

# 补贴能否提升中国先进制造业创新绩效： 基于上市公司数据的分析

宋建<sup>1</sup>,胡学萌<sup>2</sup>,邵蔚<sup>1</sup>

(1. 南京审计大学 联合研究院,江苏 南京 211815;2. 南京审计大学 经济学院,江苏 南京 211815)

**摘要:**提高先进制造业创新绩效是实现先进制造业优质高效发展的关键渠道,也是推动实现经济高质量发展的重要环节。借助2012—2019年中国上市公司先进制造业企业样本,运用双向固定效应模型评估政府补贴对中国先进制造业创新质量的影响。研究发现:政府补贴显著提升了先进制造业企业创新绩效,通过更换被解释变量、剔除异常样本、采用Tobit模型及工具变量检验等进行分析后,结果依旧稳健。机制分析表明,政府补贴通过激励企业增加研发投入及缓解融资约束渠道提高先进制造业企业的创新绩效。进一步研究发现,在国有企业、民营企业、大中型企业以及知识产权保护程度较高的地区政府补贴的提升效应更大。研究结论为政府补贴政策对中国先进制造业企业的效用研究提供了经验证据和有益启示。

**关键词:**政府补贴;先进制造企业;创新效率;创新质量;创新绩效

**中图分类号:**F273.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-6049(2024)05-0023-11

DOI:10.20211/j.cnki.jnufe.2024.05.005

## 一、引言

党的二十大报告指出“坚持把发展经济的着力点放在实体经济上”,加快建设制造强国、质量强国、数字中国。先进制造业是实体经济的重要组成部分,实施深化创新驱动战略、对先进制造业增加政府补贴和研发投入、激励先进制造业企业创新升级,这些举措有助于促进先进制造业的高质量发展。近年来我国对先进制造业企业的扶持力度总体上呈现逐年上升的趋势,政府补贴从2012年的271.71亿元增加到2019年的928.39亿元;样本企业的专利授权总量从2012年的18766件上升到2019年的46802件。由此可见,企业的创新能力也不断增强。然而,当前全球产业竞争格局加速演变,一方面,美国等发达国家纷纷实施“再工业化”战略,抢占全球科技制高点,重塑制造业竞争新优势;另一方面,发展中国家依靠劳动力成本优势抢占我国制造业加工份额。中国制造业面临“双向挤压”,中低技术制造业的“后发优势”逐渐减弱,且中高技术制造业国际竞争力仍处于劣势。因此,亟须

**收稿日期:**2023-12-19;**修回日期:**2024-04-16

**基金项目:**国家社会科学基金青年项目“‘双向挤压’下我国先进制造业跨越式发展实现路径研究”(20CJY024);国家社会科学基金一般项目“数字化转型破解中国制造业‘卡脖子’技术困境的逻辑机理与靶向路径研究”(23BJL079);全国统计科学研究重点项目“‘三链融合’视角下中国制造企业关键核心技术识别、攻关机制与突破路径研究”(2023LZ027);江苏省社会科学基金一般项目“‘双链融合’实现江苏技术领军企业自立自强的机理与路径研究”(23EYB007);江苏省社会科学基金后期资助项目“绿色低碳发展目标下企业微观效应的政策评估研究”(23HQB016);中国科协科技智库青年人才计划项目“百年未有之大变局下中国先进制造业耦合发展‘内生动力’培育与提升路径研究”(20220615ZZ07110357)

**作者简介:**宋建(1987—),男,山东淄博人,经济学博士,南京审计大学联合研究院副教授,研究方向为产业经济学与创新经济学;胡学萌(2000—),女,河北石家庄人,通讯作者,南京审计大学经济学院硕士研究生,研究方向为世界经济;邵蔚(2003—),女,山东泰安人,南京审计大学联合研究院硕士研究生,研究方向为产业经济学。

探究政府补贴对先进制造业企业创新绩效的提升效果和作用路径,从而使政府补贴更加迅速有效地实现其对先进制造业企业的效用,解决当前中国制造业面临的困境。

政府补贴作为经济结构调整和产业结构全面升级的主要力量之一<sup>[1]</sup>,为推动先进制造业转型升级做出了重要贡献。当前关于政府补贴的研究主要分为两个部分:一是关于创新补贴的研究,即政府补贴中用于促进企业进行创新研发的部分<sup>[2]</sup>。大多数学者认为创新补贴有助于促进企业进行创新研发,并提升民营企业绩效和社会绩效<sup>[3]</sup>。但也有部分研究发现创新补贴对企业的研发投入存在一定程度的挤出效应<sup>[4-5]</sup>。二是关于非创新补贴的研究,如吴伟伟和张天一<sup>[6]</sup>发现创新补贴对企业创新具有倒“U”型影响,而非创新补贴对企业创新具有积极影响。由此可见,创新补贴和非创新补贴对企业创新的影响还需要进一步分析。并且以政府补贴入手进行综合分析的较少。本文将政府补贴作为核心解释变量,研究其对于先进制造业企业创新绩效的影响,为当前相关研究提供新的思路与方向。另外,当前相关文献主要集中于高技术产业<sup>[7]</sup>、高新技术产业<sup>[8]</sup>及战略性新兴产业<sup>[2]</sup>等的研究,立足于先进制造业企业视角探讨补贴政策有效性的文献极少,在深入分析研发投入对政府补贴有效性发挥作用的文章中,以先进制造业企业为研究对象的更是少之又少。因此,本文利用先进制造业企业这一特定类别的对象,深入研究政府补贴对其创新质量的影响效果和作用机制,扩充了产业政策的理论研究,丰富了政府补贴的有效性研究。

