

长三角与京津冀区域科技创新绩效评价与比较

汪晓梦¹

(中共合肥市委党校 安徽 合肥 230031)

【摘要】 基于评估和创新理论,借鉴科技创新绩效评价研究文献,结合区域创新实践,构建了科技创新绩效评价指标体系,运用灰色关联度分析法评价 2010-2018 年长三角和京津冀区域科技创新绩效:京津冀区域创新绩效波动性高于长三角,政府资金绩效都低于企业资金,投资强度绩效弱正向相关性,京津冀区域绝对性投入绩效领先。应进一步提升科技投入要素绩效,加大企业自筹经费力度,抑制财政投入溢出效应,推进绩效去行政化评价。

【关键词】 科技创新绩效 灰色关联度 京津冀

【中图分类号】:F124. 3 **【文献标志码】**:A **【文章编号】**:1671-3079(2020)04-0060-05

长三角和京津冀是我国两大重要经济区,是以科技创新与经济高质量发展为核心的全国先行示范区。在长三角与京津冀地区实行协同一体化发展均是国家战略,两个区域内高校众多、科研机构集中、人才密集度高、创新企业数量多。长三角和京津冀两大区域集聚了三大国家综合性科研中心,创新文化底蕴雄厚,创新自觉性高,创新能力和水平国内领先。在新时代,长三角和京津冀地区必须进一步提高科技创新的综合实力,提高创新绩效,对接世界创新前沿。因此,开展长三角和京津冀两大区域科技创新绩效评价与比较具有一定的现实意义。

科技创新绩效评价是衡量区域创新能力的重要方法。在国内,科技创新绩效评价逐渐成为学者关注的热点,研究渐进展开。卞元超、吴利华、白俊红实证考察了地方政府财政科技支出竞争与区域创新绩效的关系,指出地方政府财政科技支出竞争对区域创新绩效存在着显著的促进作用。^[1]刘敏、万丽娟以 2007-2016 年中国 31 个省(市、区)农业科研机构的从业人员和年内部经费支出为投入指标,测度了其科技创新绩效的区域差异。^[2]李鹏、李美娟、陈维花分析了企业 R&D 投入与产学研协同创新绩效,认为企业 R&D 投入正向影响产学研协同创新绩效。^[3]马建龙、李盛竹研究发现:财政科技投入与企业科技创新的绩效呈正相关性关系,在企业 R&D 投入与科技创新绩效之间的中介效应显著。^[4]叶文显采用 3 种计量模型分析了西安市科技创新绩效。^[5]李皖玲、李强、张爱宁采用科技投入-产出数据,使用 DEA 方法对西北五省科技知识产出效率和科技成果转化效率进行评价,认为投入指标是提高科技创新效率的重点,提高科技投入要素的质量与使用效率可以提高科技创新综合效率。^[6]高霞、陈凯华、官建成基于非线性视角从科技创新投入-产出与经济规模之间关联的角度构建了标度无关性指标,研究了我国区域科技创新的相对绩效。^[7]胡凯运用 DEA 方法分析了 2000-2009 年我国 31 个省份的科技创新绩效。^[8]

关于长三角和京津冀区域之间的科技创新绩效评价研究鲜见。本文借鉴上述文献研究方法,结合区域科技创新系统理论,立足长三角和京津冀地区科技创新实践,构建科技创新绩效评价指标体系,运用灰色关联度分析法,对二者科技创新绩效进行评价与比较。

