

政府补助与中小企业创新绩效¹

孙文凯² 何薇³ 王文靖⁴

摘 要 已有文献对政府补助对中小企业创新影响仍缺少实证分析。本文使用上市中小企业作为研究样本,评估政府补助对中小企业创新行为和绩效影响。我们将政府补助细分为研发补助和非研发补助,实证分析发现:第一,研发补助和非研发补助都显著促进了中小企业的研发投入,但研发补助的促进效果更强;第二,研发补助能够促进中小企业的专利产出,主要是对中小企业发明专利数量有显著促进作用;第三,从创新效率看,研发补助对中小企业的技术进步起显著正向作用,但对中小企业的纯技术效率起显著负向作用,而非研发补助对于中小企业的技术进步、纯技术效率以及全要素生产率均起负向作用。机制分析发现,信号机制有更好的解释力。同时,寻租会扭曲政府研发补助对中小企业创新的影响,政府补贴对非高新技术中小企业及内控较好的中小企业激励效应更强。

关键词 政府研发补助;中小企业;创新绩效

0 引言

通过创新推动科技进步、从而推动生产力进一步发展是我国当前重要经济战略。在创新驱动发展战略的引领下,我国的创新投入不断提升,与 OECD 国家的平均水平之间的差距越来越小。并且,企业在科技创新领域的贡献愈加突出。2020 年我国各类企业 R&D 经费支出达 18673.8 亿元,占全国 R&D 经费投入的 76.6%。同时,中小企业在创新中的作用日益增大,目前有 70% 的创新专利来自中小企业。由于创新有着巨大正外部性,且投入到实质性的创新产出存在时间差和不确定性,相比一般的投资活动,创新活动的风险较高。而中小企

¹ 作者感谢中国人民大学科学研究基金(中央高校基本科研业务费专项资金资助)项目“我国收入分配问题专题研究”(项目批准号:21XNLG03)的资助。

² 孙文凯,中国人民大学经济学院教授,E-mail:sunwk@ruc.edu.cn。

³ 何薇,中国三峡新能源(集团)股份有限公司,E-mail:2015200781@alu.ruc.edu.cn。

⁴ 王文靖(通讯作者),中国人民大学经济学院博士研究生,E-mail:wang_wenjing@ruc.edu.cn。

业自身承受风险能力较差,这制约了其创新投入,降低了其创新意愿。因此,政府介入对于中小企业的创新活动有重要影响。近年,国家对中小企业的创新重视度不断提高,“十四五”规划中多次提及支持中小企业创新的措施,包括“完善激励科技型中小企业创新的税收优惠政策”“支持创新型中小微企业成长为创新重要发源地”等。

研发补助是许多国家鼓励企业创新的重要手段之一(Arqué-Castells and Mohnen, 2015),但政府补助对企业创新究竟是起到了正面促进作用还是挤出效应仍然存在争议。一些企业为获得补贴采取“重数量、轻质量”的创新策略,主要进行策略性创新以追求更多的专利数量,而非进行实质性创新提高质量(黎文靖和郑曼妮, 2016; 应千伟和何思怡, 2022),甚至进行非正常的专利申请,引起市场乱象。

企业应对政府补贴采取不同的创新策略与其背后的传导机制有关。从可能正向推动作用看,政府补助可以直接为企业提供资金,缓解企业面临的融资约束,弥补企业的部分创新成本(雷鹏等, 2015),也可以向外界释放企业技术研发优势信号,吸引更多的风险投资(郭玥, 2018);从可能的负面影响看,研发补贴的验收机制和企业寻租机会增加都会扭曲研发补助的激励作用(袁建国等, 2015)。如果后者的扭曲效果强于前者的正向激励作用,就可能出现企业采取“重数量、轻质量”创新策略及研发效率降低的现象。

已有文献大多数是关注于大型企业,缺乏对中小企业的研究。中小企业在创新支持效果方面有两个要点可能不同于大企业。第一,由于其资金相对缺乏和风险承受能力低,中小企业在创新方面可能更加谨慎和专注,在获得创新补助后可能会更精准地将资金投入到创新活动中,提高创新补助的效果;第二,由于其管理不完善的特点,中小企业更容易出现各种扭曲现象。因此,单独分析政府支持中小企业创新效果有一定现实意义。此外,现有文献通常以全部政府补助总额来近似替代创新补助,其结论可能受到非创新补助效果的影响。本文将聚焦于政府补助对中小企业的创新行为影响,同时将政府补助拆分为研发补助和非研发补助,考察其对企业创新行为及创新绩效的影响差异。最后,本文进一步讨论了研发补助对中小企业创新绩效影响背后的机制,为如何促进政府研发补助发挥对中小企业创新激励作用提供一定思路。

本文其余部分结构如下:第1部分是对已有研究的综述,包括企业创新的影响因素、政府补助与企业创新及其影响机制三个方面的文献;第2部分描述了我中国中小企业创新绩效现状,并对目前我国政府创新补贴政策现状进行了梳理;第3部分介绍了本文的数据来源、基本实证模型设计以及模型中各项变量的含义,并对主要变量进行了描述性统计;第4部分是本文的主要回归结果;第5部分进行机制分析;最后总结全文。

1 文献综述

1.1 企业创新的影响因素

熊彼特的创新理论以及索洛增长理论的提出促使经济学家们认识到技术进步对经济增长和社会福利的作用,并开始对创新活动和成果进行了大量研究。一般而言,企业的创新行为主要受到内部和外部环境的影响。

从企业内部因素看,企业规模、现金流情况、组织能力、多元化战略等都会对企业的研发投入造成影响。Klepper(1996)发现企业规模带来的优势会随时间自我加强,即随着企业规模增长其研发回报、研发投入也越多,而研发的成功又带来企业规模的进一步增长。企业现金流情况则一定程度上解释了为何企业规模大会有利于研发投入。由于资本市场是不完善的,这种不完善限制了研发这种结果不确定的投资(Hall and Lerner, 2010)。Himmelberg and Peterson(1994)研究发现高科技行业的小企业研发支出随现金流的增加而上升。Brown and Petersen(2009)发现 1990—2004 年间,现金流和发行公共股本对于美国的年轻企业研发非常重要,而对于成熟公司的研发投入影响甚微。Hsu et al.(2014)利用跨国数据重点考察了技术密集型且比较依赖外部融资的行业,发现股权融资有利于这些行业的创新,而信贷市场反而会造成一定的阻碍。以上研究说明了缓解企业融资约束对于企业创新的重要性。除了企业规模和现金流情况外,企业的组织效率和战略选择也会影响企业的研发投入(Hall and Lerner, 2010)。范志刚和吴晓波(2014)研究发现动态环境下前瞻型战略柔性 with 反应型战略柔性对企业创新行为有促进作用。

从外部环境因素看,市场集中度、企业社会网络、产业政策等都会对企业的研发投入造成影响。熊彼特认为寡头垄断市场结构有利于创新,认为由市场力量所获得的垄断利润为这些企业提供了创新活动所需资金。Arrow(1962)与熊彼特的观点相反,认为垄断者创新得到的回报只是超过之前垄断利润的增量部分,而完全竞争市场的企业可以完全获得所有创新回报,所以竞争行业的企业有更大的投资研发动机。Aghion and Griffith(2005)研究发现研发强度和市场集中度之间存在倒 U 型的关系。Hewitt-Dundas(2006)认为通过外部创新伙伴关系获得的外部资源和能力能激励中小企业进行创新,并提高其创新能力。杨战胜和俞峰(2014)发现存在政治关联的企业在“产学研”平台更可能获得创新资源,从而促进企业专利成果的增加。

