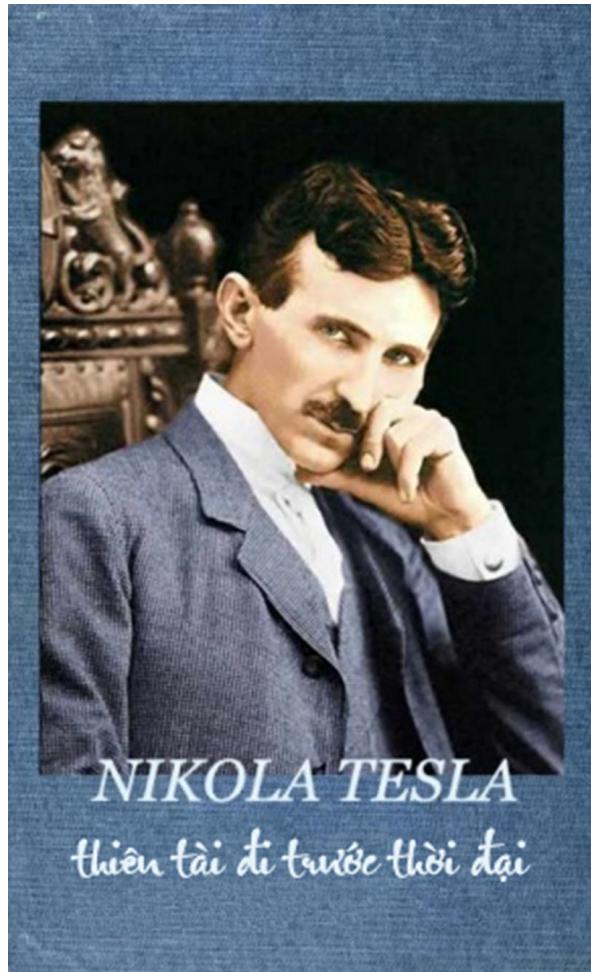


NIKOLA TESLA

thiên tài đi trước thời đại



NIKOLA TESLA
thiên tài đi trước thời đại

Table of Contents

01. LÝ TƯỞNG THỜI TRẺ (1856–1878).

NGƯỜI LÀ

ĐỨA CON CỦA ÁNH SÁNG

TƯỞNG TƯỢNG PHONG PHÚ

THẨM KỊCH GIA ĐÌNH

HÀNH ĐỘNG CỦA Ý CHÍ

TRƯỜNG CẤP HAI

LỜI HỨA CỦA CHA

BÀI HỌC TỪ GIA ĐÌNH

02. ƯỚC MƠ VỀ ĐỘNG CƠ (1878–1882).

BIẾT VỀ ĐIỆN

THỬ THÁCH VỚI TIA LỬA TỪ MÁY CHỈNH LƯU

TƯỞNG TƯỢNG VỀ ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU

NỔI ĐAU NGÀY CÀNG TĂNG

CẨM HỨNG BUDAPEST

ĐỘT PHÁ SÁNG TẠO VÀ ĐỔI MỚI THÍCH ỨNG

03. VỪA HỌC VỪA LÀM (1882–1886).

ĐỘNG ĐIỆN XOAY CHIỀU TẠI GANZ AND COMPANY

THAM GIA TỔ CHỨC EDISON TẠI PARIS

ĐỘNG CƠ STRASBOURG

QUAY LẠI PARIS, NGHĨ VỀ NEW YORK

ÁNH SÁNG HỒ QUANG Ở RAHWAY

04. LÀM CHỦ ĐỘNG ĐIỆN XOAY CHIỀU (1886–1888).

ĐỘNG CƠ NHIỆT

ĐƯỢC GIẢI CỨU BỞI PECK VÀ BROWN

MÁY PHÁT NHIỆT

HỌC CÁCH SỬ DỤNG ĐỘNG ĐIỆN LỆCH PHA

QUẢ TRÚNG CỦA COLUMBUS

ĐỘNG CƠ NHIỀU PHA

ĐỘNG CƠ CHIA PHA

05. BÁN ĐỘNG CƠ (1888–1889).

- ĐỊNH HÌNH CHIẾN LƯỢC KINH DOANH
THÚC ĐẨY ĐỘNG CƠ TESLA
BÀI THUYẾT TRÌNH TẠI AIEE
BÁN BẰNG SÁNG CHẾ
TAM TRÚ TẠI WESTINGHOUSE
MỘT SỐ SUY NGHĨ VỀ VIỄN CẢNH
06. TÌM KIẾM Ý TƯỞNG MỚI (1889–1891)
CUỐN DÂY TESLA
SÓNG HERT HAY SÓNG ĐIỆN TỬ?
07. THUẬT SĨ (1891)
CHẤM DỨT HỢP ĐỒNG, TRÁI TIM TAN VỠ
ĐÈN MỚI CHO THẾ GIỚI
THUYẾT TRÌNH TẠI CAO ĐẲNG COLUMBIA
BIỂN TRÁI ĐẤT THÀNH MẠCH ĐIỆN
08. TRÌNH DIỄN Ở CHÂU ÂU (1891–1892)
CÁC BÀI THUYẾT TRÌNH Ở LONDON
XUYÊN QUA LỤC ĐỊA
09. THÚC ĐẨY ĐIỆN XOAY CHIỀU (1892–1893)
CUỘC ĐUA TỎI HỢP ĐỒNG THÁC NIAGARA
BÁN SÁNG CHẾ ĐA PHA CHO ADAMS
10. ÁNH SÁNG KHÔNG DÂY VÀ MẠCH DAO ĐỘNG (1893–1894)
DIỄN THUYẾT TẠI PHILADELPHIA VÀ ST. LOUIS
THỬ NGHIỆM VỚI TRUYỀN DẪN KHÔNG DÂY
BỘ DAO ĐỘNG
BỘ PHÓNG ĐIỆN, BỆNH TIÊU HÓA, VÀ ĐỘNG ĐẤT
NHÂN TẠO
HỆ THỐNG CHIỀU SÁNG KHÔNG DÂY
11. NỔ LỰC TIẾP THỊ (1894–1895)
T. C. MARTIN VÀ CUỐN SÁCH
“NHÀ FILIPOV”: ROBERT VÀ KATHARINE JOHNSON
NỔI DANH TRÊN BÁO & BẰNG CẤP DANH DỰ
CẬP NHẬT CÁC BẰNG SÁNG CHẾ ĐỂ BÁN: CÔNG TY
NIKOLA TESLA
TỪ CHIỀU SÁNG KHÔNG DÂY ĐẾN CỘNG HƯỞNG
ĐIỆN

12. TÌM HƯỚNG ĐI MỚI (1895–1898)

BỀN RÌA SUP ĐỎ

NGHIÊN CỨU TIA X

PHÁT TRIỂN TÀU ĐIỀU KHIỂN BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN

KẾT THÚC CHIẾN TRANH, KẾT THÚC MỘT TÌNH BẠN

TẠI SAO TESLA KHÔNG BAO GIỜ KẾT HÔN?

BẢN CHẤT MÃNH LIỆT VÀ HOANG DÃ

GIẢI CÂU ĐỐ VỀ MẠCH HỒI LƯU

TÁN TĨNH JOHN JACOB ASTOR IV

CẠNH TRANH VỚI MARCONI

13. SÓNG TĨNH (1899–1900)

CHUYỂN ĐẾN COLORADO SPRINGS

DÙNG TRÁI ĐẤT LÀM MẠCH

THÔNG ĐIỆP GIỮA CÁC HÀNH TINH?

MÁY PHÁT PHÓNG ĐẠI

TIẾP CẬN HẢI QUÂN

ĐIỀU CHỈNH VÌ “TÍNH BÍ MẬT, AN TOÀN VÀ CHỌN LỌC”

KIỂM THỬ VÀ NHÂN CHỨNG

SỨC MÃNH CỦA ẢNH

XÁC NHẬN, KHÔNG XÁC NHẬN

14. WARDENCLYFFE (1900–1901)

LẬP KẾ HOẠCH LỚN

ĐÁ GIẢ KIM HAY SỰ THẬT ĐAU NHÓI

THIÊN TÀI VÀ VĨ NHÂN

PHÒNG THÍ NGHIỆM TẠI WARDENCLYFFE

WARDENCLYFFE SẼ HOẠT ĐỘNG NHƯ THẾ NÀO?

15. THÁP TỐI (1901–1905)

BỊ CHE KHUẤT BỞI MARCONI, CÚ ĐÂM THỨ HAI TỪ MARTIN

“HỆ THỐNG ĐIỆN BÁO THẾ GIỚI”

BONG BÓNG ĐẦU CƠ MẠNG KHÔNG DÂY

TRANH GIÀNH TIỀN MẶT

XOAY MORGAN

TRÁI ĐẤT NHƯ MỘT QUẢ BÓNG NƯỚC HAY ĐẠI

DƯƠNG?

CHÌM VÀO BÓNG TỐI

16. ẢO ẢNH CUỐI CÙNG (1905–1943)

TURBINE KHÔNG CÁNH

PHÁ SẢN VÀ THẤT VỌNG

TRANH CHẤP KHÔNG DÂY & CÁC PHÁT MINH NHỎ

TIỆC SINH NHẬT CỦA NGƯỜI ẨN ĐẬT

VŨ KHÍ CHÙM HẠT VÀ ÂM MƯU TOÀN CẦU

CÁI CHẾT LĂNG LẼ & ẢO ẢNH CUỐI CÙNG

PHẦN CUỐI

TESLA TRONG VĂN HÓA ĐẠI CHÚNG

TESLA & PHÁT KIẾN ĐỘT PHÁ

TESLA VÀ QUÁ TRÌNH PHÁT MINH

TESLA VÀ THÚC ĐẨY SÁNG TẠO

THIÊN TÀI VĨ ĐẠI NIKOLA TESLA: TỪ ĐÊM DÀI LÃNG

QUÊN TRỞ THÀNH CÁI TÊN BẤT TỬ DƯỚI THỜI ELON

MUSK

01. LÝ TƯỞNG THỜI TRẺ (1856–1878)

Những nỗ lực đầu tiên của chúng ta hoàn toàn là bản năng, thúc giục từ trí tưởng tượng ‘sống động và vô kỷ luật’. Khi chúng ta phát triển chúng, chúng ta ngày càng trở nên có hệ thống và kỷ luật. Những xung động ban đầu, dù không hiệu quả ngay lập tức, là khoảnh khắc quan trọng nhất và có thể định hình số phận chúng ta.

NIKOLA TESLA, Những phát minh của tôi (1919)



Các nhà phát minh phải sống với sự căng thẳng tinh tế. Mặt khác, họ phải tiếp xúc với cảm xúc, hiểu biết sâu sắc những thỏi thúc bên trong họ — cái mà Tesla gọi là “sự thúc đẩy trí tưởng tượng sống động và vô kỷ luật” — vì chúng thường là nguồn gốc của những ý tưởng và phát minh mới. Mặt khác, các nhà phát minh có thể chuyển đổi cái nhìn sâu sắc thành một sáng chế thực tế chỉ bằng cách kết nối nó với thế giới rộng lớn hơn của thị trường và nhu cầu, và họ làm điều này bằng cách suy nghĩ và thiết kế có hệ thống. Các nhà phát minh phải hợp nhất cái chủ quan (những gì họ biết từ bên trong bản thân) với cái khách quan (những gì họ học được về thế giới bên ngoài). Thời thơ ấu Tesla đã học như thế nào để trau dồi trí tưởng tượng và không để lý trí lấn át nó?

Chúng ta có thể xem xét câu hỏi bao quát này về sự căng thẳng trong sáng tạo vì Tesla đã mô tả sự phát triển cảm xúc và trí tuệ của ông trong một cuốn tự truyện xuất bản vào năm 1919.

NGƯỜI LA

Nikola Tesla sinh năm 1856 tại Smiljan thuộc tỉnh Lika - Croatia ngày nay. Vào thời điểm đó, Croatia là khu vực biên giới quân sự của Đế chế Áo-Hung và khu vực này đôi khi được gọi là Krajina. Tuy nhiên, cha Tesla, Milutin và mẹ, Djuka, đều là người Serb và Serbia nằm xa hơn về phía nam của Balkan, nơi kia đó là Đế chế Ottoman. Gia đình Tesla sống ở Croatia vào giữa thế kỷ XIX như thế nào? Họ đã làm thế nào để đối phó với việc trở thành những người lạ ở một vùng đất xa lạ?

Như nhà báo Tim Judah đã nhận xét, “Người Serb [luôn] là một dân tộc di chuyển.” Hậu duệ của những người Slav đã di cư xuống phía nam từ Đức và Ba Lan ngày nay, người Serb đã di chuyển định kỳ qua Bán đảo Balkan, đôi khi để tìm kiếm đất canh tác tốt hơn và đôi khi để đối phó với bạo lực và xâm lược. Trong thời kỳ đỉnh cao quyền lực của họ vào thế kỷ 15 và 16, người Thổ Nhĩ Kỳ Ottoman đã tràn về phía bắc qua phần lớn Bán đảo Balkan, khiến một số sắc tộc theo đạo Thiên chúa phải di cư. Người Thổ Nhĩ Kỳ đã đẩy người Serb khỏi quê hương của họ (ngày nay là Serbia hiện đại và một phần của Kosovo), kết quả là một số người Serb di cư đến Croatia. Lo lắng để bảo vệ biên giới Balkan khỏi Ottoman, chính quyền Áo đã khuyến khích người Serb định cư ở Croatia và gia nhập quân đội khi người Serb trở thành kẻ thù không đội trời chung với người Thổ. Không giống như các khu vực khác của Đế chế Áo, Croatia được kiểm soát chặt chẽ bởi các sĩ quan quân đội và mọi nam giới từ mười hai trong khu vực đều phải nhập ngũ. Do đó, người Áo coi Croatia như một nguồn cung cấp quân mà nước này không chỉ sử

dụng để bảo vệ biên giới Balkan của họ mà còn để chiến đấu trong các cuộc chiến khác.

Tổ tiên của Tesla đã di cư từ Tây Serbia đến Lika vào những năm 1690. Người Serb đã phải vật lộn để canh tác trên vùng đất cứng, nơi có nhiều đồi núi và dân cư thưa thớt. Theo Tesla, đất có nhiều đá đến nỗi người Serb Likan thích nói “khi Chúa rải đá trên trái đất, Ngài đã để chúng vào trong một chiếc bao tải, và khi ở trên đất của chúng ta, bao tải đã rách.”

Cái tên Tesla, trong tiếng Serbo-Croatia, có hai nghĩa. Thông thường, nó đề cập đến một adze hoặc một chiếc rìu nhỏ có lưỡi vuông góc với tay cầm. Tuy nhiên, nó cũng có thể được dùng để mô tả một người có hàm răng nhô ra, một đặc điểm phổ biến trên khuôn mặt các thành viên trong gia đình Tesla.

Ông nội Tesla, còn có tên là Nikola, sinh năm 1789 tại Lika. Trong thời thơ ấu của mình, Croatia được người Áo nhượng lại cho Napoléon và trở thành một phần của đế chế Pháp với tên gọi các tỉnh Illyrian. Giống như những người Serb Likan khác, ông nội Nikola theo đuổi sự nghiệp quân sự; trong Chiến tranh Napoléon, ông gia nhập quân đội Pháp, thăng cấp bậc trung sĩ và kết hôn với Ana Kalinic, con gái của một đại tá.

Sau thất bại của Napoléon vào năm 1815, các tỉnh Illyrian trở lại Đế chế Áo. Để ngăn chặn người Thổ và duy trì sự kiểm soát chặt chẽ với dân số địa phương người Croatia và người Serb, người Áo tiếp tục điều hành tỉnh này như một biên giới quân sự. Mặc dù tôn giáo chính thức của Đế quốc Áo là Công giáo La Mã, nhưng người Áo đã cho phép người Serb có nhà thờ Chính thống giáo của riêng họ ở Croatia.

Trong những năm sau Chiến tranh Napoléon, ông nội Nikola trở lại Lika, nơi ông thực hiện quá trình chuyển đổi từ quân đội Pháp sang

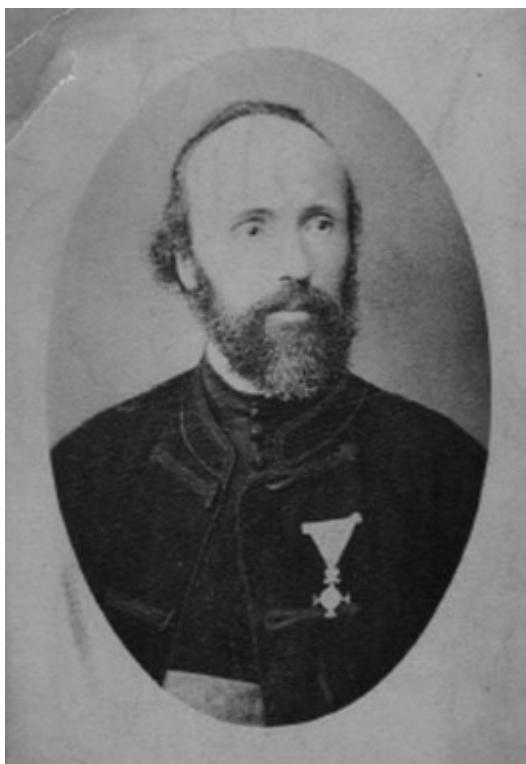
phục vụ Đế chế Áo. Nikola và Ana có hai con trai, Milutin (1819–79) và Josif, và ba con gái, Stanka, Janja, và một người đã bị mất tên. Đầu tiên, cả hai người con trai đều được gửi đến một trường công lập nói tiếng Đức và sau đó đến Trường Huấn luyện Sĩ quan Quân đội Áo (có lẽ là Học viện Quân sự Theresia ở Wiener Neustadt). Josif phát triển mạnh trong môi trường này và trở thành giáo sư tại một học viện quân sự ở Áo. Một nhà toán học giỏi, Josif đã viết một số công trình tiêu chuẩn về toán học.

Trái ngược với cha và anh trai, Milutin không quen thuộc với cuộc sống quân đội. Sau khi bị khiển trách ở trường vì không giữ cho những chiếc cúc áo bằng đồng của mình được đánh bóng, anh ấy đã bỏ học và thay vào đó chọn trở thành một linh mục trong Nhà thờ Chính thống Serbia. Milutin ghi danh vào Chủng viện Chính thống giáo ở Plaski và tốt nghiệp năm 1845 với tư cách là học sinh đứng đầu trong lớp.

Năm 1847, Milutin kết hôn với Djuka (Georgina) Mandic (1822–92), con gái hai mươi lăm tuổi của một linh mục, Nikola Mandic từ Gracac. Cũng giống như gia đình Tesla theo đuổi sự nghiệp nhà binh, hầu hết đàn ông trong gia tộc Mandic đều gia nhập giáo sĩ; không chỉ cha Djuka là một linh mục mà ông nội và các anh trai của cô cũng vậy. Một số anh em của Djuka đã rất thành công; trong khi anh trai Nikolai trở thành Tổng giám mục của Sarajevo và Đại giáo chủ của Nhà thờ Chính thống giáo Serbia ở Bosnia, Pajo lên cấp đại tá tham mưu trong quân đội Áo, và Trifun trở thành một chủ khách sạn và chủ đất nổi tiếng.

Ngay sau khi kết hôn với Djuka, Milutin được bổ nhiệm đến một giáo xứ có bốn mươi hộ gia đình ở Senj trên bờ biển Adriatic của Croatia. Ở đó, trong một nhà thờ đá sừng sững trên một vách đá dựng đứng, họ đã làm tổ ấm, và ba người con được sinh ra: Dane (1848–63), Angelina (1850) và Milka (1852).

Tại Senj, Milutin được kỳ vọng sẽ xây dựng giáo đoàn cũng như đại diện cho người Serb trước “những người nước ngoài và Công giáo”. Cao và xanh xao, Milutin có gò má cao và bộ râu thưa, khiến ông có vẻ ngoài nghiêm nghị (Hình 1.1). Giáo đoàn nhận thấy ông là một nhà thuyết giáo tràn đầy năng lượng, và vì bài giảng “Về Lao động”, ông đã được giám mục của mình trao tặng Dải băng đỏ. Là một linh mục trẻ có lý tưởng, Milutin sẵn sàng thách thức chính quyền Áo. Năm 1848, ông yêu cầu chỉ huy quân sự địa phương cho phép binh lính Serbia tham dự các buổi lễ của Chính thống giáo vào Chủ nhật, nhưng người Áo từ chối và khăng khăng yêu cầu người Serbia tiếp tục tham dự thánh lễ Công giáo.



Hình 1.1. Cha của Tesla, Milutin

Có lẽ phản ánh kinh nghiệm của cha mình trong Quân đội Napoléon, thế giới quan của Milutin kết hợp tư tưởng tiến bộ và chủ nghĩa dân tộc. Trên khắp các lãnh thổ bị Napoléon chinh phục, người

Pháp quét sạch những tư tưởng cũ về chế độ phong kiến và quân chủ chuyên chế, giới thiệu khoa học và tính hợp lý, thúc đẩy giáo dục bằng cách thiết lập các trường trung học và kích thích các nhóm dân tộc mơ ước tự trị. Giống như những người Serb có học thức khác vào giữa thế kỷ 19, Milutin tin tình trạng của người Serb sẽ chỉ được cải thiện nếu họ có thể bảo tồn truyền thống của mình và tạo ra một quốc gia riêng biệt với cả người Áo và người Thổ. Như Milutin đã viết trong một bức thư năm 1852, “Thưa Chúa! Không có gì thiêng liêng với con bằng nhà thờ và luật lệ và phong tục của tổ tiên, và không gì quý bằng sự tự do, hạnh phúc và thăng tiến của dân tộc và anh em con, và đối với hai điều này, nhà thờ và mọi người, dù con ở đâu, Con sẽ sẵn sàng từ bỏ cuộc đời mình.”

Nhưng bất chấp sự nhiệt tình của mình, Milutin nhận thấy Senj là một nhiệm vụ khó khăn. Lương của ông chỉ đủ trang trải cuộc sống và không khí ẩm ướt bên bờ biển ảnh hưởng đến sức khỏe của ông. Do đó, Milutin yêu cầu chuyển trường, và vào năm 1852, ông được gửi đến nhà thờ Thánh Tông đồ Peter và Paul ở Smiljan ở Lika.

Được dịch ra, Smiljan có nghĩa là “nơi của hùng quế ngọt ngào”, và gia đình Tesla nhận thấy ngôi làng thân thiện hơn nhiều. Giáo xứ của các Thánh Peter và Paul phục vụ từ bảy mươi đến tám mươi hộ gia đình (khoảng một nghìn người) và gồm một nhà thờ màu trắng nằm ở chân núi Bogdanic, bên cạnh một con suối chảy có tên là Vaganac. Mặc dù đẹp như tranh vẽ, nhà thờ nằm biệt lập với những người hàng xóm gần nhất cách đó hai dặm. Bên cạnh nhà thờ, có một ngôi nhà đẹp cho gia đình và một phần đất nông nghiệp màu mỡ (Hình 1.2). Để Milutin đi đến các gia đình trong khắp giáo xứ, một pasha Thổ Nhĩ Kỳ đến từ Bosnia đã tặng ông một con ngựa Ả Rập to lớn như một phần thưởng. vì đã giúp đỡ một số người Hồi giáo địa phương.



Hình 1.2. Nơi sinh của Tesla tại Smiljan, Lika

Tại Smiljan, Djuka có đủ nguồn lực để tạo ra một ngôi nhà thoái mái cho gia đình cô. Tesla nhớ lại: “Mẹ là một người không biết mệt mỏi.

Bà ấy làm việc thường xuyên từ 4 giờ sáng đến 11 giờ tối. Từ bốn giờ sáng đến giờ ăn sáng — sáu giờ sáng — trong khi những người khác đang ngủ say, tôi không bao giờ nhắm mắt khi nhìn mẹ với niềm vui sướng tột độ khi bà nhanh chóng tham dự — đôi khi chạy — với nhiều nhiệm vụ tự đặt ra cho mình. Bà ấy chỉ đạo người hầu chăm sóc tất cả các vật nuôi trong nhà, bà ấy vắt sữa bò, thực hiện tất cả các công việc không cần người giúp việc, dọn bàn ăn, chuẩn bị bữa sáng cho cả nhà. Chỉ khi đã sẵn sàng, những người còn lại trong gia đình mới thức dậy. Sau bữa sáng, mọi người đều noi theo tấm gương đầy cảm hứng của mẹ. Tất cả đều làm việc siêng năng, với sự thích thú, và rất hài lòng.

Với sự trợ giúp đắc lực của Djuka, sức khỏe của Milutin đã được cải thiện và ông lại tiếp tục rao giảng với sự hăng hái. Milutin bắt đầu

xây dựng một thư viện với các bộ sách về tôn giáo, toán học, khoa học và văn học với một số ngôn ngữ. Ông ấy ngâm thơ và khoe nếu một tác phẩm kinh điển cụ thể nào đó bị mất, ông có thể khôi phục nó từ trí nhớ của mình. Vật sở hữu quý giá nhất của Milutin là một ấn bản của Sluzhebnik hoặc cuốn sách về nghi lễ của Serbia được in ở Venice vào năm 1519. Tesla đã thừa kế cuốn sách từ cha và mang theo nó đến Mỹ.

Milutin cũng bắt đầu viết bài cho một số tờ báo và tạp chí của Serbia, gồm Nhật ký người Serbia của Novi Sad, Srbobran xuất bản ở Zagreb, và một tạp chí Serbo-Dalmatian từ Zadar. Lo ngại nạn mù chữ sẽ ngăn cản người Serbia đạt được tiến bộ xã hội và chính trị, Milutin đã kêu gọi thành lập một trường học nơi người Serbia có thể được dạy bằng ngôn ngữ của họ. Do đó, Milutin là một nhà cải cách, người luôn tìm cách cải thiện cuộc sống hàng ngày của người dân Serbia.

ĐỨA CON CỦA ÁNH SÁNG

Chính trong hoàn cảnh tồi tệ tại Smiljan, Tesla đã được sinh ra vào lúc nửa đêm từ ngày 9 đến ngày 10 tháng 7 năm 1856. Truyền thuyết gia đình kể một cơn giông dữ dội đang hoành hành vào thời điểm đó, khiến bà đỡ trong làng sợ hãi. Bà đỡ nói, “Nó là đứa trẻ của giông tố.” Đáp lại, mẹ ông trả lời: “Không, ánh sáng.” Tesla đã được làm lễ rửa tội tại nhà vào ngày được sinh ra, cho thấy gia đình lo ngại cậu yếu khi còn là một đứa trẻ sơ sinh. Theo yêu cầu của luật pháp Áo, đứa trẻ được nhập ngũ vào Trung đoàn Lika thứ nhất, Đại đội IX Medak, có trụ sở chính tại Raduc, với kỳ vọng sẽ phục vụ từ năm 15 tuổi trở đi. Khi còn rất nhỏ, Tesla đã rất thích chơi với những người lớn tuổi. anh chị em cũng như em gái của cậu là Marica (sinh năm 1859). Họ sẽ cùng nhau chạy quanh sân nhà thờ hoặc trang trại với chim bồ câu, gà, ngỗng và cừu do gia đình nuôi. Nhưng người bạn

đồng hành yêu thích của Tesla là con mèo đen Macak của gia đình. Macak đã theo chân Nikola trẻ tuổi đi khắp nơi, và họ đã trải qua những giờ phút vui vẻ lăn lộn trên sân cỏ.

Chính chú mèo Macak đã giới thiệu Tesla với điện vào một buổi tối mùa đông hanh khô. “Khi tôi vuốt ve lưng Macak,” ông nhớ lại, “Tôi đã thấy một điều kỳ diệu khiến tôi không thốt nên lời vì kinh ngạc. Sau lưng Macak là một mảng sáng và bàn tay tôi tạo ra một trận mưa tia lửa đủ lớn loang khắp nhà.” Tò mò, cậu hỏi cha điều gì đã gây ra tia lửa. Ban đầu bối rối, Milutin cuối cùng trả lời, “Chà, đây không phải là gì ngoài điện, giống như thứ con nhìn thấy qua những cái cây trong một cơn bão.” Câu trả lời của cha, đánh đồng tia lửa với tia chớp, đã thu hút cậu bé. Khi Tesla tiếp tục vuốt ve Macak, cậu bắt đầu tự hỏi, “Tia chớp có phải là một con mèo khổng lồ? Nếu vậy thì ai vuốt lưng cho nó? Chỉ có thể là Chúa,” cậu kết luận.

Quan sát đầu tiên được sau bởi một sự kiện đáng chú ý khác. Khi căn phòng trở nên tối hơn và những ngọn nến được thắp sáng, Macak đứng dậy và đi vài bước. “Nó lắc bàn chân của mình như thể đang giẫm trên mặt đất ẩm ướt,” Tesla nhớ lại vào năm 1939,

Tôi nhìn nó chăm chú. Tôi đã nhìn thấy một cái gì đó hay đó là một ảo ảnh? Tôi căng mắt và nhận ra rõ ràng cơ thể nó được bao quanh bởi một vầng hào quang giống như vầng hào quang của một vị thánh!

Tôi không thể phóng đại ảnh hưởng của đêm tuyệt vời này với trí tưởng tượng trẻ con của mình. Ngày qua ngày, tôi tự hỏi “điện là gì?” và không tìm thấy câu trả lời. Đã tám mươi năm trôi qua kể từ thời điểm đó và tôi vẫn hỏi câu tương tự, không thể trả lời được.

Cũng giống như truyền thuyết kể chàng trai trẻ James Watt bị hấp dẫn bởi cách hơi nước có thể nâng nắp ấm lên, vì vậy chú mèo Macak đã tạo nguồn cảm hứng ban đầu để Tesla dành cả đời nghiên

cứu về điện.

TƯỞNG TƯỢNG PHONG PHÚ

Ngay từ khi còn nhỏ, Tesla đã bắt đầu mày mò, lấy cảm hứng từ mẹ, Djuka. Trong khi những người nông dân xung quanh cô ở Lika sử dụng những công cụ thô sơ không thay đổi trong nhiều thế kỷ, thì Djuka đã tạo ra những thiết bị tốt hơn để quản lý gia đình một cách hiệu quả. Khi con trai bà nhớ mãi,

Mẹ tôi là nhà phát minh và tôi tin sẽ đạt được những điều tuyệt vời nếu bà ở trong cuộc sống hiện đại và có nhiều cơ hội hơn. Bà đã phát minh và chế tạo tất cả các loại công cụ và thiết bị và dệt những thiết kế đẹp nhất từ sợi... Bà làm việc không biết mệt mỏi, từ đầu ngày đến khuya, và hầu hết các trang phục và đồ đạc của nhà là sản phẩm từ bàn tay bà. Khi bà đã ngoài sáu mươi, những ngón tay vẫn còn đủ nhanh nhẹn để buộc ba nút trên một sợi lông mi.

Theo gương của mẹ, Tesla đã thành công khi còn là một chàng trai trẻ. Một phát minh ban đầu liên quan đến một nỗ lực, như Tesla đã nói, "khai thác năng lượng của tự nhiên để phục vụ con người." Với hy vọng tạo ra một cỗ máy bay, Tesla đã tạo ra một trực quay với bốn cánh quạt ở một đầu và một đĩa ở đầu kia. Bằng trực giác, cậu nghĩ các cánh quạt quay tròn có thể tạo ra lực nâng đủ để đưa toàn bộ thiết bị lên không trung, giống như một chiếc trực thăng hiện đại. Để cung cấp năng lượng cho thiết bị, Tesla đã lên kế hoạch gắn chặt những con bọ vào cánh quạt cho đến khi một cậu bé lạ mặt, con trai của một sĩ quan đã nghỉ hưu trong quân đội Áo, đến cùng. Trước sự ghê tởm của Tesla, cậu bé đã ngẫu nhiên những con bọ tháng sáu. Tesla đã từ bỏ dự án và quyết tâm không bao giờ chạm vào một loài côn trùng nào nữa trong đời mình. Chiếc máy bay bị hủy đã được tiếp nối bởi những nỗ lực sáng tạo khác. Giống như nhiều chàng trai tò mò khác, Tesla đã tách các đồng hồ cơ học ra chỉ để khám phá

xem việc lắp chúng lại với nhau khó khăn hơn bao nhiêu. Cậu tự làm kiếng gỗ và tưởng tượng mình là một chiến binh Serbia vĩ đại. Tesla nhớ lại: “Vào thời điểm đó, tôi đã đắm chìm trong nền thơ ca dân tộc Serbia và vô cùng ngưỡng mộ những chiến công của những người anh hùng. Tôi đã từng mất hàng giờ đồng hồ để đốn hạ kẻ thù của mình dưới dạng những thân cây ngô, làm gãy chúng và bị mẹ tôi cho vài roi.”

Dù bề ngoài Tesla có vẻ là một cậu bé vui vẻ nhưng bên trong trí tưởng tượng mạnh mẽ của cậu đôi khi có thể vượt quá tầm kiểm soát. Như ông đã mô tả trong cuốn tự truyện của mình: “Khi lên tám tuổi... cảm xúc đến từng đợt, trào dâng và rung động không ngừng giữa các thái cực. Những mong muốn của tôi tiêu tốn sức lực và giống như những cái đầu của hydra, chúng tăng lên gấp bội. Tôi đã bị áp lực bởi những suy nghĩ về nỗi đau trong cuộc sống và cái chết và nỗi sợ hãi tôn giáo. Tôi đã bị lung lay niềm tin và thường xuyên sống trong nỗi sợ hãi của linh hồn quỷ dữ, ma quỷ và yêu tinh và những con quái vật xấu xa khác của bóng tối.”

Đáng lo ngại hơn nữa, Tesla cảm thấy rất khó để phân biệt hình ảnh với thực tế:

Thời niên thiếu, tôi đã phải chịu một nỗi đau đặc biệt do sự xuất hiện của các hình ảnh, thường đi kèm với các tia sáng mạnh, làm mờ tầm nhìn của các vật thể thật và cản trở suy nghĩ và hành động của tôi. Đó là những bức tranh về những thứ và cảnh mà tôi đã thực sự thấy, chưa bao giờ là những hình ảnh mà tôi tưởng tượng. Khi tôi liên tưởng đến nó, hình ảnh của đối tượng sẽ hiện lên một cách sống động trong tầm nhìn của tôi và đôi khi tôi không thể phân biệt được liệu những gì tôi nhìn thấy là hữu hình hay không. Điều này khiến tôi vô cùng khó chịu và lo lắng... Chúng dường như là duy nhất. Tôi có lẽ đã sẵn sàng khi biết anh trai đã trải qua rắc rối tương tự... Chúng chắc chắn không phải là ảo giác được tạo ra trong tâm trí bệnh tật và

đau khổ, vì ở các khía cạnh khác, tôi vẫn bình thường và điềm đạm. Để đưa ra ý tưởng về sự đau khổ của tôi, hãy giả sử tôi đã có một đám tang hoặc cảnh tượng kinh hoàng như vậy. Sau đó, không thể tránh khỏi, trong sự tĩnh lặng của màn đêm, một bức tranh sống động về khung cảnh sẽ hiện ra trước mắt và tồn tại bất chấp mọi nỗ lực của tôi để xua đuổi nó. Đôi khi nó thậm chí vẫn còn nguyên vẹn trong không gian khi tôi đã đẩy tay mình qua nó.

Không thể kiểm soát những hình ảnh này, Tesla cảm thấy yếu ớt và bất lực.

THẨM KỊCH GIA ĐÌNH

Thêm vào những khó khăn trong tình cảm, Tesla sống trong cái bóng của anh trai, Dane, người được cha mẹ coi là có tài năng xuất chúng. Là con trai cả, Dane được cho là sẽ nối gót cha và các chú của mình vào hàng giáo phẩm. Nhưng vào năm 1863, Dane bị giết bởi con ngựa Ả Rập của cha mình, và Nikola, khi mới 7 tuổi, là nhân chứng của thảm kịch.

Đau khổ vì mất đi đứa con trai yêu quý, Milutin cùng gia đình chuyển đến thị trấn lớn hơn gần đó là Gospic, quận lỵ của Lika-Senj cũng như trung tâm hành chính của Biên giới Quân sự Áo. Ở đó Milutin đã thuyết giảng trong mười sáu năm tiếp theo dưới mái vòm hình củ hành của Nhà thờ Thánh George. Mặc dù tiếp tục các nhiệm vụ và giảng dạy tôn giáo ở các trường học địa phương, Milutin đã viết ít bài báo hơn và chấp nhận một vài nguyên nhân. Ông phát triển “thói quen kỳ quặc là tự nói chuyện với chính mình và thường tiếp tục trò chuyện sôi nổi và tranh cãi này lửa,” thay đổi giọng nói của mình sao cho giống như thể đang trò chuyện với một vài người khác. Milutin không bao giờ vượt qua được cái chết của Dane, và trước thời đại của mình, ông được gọi là “Ông già Milovan.”

Đối với Tesla, cả cái chết của anh trai và việc đột ngột chuyển đến

Gospic đều gây lo lắng sâu sắc. Cậu yêu ngôi nhà ở vùng quê và nhớ những con vật trong trang trại. Cậu vừa kết thúc năm đầu tiên ở Smiljan và bị choáng ngợp bởi sự huyền náo của thị trấn lớn. “Trong ngôi nhà mới của chúng tôi, tôi chỉ là một tù nhân,” ông viết, “quan sát những người kỳ lạ mà tôi nhìn thấy qua rèm cửa sổ. Tôi nhút nhát đến mức thà đổi mặt với một con sư tử đang gầm rú hơn là một trong những công tử thành phố đi dạo xung quanh.” Tesla yêu thích ngôi làng quê hương của mình đến nỗi khi nộp bằng sáng chế đầu tiên ở Mỹ, ông đã tự cho mình là người của Smiljan tại Lika, không phải Gospic.

Cái chết đột ngột của anh trai đã thay đổi hoàn toàn mối quan hệ của Tesla với cha mẹ, đặc biệt với cha. Đau buồn cho Dane, người mà họ đã đặt tất cả hy vọng, Milutin và Djuka không thể quên đi. Tesla nhớ lại: “Bất cứ điều gì tôi đã làm đều khiến cha mẹ cảm thấy mất mát nhiều hơn. Vì vậy, tôi lớn lên với sự thiếu tự tin vào bản thân.” (Gia đình của Alexander Graham Bell bị ảnh hưởng sâu sắc bởi cái chết đột ngột vào năm 1870 của các anh trai và em trai của Bell, Melville James và Ted; trong trường hợp này, gia đình Bell tiếp tục với kỳ vọng cao về người con trai còn lại.) Giống như nhiều đứa trẻ, Tesla đã tìm cách giành lại tình yêu của cha mẹ bằng cách phấn đấu để trở nên hoàn hảo. Giờ đây, với hy vọng đứa con trai thứ hai sẽ trở thành một linh mục, Milutin đã luyện cho cậu “đu loại bài tập — như đoán suy nghĩ của nhau, phát hiện ra những khiếm khuyết của một số hình thức hoặc cách diễn đạt, lặp lại những câu dài hoặc thực hiện các phép tính nhẩm. Những bài học hàng ngày nhằm mục đích củng cố trí nhớ, suy luận và đặc biệt là phát triển ý thức phản biện, và chắc chắn là rất có lợi.” Tuy nhiên, như Tesla đã mô tả chúng trong hồi ức của mình, người ta có thể cảm nhận được cậu đã thực hiện như một nghĩa vụ với cha.

Khoảng thời gian này, Tesla khám phá ra thú vui đọc sách trong

thư viện của cha. Nhưng thay vì hài lòng vì cậu con trai thứ hai có niềm đam mê đọc sách, Milutin lại tức giận vì điều đó. Tesla giải thích: “Ông ấy đã không cho phép điều đó và sẽ nổi cơn thịnh nộ khi bắt gặp tôi. Ông ấy đã giấu những ngọn nến khi phát hiện ra tôi đang bí mật đọc sách. Ông không muốn tôi làm hỏng mắt mình”. Nhưng điều này không ngăn được Tesla, người đã lén lút lấy mõ động vật và làm nến. Với những ngọn nến tự làm, cậu sẽ đọc suốt đêm, thường cho đến rạng sáng.

Tuy nhiên, khoảnh khắc tồi tệ nhất với cha lại đến vào một ngày Chủ nhật khi Tesla đang giúp đỡ trong nhà thờ bằng cách rung chuông. Như ông nhớ lại trong cuốn tự truyện, “Có một phụ nữ giàu có trong thị trấn, một người phụ nữ tốt nhưng thích trưng diện, thường đến nhà thờ với trang phục lộng lẫy cùng một đoàn người phục vụ. Một ngày chủ nhật, tôi vừa rung xong chuông trong tháp và lao xuống cầu thang khi bà lớn này đang tới và tôi nhảy lên xe lửa của bà ấy. Nó tạo ra một âm thanh xé toạc nghe giống như một loạt súng hỏa mai bắn ra bởi những tân binh. Cha nổi cơn thịnh nộ. Ông cho tôi một cái tát nhẹ vào má, hình phạt thể xác duy nhất mà ông từng áp dụng với tôi nhưng tôi gần như cảm nhận được điều đó bây giờ. Sự bối rối và xấu hổ sau đó là không thể diễn tả được.”

Không thể làm hài lòng cha, Tesla đã “dính vào nhiều sở thích, không thích và thói quen kỳ lạ”, hay cái mà bây giờ có thể gọi là nỗi ám ảnh. Cậu phát triển ác cảm dữ dội với hoa tai phụ nữ và ngọc trai, dù những đồ trang sức khác có thể chấp nhận được. Cậu từ chối chạm vào tóc của người khác và bị quấy rầy bởi những mùi như long não. “Khi tôi thả những miếng giấy nhỏ hình vuông vào một đĩa chứa đầy chất lỏng, tôi luôn cảm thấy trong miệng có một mùi vị đặc biệt và kinh khủng”, ông lưu ý, và “Tôi đếm số bước đi của mình và tính toán thành phần hình khối của đĩa súp, cà phê. chén và mẫu thức ăn — nếu không thì bữa ăn của tôi thật không thể vui được. Tất cả các

hành động hoặc thao tác lặp đi lặp lại mà tôi thực hiện phải chia hết cho ba và nếu tôi nhầm, tôi cảm thấy bị thôi thúc phải làm lại tất cả, ngay cả khi phải mất hàng giờ.” Những ám ảnh đã đeo bám Tesla trong suốt cuộc đời, và dù ông đã đấu tranh để hiểu rõ nguyên nhân, chúng chắc chắn đã can thiệp vào các mối quan hệ của ông với người khác.

HÀNH ĐỘNG CỦA Ý CHÍ

Với việc cha mẹ bị phân tâm bởi đau buồn về Dane và thất vọng về mình, Tesla khi còn là một cậu bé “buộc phải tập trung sự chú ý vào bản thân” và sống nội tâm. Trong khi đau khổ lúc đầu, cậu sớm phát hiện ra có thể nhìn vào bên trong bản thân là một may mắn lớn và một phương tiện để đạt được thành tựu.

Nhìn vào bên trong bản thân, Tesla đã trải qua một sự thay đổi sâu sắc khi mới 12 tuổi. Trong quá trình đọc, cậu đã xem được bản dịch tiếng Serbia của cuốn tiểu thuyết có tựa đề Abafi (1836) của nhà văn Hungary nổi tiếng Miklós Jósika. Lấy bối cảnh ở Transylvania, quê hương của Jósika vào thế kỷ XVI, cuốn tiểu thuyết lịch sử kể lại những cuộc đấu tranh của Hoàng tử Sigismund Báthory (1572–1613) khi anh bảo vệ vương quốc của mình chống lại người Hungary, người Thổ Nhĩ Kỳ và người Áo. Trong bối cảnh — tràn ngập “lâu đài đổ nát, phong tục cổ đại, áo giáp sáng chói, lễ phục thần Thổ Nhĩ Kỳ và những âm mưu táo bạo tại triều đình” — Jósika đã giới thiệu một nhà quý tộc trẻ hư cấu, Olivér Abafi, người nổi lên như một anh hùng của câu chuyện. Abafi khởi đầu phù phiếm và phóng túng, nhưng khi cuốn tiểu thuyết tiến triển, anh ta phát triển về tầm vóc đạo đức, cuối cùng hy sinh bản thân cho đất nước của mình. Như một nhà phê bình đương thời đã nhận xét, Jósika đã sử dụng Abafi để chứng minh cách “một thanh niên bị hấp dẫn bởi sự đồi trụy và yêu thích lạc thú, nhưng bằng ý chí kiên định và nghị lực quyết tâm, đã tự tôn mình

trở thành một trong những anh hùng mực và được kính trọng nhất của đất nước, kiên định với mục đích có thể vượt qua mọi thứ.”

Lấy cảm hứng từ sự biến đổi của Abafi, cuốn tiểu thuyết đã đánh thức sức mạnh ý chí của Tesla và cậu nhận ra có thể kiểm soát cảm xúc của mình. “Lúc đầu, quyết tâm của tôi mờ như tuyết tháng Tư,” ông nhớ lại, “nhưng sau một thời gian ngắn, tôi đã chiến thắng điểm yếu của mình và cảm thấy một niềm vui mà tôi chưa từng biết trước đây — đó là làm theo ý muốn của tôi. Theo thời gian, bài tập tinh thần mạnh mẽ này trở thành bản chất thứ hai. Lúc đầu ham muốn của tôi phải bị khuất phục nhưng dần dần ham muốn và ý chí lớn lên giống hệt nhau.”

Khi phát huy được sức mạnh ý chí, Tesla đã tìm cách kiểm soát những ảo ảnh đã gây khó khăn cho mình. Tesla lưu ý những ảo ảnh “thường xảy ra khi tôi thấy mình ở trong một tình huống nguy hiểm hoặc đau buồn, hoặc khi tôi đang rất phấn khích. Trong một số trường hợp, tôi đã thấy không khí xung quanh mình chứa đầy những cái lưỡi của ngọn lửa sống.” Để xua đuổi những hình ảnh khi chúng hành hạ mình, Tesla đã cố gắng tập trung vào một thứ khác, nhưng vì ít nhìn thấy thế giới, cậu sớm hết thứ để thay thế. Tuy nhiên, giờ đây, cậu phát hiện ra tốt hơn hết là làm việc với các hình ảnh, để trí tưởng tượng tự do đi lại:

Sau đó, theo bản năng, tôi bắt đầu thực hiện những chuyến du ngoạn vượt qua giới hạn của thế giới nhỏ bé mà tôi biết, và tôi nhìn thấy những khung cảnh mới. Những thứ này lúc đầu rất mờ và không rõ ràng, và sẽ biến mất khi tôi cố gắng tập trung chú ý vào chúng, nhưng dần dần tôi đã thành công trong việc sửa chữa chúng; chúng đã đạt được sức mạnh và tính riêng biệt. Tôi sớm phát hiện ra sự thoái mái tốt nhất sẽ đạt được nếu tôi chỉ đơn giản là đi ngày càng xa hơn, nhận được những ấn tượng mới mẻ lúc, và vì vậy tôi bắt đầu đi du lịch — tất nhiên, trong tâm trí tôi. Mỗi tối (và đôi khi

trong ngày), khi ở một mình, tôi sẽ bắt đầu cuộc hành trình của mình — xem những địa điểm, thành phố và quốc gia mới — sống ở đó, gặp gỡ mọi người, kết bạn và làm quen và dù không thể tin được, sự thật là họ cũng thân thương với tôi như những người trong cuộc sống thực và không kém phần dữ dội trong biểu hiện.

Mặc dù không nhận ra vào thời điểm đó, nhưng bằng cách phát triển khả năng tự kiểm soát và học cách khơi nguồn trí tưởng tượng mạnh mẽ của mình, Tesla đã bắt đầu có được những kỹ năng tâm trí phục vụ tốt cho ông với tư cách là một nhà phát minh. Ông không chỉ có thể tự do khám phá những ý tưởng mới trong đầu mà còn có kỷ luật và sự tập trung cần thiết để định hình và tinh thần chỉnh sửa những ý tưởng này thành các thiết bị thực tế (xem Chương 12).

Cùng với việc học cách phân tích các hình ảnh, Tesla đã phát triển cách giải thích hợp lý của riêng mình cho chúng. Ông nhận thấy thường xuyên những hình ảnh rắc rối dường như không đến từ bên trong mà là kết quả của một điều gì đó ông đã thấy trên thế giới. Lúc đầu, ông nghĩ điều này có thể là ngẫu nhiên,

nhưng ngay sau đó tôi đã thuyết phục bản thân không phải như vậy. Một ấn tượng thị giác, được nhận một cách có ý thức hoặc vô thức, luôn có trước sự xuất hiện của hình ảnh. Dần dần ham muốn này sinh trong tôi để tìm hiểu xem, lần nào cũng vậy, điều gì đã khiến những hình ảnh đó xuất hiện, và việc thỏa mãn ham muốn này sớm trở thành một điều cần thiết. Quan sát tiếp theo mà tôi thực hiện là, giống như những hình ảnh này là kết quả của một điều gì đó tôi đã thấy, thì những suy nghĩ mà tôi hình thành cũng được gợi ý theo cách tương tự. Một lần nữa, tôi cũng có cùng mong muốn xác định vị trí hình ảnh gây ra suy nghĩ, và việc tìm kiếm ấn tượng hình ảnh ban đầu nhanh chóng trở thành bản chất thứ hai. Tâm trí của tôi trở nên tự động, và trong nhiều năm liên tục hoạt động gần như vô thức, tôi có được khả năng định vị... ngay lập tức ấn tượng thị giác lúc bắt

đầu suy nghĩ.

Sau những quan sát, Tesla quyết định mọi suy nghĩ hoặc hành động mà ông thực hiện có thể là do một số loại kích thích bên ngoài, có thể là thứ ông nhìn thấy, nghe thấy, nếm hoặc chạm vào. Nếu điều này là đúng, thì ông kết luận mình là “một người máy được ban tặng cho sức mạnh chuyển động, chỉ phản ứng với các kích thích bên ngoài tác động lên các giác quan của tôi, suy nghĩ và hành động và di chuyển theo đó.” Dù bằng xương bằng thịt, ông đơn giản không hơn một cái máy mà đầu ra được xác định bởi các yếu tố đầu vào — một “cỗ máy thịt”, như ông đã từng nói. Một người tự hỏi liệu Tesla đã bao giờ thảo luận về lý thuyết này với cha mình chưa; những quan điểm như vậy chắc chắn sẽ tạo khoảng cách lớn hơn giữa Milutin và con trai.

Khi Tesla giành được quyền kiểm soát cuộc sống nội tâm của mình, cậu cũng bắt đầu nhìn ra thế giới rộng lớn hơn để được chấp thuận và ít phụ thuộc vào cha hơn. Điều này được minh họa bằng những gì đã xảy ra khi các công dân của Gospić có một chiếc xe chữa cháy mới. Dưới sự lãnh đạo của một thương gia trẻ, các công dân đã tổ chức một đội cứu hỏa với đồng phục và động cơ bơm. Để chứng minh động cơ, lực lượng cứu hỏa đã diễu hành đầy kiêu hãnh qua các đường phố và xuống sông. Ở đó, mười sáu lính cứu hỏa bắt đầu hối hả bơm nhưng không có nước chảy ra từ vòi. Khi chứng kiến, Tesla thừa nhận “Kiến thức của tôi về cơ chế này là con số không và tôi không biết gì về áp suất không khí, nhưng theo bản năng, tôi cảm nhận vòi hút trong nước có vấn đề.” Nhận ra sự tắc nghẽn là nguyên nhân gây ra sự cố, Tesla đã lội xuống nước và loại bỏ đường gấp khúc. Ngay lập tức xe cứu hỏa bắt đầu hoạt động và nước phun ra từ vòi ở đầu dây bên kia. Biết ơn, những người lính cứu hỏa đã nâng Nikola lên vai và tôn vinh cậu như một anh hùng. Tại đây Tesla đã học được việc giải quyết các vấn đề kỹ thuật có thể

dẫn đến sự công nhận.

TRƯỜNG CẤP HAI

Khi đến Gospić, Tesla đã theo học tại trường tiểu học hoặc trường địa phương trong ba năm. Tại một trong các lớp, cậu đã tìm thấy các mô hình trình diễn về bánh xe nước và tua-bin. Bị cuốn hút bởi những thiết bị, Tesla đã nhân bản một số thiết bị và thử nghiệm chúng trong một con suối địa phương. Tesla đã tự hào khoe những chiếc bánh xe với một người chú, nhưng người chú không đánh giá cao sự khéo léo về cơ khí của cậu bé và mắng vì đã lãng phí thời gian với những hoạt động như vậy. Tuy nhiên, Tesla vẫn tiếp tục suy nghĩ về các tua-bin, và khi đọc mô tả về thác Niagara, cậu mơ ước được sử dụng một bánh xe khổng lồ để tận dụng sức mạnh của thác. “Tôi đã nói với chú mình sẽ đến Mỹ và thực hiện kế hoạch,” Tesla nhớ lại, và “Ba mươi năm sau, tôi thấy ý tưởng của mình được thực hiện tại Niagara” (xem Chương 9).

Năm 10 tuổi, Tesla vào học tại Real Gymnasium ở Gospić, tương đương với trường trung học cơ sở ở thế kỷ XIX. Giống như cha mình và chú Josif, Tesla rất xuất sắc về toán học. Tận dụng khả năng hình dung mọi thứ trong mắt mình, cậu nhanh chóng thực hiện các phép tính khiến giáo viên toán học khen ngợi. Nhưng trong khi học giỏi môn toán, Tesla nhận thấy lớp học vẽ rất khó. Điều này gây ngạc nhiên vì các thành viên khác trong gia đình có thể vẽ dễ dàng và Tesla cho khó khăn là do cậu thích suy nghĩ không bị xáo trộn. Ngoài ra, Tesla cũng thuận tay trái khi còn nhỏ, điều này có thể khiến cậu không thể thực hiện các bài tập vì chúng thường được thiết kế cho sinh viên thuận tay phải. Điểm số môn vẽ thấp đến mức cha phải xin với nhà trường để Tesla có thể tiếp tục học. Do đó, không có gì ngạc nhiên khi Tesla tránh việc tạo ra các bản vẽ trong suốt sự nghiệp với tư cách là một nhà phát minh, ngay cả khi chúng có thể đã giúp

truyền đạt ý tưởng của ông cho người khác.

Trong năm thứ hai tại trường ở Gospić, Tesla bị ám ảnh bởi việc tạo ra một chiếc máy bay. Trong trí tưởng tượng của mình, cậu thường đi máy bay đến những nơi xa xôi, nhưng không biết điều đó xảy ra như thế nào. Ảnh tượng với cách chân không được tạo ra bên trong động cơ chữa cháy có thể nâng nước từ sông và bơm nó dưới áp lực từ một vòi, Tesla đã trăn trở trong đầu với cách kết hợp chân không với thực tế là không khí trên bầu khí quyển. dưới áp lực 14 pound trên mỗi inch vuông. Sau nhiều tuần nghiên cứu, Tesla đã đưa ra một thiết kế mà người viết tiểu sử John O'Neill đã mô tả theo cách sau:

Ông đã tìm ra một áp suất nặng 14 pound sẽ làm quay một hình trụ ở tốc độ cao và ông có thể sắp xếp để tận dụng áp suất đó bằng cách bao quanh một nửa hình trụ bằng chân không và để nửa bề mặt còn lại của nó tiếp xúc với áp suất không khí. Ông cẩn thận đóng một chiếc hộp bằng gỗ. Ở một đầu là một lỗ mở vào một hình trụ được lắp với độ chính xác rất cao để hộp kín khí; và ở một mặt của hình trụ, cạnh của hộp tạo thành một góc vuông tiếp xúc. Ở mặt bên kia của hình trụ, hộp tạo thành một tiếp xúc tiếp tuyến hoặc phẳng. Sắp xếp như vậy vì ông muốn áp suất không khí được tạo ra theo phương tiếp tuyến với bề mặt của hình trụ - một tình huống mà ông biết là cần phải có để tạo ra chuyển động quay. Nếu có thể làm cho hình trụ đó quay, tất cả những gì ông phải làm để bay là gắn một cánh quạt vào một trực từ hình trụ, đeo hộp vào cơ thể và lấy năng lượng liên tục từ hộp chân không sẽ nâng ông lên qua không khí.

Để thử nghiệm ý tưởng, Tesla đã cẩn thận chế tạo một mô hình bằng gỗ. Khi bơm không khí ra khỏi ống hình trụ bên trong, trực quay nhẹ khiến cậu thích thú vì sung sướng. “Bây giờ tôi đã có một thứ gì đó cụ thể,” sau này ông viết, “một cỗ máy bay không có gì khác hơn một trực quay, cánh võ và — một chân không có sức mạnh vô hạn!

Kể từ thời điểm đó, tôi đã thực hiện các chuyến du ngoạn trên không [tưởng tượng] hàng ngày trên một cỗ máy tiện nghi và sang trọng có thể phù hợp với Vua Solomon.” Tất nhiên, một thiết bị như vậy sẽ là một cỗ máy chuyển động vĩnh viễn, và nhiều năm sau Tesla nhận ra áp suất khí quyển tác động vuông góc với bề mặt của hình trụ và hiệu ứng quay nhẹ mà ông quan sát được là do bộ máy của ông bị rò rỉ. “Kiến thức này dần dần đến với tôi, nó khiến tôi bị sốc nặng,” Tesla nhớ lại, cho biết ông đã thực sự hy vọng mình có thể chế tạo một cỗ máy thực tế có thể kết nối ước mơ với hiện thực.

Tesla đã hoàn thành việc học tại trường cấp hai ở Gospić vào năm 1870, nhưng ông “gục ngã trước một căn bệnh nguy hiểm và tình trạng của tôi trở nên tuyệt vọng đến mức các bác sĩ phải bó tay”. Người ta tự hỏi liệu những vấn đề này có liên quan đến những hình ảnh cường độ cao hay không vì vào khoảng thời gian này (mười hai tuổi), Tesla đã vượt qua chúng thông qua sự kết hợp giữa sức mạnh ý chí và học cách phân bổ hình ảnh.

Khi hồi phục sau căn bệnh, Tesla đã không ngừng đọc. Vì quá ham đọc sách, thư viện địa phương đã gửi cho Tesla tất cả các tập sách chưa được lập danh mục và cho phép cậu đọc và phân loại chúng. Trong số những cuốn sách mới có một số tiểu thuyết của Mark Twain. Tesla nhận thấy chúng không giống với bất cứ thứ gì mà cậu đã đọc trước đây, “hay đến mức tôi hoàn toàn quên đi trạng thái tuyệt vọng của mình.” Những năm sau Tesla trở thành bạn với Twain, và khi Tesla kể cho ông nghe câu chuyện này, Twain đã bật khóc.

Sau khi khỏe lại, Tesla tiếp tục việc học tại Real Gymnasium bậc cao hơn ở Karlovac (hay Carlstadt), Croatia. Tesla ở với chị gái của cha mình, Stanka, và chồng của bà, Đại tá Bankovic, “một con ngựa chiến già đã tham gia nhiều trận chiến.” Năm ở nơi hợp lưu của bốn con sông, Karlovac thấp và nhiều đầm lầy, và Tesla mắc bệnh sốt rét, đã điều trị bằng một lượng lớn quinine.

Milutin đã không dao động trong quyết tâm có một đứa con trai theo nghiệp linh mục và gửi con trai đến học ở Karlovac để chuẩn bị cho trường dòng. Trong khi viễn cảnh khiến cậu sợ hãi, Tesla nhận thấy ngày càng bị thu hút bởi vật lý, đặc biệt là nghiên cứu về điện. Tại Karlovac, người thầy yêu thích là giáo viên vật lý, người đã minh họa bài giảng bằng các mô hình trình diễn, một số là thiết kế của riêng thầy. Trong số này, Tesla đã bị hấp dẫn bởi máy đo bức xạ do nhà khoa học người Anh William Crookes phát minh. Bao gồm bốn cánh gạt bằng thiếc trên một trục bên trong một bóng đèn chân không, Tesla đã rất vui mừng khi thấy các cánh gạt quay nhanh trong ánh sáng rực rỡ. Nhớ lại việc giáo viên của mình trình diễn thiết bị đáng chú ý, Tesla cho biết, “Tôi không thể truyền tải một ý tưởng đầy đủ về cường độ cảm giác mà tôi đã trải qua khi chứng kiến các cuộc trình diễn của ông ấy về những hiện tượng bí ẩn. Mỗi ấn tượng tạo ra hàng ngàn tiếng vang trong tâm trí. Tôi muốn biết nhiều hơn về lực lượng tuyệt vời này.” Đáp lại, cậu đọc mọi thứ có thể tìm thấy về điện và bắt đầu thử nghiệm với pin, cuộn dây cảm ứng và máy phát tĩnh điện. Mặc dù yêu thích những tìm tòi, Tesla biết cha mẹ muốn mình làm linh mục và vì vậy “bản thân tôi đã cam chịu điều không thể tránh khỏi với trái tim đau nhức.”

LỜI HỨA CỦA CHA

Sau khi hoàn thành việc học tại Karlovac, Tesla dự định trở về nhà ở Gospic, nhưng trước khi có thể thực hiện, cậu nhận được một tin nhắn từ cha, hướng dẫn thực hiện một chuyến thám hiểm bắn súng trên núi. Vì cha không chấp thuận việc đi săn, những chỉ dẫn khiến Tesla bối rối và quyết định bỏ qua chúng và trở về nhà. Ở đó, cậu phát hiện ra thị trấn đang bị dịch tả hoành hành, đó là lý do tại sao Milutin đề xuất chuyến đi săn. Về đến nhà, Tesla đổ bệnh, và đã phải vật lộn suốt 9 tháng, nằm liệt giường và yếu ớt, để hồi phục. Tình

trạng ngày một xấu đi, phát triển “thành cổ chướng, bệnh phổi, và đủ thứ bệnh tật cho đến khi quan tài của tôi được chuẩn bị.”

Trong một lần đặc biệt tồi tệ khi Tesla gần như sắp chết, cha đã chạy đến bên và động viên cậu tập hợp sức mạnh của mình. Nhìn lên khuôn mặt xanh xao và lo lắng của cha, Tesla nói, “Có lẽ con có thể khỏe lại nếu cha cho con theo học ngành kỹ thuật.” Mặc dù đi ngược lại mong muốn của mình, nhưng Milutin không muốn mất thêm một người con trai. “Con sẽ đến trường kỹ thuật tốt nhất trên thế giới,” cha hứa, và Tesla “biết nó có ý nghĩa vô cùng. Một sức nặng lớn đã được trút bỏ khỏi tâm trí tôi”. Với sức mạnh của lời hứa, cùng với một chút trợ giúp từ một loại thảo dược chữa bệnh — “một loại đậu đắng” — Tesla đã sống lại “như một Lazarus khác trước sự kinh ngạc tột độ của mọi người.”

Mặc dù Tesla rất nóng lòng muốn bắt đầu việc học kỹ thuật nhưng giờ đây cậu và gia đình lại phải đối mặt với một rào cản khác: Tesla đã đến tuổi, với tư cách là một người Serb sống ở Krajina, dự kiến sẽ phục vụ trong quân đội Áo trong ba năm. Mặc dù họ có thể đưa cậu vào một trong những trung đoàn của anh rể, nhưng Milutin lo ngại con trai vẫn chưa đủ khỏe để sống sót trong cuộc sống quân đội. Do đó, dù việc trốn tránh nghĩa vụ quân sự là một hành vi phạm tội nghiêm trọng, Milutin quyết định Tesla nên biến mất khỏi Gospic và ẩn náu trên núi trong khi ông và các anh trai lên kế hoạch cho tương lai của cậu. Trong chín tháng, từ đầu mùa thu năm 1874 cho đến mùa hè năm sau, Tesla đã đi lang thang ở vùng núi Croatia, “trong trang phục thợ săn và một bó sách.”

Đi lang thang trong rừng, Tesla ngày càng mạnh mẽ hơn về thể chất và tinh thần. Khi đi bộ đường dài, cậu đã nghiên cứu ra một số phát minh với tầm nhìn xa. Ví dụ, cậu đã phát triển một kế hoạch theo đó sẽ gửi thư và gói hàng giữa các lục địa thông qua một đường ống dưới đại dương. Thư sẽ được đưa vào các thùng chứa hình cầu và

sau đó được bắn qua đường ống bằng áp suất thủy lực. Mặc dù đã lên kế hoạch cẩn thận làm thế nào để máy bơm của mình có thể truyền vận tốc cao cho nước trong ống, nhưng cậu không nhận ra tốc độ của chất lỏng càng cao thì lực cản của thành ống càng lớn; kết quả là cậu buộc phải từ bỏ ý tưởng tuyệt vời này.

Một kế hoạch khác liên quan đến việc xây dựng một vòng tròn quanh xích đạo của Trái đất để cải thiện việc đi lại của hành khách. Tesla nghĩ bằng cách áp dụng các lực thích hợp, vòng tròn có thể đứng yên trong khi Trái đất tiếp tục quay. Mọi người sau đó sẽ đi lên trên, chờ đến điểm của mình xuất hiện bên dưới, sau đó quay trở lại trái đất. Tesla nghĩ một kế hoạch như vậy sẽ cho phép mọi người đi khoảng nghìn dặm một giờ, nhưng ông thừa nhận sẽ không thể chế tạo được vòng tròn. Dù không thực tế nhưng chúng tiết lộ Tesla ngay từ đầu đã hình dung ra các hệ thống bao trùm toàn bộ trái đất, một chủ đề nổi bật trong công trình nghiên cứu về năng lượng vô tuyến của ông.

Khi gợi ra những kế hoạch này, Tesla đã nhận ra sức mạnh của khả năng tạo ra các hình ảnh tinh thần của mình. Cậu không chỉ có thể sử dụng trí tưởng tượng để thực hiện những chuyến du hành kỳ thú mà còn có thể hướng tài năng vào việc tạo ra những cỗ máy mới. “Tôi vui mừng quan sát thấy mình có thể hình dung ra những điều tuyệt vời nhất,” ông tuyên bố sau đó. “Tôi không cần mô hình, bản vẽ hay thí nghiệm. Tôi có thể hình dung tất cả chúng như thật trong tâm trí mình.” Hơn nữa, đối với Tesla, làm việc với các hình ảnh tinh thần có nghĩa là có thể tập trung vào việc xác định và khám phá lý tưởng đằng sau một phát minh.

Nhưng làm thế nào Tesla biết điều quan trọng là phải tìm ra lý tưởng nền tảng cho một phát minh? Tôi nghi ngờ sự săn sàng tìm kiếm lý tưởng này xuất phát từ niềm tin tôn giáo mà cậu có được từ cha và các chú của mình trong Nhà thờ Chính thống Serbia.

Giống như tất cả các Kitô hữu, Chính thống giáo tin vào Chúa Ba Ngôi, Thiên Chúa là ba ngôi trong một: Chúa Cha, Chúa Con và Chúa Thánh Linh. Cũng như trong Cơ đốc giáo phương Tây, họ còn tin qua Chúa Con, “Ngôn từ đã hòa vào xác thịt của chúng ta” và qua sự Nhập thể, Chúa Jesus đã sống trên Trái đất và chết vì tội lỗi của chúng ta. Tuy nhiên, trong Cơ đốc giáo Chính thống, Chúa Con mang một ý nghĩa sâu xa hơn; như Bishop Kallistos Ware giải thích,

Ngôi thứ hai của Ba Ngôi Thiên Chúa là Con Thiên Chúa, là “Lời” hay Biểu trưng của Người.... Chính Người được Đức Trinh Nữ Maria tại thành phố Bethlehem sinh ra trên đất với tư cách là con người. Nhưng với tư cách là Ngôn từ hay Biểu trưng, ngài đang làm việc trước khi Hóa thân. Ngài là nguyên tắc của trật tự và mục đích xuyên suốt mọi sự vật, lôi kéo chúng đến sự hợp nhất trong Đức Chúa Trời, và do đó biến vũ trụ thành một “thế giới”, một tổng thể hài hòa và tích hợp. Creator-Logos đã truyền đạt cho mỗi thứ những biểu tượng hoặc nguyên tắc bên trong của riêng nó, khiến cho thứ đó trở nên khác biệt với chính nó, đồng thời thu hút và hướng thứ đó về phía Đức Chúa Trời. Nhiệm vụ con người chúng ta với tư cách là thợ thủ công hoặc nhà sản xuất là phân biệt các biểu tượng này nằm trong mỗi thứ và làm cho nó biểu hiện; chúng ta không tìm cách thống trị mà là hợp tác.

Đối với những người theo đạo Cơ đốc Chính thống, vũ trụ vật chất không chỉ có trật tự mà mọi thứ trong đó — tự nhiên và nhân tạo — đều có một nguyên tắc thần thánh cơ bản, một biểu tượng có thể được con người khám phá. Thật vậy, một trong những cách mà con người có thể ca ngợi Chúa — cho dù là thợ thủ công, nhà sản xuất hay nhà phát minh — là tìm kiếm biểu tượng trong tất cả mọi thứ. Do đó, niềm tin của Chính thống giáo về Con Thiên Chúa là Ngôn từ hoặc Biểu trưng sẽ thúc đẩy Tesla tìm kiếm lý tưởng trong các phát minh của mình.

Để chắc chắn, dù Tesla sau này tự gọi mình là một Cơ đốc nhân, nhưng dường như ông không đi đến Nhà thờ Chính thống giáo hay thực hành đức tin của mình. Tuy nhiên, điều đó không có nghĩa là nền tảng tôn giáo không liên quan gì đến cách tiếp cận phát minh của ông. Thật vậy, lớn lên được bao quanh bởi các linh mục Chính thống giáo (cha và chú), Tesla không thể không tiếp thu một số khía cạnh trong thế giới quan của họ; sự quan tâm của ông trong việc tìm kiếm một lý tưởng nền tảng cho mỗi phát minh đều bắt nguồn từ đức tin của họ.

BÀI HỌC TỪ GIA ĐÌNH

Khi Tesla quay trở lại Gospić sau chuyến lưu trú trên núi, cậu biết cha đã giữ lời và đã đảm bảo một học bổng từ Cơ quan Quản lý Biên giới Quân sự (Grenzlandsverwaltungsbehörde). Học bổng sẽ trả 420 gulden một năm trong ba năm và sẽ cho phép Tesla theo học Trường Bách khoa Joanneum ở Graz, Áo. Sau khi hoàn thành chương trình học, Tesla sẽ nợ Cơ quan quân sự 8 năm phục vụ.

Khi Tesla chuẩn bị rời Gospić để bắt đầu việc học ở Graz, mẹ đã tặng một chiếc túi đeo vai mà bà đã làm. Nhiều màu sắc và được thêu đẹp mắt, chiếc túi là đặc trưng của hàng dệt may được sản xuất tại tỉnh Lika, quê hương Tesla. Tesla đã trân trọng chiếc túi và mang nó theo suốt cuộc đời mình.

Cũng giống như Tesla đã coi chiếc túi như một kỷ vật hữu hình về gia đình và quê hương của mình, chúng ta có thể hỏi ông đã mang theo những thứ vô hình nào khi rời nhà đến Graz. Là những người Serb sống ở Biên giới quân sự Áo, ông bà của ông ở cả hai bên biên giới đã học cách sống sót như những người lạ ở một vùng đất xa lạ; họ đã học được cách làm hòa với chính quyền Áo bằng cách chuyển sang các ngành nghề — giáo sĩ và quân đội — mở cửa cho họ. Chúng ta có thể thấy xuất thân từ hoàn cảnh này, Tesla sẽ được

chuẩn bị kỹ lưỡng để thích nghi với cuộc sống ở Mỹ, ông sẽ có đủ cảm xúc và trí tuệ để thăng tiến nhanh chóng với tư cách là một người nhập cư ở New York vào những năm 1880. Đồng thời, người ta tự hỏi liệu trải nghiệm lớn lên trong một nhóm “bên ngoài” ở Croatia có đồng nghĩa với việc Tesla đã học cách cẩn thận và nghi ngờ người lạ xung quanh hay không, vì lý do đó, Tesla thường chọn cách giữ mình khi trưởng thành.

Từ cha mẹ, Tesla đã có những đặc điểm phục vụ tốt cho ông với tư cách là một nhà phát minh. Từ mẹ, ông không chỉ thừa hưởng sự khéo léo mà còn nhận thức được sự hài lòng khi tạo ra những thứ hữu ích. Mặc dù mối quan hệ với cha căng thẳng, Tesla đã tiếp thu một số giá trị của cha với tư cách là một nhà cải cách xã hội. Đặc biệt, khi càng lớn tuổi, Tesla càng ít quan tâm đến việc kiếm tiền từ các phát minh của mình và quan tâm nhiều hơn đến việc chúng sẽ giúp ích gì cho nhân loại. Giống như cha, người hy vọng giáo dục và quyền tự chủ chính trị sẽ cải thiện cuộc sống của người Serb, Tesla tin những phát minh của ông — chẳng hạn như thuyền điều khiển bằng sóng và năng lượng vô tuyến — sẽ kết thúc chiến tranh và mở ra một kỷ nguyên mới và thịnh vượng.

Nhưng trên hết, từ thời thơ ấu của mình, Tesla đã có những khả năng trí tuệ cần thiết để phát minh. Ông được sinh ra với trí tưởng tượng thị giác mạnh mẽ bất thường — mạnh đến mức đôi khi không thể phân biệt đâu là hình ảnh và đâu là thực tế. Tuy nhiên, khi còn ở tuổi vị thành niên, Tesla đã học cách kiểm soát trí tưởng tượng, điều khiển và định hướng nó. Ban đầu, ông chỉ đơn giản là đi vào những cuộc hành trình phức tạp trong tâm trí, nhưng dần dần phát hiện ra mình có thể điều khiển trí tưởng tượng để hình dung ra những cỗ máy mới. Để làm được như vậy, Tesla đã học được phải cân bằng giữa việc để trí tưởng tượng hoạt động cuồng nhiệt và kỷ luật để nó để có thể tạo ra các chi tiết của một cỗ máy mới. Dựa trên nền tảng

tôn giáo Chính thống giáo, ông biết phải có một nguyên tắc cơ bản, lý tưởng, đằng sau một phát minh. Hồi hộp với cách ông có thể sử dụng trí tưởng tượng của mình để tìm ra những nguyên tắc đó và hình dung ra công nghệ mới, trong thâm tâm Tesla biết muốn trở thành một nhà phát minh. Do đó, khi đeo chiếc túi may trên vai và lên đường đến Graz, Tesla đã rời quê hương ở Lika với những di sản, và kỹ năng cho phép ông theo đuổi ước mơ trở thành nhà phát minh.

02. ƯỚC MƠ VỀ ĐỘNG CƠ (1878–1882)

Tesla đến Graz vào mùa thu năm 1875 để bắt đầu việc học tại Trường Bách khoa Joanneum. Joanneum được thành lập vào năm 1811 như một món quà của Archduke John cho các lãnh đạo của Styria (một tỉnh của Áo), và vào năm 1864, nó trở thành Technische Hochschule. Cùng với các học viện tại Vienna, Prague và Brno, Joanneum là một trong bốn trường ở Đế quốc Áo cung cấp các bằng kỹ sư.

Mặc dù trường cung cấp một khóa học về kỹ thuật dân dụng, Tesla ban đầu đăng ký vào toán học và vật lý, với ý định trở thành một giáo sư. đã chọn toán học và vật lý để làm hài lòng cha mình. Vì muốn hỗ trợ đứa con trai còn lại của mình, Milutin có lẽ cảm thấy khó hình dung Tesla sẽ làm gì với tư cách một kỹ sư trong khi trở thành giáo sư hoặc giáo viên toán học có vẻ là một nghề nghiệp hợp lý hơn.



BIẾT VỀ ĐIỆN

Tại Joanneum, Tesla xuất sắc về toán học, nhưng những bài giảng yêu thích lại do Giáo sư vật lý Jacob Pöschl giảng. “Giáo sư Pöschl,” Tesla nhớ lại, “thật kỳ lạ; Người ta nói ông đã mặc cùng một chiếc áo khoác trong suốt hai mươi năm. Nhưng những gì ông thiếu trong tính cách cá nhân, đã được bù đắp trong sự hoàn hảo của các bài thuyết trình. Tôi không bao giờ thấy ông bỏ sót một từ hay cử chỉ nào, và các

trình bày và thử nghiệm của ông diễn ra với độ chính xác như đồng hồ.”

Ngồi trong các bài giảng của Pöschl, Tesla đã được giới thiệu về điện một cách có hệ thống. Nếu Pöschl là điển hình của các giảng viên khác ở thế kỷ 19 về điện, thì ông ấy có thể đã cung cấp một cái nhìn tổng quan về lịch sử, bắt đầu từ người Hy Lạp cổ đại và cập nhật những phát triển mới nhất với máy phát điện và ánh sáng điện. Để hiểu được những phát minh điện tiếp theo của Tesla, hãy cùng xem lại các chủ đề chính giống như Pöschl đã làm với Tesla vào khoảng năm 1876.



Alessandro Volta

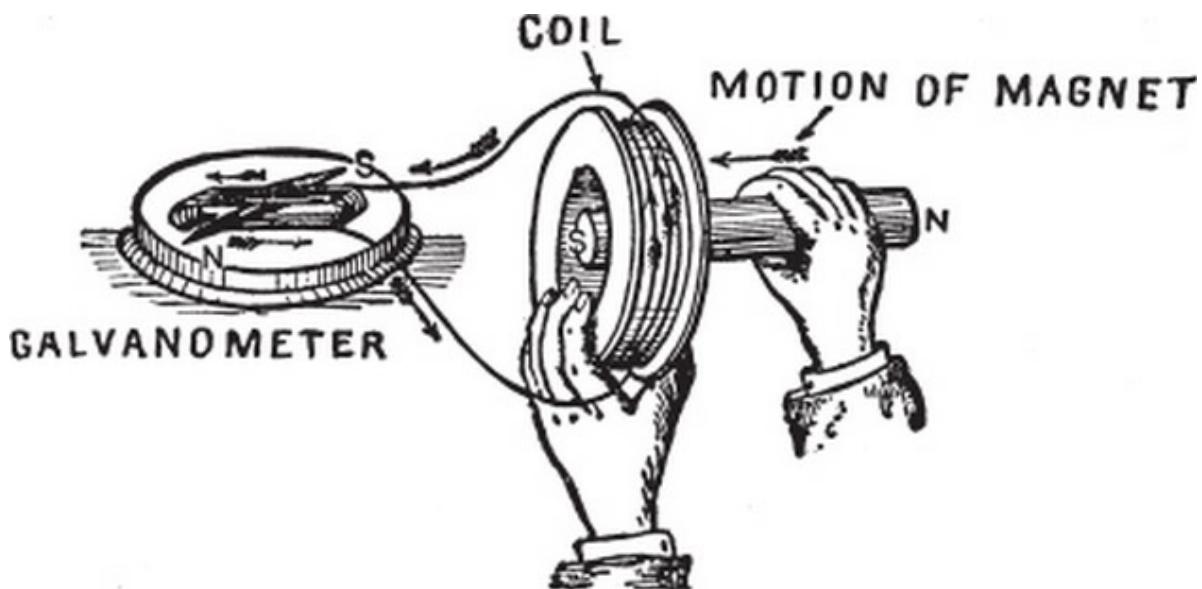
Mặc dù người Hy Lạp cổ đại nhận thức được tĩnh điện có thể được tạo ra bằng cách cọ xát hổ phách với lụa, nhưng hiểu biết hiện đại của chúng ta về điện đã có từ cuối thế kỷ XVII và thế kỷ XVIII. Một số nhà nghiên cứu - chẳng hạn như Henry Cavendish và Benjamin Franklin - đã nghiên cứu tĩnh điện một cách có hệ thống. Các nhà triết học tự nhiên

này tập trung vào việc các cơ thể khác nhau có thể được tích điện và phát ra tia lửa như thế nào. Vào đầu thế kỷ 19, khoa học về điện đã mở rộng đáng kể từ việc nghiên cứu ‘điện tĩnh’ sang nghiên cứu cái mà lúc đó được gọi là ‘điện động’ hoặc làm thế nào điện tích có thể chạy qua một vật dẫn điện. Dựa trên công trình của Luigi Galvani, Alessandro Volta vào năm 1800 đã chứng minh cách người ta có thể tạo ra dòng điện tích bằng cách xen kẽ các lớp kim loại với giấy ngâm trong axit. Được biết đến như một tấm, các lớp kim loại và giấy tấm axit của Volta là loại pin điện đầu tiên. Trong khi các nhà hóa học và triết học tranh luận sôi nổi về điều gì đã tạo ra điện trong tấm điện của Volta, thì các nhà khoa học khác đã sử dụng nó để tiến hành các thí nghiệm mới.



André-Marie Ampère

Trong số các nhà khoa học này có Hans Christian Oersted, người đã khám phá ra mối quan hệ giữa điện và từ tính vào năm 1820. Oersted đã kết nối một dây dẫn với một cọc Voltaic và sau đó đặt một la bàn từ dưới dây. Trước sự ngạc nhiên của Oersted, kim la bàn chỉ bị chêch hướng khi kết nối hoặc ngắt kết nối dây điện khỏi cọc. Các thí nghiệm của Oersted đã được lặp lại bởi André-Marie Ampere, người đã xác định đó là một dòng điện tích - một dòng điện - tương tác với từ tính của kim và gây ra chuyển động. Nhưng mối quan hệ chính xác giữa dòng điện, từ tính và chuyển động là gì?



Hình 2.1. Nguyên lý cảm ứng điện từ của Faraday.

Bằng cách di chuyển thanh nam châm vào và ra khỏi cuộn dây, Faraday có thể tạo ra một dòng điện làm cho các kim trong điện kế xoay qua lại.

Năm 1831, Michael Faraday đã trả lời câu hỏi. Sử dụng một cuộn dây hình bánh rán và một thanh nam châm, Faraday đã chứng minh các định luật cảm ứng điện từ. Faraday đã chỉ ra nếu người ta di chuyển nam châm vào và ra khỏi cuộn dây, người ta có thể tạo ra dòng điện trong cuộn dây. Ngược lại, nếu người ta cho dòng điện chạy qua cuộn dây,

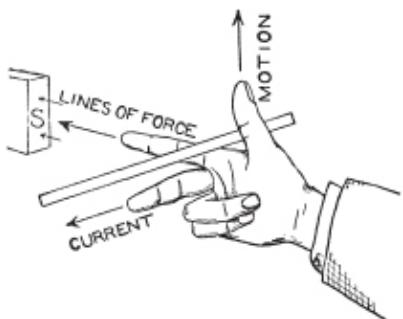
nam châm sẽ chuyển động (Hình 2.1). Tuy nhiên, để có được một trong hai tác dụng — để tạo ra dòng điện hoặc tạo ra chuyển động — thì cấu hình của cuộn dây và thanh nam châm phải vuông góc với nhau. Trên thực tế, dòng điện gây ra sẽ ở góc vuông thứ ba, vuông góc với cả cuộn dây và nam châm. Các kỹ sư ngày nay coi đây là quy tắc bên phải (Hình 2.2).



Michael Faraday

Faraday càng nhận ra tầm quan trọng từ quan sát của Oersted rằng kim la bàn chỉ bị chêch hướng khi dòng điện được bật hoặc tắt; khi dòng điện chạy đều qua dây dẫn thì không bị lệch. Faraday đưa ra giả thuyết cả nam châm và cuộn dây điện đều được bao quanh bởi một trường điện từ (thường được mô tả như một chuỗi các đường sức) và dòng điện hoặc chuyển động được tạo ra khi một trong những trường này

thay đổi. Khi bật hoặc tắt dòng điện trong dây của Oersted, người ta đã cung cấp năng lượng hoặc khử năng lượng cho trường xung quanh dây và sự thay đổi này tương tác với từ trường xung quanh kim la bàn, làm cho kim dao động. Như chúng ta sẽ thấy, nhận thức một trường thay đổi có thể tạo ra dòng điện hoặc tạo ra chuyển động là điều cần thiết cho công việc của Tesla về động cơ.



Hình 2.2. Sơ đồ minh họa quy tắc bàn tay phải.

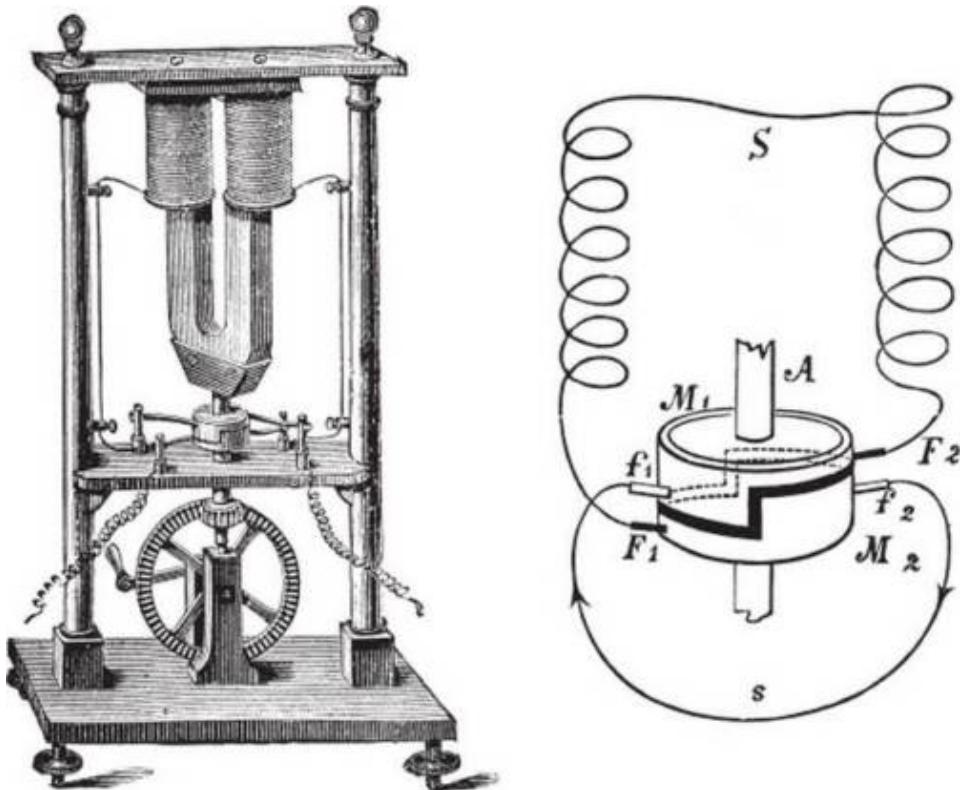
Các kỹ sư điện sử dụng quy tắc để ghi nhớ dòng điện được tạo ra như thế nào khi một dây dẫn được chuyển động trong từ trường. Nếu một dây dẫn (chẳng hạn như thanh hình 2.2) chuyển động theo hướng của ngón tay cái, nó sẽ cắt các đường sức của từ trường có hướng của ngón trỏ. Dòng điện sinh ra sẽ di chuyển trong dây dẫn theo hướng của ngón tay giữa.

Trong suốt những thập kỷ giữa thế kỷ 19, các nhà khoa học đã tỏ ra khó khăn để đánh giá đầy đủ các sắc thái của lý thuyết Faraday. Tuy nhiên, bằng cách xem xét các mô hình nhỏ mà Faraday sử dụng để thể hiện ý tưởng của mình, các nhà thí nghiệm và chế tạo thiết bị đã nhanh chóng nắm bắt được bản chất ý tưởng của ông và tạo ra nhiều loại máy phát điện và động cơ. Đối với những nhà nghiên cứu thực hành này, định luật cảm ứng điện từ của Faraday đã bắt nguồn từ điều này: nếu người ta muốn chế tạo một máy phát điện, thì người ta di chuyển một dây dẫn qua từ trường và một dòng điện được tạo ra trong dây dẫn. Tương tự như vậy, nếu người ta muốn tạo ra một động cơ điện, thì người ta sử dụng dòng điện để tạo ra một trường điện từ làm cho một

nam châm hoặc vật dẫn chuyển động.

Khi sử dụng những khám phá của Faraday về cảm ứng, các nhà thử nghiệm đã sớm thêm một số tính năng mới vào máy phát điện và động cơ. Đầu tiên, để tạo ra điện, họ sử dụng chuyển động quay — từ tay quay hoặc động cơ hơi nước. Ngược lại, một động cơ điện sử dụng dòng điện để tạo ra chuyển động quay. Thứ hai, các nhà nghiên cứu mong muốn các máy sản xuất hoặc tiêu thụ dòng điện tương tự như dòng điện phát ra từ pin; họ muốn làm việc với dòng điện có điện áp ổn định, hay còn gọi là dòng điện một chiều (DC). Niềm đam mê với DC có thể được nuôi dưỡng bởi sự phát triển nhanh chóng trong những năm 1840 và 1850 của các hệ thống điện báo gửi tín hiệu bằng cách ngắt dòng điện một chiều.

Để đảm bảo cả hai tính năng này — chuyển động quay và dòng điện một chiều — các nhà thí nghiệm điện đã sử dụng một máy chỉnh lưu. Trong cả máy phát điện và động cơ, thường có hai bộ cuộn dây điện từ: bộ cố định được gọi là stator và bộ quay được gọi là rotor. Máy chỉnh lưu đơn giản là thiết bị mà dòng điện di chuyển vào hoặc ra khỏi rotor. Được giới thiệu bởi Hippolyte Pixii ở Paris vào năm 1832, máy chỉnh lưu đã trở thành một tính năng yếu của động cơ và máy phát điện một chiều (Hình 2.3).



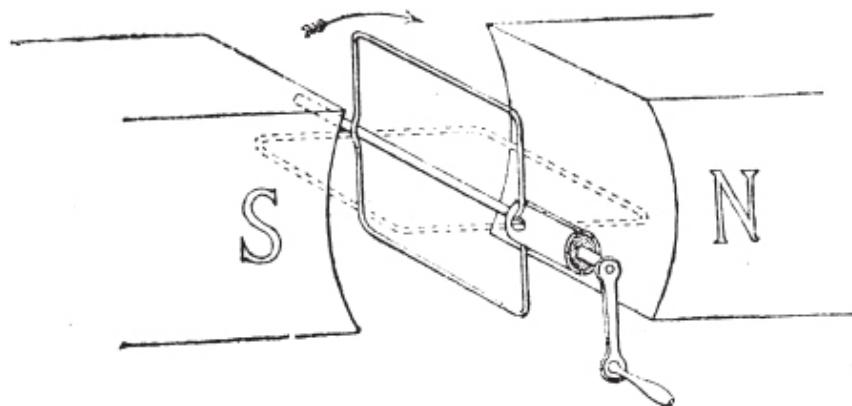
Hình 2.3. Nam châm của Hippolyte Pixii với máy chỉnh lưu đầu tiên từ năm 1832.

Hình ảnh bên trái cho thấy nam châm và hình bên phải mô tả chi tiết máy chỉnh lưu. Để vận hành nam châm, người ta quay tay quay ở phần dưới cùng của máy. Điều này làm cho nam châm hình móng ngựa quay bên dưới nam châm điện ở đầu máy. Khi nam châm hình móng ngựa chuyển động, từ trường của nó tạo ra dòng điện trong nam châm điện. Dòng điện này chạy qua các dây dẫn trên các giá đỡ thẳng đứng của máy đến máy chỉnh lưu nằm trên trục giữa tay quay và nam châm hình móng ngựa. Dòng điện rời khỏi nam châm qua hai dây xoắn.

Như trong hình bên phải, máy chỉnh lưu nằm trên trục A kết nối tay quay và bánh răng ở mặt dưới của nam châm, máy chỉnh lưu gồm hai miếng kim loại hình trụ rỗng (M_1 , M_2) và bốn lò xo hoặc miếng tiếp xúc kim loại (F_1 , F_2 , f_1 và f_2). Các miếng cực M_1 và M_2 được cách điện với nhau, như hình vẽ bởi vạch đen sẫm giữa chúng. S biểu thị đường đi

của hai nam châm điện ở đầu nam châm trong khi s biểu thị mạch bên ngoài nam châm.

Khi trục A quay, miếng tiếp xúc kim loại trượt dọc theo bề mặt của các miếng cực. Khi nam châm hình móng ngựa quay, nó tạo ra một dòng điện trong mạch S được truyền đến bộ truyền tín hiệu qua F1 và F2. Dòng điện rời khỏi nam châm được nhận bởi miếng tiếp xúc f1 và f2. Nếu các miếng cực M1 và M2 được đặt đúng vị trí trên trục, thì miếng tiếp xúc f1 và f2 đi qua lớp cách điện giữa các miếng cực tại thời điểm chính xác khi chiều dòng điện đảo ngược trong mạch S. Bằng cách này, máy chỉnh lưu chuyển đổi dòng điện xoay chiều từ nam châm hình móng ngựa vào trong nam châm điện thành dòng điện một chiều.

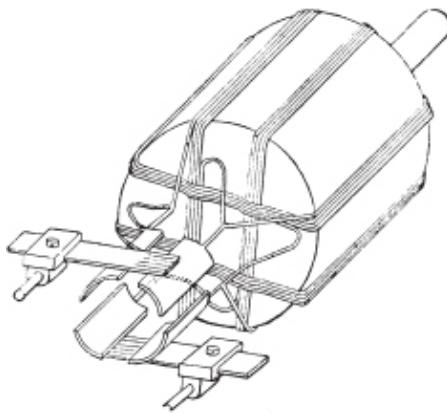


Hình 2.4. Hình ảnh đơn giản của máy phát điện.

N và S là các cực từ của statos. Rotor được biểu diễn như một vòng dây hình vuông gắn với trục và tay quay. Máy chỉnh lưu là hai nửa trục nằm giữa vòng dây và tay quay. Nếu quay tay quay, rotor sẽ quay qua từ trường của statos và trong rotor sẽ xuất hiện dòng điện xoay chiều. Dòng điện này sẽ chạy đến Máy chỉnh lưu, nơi nó sẽ được chuyển đổi thành dòng điện một chiều.

Để hiểu cách hoạt động của Máy chỉnh lưu, chúng ta cần xem xét hoạt động bên trong của máy phát điện một chiều và sau đó là động cơ

(Hình 2.4). Tuân theo định luật Faraday về cảm ứng điện từ, một máy phát điện tạo ra dòng điện khi rotor quay và cắt ngang từ trường tạo bởi các cuộn dây. Nếu chúng ta theo dõi đường dẫn được tạo bởi chỉ một vòng dây trong cuộn dây rotor, chúng ta có thể thấy khi vòng dây đó đi xuống qua từ trường, nó sẽ tạo ra một dòng điện chạy theo một hướng (như được chỉ định bởi quy tắc bên phải trong Hình 2.2). Tương tự như vậy, khi vòng dây tiếp tục quay, sau đó nó sẽ xoay lên trong từ trường và tạo ra một dòng điện chạy theo hướng ngược lại. Nếu người ta muốn sử dụng dòng điện xoay chiều (AC) này, thì người ta chỉ cần kết nối một vòng trượt riêng lẻ với mỗi đầu của vòng dây rotor và dẫn dòng điện ra khỏi máy phát. Tuy nhiên, giống như nhiều nhà thí nghiệm ở thế kỷ 19, người ta muốn có dòng điện một chiều, thì người ta cần thu tất cả dòng điện một chiều ở đầu của máy phát và tất cả dòng điện chạy theo hướng ngược lại ở đầu bên kia. Điều này được thực hiện bằng cách đặt trên trực rotor vào một Máy chỉnh lưu gồm một hình trụ kim loại được chia thành các đoạn cách điện với nhau (Hình 2.5). Tiếp xúc tĩnh hoặc chổi than nằm trên các mặt đối diện của hình trụ và được đặt ở vị trí sao cho khi dòng điện tạo ra trong rotor đổi chiều, các đầu nối với chổi than cũng đảo chiều và dòng điện do máy phát cung cấp luôn có cùng chiều.



Hình 2.5. Hình ảnh đơn giản về phần chỉnh lưu trong máy phát điện.

Máy chỉnh lưu gồm bốn miếng cực hình bán nguyệt và miếng tiếp xúc quét ngang. Thông thường, sẽ có cách điện giữa các miếng cực, nhưng

nó không được bao gồm trong sơ đồ này. Theo quan điểm này, các miếng cực được kết nối với các cuộn dây quấn quanh rotor trống. Khi rotor quay trong từ trường (không được hiển thị), một dòng điện được tạo ra trong các cuộn dây và chạy đến các miếng cực. Các chổi tiếp xúc, chạm vào các miếng cực, thu dòng điện và đưa nó ra khỏi máy phát điện.

Trong động cơ điện một chiều, máy chỉnh lưu hoạt động theo kiểu tương tự nhưng công việc của nó là cung cấp dòng điện đến rotor. Thông qua máy chỉnh lưu, chúng ta có thể hình dung một dòng điện chạy qua một vòng dây trong cuộn dây rotor, và dòng điện đó tạo ra một trường điện từ xung quanh vòng dây đó. Đồng thời, chúng ta cũng có thể gửi dòng điện qua từ trường hoặc cuộn dây stato của động cơ và thiết lập một trường điện từ khác. Bây giờ, nếu người ta có thể làm cho trường điện từ xung quanh vòng dây rotor có cùng hướng với từ trường tạo bởi các cuộn dây stato, thì hai trường sẽ đẩy nhau và làm cho rotor quay. (Nhớ lại trong nam châm, các cực trái dấu sẽ hút và các cực cùng dấu đẩy nhau.) Tuy nhiên, khi vòng dây chuyển động sang phía bên kia, nó sẽ cần một dòng điện chạy theo hướng ngược lại để tạo ra một từ trường sẽ bị đẩy lùi bởi trường stato. Do đó, để rotor quay liên tục, chúng ta cần thường xuyên đảo chiều dòng điện để các phần khác nhau của cuộn dây rotor luôn có trường thích hợp và bị đẩy lùi bởi trường tạo bởi cuộn dây stato. Sự đảo chiều dòng điện này lại được cung cấp bởi máy chỉnh lưu, có chức năng như một công tắc quay và gửi dòng điện theo hướng thích hợp đến từng phần của cuộn rotor.

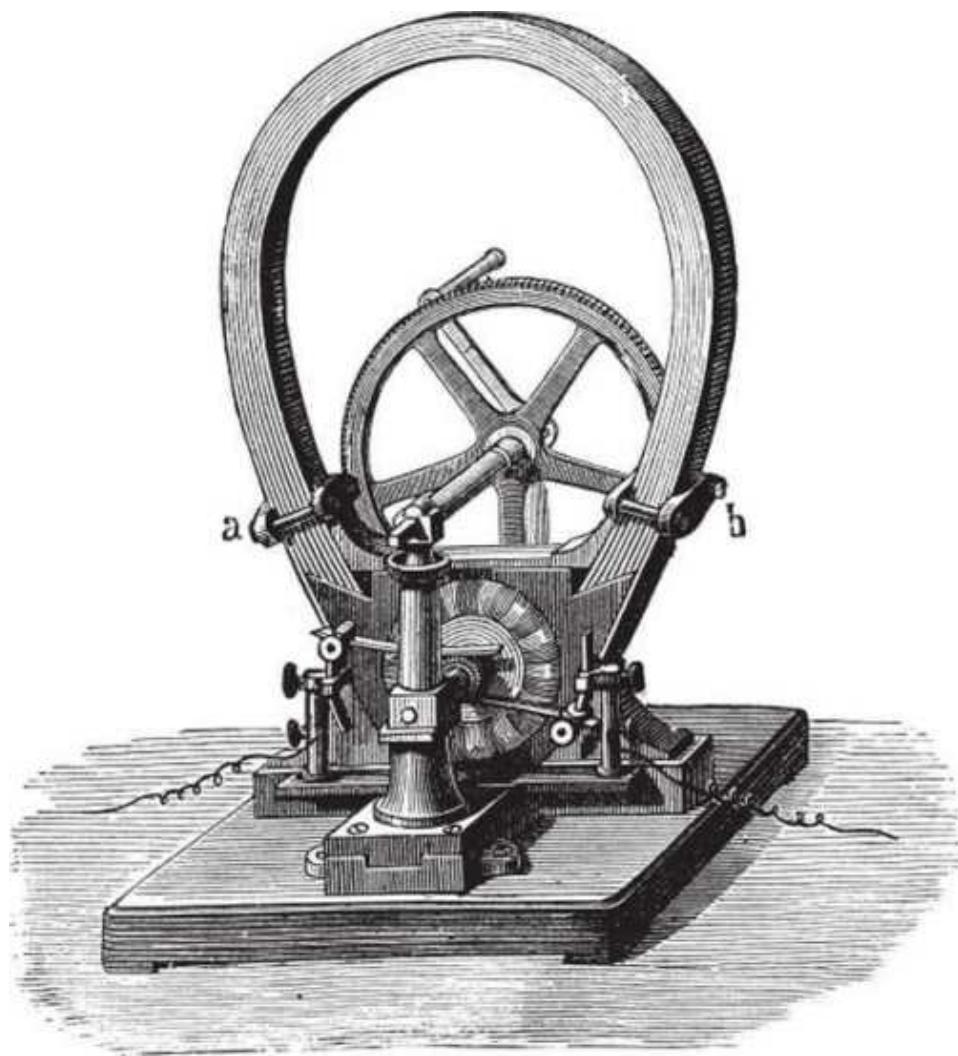
Ở đây chúng ta đã đi vào một số chi tiết về cách máy chỉnh lưu hoạt động trong động cơ điện một chiều và máy phát điện vì chúng là một yếu tố cần thiết để quay máy móc. Tuy nhiên, máy chỉnh lưu đã (và tiếp tục là) gót chân Achilles của máy dùng dòng điện một chiều DC; chúng rất phức tạp để chế tạo và có xu hướng hao mòn nhanh chóng. Máy chỉnh lưu cũng thường phát ra tia lửa điện nếu không đủ cách điện giữa các phân đoạn hoặc nếu miếng tiếp xúc được điều chỉnh không đúng cách và chạm vào quá nhiều phân đoạn cùng một lúc. Như chúng ta sẽ thấy

trong giây lát, Tesla đã sớm thấy máy chỉnh lưu là vấn đề trọng tâm trong máy móc dùng điện và ông đã đặt ra mục tiêu loại bỏ chúng.

THỬ THÁCH VỚI TIA LỬA TỪ MÁY CHỈNH LƯU

Chính một trong những bài giảng của Pöschl vào năm 1876–77, Tesla lần đầu đối mặt với thách thức phát triển động cơ xoay chiều. Trường gần đây đã mua một máy phát điện Gramme hoặc máy phát điện từ Paris (Hình 2.6). Được phát triển bởi nhà sản xuất dụng cụ người Bỉ Zenobe T. Gramme, chiếc máy rất thú vị với các nhà thí nghiệm điện vì nó tạo ra dòng điện một chiều mạnh và ổn định hơn. Vào cuối những năm 1870, máy phát điện Gramme đã được một số nhà phát minh châu Âu sử dụng để cung cấp năng lượng cho các hệ thống chiếu sáng hồ quang thương mại đầu tiên.

Giáo sư Pöschl đã sử dụng máy phát điện Gramme mới để dạy sinh viên về dòng điện. Một cách sử dụng phổ biến của máy phát điện là chứng minh điện có thể được truyền tải qua một khoảng cách như thế nào. Tính năng này lần đầu tiên được tiết lộ tại Triển lãm Quốc tế ở Vienna vào năm 1873 bởi Hippolyte Fontaine của Công ty Gramme. Fontaine đã sử dụng một máy nổ Gramme để tạo ra dòng điện sau đó được truyền bằng dây đến một máy phát điện khác, hoạt động như một động cơ. Các kỹ sư điện rất hào hứng với cuộc trình diễn vì nó cho thấy tiềm năng sử dụng động cơ điện trong các nhà máy và giao thông. Cho đến thời điểm này, động cơ điện bị hạn chế vì người ta tin chúng chỉ có thể chạy bằng pin đắt tiền, nhưng bây giờ Fontaine đã chứng minh chúng có thể chạy bằng máy phát điện. Hơn nữa, lần đầu tiên Fontaine đã chứng minh sức mạnh có thể được truyền từ nơi này sang nơi khác mà không cần phải sử dụng trực, dây đai hoặc dây thừng kém hiệu quả để kết nối động cơ hơi nước với máy móc. Bây giờ người ta có thể có một hệ thống truyền tải điện, trong đó người ta có thể tạo ra điện ở bất cứ nơi nào thuận tiện và sau đó tiêu thụ điện ở bất cứ nơi nào cần thiết.



Hình 2.6. Máy phát điện Gramme

Để chứng minh khả năng truyền tải điện năng, Pöschl đã kết nối máy phát điện Gramme với một pin để chạy nó như một động cơ. Mặc dù người ta có thể chạy máy phát điện một chiều như động cơ, nó yêu cầu điều chỉnh cẩn thận các miếng tiếp xúc chỉnh lưu để ngăn phát tia lửa điện. Pöschl gặp sự cố khi điều chỉnh trên động cơ Gramme, Tesla nhớ lại: “Trong khi Giáo sư Pöschl đang trình diễn, vận hành máy như một động cơ, miếng tiếp xúc gặp trục trặc, phát ra tia lửa lớn và tôi nghĩ có thể vận hành động cơ mà không cần những thiết bị này. Nhưng giáo sư tuyên bố điều đó không thể thực hiện và tôi có vinh dự được giảng cho nghe một bài về chủ đề này, phần kết giáo sư nói: “ ‘Ngài’ Tesla có thể

đạt được những điều tuyệt vời, nhưng chắc chắn ‘ngài ấy’ sẽ không bao giờ làm được điều này. Nó sẽ tương đương với việc chuyển đổi một lực kéo ổn định, giống như lực hấp dẫn, thành một lực quay. Đó là một kế hoạch chuyển động vĩnh viễn, một ý tưởng bất khả thi.”

Mặc dù ý định của giáo sư là ngăn những nhận xét của Tesla làm các sinh viên khác mất tập trung vào việc hiểu cách động cơ hoạt động, Pöschl đã sử dụng ý kiến của Tesla để đưa ra ý tưởng tổng quát hơn. Các nhà khoa học và kỹ sư thế kỷ 19 nhận thức rõ chuyển động quay cần thiết để quay các máy móc của Cách mạng Công nghiệp không hề có sẵn trong Tự nhiên. Nhiều lực — chẳng hạn như trọng lực, từ tính hoặc dòng điện — thường biểu hiện thành lực tuyến tính, theo nghĩa chúng tạo ra lực đẩy hoặc lực kéo theo một hướng. Để đảm bảo chuyển động quay mong muốn khỏi các lực tuyến tính này, người ta cần một số loại thiết bị chuyển đổi. Ví dụ về các thiết bị chuyển đổi này, người ta chỉ cần xem cách một guồng nước biến đổi dòng chảy thẳng của sông hoặc cách tay quay và bánh đà trên động cơ hơi nước biến chuyển động tới lui của pít-tông thành chuyển động quay. Đối với Pöschl, máy chỉnh lưu đóng vai trò như một thiết bị chuyển đổi, biến đổi dòng điện tuyến tính thành một chuỗi các xung xoay chiều làm cho rotor quay. Bởi vì các thiết bị chuyển đổi luôn hấp thụ một phần năng lượng được chuyển đổi từ chuyển động thẳng thành chuyển động quay, ý tưởng của Tesla về động cơ không có máy chỉnh lưu dường như khiến Pöschl nghĩ Tesla sẽ ‘đánh lừa’ Tự nhiên, và do đó Pöschl đã chế nhạo gọi nó là một sơ đồ chuyển động vĩnh viễn.

Pöschl dự định những nhận xét của ông sẽ hạn chế những chuyến bay tưởng tượng của Tesla nhưng thay vào đó chúng lại thổi bùng lên ngọn lửa tham vọng. Khi quan sát những miếng tiếp xúc phát sáng và lắng nghe lời quở trách của Pöschl, Tesla đã cảm nhận được một thách thức. Tesla sau đó nhận xét “Bản năng”, “là thứ vượt qua cả tri thức. Không nghi ngờ gì nữa, chúng ta có một số phần ‘mịn hơn’ cho phép chúng ta nhận thức sự thật khi suy luận logic, hoặc bất kỳ nỗ lực cố ý nào khác của bộ não đều vô ích. Trong một thời gian, tôi dao động, bắt

an trước thẩm quyền của giáo sư, nhưng nhanh chóng tin minh đúng và thực hiện nhiệm vụ với tất cả ngọn lửa và sự tự tin vô bờ bến của tuổi trẻ.”

TƯỞNG TƯỢNG VỀ ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU

Để chấp nhận thử thách chế tạo một động cơ không có tia lửa, Tesla đã từ bỏ kế hoạch trở thành giáo viên và chuyển sang chương trình giảng dạy kỹ thuật trong năm thứ hai tại Joanneum. Như đã từng là điển hình cho các trường kỹ thuật ở châu Âu và Mỹ vào cuối những năm 1870, chương trình giảng dạy không tập trung vào kỹ thuật điện mà là kỹ thuật dân dụng. Khi Tesla lần đầu tiên mô tả về trình độ học vấn của mình với các phóng viên vào cuối những năm 1880, ông nói mình đã được đào tạo tại Joanneum như một kỹ sư dân dụng.

Mặc dù các nghiên cứu kỹ thuật của anh có thể đã thúc đẩy Tesla xây dựng một mô hình thử nghiệm của một động cơ và tiến hành các thí nghiệm, nhưng thay vào đó, anh lại chọn cách nghiên cứu vấn đề trong trí tưởng tượng: “Đầu tiên tôi bắt đầu hình dung trong đầu về một cỗ máy dùng dòng điện một chiều, chạy nó và làm theo sự thay đổi dòng điện trong rotor. Sau đó, tôi sẽ tưởng tượng một máy phát điện xoay chiều và xem xét các quá trình diễn ra theo cách tương tự. Tiếp theo, tôi sẽ hình dung các hệ thống bao gồm động cơ và máy phát điện và vận hành chúng theo nhiều cách khác nhau. Những hình ảnh tôi nhìn thấy với tôi là hoàn toàn chân thực và hữu hình.”

Ở đây, chúng ta thấy Tesla đã thực hiện hai bước trong việc lên ý tưởng cho động cơ của mình. Đầu tiên, dù anh bắt đầu bằng cách nghĩ về một máy phát điện một chiều tương tự như máy phát điện Gramme, nhưng anh quyết định giải pháp sẽ liên quan đến dòng điện xoay chiều. Người ta tự hỏi tại sao anh lại chuyển từ điện một chiều sang điện xoay chiều vì hầu hết công việc được thực hiện trong lĩnh vực điện vào cuối những năm 1870 đều sử dụng dòng điện một chiều. Ở Paris, hai kỹ sư điện, Paul Jablochkoff và Dieudonné Francois Lontin, đang sử dụng

nguồn điện xoay chiều để cung cấp năng lượng cho một số đèn hồ quang trên một mạch duy nhất, nhưng không rõ là Tesla có biết về công việc của họ khi còn là sinh viên tại Graz.

Thay vì lấy cảm hứng từ những cổ máy hiện có, Tesla đã chọn sử dụng AC sau khi nghiên cứu kỹ lưỡng cách vận hành của động cơ DC. Như chúng ta đã thảo luận trước đó, rotor trong động cơ điện một chiều quay bởi vì, tại bất kỳ thời điểm nào, dòng điện chạy qua các cuộn dây của rotor tạo ra một trường điện từ chống lại trường điện từ được thiết lập bởi cuộn stato. Để giữ cho rotor quay, máy chỉnh lưu đảo chiều định kỳ dòng điện chạy qua các cuộn dây rotor; giống như một phần của rotor quay từ một phía của từ trường của stato sang phía khác, máy chỉnh lưu tự động đảo chiều dòng điện để trường điện từ trong phần đó của rotor bị đẩy lùi bởi trường stato. Vì trường của rotor thường xuyên xoay chiều trong động cơ, Tesla nghĩ, tại sao không sử dụng dòng điện xoay chiều, được cung cấp từ máy phát điện, để tạo ra trường này? Bằng cách sử dụng AC, Tesla có thể nghĩ việc phát ra tia lửa của máy chỉnh lưu sẽ giảm vì nó sẽ không cần đảo ngược dòng điện mà nó truyền đến rotor nữa.

Thứ hai, cùng với việc chọn sử dụng AC trong động cơ của mình, Tesla quyết định không chỉ tập trung vào một động cơ mà để “hình dung các hệ thống bao gồm động cơ và máy phát điện”. Một lần nữa, không rõ bằng cách nào mà một sinh viên kỹ thuật năm thứ hai có thể biết đủ để làm điều này vào năm 1878. Vào thời điểm đó, các nhà phát minh điện đang chế tạo hệ thống kết hợp máy phát điện và đèn hồ quang, nhưng họ không mô tả những gì họ đang làm là thiết kế hệ thống. Tuy nhiên, người ta có thể phỏng đoán Tesla đã trừu tượng hóa ý tưởng coi động cơ và máy phát điện như một hệ thống từ những gì Pöschl có thể đã nói với Tesla về cuộc trình diễn của Fontaine ở Vienna. Fontaine đã truyền năng lượng bằng cách liên kết máy phát điện và động cơ với nhau, và có lẽ thách thức khi liên kết hai thiết bị đã khiến Tesla bị cuốn hút. Tesla không quan tâm đến việc chế tạo một động cơ có thể chạy bằng pin; anh muốn tạo ra một động cơ có thể hoạt động hiệu quả với máy phát điện.

Như chúng ta sẽ thấy, quyết định suy nghĩ về hệ thống của Tesla có nghĩa là anh không bị bó buộc trong việc suy nghĩ về động cơ theo bất kỳ cách cụ thể nào vì có thể thao tác không chỉ các bộ phận của động cơ mà còn các thành phần của hệ thống mà nó nằm trong đó. Suy nghĩ về động cơ như một phần của hệ thống được chứng minh là trung tâm dẫn đến thành công cuối cùng của anh ấy.

Nhưng đối với tất cả các thao tác trí óc của mình, Tesla không thể đưa ra một hệ thống khả thi. Tesla nhớ lại: “Tôi bắt đầu suy nghĩ và làm việc trên một cỗ máy được thực hiện theo ý tưởng đã nảy ra với tôi. Ngày và đêm, năm này qua năm khác, tôi đã làm việc không ngừng.”

NỖI ĐAU NGÀY CÀNG TĂNG

Trong năm đầu tiên tại Joanneum, Tesla là một sinh viên siêng năng. Tesla viết: “Tôi đã quyết định tạo điều bất ngờ cho bố mẹ, và trong suốt năm đầu tiên, tôi thường xuyên bắt đầu công việc của mình lúc 3 giờ sáng và tiếp tục đến 11 giờ đêm, không trừ chủ nhật hay ngày lễ. Trong năm đó, tôi đã vượt qua chín kỳ thi và các giáo sư nghĩ tôi xứng đáng hơn những bằng cấp cao nhất.”

Được trang bị với những chứng chỉ đẹp đẽ này, Tesla về nhà, hào hứng khoe với cha những gì đạt được. Milutin, tuy nhiên, chỉ trích những thành tựu này. “Điều đó gần như giết chết tham vọng của tôi,” Tesla nói, nhưng sau đó, khi cha qua đời, “Tôi đau đớn khi tìm thấy một bức thư mà các giáo sư đã viết cho cha là trừ khi ông đưa tôi rời khỏi Học viện, tôi sẽ chết do làm việc quá sức.” Sự hãi hùng sẽ mất đi đứa con trai thứ hai do làm việc quá sức, người cha đã tìm cách ngăn cản nhiệt huyết học tập của chàng trai trẻ.

Sự trùng phạt của Milutin đã làm dấy lên câu hỏi trong tâm trí Tesla liệu có phần thường tình cảm nào khi học tập chăm chỉ như vậy và có lẽ cuộc sống còn nhiều điều hơn là bài tập ở trường. Theo một người bạn cùng phòng, Kosta Kulišić, Tesla đã trải qua một sự thay đổi mạnh mẽ về thái độ vào cuối năm thứ hai tại Graz. Một ngày nọ, Tesla gấp một thành

viên của một trong những câu lạc bộ văn hóa Đức, người rõ ràng đang ghen tị với một người Serb đã học rất giỏi. Dùng gậy gỗ nhẹ vào vai Tesla, cậu sinh viên nói tiếng Đức, “tại sao phí thời gian ở đây; tốt hơn hãy về nhà và ‘làm ấm chiếc ghế’ để các chuyên gia có thể khen ngợi bạn nhiều hơn nữa”. Để đối phó với thách thức, Tesla đã không quay trở lại phòng để nghiên cứu mà quyết định anh sẽ cho các bạn đồng môn thấy anh có thể làm tốt như họ đã làm. Tesla bắt đầu đi chơi với các sinh viên khác tại Vườn Bách thảo, nơi anh ở lại để hút thuốc và uống cà phê. Anh học chơi cờ domino và cờ vua và trở thành một tay chơi bida cừ khôi. Tuy nhiên, trên hết, anh phát triển niềm đam mê chơi bài và cờ bạc. Tesla sau đó nói: “Ngồi xuống chơi một ván bài, với tôi đó là tinh hoa của niềm vui.”

Quan tâm hơn nhiều đến trò chơi cá cược và cờ bạc, Tesla trở lại Graz vào mùa thu năm 1877 trong năm thứ ba nhưng ngừng tham gia các bài giảng và hồ sơ đại học cho thấy anh đã không đăng ký vào mùa xuân năm 1878. Điều này chắc chắn đã góp phần vào việc hủy bỏ học bổng quân đội của anh. Vào tháng 9 năm 1878, Tesla đã viết thư cho một tờ báo ủng hộ Serbia ở Novi Sad, Queen Bee, để yêu cầu giúp đỡ trong việc giành được một học bổng khác để có thể tiếp tục nghiên cứu kỹ thuật của mình ở Vienna hoặc Brno. Tesla nói với tờ báo mình phải từ bỏ học bổng quân sự vì bệnh tật nhưng giờ anh đã tự do “khỏi nghĩa vụ nặng nề đó.” Về trình độ chuyên môn, Tesla tuyên bố giờ đây anh có thể nói tiếng Ý, tiếng Pháp và tiếng Anh và anh đã ký vào lá thư “Nikola Tesla, kỹ thuật viên.”

Nhưng nhóm ủng hộ người Serbia đã xuất bản Queen Bee đã từ chối yêu cầu học bổng của Tesla. Không nói với gia đình, Tesla rời Graz vào cuối năm 1878 và chuyển đến Maribor ở tỉnh Styria của Áo (ngày nay là Slovenia). Maribor cách Graz 45 dặm (72 km) và cách gia đình ở Gospic 185 dặm (298 km). Tại Maribor, Tesla đã tìm thấy công việc trong một cửa hàng bán dụng cụ do Master Drusko điều hành. Vào buổi tối, Tesla dành thời gian trong một quán rượu có tên Happy Peasant nằm gần ga xe lửa. Tình cờ, người bạn cùng phòng trước đây Kulisić tình cờ đi

ngang qua Maribor vào tháng 1 năm 1879 và rất ngạc nhiên khi thấy Tesla đang ngồi trong Happy Peasant chơi bài ăn tiền. Kulisić cảm thấy nhẹ nhõm khi thấy bạn của mình còn sống vì Tesla đã khá chán nản ở Graz trước khi biến mất. Khi Kulisić hỏi liệu anh có muốn quay lại Graz để hoàn thành việc học hay không, Tesla đã trả lời một cách lạnh lùng, “Tôi thích ở đây; Tôi làm việc cho một kỹ sư, nhận lương sáu mươi forint (tiền Hungary) một tháng và có thể kiếm thêm một chút cho mỗi dự án đã hoàn thành.”

Kulisić chia tay Tesla để làm công việc kỹ thuật nhưng gửi tin nhắn cho gia đình Tesla ở Gospic là anh đang sống ở Maribor. Vào tháng 3 năm 1879, Milutin đến Maribor để cầu xin con trai quay trở lại và đề xuất con trai có thể tiếp tục việc học ở Prague. Milutin đặc biệt tức giận vì con trai đã tham gia vào cờ bạc, một hoạt động mà ông coi là sự lãng phí thời gian và tiền bạc vô nghĩa. Khi đối mặt với cha về việc đánh bạc, Tesla trả lời: “Con có thể dừng lại bất cứ khi nào con muốn nhưng liệu có đáng để từ bỏ thứ sẽ cho con niềm vui như ở Thiên đường?” Tesla đã bất chấp cha và không chịu về nhà. Chán nản, Milutin trở về nhà và ốm nặng.

Vài tuần sau chuyến thăm của cha, Tesla bị cảnh sát ở Maribor bắt giữ vì là “kẻ lang thang” và bị trục xuất đến Gospic. Đau lòng khi thấy con trai bị cảnh sát đưa về, Milutin đã qua đời vào ngày 17 tháng 4 năm 1879 ở tuổi sáu mươi. Ngày hôm sau, các linh mục từ khắp nơi đến và tổ chức lễ tang cho Milutin “phù hợp với một vị thánh.”

Không biết phải làm gì, Tesla vẫn ở lại Gospic sau cái chết của cha và tiếp tục đánh bạc. Giống như cha, mẹ anh, Djuka, cũng lo lắng nhưng vì bà “biết sự cứu rỗi của một người chỉ có thể được thực hiện thông qua nỗ lực của chính mình,” bà đã thực hiện một cách tiếp cận khác. Một buổi chiều, khi Tesla đã mất hết tiền nhưng vẫn còn thèm chơi, bà đưa cho anh một cuộn tiền và nói: “Hãy đi và tận hưởng bản thân. Con càng sớm đánh mất tất cả những gì chúng ta sở hữu thì càng tốt. Mẹ biết con sẽ vượt qua nó”. Đáp lại mẹ, Tesla đã phải đối mặt với chứng nghiện cờ

bạc của mình: “Tôi đã chinh phục đam mê của mình hết lần này đến lần khác... Tôi không chỉ đánh bại mà còn xé nát nó khỏi trái tim mình để không để lại dấu vết của ham muốn.”

Cuối cùng Tesla quyết định anh sẽ tôn trọng mong muốn của cha và quay trở lại trường ở Prague. Để làm như vậy, anh đã tiếp cận với người bác ruột, Petar và Pavle Mandic, những người đồng ý hỗ trợ. Đến Prague rất có ý nghĩa vì Tesla hiện đã quyết định sẽ định cư ở Áo, và tại trường đại học ở Prague, anh có thể học thêm các ngôn ngữ mà mình cần để tìm đường đến Đế chế Áo. Vào tháng 1 năm 1880, Tesla chuyển đến Prague để đăng ký vào Đại học Karl-Ferdinand. Mặc dù đến quá muộn để đăng ký học kỳ mùa xuân, nhưng anh đã đăng ký vào mùa hè và tham dự các bài giảng về toán học, vật lý thực nghiệm và triết học.

Tesla cũng đã tham gia một khóa học đặc biệt với Carl Stumpf có tựa đề “David Hume và cuộc điều tra về trí tuệ con người”. Stumpf đã giới thiệu cho Tesla khái niệm về tâm trí như tabula rasa: con người được sinh ra với một tâm hồn trống rỗng, sau đó được định hình trong suốt cuộc đời bằng nhận thức cảm tính. Điều này tương ứng với những quan niệm mà anh đã bắt đầu hình thành về cách trí tưởng tượng của chính mình hoạt động và sau đó anh sẽ dựa trên ý tưởng của Stumpf để phát triển máy tự động hoặc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến của mình vào những năm 1890 (xem Chương 12).

Tại Prague, Tesla tiếp tục giải quyết vấn đề chế tạo động cơ điện. “Bầu không khí của thành phố cổ kính và thú vị đó rất thuận lợi cho việc phát minh,” anh nhớ lại. “Những nghệ sĩ khát khao rất nhiều và đồng nghiệp thông minh có thể được tìm thấy ở khắp mọi nơi.” Được kích thích bởi môi trường, Tesla nhớ lại, “Tôi đã thực hiện một bước quyết định, bao gồm việc tách máy chỉnh lưu ra khỏi máy móc và nghiên cứu các hiện tượng ở khía cạnh mới này, nhưng vẫn không có kết quả.” Ý tưởng của anh ở đây là đặt máy chỉnh lưu trên các giá đỡ hoặc thanh đỡ riêng biệt cách xa khung động cơ, có lẽ anh nghĩ có thể loại bỏ tia lửa điện bằng cách tăng khoảng cách giữa rotor và máy chỉnh lưu. Mặc dù

suy nghĩ này không mang lại đột phá, nhưng quá trình hình dung những máy chỉnh lưu kiểu này đã giúp Tesla hiểu được cách hoạt động của động cơ. “Mỗi ngày, tôi đều tưởng tượng ra những sắp xếp cho kế hoạch này mà không có kết quả,” anh lưu ý, “nhưng tôi cảm thấy mình sắp có một giải pháp.”

CẢM HỨNG BUDAPEST

Khi ở Prague, Tesla đã được hỗ trợ bởi những người chú nhưng họ không thể hỗ trợ anh mãi. Như một bài báo tiểu sử đầu tiên đã nói, ở Prague, Tesla “bắt đầu cảm thấy bị chèn ép và trở nên xa lạ với hình ảnh của Francis Joseph Đệ nhất,” vị hoàng đế cầm quyền của Áo có chân dung xuất hiện trên đồng tiền. Cuối cùng, khi tiền từ những người chú không còn, anh “đã trở thành một tấm gương về lối sống giản dị; nhưng anh cũng quyết tâm vượt qua chỉ dựa vào nguồn lực của mình.” Vào tháng 1 năm 1881, Tesla rời Praha và chuyển đến Budapest.

Tesla đã chọn Budapest vì đã đọc trên một tờ báo ở Prague rằng Tivadar Puskás đã nhận được sự cho phép của Thomas Edison để xây dựng một tổng đài điện thoại ở đó và dự án sẽ được giám sát bởi Ferenc. Vì Ferenc từng là trung úy trong Hussars, đơn vị kỵ binh hạng nhẹ mà chú anh là Pavle phục vụ, Tesla đã nhờ chú giới thiệu với Ferenc để anh có thể kiểm một công việc giúp xây dựng tổng đài mới.

Gia đình Puskás là một phần của giới quý tộc Transylvanian, và Tivadar đã học luật và các môn kỹ thuật khi còn trẻ. Là một nhà quảng bá và doanh nhân, Tivadar đã đến Mỹ để tìm kiếm cơ hội. Sau khi thử sức với công việc khai thác vàng ở Colorado, ông bắt đầu quan tâm đến điện báo và điện thoại. Năm 1877, Puskás đến thăm Edison tại Công viên Menlo, nơi ông đã gây ấn tượng khá mạnh, khi đến trong một cỗ xe sang trọng và tung ra một cuộn tiền nghìn đô la. Edison rất thích Puskás và cho ông ta xem tất cả những phát minh hiện tại của mình, bao gồm cả máy quay đĩa. Xúc động với tất cả những gì nhìn thấy, Puskás đề nghị mua bằng sáng chế ở châu Âu cho điện thoại và máy quay đĩa của

Edison bằng chi phí của riêng mình để đổi lấy một phần hai mươi tiền lãi. Với một thỏa thuận như vậy, người ta tự hỏi liệu Puskás hay Edison, ai lợi hơn. Puskás từng là một trong những đại lý của Edison ở Châu Âu trong nhiều năm và tích cực tham gia vào việc quảng cáo điện thoại, máy quay đĩa và đèn điện.

Puskás đề xuất với Edison có thể thiết lập các tổng đài điện thoại ở các thành phố lớn ở châu Âu. Cho đến thời điểm này, Edison và Alexander Graham Bell chủ yếu nghĩ về việc lắp đặt điện thoại trên các đường dây riêng để liên kết hai địa điểm, và Edison bị hấp dẫn bởi kế hoạch của Puskás về một cuộc trao đổi trong đó hàng trăm người đăng ký có thể được kết nối với nhau bằng phương thức Tổng đài. Với sự hỗ trợ của Edison, Puskás đã thiết lập một tổng đài điện thoại ở Paris vào năm 1879. Anh Ferenc đã giúp việc trao đổi ở Paris và sau đó về nhà Budapest để thiết lập một tổng đài ở đó.

Nhưng Ferenc Puskás không thể thuê Tesla ngay lập tức. Trong tất cả khả năng, anh em nhà Puskás phải mất một thời gian để thu xếp tài chính cho Budapest. Thay vào đó, thông qua sự giúp đỡ của anh em nhà Puskás hoặc những người bạn khác, Tesla đã được thuê làm người soạn thảo văn bản tại Văn phòng Điện báo Trung ương của chính phủ Hungary. Mặc dù mức lương 5 đô la hàng tuần là ít ỏi, nhưng vị trí đã giới thiệu Tesla với công việc liên quan đến điện. Sau đó, Tesla nhớ lại: “Tôi đã sớm giành được sự quan tâm của sếp Tổng,” và sau đó đã được làm việc để tính toán, thiết kế và ước tính liên quan đến việc lắp đặt mới.” Tuy nhiên, Tesla nhận thấy phần lớn công việc nhảm chán, liên quan đến việc soạn thảo và tính toán thông thường hơn những gì anh thích.

Không hài lòng với vị trí trong văn phòng điện báo, Tesla nghỉ việc và quyết định tập trung vào phát minh. Giống như nhiều nhà phát minh mới vào nghề, anh tự tin có thể nhanh chóng phát triển một phát minh tuyệt vời có thể hỗ trợ mình. “Anh ấy đã tiến hành ngay lập tức để tạo ra các phát minh,” một câu chuyện sau đó ghi lại, “nhưng giá trị của chúng chỉ

có thể nhìn thấy bằng con mắt của đức tin và chúng không mang lại tiền.” Thất vọng, Tesla đã bị “suy nhược thần kinh” và rơi vào trầm cảm.

Tin chắc mình sắp chết, Tesla cuối cùng đã hồi phục với sự giúp đỡ của một người bạn mới, Anthony Szigeti. Tại Budapest, anh đã “tiếp xúc với một số người đàn ông trẻ. Một trong số đó là Sigety, một mẫu vật đáng chú ý của loài người. Một cái đầu to với một cục u khủng khiếp ở một bên và nước da xám xịt khiến anh ta xấu xí rõ rệt, nhưng từ cổ trở xuống cơ thể anh ta có thể đã phục vụ cho một bức tượng của thần Apollo. Szigeti “là một vận động viên có sức mạnh thể chất phi thường - một trong những người đàn ông khỏe nhất ở Hungary. Anh ấy lôi tôi ra khỏi phòng và bắt tôi tập thể dục... anh ấy đã cứu mạng tôi.” Giống như Tesla, Szigeti rất thích chơi bi da, nhưng cũng quan tâm đến các vấn đề về điện và khuyến khích Tesla tiếp tục hình thành động cơ của mình. Với sự giúp đỡ của Szigeti, Tesla đã có được mong muốn mạnh mẽ để sống và tiếp tục công việc.... Sức khỏe của tôi trở lại và cùng với đó là sức sống của trí óc.... Khi tôi thực hiện nhiệm vụ đó không phải với một quyết tâm như những người đàn ông thường làm. Với tôi đó là một lời thề thiêng liêng, một câu hỏi về sự sống và cái chết. Tôi biết mình sẽ bỏ mạng nếu thất bại.... Quay lại nơi sâu thẳm của bộ não là giải pháp, nhưng tôi vẫn chưa thể hiện nó ra bên ngoài.

Để giúp Tesla phục hồi sức lực, Szigeti thuyết phục Tesla đi bộ với mình vào mỗi buổi tối ở Városliget (Công viên Thành phố) và trong những lần đi dạo, họ đã thảo luận về các ý tưởng của Tesla về một động cơ cải tiến. Trong cuốn tự truyện năm 1919 của mình, Tesla đã nói giải pháp cho vấn đề động cơ đã đến với anh trong một lần đi dạo như một khoảnh khắc Eureka:

Vào một buổi chiều, điều vẫn luôn hiện hữu trong ký ức, tôi đang đi dạo với người bạn trong Công viên Thành phố và ngâm thơ. Ở tuổi đó tôi đã thuộc lòng từng cuốn sách, từng chữ một. Một trong số đó là “Faust” của Goethe. Mặt trời vừa lặn và nhắc nhở tôi về quãng thời gian huy hoàng:

*Cuộc rút lui rực rỡ, đã hoàn thành ngày làm việc mới;
Nó đến ngay, những lĩnh vực mới của cuộc sống đang khám phá;
Ah, không có cánh nào có thể nâng tôi lên khỏi đất.
Theo dõi của nó, tập trung hơn!
Một giấc mơ huy hoàng! dù bây giờ vinh quang mờ dần.
Than ôi đôi cánh nâng tâm trí không nơi nương tựa,
Đôi cánh để nâng cơ thể có thể đỡ tôi.*

Khi tôi thốt ra những lời đầy cảm hứng này, ý tưởng đến như một tia chớp và ngay lập tức sự thật được tiết lộ. Tôi đã vẽ bằng một cây gậy trên cát những sơ đồ được hiển thị sáu năm sau trong thông điệp của tôi trước Viện Kỹ sư Điện Hoa Kỳ [AIEE], và người bạn đồng hành của tôi hoàn toàn hiểu chúng, đến nỗi tôi nói với anh ấy: “Hãy xem động cơ của tôi ở đây; xem tôi đảo ngược nó.” Tôi không thể mô tả cảm xúc của mình.

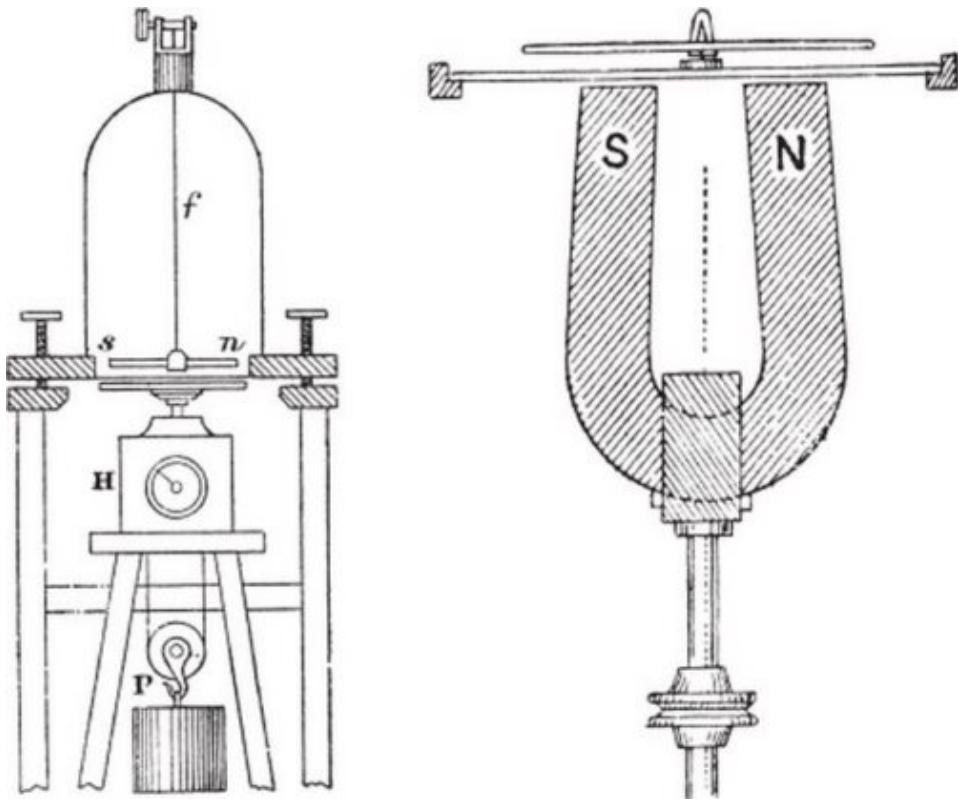
Thông qua hình ảnh của Goethe về mặt trời đang lùi dần và lao về phía trước và đôi cánh vô hình nâng tâm trí chứ không phải cơ thể, Tesla đã hình dung ra ý tưởng sử dụng từ trường quay trong động cơ của mình.

Cũng kịch tính như câu chuyện về hoàng hôn của Goethe, chúng ta phải diễn giải khoảnh khắc này một cách cẩn thận. Đúng, đó là cách Tesla kể lại việc phát minh ra động cơ xoay chiều AC trong cuốn tự truyện năm 1919 của mình, nhưng trong lời tuyên thệ bằng sáng chế được đưa ra vào năm 1903, Tesla không nói gì về việc có một khoảnh khắc Eureka với Szigeti trong công viên. Từ quan điểm pháp lý, sẽ rất hữu ích nếu xác định thời điểm phát minh diễn ra vào năm 1882 vì nó sẽ củng cố cho tuyên bố của Tesla là người đầu tiên phát minh ra động cơ AC. Thay vào đó, bằng chứng bằng sáng chế của Tesla cho thấy anh đã phải mất thời gian để tạo ra tất cả các ý tưởng của mình. Hơn nữa, với những gì Tesla dường như đã biết vào năm 1882, không có khả năng anh đã hiểu mọi thứ ở Budapest mà anh đưa vào bài diễn thuyết AIEE năm 1888 của mình.

Tuy nhiên, rõ ràng anh đã có một bước đột phá lớn ở Budapest. Dựa trên những gì anh biết trước khi đến Budapest và các thí nghiệm đã thực hiện sau đó vào năm 1883 và 1887 (xem Chương 3 và 4), bước đột phá bao gồm ba hiểu biết liên quan. Đầu tiên, Tesla nhận ra có thể làm cho rotor trong động cơ của mình quay không phải bằng cách cung cấp bất kỳ dòng điện nào cho nó mà bằng cách tận dụng các dòng điện xoáy cảm ứng. Thứ hai, anh nhận ra có thể tạo ra dòng điện xoáy trong rotor bằng cách tạo ra từ trường quay trong các cuộn dây của stato. Và thứ ba, Tesla có linh cảm bằng cách nào đó, từ trường quay có thể được tạo ra bằng cách sử dụng điện xoay chiều.

Để thảo luận về những hiểu biết mà Tesla đã có khi đi dạo trong công viên, sẽ rất hữu ích khi nói về một thiết bị thường được thảo luận trong các văn bản về điện thế kỷ 19, bánh xe của Arago. Tôi xin nhấn mạnh không có bằng chứng nào cho thấy Tesla đã biết về bánh xe Arago và sử dụng nó trong suy nghĩ của mình về động cơ, nhưng thiết bị này có thể giúp chúng ta hình dung những gì Tesla đã đạt được ở Budapest.

Năm 1824, nhà khoa học người Pháp Francois Arago bị cuốn hút bởi hành vi tò mò của một chiếc kim la bàn khi người ta quay một chiếc đĩa đồng bên dưới nó. Nếu đĩa đồng quay đủ nhanh, kim la bàn không chỉ dừng lại hướng Bắc mà còn bắt đầu quay (Hình 2.7). Ngay sau khi Arago báo cáo khám phá của mình, Charles Babbage và Charles Herschel ở Anh đã chứng minh hiện tượng ngược lại: nếu người ta quay một nam châm hình móng ngựa bên dưới một đĩa đồng có trục quay, chiếc đĩa sẽ quay. Các nhà triết học tự nhiên đã bối rối trước bánh xe của Arago và tự hỏi về mối quan hệ giữa từ tính và chuyển động.

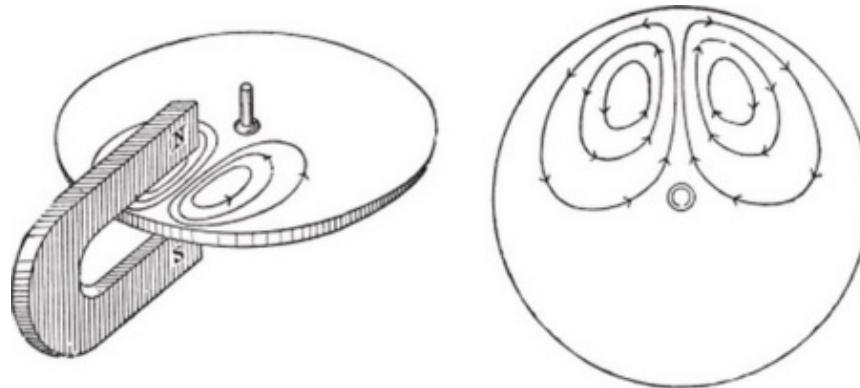


Hình 2.7. Đĩa quay của Arago (bên trái) và sửa đổi của Babbage và Hershel (bên phải).

Giống như câu đố trong thí nghiệm của Oersted, Faraday một lần nữa giải thích câu đố về bánh xe của Arago — chuyển động của nó là do cảm ứng điện từ gây ra. Bằng thực nghiệm, Faraday đã chứng minh khi nam châm quay bên dưới đĩa đồng, chuyển động của từ trường tạo ra dòng điện trong đĩa (Hình 2.8). Gọi chúng là dòng điện xoáy, Faraday chỉ ra những dòng điện này tạo ra một điện trường ngược chiều với từ trường, và kết quả của lực đẩy này, đĩa đồng chuyển động.

Quay trở lại Tesla, cái nhìn sâu sắc đầu tiên mà anh có thể có trong công viên ở Budapest là nhận ra không cần phải cung cấp bất kỳ dòng điện nào tới rotor trong động cơ của mình. Cũng giống như dòng điện xoáy khiến đĩa đồng của Arago quay, do đó, thông qua kỹ thuật tâm trí của riêng mình, Tesla đã nhận ra từ trường của stato trong động cơ của anh có thể tạo ra dòng điện xoáy trong rotor và khiến nó quay. Mượn hình ảnh của Goethe, các dòng điện cảm ứng là đôi cánh vô hình sẽ

nâng cánh quạt và làm nó quay.



Hình 2.8. Dòng điện xoáy trong đĩa quay trong từ trường.

Vì dòng điện sẽ được tạo ra trong rotor, nên không cần sử dụng máy chỉnh lưu để cung cấp dòng điện đến rotor. Do đó, anh thực sự có thể loại bỏ máy chỉnh lưu và tia lửa của nó. Quyết định của Tesla không cung cấp dòng điện vào rotor là một sự khởi đầu quan trọng so với thực tiễn phổ biến vì hầu hết các kỹ sư điện vào đầu những năm 1880 đều cho cần phải có nam châm điện trong cả rotor và stato để động cơ tạo ra bất kỳ lực cơ học hoặc mô men xoắn đáng kể nào.

Khi biết dòng điện cảm ứng sẽ làm cho rotor quay, Tesla đã nhanh chóng đi đến hiểu biết thứ hai và quan trọng nhất của mình: để tạo ra dòng điện trong rotor, người ta cần một từ trường quay. Giống như Babbage và Herschel đã quay một nam châm hình móng ngựa bên dưới đĩa đồng của họ, Tesla giờ đây nhận ra chìa khóa cho động cơ của anh là tạo ra một từ trường quay trong các cuộn stato. Khi từ trường quay xung quanh rotor, nó sẽ làm cho đĩa quay.

Khi đi đến cái nhìn sâu sắc thứ hai, điều quan trọng cần lưu ý là Tesla đã làm như vậy bằng cách đảo ngược thông lệ tiêu chuẩn. Cho đến thời điểm này, hầu hết các chuyên gia điện đã thiết kế động cơ điện một chiều, trong đó từ trường của stato được giữ không đổi và các cực từ trong rotor được thay đổi bằng máy chỉnh lưu. Thay vào đó, Tesla đã

chọn cách làm ngược lại: thay vì thay đổi các cực từ trong rotor, tại sao không thay đổi các cực từ trong stato? Tesla đã thấy nếu từ trường trong stato quay, nó sẽ tạo ra từ trường ngược chiều trong rotor và làm nó quay. Như chúng ta sẽ thấy, sự săn sàng đảo ngược thực tiễn tiêu chuẩn — để trở thành một người lập công — là một trong những dấu hiệu nổi bật trong phong cách của Tesla với tư cách là một nhà phát minh.

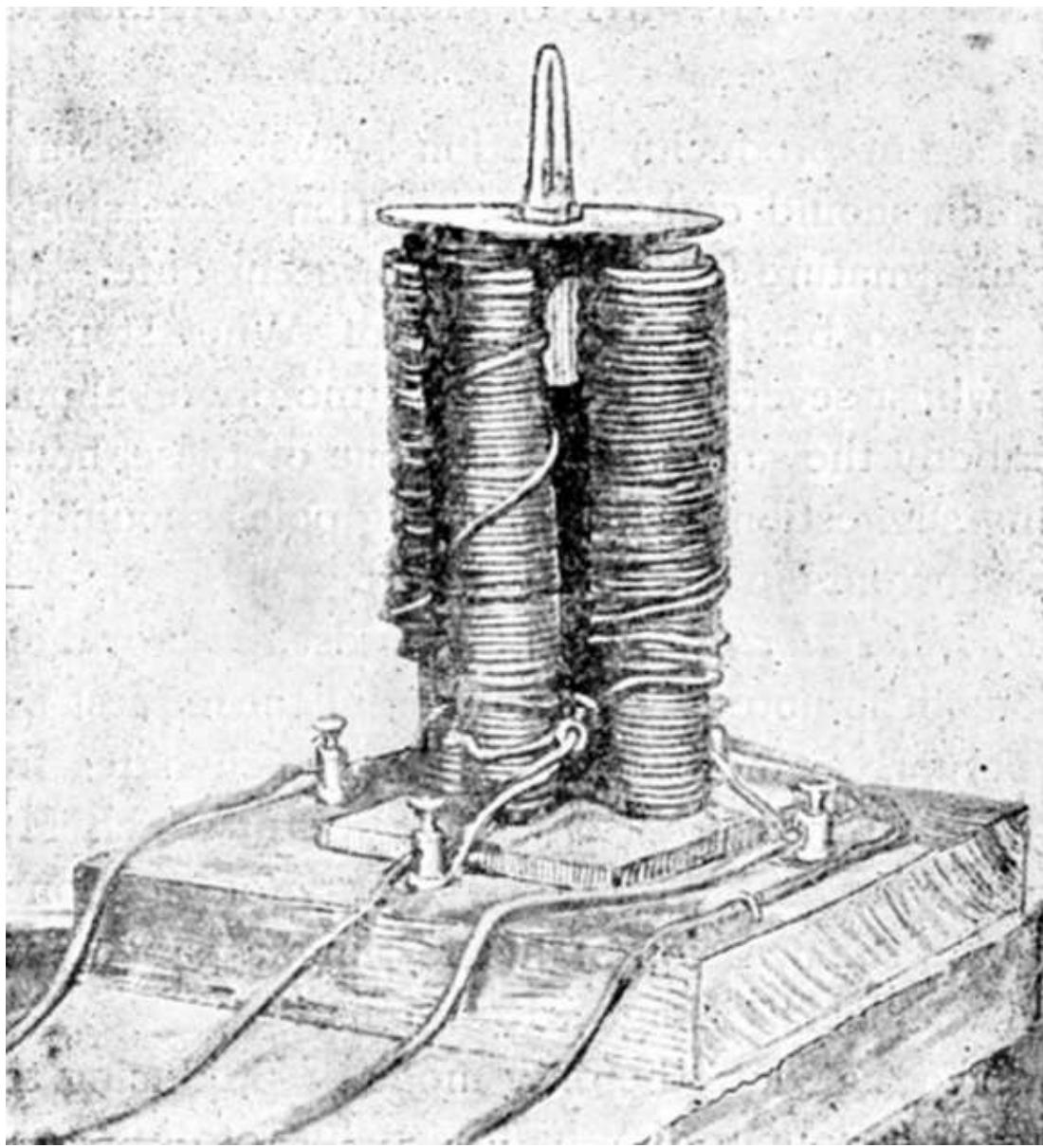
Tuy nhiên, không giống như Babbage và Herschel, Tesla không muốn tạo ra một từ trường quay bằng cách quay một cách cơ học một nam châm bên dưới cánh quạt; một động cơ hiệu dụng biến điện năng thành cơ năng. Làm thế nào Tesla có thể sử dụng dòng điện để tạo ra từ trường quay?

Điều này đưa chúng ta đến cái nhìn sâu sắc thứ ba của Tesla trong công viên. Dựa trên kỹ thuật tâm trí sâu rộng của mình, Tesla đã có linh cảm bằng cách nào đó, một hoặc nhiều dòng điện xoay chiều có thể được sử dụng để tạo ra từ trường quay. Nếu vậy, suy nghĩ của anh sẽ song song với suy nghĩ của một nhà vật lý người Anh, Walter Baily, người đã báo cáo vào năm 1879 cách ông đã sử dụng hai dòng điện để làm cho bánh xe Arago quay. Thay vì một nam châm hình móng ngựa, Baily đặt bốn nam châm điện bên dưới đĩa đồng của mình (xem Hình 2.9). Baily liên kết các cuộn dây theo chuỗi, nối một cuộn với cuộn kia theo đường chéo đối diện với nó. Sau đó, ông kết nối từng cặp nam châm điện với một công tắc xoay để điều khiển dòng điện từ hai pin riêng biệt đến các cặp nam châm điện. Khi Baily xoay công tắc của mình, các nam châm điện được cung cấp năng lượng tuần tự để trở thành cực nam hoặc bắc, với hiệu ứng là từ trường bên dưới đĩa đồng quay. Là một nhà khoa học, Baily có vẻ hài lòng khi biết dòng điện có thể được sử dụng để quay bánh xe Arago và ông coi động cơ của mình như một món đồ chơi khoa học.

Một lần nữa, không có bằng chứng nào cho thấy Tesla biết về động cơ của Baily khi ở Budapest vào năm 1882. Thay vào đó, động cơ của

Baily giúp chúng ta hình dung ra cái nhìn sâu sắc mà Tesla đã đạt được thông qua kỹ thuật tâm trí của riêng mình — phải có cách sử dụng dòng điện một hoặc xoay chiều nhiều hơn để tạo ra từ trường quay. Có lẽ anh đã có linh cảm về việc sử dụng các dòng điện xoay chiều trong khi phản chiếu hình ảnh mặt trời đang lùi dần của Goethe và sau đó lao về phía trước. Thật vậy, điều đáng chú ý là Tesla đã có được cái nhìn sâu sắc khi còn là một thanh niên hai mươi sáu tuổi sử dụng sức mạnh trí tưởng tượng và không liên quan đến các thiết bị như bánh xe Arago và động cơ của Baily.

Ba mươi năm sau, khi vụ kiện tụng bằng sáng chế kết thúc và Tesla đã viết về việc phát minh ra động cơ của mình ở Budapest, anh khẳng định ý tưởng đến khi đã được phát triển hoàn chỉnh: “Khi một ý tưởng tự xuất hiện, theo quy luật, nó thô sơ và không hoàn hảo. Sinh ra, tăng trưởng và phát triển là các giai đoạn bình thường và tự nhiên. Nó khác với phát minh của tôi. Ngay trong khoảnh khắc tôi nhận thức được nó, tôi đã thấy nó phát triển và hoàn thiện đầy đủ... Những tưởng tượng của tôi tương đương với thực tế.”



Hình 2.9. Động cơ điện của Baily, năm 1879.

Tuy nhiên, bất chấp những tuyên bố này, không có khả năng Tesla đã hiểu mọi thứ về động cơ xoay chiều của mình vào thời điểm đó. Đặc biệt, có lẽ anh không hiểu làm thế nào để thực sự sử dụng hai hoặc nhiều dòng điện xoay chiều. Cho Tesla không có bất kỳ kinh nghiệm trực tiếp nào về việc chế tạo máy phát điện trước khi đi dạo trong công viên, nên không có khả năng anh đã biết cách tạo ra một công tắc xoay như Baily để điều khiển dòng điện từ hai cục pin. Điều quan trọng không kém,

tôi thấy nghi ngờ Tesla - hoặc bất kỳ nhà phát minh điện nào khác, về vấn đề đó — đã hiểu vào năm 1882 cách một số dòng điện xoay chiều với các pha khác nhau có thể tạo ra từ trường quay. Theo nhiều cách, giới hạn trong đột phá của Tesla ở Budapest trở nên rõ ràng khi chúng ta kiểm tra kỹ lưỡng động cơ đầu tiên mà anh đã chế tạo vào năm 1883 ở Strasbourg (xem Chương 3).