作者简介: 汪晓梦(1970-),男,安徽合肥人,中共合肥市委党校教授,主要研究方向为区域经济与科技创新。

基金项目: 安徽省社会科学基金项目(AHSKY2017D108)。

一、科技创新绩效评价指标体系构建

(一) 指标体系

目前,关于科技创新绩效评价的基本思路都是基于科技创新投入与产出的视角构建评价指标体系,但具体所采用的指标体系均不相同。黄建国、袁伟灿的京津冀高校科技创新能力评价指标体系包括教学与科研人员中高级职称人数、研究与发展人员中高级职称人数、政府资金、企事业单位委托、其他来源资金、内部支出、课题总数、投入人数、拨入经费、支出经费、专著、论文、成果数、实际收入、成果获奖数、国家级奖等指标。^[9]盛明科选择科技活动人员、R&D 人员、科技活动支出经费、专利申请和高新技术产业产值等指标,对长株潭区域创新绩效进行了实证研究。^[10]叶文显选用财政科技拨款、R&D 经费内部支出、科技人员、R&D 人员全时当量、专利申请、论文、著作、技术市场成交额等指标,评价了西安科技创新绩效。^[5]窦鹏辉、陈诗波选取科技活动经费筹集额、R&D 经费内部支出、财政科技拨款、科技活动人员、科学家和工程师、R&D 人员全时当量、论文、专利申请受理、技术市场成交额等指标,综合评价了我国科技创新绩效。^[11]江书军、庞克欣利用 R&D 经费支出、机构 R&D 人员、R&D 人员、R&D 人员全时当量、专利申请、有效发明专利数、论文、新产品销售、项目经费支出、R&D 经费内部支出中的企业资金、政府资金和技术市场成交额等指标,对河南省科技创新政策绩效进行评价。^[12]

本文借鉴上述科技创新绩效评价指标,并做进一步优化。指标设置原则上尽量体现区域科技创新系统理论的主要内涵以及科技创新活动的主要内容。指标内涵与外延的界定明确,指标之间尽量没有较高的相关性或互相交叉、包含。为了具有可比性,类别上一般使用统计原始绝对量数据,统计口径与度量单位保持一致性。同时,结合数据的可获得性与便利性,考虑到进一步体现科技创新差异性,一般选择对应时间周期序列的面板数据。具体指标体系见表 1。

表 1 科技创新绩效评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	变量代码	单位	指标简要释义
科技投入	研发经费	R&D 经费内部支出	X ₁	亿元	本单位内研发经费总支出
		政府资金	X ₂	万元	财政科技拨款
		企业资金	X ₃	万元	企业科技活动自筹经费
		R&D 经费强度	X ₄	%	R&D 经费占生产总值的比重
	人力投入	R&D 人员全时当量	X ₅	万人年	全时、非全时研发人员工作量折合
科技产出	专利技术	专利授权	X ₆	件	三种专利授权量
经济产出	产品市场	新产品销售收入	X ₇	亿元	技术成果产业化与市场化能力
		利润总额	X ₈	亿元	利润和对社会承担义务的量化
	技术市场	技术市场成交额	X ₉	万元	技术成果转让水平

(二) 数据来源

本次科技创新绩效评价使用的数据来源于 2011-2019 年度《中国科技统计年鉴》《中国统计年鉴》、长三角和京津冀地区的省级《统计年鉴》及对应年份的国民经济和社会发展统计公报。

(三)分析方法

鉴于本次分析“样本少、寡信息”，数据没有呈现典型的分布规律，适合采用灰色关联分析方法。灰色关联度的基本思想是通过数值分析中的线性插值把系统离散值变换成分段连续的折线，依据折线的几何特征构造度量子、母序列之间关联程度，折线的几何形状趋近程度则能反映出二者相应的关联度。^[13]该方法克服了传统数理统计分析所必须具备的条件，也不需要做相关检验。同时，计算简便，量化结论与定性分析结果基本一致。

(四)数据处理结果

使用 DPS 软件中的灰色系统关联度分析程序对指标原始数据进行运算。由于各指标量纲不同，首先对数据进行标准化处理，分辨系数取 0.5，令 $\Delta_{\min}=0$ 。其中，母序列为科技产出指标，子序列为科技投入指标，即可得出数据处理结果，如表 2、表 3 所示。

表 2 长三角地区科技创新投入与产出关联度

项目	专利授权	新产品销售收入	利润总额	技术市场成交额	关联度均值
R&D 人员全时当量	0.633	0.825	0.748	0.736	0.736
R&D 经费内部支出	0.679	0.780	0.632	0.861	0.738
政府资金	0.630	0.509	0.728	0.685	0.638
企业资金	0.723	0.842	0.734	0.749	0.762
投资强度	0.745	0.753	0.742	0.720	0.740

表 3 京津冀地区科技创新投入与产出关联度

项目	专利授权	新产品销售收入	利润总额	技术市场成交额	关联度均值
R&D 人员全时当量	0.723	0.810	0.674	0.739	0.736
R&D 经费内部支出	0.891	0.746	0.642	0.943	0.805
政府资金	0.626	0.659	0.661	0.666	0.653
企业资金	0.760	0.806	0.695	0.802	0.766
投资强度	0.651	0.692	0.687	0.712	0.686

