

政府补贴、所有权性质与企业研发决策^①

孙晓华, 郭旭, 王昀

(大连理工大学管理与经济学部, 大连 116024)

摘要: 本文将企业研发行为分为“是否研发”和“投入多少”两个阶段, 就政府补贴对不同所有制企业研发决策的影响进行研究. 理论方面, 构建企业研发决策的两阶段模型, 讨论了补贴对企业研发投资的作用机制. 实证方面, 以中国工业企业为对象, 选择 Heckman 两步法和 2SLS 分别处理了样本选择性偏误及变量间的内生性问题, 对来自国有、私营和外资企业的分类样本进行了检验. 结果表明: 在不同的所有权性质下, 政府补贴对企业研发投资的作用存在一定差别. 国有企业面对优惠政策的倾斜和需要担负的社会责任, 从事技术创新活动的概率较高, 但由于特殊的产权关系和预算软约束等原因, 缺乏扩大研发投入的动力; 对于治理机制完善的外资企业和处于市场竞争弱势地位的私营企业而言, 政府补贴的研发激励效果更为明显.

关键词: 政府补贴; 所有权性质; 研发决策; Heckman 两步法

中图分类号: F812.45; F271; F273.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-9807(2017)06-0018-14

0 引言

研发投资是提高技术创新能力的根本途径, 对于转变经济发展方式和增强企业竞争力具有至关重要的作用. 尽管中国研发投资保持着快速增长的势头, 但是作为技术创新主体的微观企业, 由于长期受到微利化经营模式和外部市场环境的约束, 开展研发活动的企业比例仍然较小, 平均研发投入力度明显不足. 以 2011 年为例, 规模以上工业企业中有 R&D 活动的所占比重仅为 11.5%, 平均 R&D 强度只有 0.71%^②, 即便是中国 500 强企业, 研发强度超过 5% 的也就只有 11 家^③. 应该说, 企业研发活动参与度低, 研发投入强度弱, 已经成为“创新驱动”发展战略实施过程中需要突破的主要障碍.

针对企业技术创新动力不足的问题, 中央和

地方政府在政策上给予了大力扶持, 采用财政拨款、财政贴息、税收返还优惠等方式予以补贴. 从补贴的领域来看, 目前仍主要集中于工业部门, 如电子及通信设备、航空航天等高新技术产业, 对农业和服务业的补贴力度较弱. 从补贴的对象来看, 虽然近年来各级政府出台了扶持中小企业的政策措施, 门槛设置也有所降低, 但仍需要企业自行申报和相关部门推荐, 因各地区政策和推荐标准不一致, 加之中小企业获取利用政策信息的能力不足, 结果是政府补贴难以普遍惠及中小企业, 依然以大型工业企业为主. 从补贴的倾向上看, 在大型工业企业内部, 政府通常会为国有企业提供减税或各种类型补贴, 且补贴力度较大, 远高于其他所有权性质的企业. 以 2010 年为例, 各级政府对 13 535 家国企共补贴 151.48 亿元, 意味着占大型

① 收稿日期: 2014-08-22; 修订日期: 2017-01-16.

基金项目: 国家社科基金资助重大项目(15ZDA025); 国家社科基金资助面上项目(16BGL021); 教育部人文社科基金资助项目(13YJC790127); 辽宁省教育厅高等学校科研计划资助项目(ZX20150532).

作者简介: 孙晓华(1978—), 男, 辽宁抚顺人, 博士, 教授. Email: sxh_dut@sina.com

② 数据来自于国家统计局 2012 年《中国统计年鉴》, R&D 强度等于研发经费支出与主营业务收入之比.

③ 资料来自于中国企业联合会和中国企业家协会举办的“2012 中国企业 500 强发布会暨中国大企业高峰论坛”.

工业企业总数 2.9% 的国有企业享受到全部补贴的 13.4%^④, 平均每家国企获得补贴 111.92 万元, 远高于同期外资和私营企业的平均补贴额度 24.3 万和 8.5 万元。

根据新增长理论, 鼓励企业研发投资的政府补贴行为源于技术创新外部性及其造成的市场失灵问题, 即知识溢出效应使得研发投资者无法独占研发成果的全部收益, 削弱了微观个体的研发积极性, 进而导致研发投入低于社会最优水平。因此, 理论上政府补贴是可行的, 可以提升企业技术创新的动力, 产生研发激励效应。然而, 现实中政府补贴的实施效果不仅取决于补贴的力度、方式和手段^[1], 还与作为补贴对象的企业性质密切相关, 国有企业的产权性质导致其存在严重的委托代理及预算约束问题^[2], 管理者行为决策具有短期化特征, 提高研发投资的激励较弱^[3]。外资和私营企业在治理结构和决策机制等方面明显不同, 使得研发投资决策和创新效率存在着较大差异^[4]。那么, 就中国工业企业而言, 政府每年实施的巨额财政补贴对企业研发决策产生了何种影响呢? 是否提升了企业研发活动的参与程度, 并且增加了研发投入力度呢? 在不同所有权性质的企业中, 政府补贴的研发激励作用存在明显差异吗? 本文将通过模型构建和实证检验对上述问题展开讨论, 以期为中国企业技术创新行为进行更为深入的理论解释和经验分析, 为政府补贴政策的实践效果和着力点调整提供更为可靠的依据。

除了知识溢出的外部性, 研发活动还具有高投入、高风险和回报周期长等特征, 导致企业普遍缺乏研发投资的积极性。创新激励的方式优化与选择是目前研究中讨论的焦点^[5]。作为事前激励的主要方式, 政府补贴被认为是调节和改善企业研发动力不足问题的有效政策工具。然而, 关于政府补贴的实施效果, 学者们的观点存在明显分歧。一方面, 大量研究证实了政府补贴对企业研发活动的促进作用^[6-7], 政府补贴意味着以较低成本获得经营资金^[8], 有利于缓解企业面临的资本约束^[9], 弥补外部性带来的投资回报缺失, 从而增

强企业研发动力^[10]。有研究发现, 对于中小规模企业, 尤其是开展国际合作、发展相对稳定企业给予补贴, 不仅能够提高企业的研发投资而且提高了创新产出^[11]。另一方面, 部分学者分析了政府补贴实施过程中的无效率问题, 主要根源在于企业在获得政府补贴之后将其用于研发之外的投资项目以获得更高利润, 或者将政府补贴作为企业研发资金的替代物, 产生了挤出效应^[12]。在这种情况下, 政府补贴就不能发挥应有的作用, 且当补贴额度较高时, 由于会降低企业的风险承担水平^[13], 对企业自身研发的挤占作用会更为明显^[14-15]。另外, 地区治理环境^[16] 和市场环境^[17] 也会影响补贴对企业研发的作用效果。