Tuy nhiên, chuyến đi bộ trong công viên ở Budapest là một bước ngoặt trí tuệ với Tesla. Ở đó, với Szigeti bên cạnh, nhìn ngắm hoàng hôn, Tesla đã hiểu điều gì đó về cách một từ trường quay có thể được sử dụng trong một động cơ. Nhiều khả năng là tầm nhìn chưa hoàn thiện, nhưng Tesla đủ sáng suốt để biết đang hướng tới một điều gì đó lớn lao. Anh đã khám phá ra lý tưởng lớn đầu tiên trong sự nghiệp và hoàn toàn có ý định khai thác nó.

Cuộc đi bộ là một bước ngoặt đầy cảm xúc với Tesla, vì giờ đây anh đã biết con đường của mình. Ở Budapest, anh đã giải quyết được vấn đề do động cơ phát tia lửa điện của Pöschl đặt ra và khi làm như vậy, Tesla trở nên thuyết phục với sức mạnh sáng tạo của chính mình. “Tôi đã thực hiện những gì tôi đã quyết làm và hình dung bản thân đạt được sự giàu có và nổi tiếng,” anh viết sau đó. “Nhưng hơn tất cả những điều này với tôi là sự tiết lộ rằng tôi là một nhà phát minh. Đây là điều tôi muốn trở thành. Archimedes là lý tưởng của tôi. Tôi [đã] ngưỡng mộ các tác phẩm của các nghệ sĩ, nhưng với tâm trí của tôi, chúng chỉ là những cái bóng và những hình vẽ. Tôi nghĩ, nhà phát minh, mang đến cho thế giới những sáng tạo có thể sờ thấy được, chúng đang sống và hoạt động.”

ĐỘT PHÁ SÁNG TẠO VÀ ĐỔI MỚI THÍCH ỨNG

Trước khi rời Tesla và Szigeti trong công viên, chúng ta nên dành một chút thời gian để suy ngẫm về bản chất của cái nhìn sâu sắc mà Tesla có vào buổi chiều hôm đó, không chỉ từ quan điểm kỹ thuật mà còn từ quan điểm nhận thức. Để làm được như vậy, chúng ta cần kết nối Tesla với

những ý tưởng của nhà kinh tế học Joseph Schumpeter về sự đổi mới và đột phá sáng tạo của chủ nghĩa tư bản.

Schumpeter bị thu hút bởi vai trò của sự đổi mới trong nền kinh tế hiện đại, và ông nhấn mạnh trong các bài viết của mình có hai loại hoạt động đổi mới. Những phản ứng sáng tạo của các doanh nhân và nhà phát minh, những người giới thiệu các sản phẩm, quy trình và dịch vụ hoàn toàn mới, và do đó, sự đột phá sáng tạo mà Schumpeter coi là đặc điểm trung tâm của chủ nghĩa tư bản. Gần đây hơn, Clayton Christensen đã mô tả các phản ứng sáng tạo của Schumpeter là “những đổi mới đột phá” theo nghĩa các công ty đôi khi theo đuổi các công nghệ phá vỡ mô hình của các ngành đã có và thay đổi cuộc sống hàng ngày của người tiêu dùng.



Joseph Schumpeter

Mặt khác, có những phản ứng thích ứng của các nhà quản lý và kỹ sư, những người đảm nhận công việc ổn định và gia tăng là thiết lập cấu trúc công ty, quy trình sản xuất và kế hoạch tiếp thị cho phép sản phẩm và dịch vụ được sản xuất và tiêu thụ. Rõ ràng sự thành công của bất kỳ

nền kinh tế - đặc biệt là Hoa Kỳ vào thời Tesla, từ 1870 đến 1920 - phụ thuộc vào việc kết hợp đúng đắn giữa những đổi mới sáng tạo và thích ứng. Tuy nhiên, để có được sự kết hợp phù hợp không phải tự động cũng không hiển nhiên, và vì vậy một trong những câu hỏi lớn mà các sử gia về kinh doanh và công nghệ phải đối mặt là hiểu cách các đổi mới sáng tạo và thích ứng kết hợp với nhau.

Cái nhìn sâu sắc về sáng tạo của Tesla trong công viên mang đến cho chúng tôi cơ hội phát triển ý tưởng thứ hai mà Schumpeter có về sự đổi mới. Ông gợi ý có hai loại tư duy làm nền tảng cho các đổi mới sáng tạo và thích ứng của các doanh nhân và nhà quản lý, cái mà ông gọi là hai loại hợp lý. Đối với doanh nhân hoặc nhà quản lý, có sự hợp lý khách quan theo nghĩa là nhà quản lý đi ra ngoài, xem xét thị trường, đo lường nhu cầu và hành động phù hợp; nó khách quan theo nghĩa logic của những việc phải làm đến từ thế giới “ngoài kia”. Ngược lại, Schumpeter nghĩ các doanh nhân sử dụng tính hợp lý chủ quan; đối với họ, logic hướng dẫn đến từ bên trong — từ suy nghĩ, cảm xúc và mong muốn của chính họ — và hành động của họ dựa trên nỗ lực áp đặt logic bên trong này ra thế giới bên ngoài.

Để giải thích tính hợp lý chủ quan, Schumpeter đã mô tả một cuộc gặp gỡ giả định giữa một doanh nhân và một kỹ sư. Bởi vì doanh nhân chú ý đến việc cung cấp những gì khách hàng muốn, anh ta ít quan tâm đến các đề xuất của kỹ sư để cải thiện hiệu quả hoạt động dựa trên lý thuyết và tính toán. Với con mắt quan sát các tín hiệu bên ngoài từ thương trường, doanh nhân không thể đánh giá cao logic nội tại của người kỹ sư dựa trên khoa học và toán học; đồng thời, kỹ sư cũng không nắm bắt được tầm quan trọng của nhu cầu tiêu dùng. “Tôi đề cập đến loại trường hợp này,” Schumpeter kết luận,

không chỉ vì bản thân chúng quan trọng và là nguồn giải thích không đầy đủ, mà còn vì ít nhất tính hợp lý của người kỹ sư là một ví dụ xuất sắc về tính hợp lý chủ quan và tầm quan trọng của việc tham gia vào nó. Tính hợp lý của kỹ sư được đánh giá cao bởi ý tưởng rõ ràng. Nó xoay

quanh việc tạo ra các phương tiện bằng những nỗ lực lý tưởng và có ý thức. Nó phản ứng kịp thời với một xung lực mới hoàn toàn hợp lý.

Theo quan điểm của tôi, người ta có thể dễ dàng thay thế “nhà phát minh” cho “kỹ sư” trong phần trích dẫn trên. Nhiều nhà phát minh làm việc từ một logic bên trong có ý nghĩa với họ và cố gắng thể hiện những ý tưởng bên trong đó dưới dạng một thiết bị mới.

Như Schumpeter đã nhận xét đúng, chúng ta đã không giải thích đầy đủ vai trò của tính hợp lý chủ quan trong đời sống kinh tế. Thay vì theo dõi cách các nhà phát minh hoặc doanh nhân phát triển các công nghệ đột phá, cả học giả và người dân đều cho nguồn gốc của những ý tưởng mới là không thể biết được và chúng ta gán cho chúng là trực giác, thiên tài hoặc “cảm giác bên trong”.

Tuy nhiên, sự nghiệp của Tesla tạo cơ hội để hiểu rõ hơn ý của chúng ta về tính hợp lý chủ quan. Tầm nhìn của Tesla về một từ trường quay đến từ chính bản thân anh, nhưng nó không chỉ xuất phát từ hư không. Thay vào đó, cái nhìn sâu sắc phát triển từ quá trình nghiên cứu tâm trí liên tục của anh ấy và được hình thành bởi một kho ý tưởng, cảm xúc và ấn tượng phong phú mà anh có vào thời điểm đó. Có thể thuật ngữ của Schumpeter - tính hợp lý - không phải là từ tốt nhất cho nó, nhưng Tesla đang thực hiện một số loại xử lý nhận thức. Nhưng quan trọng hơn nữa, khi tiếp tục câu chuyện, chúng ta sẽ thấy điều quan trọng với tính hợp lý chủ quan là những nhà phát minh như Tesla tin tưởng vào ý tưởng của họ đến mức sẵn sàng ‘sắp xếp’ lại thế giới bên ngoài để thực hiện ý tưởng của họ. Khi áp đặt ý tưởng của họ lên thế giới, các nhà phát minh tạo ra công nghệ mang tính cách mạng giải phóng sự sáng tạo của chủ nghĩa tư bản. Nhưng trước khi điều đó có thể xảy ra trong trường hợp của Tesla, anh đã phải học thêm nhiều điều về kinh doanh công nghệ điện.

03. VỪA HỌC VỪA LÀM (1882–1886)



DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU TẠI GANZ AND COMPANY

Được trang bị với cái nhìn sâu sắc về việc sử dụng từ trường quay trong động cơ của mình, Tesla đã tiếp tục kỹ thuật tâm trí. “Trong một thời gian,” anh nhớ lại một cách trìu mến,

Tôi đã từ bỏ hoàn toàn niềm vui thích thú với máy vẽ hình và nghĩ ra những hình thức mới. Đó là một trạng thái tinh thần hạnh phúc trọn vẹn như tôi từng biết trong đời. Ý tưởng đến không ngừng và khó khăn duy nhất mà tôi gặp phải là giữ chúng thật nhanh. Những bộ máy mà tôi nghĩ tới là hoàn toàn thực tế và hữu hình trong từng chi tiết, ngay cả đến những vết mòn và dấu hiệu nhỏ nhất. Tôi thích thú khi tưởng tượng các động cơ liên tục chạy, vì bằng cách này, chúng đã giới thiệu cho con mắt trí tuệ một cảnh tượng hấp dẫn hơn. Khi khuynh hướng tự nhiên phát triển thành ham muốn đam mê, một người sẽ tiến tới mục tiêu với tốc độ nhanh.

Khi Tesla thích thú với dòng chảy sáng tạo trong việc hình dung động cơ lý tưởng của mình, những nỗ lực của anh đã được giúp đỡ rất nhiều bởi những gì học được về dòng điện xoay chiều (AC) khi làm việc tại hoặc tham quan các công trình sản xuất vĩ đại của Ganz and Company ở Budapest vào năm 1882. Được thành lập vào năm 1844 bởi Abraham Ganz, công ty khởi đầu là một xưởng đúc sắt chuyên sản xuất bánh xe cho toa xe lửa, đại bác và đạn. Sau khi Ganz qua đời, công ty mở rộng sang sản xuất tuabin nước và thiết bị chế biến bột mì, và vào năm 1878,

công ty lại mở rộng sang lĩnh vực chiếu sáng điện mới. Dưới sự chỉ đạo của Károly Zipernowsky, Ganz bắt đầu xây dựng và lắp đặt các hệ thống cung cấp năng lượng cho cả đèn hồ quang và đèn sợi đốt. Do đó, với một người đàn ông trẻ tuổi bị hấp dẫn bởi điện, công ty Ganz sẽ là một nơi lý tưởng để làm việc hoặc chỉ để dạo chơi.

Trong khi Tesla làm việc tại Ganz, anh nhận thấy một biến áp vòng bị hỏng nằm trong một góc của xưởng. Trong tất cả các khả năng, thiết bị đã được sử dụng để cấp nguồn cho đèn hồ quang trong mạch nối tiếp AC. Trong một đoạn mạch nối tiếp, nếu hỏng một đèn thì tất cả các đèn tắt; Để khắc phục vấn đề, Paul Jablochkoff đã khéo léo lắp đặt một máy biến áp tương tự trong hệ thống chiếu sáng của mình ở Paris để nguồn điện có thể được ngắt xung quanh bất kỳ đèn nào bị lỗi và giữ cho các đèn khác sáng. Nhưng trong khi Jablochkoff đã sử dụng một máy biến áp có hai cuộn dây quấn quanh một trụ sắt, thì máy biến áp bị hỏng ở Ganz gồm một vòng sắt lớn quấn hai cuộn dây ở hai bên. Tại một thời điểm, Zipernowsky và các kỹ sư khác tại Ganz bắt đầu nghiên cứu. để tìm ra lý do tại sao nó không hoạt động bình thường. Trong vài năm tiếp theo, các cuộc nghiên cứu về các thiết bị như máy biến áp vòng đã khiến Zipernowsky, Ottó Bláthy và Miksa Déri phát triển một trong những hệ thống điện xoay chiều đầu tiên sử dụng máy biến áp để phân phối điện trên một diện rộng. (thảo luận thêm, xem Chương 4.) Thật vậy, các máy biến áp đầu tiên do Ganz và Công ty lắp đặt vào năm 1885 vẫn giữ nguyên hình dạng vòng (Hình 3.1).

Nhưng vào năm 1882 Tesla không biết Zipernowsky, Bláthy và Déri sẽ đi tiên phong trong việc truyền tải điện xoay chiều. Thay vào đó, với Tesla, biến áp vòng bị hỏng là một thiết bị tuyệt vời để xem xét và suy ngẫm. Trong khi chiếc vòng đang được cung cấp năng lượng bởi một máy phát điện xoay chiều, Tesla, trong một lúc tò mò, đã đặt một quả cầu kim loại lên bề mặt gỗ trên đỉnh của chiếc máy biến áp. Trước sự vui mừng của anh, quả bóng bắt đầu quay trong khi dòng điện chạy vào. Khi quan sát quả bóng quay, Tesla đã suy luận vì các cuộn dây thay đổi trong cách cuộn của chúng, chúng tạo ra hai dòng điện xoay chiều khác

nhau. Như chúng ta đã thấy với động cơ của Baily trong chương trước, hai dòng điện này tạo ra một từ trường quay. Đây là xác nhận về linh cảm mà Tesla đã có khi đi dạo trong công viên với Szigeti: dòng điện xoay chiều có thể tạo ra từ trường quay mà anh muốn cho động cơ của mình.



Hình 3.1. Máy biến áp đầu tiên được Zipernowsky, Bláthy và Déri phát triển vào năm 1884–1885 tại Bảo tàng Nghệ thuật Ứng dụng, Budapest.

Để chắc chắn, quả bóng quay trên đỉnh của biến áp vòng bị hỏng không tiết lộ cho Tesla cách điều khiển một số dòng điện xoay chiều để chúng tạo ra từ trường quay; một lần nữa, quả cầu quay chỉ xác nhận lý tưởng về động cơ của Tesla là hoàn toàn có thể. Tesla sẽ dành 5 năm tiếp theo để có được kiến thức và kỹ năng cần thiết để có được dòng điện của mình. Nhưng như chúng ta sẽ thấy, trong thời gian học hỏi này, quả cầu quay và máy biến áp vòng đã trở thành một phần quan trọng để Tesla thực hiện lý tưởng của mình. Bất cứ khi nào anh nghĩ về hoặc có cơ hội thử nghiệm với động cơ mới, anh sẽ sử dụng một vòng dây

tương tự với nhiều cuộn dây và ở giữa vòng sẽ đặt các vật kim loại khác nhau với hy vọng chúng cũng sẽ quay trong từ trường quay.

THAM GIA TỔ CHỨC EDISON TẠI PARIS

Tuy nhiên, những suy nghĩ của Tesla về quả bóng quay và từ trường quay đột ngột bị dừng lại khi Ferenc Puskás cuối cùng đã có thể thuê anh để giúp lắp đặt tổng đài điện thoại mới. Tesla đã nỗ lực cải thiện tổng đài và thậm chí còn phát triển một bộ lặp điện thoại hoặc bộ khuếch đại mới.

Khi tổng đài Budapest bắt đầu hoạt động, Ferenc Puskás đã bán nó cho các doanh nhân địa phương để kiếm lời. Trong khi tổng đài Budapest đang được xây dựng, Tivadar Puskás đã ở lại Paris để giúp giới thiệu hệ thống chiếu sáng bằng sợi đốt của Edison. Tivadar hiện đã mời Tesla và Szigeti đến Paris và nhận công việc tại tổ chức Edison (Hình 3.2).

Vì luật của Pháp quy định bất kỳ phát minh nào được cấp bằng sáng chế ở Pháp cũng phải được sản xuất ở đó, nên Edison đã cử người cộng sự thân cận nhất của mình, Charles Batchelor, đến Pháp vào năm 1881 để tổ chức một công ty sản xuất và lắp đặt hệ thống chiếu sáng Edison. Bắt chước cách tổ chức chiếu sáng Edison được cấu trúc ở Mỹ, Batchelor đã thành lập ba công ty riêng biệt ở Pháp: Compagnie Continentale Edison (công ty kiểm soát các bằng sáng chế); Société Industrielle & Commerciale (sản xuất thiết bị); và Société Electrique Edison (công ty điện Edison). Để sản xuất đèn sợi đốt và máy phát điện, Batchelor đã xây dựng một nhà máy ở Ivry, ngoại ô Paris. Tesla dường như đã được tuyển dụng cho Société Electrique Edison (SE Edison).



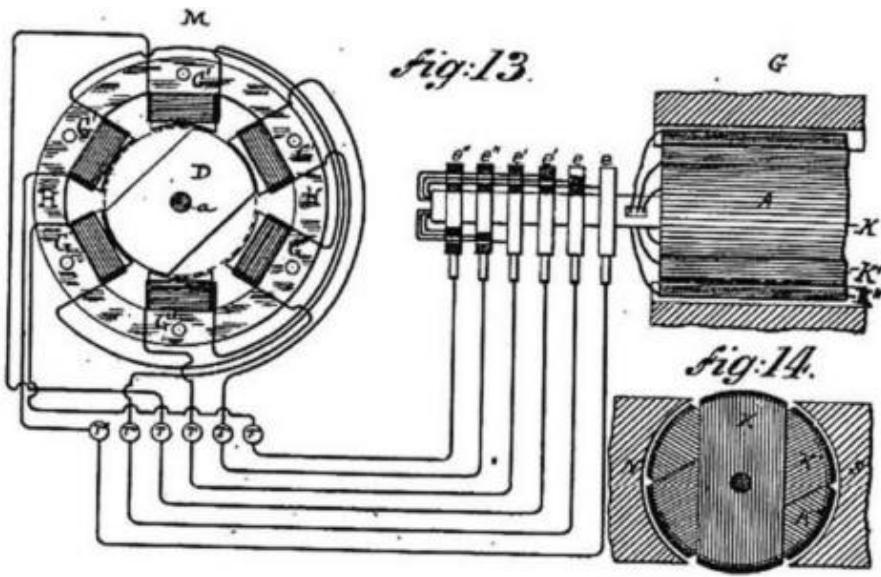
Hình 3.2. Tesla khi ở Paris, 1883

Làm việc tại công ty Edison ở Ivry, Tesla đã có được rất nhiều kiến thức kỹ thuật thực tế về máy phát điện và động cơ. Cho đến thời điểm này, Tesla đã chủ yếu thực hiện kỹ thuật tâm trí, hình dung trong đầu về cách một động cơ AC có thể hoạt động lý tưởng. Bây giờ Tesla đã tận mắt tìm hiểu những vấn đề của việc chuyển đổi những phát minh trí óc thành những cỗ máy thực sự. Để tạo ra một máy phát điện hoặc một động cơ hoạt động, người ta phải suy nghĩ cẩn thận về tỷ lệ thích hợp cho các cuộn dây rotor và staton; Để đảm bảo đầu ra dòng điện cụ thể, người ta phải lập kế hoạch chiều dài và đường kính của các cuộn dây, thước đo và số vòng dây, và tốc độ quay của máy. Vào đầu những năm 1880, không có thông tin nào trong số này được hệ thống hóa thành các công thức hoặc quy tắc thiết kế; đúng hơn, việc thiết kế máy dựa trên kiến thức thử và sai và thủ công. Làm việc cho tổ chức Edison, Tesla đã học được nhiều kiến thức về máy nổ và thiết kế động cơ, và những kiến thức giúp anh bắt đầu suy nghĩ về việc chuyển đổi động cơ lý tưởng của mình thành một cỗ máy thực thụ.

Trong khi Tesla có được bí quyết kỹ thuật từ tổ chức Edison, anh cũng đã có những đóng góp cho công ty. Hầu hết những người đàn ông

Edison đã học về máy phát điện bằng cách làm việc trong ngành điện báo hoặc trong các cửa hàng máy móc, và một số ít được học chính thức về khoa học hoặc toán học. Ngược lại, Tesla đã được đào tạo bài bản về vật lý và toán học tại Graz, và giám đốc người Pháp của SE Edison, RW Picou, đã công nhận khả năng áp dụng lý thuyết và tính toán của Tesla. Ngay sau khi gia nhập công ty, Tesla đã bắt tay vào thiết kế máy phát điện cho hệ thống đèn sợi đốt và được trả lương ba trăm franc mỗi tháng.

Khi ở công ty Edison tại Ivry, Tesla vẫn tiếp tục suy nghĩ về những ý tưởng của mình về động cơ. “Chúng tôi đã ở cùng nhau gần như liên tục ở Paris vào năm 1882,” Szigeti sau đó làm chứng, và “anh Tesla đã rất hào hứng với những ý tưởng về việc vận hành động cơ.” Một buổi tối, anh vạch ra kế hoạch về động cơ AC cho Szigeti và bốn hoặc năm người đàn ông Edison bằng cách vẽ sơ đồ bằng một cây gậy. Tiếp thu từ cái nhìn sâu sắc của mình ở Budapest rằng một số dòng điện xoay chiều có thể được tạo bởi từ trường quay, Tesla đã mô tả với các đồng nghiệp Edison của mình một hệ thống phức tạp, trong đó máy phát điện tạo ra ba dòng điện xoay chiều riêng biệt được đưa đến động cơ qua sáu dây khác nhau (xem Hình 3.3). Trong các bằng sáng chế và thuyết trình tiếp theo của mình, Tesla giải thích ba dòng điện xoay chiều sẽ phải lệch pha với nhau 120° để tạo ra từ trường quay, nhưng không có gì cho thấy anh đã hiểu vào năm 1882 tầm quan trọng của dòng điện lệch pha. “Ý tưởng của tôi,” Tesla giải thích, “tôi sử dụng càng nhiều dây dẫn thì động cơ càng hoạt động hoàn hảo hơn.”



Hình 3.3. Sơ đồ từ bằng sáng chế Tesla sau này cho thấy hệ thống của anh, trong đó máy phát điện tạo ra ba dòng điện xoay chiều riêng biệt được chuyển đến động cơ qua sáu dây khác nhau.

Tesla thất vọng vì những người Edison không bị ấn tượng bởi phát minh của anh. Từ quan điểm thương mại, có lẽ họ không quan tâm vì họ nhìn thấy cơ hội lớn trong việc phát triển hệ thống chiếu sáng điện và không cần truyền tải điện để chạy động cơ điện. Chỉ sau năm 1886, những người tiên phong về điện khác như Frank Sprague mới có thể thuyết phục các kỹ sư trạm trung tâm rằng họ có thể cung cấp điện cho cả đèn chiếu sáng và động cơ.

Nhưng từ quan điểm kỹ thuật, sơ đồ sáu dây của Tesla có vẻ như không phù hợp với những người đàn ông này, không phải vì nó sử dụng AC mà vì nó sẽ sử dụng quá nhiều đồng trong nhiều dây. Một trong những mối quan tâm lớn mà tổ chức Edison phải đối mặt vào đầu những năm 1880 là phát triển hệ thống phân phối sử dụng càng ít đồng càng tốt. Bởi vì hệ thống dây điện bằng đồng thường là chi phí lớn nhất trong một lần lắp đặt mới, bản thân Edison đã dành nhiều nỗ lực đáng kể để phát triển các phương án đi dây tiết kiệm hơn. Vào đầu những năm 1880, Edison đã giới thiệu hệ thống ba dây để thay thế hệ thống chính và trung chuyển của mình. Trái ngược với hệ thống ba dây của Edison, hệ thống

sáu dây do Tesla đề xuất có thể trông không kinh tế. Tất nhiên, hệ thống điện sử dụng AC có thể hoạt động ở điện áp cao hơn và do đó có dây dẫn nhỏ hơn, nhưng không rõ Tesla hay những người Edison có hiểu được điều này vào năm 1882 hay không.

Chỉ có một người Edison, David Cunningham, giám đốc của Edison Lamp Works, tỏ ra thích thú với phát minh của Tesla. Edison đã cử Cunningham ra nước ngoài để giúp Batchelor lắp đặt thiết bị tại Triển lãm Điện Quốc tế ở Paris năm 1881, và Cunningham tiếp tục giám sát việc xây dựng máy phát điện tại Ivry. Cunningham, Tesla nhớ lại, “đã đề nghị thành lập một công ty cổ phần. Đề xuất có vẻ hài hước đến tột cùng. Tôi có khái niệm mờ nhạt nhất về điều đó, có nghĩa là gì ngoại trừ đó là cách làm của người Mỹ.” Đề xuất không có kết quả gì, và năm 1883 Tesla được công ty cử đến khắc phục sự cố tại các trạm chiếu sáng khác nhau ở Pháp và Đức.

Giữa những nhiệm vụ này, Tesla đã tìm thấy thời gian để phát triển một bộ điều chỉnh tự động cho máy nổ Edison, và kế hoạch của anh đã gây ấn tượng với Louis Rau, chủ tịch của SE Edison. Do đó, khi công ty cần cử một chuyên gia đến giải quyết các vấn đề tại một trạm mới ở Strasbourg, Alsace, họ đã chọn Tesla.

ĐỘNG CƠ STRASBOURG

Tại Strasbourg, SE Edison đang cố gắng lắp đặt một hệ thống chiếu sáng bằng sợi đốt trong ga đường sắt mới. Trong Chiến tranh Pháp-Phổ 1870–71, Strasbourg đã chuyển từ tay Pháp sang Đức. Sau chiến tranh, Đế quốc Đức thiết lập sự hiện diện của mình ở Strasbourg bằng cách xây dựng một loạt các tòa nhà công cộng mới, bao gồm cả một nhà ga xe lửa trung tâm mới. Theo Tesla, chính quyền Đức khá khó chịu với Công ty Edison khi hệ thống dây điện trong nhà máy đã đoán mạch và làm nổ một phần lớn bức tường trong chuyến thăm nhà ga xe lửa của Hoàng đế Wilhelm I. Để xoa dịu quân Đức, công ty cần cử một kỹ sư nói tiếng Đức để hoàn thành việc nối dây cho nhà máy mới. Với khả năng

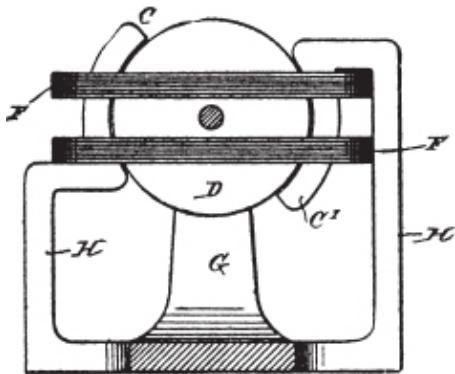
ngôn ngữ của mình, Tesla đã được cử đến Strasbourg vào tháng 10 năm 1883 để lắp đặt lại hệ thống dây điện và đối phó với những người Đức khó chịu. Để hỗ trợ công việc, Tesla đã đưa Szigeti đi cùng với tư cách là trợ lý.

Tại Strasbourg, Tesla nhận thấy SE Edison đang lắp đặt một hệ thống lớn và đầy tham vọng. Hệ thống gồm bốn máy phát điện cung cấp cho 210 bóng đèn. Ngoài thiết bị Edison, nhà sản xuất điện Siemens & Halske của Đức còn lắp đặt năm máy phát điện một chiều và sáu mươi đèn hồ quang. Hệ thống dây điện cho cả đèn sợi đốt và đèn hồ quang đều được đặt trong các ống dẫn ngầm, và vì đây là một cách làm tương đối mới, nên có thể là nguyên nhân dẫn đến các vấn đề mà Tesla phải giải quyết.

Tesla đã sớm làm việc cả ngày lẫn đêm trên hệ thống Edison, nhưng đã có thời gian để tiến hành các thí nghiệm trên động cơ AC của mình. Trong nhà máy điện của nhà ga xe lửa là một máy phát điện xoay chiều Siemens có thể đã được sử dụng để cung cấp năng lượng cho hệ thống chiếu sáng hồ quang trước đó. Với sự giúp đỡ của Szigeti, Tesla đã chế tạo một động cơ nhỏ có thể chạy bằng máy phát điện xoay chiều Siemens. Lo lắng phải giữ bí mật về động cơ, Tesla và Szigeti đã thử nghiệm nó trong một tủ quần áo, nơi họ có thể thao tác với mạch điện xoay chiều.

Đối với động cơ này, Tesla đã chế tạo stato bằng cách quấn dây cách điện xung quanh bên ngoài một vòng đồng thuôn dài (xem Hình 3.4). Các cuộn dây của stato được kết nối với máy phát Siemens. Đối với phần ứng điện, Szigeti đã chế tạo một đĩa sắt 5 inch được gắn trên một trục nằm ngang. Theo kỹ thuật tâm trí của Tesla, điện xoay chiều từ máy phát điện sẽ tạo ra từ trường quay trong stato. Đổi lại, từ trường quay sẽ tạo ra dòng điện trong đĩa; các dòng điện cảm ứng sẽ bị đẩy lùi bởi từ trường quay và do đó đĩa sẽ quay. “Đó là,” Tesla tuyên bố, “động cơ đơn giản nhất mà tôi có thể hình dung được. Như bạn thấy, nó chỉ có một mạch và không có cuộn dây nào trên phần ứng điện hoặc các trường.

Đó là sự đơn giản tuyệt vời."



Hình 3.4. Sơ đồ động cơ AC mà Tesla chế tạo ở Strasbourg năm 1882.

Động cơ gồm một rotor sắt hình đĩa (D) được gắn trên một trục. Stato (F, F') là hai cuộn dây cách điện được gắn trên các vòng đồng. Tesla đã kết nối stato với máy phát điện xoay chiều và ban đầu anh cho điện xoay chiều sẽ tạo ra bởi từ trường quay và tạo ra dòng điện xoáy trong rotor. Tuy nhiên, vì các cuộn dây stato được quấn quanh các vòng đồng không nhiễm từ, Tesla buộc phải kẹp một tệp thép trong cuộn dây [điều này sẽ tương đương với C hoặc C' trong sơ đồ]. Sau đó, AC tạo ra dòng điện xoáy trong đĩa; vì đĩa được tạo ra bởi dòng điện xoáy ngược hướng với từ trường trong đĩa quay. Tesla đã cấp bằng sáng chế cho một phiên bản phức tạp hơn của động cơ và sơ đồ này là từ bằng sáng chế đó.

Động cơ đã không hoạt động khi Tesla thử lần đầu tiên. Khi anh giữ cuộn dây stato xung quanh đĩa, đĩa không quay vì anh đã quấn cuộn dây stato xung quanh một lõi đồng không thể từ hóa được. Để khắc phục khó khăn, Tesla đã kẹp một phần thép trong cuộn dây. Bây giờ dòng điện xoay chiều tạo ra bởi từ trường trong đĩa thép và lần lượt tạo ra dòng điện trong đĩa sắt. Nhưng đĩa vẫn không quay, vì vậy Tesla đã thử ở các vị trí khác nhau so với đĩa. Cuối cùng anh cũng tìm được vị trí mà từ trường và dòng điện cảm ứng trong đĩa có cùng chiều, do đó chúng đẩy nhau và làm cho đĩa quay chậm. Tesla đã rất vui mừng khi thấy đĩa quay: "Cuối cùng tôi cũng cảm thấy hài lòng khi thấy việc quay

được tạo ra bởi các dòng điện xoay chiều có pha khác nhau và không có tiếp điểm trượt hoặc máy chỉnh lưu như tôi đã nghĩ một năm trước. Đó là một thú vui tinh tế nhưng không thể so sánh với niềm vui sướng mê sảng sau sự mặc khải đầu tiên."

Động cơ Strasbourg là một bước ngoặt quan trọng với Tesla vì động cơ này đã rèn luyện tư duy lý tưởng hóa của anh với một liều lượng thực tế mạnh mẽ. Trước khi có động cơ này, Tesla chỉ thực hiện kỹ thuật tâm trí và mặc nhiên nghĩ những gì có thể gợi ra trong mắt mình có thể dễ dàng hoạt động trong thế giới thực. Ở Strasbourg, Tesla lần đầu tiên nhận ra vật liệu làm lõi của staton cần phải được làm bằng sắt hoặc thép, không phải bằng đồng. Mặc dù sau đó anh khẳng định trong đầu có thể thiết kế ra những cỗ máy hoàn hảo để sau đó chạy tốt khi được chế tạo, nhưng rõ ràng là, giống như tất cả các nhà phát minh, anh đã gặp phải vấn đề khi chuyển đổi lý tưởng của mình thành thiết bị hoạt động.

Khi ở Strasbourg, Tesla một lần nữa cố gắng đảm bảo tài chính cho phát minh của mình. Thông qua công việc tại nhà máy Edison, Tesla đã làm quen với M. Bauzin, một cựu thị trưởng của thành phố. Theo Tesla, Bauzin đã "hình thành một sự gắn bó tuyệt vời" với Tesla và do đó Tesla tiết lộ với ông, mình sở hữu "một phát minh sẽ cách mạng hóa ngành công nghiệp máy động lực." Bauzin đã tham khảo ý kiến của một doanh nhân địa phương giàu có, Benjamin, nhưng Benjamin đã từ chối đầu tư vào phát minh của Tesla. Bauzin sau đó đề nghị cho Tesla vay 25 nghìn franc mà Tesla có thể hoàn trả khi đã thành công trong việc hoàn thiện động cơ của mình. Tuy nhiên, Tesla lại muốn Bauzin trở thành đối tác, có thể là để chia sẻ lợi nhuận dài hạn mà Tesla hy vọng sẽ có được từ phát minh. Không biết gì về điện hay phát minh, Bauzin từ chối tham gia làm đối tác và Tesla thất vọng rời Strasbourg.

QUAY LẠI PARIS, NGHĨ VỀ NEW YORK

Tesla quay lại Paris vào tháng 2 năm 1884, mong đợi nhận được tiền thưởng từ Công ty Edison vì đã giải quyết được các vấn đề với nhà máy

Strasbourg. Thất vọng khi phần thưởng không thành hiện thực, Tesla đã cố gắng thu hút sự quan tâm của một số người dân Paris trong việc hỗ trợ phát triển động cơ của mình, nhưng nỗ lực không thành. Tuy nhiên, công việc cải tiến máy phát điện của Tesla đã lọt vào mắt xanh của Charles Batchelor, người từng là giám đốc công ty Edison của Pháp. Vào mùa xuân năm 1884, Edison đã triệu hồi Batchelor để quản lý Edison Machine Works ở New York. Với ý định cải tiến máy phát điện được sản xuất tại Edison works, Batchelor đã yêu cầu Tesla đến Mỹ và tiếp tục công việc về máy phát điện của mình ở đó. Để giúp thuận lợi cho việc gia nhập tổ chức Edison ở New York, Tesla đã nhờ Tivadar Puskás viết một lá thư giới thiệu gửi Edison, trong đó viết, “Tôi biết hai người đàn ông tuyệt vời và bạn là một; người kia là chàng thanh niên này.”

Tesla khởi hành đến New York và đến nơi vào ngày 6 tháng 6 năm 1884. Như với nhiều người nhập cư, nhân viên hải quan nhìn chằm chằm người thanh niên đang căng thẳng trước mặt và anh ta ghi Tesla là người gốc Thụy Điển khi rất có thể anh đã nói với viên sĩ quan nơi sinh là Smiljan. Nhiều năm sau, anh nhớ lại quá trình chính thức nhập cảnh vào Hoa Kỳ trong đó một người bán hàng nói với anh, “Hãy hôn Kinh thánh. Giá hai mươi xu!”

Từng sống ở các thành phố quốc tế như Praha, Budapest và Paris, Tesla ban đầu bị sốc bởi sự thô tục của nước Mỹ. Như anh đã viết trong cuốn tự truyện của mình, “Những gì tôi thấy trước đây đều đẹp đẽ, nghệ thuật và hấp dẫn về mọi mặt; những gì tôi thấy ở đây được gia công, thô ráp và kém hấp dẫn. Một cảnh sát vạm vỡ đang xoay cây gậy của anh ta trông to như một khúc gỗ. Tôi tiếp cận anh ta một cách lịch sự, với yêu cầu chỉ dẫn tôi [đến một địa chỉ]. “Xuống sáu dãy nhà, rồi sang trái,” anh ta nói, với ánh mắt viễn đạn. “Đây có phải là nước Mỹ không? Tôi tự hỏi trong sự ngạc nhiên đau đớn. ‘Nền văn minh chậm hơn châu Âu một thế kỷ’.”

Nhưng Tesla không chú trọng đến sự tương phản giữa châu Âu và châu Mỹ, vì đã sớm bận rộn để tạo chỗ đứng cho mình trong tổ chức

Edison New York. Cũng giống như khi ở Paris, anh đã tìm kiếm công việc như một người gỡ rối. Tổ chức Edison vừa lắp đặt hai máy nổ ở S.S. Oregon, vào thời điểm đó, Blue Riband là tàu chở khách xuyên Đại Tây Dương nhanh nhất. Thật không may, máy phát điện không ổn, làm trì hoãn con tàu khởi hành theo lịch trình từ New York. Rút ra kinh nghiệm khắc phục sự cố các trạm chiếu sáng ở châu Âu, Tesla tình nguyện đưa một nhóm làm việc đến Oregon và thực hiện các sửa chữa cần thiết. Làm việc suốt đêm, Tesla và nhóm đã khiến các máy phát điện hoạt động trở lại; Tàu Blue Riband rời New York vào ngày 7 tháng 6 năm 1884, tiếp tục thiết lập một kỷ lục mới.

Khi trở lại văn phòng của Edison ở Manhattan lúc 5 giờ sáng hôm sau, Tesla tình cờ gặp Edison, Batchelor và một vài người đàn ông khác vừa về nhà. Theo Tesla, Edison nói, “Đây là người Paris đã chạy xung quanh cả đêm.” Đáp lại, Tesla nói với Edison rằng vừa hoàn thành việc sửa chữa máy phát điện trên Oregon nhưng lúc đó Edison đã bỏ đi trong im lặng, anh nghĩ ông ấy đã không nghe thấy mình nói, anh nhận xét, “Batchellor, đây là một người đàn ông tốt.” Gây ấn tượng với Edison, Tesla bắt đầu làm việc tại Edison Machine Works vào ngày 8 tháng 6, chỉ hai ngày sau khi đến Mỹ.

Tại Edison Machine Works, Tesla bắt tay vào thiết kế lại máy phát điện Mary-Ann, thay thế các nam châm dài của chúng bằng các thiết kế lõi ngắn hiệu quả hơn. Tesla tuyên bố những chiếc máy nổ cải tiến của anh đã tạo ra sản lượng gấp ba lần khi sử dụng cùng một lượng sắt. Mặc dù Tesla đã làm việc nhiều giờ tại Machine Works nhưng từ 10 giờ 30 phút tối cho đến 5 giờ sáng hôm sau, anh đã dành thời gian để thưởng thức những bữa ăn ngon và chơi bida. Không biết Tesla đã chơi bida khi còn là sinh viên, thư ký riêng của Edison, Alfred O. Tate, lưu ý “Anh ấy đã chơi tốt, không phải quá xuất sắc nhưng những cú đánh của anh ấy thể hiện kỹ năng ngang bằng với một số tay chơi chuyên nghiệp.”

Khi ở Edison Machine Works, Tesla tiếp tục nghĩ về động cơ AC nhưng anh không cố gắng phát triển nó. Có lẽ nhớ lại những người đàn

ông Edison ở Paris đã thờ ơ với những ý tưởng của mình như thế nào, Tesla đã chọn cách im lặng. Trong một lần, Tesla đã suýt nói với Edison về động cơ của mình. “Lúc đó là trên đảo Coney,” Tesla nhớ lại, “và ngay khi tôi định giải thích nó với ông ấy, thì một số người đã đến và bắt tay Edison. Tối hôm đó, khi tôi về nhà, tôi bị sốt và tôi quyết tâm không tiết lộ với người khác nữa.”



Hình 3.5. Một nhóm đàn ông đứng trước Edison Machine Works trên phố Goerck ở New York vào khoảng thời gian Tesla làm việc ở đó. Tesla không có trong nhóm.

Sau khi nghiên cứu thiết kế máy phát điện, Tesla tiếp theo được yêu cầu giúp phát triển hệ thống chiếu sáng hồ quang. Vào giữa những năm 1880, tổ chức Edison quan tâm đến việc có hệ thống chiếu sáng hồ quang của riêng mình để cạnh tranh với các đối thủ là Thomson-Houston Electric Company, Brush Electric Light Company, và United States Electric Lighting Company. Các đối thủ đã lớn mạnh trong lĩnh vực sản xuất và lắp đặt hệ thống chiếu sáng hồ quang, và sau đó họ mở rộng dòng sản phẩm bằng cách bổ sung hệ thống chiếu sáng sợi đốt. Mặc dù hệ thống chiếu sáng sợi đốt của Edison thích hợp để chiếu sáng bên trong nhà và văn phòng, nhưng nó không đặc biệt hiệu quả với chiếu sáng bên ngoài hoặc đường phố. Do đó, khi các thị trấn và thành phố thiết lập các trạm trung tâm mới để cung cấp điện chiếu sáng cho cả đường phố và nhà ở, tổ chức Edison đã mất hợp đồng với Thomson-Houston hoặc Brush vì các công ty này có thể lắp đặt cả đèn hồ quang và đèn sợi đốt.

Để đáp ứng nhu cầu cạnh tranh, Edison đã thiết kế một chiếc đèn hồ quang và nộp bằng sáng chế vào tháng 6 năm 1884. Tesla kể lại Edison đã đưa cho anh kế hoạch cơ bản cho hệ thống chiếu sáng hồ quang nhưng để anh tìm hiểu chi tiết. Tesla đã phát triển một hệ thống hoàn chỉnh và một lần nữa mong đợi sẽ được khen thưởng xứng đáng cho những nỗ lực của mình. Tuy nhiên, khi hệ thống hoàn thành, nó không bao giờ được đưa vào sử dụng.

Trong tất cả khả năng, Edison và công ty của ông đã tạm dừng hệ thống Tesla vì lý do kinh doanh và kỹ thuật. Lúc này, tổ chức Edison đang phải vật lộn với vấn đề tiếp thị và lắp đặt các trạm trung tâm. Khó khăn là hầu hết các công ty điện lực mới ở địa phương có nhu cầu mua hệ thống điện chiếu sáng đều thiếu vốn và trình độ chuyên môn kỹ thuật để lắp đặt thiết bị; Để đáp lại, các nhà sản xuất điện đã thử nghiệm các kế hoạch tiếp thị khác nhau, nhờ đó họ có thể giúp khách hàng mua hệ thống trong khi giảm thiểu rủi ro tài chính. Sau khi giám sát việc xây dựng các trạm điện thông qua Sở Xây dựng Thomas A. Edison (mất tiền trong quá trình này), Edison đầu năm 1885 quyết định để lại các vấn đề

cài đặt hệ thống của mình cho người khác. Do đó, tổ chức của ông đã ký một thỏa thuận với Edward H. Goff và Công ty Sản xuất Điện Hoa Kỳ (AEM). Goff đã tạo dựng được tên tuổi khi quảng bá và xây dựng các trạm chiếu sáng hồ quang, và ông muốn mở rộng sang thị trường chiếu sáng sợi đốt. Tổ chức Edison và AEM đã đạt được một thỏa thuận, theo đó khi AEM thấy có cơ hội lắp đặt hệ thống chiếu sáng bằng sợi đốt, họ sẽ bán hệ thống Edison cho địa phương; đổi lại, khi tổ chức Edison muốn lắp đặt hệ thống chiếu sáng hồ quang, tổ chức này sẽ sử dụng hệ thống do James J. Wood phát minh và thuộc sở hữu của AEM. Khi đàm phán với Goff, tổ chức Edison có thể đã sử dụng hệ thống hồ quang của Tesla, và các bảng sáng chế chiếu sáng hồ quang của Edison như một con bài mặc cả để thương lượng các điều khoản có lợi. Tuy nhiên, khi thỏa thuận được thông qua, tổ chức Edison không còn nhu cầu với hệ thống hồ quang do Tesla phát triển.

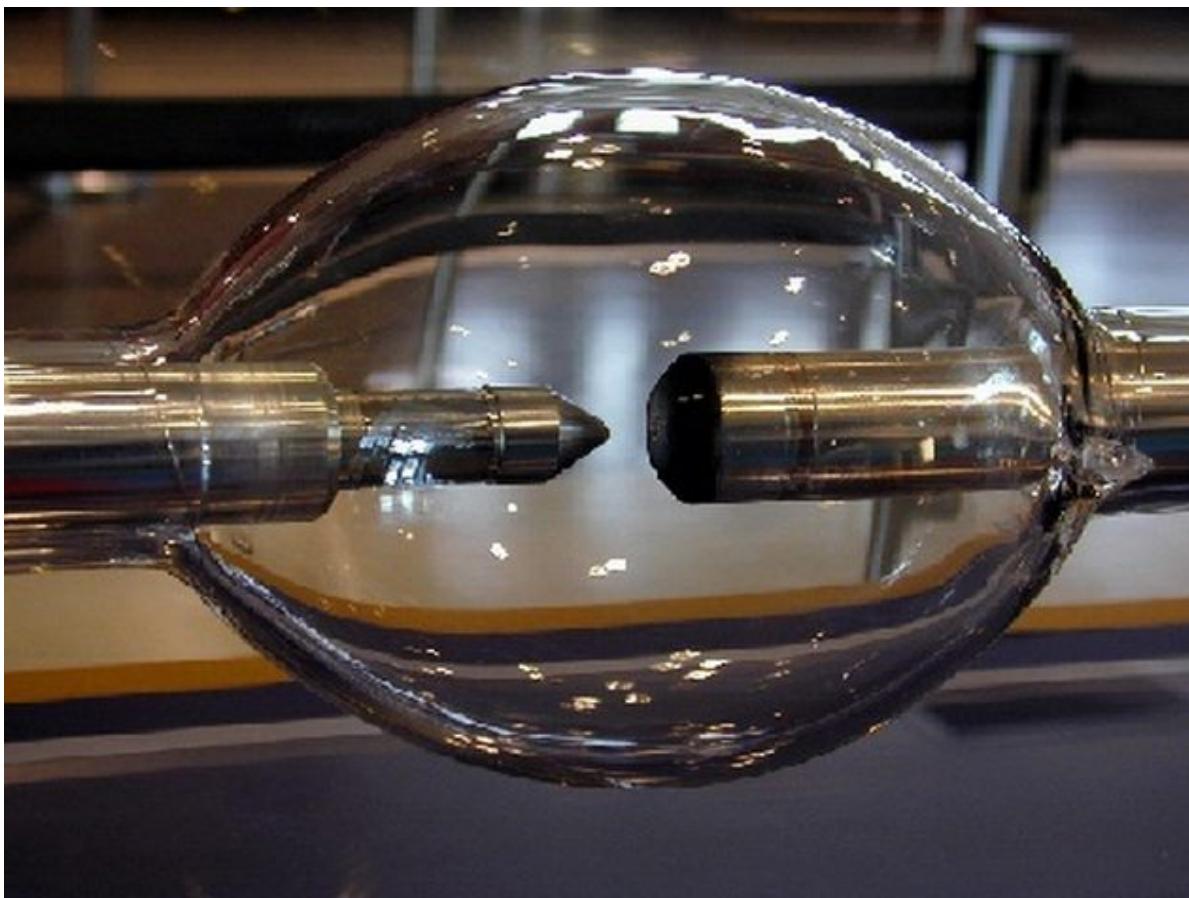
Lý do thứ hai khiến tổ chức Edison không sử dụng hệ thống chiếu sáng hồ quang của Tesla là các kỹ sư khác trong công ty đã phát triển một giải pháp thay thế chiếu sáng bằng sợi đốt. Được gọi là hệ thống đô thị, phương án thay thế này có thể được sử dụng cho chiếu sáng đường phố vì nó sử dụng đèn sợi đốt lớn hơn được đặt trên mạch nối tiếp điện áp cao. Trong bài viết cuối cùng trong sổ tay của anh tại công ty Edison, Tesla viết nguêch ngoạc, “Chúc mừng Edison Machine Works!” Nhìn chung, Tesla đã làm việc cho Edison Machine Works ở New York trong sáu tháng.

ÁNH SÁNG HỒ QUANG Ở RAHWAY

Một lần nữa, Tesla không phải là không có nguồn lực. Ngay sau khi Tesla rời tổ chức Edison, anh đã được tiếp cận bởi Benjamin A. Vail từ Rahway và Robert Lane, một doanh nhân đến từ East Orange, New Jersey. Là hậu duệ của một gia đình Quaker lâu đời, Vail từng học tại trường Cao đẳng Haverford và hành nghề luật sư ở Rahway. Hoạt động tích cực trong Đảng Cộng hòa của bang, Vail phục vụ trong hội đồng thị

trấn Rahway vào năm 1875 và được bầu vào cả Hội đồng và Thượng viện New Jersey. Phấn khích trước triển vọng của hệ thống chiếu sáng điện, Vail và Lane rất muốn tham gia vào lĩnh vực mới này. Vào tháng 12 năm 1884, Vail và Lane thuê Tesla và họ tổ chức Công ty Sản xuất và Đèn điện Tesla. Mặc dù công ty có thể phát hành cổ phiếu với giá lên đến 300.000 đô la, nhưng nó bắt đầu bằng việc Vail đăng ký 1.000 đô la và 4.000 đô la khác từ các nhà đầu tư khác ở Rahway.

Dựa trên những gì đã học được khi làm việc cho Edison, Tesla đã đề xuất công ty phát triển hệ thống chiếu sáng hồ quang của riêng mình. Mặc dù chúng ta có xu hướng cho ngành công nghiệp điện lớn lên nhờ đèn sợi đốt của Edison, nhưng trên thực tế, phân khúc phát triển nhanh nhất của ngành điện vào giữa những năm 1880 là chiếu sáng hồ quang. Theo một nhà bình luận, số lượng đèn hồ quang được lắp đặt tăng gấp đôi mỗi năm từ năm 1881 đến 1885. Mặc dù ngành công nghiệp bị thống trị bởi các công ty Brush và Thomson-Houston, nhưng cũng có rất nhiều công ty mới, nhỏ, được thành lập; đến năm 1886, đã có ít nhất bốn mươi công ty sản xuất hệ thống chiếu sáng hồ quang. Trên khắp đất nước, hàng chục doanh nhân như Vail và Lane bị hấp dẫn bởi ngành công nghiệp điện mới và họ đã thành lập các công ty mới để sản xuất thiết bị chiếu sáng hồ quang.



Đèn hồ quang

Để giúp công ty mới tham gia vào lĩnh vực chiếu sáng hồ quang, vào mùa xuân năm 1885, Tesla đã chuẩn bị các đơn xin cấp bằng sáng chế gồm các cải tiến trong máy phát điện, đèn hồ quang và bộ điều chỉnh. Trong khi đèn hồ quang và bộ điều chỉnh của anh tương tự như những chiếc do Charles Brush và Elihu Thomson phát minh, máy phát điện của anh tích hợp một số cải tiến giúp giảm tổn thất năng lượng phát sinh từ nhiệt và dòng điện xoáy. Để được trợ giúp trong việc nộp các bằng sáng chế, Tesla đã nhờ đến Lemuel W. Serrell, Luật sư trưởng về bằng sáng chế của Edison tại New York. Khi làm việc với các đơn xin cấp bằng sáng chế này, Tesla đã trả 150 đô la mỗi tháng. Tesla đã suy tính về việc cố gắng thuyết phục Vail và Lane rằng anh có thể phát triển các phát minh điện khác (chẳng hạn như động cơ AC), nhưng anh sớm nhận ra họ chỉ quan tâm đến ánh sáng hồ quang.

Giống như các doanh nhân đầu tiên về chiếu sáng hồ quang khác, Vail và Lane dự đoán lợi nhuận có thể đến từ việc sản xuất thiết bị và hệ thống chiếu sáng. Do đó, họ đã bảo đảm một điều lệ công ty cho phép họ làm cả hai điều đó. Đến năm 1885, Tesla đã làm việc để vừa sản xuất hệ thống của mình vừa chạy nó từ một trạm trung tâm. Tesla có lẽ đã được hỗ trợ bởi Szigeti cũng như bởi một chàng trai trẻ, Paul Noyes, người mà anh đã tuyển dụng từ Gordon Press Works ở Rahway.



Hình 3.6. Tesla vào năm 1885.

Đến năm 1886, hệ thống của Tesla đã được sử dụng ở Rahway để thắp sáng một số đường phố của thị trấn và một số nhà máy. Công ty đã nhận được đánh giá thuận lợi từ tạp chí thương mại Electrical Review ở New York, tờ báo đã viết trên trang nhất về hệ thống Tesla vào tháng 8 năm 1886. Đổi lại, công ty Tesla đã chạy quảng cáo trên tạp chí Electrical Review với thông báo “hệ thống chiếu sáng hồ quang Tự động, Tự điều chỉnh hoàn hảo nhất chưa được sản xuất.”

Khi các bằng sáng chế cho hệ thống chiếu sáng hồ quang được cấp, Tesla đã giao chúng cho Công ty Sản xuất và Đèn điện Tesla để đổi lấy cổ phần. Tuy nhiên, khi hệ thống được hoàn thiện, Vail và Lane đã từ bỏ Tesla và thành lập một công ty mới, Công ty Sản xuất và Đèn điện Union

County. Có lẽ Vail và Lane đã quyết định rời bỏ lĩnh vực sản xuất của ngành công nghiệp chiếu sáng hào quang bởi vì lĩnh vực kinh doanh đó đang trở nên cạnh tranh cao và thâm dụng vốn. Vào cuối thập kỷ, việc sản xuất thiết bị chiếu sáng hào quang bị chi phối bởi một công ty duy nhất, Thomson-Houston. Thay vào đó, Vail và Lane chọn tập trung vào hoạt động như một công ty chiếu sáng cho Rahway và các hạt xung quanh. Trong tình huống này, vai trò nhà phát minh của Tesla là không cần thiết vì Vail và Lane không cần phải cải tiến hệ thống để có thể cạnh tranh trong lĩnh vực kinh doanh tiện ích.

Bị bỏ rơi bởi những người bảo trợ ở Rahway, Tesla rơi vào thời kỳ khó khăn và không thể tìm được việc làm như một kỹ sư hoặc nhà phát minh. Sau một số công việc sửa chữa thiết bị điện, anh chuyển sang làm thuê ban ngày, đào mương. “Tôi đã trải qua một năm đau lòng khủng khiếp và những giọt nước mắt cay đắng, nỗi đau khổ của tôi ngày càng gia tăng bởi ham muốn vật chất,” Tesla nhớ lại những năm sau đó, cảm thấy “việc học cao của tôi trong nhiều ngành khác nhau về khoa học, cơ khí và văn học là một sự nhạo báng.”

04. LÀM CHỦ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU (1886–1888)



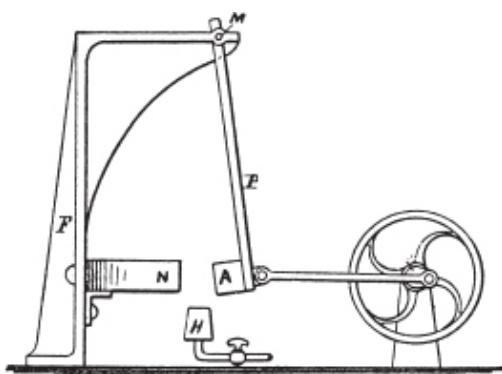
ĐỘNG CƠ NHIỆT

Giữa lúc khó khăn, Tesla đã tập trung năng lượng cần thiết để nộp đơn đăng ký cấp bằng sáng chế cho động cơ nhiệt vào tháng 3 năm 1886. Cũng giống như phát minh chiếu sáng hồ quang đã cứu anh sau khi rời tổ chức Edison, ứng dụng mới này đã giúp anh đứng vững trở lại.

Có khả năng Tesla đã nghĩ đến mối quan hệ giữa từ tính và nhiệt khi làm việc tại Edison Machine Works vì khi đó Edison đang thử nghiệm với một máy phát điện từ trường sẽ trực tiếp sản xuất điện từ việc đốt than. Trong một thí nghiệm ấn tượng vào năm 1884, Edison đã đốt nóng than cho đến khi nó tự cháy và sau đó đưa ra một loại khí mà ông hy vọng sẽ bị ion hóa bởi than phát sáng. Mặc dù Edison thu được một dòng điện rất mạnh, nhưng khí đã phát nổ và thổi bay cửa sổ phòng thí nghiệm của ông.

Có lẽ để ý đến thảm họa của Edison với than quá nóng, Tesla ban đầu tập trung vào thực tế là nam châm sắt bị mất từ trường khi chúng bị đốt nóng. Để tận dụng hiện tượng, Tesla đã thiết kế một động cơ nhỏ gồm nam châm, cánh tay quay bằng sắt, lò xo, đầu đốt Bunsen và bánh đà (Hình 4.1). Ở nhiệt độ bình thường, nam châm cố định đủ mạnh để kéo cánh tay quay và nén lò xo. Tuy nhiên, khi cánh tay quay được kéo về phía nam châm cố định, nó đã lọt vào ngọn lửa của đầu đốt Bunsen. Ngọn lửa làm nóng cánh tay quay và làm cho nó mất đi từ tính gây ra bởi nam châm cố định. Lực của lò xo bị nén lúc này lớn hơn lực của từ

trường, làm cho cánh tay đòn quay ra khỏi nam châm cố định. Vì tay quay được nối với bánh đà, chuyển động của tay quay làm cho bánh đà quay. Khi cánh tay quay vung ra khỏi ngọn lửa, nó nguội đi và lại bị nam châm hút. Lúc này cường độ của từ trường lớn hơn lực của lò xo, do đó làm cho cánh tay quay ngược về phía nam châm cố định và ngọn lửa. Trong đơn xin cấp bằng sáng chế của mình, Tesla không chỉ vạch ra nguyên tắc cơ bản của động cơ này mà còn cả bảy biến thể.



Hình 4.1. Động cơ nhiệt điện của Tesla từ năm 1886.

Các phần chính:

N nam châm cố định

A nam châm chuyển động

P cánh tay quay bằng sắt

FM miếng co giãn

H Bunsen ghi

ĐƯỢC GIẢI CỨU BỞI PECK VÀ BROWN

Bằng sáng chế động cơ nhiệt của Tesla đã chứng tỏ là một bước ngoặt trong sự nghiệp bởi vì thông qua đó, anh đã gặp những người đàn ông sẽ trở thành cố vấn trong khi anh hoàn thiện động cơ AC của mình. Trong khi đào mương, Tesla nói với người quản đốc đã thuê anh về những nỗ lực trong việc phát minh, và người quản đốc lần lượt giới thiệu

anh với Alfred S. Brown (1836–1906). Brown đã bắt đầu làm dịch vụ điện báo vào năm 1855 và đến 1875 đã lên tới vị trí giám đốc New York của Western Union. Được coi là “kỹ sư điện hạng nhất và chuyên gia về điện báo ngầm”, Brown chịu trách nhiệm giám sát việc lắp đặt các dây cáp nối văn phòng chính của Western Union với kho hàng và các sàn giao dịch hàng hóa nằm ở trung tâm Manhattan, và do đó hoàn toàn có khả năng một quản đốc giám sát việc đào mương cho những dây cáp ngầm có thể đã giới thiệu Tesla với Brown. Với tư cách là quản lý cấp cao của Western Union, Brown đã xem Edison trình diễn một số phát minh đột phá của mình, gồm cả Máy điện báo thu phát hai tín hiệu, bốn tín hiệu, và điện thoại cải tiến. Một dấu hiệu cho thấy sự nổi bật của Brown trong giới điện báo là ông từng là người tham gia tổ chức đám tang năm 1878 của William Orton, chủ tịch quyền lực của Western Union. Dựa trên kinh nghiệm ở Western Union, Brown biết rõ cách các công ty và cá nhân có thể sử dụng các phát minh để định hình lại đáng kể một ngành công nghiệp.

Nhận thấy cơ hội với động cơ nhiệt của Tesla nhưng nhận ra mình sẽ cần chuyên môn kinh doanh để biến phát minh thành một đề xuất thương mại, Brown đã chuyển sang Charles F. Peck (mất năm 1890). Một luật sư từ Englewood, New Jersey, Peck quan tâm đến điện báo và các vấn đề điện, và ông coi một nhà phát minh điện khác, William Stanley Jr., là bạn của gia đình.

Peck bắt đầu tham gia vào lĩnh vực điện báo vào năm 1879 khi ông và John O. Evans xem xét việc thiết lập một kết nối điện báo trực tiếp giữa Washington, D.C. và Chicago. Trong quá trình cố gắng thiết lập đường dây, Peck phát hiện ra có những ngân hàng và thương nhân quan tâm đến việc cho thuê dây chuyên dụng để tiến hành kinh doanh một cách an toàn. Để tận dụng nhu cầu trong các hợp đồng thuê điện tín, ông và Evans đã tổ chức Công ty Điện báo Mutual Union [Liên minh Tương hỗ] vào năm 1880 với số vốn 1,2 triệu đô la để xây dựng các tuyến giữa các thành phố lớn có thể cung cấp dịch vụ chuyên dụng này. Evans là chủ tịch của công ty mới trong khi Peck làm thư ký. Mutual Union đã xây

dựng một đường dây mới giữa Boston và Washington và sau đó nhanh chóng cho một số bên thuê các đường dây riêng. Peck và Evans nhận ra một khoản lợi nhuận lớn từ việc bán các hợp đồng thuê. Họ đã cùng nhau tạo nên một đội tốt; như một nhà sử học của ngành điện báo đã viết, “Evans là người hoạt bát, nhanh nhẹn, thích phiêu lưu. Ông Peck tích cực và thận trọng.”

Nhưng Peck và Evans sớm nhận ra còn có lợi nhuận lớn hơn khi sử dụng Mutual Union để quấy rối Western Union. Kể từ khi trở thành công ty thống trị trong ngành điện báo vào cuối những năm 1860, Western Union đã phải đối mặt với nguy cơ bị chính phủ liên bang hoặc các nhà tài chính Phố Wall tiếp quản. Để chống lại những mối đe dọa, chủ tịch của Western Union, William Orton, đã khéo léo sử dụng kết hợp vận động hành lang chính trị, cắt giảm tỷ giá khôn ngoan, xây dựng dọc theo các tuyến đường sắt lớn và trên hết là khuyến khích các nhà phát minh như Edison và Elisha Grey phát triển thêm công cụ điện báo hiệu quả. Tuy nhiên, những chiến thuật này không hiệu quả; nếu các nhà tài chính đối thủ có thể đảm bảo bằng sáng chế cho các phát minh mới hoặc quyền mở đường mới từ các tuyến đường sắt, họ có thể dễ dàng tấn công Western Union và cố gắng chiếm đoạt. Jay Gould theo đuổi chiến lược này hai lần, lần đầu không thành vào năm 1874–77 và sau đó thành công vào năm 1879–81. “Trong mỗi cuộc đột kích,” sử gia Richard R. John lưu ý, Gould “đã thực hiện một chiến dịch chính trị để loại bỏ các đặc quyền pháp lý của Western Union, gây ra sự biến động dữ dội về giá thị trường của cổ phiếu Western Union, trong đó ông tận dụng thông tin về xu hướng thị trường, và xây dựng một tập đoàn điện báo đối thủ — Atlantic & Pacific vào năm 1874, American Union vào năm 1879 — mà Western Union thấy thích hợp để mua lại.”

Năm 1881, giống như Gould đã làm, Peck và Evans quyết định mở rộng quy mô của Mutual Union để tạo ra mạng lưới điện báo đối thủ của riêng họ. Peck và Evans đã phát hành cổ phiếu và trái phiếu với giá 10 triệu đô la, thuyết phục chủ ngân hàng Phố Wall George F. Baker tham gia vào doanh nghiệp và bắt đầu xây dựng đường dây mới. Họ đã có

được sức mạnh đáng kể khi Đường sắt Baltimore & Ohio cho Mutual Union thuê các đường dây điện báo của mình. Để giám sát hoạt động, Peck đã thuê Brown từ Western Union để làm tổng giám đốc của Mutual Union. Lo lắng khi có công nghệ mới nhất, Mutual Union đã giữ lại John Wright và John Longstreet làm kỹ sư điện của công ty. Tất cả những điều này đã được thực hiện một cách hăng hái đến mức trong vòng hai năm, Mutual Union đã có hơn 25 vạn dặm đường dây ở 22 tiểu bang. Mutual Union khoe khả năng thu nhập hàng năm sẽ là 1,5 triệu đô la và cổ tức hàng năm có thể là 12%.

Gould không muốn phá hủy Mutual Union mới nổi, và ông đã phản công lại bằng chính chiến thuật đã sử dụng trong các cuộc đột kích vào Western Union. Ban đầu, Gould mua 30% cổ phần của Mutual Union và đề xuất với Baker họ chia sẻ quyền kiểm soát công ty. Khi Baker từ chối, Gould trả đũa bằng cách lôi Mutual Union vào một loạt vụ kiện. Điều lệ của Mutual Union giới hạn vốn hóa của nó ở mức 1,2 triệu đô la và do đó, việc phát hành cổ phiếu và trái phiếu trị giá 10 triệu đô la là bất hợp pháp. Được gợi ý bởi Gould, các nhà đầu tư tức giận đã yêu cầu tổng chưởng lý của New York phải hủy bỏ điều lệ của công ty. (Bực bội, tổng chưởng lý đã cân nhắc việc hủy bỏ điều lệ của cả Mutual Union và Western Union.) Western Union đã kiện Mutual Union vì vi phạm bằng sáng chế mà công ty này nắm giữ cho thiết bị chuyển tiếp điện báo do Charles G. Page phát minh (sẽ thảo luận ở phần sau của chương này). Trong khi đó, hội đồng thành phố Chicago từ chối cho phép Mutual Union dựng cột điện trên đường phố và Detroit cũng đe dọa sẽ làm như vậy. Bị choáng ngợp bởi những sự kiện, chủ tịch của Mutual Union, Evans, đã qua đời vào ngày Giáng sinh 1881.

Nhưng Peck biết những rắc rối đó đều là một phần của trò quấy rối Western Union; người ta phải kiên nhẫn chờ đợi vụ kiện của Western Union để có hòa bình. Cuối cùng nhận ra mình không đủ khả năng để Mutual Union trở thành điểm tập hợp cho những kẻ thù trong ngành điện báo, Gould đã ký hợp đồng với Mutual Union vào năm 1885. Sau nhiều cuộc thảo luận, Western Union đã đồng ý thuê đường dây của Mutual

Union. Các điều khoản của hợp đồng thuê là Western Union trả 1,5% mỗi năm cho 10 triệu đô la cổ phiếu của Mutual Union và lãi suất trên 5 triệu đô la trái phiếu, trong đó 50.000 đô la được phân bổ hàng năm cho một quỹ riêng. Theo sự sắp xếp này, Brown tái gia nhập Western Union với tư cách là giám đốc. Peck đã đánh bại Gould trong trò chơi của chính mình và ra đi với một gia tài.

Dựa trên kinh nghiệm của họ với Mutual Union, Peck và Brown rất thích hợp để làm cố vấn cho Tesla trong thế giới thúc đẩy phát minh. Làm việc ở cấp cao nhất của ngành điện báo, họ đã học cách khai thác sự đổi mới công nghệ để làm lợi thế. Họ biết cách thành lập công ty, quảng bá công nghệ mới và tận dụng sự thay đổi. Peck và Brown đã xác định cho Tesla những cơ hội quan trọng trong ngành công nghiệp điện và họ đã định vị những phát minh của anh để nhận được phần thưởng tài chính và danh tiếng đáng kể. Tesla đã coi trọng cả hai người, lưu ý “Họ là những nhân vật tốt nhất và cao quý nhất mà tôi từng gặp trong đời.”

Bị hấp dẫn bởi động cơ nhiệt của Tesla và một số ý tưởng khác, vào mùa thu năm 1886, Peck đã đề xuất ông và Brown sẽ thực hiện các nỗ lực của Tesla để phát triển những phát minh này thành các thiết bị thực tế. Để cho phép Tesla bắt đầu hoàn thiện các phát minh của mình, Peck và Brown đã thuê một phòng thí nghiệm cho anh ở hạ Manhattan vào mùa thu năm 1886. Họ đồng ý chia sẻ bất kỳ khoản lợi nhuận nào, với Tesla nhận một phần ba, Peck và Brown chia một phần ba, và phần còn lại được tái đầu tư để phát triển các phát minh trong tương lai. Peck và Brown đã đài thọ mọi chi phí liên quan đến việc đảm bảo bằng sáng chế và trả cho Tesla mức lương hàng tháng là 250 đô la. Vào tháng 4 năm 1887, Tesla, Peck và Brown thành lập Công ty Điện Tesla. Và vào tháng 5 năm 1887, Szigeti đến New York để làm trợ lý cho Tesla.

Phòng thí nghiệm đầu tiên của Tesla được đặt tại khu tài chính New York. Phòng thí nghiệm ở 89 Phố Liberty, ngay gần văn phòng của Mutual Union tại 120 Broadway. Ở tầng trệt là Công ty Văn phòng phẩm

& In ấn Globe, và Tesla chiếm một căn phòng ở tầng trên. Phòng thí nghiệm chỉ được trang bị một bàn làm việc, một bếp lò và một máy phát điện do Edward Weston sản xuất. Để cung cấp năng lượng cho máy nổ, Peck và Brown đã ký một thỏa thuận với công ty in. Do Globe sử dụng động cơ hơi nước để chạy máy in vào ban ngày nên công ty có thể cung cấp năng lượng vào ban đêm cho Tesla. Kết quả là, Tesla đã có thói quen làm việc trên các phát minh của mình vào ban đêm.



89 Phố Liberty, phòng thí nghiệm đầu tiên của Tesla

Trong thỏa thuận với Peck và Brown, Tesla hứa hẹn sẽ phát triển một số phát minh khác nhau, không chỉ động cơ xoay chiều mà anh hằng mơ ước từ lâu. Do đó, Tesla ban đầu bắt tay vào giải quyết các vấn đề do máy chỉnh lưu trong động cơ và máy phát điện gây ra. Anh đã suy nghĩ về máy chỉnh lưu trong nhiều năm, và dù muốn loại bỏ chúng nhưng anh

chỉ đưa ra một số cải tiến, gồm một động cơ xoay chiều có máy chỉnh lưu đoán mạch và một máy chỉnh lưu cho động cơ giúp giảm tia lửa điện.

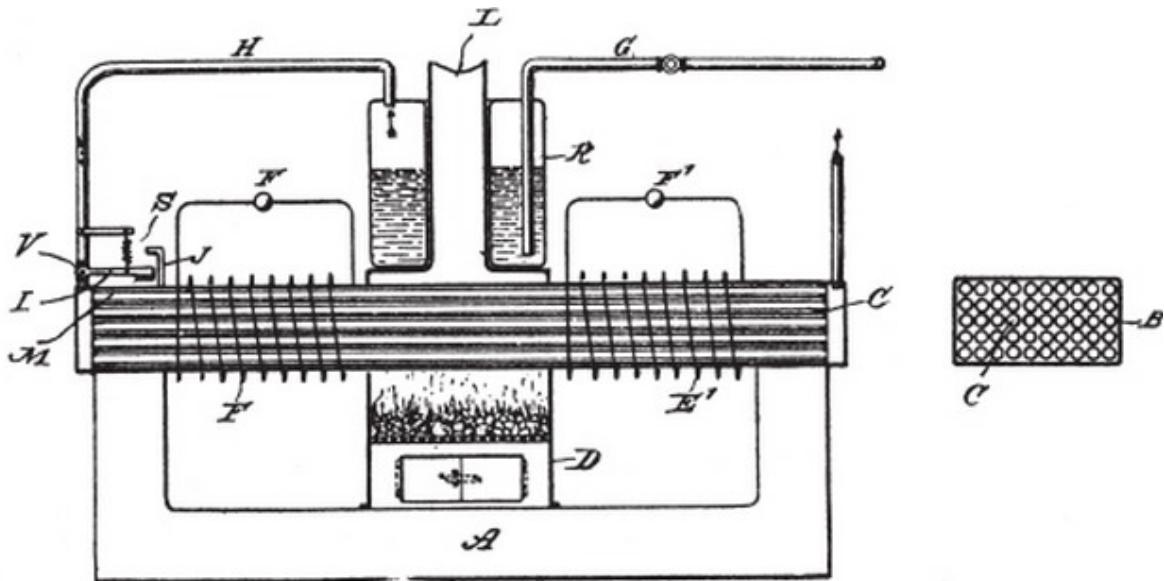
MÁY PHÁT NHIỆT

Trong khi Tesla đã nộp bằng sáng chế hợp lệ cho máy chỉnh lưu dùng trong máy nổ, Peck và Brown lại bị hấp dẫn nhiều hơn bởi ý tưởng về chuyển nhiệt từ đốt than trực tiếp thành điện. Họ bị thu hút bởi ý tưởng bởi vì họ rất quan tâm đến năng lượng. Nhận thức rõ nhu cầu ngày càng tăng trong ngành công nghiệp Mỹ về nguồn điện giá rẻ, Peck và Brown đã được tiếp cận trước đó bởi một kỹ sư đề xuất tạo ra hơi nước dựa trên sự chênh lệch nhiệt độ trong đại dương. Trong một số tình huống nhất định ở đại dương, có thể có sự chênh lệch 60° giữa nước lạnh ở độ sâu và nước ấm ở bề mặt. Một cách để tận dụng sự chênh lệch nhiệt độ là sử dụng nguyên tắc có trong cryophorus, một thiết bị do nhà khoa học người Anh W. H. Wollaston phát triển. Trong khi nghiên cứu bản chất của nhiệt, Wollaston đã nối hai bình bằng một ống và sau đó bơm toàn bộ không khí ra ngoài. Trong một bình, ông đặt nước ở nhiệt độ phòng trong khi bình kia được đặt trong một bồn nước đá. Wollaston hết sức ngạc nhiên, sự chênh lệch nhiệt độ giữa hai bình đã khiến nước trong bình thứ nhất trở thành hơi nước và di chuyển qua ống sang bình thứ hai, nơi nó ngưng tụ. Trên cơ sở ý tưởng này, kỹ sư đã tính toán cho Peck và Brown cách một hệ thống đường ống, máy bơm, động cơ, nồi hơi và bình ngưng quy mô lớn có thể được sử dụng để tạo ra nguồn cung cấp hơi nước dường như vô tận từ đại dương. Mặc dù Peck và Brown thấy kế hoạch rất thú vị, nhưng họ lo ngại nó sẽ đòi hỏi một lượng vốn khổng lồ để xây dựng nhà máy thí điểm. Đồng thời, họ tự hỏi làm thế nào để phân phối tất cả điện năng mà một nhà máy hơi nước khổng lồ có thể tạo ra: làm thế nào để điện năng có thể được truyền đến nhiều nhà máy, cửa hàng và nhà dân?

Vốn dĩ đã quan tâm đến một kế hoạch đầy tham vọng như ý tưởng

hơi nước đại dương, nên Peck và Brown đã tự nhiên bị cuốn hút vào ý tưởng của Tesla về việc chuyển đổi nhiệt từ đốt than trực tiếp thành điện. Khả năng tạo ra điện trực tiếp từ nhiệt rất hấp dẫn đối với các nhà phát minh và các nhà đầu tư vì chi phí và sự phức tạp của việc sử dụng động cơ hơi nước và máy nổ. Để tạo ra điện vào những năm 1880 (hoặc thậm chí ngày nay), người ta phải đốt than, đốt nóng lò hơi và tạo ra hơi nước. Sau đó, hơi nước được sử dụng bởi một động cơ làm quay máy phát điện. Tại mỗi bước trong hệ thống, năng lượng bị mất đi dưới dạng nhiệt thải hoặc ma sát. Nếu người ta có thể loại bỏ tất cả các bước này và chuyển thẳng từ đốt than sang điện, thì người ta sẽ có một phát minh hiệu quả thậm chí còn mang tính cách mạng hơn cả máy phát điện. (Tesla đã quay trở lại ý tưởng về việc tăng cường sản xuất điện hiệu quả vài năm sau đó với bộ dao động cơ học của mình; xem Chương 10)

Đối với máy phát nhiệt của mình, Tesla đã kết hợp nguyên lý đã áp dụng trong động cơ nhiệt của mình với định luật cảm ứng điện từ của Faraday. Trong động cơ nhiệt, Tesla phát hiện ra việc đốt nóng một nam châm đã khiến từ trường của nó yếu đi hoặc thay đổi. Như Faraday đã chỉ ra, khi một từ trường thay đổi, nó tạo ra một dòng điện trong một vật dẫn nằm trong trường thay đổi. Do đó, nếu người ta đặt một dây dẫn trong trường của một nam châm đang được làm nóng và người xen kẽ, thì trong dây dẫn sẽ xuất hiện một dòng điện.



Hình 4.2. Máy phát nhiệt của Tesla từ năm 1886–87.

Các phần chính:

- A nam châm hình móng ngựa
- B Hộp kim loại cách nhiệt
- C ống sắt rỗng, bên trong B
- E', F hai cuộn dây
- D Hộp lửa đốt nóng các ống sắt
- K Lò hơi
- H Ống nối nồi hơi với lõi để hơi nước có thể lưu thông bên trong ống sắt
- V Van điều khiển hơi nước lưu thông trong lõi

Để kết hợp hai nguyên tắc này thành một máy phát nhiệt thực tế, Tesla đã bắt đầu với một nam châm lớn hình móng ngựa (Hình 4.2). Trên khắp các cực của nam châm, anh đặt một lõi đặc biệt gồm một hộp kim loại cách nhiệt chứa một số ống sắt rỗng. Vì lõi nằm trên nam châm hình móng ngựa nên các ống sắt này bị nhiễm từ. Xung quanh bên ngoài lõi

được quấn hai cuộn dây. Bên dưới trung tâm của lõi là một hộp lửa để đốt nóng các ống sắt và phía trên trung tâm của lõi là một lò hơi, được nối bằng một đường ống với lõi để hơi nước có thể lưu thông bên trong các ống sắt. Để kiểm soát thời điểm hơi nước lưu thông trong lõi, Tesla đã đặt một van trong đường ống giữa lò hơi và lõi.

Khi hoạt động, ngọn lửa than trong hộp lửa đốt nóng các ống sắt cho đến khi chúng có màu đỏ xỉn, khoảng 600°C . Ở nhiệt độ này, các ống sắt sẽ bị khử từ và từ trường thay đổi sẽ tạo ra dòng điện trong các cuộn dây. Tiếp theo, van được mở và hơi nước ($\text{ở } 100^{\circ}\text{C}$) sẽ lưu thông bên trong các ống và làm giảm nhiệt độ của chúng. Quá trình làm mát cho phép khôi phục từ trường trong các ống sắt, và một lần nữa, từ trường thay đổi sẽ tạo ra một dòng điện khác trong các cuộn dây. Vì sưởi ấm và làm mát sẽ tạo ra các dòng điện chuyển động ngược chiều nhau, nên máy phát điện từ trường của Tesla đã tạo ra dòng điện xoay chiều.

Tesla coi máy phát điện từ trường là một ‘phát minh vĩ đại’ và hăng say làm việc với nó từ mùa thu năm 1886 đến cuối mùa hè năm 1887. Để tạo ra một lượng điện đáng kể, nhiệt độ của lõi sẽ phải tăng và giảm đột ngột; nếu lõi vẫn giữ nhiệt tiềm ẩn của nó, thì sẽ có rất ít điện được tạo ra. Tesla đã nộp đơn xin cấp bằng sáng chế cho phát minh, nhưng nó đã không được cấp.

Đau khổ vì không thể hoàn thiện phát minh, Tesla sợ Peck và Brown có thể bỏ rơi mình giống như Vail và Lane đã làm ở Rahway. Tuy nhiên, Peck rất tin tưởng vào Tesla và thay vào đó khuyến khích anh tiếp tục phát minh. Khi rõ ràng máy phát điện từ trường sẽ không hoạt động, Tesla nhớ lại, “Tôi đã gặp ông Peck ngay trước cửa của tòa nhà mà ông ấy có văn phòng của mình, và ông ấy đã nói chuyện với tôi một cách rất tử tế, ‘Bây giờ, đừng nản lòng vì phát minh tuyệt vời của bạn có thể mang đến thành công sau này. Có lẽ sẽ rất tốt nếu bạn chuyển sang một số ý tưởng khác và bỏ nó đi một lúc. Tôi nghĩ đây là một kế hoạch rất tốt.’ Tôi có lại sự tự tin.”

HỌC CÁCH SỬ DỤNG ĐỒNG ĐIỆN LỆCH PHA

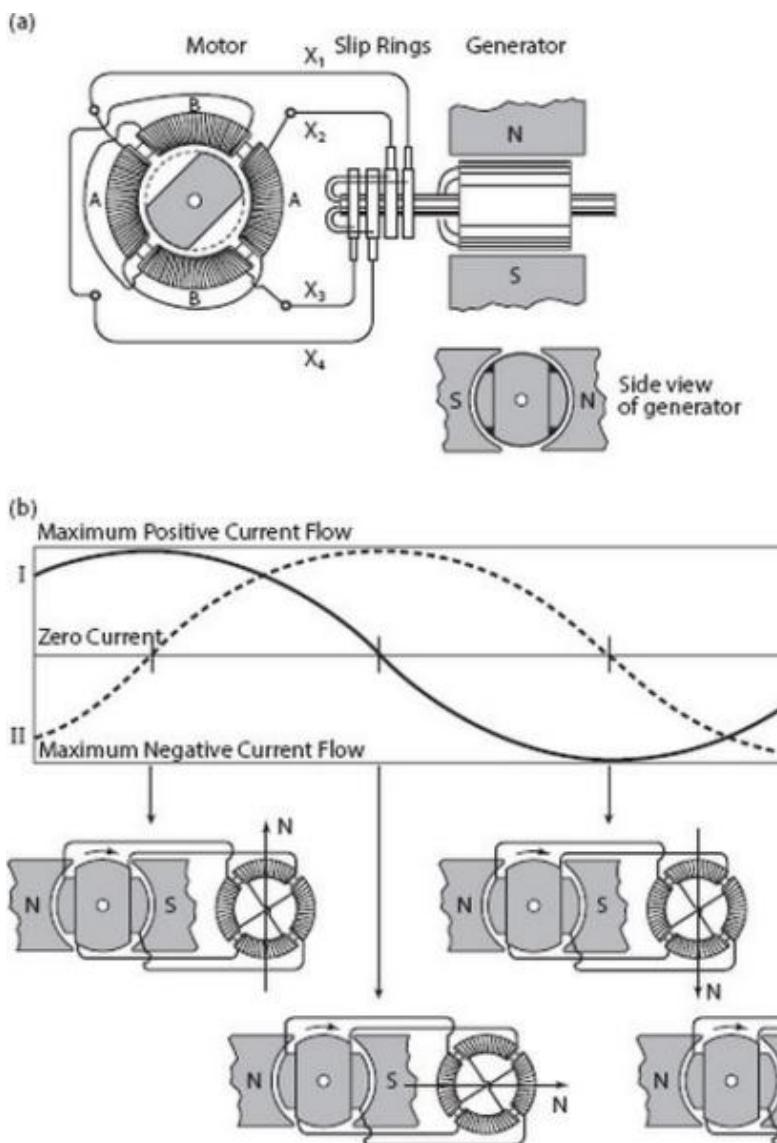
Nghe theo lời khuyên của Peck, Tesla đã chuyển sự chú ý của mình từ máy phát nhiệt sang động cơ điện. Giờ đây, anh trở lại với lý tưởng đã đến với mình ở Budapest 5 năm trước đó: một động cơ có từ trường quay. Bước đầu tiên để đạt được lý tưởng, Tesla đã phải kiểm tra linh cảm của mình rằng một số dòng điện xoay chiều có thể tạo bởi từ trường quay. Anh đã nghĩ rất nhiều về cách một số dòng điện xoay chiều có thể được kết hợp với nhau, nhưng anh chưa bao giờ thử chúng trong thực tế.

Tesla đã bắt đầu bằng cách sửa đổi động cơ điện một chiều Weston trong phòng thí nghiệm để nó có thể tạo ra hai, ba hoặc bốn dòng điện xoay chiều riêng biệt. Đối với các thí nghiệm đầu tiên, anh đã sử dụng một vòng nhiều lớp lớn cho stato, tương tự như trong động cơ Strasbourg. Thay vì chỉ có một cuộn dây duy nhất xung quanh vòng tròn như đã làm ở Strasbourg, Tesla giờ đây đã chia cuộn dây thành bốn cuộn riêng biệt, mỗi cuộn ở mỗi góc phần tư. Tesla đã cho máy phát điện xoay chiều cung cấp hai dòng điện riêng biệt tới các cuộn dây ở hai phía đối diện của vòng (Hình 4.3). Đối với rotor của động cơ, anh để một hộp thiếc (dùng chứa xi đánh giày) trên một chốt ở giữa vòng. Trước sự hài lòng của Tesla, từ trường quay đã khiến lon thiếc quay tròn.

Với động cơ này, Tesla cuối cùng đã tìm ra cách kết hợp các dòng điện xoay chiều để tạo ra từ trường quay trong stato của động cơ. Để làm như vậy, các dòng điện được cung cấp cho mỗi cặp cuộn dây phải lệch pha với nhau. Trong trường hợp có hai dòng điện, trong khi một dòng ở giá trị dương cực đại, thì dòng kia ở giá trị âm cực đại. Nếu người ta coi dòng điện xoay chiều là sóng sin, thì người ta có thể nói hai dòng điện này lệch pha nhau 90° . Giờ đây, hiểu được tầm quan trọng của dòng điện lệch pha, Tesla có thể chế tạo một động cơ điện quy mô lớn bằng cách sử dụng từ trường quay mà anh đã hình dung ở Budapest.

SỰ NỔI LÊN CỦA ĐIỆN XOAY CHIỀU

Hồi hộp với động cơ đột phá này, Tesla đã mời Brown, người bảo trợ có đầu óc kỹ thuật của mình, đến xem một buổi biểu diễn vào cuối mùa hè năm 1887. Nhưng khi Brown chứng kiến chiếc hộp thiếc có thể quay trong nguyên mẫu này, Tesla giờ phải đổi mặt với thách thức thuyết phục những người bảo trợ rằng từ trường quay của anh có thể được sử dụng làm cơ sở cho một động cơ AC thương mại. Tại sao họ nên bỏ tiền vào một cái lon thiếc đang quay? Mặc dù việc phát triển động cơ AC có vẻ hiển nhiên đối với chúng ta, nhưng với các chuyên gia điện vào năm 1887 thì không phải vậy. Để hiểu tại sao lại như vậy, chúng ta cần thảo luận về tình hình ngành điện vào giữa những năm 1880.



Hình 4.3. Động cơ xoay chiều [AC] của Tesla năm 1887.

Giống như hầu hết các kỹ sư điện, Tesla đã sử dụng kết hợp các cuộn dây điện từ đứng yên (gọi là stato) và cuộn dây điện từ quay (gọi là rotor) để biến động năng thành dòng điện và ngược lại trong máy phát điện và động cơ của mình. Sơ đồ (a) cho thấy Tesla đã sử dụng bốn dây (X_1 , X_2 , X_3 , X_4) như thế nào để kết nối động cơ của mình với máy phát điện xoay chiều. Như thể hiện trong hình bên, stato của máy phát điện gồm hai cuộn dây (N, S) và rotor của nó gồm hai cuộn dây được lắp vuông góc với nhau. Máy phát điện này tạo ra hai dòng điện xoay chiều

riêng biệt được đưa đến động cơ thông qua hai cặp vòng trượt. Hai dòng điện truyền đến động cơ qua bốn dây và mỗi dòng điện cung cấp năng lượng cho một cặp cuộn dây trong stato của động cơ (AA hoặc BB). Rotor trong động cơ có hình chữ nhật màu xám bên trong bốn cuộn dây, nhưng trong thí nghiệm năm 1887, anh đã sử dụng một hộp thiếc đánh giày hình tròn. Sơ đồ (b) cho thấy hai dòng điện xoay chiều riêng biệt (I, II) lệch pha nhau 90 độ, nghĩa là khi một dòng ở cực đại thì dòng kia ở 0. Các hình ảnh bên dưới biểu đồ dòng điện cho biết cách từ trường trong stato của động cơ quay khi dòng điện tăng và giảm theo thời gian, với mũi tên được đánh dấu N quay theo chiều kim đồng hồ. Khi từ trường quay trong động cơ, nó tạo ra một lực từ ngược trong rotor, làm cho rotor quay. Lưu ý rotor được hiển thị trong động cơ trong sơ đồ (a) nhưng không được bao gồm trong các hình ảnh nhỏ hơn trong sơ đồ (b), vì sẽ khó hiển thị cả rotor và từ trường quay.

Mặt khác, Peck và Brown có lẽ cảm thấy thoải mái với việc Tesla nghiên cứu động cơ vì cuộc thảo luận ngày càng tăng trong giới điện về việc sử dụng động cơ trong các trạm trung tâm. Vào giữa những năm 1880, khi số lượng trạm điện trung tâm tăng lên và ngành công nghiệp tiện ích trở nên cạnh tranh hơn, các nhà điều hành trạm trung tâm bắt đầu quan tâm đến việc mở rộng cơ sở khách hàng của họ bằng cách thêm dịch vụ máy phát. Trong khi họ sẽ tiếp tục cung cấp điện để thắp sáng vào ban đêm, các nhà điều hành trạm trung tâm đã coi máy phát điện là phương tiện mà giờ đây họ có thể bán điện cho các nhà máy và đường xe điện vào ban ngày. Đáp lại, các công ty sản xuất điện đã thêm máy phát vào các dòng sản phẩm của họ, và đến năm 1887, có 15 công ty trong lĩnh vực này với tổng sản lượng mười nghìn động cơ. Và nếu các trạm trung tâm có thể sử dụng máy phát để phân phối điện cho các nhà máy, thì có lẽ một động cơ hiệu quả sẽ cho phép Peck và Brown phân phối điện từ kế hoạch hơi nước biển đầy tham vọng của họ.

Mặt khác, Peck và Brown rất nghi ngờ ý tưởng của Tesla về việc phát triển động cơ AC vì gần như tất cả các trạm trung tâm ở Hoa Kỳ vào giữa những năm 1880 đều sử dụng DC. Vào cuối những năm 1870, một

số các nhà phát minh điện ở Pháp - cũng như Elihu Thomson ở Mỹ - đã thử nghiệm sử dụng AC trong hệ thống chiếu sáng hồ quang của họ. Dòng điện xoay chiều rất hấp dẫn với những nhà phát minh này vì nó cho phép họ sử dụng một máy biến áp thô sơ để giải quyết vấn đề cơ bản là làm thế nào để có một máy phát điện đơn lẻ cung cấp năng lượng cho nhiều đèn hồ quang cùng một lúc; đây là cái mà các kỹ sư điện vào những năm 1870 gọi là “sự chia nhỏ của đèn điện.” Tuy nhiên, khi Charles Brush ở Cleveland giới thiệu hệ thống chiếu sáng hồ quang DC với một máy phát điện và bộ điều chỉnh được cải tiến, các kỹ sư điện người Mỹ đã chuyển sang phát triển hệ thống DC. Sử dụng DC, các doanh nhân đã có thể thiết lập các trạm trung tâm cho ánh sáng hồ quang và đèn sợi đốt ở hàng chục thành phố của Mỹ.

Tuy nhiên, ở Châu Âu, AC không bị lãng quên, và các nhà phát minh ở đó đã cải tiến máy biến áp; bằng cách quấn hai cuộn dây khác nhau trên một lõi sắt, họ nhận thấy chúng có thể tăng hoặc giảm điện áp của dòng điện xoay chiều, và họ nhanh chóng bắt đầu sử dụng thiết bị mới theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, tại London vào năm 1883, Lucien Gaulard và John Gibbs đã sử dụng một trong những máy biến áp đầu tiên để kết nối cả đèn hồ quang và đèn sợi đốt khác nhau từ một máy phát điện lớn. Cùng thời gian ở Budapest, các kỹ sư Tesla đã gặp nhau tại Ganz and Company — Zipernowski, Bláthy và Déri (ZBD) — thấy AC như một cách phát triển hệ thống chiếu sáng sợi đốt có thể phục vụ một khu vực rộng lớn hơn. Bằng cách để máy phát điện của họ tạo ra điện áp cao xoay chiều, họ nhận thấy có thể phân phối điện trên những khoảng cách xa hơn bằng cách sử dụng dây đồng nhỏ. Để bảo vệ khách hàng khỏi điện áp cao, họ đã sử dụng một máy biến áp để giảm điện áp trước khi dòng điện đi vào nhà và cửa hàng. Trong vòng vài năm, hệ thống ZBD đã được sử dụng để chiếu sáng một số thành phố ở Châu Âu. Cả hai hệ thống Gaulard và Gibbs và ZBD đều sử dụng AC một pha vì đó là tất cả những gì cần thiết để đảm bảo sự thay đổi điện áp mong muốn.

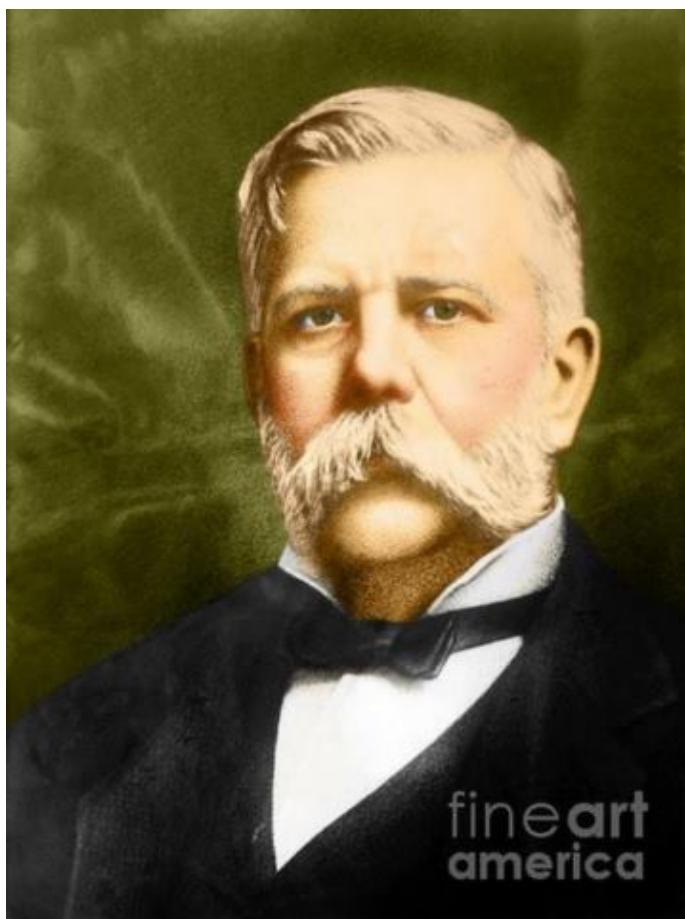
Công việc ở Châu Âu về máy biến áp xoay chiều nhanh chóng được

các doanh nhân điện sắc sảo của Mỹ đánh giá cao. Trong một chuyến đi nước ngoài vào năm 1885, Charles Coffin của Thomson-Houston đã biết về hệ thống ZBD và khi trở về, ông đã thúc giục Thomson tiếp tục công việc của mình trên AC. Năm 1886, các đại lý của Edison ở Châu Âu cảnh báo họ đang cạnh tranh với Ganz and Company về các hợp đồng chiếu sáng, và họ đã thuyết phục tổ chức Edison đảm bảo một lựa chọn về quyền bằng sáng chế tại Mỹ với hệ thống ZBD.

Nhưng doanh nhân người Mỹ bị hấp dẫn nhất với máy biến áp xoay chiều là George Westinghouse (1846–1914). Được đào tạo trong cửa hàng máy của cha ở Schenectady, New York, Westinghouse sở hữu sự kết hợp độc đáo giữa thiên tài kỹ thuật và sự nhạy bén trong kinh doanh. Westinghouse không chỉ có khả năng phát triển hệ thống phanh hơi và cải tiến hệ thống tín hiệu cho đường sắt, ông còn có kỹ năng điều hành các công ty cần thiết để sản xuất và tiếp thị những cải tiến này trên quy mô lớn. Năm 1884, Westinghouse bắt đầu quan tâm đến ánh sáng điện, ban đầu như một cách để đa dạng hóa Union Switch and Signal Company của mình. Bước đầu tiên, Westinghouse đã thuê William Stanley Jr., người đã được cấp bằng sáng chế cho đèn sợi đốt và máy phát điện tự điều chỉnh.

Lúc đầu, Westinghouse chỉ định phát triển một hệ thống DC tương tự như của Edison, nhưng vào mùa xuân năm 1885, ông bị hấp dẫn bởi hệ thống máy biến áp AC của Gaulard và Gibbs sau khi đọc về nó trên tạp chí Engineering. từ việc phát triển thêm một hệ thống DC, Westinghouse quyết định tấn công theo một hướng hoàn toàn mới. Đặc biệt, ông nghi ngờ AC có thể được sử dụng để thiết lập các trạm trung tâm ở các thành phố mà tổ chức Edison không thể phục vụ. Do chi phí cao của máy phát điện và mạng lưới phân phối đồng, tổ chức Edison chỉ có thể bán hệ thống cho các thị trấn và thành phố nơi có khu trung tâm đông dân cư; để một trạm trung tâm Edison sinh lời, nó cần phải được đặt ở nơi có thể phục vụ hàng chục ngôi nhà và cơ sở kinh doanh. Westinghouse tin với AC, người ta có thể đạt được hiệu quả kinh tế theo quy mô; bằng cách sử dụng máy biến áp, người ta có thể nâng cao điện áp, phân phối điện

năng trên một khu vực rộng lớn hơn và do đó phục vụ nhiều khách hàng hơn. Hệ thống AC của ông sẽ được thiết kế để có thể sinh lời ở các thị trấn và thành phố nơi dân cư phân tán.



George Westinghouse

Khi nhận thấy tiềm năng của AC, Westinghouse quyết định chuyển sang làm. Ông cử một cộng sự, Guido Pantaleoni, đến châu Âu để đảm bảo một lựa chọn trên hệ thống Gaulard và Gibbs. Vào mùa hè năm 1885, Westinghouse đặt hàng một số máy biến áp Gaulard và Gibbs chuyển đến nhà máy của ông ở Pittsburgh, và yêu cầu Stanley thiết kế một hệ thống chiếu sáng sợi đốt AC. Làm việc trong một phòng thí nghiệm nhỏ ở Great Barrington, Massachusetts, Stanley đã phát triển thiết kế thực tế cho một máy biến áp và xác nhận ý tưởng máy biến áp nên được kết nối song song với máy phát điện, không mắc nối tiếp như

Gaulard và Gibbs đã làm. Để chứng minh giá trị của chiếc máy biến áp của mình, Stanley đã xâu những dây điện trên cây dọc theo các con phố của Great Barrington để cung cấp AC cho các hộ gia đình và doanh nghiệp vào tháng 3 năm 1886. Xây dựng trên hệ thống trình diễn của Stanley, Westinghouse đã lắp đặt hệ thống AC thương mại đầu tiên của mình ở Buffalo, New York. Quyết tâm theo kịp Westinghouse, Thomson-Houston đã lắp đặt một hệ thống AC tại Lynn Electric Light Company vào tháng 5 năm 1887 và đến cuối năm, Thomson-Houston đã lắp đặt thêm 22 hệ thống khác.

Cộng đồng kỹ sư điện đã theo dõi sự phát triển nhanh chóng của hệ thống chiếu sáng xoay chiều trong năm 1887. Trong khi máy biến áp xoay chiều chỉ được đề cập thông qua trong đánh giá hàng năm của Electrical World vào tháng 1 năm 1887, tạp chí đã coi sự phát triển của hệ thống chiếu sáng sử dụng máy biến áp là một trong những bước đột phá quan trọng nhất vào tháng 1 năm 1888.

Hội hữu nghị điện tử bị cuốn hút bởi AC, không phải vì họ chắc chắn đó là công nghệ của tương lai mà bởi vì họ nhìn thấy một khoảng cách nghiêm trọng giữa lý tưởng và thực tế. Đúng vậy, lý tưởng nhất là AC nên cho phép các trạm trung tâm phân phối điện cho một số lượng lớn hơn các khách hàng, nhưng trên thực tế thì điều này vẫn chưa đạt được. Khi mọi thứ diễn ra vào cuối năm 1887, AC thể hiện cả cơ hội thương mại cũng như các vấn đề và rủi ro kỹ thuật đáng kể. Mặc dù máy biến áp có thể tăng và giảm điện áp, các kỹ sư tại Westinghouse và Thomson-Houston nhận thấy rất khó để thiết kế một máy biến áp hiệu quả. Các nhà phê bình khác lo ngại về chi phí của các trạm điện xoay chiều lớn. Westinghouse tuyên bố một lợi thế lớn của AC là người ta có thể xây dựng một nhà máy lớn ở ngoại ô thành phố có thể tạo ra điện với giá rẻ. Đã quen với những khó khăn trong việc huy động vốn để xây dựng các trạm, cả Edison và nhiều nhà điều hành trạm trung tâm đều tin các nhà máy điện xoay chiều lớn sẽ tốn quá nhiều tiền để xây dựng và lãi suất đầu tư sẽ loại bỏ bất kỳ lợi nhuận kinh doanh nào.

Tuy nhiên, một lo lắng khác là sự an toàn. Edison và các cộng sự đã dành rất nhiều thời gian để cố gắng xác định các vật liệu cách điện tốt hơn cho hệ thống điện áp thấp, và họ chỉ đơn giản là không tin Westinghouse có thể bảo vệ an toàn mọi người khỏi các cú sốc điện áp cao. Và cuối cùng, một số nhà bình luận đã chỉ ra các hệ thống AC do Westinghouse và Thomson-Houston đưa ra không thuận tiện hoặc linh hoạt như các hệ thống DC; cả hai công ty đều thiếu đồng hồ đo lượng điện được sử dụng bởi từng người tiêu dùng cũng như động cơ cung cấp điện cho các nhà máy và xe điện. Sau khi hoàn thành một nghiên cứu kỹ lưỡng về ưu và nhược điểm của AC, Edison đã tổng kết các vấn đề với AC bằng cách nhận xét nó đơn giản là “không đáng để những người đàn ông thực dụng chú ý.”

QUẢ TRỨNG CỦA COLUMBUS

Peck và Brown đã nhận thức rõ về những xu hướng trong ngành điện. Họ biết trong khi ngày càng có nhiều sự quan tâm đến động cơ điện, không ai dám chắc tương lai thuộc về AC. Do đó, trong khi Peck và Brown khuyến khích Tesla nghiên cứu động cơ điện, họ không muốn anh làm việc trên động cơ xoay chiều. AC, đối với tất cả những gì họ biết, có thể chỉ là một mốt đã qua — thú vị, vâng, nhưng quá khó để hoàn thiện. Có lẽ sẽ tốt hơn nếu Tesla tập trung vào động cơ một chiều [DC] đã có thị trường sẵn sàng.

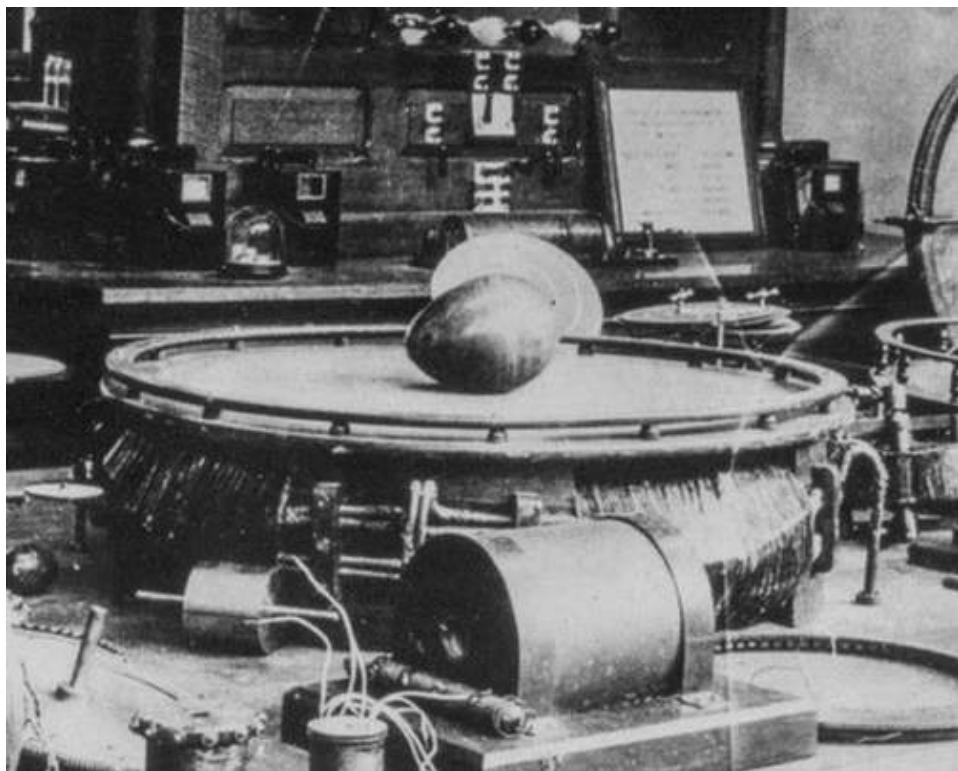
Sau một số cuộc hội thảo chán nản với Peck và Brown để thảo luận về kế hoạch động cơ AC, Tesla nhận ra cần một chứng minh ấn tượng. Nó không đủ khi cho Brown thấy một hộp thiếc đánh giày quay trong một từ trường quay; Tesla cần phải làm điều gì đó có thể thu hút trí tưởng tượng của những người ủng hộ.

Do đó, tại cuộc họp tiếp theo, Tesla đã hỏi Peck và Brown liệu họ có biết câu chuyện về quả trứng của Columbus hay không. Theo truyền thuyết, Christopher Columbus đã vượt qua những lời chỉ trích trong triều đình Tây Ban Nha của Nữ hoàng Isabella bằng cách thách thức họ cân

bằng một quả trứng ở đầu của nó. Sau khi những người chế giễu không thể làm cho quả trứng thẳng bằng, Columbus đã làm cho quả trứng đứng thẳng bằng cách bẻ nhẹ một đầu. Ẩn tượng cách Columbus đã vượt qua các nhà phê bình của mình, Isabella đã dùng đồ trang sức của mình để tài trợ cho các con tàu của Columbus.

Khi Peck và Brown thừa nhận họ đã nghe câu chuyện, Tesla đề xuất anh có thể làm cho một quả trứng có thể đứng vững mà không bị vỡ vỏ. Nếu anh có thể làm tốt hơn Columbus, liệu Peck và Brown có sẵn sàng thực hiện các thí nghiệm AC của anh? “Chúng tôi không có đồ trang sức vương miện để tài trợ,” Peck trả lời, “nhưng có một vài đồng xu trong bao da của chúng tôi và có thể giúp bạn ở một mức độ nào đó.”

Để có được điều đó, Tesla đã gắn chặt nam châm bốn cuộn dây của mình vào mặt dưới của một chiếc bàn gỗ và cố định một quả trứng mạ đồng và một số quả bóng (Hình 4.4). Khi Peck và Brown đến phòng thí nghiệm, Tesla đặt quả trứng đồng lên mặt bàn và đặt hai dòng điện lệch pha vào nam châm. Trước sự ngạc nhiên của họ, quả trứng đã đứng yên, nhưng Peck và Brown còn kinh ngạc hơn khi quả trứng và quả bóng bắt đầu tự quay trên mặt bàn. Nó trông giống như ma thuật, Tesla nhanh chóng giải thích cho Peck và Brown rằng quả trứng và quả bóng đang quay là do từ trường quay. Bị ẩn tượng mạnh bởi cuộc trình diễn, Peck và Brown đã trở thành những người ủng hộ nhiệt thành cho công trình nghiên cứu động cơ AC của Tesla.



Hình 4.4. Quả trứng Columbus của Tesla, khoảng năm 1887.

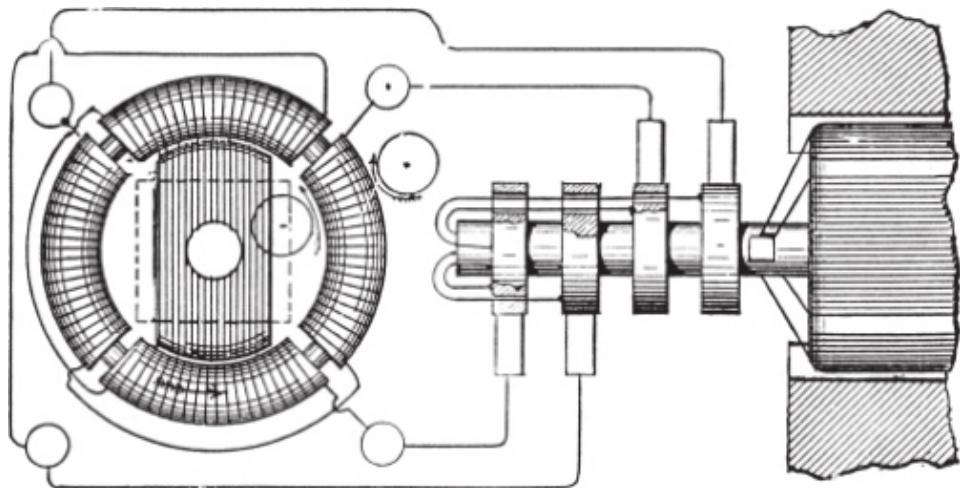
Tập phim này đã dạy Tesla rằng phát minh sẽ đòi hỏi một mức độ khéo léo để tạo ra viễn cảnh cho những sáng tạo của mình. Người ta không đầu tư vào những phát minh làm từ lon thiếc; họ đầu tư vào các dự án nắm bắt được trí tưởng tượng của họ. Để thu hút mọi người, người ta thường phải vẽ ra những phép ẩn dụ, câu chuyện và chủ đề có sức mạnh trong một nền văn hóa cụ thể — đó là những gì Tesla đã làm bằng cách nhắc đến câu chuyện của Columbus. Sau khi thu hút được họ, Tesla có thể khiến Peck và Brown suy nghĩ về tiềm năng thương mại về động cơ của mình.

ĐỘNG CƠ NHIỀU PHA

Sau khi quả trứng Columbus của anh thuyết phục được Peck và Brown, Tesla đã thúc đẩy bằng các động cơ sử dụng từ trường quay. Với sự giúp đỡ của Szigeti, anh đã tạo ra hai động cơ xoay chiều cơ bản mà anh đã sử dụng trong gần như tất cả các thí nghiệm của mình vào

năm 1887 và 1888. Đầu tiên là chế tạo quả trứng Columbus, gồm một vòng nhiều lớp lớn (stator) với đĩa sắt (rotor) quay ở tâm của nó (Hình 4.5). Trong động cơ thứ hai, Tesla lại sử dụng một vòng nhiều lớp nhưng lần này đặt bốn cuộn dây trên các hình chiếu bên trong vòng (Hình 4.6). Trong động cơ thứ hai, Tesla đã thử một số rotor khác nhau. Anh nhận thấy cả hai thiết kế động cơ đều hoạt động và khi đảo ngược các kết nối điện, các động cơ đổi hướng ngay lập tức. Tesla vô cùng hài lòng với những động cơ này, vì chúng “giống hệt như tôi đã tưởng tượng. Tôi không cố gắng cải tiến thiết kế, mà chỉ tái tạo những bức tranh như chúng xuất hiện trong đầu tôi và hoạt động luôn diễn ra như tôi mong đợi.”

Vì những động cơ này sử dụng hai hoặc nhiều dòng điện xoay chiều lệch pha với nhau, nên Tesla gọi chúng là động cơ nhiều pha. Tesla không phải là nhà phát minh duy nhất làm việc trên động cơ AC vào thời điểm đó, nhưng động cơ nhiều pha của anh khác biệt đáng kể so với động cơ do Elihu Thomson và các đối thủ khác phát triển. Đầu tiên, Tesla đã giữ cho động cơ trở nên đơn giản bằng cách tập trung vào việc tìm cách làm cho rotor quay bằng cách tạo ra dòng điện xoáy trong nó thay vì truyền dòng điện tới nó. Thứ hai, anh đã phát triển động cơ xung quanh một hiện tượng không nhất thiết phải rõ ràng trong tự nhiên, một từ trường quay. Và thứ ba, không giống như bất kỳ người nào cùng thời, Tesla sẵn sàng sử dụng một số dòng điện xoay chiều để tạo ra từ trường.

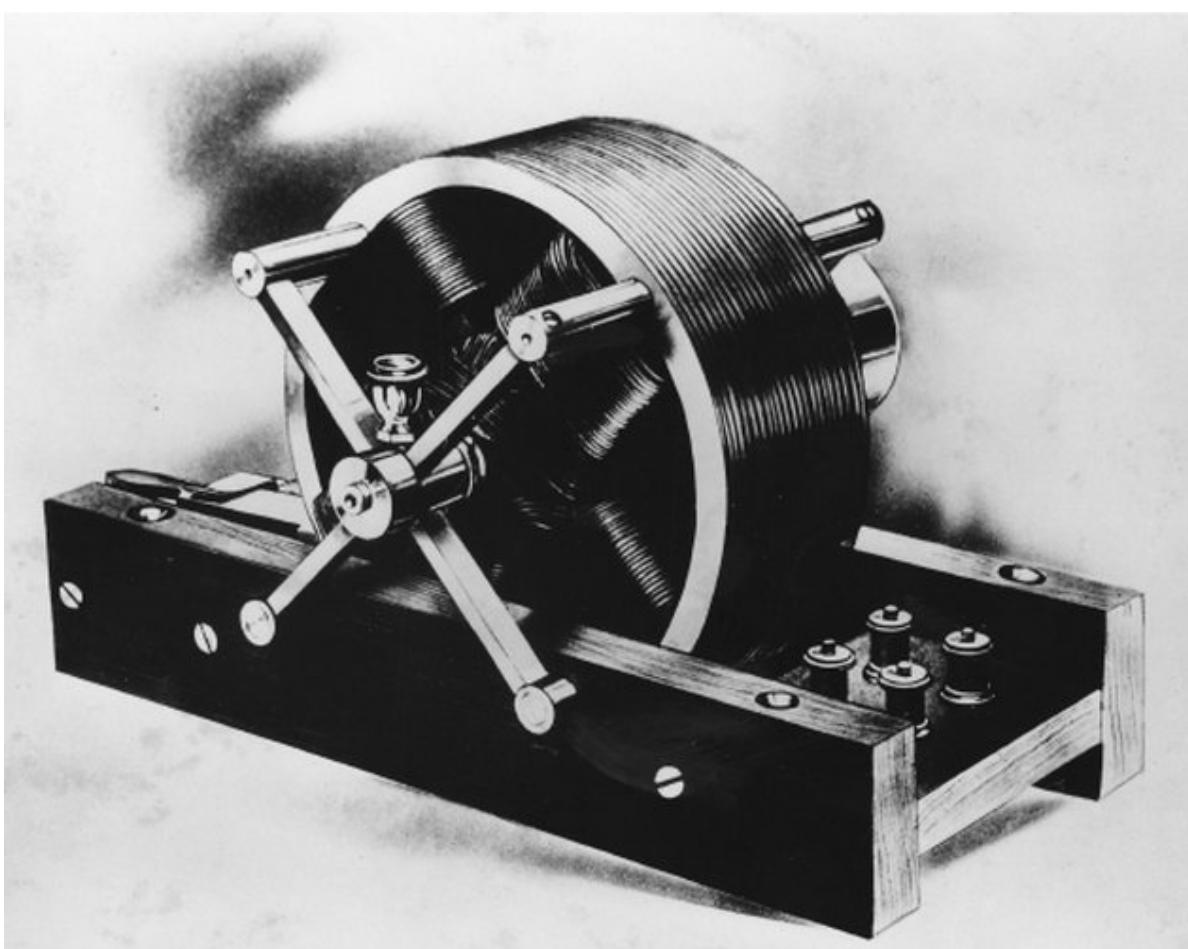


Hình 4.5. Sắp xếp thí nghiệm cơ bản của Tesla để thử nghiệm với động cơ AC vào mùa thu năm 1887.

Bên trái là động cơ và bên phải là máy phát điện. Máy phát điện tạo ra hai dòng điện xoay chiều riêng biệt, như được thể hiện bởi bốn vòng trượt trên trục rotor của nó. Động cơ bao gồm staton ở dạng cuộn dây hình bánh rán và rotor bằng thép hình chữ nhật ở trung tâm của cuộn dây hình bánh rán. Staton có bốn cuộn dây riêng biệt được nối thành từng cặp với máy phát điện. Khi hai dòng điện do máy phát sinh ra lệch pha với nhau một góc 90 độ thì trong staton chúng sinh ra từ trường quay. Đến lượt nó, từ trường này làm cho rotor quay trên trục của nó.

Vào cuối năm 1887, Peck và Brown nhận ra Tesla đã phát minh ra một động cơ AC mới đáng chú ý và thúc giục anh đăng ký bằng sáng chế cho ý tưởng của mình. Peck đã cử Tesla đến tham vấn với công ty luật của Duncan, Curtis & Page. Peck đánh giá cao công ty và ông đảm bảo với Tesla rằng sẽ đảm bảo các bằng sáng chế mạnh mẽ cho các phát minh của anh. Tại Duncan, Curtis & Page, công việc cấp bằng sáng chế của Tesla được thực hiện bởi một trong những đối tác của công ty, Parker W. Page (1862–1937). Được đào tạo tại Harvard, Page có lẽ có mối quan tâm đặc biệt đến động cơ của Tesla kể từ khi cha anh, Charles Grafton Page, đã làm việc trên động cơ điện — và thậm chí cả đầu máy chạy bằng pin quy mô lớn — vào những năm 1840 và 1850. Hơn nữa,

các bằng sáng chế là trung tâm của gia đình Page. Cuối đời, Charles Grafton Page đã nhận được bằng sáng chế đặc biệt của Quốc hội về các cuộn dây cảm ứng, và sau khi ông qua đời, người vợ góa, Priscilla, đã thuyết phục Western Union mua bản quyền bằng sáng chế với giá 25.000 đô la cộng với tiền bản quyền do những người được cấp phép trả. Giữa công việc của cha về động cơ điện và thành công của mẹ trong việc bán một bằng sáng chế bom tấn cho Western Union, Parker Page là luật sư lý tưởng để làm việc với các bằng sáng chế động cơ của Tesla.



Hình 4.6. Động cơ Tesla chế tạo vào năm 1887–88.

Các văn phòng của Duncan, Curtis & Page được đặt tại 120 Broadway, trong cùng tòa nhà với văn phòng của Peck và ngay gần phòng thí nghiệm của Tesla trên Phố Liberty. Tesla thường xuyên đến

văn phòng của Page và mang đến cho Page các bản phác thảo và mô tả kỹ thuật về ý tưởng của anh. Tesla đã cẩn thận chuẩn bị các mô tả bằng văn bản dưới dạng báo cáo kỹ thuật không chỉ vì đã tham khảo ý kiến của họ khi đang thử nghiệm mà vì hy vọng sẽ viết một cuốn sách có tựa đề “Lịch sử của Nghìn lẻ một động cơ điện xoay chiều”. Theo Page, Tesla đã nhấn mạnh các nguyên tắc rộng rãi trong các mô tả của mình, chứ không phải các thiết kế động cơ cụ thể. Sử dụng các báo cáo và bản phác thảo của Tesla, Page đã soạn thảo các đơn xin cấp bằng sáng chế, sau đó Tesla đã kiểm tra và sửa đổi.

Làm việc cùng nhau, Page và Tesla giờ phải đổi mặt với một quyết định chiến lược: nên làm thế nào để bảo vệ phát minh của mình? Cho đến thời điểm này, Tesla đã tuân theo thông lệ của hầu hết các nhà phát minh và nộp đơn đăng ký bằng sáng chế bao gồm thiết kế của các thành phần riêng lẻ; chẳng hạn, với hệ thống chiếu sáng hồ quang, anh đã nộp các ứng dụng riêng biệt cho máy phát điện, đèn và bộ điều chỉnh của mình. Tuy nhiên, đối với động cơ nhiều pha, Page và Tesla đã quyết định một loạt các ứng dụng cho các thiết kế động cơ riêng lẻ sẽ không nắm bắt được bản chất của phát minh. Kể từ thời sinh viên, Tesla đã nghĩ về động cơ dưới dạng một hệ thống và giờ đây, muốn tiết lộ phát minh của mình với thế giới dưới dạng một hệ thống. Do đó, Page và Tesla đã chọn chiến lược táo bạo là nộp đơn đăng ký yêu cầu một hệ thống sử dụng động cơ nhiều pha để truyền tải điện năng.

Tin chắc động cơ của mình nên được xem như một hệ thống hoàn chỉnh, Tesla đã nộp đơn đăng ký bằng sáng chế toàn diện vào ngày 12 tháng 10 năm 1887. Trong đơn đăng ký, Tesla không chỉ tuyên bố phát minh ra động cơ AC mới mà còn là một hệ thống truyền tải điện mới. Dự đoán các giám định viên tại Văn phòng Bằng sáng chế có thể không hiểu động cơ mới hoạt động như thế nào, Tesla giải thích lý thuyết của mình về cách từ trường quay khiến rotor quay.

Trong suốt mùa thu, Tesla và Page đã bốn lần nộp thêm tài liệu cho Văn phòng Sáng chế để cập đến các ý tưởng khác nhau cho động cơ có

từ thời sinh viên ở Praha. Tuy nhiên, tất cả những ứng dụng này đều bị coi là đòi hỏi quá sâu Đặc quyền về việc chế tạo; Đặc biệt, những người thẩm định bằng sáng chế không muốn Tesla yêu cầu cả động cơ và hệ thống truyền lực của mình trong cùng một bằng sáng chế. Do đó, vào tháng 3 năm 1888, Page và Tesla buộc phải chia ba trong số các đơn đăng ký với các bản đệ trình riêng cho các thiết kế động cơ và hệ thống. Kết quả là Tesla đã đạt được bảy bằng sáng chế bao gồm các ý tưởng nhiều pha của mình, và tất cả đều được cấp vào ngày 1 tháng 5 năm 1888.

ĐỘNG CƠ CHIA PHA

Tesla khá tự hào về động cơ nhiều pha và những ý tưởng truyền tải điện năng của mình, và anh đã đổ rất nhiều tâm sức vào việc viết các đơn xin cấp bằng sáng chế. Anh bị quyến rũ bởi lý tưởng phát triển các hệ thống hoàn chỉnh để truyền tải điện năng, các hệ thống trong đó động cơ và máy phát điện được kết hợp với nhau. Tesla cảm thấy tự tin bằng cách phát triển toàn bộ hệ thống, sẽ có thể sản xuất động cơ và máy phát điện hiệu quả với ý nghĩa chúng có thể tạo ra sản lượng lớn nhất có thể.

Nhưng Brown, người ủng hộ đầu óc kỹ thuật của Tesla, không hoàn toàn bị thuyết phục rằng phương pháp tiếp cận hệ thống là cách tốt nhất để phát triển động cơ AC. Brown cho sẽ gặp rắc rối khi các chương trình đa pha của Tesla yêu cầu bốn hoặc thậm chí sáu dây để chạy giữa máy phát điện và động cơ. Đúng vậy, việc lắp đặt hệ thống chiếu sáng hồ quang Brush vào cuối những năm 1870 đã sử dụng bốn dây trở lên để kết nối đèn và máy phát điện, nhưng do chi phí dây đồng cao, các kỹ sư điện đã chuyển vào cuối những năm 1880 sang sơ đồ hai và ba dây. cho chiếu sáng điện. Hệ thống nhiều pha của Tesla đơn giản là không phù hợp với hệ thống AC hai dây hiện đang được xây dựng và vận hành bởi Westinghouse và Thomson-Houston. Vì động cơ nhiều pha của anh được thiết kế để hoạt động trên bốn hoặc sáu dây nên không thể chỉ

đơn giản kết nối động cơ nhiều pha Tesla với hệ thống điện hiện có. Nếu một trạm trung tâm sử dụng hệ thống đa pha của Tesla, nó sẽ phải bắt đầu lại từ đầu và lắp đặt một máy phát điện và mạng lưới dây đặc biệt. Do đó, Tesla có thể nghĩ hệ thống đa pha là lý tưởng, nhưng theo quan điểm của Brown, nó có tiềm năng thương mại hạn chế.

Vào tháng 9 năm 1887, ngay sau khi Tesla trình diễn động cơ đa pha, Brown đã hỏi Tesla liệu có thể thiết kế một động cơ AC có thể hoạt động trên các mạch AC một pha hiện có - một động cơ chỉ cần hai dây để kết nối nó với máy phát điện. Bởi vì anh đã bị cuốn vào việc tạo ra lý tưởng cho một hệ thống truyền điện đa pha, Tesla đã không nghĩ đến việc động cơ hoạt động trên các đường dây AC hiện có.

Tuy nhiên, trong vòng vài ngày, Tesla bắt đầu giới thiệu động cơ có thể chạy trên hai dây sử dụng điện xoay chiều một pha. Đối với những động cơ này, Tesla chia dòng điện xoay chiều thành hai mạch nhánh và sau đó sử dụng một số kỹ thuật để khiến dòng điện trong một nhánh lệch pha so với nhánh kia. Để làm cho một dòng điện bị lệch pha, Tesla đã đặt các cuộn dây điện trở, tụ điện và cuộn dây cảm ứng vào một nhánh của mạch đi vào động cơ. Mỗi mạch được nối với các cuộn dây ở các phía đối diện của staton trong động cơ và dòng điện lệch pha tạo ra từ trường quay. Khi Brown bày tỏ lo ngại các thiết bị phụ như cuộn dây điện trở tạo ra nhiệt và làm giảm hiệu suất của động cơ, Tesla đã loại bỏ chúng bằng cách sử dụng hai loại dây trong cuộn dây staton. Bằng cách sử dụng dây dày có điện trở thấp cho một bộ cuộn dây staton và dây mịn có điện trở cao cho bộ kia, anh đã tạo ra hai dòng điện lệch pha và do đó có từ trường quay giống như từ trường trong động cơ nhiều pha.

Ấn tượng với khả năng tạo ra một loạt các động cơ chia pha của Tesla, Brown đã khuyến khích Tesla chuẩn bị các đơn xin cấp bằng sáng chế cho tất cả các ý tưởng của mình. Với sự chú ý về những phát triển trong ngành công nghiệp điện tiện ích, Brown cảm thấy các bằng sáng chế cho động cơ xoay chiều có thể được thêm vào các mạng lưới phân phối hiện có sẽ rất có giá trị. Tesla, tuy nhiên, không đồng ý với Brown,

cho cần phải đưa ra một thiết kế chia pha hiệu quả như động cơ nhiều pha của mình. Rõ ràng Tesla đã say mê với hệ thống đa pha lý tưởng và quan tâm nhiều hơn đến cách hệ thống này có thể truyền tải điện năng từ điểm này sang điểm khác. Tesla tự tin có thể nâng cao hiệu suất của động cơ hai pha của mình, nhưng cho đến khi làm được như vậy, anh sẽ chỉ nộp đơn đăng ký bằng sáng chế cho các phát minh đa pha. Do đó, Tesla đã quyết định không nộp bất kỳ đơn đăng ký nào cho động cơ hai pha đã chế tạo vào mùa thu năm 1887.

Do đó, trong vài tháng tiếp theo, Tesla tiếp tục chuẩn bị các đơn đăng ký đa pha của mình và không nói gì với luật sư, Page về động cơ hai pha. Tuy nhiên, vào tháng 4 năm 1888, Page hỏi Tesla về những động cơ này. Trong khi làm việc với Tesla về ứng dụng dùng máy biến áp để điều chỉnh mối quan hệ pha giữa hai dòng điện, Page tình cờ hỏi liệu động cơ được mô tả trong ứng dụng có thể chạy trên hai dây hay không. Khi trả lời có, Tesla nhớ lại “Anh Page ngạc nhiên nhìn tôi và yêu cầu giải thích đầy đủ hơn. Tôi nhớ rất rõ, vì nó gần như khiến tôi sợ chết khiếp”. Page không thể tin Tesla không biết về nhu cầu ngày càng tăng đối với động cơ xoay chiều thực tế và đã không buồn tiết lộ mình đã phát minh ra động cơ hai dây. Trong khi đó, Tesla lo lắng nếu Page biết về các thiết kế hai dây của mình, Page sẽ không coi trọng hệ thống đa pha nữa. Như Page nhớ lại, Tesla đã “cố tình giữ kín kiến thức về những động cơ [hai dây] này với tôi vì sợ nếu tôi biết động cơ đa pha của anh ấy có thể chạy trên một mạch đơn như bất kỳ động cơ nào khác, tôi sẽ không tin đó là phát minh [tức là, hệ thống đa pha] có giá trị bằng bất cứ thứ gì, và do đó, sẽ không đưa ra những tuyên bố tốt.”

Sau khi lấy lại bình tĩnh, Page có được bằng sáng chế mạnh mẽ cho động cơ hai pha của Tesla. Tình hình rất phức tạp vì các đơn đăng ký đa pha rộng rãi tại Văn phòng Bằng sáng chế đã sẵn sàng cấp vào ngày 1 tháng 5 năm 1888. Đoán trước điều này, Page đã chuẩn bị đơn đăng ký cho nửa tá phát minh đa pha bổ sung. Nếu anh ấy không làm như vậy, những người giám định có thể từ chối các thiết kế cụ thể, cho những phát minh này đã thuộc phạm vi của các bằng sáng chế trước. Ngoài ra,

Page đã nộp đơn đăng ký bằng sáng chế ở một số nước ngoài gồm Anh và Đức và hiện đang lo lắng vì các bằng sáng chế đa pha ở nước ngoài phải dựa trên những gì được đề cập trong các bằng sáng chế của Mỹ. Nếu Page sửa đổi các ứng dụng đa pha để bao gồm động cơ hai pha của Tesla, anh có nguy cơ trì hoãn đáng kể các bằng sáng chế ở nước ngoài. Để giải quyết những vấn đề phức tạp, Page đã thực hiện một chuyến đi gấp rút đến Văn phòng Sáng chế ở Washington, và khi trở về, anh bắt đầu soạn thảo các ứng dụng động cơ hai dây để Tesla xem xét.

Có thể dễ dàng kết luận từ việc Tesla miễn cưỡng xin cấp bằng sáng chế cho động cơ chia pha của mình, giống như các nhà phát minh khác, Tesla có xu hướng mù mờ về tác động thương mại trong công việc của mình. Ví dụ, Elihu Thomson đã không đánh giá được hết tầm quan trọng của việc phát triển hệ thống xoay chiều một pha sử dụng máy biến áp và chỉ nộp bằng sáng chế vào 1885 khi được người bảo trợ của ông, Charles A. Coffin, thúc đẩy.

Tuy nhiên, tập phim với động cơ chia pha này cho thấy một đặc điểm thậm chí còn mạnh mẽ hơn trong phong cách của Tesla với tư cách là một nhà phát minh. Tesla đã lo lắng phát triển hệ thống đa pha của mình vì nó thể hiện một nguyên tắc lý tưởng. Trong suốt quá trình làm việc với động cơ AC, anh bị say mê bởi tính đối xứng của hệ thống AC: giống như một số dòng điện xoay chiều được tạo ra khi rotor cắt qua từ trường của máy phát điện, vì vậy dòng điện xoay chiều nhiều pha có thể tạo ra chuyển động trong động cơ bằng từ trường quay. Trong khi Tesla có thể nắm bắt và sử dụng sự đối xứng lý tưởng này trong hệ thống đa pha của mình, anh không thể làm điều tương tự với động cơ chia pha. Đúng là anh có thể tách dòng điện bằng nhiều thủ thuật khéo léo, nhưng những thủ thuật này không giống với việc sử dụng một nguyên tắc hay.

Như chúng ta sẽ thấy, trong suốt sự nghiệp của Tesla, sức mạnh của anh là xác định một ý tưởng lớn và tìm cách phát triển một hệ thống xung quanh nó. Khó khăn với cách tiếp cận này là Tesla mong muốn các doanh nhân và người tiêu dùng điều chỉnh hệ thống của mình - dựa trên

một lý tưởng - chứ không phải Tesla phải điều chỉnh hệ thống của mình theo nhu cầu và mong muốn của xã hội. Trong trường hợp động cơ đa pha so với động cơ chia pha, điều đó có nghĩa là Tesla nghĩ xã hội nên áp dụng hệ thống đa pha tuyệt đẹp của mình ngay cả khi nó có nghĩa là thay thế các hệ thống một pha hai dây hiện tại bằng các mạng bốn dây đắt tiền cần thiết cho đa pha. Những cân nhắc thực tế và chi phí có ý nghĩa rất nhỏ với Tesla so với mức lý tưởng. Ở đây Tesla cũng giống như Steve Jobs, người thường xuyên khuyến khích các kỹ sư của mình đừng lo lắng về chi phí mà thay vào đó thiết kế “những sản phẩm tuyệt vời táo bạo” với những khả năng mới.

Kết quả của sự bất đồng và nhầm lẫn này với Brown và Page là Tesla đã đảm bảo hai nhóm bằng sáng chế: một nhóm gồm các ý tưởng về hệ thống và động cơ đa pha, nhiều dây, trong khi nhóm thứ hai đề cập đến chia pha hoặc hai dây thực tế hơn. Thật không may khi Tesla đã trì hoãn việc nộp đơn theo từng giai đoạn vì sự chậm trễ đã làm suy yếu các yêu cầu ưu tiên của anh và dẫn đến các vụ kiện tụng bằng sáng chế kéo dài trong mười lăm năm tiếp theo. Tuy nhiên, như chúng ta sẽ thấy, bằng cách có bằng sáng chế bao gồm cả các nguyên tắc lớn và thiết kế thực tế, Tesla đã giúp những người ủng hộ mình mạnh tay trong việc đàm phán với các nhà sản xuất điện.

05. BÁN ĐỘNG CƠ (1888–1889)



ĐỊNH HÌNH CHIẾN LƯỢC KINH DOANH

Được khích lệ bởi Brown và Page, Tesla đã dành tháng 4 và tháng 5 năm 1888 để làm việc với tốc độ chóng mặt. Giờ đây, anh đã hiểu sự cần thiết của việc thử nghiệm và chuẩn bị các đơn xin cấp bằng sáng chế cho càng nhiều thiết kế động cơ chia pha càng tốt. “Tôi đã thực hiện các thí nghiệm hàng ngày,” anh nhớ lại, “và ngẫu hứng... các mô hình từ các mảnh sắt tấm, đĩa và rotor với nhiều hình dạng khác nhau được đặt trong các ổ trục tạm thời. Tôi có thể đã có 20 mô hình hoàn chỉnh, gần như tôi có thể nhớ lại được.” Khi các thí nghiệm tiến triển, Tesla đã cung cấp cho Page các báo cáo miệng để từ đó Page chuẩn bị các đơn xin cấp bằng sáng chế. Trong số rất nhiều động cơ thử nghiệm, Page và Tesla quyết định tập trung vào phương pháp hứa hẹn nhất và ban đầu họ đã nộp đơn đăng ký cho động cơ chia pha có cuộn dây stato được quấn bằng dây dày và mỏng (mô tả trong Chương 4).

Trong khi Tesla bận rộn trong phòng thí nghiệm, Peck và Brown không hề nhàn rỗi. Khi rõ ràng Tesla đã thực sự tạo ra một số động cơ AC đầy hứa hẹn, họ bắt đầu suy nghĩ về cách có thể kiếm tiền từ các phát minh của Tesla. Như Peck và Brown đã biết từ các dự án kinh doanh trước đây, có ba chiến lược cơ bản mà họ có thể làm theo. Đầu tiên, họ có thể sử dụng các bằng sáng chế để tạo ra doanh nghiệp mới của riêng họ nhằm sản xuất hoặc sử dụng các phát minh. Vì bằng sáng chế ngăn cản người khác sản xuất sản phẩm hoặc sử dụng quy trình,

nhà phát minh đã kiếm được lợi nhuận từ vị trí độc quyền. Một ví dụ về chiến lược này là cách George Eastman sử dụng hệ thống cuộn phim đã được cấp bằng sáng chế để xây dựng Eastman Kodak bắt đầu từ những năm 1880.

Thứ hai, các nhà phát minh có thể cấp giấy phép cho một nhà sản xuất đã có tên tuổi. Theo giấy phép, nhà sản xuất có thể được yêu cầu trả tiền bản quyền cho các nhà phát minh cho mỗi mặt hàng được sản xuất. Ví dụ, khi có bằng sáng chế cho “động cơ đường bộ” vào năm 1895, George B. Selden đã thu từ các nhà sản xuất ô tô khoản phí 15 đô la cho mỗi ô tô được sản xuất tại Hoa Kỳ. Cuối cùng Selden bị Henry Ford đánh bại trước tòa vào năm 1911.

Và thứ ba, họ có thể bán toàn bộ bằng sáng chế của mình cho một doanh nhân hoặc công ty khác. Nhà phát minh sẽ nhận lợi nhuận ngay lập tức và sẽ tránh được rủi ro khi phải sản xuất và tiếp thị phát minh của mình. Ví dụ, Elmer Sperry đã phát triển một quy trình điện phân để tạo ra chì trắng vào năm 1904 mà ông đã bán cho Công ty Điện hóa Hooker.

Phần lớn, các nhà sử học tập trung vào việc các nhà phát minh vào thế kỷ 19 đã đi theo chiến lược sản xuất đầu tiên như thế nào, phần lớn là vì chiến lược đó đã dẫn đến việc tạo ra các công ty lâu đời như General Electric hay Eastman Kodak. Tuy nhiên, đối với những nhà phát minh trung bình của thế kỷ 19, chiến lược này có độ rủi ro cao, thâm dụng vốn và có khả năng chỉ mang lại hiệu quả về lâu dài. Hơn nữa, đòi hỏi nhà phát minh phải nắm vững những phức tạp của sản xuất và tiếp thị, và nhiều nhà phát minh thiếu những kỹ năng kinh doanh. Tôi nghi ngờ một số nhà phát minh quyết định thành lập doanh nghiệp chỉ để sản xuất hoặc sử dụng sáng chế của họ sau khi đã hết khả năng bán hoặc cấp phép bằng sáng chế của mình. Ví dụ, Bell và những người ủng hộ ban đầu đã cố gắng bán bằng sáng chế điện thoại cho Western Union vào năm 1876, và chỉ sau khi Western Union từ chối mua, họ mới thành lập Công ty Điện thoại Bell của Mỹ và bắt đầu xây dựng các tổng đài.

Do những rủi ro liên quan đến sản xuất, nhiều nhà phát minh ở thế kỷ

19 thích bán hoặc cấp phép bằng sáng chế của họ. Trong những năm 1870, Munn & Company, cơ quan cấp bằng sáng chế liên kết với Scientific American, kêu gọi các khách hàng là nhà phát minh của mình theo đuổi chiến lược cấp phép. Đặc biệt, việc cấp phép được coi là có lợi nhuận cao vì người ta có thể cấp một số lượng lớn giấy phép cho các công ty khác nhau ở các vùng lãnh thổ. Với hệ thống chiếu sáng bằng đèn sợi đốt, Công ty Đèn điện Edison đã kiếm được lợi nhuận đáng kể bằng cách cấp phép cho các công ty điện lực ở hàng chục thành phố. Tuy nhiên, về mặt chiến lược, việc cấp phép có một nhược điểm là nhà phát minh phải luôn cảnh giác trước các đối thủ cạnh tranh vi phạm bằng sáng chế của mình, kéo người được cấp phép mất vị trí độc quyền. Bằng cách không tích cực bảo vệ các bằng sáng chế của mình vào giữa những năm 1880, Edison Electric Light Company đã vô tình cho phép một số đối thủ cạnh tranh mọc lên, và một trong những đối thủ, Thomson-Houston Electric Company, cuối cùng đã tiếp quản Công ty Edison để thành lập General Electric vào năm 1892.

Chính trong bối cảnh đó, Peck và Brown đã định hình chiến lược kinh doanh cho các phát minh của Tesla, có thể được tóm tắt là bằng sáng chế-xúc tiến-bán. Khi Tesla đưa ra các phát minh điện mới, anh sẽ xin cấp bằng sáng chế cho chúng. Những người ủng hộ anh đã cung cấp số tiền cần thiết để trang trải chi phí phòng thí nghiệm và phí cấp bằng sáng chế. Sau khi các phát minh được cấp bằng sáng chế, Tesla sau đó sẽ quảng bá chúng một cách mạnh mẽ thông qua các cuộc phỏng vấn, trình diễn và diễn thuyết để thu hút các doanh nhân. Để kiếm được lợi nhuận từ khoản đầu tư của họ, Peck và Brown sau đó đã tìm cách bán hoặc cấp phép.

Chiến lược bán hoặc cấp phép bằng sáng chế đặt ra những thách thức khác biệt cho nhà phát minh và những người ủng hộ. Người ta phải biết những người có thể đang tìm kiếm công nghệ mới, sau đó người ta phải tạo ra sự quan tâm và hào hứng với các bằng sáng chế được rao bán, và cuối cùng phải thương lượng các điều khoản có lợi. Các cuộc đàm phán bao gồm nhiều thương lượng vì người bán (tức là nhà sáng

chế) yêu cầu mức giá cao nhất có thể để thu hồi chi phí phát triển sáng chế trong khi người mua tìm cách giảm thiểu rủi ro của mình (chi phí bao nhiêu để chuyển đổi sáng chế thành sản phẩm? Sản phẩm sẽ bán được?) Bằng cách giữ giá thấp. Đồng thời, nhà phát minh cũng phải lưu ý anh ta có thể không có bằng sáng chế duy nhất để bán và việc yêu cầu mức giá quá cao có thể khiến người mua bị rơi vào tay các nhà phát minh khác. Do đó, để có được mức giá tốt nhất có thể và không xua đuổi người mua, nhà phát minh và những người ủng hộ có thể sử dụng đủ loại lý lẽ để thuyết phục người mua rằng sáng chế được đề cập là phiên bản tốt nhất có thể và mang lại tiềm năng lớn nhất. Vì vậy, đối với nhà phát minh và những người ủng hộ, thuyết phục là điều cần thiết cho hoạt động kinh doanh bán hoặc cấp phép bằng sáng chế đầy rủi ro.

THÚC ĐẨY ĐỘNG CƠ TESLA

Sau khi chọn chiến lược quảng cáo-bán bằng sáng chế, Peck và Brown giờ đây phải quảng bá các phát minh của Tesla một cách háng hái nhưng cẩn thận. Những người phù hợp - những nhà quản lý điều hành các công ty sản xuất điện - phải tìm hiểu về những phát minh của anh một cách đúng đắn - một cách khoa học và khách quan. Vào những năm 1880, hàng chục nhà phát minh đã tạo ra hàng trăm bằng sáng chế về điện, nhiều bằng sáng chế không có giá trị. Ví dụ, Công ty Thomson-Houston ngập tràn các đề nghị cấp bằng sáng chế từ các nhà phát minh, bao gồm cả một sản phẩm đáng ngờ gọi là "nước điện". Peck và Brown phải vẽ ra tiềm năng thương mại của các bằng sáng chế của Tesla. Giống như Tesla đã thu hút trí tưởng tượng của họ bằng quả trứng của Columbus, bây giờ Peck và Brown phải thu hút trí tưởng tượng của các nhà sản xuất điện.

Trong việc định hình các nỗ lực quảng bá của họ, Peck và Brown đã phải vượt qua sự mù mờ của Tesla. Kể từ khi đến Mỹ vào năm 1884, Tesla đã sống một mình và không tham gia bất kỳ tổ chức điện nào được thành lập gần đây như Viện Kỹ sư Điện Hoa Kỳ, Hiệp hội Điện Quốc gia

hoặc Câu lạc bộ Điện New York. Anh chỉ gặp một số kỹ sư điện ở cấp trung gian của tổ chức Edison, Tesla biết rất ít người trong cộng đồng kỹ sư điện. Không biết bất cứ điều gì về Tesla, hội hữu nghị về điện có thể tự hỏi làm thế nào một thanh niên ba mươi hai tuổi từ một vùng ít được biết đến của Đông Âu lại có thể phát triển một động cơ AC đầy hứa hẹn như vậy. Đó có phải là tất cả những gì anh ấy khẳng định không?

Để có được “buzz” phù hợp cho động cơ của Tesla, Peck và Brown đã tìm kiếm sự chứng thực của một chuyên gia, Giáo sư William Anthony. Được đào tạo tại Đại học Brown và Trường Khoa học Sheffield thuộc Yale, Anthony là một chuyên gia về điện và quang học. Từ năm 1872 đến 1887, ông là Giáo sư Vật lý tại Đại học Cornell. Khi ở Cornell, Anthony đã thử nghiệm máy nổ và thiết lập chương trình kỹ thuật điện đầu tiên ở Hoa Kỳ. Với mong muốn hoàn thiện các phát minh điện của riêng mình, Anthony rời Cornell vào năm 1887 để trở thành kỹ sư điện (kỹ sư trưởng) tại Công ty Điện Mather ở Manchester, Connecticut. Sở hữu cả chứng chỉ học vấn và kinh nghiệm thương mại, Peck và Brown chắc hẳn đã coi Anthony là người lý tưởng để đánh giá động cơ của Tesla.

Vào tháng 3 năm 1888, Peck và Brown cử Tesla đến thăm Giáo sư Anthony ở Manchester. (Tesla thực hiện chuyến đi đúng vào lúc trận Đại bão tuyết năm 88 ập đến, và anh bị mắc kẹt trong vài ngày ở Manchester.) Tesla đã chuẩn bị hai động cơ đặc biệt cho Anthony thử nghiệm. Cả hai đều là thiết kế nhiều pha, không phải máy chia pha, vì Peck và Brown lo lắng về việc tiết lộ quá nhiều những gì Tesla đã đạt được. Các cuộc kiểm tra diễn ra tốt đẹp và Anthony kết luận động cơ AC của Tesla cũng hiệu quả như động cơ DC hiện có. Anthony đặc biệt không lo ngại động cơ nhiều pha sẽ yêu cầu bốn dây vì ông cho chúng sẽ được lắp đặt trong các tình huống công nghiệp đặc biệt, nơi nhu cầu về nguồn điện sẽ bù đắp chi phí của các dây phụ.

Sau khi tiến hành các thử nghiệm, Anthony đã đến thăm phòng thí nghiệm của Tesla ở New York. Tại đó Anthony và Tesla đã thảo luận về

các vấn đề thiết kế cụ thể, chẳng hạn như cách chế tạo rotor phản ứng tốt nhất với dòng điện xoáy và mối quan hệ giữa tốc độ của động cơ và số lượng cuộn dây trên rotor. Kinh ngạc trước kiến thức của Anthony, Tesla đã rất tôn trọng giáo sư và cố gắng không bất đồng với ông.

Anthony rất ấn tượng với các phát minh của Tesla. Khi viết thư cho Dugald C. Jackson, người đang dạy kỹ thuật điện tại Đại học Wisconsin,

Tôi [đã] thấy một hệ thống động cơ xoay chiều ở N.Y. hứa hẹn những điều tuyệt vời. Tôi được gọi là một chuyên gia và được cho xem các máy móc theo cam kết giữ bí mật vì các ứng dụng vẫn còn trong Văn phòng Sáng chế.... Tôi đã thấy một phần ứng [tức là rotor] nặng 12 pound chạy ở tốc độ 3.000 [vòng / phút], khi một trong số các mạch (xoay chiều) đột ngột bị đảo ngược, đảo chiều quay của nó đột ngột đến mức tôi khó có thể nhìn thấy nó đã làm gì. Trong tất cả những điều này bạn hiểu không có máy chỉnh lưu. Các phần ứng điện không có mối liên hệ với bất kỳ thứ gì bên ngoài....

Đó là một kết quả tuyệt vời với tôi. Tất nhiên, nó có nghĩa là hai mạch riêng biệt từ [máy] phát điện và không áp dụng cho các hệ thống hiện có. Nhưng ở dạng động cơ mà tôi mô tả đầu tiên, hoàn toàn không có gì giống như một máy chỉnh lưu, hai dòng (xoay chiều) đuổi nhau vòng quanh từ trường. Không có gì khác ngoại trừ hai vòng bi.

Anthony không chỉ truyền bá tin tức về động cơ của Tesla giữa các kỹ sư đồng nghiệp mà còn thảo luận về những thành tựu của Tesla trong một bài thuyết trình trước Hội nghệ thuật MIT ở Boston vào tháng 5 năm 1888.

Sau khi nhận được đánh giá thuận lợi của Anthony, Peck và Brown đã liên hệ với báo chí kỹ thuật. Biết bằng sáng chế nhiều pha sẽ được cấp vào ngày 1 tháng 5 năm 1888, họ đã mời các biên tập viên từ các tuần báo điện tử đến thăm phòng thí nghiệm. Vào những tuần cuối của tháng 4 năm 1888, Tesla đã trình diễn động cơ nhiều pha của mình trước Charles Price của Tạp chí Điện và Thomas Commerford Martin của Thế giới Điện. Cả Price và Martin đều có ấn tượng tốt, và Price đã kể một

câu chuyện về động cơ của Tesla ngay sau khi bằng sáng chế được cấp.

BÀI THUYẾT TRÌNH TẠI AIEE

Trọng tâm của chiến dịch quảng cáo là bài thuyết trình của Tesla trước Viện Kỹ sư Điện Hoa Kỳ (AIEE) vào ngày 16 tháng 5 năm 1888. Vì Anthony là phó chủ tịch và Martin là cựu chủ tịch của viện, họ đã khuyến khích Tesla đưa ra một bài thuyết trình về các phát minh nhiều pha của mình. Kiệt sức và ốm yếu vì làm việc quá nhiều, Tesla ban đầu từ chối thuyết trình. Tuy nhiên, Anthony và Martin vẫn kiên trì, và Tesla đã viết bài thuyết trình một cách vội vàng vào đêm trước.

Để làm đạo cụ cho bài giảng, Tesla đã trưng bày hai động cơ mà Anthony đã thử nghiệm. Để có thể tham gia vào cuộc thảo luận sau bài thuyết trình, Martin đã sắp xếp không chủ trì phiên họp (như thường làm) mà nhờ Francis R. Upton, phó chủ tịch AIEE và giám đốc tài chính của Edison Lamp Company, chủ trì.

Tesla đặt tiêu đề cho bài thuyết trình AIEE của mình là “Hệ thống mới của động cơ và máy biến áp thay thế”. Mặc dù danh tiếng còn khiêm tốn, nhưng anh đã ngay lập tức đưa ra những tuyên bố táo bạo về đa pha AC: “Bây giờ tôi rất vui được thông báo cho các bạn... một hệ thống mới lạ về phân phối điện và truyền tải điện năng bằng các dòng điện thay thế... mà tôi tin chắc sẽ có ngay khả năng thích ứng vượt trội của các dòng điện này với việc truyền tải điện năng.” Để hỗ trợ tuyên bố của mình, Tesla đã bắt đầu bằng cách sử dụng các sơ đồ từng bước từ bằng sáng chế đa pha đầu tiên của mình để giải thích cách hai dòng điện xoay chiều riêng biệt có thể tạo ra từ trường quay. Để thuyết phục đối tượng kỹ thuật của mình rằng từ trường quay tạo ra lực kéo đồng đều lên rotor của động cơ, anh đã đưa ra một phân tích toán học ngắn gọn về các lực liên quan. Tesla sau đó mô tả động cơ nhiều pha cơ bản của mình, bao gồm một vòng với bốn cuộn dây riêng biệt cho stator và đĩa thép cho rotor (xem Hình 4.5). Anh nhấn mạnh, động cơ này có thể dễ dàng đảo

chiều và cũng đồng bộ (tức là nó chạy cùng tốc độ với máy phát điện). Dự đoán một số người có thể phàn nàn động cơ nhiều pha của anh không thể chạy trên các hệ thống AC hiện có, Tesla lập luận việc thay đổi các kết nối trong cuộn dây rotor và cách bố trí các vòng trượt để máy phát điện có thể tạo ra một số dòng điện xoay chiều tương đối đơn giản. Tesla cũng nghĩ nếu các nhà máy điện lắp đặt các máy phát điện đa cực lớn (với 64 hoặc 128 cuộn dây trong rotor và stator), thì việc thiết kế động cơ để chạy ở bất kỳ tốc độ nào là tương đối đơn giản. (Như chúng ta sẽ thấy trong Chương 9, cả hai cách tiếp cận đều không đơn giản và cả hai đều đòi hỏi rất nhiều nỗ lực về mặt kỹ thuật.)

