DOI 编码：10.3969/j.issn.1672-884x.2018.11.009

政府研发资助不同方式对企业开放式创新的影响探究

陈朝月 许 治
（华南理工大学工商管理学院）

摘要：基于资源基础观和信号效应理论，探究政府研发资助不同方式对企业开放式创新的影响。利用 2013 年广东省 6 967 家企业信息，采用倾向得分匹配的方法控制直接比较产生的偏差，探讨两者之间的关系。研究表明，直接资助能有效提升企业基于科学的合作、基于市场的合作以及引进购买；税收优惠只对提升企业基于科学的合作研发有效；采用混合资助方式相比单一资助方式对企业采取开放式创新的影响更为显著。

关键词：政府资助；开放式创新；倾向得分匹配
中图法分类号：C93 **文献标志码**：A **文章编号**：1672-884X(2018)11-1655-08

The Effects of Different Ways of Public Subsidies on Open Innovation

CHEN Chaoyue XU Zhi
(South China University of Technology, Guangzhou, China)

Abstract: Based on the resource-based view and the signal effect, we explore the impact of different government R&D funding on the firms' open innovation. This study uses the information of 6967 enterprises in Guangdong Province in 2013 by using PSM to control bias to explore the relation between the two. It is found that direct subsidy can effectively enhance cooperation based on science, market and purchase. Tax credits can only effectively enhance cooperation based on science. The policy mix is more effective on open innovation than the single.

Key words: government-funded; open innovation; propensity score matching

1 研究背景

开放式创新范式的提出，阐明了企业应该有意识地与外部组织进行互动，以帮助企业保持可持续竞争优势[1]。大量研究表明，企业进行开放式创新不仅能够有效地促进企业的创新绩效[2]，而且其他组织可以从其正向外部效应中获益[3]。政府也逐步意识到企业进行开放式创新对其技术能力提升的重要意义，在出台的各项资助政策中将不同组织间的合作作为其重要的引导目标。例如，在国务院出台的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006～2020)》中明确表明，鼓励企业“走出去”。从此视角分析，政府资助政策实际上是提升了企业进行开放式创新的预期。

现有的文献探究政府研发资助主要集中在对企业研发投入以及企业创新产出的影响上[4,5]：①探究政府研发资助对企业研发投入的互补效应和挤出效应[6,7]；②探究政府的研发资助是否能够促进企业的创新绩效产出[8]，并对比直接资助与税收优惠对企业创新绩效的影响[9]。从目前的研究来看，还存在两方面的不足：①多数文献聚焦在投入和产出视角的政策评估，较少探究政府补贴政策在企业创新过程中的影响，而仅从投入端和输出端进行探究，并未完全揭示政府补贴对企业创新影响的黑箱，因此应引入创新过程中的行为端，即政府资助是否影响了企业创新的行为方式。企业采用开放式创新方式能够有效地整合内外部资源，更好地应对技术创新的复杂性和跨学科趋势，并

收稿日期：2018-02-05
基金项目：国家自然科学基金资助面上项目(7157030908)；广东省科学计划资助项目(2015A070703003，2014A070702003)；国家社会科学基金资助项目(17BGL225)

且众多研究强调外部知识源对企业创新的重要性[10]，这成为政府资助政策引导的目标之一，因此，有必要评估政府资助对企业开放式创新的影响。②现有研究更多地是评估单一资助政策影响，而不考虑其他资助方式，这往往造成估计结果的偏差。不同资助政策对企业创新的影响是存在差异性的，政策组合相较于单一政策之间的影响亦存在差异性，因此，有必要同时考虑两种资助政策对企业创新的影响。

针对上述研究缺口，本研究以广东省高新技术企业数据为基础，探究政府资助不同方式对企业开放式创新的影响。

2 政府研发资助不同方式影响企业开放式创新机理分析

2.1 文献回顾

关于政府资助不同方式对企业开放式创新的影响，主要考虑企业接受政府资助政策之后，是否能够影响企业进行开放式创新的意愿，以及不同资助政策的影响是否存在差异性。政府出台的资助政策引导企业进行开放式创新的目的，在于企业通过开放式创新能有效降低研发成本与风险，缓解技术市场失灵的状况。

已有研究表明，政府的资助政策有利于企业间合作[11,12]。其中，MARZUCCHI 等[12]的研究表明，意大利的一项区域基金增加了企业与大学和研究机构之间的合作。OKAMURO 等[13]采用了不同的方法，发现政府资助对日本企业和大学之间的信任形成有积极的影响。MAIETTA[11]将直接资助作为一个虚拟变量，观察到与大学、科研机构和其他公司合作的积极效果。MIOTTI 等[14]发现，政府资助是法国公司合作的最重要的决定因素之一。综上所述，各个国家学者的研究主要集中在财政支持对企业开放式创新的影响，主流的资助方式包括财政支持的直接资助政策和税收优惠政策，较少有研究将两种资助方式纳入同一个框架下，以探究政府资助不同方式对企业开放式创新的影响，且两种资助方式对运作机理、政策渠道及实施方式的影响不尽一致，因此，有必要深层次地探究其影响机理。

