



# 过犹不及:财政补贴对企业创新的多重作用机制分析

刘子譞<sup>1</sup> 周江华<sup>2</sup> 李纪珍<sup>1</sup>

(1. 清华大学 经济管理学院, 北京 100084; 2. 北京师范大学 经济与工商管理学院, 北京 100875)

**摘要:**基于附加效应视角和效率视角,旨在探讨财政补贴对企业创新的作用机制。使用全国高新区高成长企业数据库中4年面板数据检验假设,并通过倾向性得分匹配及工具变量二阶段回归控制内生性问题。结果发现,补贴对企业创新投入的影响不显著,但显著正向影响创新合作。同时,补贴负向调节创新投入与产出的关系;但正向调节创新合作与产出的关系。综合以上,补贴与创新产出之间是倒U型关系。

**关键词:**财政补贴;投入附加效应;产出附加效应;合作附加效应;创新效率

**中图分类号:**F273.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-0241(2019)01-0051-14

## 0 引言

在新一轮科技革命的推动下,各国政府纷纷加大了对关键性领域,特别是科技创新领域的投入(Jourdan et al, 2017;吕晓军, 2015),希望通过政策支持,带动企业增加创新投入,进而提升社会整体的创新水平(戴小勇等, 2014;吴俊等, 2016)。因此,对创新政策效果的研究就十分重要。鉴于此,各国学者使用不同的方法和工具,从多个方面测度、分析各类创新政策的实施效果(Beck et al, 2016; Bronzini et al, 2016)。然而,这些研究至今尚未得出一致结论(Jourdan et al, 2017; Montmartin et al, 2015)。比如,一些学者强调创新政策所诱发的附加效应(additionality)(Jourdan et al, 2017; 安同良等, 2009),另一些学者却指出由创新政策的非市场性质(non-market nature)所带来的低效问题(Dixit, 1997; Lazzarini, 2015)。研究结论的不一致反映了学术界对该问题研究视角的不统一。因此,有必要整合多种视角,更深入地解析创新政策

的微观作用机制。

具体而言,本文特别聚焦于学术界与政策制定者关注最多的一类创新政策,即财政补贴政策(以下简称补贴)。虽然已有研究从不同视角探究了补贴对企业创新的附加效应,即补贴是否引导企业产生新的研发行为或更好的创新绩效(Autio et al, 2008; Marino et al, 2016; Wanzenböck et al, 2013),但大部分研究均只关注某一类附加效应,如投入附加效应(input additionality)(David et al, 2000; Lee, 2011; 黎文靖等, 2014)、产出附加效应(output additionality)或行为附加效应(behavioral additionality)(Clarysse et al, 2009; 陈剑平等, 2013),没有在同一框架下探究几类附加效应的综合作用。事实上,几类附加效应体现了补贴在企业创新过程中的不同作用(Clarysse et al, 2009),只聚焦于单一类别的附加效应有可能低估补贴的真实效果,无法全面解析其作用机制。因此,需要将3类附加效应纳入整合性框架,研究其相互关系

收稿日期:2018-11-20

基金项目:国家自然科学基金项目(71772014,71573148);科技部资源配置与管理司项目(2017ZG-002);北京市社会科学基金项目(16GLB015);清华大学自主科研计划项目(20185080063)

第一作者简介:刘子譞(1996—),女,辽宁大连人,清华大学经济管理学院博士研究生,研究方向:创新管理。

通信作者:周江华, zhoujh@bnu.edu.cn

及综合效应。在此基础上,本文拟借鉴 Jourdan 和 Kivleniece (2017) 的研究,整合补贴的附加效应与效率2类视角,探究补贴对企业创新的非线性影响机制,为补贴政策研究提供更详实、深入的微观依据。

同时,当前有关补贴的研究大多关注大企业,缺少专门针对中小企业的研究。由于大企业和中小企业在创新模式上的差异,补贴对2类企业创新过程的影响应该有较大差异。比如,中小企业的发展更依赖创新,且在创新过程中经常面临比大企业更严重的财务限制,因此补贴可能对中小企业产生更大的效果(Meuleman et al, 2012)。因此,有必要基于中小企业的情境,更为深入地分析补贴对该类企业的影响。

基于上述分析,本文聚焦于中小企业,并且将补贴的3类附加效应纳入统一的研究框架,综合分析补贴对该类企业创新过程及创新绩效的影响机制。同时,本文在附加效应的基础上,引入补贴的效率逻辑,分析补贴在“投入—产出”与“行为—产出”之间的调节作用。此外,在数据分析过程中,本文借鉴马玉琪等(2016)的研究,使用倾向性评分匹配分析(PSM)和工具变量(IVs)二阶段回归等方法来应对政策研究中常见的选择性偏差(selection biases)与反向因果(reverse causality)等问题,以保证数据分析得到稳健的结论。

基于上述思路,论文的结构安排如下:第二部分阐述本文的理论基础与假设;第三部分说明论文的研究方法与数据;第四部分分析数据结果;第五部分针对研究发现,总结论文的理论与实践意义。

## 1 理论背景及假设提出

财政补贴属于政府对科技创新活动的直接资助(丁小义等, 2007),具体包括无偿性财政资金、财政贴息、奖励性财政资金等(柳光强, 2014)。补贴的目标主要是通过政府支出,增加企业等市场主体的创新投入和产出。一方面,补贴可以缓解

企业创新活动中资金不足的问题,帮助企业(尤其是中小企业)克服资金限制,跨越创新初期的“死亡之谷”(周江华等, 2017)。另一方面,补贴可以解决创新的外部性问题(Wanzenböck et al, 2013)。由于创新常常带来较大社会效益,创新者无法完全独占其创新成果的收益,导致其创新投入无法达到社会效益最大化的水平,这时就需要政府介入。

正如前文所述,补贴对企业创新的作用效果,往往也被学者归纳为补贴的“附加效应”(Autio et al, 2008; Marino et al, 2016; Wanzenböck et al, 2013)。具体地,在本文中,投入附加效应是指补贴在多大程度上带动了企业自身的创新投入(Clarysse et al, 2009)。产出附加效应是指企业在接受补贴后,可以产生多少额外的创新绩效(Clarysse et al, 2009)。行为附加效应是指在接受补贴后,企业在创新行为(例如合作创新、战略联盟等)上发生的改变。在不同类别的行为附加效应中,由于当下对知识网络、知识交换的强调(Wanzenböck et al, 2013),合作附加效应成为了当代创新政策的重要目标。因此本文特别关注合作附加效应。根据 Wanzenböck (2013) 等的定义,合作附加效应指受到补贴的企业,会多大程度上产生更多的创新合作行为。

