

研发投入和政府补贴对创新绩效的影响

——以中国汽车制造企业为例

刘喆, 夏思哲

(武汉理工大学创业学院, 湖北武汉, 430070)

[摘要] 创新是推动高质量发展、构建新发展格局的重要途径。我国汽车制造企业建立了多家研发中心, 并在研究设施建设和高水平科学家招募方面投入了大量资金。研发投入激发创新产出的效应得到了学界的普遍认可, 但针对特定行业展开的研究较少。鉴于此, 对中国汽车制造企业的财务数据和创新产出情况进行分析, 旨在阐明政府补贴、研发投入与创新绩效之间的相关性。研究得出: 研发投入的增加有助于中国上市汽车制造企业提高创新绩效, 政府补贴对企业增加研发投入有负面影响, 但有助于提高中国汽车制造业上市公司的创新绩效。

[关键词] 创新绩效; 研发投入; 政府补贴; 汽车制造业; 专利

[中图分类号] C936 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2023)05-0059-10

一、引言

Bhagwat 和 DeBruine 提出创新是公司可持续发展的关键因素^[1], 而技术创新是汽车制造业的关键环节, 可以为汽车制造业提供更多的发展动力, 新的制造技术也可以为自动化和智能化的发展奠定坚实的基础, 进而确定汽车制造业的发展方向^[2]。创新的重要性迫使中国汽车制造商寻求可持续发展的新途径。影响创新绩效的因素较多, 专家从不同的角度如研发资金的投入、政府的经济补贴等对此进行了分析。

汽车产业是创新驱动型产业, 研发投入比重较高, 在我国国民经济中占有重要地位^[3]。《2020年全国科技经费支出统计公报》显示, 按照分行业规模以上工业企业研究与试验发展(R&D)投入计算, 汽车制造业的研发投入为1363.4亿元, 研发投入强度为1.67%。面对汽车制造业研发投入持续增长的需求, 一方面, 企业自身不断增加研发经费的投入; 另一方面, 政府推动了企业研发机构的建设, 并对关键技术开发项目给予财政

政策支持, 政府补贴成为企业克服创新投入不足的工具^[4]。不少专家通过各种案例研究了企业创新绩效的影响因素, 但很少关注研发投入和政府补贴对企业创新绩效的影响。本文基于中国汽车企业的专利数据、财务数据和地方政府补贴数据, 评估研发投入和政府补贴对创新绩效的影响。

本研究的主要贡献有: 首先, 考察了政府补贴对企业研发投入的影响, 并通过一定的数据分析评估了这一情况。其次, 从三个维度分析企业的创新绩效: 专利总数、发明专利数量和非发明专利数量。最后, 考察政府研发补贴和非研发补贴在企业中的作用, 并结合有关政府政策文献进行分析, 为政府引导企业提高创新绩效提供思路。

二、文献综述与理论假设

(一) 专利和创新绩效

创新绩效是指企业在创新方面取得的成果。某些学者认为专利数量并不能代表公司的创新

[收稿日期] 2023-02-07; **[修回日期]** 2023-06-20

[作者简介] 刘喆, 女, 湖北武汉人, 博士, 武汉理工大学创业学院教授, 主要研究方向: 大学生职业生涯规划; 夏思哲, 男, 湖北武汉人, 武汉理工大学创业学院硕士研究生, 主要研究方向: 创业胜任力、创新管理, 联系邮箱: 254953966@qq.com

绩效,如 Goh 通过对 4 789 家公司的调查指出,专利引用对未来盈利能力的影响大于专利数量,他对将专利数量作为评估创新绩效的标准提出了挑战^[5]。还有学者认为,商标和专利之间存在一定的互补和替代关系,这使得单纯基于专利数量的创新绩效评估不太准确^[6];专利数量有时反映该公司的产品和工艺创新组合,而不能衡量公司的创新绩效^[7]。Yang 通过对日本在华关联企业的调查指出,本土市场导向型企业确实需要更多的专利来保护自己的产品,但部分企业不太愿意在中国注册专利,这从侧面质疑了将专利作为创新绩效测试的有效性^[8]。

大多数学者则从多个角度论证专利数量是技术创新的一个重要衡量标准。首先,专利可以阻止其他人使用公司的创新成果,能有效证明公司的技术创新^[9]。其次,专利申请代表着公司创新成果被公众认可,如 Ribeiro 和 Shapira 通过对 102 家美国公司的研究,认为专利申请是技术创新的有效证明^[10]。专利和创新绩效之间存在强相关性,在一定程度上可以互相替代^[11]。最后,政府基于专利的重要性提出的专利保护政策显著影响了企业的创新绩效,体现了专利与创新绩效之间的相关性^[12]。基于此,本文将专利作为对汽车制造企业创新绩效考核标准的替代品。

