

基于 DEA 方法的安徽省地方财政科技投入绩效评价

彭良玉

(安徽省科学技术情报研究所, 合肥 230091)

摘要: 安徽省近年来一直很重视财政科技投入力度, 但财政科技投入的逐年增加并没有引导全社会研发投入有相应幅度的增加, 这是因为对财政科技投入的效率和产出效果没有专业的评价, 导致投入产出效率不高。本文运用数据包络 (DEA) 方法, 通过建立绩效评价指标体系, 从横向和纵向两个维度分别对安徽省 16 个地市和 2007—2017 年安徽省地方财政科技投入产出进行绩效评价, 评价结果显示 2007—2017 年安徽省地方财政科技投入总体上的投入产出综合效率表现不错, 但是分地区的投入效率不够理想。因此建议政府部门优化财政资金管理体系、增加对基础性研究的财政投入、加强对市级财政科技投入的监管等, 进一步提高安徽省地方财政科技投入效率。

关键词: 财政科技投入; 绩效评价; 投入产出效率; DEA 模型

中图分类号: F810.4 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2020.01.007

随着经济发展, 科学技术对于促进经济社会全面、协调和可持续发展的作用日益凸显, 已经成为影响一个地区竞争力的决定性因素^[1]。财政科技投入作为公共财政的重要支出部分和全社会科技投入的重要力量, 在弥补市场失灵、优化资源配置、带动和引导社会科技投入方面具有不可替代的作用。发达国家和新兴工业国家, 普遍把增加财政科技投入、加快科技发展提升到国家战略层面^[1]。

尽管近年来安徽省科技活动规模不断扩大, 研发经费支出、财政科技投入等数据指标持续上升, 但同发达省市相比仍然明显偏低, 这表明安徽省财政科技投入力度还不够强。同时财政科技投入的逐年增加并没有引导全社会研发投入有相应幅度的增加, 说明安徽省财政科技投入结构也并非合理, 存在着诸如基础研究投入比例过低、地区财政科技投入不平衡等问题。此外, 安徽省财政科技资金管理过程中也存在着一系列问题, 既有体制上的问题, 也有项目执行和管理过

程中的不足。这些问题严重制约安徽省财政科技投入的效益发挥, 羁绊科技进步和自主创新的步伐^[1]。

安徽省位于我国经济相对发达的长三角地区, 长三角一体化为安徽带来了重大战略机遇, 但相较于其他长三角地区, 安徽经济发展水平还相对落后, 尤其是科技创新能力还有较大差距。因此, 当下安徽更要充分发挥财政科技投入对增强科技创新能力的“四两拨千斤”之功效。本文通过对安徽省 2007—2017 年间财政科技投入的绩效进行深入系统的客观评价, 同时评价安徽省 16 个地市的财政科技投入绩效, 从而找出安徽省在科技投入方面存在的深层次问题及原因, 进而提出提升安徽省财政科技投入绩效的具体建议。

1 指标选取

1.1 研究方法的选择

目前学界对于财政科技投入绩效评价的研究

作者简介: 彭良玉 (1986—), 女, 助理研究员, 主要研究方向为科技统计分析、科技信息战略研究。

项目来源: 2019 年安徽省科技创新战略与软科学研究项目“2019 年度安徽区域创新能力建设研究报告”(201906f01050035); 2018 年度科技创新战略与软科学研究“安徽省科技进步贡献率测算研究”(201806a02020013)。

收稿日期: 2019-12-28

主要是通过构建指标体系，在数据基础上，通过运用数据包络（DEA）分析法、模糊数学法、因子分析法等一些方法，计算财政科技投入产出效率。目前对于安徽省财政科技投入的绩效评价研究主要也是运用类似方法，但评价的对象主要是安徽省与全国其他地区的对比，而对于安徽省内部地区的财政科技投入绩效评价相对较少。本文主要是从横向维度评价 2018 年安徽省 16 个地区的财政科技投入绩效水平，从纵向维度评价 2007—2017 年安徽省总体财政科技投入绩效水平。研究方法上主要是构建适用于安徽省省情的财政科技投入产出指标体系，采用 DEA 分析法，计算出相应的评价值，从而判

断安徽省各年份和各地区的投入产出绩效，进而找出安徽财政科技投入存在的问题。

1.2 指标体系构建和数据选取

本文借鉴了张军果等^[2]、卢跃东等^[3]、田时中等^[4]、黄科舫等^[5]、程莉等^[6]、余振乾等^[7]大量国内学者关于构建财政科技绩效评估指标体系以及评价方法的选择，严格遵循 DEA 模型选择指标的科学性原则、完整性原则、关联性原则、可量化性原则和系统性原则，同时结合安徽省财政科技投入实际情况，构建了适用于安徽省的财政科技投入绩效评价指标体系，具体如表 1 所示。

