

# 战略性新兴产业全要素生产率测度及影响因素研究

王欢芳<sup>1</sup>, 张幸<sup>1,2</sup>, 贺正楚<sup>1,3</sup>, 宾厚<sup>1</sup>

(1. 湖南工业大学商学院,湖南 株洲 412007; 2. 深圳大学经济学院,广州 深圳 518060;

3. 长沙理工大学经济与管理学院,湖南 长沙 410114 )

**摘要:**党的十九大报告中强调,要集中力量建立增速稳健、结构优化、竞争力强的现代化产业体系,努力提高全要素生产率,增强我国经济的质量优势。首先通过测算战略性新兴产业的全要素生产率并分析其变动趋势,然后实证探究战略性新兴产业全要素生产率的影响因素,最后针对相关影响因素提出了加大政府扶持强度和管理力度、增强专利保护及科技创新意识、提升人力资本存量和质量等对策,以期提升战略性新兴产业的全要素生产率。

**关键词:**战略性新兴产业;全要素生产率;上市公司;提升对策

中图分类号:F426.7

文献标识码:A

文章编号:1005-0566(2020)11-0143-11

## Research on Measurement and Influence Factors of Total Factor Productivity in Strategic Emerging Industries

WANG Huan-fang<sup>1</sup>, ZHANG Xing<sup>1,2</sup>, HE Zheng-chu<sup>1,3</sup>, BIN Hou<sup>1</sup>

(1. School of Business, Hunan University of Technology, Zhuzhou 410027, China;

2. Shenzhen University School of Economics, Shenzhen 518060, China;

3. School of Economics and Management, Changsha University of Science and Technology, Changsha 410114, China)

**Abstract:** The report of the 19th National Congress of the Communist Party of China emphasized that we must concentrate on building a modern industrial system with stable growth rate, structural optimization and strong competitiveness, strive to improve the total factor productivity and then enhance China's economic quality advantage. This paper measure the total factor productivity of strategic emerging industries and analyzes their trends, and then empirically analyzes the impact of total factor productivity in strategic emerging industries. Finally, according to relevant influence factors, some countermeasures are put forward to increase the total factor productivity of strategic emerging industries like increasing government support intensity and management, enhancing patent protection and the awareness of technological innovation, upgrading human capital stock and quality, etc.

**Key words:** strategic emerging industries; total factor productivity; listed company; promotion countermeasures

### 一、引言

从全球产业发展大潮来看,新一轮科技革命

和产业变革正加速演进,以物联网、大数据、云计算、人工智能等为代表的信息技术快速发展,加速

收稿日期:2020-03-11 修回日期:2020-10-31

基金项目:国家社科基金项目(20BJY093);湖南省社科基金项目(17YBA140);湖南省自科基金项目(2018JJ2449,2019JJ50124);深圳大学研究生创新发展基金项目(315-0000470406);湖南省教育厅优秀青年项目(18B308);湖南省社科联智库课题(18AJY022)。

作者简介:王欢芳(1980—),湖南株洲人,湖南工业大学商学院教授,博士。研究方向:产业经济。通讯作者:张幸。

了世界产业经济格局的重构。我国正处在转变经济发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关时期,战略性新兴产业作为产业转型升级突破口的作用更加凸显,技术创新的引领作用也将更加重要。从国内经济发展现状来看,我国战略性新兴产业的基础地位和支撑作用愈发明显,关于战略性新兴产业的研究也越来越多。在国外,Perez(2009)<sup>[1]</sup>对战略性新兴产业的技术创新、产业结构进行了测度和评价;Samarra 等(2009)<sup>[2]</sup>从产业集群的角度研究技术创新,认为技术创新是战略性新兴产业集群发展的主要驱动力,是产业集群在市场竞争中占据主要地位的决定性因素;Ellison 等(2010)<sup>[3]</sup>、Lin(2012)<sup>[4]</sup>都强调了战略性新兴产业发展过程中技术创新、金融、财政和税收等政策引导的重要作用;Miao(2018)<sup>[5]</sup>、Zeng S(2018)<sup>[6]</sup>分别通过面板数据实证研究了技术创新对提高能源利用效率、投资效率的影响和作用。国内学术界对战略性新兴产业的相关研究相对较多,其研究主要集中在战略性新兴产业的评价与选择、发展路径、空间布局、产业集群和集聚、产业效率等方面。其中,关于战略性新兴产业效率的相关研究,较多集中在产业资源配置效率、技术效率、创新效率以及金融效率等方面,本文对此进行文献综述。

首先,在资源配置效率方面,国内学者赵玉林等(2014)<sup>[7]</sup>运用改进 Wurgler 法测算我国战略性新兴产业资源配置效率,并分析其融资约束与产业技术效率对资源配置效率的影响;黄海霞等(2015)<sup>[8]</sup>运用数据包络分析法从投入产出角度对战略性新兴产业科技资源配置效率进行了定量分析;贺正楚等(2020)<sup>[9]</sup>采用 2013—2017 年在沪、深两市上市的生物医药公司为样本,通过测算产业融资效率,发现中国生物医药企业三种融资方式的综合融资效率水平从高至低排列顺序为内源融资、债权融资、股权融资;张明龙(2016)<sup>[10]</sup>将 DEA 模型与 Bootstrap 方法相结合,测算重庆市 37 家战略性新兴产业上市公司 2014 年的金融支持效率,并有针对性地提出提高其金融支持战略性新兴产业效率的有效建议。其次,在创新效率方面,

邬龙等(2013)<sup>[11]</sup>用 SFA 法将创新效率分为技术创新和转化两个阶段,并以北京市信息技术和医药为例对其创新效率进行了比较分析;李小静等(2016)<sup>[12]</sup>结合 DEA-BBC 模型分别对战略性新兴产业自主创新效率进行了测度,发现其不同所有权形式对自主创新效率影响的方式和影响程度各有差异。然而,在技术效率方面,吕岩威(2013)<sup>[13]</sup>运用随机前沿生产函数模型,分析我国战略性新兴产业的技术效率状况及其影响因素,进而提出改善我国战略性新兴产业技术效率的有效建议;黄海霞(2015)<sup>[14]</sup>采用 DEA-Malmquist 指数法,将战略性新兴产业技术创新的全要素生产率 TFP 增长分解,分析其 TFP 的动态变化趋势及变化原因,并分析 TFP 增长动力来源的区域差异;刘晖等(2015)<sup>[15]</sup>基于省市级面板数据,运用 DEA 模型对我国战略性新兴产业技术创新的综合效率、纯技术效率、规模效率进行了测度分析。而贺正楚等(2014)<sup>[16]</sup>发现我国 31 个省市地区生物医药产业共性技术服务效率具有明显的阶段特征,并分析其共性技术服务效率影响;曹虹剑(2016)<sup>[17]</sup>构建 GMM 动态面板数据模型研究产业组织模块化对战略性新兴产业全要素生产率的影响,发现模块化会降低当期的全要素生产率,但会提高滞后期的全要素生产率,模块化程度对技术效率的正向影响比较显著。

