

Doi:10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2021.08.001

欢迎按以下格式引用:谢宗杰,安雪玲,令狐敏捷,等.构建我国制造业创新驱动标准化的国家创新系统:基于国际比较的研究[J].重庆大学学报(社会科学版),2022(3):142-154. Doi:10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2021.08.001.



**Citation Format:** XIE Zongjie, AN Xueling, LINGHU minjie, et al. Constructing a national innovation system of innovation driven standardization in the manufacturing industry of China: A study based on international comparison[J]. Journal of Chongqing University (Social Science Edition), 2022(3): 142-154. Doi: 10.11835/j.issn.1008-5831.jg.2021.08.001.

# 构建我国制造业创新驱动标准化的国家创新系统:基于国际比较的研究

谢宗杰,安雪玲,令狐敏捷,李凯健

(重庆大学 管理科学与房地产学院,重庆 400044)

**摘要:**在日益激烈的国际竞争中,缺乏完善的标准化国家创新系统制约了中国由制造业大国向制造业强国的转变。文章在系统梳理制造业标准化创新系统相关文献的基础上,与美国、德国、日本等科技水平较高的国家进行国际比较与经验借鉴,针对创新系统主体、要素、协同作用、保护机制、路径五个方面进行分析,主体主要包括政府、企业、教育机构、中介平台和标准化组织;要素分为知识、人才、资本和基础设施;协同作用主要分析比较创新系统中各主体和要素的联动情况;保护机制主要讨论知识产权和专利制度;路径强调各国标准化创新系统的路径依赖特点,不可复制,只能借鉴,并在借鉴的基础上发挥优势。通过对这五个方面进行文献分析比较,采用规范式的研究方法,创新性地构建我国创新驱动标准化的国家创新系统,提出从核心层面、微观层面、中观层面、宏观层面四个维度进行整体把握:核心层面,要精准把握“知识—技术—专利—标准”的标准化与创新协同重要路径,知识在该路径中产生、吸收、转移、扩散、整合,再形成新的知识;微观层面,要严格要求“企业—教育培训机构—科研机构—国内标准化组织”标准先行,微观层面从“点”的层面对标准化起到产生、学习、研究和发展的作用;中观层面,要积极促成“产业联盟—金融体系—中介平台—行业协会”的协同合作,中观层面从“线”的层面服务于标准化的资源整合;宏观层面,要重点加强“政府—国际标准化组织”的国际交流与互动,宏观层面从“面”的层面推进中国标准与国际标准的兼容。最后,针对构建我国制造业企业创新驱动标准化的国家创新系统,从“政府与市场”“扩大开放”“搭建平台”“创新效应”“标准国际化”与“人才培养机制”六个方面,提出相应的政策建议。

**关键词:**制造业企业;创新驱动标准化;国际比较;国家创新系统

中图分类号:F423

文献标志码:A

文章编号:1008-5831(2022)03-0142-13

基金项目:国家社会科学基金项目“我国制造业企业创新驱动的国际化战略研究”(16BGL038)

作者简介:谢宗杰,重庆大学管理科学与房地产学院,重庆大学可持续建设国际研究中心,Email:zjxie@cqu.edu.cn。

## 一、问题的提出

自从20世纪初熊彼特(Joseph Schumpeter)提出“创新”概念以来,“创新”逐渐成为学者研究的重点内容<sup>[1]</sup>。1987年,英国著名技术创新研究专家弗里曼(C. Freeman)首次提出“国家创新系统”这个全新的概念,将创新接入了国家层次,将国家制度安排视为影响创新的重要因素<sup>[2]</sup>。随后众多学者从不同国家或地区创新系统比较的角度,对不同国家的创新系统进行研究<sup>[3-5]</sup>。如今,在以科学技术为核心竞争力的国际大环境下,创新成为发展科学技术的一大动力,因此提高国家创新能力势在必行,而国家创新系统成为推进国家创新能力、提升国家国际地位的重要力量。

在国际贸易摩擦加剧的大背景下,标准成为许多国家遏制其他国家发展的主要手段之一,各国纷纷意识到,单方面注重发展科学技术不足以成为科技强国,要将本国的科学技术、发明专利纳入标准中,并尽力成为国际标准,才能使国家在国际上拥有发言权和主动权,使国家成为市场的主导者,使国家拥有经济增长的新动力<sup>[6]</sup>。故如何促进标准化发展成了国家的新任务,尤其是在国际标准中占据席位,成为国家新的战略方向。由中共中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》提出我国标准化发展目标,到2025年,实现标准供给由政府主导向政府与市场并重转变,标准运用由产业与贸易为主向经济社会全域转变,标准化工作由国内驱动向国内国际相互促进转变,标准化发展由数量规模型向质量效益型转变。事实上,我国国家市场监督管理总局是国家标准化工作的总领导,标准法案也在不断修改调整,在现行标准法中,我国扩大标准范围至农业、工业、服务业和社会事业等领域;建立权威、高效的标准协调机制,确保标准及时出台与实施;赋予设区的市标准制定权,赋予团体标准法律地位,建立产品和标准自我声明公开与监督制度,推动政府指定的标准公开,加强对标准制定的管理<sup>[7-8]</sup>。

在我国创新驱动标准化的国家创新系统的发展进程中,各主体不断改革创新,积极参与推动创新驱动标准化的国家创新系统的形成;同时该系统的要素与保护机制等均随着系统的构建而不断完善与发展<sup>[9]</sup>。一是政府:中国在国际标准制定进程中虽然参与较迟,但是发展迅速。国家出台《国家标准化体系建设发展规划》等相关政策性文件,强调积极参与国际标准化相关政策规定的制定,鼓励各方协同参与国际标准化活动,推动中国有优势、有特色的标准成为国际标准。二是企业:中国企业追随国家政策导向,在国家重点研发领域呈现出高涨的研发热情。近些年,企业意识到参与标准制定的重要性,企业积极争取作为标准制定的主体,协同相关方参与国际标准化活动,培育、发展和推动我国优势、特色技术标准成为国际标准。三是标准化教育机构:中国高等院校不断建设完善,推行学科交叉融合,培养全面型人才。为提升中国标准,我国教育培训机构应不断改革,朝着推进标准化学科建设、设立标准化专业学位、推动标准化普及教育、加大国际标准化高端人才队伍建设力度等方向进行。四是中介平台:中介平台作为高校创新成果进入产业生产的重要推动者,为企业寻找研发伙伴,降低研发风险。五是标准化组织:中国标准化工作实行“统一管理”与“分工负责”相结合的运行体制,国务院授权国家标准化管理委员会统一领导管理全国的标准化工作,标准的制定与修订则由政府主导,相应的公益性科研机构承担。

