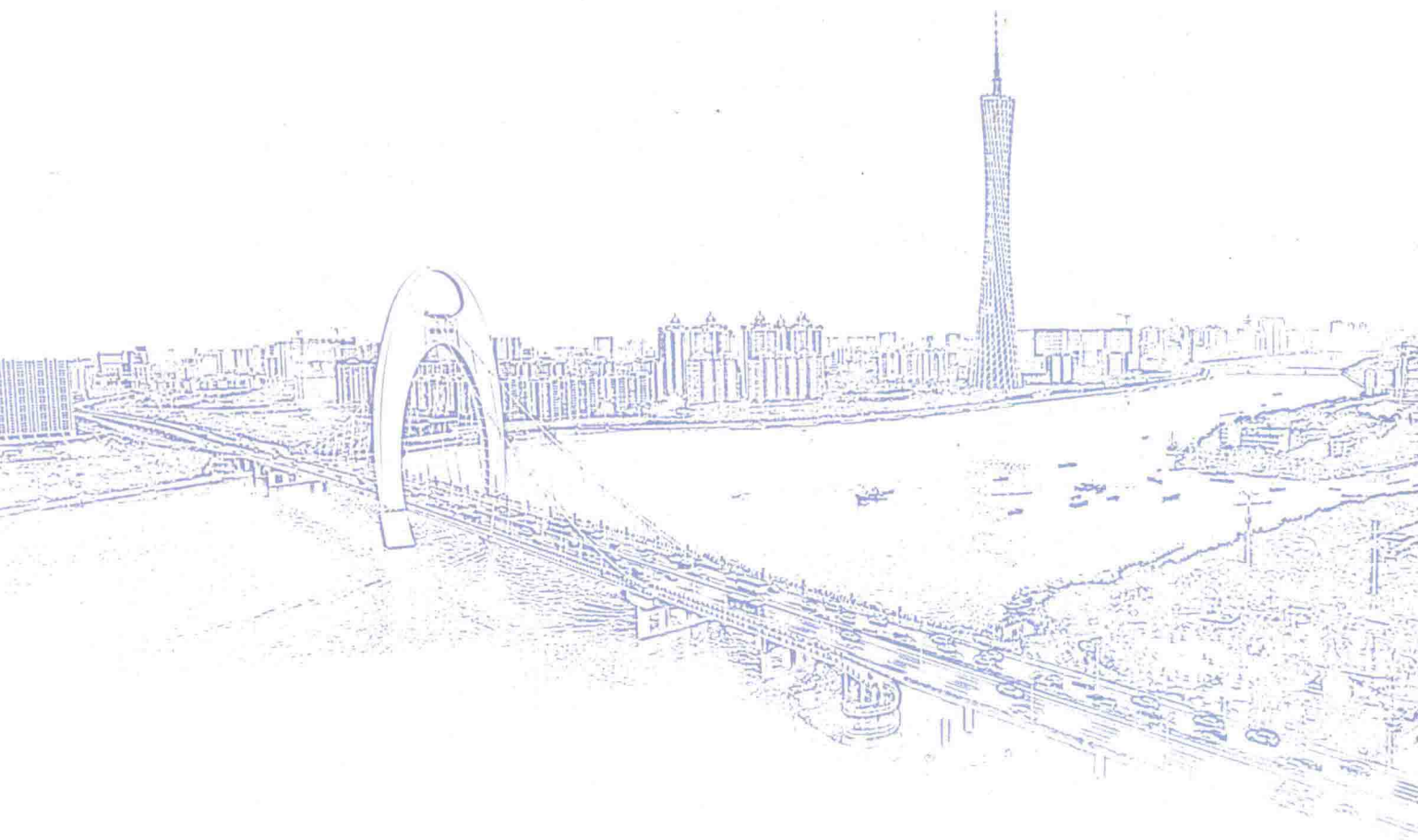




广东省交通运输行业科技 创新模式探索与实践

钟健辉 卢正宇 陆明生 田卿燕 等 编著



Exploration and Implementation of Science
and Technology Innovation Exemplary of Transportation Industry
in Guangdong Province



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

广东省交通运输行业科技 创新模式探索与实践

钟健辉 卢正宇 陆明生 田卿燕 等 编著



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

近年来,党中央、国务院先后出台一系列重大举措,全面深化科技体制改革,深入实施创新驱动发展战略。本书在分析国家、广东省、交通运输部有关科技创新政策的基础上,立足广东省交通运输科技创新的实践,从科技创新基础理论、国家科技改革趋势、国外经验借鉴、交通运输行业科技创新现状、广东省交通运输科技创新体系建设实践等方面,探索性地研究了交通运输科技创新中不同主体的功能定位、主体职责和重点任务,构建了具有广东省特色的交通运输科技创新体系,为各级交通运输科技管理部门、科研机构、高等院校、企业在新形势下推进交通运输科技创新工作提供了借鉴参考。

图书在版编目(CIP)数据

广东省交通运输行业科技创新模式探索与实践 / 钟健辉等编著. — 北京:人民交通出版社股份有限公司, 2017.6

ISBN 978-7-114-13931-4

I. ①广… II. ①钟… III. ①交通运输业—技术革新—研究—广东 IV. ①F512.765

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 143030 号

书 名: 广东省交通运输行业科技创新模式探索与实践

著 作 者: 钟健辉 卢正宇 陆明生 田卿燕 等

责任编辑: 李 沛

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757969, 59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 9.5