2.2 逻辑框架构建

直接资助和税收优惠是大多数国家用来激发企业研发创新活动的方式。然而，关于两种政策的评估效果一直存在争议：有观点认为，两种政策正向激励效果显著[15]；有的学者则认为，两种补贴政策不仅不存在正向激励效应，反而在一定程度上存在抑制效应[16,17]；还有学者认为，两种政策的激励效应存在不确定性，与企业所处情境相关[18]。要解决这种相悖的结论，就需要从根本上触及两种资助政策的差异性。由此，本研究基于决策方式差异，探究两种资助政策对企业开放式创新模式选择的差异性。

具体而言，直接补贴属于事前补贴方式，通常表现为对企业申报的特定项目进行筛选评估立项之后，再进行无偿的资金支持。政府具有决策权，因而更多地承载实现某种特定经济发展目标的政策意图。税收优惠属于事后激励，企业需先进行创新活动，而后政府根据企业创新成果给予特定优惠，企业具有自主决策权，更多体现的是市场竞争下的成果。决策方式差异下，体现的是不同决策者的意图，而不同的决策者会采用不同的方式实现其意图，造成不同资助方式下企业采取的开放式创新模式存在差异。具体影响逻辑图见图 1。

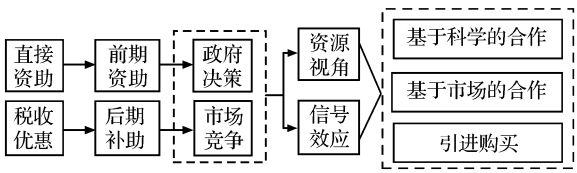


图 1 政府资助不同方式影响企业开放式创新逻辑图

2.3 研究假设

政府资助对企业开放式创新活动存在直接和间接的影响。从直接影响来看，无论是直接资助还是税收优惠，均能为企业带来资源补给，企业资源的增加能够帮助企业降低自身努力创新的边际成本，有效地减少研发活动中的高风险和不确定性。从资源基础观视角来看，企业的资源基础决定了企业的战略行为或选择，从而对企业的开放式创新战略产生影响。LUO 等[19]、YIU 等[20]的研究表明，处于新兴经济体中的企业，通过各级政府所赋予的外部资源能有效地避免相关的制度障碍，弥补企业在不断追赶竞争对手时所需要的资源和能力。

从间接影响来看，政府资助所形成的信号效应，能够有效帮助企业寻求合适的合作伙伴及相应的知识技术[21]。从企业进行开放式创新的行为来看，无论是合作研发还是引进购买，首先，需要在市场上寻求合适的合作伙伴或者技术，由此企业产生搜寻成本；其次，企业需要对搜寻到的伙伴或者技术进行鉴别，从而增加了鉴别成本；最后，企业需要监督成本以保证合作过程的有序进行。若处于完全信息市场的格局下，企业如实地反映经营状况和自身偏好，就能

在市场上寻求合适的合作伙伴或者相关技术知识，上述交易成本得以最小化。由于信息市场是不完全的，存在信息不对称的状况，企业无法获知市场上其他组织的全部信息，故增加了企业寻找到合适的合作伙伴或相关技术知识的难度，因此需要中介组织来扮演信号通道的角色，帮助企业排除外界冗余信息，降低信息不对称的程度，而政府可以充当这个中介者的角色。政府对企业进行评估，得到政府资助的企业释放出政府和行业认可的信号，并且得到政府直接资助的企业会释放出接受政府监管的双重信号，即企业被认为迫于制度压力会高质量完成研发项目。由此，能够吸引实力雄厚的研发组织与其合作，有效地减少交易成本，促进企业开放式创新。基于此，提出如下假设：

假设 1　政府直接资助和税收优惠方式均对企业的开放式创新产生积极的正向影响。

综上分析，政府资助无论从直接还是间接影响，均对企业开放式创新活动呈现积极显著的作用，但是不同资助方式在运作方式、政策目标及实施方式等方面存在差异性，对企业开放式创新战略的影响也不尽相同。具体来说，直接资助方式由于政府具有决策权，因此承载了更多的社会福利性目标。直接资助方式下，政府倾向于选择社会福利型项目，尤其是研究领域的项目，如医疗领域以及被认为是战略性的领域，其技术具有复杂性、外溢性，进行项目研发的私人回报率与社会回报率之间存在较大的差距。在此情形下，企业自身的研发能力有限，并且企业的利益目标与政府资助目标不相容，导致企业对研发领域的项目望而却步，而政府的直接资助能够提供稀缺资源，并鼓励企业与大学、科研机构等进行合作研发，学研方具有雄厚的知识基础，企业能够将知识进行科技转化，使得企业目标与政府目标达到双赢状态。