1.2 政府补助与企业创新

政府补助对企业创新的影响体现在对企业研发支出、研发产出及研发效

率上。

1.2.1 政府补助与企业研发投入

政府补助与企业研发支出间关系由于是否会挤出私人投入而存在争议。一些研究认为政府补助能引导企业的研发投入,即公共补贴能补足私人研发投入。这样的研究包括 Carboni(2011)对意大利制造业企业的研究、Aristei et al.(2015)对法国制造业企业的研究,也包括李汇东等(2013)、郭玥(2018)、安同良和千慧雄(2021)对我国企业的研究等。还有部分文献认为政府补助挤出了企业的研发投入。这样的研究包括 Dai and Cheng(2015)对中国制造业企业的研究、Marino et al.(2016)对法国企业的研究等。

1.2.2 政府补助与企业创新产出

政府补助对企业创新产出的影响同样存在争议。一些研究认为政府补助能促进企业的专利产出。这样的研究包括 Li(2012)对专利的政府补助效果的分析、黎文靖和郑曼妮(2016)对行业产业政策影响的分析、应千伟和何思怡(2022)对高新技术企业研发补贴作用的分析等。也有研究认为政府补助对企业专利产出的影响是倒U型的。这样的研究包括林洲钰等(2015)、吴伟伟和王天一(2021)等。还有部分研究发现政府补助无法促进企业整体专利产出。比如,郭玥(2018)研究发现政府创新补助对于企业整体的专利产出没有显著影响。

有研究进一步考察了政府补助对创新质量的影响,结论不一。龙小宁和王俊(2015)、黎文靖和郑曼妮(2016)都发现我国专利激励政策下企业更多注重专利数量而非质量,策略性创新行为明显。也有部分文献认为政府补助促进了实质性创新而不是策略性创新。郭玥(2018)利用上市公司数据发现政府研发补助显著促进了企业的发明专利,对非发明专利没有显著影响。康志勇(2018)发现政府补贴对企业发明专利和实用新型专利都有促进作用。

1.2.3 政府补助与企业创新效率

政府补助对企业研发效率影响的研究结论不一。白俊红和李婧(2011)、雷鹏等(2015)均发现政府补助有助于企业研发规模效率的提高。霍江林和刘素荣(2018)利用创业板上市公司数据发现政府补助与企业研发效率之间存在U型关系。Fang et al.(2020)发现1998—2007年间企业的TFP-专利弹性随时间下降。

1.2.4 政府补助影响企业创新的机制

政府补助可以通过资源和信号传递两个渠道来直接和间接地缓解企业的融资约束,促进创新。政府补助可以直接缓解企业创新活动融资压力,弥补企业的部分创新成本(应千伟和何思怡,2022)。政府补助还可以向外界释放企业

技术研发优势的信号,降低外部投资者与企业之间存在的信息不对称,吸引更多的风险投资(Lerner,1999)。另一方面,研发补贴的验收机制和企业寻租都可能扭曲研发补贴的创新激励作用。政府在验收考察时更多依据创新数量标准而非创新质量标准,可能会导致企业片面追求创新数量而忽视创新质量(应千伟和何思怡,2022)。而企业寻租的现象也会造成资源配置扭曲、降低资源使用效率,扭曲政府补助对创新研发行为的激励作用(肖兴志和王伊攀,2014;袁建国等,2015)。

1.3 现有文献评述

首先,现有文献虽然已经对政府补助和企业创新行为进行了较为丰富的研究,但尚未形成统一的结论,且以中小企业为研究对象的国内文献相对较少。国内外的研究均显示企业规模是影响企业创新行为和创新绩效的重要因素,中小企业对政府补助的反应可能与大型企业存在差异。

其次,大部分文献在研究政府补助对企业创新活动的影响时,主要使用政府补助总额来近似替代政府创新补贴,然而企业获得的政府补助中除了创新补贴外,还有环保补贴、上市补贴等非创新补贴,直接用政府补助总额近似替代创新补助会导致结论受到非创新补助效果的影响。

最后,绝大多数文献分别研究了政府补助对企业研发投入和专利产出的影响,而很少将企业从创新投入到产出作为一个完整过程,考察政府补助对于整个创新过程效率的影响。

2 我国中小企业创新绩效与政府补贴政策现状

2.1 数据来源和研究样本

本文聚焦于研究中小企业的创新行为,考虑到数据可得性,选择了 2008—2020 年原中小企业板和创业板上市公司作为研究样本。借鉴现有文献的操作,本文剔除金融类以及 ST、ST* 和 PT 类公司,并剔除存在数据缺失的样本,最终得到 1766 家公司作为研究样本。

为确保信息全面性,上述研究样本的数据选自多个数据库,基本信息和主要财务数据来自 Wind 数据库、iFinD 数据库和国泰安数据库,政府补助明细数据和专利数据来自国泰安和 CCER 数据库。

2.2 核心概念说明

企业的创新活动可分为创新投入和创新产出,文献中最常用企业研发支出

与营业收入比来衡量企业的创新投入,以企业的专利申请量来衡量企业的创新产出。本文延续这些测度方法。本文除了对企业的研发投入产出分别进行研究外,还考虑了创新效率作为综合衡量企业创新绩效的指标,即反映了同样创新投入量下创新产出的高低。

综合考虑决策单元的投入产出并测算效率的方法中,Malmquist 指数的优势在于能够通过 DEA 等非参数方法测算出生生产率随时间的变化,并且能将这一变化分解为效率和技术的变化。因此,本文采用基于 DEA 的 Malmquist 指数法测算企业的全要素生产率变化指数及其分解指数,以每个企业为决策单元,可以通过距离函数 E 表示得到 MPI(Malmquist 生产率指数,反映全要素生产率变化,下文标为 TFPCH),并分解为技术进步变化(TECCH)和综合技术效率变化(EFFCH):

$$\begin{aligned} \text{TFPCH} &= (\text{EFFCH})(\text{TECCH}) \\ &= \left(\frac{E^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^t(x^t, y^t)} \right) \left[\left(\frac{E^t(x^t, y^t)}{E^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \cdot \left(\frac{E^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \right]^{1/2} \quad (1) \end{aligned}$$

可以通过 DEA 方法测算上述距离函数,并将效率变化进一步分解为规模效率变化(SECH)和纯技术效率变化(TECH):

$$\text{SECH} = \left[\left(\frac{E_{\text{vrs}}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) / E_{\text{crs}}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_{\text{vrs}}^{t+1}(x^t, y^t) / E_{\text{crs}}^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \cdot \left(\frac{E_{\text{vrs}}^t(x^{t+1}, y^{t+1}) / E_{\text{crs}}^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_{\text{vrs}}^t(x^t, y^t) / E_{\text{crs}}^t(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2} \quad (2)$$

$$\text{TECH} = \frac{E_{\text{vrs}}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E_{\text{crs}}^t(x^t, y^t)} \quad (3)$$

