Advances in Social Sciences 社会科学前沿, 2019, 8(7), 1122-1127
Published Online July 2019 in Hans. http://www.hanspub.org/journal/ass
https://doi.org/10.12677/ass.2019.87155

Hans汉斯

Influence of Government R & D Funding on Independent Scientific and Technological Innovation of Enterprises

—Based on Threshold Regression Analysis

Yin Hua, Xiang Yuan

School of Economics and Management, Shanghai Maritime University, Shanghai
Email: huayin960605@163.com

Received: Jun. 18th, 2019; accepted: Jul. 2nd, 2019; published: Jul. 9th, 2019

Abstract

This paper uses the fixed effects model and threshold regression method developed by Hansen to make an empirical analysis of the panel data of 38 industries of industrial enterprises above the scale in China from 2012 to 2017. The research results show that, at present, Chinese government R & D funding has a significant positive impact on enterprise scientific and technological innovation, and the impact will show an "inverted u-shaped" distribution with the increase of government funding.

Keywords

Government R & D Funding, Threshold Regression, Fixed Effects Model, Enterprise Technological Innovation

政府R & D资助对企业自主科技创新的影响

——基于门槛回归分析

华 吟，袁 象

上海海事大学经济管理学院，上海
Email: huayin960605@163.com

收稿日期：2019年6月18日；录用日期：2019年7月2日；发布日期：2019年7月9日

文章引用：华吟，袁象. 政府 R & D 资助对企业自主科技创新的影响[J]. 社会科学前沿, 2019, 8(7): 1122-1127.
DOI: 10.12677/ass.2019.87155

摘　要

本文使用固定效应模型和Hansen发展的门槛回归方法，对2012年至2017年我国规模以上工业企业的38个行业的面板数据进行实证分析。研究结果表明目前我国政府R & D资助对企业科技创新有着显著的正向影响，且该影响会随着政府资助力度的增加而呈“倒U型”分布。

关键词

政府R & D补助，门槛回归，固定效应，企业科技创新

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

1912 年，熊 • 彼得[1]在其著作《经济发展理论》一书中，提出了创新理论这一独特的经济理论，人们越发的关注起了技术创新对于经济增长到底起到了怎么样的作用。我国期望在 2020 年建设成为创新型国家，因此，对于政府 R & D 资助的大中型企业的创新的影响，必定要将其置于转型经济中科技创新改革的制度背景之下[2]。

研究与开发(R & D)是科技活动中最具有创造性的部分，对于国家经济增长和提高综合国力有着重要的意义。在政府的资助下可以适当的弥补市场失灵带来的后果，通过支付给创新者一定的资金使得私人投资回报率与社会投资回报率相等，从而克服私人主体研发资金不足带来的创新速度慢以及质量差，有效解决创新难，继而解决市场失灵的问题。虽然企业的创新活动中，企业才是科技创新的主体，但是企业自主创新不仅仅是企业单方面的努力，也需要政府进行正确的引导和帮助。

2. 文献综述

政府的公共投资有助于解决经济活动中市场的失灵，从理论上来讲，政府公共投资会对企业行为产生截然不同的两种效果——替代效应和互补效应[3]。如果两者之间存在替代关系，政府增加投资会对企业产生挤出效应，根据以往学者[4]的研究证明，溢出效应往往伴随着技术创新，政府创新补助的定义与分类标准混乱、补助方式多样化及创新绩效的定义与评价指标体系大相径庭，困扰着其对企业技术创新绩效影响作用的显现，容易忽视企业创新活动与政府补助活动的动态性特征；若两者之间存在互补关系，政府增加公共投资则会吸引到更多的企业进行投资，在控制一些无关变量后，政府 R & D 资助与公司 R & D 支出存在显著的正的相关关系，风险投资和政府补贴的交互作用对技术创新的影响要大于风险投资对技术创新的单独作用，因此政府补贴和企业风险投资相结合的方式可以更好的促进企业的技术创新。

政府补贴真的能够促进企业盈利吗？相关研究[5]表明，补贴会随行业集中度的变化而改变其对企业盈利能力的作用方向及强度。又有研究结果[6]表明政府专利奖励对中小企业绩效存在正向影响，并且企业知识产权能力有助于放大政府专利奖励对企业绩效的促进作用。

