

颠覆性技术创新的政策需求分析

——以智能交通为例

吴滨,韦结余

(中国社会科学院数量经济与技术经济研究所,北京100732)

摘要:由于颠覆性技术创新具有科学突破性、长周期性、替代性、产业爆发性、价值跃迁性等特点,需要在不同的发展阶段进行不同的政策支持,特别是对于政府导向的重大颠覆性技术创新,更需要在关键技术研发和应用场景创造方面给与大力支持。智能交通作为政府导向的颠覆性技术创新,随着智能交通技术由基础技术体系、关键技术向技术融合发展转变,其政策支持也经历了由支持基础研发为主的供给型政策到以支持应用示范为主的需求型政策,再到以财税优惠和产业规制为主的环境型政策的转变。同时,本文认为应该注重颠覆性技术的阶段识别和应用场景开放,完善早期的培育政策和后期的市场引导政策,才能更好的促进我国颠覆性技术的产生和发展。

关键词:颠覆性技术;创新政策;智能交通;应用场景

中图分类号:F204 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—980X(2020)6—0185—08

随着新一轮科技革命与产业革命加速孕育,以人工智能、新一代信息技术、新材料、生物医药等为代表的颠覆性技术呈现群体爆发态势,对世界科技与经济的影响越来越凸显,已经成为经济社会发展的重要推动力量,乃至成为影响国家竞争力提升的关键因素。党的十九大报告把发展颠覆性技术作为国家建设创新型国家的重大战略安排。因此,研究颠覆性技术创新,分析颠覆性技术创新的政策需求和作用机制,对于促进我国经济社会发展、提升我国综合竞争力具有非常重要的意义。

一、颠覆性技术创新概念及特点

颠覆性技术的概念从20世纪90年代提出以来,随着科学技术的加速演进,其概念也在不断深化和拓展,颠覆性技术创新的概念也随之发展。因此,只有深刻理解颠覆性技术的概念和特点,才能更好地把握颠覆性技术创新的政策需求。

(一)颠覆性技术的概念演变

从颠覆性技术概念的演变来看,1995年美国哈佛商学院教授Christensen^[1]首先提出颠覆性技术的概念,他认为颠覆性技术是一种另辟蹊径、对已有传统或主流技术途径产生颠覆性效果的技术,可以是全新的技术,也可以是已有技术的新组合,关键能够带来颠覆性应用效果。在这基础上,Christensen^[2]于1997年在《创新者的困境》中提出了“颠覆性创新”的概念,他指出颠覆性创新不仅包括技术突破,还包括商业模式、市场战略等内容。2003年,Christensen^[3]又把颠覆性创新颠覆性创新分为低端颠覆性创新和新市场颠覆性创新。

随着颠覆性技术概念的提出,不同学者和机构对颠覆性技术的概念进行了延伸和拓展,颠覆性技术的概念已由最初的商业领域延伸到科技、军事、国防、社会等领域,其研究范围也逐渐由商业领域的市场竞争上升到科学技术、产业发展和国家战略的高度。很多机构根据自身研究视角和定位需求,对颠覆性技术进行了阐述。例如,美国国防高级研究计划局(DARPA)指出“颠覆性技术是改变游戏规则的前沿技术,在未来战争中创造决定性的颠覆效果。”德国联邦教研部将颠覆性创新定义为诞生在已有科技或学科的交叉领域、能彻底改变现有商业模式和市场格局的创新。

近年来,我国学者也开始对颠覆性创新进行广泛的研究。大部分学者还是从商业视角来看待颠覆性创新,从商业模式、核心技术、产品市场、企业战略、资源能力、价值网络、组织创新等角度来研究后发企业如何实现对在位企业进行赶超和替代。例如,陈继祥和王敏^[4]从战略过程角度认为颠覆性技术通过开拓新的技

收稿日期:2020—04—06

作者简介:吴滨(1973—),男,河北石家庄人,博士,中国社会科学院数量经济与技术经济研究所研究员,研究方向:技术经济与能源经济;韦结余(1984—),男,山东济宁人,博士,中国社会科学院数量经济与技术经济研究所助理研究员,研究方向:产业经济与创新管理。