我国在 2009 年提出要培育和发展战略性新兴产业,为此引起学界的关注。将全要素生产率引入战略性新兴产业领域是近期经济学、产业经济领域学者关于测度研究方法的创新。国外鲜少有关于战略性新兴产业全要素生产率的研究,但测度方法却来源于国外学者,1953 年 Sten Malmquist 为了分析不同时期的消费变化提出 Malmquist 指数法<sup>[18]</sup>,罗伯特·索洛(1957)<sup>[19]</sup>提出全要素生产率的计算方法,即扣除资本、劳动、土地等资本的贡献之外,增长率中未被解释的其他部分,用于度量技术进步对经济增长的贡献;随后,A. Charnes 等(1978)结合定性分析与定量分析法,进而提出了 DEA 数据包络分析法;经过学者们的不断修正和完善,Fare 等(1994)<sup>[20]</sup>弥补了传统模型不能对

不同决策单元进行跨时间段的纵向比较的不足,并将 Malmquist 指数分解为技术进步变动、纯技术效率变动、规模效率变动。战略性新兴产业从作为未来国家经济发展的“增长点”,目前除吴艳(2020)<sup>[21]</sup>利用测算了全要素生产率对居民消费的空间溢出效应,及王桢等(2016)<sup>[22]</sup>基于 DEA-Malmquist 指数法,选取相关指标实证分析我国战略性新兴产业的全要素生产率及其分解的变动;王哲(2017)<sup>[23]</sup>运用 DEA-Malmquist 指数法,从产业整体层面、各细分产业层面分别对安徽省战略性新兴产业全要素生产率进行实证测算,并探究影响安徽战略性新兴产业全要素生产率变动的因素,进而提出了提升其全要素生产率的合理建议外,仅申俊喜(2018)<sup>[24]</sup>选取长三角地区战略性新兴产业上市公司面板数据,测算其全要素生产率及其分解效率;杨源源(2018)<sup>[25]</sup>以融资约束为切入点深入,测算新兴产业全要素生产率,并尝试探究融资约束、研发投入与全要素生产率三者间的关系。本文根据梳理的相关研究,其分别选取地区和产业的不同角度,运用 DEA-Malmquist 指数法实证测度战略性新兴产业的全要素生产率。

综上所述,一是现有文献较为系统地从全国、区域、产业及企业角度对生产效率进行了实证测度;二是相关文献对战略性新兴产业效率、全要素生产率等方面的研究取得了一些理论成果,也提出了一些建设性的对策。但仍存在以下不足:一是鉴于战略性新兴产业的概念是由我国提出的,国外基本没有专门的直接研究战略性新兴产业发展的成果;二是国内关于全要素生产率测度的研究较多,但具体针对战略性新兴产业全要素生产率测度的研究较为少见,更缺少在区域以及细分行业全要素生产率测度和相关影响因素的研究。因此,本文在现有研究基础上,探究战略性新兴产业全要素生产率的发展水平及其影响因素,在研究角度和理论深度方面均有所突破。

## 二、战略性新兴产业全要素生产率的影响因素分析

技术进步对我国经济高质量发展是否具有驱动作用成为当前经济学领域的研究热点,而战略

性新兴产业的特点决定了其对经济发展的重大指引作用。随着信息技术的不断发展和科学技术的突飞猛进,战略性新兴产业也不断发展,但产业发展规模已经扩大的同时,其全要素生产率如何变动?战略性新兴产业各个细分产业的全要素生产率是何种发展趋势?哪些因素会影响其全要素生产率的变动?这些问题都需要深入研究。

### (一) 战略性新兴产业全要素生产率的测度

#### 1. 测度方法

根据前文的相关文献梳理发现, Fare 等(1994)<sup>[20]</sup>弥补了传统模型不能对不同决策单元进行跨时间段的纵向比较的不足,并将 Malmquist 指数分解为技术进步变动、纯技术效率变动、规模效率变动。易纲(2003)<sup>[26]</sup>、樊纲(2003)<sup>[27]</sup>等学者分别对我国工业产业、省际经济产业的全要素生产率进行估算,并从各自的研究角度寻找合理的解释,但对战略性新兴产业全要素生产率的测算却较为少见。本文将采用 Fare 等(1994)定义的 Malmquist 指数法在实证方面的应用,结合 1996 年 Caves、Christensen、Diewert 等学者提出的 DEA-Malmquist 模型来测度全要素生产率。

假定,  $t$  时期某企业的  $N$  种投入要素  $x_i^T \in R_+^N$ , 经过生产技术  $T_i^t$  转化为  $M$  种产出, 且  $y_i^T \in R_+^M$ , 那么, 其产出距离函数为:

$$D_o^t(x_i^T, y_i^T) = \inf \{ \theta_i^T (x_i^T, y_i^T) / (x_i^T, y_i^T / \theta_i^T (x_i^T, y_i^T)) \in T_i^t \} \quad (1)$$

基于产出的全要素生产率 Malmquist 指数可表示为:

$$\begin{aligned} TFPCH &= M_o(x_i^t, y_i^t; x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) \\ &= \left[ \frac{D_o^t(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_o^t(x_i^t, y_i^t)} \times \frac{D_o^{t+1}(x_i^{t+1}, y_i^{t+1})}{D_o^{t+1}(x_i^t, y_i^t)} \right]^{1/2} \end{aligned} \quad (2)$$

公式(2)中, 上标  $t$  和  $t+1$  分别代表不同的时期, 下标  $i$  表示某个产业,  $x$  表示的是投入,  $y$  表示产出。若全要素生产率(TFPCH)大于 1, 则表明全要素生产率 TFPCH 呈增长趋势;反之, 则表明全要素生产率 TFPCH 呈下降趋势。

