

# 产学研创新资源错配对省域创新效率的影响

## ——基于要素扭曲测度模型与超效率 SBM-DEA 模型

陈怀超 张晶 马靖<sup>1</sup>

(太原理工大学 经济管理学院, 山西 太原 030024)

**【摘要】** 基于 2009–2018 年中国内地 30 个省市区(西藏数据缺失)面板数据, 利用要素扭曲测度模型测算企业、高校、科研机构的人才错配指数和资金错配指数, 将资源配置分为相对不足和相对冗余两种情形, 并采用超效率 SBM-DEA 模型测算省域创新效率, 进而探讨产学研创新资源错配对省域创新效率的影响。研究发现, 就不同省域而言, 企业“人多财寡异曲同工”, 人才配置冗余和资金配置不足均有利于省域创新效率提升, 而人才配置不足和资金配置冗余对省域创新效率的影响不显著; 高校“人财多寡事关创新兴衰”, 人才配置不足和资金配置不足不利于省域创新效率提升, 人才配置冗余和资金配置冗余有利于省域创新效率提升; 科研机构“人财不足掣肘创新”, 人才配置不足和资金配置不足均不利于省域创新效率提升, 人才配置冗余和资金配置冗余对省域创新效率的影响不显著。

**【关键词】** 产学研 资源配置不足 省域创新效率

**【中图分类号】**: F124.3 **【文献标识码】**: A **【文章编号】**: 1001-7348(2021)10-0046-10

### 0 引言

当前, 中国正处在转型发展关键时期, 这一转型的重要目的是实现资源优化配置<sup>[1]</sup>。在创新资源有限且投入成本较高的约束下, 优化创新资源配置对提升中国创新能力尤为关键<sup>[2]</sup>, 有助于产学研三大主体实现创新资源有效利用。企业、高校和科研机构是区域创新的主要力量<sup>[3]</sup>, 在研发过程中, 三大主体深度合作, 资源优势互补, 利益风险共担, 多方发力形成创新合力<sup>[4]</sup>, 共同作用于省域创新系统完善和效率提升。然而, 产学研三大主体创新资源配置并不总是有效。实际上, 资源错配是经济发展中无法避免的问题<sup>[5]</sup>。作为一种关键要素, 创新资源错配会对区域创新产生持续而深远的影响。因此, 探究产学研创新资源错配对省域创新效率的影响具有重要意义。

资源错配与创新的关系得到了学者们一定关注, 针对二者的关系, 现有研究集中于将企业作为研究对象, 包括制造业企业<sup>[6-7]</sup>和高技术产业上市公司<sup>[8]</sup>等, 鲜有文献考察企业创新资源错配对省域创新的影响, 更缺乏从学研方出发探究高校和科研机构创新资源错配与省域创新效率的关系, 以及对比分析产学研三大主体创新资源错配对省域创新效率的不同影响。实际上, 作为省域创新三大主体, 产学研创新资源错配不仅关系到自身创新发展, 更关系到省域创新效率提升。因此, 有必要探究产学研三大主

---

**作者简介:** 陈怀超(1980–), 男, 安徽淮南人, 博士, 太原理工大学经济管理学院教授、副院长、博士生导师, 研究方向为创新管理、国际商务管理与企业社会责任;

张晶(1995–), 女, 山西临汾人, 太原理工大学经济管理学院硕士研究生, 研究方向为创新管理与国际商务管理;

马靖(1994–), 男, 山西长治人, 太原理工大学经济管理学院硕士研究生, 研究方向为创新管理与国际商务管理。

**基金项目:** 国家自然科学基金青年项目(71602137); 山西省哲学社会科学规划课题项目(2019B038, 2019B044); 山西省研究生教育创新项目(2020SY487)

体创新资源错配对省域创新效率的影响。而且,资源错配不仅涉及程度问题,还涉及方向问题,即存在不足和冗余两种情形<sup>[1,9]</sup>,产学研创新资源配置不足和冗余对省域创新效率的差异化影响也需要进一步分析。

创新资源往往涉及人才和资金两个方面<sup>[10]</sup>,考虑到现实条件下资源配置无法达到帕累托最优,会处于相对不足或相对冗余状态。由此,本文将资源配置分为相对不足和相对冗余两种情形,并与产学研三大主体的人才和资金相结合,构成企业人才配置不足与冗余、企业资金配置不足与冗余、高校人才配置不足与冗余、高校资金配置不足与冗余、科研机构人才配置不足与冗余、科研机构资金配置不足与冗余共 12 种资源错配类型。基于此,本文依据 2009–2018 年中国内地 30 个省市区(西藏数据缺失)面板数据,采用要素扭曲测度模型对不同省域产学研创新资源中人才和资金错配程度进行测算,并采用超效率 SBM-DEA 测算省域创新效率,探究产学研创新资源错配对省域创新效率的影响。本文有助于深化资源错配领域相关研究,并为优化产学研三大主体创新资源配置,进而提升省域创新效率提供建议。

## 1 文献回顾与研究假设

### 1.1 文献回顾

在总结以往研究的基础上,Hsieh 等<sup>[11]</sup>开创性地构建了分析企业资源错配问题的理论框架,并提出了相应的资源错配测算方法。自此以后,HK 模型得到了学者们较多关注<sup>[12–13]</sup>,资源错配问题逐渐成为研究重点。在完全竞争市场结构中,在“看不见的手”引导下,要素资源能够从投资回报率低的部门流向投资回报率高的部门,直到各部门边际产品价值趋同,从而实现帕累托最优,资源达到有效配置<sup>[14]</sup>。然而,完全竞争市场结构需要比较苛刻的假设条件,在现实经济中很难实现,这意味着现实中要素资源难以得到优化配置,资源错配往往成为经济常态现象<sup>[7]</sup>。一些文献发现,资源错配是普遍存在的问题<sup>[15–17]</sup>。资源错配是相对资源有效配置而言的,是资源偏离最佳配置导致资源利用效率低的一种状态。由于经济运行中普遍存在的不完全竞争现象,资源需要根据实际情况进行配置,往往难以达到帕累托最优配置状态,呈现出相对不足或相对冗余的情形。

除企业这一重要的市场主体外,资源错配的普遍性还存在于与企业密切相关的高校和科研机构中。作为行为主体,高校和科研机构资源在使用过程中也会偏离最优状态,加之政府的“偏向性”政策优惠,会导致资源配置偏离效率原则并造成扭曲。一般来说,产学研三大主体主要涉及人才和资金两种创新资源,且这两种资源配置都存在相对不足和相对冗余两种情形。

省域研发系统由企业、高校和科研机构组成<sup>[18]</sup>,产学研各主体的创新资源配置作用于三大主体创新发展,最终对省域创新效率产生影响。由此,就不同省域而言,本文主要分析三大主体创新资源中人才和资金配置不足与冗余对省域创新效率的影响。

### 1.2 研究假设

#### 1.2.1 企业创新资源错配与省域创新效率

企业作为创新主体和成果应用的承担者,其创新资源配置情况关系省域整体创新发展。人才和资金作为企业创新活动中的重要创新资源,其错配程度和方向对企业创新发展及省域创新效率有着重要影响。