### 1.1 财政补贴的附加效应逻辑

企业进行研发或创新,往往需要大量的资金作保证,以克服在创新过程中的风险和不确定性。作为一种为企业直接提供资金的政策形式,补贴可以鼓励企业更多地投资于R&D活动中(Jourdan et al, 2017)。此外,补贴也为外部其他投资者提供了一个信号和风向标(Wu, 2017)。既有研究表明,由于政府补贴本身有一定的遴选条件,得到补贴的项目往往被视作是恰当、规范、有潜力的。因此得到补贴的企业或R&D项目,也就更容易得到外部投资者的认可,从而得到更多的外部投资

(Narayanan et al, 2000; Wu, 2017)。因此,补贴通过直接和间接的2种方式,向企业提供资金,帮助和引导企业投资于创新。

除上述观点外,也有部分研究证明了补贴的挤出效应(Guo et al, 2016),即补贴替代了企业原本准备用于创新的经费,导致企业自身研发投入不增反降。本文认为,挤出效应往往发生在大企业中,因为这些企业原本资金充足,足以支付研发费用;在得到额外的补贴时,他们倾向于使用这笔资金成本更低的补贴投入创新,替代自身原本准备投入的经费。而对于中小企业,有限的资源往往严重限制了其投资于创新。在这种情况下,补贴为这些中小企业提供了额外资金,使其有可能投资于原本无法负担的、成本高昂的R&D项目(Radas et al, 2015)。所以,补贴会促使企业增加创新投入。

因此,本文提出以下假设:

假设1:补贴与企业创新投入之间正相关,即补贴带来更多的投入附加效应。

既有研究同时提出,补贴也通过网络构建(network building)和“桥联”(bridging)等机制影响企业创新(Amezcuca et al, 2013; Jourdan et al, 2017; 周江华等, 2017)。换言之,受到补贴的企业往往可以更好地拓展他们的外部合作网络,从而开展更多的合作创新。由于补贴可以被视作一种政治联系,间接帮助企业建构身份合法性(Podolny, 2001)。正如前文所述,得到补贴的企业就像得到了某种“官方认证”,即政府对企业或其研发项目的肯定,因此,这帮助企业建立了更好的声誉(Rao et al, 2008)。这种合法性或声誉,可以作为一种重要的战略资源,帮助企业吸引更多的商业合作伙伴,进而建立更多的外部合作关系(周江华等, 2017)。因此,补贴可以带来更多的合作附加效应。

另一方面,补贴为企业提供了资金支持,因此

可以通过降低合作成本的方式,促进企业的创新合作行为。企业在对外建立合作关系时,往往会考虑到合作的相应成本,例如外部的契约成本(contractual cost)和内部的机会成本(opportunity cost)(Antonioli et al, 2012)。而补贴恰恰通过为企业提供资金,弥补其一定的成本损失。例如,在远距离合作的过程中,一些由于跨区域、跨文化合作造成的高昂成本,往往成为了合作的主要障碍。在这种情况下,补贴一定程度上就可以带动更多的远距离合作。

因此,本文提出以下假设:

假设2:补贴与企业创新合作之间正相关,即补贴带来更多的合作附加效应。

## 1.2 财政补贴的效率逻辑

根据既有研究,补贴对企业创新的效率有复杂的影响(唐书林等, 2016; 吴俊和黄东梅, 2016)。根据前文框架并借鉴已有研究,本文将效率分为2个方面,即创新效率和合作效率。其中,前者指企业创新投入转化为产出的程度,后者指创新合作转化为创新产出的程度。

根据资源基础观,不充足的资源常常阻碍企业(尤其是中小企业)进行创新,进而限制了这些企业的知识学习和积累。由于吸收能力往往是在学习和创新的过程中建立的,因此,资源不足和创新经验缺乏会阻碍企业吸收能力的提高(Radas et al, 2015)。由于补贴给予企业额外的资金,鼓励企业更积极地投入到创新活动中,并帮助企业积累更多的研发和创新相关知识,因此,补贴可以帮助企业建立更强的吸收能力(Zahra et al, 2002; 刘学元等, 2016)。这种能力帮助企业在创新合作的过程中,从合作伙伴处学到更多的知识,从而更高效地吸收和利用这些知识和资源,并更好地利用和管理在合作中产生的知识溢出(spillovers)(Wu et al, 2012),并推出更多创新。因此,假设补贴提高了合作效率。



因此,本文提出以下假设:

假设 3a: 补贴正向调节创新合作与创新产出之间的关系,即补贴促进了合作效率。

同时,补贴的负面作用也值得注意。很多学者提出,这种直接的政府资助,将会对创新的效率产生负面的影响(Dixit, 1997; 李晨光等, 2014)。这些研究认为,补贴的非市场(non-market)性质,会使政府在评估受助项目时,不以市场效率为标准,而是更多基于行政上的目标和要求。换言之,政府的政治责任和行政目标会促使其更多地关注资金的分配过程而非使用过程。因此,受助企业使用补贴资金时缺乏基于市场效率的评价和反馈机制(Ramaswamy et al, 2002),这会导致创新的低效(Jourdan et al, 2017)。

同时,上述问题也会进一步造成政府缺乏对企业效率进行监督的动力。由于缺乏相应的监督机制,当企业接受一大笔资金成本很低的补贴时,企业内部资源分配的“标准”将会被严重降低(Jourdan et al, 2017; 李传宪等, 2013)。譬如,受补贴的企业在面对一系列创新项目时,会降低他们的选择标准,偏好选择更容易实施、成本更低的项目。此外,接受政府资助的企业会更多选择投资于一些“政绩工程”,而非那些真正具有创新性、并对企业长期发展有利的项目,以更多地满足政府的行政管理目标和要求,拉近与政府的关系,从而获得更多的政府资助(李传宪等, 2013)。因此,补贴的上述特征削弱了创新投入转化为产出的效率。

因此,本文提出以下假设:

假设 3b: 补贴负向调节创新投入与创新产出之间的关系,即补贴削弱了创新效率。

### 1.3 两种视角的结合

通过上文分析发现:一方面,附加效应视角强调补贴带来的资源优势和企业身份合法性优势;另一方面,效率视角却揭示了补贴所带来的潜在的资金分配问题。由于2个研究视角都与补贴的

