网络首发时间：2020-08-18 16:56:45
网络首发地址：https://kns.cnki.net/kcms/detail/36.1004.F.20200818.1356.017.html

政府研发补贴对企业研发投入的效应研究
——基于中国上市公司的实证分析

□史洁琼

[摘　要] 近年来，我国政府研发补贴和企业研发投入均不断增加，但政府研发补贴对企业研发投入的效应却一直存在争议。本文以2011-2018年我国沪、深A股上市公司为研究样本，剔除非研发类政府补贴干扰，采用倾向得分匹配模型分析政府研发补贴对企业研发投入的影响。实证研究结果发现：整体而言，政府研发补贴对企业研发投入具有额外激励效应；政府研发补贴的甄选机制具有偏向性；政府研发补贴在民营企业、竞争程度较高的行业和市场化程度较低的地区激励效应更为显著。据此提出以下政策建议：政府研发补贴政策应有针对性地向民营企业倾斜；直接研发补贴与间接补贴方式有效搭配，形成政策合力；构建企业信用机制，强化动态监督。

[关键词] 政府研发补贴；倾向得分匹配法；研发投入
[中图分类号] F273　[文献标识码] A　[文章编号] 1006-5024(2020)08-0136-09
[DOI] 10.13529/j.cnki.enterprise.economy.2020.08.017
[基金项目] 国家社会科学基金重点项目“加快建设农业废弃物资源化利用政策研究”(项目编号：17AZD012)；中国博士后科学基金第65批面上资助项目“货币政策对投资的影响效应研究”(项目编号：2019M650730)；中国社会科学院博士后创新项目“农村财富的构建与度量”
[作者简介] 史洁琼，中国社会科学院农村发展研究所博士后，研究方向为产业经济。(北京 102488)

Abstract: China's government R&D subsidies and corporate R&D investment have been increasing in recent years. However, the impact of government R&D subsidies on corporate R&D investment has been controversial. This article uses the Shanghai and Shenzhen A-share listed companies from 2011 to 2018 as a research sample, eliminates the interference of non-R&D government subsidies, and uses the propensity score matching model to analyze the impact of government R&D subsidies on corporate R&D investment. The empirical research results show that, on the whole, government R&D subsidies have an additional incentive effect on enterprise R&D investment; the selection mechanism of government R&D subsidies is biased; government R&D subsidies are more effective in private enterprises, industries with fierce market competition and areas with less marketization. And then corresponding policy recommendations are proposed as follows: first, government R&D subsidies should be titled towards private enterprises; second, direct and indirect R&D subsidies should be effectively matched to form a form a policy synergy; third, an enterprise credit mechanism should be established to strengthen dynamic supervision.

Keywords: government R&D subsidies; propensity score matching; R&D investment

一、引言

研发是实现经济社会高质量发展的重要引擎。从20世纪70年代开始，美国政府不断加大对研发活动的投入，促进了后工业化经济的繁荣。近年来，我国全社会研发投入不断增加，2018年我国研发经费投入强度达到2.19%，创历史新高并接近经合组

织平均水平①。从研发资金的来源方面看，企业和政府是研发的主要投资主体，并且企业在整体社会研发投入中占据主导地位。自提出建设创新型国家以来，我国企业的研发经费支出从 2007 年的 2681.9 亿元增加到 2018 年的 15233.7 亿元，年均增长率达到 17.11%。其中，企业研发经费支出中来自政府的资金规模由 2007 年的 128.7 亿元增加至 2018 年的 491.3 亿元，年均增长率达到 12.95%②。

研发投入作为提升企业创新能力的关键因素，不仅反映了企业从事技术创新的积极性，而且在一定程度上影响着企业未来的发展潜能。近年来，随着政府对企业研发补贴资金和企业研发投入的不断增加，政府研发补贴与企业研发投入之间的关系成为学术界的讨论热点。本文采用倾向得分匹配法，基于 2011-2018 年我国 A 股上市公司数据，实证分析两者之间的关系，以期为我国政府科技创新政策的进一步完善提供理论参考。

二、相关文献综述

Arrow（1962）提出研发活动外部性特征为政府研发补贴政策干预提供了理论支撑，这一理论认为研发活动具有正外部性，会使得从事研发活动的个体收益低于社会收益，进而导致市场上的研发投入水平低于社会最优水平[1]。此时，政府研发补贴的介入可以扩大市场上研发资金供给，在一定程度上弥补市场失灵。然而，一方面政府研发补贴具有选择性[2]，另一方面企业不一定将补贴资金用于研发活动，这种信息不对称困境将影响政府研发补贴的实质效果。

