

科技创新：新商业革命的强大引擎

李 毅，罗 晖

(中国科协创新战略研究院，北京 100012)

摘 要：现有关于颠覆性技术创新对商业变革的影响研究中，除部分集中于分析单一技术创新对于商业模式创新发展的作用外，对新一轮科技革命和产业变革中出现的颠覆性技术引发的系统性商业变革的研究较少。本研究以技术创新和商业模式创新的相关理论为基础，从供给侧视角论证技术革命与商业革命的一般逻辑关系，梳理颠覆性技术对新商业革命的主要影响机理，最后有针对性地提出政策建议。

关键词：颠覆性技术；新商业革命；商业网络

中图分类号：F279.1 **文献标识码：**A **DOI：**10.3772/j.issn.1009-8623.2018.04.009

当今时代，新一轮科技革命和产业变革从蓄势待发到群体迸发，呈现加速发展态势，各项颠覆性技术多点突破、加速涌现，以人工智能、物联网、区块链、机器人、5G 移动通信技术为代表的新兴突破性技术正逐渐吸纳全球创新资源，并对传统商业模式产生深刻影响。以人工智能产业发展为例，据麦肯锡 2017 年 11 月发布的研究报告数据显示，2016 年由人工智能技术催生的创业活动共吸引全球投资 260 亿~390 亿美元，比 3 年前增加了 3 倍，新技术的突破直接带动新一轮投资规模的增长^[1]。据中国信息通信研究院研究报告数据显示，在国内投资方面，2017 年人工智能领域投融资总规模达到 1 800 亿元人民币，比 2008 年增长 242.3%；国内人工智能企业累计数量也与投融资笔数曲线保持高度一致，国内人工智能产业发展迅猛（如图 1 所示）。与消费升级对商业带来的影响不同，颠覆性技术应用不仅可以创造、发掘、引导和引发新的商业需求，而且还会为商业模式、业态和盈利模式带来深刻改变。十八大以来，我国科技创新实现了历史性、整体性、格局

性重大变化，但现有商业模式和业态并不能与颠覆性技术引发的新的社会需求相匹配，这引发了落后的商业模式与颠覆性技术应用之间的深刻矛盾。

然而，现有研究大多集中分析某具体颠覆性技术对商业模式创新带来的影响^[2-5]，面对新一轮科技革命和产业变革中由颠覆性技术引发的系统性商业变革新态势，深入剖析颠覆性技术创新对于商业变革的影响路径和机制具有更加现实的意义。

1 技术驱动下商业革命的一般过程

在人类发展进程中，曾经发生多次商业革命。原始社会的“以物易物”，是人类商业文明的开端；货币的出现，让“物品”变成了“商品”，为商业流通与繁荣创造了重要条件；新航路的开辟和地理大发现，催生了世界性市场，新技术的大规模应用引发了商业的扩张，进而推动了商业贸易中心的转移，也为近代科技进步和工业革命的兴起奠定了重要物质基础。