Sau bài thuyết trình của Tesla là một cuộc thảo luận. Để củng cố bài thuyết trình của Tesla, Martin đã lên sân khấu và mời Anthony báo cáo về hiệu suất của động cơ Tesla. Nhấn mạnh hai động cơ mà ông đã thử nghiệm thuộc loại nhỏ và động cơ nhỏ có xu hướng kém hiệu quả hơn động cơ lớn, Anthony tuyên bố động cơ nhiều pha của Tesla có hiệu suất từ 50 đến 60%.

Theo sau Anthony, Elihu Thomson, người đã làm việc trên động cơ xoay chiều từ năm 1884, trong đó ông đã sử dụng máy chỉnh lưu để cung cấp điện xoay chiều cho rotor. Bằng cách để máy chỉnh lưu ‘bỏ qua’ các cuộn dây rotor khác nhau vào đúng thời điểm, Thomson đã có thể thiết lập lực đẩy từ tính giữa rotor và stator để rotor quay. Với hy vọng coi động cơ AC là phát minh của mình, Thomson đã đưa ra một bài thuyết trình trước AIEE vào tháng 6 năm 1887, trong đó ông đưa ra nguyên tắc đẩy cảm ứng của mình. Giờ đây, trước tuyên bố của Tesla về việc đã phát triển một động cơ AC thực tế, Thomson đã nhắc nhở khán giả nỗ lực của chính mình và hứa sẽ báo cáo về động cơ của mình tại một cuộc họp trong tương lai. Trên thực tế, Thomson đã lịch sự cảnh báo Tesla rằng anh không phải là người duy nhất làm việc trên động cơ AC và anh có thể mong đợi sự cạnh tranh trong Văn phòng Sáng chế và thị trường. Mặc dù người mới đến Tesla nhận thức rõ khả năng của Thomson với tư cách là một nhà phát minh, nhưng anh đã không lùi bước mà vẫn giữ vững lập trường của mình. Trong khi thừa nhận

Thomson là “người đi đầu trong nghề nghiệp của mình”, Tesla trả lời đã chế tạo một động cơ giống như Thomson nhưng không theo đuổi nó vì anh tin tưởng động cơ AC tốt nhất sẽ là động cơ không có máy chỉnh lưu.

Bất chấp những nhận xét của Thomson, Tesla đã giành được sự công nhận. Kết thúc cuộc họp, Upton nhận xét từ vai trò chủ tọa, “Tôi tin động cơ này — Anh Tesla có thể sửa lỗi cho tôi nếu tôi không đúng — là động cơ điện xoay chiều tốt đầu tiên đã được đưa ra trước công chúng ở bất cứ đâu — phải vậy không, thưa anh Tesla?” Upton sau đó thông báo Tesla đã mời khán giả đến xem các động cơ đang hoạt động tại phòng thí nghiệm Liberty Street.

BÁN BẰNG SÁNG CHẾ

Những ý tưởng của Tesla đã thu hút được trí tưởng tượng của cộng đồng kỹ sư điện và bài thuyết trình của anh đã được tất cả các tạp chí kỹ thuật lớn in lại. Để đáp lại bài thuyết trình, một số chuyên gia điện đã viết thư cho người biên tập nhận xét về động cơ của Tesla, và những bức thư cũng đã được tái bản. Động cơ nhiều pha của anh đã được “báo trước trên các báo như một bước tiến”, sân khấu giờ đây đã được thiết lập để Peck và Brown cung cấp các bằng sáng chế của Tesla cho người trả giá cao nhất.

Tesla đã giao các cuộc đàm phán liên quan đến việc bán các bằng sáng chế động cơ của mình cho Peck và Brown. Tesla ban đầu hy vọng họ sẽ bán các bằng sáng chế cho Công ty Điện lực Mather vì Tesla thích Anthony và nghĩ sẽ có thể cải thiện động cơ của mình với sự giúp đỡ của Anthony. Peck và Brown đã mời Mather đấu thầu bằng sáng chế, nhưng đồng thời họ đã liên hệ với các nhà sản xuất điện khác. Cuối tháng 4 năm 1888, họ đề nghị cấp bằng sáng chế cho Thomson-Houston, và Charles A. Coffin yêu cầu Thomson xem xét lại chúng. Làm việc trên động cơ AC của riêng mình và thường phản đối việc mua bằng sáng chế từ các nhà phát minh bên ngoài, Thomson khuyến nghị Thomson-

Houston không mua bằng sáng chế của Tesla. Thomson coi bằng sáng chế nhiều pha của Tesla có giá trị thấp đến mức không đáng phải trả phí.

Tiếp theo, Peck tiếp cận Công ty Sản xuất Điện Westinghouse. Như chúng ta đã thấy, George Westinghouse là người đến sau trong ngành công nghiệp điện và đã quyết định đặt cược vào AC thay vì DC. Westinghouse và các cộng sự biết họ chỉ có thể thuyết phục các công ty điện tiện ích mua thiết bị AC của họ nếu có thể cung cấp cho khách hàng một động cơ AC. Do đó, Công ty Westinghouse là một khách hàng rất tiềm năng với các bằng sáng chế của Tesla.

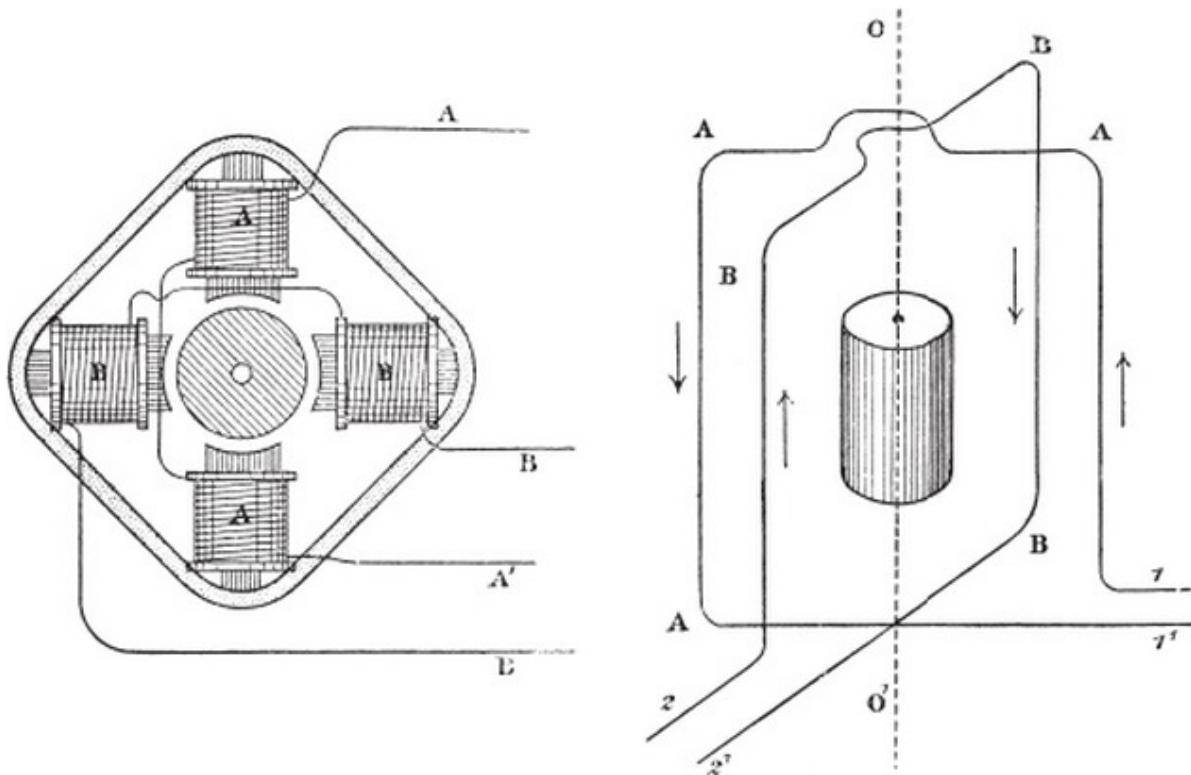
Westinghouse đã tiếp cận Peck về bằng sáng chế Tesla vào cuối tháng 5 năm 1888 vì kỹ sư điện chính của ông, Oliver B. Shallenberger, đã tự mình nghiên cứu từ trường quay. Vào tháng 4 năm 1888, Shallenberger đã vô tình đánh rơi một cuộn dây lò xo nhỏ trên đầu một nam châm điện trong một ngọn đèn hồ quang chạy bằng điện xoay chiều. Ngạc nhiên khi thấy lò xo tự quay, Shallenberger nhanh chóng nhận ra từ trường thay đổi đang khiến nó quay. Shallenberger nhận ra hiện tượng này có thể được sử dụng để tạo ra oát kế và động cơ xoay chiều. Vì công ty có nhu cầu lớn hơn về một chiếc đồng hồ có thể đo điện năng tiêu thụ của các khách hàng cá nhân, nên Shallenberger đã tập trung vào việc phát triển oát kế (đồng hồ điện ngày nay) hơn là một động cơ AC.

Mặc dù khám phá của Shallenberger ban đầu khiến các kỹ sư của Westinghouse vui mừng, nhưng hy vọng của họ đã sớm tan thành mây khói khi biết Shallenberger không phải là người đầu tiên phát hiện ra từ trường quay. Vài tuần sau khi Shallenberger khám phá ra lò xo, Westinghouse biết Ferraris cũng đã nghiên cứu cách dòng điện xoay chiều có thể tạo ra từ trường quay. Là một phần trong phong cách kinh doanh của mình, Westinghouse thường xuyên quét các tạp chí kỹ thuật để tìm những phát triển có thể nâng cao khả năng kiểm soát của ông đối với các công nghệ quan trọng. Trong quá trình đọc, Westinghouse đã phát hiện ra vào tháng 5 năm 1888 các tham chiếu đến một bài báo của

Ferraris trong Kỷ yếu của Học viện Khoa học Hoàng gia Turin.

Là giáo sư vật lý ứng dụng tại Bảo tàng Công nghiệp Hoàng gia Turin, Ferraris đã nghiên cứu quang học và đặc biệt quan tâm đến việc phân tích toán học về hành vi của sóng ánh sáng. Sau khi thử nghiệm hệ thống AC của Gaulard và Gibbs tại Triển lãm Điện Quốc tế năm 1884 ở Turin, Ferraris quyết định nghiên cứu máy biến áp. Vào thời điểm này, các nhà nghiên cứu điện chưa hiểu đầy đủ về mối quan hệ giữa dòng điện vào (sơ cấp) và dòng điện đi ra (thứ cấp) trong máy biến áp. Mượn từ kiến thức của mình về quang học toán học, Ferraris đưa ra giả thuyết cần phải có độ lệch pha 90° giữa dòng điện sơ cấp và dòng điện thứ cấp trong một máy biến áp. Sau đó, ông đưa ra giả thuyết nếu có sự lệch pha như vậy thì hai dòng điện này sẽ tạo ra chuyển động tròn, giống như hai sóng ánh sáng lệch pha nhau 90° tạo ra các vân giao thoa tròn. của hai cuộn dây đặt vuông góc với nhau (Hình 5.1). Giữa hai cuộn dây, ông đặt một hình trụ nhỏ bằng đồng trên một trục quay, và khi ông nối các cuộn dây với cuộn sơ cấp và thứ cấp của một máy biến áp Gaulard và Gibbs, Ferraris nhận thấy hình trụ quay. Ferraris hài lòng khi thiết bị của ông xác nhận có sự lệch pha giữa dòng điện sơ cấp và thứ cấp trong một máy biến áp, và ông thoải mái chia sẻ kết quả của mình với các nhà nghiên cứu điện khác qua trò chuyện và trao đổi thư từ.

Ferraris đã không công bố kết quả thí nghiệm năm 1885 của mình cho đến năm 1888 và chỉ làm như vậy sau khi đọc về động cơ dây cảm ứng của Thomson. Trong bài báo năm 1888, Ferraris đã xem xét phát hiện của mình về sự lệch pha trong máy biến áp, nhận xét về cách sử dụng ý tưởng của ông để làm cho bánh xe của Arago quay và gợi ý có thể sử dụng nguyên lý của ông để phát triển một oát kế. Ông cũng báo cáo về cách ông đã tạo ra hai dòng điện lệch pha bằng cách đặt một cuộn dây cảm ứng và một điện trở vào hai nhánh của mạch, kỹ thuật tương tự mà Tesla đã sử dụng trong động cơ hai pha của mình vào năm 1887.



Hình 5.1. Động cơ AC của Ferraris vào khoảng năm 1885.

Nhưng quan trọng nhất, Ferraris đã thảo luận về việc liệu một từ trường quay có thể được sử dụng để tạo ra một động cơ thực tế hay không. Ferraris đã chế tạo một động cơ nhỏ với một xi lanh bằng đồng cho rotor và đã kết nối nó với một lực kế để đo lực cơ học của động cơ. Trong những thử nghiệm này, Ferraris phát hiện ra khi tốc độ của động cơ tăng lên, lực giảm xuống. Sử dụng lại vật lý toán học, Ferraris xác định khi tốc độ của động cơ tăng lên, các dòng điện cảm ứng trong xi lanh đồng không chỉ tạo ra từ trường mà còn tạo ra rất nhiều nhiệt. Theo phân tích của Ferraris, khi xi lanh đạt tốc độ tối đa, các dòng điện cảm ứng sẽ tạo ra một lượng nhiệt và lực cơ học bằng nhau, và kết quả là động cơ sẽ trở nên kém hiệu quả và bắt đầu chạy chậm lại. Dựa trên các thử nghiệm và phân tích toán học của mình, Ferraris kết luận “một thiết bị dựa trên nguyên tắc [của từ trường quay]... không thể có tầm quan trọng như một động cơ công nghiệp.”

Trong những năm qua, đã có rất nhiều cuộc tranh luận về việc liệu

Tesla hay Ferraris có nên được công nhận là nhà phát minh ra động cơ cảm ứng xoay chiều hay không. Ở một mức độ nào đó, sự nhầm lẫn đã được tạo ra từ rất sớm bởi thực tế là các báo cáo đầu tiên bằng tiếng Anh của tờ báo năm 1888 của Ferraris đã để lại phân tích của ông về nhiệt được tạo ra và do đó tạo ra ấn tượng một động cơ thực tế sẽ tuân theo các cuộc thử nghiệm của ông. Nhưng như chúng ta đã thấy, Ferraris đã rút ra kết luận hoàn toàn ngược lại trong bài báo của mình: ông không nghĩ một động cơ thực tế có thể được phát triển bằng cách sử dụng một từ trường quay. Thay vào đó, Ferraris nên được ghi nhận là người đầu tiên nghiên cứu cách AC có thể tạo ra từ trường quay. Quan trọng hơn nữa, Ferraris nên được ghi nhận vì đã đưa ra khái niệm về pha khi thảo luận về các hiện tượng dòng điện xoay chiều. Nhờ phân tích toán học của Ferraris, các kỹ sư điện có thể nhanh chóng nắm bắt được ý tưởng rằng sau động cơ xoay chiều và dòng điện đa pha. Tuy nhiên, chính Tesla là người đã chế tạo ra động cơ cảm ứng xoay chiều thực tế đầu tiên.

Trong khi đó, chúng ta cần quay trở lại Westinghouse. Khi đọc các báo cáo trên báo về Ferraris, Westinghouse quyết định tốt nhất là nên mua quyền sáng chế có thể sinh ra từ công việc của Ferraris. Do đó, Westinghouse đã cử cộng sự, Pantaleoni, đến Turin để mua bản quyền tại Mỹ với các ý tưởng của Ferraris với giá 1.000,33 đô la, cũng như cách ông đã thực hiện một năm trước đó trong việc đảm bảo quyền kiểm soát bằng sáng chế đối với máy biến áp AC, Westinghouse đã mua bản quyền với công việc của Ferraris để được phủ sóng rộng rãi trong lĩnh vực của động cơ xoay chiều.

Cùng lúc Westinghouse đang tìm hiểu về Ferraris, Shallenberger bày tỏ lo ngại các bằng sáng chế của Tesla có thể ngăn cản công ty phát triển thành công động cơ AC. Để đáp lại, Westinghouse đã cử Henry M. Byllesby, phó chủ tịch của Westinghouse Electric, và Thomas B. Kerr, tổng cố vấn, đến New York vào cuối tháng 5 năm 1888.

Stanley tiếp cận được với Tesla vì cha anh là hàng xóm của Peck ở

Englewood, New Jersey. Do đó, Peck biết tất cả những vấn đề của Stanley lúc nhỏ với Westinghouse. Biết Stanley Jr là người tiên phong trong lĩnh vực điện xoay chiều nhưng lại có cái tôi khá cao, Peck lo lắng Stanley có thể đang làm việc trên động cơ AC của riêng mình. Như Tesla đã giải thích, "Mr. Peck nghĩ ông Stanley là một người có thể tưởng tượng rằng ông ấy đã tạo ra phát minh, và có thể xảy ra xung đột với tôi." Để đối phó với Stanley, Peck quyết định tấn công và hướng dẫn Tesla cho Stanley xem cả hai động cơ nhiều pha và động cơ chia pha. Bằng cách đó, họ sẽ có thể phản bác mọi tuyên bố của Stanley rằng ông đã phát minh ra động cơ tốt hơn Tesla.

Khi đến phòng thí nghiệm Liberty Street, Stanley nhanh chóng thông báo 'các chàng trai Westinghouse' đã phát triển một động cơ AC và đi trước Tesla. Thay vì nhử mồi, Tesla lặng lẽ hỏi Stanley liệu có muốn thấy động cơ của mình chạy bằng hai dây không - động cơ mà Tesla và Peck đã không cho Byllesby và Kerr xem. Khi nhìn thấy động cơ, Stanley phải thừa nhận Tesla đã thực sự đi trước các kỹ sư của Westinghouse. "Theo như tôi biết thì mọi dạng động cơ do ông Shallenberger đề xuất hoặc bản thân tôi đều đã được thử bởi ông Tesla," Stanley báo cáo với Westinghouse. "Động cơ của họ là thứ tốt nhất thuộc loại mà tôi từng thấy. Tôi tin nó hiệu quả hơn hầu hết các động cơ DC. Tôi cũng tin nó thuộc về họ."

Peck tiếp tục gây áp lực với Westinghouse, nói với Stanley rằng anh ta sắp bán bằng sáng chế cho một bên khác. Với tin tức đó, Westinghouse quyết định họ không nên chờ đợi thêm nữa, và Kerr, Byllesby và Shallenberger đã thương lượng một thỏa thuận với Peck và Brown. Vào ngày 7 tháng 7 năm 1888, Peck và Brown đồng ý bán các bằng sáng chế Tesla cho Westinghouse với giá 25.000 đô la tiền mặt, 50.000 đô la tiền ghi nhớ, và tiền bản quyền 2,50 đô la cho mỗi mã lực cho mỗi động cơ. Westinghouse đảm bảo tiền bản quyền sẽ ít nhất là 5.000 đô la trong năm đầu tiên, 10.000 đô la trong năm thứ hai và 15.000 đô la trong mỗi năm tiếp theo. Ngoài ra, Peck và Brown đã được Công ty Westinghouse hoàn trả tất cả các chi phí mà họ phải chịu trong quá trình

phát triển động cơ. Thỏa thuận có nghĩa là Westinghouse sẽ trả cho Tesla, Peck và Brown 200.000 đô la trong vòng 10 năm. Trong suốt vòng đời của bằng sáng chế (17 năm), Tesla và những người ủng hộ đã kiếm được ít nhất 315.000 đô la. Mặc dù không được quy định trong hợp đồng, Tesla đã đồng ý đến Pittsburgh và chia sẻ những gì đã học về động cơ AC với các kỹ sư của Westinghouse.

Tesla đã không rời thỏa thuận với Westinghouse với 200.000 đô la trong túi mà chia sẻ số tiền thu được với Peck và Brown. Vì họ đã xử lý khéo léo các cuộc đàm phán kinh doanh và chịu tất cả rủi ro tài chính trong việc phát triển động cơ, Tesla đã chia cho Peck và Brown 5/9 số tiền thu được từ thương vụ trong khi giữ lại 4/9 cho riêng mình. Bằng cách này, Tesla đã thừa nhận vai trò thiết yếu của Peck và Brown trong việc phát triển động cơ AC.

Peck đã yêu cầu Tesla trình diễn động cơ nhiều pha cho Byllesby và Kerr tại phòng thí nghiệm Liberty Street, và Byllesby đã báo cáo với Westinghouse các động cơ này dường như hoạt động tốt. Mặc dù Tesla đưa ra lời giải thích về động cơ của mình, Byllesby phản nản “mô tả của anh không phải là bản chất mà tôi hoàn toàn có thể hiểu được”. Byllesby lưu ý động cơ của Tesla yêu cầu nhiều hơn hai dây dẫn, cho thấy Tesla và Peck đã chọn cách giữ lại và không tiết lộ các thiết kế chia pha; Rốt cuộc, tại sao lại cho khách hàng xem tất cả mọi thứ cùng một lúc? Nhìn chung, Byllesby đã rất ấn tượng, và anh ấy nói với Westinghouse “Các động cơ, theo như tôi có thể đánh giá từ cuộc kiểm tra mà tôi được phép thực hiện, là một thành công.”

Chắc chắn rút ra kinh nghiệm của mình khi bán Mutual Union cho Jay Gould, Peck biết sẽ phải dùng chiêu để có được thỏa thuận tốt nhất có thể với Westinghouse. Do đó, khi Byllesby và Kerr bày tỏ mong muốn mua bằng sáng chế cho Westinghouse, Peck thông báo một nhà tư bản ở San Francisco đã đề nghị 200.000 đô la cộng với tiền bản quyền 2,50 đô la cho mỗi mã lực của mỗi động cơ được lắp đặt. “Tất nhiên, các điều khoản rất quái dị,” Byllesby nói với Westinghouse, “và tôi đã nói với họ...

không có khả năng chúng tôi xem xét vấn đề một cách nghiêm túc... Để tránh tạo ấn tượng tôi phán khích, tôi đã rút ngắn chuyến thăm của mình."

Bất chấp mức giá cao của Peck, Byllesby và Kerr vẫn khuyến nghị Westinghouse mua bằng sáng chế của Tesla để đảm bảo phạm vi phủ sóng rộng rãi về nguyên tắc sử dụng từ trường quay. Tuy nhiên, để buộc Peck chấp nhận mức giá thấp hơn, Westinghouse quyết định cử các nhà phát minh ngôi sao của mình, Shallenberger và William Stanley Jr., đến kiểm tra công việc của Tesla. Có lẽ họ có thể thuyết phục Tesla và Peck rằng Westinghouse có vị thế kỹ thuật mạnh hơn và họ nên lùi bước. Gửi Shallenberger và Stanley đến xem Tesla giống như giao dịch của Steve Jobs với Trung tâm nghiên cứu Palo Alto của Xerox (PARC) vào năm 1979. Quyết tâm để các nhà khoa học PARC cho mình xem giao diện người dùng đồ họa mới của họ, Jobs đã sắp xếp để bộ phận đầu tư mạo hiểm của Xerox đầu tư vào Apple Computer còn non trẻ của mình để PARC phải hợp tác. Vì vốn Xerox là "cơ bắp" cần thiết để buộc PARC "mở bộ kimono" và tiết lộ bí mật của nó, vì vậy Shallenberger và Stanley là "cơ bắp" của Westinghouse.

Shallenberger đã đến thăm phòng thí nghiệm của Tesla vào ngày 12 tháng 6 năm 1888 và Tesla đã trình diễn động cơ của mình hoạt động trên bốn dây. Shallenberger nhanh chóng nhận ra không chỉ Tesla phát hiện ra ý tưởng sử dụng từ trường quay 8 tháng trước ông mà Tesla đã đi trước và sản xuất một động cơ sử dụng nguyên tắc này. Không thể lay chuyển Tesla và Peck, Shallenberger quay trở lại Pittsburgh và thúc giục Westinghouse mua bằng sáng chế.

Chuyến đi của Shallenberger được nối tiếp bởi chuyến thăm từ Stanley vào ngày 23 tháng 6. Như chúng ta đã thấy, Stanley đã giúp Westinghouse phát triển hệ thống chiếu sáng điện xoay chiều một pha bằng cách thiết kế một máy biến áp thực tế và xác nhận ý tưởng máy biến áp nên được kết nối song song với máy phát điện chứ không phải nối tiếp. Trong khi các luật sư của Westinghouse nộp bằng sáng chế cho

thiết kế máy biến áp của Stanley, George Westinghouse đã quyết định nguyên tắc sử dụng song song các máy biến áp nên được đưa vào bằng sáng chế thay mặt cho Gaulard và Gibbs. Quyết định này khiến Stanley vô cùng khó chịu, nhưng ông vẫn ở lại Westinghouse để tham gia vào quá trình phát triển AC. Về việc Westinghouse là một kẻ ngốc, Stanley sau đó nhận xét anh ta đã nghe theo “lời khuyên của cha tôi, người đã nói tốt hơn là giúp đỡ một kẻ ngốc nếu bạn bè của bạn đi cùng anh ta hơn là cố gắng阻止 phạt anh ta.”

TẠM TRÚ TẠI WESTINGHOUSE

Tesla chuyển đến Pittsburgh vào tháng 7 năm 1888 để đưa các thiết kế động cơ AC của mình vào sản xuất. Khi ở Pittsburgh, Tesla chia tay Szigeti đến New York, nơi anh tiếp tục làm việc với một số bằng sáng chế động cơ mà Tesla chưa giao cho Westinghouse.

Trong thời gian ở Pittsburgh, Tesla đã làm việc chặt chẽ với Shallenberger và các chàng trai khác của Westinghouse, và đã phát triển một sự ngưỡng mộ lớn dành cho George Westinghouse. Tesla viết: “Tôi thích nghĩ về George Westinghouse,

khi ông ấy xuất hiện với tôi vào năm 1888.... Một khung hình mạnh mẽ, cân đối với mọi khớp theo trình tự hoạt động, một đôi mắt trong như pha lê, bước đi nhanh nhẹn và xuân sắc - ông ấy đã trình bày một ví dụ hiếm có về sức khỏe và sức mạnh. Giống như một con sư tử trong rừng, ông ta hít thở sâu và thích thú với bầu không khí đầy khói từ các nhà máy của mình. Dù mới bốn mươi nhưng vẫn còn nhiệt huyết tuổi trẻ. Luôn tươi cười, niềm nở và lịch sự, ông ấy trái ngược hẳn với những người đàn ông thô bạo mà tôi gặp. Không một lời nào có thể gây phản cảm, không một cử chỉ nào có thể gây xúc phạm... Và không có kẻ thù nào ác liệt hơn Westinghouse khi ông ta bị vượt qua. Là một vận động viên trong cuộc sống bình thường, ông đã biến thành một người khổng lồ khi đối mặt với những khó khăn tưởng chừng không thể vượt qua. Ông ấy rất thích cuộc đấu tranh và không bao giờ mất tự tin. Khi những

người khác bỏ cuộc trong tuyệt vọng, ông ấy đã chiến thắng. Nếu ông được chuyển đến một hành tinh khác với mọi thứ chống lại, ông sẽ tìm ra sự cứu rỗi của mình.

Tesla ban đầu làm việc để cải tiến hai động cơ nhiều pha mà anh mang theo từ New York, dự đoán Westinghouse sẽ phát triển một hệ thống nhiều pha hoàn toàn mới sử dụng bốn dây để kết nối máy phát điện và động cơ. Vì động cơ của anh hoạt động tốt nhất ở tần số thấp, Tesla đã thiết lập động cơ của mình để chạy trên 50 chu kỳ và đã thử nghiệm với các thiết kế máy biến áp mới.

Tuy nhiên, Westinghouse hy vọng một trong những thiết kế động cơ của Tesla có thể được sử dụng để cung cấp năng lượng cho xe lửa và hoạt động trên các mạch một pha, hai dây hiện có. Vào thời điểm đó, hệ thống của Westinghouse đang sử dụng 133 chu kỳ để người tiêu dùng không phàn nàn về việc đèn sợi đốt của họ nhấp nháy. Mặc dù cảm thấy động cơ lý tưởng của mình là phiên bản nhiều pha chạy trên 50 chu kỳ, nhưng Tesla vẫn đồng ý làm một phiên bản chia pha có thể được đưa vào sản xuất. Để điều chỉnh động cơ của mình cho mục đích này, Tesla và các chàng trai Westinghouse đã thực hiện một số thay đổi thiết kế bao gồm tăng số lượng dây đồng trong rotor cũng như thay thế lõi sắt của rotor và stator bằng thép Bessemer mềm. Chỉ riêng việc thay đổi lõi thép đã tăng gấp đôi công việc mà một động cơ điển hình có thể thực hiện và Công ty Westinghouse coi phát hiện như một bí mật kinh doanh mà họ bảo vệ trong nhiều năm. Tesla cũng đã làm việc với nhà thiết kế chính của Westinghouse, Albert Schmid, để phát triển một khung tiêu chuẩn cho stator có thể dễ dàng đúc và gia công. Trong khi thực hiện những thay đổi, Tesla đã chuẩn bị các bằng sáng chế cho Westinghouse, và vào năm 1889, anh đã nộp mười lăm đơn đăng ký; về bằng sáng chế, đây là năm hiệu quả nhất trong sự nghiệp của anh.

Trên cơ sở những thay đổi thiết kế này, Công ty Westinghouse đã chế tạo từ 500 đến 1.000 động cơ Tesla hai pha vào đầu năm 1889, nhưng không rõ có bao nhiêu động cơ trong số này thực sự được xuất xưởng.

Thay vì lắp chúng vào động cơ điện, Westinghouse ban đầu tiếp thị chúng để sử dụng trong các máy khai thác mỏ. Hơn nữa, công ty quyết định sử dụng vòng bi graphite trong các động cơ này, thứ Tesla cho sẽ quá nóng và gây hỏng hóc. Khi Westinghouse không làm theo lời khuyên của mình và bắt đầu vận chuyển những động cơ này, Tesla quyết định đã đến lúc rời đi.

Thất vọng, Tesla rời Westinghouse vào tháng 8 năm 1889 và đến châu Âu để xem Triển lãm Paris. Để tiếp tục công việc trên động cơ AC của mình, Tesla đề nghị Westinghouse giao dự án cho trợ lý của ông, Charles F. Scott. Tốt nghiệp ngành kỹ thuật của Đại học Bang Ohio, Scott bắt đầu chỉ đơn giản là tra dầu máy phát điện cho Tesla, nhưng nhà phát minh đã bị ấn tượng bởi sự siêng năng và nhanh trí của Scott. (Chúng ta sẽ trở lại câu chuyện về động cơ của Tesla tại Westinghouse trong Chương 9)

MỘT SỐ SUY NGHĨ VỀ VIỄN CẢNH

Kinh nghiệm của Tesla với động cơ AC cho thấy vai trò trung tâm của viễn cảnh trong quá trình thay đổi công nghệ. Động cơ AC của Tesla không được Westinghouse và cộng đồng kỹ thuật điện ‘tự động’ chấp nhận đơn giản vì nó vượt trội về mặt kỹ thuật so với các động cơ điện khác; trên thực tế, động cơ của Tesla yêu cầu vài năm kỹ thuật nghiêm túc trước khi có thể được sử dụng trong ngành công nghiệp. Thay vào đó, Tesla và những người ủng hộ đã thành công trong việc quảng bá động cơ của mình bởi vì họ đã tạo ra loại ảo tưởng phù hợp về nó. Được hướng dẫn bởi Peck và Brown, Tesla đã nộp các bằng sáng chế ‘đúng’, đảm bảo sự chứng thực kỹ thuật ‘đúng’ từ Giáo sư Anthony, đưa ra loại bài thuyết trình ‘đúng’ trước AIEE và tạo ra sự công khai cần thiết trên báo chí kỹ thuật. Một khi họ đã có ‘buzz’, Peck biết cách ‘chơi’ Westinghouse và các cộng sự của mình để bán các bằng sáng chế với giá cao nhất có thể. Rõ ràng động cơ của Tesla đã tiến lên phía trước không phải thông qua việc tiết lộ những sự thật lạnh lùng, khó hiểu mà là

nhờ sự sắp xếp cẩn thận các thông tin được chọn lọc và gợi ý tinh tế.

Câu chuyện về Tesla và động cơ điện cho chúng ta thấy cần phát triển những cách suy nghĩ tinh vi hơn về các quyết định kinh doanh và lựa chọn công nghệ. Trong quá trình đưa ra các lựa chọn về công nghệ không chắc chắn, các nhà phát minh và doanh nhân thường phải ngoại suy từ những gì họ biết về công nghệ và thị trường hiện tại với những gì có thể xảy ra trong tương lai. Từ các nhà kinh tế, các nhà sử học đã học cách nói về tình huống này dưới góc độ hợp lý giới hạn và sự phụ thuộc vào con đường. những cách thức thực tế mà các cá nhân như Tesla và Peck tìm cách để đưa ra quyết định về công nghệ. Bằng cách định hình cẩn thận bài diễn thuyết về động cơ của Tesla, họ đã thay đổi một cách hiệu quả cách các kỹ sư điện nghĩ về động cơ trong ngành công nghiệp tiện ích và do đó tạo ra một ‘không gian’ cho phát minh của Tesla. Hết lần này đến lần khác, điều quan trọng không phải là những gì mọi người nói mà là cách người khác nhìn nhận họ. Viễn cảnh đóng một vai trò quan trọng trong việc hướng dẫn chúng ta hiểu cách hoạt động của thế giới ‘thực’.

06. TÌM KIẾM Ý TƯỞNG MỚI (1889–1891)



Vào tháng 8 năm 1889, Tesla đã phát triển không ngừng và sẵn sàng rời Westinghouse. Anh đã khám phá ra ý tưởng hoàn hảo cho động cơ AC, và việc tìm ra chi tiết là tùy thuộc vào những người khác. Anh đã sẵn sàng để chuyển sang các lĩnh vực mới.

Sống nhờ những gì đã kiếm được tại Westinghouse, Tesla đã đến châu Âu vào mùa hè năm đó với tư cách là thành viên của phái đoàn từ Viện Kỹ sư Điện Hoa Kỳ đến Congrès International des Electriciens. Đại hội này đã được tổ chức cùng với Triển lãm Đại học ở Paris, và vì vậy Tesla đã có thể tham gia nhiều cuộc triển lãm điện cũng như sự ra mắt của Tháp Eiffel. Trong khi ở đó, Tesla đã chứng kiến một bài thuyết trình về màng rung của những người trẻ tuổi. Nhà vật lý người Na Uy Vilhelm Bjerkenes. Có khả năng là Bjerkenes đã giới thiệu cho Tesla sự khám phá ra sóng điện từ của Heinrich Hertz. Năm 1887, Hertz báo cáo đã phát hiện ra các sóng điện từ mà James Clerk Maxwell đã dự đoán trong công trình lý thuyết của mình về điện và từ trường. Bjerkenes đã đến Paris để tham dự các bài giảng của Henri Poincaré về động lực học và sau đó đã dành hai năm tại Đại học Bonn với tư cách là trợ lý của Hertz. Cùng với nhau, Hertz và Bjerkenes đã nghiên cứu sự cộng hưởng trong mạch dao động.

Quá mệt mỏi với công việc kỹ thuật tại Westinghouse, Tesla nhận thấy sự kích thích với khám phá của Hertz, “giống như rất nhiều quả mọng tươi được tìm thấy trên đường bởi một người lang thang mệt mỏi”. Sóng điện từ với Tesla dường như là một lĩnh vực rộng mở, và khi

viết thơ vào năm 1899, “Cuộc hành trình vẫn chưa kết thúc, và kẻ lang thang đã gần như kiệt sức. Anh khao khát có nhiều quả ngọt hơn, và lo lắng hỏi: “Có ai đi qua con đường này trước đây không?”



Trong những tháng ở

Pittsburgh, Tesla đã trả tiền thuê phòng thí nghiệm của mình để Szigeti có nơi tiếp tục thử nghiệm các thiết bị cho Tesla. Khi Tesla quay trở lại New York, anh đến làm việc trong một phòng thí nghiệm mới ở 175 Grand Street. Phòng thí nghiệm gồm một phòng được phân chia bởi các vách ngăn; Brown, người ủng hộ Tesla, phản nàn không gian quá nhỏ cho những công việc mà ông cho cần phải hoàn thành. Cùng với việc chuyển phòng thí nghiệm, Tesla cũng thay đổi nơi ở đến Nhà Astor trên đường Broadway giữa phố Barclay và Vesey. Một “cơ ngơi cổ điển”, Astor là khách sạn hàng đầu ở trung tâm Manhattan.

Để giúp thực hiện các thí nghiệm tại Grand Street, Tesla đã tập hợp một đội nhỏ thợ thủ công. Cùng với một thợ thổi thủy tinh người Mỹ gốc Đức, David Hiergesell, Tesla đã thuê hai thợ máy, một người Hungary tên là Charles Leonhardt và F. W. Clark, từng làm việc tại Brown & Sharpe Works. Tesla cũng thuê Paul Noyes, người đã hỗ trợ xây dựng hệ thống chiếu sáng hồ quang ở Rahway.

Tất nhiên, người chủ chốt trong số những người làm việc tại Grand

Street là Szigeti. Szigeti đã gắn bó với Tesla trong 9 năm, theo anh từ Budapest đến Paris, Strasbourg và New York. Tesla đánh giá cao lời khuyên của Szigeti trong phòng thí nghiệm: “Anh ấy là vậy”, Tesla giải thích, “một người đàn ông có trí tuệ và sự khéo léo đáng kể, và [đã] lắp đặt thiết bị điện trong một thời gian dài trước khi đến Mỹ. Anh ấy hoàn toàn không phải là một người lý thuyết, như tôi, nhưng anh ấy có thể hiểu mọi ý tưởng một cách đầy đủ.” Giờ đây, Szigeti không chỉ là một nhân viên đáng tin cậy; như Tesla đã nói sau đó, “Chừng nào anh ấy còn làm việc cho tôi, tôi có thể nói, một người bạn rất thân thiết của tôi, và tôi đã đối xử tốt với anh ấy tốt nhất có thể.”

Trong thời gian này, Tesla tiếp tục làm việc với Tesla Electric Company, công ty do Peck và Brown tổ chức. Vào tháng 3 và tháng 4 năm 1890, Tesla đã nộp thêm ba bằng sáng chế về động cơ AC và giao chúng cho công ty; Đây là những bằng sáng chế cuối cùng mà anh giao cho công ty và tất cả các bằng sáng chế động cơ sau đó đều do chính Tesla nắm giữ. Thật không may cho Tesla, Peck bị ốm và chuyển đến Asheville, North Carolina, có lẽ với hy vọng lấy lại sức khỏe. Peck qua đời vào mùa hè năm 1890. Mặc dù Tesla tiếp tục hỏi ý kiến Brown trong vài năm tới, Brown không thể đưa ra nhận định kinh doanh sắc sảo mà Peck đã đóng góp vào thành công ban đầu của Tesla với động cơ AC.

Tìm kiếm một lĩnh vực mới để khám phá trong phòng thí nghiệm Grand Street, Tesla đã đo lường sự phát triển tổng thể của khoa học và công nghệ điện. Như anh đã thấy, nghiên cứu điện có thể di chuyển theo ba hướng chính: điện áp cao, dòng điện lớn hoặc tần số cao. Khi quan sát, “Có những áp suất điện quá mức hàng triệu volt, điều này đã mở ra những khả năng tuyệt vời nếu có thể sản xuất theo những cách thực tế; có những dòng điện hàng trăm nghìn ampe hấp dẫn trí tưởng tượng bởi những hiệu ứng đáng kinh ngạc của chúng, thú vị và hấp dẫn nhất là những rung động điện mạnh mẽ với những hành động bí ẩn của chúng ở khoảng cách xa.” Trong số ba điều này, Tesla quyết định điều hứa hẹn nhất lại ít được nghiên cứu nhất, cụ thể là các hiện tượng tần số cao. Ở đó, anh cảm thấy có thể đóng góp không chỉ cho công nghệ mà còn cho

khoa học lý thuyết. Tesla hỏi: “Người ta có thể làm được công việc gì tốt hơn việc phát minh ra các phương pháp và phát minh ra các phương tiện giúp các nhà khoa học đẩy mạnh nghiên cứu những lĩnh vực thực tế chưa được biết đến này?”

Khi chuyển sang các hiện tượng tần số cao, Tesla có thể dựa trên những cỗ máy mà anh đã bắt đầu phát triển. Trước khi đến Pittsburgh vào năm 1888, anh đã bắt đầu suy nghĩ về cách chạy động cơ của mình trên các mạch Westinghouse hiện có, sử dụng xoay chiều một pha 133 chu kỳ. Đồng thời, Tesla muốn tăng tốc độ động cơ của mình. Để giải quyết hai vấn đề, Tesla đã thiết kế một máy phát điện xoay chiều mới. Để có tần số cao hơn, anh đã tăng số cực trong staton từ bốn lên hai mươi bốn. Vì động cơ của anh là đồng bộ - nghĩa là chúng chạy cùng tốc độ với máy phát điện - Tesla phải thiết kế máy phát điện mới để nó có thể quay ở tốc độ tương đối cao. Bằng cách tăng cả số cực và tốc độ của máy phát điện, Tesla đã có thể tạo ra dòng điện với tốc độ 2.000 chu kỳ mỗi giây.

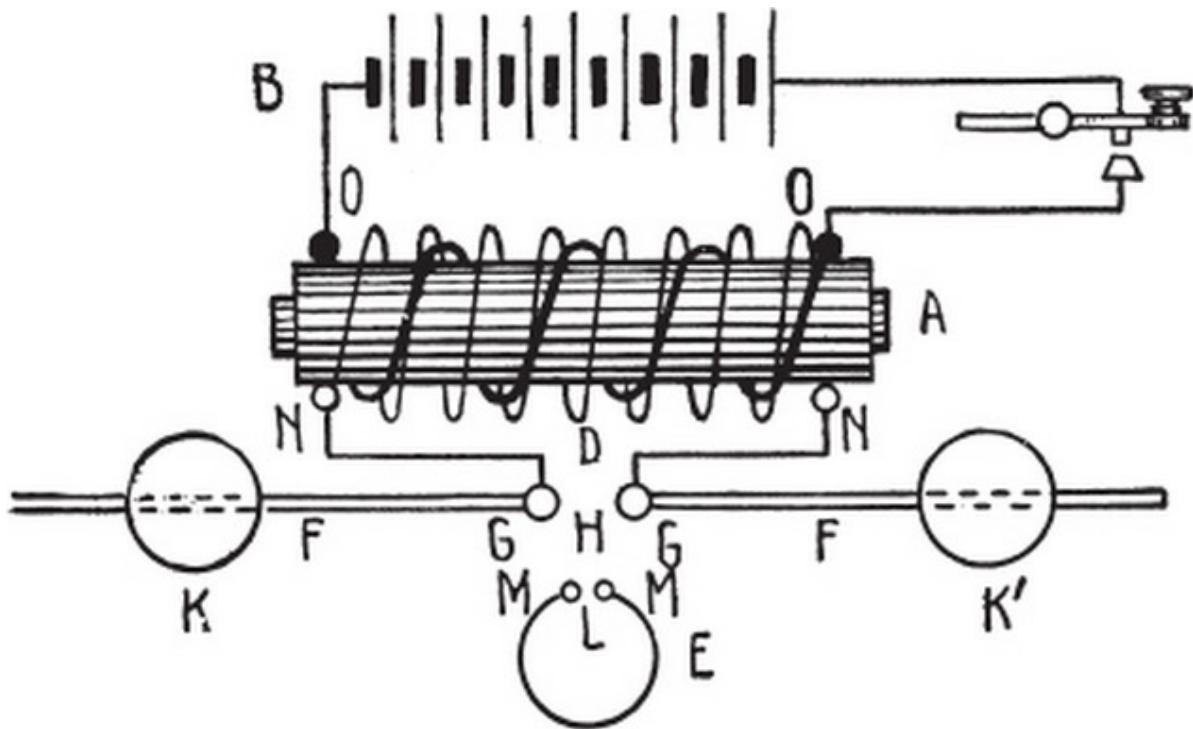
Nhưng giờ đây, tại Grand Street, Tesla tự hỏi liệu có thể tạo ra những phát minh mới nào bằng cách sử dụng dòng điện với tần số 10.000 hoặc 20.000 chu kỳ mỗi giây. Để đạt được những tần số này, Tesla đã chế tạo một số máy phát điện vào năm 1890 với hàng trăm nam châm điện trong rotor và staton của chúng. Hình thức của những nam châm điện này phải được lên kế hoạch cẩn thận vì sự đảo ngược nhanh chóng của dòng điện đã tạo ra nhiệt lượng không mong muốn trong lõi sắt hoặc thép của chúng; Tesla đã ví cuộc đấu tranh giữa việc tối đa hóa dòng điện trong khi giảm thiểu nhiệt như “một vở opera kiểu Wagnerian”, trong đó nhà phát minh phải vật lộn để “đi từ Scylla đến Charybdis.” Để chạy những máy phát điện với tốc độ lên đến 20.000 vòng / phút, Tesla đã chế tạo một số rotor dưới dạng một bánh xe có gai và anh đã mày mò với các ổ trục và các khía cạnh cơ học khác. Trong công việc này, Tesla đã rút ra kinh nghiệm có được trong việc thiết kế máy phát và động cơ tại Edison Machine Works và Westinghouse.

Tesla đã sử dụng máy phát điện tần số cao để nghiên cứu các ứng dụng tiềm năng liên quan đến đèn hồ quang và phân phối điện. Vào đầu những năm 1890, đèn hồ quang, được sử dụng rộng rãi để chiếu sáng đường phố, chỉ có thể hoạt động trên mạch điện một chiều; khi hoạt động với nguồn điện xoay chiều, chúng tạo ra âm thanh xèo xèo khó chịu tỷ lệ với tần số của dòng điện xoay chiều. Tuy nhiên, khi sử dụng điện xoay chiều tần số cao, tiếng xèo xèo vượt ra ngoài phạm vi nghe thấy thông thường và đèn hồ quang có thể hoạt động trên mạch điện xoay chiều. Kết quả là Tesla đã được cấp bằng sáng chế cho máy phát tần số cao đầu tiên của mình như một phương pháp để vận hành đèn hồ quang.

CUỘN DÂY TESLA

Trong khi phát triển máy phát điện, Tesla đã lặp lại các thí nghiệm của Hertz với sóng điện từ, vì ở Paris, anh đã “bung cháy ngọn lửa nhiệt tình và mong muốn được tận mắt chứng kiến điều kỳ diệu.” Sự nhiệt tình đã dẫn đến một trong những điều kỳ diệu nhất của anh. phát minh nổi tiếng, cuộn dây Tesla.

Trong các thí nghiệm cổ điển để tạo ra và phát hiện sóng điện từ, Hertz đã sử dụng một cuộn dây cảm ứng mạnh nối với pin, bộ ngắt dòng và một bộ phóng điện (Hình 6.1). Tuy nhiên, để đánh giá cao các thí nghiệm của Hertz, trước tiên chúng ta cần hiểu cách hoạt động của cuộn dây cảm ứng này. Thường được gọi là cuộn Ruhmkorff, cuộn cảm ứng gồm hai cuộn - một cuộn có dây dày và cuộn còn lại - được cách điện cẩn thận bằng cách sử dụng parafin hoặc gutta-percha và quấn quanh một lõi sắt chung. Như trong máy biến áp, cuộn dây dày được gọi là cuộn sơ cấp trong khi cuộn dây mịn là cuộn thứ cấp. Bộ ngắt dòng điện và pin được kết nối với nguồn sơ cấp trong khi bộ phóng điện được nối với thiết bị thứ cấp.



Hình 6.1. Sơ đồ thiết bị được Hertz sử dụng để nghiên cứu sóng điện từ.

Các phần chính:

A cuộn dây cảm ứng

B Pin

C Phím hoặc bộ ngắt pha

H khoảng cách tia lửa

L vòng của dây có khe hở mà Hertz đã sử dụng để phát hiện sóng

Đối với máy biến áp, dòng điện thay đổi làm cho cuộn dây cảm ứng tạo ra tia lửa điện cao thế. Do đó, bất cứ khi nào bộ ngắt dòng điện mở hoặc đóng mạch, lượng điện chạy từ pin vào cuộn sơ cấp thay đổi và làm cho trường điện từ xung quanh cuộn sơ cấp giãn ra hoặc co lại. Khi trường chính thay đổi, nó tạo ra một dòng điện trong cuộn thứ cấp. Do độ dày của dây khác nhau, cuộn thứ cấp có thể có nhiều vòng hơn cuộn sơ cấp, do đó làm tăng đáng kể điện áp của dòng điện gây ra ở cuộn thứ cấp. Bởi vì điện áp tạo ra ở thứ cấp quá cao, nó có thể ion hóa không khí

trong bộ phóng điện, cho phép tia lửa điện nhảy giữa các đầu nối. Các cuộn dây cảm ứng được chế tạo cẩn thận có thể tạo ra tia lửa điện có thể nhảy một khoảng cách 16 inch. Vào giữa thế kỷ 19, các nhà vật lý đã sử dụng cuộn dây cảm ứng để tạo ra một lượng lớn điện tích nhằm nghiên cứu hiệu ứng tĩnh điện.

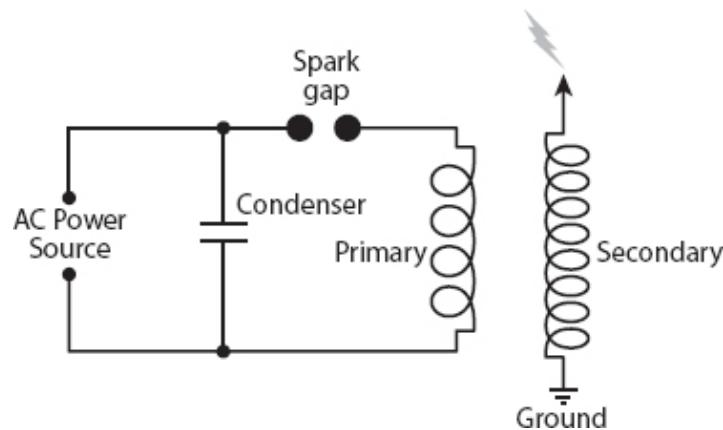


Nhưng bây giờ chúng ta hãy quay trở lại

Hertz. Trước năm 1887, ông đã tiến hành một số thí nghiệm với một cuộn dây cảm ứng, trong đó ông tạo ra một loạt tia lửa điện ở cuộn thứ cấp bất cứ khi nào bộ ngắt dòng mở mạch sơ cấp trong thiết bị của ông. Như nhà sử học lỗi lạc về radio Hugh Aitken đã nhắc chúng ta, những tia lửa này “tất nhiên là đại diện cho một dòng điện đột ngột - chính xác là loại gia tốc của dòng điện, theo phương trình Maxwell, sẽ tạo ra bức xạ điện từ.” Hertz nhận thấy bất cứ khi nào tia lửa được tạo ra ở cuộn dây cảm ứng, ông cũng có thể phát hiện ra tia lửa ở những nơi khác trong phòng thí nghiệm của mình bằng cách sử dụng một vòng đồng có bộ phóng điện. Bằng cách cân đối cẩn thận đường kính của vòng lặp này và điều chỉnh các quả cầu bằng đồng ở hai bên của bộ phóng điện trên cuộn thứ cấp, Hertz có thể chứng minh thiết bị đang tạo ra sóng điện từ di chuyển trong không gian và được phát hiện bởi vòng lặp của ông.

Vào năm 1890, Tesla đã lắp lại các thí nghiệm của Hertz và có lẽ đây là nhà nghiên cứu đầu tiên ở Mỹ làm như vậy. Không hài lòng với thiết bị mà Hertz đã sử dụng, Tesla đã thay đổi thiết lập thí nghiệm (Hình 6.2).

Một bước rõ ràng là thay thế bộ ngắt dòng điện cơ học bằng máy phát tần số cao. Thay vì để thiết bị sử dụng vài trăm chu kỳ mỗi giây do bộ ngắt nhịp cơ học tạo ra, tại sao không sử dụng 10.000 đến 20.000 chu kỳ từ máy phát điện? Tesla sớm phát hiện ra khi tần số tăng lên, lượng nhiệt sinh ra cũng làm nóng chảy lớp cách điện parafin hoặc gutta-percha giữa cuộn sơ cấp và thứ cấp bên trong cuộn dây cảm ứng. Để giải quyết vấn đề, Tesla đã thực hiện hai thay đổi. Đầu tiên, anh loại bỏ lớp cách điện và thay vào đó quấn các cuộn dây cảm ứng của mình bằng một khoảng cách (không khí) giữa cuộn sơ cấp và thứ cấp. Thứ hai, vì lõi sắt trong cuộn dây cảm ứng trở nên quá nóng, anh đã thiết kế lại phiên bản của mình để lõi sắt có thể di chuyển ra vào cuộn sơ cấp. Bằng cách di chuyển lõi, Tesla nhận thấy cũng có thể điều chỉnh độ điện tử của lõi sơ cấp.



Hình 6.2. Sơ đồ cuộn dây Tesla

Tesla cũng gặp sự cố với bình ngưng hoặc tụ điện thường xuyên được sử dụng với cuộn dây cảm ứng. Để tăng cường độ của tia lửa điện tạo ra bởi cuộn thứ cấp, các nhà nghiên cứu (bắt đầu với Armand Hippolyte Fizeau năm 1853) thường đặt một bình hoặc tụ điện Leyden trong một điện trở xung quanh bộ phóng điện thứ cấp. Với sự thay đổi nhanh chóng từ máy phát tần số cao của mình, Tesla nhận thấy tụ điện này thường chống lại hiện tượng tự cảm ứng của cuộn thứ cấp và đốt cháy cuộn dây. Đáp lại, Tesla đã di chuyển tụ điện trong thiết bị của mình

giữa máy phát điện và máy phát sơ cấp. Anh cũng điều chỉnh tụ điện này. Việc lắp ráp tụ điện và cuộn dây là điều khá tự nhiên với Tesla; trong việc phát triển động cơ hai pha, anh đã sử dụng kết hợp các cuộn dây cảm ứng, điện trở và tụ điện để phân chia và cung cấp cho dòng điện đến các pha khác nhau.

Tesla giờ đây đã nhận ra bằng cách điều chỉnh cẩn thận tụ điện và cuộn dây cảm ứng, có thể tăng tần số lên mức cao hơn nữa. Các nhà khoa học điện ban đầu đã giả định khi tụ điện phóng điện, dòng điện chỉ đơn giản là chảy từ tấm này sang tấm kia, giống như nước chảy ra từ một bể chứa. Tuy nhiên, vào năm 1856, nhà vật lý người Anh, Sir William Thomson, đã chứng minh bằng toán học sự phóng điện của tụ điện thay vào đó là dao động. Năng lượng bị tiêu tán và chạy qua mạch dưới dạng một dòng điện tần số cao.

Để tận dụng tối đa đặc tính rung của sự phóng điện trong tụ điện, Tesla tiếp theo đã cẩn thận điều chỉnh cuộn dây cảm ứng. Giống như tụ điện có thể được coi là một lò xo có điện, một cuộn dây cảm ứng có thể được coi là tương đương với một con lắc. Khi dòng điện xoay chiều chạy qua cuộn sơ cấp, dòng điện cảm ứng trong cuộn thứ cấp dao động giữa giá trị cực đại và cực tiểu, giống như dao động trên con lắc cơ học lắc qua lắc lại. Tesla giờ đây đã nhận ra nếu có thể điều chỉnh mỗi lần phóng điện hoặc ‘lực đẩy’ sao cho nó trùng với mỗi cực đại của dòng điện cảm ứng, có thể tăng điện áp của dòng điện tạo ra bởi cuộn dây cảm ứng. Giống như người ta có thể giữ cho một con lắc cơ học hoạt động lâu hơn bằng cách cho nó di chuyển một chút ngay khi nó đạt đến một đầu dao động của nó, Tesla đã điều chỉnh tụ điện và cuộn dây cảm ứng của mình để mỗi ‘lực đẩy’ đến giống như dòng điện trong cuộn dây cảm ứng đạt đến tối đa. Khi làm như vậy, Tesla đã tận dụng nguyên tắc cộng hưởng - một phần của mạch sẽ cung cấp các phần khác và do đó tăng công suất. Bằng cách tạo ra cộng hưởng bằng cách điều chỉnh tụ điện và cuộn dây cảm ứng, Tesla đã sớm có thể tạo ra dòng điện xoay chiều lên đến 30.000 chu kỳ mỗi giây. Mê mẩn với cách cộng hưởng có thể tạo ra hiệu ứng mạnh mẽ như vậy, Tesla đã tìm kiếm những lĩnh vực

khác có thể hưởng lợi từ sự cộng hưởng, và nó nhanh chóng trở thành lý tưởng mới hướng dẫn những nỗ lực của anh với các hiện tượng tần số cao.

Bằng cách kết hợp hiểu biết của mình về bản chất dao động của phóng điện từ tụ điện với nguyên lý cộng hưởng, Tesla giờ đây đã có một phát minh tạo ra dòng điện có điện áp và tần số cao hơn so với dòng điện do các máy khác tạo ra. Tesla gọi phát minh này là máy biến áp dao động, nhưng khi nó được các nhà nghiên cứu khác sử dụng rộng rãi, nó được gọi là cuộn Tesla. Máy biến áp dao động là nền tảng cho phần lớn công việc tiếp theo của Tesla về nguồn điện không dây và anh cảm thấy đó là một trong những khám phá tuyệt vời của mình. Sau này, anh nhớ lại: “Vào năm 1900, khi tôi thu được phóng điện cực mạnh ở độ cao 100 feet và làm phát ra dòng điện trên toàn mặt đất, tôi đã nhớ lại tia lửa nhỏ đầu tiên mà tôi quan sát được trong phòng thí nghiệm Grand Street và xúc động bởi những cảm giác giống như những gì tôi cảm thấy khi Tôi đã khám phá ra từ trường quay.”

Khi sử dụng máy phát tần số cao và máy biến áp dao động của mình, Tesla đã sớm biết được tác dụng sinh lý của dòng điện tần số cao. Ngay từ đầu trong các thí nghiệm, anh đã vô tình chạm vào các đầu cực của một máy biến áp dao động và dòng điện tần số cao chạy qua cơ thể anh. Điều đáng ngạc nhiên là anh không bị thương. Tesla nhận ra, do hệ quả của hiện tượng tự cảm ứng của cuộn dây và tần số cao, nên dòng điện sinh ra ở cuộn thứ cấp có điện áp cao nhưng cường độ dòng điện nhỏ. Hơn nữa, như chúng ta biết ngày nay, các dòng điện trong dải tần số vô tuyến di chuyển dọc theo bề mặt cơ thể người và không gây hại cho các dây thần kinh và các cơ quan nội tạng trong thời gian tiếp xúc ngắn. Dựa trên kinh nghiệm của chính mình, Tesla đã kết luận vào tháng 2 năm 1891 “tần số càng cao thì lượng năng lượng điện có thể truyền qua cơ thể càng lớn mà không gây khó chịu nghiêm trọng.” Kết luận này có những lợi ích an toàn tiềm năng vì một cách để tránh bị điện giật bởi AC cao áp là làm tăng tần số được sử dụng trong các hệ thống phân phối hiện có. Từ lâu lo ngại về sự an toàn của AC, Elihu Thomson, đối thủ của

Tesla, đã nghiên cứu thêm về các tác động sinh lý của dòng điện tần số cao. Trong khi đó, Tesla đã tận dụng hiệu ứng bề mặt trong các cuộc thuyết trình công khai của mình. Chính nhờ hiệu ứng bề mặt mà anh có thể nắm một đầu cuối của thiết bị tần số cao và truyền hàng chục nghìn volt qua cơ thể - đủ năng lượng để chiếu sáng rực rỡ một bóng đèn hoặc ống mà anh cầm trên tay.

SÓNG HERT HAY SÓNG ĐIỆN TỬ?

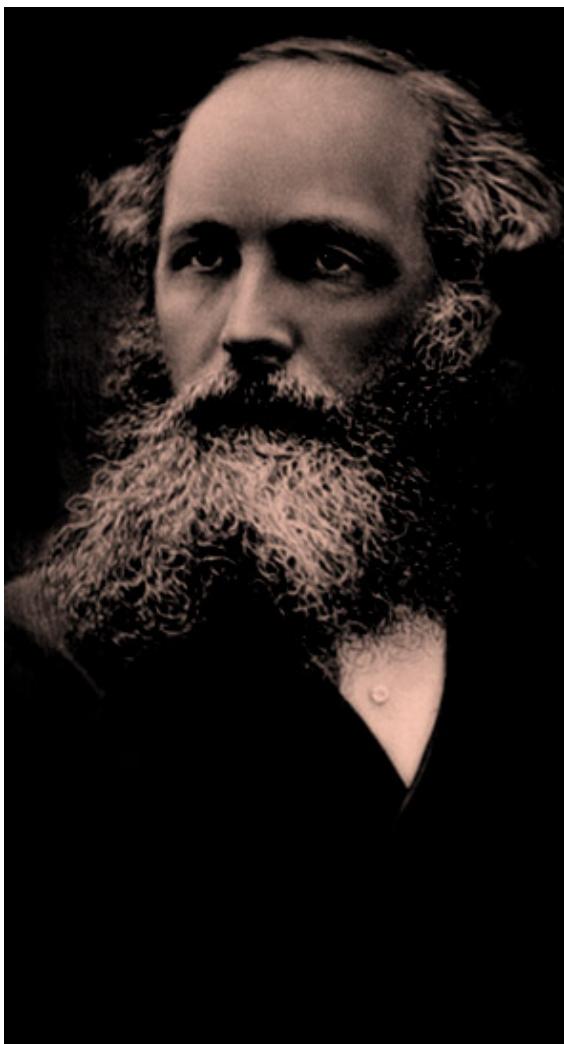
Khi Tesla phát triển máy biến áp dao động của mình, anh đã phải đổi mặt với câu hỏi làm thế nào để sử dụng thiết bị mới. Rõ ràng tự cho mình đang khám phá những làn sóng do Hertz phát hiện, anh nên điều hướng nghiên cứu của mình như thế nào? Mặc dù bây giờ chúng ta biết sóng Hert có thể được sử dụng cho liên lạc vô tuyến, ứng dụng này không rõ ràng với Tesla hoặc các nhà nghiên cứu ban đầu khác. Như với bất kỳ hiện tượng mới nào, có thể có các con đường khác nhau mà các nhà nghiên cứu có thể khai thác và việc lựa chọn con đường phản ánh kiến thức và lợi ích của các nhà nghiên cứu.

Một con đường là tập trung vào ý nghĩa lý thuyết của khám phá của Hertz. Ở Anh, một số nhà vật lý và kỹ sư — Oliver Lodge, Oliver Heaviside và George Francis Fitzgerald — đã nghiên cứu các thí nghiệm của Hertz và tiến hành phân tích toán học cần thiết để kết nối kết quả của Hertz với lý thuyết của Maxwell. Tự gọi mình là Maxwellians, nhóm này chủ yếu quan tâm đến lý thuyết điện từ tiến bộ. Vì Maxwell đã nhấn mạnh ánh sáng nhìn thấy và các sóng mới là tương đương - chỉ thay đổi theo bước sóng - ban đầu, Maxwellians đã tiến hành các thí nghiệm quang học để xem liệu các sóng mới có hoạt động giống như ánh sáng hay không. Ví dụ, họ đã thử sử dụng thấu kính làm từ các vật liệu khác nhau (cá thuỷ tinh và bitum) để hội tụ các sóng mới theo cách của sóng ánh sáng. Trong khi một người của Maxwellian, John Perry, đã bình luận vào năm 1890 về khả năng sử dụng sóng Hert để liên lạc, Maxwellian cho bất kỳ hệ thống liên lạc nào sử dụng sóng mới sẽ hoạt

động giống như một hệ thống đèn nhấp nháy hơn là một máy điện báo. Thật vậy, như Sungook Hong đã lưu ý, Maxwellians không quan tâm đến thực hành điện báo hiện có vào đầu những năm 1890 và do đó không chuẩn bị chuyển đổi khám phá của Hertz thành điện báo không dây.

Tesla đã theo dõi công việc của Hertz và Maxwellians bằng cách đọc các tạp chí điện, nhưng không có khuynh hướng cũng như chuyên môn để tham gia vào các cuộc thảo luận toán học phức tạp của Maxwellians. (Ngay cả bản thân Hertz cũng chậm tham gia vào những cuộc thảo luận toán học này, khiến Heaviside nhận xét vào năm 1889 “Tôi thấy Hertz không phải là Maxwellian mặc dù anh ấy đang học để trở thành một người như thế.”) Thay vào đó, con đường tiến lên của Tesla từ khám phá của Hertz đã được đánh dấu bởi hai đặc điểm. Đầu tiên, anh quyết định tập trung ít hơn vào sóng điện từ và tập trung nhiều hơn vào các hiệu ứng tĩnh điện do thiết bị của anh tạo ra. Thứ hai, là một nhà phát minh đầy tham vọng, Tesla đã tìm cách chuyển đổi khám phá khoa học này thành công nghệ mới đầy hứa hẹn.

Khi các nhà nghiên cứu bắt đầu điều tra các hiện tượng mới, họ thường bắt đầu bằng cách sử dụng các thực hành thí nghiệm hiện có và sau đó phát triển các kỹ thuật mới khi họ trở nên quen thuộc với các hiện tượng. Do đó, ngay khi Maxwellians bắt đầu bằng việc tiến hành các thí nghiệm quang học, Tesla đã bắt đầu nghiên cứu máy biến áp dao động mới của mình bằng cách lặp lại các cuộc biểu diễn thông thường được thực hiện với một cuộn dây Ruhmkorff. Các nhà điều tra trước đây đã sử dụng cuộn dây Ruhmkorff để nghiên cứu tia lửa và ảnh hưởng của điện tích hay những gì được gọi là hiệu ứng tĩnh điện.



James Clark Maxwell

Một minh chứng phổ biến được thực hiện với cuộn dây Ruhmkorff là sử dụng tia lửa điện để làm cho khí đốt nóng lên. Để tiến hành thí nghiệm, các nhà điều tra đã sử dụng các ống thủy tinh đặc biệt mà từ đó phần lớn không khí đã được hút sạch. Được gọi là ống Geissler, chúng có hai điện cực bạch kim và khi được kết nối với cuộn dây Ruhmkorff, điện áp cao làm cho khí ion hóa và phát quang. Trong các thí nghiệm với máy biến áp dao động của mình, Tesla đã kết nối cuộn dây của mình với một ống Geissler và thấy ống phát sáng mạnh xung quanh mỗi đầu cuối trong khi phần giữa xuất hiện tương đối tối. Những khoảng tối này đã được nhà hóa học người Anh, Sir William Crookes nghiên cứu trước

đây.

Làm việc với ống Geissler, Tesla sau đó đã có một khám phá quan trọng. Khi anh gắn các đầu cực của máy biến áp dao động vào hai quả cầu, tia lửa bùng lên tại điểm mà khoảng cách giữa các quả cầu là nhỏ nhất và sau đó leo lên các mặt của quả cầu, chỉ bị dập tắt ở đỉnh và bắt đầu lại ở điểm gần nhất. Các nhà thí nghiệm hiện đại gọi điều này là Jacob's Ladder, và nó thường được nhìn thấy trong bộ máy được sử dụng bởi các nhà khoa học điên trong các bộ phim quái vật và khoa học viễn tưởng. Tuy nhiên, điều Tesla nhận thấy đáng ngạc nhiên là bất cứ khi nào tia lửa tạo ra bởi cuộn dây bị dập tắt - các ống Geissler nằm gần đó được chiếu sáng và tắt cùng một lúc với tia lửa. Anh cũng nhận thấy các ống không sáng lên khi chúng ở góc vuông với các đầu cuối của cuộn dây cảm ứng của anh; để được chiếu sáng, các ống cần phải song song với các cực và tia lửa. Điều này gợi ý cho Tesla các ống sáng lên là kết quả của điện từ trường do tia lửa tạo ra, không phải do sóng điện từ; Anh lý luận nếu sóng làm cho ống phát sáng, thì vị trí sẽ không quan trọng. Tesla đã lặp lại thí nghiệm với các ống chân không, không có bất kỳ điện cực nào và ngạc nhiên khi thấy những ống này cũng được chiếu sáng.

Những quan sát này thuyết phục Tesla rằng Hertz và Maxwellians đã bị lừa. Trong khi cuộn dây Ruhmkorff tích tụ một lượng lớn điện tích và tạo ra sóng điện từ, theo quan điểm của Tesla, phần lớn năng lượng trong bộ máy chuyển sang hiệu ứng tĩnh điện chứ không phải sóng điện từ. Theo như những gì anh lo ngại, sự tích tụ điện tích đã tạo ra một trường điện trong không gian xung quanh cuộn dây, và khi tia lửa bị dập tắt, điện áp của trường này tăng vọt, làm cho các ống Geissler phát sáng. Theo Tesla, 'lực đẩy' tĩnh điện, không phải sóng Hert, khiến các ống phát sáng.

Trong bài thuyết trình tháng 5 năm 1891 về các hiện tượng tần số cao (được mô tả trong chương tiếp theo), Tesla đã nói rõ không đồng ý với Hertz và Lodge. Anh viết: "Nhiều người đã bị cuốn đi bởi sự nhiệt tình và

đam mê khám phá, nhưng trong lòng nhiệt thành muốn đạt được kết quả, một số đã bị lừa. Bắt đầu với ý tưởng tạo ra sóng điện từ, họ chuyển sự chú ý của mình, có lẽ quá nhiều vào việc nghiên cứu các hiệu ứng điện từ, và bỏ qua việc nghiên cứu các hiện tượng tĩnh điện.... Do đó, người ta đã nghĩ - và tôi tin đã khẳng định - trong những trường hợp như vậy, hầu hết năng lượng được bức xạ vào không gian. Dưới ánh sáng của các thí nghiệm, mà tôi đã mô tả ở trên, bây giờ sẽ không được nghĩ như vậy. Tôi cảm thấy an toàn khi khẳng định... lượng năng lượng bức xạ trực tiếp là rất nhỏ."

Cho rằng bây giờ chúng ta chấp nhận cách giải thích của Maxwellian về sóng điện từ là đúng - nó được tìm thấy trong tất cả các sách giáo khoa vật lý và kỹ thuật điện - có vẻ nực cười khi Tesla đã chọn để thách thức cách giải thích này. Tuy nhiên, chúng ta cần lưu ý một số điểm. Đầu tiên, Tesla đã tuân theo một nguyên tắc có cơ sở trong khoa học: người ta không đề xuất một lý thuyết mới khi lý thuyết cũ dường như giải thích hầu hết những gì đang diễn ra. Thứ hai, phần lớn sức mạnh của cách giải thích do Maxwellians đưa ra nằm ở khả năng của họ trong việc biểu diễn toán học các hiện tượng điện từ và sau đó sử dụng toán học để dự đoán các hiện tượng mới. Tesla không quan tâm đến những nỗ lực toán học này, và quan trọng hơn, không bị chúng thuyết phục. Điều quan trọng đối với anh là những hiện tượng mà anh có thể tạo ra và quan sát được trong phòng thí nghiệm của mình.

Thật vậy, sau khi quan sát cách máy phát dao động của anh làm cho các ống Geissler phát sáng, bước tiếp theo của Tesla là chuyển đổi hiện tượng này thành một cuộc trình diễn thú vị. Trong một lần làm việc cả đêm, anh đã cử người của mình ra ngoài lúc 3 giờ sáng để kiểm thử gì đó ăn. Khi họ quay trở lại, họ thấy anh đang đứng giữa phòng thí nghiệm, trên mỗi tay cầm một ống thủy tinh dài và không có kết nối với cuộn dây cao tần của anh. "Nếu lý thuyết của tôi đúng," Tesla nói, "khi công tắc được bật, các ống này sẽ trở thành kiếng lửa." Sau đó anh ra lệnh tắt đèn, bật công tắc thí nghiệm, và ngay lập tức các ống thủy tinh sáng rực rỡ.

“Dưới sự phẫn khích tột độ,” Tesla nhớ lại, “Tôi vẫy họ theo vòng tròn quanh đầu. Những người đàn ông của tôi thực sự sợ hãi, cảnh tượng thật mới mẻ và tuyệt vời. Họ không biết về lý thuyết ánh sáng không dây của tôi, và trong một khoảnh khắc, họ nghĩ tôi là một nhà ảo thuật hay một nhà thôi miên.” Với thử nghiệm đó, Tesla biết ánh sáng không dây là hiện thực và anh đã có một cuộc trình diễn có thể thu hút trí tưởng tượng của khán giả và các nhà đầu tư mới.

07. THUẬT SĨ (1891)

Tại thời điểm này, [Tesla] đã tự đặt mình ngang vai với Edison, Brush, Elihu Thomson và Alexander Graham Bell. Nhưng chỉ bốn hoặc năm năm trước, sau thời kỳ ở Pháp, con người này thoát ra từ vùng núi biên giới Áo-Hung đã đến bờ biển chúng ta, hoàn toàn không được biết đến, và nghèo nàn về mọi thứ ngoài tài năng, sự rèn luyện, và lòng dũng cảm.

JOSEPH WETZLER trên tạp chí *Harper's Weekly*, 07/1891.



CHẤM DỨT HỢP ĐỒNG, TRÁI TIM TAN VỠ

Trong suốt mùa đông năm 1890–91, Tesla có lẽ đang suy nghĩ về cách tạo ra lợi ích công cộng và hỗ trợ tài chính cho các phát minh của mình vì người bảo trợ chính, Westinghouse, đang gặp khó khăn về tài chính. Nhờ dòng sản phẩm AC sáng tạo của công ty, doanh thu hàng năm tại Westinghouse đã tăng từ 800.000 đô la vào năm 1887 lên 4,7 triệu đô la vào năm 1890. Tuy nhiên, khi doanh số bán hàng bùng nổ, Westinghouse phải phát triển đội ngũ kỹ sư và mở rộng các nhà máy. Đồng thời, Westinghouse hợp tác với Edison General Electric và Thomson-Houston để mua lại các công ty nhỏ hơn và tham gia vào các vụ kiện tụng bằng sáng chế. Westinghouse đã tài trợ một phần cho việc mở rộng bằng cách tạm ứng cho công ty 1,2 triệu đô la tiền riêng của mình, nhưng ông cũng vay nặng lãi. Đến giữa năm 1890, công ty phải gánh thêm 3 triệu đô la nợ ngắn hạn khi tổng tài sản là khoảng 11 triệu đô la và tài sản lưu động là 2,5 triệu đô la.

Thảm họa ập đến vào tháng 11 năm 1890 khi sự thất bại của công ty môi giới lớn ở London, Baring Brothers, gây ra một cuộc khủng hoảng tài chính và khiến các chủ nợ của Westinghouse đòi các khoản vay của họ. Công ty Westinghouse buộc phải trả, và George Westinghouse đã phải vật lộn trong hai năm sau đó để cứu công ty. Sau khi không nhận được sự ủng hộ từ các chủ ngân hàng Pittsburgh, Westinghouse đã chuyển sang chủ ngân hàng Phố Wall August Belmont, người đã tổ chức một ủy ban gồm các nhà đầu tư quyền lực để tổ chức lại công ty.

Theo John O'Neill - người viết tiểu sử của Tesla vào những năm 1940 - các nhà đầu tư tài chính ủng hộ việc tái tổ chức khẳng định nếu Westinghouse muốn giữ quyền kiểm soát công ty, ông sẽ phải chấm dứt hợp đồng với Tesla, yêu cầu thanh toán tiền bản quyền 2,50 đô la mỗi mã lực cho mỗi động cơ phải loại bỏ. O'Neill tuyên bố các nhà đầu tư nhất quyết chấm dứt hợp đồng để tránh phải trả cho Tesla hàng triệu đô la tiền bản quyền và số tiền này sẽ hỗ trợ nhiều cho nghiên cứu sau đó của anh ấy.

Tuy nhiên, nhìn từ quan điểm của đầu năm 1891, không có khả năng các khoản thanh toán tiền bản quyền của Tesla sẽ là một khoản chi phí lớn với công ty được tổ chức lại. Dựa trên các điều khoản của hợp đồng năm 1888 với Tesla, Peck và Brown, Westinghouse sẽ phải trả 105.000 đô la vào năm 1891, trong đó Tesla nhận được khoảng 47.000 đô la. Bởi vì chỉ có một số ít hệ thống điện xoay chiều có thể sử dụng động cơ của Tesla, Westinghouse đã bán rất ít động cơ và có lẽ đã không trả bất kỳ khoản tiền bản quyền đáng kể nào trước năm 1891. Hơn nữa, do các kỹ sư của Westinghouse đã không giải quyết được các khó khăn kỹ thuật liên quan đến thiết kế động cơ của Tesla (xem Chương 10), cả Westinghouse và các chủ ngân hàng không có lý do gì để lo lắng các khoản thanh toán tiền bản quyền của Tesla có thể lên tới hàng triệu đô la vào đầu năm 1891.

Thay vào đó, nhiều khả năng các nhà đầu tư khăng khăng yêu cầu Westinghouse chấm dứt hợp đồng với Tesla vì họ cảm thấy

Westinghouse đã chi quá nhiều tiền và sức lực vào việc phát triển công nghệ mới. Như một nhân viên ngân hàng Pittsburgh đã phàn nàn, “Mr. Westinghouse lãng phí quá nhiều vào việc thử nghiệm và trả tiền một cách thoái mái cho bất cứ thứ gì ông ấy muốn trong các dịch vụ và bằng sáng chế, đến nỗi chúng tôi đang chấp nhận rủi ro khá lớn nếu cho ông ấy rảnh tay với số tiền đã yêu cầu chúng tôi quyên góp. Ít nhất chúng tôi phải biết ông ấy đang làm gì với số tiền của chúng tôi.” Đồng thời, ủy ban đầu tư do Belmont tổ chức muốn có nhiều tiếng nói hơn trong các vấn đề của Công ty Westinghouse đã được tổ chức lại. Coi Westinghouse là “một người thợ máy giỏi”, nhưng thiếu sự khôn khéo và hiểu biết về tài chính, các chủ ngân hàng đã tìm cách giới hạn quyền lực của ông. Do đó, yêu cầu chấm dứt hợp đồng với Tesla có lẽ xuất phát từ mong muốn từ phía các chủ ngân hàng kiềm chế Westinghouse hơn là lo sợ tiền bản quyền của Tesla sẽ lên tới hàng triệu đô la.

Sau đó, Westinghouse miễn cưỡng đến gặp Tesla và yêu cầu anh từ bỏ hợp đồng và giúp ông giữ quyền kiểm soát công ty. Theo O’Neill, Tesla chấp nhận, thể hiện sự thông cảm với Westinghouse. Tuy nhiên, đồng thời, Tesla cũng có thể đã suy nghĩ về tương lai của chính mình về việc ai sẽ kiểm soát các bằng sáng chế của mình. Nếu Tesla giữ lại hợp đồng, thì anh sẽ đàm phán với các nhà đầu tư thay vì Westinghouse, và họ có thể không có khuynh hướng chi tiền để phát triển hoặc quảng bá các phát minh của anh. O’Neill gợi ý Tesla muốn tiếp tục giao dịch với Westinghouse trên cơ sở không chính thức và tin tưởng ông trùm Pittsburgh sẽ tiếp tục hỗ trợ anh theo một cách nào đó. (Ví dụ, xem Chương 14.) Đối với Tesla, lòng trung thành của cá nhân được coi trọng hơn một hợp đồng pháp lý.

Khoảng thời gian hủy bỏ hợp đồng với Westinghouse, Tesla đã phải đối mặt với nỗi thất vọng cá nhân lớn không kém. Sau khi gắn bó với Tesla trong 9 năm, Szigeti rời đi vào khoảng năm 1890 để phát triển thứ mà anh ấy cho là phát minh vĩ đại của riêng mình: một chiếc la bàn mới để lái tàu. Khi Szigeti quay trở lại 5 hoặc 6 tháng sau, Tesla nói phát minh la bàn đã được phát triển bởi Sir William Thomson, và điều này đã khiến

Szigeti rời đi lần thứ hai vào năm 1891. Tesla nghĩ Szigeti đã đi về phía nam, có lẽ là Nam Mỹ, để theo đuổi một chương trình phát minh khác. Bị tổn thương sâu sắc vì Szigeti đã rời bỏ mình, hai mươi năm sau Tesla nói “Tôi rất muốn gặp anh ấy, bởi vì tôi quý anh ấy.” Với Szigeti, chúng ta thấy Tesla bị thu hút bởi đàn ông và tìm cách hình thành tình bạn thân thiết với họ; chúng ta sẽ khám phá thêm khía cạnh này trong cuộc sống của Tesla trong Chương 12.

ĐÈN MỚI CHO THẾ GIỚI

Sau khi mất Szigeti và cắt đứt hợp đồng với Westinghouse, Tesla bắt đầu làm việc chăm chỉ hơn để phát triển và công bố những gì đã học được về lĩnh vực mới của hiện tượng tần số cao. Tesla không còn có thể trông chờ vào thu nhập bản quyền từ Westinghouse và giờ phải tạo ra hứng thú cho những phát minh mới của mình để thu hút các nhà đầu tư. Theo đuổi chiến lược kinh doanh đã học được từ Peck về việc xúc tiến bán bằng sáng chế, Tesla đã nộp đơn đăng ký bằng sáng chế, đăng một số bài báo trên các tạp chí điện tử và có một bài thuyết trình lớn thứ hai trong nửa đầu năm 1891.

Khi thử nghiệm với máy biến áp dao động của mình, Tesla đã áp dụng những khám phá về “lực đẩy” tĩnh điện để phát triển các dạng chiếu sáng điện mới. Bằng cách nào đó, lực đẩy tĩnh điện đang truyền điện trong không gian; Làm thế nào có thể sử dụng những lực đẩy này để tạo ra những phát minh mới? Khi chúng ta biết Marconi đã chuyển đổi những khám phá của Hertz thành điện báo không dây, thoát đầu có vẻ khó hiểu khi Tesla chọn tập trung vào chiếu sáng chứ không phải truyền thông. Tuy nhiên, sự lựa chọn này có ý nghĩa ở một số cấp độ. Trong nhiều năm, các nhà khoa học đã bị mê hoặc bởi cách các ống Geissler chuyển đổi điện năng thành ánh sáng mà không cần nhiệt. Trước khi ra đời ánh sáng điện, chiếu sáng nhân tạo - từ nến, đèn dầu, hoặc đèn khí – đều liên quan đến ngọn lửa và sản sinh nhiệt; Làm thế nào mà ống Geissler tránh sinh ra nhiệt? Đồng thời, Maxwell đã nhấn mạnh trong lý

thuyết của mình rằng ánh sáng và điện có quan hệ với nhau; Tại sao không theo đuổi ý tưởng và tìm cách chuyển đổi điện năng trực tiếp thành ánh sáng?

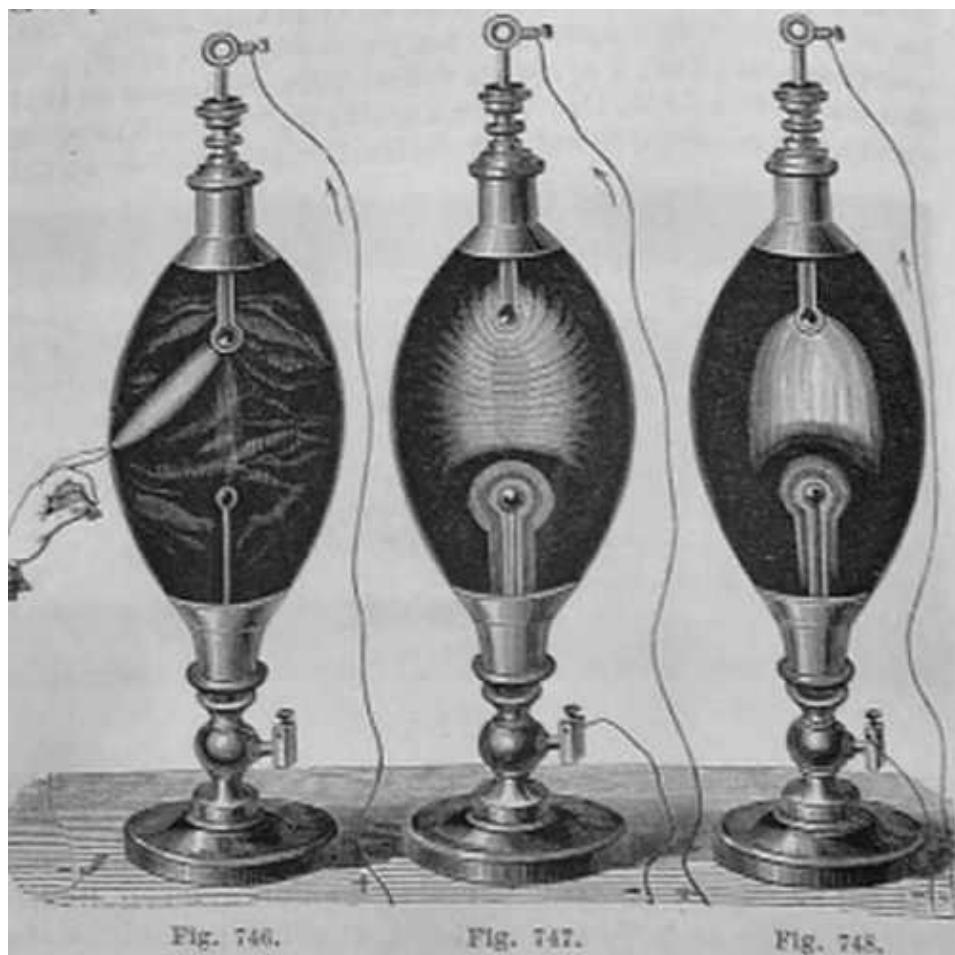


Fig. 746.

Fig. 747.

Fig. 748.

Ống Geissler

Bước đầu tiên của Tesla theo hướng này là theo dõi thí nghiệm trong đó một sợi dây mỏng cách điện uốn éo và phát sáng rực rỡ khi được gắn vào một đầu cuối của cuộn dây cảm ứng của anh. Đối với Tesla, sự chuyển động nhanh chóng và các luồng ánh sáng trong dây là kết quả của lực đẩy tĩnh điện gây ra dao động mạnh trong các phân tử của dây. Để ghi lại tốt hơn hành động dữ dội này, Tesla đã đặt một dây bạch kim mỏng bên trong một bóng đèn được hút chân không và nhận thấy nó quay xung quanh, tạo ra một hình nón chiếu sáng.

Tesla biết dây bạch kim trở nên nóng sáng không phải vì bản thân kim loại này có điện trở cao mà vì anh đang sử dụng một sợi dây rất mỏng. Tuy nhiên, nghi ngờ mình sẽ thu được kết quả tốt hơn nữa khi sử dụng vật liệu có điện trở cao, Tesla làm lại những gì Edison đã làm trong việc phát triển đèn sợi đốt vào năm 1879 và thay thế carbon cho dây bạch kim. Thay vì sử dụng dây tóc (như Edison đã làm trong chiếc đèn của mình), Tesla đã tạo hình carbon thành một nút hình cầu nhỏ đặt ở đầu một sợi dây; Khi được kết nối với một đầu cực của máy biến áp dao động của anh, dòng điện cao tần làm cho nút này phát sáng. Vì đèn này chỉ cần kết nối với nguồn điện bằng một dây - đèn sợi đốt thông thường cần hai dây - Tesla ngay lập tức thấy đèn carbon có tiềm năng thương mại vì nó sẽ giảm một nửa số dây cần thiết cho chiếu sáng điện, và anh đã tiến hành xin cấp bằng sáng chế cho một số biến thể.

THUYẾT TRÌNH TẠI CAO ĐẲNG COLUMBIA

Vào mùa xuân năm 1891, Tesla nhận ra tất cả các thiết bị mới của anh - máy phát điện tần số cao, máy biến áp dao động và đèn mới - đã tạo thành một nền tảng công nghệ mà từ đó anh có thể đưa ra một loạt tuyên bố táo bạo: Hertz và Maxwellians đang quá chú ý đến sóng điện từ, nguồn điện xoay chiều tần số cao đó có thể dễ dàng chuyển đổi thành ánh sáng và anh đang ở ngưỡng cách mạng hóa ngành công nghiệp điện với loại đèn mới của mình.

Tesla đã báo cáo những phát hiện ban đầu với tờ Kỹ sư điện vào tháng 2 năm 1891 và ngay lập tức bị thách thức trong bản in bởi Elihu Thomson. Anh ấy cũng đang làm việc với dòng điện tần số cao, nhưng các thí nghiệm của anh ấy dưới 10.000 chu kỳ và vì vậy Thomson không phải lúc nào cũng quan sát thấy các hiệu ứng giống như Tesla đã làm. Không sẵn sàng nhượng bộ, Tesla và Thomson đã tranh luận với nhau trong một chuỗi các bài báo được xuất bản trên các tạp chí điện tử trong suốt tháng 3 và 4 năm 1891.

Cuộc đọ sức với Thomson chắc hẳn đã tiết lộ cho Tesla biết anh cần

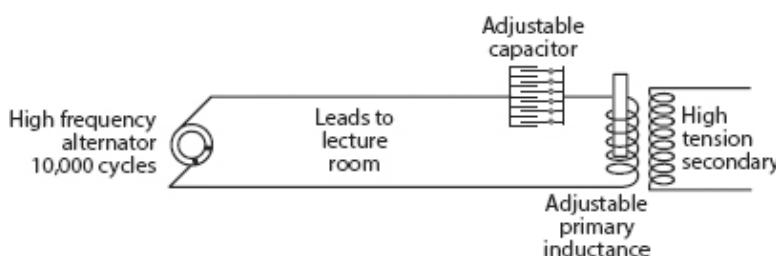
phải thực hiện một động thái mạnh mẽ nếu muốn trở thành chuyên gia hàng đầu nghiên cứu các hiện tượng tần số cao. Có lẽ vì Thomson đã có bài phát biểu quan trọng về các hiện tượng xoay chiều tại cuộc họp mùa xuân năm 1890 của Viện Kỹ sư Điện Hoa Kỳ (AIEE), Tesla đã quyết định thuyết trình một lần nữa trước viện; Giống như anh đã giới thiệu động cơ quay ba năm trước đó, bây giờ Tesla sẽ đưa ra ý tưởng về AC tần số cao bằng cách phát biểu trước viện nghiên cứu. Trong tất cả khả năng, anh đã có thể tham gia chương trình mùa xuân năm 1891 vì William Anthony đang giữ chức chủ tịch viện và người quen T. C. Martin đang giữ chức chủ tịch Ủy ban về báo chí và Hội nghị của viện.

Như đã làm vào năm 1888, Tesla đảm bảo đã bảo vệ các phát minh của mình bằng cách nộp đơn đăng ký sáng chế trước khi diễn ra. Vào cuối tháng 4 và đầu tháng 5, anh đã nộp hai đơn xin cấp bằng sáng chế tại Hoa Kỳ cho đèn sợi đốt tần số cao, và vào một ngày trước buổi diễn thuyết, anh đã nộp đơn đăng ký bằng sáng chế để được bảo hộ ở Anh, Pháp, Đức và Bỉ.

Tesla đã phát biểu vào tối ngày 20 tháng 5 năm 1891 tại Trường Cao đẳng Columbia ở New York trong giảng đường của Theodore W. Dwight, Hiệu trưởng Trường Luật. Mặc dù một khoa kỹ thuật điện đã được thành lập vào năm 1889 tại Trường Columbia, khoa này không có phòng họp riêng, nhưng hai giáo sư kỹ thuật điện, Francis B. Crocker và Michael Pupin, có lẽ muốn thu hút sự chú ý đến khoa mới của họ bằng cách tổ chức bài thuyết trình của Tesla. Để cung cấp năng lượng, Tesla đã lắp đặt máy phát điện tần số cao trong xưởng điện của trường (một tòa nhà gạch khiêm tốn có biệt danh là ‘chuồng bò’) và cung cấp năng lượng cho nó bằng một động cơ điện; bằng cách sử dụng một công tắc trên sân khấu, Tesla có thể điều chỉnh tốc độ của động cơ và do đó điều khiển tần số do máy phát điện của anh tạo ra (Hình 7.1).

Nói bằng thứ “tiếng Anh trong sáng nhưng lo lắng” trước một lượng lớn khán giả háo hức, Tesla bắt đầu bằng cách nhận xét khoa học hiện đại đã có thể đạt được tiến bộ nhanh chóng bằng cách công nhận ether

(Ete) là phương tiện mà các sóng vô hình truyền đi nhưng bản chất chính xác của điện vẫn là không xác định. Tesla đề xuất hiện tượng tĩnh điện có thể được coi là ete bị căng trong khi điện dao động hoặc dòng điện nên được coi là ‘hiện tượng ete chuyển động’. Đề cập đến công việc của Hertz và Lodge, Tesla thông báo với khán giả hiệu ứng phát sáng trong ống Geissler không phải do sóng điện từ mà là do ‘lực đẩy’ tĩnh điện.

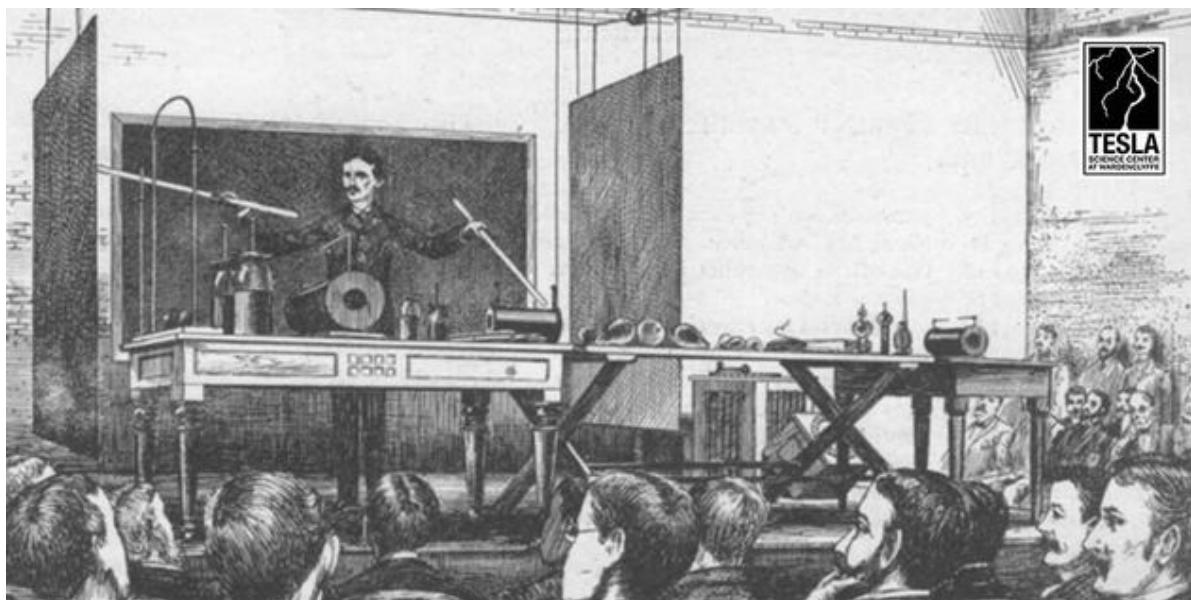


Hình 7.1. Mạch được Tesla sử dụng cho bài diễn thuyết năm 1891 tại Cao đẳng Columbia. Tụ điện, điện cảm và máy biến áp ở bên phải tạo thành máy biến áp dao động hoặc Cuộn dây Tesla.

Để hỗ trợ những tuyên bố này, Tesla đã cung cấp một loạt các mô tả. Khi anh tăng số chu kỳ được cung cấp cho máy biến áp dao động, vòng cung bắt đầu ‘hát’ - để phát ra một nốt cao. Tesla sau đó đã chứng minh cách cuộn dây của anh có thể tạo ra nhiều loại bộ truyền phát, tia lửa điện và ngọn lửa điện. Tiếp theo, anh cho thấy dòng điện tần số cao có thể được sử dụng như thế nào để thắp sáng các ống Geissler và các loại đèn mới của mình. Tesla dường như đóng vai một nhà ảo thuật thực thụ. Dường như không có sự khác biệt nhỏ giữa việc đèn đặt trên bàn hay chúng được kết nối bằng một đầu cực với một cực của cuộn dây, hay việc giảng viên cầm một chiếc đèn trên tay... trong mọi trường hợp, các sợi tóc được đốt cháy, trước sự vui mừng tột độ của khán giả.”

Để giúp khán giả đánh giá được toàn bộ tiềm năng của AC tần số cao đối với chiếu sáng điện, Tesla đã đưa ra một minh chứng ngoạn mục (Hình 7.2). Hai tấm kẽm lớn được treo trên trần nhà cách nhau khoảng 15 feet (4.5 m) và được nối với máy biến áp dao động. Khi ánh đèn khán phòng mờ đi, Tesla cầm trên mỗi tay một ống dài chứa đầy khí và bước

vào giữa. Khi anh vẫy những chiếc ống mảnh mai, chúng phát sáng, được tích điện bởi một trường tĩnh điện được thiết lập giữa các tấm. Như Tesla đã giải thích, dòng điện tần số cao hiện có thể chiếu sáng bằng điện mà không cần dây dẫn, đèn có thể di chuyển tự do xung quanh phòng.



Hình 7.2. Tesla trình diễn đèn không dây của mình trước Viện Kỹ sư Điện Hoa Kỳ vào tháng 5 năm 1891.

Cuộc biểu diễn đã tạo ra một sự xúc động và được giới thiệu trên tất cả các báo đã tham dự. Say mê với ý tưởng chiếu sáng mà không cần nhiệt hoặc lửa, Joseph Wetzel đã dự đoán trên tờ Harper's Weekly rằng đèn của Tesla sẽ “mang đến một vùng đất thần tiên trong ngôi nhà của chúng ta”. Tesla sau này nhớ lại: “Thật khó để đánh giá đúng ý nghĩa của những hiện tượng kỳ lạ đó vào thời điểm đó. “Khi những chiếc ống của tôi lần đầu tiên được trưng bày công khai, họ đã được xem với [một] sự kinh ngạc không thể diễn tả được.”

Để khán giả lo lắng về sự an toàn của dòng điện tần số cao, Tesla đã có màn trình diễn ánh sáng không dây bằng một thí nghiệm sinh lý học. Giữ một quả cầu bằng đồng vào một đầu cực của máy biến áp dao động, Tesla đã điều chỉnh điện thế của cuộn dây để một luồng ánh sáng

phát ra từ đầu cuối còn lại của cuộn dây. Ước tính điện thế qua các đầu cuối là 250.000 volt, Tesla sau đó đưa một quả cầu bằng đồng thứ hai đến đầu kia của cuộn dây và cho toàn bộ dòng điện chạy qua anh. Nhờ hiệu ứng bề mặt, dòng điện chạy trên bề mặt cơ thể và anh không hề hấn gì. Tesla kết thúc bài thuyết trình — kéo dài trong ba giờ — bằng cách nhận xét anh đã tiến hành thêm các thí nghiệm thú vị trong phòng thí nghiệm của mình nhưng rất tiếc có thể không biểu diễn chúng vì anh đã hết thời gian. Từng là người trình chiếu, Tesla biết tầm quan trọng của việc luôn khiến khán giả khao khát bằng cách hứa hẹn với họ nhiều hơn.

Giống như bài thuyết trình năm 1888, lần này cũng thành công tốt đẹp. “Tất cả những ai đã tham dự buổi diễn thuyết tuyệt vời của anh Tesla vào tối thứ Tư,” Tạp chí điện tử lưu ý, “sẽ nhớ dịp đó như một trong những buổi khám phá khoa học của cuộc đời họ.” Bài thuyết trình đã được đưa tin trên báo chí kỹ thuật cũng như báo chí New York. Phiên bản viết của bài thuyết trình — được chuẩn bị trong vài tuần sau buổi thuyết trình — đã được tái bản rộng rãi và một đoạn trích xuất hiện trên tạp chí Literary Digest. Phần lớn, báo chí phẫn khích không chỉ bởi các cuộc trình diễn giật gân mà còn bởi tiềm năng thương mại của Tesla. đèn điện không dây. Các thí nghiệm của anh với tần số cao dường như cho thấy AC là “El Dorado của thợ điện”, nhờ đó có thể tạo ra ánh sáng hiệu quả và không bị thất thoát nhiệt hoặc ngọn lửa. “Không thể đọc ký tích của ông Tesla mà không có sự ngưỡng mộ trước sự sáng suốt của cái nhìn và sự khéo léo của trí óc được thể hiện xuyên suốt,” Tạp chí Điện tín và Điện tử nhận xét. “Có vẻ như cuối cùng chúng ta cũng đang tiến tới một phương tiện biến đổi năng lượng thành bất kỳ dạng nào mà chúng ta muốn, và một lượng lớn tín nhiệm được trao cho anh Tesla vì đã tạo ra điều tuyệt vời này.” Cực kỳ tự tin về khả năng chuyển từ lý thuyết sang thực hành của Tesla, tờ Kỹ sư điện nói: “Với phương pháp hiện đã được chỉ ra rõ ràng, chúng tôi tin sẽ mất một khoảng thời gian tương đối ngắn để trình bày với công chúng những chi tiết cần thiết cho việc áp dụng một hệ thống như vậy.”

El Dorado hay đất nước bằng vàng hay truyền thuyết về thành phố vàng là một thành phố trong khu rừng già Amazon của Nam Mỹ của người Inca mà theo nhiều nhà thám hiểm cho đây là thành phố có chứa rất nhiều vàng. Trong tiếng Tây Ban Nha từ gốc ‘El Dorado’ có nghĩa là ‘dát vàng’. Nguồn gốc của từ này xuất phát từ một tục lệ của một bộ tộc người da đỏ khi nhà vua mới lên ngôi họ đem cát vàng rắc lên người nhà vua. Từ đó sinh ra truyền thuyết về ‘người dát vàng El Dorado’ mà những nhà thám hiểm Tây Ban Nha kể lại.

Mặc dù báo chí rất ấn tượng với những thành tựu sáng tạo của Tesla, nhưng không phải tất cả mọi người trong thế giới điện đều bị thu hút bởi cách Tesla xuất hiện trên báo chí. Cụ thể, tạp chí Industries của Anh đã giao nhiệm vụ cho nhà phát minh: “Tuy nhiên, chúng tôi nghĩ bất kỳ ai đã đọc nhiều bài báo của Tesla chắc hẳn sẽ gặp khó khăn trong việc hiểu những câu nói mơ hồ và thành ngữ thường gặp. Chúng tôi không nghĩ quá nhiều khi yêu cầu một kỹ sư điện có vị trí nổi bật như ông Tesla đã đạt được ở Mỹ bỏ qua những đoạn có thể làm giảm uy tín của ông ấy, và để chúng tôi ngưỡng mộ ông ấy hơn nữa. Nếu ông Tesla có thể giữ những ý tưởng về lý thuyết điện từ ánh sáng của Hertz và Tiến sĩ Lodge ra khỏi công việc của mình, chúng tôi cảm thấy chắc chắn ông ấy sẽ làm rõ ràng hơn những thí nghiệm thú vị của mình.”

Tuy nhiên, bài giảng ở Columbia đã khẳng định Tesla là một trong những nhà phát minh điện hàng đầu ở Mỹ, và anh đã làm được điều đó trong vài năm ngắn ngủi sau khi đặt chân đến New York. Wetzler vui mừng: “Tại thời điểm này, Tesla “tự đặt mình ngang hàng với những người như Edison, Brush, Elihu Thomson và Alexander Graham Bell. Vậy mà chỉ bốn hay năm năm trước, sau một thời gian ở Pháp, từ miền núi mờ mịt biên giới Áo-Hung, anh đã đến bờ biển chúng ta, hoàn toàn không ai biết đến, và mọi thứ đều nghèo nàn ngoài thiên tài, sự rèn luyện và lòng dũng cảm.”

Nhập vai một người nhập cư nghèo nhưng làm việc tốt, Tesla quyết định đã đến lúc anh phải trở thành công dân Mỹ. Vào tháng 7 năm 1891,

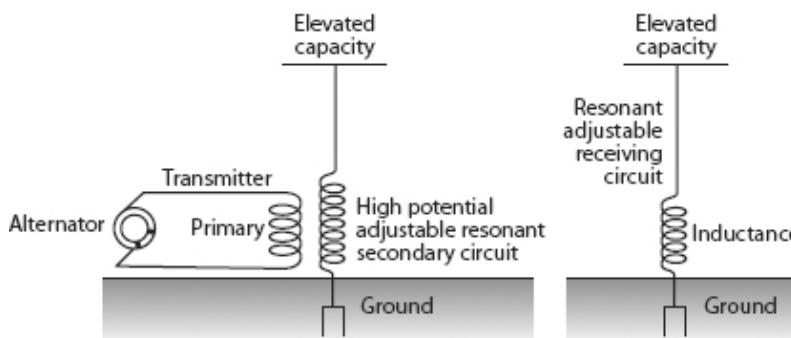
anh nộp đơn xin nhập tịch tại Tòa án Common Pleas của New York. Về quốc tịch cũ của mình, anh ghi ‘người Áo’, nhưng với nghề nghiệp, anh ghi ‘kỹ sư dân dụng’, phản ánh những gì anh đã học ở Graz. Tesla đã trải qua một chặng đường dài kể từ thời sinh viên ở Áo.

BIẾN TRÁI ĐẤT THÀNH MẠCH ĐIỆN

Trong khi Tesla thích thú trước công chúng sau bài giảng ở Columbia, anh vẫn quyết tâm tiếp tục biến những ý tưởng thành phát minh thực tế. Anh đặc biệt quan tâm cuộc trình diễn trong đó các ống chứa đầy khí phát sáng khi đặt giữa hai bản nhiễm điện. Tesla nhớ lại: “Đó là một thí nghiệm cuốn cả thế giới đi theo cơn bão, nhưng với tôi, đó là bằng chứng đầu tiên cho thấy tôi đang truyền năng lượng đến một khoảng cách xa, và đó là một sự thúc đẩy to lớn với trí tưởng tượng của tôi.”

Trong suốt mùa hè và mùa thu năm 1891, Tesla bắt đầu mở rộng quy mô bộ máy trình diễn của mình. Trên sân khấu, anh đã sử dụng máy phát điện tần số cao và máy biến áp dao động để truyền năng lượng giữa hai tấm cách nhau 15 feet (4.5 m); Anh có thể truyền năng lượng xa bao nhiêu mà không cần dây dẫn? Để tìm ra, Tesla đã thay thế một chiếc lõi kim loại lớn bằng một tấm và đặt nó trên nóc phòng thí nghiệm Grand Street (Hình 7.3). Thay cho tấm kia, Tesla đã kết nối thiết bị với hệ thống ống nước của tòa nhà để nối đất cho nó. Khi cấu hình hệ thống theo cách này, Tesla có thể đã bị ảnh hưởng bởi một mạch được cấp bằng sáng chế vào năm 1886 bởi Amos E. Dolbear của Đại học Tufts; bằng cách kết nối một đầu cuối của cuộn dây cảm ứng với một tụ điện lớn và nối đất cho đầu cuối kia, Dolbear nhận thấy có thể truyền tín hiệu điện thoại từ phòng thí nghiệm đại học đến nhà ở gần đó. Khi nối đất cho mạch điện, Dolbear đã sử dụng một kỹ thuật đã có trong thông lệ về điện báo và điện thoại. Được phát hiện lần đầu tiên bởi Carl August von Steinheil vào năm 1838, các nhà điện học đã phát hiện ra có thể vận hành một mạch điện báo với một dây chạy giữa máy phát và máy thu, sau đó kết nối cả hai thiết bị với các tấm chôn trong đất vì dòng điện có

thể di chuyển qua đất. và do đó hoàn thành mạch. Với việc các đầu cuối của thiết bị tần số cao được kết nối đất, ý tưởng của Tesla “là tôi sẽ làm xáo trộn cân bằng điện ở các phần lân cận của trái đất và trạng thái cân bằng bị xáo trộn, điều này có thể được sử dụng để đưa vào hoạt động theo bất kỳ cách nào cho một công cụ nào đó.”



Hình 7.3. Sơ đồ cho thấy cách Tesla nối đất cho máy phát và máy thu.

Trong lời khai năm 1916 của mình, Tesla báo cáo đã sử dụng các cách sắp xếp như thế này ngay từ năm 1891. Tesla đã sử dụng một lon kim loại lớn để nâng cao công suất máy phát.

Giống như việc đã cẩn thận điều chỉnh các thành phần trong máy biến áp dao động để tăng điện áp và tần số của đầu ra (xem Chương 6), Tesla nhận thấy máy biến áp nâng cao không cung cấp đủ công suất để phù hợp với tần số của máy phát điện. Để khắc phục, anh đã giới thiệu một cuộn dây cảm ứng có thể điều chỉnh được. Tuy nhiên, tại thời điểm này, anh không nghĩ đến việc điều chỉnh các cuộn dây cảm ứng trong máy phát và máy thu sao cho chúng cộng hưởng ở cùng tần số và do đó được điều chỉnh (xem Chương 10). Thay vào đó, Tesla đã điều chỉnh cuộn dây cảm ứng và tụ điện để tạo ra dòng điện tối đa trên đất và do đó có khả năng chiếu sáng nhiều đèn không dây nhất có thể.

Cuối cùng, Tesla đã thử nhiều loại đèn khác nhau. Như chúng ta đã thấy trong bài giảng ở Columbia, một số loại đèn không cần dây dẫn và phát sáng, được tích điện bởi điện trường được thiết lập giữa mặt đất và

vỏ hộp. Tesla cũng có kết quả tốt khi kết nối đèn với đĩa hoặc với mặt đất. Những kết quả này khiến anh hy vọng với thiết kế đèn phù hợp, có thể phát triển hệ thống chiếu sáng không dây có thể cạnh tranh với hệ thống chiếu sáng sợi đốt của Edison. Do đó, Tesla khiến người thợ thổi thủy tinh của mình bận rộn khi thử nghiệm nhiều loại đèn — một số loại có dây tóc và một số loại khác có sợi carbon.

Nhưng với tư cách là người phát minh ra động cơ AC, anh cũng có ý định truyền tải điện năng. Cuối cùng, Tesla quay trở lại một động cơ gợi nhớ đến các thí nghiệm ở Strasbourg, một động cơ bao gồm một đĩa đồng đặt bên cạnh lõi sắt của một cuộn dây cảm ứng (xem Hình 9.2). Khi được cấp nguồn xoay chiều, cuộn dây tạo ra một từ trường thay đổi gây ra dòng điện xoáy trong đĩa; Vì các dòng điện xoáy ngược với từ trường, chúng làm cho đĩa quay. Tesla hiện thấy có thể cung cấp năng lượng cho động cơ này bằng cách sử dụng một dây duy nhất nối với máy biến áp dao động và một tấm Huyền phù. Ở đây, mạch được hoàn thành bởi điện trường được thiết lập giữa hộp kim loại ở phía máy phát và tấm ở phía động cơ. Biết động cơ cần được kết nối với một tụ điện lớn và cơ thể con người cung cấp một điện dung lớn, Tesla nhận thấy có thể tháo tấm này và làm cho động cơ chạy đơn giản bằng cách giữ một sợi dây nối với động cơ. Rất vui vì có thể làm cho động cơ chạy bằng một sợi dây duy nhất, anh đã thử nghiệm thêm với một động cơ ‘không có dây’ trong đó động cơ được kết nối với một tấm và với mặt đất. Mặc dù Tesla có thể làm cho động cơ quay, nhưng kết nối không dây không cung cấp nhiều năng lượng như kết nối dây đơn.

Huyền phù (nổi lơ lửng, từ phù có nghĩa là nổi và huyền là treo hay đeo lơ lửng) là một hệ gồm pha phân tán là các hạt rắn lơ lửng trong môi trường phân tán lỏng (hỗn hợp dị thể); các hạt rắn không tan (khó tan) vào môi trường phân tán.

Những thí nghiệm này gợi ý cho Tesla có thể truyền điện cho ánh sáng và năng lượng qua một khoảng cách xa và có thể loại bỏ tất cả các dây đồng được sử dụng trong hệ thống chiếu sáng điện, điện báo và

điện thoại. Xúc động với khả năng này, Tesla đã tìm cách truyền đạt tầm nhìn của mình cho các trợ lý. “Họ đã thấy tôi chạy dây điện lên tòa nhà, họ đã thấy tôi vận hành liên tục với những chiếc máy đó,” Tesla nói sau đó. “Tôi đã cho họ thấy những kết quả tuyệt vời và đã nói với họ mọi lúc tôi sẽ truyền năng lượng mà không cần dây — điện thoại, điện báo, và đèn chiếu sáng ở bất kỳ khoảng cách nào — và đây là những bước chính Hướng tới mục tiêu này. Những người đàn ông này có thể hiểu bao nhiêu... Tôi không thể nói; nhưng, chắc chắn, tôi có rất nhiều nhân chứng để theo dõi công việc của mình và để biết những gì tôi đã làm.”

Những thí nghiệm này từ năm 1891 có thể trông giống như radio hiện đại một cách đáng ngờ và có thể gợi ý Tesla đã phát minh ra radio trước Marconi; Thực sự đó là lập luận Tesla đã cố gắng đưa ra nhiều năm sau đó thông qua lời khai và các ấn phẩm. Rõ ràng Tesla là nhà nghiên cứu đầu tiên về sóng điện từ đánh giá cao tầm quan trọng của việc nối đất cho máy phát và máy thu, một cái nhìn cơ bản mà Marconi đã đưa ra vào năm 1895. Hơn nữa, Tesla đã nghĩ ra các mạch điện mới sử dụng tụ điện và cuộn dây cảm ứng, và mạch của anh sau đó được Marconi và các nhà nghiên cứu vô tuyến đầu tiên khác sử dụng và sửa đổi để hoàn thiện điện báo không dây.

Nhưng trong khi anh hiểu tầm quan trọng của việc nối đất cho việc khai thác sóng điện từ và nghĩ ra một số mạch chính, chúng ta nên lưu ý, ngay từ giai đoạn đầu, Tesla đã đưa ra những lựa chọn khiến anh rời xa thứ mà chúng ta thường nghĩ là vô tuyến. Trước hết, Tesla không đặc biệt quan tâm đến việc tạo ra một hệ thống liên lạc. Đối với anh, cơ hội lớn không phải là bắt chước các hệ thống điện báo mà là phát triển thế hệ công nghệ tiếp theo để cung cấp ánh sáng và điện năng; như chúng ta sẽ thấy, Marconi là người muốn sử dụng sóng điện từ để tạo ra một giải pháp thay thế không dây cho điện báo. Thứ hai, dù Tesla biết đang tạo ra các sóng bức xạ trong không gian, nhưng anh đang trở nên tò mò hơn nhiều về dòng điện truyền qua mặt đất; anh bị cuốn hút bởi việc coi Trái đất là mạch. Và thứ ba, dù người ta có thể điều chỉnh điện dung hoặc độ tự cảm của các mạch, chúng ta thấy Tesla đã tập trung vào việc

thay đổi độ tự cảm.

Do đó, thay vì nghĩ về lịch sử của vô tuyến như một cuộc chạy đua tới một mục tiêu cụ thể, chúng ta nên nhận ra một khám phá mới (như sự tồn tại của sóng điện từ) không nhất thiết phải dẫn đến một công nghệ mới (như điện báo không dây). Thay vào đó, điều làm cho lịch sử của một công nghệ như vô tuyến trở nên thú vị là cùng một khám phá có thể thúc đẩy các nhà nghiên cứu theo đuổi những con đường khác nhau. Thông thường, bằng cách tập trung vào thành công thương mại của Marconi với điện báo không dây, chúng ta bỏ qua sự đa dạng của các phương pháp tiếp cận mà các nhà phát minh đối thủ theo đuổi. Trong các chương tiếp theo, chúng ta sẽ thấy tính cách, kỹ năng và hiểu biết sâu sắc của Tesla đã khiến anh định hình các thử nghiệm năm 1891 của mình thành một công nghệ khác biệt hẳn so với công nghệ điện báo không dây mà Marconi theo đuổi. Như nhà thơ Robert Frost đã nói, “Hai con đường phân tách trong một khu rừng, và tôi— / Tôi chọn con đường ít người đi, / Và điều đó đã tạo nên sự khác biệt.”

08. TRÌNH DIỄN Ở CHÂU ÂU (1891–1892)



Trong những tháng sau bài giảng ở Columbia, Tesla đã cố gắng phớt lờ sự hoan nghênh của công chúng và tập trung vào các thí nghiệm tần số cao. Tesla nhớ lại: “Khi những chiếc ống của tôi lần đầu tiên được trưng bày công khai, họ đã được xem với sự kinh ngạc không thể diễn tả được. Từ khắp nơi trên thế giới, tôi đã nhận được những lời mời và rất nhiều danh hiệu cũng như những lời dụ dỗ tâng bốc khác đã được trao cho tôi, nhưng tôi đã từ chối.” Với những chiếc lon trên sân thượng và các mạch nối đất, anh đang thu được kết quả đầy hứa hẹn và không muốn làm gián đoạn quá trình lao động của mình. Như Thế giới điện đã quan sát vào tháng 1 năm 1892, “Trong bàn tay khéo léo của anh ấy, các thí nghiệm đã vượt xa tầm quan trọng lý thuyết đơn thuần của chúng theo hướng ứng dụng thực tế quan trọng.... Nhiều khó khăn thực tế thoát đầu xuất hiện đã được khắc phục và chúng ta có thể sớm được xem kết quả trong thực tế.”

Tuy nhiên, sự phát triển ở châu Âu đã sớm lôi kéo Tesla ra khỏi phòng thí nghiệm và quay trở lại giảng đường. Trong vài năm, các tạp chí điện ở Anh đã định kỳ đưa ra câu hỏi liệu Ferraris đã phát triển một động cơ có trường quay hay chưa, và Tesla tiếp tục khẳng định đã nộp bằng sáng chế nhiều tháng trước khi Ferraris công bố kết quả của mình (xem Chương 5). Trong khi đó, một kỹ sư người Đức, FA Haselwander, tuyên bố đã phát minh ra động cơ ba pha có công suất 10 mã lực vào mùa hè năm 1887. Haselwander đã không khiến động cơ của mình hoạt động thực sự cho đến ngày 12 tháng 10 năm 1887, tức là một tháng sau

khi Tesla thành công trình diễn trường quay của mình bằng hộp thiếc đánh giày. Tương tự, trong khi Tesla nhanh chóng nộp đơn đăng ký bằng sáng chế vào tháng 10 năm 1887, Haselwander đã không nộp đơn cho thiết kế của mình cho đến tháng 7 năm 1888.

Nhưng điều đáng lo ngại hơn với Tesla là các sự kiện tại Triển lãm Kỹ thuật Điện ở Frankfurt, Đức, vào tháng 8 và tháng 9 năm 1891. Mong muốn thiết lập một hệ thống điện đô thị và không thể xác định hệ thống tốt nhất cho nhu cầu của mình, thành phố Frankfurt đã ủy nhiệm một kỹ sư điện Oskar von Miller, để tổ chức một cuộc triển lãm để các chuyên gia có thể nghiên cứu hiện trạng. Với hy vọng đạt được hợp đồng với Frankfurt, các công ty sản xuất điện hàng đầu đã trưng bày tại Frankfurt, và nhiều công ty đã nhấn mạnh thiết bị AC trong các gian trưng bày của họ.

Nhưng ngoài các cuộc triển lãm, von Miller cũng sắp xếp một cuộc trình diễn ngoạn mục về tiềm năng của đa pha AC để truyền tải điện năng trên một khoảng cách xa. Sử dụng một trạm thủy điện mà ông đã thiết lập tại một nhà máy xi măng ở Lauffen trên sông Neckar, von Miller đã thuyết phục Cơ quan Bưu chính Đế quốc Đức xây dựng một đường dây cao áp để mang điện đi 110 dặm (175 km) từ Lauffen đến Frankfurt. Tại Lauffen, các máy phát điện và máy biến áp được thiết kế bởi Charles E. L. Brown của công ty Thụy Sĩ Oerlikon. Ở cuối dây chuyền Frankfurt, von Miller đã giao cho Michael von Dolivo-Dobrowolsky, kỹ sư trưởng người Nga của Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft ở Berlin, chế tạo động cơ. Dựa trên các bằng sáng chế của Anh mà ông đã nộp vào năm 1890 và 1891, Dolivo-Dobrowolsky đã sử dụng dòng điện ba pha nhưng giảm số lượng dây cần thiết cho hệ thống của mình. Trong khi hệ thống ba pha hứa hẹn nhất của Tesla yêu cầu sáu dây để chạy giữa máy phát điện và động cơ, Dolivo-Dobrowolsky đã sử dụng kết nối Y (ngày nay còn được gọi là kết nối wye) nối ba dây dẫn ra khỏi máy phát điện và máy biến áp thành một kết nối chung nối đất và do đó giảm số lượng dây cần thiết trong hệ thống. Để phân biệt ý tưởng của mình với các sơ đồ một pha và nhiều pha hiện có, Dolivo-Dobrowolsky đã gọi hệ thống của

mình là drehstrom, có nghĩa là ‘dòng điện quay’ trong tiếng Đức. Các kỹ sư hoài nghi dự kiến hệ thống Lauffen-Frankfurt chỉ có thể truyền 50% nguồn điện được tạo ra tại Lauffen; họ vô cùng kinh ngạc khi hệ thống hoạt động với hiệu suất 75%. Dựa trên công trình kỹ thuật cẩn thận của von Miller, Brown và Dolivo-Dobrowolsky, dòng Lauffen-Frankfurt lần đầu tiên chứng minh tiềm năng thương mại đầy đủ của đa pha AC.

Mặc dù đường dây Lauffen-Frankfurt đã xác nhận những ý tưởng ban đầu của anh về giá trị của dòng điện nhiều pha, Tesla đã rất băn khoăn khi xem các báo cáo trên các tạp chí điện tử đã công nhận Brown và Dolivo-Dobrowolsky về ý tưởng sử dụng dòng điện ba pha. Trong khi Brown thẳng thừng tuyên bố “Dòng điện ba pha được áp dụng tại Frankfurt là do công sức của Tesla, và sẽ được ghi rõ trong bằng sáng chế của ông ấy”, tình hình bằng sáng chế ở châu Âu vẫn chưa rõ ràng. phát triển động cơ AC, Tesla đã nộp đơn đăng ký bằng sáng chế ở một số nước bao gồm cả Anh và Đức, nhưng anh đã không cấp bất kỳ giấy phép nào cho các nhà sản xuất châu Âu cũng như không thực thi chúng bằng cách khởi kiện những người vi phạm. Carl Hering từ Triển lãm Frankfurt, “về việc ai là người phát minh ra hệ thống này. [tức là AC ba pha] và ai có quyền sử dụng nó, nhưng rất có thể nó có nguồn gốc từ Hoa Kỳ và là tài sản công ở đây.”

Lo lắng mình sẽ không được công nhận là người phát minh ra đa pha AC và lo lắng củng cố vị trí bằng sáng chế của mình ở châu Âu, Tesla đã quyết định đến châu Âu để thuyết trình về nghiên cứu tần suất cao. Do Westinghouse không còn trả tiền bản quyền nữa, Tesla cũng cần tạo thu nhập bằng cách cấp phép cho các công ty điện ở châu Âu sản xuất động cơ của mình. Ngài William Crookes, chủ tịch của Viện Kỹ sư Điện, đã mời anh đến giảng ở London, và Tesla cũng đã nhận được lời mời nói chuyện tại Paris trước Hiệp hội Vật lý và Hiệp hội Kỹ sư điện Quốc tế.

Sau Paris, Tesla đã lên kế hoạch thăm gia đình ở Croatia và Serbia. Anh đặc biệt nóng lòng muốn gặp mẹ. Như anh nhớ lại trong cuốn tự truyện, anh nhớ bà vô cùng nhưng cảm thấy quá khó để rời khỏi phòng

thí nghiệm. Tuy nhiên, giờ đây, “khao khát được gấp lại bà ấy dần dần chiếm hữu tôi. Cảm giác lớn đến mức tôi quyết định bỏ tất cả công việc và thỏa mãn niềm khao khát của mình.”

Tesla khởi hành từ New York trên Umbria vào ngày 16 tháng 1 năm 1892 và đến Anh mười ngày sau đó. Tại London, Ngài William Preece, một kỹ sư điện ưu tú và trưởng bộ phận điện báo của Bưu điện Anh, đã mời Tesla đến ở nhà mình. Quyết tâm “thay đổi đáng kể thái độ của các nhà khoa học và kỹ sư, cả về việc sử dụng động cơ dòng điện quay và công lao cần được trao cho khám phá thú vị nhất này,” Tesla đã gấp ngay một phóng viên của tờ Kỹ sư điện London. Ba ngày sau khi đến, tạp chí đã đăng một hồ sơ về Tesla chi tiết cách nghiên cứu của anh về động cơ AC trước công trình của Ferraris, Haselwander và Dolivo-Dobrowolsky.

Để giúp tạo tiền đề cho buổi diễn thuyết của Tesla tại London, Crookes đã xuất bản một bài báo có tính quảng cáo về điện trên Tạp chí Fortnightly Review. Cùng với việc thảo luận về cách điện có thể cải thiện thu hoạch, tiêu diệt ký sinh trùng, làm sạch nước thải và kiểm soát thời tiết, Crookes giới thiệu với độc giả những khám phá mới nhất của Hertz, Lodge và Tesla về sóng điện từ. Giống như các nhà khoa học điện người Anh khác, Crookes ví sóng Hert với ánh sáng và cho chúng sẽ được điều khiển bằng thấu kính. Đồng thời, ông suy đoán về cách những sóng này có thể được sử dụng để liên lạc:

Những tia sáng sẽ không xuyên qua một bức tường, như chúng ta đã biết quá rõ, xuyên qua màn sương mù ở London. Nhưng những dao động điện của sóng dài mà tôi đã nói sẽ dễ dàng xuyên qua. Ở đây, tiết lộ khả năng điện báo không cần dây, trụ, cáp hoặc bất kỳ thiết bị đắt tiền nào hiện nay. Vào thời điểm hiện tại, các nhà thực nghiệm có thể tạo ra các sóng điện có độ dài mong muốn bất kỳ từ vài feet trở lên và để duy trì liên tiếp các sóng như vậy phát xạ vào không gian theo mọi hướng.... Ngoài ra, một nhà thực nghiệm ở khoảng cách xa có thể nhận được một số, nếu không phải là tất cả, các tia này trên một thiết bị được cấu tạo

thích hợp, và bằng các tín hiệu phối hợp, các thông điệp trong mã Morse có thể truyền từ điện tử này sang điện tử khác.

Crookes đã đi vào chi tiết cụ thể về các thí nghiệm của Tesla sử dụng điện xoay chiều tần số cao để cung cấp năng lượng cho đèn mà không cần sử dụng bất kỳ dây điện nào, hứa hẹn những ngôi nhà có thể sớm được thắp sáng bằng những chiếc đèn không dây rực rỡ.

CÁC BÀI THUYẾT TRÌNH Ở LONDON

Vì vậy, sân khấu bắt đầu, Tesla thuyết trình trước Học viện Kỹ sư Điện vào ngày 3 tháng 2 năm 1892. Dự đoán sẽ có một lượng lớn khán giả, các kỹ sư điện quyết định tổ chức buổi diễn thuyết không phải ở địa điểm họp thông thường, Học viện Kỹ sư Xây dựng (tổ chức bốn trăm người), mà là Viện Hoàng gia (có thể chứa tám trăm). Để đáp lại sự ưu ái, các nhà quản lý của Viện Hoàng gia đã yêu cầu Tesla lặp lại bài giảng của mình vào đêm hôm sau cho các thành viên của nó.

Lúc đầu, Tesla miễn cưỡng lặp lại bài giảng, và James Dewar, Giáo sư Hóa học Fullerian tại Học viện Hoàng gia, đã thuyết phục anh làm như vậy. Tesla nhớ lại: “Tôi là một người có quyết tâm kiên định nhưng lại dễ dàng khuất phục trước những lý lẽ hùng hồn của người Scotch vĩ đại. Anh ấy đẩy tôi vào ghế và rót ra nửa ly một thứ chất lỏng màu nâu tuyệt vời lấp lánh đủ loại màu sắc óng ánh và có vị như mật hoa. ‘Bây giờ,’ anh ấy nói, ‘bạn đang ngồi trên ghế của Faraday và bạn đang thưởng thức rượu whisky mà anh ấy từng uống.’” Vinh dự, Tesla đã đồng ý cho buổi biểu diễn thứ hai.

Tesla sẽ thuyết trình trên cùng một sân khấu mà vào những năm 1830 Faraday đã đưa ra các nguyên tắc cơ bản của cảm ứng điện từ. Nhưng khán giả tại Viện Hoàng gia là một nhóm uyên bác, và các cuộc họp vừa mang tính xã hội vừa mang tính khoa học. Trang phục dạ hội đã được mặc, và một số lượng lớn các phụ nữ thường tham dự. Giảng đường trở thành sân khấu, với những chỗ ngồi dốc lên phía trước sân khấu. Theo truyền thống, các bài giảng dự kiến chỉ kéo dài một giờ, không có

lời giới thiệu dài dòng.

Trước một số đông khán giả gồm các kỹ sư điện và nhà khoa học hàng đầu của Anh ở hàng ghế đầu, Tesla đã bắt đầu bằng cách ca ngợi Crookes, nói với khán giả “những gì tôi phải nói với các bạn và cho các bạn thấy những mối quan tâm tối nay, nói chung là như thế giới mơ hồ mà Giáo sư Crookes đã khám phá rất nhiều.” Tesla kể lại khi còn học đại học, đã đọc một bài báo trong đó Crookes mô tả các thí nghiệm ban đầu của ông với vật chất bức xạ và những thí nghiệm đã gây ấn tượng sâu sắc với anh.

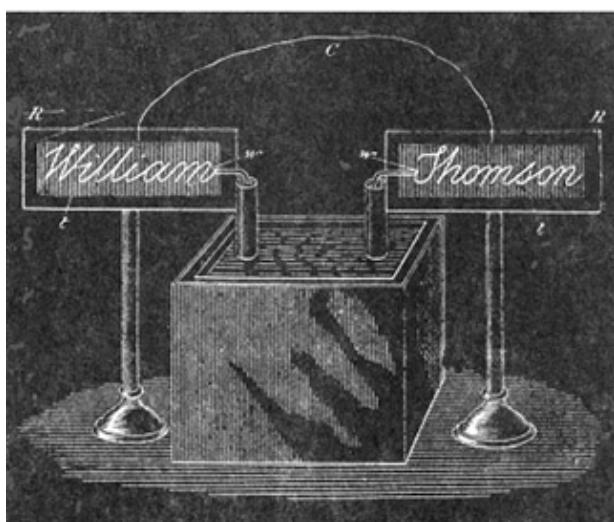
Sau Crookes, Tesla đã tiến hành một số cuộc biểu diễn hấp dẫn. Một tay cầm một ống thủy tinh dài đã được hút chân không, Tesla nắm một đầu của máy biến áp dao động và ống “phát sáng với ngọn lửa lam rực rõ từ đầu đến cuối và gợi lại cho mọi người ý tưởng về cây đũa phù phép của nhà ảo thuật”. Đứng trên một bệ cách nhiệt, anh đưa cơ thể mình tiếp xúc với một đầu cuối của máy biến áp dao động và các luồng ánh sáng phát ra từ đầu cuối kia. Quay sang khán giả, Tesla hỏi, “Có điều gì hấp dẫn hơn việc nghiên cứu dòng điện xoay chiều không?”

Mặc dù tạp chí Engineering của Anh đã càu nhau việc bắt đầu với một thí nghiệm như vậy là “vi phạm quy tắc ấn tượng, và sau đó chuyển sang những thứ khác ít quan trọng hơn”, khán giả yêu thích nó và vỗ tay trong tràng pháo tay. Giờ đây, Tesla đã sử dụng cuộn dây của mình để thực hiện nhiều điều kỳ diệu hơn: tia lửa sáu inch nhảy giữa các quả bóng; hai sợi dây dài, cách nhau một foot và kéo dài qua sân khấu, phát sáng màu xanh lam dọc theo toàn bộ chiều dài của chúng; và giữa hai vòng tròn dây, anh đã tạo ra “một đĩa màu tím gợi cảm có vẻ đẹp tuyệt vời.” Để vinh danh Lord Kelvin, nhà vật lý lỗi lạc người Anh, Tesla đã sử dụng cuộn dây của mình để chiếu sáng một dấu hiệu ghi tên thường gọi của ông, William Thomson (xem Hình 8.1).

Một nhà bình luận trên tạp chí Nature đã viết Tesla “mang đến hết ngạc nhiên này đến ngạc nhiên khác”, “sự quan tâm của [khán giả] trở thành sự nhiệt tình”. Bị thu hút bởi sự khiêm tốn và quyến rũ của anh ấy,

khán giả đã bỏ qua “tiếng Anh và những lời giải thích không hoàn hảo của anh ấy không làm giảm đi thành công. Kỹ năng kỳ diệu của anh với tư cách là một nhà thực nghiệm là hiển nhiên và không thể nhầm lẫn.”

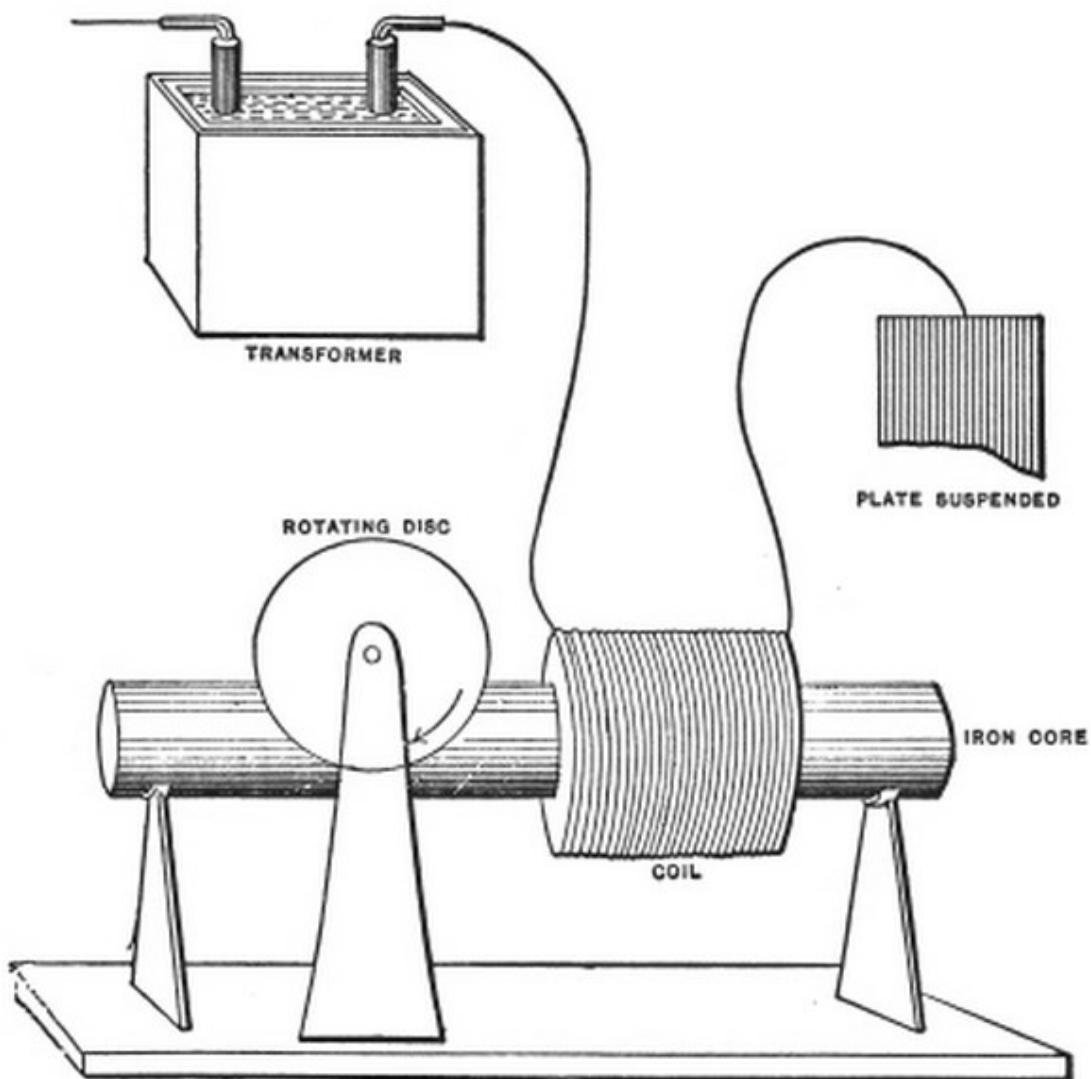
Tesla sau đó cho khán giả xem những gì đã quan sát được về hiện tượng chổi điện trong các bóng đèn chân không với một điện cực duy nhất bên trong. Khi được cung cấp năng lượng bởi cuộn dây tần số cao của anh, bộ phóng điện phát sáng - được gọi là bàn chải - có thể được nhìn thấy giữa điện cực và thành bên trong của bóng đèn. (Ngày nay chúng ta coi bàn chải là một dòng electron.) Tesla báo cáo đã nhận thấy bàn chải có thể được điều khiển bởi một nam châm và nó quay theo chiều kim đồng hồ do kết quả của từ trường trái đất. Ảnh tượng với cách bàn chải bên trong bóng đèn phản ứng với những thay đổi nhỏ về điện và từ tính, Tesla suy đoán nó có thể “tìm thấy các ứng dụng thực tế trong điện báo. Với một bàn chải như vậy, chẳng hạn, có thể gửi các công văn qua Đại Tây Dương với bất kỳ tốc độ nào, vì độ nhạy của nó có thể lớn đến mức những thay đổi nhỏ nhất cũng sẽ ảnh hưởng đến nó.” Ở đây Tesla đã dự đoán những ống chân không điện tử đầu tiên của Lee de Forest và JA Fleming đã được sử dụng mười lăm năm sau để phát hiện và khuếch đại tín hiệu vô tuyến yếu. Tuy nhiên, để tạo ra một ống vô tuyến thực tế, de Forest và Fleming phát hiện ra cần phải sử dụng một số điện cực để thao tác và điều khiển dòng điện tử bên trong ống.



Hình 8.1. Thiết bị được Tesla sử dụng trong bài giảng ở London năm 1892 để làm sáng tên của Ngài William Thomson.

Nhưng trong bài giảng, Tesla đã không giải thích chi tiết về suy đoán này và chuyển sang một chủ đề khiến anh tờ mờ hơn nhiều. Anh nói với khán giả: “Một đặc điểm kỳ lạ nhất của dòng điện thay thế có tần số và điện thế cao là chúng cho phép chúng tôi thực hiện nhiều thí nghiệm chỉ bằng một sợi dây”. Tesla sau đó đã chứng minh cách động cơ đĩa của anh có thể hoạt động với một dây nối với máy biến áp và một dây khác nối với một tấm huyền bí, và đã mạnh dạn đưa ra giả thuyết về cách động cơ này có thể chạy mà không cần bất kỳ dây dẫn nào, chỉ đơn giản là lấy điện từ khí quyển được tích điện (Hình 8.2).

Tiếp theo, Tesla đã cho ra mắt nhiều loại đèn một dây. Những chiếc đèn bao gồm một sợi nhỏ bằng vật liệu có điện trở cao như carbon hoặc carborundum, được đốt cháy khi được cung cấp bởi dòng điện tần số cao. Một người quan sát ước tính những chiếc đèn tạo ra ánh sáng tương đương 5 ngọn nến. Khi trưng bày những chiếc đèn, Tesla đã đưa ra giả thuyết về nguyên nhân của sự phát sáng và lân quang, và thảo luận về quan niệm của Crookes về vật chất bức xạ, nhưng lý thuyết này không phải là trọng tâm của hiệu suất. Như AP Trotter, biên tập viên của The Electrician, hồi tưởng, “[Tesla] mải mê vãy những chiếc ống dài phát sáng trong không khí và thắp sáng đèn sợi đốt bởi một dòng điện chạy qua cơ thể, mà anh không có thời gian để giải thích ‘nó đã được thực hiện như thế nào’.”



Hình 8.2. Động cơ một dây được Tesla trình diễn trong bài giảng ở London năm 1892.

Tesla sau đó lắp lại màn trình diễn nổi tiếng về việc đặt một ống dài giữa hai tấm và mồi khán giả tưởng tượng những chiếc đèn không dây tương tự phát sáng trong nhà của họ. chứa một chiếc quạt nhỏ với các cánh bằng mica. Tesla đã làm cho chiếc quạt của mình quay khi được đặt trong trường tĩnh điện giữa hai tấm huyền bí. Không chỉ là một chiếc đèn phát sáng, chiếc quạt nhỏ bé đã chứng minh cho khán giả thấy được sức mạnh có được từ trường tĩnh điện. Khi cho thấy chiếc quạt quay trong trường vô hình, khán giả đã vô cùng ngạc nhiên. “Các nhà

khoa học,” Tesla nhớ lại, “đơn giản là họ không biết đang ở đâu khi nhìn thấy nó.”

“Trong hai giờ,” tờ Kỹ sư điện lưu ý,

Anh Tesla đã khiến khán giả bị mê hoặc, với sự tự tin và khiêm tốn nhất có thể khi trưng bày các thí nghiệm của mình và lần lượt đề xuất triển vọng ứng dụng thực tế của các nghiên cứu. Anh ấy đã cho họ xem nhiều điều lý thú và toàn bộ khán giả... vẫn ngồi trên ghế, không muốn rời đi, khăng khăng đòi hỏi thêm, và anh Tesla phải giảng một bài bổ sung.

Mặc dù đó không phải là thông lệ, khi kết thúc buổi biểu diễn thứ hai tại Viện Hoàng gia, Lord Rayleigh, một nhà vật lý nổi tiếng người Anh, đã nhất quyết đưa ra lời cảm ơn Tesla. Ca ngợi Tesla, Rayleigh nhận xét “Mr. Tesla đã không làm việc một cách mù quáng hay ngẫu nhiên, mà đã được hướng dẫn bởi việc sử dụng trí tưởng tượng khoa học một cách hợp lý. Nếu không sử dụng hướng dẫn như vậy, chúng ta khó có thể hy vọng làm được bất cứ điều gì có ích với công việc thực sự. Ông Tesla có thiên tài của một người khám phá, và chúng ta có thể mong đợi một sự nghiệp khám phá lâu dài của ông.”

Tesla coi những nhận xét của Rayleigh như một lời khen ngợi tuyệt vời và nguồn cảm hứng. “Cho đến thời điểm đó,” Tesla nói, “Tôi chưa bao giờ nhận ra tôi sở hữu bất kỳ năng khiếu khám phá đặc biệt nào nhưng Lord Rayleigh, người mà tôi luôn coi là một người đàn ông lý tưởng của khoa học, đã nói như vậy.” Tesla đã diễn giải lời khen của Rayleigh theo một cách cụ thể; nếu anh ấy thực sự được định mệnh không chỉ để phát minh mà còn khám phá, Tesla cảm thấy từ nay về sau “Tôi nên tập trung vào một số ý tưởng lớn.”

Trong tuần sau các bài giảng của Tesla, báo chí London “đã đăng đầy rẫy những câu chuyện ly kỳ về người phù thủy, người đã tạo nên những điều kỳ diệu”. Muốn biết thêm về người đứng sau phép thuật, Trotter và một số kỹ sư đã tổ chức một bữa tối thân mật cho Tesla. Trotter nhớ lại: “Tất cả chúng tôi đều còn trẻ và háo hức muốn biết thêm về tính cách

hấp dẫn của Tesla. Trong bữa tối, Tesla đã làm hài lòng những người chủ nhà Anh bằng những câu chuyện hài hước về cuộc sống ở Mỹ, gồm những câu chuyện sau: “Vào một buổi sáng, tôi nghe thấy tiếng động, dưới cửa sổ phòng của tôi tại Westinghouse Works. Tôi nhìn vào sân và thấy hai cậu con trai đang cãi nhau. “Tôi đã nói với bạn. Bạn là một kẻ nói dối. Tôi không. Bạn là một kẻ nói dối hôi hám, tôi sẽ cho bạn thấy điều đó. Tôi đã thấy, bạn sẽ tìm thấy nó trong bài báo của Hiệp hội Anh của tôi năm ngoái!”

Các bài giảng của Tesla đã truyền cảm hứng cho một kỹ sư người Anh, J. A. Fleming, chụp ảnh các tia lửa điện tạo ra bởi một cuộn dây cảm ứng để xác định xem các tia lửa có thực sự dao động hay không. Fleming mời Tesla xem các bức ảnh kết quả và chúc mừng anh về bài giảng của mình. Gọi các buổi biểu diễn là “một thành công lớn”, Fleming nói với Tesla “không ai có thể nghi ngờ trình độ của bạn với tư cách là một pháp sư bậc nhất.” (Chúng ta sẽ gặp lại Fleming vào năm 1901 khi anh ấy thiết kế máy phát mà Marconi sử dụng cho các cuộc thử nghiệm xuyên Đại Tây Dương của mình.)

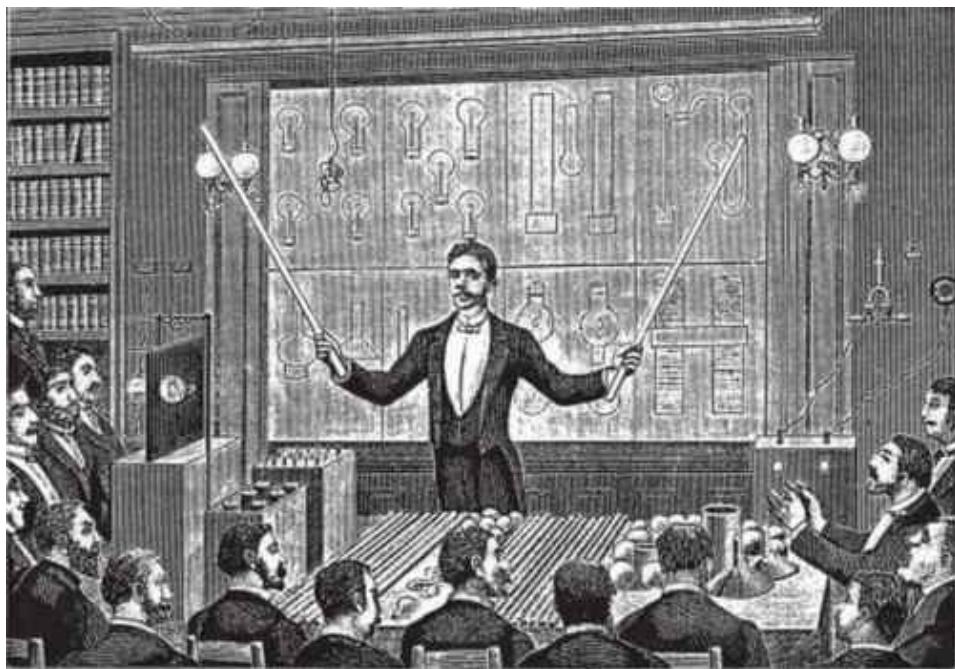
Trong thời gian ở London, Tesla cũng dành thời gian cho Crookes. Họ đã tiến hành các thí nghiệm cùng nhau và Tesla quấn một cuộn dây cho ông ấy. Họ thảo luận về tương lai của điện cũng như sự quan tâm của Crookes đối với các hiện tượng huyền bí và tâm linh. Đã từng đọc nhiều trong “Thuyết Tâm linh, Ma thuật học, Phù thủy, Từ tính động vật, Thần học Tâm linh, Phép thuật và Tâm lý học Y học”, Crookes đã nghiên cứu về các séances và tin có một số cơ sở cho những tuyên bố của các phương tiện truyền thông về việc có thể liên lạc với người chết. Cho đến thời điểm này, Tesla đã rất ít suy nghĩ về những vấn đề như vậy, nhưng vô cùng ấn tượng một người làm khoa học như Crookes lại coi trọng chủ nghĩa tâm linh đến vậy.

Một séance hoặc seance là một nỗ lực để giao tiếp với các linh hồn. Từ séance xuất phát từ tiếng Pháp có nghĩa là ‘phiên’, từ seoir tiếng Pháp cổ, ‘ngồi’. Trong tiếng Pháp, nghĩa của từ này khá chung chung: ví

dụ, người ta có thể nói về ‘une séance de cinéma’.

XUYÊN QUA LỤC ĐỊA

Từ London, Tesla tiếp tục đến Paris và đặt một phòng ở khách sạn Hotel de la Paix. Vào ngày 19 tháng 2, ông thuyết trình trước Société de Physique và Société International des Electriciens (Hình 8.3). Nhận thấy những minh chứng của ông có sức thuyết phục cao, nhà điện học người Pháp Édouard Hospitalier nhận xét: “Nhà khoa học trẻ... gần như là một nhà tiên tri. Anh ấy giới thiệu rất nhiều sự nồng nhiệt và chân thành vào những lời giải thích và thử nghiệm của mình rằng niềm tin chiến thắng chúng ta, và bất chấp chính chúng ta, chúng ta tin chúng ta là nhân chứng của buổi bình minh của một cuộc cách mạng gần trong quá trình chiếu sáng hiện tại.” Cũng giống như ở London, Tesla đã tạo ra rất nhiều sự phấn khích và khen ngợi. “Các bài báo của Pháp tuần này đầy rẫy về ông Tesla và những thí nghiệm tuyệt vời của ông ấy,” Tạp chí điện tử đưa tin. “Không một người đàn ông nào ở thời đại chúng ta đạt được danh tiếng khoa học toàn cầu chỉ trong một lần sải bước như kỹ sư điện tài năng này.”



Hình 8.3. “Paris - Mr. Tesla thuyết trình trước Hiệp hội Vật lý và Hiệp hội Kỹ sư điện Quốc tế.”

Trong thời gian ở Paris, Tesla đã gặp gỡ một số chức sắc, trong đó có nhà vật lý André Blondel và Hoàng tử Albert của Bỉ, những người quan tâm đến việc cải thiện hệ thống điện ở đất nước của mình. Với ý định tạo ra một số thu nhập từ các bằng sáng chế nước ngoài, Tesla đã gặp gỡ đại diện của Schneider & Co. of Creusot, Pháp, và Helios Company of Cologne, Đức, đồng thời cấp phép cho các công ty này sản xuất động cơ của anh tại Pháp và Đức.

Tesla nhận thấy tất cả những hoạt động này - thuyết trình, gặp gỡ những người quan trọng, đàm phán với các doanh nhân - thú vị nhưng không kém phần căng thẳng. Khi vẫn ở London, Crookes nhận thấy Tesla đã gần kiệt sức; lo lắng, ông ấy đã viết cho Tesla ở Paris “Tôi hy vọng bạn sẽ đến được vùng núi của quê hương bạn càng sớm càng tốt. Bạn đang phải chịu đựng công việc quá sức, và nếu bạn không chăm sóc bản thân, bạn sẽ suy sụp. Đừng trả lời bức thư này hoặc xem bất kỳ bức thư nào mà hãy đi chuyến tàu đầu tiên.”

Nhưng lá thư của Crookes có lẽ đến quá muộn, và Tesla đã kiệt sức và trầm cảm. Như thường lệ xảy ra với những cơn trầm cảm của mình, Tesla trở về phòng khách sạn để ngủ. Khi tỉnh dậy, anh được chào đón bởi một tin khủng khiếp về mẹ, Djuka; như Tesla nhớ lại, “vừa đến từ một trong những cơn mê ngủ kỳ lạ của tôi, nguyên nhân là do bộ não gắng sức kéo dài. Hãy tưởng tượng cảm giác đau đớn và xót xa mà tôi cảm thấy khi trong đầu chợt lóe lên một công văn được chuyển đến tay tôi ngay lúc đó mang tin buồn mẹ tôi sắp qua đời.”

