

中国创新补贴政策的绩效评估:理论与证据*

张 杰 陈志远 杨连星 新 夫

内容提要:对当前中国政府广泛实施的创新补贴绩效进行全面的科学检验与评价,是摆在学界和政策制定者面前的重大研究命题。本文构建一个简单的理论模型,分析中国情景下政府创新补贴政策对企业私人研发投入的影响效应以及其中的作用机理,并利用中国科技部的“科技型中小企业技术创新基金”和中国工业企业数据库的合并数据,对理论模型的研究命题加以检验。本文发现:中国情景下政府创新补贴对中小企业私人研发并未表现出显著的效应。知识产权保护制度的完善程度,会影响到中国情景下政府创新补贴政策对企业私人研发的作用效应。在那些知识产权保护制度完善程度越弱的地区,政府创新补贴政策越能促进企业私人研发的提升;贷款贴息类型的政府创新补贴政策对企业私人研发造成了显著挤入效应,而无偿资助等类型的政府创新补贴政策却未产生如此的挤入效应。在金融发展越是滞后的地区,贷款贴息类型的政府创新补贴政策对企业私人研发的挤入效应越强。

关键词:政府创新补贴政策 企业私人研发投入 挤入效应 挤出效应 知识产权保护

一、引 言

随着中国经济进入“新常态”阶段,经济增长模式正面临由要素粗放型驱动向创新驱动发展模式转变的重要机遇期,创新正日益成为维持和驱动中国经济可持续发展的决定性因素。这种背景下,如何有效促进国家以及企业层面自主创新能力的提升,已经成为国内学者和政策制定者需要重点关注的研究领域之一。作为一种公共物品,创新活动的成果存在明显的正外部性,由此导致的创新不足会阻碍一国的经济增长(Arrow,1962)。为了纠正这一市场失灵,各国政府普遍运用创新财政补贴政策,鼓励企业增加创新研发投入(Aschhoff,2009;Ozcelik & Taymaz,2008)。Eurostat(2009)发布的报告显示,1995年至2005年间美国创新研发投入中源于政府补贴的比重高达30%。同期欧盟的这一比重更是高达35%,日本也达到18.5%。

纵观既有文献,政府创新补贴对企业私人性质研发投入,究竟是符合挤入效应(互补效应)假说(crowding-in effect)还是挤出效应(替代效应)假说(crowding-out effect),一直是该领域的核心研究问题。Czarnitzki et al.(2011)对比利时,Berube & Mohnen(2009)对加拿大,Aschhoff(2009)对德国,Wolff & Reinthaler(2008)对OECD15国,Diamond(1999)对美国等的实证研究均支持挤入效应假说。与之形成鲜明对比的是,Wallsten(2000)对美国,Busom(2000)对西班牙,Mamuneas & Nadiri(1996)对美国,Gorg & Strobl(2007)对爱尔兰等研究的经验结果均支持挤出效应假说。值得注意的是,少数文献发现,政府补贴与企业私人研发投入之间存在不确定性,如Janz et al.(2003)针对

* 张杰,中国人民大学中国经济改革与发展研究院,邮政编码:100872,电子信箱:zhangjie0402@ruc.edu.cn;陈志远(通讯作者),中国人民大学汉青经济与金融高级研究院,美国宾州州立大学经济系,邮政编码:100872,电子信箱:chenzhiyuan1224@gmail.com;杨连星,中国人民大学经济学院,邮政编码:100872,电子信箱:yanglianstar@163.com;新夫,河海大学商学院,邮政编码:210016,电子信箱:xinfu@hhu.edu.cn。本文为国家自然科学基金面上项目(批准号:41371139)、南开大学和中国人民大学等单位联合组成的“中国特色社会主义经济建设协同创新中心”的阶段性成果。衷心感谢匿名审稿人提出的修改建议,文责自负。

德国和瑞典, Falk (2004) 针对奥地利, Wu (2005) 对美国均得到如此结论。

近年来有文献开始关注中国背景下政府创新补贴对企业创新研发活动的影响效应。Zhu et al. (2006) 利用中国行业数据发现, 政府创新补贴对当期行业研发投入造成的是互补效应, 而在滞后后期二者呈现的是倒 U 型关系。解维敏等 (2008) 利用中国上市公司数据的实证结果表明, R&D 支出与政府 R&D 补贴正相关。戴晨等 (2008) 的研究显示, 税收优惠比政府补贴更能促进企业 R&D 投资, 但政府创新财政补贴更具有针对性。陆国庆等 (2014) 的实证研究展示, 政府对战略性新兴产业创新补贴绩效是显著的, 创新的外溢效应也是显著的。政府创新补贴对单个企业的产出绩效作用有限, 因为外溢效应的产出弹性系数大于政府创新补贴的产出弹性系数。这些文献从不同的角度为评估中国情景下政府创新补贴政策的绩效, 乃至深入理解其中的作用机理, 提供了富有启发意义的经验证据。

与既有文献对比, 本文的贡献可能体现在: 第一, 拓展了既有的研究领域。既有文献多数是从发达国家背景来检验政府创新补贴政策的作用, 而来自发展中国家背景的经验研究相对较为匮乏 (Zuniga-Borrego et al., 2012), 尤其缺乏来自中国的经验证据。本文依据最大的发展中国家——中国现实问题所阐述的理论机制以及所得到的经验证据, 无疑能够对该研究领域增添重要的理论发现与经验证据。第二, 丰富了既有的研究结论。对中国这样处于转型背景的发展中国家而言, 政府创新补贴政策是对知识产权保护制度缺位的一种弥补机制, 然而, 在知识产权保护更弱的环境中, 政府创新补贴政策对企业私人研发的作用效应具有不确定性。在金融发展滞后的环境中, 贷款贴息类型的政府创新补贴政策对企业私人研发具有显著的“挤入”效应, 验证了贷款贴息类型的政府创新补贴政策是金融发展滞后的发展中国家自主创新能力提升的有效激励机制。这些重要发现为重新理解类似于中国这样的发展中国家的政府创新补贴政策的合理性以及局限性, 提供了不同于以往文献的研究结论。第三, 启发了中国创新政策的改革方向。本文的结论说明知识产权保护制度的提升, 可以强化中国情景下政府创新补贴政策对企业私人研发的“挤入”效应, 因此, 强化知识产权保护制度是提升中国当前政府创新补贴政策有效性的重要途径。而且, 在中国金融发展相对滞后的情形下, 多采用贷款贴息类型的政府创新补贴政策更有利于企业自主创新能力的提升。

二、理论模型

本节, 我们构造了一个简单的理论模型来阐释政府补贴与企业研发投入可能存在的替代或互补效应, 由此来说明在不同的知识产权保护环境下政府补贴可能对不同企业的研发规模具有不同的作用。更进一步地, 该理论模型还探讨了在中国特有的金融环境下, 不同形式的资助会通过不同的作用机制产生不同的效果。

1. 模型环境

企业创新活动。企业由风险中性的企业家经营, 企业家决定企业的 R&D 投入水平。我们假定企业家可选择的研究投资项目集合为 I , I 为无穷可数集合。不同的投资项目具有不同的成功概率、成本和收益。以 $i \in I$ 表示研发投资项目, $i \geq 0$, p_i 表示该项目成功的概率, c_i 表示该项目的成本。为了刻画知识产权保护对研发收益的影响, 我们用 νR_i 表示该项目成功后可能带来的收益^①,

^① 另一种建模方式是考虑不同项目是企业研发投入的不同收益函数和不同的成本函数, 并假定收益函数为凹函数, 成本函数为凸函数。但在考虑一阶条件之后, 该方法得出的结论并无大的差异。此外, 对给定的创新项目而言, 还可以假定研发投入成本是项目成功概率的增的凸函数, 从而企业决定最优的研发投入水平。然而, 在求取一阶条件之后, 该建模方式与本文所述的假定具有一致性。由此可见, 我们通过假定企业可以选择不同预期收益-成本的组合, 兼顾了这两种不同的建模方式。