术、产品、过程、服务或商业模式,破坏企业既有竞争规则,并改变现有市场需求与竞争格局。姚梅静和陈继祥^[5]从资源和能力的角度,认为后发企业开展颠覆性创新的关键在于对战略性资源的获取。李翔等^[6]从动态能力视角证明探索性学习对颠覆性创新具有显著的正向影响。吴佩等^[7]从资源基础理论、能力基础理论和动态竞争理论等视角对后发企业颠覆性创新进行了分析。张延平和冉佳森^[8]认为企业在同一时间处理不同需求和提升效率的双元能力是创业型企业实现颠覆性创新的关键。冯立杰等^[9]基于价值网络理论,认为后发企业的价值网络演变主要经历识别组建、迭代更新和拓展深化等过程。王金凤等^[10]基于企业能力视角构建了颠覆式创新价值网络的路径,认为企业需要处于与之匹配的特定的价值网络才能顺利开展颠覆式创新活动。也有少部分学者对颠覆性技术的概念进行了拓展。从国家的视角来看,颠覆性技术不一定强调竞争情境,更强调技术本身的突破性和其颠覆性效果。例如,刘安蓉等^[11]从颠覆性技术的来源、结构、路径等角度进行分析颠覆性技术,并从国家战略的视角得出了一定的政策启示。曹晓阳等^[12]从研究 DARPA 的颠案例中得出颠覆性技术不是单纯的技术本身,而蕴含了管理和技术两大冲突。刘云等^[13]从国家重大工程的角度来颠覆性创新模式,从技术创新水平、市场规模、产业分工等角度颠覆性创新的要素进行了分析。

综合来看,研究者从自身的角度解释颠覆性技术的概念、内涵与机理,因研究视角不同,定义也有所不同。微观视角侧重从商业角度来研究颠覆性技术的内涵、机理和演化过程,宏观视角则侧重国家战略安全的角度,从颠覆性技术产生的效果和政策视角来阐释颠覆性的内涵和战略价值。虽然不同的机构和学者对于颠覆性技术的概念有不同的理解,但大都认为颠覆性技术是突发式的、跳跃的变化过程,而且这种变化对技术、产品、产业等各个领域将会带来巨大的颠覆效应。

本文主要研究颠覆性技术创新整体政策,更加突出颠覆性技术内涵的宏观层面,颠覆性技术理解为以改变原有技术轨道,能够重构商业秩序、产业体系、经济格局甚至改变人类生产和生活方式的突破性技术和重大技术的统称,是推动人类经济社会变革的根本性力量。因此,可以看出,颠覆性创新不仅包含颠覆性技术创新,也包含市场创新、组织创新和商业模式创新等形式。其中,颠覆性技术创新是基于颠覆性技术而实现的创新,属于颠覆性创新的一种,也是颠覆性创新最重要的实现形式。颠覆性技术是引发颠覆性技术创新的载体,也是实现颠覆性技术创新的本源。

(二)颠覆性技术创新的特点

通过颠覆性技术创新的概念可以看出,颠覆性技术创新以颠覆性技术为基础,所以颠覆性技术的内在特征和演进规律决定了颠覆性技术创新的总体特征。由于颠覆性技术具有替代性、破坏性、不确定性等特征,所以,综合来看,颠覆性技术创新具有以下特征。

1. 科学突破性

由于科学突破是颠覆新技术产生的前提,所以,颠覆性技术创新必须是以科学突破作为先导,进而带动技术突破,从而产生颠覆性技术创新。

2. 长周期性

颠覆性技术创新通过科学突破、技术变革和市场颠覆实现全链条的创新过程,其中,通过科学突破带动技术创新主体实现技术变革,同时价值主体通过价值共创、传递进行市场渗透,进而通过市场与技术的互动协调实现整个市场颠覆。

3. 替代性

颠覆性技术是沿着新的技术轨道,使技术成本、技术性能或技术体系从根本上突破,新技术逐渐被市场接受,逐渐取代原有技术成为主导技术,从而对原有的技术体系和产业体系产生替代作用,进而完成技术替代、市场替代和产业替代,带来很大的颠覆性效应。

4. 产业爆发性

颠覆性技术本身具有成本和性能优势,在技术体系与价值体系的共同作用下,产业逐步替代现有产业,逐步成为主导产业,或者由于新技术的出现,产生了新的应用领域。从产业发展来看,颠覆性技术的优势就会逐渐体现出来,被越来越多的市场主体接受。因此,在某一阶段颠覆性技术创新具有产业爆发性的特点。

5. 价值跃迁性

随着颠覆新技术逐步取代原来的技术,新兴产业逐步取代原有的产业,颠覆性技术带动了技术体系与价值体系的优化重构,颠覆性技术创新也相应地实现了价值跃迁,实现了市场主体的转换。