字 数: 234 千

版 次: 2017 年 6 月 第 1 版

印 次: 2017 年 6 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-13931-4

定 价: 50.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书,由本公司负责调换)

F 序 oreword

当前,我国正处于深入实施创新驱动发展战略、加快转变经济发展方式、全面建成小康社会的关键阶段。近年来,聚焦实施创新驱动发展战略,党中央、国务院先后出台了一系列重大举措,全面深化科技体制改革,努力破除一切制约创新的思想障碍和制度藩篱,加快构建中国特色国家创新体系,推进科技治理体系和治理能力现代化,致力营造大众创业、万众创新的政策环境和制度环境。

在国家新一轮科技体制改革的背景下,研究探索具有行业特点和地方特色的科技发展新思维、新模式、新路径,更好把握不同创新主体在科技发展中的定位和作用,有效强化科技同经济对接、创新成果同产业对接、创新项目同现实生产力对接、研发人员创新劳动同其利益收入对接,是贯彻落实国家创新驱动发展战略,加快完善科技创新体系,显著提高自主创新能力的必要举措。

本书立足于广东省交通运输行业科技创新的探索实践,从科技支持体系建设、科技成果推广、科技信用评价、科技管理服务、科技服务机构建设等方面,研究分析了有关政府部门、科研机构和企业等创新主体的功能、能力核心和努力方向,为交通运输行业广大科技工作者提供了有益的参考和借鉴。

交通运输部科学研究院副院长兼总工程师



2017年4月26日

P 前言 Preface

科技是国家强盛之基,创新是民族进步之魂。党的十八大以来,以习近平同志为总书记的党中央站在全球发展和民族复兴的高度,科学研判世界科技革命和产业变革的走向,果断做出实施创新驱动发展战略的重大决策部署,把科技创新摆在国家发展全局的核心位置,全面深化科技体制改革,大力推动以科技创新为核心的全面创新,提出了一系列重大的新思想、新论断、新要求。

交通运输是国民经济和社会发展的基础性、先导性产业和服务性行业。当前,我国交通运输已经实现了从国民经济社会发展的“瓶颈制约”“总体缓解”向“基本适应”的重大跃升,正处于基础设施发展、服务水平提高和转型发展的“黄金时期”。未来一个时期,随着资金、土地、资源、环境的刚性约束进一步增强,交通运输可持续发展面临严峻挑战,我们一直以来依赖的资源驱动、投资驱动的发展模式变得难以为继,交通运输发展已经进入到由资源驱动、投资驱动向创新驱动转型的关键阶段。

广东省是我国改革开放的前沿,面临产业转型升级的历史使命。经过新中国成立以来尤其是改革开放后 30 多年的不懈努力,广东省交通运输行业开拓创新、锐意进取,取得了显著成绩,全省综合交通网络初步形成,综合枢纽建设明显加快,各种运输方式衔接效率显著提升。展望未来,广东省交通运输行业将持续把创新驱动作为推动交通运输转型升级的强力引擎,加快推动由建设为主向建设与服务并重转型,由规模速度为主向质量效益为主转型,由要素驱动为主向创新驱动为主转型,实现交通运输从传统产业向现代服务业转变,开辟发展新空间。

为在国家、交通运输行业实施创新驱动发展战略、深化科技体制改革的新形势下,加快探索具有广东省交通运输行业特色的科技创新模式,广东省交通运输厅立项开展了“广东省交通科技创新服务平台建设研究”(项目编号:科技 2015-003-039)项目研究工作,项目组织与参研单位包括广东省交通运输厅、广东省交通集团有限公司、广东华路交通科技有限公司、广东省交通运输规划研究中心、广

东交通职业技术学院等单位。本书在此项目研究成果的基础上,融合了当前国家、交通运输行业科技创新的有关政策和要求,以及广东省交通运输行业科技创新的实践经验,力求做到学术性、政策性和实践性并重。在项目研究和本书编写过程中,交通运输部科学研究院、交通运输部公路科学研究院、广东省科技创新监测研究中心、广东省科学技术情报研究所、广东省航务设计研究院等单位的有关专家给予了大力协助与指导,在此一并表示感谢。

本书共十一章,由钟健辉、陆明生、卢正宇、李静、黎侃、田卿燕、刘仰韶拟定著作大纲,具体编写分工如下:第一至四章、第九章、第十章由卢正宇、田卿燕、刘仰韶、何志军起草,第五章由张文忠、田卿燕、李红红、何志军起草,第六章由李明惠、胡昌送、马健萍起草,第七章由吴传海、许新权、钟鼎文、姚岢、樊清清起草,第八章由李明国、胡圣江、潘玲、蔡桂兰、陈丽丽起草,第十一章由田卿燕、许新权、胡昌送、潘玲起草。全书由陆明生、卢正宇、田卿燕统稿,陆明生、李静、刘仰韶、黎侃、许新权校稿,钟健辉审定。

由于编著者水平和时间有限,书中难免会有疏漏和不足之处,敬请广大读者批评指正!

