◆新概念新法则

# 颠覆性技术：在痛苦与快乐间流转

□赵志耘

只专注于他们认为该做的事情，如服务于最有利可图的顾客，聚焦边际利润最诱人的产品项目，这些曾经被认为是“天经地义”的事，也是很多大公司的领导者一直在采取的策略。而恰是这一经营路线，为颠覆性新技术埋葬他们敞开了大门。

### 一个创造性的破坏

颠覆性技术这一概念最早由美国哈佛商学院教授克莱顿·克里斯滕森提出。他在1995年出版的《颠覆性技术的机遇浪潮》一书中，首次使用了颠覆性技术这一概念。克里斯滕森将颠覆性技术定义为一种另辟蹊径、会对已有传统或主流技术产生颠覆性效果的技术。根据克里斯滕森的定义，颠覆性技术能够打破现状，改变人们的生活、工作方式，重新配置价值体系，并引领全新的产品和服务。与其他技术不同，颠覆性技术给经济体带来的是一种“创造性”的破坏，并促进其重大发展，造成利润空间转移和产业结构调整，导致传统企业被新兴企业所取代。

很显然，克里斯滕森对颠覆性技术的理解受到了创新理论的创始人约瑟夫·熊彼特的影响。熊彼特认为，可以把经济区分为增长与发展两种情况。所谓经济增长，如果是由人口和资本的增长所导致的，并不能称作发展。“你不管把多大数量的驿路马车或邮车连续相加，也决不能得到一条铁路。”熊彼特曾作过这样一个形象的比喻来阐述经济增长和经济发展的区别。在熊彼特的眼里，创新不仅要接受市场的检验，而且是一种质的变化。

颠覆性技术能够给经济带来的“革命性”的变化，创造巨大的价值，但常常通过一个非常具有破坏性的过程，它将摧毁旧的产业，让新的产业有崛起的空间。伴随着这个痛苦的“创造性破坏过程”，利润来源也在资本、劳动力和消费者之间发生转移。颠覆性技术的概念一经提出，很快被世界众多专家和学者接受，引起广泛的关注。

### 那些曾经和即将颠覆我们的技术

著名经济学家、2006年诺贝尔经济学奖获得者埃德蒙·费尔普斯认为，经济活动对人类的服务，在于它最终能够提供的产品，但当基本需求已经满足，靠重复生产低级和旧式产品就已经无法继续推动经济发展了。此时，就必须依靠新的产品，提供新的体验，更好的效率，更优质的服务，从而创造出新的需求，刺激新一轮的生产、投资和就业。只有这样，才能带来持续的经济繁荣与发展，并将文明推动到更高的层次。

工业革命以来，蒸汽机、电力、电话、汽车、飞机、晶体管、计算机、互联网……每一项颠覆性技术的出现都为执行现有的任务提供了高效的新方法，并引致全新类型企业的产生，提高社会生产力，推动经济发展。

2013年5月，麦肯锡全球研究院发布了“2025年前可能改变生活、企业与全球经济的12项颠覆性技术”，确定了12项颠覆性技术，包括移动互联网、知识工作自动化、物联网、云技术、先进机器人、车联网、下一代基因技术、储能技术、3D打印技术、先进材料、先进油气勘探开采技术、可再生能源等。麦肯锡认为，这12项技术可以影响各个产业数十亿消费者、数亿工人以及价值数万亿美元的经济活动。麦肯锡全球研究院遴选颠覆性技术的4个标准——在与替代品和替代性方法有关的价格、性能上展现出高速变化，对企业和产业具有广泛的影响，具有产生重大经济影响的潜力，有潜力极大地改变现状——都折射着一种“革命性”的变化。