二、科技创新绩效评价与比较

(一)R&D 人员与科技产出

长三角和京津冀地区 R&D 人员与专利授权的灰色关联度分别为 0.633、0.723,二者相差 0.090,表明京津冀 R&D 人员对专利授权的效用高于长三角。京津冀 R&D 人员与新产品销售收入、利润总额的灰色相关性系数均低于长三角同类指标,表明长三角地区 R&D 人员在新产品销售收入及利润总额中发挥的作用优于京津冀,研发人员推动科技成果转化的效应领先于京津冀地区。京津冀和长三角地区 R&D 人员与技术市场成交额的灰色关联度仅相差 0.003,两地 R&D 人员在促进科技成果转化中起到的作用强度较为接近。

(二) R&D 经费与科技产出

京津冀地区 R&D 经费与专利授权的关联度为 0.891,属于高度相关性,R&D 经费与专利授权的绩效明显,R&D 经费对专利授权起到了很好的导向性作用。长三角地区 R&D 经费与专利授权的关联度为 0.679,低于京津冀地区 0.212,R&D 经费在专利授权中的绩效显然低于京津冀。京津冀、长三角地区 R&D 经费与新产品销售收入之间的灰色关联系数分别为 0.746、0.780,京津冀地区 R&D 经费对研发成果产业化推动能力逊于长三角。京津冀、长三角地区 R&D 经费与利润总额关联度分别为 0.642、0.632,其 R&D 经费对企业科技产品的社会贡献力相当。京津冀地区 R&D 经费与技术市场成交额的关联度为 0.943,属于强相关性,京津冀 R&D 经费在科技成果转化中发挥了强大的指向性作用,此项绩效明显优于长三角。

(三) 政府资金与科技产出

京津冀、长三角地区政府资金与专利授权灰色关联度分别为 0.626、0.630,二者相差很小,政府资金对知识产权的贡献率比较接近,水平中等。京津冀地区的政府资金与新产品销售收入的关联度高于长三角地区 0.150,绩效领先于长三角地区。京津冀地区的政府资金与利润总额的关联度为 0.661,低于长三角地区 0.067,表明京津冀地区此项绩效落后于长三角地区。京津冀和长三角地区的政府资金与技术市场成交额的灰色关联度分别为 0.666、0.685,二者绩效较为相当。

(四) 企业资金与科技产出

京津冀和长三角地区企业资金与专利授权的灰色系数分别为 0.760、0.723,京津冀地区的企业资金对专利授权的绩效略高于长三角地区。京津冀、长三角地区企业资金与新产品销售收入的关联度分别为 0.806、0.842,均是高度相关性,绩效明显,京津冀地区的企业资金对产品市场化的绩效稍低于长三角地区。京津冀、长三角地区的企业资金与利润总额的灰色关联系数分别为 0.695、0.734,长三角地区的企业资金对科技产品利润和企业的社会责任绩效高于京津冀地区。因京津冀地区的企业资金与技术市场成交额的关联系数大于长三角地区,故其企业资金在科技成果转化中的绩效也是高于长三角地区。

(五) 投资强度与科技产出

长三角地区投资强度与科技产出的灰色相关性系数均高于京津冀地区,因而绩效优于京津冀地区。长三角、京津冀地区的投资强度与专利授权、新产品销售收入、利润总额的关联度差距分别为 0.094、0.061、0.055,绩效差异性明显存在。长三角和京津冀地区投资强度与技术市场成交额的关联系数接近,说明长三角地区投资强度促进科技成果转化的绩效略胜于京津冀地区。

三、结论与启示

(一) 结论

1. 京津冀地区科技创新绩效波动性较高。

京津冀和长三角地区的 5 个科技投入指标对 4 个产出指标存在不同的关联特性。京津冀、长三角地区科技创新投入与产出

的灰色关联度平均值分别为 0.729、0.723, 方差分别为 0.00720、0.00655, 标准差分别为 0.0848、0.0809, 变异系数分别为 11.6%、11.2%。可见, 京津冀地区的科技创新投入与产出灰色关联度方差、标准差、变异系数均大于长三角地区, 说明京津冀地区科技创新绩效水平差异性和波动性比较大, 不及长三角区域平稳。

2. 政府资金绩效低于企业资金。

京津冀、长三角地区的政府资金与科技产出的灰色关联度均低于企业资金与科技产出的灰色关联度, 说明政府资金对科技创新活动产生的效益低于企业资金。

3. 投资强度绩效弱正向相关性。

2010-2018 年, 京津冀地区科技创新投资强度始终高于长三角地区, 但其投资强度对科技创新产出的绩效全部低于长三角地区, 表明了投资强度对科技创新绩效不具有明显的正向推动效应。

