
政府 R&D 资助对企业创新效率的影响

——基于温州规上工业企业面板数据的随机前沿分析

叶海景

【摘要】: 政府 R&D 资助对企业 R&D 投入的影响总体上可分为挤出效应和诱导效应两大类,且不同条件下政府 R&D 资助对企业创新效率的影响有所不同。在理论分析的基础上,基于温州规上工业企业不同产业的面板数据,采用知识生产函数的随机前沿分析模型,实证研究结果表明:政府 R&D 资助对企业 R&D 投入存在“诱导效应”,对企业创新效率存在较为显著的正向影响,但创新推进潜力还有待进一步开发;政府 R&D 资助对获利能力较强的高新产业的创新效率提升更为明显。为发挥财政资金的最佳杠杆效应,政府要适当提高财政研发投入,并更多地向高新产业倾斜。为了防止企业将创新补贴资金挪作他用,可以加大政府“创新券”的发放力度,减少现金补贴的比例。

【关键词】: 政府 R&D 资助;企业 R&D 投入;挤出效应;诱导效应;企业创新效率;随机前沿分析

【中图分类号】: F812.45 **【文献标志码】:** A **【文章编号】:** 1007-9092(2017)06-0116-007

随着我国经济增长动力机制逐步由要素驱动、投资驱动转为创新驱动,科技创新能力的培育对国家和地区经济竞争力的提升显得尤为重要。但由于知识产权保护体制的不完善及研发成果某种程度上的“公共物品”属性,仅仅依靠企业自发的 R&D 投入很难达到创新最优要求,尤其中小民营企业 R&D 投入不足,创新活力欠缺,因此政府对企业创新提供扶持和帮助责无旁贷^①。R&D 投入主要来源于企业和政府两部门,企业是 R&D 投入的主体,政府 R&D 资助对企业 R&D 具有双重效应。政府 R&D 资助政策的效果究竟如何?哪些因素会影响资助效果以及如何提高资助效果?一直是理论上和实践上亟待解决共同难点、热点问题。

作为民营经济先发之地的温州近年来却陷入了发展困境,高新技术产业发展严重滞后,各项指标低于全省平均水平^②;五大传统产业^③全员劳动生产率普遍低下,产值却依然占据半壁江山。总体上温州区域经济创新能力省内国内排名落后^④。对于正处在产业“低、小、散”路径锁定困局中的温州而言,加大研发投入,增强科技创新能力,既是传统产业由产业链低端向高端提升的关键,也是培育新兴产业的必由之路。然而现实中普遍存在企业 R&D 经费支出不足和研发活力欠缺的逆反状态。鉴于数据的可得性,本文以温州规上工业企业为例,着重研究政府 R&D 资助对企业 R&D 投入产生什么样的效应?对企业创新效率产生多

收稿日期: 2017-05-08

作者简介: 叶海景,女,温州市社科院经济发展研究所研究人员,温州市委党校经济学教研部讲师,金融学硕士,主要研究方向为创新经济学。

基金项目: 2016 年度温州市社会科学院院级课题“政府 R&D 资助对企业创新能力的影响研究——基于温州规上工业企业的实证分析”(编号:16WZASS06)

① 理论上政府和创新的关系主要分为三个学派:新自由主义学派、公共风险学派和积极干预学派。此种观点属于积极干预学派。

大影响？怎样才能使政府 R&D 资助对企业创新效率的边际效用达到最大？对于不同行业企业不同的 R&D 能力，政府 R&D 资助的影响效果又有何不同？应如何根据行业特征调整投入结构才能达到创新效率最优？此类问题不仅对温州经济转型发展意义重大，对其他地区民营企业的转型升级也具备较强的借鉴意义。

一、政府 R&D 资助和企业创新效率的理论综述

围绕政府 R&D 资助与企业创新能力关系的争论焦点主要集中于以下两个方面：一是政府 R&D 资助是否会对企业 R&D 投入产生“挤出效应”？二是不同条件下政府 R&D 资助对企业创新能力的影响有何不同^④？