然而国外文献[7] [8]关于这个话题的研究又有不同的看法，其中的很大一部分原因可以用国家差异、环境不同以及历史政策等来解释。科技资助的数量会因为历史背景、政策、文化习俗等无法控制的因素

不同而产生巨大差异。本文要解决的是在中国目前高速发展的情况背景下，政府科技资助对于企业自主创新存在的激励或是挤出效应进行分析。

3. 实证分析

3.1. 模型设定与变量说明

通常使用回归分析的方法来对政府资助和企业技术创新进行测度，并且在回归模型中控制会对企业创新研发造成影响的变量。本文将把企业创新销售收入当作被解释变量，以政府 R & D 资助、企业资助投入、国外资金投入、其他资金投入以及企业 R & D 人员作为解释变量，采用柯布－道格拉斯生产函数形式，将模型设定为：

$$y_{it} = f\left(K,L\right) = AK^{\alpha}L^{\beta}e^{\mu_i+\varepsilon_{it}} \tag{1}$$

其中，y_{it} 为 i 地区，第 t 期的企业新产品销售收入。

本文主要研究政府 R & D 资助对于企业自主创新的影响，因此，需要在模型中将政府 R & D 资助分离出来，得到模型：

$$y_{it} = f\left(K,L\right) = AGOV_{it}^{\alpha_1}S_{it}^{\alpha_2}F_{it}^{\alpha_3}O_{it}^{\alpha_4}e^{u_i+\varepsilon_{it}} \tag{2}$$

根据以往研究，通常将企业 R & D 产出分为专利和新产品销售收入，其代表着企业在技术创新的中间和最终产出。然而，专利申请质量的良莠不齐，从专利申请到专利授权中的不确定因素过多和时间间隔太长，最主要的是我国专利意识不强，因此，以专利作为创新产出的指标不是一个很好的选择。而新产品销售收入代表了企业技术创新环节和销售环节，直观的度量了企业的创新生产能力，在一定程度上也度量了创新的质量。因此，本文选择新产品销售收入作为被解释变量。A 为常数，代表企业在 R & D 活动中的技术水平，L 表示企业 R & D 投入的人力资本。GOV 为政府 R & D 资助，S 为企业自筹资金，F 为国外资金，O 为其他资金；α_1，α_2，α_3，α_4 为对应系数向量。e 为自然对数的底。

两边取对数得，加入相应控制变量后，整理得到双对数模型：

$$\ln\left(y_{it}\right) = \delta + \alpha_1 \ln GOV_{it} + \alpha_2 \ln S_{it} + \alpha_3 \ln F_{it} + \alpha_4 \ln O_{it} + \beta \ln L_{it} + \theta' X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \tag{3}$$

其中，$\delta = \ln A$ 为常数项，i 代表行业，t 代表年份，μ_i 为不可观测的随机变量，ε_{it} 为随机扰动项。X_{it} 为一组对企业技术创新有着显著影响的控制变量，其中包括企业规模(Size)，企业绩效(Pro)等，θ' 为其系数向量。

对于控制变量企业规模(Size)，本文选取各行业规模以上企业的平均产值来表示，等于各行业总产值除以当年企业数量。对于控制变量企业绩效(Pro)，本文使用利润率来表示，其值等于各行业当年的利润总额除以主营业务收入的比值。

3.2. 数据来源

本文所使用数据均来自于 2012 年至 2017 年，来自《中国统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》。选取大中型工业企业的理由是因为政府 R & D 资助的对象多为大中型企业，并且这类企业是主要的研发力量。数据采用了各省市分行业的大中型企业的数据，分别包括了 38 个工业行业。

3.3. 实证分析

3.3.1. 政府 R & D 资助对企业技术创新的有效性检验

通过对面板数据进行回归，对于模型中是存在固定效应还是随机效应，本文使用豪斯曼检验对其进行判断，结果如表 1 所示，因此拒绝原假设 H0：存在随机效应，即模型存在固定效应。

Table 1. Impact of government R & D funding on corporate technology innovation
表 1. 政府 R&D 资助对企业科技创新的影响