当人才配置不足时,劳动力使用价格高于竞争性市场价格,企业付出过高成本,导致利润受损<sup>[7]</sup>。多数企业以盈利为最终目的,因而科技创新难以获得企业青睐,加之高昂的人才成本让一些原本有意开展技术创新的企业“打了退堂鼓”,而更多的中小型企业只能“望洋兴叹”。由于技术研发过程中需要投入大量人才成本,并且一旦技术研发失败,企业将面临“血本无归”的局面,相比之下,外部购买引进技术的成本可能更加低廉。因此,若众多企业忌惮高昂人才成本纷纷选择购买技术而不是开展自主研发,则会影响自主创新,进而对省域创新效率产生不利影响。

组织理论认为，冗余资源能够引导企业对维持企业生存所需资源以外的资源进行投资。冗余资源作为一种“战略缓冲器”，能够将企业核心技术从动态环境中隔离出来，使得企业采用新的战略成为可能<sup>[19]</sup>。当人才配置冗余时，过量的人才能够帮助企业适应内外部变革压力，并根据动态变化环境对研发战略进行调整，从而有助于企业长期发展。而且，人才配置冗余时，人才要素市场价格低于竞争性均衡价格，企业可以获取人才要素市场价格低估带来的超额利润<sup>[7]</sup>。此时，企业能够以不变成本获取比以往更多的人才资源，极大地激发自身创新动力。可见，较低的人力成本能够帮助企业扩充人才储备，有助于企业创新，并进一步提升省域创新效率。由此，本文提出如下假设：

H<sub>1a</sub>:企业创新资源中人才配置不足不利于省域创新效率提升；

H<sub>1b</sub>:企业创新资源中人才配置冗余有利于省域创新效率提升。

企业创新活动是一项长期投资，会面临一些财务限制<sup>[20]</sup>。当资金配置不足时，企业需要在生产经营各个环节“开源节流”，更加关注资金盈利能力和转化周期，容易引致短视行为，追逐一些盈利快但对长远发展帮助小的业务，对自主研发和技术升级“置若罔闻”，不利于企业发展和创新效率提升。Gorodnichenko 等<sup>[21]</sup>研究发现，资金约束越严重的企业，外部融资成本越高，参与创新活动的可能性越小。企业创新具有融资成本高和调整成本高的特征<sup>[22]</sup>，当资金配置不足时，企业创新的融资成本和调整成本更高，制约创新投资持续性，从而抑制自身创新活动开展和创新产出，企业与高校、科研机构的协同创新也会受到影响，最终导致省域创新效率低下。

当资金配置冗余时，企业能够以低于竞争性价格的水平获取更多资金，从而拥有更加充足的资金用于研发投入。一方面，企业能够给予研发项目持续稳定的资金支持，从而提高研发项目成功率；另一方面，企业抗风险能力有所加强，在研发决策中敢于突破固有思维，尝试尖端技术创新。同时，企业研发决策选择更加多元，有能力同时开展多个研发项目，这也在一定程度上分散了研发资金风险，且一旦研发项目取得成功，将会极大地推动产品结构优化和技术升级，进而推动整个创新进程，助力省域创新效率提升。由此，本文提出如下假设：

H<sub>2a</sub>:企业创新资源中资金配置不足不利于省域创新效率提升；

H<sub>2b</sub>:企业创新资源中资金配置冗余有利于省域创新效率提升。

### 1.2.2 高校创新资源错配与省域创新效率

高校是技术创新过程中知识创造和知识传播的主要力量，集聚了大量科研人才及丰富的科研资源，在提升整体创新水平中发挥着重要引领作用<sup>[23]</sup>，在省域创新中占据重要位置。

人才投入是高校创新必不可少的关键因素，“巧妇难为无米之炊”，当人才配置不足时，高校如果引进人才，需要较高的人力成本。作为主要的科研成果产出方，高校囿于人才匮乏，无法组建实力强劲的科研团队，科研创新能力不足，无法为产学研系统提供坚实的理论基础，导致产学研三大主体创新效率较低。而且，高校人才配置不足时，高校内部将难以形成浓厚的科研氛围，人员创新积极性较低，也无法为产学研系统以及省域创新活动提供优秀人才，进而抑制省域创新效率提升。

由 Bishop<sup>[24]</sup>的研究可知，充足的人力资源是高校创新效率提升的重要因素。当人才配置冗余时，高校能够有效整合人才资源，打造优秀的科研团队，营造良好的科研氛围，提高科研成果产出。郭江江等<sup>[25]</sup>指出，拥有本科以上学历的高校研发人员规模越大越有利于提高创新产出。此外，人才充足时，高校在与企业、科研机构合作过程中，不仅能够为其提供创新性科研成果，而且能够提供创新型人才，增加企研方创新软实力，进而提升产学研系统创新产出，提高省域创新效率。由此，本文提出如下假设：

H<sub>3a</sub>: 高校创新资源中人才配置不足不利于省域创新效率提升;

H<sub>3b</sub>: 高校创新资源中人才配置冗余有利于省域创新效率提升。

当资金配置不足时, 会对高校科研人员待遇产生不利影响, 科研环境相对较差, 难以有效开展人才引进和培养工作。Szulanski<sup>[26]</sup>认为, 缺乏资源难以调动研发人员开展创新活动的积极性, 这会导致科研产出减少、创新效率降低。同时, 高校科研创新离不开精密的仪器设备和充足的基金, 资金短缺常常成为科学研究的阻碍因素<sup>[27]</sup>。作为产学研系统中的重要主体, 高校资金匮乏导致自身创新产出不足以及创新效率降低, 不利于产学研系统整体创新发展, 进而不利于省域创新效率提升。

当资金配置冗余时, 可以提高高校科研人员薪资待遇, 有利于激发科研人员创新积极性。经费投入的增加意味着高校可以有更多实验设备, 直接增加研发人员可以利用的资源; 可以创造更好的学术交流条件, 站在科学前沿开展研究工作, 促进研发效率提升(付晔等, 2010)。而且, 高校能够利用充足的资金开展各类科研活动, 有力地保障科研项目资金需求, 进而有效推进项目进度, 加快创新成果转化。进一步来看, 高校创新产出增加和创新效率提升能够为产学研系统提供更多支持, 提升产学研整体创新效果, 最终对省域创新发展产生积极影响。由此, 本文提出如下假设:

H<sub>4a</sub>: 高校创新资源中资金配置不足不利于省域创新效率提升;

H<sub>4b</sub>: 高校创新资源中资金配置冗余有利于省域创新效率提升。

### 1. 2. 3 科研机构创新资源错配与省域创新效率

科研机构是国家创新体系重要组成部分<sup>[28]</sup>。与高校相比, 科研机构与市场主体的联系更为紧密, 能够承担更多应用技术和工程技术研发任务, 因而具备更多将创新成果产业化的认知和实践经验<sup>[29]</sup>, 对省域创新效率提升有着重要影响。