Tesla lao từ Paris về nhà ở Gospic mà không hề dừng lại. Nỗi sợ hãi của anh sẽ không đến kịp để nhìn thấy Djuka còn sống đã khiến một mảng tóc ở bên phải của anh chuyển sang màu trắng sau một đêm. (Trong vòng một tháng, nó đã được khôi phục lại màu đen tuyền ban đầu.) Khi Tesla đến bên mẹ, bà thì thầm với cậu con trai duy nhất, “Con đã đến, Nidzo, con yêu của mẹ.”

Trong vài tuần tiếp theo, Tesla đã canh bên giường bệnh của mẹ, rồi bị suy sụp. Như anh nhớ lại:

Tôi đã hoàn toàn kiệt sức vì đau đớn kéo dài, và một đêm nọ được đưa đến một tòa nhà cách nhà chúng tôi khoảng hai dãy nhà. Khi tôi nằm bơ vơ ở đó, tôi nghĩ nếu mẹ chết trong khi tôi vẫn mặt bên giường thì chắc chắn bà ấy sẽ cho tôi một dấu hiệu.... hoặc mẹ tôi là một phụ nữ thiên tài và đặc biệt xuất sắc về sức mạnh của trực giác. Suốt đêm, mọi thớ thịt trong não tôi đều căng thẳng về dự đoán, nhưng không có gì xảy ra cho đến sáng sớm, khi tôi chìm vào giấc ngủ, hoặc có thể là một cơn say, và nhìn thấy một đám mây mang theo những hình bóng thiên thần với vẻ đẹp kỳ diệu, một trong số họ đã nhìn chằm chằm. Trên tôi một cách đáng yêu và dần dần mang những nét của mẹ tôi. Sự xuất hiện từ từ lướt qua căn phòng và biến mất, và tôi bị đánh thức bởi một bài hát ngọt ngào khó tả của nhiều giọng hát. Ngay lập tức, một sự xác nhận, không từ ngữ nào có thể diễn tả được, áp đến với tôi rằng mẹ vừa qua đời.

Bị xáo trộn sâu sắc bởi giấc mơ thấu thị này, Tesla ngay lập tức viết thư cho Crookes, vì nó dường như xác nhận ý tưởng của Crookes về thuyết tâm linh. Tesla đã phân vân về giấc mơ trong nhiều năm và cuối cùng kết luận âm nhạc mà anh đã nghe được đến từ một nhà thờ gần đó đang cử hành thánh lễ Phục sinh vào buổi sáng mẹ anh qua đời. Các thiên thần được lấy cảm hứng từ một bức tranh của Arnold Bocklin mô tả một trong các mùa và thể hiện một nhóm các nhân vật ngũ ngôn trên một đám mây; Tesla đã nhìn thấy bức tranh trong một chuyến thăm đến Munich và nó đã gây ấn tượng sâu sắc với anh khi các hình vẽ như đang lơ lửng trong không trung. Vì vậy, anh đã có thể giải thích “mọi thứ một cách thỏa đáng phù hợp với các sự kiện khoa học.”

Djuka được chôn cất vào Chủ nhật Phục sinh, bên cạnh chồng, tại nghĩa trang Jasikovac ở Divoselo. Như một dấu hiệu cho thấy sự tham gia sâu sắc của gia đình Tesla và Mandic vào Nhà thờ Chính thống Serbia, sáu linh mục đã làm lễ. Tesla đã để những tấm bia đá trắng trên

mộ của mẹ và cha.

Tesla ở lại Gospić trong sáu tuần tiếp theo, đau buồn cùng gia đình. “Cháu không cần phải nói với chú rằng cháu rất buồn và kìm chế bản thân,” anh viết cho chú Pajo vào tháng 4 năm 1892. “Cháu đã sợ điều này một thời gian trước, nhưng, đòn đánh rất nặng.”

Khi Tesla lấy lại sức mạnh, anh đã đi khắp Croatia đến Plaski để thăm em gái Marica, đến Varazdin để gặp chú Pajo, và đến Zagreb, nơi anh giảng tại trường đại học. Từ Zagreb, Tesla đã đến Budapest để gặp gỡ đại diện của công ty sản xuất điện Ganz and Company. Cùng với việc tìm hiểu về những nỗ lực hiện tại của công ty trong việc chế tạo máy phát điện 1.000 mã lực, Tesla đã thương lượng giấy phép để Ganz có thể sản xuất động cơ của mình. Nhìn chung Tesla khá hài lòng với cách các cuộc đàm phán bằng sáng chế, và anh đã viết cho Westinghouse “Các bằng sáng chế nằm trong tay ba trong số những công ty mạnh nhất sẽ hợp tác và họ thực sự có ý định thúc đẩy sản xuất. Không còn nghi ngờ gì nữa, việc giới thiệu động cơ ở Châu Âu sẽ có ảnh hưởng rất thuận lợi đến giá trị của các bằng sáng chế Mỹ của tôi thuộc sở hữu của Công ty bạn.”

Vào tháng 5, Tesla đã đến Belgrade, thủ đô của Serbia, nơi anh nhận được sự chào đón như người hùng. Vua Alexander I đã phong cho anh danh hiệu Đại quan của Dòng Thánh Sava. Nhà thơ người Serbia Jovan Jovanović Zmaj đã sáng tác một bài thơ, “Pozdrav Nikoli Tesli,” mà ông đã đọc tại một buổi lễ tôn vinh Tesla. Để đáp lại những vinh danh từ những người Serbia, Tesla đã gửi lời cảm ơn đến khán giả, bày tỏ cả tham vọng và niềm tự hào dân tộc của mình: “Tôi đủ may mắn để đưa ra ít nhất một số ý tưởng, nó sẽ có lợi cho toàn thể nhân loại. Nếu một ngày nào đó những hy vọng này trở thành hiện thực, thì niềm vui lớn nhất của tôi sẽ bắt nguồn từ sự thật nó là tác phẩm của một người Serb.”

Khi trở về Mỹ từ Serbia, Tesla đã đi qua Đức, dừng lại để gặp nhà vật lý Hermann von Helmholtz ở Berlin và sau đó đến Bonn để trao đổi với Hertz. Tesla đã lặp lại các thí nghiệm ban đầu của Hertz bằng cách sử

dụng máy biến áp dao động của mình, và Tesla đã đúng khi chỉ ra sóng điện từ lan truyền trong không gian, Tesla không đồng ý với Hertz về dạng của sóng. Trong các thí nghiệm của mình, Hertz đã phát hiện ra các sóng là sóng ngang, có nghĩa là các nhiễu động có góc vuông với hướng lan truyền. (Một ví dụ quen thuộc về sóng ngang là sóng trong đại dương.) Để chứng minh điều này, Hertz đã thiết lập các thử nghiệm cho thấy các sóng có thể phản xạ và giao thoa với nhau, do đó tiết lộ sóng điện từ giống như ánh sáng. Khi tái tạo các thí nghiệm của Hertz, Tesla kết luận các sóng mà anh quan sát được không phải là sóng ngang mà là sóng dọc, trong đó sự dịch chuyển song song với hướng lan truyền. (Một ví dụ đơn giản về sóng dọc là cách một đoàn tàu lùi lại — khi đầu máy quay ngược lại, mỗi toa sẽ va vào toa tiếp theo để một xung chuyển động qua chuỗi toa.) Đối với Tesla, sóng điện từ giống như sóng âm thanh hơn là ánh sáng. Nếu các sóng mới không phải là sóng ngang như sóng ánh sáng, thì điều này có nghĩa là Hertz đã không cung cấp bằng chứng thực nghiệm cho lý thuyết của Maxwell. Không cần phải nói, những tuyên bố của Tesla sẽ gây khó khăn cho Hertz, và như Tesla nhớ lại, “Anh ấy có vẻ thất vọng đến mức tôi đã hối hận về chuyến đi của mình và chia tay anh ấy một cách buồn bã.” Có lẽ không có gì ngạc nhiên khi không có đề cập nào trong nhật ký của Hertz về cuộc gặp với Tesla.

Mặc dù cái chết của mẹ khiến phần sau của chuyến đi đến Châu Âu trở thành “thử thách đau đớn nhất”, Tesla đã trở về từ Châu Âu với một cái nhìn sâu sắc. Như chúng ta đã thấy, anh đã rời London trước lời khen ngợi của Lord Rayleigh để tập trung nỗ lực vào một ý tưởng lớn và ý tưởng đến với anh khi đang đi dạo trên vùng núi quê hương. Trong quá trình đi bộ đường dài, một cơn giông bất ngờ ập đến, Tesla đã tìm được nơi trú ẩn trước khi mưa bắt đầu. Như anh mô tả trong cuốn tự truyện của mình:

Bằng cách nào đó mà cơn mưa đã bị trì hoãn cho đến khi đột ngột, có một tia chớp và một lúc sau một trận đại hồng thủy. Quan sát khiến tôi phải suy nghĩ. Rõ ràng là hai hiện tượng có liên quan chặt chẽ với nhau,

như là nguyên nhân và kết quả, và một chút phản ánh đã khiến tôi kết luận năng lượng điện liên quan đến lượng mưa là không đáng kể, chức năng của tia sét giống như chức năng của một chất kích hoạt nhạy cảm. Đây là một khả năng đáng kinh ngạc. Nếu chúng ta có thể tạo ra các hiệu ứng điện với chất lượng cần thiết, toàn bộ hành tinh và các điều kiện tồn tại trên nó có thể được biến đổi.... Sự hoàn thành [ý tưởng này] phụ thuộc vào khả năng của chúng ta để phát triển các lực điện theo trật tự của chúng trong tự nhiên. Đó dường như là một công việc vô vọng, nhưng tôi quyết tâm thử và ngay lập tức khi trở lại Hoa Kỳ vào mùa hè năm 1892, công việc đã bắt đầu càng hấp dẫn hơn, bởi vì một phương tiện cùng loại là cần thiết cho việc truyền năng lượng thành công mà không cần dây dẫn.

Quan sát tia chớp dường như gây ra mưa, Tesla đã bị mê hoặc bởi khái niệm về một “bộ kích hoạt nhạy cảm”: một lực nhỏ, được tác dụng đúng cách, có thể được sử dụng để khai thác các lực cực lớn trong trái đất. Nhớ lại các thí nghiệm của mình với việc nối đất cho máy biến áp dao động từ mùa thu trước, Tesla giờ đây nhận ra nếu có thể mở rộng quy mô máy biến áp, anh rất có thể có bộ kích hoạt cần thiết để khai thác Trái đất và “cung cấp động cơ với số lượng không giới hạn.” Đối với Tesla, đây là một thử thách xứng đáng với tài năng của anh.

09. THÚC ĐẨY DIỆN XOAY CHIỀU (1892–1893)



Tesla khởi hành từ Hamburg trên tàu Augusta Victoria và quay trở lại New York vào ngày 27 tháng 8 năm 1892. Sau khi trở về, anh đã thay đổi cả phòng thí nghiệm và nơi ở. Anh đã mở rộng phòng thí nghiệm bằng cách chuyển từ Grand Street đến 33–35 South Fifth Avenue (ngày nay là LaGuardia Place), nơi anh chiếm giữ tầng bốn trong một tòa nhà sang trọng. Nằm ngay phía nam Quảng trường Washington, phòng thí nghiệm mới nằm ở “trung tâm của khu phố đẹp như tranh vẽ được gọi là Khu phố Pháp, đầy ắp các nhà hàng, cửa hàng rượu vang và những khu chung cư.” Vào cuối tháng 9, Tesla chuyển từ Nhà Astor sang Khách sạn Gerlach trên Phố 27, giữa Broadway và Đại lộ Sáu. Được xây dựng vào năm 1888 với chi phí 1 triệu đô la, Gerlach là một tòa nhà chống cháy cao mười một tầng hoành tráng với thang máy, đèn điện và một số phòng ăn xa hoa.

Khi trở lại New York, Tesla muốn theo đuổi tầm nhìn mới cho các phát minh tần số cao, nhưng cũng cảm thấy cần phải cải tiến động cơ nhiều pha và làm mọi cách để thuyết phục Westinghouse quảng bá chúng. Vì Tesla đã cắt đứt hợp đồng với Westinghouse nên công ty không có nghĩa vụ phải làm việc với anh nhưng Tesla lo lắng đám bảo hệ thống đa pha của mình không bị bỏ qua ở Hoa Kỳ. Sau khi nói chuyện với các kỹ sư tại Ganz and Company và các công ty điện khác ở Châu Âu, Tesla nhận thức rõ người Châu Âu đang tiến lên nhanh chóng với việc phát triển các hệ thống truyền tải điện sử dụng dòng điện hai hoặc ba pha.

Khi Tesla rời Westinghouse vào năm 1889, trợ lý cũ của anh, Charles

Scott, được giao nhiệm vụ tiếp tục phát triển các động cơ bán được trên thị trường dựa trên các bằng sáng chế của Tesla. Tuy nhiên, trước khi Scott và các kỹ sư khác tại Westinghouse có thể làm như vậy, công ty đã đi vào giai đoạn khó khăn, và George Westinghouse phải dành phần lớn năm 1890 và 1891 để đảm bảo nguồn tài chính mới cho công ty (xem Chương 7).

Trong khi chờ đợi tình hình tài chính của công ty được giải quyết, Scott và các cộng sự đã đưa ra một số quyết định về tần suất và giai đoạn của các hệ thống nhiều pha trong tương lai. Trước mắt, họ quyết định xây dựng hệ thống hai pha sử dụng dòng điện xoay chiều 60 chu kỳ. Bằng cách đó, chúng sẽ có thể kết hợp tải động cơ và tải chiếu sáng vì chúng có thể chia dòng điện hai pha thành hai dòng điện một pha riêng biệt cho các mạch chiếu sáng và 60 chu kỳ sẽ không tạo ra nhấp nháy đáng chú ý ở đèn sợi đốt. Họ đã lên kế hoạch xây dựng hệ thống điện ba pha, 30 chu kỳ sau này sẽ phù hợp hơn cho các ứng dụng công nghiệp. Đặc biệt, Scott phát hiện ra có thể kết nối máy phát điện hai pha với động cơ ba pha bằng cách sử dụng kết nối máy biến áp "T" đặc biệt của mình. Do đó, có thể sử dụng điện xoay chiều ba pha, 60 chu kỳ để phục vụ cả tải sáng và tải điện trong một mạng duy nhất.

Vào đầu năm 1892 cuối cùng công ty đã ổn định, George Westinghouse có thể bắt đầu suy nghĩ về những gì công ty của ông nên làm với AC. Mặc dù Westinghouse sở hữu bản quyền tại Mỹ với các bằng sáng chế của Tesla về việc sử dụng đa pha AC, nhưng trong phần lớn năm 1892, ông không quan tâm đặc biệt đến việc phát triển đa pha. Thay vào đó, quan tâm nhiều hơn đến việc theo đuổi dòng điện xoay chiều một pha vì đã có thị trường sẵn sàng cho các hệ thống chiếu sáng sử dụng một pha ở 133 chu kỳ.

Công ty Westinghouse đã sử dụng động cơ AC một pha và động cơ chia pha của Tesla để lắp đặt hệ thống truyền tải điện đầu tiên tại mỏ vàng Telluride ở Colorado. Không thể đảm bảo nguồn điện gần đó, các chủ mỏ đã yêu cầu Westinghouse lắp đặt một tuabin tại một con suối

cách đó bốn dặm và lắp đặt một đường dây điện xoay chiều 3.000 vôn qua địa hình hiểm trở tới một động cơ 100 mã lực tại mỏ. Báo cáo hệ thống Telluride đang cung cấp điện với hiệu suất 83,5% khi đầy tải, Scott tự hào khoe “công việc trong lĩnh vực này nhanh chóng chuyển từ nghiên cứu thử nghiệm sang kỹ thuật thực tế.” Nhưng Telluride chỉ là một nhà máy biệt lập sử dụng một pha AC để truyền tải điện năng một vài dặm; so với tuyến Lauffen-Frankfurt và các công việc khác đang diễn ra ở châu Âu, Telluride là một củ khoai tây nhỏ.

Thay vì theo đuổi AC nhiều pha — điều này hẳn có vẻ hứa hẹn nhưng chưa được chứng minh — vào mùa xuân năm 1892, Westinghouse quyết định tập trung vào việc quảng bá AC bằng cách thực hiện hợp đồng cung cấp hệ thống chiếu sáng điện cho Hội chợ Thế giới Chicago năm 1893. Westinghouse làm như vậy vì ông cần phải làm một điều gì đó ấn tượng để lấy lại tầm nhìn với tư cách là một nhà sản xuất điện lớn. Nhiều người đã cho Westinghouse, gần như đã sụp đổ, sẽ là một công ty nhỏ hơn nhiều trong lĩnh vực sản xuất điện. Đồng thời, Westinghouse giờ phải đổi mới với một đối thủ lớn hơn kể từ khi Edison General Electric và Thomson-Houston Electric Company hợp nhất vào tháng 2 năm 1892 để thành lập General Electric (GE). Vào tháng 5 năm 1892, Westinghouse đã giành được hợp đồng cung cấp hệ thống điện chiếu sáng cho hội chợ bằng cách đặt giá thầu thấp hơn đáng kể GE. Vì các tòa nhà hội chợ được trang trí bằng hai trăm nghìn bóng đèn sợi đốt, nên hội chợ là cơ hội lý tưởng để Westinghouse chứng minh cách AC có thể được sử dụng để cung cấp năng lượng cho cả một thành phố.

Nhưng Westinghouse đã đưa ra giá thầu thấp đến mức các kỹ sư của ông buộc phải thiết kế các máy phát điện lớn hơn và hoạt động ở điện áp cao hơn mức được sử dụng trước đây; như văn bản lịch sử của hội chợ được kể lại,

Công ty Sản xuất và Điện Westinghouse, đã đảm bảo hợp đồng cung cấp dịch vụ khổng lồ này với con số thấp hơn nhiều so với chi phí, vì công việc như vậy đã luôn được thực hiện, nên cần phải đưa ra một hệ

thống tiết kiệm hơn và đồng thời linh hoạt hơn. Điều này đã được thực hiện. Họ đã nghĩ ra và chế tạo trong vòng chưa đầy sáu tháng những cỗ máy lớn hơn từng được chế tạo cho công việc này trước đây, và trên những đường dây hoàn toàn khác nhau, thể hiện các nguyên tắc của hệ thống truyền động xoay chiều. Bằng hệ thống này, hàng trăm nghìn đô la sợi dây đồng đã được tiết kiệm, vì nó có thể gửi dòng điện dưới áp suất cao [tức là điện áp] đến đích trên các dây dẫn nhỏ, và biến đổi nó xuống điểm sử dụng.

Westinghouse không chỉ phải lo thiết kế các thiết bị mới cho hội chợ mà còn phải nghĩ ra một loại đèn sợi đốt mới. Vào tháng 10 năm 1892, sau một cuộc chiến pháp lý kéo dài, các tòa án đã bảo lưu bằng sáng chế đèn ban đầu của Edison và ra phán quyết có lợi cho GE. Để đáp lại, Westinghouse và các kỹ sư đã thiết kế một chiếc đèn có nút đậy mới tránh được bằng sáng chế của Edison. Dù kém hơn đèn Edison, thiết kế mới đã cho phép Westinghouse hoàn thành việc lắp đặt tại Hội chợ Thế giới Chicago.



Do đó, khi trở lại New York vào cuối tháng 8 năm 1892, Tesla nhận thấy Westinghouse không dành nhiều suy nghĩ cho việc quảng bá động

cơ hoặc hệ thống đa pha của mình. Westinghouse không phản đối đa pha, nhưng nó không phải là công nghệ cấp bách nhất để theo đuổi vào thời điểm đó. Tập trung vào việc thiết kế các thiết bị phát điện và đèn cần thiết để đáp ứng hợp đồng chiếu sáng cho hội chợ, Westinghouse thậm chí còn không nghĩ đến một cuộc triển lãm cho hội chợ mà động cơ Tesla có thể được trưng bày. Tuy nhiên, Tesla vẫn lo lắng đảm bảo phiên bản tốt nhất có thể của động cơ cho hội chợ. Như Tesla đã nói với Westinghouse vào giữa tháng 9:

Tôi dự định sẽ đến Pittsburgh vào tối nay nếu tôi có thể thu xếp được thời gian. Tôi phải tham khảo ý kiến của ông Schmid [tổng giám đốc] về việc tiến hành nhanh chóng một số cải tiến trên... động cơ của tôi. Cần phải đưa động cơ lên độ hoàn thiện cao trước triển lãm vì đây là điều quan trọng hàng đầu.... Hãy [yêu cầu] nhân viên của bạn hỗ trợ tôi trong tất cả những gì họ có thể. Niềm tin của tôi là động cơ không có chổi than và máy chỉnh lưu là dạng duy nhất có khả năng thành công. Để giới thiệu các hình thức khác, tôi coi là... lãng phí thời gian và tiền bạc.

Biết việc lắp đặt Telluride chỉ sử dụng một pha, Tesla đã quan tâm đến việc cải tiến các thiết kế nhiều pha của mình vì vài tuần sau đó, đã yêu cầu mượn một số máy biến áp cũng như một máy phát điện tạo ra dòng điện hai hoặc ba pha. Tesla có lẽ đã nghiên cứu cách cấp bằng sáng chế cho kết nối Y được Dolivo-Dobrowolsky sử dụng trong máy phát điện và động cơ tại Frankfurt. Đồng thời, Tesla cũng nghiên cứu sự cân bằng giữa việc sử dụng dòng điện hai hoặc ba pha. Mặc dù đã nhấn mạnh đến dòng điện ba pha trong bằng sáng chế của mình, nhưng anh đã nghe đủ trong các cuộc thảo luận với các kỹ sư châu Âu để nhận ra hai pha có thể tốt hơn trong một số trường hợp để truyền tải điện năng.

Khi anh băn khoăn về động cơ nhiều pha và mối quan hệ với Westinghouse, Tesla đã được tiếp cận bởi Henry Villard, một nhà tài chính người Đức, người đã giúp đưa vốn của Đức vào các tuyến đường sắt của Mỹ vào những năm 1880. Ông là động lực thúc đẩy việc hợp nhất các công ty Edison khác nhau thành Edison General Electric vào

năm 1889. Nhưng trong các cuộc đàm phán dẫn đến việc thành lập GE vào năm 1892, Villard đã bị Charles Coffin ở Thomson-Houston qua mặt và Coffin trở thành chủ tịch GE. Bị tấn công nhưng không nản lòng, Villard vẫn quyết tâm đóng một vai trò nào đó trong ngành điện. Vào mùa thu năm 1892, Villard tiếp cận Tesla với một số kế hoạch. Mặc dù thư từ không cho chúng ta biết, nhưng kế hoạch của Villard có thể liên quan đến đường sắt đô thị, quảng bá hệ thống đa pha của Tesla, hoặc thậm chí hợp nhất các công ty điện khác được xây dựng xung quanh Công ty Westinghouse - tất cả đều là những ý tưởng mà Villard đã xem xét trong vài năm trước.

Dù kế hoạch là gì, nó cũng hấp dẫn Tesla nhưng nó có nghĩa là thuyết phục Westinghouse tham gia. Tesla, tuy nhiên, đã không thể thuyết phục Westinghouse; như anh giải thích với Villard vào tháng 10 năm 1892:

Tôi đã tiếp cận ông Westinghouse theo nhiều cách và cố gắng trong cuộc trò chuyện cuối cùng của chúng tôi. Các kết quả cho đến nay không được hứa hẹn nhiều và tôi nghĩ sẽ cần nhiều thời gian hơn so với khả năng hiện tại của tôi.

Nhận ra điều này, và cũng cân nhắc kỹ lưỡng về các cơ hội và khả năng thành công, tôi đã kết luận không thể liên kết bản thân với công việc mà bạn dự tính. Hiện tại, tôi đang nghiên cứu một phát minh, nếu thành công thì nó sẽ biến đổi hoàn toàn hệ thống chiếu sáng điện hiện nay và nó đòi hỏi tôi phải tập trung tất cả năng lượng.

CUỘC ĐUA TỚI HỢP ĐỒNG THÁC NIAGARA

Westinghouse thờ ơ với kế hoạch của Villard vì mùa thu năm 1892, ông có thể thấy những cơ hội lớn hơn đang hình thành. Cùng với việc thắp sáng Hội chợ Thế giới sắp diễn ra ở Chicago, Westinghouse quyết định thực hiện một động thái lớn khác: theo đuổi hợp đồng về thiết bị điện sẽ được sử dụng để khai thác thác Niagara. Như chúng ta sẽ thấy, sự phát triển thành công nguồn điện tại Niagara đã chứng tỏ là bước

ngoặt cho các phát minh đa pha của Tesla.

Nhờ địa lý và dân số, thác Niagara là một nơi lý tưởng để theo đuổi sự phát triển của truyền tải điện. Nối hồ Erie với hồ Ontario, sông Niagara mang toàn bộ dòng chảy từ Thượng lưu Hồ lớn khi nước chảy ra Đại Tây Dương qua sông St. Lawrence. Thác xuất hiện khi nền đá bên dưới sông đột ngột thay đổi từ cứng sang mềm, và sông giảm độ cao đột ngột 160 feet. Nhưng thay vì bị cô lập trong vùng hoang dã, thác Niagara nằm gần phần lớn dân số công nghiệp của Hoa Kỳ và Canada. Vào năm 1890, khoảng 1/5 tổng số người Mỹ sống trong vòng bốn trăm dặm từ thác Niagara, và Buffalo, một thành phố 250.000 dân, cách hai mươi dặm về phía nam. Về phía bắc, bên kia sông Niagara, tập trung phần lớn dân số và ngành công nghiệp của Canada tại tỉnh Ontario.



Nhưng trong khi thác Niagara hứa hẹn tạo ra một lượng lớn điện, thì vẻ đẹp tuyệt vời của thác lại đặt ra một thách thức với những người muốn khai thác sức mạnh đó. Năm 1885, các nhà công nghiệp địa phương bên phía Mỹ đã đào một con kênh để cung cấp năng lượng nước cho một số nhà máy dưới chân thác. Tuy nhiên, lo ngại sự phát triển công nghiệp như vậy sẽ làm hỏng vẻ đẹp của thác, bang New York tuyên bố phần đất còn lại gần thác là khu bảo tồn thiên nhiên đặc biệt. Hiệu quả của việc bảo lưu là loại bỏ vĩnh viễn khu đất mà lẽ ra là lý tưởng cho một khu công nghiệp lớn. Không thể xây dựng nhà máy ngay

tại thác, các nhà công nghiệp bây giờ phải tìm chỗ loanh quanh thác.

Đáp lại, một kỹ sư dân dụng, Thomas Evershed, đã công bố một kế hoạch vào năm 1886 sử dụng kênh, trục và đường hầm để chuyển hướng nước xung quanh khu bảo tồn. Một con kênh rộng nằm cách thác nước một dặm sẽ dẫn nước đến một loạt kênh nhánh cung cấp năng lượng cho 238 guồng nước riêng biệt. Sau khi đi qua một guồng nước, nước sẽ lao xuống một trục dài 150 feet đến một đường hầm dài 2,5 dặm. Dốc xuống thị trấn Niagara Falls, đường hầm sẽ dẫn nước đến phần hạ lưu của con sông.

Mặc dù đường hầm sẽ phải được cắt xuyên qua đá vôi rắn, nhưng kế hoạch của Evershed đã thu hút được trí tưởng tượng của cả các nhà đầu tư địa phương và William Birch Rankine, một luật sư nổi tiếng của Thành phố New York. Khi còn trẻ, Rankine đã làm thư ký cho một luật sư ở Niagara Falls và bị cuốn hút bởi khả năng khai thác năng lượng từ thác. Nhận ra kế hoạch của Evershed sẽ tốn hàng triệu đô la, Rankine đưa ý tưởng đến J. P. Morgan. Mặc dù Morgan sẵn sàng đầu tư vào kế hoạch, nhưng ông nói với Rankine dự án sẽ cần một nhà lãnh đạo mạnh mẽ làm người thúc đẩy. Vì dự án sẽ liên quan đến cả tài chính và kỹ thuật, Morgan đề nghị một chủ ngân hàng ở Phố Wall, Edward Dean Adams (1846–1931). “Nếu bạn có thể bắt được anh ấy,” Morgan nói với Rankine, “Tôi sẽ tham gia cùng bạn.”

Là một trí thức ở Boston và hậu duệ gián tiếp của hai tổng thống, Adams từng theo học ngành kỹ thuật tại Đại học Norwich và MIT. Ông đến Phố Wall năm 1878, gia nhập công ty đầu tư Winslow, Lanier & Company. Là một trong những dự án đầu tiên của mình, Adams đã giúp tổ chức Công ty Nhà ga Bắc Thái Bình Dương và Công ty Đường sắt St. Paul & Bắc Thái Bình Dương, và thông qua công việc này, ông đã gặp Villard. Villard là đại diện Hoa Kỳ của Deutsche Bank, và khi Villard từ chức vào năm 1893, ông được thay thế bởi Adams; trong vài thập kỷ tiếp theo, Adams chịu trách nhiệm hướng hàng triệu mác Đức vào các tuyến đường sắt và các doanh nghiệp công nghiệp của Mỹ. Adams đã tạo

dựng được tên tuổi bằng cách hợp lý hóa tài chính của các công ty đường sắt và sản xuất. Ảnh tượng với khả năng, Morgan thường xuyên đề nghị Adams tham gia vào các cuộc tổ chức lại công nghiệp. Năm 1896, Adams đặc biệt quý mến Morgan bằng cách yêu cầu Ngân hàng Deutsche bảo lãnh một phần tư trong số 100 triệu đô la mà Morgan cho Bộ Tài chính Hoa Kỳ vay để cứu đồng đô la khỏi sụp đổ. Người viết tiểu sử của ông đã tóm tắt tính cách của Adams theo cách sau: “Trong thời đại hoài nghi và vật chất, thật sảng khoái khi tìm được một người kinh doanh kiểu này — phân tích, không mệt mỏi và siêng năng, nhưng với tất cả sự duyên dáng và văn hóa tinh tế của các tầng lớp quý tộc xưa.”

Từ lâu quan tâm đến tiềm năng thương mại của điện, Adams đã là cổ đông của Công ty Đèn điện Edison từ năm 1878. Nhiệt tình với khả năng của Niagara, Adams đã tổ chức một nhóm các nhà tư bản Phố Wall bỏ ra 2,63 triệu đô la. Adams sau đó thành lập Công ty Xây dựng Thác để phát triển tiềm năng sức mạnh của thác.

Là chủ tịch của Cataract [Thác] Company, Adams đã sớm đưa ra quyết định quan trọng. Thay vì tận dụng nguồn điện được tạo ra trong các nhà máy mới ở thị trấn nhỏ Niagara Falls, Adams nghĩ cơ hội thực sự nằm ở việc truyền tải điện năng đến các nhà máy ở Buffalo và các thành phố khác. Vào thời điểm đó, các nhà máy ở Buffalo đang sử dụng động cơ hơi nước để tạo ra 50.000 mã lực hàng ngày, vì vậy rõ ràng là có nhu cầu về điện ở thành phố đó. Hơn nữa, bằng cách sử dụng nguồn điện từ thác Niagara, Adams sẽ tránh được chi phí của các kênh nhánh và nhiều trực thăng đứng cần thiết để kết nối các guồng nước riêng lẻ với đường hầm nối. Ý tưởng thật thú vị, điều đó có nghĩa là Cataract sẽ cần phải tìm cách truyền một lượng lớn điện trên hai mươi dặm giữa Niagara và Buffalo.

Để xác định cách hiệu quả nhất để truyền điện cho Buffalo, Adams đã tham khảo ý kiến trước với Edison, người không ngạc nhiên khi đề xuất sử dụng dòng điện một chiều. Adams quay sang Westinghouse. Do giá than ở Buffalo thấp, Westinghouse không tin năng lượng điện có thể

cạnh tranh với năng lượng hơi nước ở thành phố đó. Cũng nhận thức được các chủ sở hữu nhà máy có thể phải trả giá bằng việc thay thế động cơ hơi nước hiện có của họ bằng động cơ điện, Westinghouse khuyến nghị nên truyền năng lượng qua đường ống dẫn khí nén. Westinghouse am hiểu về khí nén kể từ khi ông sử dụng nó trong hệ thống phanh khí trên đường sắt của mình, và ông đề xuất với Adams khí nén có thể cung cấp năng lượng cho các động cơ hơi nước hiện có. Nói chung, Westinghouse lo ngại Adams đã đánh giá thấp các vấn đề trong việc tìm kiếm đủ khách hàng cho tất cả nguồn điện do thác tạo ra.

Đối mặt với hàng loạt ý kiến về truyền tải điện, Adams đã tham khảo ý kiến của các kỹ sư ở Anh, Đức và Thụy Sĩ. Vào tháng 6 năm 1890, Adams tập hợp các chuyên gia hàng đầu và thành lập Ủy ban Niagara Quốc tế. Ủy ban đã công bố một cuộc thi nhằm xác định phương pháp tốt nhất để sản xuất và truyền tải điện tại Niagara và mời 28 công ty kỹ thuật châu Âu và Mỹ gửi đề xuất. Ủy ban đã đưa ra 20.000 đô la giải thưởng, với giải thưởng cao nhất là 3.000 đô la. Khi nghe tin về cuộc thi, một kỹ sư của Westinghouse, Lewis B. Stillwell, đã muốn bước vào và tiếp cận ông chủ của mình. Bực tức vì ủy ban đang muốn thông tin quan trọng nhưng lại đưa ra những phần thưởng nhạt nhòa như vậy, Westinghouse từ chối tham gia. “Những người này đang cố gắng bảo mật thông tin trị giá 100.000 đô la bằng cách đưa ra các giải thưởng, lớn nhất chỉ 3.000 đô la,” ông gầm gừ. “Khi họ săn sàng kinh doanh, chúng ta sẽ hướng dẫn họ cách thực hiện.”

Westinghouse đã đúng khi nghi ngờ vì dù ủy ban đã nhận được mười bốn đề xuất, nhưng nó được coi là không thỏa đáng và không trao giải nhất. Thay vào đó, ủy ban đã khai thác các đề xuất về thông tin kỹ thuật và chuyển tiếp một loạt đề xuất tới Adams. Sử dụng đường hầm mà Cataract đã bắt đầu đào vào tháng 10 năm 1890, ủy ban khuyến nghị công ty nên đặt một số tuabin 5.000 mã lực trong đường hầm và kết nối chúng qua các trục dài 150 foot để cung cấp năng lượng cho các máy phát điện đặt trên bề mặt của một trạm điện trung tâm. Ủy ban không thể quyết định giữa khí nén hay điện để truyền tải, nhưng Adams đã chọn sử

dụng điện vì hiệu quả được chứng minh trên đường dây Lauffen-Frankfurt. Quyết tâm tiến lên, vào tháng 12 năm 1891, Adams đã mời sáu công ty điện — Westinghouse, Thomson-Houston, Edison GE, và ba công ty Thụy Sĩ — để cung cấp các ước tính về thiết bị điện cần thiết tại Niagara.

Để đáp lại lời kêu gọi đấu thầu của Cataract, General Electric mới thành lập đã đưa ra một kế hoạch vào mùa thu năm 1892 sẽ cung cấp DC cho ngành công nghiệp địa phương ở Niagara và truyền tải AC cho Buffalo. Trong khi đó, các công ty Thụy Sĩ - chuyên thiết kế các nhà máy thủy điện - đưa ra các phương án khác. Cataract đã từ chối các đề xuất của Thụy Sĩ vì mức thuế 40% của Mỹ đối với máy móc nhập khẩu khiến kế hoạch của họ trở nên đắt đỏ. Ngoài ra, như Tesla đã chỉ ra với Westinghouse, các công ty nước ngoài không thể đưa thiết bị đa pha vào Hoa Kỳ nếu không vi phạm bằng sáng chế của Tesla.

Đã chống lại việc bị lôi kéo vào cuộc đua Niagara trong hai năm, Westinghouse giờ đã lao vào cuộc chiến. Vào tháng 12 năm 1892, với việc Adams kêu gọi đấu thầu, Westinghouse mạnh dạn thông báo công ty của ông đã sẵn sàng cung cấp thiết bị đa pha cho Niagara. Điều khiến Westinghouse tự tin là những bước phát triển từ bộ phận kỹ thuật. Tiếp tục công việc do Charles Scott bắt đầu để cải tiến động cơ nhiều pha của Tesla, Benjamin G. Lamme đã đưa ra những cách sắp xếp mới cho các cuộn dây trong stator để các thiết kế của Tesla giờ đây hoạt động tốt như động cơ drehstrom của Dolivo-Dobroolsky. Ngoài ra, các thử nghiệm đối với các động cơ mới đã gợi ý một cách quấn rotor hiệu quả hơn, dẫn đến thiết kế rotor tiêu chuẩn: lồng sóc. Và Lamme đã thiết kế một bộ chuyển đổi quay mới; gồm một động cơ điện và máy phát điện trên một trục, chiếc máy này có thể chuyển đổi AC nhiều pha thành AC một pha hoặc DC. Bằng cách sử dụng bộ chuyển đổi quay, một công ty điện lực giờ đây có thể sử dụng AC nhiều pha để truyền tải điện năng trên một khoảng cách xa và sau đó chuyển đổi nguồn điện để khách hàng có thể sử dụng nó với thiết bị AC hoặc DC một pha hiện có. Westinghouse nhanh chóng nhận thấy bộ chuyển đổi quay có nghĩa là các công ty điện

lực sẽ có thể tìm thấy khách hàng cho tất cả nguồn điện mà họ có thể tạo ra và truyền tải.

Những phát triển kỹ thuật này có nghĩa là, lần đầu tiên, Westinghouse có thể sử dụng đầy đủ động cơ nhiều pha AC của Tesla và công ty bắt đầu nhấn mạnh quyền sở hữu của mình đối với các bằng sáng chế Tesla. Vào tháng 1 năm 1893, Công ty Westinghouse đã phát hành một cuốn sách nhỏ bao gồm 29 bằng sáng chế Tesla mà công ty sở hữu. Một phần, cuốn sách nhỏ nêu bật cơ hội sử dụng đa pha AC để truyền tải điện từ thác đến các thành phố, nhưng đồng thời Westinghouse cũng cảnh báo khách hàng không nên mua thiết bị đa pha từ các nhà sản xuất khác vì họ có thể bị Westinghouse kiện vi phạm.

Được trang bị những phát triển kỹ thuật này và các bằng sáng chế của Tesla, Westinghouse hiện đang hăng hái theo đuổi hợp đồng Niagara. Vào tháng 1 năm 1893, Adams và các cộng sự từ Cataract đã đến thăm nhà máy Westinghouse ở Pittsburgh, nơi họ được xem các thiết bị mới nhất và các kế hoạch sơ bộ. Tháng sau, Adams thực hiện một chuyến tham quan tương tự đến các nhà máy của GE.

BÁN SÁNG CHẾ ĐA PHA CHO ADAMS

Nhưng Tesla không hài lòng khi để sự lựa chọn hệ thống truyền động được thương lượng giữa Westinghouse và Adams. Nhớ lại giấc mơ thời thơ ấu là khai thác Niagara, Tesla đã quyết định hệ thống đa pha của mình nên được sử dụng để truyền tải điện năng. Như ông giải thích vào năm 1917, “Khi tôi nghe nói các nhà chức trách như Lord Kelvin và Giáo sư WC Unwin đã đề nghị — một hệ thống dòng điện một chiều và một hệ thống khác là khí nén — để truyền tải điện từ Thác Niagara đến Buffalo, tôi đã nghĩ Thật nguy hiểm nếu để vấn đề đi xa hơn, và tôi đã đến gặp ông Adams.” Tesla gặp Adams và trao đổi thư trong vài tháng đầu năm 1893.

Sau cuộc họp với Adams, Tesla đã xem xét các kế hoạch cho nhà máy điện và đề xuất Cataract không nên chạy tua-bin và máy phát điện

ở tốc độ 150 vòng / phút (theo đề xuất của Unwin) mà ở tốc độ 250 vòng / phút (theo khuyến nghị của Schmid tại Westinghouse). Tesla lập luận chống lại tốc độ thấp hơn vì nó sẽ làm hỏng tầm nhìn tuyệt đẹp của các máy phát điện bên trong nhà máy điện: “Nếu bạn giảm tốc độ, nó sẽ yêu cầu ... đường kính của Dynamo phải lớn hơn đáng kể, điều này sẽ để lại một khoảng trống nhỏ hơn giữa bức tường và máy móc, và tôi nghĩ điều này, với máy móc tráng lệ như vậy mà Monarchs (quân vương) sẽ nhìn thấy, sẽ rất tệ.”

Mặc dù Adams là một người quan sát chặt chẽ ngành công nghiệp điện, nhưng ông đã hỏi Tesla về những phát triển trong lĩnh vực này. Ví dụ, Adams đã bối rối không hiểu tại sao các công ty điện ở Châu Âu lại đột ngột chuyển từ đa pha sang quảng cáo AC một pha. Oerlikon và Allgemeine Elektricitats-Gesellschaft đã không sử dụng đa pha tại Frankfurt? Đối với Tesla, câu trả lời là các bằng sáng chế của ông hiện đang được Công ty Helios ở Đức sử dụng để kiện những người vi phạm. “Tôi không nghi ngờ chút nào,” Tesla viết cho Adams vào tháng 2 năm 1893, “tất cả các công ty ngoại trừ Helios, những người đã mua lại quyền từ Công ty của tôi, sẽ phải ngừng sản xuất động cơ đa pha. Các thủ tục chống lại những kẻ vi phạm đã được Helios Co. thực hiện theo cách mạnh mẽ nhất. Chính vì lý do này mà kẻ thù của chúng ta đang hướng đến hệ thống một pha và thay đổi quan điểm nhanh chóng.”

Nhận thấy câu trả lời của Tesla hữu ích, Adams đã yêu cầu xem lại các bài báo khác nhau về AC từ các tạp chí kỹ thuật điện. Tesla đã bác bỏ những kế hoạch do người khác đề xuất là không hiệu quả hoặc không thực tế nhưng thường xuyên nhấn mạnh những ưu điểm động cơ của mình. Khi giải thích với Adams:

[Tôi] chạy máy [của tôi] không có máy chỉnh lưu hoặc chổi quét... dễ hơn nhiều so với máy phát điện một chiều.... Không cần nói đến những ưu điểm của sự đơn giản lý tưởng mà những máy này mang lại lợi ích lâu dài.

Trong điều kiện thực tế, sẽ hoàn toàn không thể có bất kỳ hệ thống

nào có thể cạnh tranh [với] hệ thống lý tưởng đơn giản này.... Đây là dạng thứ ba của động cơ của tôi. Hình thức này chưa bao giờ bị chỉ trích bởi các đối thủ trong hệ thống của tôi và vì một lý do chính đáng, bởi vì nó là hình thức máy điện hiệu quả nhất được sản xuất cho đến ngày nay. Tôi đã chứng minh các máy trong điều kiện thuận lợi có thể thu được hiệu suất là 97%.

Trong khi Tesla coi những lá thư gửi cho Adams như một cơ hội để cải tiến hệ thống nhiều pha của mình, Adams lại coi thư từ như một cách để lấy thông tin nội bộ. Đến tháng 3 năm 1893, Adams ngày càng quan tâm đặc biệt đến tình hình bằng sáng chế. Mặc dù Công ty Westinghouse tuyên bố các bằng sáng chế của Tesla đã trao cho họ quyền kiểm soát độc quyền đối với AC đa pha, nhưng tình hình không nhất thiết phải rõ ràng như vậy. GE đã và đang phát triển công nghệ đa pha của riêng mình, dựa trên nghiên cứu của Elihu Thomson và bằng cách mua bằng sáng chế AC từ một số nhà phát minh bao gồm Charles S. Bradley. Sự mơ hồ về tình hình bằng sáng chế đã báo động cho luật sư trưởng, Frederick H. Betts, và ông đã cảnh báo Adams vào tháng 3 năm 1893 nếu sử dụng các bằng sáng chế của Tesla, Adams có thể bị lôi kéo vào vụ kiện tụng bằng sáng chế với GE.

Để có được một số góc nhìn về tình hình bằng sáng chế, Adams đã chuyển sang Tesla. Một ngày sau khi Betts cảnh báo Adams, Tesla đã cung cấp cho Adams bản đánh giá của ông về các bằng sáng chế Thomson và Bradley do GE nắm giữ:

Bằng sáng chế của Thomson... hoàn toàn không liên quan đến khám phá của tôi về từ trường quay và các tính năng hoàn toàn mới của hệ thống truyền tải điện năng của tôi được tiết lộ trong bằng sáng chế nền tảng năm 1888...

Đối với các bằng sáng chế của Bradley... Tôi nghĩ sẽ công bằng cho tất cả những ai lo ngại việc kiểm tra kỹ lưỡng lịch sử và giá trị của chúng sẽ được thực hiện. Một cuộc kiểm tra như vậy, do chính tôi thực hiện mà không có một chút thành kiến nào, sẽ thuyết phục bạn trong bằng sáng

chế mới nhất, không có một chút gợi ý nào về một phương pháp truyền tải điện sẽ là một điều mới lạ.

Mặc dù Adams có thể nghi ngờ về việc Tesla tuyên bố đã xem xét các bằng sáng chế của Bradley “mà không có một chút thành kiến nào”, bức thư báo hiệu cho Adams rằng Tesla và Westinghouse tin họ có lập trường pháp lý vững chắc và họ sẽ tích cực bảo vệ bằng sáng chế của mình.

Adams cũng thắc mắc tại sao Westinghouse lại ủng hộ hệ thống hai pha và GE là hệ thống ba pha trong các kế hoạch do mỗi công ty đệ trình vào tháng 3 năm 1893. Trong hệ thống hai pha, các máy phát điện tạo ra hai dòng điện lệch pha nhau 90° , trong khi trong hệ thống ba pha, máy phát điện tạo ra ba dòng điện lệch pha nhau 60° . Trong cả hai hệ thống, các dòng điện này sẽ được truyền qua các mạch riêng biệt và sau đó được kết hợp để chạy động cơ tại điểm sử dụng. Đáp lại câu hỏi của Adams, Tesla đã đề xuất hai giai đoạn. Trong các bằng sáng chế và ấn phẩm của mình, Tesla trước đây đã nhấn mạnh đến ba pha, phần lớn là do ông nhận thấy ba dòng điện đã tạo ra một từ trường quay đồng đều hơn trong động cơ của mình so với hai dòng điện. Vì bằng sáng chế của mình, Tesla đã có lợi ích cá nhân trong việc ủng hộ ba pha. Tuy nhiên, giờ đây, ông nói với Adams có những lợi ích thiết thực khi sử dụng hai pha. Như Tesla đã chỉ ra, một lợi thế quan trọng đối với dòng hai pha là Westinghouse đã phát hiện ra mỗi dòng điện trong số hai dòng điện đều có thể tách rời và được sử dụng để cấp nguồn cho đèn sợi đốt một pha. Đối với Cataract, điều này có nghĩa là sẽ có một cách khác để bán sản lượng khổng lồ của nhà máy Niagara mới, và kết quả là, cuối cùng công ty đã quyết định sử dụng dòng điện hai pha cho phân phối địa phương và ba pha cho truyền tải đường dài.

Nhưng khi cung cấp cho Tesla thông tin về các vấn đề như hệ thống hai pha so với ba pha, Adams vẫn để ngỏ các lựa chọn. Như lịch sử chính thức của dự án Niagara đã ghi nhận, “ông ta loại dòng điện sẽ được tạo ra cho đến giây phút cuối cùng để có hướng dẫn từ kinh

nghiệm nước ngoài và trong nước mới nhất.” Adams vẫn đang xem xét khả năng sử dụng điện một chiều vì ở mức 10.000–20.000 volt, có thể truyền tải điện năng hiệu quả qua một khoảng cách xa. Một kế hoạch như vậy, mà Adams đã gửi cho Tesla, đang được đưa ra bởi một “người ủng hộ nổi tiếng”. Adams có thể đã bị lung lay khi thực hiện một kế hoạch DC như vậy một cách nghiêm túc kể từ khi thành viên ủy ban Lord Kelvin tiếp tục thúc đẩy DC và Kelvin đã thông báo cho Adams vào tháng 5 năm 1893, “Hãy tin bạn tránh được sai lầm lớn khi áp dụng dòng điện xoay chiều.”

Đối với Tesla, sẽ là một sai lầm lớn nếu Cataract sử dụng DC. Để thuyết phục Adams, Tesla đầu tiên lập luận việc tạo ra và truyền tải năng lượng điện về cơ bản là luân phiên:

Tôi hy vọng bạn không xem xét nghiêm túc tuyên bố của “người ủng hộ nổi tiếng.” Để có được ý tưởng về sự thiếu kinh nghiệm vô hạn của người đàn ông và sự phi lý trong quan điểm của ông ta, bạn chỉ cần nhận ra tất cả các quá trình truyền tải điện là luân phiên. Quá trình trong hệ thống trực tiếp là điều này. Chúng tôi tạo ra trong máy các dòng điện thay thế—(điều này đúng với bất kỳ máy nào đang sử dụng) — mà chúng tôi thu hồi bằng máy chỉnh lưu và chổi than. Dòng điện một chiều đi qua đường dây không thể điều khiển động cơ, chúng phải tạo ra xoay chiều bằng máy chỉnh lưu và chổi than trong động cơ. Bây giờ những gì hệ thống của tôi cung cấp là loại bỏ máy chỉnh lưu và chổi quét cả trong máy phát điện và động cơ, nếu không thì hoạt động vẫn như cũ. Điều này làm cho hệ thống nói chung đơn giản, rẻ và hiệu quả hơn. Nhưng đây chỉ là những lợi thế ngẫu nhiên. Lợi ích chính bao gồm các tính năng sau: tốc độ hoàn toàn không đổi, cơ sở cách điện cho điện áp cao, dễ dàng chuyển đổi sang bất kỳ điện áp nào và cơ sở cho các dây dẫn trên tất cả các điểm dọc theo tuyến đường nơi cần năng lượng. Các tính năng này thực tế không thể đạt được trong hệ thống trực tiếp, đặc biệt là khi dự tính các đường truyền ở khoảng cách xa. Trên thực tế, tôi nghĩ một kế hoạch như vậy nếu không thể thương mại hóa có lẽ là một thất bại kỹ thuật. Tất nhiên, với số vốn đầu tư đủ, bất kỳ kế hoạch nào, dù vô

lý đến đâu cũng có thể được thực hiện nhưng câu hỏi ở đây là để đạt được thành công thương mại thực tế và các thiết bị tốt nhất và an toàn nhất nên được sử dụng bằng mọi cách.

Tiếp theo, rút ra kinh nghiệm thực tế của bản thân, Tesla lập luận hệ thống điện một chiều cao áp sẽ gặp phải các vấn đề nghiêm trọng: nó sẽ yêu cầu rất nhiều cách điện bổ sung, khó tránh khỏi các biến thể hiện tại và các thiết bị phụ (có thể là bộ thiết lập động cơ-phát điện) sẽ cần thiết để thích ứng dòng điện với các ứng dụng chiếu sáng và nguồn điện khác nhau:

Tôi cho rất ít kỹ sư có máy phát điện một chiều tạo ra 10.000 vôn. Kinh nghiệm của tôi với những cỗ máy đã chế tạo cho những mục đích thử nghiệm nhất định là chúng luôn bị hỏng. Nguyên nhân là do sự hiện diện của máy chỉnh lưu nên rất khó cách điện. Người ta thấy không thể vận hành thành công các máy ánh sáng hồ quang (trực tiếp vượt quá 4.000 vôn và với 20.000 vôn thì khó khăn - nói một cách hình tượng - gấp 25 lần). Khi sử dụng lớp cách nhiệt rất dày, máy sẽ giảm hiệu suất, và điều tồi tệ nhất là nó trở nên điều tiết kém và không phù hợp với mục đích. Nguồn điện mà bạn cung cấp cho những chiếc máy như vậy sẽ không khả dụng cho nhiều mục đích sử dụng, chẳng hạn như ánh sáng điện. Có thể có — và rất có thể — biến thể 20%, và bạn không thể mua được 2–3%, vì điều này sẽ mang lại cho bạn ánh sáng không đạt yêu cầu và tạo ra các biến thể đáng kể trong các máy nhỏ hơn. Giả sử tất cả những khó khăn như vậy được vượt qua, người ta vẫn còn rất xa mới đạt được thành công về thương mại. Bạn sẽ không thể thực hiện kế hoạch kết nối dọc theo tuyến đường của mình — ít nhất là rất khó — và trong trường hợp như vậy, bạn sẽ phải sử dụng hai máy ở mọi nơi, vì bạn không thể mong đợi có hai cuộn dây trong một chiếc máy, nó sẽ không thể thực hiện được và nguy hiểm. Chi phí bảo trì sẽ là một hạng mục quan trọng. Tôi nghĩ thật công bằng khi ước tính bạn không thể vận hành một hệ thống như vậy với độ an toàn đầy đủ với số vốn bỏ ra gấp đôi — chưa nói đến một số khó khăn không thể bảo hiểm được đã đề cập. Hãy để “người ủng hộ nổi bật” thực hiện một hệ thống như vậy và anh ta sẽ

nhận được mức lương xứng đáng.

Cuối cùng, Tesla đã thực hiện ước mơ của Adams là truyền sức mạnh Niagara không chỉ cho Buffalo mà còn khắp Bang New York, thậm chí đến cả Thành phố New York; Tesla nhắc nhở anh ta mình đã biết về “kế hoạch dự kiến của Adams để sử dụng năng lượng ở khoảng cách xa hơn nhiều so với Buffalo - và đó chỉ là trường hợp mà tôi đang xem xét. Với hệ thống thay thế, bạn sẽ có được thành công tuyệt đối, không thể nghi ngờ.”

Vào tháng 5 năm 1893, Adams và Công ty Cataract công bố quyết định về việc sử dụng công nghệ nào tại Niagara. Bị lung lay trước những lập luận của Tesla, Adams tuyên bố Niagara sẽ sử dụng AC hai pha và mặc dù đã kết luận Westinghouse đã chuẩn bị tốt hơn để chế tạo các thiết bị quy mô lớn cần thiết, Adams một lần nữa bác bỏ cả hai kế hoạch do GE và Westinghouse đề trình. Một phần, sự từ chối này có lẽ là do bản thiết kế của Westinghouse đã được phát hiện trong các văn phòng kỹ thuật của GE; với cáo buộc gián điệp công nghiệp, Adams có thể muốn tránh xa cả hai công ty. Nhưng một lý do khác để từ chối kế hoạch là do một thành viên khác của Ủy ban Niagara, Giáo sư George Forbes, đang xây dựng thiết kế riêng cho máy phát điện, và ông đang kích động Cataract làm theo kế hoạch của mình.

Vẫn quyết tâm đạt được hợp đồng Niagara, Công ty Westinghouse đã trình diễn một hệ thống AC tích hợp đầy đủ. Tại hội chợ, Tesla đã có màn trình diễn cá nhân của riêng mình để làm nổi bật sự kỳ diệu và tiềm năng của AC bằng cách trưng bày các động cơ ban đầu, quả trứng của bộ máy Columbus, máy biến áp dao động và một loạt các loại đèn mới của mình. chú ý đến tất cả các thiết bị của Westinghouse được sử dụng để cung cấp năng lượng cho hội chợ. Để cung cấp năng lượng cho toàn bộ hệ thống đèn sợi đốt tại hội chợ, Westinghouse đã lắp đặt 24 máy phát điện một pha, 60 chu kỳ 500 mã lực. Các máy phát điện được lắp đặt theo cặp trên các trục đơn để cung cấp điện xoay chiều hai pha cho các mạch động cơ Tesla. Để cung cấp năng lượng cho tuyến đường sắt

đô thị, các kỹ sư của Westinghouse đã sử dụng một bộ chuyển đổi quay để thay đổi điện xoay chiều thành một chiều 500 vôn. Máy biến áp cũng được sử dụng trong mạng để nâng hoặc giảm điện áp, khi cần thiết cho các ứng dụng khác nhau sử dụng động cơ Tesla. Lần lắp đặt đầu tiên sử dụng dòng điện xoay chiều để phục vụ cho cả các ứng dụng điện chiếu sáng và nguồn điện, màn trình diễn của Westinghouse tại Hội chợ Thế giới đã thuyết phục các kỹ sư điện từ cả Châu Mỹ và Châu Âu rằng AC là tương lai.

Đồng thời, Tesla tiếp tục chiến dịch của mình với Adams thay mặt cho đa pha AC; kết quả là Adams đã trao cho Westinghouse hợp đồng xây dựng máy phát điện vào tháng 10 năm 1893. Khi các kế hoạch của Forbes đến Westinghouse, chúng đã được Lamme sửa đổi đáng kể. Để đảm bảo mình có thể thu hút được cả hai nhà sản xuất điện lớn trong tương lai, Adams đã trao một hợp đồng khác cho GE về việc xây dựng đường dây tải điện dài 20 dặm từ Niagara đến Buffalo. Mặc dù họ phải chia sẻ công việc kinh doanh ở Niagara với GE, nhưng các giám đốc điều hành của Westinghouse không bị mất việc, Tesla đã giúp họ đảm bảo công việc kinh doanh; như một người quản lý Westinghouse đã chúc mừng Tesla vào tháng 11 năm 1893, “Nó chắc chắn phải rất vui khi bạn nghĩ năng lượng nước lớn nhất trên thế giới được sử dụng bởi một hệ thống bắt nguồn từ sự khéo léo của bạn. Những thành công của bạn đang dần được đẩy lên phía trước.... Hãy để công việc tốt đẹp tiếp tục.”

Từ năm 1893 đến năm 1896, Adams và Rankine đã chuyên tâm vào việc giám sát việc xây dựng một nhà máy điện mà cuối cùng sẽ chứa mười máy phát điện Westinghouse, mỗi máy có công suất 5.000 mã lực. Để thiết kế tòa nhà trạm điện cũng như hàng chục ngôi nhà cho nhân viên, Adams đã thuê kiến trúc sư nổi tiếng Stanford White. Vì nhà máy điện mới sẽ cung cấp lượng điện gấp bốn lần so với bất kỳ nhà máy điện nào trước đây, Adams và Rankine bắt đầu hướng tới việc sử dụng dòng điện nhiều pha để phân phối điện trên một khu vực rộng lớn hơn, trước tiên là đến các thành phố khác ngoài Buffalo của bang New York, và sau đó là thậm chí xa hơn. Như Rankine đã tuyên bố: “Nếu có thể truyền

điện với lợi nhuận thương mại với số lượng vừa phải này cho Albany, dòng điện sẽ không dừng lại ở đó, mà có khuynh hướng tuân theo lời hứa táo bạo của Nikola Tesla, sẽ được giải quyết. 100.000 mã lực trên một dây và gửi nó đi 450 dặm đến New York theo một hướng, và 500 dặm theo hướng khác đến Chicago — và cung cấp nhu cầu của những cộng đồng tuyệt vời này.” Như chúng ta sẽ thấy, Adams và Rankine đã đủ ấn tượng với năng lực kỹ thuật của Tesla và họ đã giúp ông thành lập một công ty để quảng bá các phát minh điện không dây của mình vào năm 1895 (xem Chương 11).

Nhà máy điện Niagara bắt đầu truyền điện cho Buffalo vào tháng 11 năm 1896, và trong thập kỷ tiếp theo, nhà máy điện Niagara đã vận hành các cỗ máy trên khắp bang New York. Phấn khích trước những khả năng được tiết lộ bởi Công ty Cataract, Rankine đã thành lập một công ty thứ hai để xây dựng một nhà máy điện tương tự ở phía Canada của thác. Do sự thành công của nhà máy điện Niagara Falls, các công ty tiện ích của Mỹ và Châu Âu đã chuyển sang sử dụng điện xoay chiều đa pha; nó hiện tạo thành dòng điện tiêu chuẩn được phân phối ở hầu hết các nơi trên thế giới ngày nay.



Nhà máy điện Niagara

Bị cuốn hút bởi ý tưởng sự kỳ vĩ tự nhiên của Thác Niagara đã được thay thế bởi kỳ quan công nghệ AC, các tờ báo Mỹ đã đăng tải một cách hùng hồn về điện Niagara và Tesla. Khá dễ hiểu khi mọi người nghĩ Tesla, làm việc với Công ty Westinghouse, đã thiết kế ra hệ thống mới. Mặc dù Tesla không thiết kế hệ thống được sử dụng tại Niagara, nhưng ông vẫn đóng một vai trò sâu sắc, nhưng tinh tế, trong việc khai thác Niagara. Sau khi nêu rõ lý tưởng của việc sử dụng đa pha AC để truyền một lượng điện năng đáng kể, Tesla đã nhận nhiệm vụ định hình tư duy của người ra quyết định quan trọng, Edward Dean Adams. Thông qua các lá thư và cuộc gặp gỡ với Adams, Tesla không chỉ cung cấp dữ liệu kỹ thuật mà còn huy động niềm tin và giá trị cần thiết để Adams ủng hộ AC. Thông qua thư từ và các cuộc trò chuyện với Adams, Tesla đã đóng một vai trò quyết định trong việc đưa AC được sử dụng tại Niagara và do đó là trên toàn thế giới.



Bên trong nhà máy điện Niagara

Mặc dù các nhà báo không nhất thiết biết Tesla đã làm việc hậu trường vất vả như thế nào để thuyết phục Adams sử dụng điện xoay chiều nhiều pha, nhưng họ đã nhận ra ông đã đưa vào thực hành kỹ thuật điện ý tưởng cơ bản về việc sử dụng điện xoay chiều nhiều pha để truyền một lượng lớn điện năng qua khoảng cách xa. Về việc khai thác Niagara là “chiến thắng kỹ thuật vô song của thế kỷ 19”, New York Times bình luận vào tháng 7 năm 1895 có lẽ phần lăng mạn nhất của câu chuyện về doanh nghiệp vĩ đại này sẽ là lịch sử sự nghiệp của người đàn ông trên tất cả những người đã biến nó thành hiện thực... một người sinh ra khiêm tốn, người đã sống lại gần như trước khi đạt đến độ tuổi sung mãn đứng ở vị trí đầu tiên trong số các nhà khoa học và nhà

khám phá vĩ đại của thế giới — Nikola Tesla....

Ngay cả bây giờ thế giới vẫn thích nghĩ về ông như một nhà sản xuất các hiệu ứng thí nghiệm kỳ lạ hơn là một nhà phát minh thực tế và hữu ích. Vì ông ấy đã đưa ra cho thế giới một giải pháp hoàn chỉnh cho vấn đề đã ‘đánh thuế’ bộ não và chiếm nhiều thời gian của các nhà khoa học điện tử vĩ đại nhất trong hai thập kỷ qua — cụ thể là việc điều chỉnh thành công năng lượng điện truyền qua một khoảng cách xa.

Do đó, thành công của AC tại Niagara đóng một vai trò quan trọng trong việc thiết lập danh tiếng của Tesla với tư cách là một trong những nhà phát minh hàng đầu của Mỹ. Dựa trên sự nổi tiếng của mình từ Niagara, Wizard (Thuật sĩ thiên tài – biệt danh của Tesla) giờ đây đã sẵn sàng giới thiệu một hệ thống phân phối điện thậm chí còn đáng kể hơn.

10. ÁNH SÁNG KHÔNG DÂY VÀ MẠCH DAO ĐỘNG (1893–1894)

Trong suốt mùa đông năm 1892–93, khi đang trao đổi với Adams về Niagara, Tesla cũng đang nghiên cứu bộ máy tần số cao của mình. Khi làm như vậy, một số liên hệ từ chuyến đi gần đây đến châu Âu đã kết hợp lại với nhau. Lãnh chúa Rayleigh đã nói Tesla có định mệnh để khám phá những điều tuyệt vời, Ngài William Crookes đã đề xuất khả năng sử dụng sóng điện từ để truyền thông điệp, và ông đã có một khoảnh khắc sáng suốt trong cơn giông bão rằng các lực lượng của Trái đất bằng cách nào đó có thể được khai thác. Kết nối những điều này lại với nhau, Tesla quyết định xem liệu ông có thể khám phá ra cách sử dụng Trái đất để truyền tải cả thông tin và điện hay không.



DIỄN THUYẾT TẠI PHILADELPHIA VÀ ST. LOUIS

Nhưng trước khi ông có thể đi quá xa với các thí nghiệm mới, Tesla đã đồng ý thuyết trình một lần nữa, lần đầu tiên trước Viện Franklin ở Philadelphia vào ngày 25 tháng 2 năm 1893 và một lần nữa vào tuần sau tại Hiệp hội Đèn điện Quốc gia ở St. Louis. Trong bài giảng này, Tesla đã thực hiện theo một chiến lược tương tự như chiến lược đã áp dụng trong các buổi biểu diễn ở London và Paris, mang đến cho khán giả Mỹ cả những suy ngẫm triết học của ông về mối quan hệ giữa điện và ánh sáng cùng với những minh chứng giật gân.

Tại St. Louis, Tesla thuyết trình trong Nhà hát Triển lãm, nơi có bốn

nghìn người, nhưng hội trường chật cứng đến nghẹt thở khi hàng nghìn người khác chen chúc, hầu hết trong số họ đến với hy vọng được xem những màn trình diễn ngoạn mục của Tesla. Nhu cầu về chỗ ngồi lớn đến mức vé được bán bên ngoài hội trường với giá từ ba đến năm đô la.

Tesla đã không làm thất vọng đám đông khổng lồ. Trong các cuộc trình diễn đầu tiên của mình, ông đã cho phép 200.000 vôn đi qua cơ thể; như ông đã mô tả trong bài giảng đã xuất bản:

Bây giờ tôi đặt cuộn dây hoạt động và tiếp cận thiết bị đầu cuối tự do bằng một vật kim loại [rất có thể là một quả bóng] được cầm trên tay, điều này chỉ đơn giản là để tránh bị bỏng. Khi tôi tiếp cận vật thể kim loại trong khoảng cách 8 hoặc 10 inch, một luồng tia lửa dữ dội bùng phát từ đầu dây thứ cấp xuyên qua cột cao su. Tia lửa tắt khi kim loại trong tay tôi chạm vào dây điện. Cánh tay của tôi bây giờ bị một dòng điện cực mạnh chạy ngang qua, dao động với tốc độ khoảng một triệu lần một giây. Xung quanh tôi có lực tĩnh điện cảm nhận được, và các phân tử không khí và các hạt bụi bay xung quanh bị tác động và đang đập mạnh vào cơ thể tôi. Sự kích động của các hạt này lớn đến nỗi khi tắt đèn, bạn có thể thấy những luồng ánh sáng yếu ớt xuất hiện trên một số bộ phận của cơ thể tôi. Khi một luồng khí như vậy bùng phát trên bất kỳ bộ phận nào của cơ thể, nó sẽ tạo ra cảm giác như kim châm. Nếu điện thế đủ cao và tần số dao động khá thấp, da có thể sẽ bị vỡ ra dưới sức căng khủng khiếp, và máu sẽ chảy ra với một lực lớn dưới dạng tia nước hoặc tia nhỏ đến mức không thể nhìn thấy được...

Bây giờ tôi có thể làm cho tất cả mọi người có thể nhìn thấy những luồng ánh sáng này, bằng cách chạm vật kim loại vào một trong các đầu cuối như trước đây, và đưa tay còn lại tới quả cầu bằng đồng [được nối với đầu cuối kia của cuộn dây]... không khí... bị kích động dữ dội hơn, và bạn thấy các luồng ánh sáng bây giờ phun ra từ các đầu ngón tay của tôi và từ cả bàn tay.... Các bộ phận phát sóng không mang lại bất tiện đặc biệt nào, ngoại trừ việc ở các đầu ngón tay có cảm giác nóng ran.

Trong phần còn lại của bài giảng, Tesla đã xem xét một cách có hệ

thống các phương tiện khác nhau mà điện có thể tạo ra ánh sáng bằng cách sử dụng các hiệu ứng dựa trên tĩnh điện, trở kháng, cộng hưởng và tần số cao. Vậy những chiếc ống có hình dạng khác nhau trong trường điện từ mạnh được tạo ra bởi máy biến áp dao động, Tesla đã tạo ra “những hiệu ứng đẹp tuyệt vời... ánh sáng của ống xoáy được tạo ra trông giống như những nan hoa màu trắng của bánh xe ánh trăng phát sáng.” Gần cuối buổi biểu diễn, Tesla giơ trên tay một trong những bóng đèn phát quang của mình và tuyên bố sẽ chiếu sáng chiếc đèn này bằng cách chạm tay còn lại vào máy biến áp dao động của mình. Khi chiếc đèn phát sáng, Tesla nhở lại, khán giả đã giật mình đến mức “có một vụ giẫm đạp trong hai phòng trưng bày phía trên và tất cả đều lao ra ngoài. Họ nghĩ đó là một phần công việc của ma quỷ, và đã chạy ra ngoài. Đó là cách mà các thí nghiệm của tôi được tiếp nhận.”

Sau buổi diễn thuyết, Tesla bị náo động trong tiền sảnh khi hàng trăm công dân hàng đầu của St. Louis chạy đến chào đón và bắt tay. Không bao giờ là một người hâm mộ đám đông, Tesla thấy ngợp. Như New York Times đã đưa tin, ở St. Louis, ông ấy “đã mong đợi một cuộc tụ họp nhỏ của các kỹ sư điện chuyên nghiệp, và mặc dù đã dũng cảm vượt qua thử thách, nhưng không có quyền lực nào trên trái đất có thể khiến ông ấy thử lại bất cứ điều gì tương tự.”

THỬ NGHIỆM VỚI TRUYỀN DẪN KHÔNG DÂY

Mặc dù bài giảng năm 1893 của Tesla đề cập đến nhiều chủ đề giống với các bài giảng trước đây, điều mới mẻ là Tesla lần đầu tiên nêu ra hy vọng về truyền dẫn không dây, nhận xét

Tôi sẽ nói một vài từ về một chủ đề liên tục lấp đầy suy nghĩ của tôi và liên quan đến lợi ích của tất cả mọi người. Ý tôi là việc truyền các tín hiệu hoặc thậm chí có thể là nguồn điện đến bất kỳ khoảng cách nào mà không cần sử dụng dây dẫn.... Niềm tin của tôi đã trở nên mạnh mẽ đến mức tôi không còn coi kế hoạch truyền năng lượng hoặc trí thông minh này như một khả năng lý thuyết đơn thuần, mà là một vấn đề thực tế

trong kỹ thuật điện, phải được thực hiện vào một ngày nào đó.... Một số người đam mê đã bày tỏ niềm tin của họ có thể điện thoại đến bất kỳ khoảng cách nào bằng cảm ứng trong không khí (điện thoại di động). Tôi không thể mở rộng trí tưởng tượng của mình cho đến nay, nhưng tôi tin chắc thực tế có thể làm xáo trộn điều kiện tĩnh điện của trái đất bằng các phương tiện mạnh mẽ, và do đó truyền tín hiệu thông minh hoặc có thể là điện. Trên thực tế, có gì chống lại việc thực hiện một kế hoạch như vậy? Nay giờ chúng ta biết dao động điện có thể được truyền qua một dây dẫn duy nhất. Tại sao không cố gắng tận dụng trái đất cho mục đích này?

Đối với Tesla, truyền dẫn không dây không có nghĩa là sử dụng sóng do Hertz phát hiện mà là truyền điện qua mặt đất. Như chúng ta đã thấy, ông ấy đã tiến hành các thí nghiệm tiết lộ cách dòng điện tần số cao có thể được sử dụng để cung cấp năng lượng cho đèn và động cơ được kết nối với máy biến áp dao động chỉ bằng một sợi dây. Tesla tự hỏi vì Trái đất là vật dẫn điện, tại sao không nối đất cho cả máy biến áp và đèn và cho dòng điện chạy qua trái đất? Làm như vậy, sẽ có thể loại bỏ tất cả các dây đồng đất tiền đang được sử dụng trong các mạng điện hiện có.

Tesla đã có ý định nói nhiều hơn về ý tưởng khai thác Trái đất của mình và đã đi xa hơn khi viết một bản mô tả sâu rộng về kế hoạch truyền tải điện và thông điệp không dây, mạnh dạn suy đoán về tiềm năng tương lai. Tuy nhiên, vào thời điểm cuối cùng, ông đã cắt bỏ nhận xét của mình, vì sợ có thể khiến các nhà đầu tư tiềm năng sợ hãi. Như Tesla giải thích sau đó, “Tôi đã chuẩn bị một chương tỉ mỉ về hệ thống không dây, đề cập đến các thiết bị khác nhau và triển vọng trong tương lai nhưng ông Joseph Wetzel và những người bạn khác đã phản đối kịch liệt việc công bố với lý do là Những suy đoán xa vời sẽ làm tổn thương tôi theo quan điểm của những người kinh doanh bảo thủ. Vì vậy, chỉ một phần nhỏ những gì tôi định nói được thể hiện trong bài diễn văn của tôi.”

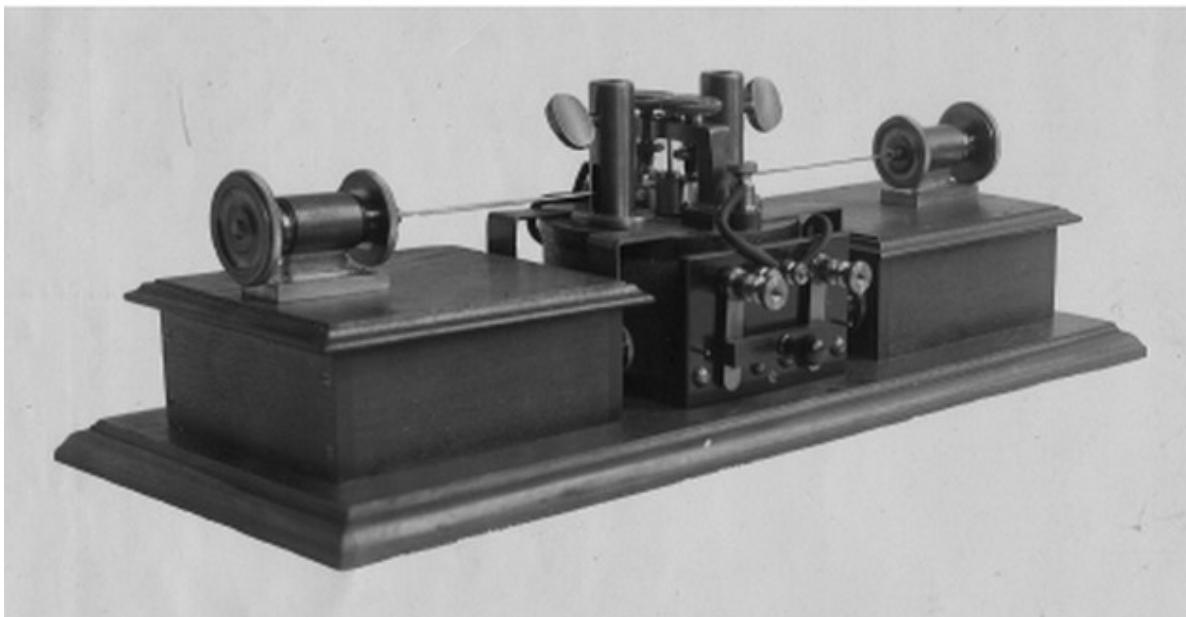
Trong khi ông cẩn thận về những gì nói trước công chúng về việc truyền tải thông tin và điện bằng cách làm xáo trộn trái đất, Tesla vẫn bận

rộn vào năm 1893 theo đuổi giấc mơ này. Tesla viết: “Một điểm rất quan trọng,” sẽ là người đầu tiên biết khả năng [điện] của trái đất là gì? và nếu nhiễm điện thì nó chứa điện tích gì?”

Để trả lời những câu hỏi, Tesla đã chuyển sang lý tưởng cộng hưởng mới của mình. Giống như việc có thể tạo ra sóng âm ở tần số chính xác để sóng gây ra tiếng vang cho cốc thủy tinh và sau đó cốc vỡ ra, Tesla đã phát hiện ra có thể tạo ra sóng điện từ ở một tần số cụ thể và sau đó tạo ra một mạch thu. sẽ phản hồi — nghĩa là cộng hưởng — với tần số đó. Để tạo ra các mạch điều chỉnh, Tesla đã mày mò với nhiều cách sắp xếp cuộn dây và tụ điện khác nhau, phù hợp với độ ứng điện và điện dung trong máy phát và máy thu.

Bằng cách sử dụng cộng hưởng, Tesla giờ đây bắt đầu nghiên cứu cách các dòng điện tần số cao đi qua mặt đất, và ông quay trở lại bộ máy mà ông đã đặt cùng nhau vào mùa thu năm 1891 (xem Hình 7.3). Một lần nữa, máy phát tần số cao và máy biến áp dao động đóng vai trò là máy phát. Với một đầu cuối của máy biến áp dao động được nối đất với nguồn nước, ông kết nối thiết bị đầu cuối kia với “một phần thân cách điện có bề mặt lớn” (cái mà chúng ta gọi là ăng-ten) trên mái nhà của phòng thí nghiệm ở trung tâm thành phố - Nam Đại lộ 5. Máy thu gồm một số tụ điện và một rơ le điện từ. Khi các tụ điện được điều chỉnh để phù hợp với tần số của tín hiệu truyền đi, rơ le làm cho một sợi dây bị căng chặt dao động và tạo ra một tiếng vo ve có thể nghe được (Hình 10.1). Tesla đã sắp xếp những thành phần này vào một chiếc hộp gỗ để có thể mang đầu thu được giấu dưới cánh tay của mình.

Với máy phát chạy trong phòng thí nghiệm, Tesla đã mang máy thu đi khắp Manhattan, dừng định kỳ để nối đất máy thu và xem liệu nó có phát ra tiếng ồn hay không và phát hiện ra dòng điện dao động do máy phát tạo ra. Ông thường mang máy thu lên phố đến khách sạn Gerlach và thấy có thể phát hiện ra dòng điện ở đó, cách phòng thí nghiệm khoảng 1.3 dặm (2.09 km).



Hình 10.1. Máy thu được Tesla sử dụng để phát hiện sóng điện từ vào giữa những năm 1890.

Tuy nhiên, trong quá trình truyền giữa phòng thí nghiệm và Gerlach, Tesla đã trở nên thất vọng vì thường xuyên không phát hiện thấy tín hiệu nào tại khách sạn mặc dù máy phát điện đang hoạt động tốt tại phòng thí nghiệm. Tesla phát hiện ra máy phát điện không tạo ra sóng ở một tần số duy nhất mà thay vào đó ở một số tần số. Đặc biệt, nó không tạo ra dao động với cùng một khoảng thời gian, và điều này gây khó khăn cho việc điều chỉnh máy thu về đúng tần số. Sự thay đổi tần số là do những thay đổi nhỏ trong tốc độ của động cơ hơi nước dẫn động máy phát điện.

BỘ DAO ĐỘNG

Để khắc phục vấn đề, Tesla đã thiết kế một máy phát điện xoay chiều mới. Thay vì tạo ra dòng điện bằng cách để các cuộn dây quay trong từ trường (như trong các máy phát điện thông thường), Tesla thay vào đó đã chế tạo một máy phát điện sử dụng chuyển động qua lại (hoặc chuyển động tới lui) của một pít tông. Nguồn cảm hứng của ông cho chiếc máy phát điện mới có từ năm 1884. Ngay sau khi đến Mỹ, Tesla đã tham quan Triển lãm Điện Quốc tế do Viện Franklin tổ chức ở

Philadelphia. Tại triển lãm, ông đã chơi với một chiếc máy bằng đồng dài có tay cầm để khách tham quan có thể di chuyển chiếc máy trong một từ trường mạnh; bởi vì trường sẽ tạo ra các dòng điện xoáy trong máy khi nó di chuyển, khách tham quan sẽ cảm thấy lực cản cơ học đối với cách họ đang thao tác máy. Khi di chuyển máy qua từ trường Tesla nhận ra có thể tạo ra một máy phát điện chỉ bằng cách di chuyển một dây dẫn sử dụng chuyển động qua lại.

Để làm như vậy, Tesla đã kết hợp động cơ piston với cuộn dây và từ trường. Khi hơi nước hoặc khí nén đẩy piston qua lại, một trực nối với piston sẽ di chuyển các cuộn dây qua từ trường (xem Hình 10.2). Bằng cách sử dụng áp suất cao và giữ cho hành trình của piston ngắn, Tesla có thể di chuyển các cuộn dây nhanh hơn nhiều so với trong một máy phát điện quay truyền thống và do đó tạo ra dòng điện với tần số cao hơn so với trước đây. Hơn nữa, các dao động được tạo ra là hoàn toàn cùng lúc, đến mức Tesla khoe khoang chúng có thể được sử dụng để chạy đồng hồ. Tesla gọi chiếc máy mới là bộ dao động và ông đã nộp đơn đăng ký bằng sáng chế cho một số phiên bản vào tháng 8 và tháng 12 năm 1893. Ông tiết lộ phát minh mới trong một bài thuyết trình tại Hội chợ Thế giới Chicago.

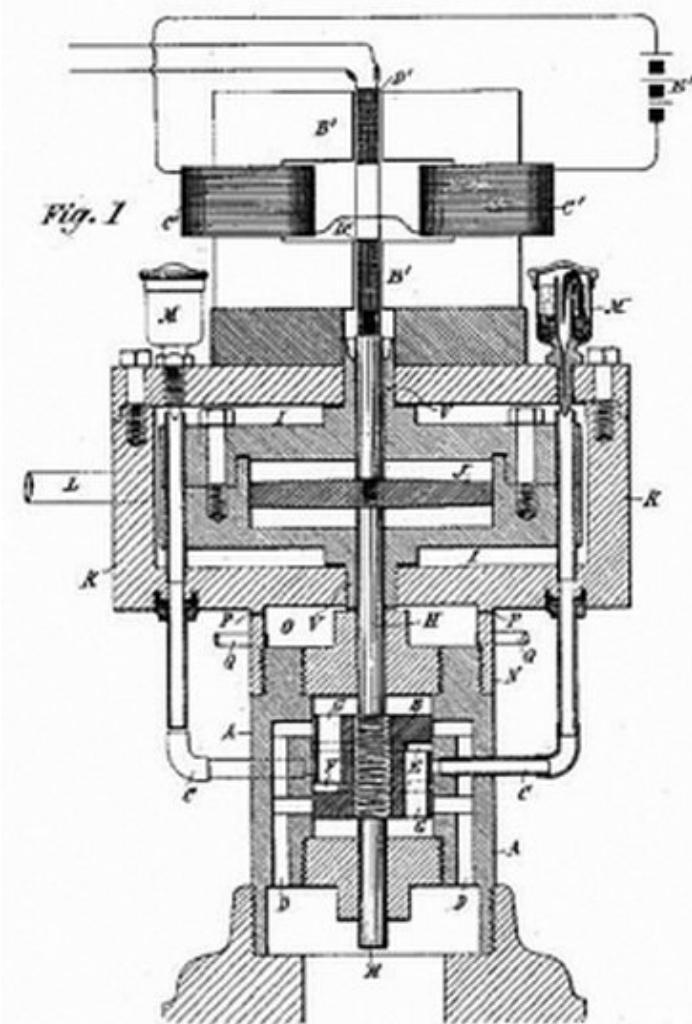
(No Model.)

N. TESLA.
ELECTRIC GENERATOR.

2 Sheets—Sheet 1

No. 511,916.

Patented Jan. 2, 1894.



Hình 10.2. Máy tạo dao động của Tesla

Thiết bị gồm ba bộ phận: một máy phát điện ở trên cùng, một lò xo không khí ở giữa, và một động cơ hơi nước ở dưới cùng. Ba phần được kết nối với trục giữa. Khi hơi nước (hoặc không khí nén) được đưa vào xi lanh của động cơ hơi nước, một piston trên trục chính chuyển động lên trên và đẩy một piston thứ hai rộng hơn, tạo thành một lò xo không khí. Không khí được nén phía sau pít-tông rộng hơn này tạo ra một lớp đệm cuối cùng đẩy trở lại cả hai pít-tông, do đó làm đảo ngược chuyển

động của trục chính (tâm). Khi trục đi lên và đi xuống, nó di chuyển các cuộn dây của máy phát điện vào và ra khỏi trường điện từ, do đó tạo ra dòng điện.

Tesla nhận thấy phát minh mới đã cung cấp những dao động chính xác mà ông cần cho các thí nghiệm tần số cao và ông đã lắp đặt một cái trong phòng thí nghiệm South Fifth Avenue chạy trên áp suất 350 pound. Với bộ tạo dao động, Tesla có thể cung cấp năng lượng cho năm mươi bóng đèn sợi đốt, một số đèn hồ quang và nhiều loại động cơ khác nhau, và ông thường xuyên cho khách tham quan phòng thí nghiệm xem.

Tesla đã sớm nhận ra bộ dao động cũng có thể được quảng bá như một giải pháp cho lượng năng lượng bị lãng phí trong các trạm phát điện. Ông ước tính chỉ có 5% năng lượng tiềm năng trong than thực sự được phân phối dưới dạng ánh sáng hoặc điện năng cho người tiêu dùng - 95% còn lại bị mất do sự kém hiệu quả về nhiệt của nồi hơi và động cơ hơi nước, tổn thất cơ học phát sinh khi sử dụng dây đai để kết nối động cơ và máy phát, tổn thất điện trên máy biến áp và đường dây phân phối. Trong khi các nhà phát minh khác có thể làm việc để nâng cao hiệu suất của từng thành phần trong hệ thống phát điện, Tesla ưu tiên đi vào trọng tâm của vấn đề và sử dụng càng ít thành phần càng tốt để chuyển hơi nước thành điện năng. Do đó, trong bộ tạo dao động, ông cố gắng loại bỏ tất cả các bộ phận thừa thường có trong động cơ hơi nước — bánh đà, van điều khiển và bộ điều chỉnh. Nhờ bộ dao động, Tesla đã dự đoán “chúng ta sẽ sớm có một phương tiện để sản xuất điện từ than nhiều gấp đôi so với những gì chúng ta có thể sản xuất ở thời điểm hiện tại.”

Khi đưa ra tuyên bố như vậy cho bộ dao động, Tesla rõ ràng hy vọng có một phát minh quan trọng khác có thể bán — một doanh nhân sẽ mua bằng sáng chế và phát triển bộ dao động như một sản phẩm theo đúng nghĩa của nó. Tuy nhiên, cộng đồng kỹ sư không nhất thiết phải ấn tượng với bộ dao động của Tesla vì sự thay thế hứa hẹn nhất cho động cơ hơi nước pittông trong các nhà máy phát điện là các tuabin hơi nước

đã được phát triển bởi Charles A. Parsons ở Anh và Gustaf de Laval ở Thụy Điển. Những tuabin này có thể được ghép nối trực tiếp với các máy phát điện hiện có, chúng có lẽ hiệu quả hơn bộ tạo dao động của Tesla, và quan trọng nhất, chúng có thể được mở rộng để cung cấp năng lượng cho các máy phát điện lớn hơn. Mặc dù Tesla tiếp tục quảng bá bộ dao động trong vài năm tới, nhưng có lẽ ông đã chú ý đến lời khuyên của một kỹ sư nổi tiếng tại Hội chợ Thế giới Chicago; sau khi nghe bài giảng của Tesla về những điều kỳ diệu của bộ tạo dao động, kỹ sư nói với ông: “Chà, bạn không làm việc trên động cơ hơi nước. Bạn đã làm một số công việc trong lĩnh vực điện. Nếu bạn gắn bó với nó, bạn sẽ làm được một số việc tốt, nhưng nếu bạn làm việc trên động cơ hơi nước, bạn chắc chắn sẽ thất bại.”

BỘ PHÓNG ĐIỆN, BỆNH TIÊU HÓA, VÀ ĐỘNG ĐẤT NHÂN TẠO

Cùng lúc với việc chế tạo bộ dao động, Tesla đã tiến hành một loạt thí nghiệm khác liên quan đến việc phát triển hệ thống chiếu sáng. Trước khi đến châu Âu, ông đã tập trung phần lớn công việc tần suất cao của mình vào việc phát triển bóng đèn mới để thay thế đèn sợi đốt kém hiệu quả của Edison. Để cung cấp năng lượng cho những chiếc đèn mới, Tesla đã lên kế hoạch thay thế các máy biến áp xoay chiều truyền thống bằng máy biến áp dao động mới; trên thực tế, bằng sáng chế đầu tiên cho thấy máy biến áp dao động của ông là cho một hệ thống chiếu sáng điện.

Nhưng để tạo ra một hệ thống chiếu sáng chức năng, Tesla đã phải làm gì đó với bộ phóng điện nối với các tụ điện. Trong máy biến áp dao động của mình, bộ phóng điện đóng vai trò quan trọng như là cơ chế giải phóng cho các tụ điện. Ban đầu bộ phóng điện bao gồm hai viên bi bằng đồng đánh bóng đặt gần nhau. Khi bắt đầu chu kỳ sạc và phóng điện qua các tụ điện, không có dòng điện nào có thể nhảy qua khoảng cách giữa các quả bóng và do đó điện tích tích tụ trong các tụ điện. Một khi điện tích đủ cao, điện tích tích tụ sẽ làm ion hóa không khí giữa các quả cầu

bằng đồng và một tia lửa sẽ nhảy qua khoảng trống. Khi dòng điện chạy qua bộ phóng điện, sóng điện từ bức xạ ra khỏi mạch. Khi điện tích trong các tụ điện bị cạn kiệt, tia lửa điện sẽ bị dập tắt và chu kỳ sẽ bắt đầu lại. Tất nhiên, để tạo ra sóng với tần số cao, chu kỳ phóng điện này sẽ xảy ra hàng nghìn lần mỗi giây.

Khi nghiên cứu bộ phóng điện thông thường - giống như khe hở được sử dụng bởi Hertz - Tesla nhận ra làn sóng điện từ do máy phát tạo ra là thất thường bởi vì đôi khi không khí giữa các quả cầu bằng đồng vẫn bị ion hóa và dòng điện sẽ chạy liên tục dưới dạng của một hồ quang điện. Sự phóng điện hồ quang này là không mong muốn vì nó có nghĩa là dòng điện chạy qua mạch thay vì tích tụ trong các tụ điện. Do đó, để tạo ra một sóng đều đặn hơn — và thậm chí tăng tần số hoặc số lượng sóng được tạo ra — cần phải kiểm soát các điều kiện trong bộ phóng điện.

Để có được một luồng sóng điện từ đều đặn hơn từ máy phát, Tesla đã thử nhiều loại thiết bị thay cho bộ phóng điện. Vì tia lửa có thể bị dập tắt khi đưa một nam châm vĩnh cửu mạnh đến gần nó, ông đã tạo ra một bộ điều khiển trong đó bộ phóng điện nằm ở góc vuông với nam châm hình móng ngựa. Tiếp theo, Tesla đã thử sử dụng một số khe hở giữa các bánh xe có thể điều chỉnh. Ông đã thử nghiệm với việc thay thế không khí trong bộ phóng điện bằng một loại khí như hydro sẽ ion hóa dễ dàng hơn và do đó cho phép tia lửa nhảy thường xuyên hơn; sau đó được cấp bằng sáng chế bởi nhà tiên phong không dây Đan Mạch, Valdemar Poulsen, thiết kế được gọi là hồ quang Poulsen.

Tesla cũng cố gắng điều chỉnh các sóng do máy phát của mình tạo ra bằng cách sử dụng một bộ dao động cơ học tương tự như máy phát điện-động cơ hơi nước kết hợp được mô tả ở trên. Trong thiết bị này, ban đầu ông sử dụng các lò xo thép rất mạnh cần lực nén vài tấn, và ông đã cẩn thận phân phối lực đó bằng cách sử dụng một pít-tông dẫn động bằng hơi nước hoặc khí nén. Tuy nhiên, khi ông tăng áp suất hơi nước hoặc không khí để có tốc độ rung cao, Tesla nhận thấy các lò xo thép bị

gãy và vì vậy ông đã thay thế chúng bằng một lò xo không khí trong đó piston được chuyển động trở lại khi một cột không khí bị nén và sau đó được thả ra. (Xem Hình 11.2 mô tả đầy đủ hơn về cách hoạt động của lò xo không khí.)

Mặc dù bộ dao động cơ học này không đặc biệt thích hợp để điều chỉnh máy phát trong hệ thống chiếu sáng không dây của Tesla, nhưng nó vẫn khiến ông thích thú. Như ông nhớ lại vào những năm 1930,

Tôi đã cài đặt... một trong những bộ dao động cơ học của tôi với đối tượng sử dụng nó để xác định chính xác các hằng số vật lý khác nhau. Máy được bắt vít ở vị trí thẳng đứng vào một nền tảng được hỗ trợ trên đệm đàn hồi và khi vận hành bằng khí nén, thực hiện các dao động phút hoàn toàn đẳng thời, có nghĩa là tiêu tốn một khoảng thời gian bằng nhau ... Một ngày, khi tôi đang thực hiện một số quan sát, tôi bước lên bệ và những rung động do máy truyền đến cơ thể tôi. Cảm giác được trải nghiệm thật kỳ lạ và dễ chịu, và tôi đã yêu cầu các trợ lý thử. Họ đã làm như vậy và cảm thấy hoang mang rồi hài lòng như tôi.

Đột nhiên, Tesla và các trợ lý phải đáp lại lời kêu gọi từ thiên nhiên: “Một số trong chúng tôi, những người đã ở lại lâu hơn trên đó, cảm thấy một sự cần thiết không thể diễn tả và bức thiết phải được đáp ứng ngay lập tức”, cụ thể là họ cần phải chạy nhanh vào phòng tắm và đi tiêu. Tuy nhiên, không bao giờ bỏ lỡ một cơ hội mới, Tesla đã thấy một bằng sáng chế cho phát minh của mình, vì ông nhận ra dao động nhanh giúp di chuyển thức ăn nhanh hơn qua ruột và bệ rung có thể dùng để chữa các bệnh về tiêu hóa. “Một sự thật kinh ngạc chợt hiện ra với tôi” và kết quả là “Khi tôi bắt đầu thực hành với các trợ lý của mình phương pháp TRI LIỆU CƠ HỌC, chúng tôi thường nhanh chóng kết thúc bữa ăn và quay trở lại phòng thí nghiệm. Chúng tôi bị chứng khó tiêu và các vấn đề về dạ dày khác nhau, đầy hơi, táo bón, và các rối loạn khác, tất cả đều là kết quả tự nhiên của thói quen bất thường đó. Nhưng chỉ sau một tuần áp dụng, trong thời gian tôi cải tiến kỹ thuật và các trợ lý của tôi học cách điều trị để có lợi nhất cho họ, tất cả các dạng bệnh tật đó đã biến mất

như một bùa mê và trong gần bốn năm, trong khi máy được sử dụng, tất cả chúng tôi đều có sức khỏe tuyệt vời.”

Cùng với các trợ lý, Tesla cũng mời khách đến phòng thí nghiệm để thử liệu pháp cơ học của mình, trong đó có Mark Twain. Tesla đã đọc những cuốn sách của Twain khi lớn lên ở Serbia và có thể đã gặp Twain khi ăn tối tại Delmonico's hoặc tại câu lạc bộ của anh ấy, The Players (xem Chương 11 và 12).

Về phần mình, Twain quan tâm đến Tesla do sự tham gia của anh ấy với một nhà phát minh tên là James W. Paige, người đã phát triển một máy sắp chữ tự động. Lần đầu tiên Twain nghe nói về phát minh của Paige vào năm 1880 và ông đã nhanh chóng đầu tư 5.000 đô la để phát triển. Đến năm 1887, ông đã đầu tư tổng cộng 50.000 đô la và đổ khoảng 3.000 đô la một tháng vào máy sắp chữ. Paige dự định cỗ máy sẽ chạy bằng động cơ điện, và ông đã thuyết phục Twain vào năm 1887 đầu tư đặc biệt 1.000 đô la vào việc phát triển một động cơ. “Chúng tôi đã thử dòng điện một chiều và không thành công,” Twain lưu ý. “Chúng tôi muốn thử dòng điện xoay chiều, nhưng chúng tôi thiếu thiết bị.” Do đó, Twain rất vui mừng khi biết Tesla đã hoàn thiện một động cơ AC, và ông đã ghi trong nhật ký của mình vào tháng 11 năm 1888, “Tôi vừa xem bản vẽ và mô tả của một chiếc máy gần đây được cấp bằng sáng chế bởi một ông Tesla, và đã bán cho Công ty Westinghouse, công ty sẽ cách mạng hóa toàn bộ ngành kinh doanh điện trên thế giới. Đây là bằng sáng chế có giá trị nhất kể từ điện thoại. Các bản vẽ và mô tả cho thấy đây là chính chiếc máy mà Paige đã mong muốn.”

Vào khoảng đầu những năm 1890, Twain trở thành khách thường xuyên đến phòng thí nghiệm của Tesla, nơi ông đã thử phương pháp chữa bệnh bằng máy móc của Tesla. Tesla nhớ lại: “Anh ấy đến phòng thí nghiệm trong tình trạng tồi tệ nhất với nhiều chứng bệnh nguy hiểm và đau khổ, nhưng trong vòng chưa đầy hai tháng, anh ấy đã lấy lại được sức sống cũ và khả năng tận hưởng cuộc sống một cách trọn vẹn nhất.”

Tesla đã tiến hành một thí nghiệm khác với bộ dao động cơ học vài năm sau đó tại phòng thí nghiệm của ông trên phố Houston để tìm hiểu hiện tượng cộng hưởng, và kết quả là một trận động đất nhân tạo. Giờ đây, ông đã phát triển một phiên bản nhỏ hơn nhiều mà “bạn có thể bỏ vào túi áo khoác của mình. Tôi đang thử nghiệm với các rung động,” ông giải thích, và

Tôi đã có một trong những chiếc máy của mình và tôi muốn xem liệu có thể điều chỉnh nó theo độ rung của tòa nhà hay không. Tôi đưa nó lên hết nấc này đến nấc khác. Có một âm thanh rắc rắc đặc biệt.

Tôi hỏi các trợ lý của mình âm thanh phát ra từ đâu. Họ không biết. Tôi đặt máy lên một vài nấc nữa. Có một tiếng rắc lớn hơn. Tôi biết mình đang tiến gần đến độ rung của tòa nhà thép. Tôi đẩy máy lên cao hơn một chút.

Đột nhiên tất cả các máy móc hạng nặng ở đó bay tứ tung. Tôi vớ lấy một cái búa và làm vỡ cái máy. Tòa nhà sẽ sập xuống đầu chúng tôi trong vài phút nữa. Bên ngoài đường phố đã hỗn loạn. Cảnh sát và xe cứu thương đã đến. Tôi nói với các trợ lý đừng nói gì cả. Chúng tôi đã nói với cảnh sát đó là một trận động đất. Đó là tất cả những gì họ từng biết về nó.

HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG KHÔNG DÂY

Mặc dù rất vui khi chơi với bộ dao động cơ học, nhưng đó không phải là giải pháp mà Tesla cần để hoàn thiện hệ thống chiếu sáng không dây. Do đó, vào năm 1893, ông đã nghĩ ra một phương pháp thay thế khác cho bộ phóng điện bằng cách đưa một quạt hoặc tuabin quay vào giữa các đầu cuối của bộ phóng điện; tia lửa điện sẽ nhảy giữa các thiết bị đầu cuối tĩnh và các cánh tuabin, và các tia lửa sẽ ngắn hơn và nhanh hơn do tuabin quay nhanh. Để giảm thiểu bất kỳ cơ hội phóng điện hồ quang nào giữa các cánh quạt và các thiết bị đầu cuối, Tesla đã nhúng cả bộ phóng điện vào một thùng dầu; bằng cách bơm dầu qua bồn chứa, dòng chảy của dầu đã làm quay các cánh tuabin làm gián đoạn các tia

lửa. Sử dụng bộ điều khiển mạch này, Tesla có thể tạo ra tần số trong khoảng 30.000 đến 80.000 chu kỳ mỗi giây.

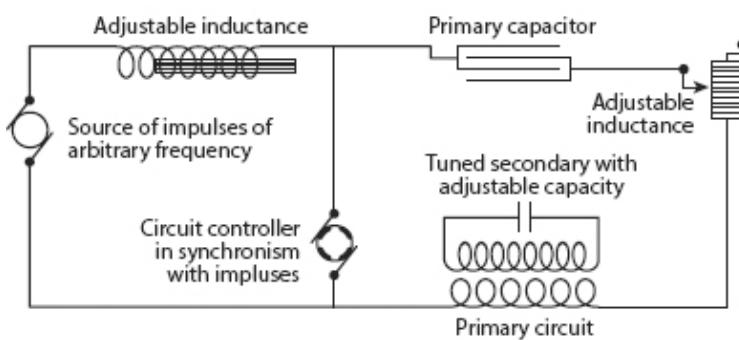
Tesla khá tự hào về bộ điều khiển mạch mới, và ông đã nộp đơn xin cấp bằng sáng chế cho nó vào tháng 8 năm 1893. Tuy nhiên, ông không đánh giá cao tiềm năng đầy đủ của nó trong việc truyền tải điện năng và thông tin mà không cần dây dẫn cho đến khi trình diễn nó cho nhà vật lý vĩ đại người Đức Hermann von Helmholtz. tại Hội chợ Thế giới Chicago. Sau khi cho ông ấy xem phát minh và mô tả hy vọng về việc sử dụng nó để truyền tải không dây, Tesla đã hỏi Helmholtz, “Thưa ngài, ngài có nghĩ kế hoạch của tôi có thể thành hiện thực?” nhà khoa học nổi tiếng trả lời: “Tại sao không, nhưng trước tiên bạn phải sản xuất bộ máy.”

Được Helmholtz khuyến khích, Tesla đã tăng gấp đôi nỗ lực để hiểu điều gì đang xảy ra khi các tụ điện trong máy biến áp dao động của ông được bộ điều khiển mạch sạc và phóng điện nhanh chóng. Khi nghiên cứu hiện tượng này, Tesla nhận ra chúng hoạt động như một bộ đóng cọc. Giống như năng lượng được tích trữ nhiều hơn khi trọng lượng nặng trong bộ đóng cọc ngày càng cao, người ta có thể điều khiển các tụ điện để tích trữ nhiều năng lượng hơn với mỗi chu kỳ sạc và xả. Và cũng giống như khi người ta thả bộ điều khiển cọc đột ngột để nó cung cấp tất cả năng lượng tích trữ bằng một cú đánh xuống, người ta có thể phóng điện qua một tụ điện trong một khoảng thời gian rất ngắn và cung cấp một lượng điện cực lớn. “Ví dụ,” Tesla giải thích, “nếu động cơ [được sử dụng để cung cấp năng lượng cho máy phát điện xoay chiều] là 200 mã lực, tôi lấy năng lượng ra trong khoảng thời gian một phút, với tốc độ từ 5.000 đến 6.000 mã lực, sau đó tôi tích trữ [nó] trong một bình ngưng và xả với tốc độ vài triệu mã lực.”

Để truyền đạt cho khách tham quan về lượng năng lượng có thể được tập trung bởi các tụ điện trong máy biến áp dao động của mình, đôi khi Tesla sẽ truyền qua thiết bị của mình

năng lượng với tốc độ vài nghìn mã lực, đặt một miếng giấy thiếc dày lên một cái que, và tiến lại gần cuộn dây đó. Giấy thiếc sẽ tan chảy, và

không chỉ tan chảy, mà trong khi nó vẫn ở dạng đó, nó sẽ bị bay hơi và toàn bộ quá trình diễn ra trong một khoảng thời gian ngắn. Ngay lập tức, tôi đặt nó ở đó, có một tiếng nổ. Đó là một thử nghiệm ấn tượng. Nó chỉ đơn giản là cho thấy sức mạnh của tụ điện [lưu điện], và vào thời điểm đó tôi đã liều lĩnh đến mức để chứng minh cho khách xem lý thuyết của tôi là đúng, tôi sẽ cắm đầu vào cuộn dây đó và tôi không bị thương; nhưng tôi sẽ không làm điều đó bảy giờ.



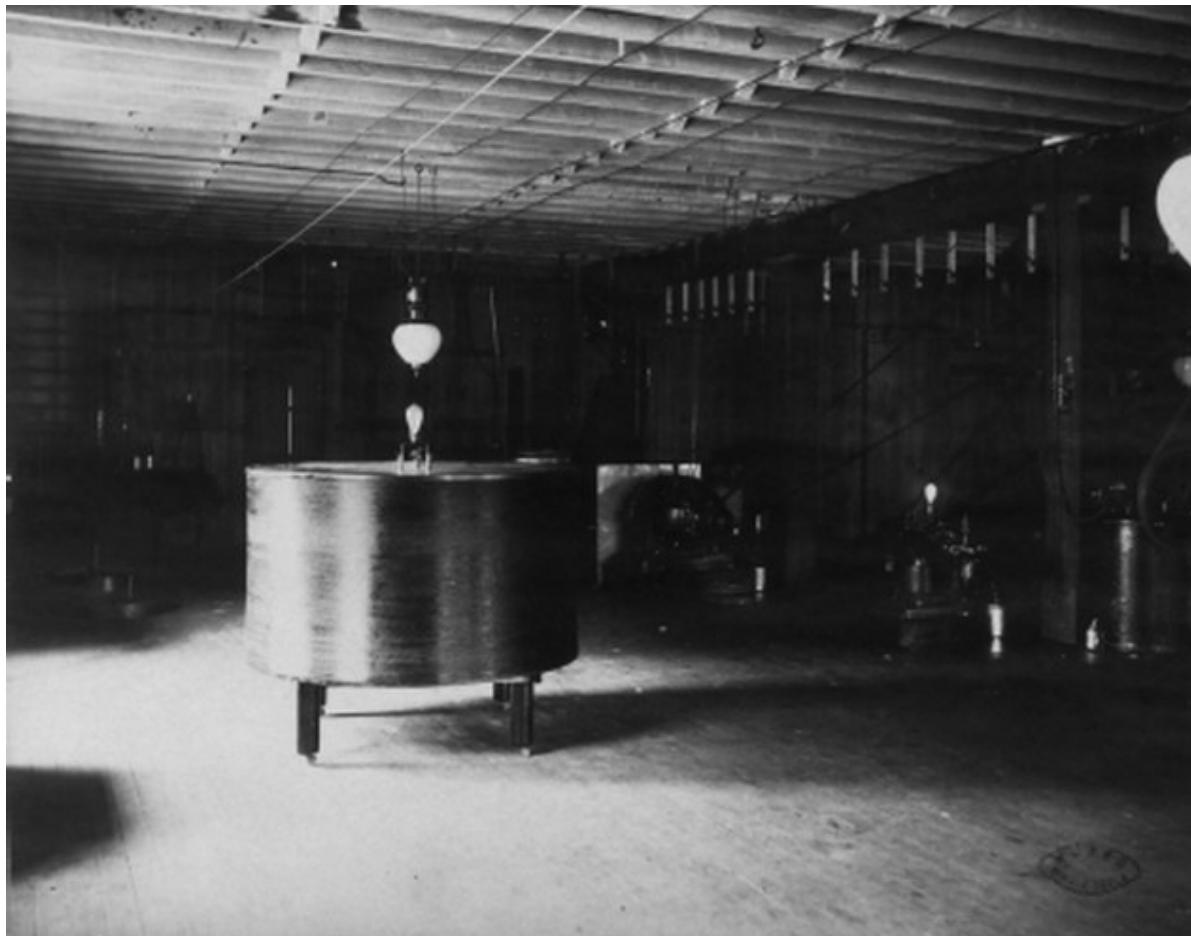
Hình 10.3. Mạch điện được Tesla sử dụng để cung cấp năng lượng không dây cho đèn trong phòng thí nghiệm South Fifth Avenue vào khoảng năm 1894.

Trong thực tế, cuộn sơ cấp được hiển thị ở trên là một sợi cáp dày xung quanh chu vi của phòng chính và cuộn thứ cấp là cuộn dây chuyển động được thể hiện trong Hình 10.4.

Tesla đánh giá cao cách có thể sử dụng máy biến áp dao động của mình để tập trung năng lượng, ông nhận ra giờ đây có thể sửa đổi các mạch phân phối để truyền điện khắp phòng và thắp sáng đèn mà không cần bất kỳ dây dẫn nào. Trong các bảng sáng chế trước đây, Tesla đã kết nối máy biến áp dao động với một máy biến áp thứ hai để từ đó phân phối năng lượng cho đèn. Nhưng giờ đây, nhờ sự tập trung công suất tăng lên, có thể tách hai cuộn dây trong máy biến áp thứ hai và truyền công suất giữa chúng ngay cả khi chúng cách nhau mươi hoặc hai mươi feet (Hình 10.3).

Về mặt truyền tải của hệ thống chiếu sáng không dây mới, Tesla giờ đây đã sử dụng bộ dao động để sạc một loạt tụ điện mà lần lượt được

kết nối với một sợi cáp lớn chạy quanh chu vi của sảnh chính (có kích thước 40×80 feet) của phòng thí nghiệm. Thực tế là một cuộn dây chỉ có một vòng dây, sợi cáp lớn này đã thay thế cuộn dây chính của máy biến áp thứ hai. Ở đầu nhận, Tesla đã sử dụng một cuộn dây dài ba foot thay cho cuộn dây thứ cấp của máy biến áp thứ hai (Hình 10.4). Được gắn trên bánh xe, cuộn dây tiếp nhận này có thể được cuộn quanh phần chính để xem nơi nó hoạt động tốt nhất. Quan trọng hơn, nó có thể được điều chỉnh để cộng hưởng với tần số do máy phát tạo ra. Thay vì năng lượng được truyền giữa hai tấm - như trong các bài giảng tại Columbia và Học viện Hoàng gia - năng lượng giờ đây chuyển động không cần dây giữa hai cuộn dây.



Hình 10.4. Cuộn dây nhận cho máy biến áp cộng hưởng của Tesla, được sử dụng trong phòng thí nghiệm South Fifth Avenue vào khoảng 1894.

Tesla đã hoàn thiện hệ thống vào tháng 2 năm 1894 và đã thể hiện nó trong các cuộc trình diễn riêng ngoạn mục với bạn bè, các nhóm chuyên nghiệp và một số nhà báo. Một trong những phóng viên may mắn đã mô tả trải nghiệm của mình theo cách sau:

Tôi bối rối liếc nhìn về phía sau khi nghe ông Tesla nói ông ấy có một điều bất ngờ dành cho tôi. Ông gọi một số nhân viên từ xưởng và đưa ra một loạt mệnh lệnh vội vã mà tôi tuân theo nhưng mơ hồ. Tuy nhiên, hiện tại, các cánh cửa đã được đóng lại và những tấm rèm được kéo cho đến khi mọi khe hở để tiếp nhận ánh sáng được che đi, và phòng thí nghiệm chìm trong bóng tối tuyệt đối. Tôi đã chờ đợi với sự quan tâm mãnh liệt.

Phút tiếp theo, những dấu hiệu và thiết bị phát sáng đẹp đẽ tinh xảo có nguồn gốc thần bí bắt đầu nhấp nháy về phía tôi với tần suất đáng kinh ngạc. Đôi khi chúng có vẻ óng ánh, nhưng ánh sáng trắng chói lọi chiếm ưu thế.

“Giữ lấy,” một giọng nói vang lên, và tôi cảm thấy có một loại tay cầm đang đụng vào tay mình. Sau đó, tôi nhẹ nhàng đi về phía trước và giọng nói bảo hãy vẫy tay chào. Khi tuân thủ, tôi đánh vần từ “Chào mừng” rực cháy trước mắt mình.

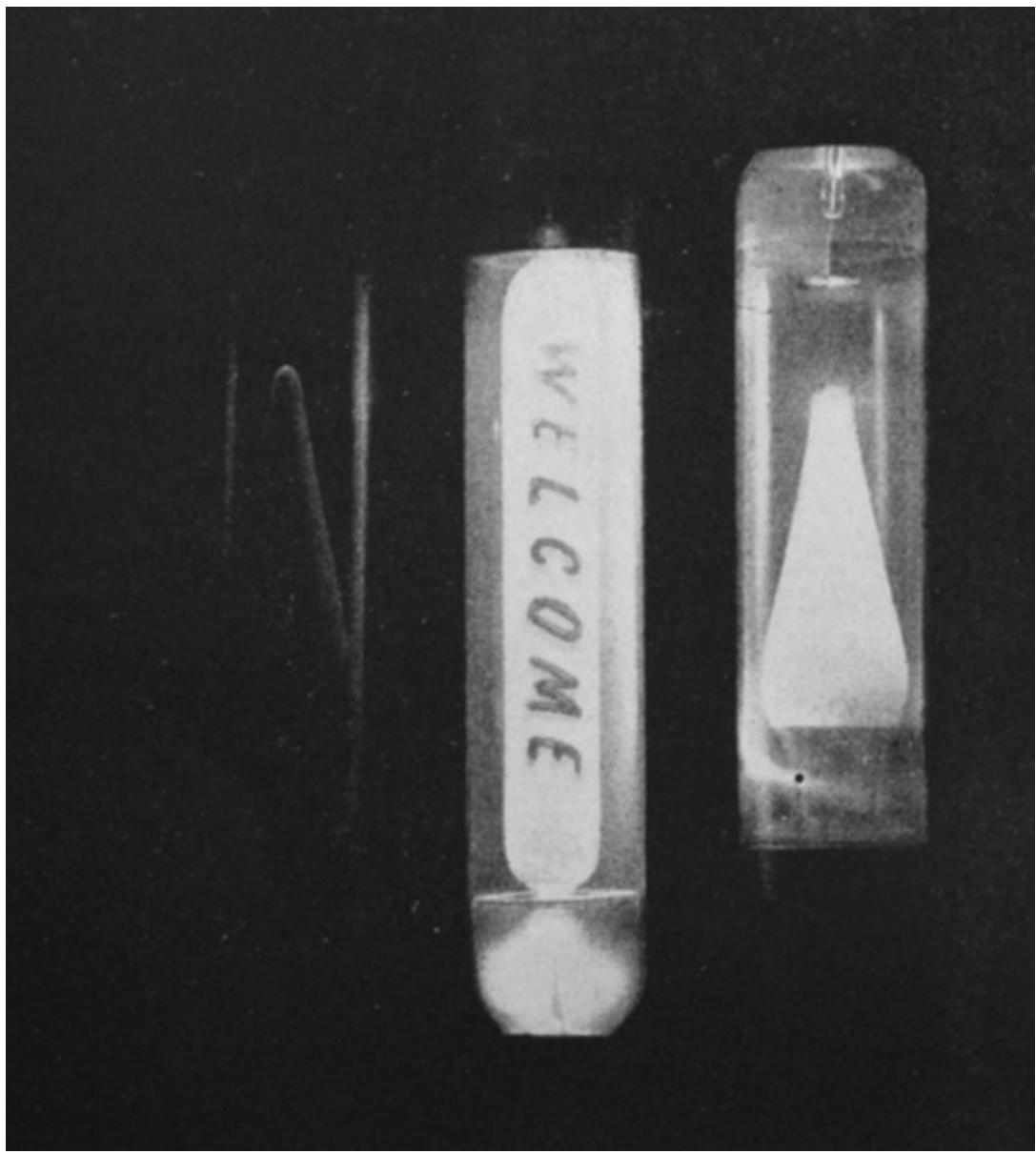
Một bàn tay đến gần khi tôi đã khá hồi phục, và tôi cảm thấy các đầu ngón tay mình lướt nhẹ. Khi ánh sáng ban ngày cũng như sự bình tĩnh của tôi được phục hồi, tôi đã biết được một điều gì đó về ý nghĩa của những thí nghiệm kỳ diệu này, có thể được cho là báo trước một cách nào đó về ánh sáng điện của tương lai.

Khi phóng viên sau đó biết được, “những thiết bị có nguồn gốc thần bí” mà anh ta nhìn thấy sáng lên trong bóng tối chỉ là một mẫu của nhiều loại đèn mà Tesla đã nghĩ ra: một số là ống chứa khí ở áp suất thấp và một số có lớp phủ phát quang (giống như ống huỳnh quang hiện đại), nhưng không có ống nào có dây tóc (Hình 10.5). Tesla tin các dao động - hay như ông thường nói, ‘lực đẩy’ tĩnh điện - phát ra từ máy phát của ông đã nạp năng lượng lên giữa hai cuộn dây. Bởi vì có tương đối ít

phân tử khí bên trong các ống, các phân tử này dễ dàng bị kích động bởi ‘lực đẩy’ và phát sáng. Vì cả máy phát và cuộn dây nhận đều không được nối đất nên năng lượng không truyền qua Trái đất mà là do ‘lực đẩy’ hoặc sóng điện từ truyền qua ête.

Vì sợ ai đó nghĩ sơ đồ chiếu sáng không dây của ông sẽ chỉ hoạt động với những ống mới này, Tesla cũng đã chứng minh cách đèn sợi đốt thông thường có thể được cung cấp năng lượng từ bộ máy của ông. Để làm như vậy, ông đã kết nối một bóng đèn tương đương mười sáu ngọn nến tiêu chuẩn với các đầu cuối của cuộn dây cộng hưởng ở trung tâm căn phòng và nó được cấp nguồn không dây bằng năng lượng do máy phát tạo ra (xem Hình 10.4).

Trong những cuộc trình diễn ngày càng công phu, Tesla ngày càng tự tin hơn về tiềm năng của hệ thống chiếu sáng không dây và nó có thể cạnh tranh với hệ thống sợi đốt Edison. Thật vậy, Tesla có thể đã suy nghĩ về hệ thống chiếu sáng không dây khi ông viết cho người chú vào tháng 11 năm 1893, “Cháu vừa hoàn thành một phát minh mới thật tuyệt vời! Đối với cháu, thành công là điều tuyệt vời ở mọi khía cạnh, ngoại trừ tiền bạc. Nó sẽ đến sớm thôi.”



Hình 10.5. “Ba bóng đèn phát quang đang được thử nghiệm về giá trị actinic, được chụp ảnh bằng chính ánh sáng của chúng”.

Actinic (Hoạt tính) là đặc tính của bức xạ mặt trời dẫn đến việc tạo ra các hiệu ứng quang hóa và quang sinh học.

11. NỖ LỰC TIẾP THỊ (1894–1895)

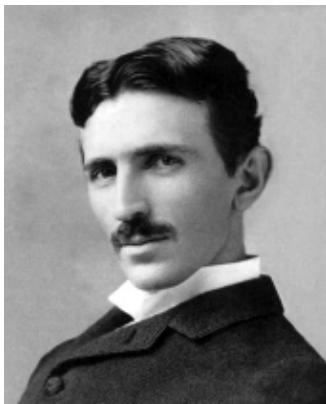
Rất khó để cung cấp cho chú ý tưởng về cách cháu được tôn trọng ở đây trong cộng đồng khoa học. Cháu đã nhận được nhiều lá thư từ một số bộ óc vĩ đại nhất đề xuất cháu tham gia. Họ nói có đủ những người đàn ông có học thức nhưng ít ý tưởng. Họ truyền cảm hứng cho cháu thay vì bắt cháu xa nơi làm việc của mình. Cháu đã nhận được nhiều giải thưởng và sẽ còn nữa. Gần đây, cháu nhận được bức ảnh từ Edison với dòng chữ,

“Đến Tesla từ Edison.”

Tesla gửi cho chú Petar Mandic, tháng 12 năm 1893



Đến năm 1894, dựa trên nghiên cứu của mình về tần số cao, Tesla đã nghiên cứu ra một hệ thống chiếu sáng điện mới cũng như một bộ dao động chạy bằng hơi nước mới. Đã đến lúc bắt đầu quảng bá những phát minh để thu hút khách hàng mới cho những bằng sáng chế. Giống như những gì đã làm với Peck và Brown 5 năm trước đó với động cơ AC, Tesla bắt đầu hình thành những kỳ vọng — những viễn cảnh — mà mọi người sẽ có đối với những phát minh mới. Để làm được như vậy, Tesla quyết định cần phải tạo dựng danh tiếng như một nhà phát minh điện hàng đầu.



Hình 11.1. Tesla vào khoảng năm 1894–95.

Danh tiếng trong lĩnh vực công nghệ và khoa học tự động phát triển dựa trên thành tích của một cá nhân. Tuy nhiên, danh tiếng, giống như mọi thứ khác trong công nghệ và khoa học, được xây dựng bởi các cá nhân và nhóm. Đặc biệt, các cá nhân sử dụng các nguồn lực về thời gian và địa điểm - văn hóa của họ - để xây dựng danh tiếng khiến họ đáng tin cậy.

Trong suốt một phần tư cuối của thế kỷ 19, việc tạo dựng danh tiếng đáng tin cậy như một nhà phát minh hoặc nhà khoa học ở Mỹ là điều đặc biệt khó khăn. Trong những thập kỷ sau Nội chiến Hoa Kỳ, có một cảm giác vô cùng lớn về sự không chắc chắn trong nghề nghiệp và vai trò xã hội — mà bất kỳ ai muốn trở thành luật sư hoặc bác sĩ hoặc kỹ sư có thể chỉ cần thông báo họ là một học viên trong một trong những lĩnh vực này và thiết lập một vụ làm ăn. Không ai chắc chắn về các quy tắc: Một người có cần bằng đại học hoặc chứng chỉ khác? Một người có nên thuộc về một tổ chức chuyên nghiệp? Một người có cần phải xuất bản các bài báo hoặc chứng minh kiến thức chuyên môn của họ theo một cách nào đó khác? Trở thành người có thẩm quyền và nổi tiếng có nghĩa là gì?

Chắc chắn, các tổ chức thuộc nhiều lĩnh vực đã nhanh chóng thiết lập các tiêu chuẩn và làm rõ vai trò của chuyên gia trong lĩnh vực chuyên môn của họ, nhưng phải mất từ những năm 1870 đến những

năm 1910, công việc này mới được hoàn thành. nhiều thập kỷ, các cá nhân được tự do thử nghiệm cách họ định hình tính cách chuyên nghiệp của mình, dựa trên các yếu tố khác nhau của văn hóa Mỹ.

Trong chương này, chúng ta sẽ xem xét Tesla, với sự giúp đỡ của bạn bè, đã hình thành danh tiếng của mình như thế nào. Giờ đây, đã nuôi dưỡng hình ảnh trở thành một thiên tài xuất chúng, thậm chí lập dị. Tesla rất thích thú khi trình diễn những chiếc đèn không dây và sau bữa tối tại Delmonico's, ông sẽ mời những người nổi tiếng đến xem trình diễn vào đêm khuya trong phòng thí nghiệm của mình. Cũng giống như các phóng viên báo chí đã đưa tin về những kỳ tích của Edison tại Công viên Menlo vào những năm 1870, họ đổ xô đến phòng thí nghiệm của Tesla vào những năm 1890 để đưa tin về những khám phá giật gân của ông. Giống như Edison, Tesla thích thú khi kể những câu chuyện sống động và hứa hẹn những kết quả tuyệt vời cho những phát minh của mình.

T. C. MARTIN VÀ CUỐN SÁCH

Những nỗ lực của Tesla trong việc quảng bá được hình thành mạnh mẽ bởi tình bạn của ông với Thomas Commerford Martin (1856–1924), biên tập viên của Electrical Engineer, một trong những tạp chí hàng tuần về điện. Martin đảm nhiệm vai trò quản lý của Tesla vào giữa những năm 1890 và hơn bất kỳ ai khác đã làm nhiều việc để giúp Tesla tạo dựng danh tiếng.

Sinh ra ở Anh, Martin đã dành một phần thời thơ ấu để du ngoạn trên con tàu hơi nước khổng lồ Great Eastern trong khi cha ông giúp đặt cáp điện báo xuyên Đại Tây Dương. Sau khi học thần học, Martin nhập cư đến Hoa Kỳ để làm việc với Edison tại Menlo Park. Nhận thấy Martin có năng khiếu viết lách, Edison khuyến khích chàng trai trẻ người Anh đăng những câu chuyện về điện thoại và máy quay đĩa trên các tờ báo ở New York. Năm 1882, ông trở thành biên tập viên của tạp chí điện báo The Operator, tạp chí nhanh chóng được đổi tên thành Thế giới Điện. Cùng với công việc biên tập, Martin đã giúp thành lập Viện Kỹ thuật Điện Hoa

Kỳ vào 1884 và giữ chức chủ tịch viện vào năm 1887–88.

Như chúng ta đã thấy, Martin lần đầu tiên làm quen với công việc của Tesla vào tháng 4 năm 1888 khi ông được mời đến xem buổi trình diễn động cơ AC của Tesla tại phòng thí nghiệm Phố Liberty (xem Chương 5). Vài tuần sau, ông ấy sắp xếp để Tesla thuyết trình trước AIEE. Biết động cơ điện xoay chiều đại diện cho một bước đột phá cho ngành công nghiệp tiện ích, Martin và đồng biên tập Joseph Wetzler đã xuất bản một cuốn sách vào năm 1889 về sự phát triển của động cơ điện.

Martin đã quan tâm theo dõi sự phấn khích ngày càng tăng của công chúng được kích thích bởi các bài giảng của Tesla về hệ thống chiếu sáng không dây. Đặc biệt, Martin phải nhận thấy trước buổi thuyết trình của Tesla trước Hiệp hội Đèn điện Quốc gia (NELA) ở St. Louis, một doanh nhân trẻ đã in một bản sao về tiểu sử Tesla và bán được 4.000 bản trước khi Tesla thuyết trình. Như New York Herald đã đưa tin, đây là “điều chưa từng có trong lịch sử báo chí về điện tử.” Nếu một cuốn sách nhỏ bán chạy như vậy, tại sao không phải là một cuốn sách về Tesla?

Do đó, vào mùa xuân năm 1893, Martin và Tesla bắt đầu lên kế hoạch cho một cuốn sách tập hợp các bài giảng của Tesla, mô tả về các phát minh, phác thảo công trình của ông về ánh sáng tần số cao và bản phác thảo tiểu sử. Sau một cuộc tranh chấp hợp đồng khó chịu với nhà xuất bản Thế giới điện, Martin đã rời đi vào năm 1890 để biên tập cho Kỹ sư điện đối thủ, và ông chắc chắn hy vọng cuốn sách của Tesla sẽ giúp thu hút độc giả khỏi Thế giới điện và chuyển sang báo của ông. Mặc dù Tesla có thể dựa vào Martin là “một trong những nhà văn giỏi nhất trong lĩnh vực kỹ thuật,” ông nhận thấy quá trình soạn một cuốn sách bằng tiếng Anh rất khó khăn; tuy nhiên, ông hiểu cuốn sách là yếu tố cần thiết để tạo dựng danh tiếng. Khi giải thích với một người anh họ ở quê nhà Serbia: “Ngoài tất cả công việc của mình, em sẽ viết một cuốn sách. Nó sẽ khác thường. Em dự định sẽ công bố nhiều bộ máy và thử nghiệm khác nhau đang diễn ra trong đầu sau một số năm làm việc. Em đã tổng hợp mọi thứ từ những gì đã đọc trên tạp chí và những gì mới. Nó có thể

làm tổn thương hoặc có thể giúp em. Tham vọng của em không phải trở thành một kỹ thuật viên mà là một nhà phát minh.”

Được xuất bản với tựa đề Những phát minh, Nghiên cứu và Bài viết của Nikola Tesla, cuốn sách xuất hiện vào tháng 1 năm 1894. Theo gợi ý của Martin, cuốn sách được dành tặng cho những người đồng hương của Tesla ở Đông Âu. Trong bài đánh giá của mình, New York Times lưu ý việc lắp ráp các phần là “nhiệm vụ không hề dễ dàng” nhưng Tesla và Martin đã hoàn thành xuất sắc.

Xúc động khi có một cuốn sách tóm tắt công việc của mình, Tesla đã háo hức gửi các bản sao cho gia đình ở Serbia, bạn bè và các cộng sự cũ tại Westinghouse. Với hy vọng bán được hơn cuốn sách trước đó, Martin nói với Tesla “yêu cầu của bạn có nhiều bản tặng quá khó. Đối với tôi, dường như các chàng trai Pittsburgh, nếu họ yêu bạn, nên sẵn sàng dùng một ít tiền của riêng họ vào cuốn sách.” Vì Tesla rất muốn đưa ra các bản sao, Martin đề nghị “có lẽ bạn muốn chúng tôi trả giá cho toàn bộ ấn bản.” Với hy vọng bù đắp khoản lỗ bằng cách bán chữ ký của Tesla, Martin đã chốt lại bằng cách nói vui: “Khi bạn viết thư cho tôi, hãy làm cho nó trở thành thường xuyên nhất có thể. Mọi người đang bắt đầu cạn kiệt nguồn hàng từ tôi.”

Các Phát minh, Nghiên cứu và Bài viết đã ăn khách. Ấn bản đầu tiên đã bán hết trong vòng một tháng, ấn bản thứ hai vào cuối năm 1894, và ấn bản thứ ba được phát hành vào tháng 2 năm 1895. Nó đã được đánh giá tốt ở Châu Âu cũng như Châu Mỹ, và một ấn bản ở Đức đã xuất hiện vào năm 1895. Trong khi cuốn sách mang lại một khoản tiền kếch xù cho Martin, Tesla đã thuyết phục người biên tập cho anh mượn số tiền thu được từ cuốn sách nhưng không bao giờ trả lại Martin. Kết quả là, Martin đã càu nhau hàng thập kỷ sau, “Hai năm làm việc chẳng ra gì.”

Mặc dù Martin phàn nàn sau đó, vào năm 1894, ông coi Tesla như một nhà khoa học nổi tiếng đang phát triển và làm mọi thứ có thể để giúp quảng bá ‘thuật sĩ’ mới này. Vào tháng 2, ông hộ tống Tesla đến căn hộ sang trọng ở New York của Gianni Bettini, một người đam mê âm thanh,

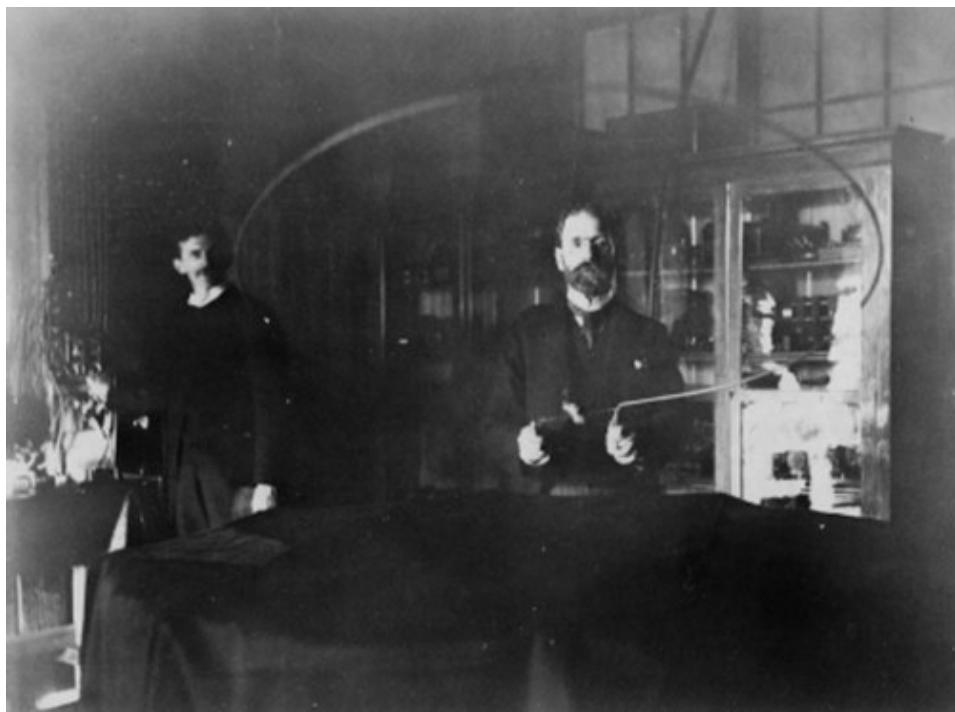
đã thực hiện một số cải tiến đầu tiên đối với máy quay đĩa hình trụ của Edison. Dựa trên các mối quan hệ xã hội của mình, Bettini đã thu âm giọng hát của các ca sĩ opera, tổng thống và giáo hoàng, và Martin rất nóng lòng muốn có giọng của Tesla trong bộ sưu tập của Bettini. Martin cũng sắp xếp một chỗ ngồi cho Tesla trước một nhà điêu khắc tên là Wolff, và anh ấy đã đưa Tesla vào liên hệ với SS McClure, người đang tìm kiếm cộng tác viên cho tạp chí cùng tên mới thành lập. Tesla và McClure đã ăn tối cùng nhau, và khi Martin báo cáo lại với người bảo trợ của mình, McClure “bây giờ cá nhân tôi biết... bạn là một người đàn ông tuyệt vời và một người bạn tốt”. Mặc dù McClure rất muốn đóng góp, Tesla đã từ chối: “Tôi rất muốn tuân theo yêu cầu của bạn, nhưng hiện tại tôi thấy điều đó là không thể, vì mọi khoảnh khắc của tôi đều bị chiếm dụng bởi công việc mà tôi phải hoàn thành ngay lập tức”.

“NHÀ FILIPOV”: ROBERT VÀ KATHARINE JOHNSON

Nhưng điều quan trọng nhất mà Martin làm cho Tesla là giới thiệu ông với Robert Underwood Johnson (1853–1937) và vợ ông, Katharine (mất năm 1924) (Hình 11.2 và 11.3), vào mùa thu năm 1893. Nổi bật về mặt xã hội và lịch thiệp, Robert và Katharine trở thành những người bạn thân thiết nhất của nhà phát minh.

Sinh ra ở Washington, D.C., Johnson lớn lên ở Indiana. Khi còn là một thiếu niên, ông làm việc như một nhà điều hành điện báo và đôi khi nhận được tin nhắn từ một nhà điều hành khác tên là Thomas Edison. Johnson gia nhập đội ngũ nhân viên của tạp chí nổi tiếng Scribner's Monthly vào năm 1873 và nhân dịp đã đến thăm Edison tại Menlo Park để trình bày về những phát minh của ông. Năm 1881, khi Scribner's trở thành The Century Magazine, Johnson được bổ nhiệm làm tổng biên tập và ông giữ chức vụ từ năm 1909 đến 1913. Để thúc đẩy lượng phát hành của The Century, Johnson thuyết phục Ulysses S. Grant viết một loạt bài về các chiến dịch Nội chiến. Với sự giúp đỡ của Mark Twain, sau đó ông đã thuyết phục vị tướng viết hồi ký của mình, cuốn hồi ký sau đó đã trở

thành cuốn sách bán chạy nhất. Johnson kết hôn với Katharine McMahon ở Washington, D.C., vào năm 1876, cô bị thu hút bởi mái tóc đỏ, gốc gác Ireland và tính cách bốc lửa.



Hình 11.2. Robert Underwood Johnson và Tesla trong phòng thí nghiệm South Fifth Avenue.

Tesla ngay lập tức bắt tay với nhà Johnson, và vào tháng 12 năm 1893, ông đã mời họ tham gia cùng mình tại buổi ra mắt của Antonín Dvořák's New World Symphony. "Sau khi nhận được ghi chú đầu tiên của bạn," Tesla viết cho Robert, "Tôi ngay lập tức giành được chỗ ngồi tốt nhất có thể cho thứ Bảy. Không có gì tốt hơn hàng thứ 15! Rất tiếc, chúng tôi sẽ phải sử dụng kính thiên văn. Nhưng tôi nghĩ càng tốt cho trí tưởng tượng sống động của bà Johnson. Ăn tối tại Delmonico's." Katharine đã đáp lại bằng cách gửi hoa Tesla vào ngày 6 tháng 1, ngày những người theo đạo Chính thống giáo tổ chức lễ Giáng sinh. "Tôi phải cảm ơn bà Johnson vì những bông hoa tuyệt đẹp," Tesla viết cho Robert. "Tôi chưa bao giờ nhận được hoa, và chúng tạo ra cho tôi một hiệu ứng tò mò." Đổi lại, Tesla đã gửi cho Katharine một máy đo bức xạ Crookes

mà ông coi là “theo quan điểm khoa học là phát minh đẹp nhất được tạo ra.”



Hình 11.3. Katharine Johnson.

Trong những năm sau đó, nhà Johnson thường xuyên mời Tesla đến ăn tối và tiệc tùng tại căn nhà phố của họ ở 327 Đại lộ Lexington. Tại đây, Tesla đã gặp gỡ một loạt nhân vật nổi tiếng về xã hội và trí tuệ, bao gồm nhà điêu khắc August Saint-Gaudens, nhà tự nhiên học John Muir, tác giả trẻ em Mary Mapes Dodge, nghệ sĩ dương cầm Ignace Padrewski và nhà văn Rudyard Kipling. Tại một buổi dạ tiệc, một phụ nữ người Anh quay sang nhà phát minh và hỏi, “Còn ông, ông Tesla, ông làm nghề gì?” Tesla trả lời: “Ồ, tôi có nhúng một chút vào điện. “Thật sao,” người phụ nữ nói. “Hãy tiếp tục và đừng nản lòng. Bạn có thể kết thúc bằng việc tạo ra một điều gì đó vào một ngày nào đó.”

Biết Johnson là một nhà thơ, Tesla đã đọc thơ Serbia cho bạn nghe, gồm cả bài thơ “Luka Filipov” của Jovan Jovanović Zmaj. Trong bản ballad này, Zmaj kể lại những chiến công anh hùng của Luka và cái chết của anh trong trận chiến năm 1874 giữa người Serb và người Thổ Nhĩ Kỳ. Quá say mê, Johnson đã nhờ Tesla chuẩn bị bản dịch tiếng Anh cho bài thơ và các bài thơ khác của Zmaj cho The Century và ông đã đưa “Luka Filipov” vào tuyển tập của mình, Bài hát về tự do. Sau đó, Tesla luôn gọi Robert là Luka và Katharine là Madame Filipov.

Vì Tesla không thể tiếp đai nhà Filipov trong khu dành riêng tại Gerlach, nên thay vào đó, ông đã yêu cầu họ đến thăm phòng thí nghiệm ở South Fifth. Robert nhớ lại: “Chúng tôi thường xuyên được mời đến chứng kiến các thí nghiệm của anh ấy, trong đó những tia lửa điện có chiều dài 15 mét là chuyện xảy ra hàng ngày, và những ống đèn điện của anh ấy được sử dụng để tạo ra Những bức ảnh chụp nhiều người bạn của anh ấy làm kỷ niệm cho những chuyến thăm của họ.” Nhưng thay vì để những bức ảnh chỉ là quà lưu niệm cho bạn bè, Johnson tự hỏi, tại sao không chụp những bức ảnh đặc biệt bằng cách sử dụng một trong những phát minh của Tesla và xuất bản chúng như một” tác phẩm đầu tiên” cho tờ The Century? Đặc biệt, Johnson bị hấp dẫn bởi những nỗ lực của Tesla trong việc sử dụng “ánh sáng lân tinh” - cái mà ngày nay chúng ta gọi là ánh sáng huỳnh quang - cho mục đích chụp ảnh.



Hình 11.4. “Bức ảnh đầu tiên từng được chụp bằng ánh sáng lân tinh. Khuôn mặt là của Tesla, và nguồn sáng là một trong những bóng đèn phát quang của ông. Thời gian tiếp xúc, tám phút. Ngày chụp 1/1894.”

Vừa xuất bản cuốn tiểu sử về Tesla do Martin viết, Johnson đã gợi ý với Martin có thể viết một câu chuyện khác cho The Century về Tesla, bao gồm các bức chân dung được chụp dưới nguồn sáng mới này. Martin sẵn sàng đồng ý nhưng khuyên họ nên để phòng để các bức ảnh không bị rò rỉ ra ngoài. Martin nói với Johnson: “Tôi sẽ nhốt [họ] lại hoặc cất [họ] vào một kho tiền gửi an toàn, nếu bạn muốn. Nhưng tôi muốn lấy một tấm đầu tiên làm kỷ niệm lịch sử”. Martin nhận ra nguồn rò rỉ nhiều khả năng là chính Tesla và sẽ phải huấn luyện người anh ấy; như ông đã viết cho Tesla, “Tôi nghĩ chúng ta nên có một cuộc nói chuyện nhỏ về việc cung cấp cho các tờ báo hàng ngày một gợi ý [bạn đã] thành công trong việc chụp ảnh bằng phương pháp lân quang. Nó sẽ phát ra trong vài giờ và sau đó ai đó... với thói kiêu ngạo thông thường [sẽ đặt nó] vào các báo cáo.... [Chúng tôi cần] thiết lập các ưu tiên của mình. Tôi nghĩ R. U. Johnson cũng cảm thấy như vậy.”

Nghe lời khuyên của Martin là hãy giữ im lặng về những bức ảnh, Tesla đã bắt tay vào việc chuẩn bị các thiết bị điện cần thiết. Khi ông viết thư cho Johnson vào tháng 2 năm 1894,

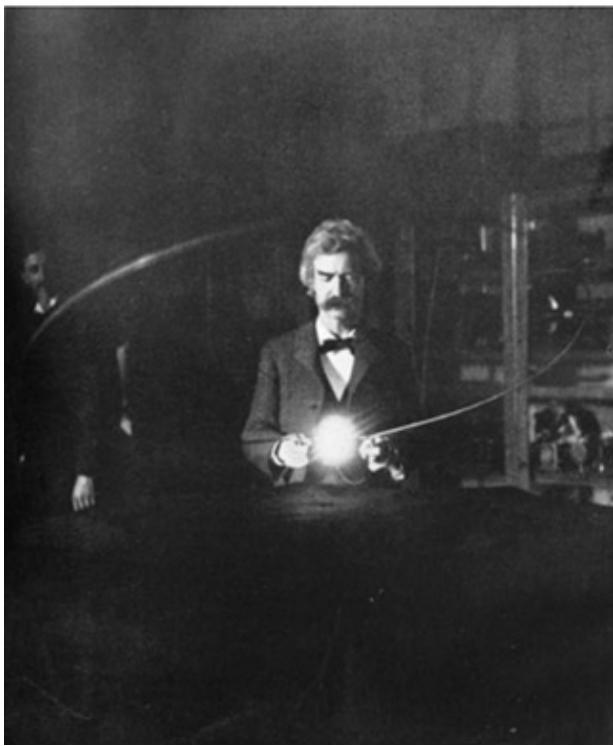
Tôi đã làm việc chăm chỉ hàng ngày để mò phỏng lại và điều chỉnh. Tôi nghĩ chúng ta có thể thực hiện một số thử nghiệm vào ngày mai.

Tôi đã chuẩn bị một cái ống cho bạn và hy vọng nó sẽ hiển thị tốt.... Chúng ta có thể cố gắng có được một bức ảnh về hồ sơ tuyệt vời của ông Clemens. Tôi vẫn chưa giao tiếp với các nhiếp ảnh gia vì tôi phải thử một cái gì đó vào buổi sáng. Tôi sẽ ngay lập tức cho họ biết nếu mọi thứ đều ổn. Thời gian tốt nhất để đến là 4 giờ chiều.

Các nhiếp ảnh gia đến từ Tonnele & Company, những người đã từng thực hiện công việc trước đó cho The Century. Cùng với Mark Twain, Johnson đã mời nam diễn viên Joseph Jefferson và tiểu thuyết gia Francis Marion Crawford tạo dáng trong các bức ảnh. Tesla đã mời mỗi

khách tham gia bằng cách cầm một lượng lớn vòng dây trong tay của họ. Khi vòng dây được đặt qua cuộn dây cộng hưởng ở trung tâm phòng thí nghiệm (xem Hình 10.4), dòng điện đã được truyền không dây từ cuộn dây đến vòng dây để chiếu sáng hai hoặc ba ngọn đèn đặt giữa tay khách (Hình 11.5). Martin nhận xét: “Thật kỳ lạ,” những dòng điện này, có điện áp cao gấp một hoặc hai trăm lần so với điện áp được sử dụng trong hiện tượng điện giật, không gây bất tiện cho người thí nghiệm một chút nào.”

Khi các bản in tới từ Tonnele, Tesla đã rất vui mừng với tất cả chúng, nhưng ông đặc biệt thích một tấm ảnh của Jefferson, vì thấy nó “đơn giản là rất to. Ý tôi là anh ta chỉ một mình trong bóng tối. Tôi nghĩ đó là một [tác phẩm] nghệ thuật.” Để ăn mừng dự án thành công, Katharine Johnson đã đề xuất một bữa tối tại Delmonico’s trước khi cô và Robert đi nghỉ hè tại Hamptons trên Long Island. Trong khi Tesla đang trở nên thận trọng trong việc chấp nhận mọi lời mời đến với mình, anh ấy không thể cưỡng lại một buổi tối với cặp đôi yêu thích của mình: “Ngay cả ăn tối ở Delmonico’s cũng là một điều quá cao sang với tôi và tôi sợ nếu tôi thường xuyên có những thói quen đó, tôi sẽ đi đến đau buồn. Tôi đã quyết tâm không chấp nhận bất kỳ lời mời nào, dù hấp dẫn đến đâu; nhưng trong thời điểm này, tôi nhớ tình cảm các bạn đã dành cho tôi (vì tôi không thể theo bạn đến East Hampton, nơi bạn định cắm trại vào mùa hè này) — một mong muốn không thể cưỡng lại khiến tôi tham gia bữa tối hôm đó.” Như họ đã lên kế hoạch, Johnson và Martin đợi thời điểm thích hợp để tung ra những bức ảnh, và chúng đã không xuất hiện trên The Century cho đến tháng 4 năm 1895.



Hình 11.5. Mark Twain trong phòng thí nghiệm của Tesla, năm 1894. Tesla ở phía sau bên trái.

NỔI DANH TRÊN BÁO & BẰNG CẤP DANH DỰ

Qua năm 1894, Tesla bắt đầu được báo chí đưa tin nhiều hơn, rất có thể là do nỗ lực của Martin và Johnson, những người có mối quan hệ với nhiều tờ báo khác nhau. James Gordon Bennett's New York Herald đã đưa tin về các chiến công của Tesla trong vài năm, nhưng Wizard (Thuật sĩ – biệt danh của Tesla) hiện là chủ đề của các bài báo nổi bật trên Thế giới New York của Joseph Pulitzer, New York Times và Savannah Morning News. Thật vậy, kể từ khi Tesla nổi tiếng, một số phóng viên đã dùng những câu chuyện không có thật và không thèm phỏng vấn nhà phát minh. “Ví dụ,” Martin tường thuật, “một phụ nữ trẻ đầy sức sống của báo chí, trong lúc lo lắng muốn được hướng dẫn, đã đi xa đến mức miêu tả bản thân đang trải qua một thử thách điện rực rỡ mà chỉ có thể khi hoàn toàn khỏa thân”. Martin đảm bảo với độc giả một tình tiết như vậy chưa bao giờ xảy ra và rất khó xảy ra khi Tesla kín tiếng với phụ nữ như

thể (xem Chương 12).

Được minh họa bằng chân dung của ông, những câu chuyện nổi bật kể lại những năm đầu của Tesla, mô tả ngoại hình và nhận xét về phong cách phát minh của ông. Khi nói chuyện với các phóng viên, Tesla giống như một vận động viên chuyên nghiệp thời hiện đại, người thường cố gắng cân bằng giữa việc khoe khoang về khả năng của mình (đó là mục đích của cuộc phỏng vấn) và tỏ ra khiêm tốn về thành tích. Tesla nói với một phóng viên: “Công việc của tôi đã thu hút được nhiều sự chú ý của công chúng, không chỉ bởi vì tôi tin một người nghiêm túc, yêu khoa học hơn tất cả nên để công việc của mình nói lên điều đó... mà bởi vì Tôi sợ một số nhà khoa học mà tôi rất coi trọng tình bạn của họ nghi ngờ tôi khuyến khích sự nổi tiếng của tờ báo.”

Trong khi các đồng nghiệp chuyên nghiệp chắc chắn nghi ngờ Tesla đang tán tỉnh báo chí, họ vẫn ấn tượng với anh ấy như một người tìm đường, như một người đang thách thức họ suy nghĩ lại bản chất của điện và các ứng dụng mới khả thi. Khi Viện Franklin ở Philadelphia trao tặng cho Tesla Huy chương vàng Elliott Cresson vào năm 1893 cho công trình nghiên cứu các dạng chiếu sáng điện mới, nó ghi nhận ông đã “phát triển một lĩnh vực nghiên cứu mới và rất quan trọng theo hướng đó mà ít được thực hiện trước đây, và một trong số đó đã mở đường cho những kết quả rất có giá trị, điều quan trọng nhất trong số đó là... tạo ra ánh sáng nhân tạo hay ‘ánh sáng lạnh’ như người ta thường gọi. Mặc dù ông ấy vẫn chưa giải quyết được vấn đề từ quan điểm thương mại, nhưng đã... mở ra một cách khả thi cho giải pháp của vấn đề quan trọng và khó khăn nhất này.”

Huân chương Cresson được sau bởi các bằng danh dự. Một số trường đại học đã lo lắng khi công nhận Tesla vì ông đã được “trang bị bằng các danh hiệu khi ở Anh và Pháp” và sẽ thật xấu hổ nếu không nhận ra “một người đàn ông sống dưới con mắt của chúng ta.” Một lời mời đến từ Đại học Nebraska, nhưng Tesla có lẽ không quan tâm đến việc tạm xa công việc của mình để thực hiện chuyến tàu dài ngày từ

New York đến Lincoln. “Tôi đã thúc giục anh ấy chấp nhận,” Martin phàn nàn với Johnson, và “Tôi muốn bạn và bà Johnson dùng ảnh hưởng của mình với anh ấy.”

Mặc dù cả Martin và Katharine đều không thể thuyết phục Tesla chấp nhận tấm bằng danh dự từ Nebraska, Robert đã thay mặt Tesla viết thư cho Đại học Columbia:

Tôi nghĩ thực sự có thể nói có rất ít người... mà công việc của họ hứa hẹn nhiều hơn để cải thiện điều kiện khó khăn của các tầng lớp nghèo hơn. Đã từng chứng kiến rất nhiều điều về ông Tesla trong suốt sáu tháng qua... Tôi chưa bao giờ nghe thấy một chủ đề khoa học nào [tầm quan trọng] được đề cập đến với sự hiện diện của ông mà dường như ông không được thông báo đầy đủ. Như các bạn chắc chắn đã biết, anh ấy có tình bạn thân thiết với Crookes, Helmholtz, Lord Kelvin và những người khác. Hertz là bạn của anh ấy...

Về văn hóa chung của anh ấy, tôi có thể nói anh ấy biết nhiều ngôn ngữ và đọc nhiều về các nền văn học hay nhất của Ý, Đức và Pháp cũng như phần lớn các nước Slav, không nói gì đến tiếng Hy Lạp và tiếng Latinh. Anh ấy đặc biệt thích thơ và luôn trích dẫn Leopardi hoặc Dante hoặc Goethe hoặc người Hungary và người Nga. Tôi biết rất ít người có sự đa dạng về văn hóa nói chung hoặc kiến thức như vậy.

Một bức chân dung như vậy sẽ khiến cha của Tesla tự hào, và Johnson đã kết thúc bằng cách mô tả tính cách của Tesla là “một trong những nét đặc biệt về sự ngọt ngào, chân thành, khiêm tốn, tinh tế, hào phóng và mạnh mẽ”. Được thuyết phục bởi lời đề nghị của Johnson, Columbia đã trao tặng Tesla bằng tiến sĩ danh dự vào tháng 6 năm 1894 và tiếp theo là bằng tiến sĩ danh dự khác từ Đại học Yale.

CẬP NHẬT CÁC BẰNG SÁNG CHẾ ĐỂ BÁN: CÔNG TY NIKOLA TESLA

Với mức độ phủ sóng ngày càng tăng trên báo chí cũng như các huy chương và bằng cấp để khoe khoang, đã đến lúc phải thực hiện bước

tiếp theo trong chiến lược quảng bá và thành lập một công ty tiếp thị và cấp phép bằng sáng chế. Để thành lập công ty, Tesla đã tìm đến Edward Dean Adams. Như chúng ta đã thấy trong Chương 9, Adams là động lực thúc đẩy việc phát triển năng lượng thủy điện tại Niagara. Vào thời điểm quan trọng vào năm 1893 khi công ty của ông phải quyết định sử dụng AC hay DC cho Niagara, Adams đã làm theo lời khuyên của Tesla.