(二) 政府补贴和研发投入

学界对政府补贴和企业研发投入展开了一定量的讨论。多数学者认为政府补贴能促进企业加大研发投入。首先,政府补贴可以解决企业创新投资不足的问题^[13]。Hong, Basit 等通过对中国高科技产业的研究指出,政府补贴刺激了企业研发投入^[14-15]; Jin, Shang 和 Xu 对中国制造业的研究也证明了以上观点^[16];通过对几家中国农业综合企业的研究,Deng 等人提出政府补贴增加了企业的生物技术研发投资^[17]。其次,政府补贴可以帮助企业整合创新资源,降低创新的不确定性,分散研发风险^[18]。政府对企业的补贴会传递一些信号,这些信号的传递有利于提高企业的外部融资能力。根据信号传递理论,如果政府宣布一系列补贴政策以促进某一产业的发展,接受这些政府补贴对企业的内生债务和股权融资有利,

可以降低企业的外部融资成本,从而增强企业的外部融资能力^[19-20]。同时,政府部门对研究的补贴有助于产生更多的专利,且不会影响其他研究领域私人投资^[21]。最后,政府补贴可以弥补在活动期间由于知识溢出而造成的间接损失^[22]。本文从政府补贴对研发投入的积极意义出发,考虑到政府补贴能解决企业研发投资的一系列问题,提出以下假设:

假设 1: 政府补贴能增加汽车制造企业的研发投入。

(三) 政府补贴与创新绩效

政府补贴能够在一定程度上代表政府对企业整体的认可和支持。大量研究围绕政府补贴和创新绩效的关系展开,论证了两者的相关性。一方面,政府补贴通过增加企业资金量的方式增加企业专利产出,引导企业提高创新绩效。另一方面,企业在政府补贴的帮助下改善研发环境,提高创新绩效。如 Xu 等人对中国绿色创新企业的研究表明,政府补贴通过改善企业所在环境而增加其发明专利数量,从而提高发明创新绩效^[23]。基于此,本文提出以下假设:

假设 2: 政府补贴增加汽车制造企业的创新绩效。

假设 3: 政府补贴增加汽车制造企业的发明创新绩效。

(四) 研发投入和创新绩效

学者对研发投入与创新绩效的关系进行了研究,认为研发投入和创新绩效之间存在稳定的相关性^[24]。首先,研发投入对于新技术的发展至关重要,资金支持增强了企业的创新和发明能力^[25]。研发投入所获取的专利能保护企业的研发产出,以维持源自发明的竞争优势^[26]。研发投入的增加让企业拥有更多资金培育新发明,并提高它们产出可申请专利的发明之可能性^[27-28]。Marín-Vinuesa 等人通过对西班牙 2 232 家公司的研究指出,在环境方面的研发投入使一些公司在生态创新方面比其他公司更有竞争优势,这与分配给生态创新活动的研发投入正相关^[29]。其次,研发投入较大的公司可以通过参与标准制定提高其专利和产品市场地位,并申请更多专利^[30],

Diego Matricano 通过研究意大利的 7 000 余家企业证明了上述观点^[31]。最后, 创新绩效的提高可以通过经济增长来体现, 研发投入也可能直接推动公司的销售业绩增长, 体现公司创新绩效的提高^[32-33]。由于发明创新绩效和非发明创新绩效在不同企业中体现的价值不同, 对细分后的创新绩效情况做了进一步讨论。研发投入对创新绩效的影响在发明创新绩效和非发明创新绩效上有所不同, Xu 等通过对医药行业的研究, 证明了研发投入能够增加企业的创新绩效和发明创新绩效, 但对非发明创新绩效没有显著影响。基于此, 本文提出以下假设:

