

高技术制造业效率的研究综述

高新雨

兰州大学县域经济发展研究院(乡村振兴战略研究院), 甘肃 兰州

Email: 554028834@qq.com

收稿日期: 2020年11月6日; 录用日期: 2020年11月19日; 发布日期: 2020年11月26日

摘要

本文对近年来国内外有关高技术制造业效率的相关研究进行了综述, 主要从效率的概念辨析、生产效率研究、高技术制造业综合生产率及其分解的研究和高技术制造业效率的影响因素研究等方面展开, 并对现有研究进行了分析总结, 可以为日后的相关研究指明方向。

关键词

高技术制造业, 效率, 文献综述

A Review of Literatures on the Efficiency of High-Tech Manufacturing

Xinyu Gao

Institute of County Economic Development & Rural Revitalization Strategy, Lanzhou University, Lanzhou Gansu

Email: 554028834@qq.com

Received: Nov. 6th, 2020; accepted: Nov. 19th, 2020; published: Nov. 26th, 2020

Abstract

This paper reviews the relevant researches on the efficiency of high-tech manufacturing in China and abroad in recent years, mainly from the aspects of concept analysis of efficiency, production efficiency research, research on the overall efficiency and its decomposition of high-tech manufacturing, and research on the influencing factors of high-tech manufacturing efficiency, and also analyzes and summarizes the existing studies, which can point out the direction for research of related field in the future.

Keywords

High-Tech Manufacturing, Efficiency, Literature Review

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

西方经济学研究的本质问题是面对资源的稀缺性及使用资源所造成的机会成本, 理性人应做出何种决策以使得资源得到最有效的配置。也就是说, 经济学所研究的问题最终都可以归结为对资源配置效率的研究。在经济活动中, 生产效率主要指在有限资源投入的约束下实现有效产出的多少。产业效率在中观层面上是构成国民经济效率的重要组成部分, 尤其在当今产业分工日益细化和深化的背景下, 特定产业的效率进步会通过复杂紧密的产业关联网络对上下游产业形成倒逼或传导机制, 加快相关产业进步, 从而更加迅速地促进国民经济效率的提升。因此, 对产业效率的探讨则构成了经济学界关于生产效率研究的主要课题。本文将对有关高技术制造业效率方面的研究进行梳理。

2. 生产效率的相关研究

2.1. 效率的概念辨析

西方经济学探索和解决问题的思路基本都是求解利润、效用最大化或成本最小化问题, 以达到对有限资源最大效率的利用目的。可见, 西方经济学从本质上就是在研究如何有效率地安排投入产出的问题, 即在既定成本约束(或产出条件)下获得最大产出(或付出最小成本)。萨缪尔森等(1992) [1]对此概括为: 经济效率是一种状态, 在该状态下, 每一件产品的产出都势必导致其所消耗的投入减少, 只有当生产者在给定投入要素情况下达到最大产出, 或在给定产出情况下投入最小单位要素, 即处于生产前沿面上时, 其生产活动才是有效率的。在大多数研究中, 国民经济中各产业的效率基本是指产业的生产效率, 或生产率, 即每一单位投入所能达到的产出水平。由于产业投入要素众多, 如劳动力、资本、资源、土地等, 因此生产率又分为单要素生产率和全要素生产率, 其中单要素生产率是指一单位某一种生产要素的产出水平, 一些研究中用人均产出、劳动生产率、每单位资本、土地或能源投入产出等指标来表征企业、产业或地区生产效率, 其实质是对劳动、资本、土地等某一种要素生产率的单方面考察; 全要素生产率是指一定时间段内生产者总的产出投入比, 即生产者在一定期限内的全部产出除以要素总投入。由于全要素生产率反映了各种要素投入相结合后的产出效率, 比单要素生产率更具有综合性和现实性的含义, 因此目前学界普遍将全要素生产率作为企业、产业、城市、地区或国家生产效率的表征。