当人才配置不足时, 科研机构需要承担较高的人力成本, 不利于科研活动的开展。由徐晓<sup>[30]</sup>的研究结果可知, 一定比重的创新专业化人才是影响科研机构创新绩效与成果转化的关键指标之一。在关键研发环节, 一旦科研机构缺乏有力的人才支持, 就会制约自身创新发展, 导致创新产出减少、创新效率降低。作为产学研系统中的创新主体, 当科研机构处于不利局面时, 系统整体发展同样受到阻碍, 降低产学研创新效果, 最终不利于省域创新发展以及创新效率提升。

充足的人才资源是保障科研机构创新活动的必要条件, 当人才配置冗余时, 科研机构具有强有力的人才支持开展科学研究, 创新实力强劲。而且, 由于具备相对较多的高质量人才, 科研机构能够承担更多研发项目以及成果转化工作, 创新产出更加丰富。张凤等<sup>[28]</sup>认为, 人员投入可以用于评价科研机构科研能力。随着科研人员的增加, 科研机构创新绩效也会相应提高。而且, 科研机构在与企业、高校展开合作的过程中, 能够利用自身充足的人才资源, 帮助校企方开展创新活动, 进而提高产学研系统整体创新效果, 最终推动省域创新发展, 提升省域创新效率。由此, 本文提出如下假设:

H<sub>5a</sub>: 科研机构创新资源中人才配置不足不利于省域创新效率提升;

H<sub>5b</sub>: 科研机构创新资源中人才配置冗余有利于省域创新效率提升。

当资金配置不足时, 科研机构既无法为科研人才提供充足的资金支持, 无法保障仪器设备购买、项目执行以及成果转化费用等, 人员创新积极性较低, 也无法创造良好科研环境, 不利于研发活动顺利开展, 进而导致科研机构创新产出减少、创新效率降低。从产学研系统来看, 科研机构由于资金匮乏, 无法为企业提供大量科研成果, 也无法与高校展开产学研层面深度合作, 影响基础研究进程, 这会制约产学研系统整体创新效果提升, 最终对省域创新效率产生消极影响。

科研经费投入是科研机构科研能力评价的重要指标之一<sup>[28]</sup>,较多的资金投入能够为科研机构带来更高的创新绩效。当拥有充足的资金投入时,科研机构不仅能够保障研发人员福利待遇,提升其创新积极性,而且能够支付高昂的试验、项目执行以及成果转化费用等,创造良好的科研环境。而且,资金冗余有助于科研机构配置高精尖的设备仪器,承接重大科研项目,提高研发动力和效率,在成果转化环节中与企业、高校展开更加紧密的合作,加速项目进展,提升自身创新效率,同时对企业和高校产生积极影响,实现产学研系统整体创新发展,最终促进省域创新效率提升。由此,本文提出如下假设:

H<sub>6a</sub>:科研机构创新资源中资金配置不足不利于省域创新效率提升;

H<sub>6b</sub>:科研机构创新资源中资金配置冗余有利于省域创新效率提升。

## 2 研究设计

### 2.1 要素扭曲测度模型

借鉴 HK 模型,本文依据秦宇等<sup>[31]</sup>的观点,构建产学研创新要素扭曲测度模型,通过测量省域  $i$  中产学研主体的人才错配指数  $\tau_{Li}$  和资金错配指数  $\tau_{Ki}$ ,表征各省域产学研创新资源中的人才和资金错配程度。本文以企业为例测算资源错配程度,高校、科研机构创新资源中人才、资金错配程度采用同样方式测算。

假定不同省域企业生产函数异质。参考 Hsieh 等<sup>[11]</sup>的观点,在发展中国家,要素投入存在外生价格扭曲,且以从价税形式存在。设企业投入人才和资金的错配程度分别为  $\tau_{Li}$  和  $\tau_{Ki}$ ,则企业人才和资金的投入价格变为  $(1+\tau_{Li})P_L$ 、 $(1+\tau_{Ki})P_K$ ,其中,  $P_L$ 、 $P_K$  分别表示两类资源不存在错配时的竞争价格。

设省域  $i$  中企业生产函数为:

$$Y_i = A_i L_i^{\beta_{Li}} K_i^{\beta_{Ki}} \quad (1)$$

其中,  $Y_i$  为企业人才和资金投入带来的创新产出,  $L_i$ 、 $K_i$  分别为省域  $i$  中企业创新人才投入量和资金投入量,  $\beta_{Li}$ 、 $\beta_{Ki}$  分别为人才投入和资金投入对创新产出的贡献率,且  $\beta_{Li} + \beta_{Ki} = 1$ ,即生产函数规模报酬不变。本文依据白俊红等<sup>[9]</sup>的做法,采用最小二乘虚拟变量法(LSDV)获取企业创新资源投入对创新产出的贡献率,即创新资源产出弹性  $\beta_{Li}$ 、 $\beta_{Ki}$ 。

假设企业在利润最大化目标下开展创新活动,则最大利润为:

$$\max_{L_i, K_i} [P_i Y_i - (1 + \tau_{Li}) P_L - (1 + \tau_{Ki}) P_K] \quad (2)$$

其中,  $P_i$  为省域  $i$  创新产出的市场价格。对式(2)一阶求导最优化得:

$$\begin{aligned} \beta_{Li} P_i Y_i / L_i &= (1 + \tau_{Li}) P_L \\ \beta_{Ki} P_i Y_i / K_i &= (1 + \tau_{Ki}) P_K \end{aligned} \quad (3)$$

所有省域企业人才和资金总投入分别为:

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^N L_i &= L \\ \sum_{i=1}^N K_i &= K\end{aligned}\quad (4)$$

所有省域企业创新总产出为：

$$Y = \sum_{i=1}^N P_i Y_i \quad (5)$$

将式(3)代入式(4)可得，省域  $i$  存在创新资源错配时， $L_i$ 、 $K_i$  分别为：

$$\begin{aligned}L_i &= \frac{\frac{\beta_{L_i} P_i Y_i}{(1 + \tau_{L_i}) P_{L_i}}}{\sum_{i=1}^N \frac{\beta_{L_i} P_i Y_i}{(1 + \tau_{L_i}) P_{L_i}}} L \\ K_i &= \frac{\frac{\beta_{K_i} P_i Y_i}{(1 + \tau_{K_i}) P_{K_i}}}{\sum_{i=1}^N \frac{\beta_{K_i} P_i Y_i}{(1 + \tau_{K_i}) P_{K_i}}} K\end{aligned}\quad (6)$$

考虑到存在外生扭曲税，则省域  $i$  中人才和资金的绝对扭曲系数为：

$$\begin{aligned}\gamma_{L_i} &= \frac{1}{1 + \tau_{L_i}} \\ \gamma_{K_i} &= \frac{1}{1 + \tau_{K_i}}\end{aligned}\quad (7)$$

在竞争均衡下，省域  $i$  企业的创新产出占创新总产出  $Y$  的份额为  $s_i = P_i Y_i / Y$ ，通过加权可得人才和资金投入对创新总产出的贡献率分别为：

$$\begin{aligned}\beta_L &= \sum_{i=1}^N s_i \beta_{L_i} \\ \beta_K &= \sum_{i=1}^N s_i \beta_{K_i}\end{aligned}\quad (8)$$