本文的边际贡献主要体现在以下两个方面:一是,相较于大多数基于专利申请量和使用量数据对单一层面企业创新的研究<sup>[6]</sup>,本文将测算后的创新效率和创新质量综合纳入企业创新绩效的衡量中,全面分析了先进制造业企业的创新成果。二是,学者们大多选取战略性新兴产业<sup>[2]</sup>、高新技术企业<sup>[8]</sup>等作为研究样本,鲜有学者选择先进制造业企业为对象。本文将研究对象聚焦于先进制造业企业,基于先进制造业企业的创新绩效进行分析,拓展了补贴政策和创新绩效在先进制造业行业的研究。

## 二、文献综述与研究假设

### (一) 文献梳理

在世界范围内,各国政府普遍采取补贴政策,鼓励企业增加研发投入,进行创新升级<sup>[9]</sup>,当前关于补贴政策对创新绩效的政策效果评估在学术界引起广泛讨论。主要集中于创新补贴和非创新补贴对企业创新绩效的影响。

在创新补贴对企业创新绩效的研究方面,大多数学者认为创新补贴有助于弥补创新过程中的市场失灵<sup>[10]</sup>,从而提升企业的创新绩效<sup>[8,11-13]</sup>。如陆国庆等<sup>[2]</sup>对战略性新兴产业的分析得出,创新补贴有助于显著提升战略性新兴产业的创新绩效并产生显著的创新外溢效应;并且,获得创新补贴的企业能够向外界投资者传递有利的信号<sup>[14-15]</sup>,相当于为企业赋予了“认可标签”,有利于企业获得外部融资,从而提升创新绩效<sup>[6,16]</sup>。进一步研究发现,创新补贴能够在一定程度上提升创新绩效,但其作用效果取决于不同产业中研发活动的知识溢出效应<sup>[17]</sup>。但同时,也有部分学者认为在一定的情况下,创新补贴会对企业创新产生挤出效应<sup>[5,18-19]</sup>,降低整个行业的研发投入水平。由此可见,关于创新补贴对企业创新绩效的研究较为丰富,但对于企业创新绩效的衡量较为局限。

当前对于非创新补贴的研究主要集中于生产性补贴<sup>[20-22]</sup>和消费补贴<sup>[23-24]</sup>。其中,吴伟伟和张天一<sup>[6]</sup>研究了创新补贴和非创新补贴对企业创新产出的非对称性影响,得出非创新补贴有助于促进企业创新,而创新补贴对企业创新的影响呈倒“U”型的结论。因此,在研究政府补贴对先进制造业企业创新的影响过程中,不仅要考虑创新补贴,同时也要对非创新补贴进行综合分析。

然而,创新补贴作为政府补贴中用于促进产业创新活动的部分,尚不能完全评估政府补贴的作用效果,创新补贴和非创新补贴对企业创新产出也存在差异化影响<sup>[6]</sup>,因此,需要对政府补贴与企业创新绩效的关系进行合理评估,但关于政府补贴对企业创新绩效的研究却少之又少。王昀和孙晓华<sup>[25]</sup>研究发现,政府补贴有助于提高企业研发投入,但只分析了政府补贴对工业行业转型的驱动作用,缺乏先进制造业的数据;也有一些研究认为政府补贴可能对企业的研发投入存在挤出效应<sup>[4-5]</sup>,无法缓解企业的融资约束<sup>[26]</sup>。因此,政府补贴对企业研发投入的影响还有待考察。同时,黎文靖和郑曼妮<sup>[27]</sup>进一步研究得

出,政府补贴能够提升企业的创新绩效,但以寻求政策扶持为目的的策略性创新即非发明专利的增加更为明显。因此,本文对政府补贴与先进制造业企业创新绩效的关系进行深入分析,并对策略性创新和实质性创新进行进一步分析,为政府补贴政策的实施和先进制造业企业的创新升级提供可行建议。

## (二) 研究假设

### 1. 政府补贴对先进制造企业创新绩效的影响

企业作为创新活动的主体,如何更好地进行研发创新至关重要。董静等<sup>[28]</sup>的研究表明,政府研发资助对企业技术创新具有显著的提升作用。政府补贴是企业申请后政府无偿拨付的资金,一方面,企业将获得的政府补贴直接投入技术研发活动中,作为研发活动的资金保障促进企业加大研发投入;另一方面,政府补贴也能够降低企业进行创新研发的成本,增加企业创新收益,从而激励企业进行创新升级<sup>[28]</sup>。除此之外,获得政府补贴的企业能够向市场传递得到官方认证的有利信号,有助于企业获得更多外部融资<sup>[6]</sup>,使企业拥有充足的资金购买研发设备,从而提升企业的创新质量和创新成效。由此,提出假说1。