政府补贴对企业研发的影响存在一定的差异性, 这可能来自于技术创新类型的不同, 也可能来自于所有制属性的不同。从类型上说, 企业技术创新包括原始创新、集成创新和引进消化吸收再创新三种, 其中后两种属于二次创新。只有当政策制定者了解企业创新的真实类型时, 研发补贴才能够有效提高企业自主创新投入水平; 当政府与企业之间存在信息不对称时, 政府补贴对企业研发的影响效果将受到影响^[18], 如果企业通过释放进行原始创新的虚假信号获取政府补贴, 会严重削弱政府补贴的激励效应^[19]。也有学者认为政府补贴对企业出口产品质量带来了抑制效应, 由于补贴降低了生产成本进而导致市场低价格竞争, 企业发展以依赖于补贴的低产品利润模式发展, 缺失对出口产品质量提升的内生动力^[20]。针对不同所有制企业的政府补贴, 其激励效果的差异性源自补贴的倾向和企业自身的治理效率。一般地, 政府更愿意补贴市场竞争中处于竞争劣势和生产率较低的企业, 如国有企业或国有控股小企业^[21-22], 对外资企业的直接补贴较少。即使在相同的补贴强度下, 不同所有制企业的管理水平和效率差异也会导致迥异的研发激励效果^[9]。相比国有企业, 政府补贴对民营企业创新绩效的促进作用更大, 另外所有制对政府补贴和企业创新绩效的调节作用还依赖于要素市场的扭曲程度^[23]。

④ 根据《中国工业企业数据库》(2010) 的统计分析结果, 2010 年全部 462 725 家大型工业企业的补贴总额高达 1 129.92 亿元。

综观国内外文献, 尽管学者们就政府补贴对企业研发投资的影响进行了大量讨论, 来自不同国家数据的经验分析也得到了十分丰富的研究结论, 但多数学者将企业研发投资行为看作既定的前提, 忽略了部分企业不进行技术创新活动的现实, 缺少政府补贴影响企业研发决策理论机制的更为深入的剖析, 实证检验所得的结论也并不十分可靠, 无法全面地窥探政府补贴的研发激励效果, 也就不能从本质上揭示政府补贴低效率的根源所在. 实际上, 企业研发决策包括两个阶段: 第一阶段, 考虑是否从事研发活动, 即“是否研发”, 限于企业经营状况和外部环境的差别, 只有一部分企业会选择研发投资; 第二阶段, 对于选择研发的企业而言, 还要确定究竟投入多少资金用于技术创新, 即“投资多少”. 正是由于企业研发决策过程存在两阶段, 需要把这种特殊性充分纳入到政府补贴作用的研究中, 既要考察补贴能否提高企业开展研发活动的概率, 又要探讨补贴对研发投入强度的确切作用, 否则会降低对现实企业研发决策的解释程度.

1 政府补贴影响企业研发的两阶段模型

基于 Gonzalez^[24]的研究思路, 构建政府补贴影响企业 R&D 决策的两阶段模型, 以从理论上探讨政府补贴对企业研发投资的影响机制.

1.1 模型假设

假设 1 行业内有 N 家企业, 每家企业生产具有差异化的产品, 产量分别为 $q_i (i = 1, 2, \dots, N)$, 对应的产品质量为 s_i , 消费者的效用函数为^[25]

$$U(q, s) = \left[\sum_{i=1}^N (q_i s_i^\delta)^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}} \quad (1)$$

其中 $q = (q_1, \dots, q_N)$, $s = (s_1, \dots, s_N)$, $0 < \rho < 1$, δ 是消费者对产品质量的敏感系数, $\delta > 0$. 消费者在支出水平 Y 的约束下, 由消费者效用最大化, 可得企业 i 的市场需求函数为

$$q_i(p, s) = y p_i^{-\eta} s_i^\varepsilon \quad (2)$$

其中 $p = (p_1, \dots, p_N)$, p_i 为 i 企业产品的价格; η

是消费者的需求价格弹性, $\eta = \frac{1}{1-\rho}$; ε 是消费者需求质量弹性, $\varepsilon = \delta(\eta - 1)$. y 为消费者可以购买的产品总量, 可以表示为

$$y = \frac{Y}{p} \quad (3)$$

式中, 消费者用于购买该行业产品具有的固定可支配收入 Y , p 为调整质量因素后的总体价格指数, $p = \sum_{i=1}^N \left(\frac{p_i}{s_i} \right)^{1-\eta}$.

由于产品质量与需求量正相关, 所以有 $\frac{\partial q_i}{\partial s_i} > 0$;

同时, 质量对于消费量的作用边际递减, 有 $\frac{\partial^2 q_i}{\partial s_i^2} \leq 0$,

因此 $\delta \leq \frac{1}{\eta - 1}$.

假设 2 行业中的企业数目众多, 单一企业对于产品的价格和质量决策不会影响总体价格指数的变化. 每家企业所能感受到的需求价格和质量弹性均为 η 和 ε .

为了提升自身产品质量, 企业会选择进行独立的技术创新活动, 为简化模型, 假设企业之间不存在技术溢出效应. 那么, 企业研发投入 x 只对本企业产品的质量具有提升作用. 研发投入存在门槛效应, 即当企业的研发投入低于门槛值 \bar{x} 时, 对产品质量的提高没有效果, 产品质量与无研发时相同 (s_0); 当研发投入高于门槛 \bar{x} 时, 产品质量得以增进, 研发投入对质量的作用符合边际报酬递减规律. 二者的函数关系如下

$$s(x_i) = \begin{cases} \bar{s} & \text{if } 0 \leq x_i \leq \bar{x} \\ x_i^\theta & \text{if } x_i \geq \bar{x} \end{cases} \quad (4)$$

其中 θ 为研发投入的质量弹性, 反映企业的研发能力, $\theta < 1$.

假设 3 企业的生产成本为 c , 研发投入为 x_i , 对于微观企业来说, 生产经营决策须满足利润最大化的条件, 即

$$\max_{p_i, x_i} \pi_i = (p_i - c) q_i [p_i, s(x_i)] - x_i \quad (5)$$

假设 4 为了增强企业竞争力, 政府对企业实施补贴. 补贴的目的是降低生产成本、激励研发投入, 企业将部分补贴用于生产、部分补贴用于研

发活动. 那么, 政府补贴产生了两种效应: 成本降低效应, 企业的生产成本变为 αc , $0 < \alpha \leq 1$; 研发激励效应, 补贴后企业研发总投入为 x_i' , 其中自身投资额为 $\beta x_i'$ ^⑤, $0 \leq \beta \leq 1$. 此时, 利润最大化的条件为

$$\max_{p_i, x_i} \pi_i = (p_i - \alpha c) q_i [p_i, s(x_i)] - \beta x_i' \quad (6)$$

理性企业将根据公式(6)^⑥确定在有政府补贴^⑦情况下最优的产品价格 p_i^* 和研发投入额 x_i^* ; 当然, 企业也可以选择不开展研发活动, 即研发投入 $x_i^* = 0$. 综合在一起, 企业将确定最优价格和研发投入组合 (p_i^e, x_i^e) , 以获得整体利益最大化, 即

$$\pi_i(p_i^e, x_i^e) = \max\{\pi_i(p_i^*, x_i^*), \pi_i(p_i^{**}, 0)\} \quad (7)$$

其中 p_i^{**} 是企业无研发投入时确定的产品最优价格.

