

FUTURE LAYOUT 未来版图

全球聪明公司的
科技创新趋势
和商业化路径

麻省理工科技评论 ◎ 著

DeepTech深科技 华创研究院 ◎ 出品

陈序 ◎ 编定

谷歌、IBM、亚马逊、苹果、英伟达、SpaceX、
科大讯飞、大疆、腾讯、百度、阿里巴巴、通用电气、
孟山都、陶氏化学……

如何把实验室中的技术落地到应用场景？

如何在大规模生产和成本控制方面满足市场需要？

全球瞩目的权威榜单，**195**家公司，**数十**个前沿技术领域十余个行业归纳、推演，一张融合“**高精尖科技创新**”与“**能够保证公司的利益最大化的商业模式**”的路线图。



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

FUTURE LAY-OUT

未来版图：全球聪明公司的科技创新趋势和商业化路径

麻省理工科技评论 著

Deep Tech深科技 华创研究院 出品

陈序 编定

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

未来版图：全球聪明公司的科技创新趋势和商业化路径/麻省理工
科技评论著.--北京：人民邮电出版社，2018.6

(科技之巅)

ISBN 978-7-115-48267-9

I.①未... II.①麻... III.①企业管理—技术革新—研究—世界
IV.①F279.1

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第064539号

◆著 麻省理工科技评论

责任编辑 恭竞平

责任印制 周昇亮

◆人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京印匠彩色印刷有限公司印刷

◆开本：710×1000 1/16

印张：21.25 2018年6月第1版

字数：325千字 2018年6月北京第1次印刷

定价：69.80元

读者服务热线：(010)81055296 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京东工商广登字20170147号

目 录

[封面](#)

[扉页](#)

[版权信息](#)

[内容提要](#)

[前言 新兴科技重塑商业未来](#)

[推荐序一 坚守梦想，与AI同行](#)

[推荐序二 预测未来最好的方法是创造未来](#)

[推荐序三 利用数字技术的鸿沟，“超级巨星”公司们正在掌控世界经济](#)

[推荐序四 现实永远超乎想象](#)

[第一章 人工智能，在屋子里出生的大象](#)

[苹果独占Siri，却挡不住暗流汹涌](#)

[人工智能的早鸟，能不能得到回报](#)

[沃森、Go或者是吴恩达.....这是争夺注意力的竞赛](#)

[争当卖水人的芯片商们](#)

[眼看科大讯飞突起，没有大公司感觉安全](#)

[展望](#)

[第二章 竞速无人驾驶](#)

[无人驾驶与自动驾驶的分歧与布局](#)

[传统汽车商的时间表和创新技术商业化的问题清单](#)

[人工智能给无人驾驶踩下油门](#)

[围猎算法公司](#)

[芯片和传感器闻到现金的味道](#)

[展望](#)

[第三章 未来世界的基础建设](#)

[摩尔定律继续有效还是就此结束？这是一个问题](#)

[你不知道哪块云会下雨，不过雨只可能在云里](#)
[半导体业需要增加“带宽”](#)
[给芯片提需求的不只是“人”](#)
[光纤不遵守摩尔定律，量子计算可以吗](#)
[展望](#)

[第四章 阅读，修改，设计，永生](#)

[读懂基因的价格决定了优化生育的市场](#)
[CRISPR，从复制粘贴到修改编辑](#)
[最有价值的目标：癌症](#)
[检测天天促销，治疗何时降价](#)
[商业化黄金期将至，巨头归来](#)
[展望](#)

[第五章 聪明巨人，比国家更大](#)

[万能的Facebook们](#)
[可穿戴的互联网](#)
[共享一切，首先是你的数据](#)
[听从消费者吩咐的“聪明巨人”](#)
[大到停不下来的用户增长](#)
[展望](#)

[第六章 从能源到工农业，旧瓶里的新酒](#)

[新能源，清洁的进步](#)
[梦想电池，储能技术的圣杯](#)
[工业互联网](#)
[给农业注入生物技术](#)
[3D打印跑起来了](#)
[展望](#)

[第七章 体验决定的内容王者](#)

[追随用户的内容](#)

[虚拟现实上线](#)
[原创，下游力争上游](#)
[为游戏而推动革新](#)
[明天才是真正的现实](#)
[展望](#)

[第八章 唯有幻想，值得实现](#)

[人工红利寻找替代品](#)
[重启卫星互联网](#)
[机器人智能](#)
[从云端控制](#)
[太空金矿挖掘还是再一次星际迷航](#)
[展望](#)

[第九章 金钱永不眠](#)

[要信用？先买个手机吧](#)
[来自陌生人的资本](#)
[Apple Pay的过人之处](#)
[区块链来了](#)
[新的信用基础设施开始成长](#)
[展望](#)

[第十章 “全球50大最聪明公司”改变的国家地理](#)

[代工与仿制的创新升级](#)
[创新大国的制造复兴](#)
[“聪明巨人”之乡](#)
[人工智能竞赛](#)
[全球化不会止步](#)
[展望](#)

[后记](#)

[附录 2013—2017年“全球50大最聪明公司”榜单](#)

内容提要

《麻省理工科技评论》作为世界上历史悠久、影响力极大的技术商业类杂志，每年都会依据公司的科技领军能力和商业敏感度这两个必要条件，从全球范围内选取50家未来可能会成为行业主导的聪明公司。

这些聪明公司，并非都是行业巨头，甚至专利数量、公司所在地以及资金规模都不在考察范围内。这些公司是“高精尖科技创新”与“能够保证公司利益最大化的商业模式”的完美融合。无论公办私营，无关规模大小，这些遍布全球的公司都有能力创造并抓住新的机遇。

本书以2011—2017年的榜单为蓝本，在生物医学、能源材料、计算机与通信、互联网与数字媒体，以及交通运输等行业领域中挑选出在技术创新、商业模式上有亮点的、国内读者比较感兴趣的百余家聪明公司，并以时间为经、行业为纬，梳理这些公司的技术创新和商业沉浮。旨在让读者知道，从判断一个突破性技术到真正实现技术的共享、吸收应用与再创新是一个艰难而微妙的过程。这其中需要对技术由浅入深、从点到面全面认识和理解，而要进一步将前沿知识转移、共享，则更与这个领域内核心人员和社交圈的融合程度密切相关。只有处理好这两点，深度的技术整合应用才有可能。

前言 新兴科技重塑商业未来

自2010年开始，《麻省理工科技评论》每年都会选出50家公司，作为科技创新的代表。这份榜单的名字略有变化，在2013年之前，它叫“全球50大创新公司”；2013年，它叫“全球50大颠覆公司”；2014年至今，它叫“全球50大最聪明公司”。

如何定义“聪明”的公司？听起来很难。但当你看到一家聪明的公司时，你就知道了。当这样的公司将一项真正创新的技术商业化时，不可思议的事情就发生了：市场中领导者的地位得到巩固或被别的公司所取代。竞争者们必须重新定义或重新思考他们的战略。

当《麻省理工科技评论》的编辑们汇编这个榜单时，最关注的就是这点。这份榜单并不清点公司所拥有的专利或雇佣的博士，也不考察公司的大小和名气。而是会问，这个公司在过去的一年中，有没有做出将会重新定义其所在领域的重大创新。

每年，都会有新的公司入选。例如，2014年改变所在领域的最重大创新发生在Illumina。它将DNA测序的价格降低到将改变医疗业务的水平。2014年，小米（MI）凭借颠覆式的打法迅速成长，因此位列2015年榜单的第二名。这也是榜单为公司排位以来，中国公司获得的最高排名。2017年，排名第一的公司是GPU的生产商英伟达，这是因为该公司生产的芯片极大地推动了深度学习和自动驾驶等领域的进步。

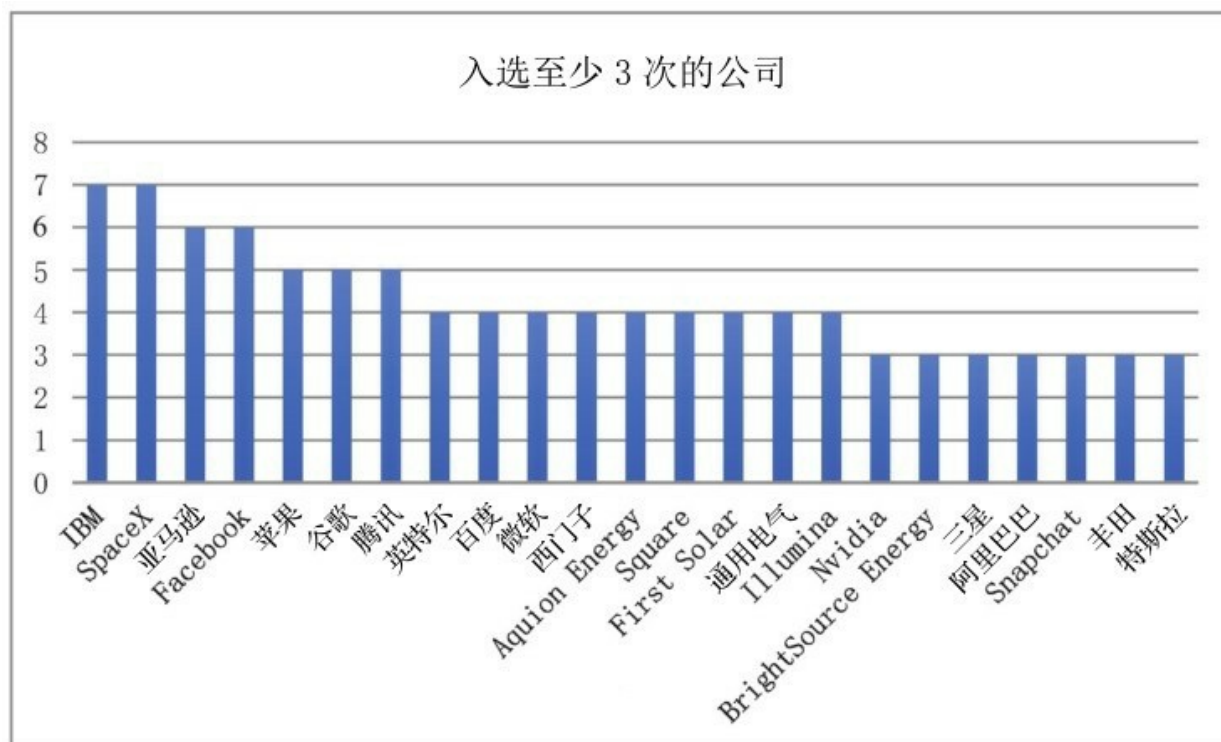
同时，每年也都有公司会落选，离开榜单。有些公司落选是因为对其所在行业的整体前景的影响力在下降。例如，在“全球50大最聪明公司”（以下简称TR50）诞生之初，生产生物燃料的公司占据了榜单的许

多位置，但随后这些公司则逐渐缺席。这个领域的公司普遍未能将生产扩大到可与常规燃油相竞争的规模，虽然其技术仍有潜力，但它目前对于能源或交通运输等行业的影响还很小。

在有些情况下，个别企业失去了其远见，导致不再能入选TR50榜单。其中一个例子是2012年的Netflix。2011年，Netflix入选是因为它在已有的电子邮件订阅DVD业务上，添加了视频点播服务。Netflix公司已经颠覆了实体影像出租店的商业模式，并巧妙地防止自己被视频流技术颠覆。但在2011年，该公司试图把视频流部分从其DVD业务中分割出去，做出了一个有严重问题的决策，引得公众嘲笑，并且在醒悟过来之前损失了数以十万计的订阅用户。突然之间，Netflix公司就无法清晰地把握自己的命运了，更不用说对整个娱乐产业产生影响。

同一年，TR50的常客亚马逊也没有入选。从2011年到2017年，亚马逊只有那一年缺席了榜单。如果当年的TR50的产生流程提前几个月，亚马逊很可能会入选。不过，执行力的缺失最终让这家科技巨头缺席。当年，亚马逊发布的Kindle Fire初看起来像是一个很有竞争力的产品，可以威胁到iPad在平板电脑市场的主导地位。但是，随着消费者对该设备的日常体验越来越多，他们最初的兴趣和满意就逐渐变成失望。虽然亚马逊发布了补丁，称可以解决绝大多数用户关心的问题，但推出的这个产品表明，在2012年，在将云计算和消费类电子结合起来这件事情上，亚马逊仍然是一个挑战者，而不是一个领导者。

在2011年到2017年的7年时间里，共有195家公司入选TR50的榜单，其中有63家公司至少入选了2次，23家公司至少入选了3次。IBM（美国国际商业机器公司）和SpaceX（太空探索技术公司）各入选了7次，7年之间无一缺席。如果把谷歌和Alphabet算作一家公司，它也入选了7次。亚马逊和Facebook各入选了6次，在入选次数排名中并列第四。在中国公司中，入选次数最多的是腾讯（Tencent），一共5次进入榜单，和苹果并列。

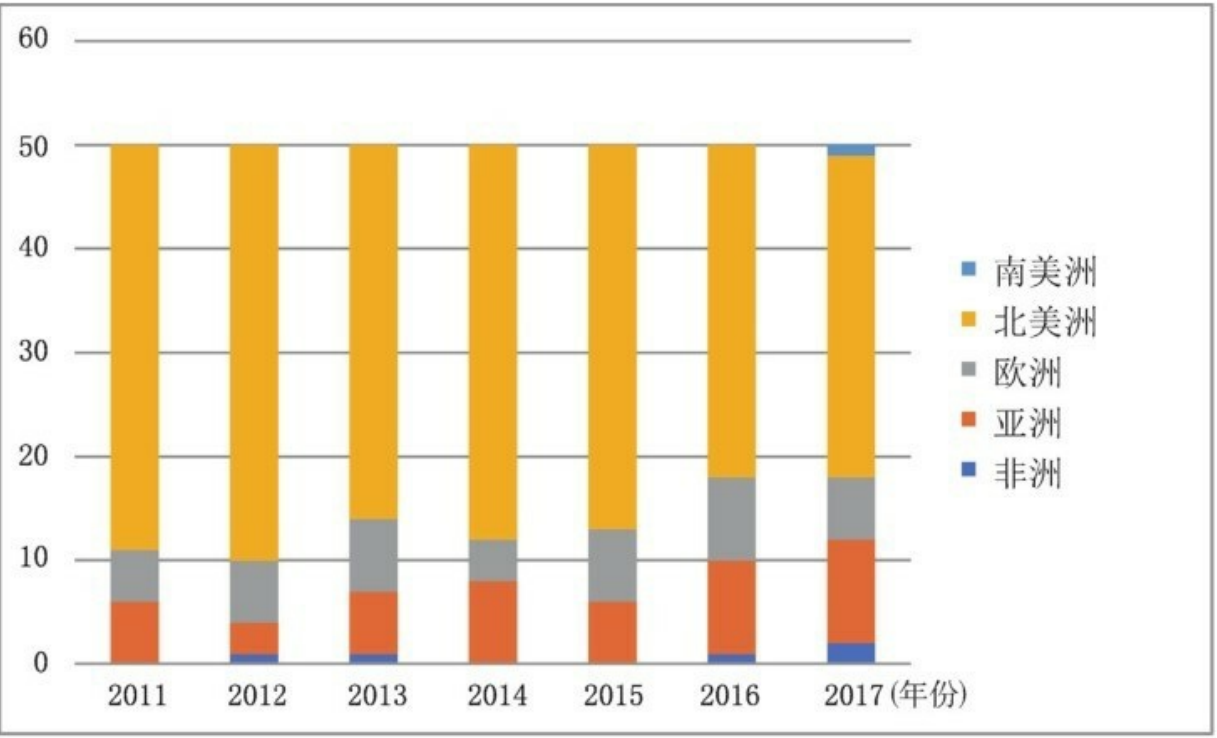
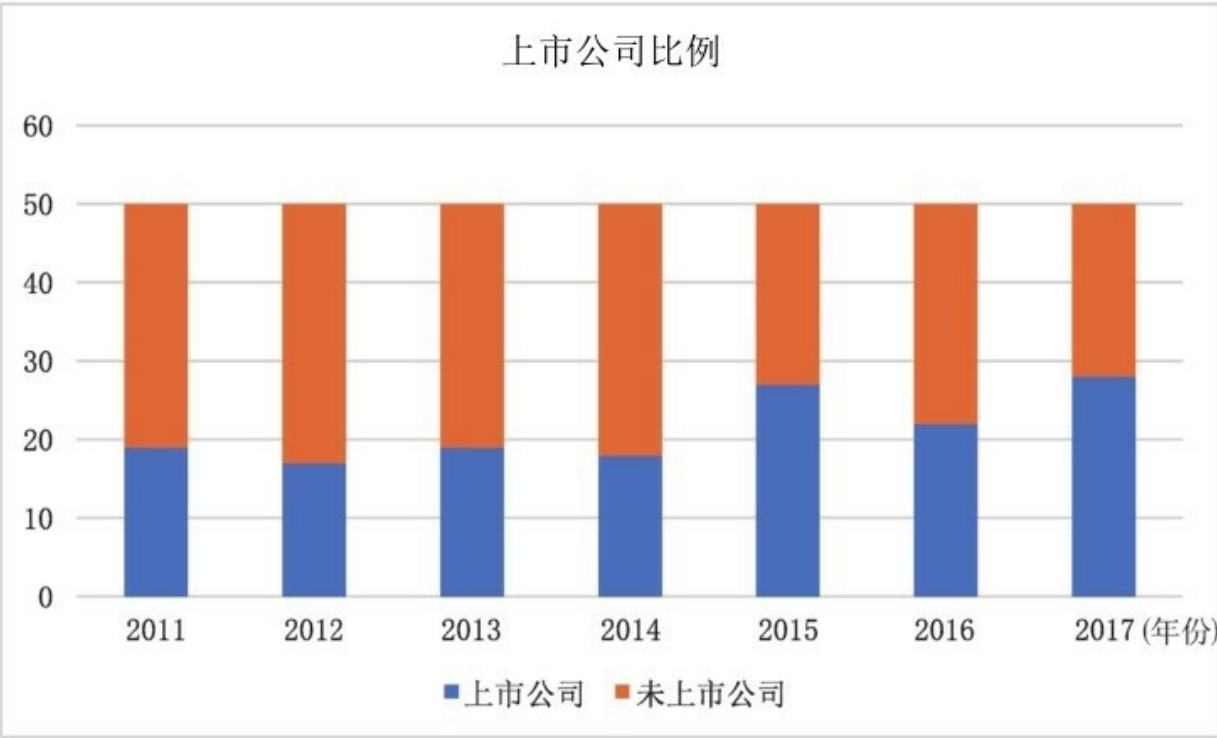


从入选榜单的公司体量来看，从2011年到2014年，上市公司在榜单中的比例低于40%。但是从2015年开始，上市公司的比例显著增加。在2017年的50家入选公司中，有28家上市公司，占比56%。这说明，创新可能在向大公司集中。

在国家方面，五大洲都有公司入选，虽然比例并不平衡。北美洲依靠美国，占据了榜单的大多数。欧洲和亚洲基本处于旗鼓相当的地位。不过最近两年，得益于中国技术公司的崛起并在世界范围内得到承认，亚洲的公司数已经超过了欧洲。值得一提的是，2017年，阿根廷电子商务公司Mercado Libre首次入选，填补了南美洲的空白。

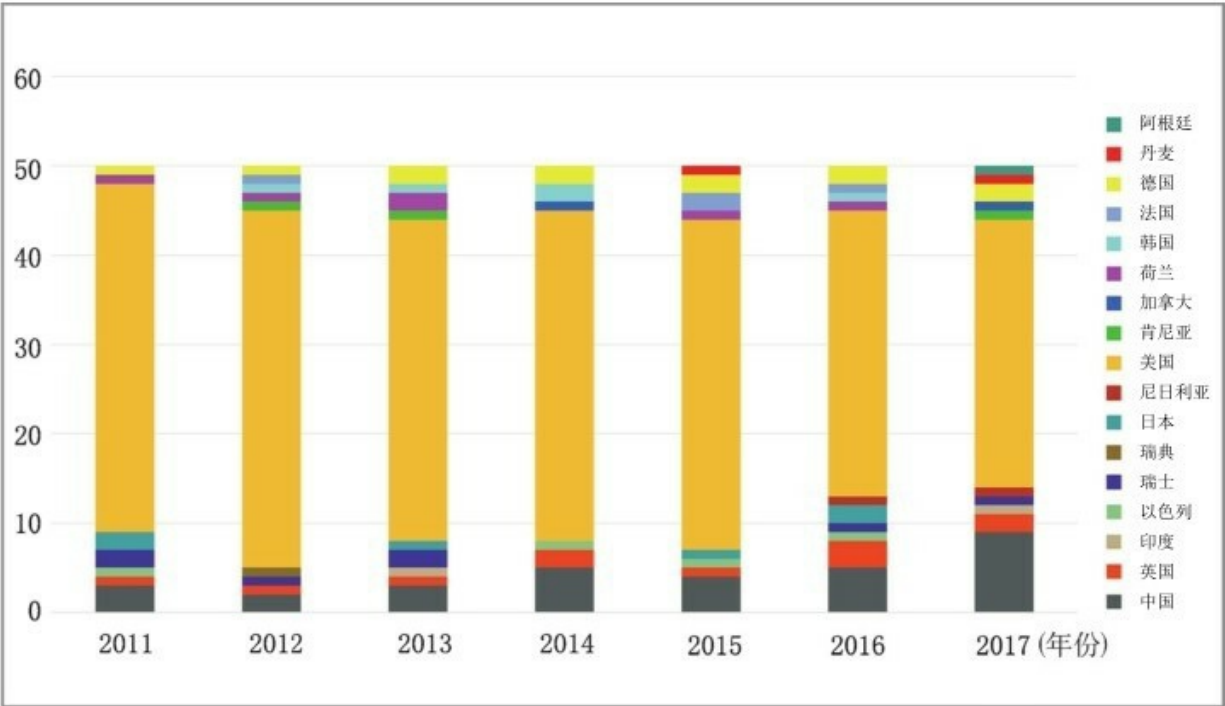
在国家分布上，美国的公司每年都占据榜单的大半，不过优势正在放缓，从名额的80%下降到60%。总体来说，榜单中的国家组成多样性正在增加。中国公司的数量也在显著增加，从2013年的2家到2017年的9家。入选的中国公司既包括百度、阿里巴巴（Alibaba）、腾讯、华为（HUAWEI）这样的巨头，也包括小米这样的大型未上市公司，还包括

滴滴出行、旷视科技、大疆（DJI）等初创企业。

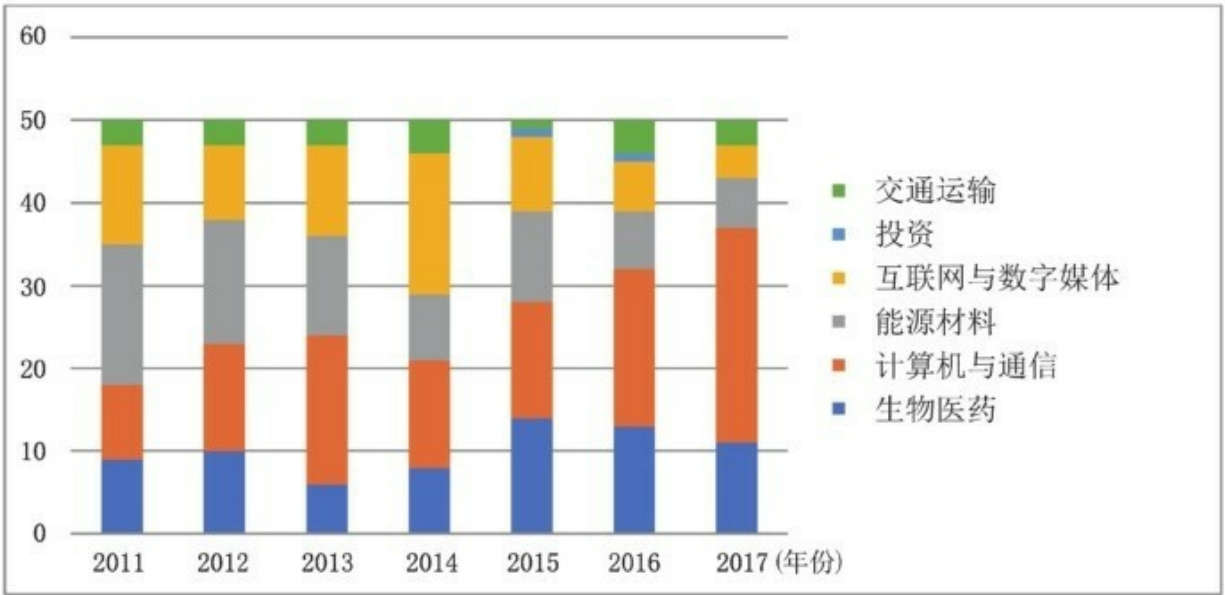


《麻省理工科技评论》官方常常把公司分成生物医学、能源材料、

计算机与通信（包括量子计算、机器学习、人工智能等）、互联网与数字媒体（包括互联网的商业模式创新），以及交通运输（包括城市交通、太空探索等）。除此之外，还有两家投资机构因为革新了投资理念和模式，也进入了TR50榜单。



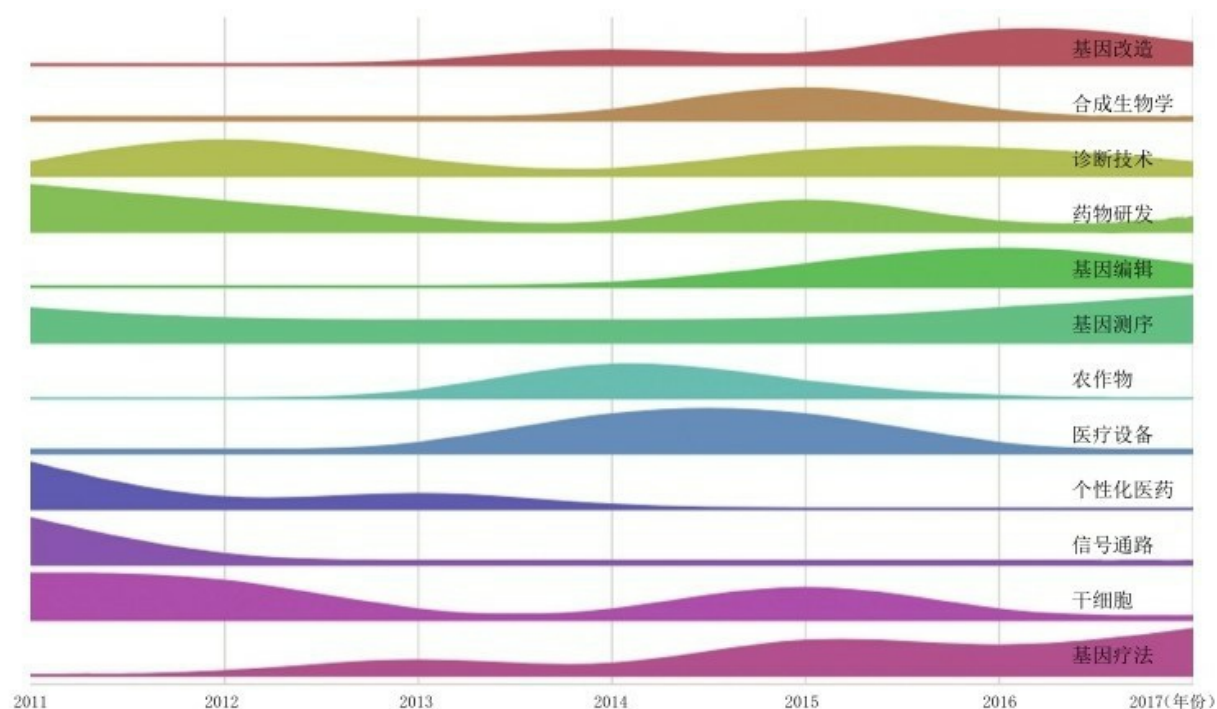
自2011年以来，交通运输领域入选的公司数量基本维持在稳定的水平。尼桑、丰田（Toyota）、奥迪（Audi）等汽车制造商，滴滴出行等出行服务公司，甚至是SpaceX这样的航天制造和服务提供商，都曾入选。互联网与数字媒体公司的数量在2014年达到顶峰后迅速下降，这一趋势符合移动互联网红利结束的时间点。取而代之的是计算机与通信类型的公司数量快速增长。大量新兴人工智能技术公司在2016年和2017年出现，而亚马逊、苹果、腾讯和百度等老牌互联网公司也纷纷加入人工智能的浪潮。生物医学领域的公司数量也比较稳定，不过子领域却有明显的变化，从早期的制药和基因测序，到后来的基因治疗，再到最近的基因编辑。



三大技术领域的行业焦点

我们通过技术手段，综合分析了生物医学、能源材料以及计算机与通信这三大领域入选公司的入选理由、专利申请和新闻报道等信息，总结出了2011年到2017年入选TR50的企业的研究焦点，希望可以借此分析行业变化的趋势。

生物医学领域的行业焦点



2011—2017年生物学领域的公司研究焦点

在生物学领域，基因组测序是最为关键的技术之一，所以一直在TR50榜单中稳定地占据份额。基因测序公司大致可以分成两大类，一类公司致力于基础研究，并把全基因组测序的价格压到市场可以接受的范围。这类公司的代表是位于美国加利福尼亚州圣迭戈的著名测序公司Illumina。这家公司自2013年以来，从未缺席过TR50榜单。早在2013年，基因组测序的成本仍需将近1万美元。但《麻省理工科技评论》编辑部已经预测，全基因组测序的成本必将降至1000美元。而这一价格是一个临界点，意味着医保系统已经可以部分覆盖基因测序的成本，从而让这一技术进入临床医疗市场。

现在看来，这一目标已经基本达到。2017年，Illumina再次入选TR50榜单，理由是推出了一种新机器Nova Seq，据说只需两天半的时间就可以完成多达48个人类全基因组测序。也许过不了多久就可以将DNA测序成本降低到100美元。

随着基因测序成本的下降，一些公司开始将其应用于市场中。

23andMe早在2006年就成立了，旨在为消费者提供基因测序服务，也把“消费基因测序”的概念传播开来。但是直到最近几年，公司才开始进入大众视野，并于2016年和2017年连续两年进入TR50榜单。在此期间，公司还与美国食品和药物管理局经历了一段艰苦的周旋，终于获得了针对健康性状检测的许可。截至目前，23andMe已经为超过100万人提供了基因测序服务。

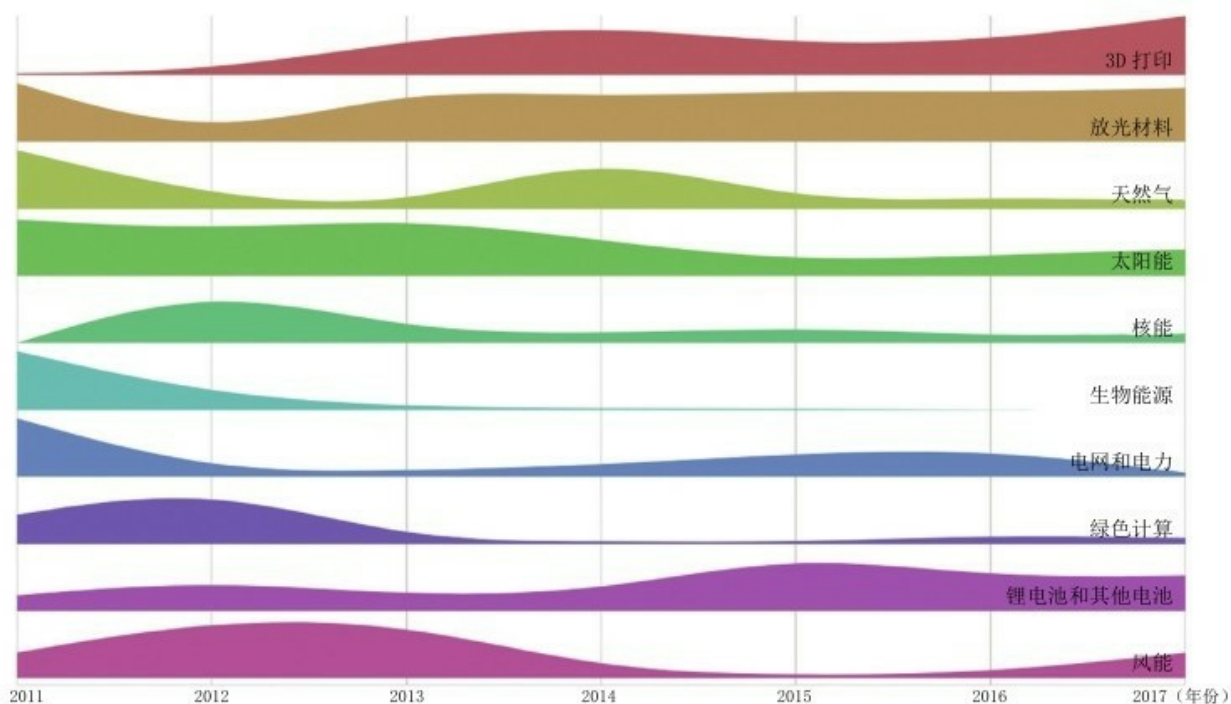
除了消费基因测序外，基因测序还被用于研发新型诊断技术中。就在2017年12月4日，Counsyl从高盛和Founders Fund等多家机构获得了8000万美元的融资。Counsyl早在2015年就进入了TR50榜单。当时，美国有3.6%的夫妇在产前会使用Counsyl的产前基因检测服务，以检测潜在疾病，并提供健康管理和相关预防措施。

生物医学领域的另外两条重要的主线是基因疗法和基因编辑技术。这两种技术都旨在修改人类的基因组，从根本上治愈某些复杂的遗传疾病。只不过基因疗法往往通过基因载体（如病毒）来把基因运载到基因组里，而基因编辑则采取更高效精准的方法修改致病基因。虽然理论上，基因编辑比传统的基因疗法更安全，但是基因疗法已经经历了10多年的研究和临床试验，所以逐渐在2015年、2016年开花结果。Spark成立于2013年10月，是一家致力于治疗遗传疾病的生物技术创新公司，以开发一种全新的私人化的精确治疗法来治愈原先难以治疗的基因性疾病。Spark试图研发的遗传疗法可以治疗遗传性视网膜营养不良，这种疾病的患者从一出生就会逐渐失去视力，并最终在中年时完全丧失视力。2015年年底，Spark公布了遗传性视网膜营养不良的疗法SPK-RPE65的三期临床结果。在临床试验中，这一疗法获得了良好的结果。因此，Spark也入选了2016年和2017年的TR50榜单。2017年10月，美国食品和药物管理局初步批准了Spark的基因疗法，成为2017年度最重要的生物医学新闻之一。

2012年夏天到2013年年初，3个不同的研究组（Jennifer

Doudna/Emmanuelle Charpentier，张锋，以及George Church）分别发表论文，阐述了CRISPR/Cas9在动物和人类细胞内的作用机理，打开了基因编辑的研究和应用大门。2013年，张锋成立了基因编辑公司Editas Medicine，该公司于2016年上市并入选当年的TR50榜单。虽然基因编辑在理论上很有优势，但是它仍然是一种很新的技术，加上临床领域技术应用本身就需要很长的研发和试验周期，可能还需要一段时间才能赶上基因疗法在临床市场中的积累。

能源材料领域的行业焦点



2011—2017年能源材料领域的公司研究焦点

在过去7年间，能源材料领域的热点也发生了很多变化。其中，生物能源的衰落让人叹息。在所有生物能源相关的公司中，Amyris的经历具有一定的代表性。Amyris的创始人包括合成生物领域最顶尖的科学家杰·基斯林（Jay D. Keasling）。公司早期就转变了实验室的技术，用合成生物学的技术让酵母菌生产青蒿素。Amyris还希望通过合成生物学方法，让改造后的酵母菌把糖类物质转化成柴油燃料，直接用于加油站等

设施中。2010年9月，Amyris在纳斯达克上市，数月后股价就翻倍飙升至33美元。2011年，Amyris公司入选TR50榜单。然而，虽然Amyris的目标可以在实验室中理论上实现，却始终无法达到工业生产的规模和本目标。

在过去7年中，太阳能一直是TR50榜单持续关注的新能源领域。不过，这一领域的公司也经历了洗牌。2011年入选的无锡尚德早已破产重组，而曾经的首富施正荣在长期休整后进入了一段新的创业旅程。相对稳定的公司是First Solar，它和无锡尚德等很多21世纪头10年引领太阳能行业的公司不同，这家公司专注于薄膜太阳能技术，并在过去7年4次入选TR50榜单。

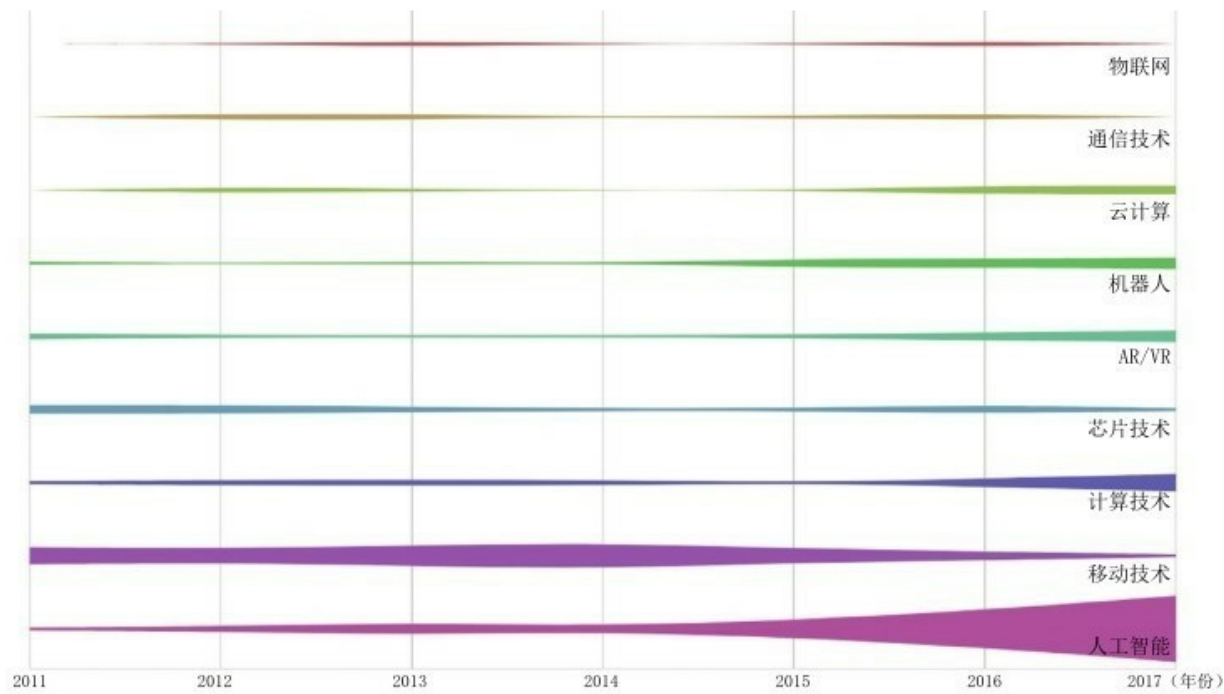
相比之下，电池技术的崛起并不让人惊讶。一方面，太阳能、风能等可再生能源一直需要符合自身发电特点的电池储能；另一方面，电动汽车等电能应用场景的快速增长也对电池提出了更高的要求。开发新电池技术的公司既有24M、Aquion Energy和Sakti3这样打造全新电池（如固态电池）的企业，也有特斯拉这样因电池技术的应用落地而入选的企业。事实上，特斯拉入选2015年TR50榜单的理由就是“将电池技术从汽车扩展到住宅和商业应用”。

不过，这些企业的命运也有所不同。Sakti3以9000万美元的价格被英国戴森公司收购。2017年11月，电动汽车厂商Fisker宣布旗下电动汽车将使用Sakti3研发的固态电池技术，充电1分钟最高续航就可达800千米。而曾获得比尔·盖茨投资的明星公司Aquion Energy就没有那么幸运了。该公司开发了全新的钠电池，以盐水为电解质并配以氧化锰阴极和碳基阳极。不过，随着锂离子电池的成本急剧下降，Aquion Energy激进的扩大产能措施并没有得到市场的认可，最终于2017年破产。

除此之外，风能、天然气等可替代能源领域企业也不时出现在历年的TR50榜单中。不过，这些领域的公司，总体来说，并没有获得太阳能领域能源企业的转化率和商业成绩，人类探索新能源的路径仍然漫

长。

计算机与通信领域的行业焦点



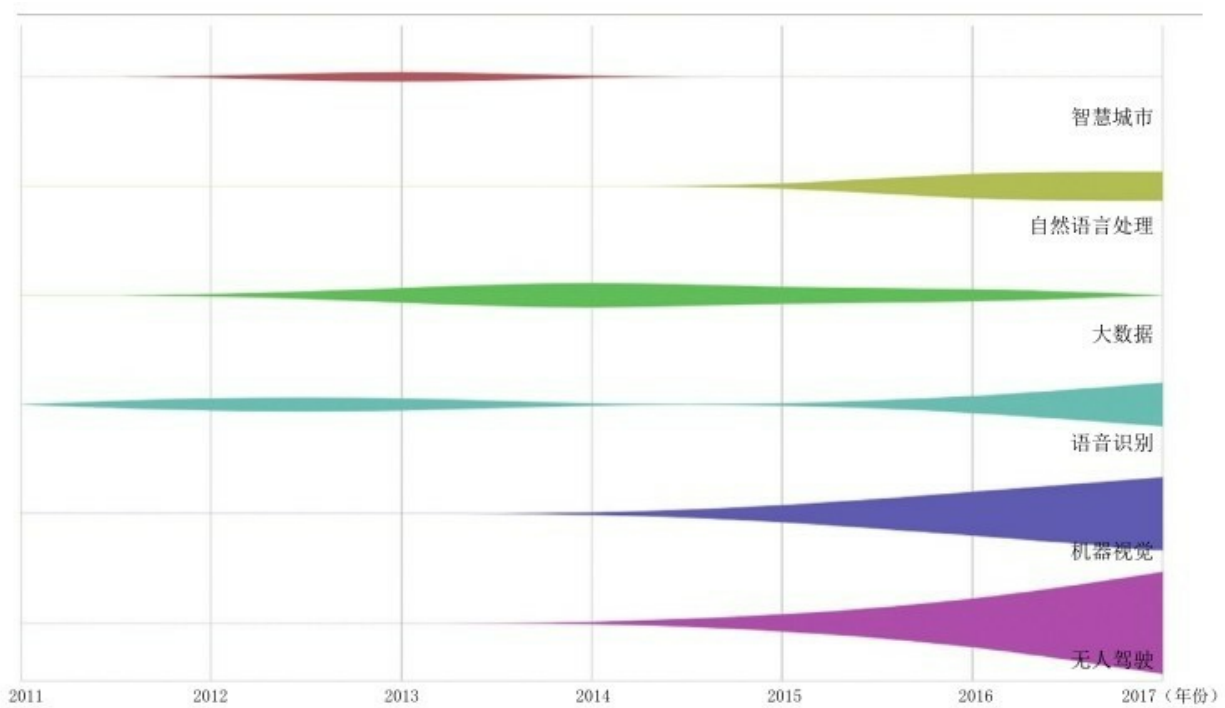
2011—2017年计算机与通信领域的公司研究焦点

在计算机与通信领域的公司中，最引人注目的变化是人工智能自2015年开始崛起。在人工智能领域中，自然语言处理、计算机视觉、语音识别等相关技术都在蓬勃发展。不过，在2016—2017年，增长最迅猛的是无人驾驶领域的技术，这一趋势很可能会延续到未来几年。

所以，为人工智能（特别是深度学习）提供计算设备的英伟达公司自2015年起就没有缺席过TR50榜单。2017年，公司在数据中心和汽车领域的业务收入分别比2016年增长了186%和24%。很多主要的互联网和云服务提供商都在使用英伟达的芯片来优化服务，而包括丰田、奥迪、宝马（BMW）等50多家汽车制造公司也在使用它们的自动驾驶技术和平台进行各种试验。

互联网巨头也在向人工智能转型。我们以入选TR50榜单次数最多的亚马逊公司为例，通过2011年至2017年亚马逊公司的入选理由，可以

清楚地发现，这家电商公司已经在彻底地拥抱人工智能技术。



人工智能的子领域的发展情况

2011年入选理由：得益于亚马逊，电子书终于成为一个巨大、主流的消费市场。

2013年入选理由：在某些地区开启一日送到业务，让网络购买商品的需求获得了提升。

2014年入选理由：和12家顶级在线零售商的销售额总和持平，提高了我们对电子商务的期待。

2015年入选理由：物流中心使用的机器人可以使整个中心更加高效。

2016年入选理由：今年，亚马逊日益强大的Alexa智能语音助手（Echo、Echo DOT、Tap）让上网、播放音乐、调节灯光和恒温器，都变得简单。亚马逊的网络及云计算服务也不容小觑，它正在迅速发展并将成为亚马逊新的增长点。

2017年入选理由：近年来，亚马逊使用了包括计算机视觉、机器学习和自然语言处理在内的一系列人工智能技术，彻底升级了移动计算能力并改善了购物的体验。

除了互联网巨头，创业公司也在这一波人工智能浪潮中崛起。例如，中国创业公司旷视科技就入选了2017年的TR50榜单。旷视科技的人脸识别技术已经被滴滴出行、阿里巴巴等大企业使用。

值得注意的是，中国的技术企业没有人工智能浪潮中落后。2013—2017年，中国公司25次入选TR50榜单，其中23次入选公司开展的业务都和人工智能有关。在这些公司中，百度、腾讯、蚂蚁金服（Ant Financial）、滴滴出行等公司已经公开宣布要重仓支持人工智能技术，而大疆、旷视科技等初创公司则以开发人工智能技术作为主营业务。

在本书中，我们以时间为经、行业为纬，梳理了2011—2017这7年百余家聪明公司的技术创新和商业沉浮。总体来说，我们可以看到，计算技术、能源材料和生物医学的需求一直存在，但是具体技术热潮会上下起伏。入选TR50榜单的企业往往有在实验室阶段就广受瞩目的技术，但生物能源和很多电池技术因为不能很好地市场化而遭遇挫折，而人工智能则因为找到了很好的应用场景而迅速爆发。因此，如何把实验室中的技术落地到应用场景？如何在大规模生产和成本控制方面满足市场需要？这样的问题也许是一家技术公司最重要的课题。

推荐序一 坚守梦想，与AI同行

2017年6月，一个炎热的下午，我的微信突然收到了铺天盖地的祝贺信息。原来，是因为科大讯飞登上了《麻省理工科技评论》“全球50大最聪明公司”的榜单，而且有幸被评为世界第六、中国第一。

作为科大讯飞的创始人和董事长，我的心情有些微妙：既为公司能在这份颇具公信力和影响力的榜单上一鸣惊人而感到自豪，同时也为我们其实并没有如此聪明而忐忑不安！相比一同上榜的谷歌、英伟达等国际著名公司，更是倍感前路漫长。诚然，科大讯飞在智能语音和人工智能领域所做出的探索与成果开始被世界的目光高度肯定，但一路走来，我们也许总是聪明人中有点笨的那个——在坎坷和质疑中保持定力，希望追随梦想而不是抢占风口，能被评价为“大智若愚”已属不易。

从2017年“全球50大最聪明公司”榜单中，我观察到上榜的中国企业已史无前例占据九席。中国在推动全球科技进步中的力量不可小觑，想要精准把握科技发展的脉络就必须汲取中国力量的元素。《麻省理工科技评论》的主编、尊敬的大卫·罗特曼（David Rotman）先生特别提到上榜公司中有不少都与人工智能的发展密切相关。从人工智能领域来说，全球同步进入“无人区”，既让人惊喜和期待，也引发了很多人的担忧。而让人工智能趋利避害，在源头技术、产业应用、法律系统和人文伦理等方面都需要全球合作。当前世界，正处在是继续开放合作还是倒退封闭的关键十字路口。4月10日博鳌亚洲论坛期间的中美CEO圆桌对话，让我欣慰地看到两国企业家对于开放合作大趋势的共同期待。我想，无论一个公司当前有多聪明和多强大，只有坚守正确价值观，以创新造福

人类命运共同体，方可源远流长、基业长青！

科技的浪潮实在太快，虽然不能准确捕捉它未来的路径和节奏，但人工智能定是其中可窥一斑而知走向趋势的关键一点。因此，观察并深入挖掘与之相关的“领头羊”显得尤为重要。未来，每个公司可能都会有自己的人工智能、大数据、云计算，在新生态下知识、经验、数据和利益的分享变得更加重要；彼此正交的不同公司通过混合的方式建立新生态下的共赢合作，则是成功的关键。科大讯飞人工智能平台上的创业团队数量已达60万家，一年内增加了近40万家，呈现出蓬勃的发展势头。“商业帝国的兴衰”无法预知，生态却一定会生生不息。我们希望与开发伙伴一起，用人工智能建设美好世界并分享美好未来。

“那些有能力将高精尖科技创新与利益最大化完美融合的公司，它们遍布全球，且都有能力抓住新的机遇。”这是《麻省理工科技评论》放眼全球挑选聪明公司的准则，也是这本书要详解的重点。愿这些细致入微的观察和鞭辟入里的分析，能让永远年轻的奋斗者们抖擞精神后，有所思、有所得。

刘庆峰
科大讯飞董事长

推荐序二 预测未来最好的方法是创造未来

在旧金山飞往北京的飞机上，我一口气读完了全书。作为科技工作者的我，虽然对书中描述的很多高科技企业都非常熟悉（我曾经在连续7年都上榜的IBM工作，指导过的20多位博士毕业生现在也大都在这些全球最聪明的公司工作，比如谷歌、英伟达、苹果、优步等），但是编者通过对《麻省理工科技评论》从2011年以来，每年评出的全球50家最聪明的公司的系统梳理分析，使得我这样的行业内人士也深深为之吸引，受益无穷。

能入选《麻省理工科技评论》“全球50大最聪明公司”榜单的，不一定是大公司，不一定是上市公司，也不一定是有很大名气的公司。入选的标准，取决于在过去一年中这家公司有没有做出将会重新定义所在领域的重大创新。这本书的独特之处，在于它不是单纯地按年份罗列榜单上每家公司在某年入选的理由，而是按照行业和技术领域的划分，对这些高科技公司在这些年的技术发展和商业沉浮做了生动的描述，使得读者能够迅速地把握该行业和技术领域的历史过程和发展趋势。

从行业和技术领域来看，生物医学、能源材料和计算机与通信这三大类的高科技公司是这个名单上比例最高的公司（2017年的名单中，这三大类上榜公司占据了80%以上）。虽然具体的技术热潮会有起伏，但是这三大方向始终领导着创新的潮流。这一现象能给投资者一定的指导

意义，也会给年轻人对未来职业道路的选择提供一定的启发。

而在这三大类中，计算机与通信类公司在过去7年中所占的比例逐年上升，在2017年占据了50%以上的比例。这也是意料之中，因为即使是在这个“全球50大最聪明公司”榜单开始之前的半个多世纪中，从集成电路的发明到个人计算机的普及，从互联网的开始到移动通信的发展，都是因为计算机与通信技术的飞速进步所导致的。而其他领域的创新（交通运输领域和金融领域），很大程度上也离不开计算技术的赋能。比如最近几年，无人驾驶和自动驾驶的兴起和发展，与人工智能算法以及芯片和传感器的发展息息相关。

在计算技术类的公司中，人工智能相关的公司也很明显地成为了最近的主流。人工智能的三大支柱是算法（Algorithm）、大数据（Big data）和计算能力（Computation），代表着人工智能的ABC。这三者之间形成了相互促进的正反馈——更多、更复杂的数据能推动新算法的发明；而新的算法通常会需要更强更好的硬件架构来提升计算能力；新的硬件架构又能促进更多、更复杂的数据的获取。这个紧密的正循环关系，使得最近几年上榜的不少公司都加强了对人工智能硬件架构的重视。比如连续7年入选的谷歌，作为在人工智能的算法和大数据上的强者，于2013年开始组建自己的硬件团队，秘密研制专门针对人工智能算法加速的TPU（Tensor Processing Unit），并且在2016年正式公开。而2017年图灵奖的两位获得者，计算机硬件架构的最顶尖的专家，斯坦福大学的John Hennessy和加利福尼亚州伯克利大学的David Patterson，目前均在谷歌供职。又如2017年榜单的第一名英伟达连续三年上榜，部分原因是其提供的GPU成为人工智能计算领域的主力硬件。而在2014年和2015年均未上榜的英特尔为了赶上这次人工智能浪潮，在过去的一年多时间里连续收购了多家人工智能芯片公司，包括Nervana、Movidius和Mobileye，加强了其在人工智能领域的影响力，从而在2016年和2017年重新回到了榜单。

在这个榜单上美国公司一直都占据着最高的比例，显示着美国依然是世界科技创新的“领头羊”。但是中国科技公司上榜的数量在逐年增加，在最新的2017榜单上中国科技公司占据了20%的比例，彰显了中国在创新科技上的崛起并得到了世界的承认。不过值得注意的是，在生物医学、能源材料和计算机与通信这三大类的高科技领域，前两类的中国公司极少，仅有华大基因和汉能分别在2013年和2014年入选。这说明在这两个领域，中国的高科技公司还有很长的路要走。而在人工智能领域，入选的大都为应用和软件类公司，没有硬件类公司。最近2年，中国的人工智能芯片初创公司成长速度很快，比如深鉴、寒武纪、地平线、比特大陆等。作为在这个领域的研究者，我非常希望在未来的榜单上能出现它们的名字。

虽然了解过去的历史对技术创新的趋势会有很大的帮助，但是并不一定能借此很好地预测未来。正如美国第16任总统亚伯拉罕·林肯所说“预测未来最好的方法，就是去创造未来”，我期待此书的出版，能更好地促进中国在高科技领域的创新能力，在未来的“全球50大最聪明公司”榜单中，出现更多来自中国的高科技公司。

谢源

加州大学圣巴巴拉分校（UCSB）电机与计算机工程系教授

IEEE Fellow

推荐序三 利用数字技术的鸿沟，“超级巨星”公司们正在掌控世界经济

如今，世界似乎正在出现一种趋势，那就是经济格局正在被几家巨头公司把持，它们无处不在，从亚马逊（Amazon）、Facebook、谷歌（Google）、苹果以及沃尔玛（Wal-Mart）等老牌巨头，到爱彼迎（Airbnb）、特斯拉（Tesla）和优步（Uber）等迅速成长的新公司。

历史上一直都不缺大型甚至垄断公司，但如今的这一批巨头却十分与众不同，有些经济学家称这些公司为“超级巨星”公司。它们来自各行各业，并且或多或少都是凭借技术的力量才踏上巅峰的。

我们的年度“全球50大最聪明公司”榜单中，就有很多这样的企业，榜单所列出的都是敢于创新，并且其商业模式可以包容这些创新的公司，榜单是我们对未来市场“霸主”的一个预测。虽然亚马逊、Facebook、谷歌皆被录入其中，但是也有许多新公司榜上有名。

这些公司可能目前并不为人所知，但是我们相信，它们已经走在了新兴科技应用的快车道。当然，善于创新并不能保证它们将成为下一家“超级巨星”公司。但是，在如今竞争越来越激烈的市场上，善于创新起码会给这些公司一个创造并统治新市场的机会。

“超级巨星”公司的出现在很多方面定义了我们所处的这个时代。尤

其是科技巨头，通过对互联网、网络效应以及大数据的创新，在赚取巨额利润的同时，又为我们提供了不可缺少的服务，比如网络搜索、在线购物，以及那些改变我们生活的产品。

但是互联网公司并不是唯一能成为“超级巨星”的公司。近日，一项由哈佛大学和麻省理工学院的经济学家所进行的研究显示：“超级巨星”公司,即任何行业中资本总值排名前4位的公司，在所有的行业中的销售份额都经历了大幅度上涨，不论是交通运输业、服务业，还是金融业。

该研究的研究人员之一、哈佛大学经济学家Lawrence Katz对此表示：市场被“超级巨星”公司掌控的趋势正在加速，这种趋势在过去的10年里在所有行业和发达经济体中都基本一致，尤其是那些正在经历快速技术变革的市场。Lawrence Katz还表示，这背后的原因应该是各公司利用新技术的能力的区别。换句话说，你必须是所从事行业里最聪明的公司，要不然无法成为“超级巨星”公司。

单独来看，这一点并无坏处。但是该研究报告的作者们却表现出对由几个企业巨头统治经济的担忧。20世纪的几大经济定律之一就是：一个国家的国民工资收入在全国收入中所占的比例是稳定的。随着经济的发展，国民的工资收入也会按比例提高。但是在过去的几十年里，国民工资收入所占的比例却越来越小。这一趋势存在于许多国家，甚至是2000年之后的美国也变得异常明显。

这种趋势让很多经济学家都感到疑惑。有人认为，这与可以代替人工的廉价机器人的崛起有关，但相关的数据却缺乏说服力。Lawrence Katz和他的同事们则认为，“超级巨星”公司的出现是这一切背后的原因。随着这些公司越来越高效，利用技术的能力越来越强，它们创造收入所需要的员工也就越来越少。而当这些“低人力需求”的公司占据绝大部分市场时，国民的工资收入在全国收入中所占比例的降低就可以解释了。

除此之外，“超级巨星”公司还有一个问题就是它们对人才的追求。为了招揽到最优秀的人才，它们往往会开出更高的薪酬，而这则会加深一个国家的贫富差距。据斯坦福大学经济学家Nicholas Bloom和他的同事的研究数据显示，自1980年起，美国的工资差距中有三分之一都来自于巨头公司所开出的高额工资与正常工资之间的区别。越来越少受过高等教育的精英能享受到这些巨头增长所带来的红利。Nicholas Bloom 认为，这正是美国患有“（经济）焦虑的原因之一”。

这些“超级巨星”公司的崛起也许还可以解释另外一个较负面的经济趋势。虽然在过去的十几年里，软件、电子设备以及人工智能都得到了极大的发展，为硅谷赚取了大笔的利润，但美国以及其他发达国家的经济增长速度却十分缓慢。尤其是“全要素生产率”（是指不包括资本和劳动力等外来输入，其他所有影响产出的要素）这个反映创新的指标，简直惨不忍睹。为什么高科技行业正在急速发展的时候，全国经济却处于龟速？

经济合作与发展组织（OECD）的经济学家认为他们找到了这个问题的答案。事实上，被经济合作与发展组织称之为“前沿公司”，即各行业的顶级公司的生产力确实在迅速提高。这些公司正在积极地使用互联网、软件以及其他科技来优化自身的运营，开拓新的市场。但是绝大部分的公司并不能有效地使用新技术。

因此，经济合作与发展组织的经济学家Dan Andrews表示，这些公司的低生产力拉低了整体经济。“科技越来越复杂，然而很多公司缺乏可以适应新技术的能力。”Dan Andrews说道，他和经济合作与发展组织的同事对美国和其他23个发达国家进行了分析，并发表了相关的研究报告。

经济合作与发展组织的研究结果在某种程度上算是很激励人心的，因为它证实了科技发展有大幅度提高生产力的潜力，虽然这只能在顶级公司中实现。然而Dan Andrews表示，落后的公司并没有努力追赶，新

的想法和商业模式扩散的速度比想象中还要慢。没有人知道这背后的原因，但是事实证明，经济“扩散”新技术的效率比我们想象中还要慢。

这一切都再次证明了“全球50大最聪明公司”榜单的重要性。因为这个榜单上没有任何落后者。但是各经济学家的研究一致证明了我们需要一个更好的商业环境，它可以让初创公司和新想法茁壮成长。今日的“超级巨星”公司的发展速度越来越快，但是能享受到其红利的人却越来越少。

不过，这一趋势并不是不可避免的。随着人工智能等复杂科技的发展，它们将在未来拥有强大的能力，甚至能影响一家公司是否成功。虽然这些复杂科技在应用上有极高的难度，甚至可能拉大领跑者和落后者之间的距离，但它们也会创造目前还不存在的新市场的可能性。我们确实需要努力开拓创新，但在祝贺这些上榜公司的同时，我们还要记住传播知识以及其所带来的财富的重要性。

大卫·罗特曼（David Rotman）

《麻省理工科技评论》主编

推荐序四 现实永远超乎想象

1952年，手冢治虫还是个20岁出头的小伙子时，就画出了20世纪50年代人类对于人工智能的期待：铁臂阿童木。到今天为止，我们身边的人工智能还远远赶不上60多年前一个动漫人物在大家心里的形象。如果按照2017年耶鲁大学和牛津大学对352名科学家访谈得出的结论，大家相信人工智能在2060年可以在一半人类职业上超过人类。这个预测可能更加理性，但也很可能是非常保守的。因为最近10年，人类第一次可以拥有足够的运算能力来实践几十年以来推演的所有算法，而今天最流行的神经网络架构甚至是20年前Yann Le Cun在其论文中描述的。

2008年，我和朋友坐在落日下Palo Alto镇上的星巴克，他拿出第一代圆滚滚的iPhone问我：“现在回北京创业是不是太晚了？现在连这种设备都出现了。”说着，他用右手食指和拇指放大了一个他正在浏览的网页。我笑了笑，鼓励他说：“现在才刚刚开始，机会才刚刚开始出现。”其实我心里没有任何依据，也许只是为了安慰他。但是，正是从第一代iPhone开始，我们才真正经历了互联网的大爆发，中国消费互联网全面赶超硅谷。今天，主流的硅谷基金合伙人会坐在阳光明媚的Sand Hill红绿灯旁边的落地窗会议室里面，尴尬地表示“我们现在都是看中国，Copy from China”。

10年前落日下的Palo Alto看不到2017年超过万亿美元市值的BATJ（百度、阿里巴巴、腾讯和京东）。就像我们今天依然会低估未来10年的斜率。

给予足够长的时间，很多预言都能变成现实，比如凡尔纳的《海底

两万里》和《八十天环游地球》。但科技行业等不起100年的预测，所以当我们终于等到《麻省理工科技评论》在我们这个时代接连做出准确的预测时，我们很欣慰地觉得自己找到了科技投资的“红宝书”。本书筛选的聪明公司涵盖的行业非常广，从人工智能到基因测序、从细胞治疗到激光雷达、从运动品牌到汽车集团、从创业公司到财富500强、从硅谷到北京、从非洲到拉丁美洲.....纵横交错，缤纷异常，如同一场全球艺术家混搭的演出盛宴。

细细品读，我惊讶于大象的舞艺和蜉蝣的韧劲儿。

以最新的2017榜单为例，我们很明显地感受到人工智能如日中天，从排名第一的英伟达（NVIDIA）到已经连续4年上榜的百度

（Baidu），50家公司中有大量的上市公司上榜都是因为人工智能，比如由于智能产线普及而准备削减6万个工作岗位的富士康（Foxconn）。

由于基因编辑和细胞治疗技术的发展，使今天的很多长尾疾病也能够看到治愈的方案或者希望，比如凯德药业（Kite Pharma）的方案使39%的严重淋巴瘤患者6个月之后没有复发，或者Ionis Pharmaceuticals与Biogen携手解决目前没有任何治疗方案的脊髓性肌肉萎缩症，又或者是考虑到B类血友病的发病率只有五千分之一而低价有效治疗的Spark Therapeutics（以下简称Spark），使这种长尾疾病的患者将在这个时代得到越来越好的照顾。

基于基因研究和自动化技术交叉点的测序行业终于迎来了更多的创新:英国牛津纳米孔公司（Oxford Nanopore）在经历了12年的风风雨雨和投入了2亿美元的研发费之后，终于推出了一款可以叫板Illumina的廉价高速测序仪，创纪录地读取了882000个字符。无论是Illumina还是Nanopore都在下一代测序研发上积极推动，争取早日实现成本下降到100美元。

新兴市场里面，印度的Flipkart、阿根廷的Mercado Libre和尼日利亚的Jumia则都是互联网基础设施继续向外延伸的代表。

除了互联网、人工智能和精准医疗，清洁能源也有3家公司上榜：
First Solar刚刚从澳大利亚获得了全球最大的光伏订单、超过40万笔Model 3订单的特斯拉收购了SolarCity和位于肯尼亚、拥有50万名用户的撒哈拉以南非洲地区最大的离网太阳能运营商M-KOPA。

不过我自己最感兴趣的其实是一家创业公司：第一次上榜的量子计算公司Rigetti Computing。我们拭目以待，看看他们是否能把量子计算用商业价格带入这个时代。

从书中我们可以看到，一共有195家公司入选了2011—2017年这7年的TR50榜单，这就意味着有许多公司多次入选，甚至包括IBM和SpaceX这两家从未缺席过榜单的公司。而那些曾经经历过一些挫折的公司，比如遇到竞争的Illumina和失去光环的HTC（宏达电），也都在新定义的市场机会中再次找到自己的坐标。

总之，公司无论大小远近，唯一相同的就是它们对于前沿科技不辍的坚持和投资。很多公司，包括初创公司，也都经历了市场的几次上下，终于等到能够撬动巨大机会的阿基米德支点在运算能力爆发、基因测序成本急剧下降、发现新型靶点、互联网基础设施的加速渗透……种种几乎令人眼花缭乱的科学探索和技术变迁的觥筹交错中隐隐出现，才让我们看到这些世界上的聪明公司。

当一年多前人工智能刚刚成为创业者的新宠时，业界对10年以后的世界就有了几个猜想，比如，无人机会不会替代人工？机器人会不会替代人工？无人驾驶究竟能发展多快？能源、金融、医疗行业里人工智能公司的机会有多大等等，当时大家争论不休。而从这个意义上看，《未来版图：全球聪明公司的科技创新趋势和商业化路径》一书对于数十个技术领域、十余个行业的归纳、推演和预测，以及对“高精尖科技创新”与“能够保证公司利益最大化的商业模式”融合的路线图的构建，在一定程度上回答了以上问题，同时也为我们提供了另外一个维度来观察和评估那些始终令人敬佩的商业前沿公司。

熊伟铭
华创资本合伙人

第一章 人工智能，在屋子里出生的大象

任何能对收入千亿美元的企业产生影响的东西，都是不可以小觑的。

——安德鲁·葛洛夫

（《只有偏执狂才能生存》，1997，光明日报出版社）

沃森（Watson）：“为了提高语言技能，我读了你所有的歌词。”

鲍勃·迪伦（Bob Dylan）：“你读了我所有的歌词？”

沃森：“我每秒可以读取8亿页的歌词。而且我分析出你的歌的主题是探讨随着时间的流逝，爱转淡。”

鲍勃·迪伦：“听起来是对的，我想我们可以一起写歌。”

沃森：“我会唱歌。”

鲍勃·迪伦：“你会唱歌？”

接着，沃森开始哼起一段旋律。鲍勃拿起吉他，转身离开……

这是2015年IBM为人工智能（AI）“沃森”制作的广告。这不是鲍勃·迪伦第一次为科技公司拍广告。1997年，鲍勃·迪伦首次接受广告拍摄的邀请，是乔布斯那个苹果经典广告Think Different（“不同凡想”），一同出现在广告中的人物还有甘地、爱因斯坦和马丁·路德·金。也是在1997年，IBM的“深蓝”（Deep Blue）第一次代表人工智能击败了人类国际象棋世界冠军加里·卡斯帕罗夫。

之后，经过18年的发展，棋力最高的人工智能围棋程序才大约达到业余五段围棋棋手的水准，且在不让子的情况下，仍无法击败职业棋手。2012年，在4台PC（个人计算机）上运行的Zen程序在让5子和让4子的情况下两次击败日籍九段棋手武宫正树。2013年，Crazy Stone在让4子的情况下击败日籍九段棋手石田芳夫。

会下围棋的人工智能阿尔法狗（AlphaGo）和之前的围棋程序相比，表现显著提升。在和Crazy Stone、Zen等其他围棋程序的500局比赛中，单机版阿尔法狗（运行于一台计算机上）仅输了一局。而在其后的对局中，分布式版阿尔法狗（以分布式运算运行于多台计算机上）在500局比赛中全部获胜，且对抗单机版阿尔法狗约有77%的胜率。2015年10月开发的分布式运算版本阿尔法狗使用了1202块CPU（中央处理器）及176块GPU（图形处理器）。

从2015年到2016年，阿尔法狗一步步战胜最顶尖的人类棋手，成为围棋的世界第一。即使鲍勃·迪伦在2016年意外获颁诺贝尔文学奖，也没有引起如此巨大的轰动。到了2017年，人工智能成为技术创新与商业结合的最热“电视连续剧”，也成为投资者行动和消费者讨论的中心。

Gartner公司对923名总裁或更高职位的企业高管的调查显示，76%的企业计划在未来一年里尝试某种形式的人工智能或机器学习。一系列被标签为“人工智能”的事件，其影响远远超出了人们可以预判的范围。而试图“追剧”的观众，找不到任何一个有能力剧透的对象。

检视所有卷入游戏领域的“全球50大最聪明公司”，我们找到一条线索：这是一头出生在屋子里（而不是闯进屋子）的大象。

苹果独占Siri，却挡不住暗流汹涌

2013年，“人工智能”这个曾经晦涩的名词已经成为技术领域最热门的趋势之一，《麻省理工科技评论》将其选为当年“10大全球突破性技术”。大型互联网公司正在使用它来推出理解图像和语音的在线服务，基于深度学习算法的芯片也正在被设计成无人机、无人驾驶汽车等产品。其中，语音识别技术因为Siri在消费者超级应用界面之一——苹果手机上令人印象深刻的表现，在商业上展现出巨大的可能。

Siri（Speech Interpretation and Recognition Interface）是一款内置在苹果iOS系统中的人工智能助理软件。此软件使用自然语言处理技术，让用户可以使用自然的对话与手机进行交互，完成搜索数据、查询天气、设置手机日历、设置闹铃等服务。

创建于2007年的Siri曾是美国国防部DARPA（美国国防高级研究计划局）的研究项目，定位为国家级的虚拟语音助理。之后，Siri成为iOS手机操作系统中的一个应用程序，也在黑莓与安卓（Android）平台提供服务。苹果公司于2010年4月28日收购了Siri并重新开发后，使Siri成为苹果设备的内置软件，并只允许在苹果公司拥有的iOS、macOS系统中运行。

2013年，因使语音识别技术成功地实现商业应用而登上“全球50大最聪明公司”榜单的是一家纳斯达克上市公司——纽昂斯通信公司（Nuance Communications, Inc.）。其上榜理由是它“创建了语音识别技术从汽车到视频游戏的新应用”。

苹果收购Siri后，选择Nuance来作Siri的技术服务商。一方面，Nuance在语音识别技术上的创新积累可以大大加快苹果需要在大众消费

者面前展示这项技术给用户体验带来的跃升；另一方面，合作开发意味着分担研发风险，分享研发收益。至少在那时，已经拥有超级应用界面的苹果还没有清晰地看到人工智能在语音识别领域的高投资回报率，或者其他竞争对手的紧迫进逼，迫使它必须大张旗鼓地加入竞争。更何况，Nuance的市值也没高到连乔布斯也买不起，必要时仍可直接出手收购。

但搭上Siri之后，Nuance雄心勃勃。除了给苹果公司提供技术支持，Nuance还与多家手机、电视机和GPS（全球定位系统）厂商保持合作关系。三星（Samsung）的S-Voice也运用了Nuance的技术。

紧接着，Nuance拒绝了苹果的收购，也没有倒向谷歌。也就是说，Nuance仍然控制着语音识别技术市场的开放度。它可以继续向三星、谷歌等苹果的竞争对手提供技术，也保证了带有Siri的iPhone手机不需要向谷歌缴纳专利费。

然而，这样的控制和保证，对已经尝到Siri等语音识别技术滋味的公司是远远不够的。虽然语音识别技术市场上只有Nuance一家市值不到50亿美元的公司崭露头角，但是互联网高科技公司中的巨头并不是全无警觉与作为。

苹果收购了自动语音识别公司Novauris Technologies（以下简称Novauris），致力于建立一支强大的语音识别团队，并最终取代Nuance作为Siri技术服务商的地位。

成立于2012年的Novauris是英国研究机构Dragon Systems旗下的附属公司，以语音听写识别著称。被Nuance拒绝之后，苹果开始在波士顿招揽人才，先后招聘了多位前Nuance语音科学家，包括前研究副总裁拉里·吉利克（Larry Gillick）、Siri的项目经理贡纳尔·艾弗曼（Gunnar Evermann）、微软（Microsoft）语音识别项目高管亚历克斯·阿赛洛（Alex Acero）。

谷歌在2004年从Nuance挖角，把谷歌语音识别技术的开发部门交给

Nuance前联合创始人Mike Cohen执掌。2008年，在Nuance工作4年的Hugo Barra跳到谷歌的移动部门，后进入安卓系统开发核心部门，同时也回到他2000年在麻省理工学院与同学创办的第一家公司的核心业务——手机语音辨识，参与开发谷歌语音搜寻项目。

2011年，谷歌收购了语音通信技术公司Say Now 和语音合成技术公司Phonetic Arts。其中，Say Now创建于2005年，可以把语音通信、点对点对话以及群组通话和社交应用整合在一起，支持的设备包括PC浏览器、智能手机。一年后（即2012年），谷歌发布了Google Assistant的前身 Google Now。Hugo Barra也作为参与研发Google Now的骨干上台作了简报。到2012年时，Hugo Barra成为谷歌的副总裁，2013年，他加入了当时销售额增长最快、市场潜力最大的Android系统手机厂商——小米。

Facebook在2013年收购了语音识别公司Mobile Technologies。Mobile Technologies创建于2001年，在2009年推出了Jibbigo应用。Jibbigo应用允许用户在25种语言中进行选择，使用一种语言进行语音片段录制或文本输入，然后将翻译显示在屏幕上，再根据用户选择的另外一种语言读出来。

2013年，亚马逊收购了Nuance的竞争对手、语音技术公司Ivona Software。Ivona Software主要做文本语音转换，被收购时支持17种语言以及44种不同的声音类型。当时，亚马逊已经有了2011年收购的语音识别公司Yap，以及2012年收购的语音技术公司Evi。成立于2006年的Yap主要提供语音转文本服务，代表应用是Yap语音邮件。亚马逊利用Yap的技术建立了自己的语音技术平台，服务于亚马逊的网上搜索和客户服务等领域。Evi是一家初创公司，原名True Knowledge；在获得了Nuance语音识别技术的授权后，它基于自主的自然语言搜索引擎开发了一款与Siri类似的应用。

在2013年的市场眼中，Nuance 还是世界上最大的专门从事语音识

别软件、图像处理软件及输入法软件研发、销售的公司。Nuance拥有当时最先进的计算机语音识别软件Naturally Speaking。Nuance的另一款软件Nuance Verifier能提供声纹比对的功能，与Speech Recognition结合可提供更安全的语音商务服务。

人工智能的早鸟，能不能得到回报

2017年，英伟达跑赢了高通（Qualcomm）。三年前的2014年，高通跑赢了英特尔（Intel）。它们都是在人工智能上赌对方向的赢家。2017年的今天，谷歌在人工智能上的成就，也与三年前击败Facebook、成功收购DeepMind Technologies（以下简称DeepMind）紧密相连。

2014年，3家公司因为人工智能而上榜“全球50大最聪明公司”。上榜公司的总市值接近6000亿美元。排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第3位的是谷歌。它以超过5亿美元赢得DeepMind公司。DeepMind将机器学习与神经科学结合起来，创建了“通用学习算法”。

两年前（即2012年），Google X 实验室开发出了一套具备自主学习能力的神经网络系统。不借助任何外界信息的帮助，这种神经网络系统就能从1000万张图片中找出那些有小猫的图片。在开始分析数据之前，研究者不会向系统输入任何诸如“猫是什么样子”的信息。一旦系统发现了重复出现的图像信息，计算机就会自动创建一个“图像地图”，该地图稍后会帮助系统自动检测与前述图像信息类似的物体。这个项目没有像通常做的那样由研究人员为算法框定边界，而是直接把海量数据投放到算法中，让算法自动从数据中学习。这个项目的技术被应用到了安卓操作系统的语音识别系统上。

生于1976年、坚信“数据会说话”的吴恩达（Andrew Ng）是谷歌“识猫”项目负责人之一，他也曾是斯坦福大学计算机科学系和电气工程系的副教授、斯坦福人工智能实验室的主任。2008年，吴恩达入选《麻省理工科技评论》“35位35岁以下科技创新青年”。2011年，吴恩达在谷歌创建了“谷歌大脑”项目，通过分布式集群计算机开发超大规模的人工神

经网络。此外，他还与达芙妮·科勒一起创建了在线教育平台Coursera。2012年，吴恩达开始在 Coursera 平台上线面向全球的机器学习课程。到2017年年初，Coursera平台的选课人数已达180多万人。2013年，吴恩达入选《时代》杂志年度“全球最有影响力100人”，成为16位科技界代表之一。

把自己的“聪明”程度与人工智能研发越来越紧密地相连，表明一线大公司对人工智能的潜能与其在更广泛领域的商业化前景越来越看好。随着流向人工智能的资本增加，为之铺设“高速公路”的基础设施商突然意识到了新的需求和机会——芯片业开始发力。

人工智能的一个创新方向是为智能手机创建能够运行神经网络的硬件。排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第18位的高通公司，因开发以“神经元”计算切入的芯片算力突破技术，2013年的营收增长30%。高通当年的市值最高超过1000亿美元，排在英特尔之前（2012年11月高通的市值第一次超过英特尔）。

当谷歌开发出“认得”猫的人工智能时，在“看”YouTube视频的那个“它”有16000个处理器和10亿个节点。普渡大学的科学家则努力以更紧凑、更节能的方式设计深度学习硬件，使智能手机和其他移动设备也能理解图像和视频内容。

2013年12月，在美国内华达州的神经信息处理系统大会上，普渡大学研究小组展示了与传统智能手机处理器连接的协处理器。这个协处理器可以帮助手机运行深度学习软件，能够检测街道场景的面部或标签部分。协处理器的设计在FPGA上进行了测试。FPGA是可重新配置的芯片，可以通过编程来测试新的硬件设计。

当然，该原型机没有谷歌“识猫”的人工智能那么强大，但它显示出新的硬件设计可以令Google Glass这样的智能可穿戴设备也“理解”照片或视频。而以此为基础开发的应用程序能够在识别出特定的人物（如妈妈）、对象（如出租车）或场景（如医院）后采取行动。

深度学习是由模拟神经元构成的多层网络过滤数据。单个的模拟神经元构成虽然简单，但一起工作却可能表现出复杂的行为。计算机模拟这样的网络，效率并不高。普渡大学的协处理器专门用于运行多层神经网络，并将其用于大量的图像。在测试中，原型机的效率是GPU的15倍，系统改进后的效率更可以达到目前效率的10倍。

主持这项研发的普渡大学教授Eugenio Culurciello已经创立了一家名为Tera Deep的公司，将自己的设计商业化。

与此同时，HRL实验室（波音和通用汽车的一个联合实验室）神经和涌现系统中心主任Narayan Srinivasa的研究重点是通过更加极端的解决方案来解决这个问题：设计具有硅神经元和突触的芯片，模仿真正的大脑。他表示，使用单独的硬件实现深度学习是有道理的，因为通常处理器和内存位于硬件的不同位置，而人类大脑以及深度神经网络的存储和处理是交织在一起的。

继语音识别技术之后，人工智能下游的消费应用场景也逐渐丰富起来。随着微软发布语音助理 Cortana，越来越多的超级应用界面公司意识到，基于人工智能的语音技术不仅是推动用户原有应用界面的背后力量，更可能成为下一代超级应用界面。2014年获得1300万美元融资的 Expect Labs成为排名第47位的“全球50大最聪明公司”，它基于实时语音语义分析开发的软件通过倾听对话而提供相关信息，最多有8人可以通过公司的Mind Meld应用程序同时在线，参与对话^[1]。

一些公司在试图模仿、替代人脑，另一些公司则专注于“人机共生”，开发增强人类能力的软件。心理学家和计算机科学家 J.C.R.Licklider在1960年发表了一篇预言性文章，开创了“人机共生”这个思考方向。

在“深蓝”打败加里·卡斯帕罗夫的8年后，两名拥有3台计算机的美国象棋业余爱好者从巨型计算机象棋大师的手中夺走了2万美元的奖

金。这次，胜利者依靠的不是自身的国际象棋技能，而是一种“人机共生”的工作方式：计算机负责计算，人负责决策。

Palantir是美国加利福尼亚州帕罗奥图市的一家快速成长的软件公司，其目标就是促进“人机共生”。Palantir的软件让用户工具能够探索互联的数据，并尝试通过视觉来呈现信息，通常用作跟踪人们思考的地图。一家银行购买了Palantir的软件，以便侦测窃取或泄露敏感信息的员工。监测的信息包括员工何时何地进入地点，以及公司网络上的数字活动记录。相较于自动化系统里是用一个算法根据过去的数据计算出一切，Palantir这个系统正好相反。

Palantir的创始人在PayPal工作期间受到“人机共生”理念的启发。原本，PayPal设计了一个自动化系统来标记欺诈性交易。该系统能够抓住80%的简单欺诈行为，但是无法应对复杂的骗局。最后，PayPal研发了一款软件，让操作人员能够追踪剩下的20%的欺诈行为。其通过分析工具洞察大量数据中的可疑活动，而不是等待自动化系统发现。

成立了9年的Palantir有美国中央情报局提供的资助，数据分析软件的销售对象包括执法机构、银行和其他行业，并正在扩展到医疗保健等新兴行业。《福布斯》在2013年时估计，这家公司的收入为4.5亿美元。据彭博社报道，2017年年底，该公司的订单总额可达35亿美元。

从商业上看，“人机共生”或者说“有限”人工智能，成功的概率似乎更高。人们适应了个人生活与智能手机的共生关系，能够在主导权不变的条件下享受更多工具性的助理服务。

Palantir研发负责人Shyam Sankar和IBM研究策略总监Zachary Lemnios都是Licklider的粉丝。Shyam Sankar认为，分析师只有获得了能让他们从各个角度创造性地检查数据的工具，才能发现这些“灵光一闪”的时刻。Zachary Lemnios则觉得Licklider的想法有助于IBM在“认知计算”方面的研发，包括虚拟助手软件和像大脑一样运作的芯片。

无论沿着哪一条研发路径走，人工智能都不是人人可以参与的便宜

的联机游戏。在拥有资本实力的大公司之间，竞争变得白热化，收获却依然很遥远。这一年（2014年），亚马逊的表现仍然不起眼。Fire手机是一次失败。搭载AWS云计算软件的Echo智能音箱，也得到一片嘘声。市场和业界还要等两年才能反应过来，并为之叫好。

而沃森尽管在2011年美国热门益智节目《危险边缘》（*Jeopardy!*）中打败了最高奖金得主布拉德·鲁特（Brad Rutter）和纪录保持人肯·詹宁斯（Ken Jennings），但到了2014年，IBM投资的10亿美元只收回不到1亿美元。通过基于沃森的销售，IBM获得的收入远低于其每年100亿美元的长期目标。对于IBM来说，认知计算是指了解自然（人类）语言并可以通过挖掘所有数据业务面临的所有非结构化数据（如文本和音频）来得出合理结论的系统。而沃森是IBM在这一领域最大的商业想象，它决心加大赌注。

于是，从事沃森技术的部门将直接向IBM首席执行官弗吉尼亚·罗梅蒂（Virginia Rometty）汇报。员工人数增加了4倍，达到2000人。IBM还计划将沃森与其他“认知计算”技术结合，并追加投资10亿美元，大步推进沃森的商业化。沃森首席技术官Rob High告诉《麻省理工科技评论》，对于向前推进一个更大的投资，“这是正确的时间”。