本文的数据主要来源于《安徽统计年鉴》。考

表 1 安徽省地方财政科技投入产出指标体系

	指标名称	单位	备注
投入指标	地方财政科技拨款	亿元	反映地方财政科技投入总量
	地方财政科技拨款占地方财政支出比重	%	反映地方财政科技投入强度
	R&D 人员全时当量	人年	反映研发人力投入总量
	R&D 经费	亿元	反映研发经费投入总量
产出指标	GDP	亿元	反映地区经济产出总量
	发明专利授权量	件	反映科技活动直接产出成果
	技术市场合同成交额	亿元	反映科技活动成果的转化推广
	规上工业企业新产品销售收入占主营业务收入强度	%	反映企业科技活动直接产出成果效率

考虑到当年的财政科技投入至少要到下一年才能产生成效，具有滞后性。因此，本文假定滞后期为 1 年，纵向比较分析的投入指标选取 2007—2017 年数据，产出指标选取 2008—2018 年数据，横向比较分析的投入指标选取 2017 年数据，产出指标选取 2018 年数据。

2 计算结果和实证分析

通过运用 Deap2.1 软件，对 2007—2017 年度安徽省地方财政科技投入和 2017 年 16 个分地区数据进行计算，得出以下结果。

本文在 DEA 计算中运用的是 BCC 模型，即假定规模收益可变，用来衡量纯技术和规模效率。纯技术效率指的是在当前的投入情况下，投入与产出资源之间是否达到相对有效状态，而规模效率则表示产出随着投入增加的变化情况。

2.1 安徽省 2007—2017 年地方财政科技投入产出绩效评价结果分析

从表 2 可以看出，2007—2017 年安徽省的综合效率均值为 0.992。11 个年份中有 7 个年份的综合效率为 1，同时实现技术和规模有效，即这 7 个年份的现有产出水平的投入是最小的，如果继续增加财政科技投入，只能实现产出同比例增加，不会增加更多。

从纯技术效率角度来看，安徽省的技术效率只有 2014 年没有达到有效状态，其余年份都是相对有效的状态。从规模效率角度来看，安徽省规模效率有 4 个年份出现了递减状态，其余年份都达到了最优状态。2010 年、2011 年和 2016 年都达到了技术有效，说明这 3 个年份在目前财政科技投入水平下各资源间组合达到了最优状态，但规模效率递减

说明资源配置还不是最优状态，投入的增加并不能带来产出的相应增加。2014 年的技术效率和规模

效率都没有达到有效状态，说明资源组合和资源配置都没有达到最优。

表 2 安徽省 2007—2017 年地方财政科技投入产出绩效评价结果

年份	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模收益
2007	1	1	1	不变
2008	1	1	1	不变
2009	1	1	1	不变
2010	0.981	1	0.981	递减
2011	0.982	1	0.982	递减
2012	1	1	1	不变
2013	1	1	1	不变
2014	0.978	0.982	0.996	递减
2015	1	1	1	不变
2016	0.968	1	0.968	递减
2017	1	1	1	不变
均值	0.992	0.998	0.993	

2.2 安徽省 2017 年 16 个市地方财政科技投入产出绩效评价结果分析

从表 3 可以看出，安徽省 16 个市 2017 年财政

科技投入产出的综合效率平均值为 0.887，技术效率和规模效率都没有达到有效状态。

具体分市看，DEA 有效 ($\theta=1$) 的地区有 9 个，

表 3 安徽省 2017 年 16 个市地方财政科技投入产出绩效评价结果

地区	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模收益
合肥	1	1	1	不变
淮北	1	1	1	不变
亳州	1	1	1	不变
宿州	1	1	1	不变
蚌埠	0.862	0.88	0.98	递增
阜阳	1	1	1	不变
淮南	1	1	1	不变
滁州	0.681	1	0.681	递减
六安	0.788	0.962	0.819	递减
马鞍山	0.957	1	0.957	递减
芜湖	1	1	1	不变

续表

地区	综合效率	纯技术效率	规模效率	规模收益
宣城	0.7	1	0.7	递减
铜陵	0.452	0.653	0.692	递减
池州	1	1	1	不变
安庆	0.748	1	0.748	递减
黄山	1	1	1	不变
均值	0.887	0.968	0.911	

