

考虑所有制类型的企业创新效率影响因素研究

贾晓霞¹, 丁 寒², 黄 可¹, 王博瑶¹

¹上海理工大学管理学院, 上海

²招商银行上海分行信用卡中心, 上海

收稿日期: 2023年9月8日; 录用日期: 2024年3月4日; 发布日期: 2024年3月11日

摘 要

考虑到创新效率已成为企业提升市场竞争力的核心, 内资企业、港澳台资企业和外资企业因产权关系、结构机制、融资难度、管理体系等而产生差异性创新效率。为揭示造成这种差异的关键因素, 采用固定效应面板模型, 从内部和外部影响因素角度研究不同产权性质企业的政府R&D资助、企业R&D强度、产学研合作力度、出口贸易、消化吸收能力、知识产权保护、FDI、企业规模八种变量与企业创新效率的关系。研究结果表明: 内资企业R&D强度、产学研合作力度、消化吸收能力、FDI、企业规模对创新效率具有积极显著影响; 港澳台资企业的政府R&D资助、企业R&D强度、消化吸收能力、知识产权保护和企业规模对创新效率产生显著正向影响; 外资企业消化吸收能力、FDI对创新效率具有显著激励效用。进一步地, 采用门槛面板模型, 以各省级行政单位的政府R&D资助作为门槛变量, 研究企业R&D强度、产学研合作力度、FDI和企业规模对企业创新效率的影响机制, 希望能为各级政府实施研发资助提供一定的政策决策支持。

关键词

所有制类型, 创新效率, 固定效应面板模型, 影响因素

Research on Influencing Factors of Enterprise Innovation Efficiency Considering Ownership Difference

Xiaoxia Jia¹, Han Ding², Ke Huang¹, Boyao Wang¹

¹Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

²Credit Card Center, China Merchants Bank Shanghai Branch, Shanghai

Received: Sep. 8th, 2023; accepted: Mar. 4th, 2024; published: Mar. 11th, 2024

Abstract

Considering the innovation efficiency has become the core of the enterprises to enhance market competitiveness, there are obvious differences in innovation efficiency of domestic-funded enterprises, Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan region-funded enterprises and foreign-funded enterprises due to those certain differences in property rights, structural mechanisms, financing difficulties, and management systems. In order to reveal the key influencing factors, this paper adopts the fixed-effect panel model to analyze the relationship between the eight variables of government R&D funding, enterprise R&D intensity, cooperation, export trade, digestion and absorption capacity, intellectual property protection, foreign direct investment, enterprise size and enterprise innovation efficiency with different property rights from the perspective of internal and external factors. The research results are as follows. As to domestic enterprises, corporate R&D intensity, industry-university-research cooperation, digestion and absorption capacity, FDI, enterprise scale have a positive and significant impact on innovation efficiency. As to Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan region-funded enterprises, government R&D funding, corporate R&D intensity, digestion and absorption capacity, intellectual property protection, enterprise scale have a significant positive impact on innovation efficiency. As to foreign investment enterprises, digestion and absorption capacity and FDI have significant incentive effects on innovation efficiency. Moreover, using the threshold panel model, this paper uses the government R&D funding of provincial administrative units as the threshold variable to study the impact mechanism of enterprise R&D intensity, industry-university-research cooperation, FDI and enterprise scale for enterprise innovation. We hope this paper can provide a certain policy decision support for the government to implement the research and development fund.

Keywords

Ownership Difference, Innovation Efficiency, Fixed Effect Panel Model, Influencing Factors

Copyright © 2024 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

我国综合国力的强盛和对外开放程度的扩大,吸引了大批港澳台资企业和外资企业涌进内地经济市场,丰富我国所有制企业体制的同时,也形成与我国本土内资企业竞争、融合的三足鼎立局面。考虑到创新已经成为推动经济新常态下企业转型升级的引擎[1] [2] [3],这种具有多种投入产出的复杂网络系统,到底应如何运用企业有限的创新资源以提高创新效率呢。换言之,具有着产权差异禀赋的企业主体的科技创新能力的有效提升应归因于哪种关键因素,这不仅决定着企业对有限资源的充分挖掘和灵活运用,更关系到各级政府对不同所有制类型企业研发资金的投入力度和政策支持。

效率属于经济学中最常用的概念之一,既是学界研究热点,又是各企业生产经营、创新研发过程中的关注重点。英国经济学家 Koompans 首次从经济政策与研发收益的普适性角度给出了创新效率的定义:针对同样的研究对象,在不增加任何额外研发投入的情况下,其创新产出绩效不再有任何额外的增加,此时就可以称该研究对象的创新效率达到最有效状态[4]。早期文献关注产权性质与生产效率的关系,主

要围绕国有企业与非国有企业的生产效率的比较分析,大多数研究表明“国有企业生产效率最低”[5][6][7],理论上通常认为这一结论的根源在于国家所有制引发的国有企业政策性负担或企业自身的委托——代理问题[8][9]。近年来,随着创新经济的迅速崛起,产权性质与企业科技创新绩效的关系成为新的研究热点。研究发现,不同所有制企业由于组织结构、融资难度、经营环境和政府政策等方面的差别,企业呈现出不同的研发激励和创新方式,由此导致研发创新绩效存在一定差异[10]。Grimpe & Hussinger [11]研究发现,内资企业的研发投入强度明显高于外资企业。吴延兵[12]基于我国省域工业行业的面板数据的研究,得到外资企业在新产品研发和生产效率方面具有更大优势,而国有企业在研发投入水平和整体的创新效率明显偏低,不如外资企业的结论。孙晓华和王昀[10]从所有制产权差异角度,运用数据包络分析(Data Envelopment Analysis, DEA)模型测算出我国省域大中型工业企业的创新效率,发现内资企业的技术创新效率远低于外资企业和港澳台资企业,但由 Malmquist 指数测算的创新效率变动指数表明,内资企业研发创新具有较强的增长和追赶效应。董晓庆等[13]则以国有企业与民营企业做研究对象,结合 DEA 模型和 Malmquist 指数研究,得出创新过程中前者的效率损失明显比后者严重。肖仁桥等[14]利用两阶段关联型 DEA 模型,测算了我国不同性质工业企业的科技研发、成果转化效率和整体创新效率,并对其差异进行了对比分析,结果表明内资企业、港澳台资企业和外资企业的创新效率是递增的,国有企业在研发投入和成果转化两阶段的效率值都较低。吴友和刘乃全[15]利用我国 1998~2014 年各省四种所有制企业的样本数据,研究了不同产权企业的溢出效应,结果发现国有企业因难以获取外部技术成为主要的创新溢出方,民营企业是创新溢出的最大吸收方,而港澳台资企业和外资企业处于分庭抗争状态,创新技术外溢吸收效用不大。赵庆[16]采用空间计量模型,从企业产权差异角度,分析了国有、民营和外资企业三种类型企业对区域创新效率的不同溢出效应,结果表明国有企业、外资企业和民营企业对邻近区域创新效率的提升作用是依次递减的,国有企业处于技术扩散的中心地位,具有高效的创新效率溢出效应。

2. 企业创新效率影响因素的理论分析

企业创新效率一直是学界研究的热点,针对其影响因素的理论和实证研究不外乎从内因和外因两个层面进行挖掘。其中,内因主要涉及内部创新、技术外部获取和组织合作结构三方面,外因即企业外部环境,涵盖了政策环境、法律制度环境以及市场环境,进一步地,国内外学者们将企业创新效率的影响因素聚焦到政府研发(R&D)资助、企业研发(R&D)强度、产学研合作力度、出口贸易、消化吸收能力、知识产权保护、对外直接投资(Foreign Direct Investment, FDI)、企业规模这八种指标表征。