假设 4: 研发投入的增加有助于汽车制造企业提高创新绩效。

假设 5: 研发投入的增加有助于汽车制造企业增加发明创新绩效。

三、研究方法

(一) 数据获取

创新绩效是创新成果的直接体现, 也是一个公司发展潜力的标志。实现碳中和是全世界面临的重大挑战, 而汽车是排放二氧化碳的主体, 因此中国政府和企业密切关注汽车行业的创新发展。本文将 2012 年上市公司行业分类指南作为参考, 将汽车制造公司作为汽车行业的代表性样本, 利用中国汽车企业的专利、财务和地方政府补贴数据, 评估研发投入和政府补贴对创新绩效的影响。我们首先确定目标公司, 并从上海和深圳证券交易所上市的汽车制造行业收集公司层面的数据集。取样时间方面, 考虑到 2012 年底党的十八大提出“科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑, 必须放在国家发展全局的核心位置”, 同时考虑到政策实施的滞后效应, 我们选取 2014—2020 年的样本数据进行分析。考虑到样本的准确性, 我们将信息匹配度低的公司、创新绩效部分信息缺失的公司、发行其他类型股票的公司和特别处理(ST)公司剔除出样本。最终, 样本由 123 家公司的 477 个观察数据组成。专利数据从 CNRDS(中国研究数据服务平台)获得, 财务数据从 CSMAR 数据库收集。

(二) 变量设计

1. 创新绩效

参照 Pal 和 Nandy、Ribeiro 和 Shapira、Deniz di Lara、Xu 等学者的研究^[9-11, 16], 本文选取专利数对创新绩效进行衡量。考虑到汽车制造业具有实用性和营利性, 本文沿用既有研究中被广泛使用的方法, 将专利划分为发明专利和非发明专利(即实用新型和外观设计)两类, 进而将创新绩效分为发明创新绩效和非发明创新绩效。为避免变量偏斜, 本文沿用 Xu 和 Wang 以及 Li 和 Zheng 的方法进行处理, 采用专利数加 1 后取对数的方式对创新绩效、发明创新绩效和非发明创新绩效进行优化^[16, 34]。

2. 研发投入

在过往研究中, 研发投入金额被用作研发强度(RD)的替代指标。由于研发投入与其对专利申请的影响并不同时发生, 在分析中使用了一年的滞后效应来分析研发投入和专利申请之间的关系, 而不是比较同年的研发投入和创新绩效数据^[34]。

3. 政府补贴

本文摘录了 CSMAR 报告中汽车制造企业的财务数据, 并利用政府补贴金额的数值代表政府补贴。与研发投入相似, 政府补贴的滞后效应也被考虑在内, 以进行相对准确的分析^[23]。在控制变量的选择上, 本文参考过往文献中学者对创新绩效影响因子的提取方法, 选择企业规模、企业年龄、负债比率、固定资产比率、销售增长率、成本收入率作为控制变量^[16, 23, 33, 38-39]。如表 1 所示。

表 1 变量符号及定义

变量内容	变量符号	变量定义
创新绩效	lnPatent	(1+专利数)的自然对数
发明创新绩效	lnPI	(1+发明专利总数)的自然对数
非发明创新绩效	lnPNI	(1+非发明专利总数)的自然对数
研发投入	RD	研发投入的自然对数
政府补贴	Sub	政府补贴占总资产的比例
企业规模	Size	总资产的自然对数
企业年龄	Age	公司成立以来的年数
负债比率	Lev	总债务对总资产的比率
固定资产比率	Fasset	固定资产对总资产的比率
销售增长率	Growth	销售额增长比率
成本收入率	Market	市场总收入与总成本比率的自然对数

(三) 回归步骤与模型

模型(1)综合考虑了政府补贴(Sub)、企业年龄(Age)、负债比率(Lev)、固定资产比率(Fasset)、销售增长率(Growth)和成本收入率(Market),以考察政府补贴对中国汽车制造企业研发投入的影响,如:

$$RD_{i,t}=\beta_0+\beta_1Sub_{i,t-1}+\beta_2Age_{i,t}+\beta_3Lev_{i,t}+\beta_4Fasset_{i,t}+\beta_5Growth_{i,t}+\beta_6Market_{i,t}+\varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

模型(2)—(4)借鉴 Xu 等的思路^[16],考虑了政府补贴(Sub)、企业规模(Size)、企业年龄(Age)、负债比率(Lev)、固定资产比率(Fasset)、销售增长率(Growth)和成本收入率(Market)的组合,以考察政府补贴与中国汽车制造企业创新绩效的关系,如:

$$\ln Patent_{i,t}=\beta_0+\beta_1Sub_{i,t-1}+\beta_2Size_{i,t}+\beta_3Age_{i,t}+\beta_4Lev_{i,t}+\beta_5Fasset_{i,t}+\beta_6Growth_{i,t}+\beta_7Growth_{i,t}+\varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$\ln PI_{i,t}=\beta_0+\beta_1Sub_{i,t-1}+\beta_2Size_{i,t}+\beta_3Age_{i,t}+\beta_4Lev_{i,t}+\beta_5Fasset_{i,t}+\beta_6Growth_{i,t}+\beta_7Growth_{i,t}+\varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$\ln PNI_{i,t}=\beta_0+\beta_1Sub_{i,t-1}+\beta_2Size_{i,t}+\beta_3Age_{i,t}+\beta_4Lev_{i,t}+\beta_5Fasset_{i,t}+\beta_6Growth_{i,t}+\beta_7Growth_{i,t}+\varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

