

中国国家大学科技园运行效率研究

沙德春, 荆 晶

(河南农业大学 信息与管理科学学院, 郑州 450000)

摘 要:大学科技园是通过集聚大学优势创新资源促进科技成果转化、推动高技术企业孵化、强化产学研合作的支撑服务平台,对区域经济发展和创新战略实施具有重要意义。以中国 30 个省级行政区的国家大学科技园为研究对象,运用数据包络分析(data envelopment analysis, DEA)和 Malmquist 生产率指数法分析 2014—2017 年国家大学科技园运行效率。研究结果表明:中国国家大学科技园整体平均效率较高,但各地区间的差异较大;规模效率过低是导致多数省区国家大学科技园运行效率 DEA 无效的主要原因;国家大学科技园全要素生产率呈逐年下降趋势,且下降幅度越来越大,技术进步是抑制全要素生产率提升的主要因素。据此,提出增强资源利用效率、提高技术进步贡献、加强政府宏观调控等发展建议。

关键词:国家大学科技园;运行效率;数据包络分析;Malmquist 指数

中图分类号:F204 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-980X(2019)10-0088-07

大学科技园是依托于大学人才和其他优势资源,以校内科研成果和技术研发为基础,构建的提供人才培养、科技成果转化、创业企业孵化、产学研结合等服务的支撑平台和服务机构^[1],兼具企业孵化器和创新平台双重功能,具有时代特征和自身特色,对深化产学研合作、培育高新技术企业等具有重要价值。中国从 2000 年开始批建国家级大学科技园,随着双创战略的不断推进,国家大学科技园发展迅速,至今已有 115 家通过认证。同时,为了推进大学科技园的发展,国家出台了一系列政策和措施。大学科技园不仅是中国特色高等教育体系的一部分,也是国家创新体系的重要构成要素,作为创新要素的聚集地,其在创新驱动战略背景下承载着更重要的使命。随着中国创新创业实践的深入发展和大学科技园发展不均衡问题的日益凸显,如何推动国家大学科技园充分发挥应有功能,形成有效运行机制,对培养创新型人才和企业,推动创新型国家建设有着重要意义。

目前,学者们对大学科技园的研究主要集中在功能定位、创新培养、评价指标及绩效评价等方面。对于大学科技园功能定位的研究,全英科技园协会(UKSPA)指出大学科技园具有培育研发型企业、提

供企业交流环境、加强产学研合作等三大特征^[1];李仕明等认为大学科技园的主要功能是为高新技术企业提供相关服务^[2];黄亲国将大学科技园的功能划分为基本功能和衍生功能^[3];郑会和刘烈辉对中美日三国大学科技园的功能特点及分布进行比较分析,为我国大学科技园发展提出建议^[4];王大伟等基于大学科技园与科技企业孵化器的定位差异,指出大学科技园的功能为促进科技成果转化、提供软硬件服务、反馈区域经济等^[5]。对于大学科技园创新培养的研究,Mammadov 认为不同创新主体可以借助大学科技园的资源整合能力来实现创新^[6];洪伟等以清华的大学科技园为例,指出中小企业可以通过大学科技园提升自身的创新能力^[7];王宏起等构建了创新能力的钻石模型,揭示了其形成机理^[8];赵东霞等基于三螺旋理论提出中国特色的大学科技园“官产学研”协同创新建设意见^[9]。对于大学科技园评价指标的研究,Maleckie 和 Nijakam 构建了研发环境、政府支持度、人员稳定性等 8 个指标组成的科技园评价体系^[10];范德成等从孵化、研发创新、要素集聚功能 3 个方面设计了评价指标体系^[11];李晓鸿构建的大学科技园评价指标体系包括孵化能力、创业环境、创新能力

收稿日期:2019-09-20

基金项目:国家教育部人文社会科学研究青年基金项目“物理-社会技术共演化视角的创业生态系统理论模式及其运行机制研究”(17YJC630117);河南省高校科技创新人才(人文社科类)支持计划“创业生态系统理论与实践研究”(2018-cx-002);河南省高等学校青年骨干教师培养计划“创业生态系统理论模式研究”(2017GGJS038);河南省教育厅人文社会科学研究项目“创业生态系统理论模式及其优化路径研究”(2020-ZZJH-192)