轻度 DEA 无效 ($0.8 \leq \theta < 1$) 的地区有 2 个, 中度 DEA 无效 ($0.5 \leq \theta < 0.8$) 的地区有 4 个, 严重 DEA 无效 ($0 \leq \theta < 0.5$) 的地区有 1 个。可见, 安徽省各地区财政科技投入产出的效率并不理想, 有 44% 的地区都是 DEA 无效的。

对于 DEA 有效的地区, 技术效率和规模效率也同时有效, 这些地区在给定的投入条件下, 实现了产出最大化, 创新效率都较高, 资源配置处于比较合理的状态, 资源也没有浪费。

对于 DEA 无效的地区, 说明技术效率和规模效率至少有一个无效。技术效率有效而规模效率无效的地区有滁州、马鞍山、宣城和安庆, 这 4 个地区的资源配置已经达到了最优, 但是由于财政资金

结构和管理体制机制不合理, 因此产出效率较低, 财政科技投入的增加并不能使创新产出相应增加。技术效率和规模效率同时无效的地区有蚌埠、六安和铜陵, 这 3 个地区的资源配置和资源使用情况不够理想。从表 4 中可以看出, 这 3 个地区的部分投入指标冗余, 部分产出指标也出现不足。比如蚌埠的投入指标中财政科技拨款占地方财政支出比重和 R&D 人员全时当量就存在过度投入情况, 说明地财科技投入存在低质量利用, 产出指标中的 GDP、发明专利授权量和规上工业企业新产品销售收入占主营业务收入强度则存在着产出不足, 说明并没有最大限度地发挥财政科技投入资源, 存在资源浪费的情况。

表 4 2007—2017 年安徽省地方财政科技投入 DEA 模型计算结果

地区	综合效率得分	投入冗余				产出不足			
		地方财政科技拨款	地方财政科技拨款占地方财政支出比重	R&D 人员全时当量	R&D 经费	GDP	发明专利授权量	技术市场合同成交额	规上工业企业新产品销售收入占主营业务收入强度
合肥	1	0	0	0	0	0	0	0	0
淮北	1	0	0	0	0	0	0	0	0
亳州	1	0	0	0	0	0	0	0	0
宿州	1	0	0	0	0	0	0	0	0
蚌埠	0.862	0	1.779	2 201.964	0	74.166	276.363	0	3.035
阜阳	1	0	0	0	0	0	0	0	0
淮南	1	0	0	0	0	0	0	0	0
滁州	0.681	0	0	0	0	0	0	0	0

续表

地区	综合效率得分	投入冗余				GDP	产出不足		
		地方财政科技拨款	地方财政科技拨款占地方财政支出比重	R&D 人员全时当量	R&D 经费		发明专利授权量	技术市场合同成交额	规上工业企业新产品销售收入占主营业务收入强度
六安	0.788	35 494.15	0.513	267.845	0	0	103.86	1.073	0
马鞍山	0.957	0	0	0	0	0	0	0	0
芜湖	1	0	0	0	0	0	0	0	0
宣城	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0
铜陵	0.452	0	1.591	0	0	0	194.275	0	0
池州	1	0	0	0	0	0	0	0	0
安庆	0.748	0	0	0	0	0	0	0	0
黄山	1	0	0	0	0	0	0	0	0

3 主要结论和政策建议

3.1 主要结论

通过以上测算结果分析,本文得出以下结论。

(1) 从年份上看,2007—2017 年安徽省地方财政科技投入的投入产出综合效率总体表现不错,部分年份 DEA 轻度无效。说明安徽省地方财政科技投入的总体水平呈上升趋势,但是仍然存在一些问题导致地方财政科技投入产出效率较低。比如,科技资源配置上顶层设计不够合理,致使课题项目出现重复立项和叠加支持,同时地方财政科技投入结构也不合理,尤其是对基础性研究的投入比例较低,而基础研究是科技创新的源泉,基础研究成果不足会直接导致核心关键技术的缺少,影响自主创新能力发展。

(2) 从分市评价结果来看,安徽省各市地财政科技投入产出效率不够理想,部分地区甚至出现 DEA 严重无效的情况。这说明市级层面对地财财政科技投入的资源配置和资源利用缺乏合理的管理和规划,导致投入产出不匹配,造成资源浪费。这些 DEA 无效的地区并不是经济落后地区,大部分位于皖江城市带,地理位置优越,各方面政策和资源相对较为丰富,但大量的财政科技投入并没有产生相应的产出,说明这些地区存在较高的过度投入,