假说1:政府补贴促进先进制造业企业创新绩效。

### 2. 政府补贴与企业劳动技能升级

当前学者们关于政府补贴对企业劳动技能升级的影响也进行了一系列研究。大多数研究认为,政府补贴有助于激励企业增加研发投入以及进行人力资本结构调整。一方面,创新的溢出效应产生的搭便车行为会导致企业的研发投入降低,而政府补贴可以弥补创新的市场失灵问题,从而影响企业的研发投入<sup>[29]</sup>,因此对企业进行补贴,有助于刺激企业进行研发投入<sup>[30]</sup>,增加高技能劳动力和技术部门人员投入。另一方面,政府补贴有政府信用作担保,使市场投资者对企业更加信任和认可,从而使企业能够获得更多的资金投入,激发企业的研发投入,使企业具备充足资金进行人力资本结构调整和优化。由此可见,政府补贴在一定程度上有助于企业劳动技能升级。因此,提出假说2。

假说2:政府补贴促进先进制造企业实现劳动技能升级,提高创新绩效。

### 3. 政府补贴与企业外部融资

企业从事创新活动积极性不足的一个重要原因是创新活动本身存在高风险性和收益不确定性,并且创新的投入和产出也存在一定的时滞性,同时创新的期望产出与沉没成本之间的信息不对称性会给企业造成一定程度的融资约束,从而导致私人部门创新投入较少。先进制造业企业一般利用自有资金、外部投入资本、政府补贴等资金进行创新研发活动。政府通过科技拨款资助和税收减免这两个政策工具对企业进行补贴,并且政府的拨款资助越稳定效果越好。也就是说,政府补贴可以用作企业的创新资金,为企业的创新活动提供充足稳定的资金保障。在政府对企业进行补贴的过程中,产生了政府对企业技术能力的认证和背书,从而向市场的投资者释放一种“高质量”的信号,抵消了企业面临的研发投资的财务约束,因而企业能够增加更多的研发资金投入。由此,提出假说3。

假说3:政府补贴有助于降低先进制造企业融资约束,减轻外部融资压力,提高创新绩效。

## 三、研究设计

### (一) 先进制造企业界定

当前对于先进制造业的界定尚没有确切表述,因此本文选取以下11个行业作为先进制造业的代表行业,分别为:化学原料和化学制品制造业(C26),医药制造业(C27),非金属矿物制品业(C30),金属制品业(C33),通用设备制造业(C34),专用设备制造业(C35),汽车制造业(C36),铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业(C37),电气机械和器材制造业(C38),计算机、通信和其他电子设备制造业(C39),仪器仪表制造业(C40)。

### (二) 计量模型

为探讨政府补贴和先进制造企业创新绩效的关系,构建如下计量模型:

$$Inno_{eff_{it}}(Patent_{cite_{it}}) = \alpha_0 + \alpha_1 Subsidies_{it} + \sum \alpha_k Z_{it} + \lambda_i + \tau_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

因变量分别为先进制造企业的创新效率( $Inno_{eff}$ )和创新质量( $Patent_{cite}$ ),自变量为政府补贴( $Subsidies$ )。控制变量( $Z$ )包括企业年龄( $Age$ )、固定资产比率( $Tangible$ )、资本密集度( $Capital$ )、总资产净利率( $ROA$ )、股权集中度( $Top1$ )、市场势力( $Market$ )。同时,控制企业固定效应 $\lambda_i$ 和年份固定效应 $\tau_t$ 。

### (三) 变量测算

#### 1. 核心变量测算

本文采用单位研发投入的专利申请量衡量企业创新效率( $Inno_{eff}$ ),采用企业下一年专利被引次数衡量先进制造企业的创新质量( $Patent_{cite}$ )。对于政府补贴( $Subsidies$ ),本文选取上市公司年报财务报表附注栏中的政府补助作为衡量指标。为了在一定程度上缓解异方差问题,对相关数据进行对数处理。

#### 2. 控制变量选取

本文用样本观测年度减去企业成立年度的差值衡量企业年龄( $Age$ )。对于有形资产比率( $Tangible$ ),用固定资产与资产总计的比值表示。对于总资产净利率( $ROA$ ),以企业净利润与总资产之比衡量。对于资本密集度( $Capital$ ),以固定资产占企业员工数的比例来衡量。股权集中度( $Top1$ )以第一大股东的持股比例衡量。市场势力( $Market$ )用营业收入与营业成本之比取对数衡量。

### (四) 数据来源

本文以2012—2019年1824家先进制造业企业为样本,所使用的企业代码、名称及其他财务数据等来源于Wind数据库,企业研发投入数据及专利申请量、专利被引次数等数据来源于CNRDS数据库。为了保证回归结果的准确性,本文对数据进行以下处理:首先,剔除企业名称等关键变量缺失的样本,以及变量内容有误的样本;其次,剔除数据重复的样本;最后,为了剔除异常值的影响,本文对数据进行了1%的缩尾处理。最终确定1824家先进制造业企业的共计10670个样本数据。

## 四、实证分析与稳健性检验

表1 基准回归结果

### (一) 基准回归分析

基准回归结果如表1所示。列(1)为未纳入控制变量且只进行个体固定效应的回归结果,列(2)在此基础上加入了年份固定效应,列(3)为加入了一系列控制变量和双向固定效应的结果。结果表明,无论是否加入其他控制变量,政府补贴的回归系数均在1%的显著性水平上显著为正,即政府补贴能够显著提高先进制造企业的创新效率。后三列显示了政府补贴对创新质量的回归结果,可以看出,政府补贴能够显著提升先进制造企业的创新质量。由此,假说1成立。

