

doi:10.16104/j.issn.1673-1883.2022.02.011

# 基于成果转化过程的省域科技成果转化能力评价研究

高玉娇, 杨 剑\*

(安徽大学管理学院, 安徽 合肥 230601)

**摘要:**科技成果转化是引领经济高质量发展和现代化经济体系建设的关键所在,对实现创新驱动发展具有重要战略意义。基于 2016—2019 年有关面板数据,从科技成果研发能力、科技成果转化效果和科技成果转化支撑三个维度构建地区科技成果转化能力评价指标体系,利用 SPSS 软件结合因子分析法和聚类分析法对我国 31 个省市自治区(除港澳台外)的科技成果转化能力进行实证分析。实证研究表明:我国各省市科技成果转化呈现出总体平稳、局部变动的态势,各个地区科技成果转化能力参差不齐、差距较大。据此,从国家和地方两个层面提出相应政策建议,旨在为促进地区科技成果转化、缩小区域差距提供决策参考。

**关键词:**科技成果转化;评价指标;因子分析;聚类分析

**中图分类号:**F124.3;F224 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1883(2022)02-0058-08

## Research on the Evaluation of Provincial Scientific and Technological Achievements Transformation Ability Based on the Process of Transformation

GAO Yujiao, YANG Jian

(School of Management, Anhui University, Hefei, Anhui 230601, China)

**Abstract:** The transformation of scientific and technological achievements is the key to quality economic development and the construction of modernized economic system. It plays a significantly strategic role in the achievement of innovation-driven development. Based on the relevant panel data from 2016 to 2019, a regional scientific and technological achievement transformation ability evaluation index system is constructed from three dimensions of scientific and technological achievement research and development capability, scientific and technological achievement transformation effect, and scientific and technological achievement transformation support. SPSS software is applied together with factor analysis and cluster analysis to the case analysis of the scientific and technological achievement transformation ability in the 31 provinces, municipalities and autonomous regions in China(except Hong Kong, Macao and Taiwan). The results show that the scientific and technological achievements transformation in various regions of China are basically stable with minor fluctuations in some regions. However, the abilities of transforming scientific and technological achievements in different regions are varied and uneven. Therefore, corresponding policy suggestions are put forward for the promotion of regional scientific and technological achievements transformation and narrowing down regional gaps from national and local perspectives.

**Keywords:** transformation of scientific and technological achievements; evaluation index; factor analysis; cluster analysis

### 一、引言

科技成果转化作为政府部门、科研机构、高校院所、市场主体等多元主体共同参与的运作系统,涉及经济、科技、社会和文化等诸多方面,是连接科

技和经济的重要桥梁、维系科技和社会的特定纽带,科技成果转化的规模和速度反映了一个地区的科技投入所实际带来的经济和社会效益。推动科技成果向现实生产力的顺利转化是真正发挥科技创新对社会发展的助力作用、提升经济社会的科技

收稿日期:2021-12-14

**基金项目:**安徽省高校人文社科研究重点项目:创新驱动战略背景下安徽省科技成果转化政策优化研究(SK2020A0057);安徽省科技创新战略与软科学研究重点项目:安徽省高校科技创新力及科研竞争力研究(202106f01050029);安徽省社科院创新发展研究课题攻关项目:安徽省科技成果转化政策评估与优化研究(20Z1CX066)。

**作者简介:**高玉娇(1998—),女,安徽合肥人,硕士研究生,主要从事科技政策、绩效评价研究; \* **通信作者:**杨剑(1979—),男,安徽芜湖人,教授,硕士生导师,博士,研究方向:科技政策、绩效评价研究。

含量、增强地区科技竞争力和综合实力的必由之路<sup>[1]</sup>。

建立科学合理的成果转化评价指标、完善评价方法是准确把握科研成果创新水平、转化应用绩效和实际产出的价值增值状况,从而推动创新成果高质量供给、高效率转化的关键所在。2021年国务院办公厅《关于完善科技成果评价机制的指导意见》,指出要坚持正确的科技成果评价导向,创新科技成果评价方式,通过评价激发科技人员积极性,推动产出高质量成果。根据国家创新驱动发展战略部署,从科技创新成果转移转化的内涵和过程入手,建立科技成果转化综合评价指标体系,结合因子分析和聚类分析方法,对我国31个省市自治区(除港澳台外)的科技成果转化能力进行测度和比较分析,并提出相应建议,为营造良好的科技成果转化外部环境、提升地区科技成果转化能力、推动区域科技协同发展提供决策参考。