2.1. 政府 R&D 资助

20 世纪 80 年代,创新学家弗里曼(Christopher Freeman) [17]在《Technology and Economic Performances: Lessons from Japan》一书中首次提出“国家创新系统”的概念,他以日本近代发展为例,提出了国家和政府在推动一国的技术创新中具有至关重要的作用。关于政府补助对企业创新绩效的影响,学者们提出了不同的看法。白俊红和李婧[18]研究指出政府资助对企业技术创新效率提升有显著正向的影响,政府资助通过弥补企业科技创新资源的不足增强企业抵御市场风险的能力。另一部分学者发现,政府 R&D 资助不利于企业创新效率的提升。肖文和林高榜[19]研究发现,由于政府缺乏对受助企业资金用途的监管,对企业创新效率会产生负面影响。李永等[20]指出在制度软约束的情况下,政府 R&D 资助会造成企业生产效率的流失。宋来胜和苏楠[21]、李平和刘利利[22]同样发现政府 R&D 资助会对企业创新效率的提升产生不利影响。考虑到中小企业的生存环境,学者姚伟民、李燕、狄振鹏[23]选择以深市中小板上市企业为研究对象,探究政府资助政策对中小企业创新研发的影响。结果显示:政府资助政策整体上

对科技研发投入产生了积极的作用，但对创新研发的产出没有直接影响；对科技研发人员进行投入才能给创新产出带来积极影响。

2.2. 企业 R&D 强度

企业 R&D 强度对创新效率的影响，相关文献因研究角度不同得出的结论也不同。刘和旺等[24]研究发现因国有企业在政策资助、经营经验、技术人才引进、融资渠道等方面具有优势，能够控制和吸引更多的科技创新要素，降低创新研发成本和风险，与民营企业相比，研发投入更多。李同辉[25]以深圳证券交易所上市的 327 家高新技术企业为研究对象，研究发现企业研发投入可以促使企业盈利和企业成长，有助于企业创新的提高。但也有学者提出相反的观点，认为国有企业因内部腐败，组织结构冗余等因素，研发投入更少。吴延兵[12]基于中国工业行业数据实证发现国有产权对企业研发投入产生负向影响。

2.3. 产学研合作力度

“以企业为主体、高校院所及科研机构为支撑、产学研结合的技术创新体系”的建立成为建设创新型国家的重要突破口，企业与高校院所、科研机构等公共研发部门的产学研合作被提升到国家战略的高度。金惠红等[26]研究发现产学研合作对企业技术创新能力产生显著的积极影响，有利于企业科技研发效率绩效的提升。高正等[27]研究指出产学研合作的特征强度和关系强度正向激励企业动态创新能力。但是，胡军燕等[28]研究发现产学研互动程度对企业研发储备绩效起到抑制作用，对企业市场表现绩效没有显著影响。吴友群等[29]认为产学研合作对企业科技创新能力的影响机制是长期均衡关系，短期的产学研合作对企业科技创新影响幅度明显低于长期合作关系。

2.4. 出口贸易

出口贸易能否提升企业研发创新效率，增加企业科技竞争力，学术界依据出口是否会提升企业的科技创新能力，存在两种相反的主张，即“出口促进论”和“出口抑制论”。Buetoe [30]基于工业企业数据，研究发现贸易自由化会优化生产要素配置从而促进企业技术创新。谢建国和丁蕾[31]基于中国工业企业微观数据研究发现，对外出口对企业的研发能力具有显著提升作用，对外资企业的研发产出具有显著促进作用，对国有企业创新能力提升促进作用更大。然而，部分学者的研究发现出口贸易对企业创新绩效没有显著的正向关系。Luong [32]采用中国汽车行业 1998~2007 年的数据，研究发现没有明显的“出口学习效应”。李兵等[33]基于中国 1998~2007 年专利数据和工业企业数据，研究发现出口主要促进高新技术行业的企业创新，对中低低技术行业的企业自主创新影响并不显著。

2.5. 消化吸收能力

Cohen & Levinthal [34]基于企业微观层次，发现企业吸收能力对企业的技术知识学习具有累积性的特征，吸收能力的强弱和类型决定了它对创新绩效的作用大小。胡雪峰和吴晓明[35]以我国医药制造业作为研究数据进行分析，发现该行业的吸收能力对企业并购后的创新绩效具有积极显著影响。许庆瑞等[36]基于海尔的案例研究发现吸收能力是企业内部创新驱动的关键因素。

2.6. 知识产权保护

Kamwar & Evenson, Schneider 等人实证研究发现只有高知识产权保护水平才能对创新产生积极作用。Allred & Park [37]后续研究发现知识产权保护与企业创新之间呈现复杂的倒“U”型非线性关系。胡凯等[38]利用中国 1997~2008 年的省级面板数据，实证分析知识产权保护与技术创新之间的关系，研究

发现加强知识产权保护可以显著提高创新水平,且较高水平的知识产权保护不会对创新绩效造成负效应,研究还发现知识产权保护和 R&D 资本投入、人员投入具有互补性。周泰云[39]也探讨了政府研发补贴率和知识产权保护度及其政策组合对企业研发投入的影响,结果表明研发补贴政策和知识产权保护政策均能促进企业研发投入,表现为研发补贴和知识产权保护的扶持力度越大,研发投入越多;研发补贴政策和知识产权保护政策对企业研发投入的激励效应相互增强,表现为知识产权保护度越强的地区,研发补贴的增加越有利于研发投入水平的提高,这种促进作用对于技术密集型行业的企业更为明显。

2.7. 外商直接投资(FDI)

国内学者关于 FDI 技术溢出的创新机制的研究较多,主要从企业、行业、区域等层面的数据研究,得出的结论也比较分散,没有一致结论。有些学者认为 FDI 对技术创新的溢出效应为正。叶娇和王佳林[40]基于江苏省的省域面板数据,研究发现 FDI 技术溢出对江苏省技术创新绩效存在明显促进作用,且江苏省、全国平均水平和东部地区三者的 FDI 技术溢出效应依次递增。然而,也有不少学者发现 FDI 产生的技术溢出效应对企业创新绩效没有积极显著影响。邓峰和宛群超[41]利用空间计量模型实证研究发现 FDI 对技术创新不存在显著影响,其门槛效应存在“U”型动态变化特征。李政等[42]基于中国 2000~2014 年 30 个省域的面板数据,研究发现 FDI 促进区域创新效率提升且对中西部创新效率的提升作用明显高于东部地区,有助于缩小东中西部创新效率的整体差异。

2.8. 企业规模

余泳泽[43]研究指出,企业规模对创新效率产生显著激励作用。刁秀华等[44]发现高技术产业企业规模对技术创新效率具有显著正向影响,且影响程度由企业规模决定。而赵渊贤和吴伟荣[45]研究认为企业规模增长引发资源利用率低、企业结构冗余和内部失控,进而抑制企业技术创新。孙早等[46]指出战略性新兴产业的企业规模对企业创新绩效的影响呈现“∞”型三次曲线关系。

3. 不同所有制类型企业创新效率影响因素的实证研究

3.1. 模型构建及变量说明

基于上述理论分析,选取政府 R&D 资助、企业 R&D 强度、产学研合作力度、出口贸易、消化吸收能力、知识产权保护、FDI、企业规模八个变量探究对考察期内三种所有制企业创新效率的影响作用,并进一步分析交互项的影响效果。这里,拟以企业创新效率为被解释变量,构建基本模型如下:

$$\begin{aligned} \ln E_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln GOV_{it} + \beta_2 \ln IN_{it} + \beta_3 \ln IUR_{it} \\ & + \beta_4 \ln EX_{it} + \beta_5 \ln AB_{it} + \beta_6 \ln IP_{it} + \beta_7 \ln FDI_{it} + \beta_8 \ln SCA_{it} \\ & + \beta_9 \ln (AB_{it} \times GOV_{it}) + \beta_{10} \ln (AB_{it} \times IN_{it}) + \beta_{11} \ln (AB_{it} \times FDI_{it}) \\ & + \beta_{12} \ln (IN_{it} \times IUR_{it}) + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (1)$$