作者简介:沙德春(1982—),男,河南信阳人,博士,河南农业大学副教授,研究方向:科技创新管理;荆晶(1995—),女,河南新乡人,硕士研究生,研究方向:科技创新管理。

等 5 个一级指标和 31 个二级指标^[12];党建民等基于新常态下国家大学科技园功能需求,构建了 5 个维度的国家大学科技园评价指标体系^[13]。对于大学科技园绩效评价的研究,李竹、朱俊昌运用 DEMATEL 方法研究了大学科技园的影响因素^[14];潘立军等从资源节约型和环境友好型两个方面构建创新评价体系并进行绩效分析^[15];赵黎明等基于改进的突变级数法对大学科技园进行了绩效评价,指出中国大学科技园大多处于中等情况^[16]。

从现有文献看,学者们对大学科技园的研究大多属于定性分析,少数量化分析也主要侧重于大学科技园的孵化能力、创新能力等单方面,缺乏对整体运行效率的研究;研究对象多为单个大学科技园,而缺少区域性的整体研究;数据多为 2015 年以前,难以体现近年来国家战略变化后的国家大学科技园发展变化情况。鉴于此,本文运用数据包络分析(data envelopment analysis, DEA)方法和 Malmquist 生产率指数法,分别从静态和动态两个角度,选取 2014—2017 年的数据,对中国 30 个省级行政区的国家大学科技园整体运行效率进行研究,并提出相应发展建议,以期为推动中国大学科技园建设实践及制定相关促进政策提供参考。

1 模型构建与评价指标选取

1.1 研究方法

1.1.1 DEA

DEA 是 1978 年由美国著名运筹学家 Charnes 和 Cooper 提出的^[17],它通过测算决策单元与相对有效的生产前沿面的偏离程度来确定相对有效性,常用的模型为规模报酬不变的 CCR 模型和规模报酬可变的 BCC 模型^[18]。DEA 方法在测量效率时,不要求所有的决策单元必须是同一生产函数,也无需对指标计算权重和量纲化处理,所以有较强的客观性,且满足多元最优化的原则。由于国家大学科技园的规模报酬难以满足不变假定,且以最小的投入得到最大产出为目标,因此,本文选取 BCC 模型对中国国家大学科技园运行效率进行研究。

假设有 k 个决策单元,每个决策单元有 m 种投入和 n 种产出,投入向量为 $\mathbf{X}_i = (x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{mi})^T$,产出向量为 $\mathbf{Y}_i = (y_{1i}, y_{2i}, \dots, y_{ni})^T$, λ_i 为权重系数, ϵe^T 为参数, s^+ 、 s^- 为松弛变量,构建 BCC 模型如下:

$$\min[\theta - \epsilon(e^{-T}s^- + e^Ts^+)] = v$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} \sum_{i=1}^m \lambda_i \mathbf{X}_i + \mathbf{s}^- = \theta \mathbf{X}_{i_0} \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i \mathbf{Y}_i - \mathbf{s}^+ = \mathbf{Y}_{i_0} \\ \sum \lambda_i = 1 \\ \lambda_i \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \\ s^+ \geq 0, s^- \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

若 $v=1$,该决策单元 DEA 有效;反之,则无效。同时,BCC 模型的综合效率可分解为纯技术效率和规模效率,三者关系为:综合效率=纯技术效率×规模效率。

1.1.2 Malmquist 生产率指数法

1953 年,瑞典经济学家 Sten Malmquist 首次提出 Malmquist 指数,之后 Caves 等构造了可以分析生产效率的 Malmquist 生产率指数,但受限于距离函数测度方法^[19],直到 1989 年 Fare 通过将其与 DEA 方法结合,Malmquist 指数从理论应用到了实际,成为有效测算全要素生产率变化的方法。

假设有 k 个决策单元,每个决策单元有 m 种投入和 n 种产出,在测算期间, t 期的投入向量为 $\mathbf{X}^t \in R_+^m$,产出向量为 $\mathbf{Y}^t \in R_+^n$, t 期的生产技术和产出距离函数分别为

$$F^t = \{(\mathbf{X}^t, \mathbf{Y}^t), \mathbf{X}^t \text{ can produce } \mathbf{Y}^t\}; \quad (2)$$

$$D_0^t(\mathbf{X}^t, \mathbf{Y}^t) = \inf \left\{ \lambda : \left(\mathbf{X}^t, \frac{\mathbf{Y}^t}{\lambda} \right) \in F^t \right\}, t = 1, 2, \dots, T; \quad (3)$$

$$M_0(x_t, y_t, x_{t+1}, y_{t+1}) =$$

$$\left[\frac{D_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^{t+1}(x_t, y_t)} \times \frac{D_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{D_0^t(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (4)$$