## 二、研究综述

目前,学术界关于科技成果转化能力的评价研究尚处于多元化发展阶段,各个专家学者从不同角度出发选取科技成果转化评价指标,建立评价指标体系;在科技成果转化能力评价研究领域逐步引入数学、经济学和统计学等学科理论,数据包络分析、层次分析、随机前沿分析等综合评价模型被广泛应用于地区科技成果转化能力的测度和分析中。例如,Shon<sup>[2]</sup>针对科技成果商业化率低的状况,利用数据包络分析(DEA)评价科技成果转化效率,为企业开发和转移新技术提供数据参考。Rory<sup>[3]</sup>应用计量经济学方法,将资源、能力属性(包括制度、金融、商业、人力资本)和高校知识溢出效果联系起来,以1950—2001年为研究年限,对美国校企导向、技术转化和溢出效果进行了实证研究。Michael Danquah<sup>[4]</sup>基于1970—2010年的有关面板数据,应用随机前沿方法(SFA)对亚撒哈拉地区国家的技术成果转移转化效率参差及特征差异进行实证研究,研究发现,贸易开放、人力资本和相关研发对科技成果转化效率具有正向影响。20世纪90年代开始,国内关于科技创新和成果转化的研究逐渐受到学术界的广泛关注。柴国荣等<sup>[5]</sup>从转化条件、支撑能力和转化效果三个维度构建科技成果转化评价指标体系,并应用德尔菲法(Delphi)进行分析检验,基于“功能性”和“协调性”的考虑,采用综合评价方法对西部十一省市区的科技成果转化状况进行实证研究。严威等<sup>[6]</sup>基于科技投入的贡献机制,提出科技

投入—科技成果—经济增长的全新路径,利用面板回归模型测度分析我国的科技成果转化水平。刘永千<sup>[7]</sup>应用层析分析法对上海市科技成果转化能力进行测评,并指出上海市科技成果转化能力和转化效果有待改进。罗彪和卢蓉<sup>[8]</sup>应用链式网络DEA方法,以2011—2016年为研究年限,对我国27个省份高校的科研创新成果和转化效率进行测度,总结其时空特点,提出数据参考和政策建议。从现有研究来看,专家学者们从不同学科、不同视角出发,应用不同的研究方法对科技成果转化能力进行探索研究,关于评价指标的选择尚不统一。基于现有研究,进一步提升科技成果转化能力评价指标体系的科学性和定量研究方法的合理性是准确评价我国科技成果转化现状亟须解决的重点问题。本文总结现有学术观点,将理论与实践结合,试图建立全面有效的科技成果转化评价指标体系,结合因子分析和聚类分析对我国各地区的科技成果转化能力进行探索研究。

## 三、基于成果转化过程的科技成果转化能力评价指标体系构建

《中华人民共和国促进科技成果转化法》将科技成果转化定义为:为提高生产力水平而对科技成果所进行的后续实验开发、应用、推广直至形成新技术、新工艺、新材料、新产品、发展新产业等活动。科技成果转化是科技成果由知识性商品转化为供市场销售的物质性商品的全过程,是一种带有科技性质的经济行为,有其特定的性质和规律<sup>[9]</sup>。在没有转化之前,科技成果作为一种知识形态的产品,无法以单纯的物质形态参与并构成生产力,是一种潜在的生产力,如果不能与其他要素相结合并进行转化,就不能构成现实的生产力。只有当科技成果与生产力中的其余构成要素结合,通过技术市场这个主要转化通道,在生产中转化与应用,形成新产品、新材料、新工艺、新设备,进而发展成新产业、新科学和新政策,才能够成为物质的并且是直接的生产力,创造出更高的劳动生产率,实现其作为生产力构成要素的社会经济价值。科技成果转化是一个循环往复而又逐步提高的复杂动态发展过程,可以分为立项研发、转移、使用三个阶段,这三个阶段相互联系,相互衔接,构成科技成果转化的完整流程。只有完成了整个过程,才能真正实现科技成果向现实生产力的转化,发挥其对经济社会发展的决定性作用。

地区科技成果转移转化能力的评价需要科学

合理的评价指标体系为基础。通过阅读国内外关于科技成果转移转化的相关文献,结合科技成果转化的内涵特征和内在机理,出于系统性、全面性、客观性和可测量性的考虑,基于科技成果的研发产出—转移转化—商业化应用的完整流程,确定从科技成果研发能力、科技成果转化效果和科技成果转化支撑三个维度选取指标建立科技成果转化能力评价模型,具体分为 3 个一级指标,6 个二级指标和 25 个元指标<sup>[10]</sup>,如图 1 所示。