想让沃森成为可以向企业销售的“认知服务”引擎，就必须添加语音识别和图像识别功能。不过，IBM的问题是，沃森在现实世界中挖掘书面信息和处理自然语言的能力仍未达到理想状态。

IBM一直希望沃森能够阅读医疗记录并推荐治疗方案，尤其是癌症治疗。如果说参加电视问答游戏是在周末爬爬北京的香山，那么为癌症患者提供对症的治疗建议就是一次海拔5000米以上的登顶挑战。同时，医生写下的医疗记录充斥着行话、缩略语和不一致的术语，这也给沃森阅读医疗记录带来了挑战。

与IBM一起研发这种“癌症助理”的美国纪念斯隆-凯特林癌症中心的研究人员在2013年提供的数据中，沃森准确地确定了患者记录中的所有

关键数据，花费的时间仅仅是平时的一半。但这还不是医生需要的人工智能的医疗建议。从医学课本里找一条治疗建议的工作，价格便宜得多的软件就能完成。纪念斯隆-凯特林癌症中心的癌症专家想要的沃森是医生的顾问和同事，是临床医学指南的搜索软件。

沃森、Go或者是吴恩达.....这是争夺注意力的竞赛

对技术的商业化而言，吸引资本和注意力，始终是第一要务。

在不同的区域市场，更多的企业意识到，人工智能可能满足它们通过技术创新来建立新的盈利增长点的需求。人工智能研发公司也感觉到竞争加剧，想要获得更多合作伙伴的支持，提高未来市场的占有率，就必须赢得投资人、客户、最终消费者和政府等各类决策者的注意力。2015年，具有高辨识度的智力人才争夺，吸引上下游实力强劲的合作伙加入游戏，像乔布斯那样精心策划、制作、投放广告，直至公开张扬地挑战人类智能，都使人工智能走出研究机构和大公司的实验室，成为一个市场热点。

IBM不惜重金请奥美策划了系列视频广告和《纽约时报》的整版广告。正是在其中一个视频广告里，沃森和一年之后（2016年）获得诺贝尔文学奖的音乐人鲍勃·迪伦进行了本章开头的那段对话。

阿尔法狗也做好了扬名立万最后准备。2015年10月，阿尔法狗击败欧洲围棋冠军、华裔法籍职业棋手樊麾，成为第一个无须让子即可在19路棋盘上击败围棋职业棋手的计算机围棋程序，写下了历史。DeepMind也于2016年1月在《自然》上发表了相关论文。下一步，它要在围棋竞赛中建立IBM“深蓝”在国际象棋竞赛中那样的功绩。

2015年，4家公司因在人工智能领域的突破而登上“全球50大最聪明公司”榜单。上榜公司的总市值接近3000亿美元。一直紧跟全球科技创新趋势的中国互联网公司浮出水面。

百度，这个在中国市场占有率第一的搜索引擎公司，排在2015

年“全球50大最聪明公司”榜单的第21位，上榜理由是“中国互联网公司的新深度学习研究实验室在面部和语音识别领域取得了值得注意的成果”。百度2014年的研究开支增加了70%，并在当年5月16日将吴恩达招至麾下。吴恩达加入百度后，负责“百度大脑”计划，并担任百度的首席科学家。

刚在旧金山创办一年的公司Enlitic因“其深度学习技术可以在医学扫描中自动发现肿瘤”名列2015年“全球50大最聪明公司”榜单的第39位。创始人兼首席执行官（CEO）杰里米·霍华德来自澳大利亚的墨尔本，第一次“创业”是销售游戏软件，18岁时他作为一名自学成才的数据分析师被麦肯锡雇用，先后创立了Optimal Decision Group（用数据分析来帮助保险公司提高利润）和FastMail。2010年，杰里米·霍华德在一场Kaggle比赛中获得第一，随即被邀请加入 Kaggle，担任总裁兼首席科学家。

Enlitic 是杰里米·霍华德在2013年12月离开Kaggle后创建的公司，通过深度学习来改进医学诊断和临床决策。2015年10月，Enlitic再获1000万美元融资，投资方为影像诊断服务公司Capitol Health。Capitol Health是一家为澳大利亚各地的诊所提供影像诊断服务的上市公司。Enlitic通过为Capitol Health提供深度学习的技术，来提高其放射科医生的工作效率。Capitol Health则在给Enlitic提供珍贵的医疗影像的同时，让其放射科医生与Enlitic的软件工程师进行协作。

澳大利亚医疗保险预算中的放射性检查的费用在20亿美元以上，2014—2015年的扫描次数约为3360万次。对这些扫描数据的分析工作，一个Enlitic程序可以在8天内全部做完，而一个人可能需要1282年。2016年，将Enlitic算法与4名顶级放射科医师的工作进行了对比，其结果是，人类放射科医生未能发现的7%的癌症，Enlitic全部发现；有66%的病例被人类放射科医生误诊为癌症，Enlitic为47% [\[2\]](#)。

同样对医疗市场紧紧咬住不放的是IBM。IBM位列2015年“全球50大最聪明公司”榜单的第46位，《麻省理工科技评论》认为IBM“关于人工智能的新型研究可以帮助该公司实现长期计划：让大数据更有用”。2015年，IBM在北美签署使用沃森系统指导癌症治疗的医院数量达到14家。

与此同时，沃森还在不断拓展应用领域。沃森在唱歌、拍广告之余，也做沙拉。据《麻省理工科技评论》报道，沃森记住了10000种食谱。在沃森的支持下，用户可以选择几种关键食材来“发现”食谱，然后通过类似在线音乐电台的匹配算法将具有同样特征的食材分为一组，也可以用最初选择的食材与系统识别的食材配对，或将其替换为另一种。

语音个人助理研发、应用与市场在2015年持续成长。之前，苹果有了Siri，谷歌有了Google Now，微软有了Cortana。2015年，Facebook收购了语音识别公司Wit.ai。Wit.ai是孵化器Y Combinator旗下的创业公司。在创始团队中，Alex Lebrun任首席执行官。Alex Lebrun此前也创办过一家语音技术公司VirtuOZ，该公司后来被Nuance收购。团队成员Laurent Landowski是VirtuOZ的欧洲区总经理。Wit.ai在种子轮融资中得到了300万美元，投资方包括Andreessen Horowitz、SV Angel、Ignition Partners以及影星Ashton Kutcher等。

有观察者认为，该公司的技术有助于Facebook获得更多信息用于定向广告。而对马克·扎克伯格来说，事情恐怕没有那么简单。Wit.ai允许用户直接通过语音来命令移动应用程序（如iOS、安卓等平台）、穿戴设备、机器人以及任何你可以想到的智能设备。简单来说，是“能把语言转化为可操作的数据”，让创业者能够给自己的应用程序引入语音识别技术，帮助开发者汇集他们的语音样本来驱动一个语音与自然语言识别系统。通常来说，语音算法的开发者需要先创建“语法”——你希望计算机能够识别的单词和词组集合，然后“训练”计算机识别那个语法。由于不同的用户会用不同的方式来表述他们的指令，语法需要能够识别尽

可能多的相同意图的不同表达方式。而Wit.ai让用户能够共享语法和训练数据。开发者能够复制那些语法来随意调整自己的应用程序。

位于2015年榜单第28位的“全球50大最聪明公司”是英伟达，其“芯片对深度学习和无人驾驶汽车这样的尖端技术而言是至关重要的硬件”。作为一家早在1993年就成立的芯片公司，英伟达的名声一直限于计算机游戏的GPU供应商。2015年英伟达的收入为47亿美元，股价为20美元。然而，仅仅两年后（截至2017年11月），英伟达的收入就增至69.1亿美元，股价已超过200美元，因为现在它的客户是人工智能。

争当卖水人的芯片商们

需求正在改变。对芯片商来说，对未来订单的预期决定了一切。在人工智能和机器学习的早期阶段，按美国航空航天局前局长丹·戈尔丁（Dan Goldin）的说法：“就像狂野的西部，总会有疯狂的事情发生。”

丹·戈尔丁创办的Knupath公司在2016年6月推出了一款名为Hermosa的人工智能芯片，以及连接51.2万个Hermosa和其他芯片的软件。第一个版本将专注于在嘈杂的环境中识别特定的声音。用户可以开着敞篷车，边听收音机，边用自己的声音登录电子银行。该公司筹集了1亿美元的资金。

2016年，在人工智能领域有4家公司登上“全球50大最聪明公司”榜单。上榜公司的总市值接近9000亿美元。

名列2016年“全球50大最聪明公司”榜单第30位的是一家叫Movidius的初创公司。Movidius的主要业务是为计算机视觉应用开发专用芯片，以及全新的增强现实与虚拟现实专用芯片。这对增强现实与虚拟现实设备，以及下一代智能手机和无人机，都具有重要意义。

这家公司由Sean Mitchell和David Moloney创立于2006年，早期做的是将旧电影转为3D电影的业务，为3D电影市场做内容。后期开始研发应用于3D渲染的芯片，并开始应用于计算机视觉应用领域。2015年4月，Movidius宣布完成4000万美元的E轮融资，由Summit Bridge Capital、Capital-E、德丰杰和Emertec Gestion等投资机构投资，融资总额达到8650万美元。

Movidius花费9年时间自主研发低功耗视觉处理器Myriad系列VPU，它能够为设备提供强大的自主运算能力，从无人机、虚拟现实

（VR）到增强现实（AR）都有所涉猎。2014年，Movidius与谷歌的Project Tango项目合作，用Myriad 1打造室内三维地图。2016年2月，谷歌与 Movidius 合作，将图片识别功能整合在手机上，以促进深度学习功能在移动终端的运用。2016年3月，大疆的“精灵4”同样采用了 Movidius 的 Myriad 2芯片。2016年6月，联想也和 Movidius 建立了战略合作伙伴关系，由后者在未来为其虚拟现实设备提供技术支持 [3]。

毫无疑问，2016年“全球50大最聪明公司”榜单上排在第49位的另一家公司——英特尔密切关注着Movidius的一举一动。将人工智能嵌入移动设备（如手机、可穿戴设备、平板电脑、汽车等），这样的芯片不是英特尔的“菜”。类似芯片的单位利润也远远比不上英特尔的主流产品的单位利润。但Movidius这类新型芯片商看重的是人工智能所形成的新市场的规模。仅无人驾驶汽车每年的产量就可能达到数千万台，如果每辆车都有很多这样的芯片，这个细分市场的规模即可匹敌传统的PC市场。

英特尔在前几波计算机行业的浪潮中一直扮演着“卖水人”的角色。现在，它又发现了涌向“新金山”的人潮。不过，像每一次“淘金潮”所发生的那样，试图垄断“卖水生意”的绝不止英特尔一个。英特尔在计算机芯片市场长期独占鳌头，靠的是走在客户需求的前面。

1997年，英特尔首席执行官安迪·格罗夫（Andy Grove）成为哈佛商学院教授克莱顿·克里斯坦森（Clayton Christensen）教授的第一批大企业家的。察觉到英特尔可能被PC芯片的竞争对手以更便宜的产品削弱，安迪·格罗夫邀请克莱顿·克里斯坦森与他的团队讨论对策。没多久，英特尔为PC推出了一系列低端赛扬处理器，摧毁了Advanced Micro Devices等公司的赶超梦。

但是，最近10年，世界上最大的芯片制造商错失了芯片制造方面的最大机会——移动芯片。尽管投资巨大，英特尔还是取消了部分移动芯

片Atom的开发，同时裁减了12000个工作岗位。而更近一些，英特尔对又一个潜在的巨大市场——为深度学习开发人工智能芯片也不太上心。

直到2016年。

4月，英伟达发布了运算速度极快的深度学习算法芯片——特斯拉P100 GPU。对于英伟达来说，深度学习正在创造收入增长。将发展重点放在人工智能，主要在于往深度学习方向发展的大型互联网公司，发现GPU可以帮上忙。最好的英特尔处理器中的每一个都包含几十个用于运行复杂算法的内核，拥有足够的处理能力来运行大量的电子表格或企业软件，但对运行深度学习算法反而浪费和低效。针对深度学习算法优化的芯片会将特定类型的问题（如理解语音命令或识别图像）分解成数百万个小块。包含数千个微处理器核心的英伟达的GPU的算力，正好能“不假思索”地同时处理数千个这样的小块，一次性地对图像或其他数据进行正确分类。

因此，英伟达一下子在新兴市场上占据了领先地位。从汽车到制药再到金融服务，3500个客户的合作需求涌向圣克拉拉。

5月，谷歌宣布，其专门为深度学习算法Tensor Flow设计的专用集成芯片TPU已经秘密使用了一年多。这是谷歌第一次逆行到昂贵且困难的上游产业——芯片，因为谷歌不满足于市场上的现成产品。尽管谷歌将继续在计算基础架构中使用英特尔处理器，但其人工智能的快速发展和越来越激烈的竞争都要求定制化硬件。

9月，微软发布了可以执行BING机器学习算法、支持Azure和Office365的FPGA。这个与英特尔长期合作的大客户正尝试利用Altera等公司的可编程芯片，例如FPGA，来增强英特尔处理器的计算性能，以提高网页搜索速度。Altera在20年前发明了世界上第一个可编程逻辑器件，尤以FPGA芯片著称。FPGA芯片被广泛用于手机、平板电脑等小型嵌入设备和数据中心的服务器中。相比英特尔所生产的传统芯片，这种芯片最大的不同在于可以根据不同场景进行重新编程，且运行速度高于

常规微处理器。

同时，高通也在推出软件工具来帮助客户使用移动芯片进行深度学习。Knupath和Nervana等创业公司则在重新设计全新的深度学习芯片。

英特尔终于准备推出专为深度学习而设计的第一个芯片。这是一个新版本的Xeon Phi协处理器，它与英特尔的旗舰X86微处理器配合使用。英特尔的另一个大客户——百度的语音识别技术和深度学习团队负责人布莱恩·卡坦扎罗（Bryan Catanzaro）测试Xeon Phi协处理器之后，表示它可以像GPU那样有效处理大约90%的深度学习任务。布莱恩·卡坦扎罗是加州大学伯克利分校（UC Berkeley）的电气工程和计算机科学双料博士。他于2014年6月加入百度，带领一个15人的研发团队，探索语音识别领域，训练和部署深度神经网络的工具和方法。他去百度之前，还在英伟达工作了3年。

但布莱恩·卡坦扎罗担心英特尔没有开发软件工具来帮助客户完善和维护神经网络，像英伟达（或高通）所提供的软件工具一样。作为客户，他不希望英伟达是唯一可行的选择。有趣的是，2016年9月，布莱恩·卡坦扎罗离开百度，重新加入英伟达，成为英伟达深度学习应用研究部门的副总裁。

竞争对手英伟达建立了先发优势。当英特尔犹豫不定时，百度从英伟达购进的深度学习芯片的数量已经是向英特尔采购的4倍。不过，英特尔在这方面的财务损失有限。市场研究公司Tractica表示，亚马逊、谷歌和其他云服务巨头购买了价值1.33亿美元的芯片来运行深度学习系统。这是英特尔2015年560亿美元收入的一大亮点。

说到底，成立半个世纪、看惯了前沿技术商业化过程中周期性表现的英特尔担心深度学习好景不长。人工智能有过疯狂过去，当一种技术风潮的周期结束时，裸泳者比比皆是。不能因为只盯住了深度学习，就排除了其他发展人工智能的方法。英特尔首席执行官布莱恩·克赞尼奇（Brian Krzanich）判断，公司的未来取决于其在大型数据中心和物联

网中的表现。

英特尔的风格一向是务实。当然，谨慎是以速度为代价的。面对对手不断发布人工智能“定制”产品而带来的内部研发压力，英特尔需要用其他手段来化解市场焦虑，平衡公司战略。

花了一年的时间，英特尔以167亿美元收购了Altera，展示了自己的人工智能领域战略布局的能力。收购完成后，英特尔可以将Xeon芯片和FPGA封装在一起，集成为一个芯片，尽可能以提升性能来应对客户不断增长的需求。这一收购表明，布莱恩·克赞尼奇计划利用公司巨大的制造规模和行业最先进的工艺技术来扩大市场份额，同时强化英特尔在数据中心和物联网市场的地位。

2016年8月，英特尔以3.5亿美元收购了一家主攻深度学习的公司Nervana。这一次收购能够让英特尔获得深度学习的IP（知识产权）和具体产品，能够满足人工智能开发及数据中心对芯片的强大需求。Nervana的开发工具不仅可以支持Altera的FPGA的最优化，也可以支持GPU的开发。

又过了一个月（2016年9月），英特尔宣布收购 Movidius。世界上最大的无人机制造商大疆在最新的Phantom 4中增加了Movidius制造的“视觉处理单元”。该芯片处理Phantom 4的摄像机所看到的事物的功能，使得无人机能够避免撞到飞行物。

即使Movidius首席执行官Remi El-Ouazzane在不久之前公开称，感觉不到英特尔的热情，但他也算得很清楚：英特尔在银行里有150亿美元，而且，“他们不蠢”。

依靠一系列并购，下一年（2017年），英特尔将保留“全球50大最聪明公司”的称号，并上升到榜单的第13位。

拥有吴恩达的百度发力人工智能，在硅谷加速扩张。2015年，百度开发了语音识别系统“深度语音2”（Deep Speech 2）。深度语音2可以进行深度学习，它的语音识别能力甚至比人还强。深度语音2作为百度硅

谷人工智能实验室（SVAIL）的研究成果，吴恩达认为，这证明了端对端深度学习方法可以被用于识别差别很大的语言。采用高性能计算技术导致了7倍的加速。“与一年前这个时候相比，需要几周才能完成的实验现在只需要几天。这使得迭代更快了。”百度成为2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第2名。

麻省理工学院于1964年研发的伊丽莎（Eliza）可能是最早的一批聊天机器人。伊丽莎扮演心理治疗师的角色，用一个简单的动作来吸引你的注意力：提出标准的问题，并经常在问题中引用对方的回答。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第26位的微软除了在2015年赢得全球图像识别大赛（其研发的深度神经网络系统拥有152层虚拟神经元）之外，还试图将深度神经网络整合到Skype的服务中，以实现通话同步翻译。一下子，无数个聊天机器人出现在即时通信应用中，伴随着惊喜，也引发了期待。这些应用包括Kik、微信、Telegram和现在的Facebook Messenger。有些只是为了娱乐，但越来越多的人用它们做些有用的事情：可以预订航班，仔细阅读最新的高科技头条新闻，甚至通过向虚拟助手输入消息，从汉堡王购买汉堡。创业公司正在竞相提供工具，以加速这些虚拟管家的开发、管理和“货币化”。

新一波聊天机器人热潮显然受到人工智能在图像和音频方面进步的激励，但在训练计算机处理和应对语言方面没有根本的突破。人类语言的复杂和微妙之处，仍然容易迷惑机器人。卡内基梅隆大学助理教授克里斯·戴尔（Chris Dyer）提醒，虽然对解析语言每几个月都会有令人兴奋的成果，但不要期待机器人马上可以处理一切，不论是法律咨询、医疗咨询和精神科咨询可能都是非常危险的。

磨了很多年的剑之后，亚马逊依靠标价89.99美元的Echo Dot及其背后Alexa的语音服务排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第1位。亚马逊日益强大的Alexa智能语音助手，使语音服务联结了消费者对上网、播放音乐、调节灯光和设定恒温器的需求。同时，网络及云计算服

务也正在迅速发展并将成为亚马逊新的增长点。

谷歌的母公司Alphabet也毫不意外地上榜了，排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第8位。它的人工智能项目和无人驾驶技术均已名声大噪，尤其是阿尔法狗。

自2014年起，阿尔法狗以英国棋友deepmind的名义开始在弈城围棋网上对弈。deepmind在2014年4月到2015年9月，棋力维持在七段到八段之间，总共下了300多盘棋。2015年9月16日其棋力首次升上九段，10月击败樊麾。

2016年3月，通过自我对弈数以万计盘进行强化练习，阿尔法狗在一场五番棋比赛中以4:1击败顶尖职业棋手李世石，成为第一个不借助让子而击败围棋职业九段棋手的计算机围棋程序。五局赛后，韩国棋院授予阿尔法狗有史以来第一位“名誉职业九段”称号。

战胜李世石之后，2016年12月29日至2017年1月4日，再度强化的阿尔法狗以“Master”为账号名称，在未公开其真实身份的情况下，借非正式的网络快棋对战进行测试，挑战中韩日的一流高手；测试结束时它60战全胜。在2017年5月23日至27日的乌镇围棋峰会上，最新的强化版阿尔法狗与世界第一棋手柯洁比试，并配合八段棋手协同作战，对决5位顶尖九段棋手，5场比赛获得3:0全胜的战绩，团队战与组队战也全胜。此次阿尔法狗利用谷歌TPU运行，加上快速进化的机器学习法，运算资源消耗仅占李世石版本的十分之一。在与柯洁的比赛结束后，中国围棋协会授予阿尔法狗职业围棋九段的称号。从业余棋手到无可置疑的世界第一，阿尔法狗只花了两年时间。

眼看科大讯飞突起，没有大公司感觉安全

人工智能已经成为席卷所有行业的流行时尚，而语音识别技术俨然已是一个成熟市场。根据国际市场研究公司Research and Markets 发布的《全球及中国语音产业报告，2015-2020》，虽然2013年的上榜公司Nuance在语音识别领域的市场份额仍位居第一，但其全球市场占有率已经从2014年的高达60%跌至31.1%。从Nuance手里“切走奶酪”的公司，分别是谷歌（20.7%）、苹果（13.4%）、微软（12.9%）、科大讯飞（6.7%）。而科大讯飞（Iflytek）在中国语音技术市场的占有率更是达到了70%。

科大讯飞排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第6位，其上榜理由为，该公司旗下的语音助理技术是中国版的Siri。科大讯飞的实时翻译技术则是杰出的人工智能应用，克服了方言、俚语和背景杂音等困难，可将汉语精准地翻译成十几种语言。有超过16万名开发者使用科大讯飞的软件，超过4亿消费者使用其产品。

2016年，科大讯飞在多项与人工智能相关的国际比赛中胜出。其首次参加由谷歌承办的第四届国际语音识别大赛（CHi ME），就获得全部三项赛事的第一名并刷新历史纪录；首次参加国际知识图谱构建大赛（NIST TAC Knowledge Base Population Entity Discovery and Linkong Track），就包揽了赛事核心任务的冠亚军。其在国际认知智能测试（Winograd Schema Challenge）中也获得第一。

科大讯飞脱颖而出，很大程度上得益于中国——这个规模大到不可思议的市场。在中国商业客户需求巨大且最终消费者乐于尝试的面部识别服务市场，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第11位的旷视科

技，其所开发的面部识别技术可以在人脸上追踪最多106个点位，获得了与众多最受欢迎的应用程序合作的机会。例如，在线支付平台支付宝应用了该技术，让用户可以使用他们的脸作为ID登录；共享出行软件滴滴出行使用它来验证平台自由职业者的身份；智能手机应用程序美图秀秀使用它来提供精准的照片修饰功能.....这个5岁的初创公司被认为是第一个面部识别的“独角兽”，近年来至少募集了1.45亿美元资金，这其中包括在2016年12月募集的1亿美元。

2017年，“全球50大最聪明公司”榜单中的12家公司的上榜理由的关键词是“人工智能”，上榜公司的总市值超过1.1万亿美元。人工智能的市场边界和竞争格局已经远远超出了科技公司和互联网公司，那些经历了多次技术革命和人类全球战争的传统公司也积极赶了上来。

排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第40位的是通用电气（General Electric，GE）。通用电气的目标是，到2020年之前成为世界顶级的软件供应商；那一年，将有60000台喷气式发动机的数据会接入互联网，成为人工智能的分析对象。

在2011年，通用电气就进行了初步探索：启动了一项10亿美元的计划，来收集和分析来自机器中的传感器数据。通用电气的下一步战略计划是通过人工智能创建更智能的模型，希望借此能比其长期竞争对手（如西门子）和软件巨头（如已经将业务伸展到工业分析的IBM）更具优势。该公司的大型服务性业务建立在监测现有产品之上，如飞机发动机、机车和燃气轮机。公司也一直专注于通过这些业务收集和分析数据。现在，上述这些数据系统中加入了人工智能，用于记录工厂状况并提前预测故障。

这家125岁的公司在历史上曾无数次调整发展战略。这次，首席执行官约翰·弗兰纳里（John Flannery）再次改变公司的战略：利用复合型科学家将人工智能贯穿公司整个业务。

通用电气在全球范围内拥有30万名员工，为了顺利完成整合，公司

首先是培训技术精英。2011年，詹森·尼克尔斯（Jason Nichols）在完成加州大学伯克利分校有机化学博士学业后，加入通用电气全球研究中心，从事了4年的制造和研发用于工业废水处理的材料及系统。之后，他被调到公司的机器学习实验室，接着又开始研究增强现实技术。由于公司未来致力于将人工智能注入其机器和工业流程中，所以像詹森·尼克尔斯这样的复合型人才对公司未来的发展至关重要。詹森·尼克尔斯所在的通用电气全球研发中心开发了机器学习在线课程，以及可供科学家探索新角色的专题讨论会。截至目前，公司有近400名员工完成了通用电气数据分析认证项目，约有50名科学家与詹森·尼克尔斯一样调到数字分析岗位。

这些双重角色科学家中的许多人，帮助制造了通用设备的云端软件模型，既节省了资金，也提高了用户使用的安全性。通用电气利用机器传感器收集的信息，辅以基于物理的模型、人工智能、数据分析以及科学家和工程师的知识，建立了“数字双胞胎”。虽然数字双胞胎主要是一行行软件代码，但是最精细的版本看起来像3D计算机辅助设计图，图中充满了交互式表格、图表和数据点。它们使通用电气能够利用传感器数据而非假设或估算数据来跟踪其飞机发动机、机车、燃气轮机和风力涡轮机的磨损，从而更容易预测何时需要维修。例如，在加利福尼亚州的通用电气计算机服务器上安装一对数字双胞胎，来帮助一架飞越美国的飞机发动机确定其零部件的最佳服务时间。

除了预测机器的预期寿命外，虚拟模型还能优化产品的运营。通用电气表示，数字双胞胎能使风力发电厂的发电量增加20%，其中一部机车每年可减少32000加仑（约121000升）的燃料和17.4万吨碳排放量。截至2017年7月，通用电气已经向客户交付了70多万个模型。这项技术依靠的是人工智能的不断自我更新。例如，检测引擎的微型机器人只比一个火柴盒稍大一点。利用计算机视觉和各种人工智能技术，机器人可以通过在缓慢移动的风扇叶片上行驶来寻找飞机发动机内的裂纹。类似

的技术可以装到无人机上，用于发现200英尺（约60.96米）高的火炬塔（油气厂用于燃烧多余油气的设施）上的腐蚀。

为了开发和使用这些系统，通用电气的研究人员不仅需要了解机器的物理特性，还要了解人工智能的算法。通用电气全球研发中心的分析技术总监马克·葛莱伯（Mark Grabb）看好分子生物学家、机器学习专家、控制专家与材料科学家的协作，这将会非常强大。对于一个在从涡轮机、喷气发动机到机车等竞争性“红海”中寻找增长机会的传统公司来说，复合型科学家带动的人工智能发展，可能是通向未来的最佳交通工具。

那些跟不上的科学家，就会被抛在后面。2016年，通用电气创建了100个与人工智能和机器人技术有关的研究工作；2017年1月，通用电气解雇了研究领域被认为与“数字工业”战略关系不大的研究人员。

2017年，围绕更适应人工智能进化要求的计算，芯片业战况加剧。虽然排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第13位的英特尔在2017年3月推出了一系列新产品，增强了在人工智能领域的影响力，但英伟达的领先优势仍在扩大，其市值在两年中增加了近9倍，达到909亿美元。连对计算机如何工作一知半解的普通投资者也知道了这家芯片公司。这一年，英伟达的市值一度超过了高通——这个6年前黄仁勋公开指认的公司最直接的竞争对手。

英伟达被评为 2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第1名。虽然英伟达的主要收入仍然依靠图形处理器的销售，不过，它在人工智能软件处理能力上也取得了长足进步。据最新的季报显示，公司在数据中心和汽车领域的业务收入分别比2016年增长了186%和24%。

其他在研发上艰苦积累多年的市场玩家也开始在更广泛的应用场景中看到了回报。

开发者为Alexa开发的程序数已经达到12000个。2017年继续保持“全球50大最聪明公司”称号、位列该榜单第3位的亚马逊，正在创造

由人工智能驱动的未来商店Amazon Go，并且正在将语音助手Alexa整合到手机、汽车以及更多的产品中。

近年来，亚马逊使用了包括计算机视觉、机器学习和自然语言处理在内的一系列人工智能技术，彻底升级了移动计算能力并改善了消费者的购物体验。消费者可以通过该公司研发的语音助手Alexa控制电视、汽车等诸多物件，而且它有望在将来成为下一个重要的计算平台。

此外，亚马逊还通过位于西雅图的亚马逊便利店简化线下购物体验。消费者进入商店，扫描智能手机上的应用程序，随后带着想买的物品离开便利店，即可完成购买过程。得益于人工智能技术，亚马逊可以使用相机和传感器来识别消费者选择的商品，并自动结算，无须排队结账。

如同所有前沿技术的研发，对人工智能的持续投入离真正的现金牛业务还很远。雄心将时时面对挫败和重新出发。排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单最后一位的百度虽然收入放缓，却依然不断向人工智能研究投入资金。2017年1月，百度与合作伙伴推出了一款与亚马逊的Alexa类似的、搭载了Duer OS的智能语音助手。

百度在人工智能研究上投入了大量成本，能否将这些项目商业化还有待时间的检验，但中国政府选择了百度来领导中国的第一个国家级人工智能研究实验室。现在，百度有1700名专职从事与人工智能相关工作的员工——只是，吴恩达离开了。

技术创新投资和财务回报的矛盾也摆在了排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第39位的IBM面前。IBM投资了一系列新兴技术，该公司认为这些技术将会为公司带来可持续的收益增长。尽管IBM多年来一直向投资者允诺其新业务（包括区块链、云计算和人工智能服务）带来的收入将达到2016年公司总收入的40%以上，但到2016年年底，IBM的销售量已经连续经历了16个季度的下降。

IBM正在给自己挖下过度承诺的陷阱。沃森是其中最大的一个陷

阱。2013年，IBM 声称“新的计算时代已经来临”，同时向《福布斯》杂志暗示沃森“已进入临床试验阶段”，将在短短几个月内投入使用。2015年，《华盛顿邮报》引用了一位 IBM 沃森经理的话，描述沃森如何忙着建立一个“沟通机器与人的集体智能模型”。《华盛顿邮报》还说，沃森系统会“和医生一起训练，去做他们做不到的事”。

如今，IBM 公司的营业额低迷，股价波动，分析师们一直质疑沃森何时能为公司提供现金回报。资深技术投资者和风投公司Social Capital 的创始人Chamath Palihapitiya 甚至在CNBC（美国消费者新闻和商业频道）上评论：“沃森就是个笑话。”

从某种角度看，沃森是IBM赌上前程的机器学习系统，而它在IBM寄予厚望的医疗领域的进展差强人意。像坚持为孩子捕食的母兽，IBM将并购猎得的数据库用来喂食、训练自己的人工智能系统“沃森”。但IBM对市场和投资人的承诺中包括一个“沃森”实现商业回报的时间表，这个时间表能否如期实现还是未知数。

和在单个商业应用领域投入的公司相比，把人工智能当成未来基础设施的一部分这一战略，使谷歌的母公司Alphabet成功地将下属一系列子公司打造成自动驾驶、虚拟现实和增强现实等领域的技术领先企业；人工智能的应用渗透到了所有这些公司，甚至还可以节能。通过使用旗下公司Deep Mind的机器学习算法来进行控制优化，数据中心的冷却系统节省了40%的能耗。Alphabet排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第5位。

Deep Mind不断开发新型人工智能系统来模仿人类智能，并提升学习速度。其自动驾驶项目 Waymo 的性能不断提升。作为 Alphabet 最知名且最大的子公司，谷歌与硬件制造商合作，为其Daydream VR平台创建独立的虚拟现实头显。新产品将内置处理器和显示器，不再依赖用户的智能手机，此外还会使用传感器以更好地追踪人类在虚拟世界的运动。

还记得在2015年年初，谷歌的人工智能研究人员创造了Tensor Flow。两年之后，这一用于建立机器学习软件的工具支持了谷歌及其母公司Alphabet的未来愿景。Alphabet认为它可以通过帮助公司利用机器学习来抢占亚马逊的云计算市场。

早在2015年，谷歌的人工智能专家就创建了一套名为Tensor Flow的软件，当时这款软件鲜为人知。借助 TensorFlow，公司的工程师们可以更容易地将新的人工智能方法翻译成实用代码；同时进一步提高搜索和语音识别服务的精确性。令人惊讶的是，在将TensorFlow开放给公司内部程序员数月后，谷歌随即宣布该软件免费向全球开放。

近两年过去后，这一机器学习平台成了谷歌和其母公司Alphabet的很多雄心壮志的基础。可以清晰地看到所谓人工智能“民主化”带来的好处——Tensor Flow成为程序员使用机器学习搭建新平台的首选工具。

领导了TensorFlow设计工作的谷歌人工智能核心研究团队负责人杰夫·迪恩（Jeff Dean）表示，一旦程序员使用TensorFlow开发出新产品，他就可以在任何地方运行它；此外，将其转移到谷歌的云平台也非常容易。当前，云平台基础设施的市场份额约为400亿美元（且持续增长），亚马逊和微软占据了大半江山；谷歌目前位居第三，但与前两者还有很大的差距。谷歌云业务负责人戴安·格林（Diane Greene）则估计谷歌的市场份额在5年内会跃升至首位，而实现这一目标的假设前提是投资人工智能的公司会向云服务提供商砸下重金，从而让自身搭建和运行人工智能的成本更低，同时也更容易，就像他们需要向电子邮件和网站托管服务付费一样。

来自保险业的客户安盛（AXA）也在使用与谷歌相同的基础设施，利用TensorFlow 来开发可预测保费高昂的交通事故的系统。谷歌表示，这就意味着更具竞争力的价格以及更好的表现。风险投资基金Madrona的总经理索马塞加（S.Somasegar）曾是微软开发部门的负责人，他表示，谷歌用了一个很好的策略改变了其在云服务领域落后的局面。

TensorFlow就是这个策略的核心。

TensorFlow当然不是唯一能搭建机器学习软件的工具。谷歌发布TensorFlow之后，它的云计算竞争者微软和亚马逊也不甘示弱，相继发布或开始支持它们自己的免费软件工具，来帮助程序员搭建机器学习系统。

斯坦福大学客座教授雷扎·扎德（Reza Zadeh）最初使用一款名为Caffe的工具来帮助自己的公司开发图像识别软件，但在接触并尝试了TensorFlow后，谷歌的品牌价值和技术优势使其最终决定完全放弃自己的平台。谷歌的工具也已经在下一代人工智能研发人员和创业者的头脑中扎下了根。在加拿大多伦多大学，人工智能研究中心已经培养了众多如今声名赫赫的领袖级专家。该大学的机器学习入门课程经常爆满，课程讲师Michael Guerzhoy负责讲授TensorFlow。因为，10年前他可能需要花费数月时间开发的系统，他的学生借助TensorFlow几天就能实现。

在围棋之外的竞技领域，谷歌旗下的DeepMind在寻找新突破。2016年年底，暴雪宣布与DeepMind合作，让人工智能在《星际争霸》的游戏环境里进行特训。主导这项特训的是Oriol Vinyals。Oriol Vinyals也是2016年MIT TR35（《麻省理工科技评论》“35位35岁以下科技创新青年”）荣誉获得者之一。

据报道，出生在巴塞罗那的 Oriol Vinyals在15 岁时就开始玩《星际争霸》，一度成为在西班牙排名第一、全欧洲排名第16的知名电竞玩家。Oriol Vinyals在加泰罗尼亚理工大学完成电信工程及数学双学位之后，前往美国攻读工程学及计算机科学，他也参与了 Berkeley Overmind计划。Berkeley Overmind取名于《星际争霸》游戏中虫族的“主宰”（Overmind）角色。这项专案深入研究利用各种人工智能计算技术，开发一个懂得如何玩即时战略游戏的人工智能机器人。在 2010年的人工智能和互动数字娱乐（AIIDE）大会上，首次举办了《星际争霸》人工智能比赛；在完整游戏模式类别，Berkeley Overmind 拿下了冠

军，一战成名。

之后，Oriol Vinyals 进入了谷歌人工智能团队，负责为翻译系统打造新的技术。Oriol Vinyals 想实现的翻译是从像素到解释，他想让计算机能精准识别图像。基于这个想法，他更动了一行代码，用自己写的图像代码取代了先前的翻译程序。次日，他向计算机展示了一幅场景为热闹集市的图像，摊位旁边的地上放了很多香蕉。计算机识别为“一群人在市场买水果”。这代表着机器可以阅读复杂的图片。这项技术被应用在谷歌图像搜寻服务里。

2016年1月，Oriol Vinyals 加入DeepMind，挑战比下围棋还难的人工智能——教计算机打游戏，不靠输入死板的编码规则，而是只让计算机通过经验自主学习。用来训练机器的游戏环境正是 Oriol Vinyals 最擅长的《星际争霸》。选择《星际争霸》最主要的原因是其更接近真实世界决策的复杂性。

在阿尔法狗打败人类棋王之前，许多人不认为机器会获胜，但也有人觉得机器胜算大。同样的分歧也出现在游戏领域。2017年8月，Elon Musk 创立的人工智能非营利组织Open AI在一场电竞表演赛中以一对一的方式击败《Dota 2》的职业选手Dendi。

最流行的人工智能技术都需要大量的数据来训练系统。排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第21位的Gamalon声称其概率编程算法的效率要比其他算法更高，该技术与其他机器学习技术效率之差可以达到100倍。Gamalon算法的特点是可以只从很少的算例中学习，还可以在iPad或笔记本电脑上运行，不需要昂贵的服务器和图形处理器。这家初创公司于2017年2月摆脱隐身模式后，目前正在帮助电子商务和制造公司结合与匹配不同来源的文本数据，如库存数据库。公司已经筹集了454万美元的种子资金，还与美国政府签订了770万美元的合同。

更多的公司在2017年认识到，人工智能在用户基数越大的行业越有机会进行效率提升和产品创新。这些公司分别来自金融、医疗卫生、法

律以及其他服务业。

由阿里巴巴（位居2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第41位）创建于2014年的“蚂蚁金服”公司，运营着快速增长的支付宝移动支付业务。该公司野心勃勃地进军全球，投资了印度、泰国、新加坡和美国的金融企业。该公司独自运营着中国过半的移动支付交易，每年的活跃用户超过4.5亿。相比之下，Apple Pay仅有大约1200万名用户。光凭这一点，就使蚂蚁金服在将人工智能引入到新产品中的成功概率大大提高。其中一项新产品是用机器学习处理智能手机上拍摄到的意外事故录像的保险索赔系统，这一系统可以确定损坏程度并协同保险公司处理索赔。

排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第43位的蓝色棱镜（Blue Prism）是一家位于伦敦的英国上市公司。该公司的软件可以帮助银行和保险公司等企业使用人工智能去做办公室的文职工作。蓝色棱镜的机器人流程自动化软件模仿人类完成基于规则（rules-based）的任务的方式，例如手动将数据从纸质表单输入数据库。自2016年3月上市以来，该公司的市值上涨了10倍，2017年达到5亿英镑。该公司在2016年全年所签署的合同数，是2015年的4倍多。

Salesforce是一家位于美国旧金山的上市公司，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第47位。Salesforce及其销售平台2016年的年营收为84亿美元，在客户关系软件市场的份额为20%。该公司正在研究如何将人工智能融入其具有庞大用户基础的产品中，比如可以对文件进行总结的算法。公司预计，未来5年人工智能将改变人们的工作方式，并推动客户关系管理软件的发展。在2016年收购自然语言创业公司MetaMind之后，该公司于2017年推出了一种算法，展示了未来工作与生活方式可能的演化方向之一。它应用机器学习对文档进行总结，制作出了连贯而准确的概要；它还可以帮助整理电子邮件或当天的新闻报道。

展望

2018年2月1日，麻省理工学院正式宣布启动一项雄心勃勃的项目——MIT Intelligence Quest（MIT IQ）项目，该项目旨在了解人类智力，并利用研究成果开发智能机器，这是该校有史以来最大的人工智能项目，也被视为学术界发起的一场旨在人工智能领域赢回主动权、意义深远的努力，麻省理工学院更是动员了所有的五大学院，共同投入到这个项目中。

除了麻省理工学院的校长L.Rafael Reif，项目的主要领导人也由麻省理工学院核心院系及实验室的负责人组成，包括工程学院院长Anantha Chandrakasan、麻省理工学院计算机科学与人工智能实验室主任Daniela Rus、电子工程和计算机科学系教授Dina Katabi、大脑与认知科学学院神经科学系主任 James Di Carlo、认知科学和计算科学教授Josh Tenenbaum。

人工智能技术的发展在不同国家、地区、企业与研究机构之间，围绕着战略格局、经济利益和学术荣誉，表现出日益浓重的决战气氛。一方面，市场对人工智能的需求与期待空前膨胀；另一方面，人工智能技术的发展亟待深度学习和强化学习之后新的理论突破。正如2018年1月28日上午，麻省理工学院计算机科学与人工智能实验室教授Tomaso Poggio在《麻省理工科技评论》EmTech China全球新兴科技峰会上所说，深度学习可以帮助我们解决10%的难题，剩下的90%需要来自神经科学以及认知科学的研究，需要更好地了解人的思维和大脑。

这应该也是谷歌母公司Alphabet会延请斯坦福大学前校长John Hennessy出任董事长的原因，以进一步加强对科研与人才源头的影响

力。

另一个值得注意的趋势是，中国公司在人工智能领域开始取得资本等生产要素的优势。例如，2017年，全球在人工智能领域的投资有152亿美元，其中中国企业所获得的投资额以48%的占比占据第一（美国企业占38%）。而2016年，中国企业所获得投资仅占全球人工智能总投资的不到12%。Broad研究所所长Eric Lander认为，美国在人工智能领域的优势只比中国领先半年。

而像商汤科技这样的中国初创企业也已经被邀请加入MIT IQ的研究项目。

[1]. “Lizette Chapman Expect Labs Raises \$13 Million for Anticipatory computing”, The Wall Street Journal, 2014-12-18.

[2]. Mark White, “I wasn't interested in just following the rules: Data scientist Jeremy Howard and the next internet”, the Sydney Morning Herald, 2016-5-29.

[3]. “Movidius acquired by Intel”, Crunchbase, 2016-9-6.

第二章 竞速无人驾驶

过去，好的驾驶体验来自.....强劲的引擎，未来，好的驾驶体验将来自强大的.....运算能力。

——黄仁勋

有一个老笑话，说外星人小分队侦察完地球后回去报告：这个星球的主导生物叫“汽车”，它们吃黑色的液体，排泄气味不佳的气体，日落之后会眼睛发亮；在它们每个单体的内部，生存着一种叫“人”的寄生虫。抛开未来人的价值和未来汽车的灵魂这样的敏感议题，单就驾驶操作转移而言，无人驾驶汽车正在取得某种控制权上的平等地位。

在某种意义上，汽车技术发明并取代马的运输能力之后130年，终于进化到接近一匹识途老马了。

不论以哪一种研发理念和路径进步的无人驾驶 [\[1\]](#) 技术，汽车，准确地说是其配置的先进传感器和强大的芯片，以及背后的云数据中心，都在解放驾驶者。能够控制转向、制动和加速的自驾系统已经出现在新型汽车中，而这并不是终局。马上，可能不到5年，曾经不厌其烦地提示你更多数据和更多责任的汽车将不耐烦地接手一切。在这方面，无人驾驶充分体现了人工智能异于常人的优点——不会因为学习曲线和责任压力而逃避自由。

2017年9月5日下午7:58，一辆丰田无人驾驶汽车在旧金山附近被路人目击。由于靠近硅谷，这个城市的居民随时可能遇到无人驾驶原型车。如果是在2013年，同样的经历还值得在晚餐桌上聊一聊，现在，太

平常了。

优步、通用和Waymo是加利福尼亚州最常见的无人驾驶原型车。最近，也有人看到过苹果的原型车。此外，还有三星、梅赛德斯-奔驰、百度和Auto X.....不少于39家公司在加利福尼亚州的道路上获准测试无人驾驶原型车。

从交通系统进步的角度，全面无人驾驶可能是一个付出更少生命成本而系统收益更高的新选择。根据美国汽车协会的数据，美国每年有将近3.3万人死于道路交通事故，损失金额高达3000亿美元。世界卫生组织估计，全世界每年有超过120万人死于道路交通事故。美国国家高速公路交通安全管理局估计，90%以上的道路交通事故涉及人为失误。乐观者预测，自动驾驶将减少同样百分比的道路交通事故。

经济上，一旦实现无人驾驶，还将提高道路的安全性、减少拥堵、释放被停车场占用的宝贵土地。驾驶者都变成了单纯的乘客，利用节省下来的数百万小时在日常通勤中工作、娱乐、用餐或睡觉。被释放的驾驶时间将流入其他行业，即使到那时人工智能已经拿走了这些行业多数的就业岗位，“增加”的时间仍然会刺激消费。

更美好的是，它还可能降低燃料消费、改善污染。1997年在加州大学河滨分校进行的示范以及2011年进行的涉及改装道路车辆的实验表明，使车辆以高速自动“排”行驶，从而减少空气动力阻力，可以使燃料消耗降低20%。而2016年发表的一项工程研究得出结论，自动化在理论上可以允许在特定高速公路上行驶几乎四倍的汽车。得克萨斯州运输学院指出，这样可以节省55亿小时和29亿加仑（约110亿升）燃料中每年由于交通拥塞而浪费的那一部分。

批评者关注无人驾驶如何一步步夺去司机作为一项职业的民生意义。对以此谋生的职业驾驶者来说，这当然不能接受。而支持者，主要是那些把提供未来交通服务视为己任的企业，它们正试图将未来的盈利模式建立在由芯片操控的车辆上，彻底摆脱纷争不断、代价昂贵的劳资

关系（即使以共享模式建立的新型合约关系也只是减轻而不是解决了这一矛盾）。

在高回报面前，谁在乎代价？在全球市场，掌握公共资源的政府、说服能力较强的汽车业和急于实现资本回报的互联网科技企业，不论人工智能还是共享租车，都卷入了这场技术驱动的商业游戏。

“想象一下：在市中心的午餐时间，你不需要花20分钟找到停车位。即使记不住车钥匙放在哪里，老年人也能来去自如。”2014年春天，谷歌无人驾驶汽车项目主管Chris Urmson在公司的官方博客上写道，“醉驾和开车走神？拜拜。”

无人驾驶与自动驾驶的分歧与布局

在研发可以商用的无人驾驶车辆之前，大众集团电子研究实验室成员与斯坦福大学动力设计实验室合作，在2010年打造出一款无人驾驶的奥迪TTS，征服了美国科罗拉多州的派克峰赛道。在27分钟的时间里，TTS的最高时速曾达到75千米。

2013年，大众公司旗下的成立于1909年的奥迪，第一次因为无人驾驶技术登上“全球50大最聪明公司”榜单。这家市值340亿美元的公司的上榜理由是，其运用适合车辆前格栅的激光扫描道路探测器使自动驾驶更容易实现。2015年1月11日，在一年一度的美国拉斯维加斯举办的国际消费电子展（Consumer Electronics Show, CES）上，奥迪演示了“Piloted Driving”系统，并计划在未来10年推广这一技术。

奥迪对于无人驾驶的开发理念，可以说是“自动驾驶”。其对消费动机和应用场景的设计仍然源自传统汽车厂商对消费者的理解。传统汽车厂商认为，消费者购买汽车主要是为了追求驾驶乐趣。但如果消费者在高速路上遇到堵车，那所谓的“驾驶乐趣”便荡然无存。因此，奥迪“Piloted Driving”驾驶系统的设计是，如果驾驶员遇到堵车，且车辆的时速保持在35英里（约56.33千米）以下，驾驶员就可以按下方向盘上的按钮来激活这一系统。在系统介入后，驾驶员的双手便可以离开方向盘，脚也不必继续放在踏板上。如果驾驶员希望主动变道并取消系统自动驾驶，只需轻踩踏板或主动转动方向盘即可。

其实，在这届CES上，丰田公司也向公众展示了一辆雷克萨斯LS无人驾驶汽车。这款汽车采用了很多谷歌无人驾驶汽车中的技术，比如在车顶安装一个可360°监测的LIDAR系统。不同于奥迪，丰田希望将

自动驾驶系统打造成驾驶员开车的辅助系统，帮助其更好地驾驭车辆并给予驾驶员保护。一名雷克萨斯公司的工作人员对媒体做了如下补充说明：从理念上来看，两家公司的无人驾驶方案完全不同，因为雷克萨斯认为的“自动驾驶”不等于“无人驾驶”。显然，雷克萨斯的“自动驾驶”不如说是“辅助驾驶”。

2013年的特斯拉还是硅谷的一家小型汽车制造商。不过，特斯拉的首席执行官埃隆·马斯克（Elon Musk）也提出了无人驾驶汽车的开发目标。埃隆·马斯克告诉媒体，他们正在开发无人驾驶汽车，但驾驶员仍然需要在驾驶室内进行少量操作。埃隆·马斯克并没有透露关于特斯拉无人驾驶汽车计划的细节，只提到“无人驾驶”并非无人。他想象中的无人驾驶汽车系统更类似于一套自动操控系统，开启这套系统后驾驶员无需在大多数的场景下进行操作。这听上去更接近奥迪，远比丰田积极，而和谷歌保持着距离。

埃隆·马斯克称，三年时间能实现 90%的路程无需人类驾驶。他强调，特斯拉无人驾驶汽车已经处于内部开发阶段，并不打算将相关技术提供给其他公司。尽管过去他曾提过与谷歌的合作计划，但特斯拉无人驾驶汽车不会与谷歌展开合作。

谷歌，是完全“无人驾驶”的最积极分子。2012年5月，美国内华达州机动车驾驶管理处为谷歌的无人驾驶汽车颁发了一张车牌。

最初，谷歌的无人驾驶汽车有一个驾驶员坐在方向盘的后面，随时准备在有情况发生的时候接管汽车。同时，还有一个技术人员在监控着导航计算机。2013年，谷歌开始让部分员工坐着无人驾驶汽车上下班通勤。在远程摄像机记录的试验过程中，不少员工在方向盘后面睡着了。于是，谷歌工程师们确信，在危机发生时，不存在驾驶员从分心状态下回过神来比计算机系统的反应速度更快的可能。

不完全的无人驾驶，实际上是一辆车要受控于两个驾驶员。让人不由想起卡罗·奥斯瓦尔多·哥尔多尼（Carlo Osvaldo Goldoni）的《一仆二

主》，以及联席首席执行官制度怎么在黑莓的衰退中推了一把。麻省理工学院Age lab的科学家布赖恩·赖默认为，也许无人驾驶汽车发展中的“最大阻碍因素”将是与人类经验相关的因素，人类驾驶员分心后如何继续驾驶是一个难题。

为了解决这个问题，一方面，汽车制造商要监控人类驾驶员，提醒他们不能过分分心；另一方面，负责交棒的无人驾驶系统需要知道在什么情况下要留出多少时间让人类驾驶员可以顺利接棒。斯坦福大学汽车研究中心主任Clifford Nass认为，第一代（自主汽车）将要求驾驶员在某些地方进行干预。而驾驶员可能需要5秒以上的时间才能真正掌控车辆。

谷歌的选择是不相信人类驾驶员时刻警惕与及时介入的能力。它选择了另一条技术路线——用计算机系统完全取代方向盘后的人类，并设计了一种新的测试车辆：没有方向盘、刹车踏板和加速器，且只能以时速25英里（约40.23千米）的速度行驶。

与此同时，谷歌还开始为重组市场进行准备。

优步是一家交通网络公司，总部位于美国加利福尼亚州的旧金山，2009年，优步由特拉维斯·卡兰尼克和格瑞特·坎普创建，当时名为“优步Cab”。优步开发了联结乘客和司机的移动应用程序，提供载客车辆租赁及实时共乘的分享型经济服务。乘客可以通过发送短信或使用移动应用程序来预约这些载客的车辆；利用移动应用程序时还可以追踪车辆的位置。

优步的移动应用程序在旧金山地区推出后，2010年下半年就获得一群加利福尼亚州硅谷超级天使投资者的创投资金挹注。2011年年初，优步获得来自创投公司Benchmark的3200万美元资金。2011年下半年，优步再次从多位投资者处获得了3200万美元的资金，投资者包括高盛、Menlo Ventures和杰佛瑞·贝佐斯等，这让优步获得的总投资高达4950万美元。

谷歌看到了优步在未来交通市场的潜在价值，2013年通过母公司Alphabet旗下的GV向其投资了2.58亿美元，成为优步的股东之一。双方没有预料到，不到5年，它们就要为了无人驾驶而兵戎相见。

尽管在不同行业的无人驾驶开发者沿着辅助驾驶、自动驾驶和完全无人驾驶的不同方向着手布局，在2013年，没人认为无人驾驶汽车很快就能接管道路。

传统汽车商的时间表和创新技术商业化的问题清单

市场调研公司 IHS Automotive 在 2014年1月预计，2025年自动驾驶汽车的数量将达到 23万部，并在 2035年达到 1180万部。对于豪华汽车制造商而言，在竞争激烈的市场上，不以最新的技术取悦消费者、不在无人驾驶上投入巨资等于自杀。

2014年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第7位的是德国宝马公司。这家传统汽车制造厂商通过在汽车上增加无人驾驶技术，走在了最前沿。宝马无人驾驶项目负责人维尔纳·胡伯（Werner Huber）表示，公司的目标是在2020年成为世界第一家在高速公路上引入无人驾驶技术的汽车制造商。

此时，德国、美国、日本的汽车厂商都决定规划以自动驾驶为方向的时间表。宝马、奥迪、梅赛德斯—奔驰和大众都忙着试图将自动驾驶从实验室里的研究转化为最新车型上的可选模式。制造经验和庞大的客户基础使传统汽车制造业拥有交通领域最有价值的超级用户界面和技术变现能力，它们不能坐等上游的互联网科技公司利用算法和数据的优势掌握主动。而互联网高科技公司则希望通过计算机领域的积累帮助它们实现更具颠覆性的改变。

2014年5月27日，《时代》周刊报道了谷歌推出了一款令人期待的无人驾驶汽车原型，它没有刹车、脚踏板或方向盘。近几年来，谷歌一直在广泛使用改装奥迪、丰田普锐斯和雷克萨斯车型来测试自动驾驶汽车。2014年4月，它宣布其无人驾驶汽车已经测试了近70万英里（约110万千米）。谷歌的双座原型车是在世界各地汽车零部件供应商的协助下

建造的，车速以时速25英里（约40千米）为上限。车载传感器可以在两个足球场的距离范围内检测任何方向上的物体。谷歌无人驾驶汽车项目主管Urmson表示，如果这批原型车（约100辆）的性能令人满意，谷歌计划在未来两年内在加利福尼亚州开展试点。

就在《时代》报道谷歌原型车的第二天，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第26位的优步的首席执行官Travis Kalanick说他非常喜欢无人驾驶汽车的想法，并且乐于用无人驾驶车队取代他的司机。Travis Kalanick还表示，随着时间的推移，乘坐的成本将非常低，人们甚至不需要再拥有一辆汽车。看起来，优步会加入无人驾驶研发队伍，即使作为谷歌的竞争者。

以消费者体验为第一优先的豪华汽车制造商，当然不会让无人驾驶原型车顶上一个巨大的旋转激光扫描仪。宝马和其他汽车制造商不得不想办法将更小、更有限的传感器装入汽车车身，以避免影响重量或造型。宝马的前后保险杠内部隐藏着2个激光扫描仪和3个雷达传感器，前后可扫描大约200米的范围。在挡风玻璃和后窗的顶部嵌入了跟踪道路标记和检测路标的相机。每个后视镜附近都有广角激光扫描仪，每个都有近180°的视角，可以观看左右。车轮上方的4个超声波传感器监测靠近车辆的区域。最后，差分全球定位系统接收机将地面站信号与卫星信号相结合，确定汽车的位置，误差只有几厘米。

宝马原型车行李箱内的几台计算机能瞬间完成测量和计算，处理来自传感器的数据。软件根据车辆的速度和附近车辆的行为为每条车道分配一个数值。这个软件使用一种有助于消除传感器读数误差的概率技术，决定是否切换到另一个车道、向前超车，或避开从后面接近的车辆。指令被传送到控制加速、制动和转向的独立计算机。而另一个计算机系统则监视与自动驾驶相关的一切事情，监测故障征候。

戴姆勒公司的梅赛德斯-奔驰原型车的计算机不仅能够制动和加速，而且还能转向。使用立体相机、雷达和红外摄像机，这辆奔驰S级

轿车还可以在前方道路上发现物体，并控制刹车以防止事故发生。在实验中，在时速80千米的速度下松开方向盘和油门，还能表演紧急刹车。

福特、丰田、东风日产、沃尔沃和奥迪都宣称，力争在10年内销售某种形式的无人驾驶汽车，能够接管高速公路上的驾驶或把自己停进车库。一向乐观的埃隆·马斯克则表示，无人驾驶汽车上路行驶的时间可能会比多数人预料得更早，特斯拉正在开发一项“全面自动驾驶”技术，希望在5年内应用到汽车上。2014年9月，通用汽车宣布2017年的凯迪拉克将是第一辆在公路上提供无人驾驶的汽车。

总能紧跟形势的中国互联网公司当然不会放过一个日渐清晰的市场趋势。2014年8月，百度宣布将在无人驾驶领域有所作为。排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第28位的百度在硅谷的研究室离谷歌只有8英里（约12.87千米）。百度准备用一些传感器包括激光雷达、GPS 结合的定位系统来采集数据，制作三维地图，这个三维地图最后存成一个特定的格式，将成为无人驾驶的基础。一个月后，中国数字地图服务商高德也向公众展示了其面向无人驾驶环境的高级驾驶辅助系统

（ADAS），利用汽车上的多种传感器与高精度地图数据，辅助驾驶者更安全舒适、高效经济地驾驶。

不过，无人驾驶技术的商业化还有一张很长的问题清单。

第一，成本。

宝马汽车和其他原型车中的许多传感器和计算机太昂贵，无法广泛部署。实现更完全的自动化可能意味着使用更先进、更昂贵的传感器和计算机。比如，谷歌原型车的车顶上的LiDAR激光雷达能够提供关于周围环境最优秀的三维图像，精度可以达到2厘米，但售价约为8万美元。这种仪器还需要进行小型化和重新设计。

第二，法律需要更新。

截至2014年，虽然美国几个州通过了允许自动驾驶汽车在道路上进行测试的法律，但是美国国家公路交通安全管理局还没有制定测试和认

证自主特征安全性和可靠性的规定。两个主要的国际条约——《维也纳公路交通公约》和《日内瓦公路交通公约》可能需要修订，用于在欧洲和美国使用的汽车，因为这两份文件均指出，驾驶员必须随时对车辆保持完全的控制。

第三，日常交通的复杂与不确定。

当无人驾驶的使用局限于相对简单的场景，如高速公路行驶，还容易些。但这项技术仍然无法应对复杂的车流、道路和行人所带来的不确定性。麻省理工学院教授约翰·伦纳德（John Leonard）曾经带队参加了2007年的美国国防部高级研究计划局城市挑战赛。比赛需要完成的挑战是让无人驾驶车辆穿越城市街道模型，现场会有红绿灯和其他车辆。约翰·伦纳德认为，一些主要的基本问题还没有解决，如关于整个世界的呈现以及对可能发生事情的预测。真正实现这项技术的应用可能还需要数十年。

针对这一问题，美国密歇根州安娜堡市建设了一个专供无人驾驶的仿真城市，并于2015年对外开放。仿真城市位于密歇根大学校园的边缘，包括4英里（约6.44千米）的道路，涉及13个不同的路口。密歇根州交通部门和13家参与开发自动化驾驶技术的公司提供了资助。

这个城市被用于创建自动驾驶系统一直以来难以处理的情况，例如驾驶员和行人之间微妙的相互作用，不寻常的路面、隧道和树冠，它们都有可能混淆传感器并遮挡GPS信号。从复杂的交叉路口、混乱的车道标线到繁忙的施工队伍，都将被用来衡量最新的汽车传感器和驾驶算法的能力；行人甚至会从停放的车辆之间跳入道路，来测试车载安全系统是否会出错。

另一项已经在安娜堡仿真城市进行测试的技术是车对车通信（V2V）。在由密歇根大学完成的政府资助项目中，数千辆配备信号传送器的车辆向其他车辆和城市基础设施广播位置、行驶方向、速度和其他信息。试验表明，通过提前预警可能发生的碰撞，车对车和车对基础

设施的通信可以用来防止许多常见的事故。

第四，安全。

通过软件控制的汽车可能成为远程操控犯罪的目标。2010年2月，得克萨斯州数十辆汽车突然拒绝启动，莫名其妙地开始响起喇叭。这些汽车属于一家租赁公司，公司在车上安装了跟踪设备，如果驾驶员没能付款，软件可以停用这辆车，付款后则可恢复。结果，一个不满该公司的前雇员访问了该公司的后台系统，使用这个小工具造成了严重破坏。2013年，在拉斯维加斯的DEF CON大会（世界黑客大会）上，两名计算机安全专家Charlie Miller和Chris Valasek表示，他们劫持了一辆2010年款丰田普锐斯的内部网络，并远程控制了关键功能，包括转向和制动。

第五，最大的困难还是计算。

仅列举惯性导航系统一例，它通过监测车辆自身的运动提供精确的定位信息，并将结果数据与差分全球定位系统和高度精确的数字地图相结合。很多原型车严重依赖数字地图，而卖给消费者的汽车如果依赖于一张先前绘制好、非常准确的地图，那么它必须能有足够的容错率。这些都需要更强大的计算能力。

所幸，另一项科技的进步给汽车计算能力的提升带来了希望。

人工智能给无人驾驶踩下油门

20世纪70年代末，汽车制造商已经使用集成电路来监测和控制基本的发动机功能；20世纪80年代，汽车发动机控制的计算机化随着关于燃料效率和排放规定的实施而加快。1982年，部分车型的内置计算机全面控制了自动变速器。

到2015年，汽车制造商可以通过无线链路远程诊断车辆问题，并且可以将硬件设备插入汽车的诊断端口，以通过智能手机应用程序识别引擎问题或追踪驾驶习惯。一辆新车里会有50~100台计算机，运行着数百万行代码。

随着无人驾驶汽车商业化需求的爆发，市场开始研究人工智能与汽车业能碰出什么火花。在人工智能领域先行一步的芯片制造商英伟达首先意识到，在汽车智能化的进程中，芯片能扮演重要角色。按公司高级主管丹尼·夏皮罗（Danny Shapiro）的说法：“现在我们正在讨论是否需要在汽车上进行超级计算。”

2015年2月，年度“全球50大最聪明公司”之一的英伟达宣布推出2款新产品，旨在为汽车提供更多的计算能力。一个能够同时在3个不同的车载显示器渲染并呈现3D图案；另一个可以收集和处理汽车周围多达12个摄像头的的数据，并且具有可以帮助防撞系统甚至自动驾驶系统识别某些道路障碍的机器学习软件。这两个系统意味着先进的汽车传感器和计算机系统为软件制造商提供的巨大机会。

如果要问谁可以好好利用车轮上的巨型计算机，非斯坦福大学动力设计实验室的机械工程教授Chris Gerdes莫属。在Chris Gerdes的实验室里，学生们正在持续进行着多个项目：一辆轻型太阳能车；一辆装满了

传感器的福特Fusion和一辆类似沙地车的手动挡双人车。那辆“沙地车”将可编程性提升到极致。几乎每个部件都由连接到计算机的作动器控制。这意味着软件可以配置每个车轮的行为方式，使普通的路面感觉像被冰覆盖一样。或者，使用安装在汽车前部的传感器的数据，经过配置，让新手驾驶者像赛车司机一样做出反应。整辆车的概念就是探索计算机如何使驾驶更安全、更高效，而不必完全脱离驾驶员的控制。

在硅谷，竞争性合作在汽车制造商和互联网高科技公司之间贴身展开。苹果和谷歌这样的公司正在通过为汽车提供更好的智能手机型接口而介入车辆的操作系统。它们成功利用了一个统计事实：根据非营利组织美国国家安全委员会的研究，超过25%的道路交通事故是因司机玩手机导致的。

大多数汽车制造商支持苹果公司的Car Play软件以及谷歌的同类竞品Android Auto。现代汽车在2015年夏天上市的新款索纳塔将是第一个支持Car Play的车型。Android Auto展示了更多的可能性。当驾驶者将Nexus智能手机插入车内，触控屏即被Google Now接管，Google Now打通了其他谷歌公司的服务，可以根据你的位置、搜索记录和Gmail邮件信息提供建议。值得注意的是，Android Auto界面底部已有一枚按钮可用于展示车辆未来可能具有的诊断功能。谷歌希望汽车制造商先开发出能够进一步显示车辆运行数据的应用程序。如果Android Auto知道你的引擎过热，Google Now可能会为你规划线路，找到附近的机修工。

现在，Car Play和Android Auto服务只能读取基本的车辆数据，例如汽车是在行驶、停着还是在倒车。这不是人工智能的用武之地。谷歌和苹果的意图是通过Car Play和Android Auto渗透到汽车的人机交互界面，深入控制汽车系统的车载计算机，进而重新设计转向或防撞这样的功能，最后为汽车全盘设计操作系统。那时，汽车制造商改称为“汽车零部件和内饰的总承包商”可能更为合适。

在人工智能迅速崛起的2015年，谷歌的无人驾驶原型车已经上路，

其结合了先进的传感器、地图数据、智能导航和控制软件。苹果公司也刚雇佣了数十名具有汽车设计、工程和战略技能的人士。汽车制造商会拱手让出汽车大脑的控制权吗？

在互联网科技公司和汽车制造商之间，还存在一个特立独行的另类。2015年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第1位的特斯拉正以软件创新的形式接管汽车。虽然在互联网和汽车制造这两方面都没有光荣传统，但特斯拉却拥有自己品牌的汽车可供尽情编程。

总部位于帕罗奥图的特斯拉汽车公司打造了世界上堪称最计算机化的消费级汽车。2012年发布的电动轿车Model S拥有17英寸（约 2.54 厘米）触摸屏显示器、3G手机连接甚至Web浏览器。触摸屏显示娱乐应用程序、显示附近充电站的地图以及有关汽车电池的详细信息，也可以用它进行各种车辆设置，包括停止和加速模式（根据型号有多种选择，从“正常”到“运动”或从“运动”到“疯狂”）。

每隔几个月，特斯拉的车主就会收到一个更新的软件，为他们的车辆增加新的功能。自从Model S发布以来，已经更新了更详细的地图、更好的加速度设置、防止溜车的坡启模式，以及盲点警告（如果汽车配有相应的传感器）。

这些软件更新可以做的不仅仅是添加新的提示音。2013年年底，特斯拉面临安全恐慌，数辆Model S在驶过碎石路后电池组遭到破坏，引发火灾。特斯拉工程师认为火灾是罕见的事件，通过简单的补救就能修正，但这意味着路上的每一辆Model S的悬挂系统都需要升级。特斯拉没有像传统汽车制造商那样要求车主将车带到修车点，而是发布了调整悬挂系统的软件补丁，让车辆在更高的速度下也能保持悬挂的高度，从而大大减少了事故发生的概率。

特斯拉证明了可编程程度与汽车的市场价值很可能成正比。虽有很多质疑，但特斯拉的首席执行官埃隆·马斯克并不介意。作为一家创始人还健在的新兴公司，特斯拉不需要花太多成本克服保守势力。相比之

下，传统汽车厂商需要同内部的传统派达成一致，因而困难大得多。

福特于2015年1月开设了一个研究实验室。该实验室位于谷歌办公室以北，相距大约10分钟的车程，在Skype的隔壁，靠近惠普的大门。这个实验室正在开发一种新的驾驶者界面Sync 3。除了运行Spotify和Pandora Radio等应用程序，Sync 3还可以连接到家庭Wi-Fi网络，以接收bug修复和更新。

福特显然希望司机更倾向于使用自己的系统，而不是CarPlay或Android Auto。不过，福特在这方面的创新记录并不愉快。其第一个触摸屏界面MyFord Touch在2010年推出的时候，频繁出现故障，客户抱怨它过于复杂。当福特在2011年《消费者报告》的年度可靠性评级中从第10位下降到第20位时，报道认为MyFord Touch是其排名下降的关键原因。该公司最终发放了超过25万个包含软件修复程序的内存卡，供用户将更新上传到汽车。

汽车业正处在巨变的前夜，曾经声名赫赫的汽车制造商需要和高科技公司甚至芯片商争夺打开未来之门的钥匙。更可怕的是，个人汽车市场数量庞大而分散的车主正不断向一种新的互联网络——“共享约车”集结，他们从这个高速增长的网络中获益，更依赖于这个网络——优步，其排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单的第50名。2015年3月12日，优步正式进入中国市场。2015年6月，优步完成了多笔增资项目，公司价值约为182亿美元。截至2015年12月，全球活跃的优步司机达到162037名。

也是2015年，中国的“优步”——滴滴出行在纽约宣布与打车应用Lyft公司合作，并向Lyft公司投资1亿美元。2012年9月，滴滴出行还叫作“嘀嘀打车”，只能预约出租车。2014年5月，嘀嘀打车更名为“滴滴打车”。2015年2月14日，滴滴打车和快的打车合并。同年9月9日，滴滴打车更名为“滴滴出行”并启用新LOGO。这一变更表露了滴滴出行在广义交通市场的积极性。

这项投资后不到一个月，滴滴出行又成为印度叫车应用Ola的投资者，帮助Ola在印度开拓市场。如今，Ola已是印度最大的叫车公司，每日通过出租车、租赁汽车和机动三轮车提供75万次的用车服务，占据印度市场份额的80%。滴滴出行投资Ola之举凸显亚洲叫车应用公司之间的竞争日益激烈。当时，优步正在中国和印度市场加速扩张。优步的首席执行官Travis Kalanick把这两个市场都视为优步最重要的全球增长市场。

回想那一年，市场目睹了一类新的“超级应用界面”的崛起。它马上就要驶入无人驾驶的风口。

围猎算法公司

2016年，7家公司因在无人驾驶领域的成绩而上榜，占全部上榜公司的14%。人工智能在无人驾驶汽车上的应用显露出未来控制市场的能力。这时，各类人工智能算法公司因其具有相对更大的价值和相对较小的规模而成为大公司收购的更好的猎物。

2016年，英特尔通过一组收购交易加强了自己在未来无人驾驶和车联网市场的存在感。仅在2016年4月，英特尔就收购了意大利半导体功能安全厂商 Yogitech和Arynga 。成立于2000年的Yogitech，是一家整合电路功能安全分析解决方案商，公司专门为芯片增加安全功能，芯片用在无人驾驶汽车、自主设备上。Arynga公司提供符合GENIVI标准的软件，让车内计算机支持无线下载（Over-the-Air）更新功能。无线传输技术能力对于车联网至关重要，而Arynga将帮助英特尔强化车联网和自动驾驶能力，提高传输的安全性。一个月后，英特尔又收购了俄罗斯机器视觉技术公司Itseez。Itseez成立于2005年，其开发了供驾驶辅助系统使用的软件和服务，以协助对可能发生的碰撞发出警告，提高司机的意识并简化驾驶。

英特尔忙碌地投资和并购，是因为它感觉到英伟达正从背后逼近。大量的芯片制造商都瞄准了无人驾驶市场，但排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第12位的英伟达独树一帜。英伟达提供了一整套系统，包括了整个硬件平台以及配套软件系统。这套系统将为汽车提供一个360°无死角的感知系统。英伟达说，已经有超过50家汽车制造商（包括奥迪、宝马、福特和特斯拉）、供货商、开发商以及相关研究所正在使用它们的平台进行各种试验。英伟达还致力于将显卡芯片应用到虚拟现

实系统中。

英伟达也通过投资、收购强化了自己的优势。2015年以后，英伟达的投资方向明显发生了变化，节奏也在迅速加快。其中，运用GPU研发自动驾驶技术的公司，成为英伟达2017年两个主要的投资方向之一。

创立于1999年的以色列上市公司Mobileye排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第6位。上榜时公司估值80亿美元。Mobileye于1999年由以色列希伯来大学的两名研究人员创立，公司的业务是将摄像头和软件算法组成的视觉系统用于解决车辆驾驶问题。Mobileye开发的一种图像处理芯片称为Eye Q。所有Mobileye的图像处理算法都在其Eye Q芯片上运行。经过多年的测试，Mobileye芯片和软件算法开始推出商业产品，向OEM（Original Equipment Manufacture，原始设备制造商）客户出售。

这家公司专注于机器视觉系统和运动探测算法的开发，用来在汽车偏离车道或是要撞上前车时警告驾驶员。公司用来给自动驾驶系统提供学习图片的雇员高达600人。传统的汽车制造商只有和Mobileye这类的公司合作，才可能与Alphabet（谷歌的母公司）在汽车无人驾驶领域展开竞争。

Mobileye已经与众多汽车制造商开展合作，为它们开发自动领航和预防撞车技术，其中包括奥迪、宝马、通用汽车、日产、特斯拉、大众和沃尔沃。最近，这家公司又与两家不愿透露名字的汽车制造商签订了协议，为它们开发全自动驾驶系统。

2016年7月，英特尔加入了宝马与Mobileye的合作，一起开发无人驾驶汽车，目标是在2021年之前让无人驾驶汽车开上街道。这三家公司还准备建立一个开放平台，让其他汽车制造商、驾乘分享公司使用自己的技术。2017年1月，宝马、英特尔和Mobileye宣布，年底之前会安排40辆无人驾驶宝马汽车上路测试。

这一系列合作为英特尔接踵而至的收购埋下了伏笔。

中国的互联网科技公司加大了对无人驾驶技术的资金投入。公司的现金和不断成功的融资是这个领域的上市公司和未上市公司的利器。

百度排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第2位。市场对其在人工智能和无人驾驶汽车方向的投入寄予厚望。这家当年估值为550亿美元公司的核心业务是搜索引擎和广告销售，但除此之外，百度对自动驾驶也是野心勃勃，计划年末在加利福尼亚州招募100位自动驾驶领域的研究员和工程师。

百度的无人驾驶汽车项目起步于 2013年。2015年，百度无人驾驶汽车在国内首次实现城市、环路以及高速公路混合路况下的全自动驾驶。百度并不自行造车，而是与第三方汽车厂商进行合作——百度已经与宝马等汽车厂商签订了合作协议。百度预计在3~5年内和厂商合作量产无人驾驶汽车。百度的无人驾驶车也是中国国内唯一通过ISO26262（《汽车安全完整性水平》）的全自动驾驶研究项目。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第21位的滴滴出行与优步的竞争愈加白热化，双方都通过给司机补助的方式抢占市场份额。滴滴出行宣称它每天的客运次数达到1400万，超过了优步的1000万。滴滴出行得益于中国大城市严重的道路拥堵问题，随着私家车数量的增加，越来越多的人愿意拿车来做一份“兼职”。

2016年5月13日，滴滴出行宣布了新一轮融资进展。其中，苹果公司向滴滴出行投资10亿美元，成为本次融资最大单笔资金出资者以及滴滴出行的战略投资者。不到3个月，滴滴出行宣布与优步全球达成战略合作协议，收购优步在中国运营的品牌、业务、数据等全部资产。双方达成战略合作协议后，滴滴出行和优步全球将相互持股，成为对方的少数股权股东。

特斯拉和谷歌仍然在不同的方向上前进。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第4位的特斯拉的上榜理由之一，是发布了自动领航技术。该技术通过整合车载摄像头、雷达、超

声波感知机以及GPS的反馈信息，在高速公路上初步实现无人驾驶，同时还具有辅助驾驶员避开拥堵路段、协助停车等功能。这家电动汽车制造商快速商用的无人驾驶技术成为2016年“10大突破性技术”。

埃隆·马斯克称，特斯拉的自动领航技术能将发生车祸的概率降低50%。不巧的是，2016年6月30日，媒体报道一辆特斯拉汽车在佛罗里达州威利斯顿与一辆拖车相撞，40岁的驾驶员乔舒亚·布朗丧生。特斯拉官方确认，该车在“自动驾驶”（autopilot）模式中没有识别出变道的卡车，导致悲剧发生。该事件一度被媒体引用为特斯拉全球第一起无人驾驶致死事件。

事后的调查发现，特斯拉的自动驾驶与AEB自动紧急刹车系统在此次事故中并未出现瑕疵。无论是美国运输部下属的国家公路交通安全管理局（National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA）还是特斯拉公司所提供的资料，皆直指驾驶员在遇到事故之前并没有依系统指示随时准备取回车子的控制权，于是在人类与计算机都无法判断前方有状况的状态下造成了这场悲剧。不过，批评者仍对特斯拉以自动驾驶为优先发展的研发路径表示了担心。

谷歌的母公司Alphabet继续致力于开发全自动汽车驾驶系统，即完全无人驾驶技术。作为排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第8位的公司，Alphabet的无人驾驶汽车迄今已经跑了160万英里（约为257.50万千米）。它也开始和传统汽车厂商合作，比如与克莱斯勒公司签订协议，把这套系统整合到克莱斯勒的小型客车（MPV）上。这是Alphabet首次与主流汽车制造商建立伙伴关系。

2016年，世界上最大的汽车制造商丰田公司的首席执行官丰田章男（Akio Toyota）已经60岁了。19世纪90年代，丰田章男的祖父最开始研发的是织机，而如今丰田已经成为全球首屈一指的汽车制造商。位居2016年“全球50大最聪明公司”榜单第17位的丰田，态度180°大转弯，终于认识到无人驾驶技术的价值——从道路设计到驾驶员认证的一切都有

可能被半自动或全自动车辆彻底改变。现在，它希望通过丰田研究院保持自己在未来交通工具、人工智能以及机器人市场上的竞争力。

丰田每年都会在研发上投入100亿美元，超过了除大众汽车以外的任何其他汽车制造商。从锂电池到安全带设计，这些投入给产品的各个方面都带来了无尽的改进。但丰田知道，要想保持世界第一的排名，这样的改进还不够。在无人驾驶技术的开发竞赛中，丰田落后于谷歌和特斯拉公司。

新的丰田研究院用10亿美元来缩短与竞争对手的差距。研究院在密歇根州、硅谷和马萨诸塞州的剑桥都设有办公室，专注于自动驾驶汽车和机器人的研发。丰田也正在与斯坦福大学、密歇根大学和麻省理工学院建立合作伙伴关系，重新定义汽车的功能。

像大多数知名汽车制造商一样，丰田公司并没有全力以赴去追赶谷歌，建造完全自动驾驶的汽车。相反，丰田预计，在未来几年驾驶者和软件将分享对汽车的控制。与丰田合作的斯坦福大学的人工智能研究人员正在测试可以帮助评估驾驶员警觉性的汽车内置摄像头。如果司机昏昏欲睡或走神，那么自动化安全系统可以介入并保证驾驶员的安全，同时提醒驾驶员专注于驾驶任务。

一个被称为“防御性驾驶”的备受关注的领域：有没有可能教会一辆汽车的软件系统预测可能从隐蔽的小巷突然出现的自行车或者突然变道的摩托车骑手？任职于斯坦福大学人工智能实验室（SAIL）、斯坦福视觉实验室的斯坦福大学计算机科学副教授李飞飞的部门也加入到与丰田的合作中，以2500万美元成立了丰田汽车-斯坦福人工智能研究中心。她的团队的研发方向是依靠三维视觉和模式识别来识别高风险群体，包括盯着智能手机屏幕的行人，或是在路边玩耍的小孩。

几年前，李飞飞开发的软件可以很好地识别照片中的物体，不管是摆出奇怪的姿势，还是出现在混乱的背景之前。在与无人驾驶相关的研发中，她利用这些技术来分析道路照片。李飞飞的团队也在寻找让自动

驾驶汽车尽可能快地共享信息的方法。

斯坦福大学统计和电气工程助理教授约翰·杜奇（John Duchi）率领的另一个团队计划着手处理一些已知的问题，诸如危险的自行车骑手，然后试图构建可以在类似情况下做出明智决定的预测软件。

在与大学的合作中，丰田不是唯一受益的汽车公司。其他制造商最终将能够从发表的成果中取得收益。尽管如此，丰田也可以享受特殊的使用权和特别协作。而汽车技术较长的采纳曲线可能会给丰田公司足够的时间。毕竟，安全气囊和先进变速器在市场上出现后等了20年才获得大众的认可。

2016年11月，李飞飞加入谷歌，出任谷歌云端人工智能和机器学习首席科学家。据年终销量统计，丰田不敌大众，失去了年度世界最大汽车厂商的位置。

芯片和传感器闻到现金的味道

技术商业化竞争最激烈的时候，就是闻到现金味道的一刻。

随着汽车厂商进一步把无人驾驶汽车量产上市的时间表定在2020年或2021年，为之提供决定无人驾驶智力和视力的部件——芯片和传感器技术，成为所有潜在供应商决胜的目标。

2017年，“全球50大最聪明公司”榜单中有8家是无人驾驶汽车市场的局内人。上榜公司的总市值超过了2万亿美元。

对专注于人工智能芯片研发的厂商来说，汽车业对无人驾驶的痴迷可以为投入提高运算能力的资本带来超额回报。毕竟，你坐在无人驾驶汽车里，无人驾驶汽车则运行在人工智能的芯片上。未来的交通堵塞将发生在云端和边缘设备构成的网络中，而不是在混凝土和沥青浇成的高速公路上。

位居2017年“全球50大最聪明公司”榜单第1位的英伟达，其新芯片正在为无人驾驶提供强大的运算能力，包括利用自身人工智能计算的优势与“全球50大最聪明公司”榜单中排名第46位的戴姆勒致力于汽车互联和自动驾驶技术的合作研发。

2017年10月10日，英伟达创始人兼首席执行官黄仁勋在慕尼黑举办的GPU 技术大会上发布了名为Pegasus的新一代 DrivePX人工智能车载计算平台。同时，英伟达还宣布全球最大的邮政与物流公司——德国邮政DHL集团（DPDHL）与全球最大汽车供应商之一的ZF展开合作，将于2018年开始部署试运行的自动驾驶送货车队。

代号为Pegasus的全新系统扩展了 NVIDIA·DRIVE·PX AI 计算平台，可以处理L5自动驾驶汽车。NVIDIA DRIVE PX Pegasus 每秒操作

超过320万亿次——比其前身 NVIDIA DRIVE PX 2 的性能超出10倍以上。该公司表示，包括丰田公司在内的许多大型汽车制造商都在使用它们的自动驾驶技术。

英伟达表示，新设备的大小与汽车牌照相当，但它的运算性能足以处理最多16个传感器的数据，并能同时进行物体检测、GPS 定位、路径规划，还能控制车辆本身，此外它还能同时更新集中存储的高清地图。即使对所有的任务同步处理，这个设备也还能有剩余的运算资源。按黄仁勋的话就是，“过去，好的驾驶体验来自马力强劲的引擎，而未来，好的驾驶体验将来自强大的车载计算平台的运算能力。”

位居2017年“全球50大最聪明公司”榜单第13位的英特尔在2017年3月宣布收购Mobileye，总价约为153亿美元。Mobileye于2014年在纽交所上市，市值达到50亿美元。

