我国区域创新环境分析研究

王宏伟[1],马 茹[2],张慧慧[1],陈 晨[1]
(1.中国社会科学院数量经济与技术经济研究所,北京100732;2.中国社会科学评价研究院,北京100732)

摘 要:创新环境是当前我国建设科技强国的重要影响因素之一,文章架构了创新环境评价指标体系,据此测度分析我国区域创新环境建设情况及面临的突出问题。结果表明:我国创新环境总体质量不断优化,呈现东部、中部、东北部、西部依次递减的区域非均衡特征,其中北京为创新环境最优省份,上海、江苏、广东、浙江等东部经济发达省份领先优势明显。我国创新环境存在创新主体多样性不足、产学研协同创新建设渠道不足、创新供给原动力不足、科技创新体制机制亟需改革、创新文化环境亟待优化等问题。据此,要发挥制度优势、完善科技人才评价和激励机制、加快建设高效的产学研协同创新联盟、发挥地区比较优势、营造优质创新文化等来优化创新环境。

关键词:区域创新环境;指标体系;评价分析
中图分类号:F062.3;F062.4 **文献标志码**:A **文章编号**:1002—980X(2021)09—0014—12

一、研究背景和意义

当今世界处于大发展大变革时期,新一轮科技革命和产业变革加速演进、世界多极化深入发展、全球治理体系和国际秩序加速变革、各国相互联系和依存日益加深。新发展格局下,世界各国和地区间的科技和经济竞争越来越激烈,日益体现为以创新生态系统为核心的综合创新能力竞争,而良好的创新环境是创新生态系统的重要组成部分,对于激发全社会创新活力具有重要的培育和推动作用,并直接影响到高质量的创新供给,创新效率和科技成果转化效率的提升,以及科技对经济社会支撑作用的发挥。目前,我国经济发展已经进入重要转型期,创新成为我国新时期发展的根本动力,但对照跻身创新型国家前列、建成世界科技强国的战略目标,我国还存在创新资源市场配置机制尚不完善、创新主体多样性不足、原始创新能力不强、科技资源使用效率低下、产学研协同创新和科技成果转化机制不健全等短板和不足,这些问题在很长一段时间内都未能得到解决的重要原因之一是我国未能营造一个良好的创新环境(王楠等,2020)。而在地区层面,区域创新环境作为区域创新发展的重要支撑条件,各地区创新环境建设差异也造成了各地区间创新的非均衡发展,不利于我国科技强国建设及科技创新支撑经济高质量发展。因此,探析我国区域创新环境发展现状、找出制约区域创新环境建设的突出问题及原因、提出优化创新环境的政策建议等,就显得至关重要。

创新环境研究从20世纪90年代开始延续至今,因人类发展的区域性集聚特性,区域创新环境成为创新环境研究的核心,目前学者们主要集中在对创新环境内涵及构成要素、区域创新环境评价、创新环境对区域创新活动及绩效的影响等方面的研究:

首先,对于创新环境内涵及构成要素的研究,一部分学者从系统性视角出发界定创新环境,认为其是系统性的创新制度安排,更为关注各要素间的相互作用关系。例如,Freeman(1991)指出创新环境是创新生态系统中创新主体构成的创新网络关系,是支撑系统创新的系列制度安排;赵彦飞等(2020)以创新系统理论为基础,认为创新环境不仅包含创新主体间复杂的网络关系,还囊括基础设施、制度环境、国际环境等要素条件,是创新活动的重要支撑资源。另一部分学者从影响因素角度出发,认为区域创新环境是影响创新活动的支撑条件和保障性因素,从环境要素的多样性视角出发将其分为硬环境(亦称为经济环境)和软环境(亦称为

收稿日期:2021—09—14
基金项目:中国科协创新战略研究院"我国创新环境评价指标体系及实证研究"
作者简介:王宏伟,博士,中国社会科学院数量经济与技术经济研究所研究员,博士研究生导师,研究方向:科技创新与经济增长、科技创新政策分析和评估等;(通讯作者)马茹,博士,中国社会科学评价研究院副研究员,研究方向:技术创新与经济增长;张慧慧,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:企业创新与科技创新政策;陈晨,博士,中国社会科学科学院数量经济与技术经济研究所博士后,研究方向:创新管理。

制度环境)。例如,刘思明等(2011)认为区域创新环境是促进地区创新活动顺利开展和绩效提升的重要保障因素;许婷婷和吴和成(2013)指出区域创新环境由基础信息网络、公共基础设施等硬环境,以及创新政策法规、知识产权制度和创新社会文化等软环境共同构成;侯鹏等(2014)研究指出为创新提供基础要素供给的人力资本水平、金融资本支持及信息基础设施等经济环境,以及促进科技知识溢出的法律法规、产权专利制度等制度环境差异造成了我国省域创新能力的不均衡。

其次,对于区域创新环境评价研究,从研究对象划分,主要集中在省域层面(戴淑芬等,2012;党晶晶等,2018;高斌和段鑫星,2021),少部分学者对城市间、城市群进行了评价分析(杨明海等,2017;苏炜和蔡丽茹,2018;高斌和段鑫星,2021)。其中,区域创新指标体系作为开展区域创新环境评价的核心,学者们主要以创新环境要素为基点,从创新资源基础、创新主体、制度条件、政策法规、创新意识文化等不同维度构建区域创新环境评价指标体系。例如,李玲和陶厚永(2016)认为企业创新主体为创新环境的核心构成要素。因此从创新基础设施、创新支撑条件、创新主体、创新投资、制度环境、市场及金融环境和企业创新能力7个维度构建区域包容性创新环境评价指标体系。中国科学技术发展战略研究院(2017)则认为创新环境更需要宏观经济环境、政策条件、人力资本、科技资源要素、科研物质条件和科技创新意识等要素。于明洁等(2012)从创新意识、创新链接、创新基础和创新熟练度等四个维度出发构建指标体系测度我国省域创新环境。党晶晶等(2018)强调对已有知识利用,从创新意识、创新链接、创新基础和再创新度四个维度构建指标体系测度区域创新环境,强调未来创新环境需要注重创新制度和产学研合作关系。评价方法上,现有学者主要采用因子分析法(许婷婷和吴和成,2013)、聚类分析法(高斌和段鑫星,2021)、结构方程模型(郑宝华等,2014)、社会网络分析法(Casanueva et al,2013)、数据包络分析法(苏炜和蔡丽茹,2018)及多种方法的组合评价分析方法(于明洁等,2012)。

再次,对于创新环境对区域创新绩效的影响研究,学者们研究认为环境要素中的研发投入、政策支持、金融资本、人力资源及市场环境是影响创新绩效的核心要素。李习保(2007)指出政府的教育投入和科技支持力度对区域创新效率提升有显著的促进作用。Samara et al(2012)、Chadee 和 Roxas(2013)研究发现创新政策、监管质量和法律规则对创新能力具有显著正向影响。Schmidt et al(2016)认为包含学习、金融资源、人力资本等在内的创新环境对R&D产出具有重要影响,苏屹等(2017)及王东和赵志宏(2019)分别从人力资本投入和金融科技发展视角佐证了上述观点,证明了对区域创新绩效的提升作用。此外,杨若愚(2016)从省域视角指出创新环境中的市场竞争和政府行为共同作用对区域创新绩效产生正向影响。