科学技术是标准的实质和基础,而创新又是科学技术发展的决定性因素,因此创新与标准之间存在密切关系。在同一技术轨道上创新的演变影响着标准的演变,创新在一定程度上对标准起到促进作用<sup>[10]</sup>。但是,一项标准的形成除了受到技术的影响,往往还有其他因素的作用。如在微观层面上,企业的研发活动怎样受一国政策的影响?企业想参与标准的制定,是否还要考虑政治因素?标准化组织

制定标准的程序是否也会对标准的产生造成影响?又比如在中观层面上,市场选择能否主导标准制定的风向?行业协会、产业联盟是否在标准制定中更具话语权?再比如在宏观层面上,一个国家对创新工作和标准化工作的政策支持如何?一个国家想要获得国际标准制定的话语权,除了科学技术实力,还需要怎样的标准化工作经验?如何能够高效协调企业、行业和国家在18个月内完成一项标准的制定?这些都是尚待系统性分析的问题。因此,构建一个全面的国家创新驱动标准化系统尤其重要。

本文贡献主要体现在以下两个方面:一是虽然有许多学者积极探讨标准化与创新之间的关系,但是很少将两者结合在一起作为促进国家发展的重要武器,而只是单纯分析标准体系与创新体系作用机制。二是我们构建的创新驱动标准化的国家创新系统,将创新与标准融合成为整体,从微观企业等到中观产业联盟再到宏观国家政府和国际组织,阐述了系统中各主体、要素、保护机制等存在的必要性及效用,揭示标准体系与创新体系协同发展的源泉,保证创新成果经济效益的获得,同时使得标准适应创新的变化与发展,实现创新驱动标准化,从而得到对国家创新和标准化水平的整体推进与国际地位提升的效果。

## 二、文献综述

国家创新体系(National Innovation System, NIS)的概念产生于20世纪80年代末至90年代初,起因是许多经济学家对新古典主义经济理论关于技术、知识和创新在经济发展中作用的解释不足提出质疑<sup>[11]</sup>。现有研究通常将NIS研究的起源追溯到最初使用这一概念的三位学者:英国学者Freeman、丹麦学者Lundvall和美国学者Nelson。Freeman<sup>[12]</sup>和Nelson<sup>[13]</sup>主要从制度设计的宏观视角分别对日本和美国NIS进行了分析。Freeman指出NIS是提高国家竞争力的源泉,是制度、组织、技术创新综合作用的结果。Nelson认为制度设计会在国家范围内联结并平衡各创新环节,而对制度结构的适应是影响国家企业创新绩效的重要因素。Lundvall则着重从微观角度对国家创新体系的构成进行分析,强调NIS构成要素间的网络形成和互动反馈<sup>[14]</sup>。随着研究的不断深入,NIS已涵盖国家创新过程中所有重要的经济、社会、政治、组织、制度以及其他影响创新的开发、扩散和使用的因素<sup>[15]</sup>,这一概念也逐渐被区域、国家和国际各级政策制定者与学者们广泛采用<sup>[11]</sup>,甚至有学者认为,NIS概念的出现是这个时代创新研究领域中最重要的事件<sup>[16]</sup>。

中国学者不但积极引入并丰富NIS理论方法,而且在中国科技创新背景下作了多方面拓展。有学者将中国NIS研究划分为引入阶段、探索阶段、发展阶段和新阶段四个阶段<sup>[9]</sup>。

在引入阶段,学者们主要集中于对中国NIS的内涵和概念的剖析。学者们认为NIS是由教育、财政与金融、研究与开发、有效的政府规制四个子系统及其相互之间的互动组成的理论框架<sup>[3]</sup>,并将其明确为一种公共与私人部门的制度网络<sup>[17]</sup>。其中,政府与企业的职能尤为重要:政府制定的推动技术创新的政策与措施构成国家创新体系的重要脉络<sup>[18]</sup>,企业则是创新的主体和核心。进一步地,随着知识经济的概念和理论在中国开始引起政策界与学术界的重视,方新<sup>[19]</sup>从知识经济的视角分析NIS,提出了NIS在知识经济时代的三个主要功能:知识的生产、知识的传递、知识的应用与扩散;对应这三个功能,NIS的主体——研究院所、高等学校以及企业有各自的职能分工,但仍存在边界不清晰的问题。

在探索阶段,学者们除了从理论上探索NIS之外,更围绕知识创新试点工程的实践探究中国国家创新体系的建设,进一步明确企业在NIS中的核心和主体地位。概括来说,这一时期的研究主要聚焦于企业和知识经济等主题的理论探讨上。(1)企业的核心地位逐渐被明确。从本质上看,NIS是由企



业、政府、科研机构等多主体间的互动与交流所构成的,其基本模式是产学研合作。但在NIS中各主体作用各不相同,研究所和大学主要为企业提供服务,中介平台及政府主要为企业营造环境,总体而言都是为企业服务。(2)在知识经济时代背景下,NIS被学者们赋予了新的内涵,其按照功能被划分为国家知识创新系统、技术创新系统、知识传播系统和知识应用系统。除此之外,学者们指出在知识经济时代必须进行配套的变革,才能更好地消化吸收由知识创造的收益,因此,方新和连燕华<sup>[20]</sup>基于知识经济时代对政府职能和调控方式的要求,对我国NIS建设提出了转变政府职能、重塑创新主体、创造良好环境和加强横向联系四点建议。