交易完成后，Mobileye与英特尔的自动驾驶事业部（ADG）合并，形成新的自动驾驶部门。收购辅助驱动系统供应商Mobileye后，英特尔打开了与宝马和德尔福在无人驾驶方向上的合作关系。

然而，看似越来越接近商用的无人驾驶汽车，仍然缺少多种性价比合适的硬件设备。激光雷达传感器更是其中的核心硬件。大多数致力于商业化无人驾驶汽车的企业都认为激光雷达至关重要（特斯拉又是一个罕见的例外，埃隆·马斯克坚持无人驾驶汽车应该仅使用摄像机和普通雷达来模仿人类对路况的感知）。

激光雷达是一种通过激光束反射将物体映射成3D图像的装置。谷歌母公司Alphabet、优步和丰田等公司测试的自动驾驶车辆都严重依赖激光雷达在地图上定位，并识别行人和其他车辆。最好的传感器可以看到100米远处只有几厘米大小的细节。

但制造和销售激光雷达以前是一个相对小众的业务，且技术还不够成熟，无法成为数百万台汽车的标准组件。此外，激光雷达体积庞大。Alphabet的自动驾驶子公司Waymo进行测试的汽车顶着一个巨大的黑色

圆顶，丰田和优步车上的设备则大约有一个咖啡壶那么大。激光雷达也很昂贵，每个需要花费几千甚至上万美元。而大多数测试车都需要配置多个激光雷达。

2016年8月，福特和百度共同向全球领先的激光雷达供应商Velodyne投资了1.5亿美元。Velodyne公司是大卫·霍尔于1983年创建的，2005年开始涉足激光测距，当时公司参加了由美国国防部高级研究计划局主办的无人驾驶赛车比赛。这些经验使其意识到当时的LiDAR技术存在缺陷，只能扫描单条固定的位置。为参加2007年的比赛，Velodyne开发了新的传感器系统，卖给了比赛车队。Velodyne的LiDAR部门于2016年从Velodyne Acoustics分拆出来，成为Velodyne LiDAR公司。Velodyne从福特和百度融资成功后5个月，就宣布计划在加利福尼亚州圣何塞扩建一家大型工厂，以便在2018年之前每年增加产量100万台。和当前上路的设备不同，Velodyne的新产品没有使用旋转镜引导激光，而是通过电子控制的方式控制，这种方式被称为固态激光雷达。这种设备的成本低得多，体积也更小、更耐用，因为其中没有移动部件。这是一个尚待充分测试的理论。2016年，Velodyne称该项目已经实现了突破，可以使雷达的价格便宜至50美元。

百度在2017年“全球50大最聪明公司”榜单上排名第50位。为了加强无人驾驶汽车的研发，百度一方面宣布计划发布其自主研发的软件和硬件作为开源技术，另一方面也加快了合作和收购节奏。除了投资Verodyne，百度还与零部件制造商博世（Bosch）和马牌（Continental）建立了合作伙伴关系。

许多初创公司也都试图为无人驾驶汽车制造密集、低成本但高品质的激光雷达系统。其中，Quanergy率先开发了固态激光雷达系统，提高了激光扫描雷达的可靠性。

成立于2012年、总部设在桑尼维尔的Quanergy Systems公司还没有上市，就排在了2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第14位，估值16亿

美元。这家创业公司的激光雷达使用了与计算机芯片相同的材料和制造工艺。2017年1月其在CES上发表的低成本固态光学雷达感测器产品S3，获得了智能汽车分类之“最佳创新奖”。这种传感器足够小，可嵌入汽车前灯中，用于高级驾驶员辅助系统，并将在2021年整合到无人驾驶汽车中。2016年，Quanergy将获得的9000万美元的资金用于2017年在马萨诸塞州设立的工厂，开始生产固态激光雷达传感器，并以250美元的价格出售。

除了Verodyne和Quanergy，汽车配件供应商马牌和法雷奥也在开发类似的技术，但它们表示还要再等两三年才能进入市场。

激光雷达技术在无人驾驶汽车商用进程中的独特价值，使知识产权之争也随之白热化。在以产品创新降低激光雷达成本的竞争中，Velodyne与Quanergy都获得了强大的资金和合作伙伴的支持。此时，知识产权积累尤其关键。据USPTO专利资料库显示，Velodyne已持有35件LiDAR技术专利，Quanergy正在申请11件专利。

2016年9月13日，Quanergy向美国加利福尼亚州北区联邦地方法院请求，确认其所研发销售的型号为M8-1 LiDAR的感测器并未侵害竞争对手Velodyne LiDAR所持有的美国专利。

2017年，位居“全球50大最聪明公司”榜单第5位的谷歌母公司Alphabet旗下的无人驾驶项目Waymo，起诉母公司下属基金投资的竞争对手优步，称其前工程师安东尼·莱万多斯基（Anthony Levandowski）在辞职之前下载了超过1.4万份机密文件，然后成立了名为Otto的无人驾驶卡车公司（不久之后被优步收购）。优步否认使用了Waymo的任何商业机密。5月，美国地区法院法官威廉·阿尔索普批准了Waymo的申请禁令，禁止安东尼·莱万多斯基从事与激光雷达相关的工作。8月，优步提供了部分源代码供Waymo审查。然而Waymo表示，需要代码的当前版本，以更准确地判断优步是否使用了该公司的技术。10月，Waymo提出了10亿美元的庭外和解费，并要求优步公开道歉。

从Waymo财务分析师的证词中可见，自2009年谷歌无人驾驶项目开始到2015年年底，谷歌在开发相关软件和硬件上花了11亿美元。这一代价的回报，使其无人驾驶项目 Waymo 的性能不断提升。11月8日，Waymo宣布，将首先在普通美国人身上测试没有安全驱动程序的Robo-Taxis。亚利桑那州凤凰城的无人驾驶出租车将在没有安全驾驶的情况下在这个城市的街道上行驶，并在未来几个月内开始给公众提供乘坐的机会。试运营区域的面积约为100平方英里（约为259平方千米）。在乘坐过程中，Waymo员工仍有参与，但不是坐在驾驶座上准备踩刹车，而是坐在驾驶座的后一排，准备在出现问题时按下标有“Pull Over”的按钮。

这是无人驾驶汽车的又一个突破，也是美国给自动驾驶技术分类中应用等级4技术标准的汽车的第一次公测。按照美国机动工程师协会（SAE）对于无人驾驶的阶段划分，传统的汽车制造业更倾向于在 5 年内完成由部分自动驾驶（等级2）向高度自动驾驶（等级4）的过渡，但并不急于交出方向盘的控制权（等级5）。但对于谷歌这类公司来说，不会止步于此。

自动驾驶技术分级

〔根据美国国家公路交通安全管理局（NHTSA）正式发布的分类系统 2016 年版，
与 SAE 版分级一致，细节略有不同〕

等级	定义
等级 0	即无自动。驾驶员随时掌握着车辆的所有机械、物理功能。仅配备警报装置等无关主动驾驶的功能也算在内。
等级 1	驾驶员操作车辆，但个别装置有时也能发挥作用，如电子稳定程式（ESP）或防锁死刹车系统（ABS）可以帮助行车安全。
等级 2	驾驶员主要控制车辆，但系统阶调自动化，使之明显减轻操作负担，如主动式巡航定速（ACC）结合自动跟车和车道偏离警示，而自动紧急刹停系统（AEB）透过盲点侦测与汽车防撞系统的部分技术结合。
等级 3	驾驶员需随时准备控制车辆，在自动驾驶辅助控制期间，如在跟车时虽然可以暂时免于操作，但当汽车侦测到需要驾驶员的情形时，会立即回归，让驾驶员接管其后续控制。驾驶员必须接手应对系统无力处理的状况。
等级 4	驾驶员可在条件允许下让车辆完整自驾，启动自动驾驶后，一般不必介入控制，此车可以按照设定的道路通则（如高速公路中，平顺的车流与标准化的路标、明显的提示线），自己执行包括转弯、换车道与加速等工作。除了严苛气候或道路模糊不清、意外，或是自动驾驶的路段已经结束等，系统会提示并提供驾驶员“足够宽裕的转换时间”。驾驶员应查看车辆的运作，但可包括有旁观下的无人停车功能（有方向盘自动车）。
等级 5	驾驶员不必在车内，任何时刻都不会控制到车辆。此类车辆能自行启动驾驶装置，全程也不需开在设计好的路况下，就可以执行所有与安全有关的重要功能，包括没有人在车上时的情形，完全不需受驾驶员的意志控制，可以自行决策。（无方向盘自动车）

另一件令无人驾驶汽车开发者头痛的事，是实验和测试中事故不

断。因为亚利桑那州坦佩市一辆优步的无人驾驶车与另一辆车相撞，优步暂停了始于2014年的无人驾驶汽车项目。虽然事故并未造成人员伤亡，当地警方也称优步无人驾驶测试车并非责任方（另一辆事故车未做出避让），但优步还是同时叫停了匹兹堡和亚利桑那州测试无人驾驶汽车项目。匹兹堡的载客服务试运行始于2016年9月，而亚利桑那州的项目落地仅一个月（始于2017年2月）。优步一直致力于减少监管对无人驾驶车的约束，此次的事故令人们对无人驾驶车辆安全性的争论再次升温。

同样受到事故困扰的还有特斯拉。在几起驾驶事故后，特斯拉升级了Autopilot 系统，着重对“双手离开方向盘”的行为进行警示。不过，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第31位的特斯拉尽管面临Autopilot 的事故和汽车维修问题带来的负面影响，还是继续加大赌注。在“10大突破性技术”之一的无人驾驶卡车的赛道上，特斯拉于2017年11月推出的配置了Autopilot的电动卡车继续跑在竞争者的前面。

自推出了 Autopilot 自动辅助驾驶系统以后，特斯拉已经累积了高达3.5亿千米的自动驾驶里程。这个数据库将成为特斯拉在无人驾驶领域的重要资产。埃隆·马斯克总是试图引领潮流，技术商业化的速度对他来说比纠结科技研究的细节更重要。至于他宣称将为未来的电动车配备的Full Self-Driving Hardware已经具备了“等级 5 自动驾驶的能力”是噱头还是惊喜，还有待观察。

为加强无人驾驶汽车的研发，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单最后一位的百度收购了一家计算机视觉创业公司，与零部件制造商博世和马牌建立了合作伙伴关系，并宣布计划发布其自主研发的软件和硬件作为开源技术。百度创始人、首席执行官李彦宏在2017年年底举行的“百度世界大会”上称，将在2018年量产无人驾驶汽车。这意味着中国科技公司正在研发的无人驾驶汽车可能会领先美国的竞争对手，率先实现公共领域的广泛应用。

在无人驾驶领域，表现迟缓且信息最不透明的是苹果公司。2017年，苹果终于宣布正在开发无人驾驶的通勤班车项目。该实验类似Alphabet的Waymo和优步的有限区域小规模测试。参与者仅限于员工而不是公众，争议与障碍也更小。

苹果到2014年才开始启动无人驾驶汽车的项目，代号为“泰坦”。团队成员来自传统的汽车制造商以及竞争对手——特斯拉和谷歌。在获得在加利福尼亚州测试自动车辆的许可证后，由三辆雷克萨斯SUV参与的公路测试也正式开始。

虽然苹果首席执行官蒂姆·库克称无人驾驶为“人工智能项目之母”，但当人们想象苹果这样的公司与传统的汽车制造商合作搭建一条小型公共汽车线路来帮助员工在硅谷新旧办公区之间旅行时，实在无法激动起来。倒是蒂姆·库克的另一句话还让人有点期待：“确实有一个大型项目，并将在这方面做出很大的投资。”

这就是排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第16位的苹果公司，其资产负债表上的现金（2570亿美元）比整个通用电气的市值还高。

展望

率先商业化的技术将率先进入竞争红海。无人驾驶的激光雷达市场正处于这个阶段。Velodyne宣布它们的产能将于 2018年达到 100万台。刚在 2017年年底宣布建成年产量百万台新厂的 Quanergy, 2018年又将有大作。

在2018年Em Tech China 峰会期间, Quanergy联合创始人兼首席执行官Louay Eldada表示, Quanergy最大的生产基地将落脚中国, 在2018年年底将利用战略合作伙伴 Sensata 在江苏常州的工厂生产激光雷达, 预计初期年产能为1000万台。未来市场的需求将逐步扩充至数亿台。随着Quanergy将生产重心移向中国, 中国将成为全球激光雷达最大的生产基地。

竞争也令企业知识产权竞争白热化。经过一年的诉讼之后, 优步和Waymo 在法庭上达成了和解。原先Waymo 要求的和解价是 10 亿美元, 后来自行砍价到 5 亿美元, 但仍不被优步接受。最后优步以 Series G 股票的 0.34%, 且要完全从优步目前发展的自动驾驶方案中完全删除来自 Waymo 的技术作为和解代价。Series G 股票的0.34%估值约为 2.45 亿美元。

根据高盛预估, 2030年出租专车的市场规模将可能达到 2830 亿美元, 这也是各家包括汽车芯片方案商、车厂都不约而同地把无人驾驶的最大市场目标摆在出租专车的最主要原因。在出租车行业占有领先地位的优步, 如果成功导入无人驾驶技术, 可能对 Waymo 未来的市场布局产生压力。

好消息是各国政府对无人驾驶的积极态度导致了交通法规的技术配

合度不断提高，根据美国加利福尼亚州机动车管理局（Department of Motor Vehicles）在2018年通过的一项规定，加利福尼亚州将允许无人驾驶汽车在真正无人驾驶的情况下在道路上行驶。这项新规定对Waymo、优步、GM 等公司很有利：这些公司能继续在加利福尼亚州的道路上进行无人驾驶汽车测试。2017年举办的一场听证会讨论了一些实施条件，包括要求无人驾驶汽车能够由操作人员远程操控，以及无人驾驶汽车厂商必须提供具体的行动计划等。

当然，新技术应用与传统生活方式和安全感的摩擦也开始产生。一个美国消费者监督机构在一份声明中抨击了美国加利福尼亚州的这项新规定：“远程操控者将被允许从远处监控并控制汽车，这就像玩电子游戏一样，是对生命的一种不负责。”这是需要重视的成本与外部性。

第三章 未来世界的基础建设

如果要我打赌，我赌接下来10年随着摩尔定律的减速，我们会做出调整。

——加来道雄

未来世界看起来是什么样子？还不清楚。不过，只要未来世界不是被外星智慧控制，其基础设施一定是从过去的世界生长起来的。

如同过去世界的运行是通过对智力和资本的分配，不同权属的资产的转换与流通，以及对规范公权与私利的制度网络的构建，未来世界的运行在很大程度上取决于对计算权力和能力的分配，不同权属的信息与数据的流通，以及对存取开源或私有软件的硬体网络的构建。以上基础设施显然不宜全部由私人拥有的商业公司来建设，有的甚至不应被任何一个国家或组织所控制，但创新技术在这些领域的率先应用却往往由私人商业公司驱动。

除了学者的好奇心和荣誉感、政府的危机意识，私人公司的盈利动机是一股最主要的力量。没有一家大公司会放弃参与未来世界的基础建设和标准制定。这是一条在不可逆的时间线上不会重复打开的机会窗口。

不断地增加芯片的计算能力，提高有线和无线互联网的覆盖范围和传输速度，建立各类云服务，满足随之而来的服务器、网络和终端设备的安全需求，可以想象成在一代人的时间里从无到有地完成以下任务：修筑长城，建设华尔街，发现新大陆，登陆月球.....同时，还要保证不发生两次世界大战。

能不能完成这个任务？“全球50大最聪明公司”在这个领域遇到了前所未有的挑战。一方面，它们需要给股东和市场建立它们自己也十分不确定的信心；另一方面，它们要把短期资金和不总能稳定产出的人类智力下注在一个长期愿景上，就像孙正义新募的“愿景基金”所做的。“全球50大最聪明公司”必然是优秀的投资和并购者，而这一章中出现的投资和并购会更高频。在基础设施这么容易被控制的市场里，如果有一家与你无关的初创公司在研发你不知道的技术，它就是量子隧穿效应里一个测不准的电子——可能在你这边，也可能在竞争对手那边。

摩尔定律继续有效还是就此结束？这是一个问题

2013年，登上“全球50大最聪明公司”榜单的公司中有7家在事关未来的基础设施领域取得进展。

在过去的半个世纪里，由英特尔创始人之一戈登·摩尔（Gordon Moore）提出的摩尔定律（Moore's law）一直是未来世界基础设施建设的最重要的预测模型：集成电路上可容纳的晶体管数目，约每隔两年便会增加一倍。也有人使用英特尔首席执行官大卫·豪斯（David House）的“18个月”版本：18个月会将芯片的性能提高一倍。

集成度越高，晶体管的价格越便宜，也就引出了摩尔定律的经济学效益：在20世纪60年代初，一个晶体管要10美元左右，但随着晶体管越来越小，小到在一根头发丝上可以放1000个晶体管时，每个晶体管的价格只有千分之一美分。按运算10万次乘法的价格算，IBM704计算机的价格为85美分，IBM709计算机的价格降到17美分。到20世纪60年代中期，IBM耗资50亿美元研制的IBM360系统计算机的价格已变为3.0美分。

摩尔定律是建立在观察基础上的大胆预测，而不是一个物理定律或其他自然规律，所以其在长时间跨度中必然会受到真正的自然规律及更严格的学科理论的约束和证否。对摩尔定律的威胁来自两个学科，其一是物理学。当晶体管中原子的数量越来越少时，物理极限制约着其进一步发展。当闸极长度足够短的时候，量子力学和海德堡测不准就会接管。集成电路的工作换了一个汇报对象，其绩效就会因为量子隧穿效应而变得不可靠。物理学家加来道雄（Michio Kaku）在2012年表示，摩尔定律终会失效的两大主因是高温和漏电，这正是硅材料本身所决定

的。

其二是经济学。随着集成电路芯片的性能得到大幅度提高，芯片生产厂的成本也在相应提高。而时间越往后，两者的增长会越来越令人瞩目。1995年，戈登·摩尔在《经济学人》杂志上撰文说：“现在令我感到最担心的是成本的增加……这是另一条指数曲线。”这一说法被人称为“摩尔第二定律”。20年后，《经济学人》的一篇文章指出，摩尔定律已经开始放缓，主要是经济原因。晶体管可以进一步缩小，但其代价变得越来越昂贵。正如摩尔第二定律所述，当芯片尺寸缩小到0.1微米时，芯片生产厂的成本将增至100亿美元，比建一座核电站的投资还大。由于花不起这笔钱，越来越多的公司退出了芯片行业。

1998年，中国台湾地区的台湾积体电路制造股份有限公司董事长张忠谋表示，“摩尔定律”在未来10到15年依然适用。2009年，IBM的研究员预测，“摩尔定律”的时代将会结束，因为研究和实验室的成本需求十分高昂，有财力投资在创建和维护芯片工厂的企业很少，且制造过程也越来越接近半导体的物理极限，将会难以再缩小下去。

在没有更好的替代方案之前，大公司和科学家还在继续挖掘硅的潜力，从而在未来几年时间里维持摩尔定律的生命力，比如“超摩尔定律”（More-Than-Moore, MTM）。摩尔定律在Logic类和Memory类的集成电路的发展中提出和得到验证，而MTM则适用于更多类型的集成电路，如Analog、RF、Image Sensor、Embedded DRAM、Embedded FLASH、MEMS、High Voltage等，通过改变基础的晶体管结构（SOI、FIN-FET）、各类型电路兼容工艺、先进封装（晶圆级封装、Si P、3D多芯片封装）等技术，使一个系统级芯片能支持越来越多的功能，同样可以降低芯片的成本、提高电路的等效集成度。

对硅芯片的升级和替代沿着多个研发方向进行，全新的芯片材料是其中一个。2012年10月28日，IBM的科学家宣称，最新研制的碳纳米管芯片是符合“摩尔定律”的新选择。IBM托马斯·J.沃森研究中心的研究人

员在硅芯片上组装了10000个碳纳米管晶体管，纳米管晶体管的距离约为150纳米。不过，这离大规模生产还有很长的路。要达到实用水平，至少需要实现数十亿个纳米管排列成阵列。纳米管之间的距离也需要进一步缩短。研究中心的物理科学主任Supratik Guha认为，只有当每层碳纳米管间的距离达到几纳米时，新技术才能取代硅晶体管。

IBM的早期工作表明，纳米管晶体管可以将芯片的运行速度提高3倍，而硅晶体管的功耗只有三分之一。直径只有2纳米的纳米管——碳分子类似于卷起的铁丝网，和基于硅的芯片技术比起来，芯片制造商理论上可以在一枚芯片上装下更多的晶体管。研究人员的努力还包括想办法为数十亿个晶体管中的每一个单独添加原子尺度的垂直立柱，作为电接点；以及通过使用硅衬底，使得这种工艺最终可以作为额外的步骤直接插入现有的制造流程中。最后，他们必须找到大规模生成超纯半导体碳纳米管的方式。这些问题的解决可能需要5~10年的时间。

2013年，IBM入选“全球50大最聪明公司”榜单的上榜理由是用包含光传输数据的电路技术推动计算的物理边界的扩展。这表明，延长摩尔定律生命周期的另一个研发方向——仍以硅芯片为基础，用光通路取代电路在芯片之间传输数据，可能更快地商业化。

从21世纪初开始，IBM等大公司就开始重点发展硅芯片光学信号传输技术，以在未来取代芯片之间的传统数据电路。2010年，IBM在日本东京发布了其在芯片技术领域的最新突破——CMOS集成硅纳米光子学技术。该芯片技术可将电子和光子纳米器件集成在一块硅芯片上，使计算机芯片之间通过光脉冲进行通信。

另一家始终大力度投入研发下一代芯片技术，包括硅芯片光学信号传输技术的是英特尔。2013年9月，英特尔、康宁（Corning）宣布共同研发了新的光纤传输技术，在300米之内可以达到1.6Tbit/s（200GB/s）的速度。这种光纤采用了康宁的Clear Curve LX多模光纤技术，并搭配Intel MXC光学接口，未来可以支持英特尔硅光子技术产品。同年11

月，富士通宣布与英特尔合作，成功打造并展示了全球第一台基于Intel OPCIe（光学PCI-E）的服务器，而其中的核心技术就是英特尔苦心研发多年的硅光子。

英特尔是2013年在“移动处理器”上表现优异的“全球50大最聪明公司”，而它在智能手机芯片市场的份额并不理想。

移动处理器市场真正的王者是同在“全球50大最聪明公司”榜单上的芯片设计厂商ARM Holdings（以下简称ARM）。这家总部设在英国的公司设计高性能、廉价、低耗能的处理器方案，并将其授权给第三方合作伙伴；第三方合作伙伴生产基于ARM架构的芯片，ARM则按芯片的价格与出货量获得一次性授权费与版税提成。

2006年，ARM全球芯片出货量为20亿片。2007年，总出货量已突破100亿片。2012年，基于ARM设计的芯片在全球智能手机市场上的份额超过95%，ARM的股价上涨近40%。

ARM还侵入了服务器和PC市场，持续给英特尔施加压力。这家创立才22年的公司，已经从移动芯片设计扩展到平板电脑、PC和服务器处理器，成为计算领域的一个更大的代理商。

实力日益增强的ARM通过并购扩大了自己的领先地位。2013年12月，ARM宣布收购在光影计算领域拥有领先技术的公司Geomerics。

还有更大的家伙盯着ARM。在ARM创办早期，苹果曾投入300万美元拥有ARM43%的股份。1998年，ARM在英国和美国同时上市后，苹果逐渐卖出了这些股份。12年后，苹果表示有意以80亿美元的价格收购ARM公司，但没有成功。

ARM真正易手，得等到3年后的孙正义。

2013年，科技公司对基础设施中互联网覆盖范围和传输速度提出各种解决方案和改善措施，虽然有些改变并不惹眼。提供卫星通信服务的创业公司Kymeta就是这样一家“全球50大最聪明公司”。

Kymeta致力于生产一种能在卫星和移动交通工具（如汽车、飞机和

轮船)之间建立宽带连接的高性能天线m Tenna。比起传统的卫星天线, m Tenna更加轻薄、廉价和高效。这家公司还为个人用户开发一个便携式卫星热点,其大小和一台笔记本电脑差不多。2012年8月, Kymeta获得1200万美元的投资,参与投资的除了媒体公司Liberty Global、风投机构Lux Capital之外,还包括微软创始人比尔·盖茨。

2013年, Kymeta开始和丰田合作。在2016年北美车展上,丰田的一款新车采用了Kymeta的平板卫星通信技术,大大提高了数据传输及获取能力。丰田希望未来为旗下的更多新车型配备数据通信模块,而卫星通信技术也成为该公司考虑的最为重要的技术之一。

有些矛盾在未来仍然不会改变。

首先,欲解决指数式增长的数据传输需求和台阶式跳跃的带宽约束之间的矛盾,市场始终需要完美方案之外的补充技术,比如美国电视连续剧《硅谷》中假想的压缩技术。

2013年, Gmail视频的技术支持商Vidyo通过使用压缩技术在智能手机上启用高清视频会议,威胁到思科之类提供相似服务的公司。Vidyo提供基于软件的协作技术和基于产品的可视通信解决方案,是视频会议业界率先采用H.264标准进行视频压缩,可扩展视频编码(SVC)的。

Vidyo的创始人奥弗·夏皮罗在2004年年初离开Radvision后,开始考虑视频会议网络如何改善通用IP网络的数据包丢失和延迟对现有系统的挑战。他意识到,要利用最先进的H.264压缩技术,视频会议系统需要新的系统设计。奥弗·夏皮罗开发了一种新的架构,其中MCU(多点控制器)用低成本路由器代替,所有的编码和解码都在终点完成。2005年10月,公司从其合资伙伴那里获得了第一轮融资。2010年6月,在拉斯维加斯, Vidyo展示了第一个视频会议系统,通过通用IP网络在高清多方视频会议中以2560×1440p的分辨率获得1440p(解码)。几天后,该公司宣布了一项合作伙伴关系,包括与惠普扩大惠普Halo组合,提供可在企业网络运行的视频会议系统和桌面终端。

另一个不会改变的矛盾是在爆发式增长的数据和相对滞后的数据分析能力之间。“全球50大最聪明公司”Factual就希望通过收集和分析大数据集，创建可以支持各种软件的知识库。这是一个新兴市场。在靠近公司总部的地方，Factual储存着500TB（太字节）的数据，这大致相当于整个美国国会图书馆所需数据量的两倍。在亚马逊庞大的计算机云内部，该公司还存储着更多的数据。

Factual同时向大公司和小开发商提供数据，数据中包括可用的政府数据、以TB为计量单位的公司数据，以及全球50个国家和地区的6000多个地方的信息，每一条信息都有17~40条相关描述。Factual用30种不同的方式对80多万家餐馆加以描述，其中包括地址、所有权以及食客和卫生组织的评价等。此外，这些数据还包括5亿个网页的信息、一份美国高中列表，以及美国180万名医疗保健专家的办公室所在地、特长和保险偏好等，还包括1.4万种葡萄酒的列表、从1950年到1974年的军用飞机事故，以及大型庆典活动的参加人数等。

在这个新行业中，Factual的竞争对手包括微软，后者称其Windows Azure Marketplace拥有“数万亿个数据点”和一个语言翻译器。此外，人们也可以向Azure出售数据集。另外一些公司，如Infochimps提供地理和社交数据，Gnip和Datasift等公司提供来自Twitter及其他社交网站的深度数据，由另一名数学家创立的Wolfram Alpha则拥有苹果Siri所使用的数据和计算。一家名为Clear Story的年轻公司正试图把所有这些公司都绑在一起，希望提供让普通人使用的“数据集市”。

Factual的计划是，为相互之间联系紧密的数千个超计算云建立全球范围内最主要的数据参照系。其价值因为未来世界云服务的重要性而凸显。在这一领域，虚拟化技术和云基础架构厂商VMware一直在用收购加强自己的技术储备。

2010年8月，VMware收购了实时数据中心性能分析与软件开发商Integrien、云安全软件开发商TriCipher；2012年4月，收购了云数据分

析服务商Cetas Software；2012年7月，收购了云自动化解决方案提供商Dynamic Ops Inc。

2012年7月，VMware宣布以10.5亿美元的现金收购软件定义网络（SDN）的先驱者、开源政策网络虚拟化私人控股企业Nicira，以扩大网络虚拟化产品组合。这也成为它第一次上榜“全球50大最聪明公司”榜单的理由：通过软件定义的网络，使云服务变得更加强大。

SDN 包括三个特点：一、完全将网络虚拟化、软件化，让网络完全和虚拟服务器一样灵活；二、解开网络软件与特定的硬件之间的挂钩，这样，每一家公司都可以加入不同类型的网络——不仅仅是主流运营商提供的；三、无限拓展硬件的可能性。

那几年，Nicira是硅谷最热门的新创公司之一，投资者包括安德利森·霍洛维茨（Andreessen Horowitz）、Lightspeed Venture Partners和NEA，以及VMware联合创始人黛安·格林（Diane Greene）和风投资本家安迪·拉克列夫（Andy Rachleff）。Nicira开发了网络虚拟平台（NVP），完全改变了企业建造网络的方式。VMware 通过虚拟机（hypervisor）进而构建网络虚拟化环境。但 VMware 的虚拟网络路由器功能有限，用户无法通过多个虚拟机来组建一个复杂的虚拟网络。而SDN 技术所保证的“网络虚拟化与软件化”，让多个虚拟机组建一个复杂的虚拟网络成为可能 [\[1\]](#)。

Nicira早期投资者Andreessen Horowitz的合伙人之一Ben Horowitz告诉Business Insider，若未来20年要在数据网络领域保证领先地位，就只有一家公司，那就是Nicira。这正是VMware需要的。

相比SDN技术已经成为资产并购的目标，NDN（Named Data Networking，数据网络）更多地还是实验室里科学家研究的课题。

互联网发明于20世纪60年代，目的是将数据发送到连接到单个网络的静态计算机的固定地址。但今天互联网络上各种各样的小型设备可以

从一个地方移动到另一个地方，断开又连上多种不同的网络。几年之后，50亿台联网设备就会增加到几百亿台。当新技术和更多的设备上线，基础网络效率和安全将面临严重的挑战，重新开发的压力与日俱增。

2013年，美国国家科学基金会（National Science Foundation）于2010年启动的未来互联网架构计划（Future Internet Architecture Program）在大学里完成了测试。该计划的核心概念是，用户应该始终能够从最近的位置获得数据，而不是必须通过某固定地址的某个特定数据中心。

美国国家科学基金会资助了在加州大学洛杉矶分校、罗格斯大学、宾夕法尼亚大学和卡内基梅隆大学类似的互联网架构项目。其中，加州大学洛杉矶分校计算机科学家Lixia Zhang领导的NDN项目最具革命性。

在NDN网络里，用户可以通过数据的名称来请求数据，而不是通过IP地址。使用数据名称可以方便地在设备之间直接共享数据。用户不再需要为了在设备之间转移数据，先发送请求到可能有万里之遥的云端服务器，然后数据才能返回一个屋子里的另一个设备上。

这个以数据为中心的概念允许安全性和隐私性设置可以直接根据数据的敏感程度直接附加在数据之上，不再需要使用VPN和防火墙这样的设置。在NDN网络中，每个指定的数据片段都与一个加密密钥相关联，每个数据包都带有一个加密签名，确保数据的来源；如果需要隐私，数据也会加密。

除了NDN，宾夕法尼亚大学Steenkiste的XIA（e Xpressive Internet Architecture，表达式互联网架构）项目，也正在探索如何在用户之间命名和传输数据。XIA项目的总体目标是使网络更加灵活，以适应未来的技术。

不同于目前的联网协议假定一个用户同一时间只需要一个网络接口，罗格斯大学（Rutgers Winlab）实验负责人Dipankar Raychaudhuri表

示，原则上，新架构下的联网设备可以同时连接两个或多个网络。这将解决长期折磨我们的一个烦恼：智能手机不能同时使用4G和Wi-Fi。手动切换会花费用户更多的成本，而自动转接时，Wi-Fi不能在连接之前判断用户是否有权使用，这意味着手机会不停地试着打开所有的门，不管它背后是不是墙。

你不知道哪块云会下雨，不过雨只可能在云里

2014年，“全球50大最聪明公司”榜单中有6家与云、物联网或量子计算的基础服务有关。

俄罗斯裔美国人马克·贝尼奥夫（Marc Benioff）从中学时代就开始写软件赚钱，15岁时创立Liberty Software公司，然后进入南加州大学（USC）就读，毕业后就进入甲骨文（Oracle）公司，26岁成为甲骨文公司有史以来最年轻的副总裁。

马克·贝尼奥夫长期推广SaaS（Software As A Service，软件即服务）的观念，后来又提出PaaS（Platform As A Service，平台即服务）。1999年，当时37岁的他创办了企业云计算公司Salesforce。他将Salesforce的市场定位为“软件终结者”。

2003年Salesforce推出Sforce，为世界首个公开的企业云计算API程序语言。2006年Salesforce推出Apex，是世界首个云计算程序语言。2009年，Salesforce成为首家年度收入达10亿美元的企业云服务商。

到2014年，位居“全球50大最聪明公司”榜单第5位的Salesforce的在线市场中，商业应用的数量达到2150个。Salesforce提供了一个平台，使客户无须拥有自己的软件，也无须花费大量资金和人力用于记录的维护、储存和管理，所有的记录和数据都储存在Salesforce上面。不同于购买软件，Salesforce用户随时可以根据需要去增加新的功能或删除一些不必要的功能，按需使用。

另两家公司把基于云端的文件储存与共享服务视为覆盖了个人与企业用户的超级市场，竞争尤为激烈。2014年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第6位、由Y Combinator孵化的Dropbox和排在第14位、刚接受

了Salesforce投资的Box虽然都还没上市，却均广受资本的关注。

拥有2亿用户的Dropbox投资方包括贝莱德集团、T.Rowe Price 、摩根士丹利、红杉资本和Greylock Partners。其创始人Drew Houston 毕业于麻省理工学院计算机科学系，是Phi Delta Theta的一员，与另一位创始人Arash Ferdowsi因此相识。2007年，因Drew Houston经常忘记带USB等存储设备而创建了Dropbox公司。2012年，Dropbox已经拥有1亿名注册用户。

Dropbox在2014年融资3.5亿美元，估值达到100亿美元。Drew Houston聘用摩托罗拉移动主管丹尼斯·伍德赛德担任首任首席运营官，为IPO做筹备。丹尼斯·伍德赛德曾任职于麦肯锡咨询公司，2003年加入谷歌，担任运营专家，之后一直负责摩托罗拉的移动手机部门。接着，Dropbox招聘了超过200名销售人员。在这之前，Dropbox只是一家完全依赖互联网点击量、没有一名销售人员的公司。

更早成立的Box 公司（又称 Box.com，前身为 Box.net）是一个在线文件共享以及云内容管理服务平台，上榜时使用Box的第三方移动应用的数量是1000个。该服务的核心内容是通过将文件上传到 Box 实现共享协作。Box 提供三种用户类型：企业、商务与个人。根据不同的用户类型，Box 提供的服务包括无限制的存储空间、自定义与管理控制。拥有第三方集成中包含谷歌的应用程序、Net Suite 与 Salesforce 的应用程序。

Box 在 2005年获得了马克·库班的天使投资。2006年从 Draper Fisher Jurvetson 处获得第一轮的 150万美元融资；第二轮融资在 2007年年底，获得 600万美元。2009年再从 Venture Partners 和 Draper Fisher Jurvetson 处获得 710万美元融资，使得其融资金额达到 1460万美元。2011年，Box 获得Meritech Capital Partners、Andreessen Horowitz 公司和新兴资本合伙人的 4800万美元融资，这 4800万美元中包括凯利科技创业投资的债务融资的 1000万美元。同年年末，Box 又获得了 8100万美

元的一轮融资，投资者包括 SAP 和salesforce.com。2012年年中，Box 从泛大西洋与一些公司（包括以前的支持者）中筹集到 1.25 亿美元，此时 Box 的估值在 12亿~15 亿美元。

云越重要，对云的安全的担心就越膨胀。CSR集团数字鉴识科学家雅各布·威廉姆斯（Jacob Williams）的研究表明，使用Dropbox和类似的服务可以越过公司的防火墙，植入恶意软件，因为它们会被认定为是网页流量，通常不受管制。

2013年，美国国家安全局遭曝光，被指出曾多次收集谷歌、微软、雅虎和Facebook等互联网公司的数据后，关于“是否要将我们的数据交由云数据公司管理”这一话题又受到了公众的强烈关注。因此，安全科技公司提出了一些可能的方案与产品。

Bit Torrent，这家公司的同名文件共享协议软件备受争议。这项技术被称为Bit Torrent Sync，它将不同计算机和移动设备上的文件夹和文件进行同步，服务方式类似Dropbox，但无须将数据复制到中央云服务器。通常基于云的文件同步服务通过自己的服务器传输所有数据，并将数据保存在那里，但Bit Torrent软件相反，设备通过互联网直接相联，添加或更改文件时会即时更新文件。

设计上的差异意味着使用Bit Torrent Sync的用户不必担心托管数据的云公司是否妥善保管了用户的数据。虽然同步的数据确实需要通过互联网传播，在那里它可能被监管机构（如美国国家安全局）拦截，但是它是**以强加密形式传播的**。Bit Torrent Sync设计的缺点是两台设备必须同时在线才能同步，因为没有永远在线的中介服务器。

根据软件发回Bit Torrent的匿名数据表明，每月已经有超过200万人正在使用Bit Torrent软件。有些公司为了避免基于云的解决方案的支出，或者为了确保数据留在公司内部，已经在使用Bit Torrent Sync。

排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第29位的是Git Hub。Git Hub是一个通过Git进行版本控制的软件源代码托管服务，由Git

Hub（曾称Logical Awesome）的开发者Chris Wanstrath、P.J.Hyett和Tom Preston-Werner使用Ruby on Rails编写而成。这个共享计算机代码的网站一半是生产力工具，一半是社交网络。

上榜时，网站上存储的共享软件数有1070万。截至2015年，Git Hub已经有超过900万名注册用户和2110万个代码库，成为世界上最大的代码存放网站和开源社区。

上市公司飞思卡尔（Freescale）排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单的第44位。这家由摩托罗拉半导体部门剥离上市的公司于2006年被黑石集团（Blackstone Group）领导的财团以176亿美元收购。它为物联网制作的具有处理器、内存功能的芯片，尺寸为2平方毫米。飞思卡尔掌握的技术强烈吸引了布局物联网的买家，并加速了这一行业的兼并速度。

2014年的“神奇小子”，是排在榜单第40位的加拿大公司D-Wave Systems。虽然连《麻省理工科技评论》也不清楚该公司“是否发明了量子计算机”，谨慎地将该公司的产品称为“机器”，但它上榜是因为“确实解决了一些问题，且表现非常好”。在对比测试中，一台传统计算机为解决某个问题需要花费30分钟时间，而D-Wave的“机器”花了不到半秒。

D-Wave 系统公司由佐迪·罗斯（Geordie Rose）创立。佐迪·罗斯认为传统的量子计算机构思方法是一种很差的设计，导致长期以来突破有限。2003年他认为需要找到另一种达成量子运算的方法，于是在当年成立了D-Wave 系统公司。

量子计算机最大的困难在于操作量子位元必须使用量子缠结，而在这个过程中外部的任何因素都会有干扰，所以必须搭配庞大复杂的机器设计，用以隔绝外部环境的任何干扰，这导致能存在的量子位元有限。佐迪·罗斯根据“绝热量子运算”理论设计出的计算机能回避这问题的部分，但该计算机只能运行量子退火算法（Quantum Annealing），无法

运行Shor算法。不少人怀疑D-Wave运算系统是否真正用上了量子效应。

2011年，D-Wave在《自然》杂志发表了一篇论文，说明D-Wave的芯片拥有某些量子特性，使一直怀疑D-Wave的麻省理工学院教授、计算机专家Scott Aaronson承认D-Wave至少不是骗局，确实有些不同于传统计算机的特性。2011年5月11日，D-Wave推出了D-Wave One，这被有争议地称为世界上第一台商用量子计算机。

不过，有一点毫无疑问：在所有研究量子计算的企业与机构中，D-Wave是最先在商业上取得成功的。或许正是其备受质疑的相对简单而可能不够稳定的量子比特技术，使该公司能够首先生产商用产品。而其竞争对手，包括大学和谷歌、微软、IBM这样的大公司，研究量子计算机的努力尚未达到可以商业化的程度。

2011年，国防工业承包商Lockheed Martin成为D-Wave系统的首名客户，双方签下多年合约，购入D-Wave One量子运算系统。2013年5月，NASA（美国国家航空航天局）和谷歌也共同预订了一台采用512量子位的D-Wave Two量子计算机。同年11月2日，D-Wave公司演示了其声称的28量子位的绝热量子计算机，其使用的量子计算芯片在位于加州帕萨迪纳的NASA喷气推进实验室的微型设备实验室制造。

半导体业需要增加“带宽”

对物联网（Internet of Things, IoT）巨大市场潜力的共同兴趣以及大公司不断上涨的研发成本，希望继续担当未来的基础设施供应商角色的半导体业迫切感到“带宽”不够。这促使主要IC供应商在2015年积极并购，迅速填补其产品与技术组合中缺失的部分。

行业研究机构ICInsights的一份研究简报中称，2015年，仅在上半年公布的半导体产业并购协议的总值就高达726亿美元，是过去5年（2010—2014年）并购交易年度平均值的将近6倍。除了2015年5月芯片制造商安华高（Avago）以370亿美元现金加股票收购博通公司（Broadcom）、2015年6月1日英特尔以167亿美元的现金收购阿尔特拉（Altera），同样引人注目的是2015年3月荷兰恩智浦半导体公司（NXP）宣布以118亿美元的现金加股票方式收购飞思卡尔（Freescale）。

飞思卡尔连续两年上榜“全球50大最聪明公司”榜单，排在2015年榜单的第24位。2015年3月3日，荷兰半导体制造商恩智浦以现金加股票收购飞思卡尔。按收购价估计，飞思卡尔的价值约为118亿美元。飞思卡尔的主要产品为面向嵌入和通信市场的芯片。该公司拥有广泛的专利组合，包括大约6100项专利。

频繁的并购导致主要芯片制造商和供应商的数量进一步减少。本来，初创芯片公司在这个巨头出没的行业机会就不多，现在连大公司也要为未来的立足点打下桩基。其中，最成功的是排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第28位的英伟达。通过将GPU芯片树立为深度学习和无人驾驶汽车必不可少的硬件，其7000项专利形成了竞争壁垒。

对一家作软件起家的互联网公司来说，谷歌情有独钟的基础设施是光纤。

谷歌光纤（Google Fiber）是谷歌公司最初在堪萨斯州的堪萨斯城和密苏里州的堪萨斯城试点光纤通信建造高速互联网基础设施的一项实验性服务。逾1100个社区为成为首批试点进行申请。2011年3月，谷歌宣布堪萨斯州的堪萨斯城将成为谷歌光纤的首个试验城市。此后该服务衍生到了亚特兰大、奥斯汀、夏洛特、纳什维尔、普若佛等城市。

2010年2月，谷歌向城市开放申请首批光纤线路、为大众提供每秒千兆级别的互联网服务之前，美国有线宽带已经有16年没有大规模升级了。而根据美国联邦通信委员会发布的该机构首个美国国家宽带计划，强调了价格的可负担性和大量带宽的重要性，需要一定程度的“过度建设”：即使家庭和企业已经拥有了容量较小的线路，也要将光纤拓展到那里。美国国家宽带计划确定了一个目标，在可承担的价格范围内，提供下载传输速度为100Mbit/S的宽带网络。2015年，只有15%的美国家庭网络速度达到了25Mbit/S，远远落后于瑞典、韩国和日本。

对谷歌而言，投资物理网络并非单纯追求业务本身的短期资本回报，而是看中当互联网更有价值、拥有更多的流量之后的其他收益。当然，如果谷歌在搜索和在线广告市场没有主导地位，公司领导层不愿意对核心业务以外的项目进行长期投资，或者没有一个双重股权结构来保持其创始人对公司的控制、隔离公司高管与华尔街的压力，美国的有线网络设施可能会继续停滞不前。

不止谷歌光纤，想当未来基础服务商、排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第12位的谷歌还开发了Loon热气球项目。这项旨在扩大互联网接入的“10大突破性技术”希望发送灌满氦气的热气球，让数十亿人第一次上网。Loon热气球项目是谷歌的一个实验性计划，由Google X实验室负责，用离地20千米的热气球当网络接点，取代陆地基站为发展中国家的市场提供无线上网信号，并计划与当地运营商合作，提高覆盖

率。

Google X实验室研究了18个月后，2013年6月在新西兰进行了实验。2015年在秘鲁测试时，谷歌热气球团队与西班牙电信合作提供网络接入信号。借助20~30个高空热气球，该项目便可覆盖相当于瑞士国土面积的区域。谷歌希望在澳大利亚、智利、乌拉圭、巴拉圭及阿根廷形成一个热气球网络。由于谷歌热气球通过改变高度来充分利用风向，从而保持位置基本固定。这并非科技巨头设计的唯一一种新型上网方式。2015年排在“全球50大最聪明公司”榜单第29位的Facebook也在开发名为Aquila的无人机上网服务。

给芯片提需求的不只是“人”

在芯片业，为人工智能、物联网和云服务供应硬件已经成为共识，但对智能手机订单的争夺更加残酷，芯片商脚下的地壳并不稳定。

ARM被收购了。2016年7月18日，英国“脱欧”公投结束后仅几周，趁着市场预期不稳，日本软银集团以243亿英镑（约合309亿美元）全现金方式收购了ARM公司。6月下旬在硅谷，7月第一周在马尔马里斯（Marmaris，土耳其海滨城市），58岁的孙正义和ARM的首席执行官西蒙·赛格斯（Simon Segars）、董事局主席斯图尔特·钱伯斯（Stuart Chambers）吃了两顿饭，谈定了交易。之后，孙正义还分别致电英国首相和财政大臣，提供了一系列具有法律约束力的保证来确保交易得到英国政府的支持 ^[2]。2015年，基于ARM技术的芯片出货量比前一年多出近30亿片，达到150亿片。

2016年，有3家芯片商入选“全球50大最聪明公司”榜单。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第12位的英伟达，在无人驾驶和无人机市场都遥遥领先，提供全套人工智能解决方案。它还致力于将显卡芯片应用到虚拟现实系统中。在上榜前的一个季度，英伟达的收入高达13亿美元，比2015年全年增加了13%。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第30位的Movidius主要为计算机视觉应用开发芯片，这对下一代智能手机和无人机具有重要意义。谷歌Tango平板电脑和大疆的精灵4无人机都使用了Movidius的芯片。同时，该公司也发布了全新的增强现实与虚拟现实专用芯片。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第49位的英特尔已经尝试开展新业务，如云服务以及网络连接设备相关服务。公司借助可编程处理

器测试深度神经网络，并将新型计算机存储设备推入市场。当然，其花费167亿美元收购Altera、控制可编程逻辑芯片市场的努力不会被市场忽略。

同时，为了覆盖更广泛的应用场景，芯片还要满足一些“另类”的需求。

五角大楼研究机构DARPA资助了Singular Computing公司的硬布线芯片。这款芯片无法正确执行数学计算，它计算1加1的结果，会得出2.01或1.98。Singular芯片的研发，是因为对于计算机上遇到的一些最难的问题，例如视频或其他来自现实世界的混乱数据，模糊性可以成为一种有效的手段。

约瑟夫·贝茨不是第一个使用硬连线来更有效地压缩数据的人，这种概念被称为“近似计算”（2008年“10大全球突破性技术”之一）。麻省理工学院媒体实验室的教授、推特首席媒体科学家德布·罗伊（Deb Roy）认为，随着程序员开始从照片和视频中提取信息，或者试图让机器理解这个世界以及人类的行为，对近似计算的需求变得越来越普遍。

公司联合创始人兼首席执行官约瑟夫·贝茨（Joseph Bates）曾与Sandia国家实验室、卡内基梅隆大学、海军研究办公室以及麻省理工学院合作，模拟了不精确的芯片如何使某些棘手的计算任务变得更有效率。最适合的问题是那些反映现实世界有着内置噪声的数据或需要近似值数据的数据问题。

这一技术前景广阔，可用于诸如高分辨率雷达成像、立体照片提取三维信息和深度学习等应用领域。在软件的模拟测试中，完成跟踪视频中的汽车这样的任务，Singular的方法的处理速度比传统处理器快100倍，同时使用的功率不到2%。

围绕云，互联网和高科技大公司也在逐步形成独特的比较优势，或是数据服务，或是人工智能学习，或是安全。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第41位的上市公司Fire Eye

开发的计算机安全系统，将持续升级应对不断变化的网络威胁。其新的产品专注于公共安全、个人用户云服务以及检测定向电子邮件攻击。在行业形势并不好的背景下，Fire Eye公司已经成长为一 家颇具规模的公司，其软件性能优越，吸引了一大批大型用户，例如摩根大通、索尼影业，以及泛欧实时全额自动清算系统（Target）。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第45位的IBM正处于转型期，虽然公司的销售量已经连续经历了16个季度的下降，云计算以及云分析方面的投资却从未停止。这些投资包括了并购一些公司，如Truven Health Analytics以及Weather Company。

许多初创公司则想以开源方式重建细分市场基础服务的配置方式。排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第48位的Little Bits就是这样一家创业公司，它们的玩具产品由小元件通过磁力组合在一起，可以边玩边学。它们的目的是让硬件像软件一样在千家万户广泛使用，并且拆解复杂的技术产品，让任何人都可以搭建他们自己的发明设计。公司在70多个国家提供Little Bits单位，在2000多所学校中使用。公司已融资6200万美元，开源建筑套件已经在Barnes & Noble开始销售，公司也将和乐高以及MakerBot展开合作。基础建筑套件的售价为99~299美元。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第1位的是亚马逊，除了Alexa的出色表现（见第一章），AWS（Amazon Web Services，亚马逊网络服务）云计算服务正在迅速发展，并将帮助亚马逊成为未来的基础服务商。

光纤不遵守摩尔定律，量子计算可以吗

2017年刚开始，谷歌光纤看起来失败了。谷歌母公司Alphabet的负责谷歌光纤业务的Access部门任命了一位新的首席执行官，数百名Access的员工重新安排了其他部门的岗位。这个部门的前首席执行官克雷格·巴拉特（Craig Barratt）在2016年已经宣布，Access将暂停在几个城市推出光纤网络的计划。

在关于未来的基础设施的规划中，什么技术的发展可能按着摩尔定律的节奏走，什么技术的应用不能，是“全球50大最聪明公司”至关重要的战略判断。这决定了公司在该项技术研发上的投资回报周期是少于3年还是超过15年。

谷歌光纤的最大困难是华尔街。通过巨额资本支出铺设光纤有线网络来获取回报，其边际成本下降的速度可能远远达不到摩尔定律。安装光纤成本的80%以上是劳动力成本，这严重妨碍了这一基础设施的投资回报实现的速度，也会动摇华尔街的耐心。Verizon在其FIOS电视和高速互联网服务方面的支出遭到了投资者的质疑，最终导致公司缩减了FIOS在全国范围内的扩张。

其次，美国各州和地方政府几乎没有动力推动网络升级。新线缆铺设没有政府补贴，却有建设规范和许可证要求。此外，美国大多数城市的互联网服务由近乎垄断或双重垄断的公司提供（通常是有线电视公司和主要电信供应商），几乎没有竞争压力。也就是说，已经存在于市场上的公司无须进一步投入也可以维持多年的可观利润。

不过，美国有线网络的建设因为谷歌光纤的5年行动而获益。传统的大型宽带服务提供商受到谷歌光纤的冲击。谷歌光纤刚亮相，AT&T

就宣布以一个难以置信的低价开始提供1G传输速度的网络服务，并表示会将这项服务扩展至上百个城市。地方政府也受到激励，通过美国国家宽带计划把千兆网络带进大学城。

谷歌光纤唤醒了美国各地对光纤通信的市场需求，抖落了蒙在僵化产业结构和利益格局上的灰尘。但正如哈佛法学院的教授Susan Crawford指出的，谷歌光纤的基本教训是，用对了技术，用错了商业模式。

不过，谷歌的另一个基础建设项目似乎商用在望。Alphabet悄然将其互联网气球计划从研究实验室“项目”升级为独立公司。在提交给FCC（美国联邦通信委员会）的文件中，“Loon Inc.（公司）”取代了“Project（项目） Loon”。谷歌在这份文件中申请在波多黎各上空漂浮Loon热气球，并为受飓风Maria影响的地区提供互联网接入。

Loon公司的成立标志着Alphabet正在准备把Loon热气球项目从Google X实验室中剥离出来，独立运作。X公司自主开发汽车项目的Waymo公司去年也经历了类似的过程。2017年2月，电信行业资深人士Alastair Westgarth被挖到Project Loon，担任首席执行官。这表明一项实验技术或产品已经足够成熟，可以商业化，可以承受独立企业的财务压力。

尽管到目前为止，Loon只在斯里兰卡、秘鲁和波多黎各等地区部署，但谷歌相信，有朝一日它可能成为一个产生数十亿美元收入的企业。到了2019年，你或许就能在高空气球的帮助下查看电子邮件了。

在硬件方面，芯片业在人工智能和云领域的决斗吸引了更多资本下注。在公开市场，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第1位的英伟达成为投资者追捧的明星。该公司表示，主要的互联网和云服务提供商都在使用它们的芯片来优化服务，其用于新数据中心芯片研发的资金达30亿美元。排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第13位的英特尔已经投入了几百亿美元用于收购与投资一系列人工智能技术公司，获得的收

益抵消了其市场萎缩造成PC芯片销量下滑的影响。目前，该公司46%的收入都来自PC芯片以外的产业。

安全仍是软件业当仁不让的主角。尝试将海量、智能的边缘设备接入物联网，安全漏洞可能造成“僵尸网络”（2017年“10大全球突破性技术”之一）。2016年年底，黑客破解了大量的互联网设备（如相机），组成了僵尸网络，拿下了包括Reddit和推特在内的网站。针对“僵尸网络”的防护措施既是技术挑战，也是巨大的商机。

Mayhem是由安全公司For All Secure设计的一款软件，可以自动查找和修复软件中的漏洞。排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第35位的For All Secure于2012年从卡内基梅隆大学中脱颖而出，由卡内基梅隆大学教授David Brumley和他的两名博士生共同创立。

Mayhem于2016年战胜了100多台自动化机器，赢得了美国国防部高级研究计划局在拉斯维加斯举办的网络挑战大赛（Cyber Grand Challenge，CGC）和200万美元奖金。该比赛首次证明全自动化系统可以实时保护用户免受软件漏洞的危害。

For All Secure正在签约第一批客户，其中可能包括联邦政府机构、金融服务公司和互联网连接设备制造商等。该公司工具在网络设备中发现的以前未被发现的漏洞数量是14个。For All Secure也正在与美国国防部合作，商讨如何将Mayhem应用到现实世界中查找和修复漏洞。

在那场比赛中率领Mechanical Phish软件获得第三名的加州大学圣巴巴拉分校教授Giovanni Vigna则表示，包括美国政府在内，许多人更喜欢人为干预系统，而不是让软件自动运行。这会减慢整个进程。他希望网络安防软件最终被允许在较少的人类监督下自动执行。

2017年，中国公司开始利用自己的市场优势，在云服务市场追赶上来。排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第41位的阿里巴巴已经成为世界上最大的电子商务公司，现在它紧随亚马逊和微软成为云计算服务提供商。和亚马逊一样，阿里巴巴最初只是投资云基础设施，以便为其

在线商店和支付服务提供支持，然后才决定将云计算作为一项服务面向其他公司。该公司旗下的阿里云（Alibaba Cloud）子公司现在是其发展最快的业务，并走出了中国，把数据中心建在美国，以及欧洲、澳大利亚及亚洲东部的其他国家和地区。阿里巴巴还利用云端向世界各地的中小型企业提供大数据服务。该计划是其世界电子贸易平台（Electronic World Trade Platform）项目的一部分，旨在帮助小公司跨越国界，开展更广泛的业务。

云储存和共享文件应用的市场还不明朗，市场在等待Dropbox准备于2017年早些时候启动的IPO（首次公开招股）。这将是自Snap之后最大的美国科技公司IPO项目。在2014年的融资中，该公司的估值接近100亿美元。这次IPO不仅是对Dropbox估值的考验，更是对这一细分市场的预言。如果用云服务替换掉所有的传统硬盘和Windows或Mac程序，这一市场的价值将高达300亿美元。

最初，Dropbox把握了IT行业的机遇：当大多数公司使用诸如亚马逊提供的公共云平台时，Dropbox将数十亿客户的文件从亚马逊平台转移到自己的3个数据中心，通过最优化网络资源，减少用户存储和同步所需的时间。然而，云存储之后的发展并非一帆风顺。亚马逊、苹果、微软和谷歌等巨头公司纷纷放弃云存储服务，为其他主要产品让路。随着产品价格走低，云存储公司的日子不好过。Box于2015年1月23日首次在纽约证交所上市交易，市值约为16.7亿美元，低于此前融资中的24亿美元。截止到现在，Box的股票价格还徘徊在14美元的发行价附近。2015年，Fidelity和T.Rowe Price等大型投资者将Dropbox的估值降低了50%。

根据Gartner的分析，Dropbox的竞争对手有130家。谷歌提供的G Suite包含了谷歌文档和Gmail等应用的商务版本；Facebook开发了名为Workplace的协作服务应用；微软正在改进自己的云产品，捍卫Windows和Office的垄断地位带来的巨大市场份额；Box与医疗卫生及金

融服务等高度管制行业合作密切。此外，像Asana、Atlassian和Slack也是Dropbox的潜在敌人。

Dropbox要想保持100亿美元的估值，就得成功地从一款免费应用发展成一家企业IT基础服务提供商，同时将云存储技术融入人们的日常生活当中。每个月都有约1000万名新用户注册使用Dropbox服务，之中又有越来越多的用户选择升级到每年100美元的专业版服务。此外，一旦公司意识到Dropbox可以提高员工的工作效率，就可能购买Dropbox Business服务（该服务专门为大于5人的团队工作打造）。2017年，已经有20多万家公司注册了Dropbox Business，而在2014年这一数字仅为5万家。

2014年，Dropbox 的销售额是4亿美元，之后每年的销售额都超过7.5亿美元。这些增长部分归功于Dropbox Business带来的增长。根据Bessemer Venture Partners的统计，云软件公司的合理估值一般为年收入的4.7倍。因此，即使Dropbox上市时年收入达到10亿美元，投资者仍需要相信公司的价值是其年销售额的10倍。

人们还在寻找更多可以延续摩尔定律传奇的新技术。默默努力的量子计算似乎有了新的希望。又一家初创公司、排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第28位的Rigetti Computing已经制造出量子芯片的原型。虽然许多大公司包括谷歌、IBM和微软等也在研究量子计算，但是Rigetti认为自己的方法成本较低，可以更快地商业化。

Rigetti Computing于2013年由Chad Rigetti创立，在计算机科学、工程学、物理学和化学领域拥有不同背景的团队，采取了高度跨学科的方法来开发技术。Rigetti Computing不仅计划使用量子计算构建世界上功能最强大的计算机，还计划使其计算资源可以为大部分公司所用。该公司目前正在开发云计算平台，利用其芯片来支持人工智能和计算化学。

2017年，Rigetti Computing完成了6400万美元的A轮和B轮融资。其中，A轮的2400万美元由Andreessen Horowitz领衔；B轮4000万美元由

Vy Capital领衔，紧随其后的是Andreessen Horowitz。

排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第27位的微软和第39位的IBM也还在持续开发量子计算技术，并试图使之成为云服务的一部分。微软发展了操控马约拉纳费米子的量子计算方法，同时，其商用云服务业务正在增长，预计年收入150亿美元。IBM计划日后将量子计算作为云服务出售。

IBM的另一项重大突破是碳纳米管。《麻省理工科技评论》“35位35岁以下科技创新青年”（TR35）获得者曹庆所在的IBM 托马斯·J.沃森研究中心研究团队，使用了一种全新的技术来构建电流流入、流出的碳纳米管触点——使用钼金属来直接接驳碳纳米管端部，从而减小了体积。他们还添加了钴，使得这种连接在较低温度下也能生效。最终，整个晶体管的接脚面积被压缩到了40平方纳米。这个数字成为国际半导体技术发展路线图（International Technology Roadmap for Semiconductors, ITRS）近10年来的新标杆。^[3]

作为最有希望替代传统超级计算机的下一代计算工具，2017年“10大全球突破性技术”之一的量子计算机正在接近其商业化的临界点。大公司和初创公司的研究进展表明，市场将要获得曾经难以想象的计算能力。

D-Wave仍跑在量子计算的“另类”道路上。2017年，D-Wave宣称，新型量子计算机“2000Q”具有2000个量子位的性能，量子比特数是传统模型的两倍，这使它在类似最新型飞机优化测试上的计算表现更突出。据说与一个CPU和2500个核心GPU相比，2000Q计算时间至少要快1000倍。D-Wave称，网络安全公司Temporal Defense Systems以1500万美元的价格购买了2000Q，用于开发网络安全应用。

D-Wave甚至将摩尔定律作为参照，宣布计划每两年继续增加一倍量子比特。当然，这一切成绩还需要进一步说服科学界。

在科学界认可的主流研发方向上，谷歌和 IBM 也在竞争“量子霸权”（quantum supremacy）。“量子霸权”是加州理工学院物理学家 John Preskill 发明的名词。通俗的解读就是：超级计算机目前的计算能力相当于拥有 5 ~20 个量子位的量子计算机，但当量子芯片的量子位达到 49 个以上时，量子计算机的能力将彻底将超级计算机甩在身后。

IBM 在2017年年内推出全球首个商业“通用”量子计算服务 IBM Q。无独有偶，谷歌量子计算芯片团队的负责人 John Martinis 在美国电气和电子工程师协会（IEEE）Tech Ignite 会议上表示，他的团队在2017年年底将用自家的量子芯片打造出世界上第一台可以超越传统计算机的量子计算机。如果这个目标可以实现，谷歌将抢先主导“量子霸权”。

截至目前，科学家们已经研制出了能完全编程的5个量子位的计算机，以及包括 10~20 个量子位的测试系统。但谷歌研究团队要制造的拥有 49 个量子位的量子计算机将会成为实用型量子计算机的坚实基础，该目标也让包括公司联合创始人谢尔盖·布林在内的谷歌管理层非常兴奋，他们意识到量子计算技术正在逐步成真。

量子计算最核心的技术是基于量子叠加特性的量子芯片。谷歌这支 25 人的研发团队已经成功开发出一种全新的量子芯片，此款芯片虽然只有 6个量子位（甚至落后于谷歌之前研制的 9个量子位芯片），但这些量子位被安置在一个2×3的网状结构中。在网状放置的结构中依然保持量子位的可用性，就为今后实现更为复杂的装置奠定了基础。John Martinis表示，基于 30~50 个量子位的芯片已在设计之中。

这种6个量子比特的芯片还验证了凸点键合这一新的核心工艺。传统工艺是将量子比特与控制线路集成在一起形成量子芯片，而凸点键合工艺则是将量子比特和控制线路分别制作于两个不同的芯片上，然后将两个芯片对应的凸点键合在一起，形成量子计算芯片。这种工艺不仅大幅提高了量子计算芯片的可扩展性，还可以减少芯片中的控制线路，降低线路对量子比特的干扰。这项工艺两年前一经提出，就成为了谷歌团

队主要关注和研究的对象。

虽然还要想办法解决量子芯片可扩展性和可编程性的问题，但马里兰大学教授、量子计算创业公司Ion Q的联合创始人Chris Monroe仍然表示，这将是量子计算研究领域的一座里程碑。

展望

为人工智能定制芯片，仍然是芯片厂商的研发重点。不论是正在被1600亿美元收购的高通的骁龙700，还是ARM的两款最新设计的芯片，麻省理工学院工程师设计的类脑芯片、亚马逊为Echo智能音箱订制的芯片.....都在加强这一基础设施的扩展能力。

至于量子计算，不同的计算架构将继续沿各自的道路前行。谷歌、IBM和英特尔的Gate Model阵营，微软的Topological方向，以及最早商业化的D-Wave的退火技术类型都在取得不同程度的进展。

虽然没有电阻，但还是存在一些妨碍其商业化普及的阻抗，如量子计算整体成本在未来很长的时间里很难迅速降低；量子计算机的超导体所需的冷却设计尚无法小型化。对此，一方面，需要更多商业层面的创新，比如租赁模式；另一方面，依赖于量子芯片的计算能力能否保持每18~24个月都有数倍增长，这相当于不断缩小单位算力的空间。

在EMTech峰会上，D-Wave的首席执行官Vern Brownell表示，下一步由Cypress制造的每个量子计算芯片将从目前的20万个约瑟夫逊结（Josephson Junction，其在量子计算芯片的作用相当于晶体管之于传统芯片）跃升至百万个，而与此同时，芯片尺寸并不会变得更大。

[1]. 《连线》Wired的报道。

[2]. “Soft Bank to acquire UK’s Arm Holdings for £24.3bn”, Financial Times.

[3]. “Carbon nanotube transistors scaled to a 40-nanometer footprint”, Science.

第四章 阅读，修改，设计，永生

2029年之后，医学科技的发展速度每一年都会让我们的预期寿命增加一年。

——雷·库兹韦尔

疯狂投资一株基因突变的郁金香，已经是近四百年前的事了。郁金香是一种难以在短时间内大量繁殖的植物，因此造成了“郁金香狂热”中的缺货状态。

按传统种植技术创造一种新的郁金香品种可能需要30年，而新的基因测序技术可以缩短这一创新周期。现在，荷兰人有可能真正了解自己的国花（这一仍然具有商业价值的花）的全部基因奥秘，进而控制它的遗传基因，加速新品种的创造。

不过，由于郁金香的基因组大约是人类基因组的10倍，因此不能用现有的测序方法进行解码。幸而对郁金香进行测序的荷兰公司ZF-Screens拿到了牛津纳米孔公司的新产品——Promethion模型机。这种普通打印机大小的仪器可以一次将DNA穿过成千上万个孔，在几小时内读取数万亿个DNA字母，适用于测序人类和其他具有大基因组的生物，比如郁金香。

虽然Promethion模型机早期试用的效果并不理想，但郁金香基因组团队的成员汉斯·詹森（Hans Jansen）还是计划坚持这一测序试验。他相信，更长的DNA读数是征服郁金香迷宫基因组的唯一途径。

过去十几年，尤其是最近五年，生物医疗技术取得了令人瞩目的进展。最大的受益者当然不是郁金香和它的爱好者。

当国际人类基因组计划完成第一份人类遗传密码的测序时，阅读一个人的全部DNA，所花费用相当于建造一艘航空母舰的费用。现在，创新已经把这一成本降到一部最新苹果手机的价格。庞大的数据积累成为其他技术发育的土壤。测序技术的进步将使医生能够检查出病人的基因组中是否有关于疾病起源的线索或患者对治疗做出什么反应。

基于基因测序、基因诊断、基因编辑的尝试更进一步：
CRISPR（Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats）技术可以让研究人员对基因进行显微手术，精确而简单地改变染色体上确切位置的DNA序列。结合更早发明的TALENs技术以及基于锌指核酸酶分子的ZFN技术，CRISPR还可以使基因治疗实现更加广泛的应用，为镰状细胞性贫血等简单遗传疾病提供治疗，甚至最终治愈涉及多个基因更为复杂的疾病。一例例不治之症看到了治疗、治愈的希望。以亨廷顿氏病为例。这是一种致命的脑部疾病，是由神经元中毒性蛋白质的积累引起的。如果可以删除生成这个蛋白质的基因，就有可能治愈该疾病。也许科学家们可以重写正常的基因，使人类能更好地对抗传染病，甚至可以让我们从分子层面摆脱衰老。按雷·库兹韦尔提出的“定律”，延长生命周期的目标可以一直延长到“永生”。

虽然还没有直接在人体上应用基因编辑技术的成功案例，但基因疗法几乎成为必然的未来。同时，对新技术的使用又成为敏感的道德伦理议题。

即使在更成熟的药物研发和人造器官市场，新技术也在推动新的需求，开拓新的市场。这是一个神奇的时代，尚未因陷入监管纷争和伦理纷争的泥淖而停滞不前，在商业化过程中屡败屡战的创新技术仍然拥有巨大的发展空间。

读懂基因的价格决定了优化生育的市场

不管人们是否真想知道未出生的孩子将面临怎样的基因命运，沿着基因组方向的研究在2013年被《麻省理工科技评论》评为“10大全球突破性技术”之一，而其商业化的进程在很大程度上取决于DNA测序的边际成本。

自2001年人类基因组计划（Human Genome Project, HGP）工作草图由公共基金资助的国际人类基因组计划和私人企业塞雷拉基因组公司（Celera Genomics）各自独立完成、分别公开发表之后，基因组测序开始关注满足大众需求（而非研究需求）的可能性。

因为测序整个基因组的价格太高，令大多数临床和研究实验室只关注占整体基因组1.5%的外显子。和外显子测序相比，对整个基因组进行测序通常会在任意两个个体之间发现数百倍的差异，其中大部分差异位于研究者还无法理解的区域。研究这些区域的功能将有助于更好地了解疾病、药物的副作用以及基因组功能的机制。如果解读所有的DNA（而不仅仅是特定基因）的价格便宜到可以大量用于精准定位病患问题、确定治疗方案，那么一个前所未有的大市场将浮现在我们眼前。

当然，投资者乐见如此重大的科技进步能够更顺利地商业化，使生物技术公司在市场上获得可观的价值回报（而不像当年急于将研究商业化的Celera Genomics那样陷入义利难两全的困境）。

美国和中国的两家公司虽然走在不同的方向上，但都接近了这一目标。

成立于1999年的中国深圳华大基因研究院（BGI，前身是“北京基因组研究所”），仿佛是一夜之间从一家默默无闻的冷门机构变成了世界

上最大的人类及动植物DNA测序中心。华大基因作为全球测序基因组数量最多的基因组服务提供商，在2013年第一次入选“全球50大最聪明公司”榜单。

2002年，华大基因在《科学》杂志上发表了水稻（籼稻）的完整基因序列，引起了广泛关注。2010年华大基因用国家开发银行的15.8亿美元的贷款，购入了128台世界上最先进的DNA测序仪器，每台价值50万美元。如今的华大基因坐拥156台不同品牌的测序仪，输出的数据量占全球DNA数据总量的10%~20%。到目前为止，华大基因已完整测出了约5万人的基因组，这个数字远远超过世界上任何其他机构。华大基因称，它们的机器每天生产的数据量就可达到6TB。

性价比高的人力资源是华大基因作为一家中国公司的优势。2013年，华大基因拥有4000名员工。整个公司职员平均年龄才27岁，平均月薪为1500美元。徐讯在读博士时中途退出，加入华大基因。当时，这位年仅29岁的华大基因研究院副院长负责管理规模达1000人的生物信息研究组。2010年，《自然》在一篇社论中引华大基因为例，质疑科学家是否真的需要攻读博士学位。

与国家利益密切相关的研究一直是华大基因的重头工程：它们测出了大熊猫的基因序列，还发现了令藏族人民适应高海拔生活的基因突变。2013年1月，华大基因宣布它们已经测出了多达90种鹰嘴豆的基因序列。到2012年，华大基因的收入中只有10%左右是来自政府项目，剩下的收入则来自许多不同的科研基金、一些匿名捐赠和客户支付的报酬。

医用基因组检测是华大基因关注的下一个重要市场。2011年，华大基因在美国费城儿童医院建立了DNA分析中心。10位生物信息学专家持临时签证从深圳飞往美国，帮助搭建中心。仅6个月后，拥有5台测序仪的分析中心便投入使用了。随着测序技术在临床上的应用，被完整测序的基因组数量可能会迅速增加到每年几百万个。费城儿童医院按基因组

测序的次数向华大基因付费，为无法确诊的患病儿童父母提供服务。

华大基因针对个人基因组测序服务的价格为3000~4000美元。33岁的华大基因资深研究人员张勇预测，在2023年前，个人基因组测序成本将下降到200~300美元。

在美国，比华大基因早一年成立的上榜公司Illumina同样在努力降低DNA测序成本，为基因组学创造新的诊断市场。该公司专注于生物信息分析，提供有关SNP基因分型、拷贝数变异（CNV）、基因组测序、DNA甲基化研究、转录组分析、基因表达谱分析相关的服务，2013年其总收入达14.2亿美元。

1999年，Illumina还是一个25人的创业公司，主要销售微阵列芯片，可用于检查基因组中的特定斑点的重要变化。但是竞争马上随着市场的加快增长而加剧。2003年，Illumina的收入为2800万美元，净亏损为2700万美元。

与此同时，微阵列这项可能颠覆测序行业的技术实现了长足进步。

2006年，454 Life Science 是与个人基因组快速测序距离最近的公司。不论研发或者收购，Illumina必须拥有自己的测序技术。最终Illumina看中了Solexa。

剑桥大学教授Shankar Balasubramanian和David Klenerman的一系列创造性讨论引发了围绕DNA聚合酶运动追踪的想法。通过观察单个分子，发现它们在固体表面逐步掺入核苷酸。这种技术后来被称为SBS（Sequencing By Synthesis，合成技术测序），最终成为新的DNA测序方法的基础。通过这种方法，他们认为可以将DNA解码的速度提高10万倍，从而大大降低测序成本。1998年，Shankar Balasubramanian从剑桥风险投资家Abingworth和Cambridge Enterprise获得了最初的种子资金，创立了Solexa。

2001年，Solexa的研究进展吸引了1200万英镑的A轮融资。2003年，Solexa收购了Manteia Predictive Medicine 公司的“DNA群落测

序”（DNA colony sequencing）技术，将单个DNA分子扩增成簇，增强了基因测序的保真度和准确性，同时通过产生更强的信号降低了系统光学成本。2005年，该团队测序了噬菌体phi X-174的完整基因组，并在纳斯达克上市，市值2亿美元。2006年，第一台Solexa测序仪Genome Analyzer上市。这种1G测序仪可以在3个月内对个人基因组进行测序，费用大约10万美元。

2007年是一道分水岭，两桩收购案决定了10年后的市场格局。首先，罗氏（Roche）以1.55亿美元收购了当时技术领先的454 Life Science。其次，Illumina以6.5亿美元收购了年收入只有250万美元的Solexa及其技术，聘请Shankar Balasubramanian担任公司高级顾问。

Illumina将Solexa技术投入自己的全球分销网络，一年内实现了1亿美元的收入。罗氏则因为454 Life Science的表现差强人意而选择在2013年关闭了这家公司。加之2012年对Illumina发起67亿美元敌意收购失败，罗氏考虑暂减少对基因测序的重点投入。

2012年9月，Illumina收购了位于英国剑桥的诊断公司Blue Gnome。该公司专门从事生殖健康和癌症的染色体筛查。这表明，像华大基因一样，Illumina积极从基础研究领域向医疗领域扩张。

在2013年的一桩并购案中，Illumina输给了华大基因。生命科学公司Complete Genomics开发并商业化了一个用于人类基因组测序和分析的DNA测序平台。2012年，Genomics的人类DNA数据产出量已经占到全球总量的10%。但公司一直亏损，只能寻找买家。华大基因开出1.18亿美元的价格，而Illumina曾试图竞标，之后又向华盛顿方面要求阻止这次收购。但美国政府排除了国家安全方面的担忧，交易延迟了很久，最终获得批准。

在医疗诊断市场，2013年登上“全球50大最聪明公司”榜单的Foundation Medicine提供的服务帮助医生为癌症患者选择正确的药物。该公司的旗舰产品是Foundation One，其次是Foundation One Heme血液

诊断测试。到2014年11月和12月，该公司分别与COTA（癌症预后跟踪及分析）和Flatiron Health建立了协议，旨在增加可用的基因组和临床患者数据量。Foundation Medicine也与强生和诺华（Novartis）签有业务协议。

2013年，DFA机构（人人享有诊断，Diagnostics For All）因为其极其便宜的医疗检测技术，登上当年的“全球50大最聪明公司”榜单。

2008年，哈佛大学教授乔治·怀特塞德（George Whitesides）率先将先进的微流体与纸张结合，通过少量的尿液或血液检查传染病或慢性病。试纸约为一枚邮票大小。将试纸的一角浸入尿样或血液中，液体通过通道进入检测区。根据不同的化学成分，该区域会发生不同的反应，将纸张变成蓝色、红色、黄色或绿色。不同颜色代表不同的结果。这项2009年“10大全球突破性技术”之一可以使一系列疾病的诊断更加快速和廉价。

肝功能测试是怀特塞德诊断试纸的首次应用。一些抗逆转录病毒疗法和许多结核病药物对肝脏有毒性。发达国家的HIV（艾滋病）和结核病药物治疗患者通常每个月都要监测肝功能的损害情况，如果即将产生肝脏损伤，则停止治疗。但在发展中国家，因肝功能检测费用太高或者出成果的时间太长，无法令同样患者的这项检查常规化。现在，检测人员只需要用手机拍摄结果照片，并将结果传送到中心医院进行分析就可以了。

2010年，DFA用乔治·怀特塞德的技术来测试治疗HIV和肺结核药物的毒性。这家非营利机构是怀特塞德实验室的衍生公司，拥有该实验室为发展中国家量身定制的这项诊断技术的独家许可。

2012年，生产成本只有0.3美元的DFA试纸开始进入商业市场，具备了大规模交付的能力。传统的医疗诊断公司将资源集中在发达国家的高收入市场，DFA则通过向发达国家和发展中国家同时销售产品来打破这种模式。

然而，患者获得这一诊断技术的最终价格，还取决于政府监管的费用。DFA可以做的，是和已经有基础设施的医院和诊所合作。好在试纸够小够轻，骑着自行车就可以送，也可以放上便利店的货架。

2012年，像诺华这样雇佣13万人、市值达1660亿美元的大公司，继续用快速、新颖的方式组合化合物，改进药品生产线。采用传统方式，药品是一批一批生产的。由化学品批量生产者使用一定数量的原材料，将其转化为活性药物成分，然后经常将这些成分运送到另一个地点，在那里，另一组工人将原材料制成一批一批的药片。诺华与麻省理工学院合作了5年，开发了一种持续制造药物的系统，并根据需要添加的成分，制造过程需在单一地点完成。这种连续型方法还允许制造商使用批量方法中可能无法使用的化学反应。用新的方式，使治疗高血压和心力衰竭的Diovan药片的生产时间可以从12个月减为6小时。

虽然诺华因为可能颠覆现有药品制造系统的技术创新而成为2013年“全球50大最聪明公司”，但其引发的市场关注远不如榜上的另一家初创公司UniQure研发的“西方世界首例基因疗法”。

UniQure融资1亿多美元测试了一种用于乳糜微粒分解酶再造的基因制剂（alipogene tiparvovec），也称Glybera。患有罕见遗传疾病——脂蛋白脂酶缺乏症（LPLD）的患者，因为基因突变而不能正常代谢血脂。

UniQure的前身是1998年从阿姆斯特丹大学独立出来的阿姆斯特丹分子治疗公司。阿姆斯特丹分子治疗公司花了100多万美元测试alipogene tiparvovec类药物并申请欧洲医药监管部门审批，但官方似乎还不具备审核如此先进技术的能力。监管部门表示，需要342例患者的临床数据。但据统计数据，当时全欧洲只有200人身患此类疾病。截至2012年，该公司已经两次尝试说服欧洲监管机构，但均以失败告终。于是公司决定重组合并为UniQure，从而获批。药品获批一年后，UniQure通过在纳斯达克上市筹得8200万美元，得以坚持研发。

尽管UniQure的商业前景还不明朗，它的技术创新方向却激发了爆炸式的对基因替代治疗的投资热潮。

CRISPR，从复制粘贴到修改编辑

迂回超越、比竞争对手活得更久的Illumina终于成了基因测序市场的顶级玩家，占有了基因组测序领域70%的市场份额，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单的第一位。而这一市场即将变得越来越重要。

2013年11月，美国食品和药物管理局宣布，Illumina的四种产品可作为诊断设备进行销售。这是该机构第一次批准“下一代”测序技术。该技术比先前的测序方法更便宜、更快速，并且对推进医学DNA分析至关重要。

自2005年以来，Illumina已经在收购上花了超过12亿美元。Illumina不仅有收购的财力，更有改进公司技术的诀窍。当Illumina购买Solexa的测序技术时，有观点认为这项技术可能会在三年内碰到天花板。而Illumina通过创新和投资，使其具有足够的灵活性，使该技术带来的增长可以持续到2017年。

此外，Illumina成功进入了价值数十亿美元的大众消费医疗市场。2013年，Illumina收购了无创产前测序公司Verinata Health。检查胎儿基因组异常的常规方法需要侵入性操作，例如使用针从胎盘周围取出一些羊水或从胎盘中取出一些细胞，这类方法有时会导致流产。Verinata Health的技术可以检测母亲血液中的胎儿的DNA。第一家从母亲的血液中进行产前筛查的公司是Sequenom，它在2011年10月进行了MaterniT21检测。

Illumina看到了这项技术更大的市场。从检测5个特定染色体的异常，到单一的基因疾病，直至更精确的胎儿遗传分析。唯一的限制是测序成本，而这恰恰是Illumina有成功经验的部分。

在基因组领域，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第39位的位于伦敦的Genomics England公司成立于2013年7月，是英国卫生部全资拥有的公司。这家公司建立并拥有由英国卫生部负责的测序项目，让DNA序列成为该国医疗系统的一部分。公司希望在5年内测序10万个基因组，从NHS患者中发现罕见的疾病与癌症患者。NHS（英国国民健康服务系统）提供公共卫生服务的地区包括英格兰、苏格兰和威尔士，以及北爱尔兰。该计划在以上每个地区都提供全面的保健服务，不再向英国居民收取医疗费用。

2014年8月，威廉信托基金宣布将投资2700万英镑用于Genomics England基因组测序中心。同一天，Genomics England与Illumina公布了新的合作伙伴关系。Illumina为其提供价值约7800万英镑的全基因组测序服务。截至2017年11月，测序目标完成了40%。

排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第8位的是一家风险投资公司Third Rock Ventures。Third Rock Ventures成立于2006年，专注于生物医药行业。不同于其他投资公司，Third Rock Ventures并没有被动地等待投资机会，而是通过吸引全球顶尖的生物技术专家来签约，自己创建公司。在美国，生物技术每年都会吸引数十亿美元的风险投资，仅次于软件行业。

2005年左右，对初创公司的投入仅占投资的一小部分。大部分资金投入到了已经有产品走到临床试验的大公司。大公司却收紧内部研究预算，瞄准小型生物技术公司研发的新药。

由此，Levin和共同创始人Kevin Starr、Bob Tepper发现了机会，于是召集了一批生物技术精英作为骨干成员，成立了他们理想中的风险投资公司。在Third Rock Ventures的40多名员工中，只有化学工程专业的Levin曾做过风险投资，其他的都是科学家、医生和生物技术公司管理人员，拥有数十年的实际操作经验。Third Rock Ventures有独特的方法将新兴技术商业化。该公司制定了一个长长的待实现列表，如“个性

化疫苗”和“分子听诊器”，然后花三四年的时间研究科学原理和市场，并吸引业界领先的专家加入。

为了保证商业化的成功概率，风格务实的Third Rock Ventures会和大型制药公司交流项目的想法。如果大公司内部有团队在做某个项目，Third Rock Ventures一般不会竞争。如果制药业内人士表示喜欢这个想法，但没有看到后期临床试验的数据就不会投资，那么这个项目就会被取消。Third Rock Ventures还要求一个项目必须在三年内实现临床试验，这是风险资本十年融资周期一个残酷且必要的条件。