进而，定义省域  $i$  中人才和资金的相对扭曲系数分别为：

$$\begin{aligned} \nu_{L_i} &= \frac{\gamma_{L_i}}{\sum_{i=1}^N \frac{s_i \beta_{L_i}}{\beta_L} \gamma_{L_i}} \\ \nu_{K_i} &= \frac{\gamma_{K_i}}{\sum_{i=1}^N \frac{s_i \beta_{K_i}}{\beta_K} \gamma_{K_i}} \end{aligned} \quad (9)$$

将式(6)代入式(9)可得：

$$\begin{aligned} L_i &= \frac{s_i \beta_{L_i}}{\beta_L} \nu_{L_i} L \\ K_i &= \frac{s_i \beta_{K_i}}{\beta_K} \nu_{K_i} K \end{aligned} \quad (10)$$

整理得，省域 i 中人才和资金的相对扭曲系数分别为：

$$\begin{aligned} \nu_{L_i} &= \left( \frac{L_i}{L} \right) / \left( \frac{s_i \beta_{L_i}}{\beta_L} \right) \\ \nu_{K_i} &= \left( \frac{K_i}{K} \right) / \left( \frac{s_i \beta_{K_i}}{\beta_K} \right) \end{aligned} \quad (11)$$

如式(11)所示，分子是省域 i 中人才和资金投入占总体相应资源投入的实际比重，分母为通过生产函数测量出的理论比重，二者的比值代表省域 i 中该创新资源的错配程度，当  $\nu_i < 1$ ，亦即  $\tau_i > 0$  时，在省域 i 中该创新资源配置未达到最优状态，即相对投入不足；反之，则处于相对投入过量状态，存在资源冗余。

## 2.2 变量测量

### 2.2.1 产学研创新资源错配

产学研创新资源错配程度用错配指数测算，需要明确要素扭曲测度模型中创新资源投入和相应产出变量。对于产学研三大主体的创新资源投入，本文参考部分学者<sup>[3, 32]</sup>的观点，选择 R&D 人员全时当量和 R&D 经费内部支出作为各主体创新资源投入指标，反映三大主体创新资源中研发人员投入水平和资金投入水平。就企业产出而言，李林等<sup>[3]</sup>采用专利申请数和新产品销售收入作为创新产出衡量指标。在企业生产经营中，专利申请数往往代表中间产出，新产品销售收入代表最终产出<sup>[33]</sup>。余东华等<sup>[10]</sup>在测算资源错配时用各行业新产品销售收入衡量产出。因此，本文在测算企业资源错配时采用新产品销售收入作为其衡量指标，反映企业创新活动带来的应用成果。对于高校和科研机构的创新产出，本文选取专利申请数和科技论文数<sup>[31]</sup>以及科学著作数<sup>[34]</sup>作为学研方创新产出衡量指标，反映其研发成果。

本文利用要素扭曲测度模型测算 2009–2018 年中国内地 30 个省市区产学研创新资源的人才错配指数和资金错配指数。依据资源错配方向的判定标准，指数大于 0 表示该省域创新资源实际配置低于有效配置时的理论比例，资源配置相对不足；反之，资源配置相对冗余。

### 2.2.2 省域创新效率

传统 DEA 模型在测算创新效率时并未考虑松弛变量,且对效率同为 1 的有效决策单元未能加以区分<sup>[23]</sup>,所以, Tone<sup>[35]</sup>在传统 DEA 模型基础上提出了超效率 SBM-DEA 模型。该模型有利于降低误差对创新效率测算结果的影响,得到了较多认可与应用<sup>[23]</sup>。由此,本文选用超效率 SBM-DEA 模型测算省域创新效率。省域创新效率的关键投入资源主要有人员和资金,产出包括直接和非直接经济收益。本文从创新投入和产出两个方面对省域创新效率进行测算,其中,投入指标包括 R&D 人员全时当量和 R&D 经费内部支出;产出指标包括科技论文数、科学著作数、专利申请数、新产品销售收入和技术市场成交额<sup>[36]</sup>。

### 2.2.3 控制变量

在探讨资源错配相关问题时,李德山等(2018)认为,创新效率的影响因素包括基础设施建设水平、对外开放水平和人力资本水平等;Hao 等<sup>[5]</sup>研究发现,省域经济发展水平也是不可忽视的因素。本文主要分析产学研创新资源错配与省域创新效率的关系,因此,选择省域层面的控制变量,包括省域对外开放程度、省域基础设施环境、省域人力资本水平和省域经济发展水平。其中,省域对外开放程度用省域外商平均投资额测量<sup>[32]</sup>;省域基础设施环境选取省域每平方千米长途光缆线路长度测量<sup>[32]</sup>;省域人力资本水平用平均受教育年限反映<sup>[37]</sup>;省域经济发展水平用其 GDP 测量。

### 2.3 数据来源与预处理

本文选取 2009–2018 年中国内地 30 个省市区(西藏数据缺失)的非平衡面板数据。依据相关文献<sup>[36]</sup>的观点,本文采用《中国科技统计年鉴》中各省域规模以上工业企业数据对企业创新资源错配程度进行测算;高校和科研机构分别采用《中国科技统计年鉴》中各省域高等学校和研发机构的数据。其中,产学研三大主体创新资源投入变量和产出变量、省域创新效率投入变量和产出变量数据均来自《中国科技统计年鉴》(2010–2019);省域对外开放程度、省域人力资本水平、省域经济发展水平数据来自《中国统计年鉴》(2010–2019);省域基础设施环境测量中的长途光缆线路长度数据来自《中国统计年鉴》(2010–2019),相关省域面积来源于各政府官方网站。

考虑到 R&D 经费内部支出、新产品销售收入、技术市场成交额、省域外商平均投资额和省域 GDP 均与物价相关,本文以 2009 年为基期,选取相应价格指数进行平减处理,从而剔除价格波动带来的影响,各类平减指数均来源于国家统计局官网。具体来看,对于 R&D 经费内部支出,本文利用固定资产价格指数和居民消费价格指数对其进行平减,同时,参考吴延兵<sup>[38]</sup>的做法,采取永续盘存法对 R&D 经费内部支出作存量化处理。对于新产品销售收入和技术市场成交额,本文均选取工业品出厂价格指数对其进行平减处理。对于省域外商平均投资额,本文依据当年汇率将其折算为人民币,并通过省域人均 GDP 指数对其进行平减处理。对于省域 GDP,本文同样采用省域 GDP 指数进行平减处理。在实际回归过程中,省域对外开放程度、省域经济发展水平变量均作对数化处理。此外,由于创新资源投入转化为产出存在滞后效应,本文参考部分学者<sup>[33, 39]</sup>的观点,将要素扭曲测度模型中产学研三大主体的创新产出设定滞后期为 1 年,并在测算省域创新效率时对产出指标设定滞后期为 1 年,如 2009 年投入数据对应 2010 年产出数据,即 2009 年投入会影响 2010 年产出。