Sau khi tham quan phòng thí nghiệm và xem một số cuộc trình diễn, Adams đã đồng ý quảng bá những phát minh mới nhất của Tesla, và họ cùng nhau thành lập Công ty Nikola Tesla vào tháng 2 năm 1895. Adams tự cho mình là người có khả năng giúp đỡ Tesla xuất sắc; như người viết tiểu sử của ông ấy nói, nhà tài chính đã hỗ trợ một số “thiên tài đang gặp khó khăn, những người sau đó đã nhìn thấy với đôi mắt rõ ràng hơn với sự nhiệt tình và kỹ năng cao hơn vì họ được cố vấn bởi Edward Dean Adams.”

Vì công ty mới sẽ không chỉ quảng bá các bằng sáng chế tần số cao gần đây của Tesla mà còn cả những bằng sáng chế được giao trước đó cho Peck và Brown, Adams và Tesla đã giao Alfred Brown làm giám đốc công ty. Ngoài ra, họ còn mời một nhà quảng bá khác của Niagara, William Rankine, cũng như Charles F. Coaney của Summit, New Jersey. Adams hy vọng con trai Ernest của ông, người vừa xuất bản một câu chuyện về Tesla, sẽ gia nhập công ty sau khi anh học xong kỹ sư tại Yale.

Công ty Nikola Tesla đã lên kế hoạch “sản xuất và bán máy móc, máy phát điện, động cơ, thiết bị điện, v.v.” và các giám đốc đã lên kế hoạch phát hành cổ phiếu để vốn hóa nó ở mức 500.000 đô la. với số tiền anh cần để phát triển đầy đủ các phát minh tần số cao của mình. Tuy nhiên, nó sẽ không đủ để tiến hành sản xuất ở quy mô thương mại. Do đó, bất chấp tuyên bố sẽ sản xuất thiết bị điện, có vẻ như Công ty Nikola Tesla là một phần của chiến lược định hướng quảng bá. Một khi hệ thống chiếu sáng và bộ tạo dao động của Tesla đã được hoàn thiện, thì bằng sáng chế hoặc toàn bộ công ty có thể được bán; đây là những gì Tesla đã làm

với các quyền tại châu Âu đối với bằng sáng chế động cơ của mình vào năm 1892. Mặc dù Adams cuối cùng đã đầu tư khoảng 100.000 đô la cho công ty Tesla, nhưng rất có thể ông đã xem mình không phải là một nhà đầu tư mà là một nhà quảng bá - một người đã kiếm được tài sản của mình bằng cách kết hợp công nghệ của Tesla và tiền của người khác vào một doanh nghiệp hấp dẫn. Đây là tất cả sự nghiệp của Adams ở Phố Wall — ông là bậc thầy trong việc tổ chức lại các tuyến đường sắt và các công ty khác để mọi người đầu tư vào chúng.

Cùng với nhau, Tesla và Adams đã chờ đợi các nhà đầu tư khác tham gia vào Công ty Nikola Tesla, nhưng không ai chấp nhận lời đề nghị của họ. Tại sao không có người đánh giá cao các phát minh của Tesla vào khoảng năm 1895?

Nhìn chung, Tesla đã bị cản trở bởi các điều kiện kinh doanh. Trong 5 năm sau cuộc khủng hoảng năm 1893, nền kinh tế Mỹ rơi vào tình trạng suy thoái. Trong giữa những năm 1890, cả các nhà sản xuất điện hiện tại và các công ty tiện ích đều không có lợi nhuận cao. Nếu các công ty sử dụng hệ thống chiếu sáng sợi đốt DC của Edison hoặc thiết bị điện AC của Westinghouse không kiếm được tiền, thì tại sao các nhà đầu tư nên chấp nhận công nghệ thế hệ tiếp theo của Tesla về AC tần số cao?

Trong khi một phần của vấn đề là suy thoái kinh tế, một phần khác của vấn đề là do chính Tesla. Sau khi thành lập Công ty Nikola Tesla với mục đích bán hoặc cấp phép các phát minh của mình, bước tiếp theo là chứng minh những phát minh này có thể dễ dàng chuyển đổi thành các sản phẩm khả thi về mặt thương mại. Trong giai đoạn này - thường được gọi là phát triển - nhà phát minh phải biết khi nào nên chuyển từ việc tạo ra nhiều thiết kế thay thế sang tập trung vào việc hoàn thiện phiên bản hứa hẹn nhất. Nói cách khác, nhà phát minh cần chuyển từ tư duy phân kỳ sang tư duy hội tụ. Đối với cả thiên tài và người bình thường, tư duy phân kỳ thú vị hơn nhiều so với tư duy hội tụ; sẽ thú vị hơn rất nhiều khi mơ ước các giải pháp thay thế mới hơn là đối mặt với những khó khăn liên quan đến việc tạo ra một thiết bị đáng tin cậy, hiệu

quả và tiết kiệm chi phí.

Tôi nghi ngờ Tesla đã gặp phải một vấn đề thực sự khi chuyển từ tư duy phân kỳ sang tư duy hội tụ. Một phóng viên nhận xét: “Một điểm đáng chú ý trong tâm trí của Tesla là trực giác gấp gáp,” một phóng viên nhận xét. “Bạn bắt đầu nêu một câu hỏi hoặc đề xuất với anh ta và trước khi bạn hình thành được một nửa, anh ta đã gợi ý sáu cách đối phó với nó và mười cách giải quyết vấn đề đó.” Vào giữa những năm 1890, Tesla dường như đã ngừng thực hiện công việc thiết yếu của sự phát triển. Trong các bài giảng của mình, ông không bao giờ hài lòng với việc chỉ trình diễn một vài phiên bản hứa hẹn nhất của những chiếc đèn của mình; ông ấy cảm thấy bị bắt buộc phải thể hiện hàng tá biến thể. Hơn nữa, cứ vài tháng Tesla lại cho các phóng viên đến thăm phòng thí nghiệm để họ có thể viết về khám phá mới nhất của ông. Tesla rất có thể đã nghĩ sự đa dạng tuyệt đối truyền tải sức mạnh thiên tài của mình, nhưng thực tế nó đã gửi sai thông điệp đến các nhà đầu tư. Nếu họ định đầu tư mạo hiểm cho một nhà phát minh và các bằng sáng chế của anh ta, thì các nhà đầu tư cần phải cảm thấy tin tưởng nhà phát minh đó sẵn sàng đạt được mức độ quyết liệt trong việc tạo ra một sản phẩm có thể bán được trên thị trường.

Các đối tác kinh doanh của Tesla cũng có tác động đến việc ông không thể chuyển từ tư duy phân kỳ sang tư duy hội tụ vào thời điểm này. Trong quá trình phát triển động cơ AC, Tesla đã phụ thuộc rất nhiều vào Peck để được hướng dẫn về cách cấp bằng sáng chế, quảng bá và cuối cùng là bán phát minh. Thật không may, Peck đột ngột qua đời vào năm 1890, ngay khi Tesla đang bắt đầu công việc trên điện xoay chiều tần số cao. Mặc dù đối tác kinh doanh ban đầu khác của Tesla, Brown, đã tham gia vào Công ty Nikola Tesla, nhưng dường như anh ta không có bất kỳ đóng góp đáng kể nào cho việc phát triển các phát minh sau này của Tesla. Cả Adams và Rankine chắc chắn đều là những nhà kinh doanh sắc sảo, nhưng họ vô cùng bận rộn và chuyên môn của họ là về tài chính, không phải chiến lược hoặc kỹ thuật bằng sáng chế. Do đó, không ai có thể giúp Tesla tập trung công việc của mình vào một vài thiết

kế được chọn lọc và sau đó quảng bá mạnh mẽ những thiết kế đó cho các nhà đầu tư và doanh nhân.

TỪ CHIẾU SÁNG KHÔNG DÂY ĐẾN CỘNG HƯỞNG ĐIỆN

Trước sự thiếu quan tâm của các nhà đầu tư đối với hệ thống chiếu sáng không dây và bộ tạo dao động, Tesla bắt đầu suy nghĩ lại về những gì có thể làm với AC tần số cao. Và thay vì tập trung phát triển một khía cạnh cụ thể, anh ấy quyết định mở rộng phạm vi nỗ lực của mình: anh ấy sẽ đi từ việc thắp sáng một vài căn phòng sang một cách tham vọng cung cấp năng lượng cho trái đất.

Mặc dù khách tham quan đã rất kinh ngạc trước những màn trình diễn đáng kinh ngạc với đèn lân tinh và máy biến áp dao động, Tesla giờ bắt đầu nghĩ bộ máy này không đại diện cho con đường phía trước. Ở đây, những ảo ảnh — những hiệu ứng đặc biệt — đã khiến mọi người mất tập trung khỏi việc hiểu đầy đủ về lý tưởng đang hình thành trong tâm trí ông. Tesla giải thích: “Họ không thể hiểu được những biểu hiện này của năng lượng và nghĩ đó là sự truyền tải năng lượng thực sự. Tôi nói với họ những hiện tượng này thật tuyệt vời, nhưng một hệ thống truyền tải, dựa trên cùng một nguyên lý, hoàn toàn vô giá trị. Nó được truyền bằng sóng điện từ. Giải pháp nằm ở một hướng khác.”

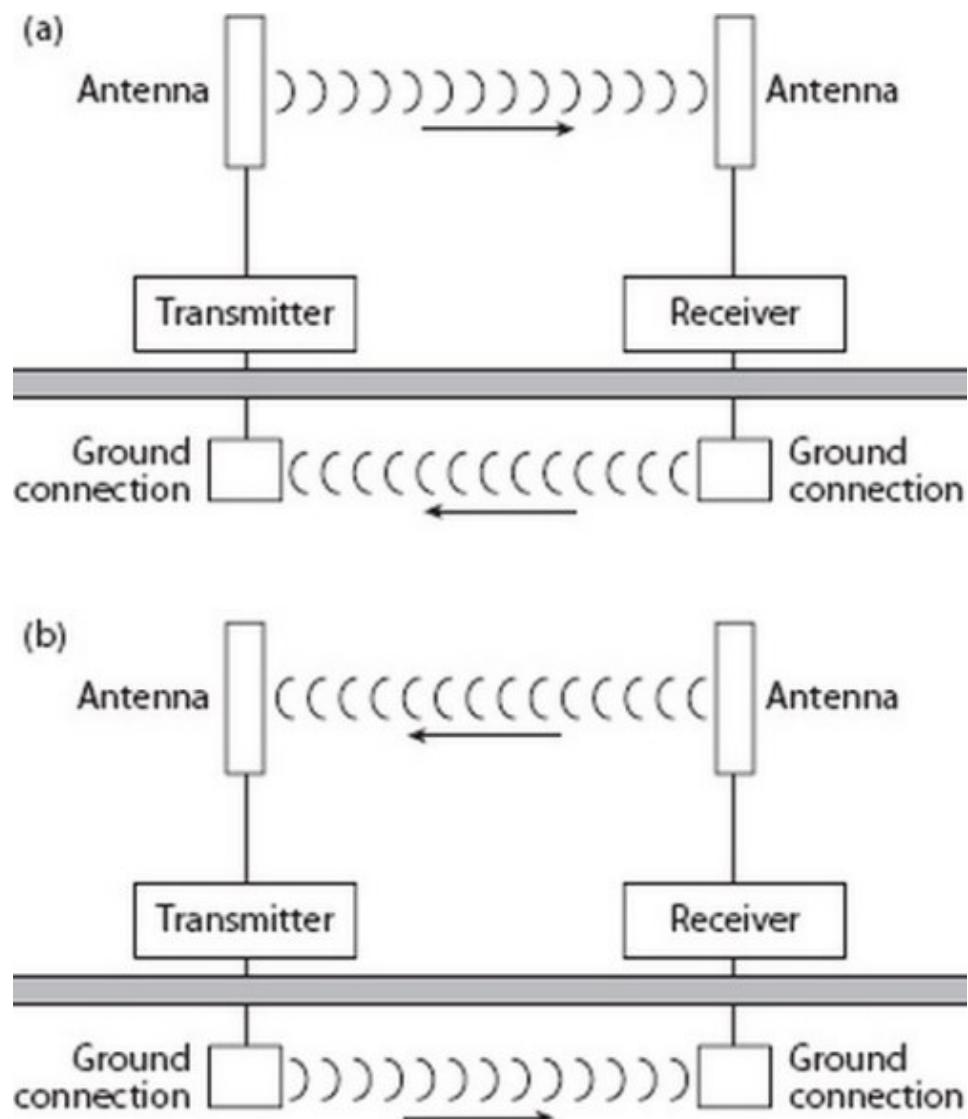
Các vấn đề thực tế đã khiến Tesla bác bỏ ý tưởng truyền năng lượng bằng sóng điện từ qua ete hoặc khí quyển. Trong quá trình xây dựng thiết bị cộng hưởng trong phòng thí nghiệm, ông đã thất vọng vì thử thách điều chỉnh máy phát và máy thu về cùng một tần số. Martin nhận xét: “Sẽ rất mệt mỏi, tập trung vào khó khăn thường gặp trong việc thiết lập mối quan hệ của ‘sự cộng hưởng’, và tính tức thời mà nó có thể bị xáo trộn.... Sự hài hòa được thực hiện một cách khéo léo bằng cách thay đổi một trong hai yếu tố mà chủ yếu chi phối độ nhanh của rung động, cái gọi là ‘công suất’ và ‘tự cảm ứng’ [của các mạch truyền và nhận].... Trong những điều chỉnh rất chính xác, những thay đổi nhỏ sẽ làm đảo lộn hoàn toàn sự cân bằng, và đốt cháy các dây mảnh. Mặc dù

Tesla có thể cuộn lại và cho biết độ rung sẽ như thế nào mà không cần bất kỳ thử nghiệm nào,” nhưng khó khăn trong việc điều chỉnh hai mạch điện để đáp ứng cùng một tần số đã gợi ý cho Tesla việc chuyển đổi phòng thí nghiệm sẽ không dễ dàng. Thiết bị trình diễn thành một hệ thống thương mại đáng tin cậy.

Nhưng từ quan điểm lý thuyết, Tesla đã nghi ngờ giá trị của sóng điện từ truyền qua ête hoặc khí quyển. Tại đây, ông đã xem xét kỹ hơn các thí nghiệm trong đó máy phát của ông được kết nối với ăng-ten và với mặt đất (xem Chương 10). Trong tâm trí, hai điều đã xảy ra khi năng lượng rung chuyển chạy qua máy phát của ông: sóng điện từ bức xạ ra từ ăng-ten và một dòng điện truyền vào đất. Như Maxwell đã lập luận, sóng điện từ và sóng ánh sáng mới giống nhau, và do đó, giống như ánh sáng, những sóng này truyền theo đường thẳng. Nhưng điều này có nghĩa là sóng truyền vào không gian theo mọi hướng và cách xa máy thu. Tesla nhận xét: “Năng lượng phát ra dưới dạng tia, là... không thể phục hồi, bị mất đi một cách vô vọng. Bạn có thể vận hành một thiết bị [nhận] nhỏ bằng cách bắt một phần tỷ của nó, nhưng ngoại trừ điều này, tất cả sẽ đi ra ngoài không gian và không bao giờ quay trở lại.” Bởi vì rất nhiều năng lượng đã bị lãng phí bởi sóng điện từ, nó không có ý nghĩa gì với Tesla để nghiên cứu chúng. (Điều Tesla không biết vào thời điểm đó là sóng điện từ lan truyền qua bầu khí quyển của trái đất bằng cách dội lại từ một lớp hạt mang điện trong tầng điện ly được gọi là lớp Kennelly-Heaviside. Lớp này được dự đoán vào năm 1902 và được phát hiện vào năm 1924.)

Thay vì lo lắng về sóng điện từ, Tesla quyết định tập trung vào dòng điện mặt đất do máy phát tạo ra. Rốt cuộc, cái nhìn sáng suốt của Tesla trong trận giông bão ở Serbia năm 1892 là để thử và khai thác các lực điện trong trái đất. Tesla tự hỏi tại sao không cho máy phát gửi sóng điện qua Trái đất đến máy thu và sau đó sử dụng sóng điện từ trong khí quyển vào mạch trở lại? (Xem Hình 11.6.) Bằng cách sử dụng dòng điện mặt đất theo cách này, Tesla tin nhiều năng lượng hơn có thể gửi từ máy phát đến máy thu.

Khi đưa ra quyết định, chúng ta thấy Tesla đang nghĩ như một kẻ lập công kể từ khi những người tiên phong trong lĩnh vực không dây ban đầu khác - Hertz, Lodge và Marconi - tập trung vào việc truyền sóng điện từ trong không khí. Đôi khi, những người tiên phong này nối đất thiết bị, họ không nghĩ đến những gì có thể được thực hiện với dòng điện. Cũng giống như Tesla đã phát minh ra động cơ xoay chiều mang tính cách mạng bằng cách đảo ngược thông lệ tiêu chuẩn, giờ đây với nguồn điện không dây, anh ấy đã đi trước đảo ngược vai trò của sóng điện từ và dòng điện mặt đất trong thiết bị cao tần. Cũng như trong động cơ xoay chiều, ông đã quyết định thay đổi từ trường trong rotor chứ không phải trong statos, bây giờ ông quyết định dòng điện trên mặt đất nên truyền năng lượng và các sóng điện từ chỉ đơn giản là đóng vai trò hồi lưu để hoàn thành mạch.



Hình 11.6. Tầm nhìn của Tesla về việc truyền tải điện không dây trái ngược với những người cùng thời vào những năm 1890.

Sơ đồ (a) mô tả cách hầu hết các nhà nghiên cứu ban đầu (chẳng hạn như Marconi) nghĩ liên lạc không dây sẽ hoạt động. Họ giả định máy phát sẽ tạo ra sóng điện từ truyền qua không khí đến máy thu. Mạch sẽ được hoàn thành vì cả máy thu và máy phát đều được nối đất, và dòng điện trở lại sẽ truyền từ máy thu trở lại máy phát. Sơ đồ (b) cho thấy tầm nhìn của Tesla, trong đó máy phát đã gửi một dòng điện dao động qua vỏ trái đất đến máy thu. Sau đó, mạch được hoàn thành bằng cách cho sóng điện từ đi qua bầu khí quyển từ máy thu trở lại máy phát. Như

chúng ta sẽ thấy trong Chương 12, Tesla sau đó đã quyết định mạch từ máy thu đến máy phát được hoàn thành bằng cách giả định một dòng điện có thể được dẫn qua tầng trên của bầu khí quyển.

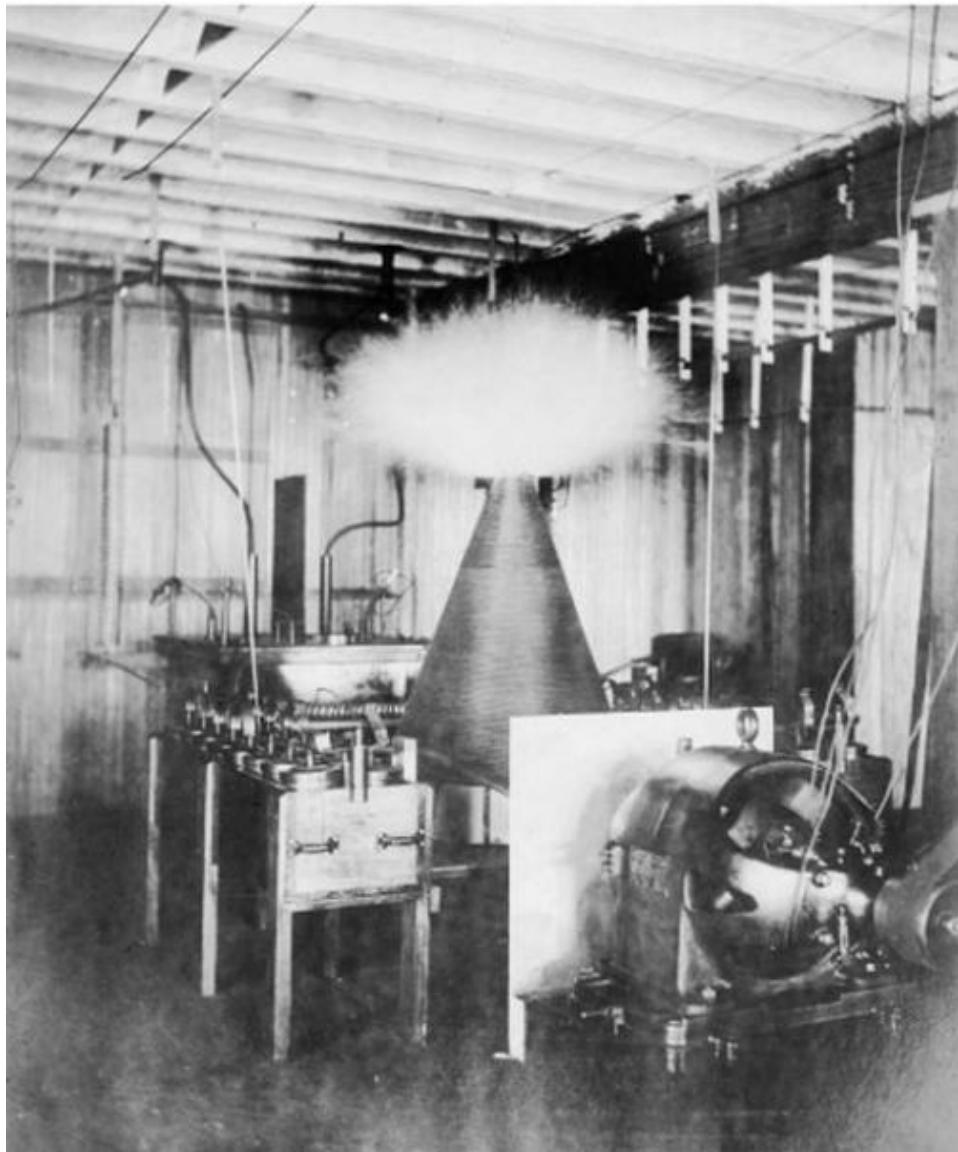
Tất nhiên, trong nhiều ứng dụng hiện đại của radio - chẳng hạn như FM hoặc giao tiếp với máy bay - mạch phát và thu không cần nối đất. Khi nhấn mạnh về một mạch điện hoàn chỉnh xuyên qua Trái đất và quay trở lại bầu khí quyển, Tesla tiết lộ ở đây suy nghĩ của ông dựa nhiều hơn vào thực tiễn thế kỷ 19 trong kỹ thuật điện và điện tín (nhấn mạnh đến các mạch điện hoàn chỉnh) chứ không dựa trên lý thuyết điện từ sau đó được phát triển bởi Maxwellians (xem Chương 6) được chấp nhận rộng rãi ngày nay. Suy nghĩ như một maverick (khác biệt) có những lợi thế và bất lợi.

Sau khi quyết định tăng tối đa dòng điện trên mặt đất và giảm thiểu sóng điện từ phát ra từ thiết bị, Tesla hiện đã điều chỉnh các phần tử cơ bản trong mạch, điện dung của tụ điện và độ tự cảm do cuộn dây tạo ra. Để có được dòng điện nối đất lớn và năng lượng cực tiểu trong sóng điện từ, Tesla thấy tốt nhất là dùng cuộn cảm lớn và điện dung rất nhỏ trong mạch phát của mình.

Trong thí nghiệm đầu tiên với dòng điện trên mặt đất, Tesla đã sử dụng một cuộn dây cao, hình nón được cung cấp bởi dòng điện tần số cao từ một máy phát điện và một dãy tụ điện. Trong khi một đầu cuối của cuộn dây được nối đất, đầu kia được để tự do trong không gian. Khi nguồn điện được bật, “những tia điện màu tím xuất hiện từ đất và loang ra xung quanh” (Hình 11.7).

Nhưng điều gì đã gây ra sự bùng phát của bộ phát điện? Đối với Tesla, chúng là bằng chứng cho thấy ông đang khai thác năng lượng điện của trái đất. Nếu đúng như vậy, thì thay vì chỉ đơn giản là truyền dòng điện từ điểm này đến điểm khác trên bề mặt trái đất, liệu có thể truyền tải điện năng bằng cách sử dụng cộng hưởng không? Bằng cách bơm các dao động điện vào mặt đất ở tần số cộng hưởng của trái đất, Tesla nghĩ có thể phát ra năng lượng xung quanh toàn bộ hành tinh.

Theo Martin, Tesla đã giải thích tầm nhìn vĩ đại này bằng cách sử dụng một phép ẩn dụ sinh động: “Với cuộn dây này, [Tesla] thực sự làm được những gì người ta sẽ làm với một chiếc máy bơm đẩy không khí vào một quả bóng đàn hồi. Tại mỗi lần bơm luân phiên, quả bóng sẽ nở ra và co lại. Nhưng rõ ràng là một quả bóng như vậy, nếu chứa đầy không khí, khi nở ra hoặc co lại đột ngột, sẽ rung theo tốc độ của chính nó. Bây giờ, nếu hành trình của máy bơm được điều chỉnh thời gian sao cho chúng hài hòa với các rung động riêng lẻ của quả bóng, thì một rung động mạnh hoặc tăng vọt sẽ thu được.” Tại đây Tesla đã nhận ra ý tưởng về một” bộ kích hoạt nhạy cảm “đã đến với ông trong cơn giông: một lực nhỏ, được tác dụng đúng cách, có thể được sử dụng để khai thác các lực cực lớn của trái đất. Tesla tin sẽ không cần phải bơm một lượng lớn năng lượng điện vào trái đất; chỉ cần một lượng nhỏ, ở tần số thích hợp, để làm yếu tố kích hoạt và cộng hưởng sẽ thực hiện phần còn lại. Với việc cả Trái đất đang đập như một quả bóng ẩn dụ của mình, Tesla tự tin có thể bỏ qua khoảng cách, đồng thời gửi điện và thông tin đi khắp thế giới.



Hình 11.7. Cuộn dây Tesla để nhận và phóng điện của Trái đất.

Các vạch kẻ trên cùng cuộn dây có màu tím, và có hình thức giống như các sợi rong biển. Ảnh hưởng của khối lượng gây ra bởi sự tiếp xúc âm tính của ánh sáng đèn flash trong thời gian dài.

Đối với Tesla, đó là một khoảnh khắc tuyệt vời khi chứng kiến những bộ phát sóng màu tím thoát ra khỏi cuộn dây của anh ấy, kết hợp sự hài lòng về trí tuệ với cơ hội thay đổi sự tồn tại của con người. Martin viết:

“Một người có thể tưởng tượng niềm vui mà nghiên cứu viên [tức là Tesla] cảm thấy khi được tưởng thưởng bởi những hiện tượng độc đáo.”

Sau khi tìm kiếm với sự cố gắng kiên nhẫn trong hai hoặc ba năm khi kết quả được tính toán trước, ông được đền bù bằng việc có thể chứng kiến màn trình diễn tuyệt vời nhất của những luồng lửa và tia sét phóng ra từ đầu dây với tiếng gầm của khí ga. Bên cạnh sự du nhập khoa học sâu rộng và niềm say mê kỳ diệu của chúng như một cảnh tượng, những hiệu ứng đó còn chỉ ra nhiều nhận thức mới tạo ra phúc lợi cao hơn cho loài người. Việc truyền tải điện và thông tin chỉ là một vấn đề: việc thay đổi các điều kiện khí hậu có thể là một vấn đề khác. Có thể một ngày nào đó chúng ta sẽ ‘gọi lên’ sao Hỏa theo cách này, điện tích của cả hai hành tinh được sử dụng trong các tín hiệu.

12. TÌM HƯỚNG ĐI MỚI (1895–1898)



BỀN RÌA SỤP ĐỒ

Khi sự nổi tiếng của Tesla phát triển trong những năm 1890, thì vòng kết nối xã hội của ông cũng vậy. Cùng với T. Commerford Martin và Johnsons, giờ đây ông có thể tin tưởng Mark Twain và Joseph Jefferson là bạn, nhưng một người quen mới khác là kiến trúc sư Stanford White. Con trai của một học giả Shakespeare, White theo học kiến trúc dưới thời Henry H. Richardson. Năm 1879, ông cùng với Charles Follen McKim và William Rutherford Mead thành lập công ty trở thành một trong những công ty nổi tiếng nhất trong lịch sử kiến trúc Hoa Kỳ. Dựa trên phong trào Beaux Arts, McKim, Mead và White đã thiết kế nhiều tòa nhà công cộng quan trọng nhất trong thời đại của họ. Những kiệt tác của riêng White gồm Cổng vòm Quảng trường Washington, Khu vườn Quảng trường Madison thứ hai, Thư viện Công cộng Boston và việc trùng tu Rotunda tại Đại học Virginia. Những ngôi nhà màu trắng được thiết kế dành cho những người rất giàu không chỉ gồm các “ngôi nhà nhỏ” của họ ở Newport, Rhode Island, mà còn cả các biệt thự trên Đại lộ số 5 của nhà Vanderbilt và Astor.



Cổng vòm Quảng trường Washington

Một trong những dự án khác của White là nhà máy điện chính tại Niagara, và do đó, rất có thể Edward Dean Adams đã giới thiệu White với Tesla. Kiến trúc sư và nhà phát minh trở thành bạn tốt của nhau, và vào năm 1894, White mời Tesla tham gia câu lạc bộ của ông, The Players, trên công viên Gramercy. Được thành lập bởi diễn viên Edwin Booth vào năm 1888, The Players kết hợp những người trong nghệ thuật — diễn viên, nhà văn, nhà điêu khắc, kiến trúc sư và họa sĩ — với các chủ ngân hàng, luật sư và doanh nhân. Bằng cách để các nghệ sĩ giao lưu với các thành viên trong giới kinh doanh, Booth hy vọng sẽ nâng cao vị thế của nghệ thuật trong xã hội New York. Khi White chuyển đến một ngôi nhà phố ở Gramercy Park vào năm 1892, The Players đã trở thành câu lạc bộ yêu thích của ông ấy, và vì vậy không có gì ngạc nhiên khi White đề nghị Tesla tham gia: “Anh sẽ làm thành viên chứ? Đó là một câu lạc bộ thú vị mà tôi nghĩ rằng bạn sẽ thích, và tôi biết điều đó sẽ mang lại cho tôi niềm vui lớn nhất khi được gặp bạn ở đó bây giờ và sau đó.” Tesla ngay lập tức chấp nhận và White đã đề cử ông, nói với câu lạc bộ “Nikola Tesla là một trong những thiên tài vĩ đại và đáng chú ý nhất từng có liên quan đến điện.”

The Players đã trở thành nỗi ám ảnh thường xuyên đối với Tesla, và ông sẽ ghé qua để gặp Mark Twain, một thành viên, cũng như Joseph Jefferson, người kế nhiệm Booth làm chủ tịch câu lạc bộ. Tesla cũng tiếp tục giao du với White; vào tháng 2 năm 1895, chẳng hạn, White mời “dùng bữa tối nhỏ cho nghệ sĩ, Ned Abbey, trong phòng của tôi tại Tower.” Vài tuần sau, Tesla đã trả lại bằng cách thực hiện một cuộc trình diễn trong phòng thí nghiệm ở Nam Đại lộ 5 cho White, vợ và con trai, Lawrence.

Khi đến thăm phòng thí nghiệm của Tesla, White sẽ thấy Wizard đã tham gia vào bốn hướng nghiên cứu chính. Một là máy tạo dao động (tức là động cơ hơi nước kết hợp và máy phát điện), được Tesla coi là “một cỗ máy hoàn hảo trên thực tế, nhưng tất nhiên, nó gợi ra nhiều dòng suy nghĩ mới mỗi ngày”. Thứ hai là hệ thống chiếu sáng không dây mới. Thứ ba là “truyền thông tin ở bất kỳ khoảng cách nào mà không cần dây. Thứ tư, đó là một vấn đề luôn hiện hữu với mọi kỹ sư điện suy nghĩ về bản chất của điện.”

Nhưng khi theo đuổi bốn hướng nghiên cứu cùng một lúc, Tesla đã tự làm mình kiệt sức, và trong chuyến thăm vào tháng 3 năm 1895, White hẳn đã nhìn thấy một nhà phát minh làm việc quá sức. Phòng vấn Tesla trong cùng khoảng thời gian, một phóng viên đã mô tả về ông như sau: “Tôi đã rất sốc trong lần đầu tiên nhìn thấy Nikola Tesla khi ông ấy đột ngột xuất hiện trước mặt tôi... và ngồi phịch xuống ghế dường như trong tình trạng hoàn toàn thất vọng. Cao, gầy và gân guốc như một người Slav thực thụ, với đôi mắt xanh trong veo và khuôn miệng nhỏ nhắn, di động với bộ ria mép nam tính, trông trẻ hơn tuổi ba mươi bảy. Nhưng điều khiến tôi chú ý nhất lúc này là vẻ mặt xanh xao, hốc hác. Khi xem xét kỹ, tôi biết là do làm việc quá sức và căng thẳng tinh thần khủng khiếp sẽ sớm đạt đến giới hạn chịu đựng.”

Tesla nhận thức được nên nghỉ ngơi, nhưng khi giải thích với phóng viên, ông không thể ngừng làm việc: “Tôi muốn nói chuyện với anh, ông ấy nói, nhưng tôi cảm thấy còn lâu mới tốt. Trên thực tế, tôi hoàn toàn

mệt mỏi, nhưng tôi không thể ngừng công việc. Những thí nghiệm này quan trọng, đẹp đẽ, hấp dẫn đến nỗi tôi khó có thể dừng để ăn, và khi cố ngủ, tôi liên tục nghĩ về chúng. Tôi hy vọng sẽ tiếp tục cho đến khi tôi suy sụp hoàn toàn.”

Chính trong trạng thái hưng cảm này, Tesla đã phải nhận một đòn giáng mạnh về mặt tinh thần. Vào lúc 2:30 sáng ngày 13 tháng 3 năm 1895, một đám cháy đã bùng lên trong tòa nhà chứa phòng thí nghiệm của ông. Ngọn lửa thiêu rụi 33–35 Nam Đại lộ 5 và Tesla mất tất cả. Tờ New York Herald đưa tin “Chỉ trong một đêm”, “thành quả của mười năm miệt mài và nghiên cứu đã bị cuốn trôi. Mạng lưới hàng nghìn sợi dây đã bị lửa tiêu hủy. Máy móc, với sự hoàn hảo mà ông ấy đã trao cho tất cả những gì tốt nhất của một bộ óc bậc thầy giờ đã trở thành những thứ vô hình, và những chiếc bình chứa kết quả thí nghiệm là một đống sắt vụn.” Cùng với máy móc, Tesla đã đánh mất tất cả các ghi chú và giấy tờ, vì ông vừa mang chúng đến phòng thí nghiệm để bắt đầu sắp xếp. Tesla ước tính đã đầu tư 80.000 đến 100.000 đô la vào phòng thí nghiệm, và đáng tiếc là ông không có bảo hiểm hỏa hoạn.

Tesla đã trở nên suy sụp nghiêm trọng: “Hoàn toàn thất vọng và suy sụp về tinh thần, Nikola Tesla, một trong những kỹ sư điện vĩ đại nhất thế giới, trở về phòng ở Gerlach vào sáng hôm qua và đi ngủ. Anh ấy đã không sống lại kể từ đó. Anh ta nằm đó, nửa ngủ, nửa thức. Anh ấy hoàn toàn kiệt sức.” Biết được trạng thái tinh thần mỏng manh của anh ấy, bạn bè của Tesla đã lo sợ cho tình trạng sức khỏe. Khi đã không nhận được tin tức từ anh ấy trong vài ngày, Katharine Johnson đã viết, “Hôm nay với nhận thức sâu sắc hơn về thảm họa và hậu quả là sự lo lắng ngày càng tăng cho bạn, người bạn thân yêu của tôi, tôi thậm chí còn rơi nước mắt nhiều hơn. Tại sao bạn không đến với chúng tôi ngay bây giờ — có lẽ chúng tôi có thể giúp bạn, có rất nhiều thứ để thông cảm.”

Các tờ báo miêu tả sự mất mát của Tesla có ý nghĩa cá nhân lẫn công chúng. Như Charles A. Dana đã nói trên tờ New York Sun, “Xưởng

NIKOLA TESLA bị phá hủy, với những thứ tuyệt vời của nó, còn hơn cả một tai họa riêng. Đó là một bất hạnh cho toàn thế giới. Không ngoa khi nói những người đàn ông quan trọng với loài người hơn quý ông trẻ tuổi này, có thể đếm được trên đầu ngón tay; có lẽ trên ngón tay cái của một bàn tay.”

Trong những ngày sau vụ cháy, Tesla quay trở lại đống đổ nát và bắt người của mình làm việc để lấy lại bất cứ thứ gì có thể. Đối với các phóng viên, ông tỏ ra dũng cảm, nhưng trái tim tan nát. Một vài đêm sau, Tesla ghé thăm The Players, nơi ông tìm thấy các diễn viên, nhạc sĩ và nghệ sĩ. “Với sự đồng cảm nhanh chóng và tử tế,” New York Times đưa tin, nhóm “ngay lập tức tổ chức một ‘buổi hòa nhạc ngẫu hứng’ cho anh ấy, với một tập hợp các tài năng mà công chúng biết đến, sẽ mang lại tiền tài trợ cho phòng thí nghiệm mới của anh ấy.”

Chìm sâu trong trầm cảm, Tesla cảm thấy tê liệt nhưng biết phải tìm lối thoát cho riêng mình: “Tôi đã tràn ngập lòng rộng lượng và sự cảm thông trong tuần này, và cảm nhận sâu sắc lòng tốt, ngay cả khi tôi không thể đáp lại”, ông nói với Tạp chí điện tử. “Nhưng tôi phải băng qua hoặc vượt qua ngọn núi bất ngờ tròng trước mặt tôi.”

Cách Tesla vượt qua ngọn núi là liệu pháp điện. Hơn nữa, có một truyền thống trong y học phổ biến ở Mỹ vào giữa thế kỷ 19 về việc sử dụng sốc điện từ cuộn dây Ruhmkorff để điều trị nhiều loại bệnh; Chẳng hạn, cha của Elihu Thomson đã coi những cú sốc vào những năm 1860 như một phương pháp điều trị y tế.

Trong vài tháng tiếp theo, Tesla đã tự tạo cho mình những cú sốc thường xuyên, có thể là sử dụng một trong những cuộn dây dao động của mình, để giữ “không rơi vào trạng thái u sầu”. Sau đó, anh ấy nói với một phóng viên: “Tôi đã rất buồn và nản lòng trong những ngày đó,” tôi không tin mình sống lại được ngoại trừ được điều trị bằng điện. Bạn thấy đấy, điện năng đưa vào cơ thể mệt mỏi chính là thứ nó cần nhất - sinh lực, thần kinh. Đó là một bác sĩ tuyệt vời, tôi có thể nói với bạn, có lẽ là người vĩ đại nhất trong số tất cả các bác sĩ.”

Khi thoát khỏi chứng trầm cảm, Tesla đã đặt mình lên một lịch trình bận rộn, hy vọng ngăn ngừa tái phát. “Anh ấy là một người có thói quen bận rộn,” New York Sun lưu ý, “ở chỗ anh ấy khác với Edison, người làm việc liên tục năm mươi hoặc bảy mươi lăm giờ, đôi khi lâu hơn, khi anh ấy có trong tay thứ gì đó mà anh ấy quan tâm. Tesla dậy vào lúc 6 giờ 2 phút mỗi sáng. Anh ấy có rất nhiều bài tập thể dục mà anh thực hiện đều đặn. Anh ấy ăn sáng nhẹ và sau đó mất rất ít thời gian để làm việc của mình. Anh ấy dành một giờ cho bữa trưa vào giữa ngày và buổi chiều dành cho công việc khó khăn. Anh thường làm việc đến 8 giờ tối, nhưng thường là đến nửa đêm.”

NGHIÊN CỨU TIA X

Cuối cùng thì chứng trầm cảm cũng dần thuỷt giảm, Tesla đã thuê một phòng thí nghiệm mới trên hai tầng của một tòa nhà số 46 Phố Đông Houston vào tháng 7 năm 1895 (Hình 12.1). Ở đó, ông đã thuê “một nhân viên chăm sóc du khách, tránh xa những cuốn sổ tay, giữ một cuốn sổ lưu niệm và nhận thấy tất cả những ai có quan hệ kinh doanh thực sự với nhà phát minh đều được cung cấp bản sao mới nhất của một số bài báo khoa học liên quan đến Tesla. Ông cũng có một tá thợ máy trung thành như người của Edison; nhưng bản chất công việc và mức độ của các vấn đề mà ông tự đặt ra để giải quyết không cho phép họ cung cấp cho ông loại hỗ trợ giống như những người của của Edison cung cấp cho chủ nhân của họ.”

Kể từ khi mất toàn bộ máy móc trong vụ cháy, Tesla đã nỗ lực theo những hướng mới. Trong khi tiếp tục quảng bá hệ thống chiếu sáng không dây và bộ tạo dao động cho các nhà đầu tư tiềm năng, giờ đây ông đã nỗ lực nhiều hơn vào việc phát triển các ý tưởng về truyền tải điện không dây cũng như hai lĩnh vực mới, tia X và điều khiển vô tuyến.

Nhận thấy các nhà đầu tư và nhà sản xuất không quan tâm đến việc cấp phép hoặc mua bằng sáng chế cho hệ thống chiếu sáng không dây (xem Chương 11), Tesla đã chuyển từ quảng bá toàn bộ hệ thống sang

chú trọng các thành phần. Qua các năm 1895 và 1896, ông đã thiết kế lại máy biến áp dao động (cái mà những người khác bây giờ gọi là cuộn Tesla) thành một thiết bị nhỏ gọn có thể lấy điện từ các mạch điện hiện có và nâng nó lên điện áp cao và tần số cao. Tesla sau đó đã sử dụng máy biến áp dao động cải tiến này để cung cấp năng lượng cho một chiếc đèn ống chân không mới, mà ông cho nó phát ra nhiều ánh sáng và hiệu quả hơn so với đèn sợi đốt của Edison hoặc các ống chứa đầy khí sau đó được D. McFarlane Moore chào hàng. Để chứng minh sức mạnh của chiếc đèn mới, Tesla đã tạo ra một bức chân dung mà giờ đây chỉ cần phơi sáng hai giây từ nguồn sáng mới này (Hình 12.2).

Được chụp bởi Tonnele & Company, bức chân dung cho thấy Tesla đang đọc các Bài báo Khoa học của Maxwell khi ngồi trên chiếc ghế do Edward Dean Adams tặng; trước một cuộn dây xoắn ốc lớn mà ông đang sử dụng trong các thí nghiệm điện không dây.



Hình 12.1. Phòng thí nghiệm của Tesla tại Phố Đông Houston. Lưu ý cuộn xoắn ốc lớn có thể nhìn thấy ở phía sau phòng.



WONDERS NIKOLA TESLA SAYS HE CAN PERFORM.
Illustration. He Proposes to Electricity, Without Wires, to Control the Movements of a Model at the Paris Exposition from His Office in New York, and by Similar Methods Blow Up Ironclads and Sink Lifeboats to Shipwrecked Vessels.

Hình 12.2. “Tesla trong phòng thí nghiệm của anh ấy – Chân dung có được khi tiếp xúc với ánh sáng trong hai giây của một ống chân không đơn không có điện cực, có thể tích khoảng 90 inch khối (0.016 lit), tạo ra ánh sáng xấp xỉ 250 ngọn nến – Chụp bởi Tonnele & Co.”

Tuy nhiên, khi đang nghiên cứu về hai thành phần này, Tesla cũng trở nên hào hứng với phát hiện gần đây về tia X. Sự tham gia với tia X bắt đầu với hai cơ hội bị bỏ lỡ. Vào cuối năm 1894, Tesla quyết định nghiên cứu xem đèn của ông có ảnh hưởng đến các tấm ảnh giống như ánh sáng đến từ mặt trời hoặc các nguồn chiếu sáng khác hay không. Để làm được như vậy, ông đã tìm đến sự trợ giúp của Dickenson Alley, một nhiếp ảnh gia được Tonnele & Company tuyển dụng. Trong khoảng thời gian vài tháng, họ đã thử rất nhiều loại đèn phát quang, ống Crookes và bóng đèn chân không với các loại điện cực khác nhau. Vì đây không phải là một dự án lớn nên Tesla và Alley đã làm việc định kỳ và Alley cất giữ các tấm ảnh dự phòng ở một góc của phòng thí nghiệm. Tuy nhiên, họ nhận thấy các tấm chưa phơi sáng có “các vết và điểm hư không thể đếm được” cho thấy chúng đã bị hư bằng cách nào đó. Tesla tự hỏi, khi lướt qua, liệu các tấm có thể đã bị ảnh hưởng bởi tia âm cực, vốn là một

dòng hạt mang điện đi qua giữa các điện cực trong một số ống chân không khi một điện áp được đặt qua các điện cực. Tesla gần đây đã đọc các báo cáo về cách một sinh viên người Hungary của Heinrich Hertz, Philipp Lenard, đã thu được kết quả thú vị khi sử dụng các ống bằng nhôm cho phép các tia đi ra khỏi ống. Tuy nhiên, trước khi có thể theo dõi nó, vụ cháy phòng thí nghiệm đã xảy ra và chứng trầm cảm đã khiến Tesla không thể hoạt động được.

Cơ hội thứ hai bị bỏ lỡ đến vài tháng sau đó. Năm 1895, Tesla đang thảo luận về những thí nghiệm chụp ảnh với Edward Ringwood Hewitt, con trai của thị trưởng New York, Abraham Hewitt, và anh trai của Peter Cooper Hewitt, người sẽ phát minh ra đèn hơi thủy ngân vào năm 1902. Thông qua nghiên cứu của anh trai mình, Edward đã quen thuộc với các ống Crookes, và trong quá trình trò chuyện, Tesla và Edward đã quyết định thử chụp một số bức ảnh sử dụng những ống này làm nguồn sáng. Có lẽ biết Mark Twain đã chụp một bức ảnh tương tự (xem Hình 11.5), Hewitt đã sắp xếp để Twain đến phòng thí nghiệm. Vì ánh sáng phát ra từ ống Crookes yếu, Twain phải ngồi yên trong vòng mười lăm phút; để giữ cho Twain cảm thấy thích thú trong khi ngồi, bà Hewitt đã đọc cho ông nghe. Vài ngày sau, Hewitt đã kiểm tra xem bức chân dung thế nào và Tesla báo cáo thí nghiệm đã thất bại vì tấm kính chụp ảnh bằng cách nào đó đã bị hỏng.

Hewitt để mặc vấn đề cho đến khi nghe được vài tháng sau đó về việc phát hiện ra tia X. Tia X là một dạng bức xạ điện từ được tạo ra khi một dòng electron nhanh chạm vào mục tiêu kim loại trong ống thủy tinh đã được hút chân không. Nằm ngoài tia cực tím trên quang phổ điện từ, chúng được phát hiện bởi nhà vật lý người Đức Wilhelm Conrad Roentgen. Giống như Lenard, Roentgen đang nghiên cứu tia âm cực, và vào tháng 11 năm 1895, ông đã rất ngạc nhiên khi phát hiện ra một màn hình bari platinocyanide phát huỳnh quang trong sự hiện diện của một ống Crookes được bao bọc trong một tấm chắn bằng bìa cứng chống sáng. Roentgen suy luận huỳnh quang là do bức xạ không nhìn thấy được, mà ông gọi là X Strahlen, hay tia X, để chỉ ra bản chất chưa biết

của chúng. Khi khám phá hiện tượng mới này, ông nhận thấy nhiều vật liệu khác nhau trong suốt đối với các tia nhưng các tấm ảnh nhạy cảm với chúng. Roentgen đã kết hợp hai quan sát để tạo ra một bức hình xương tay vợ mình. Roentgen đã công bố khám phá tại một cuộc họp của Hiệp hội Vật lý-Y khoa Wurzburg vào tháng 12 và tin tức về tia X của Roentgen được lan truyền nhanh chóng. Vào ngày 6 tháng 1 năm 1896, tờ New York Sun đưa tin Roentgen đã phát hiện ra “thứ ánh sáng chưa từng có”, có thể chụp ảnh những thứ ẩn như xương bên trong cơ thể.

Khi đọc về khám phá của Roentgen, Hewitt đã vội vã đến phòng thí nghiệm của Tesla và xin được xem tấm ảnh mà họ đã chụp vài tháng trước đó. Như Hewitt kể lại,

[Tesla] đã mang nó ra khỏi phòng tối và đưa nó ra ánh sáng. Ở đó, tôi thấy hình ảnh vòng tròn của ống kính, với vít điều chỉnh ở bên cạnh — cũng là các chấm tròn, đại diện cho các vít kim loại ở mặt trước của máy ảnh bằng gỗ.

Tesla nhìn lướt qua. Sau đó, đập chiếc đĩa xuống sàn, làm nó vỡ thành hàng nghìn mảnh và kêu lên, “Ngu thật! Tôi chưa bao giờ nhìn kỹ nó.”

Điều Tesla và Hewitt đã bỏ qua là ống Geissler không chỉ tạo ra ánh sáng nhìn thấy mà còn cả bức xạ không nhìn thấy - tia X - đã làm hỏng tấm kính trước cả khi nắp được tháo ra khỏi ống kính và quá trình phơi sáng bắt đầu. Mark Twain đã ngồi im không biết gì và Tesla đã bỏ lỡ một khám phá khoa học quan trọng. “Quá muộn,” Tesla than thở, “Tôi nhận ra tinh thần hướng dẫn của tôi đã lại thôi thúc tôi và tôi đã không thể hiểu được những dấu hiệu bí ẩn của nó.”

Bản khoán vì đã không nhận thấy tia X trước tiên, Tesla đã tìm cách bù đắp thời gian đã mất. Khi nói với New York Times vài tuần sau đó, ông bắt đầu thử nghiệm của mình “trong vòng nửa giờ sau khi tin tức về khám phá của Giáo sư Roentgen được chuyển đến”. Giống như những gì đã làm khi biết về các thí nghiệm của Hertz với sóng điện từ, Tesla hiện lặp lại các thí nghiệm của Roentgen. Nhanh chóng nhận thấy các

nhà nghiên cứu khác đã bị hạn chế trong nỗ lực của họ khi chỉ sử dụng cuộn dây Ruhmkorff công suất thấp hoặc máy phát tĩnh điện để cung cấp năng lượng cho ống của họ, Tesla đã bắt đầu cung cấp năng lượng cho ống của mình bằng cách sử dụng máy biến áp dao động nhỏ gọn mới. Bằng cách tận dụng điện áp và tần số cao hơn do thiết bị tạo ra, Tesla đã có thể tạo ra tia X mạnh hơn nhiều người cùng thời. “Tôi đang tạo ra bóng ở khoảng cách 40 feet. Tôi lặp lại 40 feet và thậm chí nhiều hơn nữa,” Tesla báo cáo vào tháng 3 năm 1896. Trong vài tháng tiếp theo, Tesla khiến người thợ thổi thủy tinh của mình bận rộn khi thử nghiệm với hàng chục loại ống khác nhau và trao đổi với Hewitt về cách thử nghiệm chúng.

Với bộ máy mạnh mẽ của mình, Tesla đã tập trung vào việc tạo ra những hình ảnh tốt nhất có thể - mà ông gọi là máy đo bóng - của các bộ phận trên cơ thể con người. Một trong những bức ảnh chụp bóng đầu tiên của ông là vai phải của một người đàn ông, cho thấy xương sườn, xương vai và xương của cánh tay trên. Một hình ảnh khác là hình ảnh một bàn chân mang giày, và “mọi nếp gấp của da, quần, tất, v.v., đều có thể nhìn thấy, trong khi da thịt nổi bật rõ rệt” (Hình 12.3). Không còn nghi ngờ gì nữa, Edison chỉ nhìn thấy “đường cong ma quái” khi ông chụp X-quang não cho William Randolph Hearst’s New York Journal, Tesla đã dùng đầu của chính mình để thử trong 20 đến 40 phút. Trong quá trình tiếp xúc, Tesla đã báo cáo, “có xu hướng buồn ngủ và thời gian dường như trôi qua nhanh chóng. Có một tác dụng làm dịu nói chung và tôi có một cảm giác ấm áp ở phần trên của đầu.”



Hình 12.3. Shadowgraph (ảnh chụp x quang) do Tesla thực hiện với bàn chân người đi giày vào năm 1896.

Giống như các nhà nghiên cứu ban đầu khác, Tesla ban đầu coi tia X là một loại tia lành tính. Tuy nhiên, cả ông và các trợ lý đều nhanh chóng bị mỏi mắt, nhức đầu và bỏng da tay. Lúc đầu, Tesla cho những tổn thương là do ôzôn được tạo ra khi chạy các ống ở điện áp cao, nhưng ông nhận ra chính các tia này đã gây ra thiệt hại. Tesla đặc biệt khó chịu khi “một trợ lý thân yêu và nhiệt thành” bị bỏng nặng ở bụng sau khi tiếp xúc với ống tia X cách cơ thể anh ta 11 inch trong 5 phút. “May mắn thay,” Tesla báo cáo, “thường xuyên tắm nước ấm, bôi vaseline, vệ sinh và chăm sóc cơ thể nói chung đã sớm khắc phục được sự tàn phá của tác nhân phá hoại, và tôi đã thở thoái mái trở lại”. Tuy nhiên, trong các bài báo sau này về tia X, ông khuyến nghị sử dụng tấm chắn nhôm nối

đất xung quanh ống tia X và mọi người tránh đến quá gần ống và hạn chế thời gian phơi sáng.

Xuyên suốt năm 1896, Tesla đã tạo ra một lượng lớn các báo cáo về nghiên cứu tia X của mình không phải cho Kỹ sư điện của Martin mà cho Tạp chí điện tử đối thủ. Tuy nhiên, sự quan tâm của Tesla với tia X nhanh chóng suy yếu. Ban đầu, ông chọn chủ đề bởi vì, bằng cách dựa trên kỹ năng mà ông có được trong việc điều khiển ống Crookes, ông sẽ thực hiện thêm một khám phá khoa học hoặc nhanh chóng phát triển một sản phẩm mới. Để chắc chắn, ông khẳng định máy biến áp dao động nhỏ gọn của mình là lý tưởng để cung cấp năng lượng cho các ống tia X, nhưng ông đã không nghĩ ra một loại ống tia X khả thi về mặt thương mại. Thay vào đó, các công ty có thể phát triển các sản phẩm tia X - nguồn điện hoặc ống - là những công ty như General Electric có chuyên môn về sản xuất đèn sợi đốt hoặc các nhà sản xuất dụng cụ khoa học nhỏ có mạng lưới phân phối để tiếp cận các nhà khoa học và bác sĩ. Do đó, Tesla có lẽ đã bỏ nghiên cứu tia X khi rõ ràng không thể cạnh tranh với các công ty đang chuyển sang lĩnh vực mới này.

Tôi cũng ngờ Tesla đã ngừng thử nghiệm với tia X vì chúng không thúc đẩy sở thích đang phát triển của ông trong việc truyền tải không dây. Tesla có lẽ đã kiểm tra tia X để xem liệu chúng có thể hữu ích cho việc truyền tải điện năng theo những cách mà ông đã bắt đầu nghĩ đến trước vụ cháy (xem Chương 11), và ông chuyển sang chủ đề mới khi những thí nghiệm này không đóng góp được gì.

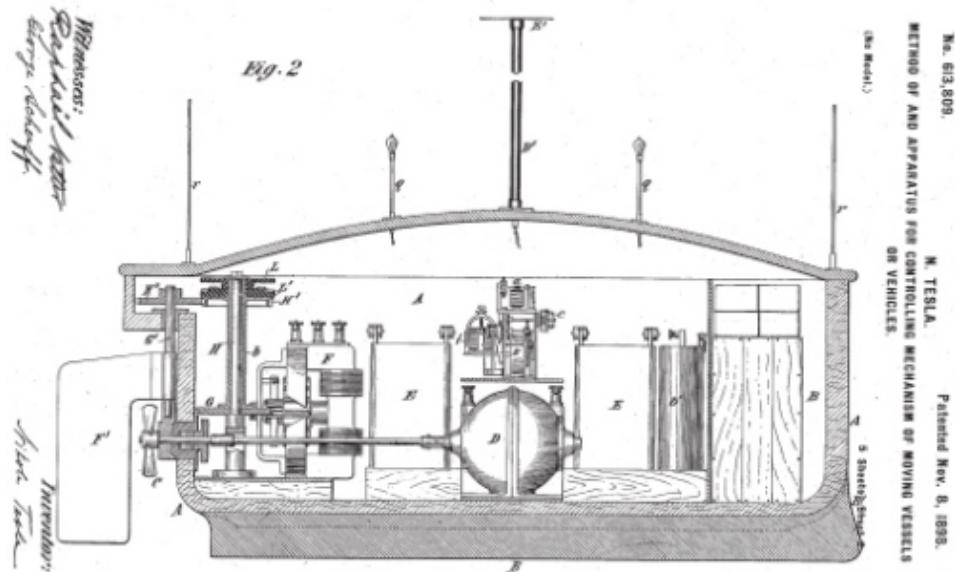
PHÁT TRIỂN TÀU ĐIỀU KHIỂN BẰNG SÓNG VÔ TUYẾN

Mặc dù tia X không góp phần vào suy nghĩ của ông về năng lượng không dây, Tesla vẫn đang thực hiện một dự án mới: phát triển các máy tự động điều khiển bằng sóng vô tuyến. Trong khi chúng ta có thể gọi những thiết bị này là robot (một thuật ngữ mà nhà văn Séc Karel Čapek đã giới thiệu vào năm 1920), Tesla đã đặt ra từ riêng của mình cho lĩnh vực mới: viễn thông tự động.

Mỗi quan tâm của Tesla với máy móc đã có từ thời thơ ấu. Khi còn là một cậu bé, ông đã phải chịu đựng những cơn ác mộng mà đã vượt qua bằng cách phát triển sức mạnh ý chí. Bị mắc kẹt bởi những hình ảnh đáng sợ thường là kết quả của một số kích thích bên ngoài mà ông có thể xác định được, Tesla kết luận tất cả suy nghĩ và cảm xúc là kết quả của các yếu tố bên ngoài và cơ thể con người không hơn gì một “cỗ máy tự vận hành, các chuyển động được điều chỉnh bởi số lần hiển thị nhận được qua mắt.” Những nỗ lực của ông để hiểu và kiểm soát tầm nhìn mãnh liệt của mình, như ông đã giải thích trong cuốn tự truyện, “cuối cùng đã khiến tôi nhận ra tôi chỉ là một con người không có ý chí tự do trong suy nghĩ và hành động và chỉ chịu trách nhiệm trước các lực lượng của môi trường.” Nhưng nếu ông chỉ đơn thuần là một cỗ máy tự động, Tesla tự hỏi, tại sao không chế tạo một cái nữa?

Tesla nhớ lại: “Ý tưởng xây dựng một automaton, để làm nổi bật lý thuyết của tôi, đã xuất hiện với tôi từ sớm,” Tesla nhớ lại, nhưng ông đã không thực hiện nó một cách nghiêm túc cho đến khi bắt đầu hoàn thiện các phát minh không dây và nhận ra các bộ thu của ông có thể phục vụ như đại diện cho mắt hoặc các cơ quan cảm giác khác. Như ông giải thích vào năm 1898, “Nỗ lực tạo ra một mô hình cơ học có đặc điểm cơ thể con người, tôi đã được dẫn dắt để kết hợp một thiết bị điều khiển, hoặc cơ quan nhạy cảm với một số sóng, với một cơ thể được cung cấp cơ chế đẩy và định hướng, và phần còn lại tự nhiên theo sau.”

Tesla bắt đầu làm việc trên một thiết bị được điều khiển từ xa vào năm 1892, giống như đèn không dây, được điều khiển bằng cảm ứng điện. Những thiết kế ban đầu đã bị phá hủy trong trận hỏa hoạn tại phòng thí nghiệm, vì vậy sau khi chuyển đến Houston Street, ông đã tạo ra một số nguyên mẫu mới mà nhờ đó có thể tạo ra “những minh chứng nổi bật hơn, trong nhiều trường hợp thực sự truyền toàn bộ động lực đến các thiết bị thay vì chỉ đơn giản là kiểm soát từ khoảng cách giống nhau.” Thật không may, không có mô tả về những nguyên mẫu ban đầu này.



Hình 12.4. Sơ đồ thể hiện nội thất của chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến đầu tiên của Tesla vào năm 1893.

Thuyền nhận được tín hiệu qua ăng-ten (E') được đưa đến bộ kết hợp (c) ngay bên dưới ăng-ten. Các tín hiệu sau đó được xử lý bởi cơ chế đĩa ở đuôi tàu, được đánh dấu bằng (L). Tùy thuộc vào số lần tín hiệu bị ngắt, đĩa (L) được nâng cao bằng một số 'click' nhất định, từ đó điều chỉnh dòng điện phân phối đến động cơ (F) điều khiển bánh lái (F'). Con thuyền được đẩy bởi một động cơ khác (D) và dòng điện đến các động cơ được cung cấp bởi pin lưu trữ (E). Các đèn tín hiệu được đánh dấu bằng q và khoảng trống được đánh dấu B là nơi có thể mang điện tích nổ.

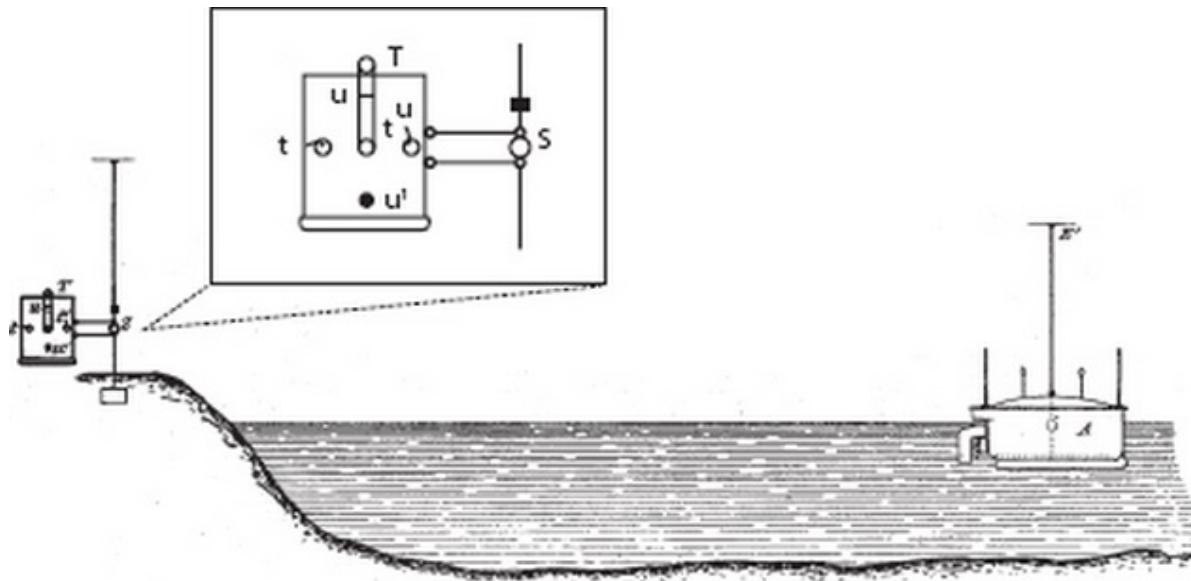
Năm 1897 Tesla bắt đầu xây dựng một mô hình thử nghiệm với sự giúp đỡ của một trong những trợ lý, Raphael Netter. Trong khi dự đoán các cơ chế điều khiển của mình có thể được sử dụng trong bất kỳ loại phương tiện hoặc máy bay nào, ông đã chọn chế tạo mô hình dưới dạng một chiếc thuyền để đối phó với cuộc chạy đua vũ khí của hải quân đang diễn ra. Năm 1889, sức mạnh hải quân thống trị, Anh, đã quyết định nên xây dựng một hạm đội thiết giáp hạm mới vượt trội hơn so với các hạm

đội kết hợp của các đối thủ là Pháp và Nga. Khi ba cường quốc đua nhau đóng tàu mới, Hoa Kỳ, Đức, Tây Ban Nha và Nhật Bản đã làm theo để tự bảo vệ mình. Được trang bị động cơ hơi nước mở rộng gấp ba mới và được bảo vệ bởi lớp giáp thép cứng, thế hệ thiết giáp hạm mới mang khẩu đội chính của súng mươi hai inch trong tháp pháo được hỗ trợ bởi khẩu đội bổ sung của súng nhỏ hơn. Nhanh chóng, được bảo vệ tốt và trang bị đầy đủ vũ khí, những tàu chiến mới trông như thể chúng bất khả chiến bại.

Để tấn công các thiết giáp hạm mới, Tesla đã thiết kế một tàu phóng ngư lôi không người lái có thể mang điện tích nổ và được định hướng bằng các tín hiệu điện từ (Hình 12.4 và 12.5). Một khách đến thăm phòng thí nghiệm ở phố Houston đã đưa ra mô tả sau đây về chiếc thuyền và cách Tesla chứng minh:

Được nâng cao trên một chiếc bàn ở trung tâm phòng thí nghiệm là một mô hình của một chiếc máy trực vít, dài khoảng 4 feet, rộng và sâu không tương xứng. Ông Tesla giải thích đó chỉ đơn thuần là một mô hình đang hoạt động mà ông đã làm để trưng bày cho Tổng thống McKinley, và không có nỗ lực nào được thực hiện để làm theo những đường nét sắc sảo thông thường của một chiếc tàu phóng lôi. Boong tàu hơi cong, có các bóng đèn sợi đốt nhỏ.

Nó gồm một tấm đồng lớn, chân vịt và bánh lái ở vị trí thông thường của chúng. Ông Tesla giải thích con thuyền chứa bộ máy đẩy, gồm một động cơ điện được kích hoạt bởi pin lưu trữ trong khoang, một động cơ khác để kích hoạt bánh lái và một cơ chế tinh vi thực hiện chức năng nhận các xung điện được gửi qua phần trung tâm. xuyên qua bầu khí quyển từ trạm điều hành ở xa, nơi đặt các động cơ đẩy và lái, và thông qua chúng chiếu sáng hoặc tắt các bóng điện và bắn điện tích nổ trong buồng của mũi tàu để phản ứng lại các tín hiệu do người điều khiển gửi đến.



Hình 12.5. Sơ đồ hiển thị máy phát và thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến của Tesla.

S là một máy phát sóng điện từ liên tục và được nối với một ăng ten. Bên trái nó là hộp điều khiển có cần gạt (T). Cần này có thể xoay theo một hướng, tiếp xúc với các tiếp điểm u, t', u' và t.

“Bây giờ hãy xem,” nhà phát minh nói, và đi đến một chiếc bàn ở phía bên kia của căn phòng, trên đó có một hộp công tắc nhỏ, khoảng 5 inch vuông, anh ta xoay cần gạt mạnh. Ngay lập tức, cánh quạt nhỏ bằng đồng bắt đầu quay với tốc độ dữ dội. “Bây giờ tôi sẽ đưa con thuyền sang mạn phải,” anh nói, và một chuyển động nhanh khác của cần gạt khiến chiếc cần lái rẽ sang, và một chuyển động khác quay ngược trở lại một cách nhanh chóng. Với một tín hiệu khác, nó dừng lại và đảo chiều.

Để điều khiển con thuyền, Tesla đã yêu cầu máy phát tạo ra một sóng điện từ liên tục ở một tần số, mà con thuyền phát hiện bằng cách sử dụng một bộ kết nối được phát minh vào năm 1890 bởi nhà vật lý người Pháp Édouard Branly và sau đó được cải tiến bởi Oliver Lodge. Tại máy phát, Tesla có thể xoay cần gạt, chạm từ một trong bốn điểm tiếp xúc; khi làm như vậy, ông sẽ làm gián đoạn tín hiệu được gửi đến thuyền. Bên

trong con thuyền, những gián đoạn này làm cho một đĩa đặc biệt quay và gắn các điểm tiếp xúc khác nhau trên bề mặt đĩa, do đó kích hoạt bánh lái và động cơ tới chân vịt (Hình 12.4). Ví dụ: xoay cần của bộ truyền đến tiếp điểm đầu tiên có thể khiến bánh lái quay sang phải, chuyển nó sang tiếp điểm tiếp theo sẽ dừng bánh lái quay và khởi động chân vịt, và chuyển cần gạt sang tiếp điểm thứ ba sẽ làm quay chân vịt sang trái. Bởi vì các tiếp điểm điều khiển bánh lái và chân vịt được đặt theo một trình tự cụ thể trên đĩa, Tesla không thể chọn một chức năng và trực tiếp thực hiện nó; thay vào đó, phải di chuyển cần gạt từ tiếp điểm sang tiếp xúc để đưa con thuyền thực hiện những gì mình muốn. Do đó, theo nghĩa kỹ thuật hiện đại, con thuyền đầu tiên của Tesla không phải là “điều khiển từ xa” mà là “điều khiển bằng sóng vô tuyến”, như thuật ngữ trước đây mô tả các tình huống trong đó các tín hiệu khác nhau được gửi để thực hiện các chức năng khác nhau.

Bất chấp sự khác biệt, chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến của Tesla đã là một thành tựu đáng kể. Giải quyết vấn đề hạn chế chỉ gửi tín hiệu ở một tần số, Tesla đã đưa ra một giải pháp điện cơ tài tình. Cơ chế được tìm thấy trong phát minh là một trong những thiết bị tinh vi nhất mà Tesla đã tạo ra trong sự nghiệp. Và cho đến năm 1897, chưa có ai quan niệm về việc sử dụng sóng điện từ để vận hành một thiết bị không người lái; Tesla đã đưa ý tưởng vào văn hóa đại chúng và thực hành kỹ thuật.

Nguồn cảm hứng của Tesla cho giải pháp đến từ điện báo. Vào cuối thế kỷ 19, điện báo không chỉ được sử dụng để gửi điện tín giữa các thành phố mà còn để yêu cầu các chàng trai đưa tin, cảnh sát hoặc sở cứu hỏa sử dụng cái được gọi là điện báo khu vực. Tìm kiếm một cơ chế đáng tin cậy cho chiếc thuyền của mình, Tesla đã dựa trên mạch điện thường được sử dụng trong các hộp thoại khu vực:

Làm thế nào một cơ chế có vẻ phức tạp như vậy có thể được vận hành và điều khiển ở khoảng cách hàng dặm không phải là điều bí ẩn. Nó đơn giản như cuộc gọi hộp thoại được tìm thấy ở hầu hết mọi văn

phòng. Đây là một hộp kim loại nhỏ với một đòn bẩy ở bên ngoài. Bằng cách di chuyển tay quay đến một điểm nhất định, nó sẽ tạo ra âm thanh rung động và quay trở lại vị trí, và tiếng vo ve nhất thời của nó sẽ gọi người đưa tin. Nhưng di chuyển cùng một tay quay này thêm một phần ba xung quanh mặt số và nó kêu vang lâu hơn, và khá nhanh chóng một cảnh sát xuất hiện, được triệu tập bởi cuộc gọi bí ẩn của nó. Một lần nữa, di chuyển tay quay lần này đến giới hạn xa nhất của vòng tròn và các thiết bị cứu hỏa thành phố lao đến vị trí của bạn theo lệnh.

Bây giờ, thiết bị của tôi để điều khiển chuyển động của một chiếc tàu ngầm ở xa cũng giống hệt như vậy. Chỉ có điều tôi không cần dây kết nối giữa tổng đài của mình và chiếc tàu ngầm ở xa, vì tôi sử dụng nguyên tắc vô tuyến nổi tiếng hiện nay.

Tự tin mình đã có trong tay một phát minh tuyệt vời, Tesla bắt đầu soạn thảo đơn xin cấp bằng sáng chế cho chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến vào năm 1897. Đồng thời, ông rất vui khi được trình diễn chiếc thuyền trong phòng thí nghiệm “cho những du khách không ngừng thắc mắc về các buổi biểu diễn.” Theo một nguồn tin, những du khách này bao gồm J. P. Morgan, William K. Vanderbilt, John Hays Hammond Sr. và Charles Cheever. Những cuộc biểu diễn riêng tư đã khiến một du khách, kỹ sư John Hays Hammond, đầu tư 10.000 đô la vào dự án.

Trong khi Tesla đang làm việc trên chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến, Hoa Kỳ đã tuyên chiến với Tây Ban Nha vào tháng 4 năm 1898, và do đó, có rất nhiều sự phẫn khích về vũ khí mới để tấn công thiết giáp hạm. Lo lắng phải giao dịch theo cơn cuồng loạn thời chiến, một doanh nhân không dây khác, W. J. Clarke của Công ty cung cấp điện Hoa Kỳ, đã sắp xếp để trình diễn thiết bị của công ty mình tại Triển lãm điện diễn ra ở Madison Square Garden vào tháng 5. Phần trình diễn của anh có một quả mìn dưới nước được điều khiển bằng sóng vô tuyến có thể làm nổ tung một con tàu. New York Times đưa tin “Bằng cách chạm vào một nhạc cụ được đặt trong phòng trưng bày phía nam [của triển lãm],” một tàu tuần dương Tây Ban Nha thu nhỏ neo trong hồ nước ở tầng dưới,

cách đó 90 feet, đã bị thổi bay vào không trung, cùng với một lượng nước đáng kể, đổ vào những người không đủ nhanh để tránh.” Màn biểu diễn kịch tính đã thành công và Clarke đã sớm lắp lại nó bốn lần một ngày.

Khi chiến tranh với Tây Ban Nha tiếp tục, Tesla đã kết thúc và nộp đơn đăng ký bằng sáng chế cho chiếc thuyền vào tháng 7 năm 1898. Mặc dù ông đã bắt đầu phát triển mạch điện tiên tiến hơn bằng cách sử dụng “hoạt động chung của một số mạch” (sẽ được thảo luận ở phần sau của chương), luật sư của Tesla Parker Page, khuyên nên nhấn mạnh cách ông sử dụng một tần số duy nhất vì họ chưa soạn thảo bằng sáng chế bảo vệ các mạch phức tạp hơn. Vì các giám định viên tại Văn phòng Bằng sáng chế không thể tin được những gì Tesla tuyên bố trong đơn đăng ký của mình, vị tổng giám định đã đến New York để tận mắt chứng kiến cách vận hành của con thuyền. Hài lòng, ông đã để Tesla được cấp bằng sáng chế vào tháng 11 năm 1898.

KẾT THÚC CHIẾN TRANH, KẾT THÚC MỘT TÌNH BẠN

Với bằng sáng chế trong tay, Tesla giờ đây đã thu hút sự chú ý của dư luận, và những câu chuyện sờn xuất hiện trên báo chí kỹ thuật và các tờ báo nổi tiếng về chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến (xem Hình 13.11). Tuy nhiên, thay vì chỉ nói về cách con thuyền có thể tiêu diệt các thiết giáp hạm, Tesla đã mạnh dạn khẳng định con thuyền của ông sẽ kết thúc chiến tranh. Như ông nói với New York Herald,

Chiến tranh sẽ chấm dứt khi tất cả thế giới biết ngày mai những quốc gia yếu ớt nhất có thể tự cung cấp cho mình một loại vũ khí giúp bảo vệ bờ biển và các hải cảng của họ bất khả xâm phạm trước những kẻ tấn công. Các tàu chiến sẽ ngừng được chế tạo, và những lớp áo giáp mạnh nhất và lượng pháo khủng khiếp nhất sẽ không còn ích lợi gì ngoài đống sắt vụn....

Hãy tưởng tượng, nếu bạn có thể... một công cụ hủy diệt không thể cưỡng lại mà chúng ta có trong một chiếc tàu phóng ngư lôi được điều

khiển [từ xa], mà chúng ta có thể hoạt động cả ngày lẫn đêm trên bề mặt hoặc bên dưới nó, và từ bất kỳ khoảng cách nào. Như vậy, một con tàu bị tấn công sẽ không có khả năng trốn thoát....

Nhưng tôi không muốn danh tiếng của mình chỉ dựa vào việc phát minh ra một thiết bị hủy diệt đơn thuần, bất kể khủng khiếp đến mức nào. Tôi muốn được nhớ đến là nhà phát minh đã thành công trong việc xóa bỏ chiến tranh.

Tesla tự tin tất cả các quốc gia - cả yếu ớt và hùng mạnh - sẽ quan tâm đến phát minh của ông. Như ông đã thông báo với Page vào tháng 12 năm 1898, “Tôi đã nhận được từ một số quốc gia đề nghị về quyền với phát minh của mình để kiểm soát chuyển động và hoạt động của các máy từ xa, và tôi thường được yêu cầu nêu mức giá. Theo quan điểm này, tôi rất mong muốn các bằng sáng chế cho các quốc gia châu Âu chính nên được đăng ký nhanh chóng.” Trong năm tiếp theo, Page đã nộp bằng sáng chế cho chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến ở mười ba quốc gia.

Nghe tin Tesla đang đảm bảo các bằng sáng chế nước ngoài cho chiếc thuyền, Mark Twain đã viết một bức thư nhanh từ châu Âu:

Bạn đã được cấp bằng sáng chế của Áo và Anh về nỗi kinh hoàng hủy diệt mà bạn đã phát minh ra chưa? và nếu vậy, bạn có định giao cho tôi bán chúng? Tôi biết các bộ trưởng của cả hai nước— và cả Đức...

Ở đây trong khách sạn vào đêm nọ khi một số người đàn ông quan tâm đang thảo luận về các phương pháp thuyết phục các quốc gia tham gia với Sa hoàng và giải giáp vũ khí, tôi đã khuyên họ nên tìm kiếm thứ gì đó chắc chắn hơn là giải trừ vũ khí bằng hiệp ước ‘giấy dễ hỏng’ — mời các nhà phát minh vĩ đại tìm ra thứ gì đó chống lại hạm đội và quân đội sẽ bất lực và do đó làm cho chiến tranh từ nay trở đi không thể xảy ra. Tôi không ngờ bạn đã tham gia và sẵn sàng giới thiệu hòa bình vĩnh viễn & giải trừ quân bị trên trái đất một cách thiết thực & bắt buộc.

Trong khi Tạp chí điện tử dự đoán chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến của Tesla sẽ trở thành một trong những “nhân tố mạnh mẽ nhất

trong quá trình phát triển nền văn minh của nhân loại”, Tesla đã rất ngạc nhiên khi phát minh bị chỉ trích gay gắt bởi các đồng nghiệp, những người không nhìn thấy tính mới hoặc tính thực tế của nó. Như giáo sư vật lý Cyrus F. Brackett của Princeton đã phàn nàn, “Không có gì mới về điều này. Lý thuyết thì hoàn hảo, nhưng ứng dụng thì vô lý.... Bạn có cho trong trận chiến, có thể đưa vào thực hiện những thí nghiệm cơ học được điều chỉnh cẩn thận và ngắn ngủi đó, tất cả đều được giả định trước bởi lý thuyết của anh ấy, điều này đòi hỏi sự yên tĩnh của một phòng thí nghiệm không bị gián đoạn để làm việc thành công?” Những lời không hay hơn đến từ Amos Dolbear tại Đại học Tufts: “Thông báo này là tuyệt vời nhất, và đến từ Tesla, các nhà khoa học càng vui mừng hơn khi chấp nhận nó. Trong sáu năm qua, anh ấy đã đưa ra rất nhiều thông báo đáng kinh ngạc và đã thực hiện rất ít lời hứa sẽ biến thành thực tế. Tesla đã thất bại thường xuyên trước đó đến nỗi không có lời kêu gọi nào để tin vào những điều này cho đến khi thực sự làm được. Trong khi đó, tất cả chúng ta đang chờ đợi với rất nhiều kiên nhẫn và không có sự mỉa mạc. Chúng tôi sẽ tin khi chúng hoàn thành.”

Nhưng lời chỉ trích gay gắt nhất đến từ người bạn T. Commerford Martin tại Kỹ sư Điện. Lo lắng tạp chí của mình đang mất thị phần và chắc chắn là rất buồn khi Tesla hiện đang gửi tài liệu cho tạp chí điện tử đối thủ, Martin đã công khai tấn công Tesla trong một bài xã luận vào tháng 11 năm 1898. Martin phàn nàn một cách khinh bỉ không có gì mới trong chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến của Tesla và anh ta chỉ đơn giản là chiếm đoạt ý tưởng từ cuộc trình diễn của Clarke: “Mùa xuân năm ngoái, khả năng phát nổ ngư lôi trôi nổi dưới tàu từ một khoảng cách mà không có bất kỳ sợi dây nào đã được thể hiện một cách rực rỡ tại Madison Square Garden vài lần một ngày trong một tháng. Lấy ý tưởng đó, ông Tesla đã áp dụng nguyên lý tương tự.” Để thêm thương tích cho sự xúc phạm, Martin đã cho in mà không có sự cho phép của Tesla, một bài báo mà ông ấy đã đưa ra gần đây tại Hiệp hội Điện Trí liệu Hoa Kỳ.

Tesla đã rất tức giận khi Martin công bố bài báo, nó còn khiến ông xấu

hổ về sự trung thực của mình. Đáp lại, Tesla kêu gọi sự chú ý của Martin không phải là thành tích của anh ấy mà là danh dự và bằng cấp học vấn của mình:

Bình luận của bạn ít nhất sẽ không liên quan đến tôi, tôi không có nhiệm vụ phải ghi chú về nó. Nhiều lần bạn đã xúc phạm tôi, nhưng với tư cách là một Cơ đốc nhân và triết gia, tôi luôn tha thứ cho bạn và chỉ thương hại cho những lỗi lầm của bạn. Tuy nhiên, lần này, hành vi phạm tội của bạn nặng nề hơn những lần trước, vì đã dám phủ nhận danh dự của tôi.

Không nghi ngờ gì nữa, bạn phải có trong tay tư liệu của mình, từ những người đàn ông lùng lẫy [tức là Brackett và Dolbear] mà bạn trích dẫn, những bằng chứng hữu hình hỗ trợ cho tuyên bố của bạn phản ánh sự trung thực của tôi. Là một người mang nhiều danh hiệu cao quý từ một số trường đại học Hoa Kỳ, nhiệm vụ của tôi, phải yêu cầu sự chính xác từ bạn trong số tiếp theo của bạn, bạn sẽ viết những thứ này, cùng với lá thư này, để công bằng cho tôi, Tôi đang chuyển tiếp đến các tạp chí điện tử khác. Trong trường hợp không có bằng chứng như vậy, điều này sẽ khiến tôi phải tìm cách khắc phục ở nơi khác, tôi yêu cầu, cùng với phần trước, bạn xuất bản một lời xin lỗi đầy đủ cho nhận xét xúc phạm của bạn, phản ánh về tôi cũng như những người tôn vinh tôi.

Trong số tiếp theo của Kỹ sư điện, Martin đã công bố bức thư của Tesla cũng như ‘bằng chứng’ mà Tesla đã yêu cầu. Tuy nhiên, Martin mở đầu bằng một bình luận mang tính tiết lộ:

Một trong những nhà phát minh điện hàng đầu của đất nước này, tên tuổi được cả thế giới biết đến, đã tử tế khi nói tờ Kỹ sư điện đã tạo nên Tesla. Đây là một sự quy kết mà chúng tôi tự nhiên gạt sang một bên, vì công việc của một người tạo ra hoặc làm mất uy tín của anh ta, nhưng chúng tôi xin nhận lỗi trong mười năm qua, chúng tôi đã làm bất cứ điều gì người phàm có thể làm để đưa Tesla tiến lên và đảm bảo cho anh ta sự công nhận hợp lệ. Không chỉ trong các trang của tạp chí này và các tạp chí khác, trên các tạp chí và sách, chúng tôi đã cố gắng bằng tất cả

khả năng mà chúng tôi có để giải thích các ý tưởng của ông Tesla. Nếu có một dòng hoặc một từ nào đó tìm cách làm cho ông Tesla ‘bị thương nặng’, hoặc suy nghĩ cố gắng làm cho ông Tesla gấp bất kỳ loại chấn thương nào, thì đó là những lời nói dối.

Trong vòng một hoặc hai năm qua, đối với chúng ta, dường như ông Tesla đã vượt xa khả năng có thể trong những ý tưởng mà ông đã đưa ra, và ngày nay ông phải bỏ lại phía sau một con đường dài với những phát minh đẹp đẽ nhưng chưa hoàn thành. Bằng những lời chỉ trích nhẹ nhàng và những lời đùa cợt nhẹ nhàng hơn, không thể cho ông Tesla sự ủng hộ thân tình của những năm trước đó về thành tích thực sự, gần đây chúng tôi chỉ cố gắng bày tỏ sự nghi ngờ của mình và thúc giục ông ấy hoàn thành một trong số rất nhiều điều mong muốn hoặc những điều hứa hẹn mới lạ. Chúng tôi tin đây là tình bạn đích thực.

Tuy nhiên, từ quan điểm của Tesla, những lời chỉ trích mang tính xây dựng không phải là điều mà anh ấy muốn nghe từ bạn bè của mình, và kết quả của tập này, Tesla và Martin đã đi theo con đường riêng của họ.

Tesla đã bắt đầu làm việc trên một chiếc thuyền thứ hai và lớn hơn (dài sáu foot) được điều khiển bằng sóng vô tuyến. Đặc biệt, anh ấy đã trở nên lo lắng về vấn đề an ninh - thuyền chỉ nên phản hồi các tín hiệu từ máy phát của anh ấy. Tesla đã đi đến kết luận bằng cách nghĩ về con thuyền, giống như một con người:

Nó chỉ nên trả lời một cuộc gọi riêng. Những cân nhắc như vậy khiến tôi kết luận thiết bị nhạy cảm của máy phải tương ứng với tai hơn là mắt của con người, vì trong trường hợp này, hành động của nó có thể được kiểm soát bất kể các chướng ngại vật can thiệp, bất kể vị trí của nó so với điều khiển ở xa. và, cuối cùng, nhưng không kém phần quan trọng, nó sẽ vẫn điếc và không phản hồi, giống như một người đầy tớ trung thành, trước mọi lời kêu gọi trừ chủ nhân của nó.

Và để khiến người đầy tớ trung thành với chủ của mình, Tesla đã chuyển sự chú ý trở lại vấn đề điều chỉnh: “Tôi đạt được kết quả nhắm tới nhờ một mạch điện đặt trong thuyền và điều chỉnh với các dao động

điện thuộc loại thích hợp được truyền tới nó từ một ‘bộ dao động điện’ ở xa. Tuy nhiên, mạch này phản ứng lại với các dao động truyền qua, các nam châm bị ảnh hưởng và các phương tiện truyền khác, thông qua phương tiện được điều khiển chuyển động của cánh quạt và bánh lái, và cả hoạt động của nhiều thiết bị khác.”

Nhưng ông sẽ làm thế nào để đảm bảo thuyền chỉ phản hồi các tín hiệu của mình? Như một giải pháp, Tesla đã mượn một ý tưởng đã sử dụng trong các cuộc trình diễn ánh sáng không dây. Phần lớn sự chịu đựng của Tesla, những vị khách đến thăm Phố Houston thường chỉ ra một số ngọn đèn đã sáng lên mặc dù ông chỉ muốn một ngọn đèn đáp ứng với máy biến áp dao động của mình. Để khắc phục vấn đề, Tesla đã cho bộ tạo dao động tạo ra một số tần số khác nhau và sau đó điều chỉnh đèn để chúng phải nhận được sự kết hợp của hai tần số trước khi chúng sáng lên.

Tesla hiện đã áp dụng kỹ thuật này cho chiếc thuyền thứ hai của mình và trong phòng thí nghiệm, ông đã nghĩ ra một số phương tiện để truyền hai tín hiệu đến chiếc thuyền:

Tôi đã làm điều này theo hai cách: hoặc bằng cách đặt, ở bên trong thuyền, hai mạch mà tôi đã điều chỉnh và kết hợp để gây ra hoạt động của cơ chế điều khiển khi cả hai mạch được cung cấp năng lượng bởi các rung động tương ứng của chúng được truyền qua các dây cáp xung quanh phòng [tức là dây chính của máy biến áp dao động]... hoặc, theo cách khác, bằng cách sử dụng hai cuộn dây và nối một đầu của mỗi cuộn với đất và đầu kia với một tấm kim loại hoặc một bó dây [sẽ có chức năng hoạt động như hai ăng-ten riêng biệt] và sau đó kích thích chúng, bằng cuộn dây lớn ở dạng xoắn ốc [có thể nhìn thấy trong Hình 12.1 và 12.2]... hoặc bằng hai mạch được ứng dụng hoặc sử dụng cho thí nghiệm.

Với kỹ thuật này, Tesla nhận ra không bị giới hạn ở việc chỉ sử dụng hai tần số mà có thể tạo ra hàng chục tần số và sử dụng nhiều cách kết hợp khác nhau để điều khiển nhiều tàu riêng lẻ. Do đó, ông hình dung

một hoặc một số nhà khai thác có thể điều khiển đồng thời năm mươi hoặc một trăm tàu thông qua các máy phát và máy thu được điều chỉnh khác nhau.

Mặc dù Tesla ban đầu hứa “sẽ trưng bày một mô hình tàu phóng lôi tại Triển lãm Paris [sắp tới] và chỉ đạo mọi chuyển động của nó từ văn phòng của tôi ở New York” (Hình 12.6), nhưng thay vào đó, ông đã trình diễn chiếc thuyền thứ hai cho các thành viên của Câu lạc bộ Thương mại Chicago bào tháng 5 năm 1899. Khi những vị khách quý đến để nghe ông giảng, họ giật mình khi thấy giữa giảng đường có một hồ nước nhân tạo, và trong hồ là thuyền của Tesla. Từng là người trình diễn bậc thầy, Tesla đã mời đám đông hét lên các câu hỏi và robot tự động của ông sẽ trả lời bằng cách nhấp nháy đèn, chuyển bánh lái hoặc kích nổ hộp mực. “Điều này được coi là phép thuật vào thời điểm đó,” Tesla nhớ lại, “nhưng nó cực kỳ đơn giản, vì chính tôi là người đưa ra câu trả lời bằng thiết bị.” Trong bài giảng diễn ra sau đó, Tesla đã mô tả cách ông hình thành máy tự động này và nhấn mạnh khả năng xóa bỏ chiến tranh của nó. Tesla đã triết học ở một mức độ nào đó về bản chất của suy nghĩ, cuộc sống và cái chết của con người.



WONDERS NIKOLA TESLA SAYS HE CAN PERFORM.
Illustration by Wm. H. White, in Control the Movements of a Model at the Paris Exposition from New York, and by Similar Methods Draw Up Ironclads and Send Lifesaving Boats to Shipwrecked Vessels.

Hình 12.6. Bản phác thảo trên báo cho thấy Tesla đã lên kế hoạch trình diễn chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến tại Triển lãm Paris.

Trong khi Tesla (trái) gửi tín hiệu từ phòng thí nghiệm của mình ở New York, thì khán giả (phải) sẽ xem con thuyền vận động ở Paris.

TẠI SAO TESLA KHÔNG BAO GIỜ KẾT HÔN?

Từ năm 1896 đến 1898, khi Tesla lao vào công việc với tia X và con thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến, ông vẫn có những cơn u sầu. Trong một chuyến đi vào tháng 7 năm 1896 tới Niagara, Tesla nói với một phóng viên, “Tôi đến thác Niagara để kiểm tra nhà máy điện vĩ đại và vì tôi nghĩ sự thay đổi sẽ khiến tôi được nghỉ ngơi. Tôi đã có một thời gian sức khỏe kém, gần như kiệt sức, và bây giờ tôi đang cố gắng rời khỏi công việc trong một thời gian ngắn.”

Vài tuần sau, một phóng viên khác bắt gặp Tesla ngồi sụp xuống trong một quán cà phê vào một giờ khuya, trông phờ phạc và mệt mỏi (Hình 12.7). “Tôi sợ,” Tesla bắt đầu, “bạn sẽ không tìm thấy cho tôi một người bạn đồng hành ưng ý tối nay. Sự thật là hôm nay tôi đã suýt bị giết.” Mặc

dù đã thực hiện các biện pháp phòng ngừa trong quá trình thí nghiệm, nhưng ông vẫn phải nhận một cú sốc 3.5 triệu volt từ một trong những chiếc máy. Tesla nói: “Tia lửa đã nhảy vọt ba thước trong không khí và đập vào vai phải tôi ở đây. Tôi nói với bạn nó khiến tôi cảm thấy chóng mặt. Nếu trợ lý của tôi không tắt dòng điện ngay lập tức thì có lẽ tôi đã phải kết thúc. Đúng như vậy, tôi chỉ cho bạn dấu hiệu kỳ lạ trên ngực phải của tôi nơi dòng điện chạy vào và một gót chân bị bỏng ở một trong những chiếc tất của tôi, nơi nó rời khỏi cơ thể tôi. Tất nhiên dòng điện cực kỳ nhỏ, nếu không thì chắc chắn đã gây tử vong.”

Phóng viên tiếp tục hỏi Tesla liệu có thường xuyên bị trầm cảm hay không. “Có lẽ không thường xuyên,” Tesla trả lời. “Người có máu nghệ sĩ và những đam mê lớn đã thúc đẩy anh ta và cuốn anh ta về phía trước. Trong cuộc sống đó, tôi rất hạnh phúc, hạnh phúc hơn bất kỳ cuộc sống nào mà tôi có thể quan niệm.” Tesla hiểu một số nỗi buồn là cái giá phải trả cho việc trải nghiệm niềm vui sướng với phát minh, và ông nói với người phỏng vấn “Tôi không nghĩ có bất kỳ cảm giác hồi hộp nào có thể đi qua trái tim con người giống như cảm giác của nhà phát minh khi nhìn thấy một số sáng tạo của não bộ mở ra thành công... Những cảm xúc như vậy làm cho một người quên ăn, quên ngủ, bạn bè, tình yêu, tất cả mọi thứ.”



Hình 12.7. Bản phác thảo bút chì của Tesla tại một quán cà phê.

Thấy Tesla trong tâm trạng thoái mái, phóng viên tiếp theo hỏi một câu cá nhân đầy rủi ro. Biết Tesla là một người độc thân, anh đã hỏi Wizard về chuyện kết hôn. Hôn nhân có phù hợp với những người có tính cách nghệ sĩ? Suy nghĩ một lúc, Tesla trả lời, “Đối với một nghệ sĩ, vâng; đối với một nhạc sĩ, có; đối với một nhà văn, có; nhưng với một nhà phát minh thì không. Ba người đầu tiên phải lấy được cảm hứng từ ảnh hưởng của một người phụ nữ và được tình yêu của họ dẫn dắt để

đạt được thành tựu tốt hơn, nhưng một nhà phát minh có bản chất mãnh liệt với rất nhiều phẩm chất hoang dã, đam mê, khi trao thân cho một người phụ nữ mà anh ta có thể yêu, anh ấy sẽ cho tất cả mọi thứ, và vì vậy lấy mọi thứ từ lĩnh vực anh ấy đã chọn. Tôi không nghĩ bạn có thể kể tên nhiều phát minh vĩ đại đã được tạo ra bởi những người đàn ông đã có gia đình [nhấn mạnh].” Sau khi đưa ra câu trả lời, Tesla do dự và kết thúc cuộc phỏng vấn, nhận xét: “Thật tiếc, đôi khi chúng tôi cảm thấy cô đơn quá.”

Trong vài tuần tiếp theo, cả các tờ báo lá cải và các tờ báo kỹ thuật đều bối rối trước lời giải thích của Tesla, vì họ cho đó là một “tình trạng cảm xúc bất thường” khiến anh ấy không muốn kết hôn. Kể từ đó, những người viết tiểu sử của Tesla đã tiếp tục thắc mắc về đời sống độc thân của Thuật sĩ. “Tesla đã cố gắng thuyết phục thế giới ông ấy đã thành công trong việc loại bỏ tình yêu và sự lãng mạn khỏi cuộc đời mình,” nhà viết tiểu sử John O’Neill lưu ý, “nhưng ông ấy đã không thành công. Thất bại đó... là câu chuyện về chương bí mật trong cuộc đời Tesla.”

Mặc dù chúng ta có thể không bao giờ biết chính xác lý do tại sao Tesla không bao giờ kết hôn, nhưng các nguồn tin hiện có cho thấy một số lời giải thích khả thi. Đầu tiên, khá đơn giản là Tesla thích nam giới hơn phụ nữ.

Đối với phụ nữ, rõ ràng Tesla đã có một thái độ phức tạp đối với họ. Đôi khi, ông đặt họ trên một bệ đỡ, và trong những năm cuối đời, ông viết những bài báo phổ biến cho thấy phụ nữ có thể là giới tính cao cấp hơn. Vào những lúc khác, ông tỏ ra rất nhút nhát, thậm chí là sợ hãi khi ở xung quanh phụ nữ, đặc biệt là khi còn trẻ. Khi ông nói với một phóng viên người Serbia vào năm 1927, “Tôi chưa bao giờ chạm vào một phụ nữ. Khi còn là sinh viên, và khi đi nghỉ tại nhà bố mẹ ở Lika, tôi đã yêu một cô gái. Cô ấy cao, xinh đẹp và có đôi mắt hiểu chuyện lạ thường.” Tương tự, Martin đã tâm sự với Katharine Johnson vào năm 1894 ông sợ Tesla “sẽ đi trong ảo tưởng rằng người phụ nữ nói chung là một Delilah (dụ dỗ đàn ông), người sẽ cắt ổ khóa của anh ta. Nếu bạn có thể

giúp, tôi tin sẽ là một kế hoạch tốt nếu để Bác sĩ đó nắm lấy anh ta....
Đơn thuốc của tôi là bài giảng hàng tuần của bà RUJ."

Bà RUJ dường như đã có một số tác động tích cực đến Wizard, khi ông học cách giao lưu với phụ nữ trong xã hội tại nhà của Johnsons và khi ở ngoài thị trấn. Trong số những phụ nữ mà Tesla giao du có bà John Jacob Astor, bà Clarence McKay, người thừa kế Flora Dodge, Corinne Robinson, em gái của Teddy Roosevelt và con gái Anne của J. P. Morgan. Theo thời gian, Tesla đã trở nên đủ thoải mái khi nói chuyện với những phụ nữ đến mức ông sẽ tiếp cận họ để lấy tiền hỗ trợ các phát minh của mình (xem Chương 15). Tuy nhiên, Tesla đã không phát triển mối quan hệ sâu sắc với bất kỳ phụ nữ nào trong số này. Theo một người bạn nữ, nhà viết kịch Marguerite Merington, Tesla chưa bao giờ hẹn hò với bất kỳ phụ nữ nào ngoại trừ cô ấy, và một người tự hỏi liệu cô ấy có đang khoe khoang hay không. Như John O'Neill nói với Leland Anderson vào những năm 1950, "Do đó, bạn có thể bỏ qua bất kỳ câu chuyện nào mà bạn có thể nghe từ những người phụ nữ mà Tesla quan tâm đến họ. Anh ấy luôn đối xử với họ bằng sự tôn trọng lớn nhất vì anh ấy bị ảnh hưởng từ mẹ, một tình huống khá dễ hiểu."

Trái ngược với các mối quan hệ với phụ nữ, Tesla rõ ràng bị thu hút bởi đàn ông. Như chúng ta đã thấy trước đó, Tesla nhận thấy Anthony Szigeti rất hấp dẫn về mặt thể chất, họ trở thành bạn thân của nhau và Szigeti đã theo Tesla từ Budapest đến Paris và đến New York. Vào khoảng năm 1891, Szigeti rời đi và Tesla đã bị tổn thương sâu sắc. Vài năm sau, Tesla kết bạn với một sinh viên trẻ mới tốt nghiệp đại học, Emile Smith, người quan tâm đến lĩnh vực kỹ thuật và đang tìm kiếm một vị trí tại Công ty Westinghouse. Đáng buồn thay, Smith qua đời vì sốt thương hàn chỉ vài tháng sau khi đến Pittsburgh, và một trong những đồng nghiệp cũ của Tesla đã viết cho anh ấy về Smith, "Vì anh ấy là một người bạn cá nhân của anh, tôi nghĩ có lẽ anh sẽ quan tâm đến cái chết của anh ấy."

Người ta tự hỏi liệu sức hấp dẫn của Tesla với nam giới chỉ đơn

thuần về tinh thần hay là thể chất. Bằng chứng duy nhất nói lên vấn đề đến từ một cuộc trò chuyện năm 1956 mà Leland Anderson đã có với Richard C.Sogge, một thành viên lâu năm của Viện Kỹ sư Điện Hoa Kỳ. Sogge rất vui vì viện đã tổ chức kỷ niệm một trăm năm ngày sinh của Tesla vào năm đó và nói với Anderson, “Bạn biết đấy, đó là một điều rất tốt khi Viện đang tôn vinh Tesla theo cách này. Những câu chuyện về các tập phim tình dục của Tesla đã từng là cuộc thảo luận của Viện và chúng tôi không biết phải giải quyết như thế nào nếu vấn đề này bằng cách nào đó nên được công khai. Tất nhiên, bạn phải biết anh ta chưa bao giờ hẹn hò với phụ nữ.... Dù sao, các thành viên lớn tuổi của Viện đang chết dần nên những câu chuyện đó cuối cùng cũng sẽ chết.” Nhận xét của Sogge có thể giúp giải thích tại sao Tesla lại ít tham gia vào AIEE trong những năm 1890. Sau khi được bầu làm phó chủ tịch năm 1892–93, Tesla đã không trở thành chủ tịch. Ông chỉ được viện công nhận những đóng góp vào năm 1917 khi ông được xướng tên là đồng nghiệp và nhận được Huân chương Edison.

Về việc tìm kiếm manh mối về đồng tính luyến ái trong các tài liệu lịch sử, người ta phải ghi nhớ sự khác biệt trong cách sử dụng ngôn ngữ trong thế kỷ 19 và ngày nay. Chắc chắn, đàn ông ở Mỹ thời Victoria thường phát triển tình bạn tình cảm thân thiết, và đôi khi sử dụng ngôn ngữ lăng mạn và tình dục mà ở Mỹ thế kỷ XXI chỉ dành cho các mối quan hệ khác giới; chẳng hạn, Stanford White đã dùng ngôn ngữ tình dục rõ ràng và các bức vẽ giải phẫu trong thư từ của ông với nhà điêu khắc Augustus Saint-Gaudens. Hơn nữa, vì suy thoái tình dục, như nghèo đói, được coi là bằng chứng cho thấy người nghèo thấp kém hơn, các cá nhân thuộc tầng lớp trung lưu đã cẩn thận để không tiết lộ bất cứ điều gì có thể được coi là bất thường về hành vi tình dục của họ. Do đó, không thể đọc những tài liệu còn sót lại để biết mạnh mẽ về xu hướng tình dục của Tesla. Để chắc chắn, không có gì trong tài liệu ít ỏi liên quan đến Szigeti cho thấy liệu anh ta và Tesla có phải là người yêu của nhau hay không.

Ngược lại, câu chuyện phức tạp hơn với một người bạn nam khác

của Tesla, Richmond Pearson Hobson (1870–1937) (Hình 12.8). Sinh ra ở Alabama, Hobson theo học Học viện Hải quân Hoa Kỳ tại Annapolis, nơi anh là một học sinh xuất sắc. Tuy nhiên, nhận thấy anh ta cứng đầu và chính trực, những người bạn đã từ chối nói chuyện với anh ta trong hai năm cuối cùng tại học viện. Sau khi tốt nghiệp, Hobson được chọn để trở thành một nhà xây dựng hải quân và dành vài năm để nghiên cứu về kiến trúc hải quân ở châu Âu.

Khi Chiến tranh Tây Ban Nha-Mỹ nổ ra, Hobson được giao nhiệm vụ cùng Đô đốc William T. Sampson trên tàu New York, và họ đi thuyền đến Cuba để giao chiến với hạm đội Tây Ban Nha tại cảng Santiago. Với hy vọng đánh chìm các tàu chiến Tây Ban Nha trong cảng, vào tháng 6 năm 1898, Sampson quyết định đánh đắm con tàu collier Merrimac ở cửa cảng, và Hobson tình nguyện dẫn đầu nhiệm vụ cảm tử này. Hobson và thủy thủ đoàn đã đánh chìm tàu Merrimac, nhưng không hoàn toàn ở đúng vị trí, và sau đó họ bị người Tây Ban Nha bắt giữ. Tuy nhiên, con tàu bị đánh chìm đã buộc hạm đội Tây Ban Nha phải điều động từ từ ra khỏi bến cảng, và vài tuần sau các tàu của Sampson có thể tiêu diệt từng tàu chiến Tây Ban Nha khi nó cố gắng trốn thoát. Người Tây Ban Nha trả tự do cho Hobson vào tháng Bảy, và anh ta trở về Mỹ, nơi anh ta được báo chí tôn vinh là một anh hùng chiến tranh.



Hình 12.8. Richmond Pearson Hobson

Luôn tìm kiếm tài liệu mới cho Tạp chí The Century, Robert Underwood Johnson đã liên lạc với Hobson ngay sau khi trở về để thuyết phục viết một cuốn sách về sứ mệnh Merrimac. Tesla: “Bạn có biết Tesla không? Nếu không, bạn sẽ không thích đi đến phòng thí nghiệm của anh ấy vào ngày mai với tôi? Anh ấy là một người quyến rũ và tất nhiên bạn có nhiều điểm chung. Anh ấy là một trong những người bạn tốt nhất của tôi.”

Johnson hẳn đã biết Tesla sẽ bị thu hút bởi anh hùng chiến tranh đẹp trai này. Theo vợ anh, Grizelda, Hobson đã luôn khỏe mạnh về thể chất. Vai và cánh tay mạnh mẽ, ngực nở, bụng phẳng, đùi vạm vỡ, bắp chân khỏe mạnh. Sức mạnh thể chất thể hiện qua lớp quần áo của anh ấy. Một cái nhìn của anh ta có thể khiến một võ sĩ do dự quyết đấu. Mặt khác, trí tuệ tuyệt vời thể hiện trên khuôn mặt và cái đầu, kết hợp với biểu cảm thân thiện nhẹ nhàng. Trong bộ đồ tắm, anh ấy có thể đã đóng

giả là ‘Tarzan’. Toàn bộ vẻ ngoài gợi đến quyền lực được kiểm soát, tinh thần, thể chất và tâm hồn.

Trong vài tháng tiếp theo, Tesla đã có cơ hội gặp Hobson trong các bữa ăn tối và tiệc tùng với gia đình Johnson. Tesla rất thích sĩ quan hải quân, và anh ấy đã viết cho Johnson một cách hài hước, “Hãy nhớ, Luka, Hobson không thuộc về riêng nhà Johnson.”

Vẫn là một hạ sĩ quan, Hobson được giao nhiệm vụ tại Hong Kong và Manila vào cuối năm 1898 và vì vậy Tesla không gặp người bạn mới nhiều. Khi Hobson quay trở lại Hoa Kỳ vào tháng 9 năm 1900, anh được bổ nhiệm đến Xưởng hải quân Brooklyn và sau đó là Bộ Hải quân ở Washington. Thường xuyên ăn tối với những người bạn chung ở New York, Hobson và Tesla đã trở nên thân thiết, như được minh họa bởi một ghi chú không ghi ngày tháng từ Hobson:

Tesla thân yêu của tôi:

Cảm ơn bạn rất nhiều vì ghi chú chu đáo và đáng yêu của bạn. Tôi sẽ gặp bạn vào bữa tối ngày mai với nhà Van Beuren.... Họ là những người bạn tuyệt vời của tôi và anh trai tôi. Bữa tối kết thúc vào 7 giờ 30....

Bây giờ, bạn thân mến của tôi, nếu bạn không làm gì trong $\frac{3}{4}$ giờ tới, hãy đến đây trong một khoảng thời gian ngắn — tôi có rất nhiều điều để nói với bạn...

Bạn thân,

Richmond

Và để kỷ niệm ngày đầu tiên của thế kỷ 20 (khi đó được coi là bắt đầu vào năm 1901, không phải năm 1900), Tesla đã viết cho Hobson:

Hobson thân yêu của tôi,

Lời chào đầu tiên và quý nhất của tôi hôm nay là dành cho bạn.

Trang mới của lịch sử loài người vừa được mở ra, bạn đã viết tên của mình trong lịch sử hải quân.

Mong vẫn có những cơ hội và thành tựu lớn hơn dành cho bạn.

Hy vọng sẽ sớm gặp bạn,

Trân trọng

N Tesla

Tesla và Hobson tiếp tục giao lưu với gia đình Johnsons, và Tesla đã gửi cho con gái họ Agnes tấm thiệp mừng năm mới có chữ ký tinh nghịch “Nikola Hobson.”

Hobson đã không ngần ngại sử dụng các mối quan hệ của mình trong hải quân để giúp quảng bá chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến của bạn mình. Vào tháng 5 năm 1902, ông đề nghị đưa chiếc thuyền vào cuộc triển lãm của hải quân tại Triển lãm Liên Mỹ ở Buffalo, và ông thúc giục Tesla viết thư cho hải quân “Tôi nghĩ đây là một cơ hội tốt để đưa các bằng sáng chế của bạn đến với sự chú ý của Hải quân mà không gặp những khó khăn thông thường về thủ tục. Tôi nghĩ những bằng sáng chế này có giá trị to lớn đối với Hải quân và đất nước của chúng ta và do đó Tesla thân yêu của tôi, đừng ngại trong bước đầu tiên giới thiệu chúng.” Rất tiếc, những nỗ lực của Hobson để quảng bá phát minh của Tesla đã vô ích; Rõ ràng sáng chế đã được một số sĩ quan cấp cao xem xét nhưng bị từ chối vì hai trong số các sĩ quan có mối thù cá nhân cay đắng. Bất chấp sự thất vọng, Hobson và Tesla vẫn thân thiết, minh họa cho việc Tesla đã bị thu hút bởi đàn ông và muốn phát triển một mối quan hệ thân mật. hữu nghị.

BẢN CHẤT MÃNH LIỆT VÀ HOANG DÃ

Vì vậy, câu trả lời cho lý do Tesla không bao giờ kết hôn là ông bị thu hút bởi đàn ông hơn phụ nữ. Nếu định có một mối quan hệ tình cảm, thì rất có thể đó là với một anh chàng đẹp trai như Hobson. Tuy nhiên, có một câu trả lời thứ hai mà chúng ta cũng cần xem xét: hôn nhân không phù hợp với cách tiếp cận phát minh của Tesla.

Để làm như vậy, hãy quay trở lại buổi tối hè đó trong quán cà phê với phóng viên và nghe lời Tesla, một nhà phát minh — ít nhất là giống như chính anh ta — “có bản chất mãnh liệt với rất nhiều điều hoang dã, chất lượng đam mê.” Phát minh đối với Tesla là một bước

nhảy phức tạp giữa tư duy khắt khe và trí tưởng tượng sống động, và điều khiến nó trở nên mãnh liệt và hoang dã đối với ông khi di chuyển qua lại giữa suy nghĩ và mơ ước.

Tesla đã giải thích suy nghĩ và ước mơ là một phần của quá trình sáng tạo với ông như thế nào trong một cuộc phỏng vấn khác mà ông đưa ra vài tuần sau đó vào mùa hè năm 1896. Tại đó, ông đưa ra lời giải thích về quá trình sáng tạo trong quá trình thảo luận về ý tưởng của mình về việc “truyền tải hình bằng dây,” hay cái mà chúng ta có thể gọi là truyền hình cáp. Ý tưởng của Tesla liên quan đến việc sử dụng một loạt ống dài có gương bên trong sẽ phản chiếu chương trình từ nguồn đến người xem. Tuy nhiên, cuộc phỏng vấn thú vị hơn nhiều vì những gì nó cho chúng ta biết về phong cách nhận thức của Tesla và bắt đầu bằng cuộc thảo luận về cách một lý tưởng — nguyên tắc cơ bản cho một phát minh — hình thành trong tâm trí ông ấy:

Bây giờ tôi có thể chỉ ra, một cách tổng quát, tôi đã đi được bao xa để đạt được giải pháp của vấn đề. Sau nhiều nỗ lực không có kết quả, tôi đã hình thành được một ý tưởng. Tôi đã xem xét kỹ lưỡng nó trong một thời gian dài và thấy nó phù hợp với tất cả các sự kiện đã được thiết lập mà tôi biết, do đó, trong chừng mực tôi có thể quyết định được. Tiếp theo, tôi đã xem xét những khó khăn mà tôi phải vượt qua khi đưa ý tưởng vào thực tế và nhận thấy chúng không thể giải quyết được; do đó kế hoạch của tôi không khả thi. Sau đó, tôi tìm kiếm các phương tiện để thực hiện nó và phân tích kỹ lưỡng về những điều này đã khiến tôi tin chắc ý tưởng có thể sẽ được thực hiện....

Tôi nói đã hình thành một ý tưởng. Trong thực tế, tôi có rất nhiều, nhưng vì lợi ích của đồng loại và bản thân, chúng sẽ không bao giờ được biết đến. Chúng ngụy biện hoặc viển vông, là sản phẩm của trí tưởng tượng nóng bỏng của một nhà phát minh. Nhưng ý tưởng cụ thể này thuộc một loại khác.

Nó đã chịu đựng được cuộc kiểm tra quan trọng của tôi trong nhiều tuần, nhiều tháng và nhiều năm. Giờ đây, khi trải qua một thời gian dài

không thể tìm thấy một sai sót nào trong một ý tưởng, khi trải qua tất cả các giai đoạn kích thích và thư giãn sau đó, nó vẫn giữ vững được lý trí của mình; Khi kiến thức về đối tượng tăng lên và mong muốn hoàn thành ngày càng mãnh liệt hơn bằng cách tiếp cận hiện thực hóa, nó quay trở lại sau mỗi giai đoạn kiệt sức với sức lực tăng lên thì ý tưởng này là sự thật. Có nghĩa là, nó là sự thật cho đến nay đối với cá nhân người quan sát, vì vẫn còn sự giám sát kỹ lưỡng của nhiều [tức là các chuyên gia khác] có thể tiết lộ những sai sót mà anh ta [tức là nhà phát minh] không thể nhận ra.

Điều quan trọng cần lưu ý ở đây là Tesla cho biết những gì tạo nên ‘ý tưởng’ (lời của anh ấy) hoặc ‘lý tưởng’ (lời của tôi) chỉ đúng với anh ấy và những người khác có thể không hiểu ý tưởng của nhà phát minh và có thể chỉ trích nó. Đối với một nhà phát minh như Tesla, ý tưởng hoặc lý tưởng đóng vai trò như một nguyên tắc tổ chức mà anh ta có thể sử dụng để định hình và hướng dẫn các cuộc nghiên cứu của mình.

Trong cuộc phỏng vấn, Tesla cảnh báo các nhà phát minh và nhà khoa học không nên vội vàng công bố ý tưởng của mình; vẫn có thể có vấn đề về cách hiện thực hóa ý tưởng và có thể mắc sai lầm. Thay vào đó, anh ấy gợi ý ý tưởng phải được xử lý thông qua trí tưởng tượng, và anh ấy đã khởi động một chuyến du ngoạn để khám phá cách trí tưởng tượng của anh ấy hoạt động:

Bạn đã bao giờ bỏ rơi mình trong niềm say mê chiêm ngưỡng thế giới do chính bạn tạo ra? Bạn muốn có một cung điện, và ở đó nó được xây dựng bởi những kiến trúc sư giỏi hơn Michael Angelo — thậm chí còn giỏi hơn những người bạn của tôi là McKim, Mead & White. Bạn lấp đầy nó với những bức tranh kỳ diệu, tượng điêu khắc và tất cả các loại đồ vật nghệ thuật. Bạn triệu hồi các nàng tiên nếu bạn thích họ. Nay giờ, có lẽ, bạn muốn ngồi trên ngai vàng, và ở đó có ngai vàng của bạn, lớn hơn cả Vương quốc Anh! Và tất cả các đối tượng của bạn đều ở xung quanh bạn — vô số đối tượng. Không có nghiên cứu sinh nào chạy theo bạn với khẩu súng lục, như các bạn làm theo những nhân vật lừng lẫy,

như William và Nicholas hay Lý Hồng Chương. Và nếu họ muốn, bạn quan tâm đến điều gì? Bạn ngăn chặn đạn của họ trong không trung.

Bây giờ bạn bước ra đường trong một thành phố tuyệt vời. Perchance là một trong những thành phố của tôi. Sau đó, bạn có thể thấy tất cả các đường phố và hội trường đều được thắp sáng bởi những ống lân tinh tuyệt đẹp của tôi, tất cả các tuyến đường sắt trên cao đều được vận hành bởi động cơ của tôi, tất cả xe đầy của các công ty sức kéo đều được cung cấp bởi bộ dao động của tôi, hoặc những người bạn của tôi Công ty Xây dựng Cataract đang truyền toàn bộ sức mạnh bằng hệ thống của tôi từ một Niagara xa xôi. Và bây giờ, có lẽ, bạn gặp một kẻ lang thang trên phố và đưa cho anh ta một thứ gì đó. Bạn nghĩ là năm xu. Không, thưa ngài; bạn cho anh ta không dưới 5.000.000 đô la.

Thật kỳ lạ, thay vì gục ngã trước sự hào phóng của bạn, anh ta lại nhìn bạn một cách xác xược rồi lật tờ tiền trên tay rồi khinh khỉnh nói: “Lấy lại đi, đồ đê tiện”. Và sau đó bạn ném phù hiệu hoàng gia của mình xuống và bạn bắt đầu vật lộn với anh ta. Bạn được trói phú cho một sức mạnh khổng lồ, và anh ta cũng không phải là kẻ để lừa dối. Ở bất kỳ mức độ nào, vấn đề là không chắc chắn. Anh ta có thể mạnh hơn, và sau đó, tốt - sau đó bạn thức dậy, được cứu, nhưng bị lợi dụng một cách tồi tệ. Nếu bạn đánh bại anh ta, sau đó bạn phục hồi anh ta theo kiểu hoàng gia bằng cách trao cho anh ta phù hiệu và ngai vàng của bạn, và bạn tiếp tục chuyến hành trình mạo hiểm của mình một cách yên bình và mãn nguyện.

Đột nhiên bạn ném mình vào tiếng gầm của trận chiến, bạn chém và chém, và cả một đội quân hiệp sĩ quý tộc chạy trốn trước bạn. Và bây giờ có thứ gì đó rung chuyển trong bụi cây, và bạn, người không biết sợ hãi, bạn bỏ chạy. Sau đó, bạn có thể chứng kiến một cảnh tượng vô cùng ấn tượng trong nhiều năm trôi qua. Bạn chứng kiến cái chết của cha hoặc mẹ bạn, và bạn lại trải qua tất cả những đau đớn. Bạn nhận ra hố sâu ngăn cách bạn với họ. Sau đó, khao khát bao trùm khiến bạn được ở bên họ một lần nữa. Bạn biết không thể lấy lại họ; nhưng đừng

bận tâm, bạn sẽ phát minh ra thứ gì đó, bạn sẽ khám phá ra một lực nào đó sẽ hợp nhất các phân tử đã tách rời đó và khiến chúng tạo thành những hình dạng đáng yêu rất đỗi thân thương đối với bạn.

Và bây giờ đột nhiên có một sự phản đối, và bạn đang ném một cây gậy vào một con mèo ở sân sau. Bạn cũng bỏ lỡ nó, tình huống trầm trọng hơn. Nhưng nhiều năm sau, bạn có thể biết chính xác vị trí trên tường, bạn có thể biết từng dấu vết của cây gậy và bạn biết chính xác cách chải lông mèo theo cách này hay cách khác. Vì vậy, trí tưởng tượng của bạn dẫn dắt bạn đi từ nỗi buồn đến niềm vui, từ công việc đến vui chơi, và tất cả thế giới này luôn hiện diện, luôn sẵn sàng cho niềm vui và sự giác ngộ của bạn, theo mong muốn và mệnh lệnh của bạn.

Để phát triển một ý tưởng - chẳng hạn như truyền thị giác bằng dây - Tesla lập luận người ta phải bổ sung phân tích chặt chẽ với việc thực hiện trí tưởng tượng. Để phát minh ra, người ta phải có khả năng hình dung ra thiết bị mới và một thế giới mà nó phù hợp. Chỉ khi làm như vậy người ta mới có thể hoàn thiện phát minh và trau dồi lý tưởng. Đồng thời, thế giới của trí tưởng tượng có thể làm nảy sinh những ước muôn, mong muôn và tầm nhìn — những viễn cảnh — có thể được sử dụng để thuyết phục người khác chấp nhận một phát minh.

Vì vậy, với Tesla, yêu cầu nhà phát minh phải có bản chất mãnh liệt và hoang dã — mãnh liệt theo nghĩa là nó đòi hỏi tư duy nghiêm ngặt để trau dồi một lý tưởng, hoang dã ở chỗ người ta phải có thể tự do tham gia và khám phá nó trong trí tưởng tượng của một người. Cả hai hoạt động đều đòi hỏi sự đơn độc, và do đó, hôn nhân không nhất thiết phải phù hợp với một nhà phát minh như Tesla.

Tesla có thể đã đi đến kết luận một nhà phát minh cần sự đơn độc bằng cách vẽ trên nền tảng tôn giáo Chính thống của mình. Để có thể phân biệt các dấu hiệu trong thế giới tự nhiên và nhân tạo, người ta phải học cách không bị phân tâm bởi những cảm xúc của cuộc sống (xem Chương 1). Để cởi mở với các biểu trưng, người ta phải sẵn sàng tinh chỉnh tất cả các yếu tố của một người — tinh thần, thể chất và tâm linh

— để một người trở thành một công cụ hoàn hảo nhất có thể để trải nghiệm trật tự Thần thánh. Có lẽ đối với Tesla, sự chuẩn bị này có nghĩa là tránh những cam kết lâu dài như hôn nhân. Không giống như Cơ đốc giáo phương Tây, nơi người ta vượt qua sự phân tâm và chuẩn bị cho sự giác ngộ thông qua chủ nghĩa khổ hạnh và từ chối cơ thể, truyền thống Chính thống giáo không cho cần phải có sự phân đôi nghiêm ngặt giữa tâm trí và thể xác; Thay vào đó, tinh thức có thể đạt được bằng cách sống trên đời và tận hưởng những tiện nghi vật chất như quà tặng của Chúa. Do đó, sự chuẩn bị về mặt tinh thần của Tesla không có nghĩa là rút lui khỏi cuộc sống tốt đẹp của New York mà là sự quản lý cẩn thận để nó không xâm nhập vào cách anh nỗ lực trau dồi khả năng lý trí và trí tưởng tượng để phân biệt ý tưởng.

GIẢI CÂU ĐỐ VỀ MẠCH HỒI LƯU

Tesla đã dựa trên sự kết hợp giữa tư duy khắt khe và trí tưởng tượng để hoàn thiện ý tưởng về truyền tải điện không dây. Như chúng ta đã thấy trong Chương 11, vào đầu năm 1895, Tesla đã đưa ra một sơ đồ cơ bản để truyền tải điện năng đi khắp thế giới mà không cần dây dẫn. Vì các sóng điện từ truyền theo đường thẳng và chỉ một lượng nhỏ năng lượng do chúng mang theo có khả năng đến được máy thu, Tesla đã quyết định giảm thiểu sóng tạo ra bởi thiết bị của mình và tối đa hóa dòng điện mặt đất truyền giữa máy phát và máy thu (xem Hình 11.6). Hơn nữa, Tesla đã đưa ra giả thuyết nếu có thể tạo ra dòng điện mặt đất ở tần số cộng hưởng của trái đất, thì năng lượng do máy phát tạo ra có thể dễ dàng truyền đến các máy thu trên khắp thế giới.

Tuy nhiên, đầy hứa hẹn như ý tưởng sử dụng dòng điện trên mặt đất, Tesla vẫn phải “xác định chắc chắn quy luật lan truyền của dòng điện qua trái đất và khí quyển.” Làm việc với máy phát trong phòng thí nghiệm ở phố Houston, Tesla bắt đầu xác định cách các dao động điện được truyền qua Trái đất bằng cách một lần nữa mang một máy thu nhỏ quanh Manhattan. Ông báo cáo các thử nghiệm cục bộ này “cho phép tôi giảm

bớt việc xác định các tác động tạo ra ở khoảng cách xa thành các công thức hoặc quy tắc động lực học đơn giản. Nhận thấy những định luật này đúng một cách nghiêm ngặt ở một số khía cạnh, những thử nghiệm tiếp theo kiểu này trở nên không cần thiết, và ý tưởng thống trị là hoàn thiện một bộ truyền phát mạnh mẽ.”

Nhưng trong khi Tesla hài lòng khi tìm ra những công thức này để truyền dẫn mặt đất, thì ông vẫn cảm thấy bối rối về những gì đã xảy ra trong bầu khí quyển. Đúng vậy, ông tin tưởng dòng điện trên mặt đất có thể mang điện từ máy phát sang máy thu, nhưng điều gì đã hoàn thành mạch từ máy thu trở lại máy phát? Nếu người ta bác bỏ sóng điện từ là phương tiện hoàn thành mạch trong khí quyển, thì điều gì đã làm cho hệ thống hoạt động?

Tại đây, vào khoảng năm 1896–97, Tesla đã bị mắc kẹt; không có câu trả lời. Như ông đã nói trong cuộc phỏng vấn tháng 8 năm 1896 đã thảo luận trước đó, “Cuối cùng, sau một thời gian dài nghiên cứu, chủ yếu là thử nghiệm, về tất cả các phương tiện và điều kiện, tôi đã đi đến một vài sự kiện chính xác, đủ các yếu tố liên quan, mà tôi gắn bó từ ba năm nay.” Có những điều ông có thể làm với truyền dẫn không dây, nhưng không thể giải được câu đố của mạch hồi lưu.

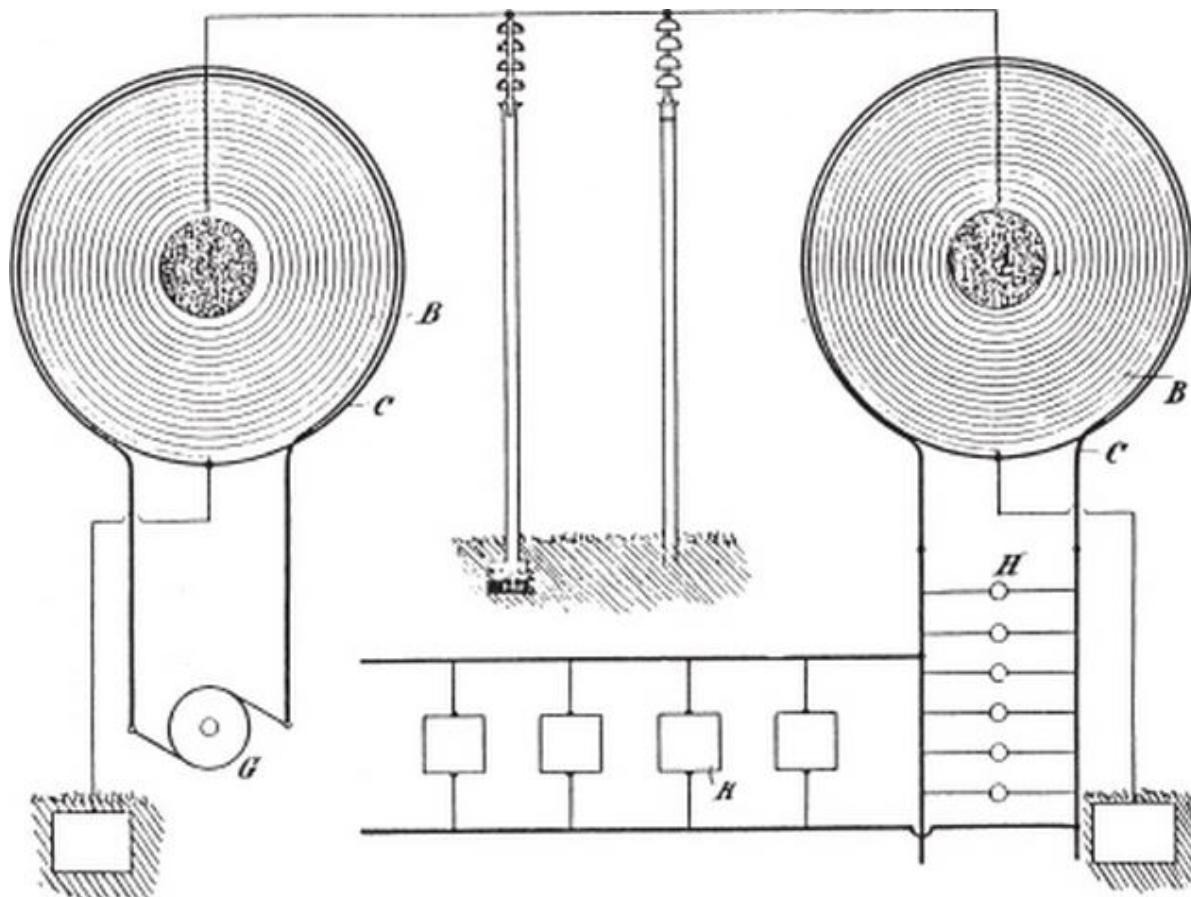
Bằng sáng chế được nộp vào năm 1896 cho thấy Tesla không tập trung vào việc phát triển một hệ thống sử dụng dòng điện mặt đất mà vào việc cải tiến bộ dao động của mình để nó có thể được sử dụng cho chiếu sáng không dây và cung cấp năng lượng cho các ống tia X. Ông cũng đã thử nghiệm với một loạt các bộ ngắt mạch để điều chỉnh tần số có thể sạc và xả các tụ điện trong hệ thống của mình.

Kể từ khi một số dự án trong số này thu được lợi nhuận bằng cách tăng điện áp của dòng điện tần số cao, Tesla tiếp tục cải tiến các cuộn dây xoắn ốc được tạo thành từ nhiều vòng dây mảnh. Sử dụng các cuộn dây xoắn ốc này, Tesla đã nộp bằng sáng chế vào tháng 3 năm 1897 cho một cuộn dây mới trong Hệ thống truyền tải điện năng sử dụng một dây giữa máy phát và máy thu (Hình 12.9). Hệ thống này có một máy phát và

máy thu, cả hai đều cơ bản là máy biến áp. Máy phát sử dụng một máy phát điện tạo ra dòng điện xoay chiều tần số cao. Giống như những gì đã làm trong các mạch dao động (xem Hình 10.3), Tesla đã đưa dòng điện tần số cao vào cuộn sơ cấp của máy biến áp, gồm một vài vòng cáp nặng. Cuộn thứ cấp của máy biến áp ở phía phát là cuộn dây xoắn ốc. Bằng cách sử dụng một vài vòng dây cáp dày cho cuộn sơ cấp và nhiều vòng dây nhỏ cho cuộn thứ cấp trong máy phát, Tesla đã có thể nâng điện áp lên một mức rất cao. Trong khi đầu cuối ở bên ngoài của cuộn xoắn được nối đất, đầu cuối ở cuộn giữa được nối với một đường dây truyền tải điện đến máy thu. Ở bộ thu, Tesla đã tạo ra một máy biến áp tương tự, chỉ khác ở lần này cuộn xoắn ốc đóng vai trò là cuộn sơ cấp và cáp nặng là cuộn thứ cấp. Điều này làm cho điện áp được giảm xuống để nó có thể được sử dụng trong đèn sợi đốt thông thường và động cơ.

Với hệ thống được cấu hình theo cách này, Tesla một lần nữa gặp phải câu đố về mạch hồi lưu. Làm thế nào có thể loại bỏ sợi dây kết nối máy phát và máy thu để tạo ra một hệ thống điện không dây thực sự? Để giải quyết câu đố, Tesla đã quay lại suy nghĩ về lý do tại sao ống Crookes và Geissler tạo ra ánh sáng khi kết nối với nguồn điện. Trong khi ở áp suất khí quyển, hầu hết các chất khí chống lại sự truyền điện và hoạt động như một chất cách điện; tuy nhiên, để làm cho các ống của mình sáng lên, Crookes đã hút phần lớn khí ra khỏi các ống thủy tinh. Ở áp suất thấp, chất khí phát sáng khi được dòng điện cao áp chạy qua. Suy luận bằng phép loại suy, Tesla đã thay thế dây dẫn giữa máy phát và máy thu bằng một cái ống Crookes khổng lồ. Trong phòng thí nghiệm ở phố Houston, ông đã dựng một đường ống thủy tinh dài 50 feet giữa máy phát và máy thu (Hình 12.10). Sử dụng một máy bơm chân không, Tesla đã hạ áp suất xuống 120–150 mm thủy ngân (áp suất của khí quyển ở độ cao năm dặm) và phát hiện ra có thể tạo ra một mạch hồi lưu từ máy thu trở lại máy phát. Trong khi nguồn điện di chuyển từ máy phát đến máy thu qua mặt đất, Tesla đưa ra giả thuyết một mạch hồi lưu được tạo ra trong đường ống hút chân không vì không khí cho phép

dòng điện từ máy thu trở lại máy phát. Do đó, với Tesla, bí mật của việc truyền dẫn không dây không nằm ở các sóng điện từ (tức là bức xạ) đi qua bầu khí quyển mà là một dòng điện dao động có thể được dẫn qua một chất khí ở áp suất thấp. Tesla tuyên bố “việc truyền năng lượng điện vào tháng 10 năm 1898,” là một trong những hiện tượng dẫn truyền thực sự, và không bị nhầm lẫn với các hiện tượng cảm ứng hoặc bức xạ điện mà trước đây đã được quan sát và thực nghiệm. “ Khi nhấn mạnh các dao động điện di chuyển trong bầu khí quyển thông qua sự dẫn truyền, Tesla một lần nữa tách mình ra khỏi hầu hết các nhà phát minh và nhà khoa học khác, những người cảm thấy sóng Hert là một dạng bức xạ di chuyển qua ete.



Hình 12.9. “Máy biến áp điện”, Bằng sáng chế Hoa Kỳ 593.138 (nộp ngày 20 tháng 3 năm 1897, cấp ngày 2 tháng 11 năm 1897).

Máy phát ở bên trái và máy thu ở bên phải.

Các phần chính:

G Máy phát điện xoay chiều

C cuộn sơ cấp của máy biến áp của máy phát

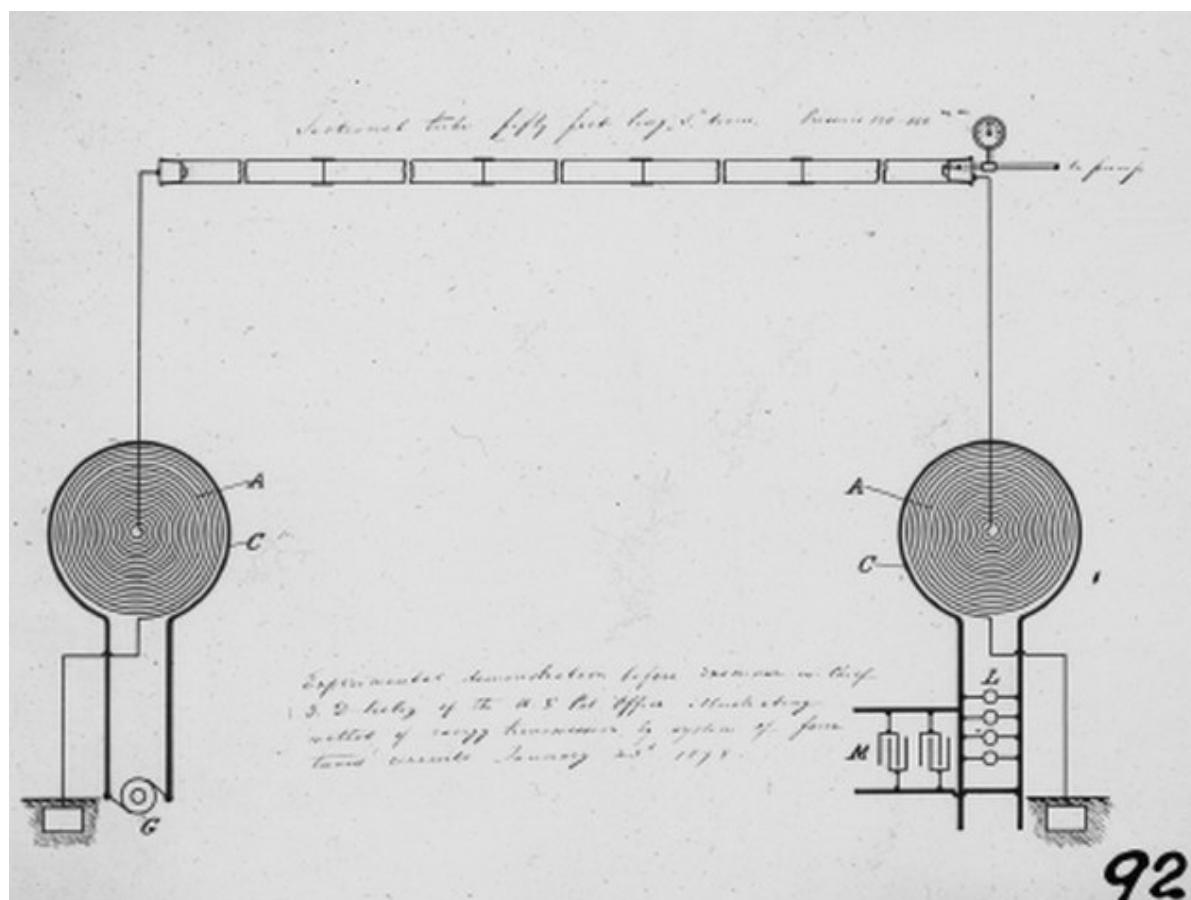
B cuộn thứ cấp của máy biến áp của máy phát

B' cuộn thứ cấp của máy biến áp của máy thu

C' cuộn sơ cấp của máy biến áp của máy thu

H đèn sợi đốt

K động cơ điện.



Hình 12.10. Trình diễn được thực hiện trong phòng thí nghiệm Tesla ở Houston Street để cho thấy tính khả thi của việc dẫn dòng điện tần số cao qua một khí áp suất thấp, năm 1898. Bên trái là máy phát của Tesla và bên phải là máy thu của ông. Trên đỉnh là ống thủy tinh dài 50 feet với áp suất giảm.

Điều khiển Tesla thực sự phấn khích về thí nghiệm cho thấy cách các

dòng dao động có thể di chuyển qua các chất khí ở áp suất thấp là quá trình này rất hiệu quả; nếu điện áp và tần số đủ cao và áp suất khí quyển đủ thấp, thì một lượng lớn công suất có thể được truyền đi. Đối với Tesla, “việc phát hiện ra những đặc tính mới của bầu khí quyển không chỉ mở ra khả năng truyền năng lượng không dây, với một lượng lớn, mà còn có ý nghĩa hơn, nó chứng tỏ năng lượng có thể được truyền theo cách này về mặt kinh tế. Trong hệ thống mới, điều đó không quan trọng lắm — thực tế, hầu như không khác gì — cho dù việc truyền tải được thực hiện ở khoảng cách vài dặm hay vài nghìn dặm.” Như chúng ta sẽ thấy, niềm tin khoảng cách không liên quan được thể hiện một cách nổi bật trong cách Tesla đã giải thích kết quả của các thử nghiệm đã tiến hành sau đó và những tuyên bố đưa ra về hệ thống của mình.

Nếu có thể thiết lập một mạch hồi lưu trong một ống gần như chân không, Tesla giờ đã lý luận sau đó có thể làm điều tương tự ở độ cao lớn nơi không khí loãng đi. Tất cả những gì cần thiết bây giờ là kết nối các cuộn xoắn ốc trong máy phát và máy thu. bóng bay có diện tích bề mặt lớn (Hình 12.11). Bay lơ lửng trên không trung, những quả bóng bay sẽ cho phép dòng điện truyền từ máy thu trở lại máy phát. Để mô tả hệ thống không dây mới của Tesla, Tạp chí Pearson đã chạy một minh họa cho thấy những quả bóng bay lơ lửng trên đường chân trời của một thành phố (Hình 12.12).

Để tránh gặp phải những quả bóng bay trên các dây buộc dài hàng dặm, Tesla tin có thể thực hiện hai bước: đầu tiên, nâng công suất hệ thống của mình lên hàng triệu vôn, và thứ hai, xác định vị trí máy phát và máy thu của mình trên đỉnh núi. Về phần đầu tiên, Tesla đã bắt đầu thử nghiệm tăng công suất máy phát của mình trong phòng thí nghiệm ở phố Houston. Sử dụng một cuộn dây sơ cấp gồm hai vòng cáp nặng quanh chu vi phòng làm việc chính và cuộn dây xoắn ốc yêu thích của mình, Tesla đã có thể đẩy điện áp lên đến 2.5 triệu vôn và tạo ra tia lửa điện cao 16 feet (Hình 12.13). Ông kiểm tra thêm sức mạnh của hệ thống bằng cách mang một máy thu ra khỏi phòng thí nghiệm và đi thuyền ngược sông Hudson đến West Point để xem liệu có thể thu nhận dao

động từ phòng thí nghiệm của mình hay không. Tesla phát hiện ra có thể phát hiện các dao động cách phòng thí nghiệm ba mươi dặm. Trong cuộc kiểm tra, Tesla tập trung vào việc xem liệu có thể phát hiện ra các sóng liên tục do máy phát của mình tạo ra hay không và không sử dụng tín hiệu để gửi tin nhắn bằng mã Morse hoặc giọng nói.

Mặc dù nhận được tín hiệu, những thí nghiệm này không cho ông biết nơi tốt nhất để xác định vị trí máy phát; Hệ thống của ông sẽ hoạt động ở điện áp nào và độ cao bao nhiêu? Để trả lời những câu hỏi, Tesla nhận ra sẽ phải vượt ra khỏi giới hạn của phòng thí nghiệm ở New York và xây dựng một nhà máy thí điểm.

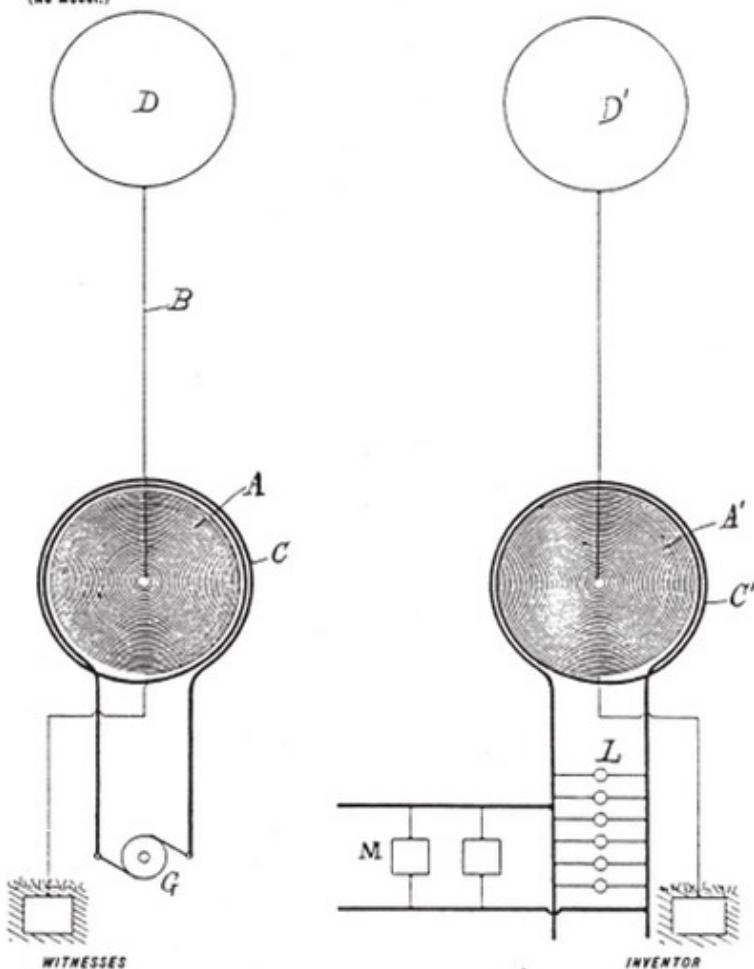
No. 645,576.

Patented Mar. 20, 1900.

N. TESLA.
SYSTEM OF TRANSMISSION OF ELECTRICAL ENERGY.

(Application filed Sept. 2, 1897.)

(No Model.)



WITNESSES

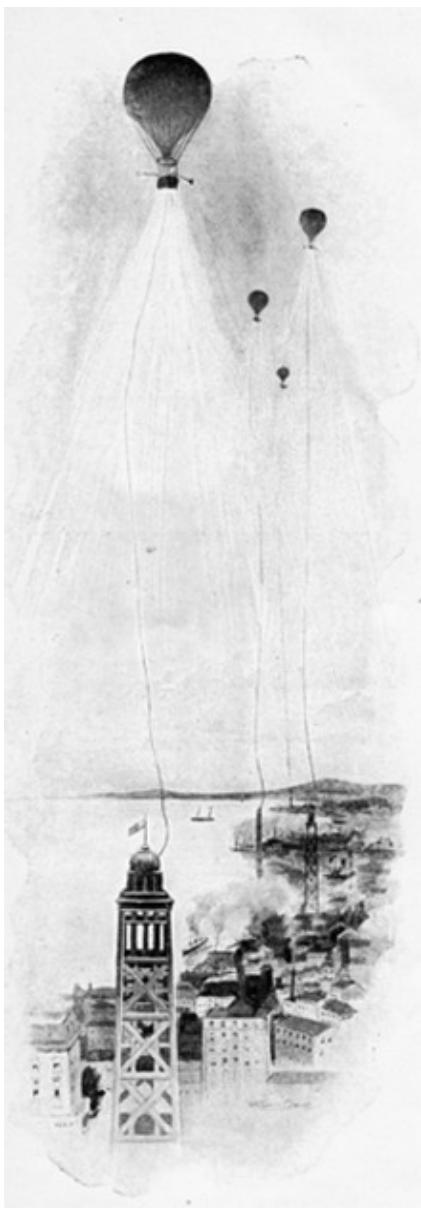
Dury W. Cooper
M. Lawrence Foy.

INVENTOR

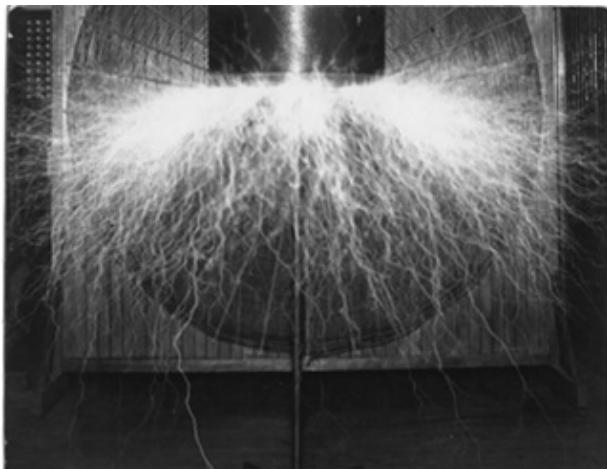
Nikola Tesla
by
Mr. Curtis Page
ATTORNEYS.

Hình 12.11. "Hệ thống truyền năng lượng điện", Bằng sáng chế Hoa Kỳ 645.675 (nộp ngày 2 tháng 9 năm 1897; cấp ngày 20 tháng 3 năm 1900).

D và D' là bóng bay được gắn vào máy phát và máy thu.



Hình 12.12. “Đề xuất sắp xếp các trạm khinh khí cầu của Tesla để truyền điện mà không cần dây dẫn.”



Hình 12.13. “Hệ thống truyền tải năng lượng điện của Tesla thông qua môi trường tự nhiên.”

Hình ảnh máy biến áp, hoặc máy tạo dao động, được chụp khi hoạt động. Chiều rộng thực tế của không gian đi qua bởi bộ phát sáng phát ra từ đầu cuối hình tròn duy nhất kết thúc cuộn dây phụ trên mười sáu feet. Diện tích được bao phủ bởi các bộ phát khoảng 200 bộ vuông. Áp suất điện ước tính hai triệu rưỡi vôn.

TÁN TĨNH JOHN JACOB ASTOR IV

Tuy nhiên, để vượt ra khỏi giới hạn của phòng thí nghiệm ở New York và mở rộng quy mô hệ thống, đồng nghĩa với tiền bạc. Lúc đầu, Tesla có thể cho nguồn tài trợ sẽ đến từ Công ty Nikola Tesla mà ông đã thành lập với Adams vào năm 1895. Thông qua công ty, Adams và Tesla đã hy vọng lôi kéo các doanh nhân mua hoặc cấp bằng sáng chế cho hệ thống chiếu sáng không dây của Tesla và sau đó đưa hệ thống vào sản xuất. Tesla sau đó sẽ có thể thu lợi nhuận từ bất kỳ thỏa thuận nào vào việc phát triển các phát minh mới của mình. Nhưng như chúng ta đã thấy, vào giữa những năm 1890, không có người tham gia dự án mới này (Chương 11).

Do đó, Tesla đã tìm cách huy động các khoản tiền cần thiết theo những cách khác. Cùng với việc trình diễn hệ thống mới vào tháng 8 năm 1898 cho Hoàng tử Albert của Bỉ (người đã gặp trước đó ở Paris),

Tesla đã đảm bảo khoản vay 10.000 đô la từ Crawford, một đối tác trong công ty đồ khô của Simpson và Crawford. Nhưng Tesla đã hướng tới một con cá lớn: Đại tá John Jacob Astor IV (1864–1912), người đã phục vụ cùng Teddy Roosevelt và Rough Riders trong Chiến tranh Tây Ban Nha-Mỹ.

Người thừa kế khối tài sản trị giá 100 triệu đô la, Đại tá Astor là chắt của John Jacob Astor, người đã trở nên giàu có đầu tiên nhờ buôn bán lông thú và sau đó là bất động sản ở Thành phố New York. Là một trong những gia đình giàu có nhất ở Mỹ, nhà Astor đứng đầu xã hội New York; thực sự, giới thượng lưu Mỹ vào cuối thế kỷ 19 được gọi là Four Hundred [400] vì đó được cho là số lượng khách có thể chứa trong phòng khiêu vũ ở New York của bà Astor, mẹ viên đại tá. Được đào tạo tại Harvard, Astor tiếp nối truyền thống gia đình và đầu tư vào bất động sản ở Manhattan. Ghen tị với thành công của anh họ, William Waldorf Astor, đang có với một khách sạn mới, Waldorf, Astor đã xây dựng khách sạn sang trọng của riêng mình bên cạnh vào năm 1897 và đặt tên là Astoria. Khu phức hợp nhanh chóng được biết đến với cái tên Waldorf-Astoria, vào thời điểm đó là khách sạn lớn nhất thế giới.



Nhưng cùng với việc xây dựng khách sạn hoành tráng, Astor còn bị cuốn hút bởi khoa học và công nghệ. Làm việc trong phòng thí nghiệm

tại Ferncliff, khu đất của gia đình, Astor đã mày mò với một số phát minh, bao gồm phanh xe đẹp, “máy phân hủy rung” được sử dụng để sản xuất xăng từ mỏ than bùn và một máy khí nén để cải thiện đường đất. Năm 1894, ông xuất bản cuốn tiểu thuyết khoa học viễn tưởng, *A Journey in Other Worlds*, mô tả cuộc sống vào năm 2000 và du hành đến Sao Thổ và Sao Mộc. Trong cuốn tiểu thuyết, Astor đã suy đoán về các công nghệ mới như mạng điện thoại toàn cầu, năng lượng mặt trời và thậm chí là kế hoạch thay đổi thời tiết bằng cách điều chỉnh độ nghiêng trực của Trái đất. Rõ ràng là một người đam mê công nghệ, Astor có vẻ là một người bảo trợ đầy hứa hẹn cho Tesla.

Astor đã quen thuộc với công việc của Tesla từ khi còn là giám đốc của Cataract Construction Company, công ty đã xây dựng nhà máy điện Niagara. Astor đã tặng Tesla một bản sao cuốn tiểu thuyết của mình vào tháng 2 năm 1895, và Tesla cảm ơn vì “một kỷ vật thú vị về người quen của chúng tôi”. Ngoài ra, Tesla thường xuyên ăn tối tại Delmonico’s cùng những người giàu có và quyền lực của New York, và có thể đã gặp đại tá trong bữa tối. (Cuốn Hành trình ở thế giới khác mở đầu bằng một cuộc họp tại Delmonico của Công ty Terrestrial Axis Straightening.) Vào mùa thu năm 1898, Tesla chuyển đến Waldorf-Astoria và điều đó cũng có thể đã trao quyền tiếp cận Astor.



