

doi:10.3969/j.issn.1674-117X.2019.03.013

湖南省装备制造业技术创新资源配置效率评价研究 ——基于DEA-Malmquist的实证分析

何燕子, 瞿天蔚

(湖南工业大学 商学院, 湖南 株洲 412007)

摘要: 通过建立技术创新资源配置效率评价模型, 运用DEA两阶段法和Malmquist指数法, 对2011—2016年湖南省装备制造业技术创新资源配置效率进行了静态和动态分析。研究发现: 从静态角度来看, 湖南省装备制造业技术创新资源配置效率无效, 表明湖南省装备制造业在技术创新活动中存在着资源浪费和行业规模不经济的情况, 转化阶段的创新资源配置效率高于研发阶段的创新资源配置效率; 从动态角度来看, 湖南省装备制造业的技术创新资源配置效率有一定的提升, 转化阶段创新技术资源配置效率高于研发阶段。在实证分析的基础上, 提出提升湖南省装备制造业技术创新资源配置效率的建议。

关键词: 湖南省; 装备制造业; 技术创新; 资源配置效率; DEA-Malmquist

中图分类号: F426.4

文献标志码: A

文章编号: 1674-117X(2019)03-0081-07

引用格式: 何燕子, 瞿天蔚. 湖南装备制造业技术创新资源配置效率评价研究: 基于DEA-Malmquist的实证分析[J]. 湖南工业大学学报(社会科学版), 2019, 24(3): 81-87.

Study on Evaluation of Resource Allocation Efficiency of Technological Innovation in Hunan's Equipment Manufacturing Industry: An Empirical Analysis Based on DEA-Malmquist

HE Yanzi, QU Tianwei

(College of Business, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

Abstract: By establishing an evaluation model of technological innovation resource allocation efficiency, DEA two-phase method and Malmquist index method are used to analyze the static and dynamic allocation of technological innovation resources of Hunan's equipment manufacturing industry during 2011—2016. The research shows that: the resource allocation efficiency of Hunan's equipment manufacturing industry is inefficient, indicating that there is a waste of resources and an uneconomic industry scale in Hunan's equipment manufacturing industry. The efficiency of innovation resource allocation in the transformation phase is higher

收稿日期: 2019-01-20

基金项目: 湖南省社会科学基金资助项目“湖南战略性新兴产业创新生态系统中的政府科技支撑研究”(17YBA141)

作者简介: 何燕子(1973—), 女, 湖南永顺人, 湖南工业大学教授, 博士, 研究方向为产业经济;

瞿天蔚(1996—), 女, 湖南长沙人, 湖南工业大学硕士研究生, 研究方向为战略管理。

than that in the R&D phase. From a dynamic point of view, the resource allocation efficiency of technological innovation in Hunan's equipment manufacturing industry has increased to a certain extent, and the allocation efficiency of innovative technology resources in the transformation stage is higher than that in the R&D stage.

On the basis of empirical analysis, we propose some suggestions for improving the resource allocation efficiency of Hunan's equipment manufacturing technology innovation.

Keywords: Hunan; equipment manufacturing; technological innovation; resource allocation efficiency; DEA-Malmquist

一 研究背景

改革开放 40 多年来, 国外工业技术的不断涌入推动了我国装备工业的快速发展, 在技术引进与自我创新的过程中, 装备制造业逐渐发展壮大成为我国经济发展的支柱产业。2016 年 4 月, 国务院常务会议审议通过了《装备制造业标准化和质量提升规划》, 提出通过标准引导我国装备制造业转型升级。装备制造业作为为其他产业发展提供技术装备的战略性基础产业, 是区域经济实力 and 竞争力的重要体现, 对于推动区域经济发展、提高综合实力有着无法替代的作用。