综上,现有研究围绕创新环境展开了一系列分析,但对于创新环境的系统性研究还不足,主要体现在缺乏对创新环境的关键因素提炼,和各要素间相互影响关系的总结,同时对于如何构建优质创新环境以促进科技成果产出、区域创新发展等研究不够深入。据此,本文的主要贡献在于:在文献梳理的基础上,厘清创新环境的内涵和构成要素,提炼总结创新环境中资源要素支撑、创新产出、法规制度和社会文化等构成要素,补充创新主体成长环境、经济社会发展基础等维度,进一步构建符合我国建设科技强国战略目标的创新环境评价指标体系。在此基础上,对全国和区域层面的创新环境发展状况进行测算,分析我国创新环境建设方面存在的突出问题及原因,提出优化创新环境的政策建议,对打造一流创新环境、激发创新主体活力和提升国家创新实力具有重要意义。

二、创新环境的内涵界定和指标体系构建

(一)创新环境的内涵界定

欧洲创新研究小组(GREMI)最早在1985年界定了创新环境的基本内涵,指出创新主体在一定区域内彼此相互学习、协同作用而构建出的复杂的、非正式的社会网络关系构成了区域创新环境(赵彦飞等,2019)。以此为基础,国内外多家智库开展创新环境评价研究,奥斯陆手册(2018)从创新系统观出发,指出企业创新是政治、社会、经济及个体组织组成的强关联系统,而外部环境是其重要的组成部分,包含空间区位、自然环境、市场环境、政策环境、社会环境及知识信息网络关系等。在国内,中国科学技术发展战略研究院(2017)基于区域创新能力评价,进一步拓展区域创新环境外延,强调区域创新环境需要包含资源要素条件、宏观经济基础 、政策法规制度、产学研合作关系、科技创新意识等文化制度。科技部火炬高技术产业开发中心(2017)

指出还需要关注创新参与主体情况。综上,国内外学者对于区域创新环境达成基本共识,强调环境的动静结合、软硬条件结合,是创新活动的重要支撑条件,不仅需要包含创新主体间的互动网络关系,还涉及经济基础条件、政策法规制度、创新要素资源、社会文化氛围及创新成果产出。为此,本文认为,创新环境是创新生态系统的基础性要素,是影响各创新主体创新活力的各种内外部因素的总和。创新环境主要包括创新资源支撑环境、创新主体成长环境、创新产出环境、创新制度和治理环境、创新文化环境和经济社会发展环境,其中任何一个环境要素的变化都可能会影响创新活动的进行。

其中:①创新资源支撑环境是支撑创新活动进行所需物质和能量的源泉及补给的总体环境。杨晓慧(2015)指出高水平的人才队伍对新知识的产生具有正向溢出作用,尤其科技人力资源作用更为明显。王栋和赵志宏(2019)以创新价值链理论为基础,指出金融科技发展通过改善地区金融生态和开发程度促进区域创新效率的提升。据此本文从资金保障和人才保障两个维度对创新资源支撑环境进行评价。②创新主体成长环境是指由不同的创新个体集聚所构成的集合,是创新活动的核心组成部分。游达明等(2015)认为高技术企业创新网络能力是创新绩效提升的重要路径。魏建良等(2018)指出科技创新服务平台建设对创新驱动发展战略的落实具有显著的推动作用。为此,本文认为创新主体成长环境包括作为创新活动的核心主体企业、作为重要创新主体的高校和科研机构,以及为创新资源流通搭建"桥梁"的科技服务中介机构、金融机构等。③创新产出环境是指为了促进科技成果产业化所进行的工程化中试、小规模量产到形成新技术、新产品,以及发展新产业等活动所需要的环境。张昕和李廉水(2007)研究指出制造业集聚产生知识的专业化、多样化和空间溢出效应,各种知识溢出对区域创新绩效的提升产生正向影响。俞立平等(2021)从市场设计角度出发,指出市场厚度和市场的流畅度均促进创新效率的提升,但其中两者的协同效果越高,创新产出效率弹性越大。据此本文从知识产出和市场经济绩效两方面评价创新产出环境。④制度和治理环境指政府为创新活动改善而制定的相关制度法规、进行的基础设施条件创建及市场化经营氛围营造。李婧和何宜丽(2017)运用引力模型测度省域知识的溢出作用,发现地区基础设施建设水平对其创新绩效具有正向影响。杨若愚(2016)从市场保护视角出发,指出减少地方保护,强化区域市场竞争,可以显著促进区域创新绩效的提升。为此,本文从政策支持、基础设施建设和市场化水平三个维度构建制度与治理环境评价指标。⑤创新文化环境是创新活动实施和开展的文化土壤,它是创新主体在进行创新活动过程中形成的共同的规范、行为、表达方式和价值观的文化体系。宋晶等(2014)从创新的合作性视角出发,指出不同的地域文化形成不同类型的网络搜寻关系,从而对合作创新绩效产生差异化影响。唐玮等(2020)从科研诚信为视角,指出树立"诚信"为首要特征文化环境的企业,其创新产出能力更高。⑥经济社会发展环境是高质量创新活动开展的前提,是指创新主体开展创新活动所处的外部经济和社会条件,具体包括国家和地区的经济发展水平、产业结构及社会保障等因素。李博和李启航(2012)以测算我国省域技术创新效率为基础,指出我国东中西部地区技术创新效率存在巨大差异,其主要受地区的经济发展水平限制,经济发展水平对技术创新效率具有显著的正向促进效应。曾婧婧和周丹萍(2019)以激发城市创新红利为出发点,研究指出地区的基础资源禀赋和产业结构均对城市创新能力具有正向的促进作用。

(二)创新环境评价指标体系的构建

构建创新环境评价指标体系是开展地区创新环境评价研究的首要条件。根据前文对创新环境的内涵及构成要素等深入剖析,吸收借鉴国内外具有代表性的研究成果,同时严格遵循科学性、系统性、可操作性等基本原则,本文构建了涵盖创新资源支撑环境、创新主体成长环境、创新产出环境、制度与治理环境、创新文化环境、经济社会发展环境6个维度22个具体可量化指标的创新环境评价指标体系。其中,创新资源支撑环境主要反映资金保障和人才保障两大方面;创新主体成长环境主要反映了企业特别是科技型企业成长情况及支撑其发展的投融资支持、创业指导、科技评估等各类科技服务情况;创新产出环境反映了创新活动产生的效益,主要包括知识产出和经济绩效两个方面;制度与治理环境主要反映了政策支持、基础设施建设和市场化水平三个方面的状况。创新文化环境反映了公民科学素养水平,涵盖科研管理环境、宏观政策环境、学术民主环境、学术诚信环境、人才成长环境五大维度的学术环境和学风作风情况。经济社会发展环境反映了经济发展水平、产业结构、社会发展水平等,具体的指标体系见表1。