解释变量	Coef	Std.Err	t	$P>\|t\|$	Coef
lngov	0.176214***	0.080065	2.20	0.029	0.176214***
lnl	0.554588***	0.120649	4.60	0.000	0.554588***
lnsize	0.035385***	0.007455	4.75	0.000	0.035385***
pro	−5.25658***	0.71378	−7.36	0.000	−5.25658***
lns	0.095964	0.052978	1.81	0.072	0.095964
lnf	0.013185	0.01728	0.76	0.447	0.013185
lno	-0.00318	0.039837	−0.08	0.936	−0.00318
c	7.682896***	1.254855	6.12	0.000	7.682896***
hausman 检验	$chi2(7)=(b-B)'\left[(V_b-V_B)^{(-1)}\right](b-B)=90.53$ Prob > chi2 = 0.0000				

注释：P 值为相应解释变量的显著性概率，*、**、***分别表示在 10%、5%、1%水平下显著。

为了检验政府 R & D 资助是否能对企业的科技创新的门槛变量以及测算能引发积极的效果，必须对政府 R & D 资助是否会对企业技术创新能力的提高效果进行实证分析，因为只有当实证结果表明了政府 R & D 资助对企业自主创新能力有提高的时候，才能进一步进行门槛特征的检验。从表 1 中可以看出，解释变量政府 R & D 资助(GOV)检验结果显著，且系数为正，证明了政府 R & D 资助对企业自主创新能力有显著的提高。

规模以上工业企业 R & D 研发人员对新产品收入也有显著影响，虽然与以往学者(吴延兵，2008)验证结果相反，但是说明了近年来我国研发人员数量与质量有着明显的提升。

同时，实证结果显示企业规模和企业绩效对新产品销售收入有显著的正的影响，一定程度上说明了企业规模越大，拥有的技术支持以及设备积累对于企业新产品的创新有着不可忽视的作用，它们在创新能力上有着资金和资源的双重优势。与规模绩效较小的企业而言，对于技术创新有着更大的投入，一定程度上也说明了大企业对于市场把控的准确和善于捕捉机会，它们在创新能力上有着资金和资源的双重优势。

企业自筹资金、国外资金、其他资金对于新产品的销售收入影响不显著，其原因可能是资金量的不足。

3.3.2. 政府 R & D 资助的门槛分析

构建如下门槛模型：

$$\ln(y_{it})=\delta+\beta\ln L_{it}+\lambda_1\ln GOV_{it}\times I(q_{it}\le\tau)+\lambda_2\ln GOV_{it}\times I(q_{it}>\tau)+\theta' X_{it}+\mu_i+\varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中i表示个体，t表示时间，$\ln y_{it}$ 为被解释变量，$\ln GOV_{it}$ 为受门槛变量影响的解释变量，其余变量为除 $\ln GOV_{it}$ 以外对被解释变量有显著影响的变量，q_{it} 为门槛变量，具有严格的外生性，τ 为门槛值，λ_1、λ_2 分别为 $q_{it}\le\tau$，$q_{it}>\tau$ 时解释变量对被解释变量的系数，ε_{it} 满足独立同分布。

在固定效应模型的基础上，对政府 R & D 资助进行门槛检验，获得数据见表 2。

Table 2. Threshold effect self-sampling test
表 2. 门槛效果自抽样检验

门槛模型	*F* 统计量值	*P* 值
单一	7.693***	0.023
双重	4.95**	0.052
三重	1.345	0.16

注释：*P* 值为相应解释变量的显著性概率，由采用 Bootstrap 方法抽样 300 次获得，*、**、***分别表示在 10%、5%、1%水平下显著。

可以看出，政府 R & D 资助强度通过了双重门槛检验，说明存在两个个门槛值。对改门槛值进行估计，获得数据见表 3。

Table 3. Threshold estimation results
表 3. 门槛值估计结果

门槛值	估计值	95%置信区间
第一个	4.5%	(0.024, 0.232)
第二个	12.8%	(0.031, 0.1375)

表 3 显示，可以将政府 R & D 资助强度划分为三个区间：低资助区间($\ln GOV_{it} \leq 4.5\%$)、中资助区间($4.5\% < \ln GOV_{it} \leq 12.8\%$)和高资助区间($\ln GOV_{it} > 12.8\%$)。根据门槛模型得到的估计结果见表 4。

Table 4. Threshold model estimation results
表 4. 门槛模型估计结果

解释变量	门槛回归模型	固定效应模型
lngov_1	0.220 (1.87)***	0.18 (2.20)***
lngov_2	0.312 (2.31)***	-
lngov_3	0.264 (1.98)**	-
lnl	0.567 (5.02)***	0.55 (4.60)***
lnsize	0.012 (1.61)*	0.04 (1.81)***
Pro	1.696 (2.56)**	−5.26 (−7.36)***