装备制造业是湖南省第一个万亿产业, 对于湖南经济发展的带动作用不言而喻, 对其他产业发展的带动作用也十分明显。《湖南省装备制造业“十三五”规划及四个子规划》显示: 2015 年, 湖南省装备工业规模以上企业达 3 229 家, 完成主营收入为 10 591.6 亿元, 成为全省第一个主营收入过万亿元、增加值率在 30% 以上的支柱产业。同时, 湖南省装备制造能力与技术创新体系建设也在不断强化, 截至 2015 年底, 湖南省装备制造业已经建立 22 家国家级企业技术中心, 拥有 6 家国家工程技术研究中心和 6 个“国家新型工业化产业示范基地”。湖南装备制造业在政府政策、资金支持与企业创新能力提升的影响下, 产业规模与竞争实力不断增强, 全球化的步伐不断加快。在看到湖南装备工业发展取得的成就时也不能忽视其中的问题。一是湖南装备制造业产业结构不合理, 轨道交通装备和工程机械装备产业规模较大, 集聚程度高, 具有很强的竞争优势, 而其他装备竞争优势不突出; 二是除轨道交通装备和特高压输变电装备拥有自己的核心技术外, 其他装备产业对外技术依赖度高, 技术创新投入不足, 基础技术研发落后; 三是

产业配套体系建设落后, 热处理、表面处理等与装备制造业强关联的配套工艺服务基地建设进程缓慢, 多种部件严重依赖进口。

放眼国际市场, 欧美、日本等装备制造业发达国家在最近几年纷纷提出增强制造业发展实力的举措, 如美国提出的“先进制造业国家战略计划”、德国提出的“德国工业 4.0”等, 均希望通过重振制造业以提升国家竞争实力。因此, 我国装备制造业所面临的竞争压力更为凸显, 为了应对国际工业竞争局面, 我国相继提出了“创新驱动发展”战略、“中国制造 2025”战略。在此背景下, 湖南省也提出了《建设制造强省五年行动计划(2016—2020)》, 以推动湖南装备制造业向装备服务型制造业转型, 促进装备制造业科学、持续、健康发展。提升湖南装备制造业的技术创新资源配置效率, 解决产业结构不合理、自主创新能力差等问题, 是当前湖南装备制造业发展所关注的重点。梳理已有文献, 部分学者对于湖南省技术创新效率有了一定研究与分析,^[1] 但针对湖南省装备制造细分产业的技术创新效率没有深入研究。因此, 本文通过实证分析, 对湖南省装备制造业的技术创新资源配置效率进行评价研究, 找出技术创新资源配置方面存在的问题, 并给出建议, 以期对湖南省装备制造业提升创新资源效率提供借鉴, 推动湖南省装备制造业的优化升级, 促进湖南省装备制造业向产品技术高端化迈进。

装备制造业对一国整体工业国际竞争力的决定作用吸引了众多学者对其进行研究, 对装备制造业的技术创新资源配置效率的研究也逐渐深化, 研究角度与研究方法也逐渐呈现多样化特征。发展装备制造业的关键在于技术创新, 作为技术创新基础投入的人力、资本、物资等只有通过合理的配置才能够发挥效用, 促进创新成果的产出。

对装备制造业的技术创新资源配置效率进行研究, 避免技术创新资源投入过多或过少, 这对提升装备制造业的发展实力具有重要的现实意义。

关于技术创新资源配置的内涵, 学术界还没有一个公认的定义, 相关的学术研究主要集中在对技术创新效率和科技资源配置效率方面的研究。^[2] Afriat 最早提出了技术创新效率的概念。^[3] Nelson 最早开始将不同国家之间的科技资源配置方式与科技创新政策进行比较。^[4] Wakelin 通过建立柯布-道格拉斯生产函数研究发现, R&D 投入能够在很大程度上影响英国制造业的生产效率。^[5] Pannu 等人采用数据包络分析 (data envelopment analysis, DEA) 模型, 对印度制药产业的创新效率进行了评价。^[6] 黄海霞等人采用 DEA 模型, 从投入与产出的角度分析了我国战略性新兴产业的科技资源配置效率, 提出优化战略性新兴产业科技资源配置的建议。^[7] 刘亚铮等人采用 DEA-Malmquist 模型, 研究了我国 45 家新能源上市公司的技术效率变化情况, 发现我国新能源上市公司整体技术效率低下。^[8] 申俊喜等人对长三角的战略性新兴产业上市公司的全要素生产率及分解项进行了研究, 并根据产业高端化的维度, 将长三角地区战略性新兴产业划分为高效增长型、粗放增长型和悲惨增长型。^[9]