4. 京津冀区域绝对量投入绩效领先。

京津冀地区绝对量投入指标中的 R&D 经费、政府资金及企业资金, 它们与科技产出之间的灰色关联度均值都大于长三角地区的相应值, 京津冀、长三角地区 R&D 人员与科技产出的灰色系数相等, 京津冀地区投资强度与科技产出的灰色关联均值小于长三角地区。总体上来说, 京津冀地区绝对性投入指标(总量指标)绩效优于长三角地区, 相对量指标的绩效不及长三角地区。

(二) 启示

1. 提升科技投入要素绩效。

科技创新投入指标主要包括人力和财力投入, 其中 R&D 人员是科技创新过程中最积极、最活跃的要素。应该优化研发人员工作环境、创新平台, 提高物质和精神待遇, 激发创新潜能, 充分提高其创新活化劳动效率。优化科技人力、经费资源配置方式, 推行科技创新效益评估和监测。

2. 加大企业自筹经费力度。

科技创新过程需要投入大量经费, 作为创新主体企业的投入在创新中作用明显。拓宽企业科研经费投入渠道, 鼓励企业自筹科研项目资金。创新型企业可尝试以专利、资产、项目、信誉等申请银行贷款, 也可吸纳社会资本注入创新活动, 寻求项目-资本-产品-市场对接, 做好创新风险评估和预期。

3. 抑制财政投入溢出效应。

创新资金来源主要包括政府资金、企业资金、境外资金和其他资金四类。政府承担诸多社会公共职能且财政资金有限, 其科技创新财政预算和投入只能起到引导作用, 其效益需要进一步优化。若财政投入过多, 企业就会减少创新投入, 产生财政投入溢出或挤出效应。

4. 推进绩效去行政化评价。

应积极探索区域特色的科技创新绩效去行政化的第三方评估方法, 构建相对合理的评价指标, 采用较为科学的计量模型。要

从历史周期考察绩效,尽量使用总量指标,同时要纵向和横向比较,得出研究结论并找出存在的主要问题。通过综合分析,结合区域科技创新实践,提炼出具有区域特色可操作性和可行性的对策建议。

参考文献:

- [1]卞元超,吴利华,白俊红.财政科技支出竞争是否促进了区域创新绩效提升?——基于研发要素流动的视角[J].财政研究,2020(1):45-58.
- [2]刘敏,万丽娟.中国农业科技创新绩效的地区差异研究——对农业科研机构创新绩效的实证分析[J].重庆大学学报(社会科学版),2019(2):28-36.
- [3]李鹏,李美娟,陈维花.企业 R&D 投入与产学研协同创新绩效分析[J].统计与决策,2019(2):183-185.
- [4]马建龙,李盛竹.财政科技投入影响企业技术创新绩效中介效应研究[J].地方财政研究,2018(10):76-84,93.
- [5]叶文显.西安市科技创新能力及其绩效评价[J].科技管理研究,2017(11):86-91.
- [6]李皖玲,李强,张爱宁.基于两阶段 DEA 模型的西北五省科技创新绩效评价[J].商业经济研究,2015(19):139-141.
- [7]高霞,陈凯华,官建成.标度无关性视角下的我国区域科技创新绩效评价研究[J].中国软科学,2012(8):65-74.
- [8]胡凯.我国区域科技创新绩效分析——基于 2000-2009 年的面板数据[J].科技进步与对策,2012(12):31-36.
- [9]黄建国,袁伟灿.京津冀高校科技创新能力评价及提升路径[J].中国高校科技,2019(3):42-44.
- [10]盛明科.长株潭区域自主创新绩效综合测评实证研究——与三个国家级自主创新示范区的比较[J].湘潭大学学报(哲学社会科学版),2017(1):61-66.
- [11]窦鹏辉,陈诗波.我国科技创新能力的绩效评估与影响因素分析[J].科技进步与对策,2012(7):133-138.
- [12]江书军,庞克欣.河南省区域科技创新政策绩效评价体系构建研究[J].创新科技,2018(11):25-27.
- [13]刘思峰,杨英杰,吴利丰,等.灰色系统理论及其应用[M].8版.北京:科学出版社,2018(11):49-55.