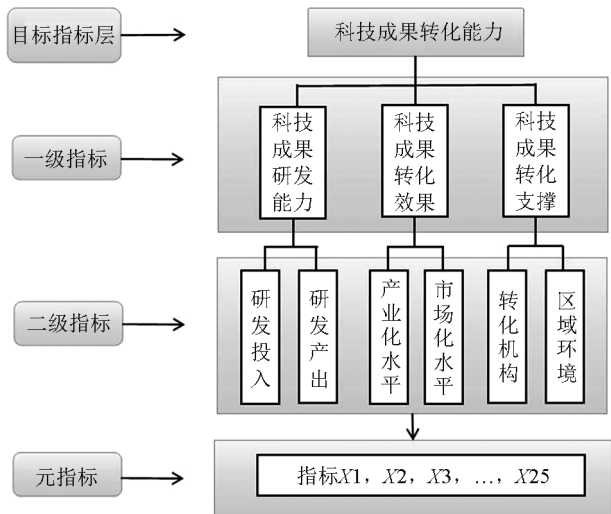


图 1 科技成果转化能力评价模型

1. 科技成果研发能力。科技成果研发是科技成果转化过程链的首要环节和前提条件,包括研发投入和研发成果 2 个二级指标。从研发投入来看,研究与试验发展活动是科技工作的核心环节,离不开科技资源的投入。其中,人才是科研活动的载体,资金是科研活动的先决条件,政府的政策引导和支持是科研活动的保障,因此选取研究与试验发展(R&D)人员(X1)、研究与试验发展(R&D)人员全时当量(X2)、研究与试验发展(R&D)经费内部支出(X3)、研究与试验发展(R&D)经费投入强度(X4)、研究与试验发展(R&D)项目(课题)数(X5)和科技支出占财政支出比重(X6)6 个元指标来衡量地区科技成果转化的人员和资金基础。从研发成果角度,选取国内专利申请数(X7)、国内专利授权数(X8)和国内有效专利数(X9)3 个元指标来衡量地区的科技成果质量等级和科技成果研发实力。

2. 科技成果转化效果。地区的科技成果转化效果是科研成果转化为现实生产力并为地区带来经济效益和社会效果的集中体现,包括产业化水平和市场化水平 2 个二级指标。其中,产业化水平反映了地区的科技成果产业化程度,包括高技术产业新

产品销售收入(X10)、高技术产业新产品开发项目数(X11)、高技术产业新产品开发经费支出(X12)、高技术产业新产品出口额(X13)、高技术产业新产品出口额占出口总额比重(X14)、高技术产业改造经费支出(X15)6 个元指标,体现了地区高技术产品的产业化水平和在国际技术交易市场中的竞争力。市场化水平展现了科技成果从研发走向市场的过程以及在科技市场中的流通情况,包括技术合同成交量(X16)和技术合同成交金额(X17)2 个元指标<sup>[11]</sup>。

3. 科技成果转化支撑。这部分指标是科技成果转化的基础性指标,是一个地区科技成果研发和转化所依靠的经济、科技和教育基础条件,包括转化机构和区域环境 2 个二级指标。研究与试验发展(R&D)机构数(X18)、科技企业孵化器数(X19)、技术转移机构数(X20)和生产促进中心(X21)4 个元指标衡量地区科技成果研发及转化服务机构发展情况,反映地区的科技服务体系对成果转化的支撑作用。人均生产总值(X22)、进出口总额(X23)和全社会固定资产投资(X24)3 个元指标反映地区经济发展水平;本专科在校生人数(X25)反映地区的文化教育水平。一个地区的科技成果转化支撑条件会对该地区的科研水平起到正向促进或负向阻碍作用,直接影响地区的科技成果转化能力<sup>[12]</sup>。

## 四、实证分析

### (一) 数据来源

为了保证数据的权威性、全面性和时效性,上述指标数据来源于《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国高技术产业年鉴》及国家统计局网站,从中获取整理我国 31 个省市自治区(除港澳台外)2016—2019 年的有关数据作为研究对象。

### (二) 因子分析

应用 SPSS 软件对指标数据进行因子分析,分析过程及结果如下。

为了消除量纲影响,在分析之前采用 Z-Score 法对原始数据标准化。为了检测变量的相关性程度是否适合进行因子分析,需要进行 KMO 和 Bartlett 球度检验方法对数据进行显著性检验。结果显示,每一年的 KMO 取样适切性量数均大于 0.6 (>0.5),Bartlett 球形检验的显著性概率 Sig 均为 0.000 (<0.05),检验结果表明样本数据符合条件,可以进行因子分析,检验结果如表 1 所示。

采用主成分法提取公因子,对因子载荷矩阵实行方差最大正交旋转,得到总方差表,按照因子初

表 1 KMO 和 Bartlett 检验

	2016	2017	2018	2019
KMO 取样适切性量数	0.745	0.690	0.625	0.689
近似卡方	1 698.874	1 828.517	1 827.847	1 946.891
Bartlett 球形检验	自由度	300	300	300
	显著性	0.000	0.000	0.000