这里, E 为内资、港澳台资、外资企业的创新效率, GOV 为政府 R&D 资助, IN 为企业 R&D 强度, IUR 为产学研合作力度, EX 为出口贸易, AB 为消化吸收能力, IP 为知识产权保护, FDI 为外商直接投资, SCA 为企业规模, $AB \times GOV$ 为消化吸收能力和政府 R&D 资助的交互项, $AB \times IN$ 为消化吸收能力和企业 R&D 强度的交互项, $AB \times FDI$ 为消化吸收能力和外商直接投资的交互项, $IN \times IUR$ 为企业 R&D 强度和产学研合作力度的交互项, β_0 为常数项, $\beta_1 \sim \beta_8$ 为待估系数, ε_{it} 为随机误差项。

3.2. 数据说明及描述性统计

本文研究的是内资企业、港澳台资企业和外资企业三种所有制企业创新效率的影响因素。鉴于数据

的可获得性，搜集了港澳台之外和删除陕西、新疆、西藏、青海、甘肃和宁夏的 25 个省级行政单位三种所有制企业的投入产出数据。其中，北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、广西和海南为东部地区；山西、内蒙古、吉林、黑龙江、安徽、江西、河南、湖北和湖南为中部地区；四川、重庆、云南、贵州 4 个省份为西部地区。其余省份或因港澳台资企业数据缺失或因外资企业数据缺失等原因被剔除。

八项指标说明如下：

1) 政府 R&D 资助(GOV)。本文中政府的资助选取的指标是政府资金占 R&D 经费内部支出；2) 企业 R&D 强度(IN)。企业 R&D 强度又被称为企业 R&D 资金投入力度，用企业资金占 R&D 经费内部支出测量；3) 产学研合作力度(IUR)。用 R&D 经费外部支出中的国内研究机构 and 高等学校支出所占的比例来衡量；4) 出口贸易(EXP)。出口贸易同时代表了市场的开放度，用省域尺度下企业出口占新产品销售收入比重测量；5) 消化吸收能力(AB)。用消化吸收费用在技术改造费用 + 技术引进费用 + 消化吸收费用 + 购买国外技术费用整体所占比例衡量；6) 知识产权保护(IP)。借鉴胡凯等的做法，用技术市场成交额占当地 GDP 的比重测算；7) 外商直接投资(FDI)。FDI 用 R&D 内部费用支出中境外资金比例计算；8) 企业规模(SCA)。SCA 用企业年末总资产对数作为指标衡量。主要变量的描述性统计结果如表 1 所示。

Table 1. The descriptive statistics of main variables
表 1. 主要变量的描述性统计

变量	全样本				内资企业				港澳台企业				外资企业			
	均值	标准差	中位数	观测值	均值	标准差	中位数	观测值	均值	标准差	中位数	观测值	均值	标准差	中位数	观测值
E	0.541	0.051	0.397	3592908	0.684	0.021	0.592	1935926	0.372	0.042	0.369	855584	0.567	0.063	0.518	801398
GOV	0.036	0.024	0.017	3592908	0.082	0.018	0.026	1935926	0.018	0.038	0.009	855584	0.008	0.047	0.003	801398
IN	0.014	0.004	0.017	3592908	0.016	0.007	0.014	1935926	0.013	0.002	0.012	855584	0.012	0.005	0.011	801398
IUR	0.007	0.002	0.006	3592908	0.010	0.004	0.009	1935926	0.006	0.003	0.005	855584	0.005	0.003	0.004	801398
EX	0.436	4.072	0.441	3592908	0.386	3.085	0.379	1935926	0.437	4.061	0.429	855584	0.486	3.053	0.475	801398
AB	0.422	0.081	0.409	3592908	0.405	0.063	0.410	1935926	0.392	0.048	0.393	855584	0.469	0.041	0.447	801398
IP	0.045	2.003	0.048	3592908	0.048	4.769	0.042	1935926	0.037	3.019	0.035	855584	0.051	4.029	0.048	801398
FDI	0.006	0.017	0.005	3592908	0.006	0.091	0.005	1935926	0.004	0.027	0.003	855584	0.009	0.016	0.008	801398
SCA	23.38	1.272	24.18	3592908	25.83	1.816	26.35	1935926	21.95	1.398	22.16	855584	22.37	1.525	22.98	801398

3.3. 数据检验

面板数据模型可以反映研究变量在时间和截面二维空间上的变化规律及特征，具有纯时间序列数据和纯截面数据无法比拟的诸多优点。考虑到一些不随时间变化的非观测因素可能与误差项相关而导致回归模型的内生性，本文首先用 Hausman 检验样本数据符合固定效应模型还是随机效应模型，由结果的 P 值为 0 可得，拒绝原假设“ $H_0:u_i$ 与 x_{it},z_i 不相关”，即选择固定效应模型对样本面板数据进行回归检验。其次，由于面板单位根的存在可能导致数据非平稳分布，产生伪回归现象，故在进行固定效应面板回归之前，需要对面板数据进行平稳性检验，即单位根检验。这里，采用 LLC 检验和 IPS 检验对模型变量的平稳性进行分析，检验结果如表 2 和表 3 所示。

表 2 和表 3 的显著性结果表明拒绝面板数据存在单位根的原假设，即面板数据是平稳分布的。进一步地，样本数据指标的多重共线性检验如表 4 所示。

Table 2. LLC test
表 2. LLC 检验

解释变量	内资企业	港澳台企业	外资企业
lnE	-12.4328***	-14.6389***	-14.2092***
lnGOV	-16.5152***	-10.4924***	-13.1593***
lnIN	-11.5665***	-25.0672***	-19.4345***
lnIUR	-11.9238***	-16.8957**	-9.3684***
lnEX	-19.8811***	-9.2937***	-7.6724***
lnAB	-11.0245***	-11.0245***	-11.0245***
lnIP	-11.4834***	-11.4834***	-11.4834***
lnFDI	-10.119***	-11.3243***	-11.3243***
lnSCA	-6.2867***	-5.9408***	-5.6450***
ln(AB*GOV)	-11.2659***	-11.1310***	-14.9155***
ln(AB*IN)	-11.7142***	-11.6934***	-11.2986***
ln(AB*FDI)	-10.1179***	-10.1179***	-10.1179***
ln(IN*IUR)	-11.8856***	-12.3610***	-13.0078***

Table 3. IPS test
表 3. IPS 检验

解释变量	内资企业	港澳台企业	外资企业
lnE	-2.9950***	-4.9871***	-3.5632***
lnGOV	-4.3267***	-3.4641***	-5.0086***
lnIN	-2.7450***	-10.9701***	-7.9064***
lnIUR	-3.1847***	-4.2618***	-1.5789*
lnEX	-4.0073***	-1.5388*	-0.0408*
lnAB	-2.7479***	-2.7479***	-2.7479***
lnIP	-3.6350***	-3.6550***	-3.6350***
lnFDI	-2.2472***	-2.2472***	-2.2472***
lnSCA	-6.4548*	-9.6060***	-9.9470***
ln(AB*GOV)	-2.7422***	-2.8597***	-5.8929***
ln(AB*IN)	-3.2761***	-3.1721***	-2.9940***
ln(AB*FDI)	-2.1036**	-2.1036**	-2.1336**
ln(IN*IUR)	-2.5604***	-4.3316***	-2.5604***

Table 4. VIF test
表 4. VIF 检验

VIF	内资企业	港澳台企业	外资企业
lnGOV	1.12	1.07	1.42
lnIN	1.08	1.16	1.31
lnIUR	1.39	1.12	1.44
lnEX	1.47	1.11	1.32
lnAB	1.21	1.37	1.29
lnIP	1.80	1.52	1.70
lnFDI	1.44	1.40	1.47
lnSCA	1.46	1.37	1.61