模型(5)—(7)借鉴 Xu 等的思路,考虑了研发投入(RD)、企业规模(Size)、企业年龄(Age)、负债比率(Lev)、固定资产比率(Fasset)、销售增长率(Growth)和成本收入率(Market)的组合,以检验研发投入与中国汽车制造企业创新绩效之间的关系,如:

$$\ln Patent_{i,t}=\beta_0+\beta_1RD_{i,t-1}+\beta_2Size_{i,t}+\beta_3Age_{i,t}+\beta_4Lev_{i,t}+\beta_5Fasset_{i,t}+\beta_6Growth_{i,t}+\beta_7Growth_{i,t}+\varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$\ln PI_{i,t}=\beta_0+\beta_1RD_{i,t-1}+\beta_2Size_{i,t}+\beta_3Age_{i,t}+\beta_4Lev_{i,t}+\beta_5Fasset_{i,t}+\beta_6Growth_{i,t}+\beta_7Growth_{i,t}+\varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

$$\ln PNI_{i,t}=\beta_0+\beta_1RD_{i,t-1}+\beta_2Size_{i,t}+\beta_3Age_{i,t}+\beta_4Lev_{i,t}+\beta_5Fasset_{i,t}+\beta_6Growth_{i,t}+\beta_7Growth_{i,t}+\varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

其中, i 和 t 分别代表公司和年份; β 代表假设参数; ε 表示测量误差项。

四、实证结果

(一) 描述性统计

表 2 显示了所有变量的描述性统计数据。创新绩效的均值为 5.038, 最小值为 0, 最大值为 8.017, 表明中国汽车制造上市公司能够实现一定

水平的创新产出, 但不同上市公司的创新产出差异较大, 这可能与公司规模和公司研发投入有关; 研发投入的均值为 5.443, 表明中国汽车制造企业有一定程度的研发投入; 政府补贴的均值为 0.005, 最大值为 0.217, 表明政府对汽车制造企业的补贴普遍较小。

表 2 描述性统计

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)
	均值	标准	最小值	最大值
创新绩效	5.038	5.883	0.000	8.017
发明创新绩效	3.451	4.603	0.000	6.873
非发明创新绩效	4.817	5.651	0.000	7.934
研发投入	5.443	17.150	0.160	342.3
政府补贴	0.005	0.015	0.000	0.217
企业规模	22.450	1.402	19.870	27.55
企业年龄	18.230	5.103	6.000	34.000
负债比率	0.446	0.189	0.074	0.956
固定资产比率	0.227	0.096	0.043	0.549
销售增长率	0.344	0.702	-0.521	10.130
成本收入率	1.303	0.166	0.847	2.791

(二) 相关性分析

相关性分析结果如表 3 所示。数据表明, 研发投入在 0.1 的置信水平下与创新绩效正相关, 在 0.05 的置信水平下与发明创新绩效正相关, 而政府补贴在 0.01 的置信水平下与创新绩效和非发明创新绩效正相关, 在 0.05 的置信水平下与发明创新绩效正相关。这表明研发投入和政府补贴对汽车企业的创新绩效有着显著的积极影响。

参照 Xu 等人的研究, 本文对所收集数据的模型进行了修正, 并完成了进一步的分析^[23]。为了确定每个模型最合适的估算方法, 本文应用了以下理论: 首先, 考虑到研发投入、政府补贴引发创新绩效提高的滞后效应, 本文在构建自变量和因变量模型时考虑了一年的时滞关系, 这有助于对模型进行符合逻辑的、现实且有效的分析。其次, 为了避免数据有较强的自相关性, 参考 Becketti 的研究, 本文应用 Durbin-Watson 对模型

表3 相关性分析

变量名称	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
专利总数										
发明创新绩效	0.825***									
非发明创新绩效	0.987***	0.755***								
研发投入	0.081*	0.106**	0.065							
政府补贴	0.146***	0.114**	0.149***	-0.030						
企业规模	0.706***	0.711***	0.698***	0.128***	0.044					
企业年龄	0.109**	0.088*	0.111**	0.076*	-0.007	0.155***				
负债比率	0.387***	0.338***	0.400***	0.130***	0.163***	0.539***	0.214***			
固定资产比率	0.199***	0.181***	0.193***	0.009	-0.044	0.274***	0.174***	0.198***		
销售增长率	-0.058	0.010	-0.068	0.043	0.032	0.041	-0.003	0.063	0.154***	
成本收入率	0.362***	0.232***	0.377***	0.240***	0.194***	0.415***	0.147***	0.515***	0.086*	0.140***