二、颠覆性技术创新的政策需求

由于颠覆性技术具有非常重要的经济社会价值和战略价值,世界上很多国家都非常重视颠覆性技术的培育。综合来看,颠覆性技术的产生,不仅与一个国家或地区的经济发展水平、社会环境相关,也与一个国家的创新政策支持密切相关。良好的创新政策能够促进颠覆性技术的产生,从而推动技术创新和产业变革,带动整个经济社会发展和竞争力提升。因此,颠覆性技术创新的政策研究就显得非常重要,如何不断地推动颠覆性技术创新,已经成为国家制定科技政策和战略的重要考虑因素。

(一)技术创新的一般政策需求

由于技术创新是一个动态复杂的过程,需要企业、政府、研发机构、中介机构等多部门相互协调、相互配合才能完成整个过程。其中,创新政策作为一个促进技术创新的重要手段,对创新的实现起到了举足轻重的作用。

关于创新政策制定的理论,不同的学派从不同的观点阐释了创新政策制定的必要性,主要如下:新古典经济学认为技术创新存在外部性、不确定性、公共物品等市场失灵的问题,科技创新政策有助于降低技术创新过程中的不确定性,解决市场失灵问题;演化经济学则从系统的角度认为存在基础设施失灵、制度失灵、互动失灵和能力失等系统失灵的问题,创新政策有助于破除制度障碍、培育技术创新能力,提高创新能力,从而解决系统失灵等问题;而政策科学则主要从公共选择理论则提出了有可能出现政府失灵的问题,科学合理的政策制定过程有助于提高创新政策绩效,有助于政策目标的实现^[14]。因此,可以看出,整个创新过程的实现不仅要需要政策支持,还需要设计科学合理的技术创新政策进行支持。

关于科技创新政策的分类,不同的学者从不同的视角给出了不同的分类。其中,最具代表性的是Rothwell和Zegveld把科技创新政策分为供给型、需求型和环境性3种类型,其中,供给型政策指政府通过对人才、技术、资金等的支持直接扩大技术供给,推动技术创新和新产品开发;需求型政策指政府通过政府采购、用户补贴、应用示范等措施促进新技术的市场应用,从而拉动技术创新和新产品开发;环境型政策工具指政府通过金融支持、税收优惠、法律法规等政策影响科技发展的环境因素,为技术创新提供有利的政策环境^[15]。蒋选和刘皇^[16]从政策目标的角度将创新政策分成创新主体培育、创新主体能力建设、创新环境优化3类。

(二)颠覆性技术创新的独特政策需求

由于颠覆性技术创新不仅遵循技术创新的一般规律,还有其独特的特点。所以,颠覆性技术创新的政策需求不仅体现在技术创新的一般政策需求,还具有其独特的政策需求,主要体现在以下4个方面。

1. 阶段性特征

由于颠覆性技术创新具有长周期性,在不同的技术发展阶段,需要有不同的创新政策进行支持。由于颠覆性技术以科学突破作为前提,所以要求创新政策不仅要重视基础研究,更要重视基础研究和技术的融合发展,同时促进技术和市场的有些衔接,通过帮助创新主体实现技术变革,价值主体实现价值共创,促进整个创新过程的实现。

2. 战略导向性

颠覆性技术创新由于具有很强的技术替代性特征,需要从创新链的角度进行系统分析,围绕产业链部署创新链,围绕创新链布局产业链,制定具有前瞻性的导向策略。因此,颠覆性技术创新政策要具有战略导向性,发展颠覆性创新的战略立意要明确^[17],通过制定长期的科技发展战略,对事关国家和经济社会发展的重大颠覆性技术进行重点布局,突出颠覆性技术创新的战略价值。

3. 应用场景跃迁性

在颠覆性技术创新的实现过程中,在新兴技术逐步取代原来的技术成为主导技术的过程中,随着产业的爆发,颠覆性技术需要更大的应用场景,或者由于新技术的出现产生了新的应用场景。因此,促进应用场景开放,提供更多的应用场景,就变成了颠覆性技术创新的重要政策需求。这样才能把握颠覆性技术的发展机遇,促进技术的成熟和演化,完成颠覆性创新的整个过程。