以下一代基因技术为例，在2001年进行个人基因组测序的成本约为9500万美元，从那时起，测序成本以类似摩尔定律的轨迹呈现指数下降，这意味着测序成本每两年下降50%。新一代测序仪的出现，使得测序成本以远远偏离摩尔曲线的速度下降。到2013年，最新研制出的基因测序机器，能够在几个小时内解码一个人的基因组，而且仅仅需要花费1000美元。成本低廉且运行速度飞快的基因测序机器可以在日常诊断中使用，通过挑选与患者匹配的治疗方案将会极大地改善治疗效果，在未来十年内掀起一场医疗领域内的革命。不仅如此，下一代基因技术还将对农业甚至生物燃料等高价值物质的生产带来深远的影响。据麦肯锡估算，下一代基因技术在2025年将给世界经济带来0.7万亿至1.6万亿美元的收益。

### 新市场颠覆与低端颠覆

颠覆性技术打破了传统技术思维和技术发展路线，是对渐进式技术的跨越式发展，它既有可能是完全创新的技术，也有可能是基于现有技术的跨学科、跨领域的创新型应用。颠覆性技术一般发端于非主流的低端市场或新市场，经过不断发展，最终削弱主流市场产品竞争力。无论是哪种技术，想要对已有传统或主流技术产生颠覆性效果，它必须要么能够开辟一片新的市场——也就是所谓的新市场颠覆；要么能给现有产品，提供一个更简单、低价或更方便的替代品——也就是低端颠覆。

特斯拉是新市场颠覆的典型例证，尽管这种颠覆仍在进行中。汽车是一个有着120年历史的产业，当人们以为这里已经是传统得不能再传统的产品时，特斯拉的出现重新定义了新的游戏规则。特斯拉的思想是以“硅谷模式”而非“底特律模式”来制造汽车。“底特律思维”认为，电动汽车就是将原来燃油汽车的动力系统换成电池驱动，产品的卖点就是电池的低使用成本、环保、清洁、经济等，结果是产品续航里程有限，性能平平，消费者并不买账。特斯拉是以互联网思维方式造汽车的先锋，完全是跨界反向的，是以智能电脑的方式来造车。除了在软件上胜人一筹外，特斯拉并没有什么核心技术：电池是笔记本电脑的电池集成在一起的，充电桩是用别人太阳能组装的，网络支持是瞻博网络，连倒车拔片用的都是奔驰的。对此，吉利汽车董事长李书福曾说：“从技术本身来讲，特斯拉就是集成的。”言语中似乎有一丝不屑。但是他忘了，现在是一个以用户体验为核心的时代，不是一个以技术为本的时代。特斯拉将技术为我所用，为产品所用，为用户体验而用，将自己当成一家为用户创造非凡极致体验的互联网公司，而并不用强调技术有多先进的制造工厂。丰富的IT基因、智能化理念让特斯拉跳出传统电动汽车的窠臼，让世人明白了“原来电动车还可以是这个样子”。

在特斯拉颠覆汽车产业之前，它已经颠覆了无数的观念：比如电动车必须得依靠补贴和低价（实际上，特斯拉卖的是超跑和豪华车）；电动车的普及必须得依托电网的配合（特斯拉正在自建免费的太阳能电网）……当然，对于中国人来说，特斯拉还颠覆了中国“在电动汽车领域实现超车”的梦想。中国汽车企业追逐技术30多年，但到现在依然与跑在前面的国外同行有着一定的差距，可能恰恰是因为他们忘记了对用户体验的关注，忘记了技术与用户的相关性、体验性、兴奋感。摩根士丹利的报告指出，特斯拉在颠覆汽车产业的同时，也有望成为汽车电池商业化市场的领导者，颠覆这个价值万亿美元的产业。