目前围绕政府补贴的研究以经验分析为主。Link（1982）基于美国 275 家制造业企业截面数据[3]、Globerman（1973）利用加拿大15 类制造业细分行业面板数据[4]、Hud 和 Hussinger（2015）利用德国中小企业面板数据[5]、白俊红（2011）利用我国大中型工业企业分行业数据[2]、廖信林等（2013）利用我国大中型工业企业省际面板数据[6]、王刚刚（2017）利用我国 1831 家上市公司数据[7]，研究发现政府研发补贴激励了企业研发投入。但也有一些文献认为政府研发补贴并没有对企业研发投入起到激励作用，如 Levy（1990）利用 OECD 国家政府研发补贴和私人支出数据，采用可行性广义最小二乘法（FGLS）发现英国和荷兰的政府研发补贴一定程度上挤出了私人研发支出[8]。Szucs（2020）利用双重差分法对欧盟三轮研发框架计划③进行评估，发现“地平线 2020”激励了企业研发投入，但 FP6 和 FP7 并未对私人研发投入起到激励作用[9]。李万福等（2017）利用我国上市公司数据，通过双向固定性效应分析发现政府研发补贴部分挤出了企业研发投入[10]。

此外，也有部分文献研究研发补贴发挥效应的具体情境。国外文献主要着眼于企业规模、补贴资金来源（Bronzini 和 Piselli，2016）[11]、企业成长阶段（Koga，2005）[12]、研发补贴的规模（Marino 等，2016）[13]和稳定性（Czarnitzki，2018）[14]等非制度因素。相形之下，国内研究更侧重于制度环境因素。林煜恩等（2018）利用我国省级面板数据，通过随机前沿模型分析发现政府研发补贴的所有制偏好是导致替代效应的重要因素[15]。佟爱琴和陈蔚（2016）利用我国深圳中小板上市公司数据[16]、胡凯（2018）利用我国制造业上市公司数据发现[17]，政府研发补贴在市场化程度较弱地区的激励效应更显著。

综上，以往关于政府研发补贴有效性的研究颇多，但关于政府研发补贴是否促进企业研发投入的结论仍然莫衷一是。一方面是由于部分研究在实证分析中忽视了样本选择问题。政府研发补贴可能会促进企业研发投入，而研发能力较强的企业反过来可能更容易获得研发补贴，二者之间存在双向因果关系。另一方面，以往文献对政府研发补贴的政策效果缺乏清晰的概念界定，从而影响研究结论的有效性。此外，国内一些研究并未剔除非研发类政府补贴干扰，而我国政府补贴名目繁多，如税收补贴、稳岗补贴、上市补贴等，这些补贴与企业研发活动并无直接联系。鉴于此，本文研究将采用能够克服样本选择偏差导致内生性的倾向得分匹配模型，并对政府研发补贴的激励效应等政策效果进行明确界定，利用我国2011-2018 年沪、深 A 股上市公司数据，剔除非研发类政府补贴干扰，以期在政府研发补贴政策效应的问题上提供更加有说服力的经验证据，并为政府研发补贴政策实施提供参考。

三、理论分析与研究假设

公共经济学理论认为，由于研发活动具有高风

险性、不确定性、长周期性和技术外溢性特征，私人研发活动不可避免地会遇到市场失灵和投资不足的问题[18]。同时，企业与投资者之间的信息不对称可能会使从事研发的私人企业“融资难、融资贵”，再加上技术产品在融资贷款过程中存在抵押难问题，一定程度上限制了企业的外源性融资。由此可见，研发活动及技术产品的准公共物品性质和资本市场的不完美可能导致私人研发领域的“市场失灵”。为纠正市场失灵，政府研发补贴政策为世界各国普遍使用。

与此同时，公共选择理论从政治制度视角出发，基于“经济人”的逻辑起点，提出政府在研发补贴政策实施过程中，为降低补贴资金的收益风险或出于短期利益的考虑，可能会选择成功概率更高的项目或企业进行补贴，而这类研发活动即使在政府资金缺位的情况下往往也可以顺利进行。这种择优补贴的策略可能会使得政府补贴政策看起来有效，实质上却对私人研发投入形成挤出效应[19]。

由此可见，政府研发补贴并不必然导致企业研发投入的增加。具体而言，政府研发补贴对企业研发投入的效应可能会出现如图所示的五种情况。其中，每一子图的左、右侧分别表示政策干预前、后的企业总研发投入，右侧上、下部分分别表示政府补贴资金和企业自有研发投入。显然地，只有当政策干预后企业的自有研发投入高于政策干预前的企业研发投入时，才能说明政府研发补贴对企业研发投入起到了额外地激励效应(如下图(e)所示)。当政策干预后企业的自有研发投入水平没有变化时，本文称之为中性效应(如下图(d)所示)。当政策干预后企业的自有研发投入水平反而下降时，本文称之为挤出效应。其中，挤出效应又包括部分挤出效应、完全挤出效应和超额挤出效应。本文将政策干预后企业自有研发投入减少但总研发投入水平仍高于政策干预前的情况定义为部分挤出效应(如下图(c)所示)；将政策干预后企业自有研发投入减少但总研发投入水平与政策干预前一致的情况定义为完全挤出效应(如下图(b)所示)；将政策干预后企业自有研发投入减少并且总研发投入水平下降的情况定义为超额挤出效应(如下图(a)所示)。