另外, 可将全要素生产率分解为技术进步率(TECHCH)和技术效率(EFFCH), 然而, 技术效率(EFFCH)可进一步分解为纯技术效率(PECH)、规

模效率(SECH)即:

$$TFPCH = TECHCH \times EFFCH = TECHCH \times PECH \times SECH \quad (3)$$

TFPCH 反映企业的整体全要素生产率变化程度,主要表示为技术效率变化程度和要素使用效率的变化情况,EFFCH 表示技术效率,主要反映为要素投入实际产出能力与行业先进技术水平的差距,通过企业的生产设备、厂房、劳动等要素的使用情况表现出来。TECHCH 反映企业的技术研发水平、技术创新能力的进步程度,表现为企业在新产品研发、工艺改进、先进技术的应用情况等,PECH 主要体现为企业的资源配置效率,反映在既定的技术、要素资源条件下企业的产出能力情况,以此判断是否存在资源浪费现象。另外,当 PECH > 1, 表示纯技术效率上升,反之,则表示下降;SECH 反映其他条件不变的情况下,企业要素资源投入增加引发的规模效率变化,当 SECH > 1, 表示规模效率上升,反之,则表示下降。

根据战略性新兴产业的特性和发展特点,考虑数据本身的可获得性、数据统计口径的一致性及指标分析的有效性等,选取投入指标为企业在职员工总数、固定资产投入、政府补助;产出指标为净利润、营业收入、专利申请数目。目前,针对战略性新兴产业实证研究的样本如何选择比较模糊,借鉴巫强(2014)<sup>[28]</sup>、马红(2015)<sup>[29]</sup>、王欢芳(2018)<sup>[30]</sup>获取数据的方法,认为战略性新兴产业上市公司发展状况较好,在样本足够多的情况下,可代表目前战略性新兴产业的发展实际状况。从国泰安数据库、Wind 数据库收集数据,以《中国战略性新兴产业综合指数》为准,结合研究需要对数据进行相关处理,筛选出 2012—2017 年间 164 家数据完整的战略性新兴产业上市公司的面板数据。

基于 DEA 模型的 Malmquist 指数法现已被广泛用于工业、农业、服务业等全要素生产率的测算分析,由于战略性新兴产业本身的特性导致其研发投入和产出之间必然存在一定的滞后性,而原毅军(2009)<sup>[31]</sup>等学者采用 Malmquist 指数法实证分析中国生产性服务业全要素生产率的变动趋势,设置 1 年的滞后期其分析变化效果的显著性

更好。因此,设置 1 年的滞后期测算战略性新兴产业的全要素生产率,结果如表 1 和 2 所示。

表 1 2012—2017 年战略性新兴产业全要素

时间	生产率及其 4 个分解效率				
	EFFCH	TECHCH	PECH	SECH	TFPCH
2012—2013	1.006	0.994	1.003	1.003	1.001
2013—2014	0.992	1.059	0.998	0.994	1.050
2014—2015	1.019	0.982	1.003	1.015	1.001
2015—2016	0.990	1.015	0.992	0.998	1.005
2016—2017	0.998	1.009	1.005	0.993	1.008
mean	1.001	1.012	1.001	1.001	1.013

注:4 个分解效率分别是:全要素生产率(TFPCH)、技术效率(EFFCH)、技术进步率(TECHCH)、纯技术效率(PECH)、规模效率(SECH)。

表 2 战略性新兴产业细分产业全要素

产业	生产率及其 4 个分解效率				
	EFFCH	TECHCH	PECH	SECH	TFPCH
新一代信息技术产业	1.001	1.017	1.001	1.000	1.018
高端装备制造产业	1.107	0.910	1.041	1.063	1.007
新能源汽车产业	1.031	0.985	1.001	1.030	1.016
节能环保产业	1.003	0.983	0.979	1.025	0.986
生物产业	1.002	0.999	1.016	0.986	1.001
新材料产业	0.991	1.016	0.979	1.012	1.007
数字创意产业	0.995	1.017	1.035	0.961	1.012

注 1:各指数为 2012—2017 年的几何均值。

注 2:4 个分解效率分别是:全要素生产率(TFPCH)、技术效率(EFFCH)、技术进步率(TECHCH)、纯技术效率(PECH)、规模效率(SECH)。

## 2. 测度结果分析

从产业整体来看,对 2012—2017 年战略性新兴产业上市公司的相关数据进行 Malmquist 指数分析,测算其全要素生产率(如表 1 所示),结果汇总表明,中国战略性新兴产业平均全要素生产率的年均增长率为 1.3%,进一步分解 TFP 后可知,技术进步指数的年均增长率为 1.2%,并且战略性新兴产业技术效率、技术进步率、纯技术效率和规模效率的均值都是增长的,但是分别观察 2012—2017 年每一个时间段内全要素生产率及其分解的变动情况,在观察期间技术进步率的增长最显著,且技术效率、纯技术效率、规模效率的变化情况并不一致,其 2012—2013 年间技术进步率和全要素生产率的波动最显著,并且都是呈上升趋势,结合其各项分解指数的变化情况可知,在这段时间内技术进步率对全要素生产率的贡献最大。

从细分产业的分析可知,战略性新兴产业各细分产业的全要素生产率及其分解指数 2012—

2017年部分产业波动较小,但高端装备产业的技术效率和技术进步率在观察期间波动最明显。在2012—2017年间:各细分产业的全要素生产率除节能环保产业是下降趋势外,其他产业均呈上升趋势,其中新一代信息技术产业和新能源汽车产业分别以1.8%和2.1%的趋势上升;细分产业的技术效率大多呈增长趋势,且高端装备产业的技术效率以年均10.7%的速度增长,而新材料产业和数字创意产业的技术效率是下降的;高端装备制造业、新能源产业、节能环保产业、生物产业的技术进步率是下降的,其他各细分产业的技术进步率则是上升的;节能环保产业、新材料产业的纯技术效率均下降,但其他细分产业的纯技术效率则是进步的;生物产业、数字创意产业的规模效率是下降的,其他产业的规模效率则是保持上升的。详细来看,根据表1和表2的测算结果可知,新能源汽车产业全要素生产率以年均2.1%的速度增长,并且其技术效率、技术进步率、纯技术效率、规模效率分别以年均0.5%,1.6%,0.2%,0.3%的增速上升,并且从表2可以看到,其各项分解指数的波动均不明显。