注释：*、**、***分别表示在 10%、5%、1%水平下显著，括号内为相应 *t* 值。

政府 R & D 资助随着资助力度的增加而显著。这也证实了相关的理论，政府资助缺失促进了企业的科技创新，但是其效果呈现为“倒 U”型，即促进效果显示增加，到了某一临界值之后变为消极效果。当政府资助份额小于 4.5%时，政府 R & D 资助对企业自主创新贡献最弱为 0.220%，资助力度增加到 12.8%，贡献率为 2.31%达到最高值，资助力度超过 12.8%后，边际贡献率下降到 1.98%。对于不同的国家、地区而言，这意味着政府的资助并不是数量越多就越好的。

4. 结论及政策建议

4.1. 结论

本文使用的固定效应模型和门槛面板回归方法，以 2012 年~2017 年我国 38 个工业行业规模以上企业的面板数据为样本进行实证分析，对政府 R & D 资助对企业创新的有效性和影响政府资助效果的门槛特征值进行了检验，主要结论如下：

采用知识生产函数的固定效应模型对政府 R & D 资助对企业创新的影响进行了实证检验，结果显示政府 R & D 资助对企业创新有着显著的正向效果，企业规模越大，政府 R & D 资助效果越强。

在此基础之上使用 Hansen 的门槛回归方法对政府 R & D 资助的门槛特征进行检验，其结果显示模型通过了双重门槛检验，即存在两个门槛值，说明政府补贴为“倒 U 型”，现阶段我国政府 R & D 资助的最优临界值为 4.5%和 12.8%之间。

4.2. 政策建议

根据以上实证研究结论，提出以下建议：

首先政府要对补助的企业严格把控，对于生产集中度较低的企业，政府补贴并不能够显著提升其科技创新及盈利能力；其次，加强对“申补企业”的审核，往往会有企业将政府补贴用于偿债及其他用途，并未用于科创；最后政府补贴不是越多越好，在实际操作中应存在最优补贴区间。

4.3. 不足

本文主要是从企业的角度对政府 R & D 资助的激励效果进行了分析，由于作者水平有限，没有考虑到不同地区之间可能存在的地理空间溢出效应，而使得现有的结论或者推断缺少应有的科学性解释。因此可以将这两点作为进一步的研究方向。

参考文献

[1] 熊·彼得. 经济发展理论[M]. 北京: 商务印书馆, 1990.

[2] 张杰, 郑文平, 翟福昕. 竞争如何影响创新: 中国情景的新检验[J]. 中国工业经济, 2014(11): 56-68.

[3] 许治. 政府公共 R&D 与内生经济增长[D]: [博士学位论文]. 西安: 西北大学, 2006.

[4] 汤伟, 牛文举, 陈效林. 溢出效应对竞争企业研发投资和政府补贴的影响[J]. 现代经济探讨, 2019(3): 65-70.

[5] 黄丹丹. 风险投资、政府补贴对科技型上市公司技术创新的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州财经大学, 2018.

[6] 张晓月, 张鑫. 政府专利奖励提升了中小企业绩效吗?——基于知识产权能力调节作用的实证检验[J]. 科技管理研究, 2019, 39(8): 134-140.

[7] Cerqua, A. and Pellegrini, G. (2014) Do Subsidies to Private Capital Boost Firms Growth? A Multiple Regression Discontinuity Design Approach. *Journal of Public Economics*, **109**, 114-126. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2013.11.005

[8] Brandt, L., Van Bieseboreck, J. and Zhang, Y. (2012) Creative Accounting or Creative Destruction? Firm-Level Productivity Growth in Chinese Manufacturing. *Journal of Development Economics*, **97**, 339-351. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2011.02.002

知网检索的两种方式：

1. 打开知网首页：http://cnki.net/，点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”，跳转至：http://scholar.cnki.net/new，搜索框内直接输入文章标题，即可查询；
   或点击“高级检索”，下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2169-2556，即可查询。
2. 通过知网首页 http://cnki.net/顶部“旧版入口”进入知网旧版：http://www.cnki.net/old/，左侧选择“国际文献总库”进入，搜索框直接输入文章标题，即可查询。

投稿请点击：http://www.hanspub.org/Submission.aspx
期刊邮箱：ass@hanspub.org