第一作者简介：李毅（1988—），男，博士，中国科协创新战略研究院博士后，主要研究方向为创新政策等。

项目来源：科技部“十三五”科技创新规划研究编制项目“新时期国家科技创新力量布局研究”。

收稿日期：2018-01-05

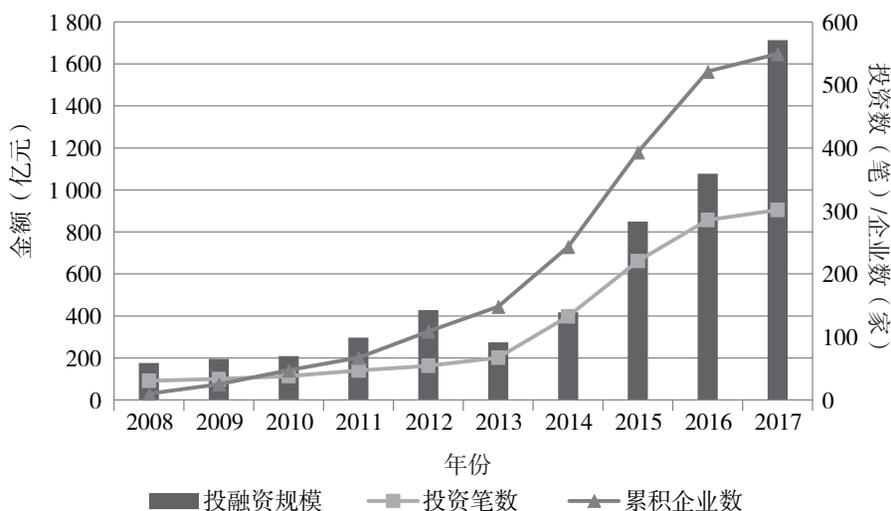


图1 中国人工智能领域投融资规模、笔数和累积企业数

由于科技创新固有的周期性属性，知识与技术体系的重大革新不仅成为推动科技革命的重要力量，还成为引发新一轮商业革命的重要节点。一方面，人类对于更高层级的现代化需求催生了科学革命，而科学革命则为技术革命的发生提供了关键知识动力；另一方面，技术创新和商业变革的交互演变进程逐渐颠覆了传统的生产方式、价值观念和竞争格局，随着科技创新周期的逐渐缩短，人类现代化进程已呈现逐步加速推进态势，科技创新和商业变革成为产业特别是新兴产业发展的重要手段。

自2008年国际金融危机爆发至今，由于经济增长的新旧动能转换机制迟迟未能实现交接，世界经济仍处于后危机时期的全面深度调整阶段。近年来，发达国家对科技进行了新一轮密集投入，尽管人工智能、工业物联网、区块链、大数据、5G等一批颠覆性技术成果仍处于技术发展或产业化初期阶段，但由于人工智能、物联网、区块链等颠覆性技术相互间结合所产生的巨大推动作用^[3,6]，现有商业模式正被逐渐颠覆，新理论和新商业模式正逐渐涌现，平台战略、共享经济、新零售、弹性供应链、互联网思维、合弄制组织百花齐放^[7-10]。科技界和产业界大多认为，与之前的历次革命相比，新一轮科技革命的速度、广度、深度以及影响力都前所未有^[11-13]。在科技革命的引领下，全球商业也将面临一场新的巨大重构。

2 颠覆性技术对新商业革命的作用分析

2.1 新商业革命内涵

商业社会就其本质而言，是一种处于动态变化中的扩展网络，而以“颠覆性”为本质特征的新一轮科技革命的技术供给则成为推动网络环境兴盛的根动力。近年来，随着世界主要国家对于科技创新新一轮密集投入效果的初步显现，现有商业模式正逐渐由传统的线性结构向矩阵式生态网络结构过渡（如图2所示）。在传统的线性结构模式下，科技创新更多地扮演推动企业产品升级的角色，在既有标准化生产、一体化供应链结构、多层级深度分销体系构成的商业模式下，更加完善的产品可以帮助企业更好地满足市场需求，抢占竞争制高点^[14]。在新一轮科技革命和产业变革主导的矩阵式生态网络结构下，商业模式不再是“一元”线性模式，颠覆性技术推动前所未有的全球跨行业跨领域展开协作，核心技术创新的定型与关键要素的交互作用将会引发现有商业模式的剧烈变化，包括更个性化的产品定制、更具弹性的供应链网络、更趋开放的产业生态系统、更为扁平化网络化的组织管理结构。在新一轮科技革命和产业变革中，商业的发展正在经历新一轮范式革命，而颠覆性技术将会成为最重要的源动力。