注: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 。

中的数据进行分析,结果显示上述数据之间在很大程度上没有相关性^[35]。最后,在选择对模型使用固定效应还是随机效应时,应用了 Hausman 检验对每个模型进行测试,获得的 p 值表明,对本文总结的 7 个模型使用固定效应会给出更准确的结果。

(三) 回归分析

表 4 给出了模型(1)一(4)的回归结果。在模型(1)中,政府补贴系数为负,在 0.05 的置信水平上显著,说明中国汽车制造类企业中的政府补贴与研发投入负相关,这一结果与 Busom 在早期研究中提出的政府补贴的增加会抑制企业增加研发投入类似^[36],并与 Wang 和 Liu 提出的政府补贴对企业研发投入的替代效应、Yu 发现的政府补贴对企业研发投入的挤出效应一致^[37-38],假设 1 被否定。同时,对模型(1)的回归结果的进一步分析表明,资产负债率在 0.01 的置信水平上对研发投入具有正向影响,即资产负债率越大的企业,越有可能投资于研发活动,这与仇叶舟提出的杠杆比率与企业研发投入之间的正相关关系相同,因

为灵活的债务资本可以满足企业在投资方面的资金需求,较高的资产负债率有利于企业增加研发投入^[39]。

在模型(2)一(4)的回归结果中,创新绩效、发明创新绩效和非发明创新绩效均与政府补贴在 0.01 的置信水平上存在显著的正相关关系,证明了政府补贴对中国汽车制造类企业提高创新绩效、增加发明创新绩效和非发明创新绩效都有积极作用,故假设 2、假设 3 得到证明。

模型(5)一(7)的回归结果如表 5 所示。研发投入和创新绩效、发明创新绩效和非发明创新绩效分别显著正相关,即无论是否考虑创新绩效的不同类型,研发投入的增加对创新绩效的增加都具有确定的积极影响,假设 4 和假设 5 得到证明。此外,销售增长率的增加对创新绩效有负面影响,但在发明创新绩效和非发明创新绩效的表现上不一致,对非发明创新绩效有显著的负面影响,但对发明创新绩效的影响不显著。这表明,当公司的销售增长率提高时,非发明创新绩效减少。

表4 回归分析(1)

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)
	研发投入	创新绩效	发明创新绩效	非发明创新绩效
政府补贴	-0.168** (-2.350)	0.194*** (3.000)	0.185*** (3.100)	0.185*** (2.790)
企业规模		0.838*** (17.440)	0.864*** (19.520)	0.825*** (16.750)

续表 4

变量名称	(1)	(2)	(3)	(4)
	研发投入	创新绩效	发明创新绩效	非发明创新绩效
企业年龄	0.013 (1.070)	-0.003 (-0.260)	-0.004 (-0.370)	-0.003 (-0.270)
资产负债率	3.327*** (8.620)	-0.294 (-0.780)	-0.377 (-1.090)	-0.113 (-0.290)
固定资产比率	-2.727*** (-4.170)	-0.320 (-0.530)	0.224 (0.410)	-0.269 (-0.440)
销售增长率	0.015 (0.170)	-0.196** (-2.460)	-0.071 (-0.970)	-0.220*** (-2.690)
成本收入率	-1.464*** (-3.370)	-0.630 (-1.580)	0.810** (2.200)	-0.786* (-1.920)
Constant	19.566*** (26.730)	-14.178*** (-10.690)	-18.593*** (-15.220)	-13.940*** (-10.260)
Observations	477.000	477.000	477.000	477.000
R-squared	0.310	0.519	0.522	0.512
F test	0.000	0.000	0.000	0.000
r2_a	0.301	0.512	0.515	0.505
F	35.180	72.340	73.180	70.380
	Prob>chi2=0.000 0	Prob>chi2 =0.006 7	Prob>chi2=0.039 3	Prob>chi2=0.020 5

表 5 回归分析(2)