4. 生态完整性

颠覆性技术创新需要各个政府、企业、科研院所、金融机构等市场主体共同参与、相互协作,才能实现整

个创新的过程。因此,颠覆性技术的产生需要调动各类主体的积极性,构建良好的创新生态,营造良好的创新环境,这样才能不断地推动颠覆性技术创新的实现。

三、我国智能交通的政策演进特点分析

20世纪90年代以来,我国快速的城镇化带来了城市交通拥堵、通行效率低下、安全故事频发等一系列交通问题,而智能交通由于综合运用信息、控制、传感、网络等先进技术,有助于减少拥堵和资源消耗,提高交通运输效率和交通安全性,受到我国政府的高度重视,出台了一系列科技创新政策支持我国智能交通的发展。综合来看,我国智能交通的建设和发展实现了从跟跑向并跑的历史性转变,已达到或接近先进国家的水平,成为继美国、日本、欧洲之后的第4个热点地区。因此,智能交通作为颠覆性技术创新的典型成功案例,分析和总结智能交通的政策类型和演进特点,有助于我们认识颠覆性技术创新的政策需求。

(一)我国智能交通的发展概况

一般认为,智能交通系统是在传统交通系统基础上,以提高交通出行的安全性、改善道路交通运输状况、缓解各种交通问题为目的,综合运用信息、通信、传感器等现代高科技技术应用组成的交通运输管理系统,现代信息技术是智能交通的核心技术。

20世纪50年代以来,随着信息技术和材料科学的发展,促进了车辆电池、集成电路、通信传感设施等设备的出现,为智能交通的发展提供了技术基础^[18]。20世纪60年代美国最早开始对电子路径导向系统进行研究,并在1994年提出了智能交通系统的概念。日本在1973年研制出可以应用的道路导航系统并进行了系列道路实验,并在1996年提出了智能交通系统的总体构想。欧洲各国在1991年开始实施智能交通发展一体化战略,协调推进欧洲各国的智能交通的行业建设和应用。我国的智能交通发展开始于20世纪90年代,采用了引进消化吸收再创新的模式,通过理论引进、技术研究与工程试验的开展,经过近30年的发展,智能交通的科技创新能力显著增强,建成了以高校、科研院所、企业群体组成的智能交通创新体系,同时建设了一系列具有国际影响的示范工程,如北京智能化交通管理系统、交通运行智能监测系统、上海虹桥综合交通枢纽中心等智能化,管理水平大幅提升^[19]。与此同时,我国智能交通的产业规模不断扩大,北京、上海、广州、杭州等东部沿海的智能交通体系建设已经初具规模,城市交通管理与交通服务水平大大提高。从长远来看,我国智能交通仍有很大的发展空间。

由于智能交通系统综合运用计算机、控制、通信、传感、网络等现代高科技技术作用于交通运输体系和管理体系,可以大幅提高交通效率和交通安全性、减少交通拥堵和环境污染,大幅提高了城市交通管理与交通服务水平。进入21世纪以来,在新技术推动和市场需求共同作用下,交通运输方式发生了很大的变革。大数据、车联网、人工智能等技术的运用,带来了无人驾驶、智能出行、共享出行、综合运输、协同服务等新的交通运输方式。未来,智能交通将向智能化、共享化、协同化的方向发展。在这种背景下,智能交通的发展不仅是技术本身,而是通过新的理念和模式,通过新兴技术的创新和融合重构传统的交通运输系统。目前,智能交通正在加速汽车制造、车载装备、信息服务、互联网、运输管理、地图导航等传统交通领域的跨界融合。将来,随着人工智能和交通领域的深度结合,对传统交通领域将会产生更大的颠覆性效应。

(二)我国智能交通的政策演进及作用机制分析

从政策的角度来看,我国智能交通的快速发展,离不开国家创新政策的大力支持。从20世纪90年代开始,我国政府从研发支持、规划引导、场景开放、标准制定等方面出台了很多政策支持我国智能交通产业的发展。根据北大法宝检索来看,截至2019年10月,与智能交通相关的文件共计359项,其中法律法规有4项,行政法规26项,部门规章为322项。特别是2010年以来,我国智能交通政策开始进入密集出台时期(图1)。总体来看,从政策类型的演化来看,我国智能交通的科技创新政策经历了从“研发支持-场景开放-产业规制”的演变。特别是2000年以来,随着我国智能交通领域逐步进入产业应用阶段,开始在很多地区进行智能交