2.2 技术驱动型颠覆性技术对新商业革命的推动作用分析

在技术驱动型视角下，以人工智能、区块链、

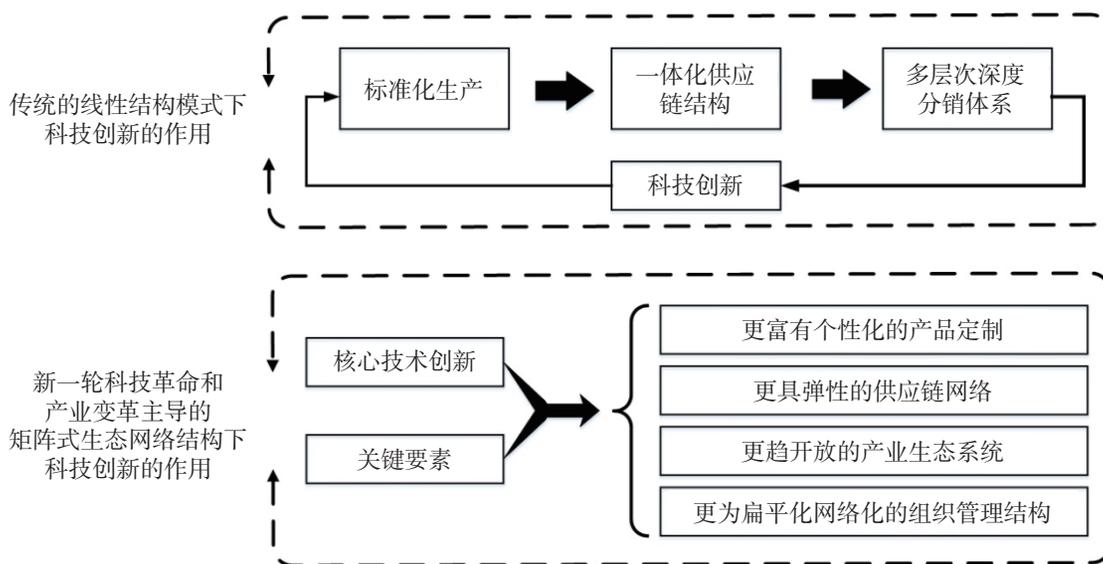


图 2 不同商业模式中科技创新的作用机理

物联网为引领的颠覆性技术正重构生产、分配、交换、消费等商业活动各环节，形成从宏观到微观各领域的新需求，将会引发商业网络结构的重大变革，实现社会生产力的整体跃升。与传统的线性结构模式不同，颠覆性技术一方面催生了新的技术-经济范式，数据智能化和网络协同化构成的双螺旋结构引领的新动能加快成长，商业扩展网络中的新经济、新模式、新业态不断涌现；另一方面，颠覆性技术积极助推传统产业结构优化升级，通过与传统产业加强深度融合的方式，逐步完成对传统产业的动力和活力改造，进而实现传统商业网络的“跑道切换”（如图 3 所示）。

一是数据智能化真正实现“用户第一”由理念向现实的转变。基于深度学习的人工智能技术的突破使得“消费场景个性化”成为可能。与传统电商强调的是连接速度和规模不同，数据智能化使得互联网企业可以凭借大数据对消费者进行多维度多方位的精准分析，全方位描述消费者的用户行为和习惯，并使任何一个生活场景都可能转化为用户的实际消费。以金融征信为例，与传统金融机构采集年龄、学历、职业、资产借贷等综合评价客户信贷能力不同，中国三大互联网公司（BAT）不仅可以借助已产生的用户大数据，按照数以万计的指标维度全方位测评用户的消费行为、消费习惯和还款能