低端颠覆的一个典型案例是数码相机颠覆胶片相机。与胶片相机一起被数码相机颠覆的，还有柯达公司。1888年，乔治·伊斯曼使照相机走入寻常百姓家，“柯达”也几乎成为摄影的代名词。此后的100年间，柯达公司曾占据过全球2/3的摄影产业市场份额，拥有超过14.5万名员工。柯达从来都不缺少技术储备，世界上第一台数码相机也是诞生在柯达公司，其掌握着1000多项与数码成像有关的专利。然而，柯达公司在发明出第一台数码相机后没有重视继续研发，而是妄图通过专利保护把数字影像技术雪藏起来，以保护现有产品。1975年当柯达的工程师史蒂文·赛尚向公司管理层展示烤面包片机大小、仅有1万像素的数码相机原型机时，柯达公司高层告诉他：“这玩意儿很可爱，但你不要跟别人提起它。”

20世纪90年代，日本的佳能、富士、尼康、索尼等多家公司在充分借鉴柯达专利技术的同时，巧妙地绕开了专利保护的障碍，开发出更廉价的数码产品，并在10年之内就占领了消费相机市场。当柯达公司意识到问题的严重性时，为时已晚，最终于2012年1月申请破产保护。化学成像，这门在超过一个世纪的时间里占据主导地位并且仍在发展的技术在短短不到20年的时间里就被数码技术所取代。

很显然，数码相机拍摄的图片在成像质量、质感、色彩饱和度方面都无法和传统胶片相机相媲美——在数码技术发达的今天依然如此，但数码相机还是因其简便小巧、价格低和多功能而被广泛接受。数码相机的成功也再一次告诉我们，一项颠覆性技术或许并不是一个能让事情变得更好的突破性的技术，而是使一个原本很复杂、很昂贵或难以获得的产品变成一个对新的顾客群而言更为简单、成本更低且更容易获得的产品的技术。

### 不颠覆，就会被颠覆

创新是经济发展的动力，但保持持续的创新是一件非常困难的事情。经济经验观察表明，创新是非连续性的。在经济处于相对静止状态的时候，只有少数人有胆略、有能力通过创新打破僵局。开放竞争的体系才能有效地推动创新，然而即使在最初是开放竞争的体系，其早期的成功者在变得足够庞大之后，也很难避免由于变成既得利益者，从而变得保守，并且主观或客观上妨碍新一轮创新者的诞生——因为新势力将会带来不稳定，并且威胁到自己的既得利益——而妨碍甚至消灭新的竞争者，比起维持庞大组织自身的活力，要容易得多。因此，创新者常要面对一个两难之境：一个在竞争中致使领先的创新策略，也会导致其丧失领先地位；成败皆系于创新。柯达是被自己发明的技术绊倒的，不得不让人唏嘘不已。“创造性破坏”这一“熊彼特之咒”让人们再次领略了创新的逻辑与力量。

历史经验告诉我们，一般性的改进性创新、维持现有市场地位的创新，不足以让创新者应付市场上的创新之争以及所引发的变革；只有实施颠覆性创新的策略，创新者才有可能在新兴市场上争得主动。有了技术，不等于有了创新；新技术的颠覆性作用，不管技术拥有者主动不主动、情愿不情愿，总会有创新者将其落实。绝大多数在竞争中成长壮大的500强企业——不论老牌、新秀——都演绎过利用颠覆性创新策略打败过去强手的故事。

人类生产已进入高度分工与高度集成的时代，越来越细分的生产、技术领域，又被叠加、组织成为越来越综合化的产品/服务市场，这里有着越来越多的颠覆性创新机会。在一个边缘、细分或新兴的市场，从事颠覆性创新的企业往往会把新特色、新效用、新价值带给用户和消费者，从而定义了一个局部市场或新产品。在新市场形成中，先者先得，胜者全得。但在跨国竞争、跨行跨界跨领域竞争已然常态化的今天，即使刚刚成功的颠覆者马上就得面临新颠覆者的挑战。从2002年在手机当中添加拍摄功能的那一天开始，让柯达胶卷成为过去的数码相机就承受着强大的压力。如果应对不当，功能越来越强大的智能手机也会让数码相机迅速成为明日黄花。因此，一个企业想要打破“熊彼特之咒”，不仅要通过渐进性创新保持在传统市场上的领先地位，而且还要通过不断地否定自己，来适应市场的颠覆性变化，甚至主动面向新市场实施颠覆性创新，不断将竞争对手抛在后面。这也正是颠覆性技术的魅力所在：你想快乐吗，那就先痛苦吧！