## 3 实证分析

### 3.1 描述性统计分析

各变量描述性统计分析如表 1 所示,各省域之间创新效率差异较大,最小值为 0.059,最大值为 3.108,均值为 0.507,表明省域创新效率整体水平有待进一步提升。整体来看,企业人才配置略显不足,资金配置轻微冗余;高校人才配置存在一定冗余,资金配置存在不足;科研机构人才配置略显不足,资金配置存在一定不足。

表 1 各变量描述性统计结果

| 变量类型 | 变量                        | 均值     | 标准差   | 最小值    | 最大值    |
|------|---------------------------|--------|-------|--------|--------|
| 因变量  | 省域创新效率 (PIE)              | 0.507  | 0.332 | 0.059  | 3.108  |
| 自变量  | 企业人才错配 ( $\tau_{ILi}$ )   | 0.065  | 0.791 | -0.967 | 5.740  |
|      | 企业资金错配 ( $\tau_{IKi}$ )   | -0.073 | 0.727 | -0.982 | 4.475  |
|      | 高校人才错配 ( $\tau_{ULi}$ )   | -0.293 | 1.157 | -5.245 | 1.431  |
|      | 高校资金错配 ( $\tau_{UKi}$ )   | 0.813  | 1.783 | -0.770 | 13.246 |
|      | 科研机构人才错配 ( $\tau_{RLi}$ ) | 0.045  | 0.230 | -0.545 | 0.980  |
|      | 科研机构资金错配 ( $\tau_{RKi}$ ) | 0.382  | 0.572 | -0.977 | 2.561  |
| 控制变量 | 省域对外开放程度 (PFO)            | 0.360  | 0.154 | 0.107  | 1.361  |
|      | 省域基础设施环境 (PIE)            | 0.182  | 0.130 | 0.022  | 0.878  |
|      | 省域人力资本水平 (PHC)            | 8.848  | 0.848 | 6.905  | 12.028 |
|      | 省域经济发展水平 (PED)            | 10.256 | 0.458 | 9.241  | 11.369 |

### 3.2 模型选择

分析面板数据时通常需要进行固定效应模型、随机效应模型和混合估计模型的选择。本文首先进行 F 检验，结果显示， $F(29, 260)=6.200, \text{Prob}>F=0.000$ ，表明相对于混合估计模型，应选择固定效应模型。其次，LM 检验结果显示， $\text{Prob}>\chi^2=0.000$ ，表明相对于混合估计模型，应选择随机效应模型。最后，Hausman 检验结果显示， $\chi^2(10)=15.240, \text{Prob}>\chi^2=0.123$ ，检验结果不显著，表明相对于固定效应模型，应选择随机效应模型，所建立的回归方程如下所示：

$$PIE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \tau_{ILit} + \beta_2 PFO_{it} + \beta_3 PIE_{it} + \beta_4 PHC_{it} + \beta_5 PED_{it} + \mu_{it} \quad (12)$$

$$PIE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \tau_{IKit} + \beta_2 PFO_{it} + \beta_3 PIE_{it} + \beta_4 PHC_{it} + \beta_5 PED_{it} + \mu_{it} \quad (13)$$

$$PIE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \tau_{ULit} + \beta_2 PFO_{it} + \beta_3 PIE_{it} + \beta_4 PHC_{it} + \beta_5 PED_{it} + \mu_{it} \quad (14)$$

$$PIE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \tau_{UKit} + \beta_2 PFO_{it} + \beta_3 PIE_{it} + \beta_4 PHC_{it} + \beta_5 PED_{it} + \mu_{it} \quad (15)$$

$$PIE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \tau_{RLit} + \beta_2 PFO_{it} + \beta_3 PIE_{it} + \beta_4 PHC_{it} + \beta_5 PED_{it} + \mu_{it} \quad (16)$$

$$PIE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \tau_{RKit} + \beta_2 PFO_{it} + \beta_3 PIE_{it} + \beta_4 PHC_{it} + \beta_5 PED_{it} + \mu_{it} \quad (17)$$

其中，式(12)和(13)分别代表企业人才错配和资金错配对省域创新效率的影响，式(14)和(15)分别代表高校人才错配和资金错配对省域创新效率的影响，式(16)和(17)分别代表科研机构人才错配和资金错配对省域创新效率的影响。其中， $i=1, 2, 3, \dots, N$ , 代表截面个体，表示中国内地 30 个省市自治区； $t=1, 2, 3, \dots, T$ , 代表 2009–2018 年； $\mu_{it}$  表示随机误差项。

本文进一步对面板数据进行序列相关检验，结果显示， $ALM(\lambda=0)=32.790$ ,  $Prob>\chi^2(1)=0.000$ , 说明数据存在序列相关。姜宝等<sup>[40]</sup>认为，由截面数据带来的序列相关问题能通过广义最小二乘法(FGLS)加以修正。因此，本文采用 FGLS 进行假设检验。

3.3 假设检验

3.3.1 企业创新资源错配对省域创新效率的影响

本文运用层次回归方法检验企业创新资源错配对省域创新效率的影响。首先，引入控制变量，构成模型 1-1、2-1、3-1、4-1；其次，分别引入自变量企业人才配置不足、企业人才配置冗余、企业资金配置不足、企业资金配置冗余，构成模型 1-2、2-2、3-2、4-2, 检验结果如表 2 所示。

模型 1-2 显示，企业人才配置不足影响省域创新效率的回归系数为 0.049 ( $p>0.1$ ), 假设  $H_{0a}$  未得到验证，表明企业人才配置不足对省域创新效率的影响不显著。模型 2-2 显示，企业人才配置冗余影响省域创新效率的回归系数为 0.183 ( $p<0.1$ ), 假设  $H_{1b}$  得到验证，表明企业人才配置冗余正向影响省域创新效率。由模型 3-2 可知，企业资金配置不足影响省域创新效率的回归系数为 0.075 ( $p<0.05$ ), 假设  $H_{2a}$  得到反向验证，表明企业资金配置不足正向影响省域创新效率。由模型 4-2 可知，企业资金配置冗余影响省域创新效率的回归系数为 0.022 ( $p>0.1$ ), 假设  $H_{2b}$  未得到验证，表明企业资金配置冗余对省域创新效率的影响不显著。