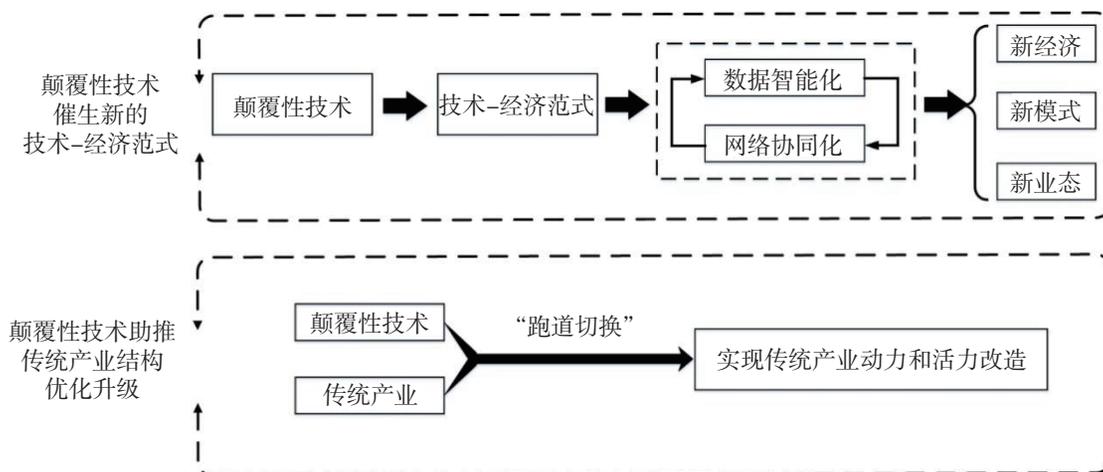


图 3 技术驱动型颠覆性技术的作用机理

力,还可以在极短的时间内快速调取用户原始信息并完成审核。同时,人工智能技术已在图像识别、语音识别、机器翻译领域取得了突破性进展,基于深度学习的人工智能通过增强处理非结构化数据(如图片、视频、音频等)的能力,不断优化扩展数据智能对于消费者行为分析的深度和广度。数据智能化使得个性化不仅精确到每一个消费者,还将精确到消费者在某个时点的状态、情绪、行为,由产品至上转向体验至上。

二是区块链作为构造信任的机器破解供应链之“痛”。基于完备可追溯、去中心化和去信用化的区块链技术正在颠覆传统的价值传递方式,并为数据真实性与完备性提供了技术保障。由于市场机制配置资源存在一定的缺陷性,信息不对称和外部性引发的市场失灵现象时有发生,这为银行、媒体、商务平台等中介组织提供了“寻租”空间。相较于银行、媒体、商务平台等中介组织的价值传递方式,区块链技术着重解决了不同中介组织之间联通成本较高的问题,不仅实现了全球节点间信用和资金互联互通,而且通过“链式防守”进一步保障了数据的安全,这将从根本上变革现有商业网络中的支付清算、金融证券、供应链管理、物流等架构。以供应链为例,与传统企业需要抵押物或信用背书不同,区块链技术在供应链中建立了P2P的强信任关系、透明供应链、金融级别加密安全性、可审计性的高效供应网络,使得传统的银行不再独占上下游企业的交易数据,整个供应链具备了真实透明的可回溯链条。由于天生具备去中心化特性,区块链技术可以真正打破过去商业组织强调秩序、等级、边界的模式,破解供应链中小微企业融资难、核心企业账期压力大、金融机构缺抓手症结,真正赋能供应链各个参与主体,使得整个供应链的协同效率显著提升,彼此协同支撑,形成良性生态系统。

三是物联网助力企业向智能服务转型。与传统制造业“硬件式思维”不同,物联网技术正推动企业从提供“统一标准式产品”向提供“开放定制化服务”转变,这一方面引发商业信息反馈环由传统的“企业—中介平台—消费者”向智能化的“企业—消费者”变化;另一方面,借助物联网技术,企业可以持续感知客户需求、创新服务模式,这为商业生态的进化提供了根本支撑。以制造业为例,与

传统制造业企业基于产品技术、功能、质量和成本的“产品思维”不同,物联网技术重点突出物联平台生态化、服务场景多元化和智能服务实时化。第一,在产品设计维度方面,物联网时代在保持传统制造业企业基于产品技术、功能等纵向设计思维的同时,更加突出了基于平台生态的互联互通和兼容性的横向设计思维(如提供应用程序编程接口开发工具和相应的接口)。第二,基于传感器、条形码、射频识别标签、卫星定位系统等感知终端实施反馈的用户数据为生态系统内各参与主体的网络协同化提供了数据基础,生态系统内的各参与主体之间的关系逐渐由以量为基础的合作伙伴关系转向以价值为基础的合作伙伴关系。第三,随着数据采集成本的逐渐降低和数据量的逐渐积累,基于数据的智能服务价值逐渐显现,这不仅体现在生态系统内合作效率的提升,同时“物联+服务”的输出模式使得基于物联网服务的应用场景和模式逐渐增多,如C2B的定制服务、智能家居、物联网标识的商业应用等。