始特征值大于 1 及方差累计贡献率大于 85% 的标准提取公因子。运用方差最大化法对初始因子载荷矩阵进行旋转, 并根据因子得分系数矩阵计算公共因子的得分, 提取各公因子方差贡献比例作为权重进行加权汇总, 分别进行计算, 可以得到 2016—2019 年全国 31 个省市自治区(除港澳台外)的综合因子得分情况, 最后计算出这 4 年综合得分的均值<sup>[13]</sup>, 如图 2 所示。

应用同样的方法对科技成果转化指标体系 3 个一级指标下的具体指标进行因子分析, 计算得出

2016—2019 年各省市自治区科技成果转化能力的 3 个一级指标综合因子得分, 并进行排序, 得到 2016—2019 年各省市自治区科技成果转化能力一级指标排名情况, 如表 2 所示。

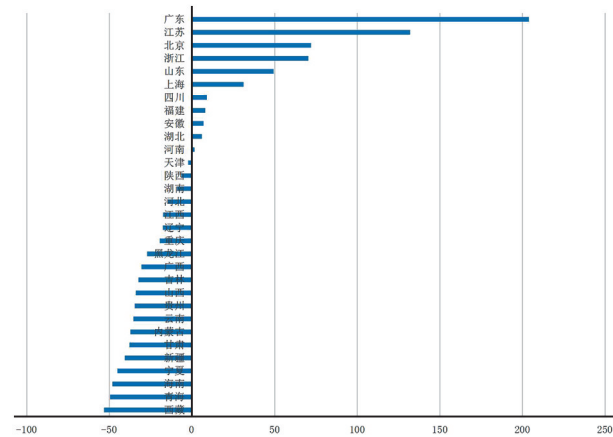


图 2 2016—2019 年各省市科技成果转化能力得分

表 2 2016—2019 各省市自治区一级指标排序比较

省市自治区	2016			2017			2018			2019			均值		
	科技 成果 研发 能力	科技 成果 转化 效果	科技 成果 转化 支撑	科技 成果 研发 能力	科技 成果 转化 效果	科技 成果 转化 支撑	科技 成果 研发 能力	科技 成果 转化 效果	科技 成果 转化 支撑	科技 成果 研发 能力	科技 成果 转化 效果	科技 成果 转化 支撑	科技 成果 研发 能力	科技 成果 转化 效果	科技 成果 转化 支撑
北京	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4
天津	12	10	7	9	13	16	11	13	18	13	16	18	12	13	16
河北	15	19	12	15	19	12	18	19	12	16	18	12	15	19	11
山西	22	26	21	22	26	21	21	23	19	23	21	19	24	23	20
内蒙古	25	27	19	27	27	20	27	22	23	27	27	25	27	27	21
辽宁	16	16	17	16	16	17	16	16	22	18	17	27	16	16	19
吉林	21	20	24	20	20	26	23	20	25	22	22	26	21	20	25
黑龙江	19	18	16	21	22	15	24	25	14	24	23	15	20	21	15
上海	6	8	8	6	8	9	6	9	9	6	7	10	6	8	8
江苏	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
浙江	3	6	5	3	6	5	3	5	5	3	4	6	3	5	5
安徽	7	13	10	7	14	8	7	7	7	7	12	7	7	10	7
福建	9	7	11	11	7	11	9	8	11	9	9	13	10	7	12
江西	18	17	13	18	18	13	17	18	13	15	14	11	18	17	13
山东	5	5	3	5	5	3	5	6	3	5	5	4	5	6	3
河南	11	4	9	12	4	10	12	4	10	11	6	9	11	4	9
湖北	10	9	14	8	9	7	8	10	8	8	8	8	8	9	10
湖南	13	12	18	13	15	18	13	14	16	12	13	16	13	14	17
广东	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
广西	20	24	20	19	24	19	20	24	17	21	24	17	19	24	18
海南	29	29	29	29	29	28	29	29	28	28	28	28	29	29	28
重庆	17	15	22	17	10	22	15	15	20	17	15	22	17	15	22
四川	8	14	6	10	12	6	10	11	6	10	10	5	9	11	6
贵州	24	22	26	23	21	24	19	21	24	20	20	20	23	22	24
云南	23	25	27	24	23	27	22	26	26	19	25	23	22	25	27
西藏	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
陕西	14	11	15	14	11	14	14	12	15	14	11	14	14	12	14
甘肃	26	21	23	25	17	23	26	17	21	26	19	21	25	18	23
青海	30	28	30	30	28	30	30	28	30	30	30	29	30	28	30
宁夏	28	23	28	26	25	28	25	27	29	25	26	30	26	26	29
新疆	27	30	25	28	30	25	28	30	27	29	29	24	28	30	26