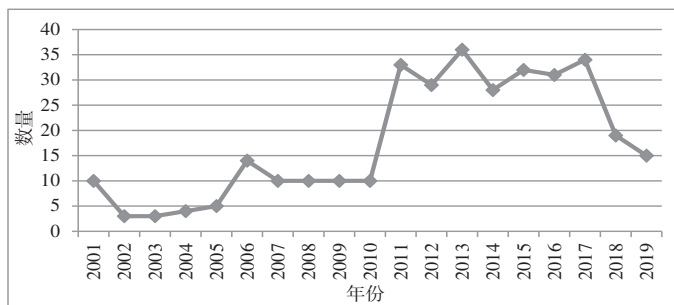


图1 按时间分类智能交通政策

通示范试点建设,为智能交通提供了大量的应用场景,促进了智能交通技术的成熟和产业的快速发展。本文根据我国智能交通技术和产业发展的实际情况,把我国智能交通分为3个阶段:启动阶段(1990—2000年)、快速发展阶段(2001—2010年)和融合发展阶段(2011年至今),从供给、需求和环境3个方面对我国智能交通的政策进行梳理,并且对每个阶段智能交通的政策特点和创新机制进行分析。

1. 启动阶段:政策以鼓励基础研发的供给型政策为主

20世纪90年代,随着国外智能交通的基础技术取得突破并在实践当中应用,我国智能交通运输界的科学家和工程技术人员开始关注国际上智能交通的发展,并逐步开展智能交通系统方面的理论、技术研究与工程试验。我国学者也开始发表文章介绍智能交通系统的理念、关键技术、发展思路等,为我国发展智能交通奠定了理论基础。

这一时期,智能交通的基础技术处在形成阶段,政府主要通过国家专项行动计划来促进基础技术的研发。1996年交通部公路科学研究所开展了交通部重点项目《智能运输系统发展战略研究》工作,1999年政府开始实施了国家科技攻关重点项目“中国智能交通系统体系框架研究”。2000年,科技部同其他部委一起建立了全国智能交通系统协调指导小组,并成立了智能交通系统专家咨询委员会。在政府出台的政策中,2000年国家出台的《国家经济和社会发展的第十个五年计划纲要》中指出“以信息化、网络化为基础,加快智能型交通的发展”。政府通过一系列国家、地方和行业计划的立项与实施,研究体系逐步形成,为我国智能交通系统科技发展奠定了基础。

综合来看,这一时期智能交通技术还处在形成期,创新机制主要是以市场导向为主的自由探索为主,政府也主要通过国家专项行动计划来鼓励基础研究,促进智能交通技术体系建设。

2. 快速发展阶段:政策以支持关键技术研发和应用示范为主

这一时期,智能交通的共性技术和关键技术开始突破,产业应用加速。政府通过科技攻关计划和示范工程建设,开始着力于智能交通领域的关键技术研发和产业培育。一方面,国家加大了技术投资力度,把智能交通列入国家863高科技产业化计划和科技支撑计划,通过重大专项带动核心技术的攻关,同时通过实施一系列的产业培育政策,例如试点示范、税收优惠、财政补贴等措施,对智能交通产业从政策上进行扶持,通过发展规划对整个行业的发展方向进行指导。

“十一五”期间,国家高技术研究发展计划(863计划)设立了“现代交通技术领域”,并针对智能交通系统技术部署了一批前沿和前瞻性项目,突破产品和系统的关键核心技术,实现重点目标的技术集成。2006年,政府启动了国家科技支撑计划“国家综合智能交通技术集成应用示范”重大项目,主要将交通管理与服务综合系统、综合信息平台系统、不停车收费和服务系统作为重点技术,通过技术集成,综合运用到智能交通系统中。

同时,随着智能交通的关键技术逐渐突破,市场需求增加,需要提供更大的应用场景。所以,这一阶段政府开始进行智能交通市场培育,更加注重应用场景的开放,这一时期的应用场景开放以促进技术集成和技术示范为主要目标。例如,2002年科技部正式批复“十五”国家科技攻关“智能交通系统关键技术开发和示范工程”重大项目正式实施,将北京、上海、天津等10个城市作为首批智能交通应用示范工程的试点城市,促进智能交通系统的应用。2005年,“现代中心城市交通运输与管理关键技术研究”等国家科技攻关计划项目率先在北京、上海、广州等城市开展示范工程建设,取得了很大成效。随后,2006年国家开始了综合智能交通技术集成应用示范,2007年实施了京津冀和长三角区域国家高速公路联网不停车收费示范工程,对我国智能交通产业的发展起到了重大推动作用。

从政策出台来看,2006年2月国务院发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》将“交通运输业”列为11个重点领域之一,提出了建立智能交通管理系统的目标。2008年4月,新颁布的《高新技术企业认定管理办法》将“智能交通技术”列为国家重点支持的高新技术领域。同时,《国家“十二五”科学和技术发展规划》和《交通运输“十三五”发展规划》等文件明确指出了将智能交通作为我国未来交通行业的发展方向。