近几年, 国内学界对装备制造业创新效率的研究比较活跃。张景玲等人认为我国装备制造业拥有较少的自主知识产权, 掌握的核心技术不够, 无法发挥规模效应。^[10] 王文等人运用基于产出距离函数的销售团队自动化 (sales force automation, SFA) 模型, 分析了我国装备制造业静态和动态的技术创新效率。^[11] 王江等人从研发和成果转化两个阶段分析了我国装备制造业的技术创新效率, 发现装备制造业技术创新效率偏低, 各子产业技术创新效率差异较大。^[12] 孙少勤等人基于全球价值链的视角, 研究发现我国装备制造业处于全球中低端地位, 认为我国装备制造业发展需要加强研发投入与创新力度。^[13] 林迎星等人采用 DEA 两阶段法和 Malmquist 指数法, 对福建省的高端装备制造业投入阶段和转化阶段的技术创新效率进行了研究。^[14] 王哲等人运用 DEA-Malmquist 指数模型, 对安徽省战略性新兴产业的全要素生产率进行了测度。^[15] 王艳等人运用 SFA 模型, 对新疆装备

制造业的技术创新效率及影响因素进行了研究。^[16]

综上所述, 国内外学者均从不同层面对较多产业的技术创新资源配置效率进行了研究, 运用的方法也多种多样。本文综合考虑湖南装备制造业的行业发展情况, 运用二阶段 DEA 模型和 Malmquist 指数法, 实证分析湖南省装备制造业不同阶段的技术创新资源配置效率, 在此基础上, 评价细分产业的技术创新资源配置效率。

二 模型选取与指标说明

(一) 模型设定

本文将两阶段 DEA 模型与 Malmquist 指数法相结合, 对湖南装备制造业技术创新资源配置效率进行静态与动态评价。DEA 是一种非参数效率评价方法, 能够系统分析投入与产出之间的相对效率。^[17] 传统的 DEA 模型无法进行合理的纵向比较, 所以在评价时就需要运用 Malmquist 指数模型; 而基于 DEA 模型的 Malmquist 在做实证分析时不需要考虑相关要素的价格信息, 只需获得技术创新资源投入与产出数据, 而且适用“多投入, 多产出”情形下创新资源配置效率的变化研究, 能够分解为不同的效率来源部分。^[18]

Malmquist 指数由经济学家 Sten Malmquist 提出, 后来 Fare 等人将 M 指数分解为技术进步指数、纯技术效率指数、规模效率指数。因此, 在规模报酬可变的情况下, 构造从 t 期到 $(t+1)$ 期的 Malmquist 指数模型:

$$\begin{aligned} M_{t,t+1} &= \left[\left(\frac{D_0^t(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_0^t(X_t, Y_t)} \right) \left(\frac{D_0^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_0^{t+1}(X_t, Y_t)} \right) \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= \frac{D_0^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_0^t(X_t, Y_t)} \times \left[\frac{D_0^t(X_{t+1}, Y_{t+1})}{D_0^{t+1}(X_t, Y_t)} \times \frac{D_0^t(X_t, Y_t)}{D_0^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})} \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= \text{effch} \cdot \text{techch} \\ &= \text{pech} \cdot \text{sech} \cdot \text{techch}, \end{aligned}$$

式中: X_t, Y_t 表示第 t 期的投入变量与产出变量; X_{t+1}, Y_{t+1} 表示第 $(t+1)$ 期的投入变量与产出变量; $D_0^t(X_t, Y_t), D_0^{t+1}(X_t, Y_t)$ 表示在 t 期、 $(t+1)$ 期生产前沿下, 所评估的决策单位在 t 期的距离函数值; $D_0^t(X_{t+1}, Y_{t+1}), D_0^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})$ 表示在 t 期、 $(t+1)$ 期生产前沿下, 所评估的决策单位在 $(t+1)$ 期的距离函数值; effch 表示 $(t+1)$ 期相对于 t 期所发生的技术效率变化指数; techch 表示技术变化指数; pech 表示

纯技术效率变化指数; $sech$ 表示规模效率变化指数。

当 $M_{t,t+1}$ 大于 1, 说明 $(t+1)$ 期相较于 t 期, 技术创新资源配置效率提高了; 反之, 则说明技术创新资源配置效率降低了。通过 $effch$ 可以评估创新资源投入规模是否最优, 配置是否最优。如果 $effch$ 大于 1, 表明技术效率改善了; 反之, 则表明技术效率恶化了。 $techch$ 能够反映产业技术是否有了进步与提升。当 $techch$ 大于 1, 表明产业有了技术进步; 反之, 则表示产业技术出现退步。Malmquist 指数会受到投入变量和产出变量的影响。技术效率变化指数 ($effch$) 又可以分为纯技术效率变化指数 ($pech$) 和规模效率变化指数 ($sech$), 通过纯技术效率变化指数能够看出创新资源投入的利用程度与资源配置效率的高低, 纯技术效率变化指数能够反映产业资源投入规模的合理化程度。