2007年，Third Rock Ventures希望筹集3.78亿美元创建基金时并不被看好。到2014年，Third Rock Ventures支持了32家在临床试验中拥有25种产品的公司，其中许多公司基于癌症表观遗传学、基因治疗和医学诊断领域的前沿研究。2013年1月，Third Rock Ventures卖掉了一家实验性治疗罕见皮肤病的公司Lotus Tissue Repair，这笔交易可能带来20倍的回报。2013年3月，Third Rock Ventures的第三轮融资5.6亿美元，将支持多达16家公司；意欲加入的投资人门庭若市。夏天，Third Rock Ventures投资的两家公司上市，股价一路飙升。第三家癌症诊断公司、2013年上榜的Foundation Medicine也在纽交所上市。另外，其最新的创业公司Voyager Therapeutics将投入4500万美元用于开发神经系统疾病的治疗，如ALS（Amyotrophic Lateral Sclerosis）的基因治疗，Levin本人将担任首席执行官。

Third Rock Ventures最有价值的投资之一可能是Editas Medicine。2013年年底，Editas Medicine由杜德娜、张锋、丘奇和其他两位基因编辑的先驱创立，开发针对人类遗传疾病的新型治疗方法。包括Third Rock Ventures在内，Editas Medicine筹集了4300万美元的风险投资用于基因组编辑技术。

在基因编辑技术之前的基因工程研究中，研究人员只能将外源DNA随机插入细胞。比如，1973年赫伯特·博伊尔（Herbert Boyer）和斯坦利

·科恩（Stanley Cohen）在实验室中控制外来的DNA插入细菌。几年之后，赫伯特·博伊尔联合创立了Genentech公司（1990年被罗氏控股，2009年成为罗氏的全资子公司），该公司已经开始使用人类基因修饰的大肠杆菌为糖尿病人制造胰岛素。1974年，当时在圣地亚哥Salk生物研究所的Jaenisch创造了第一只转基因小鼠。

基因编辑第一个真正重要的进展是ZFN（锌指核酸酶）被发现可以用作可基因编辑靶向工具。蛋白质的一端可以被设计为能够识别特定的DNA序列；另一端切割DNA。当一个细胞自然修复这些切割时，它可以通过从提供的外来DNA复制来修补其基因组。尽管科学家认为该技术能够成功实现染色体级别的编辑，但是使用起来却很困难。每一次修改都要求研究人员设计一种针对目标序列的新蛋白质，这是一项艰巨而耗时的工作。

2010年出现的TALENs是基因编辑的另一个重大进步。TALENs也是能够找到并切割所需DNA序列的蛋白质，但是将它们剪裁成新的基因靶标要容易得多。虽然和ZFN相比实现了很大的改进，然而，TALENs是大型的蛋白质，在运输到细胞的过程中会遭遇困难。

CRISPR的出现改变了一切。CRISPR在多种类型的细菌中都有发现。20世纪80年代，科学家们首次观察到这种令人困惑的DNA片段，但近20年来，他们并不了解它们是细菌防御体系的一部分。当病毒发起攻击时，细菌可以将病毒DNA序列整合到自己的遗传物质中，将它们夹在重复片段之间。下一次细菌遇到病毒时，它们使用这些簇中的DNA来制造识别匹配的病毒序列的RNA（RNA即核糖核酸）。不同于DNA（脱氧核糖核酸）的自我复制，RNA是根据需要由DNA合成的。一个附着在某个RNA上的蛋白质之后会切断病毒DNA。

CRISPR用一小部分RNA替代了目标基因上的DNA靶向蛋白。与复杂的蛋白质不同，实验室里可以常规地制造与DNA结构一样的简单的RNA，技术人员可以快速合成该方法需要的大致20个碱基的序列。

CRISPR系统使医学研究人员可以轻松地通过替换、删除或添加DNA来修改基因组。

2012年，在Helmholtz感染研究中心研究病原体的医学微生物学家Emmanuelle Charpentier和加州大学伯克利分校的合作者Jennifer Doudna证明可以使用单一的RNA来切割蛋白质（一种称为Cas9的酶，可以在试管中切割任何DNA序列）。2013年1月，张锋和哈佛医学院的遗传学家乔治·丘奇分别提出：CRISPR、Cas9系统可用于包括人类在内的动物细胞基因编辑。

麻省理工学院的张锋是Broad研究所和麦戈文脑研究所的成员。当他在2011年首次听说CRISPR后，便开始试图将其用于人体细胞。有了CRISPR技术，张锋开始系统地测试一些与疾病有关的DNA变体。

CRISPR技术在面世一年后就已经重塑了遗传研究。它使科学家能够快速且同时对细胞进行多重基因编辑。包括心脏病、糖尿病和各种神经疾病在内的许多人类疾病都受到疾病基因和正常基因中多个变异的影响。使用传统的工具来创建一个带有单个突变的小鼠可能需要一年的时间。如果科学家想要一个具有多个突变的动物，那么遗传变化必须依次进行，实验会跨越数年。而CRISPR可以在3个星期内创建一个多突变的小鼠品系。

在医用植入物市场，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第20位的Second Sight公司可以为患有晚期视网膜色素变性的患者制造人造视网膜，并已为74个可能失明的患者植入了Argus II。这是美国食品和药物管理局首次批准该疾病的治疗方法，美国有10万人患有这种疾病。

这款名为“Argus II”的装置有3个主要部分：一个装在眼镜上的摄像机；一台便携式计算机；一个植入在视网膜附近的芯片。摄像机将图像数据发送到戴在腰带上的计算机上，处理器将图像数据转换成电信号，该电信号被发射到植入在视网膜附近的芯片，然后芯片将信号发送到刺激视网膜细胞的60个电极阵列中。这些电极基本上替代了退化的光敏单

元。截至目前，该系统不能帮助患者辨别不同的颜色，但是可以为他们提供足够的视觉感受来感知附近事物的轮廓。

起搏器和人工耳蜗等现有设备也使用电极与人体接触，但没有一个像视网膜假体那么复杂。Argus II使用的电极数量比人工耳蜗多3倍。就电极数量而言，Argus II是最复杂的医用植入物。所有这些连接都必须紧凑且能和生物体兼容，不会过热，并可以容忍眼球频繁的移动。

2014年，Second Sight公司在纳斯达克上市。

排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第37位的美敦力（Medtronic）致力于减小挽救生命的植入式医疗器械的尺寸。美敦力由Earl Bakken和他的姐夫Palmer Hermundslie在1949年创立，是世界上最大的医疗科技公司之一，在2011年《财富》500强企业中排名第158位，主打产品是其发明并推广的心脏起搏器。

全世界有数百万人通过在胸腔植入人工心脏起搏器来帮助心脏维持正常的跳动。自1958年世界首例埋藏式心脏起搏器在瑞典植入人体后，起搏器技术迅猛发展，从治疗缓慢型心律失常的各种起搏器发展到治疗快速型心律失常的埋藏式心脏转复除颤器（ICD），以及近年来针对心力衰竭的心脏再同步化（CRT）治疗，使得心脏起搏技术在临床得到了广泛应用。

经静脉导线植入可能引发导线相关并发症，如电极导线脱位、感染、穿孔、电极导线断裂等。为此，无线起搏技术应运而生。目前无线起搏器主要有三类：Nanostim™ 无导线起搏器（LCP）、美敦力公司Micra™ 经皮起搏系统（TPS）以及基于超声的WICS™ 系统。

早在2011年，在纳斯达克上市的医疗设备公司圣犹达（St.Jude Medical Inc.）就以投资者身份斥资1.23亿美元入股了Nanostim公司，并获得收购后者的独家选择权。2013年，Nanostim不到常规尺寸10%大小的无线心脏起搏器获得欧盟CE认证后，圣犹达随即在10月宣布收购

Nanostim公司。圣犹达在起搏器市场落后于对手的情况下，通过此次收购扳回一局。

当时，美敦力也在推进相关的项目，但产品直到两年后才获得欧盟CE批准。美敦力这一款比Nanostim还要小的起搏器Micra TPS仅重2克，只有一颗大粒维生素胶囊大小，号称全球最小的心脏起搏器。

位于英国剑桥的科技公司剑桥顾问（Cambridge Consultants）和美国加利福尼亚州的EBR系统公司专门联合成立了一个团队来研制无线心脏起搏器，目前已经研发出了一套被其称为“无线心脏刺激系统”（Wi CS）的产品。2013年11月14日，两家公司联合宣布，搭载Wi CS的首台设备已经成功完成了一系列的临床试验。

最有价值的目标：癌症

攻克不治之症始终是生命科学和医疗行业最有价值的目标。2015年，众多“全球50大最聪明公司”以技术创新在这一领域取得突破。

100多年前，美国外科医生威廉·科莱（William Coley）注意到，有时候意外感染会让肿瘤消失。随后，威廉·科莱将链球菌培养基注入癌症患者体内，发现在部分病例中出现了肿瘤收缩的现象。1893年发表的这一发现表明，免疫系统是可以对抗癌症的。然而，因为工作原理不明，癌症免疫疗法被认为是一个失败的理论。

经过40多年的科学研究，科学家逐步绘出了控制免疫系统与肿瘤互动方式的分子网络。麻省理工学院下属科赫综合癌症研究所（Koch Institute for Integrative Cancer Research）的生物学家、1993年诺贝尔生理学或医学奖获得者菲利普·夏普（Philip Sharp）认为，人类对这一领域的了解相当于5岁儿童的认知水平。基于过去几十年的研究工作，包括与免疫学相关的诺贝尔奖成果，研究人员发现了T细胞如何识别和杀灭入侵者的很多重要细节。这些细胞会展现出类似于动物的行为：爬行，探查，然后抓住另一个细胞，向其注入中毒性颗粒。

不过，医药公司和实验室重新乐观起来，开始研究新的疗法。在这一市场，排在第8位的Juno Therapeutics完成了2015年生物技术领域最大规模的首次公开募股（IPO）——融资额为3.04亿美元。该公司尝试使用自身免疫细胞治疗癌症：从血液中提取病人免疫系统中的T细胞，针对癌症进行基因工程改造，然后通过静脉输回。弗雷德·哈奇森癌症研究中心和美国孟菲斯的医院提供了实验性T细胞治疗方案，它们同时也是Juno Therapeutics背后的风险投资方和顾问。

该疗法的早期成果几乎是奇迹：90%的急性淋巴细胞白血病患者恢复常规药物治疗后，癌症消失了。通常，这样的比例不到10%。

T细胞治疗是利用免疫系统攻击癌症的几种新方法中最激进的。由于很少有抗原只出现在肿瘤细胞上，任何靶向的T细胞都有消灭重要器官的风险。美国政府也要求科学家在研究这一疗法时考虑避免这样的副作用。不过，这项从1989年的一个理论开始的医疗尝试意味着细胞本身可能成为药物，虽然其治疗成本可能高达50万美元，但比起200万美元的传统疗法的账单，仍大有优势。因此，默克、诺华以及百时美施贵宝（Bristol-Myers Squibb）等大公司也在同一条跑道上。2017年8月，美国食品和药物管理局批准诺华的CAR-T免疫疗法Kymriah（用于治疗急性淋巴细胞白血病）上市，成为肿瘤治疗史的一个里程碑式的事件。

到2010年，宾夕法尼亚州纪念斯隆—凯特林癌症中心和美国国家癌症研究所的医生开始尝试用带有CD19受体的T细胞治疗白血病患者。在受体内部，他们添加了另一个刺激细胞分裂的DNA片段，最终在实验治疗中医治了约350例白血病和淋巴瘤患者，效果极为显著。宾夕法尼亚大学的初步成果被广泛宣传，引起了全球第二大制药公司诺华的关注。2012年8月，它同意给这所大学投资2000万美元，建立一个新的细胞疗法中心。借此，这个瑞士制药巨头赞助和拥有宾州大学的T细胞疗法。

过去几年，免疫疗法取得了惊人的结果。称为检查点抑制剂的新上市药物治愈了一小部分癌症病例。有超过6万人受到这些药物的治疗，这些药物来自默克和百时美施贵宝公司。排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第26位的百时美施贵宝公司通过Opdivo在治疗皮肤癌和肺癌的领域取得突破。

以Opdivo为商品名销售的Nivolumab是一种人类IgG4抗PD-1单克隆抗体。Nivolumab作为检查点抑制剂起作用，阻断可能阻止活化的T细胞攻击癌症的信号，从而使免疫系统清除癌症。Nivolumab的药物原理由Medarex发现，2005年Medarex将日本的Nivolumab权利授予小野制药。

而百时美施贵宝在2009年以24亿美元收购了Medarex，同时获得了其他市场的权利。

同时，从2011年开始，百时美施贵宝还销售另一种单克隆抗体药Yervoy（Ipilimumab），这是第一个上市的同类药物，可以破坏防止免疫细胞攻击癌症的过程。治疗显示，转移性黑色素瘤患者的存活率几乎翻倍，使20%的患者在诊断后延长的存活时间长达四年。Yervoy的临床试验是有史以来第一次表明晚期黑色素瘤患者的生命可以延长。

细胞毒性T淋巴细胞（CTL）可以识别和破坏癌细胞。但是，抑制机制会中断这种破坏。Ipilimumab关闭这种抑制机制并允许细胞毒性T淋巴细胞起作用。詹姆斯·P.艾利森（James P.Allison）在加利福尼亚州大学伯克利分校的癌症研究实验室最先开发了使用抗CTLA-4抗体治疗癌症的概念。抗CTLA-4的临床开发由Medarex发起，后来被百时美施贵宝收购。截至2013年，一个疗程的费用为12万美元。

到2017年，美国耶鲁癌症中心Scott Gettinger报告的Check Mate-012研究的最新结果显示：一线Nivolumab在晚期非小细胞肺癌（NSCLC）中展现了良好活性。此外，联合Ipilimumab治疗能增强Nivolumab的抗癌活性，并能延长患者的无进展生存期（PFS），达到更高的客观缓解率（ORR）。

经过十多年的失望之后，一种基于诺贝尔奖获奖理论的强大新药越来越接近商业化。排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第30位的Alnylam扭转了RNA药物的前景。

人体内，DNA的遗传信息编码被翻译成mRNA（信使RNA）。mRNA漂浮在细胞体内，充当信息模板，用以指示蛋白质的制造。药店里售卖的绝大多数药物都直接作用于蛋白质；基因治疗则设法用新的DNA指令来替代旧的DNA指令；Spinraza这样的RNA药物是利用RNA去封锁、修正已有的RNA信息，或添加新的信息。

自20世纪60年代开展对RNA的研究以来，该领域逐步成为诺贝尔奖

的热门领域。1998年，卡内基研究所和马萨诸塞州大学的研究人员发现某些种类的RNA可以关闭特定的基因。这种被称为RNA干扰（RNAi）的发现提出了一种关闭体内任何蛋白质的方法，包括与普通药物无法接触的与疾病相关的蛋白质。2006年，发现者获得了诺贝尔奖。

但RNA在医疗方面的进展缓慢。RNA治疗第一次获批是在1998年，Ionis制药公司（即过去的Isis Pharmaceuticals）推出了治疗侵扰艾滋病患者的眼部病毒的方案。另一组研究人员，包括诺贝尔奖获得者之一的前导师，于2002年在马萨诸塞州的剑桥创立了Alnylam。他们的目标是：通过使用RNA干扰消除不良蛋白质来抵抗FAP等疾病。

RNA药物有两大困难：一是免疫反应，二是药物投送。Alnylam的创始人发现，称为si RNA的较短链可以在不引发免疫反应的情况下进入哺乳动物的细胞，从而为解决第一个问题提供了一条途径。而问题二，Alnylam着重于两个选项。一个选项是将RNA包裹在类脂质纳米粒子的气泡中。它们是由与构成细胞膜的材料相同的材料制成的。另一个选项是将一种分子附着在细胞喜欢摄取的RNA上，诱使细胞食用。但努力似乎遥遥无期。到2010年，一些与Alnylam合作并投资的主要制药公司失去了耐心。诺华决定不与Alnylam建立合作伙伴关系；罗氏完全放弃了RNAi（RNA interference）。Alnylam解雇了大约四分之一的员工。到2011年中期，其股价已经从高点下跌了80%。

Alnylam和合作公司还在实验室里工作，两个药物投送路径都得到优化。首先，加拿大创业公司Tekmira的研究人员确定了一部分脂质纳米粒子阻止将RNA的货物运送到细胞的正确位置。当换了更好的纳米粒子后，药物效力提高了一倍，安全性提高了5倍。其次，在将分子连接到RNA上诱骗细胞摄入的方向上，研究人员发现了正确的诱因——一种糖分子。这种方法允许药物以简单的注射方式进行给药，患者可以在家中自己给药。新的糖基药物除了易于管理之外，其制造成本可能更低。低成本和易用性的结合使得Alnylam能够治愈更为常见的疾病，而不仅

仅是患者竭尽全力治疗的罕见疾病。

于是，正当RNAi疗法的概念失去吸引力时，Alnylam研发的一种治疗FAP的药物走到了临床试验阶段。它可以将导致FAP的蛋白质数量减少80%以上。同时，Alnylam有11种以上的药物正处于开发流程，包括血友病、乙型肝炎，甚至高胆固醇药物，有三项已经在进行人体试验。投资也回来了，制药公司赛诺菲于2013年冬天投资了7亿美元。

另一些科学家在研究下一个全新送药机制，这将可以大大扩展RNAi可以治疗的疾病。Alnylam使用的药物输送机制有一个缺陷：只有在将药物输送到肝细胞时才有效。麻省理工学院的Dahlman和他的同事正在开发下一代RNAi传递技术，将目标定位到全身各处。2015年，在两篇独立的文章中，他们发表了研究结果，表明Dahlman的新纳米颗粒是一种将RNAi传递给血管细胞的有效方法，血管细胞与各种各样的疾病有关。研究表明，该方法可用于减少肺癌的肿瘤生长。

治疗癌症是RNAi特别有利的一个领域。传统的化学疗法不仅影响靶向癌细胞，还会伤害健康组织，这就是为什么人们会感到痛苦。但RNAi可能非常精确，可能只会关闭癌细胞中发现的蛋白质。尽管只是实验，Dahlman最新的送药系统可以同时靶向多达10种蛋白质，这可能使癌症治疗更加有效。

排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第34位的Bluebird Bio的基因疗法不仅能治疗，更可能治愈镰状细胞性贫血等疾病。每年约有30万新生儿患有镰状细胞病，这种疾病是由于错误的基因参与了红细胞的发育，增加了患病人群患上贫血症（症状为疲劳和呼吸短促）、严重感染等危险疾病的风险。部分患者需要定期输血才能控制病情的发展，特定地区的人群（包括非洲、中东和亚洲地区）罹患此病的风险更大。截至2015年，参与研究项目治疗的患者有9人。

在基因测序和分析市场，数据积累的速度越来越快。从2010年开始，排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第3位的Illumina已经是第4

次上榜，该公司使快捷DNA鉴定设备走出研究领域，应用于医院和癌症临床。其设备能够取得的DNA数据占有所有DNA数据的比例达到90%。

到2015年，从Solexa收购的技术已经发展到可以将个人基因组测序成本降低到1000美元，比技术发明阶段改进了100万倍，甚至超过了Shankar Balasubramanian和David Klenerman最初的预期。

制药公司也在加紧基因库的建设。排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第19位的Amgen（安进公司），其冰岛基因数据库已完成测序的基因组数有10000个，正在为药物开发提供线索。总部位于雷克雅未克的De Code Genetics公司属于美国生物技术公司Amgen。该公司到2015年已经收集了10000个人的全部DNA序列，这大约是整个冰岛人口的三十分之一。

冰岛人与人之间密切相关，其精心保存的族谱记录可追溯到9世纪。这意味着大多数冰岛人至少是遥远的表兄弟。因此，De Code声称，可以通过这个数据库准确猜测几乎所有其他32万名该国公民的DNA构成，包括那些从未提供DNA信息的人。De Code的数据可以确定冰岛人口中大约有2000人拥有BRCA2基因突变。该基因突变会导致乳腺癌和卵巢癌的风险急剧增加。BRCA2突变女性的预期寿命比正常女性低12岁，因为有86%的女性突变后会患上癌症。男性也会受到影响，因为这种突变增加了患前列腺癌的概率。

这可真是预防医学领域梦寐以求的数据资源。De Code公司一直在与卫生部门谈判，是否应该提醒这2000人。冰岛政府成立了一个专门委员会来管理这些“附带”的调查结果，并确定如何使用政策标准。这家公司是否应该告知公众他们患有致命疾病的风险？

除了基因，生物医疗数据采集的另一个重要发展方向与个人体征数据采集相关。在这方面，成功的商业模式都利用了“超级用户界面”。排在第14名的心脏监视器制造商AliveCor的产品可连接到iPhone，自动检测不规则心跳。到上榜时为止，它收集到的心电图数据量有200万。

iPhone心脏监视器的发明者、AliveCor创始人David Albert拥有33项发明专利，曾在通用电气担任高级心脏病学科学家。

心电图用于诊断不规则的心跳或心律不齐，这也是心脏病发作的常见症状。AliveCor开发的心电图读取器将花费大约100美元。AliveCor的显示器内置于一个可装入iPhone的外壳。它具有两个电极，用于接收皮肤上的电压变化——由心脏收缩产生的ECG信号。一个低功率的无线发射器发送信号给手机。电源来自阿尔伯特声称可以持续使用180小时的锂电池。

虽然不如医院级那种将许多电极粘贴到胸部、手臂和腿部的心电图准确，但David Albert称他的手机心电图几乎同样好，且具有颠覆性的低价。2011年8月，AliveCor从风险投资公司Burrill & Company、Qualcomm Ventures和Oklahoma Life Sciences Fund筹集了300万美元的融资，投后估值在500万~1000万美元。

随着生物医疗数据量以可怕的速度膨胀，数据商提供了帮助研究人员和制药公司将基因数据搬到云上的服务。排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第45位的公司DNAnexus用于DNA分析的计算机拥有的处理器数达到56000个。

最受消费者欢迎的基因检测技术无疑与生育相关。排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第5位的Counsyl公司通过廉价的DNA测试，帮助准父母提前计划。2015年，该公司同时开始销售癌症筛查服务。Counsyl的客户主要是准备生育的夫妇，因为夫妇的基因组合将决定未来生出的孩子是否健康。虽然Counsyl无法利用这些信息来调整最终遗传给孩子的遗传密码，但是可以帮助一对夫妇做好准备或者衡量生育的风险。3.6%的美国夫妇在怀孕之前会使用该公司的测试。

多年来，研究人员认为女性天生就拥有所有的卵子。当一个女人40多岁时，卵子的质量也会下降，这两个事实加起来意味着到了一定的年龄，不孕是不可避免的。2004年，马萨诸塞州总医院的乔纳森·蒂利

（Jonathan Tilly）和其他研究人员指出，卵巢中还含有卵子前体细胞，理论上这些细胞可能会成熟，变成新卵，或者促进现有细胞的健康。

由蒂利联合创办、排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第11位的OvaScience公司的目标是为不孕不育夫妇研发新疗法。通过首个可商业获得的方法，生成能量的线粒体从卵细胞前体细胞转移到成熟卵子中，以使其恢复活力。然后这些卵子被用于体外受精。

不孕症影响了超过10%的美国妇女。这个数字还在不断上升，因为许多女性会延后考虑生育的时机。而到了35岁以后，女性的生育能力开始下降。在接受IVF等辅助生殖技术的妇女中，只有40%的35岁以下的人最终成功分娩，而44岁以上妇女的成功概率仅为2%，主要原因是卵子数量减少，质量下降。OvaScience的疗法可以帮助许多生育能力随着年龄的增长而下降的女性。

2015年5月，用这一疗法干预的第一个婴儿诞生。OvaScience疗法向试管受精诊所收取的最高费用为25000美元。

在新药研发的市场，排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第15位、纳斯达克生物技术指数和标准普尔500 指数的成员Gilead Sciences公司开始出售第一款可以治愈大多数丙型肝炎的药物Sofosbuvir，2015年第一季度的销售额是36亿美元。在美国销售的前30周，有超过6万人接受了Sofosbuvir的治疗。

Gilead Sciences的科学家曾经发现了Oseltamivir（销售商品名为“达菲”）。2011年，Gilead Sciences以104亿美元收购了Pharmasset公司。这一交易拿下了治疗丙型肝炎病毒的新药sofosbuvir。2013年，美国食品和药物管理局批准这种药物，商品名为索非布韦（Sovaldi）。

2014年7月11日，美国参议院金融委员会调查了索非布韦的高价（每丸1000美元）。听证会没有出台限价规定，不过，在2014年和2015年，由于谈判和授权折扣，索非布韦的销售价低于标价。截至2016年，为期12周的治疗费用在美国约为 84000 美元，英国为 53000 美元，加拿

大为 45000 美元，印度（仿制药）为 483 美元。

2015年，Third Rock Ventures投资创立的Foundation Medicine收入达到了9300万美元。罗氏宣布计划以7.8 亿美元购买Foundation Medicine公司56.3%的股份，并有意再投资4亿美元支持Foundation Medicine的运营与研发。

检测天天促销，治疗何时降价

CRISPR基因编辑技术被发明才不过几年，便因为其准度高且价格低廉而迅速成为世界各大生物实验室和生物技术公司的宠儿，被应用于从治疗肌肉营养不良到制造肌肉加强版猎兔犬的诸多用途。2015年，有超过1300篇关于CRISPR技术的论文被发表。

2016年，12家生物医疗技术公司入选“全球50大最聪明公司”榜单。

作为最先掌握CRISPR基因编辑技术的公司，排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第35位的Editas Medicine在这一年成功上市，成为“基因编辑公司第一股”，它们的目标是治疗莱伯氏先天性黑内障。莱伯氏先天性黑内障是一种罕见的遗传性眼病，患者会因为视网膜上的感光细胞死亡而失明。CRISPR基因编辑技术能够切除致病基因，使得视网膜细胞能自愈，最终患者能重见光明。

此外，Editas Medicine还介入了免疫疗法市场，与研发T细胞疗法的公司签署了合作协议。Editas Medicine在2016年2月通过IPO共募集到9400万美元。在此之后，公司股价也持续上涨，涨幅高达85%。

全球各地的实验室都希望能及早接触到基因编辑技术。CRISPR技术应用的迅速扩散，非营利组织建立的共享机制起了极大作用。

AddGene是2004年由研究生Melina Fan创立的非营利机构，类似一个出售生物样本的亚马逊。任何人都可以将自己的样本提交至AddGene，并以65美元的价格购买其他人提供的样本。机构客户可以在线订购。即使在商业市场，CRISPR的专利持有者将会为控制权斗争，但是实验室科学家之间的样本交换则不受限制。

AddGene把DNA片段嵌入被称为“质粒”的大肠杆菌微染色体中，再

将装有大肠杆菌的小瓶寄送出去。目前，AddGene有约45000种质粒可供选择。从中国到非洲的科学家都在AddGene邮购基因样本。最常收到的DNA订单是Cas9，一种CRISPR技术中使用的蛋白质。根据AddGene的数据，自2013年以来，Cas9被寄送超过6000次。一旦某个实验室拥有了嵌入Cas9基因的大肠杆菌，就可以自行生产，这是一种可再生资源。

这种只收成本费的基因分享并没有对商业公司开放。AddGene的机构客户——Salk研究中心的科学家Patrick D.Hsu也参与了Editas Medicine的研发，但因为Editas Medicine不能在AddGene订购，就必须花时间生成需要的长DNA链。

基因测序和基础数据服务的市场已经是一片竞争激烈的红海。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第3位的Illumina是世界上最大的基因测序公司，它正加大对疾病诊断市场的投入。2016年，它成立了一家研究血液测试的新公司，可以在症状出现前就检测出多种类型的癌症，价格不超过1000美元。这家公司的圣杯（Grail）项目由杰夫·胡贝尔领导。杰夫·胡贝尔是谷歌前资深高管，他的妻子因结肠癌去世了。杰夫·胡贝尔的测试方法被称为“液体活检”，利用Illumina公司的高速测序机冲刷病人的血液而得到癌细胞释放的DNA片段。

Illumina在2015年的收益比前一年增长了19%，达到22亿美元。不过，在Illumina眼中，另一家初创公司牛津纳米孔已经对Illumina形成了威胁，甚至寄希望于通过专利诉讼打压对方。

牛津纳米孔公司也在2016年“全球50大最聪明公司”榜单上，排在第22位。它研发的小型便携式DNA序列仪在2015年推出时广受好评。这个设备让DNA分子穿过极小的纳米孔，并同时测量基因序列，极大地拓宽了序列仪的可应用范围及市场，具备在药物定制、食品安全检测、农作物科学研究以及安全防护等许多市场的潜力。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第7位的23andMe称自己是世界上最大的DNA样本库，致力于将客户的信息与医学研究者分享，以促

进医学发展。它的合作伙伴中有顶尖的医疗中心，其中包括斯坦福和西奈山。迄今为止，公司已收集了超过100万条DNA信息，其中80%的人表示愿意参加相关研究。

在23andMe，只需付99美元并采集几滴唾液，就可以得到以下信息：你的祖先从哪里来（你有百分之多少的非洲人、亚洲人、欧洲人甚至尼安德特人血统）？你的外貌特征（如头发颜色）和饮食习惯如何？你在数据库里有没有什么亲戚？再加100美元，还将在原始数据的基础上得到以下分析解读：你是否可能患有36种典型的遗传疾病，包括镰状细胞贫血、囊纤维化、家族性黑矇性痴呆等（如果你也知道配偶的具体情况，就可以算出孩子患有遗传疾病的概率）。如果你在加拿大和英国下单，更可得到多达数百种疾病的患病概率，包括帕金森症、乳腺癌等（安吉丽娜·朱莉事件后不久，美国食品和药物管理局叫停了此项服务）。

Anne E.Wojcicki毕业于斯坦福大学，曾是一名健康行业投资分析师，也是谷歌创始人Sergey Brin的前妻。2006年，在谷歌、基因泰克等公司的支持下，Wojcicki发起成立了提供基因检测服务的23andMe。谷歌到现在还是23andMe的投资方，Sergey Brin本人也在前妻这里有投资。Sergey Brin也做了23andMe的基因测试，发现他拥有很高的罹患帕金森综合征的概率。于是他开始积极进行各种预防帕金森综合征的锻炼活动，还资助10亿美元用于相关治疗（运营这笔资助的基金会叫作Brin·Wojcicki基金会）。

23andMe采用SNP（基因组水平上由单个核苷酸的变异所引起的DNA序列多态性）技术，即通过客户提供的唾液样本，用基因芯片对人体基因组的65万个位点进行检测。批评者认为，对消费者而言，这一方法存在误读与误用的可能。

首先，23andMe采用的Illumina芯片一次只能筛查最多100万个位点，这些位点只占人的基因组上预计SNP总数的三分之一、人类基因组

总碱基数的万分之三。数据总量不足。

其次，虽然23andMe完成了至少120万份样本的采集，但对于研究60亿人口的基因与疾病的关系还远远不够。另外，这些数据多来自北美、英国等地，导致其对于其他地区甚至连祖源分析都不够准确。

最后，对基因检测数据的解读与分析还很不成熟。对许多基因位点与疾病关系的研究还停留在经常互相矛盾、不同实验室的结果偏差巨大的初级阶段。

基于以上原因，美国食品和药物管理局于2013年11月要求23andMe下架所有关于疾病风险评估的服务与广告。直到在提交了足够的证据后，美国食品和药物管理局才于2015年同意23andMe提供关于36种疾病的携带状态分析（限于有没有相关突变，而不是最初的患病概率预测）。

从美国食品和药物管理局的2013年禁令到2015年才获得网开一面，23andMe能够坚持下来，依靠的是其商业化策略——接近免费的服务、指数级的用户数据增长。似曾相识？不错，这正是互联网公司的成功之道。

创立近10年，23andMe极其廉价的基因检测服务才收入2亿美元；而2015年年初（与美国食品和药物管理局妥协和解前）卖给基因泰克用于帕金森症研究和药物研发的数据库，一单交易的金额就高达6000万美元。

因此，23andMe放弃了对新一代测序技术的研发，专心增加拥有成本优势的原有技术的用户数量。公司通过融资，不断调整测试服务价格，使其从最初的999美元下降到如今的99美元，换来用户数量的指数级上升。

平价DNA检测市场的一个新竞争者是排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第40位的Veritas Genetics。这家公司立志于将全基因测序与分析平民化，这能带给病患以及医生比常规基因检测更为全面的基因数据

及其分析，而且其临床价值也十分高。公司也提供癌症检测，价格在199~299美元。全套基因组测序与分析的价格将控制在1000美元以内。由于资源调配有限，2016年能享受该项服务的用户将限制在5000人。

越来越多的基因数据成为云服务的新市场。世界上最大的基因数据库之一——美国国家癌症研究院的癌症基因数据库运行于排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第42位的SevenBridges开发的生物信息技术软件平台上，作为提供给全球的癌症研究者实时获取病患资料以及分析计算的资源。这家公司也为英国国家卫生服务中心提供数据储存以及数据分析，由它们收集的10万例基因就储存在这里。数据库中包含11000例病患的33种癌症类型以及亚种的信息，并存放在其下的癌症基因云存储中。Seven Bridge已融资4500万美元，长远计划是为每位病患提供定制化精准服务。

在免疫疗法市场，现在参与研究的不仅是世界上最大的制药公司，还有全球互联网高科技公司。2015年，谷歌的生命科学部门——Verily还没有公布其在癌症免疫疗法方面的计划，但谷歌已经在麻省理工学院举办了两场有顶级免疫肿瘤学家和生物工程师参加的峰会，旨在确定免疫疗法的哪些部分可以“谷歌化”。

Facebook前雇员、现担任西奈山医院及医学院下属实验室负责人的杰弗里·哈默巴赫尔（Jeffrey Hammerbacher）和12名程序员正在开发可解释患者癌细胞中DNA序列以及可从中预测杀伤性T细胞反应的软件。如果进入临床试验，患者会被注入一剂异常蛋白片段。按照杰弗里·哈默巴赫尔的软件的预测，这些片段会训练T细胞攻击癌细胞。不同于传统医疗技术公司和药企，他们向美国食品和药物管理局提交的将不是分子而是算法。

2016年1月，Juno Therapeutics以1.25亿美元的价格收购了专注于单T细胞DNA测序的波士顿公司Ab Vitro。现在，该公司正试图确定癌细胞中的活跃T细胞，并对其受体展开研究。由于数据积累与分析技术的进

步，平均一次实验可产生100GB的信息；原先需要7个月才能完成的实验现在只需要7天。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第13位的Collectis计划进行一项正式的临床试验，以测试它们用改造过的免疫细胞治疗白血病的疗法。Collectis是一家法国生物科技公司，现在位于曼哈顿东区。该公司拥有使用基因编辑方法TALENs设计的癌症治疗方法。这一疗法被列入了《麻省理工科技评论》2016年“10大全球突破性技术”。Collectis正处于成长阶段，虽然无法盈利，但是公司手里有超过3亿美元现金，足够它们维持到2018年年底。

Collectis从2011年开始研发这种可以控制T细胞（即免疫系统中所谓的杀伤性细胞）的疗法：从一个人的血液中提取T细胞，然后通过一种病毒在这些细胞中注入新的DNA指令，使之杀灭白血病中的癌变细胞。2016年，这项技术已经在超过300名患者身上进行了测试，效果显著。十余家制药公司和生物技术公司正致力于将这种疗法推向市场。

2016年，加州大学旧金山分校合成生物学家温德尔·里姆（Wendell Lim）成立了一家名为Cell Design Labs（细胞设计实验室）的初创公司，希望在“合成免疫学”领域有所斩获。从2015年开始，他制造了一些特殊的T细胞。它们类似遥控杀手，只有在注入特定药物的情况下，它们才会发起靶向搜寻和杀灭行动。另一种T细胞以双重确认机制工作，只有当它在某种癌细胞中锁定两种不同的标记后，才会发起攻击行动。

不论免疫疗法还是基因编辑，治疗费用昂贵是需要解决的问题。作为百时美施贵宝公司销售的两种抑制剂之一，Opdivo允许患者免疫系统的T细胞攻击自身的癌变细胞，成功地消除了肿瘤。三分之一的晚期黑色素瘤患者在Opdivo的研究中存活了五年，是一个不错的数据。但欧洲监管机构也注意到患者接受Opdivo治疗的价格——每月12500美元。

与可以对付多种癌症的Opdivo相比，2013年“全球50大最聪明公司”之一的uniQue研发的免疫工程药物Glybera是一个难以触及患者的输

家。实际上，Glybera自2012年获得批准以来，一度只能用于商业用途。被批准的第一种基因治疗的费用为100万美元，仅用过一次。2015年秋天，当柏林医生Elisabeth Steinhagen-Thiessen想给患者施用Glybera时，必须向德国监管机构提供一部字典那么厚的档案，然后亲自致电DAK（德国最大、历史最悠久的保险公司，成立于1773年），要求对方为这100万美元买单。

一剂Glybera中含有数以千亿的病毒，它们携带着促使人体分泌脂蛋白脂肪酶的基因片段。这项治疗方案在Steinhagen-Thiessen的患者身上获得成功。但对uniQue公司来说，成功的个案只能说明Glybera在商业上失败了。在监管意义上讲，技术也没有完全过关。价格太高，而患者市场太小，致使其无法获取足够的样本来了解确切的疗效到底如何。

Glybera没能成功说服欧洲政府机构为其进一步实验买单。法国政府表示不会为继续研发此药物拨款。德国裁定Glybera的作用为“不可量化”。荷兰卫生部长质疑Glybera是制药公司哄抬物价的手段。UniQure不得不选择放弃其计划并出售该药物。

Steinhagen-Thiessen认识的一个卢森堡患者以及一个捷克家庭都想尝试这项治疗，但没人愿意帮他们出这么贵的医疗费用。最终，DAK为Steinhagen-Thiessen的病人支付了90万欧元（约合100万美元，大部分是Glybera的治疗费）。

Glybera是赔钱买卖，但它赚了吆喝。一针基因制剂可以在细胞中改写患者的遗传编码，其效果能维持多年甚至一生。这种可能彻底治愈罕见遗传病和不治之症的技术吸引了大量投资者的注意。

需求推动更多类似Glybera的治疗方案进入市场。2015年年底，Amgen公司获批生产利用疱疹病毒抗皮肤癌的药物Imlygic。

2016年4月，欧洲当局给葛兰素史克推出的一款治疗重症复合免疫缺陷的药物开了绿灯。这是第一个对致命疾病进行彻底治疗的商业化基因疗法。这种被称为Strimvelis的疗法由葛兰素史克拥有，其针对的是严

重的联合免疫缺陷症，这种病使新生儿几乎无法抵御病毒、细菌或真菌。葛兰素史克于2010年从意大利米兰San Raffaele Telethon基因治疗研究所获得治疗许可。San Raffaele Telethon开发了此种疗法并首先对儿童进行了测试。

靠着每年350亿美元的收入，葛兰素史克不指望立即从基因治疗中获利，而考虑以远远低于Glybera的价格推出接下来的基因治疗产品。

2012年推出的Glybera具有里程碑式的意义。结果证明，被贴上高风险标签的基因疗法也可以商业化。2015年是基因疗法界最重要的一年，全美10家基因疗法企业创造了约20亿美元的价值。

2016年，美国食品和药物管理局批准一家名为Spark的费城公司推出部分治疗因免疫缺陷导致失明的先天性黑蒙症（Leber's congenital amaurosis）的基因制剂。排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第9位、主要团队来自费城儿童医院的Spark 正寻求对这一药物的批准，这将使其成为美国市场上的首例遗传性疾病基因疗法。Spark致力于将基因治疗实验转变为真正的药物。

有一些公司试图将基因技术与其他创新科技相结合。排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第37位的Retro Sense Therapeutics公司专注于光遗传学疗法（optogenetics），这是一种将基因疗法和光学精确控制神经技术有机结合的疗法。在其成名作——色素性视网膜炎的治疗中，患者眼部将被植入携带治疗DNA的病毒，这是一段光敏藻类的DNA。这将带给患者特定的神经细胞感觉光的能力。该公司已获得1200万美元的投资，部分来自基金，部分来自独立投资人；也曾获得密歇根经济发展联盟的投资。

2016年，RNA药物获得了更多正面的临床反馈。这可能标志着RNA药品已经成熟，可以跻身为化学药品和生物技术药品之外的第三类药品。超过150个正在进行的临床试验使用RNA来治疗癌症、感染、激素问题和神经系统疾病，包括“亨廷顿舞蹈症”。一家私营医疗公司

Moderna Therapeutics还筹集近20亿美元，开发一个发明RNA新疗法的平台。

美国男孩卡麦隆·哈丁（Cameron Harding）出生未满月就被诊断为脊髓性肌萎缩（一种遗传性疾病），可能无法活过一岁。七周大时，他参加了一项临床药物实验；两个月后，他已经能转头够到玩具，这是前所未有的进展。卡麦隆·哈丁接受的药物叫作Spinraza，由Biogen和Ionis制药公司研发。2015年圣诞节前刚刚在美国获批上市，可能是新一代药物——RNA制药的突破性产品。

该药物是一种化学增强的RNA链，通过分子生物中的“反义”机制起作用，可以与卡麦隆体内细胞中的镜像RNA相匹配，从而使他的身体正确组装神经细胞所需的蛋白质。除Spinraza外，2015年还有一种类似原理的药物在美国获批上市：Sarepta 制药公司开发的Exondys 51，用于治疗肌营养不良症。在大量患儿父母的极力主张下，美国食品和药物管理局不得不批准该药品上市，尽管只有十分微弱的证据表明它有效。

研发阻断信使RNA技术的Alnylam生物技术公司十几年来已投入了约15亿美元，但仍未完成其第一款产品。2016年1月，一篇发表于《新英格兰医学杂志》的文章声称，Alnylam公司研发的一种药物可以一次性降低胆固醇水平长达6个月。

不过，RNA药物的治疗费用也很高。使用Spinraza的患者每4个月就要通过腰椎穿刺注射一次药物，并持续一生。注射费用高达每年37.5万美元。

2016年上榜的另三家公司专注于用新技术对付致病源。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第31位的Intrexon公司有一个部门叫Oxitec，负责培育转基因蚊子，这种蚊子的后代在出生后会很快死去。2016年3月，在寨卡病毒爆发期间，世界卫生组织决定对Oxitec的解决方案进行实测。作为抑制病毒传播的手段，这些基因被改造的蚊子被释放到大自然中。Intrexon一直在收购合成生物学领域的公司，但

因为公司一直对自己的技术讳莫如深，外界也开始对其出现一些负面猜测。通过大量并购，公司的销售收入在5年内从800万美元增长到1.74亿美元。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第34位的T2 Biosystems已开始出售其致病真菌探测技术，这类真菌感染往往会引发严重后果。测试只需进行3~5小时，而使用一般方法要持续2~6天。目前，已经有16家医院在使用它们的技术，35个企业客户在使用T2 Biosystems的桌面型诊疗系统。

食品业巨头也一直在做微生物的研究。市值2380亿美元、排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第36位的雀巢（Nestlé），希望生物技术能为它们的健康科学部门研发出健康食品。同时，公司在膳食疗养研究方面的投资也很多，其中就多次向Seres Therapeutics公司投资；最近一次的投资高达1.2亿美元，以支持它们在消化道中维持细菌平衡的药物的研制。首批试验性治疗将与困难肠梭菌（*Clostridium Difficile*）感染以及炎症性肠病的治疗有关。在治疗事业部设立之后的前五年，雀巢每年的收益高达20亿美元；预测表明，之后的收益将越来越多。

2016年，紧跟移动互联网趋势和“超级用户界面”的医疗技术服务商机会继续增多。AliveCor公司又开发了新产品：一种内置于特殊表带的心脏监测仪，配合语音识别应用程序来记录症状。其Kardia手环将包含一个心电仪，用户触摸表带之后就能快速了解他们的心律是否正常；而用来即时分析心电仪信号的算法已经被美国食品和药物管理局批准。这也是同类设备中首个获得美国食品和药物管理局批准的。

商业化黄金期将至，巨头归来

2017年，随着基因测序技术的研发价格变得越来越便宜，企业正在寻找更多将DNA进行商业化的方法，从提供疾病特异性基因测试和全基因组测序到便携式测序仪，使人们能够随时随地分析遗传数据。50个“最聪明的公司”中的五家在这个领域取得进展。

23andMe公司上升到2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第4位。23andMe目前在全球拥有超过200万名客户，其产品已被用于研究女性生育率、抑郁症、帕金森症甚至咬指甲的行为。同意为科学研究提供基因信息的客户数量关键词超过了100万。随着与美国食品和药物管理局的和解，23andMe的融资更顺利。全球基因检测行业的市值预计在2018年会达到110亿美元。作为市场的先入者，23andMe“钱途”光明。

Illumina则下降到2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第22位。这一世界上最多DNA测序仪的制造商在2016年秋季的销售额急剧下降，这表明测序仪的市场很可能已经饱和。公司希望通过推出新产品Nova Seq来提振销售。这款产品据说只需两天半的时间就可以完成多达48个人类全基因组测序。较便宜的一款 Nova Seq的价格是85万美元。也许过不了多久，DNA测序的成本可以降低到100美元。

牛津纳米孔公司现在是Illumina的有力对手，其再次上榜并排在第32位。该公司的手持式DNA 测序仪Min ION 仅有一张卡片的大小和重量；当DNA通过约500纳米的孔隙时，设备可以通过测量每个DNA字母产生的电信号读取DNA的信息。

MinION所连续阅读的单条DNA的长度为882000个字符，为目前的世界纪录。相比之下，Illumina的设备只能读取150个核苷酸的DNA短片

段。长核苷酸序列的读取意味着可以减轻后期拼接整合基因组序列的工作量：想象一下一个由几千块碎片而不是上百万块碎片组成的拼图。这对研究新的生命体基因组来说至关重要。对一些基因“结构变异”（基因重复或基因缺失，而不像基因突变是改变单个碱基）所引发的机能失调和癌症来说，这项技术可以让病人的DNA研究变得更简单。

这个1000美元设备的研发耗时12年，耗资2亿美元。它已经走遍了从西非森林到巴西东北部的世界，分析了埃博拉病毒的基因组成，并已到达南极考察生活在极端环境中的病原体。2016年寨卡病毒盛行时，该设备曾对感染寨卡病毒的蚊子进行了基因组序列分析，为研究该传染病的起源提供了线索。

2017年，牛津纳米孔公司试图证明这一技术可以在高速 DNA 测序仪所针对的市场上广泛应用。目前该市场由 Illumina 制造的更加快速而准确的设备所主导。牛津纳米孔公司为此研发了第二款设备 Promethion，并打算以大大低于Illumina公司高端测序仪HiSeq X（售价100万美元）的价格销售。

由哈佛大学个人基因组计划衍生出的创业公司Veritas Genetics，2016年从礼来亚洲基金和中国投资者那里筹集了3000万美元。它于2017年再次上榜，排名第45位。公司提供的服务可以筛选出与健康问题相关的各种基因突变，客户则可以在应用程序中查看筛选结果。这种称为全基因组测序的技术以前只能由医生来订购。迄今为止，全基因组测序主要用于严重的患者病例，例如为以前未知的疾病提供诊断。但Veritas Genetics打赌，健康的人也想知道他们的DNA的全部。该公司甚至在2017年开始为中国的新生儿提供测序，支付1500美元，可以获知有关新生儿的状况、风险以及特征的1250项数据。

在传统新药市场，永远的悖论是最好的商品（治愈）会极快地抑制需求（病患）。2017年，Gilead Science报告Sovaldi的收入逐年下降，这不仅是因为定价压力，而是因为合适的病人数量下降。

相反，在重获重视的免疫疗法市场，更多的药物和疗法排队进入商业化流程。而在这一需要大资本与应对监管机构经验的市场里，2017年第一次上榜的大公司具有小公司不可比拟的优势。市值1749.8亿美元、排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第17位的默沙东（Merck Sharp&Dohme）拥有市场上最成功的免疫治疗药物之一。随着确诊肺癌患者人数的大幅增加，默沙东得以从患者治疗中受益，预计销售额将大幅增长。它的产品健痊得（Keytruda）被批准可在部分未接受化疗的人群中测试，这使得该药品在免疫疗法中比其他竞争对手领先一步。2017年，受 Keytruda 影响的公司预计收入达390亿美元。

市值57亿美元的免疫治疗公司凯德药业排在第7位。公司提取具有天然抗感染能力的人体T细胞，应用于癌症治疗。该方法在治疗侵袭性非霍奇金淋巴瘤时效果显著，超过三分之一的研究参与者在治疗6个月后没有任何复发迹象。虽然有两人因副作用而死亡，但这一数字仅占研究参与者的2%，目前这一疗法即将获得美国食品和药物管理局的批准。严重的淋巴瘤患者中，在接受过一次凯德药业的治疗之后6个月没有任何复发迹象的研究参与者的比例达到39%。

排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第9位的再生元制药公司（Regeneron）市值为555亿美元，该公司拥有利用成熟的生物技术治疗眼疾和其他疾病的良好先例，其强调将使用遗传信息来集中开展药物的研发工作。公司将与葛兰素史克一起对来自50万志愿者的遗传数据进行测序，用于协助药物开发以及研究DNA与疾病之间的关系。此外，公司还致力于创建“通用型”T细胞治疗肿瘤，此方法不需要使用患者自己的免疫细胞，可以使这一领域的治疗更容易量化。公司2016财年的收入为49亿美元，净收益接近9亿美元。

市值64.11亿美元的Ionis Pharmaceuticals因为联合Biogen开发的RNA新型药物Spinraza于2016年获批而大受鼓舞。其他Ionis药物正在针对另外5种罕见且严重的遗传疾病进行测试。该公司靠着正在研发中的超过

36种RNA靶标药物而排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第20位。

2016年，基因科学家已经解决了阻碍罕见遗传疾病治愈的根本问题。接下来，生物医学界将试着用同样的方法治疗癌症、心脏病和其他常见疾病。基因疗法2.0在这个领域的创新成就了2017年在美国获得批准的第一个基因疗法。这项技术有潜力消除由单一基因中的错误引起的疾病。该领域的领先企业包括BioMarin、BlueBird Bio、GenSight Biologics、Spark和UniQure。

BlueBird Bio 第二次上榜，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第37位。2017年3月，据报道在巴黎的一家医院接受新型疗法15个月后，一名患有镰状细胞病的青少年症状消失。该疗法是一种改变骨髓DNA的基因疗法，由Bluebird Bio创建。Bluebird Bio还正在研究肾上腺白质营养不良和 β 型地中海贫血症的治疗方法，后者是一种遗传性血液病，会引发严重贫血。

同样再次上榜、排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第10位的Spark，除了治疗渐进性失明外，还一直在测试B型血友病的新疗法——静脉注射携带血液凝固蛋白基因片段的病毒。一家太阳能安装公司的工程师比尔·莫瑞兹（Bill Maurits）患有B型血友病，身体无法产生凝血因子IX，以至于任何伤口都会造成喷涌性的失血。10岁以来，他一直依靠注射异常昂贵的替代性蛋白维持。2016年4月他和其他三位病人加入了一项研究计划：向血友病病人注射包含着合成凝血因子IX正确基因的病毒载体，以治疗他们的疾病。同年6月，在哥本哈根举行的欧洲血液学协会（European Hematology Association）年会上，负责该基因疗法研究的Spark公布，结果：全部4名病人的凝血因子IX均恢复到了平均值30%的水平，足以防止发生意外时的失血。

为达到现在的疗效，Spark公司总裁兼创始人、血液学家Katherine High研究了近30年。1989年后的10年间，她用基因疗法持续有效地治愈了超过百只患血友病的狗。但治疗人的尝试遇到了麻烦。2006年的实验

表明基因疗法可以提高病人体内凝血因子IX的水平，然而该疗效被一种在犬类中从未见过的免疫反应破坏了。2010年，伦敦城市大学和孟菲斯圣·裘德医院（St.Jude's Hospital in Memphis）的研究人员使用免疫抑制药物以控制基因疗法的副作用，但基因疗法的疗效明显不足。2013年，费城儿童医院（Children's Hospital of Philadelphia）的基因疗法研究团队自立门户，创办了Spark公司。恰在那时，制药巨头对基因疗法又重拾兴趣。

与往常的基因疗法试验不同的是，Spark的疗法迄今为止每次都有效。Spark需要更多的患者参与，如果在40名患者身上都观察到了同样的疗效，那就非常了不起了。包括法国国家健康与医学研究院（INSERM research institute）的基因疗法专家福德瑞克·敏高茨（Federico Mingozzi）在内的一些科学家则认为宣布成功还为时太早，因为受试病人的凝血分子依旧低于正常水平。但他承认，头一次看到了正面的初步结果：每个病人的治疗效果显著且保持了一致性。

这一针对血友病的基因疗法发出了信号：基因疗法技术可能进入商业化的黄金期。大约每5000个男性中就有一名患血友病（女性患者极少）。目前，替代性凝血蛋白的市场高达每年100亿美元。2014年，辉瑞公司（Pfizer）购买了Spark基因疗法被批准后的商业化权利。这家公司的业务之一就是制造并销售凝血因子IX蛋白（商标名为Bene Fix）。

基因疗法正在爆炸式发展：约70个产品进入了后期测试。UniQure和Baxalta公司均在测试B型血友病的基因疗法。Bio Marin药物公司在试图通过基因修复来治疗更常见的A型血友病。据一名血液学家表示，BioMarin在8名患者中发现的疗效与Spark的技术一样显著。

自2013年以来，生物医疗明显感受到人工智能及机器学习技术领域辐射的热力。市场调查公司 CB Insights 称，从2013年起至少有106家以人工智能来帮助生物医疗行业的算法创业公司如雨后春笋般涌现出来，且经营得不错。2017年排名第30位的Sophia Genetics就是这样一家公

司。

Sophia Genetics试图通过人工智能算法对患者的DNA序列进行分类，以更快地诊断癌症和其他疾病。该公司的业务模式合作医院采取患者样本并通过DNA测序仪运行，每次测试收取50~200美元的费用。产品并不直接卖给消费者。该公司的预期是随着患者人数的增加，所需分析的复杂性将会提高。Sophia Genetics的技术目前正在被50多个国家的300多家医院使用，迄今接受测试的患者达106000人，其主要市场在拉丁美洲、欧洲和非洲。

2017年，在人类生育领域，更多的女性接触到Ovascience公司的疗法。这种自体胚系线粒体能量转移的方法到目前为止仅在加拿大和日本可用。医生会从待孕母亲的一个卵巢中收集细胞，取出其中的线粒体。然后将这些线粒体与丈夫的精子一起注射到她的一个卵子中，再通过标准IVF程序将胚胎转移到子宫。根据OvaScience的说法，来自卵巢线粒体的额外能量可以促进卵子的发育，促进受精。

该公司联合创始人兼哈佛大学遗传学教授戴维·辛克莱（David Sinclair）认为，逆转不育是逆转衰老的途径之一，OvaScience的技术将来可以治疗另外2000种与年龄相关的疾病。

科学界的反应并不像求子的夫妇那样热烈。有些科学家认为OvaScience其实什么都没有做。OvaScience疗法成立的前提就是和衰老的成熟卵子相比，这些卵前体细胞有着更新鲜的线粒体。但是尚无令科学界信服的证据表明这些细胞有能力变成卵子，进而这样的能量提升能提高生育能力。

不管OvaScience是在与衰老过程之一的斗争中取得了突破，还是靠着少量科学依据宣传不切实际的愿望，把生物医疗技术与延缓衰老这样的烫手议题联系起来的尝试才刚刚开始。

展望

基因检测的蛋糕还在不断变大。在美国，Sema4公司提供的一项售价为649美元的最新DNA检测可以通过新生儿的唾液检测出新生儿是否患上贫血、癫痫和代谢紊乱等193种疾病（美国政府建议父母为孩子做的标准筛查检测可以测出34种疾病）。而23andMe和英国生物样本库提供了超过100万人的基因数据，支持一项针对失眠的遗传学研究。该项研究已经发现了956个与睡眠障碍相关的基因。

基于潜力巨大的CRISPR技术，全新的诊断工具开发已经形成竞争。2018年2月15日，CRISPR研究的元老Jennifer Doudna和张锋在《科学》杂志同时发表了各自的研究。前者的DETECTR系统可以准确识别人源样本中不同类型的HPV病毒。后者则展示了经过优化的SHERLOCK系统，该系统在2017年开发成功，用于检测人源样本中的寨卡和登革热等病毒。

最富话题性与极高消费市场价值的一个技术商业化方向当然是抗衰老与长寿核心技术。X大奖基金会（X Prize Foundation）创始人Peter Diamandis也加入了这个行业。2018年，Peter Diamandis 与干细胞研究先驱Robert Hariri宣布共同建立市值2.5亿美元的Celularity公司，致力于用干细胞实现逆转衰老，二人称之“延年益寿”。如同 Sergey Brin 和 Larry Page 拥有 Calico，Jeff Bezos和 Peter Thiel 拥有 Unity Biotechnology。

第五章 聪明巨人，比国家更大

我们没有什么大的优势，所以我们只有把很多小的优势编成一根绳子。

——杰夫·贝索斯

从2007年开始销售，到2016年，苹果手机卖出了10亿部。

截至2016年第一季度，亚马逊在全球拥有3.1亿名活跃客户。同年6月，淘宝月活跃用户（MAU）达到2.518亿（Trustdata数据）。

2017年4月，Twitter公布其月活跃用户为3.28亿。5月，Snapchat在季度财报中称，月活跃用户为1.68亿。

2017年6月，马克·扎克伯格（Mark Zuckerberg）在自己的Facebook主页上宣布，Facebook的用户达到20亿。

2017年腾讯发布第二季度财报，微信加Wechat（微信国际版）合并月活跃用户达到9.63亿。腾讯旗下另一款即时通信（IM）工具QQ的月活跃用户为8.50亿。

相比以上这些“聪明巨人”的数据，世界近200个国家中只有11个国家的人口超过了1亿。

在互联网世界兴起之前，消费品市场也出现过风靡一时或长盛不衰的品牌、产品与服务。索尼在1979年发布首款随身听卡带机Walkman的31年后，总销量达到2.5亿台。丰田在过去40多年中，向世界142个国家（地区）卖出近4000万辆卡罗拉汽车。尼康在2015年之前的10年中，累计卖出3500万台单反相机。

但是，索尼和尼康销售再多的产品，其用户也并不能在产品中分享

各自对音乐、影像的独特感受，丰田也无法利用卡罗拉的销量来建立新的城市交通系统。

从桌面到移动，互联网正在变得垄断化，而通过创新技术联结超大规模用户、获得数据资源的努力远没有停止。在背后，真正的推动力是用户需求。这是一个以欲望满足的边际收益为护城河的城池，专利和实验室只是坚固城墙上的羽箭与投石机。

万能的Facebook们

2013年，正在吞噬日常消费市场的电子商务已经成为“聪明巨人”的孵化器。最先进入者中的成功标杆是亚马逊。

交付速度是电子商务的决胜地。2013年的“全球50大最聪明公司”亚马逊已经提供当天送货上门的服务，提高了网上购物的吸引力。

对于大零售商而言，即时交付因为商品种类繁多而尤其困难。除了运输成本之外，当天的服务还需要额外投入成本，获得产品库存的最新信息。只有实现更好的系统和对数据的控制，才可以更好地在供应链中节省成本和时间。大多数零售商远远做不到这一点。

另外，过度承诺可能更致命。对低价格与服务承诺极度敏感的杰夫·贝索斯（Jeff Bezos）一度怀疑当天交付是否能成为亚马逊创新业务的重要组成部分。但竞争已容不得犹豫。

沃尔玛当天送达的服务率先在弗吉尼亚州北部、费城、明尼阿波利斯和丹佛开展，从当地的商店采购产品并通过UPS发送。它在旧金山地区则使用自己的送货卡车。Ebay则向零售商提供自己的快递服务，零售商使用其应用程序在同城商店中展示他们所拥有的产品。客户下单后，Ebay承包商也可以通过汽车、自行车或徒步去商店领取货物，然后交给消费者。

成立于1851年、市值190亿美元的康宁第一次上榜2013年“全球50大最聪明公司”榜单，就因为它生产一种新型的薄而灵活且足够强大的玻璃屏幕，可用于触摸屏设备。此外，康宁还在研究用公司为智能手机屏幕生产的钢化玻璃Gorilla Glass来制造极其敏感的化学和生物传感器，它可以检测到空气中的沙林毒气或水中的特定病原体。

康宁每年有约8%的销售额用于研发。在乔布斯为第一款iPhone寻找合适的玻璃屏时，当时刚研发出Gorilla Glass的康宁立刻成为这一新界面的供应商，令公司从光纤业务下滑中翻身。

2013年，执着于提高用户视觉体验的苹果公司将Retina技术（视网膜显示技术）从小屏幕扩展到MacBooks和iPad。当然，这家“全球50大最聪明公司”的野心远不止移动的屏幕。大多数市场分析人士都下注苹果的下一条产品线——电视机。

去世前，乔布斯告诉自己的传记作者华尔特·艾萨克森（Walter Isaacson），苹果想要创造一款极其便捷的集成电视机，将可以与苹果的其他设备以及iCloud网络存储服务同步，并提供用户所能想象的最简单的界面。他认为已经找到了突破口。不论他交代过什么，蒂姆·库克都需要一款革命性产品来稳固其地位。

生产、销售电视机可让苹果加强iPad和iPhone在家居和家庭生活中的角色。在一系列应用程序的帮助下，iPad和iPhone正在成为强大的电视接口设备，功能远远超出有线电视遥控器；这些程序包括苹果自己开发的Remote，以及像Nextguide这样的个性化节目指南软件。再进一步，如果将iPad和iPhone当作一部中央遥控器，苹果将控制数字住宅中的灯光、供暖等设备。

为此，苹果做了很多准备。

上市6年不温不火的Apple TV的售价是99美元，能将电视节目和影片传送到用户的电视机上，每次传送最少收取1.99美元。因为2012年7月时添加了Hulu Plus，当年Apple TV销量翻番。用户每月支付8美元，就可以点播前一天电视上播放的节目。2013年，在移动设备中预装AirPlay功能，就可以将Mac、iPhone和iPad上播放的内容投射到电视机上。虽然支持AirPlay的iOS电视应用程序还不多见，但用户已经可以使用2011年中期后出售的Mac设备来投影Hulu和其他网站的免费视频，还不用支付有线电视费。

电视业是一个3450亿美元的市场。然而，电视业中用户界面的传统垄断者不好对付。少数几家经营有线和广播频道的媒体集团，像迪士尼、时代华纳和维亚康姆，都还有着极丰厚的利润。仅在美国，电视广告每年就创造720亿美元的收益。此外，将节目输送到观众家里的有线和卫星运营商每年也从订户那里赚取1030亿美元，其中的280亿美元再返还给媒体公司。像康卡斯特这样的付费电视运营商同时也是大型互联网服务的提供商，可以影响在线电视服务的开放进程。

总之，不同于被盗版击垮的唱片业，如果苹果不能保证分成收益大大优于有线和卫星运营商的条件，这些传统垄断者甚至不会轻易让苹果开发一款新的电视用户界面。而新的界面才是苹果的制胜之道。

谷歌也有一个电视计划（其中并不包括电视机）。2010年，谷歌推出Google TV服务，却被嘲笑太有工程师味道：它要求用户准备一个键盘，而且导航界面也有点别扭。这像是为谷歌员工设计的，而不是为那些好多年没换电视机的“最不聪明家庭”准备的解决方案。2012年，谷歌开始尝试靠安卓智能手机和平板电脑引入语音驱动的遥控功能。这一思考方向看起来对多了。

在用软件创造的“聪明巨人”中，谷歌拥有最流行的搜索引擎、最广泛使用的互联网浏览器Chrome、邮箱Gmail，以及足以替代Microsoft Office的日历、电子表格、文档和演示文稿。谷歌地图是移动设备上最好用的地图导航程序。在智能手机发货量还在高速增长2013年，谷歌的智能手机系统安卓被广泛使用，大大扩展了谷歌在移动互联网市场的影响力。

然而，谷歌的绝大多数收入依然来自2001—2002年推出的搜索结果广告和广告分发平台服务。它需要一些新的强大的商业模式来支持发展。2012年，谷歌以124亿美元收购了摩托罗拉手机业务，想在以智能手机主导的消费电子产品市场打开局面。

在亚洲，三星引领着智能手机市场。三星的平板电脑也是iPad的少

数实力挑战者之一。

除了大品牌对机型更新迭代和对用户体验提升的努力，开拓新市场迫在眉睫。第一年上榜的Mozilla就是使用基于Web技术的Firefox OS系统，将智能手机带到更多的贫穷国家市场。

以前所未有的规模将人类社会行为的数据收集到一起，社交平台无疑是“聪明巨人”的王者。Facebook将线上与线下活动相关联，引发了新型广告方式。作为2013年拥有最多用户的互联网社交平台，它才刚刚体验到一小部分能量。

如果以国家类比，2013年拥有9亿用户的Facebook可排世界第三。但至今没有哪一个国家可以把私人的对话、家庭照片、旅行路线、生日、婚姻以及死亡等所有信息都流入服务器并储存在那里。

Facebook用户在填写个人档案的时候就填写了年龄、性别、电子邮件地址；有些人还给出了更多的个人的信息，比如婚姻状态、移动电话。2012年秋天推出的新设计以时间线的方式新引入了个人档案页面，可以让人们填写历史信息，如以前的居住和工作地点。“Like”按钮可以在网上追踪用户的行动，当用户喜欢某个商标、产品或视频的时候就可以点击一下。在某些应用程序或网页上，当用户听某首歌或读某篇文章的时候，即使没有“Like”按钮，活动信息也可以传递给Facebook。

六度分隔理论（Six Degrees of Separation）认为，世界上任何互不相识的两人只需要很少的中间人就能够建立起联系。哈佛大学心理学教授斯坦利·米尔格拉姆于1967年根据这个概念做过一次连锁信实验，几百个人试图发明信片给波士顿的一个股票持有者。

半个世纪后，人际距离更短了。2011年5月，世界人口的10%接入了社交网络。Facebook与米兰大学合作，分析了7.21亿人以及他们之间的690亿个好友连接，研究结果显示，平均4个中间人就足够把任何一个人介绍给一个随机的陌生人了。2012年，皮尤（Pew）研究中心的互联网与美国生活项目发现，93%的Facebook好友以前都见过面。

经历了2012年一次创纪录的首次公开募股和接下来的股价持续下跌，Facebook成立了专门的数据科学研究团队，运用数学、编程技巧以及社会科学来挖掘数据资源，提升商业表现，简单地说，就是卖广告。2012年，谷歌的收入是Facebook的10倍，因为谷歌网页搜索用户的需求更明确。

2013年情人节之前，Facebook数据科学研究团队发布了一个博客，列出了在Facebook上刚刚恋爱或失恋的人最钟爱的歌曲。这或许可以帮助Facebook对用户的行为做出预测：用户在一个特定的时间是否会打开某个广告。最终，关于用户想要什么或不要什么，Facebook的数据分析程序也许能比用户自己更先知道。

更直接的生意是卖数据分析服务。在不给用户造成麻烦的基础上，Facebook可以自主研究，或与Factual（详见第三章）这样的数据库合作，出售自己的数据科学以及观点。2011年年底，谷歌已经开始收取15万美元的年费，提供分析某个生意的网站流量的服务。

2013年，市值650亿美元的腾讯已经成为中国社交媒体的领导者。2010年的一个深夜，腾讯QQ邮箱研发团队的负责人张小龙向马化腾发了一封邮件，说想开发一款适用于智能手机的社交网络应用。张小龙曾成立了一家电子邮件创业公司，后被腾讯收购。平时凌晨4点才休息的马化腾同意了。于是张小龙带着10名同事在一个堆满了黑板的办公室里捣鼓出了微信。微信在上线433天后用户突破了1亿，2013年达到3亿 [\[1\]](#)。

市场的注意力也放在新的社交模式上。Path上榜，显示了社交网络的一种替代商业模式：为用户提供额外的服务。而Pinterest则因创建了以收集和查找所需产品及体验的图像为中心的社交网络，第一年上榜。2012年，Pinterest凭借出众的设计和对图片内容的专注从社交网络中脱颖而出，吸引了一大批女性用户。在Pinterest上，人们使用虚拟的“照片

板”来管理与他们的爱好和兴趣相关的图像集合，在朋友的照片板和网站的个性化建议中发现他们囤积的新图片。

该公司联合创始人兼首席执行官Ben Silbermann认为，Pinterest的服务会倾向于沿着兴趣类别横向传播。比如，露营的主题就会自动激发相邻的兴趣：钓鱼。公司的商业模式将建立在帮助用户发现其所喜爱的东西，然后采取购买行动的服务上。

广告收入排在所有“聪明巨人”可以想到的收入来源的前三名，也不断有新公司试图从这个突破口成长为“聪明巨人”。2013年，谷歌、Facebook和苹果在移动广告市场的地位就受到一家初创公司的挑战。第一年上榜的2013年“全球50大最聪明公司”榜单中的印度公司InMobi，已经完成了软银的C轮融资2.155亿美元。InMobi的四位创始人于2007年从孟买的一个住宅公寓开始，成长为印度的第一个独角兽公司。最初，它被称为m Khoj（移动khoj），提供基于SMS的搜索引擎服务。后来该公司将重点从移动搜索转移到移动广告。该公司最初的重点是在亚洲、非洲等新兴市场拓展业务，并于2009年进入美国。

InMobi是一个全球移动广告和发现平台，已经抵达超过15亿台独特的移动设备。这个平台使消费者能够通过移动应用程序和设备上提供与内容相关和策划的建议来发现新的产品和服务。其移动第一平台让品牌、开发商和发行商通过移动广告吸引消费者。

成功于移动互联网之前的“聪明巨人”并不甘于退出战场，将PC桌面操作系统与触控技术结合，上榜的微软试图用Windows 8保持PC市场的优势并打入移动市场。Windows 8与以前版本的Windows操作系统完全不同，它专为在智能手机、平板电脑、笔记本电脑、服务器甚至超级计算机上运行而设计，可在任何设备上为用户提供几乎相同的界面。

虽然企业对公司利润的贡献更大，但微软首席执行官史蒂夫·鲍尔默（Steve Ballmer）认为，微软的第一服务目标仍是最终消费者。按他的话说，微软“所有PC的65%都是个人消费者，而不是企业。所有office

套件中有70%来自消费者，而不是企业。所有Xbox100%的客户都是消费者，而不是企业”。

微软在2013年做的，是首次通过云端软件在所有重要设备上提供集成的体验，并希望以此在未来世界中确定生产力、娱乐和通信的未来。

成年人超过一半的时间在工作，与办公相关的市场超级大。未来十年的办公方式将发生翻天覆地的变化。卖出了最多复印机、发明了计算机图形用户界面却并未实现其最大价值的施乐（Xerox）公司在寻找机会，也许是通过提供自动化城市服务和互联的智能办公技术。

施乐在印度尝试突破，用网络连接和智能技术使得一些工作能够分配给那些在城市中心之外，包括在郊区工作的人们。例如，印度Chennai——一个篮子生产商，会派一名郊区协调员每周都在生产编织品的乡村工厂间奔走，周末回到Chennai的办公室，把生产数据录入一个Excel表格里。如果是在有足够带宽的地区并拥有一部智能手机，他就能访问数据库甚至ERP系统。但2013年的Chennai需要满足的需求是用更少的带宽完成特定的重复工作。施乐开发的新工具将允许乡村协调员实时访问他需要的特定数据。

施乐每年处理超过9亿美元的医疗保险支付，同时要确保工作被合理拆分，没有人能同时知道客户的名字、健康状况以及社会安全码。当将印度大型外包中心的业务分拆到乡村执行，任务中包含的敏感财务或健康信息要求分拆以安全的方式进行，充分考虑到农村电力供应、手机信号以及互联网连接的不稳定性。

一旦以上方式被验证可行并具备可扩展性，施乐就将重构印度以及其他发展中国家的办公模式。这既有利于社会和环境的可持续性，也可能孕育了新的“聪明巨人”。

从2017年回看2013年，是技术创新（而不是商业模式创新）制造了更多新的“聪明巨人”。在2013年的上榜公司中，纽昂斯通信公司开启了语音识别技术和语音界面新的一页，而MC10公司开创性的可伸缩电子

产品预示了依靠新型传感器，可穿戴设备也准备好联结超大数量的用户了。

MC10公司在伊利诺伊大学材料科学家John Rogers制造的实验室原型基础上工作，将可以拉伸的高性能电子产品商业化。该技术可能实现诸如监测佩戴者是否缺水的皮肤贴片，或者配备装有传感器的可充气球状导管，可以测量心率不齐导致的植入装置失效问题。MC10的皮肤补丁可以无线传输信息到附近的智能手机。具有近场通信（NFC）芯片的手机可以在贴片上挥舞，也可以与商业供应商制造的薄膜电池配对，实现连续的数据传输。

在新晋的“聪明巨人”中，最引人注目的是智能恒温器生产商Nest。Nest的恒温器可以“记得”用户的温度偏好，并最大限度地提高温度控制效率。它最初看起来只是一个更先进的小型家用电器，但这家2007年由iPod之父托尼·法德尔（Tony Fadell）和前iPhone软件工程师马特·罗杰斯（Matt Rogers）共同创立的公司，旨在发起一场技术革命，让用户家中的每一个部分都更加智能、更加节能。

美国市场每年出售的恒温器数量约为1000万个，利润空间很大。而且恒温器控制了美国家庭近一半的能源消耗，一款设计更好的恒温器可以大幅降低能耗，节省家庭开支。家庭能耗占据了美国能源消耗的约10%，美国政府每年投入数千万美元，补贴降低家居建筑能源使用的项目。但许多家居领域的技术改进需要每个家庭投入上千美元（如绝缘窗户），节省的能源却与恒温器所节省的能源一样多。Nest表示，相比不可编程的恒温器，配备其产品的家庭每年可以在电费和供热开支方面节省173美元（具体取决于当地的气候和其他因素）。也就是说，用户可以在两年内收回Nest恒温器的成本。公共能源服务提供商也对Nest很有兴趣，因为这款设备可以使用电高峰趋缓。Nest恒温器的联网功能还能允许供电公司实行更加智能的“按需供应”服务，即如果消费者允许电厂在用电高峰期远程调节自己的恒温器，就可以获得一定的电费折扣。

过去半个世纪，美国家庭一直用可编程恒温器控制能源的使用。从理论上来说，如果人们能够合理安排供热和制冷系统开关的时间，就不需要一直打开这些系统，以确保早上起床时或工作结束回家时室内的温度适宜。但HVAC（Heating, Ventilation and Air Conditioning）行业把可编程恒温器的界面设计得复杂难用，许多恒温器的用户不得不手动开关系统，结果可编程恒温器甚至可能导致大多数家庭使用更多的能源。2009年，美国环境保护署将可编程恒温器从Energy Star能源之星认证项目中除名，理由就是“用户界面问题”。

而Nest恒温器不需要每年调节1500次，只需操作10~20次，Nest就会从中学习规律。例如，Nest恒温器最初会在监测到房屋内人类活动停止的2个小时后进入节能模式，以备主人离家不久之后返回。但Nest恒温器收集的匿名数据表明，人们通常在早上离开家之后，要在相当长的时间之后才会回来。于是Nest公司为所有的恒温器发布了软件更新，在主人离开家30分钟以后就会自动调低温度。

完全不同于Honeywell和Venstar这些HVAC行业的大公司，Nest公司的工程师都曾是苹果iPod和iPhone团队的成员。该公司的算法团队由前计算机科学教授、“麦克阿瑟天才奖”获得者松冈容子（Yoky Matsuoka）领导。在基因上，Nest与智能手机的血缘关系远近于传统恒温器。Nest与一款三星智能手机拥有很多相同的零部件。

从2011年10月首款Nest恒温器上市到2012年10月发布第二款，据Nest公司估算，售价250美元的Nest恒温器已经为用户节省了2.25亿千瓦的能量。按照美国市场的均价来算，节省能源费用达2900万美元。

其实，Nest恒温器真正了不起的是将一款传统上由承包商购买和安装的产品变成了消费者自行购买的产品，从而创造了一个新的“聪明巨人”。这家公司拥有硅谷的一流团队，目标绝不仅是一个恒温器。

可穿戴的互联网

2013年10月，谷歌眼镜开发者塞西莉亚·阿巴迪（Cecilia Abadie）因为超速而被加利福尼亚州公路巡警靠边停车处罚。当时警察注意到她的谷歌眼镜正开着，因此她被额外罚款，理由是在开车时有一个可见的电视屏幕。

对谷歌来说，超速是2014年最必要的工作。和苹果相比，谷歌缺少和最终消费者亲密接触的硬件经验。在PC时代，桌面计算机的网页上出现一个极简主义的搜索框确实挺棒的，但在手持移动设备上，酷和漂亮的定义完全不同。作为“聪明巨人”，谷歌虽然不像微软那么古老，却也不够新潮。最重要的是，开放安卓系统使得智能手机生产商和软件开发商隔在谷歌和用户之间，这层纸很薄，却不容易捅破。尤其当摩托罗拉的收购被证明失败之后（谷歌后来将摩托罗拉的一大部分卖给了联想，最终相当于花费约30亿美元买了一大堆摩托罗拉的专利）。谷歌需要一些“魔法”：能够把家用恒温器和烟雾报警器这类呆板无趣的产品以250美元的价格摆上苹果商店货架，具有像时尚电子产品一样卖出5万台产品和界面的设计能力及营销能力。

所以，拉里·佩奇决定以32亿美元的现金收购Nest和Nest拥有的大约100位苹果公司的顶尖前工程师和前市场营销人员，全然不理睬这样的讽刺：“如果你的房子烧毁了，你现在可以买到用于灭火器的Gmail广告了。”^[2]

2014年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第3位的谷歌买下了Nest，它不想被仅仅视为一家拥有搜索引擎的广告公司。而且，谷歌知道，未来的“聪明巨人”将在互联而不是独立的硬件中产生，可穿戴设备

和物联网的机会已经到来了。它把第一个希望建立在谷歌眼镜上。

数学家爱德华·索普（Edward Thorp）和克劳德·香农（Claude Shannon）发明了第一款真正的可穿戴计算机，它其实是一部用脚控制的机器。1983年，有人开发了装在鞋子里的计算机，用来计数。几年后，戴在头上的可穿戴计算机出现。这些“头戴装置”——可穿戴的显示器将视频图像放置在使用者的眼睛前面，再加上很难操作的单手用键盘。穿戴着这些机器走路时会招致围观，外形颇似蒸汽朋克。2001年，可穿戴计算机的先驱萨德·斯塔纳（Thad Starner）在IEEE Micro杂志上讨论了可穿戴计算机的3个关键问题：输入、输出和软件。

谷歌眼镜有各种输入设置，包括一台可以拍摄照片和视频的摄像头、一个触摸板和一个 9 轴传感器（3 轴加速，3 轴旋转，3 轴为磁力计）。但向可穿戴计算机输入词语仍是个挑战。谷歌眼镜采用语言识别系统。谷歌的声音识别系统在操纵导航菜单时极其出色，因为将一秒钟的语音与菜单上十几个语音选择之一匹配还算容易。但是使用语音技术给照片加说明和回复信息还做不到那么可靠。谷歌眼镜输出的显示屏是一块微小的棱镜，来自数十年前的祖父级技术。早在20世纪90年代，一家叫Reflection Technology的公司就开发了类似系统。

在软件方面，谷歌眼镜以语音为基础的界面所依赖的菜单，必须用按照特定顺序说出的命令来操纵，而不能用随意组织的、形式自由的指令来下命令。一切都得按照精确的顺序。谷歌眼镜的警告和通知系统的设置是一个挑战：如果每天接收 200 封邮件，每条信息都提醒一次是很烦人的。

至于谷歌眼镜的硬件，高中时就开发可穿戴计算机技术的多伦多大学教授斯蒂夫·曼恩（Steve Mann）批评道，当各种影像重叠于现实世界时，谷歌眼镜的显示屏迫使每只眼睛聚焦于距离不同的物体，造成视觉疲劳。谷歌则称，人与人眼睛接触交流非常重要，如果谷歌眼镜的摄像头阻挡了瞳孔，作为消费者产品会很难卖。

虽然谷歌眼镜是一部佩戴在头上的计算机，带有一个摄像头和一个麦克风，但它不是用来记录生活的，与“叙事夹”（Narrative Clip）摄像系统不同。谷歌眼镜是一个随时待命的智能装置：回答问题，提醒注意信息，为开车导航。

500万像素（2528×1856）照片和高清（720p）视频的摄像功能，双核OMAP4430处理器，所有这些听起来像是 2011年的科技加上低能耗的显示器，使得42克的谷歌眼镜能够靠较小的电池不间断使用 5~8小时。

谷歌眼镜的用户界面以声音驱动的菜单和带有计算机辅助可靠性数据系统CARDS（Computer Aided Reliability Data System）的时间轴为基础。这个数据系统与Google Now类似。用户拍摄的每张照片都被锁定在时间轴上，上面还包括《纽约时报》的头条、“谷歌+”的状态更新、电邮以及其他“谷歌眼镜系列”应用的通知等，还有一个网络浏览器（在这样小的屏幕上几乎无法使用）。谷歌眼镜大多数的信息处理是在云端，通过其内置的 Wi-Fi 发射器或者蓝牙连接上网，这一过程被称为“共用上网”（tethering）。

其他禁用谷歌眼镜的地方包括白宫、五角大楼以及最高法院等。谷歌公司也禁止用户使用面部识别或语音输出来识别个人，或是“提供用户以外的个人信息来识别某人”。但也有开发者避开了谷歌的规则。一家名为“面部网络”（Facial Network）的公司开发了一种名为“姓名标签”（Name Tag）的应用，通过谷歌眼镜进行识别并快速查询数据库，确认眼前的陌生人是否是记录在案的 45万名犯罪者之一（或是相貌接近）。这些应用并不在谷歌商店里，但可以通过 USB 传输线在开发者模式下把它们载入谷歌眼镜。

最终，塞西莉亚·阿巴迪的交通罚单在一个月后因缺乏证据而被否决：警察没有看到在她开车时谷歌眼镜开着。但美国汽车协会（AAA）的人士表示，在加利福尼亚州和华盛顿哥伦比亚特区，乃至其他至少

37 个州，都有法律禁止操作司机能看到的车载屏幕。为防止谷歌眼镜钻法律的漏洞，伊利诺伊、特拉华、新泽西和西弗吉尼亚的议员们提出了特别禁令，禁止在开车时使用带头戴显示屏的可穿戴计算机。

谷歌花了 2013年的大部分时间逐步推出谷歌眼镜，提供给人数不断增多的“谷歌眼镜开发者”和公众测试计划的参与者。他们中的大多数人可以支付 1500 美元配一副谷歌眼镜，并接受数小时的使用培训。看起来，谷歌还在犹豫：这款产品在大众市场会不会像在T台的聚光灯下一样受欢迎？与它的可穿戴头部设备一样，谷歌眼镜具有很强的时尚感。这个联网的多功能电子装饰品得到2013年9月《Vogue》杂志 12 页特别报道的优待，的确可以令佩戴者显得与众不同。不过，也可能“太”与众不同了。

在智能手机市场，韩国企业在市场份额上领先。排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第4位的三星，在全球智能手机销售量所占的份额上升到32%。排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第46位的LG通过可弯折的曲面屏幕智能手机，销量在2013年增长了30%。

按照“聪明巨人”的绝对规模原则，市场聚焦在中国和印度市场。排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第30位的中国创业公司小米虽未上市，但正在依靠其低价格和成功的营销策略后发制人，试着超越市场的先入者。