通过分析 31 个省市自治区 2016—2019 年的科技成果转化能力综合因子得分及一级指标排序结果,可以发现不同地区的科技成果转化能力呈现显著的差异性。从地域范围来看,我国各省市的科技成果转化能力呈现出从东部向中西部递减趋势,东部地区科技成果转化能力明显强于中西部地区。在四年科技成果转化能力综合因子得分均值排序上,排名前六的均为东部省市,分别为广东、江苏、北京、浙江、山东和上海。其中,广东省科技成果转化能力最强,综合得分均值为 203.89,在 3 个一级指标排名上,四年均值也都位于第一位。排名最后六位的分别为西藏、青海、海南、宁夏、新疆和甘肃,除海南外,剩下五个省市区均位于西部地区。其中,西藏的科技成果转化能力最差,综合得分均值仅为 -53.06,在 3 个一级指标排名方面,四年均值都位于最后一位。位于中部地区的安徽、湖北、河南、湖南和江西等省份,综合因子得分均值排名处于全国中游水平。从时间演变趋势来看,各省市区的科技成果转化能力得分排名总体上变化不大,其中,天津、吉林和河南的综合得分排名随年份变化呈现逐步下降趋势,福建排名在 2019 年较前一年下降了 3 位;安徽、江西、贵州和湖北的排名情况随时间变化呈现逐步上升趋势;其余省份排名在 2016—2019 年间大致上保持相对平稳状态。

在科技成果研发能力方面。广东、江苏、浙江等东部地区省市和位于中部的安徽省、湖北省和位于西部的四川省排名相对靠前。东部省市高校云集,科研机构集中,科研实力雄厚,有利于人才培养,且地区经济实力雄厚,对全国各地人才都具有很强的吸引力,在 R&D 人员和 R&D 经费投入上都处于全国领先地位。2016—2019 年间,广东、江苏和浙江的 R&D 人员总量均位于前三位,2019 年广东 R&D 人员达到 1 091 544 人,江苏为 897 701 人,浙江为 713 684 人。北京四年的 R&D 经费投入强度均在 5.0% 以上,2019 年达到了 6.31%,位于第一。安徽省毗邻科技和经济实力相对发达的东部地区,地缘优势明显,是国家技术创新工程试点省,2016—2019 年的科技支出占财政支出比重均大于 4.0%,2019 年达到了 5.11%,仅次于广东、北京和江苏,超过很多东部省市。湖北省位于我国中部地区,是连东接西,承南启北的交通要地;武汉大学、华中科技大学等高等学府众多,是我国重要的高等教育基地,为科研发展奠定了稳固的人才基础。2016—2019 四年间,湖北 R&D 经费内部支出均为中部八省第一位。而四川省作为我国西南地区的经济和

科技交流中心、交通和通信枢纽,人才集聚,有利于科技成果研发,2016—2019 年四川省的 R&D 人员总数和 R&D 经费内部支出均位于西部地区 12 省市第一位。这些省市的研究与试验发展人力和财力投入充足,有利于培育科技成果研发所需人才、技术和设施,因此科技成果研发能力较强,在专利发明方面成果显著。相比之下,位于西部地区的西藏、青海和位于东部地区的海南由于教育水平、地理位置和经济发展实力等方面的局限,地区科研人员投入规模和分布密度相对较弱,科研经费投入不足,2016—2019 年间,这三个地区的 R&D 经费投入强度均低于 1%。科技资源要素投入少,增长幅度小,造成这些地区科研成果产出水平不理想。

科技成果转化效果方面。广东、江苏、北京等东部省市和位于中部的河南排名处于领先地位。东部地区优越的地理位置增强与国内外市场的交流程度,科技成果输入输出便利,为地区科技成果市场化和商业化提供良好的运行环境。此外,珠三角、长三角和环渤海地区的高技术产业集中,辐射作用明显,带动东部地区的科技成果转化能力的提升。2016—2019 年间,广东、江苏的高技术产业新产品开发项目数、开发经费支出及销售收入排名均位于第一、第二位;北京的技术合同成交量和成交金额四年均位于全国各省市第一位。十三五期间,加速推进发展动力转化,推动产业结构优化,根据《中国区域创新能力评价报告 2020》数据显示,河南高技术产业新产品销售收入占主营业务收入比重达到 60.25%,位于全国第二位。2016—2019 年,河南的高技术产业新产品出口额占出口总额比重均位于全国第一位,科技成果市场化、产业化水平不断提升,科技成果转化效果显著<sup>[14]</sup>。西藏、新疆等西部地区省市以及东部地区的海南,地理位置偏僻,交通便利程度不足,科技市场规模小、发展缓慢,科技转移和科技扩散程度相对较弱,科技成果转化效果不理想<sup>[15]</sup>。