由表 4 的结果可知, VIF 都小于 5, 说明变量之间不存在多重共线性问题。

3.4. 模型回归结果与稳定性检验

3.4.1. 回归结果

使用 Stata14.0 对数据进行面板回归, 检验结果如表 5、表 6 所示。

Table 5. The regression result of results fixed effect panel model

表 5. 固定效应面板模型回归结果

解释变量	内资企业系数	港澳台企业系数	外资企业系数
lnGOV	-0.056 (-0.058)	0.250* (-0.131)	0.085 (-0.096)
lnIN	0.704* (-0.400)	4.361*** (-1.409)	0.602 (-0.696)
lnIUR	0.250* (-0.131)	0.366 (-0.241)	0.131 (-0.095)
lnEX	-0.117 (-0.114)	-0.054 (-0.076)	0.099 (-0.071)
lnAB	0.200** (-0.085)	0.505*** (-0.152)	0.605*** (-0.147)
lnIP	0.067 (-0.094)	0.459* (-0.245)	0.118 (-0.147)
lnFDI	0.0963** (-0.044)	0.128 (-0.113)	0.550*** (-0.152)
lnSCA	0.209*** (-0.039)	0.296*** (-0.086)	0.052 (-0.055)
ln(AB*GOV)	-0.601* (-0.336)	0.144 (-0.133)	0.082 (-0.088)
ln(AB*IN)	0.704* (-0.400)	0.220 (-0.205)	0.529*** (-0.151)
ln(AB*FDI)	0.0963** (-0.044)	0.103 (-0.120)	0.483*** (-0.129)
Ln(IN*IUR)	0.250* (0.131)	0.366 (0.241)	0.130 (0.0924)
Constant	-1.656** (-0.602)	-0.965* (-1.391)	8.044*** (-1.519)
Observations	289	289	289
R-squared	0.434	0.387	0.355

Robust standard errors in parentheses *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.

Table 6. The significant result of results fixed effect panel model
表 6. 固定效应面板模型显著性结果

解释变量	变量名称	内资企业	港澳台企业	外资企业
lnGOV	政府 R&D 资助	不显著	显著	不显著
lnIN	企业 R&D 强度	显著	显著	不显著
lnIUR	产学研合作力度	显著	不显著	不显著
lnEX	出口贸易	不显著	不显著	不显著
lnAB	消化吸收能力	显著	显著	显著
lnIP	知识产权保护	不显著	显著	不显著
lnFDI	FDI	显著	不显著	显著
lnSCA	企业规模	显著	显著	不显著
ln(AB*GOV)	消化吸收能力 × 政府 R&D 资助	显著	不显著	不显著
ln(AB*IN)	消化吸收能力 × 企业 R&D 强度	显著	不显著	显著
ln(AB*FDI)	消化吸收能力 × FDI	显著	不显著	显著
ln(IN*IUR)	企业 R&D 强度 × 产学研合作力度	显著	不显著	不显著

① 内资企业。企业 R&D 强度、产学研合作力度、消化吸收能力、FDI 和企业规模对创新效率具有积极显著影响；而政府 R&D 资助、出口贸易和知识产权保护对内资企业创新效率影响不显著。AB*GOV、AB*IN、AB*FDI 对创新效率具有正向显著影响，说明 AB 作为 GOV→E 的完全中介，政府 R&D 资助通过消化吸收能力对创新效率产生积极影响；AB 作为 IN→E 的部分中介，企业 R&D 强度通过直接作用和消化吸收能力间接作用对创新效率产生积极影响；AB 作为 FDI→E 的部分中介，FDI 水平通过直接作用和消化吸收能力间接作用对创新效率产生积极影响。IN*IUR 对创新效率产生正向积极影响。

② 港澳台资企业。政府 R&D 资助、企业 R&D 强度、消化吸收能力、知识产权保护和企业规模具有显著正向影响，产学研合作力度、对外贸易和 FDI 没有显著影响。AB*GOV、AB*IN、AB*FDI 的影响也都是不显著的，说明在港澳台资企业中 AB 对 GOV→E、IN→E 和 FDI→E 的没有调节作用。IN*IUR 对创新效率的影响不显著。

③ 外资企业。消化吸收能力和外行直接投资对其创新效率具有显著影响，其他解释变量对外资企业效率影响不显著。AB*GOV 的影响是不显著的，但是 AB*IN、AB*FDI 的影响显著，说明 AB 对 GOV→E 没有调节作用；AB 作为 IN→E 的完全中介，企业 R&D 强度通过消化吸收能力对创新效率产生积极影响；AB 作为 FDI→E 的部分中介，FDI 水平通过直接作用和消化吸收能力间接作用对创新效率产生积极影响。IN*IUR 对创新效率的影响不显著。

3.4.2. 稳定性检验

考虑到面板数据的变量指标间可能存在内生性问题，这里，拟采用系统 GMM 模型控制内生性问题，模型构建如下：

$$\begin{aligned} \ln E_{it} = & \beta_0 + \beta_1 \ln E_{it-1} + \beta_2 \ln GOV_{it} + \beta_3 \ln IN_{it} \\ & + \beta_4 \ln IUR_{it} + \beta_5 \ln EX_{it} + \beta_6 \ln AB_{it} + \beta_7 \ln IP_{it} \\ & + \beta_8 \ln FDI_{it} + \beta_9 \ln SCA_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \tag{2}$$

运用 Stata14.0 软件对系统 GMM 模型进行面板数据回归，结果如表 7 所示：

Table 7. The regression result of system GMM model
表 7. 系统 GMM 模型回归结果

解释变量	内资企业系数	港澳台企业系数	外资企业系数
$\ln E_{t-1}$	0.591*** (16.380)	0.376* (6.700)	0.358** (2.44)
$\ln GOV$	-0.035 (-0.720)	0.414** (3.680)	0.036 (0.460)
$\ln IN$	0.461* (0.370)	7.046*** (3.680)	1.023 (0.870)
$\ln IUR$	0.051* (-0.278)	0.342 (-0.410)	0.088 (0.680)
$\ln EX$	-0.152 (-0.350)	-0.084 (-1.390)	0.126 (1.290)
$\ln AB$	0.013* (-0.430)	0.619*** (5.280)	0.775** (2.470)
$\ln IP$	-0.064 (-1.560)	0.074* (-0.410)	0.085 (-0.720)
$\ln FDI$	0.017* (0.086)	0.143 (0.600)	0.135* (0.250)
$\ln SCA$	0.050* (0.100)	0.619*** (5.280)	0.059 (0.955)
AR(1)	0.000	0.000	0.003
AR(2)	0.867	0.897	0.223
sargan	0.1153	0.184	0.163

Robust standard errors in parentheses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

通过对固定效应面板模型和系统 GMM 模型回归结果的比较,可以得出两种模型回归结果虽然在数量级上存在差异,但估计结果显著性和正负向的影响结果基本保持一致,因此可以初步判定样本数据指标间不存在内生性问题。

3.5. 结果分析与讨论

3.5.1. 政府 R&D 资助(GOV) + 企业 R&D 强度(IN)

对一些内资企业,政策支持给了其多样化的融资渠道,企业在进行创新项目研发过程中更多关注的是自身资金的投入和有效管理,注重自身的产品创新、技术改进、市场抢占,政府 R&D 资助更多的是在内资企业初创阶段起到关键作用。港澳台企业的发展受到内地科技资源、地理位置、市场环境等因素限制,因创新项目风险高、不确定性强,导致港澳台企业融资渠道受限,所以需要政府 R&D 资助和企业内部资金增加科技研发投入。外资企业具有来自母国的资金支持,且受到当地政策的限制和自身企业发展定位的影响,导致政府 R&D 资助和企业 R&D 强度对企业创新效率没有产生显著影响。

3.5.2. 产学研合作力度(IUR)