在快速发展阶段,随着智能交通技术不断成熟,产业化应用开始加速,智能交通表现出巨大的市场机遇和发展潜力,智能交通的发展受到我国政府的高度重视,这一时期的智能交通的创新模式进入政府主导下的战略布局阶段。政府以提高自主创新能力为目标,对智能交通的关键技术和共性技术进行重点研发支持,并

通过以示范工程为主的场景开放手段促进了技术集成和产业化应用。

3. 融合发展阶段:以财税优惠和产业规制政策为主

2010年以来,随着大数据、云计算、物联网、人工智能等为代表的新一代信息技术的不断发展,我国智能交通技术呈现融合发展,产业领域不断拓展,智能交通的发展进入融合发展期。“十二五”期间,交通领域863计划瞄准智能交通技术发展的热点问题,对智能车路协同、区域交通协同联动控制等技术进行了部署,智能交通技术开始在产业领域加速应用。2012年,我国正式开通了北斗卫星导航系统的服务,为我国智能交通产业的自主发展奠定了坚实的基础。2016年以来,我国开始出现智能交通新的应用,如高速公路ETC收费、路径识别、无人驾驶等逐步开始出现,同时在交通强国战略的指导下,很大程度上拓展了智能交通行业的市场空间。因此,通过加强交通行业间各个主体的技术合作,促进智能交通技术融合创新已是大势所趋。未来,智能交通通过技术融合有可能出现更多的突破性技术,在交通运输的各个行业和环节得到更为广泛的应用,具有广阔的发展前景。

从政策类型来看,这一时期国家政策主要通过税收优惠、财政补贴、低息贷款等措施,对智能交通产业优先从政策上给予扶持,同时通过产业规制政策,设定技术标准和规范,对整个行业的发展方向给予指导。“十二五”时期,我国智能交通政策进入密集出台的阶段。2011年《公路水路交通运输节能减排“十二五”规划》和《道路运输业“十二五”发展规划纲要》出台,指出推进智能交通收费系统、交通信息服务系统的建设。2012年《中国运输行业智能交通发展战略》(2012—2020年)出台,提出要加大对智能交通领域的研发与技术产品的应用。2014年政府出台的《交通运输部关于开展全国高速公路电子不停车收费联网工作的通知》指出,到2015年底实现全国的ETC联网。“十三五”期间,随着大数据、人工智能等新兴技术开始在智能交通领域进行应用,政府开始出台鼓励交通领域与新兴技术融合的政策,同时也开始出台产业规制政策,通过准入门槛和竞争规范,保证整个智能交通行业的健康稳定发展。例如,2015年国务院发布《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》,提出“互联网+交通”融合发展,推进互联网与交通运输领域的深度融合。2016年,交通运输部发布《交通运输科技“十三五”发展规划》,提出了完善交通运输现代化的科技创新体系。2017年,国务院出台《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》,提出培育壮大智能交通产业,大力推动智能交通等新兴前沿领域创新和产业化。2019年国家发布了《交通强国建设纲要》,提出开发新一代智能交通管理系统,提出完善综合交通法规体系,推动重点领域法律法规制定修订。

同时,这一时期的应用场景开放主要以促进技术融合和系统集成为主要目标。2012年国家开始推出城市公共交通智能化应用示范工程,2015年推出基于宽带移动互联网的智能汽车与智能交通应用示范,2017年推出道路交通安全主动防控技术与系统集成等等,有效地促进了我国智能交通的技术融合和产业发展。

这一阶段,随着新技术与交通领域开始加速融合,政府通过以财税优惠和产业规制政策促进产业融合,规范产业发展,因此,这一时期的创新机制属于政府引导下的技术扩散阶段。一方面,应用场景的扩大需要智能交通技术不断融合和渗透,智能交通企业可以通过技术和产品研发来获取利润;另一方面,随着智能交通新业态和新模式不断出现,需要国家制定法律法规和技术标准,规范市场秩序,促进整个智能交通行业的发展。

四、政策启示

通过颠覆性技术的政策需求特点和智能交通在我国的发展实践可以看出,政府在不同阶段制定了不同的科技创新政策,通过技术研发、场景开放和产业规制等一系列政策促进了我国智能交通的关键核心技术突破和产业发展,为此,我们可以得出如下启示。

