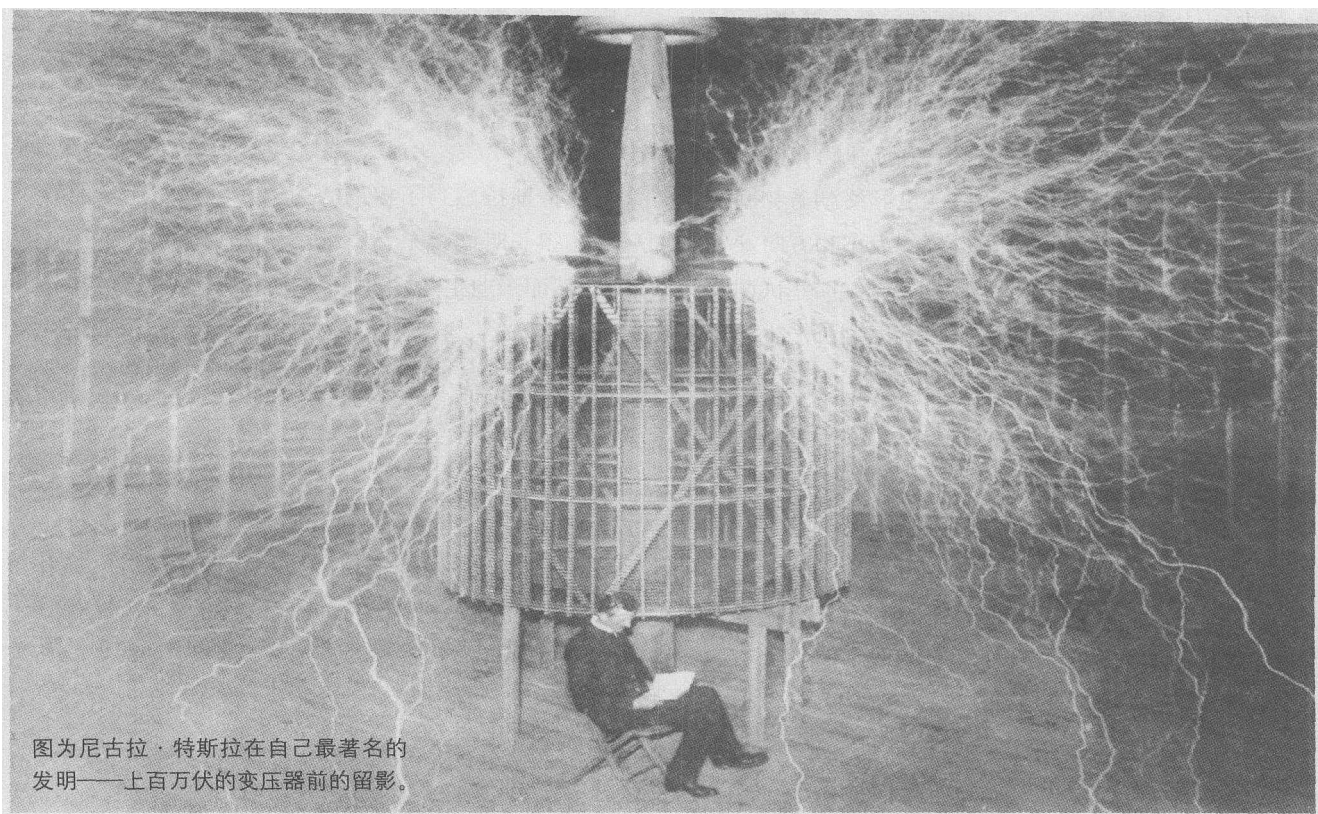


电流大战： 特斯拉 对 爱迪生

● Fabio Toscano 编译：金京

感谢交流电，正是由于交流电技术，今天的世界才得以运行。然而，交流电的成功却是建立在一场发生在19世纪末两位伟大的发明家之间激烈挑战的基础之上的。

他们就是爱迪生和特斯拉。在利益面前，他们毫不犹豫地使用各种手段，甚至包括魔术表演和残忍的展示。



图为尼古拉·特斯拉在自己最著名的发明——上百万伏的变压器前的留影。



“我认识两位伟人，你是其中之一；另外一个就是站在你面前的年轻人……”1884年深秋的一个清晨，就是带着这样一封推荐信，尼古拉·特斯拉（Nikola Tesla, 1856~1943）跨入了位于纽约著名的第五大道上一座漂亮大厦的门槛。特斯拉是一名优秀的塞尔维亚工程师，当时28岁的他刚刚准备和世界上最著名的发明家一起工作，而这位发明家仅仅用了几年的时间就开始了他的电灯照明时代。托马斯·爱迪生（Thomas Edison）在他公司总部的办公室里热情接待了这位踌躇满志的年轻人。看过了特斯拉的简历以后，爱迪生马上委派给他一份工作。为特斯拉写推荐信的人是查尔斯·巴特切罗（Charles Batchelor），欧洲大陆爱迪生公司的负责人，这家公司是爱迪生电灯公司（Edison Electric Light Company）在巴黎的分公司，特斯拉在来美国以前曾在那里工作。

特斯拉欣然接受了爱迪生交给他的工作，并且耐不住性子大胆地向爱迪生提出了自己的设想。他认为有可能利用交流电流来产生电能。然而爱迪生的态度是冷淡的，他表示对这种理论毫无兴趣。而且在爱迪生看来，由他制造的直流电照明系统已经足够使用了。此后，爱迪生只是在直流电系统基础上进行改进。然而，他的新合作者特斯拉所期待的却绝不止于此。