变量名称	(5)	(6)	(7)
	创新绩效	发明创新绩效	非发明创新绩效
研发投入	0.731*** (7.070)	0.649*** (6.790)	0.699*** (6.570)
企业规模	0.040 (0.340)	0.155 (1.400)	0.061 (0.500)
企业年龄	-0.010 (-0.960)	-0.010 (-1.040)	-0.010 (-0.910)
资产负债率	-0.212 (-0.590)	-0.296 (-0.890)	-0.035 (-0.090)
固定资产比率	-0.422 (-0.730)	0.128 (0.240)	-0.366 (-0.620)
销售增长率	-0.167** (-2.180)	-0.045 (-0.630)	-0.192** (-2.440)
成本收入率	-1.075*** (-2.800)	0.405 (1.140)	-1.211*** (-3.070)
Constant	-9.162*** (-6.530)	-14.101*** (-10.870)	-9.142*** (-6.330)
Observations	477.000	477.000	477.000
R-squared	0.557	0.556	0.546
F test	0.000	0.000	0.000
r2_a	0.551	0.549	0.539
F	84.290	83.850	80.570
	Prob>chi2=0.000 6	Prob>chi2=0.001 1	Prob>chi2=0.004 0

(四) 稳健性检验

为了检验本文所用模型的准确性以及评价方法和指标解释力的稳健性,即在某些参数发生变化时,评价方法和指标对评价结果是否仍保持相对一致和稳定的解释,本文参考了 Xu 在研究

中采用的方法进行稳健性检验。我们将研发投入占公司总资产的比例作为研发投入的替代指标,对模型(1)(5)(6)(7)中的数据进行重新分析,得到了与实证检验结果相似的结果,验证了本文所用研究模型的准确性。如表 6 所示。

表 6 稳健性检验

变量名称	(1)	(5)	(6)	(7)
	研发投入	创新绩效	发明创新绩效	非发明创新绩效
研发投入		0.003*	0.003*	0.003*
		-0.900	-1.000	-0.910
政府补贴	-0.111*** (-0.21)			
企业规模		0.828*** -16.990	0.855*** -19.040	0.815*** -16.360
企业年龄	0.535*** -3.390	-0.004 (-0.400)	-0.005 (-0.520)	-0.005 (-0.410)
资产负债率	6.809 -1.370	-0.200 (-0.530)	-0.290 (-0.830)	-0.026 (-0.070)
固定资产比率	-5.972 (-0.710)	-0.372 (-0.610)	0.177 -0.320	-0.316 (-0.510)
销售增长率	-1.258 (-1.100)	-0.184** (-2.290)	-0.059 (-0.800)	-0.208** (-2.530)
成本收入率	9.518* -1.690	-0.800** (-2.000)	0.647* -1.750	-0.949** (-2.310)
Constant	-17.904* (-1.890)	13.662*** (-10.300)	18.110*** (-14.820)	13.456*** (-9.920)
Observations	477.000	477.000	477.000	477.000
R-squared	0.037	0.511	0.513	0.505

注: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 。

五、研究结论与管理启示

(一) 研究结论

本研究通过汇总和分析 2014—2020 年中国上市汽车制造企业的数据库,考察了中国上市汽车制造企业中的政府补贴、研发投入和创新绩效的关系,总结如下:

其一,政府补贴阻碍了汽车制造企业的研发投入。一方面,政府补贴为企业提供了财政支持,使得它们在总研发投入不变的前提下减弱了自身的研发投入倾向;另一方面,政府补贴的增长

代表企业既有研发成果得到了政府的认可,企业可能已取得一定量的创新成果,因此企业会将资源投入市场营销、人力资源储备等方面,导致短期内的研发投入缩减。

其二,政府补贴对汽车制造企业的创新产出有正向影响。微观层面上,企业自身资本规模有限,政府补助的获取显著增加了企业可支配研发资金量,从而有利于企业的创新产出,同时,政府补贴可以弥补企业在创新过程中产生的正外部性和收益损失,激励研发企业把更多资源投入

创新活动。宏观层面上,政府补助具有信号传递效应,能够降低企业的融资成本,增加外部资金来源,有助于企业获取创新资源。

其三,研发投入的增加对汽车制造企业的创新绩效有正向影响。首先,研发投入对于新技术的发展至关重要,资金支持增强了企业的创新和发明能力;研发投入所获取的专利保护企业的研发产出,以维持源自发明的竞争优势;研发投入的增加让企业拥有更多资金培育新发明,并提高产出可申请专利的发明的可能性。其次,研发投入较大的公司可以通过参与标准制定来提高其专利和产品的市场地位,并申请更多专利。最后,创新绩效的提高可以通过经济增长来体现,研发投入也可能直接推动公司销售业绩的增长,体现公司创新绩效的提高。本研究分析再次证实了文献中反复提及的研发投入对创新绩效的积极影响,与 Bolívar 的研究结论一致^[40]。

