



开放科学
(资源服务)
标识码
(OSID)

基于 DEA 方法的科技企业孵化器绩效评价与 对策研究 ——以安徽省为例

杨志发¹ 盛玮芮¹ 张虹冕² 刘晶晶¹

1. 安徽省科学技术情报研究所 合肥 230011;
2. 安徽省农村与社会科技发展中心 合肥 230031

摘要: [目的/意义] 对科技企业孵化器开展绩效评价, 不仅有助于提高孵化器自身运营管理水平, 而且对政府部门制定有针对性的政策, 引导孵化器健康发展也具有重要意义。[方法/过程] 采用 DEA 方法将科技企业孵化器投入的人力、物力、财力等资源作为投入变量, 将经济、孵化、社会等效益作为产出变量构建绩效评价指标体系, 选用 2019—2022 年安徽省科技企业孵化器的相关统计数据, 对全省 16 个地市的科技企业孵化器的综合技术效率、纯技术效率与规模效率进行了实证分析。[局限] DEA 方法对投入产出指标的数量有限制, 在后续研究中需要进一步凝练牵动性指标。[结果/结论] 研究发现, 安徽省大部分地市科技企业孵化器处于 DEA 有效状态, 但蚌埠、阜阳、黄山等部分市还未实现最佳投入产出效益。基于研究结论, 结合实地调研, 提出了科技企业孵化器未来发展的对策建议。

关键词: 科技企业孵化器; DEA; 绩效评价; 指标体系

中图分类号: G35; TP391

Research on Performance Evaluation and Countermeasures of Technology Business Incubators Based on DEA Method: A Case Study of Anhui Province

YANG Zhifa¹ SHENG Weirui¹ ZHANG Hongmian² LIU Jingjing¹

1. Anhui Information Institute of Science and Technology Department, Hefei 230011, China;
2. Anhui Rural and Social Science and Technology Development Center, Hefei 230031, China

Abstract: [Objective/Significance] Conducting performance evaluation on technology business incubators not only helps

基金项目 2023 年安徽省创新环境建设专项“新一轮机构改革形势下加强安徽省级科技部门创新资源统筹协调体制机制及对策研究”(202306f01050024)。

作者简介 杨志发(1986-), 硕士, 副研究员, 主要研究方向为科技创新发展战略、规划、政策等; 盛玮芮(1991-), 硕士, 助理研究员, 主要研究方向为科技统计、区域创新评价等, E-mail: 510776095@qq.com; 张虹冕(1986-), 硕士, 副研究员, 主要研究方向为科技创新发展战略、规划、项目管理等; 刘晶晶(1986-), 硕士, 助理研究员, 主要研究方向为科技创新发展战略、产业等。

引用格式 杨志发, 盛玮芮, 张虹冕, 等. 基于 DEA 方法的科技企业孵化器绩效评价与对策研究——以安徽省为例[J]. 情报工程, 2024, 10(4): 73-83.

improve their own operational management level, but also has important significance for government departments to formulate targeted policies to guide the healthy development of incubators. [Methods/Processes] This article uses the DEA method to take the human, material, and financial resources invested in technology business incubators as input variables, and the economic, incubation, and social benefits as output variables to construct a performance evaluation index system. Using relevant statistical data of technology business incubators in Anhui Province from 2019 to 2022, the comprehensive technical efficiency, pure technical efficiency, and scale efficiency of technology business incubators in 16 cities throughout the province were empirically analyzed. [Limitations] The DEA method has limitations on the number of input-output indicators, and further refinement of the impact indicators is needed in subsequent research. [Results/Conclusions] Research has found that technology business incubators in most cities in Anhui Province are in the effective state of DEA, but some cities such as Bengbu, Fuyang and Huangshan have not achieved the best input-output benefits. Based on research conclusions and combined with field research, this article proposes countermeasures and suggestions for the future development of technology business incubators.