对于高技术产业而言, 章成帅(2016) [2]指出, 狭义的经济效率定义不能包含其创新的效率的全部内容, 对高技术产业效率的测度应包含对其创新技术、创新技术效率和创新规模效率的测度。事实上, 为对全要素生产率进行全面考察, 学者将全要素生产率分解为产业要素技术效率、配置效率、规模效率等方面。英国经济学家法瑞尔(M. J. Farrell)于1957年从投入产出关系角度出发, 将经济决策单元的总效率(Overall Efficiency)分解为配置效率(Allocation Efficiency)和综合技术效率(Technical Efficiency), 其中配置效率考察产业在排除技术和价格因素后对投入要素进行优化组合配置的能力; 综合技术效率反映排除市场价格和生产规模因素影响, 产业自身实现有效率生产的能力。二者乘积即总效率, 因此只有当二者同

时有效率时, 该产业的生产活动才是有效率的, 从而建立了基于生产前沿面的生产效率分解框架。随着现代科学技术的发展, 一些技术在应用过程中所要求的投入成本高、周期长, 需要具备一定规模以上的生产者才有能力应用并使其发挥, 并随生产规模的扩大不断增加其所带来的经济效益, 因此, Drake and Hall (2003) [3] 结合理论进步和实践, 通过放松规模报酬不变假设, 对该理论进行了进一步的改进和发展, 将综合技术效率进一步分解为规模效率(Scale Efficiency)和纯技术效率(Pure Technology Efficiency), 其中规模效率反映了企业受生产规模影响所发挥的生产效率; 纯技术效率则反映单纯受企业本身管理和技术水平影响的生产效率。二者乘积即为综合技术效率, 也即总效率为配置效率、规模效率和纯技术效率三者的乘积。当总效率等于 1 时, 表示经济决策单元的投入产出完全有效, 也即其配置效率、规模效率和纯技术效率都等于 1, 均是完全有效率的。因此, 国内外现有关于高技术产业效率的研究, 大多以此为基准, 从技术效率、规模效率、资源配置效率等方面进行研究。

2.2. 生产效率的相关研究

在中国经济增长方式面临由规模扩张型向效率提升型转变的当前阶段, 效率问题比经济总量的增长具有更深层次、更现实的意义, 因此生产效率也成为研究中国经济最热点的问题之一。从生产单元的角度分类, 近年来与生产效率相关的有以下研究:

以企业为生产单元。杨汝岱(2015) [4] 依据中国工业企业数据库, 对中国制造业企业 TFP 进行了全面的计算和分解, 发现中国制造业企业全要素生产率增长的主要来源是企业自身成长, 但这一增长模式已出现难以长期维持的先兆, 因此亟待开拓制造业效率新的增长方式。魏雅丽、刘凯(2015) [5] 发现中国城市基础设施对工业企业全要素生产率具有“倒 U 型”的影响, 城市基础设施建设水平的提高可以通过降低企业生产成本、吸引和带动产业集聚的方式提高工业企业生产率, 但由于中国城市基础设施建设主要以公共财政投入为主, 过度投资会引起基础设施资本化效应, 带动城市低价过快上升, 在产生对私人部门投资挤出效应的同时, 加重企业融资负担, 不利于工业企业效率的提升。王贵东(2017) [6] 在对中国制造业垄断行为的研究中发现, 中国企业 TFP 受国家资本占比和出口密度两项指标的“倒 U 型”影响显著。宣烨、余泳泽(2014) [7] 考察了生产性服务业集聚对中国制造业企业全要素生产率的影响, 发现生产性服务业集聚可以显著促进制造业企业 TFP 提升, 但具体表现因企业资本属性和所在城市规模而异, 即生产性服务业对国有制造业企业效率的提升作用大于民营制造业企业, 且大城市生产性服务业集聚对提高制造业企业 TFP 所起到的效果比中小城市更明显。Li *et al.* (2017) [8] 对中国公路和铁路建设与制造业企业效率的研究认为部分由于空间溢出效应的存在, 中国公路和铁路建设以每年约 11% 的速度在总体上起到了对制造业企业效率的提升作用, 并未出现公路和铁路建设冗余现象。