深入剖析政府研发补贴政策不难发现，政府研发补贴一方面具有资源属性，可通过直接增加企业研发资金、降低企业研发成本来缓解企业的资金约束困境，提升企业研发投资收益[17]；另一方面具有信息属性，研发活动的高投入、高风险性更需要外部投资者等社会资源的参与，而市场上的信息不对称会增加企业和外部投资者的互动难度，不利于社会资源的优化配置。政府研发补贴的信息属性不仅有助于降低市场中的信息不对称程度，而且在一定程度上间接提升了企业研发活动对社会资源的吸引力[20]。在实际操作层面，政府研发补贴可能具有一定的偏好性，而每家企业都有申请政府补贴的强激励，这可能导致部分企业通过蓄意包装迎合政府偏好来获取补贴，从而造成“逆向选择”。此外，政府为了提高研发投资项目的成功率，更倾向于补贴成功率较高的项目，如果补贴资金流向本可以由企业资金独立完成的项目，就可能会对企业自有研发投入产生替代。同时，政府大规模的研发补贴也可能会造成市场上研发要素的价格上涨，间接增加企业研发成本，使得企业降低潜在研发投入。

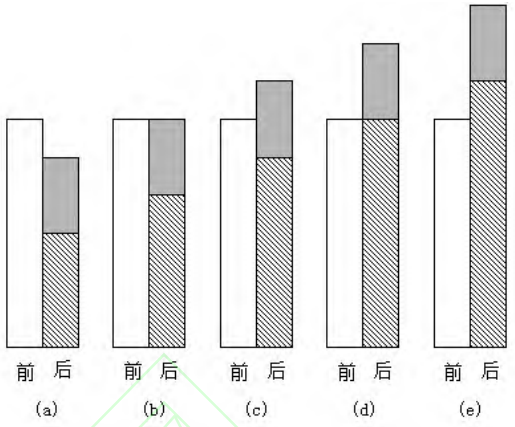

图　政府研发补贴对企业研发投入的效应可能出现的5种情况

基于上述分析，本文提出以下两个对立假设：

H1a：政府研发补贴对企业研发投入具有额外激励效应；

H1b：政府研发补贴对企业研发投入不具有额外激励效应。

四、研究设计

(一)样本选取和数据来源

本文以我国沪、深A股上市公司2011-2018年的数据为研究样本，并根据研究设计的需要，对初始样本进行了筛选：第一，剔除金融类企业，因其财务

标准与其他行业上市公司不一致;第二,剔除资产负债率大于 1、ST、*ST 及 PT 类企业;第三,剔除关键数据缺失的企业;第四,为避免极端值干扰,对连续变量按照上下 1%进行缩尾处理。最终得到 2023 家上市公司样本,获得 16149 个观测值。

核心变量政府研发补贴的数据主要来自国泰安数据库。为排除与企业研发活动无直接联系的政府补贴造成的影响,本文首先依照“CSMAR 公司研究系列-财务报表附注-损益项目-政府补贴” 搜集政府补贴明细信息,然后从中筛选出政府研发类补贴。具体筛选方法如下:第一,剔除明显不属于研发类补贴的项目,比如税收补贴、稳岗补贴、上市补贴等;第二,根据“科技”进行“专利”“新产品”等与研发活动直接相关的关键词筛选;第三,根据“传感”“肽”“癌”等相关行业专业术语进行筛选;第四,根据“金太阳”“火炬”“小巨人”等中央及地方科技补贴计划进行筛选。对于通过关键词难以确定的补贴项目, 本文通过查询备注里的资金来源、发放依据等信息进行判断。

核心变量企业研发投入的数据主要来自 Wind 数据库和巨潮资讯网披露的公司年报。对于无法从 Wind 数据库获取的部分研发投入信息,本文通过查询样本企业披露的年报予以补充。对于以上方法都无法确认研发投入信息的样本, 本文将其研发投入赋值为 0。之后,本文随机抽取了部分样本,将样本企业年报披露的研发投入数据与 Wind 数据库进行比对,以确保数据的准确性。

(二)变量定义

1.结果变量:研发投入水平

本文采用国内外学者的通用做法, 以企业的研发投入强度来衡量企业研发投入水平。为进一步分析政府研发补贴是否具有额外激励效应, 本文分别设置了总研发强度和净研发强度两个指标。

2.处理变量:是否获得政府研发补贴

本文设置虚拟变量 treat 表示样本企业是否获得政府研发补贴。若样本企业当年获得政府研发补贴,则赋值为 1;反之,赋值为 0。

3.控制变量

为提高样本匹配的可靠性, 本文从企业基本特征、财务指标、内部治理结构、外部市场环境和企业创新能力五个方面分别设置代理变量。企业基本特征包括年龄和规模; 企业财务指标选用现金流和资产负债率;企业内部治理结构通过股权集中度、机构投资者和企业产权性质来反映; 外部市场环境主要涉及市场集中度、地区市场化程度及是否出口;企业创新能力以高技术企业和人均专利存量来衡量。此外,以往研究表明政府补贴具有持续性特征[21],本文将企业的研发受助史也纳入控制变量范畴。具体变量定义及其度量方法见表 1。