其中,技术进步指的是前沿面的向外移动,衡量的是在不增加投入要素的条件下,仅有技术进步而增加的产出;规模效率变化反映因规模变动对生产效率影响;纯技术效率考察的是规模报酬不变下,决策单元与前沿面之间的距离,主要是制度安排和管理水平导致的实际产出与前沿面之间的差距。上述方法测算出的指数衡量的是每个决策单元指标相对于上一年的变化率,指数大于1时说明相比上一年技术或效率改进,指数小于1时说明相比上一年水平下降。

本文选择企业的研发支出和研发人员数量作为投入指标,考虑到创新活动的产出不仅包括专利还包括知识产权、商标等其他非专利技术,而新会计准则下的无形资产主要由专利权和非专利技术构成,可以更全面反映出创新产出,因此选择企业的专利申请量和无形资产作为产出指标。

2.3 中小企业创新投入产出现状

根据图1和图2,2008—2020年样本企业的平均研发投入总体呈不断上升趋势,平均专利数量不断增长,并且不同种类专利均实现了增长,这也与平均研发投入强度的逐年增长相对应。

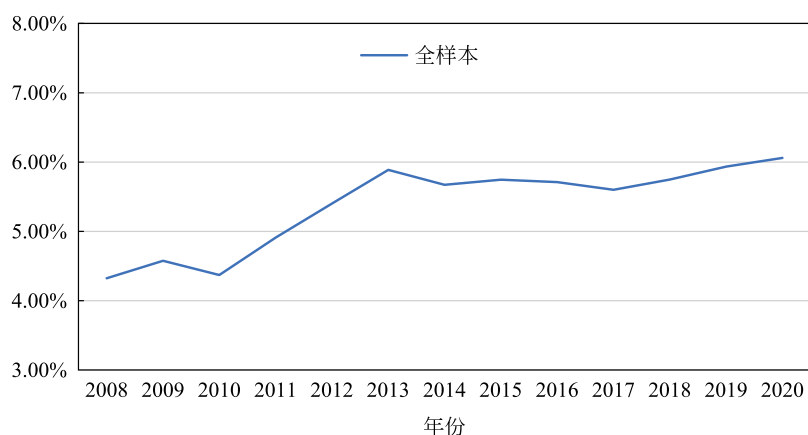


图 1 2008—2020 年原中小板和创业板企业平均研发投入强度

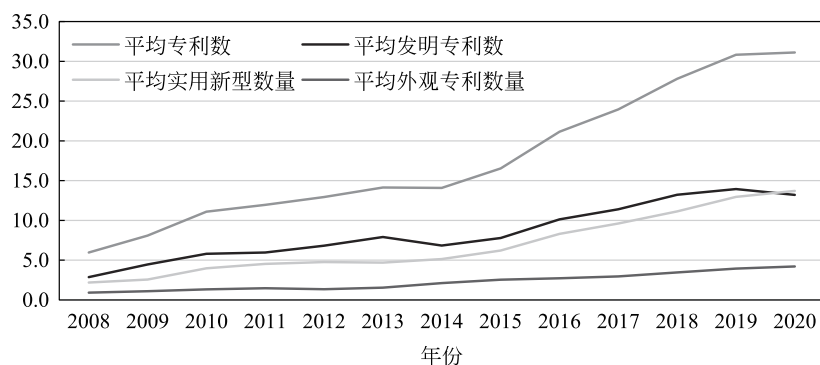


图 2 2008—2020 年原中小板和创业板企业平均专利数量

2.4 中小企业创新效率变化

如图 3 所示,各年份的平均 TFP 变化指数均高于 1,说明平均看中小企业的全要素生产率逐年提高。从分解指数看,规模效率始终高于 1,说明平均看中小企业的规模效率逐年提高,而技术进步指数在 2010、2016 和 2020 年出现了下降,尤其是 2019—2020 年平均技术进步指数仅 0.56,纯技术效率指数则在 2011、2015、2017、2018 和 2019 等多个年份出现了下降。

2.5 政府对企业创新的补贴政策

近年来,针对中小企业的创新,国家出台了许多政策文件不断加强对创新型中小企业的培育,引导资金、人才、技术等资源向中小企业聚集,提升中小企业的研发创新能力。在鼓励中小企业进行创新的政策引领下,各级政府往往通过技术创新引导专项计划或专项基金等方式为满足相关条件的中小企业进行

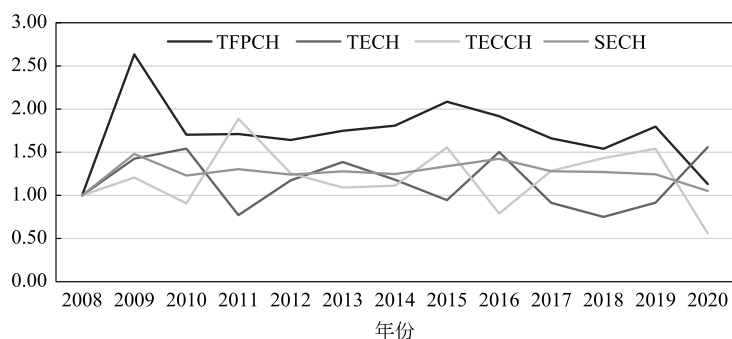


图3 2008—2020年平均Malmquist生产率指数

补贴,从而促进科技成果转移转化,或者通过基地和人才专项来激励中小企业引进高端技术人才、搭建科研基地等,以提高企业技术创新能力。政府支持企业创新的主要专项计划包括火炬计划、863计划、国家重点研发计划,专门针对中小企业的专精特新、“小巨人”培育基金等^①。

根据《中国科技统计年鉴》数据,2020年全国企业R&D经费中523.6亿元来自政府资金。如图4所示,2007—2020年政府提供给企业用于R&D经费的资金呈上升趋势,从2007年的128.7亿元到2020年的523.6亿元。

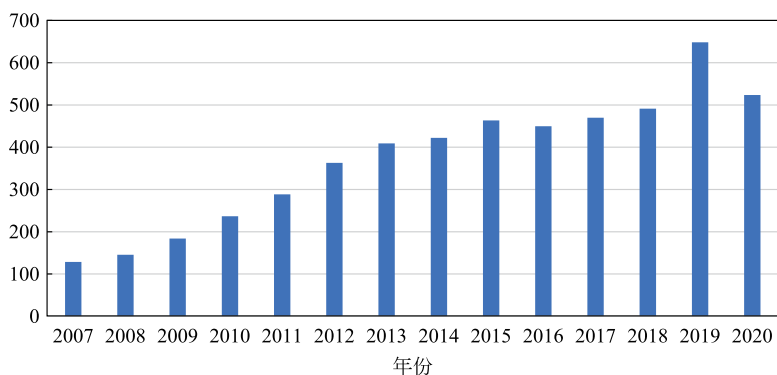


图4 企业R&D经费内部支出中源自政府资金部分(单位:亿元)

3 模型设定与变量选取

3.1 实证模型设定

为考察政府补助对企业创新行为的影响,本文以政府补助中与R&D相关

^① 我们整理了各种支持中小企业创新政策和计划,限于篇幅未列在文中,如有需要可联系作者。

的研发补助为核心解释变量,同时控制非研发补助的影响,构建以下回归模型:

$$RD_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 rds_{i,t} + \beta_2 nrds_{i,t} + \beta_3 X_t + \lambda_t + \tau_i + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$\ln P_{i,t}^j = \beta_0 + \beta_1 rds_{i,t} + \beta_2 nrds_{i,t} + \beta_3 X_t + \lambda_t + \tau_i + \varepsilon_{i,t}^j \quad (5)$$