(一) 识别颠覆性技术发展阶段,制定适用于不同阶段的创新政策

颠覆性技术创新具有长周期性,在不同的阶段具有不同的特点,需要根据不同的技术特征,制定不同的支持政策。因此,只有准确识别颠覆性技术的发展阶段,才能制定相应的政策进行支持。通过智能交通的案例可以看出,智能交通的技术发展经历了科学突破、基础技术研发、关键核心技术攻关、技术融合的发展阶段,每个阶段的技术特征不同,政策需求也不同。首先,科学突破是颠覆性技术产生的基础,所以,国家应该重视基础科学的研发,加大基础科学研发投入,鼓励以自由导向为主的基础科学研究,同时加强交叉学科研究,促进不同学科不同领域之间的交叉融合,为技术创新提供动力源泉。其次,根据技术、产品、市场、产业的

关系,把握颠覆性技术的成长和演化规律,采取针对性的政策推动颠覆性技术的成熟,通过颠覆性技术体系建设、关键技术研发和产业培育,促进颠覆性技术的成熟和产业发展。

(二)完善场景开放机制,适当推出场景开放机会

应用场景是颠覆性技术产业落地的关键支撑,是产业成熟和爆发的关键因素。在颠覆性技术取代原有技术成为主流技术的过程中,颠覆性技术需要更大的应用场景,应该完善场景开放机制,适时地推出场景开放机会,更快的促进颠覆性技术成熟和产业发展。通过智能交通可以看出,在不同的发展阶段,政府通过示范政策促进了应用场景的开放,促进了智能交通的技术成熟和产业化应用。一方面,对于以政府为导向的重大颠覆性技术,政府应该重视应用场景的培育,可以通过科学技术远景规划,在前沿领域进行超前布局,对应用场景进行提前规划和布局,从而通过创造应用场景带动颠覆性技术创新的实现;另一方面,对于以市场为导向的重大颠覆性创新,应该根据不同的技术发展阶段采用不同的政策促进场景的开放,在技术发展的初期应该以培育新的市场需求为主的示范政策,在技术发展的成熟期应该采用有利于技术集成和产业应用的示范政策。

(三)适度超前布局,发挥颠覆性技术引领作用

当今社会,颠覆性技术已经成为国家抢占科技主导权、提升竞争力的关键所在。政府应该提前规划,对颠覆性效果进行提前预估,对于重大颠覆性技术创新进行提前规划和布局,同时发挥政府的主导作用,选择具有重大影响的颠覆性技术进行研发支持,促进颠覆性技术的成熟和产业化应用。可以借鉴 DAPPA 的经验,计划设立一个专门机构,对颠覆性创新项目进行资助,帮助技术转化为产品、走向市场。同时,通过改革现有的科研管理体制,促进创新活力的迸发,科研政策、评价体系要有足够的包容性,营造“鼓励创新,宽容失败”的社会创新文化环境,使后发者能够致力于发展颠覆性技术创新。

(四)预测颠覆性技术的潜在风险,统筹新兴产业的发展和旧产业的退出

颠覆性技术创新会对原有的技术体系和产业体系产生替代作用,所以颠覆性技术创新存在一定的潜在风险。例如新技术的使用会对传统产业产生冲击,会替代传统的产业,带来一定的社会风险和经济风险,同时新技术的使用也有可能带来与旧体制之间的冲突,例如政策标准、法律法规不能适应新兴技术的发展。因此,政府应该积极识别颠覆性技术创新的风险并主动采取规避策略,降低颠覆性技术创新带来的不确定性,统筹新兴产业发展和旧产业的退出,降低社会风险和经济风险,同时及时跟进监管措施,创新监管模式,建立适应性监管体制^[20],这样才能在促进颠覆性技术创新的同时,降低颠覆性创新带来的风险。

(五)完善产业创新生态,为颠覆性技术创新提供广阔的土壤

颠覆性技术创新需要政府、企业、科研院所、金融机构等主体共同参与、相互协作,才能实现整个创新的全过程。所以,颠覆性技术的产生需要调动各类主体的积极性,构建良好的创新生态,营造良好的创新环境,这样才能不断地推动颠覆性技术创新的实现。首先,激发创新主体活力。政府应该积极引导颠覆性技术创新布局,通过研发资金投入,引导科研院所、高等院校、企业等进行联合研发,对重大颠覆性技术进行攻关。其次,充分发挥各类主体的作用,通过基于科学、技术、产品、市场的全链条创新,实现创新资源的优化配置,推动我国创新能力的全面提升。最后,建立完善的产业配套体系,促进颠覆性技术的产业化落地。应该充分利用我国市场巨大的天然优势,从产业链的角度建立完善的产业体系,深化产业基础和配套能力,为颠覆性技术的产业应用提供广阔的空间。