$t \sim t+1$ 时期生产效率的动态变化模型如下:

Malmquist 指数可以被进一步分解成技术进步变化(Techch)和技术效率变化(Effch),其中技术效率变化包含纯技术效率变化(Pech)和规模效率变化(Sech),它们之间的关系为:生产率指数(Tfpch) = Techch × Pech × Sech, Effch = Pech × Sech。当 Tfpch > 1 时,说明 $t \sim t+1$ 时期整体生产率提高,反之则下降;当 Techch > 1 时,说明技术创新和进步对投入产出效率有着明显贡献,反之则抑制;当 Effch > 1 时,说明技术效率有所改善,反之则退化;当 Pech > 1 时,说明由于管理水平等的提高促进了效率提升,反之则下降;当 Sech > 1 时,说明决策单元向最优规模靠近,反之则远离。

1.2 指标选取及数据来源

使用 DEA 方法进行效率评价,首先要选取适合的投入产出指标,指标的选取将影响效率评价结果。基于数据可获得性、科学性和针对性,参考国内

外学者的已有研究,结合中国大学科技园的自身特征,本文选取以下投入、产出指标评价中国大学科技园运行效率。

(1)投入指标。大学科技园运行所需的投入资源主要从人力投入、财力投入、物力投入三个方面来考虑。其中,人力投入是大学科技园发展的基础,为在孵企业提供专业的服务和指导以保证大学科技园的正常运行,用管理机构从业人员数来衡量;财力投入用孵化基金总额和年末固定资产净值来衡量,孵化基金主要包含了政府的财政补贴及社会的资金支持;物力投入用场地面积来衡量,包括办公用房、孵化用房、研发用房、生产用房和其他场地。

(2)产出指标。大学科技园作为企业孵化器的一种类型,除了孵化新创企业,对社会和区域发展也有着重要的贡献,因此,需要从多个方面考虑其产出。本文对大学科技园的产出指标主要从孵化能力、经济效益、社会效益三个方面来考虑,用累积毕业企业数来代表大学科技园孵化企业的能力;用在孵企业总收入来代表其日常运行所带来的经济效益;社会效益分为两方面,一方面是对区域经济发展做出的贡献,用在孵企业上缴税费来表征,另一方面是对社会就业的贡献,用在孵企业从业人员数来表征。

综上,本文选取的投入指标为管理机构从业人员数、孵化基金总额、年末固定资产净值、场地面积;产出指标为累积毕业企业数、在孵企业总收入、在孵企业上缴税费、在孵企业从业人员数,如表 1 所示。

表 1 国家大学科技园运行效率评价指标体系

类别	一级指标	二级指标
投入指标	人力投入	管理机构从业人员数
	财力投入	孵化基金总额/千元
		年末固定资产净值/千元
	物力投入	场地面积/m ²
产出指标	孵化能力	累积毕业企业数
	经济效益	在孵企业总收入/千元
	社会效益	在孵企业上缴税费/千元
		在孵企业从业人员数

本文选取 2014—2017 年 30 个省(直辖市、自治区)的大学科技园统计数据进行分析(表 2),数据均来自科技部火炬中心发布的《中国火炬统计年鉴》(2015—2018)。同时,根据国家统计局统计标准,中国经济区域划分为东部、中部、西部、东北四大地区。东部地区包括北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南;中部地区包括山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南;西部地区包括内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆;东北地区包括辽宁、吉林、黑龙江。

2 区域大学科技园运行效率分析

2.1 基于 DEA 模型的静态分析

运用 Deap2.1 软件,采用投入导向的规模可变的 BCC 模型,对 2017 年中国 30 个省(直辖市、自治区)的国家大学科技园运行效率进行测算,结果如表 2 所示。