(二) 指标选取

技术创新活动是一项复杂的系统工程, 容易受到多种因素影响, 将创新活动划分为技术研发与技术转化阶段能够更清晰了解创新资源配置的效率。因此, 本文采用两阶段法研究湖南装备制造业的技术创新资源配置效率, 将技术创新活动分为研发阶段和转化阶段。

研发阶段作为技术创新活动的开端, 最重要的要素就是研发资源投入要素, 其通常需要从人力和资金两个方面加以考虑。结合数据的可获得性和研发阶段的特殊性基础, 选取 R&D 人员全时当量、R&D 经费内部支出作为研发阶段的投入指标; 选取专利申请数和有效发明专利数作为研发阶段的产出指标。

转化阶段是技术创新活动的第二个阶段, 需要将第一阶段的资源要素投入转化的知识成果再转化为实在的经济利益。此阶段不仅需要人力资本和研发经费的投入, 还需要将知识成果作为投入要素。由于转化阶段主要是利用新知识、新技术来获得经济利益, 因此选取年平均从业人数作为人力资本投入指标。新产品研发费用通常指企业年度科技活动支出中用于内部新产品开发研究的费用, 因此选取其作为资金投入指标。根据现有研究, 有效发明专利往往能综合评价某区域创新效率, 故选取有效发明专利数作为技术投入指标; 而新产品产值和新产品销售收入可以很好地反映

技术创新成果所带来的经济利益, 因此, 可将其作为技术创新资源配置效率的经济成果产出指标。

(三) 数据来源与描述

本文具体的研究数据主要来自《湖南统计年鉴》公布的统计数据, 研究对象为湖南省规模以上装备制造业企业, 因规模工业统计口径自 2011 年以后为年主营业务收入 2 000 万元及以上工业法人企业, 因而在选取数据的时间区域时, 为了统一统计口径, 保证数据的可比性, 将数据的分析范围确定在 2011—2016 年。按照国民经济行业分类, 装备制造业主要分为 7 个子行业, 即金属制品业 (Z1)、通用设备制造业 (Z2)、专用设备制造业 (Z3)、交通运输设备制造业 (Z4)、电气机械和器材制造业 (Z5)、计算机通信和其他电子设备制造业 (Z6)、仪器仪表及文化办公用机械制造业 (Z7)。

三 湖南装备制造业技术创新资源配置效率实证分析

(一) 湖南省装备制造业技术创新资源配置效率静态分析

运用 DEAP2.1 软件的 Multi-stage 算法, 分析湖南装备制造业技术创新资源配置的静态效率。根据《2017 年湖南省统计年鉴》, 得到湖南装备制造业 2016 年的截面数据, 分析所运用的 DEA 模型为投入主导型。

1. 研发阶段技术创新资源配置效率静态分析

表 1 是运用 DEAP2.1 运算出来的湖南省装备制造业技术创新研发阶段的资源配置效率静态评价结果, 其中, 综合技术效率能够衡量产业的资源配置能力、资源使用效率, 纯技术效率体现产业内企业的平均管理水平, 规模效率反映现有规模与最优规模之间的差异。

表 1 研发阶段静态效率评价结果

子行业	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬
Z1	0.509	0.551	0.924	irs
Z2	0.668	0.681	0.982	irs
Z3	1.000	1.000	1.000	-
Z4	0.830	1.000	0.830	drs
Z5	0.515	0.697	0.739	drs
Z6	0.299	0.852	0.351	drs
Z7	1.000	1.000	1.000	-
均值	0.689	0.826	0.832	