◆资　料

## 12项颠覆性技术

颠覆性技术是具有巨大经济潜力，并且将对商业模式、工作和生活方式甚至国家竞争力产生重大影响的技术。

2013年5月，麦肯锡全球研究院对上百项所谓的重要技术进行了筛选，分析了正在迅猛发展、具有广泛影响且未来经济影响显著的12项颠覆性技术，并量化了应用这12项技术所能创造的巨大价值。据估算，到2025年这些技术对全球经济的直接影响将达到14万亿~33万亿美元。

移动互联网。移动互联网由移动计算设备、高速无线网络连接和各种软件应用组成。移动计算设备将更小、更强、更直观、可穿戴，并装有许多传感器。到2025年，移动互联网的潜在经济影响将为3.7万亿~10.8万亿美元，这主要在于消费者获得的收益，医疗、教育等服务提供的改善，以及员工生产率的提升。

知识工作自动化。到2025年，其潜在经济影响将达到5.2万亿~6.7万亿美元，相当于增加1.1亿~1.4亿个全职劳动力，其主要应用领域包括：销售、客服、行政支持等普通业务工作；教育、医疗保健等社会服务业；科学、工程、信息技术等技术性行业；法律、金融等专业服务业。

物联网。到2025年，其潜在经济影响将达到2.7万亿~6.2万亿美元。医疗保健业和制造业是其经济影响最大的应用领域，其他应用领域包括智能电网、城市基础设施、公共安全、资源开采、农业和汽车等。

云技术。云技术通过网络提供计算机软硬件资源服务。它使数字世界更简单、更快速、更强大、更高效，不仅为消费者和企业创造巨大价值，还使企业能更有效、更灵活地管理其信息技术。到2025年，其潜在经济影响将达1.7万亿~6.2万亿美元。

先进机器人。到2025年，其潜在经济影响将达到1.7万亿~4.5万亿美元，主要应用包括工业机器人、手术机器人、外骨骼机器人、假肢机器人、服务机器人和家用机器人。

自动驾驶汽车。自动驾驶汽车可增加安全性，减少拥堵，节省时间，并降低燃料消耗和污染排放。到2025年，自动驾驶轿车和卡车产生的经济影响每年将达0.2万亿~1.9万亿美元，可挽回3万~15万人的生命。



下一代基因组学。下一代基因组学将推动生物学领域的快速进步。到2025年，其潜在经济影响可达0.7万亿~1.6万亿美元，主要应用于疾病诊断和治疗、农业以及生物燃料生产等。

储能技术。到2025年，其潜在经济影响将达到900亿~6350亿美元，主要应用于电动和混合动力汽车、分布式能源、公用事业级储能。

3D打印。3D打印是按照数字化模型将材料逐层打印成物体的制造技术，近年来日益受到关注。到2025年，其潜在经济影响将达到2300亿~5500亿美元，主要应用包括消费者使用、直接产品制造、工具和模具制造、组织器官的生物打印。

先进材料。先进纳米材料在医疗健康、电子、复合材料、太阳能电池、海水淡化、催化剂等领域具有广泛应用，但生产成本极高。纳米医用材料有很大潜力，可为癌症患者提供癌症靶向药物，到2025年其直接经济影响可达1500亿~5000亿美元。

先进油气勘探开采。根据对北美、中国、阿根廷、澳大利亚和欧洲的估计，到2025年，页岩气和轻质致密油勘探开采的直接经济影响可达950亿~4600亿美元，并且主要产生于北美。