其中, i 代表企业, t 代表年份。因变量 RD 表示企业研发投入强度,因变量 P 表示企业的专利产出, $\ln P$ 表示其对数,上标 j 表示专利的具体类别(专利整体数量、发明专利、实用新型专利或外观设计专利)。核心解释变量是 rds ,衡量了企业得到的研发补助。同时,还控制了非研发补助($nrds$)的影响,并加入一系列控制变量 X 。

考虑到企业创新活动是从投入到产出的综合过程,本文进一步使用 DEA-Malmquist 指数法来测算企业的创新效率变化,并构建起研究研发补助对企业创新效率影响的模型,如下式:

$$\ln Y_{i,t+1} = \beta_0 + \beta_1 rds_{i,t} + \beta_2 nrds_{i,t} + \beta_3 X_t + \lambda_t + \tau_i + \varepsilon_{i,t}^j \quad (6)$$

其中, i 代表企业, t 代表年份。因变量 Y 表示创新效率,是通过 DEA-Malmquist 指数法计算出的全要素生产率变化指数(TFP)以及其分解指数(技术进步变化指数 TECCH 以及纯技术效率变化指数 TECH)。为缓解内生性问题,所有解释变量和控制变量相比被解释变量滞后一期。

3.2 变量定义

(1) 被解释变量包括三类。研发投入(RD):参考现有文献的普遍做法,选取企业研发支出与营业总收入比衡量企业的研发投入强度。研发产出(P):选取企业的专利申请量来衡量企业的研发产出,并将发明专利视为高质量实质性创新,将申请实用新型专利和外观设计专利视为策略性创新。由于存在大量企业的专利申请量为 0,参照现有文献的普遍做法,将专利申请量加 1 后取对数作为被解释变量。创新效率(Y):采用基于 DEA 的 Malmquist 指数法测算企业的全要素生产率变化指数及其分解指数。

(2) 核心解释变量研发补助(rds):企业获得的研发补助与营业总收入比。参照李万福等(2017)处理方式,本文利用上市公司披露的政府补助明细数据进行关键词搜索,确定属于创新补贴范畴的条目,加总得到各企业每年的研发补助金额,相应得到非研发补助的金额。

(3) 控制变量:参照过往文献的做法,与企业创新行为相关的控制变量包括资产规模($size$)、企业年龄($firmage$)、财务杠杆率($leverage$)、企业成长性($growth$)、股权集中度($shrc$)和盈利能力(ROE)。

上述变量的具体定义见表 1。

表 1 主要变量的定义和计算方法

变量名称		符号	定义
被解释变量	研发投入	RD	研发支出/营业总收入
	研发产出	P	专利申请数,加 1 取对数
	创新效率	Y	通过 DEA-Malmquist 指数法计算得到
核心解释变量	研发补助	rdsb	研发补助/营业总收入
控制变量	非研发补助	nrdsb	非研发补助/营业总收入
	资产规模	size	企业总资产的对数
	企业年龄	firmage	年份-企业成立年份
	财务杠杆率	leverage	总负债/总资产
	企业成长性	growth	营业收入同比增长率
	股权集中度	shrc	第一大股东的持股比例
	盈利能力	ROE	净资产收益率

3.3 描述性统计

从表 2 描述性统计看,中小企业的平均研发强度为 5.65%。各类专利数据的标准差较大,说明不同企业获得专利产出差别明显。对比研发补助和非研发补助,可以看到研发补助强度平均值为 0.3%,而非研发补助强度的平均值为 1.12%。

表 2 主要变量描述性统计

变量	样本量	平均值	中位数	标准差	最小值	最大值
RD	13252	0.0565	0.0414	0.0550	0	0.9839
专利	13988	33.7752	11	100.4286	0	3096
发明专利	13988	16.0676	4	42.6988	0	2034
实用新型	13988	4.3176	4	55.6528	0	1855
外观设计	13988	2.7426	0	20.7138	0	524
TFPCH	12943	1.4721	0.9491	2.2142	0.0521	17.2938
TECCH	12943	1.2041	1.1226	0.5683	0.3043	3.0192
TECH	12943	1.1277	0.8446	1.0284	0.1270	6.9396
rdsb	13988	0.0030	0.0001	0.0102	0	0.4120
nrdsb	13988	0.0112	0.0053	0.1413	0	16.4695
firmage	13988	16.4800	16	5.7302	4	65
leverage	13988	0.3447	0.3223	0.1934	0.0075	4.9952
size	13988	21.5933	21.4798	0.9661	18.2756	26.6943
growth	13988	0.2021	0.1362	0.9676	-1.3092	82.6992
shrc	13988	0.3277	0.3065	0.1389	0.0287	0.8999
ROE	13988	0.0707	0.0804	0.1813	-11.696	2.3851

4 实证结果

4.1 政府补助与企业研发投入

以研发投入强度为被解释变量得到的回归结果如表 3 所示。第(1)列是仅以研发补助和非研发补助为解释变量的固定效应模型,可以看到研发补助强度每提高一个单位,中小企业的研发投入强度会提高 0.47 个单位;非研发补助强度每提高一个单位,中小企业的研发投入强度会提高 0.05 个单位。上述结果均在 1%水平上显著。第(2)列是加入了其他控制变量后的固定效应模型,可以看到研发补助强度每提高一个单位,中小企业的研发投入强度会提高 0.57 个单位;非研发补助强度每提高一个单位,中小企业的研发投入强度会提高 0.05 个单位。上述结果均在 1%水平上显著。第(3)列是同时控制了年份固定效应的双向固定效应模型,可以看到研发补助强度每提高一个单位,中小企业的研发投入强度会提高 0.55 个单位;非研发补助强度每提高一个单位,中小企业的研发投入强度会提高 0.05 个单位。上述结果均在 1%水平上显著。第(1)~(3)列的结果均显示,研发补助能显著促进中小企业的研发投入,非研发补助虽然也能显著促进中小企业的研发投入,但相比研发补助的促进效果较弱。

表 3 政府补助对企业研发投入的影响

	(1)	(2)	(3)	(4)
	FE	FE	双向 FE	FE+IV
研发补助	0.4692 *** (0.0837)	0.5651 *** (0.0871)	0.5541 *** (0.0879)	0.4525 *** (0.1530)
非研发补助	0.0462 *** (0.0032)	0.0462 *** (0.0024)	0.0464 *** (0.0024)	0.0463 *** (0.0022)
控制变量		已控制	已控制	已控制
个体 FE	已控制	已控制	已控制	已控制
年份 FE			已控制	已控制
N	13243	13243	13243	13243

注:括号内是稳健标准误。***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的置信水平上显著。

考虑到高研发投入的创新型企业反过来也会吸引更多的政府研发补助,所以上述分析可能存在反向因果问题。参照吴伟伟和王天一(2021)的做法,本文选取各年各省份的平均研发补贴强度作为工具变量进行两阶段最小二乘法(2SLS)估计,得到的结果如表 3 的第(4)列。工具变量回归的结果同样显示研发补助能显著促进中小企业的研发投入,研发补助强度每提高一个单位,中小