19世纪下半叶，几乎所有的人都认为在实践中是不可能使用交流电的。因为直流电始终朝着相同的方向流动，而交流电则反复使电流的大小和方向发生变化。最早的电动机使用的都是直流电，那些试图让交流电动机运转起来的人发现，这种电动机产生的磁场并不能使电动机正常运行。

事情发生转机是在1882年，特斯拉在经过严谨的数学分析之后，拟订了一个新的实验方案，他利用两个异相交流电换相器，以保证有充分而强大的电流使发动机运转。1883年，特斯拉已经制造出了第一台小型交流电电动机。但是他很需要有财政上的支持来进一步试验和推进自己的发明。

无法超越1公里的范围

和特斯拉第一次见面时，爱迪生正在投入大量

的资金去研发直流电设备。1879年，爱迪生发明了白炽灯，这种灯在现实生活中的迅速普及，使爱迪生本人也成为了一名成功的大企业家和世界知名的发明家。但是他当时所面临的问题也不少。首先，一个住宅区里的照明灯如果和发电站的距离超过1公里，就无法得到足够的电流发出强光。这是因为直流电无法在远距离的情况下传输能量。爱迪生为了使他设计的照明系统能够正常运行，只好在每隔1公里的地方建造1座发电站，要不然就要增加发电机的功效，或者将若干个发电机连接在一起，以便产生更多的电流。

爱迪生交给特斯拉的工作任务就是完善这些直流电系统的性能。不过特斯拉始终坚信能够说服爱迪生去接受在许多方面明显占优势的交流电。爱迪生很清楚特斯拉在技术方面的能力，他还拿出5万美元作为基金，让特斯拉去改进发电站中的发电机。特斯拉研究制定出了20多个新直流电发电机的计划，这些发电机具有调节简单并能产出强大电流的特点。爱迪生对这些新型发电机进行了多次实验，取得了很好的效果，并为这些发电机申请注册了专利权，用它们代替了那些老式机器。然而当特斯拉向爱迪生索取自己应得的那部分报酬时，爱迪生却拒绝了他。他说：“特斯拉，您并不懂得美国式的幽默。”这件事对于这位塞尔维亚年轻人的打击很大，他的美梦被再次打破了。