表 2 企业创新资源错配影响省域创新效率的结果

| 变量名称             | 模型 1-1   | 模型 1-2   | 模型 2-1   | 模型 2-2    | 模型 3-1   | 模型 3-2    | 模型 4-1   | 模型 4-2   |
|------------------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| C                | 0.909    | 0.889    | 2.534*** | 2.829***  | 2.152**  | 2.458***  | 1.461**  | 1.434*   |
| PFO              | 0.353    | 0.358    | 0.507*** | 0.487***  | 0.731*** | 0.742***  | 0.412*** | 0.415*** |
| PIE              | -0.022   | -0.035   | 0.729**  | 0.475     | 0.718    | 0.992**   | 0.377*   | 0.390*   |
| PHC              | 0.192*** | 0.194*** | -0.053   | -0.052*** | 0.089    | 0.139**   | 0.138*** | 0.138*** |
| PED              | -0.210*  | -0.213*  | -0.191** | -0.209*** | -0.269** | -0.352*** | -0.237** | -0.236** |
| $\tau_{ILi}(>0)$ |          | 0.049    |          |           |          |           |          |          |
| $\tau_{ILi}(<0)$ |          |          |          | 0.183*    |          |           |          |          |
| $\tau_{IKi}(>0)$ |          |          |          |           |          | 0.075**   |          |          |
| $\tau_{IKi}(<0)$ |          |          |          |           |          |           |          | 0.022    |
| Wald             | 17.090   | 19.140   | 39.130   | 43.730    | 14.140   | 19.280    | 24.080   | 24.130   |
| Prob>chi2        | 0.002    | 0.002    | 0.000    | 0.000     | 0.007    | 0.002     | 0.000    | 0.000    |

### 3.3.2 高校创新资源错配对省域创新效率的影响

首先,引入控制变量,构成模型 5-1、6-1、7-1、8-1;其次,分别引入自变量高校人才配置不足、高校人才配置冗余、高校资金配置不足、高校资金配置冗余,构成模型 5-2、6-2、7-2、8-2。高校创新资源中的人才和资金错配影响省域创新效率的结果如表 3 所示。

由模型 5-2 和 7-2 可知,高校人才配置不足、资金配置不足影响省域创新效率的回归系数分别为-0.317 ( $p<0.01$ )和-0.042 ( $p<0.01$ ),假设  $H_{5a}$  和  $H_{7a}$  得到验证,表明高校人才和资金配置不足均负向影响省域创新效率。由模型 6-2 和 8-2 可知,高校人才和资金配置冗余影响省域创新效率的回归系数分别为 0.093 ( $p<0.05$ )、0.583 ( $p<0.01$ ),假设  $H_{5b}$  和  $H_{7b}$  得到验证,表明高校人才和资金配置冗余均正向影响省域创新效率。

### 3.3.3 科研机构创新资源错配对省域创新效率的影响

首先,引入控制变量,构成模型 9-1、10-1、11-1、12-1;其次,分别引入自变量科研机构人才配置不足、科研机构人才配置冗余、科研机构资金配置不足、科研机构资金配置冗余,构成模型 9-2、10-2、11-2、12-2。科研机构创新资源中人才和资金错配影响省域创新效率的结果如表 4 所示。

由模型 9-2 可知,科研机构人才配置不足的回归系数为-0.480 ( $p<0.01$ ),假设  $H_{9a}$  得到验证,表明科研机构人才配置不足负向影响省域创新效率。由模型 10-2 可知,科研机构人才配置冗余的回归系数为 0.013 ( $p>0.1$ ),假设  $H_{9b}$  未得到验证,表明科研机构人才配置冗余对省域创新效率的影响不显著。由模型 11-2 可知,科研机构资金配置不足的回归系数为-0.092 ( $p<0.05$ ),假设  $H_{11a}$  得到验证,表明科研机构资金配置不足负向影响省域创新效率。由模型 12-2 可知,科研机构资金配置冗余的回归系数为 0.049 ( $p>0.1$ ),假设  $H_{11b}$  未得到验证,表明科研机构资金配置冗余对省域创新效率的影响不显著。

## 3.4 结果讨论

就企业而言,人才配置冗余和资金配置不足对省域创新效率具有正向影响,人才配置不足和资金配置冗余对省域创新效率的影响不显著。具体来说,对于企业人才配置不足的省域,用人成本较高,利润空间被挤占,加之企业研发人员占比较小,难以发挥人才在省域创新中的作用,因此假设  $H_{1a}$  不成立。对于人才配置冗余的省域,人才资源可以得到合理利用,并可满足企业战略转型和发展需要,有助于省域创新效率提升,假设  $H_{1b}$  成立。可见,企业人才多寡对省域创新效率有着差异化影响。对于企业资金配置不足的省域,在资金成本较高的情况下,企业可能通过剔除其它冗余环节降低生产成本,不断提高投入产出比,使得资金得到有效利用,促进自身创新效率提升,假设  $H_{2a}$  得到反向验证。对于企业资金配置冗余的省域,尽管企业有充足的备用资金,但可能存在资金利用效率不高的情况,在研发活动中使用不当而造成浪费,未能及时有效地转化为创新产出。这表明企业资金配置“过犹不及”,不能有效作用于创新效率提升,假设  $H_{2b}$  不成立。

表 3 高校创新资源错配影响省域创新效率的结果

| 变量名称 | 模型 5-1   | 模型 5-2   | 模型 6-1   | 模型 6-2   | 模型 7-1   | 模型 7-2   | 模型 8-1   | 模型 8-2   |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| C    | 0.160    | 0.332    | 2.133*** | 2.554*** | 2.697*** | 3.127*** | -0.542   | -1.066   |
| PFO  | 0.417*   | 0.474**  | 0.388*** | 0.561*** | 0.622*** | 0.611*** | -0.052   | -0.126   |
| PIE  | 0.179    | 0.129    | 0.289    | 0.639*   | 0.908*** | 0.750**  | 0.034    | -0.083   |
| PHC  | 0.133*** | 0.204*** | 0.009    | -0.033   | -0.023   | -0.001   | 0.169*** | 0.249*** |

|                  |        |           |           |         |           |           |        |          |
|------------------|--------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|--------|----------|
| PED              | -0.101 | -0.166*   | -0.176*** | -0.197  | -0.233*** | -0.285*** | -0.049 | -0.045   |
| $\tau_{ULi}(>0)$ |        | -0.317*** |           |         |           |           |        |          |
| $\tau_{ULi}(<0)$ |        |           |           | 0.093** |           |           |        |          |
| $\tau_{UKi}(>0)$ |        |           |           |         |           | -0.042*** |        |          |
| $\tau_{UKi}(<0)$ |        |           |           |         |           |           |        | 0.583*** |
| Wald             | 25.250 | 38.250    | 35.490    | 31.120  | 38.590    | 56.000    | 24.180 | 42.630   |
| Prob>chi2        | 0.000  | 0.000     | 0.000     | 0.000   | 0.000     | 0.000     | 0.000  | 0.000    |