1.2 第一阶段决策模型 “是否研发”

当企业从事研发带来的收益大于无研发活动, 即 $\pi_i(p_i^*, x_i^*) > \pi_i(p_i^{**}, 0)$ 时, 企业会选择研发. 对公式(6)中 p_i 和 x_i' 分别求导, 可得最优价格和最优研发投入

$$p_i^* = \frac{\eta \alpha c}{\eta - 1} \quad (8)$$

$$x_i^* = \left(\frac{\theta \varepsilon}{\eta \gamma \beta}\right)^{\frac{1}{1-\theta \varepsilon}} \bar{x} \quad (9)$$

其中 $\gamma = \frac{\bar{x}}{p_i^* q_i(p_i^*, s_0)}$, 为研发投入门槛与最优价格和标准质量时的销售收入之比, 此时有 $p_i^* = p_i^{**}$, 将 p_i^* 代入式(5), 根据 Dorfman-Steiner 条件, 可得

$$x_i^{\theta \varepsilon - 1} = \frac{\eta - 1}{c \theta \varepsilon \gamma p^{-\eta}} \quad (10)$$

将式(10)代入, 可得

$$\pi_i(p_i^*, x_i^*) = \left(\frac{1 - \theta \varepsilon}{\eta}\right) \gamma p_i^*{}^{-\eta+1} x_i^{\theta \varepsilon} \quad (11)$$

$$\pi_i(p_i^{**}, 0) = \frac{1}{\eta} \gamma p_i^*{}^{-\eta+1} \bar{x}^{-\theta \varepsilon} \quad (12)$$

根据式(11)和式(12)可知, 当 $x_i^{**} = \frac{\bar{x}}{(1 - \theta \varepsilon)^{\frac{1}{\theta \varepsilon}}}$ 时, 企业投入研发活动获得的收益与无研发活动时相同. 因此, 企业选择研发必须满足 $x_i^* > x_i^{**}$, 转换为以下条件

$$\frac{1}{\eta \gamma \beta} > (\theta \varepsilon)^{-1} (1 - \theta \varepsilon)^{-\frac{1-\theta \varepsilon}{\theta \varepsilon}} \quad (13)$$

由公式(13), 当不存在政府补贴时 $\beta = 1$; 只要政府实施了补贴 $\beta < 1$, 即企业研发成本得以降低, 左式大于右式的概率增加, 因此政府补贴会增加企业开展研发活动的概率.

其他变量方面, 企业从事研发行为的概率与门槛值 \bar{x} 负相关(与 γ 负相关, γ 与 \bar{x} 正相关), 门槛越高, 从事研发的可能性越小; 与研发能力 θ 正相关, 技术创新能力越强, 越可能从事研发; 与市场势力(即勒纳指数) $\frac{1}{\eta}$ 正相关, 与产品的需求质量弹性 ε 正相关.

1.3 第二阶段决策模型 “投入多少”

当企业选择开展研发活动后, 会确定最优的研发投入, 那么也可以进一步推算出企业的最优研发强度(即研发投入与销售收入的比值)

$$R_i^* = \frac{x_i^*}{p_i^* q_i^*} \quad (14)$$

由公式(2), 可得

$$q_i^* = \gamma p_i^*{}^{-\eta} x_i^{\theta \varepsilon} \quad (15)$$

将式(8)、式(9)和式(15)代入式(14), 结合 Dorfman-Steiner 条件的结果式(10), 可得企业的最优研发强度为

$$R_i^* = \frac{\theta \varepsilon}{\beta \eta} \quad (16)$$

可以看出, 当企业从事研发活动后, 最优的研发强度与政府补贴密切相关: 补贴力度越大, 系数 β 越小, 企业研发强度就越大. 同时, 企业研发能力 θ 、市场势力 $\frac{1}{\eta}$ 和产品的需求质量弹性 ε 对研

⑤ $\beta x_i'$ 并不一定小于无补贴时的企业研发投入 x_i .

⑥ 企业的利润函数还包括企业获得的补贴款 S , 用于研发的部分为 $(1 - \beta) x_i'$, 还有另外一部分用于生产, 体现在边际成本的变化, 补贴 S 与这两部分投入能够抵消, 因此公式(6)中没有补贴项.

⑦ 部分文献专门讨论了定向的研发补贴, 即企业必须将政府补贴全部用于研发投资. 本文讨论的则是政府补贴的一般情形, 企业既可以将补贴用于生产, 也可以将其用于研发投资. 实际上, 当企业将所有补贴都用于研发时, 就与定向补贴一致.

发强度具有正向作用。

需要说明的是 根据公式(13)和式(16)得到的研发投资决定因素中 市场势力 $\frac{1}{\eta}$ 、产品的需求质量弹性 ε 与行业属性密切相关 企业研发能力 θ 和门槛值 \bar{x} 则取决于企业个体特征 如企业规模、盈利能力、财务状况和经营年限等 而所有权性质是其中需要特殊考虑的一个核心要素。

因此 综合政府补贴影响企业研发决策的两阶段模型 可得到如下理论假说:

理论假说1 政府补贴对企业“是否研发”和“投入多少”的决策均会产生影响 有利于提高企业的研发概率和投入强度。

理论假说2 除了行业属性和一般性企业特征外 所有权性质决定着 R&D 投资决策 进而导致政府补贴对不同所有制企业的研发激励效果具有显著性差异。

2 实证研究设计

2.1 计量经济模型构建

选择 Heckman 两步法实证检验政府补贴对于企业研发两阶段决策的具体影响。根据前面理论模型的推导 政府补贴是本文要考察的重点变量 所有权性质、行业属性和企业特征对企业研发决策也会产生影响 据此构建企业研发决策的两阶段计量模型:

具体地 公式(17)为第一阶段的选择方程 rd 表示是否研发的虚拟变量 P 表示企业研发的概率; 公式(18)为第二阶段的回归方程 rdd 表示企业研发投入强度 即企业研发投入占销售收入的比重。

$$P(rd = 1) = \Phi(\beta_{11}s + \beta_{12}lnsize + \beta_{13}pro + \beta_{14}dar + \beta_{15}age + \beta_{16} \sum own + \beta_{17} \sum ind) \quad (17)$$

$$rdd = \alpha + (\beta_{21}ss + \beta_{22}lnsize + \beta_{23}pro + \beta_{24}dar + \beta_{25}age + \beta_{26} \sum own + \beta_{27} \sum ind) + \frac{\gamma\phi(X_1\hat{\beta}_1)}{\Phi(X_1\hat{\beta}_1)} + \varepsilon \quad (18)$$

解释变量方面 第一阶段政府是否补贴会影

响企业“是否研发” 因此 s 为虚拟变量 若政府给予企业补贴则 $s = 1$ 否则 $s = 0$; 在第二阶段中 企业研发投入的多少会受到政府实际补贴额度的影响 所以 ss 为补贴强度 即政府补贴额占企业销售收入的比重。此外 两个方程中均加入所有制虚拟 $\sum own$ 企业规模 $size$ 盈利能力 pro 债务状况 dar 经营年限 age 以及行业虚拟 $\sum ind$ 作为控制变量 以反映所有权性质、企业个体特征与行业特征对企业研发决策的影响。