在发展阶段,学者们更多从自主创新的导向探究国家创新体系建设,该阶段NIS国内研究主要聚焦于创新体系建设、自主创新等主题。雷家骥指出我国目前缺少自主创新的根本原因在于我国的NIS是以模仿创新为导向,因此,他呼吁要建设自主创新导向的NIS<sup>[21]</sup>。与前两阶段不同的是,本阶段学者对NIS主体的探讨不再局限于研究政府或企业等核心主体在NIS建设中的作用,而是进一步明确了科技社团<sup>[22]</sup>、科技中介组织<sup>[23-24]</sup>等其他主体的定位与功能。

在新阶段,学者们意识到要建设开放的、融入全球化进程的NIS,创新能力建设是基础,开放合作创新也是重要途径。(1)提升创新能力。首先,穆荣平全面构建了创新发展指数和创新能力指数,对中国在全球竞争格局中的地位进行了详尽分析<sup>[25]</sup>。其次,对于如何提升创新能力,学者们从不同角度展开讨论。王德华和刘戒骄聚焦于企业,对为提升企业创新能力的政府职能与作用进行了剖析<sup>[26]</sup>。王凯和邹晓东则聚焦于区域,指出在区域创新生态系统的背景下,区域化、网络化的产学研协同创新对提升创新能力起到十分重要的作用<sup>[27]</sup>。(2)在开放合作创新方面,刘云等采用多种方法,对我国NIS国际化政策与进程进行了评估,指出目前我国正处于NIS国际化由追赶向自主转型的重要阶段,随着其内涵不断丰富深化,我国NIS国际化政策应进行有序调整<sup>[28-29]</sup>。

### 三、制造业标准化创新系统的国际比较

#### (一) 标准化国家创新系统主体比较

国家创新系统主体指的是在国家创新系统中发挥主体作用的组织机构,主要包括政府、企业、教育和培训机构、科研机构、中介平台和标准化组织机构。在美国、日本、德国、中国等国家的标准化国家创新系统中,政府均扮演着“指导者”“监管者”的角色,决定着国家未来发展的战略规划,颁布政策引导国家创新组织向重点领域进行研究和保护创新者的权益。同时,对于需要投入大量资源与花费较长时间的基础研究基本上由政府投入研发。美国政府与德国政府对社会整体的创新组织及标准制定组织的干预程度较弱。美国政府通过颁布恰当的政策和创造良好的社会环境来引导创新,对于国家标准的制定主要为审核批准,很少干预制定标准过程,遵循自愿性原则。德国政府则是建立专业化中介平台来代替其对项目监管与促进创新主体间的良好互动、积极发展欧洲标准化体系并参与欧盟的各标准化团体。日本政府与中国政府对于创新研发的推动作用与导向力大,在国家重点研究领域给予高度财政支持且颁布战略计划与优惠政策引导社会创新。

企业作为国家发展的重要经济组织,是国家标准化创新系统中的主要角色、技术创新的主要承担者以及标准制定的先驱。美国企业崇尚自由、冒险主义精神及创新的文化,大企业科技实力强,小企业创新热情高涨。德国企业崇尚“匠人”精神,注重产品品质,德国企业内部设置有专职标准化机构,服务于全公司,在企业的市场调研、产品研发、产品质量管理及产品销售活动中发挥着重要作用,企业将

技术创新与技术标准化两个过程相结合。日本企业表现为集团化,大企业与小企业间存在独特的隶属关系,小企业向大企业提供定向、精细化的零部件,该举措保证大企业的产品品质与小企业产品的市场;在技术标准制定中日本一些大企业集团,例如松下、东芝电器公司等为了自身利益也积极投入人力物力,主动参加标准化活动。

教育机构不仅是标准化知识传播的主要承担者,是标准化知识创新的主体,是标准化技术人才的培养基地,更是标准化新思想诞生的摇篮。美国教育机构在全世界处于领先地位,注重建立将标准化理论与实际相联系的人才培养模式,加大对学生、教授以及涌现的标准化专业人士的宣传力度,力争获取新一代专家对美国标准的支持。德国教育最突出的特征为高等院校与职业学校并重,高等院校培育人才模式有科学研究型人才和高技术人才,并且将标准化人才的培养与职位需求相结合,使得个人对标准化知识的掌握和应用可以灵活应对市场对人才的需求变化从而促进个人的上升发展。日本教育注重素质与能力培养、尊重高校办学的自主性、鼓励培养人才的灵活性,推行“工匠”精神的培养。

中介平台是标准化创新系统中创新主体的“桥梁”与“纽带”。美国中介平台作为协调创新主体的润滑剂,对科技成果进行深层次的评估与咨询,提高科技成果转化及标准制定的效率。德国的中介平台种类繁多,业务范围覆盖较广,主要包括对政府资助的科技项目的立项进行评估和监督管理,为企业的创立和发展提供信息咨询和职业培训服务,以及从知识和技术的供给方向需求方进行技术转移等<sup>[30]</sup>。日本中介平台通过举办论坛、技术交流会等方式,将高校、研究机构、政府部门、企业集聚在一起,推动产业领域的技术创新发展,为企业提供金融、决策咨询与人才培养服务。

国际标准化组织(ISO, International Organization for Standardization)是国际上主要的标准化组织。ISO作为一个独立的全球性非政府组织,它由来自100多个国家和地区的标准化组织构成。ISO的主要任务是与其他国家与组织积极合作,制定国际标准,并大力推广国际标准的使用。ISO的标准制定程序较为固定,分为申请、预备、委员会、审查、批准以及发布六个阶段。