Nhà hàng hạng sang Delmonico's

Tesla đã mời Astor mua cổ phần của Công ty Nikola Tesla vào tháng 12 năm 1895, nhưng Astor tỏ ra không quan tâm. Bây giờ ba năm sau, Tesla quyết tâm thu hút Astor và áp dụng một chiến lược hùng biện tương tự như chiến lược đã sử dụng mười năm trước với Peck và quả trứng của Columbus (xem Chương 4). Giống như Columbus, Tesla chuẩn bị khám phá những thế giới mới thông qua các phát minh, nhưng cũng giống như Columbus đã dựa vào Nữ hoàng Isabella, Tesla cũng cần một người bảo trợ mạnh mẽ. Tesla hy vọng vai trò như vậy sẽ hấp dẫn đại tá. "Astor thân yêu của tôi," Tesla đã viết vào tháng 1 năm 1899,

Tôi luôn tin tưởng chắc chắn bạn thực sự quan tâm, thân thiện với cá nhân tôi cũng như công việc của tôi.... Bây giờ tôi hỏi bạn một cách thẳng thắn, khi tôi có một người bạn như JJA (John Jacob Astor), một hoàng tử trong số những người đàn ông giàu có, một người yêu nước sẵn sàng mạo hiểm cuộc sống cho đất nước, một người đàn ông có ý nghĩa với mọi lời anh ấy nói — người đặt giá trị như vậy lên công sức của tôi và người liên tục đề nghị hỗ trợ tôi — tôi không có cơ sở để tin anh ấy sẽ đứng về phía tôi khi nào, sau vài năm làm việc chăm chỉ, cuối

cùng tôi đã mang đến sự hoàn hảo về mặt thương mại một số phát minh quan trọng mà ngay cả theo ước tính thận trọng nhất, cũng phải được định giá vài triệu đô la [?]

Mặc dù Westinghouse đã đưa 500.000 đô la cho hệ thống AC đa pha của mình và Adams đã đầu tư 100.000 đô la để phát triển “14 bằng sáng chế của Hoa Kỳ và của nước ngoài” liên quan đến bộ dao động, Tesla giải thích, vẫn có một ‘nhóm quyền lực’ phản đối ông (mặc dù không rõ ai chính xác đã tạo ra bè phái này). “Và chủ yếu là vì lý do này mà tôi muốn có một vài người bạn, giống như bạn,” ông ấy tiếp tục, “cung cấp cho tôi vào lúc này sự hỗ trợ quý giá về mặt tài chính và tinh thần.”

Sau khi xác nhận đang tìm kiếm Astor để làm người bảo trợ cho mình, Tesla đã giới thiệu những phát minh kỳ diệu của mình và cách chúng cách mạng hóa thế giới. Đầu tiên, ông ca ngợi những phẩm chất của hệ thống chiếu sáng:

Giờ đây, tôi tạo ra một loại ánh sáng vượt trội hơn nhiều so với đèn sợi đốt với một phần ba năng lượng tiêu thụ, vì đèn của tôi sẽ tồn tại mãi mãi, chi phí bảo trì sẽ chỉ là vài phút. Giá đồng mà trong hệ thống cũ là mặt hàng quan trọng nhất, với tôi giảm xuống chỉ còn một phần nhỏ, vì tôi có thể chạy trên một dây đủ cho 1000 bóng đèn. Hãy để tôi hỏi bạn, thưa Đại tá, chỉ riêng điều này đã đáng giá bao nhiêu khi có hàng trăm triệu đô la được đầu tư hàng ngày vào đèn điện ở các quốc gia khác nhau mà tôi đã cấp bằng sáng chế cho các phát minh của mình trong lĩnh vực này?

Chiến lược của Tesla vẫn là phát triển các bằng sáng chế cho hệ thống chiếu sáng của mình đến mức có thể bán chúng với lợi nhuận cho các công ty sẽ đưa chúng vào sản xuất. “Không sớm thì muộn,” ông nói với Astor, “hệ thống của tôi sẽ được mua bởi tập đoàn Whitney [đang phát triển đường sắt điện đô thị], G.E., hoặc Westinghouse, nếu không thì họ sẽ bị loại khỏi thị trường.”

Tiếp theo, Tesla giới thiệu tất cả các phát minh khác của mình:

Sau đó, hãy xem xét bộ dao động của tôi và hệ thống truyền năng

lượng không dây, phương pháp điều khiển chuyển động của các máy ở khoảng cách xa bằng điện báo không dây, sản xuất phân bón và axit nitric từ không khí, sản xuất ôzôn ... và nhiều dây chuyền quan trọng khác của sản xuất, ví dụ như sản xuất điện lạnh giá rẻ và sản xuất không khí lỏng giá rẻ, v.v. — và bạn sẽ thấy, đặt một ước tính hợp lý cho tất cả, tôi không thể bán bất kỳ số lượng đáng kể nào tài sản của mình với giá dưới 1000 đô la một cổ phiếu. Tôi hoàn toàn chắc chắn sẽ có thể đặt mức giá đó ngay khi một số phát minh của tôi có mặt trên thị trường.

Để nhấn mạnh những phát minh của ông là một khoản đầu tư đúng đắn, Tesla nhắc Astor rằng ông đã đàm phán hợp đồng với “Công ty Creusot ở Pháp, Công ty Helios ở Đức, Ganz & Company ở Áo và các công ty khác” để sản xuất động cơ của mình. Tesla khoe không chỉ nghiên cứu của ông trước đây “trung bình thu 1.500 đô la cho mỗi 100 đô la đầu tư” mà “Tôi hoàn toàn tin tưởng tài sản mà tôi đang có trong tay sẽ trả tốt hơn nhiều so với mức này.”

Khi kích thích sự thèm ăn của Astor, Tesla đã chuyển sang bán, mời vị đại tá đầu tư 100.000 đô la. “Nếu bạn không quan tâm nhiều như vậy, bạn sẽ khiến tôi gặp bất lợi lớn,” Tesla viết và ông hy vọng nếu Astor tham gia, các cộng sự của đại tá, Clarence McKay và Darius Ogden Mills cũng vậy. Cuối cùng, Tesla đã trấn an Astor nếu “sau sáu tháng, bạn có bất kỳ lý do gì để không hài lòng, thì nhiệm vụ đầu tiên của tôi là làm bạn hài lòng.”

Trong vài ngày kể từ khi nhận được lời rao bán hàng được xây dựng cẩn thận này, Astor đã ký một thỏa thuận với Tesla. Khi “đặt niềm tin” vào Astor, Tesla đã mua đủ cổ phần trong Công ty Nikola Tesla để có quyền kiểm soát đa số, để lại Adams, Rankine, Brown và Coaney với lợi ích thiểu số. Đổi lại năm trăm cổ phiếu, Astor hứa sẽ đầu tư 100.000 đô la và được bổ nhiệm làm giám đốc công ty. Khi tất cả cổ phần được chuyển cho Astor, vị đại tá đã trả cho Tesla khoản thanh toán ban đầu là 30.000 đô la và sau đó nhanh chóng rời đi trong một chuyến đi đến châu Âu.

CẠNH TRANH VỚI MARCONI

Mặc dù Astor chủ yếu quan tâm đến việc Tesla hoàn thiện hệ thống chiếu sáng bằng cách sử dụng bộ dao động và đèn mới của mình, nhưng Tesla lại ít chú ý đến mong muốn của người bảo trợ. Thay vào đó, Tesla đã sử dụng sự hỗ trợ của Astor để theo đuổi tầm nhìn của mình về năng lượng không dây.

Tesla giờ đây đặc biệt lo lắng vì những gì một người Ý trẻ tuổi, Guglielmo Marconi (1874–1937), đang làm với hệ thống không dây của mình. Giống như Tesla, Marconi đã bị cuốn hút bởi bộ máy của Hertz và bắt đầu thử nghiệm nó trên gác mái của ngôi nhà cha mình ở ngoại ô Bologna vào năm 1894. Ngay từ đầu, Marconi đã tìm cách phát triển một hệ thống có thể gửi tin nhắn điện báo, và ông tập trung vào việc tăng khoảng cách. Để tài trợ và thúc đẩy hệ thống của mình, Marconi đã đến Anh vào năm 1896, nơi ông có thể tận dụng các mối quan hệ kinh doanh thông qua gia đình mẹ mình, gia đình Jameson, nổi tiếng trong lĩnh vực kinh doanh rượu và ngũ cốc. Marconi cải tiến đều đặn bộ máy của mình, và đến mùa thu năm 1898, ông có thể gửi tin nhắn trong khoảng cách từ 80 đến 100 dặm. Không giống như Tesla, người đã trình diễn bộ máy của mình một cách riêng tư cho bạn bè và một phóng viên, Marconi thường xuyên đưa ra các buổi giới thiệu công khai về hệ thống của mình.



Guglielmo Marconi

Bị ấn tượng bởi những cuộc trình diễn, các tờ báo ở Anh và Mỹ bắt đầu chào hàng máy điện báo không dây của Marconi như một bước đột phá. Việc đưa tin tích cực về Marconi khiến Tesla khó chịu vì từ góc độ của ông, Marconi đã không làm gì mới. Từ năm 1890, Tesla đã thử nghiệm thiết bị không dây và trong bài giảng năm 1893, ông đã vạch ra cách người ta có thể gửi tin nhắn từ xa. Cẩn thận tránh sử dụng tên của Marconi, Tesla đã phàn nàn trên Tạp chí Điện vào tháng 1 năm 1899 “Người ta không thể không thán phục sự tự tin và tự chủ của những người thử nghiệm, những người đưa ra những quan điểm như vậy một cách bất cẩn và những người, với vài ngày, trải nghiệm với một thiết bị, mạo hiểm trước các xã hội khoa học, dường như không quan tâm đến trách nhiệm của một bước như vậy, và thúc đẩy các kết quả không hoàn hảo và những ý kiến được hình thành một cách vội vàng. Những tia lửa có thể kéo dài và rực rỡ, màn trình diễn thú vị để chứng kiến và khán giả có thể thích thú, nhưng người ta phải nghi ngờ giá trị của những màn trình diễn như vậy.” Và Tesla không thể cưỡng lại việc chế nhạo sự khiêm tốn trong bộ máy của Marconi. Không giống như hệ thống tinh vi

và mạnh mẽ của Tesla, phát minh của đối thủ là “một cái bẫy vô giá trị làm gián đoạn dòng điện, thường tiêu thụ chín phần mười năng lượng và ... chỉ phù hợp với trò chơi của những cậu bé nhỏ tuổi, những người đang bắt đầu trải nghiệm điện với pin Leclanche và Các cuộn dây cảm ứng \$1.50.”

Mặc dù Tesla đã tránh đề cập đến Marconi trên Tạp chí Điện tử, các phóng viên nghi ngờ ông đang lo lắng về đối thủ trẻ người Ý. Thật vậy, các tin đồn tầm phào của Town Topics đã chọc ghẹo Tesla, trong khi Tesla hứa hẹn, Marconi đã nhận được kết quả:

Tesla, Nhà phát minh của nước Mỹ, Nhà khoa học của Delmonico Café và Waldorf-Astoria Palm Garden, đã một lần nữa xuất hiện tại đó. Lần này, tin tức về thành công của Marconi trẻ tuổi trong việc phóng điện qua không gian đã đưa Tesla đến với những kỳ tích cho nằm ngoài mơ ước, và ông ấy đã điền vào các cột trên tờ Herald — tờ báo mà tôi rất sợ, nghiêng về việc giúp Tesla trở thành một người của chính mình — với những lời ca tụng sâu sắc về vôn và điện trở, mạch và ampe. Tesla nói có thể làm mọi thứ mà Marconi đã làm. Tất nhiên, ông ấy không thực sự làm chúng nhưng đó có thể là vì ông ấy sợ người khác có thể phát hiện ra chúng được thực hiện như thế nào. Ông ấy biết tất cả về lý thuyết và máy móc thực tế về các thông điệp của Marconi qua hàng dặm không gian và cũng có thể chứng minh điều đó — nếu Bill Jones già còn sống. Thật vậy, kết quả thực tế từ các phương pháp của hai nhà phát minh chỉ cho thấy sự khác biệt nhỏ này: Marconi điện báo trong không gian và Tesla nói chuyện trong không gian.

Vào tháng 3 năm 1899, Marconi đã gửi thành công một thông điệp qua Kênh Anh từ Wimereux ở Pháp đến Ngôi nhà ánh sáng South Foreland ở Anh. Không chịu thua kém, Tesla tuyên bố đã sẵn sàng để gửi tin nhắn ngay lập tức trên khắp thế giới. Như ông đã khoe trên Tạp chí New York:

Người dân New York có thể giao tiếp không dây riêng tư với bạn bè và người quen ở nhiều nơi trên thế giới.

Sẽ không có gì ngạc nhiên khi có một tháp cáp [với một quả bóng

được buộc vào nó] hơn là có một chiếc điện thoại trong nhà bây giờ.

Bạn sẽ có thể gửi một công văn 2.000 từ từ New York đến London, Paris, Vienna, Constantinople, Bombay, Singapore, Tokyo hoặc Manila trong thời gian ngắn.

Bây giờ đã hứa về điện báo không dây trên toàn thế giới, Tesla biết phải mang lại kết quả. Để làm như vậy, ông quyết định sử dụng tiền của Astor để xây dựng nhà máy thí điểm để tìm ra các chi tiết hoạt động của hệ thống không dây. Để xây dựng nhà máy đó, Tesla đã đi về phía tây đến Colorado.

13. SÓNG TĨNH (1899–1900)

Tất cả mọi thứ bạn có thể tưởng tượng đều là thực.
PABLO PICASSO



Vào mùa xuân năm 1899, tất cả các yếu tố cần thiết để hiện thực hóa hệ thống điện không dây lý tưởng đã có với Tesla: ông đã hoàn thiện mạch điện cần thiết để tạo ra một máy phát tần số cao, điện áp mạnh mẽ, đã khám phá ra cách điều chỉnh máy phát và máy thu bằng cách điều chỉnh điện dung và bộ tự cảm, và đã tin bầu khí quyển có thể đóng vai trò là mạch hồi lưu cho hệ thống của mình.

Tuy nhiên, để làm cho hệ thống trở nên thực tế, một số lĩnh vực cần được nghiên cứu thêm. Đầu tiên, phải “xác định quy luật lan truyền của các dòng điện qua trái đất và khí quyển” để đảm bảo hệ thống có thể gửi điện hoặc thông điệp từ điểm này đến điểm khác. Tiếp theo, Tesla tìm cách “phát triển một máy phát công suất lớn”, nghĩa là ông phải tìm ra cách chế tạo các cuộn dây và tụ điện có khả năng hoạt động ở điện áp hàng triệu volt. Và cuối cùng, khi biết mình cần phải cung cấp năng lượng hoặc thông điệp cho những người dùng cụ thể, Tesla đã tìm cách cải thiện các phương pháp điều chỉnh của mình, hay như cách nói của ông, “để hoàn thiện các phương tiện để cá nhân hóa và cô lập năng lượng truyền đi.”

Để giải quyết những thách thức, Tesla quyết định vượt ra khỏi giới hạn phòng thí nghiệm của mình ở Thành phố New York và chuyển đến

Colorado Springs, nơi ông làm việc từ tháng 5 năm 1899 đến tháng 1 năm 1900. Ở Colorado, Tesla đang ở đỉnh cao với tư cách là một nhà thử nghiệm sáng tạo, nhưng quá tự tin vào hệ thống lý tưởng đã phát triển trong trí tưởng tượng của mình, nó đã cản đường việc kiểm tra nghiêm ngặt các ý tưởng của ông và thu thập bằng chứng khó khăn sẽ cần sau này để bảo vệ bằng sáng chế và thu hút các nhà đầu tư. Quá phấn khích với hệ thống lý tưởng của mình, Tesla đã tìm ra những manh mối đầu tiên của thành công — viễn cảnh — thay vì đối đầu với những vấn đề và thách thức chắc chắn xảy ra khi chuyển một ý tưởng từ trí tưởng tượng sang thực tế.

CHUYẾN ĐẾN COLORADO SPRINGS

Năm cách Denver sáu mươi ba dặm về phía nam và ở độ cao sáu nghìn feet, Colorado Springs được thành lập vào năm 1871 như một khu nghỉ mát trên núi sang trọng (Hình 13.1). Với vẻ đẹp thiên nhiên hùng vĩ (Đỉnh Pike nằm ngay phía Tây của thị trấn), độ cao, khí hậu khô và vùng nước giàu florua, Colorado Springs đã thu hút một nhóm khách hàng khá giả đang tìm cách chữa trị nhiều loại bệnh gồm cả bệnh lao. Ngoài những khách du lịch giàu có, các quận khai thác vàng gần đó của Cripple Creek và Victor đã sản sinh ra một số triệu phú xây dựng những ngôi nhà đẹp ở Colorado Springs.



Hình 13.1. Colorado Springs

Một báo cáo cho Tesla đã có một chuyến thăm ngắn đến Colorado Springs vào năm 1896 để tiến hành một vài thí nghiệm không dây; Năm 1899, động thái được đưa ra theo đề nghị của Leonard E. Curtis, người từng là đối tác của Parker Page, luật sư cấp bằng sáng chế của Tesla. Curtis đã chuyển đến Colorado Springs để hồi phục sức khỏe và mời Tesla đến thực hiện các thí nghiệm ở đó. Ở vùng nông thôn Colorado Springs, Tesla có thể lắp đặt một hệ thống lớn hơn hệ thống trong phòng thí nghiệm ở New York và tiến hành các thí nghiệm một cách an toàn với điện áp cao hơn. “Các cuộn dây của tôi [ở New York] đang tạo ra 4.000.000 vôn,” Tesla nói với Curtis, và “tia lửa điện nhảy từ tường lên trần nhà là một nguy cơ hỏa hoạn.” Hơn nữa, bằng cách ở trên núi, Tesla có thể nghiên cứu cách các dòng điện chạy qua cả vỏ trái đất và khí quyển ở độ cao.

Bị thu hút bởi cơ hội làm việc xa báo chí, Tesla đã chấp nhận lời mời của Curtis để chuyển chỗ ở tạm thời và nêu ra nhu cầu: “Đây là một bài kiểm tra bí mật. Tôi phải có điện, nước và phòng thí nghiệm riêng. Tôi sẽ cần một thợ mộc giỏi, người sẽ làm theo hướng dẫn. Tôi đang được tài

trợ bởi Astor, và cả Crawford và Simpson. Công việc của tôi sẽ được thực hiện vào đêm muộn khi phụ tải điện sẽ ít nhất.” Rất vui khi được Tesla đến thăm, Curtis đã sắp xếp để Tesla có được nguồn điện miễn phí từ công ty điện lực địa phương, El Paso Power Company.

Tesla đến Colorado Springs sau khi ghé Chicago, nơi ông dừng lại để thuyết trình trước Câu lạc bộ Thương mại, nơi có các thành viên là giới kinh doanh ưu tú của Windy City. Trong khi phần cao điểm của bài giảng là phần trình diễn chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến (xem Chương 12), Tesla đã nói với khán giả về kế hoạch phát sóng năng lượng, tín hiệu sao Hỏa và sử dụng điện để chuyển nitơ trong khí quyển thành phân bón. Mặc dù phóng viên của Chicago Tribune rất thất vọng vì Tesla đã trình bày bài giảng này “với một giọng nói trầm và khiếm khuyết”, phóng viên của Times-Herald đã thấy ông ấy bị mê hoặc khi được phỏng vấn trực tiếp: “Đôi mắt Tesla sáng rực khi nói phần kết thúc. Cúi người về phía trước, chăm chú vào mắt người phỏng vấn gần như từng khoảnh khắc để đảm bảo người đó đã hiểu ý, ông ta đã chứng tỏ là một người nói chuyện cuốn hút.”

Trong cuộc trò chuyện với phóng viên Times-Herald, Tesla đã giải thích cẩn kẽ những suy nghĩ về giao tiếp giữa các hành tinh:

Báo hiệu cho sao Hỏa? Tôi có bộ máy có thể hoàn thành nó. Nếu tôi muốn gửi một tín hiệu đến hành tinh đó, tôi có thể hoàn toàn chắc chắn các hiệu ứng điện sẽ được truyền vào chính xác nơi tôi muốn.... Hơn thế nữa, tôi có một công cụ mà có thể nhận với độ chính xác bất kỳ tín hiệu nào có thể được tạo ra từ sao Hỏa. Tất nhiên điều đó không giống với việc nói tôi có thể thiết lập liên lạc với các sinh vật trên sao Hỏa, nhưng nếu họ biết tôi đang phát tín hiệu cho họ và nếu họ có trí thông minh tương đương với chúng ta, thì việc liên lạc không phải là không thể.

Tesla đã sử dụng cuộc phỏng vấn của Times-Herald để xác định lại vị trí của mình so với Marconi mà không nhắc tên đối thủ. Trong khi Marconi chỉ theo đuổi các ứng dụng kiếm tiền, Tesla lập luận ông đang

tìm kiếm các nguyên tắc cơ bản của nhánh công nghệ mới này:

Những gì tôi đang làm là phát triển một nghệ thuật mới. Điều đó quan trọng hơn nỗ lực xây dựng một tác phẩm nghệ thuật cũ trong một số giai đoạn của nó? Tôi muốn lưu danh hậu thế với tư cách là người sáng lập ra một phương pháp giao tiếp mới. Tôi không quan tâm đến kết quả thực tế trong hiện tại. Khi có thời gian, tôi dừng lại để phát triển việc áp dụng các nguyên tắc mà tôi đã công bố, nhưng đó là một phần công việc mà tôi thường giao cho người khác. Họ sẽ làm điều đó bởi vì có tiền trong đó. Đối với bản thân, tôi hài lòng khi tìm ra các nguyên tắc mới thông qua kiến thức mà các ứng dụng trở nên khả thi.

Rời Chicago bằng tàu hỏa, Tesla đến Colorado Springs vào ngày 18 tháng 5 năm 1899. Tại khách sạn, Alta Vista, một phóng viên đã hỏi ông về kế hoạch. “Tôi đề xuất gửi một thông điệp từ Pike’s Peak tới Paris,” Tesla mạnh dạn trả lời. “Tôi không hiểu tại sao nên giữ bí mật chuyện này lâu hơn,” ông tiếp tục. “Tôi đã chuẩn bị trong một thời gian dài để đến đây và thực hiện những thí nghiệm. Tôi ở đây để tìm ra một hệ thống truyền dẫn từ xa. Tôi đề xuất giải quyết việc truyền điện mà không có dây dẫn.”

Để tiến hành các cuộc nghiên cứu, Tesla đã ngay lập tức bắt đầu xây dựng một trạm thí nghiệm ở ngoại ô phía đông thị trấn. Nằm trên một đồng cỏ trống có tên là Knob Hill, nằm giữa Viện Người mù và Điego của Bang và Nhà in Liên hiệp (Hình 13.2). (Ngày nay đây là giao điểm của đường Kiowa và Foote.) Từ Knob Hill, Tesla đã có tầm nhìn tuyệt đẹp ra Pike’s Peak ở phía tây và vùng đồng bằng trải dài ở phía đông.



Hình 13.2. Quang cảnh trạm thí nghiệm từ phía Pike's Peak cho thấy tháp và cột có thể thu vào mà Tesla đã thêm vào tháng 9 năm 1899. Tesla đã sử dụng tháp nhỏ hơn và quả cầu treo để đo điện dung thay đổi như thế nào theo khoảng cách từ trái đất. Tòa nhà phía xa là Nhà in Liên hiệp.

Được xây dựng bởi một người thợ mộc địa phương, Joseph Dozier, trạm thí nghiệm là một nhà kho bằng gỗ dài 60.7 mét, bao gồm một phòng chính và hai văn phòng nhỏ ở phía trước. Trong căn phòng chính, Tesla đã tạo ra một mái nhà có thể đóng mở, cũng như ban công để ngắm cảnh vùng nông thôn. Mặc dù ban đầu Tesla dự định sử dụng bóng bay để mang các dụng cụ của mình lên cao, nhưng đã sớm nhận ra những quả bóng bay hiện có không thể nâng được trọng lượng hàng

trăm feet của sợi dây. Do đó, ông đã nghĩ ra một trụ ống lồng có thể nâng một quả bóng bọc đồng dài 30 inch lên độ cao 142 feet (43 m). Để ổn định cột, Tesla đã thêm một tòa tháp cao 25 foot (7.6 m) lên nóc nhà.

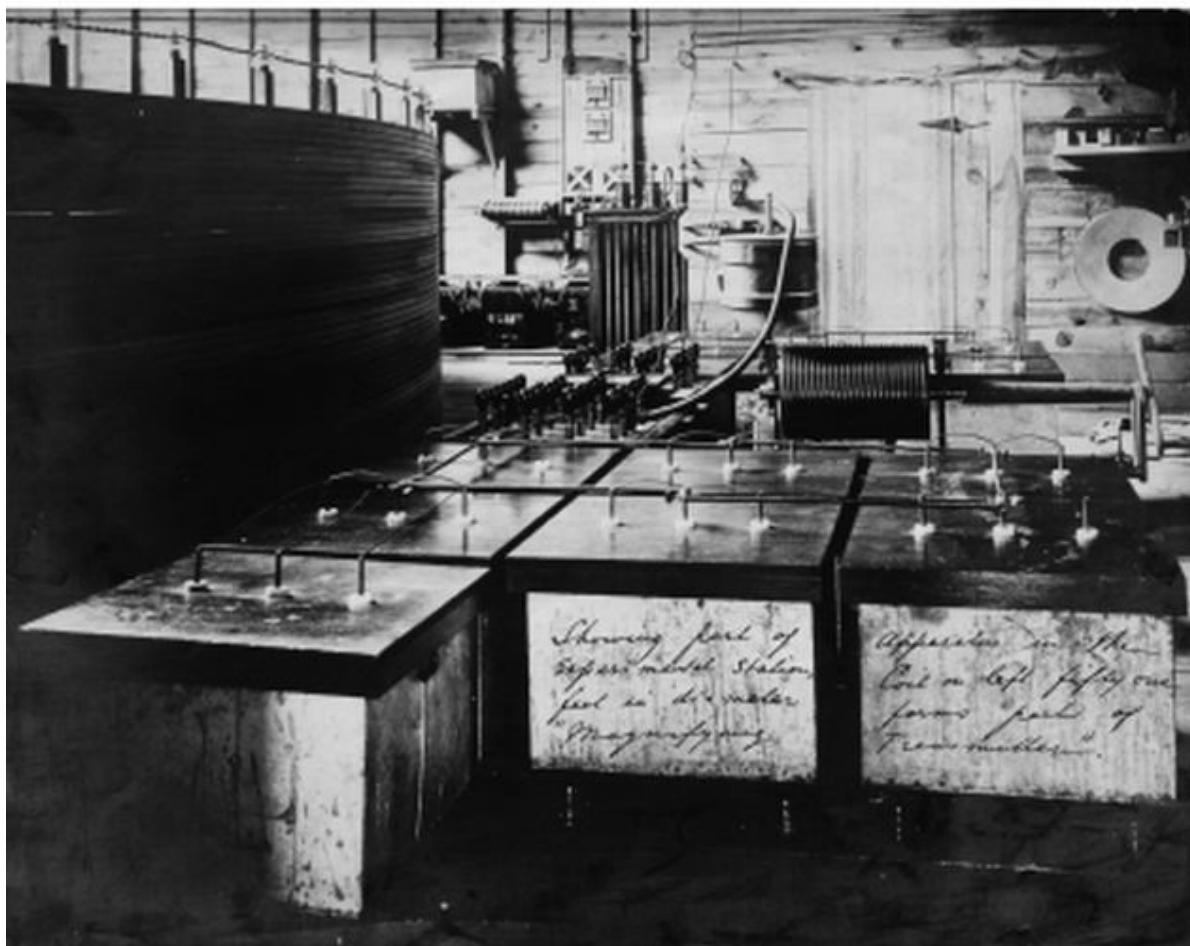
Tesla đặc biệt lo lắng giữ bí mật công việc trong trạm thí nghiệm. Dozier đã đặt một cửa sổ duy nhất ở bức tường phía sau nhà, nhưng các chàng trai địa phương liên tục nhìn trộm. Để ngăn những người tò mò khác tránh xa, Tesla đã ra lệnh dựng hàng rào xung quanh nhà ga, với các biển báo “KEEP OUT. NGUY HIỂM LỚN.” Một trong những trợ lý của Tesla đã thêm một cảnh báo trước cửa, trong đó trích dẫn Dante’s Inferno [Hỏa Ngục]: “Hãy từ bỏ hy vọng, tất cả những người bước vào đây.”

Để trang bị cho trạm thí nghiệm, Tesla đã nhờ đến hai trợ lý đến từ phòng thí nghiệm ở New York: Fritz Lowenstein (1874–1922) và một trợ lý tên là Willie. Là người sinh ra ở vùng Carlsbad (ngày nay là một phần của Cộng hòa Séc), Lowenstein đã theo học ngành kỹ thuật ở châu Âu trước khi nhập cư sang Mỹ vào năm 1899 và đến làm việc cho Tesla. Tesla ngay lập tức thích Lowenstein và nhanh chóng tâm sự với anh ta, chia sẻ những ý tưởng quan trọng về năng lượng không dây. Ngược lại, Willie là một thợ cơ khí làm việc cho Tesla trong phòng thí nghiệm ở phố Houston. Willie tỏ ra thất vọng và sớm được thay thế, Tesla đã thuê một thiếu niên địa phương, Richard B. Gregg, người có cha biết Curtis. Vào mùa thu năm 1899, Lowenstein rời Colorado Springs và Tesla có một thợ cơ khí khác, Kolman Czito, đến từ phòng thí nghiệm ở New York để hỗ trợ các thí nghiệm.

Dưới sự chỉ đạo của Tesla, Lowenstein và Gregg đã chế tạo một máy phát phóng đại khổng lồ. Trong phòng chính, họ xây một bức tường gỗ hình tròn cao khoảng 6 feet và đường kính 49.25 feet (xem Hình 13.7). Xung quanh đỉnh của bức tường, họ quấn hai vòng cáp dày để tạo ra cuộn dây sơ cấp của máy phát. Ở trung tâm căn phòng, họ chế tạo cuộn dây thứ cấp bằng cách sử dụng hàng trăm vòng dây mịn hơn. Một đầu của cuộn thứ cấp có thể được kết nối với một đầu cuối cầu bên

trong phòng thí nghiệm hoặc quả cầu đồng trên đỉnh cột trong khi đầu kia được nối đất.

Để cung cấp nguồn AC cho máy phát, Tesla đã khai thác đường xe lửa đô thị (dùng điện) dừng ngay rìa thảo nguyên Knob Hill. Ông đã tăng cường dòng điện 500 volt bằng cách sử dụng một máy biến áp Westinghouse 50 kilowatt đã quấn lại để nó biến đổi dòng điện đến thành 20.000 hoặc 40.000 volt. Máy biến áp được kết nối với một dãy tụ điện lớn tự động ngắt (và do đó phóng điện) bằng một bánh đà có động cơ (Hình 13.3). Hoàn thành thiết bị là một số cuộn dây lớn có thể di chuyển xung quanh không gian giữa thiết bị thứ cấp và sơ cấp.



Hình 13.3. Bên trong trạm thí nghiệm trưng bày các bộ phận cung cấp điện cho cuộn sơ cấp của máy phóng đại.

Phía trước là các tụ điện và phía sau là bánh đà và cuộn dây điều tiết. Trên bức tường phía sau là bộ chống sét và máy biến áp Westinghouse nằm trong hộp trên bức tường bên trái.

DÙNG TRÁI ĐẤT LÀM MẠCH

Khi trạm thí nghiệm thành hình, Tesla không chỉ đánh giá cao vẻ đẹp tự nhiên mà còn cả tiềm năng khoa học của Colorado Springs. “Tôi chỉ ở đó vài ngày,” ông ấy viết, “khi tôi chúc mừng bản thân vì sự lựa chọn hạnh phúc và tôi bắt đầu nhiệm vụ với một cảm giác biết ơn và tràn đầy hy vọng, tràn đầy cảm hứng.... Điều này đã được thêm vào bởi khí hậu dễ chịu và sự nhạy bén kỳ lạ của các giác quan. Ở những vùng đó, các cơ quan trải qua những thay đổi về thể chất có thể nhận thấy được. Mắt lim dim bất thường, cải thiện thị lực; tai bị khô và dễ bị ảnh hưởng bởi âm thanh. Các vật thể có thể được phân biệt rõ ràng ở đó ở khoảng cách [rất xa]... [và] tiếng sấm [có thể nghe thấy] cách đó bảy và tám trăm km.”

Vào cuối tháng 6 và đầu tháng 7, khi Lowenstein và Gregg tiếp tục lắp đặt trạm, Tesla bắt đầu quan sát trong môi trường rõ ràng, sắc nét. Vì dự định để máy phát gửi dòng điện qua Trái đất đến máy thu ở một khoảng cách xa, nhiệm vụ trước mắt là nghiên cứu tiềm năng điện của trái đất và lưu ý xem nó thay đổi như thế nào. Bởi vì có nhiều hệ thống ở New York — cho điện báo, điện thoại, ánh sáng và giao thông — tạo ra quá nhiều nhiễu điện, Tesla đã không thể thực hiện bất kỳ phép đo đáng tin cậy nào về việc liệu Trái đất sở hữu điện năng hay điện tích tự nhiên. Nếu Trái đất không được tích điện, thì Tesla sẽ phải sử dụng máy phát phóng đại để tạo ra một lượng công suất cực lớn nhằm làm cho Trái đất dao động điện và truyền tải điện năng trên một khoảng cách. Dùng một quả bóng làm phép ẩn dụ (được thảo luận trong Chương 11), Trái đất không tích điện sẽ giống như một quả bóng có ít hoặc không có khí bên trong. Tuy nhiên, nếu Trái đất chứa điện, thì Tesla sẽ chỉ cần thêm một lượng điện năng nhỏ để truyền tải điện năng; một Trái đất tích

điện sẽ tương đương với một quả bóng được bơm căng.

Để nghiên cứu tiềm năng điện của trái đất, Tesla đã thiết kế một công cụ gồm một bộ kết nối với một máy ghi bằng mực. Bộ kết tụ gồm một ống thủy tinh chứa đầy mạt sắt giữa hai đầu cuối; bất cứ khi nào ống phát hiện ra điện áp cao - chẳng hạn như từ tia lửa hoặc sóng điện từ - các mảnh vụn sẽ xếp thành dòng để tạo ra một đường dẫn giữa các cực. Bởi vì các mảnh vụn có xu hướng giữ nguyên vị trí sau khi phát hiện ra tín hiệu, một số nhà thí nghiệm đã thêm một cái búa nhỏ có thể di chuyển các mảnh vụn; trong thiết kế của mình, Tesla đã bổ sung một kim đồng hồ.

Để tăng độ nhạy cho cuộn dây, Tesla đã đặt nó vào mạch thứ cấp của một máy biến áp, trong khi mạch sơ cấp của máy biến áp được nối với đất và một đầu cuối nâng cao có công suất điều chỉnh. Điều này có nghĩa là bất kỳ sự thay đổi nào của điện trong Trái đất sẽ làm phát sinh điện tích trong cuộn dây chính, và những biến thể này sẽ tạo ra dòng điện trong cuộn thứ cấp và do đó trong thiết bị. Sử dụng sắp xếp này, Tesla nhận thấy “trái đất... theo nghĩa đen, sống với các rung động điện, và ngay sau đó tôi đã bị cuốn sâu vào cuộc nghiên cứu thú vị.”

Rất vui khi phát hiện ra Trái đất thực sự có tiềm năng điện, Tesla tiếp theo cần biết cách các dòng điện chạy qua vỏ trái đất. Để xác định điều này, Tesla đã cẩn thận theo dõi các dao động bằng máy thu, và ông sớm nhận thấy máy thu bị ảnh hưởng mạnh hơn bởi các vụ phóng điện sét diễn ra trong các cơn giông xa hơn là do sét từ các cơn bão gần đó; Thông thường cho tia phóng điện càng xa thì tín hiệu thu được càng yếu. Tesla nhớ lại: “Điều này khiến tôi rất bối rối. Nguyên nhân là gì?”

Tesla đã sớm đưa ra một linh cảm. Khi đi bộ trở lại khách sạn với Lowenstein vào một buổi tối, ông đột nhiên nhận ra các biến thể có thể gây ra nếu các tia chớp tạo ra sóng tĩnh trong vỏ trái đất. Sóng tĩnh được tạo ra khi hai sóng truyền ngược chiều cộng pha nhau để tạo ra một sóng đơn mới có biên độ đứng yên trong khoảng thời gian cuối trăm vào tường. Khi rung một đầu, một sóng truyền dọc theo sợi dây đến

tường; ở đó sóng bị phản xạ trở lại dọc theo sợi dây. Nếu người ta điều chỉnh dao động tới sao cho tần số cộng hưởng của sợi dây thì hai sóng hợp lại với nhau để tạo ra một sóng duy nhất mà các đỉnh và đáy của nó dường như đứng yên. Cũng giống như các dao động cơ học có thể truyền dọc theo một sợi dây, vì vậy Oliver Lodge đã chứng minh vào năm 1887 các dao động điện từ có thể truyền dọc theo một sợi dây hoặc vật dẫn, bị phản xạ tại một số điểm, và tạo thành sóng tĩnh.

Trong trường hợp phóng điện của tia sét, Tesla phỏng đoán các tia sét đã tạo ra một sóng điện từ trong vỏ trái đất phản xạ trở lại chính nó để tạo ra một sóng tĩnh. Trong khi chuẩn bị bài giảng tại Viện Franklin vào năm 1893, Tesla lần đầu tiên nghĩ sóng tĩnh có thể được thiết lập trên trái đất, nhưng vào thời điểm đó, ông “coi điều đó là vô lý và không thể”. Nay giờ, tại Colorado, Tesla lưu ý, “bản năng của tôi đã được khơi dậy và bằng cách nào đó, tôi cảm thấy mình sắp có một điều tuyệt vời.”

Tesla đã xác nhận linh cảm của mình bằng cách theo dõi một cơn giông bão ngoạn mục vào ngày 3 tháng 7 năm 1899. Tối hôm đó, một cơn bão dữ dội ở vùng núi phía tây, đi qua Colorado Springs, và sau đó di chuyển nhanh về phía đông xuống vùng đồng bằng. Theo Tesla, cơn bão đã tạo ra một “hiển thị sét bất thường, không dưới 10–12 nghìn lần phóng điện được chứng kiến trong vòng hai giờ. Kim nhấp nháy gần như liên tục và thậm chí sau đó trong đêm khi cơn bão đã giảm. Một số cây phóng điện có vẻ đẹp tuyệt vời và thường cho thấy số nhánh nhiều gấp 10 hoặc gấp đôi.”

Để đo những lần phóng điện sét này, Tesla đã kết nối cuộn dây quay của mình với mặt đất và một tấm trên cao. Để phóng đại bất kỳ hiệu ứng điện nào truyền qua mặt đất, ông đã lắp một tụ điện vào giữa bộ kết nối và mặt đất. Và để ghi lại mỗi lần phóng điện sét, bộ kết nối đã làm cho một rơ le điện báo phát ra âm thanh. Như đã báo cáo trong ghi chú của mình, “Bộ chuyển tiếp không được điều chỉnh độ tự cảm nhưng nó bắt đầu phát, khi cơn bão vẫn còn ở khoảng cách khoảng 80–100 dặm, tức là đánh giá khoảng cách bằng vận tốc âm thanh. Khi cơn bão đến gần,

việc điều chỉnh phải được thực hiện cho đến khi đạt đến giới hạn độ bền của lò xo, nhưng ngay cả sau đó nó vẫn phát huy tác dụng ở mỗi lần xả."

Khi cơn bão đi qua, Tesla nhanh chóng thiết lập một công cụ thứ hai. Một chuông điện được kết nối với Trái đất và thiết bị đầu cuối trên cao để nó kêu lên khi phản ứng với mỗi lần phóng điện sét. Sự sắp xếp này tương tự như một máy dò sét được sử dụng bởi nhà vật lý người Nga Alexander Popov vào năm 1895. Với thiết bị này, Tesla đã thêm một bộ phóng điện nhỏ được bắc cầu bởi một tia lửa sáng bất cứ khi nào sét xảy ra. Để có được cảm giác về cường độ dòng điện đi qua giữa mặt đất và tảng tôn trên cao, Tesla đã đưa tay qua khoảng trống và cảm nhận cú sốc đi kèm với mỗi tia sét.

Nhưng "cơn bão đã rút đi," Tesla lưu ý, "quan sát thú vị và có giá trị nhất đã được thực hiện". Khi cơn bão tiếp tục về phía đông trên vùng đồng bằng, Tesla đã quay lại sử dụng thiết bị chuyển mạch và chuyển tiếp của mình. Như đã ghi lại trong ghi chú:

thiết bị một lần nữa được điều chỉnh để nhạy hơn và đáp ứng dễ dàng với mọi phóng điện được nhìn thấy hoặc nghe thấy. Nó đã làm như vậy trong một thời gian, khi nó dừng lại. Người ta cho tia sét bây giờ quá xa và nó có thể đã cách xa khoảng 50 dặm. Đột nhiên, 'cây đòn lại bắt đầu chơi', liên tục gia tăng sức mạnh, dù cơn bão đang di chuyển nhanh chóng. Sau một thời gian, các chỉ định lại hết nhưng nửa giờ sau thì máy bắt đầu ghi lại. Khi nó dừng lại một lần nữa, việc điều chỉnh được đưa ra tinh vi hơn, trên thực tế là rất đáng kể, nhạc cụ vẫn không phản hồi, nhưng nửa giờ hoặc lâu hơn nó lại bắt đầu chơi và bây giờ lò xo đã được siết chặt trên rơ le và vẫn còn phóng điện. Đến lúc này thì bão đã lui xa khỏi tầm mắt. Bằng cách điều chỉnh lại nhạc cụ và cài đặt lại sao cho rất nhạy, sau một thời gian, nó lại bắt đầu phát định kỳ. Cơn bão bây giờ ở khoảng cách ít nhất là hơn 200 dặm. Sau đó vào buổi tối, nhạc cụ liên tục chơi và ngừng chơi trong khoảng thời gian gần nửa giờ dù phần lớn đường chân trời đã rõ ràng vào thời điểm đó.

Để giải thích tại sao các tín hiệu bắt đầu và dừng lại sau mỗi nửa giờ,

Tesla kết luận đang quan sát các sóng điện từ tĩnh. Ông lý luận các tia sét đã tạo ra một sóng điện từ trong vỏ trái đất, sau đó phản xạ lại chính nó để tạo ra sóng dừng. Tesla không chắc chắn nơi sóng phản xạ. Ông nhận xét: “Sẽ rất khó để tin chúng được phản chiếu từ điểm đối diện của bề mặt Trái đất, dù điều đó có thể xảy ra. Nhưng tôi nghĩ chúng được phản chiếu từ điểm của đám mây, nơi bắt đầu đường dẫn; trong trường hợp này, điểm mà tia sét đánh xuống mặt đất sẽ là một điểm nút. Vì điểm nút này sẽ thay đổi khi cơn bão tiếp tục di chuyển trong khi bộ thu của Tesla ở nguyên một chỗ, bộ thu sẽ phản hồi định kỳ như một đỉnh của điểm dừng. sóng truyền qua mặt đất bên dưới máy thu.

Hóa ra, có thể thiết lập sóng điện từ tĩnh, không nhất thiết trong vỏ trái đất mà giữa tầng điện ly và bề mặt trái đất trong cái gọi là khoang Schumann. Bằng cách sử dụng sóng tần số cực thấp (ELF), Hải quân Hoa Kỳ phát hiện ra sóng tĩnh xâm nhập sâu vào đại dương, giúp duy trì liên lạc vô tuyến với tàu ngầm hạt nhân. Từ những năm 1980 đến 2004, hải quân đã vận hành các trạm tại Clam Lake, Wisconsin và Republic, Michigan, truyền tín hiệu ELF tới các tàu ngầm. Để truyền tín hiệu ELF, các trạm này yêu cầu một ăng-ten ngầm dài hai mươi tám dặm. Dự án ELF của hải quân cho thấy Tesla có lẽ đã phát hiện ra sóng tĩnh do bão sét tạo ra. Những quan sát của ông dựa trên các hiện tượng vật lý thực tế.

Tesla coi việc phát hiện ra sóng điện từ tĩnh là “có tầm quan trọng to lớn”, vì giờ đây ông không chỉ biết Trái đất tích điện mà còn biết cách sóng điện từ truyền qua trái đất. Trước phát hiện này, Tesla nghĩ Trái đất có thể hoạt động “giống như một hồ chứa hoặc đại dương rộng lớn, trong khi nó có thể bị xáo trộn cục bộ bởi một số loại chấn động, vẫn không phản ứng và tĩnh lặng một phần lớn hoặc toàn bộ.” Trong trường hợp này, sóng điện từ — chẳng hạn như sóng tạo ra bởi tia sét — sẽ di chuyển trong một khoảng cách và sau đó đơn giản biến mất, giống như sóng được tạo ra khi một viên đá rơi trong đại dương, sóng tạo ra xung quanh điểm mà viên đá chạm vào mặt nước và sau đó tiêu biến theo những vòng tròn đồng tâm. Tuy nhiên, sự tồn tại của sóng tĩnh đã gợi ý

cho Tesla Trái đất không hoạt động như một đại dương khi có sóng điện từ. Tesla giải thích: “Hành tinh này, dù có phạm vi rộng lớn, nhưng lại hoạt động giống như một vật dẫn có kích thước giới hạn.” Và nếu các sóng tĩnh có thể được thiết lập bởi sét, ông kết luận, thì “bây giờ chắc chắn chúng có thể được tạo ra bằng một bộ dao động.” Trong các thí nghiệm tiếp theo tại Colorado Springs, Tesla đã cố gắng tạo ra các sóng tần số thấp để bắt chước những sóng đã được phát hiện trong các cơn bão sét.

Đối với Tesla, việc phát hiện ra sóng tĩnh có nghĩa là hệ thống của ông sẽ có phạm vi tiếp cận lớn hơn nhiều so với bộ máy của Marconi. Đúng, Marconi đã gửi thông điệp qua Kênh Anh, nhưng giờ Tesla cảm thấy mình có thể truyền cả thông điệp và điện đi khắp thế giới. Tesla sau này viết: “Không chỉ có thể gửi tin nhắn điện tín đến bất kỳ khoảng cách nào mà không cần dây dẫn,” mà còn gây ấn tượng với toàn thế giới về truyền giọng nói, [và] xa hơn nữa là truyền tải điện năng, với số lượng không giới hạn, đến bất kỳ nơi nào trên mặt đất và hầu như không bị mất mát.”

Các cơn bão sét không chỉ cho phép Tesla phát hiện ra sóng tĩnh, mà ông còn tiếp tục theo dõi các cơn bão trong vài tháng tới để xác định xem máy phát của mình sẽ đi được bao xa. “Điều này tôi đã làm,” ông ấy giải thích,

bằng cách so sánh với các lần phóng điện sét xảy ra hầu như hàng ngày và cho phép tôi xác định tác dụng của máy phát của tôi và xác định bằng thực nghiệm năng lượng mà nó có khả năng truyền, so với năng lượng được truyền từ một khoảng cách xa nhất định bởi một tia sét phóng điện. Tôi có thể theo dõi những khoảng cách hàng trăm dặm, và bất cứ lúc nào tôi cũng có thể biết chính xác tôi sẽ thu được bao nhiêu phần trăm watt với máy phát trong một mạch điện ở bất kỳ điểm nào trên thế giới. Năng lượng xác định bằng phép đo chính xác với năng lượng xác định bằng tính toán.

Ở đây Tesla đã suy luận bằng phép loại suy. Ông sẽ quan sát sự di

chuyển của một cơn bão sét, xác định nó bao xa và đo bằng các thiết bị cường độ của sóng dừng thay đổi như thế nào theo khoảng cách. Tesla sau đó đã giả định nếu một cơn bão có thể truyền nhiều điện năng qua một khoảng cách như vậy, thì sẽ không có vấn đề gì khi sử dụng máy phát của mình để truyền tải điện năng trên cùng một khoảng cách. Tesla viết: “Với những khả năng đáng kinh ngạc này trong tầm nhìn,” Tôi đã tấn công mạnh mẽ vào việc phát triển máy phát phóng đại của mình, tuy nhiên, bây giờ, không quá với mục đích ban đầu là tạo ra một sức mạnh to lớn, cũng như học cách chế tạo chiếc máy tốt nhất.” Nhưng trước khi nhận nhiệm vụ, các thiết bị của ông đã phát hiện ra một bộ tín hiệu thú vị khác.

THÔNG ĐIỆP GIỮA CÁC HÀNH TINH?

Xúc động khi phát hiện ra các sóng điện tĩnh có thể được thiết lập trong vỏ trái đất, Tesla tiếp tục cải tiến các thiết bị để phát hiện các nhiễu động điện yếu ớt ở khoảng cách xa tới 1.100 dặm. Cụ thể, Tesla đã nối bộ kết nối với một bộ dao động thứ hai đưa điện áp tần số vô tuyến (RF) vào mạch để bộ kết nối được tích điện mạnh và sẵn sàng hoạt động khi có sự thay đổi điện áp nhỏ nhất. Với điện áp RF được đưa vào, Tesla có thể kết nối bộ thu điện thoại với mạch kết hợp để nghe thấy tiếng bíp mỗi khi mạch kết hợp phát hiện dao động điện từ. Một phần, ông nghĩ một thiết bị nhạy cảm như vậy có thể được sử dụng để theo dõi tốc độ và hướng di chuyển của bão. Biết Anh, Đức và Hoa Kỳ đang xây dựng lực lượng hải quân (xem Chương 12), Tesla nghĩ một thiết bị theo dõi bão có thể được sử dụng bởi các thiết giáp hạm để tránh thời tiết xấu.

Tuy nhiên, máy thu có độ nhạy cao này lại dẫn đến một khám phá khác. Làm việc vào ban đêm, Tesla đã vô cùng ngạc nhiên khi phát hiện ra những dao động yếu gồm những tiếng bíp thường xuyên: đầu tiên, sau đó là hai và cuối cùng là ba tiếng bíp. Sau đó, Tesla nhớ lại: “Những quan sát đầu tiên của tôi [về những tiếng bíp này] khiến tôi kinh hãi,” như có một thứ gì đó bí ẩn hiện hữu trong chúng, không chỉ là siêu nhiên. tiết

lộ về một sự thật vĩ đại.”

Bối rối những tiếng bíp có “gợi ý rõ ràng về số lượng và thứ tự”, Tesla lúc đầu đã xem xét liệu chúng có phải là “nhiều loạn điện được tạo ra bởi mặt trời, cực quang Borealis và các dòng điện từ Trái đất hay không, và tôi chắc chắn như tôi có thể. thực tế là những biến thể này không phải do những nguyên nhân này. Bản chất của các thí nghiệm của tôi đã loại trừ khả năng những thay đổi được tạo ra bởi các nhiễu động khí quyển”. Từ chối những nguyên nhân có thể có từ mặt trời hoặc trên mặt đất, Tesla dường như không thể xác định được nguyên nhân của những tín hiệu bất thường này khi ông ở Colorado. Trong khoảng hơn năm sau (1899–1900), ông tiếp tục suy nghĩ về những quan sát bất thường này cho đến khi “ý nghĩ lóe lên trong đầu tôi rằng những xáo trộn mà tôi đã quan sát được có thể là do một sự điều khiển thông minh. Mặc dù tôi không thể giải mã ý nghĩa của chúng, nhưng tôi không thể nghĩ chúng hoàn toàn là ngẫu nhiên. Tôi không ngừng tăng cảm giác tôi là người đầu tiên nghe thấy tiếng chào của một hành tinh này với một hành tinh khác.” Cuối năm 1900, ông kết luận những tiếng bíp thực sự phải đến từ một hành tinh khác, và ông đã thông báo kết luận trong một bức thư. đến Hội Chữ thập đỏ Hoa Kỳ vào tháng 1 năm 1901 (được thảo luận trong Chương 14).

Trong các cuộc phỏng vấn đầu tiên của mình về tiếng bíp, Tesla chỉ nhấn mạnh các tín hiệu là ngoài trái đất, nhưng các phóng viên đã nhanh chóng cho các tín hiệu đó phải đến từ sao Hỏa. Khi nghiên cứu sao Hỏa vào cuối những năm 1870, nhà thiên văn học người Ý Giovanni Virginio Schiaparelli đã đã quan sát một mạng lưới các con đường dài, thẳng hoặc các kênh mà ông ấy gắn nhãn “kênh đào” trên bản đồ hành tinh đỏ của mình. Nhiều người kết luận các kênh đào của Schiaparelli không thể do các lực lượng tự nhiên gây ra và là dấu hiệu của sự sống thông minh trên sao Hỏa. Ý tưởng cho sao Hỏa là nơi sinh sống đã được nhà thiên văn nghiệp dư người Mỹ Percival Lowell, người đã xây dựng một đài quan sát ở Flagstaff, Arizona, đặc biệt để quan sát các kênh đào trên sao Hỏa. Trong cuốn sách Mars xuất bản năm 1895, Lowell lập luận hành tinh

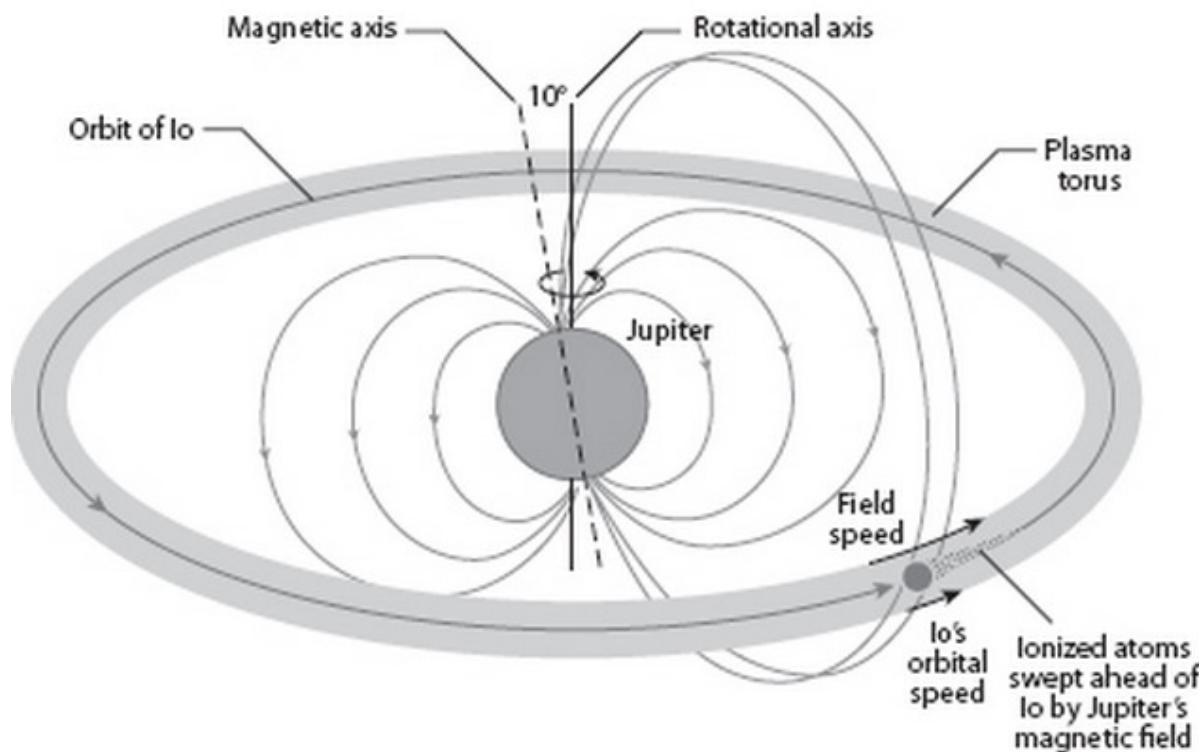
này đang bị hạn hán nghiêm trọng và các kênh đào là một phản ứng tài tình của người sao Hỏa để dẫn nước từ các chỏm băng ở hai cực đến các phần trung tâm của hành tinh.

Những ý tưởng của Lowell về cuộc sống thông minh trên sao Hỏa đã nhận được sự lưu hành rộng rãi trên các tờ báo và tạp chí, và Tesla chắc chắn đã biết về những lý thuyết này. Như chúng ta đã thấy, Martin đã suy đoán trong bài báo năm 1895 của mình bộ tạo dao động của Tesla có thể được sử dụng để ‘gọi’ người Sao Hỏa (xem Chương 11) và Tesla đã giải thích cẩn kẽ về những khả năng này khi thuyết trình tại Chicago vào tháng 5 năm 1899.

Mặc dù Tesla đã yêu cầu George Scherff gửi cho mình một cuốn sách thiên văn học trong mùa hè năm 1899, nhưng không có đề cập đến những tín hiệu ngoài Trái đất trong các ghi chú mà ông lưu giữ ở Colorado. Do đó, các nhà viết tiểu sử của Tesla đã bối rối về những gì ông có thể đã thực sự phát hiện được với bộ thu nhạy cảm của mình. Tesla có thể nghe thấy gì với chiếc máy thu mà ông coi là một thông điệp từ sao Hỏa?

Một giải thích được nhà viết tiểu sử Marc Seifer đưa ra là Tesla đã thu tín hiệu từ các cuộc thử nghiệm mà Marconi đang tiến hành với hải quân Anh và Pháp vào tháng 7 năm 1899. Khó khăn với lời giải thích này là máy thu của Tesla không được điều chỉnh theo tần số mà Marconi đang sử dụng. Theo Kenneth L. Corum và James F. Corum, trong khi Marconi đang truyền ở tần số RF, bộ thu của Tesla đã được thiết lập để phát hiện các sóng tần số rất thấp (VLF) trong dải 8 đến 22 KHz. Tesla đã làm việc với các sóng ở tần số này, vì ông tin các sóng có tần số thấp sẽ lan truyền hiệu quả hơn qua vỏ trái đất. Hơn nữa, chỉ chạy bằng pin, máy phát của Marconi năm 1899 có lẽ không đủ năng lượng để tạo ra sóng có thể truyền từ Anh đến Colorado. Thật vậy, để truyền tải qua Đại Tây Dương vào năm 1901, Marconi đã phải phát triển một hệ thống gồm một động cơ hơi nước 25 mã lực điều khiển một máy phát điện xoay chiều tạo ra 2.000 vôn sau đó được nâng lên thành 20.000 vôn.

Bác bỏ lời giải thích Tesla chỉ đơn giản là thu tín hiệu của Marconi, thay vào đó, anh em nhà Corum cho Tesla thực sự đã phát hiện ra tín hiệu vô tuyến ngoài Trái đất. Sau khi xác định máy thu của Tesla đang hoạt động trong phạm vi VLF, Corums đã nghiên cứu loại tín hiệu VLF nào có thể đến từ không gian trong mùa hè năm 1899. Hóa ra, một trong những mặt trăng của Sao Mộc, Io, phát ra tín hiệu 10 KHz khi nó đi qua một hình xuyến các hạt plasma tích điện bao quanh hành tinh (Hình 13.4). Lần đầu tiên được phát hiện vào năm 1955, tín hiệu vô tuyến từ Io thường đến dưới dạng một chuỗi xung. Để kiểm tra lời giải thích của họ, Corums đã chế tạo lại máy thu của Tesla, sử dụng nó trong một cơn bão vô tuyến ở Jovian vào năm 1996 và ghi lại một loạt tiếng bíp tương tự như những gì Tesla đã báo cáo về việc nghe thấy vào năm 1899.



Hình 13.4. Sơ đồ cho thấy cách mặt trăng Io của sao Mộc đi qua một hình xuyến các hạt mang điện.

Sóng điện từ được tạo ra khi Io đẩy các hạt mang điện qua từ trường

của Sao Mộc. Vì trục quay của Io không song song với trục của từ trường Sao Mộc, Io quét qua các phần mạnh và yếu hơn của từ trường, gây ra xung trong các sóng được tạo ra.

Cuối cùng, để giải thích tại sao Tesla liên kết những tín hiệu này với Sao Hỏa, Corums đã sử dụng phần mềm thiên văn để xác định vị trí của Sao Mộc và Sao Hỏa trên bầu trời đêm Colorado Springs vào mùa hè năm 1899. Với phần mềm này, họ nhận thấy vào một vài đêm trong Tháng 7 năm 1899 Sao Mộc sẽ phát ra một tín hiệu trong một phần của buổi tối nhưng sẽ dừng lại ngay khi sao Hỏa đang lặn trên bầu trời phía Tây. Nếu Tesla nhìn ra cửa của trạm thí nghiệm khi nghe thấy tiếng bip dừng lại, ông sẽ thấy sao Hỏa biến mất sau những ngọn núi, giúp ông dễ dàng kết nối hành tinh đỏ với việc ngừng phát tín hiệu. Cũng giống như Tesla phát hiện ra sóng tĩnh được thiết lập trong cộng hưởng Schumann, Corums lập luận Tesla lại đang quan sát các hiện tượng thực tế.

MÁY PHÁT PHÓNG ĐẠI

Vào cuối tháng 7, khi các trợ lý hoàn thành việc lắp ráp máy phát phóng đại, Tesla chuyển từ việc lắng nghe Trái đất và bầu trời sang tìm hiểu cách vận hành tốt nhất cỗ máy lớn này. Trong phòng thí nghiệm trên phố Houston, Tesla đã có thể đạt tới 3 triệu vôn và tạo ra phóng điện 16-foot; với máy phát phóng đại lớn hơn này ở Colorado, ông hy vọng sẽ tạo ra 50 triệu vôn và các tia sét nhân tạo dài từ 50 đến 100 feet.

Đối với Tesla, một ngày điển hình tại trạm thử nghiệm bắt đầu bằng một chuyến xe buýt từ Khách sạn Alta Vista đến Knob Hill. Ông sẽ dành cả buổi sáng trong văn phòng ở một góc của phòng thí nghiệm, tính toán, lập kế hoạch cho vòng thí nghiệm tiếp theo và lôi cuốn Lowenstein vào các cuộc thảo luận dài. Vào giữa trưa, Tesla và Lowenstein thường thức bữa trưa được gửi từ khách sạn. Vì hoạt động kinh doanh chính của Công ty Điện El Paso là cung cấp ánh sáng điện, nên có lẽ công ty

đã không chạy máy phát điện vào ban ngày, và do đó Tesla phải đợi cho đến khi có điện vào cuối buổi chiều để bắt đầu thử nghiệm với máy phát phóng đại. Khi nào Tesla bật công tắc, trợ lý tuổi teen của ông, Gregg, nhớ lại “những tia lửa cực lớn sẽ đẩy các quả bóng lên cao. Thường thì các tia lửa dài 15 hoặc 20 feet, giống như tia chớp. Chúng đã tạo ra một vụ va chạm lớn vang vọng bên trong phòng thí nghiệm và có thể nghe thấy từ một khoảng cách xa.”

Khi vận hành máy phát phóng đại, Tesla đã tìm cách tạo ra một dòng điện mạnh có thể truyền qua mặt đất. Để làm như vậy, cần đẩy điện áp lên cao nhất có thể và xác định tần số tối ưu để truyền qua trái đất. Để tăng điện áp và điều chỉnh tần số, Tesla đã thay đổi các giá trị cho từng thành phần cấp điện cho vòng sơ cấp của máy phát phóng đại (các thành phần này có thể được nhìn thấy trong Hình 13.3). Vào những thời điểm khác nhau, ông tăng điện áp đến từ máy biến áp Westinghouse, sửa đổi tốc độ của bánh đà, điều khiển sự phóng điện của tụ điện, thay đổi kích thước của tụ điện cấp cho cuộn sơ cấp và đôi khi sử dụng một hoặc hai cuộn dây trong cuộn sơ cấp (Hình 13.5). Ngoài ra, Tesla đã thử nghiệm với các thành phần bên trong bức tường tròn: tại đây, ông đã thử một số cuộn dây khác nhau cho cuộn thứ cấp cũng như ‘cuộn phụ’ được đặt trong mạch của máy phát theo những cách khác nhau. Trong những tháng đầu tiên ở Colorado, cả cuộn thứ cấp và cuộn dây ‘phụ’ đều nằm về phía trung tâm của vòng tròn dài 50 feet, nhưng trong vài tháng qua, Tesla đã tạo ra một cuộn dây thứ cấp mới bằng cách cuộn hai mươi vòng trên bức tường tròn. và đặt cuộn dây phụ ở trung tâm vòng tròn.

Tesla cũng thay đổi điện dung của mạch thứ cấp bằng cách nối cuộn thứ cấp và cuộn phụ với các bóng bọc đồng có kích thước khác nhau. Để điều chỉnh mạch thứ cấp đến tần số mong muốn, Tesla đã điều chỉnh độ cao của thiết bị đầu cuối hình cầu và sớm nhận thấy phải nâng quả cầu qua mái nhà để điều chỉnh mạnh máy phát. Do đó, vào tháng 9, ông đã lắp đặt cột ống rỗng cho phép nâng quả bóng lên đến 142 feet. Trong những tháng mùa thu, Tesla đã cẩn thận đo điện dung của mạch thứ cấp

thay đổi độ cao của quả bóng như thế nào.

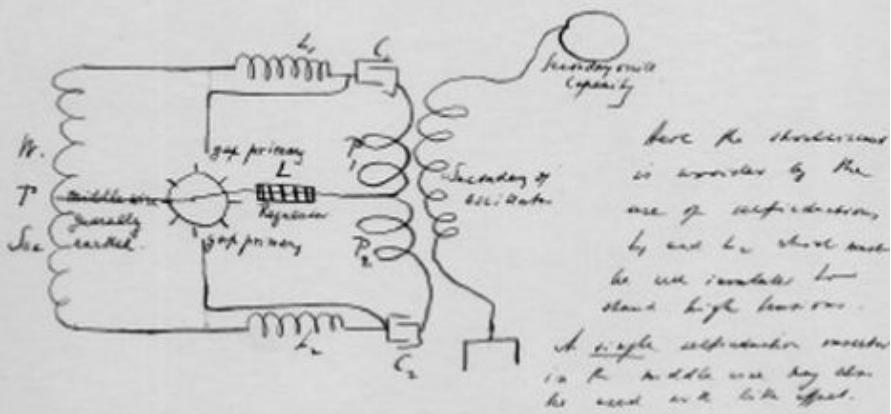
Đối với kỹ sư điện hiện đại, đã quen với các thành phần điện tử tiêu chuẩn trên bảng mạch hoặc trong mô phỏng máy tính, có thể dễ dàng thay đổi các thành phần và chơi với các cấu hình mạch khác nhau. Tuy nhiên, đối với Tesla khi làm việc trên máy phát phóng đại vào năm 1899, chúng ta cần nhớ không có linh kiện tiêu chuẩn cũng như bất kỳ dụng cụ thuận tiện nào để đo giá trị của các thành phần như cuộn dây hoặc tụ điện. Mỗi cuộn dây, như chúng tôi đã đề cập, phải được quấn cẩn thận, đo, và sau đó điều chỉnh để nó có độ tự cảm cần thiết. Hơn nữa, với điện áp và tần số như Tesla, nhiều thành phần trong số này rất lớn (so với các thiết bị điện tử hiện đại) và có thể mất nhiều ngày để sửa đổi. Ví dụ, đã hơn một lần, Tesla đã tăng kích thước của các tụ điện trong máy phát phóng đại; để làm như vậy, các trợ lý phải xây thêm bể chứa, đổ đầy dung dịch nước muối vào, sau đó thêm số lượng chai thủy tinh cần thiết. Để xác định có bao nhiêu chai - và liệu chúng nên là chai sâm panh hay được dùng để đóng chai nước từ Suối Manitou gần đó - Tesla đã phải tính toán các đặc tính điện môi cho hình dạng của chai. Do đó, các thay đổi với bộ truyền phóng đại có thể mất nhiều ngày để thực hiện.

Colorado Springs Aug. 17. 1893.

900

In the working of transmitters as before, illustrate I. or 2. the shortcoming of sending is to necessitate such a volume of energy for best as good service, but there remains the number of trees which it is practicable to secure. In other way is to adopt a process also successful and much more economical of employing the antenna, using discharging the same at high voltage. This can be done the disadvantage of reducing number of trees.

Then here another seems free of these objections.



Hình 13.5. Bản phác thảo trên sổ tay về mạch điện thường được Tesla sử dụng tại Colorado Springs.

Các phần chính:

W.T. cuộn thứ cấp của máy biến áp Westinghouse

L1, L2 Cuộn dây cảm ứng

C1, C2 Tụ điện

P1, P2 cuộn sơ cấp của máy phát phóng đại

Để vận hành máy phát phóng đại, Tesla đã phải điều chỉnh cẩn thận tất cả các cuộn dây — cuộn sơ cấp, thứ cấp và phụ — để mỗi cuộn cộng hưởng với cuộn trước và do đó tăng điện áp theo cách mà ông mong muốn. Đồng thời, để điều chỉnh bước sóng của dao động, Tesla đã phát hiện ra một quy tắc chung: chiều dài của các cuộn dây ở cuộn thứ cấp hoặc cuộn phụ phải bằng một phần tư bước sóng mong muốn.

Để ước tính điện áp mà máy phát phóng đại đang hoạt động, Tesla sẽ nhanh chóng mở và đóng công tắc cấp nguồn cho phần chính của máy phát; ngắt dòng điện theo cách này gây ra tia lửa lớn bay ra khỏi quả cầu nối với cuộn thứ cấp hoặc cuộn phụ. Theo học giả và kỹ sư của Tesla, Aleksandar Marincic, khi tia lửa điện đạt chiều dài từ 2-4 mét, máy phát có thể đang hoạt động ở hai triệu vôn, nhưng không lâu sau Tesla đã chạy máy phát để tạo ra các bộ phát sóng nhảy qua khoảng trống 16 feet. Bởi vì Tesla đã tính toán các kích thước của tòa nhà một cách chặt chẽ nhất có thể để tiết kiệm tiền xây dựng, các bộ truyền phát đến các cạnh của tòa nhà trong vòng sáu hoặc bảy inch, và hơn một lần những tia chớp nhân tạo này đã đốt cháy nhà.

Trong một lần Tesla bị nhấn chìm bởi bộ phát sóng điện áp cao khi ở bên trong bức tường tròn chứa cuộn dây chính của máy phát. Như ông nhớ lại,

Để xử lý dòng điện lớn, tôi đã có một công tắc đặc biệt. Thật khó để kéo, và tôi đã bố trí một cái lò xo để tôi có thể chạm vào tay cầm và nó sẽ tự bắt vào. Tôi đã cử một trong những trợ lý xuống thị trấn và đang thử nghiệm một mình. Tôi bật công tắc lên và đi ra sau cuộn dây để kiểm tra thứ gì đó. Trong khi tôi ở đó, đột nhiên cả căn phòng tràn ngập những luồng phát và tôi không có cách nào thoát ra được. Tôi cố gắng lao qua cửa sổ nhưng vô ích vì không có dụng cụ, và không thể làm gì khác hơn là nằm sấp và vượt qua [những luồng phát]. Nguồn điện sơ cấp 500.000 vôn, và tôi phải chui qua một nơi hẹp [trong bức tường tròn] với các bộ phát sóng. Axit nitơ mạnh đến mức tôi khó thở. Những chất tạo sóng này

nhanh chóng oxy hóa nitơ vì bề mặt khổng lồ của chúng. Khi tôi đến một không gian hẹp, chúng [những luồng phát] đã ở trên lưng tôi. Tôi chạy đi và gần như không mở được công tắc khi tòa nhà bắt đầu bốc cháy. Tôi vớ lấy một bình cứu hỏa và dập tắt được ngọn lửa.

Đáng sợ như trải nghiệm này, Tesla vẫn bị quyến rũ bởi những lực lượng mà ông đang vật lộn. Khi viết cho người bạn Robert Underwood Johnson về thời gian ở Colorado Springs, “Tôi đã có những trải nghiệm tuyệt vời ở đây, cùng với những điều khác, thuần hóa một con mèo hoang và không có gì khác ngoài một đống vết xước chảy máu. Nhưng trong những vết xước, Luka, có một tâm trí.”

Trong khi các bộ phát sóng khuếch đại chứng minh sức mạnh của máy phát, Tesla thường tránh sản xuất chúng không chỉ vì lý do an toàn mà còn vì chúng lãng phí năng lượng của máy phát phóng đại và ngăn cản ông truyền năng lượng qua mặt đất một cách hiệu quả. Như ông giải thích, “Tất nhiên, các bộ phát sóng gây ra tổn thất ma sát và do đó làm giảm tính kinh tế của hệ thống và làm giảm chất lượng của kết quả. Chúng cũng gây ra mất áp suất giống như rò rỉ trong không khí hoặc đường ống nước.” Theo Robert Hull, nhà chế tạo cuộn dây Tesla, nếu chúng ta nhìn thấy máy phát phóng đại hoạt động vào ban đêm, các tia sét sẽ không bay ra khỏi quả cầu được nâng trên mái nhà; thay vào đó, chúng ta sẽ thấy một chùm tia màu xanh lam bay thẳng lên trên, kết quả từ một vầng hào quang của các bộ tạo sóng nhỏ bao quanh cột và hình cầu. Như Tesla nhớ lại, “vào ban đêm, chiếc ăng-ten, khi tôi bật hết dòng điện, được chiếu sáng và đó là một cảnh tượng kỳ diệu.”

TIẾP CẬN HẢI QUÂN

Ngay cả khi Tesla đã tham gia sâu vào các thử nghiệm ở Colorado, ông vẫn để mắt đến các nguồn tài trợ mới và quân đội là một trong những người bảo trợ tiềm năng. Vào thời điểm này, Marconi không chỉ bận rộn với việc liên hệ với một số hải quân trên khắp thế giới mà như chúng ta đã thấy, Hobson, bạn của Tesla, đã cố gắng thu hút sự quan

tâm của các sĩ quan hải quân Mỹ trên chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến của Tesla. Tuy nhiên, tương tác lớn nhất của Tesla với Hải quân Hoa Kỳ là thông qua Light-House Board.

Bao gồm các sĩ quan hải quân và các nhà khoa học dân sự, ban này chịu trách nhiệm duy trì các ngọn hải đăng của chính phủ liên bang và các phương tiện hỗ trợ hàng hải khác. Hội đồng đặc biệt quan tâm đến việc sử dụng công nghệ mới để cải thiện điều hướng; Ví dụ, vào năm 1886, nó đã sử dụng đèn điện để chiếu sáng tượng Nữ thần Tự do để có thể dùng làm mốc cho các con tàu ra vào Cảng New York.

Vào tháng 5 năm 1899, Hội đồng Hải Đăng đã hỏi Tesla liệu ông có thể thiết lập một hệ thống điện báo không dây giữa Nantucket Lightship và bờ biển cách đó sáu mươi dặm. Cột ánh sáng này là mốc đầu tiên mà các con tàu xuyên Đại Tây Dương gặp phải khi đến gần bờ biển Hoa Kỳ và sẽ rất hữu ích cho các thương gia và công ty tàu hơi nước nếu có thông tin sớm về những con tàu sắp đến New York hoặc các cảng khác. Tesla ban đầu đồng ý cung cấp thiết bị thử nghiệm để kiểm tra, và ông khuyên Scherff nên thúc đẩy một số công việc thông qua phòng thí nghiệm New York “vì tôi đang chuẩn bị cho nhà máy ở Nantucket (cho chính phủ), và muốn hoàn thành càng nhiều việc càng tốt trước khi tôi trở về” từ Colorado Springs.

Mối quan hệ của Tesla với Hội đồng Light-House đã trở nên tồi tệ trong vòng vài tháng, đặc biệt là khi ông phát hiện ra thiết bị không dây của mình sẽ được so sánh với hệ thống của Marconi. Đến tháng 9 năm 1899, các tờ báo tràn ngập các báo cáo về việc Marconi sắp đến New York để đưa tin về cuộc đua America's Cup và hội đồng trở nên lo lắng về những tin đồn Marconi sẽ đầu quân cho Quân đoàn tín hiệu chứ không phải hải quân. Lo sợ sẽ bị chỉ trích nếu trì hoãn việc áp dụng công nghệ không dây, hội đồng đã yêu cầu Tesla đẩy mạnh nỗ lực lắp đặt thiết bị trên Nantucket Lightship. Trong yêu cầu của mình, hội đồng nhấn mạnh họ muốn làm việc với Tesla, nhưng “bất cứ điều gì cần làm nên được thực hiện nhanh chóng.”

Nhưng Tesla đã không nhanh chóng đáp ứng yêu cầu, và sau khi nghiên ngẫm gần hai tuần, Tesla đã gửi một bức thư tíc giận cho hội đồng. Theo quan điểm của ông, hội đồng không nhất thiết phải cho ông bất kỳ lợi thế đặc biệt nào vì ông là “người tiên phong đầu tiên” đã “đặt ra một số nguyên tắc mới về điện báo không dây” và hiện đang bận rộn hoàn thiện các thiết bị dựa trên các nguyên tắc này. Là người tiên phong trong lĩnh vực, Tesla cảm thấy phiền lòng khi mọi người coi ông đang cạnh tranh với Marconi mới nổi, người sở hữu “nhiều doanh nghiệp hơn là kiến thức và kinh nghiệm”. Nếu thiết bị của ông được so sánh với Marconi, thì Tesla sẽ cần số tiền cần thiết để chế tạo bộ máy có thể được kiểm tra đúng cách. Do đó, bây giờ ông ấy nói với hội đồng: “Khi các bạn lần đầu tiên viết thư cho tôi, không biết bất kỳ điều gì về bất kỳ cuộc thi nào, tôi đã thuyết phục bản thân có thể cung cấp cho bạn thứ gì đó chỉ nhằm mục đích phục vụ tạm thời. Nhưng tôi đang bận [ở Colorado Springs], tôi không thể đảm nhận công việc như vậy trừ khi bạn có thể đặt hàng ít nhất là mười hai bộ, trong trường hợp đó, tôi có thể cống hiến hết mình cho nhiệm vụ cung cấp bộ máy như càng nhanh càng tốt.” Hội đồng từ chối đơn hàng lớn, Tesla và hải quân đã đi theo con đường riêng, và vào năm 1902, hải quân đã mua thiết bị không dây đầu tiên của mình từ một số công ty của Pháp và Đức.

ĐIỀU CHỈNH VÌ “TÍNH BÍ MẬT, AN TOÀN VÀ CHỌN LỌC”

Khi vận hành máy phát phóng đại tại Colorado Springs, Tesla đã dành rất nhiều nỗ lực để hoàn thiện các kỹ thuật điều chỉnh nhằm cung cấp “tính bí mật, an toàn và chọn lọc.” Nó sẽ là cần thiết để làm cho các tin nhắn an toàn và riêng tư. Như ông giải thích vài năm sau đó, khi ở Colorado, ông đã nghĩ về việc gửi tin nhắn xuyên đại dương, “và khoảng cách càng lớn thì càng quan trọng và càng cần thiết... đó là đảm bảo quyền riêng tư và không bị can thiệp vào các tin nhắn; ở khoảng cách nhỏ, việc vận hành của một thiết bị có thể bị can thiệp hay không không quan trọng lắm, nhưng khi thiết bị đắt tiền, chẳng hạn như cần thiết để sử dụng trong dự tính của tôi, được sử dụng để tạo ra các hiệu ứng ở

khoảng cách lớn, thì giá trị của một nhà máy và của toàn bộ khoản đầu tư sẽ bị phá hủy nếu các thông điệp không thể được giữ kín.”

Mặc dù Marconi có thể gửi tin nhắn từ máy phát tới máy thu vào năm 1899, nhưng không thể bảo vệ tin nhắn khỏi bị nhiễu từ các máy phát khác hoạt động trong vùng lân cận. Ví dụ, trong cuộc đua America's Cup năm 1901 ngoài khơi New York, Greenleaf Whittier Pickard của Công ty Điện thoại & Điện báo Không dây Mỹ đã gửi một loạt các đường truyền mười giây làm nhiễu tín hiệu được gửi bởi Marconi và Lee de Forest khi họ cố gắng thắng cuộc đua. Tương tự, những người sử dụng đài phát thanh ban đầu lo lắng về việc tin nhắn của họ bị thu bởi các máy thu khác có thể đang nghe và đây là một vấn đề nghiêm trọng đối với quân đội hoặc hải quân sử dụng hệ thống của Marconi để gửi tin nhắn vì điều đó có nghĩa là kẻ thù có thể nghe tin nhắn. Và những người sử dụng thương mại hệ thống điện báo không dây sẽ muốn chắc chắn các thông điệp của họ sẽ an toàn như các bức điện được gửi qua mạng hữu tuyến hiện có.

Để tạo ra một hệ thống an toàn ở Colorado, Tesla đã xây dựng dựa trên công việc mà ông đã thực hiện ở New York bằng cách sử dụng hai tần số với chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến thứ hai của mình. Như chúng ta đã thấy trước đây, những vị khách đến thăm phòng thí nghiệm ở Phố Houston thường nhận thấy một số ngọn đèn sáng lên cùng lúc khi Tesla đang truyền tải điện năng và ông đã khắc phục vấn đề bằng cách điều chỉnh các đèn để chúng phải nhận được sự kết hợp của hai tần số trước khi chúng sáng lên.

Dựa trên giải pháp này, Tesla đã phát triển một sơ đồ chung về cách điều chỉnh các mạch không dây. Tesla là một độc giả cuồng nhiệt của nhà khoa học xã hội người Anh Herbert Spencer, và ông đặc biệt bị cuốn hút bởi “Sự giải thích rõ ràng và gợi mở của Spencer về cơ chế thần kinh của con người”. Trong Nguyên tắc Tâm lý học của mình, Spencer đã phân vân về câu hỏi làm thế nào mà bộ não với “một số lượng hạn chế các sợi và tế bào [có thể] trở thành nơi chứa số lượng nhận thức

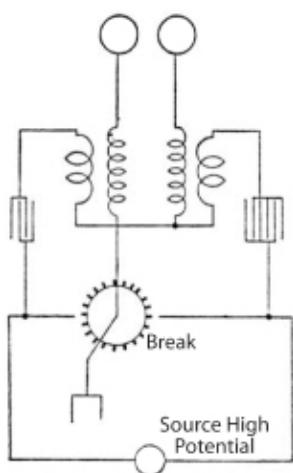
tương đối không giới hạn.” Spencer đề xuất bộ não vượt qua vấn đề này bằng cách có các sợi thần kinh đáp ứng không chỉ với các xung đơn lẻ mà với nhiều xung động khác nhau. Spencer so sánh các dây thần kinh trong não với các phím trên đàn piano; Mặc dù nó chỉ có một số phím hạn chế (mỗi phím phát ra âm thanh riêng của nó), đàn piano có thể tạo ra một số lượng lớn các hợp âm phức tạp khi nhiều phím được nhấn xuống. Dựa trên Spencer, Tesla nhận xét “Chúng ta có thể nhận được vô số ấn tượng riêng biệt bởi vì các sợi thần kinh điều khiển tự tạo ra vô số sự kết hợp và chúng ta có thể phân biệt một cá nhân với tất cả những người khác nhau có rất nhiều đặc điểm đặc trưng mà không một cá thể nào khác tồn tại.”

Lấy cảm hứng từ Spencer, Tesla bắt đầu nghĩ về các mạch điều chỉnh của mình như những sợi dây thần kinh. Nếu các sợi thần kinh phản ứng với nhiều sự kết hợp của các xung động, tại sao lại không làm như vậy với máy phát và máy thu của ông? Thay vì xem thực tế là máy phát tạo ra cả tín hiệu cơ bản và sóng hài là một vấn đề, tại sao không thiết kế một máy thu để phát hiện các tín hiệu phức tạp do máy phát phát ra? Tesla giải thích: “Trong điều này có cả bản chất và phẩm chất của phát minh. “Máy phát không có đặc điểm ban đầu là một nốt nhạc, hay đặc thù như trước đây, mà thể hiện một tính chất rất phức tạp và do đó, không thể nhầm lẫn, trong đó máy thu là đối tác chính xác, và chỉ như vậy nó mới có thể phản hồi. Để tiến thêm một bước nữa, tôi làm cho hoạt động của công cụ nhận không chỉ phụ thuộc vào một số lượng lớn các yếu tố đặc biệt kết hợp với nhau, mà còn vào thứ tự liên tiếp của chúng và, nếu cần, tôi tiến xa đến mức thay đổi liên tục đặc tính của các yếu tố riêng lẻ.”

Sóng hài là sản phẩm của các thiết bị điện tử, bộ chuyển đổi năng lượng tái tạo và nhiều thứ khác, thường được gọi là tải phi tuyến. Các tải phi tuyến này tạo ra các thành phần sóng hài khác nhau và trả ngược lại lối đi điện thông qua mạng dây dẫn, kết hợp với tần số điện cơ bản sẽ tạo ra các biến dạng, méo mó sóng tổng trong hệ thống phân phối năng lượng.

Bây giờ ở Colorado, Tesla đã sẵn sàng để thử nghiệm ý tưởng này và xem liệu có thể gửi và nhận tín hiệu bằng cách sử dụng một số yếu tố đặc biệt hay không. Đối với máy phát, Tesla đã sử dụng máy biến áp Westinghouse và bánh đà để cung cấp năng lượng không phải cho một dây tụ điện mà thay vào đó là hai bộ tụ điện riêng biệt, mỗi bộ sau đó được kết nối với vòng lặp chính chạy quanh vòng tròn dài 50 feet trong trạm (Hình 13.6). Bên trong vòng tròn, Tesla có hai cuộn dây thứ cấp riêng biệt. Vì mỗi cuộn thứ cấp được quấn bằng chiều dài dây khác nhau nên mỗi cuộn dây tạo ra dao động với tần số khác nhau. Vì toàn bộ máy phát được nối đất nên cả hai dao động đều được gửi qua Trái đất (Hình 13.7).

Về phía đầu nhận, Tesla đã sử dụng nhiều cách sắp xếp liên quan đến một, hai hoặc thậm chí nhiều máy thu. Tuy nhiên, để kiểm tra tính bảo mật, ông thường sử dụng một máy thu có hai mạch riêng biệt, mỗi mạch được điều chỉnh để phát hiện một trong hai tần số do máy phát gửi đến. Trong cách sắp xếp này, máy phát âm thanh điện báo chỉ phản hồi khi nhận được tín hiệu từ cả hai mạch phát hiện. Bằng cách gửi và nhận hai tần số theo cách này, Tesla tin các tin nhắn của mình sẽ được bảo mật và riêng tư.



Hình 13.6. Sơ đồ mạch điều chỉnh được sử dụng bởi Tesla ở Colorado Springs

Nguồn có khả năng cao là máy biến áp Westinghouse và bánh xe giống như hình 13.7. Lưu ý bánh đà được nối đất. Ngay phía trên bánh đà là hai tụ điện có kích thước khác nhau. Chúng được nối với hai cuộn dây là hai cuộn sơ cấp của máy phát phóng đại. Hai cuộn dây khác là các cuộn thứ cấp và được thể hiện trong Hình 13.7.

Khi Tesla đạt được tiến bộ với kỹ thuật điều chỉnh mới, ông bắt đầu soạn thảo đơn xin cấp bằng sáng chế và công khai chỉ trích Marconi trong các cuộc phỏng vấn trên báo. Vào tháng 9 năm 1899, Marconi đến New York để sử dụng hệ thống của mình để đưa tin về cuộc đua America's Cup. Tesla đã không ngần ngại chỉ ra hệ thống của đối thủ không thể khắc phục được các vấn đề về sự can thiệp nhưng hệ thống mới của ông sẽ làm được; như ông nói với các phóng viên ở Colorado Springs:

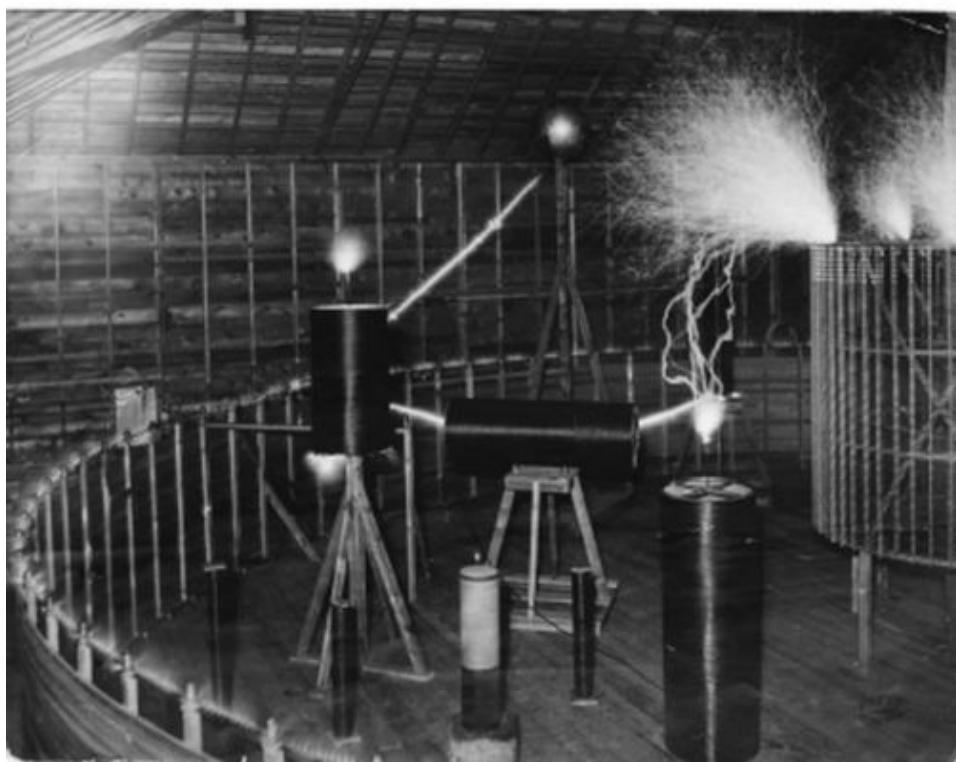
Tôi hy vọng trong vòng một hoặc hai tuần sẽ công bố với thế giới một hệ thống điện báo không dây gần như hoàn hảo....

Tôi sẽ không chê bai hệ thống Marconi, nhưng mọi hệ thống đang được sử dụng ở thời điểm hiện tại đều có một khiếm khuyết nghiêm trọng là hoạt động của nó bị ảnh hưởng bởi các thiết bị tương tự trong bán kính lớn hơn hoặc ít hơn một số dặm. Mười hai từ / phút là khá nhanh.

Với hệ thống mà tôi sắp hoàn thiện, tôi hy vọng có thể đạt được tốc độ 115 hoặc hai nghìn từ một phút bằng các phương pháp cơ học, và xa hơn nữa, để các thiết bị hoàn toàn không bị nhiễu loạn. Tôi đã thành công trong việc loại bỏ những ảnh hưởng từ bên ngoài và có thể làm cho các công cụ hoạt động tự do gần như trong tầm tay.

Các thử nghiệm của Marconi rất thú vị, nhưng chúng không mới. Tôi rất vui vì chúng đang được sử dụng thành công trong các cuộc đua du thuyền, nhưng không có nghĩa là không có khả năng xảy ra trước khi cuộc đua quốc tế tiếp theo được kết thúc, những chiếc thuyền được vận hành bằng hệ thống truyền điện không dây sẽ theo sau các cuộc đua và

tôi hy vọng bản thân các du thuyền sẽ có điện thoại không dây trên tàu.



HÌNH 13.7. Máy phát phóng đại có một số cuộn thứ cấp được cấp điện bởi các cuộn sơ cấp trên thành tròn. Vì mỗi cuộn dây thứ cấp có số vòng dây khác nhau, chúng tạo ra hai bước sóng khác nhau được gửi vào trái đất và truyền đến máy thu của Tesla.

KIỂM THỬ VÀ NHÂN CHỨNG

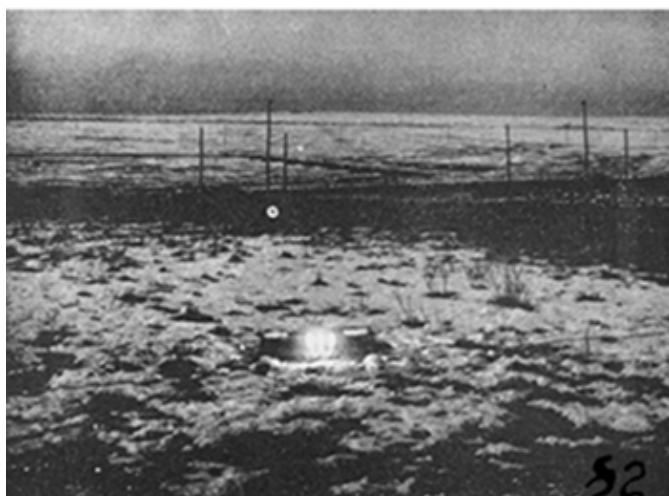
Mặc dù đã tiến hành một số thí nghiệm bằng cách sử dụng máy phát phóng đại để gửi tin nhắn, Tesla tập trung phần lớn sự chú ý vào vấn đề truyền tải điện không dây và ông rất vui khi phát hiện ra thực sự có thể gửi các dòng điện dao động qua mặt đất. Vào ngày 23 tháng 7 năm 1899, ông ghi nhận những con ngựa trên đồng cỏ gần trạm thí nghiệm bị quấy rầy bất cứ khi nào máy phát phóng đại chạy, có lẽ là do móng ngựa sắt của chúng hút dòng điện trên mặt đất. Ngày hôm sau, khi cuộn thứ cấp của máy phát được nối đất, ông nhận thấy các bộ chống sét trên một mạch nối đất riêng biệt phát ra tia lửa bất cứ khi nào cuộn thứ cấp phóng điện. Tesla hào hứng viết: “Không có cách nào khác khả thi để giải thích

sự xuất hiện của những tia lửa này, hơn là giả định rung động được truyền qua mặt đất và theo dây nối đất ở một nơi khác nhảy vào đường dây! Điều này chắc chắn là phi thường vì nó cho thấy ngày càng rõ ràng trái đất hoạt động đơn giản như một vật dẫn điện bình thường và có thể, với bộ máy mạnh mẽ, có thể tạo ra sóng tĩnh mà tôi đã quan sát được trong khí quyển.” Tesla lưu ý đã phát hiện ra các tia lửa cách cuộn thứ cấp 60 feet; giả sử máy phát phóng đại đã hoạt động ở 10.000 vôn, ông tính toán có thể phát hiện ra những tia lửa cách xa 114 dặm.

Trong vài tháng tiếp theo, Tesla đã tiến hành các thử nghiệm bổ sung để xác minh máy phát phóng đại của ông đang truyền dòng điện vào lòng đất và chúng có thể được phát hiện. Vào tháng 8, ông đã thử “sắp xếp cho điện báo”, nhận thấy “thiết bị của ông phản ứng với một cuộn dây nhỏ ở khoảng cách vài feet mà không có công suất kèm theo và không có mạch điều chỉnh. Hệ quả là sẽ đi với khoảng cách rất xa.” Vài tuần sau, ông mang một đầu thu ra bên ngoài và kết nối nó với một đường ống nước ngầm; ở cách trạm 250 feet, ông tạo ra tia lửa một inch, và ở độ cao 400 feet, có tia lửa nửa inch. Vào ngày 11 tháng 9 năm 1900, Tesla đã mang một máy thu cách trạm một dặm, đến hồ Prospect gần đó, nơi ông có thể đo được máy phát phóng đại đang hoạt động với bước sóng khoảng 4.000 feet.

Vào giữa tháng 12, khi đang hoàn thành các thí nghiệm ở Colorado, Tesla đã sắp xếp để nhiếp ảnh gia Dickenson Alley đến từ New York và chụp ảnh máy phóng đại đang hoạt động. (Những bức ảnh này sẽ được thảo luận đầy đủ hơn ở phần sau.) Là một phần của loạt bài này, Tesla đã cho Alley tạo ra một số hình ảnh về những chiếc đèn được thắp sáng bởi bộ dao động bên ngoài trạm thí nghiệm. Đối với hình ảnh, Tesla đã đặt ba chiếc đèn trên mặt đất và kết nối chúng với một lưới hình vuông có chiều dài sáu mươi hai feet ở mỗi cạnh; hình vuông khổng lồ đã nhận dòng điện từ mặt đất từ bộ dao động và làm cho các bóng đèn phát sáng (Hình 13.8). Tesla báo cáo các bóng đèn cách cuộn dây thứ cấp bên trong trạm 60 feet. Trong bức ảnh thứ hai được chụp bên ngoài, Tesla đã kết nối một đèn sợi đốt giữa một cuộn dây lớn và mặt đất và một lần nữa

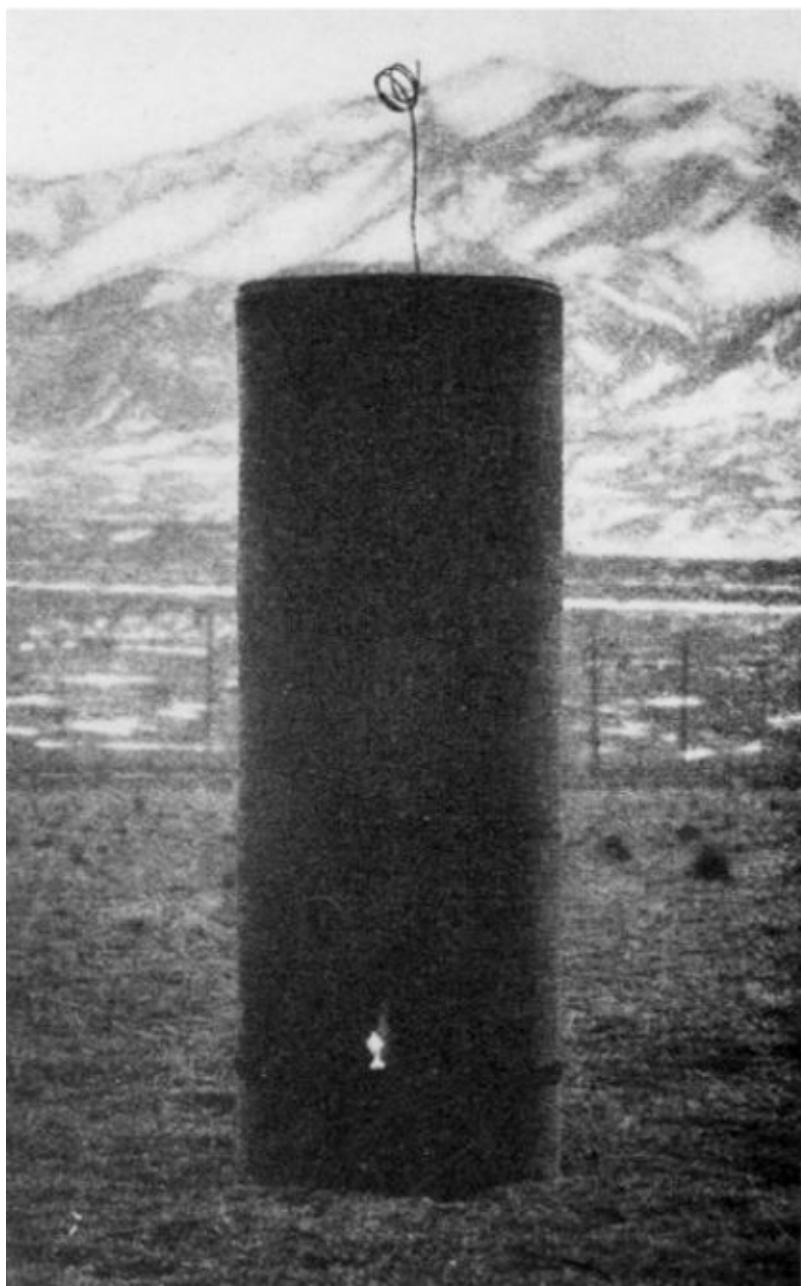
đèn phát sáng (Hình 13.9). Với hình thứ hai này, Tesla không cho biết cuộn dây cách máy phát bao xa.



Hình 13.8. “Thí nghiệm để minh họa hiệu ứng cảm ứng của một dao động điện có công suất lớn.”

Bức ảnh cho thấy ba chiếc đèn sợi đốt nằm trên một cánh đồng cách trạm thí nghiệm của Tesla một quãng ngắn. Các đèn được kết nối với một vòng dây hình vuông lớn phát hiện dòng điện trên mặt đất do bộ phát phóng đại phát ra.

Đây là những thí nghiệm duy nhất trong các ghi chú được xuất bản của Tesla từ Colorado, trong đó ông ghi lại khoảng cách mà năng lượng được truyền đi. Thay vì quan sát các máy thu hoạt động phản ứng với máy phát ở các khoảng cách khác nhau, Tesla đã dựa vào các tính toán để đánh giá hiệu suất của máy phát phóng đại. Sau đó, ông giải thích: “Khi bộ máy hoạt động, nó sẽ tạo ra một dòng điện hàng trăm ampe, truyền vào trái đất và tạo ra nhiễu động. Tôi sẽ đo lường các hiệu ứng được tạo ra và tính toán khoảng cách mà một lượng năng lượng nhất định, cần thiết cho hoạt động của một thiết bị nhận, sẽ được truyền đi.”



Hình 13.9. “Thí nghiệm để minh họa việc truyền năng lượng điện mà không cần dây dẫn.”

Tại đây Tesla đã đặt một cuộn dây bên ngoài phòng thí nghiệm với đầu dưới được nối với đất và đầu trên tự do. Đèn chiếu sáng bởi ba vòng dây quấn quanh đầu dưới của cuộn dây.

Trong các bài báo tiếp theo về công việc của mình ở Colorado, Tesla nhấn mạnh đã chứng minh nguồn điện có thể được truyền qua trái đất, nhưng ông không nêu rõ trong các báo cáo điện năng đã được truyền đi bao xa. Trong khi người viết tiểu sử John O'Neill tuyên bố Tesla đã thắp sáng hai trăm ngọn đèn sợi đốt cách Colorado Springs 26 dặm, không có bằng chứng nào được tìm thấy để chứng minh cho tuyên bố.

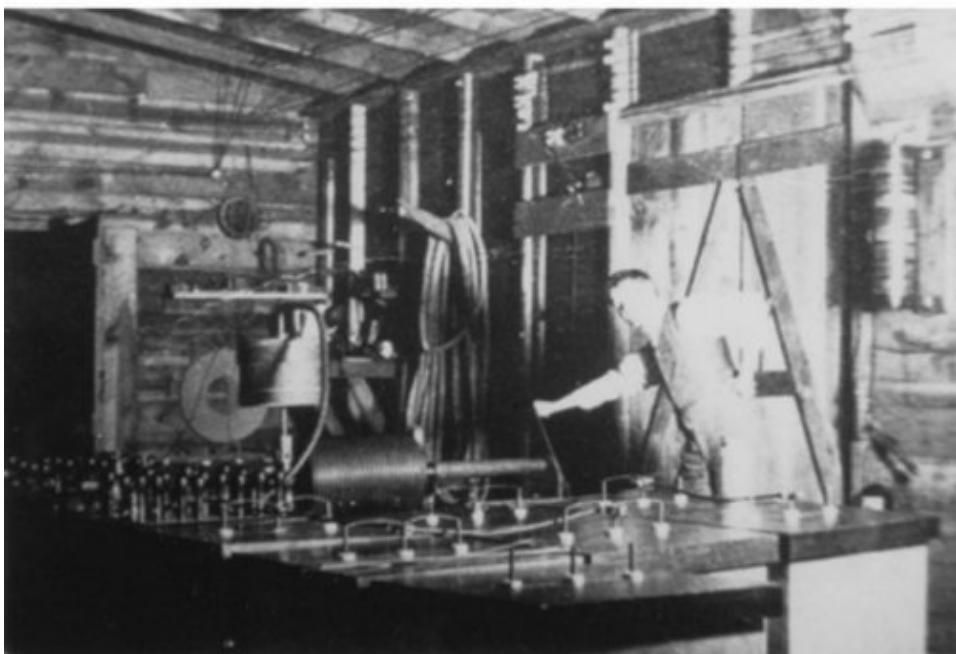
Một khía cạnh bất thường trong số ít các bài kiểm tra khoảng cách mà Tesla thực hiện là không có nhân chứng. Mặc dù thường xuyên tiếp xúc với các nhà báo ở New York, Tesla đã tránh nói chuyện với các phóng viên trong khi ông đang chăm chỉ làm việc ở Colorado; do đó, các tài khoản báo chí đương thời đưa ra một số manh mối về những gì Tesla đang làm khi ở ngoài trời phía Tây. Khi được hỏi liệu ông có nhìn thấy máy thu hoạt động trong quá trình kiểm tra đường truyền hay không, trợ lý của ông Lowenstein đã báo cáo, “Về bộ máy tiếp nhận, ông Tesla chưa bao giờ để tôi thử nghiệm với nó và luôn tự mình thực hiện phần đó trong khi để tôi vận hành máy phát.” Theo Lowenstein,

Lúc đầu, ông Tesla sẽ để bộ máy tiếp nhận trong phòng của mình và thử nghiệm ở đó, trong khi tôi đang xử lý bộ dao động. Sau một số kết quả nhất định trong phòng, ông ấy sẽ cất toàn bộ vào hộp di động và đi ra ngoài, để lại cho tôi hướng dẫn bật và tắt liên tục trong những khoảng thời gian nhất định. Trong những trường hợp này, tôi thường chạy ra cửa để gặp ông ấy trong chốc lát, và tôi thấy ông ấy đã đi xa như một hoặc hai nghìn bộ. Tôi không thể theo dõi kỹ càng, vì tôi phải dán vào công tắc của mình, và vì vậy, đôi khi chỉ cần nhìn ra ngoài trong giây lát tôi không thể nhìn thấy ông ấy, và sau đó tôi không biết ông ấy đã đi bao xa, nhưng vào thời điểm ông ấy quay lại, theo hồi ức của tôi không quá một buổi chiều, bạn có thể dễ dàng hình dung ra ý tưởng về việc ông Tesla có thể đã đi được bao xa vào thời điểm tôi đang đứng ở công tắc.

Là một kỹ sư được đào tạo, Lowenstein sẽ là một nhân chứng lý tưởng, nhưng vì Tesla nhất quyết yêu cầu anh ta vận hành máy phát phóng đại và không đi cùng để xem máy thu, Lowenstein không thể báo

cáo về cách các thí nghiệm truyền dẫn xảy ra (Hình 13.10).

Hơn nữa, Tesla và Lowenstein đã có bất đồng lớn, dẫn đến việc Lowenstein phải rời Colorado vào tháng 9 năm 1899 trước khi Tesla tiến hành một số thí nghiệm lớn với máy phát phóng đại. Bề ngoài, có vẻ như Lowenstein đã bỏ đi vì anh ta thấy độ cao lớn của Colorado Springs khiến anh ta bị ốm và vì muốn quay trở lại châu Âu để kết hôn. Tesla rõ ràng coi Lowenstein không chỉ là một trợ lý đơn thuần; Tesla đã thảo luận về các ý tưởng với anh ta, ăn trưa và ăn tối và dành buổi tối cùng anh ta trở lại khách sạn. Lowenstein có thể đã trở thành một người bạn và người tri kỷ như Szigeti nhiều năm trước đó. Tuy nhiên, Tesla đã tìm thấy một số bức thư mà Lowenstein đã viết hoặc nhận được, khiến Tesla kết luận Lowenstein không phải là người mà Tesla nghĩ... Một khả năng là Tesla có thể đã bị Lowenstein thu hút và rất buồn khi biết Lowenstein muốn kết hôn. Tesla sau đó đã tha thứ cho Lowenstein và thuê lại anh ta trong vài năm, bắt đầu từ năm 1902. Lowenstein sau đó bắt đầu thành lập công ty chế tạo bộ vô tuyến cho Hải quân Hoa Kỳ trong Thế chiến I. Tuy nhiên, bất cứ điều gì xảy ra ở Colorado Springs đã khiến Tesla miễn cưỡng sử dụng Lowenstein làm nhân chứng trong thủ tục pháp lý.



Hình 13.10. Trợ lý không xác định [có thể là Lowenstein?] Tại công tắc nguồn chính trong trạm thí nghiệm.

Việc thiếu các bài kiểm tra khoảng cách được chứng kiến ở Colorado Springs là một điều khó hiểu, đặc biệt là khi Marconi thường xuyên trình diễn hệ thống không dây của mình cho các phóng viên và các nhà đầu tư tiềm năng. Nhiều năm trước đó, Tesla đã tận dụng rất tốt các cuộc trình diễn riêng tư và công khai cho các phát minh của mình. Với động cơ AC, Peck và Brown đã đưa ông đến gặp Giáo sư Anthony để thực hiện các bài kiểm tra nghiêm ngặt và đảm bảo sự chứng thực của một chuyên gia. Tương tự như vậy, Tesla đã không ngần ngại trong các bài giảng trước công chúng vào đầu những năm 1890 để cho khán giả thấy hệ thống chiếu sáng không dây của mình. Vậy tại sao ở Colorado Springs, Tesla không thực hiện các bài kiểm tra khoảng cách rộng rãi hơn để chứng tỏ hệ thống của ông hoạt động tốt như của Marconi? Cho ghi chú Colorado Springs của ông ấy báo cáo các tín hiệu được phát hiện cách trạm một dặm, tại sao Tesla không mời Lowenstein, phóng viên hoặc các nhân chứng khác nhận máy thu của ông đang phát hiện dòng điện từ máy phát?

Việc thiếu các bài kiểm tra khoảng cách được chứng kiến có thể được giải thích ở hai cấp độ: lý thuyết và cá nhân. Từ quan điểm lý thuyết, Tesla không tin những thử nghiệm như vậy là cần thiết. Tesla đã quyết định sóng tĩnh trong trái đất, không giống như sóng Hert thông thường hoặc sóng ánh sáng, không mất năng lượng khi chúng lan truyền; do đó, nếu chúng có thể được phát hiện ở một khoảng cách ngắn từ máy phát, những sóng này có thể được phát hiện ở bất kỳ khoảng cách nào. Tương tự như vậy, Tesla cũng nghĩ trong mạch hồi lưu thông qua bầu khí quyển, quá trình dẫn điện cực kỳ hiệu quả và sẽ có tổn thất tối thiểu. Nếu không có tổn thất nào khi sóng truyền từ máy phát đến máy thu và quay trở lại, thì bất kỳ thử nghiệm nào phát hiện ra sóng — bất kể khoảng cách ngắn đến đâu — là đủ cho Tesla. Do đó, ông kết luận “việc liên lạc không cần dây đến bất kỳ điểm nào trên thế giới là có thể thực hiện được... [và] sẽ không cần trình diễn.”

Ở cấp độ cá nhân, việc thiếu các bài kiểm tra khoảng cách phản ánh cách tiếp cận phát minh của Tesla. Khi còn là một cậu bé, Tesla đã phát triển một trí tưởng tượng mạnh mẽ, trong đó ông có thể hình dung ra tất cả những điều kỳ diệu. Là một nhà phát minh, ông đã tiếp tục dựa vào trí tưởng tượng để hình dung cách các thiết bị mới có thể hoạt động và sau đó tìm kiếm xác nhận trong các thí nghiệm đã chọn. Phải chăng ông ấy đã không hình dung động cơ AC của mình đầu tiên ở Budapest, chỉ để nó được xác nhận khi ông chế tạo nguyên mẫu ở Strasbourg và New York? Liệu một chiếc hộp thiếc quay trong từ trường quay vào năm 1887 có đủ để ông tin ý tưởng của mình là khả thi? Với năng lượng không dây, Tesla đã dành nhiều năm để suy nghĩ về cách có thể truyền năng lượng qua trái đất. Cực kỳ tự tin về khả năng tưởng tượng công nghệ mới của mình, Tesla chỉ cần một lượng nhỏ bằng chứng xác thực từ thế giới xung quanh để thuyết phục bản thân những gì ông tưởng tượng là có thể. Sau khi phát hiện ra sóng tĩnh trên Trái đất và khi phát hiện ra tia lửa cách máy phát của mình một dặm, Tesla đã có tất cả bằng chứng cần thiết để thuyết phục hệ thống của mình hoạt động.

Như chúng ta sẽ thấy, hậu quả của việc không thực hiện các bài kiểm tra khoảng cách bổ sung hoặc trình diễn hệ thống cho các nhân chứng khiến Tesla sau đó khó thuyết phục người khác về giá trị hệ thống của mình. Trong thập kỷ tiếp theo, khi làm chứng để bảo vệ bằng sáng chế của mình, Tesla đã không thể cung cấp dữ liệu cứng cho thấy hệ thống của mình có hoạt động hay không. Ông chỉ có một nhân chứng, Lowenstein, người có thể nói về Colorado Springs, nhưng Lowenstein chưa bao giờ nhìn thấy những gì đã xảy ra với máy thu. Tương tự, Tesla có rất ít để giới thiệu với các nhà đầu tư tiềm năng; họ phải nghe lời Tesla rằng hệ thống này có khả năng truyền tải thông điệp và điện trên khắp các vùng biển và khắp thế giới.

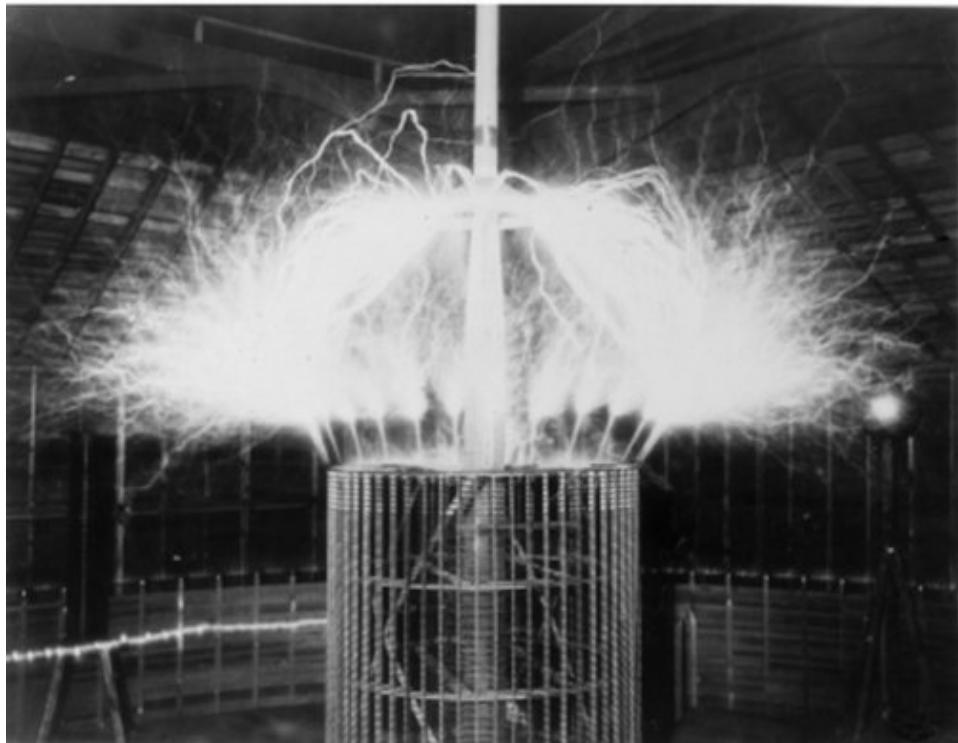
SỨC MẠNH CỦA ẢNH

Thay vì để mọi người chứng kiến hiệu suất của máy phát phóng đại,

Tesla đã chọn dựa vào nhiếp ảnh để ghi lại công việc của mình tại Colorado Springs. Vào cuối mùa thu, Tesla đã gửi điện báo cho Richard Watson Gilder, tổng biên tập của Tạp chí Thế kỷ (và là ông chủ của Robert Underwood Johnson): “Với động cơ thân thiện khiến tôi hỏi liệu bạn có trả tiền để gửi [một] nhiếp ảnh gia đến đây để có các hình minh họa công việc của tôi sẽ xuất hiện theo yêu cầu của bạn trên The Century [?] Nếu được, tôi muốn anh Alley of Tonnelle vì kỹ năng và sự thân thuộc. Vui lòng trả lời. Từ trạm thí nghiệm.”

Gilder và Johnson sẵn sàng đồng ý chia sẻ chi phí và cử nhiếp ảnh gia nghệ thuật Dickenson Alley rời New York. Alley đã giúp kiểm tra các ống chiếu sáng của Tesla vào năm 1894 (xem Chương 12) và đã chụp những bức ảnh xuất hiện trên Tạp chí Điện vào mùa xuân năm 1899. Trong hai tuần cuối cùng của tháng 12 năm 1899, Tesla và Alley đã tạo ra một loạt 68 bức ảnh.

Để tạo ra những hình ảnh này, Alley đã sử dụng các tấm kính 11 × 14 inch không chỉ được tiếp xúc bởi các bộ phát sóng khổng lồ do bộ phát phóng đại tạo ra mà còn được bổ sung thêm ánh sáng từ đèn hồ quang hoặc đèn flash. Vì nguồn điện từ công ty điện địa phương vẫn chỉ có vào ban đêm, Alley và Tesla đã làm việc cả đêm để thiết lập thiết bị cho những bức ảnh, điều đó thường có nghĩa là họ làm như vậy trong điều kiện đóng băng. Với cơn gió rít qua những bức tường mỏng của trạm thí nghiệm, Alley xuất hiện trong một vài bức ảnh bó gọn trong chiếc áo khoác và chiếc mũ mùa đông dày cộp của mình.



Hình 13.11. 'Xả' cuộn dây phụ phát ra từ nhiều dây được gắn chặt vào vòng đồng [trên đầu cuộn dây]

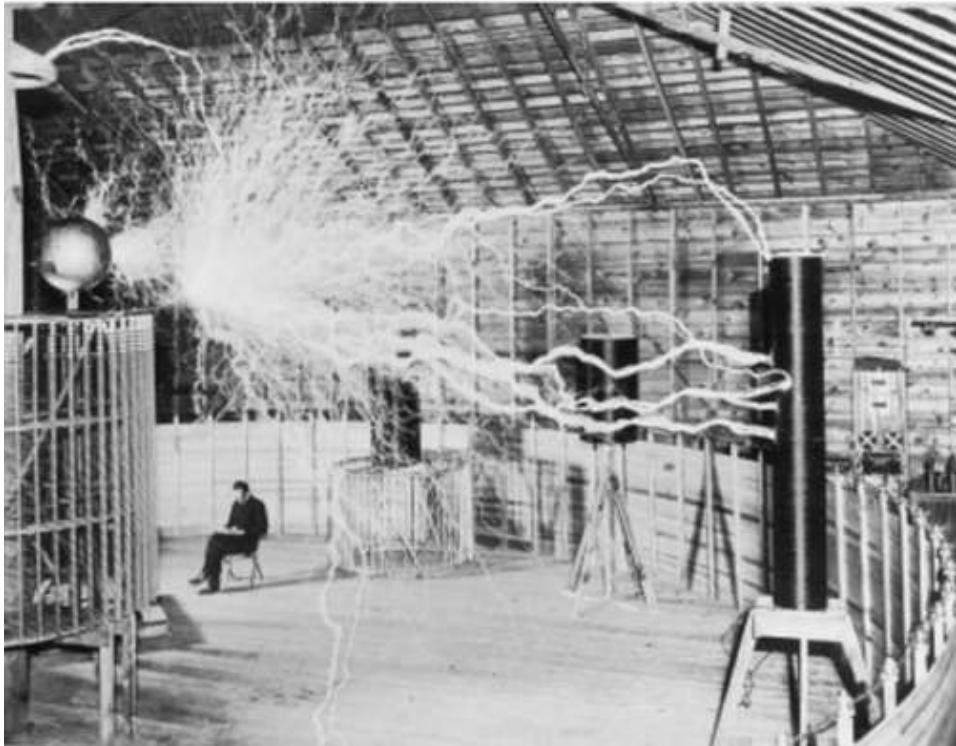
Tesla và Alley bắt đầu bằng việc ghi lại cách trạm thí nghiệm nhìn bên ngoài và bên trong (xem Hình 13.2, 13.3 và 13.7).

Tiếp theo, họ chụp ảnh máy phát phóng đại hoạt động ở mức kích thích bình thường (ví dụ, xem Hình 13.7). Để tạo ra nhiều loại bộ phát sóng khác nhau, Tesla đã kết nối đầu cuối của cuộn dây phụ với các đĩa, quả bóng khác nhau, một vòng có dây nhô ra. Đồng thời, Alley thay đổi vị trí của máy ảnh để thu được các bộ phát sóng từ nhiều góc độ khác nhau (Hình 13.11). Để tạo ra các bộ phát sóng để chụp ảnh (hãy nhớ các bộ phát sóng đại diện cho năng lượng lãng phí và vì vậy Tesla thường cố gắng tránh tạo ra chúng), ông đã nhờ trợ lý Czito nhanh chóng mở và đóng công tắc nguồn chính 50, 100 hoặc 200 lần. Trong quá trình thử nghiệm, Tesla đã rất vui mừng khi thấy máy phát có thể phát ra các bộ phát sóng trải dài 31–32 feet nhưng đường cong có thể dài tới 128 feet. Một luồng phát sẽ hướng tới Alley và máy ảnh của anh ấy ở một góc của

trạm. Tesla tự tin dự đoán với nhiều dây đồng hơn trong máy phát và một tòa nhà lớn hơn, ông có thể tạo ra các bộ phát sóng với quỹ đạo cong hơn 300 feet.

Tesla và Alley đã tạo ra một số hình ảnh trong đó mỗi người ngồi trên một chiếc ghế bên cạnh cuộn dây phụ. Bởi vì việc ai đó thực sự ngồi qua cơn bão điện được chụp bằng máy ảnh sẽ là quá nguy hiểm, Alley đã sử dụng một chút mèo chụp ảnh. Tesla giải thích: “Để đưa ra ý tưởng về độ lớn của phóng điện, người thử nghiệm ngồi hơi sau cuộn dây bổ sung. Tôi không thích ý tưởng nhưng một số người thấy những bức ảnh như vậy thật thú vị. Tất nhiên, sự phóng điện không diễn ra khi người thử nghiệm được chụp ảnh, như có thể tưởng tượng! Những luồng phát lúc đầu được thấy khi nhìn đĩa trong bóng tối hoặc ánh sáng yếu, sau đó người thử nghiệm đặt mình lên ghế và tiếp xúc với ánh sáng hào quang và cuối cùng, để làm nổi bật các tính năng và chi tiết khác, một loại bột phát sáng nhỏ đã được dùng.” Do đó, bằng cách sử dụng phơi sáng kép trên một tấm ảnh duy nhất, Alley đã tạo ra bức ảnh đáng nhớ về Tesla đang bình tĩnh đọc sách trong khi máy phát phóng đại nhả ra một loạt các luồng phát sóng (Hình 13.12).

Sau đó, nhà phát minh và nhiếp ảnh gia đã thử nghiệm cách ghi lại sự truyền tải điện không dây. Để làm được như vậy, họ tập trung vào việc chụp ảnh những chiếc đèn sợi đốt có công suất mười sáu ngọn nến tiêu chuẩn được kết nối với cuộn dây nhận và mặt đất để chứng tỏ đèn đã sáng. tăng lên nhờ công suất được gửi qua mặt đất từ bộ phát phóng đại (xem Hình 13.8 và 13.9). Đối với loạt ảnh đầu tiên, Tesla đã lắp đặt đèn và cuộn dây nhận ở đâu đó bên ngoài trạm thí nghiệm vì ông biết “chụp theo cách này, chắc chắn chúng sẽ thú vị hơn nhiều đối với các nhà khoa học.” Đối với những hình ảnh này, Tesla đã cẩn thận ghi lại nhiều chi tiết hoạt động nhưng không ghi lại khoảng cách giữa đèn và máy phát. Trong khi những bức ảnh thường cho thấy ba hoặc năm ngọn đèn được thắp sáng, Tesla ước tính có thể dễ dàng thắp sáng tới sáu mươi bốn đèn.



Hình 13.12. Tesla ngồi trong máy phát phóng đại, với phóng điện truyền từ cuộn thứ cấp sang cuộn dây khác. Bức ảnh được phơi sáng kép trên một tấm kính duy nhất; Tesla được chụp và sau đó máy phát phóng đại được bật.

Thật vậy, nghi ngờ sự gia tăng điện dung trong mạch nhận sẽ yêu cầu dòng điện chạm đất có điện áp thấp hơn, Tesla đã cho Alley chụp ảnh loạt thí nghiệm thứ hai bên trong trạm trong khi ông thay đổi điện dung của mạch nhận bằng cách nối các quả cầu kim loại lớn hơn. Những thử nghiệm này đã xác nhận giả thuyết của ông về điện dung của mạch thu, khiến Tesla mạnh dạn dự đoán, ở mức công suất tối đa, máy phát phóng đại của ông có thể thắp sáng hơn một nghìn ngọn đèn.

Trong quá trình sử dụng máy phát phóng đại để thắp sáng đèn bên ngoài phòng thí nghiệm, Tesla đã tìm cách làm ngắn mạch máy phát điện tại trạm của công ty điện lực và cắt điện ở phần còn lại của Colorado Springs. Hiện tượng đoạn mạch là do Tesla đang tạo ra các sóng ngắn hơn bình thường và những sóng này làm đứt lớp cách điện trong các cuộn dây của máy phát điện. Bị ấn tượng bởi sức mạnh của sóng ngắn, ông nhận xét trong ghi chú của mình rằng chúng có thể được sử dụng

để gửi tín hiệu đi xa hơn một nghìn dặm. Để xoa dịu người quản lý công ty điện lực địa phương, Tesla đã đưa đội của mình xuống trạm điện và sửa chữa máy phát điện bị hư. Tuy nhiên, trong thời gian còn lại ở Colorado, công ty điện lực đã cung cấp điện cho Tesla bằng máy phát điện dự phòng.

Cũng chính trong quá trình chụp những bức ảnh, Tesla đã gặp phải những quả cầu lửa hoặc quả cầu sét do máy phát phóng đại của ông tạo ra. Cùng với các bộ phát điện, Tesla thỉnh thoảng nhìn thấy những quả cầu phát sáng, đường kính khoảng 1.5 inch, lơ lửng trong không khí trong vài giây. Những quả cầu lửa như thế đã có lịch sử lâu đời trong thần thoại nhưng cũng đã được báo cáo trong các tài liệu khoa học; chẳng hạn, trong khi nhân bản một số thí nghiệm của Benjamin Franklin với cột thu lôi vào năm 1753, Georg Richmann ở St.Petersburg, Nga, bị trúng một quả cầu lửa giết chết anh ta, đánh gục trợ lý và xé toạc cánh cửa gần đó khỏi bản lề.

Sức mạnh như quả cầu lửa, các nhà khoa học vẫn tranh luận về nguyên nhân khiến chúng xuất hiện. Ông viết trong ghi chú của mình “hiện tượng quả cầu lửa,” được tạo ra bởi sự nóng lên đột ngột, đến sự phát sáng cao của một khối không khí hoặc khí khác tùy từng trường hợp, bởi sự phóng điện mạnh. “ Theo Tesla, khi một dòng điện phóng điện mạnh (như một luồng điện) đi qua không khí, nó sẽ làm nóng và giãn nở không khí ở một số nơi nhưng để lại chân không cục bộ ở những nơi khác. Bầu không khí tự nhiên tràn vào để lấp đầy khoảng chân không này. Tuy nhiên, nếu một trong những không gian được hút chân không một phần - có dạng quả cầu - bị một bộ truyền cực mạnh thứ hai tác động, thì lượng khí nhỏ sẽ được đưa đến chỗ nhiệt rất cao. Quả cầu phát sáng tồn tại trong vài giây vì nó đạt đến trạng thái cân bằng tạm thời; như Tesla đã viết, “Nó không thể hạ nhiệt nhanh chóng bằng cách giãn nở, cũng như không thể tỏa ra nhiều nhiệt do đối lưu.... Tất cả những nguyên nhân này hợp lại trong việc duy trì, trong một khoảng thời gian tương đối dài. Tesla cũng lưu ý nhiều quả cầu lửa dường như được tạo ra khi không khí xung quanh máy phát phóng đại chứa đầy carbon

bay hơi. Bị cuốn hút, Tesla hứa trong ghi chú của mình sẽ tiếp tục nghiên cứu quả cầu lửa bằng cách sử dụng một máy phát phóng đại mạnh hơn và các tấm ảnh hấp dẫn hơn.

Tesla say mê những bức ảnh mà Alley chụp, nhận thấy chúng đẹp cả về mặt thẩm mỹ và công nghệ. Ông cảm thấy những hình ảnh này thể hiện một cách hiệu quả lượng điện năng mà ông có thể tạo ra và thao tác với máy phát phóng đại của mình. Trong vài năm tiếp theo, Tesla đã trình bày bản sao của những bức ảnh được chọn cho những cá nhân mà ông hy vọng sẽ hỗ trợ nghiên cứu của mình. Khi phản ánh về một trong những thí nghiệm mà Alley đã chụp ảnh, vài ngày trước khi rời Colorado, Tesla lưu ý “Không gì có thể truyền đạt ý tưởng tốt hơn về hoạt động to lớn của bộ máy này và... cho thấy một trong những vấn đề tiếp theo ở đây, đó là thiết lập liên lạc với bất kỳ điểm nào trên thế giới không phân biệt khoảng cách, là giải pháp rất gần thực tế.”

XÁC NHẬN, KHÔNG XÁC NHẬN

Tổng hợp lại, việc Tesla phát hiện ra sóng tĩnh, phát hiện các thông điệp liên hành tinh, sự thờ ơ khó hiểu của ông ấy với các bài kiểm tra khoảng cách và việc sử dụng nhiếp ảnh để ghi lại công việc của mình cho thấy một khía cạnh quan trọng trong phong cách của ông như một nhà phát minh trưởng thành. Tại Colorado Springs, Tesla dường như chỉ tìm kiếm bằng chứng để xác nhận các giả thuyết của mình và không tìm kiếm bất kỳ điều gì có thể làm mất đi lý thuyết của ông.

Các nhà phát minh cũng như các nhà khoa học luôn tìm kiếm bằng chứng xác nhận —thiết bị hoặc thí nghiệm thực sự hoạt động. Nói một cách chính xác hơn, cả nhà phát minh và nhà khoa học đều đang tìm kiếm bằng chứng những ý tưởng mà họ có trong đầu được xác nhận bởi hành động của các vật thể và lực lượng trong thế giới vật chất. Bởi vì rất ít ý tưởng dễ dàng phù hợp với thế giới vật chất, có thể hiểu được các nhà phát minh và nhà khoa học thường phát triển thành kiến xác nhận; họ muốn thấy ý tưởng của mình thành công và do đó họ nhanh chóng

năm bắt bằng chứng hỗ trợ ý tưởng của họ. Hy vọng đó là điều cần thiết đối với công việc khoa học và công nghệ, vì nếu không có nó, các nhà phát minh và nhà khoa học sẽ thiếu sự lạc quan để tiếp tục thử những điều mới.

Tuy nhiên, hy vọng này phải được điều chỉnh. Đúng vậy, một thí nghiệm dường như cho thấy một giả thuyết cụ thể là đúng, nhưng sau đó nhiệm vụ của nhà khoa học là loại bỏ tất cả các giả thuyết khác. Để làm như vậy, nhà khoa học và nhà phát minh thường cố gắng bác bỏ giả thuyết của mình — để chứng tỏ nó không hoạt động. Trong phát minh, sự phủ nhận có lẽ còn quan trọng hơn cả trong khoa học. Thứ nhất, bởi vì một nhà phát minh hứa hẹn với những người bảo trợ sáng tạo của anh ta sẽ hoạt động theo những cách nhất định và trong những điều kiện nhất định, họ thường phải ‘tra tấn’ một sáng chế để xác định khi nào nó hoạt động và khi nào nó thất bại. Thứ hai, sự thất bại của một sáng chế thường cung cấp cho nhà phát minh những manh mối có giá trị về cách cải tiến một thiết bị. Bằng cách nghiên cứu cách một thiết bị hỏng hóc, một nhà phát minh có thể xác định những cách cần thiết để hoàn thiện một sáng chế. Như Edison đã nhận xét khi máy quay đĩa của ông phát ra bài phát biểu được ghi âm lần đầu tiên vào năm 1877, “Tôi luôn sợ những thứ hoạt động hiệu quả ngay lần đầu tiên” - ông sợ nếu không có điều gì sai sót, ông sẽ không biết phải tiếp tục cải tiến thiết bị thế nào.

Nhưng trái ngược với Edison làm việc trên máy quay đĩa, Tesla ở Colorado Springs không tìm cách xác nhận ý tưởng của mình về việc truyền điện và thông điệp qua Trái đất bằng cách sử dụng sóng tĩnh. Chẳng hạn, ông đã không loại bỏ một cách có hệ thống tất cả những lời giải thích khác về lý do tại sao nghe thấy tiếng bíp “một-hai-ba” trong máy thu của mình. Và Tesla đã không đo lường trực tiếp được khoảng cách mà ông thực sự có thể gửi điện xuyên qua trái đất. Thay vào đó, lo lắng khi thấy lý thuyết của mình về nguồn điện không dây được xác nhận, ông háo hức thu thập bằng chứng hỗ trợ ý tưởng của mình. Ông không tìm cách xác nhận những ý tưởng của mình khi ở Colorado Springs - để “tra tấn-kiểm tra” chúng để thực sự biết chúng hoạt động

hoặc không ở đâu. Không phải những bức ảnh của Alley đã tiết lộ ông đang kiểm soát lượng sức mạnh khó tin sao? Điều này không có nghĩa là những gì Tesla phát hiện ở Colorado Springs là “sai” theo một cách nào đó; thực sự, ông ấy đang quan sát các hiện tượng thực tế — như sóng tĩnh do bão sét tạo ra hoặc các xung phát ra từ mặt trăng Io của Sao Mộc — trong thời gian ở đó. Điều quan trọng - và cuối cùng là bi kịch - về thời gian của ông ở Colorado là Tesla chỉ để lại một lượng nhỏ bằng chứng xác nhận khi ông cần cởi mở với các lựa chọn thay thế. Hy vọng cao và một lượng nhỏ bằng chứng xác thực đã tạo ra ảo tưởng trong tâm trí ông.

14. WARDENCLYFFE (1900–1901)



Tự hào lòng với suy nghĩ điện năng có thể được truyền đi khắp thế giới mà không cần dây dẫn, Tesla đã chiến thắng trở lại New York vào tháng 1 năm 1900. Với năng lượng không dây, Tesla hiện đang ở cùng thời điểm ông đã có vào năm 1887 với động cơ AC của mình. Trong cả hai trường hợp, ông đều quan sát thấy những hiện tượng mà ông tin là lý tưởng để định hình thành những phát minh lớn. Năm 1887, ông vừa thành công trong việc làm cho một hộp thiếc đánh giày quay trong từ trường quay trong khi vào năm 1900, Tesla tin có thể thiết lập sóng tĩnh trên Trái đất và truyền tải điện năng và thông điệp. Bây giờ đã đến lúc chuyển đổi hiện tượng quan sát được ở Colorado thành một phát minh lớn, và để làm được như vậy, ông cần tạo ra một mạng lưới con người, ý tưởng, tiền bạc và tài nguyên. Đã đến lúc thực hiện chiến lược kinh doanh đã học được từ Peck và Brown: đảm bảo các bằng sáng chế mạnh mẽ, quảng bá công việc để gây dựng lợi ích cộng đồng, và sau đó bán cho người trả giá cao nhất. Đã đến lúc nói về tiềm năng của sức mạnh không dây và khiến mọi người hào hứng.

Nhưng liệu lần này mọi chuyện có suôn sẻ như năm 1887? Liệu sự thăng tiến có dẫn đến tiền bạc và cuối cùng là thành công cho Tesla? Chắc chắn, tình cảnh của Tesla vào năm 1900 khác với năm 1887. Vì Peck đã qua đời mười năm trước đó, Tesla không còn có thể dựa vào để xin lời khuyên, và ông không đặc biệt thân thiết với Edward Dean Adams, người bảo trợ kể từ giữa những năm 1890. Ai có thể đóng vai trò là người cố vấn kinh doanh và người bảo trợ? Ông có thể tin tưởng

vào John Jacob Astor, người có vẻ quan tâm đến công việc của ông? Không giống như động cơ xoay chiều, nguồn điện không dây có một thành phần then chốt để Tesla có thể tập trung nỗ lực của mình và đảm bảo phạm vi bằng sáng chế mạnh mẽ? Thực vậy, năng lượng không dây là một hệ thống, và như vậy, Tesla sẽ không chỉ cần hàng nghìn đô la (đủ cho công việc của ông về động cơ) mà là hàng trăm nghìn để xây dựng một nhà máy thí điểm. Liệu Tesla có thể làm việc với cộng đồng kỹ sư điện chuyên nghiệp hay nên tận dụng lợi thế của mình trên các phương tiện truyền thông đại chúng? Và trên hết, vào năm 1900, ông phải đương đầu với những đối thủ mạnh; Với động cơ, Tesla đã dễ dàng vượt mặt Ferrari và Dolivo-Dobrowolsky, nhưng với công nghệ không dây, ông đang phải cạnh tranh với Marconi, Reginald Fessenden và Lee de Forest. Liệu Tesla có thể tập hợp một mạng lưới các ý tưởng và nguồn lực đủ nhanh để cho phép đánh bại các đối thủ? Đây là những thách thức mà Tesla sẽ phải đối mặt trong 5 năm tới.

LẬP KẾ HOẠCH LỚN

Trong khi vui mừng trở lại khách sạn Waldorf-Astoria sang trọng sau thời gian ở Colorado, Tesla thậm chí còn hào hứng hơn khi quay trở lại phòng thí nghiệm trên phố Houston và bắt đầu chuẩn bị bằng sáng chế. Bước đầu tiên để bảo vệ những khám phá về Colorado của mình, Tesla đã soạn thảo một bằng sáng chế tóm tắt cách máy phát phóng đại của ông có thể tạo ra sóng tĩnh để phát sóng điện và thông điệp qua trái đất. Để minh họa cho tiềm năng của hệ thống này, Tesla đã đề xuất một dạng định vị vô tuyến ban đầu và mô tả cách hệ thống của ông có thể thiết lập hai sóng tĩnh với các bước sóng khác nhau mà các tàu trên biển có thể phát hiện và sau đó sử dụng để tính toán vị trí của chúng. Tesla rất hài lòng với bằng sáng chế này, Scherff nhớ lại, và ông coi nó là “một trong những bằng sáng chế hay nhất mà ông từng viết”. Khi ứng dụng rộng rãi này đã sẵn sàng, Tesla sau đó đã chuẩn bị thêm ba ứng dụng nữa trình bày chi tiết phương pháp điều chỉnh của mình bằng cách sử dụng hai tín hiệu khác nhau (xem Chương 13).

Khi đang soạn thảo các đơn xin cấp bằng sáng chế, Tesla cũng không ngần ngại nói cho cả thế giới biết những gì ông dự định làm. Ông mạnh dạn nhắc lại mục tiêu đã nói với báo chí khi đến Colorado Springs vào tháng 5 năm 1899, sẽ gửi thông điệp tới Paris: “Các thí nghiệm của tôi đã thành công và bây giờ tôi tin mình sẽ có thể giao tiếp bằng phương tiện vô tuyến điện báo không chỉ với Paris trong Triển lãm [sắp tới] [năm 1900], mà trong thời gian rất ngắn với mọi thành phố trên thế giới.”

Khi Tesla công bố kế hoạch đầy tham vọng để truyền thông điệp qua Đại Tây Dương, đối thủ của ông là Marconi chỉ có thể gửi tin nhắn 86 dặm và hy vọng sẽ tăng khoảng cách đó lên 150. Do đó, Marconi “không tin tưởng vào lời hứa của Nikola Tesla về việc truyền thông tin qua Atlantic,” một tờ báo điện tử đưa tin. “Ông ấy tin khoa học, trong khi đang dần tiến bộ, sẽ không thể thu được những kết quả tuyệt vời như vậy trước khi kết quả sơ bộ được phỏng đoán. Về mặt cá nhân, ông ấy chưa mong đợi sẽ đảo lộn Đại Tây Dương.”

Bỏ qua Marconi, Tesla biết sẽ cần thiết kế và xây dựng một nhà máy thương mại lớn hơn để vượt Đại Tây Dương và đến Paris. Mượn một phép ẩn dụ từ Hobson, ông giải thích, “Nhà máy ở Colorado chỉ được thiết kế theo nghĩa giống như một nhà xây dựng hải quân thiết kế một mô hình nhỏ để xác định chắc chắn tất cả số lượng trước khi bắt tay vào việc chế tạo một con tàu lớn.” Dựa trên các thí nghiệm của ông trên núi, Tesla giờ đây có thể tính toán kích thước của các thành phần mà ông cần trong hệ thống để truyền qua Đại Tây Dương.

Vì hệ thống này cần thiết bị tạo điện xoay chiều quy mô lớn thuộc loại do Công ty Westinghouse sản xuất, Tesla đương nhiên đã tìm đến George Westinghouse để được giúp đỡ. Tesla đã khoe khoang với người bảo trợ cũ về thành công ở Colorado, “thậm chí còn vĩ đại hơn những gì tôi dự đoán, và trong số những điều khác, tôi đã hoàn toàn chứng minh được tính khả thi của việc thiết lập liên lạc điện báo tới bất kỳ điểm nào trên thế giới”. Nhưng để tiến lên phía trước, ông sẽ cần một động cơ hơi nước Westinghouse và máy nổ. Biết được chi phí cao của

thiết bị này và nhận ra tại thời điểm đó có “cảm giác hoảng loạn” ở Phố Wall, Tesla đã lo lắng sẽ khó có thể huy động được số vốn cần thiết. Do đó, ông hỏi Westinghouse “liệu bạn có muốn đáp ứng tôi về một số điều kiện công bằng trong việc cung cấp cho tôi máy móc, giữ lại quyền sở hữu những thứ tương tự và thú vị cho bản thân ở một mức độ nhất định hay không” trong doanh nghiệp mới? “Tôi đã quá say mê với kết quả đạt được và đã làm việc với niềm đam mê đó,” Tesla thú nhận, “tôi đã bỏ qua việc trích lập dự phòng tiền như vậy.... Do đó, tôi buộc phải vay tiền, tôi quay sang bạn để hỏi xem liệu công ty của bạn có ứng trước cho tôi 6000 đô la về đảm bảo bản quyền [động cơ] của tôi từ Anh, hoặc nếu thích hợp hơn liệu họ có mua hoàn toàn các yêu cầu của tôi về tiền bản quyền với số tiền 10.000 đô la hay không.”

Mặc dù Westinghouse từ chối nhận cổ phần trong doanh nghiệp mới của Tesla, nhưng ông đã cho Tesla vay tiền; Làm như vậy có ý nghĩa vì khoản vay này gắn liền với việc mua thiết bị của Westinghouse trong tương lai. Đồng thời, Westinghouse có lẽ muốn có thiện cảm với Tesla vì công ty đang vướng vào một loạt vụ kiện về tính hợp lệ của các bằng sáng chế động cơ Tesla, và họ tin tưởng vào việc Tesla làm chứng với tư cách là một nhân chứng chuyên môn trong những trường hợp này.

Cùng với việc yêu cầu Westinghouse cho vay, Tesla tiếp tục ve vãn John Jacob Astor. Mặc dù Astor đã đồng ý hỗ trợ tài chính cho các thí nghiệm của Tesla, nhưng dường như anh ta chỉ thực hiện một khoản thanh toán. Trong thời gian ở Colorado, Tesla đã hồi hộp chờ đợi thêm tiền và thường xuyên hỏi Scherff để biết tin tức về JJA. Từ Colorado, ông đã gửi cho Astor một bộ ảnh cho thấy bộ dao động phóng đại đang hoạt động. Bây giờ trở lại New York, Tesla đã gửi cho đại tá các bản sao bằng sáng chế không dây của mình và đảm bảo với Astor những bằng sáng chế này đã cho ông độc quyền tuyệt đối về truyền tải điện và tin nhắn. Tuy nhiên, Astor đã mất hứng thú với Tesla và phớt lờ những lời đề nghị của ông. Nhìn chung, Astor chỉ đầu tư 30.000 đô la vào các thí nghiệm không dây của Tesla.

ĐÁ GIÁ KIM HAY SỰ THẬT ĐAU NHÓI

Chắc chắn các nhà đầu tư khác ngoài Westinghouse và Astor sẽ đổ xô vào các kế hoạch không dây tuyệt vời của mình, Tesla đã từ chối báo chí khoa học và thay vào đó quảng bá chúng trên các tờ báo và tạp chí nổi tiếng. Đặc biệt, ông đã dồn tâm sức để viết bài báo mà ông đã đề xuất vào mùa thu năm 1899 khi ông yêu cầu Tạp chí Thế kỷ cử Dickenson Alley đến Colorado để chụp ảnh tác phẩm của mình. Tesla đã giới thiệu phiên bản đầu tiên vào cuối tháng 1 tại một bữa ăn tối do Johnsons tổ chức, nhưng vì nó quá ngắn nên bài báo không thể được đăng trên tạp chí số tháng 3 hoặc tháng 4.

Thay vì tập trung bài báo vào những thành tựu gần đây ở Colorado, Tesla bắt đầu mở rộng nó, quyết tâm cho thấy những phát minh đã tạo nên một kế hoạch trí tuệ vĩ đại như thế nào. Trong nhiều năm, ông đã cân nhắc về việc những phát minh của mình sẽ thay đổi lịch sử như thế nào, và giờ ông quyết định chúng cùng nhau đại diện một cách toàn diện để tăng năng lượng vật chất sẵn có cho nhân loại. Bài báo trên The Century là cơ hội để ông cho thế giới thấy tầm quan trọng của mình. “Tôi biết,” Tesla viết với sự tự tin như thường lệ, “bài báo sẽ đi vào lịch sử khi lần đầu tiên tôi mang đến những kết quả trước thế giới vượt xa bất cứ điều gì tôi đã từng cố gắng trước đây, với cả bản thân tôi hoặc những người khác.”

Nhưng khi bài báo của Tesla ngày càng dài, Johnson trở nên lo lắng Thuật sĩ đang tạo ra một mớ hỗn độn. Tesla. “Hãy tin tưởng vào kiến thức của tôi về những gì công chúng mong muốn có được từ bạn. Giữ triết lý của bạn cho một luận thuyết triết học và cung cấp cho chúng tôi điều gì đó thực tế về chính các thí nghiệm.” Đáp lại, Tesla viết: “Robert thân mến, tôi nghe nói bạn không được khỏe và hy vọng bài báo của tôi không khiến bạn bị ốm.”

Bài báo đã chuyển qua lại từ tác giả đến biên tập viên, tăng từ bốn lên mười sáu chương. Để thỏa mãn Johnson, Tesla đã bổ sung các phần cuối cùng nêu bật điện báo không dây và kế hoạch truyền tải điện năng.

Cuối cùng khi nó xuất hiện trên tạp chí The Century Magazine số tháng 6, chuyên luận của Tesla đã dài tới 36 trang và được minh họa bằng những bức ảnh chụp dòng điện phát ra từ máy phóng đại cũng như hình ảnh những chiếc đèn sợi đốt ngoài trời ở vùng nông thôn Colorado khi đang được cấp nguồn mà không cần dây dẫn. (Hình minh họa của Thế kỷ gồm Hình 13.3, 13.7, 13.8 và 13.9.)

Với tiêu đề “Vấn đề tăng cường năng lượng của con người”, bài báo là cách giải thích của Tesla về vai trò của năng lượng và công nghệ trong lịch sử loài người. Bằng ngôn ngữ hoa mỹ thời Victoria, ông bắt đầu,

Trong vô số hiện tượng mà thiên nhiên thể hiện cho các giác quan của chúng ta, không có sự vật nào lấp đầy tâm trí chúng ta bằng điều kỳ diệu hơn là chuyển động phức tạp không thể tưởng tượng được mà... chúng ta gọi là sự sống của con người. Nguồn gốc bí ẩn của nó được che đậy trong màn sương vĩnh viễn không thể xuyên thủng của quá khứ, tính cách của nó không thể hiểu được bởi nội tâm vô tận của nó, và điểm đến của nó được ẩn giấu trong những chiều sâu khó lường của tương lai. Nó đến từ khi nào? Nó là gì? Nó có xu hướng nào? là những câu hỏi lớn mà các nhà hiền triết của mọi thời đại đã cố gắng trả lời.

Tesla đã được truyền cảm hứng để giải quyết những câu hỏi như vậy, sau khi đọc cuốn Lịch sử phát triển trí tuệ châu Âu của John William Draper. Dựa trên nghiên cứu của mình về sinh lý học, Draper đã tìm cách chứng minh “nền văn minh không tiến triển một cách tùy tiện hay ngẫu nhiên, mà nó trải qua một loạt các giai đoạn liên tiếp xác định và là một sự phát triển theo quy luật.” Quyết tâm tìm ra các quy luật hướng dẫn sự tiến bộ của con người, Tesla đã định hình cách tiếp cận của mình bằng các thuật ngữ máy móc và toán học. “Nhiều năm,” Tesla giải thích, “Tôi đã suy nghĩ và cân nhắc, chìm đắm trong những suy đoán và lý thuyết, coi con người như một khối lượng được chuyển động bởi một lực, xem chuyển động không thể giải thích của ông dưới ánh sáng của một thiết bị cơ học và áp dụng các nguyên tắc đơn giản của cơ học để

phân tích.”

Đối với định luật hướng dẫn sự phát triển của con người, Tesla đã đề xuất phương trình $E = mV^2 / 2$, trong đó E là tổng năng lượng của con người, m bằng khối lượng nhân loại và V là vận tốc thay đổi của con người. Trong khi các thuật ngữ này chỉ là giả thuyết, những gì được tính cho Tesla là các mối quan hệ được thể hiện trong phương trình này. Đặc biệt, phương trình gợi ý cho Tesla có ba cách mà năng lượng của con người có thể được mở rộng: bằng cách tăng khối lượng con người (tức là cải thiện xã hội), bằng cách loại bỏ bất kỳ lực nào cần trở nhân loại và bằng cách tăng vận tốc (tức là, tốc độ tiến triển). Tesla đã thảo luận về từng phương pháp trong số ba cách tiếp cận này ở một số đoạn ngắn trong bài báo.

Để gia tăng khối lượng con người, Tesla cho cần phải quan tâm đến sức khỏe cộng đồng, giáo dục và cung cấp nước tinh khiết và thực phẩm lành mạnh đồng thời ngăn chặn cờ bạc và hút thuốc. Ông đặc biệt quan tâm đến tốc độ và sự vội vã mà hầu hết cư dân thành phố trải qua trong cuộc sống. Để cải thiện khả năng lọc nước, Tesla chủ trương sử dụng ozone do máy tạo dao động điện của ông tạo ra để tiêu diệt vi trùng. Để mở rộng nguồn cung cấp lương thực, Tesla đã khuyến nghị ăn chay và mô tả cách điện có thể được sử dụng để thu giữ nitơ từ khí quyển nhằm tạo ra phân bón rẻ tiền.

Quay sang các lực lượng đang ngăn cản khối lượng con người, Tesla đã liệt kê sự ngu dốt, lừa dối và chiến tranh. Để loại bỏ chiến tranh, Tesla đã mô tả về chiếc thuyền được điều khiển bằng sóng vô tuyến của mình và cách ông có thể sử dụng dao động điện từ để tạo cho thuyền và các thiết bị khác một ‘tâm trí mượn’. Đại diện cho sự khởi đầu của một lĩnh vực mới, viễn thông, Tesla cho sự phát triển ổn định của các thiết bị điều khiển bằng sóng vô tuyến sẽ dẫn đến các cuộc chiến tranh do máy móc gây ra với ít thương vong về người. Tesla viết: “Sự ra đời của viễn thông tự động” đưa vào chiến tranh một yếu tố chưa từng tồn tại trước đây — một cỗ máy chiến đấu không có con người làm phương tiện tấn công và

phòng thủ. Sự phát triển liên tục theo hướng này cuối cùng phải làm cho chiến tranh trở thành một cuộc thi đơn thuần của những cỗ máy không có con người và không có thiệt hại về nhân mạng — một điều kiện không thể xảy ra nếu không có điều mới này, và theo tôi, phải đạt được điều kiện sơ khai để đạt được hòa bình vĩnh viễn.” Thật vậy, Tesla tin vũ khí tự động trong tương lai sẽ trở nên mạnh mẽ và nguy hiểm.