表 4 科研机构创新资源错配影响省域创新效率的结果

| 变量名称             | 模型 9-1    | 模型 9-2    | 模型 10-1  | 模型 10-2  | 模型 11-1   | 模型 11-2   | 模型 12-1  | 模型 12-2  |
|------------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
| C                | 2.017**   | 1.877**   | 1.660*** | 1.657*** | 0.709***  | 2.526***  | -0.565   | -0.434   |
| PFO              | 0.499***  | 0.466***  | 0.447*** | 0.445*** | 0.367***  | 0.681***  | 0.307    | 0.329    |
| PIE              | 1.099**   | 0.982**   | 0.721*** | 0.717*** | 0.907***  | 0.861***  | -0.372   | -0.374   |
| PHC              | 0.196***  | 0.181***  | -0.115** | -0.115** | -0.109*** | -0.107*** | 0.275*** | 0.279*** |
| PED              | -0.347*** | -0.308*** | -0.045   | -0.045   | -0.113    | -0.142**  | -0.135   | -0.151   |
| $\tau_{RLi}(>0)$ |           | -0.480*** |          |          |           |           |          |          |
| $\tau_{RLi}(<0)$ |           |           |          | 0.013    |           |           |          |          |
| $\tau_{RKi}(>0)$ |           |           |          |          |           | -0.092**  |          |          |
| $\tau_{RKi}(<0)$ |           |           |          |          |           |           |          | 0.049    |
| Wald             | 32.940    | 42.900    | 32.870   | 32.880   | 57.680    | 65.550    | 36.580   | 36.700   |
| Prob>chi2        | 0.000     | 0.014     | 0.000    | 0.000    | 0.000     | 0.000     | 0.000    | 0.000    |

就高校而言，人才、资金配置不足和冗余 4 种情形影响省域创新效率的结果与假设一致。人才和资金多寡体现了高校的资源导向，“人”和“财”多多益善，人才和资金配置不足成为省域创新效率的“绊脚石”，导致负效应；而人才和资金配置冗余成为省域创新效率的“加速器”，产生正效应。可见，对于创新资源配置不同的省域，人才和资金短缺往往是高校科研活动的阻碍因素，不利于研发活动顺利执行，进而阻碍省域创新效率提升；而充足的人才和资金是高校科研活动的重要支撑，高校创新资源中的人才和资金配置冗余均有利于省域创新效率提升。因此，假设 H<sub>3a</sub>、H<sub>3b</sub>、H<sub>4a</sub> 和 H<sub>4b</sub> 均成立。

就科研机构而言，人才、资金配置不足和冗余影响省域创新效率的结果也有着不同表现，体现为“人”和“财”不足对省域创新效率的负效应，以及“人”和“财”冗余并不能产生正效应，这表明科研机构的人才和资金配置对于省域创新效率来说

是一种保健因素。具体来看,对于人才和资金配置不足的省域,科研机构开展研发活动时往往“捉襟见肘”,对省域创新效率产生不利影响。因此,假设  $H_{5a}$  和  $H_{5b}$  均成立。对于人才和资金配置冗余的省域,科研机构往往由于难以解决创新成果的转移、转化和产业化问题而缺乏效率<sup>[29]</sup>;此外,评价体系不完善导致部分科研工作者缺乏进行创新研究的积极性<sup>[30]</sup>。因此,导致人才和资金利用效率水平较低,不能有效促进省域创新效率提升,假设  $H_{5a}$  和  $H_{5b}$  均不成立。

## 4 结论与启示

### 4.1 结论

本文从产学研三大主体出发,分别从资源配置相对不足和相对冗余两个角度,探讨了产学研创新资源中人才错配和资金错配在不同程度和方向上对省域创新效率的差异化影响,得出以下结论:

(1)对于企业而言,人才配置冗余和资金配置不足均有利于省域创新效率提升,体现为“人多财寡异曲同工”,而人才配置不足和资金配置冗余对省域创新效率的影响不显著,凸显了人才配置充足和资金有效利用在省域创新效率提升中的重要性。区别于以往文献聚焦于企业资源错配与创新间关系,本文探究了企业创新资源中人才和资金配置与省域创新效率的关系,验证了企业这一重要主体中人才配置冗余和资金配置不足在省域创新效率中的影响作用,拓展了创新资源错配在企业与省域创新关系层面的理论研究。

(2)对于高校而言,人才和资金配置不足不利于省域创新效率提升,而人才和资金配置冗余有利于省域创新效率提升,体现为“人财多寡事关创新兴衰”,表明高校人才、资金配置与省域创新效率提升同步共振,高校创新资源多寡直接关系到省域创新事业兴衰。鉴于以往文献对高校资源错配与省域创新间关系的忽视,本文以高校这一省域创新重要主体为研究对象,探究了高校人才、资金配置不足和冗余对省域创新效率的差异化影响,验证了高校创新资源错配在省域创新效率中的作用,深化了高校创新资源错配相关研究,为省域创新研究提供了新视角。

(3)对于科研机构而言,人才和资金配置不足不利于省域创新效率提升,体现为“人财不足掣肘创新”,而人才和资金配置冗余对省域创新效率的影响不显著,表明科研机构人才和资金缺乏在省域创新效率提升中存在制约效应。相比于企业和高校而言,学术界对科研机构创新资源错配问题关注不够,而作为科技成果转化的重要载体,科研机构在省域创新中充当着重要角色。本文基于资源配置不足和冗余两种情形,分析科研机构创新资源中人才和资金错配与省域创新效率的关系,深化了科研机构创新资源错配相关研究,并完善了省域创新中三大主体资源配置的研究。

### 4.2 启示

(1)企业应加大人才投入力度,合理有效利用资金,保障省域创新效率稳定增长。对于人才配置冗余的省域,企业应把好人才质量关,根据创新发展战略储备一批优质创新人才,以满足企业后续发展的人才需求;同时,企业要合理配置现有人才资源,建立灵活的用人机制,保证各司其职、人尽其才,提高创新效率,充分释放企业人才创新积极性,进而提升省域创新效率。对于资金配置不足的省域,应当明确企业发展战略,在目标导引下有效发挥资金的作用,将有限的资金优先投入到关键活动中,同时减少生产经营过程中的冗余环节,合理利用资金,通过多种措施提升省域创新效率。

(2)高校应持续加大人才和资金投入,推动省域创新效率持续提升。对于人才错配的省域,高校应该加大人才引进力度,吸引更多高精尖人才投入到基础研究中,创造良好的科研氛围,通过完善激励机制,不断提高科研人员创新积极性,增强高校创新实力。对于资金错配的省域,高校应当不断加大资金投入力度,拓宽科研经费渠道,为科研活动提供经费保障;完善精细化管理机制,优化资金审核流程,提高资金使用效率;对科技重大攻关项目予以适当倾斜,设立专项资金支持,以保证顺利完成。通过高校人才和资金的有效利用,提升省域整体创新效率。

(3)科研机构应当加快补齐人才和资金不足的短板,破除省域创新效率提升的瓶颈。创新资源不足掣肘科研机构创新发展,因此,科研机构应致力于吸纳创新人才和资金资源,以解决成果转化和创新效率提升受限问题,但同时也要注意把握好“度”,避免适得其反。具体而言,对于人才配置不足的省域,科研机构可以引育结合,通过市场化机制加大人才引进力度;建立兼具竞争性与激励性的管理制度,提高研发人员工作积极性,创造有利氛围,加快人才培养。对于资金配置不足的省域,要积极拓宽经费渠道,争取政府部门和社会各界支持,保障研发经费投入多元化和高效率,提升激励效果。通过多种途径,解决科研机构人才和资金不足问题,助力省域整体创新效率提升。