表 1　变量定义表

变量类型	变量名称及代码		变量定义
结果变量	总研发强度	rd_int	总研发投入/营业收入
	净研发强度	netrd_int	净研发投入/营业收入
处理变量	研发补贴	treat	若获得研发补贴,取 1;反之,取 0
控制变量	研发受助史	history	过去两年获得过研发类补贴,取 1;反之为 0
	非研发受助史	history1	过去两年获得过非研发类补贴,取 1;反之为 0
	年龄	lnage	企业自成立年份至当期资产负债表日,并取对数
	规模	lnemp	总员工人数的自然对数
	现金流	cf	净现金流/总资产
	资产负债率	lev	负债总额/资产总额
	市场集中度	HHI	赫芬达尔-赫希曼指数
	人均专利存量	ps	专利存量④/员工人数
	股权集中度	stocint	前三大股东持股比例
	机构投资者	institu	外部机构投资者持股比例之和
	高技术企业	high-tech	若被认定为高新技术企业,取 1;反之,取 0
	是否出口	ex	若公司出口产品,赋值 1;反之,取 0
	企业产权性质	state	根据实际控制人性质划分,国企取 1;反之为 0
	市场化程度	relation	政府与市场的关系指数

（三）描述性统计

表 2 列示了关键变量 2011–2018 年的描述性统计结果。结果显示，有 47.1%的企业获得政府研发补贴，企业成立年限平均约为 15 年，平均每家企业雇佣 4514 人，36.5%的企业被认定为高新技术企业，约 68%的企业有出口业务。同时，过去两年曾获得研发补贴的企业占比 45.5%，过去两年获得过非研发补贴的企业占比 64.2%，这表明政府研发补贴不及非研发补贴的覆盖度高，考虑到我国非研发补贴种类繁多，这一特征符合预期。观测样本的人均专利存量均值为 0.0462，人均专利存量越高，表明企业的创新能力越强。此外，国有企业占比约 32%，民营企业占比约为 68%，民营企业的数量远大于国有企业。

五、实证结果与分析

倾向得分匹配过程主要包括 Logistic 回归、PSM 匹配变量平衡测试、ATT 值和稳健性检验四部分。

（一）政府研发补贴的甄选机制：基于 Logistic 回归结果的分析

表 3 是倾向得分匹配的 Logistic 回归结果，该表反映了政府在筛选研发补贴企业过程中的主要参考因素。在模型（1）至（4）中，企业的年龄和规模均显著影响企业获得政府研发补贴的概率，并且企业的年龄和规模越大，获得研发补贴的概率越高。这可能是由于成熟度较高的企业在申请补贴和研发活动中更有经验，从而提高了企业申请研发补贴成功的概率。此外，得益于资源优势和规模经济，大企业具有更强的抗风险能力和开展研发活动所需的各类条件，在研发补贴资金申请中也更容易受到政府的青睐。人均专利存量与企业获得政府研发补贴的概率正相关，这是由于研发活动一般具有传承性、持续性等特征，具有较高专利存量的企业往往具有更强的学习能力和技术吸收能力（Zúñiga–Vicente，2014）[22]，政府为提高补贴项目研发成功的概率，往往倾向于挑选这类具有更多创新产出的企业。机构投资者与企业获得政府研发补贴的概率显著正相关，这可能是由于机构投资者的积极监督有助于识别研发的随机性风险，从而激励管理者开展研发活动[23]，而且经过机构投资者筛选而被选中的企业，一般也是行业里的佼佼者，更容易受到政府青睐。此外，表 3 结果表明国有企业获得政府研发补贴的概率更大，并在 1%水平上显著，这一发现与国内以往研究结论相一致。这一方面可能是由于国有企业与政府天然的政治联系，政府作为国有企业的实际控制人，有动力扶持国有企业的发展，甚至通过政府资金注入协助国有企业提高公司业绩（黎文靖和郑曼妮，2016）[24]；另一方面是由于国有企业大多实力雄厚，具有明显的人才等研发要素优势，一定程度上提高了政府研发补贴项目成功的概率[19]。同时，表 3 模型