其中 ν 为知识产权保护强度系数, $\nu \in (0,1)$ 。 ν 越大,表示知识产权保护强度越大,从而企业通过创新可以获得的收益更大。为了讨论的方便,我们将项目 i 带来的创新利润表示为:

$$\pi_i(\nu, p_i, R_i, c_i) \equiv \nu p_i R_i - c_i \quad (1)$$

不失一般性地,我们假设相邻投资项目之间具有如下关系:(i) $p_{i+1}R_{i+1} \geq p_iR_i$; (ii) $c_{i+1} \geq c_i$; (iii) $c_{i+1} - c_i \geq c_i - c_{i-1}$ 。为了简化分析,我们还假定相邻创新项目的期望利润满足: $\pi_{i+1} > \pi_i$, 即项目的期望利润随 i 呈递增排列。更高利润的投资项目需要更大的研发投入,而当知识产权保护程度较低时,低投入的研发项目不能带来正的创新利润。企业家在不同的项目之间进行选择,为了保证有可供企业家选择的研发项目,我们假定 $\exists j \in I$, 其满足: $\pi_j > 0, \pi_{j-1} \leq 0$ 。为了限制企业家至多选择一个投资项目,我们假定对任意的 $m, n \in I$, 存在 $k \in I$, 且 $k > \max\{m, n\}$, 使得:

$$\pi_k > \pi_m + \pi_n; \pi_{k-1} \leq \pi_m + \pi_n \quad (2)$$

易知在这一假定之下,企业至多选择一个投资项目。^① 企业的研发投入水平受可支配研发经费 F 的限制,我们假设企业持有 F 的成本为 0, 仅当 $F \geq c_j$ 时,企业才会进行研发投入,因为当 $F < c_j$ 时,企业只能选择带来非正利润的创新项目。而 $\Delta c_j / \Delta \nu < 0$, 即知识产权保护程度越低,企业有效创新研发投入的门槛越高。于是,我们有如下引理:

引理 1: 给定企业可支配研发经费 F , 知识产权保护越弱 (ν 越小), 企业进行研发投入的门槛越高。特别的,当 $c_j > F$ 时,企业的创新投入为 0。

政府创新补贴。政府接受企业创新研发的补贴申请,并决定是否给企业以创新补贴。由于存在不对称信息,政府无法完全识别企业创新项目的质量及可行性。我们假定所有进行创新项目申请的企业能够以概率 q 获得政府资助, $q \in (0,1)$ 。在基准模型中,假定企业能够一次性获得无偿援助。而在拓展模型中,我们将分析贷款贴息补贴对企业研发投入的影响。

2. 均衡分析

企业可支配的研发经费 F 来源于企业自身现金流 C 和政府创新补贴 S 。显然有: $F \equiv C + S$ 。此时企业进行创新决策的最优化问题可以表述:

$$\begin{aligned} & \max_{i \in I} (\pi_i) \\ & \text{s. t. } c_i \leq C + S \end{aligned} \quad (3)$$

依据引理 1, 当 $C + S < c_j$ 时,企业不进行研发,由于企业在获取政府补贴之后会受到政府的跟踪监管,从而要求企业有自身的研发投入跟进,因此我们假定企业在获取政府补贴之后具有正的研发投入,即满足 $C + S \geq c_j$ 。若 $C + S \geq c_j$, 以 i_0^* 表示企业的最优创新投资项目,则有: $\pi_{i_0^*} \geq \pi_j > 0; c_{i_0^*} \leq C + S; c_{i_0^*+1} > C + S$ 。当企业未获取政府创新补贴时,企业的可支配研发经费仅为自身的现金流 C 。根据之前的假定,当 $C < c_j$ 时,企业的研发投入为 0; 当 $C \geq c_j$, 企业的研发投入为正。以 i^* 表示此时的研发投入项目,则有 $c_{i^*} \leq C; c_{i^*+1} > C$, 此时研发利润满足: $\pi_{i_0^*} \geq \pi_{i^*} \geq \pi_j > 0$ 。并且 i^* 和 i_0^* 满足如下关系:

$$i_0^* \begin{cases} = i^* & \text{if } C + S < c_{i^*+1} \\ > i^* & \text{if } C + S \geq c_{i^*+1} \end{cases} \quad (4)$$

注意到企业私人性质研发额为企业总研发减去政府创新补贴额的部分,利用 $\Delta c_j / \Delta \nu < 0$, 对比获得政府补贴前后企业研发投入的变化,我们将不同知识产权保护程度下受补贴前后企业私人研发投入的变化信息总结为表 1:

^① 可以用反证法,即假设企业家选择 N 个创新项目,那么依据假定能够找到 $N-1$ 项目优于假设中的 N 个项目,依次类推,能够找到一个创新项目优于初始假定中的 N 个创新投资项目。

表 1 不同知识产权保护程度下企业受补贴前后的研发投入

知识产权 保护程度	补贴前总研发	补贴后总研发	补贴后企业 私人研发	总研发 投入变化	企业私人研发 投入变化
ν 较小	0	$c_{i_0}^*$	$c_{i_0}^* - S$	$c_{i_0}^*$	$\max\{c_{i_0}^* - S, 0\}$
ν 较大	$c_{i_1}^*$	$c_{i_0}^*$	$c_{i_0}^* - S$	$c_{i_0}^* - c_{i_1}^*$	$c_{i_0}^* - c_{i_1}^* - S$

注：企业私人研发为企业总研发减去政府创新补贴额。

命题 1：创新补贴对企业私人研发的作用受知识产权保护程度 ν 的影响，创新补贴对企业私人研发的挤入效应随着知识产权保护程度降低而增大。当知识产权保护程度较低时，此时政府创新补贴对企业私人研发表现出挤入效应；而当知识产权保护程度相对较高时，政府补贴对企业私人研发的作用效应具有不确定性，可能造成挤入或挤出效应。

证明：见表 1 结果，当 ν 较小时，若 $c_{i_0}^* - S > 0$ 则表现为挤入效应； ν 较大时，若 $c_{i_0}^* - c_{i_1}^* > S$ ，则表现为挤入效应，反之则表现为挤出效应。

命题 1 表明，在知识产权保护制度普遍缺位的环境下，企业创新成果被模仿和剽窃的概率较大。这会扩大企业创新研发活动的外溢效应，造成企业前期的创新研发投入无法获得应有的市场回报，进而对企业自身研发投入造成抑制效应。在中国知识产权保护制度发展滞后以及执行机制缺位的情形下，政府创新补贴政策可以视为对企业自身研发投入不足的一种弥补机制，一定程度上促进企业自身的研发投入。具体来看，在知识产权保护越弱的环境下，政府创新补贴政策对企业私人研发的挤入效应越强。