某方面特征紧密相关,因此,在讨论补贴对创新产出的影响时,应同时考虑这2个研究视角。本研究认为,补贴的不同数量/程度,将会影响到2类作用的发挥。

当补贴的数量在一定程度之内,附加效应视角占据更为主体的地位,而低效问题则相对不明显。中小企业需要投资于技术创新,以在市场中生存并获取竞争优势。正如前述,对于中小企业来说,缺乏资金是阻碍其投入创新的重要因素(Meuleman et al, 2012; 辜胜阻等, 2007)。而补贴给了企业一定的资金(Jourdan et al, 2017),帮助企业动态、复杂的技术环境中建立资源缓冲机制(Amezcu et al, 2013),因此带动了企业在技术探索 and 开发等方面的投资。另外,补贴可以被视为传递给其他企业的“该企业是可靠企业”的信号,因此帮助企业吸引更多的合作伙伴以更好地开展创新合作,所以,一定程度的补贴对于企业创新是有积极作用的。

然而,当补贴的数量逐渐增加,补贴的负面作用开始凸显。伴随着不断增加的补贴数量,企业内部资源分配的准则也被逐渐降低,而不断显现的低效问题最终会导致更低的绩效。因此,本文假设,补贴数量的增加将带来更多的低效问题,抵消了其带来的资源优势等附加效应。

综合上述2种相反的机制,本文假设补贴与企业创新产出之间呈非线性关系(Haans et al, 2016)。因此,本文提出以下假设:

假设 4: 补贴与企业创新产出(产出附加效应)之间是倒U型关系。

图1展示了本文的理论模型和假设。

## 2 数据与方法

### 2.1 数据收集

本研究使用由科技部收集并整理的“全国高新区科技型高成长企业数据库”中的数据。科技部每年会向一部分企业颁发“高成长”认证,得到认

证的企业需要具备以下的特征:企业的总收入应低于一定水平;企业的销售额在过去3年内增长至少50%;企业应在科技创新方面有持续的投入。科技部每年会向全国范围内得到“高成长”认证的企业发放问卷,问卷涉及企业的基本信息、经济状况、创新情况等多方面内容,收回的问卷结果被整理为数据库。该数据库共包含全国5076家高成长型的中小企业连续4年的数据(2010—2013年)。

为检验前述研究模型,本研究删除了一些在重要变量上存在严重缺失的样本数据。之后,本研究得到了一组非平衡的4年面板数据,包含共20281条数据样本。然而,考虑到研究设计上存在潜在的反向因果问题,即政府可能选择创新产出更高的企业进行补贴,因此,本文对因变量——创新产出进行了一年滞后,即使用T+1年的创新产出测度因变量,从而在一定程度上解决上述问题。因此,本研究使用前3年的面板数据(2010—2012年),其中包含了13674条数据样本。

## 2.2 变量测度

### 2.2.1 因变量

创新产出(产出附加效应)。既有研究指出,新产品销售收入体现了一个企业引入新产品的能力,是创新产出的一个重要体现(Bianchi et al, 2016)。因此,本研究使用T+1年的新产品销售收入测度因变量(创新产出)。

创新投入(投入附加效应)。根据Li(2009)的研究,R&D投入主要包括资金和人员投入2方

面。由于二者之间存在很强的共线性,因此测度创新投入时只需考虑其中一方面。本研究使用企业在科技人力方面的投入来测度创新投入,也就是企业当年的科技从业人员数(创新投入)。

创新合作(合作附加效应)。根据既有研究,企业创新合作行为存在于企业对外部环境的探索、利用和开发中(党兴华等, 2013)。因此,本文用企业每年在获取、吸收和开发外部技术上的花费测度创新合作(创新合作)。

### 2.2.2 自变量

补贴。本研究使用企业当年所接受的政府补贴总额测度补贴(补贴)。

### 2.2.3 控制变量

规模。本文用企业资产总额测度企业规模(规模)。

年龄。企业年龄的测度方式为“2018-企业成立年份”(年龄)。

行业。根据中国国家统计局的行业分类方式,本文将企业所属行业分为4类(农业,传统制造业,服务业和高新技术制造业),并依此设置了3个虚拟变量(行业1,行业2,行业3)。

能力。本文用企业拥有的专利总量测度企业能力(专利)。

## 2.3 样本匹配:倾向性评分匹配分析(PSM)

由于补贴往往不是随机分配的,因此,在评估其效果时,应考虑遴选过程可能出现的选择性偏差(Guo et al, 2016)。例如,政府更倾向于选择绩

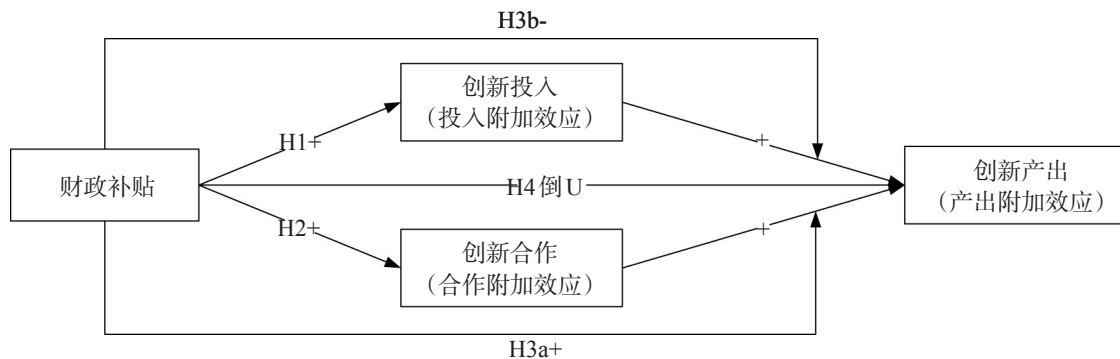


图1 研究模型及假设

效高、能力强、与政府关系更好的企业进行补贴。得到补贴的企业与未得到补贴的企业可能在一些重要的特质上存在差异,例如企业规模、性质、能力,而这些特质又很大程度影响创新产出。目前,学术界通过各种方法修正这一偏差。本研究针对所使用的数据,选择了最合适的一对一最邻近(one-to-one nearest neighbor method)倾向性评分匹配法(马玉琪等, 2016; 郑文平等, 2016)。

在本研究中,倾向性评分匹配分析方法要回答的基本问题是:“假设某一受到补贴的企业,在没有受补贴的情境下,又会产生怎样的创新产出?”。本文假定“我们可以观察到在补贴遴选过程中,所有重要的、会对遴选结果产生影响的企业特质”,在此基础上,倾向性评分匹配分析法可以帮助我们找到同时含有上述企业特质、但却没有受到补贴的企业,从而近似地模拟出上述问题所阐述的情境(Rubin, 1977)。为了寻找到这样的“兄弟企业”,需要根据“获得补贴的概率”这一指标来匹配获得与未获得补贴的企业。