政府 R&D 资助对企业 R&D 投入的影响总体上可分为挤出效应和诱导效应两大类。LeydenandLink(1991)对政府 R&D 资助、技术创新和知识溢出三者之间的互补关系进行研究，发现政府研发资助将促进企业 R&D 投资的增长，但同时也指出当政府对企业 R&D 投资相对较高的领域进行研发资助时，有可能会阻碍企业的研发投资热情^⑤。Wallsten(2000)对 20 世纪末美国小企业创新研究计划的研究发现，政府 R&D 资助对企业 R&D 投资存在完全的挤出效应^⑥。Hussinger(2003)以德国制造业企业为研究对象，指出政府 R&D 资助对企业 R&D 投资存在显著的促进作用，并且无论是企业研发支出还是政府研发资助都会促进生产力发展。2007 年 Czamitzki(2007)对有关政府 R&D 资助和企业 R&D 投资的关系研究进行了统计和梳理，发现在 14 篇相关研究论文中，仅 2 篇证实了在国家或者产业层次上，政府 R&D 资助对企业研发投资存在显著的挤出效应，其余都是正面效应^⑦。Guellec 和 van Pottelsberghe(2003)对 17 个 OECD 国家（1981-1996 年）的数据做实证分析，研究了政府科技投入对企业 R&D 支出的影响，发现政府资助的激励效果随资助率（即政府资助企业研发的金额与企业研发支出的比例）而变化，这种杠杆效应与资助率的关系呈“倒 U 型”曲线，即到一个临界点后，效应随着资助率的增加反而减少，逐渐产生挤出效应。

不同条件下政府 R&D 资助和企业创新效率的关系研究，主要包括对生产率、专利申请量、新产品销售收入占总销售收入的比重、新流程导致的成本缩减和固定资产投资等的影响，总体上正面影响的结论占多数。许多研究都表明，在发达国家，政府 R&D 资助和创新效率存在良性反应。如 Block and Keller(2009)对美国 100 家 R&D 创新奖获得企业的研究发现，近九成的获奖者都曾受到过政府的资助^⑧。Choi 等（2011）以及 Kole 和 Mulherin(1997)总结，在美欧日等发达国家，政府 R&D 资助对企业的

① 2015 年温州规上高新技术产业增加值仅占规上工业比重的 36.8%，低于全省的平均值 37.2%；规上高新技术产业增加值仅占全省比重 8.1%，低于全省平均水平 9.1%。

② 温州五大传统产业指电气、鞋业、服装、汽摩配、泵阀。

③ 《2015 年浙江省县（市、区）经济竞争力 30 强》杭州为 10 席，温州仅 2 席；《2015 年浙江省县（市、区）经济发展潜力 30 强》杭州为 8 席，温州仅 1 席；《2015 年浙江省县（市、区）经济创新能力 30 强》杭州为 9 席，温州仅 2 席。

④ LiuX, WangC.Does Foreign Direct Investment Facilitate Technological Progress? Evidence from Chinese Industries.Research Policy, 2003,32(6): 945-953.

⑤ Why are Governmental R&D and Private R&D Complements? Applied Economics, 1991, 23(10):1673-1681.

⑥ Wallsten S.The Effect of Government-industry R&D Programs on Private R&D: The Case of the Small Business Innovation Research Program. Rand Journal of Economic ,2000(31) : 82-100.

⑦ Ebersberger, Fier A.The Relationship between R&D Collaboration, Subsidies and R&D Performance: Empirical Evidence from Finland and Germany.Journal of Applied Econometrics,2007(22) : 1347-1366.