科技成果转化支撑方面。广东、江苏和山东等东部地区省市、位于西部的四川和位于中部的安徽、河南表现良好。科技成果转化与区域经济发展情况密切相关,东部地区对外开放起步早,商品经济活跃,为地区科技发展奠定稳定的物质基础。2016—2019 年间,广东的科技企业孵化器数量一直位于全国第一位,2019 年达到 1 013 个;在全社会固定资产投资额方面,山东、江苏和河南三省包揽了前三位;研究年份期间,安徽的生产力促进中心数一直位于全国前列,2019 年达到 128 个,位于第一

位;河南在全社会固定资产投资和本专科在校生人数方面排名领先,2019 年全社会固定资产投资达 51 241.11 亿元,仅次于江苏,本专科在校生人数达 2 319 653 人,排名第一;而四川省无论是在研究与开发机构、科技企业孵化器、生产力促进中心还是技术转移机构数方面均位于西部 12 省市第一位。这些省市的科研发展环境良好,为科技成果转化提供有力支撑。相比之下,西藏、青海和宁夏等西部省市,由于自身经济条件限制,科技成果转化支撑平台和中介服务机构建设不完善、作用发挥不理想,难以以为科技供给与产业发展需求之间的有效对接提供稳定的支撑能力,科技成果转化中间环节工作效率低、支撑能力不足<sup>[16]</sup>。

### (三) 聚类分析

通过因子分析结果可以看到我国各省市自治区在科技成果转化能力呈现出显著的区域异质性,为了更直观清晰地展现各地区科技成果转化能力的差异,在因子分析的基础上对全国 31 各省市自治区(除港澳台外)的科技成果转化水平进行聚类分析。以因子分析过程中得到的 2016—2019 年的综合因子得分作为变量,进行系统聚类分析,分类后发现结果与我国东中西部地区的区域分类比较吻合,故将全国 31 个省市自治区(除港澳台外)分为三类,其科技成果转化能力逐级递减,如表 3 所示。

表 3 各省市自治区聚类结果

类别	地区
第一类	广东、江苏
第二类	北京、浙江、山东、上海
第三类	四川、福建、安徽、湖北、河南、天津、陕西、湖南、河北、江西、辽宁、重庆、黑龙江、广西、吉林、山西、贵州、云南、内蒙古、甘肃、新疆、宁夏、海南、青海、西藏

综合来看,聚类分析的结果和因子分析的结果总体上保持一致。

第一类:广东、江苏。广东和江苏位于我国东部沿海开放地区,地理位置优越,对外开放程度高,科技成果的市场需求量大,在一定程度上刺激了地区科技成果的研发和转化。同时,这两个省份经济实力雄厚,高校云集,人才济济,拥有成熟的科研物质条件、充足的科技人力资源和先进的社会科研意识,科技环境良好,科技创新实力和未来发展潜力强,科技研发和成果转化体系完善,技术交易市场成熟,地区的科技成果转化能力最强<sup>[17]</sup>。

第二类:北京、浙江、山东、上海。与第一类省

市一样,这四个省市均位于我国东部地区,经济发展水平高。北京作为我国的首都,是我国的政治和文化中心,上海作为国家中心城市,是我国的经济中心,这两个城市科研机构、高等院校和科技中介服务机构集中,其中不乏我国顶级学府,科技创新资源丰富,科研项目众多,科研活动频繁。浙江和山东作为东部沿海城市,地理位置带来国内国际交流的便利性,高技术产品的销售成果显著,进出口贸易总额高。第二类省市在科研投入、科技产出和成果转化方面取得优异成绩,地区科技成果转化能力排名靠前。

第三类:四川、福建、安徽、湖北、河南、天津、陕西、湖南、河北、江西、辽宁、重庆、黑龙江、广西、吉林、山西、贵州、云南、内蒙古、甘肃、新疆、宁夏、海南、青海、西藏。这类省市多位于中西部地区,大多仍处于发展阶段,由于自身经济发展和地理位置条件限制,科技研发和转化基础薄弱,科研环境有待改善。但值得一提的是,四川、安徽和湖北等部分中西部省市随着经济发展速度加快,政府高度重视并出台政策支持,其科研经费投入增速快,在科技成果转化方面呈现出良好的发展潜力。但西藏、青海等西部省市和位于东部地区的海南,在经济、教育、交通和人才等方面处于劣势地位,科技创新和转化主体能力及转化条件不足,科研水平相对较低,科技成果转化能力相对落后<sup>[18]</sup>。