(二) 管理启示

基于本研究的发现,本文得到了一些管理启示。

第一,政府在向汽车制造企业提供补贴时,应更多地关注政府补贴在资金之外的附加效应,如协助企业引入人才、获取更多创新资源等。由于政府提供过多的资金补贴反而会使汽车制造企业在研发方面的投资减少,因此可将资金补贴转换为资金补贴与其他补贴共存的方式。

第二,汽车制造企业应增加研发投入。在汽车制造行业中,研发投入对创新绩效有积极影响。在企业层面上,中国汽车制造企业需要关注自身在研发投入上的支出,以提高创新绩效,获取更大的市场效益;在政府层面上,政府应积极出台政策鼓励汽车制造企业投资于研发,如加大研发投入抵扣收税金额的力度等。

参考文献:

- [1] BHAGWAT Y, DeBRUINE M. R&D and advertising efficiencies in the pharmaceutical industry[J]. *International Journal of Applied Economics*, 2011(8): 55-65.
- [2] 姚海林. 汽车制造行业为例探析机械制造创新技术[J]. *内燃机与配件*, 2021(3): 168-169.
- [3] LIU C, XIA G J. Research on the dynamic interrelationship among R&D investment, technological innovation, and economic growth in China[EB/OL]. (2018-11-18) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.3390/su10114260>.
- [4] 苏昕, 周升师. 双重环境规制、政府补助对企业创新产出的影响及调节[J]. *中国人口·资源与环境*, 2019, 29(3): 31-39.
- [5] GOH J, LEE J, HUR W, et al. Do analysts fully reflect information in patents about future earnings?[EB/OL]. (2019-05-20) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.3390/su11102869>.
- [6] LLERENA P, MILLOT V. Are two better than one? Modelling the complementarity between patents and trademarks across industries[J]. *Industry and Innovation*, 2020, 27(1/2): 52-79.
- [7] REEB D M, ZHAO W L. Patents do not measure innovation success[J]. *Critical Finance Review*, 2020, 9(1/2): 157-199.
- [8] YANG C H, MATSUURA T, ITO T. R&D and patenting activities of foreign firms in China: The case of Japan[J]. *Japan and the World Economy*, 2019, 49: 151-160.
- [9] MATT A N, MERCIER-LAURENT E, CARRILLO T R, et al. Innovation and business sustainability (IBS): empirical evidence from Indian pharmaceutical industry (IPI)[J]. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, 2019, 33(2): 117-128.
- [10] RIBEIRO B, SHAPIRA P. Private and public values of innovation: A patent analysis of synthetic biology[EB/OL]. (2019-10-31) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103875>.
- [11] DERELI D D. Innovation management in global competition and competitive advantage[EB/OL]. (2015-07-26) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.323>.
- [12] PANDA S, SHARMA R. Impact of patent rights on innovation: A meta-analysis[EB/OL]. (2019-07-31) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.1002/pa.2000>.
- [13] LEE E Y, CIN B C. The effect of risk-sharing government subsidy on corporate R&D investment: Empirical evidence from Korea[EB/OL]. (2010-02-18) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.01.012>.
- [14] HONG J S, HONG L B, WANG Y, et al. Government