以产业为生产单元。宣烨、余泳泽(2014) [7] 根据高端和低端生产性服务产业的分类, 对长三角地区 38 个城市制造业效率所受到的影响进行研究, 发现不同生产性服务业的层级分工有助于提高自身专业化水平和比较优势空间, 从而通过较大的空间溢出效应, 对地区制造业效率起到明显提升带动作用。于斌斌(2017) [9] 对中国城市生产性服务业与制造业产业效率间关系进行了分析, 发现高、低端不同层次生产性服务业集聚对于中国不同地区和规模城市制造业效率产生差异化作用。Li and Lin (2017) [10] 分别利用能源和碳排放数据对中国 30 个省级单位 TFP 进行了调整, 发现中国制造业结构转型对两种资源 - 环境 TFP 数据存在相反的影响。Jin *et al.* (2017) [11] 对外商投资对中国食品行业生产率所产生的影响进行研究, 发现外商投资通过纵向产业关联可以带动整个食品产业效率进步, 但不应忽视外商投资对国内食品厂商造成的挤出效应。

以区域空间为生产单元。张浩然(2015) [12] 研究了不同层次生产性服务行业对城市经济效率的影响, 发现高端生产性服务业对城市经济效率的提升存在门槛效应, 大城市经济效率受高端生产性服务业影响

提升效果较大, 并据此提出中小城市不应盲目追求生产性服务业产业升级的建议。Chen and Zhou (2017) [13]对中国城市规模与劳动生产率之间的关系进行了重新检验, 发现自 2000 年中国进入快速城镇化阶段以来, 城市规模与劳动生产率逐渐呈现“倒 U 型”关系, 这种关系在城市由工业化向服务化转型的过程中尤为增强; 而中国大多数城市仍未达到使劳动生产率最高的阶段, 因此提倡中国大力加强中等城市规模扩张。Wu *et al.* (2017) [14]发现中国地方政府管理和投资支出与城市全要素生产率之间存在“倒 U 型”关系, 因此提出城市财政支出必须控制在削弱城市 TFP 的“门槛值”之前。Hu *et al.* (2017) [15]则首次利用调整的原材料消耗方法(Adjusted Raw Material Consumption, 简称为 ARMC)对以天津经济技术开发区(TEDA)为案例的中国产业园区资源利用效率进行了深入研究, 发现开发区内经济增长与资源消费之间尚未形成显著的耦合关系。

3. 高技术制造业效率研究

3.1. 高技术制造业综合效率及其分解的研究

近年来, 众多学者根据全要素生产率的分解, 对中国高技术制造业综合效率及其各方面的分解进行了详细研究, 形成了许多有益的结论, 具体分为以下几类:

第一, 对产业综合效率的研究。刘志迎、梁丽丽(2008) [16]的研究发现, 中国高技术制造业对经济增长的直接带动作用较强, 但由于自身效率的限制, 尚无法发挥有效的间接带动作用。叶锐等(2012) [17]对中国高技术产业技术研发和成果转化过程效率进行分解, 发现中国高技术产业科技成果转化效率总体偏低, 产业效率因初始投入配置和中间产品转化水平不同而产生较大的区域差异。赵惠芳等(2013) [18]对安徽皖江城市带如何提高承接发达地区高技术制造业效率问题进行研究, 发现皖江城市依托自身优势, 已与江浙沪城市建立高效率的高技术制造业转移对接模式, 通过错位分工和互补发展提高了区域高技术制造产业总体效率。杨清可、段学军(2014) [19]对中国高新技术产业技术效率和全要素生产率进行测算和分析, 发现中国高新技术产业总体处于规模不经济的效率偏低状态, 未能充分利用投入要素价值, 投入冗余情况较严重; 规模效率不足影响到由技术效率进步带动的全要素生产率提高。杜传忠等(2016) [20]发现中国高技术制造业存在价值链低端锁定问题, 通过加强自主创新提高产业效率是实现低端突破的有效途径。魏新颖、王宏伟(2017) [21]基于 SFA 方法对中国 2000~2014 年各省市高技术产业生产率进行测度, 并进一步进行了空间溢出效应分析, 发现中国高技术产业生产率存在显著的区域溢出效应。