表 2 中国国家大学科技园运行效率

地区	Crste	Vrste	Scale	R-S	地区	Crste	Vrste	Scale	R-S
北京	0.455	1.000	0.455	drs	广东	1.000	1.000	1.000	—
天津	0.707	1.000	0.707	irs	广西	1.000	1.000	1.000	—
河北	1.000	1.000	1.000	—	海南	0.918	0.962	0.955	irs
山西	1.000	1.000	1.000	—	重庆	1.000	1.000	1.000	—
内蒙古	1.000	1.000	1.000	—	四川	0.441	0.553	0.797	drs
辽宁	0.690	1.000	0.690	drs	贵州	1.000	1.000	1.000	—
吉林	0.988	1.000	0.988	drs	云南	1.000	1.000	1.000	—
黑龙江	0.629	0.800	0.786	drs	陕西	0.676	0.810	0.835	drs
上海	0.402	1.000	0.402	drs	甘肃	1.000	1.000	1.000	—
江苏	1.000	1.000	1.000	—	青海	0.762	1.000	0.762	irs
浙江	0.757	1.000	0.757	drs	宁夏	0.225	1.000	0.225	irs
安徽	0.392	0.404	0.948	irs	新疆	1.000	1.000	1.000	—
福建	1.000	1.000	1.000	—	东部	0.691	0.875	0.713	
江西	1.000	1.000	1.000	—	中部	0.780	0.786	0.983	
山东	0.673	0.791	0.851	drs	西部	0.828	0.942	0.874	
河南	1.000	1.000	1.000	—	东北	0.769	0.933	0.821	
湖北	0.323	0.335	0.966	irs	全国	0.800	0.921	0.870	
湖南	0.964	0.978	0.985	drs					

注:Crste 为综合效率;Vrste 为纯技术效率;Scale 为规模效率;drs 为规模收益递减;irs 为规模收益递增;“—”为规模收益不变。

表2数据显示,2017年中国有14个省区的国家大学科技园运行效率达到DEA有效,占省区总数的46%,有16个省区处于DEA无效状态。全国的平均综合效率为0.8,总体效率水平较好,西部地区运行效率相对最高,为0.828,东部地区效率最低,仅有0.691,国家大学科技园地域分布的严重不均衡,造成了创新水平较高的东部地区总体平均效率最低。从平均值的分解情况看,中国国家大学科技园的纯技术效率平均值为0.921,规模效率平均值为0.797,不仅是投入资源的浪费影响总体运行效率,更主要的原因是国家大学科技园产出未能达到相应的规模。因此,国家大学科技园的发展重点应放在提升规模效率,针对各省区情况扩大或缩减规模。从规模收益变化来看,全国有6个省区的规模收益递增,说明这些省区的国家大学科技园应扩大投入规模,需要持续性的资源投入和政府扶持;有10个省区的规模收益递减,说明这些省区的国家大学科技园应缩减投入规模。从地区角度来看,对于东部地区,河北、江苏、福建、广东4个省区为DEA有效,占比40%,其余大多数省区效率值处于中等级以上水平(综合效率值大于0.6);中部地区各省区差异较大,DEA有效的有山西、江西、河南三个省区,占比为50%,而安徽和湖北的综合效率仅有0.392和0.323,远低于平均水平;西部地区63%的省区DEA有效,四川、宁夏两地的效率值较低为0.441、0.225;东北地区的三个省份均为DEA无效,其中吉林省效率值最高,为0.988。

为深入分析非DEA有效省区情况,对中国各个非DEA有效省区的国家大学科技园DEA无效的原因进行分类,如表3所示。对于非DEA有效的省区其主要原因有两类,一类是由于纯技术效率无效导致,说明该地区国家大学科技园的投入产出比例不合理,对于投入的资源无法充分利用,应对资源配置方面进行调整;另一类则是由于规模效率无效导致,说明该地区的国家大学科技园未实现规模效应,应在调整资源配置的基础上结合规模收益变化,扩大或缩小其规模。由表3可以看出,在非DEA有效的省区中,50%的省区国家大学科技园纯技术效率有效而规模效率无效,说明这些省区具有合理的投入资源配置,但产出规模存在问题,从而造成了其综合效率无效;在纯技术效率和规模效率均无效的8个省区中,6个省区的规模效率大于纯技术效率,说明这些省区对投入的各类资源无法充分利用,存在投入资源浪费的问题,因此,今后这些省区的国家大学科技园在提升综合效率时,应在考虑规模效用的同时,加强对投入资源的有效利用。