2.2 数据来源与变量说明

本文要考察的核心变量是企业研发投入 而微观企业层面的数据较少。目前 《中国工业企业数据库》只有 2005 年 ~ 2007 年存在研发投入的数据 考虑到数据的可得性和完整性 本文的数据来源于 2007 年 《中国工业企业数据库》。

首先 对样本数据进行筛选和处理 以避免因为数据库中原始数据的人为统计偏误影响本文分析和检验的结果。按照学者们的通常做法^[26] 删除满足以下任意一个条件的观测值: 1) 职工人数少于 8 人; 2) 企业的状态是非正常营业; 3) 变量存在缺省值; 4) 存在不合理的数值(如销售收入、研发投入、政府补贴为负值等)。经过上述条件的筛选 得到用于实证研究的 331 713 个样本 分布在 39 个工业大类行业中^⑧。

控制变量方面 根据理论模型分析的结果 参照现有相关研究^[27-28] 的有益成果 具体衡量指标选择如下: 以企业总资产表示企业规模($size$) 并且取对数 $lnsize$; 以利润率(总利润与销售收入之比) 反映企业的盈利能力(pro); 采用资产负债率表示企业的债务情况(dar); 以当年年份减去企业成立时间衡量企业经营年限(age); 对于企业性质 以其他类型企业为参照 设置国有、私营和外资三个虚拟变量; 行业属性变量 以行业代码 06 的采矿业为参照 生成其他行业的 38 个虚拟变量。

3 来自中国工业企业总体的实证检验

3.1 总体样本的回归结果及分析

为了考察中国工业企业的整体状况 采用

⑧ 按照《国民经济行业分类标准(GB/T 4754-2011)》39个行业是两位码属于6-11、13-37、39-46的大类部门。

Heckman 两步法对全部样本数据进行拟合,同时以 OLS 回归进行比照,得到表 1 所示的结果. 模型 1 中,使用全部样本数据和有研发企业样本的 OLS 回归结果在变量系数的符号及其显著性方面均存在明显的差异,包括企业规模的系数符号发生了逆转、资产负债率和企业所有制中外资、国有的虚拟变量在全样本拟合结果中在 5% 的水平上显著,而在有研发样本的结果中均变得不显著;以上均反映出样本可能存在选择性偏误问题. 模型 2 中,Heckman 模型的逆 Mills 率在 1% 水平上显著,

说明样本的选择性偏误问题的确存在,下面重点对 Heckman 两步法的回归结果进行说明和分析.

纠正了选择性偏误后,在 Heckman 两步法的选择方程中,补贴虚拟变量的系数在 1% 的水平上显著为正,意味着政府补贴能够增加企业开展研发活动的概率;投资方程中,补贴强度的系数同样在 1% 的水平上显著为正,表明政府补贴力度越大,企业研发强度就越高. 也就是说,政府补贴对于工业企业的两阶段研发投资均起到了积极的促进作用.

表 1 总体样本的 OLS 和 Heckman 两步法回归结果

Table 1 The regression results of OLS and Heckman two-step with the whole sample

解释变量	模型 1 OLS		模型 2 Heckman 两步法	
	全部样本	R&D 投资 > 0 样本	选择方程	投资方程
补贴强度	0.320 0*** (54.99)	1.503 8*** (39.51)		1.530 9*** (39.67)
补贴虚拟			0.386 4*** (46.10)	
企业规模	0.000 7*** (5.17)	-0.003 1*** (-2.74)	0.290 1*** (117.51)	0.010 2*** (3.21)
利润率	-0.011 6*** (-233.81)	-0.012 4*** (-80.98)	-0.001 0 (-1.39)	-0.012 5*** (-80.21)
资产负债率	-0.001 9*** (-3.20)	0.002 6 (0.42)	-0.194 9*** (-16.80)	-0.005 2 (-0.79)
企业年龄	-8.86e-06 (-0.40)	-0.000 1 (-0.68)	0.006 5*** (18.15)	0.000 1 (0.79)
外资虚拟	-0.001 9*** (-3.34)	-0.004 9 (-1.06)	-0.202 0*** (-21.00)	-0.013 8*** (-2.73)
国有虚拟	-0.003 1** (-2.47)	-0.012 9 (-1.45)	0.079 8*** (3.93)	-0.009 4 (-1.05)
私营虚拟	-0.000 8* (-1.73)	-0.007 7* (-1.81)	-0.022 9*** (-2.81)	-0.008 6** (-2.03)
行业虚拟	控制	控制	控制	控制
常数	-0.004 6** (-2.41)	0.059 0** (2.45)	-4.984 0*** (-116.71)	-0.206 8*** (-3.22)
R ²	0.149 4	0.190 5	逆 Mills 率	0.563 8*** (4.47)

注: ***, **, * 分别代表参数估计值在 1%、5%、10% 水平上显著.

在控制了行业属性的作用之后,所有权性质对企业研发决策的影响较为明显. 选择方程中,国有企业虚拟变量显著为正,外资和私营虚拟显著

为负,说明国有企业更愿意进行研发活动,而外资和私营企业从事研发活动的动力较弱. 投资方程中,国有企业性质的系数不显著,外资和私营所有

制仍然在 5% 的水平上显著为负,这反映出国有企业由于容易得到补贴项目资助而更愿意开展研发活动,而一旦进行研发,其投资多少不再取决于补贴力度;外资企业由于掌握核心技术,其研发活动多在母国进行,东道国只是作为制造中心;私营企业的规模普遍较小,对高风险、高成本的技术创新活动存在一定的惰性。后面,将对国有、外资和私营企业进行分组回归,以进一步考察所有权性质对两阶段研发决策的影响。

利润率的系数在选择方程中不显著,表明企业是否研发的决策与盈利能力关系不大,在投资方程中显著为负,利润水平越高,研发投入强度越弱,与理论预期不符。通过对样本的分析发现,国有和外资企业的研发强度较大,但利润率却普遍较低,正是国有和外资企业样本的特殊性导致有悖预期结果的出现^⑨。企业规模的系数在两个方程中均显著为正,意味着企业规模越大,越倾向于从事研发活动并提高研发投入强度。资产负债率对是否研发的决策有显著的负效应,表明不良的财务状况会增加企业经营风险,不利于进行技术创新的现实。企业年龄的系数在选择方程中显著为正,即随着企业成立时间的延长,所积累的生产运营经验更为丰富,促进企业从事有利于提高竞争力的研发行为。但在投资方程中,资产负债率和企业年龄均不显著,显示出企业一旦决定研发,投入多少不会受到企业财务状况和经营年限的影响。

3.2 内生性分析和处理

在补贴影响研发决策的回归过程中,可能存在研发企业更容易获得政府补贴的倾向,即企业研发与政府补贴相互作用的内生性问题,直接使用 OLS 或 Heckman 两步法回归会导致估计的有偏和不一致。为了检验补贴与研发决策的内生性问题是否存在,保证检验结果更加稳健和可靠,我们将采用工具变量法对内生性问题进行处理。根据学者们的一般做法,选择政府补贴强度的滞后