由于地缘亲和性,内资企业易于与高校学院和科研机构搭建合作平台,更愿意将合作成员投入的异质性资源整合成创新成果,充分积累发展所需的显性和隐形知识。内资企业经过长期的合作经历,借助地理优势,建立合作组织间的信任,培养合作习惯,降低合作成本,提升创新效率。港澳台资企业和外资企业由于文化差异大,内地发展时间短等因素,致使产学研合作力度不大,而产学研合作力度与创新绩效存在长期均衡关系,短期内的产学研合作对创新绩效的作用不大。

3.5.3. 消化吸收能力(AB)

消化吸收能力对三种所有制企业的创新效率均产生积极正向影响。企业在高水平的消化吸收能力下,能更加有效地吸收科技创新资源并转化成创新产出,提高企业创新的范围和频率以及研发水平,提升创新效率。从一定意义上说,消化吸收能力能提升这些研发资金的投资利用率,在将隐形知识技术的投资转化为高质量创新成果的过程中起到重要作用。

3.5.4. 外商直接投资(FDI)

随着对外开放水平的提升,我国内资企业已逐渐熟悉并掌握由 FDI 带来的工艺、技术、管理经验等,并开始形成自己的技术引进方式,极大缩短了产品研发周期和与发达国家之间的差距。内资企业科技创新能力的不断提升和知识产权保护体系的不断完善,使其能够抓住技术外溢的主动权,在 FDI 进入我国打破原有垄断局面注入新鲜血液的同时,能够主动进行技术的消化吸收,对产品研发技术进行更新换代,提升企业创新效率。港澳台资企业的创新效率普遍不高,导致引入 FDI 产生的技术溢出的成本提高,反而有加大科技研发风险的可能性,因此,FDI 对港澳台资企业创新效率没有显著影响。外资企业凭借自身的文化优势和母国优异的科技创新资源,对 FDI 引发的技术溢出能够较快地消化吸收甚至模仿,极大降低了技术创新的成本,本身的管理理念和公司结构使其能够轻松学习和吸收 FDI 投入带来的技术转移,提升自身的科技创新效率。

3.5.5. 企业规模(SCA)

内资和港澳台资企业的规模越大,越能够吸引更多的资金、技术、人才等科技创新资源,扩大省域企业的融资渠道,形成稳定的市场机制。企业规模的扩大加速市场竞争,激励内资企业为抢占市场主动进行研发创新,从而提升其科技发展水平。外资企业来说,其本身在大陆内地的企业规模偏小,无法凭借产业集聚的优势吸引更多的科技研发要素,对创新效率没有促进作用。

3.5.6. 出口贸易(EX)

出口贸易体现的是市场开放度。实证研究结果表明,出口贸易对内资企业创新绩效没有明显的“出口学习效应”。究其原因,一方面可能源于内资企业对外贸易的国家经济发展水平不如中国,无法引进先进的科技创新技术,另一方面可能是并不是所有的内资企业都倾向于开展对外贸易业务,如对于港澳台资企业和外资企业来说,其公司产品主要是面向内部市场销售,出口贸易额度不大,无法刺激企业创新研发。

3.5.7. 知识产权保护(IP)

知识产权保护对内资企业创新效率提升没有显著影响,其原因首先源于我国技术交易市场不够完善的现实,造成大量国外技术重复引进。其次,知识产权机械性保护抑制了外部知识、技术的交流和扩散,增加了内资企业技术投入成本,减少了市场上技术成果的供应,阻碍了内资企业创新效率的提升。港澳台资企业的创新效率低,初始阶段的知识产权保护可以防止技术外溢,降低企业创新技术被模仿的风险,激发企业科技创新动力。外资企业在大陆从事生产和营销等活动,技术市场成交额较

大, 而我国知识产权的机械性保护致使技术不断外溢, 降低外资企业科技研发积极性, 对创新效率却没有显著影响。

4. 门槛效应的实证研究

政府 R&D 资助主要目的是矫正由企业科技创新研发活动的外部性而导致的市场失灵, 是政府政策宏观调控企业创新效率的一种手段, 旨在诱导企业投资研发, 降低科技创新活动的研发成本, 优化资源配置, 实现企业创新效率的提升。但是政府 R&D 资助对省域企业创新效率的影响同样面临对省域企业技术创新产生锁定效应, 滋生企业寻租行为的负面效应。考虑到不同所有制企业融资水平、风险水平、获得政府资助的难易程度并不相同, 导致政府 R&D 资助对企业创新效率产生差异性影响。因此, 为进一步解释政府 R&D 资助的门槛效应, 以最大限度的发挥政府 R&D 资助效果, 拟根据省域企业的产权性质对政府 R&D 资助效果进行科学评估。

4.1. Hansen 门槛回归模型

Hansen 门槛回归模型表达式如下:

$$\begin{aligned} y_i &= x_i' \beta_1 + e_i, q_i \leq \gamma \\ y_i &= x_i' \beta_2 + e_i, q_i > \gamma \end{aligned} \quad (3)$$

其中 y_i 为被解释变量, x_i 为 $p \times 1$ 阶解释变量向量, q_i 为门槛变量。门槛变量 q_i 的作用是通过门槛值将样本数据进行分组, 以门槛变量的门槛值为模型系数改变的转折点。

本文选择以各省市 R&D 资助作为门槛变量, 分别研究了企业 R&D 强度(IN)、产学研合作力度(IUR)、外商直接投资(FDI)和企业规模(SCA)对企业创新效率(E)的影响机制, 构建的计量模型如下:

$$\begin{aligned} \ln E_{it} &= \theta_0 + \alpha_1 \ln IN_{it} (GOV_{it} \leq \gamma) + \alpha_2 \ln IN_{it} (GOV_{it} > \gamma) \\ &+ \theta_1 \ln IUR_{it} + \theta_2 \ln FDI_{it} + \theta_3 \ln SCA_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \ln E_{it} &= \theta_0 + \alpha_1 \ln IUR_{it} (GOV_{it} \leq \gamma) + \alpha_2 \ln IUR_{it} (GOV_{it} > \gamma) \\ &+ \theta_1 \ln IN_{it} + \theta_2 \ln FDI_{it} + \theta_3 \ln SCA_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \ln E_{it} &= \theta_0 + \alpha_1 \ln FDI_{it} (GOV_{it} \leq \gamma) + \alpha_2 \ln FDI_{it} (GOV_{it} > \gamma) \\ &+ \theta_1 \ln IN_{it} + \theta_2 \ln IUR_{it} + \theta_3 \ln SCA_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \ln E_{it} &= \theta_0 + \alpha_1 \ln SCA_{it} (GOV_{it} \leq \gamma) + \alpha_2 \ln SCA_{it} (GOV_{it} > \gamma) \\ &+ \theta_1 \ln IN_{it} + \theta_2 \ln IUR_{it} + \theta_3 \ln FDI_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (7)$$

其中, E 为被解释变量, IN、IUR、FDI、SCA 为门槛解释变量, GOV 为门槛变量。

4.2. 政府 R&D 资助的门槛效应检验

首先, 需要检验政府 R&D 资助对企业 R&D 强度, 产学研合作力度, FDI 和企业规模是否存在门槛效应, 以及若存在门槛值, 需进一步检测门槛的数量。本文分别针对无门槛、存在单一门槛、存在双重门槛、存在三重门槛的情况逐一进行检验。其中, 单一门槛检验的原假设 H_0 为“模型无门槛效应”, 备择假设 H_1 为“模型为单一门槛”, 以此类推。

4.2.1. 内资企业

对内资企业进行政府 R&D 资助门槛效应检验结果如表 8 所示。

Table 8. The threshold effect test of government R&D funding for domestic-funded enterprises
表 8. 内资企业政府 R&D 资助的门槛效应检验

P 值	IN	IUR	FDI	SCA
单一门槛	0.0000	0.5367	0	0.5267
双重门槛	0.9000		0.6100	
三重门槛				
结果	存在单一门槛效应	无门槛效应	存在单一门槛效应	无门槛效应
门槛估计值	0.1152		0.0619	
效应区间	(0.1082, 0.1152)		(0.0517, 0.0621)	