3. 拓展分析

在本节，我们将引入银行信贷以探讨贷款贴息这一补贴形式对企业研发投入的影响。假定企业可以向银行申请贷款以获得长期融资。在中国以银行体系为主的金融格局下，这一融资渠道显得更加重要。企业自身可申请的银行贷款总额为 B ，以 $r_d = \lambda + r_s$ 表示贷款总利率或融资成本， λ 为金融发展系数， $\lambda \in (0, +\infty)$ ，其值越小，表示金融发展程度越高，贷款成本越低， r_s 表示储蓄总利率， p 表示企业的还款概率。则当 $pr_d \geq r_s$ 时，银行选择贷款给企业，我们假定 $r_s = 0$ ，从而参数满足银行贷款条件。^① 在贷款截止日期，企业需要偿还的贷款总额为 $r_d B$ 。与无偿资助不同，贷款贴息不仅减轻了企业的利息负担，还能帮助企业释放有利信号，有助于企业申请银行贷款。考虑到中国金融市场发展相对滞后，处于以大银行体系为主的金融体系格局，中小企业普遍面临融资难的问题，难以从银行获取贷款来为创新融资。我们先考虑企业在获取贷款贴息之前没有银行贷款的情形。企业在获得贷款贴息之前没有银行贷款，这说明银行贷款成本高于创新收益，以 $\pi_{i_B}^*$ 表示企业获取银行贷款时的预期创新收益，则有：

$$i_B^* = \operatorname{argmax}^{i \in I} \{ \pi_i - r_d B \} \quad s. t. c_i \leq C + B \quad (5)$$

$$\pi_{i_B}^e = \pi_{i_B}^* - r_d B$$

于是有： $\pi_{i_B}^e \geq \pi_{i_B}^* - r_d B \Leftrightarrow r_d = \lambda \geq \frac{\pi_{i_B}^* - \pi_{i_0}^*}{B}$ 。当 λ 较大，即金融发展程度较低时，企业不会通过银行贷款来为创新融资。以 S_1 表示政府提供的贷款贴息数额。在企业获得贷款补贴之后，企业可以从银行申请贷款 μS_1 ， $\mu > 1$ ，表示贷款规模相对于贷款贴息补贴额的大小。若企业在获得贷款贴息补贴时申请贷款，则企业的贷款成本为： $r_d'' = r_d - \frac{1}{\mu}$ 。假设企业在获得政府补贴后进行研

① 这一假定亦与企业现金持有成本为 0 一致。

发投入,以 i_1^* 表示此时的最优创新项目,显然有:

$C + \mu S_1 \geq c_j$, 同时有:

$$i_1^* \in \operatorname{argmax}^{i \in I} \{ \pi_i - r_d'' \mu S_1 \} \quad s. t. c_i \leq C + \mu S_1 \quad (6)$$

当 $S_1 = S$ 时,显然有: $i_1^* \geq i^*$ 。若满足 $r_d'' < (\pi_{i_2^*} - \pi_{i_0^*}) / \mu S_1$, 则企业在贷款贴息补贴的激励下会增加银行贷款。若 $C < c_j$ 且 $C + \mu S_1 \geq c_j$, 或 $i_1^* > i_0^*$, 政府补贴对私人研发有挤入效应,且当资助规模相同时,其作用大于无偿援助;若 $i_1^* = i_0^*$, 在获得贷款贴息补贴前后企业私人研发额不变。当金融发展程度较高时,企业在获取贷款贴息前有银行贷款 B , 获得贷款贴息的企业能够从银行获取的总贷款额为 $B + \mu S_1$ 。此时企业需要偿还的贷款总金额为 $r_d B + (r_d \mu - 1) S_1$, 单位贷款成本为:

$r_d'' = r_d - \frac{S_1}{B + \mu S_1}$ 。这说明贷款贴息不仅可以使企业获得更多的贷款额,还降低了企业的单位贷款成本。当政府对企业进行贷款贴息时,如果企业从银行获取更多的贷款,企业进行研发投入的最优化问题为:

$$\begin{aligned} \max^{i \in I} \{ \pi_i - r_d B + (1 - r_d \mu) S_1 \} \\ s. t. c_i \leq C + B + \mu S_1 \end{aligned} \quad (7)$$

若 $C + B + \mu S_1 < c_j$, 企业的研发投入为零,企业的收益为 $C + S_1 - (r_d - 1)B - (r_d - 1)\mu S_1$; 若 $C + B + \mu S_1 \geq c_j$, 以 i_2^* 表示该最优化问题的解,则有 $c_{i_2^*} \leq C + B + \mu S_1$, $c_{i_2^*+1} > C + B + \mu S_1$ 。此时企业的研发投入为 $c_{i_2^*}$, 期望利润为: $\pi_{i_2^*}^e = \pi_{i_2^*} - r_d B + (1 - r_d \mu) S_1$ 。由于只有当企业获得银行贷款时,才能获得贷款贴息补贴,因此如果创新研发收益不足以抵消贷款成本时,企业不会申请银行贷款来创新,企业申请贷款贴息补贴的一个充分条件是① $C + B \geq c_j$ 。此时,若企业扩大贷款金额,则期望利润为 $\pi_{i_1^*}^e$; 若企业未扩大贷款,则企业最优创新项目为 i_B^* , 期望利润为: $\pi_{i_B^*}^e = \pi_{i_B^*} - r_d B + S_1$ 。比较 $\pi_{i_B^*}^e$ 与 $\pi_{i_2^*}^e$ 的大小满足: $\pi_{i_2^*}^e \leq \pi_{i_B^*}^e \Leftrightarrow r_d \geq \frac{\pi_{i_2^*} - \pi_{i_B^*}}{\mu S_1}$ 。当 C 较小,而 B 较大,若 $r_d > (\pi_{i_2^*} - \pi_{i_B^*}) / \mu S_1$, 则企业不会新增贷款,获得贷款贴息前后总研发投入不变,政府补贴对该企业私人研发没有影响;若 $r_d < (\pi_{i_2^*} - \pi_{i_B^*}) / \mu S_1$, 即融资成本相对较低时,企业有动力利用新增贷款进行研发投入,获得贷款贴息补贴后研发投入为 $c_{i_2^*}$, 政府补贴对该企业私人研发则可能表现出挤入效应。我们将关于贷款贴息的讨论总结于表 2。

表 2 不同金融发展水平下贷款贴息补贴的作用

金融发展水平	条件	补贴前研发	补贴后研发	作用效应
较低, $\lambda \geq \frac{\pi_{i_B^*} - \pi_{i_0^*}}{B}$	$C < c_j; C + \mu S_1 \geq c_j$	0	$c_{i_1^*}$	$c_{i_1^*}$
	$C \geq c_j$	$c_{i_0^*}$	$c_{i_1^*}$	$c_{i_1^*} - c_{i_0^*} \geq 0$
较高, $\lambda < \frac{\pi_{i_B^*} - \pi_{i_0^*}}{B}$	$\lambda > (\pi_{i_2^*} - \pi_{i_B^*}) / \mu S_1$	$c_{i_B^*}$	$c_{i_B^*}$	0
	$\lambda < (\pi_{i_2^*} - \pi_{i_B^*}) / \mu S_1$	$c_{i_B^*}$	$c_{i_2^*}$	$c_{i_2^*} - c_{i_B^*} \geq 0$

命题 2: 政府贷款贴息补贴对企业私人研发投入的影响与金融发展程度相关。若 C 较小, B 较大, 即当金融发展程度较低时, 贷款贴息补贴对企业私人研发投入有较强的挤入效应; 当金融发展程度较高时, 贷款贴息补贴不会影响企业私人研发投入。

① 注意 $C + B \geq c_j$ 隐含有 $C + B + \mu S_1 \geq c_j$ 。

证明:由表2可知,当金融发展程度较低时,获取贷款贴息之后企业的研发投入变为 $c_{i_t^*}$ 或 $c_{i_t^*} - c_{i_t^*}$, 又 $c_{i_{t+2}} - c_{i_{t+1}} \geq c_{i_{t+1}} - c_{i_t}$, 则若 $c_{i_t^*}$ 较小, 则 $c_{i_{t+1}^*} - c_{i_t^*} \leq \mu S_1$, 从而 $c_{i_t^*} - c_{i_t^*} > 0$ 。当金融发展程度较高时, 由 $c_{i_{t+2}} - c_{i_{t+1}} \geq c_{i_{t+1}} - c_{i_t}$, C 较小, B 较大意味着 $c_{i_{t+1}^*}$ 较大, 从而 $c_{i_{t+1}^*} - c_{i_t^*} > \mu S_1$, 进而 $i_B^* = i_2^*$, 贷款贴息补贴对企业创新研发无影响。