## 五、研究结论及对策建议

基于 2016—2019 年的有关数据,通过 SPSS 软件,应用因子分析方法和聚类分析方法对我国 31 各省市自治区(除港澳台外)的科技成果转化能力进行测度和比较分析。研究结果表明,我国地区的科技成果转化能力水平呈现出与经济发展水平相似的区域异质性,区位差别明显,各省市科技成果转化能力大致呈现以东部地区为中心,从东部省市向中西部省市递减趋势。位于东部地区的广东、江苏和北京等省市科技成果转化能力最强,排名靠前;西部地区除四川外,排名均靠后;位于中部地区的湖北、安徽等地区科技成果转化能力排名居中。研究年份期间,各省市的科技成果转化能力排名呈现整体平稳,局部变动的特征,天津、吉林和河南排名略有下降,安徽、江西、贵州和湖北稳中有进。东部、中部和西部省市的科技成果转化情况不同、水平参差,因此从整体上提升我国科技成果转化能力的战略和重点也要因地制宜、有所区别。鉴于此,从地域层面分别提出东部、中部和西部促进科技成

果转化的政策建议:

1.对于科技成果转化水平处于领先地位的东部省市,即广东、江苏、北京和浙江等省市,应继续发挥自身优势,加大对外开放程度,精准定位,加大在有潜力的新领域、新产业方面的投资,培育面向国内国际技术市场需求的科技研发及转化需求平台,促进技术信息共享。培养科研人员的市场导向意识,鼓励科研人员以技术市场需求为导向从事研发工作,在研发科技成果的同时致力成果转移转化,推动科研活动朝商品化、产业化和市场化方向发展,避免科技成果束之高阁、无人问津。积极出台落实具有针对性、具体性和可操作性的科研发展和科技成果转化利好政策和法律法规,通过制度化的管理规范企业、高校、中介服务机构等科技成果转化过程参与主体的行为,明确各行为主体的职责,加强监管。同时,大力扶持科研活动,完善社会保障体系,打通转化政策通道,优化科技成果研发和转化机制,提高科技成果研发和转化质量。发挥科技创新及成果转化领导地位,打造科技创新高地,发挥辐射引领作用,积极带动周边省市及长三角、珠三角和长江经济带等战略区域的科技发展。

2.对于位于中部地区的省市,即湖北、安徽和河南等省份,要把握经济快速增长的势头,拓宽科技融资渠道,建立多元化的科技投资体系。加大科技财政投入比例,建立科研专项基金,形成科技财政投入稳步增长机制。发挥政府宏观导向作用,鼓励和吸收社会投资,通过企事业单位、金融信贷和民间借款等多种形式汇集科技研发和转移资金,平衡政府、市场和社会组织三方资本投入比例。科技成果具有高风险、高投入和高收益等特点,应进一步扩大风险投资规模,完善风险投资系统,引导社会资本投入,为科技成果转化全过程奠定物质基础。同时,要合理配置科技资源,推动实现科技资源利用效率最大化,避免不必要的资源损耗。同时,中部地区毗邻经济和科技发展水平领先的东部地区,要充分发挥地缘优势,强化与东部地区的科技合作互动,加快建设官、产、学、研合作平台,完善产学研联合的转化模式,提升产学研合作的深度和广度,共同进行技术攻关,推动科技成果转化项目落地见效,发挥科技对经济发展的促进作用,完善地区科技发展体系,形成科技和经济相互赋能、互为促进的新发展局面,推动中部地区科技成果转化能力稳中有进、稳中向好、稳中提质发展。

3.对于西部地区,受地域和经济限制,总体来看

其科技成果研发和转化能力与中东部地区仍有明显差异,亟待提升。首先,从科研投入来看,政府应积极出台政策,加大科研经费支出,鼓励社会资本参与研发资金投资,拓展融资渠道,形成多元化的科研融资体系。加大人才引进和培养力度,要通过落实就业补贴、落户补助、税收优惠等人才引进福利政策以吸引人才;提高待遇,建立共同愿景,完善服务保障体系以留住人才;加大培训力度,完善培训体系,提高科技人员科研攻关能力,建立终身学习制以培养人才<sup>[19]</sup>。从人力、物力和财力投入上为西部地区科技发展提供保障,提高西部地区科技产出水平和效率,重点加大对技术引进和消化吸收的投入。其次,从科研成果应用角度来看,科技中介服务机构作为联结科技市场各活动主体的纽带,能够为科技成果转移转化过程提供保障措施和服务功能。要进一步加强以科技评估机构、科技咨询机构、科技创业辅导机构和知识产权交易等为代表的科技中介服务机构建设和监管工作,推动其发挥成果价值评估、政策法律咨询、创新孵化育成、知识产权服务等中介作用。同时,要完善技术交易市场。建立技术交易信息平台,强化技术成果信息资源采集与整合,保障信息传递畅通性,解决科技成果供需端信息不对称的问题。建立相应法律法规,规范技术交易市场管理,维护良好的市场秩序,为科技成果交易营造良好的市场环境。要发挥企业在科技成果转化方面的作用,鼓励企业加大对外来先进成熟科技成果的引进和应用,发挥科技对经济效益的促进作用,提升西部地区的科技成果商业化水平。最后,从科技成果转化支撑条件角度,政府应加大扶持力度,适当给予一些政策倾斜,加快推动建立科技成果转化服务平台,培育社会创新意识,从宏观层面打造良好的科技研发和转化环境。倡导勇于创新、敢于创业的社会文化,激发社会创新活力,推动各个新型科技研发和转化机构广泛开展创新交流与合作,优化科技创新软环境。鼓励高校、企业和科研院所联合研究,加强信息资源整合,科研仪器设备共建共享,形成优势互补的良好局面,促进全社会科技成果转化水平提升和效益发挥,营造适合西部地区自主研发和成果转化的宏观环境<sup>[20]</sup>。此外,还要注意发挥四川、陕西等科技成果转化能力较强的西部省份的辐射带动作用,改善地区的科研发展环境。