采用 Stata14.0 软件估计该模型，Bootstrap 设置为 400 次。由表 7 的检验结果可知，以企业 R&D 强度(IN)为门槛解释变量时，单一门槛检验中 p 值为 0.0000，在 1%的显著性水平上拒绝原假设，接受备择假设 H_1 “模型为单一门槛效应”；双重门槛检验中 p 值为 0.9000，不显著，所以拒绝备择假设 H_1 “模型为双重门槛”，接受原假设 H_0 “模型为单一门槛”。政府 R&D 资助对企业 R&D 强度单一门槛的门限值 0.1152，门限估计值的 95%置信区间是所有似然比检验统计量值小于 5%显著水平下的临界值 γ 构成的区间，其 95%的置信区间为(0.1082, 0.1152)。根据门限值将政府 R&D 资助按规模大小分为低资助规模 $GOV \leq 0.1152$ 和高资助规模 $GOV > 0.1152$ 。FDI 因为同样是单一门槛效应，所以根据门槛估计 0.0619 划分为低资助规模 $GOV \leq 0.0619$ 和高资助规模 $GOV > 0.0619$ 。内资企业产学研合作力度(IUR)单一门槛的检验中，p 值为 0.5367 不显著，所以接受原假设 H_0 “模型无门槛效应”。企业规模(SCA)与此相同，检验结果不存在门槛效应。

4.2.2. 港澳台资企业

对港澳台资企业进行政府 R&D 资助门槛效应检验结果如表 9 所示。

Table 9. The threshold effect test of government R&D funding for Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan region-funded enterprises

表 9. 港澳台资企业政府 R&D 资助的门槛效应检验

P 值	IN	IUR	FDI	SCA
单一门槛	0.0033	0.2314	0.0633	0.0300
双重门槛	0.0600		0.1000	0.2467
三重门槛	0.8967		0.9633	
结果	存在双重门槛效应	无门槛效应	存在双重门槛效应	存在单一门槛效用
门槛估计值	0.0136, 0.0155		0.0136, 0.0155	0.0155
效应区间	(0.0129, 0.0138) (0.0139, 0.0155)		(0.0136, 0.0138) (0.0139, 0.0155)	(0.0146, 0.0155)

表 9 可知，就港澳台资企业而言，政府 R&D 资助(GOV)对企业 R&D 强度(IN)的门槛效应检验结果分析如下，单一门槛效应检验 p 值为 0.0033，在 10%的显著性水平上接受备择假设 H_1 “模型为单一门槛”，拒绝原假设 H_0 “模型不存在门槛效应”；双重门槛检验结果 P 值为 0.0600，在 1%的水平上显著，接受备择假设 H_1 “模型为双重门槛”，拒绝原假设 H_0 “模型为单一门槛”。三重门槛模型检验结果中 p 值为 0.8967，接受原假设 H_0 “模型为双重门槛”，拒绝备择假设 H_1 “模型为三重门槛”。由此可得，政府

R&D 资助(GOV)对港澳台资企业 R&D 强度(IN)为双重门槛效应。其双重门槛效应的门限值分别为 0.013 和 0.0155, 估计的 95%的置信区间分别为(0.0129, 0.0138)和(0.0139, 0.0155)。根据门限值将政府 R&D 资助划分为低资助规模, 中等资助规模和高资助规模。在对产学研合作力度(IUR)的门槛效应检验中, 单一门槛效应 p 值为 0.2314, 接受原假设 H_0 “模型无门槛”。FDI 与 IUR 类似是双重门槛效应模型。对企业规模(SCA)的检结果中, 单一门槛效应的 p 值为 0.0300, 在 5%的水平上显著, 接受备择假设 H_1 “模型为单一门槛”, 双重门槛检验结果不显著, 故接受原假设 H_0 “模型为单一门槛”。

4.2.3. 外资企业

对外资企业进行政府 R&D 资助门槛效应检验结果如表 10 所示。

Table 10. The threshold effect test of government R&D funding for foreign-funded enterprises
表 10. 外资企业政府 R&D 资助的门槛效应检验

P 值	IN	IUR	FDI	SCA
单一门槛	0.0200	0.0199	0.1000	0.7067
双重门槛	0.6900	0.0267	0.8433	
三重门槛		0.2900		
结果	存在单一门槛效应	存在双重门槛效应	存在单一门槛效应	无门槛效应
门槛估计值	0.0331	0.0013, 0.0938	0.0013	
效应区间	(0.0323, 0.0333)	(0.0007, 0.0013) (0.0877, 0.0994)	(0.0007, 0.0013)	

表 10 是外资企业政府 R&D 资助门槛效应的检验结果。显然, 企业 R&D 强度(IN)的门槛效应是单一门槛, 由门槛估计值 0.0331 可划分为低资助规模 $GOV \leq 0.0331$ 和高资助规模 $GOV > 0.0331$ 。对产学研合作力度(IUR)是双重门槛模型, 门槛估计值分别 0.0013 和 0.0938, 由此划分为低资助规模、中等资助规模和高资助规模三种。政府 R&D 资助(GOV)对 FDI 的门槛效应是单一门槛, 门槛值为 0.0013, 对企业规模(SCA)无门槛效应。

4.3. 政府 R&D 资助门槛效应的估计结果

4.3.1. 内资企业

根据门槛效应检验和门限值估计, 本文选用单一门槛模型分析政府 R&D 资助(GOV)对内资企业 R&D 强度(IN)和 FDI 的非线性影响。在以企业 R&D 强度(IN)为门槛解释变量时, Bootstrap 估计的单一门限值为 0.1152, 以 FDI 为门槛解释变量时, 相应的单一门限值 0.0619。以内资企业为对象, 政府 R&D 资助的非线性单一门槛估计结果如表 11 所示。

Table 11. The threshold effect estimation result of government R&D funding for domestic-funded enterprises
表 11. 内资企业政府 R&D 资助的门槛效应估计结果

GOV 门槛	IN	FDI
L-GOV	6.135*** (0.724)	0.145*** (0.0369)
H-GOV	-0.0248 (0.216)	0.0912** (0.0368)

在表 11 中, GOV 门槛中的 L-GOV 表示的是低资助规模, H-GOV 表示的是高资助规模。企业 R&D 强度(IN)的估计结果显示, 低资助规模下, IN 的系数是正向显著的, 表明低规模状态时 IN 对企业创新效率的影响具有正向显著的激励效果, 激励效应为 6.135。而在高资助规模下, IN 的系数是不显著的, 表明 IN 对企业创新效率的影响没有显著效果, 且效应系数为-0.0248, 说明政府 R&D 资助对内资企业 R&D 强度的创新效率具有挤出效应, 即高规模的政府 R&D 资助不利于企业 R&D 强度对企业创新效率的提升。而 FDI 在低资助规模时, 系数是积极显著的, 说明此时 FDI 对企业创新效率具有正向且显著影响; 在高资助规模时, FDI 对创新效率仍具有显著的正向激励效应, 但系数明显变小且显著性有所下降, 说明随着政府 R&D 资助规模的提高, FDI 对企业创新效率的激励作用处于下降趋势, 即低规模资助状态更有利于 FDI 对创新效率的提升。

4.3.2. 港澳台资企业

由政府 R&D 资助对港澳台资企业 R&D 强度(IN)、FDI 和企业规模(SCA)的门槛效应估计的结果, 选用双重门槛模型对 IN 和 FDI 作非线性估计分析, 采用单一门槛模型作对 SCA 的门槛估计分析。其门槛效应估计结果如表 12 所示。

Table 12. The threshold effect estimation result of government R&D funding for Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan region-funded enterprises

表 12. 港澳台资企业政府 R&D 资助的门槛效应估计结果

GOV 门槛	IN	FDI	SCA
L-GOV	5.321***	0.0922	0.241***
	(1.050)	(0.0774)	(0.0736)
M-GOV	4.481***	0.0158	
	(1.072)	(0.0795)	
H-GOV	5.730***	0.130*	0.339***
	(1.038)	(0.0748)	(0.0660)