企业的研发投入强度会提高 0.45 个单位;而非研发补助在促进中小企业研发投入上要弱于研发补助,非研发补助强度每提高一个单位,中小企业的研发投入强度仅提高 0.05 个单位,上述结果均在 1%水平上显著。

为了检验对研发投入影响稳健性,本文还参照郭玥(2018)的两阶段回归做法解决研发投入数据的遗漏样本问题,参考黎文靖和郑曼妮(2016)做法用政府补贴与总资产比值替换当前主要解释变量,都得到了与表 3 相似的结果。限于篇幅此处不再列出对表 3 的稳健性检验结果。

4.2 政府补助与企业研发产出

由于部分样本企业的专利数量为 0,回归时我们采取专利数加 1 取对数来处理,并采用 Tobit 模型估计研发投入对产出影响,得到的回归结果见表 4。第(1)~(4)列分别是以专利数量对数、发明专利数量对数、实用新型专利数量对数和外观设计专利数量对数为因变量得到的回归结果。第(1)列结果显示,研发补助对中小企业的专利产出数量有显著促进作用。第(2)列显示研发补助对中小企业的发明专利产出具有显著促进效应,而非研发补助虽然也能显著促进中小企业的发明专利产出,但效果明显弱于研发补助。从创新策略来看,第(3)和(4)列的结果显示,研发补助对于实用新型专利的影响为正,对外观设计专利的影响为负,但在统计上均不显著。上述结果显示,政府研发补助有助于中小企业的实质性创新,而不是策略性创新。

表 4 政府补助对企业研发产出的影响(面板 Tobit)

	(1)	(2)	(3)	(4)
	专利	发明专利	实用新型	外观设计
研发补助	2.1412 ** (1.0887)	4.0226 *** (1.0660)	1.5074 (1.1993)	-1.6905 (2.0307)
非研发补助	0.0313 (0.0685)	0.1416 ** (0.0676)	0.1482 * (0.0757)	-0.0175 (0.0922)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
年份 FE	已控制	已控制	已控制	已控制
LR test	8250.60 ***	6944.50 ***	8736.86 ***	5737.24 ***
N	13978	13978	13978	13978

注:括号内是稳健标准误。***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的置信水平上显著。

为了检验表 4 结果稳健性,我们还考虑研发产出连续性,引入创新产出滞后项采用动态面板方法分析;同样,我们再度以政府补助与总资产比替代主要解释变量。两个稳健性检验都得到与表 4 一致结果。限于篇幅不再列出稳健性检验结果。

4.3 政府补助与企业创新效率

考虑到企业的创新活动是从投入到产出的过程,投入不仅有资金也有人员投入,产出不仅有专利产出还有非专利无形资产的产出,本文通过 DEA-Malmquist 指数法计算出了全要素生产率变化指数(TFP)这一综合效率衡量,同时计算分解指数(包括技术进步变化指数 TECCH、纯技术效率变化指数 TECH 和规模效率变化指数 SECH)。以 t 至 $t+1$ 期的技术进步变化指数、纯技术效率变化指数和 TFP 变化指数的对数为被解释变量,解释变量和其他控制变量均为 t 期,同时控制企业个体固定效应和年份固定效应,得到的回归结果见表 5 和表 6。其中,表 5 是双向固定效应模型的估计结果,表 6 是选取各年份各省的平均研发补助作为工具变量进行回归的结果。

表 5 政府补助对企业创新效率的影响(FE)

	(1)	(2)	(3)
	F. Intecch	F. Intech	F. Intfp
研发补助	0.9470 *** (0.2409)	-2.1372 *** (0.4948)	-1.5130 ** (0.6528)
非研发补助	-0.0389 *** (0.0051)	-0.0700 *** (0.0060)	-0.1007 *** (0.0113)
控制变量	已控制	已控制	已控制
个体 FE	已控制	已控制	已控制
年份 FE	已控制	已控制	已控制
N	11737	11737	11737

注:括号内是稳健标准误。***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的置信水平上显著。

表 6 政府补助对企业创新效率的影响(FE+IV)

	(4)	(5)	(6)
	F. Intecch	F. Intech	F. Intfp
研发补助	3.2563 *** (1.0739)	-4.1764 ** (1.8715)	-1.4466 (2.2060)
非研发补助	-0.0370 *** (0.0050)	-0.0717 *** (0.0072)	-0.1006 *** (0.0114)
控制变量	已控制	已控制	已控制
个体 FE	已控制	已控制	已控制
年份 FE	已控制	已控制	已控制
N	11737	11737	11737

注:括号内是稳健标准误。***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的置信水平上显著。

回归结果显示,研发补助对中小企业的技术进步变化起到显著正向作用,对中小企业的纯技术效率起到显著负向作用,对全要素生产率的总体效应并不显著;而非研发补助则对中小企业的技术进步、纯技术效率以及全要素生产率均起到负向作用。通过更全面地衡量企业的创新投入和产出后可以发现,研发补助促使了中小企业的技术进步,说明研发补助起到了引导中小企业向更高质量创新的投入产出,但导致了纯技术效率的下降。

5 机制和异质性检验

5.1 缓解融资约束

由于信息不对称、融资渠道匮乏等,中小企业往往面临更严重的融资约束问题。政府补助可以为中小企业的经营提供直接的资金补充,缓解中小企业面临的融资约束,从而促进中小企业的创新投入和产出。下文对政府研发补助缓解融资约束的机制进行验证。

本文选择 FC 指数来衡量企业的融资约束程度,数据来自国泰安经营困境数据库,该数据库对 FC 指数的计算思路是先按照年度对公司规模、公司年龄、现金股利支付率三个变量进行标准化处理,并根据标准化的变量均值对所有上市公司进行升序排序,进行高低融资约束的分组赋值,之后进行 Logit 回归。其本质是通过回归拟合得到企业每一年度融资约束发生概率,并将这一概率定义为 FC 指数,因此最终得到的 FC 指数取值在 0 到 1 之间。FC 指数越大,代表企业的融资约束问题越严重。表 7 第(1)列检验了政府研发补助是否能缓解中小企业面临的融资约束,结果显示研发补助和非研发补助的系数虽然为负,但并不显著。第(2)列是以研发投入强度为因变量,FC 指数为核心解释变量,使用双向固定效应模型进行估计的结果,可以看到中小企业面临的融资约束越强,中小企业的研发投入强度越低。

表 7 政府研发补助是否能缓解融资约束

	(1) FC 指数	(2) RD
FC 指数		-0.0065 *** (0.0023)
研发补助	-0.0690 (0.1632)	
非研发补助	-0.1377 (0.1083)	

续表

	(1)	(2)
	FC 指数	RD
控制变量	已控制	已控制
个体效应	已控制	已控制
年份效应	已控制	已控制
N	10984	10440

注：括号内是稳健标准误。***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的置信水平上显著。

上述结果说明，融资约束确实会制约中小企业的研发投入，但是政府研发补助对中小企业面临的融资约束问题的缓解作用并不显著。

5.2 信号传递机制

政府研发补助能通过信号传递机制，引导风险投资向中小企业的投入，进一步开拓其融资渠道，缓解其资金压力，使其能将资金投入到研发创新活动中。参照郭玥(2018)的做法，本文构建如下模型检验政府研发补助吸引风险投资的信号传递机制：

$$\Pr(VC_{it} = 1) = \beta_0 + \beta_1 rds_{it-1} + \beta_2 nrds_{it-1} + \beta_3 X_{it} + \lambda_t + \tau_i + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