税收优惠方式下，企业具有项目研发的自主决断权，体现的是市场竞争的结果。即企业想要获取税收优惠，需先出示创新成果，不同企业均可在市场上进行竞争。企业在自身利益最大化的驱动下会快速了解市场动态以及市场需求，从而偏向及时性、周期短以及见效快的创新项目。企业通过与其他企业的合作研发以及引进购买的方式，能够快速地获取互补性的知识，尤其是对于存在融资约束的企业来说，在进行创新方面更加倾向于能快速获得收益的项目。FAZZARI 等[22]认为，企业选择税收补贴更多的是倾向于选择研发周期短、回报率高的项目，但无法有效地完成矫正市场失灵的初衷。综上所述，提出如下假设：

假设 2　政府直接资助对基于科学的合作影响效果更佳，政府税收优惠对基于市场的合作以及引进购买影响效果更佳。

目前，大量的研究只涉及其中一种政策工具的效应，对不同政策工具联合效力的研究较少。BUSOM 等[23]和 GUERZONI 等[24]的研究表明，若仅仅考虑单一的政策工具，而不考虑其他政策工具的使用，其估计结果会存在隐藏的偏差。BÉRUBÉ 等[25]对比直接资助和税收优惠两种政策在相同企业内产生的影响，研究表明，接受两种资助政策相比于只接受税收优惠政策来说更能够提高企业的创新产出。BUSOM 等[26]的研究表明，税收优惠和直接资助的使用在应对市场失灵中呈现互补效应。从资源基础视角来看，直接资助和税收优惠能够为企业提供有效资源，提高企业的实际收益和预期收益，激励企业进行开放式创新。由此，本研究认为，接受两种资助方式的企业相比于接受一种资助方式的企业，其开放式创新效果更优。基于此，提出如下假设：

假设 3　两种资助方式相比于一种方式能够更积极显著地影响企业的开放式创新。

3　研究设计

3.1　数据来源

在现有体制下，企业研发的详细数据主要由政府部门掌握，一般不对外公布，而可以公开获取的统计年鉴数据更多集中在产业、区域或国家宏观维度。由此，国内关于微观层面企业研发实证研究数据的获取主要有两个途径：①利用上市公司年报披露数据；②研究者自己对企业通过调查问卷获取数据。然而，这两种数据获取方式都存在一定不足。上市公司公布年报中涉及企业研发环节数据披露有限，难以完整地揭示企业研发活动概况。研究者对企业问卷采集数据，虽然通过问卷设计可以获取企业研发多维度数据，但受到企业填报者的主观影响较大，数据的真实性和有效性难以保障。

本研究的数据采用广东省科技厅对企业研发投入后补助时核定的企业研发活动统计数据，具体数据来自申报企业财务审计报告，以及经过相关管理部门审核过企业填报的大中型工业企业科技项目一览表(B107-1)和大中型工业企业科技活动情况表(B107-2)。本研究的数据

选取是经过相关部门审核的企业财务数据和研发数据，实证数据的真实性得以保证。剔除无效数据后，样本最终确立为广东省 2013 年 6 967家企业经营和研发数据。

3.2 研究方法

倾向得分匹配方法（PSM）最早是由 COOK 等[27]提出，其核心思想在于为了使某项政策评估结果更加合理，希望找到与处理组尽可能相似的控制组，最大限度地降低样本选择偏差。本研究运用 PSM 的核心思想来选择处理组和控制组。具体而言，企业能否获得政府资助并不是随机决定的，而是与企业自身特征相关，如果将没有享受资助的企业与享受资助的企业直接进行对比，会因其内生性使得结果产生较大误差，采用倾向得分匹配方式可以减少其内生性，使得估计结果更为准确。倾向得分匹配的原理，是将所有影响企业能否获得资助的内生性浓缩成一个得分因子，进一步将能够获得资助的企业与没有获得资助，但是其特征与其相近的企业进行匹配，从而能够得到政府资助对开放式创新活动的净影响。

本研究将企业分为两组进行倾向得分匹配：一组为享受政府资助的企业；另一组为没有享受政府资助的企业。根据研究需要，对 3 组企业进行对比，分别是只享受政府直接资助的企业与不享受任何资助的企业、只享受税收优惠政策的企业与不享受任何资助方式的企业，以及享受两种资助方式的企业与只享受税收优惠政策的企业，因此，需要通过 3 次倾向得分匹配进行最后的结果比对。