一期作为补贴的工具变量,如果补贴的滞后一期与企业当期的其他特征值等变量无关,工具变量的选取是较为合理的。采用两阶段最小二乘法(2SLS)分别对总体样本和有研发企业的样本进行回归,结果见表 2 中的模型 3。从检验结果来看,全体样本和子样本的 2SLS 第一阶段回归中,“补贴强度滞后一期”在 1% 的水平上显著为正,证明所选择工具变量是有效的。2SLS 回归均经过沃尔德检验,拒绝“弱工具变量”的原假设。经过豪斯曼检验 $p=0$,拒绝“所有解释变量均为外生”的原假设,意味着 2SLS 的回归结果比 OLS 更加可信。

参考杨汝岱等^[29]的选择,如果同时考虑到样本的选择性偏误和变量之间可能存在的内生性问题,可以采用 2SLS 和 Heckman 模型相结合的方法:根据两阶段最小二乘的第一阶段回归结果得到补贴强度的预测值,然后将预测的补贴强度代替真实值进行 Heckman 两步法回归,得到表 2 中模型 4 的拟合结果。可以发现 2SLS + Heckman 模型的逆 Mills 率在 1% 的水平上通过显著性检验,说明样本存在选择性偏误问题。

从拟合结果来看,除了企业规模变量出现了系数符号的变化外,利润率、资产负债率和企业年龄等控制变量的系数的符号和显著性与模型 2 基本是一致的,不再赘述。本文所要重点考察的变量,补贴虚拟和补贴强度仍然在 1% 的显著性水平上为正,验证了政府补贴能够增加企业研发参与率和增加研发投入的现实。所有权性质方面,外资和私营所有权性质的系数显著为负,国有企业性质在选择与投资方程中均不显著,有关所有权性质在企业研发决策上的差别,还需剔除其他类型的企业进行分组回归,以得到更为确凿的结论。

经过对样本选择偏误和内生性问题的处理,实证结果显示,对于中国工业企业总体而言,政府补贴不仅能够促进企业开展研发活动,而且有利于提高研发投入强度^⑩。

⑨ 后文中,将通过国有、外资和私营企业的分组回归对此加以解释。

⑩ 为了保证实证分析的可靠性,分别基于 2005 和 2006 年数据得到了稳健的结果。限于篇幅,具体结果没有在文中列出,若读者感兴趣可以发邮件与作者联系。

表 2 总体样本的内生性处理回归结果

Table 2 The regression results of endogenous dealt with the whole sample

解释变量	模型 3 2sls		模型 4 2sls + Heckman	
	全样本	Rd > 0 样本	选择方程	投资方程
补贴强度	0.084 9 *** (4.20)	0.382 1 *** (3.31)		0.367 4 *** (3.12)
补贴虚拟			0.404 5 *** (46.30)	
企业规模	0.001 0 *** (5.69)	-0.002 2 * (-1.70)	0.311 7 *** (118.84)	-0.005 3 (-1.43)
利润率	-0.012 2 *** (-215.81)	-0.012 5 *** (-75.23)	-0.001 1 (-1.50)	-0.012 4 *** (-74.32)
资产负债率	-0.004 0 *** (-5.18)	-0.023 7 *** (-3.11)	-0.182 6 *** (-14.68)	-0.022 2 *** (-2.81)
企业年龄	-4.14e-06 (-0.15)	-0.000 1 (-0.47)	0.010 3 *** (28.02)	-0.000 2 (-0.81)
外资虚拟	-0.003 0 *** (-4.20)	-0.009 8 * (-1.83)	-0.189 4 *** (-18.66)	-0.008 0 (-1.39)
国有虚拟	-0.000 9 (-0.62)	-0.003 7 (-0.36)	0.015 3 (0.72)	-0.003 9 (-0.38)
私营虚拟	-0.001 4 ** (-2.44)	-0.009 8 ** (-1.99)	-0.015 6 * (-1.80)	-0.009 7 * (-1.95)
行业虚拟	控制	控制	控制	控制
常数	-0.005 6 ** (0.021)	0.066 8 ** (2.35)	-5.400 0 *** (-0.88)	0.127 0 * (1.72)
R ²	0.157 6	0.174 2	逆 Mills 率	-0.012 *** (-2.88)

注: ***, **, * 分别代表参数估计值在 1%、5%、10% 水平上显著。

4 按所有权性质分组的实证检验及分析

4.1 分所有权性质回归及稳健性检验

鉴于国有、外资和私营企业在治理结构、决策机制和运营效率等方面存在的显著差别,也参照学者们研究企业性质时的一般分类方法^[30],在工业企业总体中剔除其他类型企业^①,选择国有、外资和私营企业作为不同所有权性质的代表,形成三组样本。同样,对可能存在的样本选择性偏误和

内生性问题采用 2sls + Heckman 方法予以处理,得到表 3 的拟合结果。总的来看,不同所有权性质企业的逆 Mills 率均在 5% 的水平上显著,说明选择性偏误仍然较为明显。然而在不同分组拟合中,解释变量和控制变量系数的符号和显著性出现了较大的变化。

在三种所有权性质的企业组别中,补贴虚拟对研发第一阶段决策均具有显著的促进作用,与总体样本结果一致^②。第二阶段投资方程中,政府补贴力度对国有企业研发投资的影响不显著,对外资和私营企业研发强度均存在显著的正效应,

① 参照邵敏和包群(2011)的方法,将中国工业企业数据库中港澳台商投资(代码 210、220、230、240)和外商投资企业(310、320、330、340)合并作为“外资企业”。除了国有(代码 110)、外资和私营(170-175)企业外,登记注册类型还包括内资中的集体(120)、股份合作(130)、联营(140)、有限责任(150)、股份有限(160)等。比较而言,国有、外资和私营能够体现更为鲜明的所有权特征。

② 由于选择方程采用 Probit 回归,变量的估计系数只有正负号是有意义的,若要比大小,需通过对各变量的边际效应加以测算,后文将对此进行说明。

外资企业组补贴力度的估计系数为 3.091 5 ,大于私营企业的 0.511 6 ,表明在等量的政府补贴力度下 ,外资企业的研发激励效应表现得最为明显 ,私营企业次之 ,国有企业的反应十分微弱。

为进一步测算选择方程中变量的偏效应 ,我们进行了单独 Probit 回归 ,三个组别方程的拟合程度(即对研发投入概率的预测概率)均超过 85% ,各解释变量的偏效应如表 4 所示。可以看出 ,政府补贴对于三类企业研发活动参与率的边际效应均显著为正 ,不同所有权性质下补贴的研发激励效应存在一定差异 ,对外资企业的作用最为明显(0.096 9) ,私营企业次之(0.067 2) ,国有企业则相对较小(0.059 7)。