表3 中国国家大学科技园运行效率非DEA有效分类

效率比较		省区
$PTE=1, SE \neq 1$	$PTE > SE$	北京、天津、辽宁、吉林、上海、浙江、青海、宁夏
$PTE \neq 1, SE \neq 1$	$PTE > SE$	黑龙江、海南
	$PTE < SE$	安徽、山东、湖北、湖南、四川、陕西

注: PTE为纯技术效率; SE为规模效率。

进一步研究中国非DEA有效省区国家大学科技园的投入冗余和产出不足,能运用于分析该省区纯技术无效的原因,从而有效地对资源配置结构进行调整。因此,本文对非DEA有效的省区中纯技术效率(PTE)未达到1的8个省区进行投影分析,结果如表4所示。这些省区国家大学科技园投入及产出均存在较大问题。根据表2及表4可知,中国有26%的省区国家大学科技园存在投入冗余与产出不足情况,中部地区投入冗余与产出不足情况较为严重,存在问题的省区占比达到50%,东北次之,占比为33%,东部和西部地区存在问题省区的占比相对较低,在20%以下。从投入冗余角度来看,在非DEA有效省区中,多数省区的国家大学科技园在多个方面投入资源过多,尤其是财力资源和物力资源。仅四川省和海南省分别在人力资源与物力资源方面投入产生冗余,其他投入指标均合理,其他省区则都存在多个指标投入过量的情况。黑龙江需要在人力和财力的孵化基金总额上的投入进行适当减少;安徽省、山东省、湖北省、陕西省在财力和物力方面的投入过多,需进一步调整,尤其是湖北省和陕西省产生冗余的投入指标最多;湖南省则需适量减少物力和人力投入。因此,这些省区需要加大人才使用效率和资金运作管理,尤其要加强对场地面积的控制,过大的规模反而造成更多的资源浪费,降低运行效率。从产出不足角度来看,7个省区的经济效益产出不足,3个省区孵化能力不够,7个省区在社会效益产出方面存在问题。湖北省仅在社会效益的税费贡献方面存在不足;安徽省、四川省、山东省在经济效益和社会效益两方面产出均无法达到有效利用资源;黑龙江省则是在经济效益与孵化能力方面产出不足;湖南省、海南省产出效果最差,在孵化能力、经济效益、社会效益三方面均存在不足,需要进一步调整结构。因此,中国国家大学科技园在经济效益和社会效益方面有着较大的改进空间,在今后发展过程中要更加重视大学科技园内孵化企业规模的扩大,而不仅是数量的增加,以此提高整体运行效率。

表 4 中国非 DEA 有效省区国家大学科技园投入冗余和产出不足

地区	管理机构从业人员总数	孵化基金总额(千元)	年末固定资产净值(千元)	场地面积(m ²)	在孵企业数总收入(千元)	在孵企业上缴税费(千元)	在孵企业从业人员数	累积毕业企业数
黑龙江	-76.286	-23284.003	0.000	0.000	457655.559	0.000	0.000	120.547
安徽	0.000	0.000	-28335.274	-16434.731	135450.829	7043.113	0.000	0.000
山东	0.000	0.000	-449125.410	-115645.466	564778.377	0.000	1426.035	0.000
湖北	0.000	-17534.053	-220345.964	-23242.180	0.000	14568.563	0.000	0.000
湖南	-5.460	0.000	0.000	-7383.738	219008.723	0.000	952.086	171.887
海南	0.000	0.000	0.000	-20822.891	11674.182	891.260	0.000	12.283
四川	-27.443	0.000	0.000	0.000	228684.252	16699.206	0.000	0.000
陕西	-35.10	-1001.924	-53431.175	0.000	485360.357	24154.280	1078.028	0.000