表1　创新环境评价指标体系

维度	目标	指标	指标解释
创新资源支撑环境(A1)	资金保障(B1)	全社会研发经费投入强度(%)(C1)	研发经费支出与生产总值的比值
		基础研究人员人均经费(元/人年)(C2)	基础研究总经费与基础研究人员总数的比值
		规上工业企业R&D经费投入占主营业务收入比重(%)(C3)	规模以上工业企业R&D经费投入与主营收入的比值
	人才保障(B2)	研究与试验发展(R&D)人员占就业人员比重(%)(C4)	研究与试验发展(R&D)人员数量与就业人员数量的比值
		"新四军"创业人员数量(人)(C5)	"新四军"采用众创空间统计的大学生创业人员、留学归国创业人员、科技人员创业、大企业高管离职创业人员数量之和
		每十万人口高校在校生数量(人)(C6)	每十万人口高校在校生数量=高校在校生数量/人口数×100000,人口数系年末常住人口
创新主体成长环境(A2)	企业数量(B3)	高新技术企业数量(家)(C7)	当年全国高新技术企业数量
		科创板、创业板上市企业数量(个)(C8)	当年科创板与创业板的上市企业数量
	科技服务(B4)	创业风险投资机构数量(家)(C9)	包括天使投资、私募股权、风险投资、FOF与FA等创业风险投资机构
		科技孵化器数量(家)(C10)	科技孵化器是指以促进科技成果转化、培养高新技术企业和企业家为宗旨的科技创业服务机构
创新产出环境(A3)	知识产出(B5)	每万人科技论文数量(篇)(C11)	每万人口(年末人口数)科技论文拥有量
		每万人发明专利授权量(件)(C12)	每万人口(年末人口数)发明专利授权量拥有量
	经济绩效(B6)	技术合同成交额占GDP比重(%)(C13)	技术市场合同成交项目金额占GDP比重
		规上工业企业新产品销售收入占主营业务收入比(%)(C14)	规模以上工业企业新产品销售收入与主营收入的比值
制度与治理环境(A4)	政策支持(B7)	2014—2018年创新创业政策累积发布数量(条)(C15)	2014年到2018年间发布的关于创新创业的政策累计数量,课题组行统计测算
	基础设施建设(B8)	移动电话基站密度(个/万人)(C16)	指每万人拥有的移动电话基站个数,即移动电话基站密度=年末移动电话基站个数/年末总人口
	市场化水平(B9)	民营投资占固定资产投资比重(%)(C17)	民营投资占全社会固定资产投资的百分比
创新文化环境(A5)	科学文化环境(B10)	公民科学素养水平(%)(C18)	采用中国科协提供的2020年"中国公民科学素质调查结果"
	学风作风环境(B11)	学术环境指数(C19)	课题组自行构建的涵盖科研管理环境、宏观政策环境、学术民主环境、学术诚信环境、人才成长环境五大维度的学术环境指数
经济社会发展环境(A6)	经济发展水平(B12)	人均GDP(万元)(C20)	国内生产总值的绝对值与该年平均人口的比值,是衡量一个国家或地区每个居民对该国家或地区的经济贡献或创造价值的指标
	产业结构(B13)	第三产业增加值占GDP比重(%)(C21)	第三产业增加值与GDP的比值
	社会发展水平(B14)	人均受教育年限(年)(C22)	某一特定年龄段人群接受学历教育的年限总和的平均数

(三)创新环境评价指数的测算方法与数据处理

根据表1中的指标体系,本文采用线性加权法测算总指数及各级分指数,每个一级指标由其相对应的二级指标加权合成,二级指标再由其相对应的三级指标加权合成,以此类推。本文认为各级指标的下属指标均从不同方面提供了上级指标的相关信息,具有相同的重要性。因此宜采用等权重赋值。利用2015—2019年中国30个省(市、自治区)①面板数据对中国创新环境建设整体情况及区域差异进行测算分析,其中2019年数据缺失严重的指标采用数据较为完备的最近年份数据替换,以保证区域之间数据的可比性。测算过程中使用的基础数据主要来自于《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国火炬统计年鉴》《中国人口和就业统计年鉴》、各省份的统计年鉴等。

三、我国区域创新环境评价分析

根据前文提出的创新环境评价指标体系及相应的测度方法,文章测算了2015—2019年全国层面、地区层面、省域层面创新环境总指数及分指数,据此分析揭示中国区域创新环境变化态势,研究结论如下。

(一)全国层面

1. 我国多方面协同推进创新环境建设,创新环境总体质量不断优化

如图1所示,2015—2019年,中国创新环境总指数得分持续上升,历年得分分别为63分、70分、81分、89分、94分,年均提高接近8分。与此同时,除了"制度与治理环境"分指数外,中国创新资源支撑环境、创新主体成长环境、创新产出环境、创新文化环境、经济社会发展环境5个分指数也同样呈现出增长态势,表明我国正在从多个方面持续推进创新环境建设,并取得了积极成效,为激活创新活力、提升创新能力、建设科技强国提供了有利的环境支撑。