第二, 对产业技术和研发创新效率的研究。杨青峰(2014) [22]在排除区域市场和经济环境的基础上, 运用 DEA 模型对中国高技术产业技术效率进行了再研究, 发现产业规模无效导致中国高技术产业技术效率实际值一直被高估的情况。刘欣等(2013) [23]发现技术进步显著促进了中国高技术制造业创新效率的提升, 而高技术制造业各细分行业的创新效率也存在很大差距。邱兆林(2015) [24]的研究发现, 自主研发较政府支出和制度保护因素, 对高技术制造业提高创新效率的促进作用更加显著。梁俊(2012) [25]对中国高技术产业劳动生产率进行研究, 发现通过对劳动生产率进行技术效率、技术进步、人力资本积累和资本深化的四部份分解, 能够清楚解释中国高技术产业劳动生产率提高的源泉: 即前三项的进步, 以及中国高技术产业劳动生产率差异缩小的来源: 即技术效率进步和资本深化。

第三, 对产业资源配置效率的研究。成力为等(2008) [26]的研究发现, 中国内资高技术制造产业存在资本和劳动力资源配置效率低下的问题。徐晔、张秋燕(2009) [27]研究了 2002~2007 年中国高技术产业细分行业的资源配置效率, 发现不同细分行业在资源配置效率方面的表现有所差异, 其原因主要来源于技术水平变化。吴瑛、杨宏进(2013) [28]从研发存量角度对中国高技术产业科技资源配置效率进行测度, 发现中国高技术产业科技资源配置效率无法满足产业发展要求, 尤其与产业结构变化趋势不相协调。汪朗峰、伏玉林(2013) [29]对中国高技术产业科技资源配置效率及其阶段性和总体性影响作出研究, 发现科技

资源配置效率直接作用于高技术产业投入要素产出效率,并产生差异性的短期和长期、直接和间接效应。

第四,对产业规模效率的研究。冯泰文等(2008) [30]发现我国高技术制造业效率与产业规模呈明显正相关关系,说明规模效率的发挥有助于我国高技术制造业进步。李志俊、原鹏飞(2018) [31]在供给侧改革背景下考察了过剩产能对高技术制造业效率带来的影响,发现过剩产能在对高技术产业规模造成一定负面影响的同时,对高技术制造产业结构效率和资源利用效率产生显著的带动作用,更加促进了高技术制造产业增长。

3.2. 高技术制造业效率影响因素研究

从以上文献的研究结论中可以总结出,虽然近年来中国高技术制造业及其细分行业总体生产、技术创新、资源配置等方面效率均不断提高,但基本仍处于效率较低水平,规模无效、资源配置无效等问题对于技术效率进步所带来产业效率提高的抵消作用较大;高技术制造业效率还呈现明显的区域不平衡发展特征。如前文有关效率理论部分所提到的,产业效率的提升主要通过技术进步和技术应用效率改进、规模经济、资源配置效率改善的途径得以实现。基于此,现有关于高技术制造业效率影响因素的研究,多从技术进步与研发,资金、劳动力、技术和人力资本等要素投入配置,产业规模等方面进行考察。

第一,从 R&D 投资来源看,以模仿和产品数量扩张为目的的低质量 FDI 加剧与内资企业竞争而降低内资高技术企业技术进步效率,而投资于技术研发的高质量 FDI 对内资企业则无显著影响(成力为等, 2010) [26];人均科技活动经费的增加能够显著提高高技术制造企业创新效率(陈光华等, 2013) [32];工业机器人的进口通过发挥技术溢出,促进制造业对国际先进技术的吸收,从而对中国高技术制造产业生产率产生显著的带动作用(李丫丫、潘安, 2017) [33];由于合意产出无效率,近年来中国 R&D 经费和人员投入的增加并未促进高技术产业技术效率提升(刘秉镰、李锡庆, 2017) [34]。