表 2　主要变量描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	中位数	最大值	观测样本	企业数
treat	0.471	0.499	0	0	1	16149	2023
history	0.455	0.498	0	0	1	14127	2023
history1	0.642	0.480	0	1	1	14127	2023
age	15.137	5.199	1	15	41	16149	2023
emp	4514	8663	81	1240	60917	15716	1959
cf	0.049	0.068	–0.144	0.029	0.248	11983	1561
lev	39.859	19.580	4.654	39.613	86.412	16149	2023
HHI	0.070	0.117	0.008	0.016	0.477	15902	1988
relation	7.105	1.332	2.140	7.510	9.130	16149	2023
ex	0.679	0.427	0	1	1	16149	2023
high–tech	0.365	0.478	0	0	1	16149	2023
ps	0.0462	0.0591	0	0.0219	0.342	15038	1963
stocint	0.358	0.148	0.0998	0.376	0.755	10782	1459
institu	29.461	25.533	0	18.661	85.877	16149	2023
state	0.316	0.465	0	0	1	16149	2023

表 3　Logit 回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
history				2.113***
				(18.43)
history1				0.107**
				(2.16)
lnage	0.489***	0.523***	0.501***	0.412***
	(3.18)	(3.65)	(3.31)	(2.57)
lnemp	0.226***	0.289***	0.312***	0.202***
	(2.32)	(2.87)	(2.71)	(2.12)
cf	0.840	0.783	0.714	0.802
	(2.13)	(1.96)	(1.84)	(1.43)
lev	0.018	0.011	0.010	0.009
	(1.87)	(1.05)	(2.03)	(1.64)
HHI	−1.500***	−1.047***	−0.187	0.054
	(−4.14)	(−3.84)	(−0.38)	(0.10)
relation	−0.053***	−0.047**	−0.029	−0.038
	(−3.96)	(−2.39)	(−1.93)	(−1.45)
high-tech	0.102***	0.144**	0.361	0.375
	(2.71)	(2.85)	(1.98)	(2.02)
ps	2.190***	2.198***	1.303***	0.628**
	(4.58)	(4.42)	(2.98)	(2.07)
stocint	−1.864**	−1.583**	−1.516*	−1.118
	(−3.91)	(−3.97)	(−3.86)	(−2.47)
institu	0.009***	0.008***	0.006***	0.003**
	(2.83)	(2.32)	(2.27)	(1.57)
state	0.365***	0.413***	0.405***	0.351***
	(4.07)	(4.21)	(4.13)	(3.47)
ex	0.148**	0.154**	0.152**	0.131
	(3.15)	(2.98)	(2.86)	(1.68)
年份	未控制	控制	控制	控制
行业	未控制	未控制	控制	控制
Pseudo-R^2	0.065	0.181	0.197	0.263
观测样本	8197	8197	8159	8104

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

(4)的结果表明，过去两年获得过政府研发补贴和非政府研发补贴的企业，其当年获得政府研发补贴的概率更高，这一发现支持了程华（2009）[25]、温明月(2017)[21]等的研究结论。这可能是由于以往获得过政府补贴的企业积累了一定的申请经验、与政府打交道的能力以及信息优势，有助于提高企业申请政府研发补贴成功的概率。

Logit 估计为后续进行样本匹配提供了倾向得分。表 3 模型(1)是未控制年份和行业的初始模型，模型(2)在模型(1)的基础上加入了年份虚拟变量，Pseudo-R^2 由 0.065 上升到 0.181，模型的解释力明显提高，这说明政府研发补贴具有年份差异。模型(3)在模型(2)的基础上控制了行业虚拟变量，市场集中度、高科技行业定位和政府与市场关系指数变得不显著，这是由于企业的市场集中度、高技术行业认定具有明显的行业差异[26]。此外，我国的行业分布具有明显的区域性，比如长三角、珠三角、环渤海以及四川省、陕西省是我国电子信息产业的主要聚集地。由此可见，加入行业虚拟变量以后，这些变量变的不显著也是合理的。模型(4)在模型(3)的基础上加入了企业过去两年是否获得研发类补贴和非研发类补贴虚拟变量，Pseudo-R^2 由模型(3)的 0.197 上升到 0.263，模型的拟合度大幅提高。这是由于政府在以往进行研发补贴资金分配时，已捕捉过获取研发补贴的企业特征，从而导致一些变量的解释力下降。综合以上分析，本文根据模型拟合度选择模型(4)作为最终的 Logit 估计模型。

同时，为避免严重的多重共线性，本文还对各控制变量之间的相关系数进行检验，皮尔森相关系数检验结果表明，本文选取的各控制变量相关系数均在 0.4 左右或者更低，不会导致严重的共线性问题。

（二）政府研发补贴的额外激励效应

本文基于表 3 模型(4)的 Logistic 回归结果分别建立处理组和控制组，并对观测样本进行匹配。表 4 为基于最近邻匹配的变量平衡表，结果显示，匹配前两组的控制变量存在显著差异，如果直接将处理组与控制组进行比较，就会导致结果出现严重偏差。匹配之后，两组各控制变量的标准偏差均控制在 5%以内，t 检验显示两组之间的差异变得不再显著。本文采用 k 近邻(k=3)匹配、卡尺内近邻匹配和核匹配进行检验，结果没有显著差异。此外，在对照组观测样本中，95%的观测样本被使用不超过 3 次，85%的观测样本仅被使用一次。以上分析表明，本文的匹配结果比较理想。