4.2 对实证结果的进一步分析

政府补贴对外资和私营企业的两阶段研发决策均具有明显的促进作用 ,而只能在一定程度上提高国有企业研发参与程度 ,无法有效增加其研

发投资强度 ,出现这种结果的原因如下:

第一 ,从所有权性质的角度讲 ,国有企业是中央或地方政府投资或参与控制的企业 ,其全部资本或主要股份归国家所有。正因为全民所有的特殊属性 ,国有企业要担负一定的社会责任 ,更多地服务于宏观经济政策 ,担负调节社会经济秩序的职能 ,所从事的生产经营活动既有营利性目的 ,也有非营利性目的 ,而从事外部性较强的技术创新活动就是其中一个重要任务。另一方面 ,国有企业也往往享有国家给予的许多政策性优惠 ,如信贷优惠、财政补贴等。根据工业企业 2007 年数据 ,国有企业享受政府补贴的比例(20.14%)和补贴力度(6.68%)远大于工业企业的平均水平(分别为 12.2%和 2.28%)。面对较为优惠的政策补贴 ,国有企业必然要组建相应的研发部门 ,聘用技术人员开展研发活动 ,从形式上完成国有企业应该承担的技术创新责任。

表 3 按所有权性质分组的 2sls + Heckman 回归结果

Table 3 The regression results of 2sls + Heckman with the samples of different ownerships

解释变量	国有企业		外资企业		私营企业	
	选择方程	投资方程	选择方程	投资方程	选择方程	投资方程
补贴强度		0.013 1 (0.51)		3.091 5*** (6.28)		0.511 6*** (9.76)
补贴虚拟	0.266 9*** (6.08)		0.485 9*** (27.85)		0.451 6*** (32.41)	
企业规模	0.378 6*** (29.84)	-0.006 9** (-2.31)	0.254 7*** (49.23)	-0.003 4 (-1.03)	0.286 3*** (64.67)	-0.002 4*** (-3.08)
利润率	-0.000 02 (-0.01)	-0.003 6*** (-19.41)	0.144 0*** (4.81)	-0.451 9*** (-6.96)	0.245 1*** (5.56)	-0.003 3 (-1.07)
资产负债率	-0.198 0*** (-4.15)	-0.014 3*** (-3.96)	-0.044 7* (-1.70)	-0.081 4*** (-5.22)	-0.143 8*** (-7.39)	-0.007 4*** (-4.27)
企业年龄	0.004 0*** (4.04)	-0.000 1** (-2.13)	0.020 1*** (15.41)	-0.000 6 (-1.41)	0.013 6*** (19.74)	-0.000 2*** (-2.58)
行业虚拟	控制	控制	控制	控制	控制	控制
常数	-5.982 5*** (-32.56)	0.146 6*** (2.64)	-5.080 2*** (-15.83)	0.289 1** (2.39)	-5.195 8*** (-2.66)	0.092 7*** (5.78)
逆 Mills 率		-0.023 4** (-2.12)		-0.039 5*** (-2.90)		-0.007 3*** (-2.66)

注:***、**、* 分别代表参数估计值在 1%、5%、10% 水平上显著。

第二 ,国有企业的产权性质导致其行为具有短期化特征 ,存在较为严重的委托代理问题。如国有企业的代理人任期通常以五年为限 ,官员企业家更加注重短期利益和政治绩效 ,缺乏领导者应有的创新意识和勇气 ,面对前期投入高、风险大、

回报周期长的研发投资 ,即便在财政补贴的驱动下启动了创新项目 ,但在实施过程中也会利用预算软约束特征 ,控制研发投资强度 ,避免以损失短期业绩为代价为继任者做嫁衣 ,从而放弃持续研发投资可能带来的长期经济利益^[31]。虽然经过国

有企业改制等措施, 委托代理问题得到一定缓解, 但是创新控制权与创新索取权仍存在不一致^[2]. 因此, 多数国有企业更关心与政府补贴相关联的科研项目建立, 并不注重后续的研发投入和效率, 使得补贴的激励效果较差.

第三, 与国有企业相比, 外资企业产权制度更为完善, 内部治理结构健全, 委托代理问题不明显, 具有更高的生产运营和管理效率; 私营企业则是由自然人投资设立或由自然人控股, 以雇佣劳动为基础的营利性组织, 规模相对较小, 缺少国有企业雄厚的资金支持, 面对激烈的市场竞争, 技术创新的动力较强. 因此, 对于产权关系明晰的外资企业而言, 在合理的治理机制和监督考核机制下, 经理人的创新控制权和索取权得以统一, 政府补贴的两阶段研发激励效应都十分明显. 而对于生存压力较大的私营企业, 拥有原发型的技术创新动力, 但受到有限的自有资金约束, 缺乏研发投资的能力, 如果政府给予一定的补贴优惠, 私营企业不仅会积极开展创新项目立项, 还会利用财政资金不遗余力地增加研发投入强度.

控制变量方面, 关于企业规模对“是否研发”的促进作用, 国有企业的系数最大, 表明多数国有企业已经形成了规模经济效应, 大规模生产有利于研发活动开展. 利润率对国有企业“是否研发”的影响并不显著, 外资和私营企业的估计系数均在1%水平上显著为正, 表明国企选择研发决策不受利润状况的约束, 而其他两类企业的利润水平越高越愿意选择从事研发. 资产负债率越高, 表明经营风险越大, 会抑制企业技术创新的倾向. 随着经营年限的增加, 企业积累的经验越多, 越有可能确定创新领域而选择研发投入, 但经验性积累的作用十分有限.

投资方程与选择方程的结果存在一定差异, 如国有和私营企业规模的系数显著为负, 与“熊彼特假说”不一致, 说明规模扩大并没有刺激内资企业依靠技术创新增强市场竞争力. 企业年龄对国有和私营企业的研发强度同样具有明显负面作用, 体现出本土企业缺乏技术创新的战略眼光和持续发展后劲, 经营年限越长反而会降低研发投入的动力.

表4 选择方程 Probit 回归的偏效应

Table 4 The partial effect of Probit regression in the selection equation

解释变量	国有企业	外资企业	私营企业
补贴虚拟	0.059 7 *** (6.45)	0.096 9 *** (22.81)	0.067 2 *** (26.08)
企业规模	0.064 4 *** (28.52)	0.041 2 *** (48.58)	0.030 1 *** (62.79)
利润率	0.000 2 (0.05)	0.021 3 *** (5.56)	0.041 0 *** (8.46)
资产负债率	-0.038 5 *** (-4.69)	-0.004 7 (-1.10)	-0.019 2 *** (-9.12)
企业年龄	0.000 5 *** (2.96)	0.001 6 *** (7.36)	0.000 9 *** (10.70)
行业虚拟变量	控制	控制	控制

注: ***, **, * 分别代表参数估计值在1%、5%、10%水平上显著^⑬.