特斯拉感到了极度的失望和厌倦，于是他辞了职。很长时间以来，特斯拉给爱迪生带来了许多利益，然而爱迪生始终对他的交流电持一种质疑和敌视的态度。这除了暴露出爱迪生对科学缺乏远见以外，特斯拉还清楚地看到，爱迪生已经将太多的金钱投入到他的直流电上而不能自拔了。

相信特斯拉的西屋公司

1888年，一位希望能向爱迪生发起挑战的美国发明家和企业家乔治·威斯汀豪斯（George Westinghouse）将赌注押在了交流电上。他邀请特斯拉到他的公司去工作。

其实，早在1883年的时候，威斯汀豪斯就对交流电产生了极大的兴趣。当时，法国人吕西安·戈拉



图为爱迪生在他的实验室里，手里拿着一个实验用的灯泡。

尔(Lucien Gaulard)和英国人约翰·吉布斯(John Gibbs)在伦敦的一个博览会上向人们展示了一台能够进行远距离传输的交流电设备。这台设备运用了“二次发电机”：一种他们已经注册了专利权的特殊变压器。就是利用戈拉尔-吉布斯的变压器和由恩斯特·沃纳·冯·西门子(Ernst Werner von Siemens)校准的发电机。1886年3月，西屋(Westinghouse)公司在美国马萨诸塞州的大巴灵顿(Great Barrington)小镇中首次使用了交流电照明设备。

然而，为了能够真正和爱迪生进行较量，西屋公司必须要考虑向工业企业提供交流电动机。当时工业

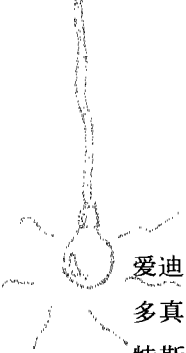
用电动机用的都是直流电，这种电动机存在着明显的不足，例如功率不足等等。于是，特斯拉开始为西屋公司设计生产大型的、高功率和高频率的交流电电动机，弥补了老式发电机功率不足的缺陷。

1888年3月，意大利物理学家伽利略·费拉利斯(Galileo Ferraris)向都灵科学院展示了他的交流电“异步电动机”(这个机器实际是在1885年设计完成的)。它的原理是建立在一个转动的磁场上的。和特斯拉5年前的设计理念很相似，只是技术更加完善，功率更大。与此同时，围绕着交流电动机的“斗争”也日趋激烈。特斯拉要求拥有其发现转动磁场的优先权，并且针对费拉利斯制造的交流电动机，在同年5月对自己发明的一款与其非常相似的电动机申请了专利。经过一系列冗长的、令人厌烦的诉讼过程，德国和美国法庭最后判定，转动磁场的原始发现人属于意大利科学家伽利略·费拉利斯。然而令人遗憾的是，费拉利斯并没能把握住这个契机，他没有像特斯拉那样将异步电动机的巨大潜力运用到日常生活中去。

特斯拉始终坚持着自己的研究工作。1890年，他发现了共振现象。最值得一提的是，这位塞尔维亚科学家利用共振原理制造出了一台变压器，也就是今天的“特斯拉线圈”。它能够承受极高的电压，从几百伏到几千伏不等。到19世纪末期，经过数月的实验之后，威斯汀豪斯和特斯拉获得了极大的成功，他们终于可以将已经成熟的产品推向市场，惟一令他们烦恼的就是上市以前那些过于繁琐而官僚的手续。

无休止地相互中伤

获悉特斯拉取得的成功以后，爱迪生意识到了自己将要面对的竞争对手是何等强大，他开始了一场针对交流电的中伤诋毁运动。为了向人们展示这种新型系统假定的危险性，爱迪生在众多记者面前用高压交流电做了一系列可怕的实验。他先是将一块白铁皮板和一台可达1000伏电压的交流电发电机相联，然后再把一只小猫或是小狗放在铁板上，小猫或小狗会在瞬间死亡。这样，人们就可以亲眼目睹特斯拉和西屋公司的交流电的致命效果了。电椅就是在这样一系列“展示”的“启发”下发明出来的。同时，作为对