国内的标准化组织是经国家政策法律授予制定、发布、更新技术标准权力的机构。由标准化组织及与标准相关的组织构成一个国家的标准化体系。美国的标准化体系建立在政府与民间机构相互合作的基础上,政府与民间机构均可以成为标准制定的开发者与领导者,其代表为非营利性民间标准组织——美国国家标准学会(ANSI, American National Standards Institute),以及隶属于美国商务部的美国国家标准与技术研究院(NIST, National Institute of Standards and Technology);美国国家标准的制定遵循自愿原则,形成由ANSI负责、专业机构起草、面向社会征询意见的工作机制。德国则是由政府授权给民间管理机构的标准化体系,德国标准化协会(DIN, Deutsches Institut für Normung)为主要管理机构,其下属的标准化技术一部、技术二部、技术三部、外部标准委员会部、过程管理标准化部等5个部门是参与标准修订的核心部门;根据工作需要,在特殊工作条件下,可成立不隶属于任何标准委员会的独立工作委员会<sup>[18]</sup>。日本标准化体系表现为政府主导、民间参与,政府组织主要为日本工业标准调查会(JISC, Japanese Industrial Standards Committee)和日本农林产品标准调查会(JASC, Japanese Agriculture Standard Committee);民间组织较多,大多接受政府组织委托,最后将结果提交政府组织审核批准。

国际和国内标准化组织的工作密切关联。一方面,国内标准化组织积极参与国际化的工作,尽力占据国际化组织中的重要席位,推行国家标准成为国际标准。另一方面,国家标准化组织在制定标准时会考虑各方利益相关国,使得各ISO成员达成共识。形成国际标准后,也会大力在各国推行使用。

## (二) 标准化国家创新系统要素比较

国家创新系统中除了各个主体机构,还有着其他不可或缺的元素,它们是创新系统中各主体机构创新活动的基础和源泉,包括知识、人才、资本和基础设施四个方面。

知识作为国家创新系统中最为重要的元素,其在标准化国家创新系统中产生、扩散、储存、转移、传播、整合和应用,主要经历的是“知识—技术—专利—标准—知识”这一良性循环。美国和德国都属于研发型国家,通过大量的研发投入和深入的基础研究来产生知识。不同的是,德国更注重知识与实践的结合,强调知识源于实践;而美国更强调知识源于基础研究,通过其高端人才教育体系和企业的创造精神,使得知识产生于各实验室。日本是引进型国家,注重与科技强国合作,深化科研合作交流与沟通,企业通过开展与跨国公司合作实现知识交流与获取,高校通过学术交流、派遣学生访问学习,从而获得先进的知识。但近些年日本也注意到基础研究的重要性,正在加大力度鼓励基础创新。

美国提倡素质教育,凭借世界一流的高等教育学府以及技术领先的研究机构,培养出众多基础原创性发明人才,诺贝尔奖获得者也层出不穷。德国注重培养卓越应用技术型人才,而且对于标准化教育的重视程度较高,开展的标准化教育也较为全面。卓越应用技术型人才是与学术型、工程型人才相对应,将学术科研成果投入生产实践的技能型人才。日本则拥有各种人才培养计划和项目,比如日本的特别研究人员制度,推进创造性科学技术的制度,“21世纪卓越研究基地计划”“240万科技人才开发综合推进计划”“CEO计划”“加速头脑循环青年研究人员战略性海外派遣项目”等,还很重视组织优秀青年赴海外进修。

日本、德国以及美国的创新和科研活动资本主要来源有政府资助、企业科研经费投入、私人出资的基金会。美国和德国比较突出的是企业的科研投入,美国各种高新技术的大型企业很多都有自己的实验室,德国研发总投入的2/3来自企业。此外,美国和德国的政府主要投入于基础研究。日本研发经费来源主要分为三类:政府出资、民间出资、大企业和大财团提供资金资助。

基础设施可以为创新活动和标准化工作的开展提供有力保障,各国也都在积极建设基础设施。美国致力于建造21世纪最系统全面的物理基础设施和信息化服务设施。物理设施包括打造交通运输网络系统和电力系统,即建设高速铁路网、航空运输网、公共交通运输系统、公共电力传输系统等;信息服务基础设施包括注重打造先进的信息技术生态系统,开发无线网络、全国输配电智能网、信息数据库等,保证美国的IT产业发展始终保持世界领先。德国作为工业强国,其科技基础设施有着较好基础,在“工业4.0”的指导下,着力建设提供全面宽带的基础设施。日本政府提供基础设施包括硬件基础设施,如大型科研装置,以及软件基础设施,如科技资源使用机制。

## (三) 标准化国家创新系统协同作用比较

标准化国家创新系统的协同作用是创新系统各要素之间相互作用、相互依赖形成具有特定作用的有机整体,从而实现“1+1>2”的整体协同作用。为发挥标准化国家创新系统中的协同作用,各国政府建立与完善产业集群的创新系统、多方参与的标准化制定程序。美国的政府、企业、大学、军方等多角色全方位的多边合作逐渐增长,公私部门优势互补,产业集群创新产生的经济效益在世界上处于领先地位,如硅谷的创新活动在各领域、各部门全面展开。德国存在为人们熟知的产业集群,如汽车产业集群,汽车企业、机械企业等都是这个集群内的核心,通过该集群,即使不是同一类企业,但因为互动程度高,知识和技术能够共享,也能够更快地传播,从而促进了产业加快创新,提升了德国汽车企业的国际竞争力。德国创新系统中形成的产业集群可以极大地促进创新,但德国政府并没有独断地选择产业集



群,而是通过一定程度的市场竞争,有利于高效率的产业集群形成。且德国政府也积极联系创新系统中的各方参与其中,进一步完善产业集群的创新系统,产业集群的自主创新能力更上新台阶。美国和德国的科技管理部门都提出,在高新技术领域的研发阶段就要实现创新与标准化的结合,研究人员与标准化的相关方须紧密合作,尽早确定标准的形式和类型,实现商品化的同时达到标准化,达成多主体协同、创新与标准化协同的目标。日本产业集群在形成过程中,产业地理集中是由政府力量推动形成的,全新的产业集群网络由此逐步培育与产生,从而使日本企业提高生产率和保持竞争优势。此外,日本政府非常鼓励研究所、大学等与标准化机构在基础理论研究方面联手,明确要求研究人员投入标准化进程,将科研人员参与标准化获得和参与标准化制定作为业绩考核的一个指标,以促进研发成果标准化。