第二,对投入要素配置的影响。由于在我国,制度和宏观经济环境对企业资源配置效率的影响尤为突出,因此大多数学者围绕这一主题展开研究。其中,政府补贴会造成要素价格扭曲的长期影响而阻碍资源配置效率,而对内开放却可以通过竞争效应降低这种不利影响(成力为等, 2008) [26];知识产权保护制度的完善(邱兆林, 2015) [24],内源性市场需求的扩大(杜传忠等, 2016) [20],以及金融环境的优化通过改善要素价格扭曲程度(叶丹、黄庆华, 2017) [35]提升高技术制造业创新效率;以民营企业为主导的高技术制造产业通过银行、证券等方式融资困难较大,资金约束影响了高技术制造业资源配置效率的提升(宋智文等, 2013) [36]。与直观感觉相悖的有两点,一是对外开放程度提高仅改善了外资高技术企业资源配置效率,对本国企业和整个高技术制造业效率无显著影响(成力为等, 2010) [37],且外商投资利润空间越大,中国高技术制造业在全球价值链所处环节越低端(杜传忠等, 2016) [20];二是分东、中、西部考察,经济非国有程度仅在西部地区对高技术产业效率提高有显著效果,说明在各类型企业已建立现代企业制度的发达或较发达地区,所有制结构的改善已无法进一步提升高技术制造业效率(戴魁早, 2015) [38]。

第三,产业集聚规模对高技术制造业效率的影响。这类研究氛围两个方面,一是企业自身规模对生产效率的影响,研究认为,我国大部分高技术制造企业尚处于最优规模前的规模报酬递增阶段,企业规模的扩大可以促进发挥规模效应,提升高技术制造业效率(冯泰文等, 2008 [30];杨青峰, 2013 [22])。二是产业集聚规模对高技术制造业效率的影响。研究认为,产业集聚通过形成分工网络和技术扩散机制提升集群内高技术企业研发资源配置效率,极大提升高技术制造业规模 and 专业化水平,从而促进产业创新效率进步(宣烨、宣思源, 2012) [39];中国高技术产业集聚对产业效率长、短期影响不同,长期来看,中国高技术产业集聚可促进技术效率改进,但短期内由于企业知识溢出程度和吸收能力有限,其促进技术进步的作用不甚明显,对生产率的影响不显著(施海燕等, 2012) [40];产业集聚与高技术产业研发效率促

进作用呈现非线性的“倒U型”关系，从产业研发效率角度考察，产业集聚存在最优规模，在最优规模之前可有效提高高技术制造产业研发效率，但过度集聚又会导致规模不经济(谢子远, 2015) [41]; 高技术制造业多样化集聚由于促进产业间溢出和融合, 有助于提升中国超大、特大及大型城市产业效率, 而中小型城市高技术制造业效率提升则主要得益于产业专业化集聚所带来的分工协作效应(张杰斐等, 2016) [42]; 高技术产业多样化集聚在长期对劳动生产率具有促进作用(刘雅娇等, 2018) [43]。

4. 文献总结

由上文可知, 在中国经济转型要求日益紧迫的今天, 生产和经济效率成为中国经济研究的热点问题。国内外大量研究以厂商、产业以及区域空间为生产单元, 从技术、生产、要素投入配置、能源利用、社会经济综合体系等方方面面效率问题进行深入探讨。由此可见, 效率研究在现阶段中国经济研究中具有重大的理论和现实意义。高技术制造业作为重要的新经济产业, 对其产业的效率研究也普遍受到学界重视, 学者们分别从综合效率、技术创新效率、资源配置效率等角度对该问题进行深入研究, 发现投入要素的数量和质量、区域和城市制度环境、高技术制造企业自身规模和所有制属性, 以及高技术制造业集聚程度对高技术制造业效率产生重要影响。