以第一组为例介绍文中倾向得分匹配具体流程，即只获得政府直接资助的企业与不享受任何资助的企业进行对比，被解释变量为企业与其他组织开展合作情况。

估算企业能否享受政府直接资助，其决定方程为

$$PS(z) = Pr[O_G = 1 \mid z] = E[O_G \mid z], \quad (1)$$

式中，PS 表示企业获得直接资助的概率，即倾向得分；z 表示影响企业能否获得直接资助的因素；O_G 表示企业是否获得政府直接资助；Pr、E 均表示企业获得直接资助的概率。进一步计算得出获得直接资助对企业合作行为的平均影响（ATT）

$$\begin{aligned} ATT &= E[S_{1i} - S_{0i} \mid O_{Gi} = 1] = \\ &E\{E[S_{1i} - S_{0i}] \mid O_{Gi} = 1, PS(z_i)\} = \\ &E\{E[S_{1i} \mid O_{Gi} = 1, PS(z_i)]\} - \\ &E\{E[S_{0i} \mid O_{Gi} = 0, PS(z_i) \mid O_{Gi} = 1]\}, \end{aligned} \quad (2)$$

式中，S_{1i}，S_{0i} 分别表示只享受政府直接资助和不享受任何资助的企业与大学、科研机构的经费支出；O_{Gi} 表示企业 i 是否获得直接资助；z_i 表示影响企业 i 获得直接资助的影响因素。由于 $PS(z)$ 为连续变量很难进行精确的匹配，因而需要采用其他匹配方式，通常可以采用最邻近匹配法，其匹配原则为

$$c(i) = \min \| PS_i(z) - PS_j(z) \|, \quad (3)$$

式中，下标 i 和 j 分别表示享受政府直接资助的企业和不享受任何资助的企业；$c(i)$ 表示成功匹配的企业集合，即倾向得分与企业 i 最为近似的企业或者企业集。

匹配完成后可以得到 ATT 的计算公式

$$ATT = (1/N^T)\sum_{i \in T} S_i^T - (1/N^T)\sum_{j \in c} w_j S_j^c, \quad (4)$$

式中，T 表示只享受直接资助的企业组（参与组）；c 表示未享受任何资助的企业，本研究将与企业 i 匹配成功，但没有享受任何资助的企业数量表示为 N_i^c，权重为 $w_j = \sum i w_{ij}$，其中 $w_{ij} = 1/N_i^c$。

半径匹配的原则为

$$c(i) = \{ \| PS_i(z) - PS_j(z) \| \leqslant r \}, \quad (5)$$

式中，r 表示预定的搜索半径。

核匹配方法采用非参数估计方法，与上述两种规则不同，用来与企业 i 对比的企业不是真实存在的，而是根据某些因素所构建的虚拟企业。即为了对处理组中的企业 i 进行匹配，需要将其 PS 值附近的未享受资助政策的企业进行加权，权重与企业 i 和控制组中企业 j 的 PS 值之差相关。核匹配方法对应的 ATT 估算公式为

$$ATT^K = (1/N^T)\sum_{i \in T}\left\{\ln y_i^T - \frac{\sum_{j \in C} \ln y_j^C G((PS_j - PS_i)/h_n)}{\sum_{k \in C} G((PS_k - PS_i)/h_n)}\right\}, \quad (6)$$

式中，y 表示反事实的创新产出；h_n 表示宽带参数，其目的是决定进入匹配范围的企业 j 的数量；$G(\cdot)$ 表示高斯函数，决定的是各匹配企业创新 $\ln y_j^C$ 的权重。

3.3 变量设置

（1）**因变量** 企业进行开放式创新，主要指企业与其他组织进行合作研发或者引进购买的方式获取技术。其中，合作研发根据合作伙伴性质的差异，可以分为基于科学的合作和基于市场的合作[28]，基于科学的合作伙伴是指大学、研究机构等，与目标企业进行合作研发，为企业提供科学知识，进行较为基础科学的研究[29, 30]。基于市场的合作伙伴是指消费者、供应链上的企业，以及行业中的竞争者等进行合作，获取互

补性知识。

基于科学的合作。即企业与大学、研究机构的合作费用支出。其测度方式为表(B107-2)中所列企业与大学、研究机构的合作费用支出并取其对数值。

基于市场的合作。即企业与其他企业包含供应商、消费者以及竞争者等之间的合作费用支出。其测度方式采用表(B107-2)中所列企业与其他企业的合作费用支出并取其对数值。

引进购买。测度方式为表(B107-2)中购买国内技术费用支出、引进国外技术费用支出并取其对数值。

(2)**自变量**　企业资助情况。根据企业享受资助情况,将企业分为3组。分别设置3个虚拟变量,其中,O_G 为1表示该组中企业只享受政府直接资助,为0则表示该组中企业不享受任何资助政策;O_T 为1表示该组中企业只享受税收优惠政策,为0则表示该组中企业不享受任何资助政策;B 为1表示该组中企业同时享受两种资助,为0则表示该组中企业只享受税收优惠。

(3)**控制变量**　本研究根据相关文献分析,以下变量可能对政府资助以及企业开放式创新产生影响:①企业规模,采用企业总产值的对数表示。②出口额,采用企业出口销售收入来衡量。③科技园,以虚拟变量表示,其中1表示企业在科技园内;0表示企业不在科技园内。④研发人员数量,以企业实际研发人员占比全部员工数表示。⑤资产负债率,即企业的负债情况。⑥企业资质,以企业具有的省级工程中心数量表示。各变量的定义见表1。