作 者

2017年4月于广州

C 目录 Contents

第一章 绪论	1
第一节 研究背景与目标	1
第二节 科技创新的内涵及相关理论	4
第三节 创新体系的内涵及构成	7
第二章 我国科技创新体系建设的发展历程及趋势	10
第一节 我国现代科学技术体系的建立	10
第二节 我国科技体制改革的主要阶段	11
第三节 新形势下我国科技体制改革的趋势	15
第三章 典型国家交通运输科技创新的经验借鉴	20
第一节 美国	20
第二节 韩国	23
第三节 日本	25
第四章 我国交通运输行业科技创新的现状	31
第一节 交通运输行业科技创新模式	31
第二节 交通运输科技创新存在的突出问题	34
第三节 交通运输行业科技创新的需求分析	36
第五章 广东省交通运输科技创新的现状与需求	40
第一节 广东省科技发展的总体情况	40
第二节 广东省交通运输科技创新体系建设现状	42
第三节 广东省交通运输科技创新面临的形势与需求	44
第六章 广东省交通运输科技创新的支持体系	49
第一节 广东省交通运输科技创新支持体系建设的成效与问题	49
第二节 广东省交通运输科技创新支持体系建设的需求分析	52
第三节 广东省交通运输科技创新支持体系建设的对策建议	56
第七章 广东省交通运输科技成果推广的政策机制	64
第一节 交通运输行业科技成果的现状与问题	64
第二节 广东省交通运输科技成果推广体系建设	67
第三节 广东省科技成果推广体系的运行机制	70

第四节 加强科技成果推广的措施建议	73
第八章 广东省交通运输科技评估政策与方法	76
第一节 国内外科技评估现状与比较	76
第二节 广东省交通运输科技评估体系的构建	78
第三节 广东省交通运输科技评估的运行机制	91
第九章 广东省新型交通运输科技管理服务平台建设	96
第一节 广东省交通运输科技管理平台现状与需求	96
第二节 广东省新型交通运输科技管理服务平台建设的基本思路	97
第三节 广东省新型交通运输科技管理服务平台功能设计	100
第四节 广东省新型交通运输科技管理服务平台的运行实施	107
第十章 广东省交通运输科技创新服务机构建设探索	115
第一节 科技创新服务机构的建设背景与经验借鉴	115
第二节 “服务中心”的主要功能	121
第三节 组织机构	122
第四节 主要原则与运行机制	124
第五节 保障措施	125
第六节 发展目标	126
第十一章 广东省交通运输科技创新的实践	128
第一节 大力推进高速公路领域科技创新	128
第二节 加速推进科技创新与经济有机融合	131
第三节 不断改进交通运输科技项目验收	137
第四节 探索成立科技创新服务专门机构	140
参考文献	142

第一章 绪 论

第一节 研究背景与目标

一、问题的提出

2012年11月,党的十八大提出“科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑,必须摆在国家发展全局的核心位置”,强调要坚持走中国特色自主创新道路、实施创新驱动发展战略,这是我党当前放眼世界、立足全局、面向未来做出的重大决策。2016年5月30日,全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会在北京隆重召开,习近平总书记从人类社会演进、中华文明发展、世界科技革命的全局高度和历史站位,深刻阐述了我国发展和科技创新面临的重大机遇,提出建设世界科技强国的战略目标和重点任务,为加快推进我国科技创新指明了战略方向。

党的十八大以来,针对科技资源碎片化、科研经费使用低效、科研仪器设备设施闲置浪费、科技成果转化不高等突出问题,国家印发了一系列重要的指导性文件,深入实施创新驱动发展战略,全面推进科技体制改革。在科技体制机制改革的新形势下,交通运输行业管理部门必须把握新时期科技管理的新要求,加快转变政府科技管理职能,加强行业科技公共管理与公共服务,实现科技管理由“微观”向“宏观”转变,由项目管理向战略谋划转变,创新行业科技管理机制,探索协同创新组织方式,完善科技创新政策环境和制度环境,加快形成适应国家改革要求和行业发展需求的科技体制机制新格局。

科技进步是交通运输发展的重要推动力量。当今世界,科技进步日新月异,新一代信息通信技术、新材料技术、智能制造技术等现代科技快速发展,必将对交通运输提升能力、提高质量、改善服务、增进安全、保护环境等产生重大影响。加快推进我国交通运输现代化、建设世界交通强国,必须深入实施创新驱动发展战略,贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,构建新型的行业科技创新模式,聚焦交通运输重大科技需求,广泛吸引社会资源投入交通运输科技研发,促进跨行业、跨部门、跨区域整合资源、协同创新,强化对基础研究、应用开发、成果转化、产业发展的全链条创新设计和一体化组织实施,集中优势资源突破一批重大关键技术瓶颈,释放新需求,创造新供给,以科技创新引领交通运输的全面创新。

近年来,不少学者已经对交通运输行业科技创新问题进行了研究。周正祥等提出把创造适宜环境作为政府推动公路交通科技创新的主要手段,并借助互联网传播,利用国内外公路交通科技信息资源,为公路交通科技创新提供法律保障等创新政策。王辉通过对美国交通科技创新体系的分析,提出交通运输科技研发人员要充分利用现代信息技术提供的现代化工具,充分开发利用丰富的交通科技信息资源,以保证交通科技创新的最终实现。陆礼认为,必须在交通科技创新与伦理道德之间保持必要的张力,兼顾、协调交通科技发展的自身要求和交通与社会发展的合理性、和谐性等多元价值要求。邹和平

认为,通过科技成果的转化,增强企业发展的活力,同时为科学技术研究与发展的再生产提供资金,从而形成科技投入与产出的良性循环,保证科技工作的持续发展。龙传华认为,公路水路交通科技发展的战略目标是建设适应交通现代化要求和符合交通科技自身发展规律的创新体系,形成强大的自主创新能力。