创新效率存在着积极的影响。作为一个转型国家和新兴经济体，中国践行积极干预学派的做法，对企业创新的全过程提供各类扶持和帮助，主要通过直接干预或制定相关政策来促进企业创新能力的提升(Li and Zhang, 2007^②; Choi 等, 2011^③)。洪嵩(2015)运用中国高技术产业的相关数据，从全产业、分规模、分行业等视角来探讨中国政府 R&D 资助、企业 R&D 投入和创新效率之间的关系，发现在中国大型高技术企业中，政府 R&D 资助与企业创新效率负相关，该结论与高技术产业整体类似，但中型高技术企业中政府 R&D 资助对创新效率的影响系数较小且并不显著；此外，政府 R&D 资助对医药制造和航空航天器制造业存在显著的正向影响，但对其他行业则有着显著的负向影响^④。

虽然有关政府 R&D 资助对企业 R&D 投入及创新效率的影响，国内外学者已经展开了广泛的探讨，但大部分研究都是以市场经济发达、结构制度完善的西方国家为研究对象；对于资源配置和经济发展方式处在不断变革中的转型经济体而言，企业的创新效率影响研究可能会有所不同，但较少研究以制度相对不稳定的转型国家尤其是地区为对象。实证研究的缺乏必然阻碍相关理论的发展和创新实践活动的展开，因此有必要运用转型国家或地区的相关数据就政府 R&D 资助与企业创新效率之间的关系进行深入探讨。基于此，本文运用转型期民营经济相对发达城市——温州规上工业企业的相关数据，从全产业、分行业等不同视角来探讨转型背景下地方政府 R&D 资助和企业创新效率之间的关系。

二、政府 R&D 资助和企业创新效率实证研究的模型构建

创新效率指创新投入产出的比率，在经济学中一般采用生产前沿分析方法度量创新效率。生产前沿是指在一定的技术水平下，各种比例投入所对应的最大产出集合。根据是否已知生产函数的具体形式，前沿分析方法可分为参数方法和非参数方法，分别以随机前沿分析(Stochastic Frontier Analysis, 简称 SFA)和数据包络分析(Data Envelop Analysis, 简称 DEA)为代表，这两种模型适用于不同的使用条件，并各有优势和劣势。SFA 的最大优点是考虑了随机因素对于产出的影响，能区分不同的效率单元和允许统计噪音的存在，并且能够有效地控制异质，因此本文运用 SFA 进行实证分析。由于 SFA 效率测度采用回归模型的平均参数值，对单个或少数公司的数据波动不太敏感，因此 SFA 比非参数模型更适用于产业方面的研究^⑤。

创新作为一种典型的知识生产方式，其投入和产出的关系可用知识生产函数表示创新投入效率。知识生产函数是基于柯布-道格拉斯生产函数^⑥的变形转换，投入要素从资本和劳动力变换成 R&D 资本和 R&D 人员，相应的经济产出变换为创新效率提升^⑦。CD 生产函数具备较强的理论基础，用其引申出的知识生产函数测度 R&D 资本对企业创新效率的影响，进而测算财政投入弹性以及规模报酬等，可使研究本身更具说服力。综上所述，本文需要构建一个基于知识生产函数的随机前沿模型用于分析财政 R&D 投入对企业创新效率的影响。

SFA 是由 Aigner、Meeusen 和 Broeck 于 1977 年提出的^⑧。此后，该模型被广泛的运用于生产力分析之中，函数表达式如下：

① Where do Innovations Come from? Transformations in the US Economy : 1970-2006. Socio-Economic Review, 2009(7) : 459-483.

② Li H, Zhang Y. The Role of Managers' Political Networking and Functional Experience Renew Venture Performance: Evidence from China's Transition Economy. Strategic Management Journal, 2007, 28 (8) : 791-804.

③ Williams C. Ownership and Firm Innovation in a Transition Economy : Evidence from China. Research Policy , 2011 , 40(3) : 441-452.