从表 1 可知, 2016 年, 湖南省装备制造业在

研发阶段的综合技术效率均值为 0.689, 纯技术效率均值为 0.826, 规模效率均值为 0.832, 三者的值均低于 1, 表明湖南装备制造业的综合 DEA 无效, 部分子行业存在研发资源浪费、资源配置不合理、管理水平与技术水平偏低等问题。纯技术效率若小于规模效率, 则表示产业技术创新效率无效主要是由于研发技术效率过低所导致的。从各子行业表现来看, 专用设备制造业和仪器仪表及文化办公用机械制造业技术创新资源配置效率表现良好, 没有资源浪费问题, 应该继续保持原来的资源投入; 交通运输设备制造业在研发阶段的综合技术效率与规模效率均小于 1, 而纯技术效率有效, 表明该行业技术创新资源配置处于无效, 存在资源浪费现象, 应当适当控制研发人力与资金的投入; 计算机通信和其他电子设备制造业 DEA 无效是由规模效率过低造成的, 应该提高资源投入管理水平, 减少资源浪费; 金属制品业、通用设备制造业、电气机械和器材制造业 DEA 无效是由技术水平过低造成的, 应该注重技术能力的提升, 加大技术创新力度。

2. 转化阶段技术创新资源配置效率静态分析

对 2016 年湖南省装备制造业技术创新转化阶段的投入产出效率进行静态评价, 结果如表 2 所示。

表 2 转化阶段静态效率评价结果

子行业	综合技术效率	纯技术效率	规模效率	规模报酬
Z1	0.896	1.000	0.896	irs
Z2	0.777	0.821	0.946	irs
Z3	1.000	1.000	1.000	-
Z4	1.000	1.000	1.000	-
Z5	0.963	0.975	0.988	irs
Z6	1.000	1.000	1.000	-
Z7	0.851	1.000	0.851	irs
均值	0.927	0.971	0.954	

由表 2 可以得知, 2016 年, 湖南省装备制造业企业整体在转化阶段的综合技术效率均值为 0.927, 纯技术效率均值为 0.971, 规模效率均值为 0.954, 虽然综合技术效率与规模效率均值小于 1, 但与研发阶段相比, 其值明显接近 1, 说明各子行业在技术水平和资源管理水平上有了很大的提升。此外, 除了金属制品业、通用设备制造业、电气机械和器材制造业、仪器仪表及文化办公用机械制造业的 DEA 无效外, 其他子行业均达到了 DEA 有效。金属制品业、仪器仪表及文化办公用

机械制造业 DEA 无效是由规模效率较低造成的, 但其规模报酬呈递增状态, 这说明其规模效率偏低是因为产业生产要素投入不足、产业规模小而导致的; 通用设备制造业、电气机械和器材制造业 DEA 无效主要是由纯技术效率较低造成的, 说明技术创新没有得到有效的转化, 尚未达到目标经济效益。

综上所述, 2016 年, 湖南省装备制造业在创新资源配置过程中, 转化阶段的综合技术效率高与研发阶段, 相应地, 其纯技术效率和规模效率也高于研发阶段。这是因为企业以经济利益为目标, 技术研发阶段难度大、投入回报周期长等原因降低了企业的研发积极性, 所以有些企业更偏向于利用现成的技术来创造经济利润, 但这种做法并不利于企业和整个产业的长远发展。市场竞争十分激烈, 企业必须拥有自己的核心技术才能避免被市场淘汰, 因此产业内企业必须合理配置技术创新资源投入, 提高资源管理水平。

(二) 湖南装备制造业技术创新资源配置效率动态分析

研发工作的特性决定了创新投入与产出之间必定存在一定的滞后性, 只通过 2016 年的截面数据进行静态分析无法动态反映研究对象的技术创新资源配置效率的变化情况; 因此, 在考虑技术创新存在滞后特性的基础上, 将假设湖南省装备制造业技术创新的滞后期为 1 年,^[16] 选取 2011—2016 年的数据 (投入指标选取 2011—2015 年的数据, 产出指标选取 2012—2016 年的数据), 对湖南装备制造业 2011—2016 年的创新资源配置效率进行动态研究。

1. 研发阶段技术创新资源配置效率动态分析

采用 Malmquist 指数法, 对湖南装备制造业研发阶段的创新资源配置效率及技术进步与技术效率的变动情况进行评价, 具体分析结果如表 3 所示。

表 3 研发阶段全行业技术创新资源配置效率的动态变化及其分解

评价期间	技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	技术创新效率
2012—2013	0.682	1.494	0.866	0.788	1.019
2013—2014	0.784	1.314	1.000	0.784	1.030
2014—2015	1.451	0.682	1.027	1.413	0.989
2015—2016	1.134	0.875	1.046	1.084	0.922
均值	0.969	1.040	0.982	0.986	1.008