进一步深入分析,近年来,新能源汽车产业政府补贴力度加大,技术创新能力、技术效率和资源利用效率都得到提升,具体来讲其新能源的关键核心研发技术、电池的容量等方面的技术水平在不断进步,在一定的资源投入的基础上,企业、产业的生产要素利用效率较为合理,先进的技术人才、资金和资产投入分配也在不断尝试的过程中找到了适合的比例,规模效益也慢慢增加,产业发展良好。新一代信息技术产业的全要素生产率以年均1.8%的速度增长,并且其技术效率、技术进步率、纯技术效率和规模效率都呈上升趋势,说明产业发展趋势较好。新材料产业全要素生产率以年均0.7%速度增长,技术效率的变动呈下滑的趋势,但技术进步率以1.6%速度增长,纯技术效率指数为0.979,说明在观察期间内,其全要素生产率的上升大多源自于技术效率的进步。从技术效率的分解项来看,新材料产业的纯技术效率下降,规模效率以年均1.2%的速度上升,观察表2的数

据波动趋势,技术进步率和纯技术效率的波动稍微明显,主要是由于我国新材料产业发展基础相对薄弱且上下游产业链发展有待继续加强和完善,对于产业资源的配置尚不够科学,既定的技术水平条件下企业的产出能力有限,造成了一定程度的资源浪费。数字创意产业全要素生产率以年均1.2%的速度增长,技术效率降低,但技术进步率以年均1.7%的速度增长,波动较为明显。从技术效率的分解项来看,数字创意产业的纯技术效率则以3.5%的速度上升,规模效益却呈下降趋势,纯技术效率波动明显,说明在观察期间内,数字创意产业全要素生产率的上升大多源自于技术进步率和纯技术效率的进步。数字创意产业与信息技术产业的发展密切相关,基于大数据、云计算、物联网等的发展,数字创意产业也得到快速发展,但如何合理利用生产要素、厂房、劳动使产出最大化,以及实现规模化发展是影响全要素生产率提升的关键。生物产业全要素生产率以年均0.1%的速度上升,但是技术效率以年均0.2%的速度增长,从技术效率的分解项来看,则表现为纯技术效率上升,规模效率下降的态势,且其各项分解指数的波动均不明显。近年来,我国生物产业中生物医药、生物农业等已初步形成集聚发展趋势,但总体上生物产业应通过合理扩大产业规模,发展规模经济。另外,随着互联网、人工智能、大数据的不断发展,带动我国的生命科学、生物医药等领域科研技术水平的提高,但是一些生物技术科技成果转化率不高,尚不能规模化应用,生物产业技术进步率是制约其全要素生产率发展的关键因素。新一代信息技术产业是我国战略性新兴产业中发展起步较早的重点产业领域,集群发展已初具规模,其技术创新能力在不断进步,研发关键核心技术、引进国外的先进技术等方面也在加强,受到当今云计算、大数据、互联网等快速发展的带动作用,其企业、产业管理水平也得到提升、纯技术效率和规模效率都表现为正向增长,产业集聚也慢慢形成,随着信息技术产业的市场需求不断扩大,新技术慢慢渗透入人们日常生活的各方面,其产业融合化、智能化、服务化发展趋势日渐明

显。节能环保产业全要素生产率以年均 1.4% 的速度下降,技术效率、规模效率指数分别为 1.003、1.025,而技术进步效率、纯技术效率则以年均 1.7%、2.1% 的速度下降,故全要素生产率的下降大多受技术进步率、纯技术效率的影响。因此,节能环保产业的技术创新能力有待提升,与发达国家相比在产品研发、工艺改进、引进新技术等方面也亟需加强。同时,也应提高其资源配置效率,提升企业管理水平,促进其产业结构的优化升级。

## (二) 战略性新兴产业全要素生产率的影响因素分析

### 1. 模型设定

将全要素生产率及其分解项作为被解释变量,借鉴相关研究成果将各种影响因素作为解释变量,建立模型并进行回归分析,探究战略性新兴产业全要素生产率的影响因素。根据战略性新兴产业上市公司的全要素生产率及其分解的结果可知,测算的效率值有既定的取值范围,属于截断的离散分布数据,故而选择 Tobit 模型分析受限或者截取因变量的模型。

假设:

$$Y_{it}^* = \beta x_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中,  $x_{it}$  为解释变量;  $\beta$  为回归参数;  $\varepsilon_{it}$  为残差项,并且  $\varepsilon_{it} \sim (0, \sigma^2)$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $t = 1, 2, \dots, m$ , 表示时期;  $u_i$  为个体效应;  $Y_{it}$  为实际观测值。

那么:

$$Y_{it}^* = \begin{cases} Y_{it} & Y_{it}^* > 0 \\ 0 & Y_{it}^* \leq 0 \end{cases} \quad (5)$$

其中,  $Y_{it}$  为实际观测值,当  $Y_{it}^* > 0$  时,  $Y_{it}$  取实际观测值;反之,当  $Y_{it}^* \leq 0$  时,  $Y_{it}$  为受限观测值,此时  $Y_{it} = 0$ 。

### 2. 变量选取

根据已有文献的相关研究,借鉴陆国庆(2014)<sup>[32]</sup>、任保全(2014)<sup>[33]</sup>、乔彬等(2016)<sup>[34]</sup>的相关研究,选择战略性新兴产业上市公司研发创新的财务报表中的政府补助作为衡量政府扶持的有效指标,选择企业当年在职工总数作为指标衡量企业的劳动力投入情况,及企业固定资产净额与总资产的比值作为固定资产比率,用来衡

量资本要素投入的指标;参考向小东(2016)<sup>[35]</sup>等的研究,认为专利申请数目可以在一定程度上反映企业技术创新的成果产出且客观性更强;选择营业收入增长率表示企业的成长性。在控制变量方面,借鉴 Liu F F 等(2008)<sup>[36]</sup>、杨源源等(2018)<sup>[25]</sup>的相关研究成果认为净利润是衡量企业经营绩效的关键指标,企业的融资状况还会在一定程度上影响企业的研发投入、技术创新等方面的资金分配、资金使用效率等,各变量的具体含义如表 3 所示。