综合业界相关研究成果来看,目前研究多集中在交通运输行业科技创新模式的某一领域或某一环节开展研究,尽管能够在一定程度上透视交通运输科技发展的症结和问题,提出就某一方面促进交通运输科技发展的措施建议,但缺乏对交通运输行业科技创新模式的整体考虑,没有从国家、行业科技创新的大局分析行业科技创新主体的定位问题,从而难以形成统筹性的交通运输行业科技创新模式研究。

本书结合当前国家、交通运输行业科技体制改革和科技创新的新形势新要求,应用创新驱动发展的基础理论,对传统交通运输行业科技创新模式进行了审视,结合广东省交通运输行业科技创新的实践探索,旨在研究探索新形势下基于地方实践的交通运输行业新型科技创新模式,并提出基于不同创新主体角色定位的政策措施和建议。

二、现状与需求

到2015年底,广东省的高速公路通车里程达7 018km,位居全国第一,累计公路通车里程超过20万公里,是广东省经济发展的重要支柱。一直以来,广东省交通运输厅非常重视科技创新工作,“十二五”期间(2011—2015年),广东省累计投入7 778万元落实了468个基础设施建设与养护、道路运输服务、智能交通建设、节能环保建设等领域的科技项目,完成的科技成果已获得国家土木工程詹天佑奖3项,国家金卡工程优秀成果金蚂蚁奖1项,广东省科学技术奖23项(其中一等奖1项,二等奖8项),部分科技成果已经在广东乃至全国各地的公路交通建设和养护实践中得到了广泛应用,为提升广东省交通运输行业科技水平做出了积极贡献,同时也为公路水路交通基础设施建设与安全运营提供了有力保障。

“十二五”期间,通过财政资金投入和政策引导,广东省交通运输科技创新能力也取得了突破,其交通建设领域科技市场的开放性优势吸引和调动了全国高等院校和科研院所,采用内外联合的模式开展科技攻关,形成了大量先进适用的研发成果。在政府的支持下,省内交通运输企业建成了“公路交通安全与应急保障技术及装备交通运输行业研发中心”等一批各级各类科研基地,培养了一批高层次专业技术人才。同时,在制度建设方面,围绕科技创新能力建设、标准化、信息化等重点工作,加强了政策研究和制度建设,修编《广东省交通运输厅科技项目管理办法》,组建省交通科技管理平台,梳理既有研究成果,有效推动了科技管理的科学化、规范化和制度化。

同时,广东省交通运输行业科技创新发展中还存在诸多问题,如科技项目实施与科技规划脱节,缺乏系统性、连续性;科技项目计划聚焦不够,重大科技成果较少;科研与生产工作脱节、成果推广应用率低等。新一轮科技体制改革的深入推进,对广东省交通运输科技计划设置、资金配置、项目组织实施方式和科研管理模式等均将产生多方面的深远影响,对广东省交通运输科技管理部门、科研机构、企业等都提出了新的更高要求。一方面,从科研项目的需求凝练上,要由“主要立足于行业”向“更加面向国家战略、更加面向地方经济社会发展”转变;另一方面,从发展模式上,要由“行业内”向“跨领域、跨行业联合”转变,打破原有的体制、行业界限,加强行业内部资源整合,推动与行业外资源开展合作,走开放、合

作、共赢之路。

三、研究的目标

1. 深化科技体制改革,提高交通运输科技创新能力

新一轮科技体制机制改革的全面推进,以及中央、部、省财政科技计划管理改革,科研项目和资金管理改革,促进科技服务业发展、加快科技成果转化等各方面的改革举措深入实施,对广东省交通运输行业科技创新和科技服务业发展提出了新要求,交通运输科技各级管理部门要主动更新观念、转变职能,把握深化科技体制改革的新要求,工作重心由“管计划、管项目”向“管战略规划、管监督评估”转变,建成适应广东省便捷、安全、经济、高效的现代交通运输业发展需要的新型科技创新体系,建成有利于广东省科技创新和成果转移转化的交通运输科技创新体系。

按照新一轮科技体制改革的要求,广东省交通运输科技创新需要充分发挥市场对技术研发方向、路线选择和创新资源配置的导向作用,打破市场分割,促进公平竞争,放开科技创新领域竞争性业务,营造有利于大众创业、万众创新的政策环境和制度环境。通过探索完善新形势下广东省交通运输科技创新体系,深化“政府引导+市场主导”的科技创新体制机制改革,进一步夯实广东省交通运输科技创新基础,全面提升科技创新能力。

2. 完善科技管理体系,实现治理能力现代化

2009年,广东省交通厅修订了《广东省交通厅科技项目管理办法》,同年省交通科技综合管理服务平台上线运行。该平台利用现代信息技术,通过互联网方式,实现了对广东省交通厅科技项目管理、节能减排、科技信息、行业杂志、档案管理、经费管理、专家库等工作进行信息化管理,为提高省交通科技管理的效率发挥了重大作用。