表1　变量的定义

类型	变量	符号	测度方式
因变量	基于科学的合作	S_i	表(B107-2)中所列企业与大学、研究机构的合作费用支出取其对数值
	基于市场的合作	M_i	表(B107-2)中所列企业与其他企业的合作费用支出取其对数值
	引进购买	T_i	表(B107-2)中购买国内技术费用支出、引进国外技术费用支出取其对数值
自变量	只有直接资助	O_G	虚拟变量,取值1表示企业只享受政府直接资助;0表示该组中企业不享受任何资助政策
	只有税收优惠	O_T	虚拟变量,取值1表示企业只享受政府税收优惠;0表示该组中企业不享受任何资助政策
	同时两种资助	B	虚拟变量,取值1表示该组中企业既享有直接资助同时还享有税收优惠;0表示该组中企业只享受税收优惠
控制变量	企业规模	S_I	企业总产值取对数
	出口额	E	企业出口销售收入取对数
	资产负债率	D	企业资产负债率
	研发人员数量	R	研发人员占总员工比例
	是否在科技园内	P	虚拟变量,取值1表示企业在科技园区内;0表示企业不在科技园区内
	企业资质	Q	企业拥有的省级工程中心个数

4　实证分析

4.1　描述性统计分析

研究的总样本企业为6 967家,其中包含有806家企业只接受了直接资助,1 757家企业接受了税收优惠,991家企业接受了两种资助,3 413家企业是没有接受任何资助的。将样本中的企业按照享受政府资助方式的不同分为3组进行对比,其基本特征见表2。表2中数值采用双尾T检验进行组间平均值比较。从结果来看,实验组与对照组均呈现较显著的差异。其中在税收优惠与无资助的对比中,引进购买不存在显著性的差异,在两种资助与一种资助方式的对比中,出口额不存在显著性的差异。

表2　描述性统计分析

变量名称	直接资助 vs. 没有资助 (N=4 219)		税收优惠 vs. 没有资助 (N=5 170)		两种资助 vs. 税收优惠 (N=2 748)	
	直接资助 N=806	没有资助 N=3 413	税收优惠 N=1 757	没有资助 N=3 413	两种资助 N=991	税收优惠 N=1 757
企业规模	10.25***	9.909	11.116***	9.909	11.454***	11.116
出口额	2.947***	2.499	3.787***	2.499	3.863	3.787
资产负债率	0.522***	0.615	0.492***	0.615	0.446***	0.492
研发人员数量	0.164***	0.089	0.102***	0.089	0.156***	0.102
企业资质	0.102***	0.025	0.065***	0.025	0.229***	0.065
是否在科技园区	0.155***	0.110	0.13**	0.110	0.157**	0.130
解释变量 基于科学的合作	0.989***	0.199	0.423***	0.199	1.285***	0.423
解释变量 基于市场的合作	1.823***	0.559	0.768***	0.559	2.019***	0.768
解释变量 引进购买	0.444***	0.189	0.215	0.189	0.506***	0.215

注:**、***分别表示显著水平为5%、1%,下同。

4.2　倾向得分匹配

为提高模型的有效性,对数据进行了如下处理:①对主要的连续变量取对数,降低异方差的影响;②对主要的连续变量进行1%水平上缩尾,减少异常值干扰;③进行膨胀因子检验,避免多重共线性,检验发现 vif 平均值小于5,可以判定变量之间不存在严重的多重共线性,对因变量不造成显著影响。

基于模型设计部分介绍的方法，可得政府资助参与决策方程的结果（见表 3）。在结果之上，计算每一个企业享受政府补贴的倾向性得分，并根据该得分对参与企业和未参与企业进行匹配，匹配方式采用文献中最为常用的最近邻匹配方法。以企业接受政府直接资助与没有接受任何资助企业为例，匹配前后的核密度函数图（见图 2）。图 2 中参与组用实线表示，控制组采用虚线。很显然，在匹配之前两者之间存在显著的差异，因此，先前的研究直接采用控制组与参与组进行对比，其结果是存在偏差的；而采用倾向得分匹配之后，两者的核密度函数更为接近，说明两组变量特征在匹配之后是相似的。两组倾向得分匹配之后的平稳性检验见表 4。由表 4 可见，参与组与控制组经过倾向得分匹配，两者之间不存在显著差异，满足倾向得分的平衡性假设，即其特征基本相似，匹配效果较好。