可再生能源。到2025年，风能和太阳能光伏占全球电力产量的比例可能由目前的2%增至16%，其潜在经济影响可达1650亿~2750亿美元，每年可减少碳排放10亿吨~12亿吨。

麦肯锡确定的这12项颠覆性技术未来可能会对产业、经济、人们的生活和工作方式带来巨大影响。这些技术正在快速发展或者实现突破，潜在影响范围十分广泛，可能影响到巨大的经济价值，并可能产生颠覆性的经济影响。

（中信所）

◆创新政策

# 创新管理新动向

□程如烟　杜红亮

当今世界，决定国家整体实力的是科技创新能力而不是科研能力，实践证明，科研能力强的国家（如英国），其国家实力不一定强，而科技创新能力强的国家（如美国和日本），其国家实力一定强。

金融危机以来，各国更加认识到，科技创新是创造新的经济增长点、新的就业岗位和新的经济社会发展模式的有效途径，是摆脱危机、实现增长的根本出路。为统筹协调本国的资源，更好地促进科技创新，各国采取了一系列举措，加强科技创新管理。

### 创新上升为国家核心战略

科技发展的目的决不仅仅是促进科技进步，更重要的是促进经济增长和为民造福。这对于科技创新提出了新的要求，要求在研发领域建立公私伙伴关系，惠及公众和社会。《美国创新战略——确保经济增长与繁荣》明确提出，美国未来的经济增长与国际竞争力取决于科技创新实力，为此，美国需要加大对人才、基础研究、信息生态系统等创新要素的投资，促进基于市场的创新。欧盟“地平线2020”是欧盟历史上第一个囊括欧盟层面重大科研项目的规划，首次将欧盟所有的研究和创新投资统一起来，其重点是将科学突破转化为创新产品和服务，为企业提供商业机会，并改善欧洲人的生活。英国《以增长为目标的创新与研究战略》指出，为了在全球创新经济中取胜，英国必须加强其新兴技术的商业化能力。俄罗斯《至2020年的创新发展战略》提出，要依靠科技创新实现俄罗斯的经济转型。

### 强化对科技创新的统筹协调

创新是一项复杂的工程，涉及研发、转化、产品和服务、市场等多个环节。近年来，很多国家都在进行改革，按照创新链管理的要求，统筹创新的各个环节，以促进本国创新，提高创新效率。

加强科技主管部门在创新链管理中的职能。2009年6月，为更好地统筹协调管理科技创新与商业经济，英国商业、企业和制度改革部和创新、大学和技能部重组为商业、创新和技能部，该部的主要工作职能包括加强科技创新，促进科技产业化，提高英国的核心竞争力，使其在未来全球经济竞争中站稳脚跟。澳大利亚政府力图在国家宏观管理层面把创新、工业和科研结合起来，通过科技创新提升国家竞争力，2011年12月，创新、工业与科研部与教育、就业和劳动力关系部的高校教育部分进行合并，成立创新、工业、科研与高教部。欧盟科研与创新总司是欧盟主管科技创新的主要部门，组织完善了欧盟的科研经费资助规则，以加强创新链各环节和研发计划间的协调与衔接。丹麦2007年将科技发展部更名为科学创新部，2011年进一步调整拓展为科技创新与高教部，将更多创新要素纳入科技部门的管理范围。此外，金砖国家中的巴西将“科学技术部”改名为“科学技术与创新部”。

设立顶层统筹机构以协调全国创新活动。除了设立创新主管部门之外，很多国家在更高层面设立了统筹机构，以更好地协调各部门的工作，更好地促进创新。

因执政理念、利益分配、党派之争等原因，美国长期没有设立独立的科技部门，但总统科技助理、科技政策办公室（OSTP）、国家科学技术委员会（NSTC）、总统科技顾问委员会（PCAST）共同组成美国科技政策管理体制中的“四驾马车”。总统科技助理霍尔德伦负责向总统提供科技政策和战略方面的建议；OSTP负责制定重大科技创新政策、协调实施重大科技计划、参与联邦研发预算等；NSTC是美国重大科技政策、战略和计划的协调机构，由总统担任主席，成员分别是副总统、内阁成员和部分主要官员。PCAST是美国重大科技政策、战略和计划的咨询机构。为更好协调美国的创新资源，提高创新效率，美国部分学者提议设立创新部或创新政策办公室。