#### (四) 标准化国家创新系统保护机制比较

此处所指的保护机制是建立在国家法律政策指引下为保护创新健康有序发展的一种机制。知识产权在标准制定中起着关键作用,是标准化竞争成功的关键工具。知识产权是知识的拥有者保护自身权益的工具,是国家激励社会大众创新热情而制定的规则制度。美国是世界上最早重视知识产权的国家,其知识产权体系领先于全球,成为各国知识产权保护的学习标准。德国设立了世界上第一个专门的知识产权法院——德国联邦专利法院,此外还设立许多与知识产权相关的部门,其知识产权保护的特点为司法审判为主、行政执法为辅。日本提出“知识产权立国”战略,拥有较为完善的知识产权法律政策体系,是世界上知识产权保护水平相对较高的国家,日本政府以国际先进的保护体系为标准,用刑罚作为惩罚侵权的手段,有效地保护创新主体利益。

专利制度是保护创新成果的重要法律武器,而专利申请审批的时间对于专利的保护也十分重要,申请审批时间越短,对企业创新成果保护效果越好及对企业创新的激励程度越高。国家审批流程有不同的特点。美国专利申请流程时间基本上为15个月,申请人申请后,在3~7个工作日内收到美国专利商标局下发申请回执,1个月左右下发受理回执,从申请到授权需要8~12个月。日本专利实行先申请制、申请公开制、实审请求制。专利申请人在提交申请之日起18个月内进行形式审查,18个月申请公布,发行公布公告,在3年内,申请人提出实审请求。德国专利实行先公开、后审查制度。提交资料审查合格,德国专利商标局将给予申请号和申请日,并在申请日后18个月公开。实质审查的期限达7年,如果通过实质审查,并顺利授权,在授权公告后9个月内,任何人都无权提出异议;若9个月间没有人提出异议,专利将获得20年的保护时间。

#### (五) 标准化国家创新系统路径比较

国家创新系统路径指的是各国创新系统是基于各自不同的经济基础、技术条件、社会文化背景和法律法规制度的路径演化而来,具有路径依赖的特点。国家创新概念强调创新的国家专有因素,各国具有不同的知识存量和不同的经济与政治制度,各个国家特有的因素使得不同国家的创新系统各具特色,国家创新系统只能借鉴,不能复制。

美国的国家创新是网络化的,其标准化国家创新系统路径也有网络化的特点。高校、企业、政府、研究所以及标准化组织紧密合作,并且强调创新与标准化的紧密结合,注重基础研究,强调国际标准化工作,致力于抢占国际上的创新和标准化高地。其中,政府对基础研究和产业集群提供了巨大的财政补贴。同时,其网络化的程度较高,流动性较好,信息传递效率高,风险投资市场以及人才市场都非常发达和灵活,为美国的创新工作和标准化工作提供了可观的资金和人才资源。

德国的标准化国家创新系统路径属于市场主导型,尤其在工业制造领域,一些知名大企业引领创新活动,例如西门子股份公司、大众汽车集团,这些由企业带动形成的产业集群也非常有特点。德国的标准化工作遵循自由的市场机制,为政府或法律授权非营利性机构管理模式,并且标准的制定也充分考虑各方的观点,每进行到下一阶段都需要公示并广泛收集意见再整改。德国也强调创新与标准化的结合,在德国的工业制造业领域同样是大企业引领的产业集群发挥合力作用。

日本的标准化创新系统路径则是以政府引导为主。在创新工作上政府的政策引导性较强,在标准化工作上由政府直接管理模式,或者说是政府主导的强形式,同时存在一定的市场弱式主导。在创新与标准化的结合路径上,日本凭借学术资源的开发共享以及特别的成果转移机制,实现大学科研成果与产业生产的完美结合,双向促进产业技术发展,并激发各主体研发的积极性。

#### 四、构建我国创新驱动标准化的国家创新系统

在充分吸收美国、德国、日本等创新系统较为完善国家的发展经验的基础上,本文构建了我国创新驱动标准化的国家创新系统发展框架(图1)。图1从里向外依次为核心层面、微观层面、中观层面以及宏观层面。该图的核心层面主要体现知识、标准、技术、专利的流动、扩散、转移、传播、应用以及转化过程,创新驱动标准化的国家创新系统的主要目的就是促进这一过程。图1的微观层面为企业、教育培训机构、国内标准化组织、科研机构,它们也是核心层活动的最主要参与者。图1的中观层面包括中介平台、金融体系、产业联盟、行业协会,此类机构为微观层参与者在创新驱动标准化活动中提供各种协助,包括信息咨询、技术支持、资金支持、基础设施支持、资源共享、优势互补等。最外层是宏观层面,包括政府和国际标准化组织。政府是创新驱动标准化国家创新系统的协调者,是制度安排者,在系统中起着不可或缺的作用。政府在标准国际化的宏观层面起到最重要的作用,一国的标准化要走向国门,需要与国际标准化组织紧密联系,国际标准化组织也是一国在进行创新驱动标准化活动中必须考虑的重要因素。