2.3 社会需求型颠覆性技术对新商业革命的补充作用分析

与技术驱动型颠覆性技术对商业的影响不同,社会需求型颠覆性技术在一定程度上按照“迭代”模式对原有商业网络进行维护和扩展。一方面,随着人口、经济、政策和科技的发展变化,技术创新和互联网赋能消费行业,在给传统行业带来重大机遇的同时,也对构成商业网络的基础设施提出了更高层级的要求,技术迭代成为社会需求型颠覆性技术的一个重要方向。另一方面,随着消费需求市场全面进入意识消费这一新消费时期,市场的需求正在转向以体验、服务和娱乐为主。为迎合消费者对消费环境、体验和服务的升级诉求,企业通过引入颠覆性技术,能够更直接满足消费者的升级诉求(如图4所示)。

5G将移动通信技术带入“通用技术”新时代。与源动力技术属性不同,5G将移动通信真正转变为一项“通用技术”,即赋能5G以技术互补性属性。一方面,通用技术的基础性和广泛性应用的属性,为以人工智能、物联网为代表的技术驱动型颠覆性技术的大规模部署应用提供了一个关键性核心媒介,也为其提供了最基础、最核心的底层技术支

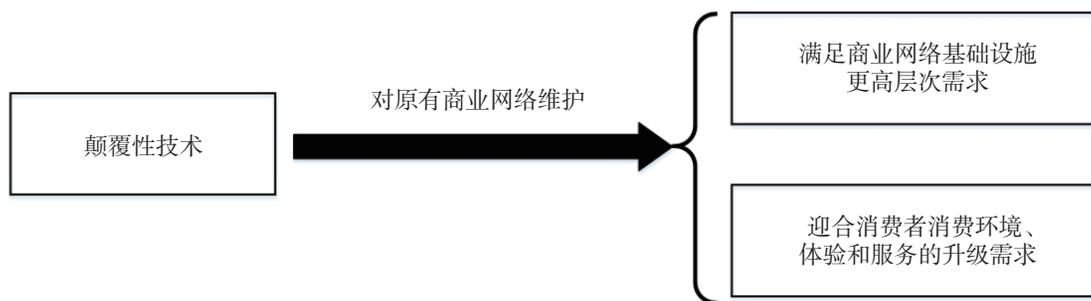


图4 社会需求型颠覆性技术的作用机理

撑。另一方面，由于5G技术仍具备源动力技术的核心属性，应用这一技术不断催生的新应用也将进一步满足商业网络内消费升级的需求。以无人驾驶汽车产业为例，第一，由于具有高传输速率、低功耗、低延时、低成本等特性，5G将提供大规模宽带接入，有力支撑无人驾驶汽车上传和下载地图和GPS等传感数据，从而实现汽车的自主性人工智能功能。第二，5G技术将会引发车载娱乐等内容和软件由现有的补充性属性发展过渡为核心功能属性，即推动企业由传统的交通工具扩展为“移动互联网平台”，这将直接促进以泛娱乐、应用程序等为内容产出的企业对原产业链展开新的拓展。

3 相关政策及建议

当前，新商业革命还处于起步阶段，中国要在新一轮商业革命中成为领跑者，必须夯实根基，在企业主体、数据开放、技术储备、劳动力培训、监管等方面做好充分准备。

一是充分发挥市场和企业作用，提高技术创新试错容错能力。由于科技创新发展的不确定性，许多技术和商业模式的创新，就是在不断试错中突围而出。在发展新技术的过程中，要遵循市场规律，坚持应用导向，突出企业在商业模式创新、技术路线选择和行业产品标准制定中的主体作用，推动企业在承担国家重大科技项目时发挥关键作用。同时，更好地发挥政府在规划引导、政策支持、安全防范、市场监管、环境营造等方面的重要作用。

二是推动建立完善的数据开放生态系统，建立并完善数据标准，充分发挥政府的引导作用，建立动态更新的行业公共数据库，打破现有的“信息孤岛”和“信息流通壁垒”。在确保安全可控条件下，加强政府公共数据开放共享，促进数据资源在商业

领域的合理利用。要加强跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的数据协同管理和服务，打破现有数据“条块割裂”的局面。要重点加强国家关键基础设施和重点领域的数据保护，构建完善的等级数据监管和产权保护机制。

三是加强对颠覆性技术研判及应用。由于科技创新自身发展的不确定性因素在不断增加，因战略决策失误而失去先机的风险也在不断加大。要加强对人工智能、区块链等技术的预测和监测等基础性工作，准确把握科技创新发展的方向，为科技创新战略决策提供更加科学的决策依据。对于看得准的技术领域，要超前部署，加快研发，尽早掌握主导权和制高点。对于看不准的领域，要加强持续监测，及时把握最新动向，为商业变革提供基础共性技术支撑。