该命题的启发意义是,中国当前以大银行为主的金融体系以及金融市场发展的滞后,导致中小科技型企业面临典型的融资难困局,造成中小企业创新研发的融资渠道只能依靠自身利润积累和银行贷款渠道。这种情形下,贷款贴息类型的政府创新补贴,是缓解金融发展滞后对企业创新研发活动造成严重阻碍的有效替代机制,能够对中小企业研发投入起到融资杠杆效应。因此,在那些金融发展越是滞后的地区,贷款贴息类型的政府创新补贴政策对中小企业研发投入的融资杠杆效应就越强,越能起到有效的挤入效应。

三、计量模型

(一)数据来源与处理

本文使用的数据来源于中国科技部公布的“科技型中小企业技术创新基金”^①。该创新基金由科技部主管、财政部监管,通过无偿资助、贷款贴息和资本金投入三种方式,支持科技型中小企业创新。该基金网站的项目公告栏中列示了立项项目公告、验收合格项目公告、终止项目公告和主体变更项目公告。^② 我们将该数据库中的企业数据,与1999年至2007年间国家统计局规模以上工业企业数据库,以及1985年至2007年间国家专利局专利数据库,按照企业中文名称进行合并,并得到1999年至2007年间的不同年份不同企业组成的面板数据。由于国家统计局规模以上工业企业数据库中企业研发投入只有2001年至2007年间的的数据,最终我们得到的获得政府创新补贴的有效样本企业约有2565家,占同期创新补贴数据企业总数的61.9%。

(二)计量模型的设定与拓展

结合前文理论模型的研究命题,在充分考虑中国因素的基础上,本文将计量模型具体设定如下:

$$RD_Private_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Subsidy_{it} + X'_{it} \lambda_1 + \mu_{industry} + \mu_{province} + \mu_{year} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

上式中, $RD_Private$ 表示企业 i 在 t 年的私人研发投入额, $Subsidy$ 表示企业 i 在 t 年获得的政府创新补贴额。测算办法是按照企业各年固定资产净值权重的逐年扣除法。对于那些最终检验合格的企业,将政府创新补贴总额按照当年企业固定资产净值的权重相应地分配到项目有效期^③的各年份内,得到各年度的企业政府创新补贴额,再进行扣除得到各年度的企业私人研发投入额。对那些检验不合格企业,将政府创新补贴额的70%^④按照企业各年固定资产净值的权重相应地分配到项目终止期内各年份内进行扣除。对此我们采取了去规模化处理,计算方法为企业所获政府创新补贴额/企业固定资产净额。而且,针对本文重要的被解释变量 $RD_Private$,我们也采取了企业研发投入密集度的去规模化形式处理,计算方法为企业私人研发投入额/企业销售额。

控制集中的变量包括:企业内源融资(roe),定义为企业净利润总额/企业固定资产净值。 $Brown et al. (2012)$ 发现,以企业自身利润为主的内源融资是企业创新研发投入的重要渠道;企业出口($export$),定义为企业出口交货值和企业销售额的比值,控制对外开放对中国企业创新活动的

① 具体数据库参见网站:<http://www.innofund.gov.cn/>。

② 由于主体变更项目公告仅包含2014年信息,本文在数据处理中没有使用该公告信息。

③ 这里,有效期是指企业从正式立项到验收合格之间的年限。

④ 按照财政部、科技部印发的《科技型中小企业技术创新基金财务管理暂行办法》,采用无偿资助方式支持的项目立项后拨付70%,项目验收合格之后再拨付其余资金。

影响;企业规模(size),定义为企业年均员工数的对数值,控制企业自身规模特征对创新活动的影响;企业年龄(age),定义为样本期内企业有效成立时间的对数值,控制企业发展阶段对创新活动的影响;企业所处行业竞争状态(HHI),定义为按照二分位行业企业的销售额计算的行业赫芬达尔—赫希曼指数,张杰等(2014)发现,中国情景下竞争是影响企业创新研发活动的重要因素。企业所有制因素,我们按照中国国家统计局规模以上工业企业数据库中不同法人的注册资本的比重进行划分,法人注册资本比重超过50%的企业就将之定义为该法人所有制类型企业,一共形成六种不同所有制类型企业,即国有(state)、集体(collective)、独立法人(legal)、私人所有(private)、港澳台(HMT)以及外商投资(foreign);企业所处的行业因素。不同行业由于技术创新能力以及发展阶段的差异,必然会在研发投入方面存在明显差异,导致不同行业间企业申请政府创新补贴的可能性存在显著差异。中国政府实施了新兴战略产业促进规划,政府创新补贴必定会偏向于那些处于新兴战略产业内的企业,因此有必要对行业的虚拟变量加以控制;企业所处的地区因素,处于不同省份地区的企业由于经济发展阶段的总体差异,以及地方政府对企业创新提升的重视程度的差异,导致不同地区的企业获得中央政府的创新补贴的能力与概率存在差异;企业年份的固定效应,控制经济周期变化以及宏观经济冲击对企业申请政府创新补贴动机的影响。

为了进一步验证本文理论模型得到的命题,我们将方程(8)式拓展为如下的计量模型:

$$RD_Private_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Subsidy_{it} + \alpha_2 Subsidy_{it} \times (IPR_{it} or FIN_{it}) + X'_{it} \lambda_1 + \mu_{industry} + \mu_{province} + \mu_{year} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

为了考察中国情景下知识产权保护制度的缺位,是否会影响政府创新补贴政策对企业私人研发投入的作用,式(9)中我们纳入了企业政府创新补贴变量 Subsidy 和中国各省份知识产权保护程度代理变量 IPR 的交互项。而且,为了考察中国情景下金融抑制造成的企业融资约束,是否会影响政府创新补贴政策对企业私人研发投入的作用,我们还纳入了企业政府创新补贴变量 Subsidy 和中国各省份地区金融市场化进程指数变量 FIN 的交互项。以上数据均取自樊纲等《中国市场化指数——各地区市场化相对进程 2010 年报告》。

(三)内生性问题与工具变量设定

本文的计量模型中可能存在两种形式的内生性:一是遗漏重要变量导致的内生性问题;二是企业私人研发投入和政府创新补贴之间可能存在逆向因果关系导致的内生性,企业私人性质的研发投入反过来也可能影响政府创新补贴的决策动机以及数额。比如,中国情景下存在企业和政府之间合谋与寻租的可能性,即自身创新能力强(研发投入多)的企业和政府官员合谋来套取政府创新补贴(安同良等,2009),导致企业研发投入也会影响其获得的政府创新补贴数额。^① 针对可能的内生性问题,本文设立了多重工具变量来加以解决。一是以本文样本企业固定资产净额为权重对企业层面的 Subsidy_{it} 加总,得到三分位行业层面的政府创新补贴变量 Subsidy_{jt},用来解决计量方程中由于遗漏重要变量可能导致的内生性问题(Fisman & Svensson, 2007);二是使用“科技型中小企业技术创新基金”数据库中所有企业信息,构造三分位行业层面的政府创新补贴额的增长率变量,作为捕捉和反映政府创新扶持政策的力度及其变化的工具变量。从中国政府出台实施政府创新补贴政策的目的和动机来看,为了应对来自国外创新企业的巨大竞争压力,缓解国外技术封锁对国民经济关键行业发展的桎梏以及实施国家创新赶超战略,政府期望通过对特定战略行业实施创新补贴政策,来促进这些行业自主创新能力提升。而这些政府创新补贴政策中的激励动机强弱或扶持力度的变化,必然或通过对特定类型行业施加的创新补贴总额的变化以及变化幅度的信息来体现。因此,行业层面的政府创新补贴额的增长率直接反映了政策层面的信息。这种情形下,行业层面的