变量	(1) $Inno_{eff}$	(2) $Inno_{eff}$	(3) $Inno_{eff}$	(4) $Patent_{cite}$	(5) $Patent_{cite}$	(6) $Patent_{cite}$
$Subsidies$	0.013*** (0.001)	0.007*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.151*** (0.014)	0.116*** (0.013)	0.113*** (0.013)
控制变量	No	No	Yes	No	No	Yes
年份固定	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	10 670	10 670	10 670	10 670	10 670	10 670
$R^2$	0.050	0.126	0.129	0.029	0.180	0.185

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

### (二) 稳健性检验

#### 1. 更换被解释变量

为了保证结果的稳健性,本文替换被解释变量后再次回归。创新效率( $Inno_{eff}$ )为单位研发投入的专利申请数,本文首先将专利分为发明专利和非发明专利进行分析,以检验政府补贴对实质性创新和策略性创新的影响。其中,列(1)为单位研发投入的发明专利申请数,列(2)为单位研发投入的非发明专利的申请数。由结果可以看出,政府补贴对于先进制造业企业增加实质性创新和策略性创新均具有显著的正向作用。另外,相比于专利申请量,专利授权量更能体现企业的实际创新水平,因此列(3)和列(4)在前两列的基础上将专利申请量改为专利授权量进行回归。其次,本文将发明专利、实用新型专利和外观设计专利三种专利申请数的总和替换为三种专利按照权重3:2:1进行加总,进一步分析其与研发投入之比( $Inno_{eff}2$ )即替换后的创新效率的关系。由表2的列(5)可以看出,将创新效率更换

测算方法后,政府补贴依旧能够显著提升先进制造企业的创新效率。此外,创新质量( $Patent_{cite}$ )为企业下一年的专利被引次数,本文将其替换为企业平均的专利被引次数( $Patent_{cite2}$ )再次进行回归。由表2的列(6)可以看出,政府补贴能够在1%的显著性水平上提升企业的创新质量。由此可见,在替换被解释变量后,本文的结果依旧稳健。

表2 更换被解释变量

变量	$Inno_{eff}$		$Inno_{eff2}$		$Patent_{cite2}$	
	实质性创新 (1)	策略性创新 (2)	实质性创新 (3)	策略性创新 (4)	创新效率 (5)	
<i>Subsidies</i>	0.011*** (0.002)	0.010*** (0.002)	0.007*** (0.001)	0.010*** (0.002)	0.007*** (0.001)	0.011*** (0.003)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	10 670	10 670	10 670	10 670	10 670	10 670
R <sup>2</sup>	0.089	0.080	0.087	0.063	0.109	0.419

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

2. 剔除状态异常企业

一方面,为了缓解总资产净利率为负值带来的异常样本问题,本文剔除ROA为负的样本。回归结果见表3,其中,前两列为剔除ROA为负值的样本后政府补贴对于先进制造企业创新效率和创新质量的影响,可以看出,在加入一系列控制变量及固定效应后,政府补贴的回归系数在1%的显著性水平上显著为正,即政府补贴能够提升先进制造企业的创新效率和创新质量。另一方面,由于没有研发创新的企业可能会对本文的结果产生一定的影响,本文剔除了无研发投入的样本以增加结果的准确性。由列(3)和列(4)可见,无论是否加入控制变量和年份固定效应,政府补贴的回归系数均在1%的显著性水平上显著为正,本文的结果依旧稳健。

表3 剔除状态异常企业

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	$Inno_{eff}$	$Patent_{cite}$	$Inno_{eff}$	$Patent_{cite}$
<i>Subsidies</i>	0.006*** (0.001)	0.116*** (0.014)	0.006*** (0.001)	0.104*** (0.013)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	9 678	9 678	9 932	9 932
R <sup>2</sup>	0.140	0.189	0.126	0.200

注:\*\*\*、\*\*、\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

3. 控制行业层面因素的影响

考虑到行业层面因素的影响,在表4的前两列中本文加入了行业规模( $Size_{industry}$ )作为行业层面的控制变量,以缓解遗漏变量带来的问题,政府补贴的回归系数依旧在1%的显著性水平上显著。为使研究结论更加可靠,本文在除了控制个体和时间固定效应之外,对行业层面的固定效应进行控制,回归结果见表4的列(3)和列(4)。另外,在列(5)和列(6)加入了“行业-年份”层面的高维固定效应,结果依旧稳健。

表4 控制行业层面因素影响

变量	考虑遗漏变量		考虑未观测因素		高维固定效应	
	$Inno_{eff}$ (1)	$Patent_{cite}$ (2)	$Inno_{eff}$ (3)	$Patent_{cite}$ (4)	$Inno_{eff}$ (5)	$Patent_{cite}$ (6)
<i>Subsidies</i>	0.006*** (0.001)	0.112*** (0.013)	0.006*** (0.001)	0.110*** (0.013)	0.024*** (0.001)	0.567*** (0.018)
$Size_{industry}$	-0.002 (0.004)	0.082 (0.076)				
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

表4(续)