由于受当时管理平台建设的政策环境影响,导致平台缺少成果转化管理、科技需求管理以及科技评估等功能,与当前广东省交通运输行业对科技活动的需求不一致。当前,国家科技管理的形势发生了很大的变化,对交通运输行业科技管理工作提出了很多新要求,广东省交通运输行业原有科技服务平台的功能和运行模式已经不能满足新形势、新环境的要求。通过开展系统研究,拓展行业科技管理与服务功能,建设广东省交通科技创新服务新型平台,形成以科技研发需求、科技研发支持、成果转化和推广应用、科技研发评估为主要功能的科技管理体系,为广东省交通基础设施建设与发展、企事业单位的技术创新提供支撑和系统服务。

3. 促进资源共享利用,形成开放共赢格局

科技资源是从事科技活动的人力、财力、物力、组织、信息以及成果等多种要素的总和,主要包含科技研发平台、科技人才、科技资金、科技信息与成果等四个方面。当前,广东省交通运输行业科技资源存在配置分散、重复购置、效率低下与浪费严重等问题,在一定程度上忽视了科技资源的整合利用对交通运输发展的推动作用。

在政府的引导下探索交通运输科技创新模式,统筹推进广东省交通运输科技资源的使用管理,实现行业科技资源信息统计与使用效果评价功能,一方面促进科技资源的有效利用,另一方面,通过查漏补缺,采取措施,积极争取国家科技资源的直接支持,也可通过促进行业自主创新,争取国家事后补助及在税收方面的优惠政策,发挥科技资源对交通运输技术创新的助推作用。

第二节 科技创新的内涵及相关理论

一、科技及创新的基本概念

科技是科学与技术的叠加。科学,常被用来表示反映客观世界各种现象与规律的知识体系,或者表示一类专门知识(即一门学科),或者表示专门的知识和技巧,或者表示一类研究客观世界现象与规律的社会活动或事业。实际上,古汉语中原本没有“科学”一词。在古汉语中,人们习惯于把各种知识统称为“学问”。现代汉语中“科学”一词来源于英文的 science。明治维新期间,日本的福泽谕吉把 science 译为“科学”。1893 年,康有为引进了“科学”一词,严复在翻译《天演论》时也使用了“科学”一词。自此,科学正式成为汉语中的一个词语。science 有三层含义:一是基于观察和实验事实,或者对自然规律表达的系统化知识的研究;二是可被精确研究的知识分支;三是对某些事物完整与正确的认识。

在古代,“科学”与“技术”是分离的。无论是古希腊时代,还是中国的春秋战国时期,对自然现象与规律的探索和实用技艺的发展是被严格区分的。古希腊最早的“科学家”就是哲学家,他们把自然哲学从实用工艺中游离出来,认为对自然一般起源的理性探索是高贵的,掌握实用技艺是低下的。古汉语中,技与术是分开的。技一般指技能与本领,或指工匠。术一般指技艺。技术一词对应英文 technology,指一类与科学方法和工业方法相关的知识,以及这些知识在工业中的应用。

近代欧洲的科学与技术革命,实现了科学与技术的爆发性联合。12 世纪末的欧洲科学技术革命,除了经济原因外,另一个基本原因在于实现了学者与工匠的爆发性联合,实现了源于古希腊文明的传统意义上的“科学”与“技术”的爆发性联合,实现了科学技术与经济社会发展的爆发性联合。

当今,我们越来越频繁地把科学和技术两个词叠加起来使用,有时更把科学与技术融合在一起,简称为“科技”。科学和技术是人们认识客观世界和改造客观世界的两个方面,科学和技术活动的本质目的是按照人的意愿能动地改造客观世界。知识的更新与创造,不断为技术发展提供新的基础;技术的发展,又不断为研究活动创造新的空间,两者是一个统一的整体。

迄今为止,世界范围内发生了三次较大规模的科学技术突破。第一次科学技术突破:18 世纪,标志性事件是蒸汽机、纺织机、冶金技术的应用,直接引发了第一次重大产业变革。第二次科学技术突破:20 世纪上半叶,以物理学与电力技术发展为代表,带来了第二次重大产业变革。第三次科学技术突破:20 世纪 40~90 年代,现代石油化工技术、飞机制造技术、现代制药技术、电子通信技术迅猛发展,推动了第三次重大产业变革。可以说,在世界经济发展和社会进步的过程中,科学技术扮演着越来越重要的角色。

创新一词,起源于拉丁语,其原意包括三层含义:第一,更新;第二,创造新的东西;第三,改变。从哲学上说,创新是人的实践行为,是人类对于发现的再创造,是对于物质世界的矛盾再创造。人类通过物质世界的再创造,制造新的矛盾关系,形成新的物质形态。

1912 年,创新首次作为一个经济学概念出现在熊彼特的《经济发展概论》中,他提出:创新是指把一种新的生产要素和生产条件的“新结合”引入生产体系。这是一种广义的创新概念,包括了产品创新、工艺创新、材料创新、市场创新和组织创新。之后,随着科学技术的迅猛发展,各国纷纷将创新视为经济发展的原动力,从不同的角度对其开展研究,不断拓展和完善熊彼特的创新理论。到 20 世纪 60 年代,新

技术革命迅猛发展,美国经济学家华尔特·罗斯托提出了“起飞”六阶段理论,将“创新”的概念发展为“技术创新”,把“技术创新”提高到“创新”的主导地位。20世纪70~80年代开始,有关创新的研究进一步深入,并开始形成系统的理论。著名学者弗里曼指出,技术创新就是指新产品、新过程、新系统和新服务的首次商业性转化。