表 3 变量定义

变量类型	变量名称	变量测度
被解释变量	全要素生产率(TFP) 及其分解	根据 DEA-Malmquist 指数方法测算出来的全 TFPCH、EFFCH、TECHCH、PECH、SECH, 见式(2)
	政府扶持强度 Gov	政府补贴 / 营业总收入
	固定资产比率 Fix	固定资产净额 / 总资产
解释变量	专利申请数 P	专利申请数目
	劳动力投入 L	企业当年在职工总数
	营业收入增长率 Grow	(本年营业收入 - 上年营业收入金额) / 上年营业收入金额
控制变量	净资产收益率 Roe	净利润 / 年末股东权益
	资产负债率 Debt	总负债 / 总资产

注:4 个分解效率分别是:全要素生产率(TFPCH)、技术效率(EFFCH)、技术进步率(TECHCH)、纯技术效率(PECH)、规模效率(SECH)。

收集已选择变量的数据并进行数据处理,以增加实证结果的稳健性。结合选取的变量以及 Tobit 模型的应用条件,对被解释变量即测算的全要素生产率及其分解项进行数据处理,分别用 1 减去各项效率值,从而被解释变量即满足 Tobit 模型的限制要求。

假设回归模型为:

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 Gov_{it} + \beta_2 Fix_{it} + \beta_3 P_{it} + \beta_4 L_{it} + \beta_5 Grow_{it} + \beta_6 Roe_{it} + \beta_7 Debt_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

其中,  $i$  表示第  $i$  个公司,  $t$  表示时间,  $\varepsilon_{it}$  表示随机误差项,  $\beta$  是回归系数,  $M_{it}$  为被解释变量,  $Gov_{it}$  表示政府扶持强度、 $Fix_{it}$  表示固定资产比率、 $P_{it}$  表示专利申请数目、 $L_{it}$  表示劳动力投入、 $Grow_{it}$  表示营业收入增长率、 $Roe_{it}$  表示净资产收益率、 $Debt_{it}$  表示资产负债率均为被解释变量。

### 3. 影响因素分析

#### (1) 样本的描述统计

表 4 为各主要研究变量的描述性统计的结果,

观察发现,样本企业政府扶持强度的均值为0.1685,最小值为0.0218,最大值为1.4768;样本企业固定资产比率的均值为0.9591,最小值为0.5452,最大值为0.9998等。进一步观察各变量的描述统计结果,发现在2012—2017年选择的战略性新兴产业上市公司样本均获得政府扶持强度在不同企业间差异较大,最大值和最小值之间的差异明显,固定资产比率、专利申请数、企业员工数量等变量也呈现出类似的特征。其中,为保证实证结果的准确性,对员工数量、专利申请数指标取对数处理,尽量减少数据波动的影响。

表4 主要变量的描述性统计

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Gov	984	0.1685	0.0542	0.0218	1.4768
Fix	984	0.9591	0.0389	0.5452	0.9998
P	984	4.0792	1.363	2.3026	8.9241
L	984	6.7777	5.2159	0.0151	42.32
Grow	984	0.0408	0.0401	-0.1652	0.2326
Roe	984	0.2324	0.4093	-0.6517	4.0242
Debt	984	0.0093	0.01704	0.0013	0.2068

### (2)多重共线性检验

由表5的主要变量的相关性分析结果可知,大部分变量之间的相关性都通过了5%的显著性检验。一般情况下,相关系数越高,越接近1,变量之间存在多重共线性的可能性就越高。借鉴李诗田(2015)<sup>[37]</sup>的研究,认为在多重共线性检验中,若变量之间的相关系数小于0.4,那么该模型可能不存在严重的多重共线性。从该表中可以看出,除了Gov与L的相关系数为0.5440以外,其他各影响因素的相关系数的绝对值均小于0.5,因此,可认为本研究模型中所涉及的变量之间不存在严重的多重共线性问题。

表5 主要变量的多重共线性检验结果

	Gov	Fix	P	L	Grow	Roe	Debt
Gov	1.0000						
Fix	-0.0566	1.0000					
P	0.3745	-0.0375	1.0000				
L	0.5440	-0.1546	-0.0718	1.0000			
Grow	-0.0662	-0.0627	0.0710	-0.0535	1.0000		
Roe	0.3614	0.0171	0.1142	0.2737	-0.0192	1.0000	
Debt	-0.2162	0.0146	0.1528	0.3341	0.1068	0.1763	1.0000

### (3)回归结果分析

运用战略性新兴产业上市公司2012—2017年的面板数据分析其全要素生产率及其分解项的影

响因素,参考程广斌(2017)<sup>[38]</sup>利用面板数据通过混合Tobit模型和随机Tobit模型比较,并进行回归分析。借鉴余伟等(2016)<sup>[39]</sup>的经验,当Likelihood-ratio检验的 $p < 0.1$ 时,则认为存在个体效应,应采用随机Tobit模型;若Likelihood-ratio检验的 $p > 0.1$ ,则应采用混合面板Tobit模型。数据经过Likelihood-ratio检验,样本数据所对应的p值大于10%,因此选择混合面板Tobit模型,同时,考虑到Tobit模型中可能存在的异方差问题,实证过程中对数据进行稳健标准差处理,并在公司层面予以聚类。

结合表6的Tobit回归结果可知,全要素生产率(TFPCH)、技术效率(EFFCH)、技术进步率(TECHCH)、纯技术效率(PECH)、规模效率(SECH)的影响因素的回归检验统计量F值大部分在1%的水平上显著,且均在5%的统计水平上显著,虽然最终调整 $R^2$ 的值分别为0.2731、0.1474、0.1258、0.0189、0.1421,方程的拟合度不够高,但与相关参考文献的研究结果相一致,且大部分解释变量对被解释变量的影响结果与相关文献的研究结果相一致。因此,可认为模型的解释能力较强,回归结果是可靠的。

政府扶持强度对TFPCH、EFFCH、PECH、SECH均产生负面影响,并且对TFPCH、EFFCH、SECH的负向影响在1%的水平上统计显著,对TECHCH产生正向影响但不显著。说明2012—2017年随着我国政府加大对战略性新兴产业的政府补贴和政府扶持,并没有产生预期应有的良性效应,反而在一定程度上限制了其资金、资源的优化配置、企业管理水平的提升以及规模经济的实现等,但随着国家的政策支持和战略性新兴产业经济转型发展,政府补贴的增加在一定程度上有助于企业技术创新、产品研发等能力的提升,效果却不明显;固定资产比率对TFPCH、EFFCH、TECHCH产生负向影响并在5%的水平上统计显著,对PECH、SECH的影响在统计上均不显著。因此,固定资产比率对技术进步率和技术效率都产生负面影响,对战略性新兴产业生产率同样产生负面影响但作用效果不明显;专利申请数对EFFCH、