2.2 基于 Malmquist 生产指数的动态分析

运用 Deap2.1 软件对 2014—2017 年中国各地区国家大学科技园的 Malmquist 生产率指数进行测算和分解,得到国家大学科技园运行效率的动态变化情况,如表 5 所示。在 2014—2017 年间,中国国家大学科技园运行全要素生产率呈下降趋势,主要原因是技术进步率下降,2016—2017 年下降幅度最大,为 22.3%。虽然技术进步率呈下降趋势,但其下降幅度越来越小,2014—2015 年下降幅度为 29.3%,到 2016—2017 年下降幅度减少到 16.9%。技术效率和规模效率在 2014—2015 年、2015—2016 年都有所提升,到 2016—2017 年却处于下降趋势。2016—2017 年,除纯技术效率有所增长外,其他分解指标均小于 1,这说明中国国家大学科技园近年来对于各方面的管理和发展都存在问题,尤其是技术进步下降幅度最大,应更加注重对于核心技术的研发和利用,推动地区技术进步。近年来随着对大学生创业的重视,中国对国家大学科技园投入的资源越来越多,但多数地区存在资源浪费、无法形成规模效应以及技术进步速度下降等各种问题,这些情况的出现阻碍了全要素生产率提升。

表 5 从时间维度展现了中国国家大学科技园全要素生产率及分解指标的变动情况,各省区具体情况如表 6 所示。从全国总体情况来看,有 11 个省区的国家大学科技园全要素生产率呈提升状态,其他

表 5 2014—2017 年中国国家大学科技园运行 Malmquist 指数及其分解

年份	<i>Effch</i>	<i>Techch</i>	<i>Pech</i>	<i>Sech</i>	<i>Tfpch</i>
2014—2015	1.166	0.707	1.075	1.084	0.824
2015—2016	1.026	0.850	0.956	1.074	0.872
2016—2017	0.935	0.831	1.029	0.909	0.777
平均	1.038	0.793	1.019	1.019	0.824

注:*Effch* 为技术效率变动;*Techch* 为技术进步变动;*Pech* 为纯技术效率变动;*Sech* 为规模效率变动;*Tfpch* 为全要素生产率变动。

省区均有所下降,全国平均下降幅度为 17.6%。除技术进步效率平均下降幅度为 20.7%,技术效率、纯技术效率以及规模效率都有所提升,其中技术效率提升幅度最大,为 3.8%。分地区来看,中部地区国家大学科技园全要素生产率增幅为 6.3%,主要依靠技术效率增长拉动;西部地区的国家大学科技园全要素生产率降幅最大,为 28.6%;东北地区次之,为 4.3%;东部地区降幅最小,为 0.8%。对于大多数省区的国家大学科技园来说,技术进步是制约全要素生产率提升的主要因素,说明各省区国家大学科技园的创新能力和水平还有待加强,应进一步加大技术进步力度。此外,制约天津、上海、山东、湖北、四川、青海、宁夏的国家大学科技园全要素生产率提升的因素还有技术效率降低。其中,天津、上海、青海、宁夏是由于规模效率的下降导致,因此应对其规模进行调整,其他 3 个省区则是由于纯技术效率下降引起的,应对其资源配置结构进行整改,以提升大学科技园运行效率。

3 结论

大学科技园是推动区域经济发展,实现创新驱动战略的重要载体,本文通过 DEA 和 Malmquist 指数法从静态和动态两个角度分析了 2014—2017 年中国国家大学科技园运行效率,得出以下结论:

(1) 总体来看,中国有近 50% 的省区国家大学科技园运行为 DEA 有效,且整体的平均综合效率值较高。西部地区因包含省区较多,虽有个别省区效率值较低,但地区的平均运行效率最高。东部地区 DEA 无效的省区中有 2/3 是规模效率过低导致了综合效率较低,个别省区过低的效率值对平均值产生了影响,而且由于国家大学科技园的地理分布差异,有超过 50% 的国家大学科技园位于东部地区,所以东部地区效率平均值在四大地区中最低。