表 3　政府资助不同方式影响因素分析

变量	O_G	O_T	B
企业规模	0.057***	0.251***	0.0507***
	(0.015)	(0.013)	(0.018)
出口额	0.010	0.010*	−0.011
	(0.007)	(0.005)	(0.007)
研发人员数量	1.531***	0.401***	0.783***
	(0.141)	(0.126)	(0.151)
资产负债率	−0.334***	−0.777***	−0.376***
	(0.075)	(0.065)	(0.099)
是否在科技园区	0.0606	0.179***	−0.033
	(0.069)	(0.061)	(0.079)
企业资质	0.613***	0.0726	0.763***
	(0.104)	(0.096)	(0.081)
常数项	−1.505***	−2.720***	−0.898***
	(0.150)	(0.131)	(0.194)
Pseudo-R^2	0.059	0.109	0.056
平均方差膨胀因子	1.120	1.130	1.210
观察值	4 219	5 170	2 748

注：* 表示显著水平为 10%，下同。

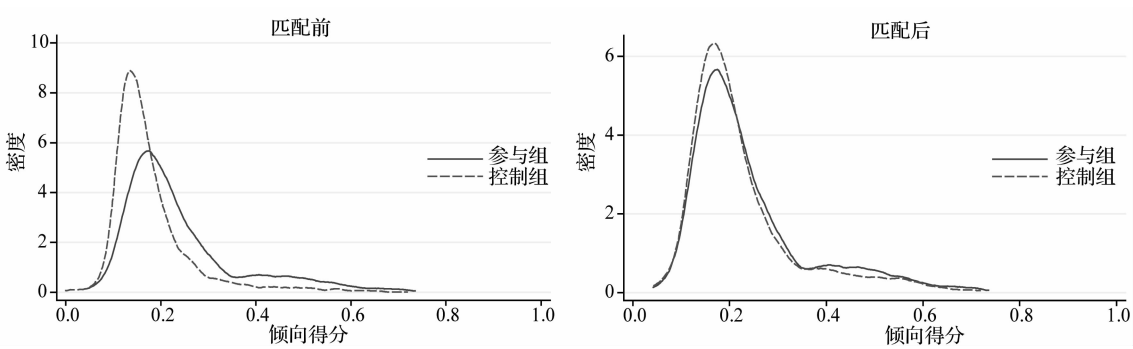


图 2　匹配前后核密度函数图

表 4　倾向得分匹配平稳性检验

变量	O_G（N=4 219 共同支撑假设）模型(1)			O_T（N=5 170 共同支撑假设）模型(2)			B（N=2 748 共同支撑假设）模型(3)		
	参与组 N=806	控制组 N=806	p	参与组 N=1 757	控制组 N=1 757	p	参与组 N=991	控制组 N=991	p
企业规模	10.250	10.316	0.477	11.116	11.064	0.367	11.454	11.464	0.903
出口额	2.947	3.279	0.102	3.787	3.710	0.603	3.863	3.739	0.528
资产负债率	0.522	0.517	0.772	0.492	0.480	0.208	0.446	0.444	0.859
研发人员数量	0.164	0.164	0.935	0.102	0.109	0.228	0.156	0.159	0.720
企业资质	0.102	0.083	0.207	0.065	0.045	0.280	0.229	0.221	0.669
是否在科技园区	0.155	0.166	0.542	0.130	0.143	0.008	0.157	0.149	0.618

本研究选用 3 种方式计算企业享受政府资助对企业开放式创新的平均影响效应（ATT）。其中主要讨论是建立在最近邻匹配之上的，其他两种方式作为稳健性检验方式。

采用最近邻匹配方式估算的 ATT 分析见表 5。由表 5 可知，第一组探究政府直接资助对企业进行开放式创新有效性的研究。结果表明，在匹配前后基于科学的合作、基于市场的合作以及引进购买在 1% 水平上均呈现显著差异，表明政府的直接资助能够有效促进企业的开放式创新，这与前期的理论分析是相符合的。第二组探究税收优惠政策对企业开放式创新行为的影响，结果显示，匹配后，基于科学的合作在 5% 水平上呈现显著差异，而基于市场的合作以及引进购买则无显著影响。假设 1 得到部分验证，假设 2 未通过验证。第三组探究若企业同时享受两种资助政策是否相比其中一种的影响更为显著。结果表明，同时享有两种资助方式相比于一种来说，在匹配前后，基于科学和市场的合作以及引进购买均具有显著的正向影响，表明采用政策组合的方式比单一政策的方式更加有利于推进企业的开放式创新，假设 3