参考文献

- [1] CHRISTENSEN C M. Disruptive technologies: Catching the next wave[M/OL]//BOWER J L, CHRISTENSEN C M. Harvard Business Review, 1995, [http://doi.wiley.com/10.1016/0737-6782\(96\)81091-5](http://doi.wiley.com/10.1016/0737-6782(96)81091-5)
- [2] CHRISTENSEN C M. The Innovator's Dilemma[M]. Harvard: Harvard Business Press, 1997.
- [3] CHRISTENSEN C M. The Innovator's Solution: Creating and sustaining successful growth[M]. Harvard: Harvard Business Press, 2003.
- [4] 陈继祥,王敏.破坏性创新理论最新研究综述[J].科技进步与对策,2009,26(11):155-160.
- [5] 姚梅静,陈继祥.颠覆性创新视角下的后发企业发展途径研究[J].科技管理研究,2009,29(12):293-294.
- [6] 李翔,陈继祥,张春辉.组织学习、动态能力与创新模式选择[J].科技管理研究,2014,34(10):82-86.
- [7] 吴佩,姚亚伟,陈继祥.后发企业颠覆性创新最新研究进展与展望[J].软科学,2016,30(9):108-111.
- [8] 张延平,冉佳森.创业企业如何通过双元能力实现颠覆性创新——基于有米科技的案例研究[J].中国软科学,2019

- (1): 117-135.
- [9] 冯立杰, 杜靖宇, 王金凤, 等. 颠覆式创新视角下后发企业价值网络演变路径[J]. 科学学研究, 2019, 37(1): 175-183.
- [10] 王金凤, 蔡豪, 冯立杰, 等. 颠覆式创新价值网络构建路径——基于企业能力视角[J]. 科技管理研究, 2019, 39(19): 16-27.
- [11] 刘安蓉, 李莉, 曹晓阳. 颠覆性技术概念的战略内涵及政策启示[J]. 中国工程科学, 2018, 20(6): 7-13.
- [12] 曹晓阳, 魏永静, 李莉. DARPA 的颠覆性技术创新及其启示[J]. 中国工程科学, 2018, 20(6): 122-128.
- [13] 刘云, 桂秉修, 马志云. 国家重大工程背景下的颠覆性创新模式探究[J]. 科学学研究, 2019, 37(10): 1864-1873.
- [14] 邢怀滨, 苏竣. 公共科技政策分析的理论进路: 评述与比较[J]. 公共管理学报, 2005(4): 47-56.
- [15] 赵筱媛, 苏竣. 基于政策工具的公共科技政策分析框架研究[J]. 科学学研究, 2007(1): 52-56.
- [16] 蒋选, 刘皇. 创新政策: 作用路径与机制研究——基于创新系统的视角[J]. 科技管理研究, 2015, 35(17): 1-6.
- [17] 靳宗振, 罗晖, 曹俐莉. 发展颠覆性创新的导向策略研究[J]. 中国软科学, 2017(9): 168-174.
- [18] 周京生. 融合视角下智能交通技术主题演进研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2019.
- [19] 吴忠泽. 智能交通产业在中国的发展历程与展望[EB/OL]. (2018-10-23)[2019-11-01]. https://www.sohu.com/a/270682117_461469.
- [20] 薛澜, 赵静. 走向敏捷治理: 新兴产业发展与监管模式探究[J]. 中国行政管理, 2019(8): 28-34.

Analysis of Policy Requirements for Disruptive Technological Innovations: Taking Intelligent Transportation as an Example

Wu Bin, Wei Jieyu

(Institute of Quantitative Economy and Technical Economy, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China)

Abstract: Disruptive technological innovation has the characteristics of scientific breakthrough, long-period, alternative, explosive industry, and value transition, so it needs different policy support in different development stages. Especially for the government-oriented major disruptive technological innovation, it is necessary to give strong support in the development of key technologies and the creation of application scenarios. Intelligent transportation is a government-oriented disruptive technological innovation. With the transformation of intelligent transportation technology from basic technology systems and key technologies to technology integration, its policy support has also undergone a transition from a supply-based policy that supports basic R&D to a demand-based policy that supports application demonstration, and then to an environmental-based policy that focuses on fiscal preferences and industrial regulations. At the same time, this article believes that we should pay attention to the stage identification of disruptive technology and the opening of application scenarios, and improve the early cultivation policy and the later market guidance policy in order to better promote the generation and development of disruptive technology in China.

Keywords: disruptive technologies; innovative policies; intelligent transportation; application scenarios