我国从20世纪80年代开始也开展了大量技术创新方面的研究。傅家骥先生对技术创新的定义是:企业家抓住市场的潜在盈利机会,以获取商业利益为目标,重新组织生产条件和要素,建立起效能更强、效率更高和费用更低的生产经营方法,从而推出新的产品、新的生产(工艺)方法,开辟新的市场,获得新的原材料或半成品供给来源或建立企业新的组织,它包括科技、组织、商业和金融等一系列活动的综合过程。进入21世纪,信息技术推动下知识社会的形成及其对技术创新的影响进一步被认识,科学界进一步反思对创新的认识:技术创新是一个科技、经济一体化过程,是技术进步与应用创新“双螺旋结构”共同作用催生的产物,而且知识社会条件下将更加注重以需求为导向、以人为本的创新模式发展。

虽然技术创新以创新主体的姿态出现,但创新并不仅仅局限于技术创新,它遍布于人类社会的方方面面,如观念、知识、技术的创新,政治、经济、商业、艺术的创新,管理、财政、金融、考核、监督、巡视、审计、党建等方面的创新,工作、生活、学习、娱乐、衣、食、住、行、通信等领域的创新。因此,从广义上讲,创新包括理论创新、制度创新、科技创新、文化创新及一些其他方面的创新。理论创新,是对于事物最本质的规律、理念进行探索;制度创新,是以活动的制度化、规范化为目的开展的制度变革;科技创新,是科学和技术方面不断突破的过程;文化创新,是指人的价值观的创新和发展过程。其中,理论创新是指导,制度创新是保障,科技创新是动力,文化创新是智力支持。

二、创新的主要类型

从不同的维度来区分,创新有不同的类型。从有无的角度看,创新可以分为原始性创新和学习型创新。原始性创新一般指前沿技术的产业化,属于从无到有的创新,能够较长时间获得超额利润,产业竞争力强,但需要大量的前期研究开发投入。因此,原始性创新需要国家和企业的技术实力和经济实力。学习型创新的特点是别人已经做过了,以引进技术、消化吸收改进创新为主。其优点是技术方向比较明确,可以享受搭便车的优势,节约了前期开发的成本,在已有技术和产品基础上进行改进,研究开发的投入较少,适用于赶超战略;缺点是技术往往受制于人,容易落入“引进一落后一再引进”的怪圈。一般来说,赶超型国家都是从学习型创新开始,逐步实现自主创新,如日本和韩国就是从学习型创新逐步实现自主创新。

三、创新的相关理论

创新是一个从研究开发到成果转化,再到产业化、商业化,最终获得市场成功的过程,是推动发展的原始动力。很多世界著名的学术理论分析,都体现了创新在发展中的重要性和必然性。

(一)刘易斯的拐点理论

根据诺贝尔经济学奖获得者刘易斯的观点,经济发展的基础要素包括自然资源、资本、智力和技术。受边际效益递减规律的作用,自然资源和资本对经济发展的贡献度是递减的。因此,从长期看,经济发展取决于人的智力和技术。刘易斯的拐点理论要求转变资源依赖型、资本依赖型的发展方式,以获得持续的经济增长动力与源泉。新古典增长理论认为,在资源供给有限从而存在资本报酬递减现象的条件下

下,保持经济增长可持续性必然要依靠技术进步引起的全要素生产率提高。“亚洲四小龙”创造的高速增长奇迹,遭到了众多西方经济学家的质疑,并被断定其增长不可持续。但这些经济学家忽略了东亚经济由于成功实施了“创新驱动”的一系列举措,为经济增长提供了强大的动力,使出现资本报酬递减的时间向后延缓。随着这些经济体迎来其增长的刘易斯拐点,其生产率提高的速度明显加快,全要素生产率对经济增长的贡献率逐渐加大,最终实现了增长方式从主要依靠资本和资源投入到依靠创新驱动的转变。

(二)新经济增长理论

以索洛等人为代表的新经济增长理论学派,运用新古典生产函数原理,证明经济增长率取决于资本和劳动的增长率、资本和劳动的产出弹性以及随时间变化的技术创新。劳动力和资本要素投入的增加只有在能够带来技术进步的前提下才能推动经济的持续发展,在资源供给有限从而存在资本报酬递减现象的条件下,保持经济增长可持续性必然要依靠技术进步引起的全要素生产率提高。这从理论上说明粗放型经济增长模式不可持续。为了保证我国经济持续、快速、健康发展,必须将经济增长方式转变到主要依赖技术进步的集约型经济增长方式上来。

(三)迈克尔·波特的国家竞争优势理论

迈克尔·波特的国家竞争优势理论说明,产业的发展只有从自然禀赋推动和资本推动阶段跃升到创新推动阶段,才能使价值链从低层次的连续跃升为高层次的连续,而创新本质上是对知识的生产和运用。波特认为:一个国家的生产要素、市场需求、产业结构、政策制度是国家竞争优势的关键要素。充沛的自然资源是国家竞争优势的第一个关键要素,国家缺乏某些生产因素时,这种不利现象也可能转换成产业升级的动力与压力;国家竞争优势的第二个关键要素是国内市场需求,国内市场大小与国家竞争优势并没有必然的联系——本国市场规模即使不大,但只要抢先占领国际市场,照样可以形成产业的竞争优势;国家竞争优势的第三个关键要素是产业结构,产业能够体系化、协调化,不但可以彼此拉动,甚至能够转换成其他国家无法效仿也无法取代的竞争优势;国家竞争优势的第四个关键要素是政府政策制度,过分的干预和极度的放任是不可取的两个极端,合理的选择应该是以产业政策等方式适度介入。在此基础上,波特把一国产业参与国际竞争过程分为要素驱动、投资驱动、创新驱动、财富驱动四个阶段,他认为国家竞争优势的源泉在于各个产业中的企业活力即创新力。从我国经济的发展条件、发展水平、发展环境看,我国经济正处在“创新驱动”的发展新阶段。