表 5 呈现了政府研发补贴的整体激励效应及其在不同情境下的激励效应(ATT 值)。其中，第一列是全样本倾向得分最近邻匹配的 ATT 值，结果显示，无论是从总研发强度还是净研发强度指标分析，获得研发补贴的企业研发投入均有所提升，并在1%水

表 4　变量平衡表

变量		均值		标准偏差	减少幅度	t 统计量	t 检验
		处理组	对照组	(%)	(%)		p>t
history	匹配前	0.653	0.282	79.9	98.4	39.14	0.000
	匹配后	0.653	0.647	1.3		0.58	0.563
history1	匹配前	0.776	0.544	50.5	95.7	24.54	0.000
	匹配后	0.776	0.786	−2.2		−1.13	0.259
lnage	匹配前	2.744	2.635	32.0	88.5	14.26	0.000
	匹配后	2.744	2.756	−3.7		−1.63	0.103
lnemp	匹配前	7.726	7.471	21.5	83.4	10.45	0.000
	匹配后	7.726	7.683	3.6		1.67	0.094
ps	匹配前	0.050	0.038	20.0	91.9	9.80	0.000
	匹配后	0.050	0.049	1.6		0.71	0.476
institu	匹配前	35.706	28.309	29.9	96.4	14.54	0.000
	匹配后	35.706	35.97	−1.1		−0.52	0.604
state	匹配前	0.349	0.302	10.1	63.4	4.95	0.000
	匹配后	0.349	0.332	3.7		1.72	0.085

平上显著，这表明政府研发补贴对企业研发投入具有额外激励效应，假设 1a 得到证实。

（三）政府研发补贴激励效应的异质性分析

为检验政府研发补贴激励效应是否具有异质性，本文进一步基于企业产权性质、市场结构和市场化环境对研发补贴的激励效应进行识别和验证。

1.企业产权性质与政府研发补贴的激励效应

企业产权性质是影响企业开展研发活动的重要因素。国有企业管理者一般由政府直接任命，作为政府任命的官员，既不能占有全部利润，又要承担研发的潜在成本，比如研发失败的风险[27]和员工激励导致的员工下岗等问题。因此，国有企业的管理者对于通过研发提高企业竞争力缺乏激励。

鉴于此，本文根据企业的实际控制人性质将匹配样本分为国有企业和民营企业两个子样本，并分别考察政府研发补贴对企业研发投入的激励效应。表 5 第三列的民营企业子样本 ATT 结果显示，无论是从总研发强度还是净研发强度指标来看，获得政府研发补贴的民营企业研发投入均有所提升，并在 1%水平上显著，这表明政府研发补贴对民营企业的研发投入具有额外激励效应。而表 5 第二列的国有企业子样本 ATT 结果表明，虽然政府研发补贴使企业总研发强度有所增加，但从净研发强度指标来看并不显著。由此可见，政府研发补贴对国有企业研发投入不具有额外激励效应。

2. 市场结构与政府研发补贴的激励效应

赫芬达尔－赫希曼指数（Herfindahl-Hirschman Index，HHI）是反映市场集中度的通用指标，该指数越高，说明市场集中程度越高，市场越接近于垄断；反之，说明市场集中程度越低，市场越接近于竞争。本文依据 HHI 中位数将匹配样本分为竞争型和垄断型两个子样本，并分别考察政府研发补贴对企业研发投入的激励效应。表 5 第四列和第五列的 ATT 结果显示，对于竞争程度较高的行业，无论是从总研发强度还是净研发强度来看，政府研发补贴都发挥了激励效应。而对于竞争程度较低的行业，虽然研发补贴激励了总研发强度的增加，但对净研发强度的激励效应不显著。由此可见，研发补贴政策在竞争程度较低的行业并未发挥额外激励效应。

3.市场化环境与政府研发补贴的激励效应

市场化环境是影响企业研发活动的重要外部因素。本文参考王小鲁、樊纲等编著的《中国分省份市场

表 5　平均处理效应（ATT 值）

	基准结果	国有企业	民营企业	垄断型	竞争型	市场化程度较高	市场化程度较低
总研发强度	0.0030***	0.0012*	0.0029***	0.0014**	0.0031***	0.0022**	0.0025***
	(0.0018)	(0.0027)	(0.0011)	(0.0021)	(0.0015)	(0.0017)	(0.0019)
净研发强度	0.0005***	0.0010	0.0008***	0.0101	0.0011***	0.0013	0.0006**
	(0.0002)	(0.0021)	(0.0010)	(0.0020)	(0.0013)	(0.0014)	(0.0017)
处理组	4337	1396	3358	2905	1893	2745	2053
对照组	3306	812	2538	2045	1261	2042	1264
匹配总数	8104	2208	5896	4950	3154	4787	3317