借鉴已有研究,本研究考虑了企业的国有产权、内部R&D投入、总出口、企业规模及行业,并认为这些因素能够预测企业获得补贴的概率(Guo et al, 2016; Zhou et al, 2017)。通过logit回归,根据上述特质计算得出了企业“获得补贴的概率”,即倾向性评分( $P$ )。具体的计量模型如下:

$$\begin{aligned} P(\text{subsidy}_i | X_i = x_i) &= E(\text{subsidy}_i) \\ &= \frac{e^{x_i \beta_1}}{1 + e^{x_i \beta_1}} \\ &= \frac{1}{1 + e^{-x_i \beta_1}} \end{aligned}$$

式中: $\text{subsidy}_i$ 表示第*i*条样本的二分类干预状态,即是否受到补贴(受到补贴, $\text{subsidy}_i=1$ ;未受到补贴, $\text{subsidy}_i=0$ ),条件变量(国有产权、内部R&D投入、总出口、企业规模及行业)的向量记为 $X_i$ 。

得到倾向性评分( $P$ ),就意味着可以找到未受补贴、但具有与受到补贴的企业相同的倾向性评

分的企业,并将其与受到补贴的企业进行比较,来实现对二者的“无偏误对比”。根据该评分,本研究采用一对一最邻近匹配法对样本企业进行匹配(Dehejia & Wahba, 2002)。此外,由于研究样本取自多个年份,本文还对样本年份进行了控制,保证每组企业是在同一年范围内进行匹配的。具体的计量模型如下:

$$C(P_i) = \lim \|P_i - P_j\|, j \in I_0$$

式中: $P_i$ 和 $P_j$ 分别是干预组(获得补贴组)和控制组(未获得补贴组)成员的倾向性评分, $I_0$ 是控制组成员的集合, $j$ 为控制组参者。 $C(P_i)$ 表示一组邻居(neighbor)关系。当找到某一个*j*和*i*匹配, $j$ 就从 $I_0$ 中移出,不再放回。由于采用一对一匹配,对于每个*i*,只找到单个的*j*落入 $C(P_i)$ 。

进一步地,为了评估匹配质量,根据Rosenbaum和Rubin(1983)的研究,本研究检验了在相关变量上,受到补贴的企业与匹配到的未受到补贴的企业是否存在显著差别。表1显示了匹配前后2组企业的基本统计特征。表2显示了在一些重要的创新指标上的均衡性检验结果。T检验的统计值表明,2组样本间相关变量是均衡的。

最终,根据匹配结果,本研究得到了3年共5014条样本数据,用以检验模型。表3展示了变量的描述性统计分析和变量之间的相关系数。

## 2.4 两阶段工具变量回归

虽然PSM方法已经一定程度上控制了潜在的选择性偏差,但也不能忽视该方法的局限性,即本研究无法穷尽所有对补贴产生影响的变量,而本研究所遗漏的变量也可能对创新产出有重要影响。因此,单独用PSM方法仍不能完全解决潜在的内生性问题。

因此,本研究又采用了两阶段工具变量检验的方法,以进一步控制内生性问题。合适的工具变量需要满足2个基本要求:即与内生变量(补贴)相关,但是与其他无法观测、却会影响因变量(创新

产出)的变量无关 (Guo et al, 2016)。本研究使用的第一个工具变量是企业所在省政府当年在科技领域的总投资(科技投资)。该指标显著反映地方政府在刺激当地创新中所做的努力(Guo et al, 2016)。第二个工具变量是企业所在省当年的GDP总量(省GDP),这一指标反映出企业所属地方的资源情况,而地方的资源水平会显著影响政府对创新资源的分配情况(Zheng et al, 2014)。本研究认为这2个工具变量可以一定程度上解释企业获得补贴的概率。

表4显示了两阶段回归的结果。模型1和模型2显示了第一阶段的回归结果。结果显示,省政府科技投资与企业同年所获补贴正相关,省GDP与企业同年所获补贴负相关(虽然在模型1中不显著)。一阶段回归的结果证明了2个工具变量与补贴的相关性。此外, Sanderson-Windmeijer (SW) 一阶段卡方 ( $\chi^2$ ) 与 F 统计量,分别通过了识别不足 (under identification) 检验和弱工具变量 (weak identification) 检验。

模型3展示了第二阶段的回归结果。模型3显示补贴的系数 ( $b=0.8504, p<0.1$ ) 正向显著,补贴2

的系数 ( $b=-0.1079, p<0.1$ ) 负向显著,显示补贴对企业创新产出有倒U型影响。二阶段回归的结果符合本研究的假设。这一结果从实证上表明,即使在考虑了补贴的内生性性质之后,补贴仍然可以显著影响创新产出。

接下来,本文进行了识别不足检验 (underidentification test) (Baum et al, 2002)。模型3汇报了该结果,  $\chi^2$  统计量的数值为 4.629,  $p$  值为 0.0314, 因此在 5% 水平可以拒绝原假设 (原假设:模型是识别不足的), 证明了外生工具变量与内生变量是相关的 (Clausen, 2009)。

此外,本研究通过 Sargan test 检验了过度识别 (overidentification) 问题。表4显示 Sargan test 统计量的数值为 0.000, 远远低于门槛值 (5.99, 95% 置信度), 因此不拒绝原假设 (原假设:不存在过度识别问题), 证明了工具变量对于所估计的方程是外生的。

最后,本研究对自变量进行了内生性检验 (endogeneity test)。内生性检验的  $\chi^2$  统计量数值为 4.587,  $p$  值大于 0.1。因此,不能拒绝原假设 (原假设:补贴为外生变量)。这就意味着,接下来本文不再需要考虑模型内生性问题。

表1 匹配前后受到补贴与未受到补贴的企业的基本统计特征

| 变量   | PSM匹配前             |           |                   |           | 两者差异的 $t$ 检验( $p$ 值) |
|------|--------------------|-----------|-------------------|-----------|----------------------|
|      | 未受到补贴的企业, $N=9891$ |           | 受到补贴的企业, $N=3783$ |           |                      |
|      | 平均值                | 标准差       | 平均值               | 标准差       |                      |
| 研发投入 | 52.66              | 230.11    | 133.73            | 394.47    | $p=0.0000$           |
| 出口   | 14403.24           | 166469.70 | 26618.17          | 199646.40 | $p=0.0003$           |
| 人员数量 | 367.75             | 1236.72   | 586.32            | 1564.71   | $p=0.0000$           |
| 国有企业 | 0.17               | 0.38      | 0.22              | 0.41      | $p=0.0000$           |
| 年龄   | 12.21              | 3.02      | 12.56             | 3.15      | $p=0.0000$           |
|      |                    |           |                   |           |                      |
| 变量   | PSM匹配后             |           |                   |           | 两者差异的 $t$ 检验( $p$ 值) |
|      | 未受到补贴的企业, $N=2507$ |           | 受到补贴的企业, $N=2507$ |           |                      |
|      | 平均值                | 标准差       | 平均值               | 标准差       |                      |
| 研发投入 | 102.01             | 345.69    | 127.71            | 324.67    | $p=0.9938$           |
| 出口   | 24446.86           | 207456.80 | 27169.88          | 204673.60 | $p=0.6652$           |
| 员工数量 | 567.91             | 1658.48   | 579.58            | 1437.20   | $p=0.5986$           |
| 国有企业 | 0.27               | 0.44      | 0.22              | 0.41      | $p=0.0002$           |
| 年龄   | 12.40              | 2.89      | 12.56             | 3.19      | $p=0.1094$           |