四是持续推进劳动力大军的培训。完善对工作变化和就业结构变化的长期跟踪、监测和干预机制，及时识别新技术的智能化、自动化对现有就业格局的冲击，确保为受影响的行业劳动力提供及时的再培训服务。在基础教育过程中应引入新技术、新工具，重点加强商业领域从业人员的新理念、新技术、新技能的培训，确保未来劳动力对于新技术的敏感性和适应性。

五是创新监管方式，完善政策环境，既要有效防范新技术发展带来的各类风险，同时也要为颠覆性技术催生的新兴业态发展留足空间。研究建立创新友好、快速响应、包容审慎的监管方式，创新政策工具和监管方式。完善新技术新产品的市场准入制度，简化相关部门的审批程序，为新技术新产品快速应用留足市场拓展空间。■

参考文献：

[1] 李广宇，张海濛，倪以理，等. 人工智能的未来之路

- [M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2017: 21-22.
- [2] Amirkolaii K N, Baboli A, Shahzad M K, et al. Demand forecasting for irregular demands in business aircraft spare parts supply chains by using artificial intelligence (AI)[J]. IFAC-PapersOnLine, 2017, 50(1): 15 221-15 226.
- [3] Hsieh K L. Applying an expert system into constructing customer's value expansion and prediction model based on AI techniques in leisure industry[J]. Expert Systems with Applications, 2009, 36(2): 2 864-2 872.
- [4] Saarikko T, Westergren U H, Blomquist T. The Internet of Things: Are you ready for what's coming?[J]. Business Horizons, 2017, 60(5): 667-676.
- [5] Hwang J, Choi M, Lee T, et al. Energy prosumer business model using blockchain system to ensure transparency and safety[J]. Energy Procedia, 2017, 141(37): 194-198.
- [6] Laya A, Markendahl J, Lundberg S. Network-centric business models for health, social care and wellbeing solutions in the Internet of Things[J]. Scandinavian Journal of Management, 2018, 34(2): 103-116.
- [7] Kiel D, Arnold C, Voigt K I. The influence of the industrial Internet of Things on business models of established manufacturing companies-A business level perspective[J]. Technovation, 2017, 68(10): 4-19.
- [8] Krotov V. The Internet of Things and new business opportunities[J]. Business Horizons, 2017, 60(6): 831-841.
- [9] Gierej S. The framework of business model in the context of industrial Internet of Things[J]. Procedia Engineering, 2017, 182(13): 206-212.
- [10] Vranken H. Sustainability of bitcoin and blockchains[J]. Current Opinion in Environmental Sustainability, 2017, 28(5): 1-9.
- [11] Hinings B, Gegenhuber T, Greenwood R. Digital innovation and transformation: An institutional perspective[J]. Information and Organization, 2018, 28(1): 52-61.
- [12] Daunorienė A, Drakšaitė A, Snieška V, et al. Evaluating sustainability of sharing economy business models[J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2015, 213(11): 836-841.
- [13] Lea B R, Yu W B, Min H. Data visualization for assessing the biofuel commercialization potential within the business intelligence framework[J]. Journal of Cleaner Production, 2018, 188(18): 921-941.
- [14] 罗文. 互联网产业创新系统及其运行机制 [J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2015, 17(1): 9.

Technological Innovation: The Powerful Engine for New Business Revolution

LI Yi, LUO Hui

(National Academy of Innovation Strategy, China Association for Science and Technology, Beijing 100012)

Abstract: Although the existing researches still focus on analyzing the impact of disruptive technological innovation on business change, there are few studies on systematic business changes caused by subversive technologies in the new round of technological revolution and industrial transformation. Based on the theories of business innovation and technological innovation, this paper demonstrates the general logical relationship between the technological revolution and the commercial revolution from the supply side perspective, attempts to sort out the main influence mechanism of disruptive technology on the new business revolution, and finally proposes policy recommendations in a targeted manner.

Key words: disruptive technology; new business revolution; business network