- grants, private R&D funding and innovation efficiency in transition economy[EB/OL]. (2015-07-24) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.1080/09537325.2015.1060310>.
- [15] BASIT S A, KUHN T, AHMED M. The effect of government subsidy on non-technological innovation and firm performance in the service sector: Evidence from Germany[J]. *Business Systems Research Journal*, 2018, 9(1): 118-137.
- [16] JIN Z J, SHANG Y, XU J. The impact of government subsidies on private R&D and firm performance: Does ownership matter in China's manufacturing industry? [EB/OL]. (2018-06-27) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.3390/su10072205>.
- [17] DENG H, HU R, PRAY C, et al. Impact of government policies on private R&D investment in agricultural biotechnology: Evidence from chemical and pesticide firms in China[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2019, 147: 208-215.
- [18] QU J A, CAO J E, WANG X T, et al. Political connections, government subsidies and technical innovation of wind energy companies in China[EB/OL]. (2017-10-09) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.3390/su9101812>.
- [19] KLEER R. Government R&D subsidies as a signal for private investors[EB/OL]. (2010-08-30) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.08.001>.
- [20] MEULEMAN M, De MAESENEIRE W. Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing?[J]. *Research Policy*, 2012, 41(3): 580-591.
- [21] AZOULAY P, ZIVIN J G, LI D, et al. Public R&D investments and private-sector patenting: Evidence from NIH funding rules[J]. *The Review of economic studies*, 2019, 86(1): 117-152.
- [22] GIL-MOLTÓ M J, POYAGO-THEOTOKY J, ZIKOS V. R&D subsidies, spillovers, and privatization in mixed markets[J]. *Southern Economic Journal*, 2011, 78(1): 233-255.
- [23] XU J, LIU F, SHANG Y. R&D investment, ESG performance and green innovation performance: Evidence from China[J]. *Kybernetes*, 2021(50): 737-756.
- [24] LIU C, XIA G. Research on the dynamic interrelationship among R&D investment, technological innovation, and economic growth in China[EB/OL]. (2018-11-18) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.3390/su10114260>.
- [25] ALEXY O, GEORGE G, SALTER A J. Cui Bono? The selective revealing of knowledge and its implications for innovative activity[J]. *Academy of Management Review*, 2013, 38(2): 270-291.
- [26] CECCAGNOLI M. Appropriability, preemption and firm performance[J]. *Strategic Management Journal*, 2009, 30(1): 81-98.
- [27] ROSENBERG N. Why do firms do basic research (with their own money)?[J]. *Research Policy*, 1990, 19(2): 165-174.
- [28] SOMAYA D, WILLIAMSON I O, ZHANG X. Combining patent law expertise with R&D for patenting performance[J]. *Organization Science*, 2007, 18(6): 922-937.
- [29] MARÍN-VINUESA L M, SCARPELLINI S, PORTILLO-TARRAGONA P, et al. The impact of eco-innovation on performance through the measurement of financial resources and green patents[J]. *Organization & Environment*, 2020, 33(2): 285-310.
- [30] BARON J, LI C, NASIROV S. Why do R&D-intensive firms participate in standards organizations? The role of patents and product-market position[D]. Nottingham: University of Nottingham, 2019: 16.
- [31] MATRICANO D. The effect of R&D investments, highly skilled employees, and patents on the performance of Italian innovative startups[EB/OL]. (2020-04-30) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1757057>.
- [32] CHUNG H, EUM S, LEE C. Firm growth and R&D in the Korean pharmaceutical industry[EB/OL]. (2019-05-20) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.3390/su11102865>.
- [33] NGUYEN C P, DOYTCH N. The impact of ICT patents on economic growth: An international evidence[EB/OL]. (2021-12-21) [2023-10-18]. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102291>.
- [34] 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.
- [35] KONDO M. R&D dynamics of creating patents in the Japanese industry[J]. *Research Policy*, 1999, 28(6): 587-600.
- [36] BECKETTI S. Introduction to time series using stata[M]. College Station, TX: Stata Press, 2013.
- [37] BUSOM I. An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies[J]. *Economics of Innovation and New Technology*,

- 2000, 9(2): 111–148.
- [38] WANG K H, LIU J L. The dynamic effects of government-supported R&D subsidies: An empirical study on the Taiwan science park[J]. *Asian Journal of Technology Innovation*, 2009, 17(1): 1–12.
- [39] YU F F, GUO Y, LE-NGUYEN K, et al. The impact of government subsidies and enterprises' R&D investment: A panel data study from renewable energy in China[J]. *Energy Policy*, 2016, 89: 106–113.
- [40] 仇叶舟. 江苏省科技型中小企业资本结构、研发投入与企业绩效[D]. 南京: 南京农业大学, 2019.
- [41] BOLÍVAR-RAMOS M T. The Relation between R&D spending and patents: The moderating effect of collaboration networks[J]. *Journal of Engineering and Technology Management*, 2017, 46: 26–38

The effect of R&D investments and government subsidies on innovation performance: Taking Chinese automobile manufacturing enterprises as a case

LIU Zhe, XIA Sizhe

(School of Entrepreneurship, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

Abstract: Innovation is an important way to promote high-quality development and build a new development pattern. Chinese automobile manufacturers have established several R&D centers and invested a lot of money in the construction of research facilities and the recruitment of high-level scientists. The effect of R&D investment in stimulating innovation output is generally recognized by the academic community, but fewer studies have been conducted for specific industries. In view of this, this paper analyzes the financial data and innovation output of Chinese automotive manufacturing companies, aiming to clarify the correlation between government subsidies, R&D investment and innovation performance. The study concludes that increased R&D investment helps Chinese listed automotive manufacturing firms improve their innovation performance, and government subsidies have a negative impact on the increased R&D investment of firms, but help improve the innovation performance of Chinese listed automotive manufacturing firms.

Key Words: innovation performance; R&D investments; government subsidies; automobile manufacturing; patent

[编辑: 苏慧]