Keywords: Technology Business Incubator; DEA; Performance Evaluation; Indicator System

引言

习近平总书记指出,高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务,推进中国式现代化离不开科技、教育、人才的战略支撑,关键在科技现代化。要推动科技现代化,离不开科技服务业的支撑。科技服务业是促进科技与经济融合发展的重要纽带,成为推动以科技创新改造升级传统产业、引领发展新质生产力的关键产业。科技企业孵化器作为科技服务业发展的一支重要新兴力量,为培育科技型企业、促进科技成果转化、推动新兴产业发展等提供了重要的创新创业服务支撑。

加快发展科技企业孵化器,对塑造科技创新创业氛围,推动科技服务业高质量发展,夯实以企业为主体的科技创新基础,以科技创新引领现代化经济体系建设具有重大现实意义。在此背景下,各级政府持续加大对科技企业孵化器的财力资源、基础建设、人员配置的投入力度。随着零基预算制度的全面推广,地方政府部门迫切需要开展财政投入绩效评价,为更好地指导科技企业孵化器健康发展,需要对其

投入产出效率进行科学评价。

1 研究现状

国内外关于科技企业孵化器的研究成果较为丰富,相关学者从多个层面、多种角度对科技企业孵化器进行了不同程度的讨论和分析。Becker 等^[1]针对美国艾奥科技园建立了一个基于职业业绩评估的评价体系,并从其对公司收益的正面影响出发,给出了相关的评估方法和模式。Hackett 等^[2]基于黑箱理论构建了一套关于科技企业孵化器绩效的基模系统,对科技企业孵化器绩效开展了评价研究。Saidi-Mehrabad 等^[3]通过数学模型,采用实证分析的方法对科技企业孵化器的绩效进行了评价研究,并结合案例进行了评价效用的检验分析。国内学者夏星等^[4]首次提出运用三阶段数据包络分析(DEA)模型对科技企业孵化器运行效率进行实证研究,此方法结合了非参数评价方法 DEA 和参数评价方法,克服了外部环境和随机误差的影响。吴文清等^[5]从科技企业孵化器与空间的关联性的角度,研究了国家级科技企业孵化

器的区域差异与集聚度,利用 DEA 方法对我国国家级科技企业孵化器的投入产出效率进行了测算。冯金余^[6]将研究落脚在科技企业孵化器创新驱动效应上,分析了科技企业孵化器促进创新驱动的理论机制,考察了国家级孵化器的创新驱动效应。关成华等^[7]从财政工具的宏观角度探索财政政策对中国科技企业孵化器效率的影响,使用部分共享投入的二阶段网络 DEA 模型,测算中国科技企业孵化器整体效率、创新研发效率和成果转化效率。

关于科技企业孵化器的绩效评价研究,国内已开展相关理论探索。何子佳等^[8]对国内外科技企业孵化器绩效评价相关研究进行了系统梳理,总结了国内外科技企业孵化器的共同点、当前主要流行的分类方式、孵化器绩效的影响因素及绩效评价指标体系的构建。目前,学界对于科技企业孵化器绩效评价体系的研究大多从投入产出角度出发,评价内容主要包括孵化绩效、创新绩效、社会效益等方面。例如,吕明慧^[9]运用 DEA 方法构建评价体系,建立回归模型探讨创新绩效,研究了河南省科技企业孵化器创新综合绩效值及动态演变规律,揭示了河南省科技企业孵化器创新绩效的内在作用机制。郭会斌等^[10]在京津冀协同发展背景下,以人力资源、物力资源、财力资源为投入指标,构建了经济效益、孵化效益和社会效益三维模型,实证检验河北省 2013—2019 年的孵化器绩效。姚梦思^[11]从投入、产出和环境三个维度构建了孵化器创新驱动能力指标体系,对我国孵化器创新驱动能力进行评价,并基于创新地理学理论和空间计量经济学理论,实证分析孵化器创新驱动能力对区域创新绩效的作用机制。

王楠^[12]从投入和产出两个角度,运用 DEA-BCC 模型和 Malmquist 指数方法分别从静态层面和动态层面,对我国科技企业孵化器的绩效进行了全面评估。陈立广^[13]运用三阶段超效率 DEA 模型对 2016—2020 年我国 25 个省份科技企业孵化器的运行效率进行实证分析,运用 Malmquist 指数模型分析了科技企业孵化器运行的动态规律。

综上所述,在现有研究中,运用 DEA 方法进行科技企业孵化器绩效评价的相关研究较为广泛,但关于安徽省科技企业孵化器的绩效评价研究相对较少。因此,本文以安徽省的科技企业孵化器为评价对象,运用 DEA 方法,融合多指标对科技企业孵化器绩效进行全面分析与评价,重点反映安徽省 16 个地市科技企业孵化器相关指标的综合情况,丰富现有研究成果,以为安徽省科技管理部门的监管考核提供可操作的依据,为孵化器运营发展提供可行的对策建议。