其中，VC 是表示企业是否收到风险投资的虚拟变量，根据上市企业的前十大股东中是否有风险投资机构来判断，此数据来自国泰安数据库。由于被解释变量是 0-1 变量，本文使用面板 Probit 模型估计上述模型，考虑到信号释放和风投机构的投资决定需要一定时间以及内生性问题，所有解释变量和控制变量均滞后一期。得到的回归结果如表 8 第(1)列所示，可以看到政府的研发补助能显著提升中小企业下一期获得风险投资的概率，而非研发补助的影响不显著。

表 8 政府研发补助的信号传递机制(风险投资)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	F. VC	RD	专利	发明专利	实用新型
VC		0.0033 *** (0.0012)	0.0516 * (0.0278)	0.0663 ** (0.0305)	0.0294 (0.0485)
研发补助	4.7308 ** (1.9172)				
非研发补助	-0.7604 (0.7040)				
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
个体效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
年份效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
N	12192	13243	12192	12192	12192

注：括号内是稳健标准误。***、**和*分别表示在 1%、5%和 10%的置信水平上显著。

第(2)~(5)列是将前文的基准回归的解释变量替换为风险投资虚拟变量后的结果,分别衡量了是否有风险投资对中小企业研发投入和各类专利产出的影响。结果显示,风险投资能显著促进中小企业的研发投入,对整体专利产出和发明专利产出具有显著促进作用,对实用新型专利数量的影响虽然均为正但并不显著。

5.3 基于寻租水平的分样本分析

研发补助的审核和发放过程中可能存在政治联系的空间,并且企业有动力通过寻租来获取补贴。企业寻租会产生非生产性费用,导致财务报表中管理费用虚高,扭曲创新投入和产出。本文按照现有研究做法,以超额管理费用来衡量企业的寻租水平(杜兴强等,2010),具体计算的方法和模型如下:

$$AE = \beta_0 + \beta_1 \ln Sale_{it} + \beta_2 leverage_{it} + \beta_3 growth_{it} + \beta_4 board_{it} + \beta_5 staff_{it} + \beta_6 big4_{it} + \beta_7 firmage_{it} + \beta_7 margin_{it} + \beta_7 HI_{it} + \lambda_{ind} + \tau_i + \varepsilon_{i,t} \quad (8)$$

其中,被解释变量 AE 是企业管理费用与营业收入的比值,lnSale 是企业营业收入的对数,leverage 是资产负债率,growth 是营业收入增长率,board 是董事会人数,staff 是员工人数,big4 表示是否为四大会计师事务所审计,firmage 是企业年龄,margin 是毛利率,HI 是前五大股东持股比例集中度。上述模型回归的结果取得的残差值即为超额管理费用。

本文将超额管理费用大于 0 的企业视为高寻租企业,其余视为低寻租企业。分组回归的结果如表 9 所示,可以看到对于高寻租企业,研发补助对发明专利和实用新型专利均有促进效应,但对实用新型专利的促进效果要强于对发明专利的促进效果;而对于低寻租企业,研发补助显著促进了发明专利的产出,而对策略性创新没有显著影响。并且,对比研发补助对于不同类型中小企业发明专利产出的影响,可以发现政府研发补助对低寻租企业的发明专利产出促进效果更强。上述结果说明,寻租现象会一定程度扭曲中小企业的创新行为,使其更多地进行策略性创新而非实质性创新。

表 9 基于企业寻租水平的分样本分析

高寻租企业			
	发明专利	实用新型	外观设计
研发补助	2.8556** (1.1530)	3.7181** (1.4920)	-1.0798 (2.1084)
非研发补助	0.1206* (0.0684)	-1.2892 (0.8440)	0.1004 (0.0953)
N	6963	6963	6963

续表

低寻租企业			
	发明专利	实用新型	外观设计
研发补助	12.9872*** (2.6494)	3.1187 (3.0315)	-0.8265 (5.4727)
非研发补助	1.1814 (1.4192)	-2.2292 (1.6520)	0.1908 (2.8131)
N	7015	7015	7015

注：括号内是稳健标准误。***、**和*分别表示在1%、5%和10%的置信水平上显著。上述模型均已控制所有控制变量、个体效应和年份效应。

5.4 基于高新技术企业的分样本分析

研发补助的效果对不同创新能力企业可能不同,本文对高新技术企业和非高新技术企业进行分样本回归,得到的结果见表10。在研发投入方面,不论是否是高新技术企业,政府研发补助都能显著促进中小企业的研发投入,但是对于非高新技术企业的促进效果更好。在创新产出方面,研发补助对高新技术企业发明专利数量和实用新型专利数量均有显著促进作用,但对发明专利的促进效果更强;研发补助对非高新技术企业的发明专利有显著促进效应,对实用新型的促进效果并不显著。在技术进步和创新效率方面,政府研发补助显著促进了非高新技术企业的技术进步水平,对高新技术企业技术进步水平的促进效果不显著,并且对高新技术企业的纯技术效率产生显著负向影响,对非高新技术企业纯技术效率的影响不显著。

表 10 基于高新技术企业的分样本分析^①

高新技术企业						
	RD	专利	发明专利	实用新型	F. Intecch	F. Intech
rdsb	0.6583*** (0.1261)	3.0211** (1.2316)	4.9400*** (1.2715)	2.4693* (1.4424)	0.3337 (0.2882)	-1.9156*** (0.7101)
nrdsub	0.2096* (0.1239)	-1.1811** (0.5752)	-0.5567 (0.5941)	-1.1362* (0.6764)	-0.1898 (0.1167)	0.2290 (0.2793)
N	8035	8120	8120	8120	7080	7080
非高新技术企业						
	RD	专利	发明专利	实用新型	F. Intecch	F. Intech
rdsb	0.7275* (0.3989)	7.4847** (3.6685)	8.4015** (3.4392)	5.9490 (3.7887)	1.9113** (0.9487)	-0.4935 (1.4407)

① 两个子样本之间没有明显差异的被解释变量或相对不重要的被解释变量,回归结果予以省略。

续表						
非高新技术企业						
	RD	专利	发明专利	实用新型	F. Intecch	F. Intech
nrdsb	0.3670 ***	-3.1287 **	-0.7689	-1.1371	-0.2598	-0.3429
	(0.0802)	(1.3226)	(1.1115)	(1.6169)	(0.3312)	(0.2430)
N	3231	3732	3732	3732	2657	2657

注:括号内是稳健标准误。***、**和*分别表示在1%、5%和10%的置信水平上显著。上述模型均已控制所有控制变量、个体效应和年份效应。

5.5 基于内部控制的分样本分析

企业如果有良好的内部控制系统,其投资活动中的委托代理问题更可能得到有效缓解,使得其获得的政府创新补助能更好地发挥杠杆效应。本文参照李万福等(2017)的研究,对样本企业的内部控制情况进行分组,如果公司存在以下任意一种情况,则视为内部控制较差,否则为内部控制较好:迪博内部控制评价指数小于中位数、内部控制缺陷、内部控制无效、非标内控意见。