表 6 Tobit 回归结果

Model	TFPCH	EFFCH	TECHCH	PECH	SECH
Gov	-0.607 *** ( -7.85)	-0.897 *** ( -5.34)	0.0548 * ( -2.23)	-0.0448 ( -0.76)	-0.123 *** ( -5.04)
	-0.0964 ** ( -3.44)	-0.1385 ** ( -3.24)	-0.0587 ** ( -3.28)	0.0157 ( -0.68)	0.045 ( -0.04)
P	0.0294 ( 0.25)	0.0183 ** ( -3.2)	0.1351 *** ( 4.15)	0.0137 ** ( -3.11)	-0.00175 ( -0.78)
	-0.0531 *** ( -6.46)	-0.00515 ( -1.27)	0.00478 *** ( -6.35)	-0.00813 ( -1.35)	-0.0867 *** ( -4.35)
Grow	0.1867 ** ( 3.18)	0.1283 *** ( 4.86)	0.0349 * ( 2.09)	0.0147 ** ( 3.17)	0.0951 ( 1.03)
	0.1286 *** ( 5.89)	0.0746 *** ( 6.35)	0.587 ** ( -2.87)	-0.0681 *** ( -3.37)	0.0541 ( -0.24)
Debt	-0.0291 ** ( -3.28)	0.0746 ** ( 2.93)	-0.0847 * ( -2.07)	-0.0728 ( -1.27)	-0.0432 ( -1.42)
	0.928 *** ( 24.07)	0.958 *** ( 49.29)	0.978 *** ( 26.26)	0.986 *** ( 43.54)	0.996 *** ( 79.19)
F 值	9.65 ***	5.36 ***	4.28 ***	3.32 **	2.15 *
Pseudo R <sup>2</sup>	0.2731	0.1474	0.1258	0.0189	0.1421

注 1: 表中括号的 t 统计: \* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001。

注 2: 4 个分解效率分别是: 全要素生产率(TFPCH)、技术效率(EFFCH)、技术进步率(TECHCH)、纯技术效率(PECH)、规模效率(SECH)。

TECHCH、PECH 均产生正向影响, 并在 5% 的水平上统计显著, 对 TECHCH 的影响系数为正且在 1% 的水平上统计显著, 说明专利申请数对技术效率呈正向影响, 这样说明专利申请数越多则企业在技术创新和研发投入方面的增加越多, 并在一定程度上会促进其技术进步率的同步提升; 然而, 劳动力投入对 TFPCH 产生负面影响, 并且在 1% 的统计水平上显著, 对 TECHCH、SECH 产生正向影响, 且在 1% 的统计水平上显著, 对 EFFCH、PECH 均产生负面影响但不显著, 这说明劳动力投入对战略性新兴产业生产率水平的影响主要是对技术效率和纯技术效率水平的抑制作用, 但在一定程度上提升了对技术创新和产品研发水平, 并在企业规模生产起到了一定程度的促进作用, 但并不明显; 企业成长性对战略性新兴产业 TFPCH、EFFCH、PECH 的影响均为正向, 并且在 5% 的统计水平上显著, 对 TECHCH 的正向影响在 10% 的统计水平上显著。企业成长较好的公司在技术创新、资金投入、资源配置等方面更有优势, 在同等条件下, 要素投入实际产出能力较高, 生产要素、人力资源、厂房等利用效率较高; 净资产收益率对战略性新兴产业 TFPCH、EFFCH 的正向影响作用在 1% 的统计水平上显著, 对 TECHCH 的正向影响作用在 5% 的统计水平上显著; 资产负债率对

TFPCH、EFFCH 的影响均为正向的, 并在 5% 的统计水平上显著, 对 TECHCH、PECH、SECH 均为负向影响。

### 三、提升战略性新兴产业全要素生产率的对策

根据战略性新兴产业全要素生产率的测算结果及 Tobit 回归对影响战略性新兴产业全要素生产率的因素和存在的问题的分析, 为提升其生产率, 推动战略性新兴产业实现高质量、高效率发展和建设现代化经济体系, 针对性地提出以下对策建议。

#### (一) 加大政府扶持强度和管理力度

战略性新兴产业的高技术性、知识性、附加价值高等特点, 都决定了其必然存在技术创新风险大、研发投入成本高、正外部性等问题, 根据战略性新兴产业全要素生产率的影响因素分析的结果来看, 政府扶持强度对其全要素生产率的影响为负且较为显著, 未达到预期应有的促进作用。因此, 政府在加大对战略性新兴产业扶持作用的同时, 也应逐步完善合理有效的政府补贴管理体系, 不断增强管理力度, 使政府补助发挥应有的正向效应, 着力加强技术创新、技术引进, 加快建设创新型国家。首先, 全要素生产率的测算结果可知, 节能环保产业、新能源产业和高端装备制造产业的技术进步率都尚待提升, 坚持实施精准的产业扶持政策, 根据地区差异、政策导向、资源优势等, 有针对性地选择重点发展产业, 制定合理的政府扶持政策。特别是新能源汽车产业, 近年来我国政府全面推动新能源汽车产业的发展, 不断加大政府扶持力度, 但各地区政府也应当根据实际状况, 因地制宜制定合理的补贴标准, 规范资金管理, 提高资金的利用率; 其次, 应加强政府补贴信息的监督与管理机制, 制定公开透明的信息披露制, 同时加强对战略性新兴产业政府补贴相关信息的披露和监督, 提升政府补贴资金的使用效率和资源配置效率, 发挥政府扶持对于战略性新兴产业发展的正向促进作用。