④ 洪嵩、洪进、赵定涛：《高技术产业与区域经济共同演化水平研究》，《科研管理》，2015 年第 6 期。

⑤ 吴延兵：《R&D 存量，知识函数与生产效率》，《经济学》，2006 年第 4 期。

$$Y_{it} = \alpha X_{it} + \varepsilon_{it} \& \varepsilon_{it} = v_{it} - \mu_{it} \quad v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2) \quad \text{公式 2.1}$$

$$\mu_{it} \geq 0, \mu_{it} \sim \text{TN}(\mu_{it}, \sigma_\mu^2), \mu_{it} = Z_{it}\beta \quad \text{公式 2.2}$$

其中 Y_{it} 代表产业 i ($i=1, 2, \dots, N$) 在 t ($t=1, 2, \dots, T$) 年的创新效率, X_{it} 代表知识生产函数中的投入向量, α 和 β 代表待估参数, μ_{it} 为无效率因子, 并取决于效率因子 Z_{it} , 而效率因子 Z_{it} 又可能取决于 X_{it} 的值。不同于普通的线性回归模型, SFA 中的测量误差 ε_{it} 是由随机误差项 v_{it} 和无效率因子 μ_{it} 共同所决定的。 v_{it} 反映的是可观测到的误差情况, 无效率项 μ_{it} 代表了无效率水平, 代表的是运用随机前沿分析出的实际产出水平和关系。

参照已有研究成果 (Jones, 1998; Furman 等 2002; Huand Mathews, 2005; Li, 2008), 本文运用取对数和对变量进行比例处理来减少变量离差, 从而被估参数的弹性系数更为合理。此外, 由于创新效率采用知识生产函数度量, 可用实际产出与潜在产出的比例来进行解释, 由此得到本文构建的最终模型:

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 \ln L_{it} + \beta_3 \ln X_{1it} + \beta_4 \ln X_{2it} + v_{it} - \mu_{it} \quad \text{公式 2.3}$$

$$\mu_{it} = \delta_0 + \delta_1 \ln Z_{1it} + \delta_2 \ln Z_{2it} + \delta_3 \ln Z_{3it} + \omega_{it} \quad \text{公式 2.4}$$

在公式 2.3 中, Y_{it} 表示第 i 个产业在 t 年的技术创新产出, K_{it} 和 L_{it} 别为第 i 个产业在 t 年的 R&D 经费支出和研发人员数量, X_{1it} 、 X_{2it} 、 X_{3it} …… X_{9it} 入表示第 i 个产业在 t 年不同资助水平的变量数据。在公式 2.4 中, δ_1 、 δ_2 …… δ_9 分别为网络结构特征变量的估计系数, 反映出不同的资助方式与其创新效率之间的关系和影响程度, ω_{it} 为随机误差项。此外, 需要注意的是, 政府 R&D 资助、企业 R&D 投入对产业创新效率的影响, 不仅取决于相应的资金投入数量, 还受企业的吸收能力、转化能力等的影响, 因此, 为了分析吸收转化能力对无效率因子的影响情况, 本文构筑了模型公式 2.4, 即选取劳动力以及资本与各无效率因子的交互项来反映因产业的吸收转化能力而引起的效应和不同变量间的调节作用。

三、基于产业整体的政府 R&D 资助和温州规上工业企业创新效率的实证研究

在创新效率的相关研究中, 较多文献是以大中型工业企业为研究对象^⑥, 鉴于温州经济以中小型民营企业为主体以及数据的可得性和规范性, 本文以温州规模以上工业企业为研究对象, 以求实证结果更符合温州实际、更具有实践指导意义; 由于个体企业的数据具有较大波动性且难以收集多年完备数据, 因此本文以规上工业企业的不同产业整体作为研究对象。

(一) 变量选择

1. 被解释变量

⑥ 柯布-道格拉斯生产函数为: $Q = A(t) K^\alpha L^{(1-\alpha)}$, 其中, $A(t)$ 代表以时间为变量的技术创新函数; Q 代表生产产出; K 、 L 分别代表资本投入和劳动力投入; α 代表弹性系数。

⑦ 严成櫟、周铭山、龚六堂:《中国知识生产函数性质的分析与最优研发投入规模的估算》,《经济学》,2010 年第 3 期。

⑧ Schmidt P. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. Journal of Econometrics, 1977 (6) : 21-37.