2 评价指标体系的建立和评价方法

2.1 评价指标体系的建立

2.1.1 指标选取原则

关于科技企业孵化器绩效评价,国内已形成了一套完整的理论体系,大量学者将评价指标概括为 3 个方面:孵化效率、创新效率和经营效率。本文在《科技部火炬中心关于印发〈科技企业孵化器评价指标体系〉的通知》(国科火字〔2019〕239 号)和《安徽省科技企业孵化器认定、众创空间备案及绩效评价管理办法(试行)》(皖科区〔

2020〕21号)等相关政策文件的基础上,依据以下原则选取指标:

(1) 科学性原则

评价指标体系的建立需要依赖一定的科学理论,这些理论能够从根本上反映评价对象的概念,评价指标需要有一定的衡量标准来对应。同时,科技企业孵化器的绩效评估系统,其层次和属性具有变化性,各项指标的设置必须避免重复,能够全面衡量该系统涉及的各个方面,有机地在各级评价指标和最终的评价目标之间建立联系。评价指标体系要科学、合理、可靠,确保评价结果准确、客观、可信。

(2) 系统性原则

在孵企业作为孵化器的运营主体,将会获取孵化器以及各中介机构经过流动和重组的资源和服务,从而确保创业企业的顺利孵化。同时,科技企业孵化器可以深化机构间的合作,促进科技成果的落地与应用。由此,在构建安徽省科技企业孵化器创新绩效评价体系时,要基于孵化器的功能综合考虑各方面因素的作用,贯彻系统性原则,全面、客观地显示各类投入产出要素在区域内的实际运作效果。

(3) 有效性原则

各个评价指标应在一定统计口径下通过投入产出数据尽可能有效清晰准确地反映安徽省科技企业孵化器的创新水平。因此,在构建安徽省孵化器创新绩效评价指标体系时要充分考虑各指标的有效性。

(4) 可操作性原则

想要得到全面且客观准确的结果,需要纵向和横向地比较不同地区不同时间的具体情况。

因此,要根据可比较以及可操作性选取安徽省孵化器创新绩效指标。指标数据应容易操作,尽量选取具有代表性的指标,减少指标的冗余性,做到既简洁明了又具有可比性。

2.1.2 投入指标

基于上述指标选取原则,本文从人力资源、物力资源、财力资源等三个方面选取投入指标。

(1) 人力资源

人力资源是科研活动重要的投入指标之一,是促进科技创新的中坚力量。科技企业孵化器评价指标中的人力资源一般是指在某一时期内,经营科技企业孵化器的人员为之创造价值所具备的能力。本文选取的人力资源指标是管理机构从业人员数。

(2) 物力资源

科技企业孵化器的物力资源主要包括孵化器自身基础设施建设和提供服务能力两方面的资源投入,孵化器不仅为在孵企业提供基础设施以获取相应的服务收入,还通过开展创新创业教育培训活动等形式对在孵企业进行培训指导,以辅助在孵企业更好成长。本文选取科技企业孵化器场地面积和开展创新创业教育培训活动场次作为物力资源指标。

(3) 财力资源

科技企业孵化器财力资源主要指其拥有的用于正常运营的资本和在资本使用过程中形成的资产,这里主要指资金的投入。本文选取孵化基金总额,其在一定程度上可以代表孵化器对于在孵企业的扶持能力,能够对孵化器创新绩效产生较大影响。

2.1.3 产出指标

基于指标选取原则,本文从经济效益、孵

化效益、社会效益等三个方面选取相应的产出指标。

(1) 经济效益

经济效益是科技企业孵化器的直接回报，体现为孵化器的年度总收入。同时，孵化器培养的企业对促进各地区的社会经济发展也发挥着不容忽视的作用。本文从孵化器总收入和在孵企业总收入两个方面对科技企业孵化器进行绩效分析。

(2) 孵化效益

科技企业孵化器的主要功能就是促进中小企业科技成果转化，助推中小企业茁壮成长，当在孵企业发展到一定规模达到毕业条件后，即可脱离孵化器实现独立发展。因此，孵化器的孵化效益通常以出孵企业或孵化企业毕业率进行评价。本文选取当年毕业企业数，可以直接反映孵化器当年的孵化成效。