本研究对所有的变量进行了标准化,以最小化多重共线性出现的可能性,并便于对各个自变量的相关系数进行比较。

### 3 结果分析

首先,本研究进行了面板数据的豪斯曼检验(hausman test)(Greenberg, 2004)。表5显示,对于

前5个模型,豪斯曼检验的数值均小于0.01,选择固定效应模型更合适。而模型6的结果大于0.1,选用随机效应模型更合适。表5显示了模型的回归结果。方差膨胀因子(variance inflation factor, *VIF*)小于10,排除了多重共线性问题。

假设H1提出补贴带来更多的投入附加效应。

表2 相关变量的均衡性检验结果

| 匹配前后的企业规模的均衡性检验结果(员工总量)       |     |        |        |      |              |            |
|-------------------------------|-----|--------|--------|------|--------------|------------|
| 年份                            | 样本  | 处理组    | 控制组    | 差异量  | <i>t</i> 统计量 | <i>p</i> 值 |
| 2010                          | 匹配前 | 493.31 | 302.54 | 15.6 | 4.84         | 0.000***   |
|                               | 匹配后 | 467.46 | 467.04 | 0.0  | 0.01         | 0.994      |
| 2011                          | 匹配前 | 588.41 | 378.79 | 15.2 | 4.59         | 0.000***   |
|                               | 匹配后 | 567.69 | 615.05 | -3.4 | -0.83        | 0.405      |
| 2012                          | 匹配前 | 705.54 | 438.32 | 16.1 | 5.08         | 0.000***   |
|                               | 匹配后 | 683.07 | 782.85 | -6.0 | -1.41        | 0.160      |
| 匹配前后的企业内部研发投入的均衡性检验结果(科技人员数量) |     |        |        |      |              |            |
| 年份                            | 样本  | 处理组    | 控制组    | 差异量  | <i>t</i> 统计量 | <i>p</i> 值 |
| 2010                          | 匹配前 | 115.08 | 44.92  | 23.1 | 7.66         | 0.000***   |
|                               | 匹配后 | 103.69 | 105.23 | -0.5 | -0.13        | 0.896      |
| 2011                          | 匹配前 | 120.22 | 48.79  | 22.9 | 7.54         | 0.000***   |
|                               | 匹配后 | 112.72 | 108.93 | 1.2  | 0.29         | 0.769      |
| 2012                          | 匹配前 | 165.08 | 61.76  | 28.9 | 9.72         | 0.000***   |
|                               | 匹配后 | 159.88 | 145.63 | 4.0  | 0.93         | 0.352      |
| 匹配前后的企业出口量的均衡性检验结果(出口总额)      |     |        |        |      |              |            |
| 年份                            | 样本  | 处理组    | 控制组    | 差异量  | <i>t</i> 统计量 | <i>p</i> 值 |
| 2010                          | 匹配前 | 26865  | 10357  | 8.8  | 3.01         | 0.003***   |
|                               | 匹配后 | 26489  | 30784  | -2.3 | -0.47        | 0.639      |
| 2011                          | 匹配前 | 25558  | 16295  | 4.8  | 1.35         | 0.176      |
|                               | 匹配后 | 24842  | 24509  | 0.2  | 0.04         | 0.966      |
| 2012                          | 匹配前 | 30322  | 18553  | 6.2  | 1.87         | 0.062*     |
|                               | 匹配后 | 29613  | 38153  | -4.5 | -0.79        | 0.429      |

注:\* $p<0.1$ ,\*\* $p<0.05$ ,\*\*\* $p<0.01$ ,下同

表3 变量描述性统计分析与相关系数矩阵

| 变量      | 平均值      | 标准差      | 1        | 2         | 3         | 4         | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10 |
|---------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| 1.年龄    | 12.478   | 3.110    |          |           |           |           |          |          |          |          |          |    |
| 2.行业1   | 0.632    | 0.482    | -0.003   |           |           |           |          |          |          |          |          |    |
| 3.行业2   | 0.137    | 0.344    | -0.009   | -0.523*** |           |           |          |          |          |          |          |    |
| 4.行业3   | 0.224    | 0.417    | 0.009    | -0.704*** | -0.191*** |           |          |          |          |          |          |    |
| 5.规模    | 923951   | 5723679  | -0.030** | 0.023**   | -0.026*   | -0.034**  |          |          |          |          |          |    |
| 6.专利    | 14.751   | 54.030   | 0.020    | 0.073***  | -0.080*** | -0.024*   | 0.197*** |          |          |          |          |    |
| 7.补贴    | 4762.477 | 25835.72 | -0.038** | 0.024*    | -0.031*** | -0.001    | 0.117*** | 0.186*** |          |          |          |    |
| 8.创新投入  | 114.858  | 331.124  | -0.026*  | -0.009    | -0.027*   | 0.033***  | 0.198*** | 0.379*** | 0.200*** |          |          |    |
| 9.创新合作  | 13826.76 | 84398.81 | -0.004   | -0.013    | 0.015     | 0.003     | 0.153*** | 0.155*** | 0.135*** | 0.256*** |          |    |
| 10.创新产出 | 288539   | 1837104  | -0.036** | 0.108***  | -0.058*** | -0.075*** | 0.227*** | 0.166*** | 0.185*** | 0.388*** | 0.189*** |    |



表5中模型5主要考察补贴对企业创新投入的影响。结果显示,补贴对企业创新投入的回归系数不显著( $b=-0.00678, p>0.1$ ),因此假设H1未得到支持。一种可能的解释为:正如前文所述,对于中小企业,资源限制常常导致其不愿意承担风险,从而限制了其创新行为。而在接受补贴后,这些企业往往会用政府资金投入创新。然而,由于自身资金有限,他们无力再去承担额外的风险,进行更多私人投资。因此,补贴对企业创新投入的影响不显著。