(四)施振荣的产业微笑曲线理论

微笑曲线将产业价值链划分为研发、生产、市场三个部分,并指出价值最丰厚的区域集中在价值链的两端——研发和市场。没有研发能力就只能做代理或代工,赚一点辛苦钱;没有市场能力,再好的产品,产品周期过了也就只能作废品处理。微笑曲线中间是制造;左边是研发,属于全球性的竞争;右边是营销,主要是当地性的竞争。当前制造产生的利润低,全球制造也已供过于求,但是研发与营销的附加价值高,因此产业未来应朝微笑曲线的两端发展,也就是在左边加强创造智慧财产权,在右边加强客户导向的营销与服务。对于企业来说,在残酷的竞争压力下,如果技术不能提升和创新,市场策略不能领先,则在微利的状况下,可能转变成亏损,严重的话,甚至逐渐影响到企业的生存。因此,保持良好的创新能力是企业可持续发展的立身之本。

第三节 创新体系的内涵及构成

一、创新体系内涵

创新体系实质上是促进科技创新的制度。一般而言,科技创新体系具有如下几个特征:第一,创新体系具有制度属性,目的是通过政府的作用,推进以科技为支撑的经济产业的发展;第二,创新体系具有理论兼容性,因为制度性具有普遍适用性,能够统筹系统各个资源单位和资源使用方的关系,能够实现不同主体间的兼容发展;第三,创新体系具有政策可行性或可操作性,能够帮助技术知识的流动,加快创新知识的传播,提高科技资源的使用效率等,其可行性与操作性自然非常重要。

创新体系包括国家创新体系和区域创新体系,发挥国家各级创新力量能够快速推进创新型国家的建设进程。国家创新体系由美国创新经济学家弗里曼和理查德·纳尔逊在 20 世纪 80 年代后期提出和发展。弗里曼在 1987 年出版的《技术和经济运行:来自日本的经验》中提出国家创新体系是由公共部门和私营部门中各种机构组成的网络,这些机构的活动和相互影响促进了新技术的创造、引入、改进和扩散”。区域创新体系是国家创新体系的重要组成部分,是指在一个国家范围内的一定区域中,将新的经济发展要素或者要素的组合引入这个区域之中,产生一种新的效果更加明显的资源配置方式,实现新的系统功能,使本区域经济资源得到有利的利用,进一步提高区域内企业的创新能力,推动经济结构调整和产业升级,促进经济跨越式发展。

二、创新主体构成

从创新体系的概念和内涵分析得知,创新体系是由创新主体、创新要素、区域创新组成的空间网络结构。

我国的国家创新体系的构成主体包括政府部门、高校和科研机构、科技中介机构、企业等部门,这些部门的作用和定位各有不同(图 1-1)。

政府是制度创新的主体,在国家创新体系中,政府作为制度安排的主要实施者,其职能体现在协调创新活动、制定战略性研究开发活动,引导企业的技术创新和产业发展,建设科技基础设施等方面。另外,制定并实施与社会经济发展相适应的国家科技发展规划或计划,组织实施并进行监督、评价和宏观调控也是政府的重要职能。政府作为国家职能的主要体现者和执行者,必须主动介入和干预,通过制度创新,加强对国家创新体系各主体的引导和调控,切实提高国家创新体系的效率。

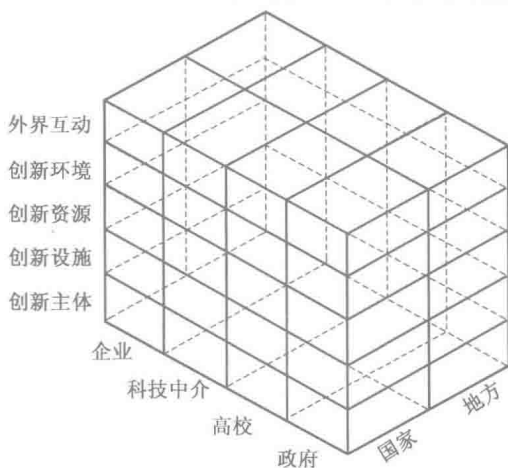


图 1-1 国家创新体系构架立体图

高校与科研机构是知识创新的主体。高校与科研机构作为国家创新体系的主体,其职能主要是进行知识创新、培养科技人才和提供创新技术。一方面,高校与科研机构是重要的创新源和知识库,它们具有大量的高层次人才、丰富的信息资料、领先的学科环境和宽松的学术氛围等突出优势,适合进行基

基础研究。基础研究作为新知识产生的源泉、新发明创造的先导和培养创新性人才的摇篮,是支撑国家科技可持续发展的基石,也是建设国家创新体系的必要条件。另一方面,高校和科研机构还承担着教育和培训的职能,通过教育、培训以及成果转化等方式,有效地促进创新网络中知识、信息、技术等扩散,为企业技术创新的实现提供智力和人才支持。另外,高校和科研机构还可以通过与政府和企业的合作,充分发挥其创新源作用,促进技术创新和产业发展。