^① 实际上,在中国国家层面的创新补贴基金发生这种现象的可能性不大。

政府创新补贴额增长率与企业个体层面的私人研发投入没有直接联系,而与行业层面中个体企业获得的政府创新补贴额有着直接关联,符合工具变量的设定思路。

四、实证结果

(一)政府创新补贴对企业私人研发投入的影响

表3实证检验了政府创新补贴对企业私人研发投入的影响。模型1列示的是采取OLS方法的估计结果,其显示,企业政府创新补贴变量Subsidy未表现出显著性,表明中国情景下政府针对企业的创新补贴并未对企业私人研发投入造成显著的挤入效应。模型2列示的是采取OLS加IV方法的估计结果,其同样显示,企业获得政府创新补贴变量Subsidy的符号变为负向,但并未呈现出显著性,这验证了中国情景下政府针对企业的创新补贴并未对企业私人研发投入造成显著挤入效应。然而,本文被解释变量中约有14.7%的样本企业私人研发投入在不同年份为零,这可能造成OLS方法的估计结果是有偏的,为此,我们进一步采用TOBIT方法来加以估计。模型3的结果显示,企业政府创新补贴变量Subsidy虽然为负,但未表现出显著性。模型4列示的是采取TOBIT加IV方法的估计结果,其同样显示,企业政府创新补贴变量Subsidy呈现出负向关系,但不显著。以上结果再次验证中国情景下政府针对企业的创新补贴并未对企业私人研发投入造成显著挤入效应,其负向关系一定程度上可能还反映出的是挤出效应。这就反映了,中国的背景下,政府创新补贴形成了对企业私人研发的替代,使得企业的研发活动变成了对政府创新补贴的依赖。为了验证命题1,表3中模型5至8的结果显示,无论是采取何种估计方法,还是是否加入工具变量的回归,交互项Subsidy * IPR的系数均显著为负。这就说明,在知识产权保护相对更不完善的省份或地区,政府创新补贴政策对中小科技企业私人研发投入产生的促进作用越强。由此表明,在中国知识产权保护普遍缺位或者执行机制缺失的情形下,政府创新补贴是促进中小企业研发投入的有效弥补机制,或者说是激励机制。这为本文的命题1提供了有效的支持。

从本文设定的多重工具变量有效性的检验来看,无论是在模型2的OLS+IV方法,还是模型4的TOBIT+IV方法,首先,Durbin-Wu-Hausman(简称DWH)的检验结果显示,均在1%显著水平上拒绝了不存在内生性问题的原假设,因而企业私人研发投入变量存在一定程度的内生性。其次,在两阶段的2SLS工具变量估计中,第一阶段估计的F值均大于Stock & Yogo(2005)设定的F值在10%偏误水平下的16.38的临界值。因此,本文设定的多重工具变量是合适的,不存在弱工具变量的问题。

表3中值得关注的控制变量的发现是:企业利润率ROE的估计结果均不显著。由于本文的研究样本均是中小科技企业,这些中小企业可能还没有发展起来依靠企业自身利润积累作为创新研发融资的来源。这可能说明,中国目前由于政府的行政性进入壁垒导致非国有中小企业难以进入高附加值行业,产能过剩导致的企业过度竞争,金融抑制导致的中小企业普遍存在的融资难、融资贵,以及政府对微观经济过度的权力干预和各个环节普遍存在的官员寻租活动导致的企业交易成本过高,使得企业无法获得合理的利润率。这就造成中小科技企业无法利用企业自身利润作为创新研发的融资来源。企业所处的行业竞争程度变量HHI的估计结果均显著为负,这表明,那些竞争程度越高的行业,中小企业私人研发投入相对越少,由此验证了中国情景下竞争可能对中小科技企业的创新活动造成抑制效应。原因可能在于,竞争导致了行业中的中小企业面临更为突出的熊彼特效应,限制了逃离竞争效应的发挥,从而导致企业无法积累足够的利润以及产生足够的内在动力来进行创新研发活动。这进一步解释了中国情景下企业利润为什么无法成为中小科技企业私人研发投入融资来源的原因。

表 3 政府创新补贴对企业私人研发影响的检验结果^①

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8
估计方法	OLS	OLS + IV	TOBIT	TOBIT + IV	OLS	OLS + IV	TOBIT	TOBIT + IV
Subsidy	0.0075 (0.08)	-1.2717 (-0.25)	-0.0147 (-0.09)	-1.5642 (-0.79)	0.0066 (0.21)	-1.2656 (-0.32)	-0.0112 (-0.12)	-1.4092 (-0.65)
Subsidy * IPR					-0.0024 ** (-2.17)	-0.0036 ** (-2.32)	-0.0057 ** (-2.25)	-0.0048 ** (-2.47)
Roe	0.0002 (0.22)	0.0015 (0.36)	3.26e - 07 (0.78)	3.34e - 07 (0.82)	0.0002 (0.24)	0.0015 (0.35)	3.24e - 07 (0.75)	3.35e - 07 (0.84)
Export	0.0007 (0.37)	0.0006 (0.27)	0.0018 (0.57)	0.0021 (0.53)	0.0008 (0.39)	0.0007 (0.29)	0.0017 (0.58)	0.0022 (0.55)
Size	0.1238 *** (2.98)	0.1267 *** (2.95)	0.0027 ** (2.28)	0.0032 ** (2.35)	0.1234 *** (2.96)	0.1263 *** (2.95)	0.0026 ** (2.27)	0.0033 ** (2.36)
Age	0.0054 ** (2.19)	0.0061 ** (2.23)	0.0002 ** (2.46)	0.0003 ** (2.41)	0.0053 ** (2.20)	0.0063 ** (2.24)	0.0003 ** (2.48)	0.0004 ** (2.43)
HHI	-0.0230 * (-1.95)	-0.0215 * (-1.92)	-0.0439 * (-1.84)	-0.0427 * (-1.86)	-0.0232 * (-1.93)	-0.0212 * (-1.94)	-0.0435 * (-1.81)	-0.0429 * (-1.88)
Collective	0.0060 (1.61)	0.0056 (1.57)	0.0055 (0.76)	0.0053 (0.72)	0.0058 (1.58)	0.0058 (1.54)	0.0053 (0.79)	0.0052 (0.71)
Legal	0.0044 (1.63)	0.0041 (1.60)	0.0082 (1.33)	0.0088 (1.37)	0.0043 (1.62)	0.0047 (1.64)	0.0080 (1.35)	0.0086 (1.35)
Private	0.0061 ** (2.31)	0.0068 ** (2.38)	0.0134 ** (2.21)	0.0140 ** (2.26)	0.0063 ** (2.34)	0.0063 ** (2.35)	0.0136 ** (2.26)	0.0143 ** (2.29)
HMT	0.0020 (0.32)	0.0023 (0.36)	0.0033 (0.27)	0.0036 (0.31)	0.0022 (0.31)	0.0026 (0.39)	0.0035 (0.23)	0.0034 (0.35)
Foreign	0.0198 ** (2.19)	0.0187 ** (2.24)	0.0296 *** (2.62)	0.0304 *** (2.67)	0.0201 ** (2.24)	0.0190 ** (2.27)	0.0298 *** (2.64)	0.0307 *** (2.69)
Ajusted-R ²	0.0543	0.0567			0.0548	0.0572		
Pseudo-R ²			0.1678	0.1763			0.1698	0.1796
DWH Chi ² /F 值 (p-value)		65.87 (0.00)		82.30 (0.00)		64.39 (0.00)		84.14 (0.00)
第一阶段 F 值		121.66		298.10		121.75		298.34
工具变量 t 值		11.49		17.82		11.50		17.84
样本数	2561	2561	2561	2561	2561	2561	2561	2561

注:***、**、* 分别表示 1%、5%、10% (双尾) 的统计显著性水平。括号内的数值为经过异方差调整的 t 值或 z 值。省份/地区、行业和年份的固定效应在所有模型中均得到控制。常数项限于篇幅未报告。

(二)不同类型的政府创新补贴对企业私人研发投入的影响

表 4 检验了贷款贴息型政府创新补贴对企业私人研发投入的影响。模型 1 和模型 2 的估计结果均显示,企业获得政府创新补贴 Subsidy 的系数显著为正。这表明,中国情景下政府针对企业的