从表3可以看出,2011—2016年,湖南省装备制造业在研发阶段的技术创新资源配置效率整体上是负增长。从分解指标上来看,技术效率年增长率为11.3%,技术进步为负增长,表明技术效率提高对创新效率增长有较大的贡献,而技术进步却呈现退化的态势。最显著的变化在2014—2015年,虽然技术效率提高到1.451,但是技术进步值却只有0.682,说明这段时间内湖南装备制造业技术水平出现衰退现象。在研发阶段,要想进一步提高湖南省装备制造业全行业的技术创新资源配置效率,就必须从加快技术进步做起,培养企业的自主创新意识,提升技术引进和技术消化的能力,提高技术创新的产出水平,合理配置人力资本与研发经费,同时关注产业内企业经营管理效率。

2. 转化阶段技术创新资源配置效率动态分析

采用同样的方法,对湖南省装备制造业转化阶段技术创新资源配置效率指数及其分解的技术进步和技术效率的变动情况进行分析,具体结果如表4所示。

表4 转化阶段全行业技术创新资源配置效率的动态变化及其分解

评价期间	技术效率	技术进步	纯技术效率	规模效率	技术创新效率
2012—2013	0.970	1.141	1.007	0.964	1.107
2013—2014	1.222	0.741	1.022	1.195	0.906
2014—2015	0.978	1.193	1.016	0.963	1.166
2015—2016	1.062	1.020	0.997	1.065	1.083
均值	1.053	1.007	1.010	1.042	1.061

从表4可以得知,2011—2016年,湖南省装备制造业在转化阶段的技术创新资源配置效率呈小幅波动,整体变化不大。将指标分解后观察发现,技术效率年均增长率为2%以上,而技术进步指数整体上在减小,表明技术效率对技术创新资源配置效率增长的贡献最大,而技术进步的水平将成为提高技术创新资源配置效率的主要着眼点。此外,纯技术效率和规模效率的均值分别为1.010和1.042,说明全行业企业在研发阶段的资源投入取得了较好的经济利益。因此在转化阶段,要想进一步提高湖南省装备制造业全行业技术创新资源配置效率,就必须从提高企业的技术进步水平做起,鼓励企业坚持技术创新和研发新产品,提高企业的生产工艺和摆脱单一的发展模式,形成

产业集群,以增强企业产品的核心竞争力,增加企业的利润。

四 结论与建议

本文基于2011—2016年湖南省装备制造业的相关数据,利用两阶段DEA模型和Malmquist指数法,对湖南省装备制造业的技术创新资源配置效率进行实证分析,发现湖南省装备制造业在研发阶段整体的创新资源配置效率较低,而在转化阶段的创新资源配置效率相对较高;各子行业之间的创新资源配置效率差距较大;湖南省装备制造业大部分行业企业处于规模效益递减阶段,说明这些行业企业的研发投入资源并没有得到有效的利用;从整体上来看,转化阶段比研发阶段技术创新效率表现要好。综合来看,湖南省装备制造业面临的主要问题为:产业整体技术水平较低,缺乏核心技术;创新资源配置效率低,研发成果得不到有效转化;没有发挥出规模经济效应,产业集群的优势尚未得到充分发挥。在此形势下,湖南省可以从以下几个方面入手,来提升装备制造业技术创新资源配置效率。

(1) 发挥政府的引导作用,培养一批龙头骨干企业。培育拥有自主知识产权的大型装备制造业企业,能够很好地带动区域技术创新能力的提升,促进产业集聚,如中车株洲电力机车有限公司带动株洲轨道交通装备产业的集聚,三一重工股份有限公司和中联重科股份有限公司带动长沙工程机械产业的集聚等,其对地区经济发展与竞争力的提升起到了绝对的作用。因此,政府应扶持一批有前景和竞争力的企业,给予资金、人才方面的支持或者税收减免等优惠,促进其做大做强,发挥示范集聚效应。

(2) 鼓励企业间技术创新联盟,优化技术创新管理水平。通过前文的研究发现,金属制品业、仪器仪表及文化办公用机械制造业等技术创新资源配置效率低是由规模效率过低造成的,存在资源浪费严重等问题。部分中小企业由于资金和技术的限制,导致难以更好地提高企业效益。因此,通过加强企业技术创新战略联盟可以集中企业资源,淘汰落后的生产技术与设备,优化资源配置,促进创新资源集中,使有限的创新资源得到高效的利用,提高整个装备制造业的创新资源配置效