假设H2提出补贴带来更多的合作附加效应。模型6检验补贴对企业创新合作的影响。结果显示,补贴对企业创新合作的回归系数为正向显著

( $b=0.0670, p<0.01$ ),假设H2得到支持。

假设H3a和假设H3b探讨补贴对创新效率与合作效率的调节作用。模型3引入补贴与创新投入的交互项来检验假设H3b。结果显示,补贴与创新投入的交互项对创新产出的回归系数为负向显著( $b=-0.00867, p<0.01$ ),因此假设H3b成立。模型4引入补贴与创新合作的交互项来检验假设H3a。结果显示,补贴与创新合作的交互项对企业创新产出有显著正向影响( $b=0.00847, p<0.01$ ),因此假设H3a成立。

假设H4提出补贴与创新产出之间为倒U型关系。为此,模型2引入补贴及补贴的平方项。结果显示,补贴对创新产出的回归系数为正向显

表4 二阶段回归结果(PSM匹配后的数据)

| 变量   |                          | 外生工具变量: 科技投资 省 GDP |                         |              |
|------|--------------------------|--------------------|-------------------------|--------------|
|      |                          | 一阶段                |                         | 二阶段          |
|      |                          | 模型 1<br>补贴         | 模型 2<br>补贴 <sup>2</sup> | 模型 3<br>创新产出 |
| 控制变量 | 行业 1                     | -0.3768*           | -1.7734                 | 0.0958       |
|      |                          | (-1.83)            | (-0.88)                 | (0.53)       |
|      | 行业 2                     | -0.4321**          | -1.9865                 | 0.1523       |
|      |                          | (-2.24)            | (-1.05)                 | (0.79)       |
|      | 行业 3                     | -0.3688*           | -1.4063                 | 0.1441       |
|      |                          | (-1.91)            | (-0.74)                 | (0.80)       |
|      | 年龄                       | -0.0012            | 0.0344                  | 0.0162       |
| 自变量  |                          | (-0.05)            | (0.14)                  | (0.98)       |
|      | 规模                       | -0.2343**          | -2.4825**               | 0.2096*      |
|      |                          | (4.00)             | (-2.22)                 | (1.90)       |
|      | 专利                       | 0.0540**           | 0.4583**                | -0.0351      |
|      |                          | (2.46)             | (2.13)                  | (-1.63)      |
|      | 补贴                       |                    |                         | 0.8504*      |
|      |                          |                    |                         | (1.69)       |
| 工具变量 | 补贴 <sup>2</sup>          |                    |                         | -0.1079*     |
|      |                          |                    |                         | (-1.89)      |
|      | 科技投资                     | 0.2074**           | 1.9303**                |              |
|      |                          | (2.22)             | (2.10)                  |              |
|      | 省 GDP                    | -0.1484            | -2.1207**               |              |
|      |                          | (-1.38)            | (-2.01)                 |              |
|      | SW Chi-sq                | 10.30***           | 7.25***                 |              |
|      | SW F                     | 10.25***           | 7.21***                 |              |
|      | Underidentification test |                    |                         | 4.629**      |
|      | Sargan statistic         |                    |                         | 0.000        |

著( $b=0.128, p<0.01$ ), 补贴2对创新产出的回归系数为负向显著( $b=-0.0121, p<0.01$ ), 因此假设H4得到支持。

## 4 研究启示与未来展望

### 4.1 研究发现

本研究使用全国高新区高成长企业2010—2013年的面板数据, 研究了政府补贴对企业创新

影响的微观机制。本文发现, 补贴对企业创新投入的影响不显著, 但正向影响企业创新合作。同时, 补贴对合作效率有正向作用, 但对创新效率的作用却是负向的。换言之, 补贴负向调节创新投入与产出之间的关系, 但是正向调节创新合作与创新产出之间的关系。综合考虑以上效应, 本文发现在补贴与创新产出之间是非线性关系, 即倒U型关系。

表5 回归结果

| 变量             |                 | 模型1<br>创新产出         | 模型2<br>创新产出           | 模型3<br>创新产出           | 模型4<br>创新产出           | 模型5<br>创新投入         | 模型6<br>创新合作         |
|----------------|-----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| 控制变量           | 行业1             | -0.0191<br>(-0.17)  | 0.0066<br>(0.06)      | 0.0017<br>(0.02)      | -0.0205<br>(-0.19)    | -0.1500<br>(-0.98)  | 0.0606<br>(0.48)    |
|                | 行业2             | 0.0034<br>(0.03)    | 0.0354<br>(0.34)      | 0.0249<br>(0.24)      | 0.0037<br>(0.04)      | -0.0979<br>(-0.68)  | 0.2030<br>(1.60)    |
|                | 行业3             | 0.0070<br>(0.07)    | 0.0357<br>(0.35)      | 0.0259<br>(0.25)      | 0.0069<br>(0.07)      | -0.0613<br>(-0.42)  | 0.1590<br>(1.26)    |
|                | 年龄              | 0.0145<br>(1.12)    | 0.0153<br>(1.18)      | 0.0149<br>(1.15)      | 0.0146<br>(1.13)      | -0.0120<br>(-0.66)  | 0.0066<br>(0.46)    |
|                | 规模              | 0.2400***<br>(4.00) | 0.2380***<br>(3.97)   | 0.2240***<br>(3.71)   | 0.2670***<br>(4.39)   | -0.0081<br>(-0.10)  | 0.0174<br>(1.02)    |
|                | 专利              | -0.0294*<br>(-2.53) | -0.0312***<br>(-2.69) | -0.0326***<br>(-2.76) | -0.0330***<br>(-2.85) | 0.1340***<br>(8.21) | 0.0910***<br>(5.96) |
| 简单效应           | 补贴              |                     | 0.1280***<br>(4.67)   | 0.0409***<br>(3.00)   | 0.0104<br>(0.88)      | -0.0068<br>(-0.42)  | 0.0670***<br>(4.80) |
|                | 补贴 <sup>2</sup> |                     | -0.0121***<br>(-4.34) |                       |                       |                     |                     |
| 交互效应           | 创新投入            |                     |                       | 0.0398***<br>(2.59)   |                       |                     |                     |
|                | 补贴×创新投入         |                     |                       | -0.0087**<br>(-2.77)  |                       |                     |                     |
|                | 创新合作            |                     |                       |                       | 0.0242**<br>(2.69)    |                     |                     |
|                | 补贴×创新合作         |                     |                       |                       | 0.0085***<br>(2.84)   |                     |                     |
| _常数项           |                 | 0.0100<br>(0.10)    | -0.0051<br>(-0.05)    | -0.0087<br>(-0.08)    | 0.0097<br>(0.09)      | 0.1220<br>(0.84)    | -0.1040<br>(-0.83)  |
| N              |                 | 4987                | 4987                  | 4987                  | 4987                  | 5014                | 5014                |
| R <sup>2</sup> |                 | 0.0737              | 0.1392                | 0.2629                | 0.2361                | 0.2346              | 0.1010              |
| Hausman        |                 | 0.0030              | 0.0087                | 0.0020                | 0.0058                | 0.0000              | 0.4550              |