① 因数据缺失,不包括港澳台地区和西藏地区。

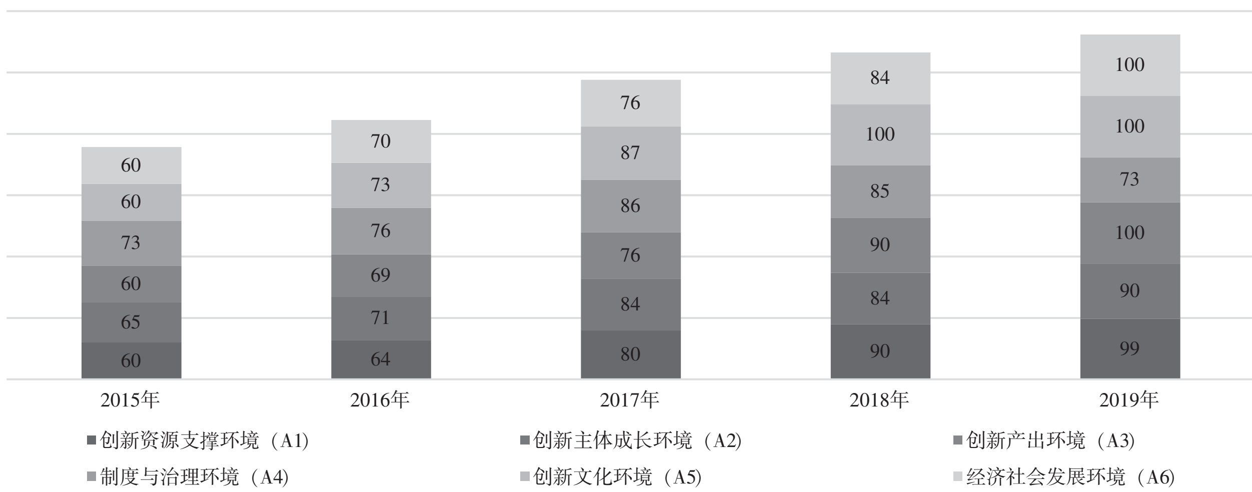

图1 2015—2019年全国层面创新环境总指数及得分指数情况

2. 创新文化环境优化效应明显，主要表现在公民科学素质水平的大幅提升

如图1所示，2015—2019年，创新文化环境分指数得分不仅呈现出逐年增长态势，年均提升8分；同时对创新环境总指数的贡献率也不断增加，从2015年贡献率最低（15.8%）的分指数之一成长为2019年贡献率最高（19.8%）的分指数，表明我国创新文化环境得到明显改善。而这其中，公民科学素质水平提升贡献最为明显：十八大以来，我国公民科学素质水平进入快速提升阶段，2015年中国公民具备科学素质比例达到6.20%，2020年达到10.56%，增幅超过70%；且提升速度明显加快，年均增幅方面2015—2018年是2005—2010年两倍之多。

3. 创新产出环境显著增强，得益于知识产出和经济效益的双双大幅提升

如图1所示，2015—2019年，创新产出环境分指数得分同样逐年递增，是提升效果最为明显的分指数之一，这主要得益于该段时期我国知识产出和经济效益尤其是后者的快速提升。知识产出方面，每万人科技论文数量由2015年的11.9篇增长至2019年的13.9篇，提高了16.7%；每万人发明专利授权量由2015年的2.6件增长至2019年的3.2件，提高了23.7%。经济效益方面，技术合同成交额占GDP比重由2015年的1.4%增长至2019年的2.3%，涨幅接近60%；规上工业企业新产品销售收入占主营业务收入比由2015年的13.6%增长至2019年的19.3%，涨幅超过60%。

4. 创新主体成长环境改善程度相对较小，主要由于科创板和创业板上市企业不够稳定

尽管创新主体成长环境分指数在2015—2019年同样呈现出上升态势，但与创新资源支撑环境、创新产出环境、创新文化环境、经济社会发展环境相比提升幅度相对较小；与此同时，对创新环境总指数的贡献程度也表现出波动下降趋势，由2015年的17.2%降至了2019年的16.0%，低于全部分指数的平均贡献率。具体到下一级构成指标，科技服务环境总体呈现稳步改善特征；但企业数量特别是科创板和创业板上市企业数量不够稳定，各年之间的数量差距较大，如2017年全国科创板和创业板上市企业总量超过140家，而2018年却仅有27家，一定程度上影响了我国创新主体成长环境的优化改善。

5. 制度与治理环境未得到明显改善，特别是市场化水平有待提高

如图1所示，2015—2019年，制度与治理环境分指数得分以2017年为界呈现先升后降走势，2019年得分基本与2015年持平，成为创新环境6个构成分维度中唯一未呈现出明显改善效果的分指数。与此同时，制度与治理环境分指数对创新环境总指数的贡献率也表现出明显的下降趋势，2015年贡献率高达19.4%，但2019年已持续降至13.1%，表明制度与治理环境成为我国创新环境营造的短板环节。具体到下一级的构成指标，尽管2015—2019年我国基础设施建设水平持续提升，但市场化水平却呈现出波动下降趋势，其对应的表征指标民间固定资产投资占固定资产投资比重从2015年的64.2%波动下降至2019年的56.4%，降幅高达13.8%。

(二)地区层面②

1. 东部地区

一是东部地区是我国创新环境最优的地区。2015—2019年间,东部地区创新环境总指数得分始终远远高出其他三个地区。以2019年为例,东部地区创新环境总指数得分为72分,分别高出东北部、中部、西部地区8分、9分和13分,成为我国创新环境整体最优的地区。与此同时,东部地区创新资源支撑环境、创新主体成长环境、创新产出环境、制度与治理环境、创新文化环境、经济社会发展环境6个分指数得分在四大地区中也均始终位列首位。

二是东部地区在创新主体成长环境方面的优势最为凸显。如图2所示,东部地区在创新环境各个方面均表现出区域领先优势,但在创新主体成长环境方面的领先优势最为明显,2019年该指数得分分别是中部、东北部和西部地区的1.2倍、1.2倍和1.3倍。具体到下一级构成指标,2019年东部地区省均拥有高新技术企业1.6万家和科创板、创业板上市企业合计2.2万家,分别是全国省均水平的3.1倍和2.4倍,创新主体数量遥遥领先;2018年创业风险投资机构和2019科技孵化器省均拥有量分别为219家和335家,是全国省均水平的2.4倍和1.9倍,具备为企业开展创新活动提供良好科技服务的能力。

三是东部地区制度与治理环境改善程度在四个地区中最为明显。与全国整体层面制度与治理环境改善不理想不同,2015—2019年间东部地区制度与治理环境得分表现出上升态势,从2015年的76分提升至2019年的79分,且提升幅度高于其他三个地区。从下一级的构成指标来看,这主要得益于其市场化水平和基础设施建设水平的提升,其中以民营投资占固定资产投资比重表征的市场化水平由2015年的80.0%增至2019年的84.9%,增幅是西部地区的2倍;移动电话基站密度表征的基础设施建设水平由每万人40.8个增至71.7个,增幅接近80%,明显高于中部和东北部地区。