创新产出顾名思义是企业研发的产物，作为被解释变量，很难找到一个全面客观的评价指标，以往文献通常采用专利数量、新产品销售数量、新产品占营业总收入的比重等作为评价指标。ACS 等（2002）对多个指标进行比较后，发现专利数量在衡量企业创新绩效时表现的最为稳定可靠。从时间上分析，专利数量是创新产出的中间产品，新产品则是最终产品，对应创新投入往往存在一定时滞。Matti (2011) 研究发现，专利数据容易统计获得，且在定义上与创新紧密相连，能够作为衡量创新效率的客观稳定的评价标准。尽管专利数量也存在一定的问题，如由于知识产权意识薄弱，并非所有公司都会将发明及时地申请专利，且部分专利并不存在所谓的创新价值（Hall and Bagchi-Sen, 2002^④；Czarnitzki 等，2007），但大多数研究都认为专利是衡量创新效率的最佳指标之一（Archibugi and Pianta, 1996）^⑤。本文考虑到专利的标准化程度及数据易获得性，采用专利数量作为衡量创新产出的指标。

在我国，专利包括发明专利、实用新型和外观设计三种类型，由于三者都可为企业带来商业价值，所以用三者总和来反映企业的创新产出。此夕卜，专利数量又分为专利申请数和专利授权数两种类型，有部分学者运用专利授权量来代表创新产出。笔者认为，专利从申请到获批需要几个月乃至几年的时间周期，受到行政部门工作效率和法定授权范围的影响，并非所有申请专利都会得到授权，即便最终获得授权，由于存在时滞授权的专利已经不能反映当年企业的创新水平。相比较而言，专利申请一旦获得受理，即可获得法律保护，带来一定的垄断收益，并且最为重要的是，专利申请属于企业自主行为，受行政部门工作效率和偏好的影响小（岳书敬，2008）。因此本文采用专利申请数（PA）作为被解释变量，反映特定产业企业当期的创新产出。

2. 解释变量

依据本文的实证研究模型，笔者将解释变量分为投入因子和效率因子两类。参考以往研究及知识生产函数的相关定义，将资本和劳动力作为创新活动的直接投入因子。其中资本投入采用内部研发支出的资本存量（K），以 2008 年为基期，逐年叠加；劳动力投入采用研发人员的当时全员数量（L），具有中专以上学历及相应技术职称的技术人员均可纳入研发人员范畴。

对于企业而言，创新是一个动态复杂的系统过程，受到多种因素影响，并且多数效率因子难以构建并进行量化处理，因此难以直接测量创新的具体动态特性。由于本文的研究焦点在于政府 R&D 资助对企业创新产出的影响，我们选取了政府研发资助（GG）、企业研发投入（PF）和金融贷款额（BL）作为效率因子。实践中政府对于企业创新的引导和支持方式是多渠道的，包括减税免税等优惠政策和其他法律手段，本文主要运用政府 R&D 资助来衡量政府的支持。企业研发投入反映其自身参与创新的欲望，可用来衡量市场主体的创新支持。金融支持对于创新活动必不可少，对于温州本土企业而言，直接融资相对弱，所占比重较低，本文选取银行贷款额衡量金融机构对研发活动支撑的指标。

3. 控制变量

本文选取产业规模（SIZE）和产业获利能力（PP）作为控制变量。首先，运用产业主营业务收入来反映产业规模。政府 R&D 资助和企业规模之间存在一定的相关性，政府在选择资助主体时会考虑企业的创新能力问题，往往企业规模越大和市场份额越高，其创新能力也越强，一般政府倾向于资助本地支柱产业集群（Hu, 2001）。其次，选取产业的销售利润率来反映获利能力和经营效率，以体现不同产业企业的业务水平和市场竞争力。当然可作为控制变量的指标还有很多，比如企业年限、进出口额等都会影响企业创新效率，但限于数据的可得性，本文并未将这些指标一一列入。这是本文的局限性之一，期待后续研究可通过问卷

① 朱平芳、徐伟民：《政府的科技激励政策对大中型工业企业 R&D 投入与专利产出的影响——上海市的实证研究》，经济研究，2003 年 第 6 期。

② The Financing of Research and Development. Oxford Review of Economic Policy, 2002(18) : 35-51.