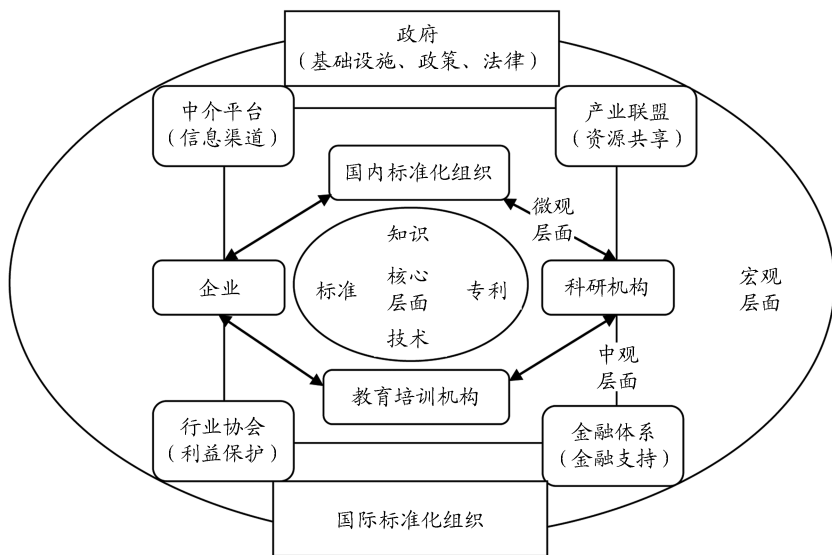


图1 创新驱动标准化的国家创新系统

##### (一)核心层面:知识—技术—专利—标准

“知识—技术—专利—标准”是标准化与创新协同的重要路径,因为知识是技术的基础,专利是技



术的有力保护形式,标准的本质就是技术。知识在这一路径中产生、吸收、转移、扩散、整合,再形成新的知识。从知识的产生,到发展为可应用的技术,申请为专利,积累出“专利池”,关键技术形成标准后,知识得以更好地应用并进入市场,产生可观的经济效益。最后,优质的标准又可以促进知识的更新,形成良性循环过程。

## (二)微观层面(点):企业—教育培训机构—科研机构—国内标准化组织

创新驱动标准化的国家创新系统中的企业、教育培训机构、科研机构、标准化组织都是直接参与创新和标准化过程的主体,是四位一体的创新驱动标准化的国家创新系统的核心机构层,是创新和标准化活动的主力军,也是知识流动主线的重要载体。

企业是这一层次的核心主体,是技术创新与经济发展的重要力量,它主要代表着“产”,即将创新的知识、技术在生产过程中使用,实现创新成果的价值。为了抢占市场份额,在变化莫测的市场里站稳脚跟,获取更大的利润,企业需要积极参与标准化活动。企业进行创新驱动标准化的渠道有自身建立研发部门、与教育培训机构合作、与科研机构合作。企业或企业联盟自身建立的研发部门能够更好地把握市场动向,迅速投入研发与标准化。与教育培训机构的合作可以为企业带来优质的人才,同时教育培训机构的人才也能及时了解市场信息,有利于培养人才的实践能力。与科研机构的合作则是借助科研机构的专业团队与专业设施共同推进创新与标准化的同步发展。

教育培训机构代表着“学”,科研机构代表着“研”,他们都是产生知识的重要载体,但也有不同的侧重点。教育培训主要的贡献是为创新和标准化活动培养与输送人才,并要求此类人才具备技术知识、创新意识以及标准化的专业知识。创新与标准化的复合型人才将是创新驱动标准化的动力源泉,人才的质量直接决定了创新和标准化成果的质量。

科研机构主要的作用是研发,有着更加专业的人才和完善的科研基础设施,是创新成果产出量较高的机构。在创新驱动标准化的国家创新系统中,除了要求科研人员有着过硬的专业知识,还要求科研人员在科研初期就需要有标准化的意识,积极将标准化融入技术创新进程中,努力缩短知识—技术—专利—标准这一进程的时间。教育培训机构和科研机构不能只专注于科研,还应该与企业紧密合作,通过企业来把握市场动向,使得知识、技术、专利、标准都能更好地适应市场。同时,科研机构应当作为标准化发展的基石,向综合性专业性的标准化研究机构迈进,打造国家级质量标准实验室。

国内标准化组织在整个创新驱动标准化系统中发挥着分析、整合、助力的作用。一方面,需要分析经国际标准化组织认可的技术与知识,找出国家与国际的差异,积极引导本国企业采取已有的国际标准,为企业培养技术标准意识,激励企业开展标准化活动,进而推进整个国家的标准化;另一方面,国内标准化组织对本国的创新成果进行整合、重组,形成新的产业标准化体系,提升企业在国家、国际上的竞争力,增强国家标准化组织在国际上的谈判实力,推动国家标准向国际标准转变。

## (三)中观层面(线):产业联盟—金融体系—中介平台—行业协会

在创新驱动标准化的国家创新系统中,产业联盟是企业间进行合作的必要形式,在一项新技术迅速发展的进程中,新技术的突破点未知,没有任何一家企业拥有研究该创新技术的所有资源,而产业联盟是一种集中资源、发挥优势实现共同攻克、同等受益的合作形式,允许企业优势利用最大化,短板限制最小化。

金融体系在整个社会的地位如同人体心脏一般,将血液聚集后进发至全身。金融体系将社会上的闲置资本聚集起来形成巨大的资本池,然后将其投入生产经营,实现资本增值,形成正向的社会资本循

环;再者,由于资本具有的逐利性、金融体系主体具备的专业性,金融体系主体会选择向市场上未来增值空间大的领域投入大量资本,否则,则减少资本的流入。金融体系的整个运作过程依据市场需求不断动态调整,促使企业依据市场需求不断创新,积极更新现有技术标准;新的标准助力企业快速扩张市场份额以及获得更大的利润空间,提升企业市场竞争力。综上,金融体系的运作加快企业创新与标准更新换代的速度。

中介平台作为协调创新主体的润滑剂,发挥着沟通、协调、扩散、整合的作用,其业务范围包括法律、技术咨询、项目评估等,旨在加强创新主体间的合作与联系。中介平台信息来源广泛、专业能力一流,在需求方与供给方之间充当信息传播渠道,致力于减少双方的信息不对称,从而促进创新活动开展,并提高创新成果转化的可能性。中介平台站在较为客观的第三方角度,为交易双方提供客观公正的建议与信息,降低交易的时间成本;专门服务于技术成果转换为标准的中介平台,形成标准、计量、认证认可、检验检测一体化的平台,完善科技成果转化为标准的评价机制和服务体系。