在表4的投资方程中, 国有企业和外资企业利润率的系数显著为负, 与预期不符, 这是需要特别分析的问题. 从样本情况来看, 在9 454家国有企业中, 2 769家亏损, 占比29.3%; 在有研发的

1 639家国有企业中, 300家亏损, 且有研发企业的平均利润率为-12.32%, 反映出多数国有企业生产经营状况不佳的事实. 但由于国有企业负有特殊的社会责任, 除了解决就业、维持社会稳定

^⑬ 基于2006年中国工业企业数据按所有权性质分组进行稳健性检验, 结果与表4较为一致. 限于篇幅, 稳健性检验结果没有在文中列出, 若读者感兴趣可以发邮件与作者联系.

外,还承担着技术赶超的任务^[32],因此对国有企业来说,利润水平或者说是否盈利并不是研发投入的决定要素。对于外资企业而言,其进入中国投资以获得低廉劳动力、开拓产品销售市场为主要目的,多将中国定位为制造中心,研发投入也主要为了满足本地化的需要,产生的高额利润会转移到国外,其利润状况并不影响外资企业研发投入多少的决策。

5 结束语

政府补贴是解决企业技术创新市场失灵问题的有效途径,我国各级政府每年给予工业企业几百亿甚至上千亿的巨额补贴,但其实际激励效果一直没有得到充分的解释。

与国内外现有研究相比,本文的进展主要包括三个方面。第一,明确将企业研发行为分为“是否研发”和“投入多少”两个阶段,考察政府补贴对企业研发决策的影响;第二,在 Gonzalez 模型基础上引入政府补贴变量,从理论上探讨政府补贴对企业研发投入的具体作用机制;第三,在实证检验过程中,按照国有、私营和外资企业加以分组,重点考察了政府补贴在不同所有权性质企业中的差异影响,并且选择 Heckman 两步法和工具变量法分别处理了样本选择偏误及变量间的内生性问题。得到以下主要结论:来自中国工业企业总体样本的结果表明,政府补贴对企业研发的两阶段决

策均具有正效应,不仅可以增加研发活动的概率,而且能够提高研发投入的强度;基于不同所有权性质企业的分组回归显示,补贴对异质性企业研发投入的作用存在一定的差别,国有企业面对优惠政策的倾斜和需要担负的社会责任,倾向于从事技术创新活动,但在特殊的产权关系和预算软约束条件下,缺乏扩大研发投入的动力,而对于治理机制完善的外资企业和处于市场竞争弱势地位的私营企业而言,政府补贴的研发激励效果更为明显。

上述结论的政策启示为:第一,鉴于政府补贴对于企业研发两阶段决策均具有促进作用,应坚持实施优惠补贴政策以鼓励微观企业开展研发活动,大力提高中国工业企业的研发投入水平;第二,鉴于政府补贴对于不同所有权性质企业研发决策的差异化影响,应进一步调整政府补贴的方向,适当降低对规模庞大、资金雄厚的国有企业补贴力度,向创新动力强、更需要研发资金补充的私营企业倾斜;第三,考虑到政府补贴在企业研发决策的实际过程中未能发挥应有的效果,应加强对补贴使用过程的监督考核,以新型的手段和措施代替传统的直接拨款方式。以瑞典、荷兰、瑞士等欧洲国家盛行的科技创新券为例,由政府向企业发放创新券,企业只要在一定的期限内实现既定的科技创新目标就可以兑现政府奖励,这样既有利于放大公共政策的创新引导作用,又能够有效改善财政补贴的使用效率,最大限度地发挥政府补贴的研发激励效果。

参考文献:

- [1] 盛光华, 张志远. 补贴方式对创新模式选择影响的演化博弈研究[J]. 管理科学学报, 2015, 18(9): 34-45.
Sheng Guanghua, Zhang Zhiyuan. Allowance method's influence on the innovation model choice in evolutionary game[J]. Journal of Management Sciences in China, 2015, 18(9): 34-45. (in Chinese)
- [2] 吴延兵. 国有企业双重效率损失研究[J]. 经济研究, 2012, (3): 15-27.
Wu Yanbing. The dual efficiency losses in Chinese state-owned enterprises[J]. Economic Research Journal, 2012, (3): 15-27. (in Chinese)
- [3] Luo L, Yang Y, Luo Y, et al. Export, subsidy and innovation: China's state-owned enterprises versus privately-owned enterprises[J]. Economic and Political Studies, 2016, 4(2): 137-155.
- [4] 孙晓华, 王 昀. 企业所有制与技术创新效率[J]. 管理学报, 2013, 10(7): 1041-1047.
Sun Xiaohua, Wang Yun. Ownership and firm innovation efficiency[J]. Chinese Journal of Management, 2013, 10(7):

1041 - 1047. (in Chinese)

- [5] 蒋军锋, 王茜. 熊彼得竞争, 交叉效应与创新激励[J]. 管理科学学报, 2016, 19(9): 79 - 93.
Jiang Junfeng, Wang Xi. Schumpeter competition, cross-effect, and innovation incentives[J]. Journal of Management Sciences in China, 2016, 19(9): 79 - 93. (in Chinese)
- [6] 陈玲, 杨文辉. 政府研发补贴会促进企业创新吗? ——来自中国上市公司的实证研究[J]. 科学学研究, 2016, 34(3): 433 - 442.
Chen Ling, Yang Wenhui. Do government subsidies stimulate enterprises' innovation? Evidence from China's listed companies[J]. Studies in Science of Science, 2016, 34(3): 433 - 442. (in Chinese)
- [7] Carboni O A. R&D subsidies and private R&D expenditures: Evidence from Italian manufacturing data[J]. International Review of Applied Economics, 2011, 25(4): 419 - 439.
- [8] 张敏, 马黎珺, 张雯. 企业慈善捐赠的政企纽带效应[J]. 管理世界, 2013, (7): 163 - 171.
Zhang Min, Ma Lijun, Zhang Wen. The bond effects between governments and firms in charitable donation[J]. Management World, 2013, (7): 163 - 171. (in Chinese)
- [9] 江静. 公共政策对企业创新支持的绩效——基于直接补贴与税收优惠的比较分析[J]. 科研管理, 2011, 32(4): 1 - 8.
Jiang Jing. Do public policies support firm's innovation? A comparative analysis on the subsidies and tax credit[J]. Science Research Management, 2011, 32(4): 1 - 8. (in Chinese)
- [10] 余明桂, 回雅甫, 潘红波. 政治联系、寻租与地方政府财政补贴有效性[J]. 经济研究, 2010, (3): 65 - 77.
Yu Minggui, Hui Yafu, Pan Hongbo. Political connections, rent seeking, and the fiscal subsidy efficiency of local governments[J]. Economic Research Journal, 2010, (3): 65 - 77. (in Chinese)
- [11] Hottenrott H, Lopes-Bento C. (International) R&D collaboration and SMEs: The effectiveness of targeted public R&D support schemes[J]. Research Policy, 2014, 43(6): 1055 - 1066.
- [12] Yu 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(2): 106 - 113.
- [13] 毛其淋, 许家云. 政府补贴、异质性与企业风险承担[J]. 经济学(季刊), 2016, 15(4): 1533 - 1562.
Mao Qilin, Xu Jiayun. Government subsidies, heterogeneity and corporate risk-taking[J]. China Economic Quarterly, 2016, 15(4): 1533 - 1562. (in Chinese)
- [14] Boeing P. The allocation and effectiveness of China's R&D subsidies: Evidence from listed firms[J]. Research Policy, 2016, 45(9): 1774 - 1789.
- [15] 武咸云, 陈艳, 杨卫华. 战略性新兴产业的政府补贴与企业 R&D 投入[J]. 科研管理, 2016, 37(5): 19 - 23.
Wu Xianyun, Chen Yan, Yang Weihua. A research on the effect of government subsidies on R&D investment of strategic emerging industries[J]. Science Research Management, 2016, 37(5): 19 - 23. (in Chinese)
- [16] 顾元媛, 沈坤荣. 地方政府行为与企业研发投入——基于中国省际面板数据的实证分析[J]. 中国工业经济, 2012, (10): 77 - 88.
Gu Yuanyuan, Shen Kunrong. The effects of local governments' behavior on corporate R&D investment: Empirical analysis based on China's provincial panel data[J]. Chinese Industrial Economics, 2012, (10): 77 - 88. (in Chinese)
- [17] 陈林, 朱卫平. 出口退税和创新补贴政策效应研究[J]. 经济研究, 2008, (11): 74 - 87.
Chen Lin, Zhu Weiping. Policy effect of rebating export tax and subsidizing innovation in innovation incentive[J]. Economic Research Journal, 2008, (11): 74 - 87. (in Chinese)
- [18] Bronzini R, Iachini E. Are incentives for R&D effective? Evidence from a regression discontinuity approach[J]. American Economic Journal: Economic Policy, 2014, 6(4): 100 - 134.
- [19] 安同良, 周绍东, 皮建才. R&D 补贴对中国企业自主创新的激励效应[J]. 经济研究, 2009, (10): 87 - 98.
An Tongliang, Zhou Shaodong, Pi Jiancai. The stimulating effects of R&D subsidies on independent innovation of Chinese