资料来源：Stata 软件 PSM 结果和作者整理。

化指数报告(2018)》[28]中的市场化指数,该指数的取值范围在 1 到 10之间,取值越高说明该地区通过市场进行资源配置的程度越高，取值越低表示该地区通过政府进行资源配置的程度越高。本文依据该指数的中位数将匹配样本分为市场化程度较高和市场化程度较低两个子样本，并分别考察政府研发补贴对企业研发投入的激励效应。表 5 第六列和第七列的 ATT 结果表明,虽然政府研发补贴在市场化程度较高的地区对总研发强度具有激励效应，但对净研发强度的激励效应并不显著。而对于市场化程度较低的地区，政府研发补贴使得企业总研发强度和净研发强度都有所增加。由此可见,研发补贴政策在市场化程度较低的地区具有额外激励效应。这一方面是由于市场化程度较高地区的企业内部研发活动受政府行为影响较小;另一方面可能是由于在市场化程度较低的地区,研发补贴政策更容易激励企业研发活动实现从 0 到1 的突破,此外,市场化程度较低地区的企业更容易面临融资约束,而政府研发补贴的资源和信息双重属性有助于企业获取外源性融资。

(四)稳健性检验

倾向得分匹配法是基于可观测变量进行的匹配,处理组与对照组之间可能存在由不可观测变量导致的隐藏性偏差。Rosenbaum 边界敏感性测试用于检验不可观测变量导致的隐藏性偏差是否会显著影响平均处理效应。根据 Rosenbaum 对敏感性的定义,Γ 越趋近 1,说明敏感性越高;Γ 数值越大,说明敏感性越低。一般情况下,只要 Γ>2 就可以说明敏感性低,这意味着基于不可观测因素导致的隐藏性偏差不会对本文的结果产生影响,即便有影响也不足以改变原有推论,说明估计得到的平均处理效应是有效的。

表 6 列示了 Rosenbaum 边界敏感性测试结果,sig+和 sig-是 Wilcoxon 符号秩检验显著性水平的上、下界,t-hat+、t-hat-、CI+、CI-分别是 Hodges-Lehmann 点估计和 95%信用区间的上、下界。首先,本文观察表 6 中 Wilcoxon 符号秩检验的结果。检验一直到 Γ=3 时,Wilcoxon 符号秩检验的上、下界依然低于标准显著性水平 0.05，说明隐藏性偏差的影响微乎其微，研究结论可靠。其次，观察表 6 中 Hodges-Lehmann 点估计和信用区间的检验结果。检验一直到 Γ=3 时,Hodges-Lehmann 检验法的点估计上、下界分别是 2.22 和 4.96,这个点估计的 95%信用区间[2.17,5.06]依然不包含 0,否定了处理效应无效的原假设,因此处理效应是有效的。

综合以上两个检验结果，两种敏感性分析方法均表明研究结论对于隐藏性偏差影响的敏感性是非常低的,研究结论是可靠而有效的。

表 6　Rosenbaum 边界敏感性测试

Γ	sig+	sig-	$\hat{t}+$	$\hat{t}-$	CI+	CI-
1	0	0	3.38847	3.38847	3.33916	3.43816
2	0	0	2.62268	4.28502	2.57284	4.35535
2.2	0	0	2.52172	4.43017	2.47214	4.50588
2.4	0	0	2.43172	4.56996	2.38269	4.65056
2.6	0	0	2.35155	4.70421	2.30391	4.79023
2.8	0	0	2.28056	4.83452	2.23339	4.92616
3	0	0	2.21616	4.96079	2.16993	5.05601

六、结论与启示

本文利用 2011-2018 年我国沪、深 A 股上市公司企业数据,剔除非研发类政府补贴干扰,采用能够克服样本选择偏差导致内生性的倾向得分匹配模型,分别基于企业总研发投入和自有研发投入两个视角检验政府研发补贴对企业研发投入的激励效应,并对研发补贴激励效应的异质性进行验证。研究结果表明,政府研发补贴的甄选机制具有偏向性;整体而言,政府研发补贴对企业研发投入具有额外激励效应;政府研发补贴的激励效应具有异质性，对于民营企业、竞争程度较高的行业和市场化程度较低的地区,政府研发补贴政策发挥了额外激励效应。

本文的研究结论具有较强的现实意义，结合政府研发补贴效果的产权差异、市场结构差异和地区差异,本文提出“1+2+3”策略以进一步提升政策效果。

(一)落实“一个倾斜”

政府研发补贴政策应注意倾向性和针对性,向民营企业予以倾斜。民营企业更容易面临资金约束问题,对研发补贴更为敏感。此外,民营企业在市场上面临更大的竞争压力,有更强烈的研发动机。而政府研发补贴的资源属性和信息属性不仅可缓解民营企业的资金约束问题,而且有助于民营企业吸引社会资源的注入。

(二)改进“两个搭配”