在表 12 中, L-GOV、M-GOV 和 H-GOV 分别表示高资助规模、中等资助规模和低资助规模。在对 IN 的估计结果中, 三种资助规模的系数正向显著, 表明对港澳台资企业而言, 随着政府 R&D 资助规模的提升, IN 对创新效率的影响始终处于显著激励的状态。但是, 随着资助规模的提升, 系数由小到大转变, 出现正“U”型关系, IN 对创新效率的影响先变小后变大。当港澳台资企业的政府 R&D 资助处于低资助规模状态时, FDI 对创新效率影响的调节作用并不显著, 当其处于高资助规模时, FDI 对创新效率的影响在 1%的水平下显著, 表明 FDI 对创新效率的影响随资助规模由低到高, 激励效果出现了由不显著到显著、较小激励到较大激励的转变。说明政府 R&D 高资助规模有利于提升 FDI 对企业创新效率的影响。在政府 R&D 资助对企业规模的影响中, 低资助规模下, 企业规模对效率的影响是显著正向的; 高资助规模下同样具有显著正向影响, 且影响系数由较小激励作用向较大激励作用转变, 说明随着政府 R&D 资助规模的提高, 港澳台资企业的企业规模对创新效率的影响在不断增强。

4.3.3. 外资企业

根据前文的门槛效应检验结果, 外资企业政府 R&D 资助对企业 R&D 强度(IN)和 FDI 采用单一门槛模型进行非线性回归分析, 对产学研合作力度(IUR)采用双重门槛模型进行计量分析。其门槛效应模型如表 13 所示。

Table 13. The threshold effect estimation result of government R&D funding for foreign-funded enterprises
表 13. 外资企业政府 R&D 资助的门槛效应估计结果

GOV 门槛	IN	IUR	FDI
L-GOV	1.339*** (0.449)	-2.352*** (0.872)	-0.0418 (0.0651)
M-GOV		0.579*** (0.143)	
H-GOV	4.124*** (1.113)	0.0481 (0.406)	0.0573 (0.0406)

政府 R&D 资助处于低规模和高规模状态时，外资企业 R&D 强度(IN)对创新效率的影响均呈显著正向，且随着政府 R&D 资助规模的提高，影响系数由小变大，表明政府 R&D 资助的增加有利于 IN 对外资企业创新效率的提高。分析外资企业产学研合作力度(IUR)的回归结果，在资助规模低时，IUR 对创新效率呈负向显著影响，中等资助规模时，影响效应是正向显著的，高等资助规模时，是不显著的。结合显著性和系数判断，随政府 R&D 资助规模的增加，IUR 对企业创新效率的影响呈现倒“U”型。FDI 的估计结果中，政府 R&D 资助规模由低到高变化时，FDI 对创新效率的影响均不显著，从系数的变化中，大体可以得出随资助规模的增加，FDI 对创新效率的激励效果在提升。

4.4. 结果分析与讨论

4.4.1. 内资企业

基于前述实证分析表明，政府 R&D 资助对内资企业 R&D 强度的创新效应产生挤出效应，但对 FDI 的创新效应并不存在激励作用。具体表现为：一方面，政府 R&D 资助对企业创新技术产生锁定效应，即政府资金的投入会使得企业增加对其他资源的需求，导致创新成本提高，降低企业创新研发的积极性，对企业研发投入产生挤出效应。另一方面，政府掌握大量创新资源的分配权，这极易滋生企业的寻租行为。考虑筛选机制和监管制度的缺乏和不完善，部分非创新型企业通过寻租行为获得政府 R&D 资助，却并不进行创新活动，导致政府资助资源的浪费。故而，政府应根据省域企业的科技发展水平，适当减少对部分内资企业的研发资金支持，比如在经济发达的东部地区，内资企业创新效率最高，企业内部研发资金充足，政府应考虑将研发资源向薄弱地区倾斜。

4.4.2. 港澳台资企业

基于前述实证分析表明，政府 R&D 资助对港澳台资企业 R&D 强度的创新效应产生正“U”型影响，对 FDI 的创新效应和企业规模的创新机制具有正向促进效用。港澳台资企业的创新效率低，需要更多的政府 R&D 资助，发挥政府资助对创新活动外部市场失灵的调节作用，借助政府资金的支持，降低国外先进技术的引进成本。港澳台资企业创新效率低，研发动力缺乏，地区政府应适当加大研发资助，降低本地区企业科研成本，制定鼓励港澳台资企业发展的优惠政策，引进扩大企业规模，同时建立政府 R&D 资金用途的监督管理机制，防止研发资金的流失和浪费。

4.4.3. 外资企业

基于前述实证分析表明，政府 R&D 资助对外资企业 R&D 强度的创新效应具有正向激励作用，对 IUR 的创新机制产生倒“U”型影响，对 FDI 创新效应的门槛估计结果并不显著。这说明辅以政府 R&D 资金的情况下，外资企业会增加内部研发资金投入，跨大产学研合作规模，激发科技创新动力。对于外

资企业创新效率并不高的地区，政府需要针对外资企业确定资金补助的最优规模，不断调整研发补助力度，凭借丰富的科研资源优势，积极引导外资企业进行产学研合作开发。

5. 结论与展望

首先，本文运用固定效应模型，探索了政府 R&D 资助、企业规模等八个变量指标对三种所有制企业创新效率的作用效应。其次，更进一步，以政府 R&D 资助为门槛变量，探究企业 R&D 强度、产学研合作力度、FDI 和企业规模在门槛变量条件下对企业创新效率的作用效果，为政府调整研发资助政策提出参考意见。相关研究结论如下：

1) 政府 R&D 资助、企业 R&D 强度、产学研合作力度、出口贸易、消化吸收能力、知识产权保护、FDI、企业规模八个变量中，消化吸收能力对三种所有制类型企业创新效率都具有显著正向影响，而出口贸易对三种所有制类型企业创新效率影响均不显著；企业 R&D 强度和企业规模对内资和港澳台资的创新效率产生积极显著作用，对外资企业的创新效率影响不显著；产学研合作力度对内资企业创新效率具有显著正向作用，知识产权保护对港澳台资具有积极显著影响，FDI 对创新效率具有积极显著作用的是内资和外资企业；政府 R&D 资助只对港澳台资企业产生正向显著影响。

2) 就内资企业而言，政府 R&D 资助对企业 R&D 强度的创新机制存在挤出效应，对 FDI 的创新机制不存在激励作用；以港澳台资企业为分析对象的研究结果表明，政府 R&D 资助对企业 R&D 强度的创新机制呈正“U”型关系，对 FDI 的创新效应和企业规模的创新作用有正向促进效用；反观外资企业，政府 R&D 资助正向激励企业 R&D 强度的创新机制，对产学研合作力度的创新效应呈倒“U”型影响作用，对 FDI 创新作用的门槛估计结果不显著。

本文基于政府 R&D 资助、企业规模等八个变量指标对三种所有制企业创新效率作用效应的探索，虽然可为各级地方政府在国家工业企业发展战略基础上，根据区域禀赋和企业产权差异特征，制定有所差别、针对性的企业创新政策提供一定的决策支持，但有时政府资助或者是政府过度参与会出现失灵、挤出效应。因此，今后的研究中，如能量化政府资助的不同程度，并将之添加至模型中，或许在勾勒出一幅更完美分析图景的同时，所得结论能够为政府提供更有效的政策支持。