- enterprises [J]. *Economic Research Journal*, 2009, (10): 87–98. (in Chinese)
- [20] 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.
Zhang Jie, Zhai Fuxin, Zhou Xiaoyan. Government grants, market competition and the quality of export products [J]. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2015, (4): 71–87. (in Chinese)
- [21] 耿强, 胡睿昕. 企业获得政府补贴的影响因素分析——基于工业企业数据库的实证研究 [J]. *审计与经济研究*, 2013, (6): 80–90.
Geng Qiang, Hu Ruixin. Impact factors on the conditions of Chinese enterprises attaining government subsidies: An empirical investigation based on data base of industrial enterprises [J]. *Journal of Audit & Economics*, 2013, (6): 80–90. (in Chinese)
- [22] Dai X, Cheng L. Public selection and research and development effort of manufacturing enterprises in China: State owned enterprises versus non-state owned enterprises [J]. *Innovation*, 2015, 17(2): 182–195.
- [23] 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): 75–98.
Yang Yang, Wei Jiang, Luo Laijun. Who is making use of the governments to innovate? The combinative moderating effects of ownership and distortion in factor market [J]. *Management World*, 2015, (1): 75–98. (in Chinese)
- [24] Gonzalez X, Pazo C. Firms' R&D dilemma: To undertake or not to undertake R&D [J]. *Applied Economics Letters*, 2004, 11(1): 55–59.
- [25] Dixit A K, Stiglitz J E. Monopolistic competition and optimum product diversity [J]. *The American Economic Review*, 1977, 67(3): 297–308.
- [26] 戴觅, 余淼杰. 企业出口前研发投入、出口及生产率进步——来自中国制造业企业的证据 [J]. *经济学(季刊)*, 2011, 11(1): 211–230
Dai Mi, Yu Miaojie. Pre-export R&D, exporting and productivity gains: Evidence from Chinese manufacturing firms [J]. *China Economic Quarterly*, 2011, 11(1): 211–230. (in Chinese)
- [27] Bogliacino F, Pianta M. Profits, R&D, and innovation—a model and a test [J]. *Industrial and Corporate Change*, 2013, 22(3): 649–678.
- [28] 吴延兵. 人力资本与研发行为——基于民营企业调研数据的分析 [J]. *经济学(季刊)*, 2009, 8(4): 1567–1590.
Wu Yanbing. Human capital and R&D activity: Evidence from Chinese private Enterprises [J]. *China Economic Quarterly*, 2009, 8(4): 1567–1590. (in Chinese)
- [29] 杨汝岱, 陈斌开, 朱诗娥. 基于社会网络视角的农户民间借贷需求行为研究 [J]. *经济研究*, 2011, (11): 116–129.
Yang Rudai, Chen Binkai, Zhu Shie. The credit behavior of rural households from the perspective of social network [J]. *Economic Research Journal*, 2011, (11): 116–129. (in Chinese)
- [30] 邵敏, 包群. 地方政府补贴企业行为分析: 扶持强者还是保护弱者? [J]. *世界经济文汇*, 2011, (1): 56–72.
Shao Min, Bao Qun. The behavioural analysis of local government subsidies on firms: To support the strong or the weak? [J]. *World Economic Papers*, 2011, (1): 56–72. (in Chinese)
- [31] 李春涛, 宋敏. 中国制造业企业的创新活动: 所有制和 CEO 激励的作用 [J]. *经济研究*, 2010, (5): 55–67.
Li Chuntao, Song Min. Innovation activities in Chinese manufacturing firms: The roles of firm ownership and CEO incentives [J]. *Economic Research Journal*, 2010, (5): 55–67. (in Chinese)
- [32] 唐晓华, 唐要家, 苏梅梅. 技术创新的资源与激励的不匹配性及其治理 [J]. *中国工业经济*, 2004, (11): 25–31.
Tang Xiaohua, Tang Yaojia, Su Meimei. Mismatch of resource and incentive in technological innovation and its governance [J]. *Chinese Industrial Economy*, 2004, (11): 25–31. (in Chinese)

Government subsidy , ownership , and firms' R&D decisions

SUN Xiao-hua , GUO Xu , WANG Yun

Faculty of Management and Economics , Dalian University of Technology , Dalian 116024 , China

Abstract: In this paper , the firm' s R&D decision is separated into two stages: whether to invest and how much to invest. The influences of government subsidy on R&D decisions in firms with different ownership structures are discussed. Theoretically , a two-stage model of firms' R&D decisions is constructed to investigate the mechanism of subsidy on R&D investment. Empirically , using the sample data of Chinese industrial firms , the Heckman two-step method and two-stage least square are used to deal with sample selective bias and endogeneity respectively. The sub-samples of state-owned , private and foreign firms are also tested separately. The results show that under different ownership structures , the influences of government subsidy on firms' R&D decisions are different. To undertake social responsibility , the state-owned firms usually have a high probability of engaging in R&D activities under preferential policies. However , because of special property relations and soft budget constraints , the state-owned firms lack incentives to increase R&D investments. For the well-organized foreign firms and less competitive private firms , the incentive effects of government subsidy on R&D are more obvious.

Key words: government subsidy; ownership; R&D decision; Heckman two-step method