## 4.2 理论贡献

首先,本文将3类附加效应置于统一的研究框架,分析三者之间的关系,以及三者与补贴的交互作用,为补贴对企业创新影响的相关研究提供了更为综合的研究视角。研究发现,不同类别的附加效应体现的是补贴的不同方面,鉴于这3类附加效应彼此相关,只关注其中一类必定会造成对补贴效果片面的分析。虽然补贴可以带来投入附加效应和合作附加效应,且这2类附加效应也都会带动产出附加效应,但这2类附加效应与补贴的交互作用却造成了矛盾的结果。本文的研究结论有助于为补贴的附加效应研究建立更加整合的框架,为该领域中众多结论不一致的研究提供更为清晰的解释(Bronzini et al, 2016; Jourdan et al, 2017),深化了相关研究。

第二,本研究将附加效应视角与效率视角整合起来,为研究补贴的影响提供了全新的研究框架。根据资源基础观,补贴提供给企业额外的资金资源,帮助企业克服创新过程中的不确定性,因此带来了附加效应(Bronzini et al, 2016; Guan et al, 2015; Wanzenböck et al, 2013)。然而,这一理论忽视了补贴的非市场性质造成的低效问题。本研究认为附加效应逻辑与效率逻辑是补贴的不同方面,它们需要被整合入统一的框架,从而揭示更加全面的补贴微观作用机制(Guan et al, 2015)。本文发现补贴具有积极和消极2种相反的作用,这一发现揭示了补贴的二重效应(Jourdan et al, 2017),并从中构建了补贴的非线性作用机制,为既有研究中相互矛盾、冲突的观点提供了更为清楚的解释(Guan et al, 2015; Jourdan et al,

2017; Montmartin et al, 2015),补充、深化了相关研究。此外,本研究用更完善的实证模型和微观层面的数据,为补贴的非线性作用理论提供了实证基础(David et al, 2000; Guan et al, 2015; Guo et al, 2016)。

## 4.3 实践启示

本研究对政策制定者与企业管理者也有重要的意义。无论政府还是企业,都应该关注补贴两方面的作用。中国政府一直坚持通过补贴刺激企业研发投入。而本研究表明,虽然研发投入在创新中具有重要的作用,但政府应该更多地关注企业在创新投入与创新产出之间的转化效率。虽然社会各界都支持补贴的积极作用,本研究的研究则给政府和企业指出了补贴所带来的低效问题。因此,适当的补贴才是真正有意义的。此外,政府应该完善补贴的分配和监督机制,从而一定程度上克服补贴的非市场问题。

## 4.4 研究局限与未来展望

本研究也有一定的局限性,为未来研究提供了方向。首先,虽然本研究的数据包含了各行业高成长企业,但本研究的数据只针对单一的国家情境,且时间跨度不够长。未来的研究需要考虑使用更多行业、地点或时间范围的企业数据,保证研究数据环境上的动态性。第二,在因变量的选择方面也需要更多的考虑。本研究仅使用了一种测度方式——新产品销售额——测度创新产出。事实上,在实践中,企业管理者可能会为了扩大企业产值、销售额而损害股东和企业员工的权益,因此,只根据销售额衡量企业绩效会带来片面的研究结果,未来研究应考虑更全面的测度方式。

## 参考文献

- 安同良,周绍东,皮建才. 2009. R&D补贴对中国企业自主创新的激励效应[J]. 经济研究,(10):87-120.
- 陈剑平,盛亚. 2013. 创新政策激励机理的多案例研究:以利益相关者权利需求为中介[J]. 科学学研究,31(7):1109-1159.
- 戴小勇,成力为. 2014. 财政补贴政策对企业研发投入的门槛效应[J]. 科研管理,(6):68-76.

- 党兴华,弓志刚. 2013. 多维邻近性对跨区域技术创新合作的影响:基于中国共同专利数据的实证分析[J]. 科学学研究,(10): 1590-1600.
- 丁小义,潘中彪,余红娜. 2007. 政府直接资助与浙江省企业R&D投入分析[J]. 科学学研究,25(2):248-253.
- 辜胜阻,肖鼎光. 2007. 完善中小企业创业创新政策的战略思考[J]. 经济管理,29(7):25-31.
- 黎文靖,李耀淘. 2014. 产业政策激励了公司投资吗?[J]. 中国工业经济,(5):122-134.
- 李晨光,张永安. 2014. 区域创新政策对企业创新效率影响的实证研究[J]. 科研管理,35(9):25-35.
- 李传宪,干胜道. 2013. 政治关联、补贴收入与上市公司研发创新[J]. 科技进步与对策,(13):102-105.
- 刘学元,丁雯婧,赵先德. 2016. 企业创新网络中关系强度、吸收能力与创新绩效的关系研究[J]. 南开管理评论,(1):30-42.
- 柳光强. 2014. 财税激励政策优化研究[D]. 武汉:武汉大学.
- 吕晓军. 2015. 政府补贴对企业技术创新的影响研究[D]. 武汉:武汉大学.
- 马玉琪,扈瑞鹏,赵彦云. 2016. 税收优惠、财政补贴与中关村企业创新投入:基于倾向得分匹配法的实证研究[J]. 科技管理研究,(19):1-6.
- 唐书林,肖振红,苑婧婷. 2016. 上市公司自主创新的国家激励扭曲之困:是政府补贴还是税收递延?[J]. 科学学研究,(5):744-756.
- 吴俊,黄东梅. 2016. 研发补贴、产学研合作与战略性新兴产业创新[J]. 科研管理,(9):20-27.
- 郑文平,张冬洋. 2016. 全国文明城市与企业绩效:基于倾向性匹配倍差法的微观证据[J]. 产业经济研究,(5):37-46.
- 周江华,李纪珍,刘子譞,等. 2017. 政府创新政策对企业创新绩效的影响机制[J]. 技术经济,(1):57-65.
- Amezcu A S, Grimes M G, Bradley S W, Wiklund J. 2013. Organizational sponsorship and founding environments: A contingency view on the survival of business-incubated firms, 1994-2007[J]. Academy of Management Journal, 56(6):1628-1654.
- Antonioli D, Marzucchi A, Montresor S. 2012. Regional innovation policy and innovative behaviour: Looking for additional effects[J]. European Planning Studies, 22(1):64-83.
- Autio E, Kanninen S, Gustafsson R. 2008. First- and second-order additionality and learning outcomes in collaborative R&D programs[J]. Research Policy, 37(1):59-76.
- Baum C F, Schaffer M E, Stillman S. 2002. Instrumental variables and GMM: Estimation and testing[J]. Stata Journal, 3(1): 1615-1636.
- Beck M, Lopes-Bento C, Schenker-Wicki A. 2016. Radical or incremental: Where does R&D policy hit?[J]. Research Policy, 45(4):869-883.
- Bianchi M, Croce A, Dell'Era C, Benedetto C A, Frattini F. 2016. Organizing for inbound open innovation: How external consultants and a dedicated R&D unit influence product innovation performance[J]. Journal of Product Innovation Management, 33(4):492-510.
- Bronzini R, Piselli P. 2016. The impact of R&D subsidies on firm innovation[J]. Research Policy, 45(2):442-457.
- Clarysse B, Wright M, Mustar P. 2009. Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective[J]. Research Policy, 38(10):1517-1533.
- Clausen T H. 2009. Do subsidies have positive impacts on R&D and innovation activities at the firm level?[J]. Structural Change and Economic Dynamics, 20(4):239-253.
- David P A, Hall B H, Toole A A. 2000. Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence[J]. Research Policy, 29(4):497-529.
- Dehejia R H, Wahba S. 2002. Propensity score-matching methods for nonexperimental causal studies[J]. Review of Economics and Statistics, 84(1):151-161.