#### (二) 增强专利保护及科技创新意识

结合影响因素的分析, 专利申请数目对战略

性新兴产业全要素生产率、技术进步率、纯技术效率均产生正向影响且在5%的水平上统计显著,而专利申请数目在一定程度上反映了其技术创新能力的发展水平。因此,必须加强专利保护意识,坚持全方位地推进科技创新、深化科技体制改革和加快建设创新型国家。随着经济的发展和科学技术的不断进步,我国的经济发展由高速增长变为中高速,经济总量位居世界第二,技术创新也在诸多领域取得突破。创新是驱动经济发展的第一动力,对于战略性新兴产业而言,其产业特点决定了技术创新能力、产品研发、工艺改进等对于其技术效率、技术进步率、全要素生产率的提升有着至关重要的作用。因此,首先,应加强专利申请和专利保护政策的支持力度,提高知识产权保护意识,鼓励自主创新和再创新相结合,激发创新活力,突破制约生物医药、新材料、新能源等产业发展的核心技术限制;其次,建立科技创新发展平台、协同发展平台等,发挥技术创新的引领作用,增加创新活力,加强信息互通、资源共享和成果的转化及应用,增加现代科技的高附加值,提升生产设备、劳动力和厂房等资源的利用效率等;另外,建立健全反映战略性新兴产业技术创新发展状况的统计指标和制度,以及相关的技术创新评价、评估、激励机制等,完善战略性新兴产业的技术创新发展体系建设等。

### (三) 提升人力资本存量和质量

“人才资源是第一生产力”,人力资本是凝结在人身上的最具有经济价值的知识、经验、能力等的总和,是一个企业发展的根本所在。实证研究表明,战略性新兴产业的知识技术含量高、发展潜力大、带动作用强等特性决定了其人力资本投入的重要性,特别是员工的综合素质和专业技术水平对企业的技术效率、技术进步率等都有十分重要的影响。例如新一代信息技术产业、新能源产业、新材料产业等,缺乏高端专业技术人才不仅会导致技术创新效率低下,也可能导致创新成果应用和转化效率降低,影响其产业资源的有效配置和生产率的提高。因此,我国战略性新兴产业应强化产业人才支撑战略,深化新兴产业的专业人

才发展体制机制改革,完善人才激励机制,不断激发其创新活力和创造潜能。另外,培养和吸引优秀的一线工人、中层管理人员等,建立合理的具有新兴产业发展特色的工人等级晋升制度体系,以及完善的管理体系,培育新时代的优秀劳动者,提高人力资本水平的存量和质量并重。

### (四) 鼓励企业发展规模经济

实证研究的结果表明,规模经济会在一定程度上影响战略性新兴企业的技术效率、技术进步率和全要素生产率等。一方面,如果战略性新兴上市公司企业的规模过小,可能会导致过度竞争,造成资源浪费,会降低企业的创新动力和效率;另一方面,过度的兼并、联合,扩大企业规模或者增加市场占有率,也会造成资源的不合理配置、企业的管理水平低下、管理体系不健全等,无法形成规模经济。因此,应充分考虑战略性新兴企业和整体产业的发展现状,一方面,选择一批具有竞争力的龙头企业、重点企业培育大型企业集团,或者通过合理的兼并、收购、联合扩大企业的发展规模,促进其形成规模经济。另一方面,结合战略性新兴产业的上下游,鼓励形成产业链发展和集聚发展优势,例如新能源汽车产业,可以结合地区资源禀赋,联合新能源汽车零件制造、零售、服务产业等形成产业链,不仅可以合理配置人才、技术、固定资产等资源,还能够提升战略性新兴产业的规模效率、技术效率。

### (五) 提高产业资源配置能力

战略性新兴产业的资源配置效率、管理水平、生产要素的利用效率等因素也会在不同程度上影响全要素生产率的变动。故而,必须坚持供给侧改革和深化经济体制改革。首先,消除制度性障碍,如关税和非关税壁垒等,推动政府的制度创新,提高公共服务能力和服务水平,并通过市场竞争来提高企业合理配置资源的能力;其次,优化产业发展结构促进产业升级,全面推进三网融合发展,进一步放开基础信息技术、物联网、大数据的共享平台,深化战略性新兴产业的体制改革和结构优化,推动产业集群发展、协同发展、共享发展,加快生产要素价格市场化改革,提升生产要素的

利用率等;最后,建立相关的评价指标对资源利用情况、资源配置能力进行评价,完善产业资源管理机制体制,明确战略性新兴产业资源配置存在的问题,进而优化企业、产业的资源配置,促进其产业结构的优化升级和产业发展效率的提高。

#### (六)进一步优化管理制度体系

从实证分析的结果可知,战略性新兴产业的技术效率、纯技术效率、规模效率等都会受到企业管理水平、制度以及资源配置等的影响,良好的战略性新兴上市企业管理制度和企业文化有助于调动企业员工的工作积极性,激发创新活力和动力。首先,在既定企业的技术水平和投入要素条件下,提升管理水平有助于战略性新兴产业提高资源利用率和产出能力,促进纯技术效率的提升;其次,增强企业的内部管理水平,从一定程度上有助于战略性新兴产业、产业优化研发创新、技术应用、人事管理等的流程体系,提升研发效率、管理有效性等,减少资源浪费以及研发创新到生产应用的滞后性,有助于技术效率的提升;再次,建立和完善战略性新兴上市公司的薪酬管理、管理激励体系、深化科技体制改革等,合理的晋升、股权、福利等各项激励制度,调动员工的工作积极性,提升自己的工作能力、促进技术研发创新、提高工作效率等,都有助于其企业和产业的全要素生产率的提升;最后,建立健全反映战略性新兴产业的统计指标和统计制度,结合平衡记分卡、关键事件法等建立科学合理的绩效考评、人事管理制度、薪酬体系、科技创新体系等,不断完善战略性新兴产业的管理制度体系,促进其产业结构升级和现代化经济体系的建设。

#### 参考文献:

- [1] PEREZ-PADILLA R, DE LA ROSA-ZAMBONI D, PONCE DE LEON S, et al. Pneumonia and respiratory failure from swine-origin influenza A (H1N1) in Mexico [J]. New England journal of medicine, 2009, 361(7): 680-689.
- [2] SAMARRA F I P, BIGGIERO K, BRUMM H, et al. Background constrains communication: Acoustic masking of courtship song in the fruit fly *Drosophila montana* [J]. Behaviour, 2009: 1635-1648.
- [3] ELLISON G, GLAESER E L, KERR W R. What causes

industry agglomeration? Evidence from co-agglomeration patterns [J]. American Economic Review, 2010, 100 (3): 1195-1213.