2014年，成立4年的小米已是中国六大智能手机供应商之一。小米创始人雷军打造了一个乔布斯一般的形象，从个人穿着到产品公告。他的粉丝们叫他“雷布斯”。小米以接近成本的价格销售，客户还可以为其基于云的服务（如消息和数据备份）支付费用。该公司对销售时机也有很好的把握，通过预售以及饥饿营销成功吸引了更多的注意力。买家实际拿到设备时，制造成本大幅下降。

排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第43位的Datawind，最初是一个向印度学生销售廉价平板电脑的公司，现在其设备销售已经扩展到

全球，其最便宜的平板电脑的价格为38美元。

想在类似中国或印度这样人口规模的市场创立“聪明巨人”，就像在亚马孙河的上游建超大型水电站——缺的只是想象力和执行力。虽然网络搜索早已不是蓝海，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第32位的防病毒公司奇虎360（Qihoo 360）还是想试一试。

“聪明巨人”在电子商务市场的战争在继续。12家顶级在线零售商的销售额加起来才和第10位的亚马逊持平，但这不包括淘宝。在圣诞假期前五天内，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第16位的沃尔玛网页的浏览量达到了10亿。利用其重量级的零售业务，这个传统零售商为支付和电子商务技术提供了新思路。

在社交平台市场，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第11位的腾讯开始尝试在微信上建立电子支付，寻找新的盈利模式。而满足阅后即焚的在线互动需求似乎真正抓住了年轻人的需求。2013年11月，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第12位的Snapchat拒绝了Facebook 30亿美元的收购报价（比它为Instagram付费的费用高出3倍）。马克·扎克伯格此前曾向Snapchat提出10亿美元的开价。然而就在同一年，它接受了腾讯的投资（随后是阿里巴巴在2015年投入了2亿美元）。

互联网用户的另一个需求——管理信息过载，从来没有得到很好的满足。很多工具走红一阵又归于沉寂。2014年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第27位的Evernote看起来挺有用。每年订阅Evernote Premium的价格为45美元。

2014年，已经有69个城市的用户可以使用优步的应用来搭车。排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第26位的这家未上市企业不仅扰乱了出租车行业，还成为一种新的商业模式——共享经济的主要参与者。这可能是最后一代不依赖技术革命的“聪明巨人”。

共享一切，首先是你的数据

2015年1月，谷歌眼镜的公众测试计划关闭。这意味着谷歌放弃了将谷歌眼镜正式变成一款大众消费电子产品，也关闭了谷歌眼镜迈向“聪明巨人”的其中一条通道。虽然在军事和医疗的企业市场找到不少知音，谷歌眼镜不再是其他“聪明巨人”的威胁。

还在卖智能手机的小米上升到2015年“全球50大最聪明公司”榜单的第2位，两次上榜，营销是它最成功的环节。它尝试各种创意，包括在移动信息平台上进行限时销售。其估值一度达到450亿美元。

在电子商务市场，排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第13位的亚马逊2014年的销售额为890亿美元。但它已经不是世界上最大的在线零售商了。2015年，中国的阿里巴巴首次上榜，排在“全球50大最聪明公司”榜单的第4位，其2015年度商品交易总额超过3万亿元人民币，其250亿美元的首次公开募股资金募集额也创下了纪录。

对“聪明巨人”来说，从用户获得的数据是核心资产。2015年，在复杂的隐私权协议框架内，先进入市场的“全球50大最聪明公司”一边发挥更大的想象力来利用数据，一边拓宽了数据的获取渠道和范围。

排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第16位的苹果，不仅新产品——苹果智能手表上市当天的销量达到100万，还想在iPhone上进行更重要的数据获取，打入健康与医疗市场。

医院和研究组织大都不愿意分享数据，在许多情况下，它们在法律上必须遵守美国州政府和联邦政府的隐私条例。但法律不会阻止个人分享自己的信息。因此，如果人们可以自行收集数据或被赋予数据的控制权，“聪明巨人”将可以大大拓展可以利用的数据资源。苹果、谷歌都希

望能够收集大量的基因信息，建立自己的数据库。这是一场新的竞争。

2015年，仅仅前三个月，苹果就销售了6000万部iPhone（历史总销量约7.5亿部）。相比之下，得到谷歌支持的23andMe花了9年时间才收集了90多万人的DNA信息，已经是全世界最大的DNA数据库之一。

苹果想让iPhone变成遗传研究的新工具，与研究人员合作推出应用程序，使部分iPhone用户有机会进行DNA测试。2015年3月，苹果推出软件平台Researchkit，可帮助医院或科学家通过iPhone设备的传感器或调查中收集的数据来进行研究。

Research Kit的前五个应用程序，包括一个名为m-Power的跟踪帕金森病症状的应用程序，在几天内就招募了数千名参与者。要加入任何一项研究，用户需要同意进行基因测试，将唾液试剂盒寄回与苹果公司合作的实验室。

苹果的合作伙伴将对收集到的DNA数据进行初步研究。如加州大学通过将基因测试与孕期母亲手机上收集的其他数据相结合，来研究早产的原因。纽约西奈山医院则牵头了另一项研究。苹果的最终目标是让个人能够展示和分享DNA信息，就像分享位置信息一样。

在医疗市场有望诞生新“超级用户界面”的是远程医疗。2015年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第27位的Teladoc马上要上市了。尽管部分医生组织反对远程医学的概念并试图限制这种做法，但这家公司的远程会诊服务的美国会员数快速增长至1000万。公司于2002年在得克萨斯州达拉斯成立。它由美国宇航局前任飞行医生拜伦·布鲁克斯（Byron Brooks）博士和企业家迈克尔·戈顿（Michael Gorton）创立。Teladoc于2005年在伊利诺伊州芝加哥举办的Consumer Directed Health Care会议上全国上线。Teladoc公司利用电话和视频会议技术，每天24小时为非紧急医疗问题（如过敏症、支气管炎、红眼病、鼻窦问题和耳部感染）提供24小时的执业医师，通过音频、视频进行医疗咨询，诊断和开具基本处方药。

2016年12月，美国医院协会独家赞助Teladoc的远程医疗技术平台。Teladoc现在通过网络、电话或移动应用程序在50个州中的48个州全年365天、每天24小时运行全套服务。到2016年，其访问人数已增至95.2万人。截至2015年第一季度末，公司拥有4000名客户，其中包括《财富》1000强企业中的160家。两年后，公司拥有7500名客户和220家《财富》1000强公司。

赢家通吃的社交平台在全球市场的潜力继续显现。

排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第7位的中国公司腾讯，通过投资国内市场进行扩张。微信及其相关服务的每月活跃用户达到5.49亿。排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第29位的Facebook在2015年第一季度的全球每月活跃用户数量为14.4亿。Facebook的大量广告收入正在用于改善Messenger等应用程序，它也同主要新闻机构签订协议以获取高质量的媒体内容。

Facebook没有拿下的Snapchat再次上榜，排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单的第47位。公司创新的形式包括“Snapchat故事”，把视频和照片放在一起讲一个故事，每天被阅读的故事有10亿个。它还建立了一个媒体平台，使用者包括ESPN、CNN等。而在日本，排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第37位的Line通过经营广受欢迎的信息和免费呼叫应用程序产生了可观的收入。

在更细分的企业即时通信市场，排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第36位的Slack迅速崛起。每月通过Slack发送的消息数量为3亿，每月活跃用户的数量为2.05亿。

名为Slack的办公室内部通信系统，经常被描述为世界上有史以来增长速度最快的办公协作软件。在产品发布后不到一年的时间，每日用户数超过了200万，完成了一轮1.2亿美元的融资，估值达到了11.2亿美元，成为科技世界最年轻的一只“独角兽”。

Slack为用户提供了一个可通过即时信息和聊天室与同事进行交流

的集中化场所，这可以减少他们花费在电子邮件上的时间。美国波士顿学院（Boston College）所属的卡罗尔管理学院（Carroll School of Management）信息系统学副教授杰拉尔德·C.凯恩（Gerald C.Kane）指出，Slack将信息转变成每个工作协同者都可以看到的信息流。这种“环境知觉”（ambient awareness）是电子邮件所无法提供的。美国南加州大学信息科学学院（Information Sciences Institute）社交计算专家克里斯蒂娜·莱尔曼（Kristina Lerman）认为，Slack的信息一般都很短、比较随意，更像是移动文本信息，会让用户产生一种随时随地都可以与同事保持联络、迅速处理一切工作的感觉。

其实，Slack产品的很多核心特征早在20世纪90年代就出现了，但没有火起来。只有当越来越多的职场人士通过移动设备办公、协作时，用户需求才“引导”了新的超级界面出现在市场上。

在出行与交通市场，第一次上榜、排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第41位的德国公司Ha Con则是在欧洲广受欢迎的旅游规划应用程序。它整合了出租车、租车、共享自行车和公共交通系统的信息，每天在其系统中计划的出行方案有4000万个。排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第50位的优步再次上榜，它运营共享出行服务以及司机送货服务。截至2014年12月，活跃的优步司机达到162037个。

听从消费者吩咐的“聪明巨人”

不再是世界第一在线零售商的亚马逊于2016年再次上榜，而且位列第一。2015年榜上有名是因为亚马逊将智能机器人完美地融入其物流中心。2016年，亚马逊日益强大的Alexa智能语音助手又使其出类拔萃。有了Alexa，上网、播放音乐、调节灯光和恒温器，一切都变得简单。仅需89.99美元，就能买到Echo Dot来体验Alexa的语音服务。

沉默了很久的搜索引擎和广告销售商百度上榜了，它排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第2位。上榜理由之一是它在2015年开发了语音识别系统“深度语音2”（Deep Speech 2）。据说，它对某些语音的识别能力甚至比人还强。除此之外，百度也在提升其他的人机交互界面。

从2009年开始开发智能手机，华为一直难以打开高端市场。2015年为谷歌设计制造的Nexus 6p手机终于证明华为完全有能力完成一种高质量的高端智能手机。一如既往强势的低端机和后来居上的高端机齐头并进，让华为手机较2015年的销售量增长了58%，一跃成为全球第三大智能手机制造商。从事手机业务已超过10年的华为排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第10位，仅2016年第一季度它就卖出了2750万部智能手机。

在社交平台市场，微软以260亿美元收购了LinkedIn，排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第26位。LinkedIn是职场社交的“聪明巨人”，它除了拥有惊人的2.59亿个简历档案，还有每年超过6万名毕业生的职业发展路径的数据。这是一个巨大的数据集，也是一个金矿。LinkedIn通过两种方式从庞大的招生中赚取收益。招聘人员每年支付高

达8500美元，以增加获得求职者的机会，而会员可以购买各种优质服务。

Linked In用户人数每年增长38%，其中学生用户数增长最快。投资者认为，Linked In可能在全球人才市场上创造了近乎垄断的地位。微软的出价是Linked In年收入的700多倍，这反映了市场对职业社交数据分析价值的预期。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第20位的腾讯已经是亚洲最大的互联网公司，微信已经是中国最大的互联网通信平台。腾讯还瞄准了基于微信平台的企业服务业务，包括公司同事间的通信（发送信息和电子邮件、打电话等）、雇员支出报表以及其他记录存档等。

比起微信，排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第38位的Line的增长速度并不是很快，Line手机应用的每月线上用户是2.18亿人。但如果按用户端的收益来算，它仍然处于世界通信类手机应用的前列。该公司在稳步增长的同时，也持续推出新功能，比如推出了为企业营销活动服务的聊天机器人，以及同时连接200人的小组线上通话（Skype的小组线上通话仅能容纳25人）。在日本市场，Line还提供出租车预约服务，而且在不久的将来，Line将携手日本最大的移动通信运营商NTT Do Co Mo公司开展手机通话业务。

估值200亿美元、排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第46位的Snapchat，2016年的大动作是扩展自己的广告业务。广告商将Snapchat视为接触13~34岁人群的窗口，但它们却对该公司收取高费用而不反馈广告效应信息表示不满。Snapchat最近采取了一系列行动来消除了广告商的不满：它们与Viacom签订合同，授权Viacom代表Snapchat贩卖广告；允许尼尔森（Nielsen）公司将商业数据提供给广告商。每天，Snapchat应用上播放的视频数量为100亿个。

在2015年一年内，排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第43位的Slack的日常用户数从75万增至300万。在此期间，公司决定将语音通话

业务降为自己的次要业务，并开始研发第三方的通信录手机应用，设立8000万美元的专项基金用于投资Slack开发者以及开发聊天机器人的研发工具。公司还引入“Slack标记”，使得其商业用户在手机客户端登录后能使用Slack身份验证。这样的契机使得Slack公司融到2亿美元的资金，总融资额为5.4亿美元，公司估值为38亿美元。

在共享出行市场，中国市场再次后发制人。排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第21位的滴滴出行称其每天的客运次数超过了优步的1000万。2016年，滴滴出行拥有3亿名注册用户、近1500万名注册司机，在中国的日均订单量达1400万，其专车业务在中国占据了87%的市场份额。而其主要竞争对手优步则表示过去一年在中国损失了超过10亿美元。

滴滴出行运营至今已经4年，收集了大量数据，包括用户打车点、目的地、打车峰值时间以及400个中国城市的繁忙路线。这些数据还孕育了公交车出租服务平台。滴滴出行还将目光投向了海外市场，在印度和东南亚都有合作伙伴，其中包括它持有股份的Lyft和Ola这两款打车软件。

在电子商务市场，排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第24位的阿里巴巴上一个财务年的营业额是4850亿美元，是世界上最大的线上交易平台。上市之后，阿里巴巴又收购了中国最大的视频服务商——优酷土豆。得益于移动广告和视频广告的增长，坐稳了中国电商头把交椅的阿里巴巴还进行了一系列海外投资，在过去的一年里它投了美国的Groupon、Magic Leap和Snapchat，此外还有印度的网上支付公司Paytm以及新加坡国家邮政及物流公司——Sing Post。

在亚洲，排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第44位的Coupang从最初被认为是Groupon的克隆版，现在已经成为韩国的亚马逊。正如亚马逊一样，Coupang立志于发展当天到货服务来吸引消费者。公司已经投入了数百万美元，以健全物流系统，其中包括建立仓库、购买运货

车以及雇佣快递员，还包括开发专门算法管理物流的一切事物。

Coupang还将眼光放在如何使用户更加方便地在智能手机上购物。2015年其获得日本软银高达10亿美元的投资。公司的估值达50亿美元。

在非洲，估值10亿美元、排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第47位的AIG（Africa Internet Group，非洲互联网集团）由德国科技孵化器Rocket Internet于2012年建立，是一家运行在整个非洲大陆的电子商务公司。其主要业务是在线零售平台Jumia，它已经成为非洲市场最大的电子商务中心。AIG的其他业务还包括非洲最大的酒店预订平台、汽车以及房地产分类广告市场。除了Rocket Internet，AIG还从Axa、高盛以及两家通信公司MTN Group和Orange得到资助。虽然公司还没有开始盈利，但投资者已将AIG视为进入非洲网络经济圈的入口。公司的业务覆盖了26个非洲国家。

大到停不下来的用户增长

2017年，“全球50大最聪明公司”中有10家、总市值近3万亿美元的公司身居“聪明巨人”。它们的市场表现也令人印象深刻。从2013年到2017年，亚马逊的股价从240美元升到1140美元；Facebook的股价从19美元升到154美元；腾讯的股价从50港元升到425港元……

语音识别市场俨然是下一代“聪明巨人”的孵化器。排在第3名的亚马逊使用了包括计算机视觉、机器学习和自然语言处理在内的一系列人工智能技术，支持语音助手Alexa控制电视、汽车。开发者为Alexa开发的程序数量已经达到12000种，亚马逊希望Alexa成为继电子商务之后下一个“聪明巨人”。

在中国语音识别市场，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第6位的科大讯飞已经占据了领先地位，如今正在进一步扩张，希望在汽车、家庭、机器人和学校的声控命令系统上有所作为。过去的一年（即2016年），公司推出了让人们可以通过声音控制汽车、电视和家用电器的系统。

苹果正在努力跟上形势，它排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第16位。这家市值为7770.53亿美元的公司推出了一款搭载Siri、名为“HomePod”的智能音箱，以此与亚马逊的Alexa抗衡。

排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第50位的百度尽管收入增长放缓，依然不断向人工智能研究投入资金。2017年1月，百度与合作伙伴推出了一款与亚马逊的Alexa类似的、搭载了DuerOS的智能语音助手。

在社交平台市场，腾讯拥有中国最大的社交应用——微信，还是世

世界上最大的游戏公司，2017年其又迎来了爆发式增长的一年。它排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第8位。尽管微信已经拥有超过9亿的月活跃用户，但公司并未满足，仍在不断扩展移动应用程序，除了通信，还有在线游戏、购物、音乐、视频等功能。功能的扩展保持了老用户的活跃度，并吸引了新用户加入，使得腾讯得以销售更多的广告和服务。这家互联网巨头在2017年4月超过美国富国银行，成为全球十大最具价值的公司之一。同年11月又一度超过Facebook，成为全球市值第五高的公司。在微信的7.7 亿名日活跃用户中，每日使用时间超过90分钟的比例有50%。

2017年，Facebook落到了“全球50大最聪明公司”榜单的第23位。关于Facebook社交软件传播“假新闻”和暴力内容的激烈辩论并没有阻碍其在人工智能领域的进步。Facebook利用计算机视觉和神经网络为名叫“M”的人工智能助手添加了不需要文字或标签就能检索照片的新功能。同时， Facebook正在使用其中的一些算法识别潜在的自杀信息和恐怖主义宣传信息，来回应公众对其服务的批评。

来自Facebook的竞争和缓慢增长的用户量，压低了排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第48位Snap的股价，使其股价目前徘徊在17美元左右，这是它在2017年3月首次公开发行时的价格。不过，Facebook的竞争对手在支持它。2017年，腾讯在Snapchat的股权增加到20多亿美元的股份。在二季度的报告中，Snap表示腾讯近几个月已经购买了145.78亿美元无投票权的股票，相当于该公司基本股票的12%以上，以及全面摊薄股票的10%。

Snap，这家拥有消息应用程序Snapchat的公司正通过收购进行创新：收购创业公司，并利用其技术推出新的Snapchat功能。近几个月来，该公司为用户提供了在地图上分享内容的功能和类似Photoshop的图像编辑工具。这些补充功能使得Snap更加确信，它们能够为用户提供Facebook的应用（包括Instagram、Messenger和WhatsApp）所无法提供

的互动方式。用户每天产生的Snap内容数量为30亿。

在电子商务市场，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第41位的阿里巴巴紧随亚马逊和微软，成为云计算服务提供商。和亚马逊一样，阿里巴巴最初只是投资云基础设施以便为其在线商店和支付服务提供支持，然后才决定将云计算作为一项服务面向其他公司。该公司旗下的阿里云子公司现在是其发展最快的业务，并走出了中国，把数据中心建在美国、澳大利亚，以及欧洲和东亚的其他国家。阿里巴巴还利用云端向世界各地的中小型企业提供大数据服务。该计划是其“世界电子贸易平台”（electronic world trade platform）项目的一部分，旨在帮助小公司跨越国界开展更广泛的业务。阿里巴巴在中国电商市场的份额为57%。

在拉丁美洲，市值121亿美元、排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第26位的阿根廷公司MercadoLibre是拉丁美洲最大的电子商务和在线支付平台，基本等同于该地区的亚马逊、eBay和PayPal。该公司在墨西哥挤压了亚马逊的市场，并在包括巴西和委内瑞拉在内的其他17个国家也表现得十分活跃。MercadoLibre成立于1999年，尽管整个拉丁美洲经济疲软，该公司依然在扩展新市场、收购公司，取得良好的财务业绩。其注册用户数量比2015年增加了20%，达到1.82亿。

在非洲，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第44位的AIG现在叫作Jumia，成为非洲大陆第一家“独角兽”创业公司，包括高盛在内的投资者们在一轮融资中总共投入3.27亿美元。该公司估值超过10亿美元。现在，公司旗下运营的所有的消费者网络服务——购物、旅游、外卖、房屋交易、租车——都整合到了Jumia名下。然而，为了释放日益壮大的中产阶级的消费潜力，该公司需要努力克服当地电子商务面临的挑战：闭塞的交通、生性多疑的消费者以及个别市场中互联网渗透的不足。为此，Jumia推出了J-Force这样的委托销售代理网络项目，以便帮助那些没有网络或者不习惯自己订购的客户下单。使用Jumia平台的非洲公司数量为50万家。

展望

“聪明巨人”之间的较量远没有结束，一时领先或落后也不会保持很长时间。以智能手机市场为例，根据IDC的2017年第三季度印度智能手机市场报告显示，2014年进军印度市场的小米，已经以23.5%的市场占有率追平三星，成为并列第一。而自2012年以来就是印度手机市场冠军的三星，其市场占有率则从24%略下降到23.5%。市场第一的占有率意味着更多的用户和用户数据，以及实现更多创新业务的可能。

饱受恶性竞争与并购传言的困扰，共享经济的吸金潮仍未见衰。在中国共享出行市场，即使已经存在滴滴出行这样的“庞然大物”，美团和其他试图在交通出行市场分一块奶酪的互联网科技企业还是推出了自己的服务与之竞争。这可能进一步压低投资效率，但对风口出现越来越低频、用户获取成本越来越高的中国互联网市场而言，每一个可能的机会都不能放过。

[1]. Brad Stone and Lulu Yilun Chen, “The We Chat app has almost a billion users, and many of them use it all day. So why isn’t the company everywhere by now”, Bloomberg Businessweek.

[2]. Marcus Wohlsen, “What Google really gets out of buying nest for \$3.2 Billion”, Wired.

第六章 从能源到工农业，旧瓶里的新酒

你不知道你需要治理什么。

——爱德华·帕森

如果说谷歌光纤这样的项目是在“过度投入”中预防未来世界的不足，那么，现实世界的资源稀缺与匮乏就需要另一类技术创新与商业推动。如果说量子计算机是科学家主导的知识人变革，那么，新能源、工业互联网、3D打印和嵌入生物基因技术的农业就是客户、政策和环境压力下的供给端创新。

以新能源技术为例，柴油客车市场在20世纪90年代，尤其是在欧洲能够扩张，要归功于发动机技术的进步。司机喜欢柴油发动机的燃油效率，其整体运营成本比汽油更低。与此同时，各国政府接受了这样的结论：柴油发动机比汽油发动机排放的二氧化碳（CO₂）少。

2012年，研究首次证明柴油会对健康产生极大的影响。柴油发动机废气中的氮氧化物、二氧化氮（NO₂）和颗粒物（PM）被指为无声杀手。相关研究迅速开展。欧洲环境署发现，柴油中的二氧化氮（NO₂）在一年内造成约7.1万例人过早死亡。世界卫生组织宣布柴油机废气是与石棉和芥子气同类的致癌因素。

2015年9月，与丰田一起在世界上最大的汽车公司名单中名列前茅的大众汽车公司，多年来一直在开展“清洁柴油”营销活动，它承认在排

放测试中作假。英国政府前气候变化首席科学顾问戴维·金（David King）也承认，内阁在推动柴油技术时发生了巨大错误，误信了汽车行业。^[1]

全球范围内的民意调查显示，一些大城市的公民已经开始认为清洁的空气比便利性更重要。2016年，YouGov的调查显示，52%的伦敦人支持在伦敦市中心禁止柴油车辆通行。在法国，“到2020年在市中心禁止柴油”的类似民意测验得到54%的支持。当全世界的城市纷纷行动起来，当巴黎、马德里、雅典和墨西哥城的市长要求在2025年前将柴油车辆完全从市中心淘汰，以电和其他清洁能源驱动汽车的技术又回到了市场焦点。

在这些领域的技术商业化，需要应对在赤字中挣扎的政府、由低收入消费者构成的市场，还要密切关注气候。

温室效应可能令海平面上升。常年气温和降雨量的变化，转移了农业作物种植的时间和地点。保险精算师也需要预测可能增加的风险成本。全球制造业公司也在发生重大变化。温室气体的制造者——汽车公司正试图尽量减少其对环境的影响。^[2]

因气候变化而改变，也许意味着亏损、市值下降，或失去市场份额。不过，如果改变不是简单的“关停并转”，而是使创新技术商业化，结果可能是找到新的成本削减方式及新的收入增长点。宜家的供应链由于气候变化而受到干扰。在南亚的工厂遭受洪灾破坏后，宜家制定了目标：到2020年，它希望在其商店中使用可再生能源，如风力发电场和屋顶太阳能装置。

不论瓶子多旧，有价值的始终是新酒。

新能源，清洁的进步

一、太阳能

在新能源行业，“全球最聪明公司”创新和研发的重点始终是太阳能。

2013年，2004年成立的BrightSource Energy 公司融资6.15亿美元，建设了世界上最大的太阳能工厂，通过镜子反射阳光到反应塔上而产生蒸汽。2005年成立的Semprius公司获得了4500万美元的投资。这家公司使用通过微小透镜集中太阳光的新方法来提高太阳能发电的效率。

成立于2007年的阿尔塔设备公司（Alta Devices）融资1.2亿美元，用于推进超高效太阳能。美国军方将使用阿尔塔的柔性电池作为无人机和士兵的便携式电源。

市值450亿美元、已成立116年的陶氏化学（Dow Chemical）有员工5.4万人。它第一年上榜的理由，是将集成光伏材料的屋顶瓦片商业化，成本比安装的太阳能电池板低很多。对陶氏化学这样的百年大公司来说，除了客户的期待，还有公共责任。政府希望它们在环保议题上能有所帮助。

在美国，市值2450亿美元、成立于1890年的通用电气就在帮助公共事业利用风能和太阳能。当无法使用更环保的能源时，新的通用电气燃气轮机将迅速发挥作用。

要让市场接受一种新能源，必须可负担。规模化生产可以降低成本，而找对需求量庞大且持久的市场，则是规模化生产的前提。在这方面，中国的政策影响了全球太阳能技术的市场。

中国是全球最大的煤矿生产国和消费者，每年燃烧的煤的数量大约

是全世界其他地区的总和。中国政府针对煤场整治空气污染的努力正在取得成效，一批公司在减少污染方面取得了很大成功。绿色和平组织的报告显示，2013—2014年，中国许多主要城市的污染等级都在下降，2015年第一季度下降幅度更是接近三分之一。这一重大的环保成就来自中国政府的积极推动与政策激励。

由于中国对太阳能电池板制造行业的巨额投资，太阳能设备的成本大幅下滑，也造成了全球产能过剩，进而令美国制造商难以竞争，导致制造商关门。尽管全球最大的太阳能热电厂还由BrightSource Energy（位居2014年“全球50大最聪明公司”榜单第15位）在加利福尼亚州建设，到2014年，在全球投资者眼中，太阳能似乎不再炙手可热。众多太阳能制造商纷纷倒闭，包括BP Solar、Abound Solar以及Solyndra。

然而，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第25位的太阳能创业公司1366 Technologies居然还在维持运营。2013年，这家公司新建了一座生产硅片的示范性工厂。目前，公司的设备每天能生产超过1000个硅片。在最常见的太阳能电池中，硅片是一个至关重要的组成部分。传统工厂需要通过切割整块的硅来获取硅片。1366 Technologies的设备则将传统的制造过程简化为一个步骤，并将生产成本降低了一半以上。这非常重要，因为硅片在太阳能电池板的成本中所占比重约为40%。这项技术由麻省理工学院前教授、1366 Technologies首席技术官伊曼纽尔·萨克斯（Emanuel Sachs）首先应用于硅片生产。2011年8月破产的埃格太阳能（Evergreen Solar）所依赖的技术，也是由伊曼纽尔·萨克斯发明的。但与埃格太阳能不同，1366 Technologies并不销售太阳能电池板成品，而是选择为其他制造商提供制造电池板所需的部件。这降低了推广新技术的商业风险，也使扩大制造规模的费用变得更低。

1366 Technologies曾计划在2015年年底使其投资1亿美元新建的工厂拥有50台设备，制造出足以产出250百万瓦特太阳能的硅片。分析人士曾预计，到那时太阳能市场的规模将增大数亿瓦。工厂的部分资金来

源于1366 Technologies在2011年6月争取到的联邦贷款担保（正是在1366 Technologies获得这笔资金的几个月之后，Solyndra就破产了）。

太阳能技术估值回调使中国的能源公司能以低价抢得先进技术。排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第23位的汉能控股将曾经估值12亿美元的Miasole以3000万美元的价格收入囊中。

2015年，收购了Silevo的SolarCity大举进军太阳能电池板制造领域。Silevo的技术（每块电池板会产生更多的电能）可能会让美国成为成本最低的电池板生产地，对太阳能电池板和零配件的进口关税也将有帮助。SolarCity认为，太阳能在没有补贴的情况下与化石燃料竞争的时刻可能在“两三年后”到来。到2040年，太阳能将成为美国乃至全球“占主导地位”的能源。^[3]

2008年10月成立的SolarCity排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单的第9位。埃隆·马斯克为该公司的最大股东和董事。他提出了SolarCity的初步概念，并由他的表弟Lyndon Rive担任首席执行官和联合创始人。SolarCity的商业模式是提供一个20年的租赁计划，房主在固定月租费（55美元起）、没有首付款的情况下，租赁太阳能光伏系统安装在自己的屋顶上（SolarCity提供免费设计及安装），来降低家用电力费用。2015年年初，美国客户租赁太阳城的屋顶太阳能电池板的数量有177000块。

在2012年时，埃隆·马斯克宣布，SolarCity和特斯拉汽车公司将共用电动车电池技术，以降低屋顶太阳能板对地区电网的冲击。2013年12月4日，SolarCity宣布推出一款采用特斯拉电池技术的智能能源储存系统——“SolarCity Demand Logic”，能够储存电力来应对高峰时段的需求，进而降低能源成本，同时还能在断电时当备用电源。SolarCity在布法罗市规划的工厂将是西半球最大的硅太阳能电池板制造中心。受益于政府税收优惠和其他激励举措，自2012年上市以来，SolarCity的股价已上涨

逾7倍。

2015年10月，在与清华经济管理学院师生座谈时，埃隆·马斯克表示，不排除SolarCity在几年后进入中国。

2016年，幸存下来的太阳能企业并没有停止创新。市值50亿美元、排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第11位的First Solar以低成本的薄膜半导体技术设计和制造太阳能电池板，它们同时还建造太阳能发电厂，为各类设施提供能源。这家公司与其同行们的本质区别在于盈利能力，2015年公司的收入为36亿美元，其中净利润高达5460万美元。

2017年，太阳能行业有了转机。市值44.07亿美元、排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第12位的上市公司First Solar，2017年的净销售额为29亿美元。这是它第5年上榜。2016年，First Solar获得了世界上最大的光伏组件合同，客户包括位于澳大利亚北部昆士兰州的一座140兆瓦的太阳能发电厂，这也是澳大利亚最大的太阳能发电厂。该公司开发、构建和运营连接到电网的光伏发电站，并继续大力投资其碲化镉电池。碲化镉电池在替代硅太阳能电池上很有前景，并已经取得巨大进步。

撒哈拉以南非洲地区最大的离网太阳能运营商、排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第34位的肯尼亚公司M-KOPA以日收费形式，向肯尼亚、乌干达和坦桑尼亚的消费者提供清洁能源。2016年春天第50万户接入该电网。该公司还通过与当地主要的电信公司Safaricom等合作，扩大销售。此外，该公司的新型太阳能电视系统已投入6万户家庭使用。

排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第31位的特斯拉汽车收购了兄弟公司SolarCity，正式启动了超级电池工厂的生产，市值升到640亿美元。完全不理睬外界对自己的技术方案、商业模式和扩张策略的质疑，特斯拉在收购公告中表示，将成为全球唯一的垂直一体化能源公司，为顾客提供端对端的清洁能源产品。首先改变消费者每天驾驶的汽

车和驱动汽车的能源，之后是维持家庭和公司里各种电器运转所需的能源。集成SolarCity业务后，市场可以想象特斯拉将成为一家解决个人能源问题的“苹果商店”。

在专注于可持续发展的企业中，特斯拉仍然是品牌成功的最佳例证，它推动着电动汽车、储能和太阳能技术的发展并证明了其商业可行性。在政治干预和利益集团扎堆的能源市场，创新技术逆袭的成功概率仍然微乎其微，但它也因此值得激赏。

二、风能与天然气

在新能源领域，以技术进步来控制成本，或者尽可能抢占更大的市场份额并保持领先的规模化效益，往往意味着能够走得更长远。风力发电就是如此。

2015年，排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第24位的西门子就以技术进步降低了海上风力发电的成本。该公司在全球安装了13100台风力发电机。到2017年，市值191亿美元、排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第15位的丹麦公司维斯塔斯巩固了世界上最大的风力发电机供应商的地位，在美国的市场份额甚至超过通用电气。根据Navigant Research的统计，维斯塔斯在2015年下半年增加了近6500兆瓦的装机量。上榜时，这个丹麦风电巨头已经连续14季度实现盈利。

天然气并不是严格意义上的清洁能源，但如果能够将天然气转化为可运输的燃料和可交易的化学品，则可能通过减少对石油的依赖而在能源清洁化的方向上取得进步。使用天然气制造汽油可以将成本降低一半，也可以让塑料成本更低廉。每桶石油的成本约为100美元，但天然气在美国的销售价格相当于每桶约20美元，储量却比石油丰富2~6倍（水力压裂技术已经使美国东部页岩这样非常规来源的生产激增）。和石油相比，天然气在全球的分布更均匀。中国、澳大利亚以及欧洲、南美洲和南非的许多地区储量丰富。通过天然气制造石化产品，可以帮助世界其他国家免受石油出口国的经济束缚。

获得了6350万美元风险投资基金的Siluria Technologies公司正在尝试这项创新。它排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单的第41位。这家硅谷创业公司的目标就是创建一个有效利用天然气而不是石油制造乙烯和汽油的过程。使用催化剂通过甲烷（天然气的主要成分）可以生成这些产品，但是数十年来化学工程师还没有找到有效的工业化配方。

Siluria Technologies认为它可以在别人失败的地方取得成功，不是因为它更好地理解化学物质，而是因为它有快速制造和筛选潜在催化剂的方法。该公司建立了一个自动化系统，可以一次快速合成数百种不同的催化剂，然后测试将甲烷转化成乙烯的效率。这种快速合成是通过改变催化剂的成分和微观结构实现的。纳米线形式的催化剂会改变它与甲烷相互作用的方式，这样可以将无用的元素组合转变为有效的组合。该公司希望证明该技术将在商业规模下工作，并可以接入现有的炼油厂和化工厂。

截至2015年，全球用不上电力的人口数量有11亿。排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第6位的SunEdison积极扩大可再生能源产品，把向发展中国家提供电力做成一门生意。

梦想电池，储能技术的圣杯

不论过去还是现在，储能始终是能源行业的核心技术。而对于储能技术而言，成本是其能否商业化的关键。

一、电网中的电池

2010年成立的Ambri公司制造了可以在电网上储存能量的电池，其液态电极可以很快吸收大量的电力。更重要的是，这一技术的成本相对较低。麻省理工学院材料化学教授、Ambri公司的联合创始人唐纳德·沙德维（Donald Sadoway）设想使用液态—金属电池构建电网储能电池，从而以很低的成本，多小时地存储太阳能和风力发电产生的能量。由于电网储能的固定电池不用像笔记本电脑、汽车或手电筒中使用的电池那样轻便，因此它可以选择与这些电池完全不同的化学成分。其结果就是这样的电池可以使用充足且廉价的材料和简单的生产工艺进行制造。这种电池可以安全地控制大电流，在短时间或更长的周期内提供能量。

当唐纳德·沙德维在2005年第一次考虑电网储能问题时，他希望能从铝精炼熔炉中获得灵感。这些巨大的机器可以扩展到20万平方英尺（约为18580.61平方米），通过电解的方式使用大量电能从熔融状态的氧化铝中提取铝。接受过冶金学训练的唐纳德·沙德维认识到熔炼过程可以为充电电池提供参考模板，使电池输出的电流水平达到电网应用的要求。想到液态—金属电池的主意以后，唐纳德·沙德维开始寻找合适的电极并最终选择了镁和铈。之后，Ambri公司又改用更便宜的合金和盐的混合物，化学反应过程不变。

2007年，沙德维实验室制造了一个使用镁—铈技术的试验级电池。2009年，该项目从美国能源先进研究项目局（ARPA-E）和法国石油公

司道达尔（Total）那里获得了将近1100万美元的研究资金。2010年，唐纳德·沙德维和他的学生戴维·布拉德韦尔（David Bradwell）创立了液态—金属电池公司（Liquid Metal Battery Corporation），得到了比尔·盖茨和道达尔的种子资金支持。2011年夏天，该公司聘用了首席执行官菲利普·朱迪切（Philip Giudice），协助从科斯拉风险投资（Khosla Ventures）那里获得了1500万美元的资金，并改名为Ambri。

由于风力发电和太阳能发电的间歇性，这些可再生能源不能可靠地为整个甚至大部分电网供电。电网调度要保证用电量和发电量之间的稳定平衡，电力系统必须满足最大用电量的需求。在缺少电网储能手段的情况下，意味着风电场和太阳能电站通常需要可快速供应电力的天然气发电站做支持。

99%的电网储能方式是“抽水蓄能”——用水泵把水送到高处的水库，在需要发电时释放，推动发电机发电。但这只限于山区和水资源丰富的地区。美国能源先进研究项目局能源部主管电网储能项目的马克·约翰逊（Mark Johnson）表示，抽水蓄能提供的电量还不到美国一天消耗的电能量（power capacity）的1%。

许多公司正在开发新型储能设备，包括各种类型的巨型电池、大型旋转圆筒装置（飞轮储能），甚至还有压缩空气存贮罐。但还没有一种方法具有价格竞争力。根据规模，一个抽水蓄能电站可以以每千瓦时100美元的成本价提供数十小时电力。电网级储能电池的成本是它的10倍。Ambri公司认为自家的技术可以提供成本低于每千瓦时500美元且可靠的能量储存。虽然价格仍高于抽水蓄能技术，但电池可以被放置在任何地方，在许多应用条件下这是最经济的选择。

如果Ambri公司可以使电网储能变得廉价、可靠，就将改变很多地区消费者获得电力的方式。该公司希望实现商业意义上的全尺寸样机原型，由80个电池模块构成，可以发出500千瓦时的电能，并存储2000千瓦时的电能，足以为70个美国家庭提供一整天的电。

如同计算机缓存保证了用户更快地获取数据，未来的电力系统需要许多巨大的电池在网络节点上起缓存作用。卡内基梅隆大学材料科学教授、Aquion Energy创始人杰伊·怀特克雷特（Jay Whitacre）曾在美国国家航空航天局（NASA）从事火星探测器电池的开发工作。他发明了一种新型电池，可以使全球可再生电力更加实用和经济。

2007年成立、2013年第一次上榜的Aquion Energy公司融资4300万美元，已经开始出售可以廉价制造的新型电池，电力公司可以将其用于电网存储。该公司将在宾夕法尼亚州芒特普莱森特的一家新工厂开始全面生产。

杰伊·怀特克雷特的电池中的电流是由氧化锰类正电极和碳类负电极之间的盐水电解液导管产生的钠离子。最有希望的短期应用领域是在离网家庭或地区实现太阳能电池板或其他可再生能源的能源存储，提供比常规替代方案（柴油发电）更便宜的24小时电源，也可以替代有毒的铅酸电池。这一新电池使用无毒材料，不需要空气调节，使用寿命预计将达到铅酸电池的两倍，且成本大致相同。

募集了超过1亿美元资金的Aquion Energy公司分别在2014年、2015年和2016年上榜“全球50大最聪明公司”榜单，分别排在第34位、第20位和第5位。这家初创公司的投资人像一本行业名人录——包括了比尔·盖茨（Bill Gates）和凯鹏华盈（Kleiner Perkins Caufield & Byers）公司，同时还有隶属于能源巨头Shell和Total的风投公司。它建成了自己的生产线，开发的新型电池开始拥有客户。

然而，虽然从知名投资者处融资近2亿美元，2017年3月8日，由于未能完成进一步的融资，Aquion Energy裁员80%，工厂停产，并申请了破产保护。在众多新能源创业公司中，这并不是第一起风投支持储能公司创业失败的案例：2015年，液流电池公司Ener Vault在融资失败后被迫出售；同年，液态金属电池公司Ambri裁员25%；与此同时，一家致力于研发另一种储能系统（将空气压缩到碳纤维容器并储存）的公司

LightSail Energy迫于后续资金不足，不得不转向为天然气供应商提供碳纤维存储罐.....

首先，由于技术成本高昂且不成熟，造成了电网存储市场规模有限，而且发展缓慢；其次，更为重要的是，在短期内现有的储能技术（即锂离子电池）价格下降的速度超过了预期，削弱了像Aquion Energy这类新能源公司的竞争力。

直到申请破产，Aquion Energy的电池售价依然未知，但据彭博新能源财经的报道，锂离子电池的价格在2016年就已跌破300美元/千瓦时。为了满足手机、电动汽车和太阳能备份系统的需求，全球锂离子电池的产量不断增长，其价格在两年内下降了将近一半，并在2016年达到了273美元/千瓦时。未来锂电池的价格很有可能会继续下降。据彭博新能源财经预测，锂离子电池价格将在2025年降至109美元/千瓦时，而在2030年则会降至73美元/千瓦时。

尽管有业内人士对上述预测能否真实地反映锂离子电池在电网中的存储成本表示怀疑。但无论如何，锂离子电池价格突然下跌已经对市场产生了“巨大的连锁反应”。

2015年最有意思的投资之一，是以吸尘器闻名的英国家电制造商戴森（Dyson）投给了一家新能源电池商Sakti3公司1500万美元的资金。Sakti3的新型固态电池省去了大多数电池中使用的可能过热的液体电解质，不需要庞大的冷却系统，因此可以以更小的封装输送相同的能量。

这家公司认为，主流电池技术采用液体—电解质系统的主要原因是高能量密度。但液体—电解质系统在重量、费用、安全等方面都有明确的限制。锂电池技术已经不断改进，但仍比不上内燃机的能量密度。这款固态电池的储电量达到锂离子电池技术的两倍，这可能导致电动汽车的使用范围比目前更大。因此，通用汽车公司也是Sakti3的投资者。

Sakti3排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单的第23位，可能对很多市场产生影响，如电动汽车、家庭用电，甚至电网规模电力的便携系

统。第一年上榜、排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第49位的Imprint Energy公司则致力于研发超薄、灵活、可充电的电池，通过常用的工业丝网印刷机便可打印。

2016年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第28位的德国公司Sonnen从通用电气等投资人手里共融到2000万美元。Sonnen公司为家庭开发太阳能电池板与锂电储能系统，它们称其为“虚拟发电站”，能让消费者以比电网价格低25%的成本使用能源。用户还能通过该公司开发的全新交易平台来购买电量，或销售多余的电量。根据公司测算，它们系统中的电价比电网低25%。

二、汽车中的电池

在各种新型电池的竞赛中，用于汽车动力的电池竞争最残酷。在这个传统行业，电还是一种新的能源选择。而对于汽车公司而言，销售电动汽车也是一件困难而有风险的事。1975年，美国《消费者报告》杂志在对两台电动汽车的测试中发现了“主要的安全和操作问题”；电动汽车表现不佳，甚至没有达到广告中宣传的性能。它们加速缓慢，在坡上会熄火，总会在不合适的时间没电。该杂志宣称：“在任何公共道路上驾驶任何一辆这样的车都是愚蠢的。”当时市场上电动汽车的行驶距离只有30英里（约48.28千米），时速为50英里（约80.47千米），0~30英里的加速时间12秒。而且，与汽油驱动的产品相比，这些电动汽车的运行成本不便宜。

不过，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第2位的汽车制造商特斯拉汽车（Tesla Motors）似乎是一个例外。相比日产汽车（Nissan）的Leaf和通用汽车的Volt，特斯拉进入市场第一年（2013年）的电池驱动轿车Model S的全年销量是它们的两倍以上。更令人难以置信的是，特斯拉是一个没有经销网络的创业公司，Model S的售价还比其他主要汽车制造商所生产的电动汽车贵两倍以上。为了保证250英里（约402.34千米）的最大行程（大部分竞争对手的最大行程不足100英里

（约160.93 千米）），特斯拉第一批电动车价格每辆从 7万美元起，最高可达 10万美元以上。

2010年6月，特斯拉在纳斯达克上市，净募集资金约1.84亿美元。在上市前几天，《纽约时报》爆出马斯克已经濒临破产。特斯拉成为自1956年福特汽车首次公开募股以来第一家上市的美国汽车制造商，也是唯一一家在美国上市的纯电动汽车独立制造商。

特斯拉成功的部分原因在于它自己设计电池、发动机、电子设备和控制软件。比如，Model S 的充电速度比其他电动汽车快两倍以上。要做到这一点，所有的部件在工作时要完美同步，包括冷却系统、控制充电器的电子设备以及与电网的连接。如果把各部分的生产外包，公司的创新速度、推出新产品的速度都会慢很多。

汽车业与软件业对汽车控制权的竞争（详见第二章）使得特斯拉这样的“奇葩”反而消除了竞争性合作伙伴之间的交易费用；更重要的是，这令特斯拉的创新速度可以与互联网科技公司同步，而不需要与传统的汽车业保持一致。比如，特斯拉一开始就决定在电动机上由数字控制器取代模拟控制器，用软件控制发动机，结果带来了开发上巨大的灵活性和敏捷度，甚至让特斯拉成了第一家能远程控制车辆动力的汽车企业。2013年，两辆 Model S 轿车在驾驶者辗过路上的物体后起火。事后，特斯拉发送了一个软件补丁，升高了汽车在公路上行驶时的高度。之后再也没有出现过类似问题。

特斯拉另一个与众不同的选择是电池。其他的汽车公司选择大型电池，一个电池组中或许只需要数百个电池。而特斯拉从类似笔记本电脑电池的设计入手，其每千瓦时蓄电的成本低于其他汽车生产商所使用的电池，但必须用一万个电池才能驱动一辆汽车。

2015年，特斯拉位居当年“全球50大最聪明公司”榜单的第1位，开始将电池技术从汽车扩展到住宅和商业应用。这时，我们才看到汽车业巨头丰田拼命追赶的身影。

虽然丰田在1997年率先推出混合动力汽油电动普锐斯，使得该公司成为推出全电动汽车最合适的汽车公司之一。对续航、成本和电池耐久性的怀疑使得丰田不愿意进入市场。

丰田在2010年以5000万美元的价格收购了特斯拉约3%的股份，作为交易的一部分，丰田将其在加利福尼亚州弗里蒙特的装配厂出售给埃隆·马斯克。当时，特斯拉只生产了少量的高端电动跑车，但在2012年，它推出了非常成功的Model S。

到2014年，丰田和特斯拉的伙伴关系已经破裂，部分原因是丰田保守、安全第一的工程理念与特斯拉冒险的硅谷方式之间的文化冲突。丰田停止销售共同开发的电动多功能车Rav4 EV，并于2014年开始出售部分特斯拉的股权。

2015年，直到特斯拉的成功与全球排放标准越来越严格，丰田才表示要进入拥挤的电动汽车市场。

2016年，丰田研究院发表的最有前瞻性的产品是一辆氢气燃料电池汽车——Mirai。Mirai的续航能力为300英里（约482.80千米），唯一排放的气体是水蒸气。排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第17位、市值1520亿美元的丰田计划建立一个在经济上具有可行性的氢燃料补给网络。虽然氢燃料电池是被埃隆·马斯克公开斥为“令人难以置信的愚蠢”的技术，但丰田仍然坚持自己的选择。

2016年年底，丰田出售了该公司持有的最后的特斯拉股份，这意味着两家公司从潜在盟友变成了彻底的竞争对手。^[4] 同时，排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第4位的特斯拉汽车推出了一款价格亲民的电动车——售价35000美元的特斯拉Model 3。到2017年年初，更便宜的Model 3的预定量超过40万辆。11月，5万美元的特斯拉新电动跑车Roadster一次充电可以行驶620英里（约997.79千米），最高时速250英里（约402.34千米），0~100英里（0~160.93千米）加速4.2秒。

为智能手机、平板电脑提供能量的锂电池也可以驱动电动车，然而它不仅制造成本高，同时制造工艺又十分费事。排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第23位的初创公司24M开发了一整套全新的设计和制造工艺，目标是将锂电池的制造成本降低一半。

公司创始人、麻省理工学院材料科学教授蒋业明的创新是半固体电极，即通过将粉末与液体电解质混合制成糊状浆料形成的电极。该设计使24M能够增加电池中的储能材料的数量，并使其相当于相同尺寸的常规锂离子电池的容量增加了15%~25%。新设计的制造也更快且更便宜。

制造锂离子电池的典型大型工厂的成本约为1亿美元，部分原因是需要专门的机器来涂覆、干燥、切割和压缩电极膜。由于半固体电极不需要这些步骤，24M表示，其电池可以在五分之一的时间内生产，而且在更小的工厂中生产。如果该技术成功，24M可能成为首批将锂离子电池的成本降低到每千瓦特低于100美元的公司之一，也就是说，电动汽车可以与内燃车在成本上竞争了。为了早于竞争对手（在2020年之前）达到这个目标，24M计划于2018年年初推出首款产品。

三、更便宜且更节能的光

在照明技术市场，一个主要研发方向也与能源有关，即节能。

2013年，市值280亿美元、成立于1891年的飞利浦公司使LED灯泡更经济实惠，更高效实用。新型灯泡可以由手机和平板电脑控制。

受各国政府新节能法规的推动，在从桌面照明到路边照明的各个领域，LED照明设备正日益取代白炽灯和荧光灯。LED照明设备使用半导体产生照明，具有多种优势：更节能，灯泡的使用寿命长，照明强度可调节。但很多消费者和企业不愿意接受这项新技术，其原因一是初期LED产品的品质不佳，二是相比托马斯·爱迪生发明的白炽灯泡，LED灯泡的价格更贵。

上市公司Cree起初为其他LED制造商提供产品部件。之后，因对老

牌制造商所生产的LED灯泡的质量感到不满，Cree决定自己设计、制造LED照明设备。2013年，Cree推出了一款在外形和光线质量上都与老式白炽灯泡相似的产品，其照明效果相当于60瓦的灯泡，其价格低于14美元（几年之前的LED灯泡的售价是这个价格的2倍以上）。Cree的技术优势，是能够在每个灯泡内部将一系列的LED发光二极管集成在碳化硅晶片上，这让其产品的亮度超过了竞争对手使用蓝宝石衬底的产品。

到2014年，Cree通过制造便宜的LED灯泡排在当年“全球50大最聪明公司”榜单的第13位。Cree的LED灯泡开始在家得宝（Home Depot）出售，与通用电气、飞利浦和欧司朗（Osram Sylvania）等照明设备巨头的同类产品正面竞争。康氏咨询公司（Carnotensis Consultancy）称，Cree每年销售价值5亿美元的LED照明设备，已占据北美市场10%的市场份额。

2015年，成本和价格优势又回到了飞利浦这边。不断受到新人挑战的LED照明巨头在竞争中追求更廉价的节能技术。这家排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第32位的公司将两种可使用10年的LED灯泡的售价降到5美元。

工业互联网

在传统工业的市场，大数据和新型传感器技术的创新增加了“工业互联网”的想象力，持续吸引着大公司的研发投入。发达国家的劳动力和能源成本都很高，自动化程度和效率的提高是植根于发达市场的企业在未来是否保持盈利的关键。

以前，工业互联网更多的是一个内联网，大多数数据从来没有离开工厂或公司的防火墙。2013年7月，通用电气在纽约Schenectady开设了一家价值1.7亿美元的工厂，生产为电话塔等供电的钠镍电池。该工厂拥有超过10000个传感器，分布在18万平方英尺（约16722.55平方米）的厂房，并连接到高速内部网络。这些传感器监测使用哪些批次的粉末形成电池核心的陶瓷，烘烤它们的温度有多高，每个电池需要多少能量，甚至是局部空气压力。在车间里，拿着iPad的员工可以从工厂内设置的Wi-Fi节点取出相关数据。对进入电池的每个部件都会跟踪序列号和条形码；不论生产管理者想要评估制作特定电池哪部分所需的能量，并将其与平均值进行比较，或研究一天的生产，都可以对强大的工作站进行特别分析。比如，传感器数据发现某些部件在生产线上花费太多时间后，质量测试会失败。

这座电池厂拥有100多个能够获取空气压力、湿度和温度数据的传感器，工厂希望利用天气预报来控制HVAC系统的外部空气量，知道湿度何时变化，更快地打开和关闭通风口，避免温度和湿度影响电池。

2013年11月，通用电气宣布进一步投资15亿美元，通过将其连接到企业软件和更广泛的互联网，调整机器的性能并赢得更大的效益。公司经济学家认为这一创新可以在一年之内帮助公司将劳动生产率提高

1.5%。这一大手笔的研发使通用电气排在2013年“全球50大最聪明公司”榜单的第17位。

到2016年，在当年“全球50大最聪明公司”榜单第33位、市值6490亿美元、2015年总收入800亿美元的德国公司博世眼中，未来的工业互联网始于制造设备的互联与自动化，是在全球竞争加剧、国内薪资上涨的情况下，提高生产效率的必要手段。

自2012年起，博世工厂主要装配线的生产效率增加了20%。博世公司预测，到2020年，诸如互联生产线、可预测维修、自管控机器人这类技术将相互融合，会产生11.2亿美元（10亿欧元）的额外销售额，也可以节约相同的运营成本。

到2016年年底，博世11家工厂内的6000台机器每秒钟产生的数据都会被收集，每台机器的每日运作将会在一个20页自动生成的报告中进行总结和分析。博世在全球拥有250家工厂，公司计划将这个技术引入到全部工厂中。

2017年，市值2374亿美元的通用电气再次上榜，排在当年“全球50大最聪明公司”榜单的第40位。通用电气在工业互联网进展迅速，该公司专注于监测、分析现有产品与业务，包括飞机发动机、机车和燃气轮机。该公司预测2020年会接入互联网的喷气式发动机的数量是60000个。

给农业注入生物技术

生物技术的发展引来敏感的传统农业公司加入研发，它们期望培育出商业前景更大、更稳定的作物来供应人口膨胀的全球市场。

巨头孟山都公司继续主导转基因作物的开发和销售。其2013年的研发支出达到15.3亿美元，并排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单的第33位。

转基因作物是一个敏感话题。一部分人认为，需要转基因生物来应对日益增长的人口和日益变化的气候，遗传修饰可能是植物育种中的重要工具。传统作物育种太慢，不能及时适应气候变化，提高产量。另一部分人认为，育种实现了改善耐旱性、提高氮肥效率以及增加产量的重大挑战，基因工程在这些领域几乎没有贡献。现在有一种转基因玉米，只能容忍中等程度的干旱，这将使美国的总体生产力提高约1%。相比之下，过去30年来，育种和农学可以让玉米的耐旱性每年提高约1%。

值得注意的是，目前对转基因作物安全性没有达到真正的共识。虽然许多作物可能会具有优势，但有些作物可能存在潜在问题。转基因作物还有其他重大的未解决的挑战，包括基因专利使得种子业在经济上高度集中。技术的主要用途也似乎鼓励了农业实行工业化单一作物种植，导致一系列后续问题。而且，转基因作物有可能导致抗除草剂作物出现，最终只会加剧农药的使用。

接下来的2015年和2016年，孟山都继续登榜。仅2015年一年，市值440亿美元的孟山都就投入了15亿美元用于生物技术、基因工程技术等项目的研发。2016年，孟山都另辟蹊径，利用RNA干扰来制造常规的基因变异器官（GMO）。这项技术已经可以成功改变植物叶片表面，在

其表面覆盖一层特设的RNA，能成功杀死危害植物的害虫。现在，公司正在开发喷雾，能渗透植物细胞，并且在内部沉默目标基因。潜在的开发方向包括能使土豆更加可口的喷雾，以及让农作物更耐旱的喷雾。

此外，非转基因作物的研究也没有停止。排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第42位的以色列公司Kaiima Bio-Agritech研发出一种新型非转基因作物，提高了作物的产量。该公司融资6500万美元。排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第49位的Arcadia Biosciences在测试的新作物可以减少肥料和水的使用，或忍受更咸的环境。与常规品种相比，Arcadia稻米只需要50%的氮肥。

2015年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第33位的法国公司Cellestis下属的Calyxt部门使用快速基因编辑创造新作物。以这项技术创造一种新的转基因土豆只需要1年，而且据说用这种土豆炸出的薯条更健康。排在当年榜单第44位的美国公司Intrexon在多个领域发展合成生物学。它以4100万美元收购了一家持有转基因苹果专利的公司。

3D打印跑起来了

一项新的生产技术引起了全球市场的注意。“3D打印”这个词来自20世纪90年代中期的麻省理工学院，它描述了一系列在价格、复杂性和能力方面差别很大的制造方式。这一技术打破传统，直接从计算机模型中工作，可以设计出全新形状的产品，代表了智能制造和新材料的结合。

2013年，在大众消费市场，500~2000美元的廉价3D打印机的数量正在快速增长。Make杂志于“2013年冬季”刊出了15种不同的型号，价格约为500美元。MakerBot公司在纽约曼哈顿开设了一家零售店，出售2199美元的3D打印机。市场在关注使用3D打印的消费者会不会就此停止购物并开始自产自销，进而引发社会经济结构剧变的又一次工业革命。

然而，大多数消费级型号使用的是称为“熔融沉积建模”的相对简单的过程，该方法于20世纪80年代后期发明并获得专利。其原理类似在热胶枪中，一定长度的特殊塑料熔化并通过喷嘴挤出。当齿轮在平台上向各个方向引导喷嘴，喷出的塑料被沉积成层并硬化，形成三维物体。消费级3D打印机最大的缺点是很难使用，绝大多数用户都没有耐心制作精确校准的部件。其生产的物品粗糙、小且种类极有限；此外，热塑性材料无法给人坚固而有品质的商品体验。

因此，普通消费者更愿意将自己的设计交给专门的3D打印服务商。规模化生产的服务商可以购置高端3D打印机。工业3D打印机的成本在75000美元以上，使用的材料也很多样，从钢到陶瓷都有。这样，消费者不介入生产，又能得到更多选择、较高品质的产品。纽约最大的一个打印中心由Shapeways的公司开设，运营目标是每年在高端打印机

上印刷300万~500万件物品，材料包括陶瓷和白银。

2013年，制造和设计公司已经发现高端3D打印机的强大用途是快速生产原型，并根据需要制造定制零件。这催生了当年“10大全球突破性技术”之一——增材制造（通过逐一添加超薄材料层来构建物体）。增材制造是3D打印的工业版本，被用于一些小众项目，如医疗植入物，为工程师和设计人员生产塑料原型。

世界上最大的喷气发动机供应商通用电气的航空部门正用3D打印为新飞机发动机生产燃料喷嘴，而不是铸造和焊接金属。这种技术可以改变通用电气设计和制造从燃气轮机到超声波机器的各种复杂部件。

批量生产数以千计的喷气发动机中使用的关键金属合金部件的决定，是3D打印技术的一个重要里程碑。通用电气与法国斯奈克玛公司合资的CFM International将在其LEAP喷气发动机中使用3D打印喷嘴。每个引擎将使用10~20个喷嘴，通用电气需要在3年内每年制造2.5万个喷嘴。

3D打印减少了通用电气用于喷嘴的制造材料，降低了生产成本。传统技术需要将大约20个小块焊接在一起，其中高比例的材料最终被报废。而3D打印只需要一台计算机控制的激光器将精确的光束射到床上，在所需的区域熔化金属合金，逐层堆积20微米厚的层。同时，3D打印机器可以全天候运行，生产效率更高。另外，因为这样制造的零件更轻，通用电气的客户——航空公司还可以节省燃料成本。

通用电气旗下的其他成员公司也在密切关注3D打印技术的延展可能。生产大型燃气轮机和风力发电机组的GE Power & Water确定了用它来制造机器部件。通用电气医疗集团用它来打印用于超声波机器的昂贵的陶瓷探头。通用电气航空则寻求在3D打印中使用钛、铝和镍铬合金。一个零件可以由多种合金制成，让设计师以一种铸造不可能的方式调整其材料特性。例如，用于发动机或涡轮机的叶片可以由不同的材料制成，从而一端优化了强度，另一端优化了耐热性。

2015年，排在当年“全球50大最聪明公司”榜单第42位的上市公司3D Systems意欲主导3D打印的商业化。它研发了超高速生产线，希望让3D打印的速度提高50倍。而排在当年榜单第17位的创业公司Voxel8自称创造了世界上第一个3D电子打印机。这家公司正在商业化导电油墨这样有光明前景的新材料，其油墨能提高导电率5000倍。

Voxel8三位源自哈佛大学的联合创始人借鉴哈佛大学生物启发工程教授詹尼弗·刘易斯（Jennifer Lewis）在过去10年中开发的大量新材料和策略来设计新材料。詹尼弗·刘易斯的主要创新之一是如何设计在压力下流动的材料（如打印头喷嘴），但在压力消除后立即凝固。这是通过工程微观粒子自发形成网络来保持材料的位置。这些颗粒可以由各种材料制成：能够承受高温的坚固的结构材料，以及用于电阻器、电容器、电池、电动机和电磁体的环氧树脂、陶瓷和材料等。

导电油墨只是Voxel8计划用于改造3D打印的许多新材料之一。新型油墨不仅在室温下具有高导电性和可印刷性，它也停留在放置的地方。Voxel8使用墨水连接传统组件（如计算机芯片和电机），并制造一些电子组件，如天线。该公司通过逐层印刷其塑料体制造四轴飞行器，周期性地切换到通过连续塑料层嵌入的导电线的印刷。在需要的时候还可以停下来，手动添加一个组件，如LED，然后再次启动打印机。

Voxel8的商业计划从销售导电墨水和台式3D打印机开始，长期目标是创造能够同时打印大量专业材料的工业制造设备，从而使新型设备成为可能，并通过与客户合作发现只能通过3D打印生产的新产品。

2016年，已融资1.41亿美元的3D打印公司Carbon排在当年“全球50大最聪明公司”榜单的第32位。Carbon公司基于立体光刻，开发出了一项全新的技术，比传统3D打印快100倍。立体光刻（Stereolithography）是早期3D打印技术的一种，但一直受到光敏材料的耐用性和可塑性的限制。而且，逐层打印出来的工件强度很弱。立体光刻适合用来制作原型，但不适用于生产最终零件。此外，立体光刻的速度奇慢无比，制造

大型工件需要数小时甚至是数日才能完工。

Carbon 公司的创始人兼首席执行官、有着二十余年经验的高分子化学家Joseph DeSimone于2013年离开北卡罗来纳大学，和自己实验室的前雇员亚历克斯·叶尔莫什金（Alex Ermoshkin）一起创立了Carbon 3D。他们受到电影《终结者2：审判日》中人形机器人 T-1000 从一滩液态金属中冉冉升起的画面的启发，设想了一套新系统：由特定光线组成的图案投射在浆池中，就像影院的放映机将影片投射在大荧幕上那样，打印机的机械臂缓慢提升，材料被光线扫描到的区域会固化，整个过程将会是连续的。2016年3月，该公司在《科学》上发表了一篇论文，描述了其技术。

虽然面临来自其他公司的竞争（如惠普的新技术可以用来打印不同等级的材料），但Carbon背后有强大的投资者，如谷歌投资基金、红杉资本等，董事会成员则包括福特前首席执行官和杜邦前首席执行官。

Carbon的3D打印机每年的使用成本约为4万美元，可以被用在飞机或汽车零部件上，制造比现在使用的更强大、更轻的部件，降低燃油消耗。DeSimone还希望进一步拓宽应用范围，比如快速打印定制化鞋底，生成与患者动脉匹配的支架。

2017年，3D打印正在改变生产方式，与拥有最终消费者的公司合作，使市场需求变得更大了。而成本可控的新材料研发也在悄悄加速这项技术的商业化。排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第38位、市值395亿美元的阿迪达斯则利用3D打印改变运动鞋的生产方式。3D打印被用于生产Futurecraft 4D运动鞋的格子状中底。另外150种用于打印中底的迭代弹性体正处于测试阶段。

阿迪达斯的3D打印的合作伙伴是创立4年、2017年再次上榜、排在第18位的Carbon。到2018年年底，10万双阿迪达斯运动鞋将使用Carbon技术打印出来，2021年将实现百万双产量（包括量身定制的型号）。不断增长的其他客户则用Carbon技术来打印电动摩托车、服务器群组或者

冷却系统的零件，所有这些产品都难以用其他方法制造。

融到通用电气风险投资（GE Ventures）和谷歌风险投资（Google Ventures）高达2.22亿美元的资金，Carbon 打印技术更快了。该公司表示，其技术在某些情况下比其他3D打印机快几千倍，并且能使用更多样的材料，包括橡胶状弹性体和耐用的硬质塑料。大约每隔六周，Carbon 会根据实际情况发布软件更新，该创意受到了特斯拉的启发，而公司工程副总裁正是曾经受雇于特斯拉的克雷格·卡森（Craig Carlson）。

此外，Carbon 公司还在研发基于机器学习的人工智能软件，以便针对任意产品都能生成最佳的打印设计和参数。

排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第19位的Desktop Metal（美国桌面金属公司）同样得到了来自通用电气风险投资和谷歌风险投资与其他风投机构近 1 亿美元的投资，这家创业公司尝试使用针对塑料的3D 打印技术重塑金属部件的制造方式，而这类部件对多数制造业而言都非常重要。这项打印技术的简便性和成本是一项很大的挑战。

为了提升金属 3D 打印的速度，Desktop Metal使用了一种可追溯到20 世纪 80年代后期的技术。恩曼努尔·萨克斯教授早在 1989年就提交了一份有关 3D 打印技术的专利申请。在这份专利文件中，描述了如何铺上薄薄一层金属粉末，然后使用喷墨印刷工艺来沉积这些金属。在此过程中，需要有选择性地将金属粉末结合在一起。这一过程重复数百上千次之后，理论上可以打造几何上几乎无限复杂的金属部件。但这只停留在设想阶段。

Desktop Metal的几项重大创新终于使得恩曼努尔·萨克斯教授 30年以前的原创发明能够用于实际的批量生产，其中就包括开发沉积黏合剂的超高速印刷喷墨技术——用于工业生产的“工业版”打印机能够在几秒钟的时间内，沉积并且打印 1500 层金属粉末，每一层厚度仅为50微米。用Desktop Metal技术打印一个500立方英尺（约14 立方米）的零件

只需不到一小时。相比同样用于制作金属零件的激光3D打印技术，这项技术的加工速度提升了将近100 倍。

Desktop Metal已经提出了产品的定价，说明这项技术的商业化进展还是很有希望的。Desktop Metal的第一批产品包括打印机和烧结炉，预售价为 12万美元。完整制造系统的预售价则是42万美元，并将于2018年开始发货，此外还可以提供租用。

Desktop Metal的真正竞争对手不是平价3D打印公司，而是已有的金属加工技术，这其中包括自动化加工技术以及涨势迅猛的金属注射成型技术。自动化加工技术已被用于制作iPhone的超薄铝背壳，而金属注射成型则日益成为大规模生产金属产品的常用手段。

当然，这一竞争的胜者将获得“巨额奖金”：制造金属零部件是一个价值数万亿美元的行业。即使 3D 打印只赢得了其中一小部分，那也相当于一个价值数十亿美元的“金矿”。

展望

电池技术创新的难度与其一旦突破而产生的社会效益成正比。获得比尔·盖茨A轮投资的Ambri预计两年后可以量产其液态金属电池。在2018年EMTech峰会上，Ambri公司创始人Donald Sadoway透露了产品的具体信息：体积为18立方米；储电量1000千瓦时，功率为350千瓦；支持1000伏直流电；最后，也是最重要的，每千克储能67千瓦，比锂电池便宜。

对于包括储能解决方案在内的新能源商而言，中国能源市场还有巨大的空间与想象力。如EMTech峰会上国家能源委员会专家咨询委员会委员、国家应对气候变化战略研究和国际合作中心前主任李俊峰所介绍的，2017年中国的发电量已经超过了7万亿千瓦时，大概是美国的1.6倍，而其中核电发电量为2500亿千瓦时，大概占总发电量的3.5%；太阳能发电量为1200 亿千瓦时，占总发电量的1.5%～ 2%；风力发电量占6%左右。这三个加起来刚刚超过10%。目前全球的核电发电量大约在25000 亿千瓦时，如果都用到中国来，也只能解决中国用电量的三分之一。

[1]. “The death of diesel: has the one-time wonder fuel become the new asbestos”, 卫报, 2017-4.

[2]. Peter Campbell, The Financial Times, 2017-9-12.

[3]. 艾德·克鲁克斯, “SolarCity进军太阳能电池板制造”, FT中文网, 2014-6-18.

[4]. Robin Harding, “Toyota sells stake in Tesla as partnership dies”, The

Financial Times,2017-6-4.

第七章 体验决定的内容王者

我的盔甲，从来不是一项娱乐或爱好，它是一个茧。而现在，我已经焕然一新。

——钢铁侠

市场还在等Magic Leap发布一款真正的产品。在虚拟现实、增强现实和混合现实（MR）市场，神秘是相当讨巧的卖点。既然是卖点，最后总要卖点什么。

虽然硬件技术的突破比软件更抓人眼球，头戴显示器或智能手机上方浮动的影像都属于一个古老的行业集群。在这个集群里，尽管有着媒体、娱乐和教育的分门别类，被取悦或训练的感官可视为通向认知的自然路径，被生产或消费的内容也最终会影响、引导人们的思想。

移动互联网使媒体、娱乐和教育更容易到达消费者。当这些以自建渠道为传统的内容行业被整合进无所不联的网络，营销成本的降低令内容生产商更容易建立品牌。但挑剔的用户仍然追求能使人沉浸其中、如临其境的联网服务与交互体验。这是市场仍未满足的需求，也是企业赢得竞争的关键。

在内容生产、传播与呈现技术的创新领域，“全球50大最聪明公司”同样取得了商业上的成功。

追随用户的内容

将传统上在客厅固定设备上播放的内容转移分发到移动设备的努力还在继续。2013年，美国纽约的两家公司都在致力于将电视节目传输到智能手机上。

虽然广播电视是免费的，其信号无处不在，但是用户却不能在手机或计算机上收看。2010年成立、2013年第一次登上“全球50大最聪明公司”榜单的Aereo，其口号是“你的专属天线，你的专属信号”。公司融资6350万美元，推出“灰色地带”的创新业务：用户每个月仅需交费10美元，就可激活只有普通天线四分之一大小的天线，从手机上获取当地电视台的内容，包括现场直播电视和录制广播节目。不过，这惹恼了那些“忽视互联网的广播业者”——靠垄断渠道保持利润最大化的传统内容生产商。包括ABC（美国广播公司）和CBS（哥伦比亚广播公司）在内的多家广播电视内容生产商很快提起诉讼，称Aereo应像有线电视供应商一样支付“转播权”费。

另一家成立于2000年、登上2013年“全球50大最聪明公司”榜单的公司则有过硬的靠山。MLBAM（MLB Advanced Media）是美国职业棒球大联盟俱乐部所有者组建的有限合伙企业，总部设在纽约，负责比赛的网络以及互动业务。至2012年，MLBAM的年收入达到6.2亿美元。

《福布斯》杂志甚至把这家公司称作“你听说过的最大的媒体公司”。

MLBAM运营着大联盟的官网和30家大联盟棒球俱乐部的网站，MLB.com每天能吸引400万的点击量。网站提供新闻、战绩、数据和比赛时间表。注册用户可以访问大多数比赛的音频和视频广播。该公司还聘请了记者，每个赛季会有一人被分配到每支球队进行跟踪报道。

MLBAM也拥有并运营着Baseball Channel.tv和MLB广播电台。

MLBAM的初始资金总额为1.2亿美元，每支团队每年贡献100万美元，为期4年。之后，公司融资7700万美元，将棒球和其他体育视频的现场版传输到移动设备。

2013年“全球50大最聪明公司”之一、成立于2010年的Leap Motion, Inc.（以下简称Leap Motion）是一家制造和销售计算机硬件感应设备的公司。Leap Motion融资4400万美元，发展出将手势控制引导到任何计算机的技术。类似于鼠标，其设备支持利用手掌和手指动作进行输入，无需手部接触或触摸。该技术使用高级的动作感应专利技术进行人机互动。源于在利用键盘和鼠标进行3D建模时的挫折中得到的灵感，Leap Motion 宣称虚拟建模应该与在真实世界中铸泥塑一样简单。

Leap Motion手势控制技术的演示视频获得了数百万的观看次数，并且正在接受定于2013年年初交付的价格为70美元的设备的订单。该公司联合创始人兼首席执行官迈克尔·巴克瓦尔德（Michael Buckwald）说，Leap Motion的技术可以精确捕捉人的手指动作，精度达到百分之一毫米。公司与笔记本电脑制造商、汽车企业和医疗公司合作，还试图融入智能手机。另外，Leap Motion计划运营一家应用商店，为使用Leap Motion的软件提供中心资源，同时依靠第三方开发人员的想法来使其新颖的界面更引人注目。

与Leap Motion最接近的竞争对手是微软的Xbox游戏机的身体跟踪传感器Kinect。Kinect提供一个旨在为Windows桌面和笔记本电脑提供手势控制的版本，供开发者使用。不同于Kinect，Leap Motion并没有使用红外点和网格定位。尽管有两个摄像头，Leap Motion并不使用立体视觉技术来确定深度。相反，第二台摄像机将提供额外的信息来源，并避免由于人手部分遮挡自己或另一只手而造成的错误。

大部分用户只是试图让Leap Motion 3D手势控制器应用在视频游戏中，但特斯拉汽车公司和SpaceX首席执行官埃隆·马斯克正在尝试使用

它设计火箭零件。火箭制造商SpaceX的员工使用Leap Motion设备操纵虚拟火箭发动机模型。视频中，有人设计了一个火箭的低温阀门外壳，埃隆·马斯克的旁白说：“你可以真正运用你的直觉，直接展现你头脑中的想法，比现在更加轻松。”

2011年，人工智能科学家吴恩达和达芙妮·科勒成立了Coursera，融资2200万美元，将大学课程免费化，学生可以上网学习并发展满足个人需求的学习方法。Coursera的启动晚于由斯坦福大学教授Sebastian Thrun投资的营利性在线教育网站Udacity，早于由麻省理工学院、哈佛大学和加州大学伯克利分校初创的非营利性在线教育网站ed X。

截至2012年11月，Coursera上有来自196个国家（地区）的超过190万人在学习。2013年7月，上海交通大学和复旦大学宣布与Coursera建立合作关系。

虚拟现实上线

1992年出生的帕尔默·费里曼·拉奇（Palmer Freeman Luckey）从小对虚拟实境有着高度兴趣，并有着超过50款头戴式显示器的庞大私人收藏。他在2009年建立了讨论修正游戏机和个人计算机等老旧硬件的网页Mod Retro论坛（Mod Retro Forums）。2010年开始在美国加利福尼亚州州立大学长滩分校主修新闻，曾担任该校学生报纸《Daily 49er》的在线编辑。上大学时，他还曾去南加州大学创造性技术研究院的混合实境研究室（MxR）担任工程师。

帕尔默·费里曼·拉奇不满意游戏用头戴式显示器的低对比度、高延迟和窄视野。2011年，他在父母的车库里创造了第一台原型CR1，它有90°的视野。接下来的10个月，他研发了一系列的原型，探究在配备3D立体、无线和最大270°视角的情况下尽可能地缩小尺寸及重量。

帕尔默·费里曼·拉奇在虚拟实境爱好者经常浏览的论坛网页MTBS（Meant to be Seen）3D上发布更新信息。这一信息引起了约翰·D.卡马克二世（John D.Carmack II）的注意。约翰·D.卡马克二世是美国游戏开发商id Software的创始人之一。1999年，约翰·D.卡马克二世登上了美国《时代》杂志评选出来的科技领域50大影响力人物榜单，名列第10位。2001年，约翰·D.卡马克二世成为第四位进入互动艺术和科学学院名人堂的人物。第一个拥有这个荣誉的人是任天堂公司的日本人宫本茂（Shigeru Miyamoto）。

在看到初期的原型机之后，约翰·D.卡马克二世赞赏帕尔默·费里曼·拉奇的创意。在2012年E3（Electronic Entertainment Expo/Exposition，电子娱乐展览）大会之前，id Software宣布《毁灭战士3：BFG版》将来的

更新版本会与头戴式显示器兼容。在大会上，约翰·D.卡马克二世推出了一款以帕尔默·费里曼·拉奇的Oculus Rift原型机为基础的头戴式显示器，可运行约翰·D.卡马克二世的软件。该设备具有高速的惯性测量单元（IMU）及5.6英寸（约14厘米）的液晶显示器，通过定位于两眼上的双镜头，可提供90°水平与110°垂直立体三维透视图。

信心倍增的帕尔默·费里曼·拉奇决定辍学成立公司——Oculus VR。两个月后，Oculus VR于众筹平台Kickstarter发起群众募资，捐款者可以得到Oculus Rift原型机，供开发人员将该设备集成入其游戏之中。该原型机现在被称为DK1（开发工具包1）。DK1一开始作为Kickstarter上赞助300美元以上的回馈，并于稍晚在其网站上以300美元的价格公开出售。这些设备首次开卖以每分钟4~5台的速率售出，直到一周后才渐渐减缓。

Gaikai及Scaleform前高层布伦丹·艾瑞比投资数十万美元支持Rift的Kickstarter众筹，还加入并担任Oculus VR的首席执行官。众筹还获得了来自维尔福常务董事加布·纽维尔和著名设计师麦可·亚伯拉什（现任Oculus VR科学长）的支持。这项众筹成为Kickstarter上最成功的项目之一，共筹得240万美元，目标完成率达到974%。

2013年6月，使用了1080p液晶面板的Rift原型机于E3大会上公开展示。此设备比DK1的像素数量高出2倍，显著减少了纱门效应，并让虚拟世界中的对象变得更为清晰。HD原型机是唯一一款展示给大众但没有成为开发工具包的Rift原型机。8月，约翰·D.卡马克二世以首席技术官（CTO）身份加入Oculus VR公司，并在11月正式从id Software辞职，原因是id Software的母公司Zeni Max Media不赞成在Oculus Rift这个平台上发展游戏。

2014年1月，更新后的原型机代号为“水晶湾”（Crystal Cove），于国际消费类电子产品展览会（International Consumer Electronics Show，简称ICES）上首次亮相。它使用特殊的低反应时间OLED显示屏，以及

新型运动追踪系统。此系统能侦测弯腰或蹲下等动作，可帮助用户减轻眩晕感。

2014年3月，在游戏开发者大会（GDC）上，Oculus公布了开发工具包的第2代（DK2），其改善了DK1的数项关键功能，如更高的分辨率（每眼960×1080）且低反应时间的OLED显示器、高更新率、位置追踪、可拆卸的连接线，以及不再需要外部的控制盒。到2015年2月，Oculus VR宣布已出售超过10万台DK2。

2014年，Oculus VR登上“全球50大最聪明公司”榜单，排在第31位。2014年9月，在洛杉矶的Oculus Connect大会上，Oculus再度展示了Rift的更新版本，代号为“月牙湾”（Crescent Bay）。该版本具有比DK2更高的分辨率与更轻的重量，内置音效，可实现360°追踪。Oculus还推出了软件库Real Space3D，期望能提供给Rift头部相关传输函数（HRTF）及混响（reverb）等算法。

想在技术层面更上层楼、从起点超越Oculus VR的，是2014年“10大全球突破性科技”之一的研发公司、神秘的初创公司Magic Leap，以及微软秘密开发的HoloLens。

虚拟现实头盔所营造出来的沉浸式的3D视觉体验，是通过在左右两只眼睛呈现同一物体的不同角度营造出景深，影响视觉，并结合传感器数据，让用户在左右环顾时误以为所看见就是一个真实的世界，而这个令用户信以为真的世界实际上只是屏幕上经过矫正处理的影像，所以常常会让人出现晕眩的不适感。HoloLens和Magic Leap的原理则是将虚拟世界的图像直接投射到人的视网膜，从而完成对现实和虚拟的叠加。这种方式并未改变人类观看世界的方式，只是更加真实。

在2014年，由罗尼·阿伯维茨（Rony Abovitz）创立的Magic Leap从谷歌领投的多位硅谷投资者那里获得5.42亿美元融资，计划开发一种新型的增强现实硬件。其专利和商标申请文件描述的先进显示技术比现有的虚拟现实显示技术（如Oculus Rift）更能影响人类视觉系统逼真地感

知虚拟物体。目前，大多数设备所使用的显示技术只能够显示2D平面图像。斯坦福大学计算成像研究小组负责人戈登·维兹斯坦（Gordon Wetzstein）指出，在看真实的3D场景时，双眼聚焦的深度会随着你看物体的距离的变化而变化。如果没有聚焦诱导，体验就会不太真实。

Magic Leap的专利还涉及了“光场（Light field）”技术。这一技术所描述的显示器能够创造出真实物体的3D光线形态，可让眼睛与在现实世界中一样聚焦于人工3D场景的深度，从而带来一种要逼真得多的虚拟物体和现实世界相融合的幻象。维兹斯坦和他的同事利用这种技术创造出了一种让人们不需普通的矫正眼镜也能看清文本的显示屏；之前也曾基于类似技术开发裸眼3D显示器。2013年，英伟达的研究人员也展示了一种基于光场的可穿戴显示器。

Magic Leap最大的挑战是实现以上看似完美的构想，要找到方法将显示器产生的虚拟3D物体与人看到的现实世界无缝整合。这需要克服巨大的挑战，整合光学、电子学和算法。Magic Leap除了将计算机视觉研究与软件先驱Gary Bradski招入麾下，还搜罗多个领域的人才，包括激光、移动和无线电子学、摄像头、制造—供应链管理、3D感知、人工智能和视频游戏开发。

在游戏市场，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第38位的Valve公司的游戏分销网络的用户数达到6500万人。这家公司是视频游戏领域的新兴力量，提供开源控制台以及在线游戏分发。该公司以其软件分发平台Steam和开发的“反恐精英”等游戏而闻名。

1996年，微软前员工Gabe Newell和Mike Harrington（后离开）创办了Valve。首个个人计算机第一人称射击游戏“半条命”（Half-Life）于1998年发布，获得好评和商业上的成功。在2004年，Valve推出了备受好评的Half-Life 2。到2011年，数字计算机游戏销售的一半以上通过Steam进行，Valve是美国企业中平均每名员工创造盈利最多的公司。

自从媒体业被互联网下游的分销渠道控制了价值分配，日子就不太

好过了。不过有一家公司好像找到了新的内容生成方式。在中国，这种方式被称为“标题党”。

截至2013年年底，至少有两家新闻媒体称，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第45位的Upworthy是有史以来增长最快的媒体网站。在高峰期，这个主要通过Facebook进行内容病毒式传播的网站每月用户接近9000万人。一度，它好像就又要成为一个“聪明巨人”了。

同为 33 岁的出版物《洋葱》（the Onion）前执行主编彼得·克希利（Peter Koechley）和伊莱·帕里泽（Eli Pariser）共同创办了 Upworthy，并担任联席首席执行官。这个基本不生产原创内容的媒体成为有史以来发展速度最快的网站之一。

Upworthy 选取上传到网上的视频，重新包装后以病毒式传播。这些视频涵盖医疗改革、性别平等以及其他网站管理员感兴趣的题材。每个月都有数千万甚至数十亿的视频被上传到网络上。网站管理员从中找出几百个引人入胜的视频，为之编写25 条左右的标题，之后选取其中的 4 条进行尝试。有时需要经过好几轮的标题编辑工作，最后会充满了各种最高级的词——“最大的”“最糟糕的”“最可怕的”。这相当于告诉读者，点击链接将会从此改变他们的生活。