^① 需要额外说明的是,针对本表以及下表我们采取了 FE + IV 的估计方法,回归结果均与以上估计方法的回归结果保持一致。

贷款贴息型创新补贴对企业私人研发投入造成显著的挤入效应。类似地,我们采取了 TOBIT 方法以及 TOBIT + IV 方法分别估计,模型 3 和模型 4 的估计结果显示,企业获得政府创新补贴变量 Subsidy 仍然显著为正。由此表明,中国情景下政府针对企业的贷款贴息型的创新补贴对企业私人研发投入造成了显著挤入效应,贷款贴息型的政府创新补贴政策能够进一步激发企业自主创新能力的提升。此外,表 4 中模型 5 至 8 的结果显示,无论采取哪种估计方法,还是采用工具变量,在各回归模型中交互项 Subsidy * FIN 的系数均显著为负,这为本文的命题 2 提供了有力的支持。在金融市场化发展越滞后的省份和地区,贷款贴息型的政府创新补贴政策对中小科技企业私人研发投入产生的促进或带动作用越强。由此表明,在中国普遍存在金融抑制的情形下,贷款贴息型的政府创新补贴是缓解金融抑制对企业创新研发活动造成严重融资约束的有效替代机制,能够对中小企业研发投入起到有效的融资杠杆效应。

表 4 贷款贴息型政府创新补贴对企业私人研发影响的检验

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8
估计方法	OLS	OLS + IV	TOBIT	TOBIT + IV	OLS	OLS + IV	TOBIT	TOBIT + IV
Subsidy	0.3407* (1.82)	1.2623*** (2.61)	0.6717* (1.87)	1.6732** (2.48)	0.2875* (1.76)	1.1206*** (2.65)	0.6722* (1.84)	1.5872** (2.33)
Subsidy * FIN					-0.0035** (-2.15)	-0.0041** (-2.34)	-0.0019** (-2.27)	-0.0036** (-2.36)
Roe	0.0014 (0.78)	0.0016 (0.73)	0.0023 (0.49)	0.0037 (0.52)	0.0015 (0.77)	0.0017 (0.75)	0.0025 (0.52)	0.0036 (0.50)
Export	0.0065 (0.37)	0.0067 (0.39)	0.0027 (0.48)	0.0022 (0.63)	0.0063 (0.39)	0.0066 (0.38)	0.0029 (0.46)	0.0024 (0.66)
Size	0.1206** (2.08)	0.1211** (2.12)	0.0065** (2.46)	0.0068** (2.48)	0.1208** (2.10)	0.1214** (2.16)	0.0066** (2.47)	0.0069** (2.47)
Age	0.0018** (2.37)	0.0019 (2.38)	0.0031* (1.89)	0.0034* (1.91)	0.0016** (2.35)	0.0021 (2.41)	0.0033* (1.91)	0.0035* (1.93)
HHI	-0.2265** (-2.35)	-0.2268** (-2.37)	-0.1085** (-2.17)	-0.1076** (-2.20)	-0.2264** (-2.34)	-0.2269** (-2.39)	-0.1088** (-2.14)	-0.1078** (-2.22)
Collective	0.0431 (0.89)	0.0433 (0.90)	0.0272 (1.41)	0.0279 (1.45)	0.0433 (0.84)	0.0431 (0.92)	0.0271 (1.42)	0.0281 (1.46)
Legal	0.0823** (2.18)	0.0826** (2.21)	0.0782** (2.26)	0.0789** (2.29)	0.0826** (2.17)	0.0827** (2.23)	0.0784** (2.29)	0.0792** (2.32)
Private	0.0901*** (2.99)	0.0903*** (3.01)	0.0812*** (2.78)	0.0823*** (2.81)	0.0903*** (2.96)	0.0905*** (3.03)	0.0815*** (2.79)	0.0825*** (2.83)
HMT	0.0667 (1.06)	0.0668 (1.04)	0.0542 (1.25)	0.0548 (1.29)	0.0664 (1.09)	0.0665 (1.07)	0.0540 (1.23)	0.0549 (1.30)
Foreign	0.1198*** (3.56)	0.1195*** (3.58)	0.1234*** (3.87)	0.1238*** (3.90)	0.1120*** (3.57)	0.1199*** (3.60)	0.1231*** (3.89)	0.1234*** (3.92)
估计方法	OLS	OLS + IV	TOBIT	TOBIT + IV	OLS	OLS + IV	TOBIT	TOBIT + IV
Ajusted-R ²	0.0782	0.0803			0.0835	0.0839		
Pseudo-R ²			0.2136	0.2178			0.2210	0.2217

续表 4

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8
DWH Chi ² /F 值 (p-value)		56.78 (0.00)		73.49 (0.00)		56.69 (0.00)		73.51 (0.00)
第一阶段 F 值		118.65		289.21		118.68		289.33
工具变量 t 值		10.02		13.93		10.02		13.94
样本数	896	896	896	896	896	896	896	896

注:同表 3。

表 5 检验了非贷款贴息型(主要为无偿资助型)的政府创新补贴对企业私人研发投入的影响。模型 1 和 2 的估计结果显示,企业获得政府创新补贴变量 Subsidy 的系数并不显著。这表明,中国情景下政府针对企业的无偿资助型的创新补贴对企业私人研发投入没有显著影响。类似地,我们采取了 TOBIT 以及 TOBIT + IV 方法分别加以估计,模型 3 和 4 列示了各自的回归结果,其显示,企业获得政府创新补贴变量 Subsidy 也未呈现显著性。这表明,中国情景下政府针对企业的无偿资助型的创新补贴对企业私人研发投入并未产生挤入或互补效应,相反一定程度上产生了挤出效应。表 5 中模型 5 至 8 的估计结果显示,无论采取哪种估计方法,还是采用工具变量,各模型中的交互项 Subsidy * FIN 的系数均未呈现显著性,这为本文命题 2 提供了证据。在中国知识产权保护制度还不完善且金融抑制体制普遍存在的情形下,无偿资助型的政府创新补贴政策并不能对企业私人研发投入产生有效的激励,也起不到促进中国企业自主创新能力提升的作用。

表 5 无偿资助型政府创新补贴对企业私人研发影响的检验

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8
估计方法	OLS	OLS + IV	TOBIT	TOBIT + IV	OLS	OLS + IV	TOBIT	TOBIT + IV
Subsidy	-0.0027 (-0.65)	-0.1564 (-1.34)	-0.0558 (-0.32)	-0.2134 (-1.12)	-0.0026 (-0.64)	-0.1521 (-1.28)	-0.0502 (-0.27)	-0.2134 (-1.12)
Subsidy * FIN					-0.0014 (-0.56)	-0.0018 (-0.58)	-0.0023 (-0.98)	-0.0044 (-0.76)
Roe	0.1206 (0.55)	0.1211 (0.59)	0.0017 (0.89)	0.0021 (0.87)	0.1210 (0.58)	0.1213 (0.61)	0.0018 (0.91)	0.0023 (0.92)
Export	0.0076 (0.72)	0.0078 (0.75)	0.0021 (0.25)	0.0026 (0.29)	0.0078 (0.73)	0.0079 (0.77)	0.0022 (0.26)	0.0028 (0.30)
Size	0.0348 ** (2.08)	0.0351 ** (2.12)	0.0055 ** (2.21)	0.0061 ** (2.35)	0.0350 ** (2.10)	0.0350 ** (2.13)	0.0057 ** (2.23)	0.0063 ** (2.37)
Age	0.0037 ** (2.12)	0.0040 ** (2.16)	0.0004 * (1.87)	0.0006 * (1.92)	0.0039 ** (2.14)	0.0044 ** (2.18)	0.0005 * (1.89)	0.0005 * (1.91)
HHI	-0.1126 ** (-2.51)	-0.1132 ** (-2.54)	-0.0877 ** (-2.52)	-0.0881 ** (-2.55)	-0.1125 ** (-2.50)	-0.1130 ** (-2.56)	-0.0881 ** (-2.53)	-0.0882 ** (-2.54)
估计方法	OLS	OLS + IV	TOBIT	TOBIT + IV	OLS	OLS + IV	TOBIT	TOBIT + IV
Ajusted-R ²	0.0572	0.0581			0.0712	0.0715		
Pseudo-R ²			0.1813	0.1818			0.1903	0.1908