Để tăng vận tốc của loài người - tăng tốc độ tiến bộ - Tesla muốn khai thác năng lượng lớn hơn. Lập luận gần như tất cả năng lượng trên Trái đất đều đến từ Mặt trời, Tesla tự tin nhân loại có thể khai thác một lượng lớn năng lượng mặt trời và biến nó thành điện giá rẻ. Trong số nhiều cách để sản xuất điện, Tesla đã thảo luận về cối xay gió, nồi hơi chạy bằng năng lượng mặt trời, năng lượng địa nhiệt, nhà máy thủy điện và động cơ nhiệt lý tưởng. Khi năng lượng điện trở nên dồi dào hơn, ông tin điện có thể cách mạng hóa việc sản xuất sắt và thép vì nguồn điện giá rẻ có thể được sử dụng để phân hủy nước thành hydro và oxy, hydro có thể được sử dụng làm nhiên liệu trong lò cao, và oxy có thể được bán như một sản phẩm phụ. Tesla cũng hào hứng không kém về tiềm năng sử dụng nhôm vì nó có thể dễ dàng nấu chảy bằng điện. Biết rằng tất cả nguồn điện giá rẻ này cần được truyền đi một cách hiệu quả, Tesla do đó đã tạo tiền đề cho việc giới thiệu các kế hoạch của mình về việc truyền tải năng lượng không dây. Trong phần kết thúc, ông ấy mô tả những khám phá của mình ở Colorado và cách ông dự đoán có thể gửi cả điện và thông điệp đi khắp thế giới mà không bị tổn thất. Hoàn toàn bị thuyết phục về tầm quan trọng của năng lượng không dây, Tesla đã kết thúc bài báo trên tờ Thế kỷ với một câu thơ hay từ Goethe:

Tôi không thể nghĩ không có tiến bộ kỹ thuật nào [khác] có xu hướng hợp nhất các yếu tố khác nhau của nhân loại hiệu quả hơn tiến bộ này.... Nó sẽ là phương tiện tốt nhất để tăng lực đẩy khối lượng con người....

Tôi dự đoán [một số người], không chuẩn bị cho những kết quả này... sẽ coi chúng vẫn còn xa ứng dụng thực tế.... [Tuy nhiên] nhà

khoa học không nhắm vào kết quả tức thì. Anh ấy không mong đợi những ý tưởng tiên tiến của mình sẽ được tiếp thu một cách dễ dàng. Công việc của anh ấy giống như công việc của người trồng cây — cho tương lai. Nhiệm vụ của anh ấy là đặt nền tảng cho những người sẽ đến, và chỉ đường cho bạn. Anh ấy sống và lao động và hy vọng với nhà thơ, người đã nói:

Công việc hàng ngày — việc làm của tay tôi,
Để hoàn thành là sự tận hưởng thuần túy!
Hãy để tôi không bao giờ chùn bước!
Không! không có giấc mơ trống rỗng:
Lo! những cái cây này, có vẻ chỉ là những cái cọc tro trui,
Tuy nhiên, sẽ mang lại cả thức ăn và nơi ở!

Bài báo của Tesla trên Tạp chí Thế kỷ đã gây được sự quan tâm lớn đối với báo chí đại chúng, và các đoạn trích đã xuất hiện trên các tờ báo và tạp chí khắp Châu Âu và Châu Mỹ trong mùa hè năm 1900. Trong cộng đồng khoa học, không ngạc nhiên, bài báo được chào đón bằng sự hoài nghi; trong một lá thư gửi cho tạp chí Popular Science Monthly, “Nhà vật lý học” gầm gù công chúng nên được bảo vệ khỏi những suy đoán ngông cuồng như vậy vì sự thật khoa học.”

Một câu trả lời hào hứng cho câu chuyện của Tạp chí Thế kỷ đến từ người bạn cũ của Tesla, T. Commerford Martin. Vẫn còn tức giận với Tesla về mối thù năm 1898 của họ đối với chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến và việc xuất bản bài báo về điện y tế của Tesla, Martin đã viết cho biên tập viên của Science “Tôi rất hài lòng trong bài đánh giá và chỉ trích được đăng trên Science, Một bài báo trên tạp chí của Tesla về ‘Năng lượng con người’ mà tôi không thể tránh khỏi việc công khai sự đánh giá cao của tôi về sự công bằng và kịp thời của nó.” Martin quan sát thấy sự kết hợp của việc giảm chi phí xuất bản và sự cạnh tranh ngày càng tăng giữa các tờ báo và tạp chí trong những năm 1890 đã dẫn đến sự xuất hiện của một cái tên liên đến sự phát triển của nghệ

thuật, khoa học, khám phá hoặc phát minh nhất định tạo ra một ấn tượng mà khó có thể xảy ra. tiêu diệt, và điều này đúng ngay cả trong số những lớp thông minh nhất. Để tìm ra ai thực sự và thực sự xuất sắc trong bất kỳ lĩnh vực hoạt động nào của con người, người ta phải đến gặp các chuyên gia trong lĩnh vực đó. Phán quyết phổ biến có nhiều khả năng là sai bởi vì nó dựa trên những thông tin hư cấu được báo chí tạo ra."

Mặt khác, những nhận xét của Martin có vẻ khó hiểu vì ông đã làm việc chăm chỉ như thế nào một thập kỷ trước đó để xây dựng danh tiếng của Tesla thông qua những câu chuyện có chiến lược và việc xuất bản một cuốn sách về Tesla. Mặt khác, Martin báo hiệu cho chúng ta thế giới công nghệ điện năm 1900 rất khác so với thế giới năm 1890. Để thiết lập điện như một công nghệ thương mại hợp pháp, những người hành nghề như Tesla có thể chấp nhận được vào năm 1890. tuyên bố táo bạo; có một niềm tin ngây thơ và dân chủ rằng công chúng và các nhà đầu tư sẽ có thể tự mình tìm ra những tuyên bố nào là đáng tin cậy. Ngược lại, đến năm 1900, ngành công nghiệp điện đã được hình thành và trị giá hàng chục triệu đô la; hàng trăm kỹ sư điện chuyên nghiệp đã giữ các vị trí quan trọng trong ngành. Quyết tâm bảo vệ ngành công nghiệp mới và nghề nghiệp mới, các nhà lãnh đạo của kỹ thuật điện giờ đây tự coi mình như những người gác cổng — người mà Martin gọi là "chuyên gia" — và cùng với Martin, họ nhận thức rõ ràng khoa học giật gân có thể gây hại nhiều hơn tốt. Những thập kỷ đầu tiên của thế kỷ XX sẽ là thời đại của các chuyên gia chuyên nghiệp có thẩm quyền dựa trên cơ sở đào tạo khoa học, liên kết chuyên môn và bằng chứng. Như chúng ta sẽ thấy, trong vài năm tới Tesla ngày càng khó huy động bằng chứng cần thiết để duy trì uy tín của mình với các nhà khoa học và kỹ sư chuyên nghiệp.

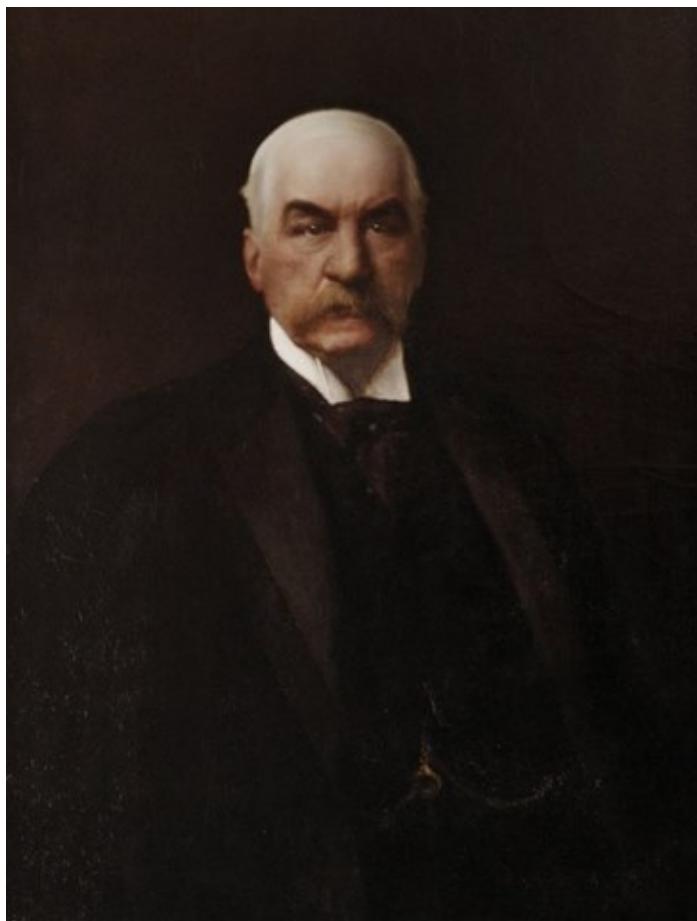
Tesla không chú ý đến những lo ngại của Martin về sự nguy hiểm của việc sử dụng báo chí để tạo dựng danh tiếng. Trong suốt mùa hè năm 1900, ông theo dõi sự công khai của câu chuyện Thế kỷ với những tuyên bố bổ sung. Vào tháng 8, báo chí đưa tin ông đang thử nghiệm bộ dao động của mình trên bệnh nhân lao để xem liệu tần số cao có thể tiêu diệt vi khuẩn gây bệnh hay không. Một vài tuần sau, Tesla thông báo ông đã

được cấp bằng sáng chế cho một loại cáp truyền tải điện mới để giảm tổn thất điện năng và loại cáp mới có thể cho phép truyền điện qua đại dương từ thác Niagara đến London.

THIỀN TÀI VÀ VĨ NHÂN

Vào tháng 11 năm 1900, Tesla đã có một kỳ nghỉ may mắn. Ông đã có thể gặp gỡ người đàn ông quyền lực nhất Phố Wall, J. P. Morgan (1837–1913), và thuyết phục Morgan cho ông vay 150.000 đô la để hỗ trợ công việc không dây của mình.

Là con trai của một nhà tài chính lối lạc, Morgan được học ở Boston và tại Đại học Göttingen. Ông theo cha mình vào lĩnh vực ngân hàng, và vào những năm 1870, Morgan đã thu hút các mối quan hệ của cha mình trong giới tài chính London để đảm bảo nguồn vốn rất cần thiết cho các tuyến đường sắt của Mỹ. Vào những năm 1880, khi các tuyến đường sắt tham gia vào cuộc cạnh tranh gay gắt và tự phá sản, Morgan thường xuyên can thiệp để tái cấp vốn và tổ chức lại các tuyến này. Khi làm như vậy, ông đã bảo vệ các khoản đầu tư do công ty của mình (cũng như của các khách hàng của ông) thực hiện bằng cách giữ lại một lượng lớn cổ phiếu và yêu cầu có ghế trong hội đồng quản trị của các tuyến đường sắt mà ông đã tổ chức lại. Vào cuối thế kỷ 19, Morgan đã kiểm soát hầu hết các tuyến đường sắt hoạt động ở miền đông Hoa Kỳ. Từ đường sắt, Morgan chuyển sang sáp nhập công nghiệp; năm 1892, ông hỗ trợ chủ ngân hàng Boston Henry Lee Higginson trong việc kết hợp Công ty Điện Thomson-Houston và Công ty Điện lực Tổng hợp Edison để thành lập Công ty Điện Dân dụng (GE). Vào thời điểm Tesla gặp Morgan, ông đã trở thành nhân vật thống trị của chủ nghĩa tư bản Mỹ.



Không hoàn toàn rõ ràng Tesla đã liên hệ với Morgan như thế nào, nhưng có thể đó là kết quả của việc Morgan và các đối tác của ông đã sớm quan tâm đến điện báo không dây. Là một người đam mê du thuyền, Morgan có lẽ đã biết đến công nghệ không dây trong các cuộc đua America's Cup năm 1899. Trong cuộc đua này, Morgan là thành viên của Câu lạc bộ Du thuyền New York và nhà tài trợ chính của chiếc du thuyền bảo vệ, Columbia. Như chúng ta đã thấy trước đây, Marconi đến New York để trình diễn hệ thống không dây bằng cách truyền thông điệp từ cuộc đua tới các phóng viên của New York Herald. Ngay trước cuộc đua, Edward C. Grenfell và Robert Gordon từ chi nhánh của Morgan ở London đã tiếp cận giám đốc công ty của Marconi, Công ty Điện báo & Tín hiệu không dây, đề nghị mua bằng sáng chế tại Mỹ của Marconi với giá 200.000 bảng Anh. Là một phần của thỏa thuận, những người của

Morgan nhấn mạnh nó bao gồm ‘Quyền đại dương’ mà họ có thể thực hiện “nếu điện tín vô tuyến có thể liên lạc từ Anh đến New York”. Tuy nhiên, các giám đốc của Marconi không hài lòng với mức giá và liên tục thay đổi các điều khoản của hợp đồng; các đại diện của Morgan cuối cùng đã bỏ cuộc trong sự kinh tởm.

Không thể mua bằng sáng chế tại Mỹ của Marconi, Morgan rất có thể đã coi Tesla như một cách thay thế để nghiên cứu công nghệ mới này. Do đó, khoảng một năm sau, Morgan đã có cuộc gặp gỡ ngắn với Tesla vào ngày 23 tháng 11 và ngày 7 tháng 12 năm 1900 tại nhà riêng. Trong các cuộc gặp, Tesla đã giới thiệu với Morgan về công nghệ không dây, ông mạnh dạn đề xuất nó sẽ thay thế cả điện báo và điện thoại. Ông đề xuất cùng Morgan thành lập một hoặc hai công ty để phát triển công nghệ không dây, nhấn mạnh Morgan nắm 51% cổ phần kiểm soát trong các dự án mới.

Nhưng ngoài việc nghiền ngẫm những ý tưởng, Tesla dường như đã giữ những cuộc gặp gỡ với Morgan trong thời gian ngắn, có lẽ vì ông cảm thấy khó đối phó với sức mạnh nhân cách của Morgan và chiếc mũi lớn, biến dạng của Morgan, có sẹo như tê giác và đầy mụn céc. Về sự hiện diện mạnh mẽ của Morgan, Annette Markoe Schieffelin kể lại khi ông ấy bước vào một căn phòng “bạn cảm thấy có gì đó như điện: ông ấy không phải là một người đàn ông to lớn khủng khiếp mà chỉ đơn giản là ông ấy có tác động to lớn - ông ấy là vua.” Tương tự như vậy, nhà buôn nghệ thuật James Henry Duveen đã mô tả cuộc gặp gỡ đầu tiên của mình với Morgan như sau: “Tôi không chuẩn bị cho cuộc gặp. Nếu tôi không thở hổn hển, chắc hẳn tôi đã đổi màu. Ông Morgan nhận thấy điều này, và đôi mắt nhỏ và xuyên thấu của ông ta nhìn chằm chằm vào tôi bằng một cái nhìn ác ý. Tôi cảm thấy ông ấy nhận ra cảm giác thương hại của tôi, và trong một khoảng thời gian dường như hàng thế kỷ, chúng tôi đứng đối diện nhau mà không nói một lời nào. Tôi không thể thốt ra một âm thanh nào, và cuối cùng khi cố gắng mở miệng, tôi chỉ có thể phát ra một tiếng ho khan.” Tesla chắc cũng khó chịu không kém về cái mũi của Morgan.

Không thể trực tiếp giải thích trường hợp của mình, Tesla đã tiếp tục với các lá thư. Trong lần đầu tiên, Tesla đã xây dựng viễn cảnh để phát triển công nghệ không dây của mình bằng cách chỉ ra nó có thể cạnh tranh hiệu quả với các loại cáp điện báo xuyên Đại Tây Dương. Biết Morgan dựa vào các tin nhắn được gửi giữa văn phòng New York và London bằng cáp dưới biển, Tesla viết hiện có thể điều khiển áp suất điện một trăm triệu volt và hàng trăm nghìn mã lực năng lượng điện để nó không còn cần thiết nữa. dựa vào những “dây cáp dài và đắt tiền” để gửi tin nhắn. Trích dẫn một cách ẩn ý những gì đã học được khi quan sát các sóng tĩnh do giông bão tạo ra ở Colorado, Tesla đảm bảo với Morgan “Kinh nghiệm thực tế lâu năm với các thiết bị loại này và các phép đo chính xác trong phạm vi gần bảy trăm dặm, cho phép tôi xây dựng các nhà máy cho điện báo thông tin liên lạc qua Đại Tây Dương và, nếu cần, qua Thái Bình Dương, với đầy đủ các biện pháp thành công.” Đề cập đến công việc điều chỉnh của mình, ông thông báo với Morgan có thể vận hành một cách có chọn lọc “một số lượng lớn các công cụ mà không có sự can thiệp lẫn nhau và có thể đảm bảo tính riêng tư tuyệt đối của tất cả các tin nhắn.” Tesla ước tính việc xây dựng hai trăm tạm thời để truyền tải qua Đại Tây Dương sẽ tiêu tốn 100.000 đô la và cần từ sáu đến tám tháng làm việc. Để truyền qua Thái Bình Dương, Tesla sẽ cần 250.000 đô la và ông có thể hoàn thành điều đó trong một năm. Nhưng trên hết, ông muốn đảm bảo sẵn sàng tin tưởng Morgan hoàn toàn. Tesla viết: “Mặc dù sự phát triển của những phát minh này đã tiêu tốn nhiều năm nỗ lực, nhưng tôi đang đứng trước cơ hội hợp tác với một người đàn ông tuyệt vời, tôi không ngần ngại giao công ty cho bạn [nhấn mạnh thêm].”

Trong một bức thư thứ hai, Tesla đã thảo luận về tình hình bằng sáng chế. Ông đã có được bằng sáng chế rộng rãi bao gồm các phát minh của mình ở Mỹ, Úc và Nam Phi, và có thể tự do thực hiện các thỏa thuận mới để khai thác các bằng sáng chế này. Trước những câu hỏi của Morgan liên quan đến Marconi và các đối thủ khác, Tesla đảm bảo với Người vĩ đại mặc dù Bưu điện Anh ủng hộ công nghệ của Marconi,

nhưng điều này vẫn chứng tỏ có một thị trường tiềm năng cho công nghệ không dây. Hơn nữa, Tesla đã cung cấp các trích dẫn từ các nhà khoa học hàng đầu — Lord Kelvin, Sir William Crookes và Adolph Slaby — ca ngợi những phát minh trước đây của ông. Tự tin về vị trí pháp lý của mình, Tesla nói với Morgan với “các bằng sáng chế của tôi trong lĩnh vực vẫn còn nguyên sơ này, nếu bạn nắm giữ chúng, bạn sẽ chỉ huy từ một vị trí... sẽ mạnh hơn về mặt pháp lý so với các bằng sáng chế của chủ sở hữu các phát minh điện thoại của Bell bởi đó là những khám phá của riêng tôi trong việc truyền tải điện năng bằng dòng điện xoay chiều.”

Giống như những gì ông đã làm trước đây với cả Peck và Astor, Tesla đã khéo léo thể hiện sự hấp dẫn khi hỗ trợ người tiên phong bằng cách cung cấp cả tiền và sự nhạy bén trong kinh doanh cần thiết để chuyển đổi ý tưởng của ông thành những phát minh mới mang tính cách mạng. “Cho phép tôi nhắc bạn,” Thiên Tài nói với nhà tài chính,

Rafael không thể tạo ra những tuyệt tác, Columbus không thể khám phá ra Châu Mỹ, nếu không có tầm nhìn và sự dũng cảm. Bạn nên là người mạnh dạn bắt tay vào công việc tưởng chừng như nguy hiểm này, được thúc đẩy bởi cái nhìn sâu sắc cũng như mong muốn nâng cao một nghệ thuật có giá trị vô song cho nhân loại.

Đến với câu hỏi tài chính - xin hãy nhớ: Những phát minh này, —chỉ có thể đạt được kết quả bằng cách của họ — mà bây giờ chỉ một mình tôi mới có thể đạt được — trong bàn tay vững chắc của bạn, với kiến thức uyên thâm và khả năng kinh doanh của bạn — có giá trị khôn lường . về tiền bạc.

Mặc dù tôi đã bày tỏ bản thân trong bức thư cuối cùng của mình, nhưng tôi sẽ nói rõ hơn về phần chia sẻ và lợi ích của mình. Quyền kiểm soát là của bạn, phần lớn hơn là của bạn. Theo sở thích của tôi — bạn biết giá trị của những khám phá và sáng tạo nghệ thuật — các điều khoản của bạn là của tôi.

Lo lắng vì vẫn chưa thuyết phục được Morgan, Tesla đã soạn thảo một bức thư thứ ba, dài 10 trang, nhưng trước khi gửi đi thì nhận được

tin Người vĩ đại sẵn sàng hỗ trợ. Xúc động, Tesla nhanh chóng viết một bức thư cho Morgan vào ngày 12 tháng 12:

Làm thế nào tôi có thể bắt đầu cảm ơn bạn nhân danh nghề nghiệp của tôi và người đàn ông hào phóng vĩ đại của riêng tôi! Công việc của tôi sẽ làm rạng danh tên bạn với thế giới!

Bạn sẽ sớm thấy không chỉ tôi có khả năng đánh giá cao hành động của bạn mà còn khiến cho khoản đầu tư của bạn có giá trị gấp trăm lần số tiền mà bạn đã hỗ trợ tôi theo cách cao cả như vậy!

Mặc dù trên danh nghĩa Morgan đã đồng ý giúp Tesla vào tháng 12 năm 1900, nhưng họ đã không hoàn tất thỏa thuận trong hai tháng, có lẽ vì Morgan đã tham gia rất sâu vào việc đàm phán về việc tạo ra United States Steel với Andrew Carnegie.

Trong khi đó, Tesla đã sử dụng dịp chào đón thế kỷ XX (khi đó được coi là bắt đầu vào ngày 1 tháng 1 năm 1901) để thông báo khi ở Colorado, ông đã nhận được một thông điệp liên hành tinh (xem Chương 13). Đáp lại câu hỏi của Hội Chữ thập đỏ Hoa Kỳ hỏi ông về điều gì mà ông coi là sự phát triển khoa học quan trọng nhất sẽ ảnh hưởng đến thế kỷ mới, Tesla đã thông báo với nhóm thách thức lớn phía trước là tìm ra cách con người có thể thiết lập liên hệ với các thế giới khác. Wizard đã cẩn thận không tuyên bố những thông điệp mà ông phát hiện được là đến từ sao Hỏa, nhưng các phóng viên dũng cảm đã nhanh chóng giải thích những tuyên bố của ông có nghĩa là Tesla tin đã nhận được tín hiệu từ các sinh vật ngoài hành tinh đỏ. Tesla đã bị chỉ trích nặng nề bởi các nhà khoa học hàng đầu vì đã đưa ra những tuyên bố này, và người ta chỉ có thể tự hỏi Morgan nghĩ gì khi những báo cáo về sao Hỏa xuất hiện khắp nơi trên các tờ báo và tạp chí. Tesla có đơn giản tự tin Morgan sẽ ủng hộ mình? Hay là ông không thể cưỡng lại cơ hội để tạo ra một ảo tưởng hấp dẫn như vậy?

Trong khi chờ đợi Morgan vào những tuần đầu năm 1901, Tesla đã tìm cách sử dụng sự chứng thực của Người vĩ đại để lôi kéo Astor ủng hộ các phát minh chiếu sáng không dây của mình. Kể từ khi trở về từ

Colorado, Tesla đã mày mò với những chiếc đèn không dây giờ đây có dạng một ống thủy tinh xoắn ốc hình chữ nhật. Tesla viết cho Astor: “Những lời chúc nồng nhiệt cho Thế kỷ mới... Sự hậu thuẫn hào phóng của Morgan, điều mà tôi sẽ biết ơn suốt đời, giúp tôi giành được thành công trong lĩnh vực điện thoại và điện tín không dây, nhưng tôi vẫn không thể đưa những phát minh đã hoàn thành của mình ra thị trường. Tôi khó có thể tin bạn, người bạn của tôi từ nhiều năm nay, ngần ngại tham gia cùng tôi giới thiệu chúng mà có thể mang lại cho bạn lợi tức đầu tư tốt hơn gấp mười lần so với bất kỳ ai khác.” Bất chấp tình bạn lâu dài và những hứa hẹn về lợi nhuận khổng lồ, Astor vẫn nghi ngờ khi đọc trên báo Marconi và những người khác có thể có bằng sáng chế mạnh hơn trong lĩnh vực không dây so với Tesla. Tesla trả lời: “Đừng để bị lừa bởi những gì các giấy tờ nói, Đại tá. Tôi có quyền kiểm soát. Tại sao không đến với ông Morgan và tôi [?]” Vẫn thận trọng, Astor từ chối bất kỳ sự tham gia nào nữa với Tesla. Để bù đắp cho việc Astor rút lui, Tesla đã nhanh chóng tung ra một bài báo, nhấn mạnh cách chiếc đèn của ông tạo ra ‘ánh nắng nhân tạo’ giúp thanh lọc bầu không khí, tiêu diệt vi trùng và tạo ra ‘Hiệu ứng làm dịu thần kinh’.

Không biết Morgan đang bận rộn kết hợp hầu hết ngành công nghiệp thép thành một “quỹ tín thác tỷ đô la” duy nhất, Tesla ngày càng lo lắng, khi nhiều tuần trôi qua, ông không nhận được tin tức từ người bảo trợ mới của mình. Có lẽ để buộc Morgan nhúng tay vào, Tesla đã bắt đầu một chiến dịch quảng bá mới cho hệ thống điện báo không dây của ông hiện đã hoàn thiện và sẽ truyền thông điệp trên khắp các đại dương sau 8 tháng nữa. Những câu chuyện khác cho thấy Tesla đang nghĩ đến việc định vị trạm phát của mình ở bờ biển New Jersey và ông đã cử một đại lý tìm kiếm vị trí cho một trạm thu ở Bồ Đào Nha. Mặc dù Tesla vẫn chưa làm rõ chi tiết kinh doanh, nhưng các phóng viên đã lưu ý ông ấy “nhiệt tình nhất trong những lời đề cập đến sự hỗ trợ tài chính mà ông đã nhận được.”

Không bao giờ là một fan hâm mộ của các tờ báo lá cải ở New York, Morgan không ấn tượng với việc đưa tin trên báo của Tesla và thậm chí có thể khó chịu. Tuy nhiên, khi cuộc đàm phán với Andrew Carnegie và các ông trùm thép khác kết thúc, Morgan đã chỉ định một trong những đối tác của mình, Charles Steele, làm việc với Tesla. Steele yêu cầu Tesla soạn thảo một lá thư thỏa thuận, trong đó Morgan sẽ ứng trước tiền cho Tesla để đổi lấy 51% cổ phần trong các bằng sáng chế không dây của Tesla. Không đề cập đến việc thành lập bất kỳ công ty nào hoặc chia sẻ cổ phần giữa Người vĩ đại và nhà phát minh. Tesla đã sẵn sàng đồng ý “ký bất kỳ tài liệu nào được ông Morgan phê duyệt” nhưng hỏi liệu thỏa thuận có thể bao gồm không chỉ sự phát triển của điện báo không dây mà còn cả hệ thống chiếu sáng không dây của ông hay không. Sau khi gặp lại Tesla vào ngày 26 tháng 2, Morgan đã đồng ý đưa hệ thống chiếu sáng cùng với điện báo không dây vào thỏa thuận.

Do đó, vào ngày 1 tháng 3 năm 1901, Tesla đã gửi một lá thư cho Morgan để tóm tắt sự sắp xếp của họ. Sau vài năm làm việc để hoàn thiện hệ thống chiếu sáng cũng như nghiên cứu điện thoại và điện tín không dây,

Bây giờ tôi đang lo lắng để xây dựng một bộ máy cần thiết để đưa những khám phá và phát minh của tôi vào ứng dụng thực tế và để tiếp tục nghiên cứu về các đối tượng được nêu tên.

Vì điều này, tôi muốn [khoảng trống] và tôi đồng ý nếu bạn tạm ứng số tiền đó cho tôi như đã nêu sau đây, tôi sẽ chỉ định cho bạn một khoản lãi là 51% với tất cả các bằng sáng chế và phát minh nói trên, và cả trong bất kỳ bằng sáng chế hoặc phát minh nào mà sau này tôi có.

Vào ngày 4 tháng 3 — một ngày sau khi United States Steel được công bố — Morgan chấp nhận lá thư của Tesla và hướng dẫn Steele điền 150.000 đô la vào chỗ trống trong thư.

Điều quan trọng là phải tạm dừng và xem xét thỏa thuận này có thể có ý nghĩa như thế nào với mỗi người đàn ông khi nó được ký kết. Đối với Morgan, như Tesla đã nhắc lại sau này, là “một cuộc mua bán đơn

giản”; đổi lại 150.000 đô la, Morgan được giao 51% quyền bắng sáng chế của Tesla. Số tiền liên quan có lẽ không đáng kể với Morgan; vào tháng 4 năm 1901, ông mua bức tranh nổi tiếng Nữ công tước xứ Devonshire của Thomas Gainsborough với giá 150.000 đô la. Vài tháng sau, ông mua Altarpiece của Raphael, Colonna Madonna, với giá 400.000 đô la, và sau khi xem qua một số kế hoạch kiến trúc, sẵn sàng đưa cho Trường Y Harvard một triệu đô la cho ba tòa nhà.



Colonna Madonna

Mặc dù người ta thường cho Morgan đầu tư vào Tesla để giành quyền kiểm soát ngành công nghiệp không dây trong tương lai (và do đó bảo vệ các khoản đầu tư của mình vào mạng điện thoại và điện tín có dây hiện tại) bằng cách kiểm soát trước công nghệ không dây, nhưng không có gì ủng hộ giả thiết này. Nếu đúng như vậy, rất có thể Morgan

sẽ đợi cho đến khi ngành này phát triển hơn nữa; chẳng hạn, ông đã không làm việc với Higinson để thành lập General Electric cho đến khi những người khác đầu tư mạnh và xây dựng các công ty Edison và Thomson-Houston thành những doanh nghiệp phát triển. Morgan kiếm tiền không phải bằng cách đầu tư vào các công ty khởi nghiệp công nghệ cao mà vào việc hợp nhất và cấp vốn cho các công ty trong các ngành công nghiệp đang phát triển và có uy tín.

Thay vào đó, sự tham gia của Morgan, như Tesla đã gợi ý trong lá thư ngày 12 tháng 12 năm 1900, phần lớn là ‘hoạt động từ thiện’. Morgan định kỳ cung cấp tiền cho các cá nhân khác nhau để thúc đẩy các dự án nghệ thuật và khoa học; ví dụ, vào năm 1902, ông đã trả tiền để Bashford Dean chuyển từ Bảo tàng Lịch sử Tự nhiên Hoa Kỳ đến Bảo tàng Nghệ thuật Metropolitan để có thể lập danh mục một bộ sưu tập áo giáp thời Trung cổ. Rất có thể, Morgan coi Tesla là một nghệ sĩ hay học giả thú vị và điện báo không dây là một liên doanh nghiên cứu đầy hứa hẹn, và do đó, Morgan không đặc biệt lo lắng về việc liệu dự án của Tesla có thành công về mặt thương mại hay không.

Mặc dù Tesla chắc hẳn rất vui mừng khi được Morgan đảm bảo \$150.000, nhưng ông đã không có được mọi thứ mà mình muốn trong thỏa thuận. Đối với Tesla, thỏa thuận không được cho là về việc bán bản quyền bằng sáng chế của ông với giá \$150.000 mà là về việc thành lập công ty và thiết lập quan hệ đối tác. Theo suy nghĩ của Tesla, trong khi ông cung cấp thiên tài kỹ thuật, Morgan được cho là sẽ cung cấp thiên tài tài chính cần thiết để biến công nghệ không dây thành một lĩnh vực kinh doanh mới tuyệt vời. Điều Tesla có lẽ đang hy vọng là Morgan sẽ thế chỗ Peck, người bảo trợ cũ từ những ngày còn ở động cơ AC - Morgan sẽ dành thời gian để hiểu những giấc mơ của Tesla, nuôi dưỡng chúng và giúp kết nối những giấc mơ đó với những mối quan tâm thiết thực trong thế giới kinh doanh. Vào thời điểm ký thỏa thuận, Tesla không phàn nàn gì với Morgan về sự sắp xếp của họ, vì ông quá hào hứng với việc nhận được tiền hoặc vì không muốn mất lòng Người vĩ đại.

Tuy nhiên, Tesla vẫn lo lắng về mối quan hệ với Morgan. Khi chấp nhận các điều khoản của Morgan, Tesla đã viết thư cho Steele vào tháng 3 năm 1901 rằng ông hy vọng “tất cả những cách truyền đạt ấn tượng sai về ông Morgan sẽ bị loại bỏ bởi sự chấp nhận tốt đẹp của ông ấy đối với đề xuất của tôi” và “trong một thời gian không xa, tôi có thể để chứng tỏ bản thân xứng đáng với niềm tin mà anh ấy đã đặt vào tôi.”

PHÒNG THÍ NGHIỆM TẠI WARDENCLYFFE

Được Morgan tài trợ, Tesla háo hức bắt tay vào lập kế hoạch xây dựng một phòng thí nghiệm mới để trình diễn điện báo không dây. Để thiết kế phòng thí nghiệm mới, Tesla đã nhờ đến người bạn Stanford White. White phác thảo một tòa nhà gạch một tầng hoành tráng rộng 90 mét vuông với ống khói cao ở trung tâm (Hình 14.1). Mặc dù tòa nhà có phần lớn chức năng, White đã cung cấp các cửa sổ hình vòm và trang trí ống khói bằng gang lấy cảm hứng từ một cái giếng mà ông đã thấy ở Ý. White ước tính việc xây dựng phòng thí nghiệm sẽ tiêu tốn khoảng \$14.000.

Với kế hoạch trong tay, Tesla giờ phải chọn nơi xây dựng cơ sở không dây mới. Ông này sinh ý định đặt phòng thí nghiệm gần thác Niagara để truyền năng lượng dư thừa được tạo ra ở đó, nhưng sớm tập trung vào việc chọn một địa điểm trên bờ biển Đại Tây Dương gần thành phố New York. Khi có tin đồn Tesla sẽ động thổ một phòng thí nghiệm mới, James S. Warden, một luật sư và chủ ngân hàng từ Ohio, người đã chuyển đến hạt Suffolk trên bờ biển phía bắc của Long Island, tiếp cận ông. Tin sự bùng nổ bất động sản sẽ theo sau sự mở rộng gần đây của Chi nhánh phía Bắc của Long Island Railroad từ Port Jefferson đến Wading River, Warden đã mua 1.600 mẫu đất nông nghiệp gần ngôi làng nhỏ Woodville Landing. Nơi nghỉ của Warden nằm cách Thành phố New York 65 dặm và có thể đến được bằng tàu nhanh trong một tiếng rưỡi. Với hy vọng nó có thể hấp dẫn người dân New York như một nơi nghỉ dưỡng vào mùa hè, Warden đặt tên cho tài sản của mình là

Wardencliff.



Hình 14.1. Phòng thí nghiệm của Tesla tại Wardencliff.

Dự đoán Tesla có thể tuyển dụng từ 2.000 đến 2.500 công nhân, nhiều người trong số họ sẽ cần nhà ở, Warden đã đề nghị Tesla 200 mẫu Anh cho phòng thí nghiệm đối diện ga xe lửa. Tesla đã chấp nhận lời đề nghị của Warden vào tháng 8 năm 1901 và bắt đầu xây dựng vào tháng sau. Tesla thường xuyên thực hiện các chuyến đi đến địa điểm, đến bằng tàu hỏa lúc 11 giờ sáng và ở lại đến 3 giờ 30 phút chiều, để giám sát việc xây dựng. Trong những chuyến đi thị sát, ông thường xuyên được tháp tùng bởi một người hầu người Serbia, người mang theo một cái thùng chứa đầy thức ăn do các đầu bếp tại Waldorf-Astoria chuẩn bị. Sau khi xây dựng xong, Tesla ở trong một ngôi nhà cho thuê.

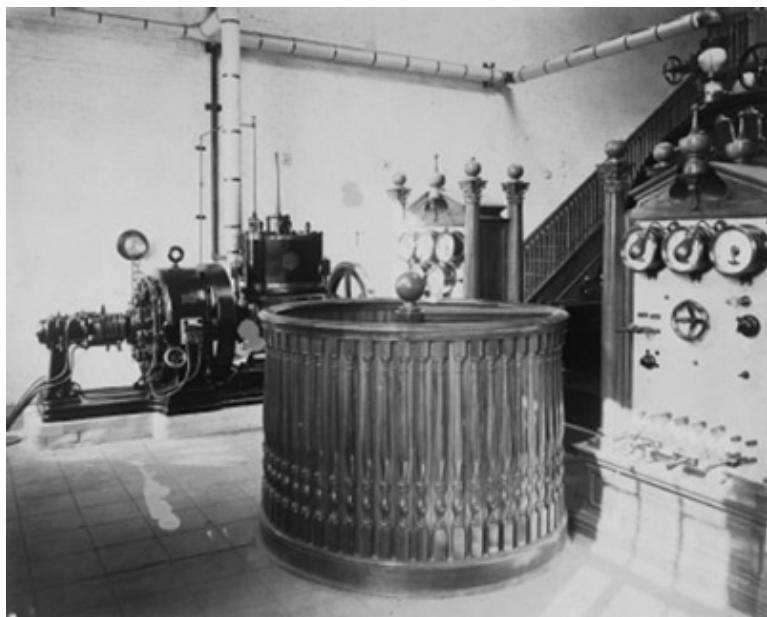
Tesla chia nội thất phòng thí nghiệm tại Wardencliff thành 4 phòng lớn: xưởng máy, phòng nồi hơi, phòng động cơ và máy nổ, và phòng điện. Nằm ở phía bên của tòa nhà đối diện với ga đường sắt, xưởng máy được trang bị rộng rãi với lò rèn, máy tiện, máy ép khoan, máy phay và máy bào (Hình 14.2). Tesla đã lắp đặt những công cụ máy móc này với dự đoán ông sẽ cần chế tạo nhiều thành phần của hệ thống mới.

Trong phòng lò hơi và phòng máy là hai lò hơi cung cấp hơi nước cho động cơ kiểu pittông Westinghouse 400 mã lực được kết nối trực tiếp với một máy phát điện được thiết kế riêng. Ngoài ra, phòng máy còn được trang bị một máy phát điện khác để thắp sáng, một máy nén khí và máy bơm nước. Những bức ảnh còn sót lại cho thấy có một khoảng ban công ở trung tâm tòa nhà, phía trên phòng máy. Ngoài ra, các bức ảnh cho thấy Tesla không chỉ nhấn mạnh vào bộ máy chất lượng cao mà còn cả các chi tiết như đồ gỗ đẹp mắt (Hình 14.3).



Hình 14.2. Phòng Máy tại Wardenclyffe.

Ban công chạy ngang qua trung tâm của tòa nhà có thể được nhìn thấy ở phía trên bên trái.



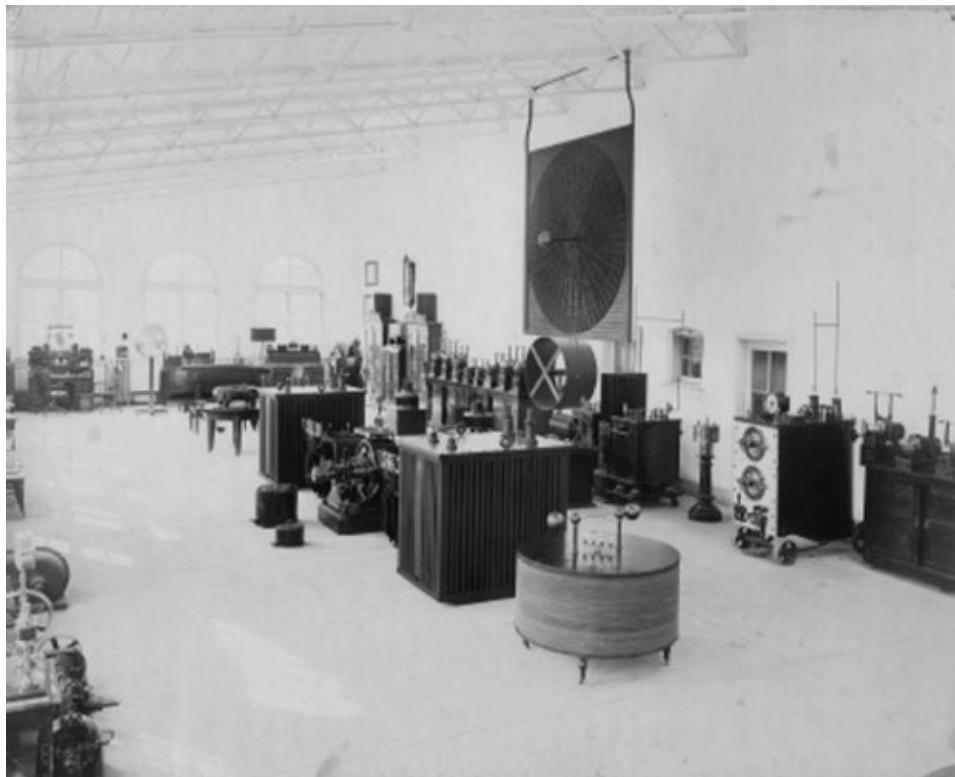
Hình 14.3. Phòng động cơ và máy phát điện tại Wardenclyffe với đồ gỗ trang trí công phu trên bộ điều khiển và ngắt thủy ngân.

Máy nổ Westinghouse ở phía sau. Cầu thang kết nối với phòng trưng bày hoặc ban công.

Cho đến nay, không gian nổi bật nhất bên trong phòng thí nghiệm là phòng điện chạy ngang phía sau tòa nhà, ở phía gần tháp nhất (Hình 14.4). Ở đây, thiết bị gồm bốn máy biến áp Westinghouse khổng lồ có thể hoạt động ở 60.000 vôn, bốn tụ điện lớn, một bộ chỉnh lưu thủy ngân có động cơ và một bộ điều khiển được chế tạo đặc biệt, theo Tesla, có thể “đưa ra mọi quy định có thể tưởng tượng mà tôi muốn trong các phép đo của mình và kiểm soát năng lượng”. Ở trung tâm của căn phòng, Tesla trưng bày hàng chục mảnh thiết bị thí nghiệm.

Đặc điểm chính của Wardenclyffe là tòa tháp lớn nằm cách tòa nhà phòng thí nghiệm 350 feet (Hình 14.5). Tesla biết phạm vi hoạt động của nhà máy tỷ lệ thuận với kích thước của tòa tháp và do đó phụ thuộc vào số tiền hiện có: “Nếu các nhà tư bản của bạn sẵn sàng đi sâu vào túi của họ, bạn có thể lắp đặt một chiếc ăng-ten cực lớn bởi vì... như tôi được chỉ ra vào năm 1893... các tác động sẽ tương xứng với số vốn đầu tư

vào phần đó."



Hình 14.4. Phòng điện tại Wardenclyffe

Khi lập kế hoạch cho tòa tháp, Tesla phải tính đến hai yếu tố: lượng năng lượng điện có thể được lưu trữ trong trạm trên cao và độ dài của sóng mà ông hy vọng sẽ truyền qua mặt đất. Ở Colorado, Tesla đã sử dụng những quả bóng gỗ bọc kim loại làm thiết bị đầu cuối trên cao của mình. Tại Wardenclyffe, bây giờ ông muốn tăng đáng kể năng lượng tích trữ trong trạm trên cao để có thể truyền tải điện đi khắp thế giới. "Dựa trên một chân lý cũ [đã được] công nhận cách đây 200 năm" trong khoa học điện, Tesla biết có thể lưu trữ nhiều điện tích trên một quả cầu hơn trên các hình dạng hình học khác nhau; do đó, ông lập kế hoạch tòa tháp ở Wardenclyffe được gắn một đầu cuối bằng kim loại với bán kính cong càng lớn càng tốt và sau đó đính trên bề mặt với nhiều hình bán cầu. (Xem Hình 14.6 để biết một phiên bản có trụ hình bán cầu.) Các bản phác thảo ban đầu của ông từ tháng 5 năm 1901 cho thấy một vòm cong, có thể điều chỉnh được trong hình dạng của một cây nấm (Hình 14.7).



Hình 14.5. Phòng thí nghiệm và tháp ở Wardenclyffe.

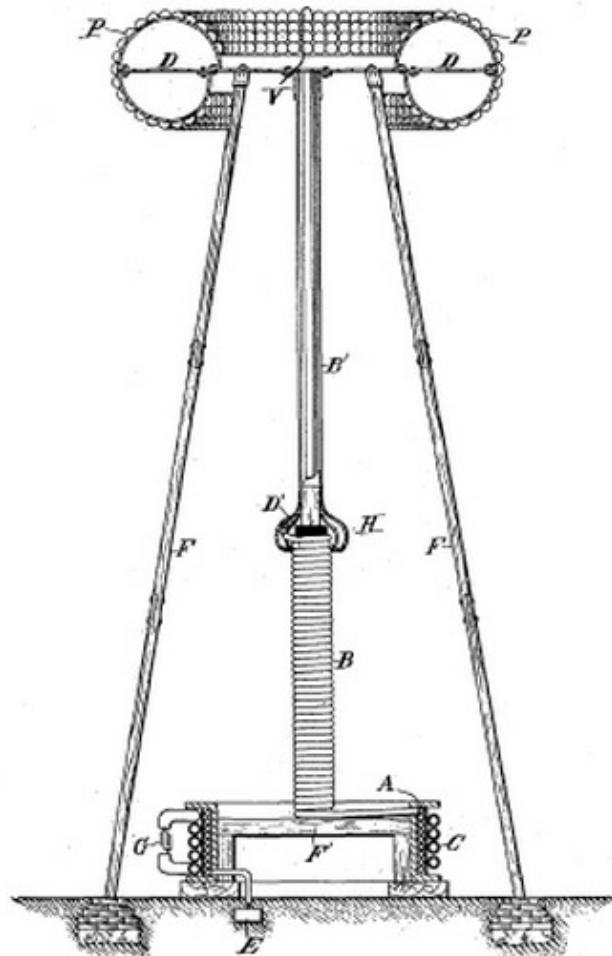
Tòa tháp nằm cách phòng thí nghiệm 350 feet (100 m) vì Tesla tính toán, ở khoảng cách đó, khó có khả năng một bộ truyền tải điện có thể ‘nhảy’ từ tháp đến phòng thí nghiệm.

Về bước sóng, Tesla đã học được ở Colorado chiều dài của dây dẫn

trong cuộn thứ cấp của máy phóng đại phải bằng một phần tư bước sóng mà người ta muốn tạo ra. Vì ban đầu muốn truyền năng lượng bằng sóng dài tần số thấp theo thứ tự 2.400 feet, Tesla đã tính toán cuộn thứ cấp — sẽ được đặt trong tháp Wardenclyffe — phải là 600 feet và ngược lại, đó sẽ là chiều cao của Tháp. Ở độ cao 600 feet (180 m), tháp đề xuất của Tesla sẽ có kích thước bằng 2/3 tháp Eiffel và White ước tính có thể trị giá 450.000 đô la.

Cảnh báo về việc tòa tháp có giá bao nhiêu, Tesla đã yêu cầu Morgan vào tháng 9 năm 1901 thêm tiền. Tuy nhiên, Morgan từ chối cho vay thêm và Tesla buộc phải thu nhỏ thiết kế. “Một điều chắc chắn,” Tesla viết cho White, “chúng ta không thể xây dựng tòa tháp đó như đã phác thảo. Tôi không thể nói với bạn rằng tôi xin lỗi như thế nào, vì những tính toán của tôi cho thấy với một cấu trúc như vậy, tôi có thể vươn tới khắp Thái Bình Dương.”

N. TESLA.
 APPARATUS FOR TRANSMITTING ELECTRICAL ENERGY.
 APPLICATION FILED JAN. 19, 1896. REVIEWED MAY 4, 1897.
1,119,732. Patented Dec. 1, 1914.



WITNESSES
M. Lawson Gray
Benjamin Miller.

Nikola Tesla, INVENTOR,
By Kor. Dag. & Cooper,
his ATTORNEYS.

Hình 14.6. Sơ đồ bằng sáng chế cho Tháp Wardenclyffe cho thấy một phiên bản của trạm trên cao cũng như hệ thống mạch điện mà Tesla dự định sử dụng.

Các phần chính:

D là thiết bị đầu cuối hình bánh rán có đính các bán cầu P

G là nguồn của dòng điện (có thể là tụ điện)

C là cuộn sơ cấp của máy phát phóng đại

A là cuộn thứ cấp của máy phát phóng đại

B là cuộn thứ cấp khác nối với cuộn thứ cấp A

E là kết nối đất.

Tesla đã không xây dựng một thiết bị đầu cuối trên đỉnh tháp theo hình dạng bánh rán được hiển thị ở đây mà sử dụng hình thức này trong bằng sáng chế của mình “để minh họa các nguyên tắc”.

Mặc dù ông đã cân nhắc sử dụng hai hoặc ba tòa tháp nhỏ hơn cùng nhau, Tesla đã quyết định thiết kế nhỏ hơn với đỉnh là một bán cầu lớn duy nhất được tạo hình từ các đầm thép. Tesla đã lên kế hoạch thiết bị đầu cuối này được bao phủ bởi các tấm đồng và có lẽ một lần nữa được đính bằng các hình bán cầu nhỏ hơn. Mặc dù hình dạng của thiết bị đầu cuối đã thay đổi, nó vẫn sở hữu bán kính cong lớn, điều Tesla tin sẽ cho phép ông “tạo ra hiệu ứng với dụng cụ nhỏ này [tại Wardenclyffe] gấp nhiều lần hiệu ứng có thể tạo ra bởi một dụng cụ thông thường gấp đôi kích thước.”

Việc xây dựng tòa tháp tại Wardenclyffe bắt đầu vào tháng 11 năm 1901, và các bức ảnh cho thấy cấu trúc đã được hoàn thành vào tháng 9 năm 1902. Tesla đã không thể hoàn thành tòa tháp nhanh như mong muốn vì Morgan dường như đã trì hoãn việc trả khoản cuối cùng 50.000 đô la. hai tháng.

Một trong những thách thức trong việc xây dựng tòa tháp là hình dạng của thiết bị đầu cuối trên đỉnh như thế nào, nó cũng cực kỳ nặng; phiên bản bán cầu cuối cùng có đường kính 68 feet (20.7 mét) và nặng 55 tấn. Ngoài trọng lượng, thiết bị đầu cuối còn có diện tích bề mặt lớn để nó hoạt động giống như một cánh buồm trước những cơn gió ngoài khơi Long Island Sound. Để hỗ trợ trọng lượng của thiết bị đầu cuối và bù đắp các lực của gió có nghĩa là xây dựng một tòa tháp lớn và mạnh mẽ. Để đạt được thế mạnh này, White phải dùng đến hình bát giác thuôn dần về phía trên. Vì trạm phải được cách nhiệt với mặt đất nên tòa tháp không thể được xây dựng bằng các đầm sắt hoặc thép và thay vào đó White sử dụng gỗ thông chưa hoàn thiện. Từ trên xuống dưới, tháp Wardenclyffe cao 187 feet (57 m) và có thể được nhìn thấy từ New

Haven, Connecticut, qua eo biển.

Mặc dù tòa tháp chắc chắn rất hoành tráng - một phóng viên của New York Times gọi nó là ‘đẹp như tranh vẽ’ - ấn tượng hơn nữa là giếng và đường hầm bên dưới nó. Bởi vì Tesla định truyền năng lượng điện qua mặt đất, điều cần thiết là hệ thống của ông “nắn lấy trái đất, nếu không nó không thể làm rung chuyển trái đất. Nó phải có một lực bám vào trái đất để toàn bộ địa cầu này có thể rung chuyển, và để làm được điều đó, cần phải thực hiện một công trình rất tốn kém.” Kết nối mặt đất ở Colorado Springs bao gồm một số tấm kim loại chôn dưới đất; tại Wardenclyffe, Tesla quyết định cần tạo ra một kết nối mạnh mẽ hơn với mực nước ngầm bên dưới tháp. Để thực hiện, Tesla đã đào một cái giếng sâu 120 feet (36 m), ngay trên mực nước ngầm. Để cung cấp lối vào giếng, có “một công trình bằng gỗ rất giống cầu thang trên một lò hơi nước” ở chân tháp.

Trong khi một đầu của cuộn thứ cấp của máy phát phóng đại được kết nối với cuộn phụ và sau đó với đầu nối trên cao ở đỉnh tháp, đầu kia của cuộn thứ cấp của máy phát đã được nối đất (xem Hình 14.6). Để tạo kết nối mặt đất giữa máy phát phóng đại ở chân tháp và đáy giếng, Tesla đã đặt “một trực lớn để dòng điện chạy qua, và trực này được hình thành để cho biết chính xác vị trí của điểm nút, do đó tôi có thể tính toán mọi điểm của khoảng cách. Ví dụ, tôi có thể tính toán chính xác kích thước của trái đất hoặc đường kính của trái đất và đo chính xác trong vòng bốn feet với chiếc máy đó.”

Ở đáy giếng, Tesla đã hoàn thành việc kết nối mặt đất bằng cách liên kết trực kim loại đi xuống từ máy phát phóng đại với một hệ thống ống nằm ngang phức tạp. Như ông giải thích, “công việc thực sự tốn kém là kết nối phần trung tâm đó [tức là trực kim loại] với trái đất, và ở đó tôi có những chiếc máy đặc biệt được lắp đặt để đẩy ống sắt, hết chiều dài này đến chiều dài khác, và tôi đã đẩy chúng. Tôi nghĩ là mười sáu ống sắt trong số đó, dài ba trăm feet, và sau đó dòng điện chạy qua những đường ống này nắm giữ trái đất.” Tesla đã sử dụng khí nén để truyền

những đường ống này vào trái đất, và vì vậy ông đã đặt một máy nén khí trong phòng động cơ và truyền khí nén ra giếng qua một đường ống đặc biệt chạy dọc theo ống dẫn điện.

Một tờ báo đưa tin dưới đáy giếng, Tesla đã lên kế hoạch giữ nước ấm, có lẽ hy vọng điều này sẽ cải thiện mối liên hệ với trái đất. Ngoài ra, ông còn cho thợ đào bốn đường hầm bằng đá, mỗi đường dài hàng trăm feet, từ đáy giếng, từng cái dốc dần lên trên mặt nước. Ở cuối mỗi đường hầm có một lối ra giống như lều tuyết bằng gạch. Không rõ những đường hầm này đóng vai trò gì trong kế hoạch tổng thể của Tesla.

WARDENCLYFFE SẼ HOẠT ĐỘNG NHƯ THẾ NÀO?

Khi việc xây dựng tiếp tục tại Wardenclyffe vào năm 1902, Tesla bắt đầu nhận thấy sự phát triển của năng lượng không dây sẽ bao gồm một số bước riêng biệt. Như ông giải thích với Morgan, các bước sẽ bao gồm: “(1) truyền những lượng nhỏ năng lượng và tạo ra các hiệu ứng yếu ớt, hầu như không thể nhận thấy bằng các thiết bị nhạy cảm; (2) việc truyền lượng năng lượng đáng chú ý với sự cần thiết của các thiết bị nhạy cảm và cho phép hoạt động tích cực của bất kỳ loại thiết bị nào yêu cầu một lượng điện năng nhỏ; và (3) việc truyền tải điện năng có ý nghĩa công nghiệp. Với việc hoàn thành công việc hiện tại của tôi, bước đầu tiên sẽ được thực hiện.” Vì vậy, với kế hoạch phát triển này, Tesla đã định sử dụng Wardenclyffe để truyền tải điện năng như thế nào?

Mặc dù Tesla không để lại mô tả đầy đủ về cách trạm Wardenclyffe hoạt động, nhưng tất cả các dấu hiệu cho thấy ông đã lên kế hoạch vận hành trạm theo cách tương tự tại Colorado Springs, dựa trên các nguyên tắc trong bằng sáng chế cơ bản mà ông đã nộp năm 1897 (xem Hình 12.11).

Tại Wardenclyffe, các lò hơi sản xuất hơi nước cho động cơ kết hợp Westinghouse và máy phát điện AC. Sau đó, dòng điện từ máy phát điện được tăng lên 44.000 vôn nhờ bốn máy biến áp trong phòng điện được

bố trí để cung cấp điện bốn pha. Tesla đã sử dụng dòng điện cao áp này để sạc bốn tụ điện lớn trong phòng và ông điều chỉnh tần số của dòng điện bằng cách sử dụng một số cuộn dây có độ tự cảm thay đổi, hộp điện trở và một bộ ngắt hồ quang thủy ngân lớn. Với những điều khiển này, có thể thay đổi tần số từ 200.000 xuống 1.000 chu kỳ mỗi giây và có thể tạo ra một chuỗi liên tục gồm các sóng không bị chặn.

Dòng điện cao áp, tần số cao được dẫn ra tháp thông qua dây cáp trong một ống dẫn đặc biệt dưới lòng đất. Như trong Hình 14.6, Tesla đã lắp đặt máy phát phóng đại ở chân tháp. Mặc dù các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp có đường kính nhỏ hơn so với các cuộn dây khác ở Colorado, nhưng cuộn dây phụ có vẻ dài hơn nhiều. Để kết nối cuộn dây phụ với thiết bị đầu cuối trên cao, Tesla đã sử dụng một trục kim loại lớn. Trong khi ông chủ yếu quan tâm đến việc sử dụng máy phát phóng đại để phát sóng năng lượng, Tesla có thể gửi tin nhắn điện thoại hoặc điện báo bằng cách kết nối micrô hoặc phím điện báo với cuộn dây chính của máy phát “sao cho bằng cách nói vào nó hoặc điều khiển bằng tay hoặc cách khác, các biến thể về cường độ của sóng được tạo ra.” Tesla ước tính máy phát phóng đại Wardenclyffe tạo ra 200 kilowatt.

Hoạt động ở mức công suất này, Tesla hy vọng máy phát phóng đại sẽ có thể, thông qua giếng bên dưới tháp, để “nắn lấy trái đất” và thiết lập một làn sóng tĩnh trong vỏ trái đất. Để dẫn các sóng dòng điện này từ thứ cấp của máy phát phóng đại vào mặt đất, Tesla đã sử dụng một trục kim loại lớn khác kéo dài từ chân tháp đến đáy giếng, và từ đó, các sóng truyền vào Trái đất qua mười sáu đường ống nằm ngang.

Tesla tin làn sóng hiện tại do máy phát phóng đại của ông tạo ra sẽ đi xuyên qua Trái đất đến một điểm đối diện với Wardenclyffe và phản xạ lại chính nó; nếu sóng này ở tần số cộng hưởng của trái đất, thì sóng phản xạ sẽ cùng pha với sóng ban đầu và do đó tạo thành sóng dừng. Dựa trên các phép đo ông thực hiện ở Colorado, Tesla đã tính toán tần số cộng hưởng thấp nhất của Trái đất là 6 Hz. Lý thuyết hiện đại dự đoán tần số là 10.5 Hz (bỏ qua tổn thất) và các phép đo thực tế cho đỉnh cộng

hưởng ở khoảng 8 Hz, cho thấy Tesla đã đi đúng hướng trong các tính toán của mình.

Với việc Trái đất ‘ồn ào’ ở tần số cộng hưởng điện từ, Tesla tin nguồn điện và thông điệp có thể được thu nhận ở bất kỳ đâu trên bề mặt trái đất bằng cách kết nối một máy thu với mặt đất. Trong khi năng lượng chuyển từ máy phát phóng đại đến các máy thu trên khắp thế giới thông qua sóng tĩnh được thiết lập trên trái đất, Tesla dự đoán mạch điện trong hệ thống của ông sẽ được hoàn thiện bằng cách nâng cao một số loại thiết bị đầu cuối trên cả máy phát và máy thu. Như chúng ta đã thấy, trạm trên cao tại Wardenclyffe được thiết kế để chứa một lượng điện tích khổng lồ. Trước khi đến Colorado, Tesla khẳng định mạch điện hồi lưu liên quan đến dòng điện di chuyển trong khí quyển (xem Chương 12), nhưng khi làm việc tại Wardenclyffe, ông chưa bao giờ đưa ra lời giải thích rõ ràng về loại kết nối điện hồi lưu mà ông mong đợi sẽ thực hiện. giữa máy thu và máy phát để hoàn thành mạch. Dựa trên những ý tưởng mà Tesla sau này đưa ra liên quan đến chùm hạt (xem Chương 16), một số người hâm mộ Tesla đã suy đoán ông đã tạo ra một mạch hồi lưu bằng cách sử dụng tia X hoặc tia laser để tạo ra một đường dẫn từ tháp Wardenclyffe đến tầng điện ly, lưu ý có một lỗ rộng 4 foot trên đỉnh của trạm trên cao để Tesla có thể dễ dàng chiếu các tia lên trời. Trong khi các chuyên gia Tesla khác cho ông có thể truyền năng lượng qua Trái đất với khoảng cách ngắn bằng cách sử dụng máy phát phóng đại, nhưng họ vẫn chưa thể tìm ra lời giải thích cho những gì xảy ra trong mạch hồi lưu có thể liên quan đến lý thuyết điện hiện đại.

Như các bằng sáng chế cơ bản của mình đề xuất, Tesla ban đầu nghĩ máy thu sẽ cần phải là một tháp có kích thước tương tự như máy phát (xem Hình 12.11). Tuy nhiên, tại một thời điểm nào đó trong công việc tại Wardenclyffe, ông quyết định một tháp nhận lớn là không cần thiết và có thể thu nhận thông điệp và điện bằng cách sử dụng các thiết bị nhỏ hơn. Thay vào đó, ông đề xuất các ngôi nhà được trang bị kết nối đất và thiết bị đầu cuối nhỏ trên cao để chúng có thể nhận được nguồn điện cần thiết để chiếu sáng đèn ống chân không. Ông cũng thiết kế một bộ thu

kết hợp và đồng hồ chạy bằng năng lượng không dây và do đó nhận được tín hiệu thời gian chính xác, lưu ý “ý tưởng của ông về việc gây ấn tượng với trái đất thật hấp dẫn và rất có thể trở nên phổ biến.”

Theo nhiều cách, Wardenclyffe là nơi thực hiện ước mơ của Tesla. Trong gần một thập kỷ, ông đã lên kế hoạch trong trí tưởng tượng về một hệ thống phát điện trên toàn thế giới, và giờ đây hệ thống đó đang hình thành trong thế giới thực. Tesla đã tập hợp một cách hiệu quả mạng lưới con người, ý tưởng, tiền bạc và các nguồn lực cần thiết để đi trước — và luôn dẫn đầu — trước Marconi.

Nhưng liệu hệ thống ở Wardenclyffe có thực sự hoạt động? Ở một mức độ nào đó, tôi không nghĩ Tesla lo lắng chút nào vì ông ấy hoàn toàn tin tưởng vào khả năng của mình với tư cách là một nhà phát minh; nếu ông có thể tưởng tượng được Wardenclyffe đang hoạt động, thì chắc chắn nó sẽ hoạt động. Hơn nữa, vào cuối năm 1901, ông đã mắng phải tất cả những cái bẫy - những ảo tưởng - về thành công. Miễn là ông sống như một triệu phú ở Waldorf, có sự hỗ trợ của J. P. Morgan, được báo chí đưa tin rộng rãi và đang xây dựng một trạm ấn tượng, thì tất cả sẽ ổn. Những viễn cảnh đã xác nhận những lý tưởng mà Tesla đã nhìn thấy trong trí tưởng tượng của mình.

15. THÁP TỐI (1901–1905)

Để đạt được kết quả tuyệt vời là một chuyện, để đạt được nó ở đúng thời điểm là chuyện khác.

Tesla đến J. P. Morgan, ngày 13 tháng 10 năm 1904



BỊ CHE KHUẤT BỞI MARCONI, CÚ ĐÂM THỨ HAI TỪ MARTIN

Vào mùa thu năm 1901, khi Tesla giám sát việc xây dựng phòng thí nghiệm và tháp tại Wardenclyffe, ông tự tin đã gần đạt được thành công. Khi vui vẻ viết cho Katharine Johnson vào ngày 13 tháng 10 năm 1901:

13 là con số may mắn của tôi và vì vậy tôi biết bạn sẽ thực hiện theo mong muốn của tôi... [để bạn] đến với Waldorf. Và nếu bạn làm vậy — khi tôi truyền tin nhắn không dây của mình qua các vùng biển và lục địa, bạn sẽ nhận được chiếc nắp ca-pô tốt nhất từng được tạo ra...

Tôi đã đặt một bữa trưa đơn giản và bạn phải đến ngay lập tức.

Đồng thời, Tesla đảm bảo với Morgan đang đạt được tiến bộ. Tổng kết công việc cho Người vĩ đại vào tháng 11, ông tự tin tuyên bố bằng sáng chế mới nhất bao gồm việc sản xuất “hiệu ứng điện với sức mạnh hầu như không giới hạn, không thể đạt được theo bất kỳ cách nào khác mà trước đây đã biết”. Hơn nữa, các bằng sáng chế của ông gồm các kỹ thuật để truyền tải hiệu quả cao. Trong khi các phương pháp truyền dẫn khác bị tổn thất tỷ lệ với bình phương khoảng cách được bao phủ, Tesla

tuyên bố tổn thất của mình ít hơn đáng kể và chỉ theo tỷ lệ đơn giản với khoảng cách. Tesla viết: “Riêng tính năng này, ngăn chặn mọi sự cạnh tranh.”

Nhưng đối thủ, cụ thể là Marconi, hầu như không bị cản trở bởi những tuyên bố như vậy. Như chúng ta đã thấy trong Chương 12, Marconi đã truyền thông điệp qua Kênh Anh vào tháng 3 năm 1899, thúc đẩy Tesla thực hiện các thí nghiệm của mình ở Colorado Springs. Bảy tháng sau, Marconi đến New York và sử dụng bộ máy của mình để cung cấp các báo cáo về các cuộc đua thuyền buồm America's Cup, với hy vọng giành được hợp đồng từ các tờ báo của New York hoặc Hải quân Hoa Kỳ. Không thành công trong việc ký hợp đồng với hải quân, Marconi quay trở lại Anh và tiếp tục công việc tăng khoảng cách truyền tải cũng như phát triển cách điều chỉnh máy phát và máy thu để chúng hoạt động trên một tần số cụ thể. Đến đầu năm 1900, ông có thể bao phủ khoảng cách lên đến 185 dặm, và ông đã giành được bằng sáng chế của Anh (số 7777 năm 1900) cho một hệ thống sử dụng bộ gá (hoặc cuộn dây) quấn đặc biệt trong các mạch ăng-ten cho phép điều chỉnh.

Trong khi Marconi công khai khẳng định vẫn chưa thể truyền thông điệp không dây qua Đại Tây Dương, một cách riêng tư, ông đã quyết định mình nên cố gắng đạt được mục tiêu này càng sớm càng tốt. Marconi đi đến quyết định này vì lo lắng cho tình hình kinh doanh. Bất chấp những nỗ lực hết mình, Marconi's Wireless Telegraph and Signal Company vẫn chưa ký được hợp đồng lớn với hải quân Anh hoặc Mỹ, Bưu điện hoặc tập đoàn bảo hiểm hàng hải, Lloyd's of London. Mặc dù cổ phiếu của Marconi đang được các nhà đầu tư ở London chào mua tăng giá, nhưng doanh số bán thiết bị ít ỏi có nghĩa là công ty đang cạn kiệt vốn. Để giải quyết những vấn đề, Marconi cho điều cần thiết là một minh chứng ấn tượng về tiềm năng của hệ thống không dây của ông; nếu có thể vượt Đại Tây Dương, công ty của ông không chỉ có thể thiết lập độc quyền về thông tin liên lạc từ tàu đến bờ mà còn có thể bắt đầu cạnh tranh với ngành kinh doanh truyền thông tin qua cáp. Mặc dù ban đầu các giám đốc của công ty phản đối kế hoạch táo bạo của ông,

nhưng Marconi đã có thể thuyết phục họ giao tiếp xuyên Đại Tây Dương là khả thi và vào tháng 7 năm 1900, ban giám đốc đã cho phép tiếp tục.

Để thực hiện “điều tuyệt vời” (thuật ngữ của Marconi dùng để truyền qua Đại Tây Dương), Marconi đã âm thầm thành lập các trạm mới. Ở Anh, ông thiết lập một trạm tại Poldhu ở Cornwall và ở Mỹ, ông xây một trạm trên Cape Cod tại South Wellfleet. Tại mỗi trạm, ông xây dựng một ăng-ten hình tròn khổng lồ bao gồm 20 cột buồm dài hai trăm foot. Trong khi tìm kiếm các địa điểm ở Cape Cod vào đầu năm 1901, Marconi đã nghe tin đồn về kế hoạch của Tesla — có lẽ Tesla đang nhận được sự hỗ trợ từ Morgan — và tin tức đã thúc đẩy ông tăng cường nỗ lực của mình.



Để vượt qua Đại Tây Dương, Marconi nhận ra cần mở rộng quy mô hệ thống, không chỉ về kích thước của các mảng ăng-ten mà còn về lượng công suất mà máy phát sử dụng. Cho đến năm 1900, Marconi đã dựa vào máy phát nhỏ sử dụng cuộn dây cảm ứng và pin; Tuy nhiên, để vượt qua Đại Tây Dương, cần một máy phát mạnh hơn nhiều. Để tăng sức mạnh, Marconi đã tìm đến nhà tư vấn khoa học mới của công ty, John Ambrose Fleming. Giáo sư Công nghệ Điện Pender tại Đại học University College, London, Fleming đã gặp Tesla trong chuyến thăm

của ông đến London vào năm 1892. Hoàn toàn quen thuộc với kỹ thuật điện, Fleming đã thiết kế một máy phát điện xoay chiều 25 kw, máy biến áp 20.000 vôn, và tụ điện tần số cao. Thiết bị điện không chỉ có kích thước tương tự như thiết bị Tesla có ở Wardenclyffe, mà Fleming đã sắp xếp mạch điện theo cách tương tự như những gì Tesla đã sử dụng với máy phát phóng đại của mình ở cả Colorado và Wardenclyffe. Bằng cách sử dụng hệ thống mới do Fleming thiết kế, Marconi và các cộng sự đã có thể tạo ra ở Poldhu những tia lửa có chiều dài bằng bắp tay của một người đàn ông.

Fleming đã lắp đặt máy phát mới vào tháng 8 năm 1901, nhưng trước khi nó có thể được thử nghiệm, gió giật đã thổi sập dải ăng ten ở Poldhu. Marconi nhanh chóng thay thế, nhưng sau đó một cơn bão khác đã phá hủy mảng ăng-ten trên Cape Cod. Vẫn quyết tâm tiến hành một cuộc thử nghiệm xuyên Đại Tây Dương, Marconi, George Kemp và P. W. Paget đã lên đường đến St. John's, Newfoundland, vào cuối tháng 11. Marconi chọn St. John's vì đây là điểm gần Anh nhất ở Bắc Mỹ (2.200 dặm hoặc 3.500 km). Trước khi rời Anh, Marconi đã hướng dẫn các nhà điều hành tại Poldhu truyền 'SSS' bằng mã Morse từ 3:00 đến 6:00 chiều mỗi ngày kể từ ngày 11 tháng 12 trở đi.

Marconi và các cộng sự đến St. John's vào ngày 6 tháng 12 năm 1901. Sử dụng một chiếc điều thả trên không trong một cơn bão mùa đông, cả Marconi và Kemp đều nghe thấy tín hiệu 'SSS' vào ngày 12 và 13 tháng 12 khi đang sử dụng một bộ thu điện thoại nhạy cảm. Vào ngày 14 tháng 12, Marconi đã đưa ra một thông báo báo chí, và thành tích của ông ấy đã được đưa tin rộng rãi trên các tờ báo Chủ nhật vào ngày hôm sau.

Trên New York Times, tin tức về các tín hiệu xuyên Đại Tây Dương của Marconi chiếm ưu thế trên trang nhất. Gọi thành tựu của ông là "sự phát triển khoa học tuyệt vời nhất trong thời gian gần đây", bài báo bao gồm tiểu sử của Marconi. Vì Tesla đã "gợi ý về khả năng phát điện qua không khí và trái đất," bài báo đã hỏi Tesla về ấn tượng của ông. Tesla không chỉ nhắc tờ báo ông đã thảo luận về khả năng của điện báo không

dây nhiều năm trước đó mà còn gợi ý việc truyền tải điện năng quan trọng hơn nhiều so với việc có thể gửi một vài tin nhắn ngắn. Để làm tròn mức độ phù hợp của nó, New York Times đã dành lời cuối cùng cho T. C. Martin, người, với tư cách là biên tập viên của Electrical World, có thể đưa thành tích của Marconi vào ngũ cành. Rất lo lắng khi khen ngợi Marconi là nhà khai thác công nghệ mới nhất, Martin lưu ý vừa ngạc nhiên vừa hài lòng vì Marconi đã thành công trong việc vượt Đại Tây Dương. Liên quan đến người bạn cũ Tesla của mình, Martin chỉ ra dù Tesla đã hình dung ra điện tín không dây, nhưng tiếc là anh ấy đã không thể theo dõi và là người đầu tiên vượt Đại Tây Dương. Như Martin đã quan sát, “Trong một cuốn sách mà tôi đã xuất bản cách đây khoảng tám năm về công việc của Tesla, thể hiện một trong những bài giảng của anh ấy, trong đó anh ấy dành sự chú ý đáng kể cho điện báo không dây. Anh ấy bày tỏ niềm tin vào vấn đề một cách rõ ràng đến nỗi đã hạ quyết tâm với tôi. Do đó, tôi chỉ xin lỗi rằng anh Tesla, người đã dành rất nhiều suy nghĩ và thử nghiệm cho vấn đề, và người có rất nhiều sáng kiến, đã không thể thực hiện được kỳ tích tuyệt vời này.”

Trong vài tuần tiếp theo, những người hoài nghi đã đặt câu hỏi liệu Marconi có thực sự nghe thấy dấu ba chấm tạo nên chữ ‘S’ trong mã Morse hay không. Như nhà phát minh không dây đối thủ Lee de Forest đã lưu ý trong nhật ký của mình: “Signor Marconi đã tạo ra một cuộc đảo chính khôn ngoan. Cho dù dấu ba chấm mà anh ta nghe thấy có phải đến từ Anh hay không, hay như những gì Tesla đã nghe, từ Sao Hỏa, nếu tôi là một nhà tiên tri, chúng ta sẽ không còn nghe thấy thông điệp xuyên Đại Tây Dương nào nữa trong một thời gian. Trong nghệ thuật này, cũng như tất cả các phát minh khác, tiến bộ sẽ là sự phát triển và tiến hóa chậm, chứ không phải bằng những giới hạn tuyệt vời từ 100 đến 2.000 dặm.”

Vì các sóng Hert được cho là truyền theo đường thẳng giống như sóng ánh sáng, nên các nhà khoa học khác đã tự hỏi, làm thế nào mà các sóng này lại đi theo đường cong của Trái đất chứ không chỉ bay vào vũ trụ? (Bây giờ chúng ta quy kết điều này là do sóng vô tuyến dội ra từ

lớp Heaviside-Kennelly trong tầng điện ly, nhưng lớp này đã không được phát hiện cho đến năm 1924.) Có thể Marconi và Kemp, lo lắng khi nghe thấy ba chấm, đã đơn giản nghe thấy khí quyển kêu ‘răng rắc’. họ tưởng tượng là tín hiệu từ Poldhu? Và lưu ý không có nhân chứng độc lập nào cho sự kiện. Hai người duy nhất nghe được tín hiệu là Marconi và trợ lý, Kemp; thực sự, thế giới đã phải chấp nhận lời của Marconi rằng đã nghe thấy một tín hiệu từ bên kia Đại Tây Dương.

Nhưng bất chấp những nghi ngờ, Martin đã quyết định Marconi là người đàn ông của thời đại và anh ấy nên thay mặt Marconi “nâng cao những trò lố” và chứng tỏ Marconi “không phải là một kẻ giả mạo”. Để làm được như vậy, Martin đã sắp xếp để chàng trai trẻ người Ý làm khách mời danh dự trong bữa tối thường niên của Viện Kỹ sư Điện Hoa Kỳ (AIEE) vào ngày 13 tháng 1 năm 1902. Từng là chủ tịch và người dẫn chương trình tại nhiều sự kiện AIEE, Martin dễ dàng thuyết phục được ban lãnh đạo của viện để đồng ý tôn vinh Marconi. Tuy nhiên, vì không phải ai cũng tin những tuyên bố của Marconi, Martin cảm thấy khó khăn trong việc kêu gọi cộng đồng kỹ sư đến tham dự bữa tối và anh buộc phải yêu cầu Elihu Thomson hỗ trợ cho sự kiện. Khi thông tin được lan truyền Thomson công nhận Marconi, Martin đã có thể lắp đầy ba trăm chỗ ngồi trong Phòng trưng bày Astor của Khách sạn Waldorf-Astoria.

Để biến nó thành một buổi tối thực sự đáng nhớ, Martin đã làm việc để đảm bảo mọi thứ đều làm nổi bật thành tích của Marconi. Trên thực đơn có các bản phác thảo ăng-ten Marconi trên hai ngọn hải đăng, báo hiệu chữ ‘S’ bằng ba dấu chấm trên khắp đại dương. Ở hai đầu phòng khiêu vũ được treo hai tấm bảng lớn có chữ “Poldhu” và “St. John’s,” trong các chữ cái được tạo thành từ đèn điện. Nối hai bảng là một sợi dây, trên đó có gắn các cụm ba ngọn đèn cách nhau, được thiết kế để tượng trưng cho ba dấu chấm lóe lên trên Đại Tây Dương, và những chiếc đèn này được chiếu sáng định kỳ trong bữa ăn tối.

Mặc dù Tesla đang cư trú tại Waldorf, nhưng không thể tự mình đến tham dự bữa tối tôn vinh Marconi và đã chọn cách ra khỏi thị trấn vào

đêm hôm đó. Nhận thấy sự vắng mặt của ông, Martin đã đọc một lá thư trong đó Tesla chúc mừng Marconi nhưng rõ ràng là bỏ qua bất kỳ đề cập nào về một thông điệp đã được gửi qua Đại Tây Dương.

Sau khi đọc thêm một vài lá thư chúc mừng, Martin mời Marconi phát biểu trước nhóm. Marconi đã phác thảo những thành tựu về hệ thống của ông cho đến nay — bảy mươi con tàu được trang bị không dây và hai mươi trạm trên bờ ở Anh. Ông mô tả các thí nghiệm ở Newfoundland, bao gồm cả những vấn đề mà ông phải đối mặt với việc thả diều trong thời tiết lạnh giá. Ông hy vọng điện báo không dây sẽ cho phép gửi tin nhắn rẻ hơn so với cáp dưới biển hiện có, Marconi kết luận bằng cách nâng ly và chúc mừng viện nghiên cứu.

Sau bài phát biểu của Marconi là nhận xét của Thomson và Giáo sư Michael Pupin của Đại học Columbia. Cả hai người đàn ông đều nhấn mạnh dù bằng chứng cho thành tích của Marconi còn hạn chế, họ đã chấp nhận lời nói của Marconi vì họ biết và tin tưởng anh ấy. Như Pupin đã nói, “Trong công trình khoa học, chúng tôi không bao giờ tin vào bất cứ điều gì cho đến khi chúng tôi thấy một minh chứng về nó. Tôi tin Sig. Marconi đã truyền dấu ba chấm nổi tiếng qua Đại Tây Dương, nhưng tôi phải nói tôi tin anh ấy vì tôi biết anh ấy một cách cá nhân. Nếu tôi không biết anh ấy, tôi sẽ không tin, bởi vì bằng chứng mà Người ký tên Marconi đã cung cấp không đủ mạnh theo quan điểm khoa học thuần túy; nhưng hiểu rõ về cá nhân anh ấy, tôi tin vào tuyên bố của anh ấy.” Pupin đưa ra thêm phân tích về công trình của Marconi với sóng điện từ, kết hợp vật lý, toán học và kỹ thuật. Khi làm như vậy, ông ấy bao gồm một cú ‘vuốt ve’ Tesla vì những ý tưởng về việc truyền tín hiệu qua trái đất:

Tôi cũng nghe một người đàn ông nói, “Nhiều năm trước, tôi đã nghĩ đến việc truyền tín hiệu không dây bằng điện tích của trái đất.” Chà, bất kỳ ai trong chúng ta cũng có thể nghĩ ra những kế hoạch như thế; Bất kỳ ai trong chúng ta, những người đã từng có kinh nghiệm phát minh đều có thể nghĩ ra những kế hoạch như vậy nhanh như bạn có thể viết chúng ra, vì ai cũng biết bạn có thể truyền sóng điện đến bất kỳ khoảng

cách nào, nghĩa là về mặt toán học và vật lý. Nhưng làm thế nào về mặt kỹ thuật? Tôi nói với người đàn ông này: “Hãy cho tôi một bản đặc tả kỹ thuật về bộ máy của anh ấy bằng cách anh định làm ‘lung lay’ điện tích của trái đất, và rồi tôi sẽ tin anh.”

Bây giờ đây là những gì Signor Marconi đã làm: Anh ấy đã viết ra một đặc tả kỹ thuật để thiết lập thiết bị và làm rung chuyển điện tích của trái đất và truyền tín hiệu.

Nhờ những nỗ lực của Martin, bữa tối AIEE đã giúp đưa Marconi trở thành nhà phát minh ra điện tín không dây trong lòng công chúng. Tuy nhiên, biết nỗ lực xuyên Đại Tây Dương của mình ở Newfoundland không phải là bằng chứng đầy đủ, Marconi đã tiến hành cuộc thí nghiệm thứ hai để chứng minh hệ thống của mình. Vào tháng 2 năm 1902, ông lên đường từ Anh đến Mỹ trên con tàu chở khách Philadelphia, được trang bị hệ thống không dây Marconi. Trong quá trình vượt biển, Marconi định kỳ nhận được tin nhắn mã Morse từ Poldhu, và ông mời thuyền trưởng và sĩ quan chính của con tàu lắng nghe các thông điệp và ghi lại trên hải đồ thời gian và vị trí nơi họ nghe thấy các thông điệp. Hơn nhiều so với tín hiệu nhận được tại Newfoundland, biểu đồ được chứng kiến từ Philadelphia ghi lại Marconi có hệ thống có thể truyền qua Đại Tây Dương.

“HỆ THỐNG ĐIỆN BÁO THẾ GIỚI”

Với những tờ báo tràn ngập những câu chuyện về Marconi, Tesla không thể cưỡng lại việc chọc ngoáy đối thủ trên báo in. Khi một phóng viên của New York Sun hỏi liệu có điểm tương đồng nào giữa hệ thống của mình và Marconi không, Tesla đã mỉm cười và nói: “Tôi tôn trọng nghiêm ngặt quyền của người khác và khi tôi đưa hệ thống của mình ra thế giới, tôi sẽ đòi hỏi toàn bộ nghiệp vụ kỹ thuật để chỉ ra bất kỳ tính năng nào trong hệ thống của tôi... mà không phải do tôi tạo ra. Tôi ngưỡng mộ kỹ năng và doanh nghiệp, và lời chúc thành công tốt đẹp nhất của tôi dành cho những người bán già may mắn; nhưng bản thân

tôi không thích sử dụng chúng. Chúng rẻ, nhưng lại tăng giá.” Phép ẩn dụ về những đôi giày đóng sẵn: Tesla không chỉ có tiêu chuẩn cao hơn Marconi (trong đời thực, Tesla nhấn mạnh vào giày đặt làm riêng), mà ông còn gợi ý việc Marconi lựa chọn bán giày rẻ hơn sẽ dẫn đến vấn đề (ví dụ: chai và biến dạng ngón cái) cho người dùng.

Nhưng trong khi có thể trêu chọc Marconi trên báo chí, Tesla nhận ra cần đưa ra một số lời giải thích cho Morgan. Vào đầu tháng 1 năm 1902 Tesla đã viết thư cho Morgan, bắt đầu bằng việc đánh giá thiết bị do Marconi phát triển với sự giúp đỡ của Fleming:

Tôi đã xem xét cẩn thận hồ sơ và nhận thấy, trong những gì mà Marconi-Fleming Syndicate hiện đang sử dụng, không còn lại dấu tích của bộ máy cũ đã được cấp bằng sáng chế của họ.... Tất cả các yếu tố thiết yếu của sự sắp xếp [mới] này... đều từ các bằng sáng chế mà tôi dự đoán rộng rãi. năm 1896 và 1897.... Họ đã sử dụng máy phát cộng hưởng của tôi để phóng đại rất nhiều dòng điện được truyền tải, và trong kết nối này, mạch nhận nối đất hoặc ‘bộ nhân’ của tôi, mạch biến đổi của tôi ở cả hai đầu, ‘cuộn dây Tesla’ và ‘máy biến áp Tesla’, hệ thống mạch điều chỉnh phụ thuộc của tôi và nhiều cải tiến nhỏ.

Tuy nhiên, thay vì bảo vệ Marconi, Tesla đã chọn cách lục quan và táo bạo. “Tôi không cần phải nói với bạn,” ông tiếp tục,

tôi đã làm việc chăm chỉ như tôi đã luôn và không gục ngã. Tôi đã kiểm tra và từ chối hàng trăm thử nghiệm nhằm mục đích cải tiến về mọi mặt và đạt được kết quả tốt nhất với số vốn có sẵn, và tôi vui mừng nói bằng những tiến bộ chậm và ổn định, tôi đã chế tạo được một cỗ máy, mà tôi sẽ tạo ra nhiều điện có cường độ đủ để có thể cảm nhận được trên toàn bộ trái đất. Ở một số chỗ, nó sẽ yếu và tôi sợ, không phù hợp để sử dụng trong thực tế, nhưng tôi chắc chắn, khi bộ máy của tôi... ở trong điều kiện được cung cấp năng lượng tối đa — với tốc độ một triệu mã lực — với lần đầu tiên bật công tắc, tôi sẽ gửi lời chào đến toàn thế giới, và vì chiến thắng vĩ đại này, tôi sẽ luôn biết ơn bạn!

Nhưng không chỉ là phát đi một tín hiệu, Tesla giờ đây đã giới thiệu

cho Morgan một kế hoạch kinh doanh mới. Marconi có thể chọn đưa tin về các cuộc đua du thuyền và cung cấp thông tin liên lạc từ tàu đến bờ, nhưng Tesla đã bác bỏ những ứng dụng này là không có lợi và khó có thể xứng đáng nhận được sự ủng hộ từ Người vĩ đại. Thật vậy, như sau này ông giải thích với Morgan, “Khi tôi vô tình phát hiện ra những người khác... đang bí mật sử dụng [bộ máy của tôi], tôi thấy mình phải đổi mặt với những tình huống hoàn toàn không lường trước được.... Tôi không thể phát triển công việc kinh doanh từ từ trong một cửa hàng thời trang. Tôi không thể báo cáo các cuộc đua du thuyền hoặc báo hiệu các tàu hơi nước đang đến. Không có tiền trong này. Đây không phải là kinh doanh với một người đàn ông ở vị trí và tầm quan trọng như bạn.”

Thay vào đó, Tesla đề xuất với Morgan một kế hoạch về “Hệ thống điện báo thế giới”, trong đó một số trạm phát sóng sẽ thu thập tin tức và phát cho khách hàng thông qua các máy thu cá nhân. Khi ông khoe khoang với Morgan,

Ý tưởng cơ bản của hệ thống là sử dụng một vài nhà máy điện, tốt nhất là nằm gần các trung tâm lớn của nền văn minh và mỗi nhà máy có khả năng truyền một thông điệp đến những vùng xa xôi nhất trên thế giới. Những trạm này phải được kết nối bằng dây, cáp và bất kỳ phương tiện nào khác với các trung tâm văn minh gần đó, và ngay khi nhận được tin tức, chúng truyền xuống đất, qua đó lan truyền ngay lập tức. Toàn bộ trái đất giống như một bộ não, và sức chứa của hệ thống này là vô hạn, vì năng lượng nhận được trên mỗi mét vuông mặt đất là đủ để vận hành một thiết bị và số lượng thiết bị có thể hoạt động cho tất cả các mục đích thực tế là vô hạn. Ngài thấy đấy, ngài sẽ là nhân vật cách mạng của ý tưởng này, sức mạnh văn minh của nó, sức mạnh kiếm tiền to lớn của nó.

Mặc dù Tesla chắc chắn không nghĩ đến máy tính, phần mềm và chuyển mạch cần thiết để tạo ra World Wide Web, nhưng ý tưởng cơ bản của ông, tất cả tin tức nên được thu thập và phổ biến trên khắp thế giới là gợi ý cho niềm tin làm nền tảng cho World Wide Web vào những

năm 1990. Các học giả truyền thông Noah Wardrip Fruin và Nick Montfort cho biết: “World Wide Web (W3),” được phát triển để trở thành một kho kiến thức của con người, cho phép các cộng tác viên ở các trang web từ xa chia sẻ ý tưởng của họ và tất cả các khía cạnh chung của dự án.

Tesla tin ông và Morgan sẽ kiếm tiền bằng cách sản xuất máy thu, và ông đã hình dung ra một số phiên bản. Ví dụ, máy thu có thể là một máy in có thể tạo ra một tờ báo cho khách hàng tại nhà, và khi làm như vậy hệ thống điện báo thế giới của ông ấy sẽ “loại bỏ không chỉ các dây cáp mà còn với các tờ báo, vì làm thế nào mà các tạp chí như hiện nay [tiếp tục để] tồn tại khi mọi người đều có thể có một chiếc máy giá rẻ in tin tức của riêng mình?” Đồng thời, Tesla cũng đang phát triển một bộ thu có loa cho phép ông nói tên “Morgan trong điện thoại và nó sẽ được lặp lại ở mọi nơi bằng giọng nói của tôi.”



Hình 15.1. “Tháp truyền tín hiệu không dây của Tesla, cao 185 feet, tại Wardenclyffe, NY, từ đó thành phố New York sẽ được cung cấp điện tín và bằng cách đó người cầm trại, du thuyền và khách du lịch nghỉ dưỡng mùa hè sẽ có thể giao tiếp ngay lập tức với bạn bè ở nhà.”

Nhưng cho đến nay, ý tưởng lớn nhất của Tesla về bộ thu là một thiết bị cầm tay được kết nối với dây dọc trên một cột ngắn hoặc thậm chí là dù che của phụ nữ để nó có thể nhận tin nhắn thoại ở bất kỳ đâu trên thế giới (Hình 15.1). Như Tesla đã hứa vào năm 1904, “Tuy nhiên, một chiếc máy thu rẻ tiền, không lớn hơn một chiếc đồng hồ, sẽ cho phép anh ta nghe ở bất cứ đâu, trên đất liền hoặc trên biển, một bài phát biểu hoặc nhạc được phát ở một số nơi khác, ở xa.” Những năm đầu của thế kỷ 20, chúng ta thấy Tesla gợi lên hình ảnh về một thiết bị giống như đài bán dẫn hoặc điện thoại di động, với lời hứa cung cấp khả năng truy cập tức thời mọi lúc, mọi nơi.

Với ước mơ về một chiếc máy thu có thể được mọi người sử dụng, Tesla là người đi đầu trong nền văn hóa tiêu dùng của thế kỷ XX. Khi các kỹ sư và nhà phát minh hoàn thiện máy móc để sản xuất hàng loạt hàng hóa, các nhà quản lý sắc sảo nhận ra thách thức sẽ là kích thích nhu cầu đối với khối lượng hàng hóa khổng lồ được sản xuất. Nói cách khác, nếu họ muốn tận dụng lợi thế của quy mô kinh tế đi kèm với sản xuất hàng loạt, các nhà công nghiệp sẽ phải tạo ra các sản phẩm mà hàng triệu người tiêu dùng mong muốn và sử dụng. Một ví dụ kinh điển về sản phẩm được sản xuất hàng loạt cho văn hóa tiêu dùng mới là Model T; như Henry Ford giải thích, Model T được dự định là “một chiếc ô tô có động cơ dành cho đại đa số... đủ lớn cho gia đình nhưng đủ nhỏ để cá nhân vận hành... giá thấp đến mức không người nào kiếm được tiền Không thể sở hữu một chiếc.” Cũng giống như Ford đã hình dung mọi người đều có một chiếc Model T, Tesla tin mọi người sẽ sớm có một trong những bộ thu không dây của mình.

Nhìn từ quan điểm của thế kỷ XXI, có vẻ như rõ ràng là văn hóa tiêu dùng sẽ phát triển ngoài sản xuất hàng loạt và một phần đáng kể của nền kinh tế toàn cầu sẽ phụ thuộc vào việc tiêu thụ hàng loạt các sản

phẩm như điện thoại di động, iPod và máy tính xách tay. Tuy nhiên, cuộc cách mạng tiêu dùng này không hoàn toàn rõ ràng trong những năm mở đầu của thế kỷ XX và thực sự, hẳn là đã có vẻ xa lạ với các nhà lãnh đạo của nền văn hóa sản xuất và công nghiệp. Ví dụ, tin tiền được tạo ra bằng cách bán các phát minh và máy móc cho các công ty chứ không phải cho người tiêu dùng cá nhân, Edison cảm thấy khó hiểu sau năm 1900 khi ngành công nghiệp phim ảnh chuyển từ việc cải tiến máy ảnh và máy chiếu như thế nào. Trước sự phát triển của các loại phim mới. Tương tự như vậy, Morgan chắc hẳn đã gặp khó khăn khi hiểu được tầm nhìn của Tesla về việc bán hàng triệu máy thu. Morgan đã kiếm tiền từ việc phát triển các tuyến đường sắt và ngành công nghiệp thép - trái tim của văn hóa sản xuất. Nhiều khi ông ấy không thể hiểu được sự trỗi dậy của ngành công nghiệp ô tô (và do đó không bao giờ đầu tư vào nó), nên có khả năng là ông ấy không mấy đánh giá cao tầm nhìn của Tesla về điện báo thế giới. Thật không may, Tesla đã cố gắng sử dụng lập luận văn hóa từ người tiêu dùng để thuyết phục một người đam mê văn hóa của nhà sản xuất.

Đối với ông cũng thú vị như điện báo thế giới, Tesla đã không bỏ qua tầm nhìn về việc phát sóng năng lượng vì “việc truyền năng lượng với số lượng đáng kể, cho phép tại bất kỳ điểm nào trên toàn cầu có hoạt động tích cực của vô số phương tiện,” sẽ có tác động to lớn đến sự tiến bộ của nhân loại. Mặc dù tiềm năng phát điện có thể được chứng minh với nhà máy Wardenclyffe, nhưng việc truyền tải quy mô lớn sẽ yêu cầu một trạm lớn hơn, tốt nhất là đặt gần nguồn điện giá rẻ như Niagara Falls. Tất nhiên Tesla sẽ cần nhiều tiền hơn, nhưng một lần nữa, ông tự tin công việc có thể được hoàn thành nhanh chóng. Khi giải thích với Morgan, “Để làm được điều này, sẽ cần một nhà máy có công suất năm nghìn mã lực. Sức mạnh này có thể có ở Niagara.... Công việc sơ bộ, kế hoạch, ước tính, lựa chọn, v.v. tất cả công việc trên giấy liên quan sẽ không quá 25 nghìn đô la. Vào thời điểm nhà máy hiện tại của tôi hoàn thành và tôi sẽ trình diễn để các bạn hài lòng, tất cả công việc chuẩn bị này có thể được thực hiện và, nếu bạn chọn như vậy, trước khi mùa

đông tới, nhà máy lớn có thể được đưa vào hoạt động.” Tesla cảm thấy việc trình diễn khả năng truyền tải điện không dây là cách tốt nhất để đáp lại sự chiếm đoạt táo bạo của Marconi với các kỹ thuật của ông; như ông đã viết cho Morgan vài tháng sau đó, “Cách duy nhất để bảo vệ bản thân hoàn toàn là phát triển bộ máy có sức mạnh như vậy để cho phép tôi kiểm soát hiệu quả các rung động trên toàn cầu.”

Vì sợ Morgan ngần ngại hỗ trợ điện báo thế giới hoặc một trạm truyền tải điện mới tại Niagara, Tesla đã chốt lại bức thư tháng 1 năm 1902 với sự tự cao, nhắc nhở nhà tài chính ông đang giao dịch với một thiên tài đã mang lại cuộc cách mạng công nghệ: “Bây giờ, ngài Morgan, tôi có được hỗ trợ bởi nhà tài chính vĩ đại nhất mọi thời đại không? Và tôi sẽ đánh mất những chiến thắng vĩ đại và một tài sản kếch xù bởi vì tôi cần một khoản tiền!! Không phải vì danh dự của đất nước này, mà nó được xác định bằng thành tựu này[?] Tôi đã không đóng góp vào sự vĩ đại và uy tín của nó và những phát minh của tôi không có tác dụng cách mạng đối với các ngành công nghiệp của nó[?] Đây là không phải yêu cầu của tôi, thưa ngài Morgan, mà là chứng nhận của tôi.”

Các đề xuất kinh doanh của Tesla đã xuất hiện trên bàn của Morgan ngay khi ông ấy đang bước vào một giai đoạn cực kỳ bận rộn khác; như Henry Adams đã quan sát vào tháng 4 năm 1902, “Pierpont Morgan ... đang mang những thứ mà [sẽ] làm chao đảo những dây thần kinh khỏe nhất.” Trong những tháng đầu tiên của năm 1902, Morgan đã tổ chức International Mercantile Marine, tổ chức 5 tuyến tàu hơi nước xuyên Đại Tây Dương để tạo ra một hạm đội gồm 120 tàu; Morgan hy vọng ông có thể tạo ra trật tự hợp lý cho việc vận chuyển xuyên Đại Tây Dương giống như những gì ông đã làm với các tuyến đường sắt. Từ tàu thủy, Morgan chuyển sang thiết bị nông nghiệp, và vào mùa hè năm 1902, ông và các đối tác của mình tổ chức International Harvester bằng cách hợp nhất Công ty Máy thu hoạch McCormick với bốn công ty khác. Ngoài ra, Morgan nhận thấy United States Steel mới thành lập đang thiếu vốn và ông đã dành phần lớn thời gian trong năm để cố gắng gây quỹ cho nó.

Tuy nhiên, cơn đau đầu lớn nhất của Morgan vào năm 1902 lại đến từ Washington. Mùa hè năm trước, Morgan đã chống lại một cuộc đấu thầu tiếp quản thù địch đối với Đường sắt Bắc Thái Bình Dương, và để ngăn chặn các cuộc tấn công trong tương lai, ông đã tổ chức Công ty Chứng khoán Phương Bắc. Với tư cách là công ty mẹ, Northern Securities đã tập hợp Bắc Thái Bình Dương, Great Northern Railroad và Chicago, Burlington, & Quincy để các tuyến đường trực chính này có thể điều phối hoạt động. Bởi vì Northern Securities hiện đã kiểm soát gần như toàn bộ giao thông đường sắt từ Minnesota đến Washington, việc tạo ra nó đã khiến công chúng phản đối kịch liệt. Đáp lại, tổng thống Theodore Roosevelt quyết định theo đuổi Chứng khoán Phương Bắc để chứng minh ông không ngại thách thức các doanh nghiệp lớn.

Vì những dự án này đòi hỏi phần lớn sự chú ý của ông, nên Morgan dường như không đặc biệt quan tâm đến Tesla. Thật vậy, Người vĩ đại đã mời Tesla làm khách trong một bữa tiệc trưa xa hoa tôn vinh Hoàng tử Henry, anh trai của Kaiser Wilhelm II. Trong khi đó, Tesla đã tự mình vượt lên. Vào tháng 2 năm 1902, ông thuê Lowenstein trở lại để giúp đỡ tại Wardenclyffe. Để củng cố danh mục bằng sáng chế của mình, Tesla đã nhờ luật sư Parker Page theo đuổi mạnh mẽ vụ kiện can thiệp với Reginald Fessenden liên quan đến các đơn xin cấp bằng sáng chế của Tesla và Tesla đã cung cấp lời khai trong suốt mùa hè để hỗ trợ cho trường hợp của mình. Ông cũng bắt đầu lập kế hoạch xây dựng nhà máy tại Wardenclyffe, “bây giờ bắt buộc phải cung cấp các phương tiện để sản xuất một số lượng lớn các thiết bị tiếp nhận.”

Trước khi khởi hành chuyến đi hàng năm đến châu Âu vào tháng 4 năm 1902, Morgan đã gặp Tesla và nói với Wizard rằng ông không muốn tham gia cá nhân vào việc xây dựng một trạm truyền dẫn mới tại Niagara hoặc một nhà máy mới để sản xuất máy thu. Tuy nhiên, dù không muốn đầu tư tiền của riêng mình, Morgan cho biết sẽ sẵn sàng giúp Tesla huy động tiền bằng cách tổ chức lại Công ty Nikola Tesla và phát hành chứng khoán mới.

Để đáp lại “câu trả lời thuận lợi đã nhận được”, Tesla đã dành cả mùa hè năm 1902 để thực hiện hai nhiệm vụ. Đầu tiên, vì Morgan sẽ không hỗ trợ một nhà máy mới tại Niagara, Tesla đã quyết định thúc đẩy hệ thống của mình để xem nó có thể tạo ra bao nhiêu điện năng. Để theo đuổi nhiệm vụ, Tesla và thư ký, Scherff, đã chuyển đến Wardenclyffe vào mùa hè. “Những nỗ lực của tôi sẽ được đền đáp xứng đáng,” ông báo cáo lại với Morgan, “vì bằng cách căng hết mức mọi bộ phận trong máy móc của mình, tôi sẽ có thể đạt được mức mà tôi coi gần như là hiệu suất tối đa với khả năng có sẵn — cung cấp năng lượng 10 triệu mã lực — nhiều hơn gấp đôi so với toàn bộ Thác Niagara. Do đó, các sóng do máy phát của tôi tạo ra sẽ là nguồn năng lượng tự phát lớn nhất Trái đất.”

Hài lòng với kết quả tiềm năng của việc đẩy Wardenclyffe đến giới hạn (và do đó vượt qua Marconi), Tesla đã chuyển sang xác định các nhà đầu tư tiềm năng mới. Dựa trên các mối liên hệ với giới thương lưu New York, Tesla đã tập hợp một nhóm người đăng ký, “tất cả những người có địa vị cao”. Biết Morgan muốn tiếp tục giữ bí mật về sự tham gia của mình, Tesla đã cẩn thận không đề cập đến Người vĩ đại với nhóm này.

Cuối tháng 9 năm 1902, Tesla và Morgan gặp nhau để vạch ra kế hoạch huy động vốn bằng cách thành lập một công ty mới. Tại đây Morgan đã thực sự giúp đỡ Tesla vì hoạt động kinh doanh cơ bản của một chủ ngân hàng đầu tư là tổ chức các công ty và phát hành chứng khoán. Công ty mới của Tesla có vốn hóa 10 triệu đô la và sẽ phát hành 5 triệu đô la trái phiếu, 2.5 triệu đô la cổ phiếu ưu đãi và 2.5 triệu đô la cổ phiếu phổ thông. Để đảm bảo vốn lưu động cần thiết để trang bị cho một nhà máy mới sản xuất các phát minh của Tesla (có lẽ là máy thu), 50% trái phiếu và đợt phát hành cổ phiếu sẽ được chào bán cho các nhà đầu tư bên ngoài. 40% trái phiếu và cổ phiếu khác sẽ được trao cho Tesla và các cộng sự cũ của ông trong Công ty Nikola Tesla vì công ty đã “phải chịu chi phí lớn để hoàn thiện các phát minh”. Về phần mình, Tesla đã lên kế hoạch bán một số trái phiếu của mình để hoàn trả khoản 150.000 đô la Mỹ đã ứng trước của Morgan, nhưng ông cũng định đưa một phần

tư số tiền lãi của mình cho một cộng sự (có thể là Lowenstein) 10% còn lại của trái phiếu và cổ phiếu mới sẽ được giữ nguyên, nhưng Morgan nghĩ nên lấy một phần ba số chứng khoán còn lại này cho bằng sáng chế đã được Tesla giao cho ông. Như đã làm với các đợt phát hành cổ phiếu khác, J. P. Morgan & Company có lẽ sẽ kiếm tiền bằng cách nhận hoa hồng trên trái phiếu và cổ phiếu mà nó bán cho các nhà đầu tư bên ngoài.

Với kế hoạch này, Tesla tiếp tục nỗ lực để đảm bảo tiền từ giới thương lưu xã hội New York. Chào bán cổ phiếu với giá 175 đô la, ông tiếp cận một số phụ nữ nổi tiếng, bao gồm Mary Mapes Dodge, bà E. F. Winslow và Caroline Clausen Schwarz, vợ của ông trùm cửa hàng đồ chơi, F.A.O. Schwarz. Thật không may, có ít người trong giới thương lưu tham gia, những người dường như coi đầu tư vào doanh nghiệp là một đề xuất mạo hiểm. “Tôi mệt mỏi khi phải nói chuyện với những người tự cao tự đại,” Tesla giận dữ, “những người đã trở nên sợ hãi khi tôi yêu cầu họ đầu tư 5.000 đô la.”

Không thể thu hút các nhà đầu tư nhưng quyết tâm đẩy mạnh tiến độ tại Wardenclyffe, Tesla đã huy động được \$33.000 bằng cách bán tài sản cá nhân và vay thêm \$10.000 từ một ngân hàng ở Port Jefferson, thị trấn kế bên Wardenclyffe. Ông cũng nhờ Scherff cho các khoản vay nhỏ, cuối cùng lên đến hàng nghìn. Tuy nhiên, các hóa đơn vẫn tiếp tục tăng lên - Tesla nợ Westinghouse \$30.000 tiền mua thiết bị, ông chưa trả cho công ty điện thoại vì đã chạy một đường dây đặc biệt tới phòng thí nghiệm, và James Warden đang kiện ông vì không trả thuế tài sản. Lo lắng tin tức về những khó khăn tài chính sẽ khiến các nhà đầu tư tiềm năng sợ hãi, Tesla đã yêu cầu Scherff tránh xa các phóng viên.

Khi hy vọng huy động tiền bằng cách bán cổ phiếu tan biến, Tesla đã đổ lỗi cho Morgan về những vấn đề của mình. Tesla cảm thấy các dự án kinh doanh khác nhau của Morgan đã tạo ra sự hỗn loạn trên Phố Wall và lạm phát nói chung. Thị trường chứng khoán, phản ứng với một cuộc đình công than trên toàn quốc, rất bất ổn trong mùa thu năm 1902, khiến

Morgan liên kết với các chủ ngân hàng khác để tạo ra một quỹ trị giá 50 triệu đô la để hỗ trợ thị trường trong trường hợp khẩn cấp. Một tuần sau cuộc khủng hoảng ở Phố Wall, Tesla đã phàn nàn, “Mr. Morgan, bạn đã làm dấy lên những làn sóng lớn trong thế giới công nghiệp và một số đã đánh vào con thuyền nhỏ của tôi. Hệ quả là giá cả đã tăng lên, gấp đôi, có lẽ gấp ba lần so với trước đây và có những sự chậm trễ tổn kém, chủ yếu là do các hoạt động mà bạn thích thú.”

Tuy nhiên, Tesla hy vọng Người vĩ đại sẽ bảo lãnh cho mình. Ông thừa nhận với Morgan vào đầu tháng 7 năm 1903. “Về mặt tài chính, tôi đang gặp khó khăn. Trong số ba trăm mươi lực được phát triển bởi bộ tạo dao động của tôi ở Long Island, hai trăm bảy mươi lăm, — có lẽ nhiều hơn một chút — có thể giúp thu tín hiệu ở khoảng cách xa nhất ở Úc.” Biết việc truyền tải điện năng qua Trái đất từ New York đến Úc nghe có vẻ tuyệt vời, Tesla đảm bảo với Morgan đó là một canh bạc đáng để thực hiện vì bước đột phá này sẽ biến đổi thế giới và Tesla có toàn quyền kiểm soát phát minh này: “Nếu tôi đã nói với bạn như vậy như trước đây, bạn sẽ đuổi tôi ra khỏi văn phòng của bạn. Nó có nghĩa là một cuộc cách mạng công nghiệp lớn. Đó sẽ là [diều] đáng để bạn quan tâm, như tôi đã luôn đảm bảo với bạn. Không có thái độ nào về điều này, nó là tuyệt đối. Bằng sáng chế của tôi tạo ra độc quyền. Bạn sẽ giúp tôi hay để công việc tuyệt vời của tôi — gần như hoàn thành — đi vào ngõ cụt?”

Mặc dù Morgan đang đắm mình trong việc tái tổ chức quỹ tín thác International Merchant Marine (vốn cũng gặp khó khăn về chính trị và tài chính), nhưng ông vẫn đồng ý gặp Tesla. Tuy nhiên, sau cuộc gặp, Morgan quyết định sẽ không hỗ trợ Tesla nữa. Vào ngày 17 tháng 7 năm 1903, ông gửi cho Tesla một bức thư ngắn gọn:

“Tôi đã nhận được lá thư của bạn ngày 16 và tôi quyết định không nên thực hiện thêm bất kỳ bước tiến nào nữa.”

Tức giận, Tesla đã bày tỏ sự thất vọng của mình bằng cách tăng sức mạnh của Wardenclyffe và bắn ra các tia chớp. Như tờ New York Sun đã đưa tin, những người hàng xóm của Tesla đã chứng kiến “đủ loại tia

sét... từ tòa tháp cao.... Trong một khoảng thời gian, không khí tràn ngập những vệt điện chói mắt dường như bắn vào bóng tối vì một việc bí ẩn nào đó. tiếp tục cho đến sau nửa đêm." Khi được yêu cầu giải thích về những tia chớp, Tesla trả lời: "Đúng là một số liên quan đến điện báo không dây" và nếu người dân địa phương "thức thay vì ngủ, thì vào những thời điểm khác họ sẽ thấy những điều kỳ lạ. Một ngày nào đó, nhưng không phải lúc này, tôi sẽ công bố điều gì đó mà tôi chưa từng mơ tới."

BONG BÓNG ĐẦU CƠ MẠNG KHÔNG DÂY

Vậy tại sao Morgan lại quyết định ngừng hỗ trợ Tesla vào năm 1903? Nếu Morgan cung cấp cho Wizard có lẽ 100.000 đô la nữa — chi phí cho một bức tranh Old Master — Tesla có thể đã thử nghiệm ý tưởng của mình và các bằng sáng chế mà ông đã giao cho Morgan có thể trở nên có giá trị cao. Morgan có thể bán hoặc cấp phép những bằng sáng chế có lãi. cho người khác có thể khai thác công nghệ này cho mục đích thương mại.

Morgan chắc chắn không cần một lý do chi tiết để từ chối tiếp tục hỗ trợ Tesla. Ông đã đầu tư \$150.000 vào dự án và Tesla đã hứa vào cuối năm 1900 sẽ vượt Đại Tây Dương trong vòng sáu đến tám tháng và Thái Bình Dương một năm sau đó. Hai năm rưỡi đã trôi qua, Marconi đã truyền qua Đại Tây Dương, và Tesla vẫn chưa đưa ra bất kỳ hình thức chứng minh nào về hệ thống của mình. Morgan có thể dễ dàng kết luận Tesla không phải là một vụ đầu tư tốt.

Lời giải thích thường xuyên được đưa ra nhất cho quyết định của Morgan khi rút lại sự ủng hộ với Tesla là Morgan đã trở nên lo ngại Tesla không có kế hoạch kiếm tiền từ năng lượng không dây và ông có ý định cung cấp điện miễn phí. Có lẽ phiên bản đầy màu sắc nhất của câu chuyện đến từ Andrija Puharich, một nhà phát minh và bác sĩ đã tiến hành nghiên cứu về cận tâm thần học: "Tôi biết thông tin này; bạn sẽ không tìm thấy nó ở bất cứ đâu trên bản in, nhưng Jack O'Neill đã cung

cấp cho tôi thông tin với tư cách là người viết tiểu sử chính thức của Nikola Tesla. Anh ấy nói Bernard Baruch đã nói với J. P. Morgan, ‘Nhìn này, anh chàng này sắp phát điên mất. Những gì anh ấy đang làm là, anh ấy muốn cung cấp năng lượng điện miễn phí cho mọi người và chúng ta không thể đặt tiền vào điều đó. Và đột nhiên, chỉ qua một đêm, sự hỗ trợ của Tesla đã bị cắt đứt, công việc không bao giờ kết thúc.’” và ông dự định kiếm tiền bằng cách sản xuất và bán máy thu. Mặc dù Tesla rất hào hứng với triển vọng truyền tải điện năng, nhưng những lá thư của ông tiết lộ ông biết đây là ý tưởng khó bán cho Morgan.

Thay vào đó, một lời giải thích thực tế hơn cho việc Morgan rút hỗ trợ đến từ chính Tesla. Khi làm chứng vào năm 1916 về công việc không dây của mình, Tesla nhớ lại ông đã “phấn khích trước sự quan tâm của một người vĩ đại” và ông đã bắt đầu chuẩn bị “cho một công việc rất lớn”. Tuy nhiên, vào phút cuối, người bảo trợ đã rút lui, lo ngại ngành công nghiệp không dây đã bước vào “giai đoạn mua bán cổ phiếu” hoặc đầu cơ. Do đó, Người đàn ông vĩ đại nói với Tesla rằng ông “không thể chạm vào nó với một cây cột dài 20 feet”. Như chúng ta đã thấy, Tesla gọi Morgan là Người vĩ đại để che giấu sự tham gia của Morgan.

Thật vậy, đã có một bong bóng đầu cơ xoay quanh mạng không dây trong thập kỷ đầu tiên của thế kỷ XX. Khi các báo cáo đầy hứa hẹn về các cuộc trình diễn của Marconi được lưu hành vào năm 1900 và 1901, những người quảng bá mờ ám như G. P. Gehring và Lancelot E. Pike đã chuyển từ bán cổ phiếu khai thác đáng ngờ sang chào bán cổ phiếu trong các công ty không dây mới. Trong khi Gehring mua bản quyền bằng sáng chế điện thoại của Amos Dolbear từ những năm 1880 để thành lập Công ty Điện thoại và Điện báo Không dây Mỹ, Pike hứa hẹn kiếm tiền nhanh chóng bằng cách mua cổ phiếu tại một trong nhiều công ty con của American Wireless. Để tạo cho kế hoạch của mình một không khí đáng tin cậy, Pike đã thuê một văn phòng được trang bị nội thất công phu trong cùng một tòa nhà ở Manhattan, nơi đặt trụ sở của Tập đoàn Thép Hoa Kỳ, và có bất kỳ nhà đầu tư nào nghi ngờ có thể nhìn thấy các thiết bị Dolbear đang hoạt động. Mặc dù Pike hứa sẽ thiết lập dịch vụ

không dây giữa New York và Philadelphia, nhưng anh ta không bao giờ bận tâm đến việc đó và thay vào đó, bỏ trốn với tiền của các nhà đầu tư.

Những trò tai quái của Pike mới chỉ là vòng mờ đầu trong sự cuồng nhiệt xung quanh mạng không dây, và điều đáng lo ngại hơn nhiều đối với Tesla hẳn là những công ty được thành lập xung quanh những phát minh của Lee de Forest. Là con trai của một mục sư theo chủ nghĩa Công giáo ở Alabama, de Forest lớn lên với quyết tâm vượt qua xuất thân khiêm tốn của mình. Tiếp nối truyền thống gia đình, anh theo học tại Yale. Trong khi học vật lý ở đó, de Forest đã đọc tiểu sử của Tesla và mơ ước trở thành trợ lý của Tesla. Với sự giúp đỡ từ một người bạn cùng lớp, Ernest K. Adams (con trai của Edward Dean Adams), de Forest đã có một cuộc phỏng vấn với Tesla vào năm 1896, nhưng Tesla đã từ chối anh ta. Không nản lòng, de Forest nhận bằng Tiến sĩ. vào năm 1899 (luận văn có tiêu đề “Sự phản chiếu của sóng Hertz ngắn từ đầu cuối của các sợi dây song song”), và lại xin việc trong phòng thí nghiệm của Tesla.

Sau khi bị Tesla từ chối lần hai, de Forest bắt đầu thử nghiệm khi đang làm kỹ sư điện thoại cấp dưới tại Western Electric ở Chicago. Vì các tập tin trong trình kết hợp của Marconi phải liên tục được đặt lại bằng cách chạm vào, de Forest đã làm việc trên một máy dò tự động thiết lập lại. Với sự giúp đỡ của hai đồng nghiệp ở Chicago, de Forest đã phát minh ra máy phản ứng điện phân vào năm 1901, và lên đường đến New York để trình diễn phát minh mới của mình trong các cuộc đua America's Cup và tìm người ủng hộ tài chính.

Sau khi bị một số nhà đầu tư từ chối, de Forest đã gặp Abraham S. White, một nhà quảng bá đã kiếm được nhiều tiền từ bất động sản và bán hóa chất chống cháy, vào tháng 1 năm 1902. White rõ ràng là một người hối hả bậc thầy, và một phóng viên đã mô tả về anh ta như sau: “Tóc và ria mép đỏ rực; đôi mắt màu xanh. Anh ta đi giày da láng, đội mũ lụa, cài bông, đeo dây đồng hồ bằng vàng, và một chiếc nhẫn kim cương không quá lớn. Anh ấy hút xì gà một cách thoải mái, không bao giờ thiếu một cuộn 100 đô la mà anh ấy lấy ra với sự thờ ơ của một diễn viên trên

sân khấu.”

White đã nhanh chóng đánh giá cao tiềm năng của de Forest và nhanh chóng tổ chức Công ty Điện báo Không dây DeForest của Mỹ. Với số vốn 3 triệu đô la, White từng là chủ tịch và de Forest là phó chủ tịch và giám đốc khoa học. Để thể hiện phát minh của de Forest, White đã xây dựng một phòng thí nghiệm áp mái với những bức tường kính trên mái của một tòa nhà ở số 17 Phố State ở Hạ Manhattan, cách Phố Wall vài dãy nhà. Trên khắp bến cảng New York, một trạm thứ hai đã được dựng lên tại khách sạn Castleton trên đảo Staten. Với các nhà đầu tư tiềm năng đang theo dõi, de Forest sẽ gửi và nhận tin nhắn từ State Street đến Staten Island, sau đó White sẽ đưa khách đi ăn trưa. Trong những bữa ăn, White sẽ hùng biện, phác thảo cho các nhà đầu tư tầm nhìn về

các trạm không dây dọc theo bờ biển phía Đông và Vịnh Mexico, xuyên lục địa từ các đỉnh núi phủ tuyết trắng ở Alaska đến Panama. Mỗi con tàu chạm vào bờ biển Mỹ sẽ cung cấp tiền cho Công ty De Forest; các trạm sẽ cạnh tranh với điện thoại và điện báo. Mạng không dây sẽ trải dài Đại Tây Dương và Thái Bình Dương và cáp sẽ được thay thế.

Các công ty con sẽ được thành lập ở Canada, Anh, Châu Âu, Châu Phi, Phương Đông, Úc và Nam Mỹ. Trong một thời gian hợp lý, có thể mong đợi năm mươi công ty con như vậy, tất cả đều trả tiền bản quyền cho công ty mẹ tại Mỹ. Các nhà đầu tư sẽ mua hàng triệu đô la cổ phiếu....

Bắt đầu với chủ đề của mình, White sẽ lấy ra một cây bút chì và... tính toán những gì Công ty De Forest có thể kiếm được trong một năm. Giả sử chỉ có năm mươi tàu được trang bị các thiết bị De Forest trong một năm, với giá 5.000 đô la một chiếc, thì đó là 250.000 đô la. Tin nhắn đến và đi từ những con tàu này, 250.000 đô la khác; cộng với thông điệp xuyên Đại Tây Dương và xuyên Thái Bình Dương, thêm \$4.000.000. Sau đó, có “10.000 hòn đảo trên tất cả các đại dương” — thật may mắn không dây sẽ dành cho họ! Thêm \$500.000 khác. Tổng cộng, \$5.000.000 — “nói

một cách thận trọng."

Bị cuốn hút bởi những triển vọng như vậy, các nhà đầu tư săn đón cổ phiếu của Forest, và White tiếp tục thành lập các công ty con và tổ chức lại công ty mẹ nhiều lần, luôn mời những người sở hữu cổ phiếu hiện tại là những người đầu tiên mua những cổ phiếu mới và do đó mở rộng cổ phần của họ. White cho phép de Forest thành lập một phòng thí nghiệm và chi một số tiền đầu tư vào các thí nghiệm. Với sự hỗ trợ này, de Forest đã có thể trình diễn thiết bị của mình cho cả Quân đội và Hải quân Hoa Kỳ vào năm 1903 và đảm bảo các hợp đồng từ cả hai chi nhánh.

Tuy nhiên, White đã dành phần lớn thu nhập để tiếp tục các nỗ lực quảng cáo, bao gồm một "thiết bị không dây" vào tháng 2 năm 1903. Được trang bị bộ truyền tín hiệu de Forest, bốn trong số những chiếc xe này đã đi qua Phố Wall, dừng lại định kỳ để thu thập giá cổ phiếu từ các công ty môi giới. sau đó được truyền đến các nhà môi giới cũng như các văn phòng của Wall Street Journal (xem Hình 15.2).

Liếc qua cửa sổ văn phòng của mình, Morgan không thể không nhận thấy những chiếc ô tô DeForest Wireless đang tạo ra một khung cảnh. Tương tự, các nhân viên chắc chắn sẽ khiến ông hứng thú với nhiều kiểu đầu cơ khác nhau đến và đi giữa các nhà đầu tư. Đối với Morgan, những mốt này gây phiền toái vì chúng tiết lộ cho công chúng và chính phủ biết mặt rủi ro của Phố Wall. Những mốt như vậy là một vấn đề không chỉ vì những nhà quảng bá như Pike và White đã huy động nhiều vốn hơn mức cần thiết và sau đó không đầu tư vào việc phát triển hoạt động kinh doanh của công ty mà còn vì những người sở hữu cổ phiếu có nguy cơ mất tất cả khi cổ phiếu - được mua với giá cao - chắc chắn giảm mạnh trên thị trường. Với việc chính quyền Roosevelt tấn công Công ty Chứng khoán Phương Bắc của Morgan và những lời phàn nàn về cấu trúc lung lay của International Mercantile Marine, Morgan sẽ khó có tâm trạng vào tháng 7 năm 1903 để tham gia sâu hơn vào liên doanh không dây của Tesla. Morgan chỉ đơn giản là không thể chịu được rủi ro liên quan đến những hoạt động đáng ngờ này trong ngành công nghiệp

không dây mới nổi. Với những gì White đang làm với DeForest Wireless, chúng ta không nên ngạc nhiên rằng Morgan sẽ không muốn đụng đến liên doanh của Tesla với “một chiếc cột dài 20 foot”.



Hình 15.2. De Forest Wireless Automobile hoạt động tại khu tài chính New York vào năm 1903.

Sau đó, Morgan rút lại sự ủng hộ với Tesla, không phải vì ông nghi ngờ Tesla mà vì ông bị xáo trộn bởi những suy đoán trong ngành công nghiệp không dây. Trên thực tế, điều đã xảy ra với Tesla vào thời điểm quan trọng trong công việc không dây là ông đã bị phạt bởi hành vi đáng ngờ của các doanh nhân khác trong ngành. Để chắc chắn, có thể đã có vấn đề kỹ thuật với những gì Tesla đang cố gắng làm tại Wardenclyffe (sẽ được thảo luận ở phần sau), nhưng ông không bao giờ có cơ hội để giải quyết những vấn đề này một cách đầy đủ vì hành động của những kẻ như Pike và White đã từ chối trao số vốn ông cần.

TRANH GIÀNH TIỀN MẶT

Mặc dù Morgan không sẵn sàng đầu tư thêm bất kỳ khoản tiền nào vào liên doanh của Tesla, nhưng ông phản đối việc để người khác đầu tư vào Wardenclyffe, miễn là họ bỏ vốn mới và ông có được cái mà

ông nghĩ là một phần hợp lý của bất kỳ cổ phiếu nào được phát hành bởi công ty mới. Do đó, Tesla đã dành hai năm tiếp theo để thu hút các nhà đầu tư khác và tìm kiếm những cách mới để huy động tiền để hoàn thành Wardenclyffe.

Trong việc tranh giành tiền mặt, Tesla đang ở trong một tình thế khó khăn, khi làn sóng dư luận đang chống lại ông. Trong mười lăm năm trước, Tesla đã được coi là thầy phù thủy điện vĩ đại trên báo chí. Mặc dù các kỹ sư và nhà khoa học chuyên nghiệp đã chán nản những tuyên bố thường xuyên của ông trên các tờ báo lá cải và thường xuyên chỉ trích các ý tưởng của ông, nhưng quan điểm của họ dường như không ảnh hưởng đến danh tiếng của Tesla. Giờ đây, cả báo chí và giới khoa học đều quay lưng lại với Tesla. Như Laurence A. Hawkins, một kỹ sư sau này liên kết với General Electric, đã viết vào năm 1903, "Mười năm trước, nếu công luận ở đất nước này được yêu cầu đặt tên cho người kỹ sư điện có lời hứa vĩ đại nhất, câu trả lời chắc chắn sẽ là Nikola Tesla." Cho đến ngày nay, tên của ông gợi lên sự hối tiếc về một lời hứa tuyệt vời nhưng đã không được thực hiện. Trong mười năm, thái độ của báo chí khoa học đã chuyển từ ngưỡng mộ sang phê phán và cuối cùng [chuyển sang] sự im lặng. Hawkins tiếp tục thách thức những tuyên bố của Tesla về việc đã phát minh ra động cơ AC, liệt kê mọi dự đoán chưa được thực hiện mà Tesla đã đưa ra vào những năm 1890 và đưa ra một bài phê bình gay gắt về bài báo trên tờ Thế kỷ 1901 của ông. Đối với Hawkins, sự sụp đổ của Tesla cuối cùng là do sự yếu kém của ông đối với công chúng: "Thậm chí không phải là niềm vui của... công việc ban đầu của ông ấy, thậm chí không phải là nỗ lực bền bỉ của những người bạn quyền lực, vì lợi ích thương mại của họ để phóng đại và nâng cao giá trị của các phát minh được cấp bằng sáng chế của ông ấy, có thể ngăn chặn sự mất uy tín với danh tiếng của ông với tư cách là một nhà khoa học do những cuộc đấu tranh đên cuồng vì tai tiếng của ông. Ông ta bị lên án bởi thói khoang ngông cuồng của chính mình." Đối mặt với dư luận tiêu cực, Tesla biết mình phải thực hiện những bước đi táo bạo để khôi phục uy tín. "Kẻ thù của tôi đã thành công trong việc thể hiện

tôi như một nhà thơ và người có nhiều mộng tưởng,” Tesla thừa nhận với Morgan, “tôi bắt buộc phải đưa ra một thứ gì đó mang tính thương mại ngay lập tức.”

Như một biện pháp đầu tiên, Tesla đã tìm cách huy động tiền mặt bằng cách phát triển các phát minh khác. Vào mùa hè năm 1903, ông thành lập Công ty Sản xuất và Điện Tesla để sản xuất các cuộn dây Tesla nhỏ để sử dụng trong các phòng thí nghiệm khoa học và cung cấp năng lượng cho các ống tia X. Với vốn hóa công ty là 5 triệu đô, Tesla cảm thấy khó khăn trong việc thu hút các nhà đầu tư và do đó, liên doanh đã bị đình trệ. Tesla tiếp tục hy vọng có thể kiếm tiền từ phát minh này, và vào năm 1905, ông đã thử hợp tác với Pearce, một nhà sản xuất dụng cụ điện ở Brooklyn, để sản xuất cuộn dây với giá dưới 50 đô la. Khi kế hoạch được thiết lập, Tesla đã thiết kế một ‘máy ozonizer’ nhỏ, một máy tạo ozon di động có thể được sử dụng để khử trùng các phòng vì ozon diệt vi trùng. Ngoài ra, ông cũng bắt đầu nghiên cứu một dạng tuabin hơi nước mới (xem Chương 16).

Vì những phát minh này sẽ mất thời gian để phát triển dòng tiền, Tesla đã tìm kiếm nguồn tài chính ngắn hạn thông qua một khoản vay từ một ngân hàng ở Serbia. Tuy nhiên, tin tức về vụ kiện tụng bàng sáng chế của Tesla liên quan đến “các nhà tư bản sư tử” của Mỹ đã khiến các chủ ngân hàng Serbia lo lắng và họ đã từ chối. Khi đưa cho Tesla tin xấu này, người chú ruột Petar Mandic đã viết: “Nikola thân mến! Đừng nản lòng chút nào; cháu không cần phải cúi đầu trước bất kỳ ai và sẽ không bị mất mặt.”

Quyết tâm không để mất thể diện, Tesla lại quay sang John Jacob Astor, người đã ứng trước tiền để phát triển ý tưởng về hệ thống chiếu sáng không dây. Tuy nhiên, vẫn cho Tesla đã chi tiền trước đây không phải cho việc chiếu sáng mà cho việc nghiên cứu tại Colorado Springs, Astor đã từ chối.

Tiếp theo là nhà tài chính Thomas Fortune Ryan, người được coi là “người đàn ông nhiệt tình, tiết kiệm và ít ồn ào nhất” ở Phố Wall. Sinh ra

ở vùng nông thôn Virginia, Ryan đã đầu tư vào các công ty vận chuyển nhanh ở Thành phố New York cũng như các công ty thuốc lá ở Virginia. Năm 1898, Ryan hợp nhất công ty thuốc lá của mình với James B. Duke's American Tobacco để tạo ra Tobacco Trust. Tesla đã đề nghị Ryan đầu tư 100.000 đô la vào Wardenclyffe, hy vọng số tiền đó sẽ “đủ để đạt được những kết quả thương mại đầu tiên” và sẽ “mở đường cho những thành công lớn hơn khác”. Mặc dù quan tâm, Ryan cuối cùng đã chọn không đầu tư. “Hôm nay rất nhiều người thất vọng!” Tesla đã nhận xét với Scherff vào tháng 11 năm 1903. “Tôi tự hỏi điều này sẽ tiếp tục trong bao lâu.”

Không nản lòng trước sự từ chối của Ryan, Tesla tiếp tục thực hiện ý tưởng truyền tải điện không dây từ Niagara và chuyển sang cộng sự kinh doanh cũ của mình, William B. Rankine. Rankine đã làm việc với Adams để thiết lập nhà máy điện Niagara ở phía Mỹ của thác, vào năm 1892, ông thành lập một công ty thứ hai, Canadian Niagara Power, để khai thác Canada Horseshoe. Sau nhiều năm tranh cãi với chính phủ Canada, Rankine động thổ vào năm 1901 với một nhà máy thủy điện 20.000 mã lực bắt đầu cung cấp điện vào đầu năm 1905. Tuy nhiên, vì không có thị trường địa phương cho nguồn điện bổ sung, Rankine và Tesla bắt đầu thảo luận về khả năng xây dựng một trạm không dây có thể truyền tải tới 10.000 mã lực và có lẽ sẽ giúp Niagara Power của Canada tiếp cận khách hàng mới. Tesla nghĩ trạm mới sẽ “mang lại sự tiện lợi tuyệt vời cho toàn thế giới” vì năng lượng có thể được sử dụng để vận hành máy ghi giờ và điện báo, mỗi trạm chỉ tiêu thụ một phần mười mã lực. Tesla ước tính một trạm quy mô thương mại sẽ có giá 2 triệu đô và ông đã yêu cầu Morgan đầu tư 500.000. Tuy nhiên, không rõ Tesla hoặc Rankine sẽ làm cách nào để đảm bảo số tiền còn lại cho nhà máy.

Giữa lúc đang tìm kiếm nguồn tài trợ tuyệt vọng, Tesla đã được cổ vũ bởi những chuyến thăm của người bạn Richmond Hobson. Sau khi từ chức hải quân và dự định tranh cử vào Quốc hội, Hobson đã dành phần lớn thời gian của năm 1903 cho một chuyến đi diễn thuyết trên toàn

quốc. Nhận ra một ứng cử viên đáng tin cậy phải là một người đàn ông đã có gia đình, Hobson đã bắt đầu tán tỉnh Grizelda Hull ở Tuxedo Park, New York. Sự tán tỉnh của Hobson với cô Hull thật là sóng gió; một mặt, cô ấy thần tượng Hobson như một anh hùng chiến tranh vĩ đại, nhưng mặt khác, cô ấy coi anh ta như một người không chân thành. Sau khi gặp cô Hull trong một chuyến thăm Giáng sinh năm 1903, Hobson đã đấu tranh với cảm xúc của mình và đi thăm người bạn cũ. Như anh ấy nói với cô Hull,

Một ngày khép lại trong nỗi nhớ nhà cho đến khi tôi đến gặp Tesla thân yêu. Anh ấy hôn lên má tôi, như một lần trước đây và khi tôi rời anh ấy vào lúc một giờ đồng hồ đêm qua, tôi cảm thấy đã chuẩn bị và sẵn sàng cho một năm nữa và cho những năm sau. Có lần tôi nhắc đến những trở ngại to lớn và đang cố gắng chống lại anh ấy, anh ấy nói, “Hobson, tôi ước chúng vĩ đại hơn gấp ngàn lần, nỗi sợ hãi duy nhất của tôi là thế giới này không thể tạo ra những trở ngại lớn mà tôi cần. để có động lực.”

Nó khiến tôi gần như cảm thấy xấu hổ về bản thân mình. Bạn sẽ không bao giờ nghe tôi đề cập đến chướng ngại vật nữa, trừ khi trong suy nghĩ bất lực để đạt được chúng và bất chấp tầm quan trọng của chúng.

Và bây giờ au revoir, Grizelda, (em sẽ không để tôi gọi em là Grizelda?) Tôi đang trào ra khỏi bờ biển. Chân trời mù sương[,] Tôi không thể nhìn thấy phần bên kia. Nhưng tâm hồn tôi được cung cấp.... Tôi đã ở bên em và Tesla.

Tesla cũng đã được cung cấp bởi chuyến thăm của Hobson (Hình 15.3). Vào đầu năm 1904, ông đưa ra một bản cáo bạch công phu thông báo “liên quan đến việc giới thiệu thương mại các phát minh của tôi, tôi sẽ cung cấp các dịch vụ chuyên nghiệp với tư cách chung là kỹ sư điện và kỹ sư tư vấn.” Làm kỹ sư tư vấn, Tesla khoe khoang với Morgan có thể dễ dàng kiếm được \$50.000 một năm. Bản cáo bạch bao gồm danh sách các bằng sáng chế của Tesla, trích dẫn từ các bài giảng và bài báo,

và một bức ảnh của Wardenclyffe (Hình 15.4). Được in trên giấy vellum và đựng trong một phong bì có đóng dấu sáp lớn màu đỏ với chữ cái đầu là “N.T.”, bản cáo bạch được Thế giới điện tử coi là “một bản tuyên ngôn xứng đáng với thiên tài ban đầu phát hành nó.” Tesla đã thừa nhận với Scherff: “Thật là công việc khó khăn để vươn lên, nhưng hy vọng nó sẽ thu hút các nhà đầu tư mới.” Tesla đã yêu cầu Robert và Katharine Johnson cung cấp “danh sách những người gần như nổi bật và có ảnh hưởng như nhà Johnson mong muốn được hòa nhập vào xã hội thượng lưu” để ông có thể gửi bản cáo bạch cho họ. Tuyên ngôn tuyệt vời nhưng Tesla hẳn đã cảm thấy chán nản, khi ông ký vào ghi chú của mình cho nhà Johnson, “Nikola Busted [vỡ nát].”



Hình 15.3. Tesla vào năm 1904

Và Tesla vẫn tiếp tục. Để hỗ trợ cho bản cáo bạch, ông đã trả lời một

số cuộc phỏng vấn trên báo và xuất bản mô tả về công việc của mình tại Colorado Springs. Trong câu chuyện này, Tesla đã công khai thừa nhận ông đang được Morgan hỗ trợ. Ông cũng thông báo kế hoạch với Công ty Điện lực Niagara của Canada để phân phối điện. Từng nhiệt tình về tiềm năng của điện không dây và điện báo, Tesla kết luận cách tuyên bố: “khi nhà máy đầu tiên được khánh thành và nó cho thấy một thông điệp điện báo, gần như là bí mật và không thể can thiệp được như một ý nghĩ, có thể được truyền tới bất kỳ khoảng cách nào trên mặt đất, âm thanh của giọng nói con người, với tất cả các ngữ điệu và âm hưởng của nó, được tái tạo trung thực và tức thì ở bất kỳ điểm nào khác trên địa cầu, năng lượng của thác nước được tạo ra để cung cấp ánh sáng, nhiệt hoặc động cơ, ở bất kỳ đâu — trên biển hoặc trên không trung — nhân loại sẽ giống như một đàn kiến bị khuấy động bằng một cây gậy: Hãy xem sự phẫn khích đang đến!”



Hình 15.4. Trang đầu tiên của Bản cáo bạch tháng 2 năm 1904

Tuy nhiên, những tuyên bố như vậy không làm các nhà đầu tư xôn xao. Vào mùa xuân năm 1904, Tesla đã gặp Charles A. Coffin, chủ tịch của General Electric, và các cộng sự của ông, nhận xét “Nếu họ từ chối, họ chỉ đơn giản là những kẻ ngốc.” Vài tuần sau, Tesla chào hàng với John Sanford Barnes, một nhà tài chính khác ở Phố Wall và chủ tịch của St. Paul và Pacific Railroad. Tốt nghiệp Học viện Hải quân tại Annapolis,

Barnes từng là sĩ quan hải quân trong Nội chiến và tiếp tục viết sách về ngư lôi và chiến tranh tàu ngầm. Với sự quan tâm của Barnes đối với công nghệ hải quân, Tesla có thể đã gặp nhà đầu tư tiềm năng khi đang làm việc trên chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến của mình. Để lôi kéo Barnes, Tesla đã nhờ luật sư Parker Page của mình chuẩn bị một bản phân tích pháp lý về các bằng sáng chế không dây của ông, trong đó nhấn mạnh chúng đã trao quyền kiểm soát rộng rãi đối với công nghệ này và trị giá 5 triệu đô la. Bất chấp phân tích bằng sáng chế này, Barnes đã bỏ qua cơ hội đầu tư vào Wardenclyffe. "Tôi thề," Tesla gầm gừ với Scherff, "nếu tôi thoát ra khỏi cái hố này, tôi sẽ không quy lụy ai vì thiếu tiền mặt!"

Qua năm 1905, Tesla tiếp tục tìm kiếm các nhà đầu tư lớn cho Wardenclyffe, bao gồm cả chủ ngân hàng Jacob Schiff, người đã tham gia chống lại Morgan trong cuộc đột kích vào Bắc Thái Bình Dương năm 1901. nhưng tại sao họ lại từ chối ông?

Tesla trông giống như một rủi ro tồi tệ vì cách ông đã cấu trúc thỏa thuận ban đầu với Morgan. (Nhớ lại Tesla, không phải Morgan, đã soạn thảo thỏa thuận ban đầu.) Để đổi lại \$150.000, Tesla đã giao cho Morgan 51% cổ phần trong các bằng sáng chế không dây của mình. Trong khi Tesla chắc chắn có thể chuyển nhượng 49% bằng sáng chế còn lại của mình cho các nhà đầu tư mới và thành lập một công ty mới, công ty mới không thể thực hiện quyền bằng sáng chế của mình trừ khi Morgan đồng ý hợp tác. (Để đạt được độc quyền, các bằng sáng chế chỉ có thể được phát triển bởi một công ty, không phải hai công ty cạnh tranh.) Morgan nhất quán đảm bảo với Tesla rằng ông sẽ hợp tác với điều kiện là các nhà đầu tư mới bỏ ra vốn mới và ông có được một phần hợp lý về cổ phiếu do công ty mới phát hành. Một lần nữa, Morgan không phản đối việc chứng kiến các phát minh của Tesla được phát triển - ông chỉ đơn giản là không muốn đầu tư thêm tiền của chính mình. Tuy nhiên, đối với các nhà đầu tư mới, đây giống như một thỏa thuận tệ hại vì họ sẽ chấp nhận mọi rủi ro (tức là bỏ vốn mới và phát triển công ty) trong khi Morgan sẽ thu được lợi nhuận đáng kể nhờ khoản đầu tư ban đầu chỉ \$150.000.

Tại sao, các nhà đầu tư chắc hẳn đã tự hỏi, liệu họ có nên làm việc chăm chỉ như vậy chỉ để Morgan được hưởng lợi? Nhiều lần, các nhà đầu tư tiềm năng đã hỏi Tesla, “Nếu đây là một điều tốt, tại sao Morgan không đầu tư thêm?”

XOAY MORGAN

Khi Tesla gặp khó khăn trong việc thuyết phục các nhà đầu tư mới tham gia vào liên doanh Wardenclyffe, ông đã gửi thư cho Morgan, xen kẽ giữa việc đòi hỏi và cầu xin thêm tiền. Đôi khi kiêu ngạo và những lần khác lại tỏ ra khó chịu, Tesla thừa nhận những bức thư gửi cho Người vĩ đại thường được “viết trong những khoảnh khắc tuyệt vọng khi nỗi đau [quá] khó chịu đựng.”

Lập luận của Tesla trong những bức thư này có nhiều hình thức khác nhau. Đôi khi ông hứa với Morgan lợi nhuận tuyệt vời từ khoản đầu tư của mình; như ông giải thích vào tháng 9 năm 1903, “Nếu bạn thực sự ủng hộ tôi về việc này, bạn có thể có thu nhập lớn hơn Rockefeller từ các giếng dầu của ông ta. Bạn chỉ cần cung cấp phần này thôi, ông Morgan, còn lại tôi sẽ tự lo.” Trong những lá thư khác, ông tìm cách thuyết phục Morgan bằng cách tuyên bố những phát minh không dây của ông sẽ cách mạng hóa cuộc sống hàng ngày:

Tôi chưa bao giờ cố gắng nói với bạn dù chỉ một phần trăm về những gì có thể dễ dàng đạt được bằng cách sử dụng các nguyên tắc nhất định mà tôi đã khám phá ra. Nếu bạn tưởng tượng tôi đã tìm thấy hòn đá của các triết gia (đá giả kim), bạn sẽ không còn xa sự thật. Chúng sẽ gây ra một cuộc cách mạng vĩ đại đến nỗi hầu như tất cả giá trị và mọi mối quan hệ giữa con người với nhau sẽ bị [đẩy lên] một cách sâu sắc. Những phát triển mới này không liên quan đến bất kỳ quốc gia nào nói riêng, mà là toàn thế giới và chúng phù hợp với nỗ lực của chính bạn. Khả năng thương mại mà chúng cung cấp chỉ đơn giản là vô hạn và bạn là người duy nhất hiện nay sở hữu thiên tài và sức mạnh để áp dụng toàn cầu những ý tưởng này và đó là lý do tại sao tôi tiếp cận bạn hai

năm trước.

Thất bại, Tesla đã tìm kiếm sự thông cảm của Morgan. Nghe tin Morgan sẽ đến gặp Tổng giám mục Canterbury, Tesla đã viết một bức thư dài vào tháng 10 năm 1904 với nội dung: “Từ một năm nay, thưa ngài Morgan, hiếm có đêm nào chăn gối của tôi không được tắm trong nước mắt, nhưng ngài không được nghĩ tôi là một người đàn ông yếu đuối. Tôi hoàn toàn chắc chắn sẽ hoàn thành nhiệm vụ của mình, những gì có thể xảy ra. Tôi chỉ tiếc là sau khi làm chủ được những khó khăn tưởng chừng như không thể giải quyết được, và có được những kiến thức đặc biệt mà bây giờ chỉ có một mình tôi sở hữu, và nếu áp dụng hiệu quả, sẽ giúp thế giới tiến cả một thế kỷ.”

Morgan đáp lại sự quá khích bằng một câu “Không” cộc lốc và Tesla bắt đầu thể hiện sự tức giận. Khi biết Morgan coi mình là một tín đồ Anh giáo sùng đạo, Tesla đã bộc phát:

Bạn là một người đàn ông như Bismarck. Tuyệt vời nhưng không thể kiểm soát. Tôi đã viết có mục đích vào tuần trước với hy vọng mối quan hệ gần đây của bạn [với tổng giám mục] có thể khiến bạn dễ bị ảnh hưởng hơn. Nhưng bạn hoàn toàn không phải là Cơ đốc nhân, bạn là một người Hồi giáo cuồng tín. Một khi bạn nói không, điều gì có thể xảy ra, nó không phải là không.

Cầu mong lực hấp dẫn đẩy lùi thay vì thu hút, điều đúng có thể trở thành sai lầm, mọi cân nhắc cho dù nó có thể là gì, người sáng lập phải dựa trên quyết tâm tàn bạo của bạn....

Bạn đã để tôi phải vật lộn, suy yếu trước kẻ thù xảo quyệt, thất vọng vì bạn bè nghi ngờ, kiệt quệ về tài chính, cố gắng vượt qua những trở ngại mà chính bạn đã chồng chất trước mặt tôi.

Khi sự tức giận của Tesla ngày càng lớn, nó bị trộn lẫn với mê tín dị đoan, các vị thánh và sự cứu rỗi. Viết vào ngày 14 tháng 12 năm 1904, Tesla nói với Morgan,

Do có thói quen - không phải mê tín, tôi thích thực hiện các cuộc liên lạc quan trọng vào thứ Sáu ngày 13 hàng tháng, nhưng nhà tôi đang

cháy và tôi không có một giờ nào để lãng phí.

Tôi biết bạn sẽ từ chối. Tôi có cơ hội nào để hạ gục con quái vật lớn nhất Phố Wall bằng sợi tơ linh hồn!

Bức thư của bạn đã đến tay tôi đúng vào ngày của vị thánh bảo trợ của tôi — ngày trọng đại nhất — Thánh Nikola. Có một thỏa thuận thầm lặng giữa Thánh Nikola và tôi, chúng tôi sẽ gắn bó với nhau. Ngài ấy đã làm tốt trong một thời gian, nhưng trong suốt ba năm qua ngài ấy đã quên tôi, — nhưng bạn thì có.

Bạn nói đã hoàn thành hợp đồng với tôi. Bạn không.

Tôi đến để tranh thủ thiên tài và sức mạnh của bạn, không phải vì tiền. Bạn nên biết tôi đã tôn vinh bạn vì đã làm như vậy cũng như tôi đã tự tôn vinh chính mình. Bạn là một người đàn ông to lớn, nhưng công việc của bạn được rèn luyện trong hình thức trôi qua, của tôi là bất tử. Tôi đến với bạn với phát minh vĩ đại nhất mọi thời đại. Tôi có nhiều sáng tạo mang tên tôi hơn bất kỳ người đàn ông nào trước đây, không ngoại trừ Archimedes và Galileo — những người khổng lồ về phát minh. Sáu nghìn triệu đô la được đầu tư vào các doanh nghiệp dựa trên những khám phá của tôi ở Hoa Kỳ cho đến ngày nay. Tôi có thể lôi kéo bạn ngay lập tức với giá một triệu đô la nếu bạn là Pierpont Morgan ngày xưa.

Khi chúng ta ký hợp đồng, tôi đã cung cấp: 1) quyền bằng sáng chế; 2) khả năng của tôi với tư cách là một kỹ sư; 3) thiện chí của tôi. Bạn đã cung cấp 1) tiền; 2) khả năng kinh doanh của bạn; 3) thiện chí của bạn. Tôi đã giao quyền bằng sáng chế cho bạn, trong trường hợp xấu nhất có giá trị gấp mười lần khoản đầu tư tiền mặt của bạn. Bạn đã ứng trước tiền, đúng, nhưng ngay cả điều khoản đầu tiên này trong hợp đồng của chúng ta đã bị vi phạm. Đã có sự chậm trễ trong hai tháng trong việc cung cấp 50.000 đô la cuối cùng — một sự chậm trễ gây tử vong.

Tôi đã tuân thủ một cách tận tâm [các] nghĩa vụ thứ hai và thứ ba. Bạn đã cố tình lờ phần của bạn. Không chỉ điều này, bạn làm mất uy tín của tôi.

Chỉ có một cách để làm, ông Morgan. Hãy cho tôi số tiền để hoàn thành một tác phẩm tuyệt vời, tác phẩm sẽ đưa thế giới đi trước một thế kỷ. Hoặc nếu không hãy làm cho tôi một món quà và để tôi thực hiện sự cứu rỗi của mình.

Nhiều tháng trôi qua và Tesla không thể thu hút các nhà đầu tư mới hoặc thuyết phục Morgan, Tesla đã phải chịu đựng sự ảo tưởng cuối cùng: ông là nhà phát minh quan trọng nhất mọi thời đại. Khi ông tuyên bố với Morgan vào tháng 2 năm 1905:

Hãy để tôi nói với bạn một lần nữa. Tôi đã hoàn thiện phát minh vĩ đại nhất mọi thời đại — truyền năng lượng điện mà không cần dây dẫn đến bất kỳ khoảng cách nào, một công việc đã tiêu tốn 10 năm cuộc đời của tôi. Nó là viên đá giả kim được tìm kiếm từ lâu. Tôi cần hoàn thành nhà máy mà tôi đã xây dựng và trong điều kiện nhất định, nhân loại sẽ tiến xa hàng thế kỷ.

Tôi là người duy nhất trên trái đất này cho đến ngày nay có kiến thức và khả năng đặc biệt để đạt được kỳ quan này và kỳ quan khác có thể sẽ không đến trong một trăm năm nữa. Đã có một sự trì hoãn dài và đau đớn. Thần kinh của tôi không bằng sắt, và tất cả những kiến thức và khả năng này có thể bị thế giới đánh mất. Hãy giúp tôi hoàn thành công việc này hoặc loại bỏ những trở ngại trên con đường của tôi.

Bất chấp sự tức giận của mình, Tesla không bao giờ từ bỏ hy vọng rằng Morgan sẽ hỗ trợ Wardenclyffe. Vào mùa hè năm 1905, Tesla nói với Scherff rằng ông có linh cảm Morgan sẽ liên lạc với ông khi trở về sau chuyến du lịch hàng năm tới châu Âu, nhưng tất nhiên Người vĩ đại đã không gọi. Ngay cả vào cuối năm 1911, Tesla vẫn nuôi hy vọng; viết cho John Hays Hammond Jr. về liên doanh cho một chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến, Tesla nói, “Tôi đã quan tâm đến một quý ông tự ký tên là J.P.M. một phần trong các phát minh không dây của tôi và người bạn Astor của tôi hiện đang chờ đợi việc hoàn thành nhà máy của tôi để đi vào hoạt động kinh doanh truyền tải điện không dây, đây sẽ là một thành công to lớn.”

TRÁI ĐẤT NHƯ MỘT QUÁ BÓNG NƯỚC HAY ĐẠI DƯƠNG?

Khi Tesla gặp khó khăn trong việc tìm kiếm các nhà đầu tư mới và thuyết phục Morgan ủng hộ mình, những vấn đề mới liên tục xuất hiện. Cùng với việc Ngân hàng Port Jefferson yêu cầu thanh toán khoản vay, James Warden đã khởi kiện vì không thanh toán khoản thế chấp tài sản Wardenclyffe. Trong khi đó, một nhân viên của Wardenclyffe tên là Clark đã kiện đòi lương. Vào tháng 5 năm 1905, sau mười bảy năm (thời hạn thông thường của bằng sáng chế), bằng sáng chế động cơ AC của Tesla đã hết hạn; mặc dù Tesla đã không còn nhận tiền bản quyền từ họ, nhưng có lẽ ông đã cảm thấy hối tiếc vì những bằng sáng chế này đã đóng góp lớn cho xã hội và ngành công nghiệp. Tesla thú nhận với Scherff: “Những trở ngại trên con đường của tôi, là một điều bình thường. Ngay khi tôi chặt một cái đầu, hai cái mới sẽ mọc lên.”