变量	考虑遗漏变量		考虑未观测因素		高维固定效应	
	$Inno_{eff}$ (1)	$Patent_{cite}$ (2)	$Inno_{eff}$ (3)	$Patent_{cite}$ (4)	$Inno_{eff}$ (5)	$Patent_{cite}$ (6)
年份固定	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
行业固定	No	No	Yes	Yes	No	No
行业-年份固定	No	No	No	No	Yes	Yes
样本量	10 670	10 670	10 670	10 670	10 670	10 670
R <sup>2</sup>	0.129	0.186	0.132	0.191	0.219	0.331

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

#### 4. 采用Tobit模型

由于企业的专利申请量和被引次数部分为0,因此本文将双向固定效应模型改为适合于受限制因变量回归的Tobit模型再次进行回归,结果见表5,列(1)和列(3)为未纳入控制变量的结果,列(2)和列(4)为加入了一系列控制变量后政府补贴对创新效率和创新质量的回归结果。结果表明,在采用Tobit模型后,政府补贴对于创新效率和创新质量的回归系数仍在1%的显著性水平上显著,本文的结果具有一定的稳健性。

#### 5. 内生性检验

由于先进制造业企业的创新绩效与政府补贴之间可能存在逆向因果关系导致的内生性问题,本文借鉴Cai *et al.* [31]的研究使用地方政府财政收入作为工具变量进一步分析。其原因在于:一方面,政府财政收入越多,能够补贴给企业的资金就越多,符合工具变量的相关性假设;另一方面,城市层面的政府财政收入由整个城市的经济水平及经济发展状况决定,符合工具变量的外生性假设。从工具变量有效性的检验来看,Durbin-Wu-Hausman(简称DWH)的检验结果显示拒绝原假设,即企业创新绩效和政府补贴存在一定程度的内生性。另外,在两阶段最小二乘工具变量的估计中,第一阶段估计的F值大于在10%偏误水平上的临界值,因此不存在弱工具变量问题。表6即为工具变量的回归结果,由表可见,工具变量IV与政府补贴存在显著的相关性,在使用工具变量后,本文的结果依旧稳健。

#### 五、影响机制验证

从政府补贴的作用效果来看,一方面,政府补贴能够为企业提供充足的资金,有助于企业增加研发投入和技术人员投入,促进企业创新绩效的提升;另一方面,政府补贴提供的资金能够缓解企业的融资约束,有助于企业将资金投入到创新研发活动中,提升创新绩效。因此,本文首先参考宋建和郑

表5 采用Tobit模型

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	$Inno_{eff}$	$Inno_{eff}$	$Patent_{cite}$	$Patent_{cite}$
<i>Subsidies</i>	0.007*** (0.001)	0.003*** (0.001)	0.116*** (0.013)	0.058*** (0.013)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes
var(e. $Inno_{eff}$ )	0.002*** (0.000)	0.002*** (0.000)		
var(e. $Patent_{cite}$ )			0.338*** (0.011)	0.326*** (0.010)
样本量	10 670	10 670	10 670	10 670

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

表6 工具变量2SLS回归

变量	(1)	(2)	(3)
	<i>Subsidies</i>	$Inno_{eff}$	$Patent_{cite}$
<i>Subsidies</i>		0.127*** (0.022)	2.977*** (0.507)
IV	0.057*** (0.011)		
控制变量	Yes	Yes	Yes
样本量	9 312	9 312	9 312
K-P LM		25.858	25.858
K-P WF		25.860	25.860

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

江淮<sup>[32]</sup>的研究,使用各企业大学及以上教育水平的劳动力占比( $H\_capital$ )从学历方面衡量企业的人力资本结构调整升级,由表7的列(1)至列(3)可见,表明政府补贴促进了企业人力资本结构升级。增加企业高技能劳动力,挤出低技能劳动力,并通过劳动技能升级实现企业创新绩效的提升,假说2成立。为了保证结果的有效性和稳健性,本文使用企业技术人员占比( $H\_capital2$ )从技术方面衡量企业的人力资本结构升级,由表7的列(4)至列(6)可见,政府补贴增加了企业技术人员投入,从而有效促进了企业创新效率和创新质量的提升。其次,本文参考王筱筱等<sup>[33]</sup>的研究,使用杠杆率和融资约束指数作为外部融资机制变量。其中,杠杆率以企业资产负债率衡量,由表8可见,政府补贴显著缓解了企业的外部融资压力,并显著增加了企业杠杆率,企业拥有充足资金进行创新活动,从而显著提升了企业创新效率和创新质量,因此假说3成立。

表7 劳动技能升级机制

变量	(1) $H\_capital$	(2) $Inno\_eff$	(3) $Patent\_cite$	(4) $H\_capital2$	(5) $Inno\_eff$	(6) $Patent\_cite$
<i>Subsidies</i>	0.017 ** (0.008)	0.012 *** (0.001)	0.113 *** (0.009)	0.033 *** (0.008)	0.012 *** (0.001)	0.113 *** (0.009)
$H\_capital$		0.003 *** (0.001)	0.041 *** (0.012)			
$H\_capital2$					0.003 *** (0.001)	0.037 *** (0.012)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	10 090	10 090	10 090	10 551	10 551	10 551
R <sup>2</sup>	0.164	0.114	0.186	0.039	0.112	0.187