③ Pianta M. Measuring Technological Change through Patents and Innovation Surveys. Technovation, 1996(16) : 451-468.

调查等方式补充相关数据。此外，考虑到本文的研究目的，意在明确政府研发资助对传统主导产业和高新产业的不同影响，产业规模和获利能力是相对较好的两个可量化区分指标。

（二）数据来源及处理

由于规上工业企业的划分标准 2011 年前后有所变动，2010 年年报前，规上工业企业是指年主营业务 500 万元及以上（含 500 万元）的工业法人企业；2011 年开始，规上工业企业指年主营业务收入 2000 万元及以上（含 2000 万元）的工业法人企业。考虑到数据的相对连贯性和统一性，本文采用 2011 年-2015 年的相关指标数据进行实证分析。收集温州 2011 年至 2015 年 35 个工业行业的面板数据，发现有色金属矿采选业、黑色金属矿采选业数据不全予以剔除，水的生产和供应业归到电力、燃气及水的生产和供应业，最终得到 32 个产业的有效数据。因此，本文以 2011 年-2015 年温州规上工业 32 个产业作为研究对象，共选取了总计 160 个观测值。

上述相关指标数据均来源于《浙江科技统计年鉴》、《温州统计年鉴》及温州市科技局、统计局的内部资料，对于部分行业个别数据的缺失，本文采用通行做法，运用差值或平移方法加以预测和补充。

（三）实证结果分析

首先，本文运用滞后解释变量的方法排除变量间的内生性问题，对非滞后期和滞后一期、滞后二期的分析结果进行比较，发现结果基本一致，从而验证了变量间不存在内生性问题。然后，运用分层估计模型和 Frontier4.1 软件，构建了 6 个分析模型来验证政府 R&D 资助对企业创新效率的影响。具体结果见表 1。

表 1 政府 R&D 资助与企业创新效率的关系

	Modle1		Modle2		Modle3		Modle4		Modle5		Modle6	
	Coef.	t-ratio	Coef.	t-ratio	Coef.	t-ratio	Coef.	t-ratio	Coef.	t-ratio	Coef.	t-ratio
Function1												
Constant	-7.161***	-6.018	-5.003***	-5.199	-4.986***	-5.391	-5.698***	-5.498	-6.103***	-5.877	-5.298***	-3.661
LnK	0.268*	1.658	0.411***	5.681	0.409***	5.911	0.367***	4.118	0.352***	3.981	0.459***	5.898
LnL	0.415***	3.008	0.383***	2.611	0.212***	2.115	0.059	0.192	0.031	0.181	-0.012	-0.656
LnPP	0.631***	5.406	0.689***	6.001	0.665***	5.985	0.209**	2.198	0.389***	3.856	0.285***	2.653
LnSIZE	0.038	1.105	0.128***	3.532	0.129**	3.778	0.042	1.117	0.089*	2.079	0.058	1.324
Function2												
Constant			-30.229	-0.585	-20.22	-0.865	1.3458	91.565	-0.899	-0.732	-3.402*	-1.73
LnGG							-0.263*	2.658	0.545	0.541	1.588**	2.255
LnPF			-0.328	-0.147	-0.909	-0.305	-0.485***	-2.665	0.491	0.539	-0.105	0.111
LnBL					-0.121	-0.458	-0.050	0.341	-0.572	-0.752	-0.405	-0.577
LnK*LnGG									-0.003	-0.026		
LnK*LnPF									-0.110	-1.117		
LnK*LnBL									0.083	0.831		
LnL*LnGG											-0.093*	-1.801
LnL*LnPF											0.002	0.020
LnL*LnBL											0.021	0.338
Sigma-squared	0.788***	2.703	20.558	0.605	17.999	0.401	1.028***	3.112	1.188***	3.980	0.699***	9.988

gamma	0.551***	4.077	0.972***	19.866	0.968***	13.407	0.576*	1.399	0.575_	3.556	0.071	0.411
Loglikelihood	-21A	L506	-31S	>•081	-316.977		-311.422		-315.662		-31	03.998