(3) 社会效益

科技企业孵化器具有一定的社会效益，社会效益指成功的技术创新活动对社会的积极影响，本文主要考虑孵化器对社会的贡献率。选取孵化器当年知识产权授权数和吸纳应届大学毕业生数，不仅可以反映孵化器的创新水平，还能反映其对当地社会发展的贡献程度。孵化器绩效评价指标体系如表 1 所示。

2.2 评价方法

DEA 是一种运筹学、管理科学与数理经济学交叉研究的方法，用于评价具有可比性的同类型单位的相对有效性，后广泛应用于计算、生产、创新、资源配置等活动的绩效评价中。与传统的效率评价方法相比，DEA 的

表 1 孵化器绩效评价指标体系

类别	一级指标	二级指标
投入指标	人力资源	管理机构从业人员数（人）
	物力资源	孵化器使用面积（平方米） 开展创新创业活动（场次）
	财力资源	孵化基金总额（千元）
产出指标	经济效益	孵化器总收入（千元） 在孵企业总收入（千元）
	孵化效益	当年毕业企业（个）
	社会效益	当年知识产权授权数（件） 吸纳应届大学毕业生数（人）

优势在于它可以处理多输入和多输出的情境，并自动为它们分配最优的权重，避免了主观因素的影响，误差更小、更具客观性，从而进行更全面、更准确的效率评价。

一个决策单元在技术有效的前提下，DEA 是否有效取决于规模效率是否有效。BCC 模型用来评价纯技术效率，增加了假设条件 $\sum \lambda_j$ ，其基本理论为假设决策单元规模报酬是变动的，剔除规模效益因素后进行评估，从而判断投入与产出的比例关系。因此本文选用 DEA-BCC 模型，具体假设如下：

$$\begin{aligned} \min \theta = \min \theta^* \\ \text{s.t.} \begin{cases} \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s^+ \leq \theta x_{ij}, i = 1, 2, 3, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{hj} - s^- \geq y_{hj}, h = 1, 2, 3, \dots, s \\ \lambda_j \geq 0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \theta \text{ 无约束} \end{cases} \quad (1) \end{aligned}$$

其中， λ_j 表示权向量， x_{ij} 表示第 j 个决策单元第 i 种投入变量， y_{hj} 表示第 j 个决策单元第 h 种产出变量， s^+ 表示投入松弛变量， s^- 表示产出剩余变量， θ 表示整体决策单元对应的效率

值, θ^* 为 θ 的最优解。通过这一模型可以对决策单元是否有效进行判定, 也可以判定决策单元 DEA 是否有效以及 DEA 有效的强弱程度。
 $\theta=1$ 且 s^+ 、 s^- 都为 0 时, 则决策单元强 DEA 有效;
 $\theta=1$ 且 s^+ 或 s^- 不为 0 时, 则决策单元弱 DEA 有效; 若 $\theta < 1$, 则决策单元 DEA 无效。

3 实证分析

本文选取 2019—2022 年安徽省科技企业孵

化器火炬统计年报中全省 16 个地市的投入、产出数据, 以各个地市为基本决策单元, 对其科技企业孵化器绩效进行分析评价研究。

3.1 相关性分析

构建 DEA 评价指标模型要求投入指标和产出指标的数据遵循同向性原则, 本文利用 SPSS 软件对 2022 年相关数据进行 Pearson 相关性检验, 结果如表 2 所示。