但在2013年11月左右，一切都改变了。Facebook开始引入一些对网站新闻提要进行控制的算法的改动。根据Upworthy内部数据和Google Analytics，2013年12月，其独特的月度网站访问者从8700万的高峰降至6800万。之后的一个月，它们下降到4900万。截至2014年11月，该网站的覆盖范围已经暴跌至2000万，低于Upworthy最高点的四分之一。

Upworthy的故事也显示了媒体公司依靠“聪明巨人”获得流量的危险性。同样的机会和风险也发生在中国市场那些依靠微博、微信流量走红的公众号。

另一个坏消息来自陷入诉讼的Aereo（2013年登上“全球50大最聪明公司”榜单）。

2014年6月，在多个传统广播电视内容大公司提起的诉讼中，美国最高法院9名大法官中的6名支持原告、3名支持被告，最终裁定Aereo侵犯了版权所有者的权利。

支持原告的大法官认为，Aereo的模式在功能上与有线电视网没有什么不同，但有线电视网支付了版权使用费，Aereo则没有。法院还发现，Aereo实际上使版权作品的公开转播成为可能。这对创业公司来说是一个重大的打击，也是一个巨大的转折。

多数意见的一方试图表明，这一裁决只涉及电视广播，而不是其他云端流媒体模式。法官斯蒂芬·布雷耶（Stephen Breyer）指出，本案中的“公众”是指“主要支付收看广播电视节目费用的公众，其中许多内容是受版权保护的”，并补充说：“如果一个实体没有传递给大量家庭及其社交圈外的人，它就不是向公众传播。”但支持Aereo的大法官，如安东尼·斯卡利亚（Antonin Scalia）则不同意，并怀疑判决声称其“不会影响云存储服务提供商”的意愿能否实现。

判决之后，原告之一CBS称将通过网络来播放节目，用户每月只需花费6美元即可在手机上观看电视。2014年11月，Aereo 申请破产。其网站刊登了一份致所有成功或失败的创业者的告别辞——“随着技术领域的不断变化和进步，是时候来承担风险，挑战现状，做一些特别的事情……我们坚守使命，相信我们在……方面起到了重要的作用，我们在这一领域为客户做出了积极的改变”。

原创，下游力争上游

在分销渠道日益发达和多样化的时代，原创内容在最上游发挥了无可争辩的影响力。不过，这方面最明显的例证却来自原本处于内容市场最下游的零售与出租服务商。

2015年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第10位的是上市公司Netflix，它继2011年之后第二次上榜。这家总部设在加利福尼亚州的洛斯加托斯市、已被归入互联网数字媒体行业的公司坚持制作创新的原创内容，并同有线电视公司签订分销协议。2014年，Netflix对原创的投入获得回报，原创节目共获得31项艾美奖提名，主要因为表现突出的《纸牌屋》赢得了13项提名。

Netflix成立于1997年，最初是经营单一费率邮寄DVD出租服务。2007年2月25日，Netflix寄出了第10亿张DVD。Netflix于1999年开始推出订阅服务，订户可使用各种网络设备连接到Netflix的在线内容数据库，单一订阅者的账号能同时让多人使用，即使在非订阅者的计算机或设备上也能登录服务。光盘数据库提供较多的电影选择，而网络流数据库则有较多的Netflix原创内容。

根据Sandvine公司在2013年的报告，Netflix是美国最大的下传网络流量来源，共占据了32.3%的下传总流量，以及28.8%的集计下载流量。2008年，为回应Hulu和苹果新推出的视频出租服务，Netflix取消了流服务的时间限制，几乎所有的光盘出租服务订阅者都可免费享有不限时数的视频流。2015年4月，由于光盘出租和网络流市场的差异性，Netflix将DVD出租订阅和流订阅服务独立分开，完全取消了流视频的时数限制。截至2015年10月，Netflix在全世界共有6917万名订阅者，其中美国

的订阅者超过4300万人。

2014年，决心以大预算投入原创内容来吸引在线用户的Netflix公司因为生产了一系列只能在线观看的电视剧而杀入艾美奖，首次获得提名，扰乱了电视剧行业的格局。这一策略是效法了有线电视服务商——时代华纳旗下的HBO。HBO依靠原创剧《权力的游戏》成为艾美奖的大热门，从付费有线电视服务中得到了不错的回报^[1]。

2015年，试图在互联网上用原创内容黏住用户的新的竞争者绝不止Netflix。亚马逊凭借其新剧《透明家庭》赢得了该公司有史以来首个艾美奖提名，总共获得12项提名。

虽然这两家在线流媒体服务提供商最后不敌HBO，但亚马逊和Netflix在原创内容上的表现受到圈内和受众的一致认可。这也意味着，自2013年以来进入原创市场的流媒体服务商（如Crackle、Hulu、YouTube、雅虎等）将成为越来越有竞争力的玩家^[2]。

虚拟现实将成为原创内容的新生力量，而游戏将是虚拟现实的首要阵地。Oculus、索尼和HTC等虚拟现实巨头都在尽全力开发最好的硬件，并且计划在这项伟大技术的花费下降之前，瞄准游戏玩家市场。

然而，游戏规模宏大且复杂，需要模拟出一个与真实世界非常相似的虚拟世界，允许许多人同时在里面探索和交互，给予开发者足够的自由度，而且所有这些过程都是实时的。对此，一个功能强大的基础设施可以令虚拟现实的内容开发者更快地进入自己的专业角色，不用操心更底层的问题。

2015年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第38位的英国公司Improbable从安德利森·霍洛维茨（Andreessen Horowitz）获得2000万美元的资金，使用计算机来模拟更丰富的虚拟世界，方便开发游戏和虚拟现实应用程序。后者也投资了Oculus VR。

Improbable起源于创始人、28岁的Herman Narula在剑桥大学就读时

所做的项目。Narula的父亲是百万富翁Harpinder Singh Narula，他在印度的建筑行业赫赫有名。从剑桥大学毕业后，Narula和他的同学Rob Whitehead扎进了虚拟现实的基础设施建设。

Narula希望虚拟世界能以一种统一的方式在各种不同的机器上运行。Improbable公司正为游戏开发人员提供这种解决方案，构建并运营“平行宇宙”。Improbable所开发的技术，使得大量的信息能瞬间在多个服务器之间共享。这可以让更多的玩家一起体验虚拟世界，同时也让更真实的人物互动发生在这个世界中。Improbable借用了高频交易中使用的技术，使虚拟世界更加逼真。这一技术还能使海量信息在多个服务器上共享，而且基本上是同步的，这对游戏开发者来说是很有吸引力的，因为这使多人同时体验虚拟环境成为了可能。

再一次，“聪明巨人”们开始积累更多的筹码。

在虚拟现实技术方面，排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第29位的Facebook在2014年花了30亿美元买下了Oculus VR。马克·扎克伯格（Mark Zuckerberg）认为，虚拟社交互动的潜力极大。虚拟现实可以让你感觉到与别人一样，iPhone上的Face Time呼叫将永远不会匹配。虚拟现实可以使情绪更加充实，与远方的朋友和家人联系起来，或者对于不可能到达的在线课堂感觉到身体存在。

微软新首席执行官扭转战局的野心则从其看好的HoloLens 增强现实技术反映无遗。微软排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单的第48位。它的真正对手是Magic Leap。

最新的 Oculus VR设备在减缓延迟、降低晕眩方面取得了不小的进步。但相比之下，极少数获准试用HoloLens和Magic Leap的记者在体验过程中完全没有遇到和 Oculus Rift 等虚拟现实头盔类似的不适。

可能是唯一一个同时体验过HoloLens和 Magic Leap产品的人，2015年5月，《麻省理工科技评论》记者Rachel Metz 对两者进行了描述和分析。Magic Leap 所展示的主要是一段简短的交互动画。戴上它之后，就

可以看到一只肌肉发达的怪兽。此时，按下游戏手柄上的按键，可以把这个怪兽拉近拉远，而且变大变小。将眼前的虚拟怪兽尽可能放大后，可以看到更多的细节：粗糙的皮肤，发达的四肢，以及深陷的眼窝、亮晶晶的眼睛。Rachel Metz 本能地试图把怪兽推开，但由于手按到了虚拟怪兽的爪子上，她居然感到手掌传来一阵刺痛——虚拟的怪兽骗过了大脑，让大脑发出错误的指令，令人产生幻觉。

和大多数体验者一样，Rachel Metz对 HoloLens的体验共分三部分，首先是3D建模和操控，然后是漫步火星表面，最后一项则是用 HoloLens进行Skype远程视频。最令人印象深刻的部分是HoloLens的传感器追踪部分，这一点延续了 Kinect 的传统强项。它可以准确地捕捉用户的眼部和肢体动作。在注视着某样物品时，这个物品就会被标注出来；也可以通过手指的动作在火星上插上旗杆。它的语音识别能力也很优秀，可以轻松识别出“复制”“旋转”等语音指令。通过动作和语音识别，体验者可以方便地对虚拟的物体完成放大、复制、上色和变形等动作，也可以把它从一个位置挪到另外一个位置。

由于产品还处在开发阶段，微软和 Magic Leap 都没有公布进一步的细节。

为游戏而推动革新

游戏是原创内容业最挣钱的生意之一，也是“聪明巨人”最主要的收入和利润来源之一。传统的游戏开发、分销商还在忙着分蛋糕，新的市场已经随着虚拟现实、增强现实、混合现实技术研发、商业化的每一步进展建立起来。

2016年，Magic Leap在新一轮融资中获得7.935亿美元的投资，本轮融资由阿里巴巴领投。其他新投资者还包括华纳兄弟（Warner Bros）、富达管理研究公司（Fidelity Management & Research Co）、摩根大通和摩根士丹利投资管理公司。此外，当前股东谷歌和高通风投（Qualcomm Ventures）也参与了本轮融资。

现在，Magic Leap前后拿到了超过13亿美元的融资，数字很大，但它声称要做的事本就不便宜。Magic Leap仅正在研发的光场芯片技术，如果要在佛罗里达州的工厂里生产，就是一大笔钱。从该公司于2016年10月在《华尔街日报》的WSJD技术大会上展示的一个视频看，原创内容也是其重要的开发方向。至少有了一个躲在桌子下的虚拟机器人和一个发光的太阳系模型悬浮在桌子上（不是被曝计算机特技的那个宣传视频）。

2016年，游戏开发平台商Improbable连续两年上榜，排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第29位。Improbable的合作开发商包括Unity和Unreal，通常这类技术只会提供给拥有高度专业化工程师的大型团队，但Narula表示将把技术提供给那些小型工作室，甚至是独立游戏开发商。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第20位的中国公司腾讯，

78%的盈利来自手机和平板游戏。腾讯不停地投资游戏公司，其中包括Glu Mobile和Pocket Gerns。2015年，腾讯收购了Riot Games，成为热门游戏《英雄联盟》的东家。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第12位、忙于为人工智能增强运算能力的英伟达，没有忘记将显卡芯片应用到虚拟现实系统中。英伟达和游戏商的合作关系已经有很多年了，知道它们需要什么。

在虚拟现实方面，经过多年的等待，基于Oculus Rift技术的虚拟现实头戴式显示系统终于上市了。Oculus Rift于2016年3月28日推出，成为第一款大众消费者市场的虚拟实境头套。Oculus VR公司称Rift为“第一款真正专业的PC用虚拟现实头套”。每套Oculus Rift系统的售价为599美元。凭此令市场瞩目的成绩，Facebook排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第15位。

Rift的分辨率为每眼 1080p×1200p，更新率为90Hz（1秒刷新90次），具有宽广的视野，可提供空间化音效的集成耳机。Oculus Rift正式发布时，其在线商店有30款游戏上架。到2016年6月初，Oculus商店已经有超过70款游戏及应用可供下载。对于虚拟现实来说，游戏是显而易见的大市场，因为玩家乐意为最新的软件和硬件买单。

虚拟现实正在打开虚拟旅行市场。除了《阿波罗11号》登月旅行，你还可以借助Rift乘船划行在科罗拉多河，感受科罗拉多大峡谷的旖旎风光，闲暇之余还可以扔石子逗鱼。你也可以入海潜水。斯坦福大学“虚拟人类交互实验室”的创办主任Jeremy Bailenson表示，在接下来的3年里，像这样的虚拟场景旅行会屡见不鲜。他的实验室曾做过一个项目——水晶礁，让你畅游在海洋中不同酸性的区域，以探索二氧化碳对水下栖息地的影响。

更大的想象力在虚拟社交市场。在2013年成立的社交平台Altspace VR上，你可以用阿凡达式的虚拟人物与别人交流，只要那些人同样拥有Rift或HTC Vive、三星 Gear VR。

Altspace VR的投资方包括Google Ventures和Comcast Ventures。Altspace VR为用户提供了虚拟现实社交场景，用户可以一起玩游戏、看视频等，包括Bill Nye和Reggie Watts这样的明星还在Altspace VR中进行过虚拟现实表演。

Oculus展示了如何在未来将虚拟现实用于社交与会议：一旦你连接成功远程的正戴着虚拟现实头显的朋友，你们两人就可以进行无障碍交流，捣鼓虚拟场景里的物件，甚至是一起打乒乓球。收购Oculus的马克·扎克伯格就认为，虚拟现实应该作为一名“社交家”，而不是“孤独者”。他之所以投资Oculus，就是希望借助Oculus使人们感觉到真实的存在感，让人们乐于在无限的空间和经历中与他人分享自己生活的点点滴滴，看上去像是进化版的Facebook。

当然，刚刚商业化的虚拟现实技术还需要提升。眩晕的问题没有解决，专家不建议使用虚拟现实设备超过20分钟，因为虚拟现实中呈现的虚拟场景和你身体的真实经历并不匹配。要完善这种虚拟现实体验，就必须同时加强硬件和软件。

另外，像这样的高端虚拟现实设备对于大众消费市场来说还太贵。Rift价值599美元的虚拟现实头显还需要搭配至少1000美元的强劲计算机才能完美运行。

2016年，HoloLens的开发者版本也上线了（微软因增强现实技术HoloLens入选2015年榜单时，HoloLens还未交付）。接着，微软将围绕这款产品打造其增强现实体验。公司也因此再次上榜，排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第26位。排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第8位的谷歌也有一款入门级设备——Cardboard，它兼容绝大多数安卓手机和iPhone，只需15美元。

认识到流媒体市场的潜力，传统原创内容商不惜花巨资寻找切入点。2016年7月，华特·迪士尼公司（Walt Disney Co.）同意以约35亿美元的价格收购MLBAM的视频流媒体部门的三分之一股权。协议给了迪

士尼在视频流业务上的主要立足点 [\[3\]](#)。

明天才是真正的现实

Rift在Kickstarter上的众筹引爆市场之后，已经是第四年。一方面，虚拟现实设备的商业化进入了第二阶段，竞争渐渐激烈。另一方面，受制于技术表现、成本和便利性的矛盾，虚拟现实技术还没有真正融入大众消费的主流内容市场。

越来越多的公司试图让虚拟现实盈利。Facebook的虚拟现实部门Oculus宣布，关闭其内部电影制作公司。Story Studio是Oculus的一部分，它为令人印象深刻的Rift头盔提供丰富多彩的内容，不仅限于游戏。Oculus在其公告中表示，将提供5000万美元资金给其他电影制片人以及正在建设非游戏内容的虚拟现实开发商。

2016年应该是虚拟现实的丰收年，Oculus、索尼和HTC纷纷推出商业化的虚拟现实头盔。但多数设备的销售表现没有达到预期，尤其是盛名之下的Oculus：因为缺乏需求而不得不关闭了一连串的店内演示站；后来为了跟上Rift耳机和运动控制器的价格，大幅降低了200美元，以与索尼的同类产品竞争。

但是，定价更低、与现有硬件兼容更好的虚拟现实产品仍然需求旺盛。预计到2017年年底，全球将售出超过200万台虚拟现实头盔。而索尼的Play Station VR设备截至2017年2月（产品推出后大约4个月），销售量已经超过91.5万台。和Oculus相比，索尼设备有两个主要的优势：首先，它更便宜；其次，它只需要一个350美元的PlayStation 4游戏机（全世界大约已售出5000万台），而不需要新购置一台功能强大的游戏计算机。然而，配备触摸控制器的Oculus Rift的售价达到了800美元，且需要有一个配套的台式计算机，台式计算机的价格则达到1000美元；售

价700美元的HTC Vive也需要类似的配置。

根据市场研究公司Canalys的数据，截至2016年年底，除了领先的索尼PlayStation VR，HTC Vive的销售量约为50万台，Oculus Rift的销售量约为40万台。而根据Gartner公司的数据，2007年苹果公司iPhone手机推出的6个月内，销量达到了330万部，而2008年的销量就达到了1140万部。

2017年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第42位的中国台湾公司HTC成功实现了从下滑业务（智能手机）到快速增长的业务（虚拟现实）的转型。虽然该公司每年还会制造几款高端智能手机，但目前的业务核心是Vive VR运动追踪系统，该系统使用户能够在虚拟世界中行走，而不是单纯地移动头部和手臂。

通过与谷歌合作，HTC也将成为首批创造出不需要智能手机、计算机或电缆就能工作的“独立”虚拟现实头戴设备的公司之一。另外，该公司通过其价值1亿美元的Vive X加速器计划，在全球投资了60多家虚拟现实创业公司。外部开发者为其虚拟现实系统Vive所创造的内容数量达到1500个。

HTC的进展令Oculus由竞争合作策略转向遏制策略。2016年6月左右，大多数的游戏从“支持 HTC Vive、Oculus”变成“Oculus 独家”，这种大规模的垄断收购举动造成多数人的反感。

Facebook对Oculus VR不太满意，最重要的社交功能并没有成为Oculus Rift虚拟现实头盔的主要卖点。玩游戏和看电影仍旧是主要应用场景。2017年4月，为了让用户在虚拟现实中共与其Facebook好友聚在一起，Facebook公司为Oculus Rift发布了一款名为Spaces的应用程序，但评价不高。

排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第5位的谷歌母公司Alphabet下属的子公司，不少是增强现实和虚拟现实的技术领先企业。作为Alphabet最知名且最大的子公司，谷歌与硬件制造商合作，为其

Daydream VR平台创建独立的虚拟现实头显。新产品将内置处理器和显示器，不再依赖用户的智能手机，此外还会使用传感器以更好地追踪人类在虚拟世界的运动。谷歌还开发了Tilt Brush，一个三维空间作画工具，相当于微软绘图工具（Microsoft Paint）的虚拟现实版本。在Vive或Oculus虚拟现实头盔的支持下，用户可以使用手持控制器来操作。

2017年5月，2016年登上“全球50大最聪明公司”榜单的Improbable从日本软银获得了5.02亿美元的投资，估值超过10亿美元。BBC指出，这是欧洲创业投资中有史以来最大规模的投资之一。

本来，Improbable只是想为视频游戏构建超详细的虚拟世界。但是它们很快意识到，可以使用相同的技术来模拟整个城市甚至世界的真实运行。比如，模拟公共交通系统中断时，精确到个体地分析伦敦全部人口如何解决这个问题。对于过去用于分析这一类问题的大多数系统来说，是复杂到不可能的任务。而Improbable认为，使用一种大规模分割模拟的技术，并将其转移到数以千计的公共服务器，就能够模拟整个城市的真实复杂状态。

Improbable计划创造出真实世界的真实模拟，军事官员、城市领导人或其他任何处理数百万活动部件的复杂系统的人可以以前所未有的准确度发挥其行动的影响力。该公司称，已经制造出世界上最复杂的城市模型。公司首席执行官 Herman Narula更表示，公司现在“基本上想要建立Matrix（黑客帝国中虚拟世界的母体）”。至少有一个投资者认为它可以实现这一愿景。

在虚拟现实方面，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第27位的微软开发的混合现实头戴式显示器HoloLens为消费级产品重新注入了活力。接下来，它瞄准了虚拟社交市场。

2017年夏天，虚拟现实社交网络服务商AltspaceVR已拥有超过3.5万名活跃用户。但到2017年7月，AltspaceVR突然宣布融资失败，正式关闭，并且解散了员工、停止了服务。一个月之后，AltspaceVR又迎来了

转机，表示获得了来自“第三方”的帮助，重新找回了之前的部分员工并且继续提供服务。

2017年10月，微软正式宣布公司收购AltspaceVR。微软对AltspaceVR通过社区的方式让用户之间进行互动充满了兴趣。在收购AltspaceVR最初的一段时间里，微软将专注于运营AltspaceVR社区，确保AltspaceVR依然是一个充满活力、友好的虚拟现实社交网络。

这一消息标志着微软将推出自己的虚拟现实社交网络服务，来与谷歌、Facebook和其他公司在虚拟现实领域竞争。

仍在扩张的“聪明巨人”们迫切需要创新技术带来的内容新市场。

排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第8位的腾讯已经是世界上最大的游戏公司，2017年又迎来了爆发式增长的一年。超过9亿的月活跃用户需要服务商具备更强的功能扩展能力，在线游戏、购物、音乐、视频和点对点付款等新功能保持了老用户的活跃度，吸引了新用户加入，使得腾讯得以销售更多广告和服务。

排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第48位的Snap的用户每天产生的内容数量有30亿条。这家拥有消息应用程序Snapchat的公司正在不断创新：收购创业公司，并利用其技术推出新的Snapchat功能。近几个月来，该公司为用户提供了在地图上分享内容的功能和类似Photoshop的图像编辑工具。这些补充功能使得Snap更加确信，它们能够为用户提供Facebook的应用（包括Instagram、Messenger和WhatsApp）所无法提供的互动方式。

人工智能的进步也在为新内容生产创造了新的可能。排名第1位的英伟达市值已达909亿美元，主要收入仍然依靠销售图形处理器，这也是游戏开发商最需要的硬件。排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第11位的中国公司旷视科技还没上市，估值达到10亿美元。这个5岁的初创公司被认为是第一个面部识别“独角兽”，近年来至少募集了1.45亿美元，这其中包括在2016年12月募集的1亿美元。智能手机应用程序美图

秀秀使用它来提供精准的照片修饰功能。

不同于其他内容行业，教育因为其产品的特殊性，一项创新需要更长时间来验证商业化的成果。排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第24位的优达学城就花了很长时间来完善自己的创新。通过免费在线课程赚钱的计划遭遇挫折后，优达学城转而提供针对科技公司的专业技能的教学课程，例如数据分析、数字营销和无人驾驶汽车工程。

该公司为各种工作所需的技术提供15个“纳米学位”。大部分创业公司的“纳米学位”计划需要每个月花费200美元，需要6~9个月才能完成。其中有5个课程需要额外付费，并且承诺毕业生可以在6个月内找到工作，否则可以全额退还学费。为了提高其学生的就业前景，优达学城经常邀请大公司帮助其开发课程，并推出了一个名为Blitz的程序，帮助校友与科技公司签约。

在原创娱乐内容方面，现金充裕的苹果需要追上其他在线流媒体服务商生产优质原创内容的步伐。Parks Associates分析师研究发现，苹果的电视盒在美国市场的份额下降，对手包括Roku、亚马逊和谷歌。这对于库克想在2021年之前将苹果音乐、iCloud和App Store等服务的收入增加一倍（达到500亿美元）的目标不是好消息。

苹果计划从2018年开始，每年投资10亿美元制作原创节目。至少，它已经计划租赁好莱坞卡尔弗工作室（Culver Studios）的摄影棚来拍摄原创节目，希望Culver Studios标志性的风格帮助完成自己雄心勃勃的计划。作为《黑客帝国》等许多著名电影的拍摄场地，Culver Studios办公空间达32000平方英尺（约2972.90平方米），还拥有13个摄影棚。苹果的筹备工作还包括聘请索尼前资深员工Jamie Erlicht和Zack Van Amburg，两人为苹果公司带来了10~12个原创剧本^[4]。

在好莱坞，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第16位的苹果公司的新竞争对手是排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第3位的亚马

逊，还有Netflix。在线电视剧集取得成功后，亚马逊和Netflix更进一步，大举攻入电影产业，在2017年拿到了四尊奥斯卡“小金人”。亚马逊工作室凭借凯西·阿弗莱克在《海边的曼彻斯特》中饰演悲伤的父亲角色获得了最佳男主角奖，同时该片也获得了最佳原创剧本奖。对此，电影业内人士惊叹：硅谷从好莱坞手中偷走了分量最重的一个奖项 [5]。

至今，Magic Leap令人印象深刻的产品示范仍然依靠一个大型头盔，通过几条电缆连接到一个强大的计算机。但是该公司一名前雇员表示，演示设备中的大部分技术并没能投入即将商业化的第一款产品。对大众消费者来说，如果不可能买到提供同样令人惊叹的沉浸感的版本，基于实验原型的承诺就会掉价。加之微软HoloLens的竞争，Magic Leap出售给投资者和市场的梦想会不会还大有前途？

2017年10月，Magic Leap准备继续融至少10亿美元来加快投产第一款产品。与之相匹配，原创内容团队也是豪华阵容，科幻小说作家Neal Stephenson、电子游戏开发者Graeme Devine都列在名单上。

对创新技术来说，明天才是真正的现实。

展望

专注于创新技术的增强现实（AR）、虚拟现实（VR）、混合现实（MR）方面的公司将迎来收获（或者失败）。

Magic Leap公司的第一代产品Magic Leap One终于要在2018年推出了。Magic Leap首席执行官Rony Abovitz在2018年2月接受Recode的采访时透露，产品定价可能在3000美元。接着，Rony Abovitz 又与NBA总裁Adam Silver联合宣布，在未来将通过在用户眼前投放一个虚拟的屏幕，把NBA的内容加进Magic Leap的增强现实眼镜产品中。

这代表着Magic Leap的产品不再是一个价值几十亿美元的梦，而是真有可能通过内容吸引到用户。看来Abovitz真的相信Volumetric Video——把3D物体与场景的视频在短时间内直播给用户，拍摄视频的摄像机也将会代替传统的电视摄像机。Abovitz 表示，在“2—5年里”，人们将会用Magic Leap的眼镜观看NBA直播比赛或其他内容，其画面也将会是一种支持互动的全息投影。

“聪明巨人”公司则利用自己的产品平台，将更成熟稳定的技术加速推广到尽可能大的市场。

2018年2月24日，谷歌推出了其增强现实工具ARCore的测试版，并宣布ARCore将会搭载在谷歌Pixel、三星旗舰手机、LG V30、华硕 ZenFone AR上。ARCore和谷歌Lens并不一样，虽然 Lens 翻译成中文是镜头的意思，但是谷歌 Lens 实际上是一种基于摄像头的系统框架。反之，ARCore 则是一个实打实的摄像头。ARCore 可以通过硬件，快速地实现多种增强现实功能，比如把巴塞罗那的球场放到现实中，再把用户的照片放进这个虚拟的球场里。

谷歌希望把ARCore变成一种增强现实的标准，于是与一些强有力的公司合作。如德国电商平台Otto和中国京东都在利用 ARCore 开发一些家具预览功能。用户可以把电商平台的家具以虚拟图片的形式贴到自己家的照片或视频中，这样用户就可以观察这些家具是否适合自己的房间，提高购物体验。谷歌也在中国推进了 ARCore 业务，该企业与小米、华为合作，通过独立的应用程序商店分发 ARCore 相关的应用程序。除此之外，谷歌还宣布它们要和小米、华为、诺基亚、中兴、索尼、vivo合作，推出搭载 ARCore的手机。谷歌承诺，其1.0版本正式上线时，还将支持虚拟物体锚定到任何纹理表面的功能，突破了增强现实技术只能应用于水平面的现状。谷歌宣称，未来将有 1亿部安卓手机搭载 ARCore。

[1]. “Netflix earns 31 nominations for 2014 Emmy awards”, CNBC,2014-7-10.

[2]. Hayley C.Cuccinello,“Amazon And Netflix Make Waves At 2015 Emmys, But No Wins For Best Series”, Forbes,2015-9-20.

[3]. 据彭博报道。

[4]. Matthew Garrahan and Tim Bradshaw,“Apple eyes iconic studio as base for Hollywood production push”, The Financial Times,2017-9-2.

[5]. LOS ANGELES (Reuters),2017-2.

第八章 唯有幻想，值得实现

人类总选择最安全、最中庸的道路前进，群星就会变成遥不可及的幻梦。

——阿西莫夫

出生在南非的埃隆·马斯克是一个太空迷。他在10岁那年买了第一台计算机，开始自学程序设计。12岁时他以500美元将自己开发的太空小游戏Blastar出售给PC and Office Technology杂志。2001年年初，在创办PayPal期间，埃隆·马斯克策划了一个叫作“火星绿洲”的项目，计划在火星上建立一个小型实验温室，让来自地球的农作物在火星的土壤里试着生长。

当埃隆·马斯克向俄罗斯宇航公司询价购买运载火箭的服务时，他发现可能自行研发火箭的成本会低得多。于是，埃隆·马斯克开始计划自己的太空旅行公司。2002年他创立了SpaceX，旨在降低太空运输成本，实现“殖民”火星。但最初的几次发射都失败了。

出生于中国杭州的汪滔是一个无人机迷。他于2003年从华东师范大学退学，到香港科技大学读电子与计算机工程学。2006年毕业后，汪滔和一起做毕业课题的两位同学正式创立大疆公司，将他在大学获得的奖学金的剩余部分全部拿出来研发生产直升机飞行控制系统。公司最初只有五六个人，在深圳的民房办公。因为办公环境简陋，无法招到特别优秀的人，就连一起创业的两位同学也相继离开了。

汪滔没有放弃，终于在2008年研发出第一款较为成熟的无人机飞行控制系统XP3.1。2010年，大疆有了每月几十万元的销售额。同年，香

港科技大学向汪滔投资了200万元。

太空旅行、机器人、无人机.....这些过去只在科幻小说中出现的主题现在走到了技术商业化的关键环节。它们开始大规模地替代市场中的传统角色，也极大地增加了未来经济的变数。

人工红利寻找替代品

随着新兴经济体和先进经济体转向高技能工作，制造业在全球范围内呈下滑趋势。根据麦肯锡全球研究院的报告，在美国，制造业的就业率从1950年的25%下降到2013年的大约9%。整个制造业的趋势是人口结构的转变，使得吸引低成本劳动力变得越来越困难。

2012年7月，中国台湾制造业巨头富士康公司的首席执行官、61岁的郭台铭宣布，三年内将在其装配线上添加100万个工业机器人。富士康雇佣了将近100万名低薪工人进行电子产品手工装配，其客户包括苹果、任天堂、英特尔、戴尔、诺基亚、微软、三星、索尼等知名公司。

Gartner驻中国台北地区的分析师Jamie Wang认为，如此结构化及高确定性的任务非常适合自动化生产。工业机器人往往装配一条可拆卸的手臂，使用激光或压力传感器来知晓何时开始和结束一项工作。一个机器人每周可运行160个小时。即便与12个小时一班的动作敏捷的人工劳力相比，一个机器人也可以替代两个工人，甚至有可能是四个。不过，这一大规模替代进程无法一蹴而就。自动装配线的使用需要对其所有的制造流程进行调整。

富士康并不是在机器人上押注的唯一中国制造商。中国正在超过日本，成为世界上最大的工业机器人市场。按照法兰克福的国际机器人联合会（International Federation of Robotics）给出的数据，中国制造商于2011年购买先进工业机器人的数量跃升了50%，达到22600件。

看好工业机器人市场，创新公司不断研发相关技术。国际机器人联合会预计全球机器人行业每年将增长12%。机器人制造商意识到，通过正确的软件和安全控制，它们的产品可以在靠近人类的地方工作。2013

年“全球50大最聪明公司”榜单上就有一家机器人制造公司在这方面取得领先。成立于2008年的波士顿公司Rethink Robotics（前称Heartland Robotics）的创始人是罗德尼·布鲁克斯（Rodney Brooks）和Ann Whittaker。Rethink Robotics一直是爱迪生奖的入围者。公司投资人名单上有著名的贝索斯探险（Bezos Expeditions）和查尔斯河（Charles River Ventures）。

2012年，融资6200万美元的Rethink Robotics发布了机器人Baxter。Baxter是一种在工厂中使用的机器人，可以安全地与人类一起工作。Rethink Robotics的客户使用这种机器人来执行低级别的、琐碎的或危险的工作。价格却不贵。Rethink Robotics控制产品的价格，保证制造业客户从机器人那里获得较高的投资回报。最便宜版本的Baxter的起价为25000美元。

然而，和其他机器人制造企业一样，Rethink Robotics需要经受来自商业市场之外的批评。Baxter等越来越能干的机器人增加了人们对自动化生产替代就业的恐惧。Rethink Robotics小心翼翼地把发展目标定位于协助而不是超越人类工人。公司联合创始人罗德尼·布鲁克斯表示，购买机器人的公司正在填补它们无法让人们留下来做的事情。Baxter的买家之一——全球制造公司Jabil也同意机器人将支持而不是替换制造工人这一观点。

其实，机器人加入制造业是早在半个世纪之前的事了。1961年，第一台工业机器人“Unimate-to-die”（是一个重达4000磅（约1814.37千克）的机械臂）出现在通用汽车生产线上，用于压铸车门。但如果把机器人和人类工人放在同一工作场所，进行紧密相连或者需要协同的工序，实在不安全。所以，大量的总装任务仍然由人类工人手工完成。

到2013年，下一代机器人可以在制造环境中与人类更加安全和亲密地一起工作，从而提高了工人的生产率。德国宝马公司在美国南卡罗来纳州斯巴达堡（Spartanburg）的工厂，已经有一些机器人与人类工人并

肩工作。这些由丹麦公司Universal Robots制造的机器人可以帮助工人进行最终的门装配，负责使用一种能够隔离车内声音和水分的门密封胶，并在安装门套之前进行施工。

宝马公司创新主管Stefan Bartscher表示，这类工作非常繁重，但工人们正在变老。随着德国退休年龄从65岁上升到67岁（Stefan Bartscher要到72岁才退休），宝马想让机器人支持人类。也就是说，装配机器人不会取代人类工人，只会延长他们的职业生涯。

宝马公司还在与麻省理工学院航空航天系教授Julie Shah合作开发更复杂的终端装配机器人，它们是移动的，并且能够直接与人类同事进行协作。这些机器人可以在人类工人需要时递过一只扳手。Julie Shah的团队已经在麻省理工学院的一个模拟生产线上建立了能够执行这些任务的机器人。在宝马实验室对控制软件进行了充分测试之后，新机器人将被部署在真实的装配线上。

宝马的努力代表着重型制造业的重大进展，也是人类工人与机器人协同的重大突破。

屡败屡战的SpaceX在2013年上榜了。埃隆·马斯克的私人空间飞行业务，因为其火箭终于发射成功而使新的空间运输业务成为可能。2005年5月，SpaceX获得了不确定交付时间和数量（IDIQ）合约。根据这份合约，美国空军可能购买最多1亿美元的Responsive Small Spacelift（RSS）发射服务。2006年8月，SpaceX获得NASA商业轨道运输服务的合约，成为NASA运送货物到国际空间站的选项之一。

2008年的“猎鹰1号”成为进入轨道的第一个由私人企业发射的液体火箭。2008年4月，NASA与SpaceX签订了一个有关“猎鹰1号”或“猎鹰9号”发射的IDIQ合约。该合约涵盖从2010年6月30日到2012年的发射服务。同时，埃隆·马斯克称SpaceX已售出14份各种猎鹰运载火箭的合约。2008年12月，SpaceX获得价值16亿美元的商业补给服务的合约，保证航天飞机在2010年退役后国际空间站补给任务能够正常进行。

2009年6月26日，SpaceX宣布新增宇航员安全和任务保证部，并聘请前NASA宇航员肯内斯·鲍威索克斯作为该部门的主管及公司的副总裁。2011年，SpaceX获得NASA合同，任务是运送宇航员到国际空间站并安全地返回到地球。2012年的“龙”使SpaceX成为向国际空间站发送太空船的第一家私人企业。

2012年8月，公司与NASA签署了一项大型开发合约，旨在设计下一代载人航空器，以在2017年能够重启美国的载人航天计划。波音和Sierra Nevada也参与了类似的合约。该计划由NASA的CCiCap（商业船员综合能力）制定相关标准。作为该协议的一部分，SpaceX公司获得了一份价值高达4.4亿美元的合约，于2012年至2014年5月间交付。

2013年6月，SpaceX宣布负责发射土库曼斯坦的首颗人造卫星。该卫星原定使用中国的长征系列火箭，但由于美国政府的限制，泰雷兹·阿莱尼亚宇航公司（Thales Alenia Space）最终选择与SpaceX签署发射服务合同。同年10月，SpaceX公司将全门板的垂直起飞垂直降落

（VTVL）技术应用于新研发的“蚱蜢”火箭上，该火箭在成功升空744米后准确降落到发射台上。这是第一款可重复利用的火箭。同年12月4日，SpaceX的“猎鹰9号”火箭（Falcon 9）成功地从佛罗里达州卡纳维拉尔角发射升空，将SES-8商业通信卫星送入预定轨道。这也是该公司首次成功发射商业卫星。

在更接近地面的空中，无人机市场的需求迅速向多旋翼飞行器技术集中，形成了新的商业机会。2010年，大疆在新西兰的一位代理商告诉汪滔，他每个月售出200多个云台（安装、固定摄像机的支撑设备），90%的购买者会将云台悬挂到多旋翼飞行器上。相比之下，每月只能售出几十个直升机飞行控制系统。这说明多旋翼飞行器市场比直升机市场大得多。汪滔很快就把在直升机上积累的技术运用到多旋翼飞行器上，打响口碑，一年后市场占有率就达到50%以上。

2013年，亚马逊也在制定自己的物流无人机计划，以更快更便宜的

方式向客户交付包裹。

重启卫星互联网

埃隆·马斯克认为，由国家提供的太空发射服务之所以价格高昂，一部分是因为是不必要的架构。他的目标是从10个因素着手降低成本、提高太空服务的可靠性，进而达到每千克1100美元或更低的发射价格。

当发射价格大大降低后，埃隆·马斯克开始构想重启卫星互联网。在20世纪90年代后期，类似的计划被网络泡沫的破灭打断。另外，当时发射一颗卫星的成本高达6000万~7000万美元。而且，卫星的数据传输受限于可用频谱以及卫星从太阳能电池板获得的功率。大多数通信卫星的数据传输速度大约为每秒几千兆。相比之下，海底光纤电缆安装容易且便宜，又可以传输大量数据。最快的光纤传输速度可达每秒几百万兆。

到2014年，随着卫星技术的进步，部署成本大幅下降。烤面包机大小的微型卫星可以一次发射数十个，大大降低了发射成本。

SpaceX提出了约4000个微型卫星的网络，在全球范围内提供宽带互联网服务。和SpaceX一起“玩”的有谷歌和富达投资（Fidelity Investments）。与此同时，理查德·布兰森（Richard Branson）的维珍银河（Virgin Galactic）和高通正在投资一个名为OneWeb的公司。这个SpaceX竞争对手的目标是建立一个类似的微型卫星网络。

新的微型卫星技术正在使卫星互联网服务可能达到数十亿新用户。这是SpaceX和维珍银河关注的大市场。当然，埃隆·马斯克和理查德·布兰森并不是唯一一个认识到市场潜力的人。除了投资SpaceX的卫星互联网项目，谷歌继续研发它的“Loon”项目——高空气球互联网。Facebook正在开发高海拔、长航程的无人机互联网。

早在2005年1月就购买了萨里卫星技术公司10%股份的SpaceX再次登上“全球50大最聪明公司”榜单，排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单的第21位。

另一些基于卫星的商业服务开始为风险投资人所注意。2014年，谷歌以5亿美元买下卫星地球成像公司Skybox，该公司的卫星地球成像业务可能拥有意外广阔的消费市场。

2014年，随着更多的机器人进入工作场所，这种转变正在改变许多工厂和车间的劳动力动态。除了Rethink Robotics大获成功的Baxter之外，另一个机器人制造商、丹麦公司Universal Robots提供小巧、更传统的机器人手臂，价格同样便宜（每个31000美元），操作简单且安全。这些机器人手臂都提供了更高的精度和可编程性，这意味着它们可以执行复杂的工作，或者与人类工作者一起工作。

2009年以来，Universal Robots售出大约2500台机器人。加利福尼亚州科斯塔梅萨的一家生产定制汽车和管道组件的制造公司RSS使用Universal Robots机器人来完成工作，包括在弯管机上操作管道和在铣床上生产阀门。公司的生产运行时间可能达到24小时，所以机器人必须在不同的任务之间快速切换。

传统机器人也开始更接近人类的工作。新的传感器和软件允许这些机器预测碰撞。总部位于德国的工业机器人制造商Kuka Robotics就在测试配备这种安全系统的机器人。佐治亚理工学院机器人与智能机器研究所执行总监Henrik Christensen指出，人机协作正在获得巨大的发展动力。

2014年，无人机的需求正在爆发。

在2009年和2014年间，大疆的销售额以每年2~3倍的速度增长。2014年，大疆售出了大约40万架无人机——许多是其主力机型“大疆精灵”（Phantom）系列。

机器人智能

人工智能的进展大大拓宽了机器人制造商的想象力，帮助机器人执行更复杂的操作。

2006年，当时在斯坦福大学的吴恩达领导一组研究人员设计了一种机器人如何操作不熟悉的物体的方法。研究人员没有编写如何掌握特定对象或形状的规则，而是让他们的机器人研究了数以千计的三维图像，并学习识别哪种类型的抓地力适用于不同的形状。这使得它能够找出适合新物体的夹点。

2015年，吴恩达斯坦福大学团队成员之一的Ashutosh Saxena已经是康奈尔大学的助理教授。他使用深度学习来培训一个机器人。这个机器人会参加ICRA 2015（2015年西雅图机器人与自动化国际会议）上由亚马逊资助的机器人大赛，竞争对手是来自世界各地的约30支团队制造的机器人。

排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第13位的亚马逊，希望通过机器人大赛加快仓库的自动化运作。机器人将使用最新的计算机视觉和机器学习算法来尝试执行原来由人类工人在电商物流中心负责的工作。

亚马逊已经在其庞大的物流中心配备了一些机器人。它们把装满产品的货架送到人类工人那里，然后由他们完成包装。这些会移动的机器人由亚马逊在2012年以6.78亿美元收购的Kiva Systems公司生产。现在，亚马逊想从比赛中找到能够完成更灵活的产品包装的机器人。参赛的机器人通过将货品——饼干和玩具放置在货架上的某个位置，安全地取回它们，然后将其包装在纸板运输箱中来获得积分。意外压碎饼干或丢弃玩具的机器人将被扣除积分。机器人获得最多积分的团队得到2.5

万美元的奖励。对赞助商亚马逊来说，奖励就大得多了。

制造商通过在世界上工人便宜的地区开展业务而节省资金的时代即将结束。越来越多的中国制造商渴望探索新的制造方法，因为劳动力成本的攀升速度特别快。波士顿咨询公司（Boston Consulting Group）合伙人贾斯汀·罗斯（Justin Rose）指出，60%的直接制造任务可以交给机器人进行自动化生产。

融资1.14亿美元、再次上榜的Rethink Robotics排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单的第31位。售价25000美元的Baxter的销售量仅有数百台。并不理想的销售数字使公司反思如何平衡工业机器人的简单性和安全性，准确性和速度。

2015年，Rethink Robotics发布了Sawyer。Sawyer为单臂，重达41.9磅（约19.01千克），高3.3英尺（约1.01米），比Rethink Robotics的双臂Baxter机器人更小、更灵活。Baxter帮助工人完成装箱这样的重型工作，Sawyer则可以完成更细致、更小的任务，比如测试电路板和维护机器。这些细活儿传统上对于工业机器人来说过于复杂。Sawyer被设计用于执行“机器管理”任务，比如测试——在传统工序中，人类工人将新生产的电路板插入机器，等待机器对零件的质量进行简单测试，然后将零件取出并把它下移。这就像放置一块拼图一样，如果电路的位置稍微偏离一点，测试将不起作用。Sawyer依靠力觉传感系统，在测试机器上“摸索”，将其放置在理想位置而不会损坏测试机器或部件。

对于连接关节的执行器的改进使得Sawyer的手臂更加有力、更加精确，也可以举起比Baxter更重的部件。而新的相机可以读取条形码，区分不同的部件，解决了又一个Baxter的局限。另外，电子制造的工作空间往往小而拥挤，Sawyer被设计得比Baxter更小——没有两只手臂，而是有一只精确的手臂。这样也会更便宜。

随着机器人在环境中感知物体的能力越来越强，对人类工作环境进行编程变得更加容易。包括ABB在内的老牌企业和初创公司Universal

Robots等都推出了专注于“协作”的产品，其中一些具有与Sawyer相似的“机械顺从性”，即它们的关节有弹性，在人类工人周围更加安全，而且可以使用原本专为人设计的一些工具。

Universal Robots排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单的第25位。从2013年到2014年，公司销售机器人的收入增加了70%。2015年5月，它被Teradyne以2.85亿美元收购。

2014年完成了9次发射任务的SpaceX排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单的第22位。2015年12月21日，SpaceX在佛罗里达州卡纳维拉尔角发射了“猎鹰9号”火箭。该火箭成功发射，而且一级火箭被成功回收，创造了航空史上的第一。此次SpaceX火箭的发射成本预计为6000万美元，再次降低了进入太空的成本。

排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第35位的德国工程设备制造商蒂森克虏伯2014年在全球的电梯销售额达到64亿欧元。它接下来的目标是使用磁悬浮技术重新定义电梯，类似于磁悬浮列车和HyperLoop，通过轴驱动舱室，可以上下左右移动。

新一代电梯不使用电缆，在作为线性电机的轨道上运行，利用磁场沿着它们的长度驱动舱室。当一个客舱停在地板上时，这些导轨可以旋转，从而可以向左或向右移动，而不是继续向上或向下。

蒂森克虏伯的新技术可以帮助摩天大楼摆脱目前面临的一个主要问题。普通的电缆设计只能连续伸展约1600英尺（约487.68米），所以在高层建筑中必须安装众多的电梯竖井才能让人们登顶。解决了这个问题，就可以释放空间，也允许建筑师设计不同形状和风格的建筑物。

从云端控制

2016年，机器人的智商和行动力因人工智能和云计算的进步而快速提高，满足制造业需求的能力也突飞猛进。

排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第1位的亚马逊已经将人工智能机器人完美融入其物流中心。拿下吴恩达的百度排在榜单的第2位，这家中国企业高调地在硅谷组队，进军机器人领域。Rethink Robotics则在澳大利亚和新西兰发布了最新的合作机器人Cobots。

人工智能近期的发展有望彻底改变制造业。当今，工业机器人可以实现无比精准且快速的动作，例如抓取，这都是通过非常复杂的编程来实现的。编写机器人的控制程序是非常困难且费时的，所以工业机器人只能在严格控制的环境下使用。每当生产运行发生变化时，机器人都需要重新编程，这需要时间和技术。

机器学习提供了一种方法来让机器人学习如何通过练习来重新编程自己。这项技术被称为强化学习，它使用一个大的或深度的神经网络来控制一个机器人手臂的运动并改变它的行为，加强引导它接近最终目标的动作，比如拾取一个特定的物体。而且这个过程也可以通过让大量的机器人一起工作，然后分享它们学到的东西来加速。Brain of Things公司的创始人——机器人学习专家Ashutosh Saxena说，使工业机器人共享数据可能是一个重要的想法。

源于富士通、全球最大的工业机器人制造商日本公司发那科（Fanuc）排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第27位，其新一代机器人使用“强化学习”的技巧来训练自己。发那科在全世界出售并安装过数量庞大的工业机器人，从汽车工厂到电子和食品生产设施，应用于

各种场合。该公司一直将工厂内的所有机器人联网，连接到云计算，由管理人员统一下载安装应用。

2015年12月，在东京举办的2015年国际机器人展中，发那科展示了通过强化学习来训练的机器人，使用的是日本人工智能公司Preferred Networks所编写的程序。当这台机器人执行动作时，比如拿起零件，它会同时对此录像。不论成功还是失败，这都可以让它记住这个零件的模样。这些数据会被用来优化它的深度学习模型。

根据Preferred Networks公司 CRO Shohei Hido的说明，对一项新技能的掌握，具备强化学习能力的机器人在通宵自学8个小时之后可以达到90%的准确率，几乎和一台由人类专家编写新的控制程序的机器人一样。

更重要的是，使用强化学习来编写控制程序，当几个机器人协同工作时就可以通过分享各自的数据以及学到的知识来加速学习。8台机器人协同工作一小时后的表现和一台机器人工作8小时后的表现是极其相似的。这种分散学习的技巧被称为“云机器人”，是目前机器人行业中最火的潮流。

发那科不是唯一一家正在开发使用机器学习的机器人公司。2014年，瑞士机器人公司ABB投资了一家叫Vicarious的人工智能创业公司。在机器人公司用强化学习技术推动“云机器人”时，加州大学伯克利分校的机器人学教授肯·戈德堡（Ken Goldberg）与包括谷歌几位研究员在内的同事将这一技术提升到了一个新高度。他们教机器人如何通过某种动作去抓取某种形状的物体，而不仅限于抓取特定物品。

肯·戈德堡表示，在机器人上实现机器学习比一般的计算机系统要难很多。因为控制机器人的行动比在图像中识别图形复杂很多。深度学习在模式识别方面得到了非常成功的发展。接下来，要在大量输入的情况下为机器人设计相符的行为。

2016年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第27位、市值300亿美元

的发那科继续对Preferred Networks投资730万美元后，又与排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第12位的芯片制造商英伟达达成合作，进一步为其产品增加学习能力。复杂的机器人具有高度的表达能力，能够以多种方式执行任务，因此产生大量的数据，并且需要大量的计算能力。英伟达制造的图形处理单元能够实现高速并行计算，特别适合深度学习。发那科将在个人机器人内部使用英伟达处理器，并在一个中央系统中控制工厂中的所有机器人。这次培训将被纳入英伟达所称的“GPU超级计算机”的中央系统，然后将训练好的模型转移到机器人上执行操作，使用计算机视觉和深度学习。

谷歌的研究人员也在使用强化学习技术培训机器人。2016年，在3篇独立论文中，领导机器人学习工作的谷歌科学家Sergey Levine及一起进行实验的谷歌研究员Timothy Lillicrap、DeepMind和谷歌X实验室的研究员Mory Kalakrishnan等详细介绍了可以分布在一组机器人上的几种学习策略。

在每种情况下，涉及的机器人都使用神经网络来预测不同行为的结果。每个机器人稍微改变其行为，然后加强给予更大奖励的变化。然后，这些网络被周期性地反馈给中央服务器，中央服务器建立一个新的神经网络，结合所有学习到的行为，并将该网络重新分配给机器人进行另一轮训练。

在第1个实验中，目标是转动门把手，打开一扇门，4个不同的机器人被设置了不同的门上操作和处理类型。由于机器人在彼此不同的门上进行了训练，最终的策略在一个任何机器人都未见过的门把手上成功了。在第2个实验中，由于指导机器人手臂的人的相互作用，机器人的学习过程加快了。在第3个实验中，机器人通过摄像机的输入和学习能力来预测如何移动和旋转物体，以预测行动如何改变图像。布朗大学助理教授、研究机器人学习的斯蒂芬妮·泰勒克斯指出，预测推动行为的物理效应可以让机器人了解世界的运作方式。

博世排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单的第33位。对于这家有着130年历史、在全球拥有37.5万名员工、市值6490亿美元的德国工业制造商来说，高昂的劳动力和能源成本使得一些特定位置的工厂以相当高的成本在运营，将现有高效的生产系统打造成更充分的自动化显得非常迫切。

自2012年起，博世主要装配线的生产效率增加了20%。博世估计到2020年，关联装配线的技术、基于预测的设备维护以及机器人生产等会产生11.2亿美元的额外销售额（博世2015年的总收入为800亿美元），而且也可以节约相同的运营成本。

博世公司眼中的未来工业互联网始于制造设备的互联与自动化。为了达到公司的生产效率目标，装配线上不仅要有机器人，整个装配线还必须要有监控自身的软件，并以超级计算机的速度进行复杂的数据分析，从而制定出最有效的操作流程、预测故障并准备解决方案。

到2016年年底，11家博世工厂的6000台机器每秒钟产生的数据被收集，而且每一台机器的每日运作将会在一个20页的自动生成的报告中进行总结和分析。博世在全球拥有250家工厂，公司计划将这个技术引入到全部工厂中。

2016年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第16位的 SpaceX在第4次尝试时成功地用驳船回收了火箭。火箭回收技术大幅降低了火箭发射的成本。埃隆·马斯克的最终目标是每几周就能发射一次运载火箭。如果太空之行的价格变得更加亲民，就可以进行更多的太空任务、太空研究，甚至商业太空旅游。2016年9月，埃隆·马斯克公布了星际运输系统计划的任务架构，这是一项雄心勃勃的载人星际航天计划，远期目标是火星上的可持续人类居住区。

不得不承认，以埃隆·马斯克和SpaceX为标志，基于私人资本的航天技术发展大大推动了风险投资进入这一市场。初创公司也获得了机会，它们一方面坚持平流层空间旅游和小行星采矿的梦想，另一方面寻

找能够带来更快回报的短期商业模式。

2016年，一家亚利桑那小型创业公司获得了由硅谷风险投资公司Canaan Partners和Norwest Ventures领导的1500万美元的融资。这家叫作World View的公司最初打算用气球而不是火箭将游客送到太空边缘。在实现理想之前，该公司专注研发气球发射的车辆，只需要传统卫星一小部分的成本便可能提供同等水平的通信和成像能力。

同一时间，发射小型卫星、提供卫星地球成像业务的西雅图公司Spaceflight Industries公布了一项价值1800万美元的融资计划，该公司希望让所有拥有智能手机的人都能能在90分钟内获得地球上任何地方的图像，价格为90美元。在它的竞争者中，被谷歌收购并更名为Terra Bella的公司成功发射了进入轨道的首颗第二代卫星，能够录制在地球表面分辨率达1米的视频。

另一家位于西雅图地区的创业公司Planetary Resources，在2016年5月募集了2000多万美元，既用于实现开采外星小行星矿产的长期目标，也利用小行星矿产勘探的第一架太空望远镜转向地球，在短期内帮助精准农业发展。

已经有大量的商用无人机在空中飞行，以后还会更多。这需要一个空中交通管制系统。如何在美国——世界上最忙碌的国家的领空上维持小型无人驾驶飞机的安全性？

密歇根大学航天航空工程副教授艾乐·艾特金斯（Ella Atkins）指出，未事先进行安排的私人航班对整合无人机交通构成了最大的困难。挑战在于，将大量的亚马逊运输包裹的无人机与周末要在空中钻孔的Piper Clubs一起进行整合管理。这既是一个监管问题，也是一个技术问题。

已完成7000万美元融资、排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第18位的初创公司Airware试图解决其中的技术问题。通过开发无人机的通用操作系统，Airware想成为无人机领域的微软。Airware的创始人及

首席执行官乔纳森·唐尼（Jonathan Downey）同时还管理着一个主要投资商用无人机相关技术的基金。

2014年，Airware正与NASA合作，共同开发未来在美国领空中出现的大量商用无人机的管理方法。双方的四年计划是创建一系列的样机空中交通管理系统，并将商用无人机广泛使用的方式具体化。

NASA项目中开发的首个样机将使用基于网络的系统。无人机操作员提交飞行计划由系统进行审批，系统分析其他无人驾驶飞机、天气预报，以及如天线杆等物理障碍物的可用信息，继而发出放行信号。项目的后期将建立更多复杂的系统，这些系统通过向飞行中的无人驾驶飞机发送命令，积极地管控无人驾驶飞机的交通秩序。这意味着当不同操作员的飞机正处于同一个领空时可指引飞机各自分开，或当出现故障时（如无人机与其操作员失去联系等）可采取适当措施。最终，NASA希望该系统能够做到，避免无人机意外撞上载人直升机这类事故。

要建立无人驾驶飞机与交通系统之间的可靠通信，Airware认为，最好的做法是为无人机配备蜂窝数据连接。一般飞机用于通信或发送数字数据至空中交通管制系统的设备对于无人机来说过于笨重。2015年，Airware 发布了一套供开发者使用的无人机控制系统，可以与小型旋翼式无人机配套使用，支持固定翼式无人机的版本将在下一代产品中发布。

Airware 的产品 Aerial Information Platform（空中信息平台），由三个部分组成：一个拳头大小的飞行控制“盒子”，用来操作无人机；一个PC和平板上使用的软件，用来计划航线；一个在线服务账号，供机主查看飞行记录以及飞机采集的数据（如照片）。该系统一年的服务费是每台2500美元（约人民币15500元）。Airware的产品已经被法国公司Delta Drone和通用电气采用，后者在2014年对 Airware 投资后希望将无人机技术运用到电力管线和输油管道的检修服务中。

出于对安全的担忧，监管机构 FAA 并不像通用电气那么迫切地希

望无人机进入实用领域。但 Airware 表示它们的技术已经可以规避这一问题，在前置摄像头的观测下无人机能实现自动躲避障碍物的安全飞行。

其他公司在单机机动性和安全飞行能力提升上进行研发。排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第12位的英伟达在2015年发布了一个无人机平台（芯片模块外加开发者套件）。排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第30位的Movidius主要为计算机视觉应用开发芯片，这对下一代无人机具有重要意义。大疆的“精灵4”无人机都使用了Movidius的芯片。使用Movidius技术的无人机可以感知障碍物，以避免碰撞。

太空金矿挖掘还是再一次星际迷航

SpaceX拥有一个可重复使用的火箭，一个建设中的卫星互联网系统，一个吸引注意力的载人航天计划.....越来越多的硅谷公司加入这一太空竞赛。

继埃隆·马斯克之后，杰夫·贝索斯和理查德·布兰森都有自己的公司，分别是Blue Origin和Virgin Galactic。杰夫·贝索斯证实，他正在计划向月球运送货物。Blue Origin开始运送设备和物资到地球上最近的邻居，以帮助建立“未来的人类解决方案”。该公司计划在靠近水源并能获取充足太阳能的地方建造一个月球着陆器，用来存放物资。理查德·布兰森宣布，2017年年底，维珍银河（Virgin Galactic）将分拆一个名为维珍轨道（Virgin Orbit）的独立公司，将小卫星发射到太空。这一举措将以维珍银河公司现有的Launcher One计划为基础。维珍轨道称其能够发射200千克重的太阳同步轨道卫星，或者超过400千克重的低地球轨道卫星。

2017年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第2位的SpaceX仍然在太空商业竞赛中保持领先地位，它已经连续第7年登上“全球50大最聪明公司”榜单。这一年，SpaceX实现了火箭携带载荷发射之后的重复使用，这一技术对于SpaceX建立星际运输系统的长期目标至关重要。此外，这家公司把重新安装回收火箭所需的时间从一年缩短至数月。SpaceX的长期目标是，在24小时内回收火箭，以便在一天内完成发射、降落和重新发射的任务。对同意使用回收火箭执行发射任务的客户，公司提供10%的折扣。

埃隆·马斯克相信，无法提供可重复使用的火箭的发射公司将被遗

弃。他很可能是对的。但这并不意味着他的方法是最正确的。关于火箭回收的最好方式，仍存在争议。

与SpaceX不同，为美国国防部和美国国家航空航天局提供发射能力的联合发射联盟计划恢复连接在火箭两侧的增压发动机，而不是整个一级火箭。该公司称这种方法会更具成本效益。与此同时，亚马逊公司首席执行官杰夫·贝索斯的太空公司“蓝色起源”（Blue Origin）也在尝试回收火箭，方法与SpaceX类似。

截至2017年3月，SpaceX根据货物再供应合同，向国际空间站（ISS）飞行了10次。SpaceX开始对重型猎鹰火箭的助推器进行初步测试，如果能按计划在晚些时候顺利完成测试，那么它们将制造出世界上运载能力最强大的火箭。

更重要的，SpaceX称，最快2018年年底，第一批、两名支付巨额保证金的太空旅客将在飞船上用一个星期的时间飞向月球，绕月飞行，并回到地球。这次旅行将使用“龙”飞船（SpaceX Dragon）的载人版。

“龙”飞船是第一款由私人企业开发并发射进入近地轨道并返回地球的宇宙飞船，第一款为国际空间站进行货运补给的私人航天企业宇宙飞船，也是目前唯一有下行运输能力、实现重复使用的货运飞船。

“龙”飞船货运版是SpaceX于2006年提交给NASA商业轨道运输服务方案的一部分。飞船外形是一个传统的钝锥形弹道胶囊设计，高6.1米，直径3.7米，加压舱段容积11立方米，非加压舱段容积为14立方米。起飞载重为6吨，返回载重为3吨，顶部设计有1.27米的正方形对接口，可以让大型舱内实验设备通过。龙飞船装载了18个Draco姿态调整推进器，在2个推进器失效后仍能正常飞行。

2016年7月，“龙”飞船成功将NASA对接系统IDA-2送至空间站。IDA-2将用于改造ISS对接口，以便今后商业载人飞船对接。SpaceX将在2017年年底之前向国际空间站发送没有乘客的乘员组飞行舱。2018年第二季度，它希望再次与NASA宇航员进行一次载人“龙”飞船任务。然

后，等待旅客上船。

即使客户得到最好的训练，太空旅行也无法保证客户的安全。在紧急情况下，机组人员必须自行完成任务。但埃隆·马斯克认为，他的客户“期待旅程，也了解风险”。

2017年，Gartner 预测全球无人机市场预计将增长至近300万台，收入超过60亿美元。这意味着2016年的销售数量增长率为39%，收入增长率为34%。2017年，预计“个人”无人机的销售数量将增长约40%，达到280万台；“商业”无人机的销售数量增长60%，达至174000台。

虽然个人无人机在整个无人机市场的销售数量占94%，但收入只占40%。商用无人机却靠6%的市场份额创造了60%的收入（这就是像Aeryon Labs和波音子公司Insitu这样的公司正在竞争的地方）。大疆这样以消费者为导向的无人驾驶飞机公司绝不会最终为各种商业市场服务。大疆针对利润更高的企业级市场推出了更坚固耐用、更昂贵的无人机“Matrice 200”，可用于工业勘测和搜救任务。

还没上市、估值100亿美元的中国公司大疆第一次上榜，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第25位。总部设在深圳的大疆以较低的成本制造了体积更小、功能更强大的无人机，继续引领消费级无人机市场。大疆2017年的收入达到了180亿元。

大疆创新研发总部位于深圳，在全球各地，包括中国的香港、北京地区，以及美国、德国、荷兰、日本等都设有办公室。为了配合国际业务的急速增长，大疆于2015年在中国香港地区的科技园成立了研发团队。2016年，大疆租用中国香港地区的铜锣湾TOWER 535面积约10000平方英尺（约929.03平方米）的3层商铺作为其在中国香港地区的首家旗舰店，于2016年第3季度开业。

据无人机行业公司Skylogic Research的创始人科林·斯诺（Colin Snow）称，对于成本在500~1000美元的无人机，大疆占2016年在北美销售的机型的36%。该价格范围内第二名的公司3D机器人公司拥有19%

的市场份额，其在2016年完全停止生产无人机，转而专注于开发软件。再往后，法国的鸚鵡和中国的Yuneec公司都有7%的市场份额，但2017年两家公司都宣布了裁员。

至于价格在1000~2000美元的无人机，大疆控制了北美市场66%的市场份额；2000~4000美元的产品，大疆拥有67%的市场份额。除了500美元以下的玩具无人机市场还有数百家公司参与竞争，在整个北美市场上，大疆占据了一半的市场份额。

大疆的优势首先在自主研发。大疆研究院拥有1500名研究和开发人员，远远超过竞争对手。其次，按Frost and Sullivan高级分析师Mike Blades的说法，大疆选择了正确的合作伙伴，例如与索尼公司合作相机组件以及进入苹果商店销售。

最可怕的是，大疆基于技术迭代和制造规模形成了极大的价格优势，并通过不断降价持续保持。2016年10月停止生产无人机的3D机器人公司首席执行官克里斯·安德森（Chris Anderson）估计，大疆在不到一年的时间内将其价格降低了70%，他无法与之竞争。

售价999美元的Mavic Pro无人机具有避障等先进的飞行功能，可折叠的机翼和螺旋桨使得整机可以放入背包中。大疆公司最新的无人机为售价499美元的Spark，只有手掌大小，质量比一罐汽水还轻，可以用手势控制。

为了渗入大疆这样新生力量控制的无人机市场，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第13位的英特尔收购了Movidius，这使得英特尔能够向大疆销售芯片。而排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第1位的英伟达也开始自主研发针对无人机和机器人的人工智能芯片。

2017年，英伟达推出了Jetson TX1的继任者，它的运行速度提高了10%，而功耗却低于7.5瓦。这款名为Jetson TX2的产品是无人机、机器人、智能相机和其他嵌入式设备的人工智能运算平台。它可以用于导航、图像和语音识别等。由于它比其前身更强大，专为“边缘计算”而设

计，即在源处或附近的数据处理，而不是在云端或数据中心，所以它可以运行更快、更智能、更精确的设备。

包括在一个麻省理工学院无人机项目中为基于视觉的算法提供动力，Jetson TX2已经拥有十几家合作伙伴。其中，中国最大的电商之一京东将用Jetson TX2开发无人机JDroner，主打高空配送业务。JDroner具有每小时100千米的航速，同时可以配送重达30千克的包裹。京东预计，将在未来5年内投放超过100万台无人机。

不止京东，无人机、机器人正在改变劳动密集型行业的面貌，也影响着全球制造业工序的布局。排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第38位的阿迪达斯正在把劳动密集型的中国工厂的制鞋业转移到美国和德国的工厂。这需要用到另一种廉价劳动力——机器人。使用机器人编织，先进的塑料成型和3D打印（由Carbon提供，详见第六章）等技术，阿迪达斯计划将定制运动鞋的速度提高90倍。广泛使用机器人令阿迪达斯能在2017年年底前从两个工厂（一个在佐治亚州的亚特兰大，另一个在德国巴伐利亚州）生产出100万双鞋。阿迪达斯在德国安斯巴赫市的机器人密集型微工厂还将为当地客户按需生产鞋子。

这样的创新将使阿迪达斯在运动服装市场保持竞争力，对抗耐克这样的对手。处于领先地位的耐克也早在布局机器人。

接受耐克投资3年后，一家名为Grabit的机器人公司开始向耐克提供它们的静电机器人。第一批静电机器人于2017年7月抵达耐克工厂。现在机器人已经开始帮助工人生产运动鞋的鞋面，就像一个带静电的气球能够吸在衣服上一样，Grabit运用同样的原理设计并开发出能够使用静电吸附技术拿起和操作不同材料的机器人。

机器人首先决定堆叠在鞋面上的部件的最佳顺序，然后点亮玻璃桌面的一部分，告诉它的人类搭档在哪里放置这些物品。接着，在摄像机的监控下，一个由电粘垫覆盖的平台降下并“拿”起所有部件。机器再移动到半成品鞋的位置，关闭电荷，将部件放在正确的位置，并将其送入

热压机。一位工作人员排列这些鞋面的部件需要耗费10~20分钟，而 Grabit的静电机器人可以在1分钟左右完成。耐克预计，到2017年年底，工厂内将有十几台机器人进行运动鞋制造工作。

不同于其他人工智能创业公司，排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第29位的Kindred AI公司预计未来智能机器与人类合作，将会同时提高两者的效率。加拿大初创公司Kindred AI 由一批量子计算的先驱创立，旨在打造先进人工智能系统来控制 and 训练机器人。Kindred AI的联合创始人兼首席执行官 Geordie Rose也是D-Wave的联合创始人。Kindred AI 的技术灵感来源于D-Wave前高级研究员Suzanne Gildert，即现任的Kindred首席科学官。

这家公司已经秘密运行了好几年，直到Gildert提交的专利细节在网上曝光，才引起了市场关注。这些专利描述了将各种不同的遥控操作系统与机器学习相结合的计划。Kindred AI公司申请的专利图，包括附有传感器和动作部分的外骨骼，操作员穿着外骨骼控制远方机器人，以及多名操作者通过Kindred AI的人工智能云计算系统，实现对多台机器人的控制。

Kindred AI的系统采用了一些机器学习算法，且会自主判断哪一种算法能够助其完成指定目标，比如抓取物体。如果没有任何算法看起来可行，系统就会寻求人类帮助。机器学习算法能够学习人类操作员的动作。为做到这点，Kindred采用了“强化学习”——一种让机器利用不断尝试和练习来学习特定操作的技术。

2017年10月，Kindred AI的第一个生产模型机器人Kindred Sort通过将人工智能与配有虚拟现实头盔和可穿戴设备的远程操作人员进行配对，使用机器学习算法进行操作。在同Gap的合作中，位于加拿大多伦多的6名操作员开始协助美国田纳西州工厂中的Kindred Sort。

负责遥控的人员使用与标准键盘配对的三维鼠标来执行目前对于机器人单独执行来说过于烦琐的任务。比如，抓住公司仓库里的各种形状

的衣服、鞋子和配件。Kindred Sort正在使用深度学习和强化学习来弄清楚它们应该使用多少压力，以及如何最好地抓住库存中的各种物品。如果在执行任务（如把物品放入仓库）遇到问题时，人们可以介入控制。Kindred Sort则可以通过强化学习来提高其性能。

Kindred AI的这种技术可以创造能够执行多任务的新型人工智能和通用机器人。其商业模式是向合作伙伴，如Gap等进行收费。不过，收费标准不是出售机器人的数量，而是出租机器人的服务时间。

Gildert认为，Kindred的技术愿景远不止做更好的分类挑拣机器人那么简单。如果让机器人不断地尝试，并且有一套人工智能系统在背后支持机器学习，那么就能测验不同的人工智能模型，看看哪个训练的效果更佳。最终，机器人可以像人类一样真正地操作。

《麻省理工科技评论》的记者注意到，Kindred AI的专利甚至涉及让动物（比如猴子）操作这种系统的可行性。Gildert说这只是一个想法，公司没有雇佣任何猴子。但是她同时透露，的确有一只通过强化学习训练的机器猫整天在办公室里晃来晃去。

2017年，世界上第一台无电缆电梯在德国罗特魏尔的专用电梯试验塔上进行了第一次公开测试。它使用了蒂森克虏伯研发了3年的新技术。一家德国开发商OVG Real Estate已经采取了一些措施，并在即将到来的柏林东城塔楼（East Side Tower building）安装该系统。但是这样的电梯无法大规模应用。那是因为Multi的成本要比标准的电梯系统高5倍。

希望在3年内部署100万个工业机器人的富士康，终于在2017年完成了4万个Foxbots机器人的配备，其排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第33位。在富士康的一个工厂中，自动化导致的工作岗位消失的数量有60000个。这项工作果然比预想的要难。麻省理工学院斯隆管理学院教授黄亚生表示：“你可以说机器人技术是中国制造业拯救生产的方式。但是中国也有很多的劳动力。怎么办？”

展望

在无人机市场，到2020年，Gartner预测无人机市场将再次翻番，超过110亿美元。美国联邦航空局预计美国的无人机爱好者总数将从2016年的110万增长到2020年的340万，商用无人机销售将在此期间增长10倍。

英特尔和高通正在为先进的机载处理、机器学习和4G数据构建无人机硬件，这可能有助于其他竞争者赶上大疆。

在机器人市场，可以看到人工智能和云机器人之间有巨大的协同效应。但亚利桑那州立大学机器人学习实验室的助理教授Yeye Yang指出，因为没有人参与编程机器人，所以操作人员很难理解系统是如何工作的，他们会把它当成一个黑盒子。

是的。如果黑盒子的运作不顺利怎么办？这就需要某种可解释的界面，让人类理解机器是怎么做到或者为什么做不到的。这将是下一个需要突破的方向。

在航天技术市场，2018年2月，几经推迟之后，在逾10万名现场观众的注视下，佛罗里达肯尼迪航天中心LC-39A发射工位，这个曾经承载了“土星5号”火箭登月和“哥伦比亚”号航天飞机首飞的发射工位再次为光荣传统添上了一笔传奇——人类现役运力最强的火箭重型猎鹰

（Falcon Heavy）在这里成功地完成了首飞并完成一级火箭回收任务。SpaceX和埃隆·马斯克再次成为焦点。紧接着，SpaceX 的又一次发射任务——“猎鹰9号”火箭成功将3颗卫星送入了太空。其中两颗代号分别为Microsat-2a、Microsat-2b的卫星标志着SpaceX庞大的“Starlink”卫星互联网计划正式踏出了第一步，市场期待已久的全球网络覆盖，也因此变得

更加接近现实。

第九章 金钱永不眠

我不认为我应该站出来，隐藏自己的身份是我的权利。

——中本聪

交易以及由交易构成的市场，不论其顶层是哪一种意识形态和国家制度，都需要以依赖于共识或协议的介质运行，也不论这一介质是某种稀缺的自然生成物、某种冶炼提纯的贵金属还是某种国家铸币，其实质都是一种信用保证。对于真伪纸钞而言，尖端印刷技术只是抗衡信用贬值的安全措施。但在互联网建立了新的信用生成、流通和兑现机制之后，技术创新开始成为新的信用的基础。

可以预见，在本书所述的影响未来的技术要素中，与金融相关的技术变革将首先冲击人们生活的这个世界，货币、交易、支付、保险、投融资等领域的传统观念与商业模式也将重构。

在金融这个既得利益历史悠久且实力强大的行业，任何微小的改变都需要付出巨大的代价。不过，金融体系大而不倒的优势也滋养了惰性，技术创业者从个人经历和独特梦想出发，在传统巨头意想不到的战场突破了敌阵。

2008年的圣诞节，推特（Twitter）的创始人兼董事长杰克·多西（Jack Dorsey）正在圣路易斯（St.Louis）拜访他的父母时，遇到了他认识的企业家吉姆·麦克凯维（Jim McKelvey），后者结束上一个企业后成为一名吹玻璃工。他们决定再次合作，但还不知道做什么。

在经过一段时间每个星期的构想交流后，2009年2月的某一天，吉姆·麦克凯维打电话给杰克·多西提到他一个支付上的痛点，当他试图向

巴拿马的一位女士出售玻璃水龙头时，他发现在工作室没法接受美国运通卡。结果，因为不能接受信用卡，这位个体户失去了3000美元的销售额。下一次，吉姆·麦克凯维来到旧金山的时候，杰克·多西和他以及一个程序员坐下来，讨论如何在手机上使支付更容易。因为当时的iPhone并不具备接受信用卡支付所需的硬件，吉姆·麦克凯维就先设计了一个磁卡阅读器，通过它来刷卡；杰克·多西为处理付款的服务器编写了软件；特里斯坦·奥蒂尔尼写了iPhone应用程序。

2009年3月，创始人们在机构投资人Allen and Company组织的一个小型会议上展示了该系统。同年11月，他们筹集了第一笔1000万美元的资金。同年12月1日，杰克·多西在推特上发帖：“宣布我们的新公司，名为@Square。”

作为在本国和英国两地工作的爱沙尼亚人，Skype首位员工Taavet Hinrikus 和财务顾问Kristo Käärmann 有着共同的国际汇款的痛苦经历。每次他们需要从欧元兑换到英镑，两人都要至少损失5%的钱。于是，他们做了一个私人安排，Hinrikus 把欧元直接打给Käärmann的爱沙尼亚账户，用于支付Käärmann的房屋抵押贷款而不必将英镑兑换为欧元；Käärmann则把等值的英镑打入Hinrkus的英国账户，后者可以在英国花费。这种安排的启发最终发展出一个众包的货币兑换服务，一个比传统货币汇兑更便宜的选项，也就是2011年1月诞生的TransferWise。第一年，通过TransferWise的交易达到1000万欧元。

要信用？先买个手机吧

虽然有可能导致金融生态系统的破坏，创业公司以更好的价格向消费者提供更好的服务。现有金融市场参与者付出代价，而市场本身却扩大了。

2013年，登上“全球50大最聪明公司”榜单的Safaricom的总部设在非洲肯尼亚的内罗毕。这家成立于1997年的企业推动了移动货币M-Pesa（在斯瓦希里语中意为“流动资金”）的使用。

自2007年由移动电话巨头沃达丰（Vodafone）和当地合作伙伴推出以来，M-Pesa一直在东非风靡。截至2013年，肯尼亚和坦桑尼亚的用户超过1800万，每月使用手机钱包转账数十亿美元。肯尼亚93%的成年人在M-Pesa注册，其中60%是活跃用户。M-Pesa促进了成千上万小企业的成立，给肯尼亚近2000万人提供金融服务，包括许多低收入的肯尼亚人。根据Daniel Runde的《福布斯》报告，每天生活费不足1.25美元的M-Pesa用户比例从2008年的不到20%上升到2013年的72%。

这项技术为银行和信用卡稀缺的地方带来了新的金融选择，可以以更快、更廉价、更安全的方式付款或汇款。更重要的是，它使手机用户能够像使用银行卡一样使用他们的移动设备。在注册成为M-Pesa用户后，客户可以将银行卡绑定到手机上。资金可用于许多交易，从杂货采购到支付水电费。

英国国际发展部（DFID）注意到，肯尼亚人是以流动通话时间来替代现金的。于是，DFID与沃达丰联手寻求通过移动平台发展小额信贷的机会。双方在M-Pesa进行了100万英镑（约合130万美元）的配套投资。其新的移动贷款服务对银行发起了挑战。

2013年，Square登上“全球50大最聪明公司”榜单。

2009年，当杰克·多西在推特上宣布成立公司之后，Square吸引5万人参加了试点。到系统正式启动时，已经有10万个激活账户。到2013年，这家创业公司从红杉资本、Khosla Ventures、J.P.Morgan Chase以及一大堆企业家和天使投资者那里筹集了3亿美元。

在美国，普通商户在接入信用卡支付系统时，要面对复杂、不透明和高成本的申请手续。首先，必须从银行或通过独立销售组织（ISO）——这是一家为小商户提供服务的中间商——申请商户账户。应用程序需要信用检查，可能需要一个星期。启动费为35~40美元。商户必须购买硬件，无线和移动系统可能花费高达900美元。即使客户不买任何东西，也有每月15~25美元的基本费用。

曾在PayPal和LinkedIn负责业务开发的Square首席运营官Keith Rabois指出，支付实际利率很高。美国运通的收费卡可能会要求2.79%的交易费；但是要求商家补贴奖励计划的信用卡可能会收取4%的费用。

Square的创新支付系统消除了所有的这些：没有信用检查，没有硬件成本，也没有固定成本。对于任何交易，Square收取2.75%加15美分（之后进一步下调，取消了15美分附加费）。这是一笔混合费用，用于偿还信用卡公司并赚取利润。

一个2.5厘米白色塑料方块，插入iPhone的音频插孔，启动应用程序，即可使用。创建Square账户接受付款只更复杂一点点：任何人下载应用程序到iPhone、iPad、iPod Touch或安卓设备；阅读Square的服务条款；输入姓名、地址、电话号码和社会安全号码；回答一系列验证身份的个人问题。两天后，审核通过即可开始接受付款。

虽然最显眼的产品是那个磁性阅读器，但Square并不是一家硬件公司。这只是为了弥补当时手机硬件的不足。Square是一家软件公司，其基本创新是一个简单的移动支付流程。这一点被零售巨头星巴克看在眼里。

2012年8月，Square与星巴克公司建立合作伙伴关系，客户可以在星巴克近7000家商店进行支付。星巴克还向这家初创公司投资2500万美元，首席执行官霍华德·舒尔茨（Howard Schultz）成为Square董事。

来自陌生人的资本

几乎所有伟大的公司都是由缺乏经验的创业者创立的：乔布斯、拉里·埃里森、比尔·盖茨。但是，想从陌生人手里获得资本支持，非常困难。

2014年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第22位的Kickstarter 创立了一个绕过传统投资渠道、面对公众募集小额资金的平台。Kickstarter 于2009年4月28日在Perry Chen、Yancey Strickler和Charles Adler的合作下所创建。《时代》将其称作“2010年最佳发明”与“2011年最佳网站”。Kickstarter向包括杰克·多西在内的支持者募集了超过1000万美元的资金。

在该网站如果创建项目，需选择最后期限和最低资金为目标。如果目标在截止日期前没有被实现，则该网站会有一个退还募集资金的保证契约。捐赠者的钱通过亚马逊支付来实现。Kickstarter收取募集资金5%的佣金。亚马逊收取额外的3%~5%。不像很多论坛的筹款或投资，Kickstarter声称对项目和他们生产的作品无所有权。在该网站上推出的项目都将被永久存档和向公众开放。募集资金完成后，项目和上载的媒体资料均不能被编辑或从网站上删除。

但谁也不能保证在Kickstarter上发布的项目的筹款将全部用于实现这项项目，或满足支持者的期望。捐助者们也没有办法直接确认该项目的情况，除非直接询问该项目的拥有者或者通过Kickstarter所提供的稍许质量控制。Kickstarter建议赞助者们用自己的判断来支持一个项目。他们还警告项目的拥有者，如果未能兑现承诺将可能会被判处对赞助者进行损害赔偿。

到2010年，Kickstarter就有3910个成功项目，获得赞助2763.83万美元。2011年，相应的数字分别为11836个，9934.44万美元。到2012年10月，该网站拥有73620个启动项目（3426个正在进行），成功率为43.85%，累计捐款资金达3.81亿美元。截至2013年，55000个成功项目筹得的资金达到9.62亿美元。

2012年7月，美国沃顿商学院的教授Mollick和Jeanne Pi进行一个研究表明：Kickstarter项目成功概率呈现以下特点：目标额的增加与成功率成负相关；有特色的项目有89%的成功率，相比较而言，无特色的项目的成功率为30%；平均为1万美元，为期30天的项目有35%的成功率；其他因素不变，变为60天则成功率下降至29%。大多数失败的项目未能达到他们筹款目标的20%。而能超过20%的项目中，有80%的项目完成了最终目标。

2015年9月，Kickstarter宣布从营利型企业转型成为Public-Benefit Corporation（PBC）。Kickstarter坚持众筹精神，拒绝让捐赠者在初创企业获得股权。这能够引来愿意帮助他人成就梦想的赞赏，却无法给予专业投资人以激励。他们在寻找其他创新模式。

在专业投资市场，科技创业公司的创始人和投资人都在年轻化。建立公司的成本在下跌。平均22岁的孩子可以在没有多少钱的情况下创办一家公司，只需要一些时间和精力。当年轻的创始人成功之后，很可能会成为新的风险投资家。

一个快速而激烈的新筹资模式是向年轻的公司创始人投资。创业孵化器Y Combinator通过训练新创业者来换取初创公司的一小部分股权。通过建立一个天使投资者和企业家的社交网络，提供有竞争力的服务，2014年，排在“全球50大最聪明公司”榜单第48位的AngelList作为早期投资者和创业公司的媒人，成功地为创业公司募得10亿美元。

AngelList打算把硅谷生态系统搬到线上。AngelList网站上有2万个创业公司资料，每天有一两个筹集资金。AngelList联合创始人Naval

Ravikant认为，创业孵化器会取代商学院。在商学院花费两年时间，从一个从未创立公司的人那里学习，花费20万美元。在一个孵化器里，在一个交付和创新压力很大的环境中，在一个同行的社区中，可以快速学习。在硅谷，许多最受关注的公司都是从孵化器中出来的。创始人需要知道如何建立一个公司，如何找到投资者，如何招聘，了解最佳实践和设计。孵化器是一所成长速度非常快的职业学校。建立联系、商业社交关系和信誉不应该是一个痛苦的或长达一两年的过程。创新型创业应该立即被投资者找到。