表 6 2014—2017 年中国国家大学科技园运行 Malmquist 指数及其分解

地区	<i>Effch</i>	<i>Techch</i>	<i>Pech</i>	<i>Sech</i>	<i>Tfpch</i>	地区	<i>Effch</i>	<i>Techch</i>	<i>Pech</i>	<i>Sech</i>	<i>Tfpch</i>
北京	1.037	0.755	1.000	1.037	0.783	广东	1.000	0.964	1.000	1.000	0.964
天津	0.891	0.936	1.000	0.891	0.834	广西	1.000	0.883	1.000	1.000	0.883
河北	1.255	0.926	1.000	1.255	1.162	海南	1.195	0.685	1.203	0.993	0.819
山西	1.000	1.008	1.000	1.000	1.008	重庆	1.000	0.942	1.000	1.000	0.942
内蒙古	1.000	0.407	1.000	1.000	0.407	四川	0.997	0.852	0.897	1.112	0.850
辽宁	1.087	0.904	1.000	1.087	0.982	贵州	1.000	0.189	1.000	1.000	0.189
吉林	1.074	0.801	1.030	1.042	0.860	云南	1.000	0.745	1.000	1.000	0.745
黑龙江	1.190	0.865	1.209	0.985	1.030	陕西	1.122	1.098	1.058	1.061	1.232
上海	0.947	1.030	1.000	0.947	0.976	甘肃	1.013	0.976	1.000	1.013	0.989
江苏	1.107	0.954	1.000	1.107	1.057	青海	0.913	0.138	1.000	0.913	0.126
浙江	1.063	1.038	1.020	1.043	1.104	宁夏	0.628	0.875	1.000	0.628	0.549
安徽	1.105	1.031	1.102	1.003	1.140	新疆	1.000	0.943	1.000	1.000	0.943
福建	1.318	1.032	1.183	1.114	1.360	东部	1.079	0.920	1.033	1.044	0.992
江西	1.000	1.041	1.000	1.000	1.041	中部	1.112	0.961	1.040	1.082	1.063
山东	0.978	0.879	0.925	1.057	0.859	西部	0.970	0.732	0.996	0.975	0.714
河南	1.304	0.947	1.000	1.304	1.236	东北	1.117	0.857	1.080	1.038	0.957
湖北	0.826	0.898	0.694	1.189	0.742	全国	1.038	0.793	1.019	1.019	0.824
湖南	1.439	0.841	1.446	0.995	1.210						

(2)对于非 DEA 有效省区,37.5%的省区由于纯技术效率过低导致 DEA 无效,表明这些省区对投入资源尚未充分有效利用,存在资源浪费的现象,因此,应对资源配置结构进行调整,加强管理水平,保证投入资源的充分利用。大多数省区 DEA 无效的主要原因是规模效率不足,其产出未能达到相应规模,尤其是北京、天津、上海、浙江等位于经济发达地区,投入产出结构配置适当,但规模距离最优配置有着很大的差距,应更加重视对规模结构的调整,进而实现规模经济。

(3)从动态时间角度看,2014—2017 年中国国家大学科技园运行全要素生产率呈现下降趋势,且下降幅度越来越大,技术效率由增至减,技术进步始终限制了全要素生产率的提升。全国近 1/3 的省区全要素生产率呈正向提升,说明这些省区的国家大学科技园整体运行较好,而其余省区均出现了一定程度的下降,其中内蒙古、贵州、青海的全要素生产率下降最明显。各省区的技术进步对全要素生产率的贡献普遍较低,技术进步的推动作用不明显,中国国家大学科技园的创新水平和能力需进一步提升。

基于以上研究,建议从以下三个方面采取措施,优化中国国家大学科技园运行效率。

第一,注重资源有效利用,减少资源浪费。部分地区财力、物力的投入过度造成了国家大学科技园运行效率低下,因此,优化投入产出结构,建立严格的投入产出管理制度,不仅可以提高整体运行效率,也能够降低运行成本。而在投入资源一定的情况下,还要尽量提高大学科技园的经济产出和社会产出,增加在孵企业收入,扩大在孵企业规模,提高人

才使用效率。

第二,注重规模经济效应,增大技术进步贡献。规模效率低下是中国大部分地区国家大学科技园运行无效的主要原因,在保持合理的资源配置结构的同时,对于规模进行适当调整,减少盲目扩大规模带来的经济负增长。同时,近年来中国国家大学科技园主要受技术进步的抑制影响,应加大创新力度,增强创新的驱动作用,重视核心技术的研发和利用。

第三,发挥政府的宏观调控作用。针对国家大学科技园制定优惠扶植政策,改善创新环境,提高人才待遇,同时加强创新创业培训指导,提高大学生创业积极性。建立各地区间的交流与合作机制,以优带次,推动各省区国家大学科技园协同发展。