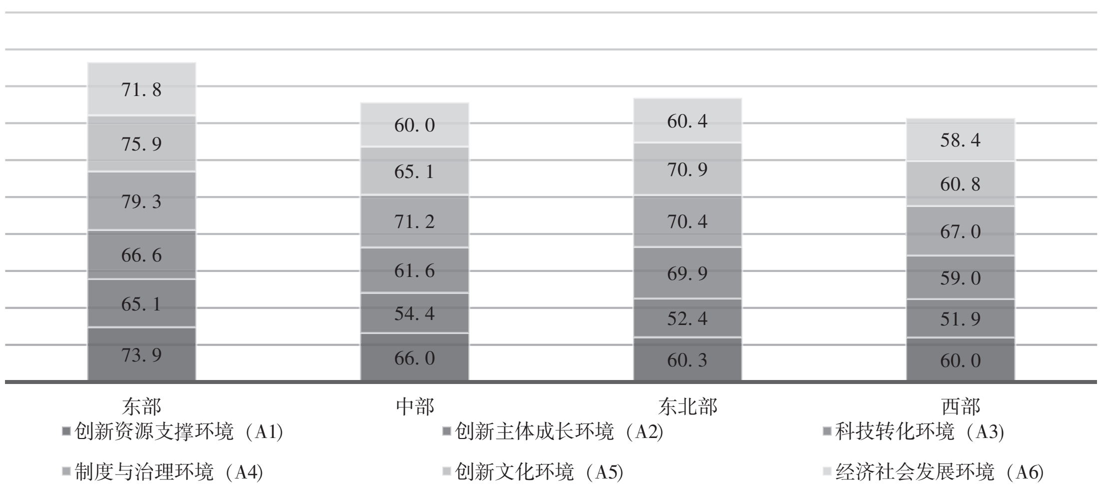

图2　2019年中国四大地区创新环境分指数得分情况

2. 中部地区

一是中部地区创新环境整体水平居于全国第二梯队。如图2所示,从创新环境总指数来看,中部地区和东北部地区得分较为接近,创新环境整体水平仅次于东部处于全国第二梯队。以2019年为例,中部地区创新环境总指数得分为63分,接近东北部地区(64分),但与东部地区(72分)相比还有较大差距。从创新环境分指数来看,中部地区在创新资源支撑环境、创新主体成长环境、创新产出环境、制度与治理环境、创新文化环境、经济社会发展环境6个方面的得分均明显高于西部地区,低于东部地区,与东北部地区优势各异,如中部相比于东北部地区的优势方面主要体现在创新资源支撑环境、创新主体成长环境和制度与治理环境三个方面。

二是中部地区创新资源支撑环境改善程度在四个地区中最为显著。2015—2019年间,中部地区创新资源支撑环境得分总体呈现上升态势,从63分提升至66分,提升幅度(3.8%)高于其他三个地区,这主要是得

② 由于四大地区包含省份数量不同,课题组采用各地区创新环境总指数及分指数省均得分水平进行对比分析。

益于中部地区“资金保障”和“人才保障”两方面指标的明显提升：2015—2019年，中部地区省均规上工业企业R&D经费投入占营业收入比重提高到74.3%，明显高于西部(37.8%)、东部(24.2%)、东北部(19.0%)三个地区；省均R&D人员占就业人口比重提高了47.5%，同样高于西部(23.7%)、东部(20.4%)、东北部(5.4%)地区。

三是中部地区在增加知识产出、高科技企业和科技服务机构数量方面仍有较大提升空间。如图3所示，中部地区知识产出指数得分在四个地区中最低。2018年中部地区省均每万人科技论文数量为1464篇，低于东部、东北部、西部三个地区；2019年每万人发明专利授权量1.2件，同样低于其他三个地区。由此，中部地区在由论文、专利表征的知识产出方面与其他三个地区形成了差距。此外，中部地区高科技企业和科技服务机构数量与东部地区仍有较大差距。对标创新主体成长环境最优的东部地区，2019年中部地区高新技术企业省均拥有量是东部地区的34.9%，2018年科创板、创业板上市企业数量是东部地区的22.7%；2018年创业风险投资机构数是东部地区的21.6%，2019年科技孵化器数量是东部地区的38.2%。

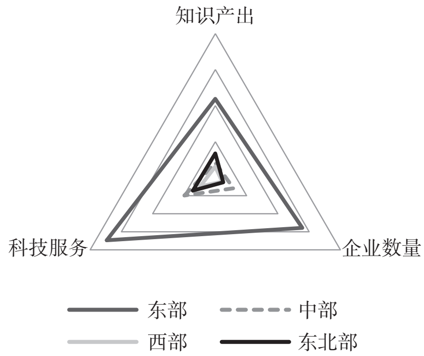

图3　2019年中部地区知识产出、科技企业数量和科技服务情况

3. 东北部地区

一是东北地区创新环境建设近年来成效较为显著。如前文所述，东北地区创新环境总体水平与中部地区较为接近，弱于东部地区，但是明显优于西部地区。创新环境分指数同样呈现上述地区发展梯次，其中与中部地区在不同分维度各有优势，如东北地区相较于中部地区的优势领域主要为创新产出环境、创新文化环境、经济社会发展环境。从变化趋势来看，东北地区创新环境总指数在2015—2017年保持62分水平左右，2018和2019年各增长1分至64分，成为2015—2019年四大地区中创新环境整体增幅最大的地区。

二是东北地区创新产出环境改善程度在四个地区中最为显著。2015—2019年，创新产出环境无论在全国层面还是地区层面均为提升幅度最显著的分项指标之一，而东北地区又在其中最为突出。具体到构成指标，知识产出方面，2015—2019年东北地区每万人科技论文数量和每万人发明专利授权量省均水平增幅仅次于西部地区，位于第二位；经济效益方面，东北地区技术合同成交额占GDP比重和规上工业企业新产品销售收入占主营业务收入比的增幅位居四个地区首位；知识产出和经济效益的双双大幅提升为东北地区创新环境改善注入了强大推动力。

三是创新资源支撑不足、创新主体成长环境不优、经济发展水平不高是东北地区创新环境建设中面临的突出短板。首先，资金、人才等创新资源较为匮乏。2015—2019年，东北部地区“资金保障”和“人才保障”指数得分均明显低于东部和中部地区，部分细分指标甚至低于西部地区。例如2019年东北地区基础研究人员人均经费和规上工业企业R&D经费投入占营业收入比重省均水平不仅低于全国平均水平，在四个地区中也是最低。其次，高科技企业和科技服务机构数量不足。2015—2019年，东北部地区“企业数量”和“科技服务”指数得分均低于东部和中部地区，部分细分指标甚至低于西部地区。例如，2019年前东北地区科创板、创业板上市企业数量为0，是四个地区中唯一没有科创板、创业板上市企业的地区。再如，2018年东北地区创业风险投资机构省均拥有量23家，仅相当于1/4全国省均水平。最后，经济发展支撑水平相对较低。经济发展水平是创新发展的物质基础，而以人均GDP表征的经济发展水平方面东北地区短板较为凸显，2019年东北地区人均GDP为4.6万元，低于全国平均水平(5.0万元)，也明显低于东部(10.2万元)、中部(5.8万元)、西部(5.4万元)三个地区。

4. 西部地区

相比之下，西部地区创新环境建设在四大地区中最显薄弱。2015—2019年，西部地区创新环境总指数得分始终处于四大地区末位，而创新资源支撑环境、创新主体成长环境、创新产出环境、制度与治理环境、创新文化环境、经济社会发展环境6个分指数得分也基本同样处于末位水平，表明我国西部地区在创新环境建设方面还有较大的改进空间。结合具体构成指标，西部地区创新环境建设的突出短板主要体现在(如图4所示)：

一是创新创业人才较为匮乏。2015—2019年，西部地区人才保障指标得分在四大地区中始终垫底，以2019年为例，西部地区R&D人员在就业人口中占比和“新四军”人员数量仅相当于全国省均水平的52.9%和

53.4%,而与排在首位的东部地区差距更为明显,分别相当于其29.4%和37.1%水平。

二是高科技企业数量严重不足。2015—2019年,西部地区企业数量指标得分同样在四大地区中垫底,且与四大地区差距最为明显。以2019年为例,西部地区省均拥有高新技术企业数量1951家和科创板、创业板上市企业数量0.2家,仅相当于全国省均水平的26.8%和20.2%;与排在首位的东部地区差距更为明显,分别相当于其12.5%和8.3%的水平。