基金项目

国家社会科学基金项目(22BJY199)。

参考文献

- [1] 惠树鹏, 杨春文. 两化融合对工业创新效率影响的突变性研究[J]. 技术经济, 2021, 40(6): 9-19.
- [2] 陈忠谊, 阮爱清. 温州高新技术制造业企业创新能力评价[J]. 技术与创新管理, 2020, 41(1): 13-16.
- [3] 李犲, 吴和成. 中国工业企业创新资源配置效率: 演进, 差异及提升路径[J]. 技术经济, 2020, 39(7): 54-62.
- [4] Koopmans, T.C. (1951) Efficient Allocation of Resources. *Econometrica*, 4, 455-465. <https://doi.org/10.2307/1907467>
- [5] 姚洋. 非国有经济成分对我国工业企业技术效率的影响[J]. 经济研究, 1998(12): 29-35.
- [6] 刘小玄. 中国工业企业的所有制结构对效率差异的影响: 1995 年全国工业企业普查数据的实证分析[J]. 经济研究, 2000(2): 17-25.
- [7] 邵挺, 李井奎. 资本市场扭曲、资本收益率与所有制差异[J]. 经济科学, 2010(5): 35-45.
- [8] Zhang, W. (1997) Decision Rights, Residual Claim and Performance: A Theory of How the Chinese State Enterprise Reform Works. *China Economic Review*, 8, 67-82. [https://doi.org/10.1016/S1043-951X\(97\)90013-4](https://doi.org/10.1016/S1043-951X(97)90013-4)
- [9] Lin, J.Y., Cai, F. and Li, Z. (1998) Competition, Policy Burdens, and State-Owned Enterprise Reform. *American Economic Review*, 88, 422-427.
- [10] 孙晓华, 王昀. 企业所有制与技术创新效率[J]. 管理学报, 2013, 10(7): 1041-1047.

- [11] Grimpe, C. and Hussinger, K. (2013) Formal and Informal Knowledge and Technology Transfer from Academia to Industry: Complementarity Effects and Innovation Performance. *Industry & Innovation*, **20**, 683-700. <https://doi.org/10.1080/13662716.2013.856620>
- [12] 吴延兵. 中国哪种所有制类型企业最具创新性? [J]. 世界经济, 2012(6): 3-29.
- [13] 董晓庆, 赵坚, 袁朋伟. 国有企业创新效率损失研究[J]. 中国工业经济, 2014(2): 97-108.
- [14] 肖仁桥, 王宗军, 钱丽. 我国不同性质企业技术创新效率及其影响因素研究: 基于两阶段价值链的视角[J]. 管理工程学报, 2015(2): 190-201.
- [15] 吴友, 刘乃全. 不同所有制企业创新的空间溢出效应[J]. 经济管理, 2016, 38(11): 45-59.
- [16] 赵庆. 国有企业真的低效吗?——基于区域创新效率溢出效应的视角[J]. 科学学与科学技术管理, 2017, 38(3): 107-116.
- [17] Freeman, C. (1987) *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Frances Printer Publishers, London.
- [18] 白俊红, 李婧. 政府 R&D 资助与企业技术创新——基于效率视角的实证分析[J]. 金融研究, 2011(6): 181-193.
- [19] 肖文, 林高榜. 政府支持、研发管理与技术创新效率——基于中国工业行业的实证分析[J]. 管理世界, 2014(4): 71-80.
- [20] 李永, 王砚萍, 马宇. 制度约束下政府 R&D 资助挤出效应与创新效率[J]. 科研管理, 2015, 36(10): 58-65.
- [21] 宋来胜, 苏楠. 开放式创新对我国技术创新效率影响的随机前沿分析——基于 R&D 经费外部支出视角[J]. 当代经济管理, 2017, 39(11): 31-37.
- [22] 李平, 刘利利. 政府研发资助、企业研发投入与中国创新效率[J]. 科研管理, 2017, 38(1): 21-29.
- [23] 姚伟民, 李燕, 狄振鹏. 政府资助对中小企业创新研发的影响[J]. 技术经济, 2021, 40(4): 12-18.
- [24] 刘和旺, 郑世林, 王宇锋. 所有制类型、技术创新与企业绩效[J]. 中国软科学, 2015(3): 28-40.
- [25] 李同辉. 高新技术企业研发投入与企业绩效的相关性研究[D]: [硕士学位论文]. 镇江: 江苏大学, 2016.
- [26] 金惠红, 薛希鹏, 雷文瑜. 产学研协同创新的运行机制探讨[J]. 科技管理研究, 2015, 35(5): 21-25.
- [27] 高正, 马鹏程, 陈志军. 产学研合作与企业绩效关系研究: 基于动态创新能力的视角[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版), 2018(3): 122-132.
- [28] 吴友群, 赵京波, 王立勇. 产学研合作的经济绩效研究及其解释[J]. 科研管理, 2014, 35(7): 147-153.
- [29] 胡军燕, 陈子虹, 周明泽, 等. 政府资助、产学研互动对企业创新绩效的影响——基于广东省调研数据的实证研究[J]. 当代经济科学, 2016, 38(5): 99-105+127-128.
- [30] Buetoe, P. (2011) Trade Liberalization, Exports and Technology Upgrading: Evidence on the Import of MERCOSUR on Argentinian Firms. *The American Economic Review*, **101**, 304-340. <https://doi.org/10.1257/aer.101.1.304>
- [31] 谢建国, 丁蕾. 出口贸易与企业研发能力——来自中国工业企业微观数据的证据[J]. 产业经济评论, 2018(3): 110-124.
- [32] Luong, T.A. (2011) Is There Learning by Exporting Happen? Evidence from the Automobile Industry in China. *Review of Development Economics*, No. 1, 1-25.
- [33] 李兵, 岳云嵩, 陈婷. 出口与企业自主技术创新: 来自企业专利数据的经验研究[J]. 世界经济, 2016, 39(12): 72-94.
- [34] Cohen, W. and Levinthal, D. (1990) Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, **35**, 128-152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- [35] 许庆瑞, 吴志岩, 陈力田. 转型经济中企业自主创新能力演化路径及驱动因素分析——海尔集团 1984-2013 年的纵向案例研究[J]. 管理世界, 2013(4): 121-134.
- [36] 胡雪峰, 吴晓明. 并购、吸收能力与企业创新绩效——基于我国医药上市公司数据的实证分析[J]. 江苏社会科学, 2015(2): 25-32.
- [37] Allred, B.B. and Park, W.G. (2007) The Influence of Patent Protection on Firm Innovation Investment in Manufacturing Industries. *Journal of International Management*, **13**, 91-109. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2007.02.001>
- [38] 胡凯, 吴清, 胡毓敏. 知识产权保护的技术创新效应——基于技术交易市场视角和省级面板数据的实证分析[J]. 财经研究, 2012, 38(8): 15-25.
- [39] 周泰云. 创新政策与企业研发投入——来自中国上市公司的证据[J]. 技术经济, 2020, 39(9): 170-180.
- [40] 叶娇, 王佳林. FDI 对本土技术创新的影响研究——基于江苏省面板数据的实证[J]. 国际贸易问题, 2014(1):

131-138.

- [41] 邓峰, 宛群超. 环境规制、FDI 与技术创新——基于空间计量学的经验分析[J]. 工业技术经济, 2017, 36(8): 51-58.
- [42] 李政, 杨思莹, 何彬. FDI 抑制还是提升了中国区域创新效率?——基于省域空间面板模型的分析[J]. 经济管理, 2017, 39(4): 6-19.
- [43] 余泳泽. 异质性视角下中国省域全要素生产率再估算: 1978-2012[J]. 经济学, 2017, 16(3): 1051-1072.
- [44] 刁秀华, 李姣姣, 李宇. 高技术产业的企业规模质量、技术创新效率及区域差异的门槛效应[J]. 中国软科学, 2018(11): 184-192.
- [45] 赵渊贤, 吴伟荣. 企业外部规制影响内部控制有效性研究——来自中国上市公司的经验证据[J]. 中国软科学, 2014(4): 126-137.
- [46] 孙早, 郭林生, 肖利平. 企业规模与企业创新倒 U 型关系再检验——来自中国战略性新兴产业的经验证据[J]. 上海经济研究, 2016(9): 33-42.