参考文献

- [1] UKSPA. The United Kingdom science park association annual report 1996[R]. Birmingham: The United The United Kingdom Science Park Association, 1996.
- [2] 李仕明,韩春林,杨鸿谟. 大学科技园的功能与定位[J]. 研究与发展管理, 2002, 14(4): 77-80.
- [3] 黄亲国. 大学科技园的组织特性与功能分析[J]. 研究与发展管理, 2007, 19(3): 115-117.
- [4] 郑会,刘烈辉. 美英日大学科技园比较分析及对我国的启示[J]. 技术经济, 2010, 29(7): 26-30, 55.
- [5] 王大伟,葛继平. 大学科技园促进区域经济发展研究[J]. 中国高校科技与产业化, 2011(3): 78-80.
- [6] MAMMADOV J. Organization of technology park and its structure at high educational school of Azerbaijan[J]. European Research, 2011, 10(13): 67-73.
- [7] 洪伟,元桥一之,曾国屏. 与大学为邻能否提高创新能力——以清华科技园的高科技中小企业为例[J]. 科学学与科学技术管理, 2011(6): 52-58.

- [8] 王宏起,于澎田,李玥. 大学科技园集成创新能力形成与演化机理研究[J]. 科技进步与对策, 2015(24): 29-33.
- [9] 赵东霞,郭书男,周维. 国外大学科技园“官产学”协同创新模式比较研究——三螺旋理论的视角[J]. 中国高教研究, 2016(11): 89-94.
- [10] MALECKIE J, NIJAKAM P. Technology and regional development: some thoughts and policy[J]. Environment and Planning C, 1988, 6(04): 383-399.
- [11] 范德成,张巍. 大学科技园评价指标体系研究[J]. 科学与科学技术管理, 2005, 26(12): 63-67, 145.
- [12] 李晓鸿. 大学科技园发展的评价指标体系与评价方法研究[J]. 科技管理研究, 2009, 29(6): 131-133, 139.
- [13] 党建民,王玉珠,叶靖雅,邹鸿辉. 基于新常态下功能需求的国家大学科技园评价指标体系[J]. 技术经济, 2017, 36(5): 19-27, 89.
- [14] 李竹,朱俊昌. 基于 DEMATEL 方法的大学科技园软实力影响因素的分析[J]. 中国科技论坛, 2011(5): 103-107.
- [15] 潘立军,卢明纯,刘喜梅. 两型视角下大学科技园区创新绩效评价研究[J]. 中国科技资源导刊, 2013(4): 70-74.
- [16] 赵黎明,张海波,孙健慧. 基于改进突变级数法的大学科技园绩效评价[J]. 科技管理研究, 2015(20): 73-77.
- [17] CHAMES A, COOPER W W. Preface to topics in data envelopment analysis[J]. Annals of Operations Research, 1984, 2(1): 59-94.
- [18] KORHONEN P, TAINIO R, WALLENIS J. Value efficiency analysis of academic research[J]. European Journal of Operational Research, 2001, 130(1): 121-132.
- [19] CAVES D W, CHIRISTENSEN L R. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity[J]. Econometrica, 1982, 50(6): 1393-1414.

Research on the Operational Efficiency of National University Science Park in China

Sha Dechun, Jing Jing

(College of Information and Management Science, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450000, China)

Abstract: The University Science and Technology Park is a supportive service platform that promotes the transformation of scientific and technological achievements, improves the incubation of high-tech enterprises, and strengthens the cooperation between industry, universities and research institutes through the integration of university's advantageous innovation resources. And it is of great significance to the implementation of regional economic development and innovation strategies. Taking the National University Science and Technology Park in 30 provincial-level administrative regions of China as the research object, the data envelopment analysis (DEA) and Malmquist productivity index methods were used to analyze the operational efficiency of the National University Science and Technology Park in 2014—2017. The research results show that the overall average efficiency of National University Science and Technology Park is relatively high in China, but the difference between different regions is large; the low scale efficiency is the main reason for the invalidation of DEA in the operational efficiency of the National University Science and Technology Park in most provinces and autonomous regions; the total factor productivity of the National University Science and Technology Park is declining year by year, and the decline is increasing; technological progress is the main factor that inhibits the improvement of total factor productivity. Based on the above analysis, this paper puts forward some development suggestions, such as enhancing resource utilization efficiency, increasing the contribution of technological progress, and strengthening the government's macroeconomic regulation and control.

Keywords: national university science park; operational efficiency; data envelopment analysis (DEA); malmquist index