表 2 相关性分析

		管理机构从业人数	开展创新创业活动场次	孵化器使用总面积	孵化器孵化基金总额	孵化器总收入	在孵企业总收入	当年毕业企业数	当年知识产权授权数	吸纳应届大学毕业生数
管理机构从业人数	皮尔逊相关性	1	0.969**	0.989**	0.923**	0.974**	0.977**	0.977**	0.953**	0.971**
	Sig. (双尾)		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
开展创新创业活动场次	皮尔逊相关性	0.969**	1	0.963**	0.977**	0.989**	0.988**	0.994**	0.987**	0.985**
	Sig. (双尾)	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
孵化器使用总面积	皮尔逊相关性	0.989**	0.963**	1	0.904**	0.970**	0.967**	0.964**	0.938**	0.970**
	Sig. (双尾)	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
孵化器孵化基金总额	皮尔逊相关性	0.923**	0.977**	0.904**	1	0.974**	0.971**	0.974**	0.992**	0.945**
	Sig. (双尾)	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
孵化器总收入	皮尔逊相关性	0.974**	0.989**	0.970**	0.974**	1	0.990**	0.990**	0.988**	0.977**
	Sig. (双尾)	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000
在孵企业总收入	皮尔逊相关性	0.977**	0.988**	0.967**	0.971**	0.990**	1	0.996**	0.990**	0.976**
	Sig. (双尾)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000
当年毕业企业数	皮尔逊相关性	0.977**	0.994**	0.964**	0.974**	0.990**	0.996**	1	0.991**	0.984**
	Sig. (双尾)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000
当年知识产权授权数	皮尔逊相关性	0.953**	0.987**	0.938**	0.992**	0.988**	0.990**	0.991**	1	0.969**
	Sig. (双尾)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000
吸纳应届大学毕业生数	皮尔逊相关性	0.971**	0.985**	0.970**	0.945**	0.977**	0.976**	0.984**	0.969**	1
	Sig. (双尾)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

**在 0.01 级别 (双尾), 相关性显著。

分析结果显示, 投入与产出指标之间的相关性均在 1% 的水平上显著, 说明本文选取的投入指标和产出指标之间具备同向性原则, 满足 DEA 分析的前提条件, 可以采用相关指标数据对科技企业孵化器进行绩效评价。

3.2 DEA 有效性分析

本文运用 DEAP2.1 软件, 采用投入导向型的 CCR 模型, 计算得到 2019—2022 年安徽省 16 个地市孵化器的综合技术效率、纯技术效率、规模效率和规模收益, 具体如表 3—5 所示。

3.2.1 综合技术效率分析

综合技术效率是指对企业资源配置能力、资源使用效率等各要素能力的全面测量和评估。总体上讲，综合技术效率等于纯技术效率与规模效率的乘积。如果综合技术效率等于 1，即技术效率与规模效率相结合的效率为 1，表明此决策单元的综合技术效率有效。

从表 3 可知，2019—2022 年安徽省科技企业孵化器绩效评价的综合技术效率均值分别为 0.909、0.854、0.891、0.918，4 年总体均值为 0.893，呈小幅波动增长的趋势，但整

体较为稳定。四年来，全省 16 个市中有 12 个市的综合技术效率在 64.9% 以上，说明大部分地市的科技企业孵化器的绩效还是比较理想的，特别是合肥、亳州、淮南、滁州、马鞍山、铜陵、池州等 7 个市连续 4 年综合技术效率为 1，占全省的 43.75%，而且这 7 个市的规模收益也处于不变状态，说明这 7 个市科技企业孵化器绩效全部有效，应当继续保持。黄山、阜阳、蚌埠等 9 个市孵化器的资源配置能力和使用效率需要进一步提升，以实现最佳投入产出效益。

表 3 2019—2022 年安徽省 16 个市科技企业孵化器综合技术效率

地市	2019 年		2020 年		2021 年		2022 年		效率均值
	效率值	规模收益	效率值	规模收益	效率值	规模收益	效率值	规模收益	
合肥	1	-	1	-	1	-	1	-	1
淮北	0.858	drs	0.525	irs	1	-	0.997	irs	0.845
亳州	1	-	1	-	1	-	1	-	1
宿州	1	-	0.676	irs	0.649	drs	1	-	0.831
蚌埠	0.392	irs	0.298	drs	0.458	drs	0.589	irs	0.434
阜阳	0.641	irs	0.748	irs	1	-	0.555	irs	0.736
淮南	1	-	1	-	1	-	1	-	1
滁州	1	-	1	-	1	-	1	-	1
六安	1	-	1	-	0.867	drs	1	-	0.967
马鞍山	1	-	1	-	1	-	1	-	1
芜湖	0.926	drs	0.806	drs	0.844	drs	1	-	0.894
宣城	1	-	1	-	-	无	1	-	≤1
铜陵	1	-	1	-	1	-	1	-	1
池州	1	-	1	-	1	-	1	-	1
安庆	0.944	drs	0.846	drs	1	-	1	-	0.948
黄山	0.781	drs	0.767	drs	0.548	irs	0.555	irs	0.663
均值	0.909	无	0.854	无	0.891	无	0.918	无	0.893