#### 4.3 局限与展望

首先,本文主要探究了产学研三大主体创新资源错配对省域创新效率的差异化影响,在这一影响过程中是否存在情境变量和中介变量,需要进一步探索其内在影响机制,以打开产学研创新资源错配对省域创新效率关系中的“黑箱”。其次,中国不同区域的产学研创新资源错配和创新效率存在差异,今后可以分别考察东中西部产学研创新资源中人才和资金错配对创新效率的影响,为区域产学研和整体协同发展提供建议。最后,本文采用二手数据展开探讨,今后可选取典型产学研案例展开纵向跟踪研究,以获取更为具体和详细的数据,提出更具针对性的建议。

#### 参考文献:

- [1]文东伟.资源错配、全要素生产率与中国制造业的增长潜力[J].经济学(季刊),2019,18(2):617-638.
- [2]靳来群,胡善成,张伯超.中国创新资源结构性错配程度研究[J].科学学研究,2019,37(3):545-555.
- [3]李林,傅庆.产学研主体创新效率对区域创新的影响研究[J].科技进步与对策,2014,31(5):45-49.
- [4]曹鹏,白永平.中国产学研系统研发能力及其协同发展水平[J].甘肃社会科学,2019,41(3):223-229.
- [5]HAO Y,GAI Z Q,WU H T.How do resource misallocation and government corruption affect green total factor energy efficiency?evidence from China[J].Energy Policy,2020,143:111562.
- [6]周申,海鹏.资源错配与企业创新——来自中国制造业企业的微观证据[J].现代经济探讨,2020,39(5):99-107.
- [7]吕承超,王志阁.要素资源错配对企业创新的作用机制及实证检验——基于制造业上市公司的经验分析[J].系统工程理论与实践,2019,39(5):1137-1153.
- [8]吕承超,王志阁,王媛媛.要素资源错配、所有制结构与技术创新[J].财经问题研究,2019,41(10):44-52.
- [9]白俊红,刘宇英.对外直接投资能否改善中国的资源错配[J].中国工业经济,2018,35(1):60-78.
- [10]余东华,田双.全球价值链嵌入、科技资源错配与制造业转型升级[J].财经问题研究,2019,41(10):35-43.
- [11]HSIEH C T,KLENOW P J.Misallocation and manufacturing TFP in China and India[J].The Quarterly Journal of Economics,2009,124(4):1403-1448.
- [12]BASTIDAS R,ACOSTA N.Misallocation and manufacturing TFP in Ecuador:formal,semi-formal and informal firms[J].

---

Journal of Economic Structures, 2019, 8(1):1-29.

[13] CIRERA X, FATTAL-JAEF R, MAEMIR H. Taxing the good? distortions, misallocation, and productivity in sub-Saharan Africa[J]. The World Bank Economic Review, 2020, 34(1):75-100.

[14] 沈春苗, 郑江淮. 资源错配研究述评[J]. 改革, 2015, 28(4):116-124.

[15] MIDRIGAN V, XU D Y. Finance and misallocation: evidence from plant-level data[J]. American Economic Review, 2014, 104(2):422-458.

[16] RYZHENKOV M. Resource misallocation and manufacturing productivity: the case of Ukraine[J]. Journal of Comparative Economics, 2016, 44(1):41-55.

[17] CALLIGARIS S, DEL GATTO M, HASSAN F, et al. The productivity puzzle and misallocation: an Italian perspective[J]. Economic Policy, 2018, 33(96):635-684.

[18] 刘志迎, 郭磊, 周志翔. 基于多系统 DEA 模型的技术创新绩效省际比较研究[J]. 研究与发展管理, 2012, 24(5):90-99.

[19] NOHRIA N, GULATI R. Is slack good or bad for innovation? [J]. Academy of Management Journal, 1996, 39(5):1245-1264.

[20] 鞠晓生, 卢荻, 虞义华. 融资约束、营运资本管理与企业创新可持续性[J]. 经济研究, 2013, 48(1):4-16.

[21] GORODNICHENKO Y, SCHNITZER M. Financial constraints and innovation: why poor countries don't catch up[J]. Journal of the European Economic Association, 2013, 11(5):1115-1152.

[22] HALL B H. The financing of research and development[J]. Oxford Review of Economic Policy, 2002, 18(1):35-51.

[23] 吴卫红, 杨婷, 张爱美. 高校创新要素集聚对区域创新效率的溢出效应[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(11):46-51.

[24] BISHOP S K. Cross-functional project teams in functionally aligned organizations[J]. Project Management Journal, 1999, 30(3):6-12.

[25] 郭江江, 戚巍, 王子晨. 我国高校研发投入与创新产出关系的实证研究[J]. 中国高教研究, 2014, 30(3):37-41.

[26] SZULANSKI G. Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm[J]. Strategic Management Journal, 1996, 17(S2):27-43.

[27] PRUTHI S, JAIN A, WAHID A, et al. Problems of management of scientific research: results of a survey[J]. Journal of Scientific and Industrial Research, 1993, 52(2):81-94.

[28] 张凤, 霍国庆. 国家科研机构创新绩效的评价模型[J]. 科研管理, 2007, 28(2):35-42.

- 
- [29]王毅. 基于三级创新主体的自主创新组织模式研究[J]. 科技管理研究, 2009, 29(6):26-28.
- [30]徐晓. 专业科研机构创新绩效与成果转化率评价研究[J]. 科学管理研究, 2017, 35(2):43-46.
- [31]秦宇, 邓鑫, 周慧. 中国科技资源错配及其对产出影响的测算[J]. 财贸研究, 2018, 29(9):28-41.
- [32]白俊红, 卞元超. 政府支持是否促进了产学研协同创新[J]. 统计研究, 2015, 32(11):43-50.
- [33]黄菁菁. 产学研协同创新效率及其影响因素研究[J]. 软科学, 2017, 31(5):38-42.
- [34]张焱, 孙跃. 产学研合作网络的创新效率研究——来自中国省域产学研合作的数据证明[J]. 山西财经大学学报, 2014, 36(6):59-66.
- [35]TONE K. A slacks-based measure of super-efficiency in data envelopment analysis[J]. European Journal of Operational Research, 2002, 143(1):32-41.
- [36]陈怀超, 张晶, 费玉婷, 等. 中部六省产学研创新效率对省域创新的影响——基于 Malmquist 指数与灰色关联度的分析[J]. 科技进步与对策, 2018, 35(20):137-143.
- [37]李婧, 谭清美, 白俊红. 中国区域创新生产的空间计量分析——基于静态与动态空间面板模型的实证研究[J]. 管理世界, 2010, 26(7):43-55, 65.
- [38]吴延兵. R&D、创新与生产率——中国工业产业的经验证据[D]. 北京: 中国社会科学院, 2006.
- [39]姜彤彤. 省域范围内产学研协同创新效率评价及分析[J]. 学术论坛, 2015, 38(3):168-172.
- [40]姜宝, 邢晓丹, 李剑. “走出去”战略下中国对欧盟逆向投资的贸易效应研究——基于 FGLS 和 PCSE 修正的面板数据模型[J]. 国际贸易问题, 2015, 41(9):167-176.