续表 5

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8
DWH Chi ² /F 值 (p-value)		62.37 (0.00)		79.15 (0.00)		62.39 (0.00)		79.18 (0.00)
第一阶段 F 值		117.25		278.83		117.24		278.86
工具变量 t 值		9.96		12.78		9.96		12.79
样本数	1665	1665	1665	1665	1665	1665	1665	1665

注:同表 3。所有制虚拟变量的估计结果与表 2 一致,限于篇幅,未报告结果。

五、稳健性检验

(一) 样本自我选择效应

从中国情景下政府创新补贴政策和企业私人研发投入活动之间的互动逻辑来看:第一阶段企业决定是否申请政府创新补贴项目;第二阶段,政府根据自身对特定战略产业的扶持目标和企业已有创新能力的信号,选择需要扶持的企业对象,并确定对企业的资助数额;第三阶段,企业获得政府给予的创新补贴额后,逐年分配补贴额并依据自身特征依次决定各年度的私人研发投入额。就这个逻辑链条而言,相对于企业私人研发投入的决策动机而言,企业能否获得政府创新补贴类似于外生给定,但事实上那些本来自身创新能力强的企业更倾向于去主动申请政府创新补贴。从中国现实来看,由于政府在很大程度上是以企业原有的创新能力作为甄别和筛选扶持对象的信号机制,自身创新能力强的企业因而更容易获得政府创新补贴。因此,回归最突出的问题应该是样本的自我选择效应,这会导致本文以上估计结果有偏且不可信。对此,我们采用常用的 Heckman 两步法加以解决。第一步选择方程的具体设定如下:

$$\begin{aligned}
 \text{Probit}(\text{Subsidy}_{it} = 1) = & \beta_0 + \beta_1 \text{gov}_{it-} + \beta_2 \text{patent1}_{it-} + \beta_3 \text{patent2}_{it-} + \beta_4 \text{patent3}_{it-} \\
 & + \beta_5 \text{size}_{it_0} + \beta_6 \text{age}_{it_0} + \beta_7 \text{strategy}_{it_0} + \mu_{\text{industry}} + \mu_{\text{province}} + \mu_{\text{year}} + \varepsilon_{it} \quad (10)
 \end{aligned}$$

由于政府是依据企业提交申请当前或前期的信息作为筛选补贴企业的信号,因此,方程(10)必须考虑时期界定问题, t_0 期指企业提出申请与获得政府创新补贴的当期年份, t_{-} 期指企业提出申请与获得政府创新补贴 t_0 期之前的时期。具体变量包括:企业在 t_{-} 期是否获得各种类型政府补贴的虚拟变量(gov),获得则为1,未获得为0。中国背景下企业获得各种类型的政府补贴均可增加与政府打交道的经验。Aschhoff(2009)指出,企业过去申请获得政府创新补贴的经验,会缓解政府和企业之间的信息不对称,降低企业申请政府项目的交易成本,影响企业当前获得政府创新补贴项目的概率;企业在 t_{-} 期是否获得发明、实用新型和外观设计三种不同类型有效授权专利的虚拟变量,分别记为 patent1、patent2 和 patent3,有则为1,无则为0。Aerts & Schmidt(2012)发现,政府为了减少财政支持企业创新活动的风险,会偏向于支持那些具有自主创新能力并且容易创新成功的企业。国家科技部正式文件中也明确表达,依据企业是否具有发明专利等信息,作为甄别企业能否具有一定程度自主创新能力的信号与条件。其他变量分别是:企业规模(size),定义为 t_0 期的企业年均员工工数的对数。企业年龄(age),定义为 t_0 期前的样本期内企业年龄的对数值。企业在 t_0 期是否为高新技术行业的虚拟变量(strategy),是则为1,否则为0。我们按照国家同期发布的高新技术行业划分标准来界定。此外,我们还控制了所有制因素以及企业所处的行业因素、省份/地区和年份的固定效应虚拟变量。在界定选择方程的总体样本的过程中,是按照国家科技部公布的“科技型中小企业技术创新基金”中的科技型企业(参照国家发改委和工信部联合发布的国家高新技术行业的相应年份的具体定义)、中小企业的固定资产和企业员工数的规模来尽可能严格界定,最终

得到的有效总样本数量为 33214 家。

回归结果表明^①,无论是总体样本,还是区分不同类型的政府创新补贴的子样本,企业获得政府创新补贴 Subsidy 系数的符号和显著性均未发生本质变化。而且,企业获得政府创新补贴变量和各省份地区知识产权进程化指数以及金融业市场化指数的交互项变量 Subsidy * IPR 与 Subsidy * FIN 的符号和显著性也未发生本质变化。由此验证,本文的主要结论与发现皆是可靠且可信的。

(二)其它稳健性检验

为了保证本文的核心结论是可靠的,我们又做了以下两方面的稳健性检验:第一,变换企业各年政府创新补贴变量 Susidy 和企业各年私人研发投入变量 rd_private 的测算方法和表达形式。采取平均扣除法,针对那些最终检验合格的企业,将政府创新补贴总额有效期年限的年平均额相应地分配到项目有效期各年份内,再进行扣除得到企业私人研发投入。对那些检验不合格企业,将政府创新补贴额的 70%,按照有效期年限的平均值相应地分配到项目有效期各年份内,再进行扣除得到企业私人研发投入。对核心解释变量 Susidy 和被解释变量 rd_private 直接取对数值,而不是采取之前的去规模化处理。第二,采取 PSM-DID 计量框架来加以估计。以上三方面的稳健性检验的估计结果显示,本文的核心结论和主要发现均未发生本质变化,由此进一步验证了本文的理论模型和经验发现的可靠性。

六、结论与政策含义

本文力图从理论和实证两个视角,研究中国情景下政府创新补贴政策对企业私人研发投入的综合影响,并试图揭示其中的作用机理。有意义的发现归结如下:第一,理论逻辑表明,知识产权保护制度的完善程度,会影响政府创新补贴政策对企业私人研发的作用。在那些知识产权保护完善程度越弱的环境中,政府创新补贴政策越能促进企业私人研发的提升。第二,理论逻辑表明,在金融发展滞后的环境下,贷款贴息型的政府创新补贴政策对企业私人研发产生显著的挤入效应,而无偿资助型的政府创新补贴政策则不能促进企业私人研发的提升。本文利用中国科技部“科技型中小企业技术创新基金”企业数据和中国国家统计局工业企业数据库的合并数据,为以上的理论假说提供了有力的经验证据支持,从而验证了本文的主要发现,进而为全面认识和理解发展中国家政府创新补贴政策绩效以及对外部制度条件的依赖,提供了来自转型背景的发展中国家——中国的独特经验发现。

本文的政策含义归纳如下:第一,各级政府为了贯彻创新驱动发展的国家战略,如果仅仅依靠通过对企业创新研发活动的财政补贴途径,可能并不能有效促进企业自身研发投入的跟进,相反,有可能造成企业对政府创新补贴资金的依赖,弱化企业自主创新能力的提升。而且,本文的研究结论是利用中央层面科技部的创新补贴数据得到的,相比于各级地方政府,中央部门的政府创新补贴政策的实施与监管制度要规范得多。因此,中国各级地方政府正全面实施的创新补贴政策,很可能对企业自主创新能力的促进作用较为有限,甚至可能对企业自主创新能力造成了替代效应乃至挤出效应,这值得高度关注。第二,从政府在实施创新补贴政策的具体操作细节看,使用贷款贴息补贴方式对企业自主创新能力提升的促进效应,要好于直接的无偿资助补贴方式,因此,建议中国政府更多地采用贷款贴息的扶持方式,作为政府创新补贴政策的实施重点。第三,政府创新补贴政策对企业自主创新能力的促进效应能否得到有效的发挥,需要外部制度条件的密切配合,才能起到相应的作用。因此,通过全面推进金融体系的改革,降低企业融资难和融资贵问题,同时,通过强化知