三是科技服务能力薄弱。2015—2019年,西部地区科技服务指标得分同样在四大地区中始终垫底,且与四大地区差距同样明显。西部地区创业风险投资机构(2018年)和科技孵化器省均拥有量(2019年)分别为23家和68家,相当于全国省均水平的27.7%和39.4%,更是仅相当于排在首位的东部地区省均水平的十分之一和五分之一。

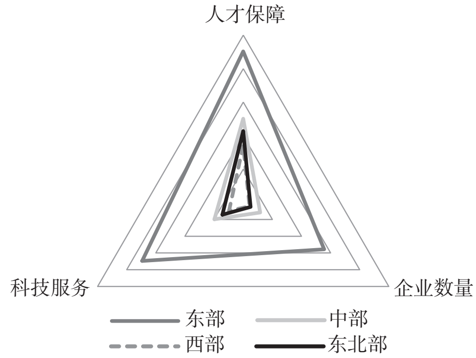

图4　2019年西部地区人才保障、科技企业数量和科技服务情况

(三)省域层面

1. 中国省域创新环境呈现东部、中部、东北部、西部依次减弱的区域非均衡特征

如表2所示,根据中国区域创新环境总指数测算结果,本文将中国省份划分为标杆及领先地区(第1~10位)、追赶地区(第11~20位)和成长地区(第21~30位)。其中,2019年中国区域创新环境标杆及领先地区中,东部沿海省份占据了10席中的8席;追赶地区中,中部6省中有4省在该梯队、东北3省则全在该梯队,二者合计占据了10席中的7席;追赶地区中,西部省份占据了10席中的8席;总体呈现出东部、中部、东北部、西部依次减弱的区域非均衡特征。创新环境分指数同样呈现该特点,尤其是在创新资源支撑环境、创新产出环境、经济社会发展环境方面表现尤为突出。

表2　2019年中国区域创新环境总指数

区域划分	包括省份	主要分布地区	平均得分
标杆地区	北京	北京	93分
领先地区	上海、江苏、广东、浙江、天津、重庆、福建、山东、湖北	东部沿海地区	65~80分
追赶地区	河南、湖南、安徽、江西;四川、陕西;辽宁、吉林、黑龙江;河北	大多数中部、东北部地区	60~65分
成长地区	海南;山西;内蒙古、广西、宁夏、贵州、云南、甘肃、新疆、青海	西部地区	55~60分

2. 北京全方位推进区域创新环境建设,成为全国创新环境最优省份

2019年,北京以93.0分的创新环境总指数得分遥遥领先于其他省份,成为中国区域创新环境最好的地区。与此同时,北京在创新资源支撑环境(第一位)、创新主体成长环境(第二位)、创新产出环境(第一位)、制度与治理环境(第二位)、创新文化环境(第一位)、经济社会发展环境(第一位)6个创新环境维度上的排名也均位列全国前两位,特别是其创新资源支撑环境和创新产出环境更是全国"一枝独秀"、优势凸显。

3. 上海、江苏、广东、浙江创新环境建设具备显著的领先优势,仅次于北京处于全国第二阵营

从创新环境总指数来看,2019年上海、江苏、广东、浙江四地排名分别居于全国第二至第五位,明显高于全国省均水平(64.1分),与其他省份拉开较大距离。与此同时,上述四地在创新资源支撑环境、创新主体成长环境、创新产出环境、经济社会发展环境4个分维度的得分也基本均进入了全国前五位,而广东创新主体成长环境得分更是位居全国首位。

4. 各省创新环境优势各异,部分省份在创新环境分维度表现出明显优势

除了北京、上海、江苏、广东、浙江外,其他省份也凭借自身基础及努力在创新环境建设方面取得一定成绩,部分省份甚至在创新环境某些分维度具有明显优势。例如,河北和安徽凭借较高的高新技术企业和科技孵化器拥有量进入创新主体成长环境前十行列;安徽和吉林凭借较优的经济产出效益进入创新产出环境前十行列;福建凭借较强的政策支持力度和较高的基础设施水平在制度与治理环境方面高居全国首位;吉林、河北、黑龙江凭借较高的学术环境指数排名分别位列全国创新文化环境第四、第六和第九位;海南则是凭借较优的产业结构和较高的社会发展水平进入了全国前十行列。

5. 大部分西部省份处于创新环境建设的"成长期",其中贵州、云南、甘肃、新疆、青海在全国相对落后

2019年,大部分西部省份创新环境总指数排在全国靠后位置,得分不足60分,尚有较大的提升改进空

间,属于“成长型”地区。其中,贵州、云南、甘肃、新疆、青海不仅是全国创新环境整体最差的五个省份,且其在创新资源支撑环境、创新主体成长环境、创新产出环境、制度与治理环境、创新文化环境、经济社会发展环境6个分维度也基本均处于全国靠后位置。例如,青海和云南两地在创新资源支撑、创新主体成长、创新产出、制度与治理、经济社会发展5个分维度均处于全国倒数后五位;新疆在创新资源支撑、创新产出、制度与治理、经济社会发展4个维度均处于全国倒数后五位;甘肃在制度与治理环境、创新文化环境、经济社会发展环境3个维度处于全国倒数后五位。

四、我国区域创新环境存在的问题及原因分析

通过构建指标体系,并对各区域创新环境现状进行深入分析总结归纳可以发现,我国创新环境发展主要存在以下5个方面的问题,一是创新主体多样性不足;二是产学研协同创新渠道和能力建设不足;三是创新供给原动力不足;四是科技创新体制机制政策的障碍不健全;五是创新文化环境建设不足。

(一)创新主体多样性不足

创新主体方面主要存在以下四方面的问题,一是缺乏创新型领军企业,且企业基础研究投入强度远低于发达国家。企业作为创新活动主体,只有通过长时期在基础研究领域进行积累,才能在关键核心技术上实现突破,而我国企业基础研究投入不足对此造成严重制约;二是顶尖研究型大学、科研机构及创新试验基地不足,同时缺乏顶尖的人才和团队,根据当前具有国际权威性的QS、泰晤士及ARWU软科等世界大学排名可知,中国的大学和研究机构与英美等发达国家还具有较大的竞争力差距,这导致核心技术攻关能力不足,且对优秀科学研究人才的吸引力不足,两方面循环强化,使得中国缺乏顶尖创新人才和团队,难以在前沿尖端技术领域实现突破;三是科技创新试验基地,如国家实验室,在数量和质量上与发达国家存在显著差距。以美国为代表的发达国家已经建成了可以融合交叉学科研究,集聚全国层面科技创新资源的国家实验室体系。而中国的国家重点实验室多依托于某一个高校或科研单位或省部级研究机构,对跨学科和跨领域的交叉研究不足,缺乏对前瞻性科学领域研究的投入;四是科技服务机构不足,缺乏科技成果转化和技术公共服务平台。科技服务中介平台本身虽然并不从事前沿基础科学研究及应用,但是对于科技成果转化具有重要意义。而我国目前缺乏相关领域高水平、专业化、复合型的人才和团队,导致科技成果转化或技术转移渠道不畅。