Khi đang vật lộn với những vấn đề này, Tesla cũng nhận được tin buồn Hobson sẽ kết hôn với Grizelda. “Bạn có biết không, Tesla thân yêu của tôi,” Hobson viết, “bạn là người đầu tiên, bên ngoài gia đình tôi mà tôi nghĩ đến và mặc dù các nghi lễ sẽ đơn giản, tôi muốn thấy bạn hiện diện khi đứng gần tôi vào dịp đầy ý nghĩa trong cuộc đời tôi. Thật vậy, tôi sẽ không cảm thấy cơ hội trọn vẹn nếu không có bạn. Bạn chiếm một trong những khoang sâu nhất trong trái tim tôi.” Trong khi Tesla bề ngoài rất vui vì Hobson và phục vụ như một người phụ rẽ cho đám cưới, thì bên trong chắc hẳn đã vô cùng thất vọng, vì cuộc hôn nhân này có nghĩa là Hobson đã chọn Grizelda thay vì ông. Mặc dù chúng ta sẽ không bao giờ biết chắc liệu Tesla và Hobson có quan hệ xác thịt hay không, nhưng không thể phủ nhận họ rất thân thiết về mặt tình cảm. Cũng giống như Szigeti đã rời bỏ ông mười lăm năm trước đó, bây giờ Tesla hẳn đã cảm thấy bị Hobson bỏ rơi. Tesla và Hobson vẫn là bạn và vào những năm 1930, họ định kỳ gặp nhau để xem một bộ phim và nói chuyện hàng giờ đồng hồ.

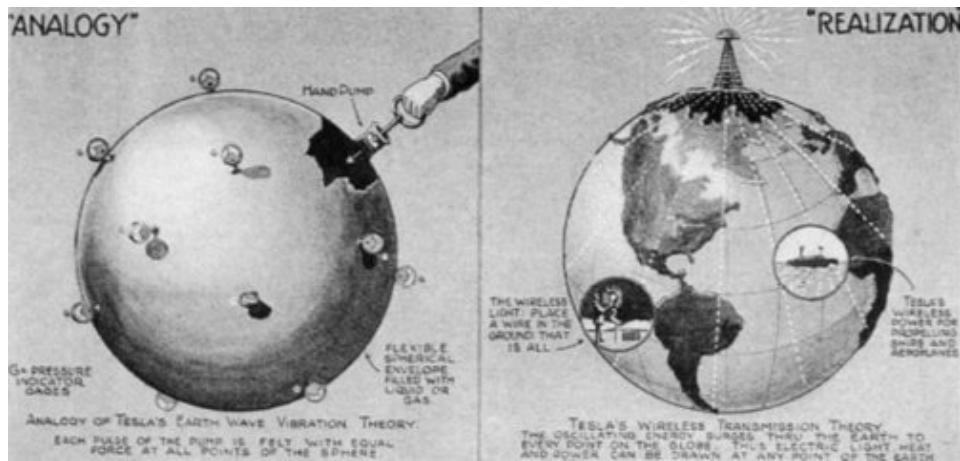
Có lẽ để xoa dịu cú đánh tinh thần này, Tesla đã lao vào công việc. Vào mùa hè năm 1905, ông và Scherff đã làm việc để tạo ra một kết nối

điện mạnh mẽ giữa máy phát phóng đại và Trái đất ở đáy giếng sâu 120 foot bên dưới tháp Wardenclyffe. Kết nối mặt đất là chìa khóa của toàn bộ hệ thống vì ở đó Tesla sẽ cung cấp năng lượng điện vào vỏ trái đất để thiết lập sóng tĩnh và phát sóng năng lượng đi khắp thế giới.

Như chúng ta đã thấy, Tesla đã lên kế hoạch nắm bắt Trái đất bằng cách sử dụng mười sáu đường ống tỏa ra từ đáy giếng. Để đẩy những đường ống này xuống đất ba trăm mét, ông đã nghĩ ra một loại máy móc đặc biệt sử dụng khí nén. Tuy nhiên, máy móc xuất hiện đủ loại vấn đề, và các lá thư giữa Tesla và Scherff chỉ ra họ đã phải vật lộn để tìm ra các van đáng tin cậy và phải thiết kế lại các bộ phận của máy.

Những bức thư cho thấy Tesla đang dao động giữa lạc quan và lo lắng lớn. Với mỗi thay đổi nhỏ, ông ấy hy vọng “chúng ta sẽ giành được kết quả xuất sắc lần này và đặt nền tảng cho một thành công lớn”. Ở đây, chúng ta thấy một đặc điểm quen thuộc - Tesla có thể thấy hy vọng trong những bằng chứng nhỏ nhất. Nhưng bây giờ có sự lo lắng; khi tâm sự với Scherff, “Những rắc rối và nguy hiểm đang ở đỉnh cao.... Những bóng ma của Wardenclyffe đang săn lùng tôi cả ngày lẫn đêm.... Khi nào thì nó kết thúc?”

Nhưng vấn đề không chỉ đơn giản là các đường ống; bóng ma thực sự là cách Trái đất thực sự phản ứng khi năng lượng điện được bơm vào nó. Dựa trên các thí nghiệm ở Colorado của mình, Tesla cho Trái đất hoạt động với điện như thể nó chứa đầy một chất lỏng không thể nén được; nếu người ta bơm chất lỏng này vào Trái đất ở một bên, nó sẽ phun ra từ các van một chiều ở phía bên kia (Hình 15.5). Hãy nghĩ về Trái đất ở đây như một quả bóng chứa đầy nước; nếu một người bơm nước vào một bên với tần số cộng hưởng của quả bóng, thì nước sẽ bắn ra các van ở phía bên kia. Do đó, nếu Trái đất chứa đầy chất lỏng điện không thể nén được, thì thực sự có thể truyền năng lượng điện qua Trái đất với tổn thất tối thiểu. Tesla sẽ đúng.



Hình 15.5. *Tầm nhìn của Tesla về trái đất chứa đầy một chất lỏng không thể nén được.*

Nhưng điều gì sẽ xảy ra nếu không phải vậy? Điều gì sẽ xảy ra nếu Trái đất hoạt động như thể nó chứa đầy một chất lỏng có thể nén được? Khi đó, trong tình huống này, Tesla có thể bơm năng lượng điện vào lòng đất và thiết lập sóng điện, nhưng những sóng này sẽ tiêu tan và cuối cùng biến mất. Như một minh họa, hãy xem xét điều gì sẽ xảy ra khi một viên đá được ném xuống nước ở rìa đại dương. Sóng gợn ra từ điểm đá chạm vào mặt nước, nhưng vì đại dương là một chất lỏng có thể nén được, nên những sóng này không di chuyển liên tục qua đại dương. Thật không may cho Tesla, từ quan điểm điện, Trái đất hoạt động như thể nó chứa đầy chất lỏng có thể nén được; nó giống như một đại dương hơn là một quả bóng nước. Do đó, người ta nghi ngờ năng lượng điện có thể được truyền qua Trái đất theo cách Tesla đã hình dung.

Để chắc chắn, ngày nay có nhiều cá nhân đang nghiên cứu xem các ý tưởng của Tesla về năng lượng không dây có thể hoạt động như thế nào. Một cách tiếp cận là giả định Tesla không chỉ tạo ra sóng điện từ thông thường mà còn tạo ra các dạng bức xạ điện tử khác. Đặc biệt, một số nhà nghiên cứu lập luận các phương trình Maxwell dự đoán một điện tích chuyển động tạo ra một dạng bức xạ thứ hai thường được gọi là sóng vô hướng theo chiều dọc (như Tesla đã nhấn mạnh), không tiêu

tán và di chuyển nhanh hơn tốc độ ánh sáng. Tuy nhiên, hầu hết các nhà vật lý đều coi sóng vô hướng là thứ chưa được chứng minh bằng thực nghiệm và do đó không phải là một phần của lý thuyết được chấp nhận. Trong khi các nhà nghiên cứu tương lai có thể chứng minh Tesla đã sử dụng một thứ gì đó bằng năng lượng không dây, tôi đứng về phía các nhà vật lý và cho có một vấn đề kỹ thuật tại Wardenclyffe, sự khác biệt giữa những gì Tesla nghĩ sẽ xảy ra và cách Trái đất thực sự hoạt động.

CHÌM VÀO BÓNG TỐI

Tesla chưa bao giờ từ bỏ ý tưởng về việc truyền điện qua trái đất, nhưng thực tế là ông không thể biến ý tưởng thành hiện thực trong thời gian làm việc tại Wardenclyffe là một điều vô cùng đáng lo ngại. Tesla cực kỳ tự tin vào sức mạnh khám phá và phát minh của chính mình; “Ý tưởng của tôi luôn hợp lý,” ông nói vào những năm 1930, “bởi vì tôi là một công cụ tiếp nhận đặc biệt chính xác.” Thật vậy, như đã nói với một phóng viên vào năm 1904, ông sẽ phát điên nếu nghi ngờ khả năng của mình. Hơn nữa, vì di sản tôn giáo Chính thống và niềm tin vào tính hợp lý của khoa học, Tesla tin chắc có những sự thật cơ bản có thể được khám phá. về thế giới tự nhiên. Cũng giống như khi ông đã xác định được lý tưởng của từ trường quay và thể hiện nó trong động cơ AC, Tesla tin những gì ông tưởng tượng về việc truyền tải điện năng qua Trái đất phải là sự thật; cả hai đều là sản phẩm của tâm trí ông. Theo nghĩa này, Tesla giống như nhà toán học từng đoạt giải Nobel John Nash; Khi được hỏi làm thế nào mà một nhà toán học lý trí có thể tin người ngoài Trái đất đang gửi tin nhắn cho anh ta, Nash bình tĩnh giải thích “những ý tưởng tôi có về những sinh vật siêu nhiên đến với tôi giống như những ý tưởng toán học của tôi. Vì vậy, tôi đã xem xét chúng một cách nghiêm túc.”

Do đó, khi Tesla không thể khiến Wardenclyffe làm việc theo cách mà mình muốn, ông hẳn đã phải đối mặt với một tình huống khó xử nghiêm trọng: hoặc ông đã sai hoặc tự nhiên đã sai. Không thể chấp nhận một

trong hai phương án thay thế, Tesla đã bị suy nhược thần kinh. Như ông đã viết trong cuốn tự truyện, “Không có chủ đề nào mà tôi từng cống hiến hết mình lại kêu gọi sự tập trung tâm trí và căng thẳng đến mức nguy hiểm như hệ thống mà Máy phát phóng đại là nền tảng.... Bất chấp sức bền thể chất hiếm có của tôi vào thời kỳ đó, những dây thần kinh bị lạm dụng cuối cùng đã nổi dậy và tôi suy sụp hoàn toàn, cũng như việc hoàn thành nhiệm vụ dài và khó khăn gần như đã ở trong tầm mắt [nhấn mạnh thêm].”

Trong khi Tesla tức giận và chán nản cho đến năm 1904, sự sụp đổ hoàn toàn xảy ra vào mùa thu năm 1905. Vào tháng 9, Rankine, cộng sự kinh doanh của Tesla, đột ngột qua đời ở tuổi 47; Rankine đã giúp tổ chức Công ty Nikola Tesla vào năm 1895 và là công cụ trong những nỗ lực đàm phán của Tesla với Niagara Power của Canada. Vào tháng 10, cảm thấy choáng ngợp trước những vấn đề ở Wardenclyffe, Tesla đã thú nhận với Scherff “Rắc rối quá nhiều nên tôi rất háo hức muốn xem giải pháp mà Chúa nhân từ đã đưa ra. Lần này ngài sẽ phải gửi ông già Noel với đầy đủ quà.” Vào tháng 11, Tesla nghĩ đã thuyết phục được đối tác cũ của Carnegie, Henry Clay Frick, đầu tư vào năng lượng không dây, nhưng Frick, Tesla và Morgan đã không bao giờ có thể Đồng ý với các điều khoản. Vào tháng 12, Tesla thừa nhận đã bị ốm nặng trong tháng trước và nó cũng nặng như đợt dịch tả mà ông đã mắc phải khi còn trẻ. Vào đêm Giáng sinh, T. C. Martin đã gửi cho ông một bức thư: “Tôi rất tiếc khi biết về căn bệnh gần đây của bạn - được giấu kín với bạn bè và công chúng của bạn - và tôi cũng rất vui khi biết tin về sự bình phục của bạn. Xin hãy giữ sức khỏe tốt và mạnh mẽ.”

Sự suy sụp tinh thần của Tesla tiếp tục diễn ra vào năm 1906; thậm chí vào tháng 4, Scherff đã viết cho ông chủ của mình, “Tôi đã nhận được thư của ngài và rất vui khi biết ngài đang khỏi bệnh. Tôi hiếm khi thấy ngài như Chủ nhật tuần trước, và tôi đã rất sợ.”

Trong suốt cuộc đời, Tesla rất quan tâm đến cách trí óc hoạt động, và sau đó ông đã mô tả sự suy sụp của mình với nhà thơ kiêm nhà báo

George Sylvester Viereck, người đã xuất bản một cuốn sách nổi tiếng về lý thuyết phân tâm học Freud vào những năm 1920. Trong quá trình suy sụp, Tesla giải thích với Viereck, ông vật lộn trong giấc mơ của mình với những sự kiện đau thương từ cuộc sống. Nhiều giấc mơ trong số này liên quan đến mẹ, nhưng chúng bắt đầu bằng hồi ức về cái chết của anh trai Dane (hoặc Daniel):

Khi chậm rãi trở lại trạng thái tâm trí bình thường, tôi đã trải qua một khao khát đau đớn tột cùng sau một điều gì đó không thể xác định được. Vào ban ngày, tôi làm việc như bình thường và cảm giác này, mặc dù nó vẫn tồn tại, ít rõ ràng hơn nhiều, nhưng vào ban đêm, với sự khuếch đại khủng khiếp của nó, khiến cho sự đau khổ trở nên rất nghiêm trọng cho đến khi tôi nhận ra sự tra tấn của tôi là do mong muốn được gặp mẹ.

Suy nghĩ về bà khiến tôi xem lại cuộc sống quá khứ của mình bắt đầu với ấn tượng sớm nhất về thời thơ ấu và tôi đã thất thần khi thấy tôi không thể nhớ rõ ngay cả những nét của bà ngoại trừ trong một cảnh. Đó là một đêm ảm đạm với mưa rơi xối xả. Anh trai tôi, một thanh niên mười tám tuổi và [một] trí thức lớn, đã chết. Mẹ tôi đến phòng, ôm tôi vào lòng và thì thầm gần như không nghe được: "Hãy đến và hôn Daniel." Tôi áp miệng mình vào đôi môi lạnh như băng của anh trai, tôi chỉ biết một điều gì đó kinh hoàng đã xảy ra. Mẹ lại đặt tôi lên giường và nán ná nói với nước mắt chảy dài: "Chúa ban cho mẹ một đứa con vào lúc nửa đêm và đến nửa đêm khác, ông ấy đã lấy đi đứa còn lại." Hồi ức giống như một ốc đảo giữa vùng đất hoang vu được giữ lại bởi một trò đùa quái đản nào đó của bộ não ở giữa sự lãng quên.

Những hồi ức của tôi dần dần trở nên rõ ràng và sau nhiều tuần suy nghĩ, hình ảnh xuất hiện rõ nét và tràn ngập ánh sáng khiến tôi kinh ngạc. Khám phá ngày càng nhiều hơn về cuộc sống quá khứ của mình, tôi đến để xem lại những kinh nghiệm ở Mỹ của mình. Trong khi đó, cơn thèm muốn của tôi gần như không thể chịu đựng được và đêm nào gối của tôi cũng ướt đẫm nước mắt.

Trong những giấc mơ sau đó, Tesla đã hồi tưởng lại sự căng thẳng

khi thuyết trình ở London và Paris vào năm 1892, chuyến hành trình sau đó về nhà để gặp người mẹ đang hấp hối của mình, và viễn tượng mà ông đã trải qua lúc bà qua đời (xem Chương 8). Khi nói với Viereck, vào lúc nhớ lại hình ảnh của mẹ đang bay lên trời trên một đám mây,

Một cảm giác tin tưởng tuyệt đối tràn ngập trong tôi rằng Mẹ đã chết và, một người giúp việc mang thông điệp đến. Điều này đã mang lại cho tôi một cú sốc lớn và đột nhiên tôi nhận ra đang ở New York! Mẹ đã mất trước đó nhiều năm và tôi đã quên việc đó! Làm sao điều này có thể xảy ra. Những đau khổ của tôi là có thật mặc dù các sự kiện chỉ là sự phản ánh tưởng tượng của những lần xảy ra trước đó. Những gì tôi trải qua không phải là sự thức tỉnh từ một giấc mơ mà là sự phục hồi của một bộ phận cụ thể trong ý thức của tôi.

Như mọi khi, Tesla từ chối cho những trải nghiệm là do bất kỳ nguyên nhân tâm linh nào và khẳng định chúng là kết quả của việc làm việc quá sức và các kích thích bên ngoài. Khi ông giải thích với Viereck,

Tôi không ngừng chứng minh, bằng mọi suy nghĩ và hành động của mình, tôi không hơn gì một chiếc máy tự động phản ứng với các kích thích bên ngoài và đi qua vô số [các] sự kiện khác nhau, từ trong nôi cho đến mồ chôn.

Rốt cuộc, lời giải thích của những hiện tượng tinh thần này rất đơn giản. Trong quá trình tập trung lâu vào một chủ đề đặc biệt, một số sợi trong não của tôi, để cung cấp máu và vận động, đã bị ảnh hưởng và không còn có thể phản ứng thích hợp với các tác động bên ngoài. Với sự điều hướng suy nghĩ của tôi, chúng dần dần được hồi sinh và cuối cùng đã trở lại tình trạng bình thường.... Mong muốn được gặp Mẹ là do tôi đã xem xét một số loại vải nghệ thuật do chính bà dệt nên đã đánh thức trong tôi những ký ức dịu dàng không lâu trước khi tôi bắt đầu tập trung.

“Bài học thực tế của tất cả những điều này,” Tesla đã nói với Viereck để kết thúc, “là hãy cẩn thận với sự tập trung và hài lòng với thành tích tầm thường”. Đáng buồn thay, Tesla dường như đã ghi nhớ bài học này,

vì sau sự cố thất bại vào năm 1905, ông không bao giờ thử một dự án đầy tham vọng như điện không dây tại Wardenclyffe. Trong khi sống thêm ba mươi tám năm nữa, sự nghiệp của ông với tư cách là một nhà đổi mới táo bạo đã kết thúc.

16. ẢO ẢNH CUỐI CÙNG (1905–1943)

Cuộc sống là một vở kịch tốt vừa phải với vở kịch thứ ba được viết dở.

TRUMAN CAPOTE



Tesla đã sống tốt vào thế kỷ 20 và qua đời ở tuổi 87 vào năm 1943. Ông vẫn tiếp tục phát minh, nhưng như John G. Trump, một giáo sư MIT, đã nhận xét sau khi xem xét các bài báo của Tesla vào năm 1943, “những suy nghĩ và nỗ lực của ông trong ít nhất mười lăm năm qua chủ yếu mang tính chất suy đoán, triết học và có phần quảng cáo — thường quan tâm đến việc sản xuất và truyền tải điện không dây — nhưng không bao gồm các nguyên tắc hoặc phương pháp khả thi mới để thực hiện các kết quả như vậy.” Lý tưởng và ảo tưởng tiếp tục định hình cách tiếp cận sáng tạo của Tesla cho đến cùng.

TURBINE KHÔNG CÁNH

Khi hồi phục sau suy nhược thần kinh vào năm 1906, Tesla hy vọng có thể tiếp tục công việc tại Wardenclyffe. Để gây quỹ cần thiết, ông đã chuyển nỗ lực sáng tạo từ điện sang kỹ thuật cơ khí. Khi làm như vậy, ông đã thực hiện ước mơ bay xa xưa của mình.

Tesla đã mơ ước được bay từ khi còn là một cậu bé, và một trong những ứng dụng mà ông dự định theo đuổi sau khi hoàn thiện hệ thống điện không dây là truyền năng lượng cho máy bay. Như ông giải thích

vào năm 1911, “Hai mươi năm trước, tôi tin sẽ là người đầu tiên bay; tôi đang trên đà hoàn thành điều mà không ai khác có thể đạt được.... Ý tưởng của tôi là một cỗ máy bay được đẩy bởi một động cơ điện, với năng lượng được cung cấp bởi các trạm trên trái đất.”

Bởi vì ông đang tập trung vào một chiếc máy bay chạy bằng điện, Tesla không chú ý đến việc các nhà phát minh như anh em nhà Wright sử dụng động cơ xăng nhẹ như thế nào, một phần đã cho phép họ lái chiếc máy bay đầu tiên vào năm 1903. Nhận thấy cả ô tô và máy bay đều cần động cơ nhẹ hơn và mạnh hơn, Tesla hiện chuyển sang nghiên cứu tua-bin không cánh.

Tesla đã hình thành ý tưởng về một tuabin không cánh bằng cách vẽ ra sự tương tự với từ trường quay trong động cơ AC của mình. Cũng giống như từ trường quay ‘kéo’ rotor trong động cơ của mình, Tesla nghĩ có thể có một chất lỏng như hơi nước hoặc khí nén kéo một loạt đĩa được gắn chặt vào trục của tuabin (Hình 16.1). Bằng cách định vị các đĩa gần nhau và đặt chúng ở góc vuông với dòng chảy, Tesla nhận thấy ông có thể sử dụng độ nhớt của chất lỏng để quay chồng đĩa. Tất cả các chất lỏng đều có đặc tính nhớt, và chất lỏng như mật đường có độ nhớt cao trong khi chất khí như không khí có giá trị thấp. Dù độ nhớt của chúng là gì, tất cả các chất lỏng đều ‘dính’ vào các bề mặt rắn; nghĩa là, các phân tử của chất lỏng tiếp xúc trực tiếp với bề mặt chuyển động với vận tốc của bề mặt chất rắn. Đồng thời, các phân tử ở xa bề mặt sẽ bị chậm lại do tương tác vì độ nhớt với các phân tử gần bề mặt. Điều này dẫn đến một lớp chuyển tiếp giữa bề mặt “không trượt” và vận tốc “dòng chảy tự do” được gọi là lớp biên.

Tesla phát hiện ra có thể tận dụng “lực cắt nhớt” của lớp ranh giới – lực căng giữa các phân tử chảy tự do và những phân tử đã dính vào bề mặt – để truyền năng lượng từ chất lỏng đang chảy sang ngăn xếp đĩa, loại bỏ sự phức tạp của lưỡi dao. Thay vào đó, bằng cách điều chỉnh cẩn thận khoảng cách giữa các đĩa sao cho phù hợp với đặc tính của độ nhớt và vận tốc của chất lỏng được sử dụng, Tesla hy vọng sẽ tạo ra

một động cơ hiệu quả. Trong thiết kế của Tesla, dòng chất lỏng đi vào ngoại vi của tuabin và thoát ra ở trục giữa. Khi chất lỏng quay theo hình xoắn ốc về phía trung tâm, năng lượng được chiết xuất từ dòng chảy để kéo các đĩa và làm cho trục quay. Tesla còn phát hiện ra bằng cách đảo ngược dòng chảy để chất lỏng đi vào trung tâm và thoát ra ở ngoại vi, tuabin cũng sẽ hoạt động như một máy bơm hoặc quạt gió.

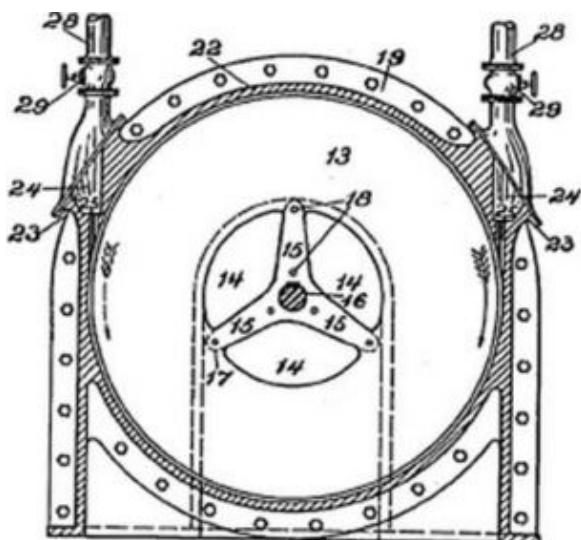


Fig. 1.

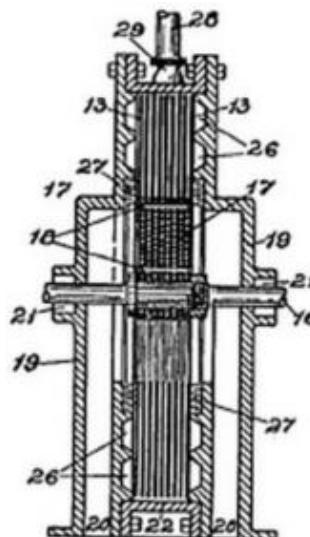


Fig. 2.

Hình 16.1. Tu bin Tesla. Trong thiết kế này, hơi nước hoặc khí nén sẽ được đưa đến van ở trên cùng bên trái hoặc trên cùng bên phải và do đó làm cho các đĩa quay theo hướng này hoặc hướng khác.

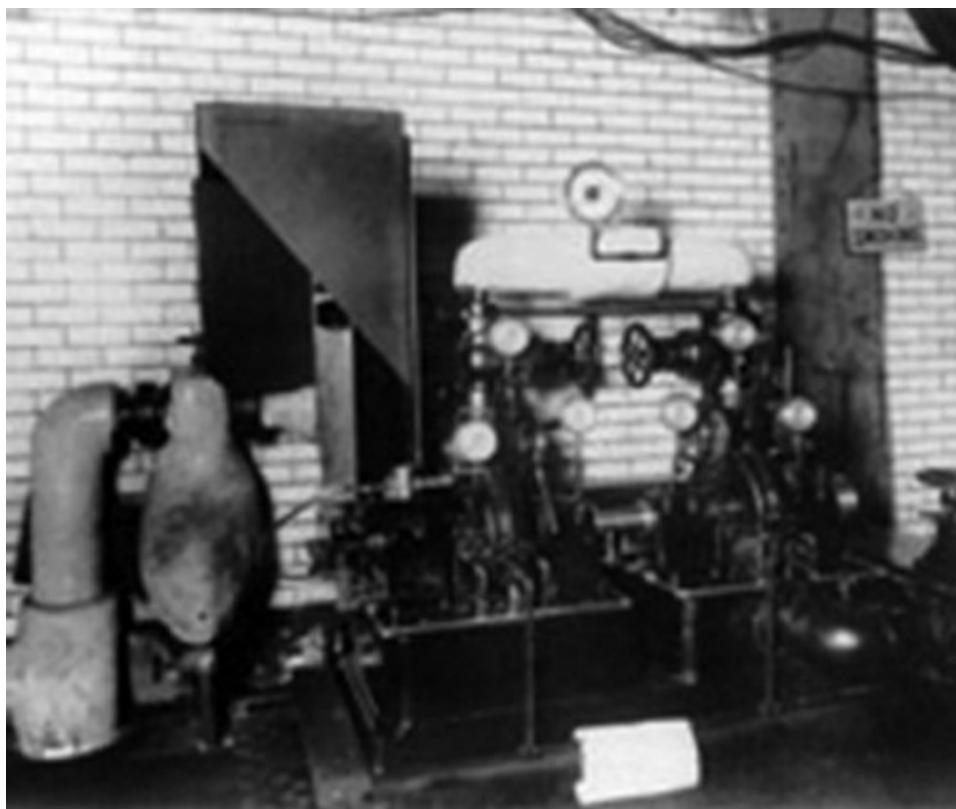
Giống như những phát minh khác của ông, tuabin không cánh dựa trên một lý tưởng: hai đặc tính cơ bản của bất kỳ chất lỏng nào - độ nhớt và độ kết dính - có thể được sử dụng để tạo ra động cơ hoàn hảo. Chỉ sử dụng các đĩa đơn giản thay vì các cánh phức tạp trong tuabin hướng trục do Charles Parsons và Gustaf de Laval phát minh, Tesla tin tuabin của ông sẽ rẻ hơn trong việc chế tạo và bảo trì. Nhưng quan trọng hơn, ông tự tin thiết kế của mình sẽ cung cấp nhiều mã lực hơn cho mỗi pound máy, cho phép nó được sử dụng rộng rãi trong ô tô và máy bay. “Tôi đã hoàn thành điều mà các kỹ sư cơ khí mơ ước kể từ khi phát minh ra năng lượng hơi nước”, Tesla đã tự khen ngợi vào năm 1911. “Đó

là động cơ quay hoàn hảo.”

Nhưng cũng giống như Tesla đã mất nhiều năm để đi từ lý tưởng về từ trường quay sang động cơ xoay chiều hoạt động được, sự hoàn thiện của tuabin không cánh đòi hỏi rất nhiều kỹ thuật. Tesla sớm nhận ra mình tham gia vào việc thử nghiệm các cấu hình và vật liệu khác nhau cho các đĩa trong tuabin. Julius C. Czito (con trai của trợ lý lâu năm của Tesla, Kolman Czito) đã chế tạo nguyên mẫu đầu tiên vào năm 1906 với 8 đĩa, mỗi đĩa có đường kính 6 inch (15.2 cm). Cỗ máy nặng chưa đến 4.5 kg và phát ra công suất 30 mã lực. Tesla sớm phát hiện ra rotor đạt được tốc độ cao như vậy - lên đến 35.000 vòng / phút - tức là các đĩa kim loại đã bị kéo căng ra ngoài hình dạng. Năm 1910, Czito chế tạo một mô hình lớn hơn cho Tesla với đĩa 12 inch (30.5 cm) và khi họ giới hạn cỗ máy này ở tốc độ 10.000 vòng / phút, nó đã phát ra 100 mã lực. Năm 1911, họ đã chế tạo một nguyên mẫu thứ ba với các đĩa đường kính 9.75 inch (24.8 cm). Một lần nữa, họ giảm vòng tua máy xuống 9.000 và nhận thấy công suất tăng lên 110 mã lực. Ấn tượng với lượng điện năng được tạo ra so với kích thước của nguyên mẫu, Tesla nói với các phóng viên rằng tuabin của ông đại diện cho “một nhà máy điện trong chiếc mũ.”

Theo chiến lược thông thường của mình là quảng bá-bán bằng sáng chế, Tesla ban đầu hy vọng có thể bán bằng sáng chế tuabin cho một nhà sản xuất và sử dụng tiền để hoàn thành Wardenclyffe. Vào tháng 3 năm 1909, Tesla đã giới thiệu tuabin cho John Jacob Astor; một lần nữa, Astor từ chối đầu tư. Do đó, ông thành lập Công ty động cơ Tesla cùng với Joseph Hoadley và Walter H. Knight. Hoadley đã liên kết với Alabama Consolidated Coal and Iron (Hợp nhất Than và Sắt), dự định lắp đặt máy bơm Tesla hoặc máy thổi khí để sử dụng trong các lò cao của mình. Tesla sau đó đã nộp hai đơn xin cấp bằng sáng chế — một cho một máy bơm, một cho tuabin vào tháng 10 năm 1909. Tự tin về khả năng thành công của phát minh, Tesla đã thuê một căn hộ văn phòng ở Metropolitan Life Tower mới trên Quảng trường Madison, khi đó là tòa nhà cao nhất thế giới.

Để thể hiện tiềm năng của phát minh mới, Tesla đã sắp xếp để trình diễn tuabin của mình tại Nhà máy điện Waterside của Công ty Edison New York vào năm 1911–12. Đối với những thử nghiệm này, Tesla đã chế tạo hai tuabin với đĩa 18 inch (45.7 cm) và mỗi động cơ phát ra 200 mã lực tại 9.000 vòng / phút. Hai tuabin này được lắp đặt trên một bệ duy nhất với các trục của chúng được nối với nhau bằng một lò xo mô-men xoắn (Hình 16.2). Khi hơi nước được cung cấp cho các tuabin, mỗi tuabin sẽ quay theo hướng ngược lại và lò xo mô-men xoắn sẽ đo công suất phát ra khi hai tuabin đẩy vào nhau.



Hình 16.2. Thiết bị thử nghiệm tuabin của Tesla tại trạm Edison Waterside, New York năm 1912. Lưu ý lò xo xoắn màu sáng kết nối hai động cơ.

Tuy nhiên, các kỹ sư xem thử nghiệm không hiểu Tesla đang làm gì với lò xo mô-men xoắn và họ mong đợi sẽ thấy các tuabin quay; khi không thấy trục động cơ quay, họ kết luận là do hỏng hóc.

Khi J. P. Morgan qua đời vào năm 1913, Tesla đã đến dự đám tang

của Người vĩ đại, và hai tháng sau, ông đến gặp Jack, con trai của Morgan để được hỗ trợ. Vẫn mơ về Wardenclyffe, Tesla hy vọng Jack sẽ đầu tư vào năng lượng không dây; tuy nhiên, khi Jack tỏ ra không quan tâm đến dự án đó, Tesla đã trình bày kế hoạch tuabin của mình. Sẵn sàng chấp nhận một rủi ro nhỏ, Jack đã cho Tesla vay 20.000 đô la trong bốn lần trả góp 5.000 đô la. Sử dụng số tiền, Tesla đã thử bán ý tưởng tuabin của mình cho Sigmund Bergmann, một đồng nghiệp cũ của Edison, người đã thiết lập một cơ sở sản xuất lớn ở Đức. Quyết tâm duy trì sự xuất hiện, Tesla chuyển đến các văn phòng mới trong Tòa nhà Woolworth, nơi đã thay thế Metropolitan Life Tower trở thành tòa nhà cao nhất thế giới (Hình 16.3). Thật không may, Chiến tranh thế giới thứ nhất nổ ra vào năm 1914 và Tesla đã không thể hoàn thành thỏa thuận với Bergmann ở Đức. Đồng thời, Jack Morgan mất hứng thú với dự án và tham gia sâu vào việc giúp đỡ Pháp và Anh tài trợ cho chiến tranh.



Hình 16.3. Tesla tại văn phòng của mình ở Tòa nhà Woolworth, vào khoảng năm 1916

Trong mươi năm tiếp theo, Tesla đã làm việc trên tuabin của mình với các kỹ sư tại Pyle National ở Chicago, Allis-Chalmers ở Milwaukee và

Budd Company ở Philadelphia. Họ đã không thể khắc phục được vấn đề mà Tesla đã nhận thấy từ rất sớm: tốc độ trên 10.000 vòng / phút đã đặt áp suất đáng kinh ngạc lên các đĩa mỏng trong tuabin, khiến chúng biến dạng. Mặc dù Tesla đã tìm kiếm các hợp kim thép tốt hơn để sử dụng trong thiết kế, nhưng ông không bao giờ có thể tìm được vật liệu đủ bền.

Hơn nữa, thiết kế tuabin của Tesla dường như nằm giữa hai lĩnh vực công nghiệp riêng biệt. Một mặt, để phát triển nó đúng cách, Tesla cần sự hỗ trợ của các kỹ sư tại các công ty như Allis-Chalmers hoặc General Electric, nơi họ chuyên chế tạo máy quay, nhưng chuyên môn của họ chủ yếu trong lĩnh vực tua-bin trực và không nhất thiết phải liên quan đến xây dựng tuabin như của Tesla. Mặt khác, các thị trường chính cho một tuabin Tesla sẽ là ngành công nghiệp ô tô và hàng không, nhưng các công ty này đang tập trung vào việc phát triển động cơ piston hiệu suất cao và không mấy quan tâm đến việc lắp ráp động cơ tuabin.

Tuy nhiên, khi được sử dụng làm máy bơm, thiết kế của Tesla hoạt động rất tốt và ngày nay, Tập đoàn DiscFlo ở Santee, California, sản xuất máy bơm dựa trên ý tưởng của Tesla. Ngoài ra, Phoenix Navigation and Guidance Inc. (PNGinc), ở Munising, Michigan, đang thử nghiệm các tuabin đĩa bằng cách sử dụng các vật liệu tiên tiến như sợi carbon, nhựa tấm titan và gia cố Kevlar trong đĩa của họ. Và có một nhóm nghiệp dư tận tụy tiếp tục làm việc với các ý tưởng của Tesla và chia sẻ kết quả của họ thông qua Hiệp hội các nhà xây dựng động cơ Tesla.

PHÁ SẢN VÀ THẤT VỌNG

Không tìm được nhà đầu tư cho tua-bin của mình sau Jack Morgan, tài chính của Tesla lại rơi vào bế tắc. Ông buộc phải từ bỏ văn phòng trong Tòa nhà Woolworth để có không gian khiêm tốn hơn tại số 5 Phố Tây 40. Năm 1916, thành phố New York đưa ông ra tòa để truy thu 935 đô la tiền thuế, và Tesla phải thừa nhận thu nhập của ông chỉ từ 350 đến 400 đô la một tháng, hầu như không đủ để trang trải các chi phí của ông. “Bạn sống thế nào?” thẩm phán hỏi Tesla.

“Chủ yếu là tín dụng,” ông trả lời. “Tôi có một hóa đơn ở Waldorf mà tôi đã không thanh toán trong vài năm.”

“Có những phán xét khác chống lại bạn không?”

“Trong hồ sơ.”

“Có ai nợ bạn tiền không?”

“Không, thưa ngài.”

“Bạn có đồ trang sức nào không?”

“Không, thưa ngài; tôi ghê tởm đồ trang sức.”

Tesla giải thích vẫn là chủ tịch và thủ quỹ của Công ty Nikola Tesla nhưng 90% cổ phần của công ty đã được cầm cố từ năm 1898 đến 1902 cho các chủ ngân hàng, chủ nợ và bạn bè. Mặc dù công ty đã từng có một danh mục gồm hai trăm bằng sáng chế, nhưng hầu hết đã hết hạn. Để duy trì hoạt động của công ty, Tesla đã bổ nhiệm hai nhân viên cũ, Fritz Lowenstein và Diaz Brutrigo, làm giám đốc. Sau khi biết ông không sở hữu bất động sản hay ô tô, tòa án đã chỉ định một người tiếp nhận để quản lý công việc của ông.

Giữa những rắc rối tài chính, Tesla đã gặp phải hai sự cố với các giải thưởng khoa học lớn. Vào tháng 11 năm 1915, New York Times đã công bố một báo cáo ban đầu cho Tesla và Edison sẽ chia sẻ giải Nobel vật lý năm đó; vì Marconi đã giành được giải thưởng vào năm 1909, có vẻ như hoàn toàn hợp lý khi hai thuật sĩ sẽ chia sẻ giải thưởng. Mặc dù ông vẫn chưa được thông báo chính thức, Tesla đã nói với tờ báo “Tôi đã kết luận rằng vinh dự đã được trao cho tôi để ghi nhận một khám phá được công bố cách đây một thời gian ngắn liên quan đến việc truyền năng lượng điện mà không cần dây dẫn.” Thật không may, tờ New York Times đã nhầm và giải Nobel Vật lý năm 1915 đã được trao cho William H. Bragg và con trai ông W. L. Bragg. Quá thất vọng, Tesla đã hợp lý hóa sự mất mát của mình trong một bức thư gửi cho người bạn Robert Underwood Johnson: “Trong một nghìn năm nữa, sẽ có nhiều người nhận giải Nobel, nhưng tôi có không dưới bốn chục sáng tạo của mình

được gắn tên tôi trong giới kỹ thuật. Đây là những vinh dự thực sự và vĩnh viễn, được ban tặng, không phải bởi một số ít người có xu hướng sai lầm, mà là của toàn thế giới, những người hiếm khi phạm sai lầm.”

Một năm sau, Tesla nhận được tin vui hơn khi biết Viện Kỹ thuật Điện Hoa Kỳ (AIEE) muốn trao tặng cho ông vinh dự cao quý nhất, Huân chương Edison. Như đã nói trước đó (Chương 12), mối quan hệ của Tesla với viện có thể đã trở nên căng thẳng vì các thành viên lo sợ dư luận tiêu cực nếu những câu chuyện về quan hệ tình dục của Tesla được công khai, với kết quả là Tesla hiếm khi tham gia vào các công việc của viện sau khi giữ chức phó chủ tịch vào năm 1892– 93. Mặc dù giải thưởng đã được công bố vào tháng 12 năm 1916, nhưng huy chương đã không được trao tặng chính thức cho Tesla cho đến tháng 5 năm 1917 và sự chậm trễ có thể là do Tesla miễn cưỡng chấp nhận giải thưởng cho một tổ chức mà ông cảm thấy bị xã hội tẩy chay. Khi ông cay đắng viết thư cho B. A. Behrend, kỹ sư cấp cao của Westinghouse, người đã đề cử ông: “Bạn đề nghị vinh danh tôi với một huy chương mà tôi có thể ghim vào áo khoác trong một giờ vô ích trước các thành viên và khách mời của Viện. Bạn sẽ ban cho tôi sự tôn vinh bề ngoài và khi bạn vượt qua màn kịch câm để vinh danh Tesla, bạn sẽ không tôn vinh Tesla mà là Edison, người trước đây đã chia sẻ vinh quang chưa từng có từ mọi người nhận huy chương này trước đây.”

Behrend đã có thể thuyết phục Tesla chấp nhận huy chương, nhưng Tesla vẫn tiếp tục có những cảm xúc lẫn lộn. Vào tháng 5 năm 1917, ông tham dự bữa tiệc tại Câu lạc bộ Kỹ sư và quyến rũ các đồng nghiệp của mình, nhưng ngay trước lễ trao giải, ông đã biến mất. ĐIÊN CUỒNG, Behrend tìm kiếm Tesla khắp nơi, chỉ để tìm thấy ông ở Công viên Bryant đối diện câu lạc bộ. Ở đó, Tesla đang bận rộn cho chim bồ câu ăn. Khi hoàn thành công việc, Tesla đã cùng Behrend đến buổi lễ, nơi ông có một bài phát biểu đầy cảm hứng kể lại cuộc đời và mô tả cách tiếp cận sáng tạo của mình.

TRANH CHẤP KHÔNG DÂY & CÁC PHÁT MINH NHỎ

Vào giữa những năm 1910, Tesla cũng nghèo như giữa những năm 1880 khi ông buộc phải đào mương (xem Chương 4). Tuy nhiên, giống như những gì ông đã làm trước đó 30 năm, Tesla đã chuyển sang những phát minh nhỏ để giúp mình thoát khỏi lỗ hổng tài chính.

Đầu tiên, ông tìm cách kiếm được thứ gì đó từ bằng sáng chế không dây của mình. Năm 1903, lo lắng người Đức có một công ty mạnh để thách thức Marconi của Anh, Kaiser Wilhelm II đã khuyến khích tất cả các công ty không dây của Đức hợp nhất thành một công ty duy nhất, Gesellschaft für drahtlose Telegraphie System Telefunken. Hơn nữa, để cạnh tranh với Marconi tại thị trường Mỹ, Telefunken đã tổ chức một công ty con, Công ty Truyền thông Đại Tây Dương, vào khoảng năm 1911, và công ty này giữ Tesla làm cố vấn; vì từ nhiều năm trước khi một trong những nhà nghiên cứu người Đức hàng đầu của Telefunken, Adolph Slaby, đã công khai gọi Tesla là “cha đẻ của mạng không dây” để chống lại Marconi.

Khi Chiến tranh thế giới thứ nhất nổ ra, hải quân Anh ngay lập tức cắt toàn bộ các đường cáp điện tín dưới biển của Đức, và mối liên hệ duy nhất giữa Đức và Mỹ là các trạm Atlantic Communication đã xây dựng ở Sayville trên Long Island và trạm ở Tuckerton, New Jersey, được thành lập bởi một công ty Đức khác, HOMAG. Quyết tâm buộc các trạm này phải đóng cửa để nó có toàn quyền kiểm soát thông tin từ châu Âu sang châu Mỹ trong cuộc chiến, chính phủ Anh đã yêu cầu công ty Marconi Mỹ kiện Atlantic Communication vì vi phạm bằng sáng chế vào năm 1914. Cả hai bên - người Anh và người Đức, các chính phủ, Marconi và Telefunken — nhận ra cổ phần của cuộc chiến pháp lý và mang về những siêu sao của họ; trong khi Marconi đến New York, Telefunken đã cử hai nhà vật lý, Jonathan Zenneck và Ferdinand Braun (người đã chia sẻ giải Nobel 1909 với Marconi). Ngoài ra, Atlantic Communication đã giữ cố vấn về bằng sáng chế hàng đầu của Mỹ, Frederick P. Fish, để lãnh đạo nhóm bào chữa và họ yêu cầu Tesla đóng vai trò là nhân chứng chuyên môn. Do đó, từ năm 1915 đến 1917, Telefunken trả cho Tesla khoảng 1.000 đô la một tháng. Dựa vào Tesla, Braun và Zenneck,

Atlantic Communication đã đưa ra lý lẽ mạnh mẽ chống lại Marconi, và vào tháng 5 năm 1915, công ty Marconi Mỹ yêu cầu hoãn lại. Cơ sở lý luận được các luật sư Marconi đưa ra là Ý đã tham chiến và người Ý cần Marconi ở nhà để giúp đỡ trong nỗ lực chiến tranh; người ta tự hỏi liệu công ty Marconi Mỹ cũng coi đó như một đề xuất thua cuộc.

Được khuyến khích bởi những phát triển pháp lý này, Tesla đã khởi kiện Marconi vì vi phạm bằng sáng chế vào tháng 8 năm 1915. Trong trường hợp này, Tesla đã phản đối bằng sáng chế của Hoa Kỳ cấp cho Marconi vào năm 1904; Tesla đã kể lại một cách chi tiết công việc không dây của mình vào năm 1916. Theo chuyên gia của Tesla, Gary Peterson, “Không có gì đáng kể từ [vụ việc] này cho đến năm 1916 khi chính Công ty Điện báo Không dây Marconi của Mỹ kiện Hoa Kỳ về những thiệt hại do sử dụng mạng không dây trong Thế chiến I”. Vụ kiện này, Marconi Mỹ kiện Hoa Kỳ, đã mất hàng thập kỷ để thông qua hệ thống pháp luật nhưng dẫn đến một phán quyết năm 1935 của Tòa án Tuyên bố Hoa Kỳ làm mất hiệu lực bằng sáng chế Marconi cơ bản vì nó đã được Tesla và các nhà phát minh ban đầu khác đoán trước. Phán quyết này đã được Tòa án Tối cao Hoa Kỳ xác nhận vào năm 1943, và dựa trên phán quyết, nhiều người cảm thấy Tesla cuối cùng đã giành được ít nhất một chiến thắng pháp lý trước Marconi.

Nhưng vì tất cả các vụ kiện tụng này không tạo ra bất kỳ thu nhập tức thời nào vào những năm 1910, Tesla đã sử dụng nghiên cứu tuabin của mình để tạo ra một số phát minh. Trong khi thực hiện các thử nghiệm trên máy bơm, ông đã học được khi ông giảm không gian giữa các đĩa và thành máy bơm, mối quan hệ giữa động lượng của chất lỏng và tốc độ của nó thay đổi từ hình vuông thành đường thẳng. Rút ra từ cái nhìn sâu sắc này, dẫn đến Những cải tiến được cấp bằng sáng chế của Tesla đối với máy đo tốc độ, máy đo tần số và máy đo lưu lượng trên ô tô. Vào khoảng năm 1918, Tesla đã cấp phép các bằng sáng chế này cho Công ty đồng hồ Waltham. Dựa trên khả năng sản xuất của mình trong việc chế tạo đồng hồ và dụng cụ chính xác, Waltham đã giới thiệu một dòng “máy đo tốc độ được chế tạo một cách khoa học” đã được lắp đặt trên

những chiếc ô tô sang trọng như Pierce-Arrow, Lincoln và Rolls-Royce. Khi quảng cáo đồng hồ đo tốc độ của mình, Waltham Watch đôi khi đưa tên Tesla vào các quảng cáo.

Ngoài việc phát triển máy đo tốc độ và các dụng cụ đo lường khác, Tesla đã sử dụng những gì học được về lực mao dẫn và sức căng bề mặt trong công trình tuabin để phát triển một quy trình mới để tinh luyện kim loại. Vào khoảng năm 1930, ông đã đưa ra một báo cáo có tiêu đề “Quy trình khử khí, tinh luyện và làm sạch kim loại”, ông đã bán cho một số công ty bao gồm cả United States Steel. Tesla dường như đã cấp phép quy trình cho Công ty luyện đồng khổng lồ của Mỹ (ngày nay là ASARCO).

TIỆC SINH NHẬT CỦA NGƯỜI ẨN DẬT

Trong suốt những năm 1920, Tesla đã sống bằng những khoản tiền bản quyền khiêm tốn này. Tuy nhiên, ông tiếp tục gặp khó khăn về tài chính; chẳng hạn, sau khi thuê một luật sư, Ralph J. Hawkins, để giúp đỡ một số công việc pháp lý, Tesla đã bỏ mặc khoản phí lên tới 913 đô la, và Hawkins buộc phải đưa Tesla ra tòa vào tháng 6 năm 1925. Hugo Gernsbac, biên tập viên của Electrical Experimenter, cảnh báo Tesla gần như không có xu nào dính túi, Công ty Westinghouse đã miễn cưỡng đồng ý vào năm 1934 để đưa Tesla vào bảng lương với tư cách là “kỹ sư tư vấn” và trả lương hưu hàng tháng cho ông là 125.22 đô la.

Để bổ sung thu nhập, Tesla đã viết các bài báo cho các tạp chí nổi tiếng, và cuốn tự truyện của ông xuất hiện nhiều kỳ trên tạp chí Gernsback's Electrical Experimenter vào năm 1919. Từng là người có tầm nhìn xa, Tesla thích suy đoán về các ứng dụng mới của điện và radio. Ví dụ, vào năm 1917, ông đã mô tả một kế hoạch phát hiện tàu bằng cách tạo ra một tia sóng ngắn cực mạnh bắn vào các vật thể và sau đó thu nhận sự phản xạ của tia này trên màn hình huỳnh quang; ông dự đoán radar sau đó được phát triển vào những năm 1930 sử dụng điện tử vi sóng. Một nhà tiên phong về radar ban đầu, Émile Girardeau, đã lấy

cảm hứng từ Tesla và nhớ lại hệ thống đầu tiên của ông ở Pháp đã được “hình thành theo các nguyên tắc mà Tesla đã nêu.”

Không lâu sau Thế chiến thứ nhất, Tesla đã được tiếp cận bởi một đại diện của Liên bang Xô Viết mới thành lập. V. I. Lê nin tin điện khí hóa là điều cần thiết cho sự thành công của chủ nghĩa cộng sản, và một trong những khẩu hiệu của ông là “Chủ nghĩa cộng sản là sức mạnh của Liên Xô cộng với điện khí hóa cả nước.” Điện khí hóa trên toàn quốc được thể hiện một cách nổi bật trong GOELRO, một kế hoạch mười năm lồng léo về chuyển đổi công nghiệp mà Lenin đưa ra vào năm 1920. Do đó, Lenin dường như quan tâm đến việc sử dụng hệ thống điện không dây của Tesla để phân phối điện trên những khoảng cách rộng lớn của Liên bang Xô viết. Như Tesla đã báo cáo vào năm 1919, “chỉ gần đây, một quý ông trông kỳ quặc đã gọi điện cho tôi với mục đích xây dựng các máy phát ở một vùng đất xa xôi nào đó. Chúng tôi không có tiền, ông ấy nói, nhưng có những xe chở vàng nguyên khối, và chúng tôi sẽ cung cấp cho bạn một ngân sách thoải mái. Tôi nói với ông ấy, muốn xem trước những gì sẽ được thực hiện với những phát minh của tôi ở Mỹ, và điều này đã kết thúc cuộc trao đổi.”

Tesla chưa bao giờ từ bỏ giấc mơ phát sóng điện từ Wardenclyffe, và trong nhiều năm, ông đã phải vật lộn để cầm chân các chủ nợ và giữ quyền kiểm soát tài sản. Năm 1904 Tesla đã thế chấp Wardenclyffe cho George C. Boldt, chủ sở hữu của Waldorf-Astoria, để ông có thể tiếp tục sống tại khách sạn. Năm 1917, các chủ nợ đã phá tòa tháp để lấy sắt vụn, và vào năm 1921, các tòa án đã trao tài sản cho Waldorf-Astoria để đền bù cho hóa đơn khách sạn đã quá hạn lâu năm của Tesla.

Những thất vọng này khiến Tesla chán nản, và ông trở nên sống ẩn dật, dành nhiều thời gian để đi dạo trên đường phố Manhattan và cho chim bồ câu ăn. Ông đặc biệt thích những chú chim bồ câu ở Công viên Bryant phía sau Thư viện Công cộng New York, và ngày nay một đầu của công viên (tại Đại lộ 6 và Phố Tây 40) chính thức được đặt tên là “Góc Nikola Tesla”. Tesla tiếp tục sống trong các phòng khách sạn,

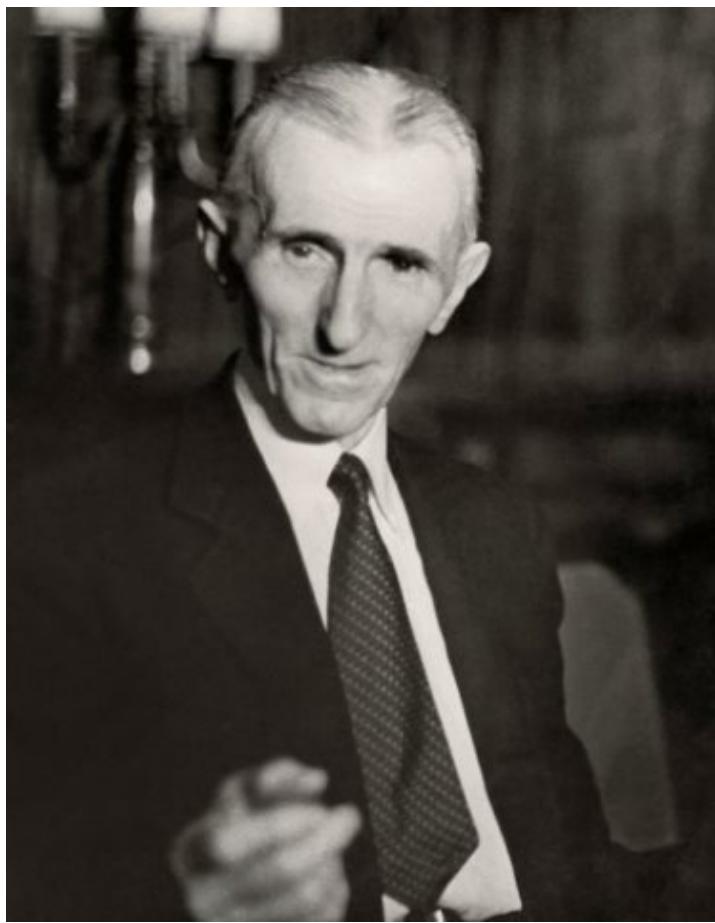
chuyển từ khách sạn này sang khách sạn khác khi không còn khả năng thanh toán hóa đơn và sau những lời phàn nàn ông đã nuôi quá nhiều chim bồ câu trong phòng.



Để đánh dấu sinh nhật lần thứ 70 của Tesla vào năm 1931, Kenneth Swezey, một nhà văn khoa học trẻ tuổi, đã tổ chức một bữa tiệc đặc biệt cho Wizard. Swezey đã yêu cầu 70 nhà khoa học và kỹ sư lão lện trên khắp thế giới gửi thư chúc mừng, mà ông đã gửi cho Tesla trong một tập đặc biệt. Trong tập sách có các thông điệp từ Albert Einstein, Sir Oliver Lodge, Robert A. Millikan, Lee de Forest và Vannevar Bush. Các bức thư đã được in lại ở Nam Tư và thúc đẩy việc thành lập Viện Nikola Tesla ở Belgrade. Tạp chí Time đã đăng một câu chuyện trang bìa, trong đó nhà phát minh già cỗi đưa ra kế hoạch bác bỏ thuyết tương đối của Einstein, dựa trên niềm tin của ông, các nguyên tử tách ra không giải phóng năng lượng và tầm quan trọng của liên lạc giữa các hành tinh.

Tận hưởng sự nồng nhiệt của công chúng, Tesla sau đó đã tổ chức các cuộc họp báo hàng năm vào ngày sinh nhật của mình (Hình 16.4). Tại hội nghị năm 1932, ông tuyên bố có một động cơ mới hoạt động trên các tia vũ trụ. Vào sinh nhật lần thứ bảy mươi chín, ông kể lại cách đã phát triển một bộ dao động cơ học bỏ túi có thể phá hủy Tòa nhà Empire State (xem Chương 10). Vào năm thứ tám mươi, Tesla đã thông báo với

các phóng viên ông đã ngọ nguậy ngón chân vài trăm lần trước khi đi ngủ như một cách để làm săn chắc cơ thể để ông sống thêm 135 năm. Và tại lễ kỷ niệm sinh nhật năm 1937, Tesla đã được trao huy chương vàng bởi chính phủ Nam Tư và Cộng Hòa Séc. Tuy nhiên, một phóng viên của New York World Telegram có lẽ đã tóm tắt tốt nhất những sự kiện thường niên này khi mô tả lễ hội năm 1935: “Hai mươi phóng viên đã rời khỏi bữa tiệc sinh nhật tại Hotel New Yorker của ông hôm qua, kéo dài sáu giờ, do dự cảm có điều gì đó không ổn trong tâm trí của ông hoặc của chính họ, vì Tiến sĩ Tesla giống như một Hoàng tử Albert cổ điển và lịch sự theo cách dường như đã biến mất khỏi thế giới này.”



Hình 16.4. Tesla tại cuộc phỏng vấn sinh nhật của mình, năm 1935.

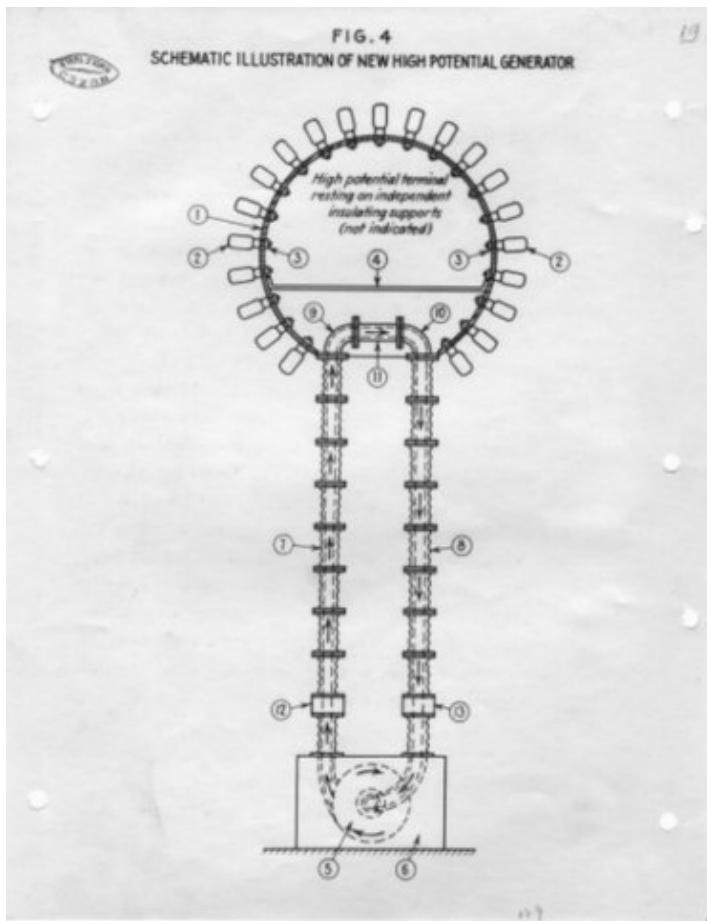
VŨ KHÍ CHÙM HẠT VÀ ÂM MƯU TOÀN CẦU

Trong khi những dự đoán về các sự kiện trong sinh nhật của Tesla có vẻ nhảm chán và xa vời với các phóng viên, Thuật sĩ già đã thành công trong việc thu hút sự chú ý của họ tại cuộc họp báo sinh nhật năm 1934. Trong cuộc phỏng vấn đó, Tesla thông báo ông đang hoàn thiện vũ khí chùm hạt. Như New York Times giải thích, Tesla hiện đã tuyên bố có thể “gửi các chùm hạt tập trung xuyên qua không khí, với năng lượng khủng khiếp đến mức chúng sẽ hạ gục một đội 10.000 máy bay địch ở khoảng cách 250 dặm tính từ biên giới của một quốc gia và sẽ khiến hàng triệu đội quân bỏ mạng.” Đề cập đến chủ đề tương tự mà ông đã sử dụng vào năm 1898 với chiếc thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến của mình (xem Chương 12), Tesla hứa phát minh mới sẽ xóa bỏ chiến tranh vì tia tử thần này “sẽ bao quanh mỗi quốc gia như một bức tường vô hình, không thể xuyên thủng. Nó sẽ khiến mọi quốc gia trở nên bất khả xâm phạm trước sự tấn công của máy bay hoặc bởi các đội quân xâm lược lớn.”

Tesla có thực sự thiết kế một vũ khí như vậy? Trong nhiều năm, các kỹ sư và người hâm mộ Tesla không biết chắc, nhưng vào năm 1984, một bài báo đã xuất hiện giữa các chuyên gia về Tesla và sau đó đã được Bảo tàng Tesla ở Belgrade xác nhận là thật. Với tiêu đề “Nghệ thuật mới của việc chiếu năng lượng tập trung không phân tán thông qua phương tiện tự nhiên”, bài báo đã phác thảo một hệ thống để tăng tốc các hạt vonfram hoặc thủy ngân nhỏ đến tốc độ rất cao. Vẫn không bị thuyết phục về hiệu quả của sóng Hert, Tesla nhấn mạnh vào việc sử dụng các hạt chứ không phải tia: “Tôi muốn nói rõ ràng phát minh của tôi không đề cập đến việc sử dụng bất kỳ cái gọi là ‘tia tử thần’ nào. Tia không thể áp dụng bởi vì chúng không thể được sản xuất với số lượng cần thiết và giảm cường độ nhanh chóng theo khoảng cách.” Ngoài ra, Tesla chắc chắn muốn tạo khoảng cách với những nhân vật như Harry Grindell Matthews, người đã nói với các tờ báo tiếng Anh vào năm 1924 rằng ông đã phát triển một tia tử thần có thể hạ máy bay nhưng ông từ chối chứng minh cho các quan chức chính phủ Anh hoài nghi. Đặc biệt, Bộ Không quân muốn Grindell Matthews chứng minh tia sáng của anh ta

có thể cung cấp đủ sức mạnh để giết phi công trên máy bay kẻ thù bằng cách làm cho máu anh ta sôi lên.

Vì vậy, thay vì sử dụng tia, kế hoạch của Tesla là tăng tốc các hạt thủy ngân nhỏ bé lên vận tốc gấp bốn mươi tám lần tốc độ âm thanh. Để cung cấp năng lượng cho các hạt này, Tesla đã đề xuất một máy phát tĩnh điện tương tự như thiết kế của Robert Van de Graaff, nhưng thay cho một vành đai mang điện, ông sẽ sử dụng một dòng không khí hút ẩm tuần hoàn được đẩy bởi một máy bơm hoặc máy thổi Tesla thông qua hệ thống ống kín (Hình 16.5). Dòng không khí này sẽ đi qua hai điểm phóng điện tại đó nó sẽ bị ion hóa bởi dòng điện một chiều điện áp cao. Sau đó, các ion sẽ được vận chuyển bởi luồng khí nơi điện tích sẽ tích tụ trong một thiết bị đầu cuối hình cầu lớn tương tự như thiết bị đầu cuối được sử dụng trên đỉnh tháp Wardenclyffe. Để tăng công suất điện của thiết bị đầu cuối hình cầu, người ta gắn các bóng đèn thủy tinh tản nhiệt, mỗi bóng đèn chứa một điện cực hình chiếc ô. Tesla viết: “Tôi tự tin, có thể đạt tới một trăm triệu vôn với một máy phát như vậy, cung cấp một công cụ có giá trị vô giá cho các mục đích thực tế cũng như nghiên cứu khoa học.”



Hình 16.5. Kế hoạch của Tesla về việc sử dụng máy phát lớn làm vũ khí chùm hạt.

Các phần chính:

- 5 Tua bin hoặc quạt gió Tesla
- 7 và 8 ống dẫn không khí
- 12 và 13 điểm nơi luồng không khí sẽ bị ion hóa bởi dòng điện một chiều điện áp cao
- 1 quả cầu được tích điện vào điện áp cao
- 2 bóng thủy tinh chân không để tăng công suất điện của quả cầu

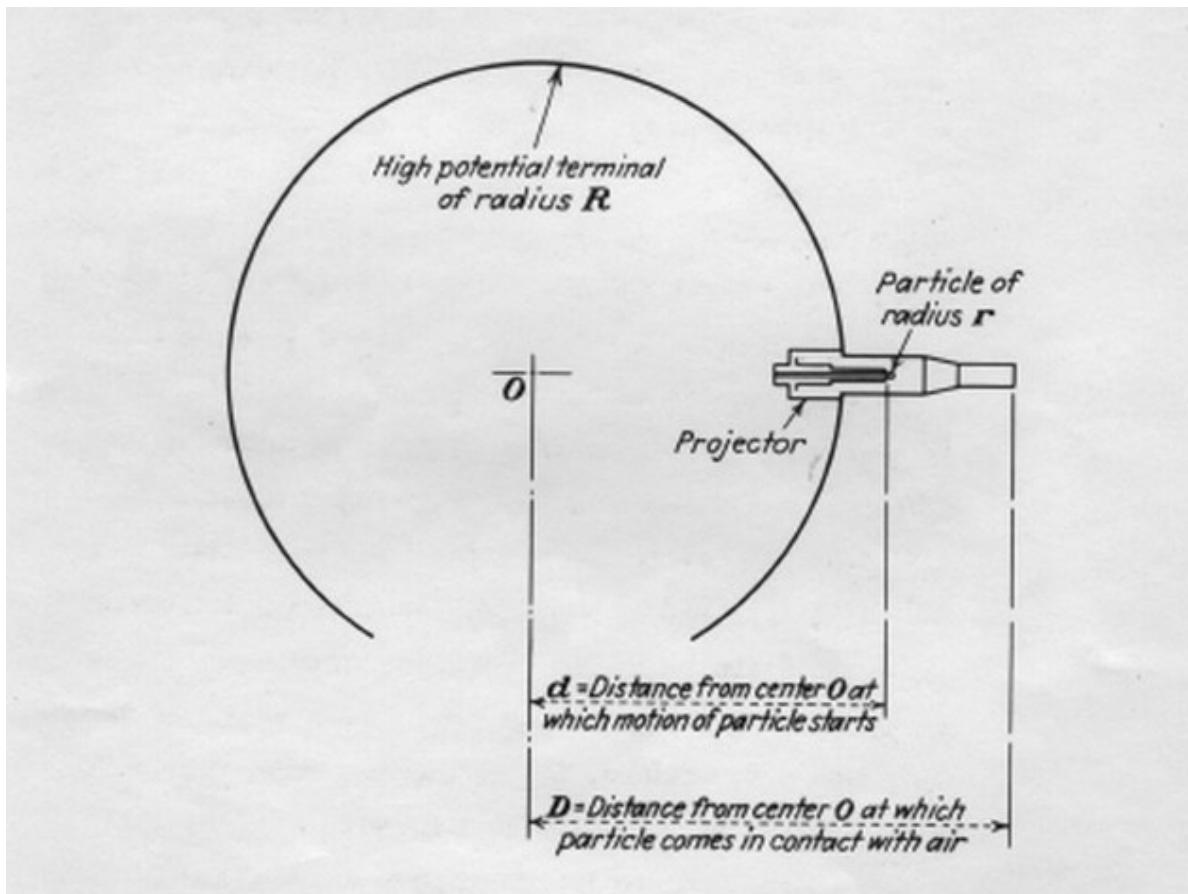
Bên trong quả cầu, Tesla sẽ duy trì trạng thái chân không mà ông sẽ đưa vào đó hàng triệu hạt thủy ngân cực nhỏ. Mặc dù Tesla không nói rõ

chính xác nó sẽ xảy ra như thế nào, nhưng những hạt này sẽ được tích điện đến một điện áp cao của toàn quả cầu và sau đó được tăng tốc ra khỏi quả cầu thông qua một máy chiếu được thiết kế đặc biệt (Hình 16.6). Máy chiếu sẽ bắn ra một hàng hạt mang điện tích cao sẽ cung cấp năng lượng phi thường trong một khoảng cách rất xa. Một lần nữa, Tesla không đưa ra lời giải thích về việc làm thế nào ông giữ cho các hạt trong chùm tia không bị tán xạ khi chúng rời máy chiếu và hướng tới mục tiêu.

Theo một số cách nhất định, thiết kế của Tesla cho vũ khí chùm hạt phản ánh kỹ thuật điện áp cao hiện đại. Khi được đánh giá vào năm 1943 bởi John Trump, người đã lấy bằng Tiến sĩ tại MIT với van de Graaff, Trump lưu ý, “Đề án được đề xuất có một số liên quan đến các phương tiện hiện tại để tạo ra tia âm cực năng lượng cao bằng cách kết hợp sử dụng máy phát tĩnh điện cao áp và ống gia tốc điện tử chân không.”

Mặc dù nguyên tắc cơ bản của việc sử dụng lực tĩnh điện để gia tốc các hạt là âm thanh - nó được sử dụng trong nhiều thiết bị khác nhau, từ các ống hình ảnh trên tivi cũ đến các máy gia tốc hạt khổng lồ được sử dụng trong vật lý hạt nhân - mô tả của Tesla không đủ chi tiết để kết luận ông có thể thực sự đã chế tạo một loại vũ khí như vậy. Trích dẫn lời Trump một lần nữa, “Tiết lộ của Tesla ... sẽ không cho phép xây dựng các kết hợp khả thi giữa máy phát điện và ống ngay cả khi có công suất hạn chế, mặc dù các yếu tố chung của sự kết hợp như vậy được mô tả ngắn gọn.”

Đặc biệt, các máy gia tốc hạt hiện đại sử dụng một lượng lớn năng lượng để truyền vận tốc cao cho các hạt hạ nguyên tử như electron và proton, và sẽ cần nhiều năng lượng hơn nữa để tăng tốc loại hạt mà Tesla đã nghĩ để chúng có thể di chuyển bất kỳ khoảng cách. Như Trump đã kết luận, “Ai cũng biết... những thiết bị như vậy, dù được quan tâm về mặt khoa học và y tế, nhưng không có khả năng truyền một lượng lớn năng lượng trong chùm tia không phân tán trong khoảng cách xa.”



Hình 16.6. Các sơ đồ cho thấy máy chiếu mà Tesla dự định sử dụng để bắn một luồng hạt thủy ngân tích điện cao từ vũ khí chùm của mình.

Thật vậy, Paul Nahin lập luận để vũ khí chùm hạt của Tesla đáp ứng yêu cầu của Bộ Không quân Anh về việc làm sôi máu dù chỉ một phi công, chùm tia sẽ phải cung cấp công suất trên 36.960 watt. Để tiêu diệt một đội quân một triệu binh sĩ - như Tesla tuyên bố - người ta sẽ cần 7.4 lò phản ứng hạt nhân, mỗi lò cung cấp 5.000 megawatt. Rõ ràng sức mạnh cần thiết cho vũ khí này đặt ra câu hỏi về tính khả thi của nó.

Bất chấp tính phi thực tế của nó, vũ khí chùm hạt của Tesla đã tạo ra rất nhiều dư luận khi nó được công bố vào năm 1934. Nhận thấy cơ hội, Tesla đã liên hệ với một số chính phủ và để một nhân vật mờ ám, Titus deBobula, vẽ ra các kế hoạch kiến trúc cho tòa tháp mới trông như thế nào. Một kiến trúc sư người Hungary, deBobula đã gặp Tesla ở New York vào những năm 1890 và giúp anh ấy đặt vé hành trình trở lại

Hungary. DeBobula sau đó trở về Mỹ, kết hôn với một nữ thừa kế và thành lập một công ty kiến trúc. Tuy nhiên, Tesla và deBobula nhanh chóng chia tay vào năm 1935 khi deBobula cố gắng vay tiền từ Tesla và để tham gia vào một thương vụ bán vũ khí cho Paraguay. Tuy nhiên, một số người hâm mộ Tesla tin deBobula đã giúp Tesla thành lập một phòng thí nghiệm bí mật bên dưới cây cầu ở Phố 59 tại Manhattan.

Tesla đã giới thiệu vũ khí chùm hạt cho Jack Morgan, người trước đó đã cho ông vay tiền để phát triển tuabin. Như Tesla đã giải thích với Jack vào tháng 11 năm 1934:

Máy bay đã hoàn toàn làm mất tinh thần của thế giới, đến nỗi ở một số thành phố, như London và Paris, người ta lo sợ về mặt đạo đức trước những vụ ném bom trên không. Phương tiện mới mà tôi đã hoàn thiện có khả năng bảo vệ tuyệt đối chống lại điều này và các hình thức tấn công khác.

Bạn biết cha bạn đã hỗ trợ tôi như thế nào trong việc phát triển hệ thống không dây. Ông ấy không nhận được bất kỳ khoản lợi nhuận nào nhưng tôi tin nếu còn sống, ông ấy sẽ hài lòng khi biết những phát minh của tôi được áp dụng phổ biến. Tôi vẫn biết ơn sự ủng hộ của các bạn mặc dù chiến tranh đã bước đi thành công mà tôi đã đạt được....

Những khám phá mới này, mà tôi đã thực hiện bằng thực nghiệm ở quy mô hạn chế, đã tạo ra một ấn tượng sâu sắc. Một trong những vấn đề cấp bách nhất dường như là việc bảo vệ London và tôi đang viết thư cho một số người bạn có ảnh hưởng ở Anh với hy vọng kế hoạch của tôi sẽ được thông qua mà không bị chậm trễ. Người Nga rất lo lắng về việc làm cho biên giới của họ an toàn trước sự xâm lược của Nhật Bản và tôi đã đưa ra một đề xuất đang được xem xét nghiêm túc cho họ. Tôi có nhiều người ngưỡng mộ ở đó, đặc biệt là vì sự ra đời của hệ thống pha của tôi ở mức độ chưa từng có. Cách đây vài năm, Lenin đã liên tiếp đưa cho tôi những lời đề nghị rất hấp dẫn để đến Nga nhưng tôi không thể dứt ra khỏi công việc trong phòng thí nghiệm của mình.

Từ ngữ không thể diễn tả được tôi đau lòng đến mức nào với cơ sở

vật chất mà lúc đó tôi đã có trong tay và cơ hội gia tăng tài khoản của tôi với tài sản của cha bạn và chính bạn. Tôi không còn là một kẻ mơ mộng mà là một người đàn ông thực tế với nhiều kinh nghiệm tích lũy được sau những thử thách lâu dài và cay đắng. Nếu bây giờ tôi có hai mươi lăm nghìn đô la để bảo đảm tài sản của mình và đưa ra những minh chứng thuyết phục thì tôi có thể có được khối tài sản khổng lồ trong một thời gian ngắn. Bạn có sẵn sàng ứng trước cho tôi số tiền này nếu tôi cam kết với bạn những phát minh này không?

Jack Morgan đã từ chối bảo lãnh công việc của Tesla về vũ khí chùm hạt, nhưng Tesla đã không ngần ngại sử dụng chùm hạt của mình trong các cuộc giao tranh tài chính đang diễn ra với ban quản lý các khách sạn ở New York. Khi những người quản lý tại Khách sạn Thống đốc Clinton yêu cầu thanh toán hóa đơn 400 đô la, Tesla đã đề nghị một mô hình vũ khí đang hoạt động của ông cho họ làm tài sản thế chấp. Vì mô hình được cho là trị giá 10.000 đô la, các nhà quản lý đã chấp nhận lời đề nghị của Tesla và người đàn ông già đã ký vào một giấy ủy quyền. Tuy nhiên, khi Tesla giao mô hình cho nhân viên khách sạn, ông đã nghiêm khắc cảnh báo chiếc hộp sẽ phát nổ nếu bị mở bởi một người không có thẩm quyền; dù sơ hãi, các nhân viên đã giấu mô hình trong hầm ở phòng sau của khách sạn.

Trong khi đó, một số quốc gia khác nhau bày tỏ quan ngại và quan tâm đến vũ khí chùm hạt của ông. Nghe tin Tesla có thể cung cấp vũ khí cho Liên đoàn các quốc gia ở Geneva, Breckinridge Long, đại sứ Mỹ tại Ý, cảnh báo “nếu Tesla đưa bí mật cho Geneva, nó sẽ nằm trong tay của nửa tá chính phủ ở châu Âu và họ sẽ sử dụng chùm hạt thay vì súng để chiến đấu với nhau. Nếu Chính phủ Hoa Kỳ có được quyền kiểm soát, thì không có chính phủ nào khác có được nó và chính phủ Hoa Kỳ có thể đóng vai trò như một người giám hộ.” Một nhà ngoại giao, Long đã làm việc với Woodrow Wilson để giúp thành lập Liên đoàn, nhưng Bộ Ngoại giao phớt lờ lời khuyên và nhận trách nhiệm về vũ khí của Tesla.

Tesla tiếp theo tham gia vào các cuộc đàm phán với Liên Xô. Vào

tháng 4 năm 1935, ông đã ký một thỏa thuận với Tập đoàn Thương mại Amtorg. Được thành lập bởi Armand Hammer vào năm 1924, Amtorg bề ngoài có sự điều phối thương mại giữa Hoa Kỳ và Liên Xô trong khi thu thập thông tin tình báo về khoa học và công nghệ của Mỹ với quân đội Liên Xô. Đổi lại 25.000 đô la, Tesla đã đồng ý “cung cấp các kế hoạch, đặc điểm kỹ thuật và thông tin đầy đủ về một phương pháp và thiết bị sản xuất điện áp cao lên đến 50 triệu volt, để tạo ra các hạt rất nhỏ trong một ống mở, để tăng điện tích của các hạt đến điện áp của thiết bị đầu cuối và chiếu các hạt tới khoảng cách hàng trăm dặm hoặc hơn. Tốc độ tối đa của các hạt được quy định là không nhỏ hơn 350 dặm/giây.” Các nhà khoa học và kỹ sư Liên Xô đã nghiên cứu các kế hoạch của Tesla và trao đổi thêm với ông, nhưng chúng tôi không biết liệu Liên Xô có thử nghiệm một thiết bị như vậy vào những năm 1930 hay không.

Trong khi Tesla ký kết thỏa thuận với Liên Xô, ông cũng đã đề nghị vũ khí của mình cho chính phủ Anh dưới thời Neville Chamberlain với giá 30 triệu đô la. Vào giữa những năm 1930, Chamberlain đã tìm cách tạo ra một châu Âu ổn định bằng cách áp dụng lập trường hòa giải đối với Adolf Hitler và Đức, và Chamberlain có thể hy vọng bằng cách có được vũ khí của Tesla, ông ta có thể ngăn chặn bất kỳ động thái gây hấn nào của Hitler. Do đó Tesla đã trao đổi thư từ với chính phủ Anh vào năm 1936 và 1937, nhưng vào tháng 1 năm 1938, người Anh đã lịch sự từ chối theo đuổi vấn đề này thêm.

Trong thời gian ông tiến hành các cuộc đàm phán toàn cầu, Tesla tuyên bố các gián điệp đã cố gắng đánh cắp kế hoạch của ông về vũ khí chùm hạt. Căn phòng của ông đã bị đột nhập và kiểm tra giấy tờ của ông, nhưng những tên trộm đã ra đi tay trắng. Lý do cho điều này, ông già giải thích với O'Neill, là vì ông đã không đưa ra bất kỳ chi tiết quan trọng nào trên giấy tờ mà chỉ mang chúng đi loanh quanh trong đầu.

Sau khi Thế chiến thứ hai bùng nổ vào năm 1939, Tesla đã thực hiện một nỗ lực khác nhằm thu hút sự quan tâm của chính phủ Hoa Kỳ trong việc tài trợ cho vũ khí chùm hạt của mình. Vào sinh nhật lần thứ tám

mươi vào năm 1940, ông tuyên bố đã sẵn sàng làm việc với Washington để giới thiệu một loại vũ khí chùm hạt mới, ‘teleforce’, không dựa trên phát minh năng lượng không dây mà dựa trên một nguyên tắc mới. Như Baltimore Sun đã đưa tin,

Ông nói, chùm hạt sẽ chỉ có đường kính một phần trăm triệu cm vuông và có thể được tạo ra từ một nhà máy đặc biệt có giá không quá 2.000.000 đô la và chỉ mất khoảng ba tháng để xây dựng. Ông nói, hàng chục nhà máy như vậy, nằm ở các vị trí chiến lược dọc theo bờ biển, sẽ đủ để bảo vệ đất nước trước mọi cuộc tấn công từ trên không.

Chùm hạt sẽ làm tan chảy bất kỳ động cơ nào của [máy bay], dù là động cơ chạy bằng Diesel hay xăng, và cũng sẽ đốt cháy mọi chất nổ trên máy bay. Ông tuyên bố không có biện pháp phòng thủ nào có thể chống lại nó, vì nó sẽ xuyên suốt.

Tesla thông báo với các phóng viên ông đã sẵn sàng làm việc cho chính phủ ngay lập tức và ông có sức khỏe tốt. Tuy nhiên, nếu chính phủ chấp nhận lời đề nghị, ông cảnh báo, “Tôi sẽ phải nhấn mạnh vào một điều kiện - tôi sẽ không bị bất kỳ chuyên gia nào can thiệp. Họ sẽ phải tin tưởng tôi.” Không ngạc nhiên khi Tesla không nhận được phản hồi từ các quan chức liên bang. Mặc dù J. Edgar Hoover tại FBI đã nhận được kế hoạch mới nhất của Tesla, nhưng Hoover dường như tỏ ra thờ ơ vì những dự đoán cũ của Wizard – Thuật sĩ.

CÁI CHẾT LẶNG LẼ & ẢO ẢNH CUỐI CÙNG

Bất chấp những tuyên bố của Tesla đang cảm thấy khỏe mạnh, đến năm 1940, sức khỏe của ông đã suy giảm. Ba năm trước, trong khi đi dạo hàng ngày quanh Manhattan, ông đã bị một chiếc taxi đâm. Tesla đã từ chối điều trị y tế cho vết thương và ông không bao giờ bình phục hoàn toàn. Tesla luôn đặc biệt chú trọng về những gì mình ăn, nhưng giờ đây, ông nhấn mạnh vào một chế độ ăn kiêng nghiêm ngặt, trước hết là rau luộc, sau đó chỉ dùng sữa ấm. Nhân viên tại Hotel New Yorker mô tả ông là người có “tính khí sôi nổi và những ý tưởng sâu sắc về sức khỏe cá

nhân”, bao gồm việc giữ mọi người cách xa ít nhất ba bước chân để tránh vi trùng của họ. Lo lắng cho sức khỏe của ông, Viện Nikola Tesla ở Nam Tư đã thu xếp khoản trợ cấp hàng tháng là 600 đô la bắt đầu từ năm 1939.

Đến năm 1942, Tesla dành phần lớn thời gian trên giường, hoạt động trí óc nhưng thể chất yếu ớt. Ông đã bị một số lão suy; Vào tháng 7, ông đã cử một cậu bé đưa tin điện báo đến giao 100 đô la cho Mark Twain (người đã qua đời năm 1913) tại số 35 Nam Đại lộ 5, địa chỉ phòng thí nghiệm cũ của ông. Tesla từ chối gấp hầu hết khách, nhưng theo yêu cầu của cháu trai ông Sava Kosanović ông đã gặp vua Peter II, người cai trị lưu vong của Nam Tư. Tesla cũng đã dành một khoảng thời gian để thảo luận về chùm hạt và những phát minh khác của mình với một thanh niên đến từ Kansas tên là Bloyce Fitzgerald. Fitzgerald đã học kỹ thuật điện và đã trao đổi thư từ với Tesla từ năm 1935 về khẩu súng chống tăng của riêng mình; một số người hâm mộ Tesla nghĩ Fitzgerald đã được đích thân Tổng thống Roosevelt bổ nhiệm để chăm sóc nhà phát minh ốm yếu.



Tesla đã

chết lặng lẽ trong giấc ngủ vào đêm ngày 7 tháng 1 năm 1943, và nguyên nhân được ghi trong giấy chứng tử là huyết khối mạch vành hoặc đau tim. Tang lễ diễn ra vào ngày 12 tháng 1 tại Nhà thờ St. John The Divine tại New York. Có sự tham dự của một số chức sắc khoa học và 2.000 người đưa tang. Trong số những người có mặt, phóng viên của đài phát thanh, Edwin Howard Armstrong, đã nhận xét: “Tôi nghĩ thế giới sẽ chờ đợi một thời gian dài để Nikola Tesla có được sự đồng điệu về thành tích và trí tưởng tượng.”

Trong những ngày sau đó, tổng thống và phu nhân Eleanor Roosevelt, Phó Tổng thống Henry A. Wallace, và một số người đoạt giải Nobel đã đưa ra những lời chia buồn. Thị trưởng thành phố New York Fiorello LaGuardia đã đề nghị một bài điếu văn trên đài phát thanh. Mặc dù nó không được thực hiện theo truyền thống trong Nhà thờ Chính thống Serbia, Kosanović đã quyết định hài cốt của Tesla nên được hỏa táng.

Trong những tuần sau cái chết của Tesla, chính phủ Hoa Kỳ thoảng

chỗc lo lắng về chùm hạt của Tesla và nội dung trong các bài báo của ông, khiến nhiều năm suy đoán thực sự có một vũ khí chùm hạt và sự che đậy của chính phủ. Vào những năm 1980, theo Đạo luật Tự do Thông tin, FBI đã phát hành 250 trang tài liệu liên quan đến Tesla, và những người hâm mộ Tesla đã xem xét những tài liệu này để tìm kiếm một âm mưu. Việc đọc những tài liệu này cho thấy một câu chuyện về lòng tham và chính trị quan liêu nhưng không có âm mưu.

Vào buổi sáng sau khi Tesla qua đời, Kosanović đến phòng của Tesla tại khách sạn Hotel New Yorker, bề ngoài là để xem liệu chú mình có để lại di chúc hay không. Sau đó, Giám đốc Ban Kế hoạch Đông và Trung Âu cho vùng Balkan, Kosanović cho, với tư cách là cháu trai của Tesla, ông là người thừa kế hợp pháp các giấy tờ và đồ đạc của chú mình. Kosanović được tháp tùng bởi trợ lý, Charlotte Muzar, Bogoljub Jevtic, Boris Furlan, Kenneth Swezey, và nhà sử học sóng vô tuyến George Clark. Vì két sắt đã bị khóa, Kosanović đã gọi thợ khóa đến mở và thay đổi tổ hợp. Trước sự chứng kiến của ba trợ lý giám đốc khách sạn, Kosanović và nhóm đã kiểm tra nội dung của két sắt và tìm thấy Huân chương Edison của Tesla và một chiếc chuông. Kosanović lấy một vài bức ảnh và tập thư chúc mừng sinh nhật năm 1931 rồi đóng két sắt lại.

Trong khi điều này đang diễn ra, Abraham N. Spanel đã thông báo cho Percy E. Foxworth tại văn phòng FBI ở New York rằng văn phòng cần kiểm tra các giấy tờ của Kosanović và Tesla. Là một doanh nhân, Spanel sinh ra ở Nga và nhập cư vào Hoa Kỳ khi mới 10 tuổi. Vào những năm 1930, ông đã thành lập Công ty International Latex ở Dover, Delaware, để sản xuất các loại dây đeo Playtex, áo khoác ngoài, quần áo trẻ sơ sinh và găng tay cao su. Là một thành viên Đảng Dân chủ tự do, Spanel có quan hệ mật thiết với Phó Chủ tịch Henry A. Wallace, và Spanel sau đó bị nhà báo bảo thủ Westbrook Pegler cáo buộc là một người cộng sản. Spanel cảnh báo Foxworth rằng Tesla được cho là cực kỳ ghét cháu trai mình, Kosanović sẽ đưa ra kế hoạch của Tesla về vũ khí chùm hạt cho kẻ thù, và một trong những trợ lý của Phó Chủ tịch Wallace đã nói với ông chính phủ cực kỳ quan tâm đến các giấy tờ của

Tesla.

Spanel biết về kế hoạch vũ khí của Tesla vì anh ta quen với Bloyce Fitzgerald. Đầu cuộc chiến, Fitzgerald đã ký một thỏa thuận bán súng chống tăng của mình cho Remington Arms, không nói với Fitzgerald, Spanel đã thuyết phục Remington từ bỏ thỏa thuận. Thay vào đó, Spanel đã sắp xếp để Fitzgerald phát triển súng với Công ty Higgins ở New Orleans và đổi lại Spanel nhận được 80% lợi nhuận. Vậy tại sao Spanel lại đến FBI về kế hoạch của Tesla? Suy đoán của tôi (và đó chỉ là phỏng đoán) là Spanel không muốn Kosanović thực hiện các kế hoạch với hy vọng Fitzgerald sẽ tiếp cận được chúng để sau đó anh ta và Fitzgerald có thể phát triển một vũ khí mà họ có thể bán cho một nhà thầu quân sự.

Mỗi quan tâm của Spanel song song với những gì văn phòng FBI ở New York đã được Fitzgerald cho biết vào ngày 7 tháng 1 năm 1943, và vì vậy Foxworth đã gọi điện đến Văn phòng Giám đốc FBI ở Washington để hỏi những bước cần được thực hiện. D. Milton Ladd, một trong hai trợ lý giám đốc của J. Edgar Hoover, cho không nên tin cậy Kosanović và đề nghị văn phòng New York liên hệ với Luật sư Bang New York để xem Kosanović có thể bị tạm giam vì tội trộm cắp hay không. Tuy nhiên, trong khi chờ đợi, một đặc vụ FBI khác là L.M.C. Smith, đã liên hệ với Văn phòng Giám sát Tài sản Người nước ngoài (OAPC); Cơ quan này quan tâm đến vụ việc vì dù Tesla là công dân Mỹ, Kosanović thì không, và do đó các giấy tờ hiện là tài sản của người nước ngoài và có thể bị chính phủ tịch thu nếu cần thiết. Theo như FBI được biết, để OAPC tiếp quản là một giải pháp hoàn hảo — các giấy tờ sẽ không rơi vào tay Kosanović (người mà FBI không thích) và FBI không phải nhúng tay vào. Như một trợ lý giám đốc FBI khác, Edward A. Tamm, kết luận: “L.M.C. Smith đang giải quyết vấn đề này với Người giám sát tài sản người nước ngoài, vì vậy dường như chúng tôi không cần phải nhúng tay.”

Do đó, Walter C. Gorsuch của OAPC đã đến khách sạn Hotel New Yorker và thu giữ tất cả tài sản của Tesla trong phòng ngủ của ông và phòng kho liền kề. Bao gồm hai xe tải chở vật liệu, tài sản đã được đưa

đến Công ty lưu trữ Manhattan, nơi đã có 80 thùng và gói mà Tesla đã ký gửi từ chín đến mười năm trước đó. Để xác định xem liệu có điều gì quan trọng đối với nỗ lực chiến tranh hay không, OAPC đã gọi John G. Trump đến để kiểm tra các giấy tờ. Làm việc trên radar tại Phòng thí nghiệm bức xạ của MIT và một chuyên gia về máy phát điện cao áp, Trump rất thích hợp để thực hiện đánh giá. Ngoài Trump, OAPC đã cho phép một trong những đặc vụ hàng đầu của Cơ quan Tình báo Hải quân, Willis De Vere George, được có mặt cùng với hai người lính. Vào ngày 26-27 tháng 1 năm 1943, Trump xem xét các hồ sơ của Tesla trong khi các nhân viên hải quân sao chép các giấy tờ mà họ thấy thú vị.

Sau hai ngày lục tung đống giấy tờ tại Kho lưu trữ Manhattan và không tìm thấy gì đáng quan tâm, Trump quyết định họ nên nghiên cứu chiếc hộp mà Tesla đã để lại tại Khách sạn Thống đốc Clinton. Về đến khách sạn, Trump và nhóm của ông được hộ tống đến phòng kho phía sau, nơi những người quản lý mang hộp ra; nhớ lại những lời cảnh báo thảm khốc của Tesla rằng chiếc hộp sẽ phát nổ nếu bị mở bởi một cá nhân trái phép, những người quản lý đã nhanh chóng rời khỏi phòng kho. Các đặc vụ tháp tùng Trump cũng lùi lại, để ông mở hộp một mình.

Như Trump nhớ lại, chiếc hộp được gói bằng giấy nâu và buộc bằng dây. Khi cắt sợi dây bằng con dao bỏ túi của mình, Trump nghĩ đó là một ngày đẹp trời và ông ném ra ngoài trời để tận hưởng thời tiết. Gỡ tờ giấy ra, ông thấy chiếc hộp được làm bằng gỗ bóng, đặc trưng của loại gỗ được dùng để đựng một dụng cụ khoa học. Hít một hơi thật sâu, Trump nhấc nắp bản lề lên, và phát hiện ra nó chứa một hộp điện trở cũ, loại được sử dụng để đo điện trở bằng kỹ thuật cầu Wheatstone. Từ bên trong nấm mồ, Tesla đã tạo ra ảo ảnh cuối cùng.

Trên cơ sở xem xét các tài liệu, Trump đã báo cáo với OAPC “theo ý kiến của tôi trong số các giấy tờ và tài sản của Tiến sĩ Tesla không có ghi chú khoa học, mô tả về các phương pháp hoặc thiết bị chưa được tiết lộ cho đến nay, hoặc bộ máy thực tế có thể có giá trị đáng kể với quốc gia hoặc tạo thành mối nguy hiểm trong những bàn tay không thân thiện. Do

đó, tôi không thể thấy lý do nào về mặt kỹ thuật hoặc quân sự tại sao phải giữ lại quyền giám sát tài sản hơn nữa.” Do đó, OAPC đã trả các giấy tờ cho Kosanović.

Tham gia sâu vào nền chính trị Nam Tư — khi chiến tranh bùng nổ, Kosanović trung thành với Vua Peter II, nhưng tại một thời điểm nào đó, ông đã chuyển lòng trung thành với nhà lãnh đạo mới, Marshall Tito — Kosanović không có tư cách gì để làm bất cứ điều gì với tài liệu Tesla. Tuy nhiên, OAPC đã công bố các giấy tờ cho Kosanović sớm hơn so với việc Sở Thuế Bang New York niêm phong chúng cho đến khi các khoản thuế của Tesla được thanh toán. Trong bảy năm tiếp theo, các tài liệu vẫn ở tại Công ty lưu trữ Manhattan trong khi Charlotte Muzar trả tiền thuê hàng tháng.

Vào tháng 6 năm 1946, Kosanović trở lại Mỹ với tư cách là đại sứ Nam Tư. Với nguồn vốn từ chính phủ Nam Tư hoặc Viện Tesla, Kosanović đã thuê một luật sư, thanh toán các hóa đơn còn lại của Tesla và các khoản thuế phải nộp, đồng thời thu xếp vận chuyển các giấy tờ từ New York đến một bảo tàng mới đang được thành lập ở Belgrade. Các giấy tờ được đưa ra vào mùa thu năm 1951, và vào tháng 2 năm 1957, Muzar đã mang tro cốt của Tesla về quê nhà. Ở đó, chúng được đặt trong Bảo tàng Tesla trong một chiếc bình hình cầu — hình dạng hình học yêu thích của Tesla.



Mặc dù các bài báo của Tesla cuối cùng đã được chuyển đến Nam Tư, nhưng điều đó không ngăn được các nhà khoa học chính phủ quan tâm đến chúng. Vào tháng 10 năm 1945, FBI nhận được yêu cầu từ Bloyce Fitzgerald, người dù chỉ là binh nhì trong quân đội nhưng được cho là đang tiến hành một dự án tuyệt mật tại Wright Field ở Dayton, Ohio. Dự án là để hoàn thiện “hạt tử thần” của Tesla, mà Quân đội coi là “cách phòng thủ duy nhất có thể chống lại việc sử dụng Bom nguyên tử của một quốc gia khác.” Fitzgerald muốn truy cập vào các giấy tờ của Tesla tại Công ty lưu trữ Manhattan hoặc vi phim do Naval Intelligence thực hiện; FBI đã từ chối hỗ trợ anh ta, nói theo kiểu quan liêu thực sự rằng họ không biết gì về một vi phim có thể do một cơ quan khác nắm giữ. Theo một lá thư trong hồ sơ FOIA, các nhà khoa học từ hải quân và Văn phòng Dịch vụ Chiến lược có thể đã dành một tháng để xem qua vi phim, có lẽ là vào những năm 1940. Trong bốn mươi năm tiếp theo, nhiều cá nhân đã liên hệ với FBI về các giấy tờ của Tesla và câu trả lời tiêu chuẩn của văn phòng là không có chúng. Khi các nhà khoa học của chính phủ quan tâm đến quả cầu lửa của Tesla trong những năm 1970 như một cách chừa phản ứng tổng hợp hạt nhân, họ lại hỏi FBI về vi phim Tesla; một cách tò mò, dường như không ai biết những gì đã xảy ra

với vi phim. Theo suy nghĩ của tôi, sự biến mất của vi phim không phải là một âm mưu và ‘chứng minh’ các giấy tờ của Tesla có chứa kế hoạch cho một vũ khí bí mật; như một trong những giáo sư của tôi đã từng nói, “Đừng bao giờ giả định một âm mưu khi sự không thành thạo chỉ là một lời giải thích.”

Trong thời kỳ chiến tranh lạnh, cả Hoa Kỳ và Liên Xô đã nghiên cứu vũ khí chùm hạt ở nhiều thời điểm khác nhau với niềm tin chúng có thể được sử dụng để vô hiệu hóa tên lửa hạt nhân đang bay tới. Đáng chú ý nhất là vào năm 1977, người đứng đầu Cục Tình báo Không quân đã nghỉ hưu, Tướng George J. Keegan, tuyên bố trên tạp chí Aviation Week & Space Technology rằng Liên Xô đang chế tạo một chùm hạt tích điện quy mô lớn tại Bãi thử Semipalatinsk ở đông bắc Kazakhstan. Mặc dù Tuyên bố của Keegan đã bị Tổng thống Jimmy Carter và các chuyên gia khoa học phủ nhận hoàn toàn, lo ngại về “khoảng cách chùm hạt tử thần” có thể tạo ra động lực chính trị cho việc mở rộng đáng kể nghiên cứu của Mỹ về vũ khí chùm hạt trong không gian.

Dưới sự chỉ đạo của Cơ quan Các Dự án Nghiên cứu Tiên tiến Quốc phòng (DARPA), dự án laser hóa học ALPHA bắt đầu vào năm 1978, hệ thống nhằm mục tiêu TALON GOLD vào năm 1979 và Thí nghiệm Trình diễn Quang học Lớn (LODE) vào năm 1980. Các chương trình này đã hình thành nền cơ sở cho Sáng kiến Phòng thủ Chiến lược (SDI) mà Ronald Reagan đã công bố công khai vào năm 1983. Trong những năm 1980, Bộ Quốc phòng đã bổ sung một số chương trình vào SDI bao gồm tia X và laser hóa học cũng như vũ khí chùm hạt trung tính; gợi nhớ đến tuyên bố về “Bức tường Phòng thủ” của Tesla, vũ khí SDI nhằm tạo ra một “bức màn” có thể tiêu diệt tên lửa đối phương đang lao tới. Trong khi công việc này đang được tiến hành, các nhà khoa học chính phủ lại hỏi FBI về các giấy tờ của Tesla, đặc biệt vì họ tin Liên Xô đã nghiên cứu tài liệu Tesla ở Belgrade và việc xem xét bất kỳ giấy tờ nào liên quan đến Tesla ở Hoa Kỳ sẽ cung cấp cái nhìn sâu sắc về Liên Xô. chương trình vũ khí chùm hạt.

Sau khi Liên Xô sụp đổ, các chuyên gia vũ khí Mỹ đã đến thăm Bai thủ Semipalatinsk, chỉ để phát hiện ra Liên Xô hoàn toàn không chế tạo vũ khí chùm hạt mà là trên tên lửa chạy bằng năng lượng hạt nhân. Thông tin mới này từ Semipalatinsk đã khiến John Pike của Liên đoàn các nhà khoa học Mỹ gọi những tuyên bố của Keegan về vũ khí chùm hạt của Liên Xô là “một trong những thất bại tình báo lớn của Chiến tranh Lạnh.” Quân đội Hoa Kỳ có thể đang tiếp tục nghiên cứu chúng; tuy nhiên, cũng giống như ở thời của Tesla, những vũ khí này sẽ đòi hỏi một năng lượng khổng lồ và có những vấn đề nghiêm trọng về việc giữ cho chùm hạt không bị tiêu tán.

PHẦN CUỐI

Tôi đã hiểu sai về Tesla. Tôi nghĩ tất cả chúng ta đều hiểu lầm Tesla. Chúng tôi nghĩ ông ấy là một người mơ mộng hão huyền. Ông đã mơ và những giấc mơ của ông đã thành hiện thực, tầm nhìn đó là một tương lai có thật, không phải trong tưởng tượng.
JOHN STONE STONE, 1915



Trong nhiều thập kỷ kể từ khi ông qua đời, Tesla đã được hưởng một di sản kỳ lạ. Một mặt, ông được các kỹ sư công nhận vì những đóng góp với dòng điện xoay chiều (AC), và vào năm 1956, “Tesla” được dùng làm tên cho đơn vị đo mật độ từ thông của từ trường. Mặt khác, nhờ những dự đoán đầy màu sắc mà ông đưa ra về các phát minh của mình, Tesla đã trở thành một nhân vật nổi tiếng trong nền văn hóa đại chúng. Trong những trang kết thúc này, tôi muốn không chỉ phản ánh về Tesla như một nhân vật văn hóa mà quan trọng hơn, chúng ta có thể học được gì từ ông ấy về quá trình phát minh và vai trò của sự đổi mới trong nền kinh tế. Khi làm như vậy, chúng tôi đang hoàn thành nhiệm vụ mà Brisbane đặt ra vào đêm mùa hè năm 1894 khi ông phỏng vấn Tesla: Chúng ta nên tìm cách “khám phá kỹ lưỡng người kỹ sư điện tuyệt vời này; để những người Mỹ quan tâm đến tính cách của [Tesla] có thể nghiên cứu những thành tựu trong tương lai của ông với sự quan tâm thích đáng.”

TESLA TRONG VĂN HÓA ĐẠI CHÚNG

Không giống như những người cùng thời là Edison và Marconi, Tesla chưa bao giờ được ghi tên vào sử sách của nửa sau thế kỷ XX. Chắc chắn, việc phát minh ra động cơ xoay chiều và công trình tiên phong về sóng điện từ đã đảm bảo cho ông một vị trí trong câu chuyện lịch sử nói chung của Hoa Kỳ. Tesla vắng bóng trong sử sách một phần vì ông chưa bao giờ thành lập một tập đoàn lớn cùng tên để sản xuất các phát minh của mình; cho đến khi Tesla Motors được thành lập gần đây, vẫn chưa có sản phẩm nào tương đương với Marconi Cable & Wireless hoặc Hợp nhất Edison. Thay vì tìm kiếm lợi nhuận từ sản xuất, như chúng ta đã thấy, Tesla thích theo đuổi chiến lược bán bằng sáng chế. Do đó, không có công ty lớn nào như General Electric (coi Edison là người sáng lập của họ) hay Radio Corporation of America (dựa trên các bằng sáng chế của Marconi) cần đưa Tesla trở thành “cha đẻ sáng lập”. Westinghouse có thể đã sử dụng Tesla theo cách này, nhưng mối quan hệ của Tesla chủ yếu là với cá nhân George Westinghouse chứ không phải với các nhà quản lý đã điều hành công ty trong thế kỷ XX.

Nhưng một lý do khác khiến Tesla không có tên trong sử sách của những năm cuối thế kỷ XX là trong thời kỳ chiến tranh lạnh ở Mỹ, ông không phải là một nhân vật hữu ích. Không giống như Thomas Edison hay anh em nhà Wright, Tesla không sinh ra ở Mỹ và do đó không thể đại diện cho “sự khéo léo của Yankee” - quan niệm phổ biến rằng bản chất người Mỹ là thực dụng và sáng tạo về công nghệ. Hơn nữa, vì hầu hết mọi người đều cho Tesla là một nhà thần bí, người không sử dụng khoa học lý thuyết để phát triển các phát minh của mình, nên ông khó có thể bị những người theo chủ nghĩa hiện đại, những người tin công nghệ phát triển từ nghiên cứu được thực hiện bởi các nhà khoa học trong các phòng thí nghiệm của trường đại học và công ty. Và không giống như Edison hay Henry Ford, cả

hai người đều được coi là những người bình thường hiểu nhu cầu của người bình thường và để đáp ứng lại việc tạo ra hàng hóa sản xuất hàng loạt như ô tô, đèn điện và phim ảnh, Tesla có vẻ năng động, tinh tế, và, chà, lập dị. Vì vậy, đối với thời kỳ chiến tranh lạnh, Tesla tốt nhất là nên bị bỏ qua — một người ngoài tò mò có thể bị lãng quên.

Nhưng chính tư cách người ngoài cuộc của ông - những phẩm chất thần bí, tính cách phi thực tế, bị từ chối bởi những nhân vật nổi tiếng như Edison và Morgan - đã khiến Tesla trở thành anh hùng của phản văn hóa. Làm sao họ có thể không yêu thích tất cả những tuyên bố tuyệt vời của Tesla về năng lượng không dây miễn phí, nói chuyện với sao Hỏa, một cuộc chạy đua của người máy, xóa bỏ chiến tranh và tia tử thần? Bắt đầu từ những năm 1950, những người kỳ quặc đã đón nhận Tesla, thể hiện sự quan tâm của ông đối với truyền thông liên hành tinh. Ví dụ, Arthur H. Matthews tuyên bố anh ta đã làm việc với Tesla và Thuật sĩ đã dạy anh ta cách chế tạo một “Teslascope” để giao tiếp với người ngoài hành tinh. Matthews cũng báo cáo Tesla đã được sinh ra trên Sao Kim và ông biết điều này bởi vì “những người Sao Kim” đã nói với ông như vậy trong một chuyến thăm nhà của ông ở Canada. Không chịu thua kém, Margaret Storm đã xuất bản một cuốn sách được in bằng mực xanh nói Tesla đã đến bằng tàu vũ trụ từ Sao Kim, đi cùng với “Tia sáng song sinh”, con chim bồ câu trắng. Storm cũng vậy, có bộ radio đặc biệt của riêng mình để liên lạc với người ngoài trái đất.

Trong cuộc khủng hoảng năng lượng những năm 1970, Tesla đã trở thành một anh hùng của phong trào năng lượng tự do. Những người ủng hộ phong trào tin có công nghệ tiên tiến - thường dựa trên ý tưởng của Tesla - chưa được vật lý thông thường xác định đầy đủ có thể được sử dụng để tiếp cận năng lượng trong vũ trụ. Các nhà nghiên cứu năng lượng tự do rất coi trọng khẩu hiệu của Tesla rằng

con người có thể sử dụng năng lượng bằng cách “gắn máy móc của họ vào chính bánh xe của tự nhiên.” Một số thành viên của phong trào tin một âm mưu của công ty - có từ thời Edison và J.P. Morgan - ngăn cản công nghệ cải tiến năng lượng được phát triển hoặc áp dụng. Một ví dụ về nghiên cứu năng lượng lấy cảm hứng từ Tesla là Robert Golka, người đã cố gắng từ năm 1970 đến 1988 để tạo lại các thí nghiệm của Tesla nhằm tạo ra tia chớp từ quả cầu nhân tạo. Cùng với các nhà khoa học khác, Golka tin quả cầu lửa có thể được sử dụng để phát triển các kỹ thuật chakra plasma năng lượng cao và mở ra phản ứng tổng hợp hạt nhân.



Để

thu hút các nhà nghiên cứu về năng lượng tự do và các cá nhân khác quan tâm đến Tesla, các nhà khoa học và lãnh đạo cộng đồng ở Colorado Springs đã tổ chức Hội nghị chuyên đề Tesla đầu tiên vào năm 1984. Trong mươi bốn năm tiếp theo, nhóm này đã tổ chức các cuộc họp thường niên, xuất bản các bài báo, thành lập một bảo tàng và thành lập Hiệp hội Tesla Quốc tế. Có thời điểm nhóm tự hào có bảy nghìn thành viên trên toàn thế giới, nhưng do kết quả của các cuộc đấu tranh chính trị nội bộ, nó đã tan rã vào năm 1998. Trong một thập kỷ kể từ đó, những người hâm mộ Tesla đã tìm thấy nhau trong Hiệp hội các nhà xây dựng động cơ Tesla, Hiệp hội tưởng niệm Tesla ở New York, và trang web Tesla Universe của Cameron B. Prince.

Tesla cũng rất hấp dẫn với những người tin tưởng vào triết lý Thời đại mới. Là một tiểu văn hóa thay thế, tư duy Thời đại Mới được mô tả là “dựa trên truyền thống siêu hình và tâm linh phương Đông và phương Tây và truyền cho chúng những ảnh hưởng từ tâm lý tự lực và động lực, sức khỏe toàn diện, tâm lý học, nghiên cứu ý thức và vật lý lượng tử.” Đưa ra, sức hút cá nhân của ông ấy (cao, đẹp trai và

bí ẩn), nỗ lực phát triển ý chí của mình khi còn là một cậu bé, và sở thích được cho là của ông với các hiện tượng tâm linh (mà tôi nghĩ là trái ngược với quan điểm duy vật của ông ấy về nhận thức), không có gì đáng ngạc nhiên khi Tesla phát triển trên các nguồn và thực tiễn của Thời đại Mới. Như chúng ta đã thấy, câu chuyện của ông liên quan rất nhiều về việc trau dồi và hoàn thiện “bản chất dữ dội và hoang dã” (xem Chương 12), trong đó ông học cách phát minh từ trí tưởng tượng của mình; thực sự, phần lớn câu chuyện của Tesla có thể được hiểu là sự giác ngộ về tinh thần và sự phát triển cá nhân.

Là người đề xướng sự sống ngoài trái đất, anh hùng của năng lượng tự do và vị thánh của Thời đại Mới, Tesla đã chứng tỏ là một nhân vật hấp dẫn đối với văn hóa đại chúng. Ông ấy tập hợp tinh thần và vật chất lại với nhau, ông ấy thách thức cái cũ, và mời gọi những chuyến bay của trí tưởng tượng đến công nghệ mới và thế giới mới. Vì tất cả những lý do này, dù Tesla có thể vắng mặt trong sử sách, nhưng người ta có thể tìm thấy ông ở khắp mọi nơi trong nền văn hóa đại chúng: như một ban nhạc hard-rock, trong các bộ phim Hollywood như The Prestige (2006), trong các tiểu thuyết như The Invention of Everything (2008), trong các vở kịch và vở opera như Thư từ Tesla của Jeff Stanley, và thậm chí là một nhân vật trong trò chơi điện tử như ‘Dark Void Saga’ của Capcom Entertainment. Người phát ngôn của Tesla Motors, nhận xét: “Bạn biết mình đã đạt được vinh quang đại chúng khi là nhân vật chính trong trò chơi điện tử nhắm đến các chàng trai 18 tuổi.”

TESLA & PHÁT KIẾN ĐỘT PHÁ

Nhưng không chỉ là một nhân vật hấp dẫn với nền văn hóa đại chúng Mỹ, Tesla còn cung cấp cái nhìn sâu sắc về bản chất của sự đổi mới công nghệ mà từ đó chúng ta có thể rút ra những bài học phù hợp cho hôm nay và mai sau.

Thoạt nhìn, đây có vẻ như là một tuyên bố đáng ngạc nhiên vì thật dễ dàng để bác bỏ Tesla như một kẻ sui generis (độc nhất) - ông ấy là một nhà phát minh rất lập dị, người đã làm việc hơn một trăm năm trước - và vì vậy, những nhà phát minh, kỹ sư và doanh nhân có thể học hỏi từ ông ấy? Đổi mới trong thế kỷ XXI là một biên giới khoa học mở rộng nhanh chóng, các đội hợp tác lớn, vốn đầu tư mạo hiểm và thị trường toàn cầu. Một người có tầm nhìn xa trông rộng như Tesla có thể dạy chúng ta điều gì phù hợp với nền kinh tế hiện đại?

Để đối phó với thách thức này, chúng ta cần nhớ lại ý tưởng của Schumpeter các nền kinh tế phát triển là kết quả của hai loại đổi mới (xem Chương 2). Một mặt, có những phản ứng sáng tạo của các doanh nhân và nhà phát minh, những người giới thiệu các sản phẩm, quy trình và dịch vụ mới, nhờ đó, thay đổi đáng kể cuộc sống hàng ngày và sắp xếp lại thế giới công nghiệp; như Clayton Christensen đã gợi ý, đây có thể được gọi là những đổi mới đột phá. Mặt khác, có những phản ứng thích ứng của các nhà quản lý và kỹ sư, những người đảm nhận công việc ổn định và thiết lập cấu trúc công ty, quy trình sản xuất và kế hoạch tiếp thị cho phép sản phẩm và các dịch vụ được sản xuất và tiêu dùng. Rõ ràng sự thành công của bất kỳ nền kinh tế nào phụ thuộc vào việc kết hợp đúng đắn giữa những đổi mới mang tính đột phá và thích ứng.

Tesla đã giới thiệu hai phát kiến đột phá làm thay đổi nền kinh tế Mỹ vào cuối thế kỷ 19 và đầu thế kỷ 20. Động cơ AC của ông vào cuối những năm 1880 đã khiến các công ty điện lực mong muốn chuyển từ DC sang AC để chúng có thể cung cấp không chỉ dịch vụ chiếu sáng mà còn cung cấp năng lượng có thể được sử dụng cho ngành công nghiệp và người tiêu dùng. Bằng cách mở rộng các dịch vụ mà các tiện ích điện có thể cung cấp, nguồn điện xoay chiều cho phép họ tăng quy mô hệ thống, theo đuổi quy mô kinh tế và giảm chi phí điện trong dài hạn. Quan trọng không kém, Tesla đã giới thiệu ý tưởng về

nguồn điện nhiều pha; bằng cách phân phối điện xoay chiều sử dụng hai hoặc ba pha, các công ty điện lực nhận thấy họ có thể truyền tải hiệu quả nhiều năng lượng hơn trong khoảng cách xa hơn. Tóm lại, các phát minh về AC của Tesla là điều cần thiết để biến điện thành một hàng hóa có thể được sản xuất hàng loạt và phân phối hàng loạt; những phát minh của ông đã tạo tiền đề cho cách chúng ta sản xuất và tiêu thụ điện ngày nay. Vì tất cả những lý do này, có thể thấy các phiên bản hiện đại của động cơ AC của Tesla đang chạy các thiết bị gia dụng, cung cấp năng lượng cho máy móc công nghiệp và thậm chí giữ cho đĩa cứng của máy tính xách tay quay.

Với năng lượng không dây, Tesla tự coi mình là người khởi xướng một cuộc cách mạng điện thứ hai; với công nghệ này, ông sẽ tạo ra sự kết thúc của các mạng có dây hiện có đang được sử dụng cho điện, điện thoại và điện báo. Như chúng ta đã thấy, Tesla đã không thể hoàn thiện hệ thống của mình vì ông không thể huy động thêm vốn sau khi mất sự hỗ trợ của Morgan và vì ông không thể nghĩ ra cách đưa năng lượng điện vào vỏ trái đất; do đó, các ý tưởng của Marconi về điện báo không dây đã được các công ty ở Châu Âu và Châu Mỹ theo đuổi. Tuy nhiên, người ta cũng nên nhớ trong khi Marconi nghiên cứu về điện tín không dây điểm-điểm, một loạt các nhà phát minh khác — Lee de Forest, Reginald Fessenden, John Stone Stone và Edwin H. Armstrong — đã đóng góp những đổi mới cần thiết để tạo ra phát thanh. Radio không được phát minh bởi Marconi; nó là kết quả của một quá trình tiến hóa liên quan đến nhiều người, bao gồm cả Tesla.

Tesla đóng một vai trò quan trọng trong sự phát triển của radio theo hai cách. Đầu tiên, ông đưa ra những ý tưởng và thiết bị chính — tầm quan trọng của việc nối đất máy phát và máy thu, điều chỉnh điện dung và độ tự cảm để điều chỉnh thiết bị và cuộn dây Tesla — tất cả đều được các nhà tiên phong về radio khác mượn và điều

chỉnh. Là đối thủ của ông, A.P.M. Fleming nhận xét vào năm 1943, Tesla “gần như ngẫu nhiên tạo ra toàn bộ bộ máy được kế thừa bởi những người khác. Nếu sự tập trung ban đầu của ông ấy cho phép ông chú ý nhiều hơn đến các công cụ mà thiên tài phát minh của ông tự do tạo ra, thì ảnh hưởng to lớn của ông ấy đối với sự phát triển vô tuyến sẽ hiển nhiên với tất cả mọi người.” Radio, ti vi và điện thoại di động ngày nay sử dụng các biến thể của Tesla. Ý tưởng về các mạch điều chỉnh để cộng hưởng với các tần số cụ thể.

Thứ hai, Tesla đóng vai trò quan trọng đối với sự phát triển của phát thanh bởi vì ông đã truyền cảm hứng cho các đối thủ của mình vào cuộc. Tesla là một trong những nhà phát minh đầu tiên nghiên cứu về sóng điện từ, và như John Stone Stone đương thời của ông đã nhấn mạnh, Tesla “đã làm nhiều hơn để kích thích sự quan tâm và tạo ra sự hiểu biết thông minh về những hiện tượng này trong những năm 1891–1893 hơn bất kỳ hiện tượng nào khác.” Như chúng ta đã thấy, Tesla là nguồn cảm hứng thực sự cho de Forest (mặc dù những hành động sau đó của de Forest đã làm tổn hại đến nỗ lực của Tesla), và Marconi và các cộng sự của ông ấy luôn để mắt đến những gì Tesla đang làm. Ít nhất, các đối thủ của Tesla trong lĩnh vực không dây phải tìm ra cách để đạt được các bằng sáng chế của ông, cho dù bằng cách tạo ra các giải pháp thay thế hay bằng cách đấu tranh với ông trước tòa.

TESLA VÀ QUÁ TRÌNH PHÁT MINH

Cũng như việc xem xét những gì Tesla đã phát minh ra — động cơ AC và năng lượng không dây — điều quan trọng hơn là nhìn vào cách ông đã phát minh ra những công nghệ đột phá như vậy. Cả hai khía cạnh trong phong cách sáng tạo của ông — lý tưởng và ảo tưởng — cung cấp thông tin chi tiết cho các nhà phát minh, kỹ sư và doanh nhân mong muốn phát triển những đổi mới táo bạo tương tự.

Trong các trường kỹ thuật và kinh doanh, sinh viên được dạy cách phân tích khách quan hiệu suất của máy móc và hệ thống, ước tính nhu cầu của người tiêu dùng và tạo ra các thiết bị mới dựa trên những gì họ đo lường - để tạo ra cái mà Schumpeter gọi là đổi mới thích ứng. Ngược lại, chúng ta thực sự biết gì — với tư cách là nhà sử học, doanh nhân hoặc nhà hoạch định chính sách — về loại đổi mới khác, đổi mới sáng tạo của Schumpeter hay đổi mới đột phá của Christensen? Những đổi mới này đến từ đâu? Có phải những đổi mới đột phá chỉ đơn giản là do những thế lực bí ẩn, không thể biết đến như thiên tài và may mắn gây ra? Làm thế nào để một người khai thác công nghệ đột phá để nó có tác động tích cực đến một công ty, nền kinh tế và xã hội nói chung? Đây là những câu hỏi mà câu chuyện của Tesla trả lời.

Sức mạnh tuyệt vời của Tesla là ông ấy sẵn sàng suy nghĩ như một người lập công. Ví dụ, với động cơ của mình, trong khi hầu hết các nhà nghiên cứu khác lo lắng về việc thay đổi hướng của các cực từ trong rotor, Tesla thay vào đó đã tìm cách tạo ra từ trường quay trong staton (xem Chương 2). Nếu mọi người gõ cửa trước, thì Tesla đi xung quanh nhà và xem có cửa sau không.

Tuy nhiên, để tìm thấy cánh cửa sau đó, người ta cần phải trau dồi trí tưởng tượng phong phú. Một người cần phải sẵn sàng thực hiện những ‘chuyến bay kéo dài của trí tưởng tượng’, để gợi lên không chỉ bóng tối mà còn toàn bộ máy móc và toàn bộ xã hội. Không phải tất cả chúng ta đều có thể tiếp cận trí tưởng tượng của mình đến mức này và tạo ra những hình ảnh với độ rõ nét trực quan như Tesla đã làm — hãy đối mặt với nó, ông đã có một tuổi thơ khác thường, phải phát triển trí tưởng tượng của mình — nhưng chúng ta cần phải trau dồi, hoặc ít nhất là chịu đựng, khám phá thông qua trí tưởng tượng. Nếu chúng ta không thể tưởng tượng, làm thế nào chúng ta có thể bắt đầu tìm ra những ý tưởng hay lý tưởng maverick (khác

biệt)?

Tuy nhiên, trí tưởng tượng chỉ là một nửa của quá trình nhận thức như Tesla mô tả: đó là mặt “hoang dã” trong bản chất của một nhà phát minh, nhưng cũng có một mặt “mạnh liệt” (xem Chương 13). Bất chấp những tài liệu đại chúng rộng lớn tôn vinh những khoảnh khắc Eureka (xuất thần), Tesla nhận thấy một cái nhìn sâu sắc, trực giác hoặc linh cảm phải được tinh luyện trong tâm trí thông qua suy nghĩ và phân tích chặt chẽ. Tesla đã nói về giai đoạn tinh chỉnh này khi ông mô tả quá trình sáng tạo của mình vào 1921:

Tóm lại, đây là phương pháp của riêng tôi: Sau khi trải qua mong muốn phát minh ra một thứ cụ thể, tôi có thể tiếp tục hàng tháng hoặc hàng năm với ý tưởng trong đầu. Bất cứ khi nào tôi cảm thấy thích nó, tôi đi lang thang trong trí tưởng tượng của mình và suy nghĩ về vấn đề mà không cần cố ý tập trung. Đây là thời kỳ ‘ủ bệnh’.

Sau đó là giai đoạn nỗ lực trực tiếp. Tôi cẩn thận lựa chọn các giải pháp khả thi cho vấn đề tôi đang xem xét, và dần dần tập trung tâm trí vào một lĩnh vực nghiên cứu được thu hẹp [nhấn mạnh thêm]. Nay giờ, khi tôi cân nhắc kỹ vấn đề trong các tính năng cụ thể của nó, tôi có thể bắt đầu cảm thấy tôi sắp tìm được giải pháp. Và điều tuyệt vời là nếu tôi cảm thấy như vậy, thì tôi biết đã thực sự giải quyết được vấn đề.

Một manh mối nhỏ nhưng có thể nhìn thấy được về phân tích dữ dội của Tesla là tại phòng thí nghiệm ở Nam Đại lộ 5 có “một tấm bảng đen nhỏ treo trên tường và có bằng chứng về việc sử dụng nhiều. Màu đen được phủ lên từ tấm bảng này ở một số điểm, và phần còn lại của nó được bao phủ bởi những hình vẽ và dấu hiệu phù chú. “Tesla không vẽ những điều tưởng tượng trên tấm bảng đó mà sử dụng những gì nhờ toán học mà ông biết để trau dồi và mài dũa một ý tưởng. Đối với Tesla, khi đó, một ý tưởng không đột ngột xuất hiện mà là kết quả của hai hoạt động nhận thức: xoay quanh trí

tưởng tượng và xem xét cẩn thận các giải pháp khả thi. Nếu hai hoạt động không phối hợp với nhau, trong sự căng thẳng tinh tế, tôi nghi ngờ Tesla đã không phát minh ra bất cứ thứ gì.

Trong suy nghĩ của chúng ta về sự đổi mới ngày nay, chúng ta có xu hướng phân tách trí tưởng tượng và phân tích. Chúng tôi giả định các nhà phát minh làm việc chủ yếu bằng trí tưởng tượng và các kỹ sư dựa trên các kỹ thuật phân tích chặt chẽ được đúc kết từ khoa học và toán học. Hiếm khi chúng tôi thừa nhận, để phát triển các công nghệ đột phá, cả hai hoạt động đều cần thiết. Người ta cần mơ ước nhưng người ta cần đánh giá một cách nghiêm túc những giấc mơ của mình về mặt lý thuyết khoa học cũng như các vật liệu và kỹ thuật sẵn có.

Trong khi các nhà phát minh phải giữ cho trí tưởng tượng và phân tích luôn căng thẳng trong tâm trí của họ, thì những người ủng hộ và bảo trợ cũng giúp họ duy trì sự cân bằng hữu ích giữa hai yếu tố này. Tesla đã vô cùng may mắn trong công việc điều hành AC của mình khi có Charles Peck và Alfred Brown làm người hỗ trợ. Những người đàn ông này khuyến khích Tesla theo đuổi ý tưởng của mình về động cơ AC, nhưng đồng thời họ cũng cung cấp cho nhà phát minh trẻ những phản hồi có giá trị về những gì có thể thực sự hoạt động và những gì sẽ thu hút các doanh nhân sẽ đầu tư hoặc mua bằng sáng chế của anh ấy. Peck và Brown là đá lửa cứng chống lại thép của Tesla, từ đó những tia lửa thiên tài có thể thổi bùng ngọn lửa đột phá.

Đối với Tesla, một trong những điều tuyệt vời là điều có thể xảy ra nếu Peck không qua đời vào năm 1890. Với sự hiểu biết kinh doanh của Peck, Tesla có thể có những hướng dẫn cần thiết để định hình những ý tưởng về nguồn điện không dây của mình thành một bộ bằng sáng chế mạnh mẽ. Đến lượt nó có thể đã được phát triển thành một sản phẩm hoặc dịch vụ khả thi? Liệu sóng vô tuyến có phát triển nhiều hơn dọc theo các dòng ứng dụng chiếu sáng và năng

lượng thay vì truyền thông? Thật không may, những người ủng hộ sau này của Tesla, Edward Dean Adams và J. P. Morgan, không hợp tác chặt chẽ với ông trong việc hình thành các phát minh. Không có ai đó như Peck để đưa ra sự kết hợp giữa lời khuyến khích và lời khuyên phê bình, Tesla đã trở nên say mê trước vẻ đẹp của lý tưởng về nguồn điện không dây và không có xu hướng điều chỉnh lý tưởng của mình cho phù hợp với các cân nhắc thực tế và kinh doanh.

Bài học rút ra từ Tesla và Peck là chúng ta cần hiểu và đánh giá cao cách các nhà phát minh và doanh nhân tạo dựng mối quan hệ giúp thúc đẩy sự cân bằng giữa trí tưởng tượng và thực tế: doanh nhân ‘đặt’ ước mơ của nhà phát minh vào thực tiễn kinh doanh và kỳ vọng nhưng đồng thời nhà phát minh ‘truyền cảm hứng’ cho doanh nhân để thấy những khả năng mới trong công nghệ. Alexander Graham Bell có mối quan hệ kiểu này với bố vợ của mình, Gardiner Hubbard, cũng như Thomas Edison với William Orton của Western Union, nhưng chúng ta nên đặt những câu hỏi tương tự về mối quan hệ giữa những người tiên phong về động cơ hơi nước James Watt và Matthew Boulton hoặc Steve Wozniak và Steve Jobs với Mike Markula trong những ngày đầu của Apple Computer. Để ý tưởng trở thành công nghệ đột phá, các nhà phát minh phải cân bằng trí tưởng tượng và phân tích không chỉ trong tâm trí của họ mà còn trong mối quan hệ với những người ủng hộ.

Khi nghĩ về cách các nhà phát minh tương tác với những người ủng hộ, đã đến lúc chuyển từ lý tưởng thành ảo tưởng. Ảnh tượng của tôi là ngay cả đối với một nhà phát minh như Tesla, có thể rất khó để nắm bắt đầy đủ một lý tưởng; tại bất kỳ thời điểm nào, người ta có thể hình dung trong mắt tâm trí một số khía cạnh của lý tưởng nhưng không nhất thiết là tất cả. Các nhà phát minh học cách giải quyết khó khăn này và thậm chí tận dụng sự mơ hồ trong các mô hình tinh thần của họ khi tạo ra các thiết kế thay thế. Nhưng khi chia sẻ một lý

tưởng với những người khác, các nhà phát minh phải đối đầu trực tiếp với vấn đề: nếu họ không thể tiếp cận đầy đủ lý tưởng, làm thế nào họ có thể truyền đạt nó đến bạn bè, khách hàng quen, người kiểm tra bằng sáng chế và khách hàng? Trong trường hợp của Tesla, chúng ta đã thấy ông đã sử dụng hình ảnh, phép ẩn dụ và những câu chuyện — cái mà tôi gọi là “ảo tưởng” trong suốt cuốn sách này. Ảo tưởng không phải là lừa dối mà là sự gần đúng. Ảo tưởng là cách một lý tưởng thoát ra khỏi tâm trí của một cá nhân và đi vào tâm trí của người khác. Không có lý tưởng, không có ý tưởng, không có phát minh nào đi đến đâu trừ khi một người sẵn sàng kể một câu chuyện về nó, một câu chuyện mà người khác thấy thú vị và thuyết phục.

Một bước ngoặt lớn trong cuộc đời Tesla là chuyển động cơ hộp thiếc của ông thành quả trứng của bộ máy trình diễn Columbus vào năm 1887. Động cơ hộp thiếc khiến Tesla phấn khích vì đó là hiện thực hóa lý tưởng của ông, nhưng động cơ này chẳng có nghĩa lý gì đối với Peck và Brown. Để họ nhìn thấy điều gì đó lý tưởng, Tesla phải đưa nó vào câu chuyện của Columbus và tạo ra một tầm nhìn hấp dẫn cho họ. Với bộ máy quả trứng, Tesla đã tạo ra một ảo tưởng về khả năng cho những người ủng hộ mình; vâng, động cơ này có thể là thứ mà ngành công nghiệp điện sẽ muốn. Đổi lại, Peck và Brown đã làm việc với Tesla để sử dụng các bằng sáng chế, báo cáo trên báo chí kỹ thuật, bài giảng của ông và các cuộc trình diễn trong phòng thí nghiệm để tạo ra nhiều ảo tưởng hơn, nhằm liên kết hiệu quả động cơ của Tesla với các nhu cầu và mục tiêu trong ngành công nghiệp điện vào thời điểm đó. Thông qua sự quảng bá khéo léo, Peck, Brown và Tesla đã tạo ra sự phấn khích về động cơ, đến mức họ đã thuyết phục Westinghouse ký một hợp đồng béo bở.

Ở một mức độ rất thực tế, quảng bá như một chiến lược kinh doanh chỉ nhằm mục đích sử dụng ảo tưởng một cách khôn ngoan.

Người quảng bá phải khiến mọi người hào hứng, sẵn sàng đầu tư nhưng không nghi ngờ. Sáng chế phải nằm ở vị trí tốt trong phạm vi giữa khả thi và không thể thực hiện được. Nếu nó hoàn toàn khả thi, thì phát minh có thể không phải là tất cả những gì mới lạ và do đó không có giá trị cao; tương tự, nếu người quảng bá phóng đại quá mức vụ việc và phát minh có vẻ quá khó để trở thành sự thật, thì các nhà đầu tư có thể coi đó là quá rủi ro và không đầu tư. Do đó, việc biến ảo tưởng thành đúng - thú vị nhưng khả thi - là một thách thức thực sự với Tesla và những người ủng hộ ông; khi họ tìm kiếm các nhà đầu tư, các nhà phát minh và doanh nhân đương đại phải đối mặt với cùng một thách thức.

Trong bối cảnh này, rõ ràng là các nhà phát minh không chỉ cần theo dõi những gì đang xảy ra trong lĩnh vực kỹ thuật mà còn phải nắm bắt nhịp đập văn hóa: Điều gì kích thích mọi người? Những vấn đề nhức nhối trong ngày là gì? Mọi người có những nhu cầu hay ước mơ nào mà một phát minh có thể được kết nối với chúng? Từ góc độ này, thật hợp lý khi Tesla trở thành bạn của Robert Underwood Johnson và Mark Twain, vì cả hai đều đang quan sát kỹ lưỡng cách xã hội Mỹ đang hình thành khi bước vào thế kỷ XX. Ở đây, tôi nhớ lại lá thư Tesla gửi năm 1899 từ Colorado đến Scherff ở New York, hỏi loại câu chuyện nào đã được lưu hành trên các tờ báo hàng ngày; cảm thấy bị cô lập trên núi, Tesla khao khát những chủ đề văn hóa mà ông cần để hình thành ảo tưởng.

Đối với một nhà phát minh và những người ủng hộ, ảo tưởng có thể khá khăn vì họ cần phải tìm ra ảnh phái lớn đến mức nào. Họ có nên gắn một phát minh với các nhu cầu cụ thể và tức thời của một ngành công nghiệp không? Họ có nên tuyên bố một phát minh sẽ cách mạng hóa toàn ngành? Hay họ nên cầu xin những mong muốn văn hóa rộng lớn hơn? Trong trường hợp động cơ, Tesla và những người ủng hộ đã theo sát nhu cầu và kỳ vọng của ngành công nghiệp

điện và đã thành công trong việc đạt được hợp đồng với Westinghouse. Tuy nhiên, khi Tesla trưởng thành và bị ảnh hưởng bởi những người bạn, ông dần dần tạo ra những ảo tưởng cho các phát minh của mình — con thuyền điều khiển bằng sóng vô tuyến của ông sẽ xóa bỏ chiến tranh, hệ thống điện không dây sẽ cách mạng hóa thông tin liên lạc và toàn xã hội, tuabin của ông là “chiếc máy quay hoàn hảo động cơ.”

Một cách nhìn nhận về những tuyên bố vĩ đại này là Tesla chỉ đơn giản muốn thành công đến với mình. Một quan điểm khác cho ông bị ảnh hưởng quá mức bởi những người bạn báo chí như TC Martin và Johnson. Nhưng chúng ta cũng có thể đặt một câu hỏi ngược lại: nếu Tesla giữ ảo tưởng của mình một cách khiêm tốn, liệu có ai để ý đến ông không? phát minh vào giữa những năm 1890? Ở một mức độ nào đó, Tesla đã phản ứng với “nền báo chí màu vàng” (lá cải) trong thời đại của mình. Khi các tờ báo lá cải lớn ở New York tranh nhau phát hành vào những năm 1890, họ đã tìm kiếm những câu chuyện với những tuyên bố quá lố, và với mỗi lần kể lại liên tiếp, những tuyên bố đó càng phải phóng đại hơn nữa. Quy mô ảo tưởng của Tesla do đó cũng là sản phẩm từ tính cách của ông. như cách mà nền văn hóa đại chúng hình thành sau đó.

TESLA VÀ THÚC ĐẨY SÁNG TẠO

Vì vậy, lý tưởng và ảo tưởng cho chúng ta biết rất nhiều điều về cách một nhà phát minh tư duy trong quá trình tạo ra những công nghệ đột phá. Nhưng chúng ta cũng có thể hỏi một cách hợp lý về động lực của nhà phát minh. Dù gì thì đây cũng là một cuốn tiểu sử và bạn có quyền hỏi về động lực.

Tôi sẽ tập trung ở đây không phải vào điều gì thúc đẩy sự sáng tạo ở tất cả các loại cá nhân mà vào trường hợp cụ thể mà Tesla đại diện: tại sao các cá nhân lại gặp khó khăn trong việc tạo ra các công

nghệ đột phá? Để phát triển một công nghệ đột phá, người ta phải nắm bắt những cơ hội đáng kể, theo đuổi các thiết bị và phương thức kinh doanh mới, và mặc dù phần thưởng cá nhân và tài chính đôi khi rất lớn, nhưng không có gì đảm bảo thành công. Rất khó để nói ở giai đoạn đầu công nghệ đột phá nào sẽ phát triển và điều gì tạo nên sự đổi mới quan trọng mà một nhà phát minh hoặc công ty có thể cần phải kiểm soát để thu lợi từ sự giàn đoạn. Do đó, không có gì ngạc nhiên khi rất nhiều kỹ sư và doanh nhân tài năng chọn con đường phát triển công nghệ an toàn hơn để đáp ứng nhu cầu thị trường hiện có; ở đó, người ta có thể tính toán tỷ lệ cược và chuyển đổi cơ hội thành rủi ro có thể kiểm soát được. Đã hơn một lần, Tesla nói với những người phỏng vấn ông có thể đã đi con đường an toàn hơn và kiếm được tiền nhờ phát triển một số phát minh có nhu cầu ngay lập tức, nhưng ông đã chọn đi theo những thách thức lớn hơn và khó khăn hơn.

Một lời giải thích thường được đưa ra để giải thích cho những đổi mới đột phá trong nhiều lĩnh vực khác nhau là cái có thể được gọi là “lập luận của người ngoài cuộc”. Những cá nhân nằm ngoài hệ thống phân cấp xã hội, chính trị và kinh tế đã thiết lập đôi khi chọn cách đổi mới để tiếp cận hệ thống phân cấp, đôi khi để thách thức hiện trạng và đôi khi để làm cả hai. Là những người bên ngoài, những người sáng tạo này không nhìn mọi thứ theo cách giống như những người bên trong hệ thống phân cấp và họ có ít rủi ro và mọi thứ để đạt được bằng cách đổi mới.

Chắc chắn người ta có thể áp dụng lập luận của người ngoài cuộc cho Tesla. Trong khi cộng đồng kỹ sư điện ở Mỹ vào cuối thế kỷ 19 được tạo thành phần lớn từ những người đàn ông theo đạo Tin lành gốc Anh, Đức hoặc Hà Lan, Tesla là một người nhập cư Slavic — một người Serb — và nền tảng tôn giáo Chính thống của ông khác biệt hẳn Đạo Tin lành Hoa Kỳ. Tương tự, chúng tôi có manh mối cho

thấy những người bạn khác giới của ông không thoái mái với sự hấp dẫn của Tesla với nam giới. Và như chúng ta đã thấy, Tesla đã né tránh các quy tắc chuyên môn đang nổi lên trong việc viết nghiên cứu của một người trong các bài báo khoa học để có những hoạt động ngoạn mục hơn như các cuộc biểu diễn táo bạo trước công chúng và các cuộc phỏng vấn trên báo sống động. Một dấu hiệu cho thấy những người cùng thời với Tesla coi ông như một kẻ ngoại đạo là câu chuyện, ngay sau khi thuê Tesla, Edison đã hỏi liệu ông có thực sự là một kẻ ăn thịt Ăn thịt đồng loại (cannibal).

Lập luận của người ngoài cuộc là hữu ích nhưng nó không hoàn toàn nắm bắt được những gì đang diễn ra với Tesla. Đúng vậy, Tesla là một kẻ ngoại đạo đang tìm kiếm một vị trí trong ngành kỹ thuật điện và xã hội New York đáng kính, nhưng đến năm 1894 khi được phỏng vấn tại Delmonico's, ông đã đạt được địa vị và sự kính trọng. Điều gì đã khiến ông ấy tiếp tục sau đó? Chúng ta đã nắm bắt đầy đủ điều gì khiến ông ghi dấu ấn chưa?

Thông qua những phát minh của mình, Tesla đã tìm cách sắp xếp lại thế giới xung quanh. Với động cơ AC, Tesla nhiệt thành tin tưởng vào lý tưởng về từ trường quay, ngay cả khi lý tưởng đó yêu cầu đi từ hai đến bốn hoặc thậm chí sáu dây, thay đổi tần số trong hệ thống AC từ 60 đến 110 chu kỳ, và thậm chí xây dựng các hệ thống hoàn toàn mới để tạo ra và phân phối điện hai hoặc ba pha. Đối với Tesla, lý tưởng về từ trường quay hấp dẫn đến mức thay vì bắt ông phải điều chỉnh lý tưởng của mình với thế giới, thế giới nên được sắp xếp lại để tạo không gian cho lý tưởng của ông. Tương tự như vậy, Tesla kỳ vọng mọi người sẽ thấy sơ đồ điện không dây của ông rõ ràng là tuyệt vời đến mức họ sẽ chuyển từ hệ thống có dây hiện có sang lý tưởng mới của ông.

Vậy Tesla đã làm thế nào để phát triển mong muốn sắp xếp lại thế giới cho phù hợp với lý tưởng của mình? Tại sao ông thậm chí tin

điều đó là có thể? Tôi nghĩ mong muốn này bắt nguồn từ cách ông phát triển trí tưởng tượng của mình khi còn là một cậu bé để đối phó với nỗi sợ hãi. Từ thời thơ ấu, Tesla đã phải đối mặt với một thế giới đáng sợ và mất trật tự ở nhiều cấp độ: khi người Serb, gia đình và người thân là những người lạ ở vùng đất xa lạ Krajina, biên giới quân sự của Áo; gia đình ông bị tổn thương bởi sự mất mát của người con trai lớn nhất, Dane; và bản thân Tesla cũng phải hứng chịu những hình ảnh đáng sợ và những cơn ác mộng. Như chúng ta đã thấy, Tesla đã đối phó với chứng rối loạn này bằng cách phát triển sức mạnh ý chí và áp dụng nó vào trí tưởng tượng của mình. Thay vì bị điều khiển bởi những hình ảnh đáng sợ, Tesla khi còn là một cậu bé đã học cách truyền tải trí tưởng tượng của mình theo những cách cho phép ông vượt qua những cơn ác mộng và trải qua những chuyến đi thoải mái về tinh thần.

Khi làm chủ được trí tưởng tượng của mình, Tesla đã áp dụng tài năng mới này vào phát minh với những hậu quả đáng kể về mặt cảm xúc, đưa ông đến một bước ngoặt lớn khác trong cuộc đời. Vì có thể bay trong trí tưởng tượng của mình, ông tự hỏi tại sao không thể bay trong đời thực; do đó, khi mới 12 tuổi, ông đã thử nghiệm tạo ra một chiếc máy bay chạy bằng máy bơm chân không. Không gì khiến Tesla phấn khích hơn việc chứng kiến chiếc máy bơm tự chế đó hoạt động, vì ngay cả một chuyển động nhẹ cũng xác nhận những gì ông tưởng tượng có thể trở thành sự thật trong thế giới vật chất, thế giới tưởng tượng và vật chất thực sự được kết nối với nhau. Nói cách khác, nếu Tesla có thể tưởng tượng ra một thế giới có trật tự, thì hẳn là có thể làm cho trật tự đó thể hiện trong thế giới vật chất. Đây là động lực mạnh mẽ để phát minh.

Khám phá ra trật tự trong trí tưởng tượng có thể ánh xạ vào thực tiễn vật chất được cung cấp bởi những gì Tesla tiếp thu về các biểu tượng từ đức tin Chính thống của cha mình, vũ trụ vật chất không chỉ

có trật tự mà tất cả mọi thứ trong đó - tự nhiên và nhân tạo - đều có một nguyên tắc cơ bản có thể được khám phá bởi các cá nhân. Sau đó, từ nền tảng tôn giáo của mình, Tesla đã học được có những lý tưởng mà ông nên khám phá và áp dụng vào thế giới vật chất. Trong suốt cuộc đời mình, ông đã cố gắng hoàn thiện tất cả các khả năng — tinh thần, thể chất và tâm hồn — để ông trở thành một công cụ hoàn hảo nhất có thể để phát hiện ra những lý tưởng đó.

Điều này đưa chúng ta trở lại quan niệm của Schumpeter về tính hợp lý khách quan và chủ quan. Các kỹ sư và nhà quản lý điển hình sử dụng tính hợp lý khách quan ở chỗ họ dựa vào các phép đo từ thế giới bên ngoài: trật tự ở “ngoài kia” và họ chỉ cần tìm ra khuôn mẫu. Ngược lại, đối với nhà phát minh và doanh nhân, trật tự đến từ bên trong và họ tìm cách áp dụng trật tự này ra thế giới bên ngoài. Những ý tưởng mới, công nghệ đột phá mới xuất hiện khi các nhà phát minh và doanh nhân tìm cách áp đặt trật tự bên trong ra thế giới bên ngoài. Đối với những người suy nghĩ chủ quan, mũi tên chạy từ trong ra ngoài, hoàn toàn ngược lại với cách những người tư duy khách quan nhìn thế giới. Kenneth Swezey, người ngưỡng mộ Tesla, đánh giá cao sự khác biệt giữa khách quan và chủ quan khi ông viết thư cho Tesla vào năm 1924: “Tôi đã thấy các kỹ sư được công nhận chế giễu ý tưởng của bạn và gợi ý về trạng thái tâm trí không cân bằng - nhưng tâm trí chắc chắn phải hơi mất cân bằng để vượt qua động lực của sự nhiệt tình bay bổng hoặc sức ì của chủ nghĩa thông thường phá hoại. Các nghiên cứu sinh này được cân bằng tốt đến mức họ có thể quay xung quanh với tốc độ đồng đều và không dao động, đến mức một chuyển động lệch tâm — năng lượng và sức mạnh đằng sau sự ra đời của một vệ tinh mới [tức là, một phát minh] — đến mức không thể xảy ra.”

Vậy tại sao Tesla lại tìm cách áp đặt những lý tưởng bên trong của mình ra thế giới bên ngoài? Tại sao phải đấu tranh theo cách này?

Mặc dù chắc chắn là khác biệt với mọi nhà phát minh và doanh nhân, Tesla đã tìm cách sắp xếp lại thế giới như một phương tiện để bù đắp cho sự rối loạn mà ông cảm thấy bên trong. Trong khi Tesla sở hữu sự tự tin lớn vào “bản chất mãnh liệt và hoang dã” của mình - khả năng phân tích và trí tưởng tượng - thì ông có thể đã cảm thấy xáo trộn bên trong suốt cuộc đời trưởng thành của mình. Như chúng ta đã thấy, ông có thể rất quyến rũ và hòa đồng vào một ngày nào đó, nhưng hôm sau lại thu mình và lầm lì. Tương tự, Tesla đã có những khoảng thời gian tràn đầy năng lượng và nhiệt huyết, sau đó là những cơn trầm cảm. Và dĩ nhiên, có người chọn cách giải thích Tesla bị hấp dẫn bởi đàn ông, cảm xúc tình dục của ông rất có thể đã góp phần vào sự bối rối nội tâm. Do đó, Tesla đã được thúc đẩy để phát minh, áp đặt lý tưởng của mình vào thế giới vật chất để đối phó với cảm giác rối loạn bên trong. Nếu có thể khiến thế giới bên ngoài phù hợp với những lý tưởng xuất phát từ tâm trí của mình, ông sẽ lại có một số bằng chứng về ý nghĩa của vũ trụ.

Với năng lượng không dây, Tesla đặc biệt được thúc đẩy để áp đặt tầm nhìn của mình vào thế giới vật chất. Ông thực sự tin đã khám phá ra lý tưởng áp chót hay như ông đã từng nói với J. P. Morgan, hòn đá giả kim. Dựa trên những bằng chứng xác nhận mà ông thu thập được khi ở Colorado, ông hoàn toàn bị thuyết phục hệ thống sẽ hoạt động. Trong những năm sau đó, Tesla đã ngừng lo lắng về tính hợp lệ của lý tưởng và thay vào đó, tập trung vào việc biến những ảo tưởng thành đúng đắn. Miễn là ông sống như một triệu phú tại Waldorf, có sự hỗ trợ của J. P. Morgan, được báo chí đưa tin rộng rãi và làm việc trên một trạm ấn tượng ở Wardenclyffe, tất cả sẽ ổn. Theo nghĩa mà một ảo thuật gia lo lắng về việc tạo ra ảo ảnh phù hợp trong tâm trí khán giả, thì Tesla cũng đã trở thành thứ gì đó của một nhà ảo thuật. Wardenclyffe phải hoạt động vì ông không bao giờ sai; những gì ông nhìn thấy trong mắt mình phải thể hiện ra thế giới.

Nhưng với Wardenclyffe, ảo tưởng đi trước lý tưởng, và Tesla bị suy nhược thần kinh khi không thể hiểu được sự phân biệt giữa cách ông nghĩ hệ thống của mình sẽ hoạt động so với cách Trái đất thực sự phản ứng.

Đối với Tesla, khả năng khám phá ra một lý tưởng và tìm ra những ảo tưởng cần thiết để truyền đạt lý tưởng đó cho người khác là điểm mạnh nhưng cũng là điểm yếu lớn nhất của ông. Với động cơ AC và các phát minh khác, Tesla đã cân bằng thành công lý tưởng và ảo tưởng trong tâm trí cũng như trong các tương tác của ông với xã hội. Bi kịch thay, với điện không dây, Tesla trở nên say sưa trước vẻ đẹp của lý tưởng nhưng lại bị phân tâm bởi những ảo tưởng của mình; ông đã không tìm thấy sự cân bằng giữa hai điều đó. Như Tesla đã từng nhận xét, “Đức tính và sự thất bại của chúng ta là không thể tách rời, giống như sức mạnh và vật chất. Khi chúng chia lìa, con người không còn nữa.”

Ở đỉnh cao của cuộc phiêu lưu Wardenclyffe, Tesla đã viết cho Morgan “kẻ thù đã thành công trong việc thể hiện tôi như một nhà thơ và người mộng tưởng.” Khi làm như vậy, kẻ thù buộc tội ông không giải quyết được các vấn đề kinh doanh và kỹ thuật liên quan cho dự án, và có lẽ họ đã đúng. Nhưng chúng ta không nên để những lời phàn nàn của họ khiến chúng ta không thấy Tesla dạy chúng ta những gì về công nghệ đột phá. Công nghệ mới hoàn toàn đến từ bên trong, từ sự sẵn sàng phân biệt lý tưởng và kết nối chúng với nhu cầu và mong muốn của xã hội. Tesla nhắc nhở chúng ta giống như các nhà thơ, các nhà công nghệ cần phải suy nghĩ nhiều nhưng hãy mạnh dạn mơ ước. Chỉ khi làm được cả hai thì chúng ta mới có thể sử dụng công nghệ, như Tesla đã làm, để tạo ra một chút thiên đường trên trái đất.

THIỀN TÀI VĨ ĐẠI NIKOLA TESLA: TỪ ĐÊM DÀI LÃNG QUÊN TRỞ THÀNH CÁI TÊN BẤT TỬ DƯỚI THỜI ELON MUSK

Vào ngày 1/7/2003, tại thung lũng Silicon huyền thoại có hai người đàn ông tên là Eberhard và Tarpenning cùng một người bạn thứ ba là hàng xóm Ian Wright đã thành lập một công ty. Họ thống nhất đặt cho nó cái tên là Tesla Motors. Họ chọn cái tên đó là để vinh danh nhà khoa học bị lãng quên vừa tìm lại được chỗ đứng trong lịch sử: Nikola Tesla.

Và cũng như Tesla, những gì họ có trong tay chỉ là những ý tưởng, bản phác thảo. Cho đến một ngày định mệnh của tháng 4/2004, có một triệu phú trẻ gốc Nam Phi với tầm nhìn cung điện không kém Tesla đã quyết định đầu tư vào Tesla Motors 6.35 triệu đô la trong lần rót vốn đầu tiên. Người đàn ông đó đã nắm lấy con thuyền non trẻ này. Với vị trí CEO, anh đổ mồ hôi, công sức, và rót cả tài sản bản thân hòng đưa con thuyền ấy vượt qua giông tố, từng bước từng bước đi qua chướng ngại công nghệ đến chướng ngại con người, chính phủ. Cuối cùng cũng đến hồi chiến thắng. Cùng với Tesla, anh trở thành người giàu nhất thế giới. Tên gã đàn ông đó là Elon Musk.

78 năm từ sau ngày Nikola Tesla chết trong tủi nhục, xa lánh, và nghèo đói, những kẻ hậu bối thần tượng ông giờ đã đòi lại cho ông sự công bằng, tự tôn, lòng thành kính. Từ đêm dài lãng quên, giờ đây họ đã biến cái tên Tesla thành bất tử.