得到验证。

表 5　倾向得分匹配 ATT 分析

被解释变量	类别	参与组	控制组	*ATT* 值	标准误差	*t* 值
			O_G			
基于科学的合作	匹配前	0.989	0.199	0.790	0.051	15.55***
	匹配后	0.989	0.258	0.731	0.091	8.06***
基于市场的合作	匹配前	1.823	0.559	1.264	0.076	16.6***
	匹配后	1.823	0.667	1.156	0.129	8.98***
引进购买	匹配前	0.444	0.189	0.255	0.048	5.34***
	匹配后	0.444	0.153	0.291	0.075	3.89***
			O_T			
基于科学的合作	匹配前	0.423	0.199	0.223	0.036	6.18***
	匹配后	0.423	0.279	0.144	0.057	2.53**
基于市场的合作	匹配前	0.768	0.559	0.209	0.055	3.83***
	匹配后	0.768	0.680	0.088	0.086	1.02
引进购买	匹配前	0.215	0.189	0.026	0.033	0.80
	匹配后	0.215	0.298	−0.080	0.054	−1.52
			B			
基于科学的合作	匹配前	1.285	0.423	0.862	0.078	11.03***
	匹配后	1.285	0.410	0.874	0.108	8.12***
基于市场的合作	匹配前	2.019	0.768	1.251	0.099	12.68***
	匹配后	2.019	0.859	1.159	0.140	8.31***
引进购买	匹配前	0.506	0.215	0.291	0.060	4.88***
	匹配后	0.506	0.293	0.213	0.085	2.51**

为检验政府资助对企业开放式创新影响的准确性，本研究选择用半径匹配法以及核匹配的方式进行稳健性检验，为了节省篇幅，选择只报告 *ATT* 值以及相应的 *t* 值(见表 6)。由表 6 可知，结果与最近邻匹配一致，结果稳健。

表 6　稳健性检验

匹配方式		O_G		O_T		*B*	
		ATT 值	*t* 值	*ATT* 值	*t* 值	*ATT* 值	*t* 值
半径匹配	基于科学的合作	0.74	9.54***	0.172	3.81***	0.765	8.25***
	基于市场的合作	1.112	10.84***	0.085	1.30	1.081	9.38***
	引进购买	0.224	3.50***	−0.066	−1.68*	0.158	2.26**
核匹配	基于科学的合作	0.752	9.66***	0.179	4.03***	0.76	8.28***
	基于市场的合作	1.137	11.11***	0.081	1.25	1.077	9.47***
	引进购买	0.226	3.57***	−0.062	−1.60	0.162	2.37**

5　研究结论与启示

相较于前期的研究没有控制样本选择偏差，本研究采用倾向得分匹配的方法来控制选择偏差，通过最近邻匹配、半径匹配以及核匹配为控制组选择合适的参照企业，并根据企业接受资助方式的差异，将样本进行分组，分别探究政府直接资助、税收优惠以及同时获得两种资助方式对企业开放式创新影响的差异。从微观企业层面出发来探究政府资助的影响，得到如下研究结论。

(1)**单一政策的作用对企业开放式创新的影响**　从平均效应(ATT)来看，政府的直接资助方式对企业开放式创新具有显著的影响，无论是基于科学的合作、基于市场的合作还是引进购买方式都得到了显著的提升，而政府的税收优惠方式只对企业关于科学的合作具有显著的影响，对基于市场的合作以及引进购买的影响不显著。其可能的原因在于税收优惠政策针对的企业为盈利性的企业，而对于初创企业以及中小企业来说，对直接资助的需求更为强烈，因此税收优惠的作用相对较弱。

(2)**采用政策组合的方式相比于单一政策对企业开放式创新的影响效果的差异**　如果仅仅考虑单一政策的资助方式而不考虑其他资助，其估计结果可能会产生偏差，因此本研究的估计同时考虑了不同的资助方式，研究表明，接受两种资助政策的企业相比于接受一种资助政策的企业来说，对企业基于科学的合作、基于市场的合作以及引进购买均具有显著的影响。

研究结果对于政府方面具有一定的参考意义，但是本研究也存在一些不足：①数据层面。首先，样本数据采至广东省企业，更大区域范围样本或不同所有制样本中，研究结论是否存在还需要进一步验证；其次，没有使用面板数据，没有加入滞后项，可能会对结果造成一定的影响，后续的稳健性检验也应该使用不同的方式进行。②方法层面。模型中加入的影响企业接受资助的因素较少，后续应该逐步优化模型，进一步探究企业层面的异质性是否会产生差异性影响。

参　考　文　献

[1] CHESBROUGH H W. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology[M]. Cambridge: Harvard Business School Press, 2003: 325-326.

[2] 张振刚，王华岭，陈志明，等. 企业内向型开放式创新对根本性创新绩效的影响[J]. 管理学报，2017，14(10)：1 465-1 474.

[3] WANG C, CHANG C, SHEN G C. The Effect of Inbound Open Innovation on Firm Performance: Evidence from High-Tech Industry[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2015, 99(2): 222-230.

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

[5] 周海涛，张振刚. 政府研发资助方式对企业创新投入与创新绩效的影响研究[J]. 管理学报，2015，12(12)：1 797-1 804.

[6] 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): 1 715-1 730.

[7] 张杰,陈志远,杨连星,等. 中国创新补贴政策的绩效评估:理论与证据[J]. 经济研究, 2015(10): 4-17.