科技中介机构是服务创新的主体,是市场机制的重要载体,在促进科技成果转移、实现产业化以及传递科技知识需求与供给等方面发挥重要的纽带作用。一方面,作为政府与市场和社会的中介,科技中介机构的功能主要是在各类市场主体中推动技术扩散,促进科技成果转化,开展科技评估、创新资源配置、创新决策和管理咨询等专业化服务,目标是实现“科技创新要素的优化组合”。另一方面,作为各类科技资源的市场中介,其功能是提供综合服务,促进生产要素的有序、合理流动,实现科技要素资源的优化配置。可见,在国家创新系统中科技中介机构具有其他任何社会组织难以替代的重要作用。

企业是技术创新的主体,其地位和作用主要体现在三个方面:首先,企业是研发投入的主体;其次,企业是技术创新活动的主体;最后,企业还是创新成果应用的主体。可见,作为技术创新的主体,企业的主导作用要贯穿于技术创新全过程。

三、创新基本要素

创新要素由创新主体、创新设施、创新资源、创新环境、外界互动 5 个基本要素构成。

创新主体是具有创新的动力和能力的、创新投入、活动和收益的承担者。将创新作狭义理解,即技术创新时,一般认为企业是创新主体。按照创新主体在进行创新活动时所采取的形式来分类,可以分为个体主体、群体主体和国家主体;如果按照创新主体所完成的创新内容来分类,可以分为理论创新主体、技术创新主体、制度创新主体、文化创新主体等。

创新设施是为创新活动提供的便利条件,这些条件是创新活动必需但不能由企业自行解决的基本条件,包括国家科技基础设施、教育基础设施、情报信息基础设施等。创新基础设施的基本内容包括:建立与国际接轨的“现代企业化科研机构体制”,包括国家科研机构和部门科研机构;建立现代科研院所管理制度;调整结构,集中力量,重点建设一批国际知名的国家知识创新基地,包括一批国立科研机构和若干所教学科研型大学;创造有利于知识创新的良好环境,提高知识创新的效率;培养具有创新意识和能力的高素质人才,不断取得重大科技成果,提高国家知识创新能力。

创新资源。科技创新资源是从事创新活动的人力、财力、物力、信息、组织以及成果等多种要素的总和,是由科技创新资源各要素及其次一级要素相互作用而构成的完整系统;此外,还包括创新服务的资源。创新资源在国家科技创新体系的建设中具有重要的作用。我国科技资源存在着很大程度的重复购置与浪费现象,各个地方科技资源共享与服务情况发展很不均衡,只有个别省市出台了促进科技创新资源共享的立法性文件,各地的科技创新资源服务平台建设也多是以科技基础条件平台建设为主,忽视了科技资源的利用对经济发展的推动作用。国家层面也以科技资源基础条件平台的建设为主,虽然在推进技术科技创新服务平台的建设,但是其建设模式和运行机制都处于研究探索阶段。所以,如何通过加快科技资源共享构建创新资源服务平台,发挥创新资源服务社会经济发展的能力,成了我国目前科技创新政策与科技创新资源管理研究的重要内容。

创新环境。党的十八届五中全会明确提出,我国经济发展进入新常态,关键是要实现发展动力由主

要依靠要素投入转向创新驱动。实现这一目标,重要的是激发全社会创业创新热情。政府对创业创新生态环境的营造,是对社会创业创新热情的最大释放。2015年9月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《深化科技体制改革实施方案》,明确提出进一步形成有利于创新创业的体制机制。《关于深化科技体制改革加快国家创新体系建设的意见》(中发〔2012〕6号)、《国务院关于改进加强中央财政科研项目和资金管理的若干意见》(国发〔2014〕11号)等系列政策举措,构建了具有鲜明特色导向、坚持法治保障的创新政策体系与环境。另外,还需要完善以下几个方面:一是成果政策,将过去的成果鉴定改为项目评估,综合评定项目的研究过程、创新情况、开发前景、市场价值等,要完善对成果完成人在专利权及其转让收入方面的激励政策,可以鼓励科研人员以本人完成的成果创办企业;二是职称政策,逐步改革专业技术职务的评定方式,淡化其对岗位及收入的影响;三是社会保障政策;四是人事、分配政策,给予科研院所和大学用人自主权;最后要完善国家科技创新法律体系。

外界互动就是按照政府推动与市场调节相结合,发展与规范相结合,全面推进与分类指导相结合,专业化分工与网络化协作相结合的原则,以促进科技成果转化和加强创新服务为重点,建设社会化、网络化的科技中介服务体系。制定出台支持科技中介机构发展的税收政策,建立有利于各类科技中介机构发展的运行机制和政策法规环境。鼓励多种所有制投资主体参与科技中介服务活动,充分发挥高等院校、科研机构和各类社团在科技中介服务中的重要作用。把依靠中介机构完善管理和服务作为转变政府职能的重要内容,对科技中介服务能够承担的工作,积极委托有条件的科技中介机构组织实施。通过任务委托等方式,培育骨干科技中介机构,发挥示范带动作用。大力开展培训工作,提高科技中介机构从业人员的业务水平和素质。加强行业协会建设,充分发挥行业协会在推动技术创新中的服务和协调功能。加强先进适用技术推广应用,加快技术推广体系改革和创新,鼓励各类科教机构和社会力量参与多元化的技术推广服务。