Note: *** Significant at the 1% level. ** Significant at the 5% level. * Significant at the 10% level.

表 1 显示,大部分模型的 γ 值都在 0.5 以上,且都达到了显著水平,说明随机误差项和技术无效率因子项均显著存在,因此在知识生产函数中需要考虑技术无效率因素。同时 γ 值及其显著性也说明了政府 R&D 资助和温州规上工业企业创新效率的关系,如果忽略技术效率的影响,使用诸如最小二乘法等传统方法进行估计,将不能准确反映各企业的创新效率,因此采用随机前沿分析模型进行研究是适合的。

由模型 1 可以看出,劳动力、资本和企业获利能力的系数 β_1 、 β_2 、 β_3 分别为 0.268, 0.415, 0.631, 且均是显著的,这说明劳动力、资本和企业获利能力均对企业的创新效率产生正面影响。这与 Liuan and White (2001) 研究发现,在所有产业领域,劳动力和资本都会促进创新产出的结论保持一致。各变量系数大小也表明,在温州规上工业企业中,研发人员数量对创新效率的贡献度要大于研发支出的贡献度,并且企业获利能力越强,其创新效率越高。此外,产业获利能力的影响系数 0.631 要比产业规模 0.038 大很多。具体来看,获利能力强的产业大多是电子信息、生物医药、新材料、新能源等高新产业,这些产业发展时间较短,规模不大,但处于价值链上游,利润率高,企业研发投入较高,更加注重创新,专利申请数量多,创新成果的产业化和市场化相对容易。而电气、鞋业、服装、汽摩配、泵阀业等温州市传统产业规模虽大但改造升级步伐较慢,经济发展新常态下,企业盈利能力有限,影响了企业研发投入的积极性。2014 年温州五大支柱产业共有 2470 家企业,占全部规上工业企业数的 50.5%,但五大产业实现的研发经费投入 17.68 亿元,仅占工业企业研发经费投入的 29.6%。

从模型 2、3、4 可以看出,当缺少政府 R&D 资助时,企业 R&D 投入对产业创新效率并不存在显著的影响;但当将政府 R&D 资助考虑在内时,企业 R&D 投入的系数绝对值变大,且在 1%的水平下表现显著,这说明政府 R&D 资助能在一定程度上改善企业 R&D 投入的绩效进而促进企业加大投入。且在模型 4 中,政府 R&D 资助的系数为 -0.263,且在 10%的水平下显著,意味着政府 R&D 资助对产业创新效率存在正向影响,但不太显著,其对温州规上工业企业创新效率的促进作用有待进一步开发。模型 4 中企业 R&D 投入的系数为 -0.485 且在 1%的水平下显著,意味着企业 R&D 投入对产业创新效率存在显著的正向影响。

在模型 5 和 6 中,我们增加了交互项来验证研发资本存量、劳动力投入对技术无效率因子和创新效率的影响情况。研究发现,研发劳动力投入与政府研发投入存在正向交互关系,并在 10%水平下显著影响创新效率。该结论表明在规上工业企业中,研发人员的增加将有助于政府投入更多的资金来促进创新效率的提升。事实上财政科技扶持资金往往更青睐研发人员多、研发实力强的新兴产业。