表11报告了回归结果。从研发投入看,无论内部控制情况如何,政府研发补助均能起到显著促进作用,但对内部控制较好的中小企业促进效果更明显。从创新产出看,政府研发补助对两组中小企业的发明专利产出均有显著促进作用,但对于策略性创新产出存在异质性,政府研发补助对内部控制较好组的实用新型专利以及外观设计专利均有负向作用但不显著,对内部控制较差组的实用新型专利有显著促进作用,对其外观设计专利有促进作用但不显著。从创新效率看,内部控制较好组的政府研发补助能显著促进其技术进步,内部控制较差组的政府研发补助虽然也能促进其技术进步,但也造成了效率损失。

表 11 基于内部控制情况的分样本分析^①

内部控制较好						
	RD	发明专利	实用新型	外观设计	F. Intecch	F. Intech
rdsb	0.7000 ^{***}	5.2242 ^{***}	-0.6492	-4.0204	1.0467 ^{**}	-1.7146
	(0.0813)	(1.6478)	(1.8998)	(4.0096)	(0.4682)	(1.0920)
nrdsb	0.2882 ^{***}	3.2230 ^{**}	0.2626	0.2953	0.0745	-2.0883 ^{**}
	(0.0970)	(1.3011)	(1.5279)	(2.5529)	(0.4850)	(1.0231)
N	6714	7139	7139	7139	6197	6197

① 两个子样本之间没有明显差异的被解释变量或相对不重要的被解释变量回归结果予以省略。

续表

	内部控制较差					
	RD	发明专利	实用新型	外观设计	F. Intecch	F. Intech
rdsb	0.5304 *** (0.1250)	1.2213 *** (0.5010)	4.6560 *** (1.6079)	0.2867 (2.4608)	0.5063 * (0.2740)	-2.3949 *** (0.5780)
nrdsub	0.0430 *** (0.0006)	0.1132 (0.0697)	0.1262 (0.0778)	0.0068 (0.0929)	-0.0396 *** (0.0057)	-0.0665 *** (0.0073)
N	6529	6839	6839	6839	5600	5600

注：括号内是稳健标准误。***、**和*分别表示在1%、5%和10%的置信水平上显著。上述模型均已控制所有控制变量、个体效应和年份效应。

6 全文总结

本文利用 2008—2020 年原中小企业板和创业板上市公司数据研究了政府补助对我国中小企业创新绩效的影响。考虑到企业的创新是从投入到产出的完整过程,本文分别以研发投入、研发产出以及创新效率为被解释变量进行分析。另外,本文将企业获得的政府补助划分为研发补助和非研发补助,分别分析其影响。

研究发现,不管是研发补助还是非研发补助都显著促进了中小企业的研发投入,但研发补助的促进效果明显更强;研发补助能够促进中小企业的专利产出,特别是对中小企业发明专利数量有显著促进作用,对实用新型和外观设计两个类别上专利的产出则无显著影响;研发补助对中小企业的技术进步起到显著正向促进作用,但对中小企业的纯技术效率起到显著负向作用,而非研发补助对于中小企业的技术进步、纯技术效率以及全要素生产率均起负向作用。综上,政府研发补助促进了中小企业的研发投入,使得中小企业投入到更高质量的创新上,促使中小企业的技术进步,但综合投入产出看,研发补助下中小企业的纯技术效率出现下降。

通过机制分析,本文发现研发补助主要通过信号传递机制影响中小企业的创新,在缓解融资约束这一机制上作用并不明显。在寻租水平较高时,企业更倾向采取“重数量,轻质量”的创新策略,其策略性创新产出明显增加。此外,本文还发现政府补贴对非高新技术中小企业的激励效应更强,不仅能有效提高其研发投入,更能促使其技术进步,而对于自身技术水平较高的中小企业反而造成了效率损失。政府研发补助对内部控制较好的中小企业的创新活动促进效果更好,也有助于其创新质量的提升。

受限于数据可得性,本文仅选用了上市中小企业作为样本研究,考虑能够上市的中小企业相比非上市中小企业而言效益更好、获得的市场关注更高,可

能也更容易获得政府的各项补助扶持,并不能完全反映全部中小企业的情况,要分析政府研发补助对于非上市中小企业创新的影响还有待于更丰富的样本数据进行佐证。

参考文献

- 安同良, 千慧雄. 2021. 中国企业 R&D 补贴策略: 补贴阈限、最优规模与模式选择 [J]. 经济研究, 56(1): 122-137.
- An T L, Qian H X. 2021. Chinese R&D subsidy strategy: Threshold, optimal scale and mode choice[J]. *Economic Research Journal*, 56(1): 122-137. (in Chinese)
- 白俊红, 李婧. 2011. 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, (6): 181-193.
- Bai J H, Li J. 2011. Government's R&D subsidies and enterprise technology innovation: An empirical analysis based on the perspective of efficiency[J]. *Journal of Financial Research*, (6): 181-193. (in Chinese)
- 杜兴强, 陈韞慧, 杜颖洁. 2010. 寻租、政治联系与“真实”业绩——基于民营上市公司的经验证据[J]. 金融研究, (10): 135-157.
- Du X Q, Chen Y H, Du Y J. 2010. Rent-seeking, political connections and actual performance: Empirical evidence underlying privately listed companies[J]. *Journal of Financial Research*, (10): 135-157. (in Chinese)
- 范志刚, 吴晓波. 2014. 动态环境下企业战略柔性与创新绩效关系研究[J]. 科研管理, 35(1): 1-8.
- Fan Z G, Wu X B. 2014. Empirical research on strategic flexibility and innovation performance under dynamic environment[J]. *Science Research Management*, 35(1): 1-8. (in Chinese)
- 郭玥. 2018. 政府创新补助的信号传递机制与企业创新[J]. 中国工业经济, (9): 98-116.
- Guo Y. 2018. Signal transmission mechanism of government innovation subsidy and enterprise innovation[J]. *China Industrial Economics*, (9): 98-116. (in Chinese)
- 霍江林, 刘素荣. 2018. 政府补助对创业板上市公司研发效率的影响[J]. 工业技术经济, 37(1): 26-31.
- Huo J L, Liu S R. 2018. The effect of government subsidy on R&D efficiency of listed companies on GEM[J]. *Journal of Industrial Technological Economics*, 37(1): 26-31. (in Chinese)
- 康志勇. 2018. 政府补贴促进了企业专利质量提升吗? [J]. 科学学研究, 36(1): 69-80.