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

表8 外部融资机制

变量	(1) $Credit$	(2) $Inno\_eff$	(3) $Patent\_cite$	(4) $Leverage\_ratio$	(5) $Inno\_eff$	(6) $Patent\_cite$
<i>Subsidies</i>	-0.028 *** (0.003)	0.005 *** (0.001)	0.100 *** (0.013)	0.011 *** (0.002)	0.006 *** (0.001)	0.115 *** (0.011)
$Credit$		-0.030 *** (0.005)	-0.592 *** (0.071)			
$Leverage\_ratio$					0.016 *** (0.006)	0.260 *** (0.092)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	10 413	10 413	10 413	7 815	7 815	7 815
R <sup>2</sup>	0.248	0.136	0.196	0.218	0.143	0.201

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

## 六、进一步分析

### (一) 企业所有制异质性

由于政府补贴对不同所有制企业实行的政策不同,其产生的影响也存在一定程度的差异,因此本文对国有企业、外资企业和民营企业进行异质性分析。由表9可见,国有企业和民营企业的政府补贴回归系数均在1%的显著性水平上显著,而外资企业的政府补贴回归系数均不显著,即相比于国有企业和民营企业,政府补贴对于外资企业的创新绩效提升作用更弱。

表9 产权异质性

变量	<i>Patent<sub>cite</sub></i>			<i>Inno<sub>eff</sub></i>		
	国有企业	外资企业	民营企业	国有企业	外资企业	民营企业
<i>Subsidies</i>	0.004*** (0.002)	0.001 (0.004)	0.007*** (0.001)	0.074*** (0.024)	0.025 (0.057)	0.125*** (0.016)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	2 597	388	7 103	2 597	388	7 103
R <sup>2</sup>	0.142	0.173	0.127	0.227	0.209	0.174

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

### (二) 企业规模异质性

其次,企业规模能够影响一个企业的运行机制、市场结构及生产方式等,企业的研发创新也会受到企业规模的影响,因此,本文根据国家统计局发布的《统计上大中小微型企业划分办法》,对大型企业、中型企业及小微企业进行了划分并进行分组回归,结果由表10所示。由表可见,大型企业和中型企业政府补贴的回归系数均显著为正,即政府补贴能够显著提升大中型先进制造企业的创新绩效,而对于小微企业的提升作用较不明显。

表10 企业规模异质性

变量	<i>Inno<sub>eff</sub></i>			<i>Patent<sub>cite</sub></i>		
	大型企业	中型企业	小微企业	大型企业	中型企业	小微企业
<i>Subsidies</i>	0.005*** (0.001)	0.003** (0.002)	0.003 (0.003)	0.102*** (0.015)	0.089*** (0.022)	0.055 (0.089)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	7 685	2 689	296	7 685	2 689	296
R <sup>2</sup>	0.141	0.051	0.078	0.228	0.137	0.148

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

### (三) 知识产权保护异质性

本文根据《中国知识产权发展状况评价报告》中的各区域知识产权保护得分,将本文的样本划分为知识产权保护较强的地区、知识产权保护中等的地区及知识产权保护程度较弱的地区,实证结果见表11。由表11可知,在知识产权较完善的地区,政府补贴对企业创新绩效的提升作用较强,更能实现先进制造业的创新高效发展。

表11 知识产权保护异质性

变量	<i>Inno<sub>eff</sub></i>			<i>Patent<sub>cite</sub></i>		
	知识产权 保护较强	知识产权 保护中等	知识产权 保护较弱	知识产权 保护较强	知识产权 保护中等	知识产权 保护较弱
<i>Subsidies</i>	0.007*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.004 (0.003)	0.111*** (0.015)	0.116*** (0.026)	0.113** (0.046)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	6 694	3 410	566	6 694	3 410	566
R <sup>2</sup>	0.130	0.139	0.142	0.192	0.175	0.189

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

### (四) 行业异质性

本文选取了11个先进制造业行业作为样本,为了考察政府补贴对不同细分行业的异质性影响,本文根据《世界级先进制造业集群白皮书》对11个先进制造业行业再次进行划分,由表12和表13可知,政府



补贴对于先进材料制造业和生物医药制造业的创新效率提升作用较弱,而对于其他行业的创新效率和创新质量均具有显著的正向作用。可能的原因在于:一方面,先进材料制造业主要生产高弹体材料、高性能纤维及制品和复合材料等,研发周期较长,研发要求也更为精细,因此创新效率较低;另一方面,药物研发是一项风险大、周期长、成本高的工程,生物医药制造业的创新效率也较低。总体来看,政府补贴均显著提升了先进制造业行业的创新效率和创新质量。

### 七、结论与展望

本文通过中国 2012—2019 年 1 824 家先进制造业上市公司的数据,深入研究政府补贴对其创新绩效的影响效果和作用机制。得出以下结论:(1)研究发现,经过替换被解释变量、剔除总资产净利率为负值的样本、控制行业层面因素影