基金项目

兰州大学“中央高校基本科研业务费专项资金”项目“中国收缩城市转型路径研究”(2020jbkyzy012)。

参考文献

- [1] 萨缪尔森, 诺得豪斯. 经济学(第12版)上册[M]. 高鸿业, 译. 北京:中国发展出版社, 1992: 3-5.
- [2] 章成帅. 中国高技术产业创新效率研究: 一个文献综述[J]. 中国科技论坛, 2016(4): 56-62.
- [3] Drake, L. and Hall, M.J.B. (2003) Efficiency in Japanese Banking: An Empirical Analysis. *Journal of Banking & Finance*, **27**, 891-917. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(02\)00240-6](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(02)00240-6)
- [4] 杨汝岱. 中国制造业企业全要素生产率研究[J]. 经济研究, 2015(2): 61-74.
- [5] 魏雅丽, 刘凯. 城市基础设施与企业生产效率关系的再思考——基于中国特色城市建设投融资模式的视角[J]. 产经评论, 2015(4): 148-160.
- [6] 王贵东. 中国制造业企业的垄断行为: 寻租型还是创新型[J]. 中国工业经济, 2017(3): 83-100.
- [7] 宣烨, 余泳泽. 生产性服务业层级分工对制造业效率提升的影响——基于长三角地区38城市的经验分析[J]. 产业经济研究, 2014(3): 1-10.
- [8] Li, Z., Wu, M. and Chen, B. (2017) Is Road Infrastructure Investment in China Excessive? Evidence from Productivity of Firms. *Regional Science & Urban Economics*, **65**, 116-126. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2017.05.001>
- [9] 于斌斌. 生产性服务业集聚能提高制造业生产率吗?——基于行业、地区和城市异质性视角的分析[J]. 南开经济研究, 2017(2): 112-132.
- [10] Li, K. and Lin, B. (2017) Economic Growth Model, Structural Transformation, and Green Productivity in China. *Applied Energy*, **187**, 489-500. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.11.075>
- [11] Jin, S., Guo, H., Delgado, M.S., et al. (2017) Benefit or Damage? The Productivity Effects of FDI in the Chinese Food Industry. *Food Policy*, **68**, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.12.005>
- [12] 张浩然. 生产性服务业集聚与城市经济绩效——基于行业和地区异质性视角的分析[J]. 财经研究, 2015, 41(5): 67-77.
- [13] Chen, J. and Zhou, Q. (2017) City Size and Urban Labor Productivity in China: New Evidence from Spatial City-Level Panel Data Analysis. *Economic Systems*, **41**, 165-178. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2016.07.002>
- [14] Wu, S., Li, B., Nie, Q., et al. (2017) Government Expenditure, Corruption and Total Factor Productivity. *Journal of Cleaner Production*, **168**, 279-289. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.043>
- [15] Hu, Y., Wen, Z., Lee, J.C.K., et al. (2017) Assessing Resource Productivity for Industrial Parks Using Adjusted Raw Material Consumption (ARMC). *Resources Conservation & Recycling*, **124**, 42-49.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.04.009>