- Kang Z Y. 2018. Does Chinese government subsidies promote the quality of enterprise patents? [J]. *Studies in Science of Science*, 36 (1): 69-80. (in Chinese)
- 雷鹏, 梁彤纓, 陈修德, 等. 2015. 融资约束视角下政府补助对企业研发效率的影响研究[J]. *软科学*, 29(3): 38-42.
- Lei P, Liang T Y, Chen X D, et al. 2015. Research on the impact of government grants on the firm R&D efficiency based on the perspective of financing constraints [J]. *Soft Science*, 29(3): 38-42. (in Chinese)
- 李汇东, 唐跃军, 左晶晶. 2013. 用自己的钱还是用别人的钱创新? ——基于中国上市公司融资结构与公司创新的研究[J]. *金融研究*, (2): 170-183.
- Li H D, Tang Y J, Zuo J J. 2013. On the selection of innovation financing resources: Based on the financing structure and the innovation of listed-company in China[J]. *Journal of Financial Research*, (2): 170-183. (in Chinese)
- 李万福, 杜静, 张怀. 2017. 创新补助究竟有没有激励企业创新自主投资——来自中国上市公司的新证据[J]. *金融研究*, (10): 130-145.
- Li W F, Du J, Zhang H. 2017. R&D subsidies really stimulate firms' R&D self-financing investment: New evidence from China' listed firms [J]. *Journal of Financial Research*, (10): 130-145. (in Chinese)
- 黎文靖, 郑曼妮. 2016. 实质性创新还是策略性创新? ——宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. *经济研究*, 51(4): 60-73.
- Li W J, Zheng M N. 2016. Is it substantive innovation or strategic innovation? — Impact of macroeconomic policies on micro-enterprises' innovation [J]. *Economic Research Journal*, 51(4): 60-73. (in Chinese)
- 林洲钰, 林汉川, 邓兴华. 2015. 政府补贴对企业专利产出的影响研究[J]. *科学学* 研究, 33(6): 842-849.
- Lin Z Y, Lin H C, Deng X H. 2015. Research on the effect of government subsidy on enterprises' patent output [J]. *Studies in Science of Science*, 33(6): 842-849. (in Chinese)
- 龙小宁, 王俊. 2015. 中国专利激增的动因及其质量效应[J]. *世界经济*, 38(6): 115-142.
- Long X N, Wang J. 2015. The dynamics of China's patent surge and its qualitative effects[J]. *The Journal of World Economy*, 38 (6): 115-142. (in Chinese)
- 吴伟伟, 张天一. 2021. 非研发补贴与研发补贴对新创企业创新产出的非对称影响研究[J]. *管理世界*, 37(3): 137-160.
- Wu W W, Zhang T Y. 2021. The asymmetric influence of non-R&D subsidies and R&D subsidies on innovation output of new ventures [J]. *Journal of Management*

- World*, 37(3): 137-160. (in Chinese)
- 肖兴志, 王伊攀. 2014. 政府补贴与企业社会资本投资决策——来自战略性新兴产业的经验证据[J]. 中国工业经济, (9): 148-160.
- Xiao X Z, Wang Y P. 2014. Government subsidies and enterprise decision of social capital investment—Evidence from strategic emerging industries [J]. *China Industrial Economics*, (9): 148-160. (in Chinese)
- 杨战胜, 俞峰. 2014. 政治关联对企业创新影响的机理研究[J]. 南开经济研究, (6): 32-43.
- Yang Z S, Yu F. 2014. The mechanism research of political tie's impact on business innovation[J]. *Nankai Economic Studies*, (6): 32-43. (in Chinese)
- 应千伟, 何思怡. 2022. 政府研发补贴下的企业创新策略: “滥竽充数”还是“精益求精”? [J]. 南开管理评论, 25(2): 57-69.
- Ying Q W, He S Y. 2022. Corporate innovation strategies under the government's R&D subsidies: “Making up the number” or “strive for excellence”? [J]. *Nankai Business Review*, 25(2): 57-69. (in Chinese)
- 袁建国, 后青松, 程晨. 2015. 企业政治资源的诅咒效应——基于政治关联与企业技术创新的考察[J]. 管理世界, (1): 139-155.
- Yuan J G, Hou Q S, Cheng Ch. 2015. The curse effect of corporate political resources—An examination based on political affiliation and corporate technological innovation[J]. *Journal of Management World*, (1): 139-155. (in Chinese)
- Aghion P, Griffith R. 2005. Competition and growth: Reconciling theory and evidence [M]. Cambridge, MA: MIT Press.
- Aristei D, Sterlacchini A, Venturini F. 2015. The effects of public supports on business R&D: firm-level evidence across EU countries, MPRA Paper 64611[R]. Working Papers.
- Arqué-Castells P, Mohnen P. 2015. Sunk costs, extensive R&D subsidies and permanent inducement effects[J]. *The Journal of Industrial Economics*, 63(3): 458-494.
- Arrow K J. 1962. Economic welfare and the allocation of resources for invention[M]// The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors. Princeton, NJ: Princeton University Press, 609-626.
- Brown J R, Petersen B C. 2009. Why has the investment-cash flow sensitivity declined so sharply? Rising R&D and equity market developments[J]. *Journal of Banking and Finance*, 33(5): 971-984.
- Carboni O A. 2011. R&D subsidies and private R&D expenditures: Evidence from Italian manufacturing data [J]. *International Review of Applied Economics*, 25(4): 419-439.

- Dai X Y, Cheng L W. 2015. The effect of public subsidies on corporate R&D investment: An application of the generalized propensity score [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 90: 410-419.
- Fang J, He H, Li N. 2020. China's rising IQ (innovation quotient) and growth: Firm-level evidence [J]. *Journal of Development Economics*, 147: 102561.
- Hall B H, Lerner J. 2010. The financing of R&D and innovation [M]//Hall B H, Rosenberg N. *Handbook of the Economics of Innovation*. Amsterdam: Elsevier, 1: 609-639.
- Hewitt-Dundas N. 2006. Resource and capability constraints to innovation in small and large plants [J]. *Small Business Economics*, 26(3): 257-277.
- Himmelberg C P, Petersen B C. 1994. R&D and internal finance: A panel study of small firms in high-tech industries [J]. *The Review of Economics and Statistics*, 76(1): 38-51.
- Hsu P H, Tian X, Xu Y. 2014. Financial development and innovation: Cross-country evidence [J]. *Journal of Financial Economics*, 112(1): 116-135.
- Klepper S. 1996. Entry, exit, growth, and innovation over the product life cycle [J]. *The American Economic Review*, 86(3): 562-583.
- Lerner J. 1999. The government as venture capitalist: The long-run impact of the SBIR program [J]. *The Journal of Business*, 72(3): 285-318.
- Li X B. 2012. Behind the recent surge of Chinese patenting: An institutional view [J]. *Research Policy*, 41(1): 236-249.
- Marino M, Lhuillery S, Parrotta P, et al. 2016. Additionality or crowding-out? An overall evaluation of public R&D subsidy on private R&D expenditure [J]. *Research Policy*, 45(9): 1715-1730.

Government Subsidies and Innovation Performance of SMEs

Wenkai Sun¹ Wei He² Wenjing Wang¹

(1. School of Economics, Renmin University of China; 2. China Three Gorges Renewables (Group) Co., Ltd.)

Abstract The effect of government subsidies on innovation of small and medium-sized enterprises (SME) is still lack of empirical analysis. This paper estimates the impact of government subsidies on the innovation strategy and performance of SMEs. We use Listed SMEs as research samples and divide the government subsidies into R&D subsidies and non R&D subsidies. Following findings are obtained: first, R&D subsidies

and non R&D subsidies significantly promote the R&D expenditure of SMEs, but the effect of R&D subsidies is significantly stronger; Second, R&D subsidies can promote the patent output of SMEs, mainly to significantly promote the number of invention patents of SMEs, while non R&D subsidies are more to promote other types of innovation; Third, from the perspective of innovation efficiency, R&D subsidies play a significant positive role in the technological progress of SMEs, but play a significant negative role in the pure technical efficiency of SMEs, while non R&D subsidies play a negative role in the technological progress, pure technical efficiency and total factor productivity. Heterogeneity analysis found that rent-seeking will distort the effect of Government R&D subsidies on the innovation; Government subsidies have a stronger incentive effect on non-high-tech SMEs; Government R&D subsidies have a better effect on the innovation activities of SMEs with better internal governance.

JEL Classification D21, H25, L52, O30