率, 并通过合理提高企业技术管理水平, 更好地促进企业内技术创新效率的提高, 加快技术创新成果转化为生产力。

(3) 加强基础设施建设, 推动“政产学研”合作。科技创新平台的支撑能够有效地推动湖南省装备制造业技术的进步, 加强科研平台的建设有利于装备制造业共性技术难关的突破。湖南装备制造业研发阶段的创新效率低于转化阶段的一个重要原因就是技术创新的基础性研究需要巨大的投入, 而多数企业很难进行大量的基础性技术研发, 所以需要政府行使好服务市场的职能, 加大在装备制造业基础研究方面的投入, 抓好重大基础研究项目。湖南省内拥有不少实力较强的科研院所, 如国防科学技术大学、中南大学、湖南大学、有色金属研究院等, 可引导科研院所与企业协作, 加强“政产学研”合作, 提高企业技术研发能力, 加大高校高技术人才的引进力度, 有效提升技术创新效率, 这是合理配置湖南装备制造业技术创新资源的重要举措。

参考文献:

- [1] 谢彩虹, 钟德强, 张伟. 基于 DEA-Malmquist 的湖南省技术创新效率研究[J]. 湖南工业大学学报(社会科学版), 2018, 23(5): 50-56.
- [2] 范德成, 杜明月. 高端装备制造业技术创新资源配置效率及影响因素研究: 基于两阶段 StoNED 和 Tobit 模型的实证分析[J]. 中国管理科学, 2018, 26(1): 13-24.
- [3] AFRIAT S N. Efficiency Estimation of Production Functions[J]. International Economic Review, 1972, 13(3): 568-598.
- [4] NELSON R R. National Systems of Innovation: A Comparative Study[M]. New York: Oxford University Press, 1993: 157-160.
- [5] WAKELIN K. Productivity Growth and R&D Expenditure in UK Manufacturing Firms[J]. Research Policy, 2001, 30(7): 1079-1090.
- [6] PANNU H S, KUMAR U D, FAROOQUIE J A. Efficiency and Productivity Analysis of Indian Pharmaceutical Industry Using Data Envelopment Analysis[J]. International Journal of Operational Research, 2011, 10(1): 121-136.
- [7] 黄海霞, 张治河. 基于 DEA 模型的我国战略性新兴产业科技资源配置效率研究[J]. 中国软科学, 2015(1): 150-159.
- [8] 刘亚铮, 彭慕蓉. 我国不同所有制新能源上市公司技术效率的比较研究: 基于面板数据的 DEA-Malmquist 实证研究[J]. 工业技术经济, 2015, 34(3): 38-43.
- [9] 申俊喜, 杨若霞. 长三角地区战略性新兴产业 TFP 增长差异及高端化发展路径研究[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(3): 35-42.
- [10] 张景玲, 田玉兰. 创新型视角下的装备制造业与知识产权[J]. 科学经济社会, 2011, 29(1): 150-154.
- [11] 王文, 牛泽东. 中国装备制造业技术创新的静态与动态效率: 基于二维码行业数据的分析[J]. 经济管理, 2014, 36(5): 24-36.
- [12] 王江, 陶磊. 中国装备制造业“走出去”带动生产性服务业发展的影响研究: 基于 VAR 模型的实证分析[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), 2016(4): 37-45.
- [13] 孙少勤, 邱璐. 全球价值链视角下中国装备制造业国际竞争力的测度及其影响因素研究[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2018, 20(1): 61-68, 147.
- [14] 林迎星, 李昊, 李鹏. 福建省高端装备制造业技术创新效率评价[J]. 技术经济, 2015, 34(5): 5-12.
- [15] 王哲, 沙国, 胡伟. 安徽省战略性新兴产业全要素生产率测度: 基于 DEA-Malmquist 指数模型[J]. 华东经济管理, 2017, 31(6): 25-30.
- [16] 王艳, 龚新蜀, 李津津. 基于 SFA 模型的新疆装备制造业技术创新效率及影响因素分析[J]. 科技管理研究, 2017, 37(12): 146-151.
- [17] 牛泽东, 张倩肖. 中国装备制造业的技术创新效率[J]. 数量经济技术经济研究, 2012, 29(11): 51-67.
- [18] BRETTEL M, FRIEDERICHSEN N, KELLER M, et al. How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective[J]. International Scholarly and Scientific Research & Innovation, 2014, 8(1): 37-44.

责任编辑: 徐海燕