爱迪生宣传攻势的反击,特斯拉也在舞台上进行了很多真正的“电魔术”表演。除了使人们为之惊叹外,特斯拉的另一个目的就是向世人传播他的交流电理念:当不被用于故意犯罪的目的时,交流电是非常安全的。

当这场“电流大战”愈演愈烈之时,芝加哥正在筹备一个世界博览会,主办者希望寻找一套可以照亮整个会场的照明设备。于是,威斯汀豪斯开出了一份极具诱惑力的合同,他试图以超低价格从爱迪生手中抢到这笔生意。1893年1月,博览会开幕了,9万多盏由特斯拉的交流电点燃的电灯照亮了整个会场。这是一次伟大的成功,同时也是大获全胜之前的一个前奏。

尼亚加拉大瀑布的交流发电站

不久以后,在尼亚加拉大瀑布将要建造世界上第一座水力发电站,交流电系统由于其经济实惠和便于制造而被选中了。威斯汀豪斯将设计制造任务交给了苏格兰工程师乔治·福布斯(George Forbes)。后者制造出的一套设备使用了3个特斯拉的交流发电机,每台的功率为110千瓦。

1895年,发电站建成了,它可以将电流传输到

距发电站35公里外的布法罗市(Buffalo)。这一事件宣告交流电彻底战胜了直流电,而爱迪生的直流电则瞬间就成了一种过时的技术。爱迪生本人不得不接受这个残酷的现实。从那时起,交流电便成为了工业、商业和民用电的惟一选择。

“电流大战”是在两位19世纪和20世纪的天才而多产的发明家之间展开的,两人也是截然不同的科学家。爱迪生具有惊人的创造性和工业策划能力,是一位非常聪明的试验者,但是却缺乏数学知识和复杂的理论洞察力。相反地,特斯拉和其同时代的人相比是一个前卫的人物,通过对现象精确地数学解析,他完成了很多伟大的创造性工作。他不像爱迪生那样,仅仅因为个人愿望而去做很多事情,而是在设计任何设备之前都从理论的角度去分析问题,直到得出绝对有把握的结果,才会付诸实践。

1915年,爱迪生获得诺贝尔奖的提名,特斯拉则在1937年获得诺贝尔奖的提名。但他们俩都没能获得这一奖项。一些人认为,正是因为那场持续了数年的“电流大战”,爱迪生和特斯拉都暴露出了他们人性中的弱点,这与人们长期赋予他们的“天才”和“科学家”的称号是极不相称的。☹

(据《科学世界》)

征 稿 启 事

1. 《发现》是以文摘为主的综合性月刊,开设的栏目有《开卷有益》、《一月惊奇》、《热点追踪》、《管理新理念》、《经营新智慧》、《科学新思维》、《生活新时尚》等。真诚欢迎投稿。

2. 以上栏目所载文章应传递全新观念,为读者洗脑,力求有令人拍案叫绝、经久难忘的读后感,字数一般不超过3000字。

3. 投稿邮箱:北京市东城区雍和宫大街戏楼胡同1号(柏林寺) 邮编:100007

电子信箱: gaojian@finding.com.cn

4. 来稿最好以电子邮件、打印件或原件,请务必注明原作者、作品出处及投稿者真实姓

名、通信地址和电话。

5. 本刊诚征作者的自选稿,请赐自认为适合《发现》刊用之得意佳作。

6. 稿件一经采用,本刊将依《著作权法》之规定向作者奉寄稿酬;原出版者、推荐者亦有适当酬劳。请因地址不详等意外情况未能及时收到稿酬的原作者及时与本刊编辑部取得联系,以便我们补寄稿酬及样刊。

7. 本刊一般不退稿,请自留底稿。3个月内未见答复,即视为来稿未被采用。

发现杂志社