AngelList最早是投资者的网站，希望与初出茅庐的初创公司建立联系。

现在，三年后，它越来越看起来是创业环境中不可缺少的一部分。这个网站与Craigslist、Match.com和LinkedIn的功能相似，已经成为富有的“天使”等早期投资者的日常目的地，也是创业公司忙于筹集资金的日常目的地。注册投资者可以看到哪些公司正在筹集资金，关注它们的更新，查看认可，并要求介绍。

“投资在线”（Invest Online）是2013年年底AngelList推出的一个新的功能。Transcriptic成为第一家通过“投资在线”筹集资金的创业公司，投资者和公司在AngelList会面后，他们就投资条款进行谈判。通过“投资在线”选项，公司可以接受符合美国证券交易委员会要求的个人在线投资，每笔在1000美元以上。该功能与投资平台SecondMarket合作，因为AngelList本身并没有获得美国证交会的许可，无法在线交易公司股权。一旦新的美国证券法JOBS Act落实，在线投资可以扩大到更广泛的群体。Transcriptic从大约60个在线投资者那里收到了近15万美元，其中大部分从未见过创始人。

到2014年，创业公司每月直接通过AngelList募集超过1000万美元，另外还有1000万美元通过投资者看到他们的投资并离线与他们联系。许多风险投资和并购公司经常访问AngelList。有的并购公司甚至雇佣全职

雇员来浏览潜在的收购目标。

AngelList不止做投资，它利用平台数据来提供不同类型创业公司的估值，它还通过一个每天处理300万个请求的API（数据接口）开放一些数据。十几家硅谷的孵化器使用AngelList来处理它们的应用程序。一个名为SendGrid的电子邮件软件公司使用它检查中的一项来评分新客户，确保他们不是垃圾邮件发送者。

2013年8月，AngelList推出了招聘功能。创业公司NanoSatisfi是3000家通过AngelList发布职位的公司之一，首席执行官彼得·普拉泽（Peter Platzer）每天都会收到几个求职信息。

AngelList的投资功能将永远是免费的。但一些增值服务将来可能收费，如招聘。随着网站的发展，它可能会在创业世界中获得更多的影响力。AngelList的最大影响之一是帮助消除地理上的瓶颈，创建一个更加全球化的创业和投资者社区。

Square排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单的第9位。2014年由Square处理的交易估计为200亿美元。这个市场还远没有饱和。有3300万名美国人偶尔出售商品和服务，亲自以现金或支票付款。700万名美国企业主已经拥有信用卡终端，但希望有更好的方式来处理移动支付。但在中国，这个数字更大。排在2014年“全球50大最聪明公司”榜单第11位的腾讯就在其社交媒体服务之上，以中国风俗文化和游戏性功能结合，建立了电子支付。

2013年8月，财付通正式与微信合作推出微信支付后，工程师就开始不停地为微信支付研发新产品。同年11月，在一次头脑风暴中，开发人员希望开发类似于公司发红包传统的应用。

2014年1月，微信红包内测。在一个150多人的群中测试游戏效果和bug，其中包括财付通的员工、广研微信团队员工以及一些银行的技术人员。同年1月24日，微信红包测试版传播速度极快，开发团队忙着给微信红包系统扩容，他们向腾讯申请，调来了10倍于原设计数量的服务

器。同年1月28日下午，“新年红包”的图标第一次出现在了微信“我的银行卡”界面中，6亿多名用户可以直接进入微信红包的页面开始发红包。

自2014年1月26日悄悄上线后，微信红包迅速流行。而收到红包后想要提现，就必须绑定银行卡，这样一来，绑定微信支付的用户数量大增。腾讯数据显示，从除夕开始，至中国春节大年初一下午四时，参与抢微信红包的用户超过500万，总计抢红包7500万次以上。领取到的红包总计超过2000万个，平均每分钟领取的红包达到9412个。

世界各地的移动网络运营商通过更高的投资水平和现有的网络和分销渠道，已经能够成为移动货币领域的快速增长者。据GMSA统计，2014年，全球共有89个国家共有255个手机货币服务机构，其中60%专注于发展中国家市场。

Safaricom作为肯尼亚唯一授权的移动货币服务提供商，享有近乎垄断的地位。根据肯尼亚中央银行的数据，肯尼亚的M-Pesa交易价值在2014年上半年与2013年同期相比上涨了30%，达到了120亿美元。在坦桑尼亚，这个人口只有肯尼亚一半的国家的M-Pesa交易价值8.2亿美元。

移动货币已经引入了一个适用于大众市场的商业模式：高销量和低利润率。而且，随着智能手机的数量每天增加，潜在的移动货币用户的数量也会增加。根据行业贸易组织GSM联盟的预测，到2020年，预计有5亿部智能手机将在非洲使用，对“最后的边境市场”的转型变革可能即将到来。

但竞争正在加剧。2014年，包括肯尼亚最赚钱的银行Equity Group在内的三家获得市场准入，这些银行都使用Safaricom最大竞争对手Airtel的移动网络。Equity Group开始提供免费的SIM卡以推动采用，到2015年中期已经获得了超过65万的客户。

同时，M-Pesa发现将技术推向不同的市场可能是一个挑战。尽管该服务现已在10个国家提供，但M-Pesa全球186000名授权代理人中有超过

10万名在肯尼亚。M-Pesa2010年在南非的初步拓展计划远远低于预期，只签署了10万名用户，而不是预计的1000万名用户。2014年公司决定在南非重启。

这次，M-Pesa简化了代理商的注册流程，将其在南非的数量从800个增加到了8000个。用户可以在所有零售商处使用他们的手机钱包——一个类似于大多数南非人用来支付通话时间的预付费手机信用系统的代金券系统。

结果，M-Pesa的低成本策略赢得了消费者。没有月度账户费用，大多数服务（如现金存款和银行账户的电子转账）都是免费的。在重新启动后的头四个月，用户数量从10万增加到65万，比M-Pesa前四年的总和还要多。

Apple Pay的过人之处

据美国联邦储备委员会（US Federal Reserve）的一项调查显示，2013年所有智能手机用户中，有17%的用户表示使用手机进行销售点付款的比例高于2012年的6%。根据Forrester Research的数据，2014年美国的个人手机支付额增长了一倍多，达到37亿美元。同时，由于像优步这样的服务和星巴克这样的商店允许人们通过移动应用程序进行支付，曾经需要钱包的交易正在转移到手机中，在那里速度更快，理论上也更安全。

美国加利福尼亚州Palo Alto有一家名为Poynt的支付初创公司在总部大厅里放着一台拥有100年历史的收银机，象征着支付技术在美国的悠久历史。

2014年秋天，排在“全球50大最聪明公司”榜单第16位的苹果推出Apple Pay后几个星期，Poynt的创始人决定开发一种新型的支付终端。零售商可以使用这种终端来接受Apple Pay。该产品的开发帮助公司的订单飙升，不得不在中国台湾寻找新的制造商，以应对更大的需求。

之前，谷歌也试图推广其手机钱包服务，可以让用户在结账柜台使用手机付款。它使用了一些与Apple Pay相同的技术，但没能广泛应用。

Apple Pay做对了很多事情。苹果公司对iPhone软件和硬件的控制程度超过了谷歌电子钱包在Android手机上能做到的程度：将这些技术整合到一项服务中，明显比其他任何使用更容易使用。Apple Pay标志着签名以及其他一些早期付款方式的麻烦方式已经终结。它比之前的移动服务还要流畅。当你的手机待在结账终端时，Apple Pay将自动运行，无需打开应用程序，因为你必须使用谷歌电子钱包或PayPal。将拇指按到手

机上，无需使用PIN码，加快交易。它以一种没有其他支付系统已经完成的方式融合了商业的虚拟世界和物理世界。

这并不意味着我们大多数人会马上放弃我们的钱包。

2013年美国商店的手机支付价值37亿美元，仅仅是4万亿美元的消费零售支出的零头。除此之外，还有12万亿美元的服务市场。Apple Pay本身也面临着诸多挑战，而不仅仅是谷歌、PayPal、零售商和无线运营商提供的竞争对手的钱包。最后，Apple Pay远没有取代实体钱包中的一些东西，特别是流行的商店积分卡。

苹果现在正在巩固支付行业的标准。例如，商家一直在辩论条形码还是无线电技术近场通信（NFC），当您在结账终端上挥动手机时，手机将使用这种方法中继支付信息。苹果公司选择在iPhone上使用NFC意味着许多商店如果想要最大限度地吸引数百万iPhone用户，就不得不支持NFC。

同样，Apple Pay正在设定支付安全的步伐，超出信用卡的多层保护。手机并没有存储真正的卡号，零售商也看不到它们，更不用说将它们留在黑客经常掠夺的数据库中。每次交易生成一个唯一的代码，只能使用一次。摩根大通（JP Morgan Chase）下一代支付产品负责人Avin Arumugam表示，这种欺诈保护水平是银行支持Apple Pay的原因之一。

Apple Pay比谷歌电子钱包或任何其他移动支付系统的推广速度都要快。Whole Foods Market的首席信息官Jason Buechel说：“苹果公司的时机已经成熟，到1月中旬，将近2%的商店销售额通过Apple Pay进入市场。”麦当劳表示，Apple Pay占移动电话交易的一半，而沃尔格林的移动支付在Apple Pay推出后翻了一番。根据投资科技集团（Investment Technology Group）的一项研究，大约60%的客户在11月的多天内使用了它，这个数字是新Paypal客户在同一时间使用该系统的3倍。

如果苹果支付的势头继续，苹果将会获得巨大的收益。不是从向发卡银行收取的每笔交易的0.15%中收取费用：即使新系统在美国信用卡

和借记卡支出中占有30%的份额，这些费用在2017年也只能达到25亿美元。Apple Pay未来几年内最大的机会可能是无数的应用程序和服务付款。一旦人们习惯于通过触摸进行应用付款，他们就会开始期待在其他地方做同样的事情。

2015年，新旧“超级用户界面”都在谋求获得更多数据，帮助自己从金融业获利。世界上最大的在线零售商、排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第4位的阿里巴巴超过一半的日常交易使用的是旗下的电子钱包支付宝。业务覆盖60个国家、排在2015年“全球50大最聪明公司”榜单第43位的意大利保险巨头Generali则开始使用来自可穿戴设备的健身数据及其他健康数据,为参保客户计算保险费率。

有一家公司正在试图证明一些潜在的技术可以对金融业产生更为广泛的影响。2015年，Ripple Labs正在建立一个系统，使用一些类似的密码技巧来改善金融公司检查客户身份的方式。该系统还可以提供更安全的方式登录到其他在线服务。

验证身份对于金融机构来说是一个持续而昂贵的问题，这些机构受严格规定的约束，旨在遏制洗钱和支持恐怖组织等黑名单组织。大多数银行转而使用Experian或Acxiom等少数大数据经纪商来支持其身份检查。当客户开设一个新账户时，银行会收集关键的个人信息，并将其发送给其经纪人以验证身份，并确认新客户不在任何黑名单中。

在Ripple Labs的系统里，客户个人信息将用于生成唯一的加密令牌。银行可以将令牌发送给有自己的令牌的数据代理，该令牌是在早些时候使用用户的个人信息制作的。Ripple Labs系统的数学基础将允许经纪人确认用户提供给银行的数据是正确的，银行或经纪人都不会泄露数据本身。Apple Pay使用类似的技术来保护信用卡号码。当消费者使用Apple Pay时，代表信用卡号码的密码令牌会传送给商家。这个令牌可以用来给卡充值，但是不会透露任何信息给盗取它的人，也不能重复使用。

通过降低成本和安全风险，Ripple Labs系统可能允许更便宜的数据中介出现。他说，这也可能使银行更容易在世界上较贫穷的地区开展业务，在这些地区，验证系统的运营可能特别昂贵。

印第安那大学法学教授莎拉·简·休斯（Sarah Jane Hughes）表示，金融公司在遵守身份验证规则方面花费很多，犯错成本很贵。2015年，PayPal向美国财政部支付770万美元罚款，就因为500起交易涉及被制裁人员。

区块链来了

2016年，围绕区块链技术创新的初创公司开始在更大的金融应用领域取得进展。而传统金融巨头也迅速和科技公司联起手来。

许多大银行正在研究区块链技术，有预测这可以为该行业每年节省200亿美元。2016年，包括瑞银（UBS）和瑞士信贷（Credit Suisse）在内的11家大型银行联盟完成了第一次区块链技术尝试，目标是更有效地移动资产。

上述实验发生在微软云计算平台Azure内部，由一个名为R3 CEV的公司使用名为Ethereum的软件进行。排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第26位的微软认为，区块链将成为大生意。微软希望金融公司在Azure内托管他们的区块链软件。它最近与几家为银行和其他大公司开发区块链软件的创业公司建立了合作关系。排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第45位的IBM，第49位的英特尔和思科也组建了一个项目：开发开源的区块链软件。

区块链兴趣的激增受到比特币虚拟商品软件验证和记录商品转移的方式的启发。每一个都被记录在一个名为区块链的公共账本中，由世界各地的计算机网络维护。加密软件会在添加事务时验证事务，并确保历史记录不会被更改。

银行希望他们的区块链记录常规金融资产（如货币、债券或衍生工具）中的交易。创业公司和银行也在探索一个被称为“智能合约”的概念，在这个概念中，区块链更新可以添加简单的计算机程序，例如，在特定交易发生时自动进行支付。

领导微软项目并担任Azure金融服务技术策略师的马雷·格雷

（Marley Gray）相信，企业级基础设施对于未来几年将通过区块链进行交织的金融体系将非常重要。不过，为了让微软的区块链平台成为重要的收入来源，这种新方法将需要像更传统的管理企业数据的方法一样有用和可靠。

Manifold Technology公司正在与包括加拿大皇家银行在内的合作伙伴一起测试其区块链软件，软件同时运行在微软和其他基础设施服务商的区块链平台上，从而可以比较它们不同基础设施的效率。

由Kristo Käärman和Taavet Hinrikus创立、估值11亿美元的TransferWise排在2016年“全球50大最聪明公司”榜单第39位，依靠其低于传统金融机构的收费标准，在英国货币转移市场的份额占到了5%。它们的业务还拓展到了美国、加拿大、日本、墨西哥以及其他地方。每月受理用户货币兑换业务额高达7.5亿美元。

TransferWise支持全球多种货币品种汇兑，并提供多货币账户。其模式是把不同货种不同客户的转账需求相匹配，然后在使用银行间中间汇率的时候有一个小的佣金。这与传统的货币转换挣买入和卖出差价的模式完全不同。客户汇兑的费用也低得多。根据独立网站Monito.com比较，TransferWise确实是比英国四大银行的汇款费用平均便宜83%以上。

立志于打破跨国银行以及西联汇款在货币转移市场的垄断，TransferWise吸引到的投资者包括NYPPE以及PayPal联合创始人Max Levchin、Betfair前首席执行官David Yu、Peter Thiel的Valar Ventures、Richard Branson和Andreessen Horowitz。截至2016年5月，TransferWise已经筹集了1.17亿美元的资金。

新的信用基础设施开始成长

2017年，微软心目中的大生意初露端倪。但像IBM这样的竞争对手不会拱手让出区块链技术开发领域的掌控权。

连续第8年登上“全球50大最聪明公司”榜单、排在2017年榜单第39位的IBM继续投资了一系列新兴技术，如分布式记账区块链技术，该公司认为这些技术将会为公司带来可持续的收益增长。

该公司的区块链应用的客户数量有400个。2016年，在IBM的帮助下，沃尔玛使用区块链来追踪产品在全球供应链中的位置，对产品的来源进行记录和备案，以提高健康和安全标准。

另一个是世界最大的船运企业马士基。环球航运数以百万计的集装箱是件困难的事，相关的文书工作难上加难。马士基同IBM合作，利用区块链技术跟踪远洋货物的运输。目标不是集装箱，而是其中的货物。截至2017年，来自肯尼亚的鲜花、加利福尼亚的柑橘，以及哥伦比亚的菠萝都在它的跟踪下顺利抵达荷兰鹿特丹港。

据马士基介绍，一个从东非运往欧洲的集装箱可能需要经手多达30人，产生200次以上的交接。区块链技术可以大大降低工作量。借助IBM开发的这项技术，相关人员能把握整个运输过程，确定货物位置以及文书状态。繁重的文书工作还可以得到简化，海关和客户也能随时了解货物的所在。

摩根大通首席执行官杰米·戴蒙（Jamie Dimon）和其他银行高管们都认为它背后的区块链蕴藏着一个革命性的平台，用它能建立更安全可靠且更具成本效益的金融交易管理系统。但是，大部分关于“企业级区块链”的工作都是实验性的。金融机构能在多大程度上将该技术应用于

自身需求，同时不牺牲它的优势——尤其是它去中心化的特性，这是确保账簿内的信息不受破坏的关键。

隐私是一个特别复杂的挑战。摩根大通的区块链负责人安布尔·巴尔代（Amber Baldet）指出，以比特币为代表的区块链模式在金融机构行不通。受反洗钱法的制约，他们需要知道交易客户的真实身份，但同时，客户也希望交易内容能够保密。这就需要设计一种区块链技术，从隐私模式转换到一个交易方身份公开但交易保密的模式。

这个棘手的问题似乎已经有了解决方案。2017年5月，摩根大通宣布将与Zcash的开发者合作。Zcash是一家刚成立一年的加密货币公司，开发了一个可以让用户选择“隐藏”他们的交易的软件。10月，该银行披露已将Zcash的隐私技术整合进它的开源区块链平台Quorum。

Zcash借助了一种叫作零知识证明的新型加密协议。作为多种使加密货币用户隐藏交易成为可能的技术之一，零知识证明给了用户一种能力：在不必透露任何额外信息的情况下对客户的某项信用进行证明。

除了对传统金融业务的提升，区块链技术对于那些无法获得现代金融服务的特殊群体来说，更是开辟全新财务机会的途径。对于没有银行账户的难民，芬兰移民局一直在用发放预付款万事达卡来代替过去的直接现金垫付。2017年，赫尔辛基的创业公司MONI开发了一种卡，每张卡关联一个唯一的数字身份，并且这个数字身份存储在区块链上。

MONI账户可以起到银行账户的功能，而没有银行账户是难民就业的一个主要障碍。人们可以使用他们的MONI账户来买东西、付账，甚至可以直接领取薪水。同时，每次交易都会被记录在一个几乎不可破坏的公共数据库中，这个数据库由分散在全世界的计算机组成的网络共同维护。此外，移民局还可以追踪持卡人和他们的消费记录。

MONI的技术使用了众多区块链中的一种来作为转移财富的手段，但某种程度上，对用户来说感觉就像是在用借记卡。持卡人可以在万事达卡终端消费，也可以在网上输入数字编码在线支付。

除了不需要传统的金融机构作为交易中介，区块链还提供了创建并安全存储数字身份的方法。人们可以从任何地方接入这种数字身份，不用担心身份被破坏。目前全世界有超过10亿人没有官方身份档案，联合国正在探索如何使用这种技术为他们提供合法身份认证。

2017年4月，TransferWise宣布决定由于英国脱欧而将其欧洲总部从伦敦迁至非洲大陆。同月，该公司宣布在新加坡成立第一家允许在新加坡进行在线验证的汇款公司之一的新加坡亚太地区中心。

2017年5月，TransferWise推出了一项新的服务“无国籍账户”并宣布其客户每月使用该服务发送超过10亿英镑，首次盈利。

在新兴市场，移动支付还在扩张。成立于1999年、排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单第26位的阿根廷公司MercadoLibre是拉丁美洲地区最大的电子商务和在线支付平台，基本等同于该地区的亚马逊、eBay和PayPal。该公司在墨西哥挤压了亚马逊的市场，并在包括巴西和委内瑞拉在内的其他17个国家也表现得十分活跃。尽管整个拉丁美洲经济疲软，该公司依然在扩展新市场，收购公司，取得良好的财务业绩。其注册用户数量比前年增加了20%，达到1.82亿。

由阿里巴巴（排在2017年“全球50大最聪明公司”榜单的第41位）于2014年创建的蚂蚁金服，运营着快速增长的支付宝移动支付业务，排在“全球50大最聪明公司”榜单的第49位。蚂蚁金服野心勃勃地进军全球，投资了印度、泰国、新加坡和美国的金融企业。该公司独自执行着中国过半的移动支付交易，每年活跃用户超过4.5亿名。该公司也开始向客户提供小额贷款，并在一定程度上根据消费者支出历史来评估其信用。其年活跃用户数有4.5亿名。

展望

在投融资市场，类似AngelList建立的生态还要经过更多考验，尤其是退出。

在新兴市场，把尚未接入现代金融体系的消费者转变成用户与数据，仍然有利可图。更重要的是，相比传统金融消费者，新用户更容易接受新技术。

而且Cryptocurrency教育需求旺盛起来了。2014年，纽约大学的David Yermack推出了第一个加密货币课程。斯特恩商学院开办的课程起初只有几十名学生。到2018年，将有300多个。斯坦福大学、杜克大学、普林斯顿大学等也推出了加密货币课程。

尽管对课程有需求，但缺乏相关教授限制了课程向更多大学的传播。斯坦福大学失去了关键的工作人员后，不得不结束其虚拟商品课程。离开斯坦福大学去NYU Corrant任教的区块链教授Joseph Bonneau告诉英国《金融时报》：“我非常肯定，每个大学都将在5年内开展区块链课程。”

第十章 “全球50大最聪明公司”改变 的国家地理

世界不是平的。

——理查德·弗罗里达

2017年10月，亚马逊公司收到了来自北美各城市 and 地区238个提案，争夺该公司第二总部。亚马逊承诺投资超过50亿美元，并为“亚马逊第二总部”创造高达50000个就业机会。亚马逊在要求提案时称，正在寻找一个拥有至少100万名居民的都市圈，靠近国际机场、方便的公共交通、优质的高等教育、受过良好教育的劳动力、良好的营商环境和设施以及吸引和留住强大的技术人才的潜力。

很多城市在提案中表示，如果他们被选中，他们可以为亚马逊提供数十亿美元的税收减免。如果亚马逊落户纽瓦克，新泽西州将给予70亿美元的税收抵免。亚特兰大郊区Stonecrest市长Jason Lary表示，将使用345英亩（约1.40平方千米）的工业用地来创建一个名为亚马逊的新市镇，亚马逊首席执行官杰夫·贝索斯（Jeff Bezos）将成为其市长……

世界是平的吗？或者说，正在越来越扁平化吗？人们在任何地方得到的机会（主要是经济机会）是均等的吗？

“全球50大最聪明公司”榜单透露的信息：不是。既然企业的“聪明”程度不一，那么国家、地区、城市的“聪明”程度也有很大差异。从“全球50大最聪明公司”的分布，可以大致看出技术创新的商业化如何

映射在地理特征上。虽然大部分“聪明”公司是跨国企业，但它们总部的所在地仍然会得到更多创新和知识的溢出，得到更多“聪明”资本和高薪就业机会。

以2015年、2016年为例：美国企业69次上榜。其中以硅谷为中心的加利福尼亚州的企业有35次，以波士顿为中心的马萨诸塞州的企业有10次。这两个地区的企业上榜次数超过美国之外任何一个国家。以纽约为中心的纽约州的企业有6次，以西雅图为中心的华盛顿州的企业有5次，超过除美国、中国之外的任何一个国家。

中国企业上榜9次，超过美国之外的任何一个国家。欧洲企业上榜13次。除中国外的亚洲企业上榜8次。非洲企业上榜1次。

亚洲的日本企业、欧洲的英国企业以及德国企业各上榜4次，亚洲的以色列企业上榜3次。

显然，世界在某些方面因为互联网和科技进步而趋向扁平，在另外一些方面则因为技术商业化在分布上的不平衡而变得更陡峭。所有国家或地区的政府、资本、企业，甚至个人，最担心的就是被边缘化，成为不平世界中的谷底。

而已经在这一进程中领先的“全球50大最聪明公司”将由近而远，推动所在国家、地区以及受其影响的市场跟上潮流。

代工与仿制的创新升级

近几十年来，中国经济的奇迹可以直接归因于制造业。不过，从中国政府到企业，都希望在制造业经验积累和资本沉淀的基础上变得更“聪明”。

在中国，大约有1亿人从事制造业工作（在美国，这个数字是大约1200万），制造业为国家贡献了大约36%的国内生产总值（GDP）。在最近几十年，各个制造业中心围绕长三角、北京以外的渤海湾和南方的珠三角展开。几百万名低技能工人离开家乡，来到这些巨型工厂，生产各种各样的产品——从袜子到服务器。在1990年，中国制造的产品只占全球制造业的3%，今天，中国制造的产品几乎占全球的四分之一，包括全球80%的空调、71%的移动电话和60%的鞋子。对于全球消费者来说，中国制造业的大爆发意味着许多低成本产品——从买得起的iPhone到平板电视。

在20世纪末，华南制造业的工资是每小时58美分，仅为美国的2%。通用电气等许多厂商纷纷通过在海外制造来抢占所谓的劳资套利。2004年，波士顿咨询集团（BCG, The Boston Consulting Group）告诉客户，不必选择是不是离岸，要选择的是“多快”离岸。

近几年，中国的制造引擎开始放慢脚步。自2001年起，人工费用以每年12%的速度高速增长。在中国，劳动力已经不像过去那么廉价了，尤其是与亚洲其他快速成长的制造中心比较。在越南、泰国和印度尼西亚的工厂，工资可能比位于中国城市的工厂的三分之一还低。中国南方城市的工资一直在快速上涨，很多地方达到每小时6美元。波士顿咨询公司建议“重新评估”中国。该机构估计，对于某些产品，中国的整体成

本优势会在2015年之前消失。而现在已经2018年了。

2015年，中国的出口额自2009年金融危机以来第一次下跌。到2015年年底，一项广泛使用的制造业活跃度指数显示，中国制造业连续10个月紧缩。

正如中国制造业的爆发喂饱了全球经济，中国制造业趋向紧缩的前景让全球金融市场紧张。对代工巨人——中国来说，技术创新是接棒廉价劳动力的必然选择。

选择之一是很多聪明公司正在实验的：用机器人来替代数以百万计的工人，重新启动制造业。CIG（剑桥工业集团）的首席执行官黄钢（Gerald Wong）20世纪80年代从麻省理工学院获得学位。他希望在2016年用机器人代替公司原有3000名工人中的三分之二。再过几年，CIG公司希望工厂运营可以实现几乎完全自动化，创造所谓的“黑灯工厂”（因为基本上不需要劳动力，可以关灯走人，把工厂交给机器人）。

机器人代替人类工人不是想象中那么容易。大部分工业机器人都需要经过大量编程，要它们好好完成工作，那必须要求每一样东西都按部就班、不出意外。但是，工厂中的很多看似简单的生产工作都要求灵巧度、灵活性和人类工人具备的常识。举个例子，如果流水线上出现一个摆放角度歪斜的盒子，工人在贴标签时需要调整手的角度；几小时后，同一个工人可能在另一种盒子上贴另一种标签；第二天，这名工人可能转移去生产线上完全不相关的另一个岗位工作。

虽然挑战巨大，中国无数的制造商正在计划以前所未有的规模用机器人和自动化改变生产流程。从某种意义上来说，他们别无选择。如果中国可以用机器人和其他先进技术来改造从未有过自动化的生产类型，可能将中国从世界工厂变为高科技创新中心。

中国已经进口了大量工业机器人，但就机器人与工人比例方面，中国还落后于其他制造业大国。2016年，韩国每一万名工人就有478个机

机器人；在日本，这个数字是315；在德国，这个数字是292；在美国，这个数字是164。而在中国，这个数字只有36。

中国政府非常积极改变现状。2016年3月公布的新“五年规划”将为制造业拨款用于技术升级，包括先进的机械和机器人。政府还计划在全国建造几十个创新中心，展示先进的制造技术。

对机器人的需求为Rethink Robotics这类聪明公司创造了一个巨大的潜在市场。2016年，该公司在上海设立了分公司。而中国大学和初创企业也在努力研发。

1979年，上海交通大学——这所中国最顶尖的大学之一已经拥有国内最早的机器人学术实验室。现在他们得到了更多的研发支持。另一所中国顶尖技术院校之一——哈尔滨工业大学下属哈工大机器人集团（HIT Robot Group）做了一个电池生产线的模型，模型本身看起来就像一个巨大的机器人。机器人汽车在各生产机器之间运送元器件。属于人类工人的位置只是在一条手工精度极高的生产线中间的一个控制房间。哈工大机器人集团估计新工厂可以减少多达85%的人力。

创业公司“地平线机器人”在探索机器学习如何将下一代工业机器人变得更加智能和灵活。公司创始人余凯之前是百度人工智能研究实验室负责人，在那里专注深度学习领域，训练大型神经网络识别数据中的模式。余凯认为，中国会在机器人、人工智能与机器人结合领域更加有创造力。

除了机器人，在拥有自主知识产权的高端制造市场，中国也在开发更有技术创新含量的“中国制造”。比如在无人机市场遥遥领先的聪明公司大疆。大疆充分利用了中国正在崛起的创新能力和完备的制造业优势。两者结合，使大疆比需要在世界另一端建立生产线的美国公司有优势。大疆在深圳拥有自己的生产设施，工程师可以在邻近的设施中迭代和测试原型，完成从创意到产品的快速商业化。

试图对低端制造业进行升级的同时，中国渐渐提高了环境治理的优

优先级，这可能令新能源市场产生更多“全球50大最聪明公司”。

在中国清理煤污染的整个进程中，从 2000年年初开始到 2012年左右是脱硫技术阶段（desulfurization）——限制传统污染物和 PM 2.5 的排放。现在正处在气化技术（gasification）阶段。这个阶段指的是将固态煤变作合成气的过程，后者由氢气、一氧化碳和二氧化碳组成。中国国家能源局表示，合成气的产量在2020年将达到 500 亿立方米/年，这一数字是 2014年的 25 倍。合成气可以用来燃烧发电，或者生产石油化工产品。从环保角度来看，碳可以被收集并移除（尽管现在的合成气工厂普遍不会这么做）。

美国能源经济和金融分析研究所（Institute for Energy Economics and Financial Analysis）的数据显示，经济放缓，以及清洁、低耗能工业带来的改变，还有关闭小型无证煤厂的治理措施，让中国 2014年的煤消费量下跌了 2%——即便是在GDP增长达到 7.4%的情况下（该数据10年来首次下跌）。2015年5月绿色和平组织发布的一项报告显示，中国 2015年前四个月的煤消费和2014年同期相比下降了 8%。如果2015年能够继续保持这一发展趋势，中国将会实现“有记录以来所有国家当中煤消费和二氧化碳排放最大规模的（年度同比）下降”。

中国是全球第二大医药消费市场，却不是创新药的研发中心。国内新药自主研发匮乏。自2001年到2016年，原国家食品药品监督管理总局（CFDA）仅批准上市一类化学药13个、生物药16个。此外，据原国家食品药品监督管理总局统计，在2001年至2016年期间，发达国家有433种创新药上市，只有100多种在中国上市。

由四家医药行业协会在2016年发布的《构建可持续发展的中国医药创新生态系统》显示，美国创新贡献占全球一半左右，是全球第一；第二梯队是日本、英国、德国等，创新贡献在5%~10%；中国被归为第三梯队，创新贡献仅为4%。

中国是医药企业数量最多的国家，但据2015年统计的5000多家医药

企业基本在生产原料药和仿制药，没有一家有强大创新能力的国际型大公司。在12万个化学药批准文号中，95%以上为仿制药。仿制药利润低，核心竞争力弱。即使是全球最大的仿制药厂梯瓦（Teva），也如履薄冰。比如，在2017年第2季度，梯瓦就出现了超过400亿美元的亏损。相反，制药企业中的聪明公司——吉利德（Gilead）、辉瑞（Pfizer）等，具有强大的新药研发或通过投资、并购获得新药的能力，在同一季度的净利润均超过200亿美元。

2015年出台的《国务院关于改革药品医疗器械审评审批制度的意见》（国发〔2015〕44号），将新药由现行的“未曾在中国境内上市销售的药品”调整为“未在中国境内外上市销售的药品”。到2016年，总体药品的注册申请、申报和批准数量大幅下降，但新药注册的申请数量逆势增长。

2016年，原国家食品药品监督管理总局启动上市许可人制度试点，鼓励研究机构和人员开展药物研发；在优化审评机制方面，原国家食品药品监督管理总局发布新的优先审评审批的药品类别，鼓励和加快创新药以及有重大临床价值的药物研发。原国家食品药品监督管理总局还发布多个“征求意见稿”，意图简化境外创新药物在境内上市的审批流程，降低境外新药进入中国境内的政策门槛；实现中国新药的研发和上市与全球同步。

2017年6月，原国家食品药品监督管理总局正式加入国际人用药品注册技术协调会（ICH）。该组织旨在协调不同国家间药品质量、安全性和有效性的技术规范，推动药品注册要求的一致性和科学性。2017年10月，又发布了《关于深化审评审批制度改革鼓励药品医疗器械创新的意见》。市场相信，中国政府进一步推动创新药研发的努力会带来中国制药业由仿制向创新的根本转型。 [\[1\]](#)

创新大国的制造复兴

截至今天，美国是毫无疑问的创新大国。但美国政府和企业也认识到，过去十几年制造业离岸外包对自己保持技术创新上的领先优势开始造成制约。

无论是在美国还是在欧洲，跨国企业近20年来采取一个简单战略：用廉价劳动力代替资本。美国在2000—2010年，损失了约600万个制造业就业岗位，占总数的33%，中国已经超过了美国，成为全球最大的制成品生产国。2000年以来，美国货物贸易逆差为每年73.8亿美元。

包括中国在内，亚洲廉价劳动力的比较优势消失并不是公司质疑离岸制造业的唯一原因。自然灾害可能发生在任何地方，但2011年，由于日本的地震和海啸中断了泰国的计算机芯片生产，造成下游得不到硬件供应。同时，油价上涨悄然提高了货运成本。而廉价天然气的一大资产使得美国本土成为制造许多基础化学品相对便宜的地方，并为工业提供了廉价的电力来源。

更重要的是，哈佛商学院教授加里·皮萨诺（Gary Pisano）和威利·施（Willy Shi）认为，制造业工序离岸外包的后果是不幸的，因为技术创新与制造业难以分离。没有了解生产细节，就不能真正设计出最具竞争力的产品。

2012年，通用电气在其位于肯塔基州的工厂扩建家用加热器和冰箱的生产线。2012年3月，通用电气首席执行官杰弗里·伊梅尔特（Jeffrey Immelt）在《哈佛商业评论》著文解释，通用电气决定从中国和韩国撤回制造业的最大因素之一就是希望将电器设计师放在制造和工程师身边。杰弗里·伊梅尔特写道：“在上市速度是一切的时候，将设计和开发

与制造分开是没有意义的。仅依赖劳动力成本的外包是昨天的模式。”外包模式最终会导致与对产品设计、材料理解相关的企业核心竞争力面临风险。

1950年，美国制造业占全球制造业的比重为40%，美国制造业占国内生产总值的比重高达30%以上。1979年，美国制造业的就业人数占总就业人数的比重接近30%。1980年，美国制造业增加值占国内生产总值的比重为20.5%，离岸外包的“去工业化进程”使该比重每年下降，到2008年萎缩至12.3%。2009—2015年的均值为12.2%。2016年，再次下降到11.7%。同时，美国制造业的就业人数占总就业人数的比重也只有9%。

虽然美国制造业占国内生产总值的比重甚至低于房地产业，但制造业在总研发开支中占了大约三分之二，也是提交专利最多的一个行业。这证明，制造业有着改善更广泛经济的知识溢出效应。从奥巴马政府开始，美国将重点放在制造技术的进步上。美国政府力争成为下一次全球制造业革命的机器生产者。

经济学家里卡多·豪斯曼（Ricardo Hausmann）使用复杂性理论和贸易数据来研究一个国家擅长制作和预测下一代产生哪些更有价值的产品。分析结果是具有竞争力的服装行业的国家可能想要进入电子组装，因为两者都需要稳定电力和良好物流的工业区。出口鲜花的产品可能因为具备冷链运输所需的专业知识和部分经验，开拓新鲜农产品的出口市场。据此，里卡多·豪斯曼认为，美国最有机会的下一步发展方向，是发明未来的制造技术。

奥巴马政府提出了一系列加快先进制造业的措施，重点保护与美国技术创造力密切相关、涉及尖端技术或产品的制造业。具体包括增加19%的研发开支（增长19%）；一揽子减税；以及创建15个国家机构，旨在3D打印和纳米技术等领域开发制造技术。并且，为电池、计算机、航空航天和机器人等先进技术领域的200万名工人提供职业培训。

美国在大数据分析和纳米技术等许多先进技术方面拥有优势，所有这些都可以在创造新制造工艺（而不仅是产品）方面发挥重要作用。信息技术、3D打印和互联网进一步发展将吸引全球资本，重组制造业，也将帮助这些生产机器的来源地——美国，与竞争对手抗衡。

以3D打印为例，这一技术可以缩短从设计到生产的周期，创造更贴近市场的创意设计。传统制造业是拥有成千上万名员工的装配线。但基于3D打印的极小批量、靠近消费者的订制将是完全不同类型的全新制造业。

正如麻省理工学院斯隆商学院研究员安德鲁·迈克菲（Andrew McAfee）所说，对于工业机器人、无人驾驶卡车这类自动化技术的资本投入越多，劳动力成本就越低。

2011年启动的这些提案，结束了卡特政府以来美国不出台明确工业政策的执政思维，也引起了政界和经济学家激烈辩论，致力于技术创新和制造升级的其他国家也在观察其政策效果。

在新能源业，随着越来越多的风能和太阳能项目建成，大型储能系统的市场正在扩大，制造业也在力求在电力高峰时段削减成本。加州大学伯克利分校能源经济学家塞韦林·博伦斯坦（Severin Borenstein）认为，在老化的化石能源工厂关停、新型能源涌现的今日，储存电网中多余的电能可以带来更大的经济效益。他表示：“随着更多的可再生、间歇性能源的推出，储存会变得更重要。”

提高储能效率、减少排放、避免气候变化的巨大威胁，单靠市场机制是远远不够的。合理的公共政策可以加速能源转型。碳排放税或加利福尼亚州、纽约州等地区实施的排放限额与交易，提高了使用化石燃料的成本，鼓励电网中引入更多的可再生能源和储存系统。政府也有更直接的方式来支持这一行业，例如加利福尼亚州要求公共设施须在10年内增加至少13亿瓦的存储系统。

然而，新一届特朗普政府在这一领域明显表现出保守倾向。不论是

单方面退出“巴黎协定”还是取消对清洁能源创业公司的联邦资助计划，都显示出传统技术垄断势力的强力反弹。归根结底，围绕清洁能源技术的竞争是隐藏在资本主义核心深处的战斗。市场被主流技术和主导公司控制。想打破旧秩序，往往需要重大的进步。而在能源业，这种进步不会经常出现。美国智库布鲁金斯学会报告显示，自2011年以来，清洁能源产业的投资额下降了将近30%，从75亿降为52亿美元。

当然，美国在航空航天、信息技术和制药领域继续处于领先地位，也仍然在农业领域（如农业机械、农用化学品和转基因种子）具有强大竞争力，并重点推动着生物医疗的研发方向。上一届奥巴马政府就要求研究人员组建一个拥有100万人口的庞大基因数据库来推动这一领域的基础建设。不同的新兴行业创新能力之间交流融合（如从医药转向种子发展的生物技术）还帮助美国进一步获得了跨行业的创新能力。

至今，仍然依赖较低劳动力成本的制造业工序没有从低工资国家回流，组装500万部iPhone这件事情还只能在中国完成。但美国不会放弃以技术创新重建制造业基础的努力，其成败也将是决定未来智能制造和更广泛意义上技术与创新能力流向的主要因素之一。

“聪明巨人”之乡

过去，中国得益于劳动力的规模，今后，它将得益于消费者的规模。中国约6.90亿名互联网用户中，有6.2亿名用户现在使用移动设备上网，远远超过世界第二大移动互联网市场——美国。这是一个正在成为聚集最多“聪明巨人”的单一市场。

在零售业，电子商务在中国发展更快，并一举超过了线下零售商几十年的苦心经营。2013年，阿里巴巴电商GMV（Gross Merchandise Value，指网站订单总金额，包含付款和未付款两部分）达2480亿美元，首次超过亚马逊和eBay之和。2014年，中国网络零售渗透率为9.9%，首次超过美国。2015年全年，阿里巴巴GMV达到4900亿美元，首次超过沃尔玛，成为全球最大的零售平台。

过去4年，阿里巴巴的商品交易额增长了3倍。这家公司与其在中国的竞争对手——京东等其他大型在线零售商在中国组织起广泛高效的物流网络。即使身处小村庄，农民们也可以向城市美食家兜售有机萝卜，或通过销售没有农药的素食食材获得丰厚利润。

2016年10月，阿里巴巴创始人马云提出整合线上线下零售与物流，通过数字化消费者，打造统一的用户体验。这家投资了Magic Leap的零售“超聪明巨人”还将利用虚拟现实、增强现实、混合现实技术，创造虚实结合、无所不在的消费场景。

在移动支付市场，微信钱包和支付宝等手机应用正在取代传统现金支付的场景。在2013年普华永道一项研究的受访者中，55%的中国消费者愿意在手机上使用支付，几乎是其他国家受访者人数的2倍（29%）。

用户数据向“聪明巨人”集中，使它们可以推出更多创新业务来与传统金融零售商竞争。2014年12月成立的中国首家互联网银行——腾讯WeBank不需要贷款人员或实体分支机构，通过分析来自数亿用户的数据评估风险，并扩展小额消费贷款。2015年，中国P2P平台市场规模达到669亿美元，是美国的4倍。2017年4月，阿里巴巴旗下蚂蚁金服公司的余额宝AUM（Assets Under Management，资产管理）规模达到1656亿美元，超过摩根大通，成为世界最大的货币市场基金。阿里巴巴利用其海量的小企业数据为旗下金融服务建立了传统银行不具备的信息优势。

更有意思的是，这一切都发生在连网速都远远低于其他国家的情况下。根据Akamai技术公司的数据，2015年中国的平均网速是3.7Mbit/s。韩国的互联网网速是世界上最快的，平均速度为20.5Mbit/s，日本的平均网速是15Mbit/s，美国的平均网速是12.6Mbit/s。根据Akamai的数据，只有1.6%的中国网络连接速度超过10Mbit/s。

最有价值的创新不仅在互联网上发生，而且在实体经济中酝酿。建筑、农业、交通运输、银行等传统行业的中国公司正在追求基于大数据、社交媒体和物联网的新商业模式。这是世界上规模居前的一些传统“聪明巨人”，但它们乐于或者被迫向互联网科技企业学习的劲头胜过世界任何地方。而资本在新旧国内企业强强联合方面进行的尝试也不会受到过分严厉的反垄断调查和监管。

从某种角度，在中国，每家传统大公司都在向互联网、软件或技术公司转型。比如中国的大型房地产开发商之一万科试图将互联网技术和社区融入服务。以连线的方式创建城市中心，为居民提供安全的食物、旅游、娱乐、医疗和教育服务。比如中国的大型保险机构之一平安保险早已开始获取客户在线活动的数据，并以此为基础建立风险评估的定制模型。

中国创造了最大的需求和较宽松的政策环境来寻找下一代“聪明巨人”，如百度正在开发的无人驾驶技术。虽然中国的道路和交通情况比

美国更为复杂，但中国监管机构更加灵活，地方政府更乐意争取创新项目落地。中国的许多地区都希望百度首先在当地试验无人驾驶车辆，包括愿意为试验建立专用的交通区域。中国的主要港口也乐于接受无人驾驶卡车。

2017年4月，百度公布阿波罗计划，为全球无人驾驶汽车技术的合作伙伴开放环境感知、路径规划、车辆控制、车载操作系统等功能的全部代码能力，提供包括车辆平台、软硬件平台和云数据服务在内的完整服务体系。

短期来看，电动汽车会是最快产生“聪明巨人”的新贵。更多中国电动汽车企业将与特斯拉展开正面竞争。2017年12月，成立于 2014年的蔚来汽车正式对外宣布首款自行开发的电动汽车 ES8 正式上市，并将在 2018年3月量产出货。特斯拉从 2003年成立到 2008年推出第一款电动跑车 Roadster，花了 5年时间，蔚来汽车用 3年时间就完成了 300万千米累积测试里程及第一款电动汽车研发上市量产。

2018年，蔚来汽车会在武汉建设一个年产量可以达到 15万台的工厂。ES8第一波出货量将会达到 1万台，基本款售价为 44.8万元。如果选择电池租用方案，车主只要月付 1280 元，车价就可减 10万元。这样算下来，北京地区的ES8 基本款在补贴后的售价则为 27.54万元。

蔚来汽车预计 2020年在主要城市布建 1100 座换电站和1200 台移动充电车，可以做到加电10分钟续航 100 千米。每一台 ES8电动汽车与移动充电车都是连网的，缺电就可以就近开过去充电。同时，蔚来汽车将与国家电网合作，全国 4.2万根超级充电桩都可以用来给 ES8 充电。

放眼长期，更多的“聪明巨人”最可能出现在生物医疗市场。2013年，华大基因的数据采集能力和庞大规模就使中国的基因研究备受关注。如今，随着全基因组解读变成常规诊治的一部分，大规模基因测序正在成为中国优势。DNA测序的成本正快速降低。想通过基因预知自己健康状况的中国人构成了巨大的用户需求，而最先提供相关服务的中国

公司将最先成为这一市场的“聪明巨人”。

在互联网和高科技公司推动中国消费升级的过程中，大量经过教育培训的代码工程师和数据分析师保证了在这一劳动力市场——中国仍然具有红利。根据全球最大的数据平台 Kaggle 向约 16000 名数据科学领域的从业者发放调查问卷的结果显示，中国数据科学家平均年薪比美国同行少三分之一；美国从业者的平均年龄为 30 岁，而中国受访者的平均年龄为 25 岁。全球从业者平均年薪是 55441 美元，美国的数据科学从业者平均薪资最高，达 11 万美元，而这一数字在中国只有 29835 美元。

人工智能竞赛

曾经退出中国市场的谷歌，终于借势人工智能热潮回到了中国。

2017年下半年，谷歌对外招聘信息显示其正在中国招募人工智能方向的人才。根据谷歌的招聘信息，岗位主要集中在机器学习领域，包括机器学习研究员、机器学习技术主管、云端机器学习产品经理等。2017年11月28日，在日本东京举行的谷歌亚太地区媒体开放日活动上，Google Research Group资深院士、Google Brain联合创始人Jeff Dean对外确认，谷歌正在中国招募人工智能人才，团队主要分布于北京和上海两个城市。2017年12月13日，在谷歌中国开发者大会上，谷歌云首席科学家李飞飞宣布成立谷歌人工智能中国中心，落地北京。

谷歌再次选择中国作为其人工智能研发的主要基地，反映了聪明公司正在帮助中美两国从人工智能技术的各个方向上展开竞赛。

一项统计表明，全球人工智能领域的专利数量在2011年后爆发增长，到2016年复合增长率达到33.2%，其中美国以51.92%的增速领先，中国为34.24%。

在最热门的人工智能技术——机器学习领域，全球在10年里有超过4万个专利形成（2016年一年的申请数量就有22774个），美国和中国的专利数量相加超过了一半，分别是32%和23%，排在第三位的日本的专利数量不到中国的一半。从2014年开始，中国在机器学习领域每年增加的专利数量连续超过了美国。

在实现人机以自然语言交互的自然语言处理领域，全球专利数量为5.6万个左右，美国占26%，处于领先地位，中国占14%。

在从图像、视频数据中捕捉特定信息的计算机视觉领域，全球专利

数量为1.5万个左右，中国占55%，远远超过美国。

在人工智能与机器人结合的领域，中美企业各有所长。而中国制造业转型的迫切需求也令更多人工智能公司瞄准了中国市场。2017年12月15日，吴恩达通过博客平台 Medium 发表一篇文章，宣布自己成立了一家新公司——Landing.ai。Landing.ai 的使命是从制造业开始，帮助企业在人工智能时代实现转型。吴恩达这次的创业目标是让人工智能技术更快落地产生价值。

Landing.ai的第一个战略合作伙伴选择了富士康。Landing.ai 将帮助富士康构建一个全新系统，来做一些人类工人不容易做但又比较难机械化的工作，比如检测镜头组件上面的斑点和划痕等。为了展示实力，吴恩达在公司简介视频中秀了一把：一块人类检测员看起来没什么问题的电路板，却被深度学习算法认为这块电路板不行，有划痕。更厉害的是，经过人工智能调校的外观检测算法，能够不间断工作，检测每个部件的时间只需要0.5秒。

Landing.ai希望这样的功能在稳定实用后，能够取代富士康工厂中大量经验导向的员工。如此，人工智能将把工厂的生产效率提到一个全新高度。

人工智能竞赛加剧了各国“聪明公司”对人才的争夺。领英数据显示，截至2017年一季度，全球人工智能领域专业技术人才数量超过190万人。在这方面，美国仍然具有教育资源和人才聚集的优势，而中国公司则以互联网经济的市场规模支持自己的愿景。在为百度美国实验室招聘人工智能顶尖人才时，就这样描述未来：你将成为地球上最激动人心的两个技术生态系统的一部分——硅谷和中国的互联网经济。

全球化不会止步

技术进步的不均衡性导致又一波对全球化的反思。创新全球化与国家保护之间的再平衡是时下的主题。

趋势之一是数据安全的国家主权意识。微软、亚马逊和Facebook已经在德国、荷兰、法国和其他国家投入数十亿美元建立数据中心。部分原因是技术（当数据中心靠近客户时，在线服务运行更快），更主要的考虑则是来自欧洲政府和客户的压力，它们都希望加强对其数据的控制。

2017年7月，苹果表示将在中国开设第一家数据中心，建立将在线数据更贴近客户的设施。中国新法规要求境外互联网企业要将中国用户数据存储在中国境内。苹果公司表示，新数据中心位于中国贵州，将与该省投资10亿美元的数据管理公司合作。这是苹果第一次与云服务本地运营商建立合作关系。

iPhone是苹果在中国的基础业务，占公司全球销售额的21%，是仅次于美国的重要市场。2014年，苹果首先将其在国外的中国客户的一些数据转移到中国电信运营的国内工厂。新的数据中心开放后，中国的苹果客户未来想购买额外的i Cloud存储，将通过苹果的中国合作伙伴来实现。另外，苹果也表示，新数据中心将保持强有力的数据隐私和安全保护，保留中心存储数据的加密密钥。合作伙伴贵州云数据无法在没有苹果许可的情况下看到哪些照片或文档存储在iCloud中。

美国其他的聪明公司，包括亚马逊、微软和IBM也已与中国企业建立了伙伴关系，以提供在中国的云计算服务。另外一些在中国开展业务的互联网公司，如Airbnb，也陆续将用户数据转移到中国国内，并保证

遵守当地法律。^[2]

除了数据安全，中国也追求战略技术自给。根据2015年ICInsights的分析，正是希望实现半导体自给自足，并减少向外国供应商进口芯片的目标，导致中国公司和投资机构展开一系列收购。

然而，创新全球化的大趋势不会改变。为了以最快速度在前沿技术领域突破，除了向世界各地招募顶尖人才，还需要与全球合作伙伴一起研发。

即使像丰田汽车这样级别的行业巨头，也无法靠雇佣迅速建立起一支队伍，进入并非其擅长的技术领域。丰田的区块链项目中，研发合作伙伴除了麻省理工学院媒体实验室，还有负责建设数据库的柏林的Bigchain DB，驻达拉斯和多伦多、开发汽车共享和支付应用程序的Oaken Innovations，以及以色列拼车软件初创公司Commuterz。

以人工智能领域为例，虽然中美相对领先，但来自欧洲、亚洲和美洲其他国家的智力资源也做出了重要贡献。在个别技术方向上，更形成了自己独特的优势。2017年，加拿大多伦多和蒙特利尔是全球深度学习中心之一。2016年，谷歌在蒙特利尔开设了一家研发中心，蒙特利尔获得超过2亿美元的人工智能投资。微软收购了蒙特利尔的深度学习初创公司Maluuba，并于2017年1月宣布向蒙特利尔大学的深度学习设施提供600万美元赠款，向麦吉尔大学（也在蒙特利尔）捐赠100万美元。

中国的“聪明公司”也在积极推动创新全球化。刚刚推出首款自行开发的电动汽车的蔚来汽车设有5大研发中心，包括设在德国慕尼黑的设计中心、硅谷的自动驾驶设计中心、英国伦敦的高性能赛车研发中心。而在百度的阿波罗计划中，分布全球不同国家、地区的60多家企业参与了合作。

展望

反垄断将给予相关市场的初创企业更多的创新机会。值得注意的是，在这方面经验较少的中国政府也有了重大进步。2016年12月，全球最大的医疗器械公司美国美敦力因“实施价格垄断”违反了中国2008年开始施行的反垄断法而受罚。中国国家发改委对美敦力（上海）管理有限公司与其经销商达成医疗器械产品价格垄断协议的行为做出行政处罚，罚款1.185亿元。这是中国查处的第一起医疗器械价格垄断案。

不可否认，具有市场垄断势力的大公司，尤其是那些“聪明”的大公司在创新全球化过程中仍然会占据优势。在那些胜负尚未明了的潜力市场，领先者不可避免地受到全球资本与垄断格局的影响。投资、并购在一段时间会持续升温。

2017年接近年底时，印度最大的网络超市Bigbasket将完成2.8亿美元融资，阿里巴巴计划出资约2亿美元，获得Bigbasket约25%的股份。消息人士称，阿里巴巴入股谈判经历数月。之前，Bigbasket一直与电商巨头亚马逊洽谈投资事宜。针对Bigbasket的投资交易还需要等待印度反垄断部门的批准，也就是印度竞争委员会。消息人士称，这只是程序性的工作，批准是迟早的事。

阿里巴巴的这笔投资标志着全球电商巨头在印度的角力进一步升级。印度是全球增长速度最快的市场之一，但网络零售领域尚未被某家企业所主导。2017年6月收购美国全食超市的贝索斯此前已宣布向印度投入50亿美元，以挑战印度本土最大的电商平台Flipkart。阿里巴巴已投资One97 Communications，后者运营移动支付平台和电商业务。

最后，最大的互联网创新机会仍在中国。

2017年，日本经济研究中心汇总了亚洲主要11国到2030年的中期经济增长率预期。此报道称，预计中国的实际国内生产总值增长率将缓慢减速，到2030年将放缓至2.8%。虽然随着经济规模的扩大，中国经济增长速度将出现放缓，不过到2030年中国的名义国内生产总值将达到美国名义国内生产总值的80%以上，在亚洲和全球的影响力将出现提高。在显示各国人民富裕程度的人均名义国内生产总值方面，到2025年中国也将进入人均名义国内生产总值超过1.2万美元的高收入国家行列。

根据波士顿咨询集团对eGDP（2012年波士顿咨询集团在其与谷歌联合发布的一个报告中首次使用这个概念，用以衡量互联网经济的规模）估算，中国eGDP占国内生产总值的比例高达6.9%，位居全球第二，仅次于韩国。韩国排名高的原因是eGDP计算中纳入的ICT设备相关进出口产值，如果排除这一部分，中国则是第一。

而且，中国有待开发的市场同样巨大。截至2016年7月，中国互联网用户普及率仅52.2%，其他G20成员中，发达国家普遍高于85%，新兴国家如俄罗斯、阿根廷也达到了70%。同样是2016年的数据，中国互联网用户的平均年龄为28岁，美国是42岁。

最后，在非技术因素层面，财富效应对主要年龄层的中国人有着极强的驱动力。他们目睹创新技术商业化形成了中国最传奇的一个群体：据《福布斯》数据显示，中国最富有的10个人中，有6位是互联网相关公司的创始人或高管。是的，百度、阿里巴巴、腾讯和其他的中国聪明公司不仅改变了中国的经济面貌，从某种意义上说，它还定义了技术创新商业化的“中国梦”。

[1]. 财经杂志，2017-11。

[2]. Paul Mozur,Daisuke Wakabayashi,Nick Wingfield,“苹果开放数据中心在中国遵守网络安全法”, NYT,2017-7-12.

后记

受《麻省理工科技评论》中国、DeepTech深科技的创始人周尔方委托编定本书，是我一次难得的机会，通过对《麻省理工科技评论》每年“全球50大最聪明公司”（以下简称TR50）的梳理分析，观察前沿技术如何引领商业创新。希望本书的出版能把我的巨大收获传递给所有关注创新创业的决策者、企业家、投资人和相关人士。

编定，不是一种常见的编辑方式。编定者在处理内容时会采取一些比编辑更弹性的手法，包括带有解释性和延伸性的编定者个人观点。如果因解释过度或延伸出格而出错，由我负责。为帮助我了解本书所述技术创新在专业领域中的演进历史，中国科学院计算所研究员、先进计算机系统研究中心主任包云岗，中国科学院动物研究所基因工程技术研究组组长王皓毅，清华北大生命科学联合中心青年学者、清华医研院栗琳实验室和豪思生物创始人栗琳，Forbes US 30 under 30获奖者、Fusion Fund创始人张璐，丹华资本董事总经理Johnny Zhang等学者、企业家和投资人贡献了各自的洞见，在此一并致谢。

本书以2011—2017年TR50榜单为基础，并参考引用了大量《麻省理工科技评论》和Deep Tech深科技的原创报道。Deep Tech深科技的人工智能研究团队对榜单数据进行了分析。

本书中《麻省理工科技评论》的报道文章的中文翻译由Deep Tech深科技编辑团队完成，感谢主要负责人高晓华夜以继日的艰苦努力追回了落后的进度。此外，特别感谢Deep Tech深科技的首席内容官陈慧玲女士对本书的校审。

在本书的编辑工作中，联合出品人——华创研究院，包括华创资本合伙人及华创研究院负责人熊伟铭、华创资本苏庆华为本书的研究工作提供了大量支持。尤其感谢前华创资本前沿科技组实习生林品纬为榜单梳理做出的辛苦付出。

最后，本书的顺利出版，还依托于人民邮电出版社的策划人恭竟平组织协调整个虚拟工作小组。

陈序

附录 2013—2017年“全球50大最聪明公司”榜单

2013年全球50大最聪明公司榜单

1.ABB

总部：苏黎世，瑞士

行业：能源与材料

企业状态：已上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：490亿美元

上榜理由：完善高压直流线路断路器，广泛使用可再生能源的关键步骤。

2.Aereo

总部：纽约，纽约州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市(2014年11月申请破产保护，2015年2月破产拍卖200万美元)

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资6350万美元

上榜理由：将本地电视节目转到移动设备，基本上填补了忽视互联网的广播业者留下的空白。

3.阿尔塔设备公司（Alta Devices）

总部：森尼韦尔，加利福尼亚州，美国

行业：能源与材料

企业状态：未上市（2013年被汉能并购）

上榜年份：2012年、2013年

上榜当年市值：无，融资1.2亿美元

上榜理由：推进超高效太阳能。军方将使用阿尔塔的柔性电池作为无人机和士兵的便携式电源。

4.亚马逊（Amazon）

总部：西雅图，华盛顿州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2013年

上榜当年市值：1220亿美元

上榜理由：在某些地方提供了当天送货上门的服务，提高了网上购物的吸引力。

5.Ambri

总部：剑桥市，马萨诸塞州，美国

行业：能源与材料

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无（2014年融资5000万美元）

上榜理由：制备可以在电网上储存能量的电池，其液态电极可以很快吸收大量的电力。

6.苹果（Apple）

总部：库比蒂诺，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2013年

上榜当年市值：4400亿美元

上榜理由：将Retina技术（视网膜显示技术）从小屏幕扩展到MacBooks和iPad上面从而改进了显示技术。

7.Aquion Energy

总部：匹兹堡，宾夕法尼亚州，美国

行业：能源与材料

企业状态：（未上市，截至2017年融资2亿美元，2017年3月申请破产保护）

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资4300万美元

上榜理由：开始出售可以廉价制造的新型电池；电力公司可以将其用于电网存储。

8.ARM Holdings

总部：剑桥郡，英国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市（2016年以243亿英镑被软银收购）

上榜年份：2012年、2013年

上榜当年市值：220亿美元

上榜理由：从移动芯片设计扩展到平板电脑、PC和服务器处理器，成为计算领域的一个更大的代理商。

9.奥迪（Audi）

总部：英戈尔施塔特，巴伐利亚州，德国

行业：交通运输

企业状态：已上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：340亿美元

上榜理由：使用适合车辆前格栅的激光扫描道路探测器使自动驾驶更容易实现。

10.华大基因（BGI）

总部：深圳，中国

行业：生物医药

企业状态：（未上市，2017年5月IPO通过，估值153亿元人民币）

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无

上榜理由：测序最多的基因组，并成为全球基因组服务提供商。

11.Bright Source Energy

总部：奥克兰，加利福尼亚州，美国

行业：能源与材料

企业状态：未上市

上榜年份：2011年、2013年

上榜当年市值：无，融资累计6.15亿美元

上榜理由：建造世界上最大的太阳能工厂，通过镜子反射阳光到反应塔上从而产生蒸汽。

12.康宁（Corning）

总部：纽约，纽约州，美国

行业：能源与材料

企业状态：已上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：190亿美元

上榜理由：生产一种新型的薄而灵活且足够强大的玻璃屏幕，可用于触摸屏设备。

13.Coursera

总部：山景城，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资2200万美元， 2013年7月又融资4300万美元

上榜理由：使大学课程可以免费上网学习，并发展满足学生个人需求的方法。

14.Crowd Strike

总部：尔湾，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资2600万美元

上榜理由：开发了一种新型的防病毒软件，可以更好地发现攻击和识别来源。

15.DFA (Diagnostics For All)

总部：剑桥，马萨诸塞州，美国

行业：生物医药

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无。累计获得比尔及梅琳达·盖茨基金会捐助460万美元

上榜理由：在试纸上进行廉价的诊断测试，可能会极大地惠及贫穷国家。

16.陶氏化学 (Dow Chemical)

总部：米德兰，密歇根州，美国

行业：能源与材料

企业状态：已上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：450亿美元

上榜理由：将集成光伏材料的屋顶瓦片商业化，成本比安装的太阳能电池板便宜20%。

17.Facebook

总部：门洛帕克，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：已上市

上榜年份：2012年、2013年

上榜当年市值：670亿美元

上榜理由：将线上与线下活动相关联，引发了新型广告方式。

18.Factual

总部：洛杉矶，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，2010年A轮融资2700万美元

上榜理由：收集和分析大数据集，创建可以通知各种软件的知识库。

19.Foundation Medicine

总部：剑桥，马萨诸塞州，美国

行业：生物医药

企业状态：上榜时未上市，2013年8月上市，估值6.6亿美元

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无

上榜理由：提供基因测试服务，帮助医生为癌症患者选择正确的药物。

20.通用电气（General Electric）

总部：费尔菲尔德，康涅狄格州，美国

行业：能源与材料

企业状态：已上市

上榜年份：2012年、2013年

上榜当年市值：2450亿美元

上榜理由：帮助公共事业利用风能和太阳能。当无法使用更环保的能源时，新的通用电气燃气轮机将迅速发挥作用。

21.谷歌（Google）

总部：山景城，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2013年

上榜当年市值：2600亿美元

上榜理由：运行最广泛使用的智能手机系统，大大扩展了设备的竞争力。

22.IBM（美国国际商业机器公司）

总部：阿蒙克，纽约州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2013年

上榜当年市值：2260亿美元

上榜理由：用包含光传输数据的电路技术推动计算的物理边界的扩展。

23.Illumina

总部：圣地亚哥，加利福尼亚州，美国

行业：生物医药

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2013年

上榜当年市值：60亿美元

上榜理由：降低DNA测序的成本，为基因组学创造新的诊断市场。

24.InMobi

总部：班加罗尔，印度/旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资2.155亿美元

上榜理由：挑战谷歌和苹果在移动广告市场的地位。InMobi的主营业务是销售、分销和帮助制作广告。

25.英特尔（Intel）

总部：圣克拉拉，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2012年、2013年

上榜当年市值：1060亿美元

上榜理由：移动处理器的表现超越竞争对手，尽管市场份额仍然很差。

26.Kymeta

总部：雷德蒙德，华盛顿州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资1200万美元（2012年），5000万美元（2013年7月）

上榜理由：开发相对较小的天线替代卫星天线，以便飞机和火车可以获得更好的宽带服务。

27.Leap Motion

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资4400万美元

上榜理由：将手势控制引导到任何计算机。控制器对于在空中的捏、抓和滑动的动作具有响应。

28.MC10

总部：剑桥，马萨诸塞州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资3300万美元

上榜理由：开创性的可伸缩电子产品，应用于运动和医学，像是对碰撞敏感的仿生头骨。

29.微软（Microsoft）

总部：雷德蒙德，华盛顿州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：2350亿美元

上榜理由：将传统计算机与触控技术结合，Windows 8将影响PC和

移动市场。

30.MLBAM (MLB Advanced Media)

总部：纽约，纽约州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资7700万美元

上榜理由：将棒球和其他体育视频的现场版传输到移动设备。

31.Mozilla

总部：山景城，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无

上榜理由：使用基于Web技术的Firefox OS系统将智能手机革命带到更多的贫穷国家。

32.Nest

总部：帕罗奥图，加利福尼亚州，美国

行业：能源与材料

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无

上榜理由：发售一个恒温器，可以学得用户的温度偏好，并最大限度地提高温度控制效率。

33.诺华 (Novartis)

总部：巴塞尔，瑞士

行业：生物医药

企业状态：已上市

上榜年份：2011年、2013年

上榜当年市值：1660亿美元

上榜理由：开发连续的药物制造过程，可以用快速、新颖的方式组合化合物。

34. 纽昂斯通信公司（Nuance Communications.Inc）

总部：伯灵顿，马萨诸塞州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：60亿美元

上榜理由：创建语音识别技术的新应用，从汽车到视频游戏。

35.Path

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资4200万美元

上榜理由：展示社交网络的一种替代商业模式：为用户提供额外的服务。

36. 飞利浦（Philips）

总部：阿姆斯特丹，荷兰

行业：能源与材料

企业状态：已上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：280亿美元

上榜理由：使LED灯泡经济实惠，更加高效实用。新型灯泡可以由

手机和平板电脑控制。

37.Pinterest

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资1.375亿美元

上榜理由：创建的社交网络以收集和查找所需产品和体验的图像为中心。

38.Rethink Robotics

总部：波士顿，马萨诸塞州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资6200万美元

上榜理由：扩大机器人在制造中的应用。该公司的机器人很容易被教导，可以安全地与人类一起工作。

39.Safaricom

总部：内罗毕，肯尼亚

行业：互联网与数字媒体

企业状态：已上市

上榜年份：2012年、2013年

上榜当年市值：26亿美元

上榜理由：扩大移动货币M-PESA在肯尼亚的使用。其新的移动贷款服务对银行发起了挑战。

40.三星（Samsung）

总部：首尔，韩国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2012年、2013年

上榜当年市值：2020亿美元

上榜理由：引领智能手机市场，并制作平板电脑，这是iPad少数有实力的挑战者之一。

41.Semprius

总部：达勒姆，北卡罗来纳州，美国

行业：能源与材料

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资4500万美元

上榜理由：使用通过微小透镜集中太阳光的新方法来提高太阳能发电的效率。

42.西门子（Siemens）

总部：慕尼黑，德国

行业：能源与材料

企业状态：已上市（2014年9月退市）

上榜年份：2011年、2012年、2013年

上榜当年市值：740亿美元

上榜理由：开发电池和风力发电技术对于德国更依赖可再生能源的计划至关重要。

43.SpaceX（太空探索技术公司）

总部：霍桑，加利福尼亚州，美国

行业：交通运输

企业状态：未上市

上榜年份：2011年、2013年

上榜当年市值：无

上榜理由：发起私人空间飞行业务。其火箭正在使新的空间运输业务成为可能。

44.Square

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市（2015年11月上市，上市时估值29亿美元）

上榜年份：2011年、2012年、2013年

上榜当年市值：无，融资3亿美元

上榜理由：简化交易。方便的移动应用程序使得顾客向店员讲一下名字就可以支付费用。

45.腾讯（Tencent）

总部：深圳，中国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：已上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：650亿美元

上榜理由：中国社交媒体的主导，该公司类似推特的应用和相关事务中具有非常大的影响力。

46.丰田（Toyota）

总部：丰田，日本

行业：交通运输

企业状态：已上市

上榜年份：2011年、2013年

上榜当年市值：1600亿美元

上榜理由：新普锐斯的新版本扩大了混合动力汽车市场的霸主地位。

47.UniQure

总部：阿姆斯特丹，荷兰

行业：生物医药

企业状态：未上市（2014年2月上市，上市时估值42亿美元）

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资1.1亿欧元

上榜理由：恢复基因治疗的承诺。该公司已经被批准可以治疗罕见的代谢紊乱疾病。

48.Vidyo

总部：黑肯萨克，新泽西州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：无，融资9900万美元

上榜理由：通过使用压缩技术在智能手机上启用高清视频会议，威胁思科之类的公司。

49.VMware

总部：帕罗奥图，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：280亿美元

上榜理由：通过软件定义的网络，使云服务变得更加强大，这是通过购买启动Nicira获得的技术。

50.施乐（Xerox）

总部：诺福克，康涅狄格州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2013年

上榜当年市值：100亿美元

上榜理由：自动化城市服务。随着需求的波动，洛杉矶的一个施乐系统改变了停车点的价格。

2014年全球50大最聪明公司榜单

1.Illumina

总部：圣地亚哥，加利福尼亚州，美国

行业：生物医药

企业状态：上市

上榜年份：2010年、2013年、2014年

上榜当年市值：220亿美元

上榜理由：迂回超越，比竞争对手活得更久的Illumina终于成了基因测序市场的顶级玩家，而这一市场即将变得越来越重要。

2.特斯拉（Tesla）

总部：帕罗奥图，加利福尼亚州，美国

行业：交通运输

企业状态：上市

上榜年份：2010年、2014年

上榜当年市值：400亿美元

上榜理由：这家创业汽车制造商正在拼出一辆真正的大众市场电动汽车。

3.谷歌（Google）

总部：山景城，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2013年、2014年

上榜当年市值：3910亿美元

上榜理由：它可能终于找到了确实的一角，得以超越对广告的依赖。

4.三星（Samsung）

总部：首尔，韩国

行业：计算机与通信

企业状态：上市

上榜年份：2012年、2013年、2014年

上榜当年市值：1760亿美元

上榜理由：最大化整合其垂直优势，拓展智能手机市场上的领先地位。

关键词：32%——三星在全球智能手机销售量中所占份额为32%。

5.Salesforce

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：370亿美元

上榜理由：该工具对于帮助企业整合物联网的新数据产生了至关重要的作用。

关键词：2150——Salesforce在线市场中商业应用的数量为2150。

6.Dropbox

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2012年、2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：其业务服务正在使云端文件存储更加普及。其用户量为2亿。

7.宝马（BMW）

总部：慕尼黑，德国

行业：交通运输

企业状态：上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：830亿美元

上榜理由：如果宝马发布自动驾驶汽车的话，那么至少有2020台宝马自动驾驶汽车已经行驶在了高速公路上。

8.Third Rock Ventures

总部：波士顿，马萨诸塞州，美国

行业：生物医药

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：Third Rock Ventures主要投资形式是创建自己的、具有突破性技术的医疗公司，从而改善病人生活。到现在为止，Third Rock Ventures投资给31家生物医疗公司，成了生物公司的专业缔造者。

9.Square

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2011年、2012年、2013年、2014年

上榜当年市值：200亿美元

上榜理由：不仅仅为商家提供了一种通过电话收款的方式，同时也可以给某人发电子邮件转账。

关键词：200亿美元——由Square处理的交易估计年度价值约为200亿美元。

10.亚马逊（Amazon）

总部：西雅图，华盛顿州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2013年、2014年

上榜当年市值：1500亿美元

上榜理由：提高了我们对电子商务的期待。

关键词：12——12家顶级在线零售商的销售额加起来才和亚马逊持平。

11.腾讯（Tencent）

总部：深圳，中国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：上市

上榜年份：2013年，2014年

上榜当年市值：1300亿美元

上榜理由：在类似Twitter的社交媒体服务之上，建立了电子支付技术。

12.Snapchat

总部：洛杉矶，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：满足阅后即焚的在线互动需求。

关键词：30亿美元——Snapchat拒绝了Facebook 30亿美元的收购报

价。

13.Cree

总部：达勒姆，北卡罗来纳州，美国

行业：能源

企业状态：上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：45亿美元

上榜理由：行业新面孔希望通过制造便宜的LED灯泡来主导节能照明替代品的市场。

14.Box

总部：Los Altos，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市，2015年1月上市，上市时估值3亿美元

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：其在线文件存储服务正在成为帮助人们完成工作的各种应用程序的基础。

关键词：1000——使用Box的第三方移动应用的数量为1000。

15.Bright Source Energy

总部：奥克兰，加利福尼亚州，美国

行业：能源

企业状态：未上市

上榜年份：2011年、2013年、2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：在加利福尼亚州建设全球最大的太阳能热电厂。

关键词：377兆瓦——工厂全面运转时的产能为377兆瓦。

16.沃尔玛（Wal-Mart）

总部：本顿维尔，阿肯色州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：2200亿美元

上榜理由：利用其重量级的零售业务，为支付和电子商务技术提供新思路。

关键词：10亿——假期前五天内沃尔玛网页浏览量为10亿。

17.通用电气（General Electric）

总部：费尔菲尔德，康涅狄格州，美国

行业：能源

企业状态：上市

上榜年份：2010年、2013年、2014年

上榜当年市值：2300亿美元

上榜理由：其使用大数据和传感器可以帮助恢复生产。

关键词：15亿美元——其宣布向“工业互联网”投入的资金为15亿美元。

18.高通（Qualcomm）

总部：圣地亚哥，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：上市

上榜年份：2012年、2014年

上榜当年市值：1200亿美元

上榜理由：在“神经元”计算中取得突破。

关键词：30%——2013财年收入增长为30%。

19.Kaggle

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：协助实现众包数据分析；现在专注于特定行业。

关键词：144000——Kaggle数据分析比赛注册人数为144000。

20.Second Sight

总部：Sylmar，加利福尼亚州，美国

行业：生物医药

企业状态：未上市，2014年11月上市，上市时估值11亿美元

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：为患有某种类型失明的人制造人造视网膜。

关键词：74——获得了Argus II 植入体的患者数为74。

21.SpaceX（太空探索技术公司）

总部：霍桑，加利福尼亚州，美国

行业：交通运输

企业状态：未上市

上榜年份：2011年、2013年、2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：NASA没有了它该怎么办？

关键词：14——预计2014年将发射14次，比2006年至2013年发射的总和还多一次。

22.Kickstarter

总部：纽约，纽约州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：坚持众筹精神，拒绝让捐赠者在初创企业获得股权。

关键词：9.62亿美元——55000个项目筹得的资金为9.62亿美元。

23.汉能控股集团

总部：北京，中国

行业：能源

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：中国能源公司以低价抢得先进的太阳能技术。

关键词：12亿美元——曾经估值12亿美元的Miasole以3000万美元的价格卖给了汉能。

24.西门子（Siemens）

总部：慕尼黑，德国

行业：能源

企业状态：上市（2014年5月美国退市）

上榜年份：2011年、2012年、2013年、2014年

上榜当年市值：1100亿美元

上榜理由：技术进步降低了海上电力的成本。

关键词：13100——在全球安装了这么多风力发电机。

25.1366 Technologies

总部：贝德福德，马萨诸塞州，美国

行业：能源

企业状态：未上市

上榜年份：2010年、2011年、2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：过去几年，该公司实现了对太阳能创业公司而言几乎不可能完成的任务：它仍然在营业。

26.优步（Uber）

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：交通运输

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：扰乱了出租车行业。

关键词：69——69个城市人们可以使用优步的应用来搭车。

27.Evernote

总部：红木城，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：用于管理信息过载的工具变得越来越有用。

关键词：45美元——每年订阅Evernote Premium的价格。

28.百度（Baidu）

总部：北京，中国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：570亿美元

上榜理由：中国网络搜索领导者正在全球扩张，加剧与谷歌的竞争。

关键词：8英里（约12.87千米）——百度新的硅谷实验室同谷歌总

部的距离。

29.Git Hub

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：这个共享计算机代码的网站一半是生产力工具，一半是社交网络。

关键词：1070万——网站上存储的共享软件数。

30.小米（MI）

总部：北京，中国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：在发展中国家市场，这家中国创业公司可能会依靠其策略在即将到来的智能手机大爆发中超越大公司。

31.Oculus VR

总部：尔湾，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：其即将发布的虚拟现实头盔将有助于这项技术实现其潜力。

关键词：21——创始人帕尔默·拉奇的年龄。

32.奇虎360（Qihoo 360）

总部：北京，中国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：上市（2016年7月从纽约退市）

上榜年份：2014年

上榜当年市值：120亿美元

上榜理由：领先的中国防病毒公司，进军网络搜索领域。

关键词：120亿美元——奇虎市值。

33.孟山都（Monsanto）

总部：圣路易斯，密苏里州，美国

行业：生物医药

企业状态：上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：520亿美元

上榜理由：继续主导转基因作物的开发和销售。

关键词：15.3亿美元——2013年的研发支出。

34.Aquion Energy

总部：匹兹堡，宾夕法尼亚州，美国

行业：能源

企业状态：未上市

上榜年份：2013年、2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：刚刚完成了一条生产线，使其低成本的电池可被用于存储电力。

关键词：超过1亿美元——募集资金数。

35.IBM（美国国际商业机器公司）

总部：阿蒙克，纽约州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2013年、2014年

上榜当年市值：1700亿美元

上榜理由：其沃森系统可以用大数据提供更多答案。

关键词：10亿美元——IBM计划为沃森相关的服务投资的金额。

36.Jawbone

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：使健康跟踪技术成为主流。

关键词：28——销售Up健身手环的国家数。

37.美敦力（Medtronic）

总部：明尼阿波利斯，明尼苏达州，美国

行业：生物医药

企业状态：上市

上榜年份：2010年、2014年

上榜当年市值：820亿美元

上榜理由：继续减小挽救生命的植入式医疗器械尺寸。

关键词：2克——世界最小起搏器的重量。

38.Valve

总部：贝尔维尤，华盛顿州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：视频游戏领域的新兴力量，提供开源控制台以及在线游戏分发。

关键词：6500万人——使用Valve的游戏分销网络的用户数。

39.Genomics England

总部：伦敦，英国

行业：生物医药

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：将负责英国的测序项目，让DNA序列成为该国医疗系统的一部分。

关键词：10万——公司希望在5年内测试这么多个基因组。

40.D-Wave Systems

总部：本拿比，不列颠哥伦比亚省，加拿大

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：还不清楚是否发明了量子计算机。但它的机器确实解决了一些问题，表现非常好。

关键词：30分钟——一台传统计算机为解决某个问题需要花费的时间，与此同时，D-Wave的机器花了不到半秒。

41.Siluria Technologie

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：能源

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：如果该公司能够将天然气转化为可运输的燃料和可交易的化学品，有可能减少我们对石油的依赖。

42.Kaiima Bio-Agritech

总部：沙罗那莫夏夫，以色列

行业：生物医药

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：研发出一种新型非转基因作物，提高了作物的产量。

关键词：6500万美元——最近一轮融得的资金额。

43.Datawind

总部：伦敦，英国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：最初是一个向印度学生销售廉价平板的公司，现在设备销售已经扩展到全球。

关键词：38美元——最便宜的平板电脑的价格。

44.飞思卡尔（Freescall）

总部：奥斯汀，得克萨斯州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：210亿美元

上榜理由：为物联网制作微型计算机。

关键词：2平方毫米——飞思卡尔芯片的尺寸，具有处理器、内存等功能。

45.Upworthy

总部：纽约，纽约州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：你不会相信这些家伙如何重新定义互联网病毒传播的。

46.LG

总部：首尔，韩国

行业：计算机与通信

企业状态：上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：150亿美元

上榜理由：韩国电子巨头最近的创新包括一台可弯折的曲面屏幕智能手机。

关键词：30%——LG手机业务在2013年的增长率。

47.Expect Labs

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：其预期软件会倾听你的对话，并提供相关信息。

关键词：8——通过该公司的Mind Meld应用程序可以参加对话的人

数。

48.AngelList

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：作为早期投资者和创业公司的媒人，提供有影响力的服务。

关键词：10亿美元——创业公司通过该网站募得的资金额。

49.Arcadia Biosciences

总部：戴维斯，加利福尼亚州，美国

行业：生物医药

企业状态：未上市，2015年5月上市，上市时估值3亿美元

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：测试新的作物，这种作物可以减少肥料和水的使用，或忍受更咸的环境。

关键词：50%——与常规品种相比，Arcadia稻米只需要50%的氮肥。

50.Ripple Labs

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2014年

上榜当年市值：无

上榜理由：这家创业公司发明了自己的虚拟商品。

2015年全球50大最聪明公司榜单

1.特斯拉（Tesla）

总部：帕罗奥图，加利福尼亚州，美国

行业:交通运输

企业状态:上市

上榜年份：2010年、2014年、2015年

上榜当年市值：420亿美元

上榜理由：将电池技术从汽车扩展到住宅和商业应用。

关键词：50亿美元——在内华达州建立电池“超级工厂”的预计投资额。

2.小米（MI）

总部：北京，中国

行业:计算机与通信

企业状态:未上市

上榜年份：2014年、2015年

上榜当年市值：无

上榜理由：这家快速增长的智能手机厂商正在逐渐成熟，超越原来的“廉价苹果”模式，尝试各种创意，包括在移动信息平台上进行限时销售。

关键词：450亿美元——最近的估值。

3.Illumina

总部：圣地亚哥，加利福尼亚州，美国

行业:生物科技

企业状态:上市

上榜年份：2010年、2013年、2014年、2015年

上榜当年市值：270亿美元

上榜理由：快捷DNA鉴定设备走出研究领域，主要应用于医院和癌

症临床。

关键词：90%——设备能够取得的DNA数据占有所有DNA数据的比例。

4.阿里巴巴 (Alibaba)

总部：杭州,中国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:上市

上榜年份：2015年

上榜当年市值：2300亿美元

上榜理由：世界上最大的在线零售商,它进行了超过一半的日常交易使用的是旗下的电子钱包支付宝/银行服务。

关键词：250亿美元——首次公开募股资金募集额，创下纪录。

5.Counsyl

总部：南旧金山,加利福尼亚州，美国

行业:生物科技

企业状态:未上市

上榜年份：2015年

上榜当年市值：无

上榜理由：廉价的DNA测试可以帮助准父母提前计划。公司开始销售癌症筛查服务。

关键词：3.6%——这么多的美国夫妇怀孕之前使用该公司的测试。

6.SunEdison

总部：马里兰高地,密苏里州，美国

行业:能源

企业状态:上市

上榜年份：2015年

上榜当年市值：100亿美元

上榜理由：积极扩大可再生能源产品，把向发展中国家提供电力做成一门生意。

关键词：11亿——全球没有电力的人口数量。

7.腾讯（Tencent）

总部：深圳，中国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:上市

上榜年份：2013年、2014年、2015年

上榜当年市值：16000亿港元

上榜理由：通过投资公司内外的国内市场。中国互联网服务门户正在扩张。

关键词：5.49亿年——每月活跃用户在微信及其相关微信服务。

8.Juno Therapeutics

总部：西雅图，华盛顿州，美国

行业:生物科技

企业状态:上市

上榜年份：2015年

上榜当年市值：60亿美元

上榜理由：测试使用自身免疫细胞的癌症疗法。

关键词：3.04亿美元——2014年生物科技领域最大规模的首次公开募股。

9.SolarCity

总部：圣马特奥，加利福尼亚州，美国

行业:能源

企业状态:上市

上榜年份：2015年

上榜当年市值：60亿美元

上榜理由：该公司表示，在布法罗市规划的工厂将是西半球最大的硅太阳能电池板制造商。

关键词：177000——美国客户租赁太阳城的屋顶太阳能电池板数量

10.Netflix

总部：洛斯加托斯，加利福尼亚州，美国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:上市

上榜年份：2011年、2015年

上榜当年市值：350亿美元

上榜理由：制作创新的原创内容并同有线电视公司签订分销协议。

关键词：31——原创节目在2014年获得的艾美奖提名数。

11.OvaScience

总部：剑桥，马萨诸塞州，美国

行业:生物科技

企业状态:上市

上榜年份：2015年

上榜当年市值：12亿美元

上榜理由：干细胞疗法干预的第一个婴儿诞生。

关键词：25000美元——该疗法向试管受精诊所收取的最高费用。

12.谷歌（Google）

总部：山景城，加利福尼亚州，美国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2013年、2014年、2015年