- Dixit A. 1997. Power of incentives in private versus public organizations[J]. *American Economic Review*, 87(2):378-382.
- Greenberg D F. 2004. Applied longitudinal data analysis: Modeling change and event occurrences[J]. *Sociological Methods & Research*, 33(2):305-308.
- Guan J, Yam R. 2015. Effects of government financial incentives on firms' innovation performance in China: Evidences from Beijing in the 1990s[J]. *Research Policy*, 44(1):273-282.
- Guo D, Guo Y, Jiang K. 2016. Government-subsidized R&D and firm innovation: Evidence from China[J]. *Research Policy*, 45(6):1129-1144.
- Haans R F J, Pieters C, He Z-L. 2016. Thinking about U: Theorizing and testing U- and inverted U-shaped relationships in strategy research[J]. *Strategic Management Journal*, 37(7):1177-1195.
- Jourdan J, Kivleniece I. 2017. Too much of a good thing? The dual effect of public sponsorship on organizational performance[J]. *Academy of Management Journal*, 60(1):55-77.
- Lazzarini S G. 2015. Strategizing by the government: Can industrial policy create firm - level competitive advantage?[J]. *Strategic Management Journal*, 36(1):97-112.
- Lee C-Y. 2011. The differential effects of public R&D support on firm R&D: Theory and evidence from multi-country data[J]. *Technovation*, 31(5-6):256-269.
- Li X. 2009. China's regional innovation capacity in transition: An empirical approach[J]. *Research Policy*, 38(2):338-357.
- Marino M, Lhuillery S, Parrotta P, Sala D. 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.
- Meuleman M, De Maeseneire W. 2012. Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing?[J]. *Research Policy*, 41(3):580-591.
- Montmartin B, Herrera M. 2015. Internal and external effects of R&D subsidies and fiscal incentives: Empirical evidence using spatial dynamic panel models[J]. *Research Policy*, 44(5):1065-1079.
- Narayanan V K, Pinches G E, Kelm K M, Lander D M. 2000. The influence of voluntarily disclosed qualitative information[J]. *Strategic Management Journal*, 21(7):707-722.
- Podolny J. Networks as the pipes and prisms of the market[J]. *American Journal of Sociology*, 2001,107(1):33-60.
- Radas S, Anić I-D, Taftro A, Wagner V. 2015. The effects of public support schemes on small and medium enterprises[J]. *Technovation*, (38):15-30.
- Ramaswamy K, Li M, Veliyath R. 2002. Variations in ownership behavior and propensity to diversify: A study of the Indian corporate context[J]. *Strategic Management Journal*, 23(4):345-358.
- Rao R S, Chandy R K, Prabhu J C. 2008. The fruits of legitimacy: Why some new ventures gain more from innovation than others[J]. *Journal of Marketing*, 72(4):58-75.
- Rosenbaum P R, Rubin D B. 1983. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects[J]. *Biometrika*, 70(1):41-55.
- Rubin D B. 1977. Assignment to treatment group on the basis of a covariate[J]. *Journal of Educational Statistics*, 2(1):1-26.
- Wanzenböck I, Scherngell T, Fischer M M. 2013. How do firm characteristics affect behavioural additionalities of public R&D subsidies? Evidence for the Austrian transport sector[J]. *Technovation*, 33(2-3):66-77.
- Wu A. 2017. The signal effect of government R&D subsidies in China: Does ownership matter?[J]. *Technological Forecasting and Social Change*, (117):339-345.

- Wu J, Chen X. 2012. Leaders' social ties, knowledge acquisition capability and firm competitive advantage[J]. *Asia Pacific Journal of Management*, 29(2):331-350.
- Zahra S A, George G. 2002. Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension[J]. *Academy of Management Review*, 27(2):185-203.
- Zheng W, Singh K, Mitchell W. 2014. Buffering and enabling: The impact of interlocking political ties on firm survival and sales growth[J]. *Strategic Management Journal*, 36(11):1615-1636.
- Zhou K Z, Gao G Y, Zhao H. 2017. State ownership and firm innovation in China: An integrated view of institutional and efficiency logics[J]. *Administrative Science Quarterly*, 62(2):375-404.

### Not Only Additionality: The Dual Effects of Subsidies on Firm Innovation

LIU Zixu<sup>1</sup>, ZHOU Jianghua<sup>2</sup>, LI Jizhen<sup>1</sup>

(1. School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 2. Business School, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

**Abstract:** Based on the concept of additionality, the study intends to explore the influence mechanism of subsidies on firms' innovation. The study applies the PSM method and two-stage IVs regression to test the hypotheses. The analysis shows that subsidy has no significant effects on input additionality, while it positively affects innovation cooperation (cooperation additionality). Meanwhile, subsidies negatively moderate the relationship between firms' R&D input and output, and positively moderate the relationship between firms' innovation cooperation and output. Furthermore, the study finds an inverted U-shaped relationship between subsidies and output additionality.

**Key words:** subsidy; input additionality; output additionality; cooperation additionality; innovation efficiency