## 六、结语

影响地区科技成果转化能力的因素有很

多,既与作为地区科研支撑条件的经济水平、政治政策和文化教育等因素密不可分,又与科技成果转化直接相关的科技投入和产出情况息息相关,还取决于技术市场的发展成熟程度。因此,提升地区的

科技成果转化能力是一项系统性的工程,必须综合考虑东中西部地区的实际现状及未来发展趋势,统筹兼顾各项影响因素,从而整体推动我国区域科技成果转化能力协同发展。

#### 参考文献:

- [1] 刘永千.多主体参与的区域科技成果转化影响因素[J].同济大学学报(自然科学版),2020,48(12):1828-1835.
- [2] SOHN S Y, MOON T H. Decision Tree based on data envelopment analysis for effective technology commercialization[J]. Expert Systems With Applications,2003,26(2):279-284.
- [3] O'SHEA R P, ALLEN T J, CHEVALIER A, et al. Entrepreneurial orientation, technology transfer and spinoff performance of U. S. universities[J]. Research Policy,2005,34(7).
- [4] DANQUAH M, OUATTARA B, QUARTEY P. Technology Transfer and National Efficiency: Does Absorptive Capacity Matter? [J]. African Development Review,2018,30(2).
- [5] 柴国荣,许崇美,闵宗陶.科技成果转化评价指标体系设计及应用研究[J].软科学,2010,24(2):1-5.
- [6] 严威,俞立平,孙建红.科技成果转化水平测度的计量模型研究[J].中国科技论坛,2014(12):103-108.
- [7] 刘永千.科技成果转化能力评价研究:以上海市为例[J].中国科技论坛,2017(1):12-18.
- [8] 罗彪,卢蓉.科技成果转化效率分段评价与区域比较[J].中国高校科技,2018(7):62-66.
- [9] 石善冲.科技成果转化评价指标体系研究[J].科学学与科学技术管理,2003(6):31-33.
- [10] 李巧莎,刘兢轶.河北科技成果转化政策实施效果分析——聚类分析视角[J].中国科技产业,2021(2):44-46.
- [11] 刘璇华,李冉.广东省科技成果转化的评价分析[J].工业工程,2010,13(6):24-28.
- [12] 林寿富,黄茂兴.区域科技成果转化能力评价研究——基于福建省的实证分析[J].福建论坛(人文社会科学版),2013(10):148-153.
- [13] 董洁,黄付杰.中国科技成果转化效率及其影响因素研究——基于随机前沿函数的实证分析[J].软科学,2012,26(10):15-20.
- [14] 李丽雅,李旭辉.长江经济带科技成果转化效率测度及空间格局演化研究[J].哈尔滨师范大学自然科学学报,2021,37(4):31-39.
- [15] 王黎明,郑庆昌.福建省科技成果转化实证研究[J].中共福建省委党校学报,2014(5):83-89.
- [16] 杨增禄,罗璟.基于SPSS的地区科技成果转化能力评价分析[J].软件,2020,41(11):139-144.
- [17] 刘程军,周建平,蒋建华,王周元晔.区域创新与区域金融耦合协调的格局及其驱动力——基于长江经济带的实证[J].经济地理,2019,39(10):94-103.
- [18] 范凤岩,吴三忙.我国地区科技成果转化现状评价[J].科技管理研究,2013,33(23):71-76.
- [19] 马妍,刘金荣,于灏.基于因子分析的科技成果转化效益评价——以山东省为例[J].企业经济,2014(8):153-157.
- [20] 王春枝,吴新娣.西部各省区市科技竞争力综合评价研究[J].科学管理研究,2009,27(4):48-51.