从以上的研究结果可以发现:第一,对温州规上工业企业而言,政府 R&D 资助并没有对企业 R&D 投入产生“挤出效应”,该结论也与许多学者的研究结论一致^⑤;第二,政府 R&D 投入对温州规上工业企业创新效率的促进作用都还有待进一步提升,除了政府 R&D 资助的项目有时会偏离市场需求,及缺少有效的监督审查机制,受资助企业往往会将财政资金运用于其他活动等共性原因,个性原因还在于以下四个方面:一是与温州工业产业结构有关,温州五大传统产业的特点是劳动密集,对科技创新需求不强,直接研发投入低;二是企业家精神欠缺。温州企业家群体成长相对滞后,不够重视创新。此前盲目进入房地产和煤矿业等投机行为暴露出相当一批企业家投资行为过于短期化,“小富即安”和“一夜暴富”的观念颇有市场;三是政府科技研发经费投入强度不够。温州市本级财政科技拨款占本级财政经常性支出比重低于全省平均水平。在本级投入不足的同时,温州向上级政府争取的科研经费也严重不足,浙江全省 72% 的政府机构经费流向了杭州政府科研机构,宁波占 13%,温州不足 6%;四是温州整体创新资源匮乏。相对于浙江其他主要城市,温州的创新地位总体呈下降趋势。浙江的人才、技术和资金等创新要素更多流向了杭州和宁波,以及一些新兴崛起城市。在浙江省内的创新资源流动中,温州逐渐被边缘化,创新要素匮乏的状况一直没有

①高宏伟:《政府补贴对大型国有企业研发的挤出效应研究》,《中国科技论坛》,2011 年第 8 期。

明显改观，限制了企业创新效率的提高。

四、结论及政策建议

从以上关于温州政府 R&D 资助对规上工业企业创新效率的影响研究，我们可以得到如下结论及政策建议：

第一，政府 R&D 资助能在一定程度上改善企业 R&D 投入的绩效进而促进企业加大研发投入，这也更加证实了在经济转型时期，为了引导和帮助企业进行科技创新，政府有必要提供相应的资金支持。由于政府 R&D 资助强度和企业创新效率在一定条件下呈现“倒 U 型”关系，可以适当加大财政研发投入，使其达到最高点，发挥财政资金的最佳杠杆效应。在当前财政增速放缓、刚性支出不断加大的背景下，应优先安排科技支出，并主要用于创新驱动工程的实施。进一步完善财政政策体系，综合运用担保、贴息、风投、奖励等方式，引导企业加大研发投入，促进科技成果转化；充分发挥财政资金“四两拨千斤”的作用，撬动社会资本支持科技创新。

第二，政府 R&D 资助对产值较高的鞋服传统产业创新效率影响虽为正向但不显著，而对获利能力较高的高新产业却存在显著的正向影响。可见政府 R&D 资助应改善已有的创新项目筛选机制，适当调整结构，项目和经费更多的向高新产业倾斜，尤其增加小型初创型企业获得政府项目和资助的可能性。可结合温州的产业基础和科研优势资源，锁定生物医药技术、信息技术、智能制造技术、新材料新能源技术等若干高新产业，挖掘有发展潜力和应用前景的项目予以财政支持。

第三，政府 R&D 资助对规上工业企业的创新效率存在较为显著的正向影响，但创新推进潜力还有待进一步开发。为了防止企业将创新补贴资金挪作他用，提升财政资金使用效率，可以加大政府“创新券”的发放力度，减少现金补贴的比例。政府资助对企业科技创新促进作用的提升是一个系统工程，政府应该从以下几个方面着手：一是要丰富本地创新资源，加快引进高层次人才，建立健全集天使投资、风险投资、私募基金、股权交易、上市融资为一体的科技金融支撑体系，加快温州企业上市速度，打造形成与温州“铁三角”地位相称的资本市场“温州板块”；二是要提升企业家能力，举办企业家创新培训班，培育一批领军型企业家、成长型知名企业家和创业型企业家；三是建立健全以企业为主体、市场为导向、产学研用紧密结合的技术创新体系，支持企业与科研院所、高等院校共建研发机构。