(二)产学研协同创新渠道和能力建设不足

产学研协同创新渠道和能力建设方面存在的问题主要体现在以下四个方面,一是产学研相关政策缺乏实施细节,导致政策难以落地。尽管我国为了促进产学研发展,出台了包括“离岗创业”等在内的一系列措施,但由于缺乏具体的实施细则和量化指标,导致政策对产学研实际发展的促进效果并不理想;二是产学研协同联盟建设不足,对产学研实质促进成效弱,主要表现在产学研协同联盟建设主体责任不够明晰,建设过程市场化程度低,没有建立起有效的风险共担机制,导致难以从实质上推动产学研协同发展;三是产学研相关人才流动机制不健全,缺乏产学研协同创新所需高层次人才。目前科研人员从高校和科研机构向企业流动的过程存在壁垒和障碍,且缺乏交叉领域的创新型人才,特别是在基础研究领域和应用研究领域及生产制造领域等交叉领域具有复合研究背景的高层次人才;四是产学研协同创新对中小企业服务力度不足。没有内部自主研发能力的中小企业对于产学研合作的需求更高,但中小企业缺乏适当的介入渠道和相关政策扶持,导致中小企业难以有效与高校和科研机构合作完成科技成果转化。

(三)创新供给原动力不足

创新供给原动力方面存在的问题主要表现在以下三个方面:一是基础研究领域投入不足,基础研究成果质量有待提升。创新供给原动力主要来自基础研究,而我国的研发投入强度和基础研究成果质量与典型创新型国家均存在一定差距,导致通过基础研究实现技术创新突破的原动力不足;二是企业从事基础研究的高层次人才不足,创新需求无法有效转化。企业贴近市场,对市场创新需求和创新方向把握更加准确,但由于推动基础研究原始供给的高层次人才集中于高校和科研院所,企业缺少基础研究高层次人才,导致其创新需求无法及时匹配基础研究的最新成果及其应用场景,创新供给难以满足创新需求;三是企业自主创新能力较弱,部分核心技术进口依赖度高。由于市场竞争、盈利目标约束及体制机制等问题,民营企业难以长期进行自主创新投资。同时,国有企业人才激励机制僵化,对国企管理层在创新方面激励不足,导致国有企业缺乏自主创新投资动力,从而使得企业整体层面的创新供给匮乏。

(四)科技创新体制机制急需改革

科技创新体机制方面存在的问题主要体现在以下四个方面:一是宏观科技管控体制不利于科技资源的优化配置。目前我国的科技政策宏观管控存在政出多门、职能分割等现象,导致资源整合性和协调性弱。同时行政力量对科研资源配置的干预力量偏重,在一定程度上导致了资源浪费、配置效率低等问题;二是科研管理体制僵化,对于科研人员流动性和单位人事自主权的限制条件多,限制了科研人员的跨部门、跨体制流动,同时科研成果收益分配机制和科研经费管理体制僵化,难以充分激发科研人员进行科技成果高效转化,给科研人员造成了诸多科研工作以外的负担;三是科技评价激励制度导向不适应科技发展新形势,现行科研评价存在重视数量、忽视质量,追求短期成果、缺乏长期考核及考核制度一刀切等问题,最后导致了“唯论文、唯帽子”等现象,不利于引导科研成果助力国家长期科技创新发展;四是缺乏科研诚信长效监督反馈机制,导致学术不端、经费套用、科研诚信问题层出不穷。同时现有的科研诚信监督体系时效性不足且监督手段单一化现象严重,存在信息报送不规范、不及时、不准确等问题,难以对科研诚信形成有效监督。

(五)创新文化环境亟待优化

创新文化环境建设存在的问题主要体现在以下三个方面:一是核心传统文化价值观念中存在诸多束缚创新的因素,比如传统文化中论资排辈、威权主义、等级制度等观念对学者思维的束缚与自主创新所要求的敢于质疑、寻求多变、追求平等的精神相背离,传统文化中奉行中庸、追求安稳的思维惯性与科学发展中追求冒险、敢为人先的创新求变精神存在矛盾;二是尚未形成包容失败、激励创新的文化氛围。我国当前的文化氛围对于创新失败的包容度较低,特别是国有企业,过度求稳导致管理层偏向于采取保守策略,宁可不做不愿做错,抑制了科研人员的创新积极性,同时社会评价体系中对于物质的追求程度不断增强,而对科研工作的尊重度和价值认同感不足,缺乏对科研创新工作的有效精神激励,导致科研工作在求职选择中的位次下降,影响优质人才向科研领域聚集;三是学术官僚化、圈子文化盛行,学术民主建设不足。学术创新并非是线性的、单向度的,而是包容更多可能性的科技发展。因此需要自由民主的思想、多渠道的信息来源和广泛的学术争论,而学术官僚化和圈子文化盛行导致“学术共同体”出现,不利于建立自由民主的创新学风,对科研人员的创新活力形成制约。

五、结论与建议

本文构建了涵盖六大维度、22个具体可量化指标的创新环境评价指标体系,并据此对2015—2019年中国30个省(市、自治区)创新环境建设情况及区域差异进行对比分析,研究发现从全国层面来看,我国的创新环境总体质量不断优化,分四大地区来看,创新环境建设水平从高到低依次为东部、中部、东北部和西部,分省域来看,北京为创新环境最优省份,其次是上海、江苏、广东、浙江等东部经济发达省份。

通过深入分析,本文认为我国创新环境还存在创新主体多样性不足、产学研协同创新建设渠道不足、创新供给原动力不足、科技创新体制机制亟需改革、创新文化环境亟待优化等问题。为进一步改善我国的创新环境,本文提出以下几点政策建议:一是发挥我国的制度优势,用好新型举国体制模式解决关键核心技术受制于人的问题,通过建设国家实验室或设立重大科技攻关项目,政府直接投入并带动引导基础研究领域的资源投入和人才建设;二是完善科技人才评价和激励机制,优化科研人员行政管理模式,增大科研人员的经费自主权,赋予用人单位对科技人才的实际评价权力;三是加快建设高效的产学研协同创新联盟,充分激发各类创新主体的创新积极性,打通科技人才在不同创新主体之间的流动渠道,加快培养具有交叉复合背景的高层次人才,推动科技创新中介服务机构的建立;四是充分发挥不同地区的比较优势,实行差异化地区创新政策,形成有利于地区间创新互补的政策环境;五是营造优质的创新文化环境,创造兼容并包、宽容失败的国际一流科研环境,加强学术民主,建立科研诚信监督体系。

参考文献

[1] 戴淑芬,张亦楠,于婧,2012.我国区域创新环境省际差异——基于面板数据的实证研究[J].技术经济,31(8):12-18.
[2] 党晶晶,王艳,孙斌,2018.区域创新环境评价指标体系构建与实证[J].统计与决策,34(18):66-69.
[3] 高斌,段鑫星,2021.城市创新创业环境评价指标体系构建与实证——以山东省17市为例[J].中国科技论坛(3):164-171.
[4] 高斌,段鑫星,2021.我国省域创新创业环境评价指标体系构建及测度[J].统计与决策,37(12):70-73.