从表 3 可以看出，2019—2022 年安徽省各市的科技企业孵化器的综合技术效率均值保持在 0.85~0.92 之间，总体表现良好。从各地市来

看，合肥市等均值最高为 1，蚌埠市均值最低为 0.434，以效率值和排名变化为依据，大致细化成三个梯队：第一梯队包括合肥、亳州、淮

南、滁州、马鞍山、铜陵、池州，效率值为1且规模收益不变；第二梯队包括宣城、淮北、宿州、六安、芜湖、安庆，效率值在0.75~1之间；第三梯队效率值在0.75以下，包括蚌埠、阜阳、黄山。分析发现，安徽省不同地市孵化器的综合技术效率存在显著差异，不同地市间孵化器的互补合作和资源共享仍有待加强。其中，蚌埠市孵化器的规模效率呈小幅波动增长的趋势，4年总体均值为0.853，但其纯技术效率整体偏低，总体均值仅为0.510，说明蚌埠市孵化器的孵化效率和成功率存在较大的提升空间；阜阳市孵化器在2021年综合技术效率为1，但在2022年下降至0.555，观察指标，2022年阜阳市加强了孵化器的资源投入，但其产出不足；黄山市孵化器的综合技术效率在4年间呈下降趋势，2021年以来黄山市孵化器的资源投入不断加大，尤其是孵化基金总额，2022年数量较2021年提升了4倍多，但在孵企业总收入反而下降，黄山市孵化器的专业化服务能力与孵化成功率仍需加快提高。

3.2.2 纯技术效率分析

纯技术效率指企业受到管理、技术水平等因素影响的生产效率，是DMU在规模效率最佳的情况下，投入要素的生产效率。纯技术效率等于1，表明在现有技术水平下，它的资源利用是有效率的。

从表4可以看出，2019—2022年安徽省各市科技企业孵化器纯技术效率平均值分别为0.938、0.888、0.931、0.937，4年总体均值为0.924。四年来，纯技术效率均达到DEA有效的市有9个，分别是合肥、亳州、淮南、滁州、六安、马鞍山、芜湖、铜陵、池州，占总体样

本的56.25%。总的来看，全省科技企业孵化器管理水平较高，但蚌埠、阜阳、黄山等市科技企业孵化器纯技术效率明显偏低，且纯技术效率均小于规模效率，说明这些市综合技术效率很大程度上受纯技术效率的制约，而孵化器服务体系不够完善则是影响其绩效的主要因素。

表4 2019—2022年安徽省16个市科技企业孵化器纯技术效率

地市	2019年	2020年	2021年	2022年	均值
合肥	1	1	1	1	1
淮北	0.921	0.622	1	1	0.886
亳州	1	1	1	1	1
宿州	1	0.771	0.656	1	0.857
蚌埠	0.399	0.419	0.614	0.606	0.510
阜阳	0.806	0.76	1	0.658	0.806
淮南	1	1	1	1	1
滁州	1	1	1	1	1
六安	1	1	1	1	1
马鞍山	1	1	1	1	1
芜湖	1	1	1	1	1
宣城	1	1	-	1	≤1
铜陵	1	1	1	1	1
池州	1	1	1	1	1
安庆	1	0.85	1	1	0.963
黄山	0.878	0.794	0.695	0.723	0.773
均值	0.938	0.888	0.931	0.937	0.924

3.2.3 规模效率分析

规模效率是指受到企业规模因素影响的生
产效率，能真正体现其与最佳生产水平的差异。
规模效率等于1，表明孵化器规模处于规模收
益不变的最佳状态，对于孵化器的投入既不浪
费也不紧缺，投入产出规模恰到好处。

从表5可以看出，2019—2022年安徽省

各市科技企业孵化器的规模效率均值分别为 0.967、0.949、0.949、0.974，4 年总体均值为 0.96。四年来，规模效率均处于 DEA 有效状态的市有 7 个，分别是合肥、亳州、淮南、滁州、马鞍山、铜陵、池州，约占全省的 43.75%，而黄山、蚌埠、阜阳等市科技企业孵化器的规模效率明显低于总体平均水平，说明这些地市的孵化器资源投入存在冗余，缺乏有效的管理机制，无法充分适应市场需求，导致孵化器的规模效率难以提升。