响、采用 Tobit 模型及工具变量检验等一系列稳健性检验后,政府补贴显著提高了先进制造企业的创新绩效。(2)机制分析发现,政府补贴能够通过促进企业增加研发人员投入以及缓解企业的融资约束提高企业的创新绩效。(3)异质性分析发现,政府补贴总体上有助于国有企业和民营企业的创新绩效提升。在企业规模方面,大中型企业相较于小微企业呈现政府补贴的作用效果更加显著;在知识产权保护程度方面,知识产权保护政策较为完善的地区更容易受到政府补贴的影响,提高创新绩效;在行业异质性方面,政府补贴总体上有助于先进制造业各行业的创新绩效提升,但先进材料制造业和生物医药制造业的提升作用较不明显。

本文提出以下建议:(1)通过实证分析发现,政府补贴有助于提高先进制造企业的创新绩效,因此,应以传统制造业转型升级为契机,继续加大政府创新补贴力度。(2)从机制分析可以看出,政府补贴能够通过激励企业增加研发投入、缓解融资约束等渠道提高企业的创新绩效。因此,先进制造企业应积极争取充足的资金进行创新研发,解决融资约束问题。(3)从异质性分析得出,国有企业和民营企业的政府补贴效果较好,因此外资企业需重视政府补贴为企业带来的良好效益,积极响应政府的相应政策措施;各地区也应加大知识产权保护力度,保障各企业的专利成果转化及应用。

### 参考文献:

- [1]王红建,李青原,邢斐. 金融危机、政府补贴与盈余操纵——来自中国上市公司的经验证据[J]. 管理世界,2014(7):157-167.
- [2]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.
- [3]余明桂,回雅甫,潘红波. 政治联系、寻租与地方政府财政补贴有效性[J]. 经济研究,2010,45(3):65-77.
- [4]MARINO M, LHUILLERY S, PARROTTA P, et al. Additionality or crowding-out? An overall evaluation of public R&D subsidy on private R&D expenditure[J]. Research policy, 2016, 45(9): 1715-1730.

表 12 政府补贴对创新效率的行业异质性

变量	(1) 高端装备 制造业	(2) 先进材料 制造业	(3) 生物医药 制造业	(4) 新一代信息 技术产业	(5) 先进设备 制造业
<i>Subsidies</i>	0.007*** (0.002)	0.003* (0.002)	0.001 (0.002)	0.011*** (0.002)	0.008*** (0.001)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	1 737	2 370	1 355	2 037	2 883
R <sup>2</sup>	0.137	0.164	0.092	0.138	0.141

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

表 13 政府补贴对创新质量的行业异质性

变量	(1) 高端装备 制造业	(2) 先进材料 制造业	(3) 生物医药 制造业	(4) 新一代信息 技术产业	(5) 先进设备 制造业
<i>Subsidies</i>	0.157*** (0.036)	0.079*** (0.021)	0.095*** (0.032)	0.157*** (0.031)	0.064*** (0.023)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年份固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
个体固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	1 737	2 370	1 355	2 037	2 883
R <sup>2</sup>	0.232	0.188	0.250	0.292	0.155

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%的显著性水平上显著,括号内为稳健标准误。

- [5] GÖRG H, STROBL E. The effect of R&D subsidies on private R&D[J]. *Economica*, 2007, 74(294): 215-234.
- [6] 吴伟伟,张天一. 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*, 2021, 37(3): 137-160+10.
- [7] 张同斌,高铁梅. 财税政策激励、高新技术产业发展与产业结构调整[J]. *经济研究*, 2012, 47(5): 58-70.
- [8] 章元,程郁,余国满. 政府补贴能否促进高新技术企业的自主创新? ——来自中关村的证据[J]. *金融研究*, 2018(10): 123-140.
- [9] HSU P H, TIAN X, XU Y. Financial development and innovation: cross-country evidence [J]. *Journal of financial economics*, 2014, 112(1): 116-135.
- [10] ARQUÉ-CASTELLS P. Persistence in R&D performance and its implications for the granting of subsidies[J]. *Review of industrial organization*, 2013, 43(3): 193-220.
- [11] 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.
- [12] 郭玥. 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*, 2018(9): 98-116.
- [13] 陈红,纳超洪,雨田木子,等. 内部控制与研发补贴绩效研究[J]. *管理世界*, 2018, 34(12): 149-164.
- [14] KLEER R. Government R&D subsidies as a signal for private investors[J]. *Research policy*, 2010, 39(10): 1361-1374.
- [15] TAKALO T, TANAYAMA T. Adverse selection and financing of innovation: is there a need for R&D subsidies? [J]. *The journal of technology transfer*, 2010, 35(1): 16-41.
- [16] MEULEMAN M, DE MAESENEIRE W. Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing? [J]. *Research policy*, 2012, 41(3): 580-591.
- [17] 王宇,刘志彪. 补贴方式与均衡发展:战略性新兴产业成长与传统产业调整[J]. *中国工业经济*, 2013(8): 57-69.
- [18] MAMUNEAS T P, NADIRI M I. Public R&D policies and cost behavior of the US manufacturing industries[J]. *Journal of public economics*, 1996, 63(1): 57-81.
- [19] 杨国超,刘静,廉鹏,等. 减税激励、研发操纵与研发绩效[J]. *经济研究*, 2017, 52(8): 110-124.
- [20] 许家云,毛其淋. 生产性补贴与企业进口行为:来自中国制造业企业的证据[J]. *世界经济*, 2019, 42(7): 46-70.
- [21] 周世民,盛月,陈勇兵. 生产补贴、出口激励与资源错置:微观证据[J]. *世界经济*, 2014, 37(12): 47-66.
- [22] 苏振东,洪玉娟,刘璐瑶. 政府生产性补贴是否促进了中国企业出口? ——基于制造业企业面板数据的微观计量分析[J]. *管理世界*, 2012(5): 24-42+187.
- [23] 高新伟,闫昊本. 新能源产业补贴政策差异比较:R&D 补贴,生产补贴还是消费补贴[J]. *中国人口·资源与环境*, 2018, 28(6): 30-40.
- [24] MITRA S, WEBSTER S. Competition in remanufacturing and the effects of government subsidies [J]. *International journal of production economics*, 2008, 111(2): 287-298.
- [25] 王昀,孙晓华. 政府补贴驱动工业转型升级的作用机理[J]. *中国工业经济*, 2017, (10): 99-117.
- [26] HOWELL S T. Financing innovation: evidence from R&D grants[J]. *American economic review*, 2017, 107(4): 1136-1164.
- [27] 黎文靖,郑曼妮. 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*, 2016, 51(4): 60-73.
- [28] 董静,翟海燕,杨自伟. 政府科技资助对谁更有效? ——基于企业规模与所有制三维交互的研究[J]. *财经研究*, 2016, 42(7): 87-98.
- [29] GROSSMAN G M, HELPMAN E. *Innovation and growth in the global economy*[M]. Cambridge: MIT Press, 1993.
- [30] 王刚刚,谢富纪,贾友. R&D 补贴政策激励机制的重新审视——基于外部融资激励机制的考察[J]. *中国工业经济*, 2017(2): 60-78.
- [31] CAI X, LU Y, WU M, et al. Does environmental regulation drive away inbound foreign direct investment? Evidence from a quasi-natural experiment in China[J]. *Journal of development economics*, 2016, 123(C): 73-85.
- [32] 宋建,郑江淮. 中国企业创新与劳动技能升级:基于生产率频谱效应视角[J]. *世界经济*, 2022, 45(10): 28-57.