行业协会是处于企业与政府之间的一种非营利组织。在标准化国家创新系统中,行业协会发挥着如下几个方面的作用:首先,作为企业与政府、行业与市场之间的中介,行业协会既能代表企业向政府表达其诉求与期望,也能代表政府向企业颁布宣传国家政策。其次,行业协会是企业之间交流的网络中心,依靠行业协会,企业可以更快且更便捷地获取其他组织或企业的隐性知识或技术,加快企业研发创新转化成果的速度,降低企业因寻找信息而产生的沉没成本及机会成本,增加企业经济效益。最后,行业协会促进了行业整体的利益最大化,行业协会的设立是为了促进本行业技术、经济等全方面发展,行业协会站在整个行业的角度思考、规划行业未来发展趋势,对于整个行业内部的企业是一种普遍利益的保护,为行业内企业的发展提供相对稳定的经营环境。

#### (四) 宏观层面(面):政府—国际标准化组织

政府作为一个国家的代表,行使着治理国家的权利。政府设置各种职能部门,颁布法律法规、战略发展计划。政府出资建设高校及实验室、国家实验室、科研院所等创新机构的基础设施,保证创新活动的开展;政府的战略规划为创新主体提供指导信息,明确创新的重点领域;政府发布实施优惠政策对企业提供政策补贴,促使企业开展研发创新活动;政府将部分权力赋予行业标准协会等,加快创新成果成为标准。

创新驱动标准化的国家创新系统还需注重与国际标准化组织的密切联系。基于减少贸易壁垒的需要,有效利用国际标准及与其接轨的国家标准,实现合格评定制度的国际整合的必要性日益增大。技术标准已经成为国际间技术合作和经济贸易中不可缺少的共同语言,成为经济全球化的助推器。在国际贸易中,标准是进行仲裁的依据。技术标准,既可以用来消除贸易中的技术壁垒,又可以当作保护自身利益、限制他国发展的“护身符”。创新驱动标准化的国家创新系统中,各主体紧密合作,充分利用各种要素,政府积极引导和支持,加快国内标准化工作进程,缩短从技术到技术标准的时间;同时,政府要鼓励和引导系统内各主体积极参与国际化的推进工作,有关部门要重视参与国际化工作,积极争取担任国际标准化组织的领导职务,加大对国际化工作的财政支持。

## 五、政策建议

本文针对国家创新系统主体、要素、协同作用、保护机制和实现路径进行国际比较,充分吸收美国、德国、日本等创新系统较为完善国家的发展经验,认为构建我国创新驱动标准化的国家创新系统应该

从核心层面、微观层面、中观层面和宏观层面“四个维度”充分考虑,并有针对性地“政府与市场”“扩大开放”“搭建平台”“多元创新效应”“标准国际化”与“人才培养机制”六个方面提出相应的政策建议。

一是弱化政府直接干预,注重发挥市场机制作用。如借鉴德国的做法,政府与民间组织签订协议,由民间组织来制定标准,组织自行开展项目并定期评估、报告。充分发挥市场的选择作用,如借鉴美国的风险投资机制,使企业能够在更加完善的市场机制下发挥自身的创新能力。政府注意利用相关政策来纠正市场失灵。

二是构建更加开放的标准化国家创新系统。鼓励我国企业开展跨国的研发合作,推动国际高校之间举办学术交流活动,一方面充分利用资源杠杆获取国际上先进的技术、显性知识等,另一方面企业也可获得互补资源与部分技术诀窍与隐性知识,使企业实现外部资源内部化,加快企业创新速度,为技术标准提供牢固的基础。

三是搭建技术创新与标准制定综合平台。搭建综合性交流平台,企业、政府、消费者、高校等主体通过平台发表自身的想法,创新者提供正在研发或刚刚研发出的技术,标准制定者可通过不同主体的想法判断市场现阶段对标准的需求,加快标准制定速度,有效解决标准制定的滞后性。

四是构建激发多元创新效应的标准化国家创新系统。加大技术专利的保护力度,保护创新主体的研发积极性,强化创新主体保护知识产权的意识。对于合作创新的情况,应构建透明清晰的产权政策,在综合考虑合作研发创新主体提供的资源状况、资金比例、突破性技术的贡献程度后,形成明确的协议对各方进行利益分配。

五是加大标准国际化工作力度。我国要加强与国际标准化组织的合作,抢占国际标准化组织中的重要席位,主动参与国际标准化组织治理,从而更多地参与国际标准的制定,获得国际标准制定主导权,促使中国标准成为国际标准。同时,还需进一步深化与世界各国的标准合作,尤其是与“一带一路”沿线国家和地区加强交流互动,共同完善国际标准体系。此外,我国还需进一步加强与主要贸易国标准协调与互认,加快提升中外标准一致性程度。

六是完善标准化人才培养体系。首先,增加标准化教育资源和标准化教育基础设施的供给。需要政府投入更多的财政支持,建立共享数据库、资源库等,为标准化人才培养提供基础资源保障。其次,高校在各专业人才培养过程中增加有关标准化的通识课程,培养复合型人才。最后,可从小学、中学时开展标准化知识的普及,给社会公众从小树立标准化的意识。

#### 参考文献:

- [1]朱富强. 经济学说史:思想发展与流派渊源[M]. 北京:清华大学出版社,2013.
- [2]克里斯托夫·弗里曼. 技术政策与经济绩效:日本国家创新系统的经验[M]. 南京:东南大学出版社,2008.
- [3]陈劲,阳银娟. 协同创新的理论基础与内涵[J]. 科学学研究,2012(2):161-164.
- [4]孙仪政,张辉鹏. 国家创新系统国际比较[J]. 中国科技论坛,1998(2):29-32.
- [5]王春法. 关于国家创新体系理论思考[J]. 中国软科学,2003(5):99-104.
- [6]肖洋. 西方科技霸权与中国标准国际化:工业革命4.0的视角[J]. 社会科学,2017(7):57-65.
- [7]谢滨,吕春燕,侯晓朦. 从汽车安全标准反思国家标准体制的建立[J]. 中国软科学,2011(8):33-40.
- [8]赵树宽,鞠晓伟,陆晓芳. 我国技术标准化对产业竞争优势的影响机理研究[J]. 中国软科学,2004(1):13-17,78.
- [9]冯泽,陈凯华,陈光. 国家创新体系研究在中国:演化与未来展望[J/OL]. 科学学研究, <https://doi.org/10.16192/j.cnki>.