充分考虑不同外部环境下补贴政策效果的异质性,直接研发补贴与间接补贴方式有效搭配,形成政

策合力。比如,对于市场化程度较高的地区,政府可以减少对企业的直接研发补贴,以税收优惠等间接补贴方式为主,充分发挥市场的主导作用。只有充分考虑补贴政策在不同环境下的异质性,才能制定和调整符合现实条件的方案,最大限度地发挥补贴政策的正面作用,同时把可能产生的负面影响降到最低程度。

(三)强化"三个监督"

从政府与企业的真实互动关系出发,建立企业信用机制,强化对补贴前的对象甄选、补贴中的资金运用及补贴后的项目验收三个阶段的监督,缩小政府和企业双方的寻租空间,加大企业弄虚作假和政府官员"道德风险"的操作成本,使资金流向真正需要补贴的企业和项目中去,以确保补贴政策取得预期效果。

注:

①数据来源:《2018 年全国科技经费投入统计公报》,国家统计局、科技部和财政部联合发布。

②数据来源:历年《中国科技统计年鉴》,中国统计出版社。

③主要包括第六框架计划(FP6)、第七框架计划(FP7)和"地平线 2020"(H2020)。

④专利存量的度量采用 Boeing(2016)[19]的方法,用企业上一年的专利持有量乘以 15%的折旧率,再加上企业当年的专利申请量计算所得。

参考文献:

[1]Arrow K.. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention[M].New Jerey:Princeton University Press, 1962:609-626.

[2]白俊红.中国的政府 R&D 资助有效吗? ——来自大中型工业企业的经验证据[J].经济学(季刊),2011,(4).

[3]Link A N.. An Analysis of the Composition of R&D Spending[J].Southern Economic Journal, 1982, 49(2):342-349.

[4]Globerman S.. Market Structure and R&D in Canadian Manufacturing Industries[J].Quarterly Review of Economics and Business, 1973, 3(1): 59-68.

[5]Hud M, Hussinger K.. The Impact of R&D Subsidies During the Crisis[J].Research Policy, 2015, 44(10): 1844-1855.

[6]廖信林,顾炜宇,王立勇.政府 R&D 资助效果、影响因素与资助对象选择——基于促进企业 R&D 投入的视角[J].中国工业经济,2013,(11).

[7]王刚刚.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).

[8]Levy D M.. Estimating the Impact of Government R&D [J].Economics Letters, 1990, 32(2): 169-173.

[9]Szucs F.. Do Research Subsidies Crowd Out Private R&D of Large Firms? Evidence from European Framework Programmes[J].Research Policy, 2020, 49(3).

[10]李万福,杜静,张怀.创新补助究竟有没有激励企业创新自主投资[J].金融研究,2017,(10).

[11]Bronzini R, Piselli P.. The Impact of R&D Subsidies on Firm Innovation[J].Research Policy, 2016, 45(2): 442-457.

[12]Koga T.. R&D Subsidy and Self-financed R&D: The Case of Japanese High-technology Start-ups[J].Small Business Economics, 2005, 24(1): 53-62.

[13]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.

[14]Czarnitzki D.. Input and Output Additionality of R&D Subsidies[J].Applied Economics,2018,50(12):1324-1341.

[15]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,(10).

[16]佟爱琴,陈蔚.政府补贴对企业研发投入影响的实证研究——基于中小板民营上市公司政治联系的新视角[J].科学学研究,2016,(7).

[17]胡凯.面向自主创新的财税激励政策有效性研究[M].北京:经济科学出版社,2018.

[18]Tassey G.. Policy Issues for R&D Investment in A Knowledge-based Economy[J].The Journal of Technology Transfer,2004,29(2): 153-185.

[19]Boeing P.. The Allocation and Effectiveness of China's R&D Subsidies[J].Research policy,2016,45(9): 1774-1789.

[20]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).

[21]温明月.政府研发补贴的连续性与企业研发投入——基于 185 家制造业上市公司的实证分析[J].公共行政评论,2017,(1).

[22]Zúñiga-Vicente J. Á.. Assessing the Effect of Public Subsidies on Firm R&D Investment:A Survey[J].Journal of Economic Surveys, 2014, 28(1): 36-67.

[23]Aghion P., Van Reenen J., Zingales L.. Innovation and Institutional Ownership[J].American Economic Review,2013, 103(1): 277-304.

[24]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,(4).

[25]程华.政府科技投入与企业 R&D [M].北京:科学出版社,2009.

[26]孙晓华.研发投资:企业行为,还是行业特征?[J].科学学研究,2014,(5).

[27]Rong Z, Wu X, Boeing P.. The Effect of Institutional Ownership on Firm Innovation: Evidence from Chinese Listed Firms[J].Research Policy, 2017, 46(9): 1533-1551.

[28]王小鲁,樊纲,胡李鹏.中国分省份市场化指数报告(2018)[M].北京:社会科学文献出版社,2019.

[责任编辑:徐　蒙]