- [16] 刘志迎, 梁丽丽. 中国高技术制造业对经济增长贡献实证研究[J]. 工业技术经济, 2008(5): 41-44.
- [17] 叶锐, 杨建飞, 常云昆. 中国省际高技术产业效率测度与分解——基于共享投入关联 DEA 模型[J]. 数量经济技术经济研究, 2012, 29(7): 3-17+91.
- [18] 赵惠芳, 叶成, 杜先进. 安徽皖江城市带承接江浙沪地区高技术制造业优化选择[J]. 科技进步与对策, 2013, 30(20): 41-45.
- [19] 杨清可, 段学军. 基于 DEA-Malmquist 模型的高新技术产业发展效率的时空测度与省际差异研究[J]. 经济地理, 2014, 34(7): 103-110.
- [20] 杜传忠, 冯晶, 李雅梦. 中国高技术制造业低端锁定及其突破路径实证分析[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2016, 16(4): 114-124.
- [21] 魏新颖, 王宏伟. 中国高技术产业生产率及溢出效应研究——基于省级面板数据的实证分析[J]. 技术经济与管理研究, 2017(4): 116-121.
- [22] 杨青峰. 剥离环境因素的中国区域高技术产业技术效率再估计——基于三阶段 DEA 模型研究[J]. 产业经济研究, 2014(4): 94-102.
- [23] 刘欣, 陈松, 尹萍. 中国高技术产业工艺创新效率的测度——基于非参数的 Malmquist 指数法[J]. 工业技术经济, 2013, 32(11): 84-89.
- [24] 邱兆林. 政府干预、企业自主研发与高技术产业创新——基于中国省级面板数据的实证分析[J]. 经济问题探索, 2015(4): 43-48.
- [25] 梁俊. 中国高技术产业的劳动生产率差异——基于 DEA 的实证分析[J]. 上海经济研究, 2012(3): 36-46, 55.
- [26] 成力为, 王要武, 孟雪. 资本配置低效、劳动生产率相对低下与就业规模绝对减少——中国内资高技术密集型制造业的一个现象[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2008(1): 103-108.
- [27] 徐晔, 张秋燕. 中国高技术产业各行业资源配置效率的实证研究——基于 DEA-Malmquist 指数方法[J]. 当代财经, 2009(12): 74-79.
- [28] 吴瑛, 杨宏进. 基于 R&D 存量的高技术产业科技资源配置效率 DEA 度量模型[J]. 科学学与科学技术管理, 2006(9): 28-32.
- [29] 汪朗峰, 伏玉林. 高技术产业发展中科技资源配置研究[J]. 科研管理, 2013, 34(2): 152-160.
- [30] 冯泰文, 孙林岩, 何哲, 裘著燕. 中国高技术制造业规模与 R&D 效率关系的实证研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2008(6): 15-19.
- [31] 李志俊, 原鹏飞. 产业供给侧结构性改革的影响及效果研究——基于产业结构变动的视角[J]. 经济经纬, 2018, 35(2): 86-92.
- [32] 陈光华, 王建冬, 郭明军. 中国不同技术含量制造业大中型工业企业创新效率比较[J]. 技术经济, 2013, 32(10): 37-41.
- [33] 李丫丫, 潘安. 工业机器人进口对中国制造业生产率提升的机理及实证研究[J]. 世界经济研究, 2017(3): 87-96+136.
- [34] 刘秉镰, 李锡庆. 高技术产业研发效率研究——基于非合意产出 SBM-DEA 模型[J]. 经济与管理研究, 2017, 38(7): 105-113.
- [35] 叶丹, 黄庆华. 区域创新环境对高技术产业创新效率的影响研究——基于 DEA-Malmquist 方法[J]. 宏观经济研究, 2017(8): 134-142.
- [36] 宋智文, 凌江怀, 王健. 高技术制造业金融支持效应研究[J]. 统计与决策, 2013(5): 166-169.
- [37] 成力为, 孙玮, 王九云. 引资动机、外资特征与我国高技术产业自主创新效率[J]. 中国软科学, 2010(7): 50-62+169.
- [38] 戴魁早, 刘友金. 要素市场扭曲、区域差异与 R&D 投入——来自中国高技术产业与门槛模型的经验证据[J]. 数量经济技术经济研究, 2015(9): 3-20.
- [39] 宣烨, 宣思源. 产业集聚、技术创新途径与高新技术企业出口的实证研究[J]. 国际贸易问题, 2012(5): 136-146.
- [40] 施海燕, 宣勇, 唐根年. 中国高技术产业空间集聚及其适度性检验[J]. 工业技术经济, 2013, 32(5): 59-68.
- [41] 谢子远. 高技术产业区域集聚能提高研发效率吗?——基于医药制造业的实证检验[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 215-224+233.

-
- [42] 张杰斐, 席强敏, 李国平. 中国高技术制造业空间分工结构的特征及效应[J]. 山西大学学报(哲学社会科学版), 2016, 39(4): 109-116.
- [43] 刘雅娇, 胡静波. 产业集聚、市场竞争性与劳动生产率——基于高技术产业面板数据的实证分析[J]. 产经评论, 2018, 9(1): 40-48.