表 5 2019—2022 年安徽省 16 个市科技企业孵化器规模效率

地市	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	均值
合肥	1	1	1	1	1
淮北	0.931	0.844	1	0.997	0.943
亳州	1	1	1	1	1
宿州	1	0.877	0.99	1	0.967
蚌埠	0.982	0.712	0.745	0.971	0.853
阜阳	0.796	0.985	1	0.844	0.906
淮南	1	1	1	1	1
滁州	1	1	1	1	1
六安	1	1	0.867	1	0.967
马鞍山	1	1	1	1	1
芜湖	0.926	0.806	0.844	1	0.894
宣城	1	1	-	1	≤1
铜陵	1	1	1	1	1
池州	1	1	1	1	1
安庆	0.944	0.996	1	1	0.985
黄山	0.889	0.966	0.788	0.768	0.853
均值	0.967	0.949	0.949	0.974	0.960

4 研究结论及对策建议

4.1 研究结论

本文利用 DEA 模型对 2019—2022 年安徽

省 16 个地市的科技企业孵化器的综合技术效率、纯技术效率和规模效率进行测度，比较了不同地市之间的效率差异，并结合实地调研，分析得出安徽省科技企业孵化器在发展过程中存在以下几个问题：

（1）孵化器的资源整合能力还不够强。尽管近年来黄山等市孵化器对孵化基金或孵化器面积等资源上加大投入，但由于缺少与各类专业服务机构、龙头企业、高校院所开展的深度合作，导致孵化器载体平台在技术、市场、人才资源的链接能力偏弱，没有足够的资源向在孵企业输送。如阜阳市孵化器签约中介机构数量较少，说明阜阳市孵化器缺乏与外部资源的有效对接和合作，资源利用效率受到了极大的限制，导致这部分孵化器在创新链、产业链、供应链的资源投入相对匮乏。

（2）孵化器的专业化服务能力有所欠缺。尽管近年来安徽省专业型省级以上孵化器的建设速度不断加快，但就整体结构来看，全省省级以上专业型孵化器占比不足三成，大部分是综合型孵化器，以提供办公场地、咨询服务、融资支持为主要功能。如蚌埠市建有 8 家省级以上孵化器，其中只有 1 家属于专业型孵化器。阜阳市建有 6 家省级以上孵化器，其中只有 1 家属于专业型孵化器。以在综合技术效率中排名第一的合肥市为例，其省级以上孵化器中专业型孵化器占比超过三成。围绕主导产业共性需求和技术难点，适应市场需求培养专业化服务的能力是当下综合型孵化器所欠缺的。

（3）孵化器的管理机制不够完善。一是部分地市孵化器的运营模式较为单一，以政府主导型为主。综合技术效率排名处于第一梯队

的地市,省级以上孵化器中民营企业占比达58.7%,然而第三梯队的地市其省级以上孵化器中民营企业占比仅为37.5%,说明以市场为导向,实现利益共享的孵化体系是孵化器服务功能转变的必然趋势。二是孵化器发展水平区域差异明显,安徽省内不同地市的孵化器间缺少资源共享服务,没有形成组织创新、资源共享的联动发展机制。三是部分地市孵化器孵化创业项目的风险投资制度体系不够健全,如黄山市近2年虽然孵化基金总额大幅提升,然而在孵企业总收入不增反降,说明孵化器投资团队的专业化与体系化建设迫在眉睫。

4.2 对策建议

为提升科技企业孵化器市场化管理运营能力,提高孵化效率,加快推动科技服务业支撑新质生产力发展,针对上文提到的问题,提出以下几点对策建议:

(1) 加强资源整合和共享能力。一方面,孵化器应深入挖掘和整合内外部资源,全面梳理自身的资金、场地、设备、技术、人才等核心资源,深入了解自身已有的资源和能力,明确哪些资源可以直接用于支持在孵企业,哪些资源需要进一步开发或优化,不断增强资源挖掘意识、提升资源整合能力。另一方面,孵化器应积极寻找外部资源,加强与当地政府部门、龙头企业、行业协会、金融机构、高校及科研机构等建立紧密的联系与稳定的合作,可与其他机构合作搭建线上线下资源共享平台,方便在孵企业之间的交流与合作。例如,阜阳市政府管理部门应加快建立安徽科技大市场阜阳分市场,发挥平台优势,集聚优秀科技中介,助