- [4] SUN L, MIAO C, YANG L. Ecological-economic efficiency evaluation of green technology innovation in strategic emerging industries based on entropy weighted TOPSIS method [J]. Ecological indicators, 2017, 73: 554-558.
- [5] MIAO C, FANG D, SUN L, et al. Driving effect of technology innovation on energy utilization efficiency in strategic emerging industries [J]. Journal of Cleaner Production, 2018, 170: 1177-1184.
- [6] ZENG S, JIANG C, MA C, et al. Investment efficiency of the new energy industry in China [J]. Energy Economics, 2018, 70: 536-544.
- [7] 赵玉林,石璋铭. 战略性新兴产业资本配置效率及影响因素的实证研究[J]. 宏观经济研究,2014(2):72-80.
- [8] 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.
- [9] 王姣,潘红玉. 生物医药产业不同融资方式的融资效率研究 [J]. 财经理论与实践,2020,41(1):48-54.
- [10] 张明龙,曾胜. 重庆金融支持战略性新兴产业的效率评价 [J]. 工业经济论坛,2016(1):53-66.
- [11] 邬龙,张永安. 基于 SFA 的区域战略性新兴产业创新效率分析——以北京医药和信息技术产业为例 [J]. 科学学与科学技术管理,2013,34(10):95-102.
- [12] 李小静,孙文生. 政府干预、所有权与战略性新兴产业自主创新效率研究 [J]. 河北经贸大学学报,2016,37 (3):89-95.
- [13] 吕岩威,孙慧. 中国战略性新兴产业技术效率及其影响因素研究——基于 18 个大类行业面板数据的分析 [J]. 科学学与科学技术管理,2013,34(11):137-146.
- [14] 黄海霞,张治河. 中国战略性新兴产业的技术创新效率——基于 DEA-Malmquist 指数模型 [J]. 技术经济, 2015,34(1):21-27 + 68.
- [15] 刘晖,刘轶芳,乔哈,等. 我国战略性新兴产业创新驱动发展路径研究——基于北京市生物医药行业的经验总结 [J]. 管理评论,2014,26(12):20-28.
- [16] 贺正楚,张蜜. 生物医药产业共性技术服务效率研究 [J]. 中国软科学,2014(2):130-139.
- [17] 曹虹剑. 模块化、产业标准与创新驱动发展——基于战略性新兴产业的研究 [J]. 管理科学学报,2016,19(10): 16-33.
- [18] SOLOW R M. Technical change and the aggregate

- production function [ J ]. The review of Economics and Statistics, 1957;312-320.
- [ 19 ] MALMQUIST S. Index numbers and indifference surfaces [ J ]. Trabajos de Estadistica y de Investigacion Operativa, 1953, 4(2) :209-242.
- [ 20 ] FARE R S. Grosskopf and M. Norris. " Productivity growth, technical progress and efficiency changes in industrialised countries. " [ J ]. American Economic Review 1994, 84(5) :1040-1044.
- [ 21 ] 吴艳,贺正楚,潘红玉. 全要素生产率对居民消费的空间溢出效应研究 [ J ]. 财经理论与实践,, 2020, 41(5) :86-92.
- [ 22 ] 王桢,高媛媛. 我国战略性新兴产业全要素生产率研究——基于 DEA-Malmquist 指数模型 [ J ]. 哈尔滨商业大学学报(社会科学版), 2016(5) :65-70.
- [ 23 ] 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.
- [ 24 ] 申俊喜,杨若霞. 长三角地区战略性新兴产业全要素生产率及其影响因素研究 [ J ]. 财贸研究, 2017, 28(11) :24-33.
- [ 25 ] 杨源源,于津平,杨栋旭. 融资约束阻碍战略性新兴产业高端化了吗? [ J ]. 经济评论, 2018(5) :60-74.
- [ 26 ] 易纲,樊纲,李岩. 关于中国经济增长与全要素生产率的理论思考 [ J ]. 经济研究, 2003(8) :13-20, 90.
- [ 27 ] 樊纲. 通货紧缩、有效降价与经济波动——当前中国宏观经济若干特点的分析 [ J ]. 经济研究, 2003(7) :3-9, 43-89.
- [ 28 ] 巫强,刘蓓. 政府研发补贴方式对战略性新兴产业创新的影响机制研究 [ J ]. 产业经济研究, 2014(6) :41-49.
- [ 29 ] 马红,王元月. 融资约束、政府补贴和公司成长性——基于我国战略性新兴产业的实证研究 [ J ]. 中国管理科学, 2015, 23(S1) :630-636.
- [ 30 ] 王欢芳,张幸,熊曦,等. 中国生物产业的空间集聚度及其变动趋势——基于上市公司的经验数据 [ J ]. 经济地理, 2018, 38(8) :101-107.
- [ 31 ] 原毅军,刘浩,白楠. 中国生产性服务业全要素生产率测度——基于非参数 Malmquist 指数方法的研究 [ J ]. 中国软科学, 2009(1) :159-167.
- [ 32 ] 陆国庆,王舟,张春宇. 中国战略性新兴产业政府创新补贴的绩效研究 [ J ]. 经济研究, 2014, 49(7) :44-55.
- [ 33 ] 任保全,王亮亮. 战略性新兴产业存在规模效应吗? ——基于产业分类、政策和产权层面的分析 [ J ]. 产业经济研究, 2014(3) :42-50 + 90.
- [ 34 ] 乔彬,张斌,王肖潇. 企业技术创新效率、科技成果转化率与区域收入差距 [ J ]. 软科学, 2016, 30(10) :16-21.
- [ 35 ] 向小东,陈丽芬. 制造业技术创新效率评价模型及其应用研究 [ J ]. 运筹与管理, 2016, (1) :215-223.
- [ 36 ] LIU F F, WANG P. Dea malmquist productivity measure: Taiwanese semiconductor companies [ J ]. International Journal of Production Economics, 2008, 112(1) :367-379.
- [ 37 ] 李诗田,邱伟年. 政治关联、制度环境与企业研发投入 [ J ]. 科研管理, 2015, 36(4) :56-64.
- [ 38 ] 程广斌,龙文. 丝绸之路经济带城市可持续发展能力及其影响因素——基于超效率 DEA-面板 Tobit 模型的实证检验 [ J ]. 华东经济管理, 2017, 31(1) :35-43.
- [ 39 ] 余伟,陈强,陈华. 不同环境政策工具对技术创新的影响分析——基于 2004—2011 年我国省级面板数据的实证研究 [ J ]. 管理评论, 2016, 28(1) :53-61.

(本文责编:辛 城)