在科技决策中体现产学研结合。科技创新不仅是科技界的事情，更是企业界的事情。为此，一些国家的科技统筹机构或决策顾问机构中有很多成员来自企业界，从而更好地体现企业界的观点。日本综合科学技术会议是日本科技政策的最高决策机构，负责日本科技创新政策的制定和统筹协调。“会议”成员除了“议长”（由首相担任）和主要内阁成员的6名议员外，其余8位“民间人士”由大企业负责人、战略科学家、政治或经济学者出任。美国总统科技顾问委员会（PCAST）成员除了科技界和教育界的专家外，还包括谷歌和微软高管等企业界人士。

### 加大对创新链重要环节和薄弱环节的支持

从科技管理走向创新管理，不仅是创新链的简单延长，更对强化整个创新链中的重要环节和薄弱环节的管理和服务能力提出了更高要求，为此，各国纷纷以科技管理部门为主体，并联合其他有关部门，共同采取了大量新举措，以切实提升政府在宏观引导和战略组织方面的主体作用。

强化产学研合作，加快科技成果应用和产业化。美国为实现科技成果的经济利益最大化，2009年以来组建了国家制造业创新网络，建立一批贯穿整个创新链的能源创新中心，实行政府研发经费和企业资本联合，扩大实施小企业创新研究计划，实施贷款担保计划等，这些计划都是由科技相关的部门主导或推动实施的。欧盟为推动科研与创新领域的公私合作，制定实施了若干联合技术行动，根据欧洲经济复苏计划启动了欧洲绿色汽车行动、能效建筑和未来工厂等3个公私伙伴计划，在智能交通、可持续农业和老龄化等领域启动了“欧洲创新伙伴计划”。

积极探索商业模式在创新中的战略地位。为解决技术创新断点问题，英国政府商业、创新和技能部做了大量尝试，包括政府出资的创新投资基金，针对生命科学、低碳产业、数字技术和先进制造业等四个重点发展的产业，通过投资于母基金的方式资助创新型公司开展创新活动；创建多个政府筹建管理、自负盈亏的技术创新中心，向英国企业提供专业设备和人才并推荐极具潜力的新兴技术等。美国2011年投入10亿美元尝试建立由15家制造业创新研究院组成的国家制造业创新网络，它们由多个科技相关部门主导，吸引企业、大学、科研机构参加，形成竞争力强的区域制造业中心。

### 通过开放合作加强全球创新资源的整合

开展更好的创新管理的前提是吸引到足够多和优秀的创新资源，为此各国政府即使面对金融危机的巨大困境，依然制定了大量吸引资本、人才、高科技企业等创新要素的政策，并努力整合和优化创新资源的配置。

推动本国资本和企业回流。美国近年来积极推动再工业化，包括2009年的《重振美国制造业政策框架》，2010年的《制造业促进法案》，2011年的《先进制造业伙伴计划》等，都力图鼓励美国制造企业在美国从事制造，重振美国制造业。欧盟为重塑制造业的辉煌，也加快了制造业的回流，欧洲委员会推出《欧盟2020》和《欧盟交通道路电动化路线图》，成立欧洲研究理事会（欧盟科研与创新总司的总司长担任指导委员会主席，以确保该机构与总司在工作上的协调），建立欧洲创新技术学院，实施联合技术倡议等。英国重新认识到制造业的重要性，于2009年公布了制造业新战略，提出的五大竞争策略中就包括加快技术转化成生产力的速度，每个政府部门都有自己的“创新采购计划”，吸引海内外企业投资于技术应用与产业化。