^① 限于篇幅,这里及以下的稳健性检验结果均未报告,有兴趣的读者可向作者索取。

识产权保护制度,保护企业创新活动的正常收益,在中国当前的情景下会提高政府创新补贴政策的实施效果。

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》,《经济研究》第 11 期。
- 戴晨、刘怡,2008:《税收优惠与财政补贴对企业 R&D 影响的比较分析》,《经济科学》第 3 期。
- 陆国庆、王舟、张春宇,2014:《中国战略性新兴产业政府创新补贴的绩效研究》,《经济研究》第 7 期。
- 解维敏、唐清泉、陆姗姗,2009:《政府 R&D 资助、企业 R&D 支出与自主创新:来自中国上市公司的经验证据》,《金融研究》第 6 期。
- 张杰、郑文平、翟福昕,2014:《竞争如何影响创新:中国情景的新检验》,《中国工业经济》第 11 期。
- Aerts, K., and T. Schmidt, 2008, "Two for the Price of One? Additional Effects of R&D Subsidies: a Comparison Between Flanders and Germany", *Research Policy*, 37(5), 806—822.
- Arrow, K. J., 1962, "Economic Welfare and the Allocation of Resources to Invention", In R. R. Nelson (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors* (pp. 609—626), Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Aschhoff, B., 2009, "The Effect of Subsidies on R&D Investment and Success. Do Subsidy History and Size Matter?", ZEW Discussion Paper No. 032, Mannheim.
- Berube, C., and P. Mohnen, 2009, "Are Firms that Receive R&D Subsidies More Innovative?", *Canadian Journal of Economics*, 42(1), 206—225.
- Busom, I., 2000, "An Empirical Evaluation of R&D Subsidies", *Economics of Innovation and New Technology*, 9(2), 111—148.
- Czarnitzki, D., H. Hottenrott, and S. Thorwarth, 2011, "Industrial Research versus Development Investment: the Implications of Financial Constraints", *Cambridge Journal of Economics*, 35(3), 527—544.
- Diamond, A. M., 1999, "Does Federal Funding 'Crowd in' Private Funding of Science", *Contemporary Economic Policy*, 17(4), 423—431.
- Eurostat, 2009, *Research and Development Expenditure, by Sectors of Performance*, Available at <http://epp.eurostat.ec.europa.eu> (last accessed 5 March 2009). European Commission.
- Falk, R., 2004, "Behavioral Additional Effects of R&D Subsidies: Empirical Evidence from Austria", TIP Working Paper, Vienna.
- Fisman, R., and J. Svensson, 2007, "Are Corruption and Taxation Really Harmful to Growth? Firm level Evidence", *Journal of Development Economics*, 83, 63—75.
- Gorg, H., and E. Strobl, 2007, "The Effect of R&D Subsidies on Private R&D", *Econometrica*, 74(294), 215—234.
- Janz, N., H. Loof, and B. Peters, 2003, "Firm Level Innovation and Productivity: Is There a Common Story Across Countries?", ZEW Discussion Paper No. 03—26, Mannheim.
- Mamuneas, T. P., and M. I. Nadiri, 1996, "Public R&D Policies and Cost Behavior of the US Manufacturing Industries", *Journal of Public Economics*, 63(1), 57—81.
- Ozcelik, E., and E. Taymaz, 2008, "R&D Support Programs in Developing Countries: the Turkish Experience", *Research Policy*, 37(2), 258—275.
- Wallsten, S. J., 2000, "The Effects of Government-industry R&D Programs on Private R&D: the Case of the Small Business Innovation Research Program", *RAND Journal of Economics*, 31(1), 82—100.
- Wolff, G. B., and V. Reinthaler, 2008, "The Effectiveness of Subsidies Revisited: Accounting for Wage and Employment Effects in Business R&D", *Research Policy*, 37(8), 1403—1412.
- Wu, Y., 2005, "The Effects of State R&D Tax Credits in Stimulating Private R&D Expenditure: a Cross-state Empirical Analysis", *Journal of Policy Analysis and Management*, 24(4), 785—802.
- Zhu, P., W. Xu, and N. Lundin, 2006, "The Impact of Government's Fundings and Tax Incentives on Industrial R&D Investments: Empirical Evidences from Industrial Sectors in Shanghai", *China Economic Review*, 17(1), 51—69.
- Zuniga-Vicente, J. A., C. Alonso-Borrego, F. J. Forcadell, and J. I. Galan, 2012, "Assessing the Effect of Public Subsidies on Firm R&D Investment: a Survey", *Journal of Economic Surveys*, 28(1), 36—49.

(下转第 33 页)

The Economic Climates and Government Debt Risk in China

Pang Xiaobo^{a,b} and Li Dan^b

(a: Center for Quantitative Economics of Jilin University; b: Business School of Jilin University)

Abstract: Using the debt/GDP ratio to study the government debt risk, firstly, through a recursive empirical model of real interest rate, GDP growth and the primary government deficit in China to solve for the ergodic distribution of the debt/GDP ratio, so we can measure the risk of the central government debt quantitatively and dynamically. Then we make the gap between central government debt/GDP ratio and 60% as a reference standard to give an indirect analysis of the local government debt critical risk. The results show the central government is stable, and the probability is up to 0.5705 when the debt/GDP is 5.4281%. However, it has a debt-spiral tendency when economic is dim, and future debt/GDP ratio maybe anomalous. One key finding is that the risk of local government debt is controllable currently, and the actual scale is close to the critical point, but the speed be slow after a climax in 2009, furthermore, there is a tendency that the local government debt is growing faster than the actual economic, and the local government risk may outbreak between 2019 and 2022. In addition, the risk of government debt is determined by the economic climates fundamentally, and also influenced by the financial market, macroeconomic situation, and the government expected.

Key Words: Government Debt Risk; Economic Climate; Local Government Debt; Ergodic Distribution

JEL Classification: H63, E32, C61

(责任编辑:王利娜)(校对:晓 鸥)

(上接第 17 页)

On Evaluating China's Innovation Subsidy Policy: Theory and Evidence

Zhang Jie^a, Chen Zhiyuan^a, Yang Lianxing^a and Xin Fu^b

(a: Renmin University of China; b: Hehai University)

Abstract: This paper firstly builds a simple theoretical model to analyze how innovation subsidy may affect firms' R&D investment. Secondly, we use the combined dataset of "Innovation Fund for Technology Based Firms" from China's Science and Technology Ministry and China's Industrial Data to test the propositions predicted by our model. Our findings are: firstly, there is no significant effect of governmental innovation subsidy on the firm's R&D spending. The completeness of the property rights protection has an impact on the effectiveness of the innovation subsidy. In regions with weaker property rights protection, governmental subsidy has a stronger effect on increasing the firm's private innovation investment; secondly, loan interest subsidy has crowding-in effect on firms' R&D expenditure, but the subsidy of other forms has no such effect. In the areas with lagged financial development, the crowding-out effect of innovation subsidy is larger. These results can serve as important reference for the adjustment and reform of China's innovation subsidy policy.

Key Words: Governmental Innovation Subsidy Policy; Firms' Private R&D Investment; Crowding-in Effect; Crowding-out Effect; Property Rights Protecting

JEL Classification: L52, O12, P14

(责任编辑:成 言)(校对:晓 鸥)