资源配置不够合理,利用层次较低,有待优化。

3.2 几点建议

鉴于以上分析,提出以下几点建议。

(1) 优化财政资金管理体系^[8]。财政资金的管理一般都涉及多个部门,这些部门都拥有经费的分配和管理权,各部门之间自成体系,导致对科研课题的立项往往存在着重复现象,同时一些高校院所和企业对科技资金的使用也缺乏有效的整合管理,很多大型仪器设备和数据资源没有实现共享,利用率也比较低,造成科技资金的巨大浪费,降低了科技资金的使用效率。因此非常有必要优化政府对财政科技资金的管理系统和监管力度。建立多部门联合机制,各部门对财政科技资金的使用范围和目的进行商讨,避免重复立项,同时建立财政科技投入绩效考评制度,对资金的使用进行评价和考核,最终实现优化财政科技投入效率的目标。

(2) 增加对基础性研究的财政投入。目前安徽省地方财政科技投入还是侧重应用性研究和科技成果转化,基础性研究的经费投入相对较少。基础研究相对于技术开发而言风险大、失败率高,也没有实际的应用效果,更不能直接给社会带来巨大的经济效益,因此只有政府的支持才能促使基础研究得以继续,为技术创新提供必要的理论支撑。政府的支持创建基础性研发平台的基础上,每年可以确

定若干个具有重大理论意义、发展前沿或者具体应用前景强的学科或项目进行重点支持,为全省科技创新奠定坚实的理论基础。

(3) 加强对市级财政科技投入的监管。市级政府对于财政科技投入的规划不合理,再加上监管不到位,很可能就造成资源浪费情况^[9]。因此对于财政科技投入使用效率较低的地区,应该督促其立足当地的特色产业,重点支持,同时做好顶层规划设计,加大科技项目经费使用的监管机制,减少项目中一些不必要间接费用的产生,尽量避免投入冗余和产出不足。■

参考文献:

- [1] 刘贵鹏. 我国财政科技投入的结构和效益研究 [D]. 北京: 中央财经大学, 2010.
- [2] 张军果, 任浩, 谢福泉. 项目后评价视角下的财政科技项目绩效评估体系研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2007 (2): 14-20.
- [3] 卢跃东, 沈圆, 段忠贤. 我国省级行政区域财政科技投入产出绩效评价研究 [J]. 自然辩证法通讯, 2013 (5): 88-95.
- [4] 田时中, 曾伟, 田家华. 安徽省财政科技支出动态绩效评价评价指标研究 [J]. 统计与决策, 2016 (7): 61-64.
- [5] 黄科舫, 向秦, 何施. 基于 DEA 模型的湖北省财政科技投入产出效率研究 [J]. 科技进步与对策, 2014 (6): 123-129.
- [6] 程莉, 胡典成. 基于 DEA 模型的重庆市地方财政科技投入绩效评价 [J]. 重庆第二师范学院学报, 2018, 31 (6): 19-26.
- [7] 余振乾, 余小方. 地方财政科技支出绩效评价指标体系构建及其实施 [J]. 中国软科学, 2005 (4): 63-69.
- [8] 杨建飞, 席小瑾. 基于 DEA 方法的地方财政科技投入效率的估计及优化对策 [J]. 自然辩证法通讯, 2018, 40 (11): 88-94.
- [9] 李小丽. 我国县级政府科技投入现状、问题及对策 [D]. 济南: 山东财经大学, 2016.

Performance Evaluation of Local Fiscal Science and Technology Investment in Anhui Province Based on DEA Method

PENG Liang-yu

(Institute of Scientific and Technical Information of Anhui, Hefei 230091)

Abstract: In recent years, Anhui Province has always attached great importance to the financial and technological investment, but the increase in financial and technological input has not led to a corresponding increase in the research and development investment of the whole society. This is because there is no professional evaluation of the efficiency and output of financial scientific and technological input. As a result, the input-output efficiency is not high. This paper uses the DEA method to establish performance evaluation index systems to evaluate the performance of 16 municipalities in Anhui Province and the local financial technology input and output of Anhui Province from 2007-2017. The evaluation results show that the overall efficiency of input and output of Anhui's local financial science and technology investment in 2007-2017 has performed well, but the input efficiency by region is not ideal. Therefore, it is suggested that government departments optimize the financial fund management system, increase financial investment in basic research, strengthen supervision of municipal financial technology investment, and further improve the efficiency of local financial technology investment in Anhui Province.

Key words: fiscal science and technology investment; performance evaluation; input-output efficiency; DEA model