1003-2053.20210412.004.

- [10] 郝素利,丁日佳.加速科技成果转化国际标准的策略研究[J].科技进步与对策,2011(16):96-99.
- [11] SHARIF N. Emergence and development of the National Innovation Systems concept[J]. Research Policy, 2006, 35(5): 745-766.
- [12] FREEMAN C. Technology policy and economic performance: Lessons From Japan[M]. London: Frances Pinter, 1987.
- [13] 纳尔逊. 美国支持技术进步的制度[M]//G. 多西,等. 技术进步与经济理论. 北京: 经济科学出版社, 1992.
- [14] 伦德瓦尔. 创新是一个相互作用的过程: 从用户与生产者的相互作用到国家创新体制[M]//G. 多西,等. 技术进步与经济理论. 北京: 经济科学出版社, 1992.
- [15] FAGERBERG J, MOWERY D C, NELSON R R. The Oxford hand book of innovation[M]. Oxford: Oxford university press, 2005.
- [16] GOLICHENKO O G. The national innovation system[J]. Problems of Economic Transition, 2016, 58(5): 463-481.
- [17] 盛世豪. 国家创新体系的内涵及运行机制[J]. 科学学与科学技术管理, 1995(10): 9-12.
- [18] 邓寿鹏. 改善创新宏观条件 建立国家创新体系[J]. 中国软科学, 1995(8): 88-93.
- [19] 方新. 知识经济中的国家创新系统[J]. 中国科技论坛, 1997(4): 1-3.
- [20] 方新, 连燕华. 迎接知识经济时代, 重建国家创新系统[J]. 国际技术经济研究, 1998(4): 44-50.
- [21] 雷家骕. 建立自主创新导向的国家创新体系[J]. 中国科技产业, 2007(3): 128-130.
- [22] 王春法. 关于科技社团在国家创新体系中地位和作用的几点思考[J]. 科学学研究, 2012(10): 1445-1448.
- [23] 曹洋, 陈士俊, 王雪平. 科技中介组织在国家创新系统中的功能定位及其运行机制研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2007(4): 20-24.
- [24] 马松尧. 科技中介在国家创新系统中的功能及其体系构建[J]. 中国软科学, 2004(1): 109-113, 120.
- [25] 穆荣平. 国家创新体系与能力建设的有关思考[J]. 中国科技产业, 2019(7): 20-21.
- [26] 王德华, 刘戒骄. 国家创新系统中政府作用分析[J]. 经济与管理研究, 2015(4): 31-38.
- [27] 王凯, 邹晓东. 由国家创新系统到区域创新生态系统: 产学研协同创新研究的新视域[J]. 自然辩证法研究, 2016(9): 97-101.
- [28] 刘云, 黄雨歆, 叶选挺. 基于政策工具视角的中国国家创新体系国际化政策量化分析[J]. 科研管理, 2017(S1): 470-478.
- [29] 刘云, 叶选挺, 杨芳娟, 等. 中国国家创新体系国际化政策概念、分类及演进特征: 基于政策文本的量化分析[J]. 管理世界, 2014(12): 62-69, 78.
- [30] 梁洪力, 王海燕. 关于德国创新系统的若干思考[J]. 科学学与科学技术管理, 2013(6): 52-57.

## Exploring a national innovation system of innovation driven standardization in the manufacturing industry of China: A study based on international comparison

XIE Zongjie, AN Xueling, LINGHU Minjie, LI Kaijian

(School of Management Science and Real Estate, Chongqing University, Chongqing 400044, P. R. China)

**Abstract:** In the increasingly fierce international competition, the lack of a comprehensive understanding on national system of standardization has restricted China's transformation from a large manufacturing country to a strong manufacturing country. On the basis of systematically combing the related documents of the manufacturing standardization innovation system of the United States, Germany, Japan and other countries with higher technological level, the article compares the five aspects of the innovation system: main institutions, main factors, synergy, protective mechanism and path. The main institutions mainly include governments, enterprises, educational institutions, intermediary platforms and standardization organizations;

main factors focus on knowledge, talents, capital and infrastructure; synergy mainly analyzes and compares the linkage of various institutions and factors in the innovation system; the protection mechanism mainly discusses intellectual property rights and patent systems; the path emphasizes the path-dependent characteristics of the innovation systems of standardization of various countries, which cannot be copied, but can be used for reference to foster the advantages and strengths of the system. Through the literature analysis and comparison of these five aspects, prescriptive research method is adopted to originally explore the model of national innovation system of innovation-driven standardization in China. The model indicates four levels: the core, the micro, the middle, and the macro level. At the core level, it is important to accurately grasp the standardization and innovation collaboration of “knowledge-technology-patent-standard” path, in which knowledge is generated, absorbed, transferred, diffused, and integrated to new knowledge. At the micro level, it is necessary to strictly require standardization as the primary goal based on the link of “enterprise-education & training institution-scientific research institution-domestic standardization organization”. The micro level plays a role in the generation, learning, research and development of standardization from the “point” level. At the middle level, it is necessary to actively promote the collaborative cooperation of “industry alliance-financial institution-intermediary agency-industry association”. The meso level serves the integration of resources of standardization from the “line” level. At the macro level, it is necessary to focus on strengthening the “government-ISO” international exchanges and interactions, promoting the compatibility of Chinese standards and international standards from the “surface” level. Finally, for building a national innovation system for innovation-driven standardization of manufacturing enterprises, the article provides policy suggestions on six aspects including “government and market”, “opening up”, “platform building”, “innovation effect”, “standard internationalization” and “training mechanism”.

**Key words:** manufacturing enterprises; innovation-driven standardization; international comparison; national innovation system

(责任编辑 傅旭东)