[5] 侯鹏，刘思明，建兰宁，2014. 创新环境对中国区域创新能力的影响及地区差异研究[J]. 经济问题探索(11)：73-80.

[6] 科技部火炬高技术产业开发中心，2017. 国家高新区创新能力评价报告[R]. 北京：科学技术文献出版社.

[7] 李博，李启航，2012. 经济发展、所有制结构与技术创新效率[J]. 中国科技论坛(3)：29-35.

[8] 李婧，何宜丽，2017. 基于空间相关视角的知识溢出对区域创新绩效的影响研究——以省际数据为样本[J]. 研究与发展管理，29(1)：42-54.

[9] 李玲，陶厚永，2016. 包容性创新环境指标体系构建及区域比较[J]. 科技进步与对策，33(24)：116-123.

[10] 李习保，2007. 区域创新环境对创新活动效率影响的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究(8)：13-24.

[11] 刘思明，赵彦云，侯鹏，2011. 区域创新体系与创新效率——中国省级层面的经验分析[J]. 山西财经大学学报，33(12)：9-17.

[12] 宋晶，陈菊红，孙永磊，2014. 不同地域文化下网络搜寻对合作创新绩效的影响[J]. 管理科学，27(3)：39-49.

[13] 苏炜，蔡丽茹，2018. 珠三角城市创新环境评价及政策研究[J]. 科技管理研究，38(10)：60-69.

[14] 苏屹，安晓丽，王心焕，等，2017. 人力资本投入对区域创新绩效的影响研究——基于知识产权保护制度门限回归[J]. 科学学研究，35(5)：771-781.

[15] 唐玮，蔡文婧，崔也光，2020. "诚信"文化与企业创新[J]. 科研管理，41(4)：11-22.

[16] 王栋，赵志宏，2019. 金融科技发展对区域创新绩效的作用研究[J]. 科学学研究，37(1)：45-56.

[17] 王楠，刘萱，王宏伟，2020. 新时代背景下我国创新生态系统建设研究[J]. 技术经济，39(2)：99-106.

[18] 魏建良，梦非，纪浩，等，2018. 面向分类的科技创新服务平台绩效实证研究——以浙江省为例[J]. 科技进步与对策，35(13)：49-56.

[19] 许婷婷，吴和成，2013. 基于因子分析的江苏省区域创新环境评价与分析[J]. 科技进步与对策，30(4)：124-128.

[20] 杨明海，张红霞，孙亚男，2017. 七大城市群创新能力的区域差距及其分布动态演进[J]. 数量经济技术经济研究，34(3)：21-39.

[21] 杨若愚，2016. 市场竞争、政府行为与区域创新绩效——基于中国省级面板数据的实证研究[J]. 科研管理，37(12)：73-81.

[22] 杨晓慧，2015. 我国高校创业教育与创新型人才培养研究[J]. 中国高教研究(1)：39-44.

[23] 游达明，李志鹏，杨晓辉，2015. 高新技术企业创新网络能力对创新网络绩效的影响路径[J]. 科学学与科学技术管理，36(2)：70-82.

[24] 于明洁，郭鹏，贾颖颖，2012. 区域创新环境与创新产出协调发展研究[J]. 情报杂志，31(4)：196-201.

[25] 俞立平，吴思慈，庞如超，2021. 技术市场厚度、市场流畅度与创新效率[J]. 中国科技论坛(5)：79-89.

[26] 张昕，李廉水，2007. 制造业聚集、知识溢出与区域创新绩效——以我国医药、电子及通讯设备制造业为例的实证研究[J]. 数量经济技术经济研究，24(8)：35-43，89.

[27] 曾婧婧，周丹萍，2019. 区域特质、产业结构与城市创新绩效——基于创新型城市试点的准自然实验[J]. 公共管理评论，1(3)：66-97.

[28] 赵彦飞，陈凯华，李雨晨，2019. 创新环境评估研究综述：概念、指标与方法[J]. 科学学与科学技术管理，40(1)：89-99.

[29] 赵彦飞，李雨晨，陈凯华，2020. 国家创新环境评价指标体系研究：创新系统视角[J]. 科研管理，41(11)：66-74

[30] 郑宝华，王志华，刘晓秋，2014. 农业科技园区创新环境对创新绩效影响的实证研究[J]. 农业技术经济(12)：103-109.

[31] 中国科学技术发展战略研究院，2017. 中国区域科技创新评价报告 2017[R]. 北京：科学技术文献出版社.

[32] CASANUEVA C，CASTRO I，GALÁN J L，2013. Informational networks and innovation in mature industrial clusters[J]. Journal of Business Research，66(5)：603-613.

[33] CHADEE D，ROXAS B，2013. Institutional environment，innovation capacity and firm performance in Russia[J]. Critical Perspectives on International Business，9(1/2)：19-39.

[34] FREEMAN C，1991. Networks of innovators：A synthesis of research issues[J]. Research Policy，20(5)：499-514.

[35] OSLO M，2018. The measurement of scientific，technologicaland innovation activities[R]. OECD Publishing. Pairs / Eurostat，Luxembourg. https://doi. org/10. 1787 /9789264304604-en.

[36] SAMARA E，GEORGIADIS P，BAKOUROS I，2012. The impact of innovation policies on the performance of national innovation systems：A system dynamics analysis[J]. Technovation，32(11)：624-638.

[37] SCHMIDT S，BALESTRIN A，ENGELMAN R，et al，2016. The influence of innovation environments in R&D results[J]. Revista De Administração(São Paulo)，51(4)：397-408.

A Study on Regional Innovation Environment in China

Wang Hongwei[1], Ma Ru[2], Zhang Huihui[1], Chen Chen[1]

(1. Institute of Quantitative & Technical Economics of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China;
2. Chinese Academy of Social Sciences Evaluation Studies, Beijing 100732, China)

Abstract: Innovation environment is one of the important factors in constructing a science and technology power. This paper constructs an evaluation index of innovation environment, and analyzes the China's regional innovation environment and its shortcomings. The results show that China's innovation environment is constantly improving with a regional disparity. Beijing is the best, and some developed eastern provinces enjoy obvious advantage in constructing innovation environment. China's innovation environment is lack of diversity in innovative subjective, channels of collaborative innovation, supply of innovation, S&T mechanism reform and scientific culture. To optimize the innovation environment, we should give play to the institutional advantage, improve the incentive mechanism of S&T talents, accelerate the construction of efficient industry-university-research collaborative innovation alliance, enhance regional comparative advantages, and create high-quality innovation culture and so on.

Keywords: regional innovation environment; index system; evaluation analysis