[33]王筱筱,李时宇,袁诚. 政府补贴和国有参股对参与 PPP 企业外部融资的影响[J]. 金融研究,2022(3):96-114.

(责任编辑:刘淑浩;英文校对:谈书墨)

## Can Subsidies Enhance the Innovation Performance of China's Advanced Manufacturing Industry? An Analysis Based on Data from Listed Companies

SONG Jian<sup>1</sup>, HU Xuemeng<sup>2</sup>, SHAO Wei<sup>1</sup>

(1. Joint Research Institute, Nanjing Audit University, Nanjing 211815, China;

2. School of Economics, Nanjing Audit University, Nanjing 211815, China)

**Abstract:** Enhancing the innovation performance of the advanced manufacturing industry is a crucial pathway for achieving high-quality development and an essential aspect of promoting economic growth. This paper utilizes a sample of listed advanced manufacturing companies in China from 2012 to 2019, employing a two-way fixed effects model to assess the impact of government subsidies on innovation quality. The findings indicate that government subsidies significantly enhance the innovation performance of advanced manufacturing enterprises. Robustness checks including variable substitution, the exclusion of outliers, the Tobit model, and instrumental variable tests confirm the results. Mechanism analysis reveals that government subsidies improve innovation performance by incentivizing companies to increase research and development (R&D) personnel and alleviating financing constraints. Additionally, the enhancement effect of government subsidies is found to be greater in state-owned and private enterprises, medium and large enterprises, and regions with stronger intellectual property protection. The conclusions provide empirical evidence and valuable insights into the effectiveness of government subsidy policies in enhancing the performance of advanced manufacturing enterprises in China.

**Key words:** government subsidies; advanced manufacturing enterprises; innovation efficiency; innovation quality; innovation performance

(上接第 22 页)

## A Study on the Impact of the Flexible Retirement System on Economic Growth and Social Welfare: Based on Neoclassical Growth Models

SHI Mingxia<sup>1</sup>, CHEN Liren<sup>2</sup>, WANG Junyan<sup>3</sup>

(1. School of Economics, Beijing Technology and Business University, Beijing 102488, China;

2. School of Business, Hong Kong Baptist University, Hong Kong 999077, China;

3. School of Electronic Information and Electrical Engineering, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, China)

**Abstract:** Global population issues are becoming increasingly prominent nowadays. As one of the world's most populous countries, China is facing unprecedented issues, as it has entered a new period of population development after the period of long-term population growth. At the same time, China is also faced with the problem of rapidly deepening social aging as the population born during the high fertility period from 1962 to 1975 enters old age. These two factors have rapidly increased the burden on the existing pension system. This paper refers to the policy arrangement of OECD countries that have implemented flexible retirement. Based on the existing pension insurance system in China, we introduce the retirement decision making factors of the elderly into the neoclassical growth model, simulate China's implementation of the flexible retirement system, and determine the corresponding dynamic equilibrium state of the economy. By adjusting the policy parameters in the model, we explore the impact mechanism of the elderly's retirement decision on economic growth and the welfare gap. Based on the research results, some suggestions are proposed, including implementing a more flexible retirement system, structural tax reduction, and structural adjustment of the endowment insurance contribution rate.

**Key words:** flexible retirement; neoclassical growth model; retirement decision factor; per capita capital; welfare disparities