[8] BECK M, LOPES-BENTO C, SCHENKER-WICKI A. Radical or Incremental: Where Does R&D Policy Hit? [J]. Research Policy, 2016, 45(4): 869-883.

[9] DUMONT M. Assessing the Policy Mix of Public Support to Business R&D [J]. Research Policy, 2017, 46(10): 1 851-1 862.

[10] KRZEMINSKA A, ECKERT C. Complementarity of Internal and External R&D: Is There a Difference between Product versus Process Innovations? [J]. R&D Management, 2016, 46(S3): 931-944.

[11] MAIETTA O W. Determinants of University-Firm R&D Collaboration and Its Impact on Innovation: A Perspective from a Low-Tech Industry[J]. Research Policy, 2015, 44(7): 1 341-1 359.

[12] MARZUCCHI A, ANTONIOLI D, MONTRESOR S. Industry Research Co-Operation within and Across Regional Boundaries: What Does Innovation Policy Add? [J]. Papers in Regional Science, 2013, 94(3): 499-524.

[13] OKAMURO H, NISHIMURA J. Not Just Financial Support? Another Role of Public Subsidy in University-Industry Research Collaborations[J]. Economics of Innovation & New Technology, 2014, 24(7): 1-27.

[14] MIOTTI L, SACHWALD F. Co-Operative R&D: Why and with Whom?: An Integrated Framework of Analysis[J]. Research Policy, 2003, 32(8): 1 481-1 499.

[15] 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(7): 44-55.

[16] 张杰,翟福昕,周晓艳. 政府补贴、市场竞争与出口产品质量[J]. 数量经济技术经济研究,2015(4): 71-87.

[17] CZARNITZKI D, HOTTENROTT H, THORWARTH S. Industrial Research versus Development Investment: The Implications of Financial Constraints[J]. Cambridge Journal of Economics, 2011, 35(3): 527-544.

[18] EKHOLM K, TORSTENSSON J. High-Technology Subsidies in General Equilibrium: A Sector-Specific Approach[J]. Canadian Journal of Economics / Revue Canadienne Déconomique, 1997, 30 (4): 1 184-1 203.

[19] LUO Y, LIU Y, XUE J. Relationship Investment and Channel Performance: An Analysis of Mediating Forces[J]. Journal of Management Studies, 2009, 46(7): 1 113-1 137.

[20] YIU D W, LAU C M. Corporate Entrepreneurship as Resource Capital Configuration in Emerging Market Firms[J]. Entrepreneurship Theory and Practice, 2008, 32(1): 37-57.

[21] 杨洋,魏江,罗来军. 谁在利用政府补贴进行创新? ——所有制和要素市场扭曲的联合调节效应[J]. 管理世界,2015(1): 75-86, 98.

[22] FAZZARI S M, HERZON B. Capital Gains Taxes and Economic Growth, Effects of a Capital Gains Tax Cut on the Investment Behavior of Firms[C]. Annandale-on-Hudson: Public Policy Briefs, Levy Economics Institute of Bard College, 1996.

[23] BUSOM I, CORCHUELO B, MARTINEZROS E. Dynamics of Firm Participation in R&D Tax Credit and Subsidy Programs [EB/OL]. (2015-03-31) [2017-11-02]. https://ssrn.com/abstract=2630945.

[24] GUERZONI M, RAITERI E. Demand-Side vs. Supply-Side Technology Policies: Hidden Treatment and New Empirical Evidence on the Policy Mix[J]. Research Policy, 2015, 44(3): 726-747.

[25] BÉRUBÉ C, MOHNEN P. Are Firms That Receive R&D Subsidies More Innovative? [J]. Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne Déconomique, 2009, 42(1): 206-225.

[26] BUSOM I, CORCHUELO B, MARTÍNEZ-ROS E. Tax Incentives or Subsidies for Business R&D? [J]. Small Business Economics, 2014, 43(3): 571-596.

[27] COOK R D, WEISBERG S. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects[J]. Biometrika, 1983, 70(1): 41-55.

[28] GESING J, ANTONS D, PIENING E P, et al. Joining Forces or Going It Alone? On the Interplay among External Collaboration Partner Types, Interfirm Governance Modes, and Internal R&D [J]. Journal of Product Innovation Management, 2015, 32(3): 424-440.

[29] BOGERS M, AFUAH A, BASTIAN B. Users as Innovators: A Review, Critique, and Future Research Directions[J]. Social Science Electronic Publishing, 2009, 36(4): 857-875.

[30] SPANJOL J, QUALLS W J, ROSA J A. How Many and What Kind? The Role of Strategic Orientation in New Product Ideation[J]. Journal of Product Innovation Management, 2011, 28(2): 236-250.

(编辑　丘斯迈)

通讯作者: 许治(1975～),男,新疆乌鲁木齐人。华南理工大学(广州市　510640)工商管理学院教授、博士研究生导师。研究方向为科研与创新管理。E-mail: xuzhi@scut.edu.cn