力孵化器引入更多优质资源。

(2) 完善创新孵化服务体系。首先,孵化器应丰富和深化服务内容,尤其是蚌埠市孵化器,除了提供基本的办公场地和咨询服务外,要进一步拓展服务范围,包括创业辅导、资源对接、金融支持等各个方面,以满足在孵企业多元化需求。可以探索将人工智能新技术应用到孵化过程中,通过数据分析优化孵化流程、提供个性化服务,推动创业孵化效能提升。此外,要进一步加强孵化器服务团队专业能力建设,适度增加团队人员数量,引入资深技术经理人团队以及创业导师队伍,定期组织创业指导、行业分析、投融资知识、法律法规等方面的专业培训,提高服务团队的专业素养。同时,建立团队激励机制,鼓励团队成员参与孵化项目的跟投和创业投资活动,形成利益共同体。

(3) 健全孵化器管理机制。孵化器首先要明晰自身战略定位和目标,应根据当地的产业特色、市场需求和资源优势,明确核心业务领域,避免资源分散和战略模糊。例如,黄山市孵化器应紧密结合黄山的特色产业,如旅游、文化、生态农业等,聚焦当地优势资源禀赋与产业基础,并将孵化器的服务内容与市场需求紧密结合,提供有针对性的孵化服务。其次,孵化器可以尝试在运营管理中引入市场化机制,例如,针对淮北市孵化器多年投资收入为0的问题,可以通过探索股权投资、增值服务、品牌输出等多种盈利渠道,提高孵化器自身盈利能力和运营效率,进一步增强孵化器的市场竞争力和可持续发展能力。最后,孵化器的评价体系需适时更新,通过动态的绩效评价管理,在全省

孵化器中树榜样、找差距、补不足，引导全省孵化器形成提质增效的良好局面。

参考文献

- [1] BECKER B, GASSMANN O. Corporate Incubators: Industrial R&D and What Universities can Learn from them[J]. Journal of Technology Transfer, 2006, 31(4): 469-483.
- [2] HACKETT S M, DILTS D M. A Systematic Review of Business Incubation Research[J]. The Journal of Technology Transfer, 2004, 29(1): 55-82.
- [3] SAIDI-MEHRABAD M, SADRAHADI M R, MOHAMMADIAN I. A new method to fuzzy modeling and its application in performance evaluation of tennants in incubators[J]. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2008, 37(1-2): 191-201.
- [4] 夏星, 张珍. 基于三阶段 DEA 模型的科技企业孵化器运行效率测度 [J]. 统计与决策, 2020, 36(24): 156-160.
- [5] 吴文清, 马赛翔, 刘晓英. 科技企业孵化器集聚及效率与空间关联研究 [J]. 天津大学学报 (社会科学版), 2016, 18(3): 206-210.
- [6] 冯金余. 科技企业孵化器的创新驱动效应研究 [J]. 科研管理, 2017, 38(11): 38-47.
- [7] 关成华, 邱英杰, 袁祥飞. 财政政策工具与中国科技企业孵化器效率 [J]. 财政研究, 2018(12): 48-61.
- [8] 何子佳, 刘琦. 科技企业孵化器绩效评价发展研究 [J]. 财务管理研究, 2022(9): 1-5.
- [9] 吕明慧. 河南省科技企业孵化器创新绩效研究 [D]. 郑州: 郑州航空工业管理学院, 2023.
- [10] 郭会斌, 薛婷婷, 何苗, 等. 基于京津冀协同发展的孵化器绩效实证研究 [J]. 科技进步与对策, 2022, 39(5): 22-29.
- [11] 姚梦思. 孵化器创新驱动能力评价及对区域创新绩效的空间效应分析 [D]. 太原: 中北大学, 2023.
- [12] 王楠. 我国科技企业孵化器绩效评价的实证研究 [D]. 大连: 辽宁师范大学, 2023.
- [13] 陈立广. 我国科技企业孵化器的运行效率评价及预测研究 [D]. 天津: 天津职业技术师范大学, 2023.