上榜当年市值：5200亿美元

上榜理由：其Loon气球旨在扩大互联网接入。

13.亚马逊（Amazon）

总部：西雅图,华盛顿州，美国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:上市

上榜年份：2013年、2014年、2015年

上榜当年市值：200亿美元

上榜理由：物流中心使用的机器人可以使整个中心更加高效。

关键词：890亿美元——2014年销售额

14.AliveCor

总部：旧金山,加利福尼亚州，美国

行业:生物科技

企业状态:未上市

上榜年份：2015年

上榜当年市值：无

上榜理由：心脏监视器制造商，产品可连接到iPhone，自动检测不规则心跳。

关键词：200万——目前为止收集到的心电图数据量

15.Gilead Sciences

总部：福斯特城，加利福尼亚州，美国

行业:生物科技

企业状态:上市

上榜年份：2015年

上榜当年市值：1500亿美元

上榜理由：开始出售第一款可以治愈大多数丙型肝炎的药物。

关键词：36亿美元——该药品在2015年第一季度的销售额

16.苹果（Apple）

总部：库比蒂诺，加利福尼亚州，美国

行业:计算机与通信

企业状态:上市

上榜年份: 2010年、 2011年、 2012年、 2013年、 2015年

上榜当年市值: 6730亿美元

上榜理由: 新智能手表和苹果电子钱包支付为竞争对手们树立了榜样。

关键词: 100万——外界估计的智能手表上市当天的销量。

17.Voxel8

总部: 萨默维尔, 马萨诸塞州, 美国

行业:计算机与通信

企业状态:未上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 无

上榜理由: 创造了自称世界上第一个三维电子打印机, 这家创业公司正在商业化导电油墨这样有光明前景的新材料。

关键词: 5000——据该公司称其油墨的导电性是碳基油墨的5000倍。

18.IDE Technologies

总部: 卡迪马,以色列

行业:能源

企业状态:未上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 无

上榜理由: 更大规模的经济型海水淡化。

关键词: 300000——在加利福尼亚州的卡尔斯巴德, 与合作伙伴共同建设的工厂雇员人数。

19.Amgen (安进公司)

总部: 千橡, 加利福尼亚州, 美国

行业:生物科技

企业状态:上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 1150亿美元

上榜理由: 其冰岛基因数据库正在为药物开发提供线索。

关键词: 10000——数据库中已完成测序的基因组数。

20.Aquion Energy

总部: 匹兹堡, 宾夕法尼亚州, 美国

行业:能源

企业状态:未上市

上榜年份: 2013年、2014年、2015年

上榜当年市值: 无

上榜理由: 新型电池已拥有客户,可以储存多余的风能和太阳能。

关键词: 1.29亿美元——该公司募集的资金。

21.百度 (Baidu)

总部: 北京, 中国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:上市

上榜年份: 2014年、2015年

上榜当年市值: 390亿美元

上榜理由: 中国互联网公司的新深度学习研究实验室在面部和语音识别领域产生了值得注意的成果。

关键词: 70%——2014年研究开支增加,前一年为11.25亿美元

22.SpaceX (太空探索技术公司)

总部: 霍桑, 加利福尼亚州, 美国

行业:交通运输

企业状态:未上市

上榜年份：2011年、2012年、2013年、2014年、2015年

上榜当年市值：无

上榜理由：面对技术挑战，这家火箭公司在着陆和重用无人驾驶火箭方面取得了技术进展。

关键词：9——2014年完成的任务数。

23.Sakti3

总部：安阿伯，密歇根州，美国

行业:能源

企业状态:未上市

上榜年份：2012年、2015年

上榜当年市值：无

上榜理由：使用新材料和制造技术,使固态电池的储电量达到锂离子电池技术的两倍。

关键词：1500万美元——小家电制造商戴森为该公司投入的资金(通用汽车也是该公司赞助商)。

24.飞思卡尔（Freescall）

总部：奥斯汀，得克萨斯州，美国

行业:计算机与通信

企业状态:上市

上榜年份：2014年、2015年

上榜当年市值：390亿美元

上榜理由：用于汽车的计算机视觉系统中，将使用该公司开创性的技术。

关键词：120亿美元——荷兰半导体制造商欲收购飞思卡尔提出的报价。

25.Universal Robots

总部：欧登塞，丹麦

行业:计算机与通信

企业状态:未上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 无

上榜理由: 它的用户友好的、相对廉价的机器人已经找到了坚挺的市场。2015年5月,Teradyne同意以2.85亿美元收购该公司。

关键词: 70%——从2013年到2014年收入的增加。

26.百时美施贵宝 (Bristol-Myers Squibb)

总部: 纽约, 纽约州, 美国

行业:生物科技

企业状态:上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 1050亿美元

上榜理由: 领衔了癌症免疫治疗, 研发Opdivo这种治疗皮肤癌和肺癌的救命药物。

关键词: 12500美元——药物研发每月的成本

27.Teladoc

总部: 达拉斯, 得克萨斯州, 美国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:未上市 (2015年7月上市, 上市时估值17亿美元)

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 无

上榜理由: 尽管部分医生组织反对远程医学的概念,并试图限制这种做法,但这家快速生长的远程医疗公司即将上市。

关键词: 1000万——远程会诊服务的美国会员数

28.英伟达 (NVIDIA)

总部: 圣克拉拉, 加利福尼亚州, 美国

行业:计算机与通信

企业状态:上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 130亿美元

上榜理由: 其芯片对深度学习和无人驾驶汽车这样的尖端技术而言是至关重要的硬件。

关键词: 7000——拥有的专利数量

29.Facebook

总部: 门洛帕克,加利福尼亚州, 美国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:上市

上榜年份: 2011年、2012年、2013年、2015年

上榜当年市值: 2300亿美元

上榜理由: 大量的广告收入正在用于改善Messenger等应用程序和同主要新闻机构签订的协议。

关键词: 14.4亿——2015年第一季度全球每月活跃用户数量

30.Alnylam

总部: 剑桥, 马萨诸塞州, 美国

行业:生物科技

企业状态:上市

上榜年份: 2010年、2015年

上榜当年市值: 120亿美元

上榜理由: 扭转RNA干扰的前景,这种基因疗法前景光明, 但也极具挑战性。

关键词: 6——正在进行人体试验的药物种类

31.Rethink Robotics

总部: 波士顿, 马萨诸塞州, 美国

行业:计算机与通信

企业状态:未上市

上榜年份: 2013年、2015年

上榜当年市值: 无

上榜理由: 尽管巴克斯特易训练机器人销售疲软,该公司的最新型号——索耶,其准确度和速度令人印象深刻。

关键词: 1.14亿美元——资金募集数。

32.飞利浦 (Philips)

总部: 阿姆斯特丹, 荷兰

行业:能源

企业状态:上市

上榜年份: 2013年, 2015年

上榜当年市值: 30亿欧元

上榜理由: LED照明巨人使得节能技术更加平价。

关键词: 5美元——2个可使用10年的灯泡的售价。

33.Collectis

总部: 巴黎, 法国

行业:生物科技

企业状态:上市 (2015年3月在美国纳斯达克上市)

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 15亿美元

上榜理由: 其Calyxt部门使用快速基因编辑创建的作物,可能不需要转基因生物这样的监管。

关键词: 1年——创造转基因土豆的时间,这种土豆炸的薯条更健康。

34.Bluebird Bio

总部: 剑桥, 马萨诸塞州, 美国

行业:生物科技

企业状态:上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 90亿美元

上榜理由: 基因疗法不仅治疗,更可能治愈镰状细胞性贫血等疾病。

关键词: 9——到目前为止, 研究中治疗的患者数量。

35.蒂森克虏伯

总部: 埃森, 德国

行业:交通运输

企业状态:上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 155亿美元

上榜理由: 使用磁悬浮技术重新定义的电梯,制造了一种可以运载更多的人, 而且可以水平移动的系统。

关键词: 64亿欧元——公司的电梯在2014年的全球销售额。

36.Slack

总部: 旧金山,加利福尼亚州, 美国

行业:计算机与通信

企业状态:未上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 无

上榜理由: 工作场所通信应用迅速崛起。

关键词: 3亿——每月通过Slack发送的消息数量。

37.Line (Naver子公司)

总部: 东京, 日本

行业:互联网与数字媒体

企业状态:未上市（2016年7月上市，上市时估值65亿美元）

上榜年份：2015年

上榜当年市值：无

上榜理由：这家日本公司经营着广受欢迎的信息和免费呼叫应用程序，这样服务真的能产生收入。

关键词：2.05亿——每月活跃用户的数量

38.Improbable

总部：伦敦，英国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:未上市

上榜年份：2015年

上榜当年市值：无

上榜理由：使用计算机来模拟更丰富的虚拟世界,利用游戏和虚拟现实应用程序。

关键词：2000万美元——2015年从Andreessen Horowitz获得的资金。

39.Enlitic

总部：旧金山,加利福尼亚州，美国

行业:生物科技

企业状态:未上市

上榜年份：2015年

上榜当年市值：无

上榜理由：其深度学习技术可以在医学扫描中自动发现肿瘤。

关键词：17亿美元——医疗图像分析软件市场的总估值

40.Coinbase

总部：旧金山,加利福尼亚州，美国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:未上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 无

41.Ha Con

总部: 汉诺威, 德国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:未上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 无

上榜理由: 在欧洲广受欢迎的旅游规划应用程序整合了出租车、租车、共享自行车和公共交通系统信息。

关键词: 4000万——每天在其系统中计划的出行方案

42.3D Systems

总部: 岩石山,南卡罗来纳州, 美国

行业:计算机与通信

企业状态:上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 25亿美元

上榜理由: 研发了超高速生产线, 意欲主导3D打印的商业化

关键词: 50——3D Systems希望让3D打印的速度提高50倍。

43.Generali

总部: 的里雅斯特, 意大利

行业:生物科技

企业状态:上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 316亿美元

上榜理由: 这家意大利保险公司将使用来自可穿戴设备的健身数

据,以及其他健康数据,为参保客户计算保险费率。

关键词: 60——该公司业务覆盖的国家数。

44.Intrexon

总部: 日耳曼敦, 马里兰州, 美国

行业: 生物科技

企业状态: 上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 50亿美元

上榜理由: 在多个领域发展合成生物学,包括健康、能源、消费品和环境。

关键词: 4100万美元——为了收购持有转基因苹果专利的公司而支出的金额。

45.DNAnexus

总部: 山景城, 加利福尼亚州, 美国

行业: 生物科技

企业状态: 未上市

上榜年份: 2015年

上榜当年市值: 无

上榜理由: 帮助研究人员和制药公司将基因数据搬到亚马逊云。

关键词: 56000——该公司用于DNA分析的计算机拥有的处理器数。

46.IBM (美国国际商业机器公司)

总部: 阿蒙克, 纽约州, 美国

行业: 计算机与通信

企业状态: 上市

上榜年份: 2010年、2011年、2012年、2013年、2014年、2015年

上榜当年市值: 1500亿美元

上榜理由：关于人工智能的新型研究可以帮助该公司实现长期计划：让大数据更有用。

关键词：14——在北美签署使用沃森人工智能系统指导癌症治疗的医院数量。

47.Snapchat

总部：洛杉矶，加利福尼亚州，美国

行业:互联网与数字媒体

企业状态:未上市

上榜年份：2014年、2015年

上榜当年市值：无

上榜理由：创新的形式包括“Snapchat故事”,把视频和照片放在一起讲一个故事,还有一个媒体平台,使用者包括ESPN、CNN等。

关键词：10亿——每天被阅读的Snapchat故事数目。

48.微软（Microsoft）

总部：雷德蒙德，华盛顿州，美国

行业:计算机与通信

企业状态:上市

上榜年份：2013年、2015年

上榜当年市值：3000亿美元

上榜理由：其HoloLens 增强现实技术反映了新首席执行官扭转战局的野心。

49.Imprint Energy

总部：阿拉米达，加利福尼亚州，美国

行业:能源

企业状态:未上市

上榜年份：2015年

上榜当年市值：无

上榜理由：研发超薄、灵活、可充电电池,通过常用的工业丝网印刷机便可打印。

50.优步（Uber）

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业:交通运输

企业状态:未上市

上榜年份：2014年，2015年

上榜当年市值：无

上榜理由：测试共享出行服务以及司机送货服务。

关键词：162037——截至2014年12月，活跃的优步司机数量。

2016年全球50大最聪明公司榜单

1.亚马逊（Amazon）

总部：西雅图，华盛顿州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2013年、2014年、2015年、2016年

上榜当年市值：3370亿美元

上榜理由：2015年的“全球50大最聪明公司”榜单，亚马逊榜上有名，因为亚马逊将智能机器人完美融入其物流中心。2016年，亚马逊日益强大的Alexa智能语音助手（Echo、Echo DOT、Tap）又使其出类拔萃。有了Alexa，上网、播放音乐、调节灯光和恒温器，一切都变得简单。只需您一句话，Alexa便可为您代劳。亚马逊的网络及云计算服务也不容小觑，它正在迅速发展并将成为亚马逊新的增长点。

关键词：89.99美元——仅需89.99美元，就能买到Echo Dot来体验Alexa的语音服务。

2.百度（Baidu）

总部：北京，中国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：已上市

上榜年份：2014年、2015年、2016年

上榜当年市值：550亿美元

上榜理由：百度的核心业务为搜索引擎和广告销售，但除此之外，百度的语音识别和人机交互界面做得也很出色。2015年，百度开发了语音识别系统“深度语音2”（Deep Speech 2）。深度语音可以进行深度学习，它的语音识别能力甚至比人还强。百度进行人工智能方面的研究，一方面是为了提升其产品与服务，另一方面是为了在同阿里巴巴和腾讯的竞争中更有优势。百度对自动驾驶也是野心勃勃。最近，百度在硅谷组队，进军计算机视觉、机器人和传感器等领域。

关键词：100——百度计划年末在加利福尼亚州招募100位自动驾驶领域的研究员和工程师。

3.Illumina

总部：圣地亚哥，加利福尼亚州，美国

行业：生物科技

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2013年、2014年、2015年、2016年

上榜当年市值：200亿美元

上榜理由：Illumina是世界上最大的DNA测序公司，它目前已经磨刀霍霍，准备进军疾病诊断领域。2016年，它成立了一家研究血液测试的新公司，可以在症状出现前就检测出多种类型的癌症，而且价格将不超过1000美元。这将大大减少癌症对人类生命的威胁。公司的圣杯

（Grail）项目由杰夫·胡贝尔领导。杰夫·胡贝尔是谷歌前资深高管，他的妻子因结肠癌去世了。杰夫·胡贝尔的测试的方法被称为“液体活检”，利用Illumina公司的高速测序机冲刷病人的血液而得到癌细胞释放的DNA片段。

关键词：22亿美元——Illumina2015年的收益比2014年增长了19%，达到22亿美元。

4.特斯拉（Tesla）

总部：帕罗奥图，加利福尼亚州，美国

行业：交通运输

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2014年、2015年、2016年

上榜当年市值：280亿美元

上榜理由：特斯拉今年上榜的原因是它把电池技术从汽车推广到了家用和商用上。另外今年特斯拉还发布了自动领航技术，该技术通过整合车载摄像头、雷达、超声波感知器以及GPS的反馈信息，在高速上实现自动驾驶，同时还具有辅助驾驶员避开拥堵路段，协助停车等功能。除了这套半自动驾驶系统以外，特斯拉还推出了一款价格亲民的电动车，售价35000美元的特斯拉Model 3。

关键词：50%——据公司首席执行官埃隆·马斯克说，特斯拉的自动领航技术能将发生车祸的概率降低50%。

5.Aquion Energy

总部：匹兹堡，宾夕法尼亚州，美国

行业：能源

企业状态：未上市（2017年3月申请破产保护）

上榜年份：2013年、2014年、2015年、2016年

上榜当年市值：无法估值，已融资1900万美元

上榜理由：Aquion Energy正在继续为它的创新型电池融钱，这家初创公司在这个出了名难搞的领域里杀出了一条血路。他的投资人里包括了比尔·盖茨（Bill Gates）和凯鹏华盈（Kleiner Perkins Caufield & Byers）公司，同时还有隶属于能源巨头Shell和Total的风投公司。来自卡内基梅隆大学的杰·怀塔克雷（Jay Whitacre）教授发明了一种全新的

无毒电池，可以用作太阳能、风能及其他间歇性发电设施的能储，同时造价低廉。杰·怀塔克雷表示公司将不改初衷，基于现有的材料和生产方式去开发一套具有商业价值的制造工艺。

关键词：投资阵容——名单里有比尔·盖茨和能源巨头Shell。

6.Mobileye

总部：以色列

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：80亿美元

上榜理由：传统的汽车制造商要怎样才能和Alphabet（谷歌的母公司）在汽车自动驾驶领域展开竞争呢？其中一个办法就是去找Mobileye。这家公司专注于机器视觉系统和运动探测算法的开发，用以在汽车偏离车道或是要撞上前车时警告驾驶员。Mobileye已经与众多汽车制造商展开合作，为它们开发自动领航和预防撞车技术，其中包括了奥迪、宝马、通用汽车、日产、特斯拉、大众和沃尔沃。最近这家公司又与两家不愿透露名字的汽车制造商签订了协议，为它们开发全自动驾驶系统。

关键词：600——公司用来给自动驾驶系统提供学习图片的雇员高达600人。

7.23andMe

总部：山景城，加利福尼亚州，美国

行业：生物科技

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无

上榜理由：23andMe主要致力于将它们客户的信息与医学研究者分

享，以促进医学发展。它的合作伙伴中有顶尖的医疗中心，其中包括了斯坦福和西奈山。迄今为止，公司已收集了超过100万条DNA信息，其中80%的人表示愿意参加相关研究。

关键词：100万——公司已经收集了超过100万条基因信息。

8.Alphabet

总部：山景城，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2013年、2014年、2015年、2016年

上榜当年市值：4910亿美元

上榜理由：谷歌的母公司Alphabet旗下有很多项目，其中包括了一些听起来不那么靠谱的“月球”技术，然而另一些项目，比如人工智能和自动驾驶技术却已经名声大噪。早先年的时候，Deep Mind公司（当时还隶属于谷歌公司）用它开发的人工智能系统击败了世界围棋冠军，这次成功表明人工智能技术又上了一个新台阶。Alphabet同时还长期致力于开发全自动汽车驾驶系统，最近它与克莱斯勒公司签订了协议，将会把这套系统整合到克莱斯勒的小型客车（MPV）上去。这是Alphabet首次与主流汽车制造商建立伙伴关系。

关键词：160万——Alphabet的自动驾驶汽车迄今已经跑了160万英里（约2574950.40千米）。

9.Spark Therapeutics

总部：费城，宾夕法尼亚州，美国

行业：生物科技

企业状态：已上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：20亿美元

上榜理由：Spark Therapeutics致力于开发一种全新的私人化的精确治疗法，以求一次性治愈原先难以治疗的基因性疾病。公司的主要团队来自于费城儿童医院，它们的主要工作就是找出罕见病的治愈方法，这些病目前要么完全无法治疗，要么只能减轻症状。

关键词：合作方——合作公司里包括了Pfizer、Genable Technologies和Clearside Biomedical。

10.华为（HUAWEI）

总部：深圳，中国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无

上榜理由：华为从事手机业务已经超过10年了。2009年，华为开始开发智能手机，但是长期以来一直难以打开高端市场。2015年发布的，为谷歌设计制造的Nexus 6p手机证明了华为完全有能力完成一个高质量的高端智能手机。一如既往强势的低端机和后来居上的高端机齐头并进，让华为手机较2015年的销售量增长了58%，一跃成为了全球第三大智能手机制造商。

关键词：2750万——IDC的统计数据表明，华为在2016年第一季度就卖出2750万部智能手机。

11.First Solar

总部：坦佩，亚利桑那州，美国

行业：能源

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2016年

上榜当年市值：50亿美元

上榜理由：First Solar以低成本的薄膜半导体技术设计和制造太阳能

电池板，它们同时还建造太阳能发电厂，为各类设施提供能源。这家公司与其同行们的本质区别在于盈利能力，2015年公司的收入为36亿美元，其中净利润高达5460万美元。

关键词：5460万美元——是这家公司2015年的净利润。

12.英伟达（NVIDIA）

总部：圣克拉拉，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2015年、2016年

上榜当年市值：220亿美元

上榜理由：大量的芯片制造商都瞄准了自动驾驶市场，但英伟达独树一帜之处在于它提供了一整套系统，包括了整个硬件平台以及配套软件系统。这套系统将为汽车提供一个360°无死角的感知系统。英伟达说已经有超过50家汽车制造商（包括奥迪、宝马、福特还有特斯拉）、供货商、开发商以及相关研究所正在使用它们的平台进行各种试验。英伟达还致力于将显卡芯片应用到虚拟现实系统中去，另外，它们去年还发布了一个无人机平台（芯片模块外加开发者套件）。

关键词：13亿美元——英伟达最近一个季度的收入高达13亿美元，较2015年全年增加了13%。

13.Cellectis

总部：纽约，纽约州，美国

行业：生物科技

企业状态：已上市

上榜年份：2015年、2016年

上榜当年市值：10亿美元

上榜理由：Cellectis已经计划进行一项正式临床试验，以测试它们用改造过的免疫细胞治疗白血病的疗法。这项试验最快今年就可以进

行。免疫细胞改造疗法被列入了《麻省理工科技评论》的2016年“10大全球突破性技术”。Collectis依然处于成长阶段。

关键词：3亿美元——虽然无法盈利，但是公司手里有超过3亿美元现金，足够他们维持到2018年年底。

14.Enlitic

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：生物科技

企业状态：未上市

上榜年份：2015年、2016年

上榜当年市值：未知，已融资1500万美元

上榜理由： Enlitic主要开发可用于分析X光片的深度学习软件。公司的产品已经由澳大利亚的放射科医生们进行了验证，能很好地帮助医生做出诊断，并制定治疗方案。由于公司创始人、深度学习知名专家杰瑞米·霍华德（Jeremy Howard）的离开，给公司带来了一定的影响，但继任领导相信，目前改良的算法将很快应用到肺癌与骨折的X光片分析中。

关键词：50%——根据测试，公司开发的算法在分析胸腔CT扫描图像时的准确率比医生高出50%。

15.Facebook

总部：门洛帕克，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：已上市

上榜年份：2012年、2013年、2015年、2016年

上榜当年市值：3450亿美元

上榜理由： Facebook持续致力于发展移动广告业务的同时也在进一步完善它的手机应用，但是目前最抢人眼球的则是它家的Oculus Rift技术。经过多年的等待，这款虚拟现实头戴式显示系统终于在3月底上市

了。

关键词：599美元——每套Oculus Rift系统售价为599美元。

16.SpaceX（太空探索技术公司）

总部：霍桑，加利福尼亚州，美国

行业：交通运输

企业状态：未上市

上榜年份：2011年、2013年、2014年、2015年、2016年

上榜当年市值：无

上榜理由：如果太空之行的价格变得更加亲民，就可以进行更多的太空任务、开展更多的太空研究，甚至像太空旅游之类的新型商业服务都会成为可能。SpaceX已经通过火箭回收技术大幅降低了火箭发射的成本，最终的计划是每几周就能发射一次运载火箭。

关键词：4——SpaceX一共尝试到第4次才成功地用驳船回收了火箭。

17.丰田（Toyota）

总部：丰田，日本

行业：交通运输

企业状态：已上市

上榜年份：2011年、2013年、2016年

上榜当年市值：1520亿美元

上榜理由：丰田研究院的主攻方向是未来交通工具、人工智能以及机器人。研究院最近发表的一次具有前瞻性的产品是一辆氢气燃料电池汽车——Mirai。Mirai的续航能力为300英里（约为482.80千米），唯一排放的气体是水蒸气。丰田目前正计划建立一个在经济上具有可行性的氢燃料补给网络。

关键词：领导人——机器人专家基尔·普拉特（Gill Pratt）是丰田研究院的首席执行官。

18.Airware

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：无人机

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无, 已融资7000万美元

上榜理由：Airware已经成为了无人机初创公司里面的佼佼者，目前已经从各类风投处融资7000万美元。目前看来Airware的扩张势头远没有结束。除了自己做无人机之外，Airware的业务还包括了无人机的通用操作系统。

关键词：领导人——Airware的创始人及首席执行官同时还管理着一个主要投资商用无人机相关技术的基金。

19.IDE Technologies

总部：卡迪马，以色列

行业：能源

企业状态：未上市

上榜年份：2015年、2016年

上榜当年市值：无（Delek集团公司和以色列化工各占50%股份）

上榜理由：越来越多的客户看上了它家的大规模海水淡化技术，因此IDE成功拿下了位于美国加利福尼亚州圣巴巴拉市的旧厂改造项目。IDE的核心竞争力在于低廉的海水淡化成本。淡水的需求是明摆在那里的，目前全球约有7000万人的淡水供应不足，而这个数字到2025年会变成18亿。

关键词：26%——到2016年10月，加利福尼亚州圣巴巴拉市所需淡水的26%将由IDE提供。

20.腾讯（Tencent）

总部：深圳，中国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：已上市

上榜年份：2013年、2014年、2015年、2016年

上榜当年市值：1930亿美元

上榜理由：腾讯是亚洲最大的互联网公司，它家的微信是中国最大的互联网通信平台。最近腾讯瞄准了基于微信平台的企业服务业务，包括公司同事间的通信（发送信息和电子邮件、打电话等）、雇员支出报表以及其他记录存档等。腾讯的主要盈利来自于手机和平板游戏，因此它们也一直致力于游戏公司方面的投资，其中包括了Glu Mobile和Pocket Gems。最近腾讯又收购了Riot Games，成为了热门游戏《英雄联盟》的东家。

关键词：78%——腾讯78%的盈利来自于它的游戏业务。

21.滴滴出行（Di Di）

总部：北京，中国

行业：交通运输

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无

上榜理由：中国大城市的拥堵问题非常严重，随着私家车数量的增加，越来越多的人愿意拿车来做一份“兼职”。因此，滴滴出行与优步的竞争愈加白热化，双方都通过给司机补助的方式抢占市场份额。滴滴出行宣称它每天的客运次数达到1400万，超过了优步的1000万。同时滴滴出行还将目光投向了海外市场，它在印度和东南亚都有合作伙伴，这里面包括了它持有股份的Lyft和Ola这两款打车软件。

关键词：1400万——滴滴出行的司机们一天完成的客运次数总量。

22.牛津纳米孔公司（Oxford Nanopore）

总部：牛津，英国

行业：生物科技

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：未知, 已融资3.55亿美元

上榜理由：牛津纳米孔公司研发的小型便携式DNA序列仪极大地拓宽了序列仪的可应用范围及市场。它成功的关键在于让DNA分子穿过极小的纳米孔，并同时测量基因序列。牛津纳米孔公司的测序平台于2015年推出时广受好评，因此感觉受到了威胁的竞争对手Illumina不惜用控告侵权的方式来进行打压。牛津纳米孔公司的测序仪在科研、药物定制、食品安全检测、农作物科学研究以及安全防护等许多方面的应用潜力，让我们拭目以待。

关键词：知识产权——Illumina 原本是投资方的一员，现在反而倒过来告它专利侵权。

23.24M

总部：剑桥，马萨诸塞州，美国

行业：能源

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无, 已融资5000万美元

上榜理由：锂电池为智能手机、平板电脑，甚至电动车提供了能量，然而它不仅制造成本高，同时制造工艺又十分费事。针对这一点，24M这家初创公司开发了一整套全新的设计和制造工艺。公司的目标是将锂电池的制造成本降到每千瓦时100 美元以下，而它们预计达到这一目标的时间，将会早于竞争对手们提出的2020年。

关键词：50%——公司声称能将锂电池的制造成本降低50%。

24.阿里巴巴 (Alibaba)

总部：杭州，中国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：已上市

上榜年份：2015年、2016年

上榜当年市值：1920亿美元

上榜理由：从年交易量来看，阿里巴巴已经是世界上最大的线上交易平台了。旗下包括了阿里巴巴、淘宝等一系列电商平台。得益于移动广告和视频广告的增长，阿里巴巴基本坐稳了中国电商的头把交椅。最近它又收购了中国最大的视频服务商——优酷土豆。阿里巴巴还进行了一系列海外投资以扩张它的版图，在过去的一年里它投了美国的Groupon、Magic Leap和Snapchat，另外还有印度的网上支付公司Paytm以及新加坡国家邮政及物流公司——Sing Post。

关键词：4850亿美元——阿里巴巴上一个财务年的电商营业额。

25.百时美施贵宝（**Bristol-Myers Squibb**）

总部：纽约，纽约州，美国

行业：生物科技

企业状态：已上市

上榜年份：2015年、2016年

上榜当年市值：1190亿美元

上榜理由：癌症免疫疗法领军企业，专注于治疗各类癌症的检测点抑制剂的开发。Opdivo是公司研发的两款抑制剂之一，其原理是通过免疫系统T细胞来杀灭癌细胞。目前已用于治疗皮肤癌、肺癌、肾癌。这类药物一旦发挥效用，会帮助身体的免疫系统清除癌细胞。目前治疗费用非常昂贵，并与欧洲相关法规相抵触。

关键词：5年——根据Opdivo的调查，接受了这种疗法的癌症患者中有三分之一的存活时间超过5年。

26.微软（**Microsoft**）

总部：雷德蒙德，华盛顿州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2013年、2015年、2016年

上榜当年市值：4050亿美元

上榜理由：微软在2015年因增强现实技术HoloLens入选本榜单时，该产品还未交付。目前，HoloLens的开发者版本已经放出，微软也开始围绕这款产品打造其增强现实体验。微软试图将公司业务从传统的桌面软件，转向云及移动服务。最近，微软以260亿美元收购了著名的职场社交平台Linked In。此外，微软在积极进行创新技术领域的研究，比如将深度神经网络整合到Skype的服务中，以实现通话同步翻译。

关键词：152——2015年为微软赢得全球图像识别大赛的深度神经网络系统拥有152层虚拟神经元。

27.发那科（Fanuc）

总部：山梨县，日本

行业：工业机器人

企业状态：已上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：300亿美元

上榜理由：发那科公司源于富士通，是全球最大的工业机器人制造商。最近，发那科宣布了一项新技术，允许将工厂内的所有机器人联网，由管理人员统一下载安装应用。2015年6月，发那科与日本机器学习公司合作，旨在开发相关人工智能技术，能够让它们的工业机器人独立学习工作技能。

关键词：8——发那科的工业机器人能在8小时内学会完成一项新任务，而且准确率能达到90%。

28.Sonnen

总部：威尔德波尔兹里德，德国

行业：能源

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无，包括通用电气最近的投资，共融资2000万美元

上榜理由：Sonnen公司为家庭开发太阳能电池板与锂电储能系统，他们称其为“虚拟发电站”，能让消费者们以比电网价格低25%的成本使用能源。用户还能通过该公司开发的全新交易平台来购买电量，或销售多余的电量。

关键词：25%——根据公司的测算，他们系统中的电价比电网低25%。

29.Improbable

总部：伦敦，英国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2015年、2016年

上榜当年市值：未知，已融资2200万美元

上榜理由：公司的创立源于创始人在剑桥大学求学时所做的项目，目的是为了创建更复杂、更大规模的虚拟世界提供环境。随着自动驾驶与机器人技术的发展，这项技术变得越来越重要，因为虚拟现实环境可为全新的技术提供试验场。Improbable的技术可使海量信息在多个服务器上共享，而且基本上是同步的，这对游戏开发者来说是很有吸引力的，因为这使多人同时体验虚拟环境成为了可能。

关键词：融资——安德利森·霍洛维茨（Andreessen Horowitz）是公司的最主要投资人。

30.Movidius

总部：圣马特奥，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：未知，已融资9000万美元

上榜理由： Movidius主要为计算机视觉应用开发芯片，这对下一代智能手机和无人机具有重要意义。谷歌Tango平板电脑和大疆的精灵4无人机都使用了Movidius的芯片。最近，公司又发布了全新的增强现实与虚拟现实专用芯片。

关键词：探测障碍物——使用Movidius技术的无人机可以感知到障碍物，以避免碰撞。

31.Intrexon

总部：杰曼镇，宾夕法尼亚州，美国

行业：生物科技

企业状态：已上市

上榜年份：2015年、2016年

上榜当年市值：30亿美元

上榜理由：该公司有一个部门叫Oxitec，负责培育转基因蚊子，这种蚊子的后代在出生后会很快死去。2016年3月，寨卡病毒爆发期间，世界卫生组织决定将Oxitec的解决方案进行实测，作为抑制病毒传播的手段，这些基因改造蚊子被释放到大自然中。Intrexon一直在收购合成生物学领域的公司，但因为公司一直对自己的技术讳莫如深，外界也开始出现一些负面猜测。

关键词：1.74亿美元——通过大量并购，公司销售收入在5年内从800万美元增长到1.74亿美元。

32.Carbon

总部：雷德伍德，加利福尼亚州，美国

行业：3D打印

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：未知，已融资1.41亿美元

上榜理由：Carbon公司基于立体光刻，开发出了一项全新的技术，比传统3D打印快100倍。公司面临来自其他公司的竞争，比如惠普，它们的新技术可以用来打印不同等级的材料。但Carbon背后有强大的投资者，比如谷歌投资基金、红杉资本等，董事会成员则包括福特前首席执行官和杜邦前首席执行官。

关键词：4万美元——Carbon的3D打印机每年的使用成本约为4万美元。

33.博世（Bosch）

总部：斯图加特，德国

行业：工业制造

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无

上榜理由：博世公司眼中的未来工业互联网始于制造设备的互联与自动化，这其实是在全球竞争加剧，以及国内薪资上涨的情况下，尽量提高生产效率的一种手段。博世公司预测，到2020年，诸如互联生产线、可预测维修、自管控机器人这类技术将相互融合，使公司的年收入增长10亿美元以上，同时大幅降低运营成本。

关键词：800亿美元——博世公司2015年总收入为800亿美元。

34.T2 Biosystems

总部：列克星敦，马萨诸塞州，美国

行业：生物科技

企业状态：已上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：2.01亿美元

上榜理由：T2 Biosystems已开始出售其致病真菌探测技术，这类真菌感染往往会引发严重后果。测试只需进行3~5小时，而使用一般方法则要持续2~6日。目前，已经有16家医院在使用他们的技术。

关键词：35——已有35个企业客户在使用T2 Biosystems的桌面型诊疗系统。

35.Editas Medicine

总部：剑桥，马萨诸塞州，美国

行业：生物科技

企业状态：已上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：10亿美元

上榜理由：作为掌握CRISPR基因编辑技术的先驱，Editas Medicine立志在2017年开始测试人类基因修复技术。具体来说，该项技术最先会应用在治疗莱伯氏先天性黑内障，这是一种罕见的遗传性眼病，患者会因为视网膜上感光细胞死亡而失明。CRISPR基因编辑技术能够切除致病基因，使得视网膜细胞能自愈，最终患者能重见光明。虽然CRISPR基因编辑技术才被发明不过几年，其准度十分高而且价格低廉，并因此迅速成为各大生物实验室的宠儿。

关键词：9400万美元——公司在2月通过首次公开募共募集到9400万美元。在此之后，公司股价也持续上涨，涨幅高达85%。

36.雀巢（Nestlé）

总部：沃韦，瑞士

行业：生物科技

企业状态：已上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：2380亿美元

上榜理由：食品产业巨头雀巢也将自己的触角伸向了火热的微生物

研究，希望为它们的健康科学部门研发出健康食品。同时，公司在膳食疗养研究方面的投资也很多，其中就多次向Seres Therapeutics公司投资。最近一次投资高达1.2亿美元，以支持它们在消化道中维持细菌平衡的药物的研制。首批试验性治疗将与困难肠梭菌（Clostridium difficile）感染以及炎症性肠病的治疗有关。

关键词：20亿美元——在治疗事业部设立之后的前5年内，雀巢每年的收益高达20亿美元，而预测表明之后的收益将越来越多。

37.RetroSense Therapeutics

总部：安娜堡，密歇根州，美国

行业：生物科技

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：未知，已融资1200万美元

上榜理由：Retro Sense Therapeutics公司专注于光遗传学疗法（optogenetics），这是一项将基因疗法和光学精确控制神经技术有机结合的疗法。在其成名作——色素性视网膜炎的治疗中，患者眼部将被植入携带治疗DNA的病毒，这是一段光敏藻类的DNA。这将带给患者特定的神经细胞感觉光的能力。

关键词：1200万美元——公司已获得1200万美元的投资资金，部分来自基金，部分来自独立投资人，也曾获得密歇根经济发展联盟的投资。

38.Line（Naver子公司）

总部：东京，日本

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2015年、2016年

上榜当年市值：无

上榜理由：Line的增长速率并不是很快，但如果按从用户端的收益来算，它仍然处于世界通信类手机应用的前列。该公司稳步增长的同时，也在持续推出新功能，比如推出了为企业营销活动服务的聊天机器人，以及同时连接200人的小组线上通话（作为参考，Skype家的小组线上通话仅仅能容纳25人）。在其日本的本土市场，Line还提供计程车预约服务，而且在不久的将来，Line将携手日本最大的移动通信运营商NTT Do Co Mo公司开展手机通话业务。其年末的首次公开募股估值将超过50亿美元。

关键词：2.18亿人——Line手机应用每月线上用户高达2.18亿人。

39.Transfer Wise

总部：伦敦，英国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无

上榜理由：Transfer Wise是一家提供全球货币交易的公司，其收费标准低于传统贸易机构。其在英国货币转移市场的份额占到了5%，并且它们的业务还拓展到了美国、加拿大、日本、墨西哥以及其他地方。它们立志于打破跨国银行以及西联汇款在货币转移的垄断，而这样的想法吸引了一些人的视线，其中就包括安德利森·霍洛维茨投资公司和亿万富翁理查德·布兰森。

关键词：7.5亿美元——Transfer Wise每月受理用户货币兑换业务额高达7.5亿美元。

40.Veritas Genetics

总部：剑桥，马萨诸塞州，美国

行业：生物科技

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无

上榜理由：Veritas Genetics立志于将全基因测序与分析平民化，这能带给病患以及医生较常规基因检测更为全面的基因数据及其分析，而且其临床价值也十分之高。公司也提供癌症检测，价格在199~299美元。

关键词：1000美元——全套基因组测序与分析的价格将控制在1000美元之内。由于资源调配有限，在2016年能享受该项服务的用户将限制在5000人。

41.FireEye

总部：米尔皮塔斯，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：20亿美元

上榜理由：公司开发的计算机安全系统将持续升级应对不断变化的网络威胁。公司也鼓励用户迅速地直接解决网络攻击，而不是被动地防御。在行业形势并不好的背景下，Fire Eye公司已经成长作为一家颇具规模的公司，其软件性能优越，吸引了一大批大型用户，例如摩根大通、索尼影业，以及泛欧实时全额自动清算系统（Target）。

关键词：产品——新的产品专注于公共安全，个人用户云服务以及检测定向电子邮件攻击。

42.SevenBridges

总部：剑桥，马萨诸塞州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无，已融资4500万美元

上榜理由： SevenBridges开发的生物信息技术软件平台上面，运行着世界上最大的基因数据库之一，即美国国家癌症研究院的癌症基因数据库。这提供给全球的癌症研究者实时获取病患资料以及分析计算的资源。公司也为英国国家卫生服务中心提供数据储存以及数据分析，由它们收集的10万例基因就储存在这里。SevenBridges的长远计划是为医药研究提供支持，以及对每位病患的定制化精准服务。

关键词：11000人——数据库中包含11000例病患的33种癌症类型以及亚种的信息，并存放在其下的癌症基因云存储中。

43.Slack

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2015年、2016年

上榜当年市值：无，估值 40亿美元

上榜理由：在2015年一年内，Slack的日常用户从75万增至300万。在此期间，公司决策将语音通话业务降为自己的次要业务，并开始研发第三方的通信簿手机应用，设立8000万美元的专项基金用以投资Slack开发者以及开发聊天机器人的研发工具。公司还引入“Slack标记”，使得其商业用户在手机客户端登录后能使用Slack身份验证。这样的契机使得Slack公司融到2亿美元的资金，总融资额为5.4亿美元，公司估值为38亿美元。

关键词：300万——Slack日常用户数为300万。

44.Coupang

总部：首尔，韩国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无，估值50亿美元

上榜理由：从最初被认为是Groupon的克隆版，Coupang现在已经成为韩国的亚马逊。正如亚马逊一样，Coupang立志于发展当天到货，来吸引消费者。公司已经投入了数百万美元，以健全物流系统，其中包括建立仓库、购买运货车以及雇佣快递员，还包括开发专门算法管理物流的一切事务。Coupang还将眼光放在如何使用户更加方便地在智能手机上购物。2015年就获得日本软银高达10亿美元的投资。

关键词：50亿美元——Coupang公司最近的估值高达50亿美元。

45.IBM（美国国际商业机器公司）

总部：阿蒙克，纽约州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2013年、2014年、2015年、2016年

上榜当年市值：1420亿美元

上榜理由：IBM正处于转型期，虽然公司的销售量已经连续经历了16个季度下降，云计算以及云分析方面的投资却从未停止。这些投资包括了并购一些公司，例如Truven Health Analytics以及Weather Company。IBM将并购所带来的巨大数据库用来训练自己的人工智能系统“沃森”（Watson）。

关键词：100人——100个利用“沃森”开发出自己产品的用户。

46.Snapchat

总部：洛杉矶，加利福尼亚州，美国

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市（2017年3月上市，上市时估值290亿美元）

上榜年份：2014年、2015年、2016年

上榜当年市值：无，估值200亿美元

上榜理由：Snapchat仍在继续测试开发新功能，这是它2015年上榜的理由。今年，Snapchat的大动作是扩展自己的广告业务。广告厂商将Snapchat视为接触13~34岁人群的窗口，但它们却对公司收取高费用而不反馈广告效应信息表示不满。Snapchat最近采取了一系列行动消除了广告厂商的不满：它们与Viacom签订合同，授权Viacom代表Snapchat贩卖广告；允许Nielsen将商业数据提供给广告厂商。

关键词：100亿——每天，Snapchat应用上显示的视频数量为100亿个。

47.AIG（Africa Internet Group，非洲互联网集团）

总部：拉各斯，尼日利亚

行业：互联网与数字媒体

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无，估值10亿美元

上榜理由：AIG由德国科技孵化器Rocket Internet于2012年建立，是一家运行在整个非洲大陆的电子商务公司。其主要业务是在线零售平台Jumia，这已经成为非洲市场最大的电子商务中心。AIG的其他业务还包括非洲最大的酒店预订平台、汽车以及房地产分类广告市场。除了Rocket Internet，AIG还从Axa、高盛，以及两家通信公司MTN Group和Orange得到资助。虽然公司还没有开始盈利，投资者已将AIG视为进入非洲网络经济圈的入口。

关键词：26——AIG公司业务覆盖了26个非洲国家或地区。

48.LittleBits

总部：纽约，纽约州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：未上市

上榜年份：2016年

上榜当年市值：无，已融资6200万美元

上榜理由：公司的开源建筑套件已经在Barnes & Noble开始销售，公司也将和乐高以及MakerBot展开合作。

关键词：299美元——基础建筑套件售价为99~299美元。

49.英特尔（Intel）

总部：圣克拉拉，加利福尼亚州，美国

行业：计算机与通信

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2012年、2013年、2016年

上榜当年市值：1400亿美元

上榜理由：尽管在计算机芯片市场长期独占鳌头，英特尔仍在争取能走在客户需求的前面，特别是移动端计算。现在公司已经尝试开展新业务，例如云服务以及网络连接设备相关服务。同时也在借助可编程处理器测试深度神经网络，以及将新型计算机存储设备推入市场。

关键词：167亿美元——英特尔公司花费167亿美元收购Altera——一家可编程逻辑器件的制造厂商。

50.孟山都（Monsanto）

总部：圣路易斯，密苏里州，美国

行业：生物科技

企业状态：已上市

上榜年份：2014年、2016年

上榜当年市值：440亿美元

上榜理由：孟山都正另辟蹊径，利用RNA干扰来制造常规的基因变异器官（GMO）。已经成功改变植物叶片表面，将其表面覆盖一层特设的RNA，能成功杀死危害植物的害虫。现在，公司正在开发喷雾，能渗透植物细胞，并且在内部沉默目标基因。潜在的开发方向包括能使土

豆更加可口的喷雾，以及让农作物更耐旱的喷雾。今年5月，拜耳制药想与其签订620亿美元的大单，虽然被孟山都拒绝，但是公司仍然表示未来的合作还是可能的。

关键词：15亿美元——2015年一年，公司投入了15亿美元用于生物科技、基因工程技术等项目的研发。

2017年全球50大最聪明公司榜单

1.英伟达（NVIDIA）

总部：圣克拉拉，加利福尼亚州，美国

行业：智能设备

企业状态：已上市

上榜年份：2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：909亿美元

上榜理由：虽然英伟达的主要收入仍然依靠图形处理器的销售，不过，他们在人工智能软件处理能力上也取得了长足进步，逐渐成为全球领先的供应商。而且，其新近的人工智能相关业务也在快速增长。据最新季报显示，公司在数据中心和汽车领域的业务收入分别比2016年增长了186%和24%。该公司表示，主要的互联网和云服务提供商都在使用它们的芯片来优化服务，而包括丰田公司在内的许多大型汽车制造商，也在使用它们的自动驾驶技术。

关键词：30亿美元——用于新数据中心芯片研发的资金。

2.SpaceX（太空探索技术公司）

总部：霍桑，加利福尼亚州，美国

行业：交通运输

企业状态：未上市

上榜年份：2011年、2012年、2013年、2014年、2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：无，估值：120亿美元

上榜理由：2017年，SpaceX实现了火箭携带载荷发射之后的重复使用。而可重复使用火箭技术对于SpaceX建立星际运输系统的长期目标至关重要。此外，这家创业公司还缩短了重新安装回收火箭所需的时间（从一年缩短至数月），并开始对重型猎鹰火箭的助推器进行初步测试，如果能按计划在2017年早些时候顺利完成测试，那么它们将制造出世界上运载能力最强大的火箭。

关键词：10%——对同意使用回收火箭执行发射任务的客户所提供的折扣。

3.亚马逊（Amazon）

总部：西雅图，华盛顿州，美国

行业：互联网

企业状态：已上市

上榜年份：2013年、2014年、2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：4793亿美元

上榜理由：近年来，亚马逊使用了包括计算机视觉、机器学习和自然语言处理在内的一系列人工智能技术，彻底升级了移动计算能力并改善了购物的体验。消费者可以通过该公司研发的语音助手Alexa控制电视、汽车等诸多物件，而且有望在将来成为下一个重要的计算平台。此外，亚马逊还通过位于西雅图的亚马逊便利店简化线下购物体验，客户进入商店，扫描智能手机上的应用程序，随后带着想买的物品离开即可完成购买过程。得益于人工智能技术，亚马逊可以使用相机和传感器来识别顾客选择的商品，并自动结算，无须排队结账。

关键词：12000——开发者为Alexa开发的程序数量。

4.23andMe

总部：山景城，加利福尼亚州，美国

行业：生物医药

企业状态：未上市

上榜年份：2016年、2017年

上榜当年市值：无

估值：11亿美元

上榜理由：23andMe于2006年成立，作为直接对消费者进行基因测试的先驱，公司曾在2013年因为美国食品和药物管理局限制发布健康信息而陷入困境。不过，2017年监管机构做出调整，重新开放了该公司的主要业务线，允许该公司出售有关迟发型阿尔茨海默病、帕金森病及其他8种疾病风险的基因报告。从客户提供的唾液样品中提取细胞DNA后，公司使用Illumina（2017年榜单第22位）制作的DNA基因分型芯片来获取相关的健康信息和遗传信息。客户可在线查看结果。23andMe目前在全球拥有超过200万名客户，其产品已被用于研究女性生育率、抑郁症、帕金森病甚至咬指甲行为。

关键词：100万+——同意为科学研究提供基因信息的客户数量

5.Alphabet

总部：山景城，加利福尼亚州，美国

行业：互联网

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2013年、2014年、2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：6739亿美元

上榜理由：Alphabet下属的一系列子公司分别是人工智能、自动驾驶、增强现实和虚拟现实等领域的技术领先企业。公司旗下的 Deep Mind 公司不断开发新型人工智能系统来模仿人类智能，并提升学习速度。其自动驾驶项目 Waymo 的性能不断提升，而且起诉竞争对手优步、捍卫知识产权的行动也有所成效。作为 Alphabet 最知名且最大的子公司，谷歌与硬件制造商合作，为其Daydream VR平台创建独立的虚拟现实头显，新产品将内置处理器和显示器，不再依赖用户的智能手机，

此外还会使用传感器以更好地追踪人类在虚拟世界的运动。

关键词：40%——通过使用旗下Deep Mind公司的机器学习算法控制数据中心的冷却系统所节省的能耗。

6.科大讯飞（Iflytek）

总部：合肥，中国

行业：智能设备

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：68亿美元

上榜理由：科大讯飞在中国语音识别市场已经占据了领先地位，如今正在进一步扩张，希望在汽车、家庭、机器人和学校的声控命令系统上有所作为。过去的一年里，公司推出了让人们可以通过声音控制汽车、电视和家用电器的系统，投资了一家制造家用机器人的创业公司，还建立了合资企业开发包含即时翻译功能的教育产品。另外，公司还创建价值数百万美元的基金，投资全球范围内与人工智能相关的创业公司。据说超过16万名的开发者使用其软件，超过4亿人使用其产品。

关键词：70%——科大讯飞在中国语音技术市场的占有率。

7.凯德药业（Kite Pharma）

总部：圣莫尼卡，加利福尼亚州，美国

行业：生物医药

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：57亿美元

上榜理由：这家免疫治疗公司提取具有天然抗感染能力的人体T细胞，应用于癌症治疗。该方法在治疗侵袭性非霍奇金淋巴瘤时效用显著，超过三分之一的研究参与者在治疗6个月后没有任何复发迹象。虽然有两人因副作用而死亡，但这一数字仅占研究参与者的2%，目前这

一疗法即将要取得美国食品和药物管理局的批准。

关键词：39%——严重的淋巴瘤者，在接受过一次凯德药业的治疗之后的6个月没有任何复发迹象的研究参与者比例。

8.腾讯（Tencent）

总部：深圳，中国

行业：互联网

企业状态：已上市

上榜年份：2013年、2014年、2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：3500亿美元

上榜理由：腾讯拥有中国最大的社交应用——微信，还是世界上最大的游戏公司，2017年又迎来了爆发式增长的一年。尽管微信已经拥有超过9亿的月活跃用户，但公司并未满足，仍不断扩展移动应用程序，除了通信，还有在线游戏、购物、音乐、视频和点对点付款等功能。功能的扩展保持了老用户的活跃度，吸引了新用户加入，使得腾讯得以销售更多广告和服务。得益于其游戏、在线广告和支付业务的增长，这家互联网巨头在4月超过美国富国银行，成为全球十大最具价值的公司之一。

关键词：50%——微信 7.7 亿日活跃用户中每日使用时间超过90分钟的比例。

9.再生元制药公司（Regeneron）

总部：柏油村，纽约州，美国

行业：生物医药

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：555亿美元

上榜理由：拥有利用成熟的生物技术治疗眼睛和其他疾病的良好先例，再生元制药公司强调将使用遗传信息来集中开展药物的研发工作。

2017年3月，公司宣布，将与英国生物样本库和制药巨头葛兰素史克公司一起，对来自50万名志愿者的遗传数据进行测序，用于协助药物开发以及研究DNA与疾病之间的联系。此外，公司还致力于创建“通用型”T细胞治疗肿瘤，此方法不需要使用患者自己的免疫细胞，可以使这一领域的治疗更容易量化。公司2016财年的收入为49亿美元，净收益接近9亿美元。

关键词：500000——正在接受该公司基因测序的英国志愿者数量。

10. Spark Therapeutics

总部：费城，宾夕法尼亚州，美国

行业：生物医药

企业状态：已上市

上榜年份：2016年、2017年

上榜当年市值：19亿美元

上榜理由：除了治疗渐进性失明外，该公司还一直在测试B型血友病的新疗法——静脉注射携带血液凝固蛋白基因片段的病毒。考虑到传统治疗方法十分昂贵，而此病的发病率为1/5000，所以新治疗方法将十分令人瞩目。

关键词：1/30000——一个人患有莱伯遗传性视神经病的概率。

11. 旷视科技（Megvii Face++）

总部：北京，中国

行业：智能设备

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无，估值10亿美元

上榜理由：面部识别服务在中国十分盛行，旷视科技的面部识别技术为中国诸多受欢迎的应用程序提供支持。例如在线支付平台支付宝应用了该技术，让用户可以使用他们的脸作为ID登录；共享出行软件滴滴

出行使用它来验证平台自由职业者的身份;智能手机应用程序美图秀秀使用它来提供精准的照片修饰功能。这个5岁的初创公司被认为是第一个面部识别“独角兽”，近年来至少募集了1.45亿美元，这其中包括在2016年12月募集的1亿美元。

关键词：106——该技术在人脸上可以追踪的点位上限。

12.First Solar

总部：坦佩，亚利桑那州，美国

行业：清洁能源

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2016年、2017年

上榜当年市值：44.07亿美元

上榜理由：2016年，First Solar获得了世界上最大的光伏组件合同，客户包括位于澳大利亚北部昆士兰州的一座140兆瓦的太阳能发电厂，也是澳大利亚最大的太阳能发电厂。该公司开发、构建和运营连接到电网的光伏发电站，并继续大力投资其碲化镉电池。碲化镉电池在替代硅太阳能电池上很有前景，并已经取得巨大进步。2017年，First Solar也取得很好的开局，公司2017年一季度财报高于预期，并提高了对本季度的预期。

关键词：29亿美元——2017年的预计收入。

13.英特尔（Intel）

总部：圣克拉拉，加利福尼亚州，美国

行业：智能设备

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2012年、2013年、2016年、2017年

上榜当年市值：1623亿美元

上榜理由：英特尔投资了一系列的人工智能主导的公司，获得的收益抵消了其市场萎缩造成PC芯片销量下滑的影响。在过去一年

中，它收购了深度学习创业公司Nervana，计算机视觉芯片制造商Movidius和辅助驱动系统供应商Mobileye。Movidius使得英特尔能够向无人机巨头大疆销售芯片，而Mobileye则为其开启了与宝马和德尔福汽车的自动驾驶合作关系。2017年3月，英特尔推出一系列人工智能产品，进一步增强其在人工智能领域的影响力。

关键词：46%——目前该公司 46%的收入都来自 PC 芯片以外的产业。

14.Quanergy Systems

总部：桑尼维尔，加利福尼亚州，美国

行业：智能设备

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无，估值16亿美元

上榜理由：许多初创公司都试图为无人驾驶汽车创造密集、低成本但高品质的激光雷达系统，Quanergy Systems则率先开发出了固态激光雷达系统，提高了激光扫描雷达的可靠性。这家创业公司的激光雷达还相对便宜，因为它使用了与计算机芯片相同的材料和制造工艺。这种传感器足够小，可嵌入汽车前灯中，用于高级驾驶员辅助系统，并将在2021年整合到无人驾驶汽车中。

关键词：250美元——该公司的 S3 自动驾驶激光雷达传感器的价格。

15.维斯塔斯

总部：奥胡斯，丹麦

行业：清洁能源

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：191亿美元

上榜理由：近几个月来，维斯塔斯巩固了其作为世界上最大的风力发电机供应商的地位，在美国的市场份额甚至超过通用电气。根据 Navigant Research 的统计，维斯塔斯在2016年下半年增加了近6500兆瓦的装机量。这个丹麦风电巨头在最近一个季度的净收入也翻了两番，连续14季度实现盈利。该公司现在正希望投资能源储存领域，努力挖掘风力发电的市场和潜力。

关键词：14——连续盈利的季度数。

16.苹果（Apple）

总部：库比蒂诺，加利福尼亚州，美国

行业：智能设备

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2013年、2015年、2017年

上榜当年市值：7770.53亿美元

上榜理由：由于缺乏创新的新产品，加之Apple Pay和Apple Watch的市场反应温和，苹果推出了一款搭载Siri、名为“Home Pod”的智能音箱，以此与亚马逊的Alexa抗衡。苹果宣布其在无人驾驶领域的投入，开始展示它在人工智能领域的能力。近来，苹果一直在秘密为其项目招聘精通机器人和人工智能的人才，苹果出色的智能设计和流畅的软硬件结合经验都是其宝贵的资产。

关键词：2570亿美元——其资产负债表上的现金数量，比整个通用电气的市值还高。

17.默沙东（Merck Sharp&Dohme）

总部：凯尼尔沃思，新泽西州，美国

行业：生物医药

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：1749.8亿美元

上榜理由：这个制药巨头拥有市场上最成功的免疫治疗药物之一。随着确诊肺癌患者人数的大幅增加，默沙东得以从患者治疗中受益，预计销售额将大幅增长。它的产品健痊得（Keytruda）被批准可在部分未接受化疗的人群中测试，这使得该药品在免疫疗法中比其他竞争对手领先一步。

关键词：390亿美元——受健痊得影响的2017年预计收入。

18. Carbon

总部：雷德伍德，加利福尼亚州，美国

行业：先进制造业

企业状态：未上市

上榜年份：2016年、2017年

上榜当年市值：无，估值10亿美元

上榜理由：创立 4 年的 Carbon 正在追求与其他一次一层塑料的 3D 打印方法截然不同的方式，该企业使用某些高效能聚合物（如聚氨酯和环氧树脂）快速打印物体。Carbon 表示，其技术能够快速打印聚合物物体，在某些情况下比其他 3D 打印机快几千倍，并且能使用更多样的材料，包括橡胶状弹性体和耐用的硬质塑料。Carbon 的客户数量正在增长，其中就包括阿迪达斯。阿迪达斯正在使用 Carbon 的技术来制造运动鞋的弹性中底。其他客户则使用 Carbon 来打印电动摩托车、服务器群组或者冷却系统的零件，所有这些产品都难以用其他方法制造。

关键词：10万——阿迪达斯将于 2018 年年底使用 Carbon 技术打印出来的鞋子的数量。

19. Desktop Metal（美国桌面金属公司）

总部：伯灵顿，佛蒙特州，美国

行业：先进制造业

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无

上榜理由：有了来自通用电气、Alphabet和风投公司总共近 1 亿美元的投资，这家创业公司正在尝试使用针对塑料的 3D 打印技术重塑金属部件的制造方式，而这类部件对多数制造业而言都非常重要。这项打印技术的简便性和成本是一项很大的挑战，但Desktop Metal已经提出了产品的定价，说明这项技术的商业化进展还是很有希望。Desktop Metal第一批产品包括打印机和烧结炉，预售价为 12万美元。完整制造系统的预售价则是42万美元，并将于 2018年开始发货，此外还可以提供租用。

关键词：12万（美元）——首个产品的价格，将于2017年9月开始发货。

20.Ionis Pharmaceuticals

总部：卡尔斯巴德，加利福尼亚州，美国

行业：生物医药

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：64.11亿美元

上榜理由：Ionis Pharmaceuticals联合百健艾迪（Biogen）开发了一种RNA新型药物“Spinraza”。该药物于2016年获批准，可治疗目前没有有效治疗方案的脊髓性肌肉萎缩症。该药物是一种经过化学强化的RNA链，能与患者细胞中的遗传信息分子相匹配，从而让患者的身体正确转录其神经细胞所需的蛋白质。其他Ionis Pharmaceuticals药物正在针对另外五种罕见且严重的遗传疾病进行测试。

关键词：36+——正在研发中的RNA靶标药物的数量。

21.Gamalon

总部：剑桥，马萨诸塞州，美国

行业：智能设备

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无

上榜理由：目前最流行的人工智能技术大多都需要大量的数据来训练系统。Gamalon声称其概率编程算法效率要比其他算法更高，因为Gamalon可以只从很少的算例中学习，还可以在iPad或笔记本电脑上运行，不需要昂贵的服务器和图形处理器。这家初创公司于2017年2月摆脱隐身模式后，目前正在帮助电子商务和制造公司结合和匹配不同来源的文本数据，如库存数据库。公司已经筹集了454万美元的种子资金，还与政府签订了770万美元的合同。

关键词：100倍——该技术与其他机器学习技术效率之间的区别。

22.Illumina

总部：圣地亚哥，加利福尼亚州，美国

行业：生物医药

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2013年、2014年、2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：280亿美元

上榜理由：Illumina是商业化的人类DNA快速测序的领导者，但2016年秋季销售额急剧下降，这表明测序机的市场很可能已经饱和。三个月后，它推出了一种新机器Nova Seq，据说只需两天半的时间就可以完成多达48个人类全基因组测序。也许过不了多久就可以将DNA测序成本降低到100美元，届时可以吸引大量的研究人员使用Nova Seq来研究疾病。

关键词：85万美元——较便宜的一款Nova Seq的价格

23.Facebook

总部：门洛帕克，加利福尼亚州，美国

行业：互联网

企业状态：已上市

上榜年份：2011年、2012年、2013年、2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：4479亿美元

上榜理由：这是Facebook的动荡的一年，但是关于Facebook社交软件传播“假新闻”和暴力内容的激烈辩论并没有阻碍其在人工智能领域的进步。Facebook利用计算机视觉和神经网络为名叫“M”的人工智能助手添加了不需要文字或标签就能检索照片的新功能。同时，Facebook正在使用其中一些算法识别潜在自杀信息和恐怖主义宣传信息，来回应公众对其服务的批评。

关键词：20——Facebook人工智能研究工具Parl AI中所包含的自然语言数据集的数量。

24. 优达学城

总部：山景城，加利福尼亚州，美国

行业：互联网

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无，估值10亿美元

上榜理由：通过免费在线课程赚钱的计划遭遇挫折后，优达学城现在开始提供针对科技公司的专业技能的教学课程，例如数据分析、数字营销和无人驾驶汽车工程。大部分创业公司的“纳米学位”计划需要每个月花费200美元，需要6~9个月才能完成。其中有5个课程需要额外付费，并且承诺毕业生可以在6个月内找到工作，否则可以全额退还学费。为了提高其学生的就业前景，优达学城经常邀请大公司帮助开发课程，并同意考虑聘用其毕业生。优达学城最近还推出了一个名为Blitz的程序，帮助校友与科技公司签约。

关键词：15——该公司为各种工作所需的技术而提供的“纳米学位”的数量。

25.大疆（DJI）

总部：深圳，中国

行业：智能设备

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无，估值100亿美元

上榜理由：大疆以较低的成本制造了更小、功能更强大的无人机，继续引领消费级无人机市场。售价999美元的 Mavic Pro无人机具有避障等先进飞行功能，可折叠的机翼和螺旋桨使得整机可以收入背包中。大疆公司最新的无人机为售价499美元的Spark，只有手掌大小，比一罐汽水还轻，可以用手势控制。此外大疆也针对利润更高的企业级市场推出了更坚固耐用的无人机“Matrice 200”，可用于工业勘测和搜救任务。大疆公司2016年的销售额达14亿美元，预计2017年的收入将超过10亿美元。

关键词：50%——估算的北美市场占有率。

26.Mercado Libre

总部：布宜诺斯艾利斯，阿根廷

行业：互联网

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：121亿美元

上榜理由：Mercado Libre的总部位于阿根廷，是拉丁美洲地区最大的电子商务和在线支付平台，基本等同于该地区的亚马逊、eBay和PayPal。该公司在墨西哥挤压了亚马逊的市场，并在包括巴西和委内瑞拉在内的其他17个国家也表现十分活跃。Mercado Libre成立于1999年，尽管整个拉丁美洲经济疲软，该公司依然在扩展新市场，收购公司，取得了良好的财务业绩。

关键词：1.82亿——注册用户数量，比2015年增加了20%。

27.微软（Microsoft）

总部：雷德蒙德，华盛顿州，美国

行业：智能设备

企业状态：已上市

上榜年份：2013年、2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：5497亿美元

上榜理由：微软的商用云服务业务正在增长，减少公司对PC销售的依赖，增加了利润率。Surface平板电脑、一体机、笔记本以及混合现实头戴式显示器HoloLens等产品为消费级产品重新注入了活力。此外还有具有未来风格的创新产品：使用DNA作为数据存储系统以及操控马约拉纳费米子的量子计算方法等。

关键词：150亿美元——商用云服务的预计年收入。

28.Rigetti Computing

总部：伯克利，加利福尼亚州，美国

行业：智能设备

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无

上榜理由：Rigetti Computing不仅计划使用量子计算构建世界上功能最强大的计算机，还计划使其计算资源可以为大部分公司所用。该公司已经制造了量子芯片原型，目前正在开发云计算平台，利用其芯片来支持人工智能和计算化学。许多大型公司包括谷歌、IBM和微软等也在研究量子计算，但是Rigetti Computing认为自己的方法成本较低，可以更快地推广。

关键词：6400万（美元）——该公司2016年的融资总额。

29.Kindred AI

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：智能设备

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无

上榜理由：不同于其他人工智能创业公司，Kindred AI预计未来智能机器与人类合作，将会同时提高两者的效率。它的系统将机器人与配有虚拟现实耳机和可穿戴设备的人类“飞行员”进行配对。机器人使用机器学习算法进行操作，但是如果在执行任务（如把物品放入仓库）遇到问题时，人们可以暂时进行控制。而且机器人可以通过加强学习来提高其性能。这种技术可以创造能够执行多任务的新型人工智能和通用机器人。

关键词：沉浸式远程操控——该公司所开发的技术，可以让一个人通过可穿戴设备控制机器人。

30.Sophia Genetics

总部：洛桑，瑞士

行业：生物医药

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无

上榜理由：Sophia Genetics使用人工智能算法对患者的DNA序列进行分类，以更快地诊断癌症和其他疾病。该公司的业务模式是医院和医生使用该工具时，每次测试收取50~200美元的费用，产品并不直接卖给消费者。该公司的预期是随着患者人数的增加，所需分析的复杂性将会提高。Sophia Genetics的技术目前正在被50多个国家的300多家医院使用，其主要市场在拉丁美洲、欧洲和非洲。

关键词：106000——至今接受测试的患者数量。

31. 特斯拉 (Tesla)

总部：帕罗奥图，加利福尼亚州，美国

行业：交通运输

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：640亿美元

上榜理由：考虑到特斯拉建设庞大的工厂网络及其收购SolarCity的举动，会有人担心它扩张过度。而Autopilot的事故和汽车维修问题更加剧了负面影响。然而，该公司还在继续加大赌注。在专注于可持续发展的企业中，特斯拉仍然是品牌成功的最佳例证，推动着电动汽车、储能和太阳能技术的发展并证明了其经济可行性。另外，2017年早些时候特斯拉启动了超级电池工厂的生产，预计2017年夏天，该公司将推出下一款产品——更便宜的Model 3，并将其投放到更广阔的市场。该产品40多万的预定量说明其市场需求量巨大。

关键词：40万+——售价最低的 Model 3的预定数量。

32. 牛津纳米孔公司 (Oxford Nanopore)

总部：牛津，英国

行业：生物医药

企业状态：未上市

上榜年份：2016年、2017年

上榜当年市值：无

上榜理由：该公司的Min ION是一个DNA测序仪，它仅有一张卡片的大小和重量，当DNA通过约500纳米的孔隙时，设备可以通过测量每个DNA字母产生的电信号，读取DNA的信息。该设备的研发耗时12年，耗资2亿美元，使得DNA测序在偏远地区也可实现。该设备特别适合识别和研究细菌及病毒，所以2016年寨卡病毒盛行时，曾在巴西对感染寨卡病毒的蚊子进行基因组序列分析，为该传染病的起源提供了线

索。目前，该公司正试图证明，这一技术可以在高速DNA测序仪针对的市场上广泛应用，目前该市场由Illumina制造的更加快速而准确的设备所主导。

关键词：882000个字符——其设备所连续阅读的单条 DNA 的长度，为目前的世界纪录。

33.富士康（Foxconn）

总部：台北，中国

行业：先进制造业

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：1600亿美元

上榜理由：富士康是苹果手机的制造商，并在中国的合约制造业中占有主导地位，据公司董事长郭台铭说，富士康正考虑为美国的显示设备制造业投资70亿美元，并可能雇佣数以万计的员工。此外，郭台铭谈到可能会雇佣美国工人。在国内市场上，富士康大力投资自动化，以应对上升的劳动力成本。该公司制造了被称为Foxbots的制造机器人，有40000台已经投入使用。最后，富士康执行董事长戴家鹏表示，该公司的目标是实现个人计算机和显示器的全自动化生产，当然，也包括苹果手机。

关键词：60000——在一个中国工厂中，自动化导致的工作岗位消失的数量。

34.M-KOPA

总部：内罗毕，肯尼亚

行业：清洁能源

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无

上榜理由：撒哈拉以南非洲地区最大的离网太阳能运营商，该公司以日收费形式，向肯尼亚、乌干达和坦桑尼亚的消费者提供清洁能源。2017年春天第50万户接入该电网，该公司还通过与当地主要电信公司Safaricom等合作，扩大销售。此外，它们的新型太阳能电视系统已投入6万户家庭使用。

关键词：50万——截至2017年春天，加入该公司供电系统的住宅数量。

35、For All Secure

总部：匹兹堡，宾夕法尼亚州，美国

行业：智能设备

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无

上榜理由：For All Secure的网络安全工具，依靠着卡内基梅隆大学十多年来的研究成果，可以自动查找和修复软件中的漏洞。匹兹堡的这家初创公司在2012年从卡内基梅隆大学中脱颖而出，并于2016年引起全球瞩目：它们的网络安全系统战胜了100多台自动化机器，赢得了美国国防部高级研究计划局（DARPA）举办的“网络挑战大赛”（Cyber Grand Challenge）。该比赛首次证明了，全自动化系统可以实时保护人们免受软件漏洞的危害。该公司正在签约第一批客户，其中可能包括联邦政府机构、金融服务公司和互联网连接设备制造商等。

关键词：14——该公司工具在网络设备中发现的以前未被发现的漏洞数量。

36.Flipkart

总部：班加罗尔，印度

行业：金融

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无，估值116亿美元

上榜理由：亚马逊对印度的疯狂投资加速了该国的电子商务行业，但印度最大的在线市场Flipkart仍在与其进行着激烈的竞争。2017年4月，本土电子零售商Flipkart从包括腾讯、易趣和微软在内的全球几大科技巨头处筹集了14亿美元的资金。作为交易的一部分，Flipkart将收购易趣在印度的公司，这将为它们带来更多的国际客户，并使得第三方卖家能够跨境销售产品。为进一步提升竞争力，Flipkart正在扩大私有品牌产品线，并且招聘人工智能专家，以改进网站的产品搜索和推荐功能。

关键词：116亿（美元）——该公司目前的估值，为印度电商之首。

37.Bluebird Bio

总部：剑桥，马萨诸塞州，美国

行业：生物医药

企业状态：已上市

上榜年份：2015年、2017年

上榜当年市值：45亿美元

上榜理由：每年约有30万名新生儿患有镰状细胞病，这种疾病是由于错误的基因参与了红细胞的发育，增加了患病人群患上贫血症（症状为疲劳和呼吸短促）、严重感染等危险疾病的风险。部分患者需要定期输血才能控制病情发展，特定地区的人群（包括非洲、中东和亚洲地区）罹患此病的风险更大。据报道，2017年3月，在巴黎的一家医院接受新型疗法15个月后，一名患有镰状细胞病的青少年症状消失。该疗法是一种改变骨髓DNA的基因疗法，由Bluebird Bio创建。Bluebird Bio还正在研究肾上腺脑白质营养不良和 β 型地中海贫血症的治疗方法，后者是一种遗传性血液病，会引发严重贫血。

关键词：66%——该公司2016年股价的涨幅。

38.阿迪达斯（Adidas）

总部：黑措根奥拉赫，德国

行业：先进制造业

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：395亿美元

上榜理由：阿迪达斯正在改变着运动鞋的生产方式，它在德国安斯巴赫市推出了机器人密集型微工厂，2017年晚些时候将为当地客户按需生产鞋子。该公司在美国也要建立一个类似的工厂，提供定制服务，并更加快速地响应当地的时尚潮流。这也标志着商业生产开始从亚洲转出。与此同时，阿迪达斯正在与3D打印公司Carbon合作，开发材料制造的新方式，其中包括用于其Futurecraft 4D运动鞋的格子状中底。150种用于打印中底的迭代弹性体正处于测试阶段。

关键词：3亿——阿迪达斯每年生产的鞋子数量，绝大部分来自于亚洲。

39.IBM（美国国际商业机器公司）

总部：阿蒙克，纽约州，美国

行业：智能设备

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2012年、2013年、2014年、2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：1454亿美元

上榜理由：IBM继续投资了一系列新兴技术，如分布式记账区块链技术，该公司认为这些技术将会为公司带来可持续的收益增长。在IBM的帮助下，像沃尔玛这样的企业客户，得以使用区块链来追踪产品在全球供应链中的位置。尽管IBM财务情况尚未转好，但多年来却一直在向投资者允诺，其新业务（包括区块链、云计算和人工智能服务）带来的

收入将达到2016年公司总收入的40%以上。IBM还在持续开发量子计算技术，并计划日后将其作为云服务出售。

关键词：400——该公司的区块链应用的客户数量。

40.通用电气（General Electric）

总部：波士顿，马萨诸塞州，美国

行业：先进制造业

企业状态：已上市

上榜年份：2012年、2013年、2014年、2017年

上榜当年市值：2374亿美元

上榜理由：120多年来，通用电气多次调整了发展战略，现在，新上任的首席执行官约翰·弗兰纳里（John Flannery）可能再次改变公司战略。但很明显，近年来，该公司的战略核心是积极投资前瞻性行业，如风能和可再生能源，并建立数据驱动型服务。该公司的大型服务性业务，建立在监测现有产品之上，如飞机发动机、机车和燃气轮机，公司也一直专注于通过这些业务收集和分析数据。现在，上述这些数据系统中加入了人工智能，用于记录工况并提前预测故障。通用电气的目标是，到2020年之前成为世界顶级的软件供应商，然而，像西门子这样的长期竞争对手和像IBM这样的新兴竞争对手也正在向工业分析领域扩张。

关键词：60000——该公司预测2020年会接入互联网的喷气式发动机的数量。

41.阿里巴巴（Alibaba）

总部：杭州，中国

行业：互联网

企业状态：已上市

上榜年份：2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：3637亿美元

上榜理由：阿里巴巴已经成为世界上最大的电子商务公司，现在它紧随亚马逊和微软成为云计算服务提供商。和亚马逊一样，阿里巴巴最初只是投资云基础设施以便为其在线商店和支付服务提供支持，然后才决定将云计算作为一项服务面向其他公司。该公司旗下的阿里云子公司现在是其发展最快的业务，并走出了中国，把数据中心建在美国、澳大利亚以及欧洲、东亚等地区。阿里巴巴还利用云端向世界各地的中小型企业提供大数据服务。该计划是其“世界电子贸易平台”（Electronic World Trade Platform）项目的一部分，旨在帮助小公司跨越国界开展更广泛的业务。

关键词：57%——阿里巴巴在中国电商市场的份额。

42.HTC（宏达电）

总部：新竹，中国

行业：互联网

企业状态：已上市

上榜年份：2010年、2011年、2017年

上榜当年市值：73亿美元

上榜理由：HTC成功实现了从下滑业务（智能手机）到快速增长的业务（虚拟现实）的转型。虽然该公司每年还会制造几款高端智能手机，但目前其业务核心是Vive VR运动追踪系统，该系统使用户能够在虚拟世界中行走，而不是单纯地移动头部和手臂。通过与谷歌合作，HTC也将成为首批创造出不需要智能手机、计算机或电缆就能工作的“独立”虚拟现实头戴设备的公司之一。另外，该公司通过其价值1亿美元的Vive X加速器计划，在全球投资了60多家虚拟现实创业公司。

关键词：1500——外部开发者为其虚拟现实系统Vive所创造的内容数量。

43.蓝色棱镜（Blue Prism）

总部：伦敦，英国

行业：智能设备

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：5.915亿美元

上榜理由：如果公司可以将日常管理任务交给软件机器人，员工就可以专注于更高层次的工作。这就是蓝色棱镜创立的初衷，现在，越来越多的公司都开始接受这一想法，它们分别来自金融、医疗卫生、法律以及其他行业。蓝色棱镜的“机器人流程自动化”软件模仿人类完成基于规则（rules-based）的任务的方式，例如手动将数据从纸质表单输入数据库。这家总部位于英国的公司，最近扩大了在美国和澳大利亚的业务，并与埃森哲和IBM签署了合作伙伴协议。自2016年3月上市以来，该公司市值上涨了10倍，目前约为5亿英镑。

关键词：189——该公司于 2016年所签署的合同数，是 2015年的 4 倍多。

44.Jumia

总部：拉各斯，尼日利亚

行业：金融

企业状态：未上市

上榜年份：2016年、2017年

上榜当年市值：无，估值11亿美元

上榜理由：公司成立于2012年，2016年春天，Jumia（原名非洲互联网集团）成为非洲大陆第一家“独角兽”创业公司，包括高盛在内的投资者们在一轮融资中总共投入3.27亿美元，公司估值超过10亿美元。现在公司旗下运营的所有的消费者网络服务——购物、旅游、外卖、房屋交易、租车——都整合到了Jumia名下。然而，为了释放日益壮大的中产阶级的消费潜力，该公司需要努力克服当地电子商务面临的挑战：闭塞的交通、生性多疑的消费者以及个别市场中互联网渗透的不足。为

此，Jumia推出了J-Force这样的委托销售代理网络项目，以便帮助那些没有网络或者不习惯自己订购的客户下单。

关键词：50万——使用Jumia平台的非洲公司数量。

45.Veritas Genetics

总部：剑桥，马萨诸塞州，美国

行业：生物医药

企业状态：未上市

上榜年份：2016年、2017年

上榜当年市值：无

上榜理由：由哈佛大学个人基因组计划衍生出的这家创业公司，2016年从礼来亚洲基金和中国江苏先声药业等投资者那里筹集了3000万美元。该公司可以筛选出与健康问题相关的各种基因突变，客户则可以在应用程序中查看筛选结果。有报道称DNA处理的速度很慢，而且目前尚不清楚对DNA分析的需求量有多大。该公司2017年涉足了颇具争议的领域，并以1500美元的价格提供解码中国新生儿基因组的服务，有专家担心该服务可能会对孩子的未来产生不良干预。

关键词：1250——关于新生儿的状况、风险以及特征，该公司可告知父母的项目数量。

46.戴姆勒

总部：斯图加特，德国

行业：交通运输

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：783亿美元

上榜理由：戴姆勒公司正将电动汽车推向更广泛的客户群体，该公司于今年推出了首款全电动重型卡车Urban e Truck。虽然续航里程有限，仅为124英里，但它主要用于城市运输，因此提供了一种减少噪声

和排放的途径。但由于居高不下的电池成本和重量，替代燃气长途卡车的电动汽车还显得遥不可及。预计e Truck将于2020年上市。戴姆勒还致力于汽车互联和自动驾驶技术的研发，如与英伟达（榜单排名第1位）合作开发的人工智能汽车项目。

关键词：200千米——该公司使用锂电池的电动卡车的续航里程。

47.Salesforce

总部：旧金山，加利福尼亚州，美国

行业：互联网

企业状态：已上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：638亿美元

上榜理由：Salesforce及其销售平台2016年营收为84亿美元，该公司预计，未来五年人工智能将改变人们的工作方式，并推动客户关系管理软件的发展。在2016年收购自然语言创业公司Meta Mind之后，该公司于2017年推出了一种算法，展示了未来工作生活方式可能的演化方向之一。它应用机器学习对文档进行总结，制作出了连贯而准确的概要，它还可以帮助我们整理电子邮件或当天的新闻报道。它足够聪明，避免了其余总结算法的通病：产生太多重复文本。然而，和人类总结结果相比，却还是略逊一筹。

关键词：20%——该公司在客户关系软件市场的份额。

48.Snap

总部：洛杉矶，加利福尼亚州，美国

行业：互联网

企业状态：已上市

上榜年份：2014年、2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：211亿美元

上榜理由：来自Facebook的竞争和缓慢增长的用户量，压低了Snap

的股价，使其目前徘徊在17美元左右，这是它在2017年3月首次公开发行的价格。然而，这家拥有消息应用程序Snapchat的公司正在不断创新：收购创业公司，并利用其技术推出新的Snapchat功能。近几个月来，该公司为用户提供了在地图上分享内容的功能和类似Photoshop的图像编辑工具。这些补充功能使得Snap更加确信，他们能够为用户提供Facebook的应用（包括Instagram、Messenger和Whats App）无法提供的互动方式。

关键词：30亿——用户每天产生的 Snapchat内容数量。

49.蚂蚁金服（Ant Financial）

总部：杭州，中国

行业：金融

企业状态：未上市

上榜年份：2017年

上榜当年市值：无，估值600亿美元

上榜理由：由阿里巴巴（榜单排名第41位）于2014年创建的蚂蚁金服，运营着快速增长的支付宝移动支付业务。蚂蚁金服已经野心勃勃地进军全球，投资了印度、泰国、新加坡和美国的金融企业。该公司独自执行着中国过半的移动支付交易，每年活跃用户超过4.5亿（相比之下，Apple Pay仅有大约1200万名用户）。而且，蚂蚁金服正在将人工智能引入到新产品中，其中包括使用机器学习处理智能手机上拍摄到的意外事故录像的保险索赔系统，使用这一系统可以确定损坏程度并协同保险公司处理索赔。据报道，蚂蚁金服在执行交易前后拥有数十亿美元的客户资金，所以该公司也开始向客户提供小额贷款，并在一定程度上根据消费者支出历史来评估其信用。

50.百度（Baidu）

总部：北京，中国

行业：智能设备

企业状态：已上市

上榜年份：2014年、2015年、2016年、2017年

上榜当年市值：611亿美元

上榜理由：尽管收入增长放缓，顶尖人工智能专家吴恩达也离开了公司，百度依然不断向人工智能研究投入资金。2017年1月，百度与合作伙伴推出了一款与亚马逊的Alexa类似的、搭载了Duer OS的智能语音助手。为加强无人驾驶汽车的研发，百度收购了一家计算机视觉创业公司，与零部件制造商博世和马牌签署了合作伙伴关系，并宣布计划发布其自主研发的软件和硬件作为开源技术。虽然百度能否将这些项目商业化还有待时间的检验，但显然，中国对百度充满信心，并选择了他们领导中国的第一个国家人工智能研究实验室。

关键词：1700——专职从事人工智能相关工作的员工数。



Deep Tech深科技

