

# 政府研发补贴激励企业新产品开发的效应分析

汪利镒<sup>1</sup>, 谭云清<sup>2</sup>

(1. 上海立信会计金融学院 财税与公共管理学院, 上海 201620;

2. 上海立信会计金融学院 工商管理学院, 上海 201620)

**摘要:**企业新产品开发是企业创新的重要内容,政府研发补贴在企业新产品开发过程中扮演着重要角色。利用一般广义矩和门限回归方法,实证检验政府研发补贴对企业新产品开发的影响。研究发现:政府研发补贴对当年企业新产品开发具有显著促进效应,但在滞后一期、二期的影响不显著,即存在“补贴迟滞”效应;在考虑市场竞争程度情况下,政府研发补贴不仅在当年显著促进企业新产品开发投入,而且在滞后一、二期也显著促进企业新产品开发投入;稳定、持续的政府研发补贴促使企业新产品开发投入发生显著的跃升,即“门槛”效应。

**关键词:**政府研发补贴;市场竞争程度;企业新产品开发;补贴效应

**中图分类号:**F810.45

**文献标识码:**A

**文章编号:**2095-929X(2019)02-0103-11

## 一、问题提出

政府研发补贴在企业创新活动中扮演着越来越重要的作用,特别对企业新产品开发的影响较大。国外文献表明,政府研发补贴对企业新产品开发影响大致分为两种结论:一是政府研发补贴促进了企业新产品开发。如 Czarnitzki 等<sup>[1]</sup>研究表明,政府研发补贴弥补了企业研发资金不足,降低企业的研发风险,有利于企业新产品开发。Wolff 等<sup>[2]</sup>运用 15 个 OECD 国家 1981—2002 年数据研究表明,政府研发补贴显著促进了企业的研发投入,促进了新产品开发;二是政府研发补贴对企业新产品开发的促进作用不显著。Montmartin 等<sup>[3]</sup>研究表明,政府研发补贴对企业新产品开发影响为中性或不显著。近期我国研究成果主要得出三种结论:一是政府研发补贴促进了企业新产品开发<sup>[4-6]</sup>;二是政府研发补贴对企业新产品开发不显著<sup>[7-8]</sup>;三是政府研发补贴抑制了企业研发投入和新产品开发<sup>[9-11]</sup>。

国内外文献在研究政府研发补贴问题时大多把市场竞争程度视作外生变量,忽视了这一因素对企业新产品开发的影响,可能导致无法有效分析新产品开发且难以有效设定模型<sup>[12-13]</sup>。新实证产业组织理论认为,处于市场竞争程度较低行业的企业对政府研发补贴的态度与处于市场竞争程度较高行业的企业态度不一样,投入新产品水平也可能不一样。在市场竞争程度较高行业,企业为了在竞争中胜出,往往不断提高研发投入,但是流动性约束则可能阻止企业的新产品开发和相关的研发投入。为了使新产品开发得以继续,企业会向外部筹措资金,如债务融资、股权融资、银行贷款以及政府补贴。在这四种资金来源中,政府补贴的财务成本相对

**收稿日期:**2018-07-27

**基金项目:**国家自然科学基金项目“国家外包下跨国公司后向关联对本土企业创新能力影响机制与效应研究”(71272205)。

**作者简介:**汪利镒,男,安徽合肥人,博士,上海立信会计金融学院财税与公共管理学院副教授,研究方向:财税政策与企业微观行为。

较小,因此,企业对这类资金需求尤为迫切。在市场竞争程度较低行业,企业来自其他企业的竞争压力较小,研发新产品的激励也相对较小,所以无论对于哪种资金,企业的需求相对较小。因此,将竞争程度纳入到政府补贴企业新产品开发的研究范式中是必要的。

相较于已有文献,本文主要贡献表现在两个方面:一方面,市场竞争内生性。通过把市场竞争程度内生性于政府研发补贴企业新产品开发过程,发现市场竞争程度对政府研发补贴过程产生“补贴迟滞”效应;另一方面,“门槛效应”的存在。政府研发补贴低于门槛值 10.28 时,企业新产品开发保持在一个相对稳定的水平。然而当政府研发补贴高于门槛值 10.28 时,企业新产品开发出现较大水平的跃升。因此,持续、稳定的政府研发补贴将会产生“门槛效应”。

## 二、理论分析与研究假设

在企业新产品开发过程中,无论企业是开发新产品种类、产品质量升级,抑或是专业化深加工都可能需要面对各种风险,如流动性约束风险。当企业进行新产品开发时,如果企业研发资金突然枯竭,这不仅意味着企业新产品开发可能终止,而且还意味着企业之前投入的研发资金可能“沉没”,无法收回<sup>[14-15]</sup>。

为了鼓励企业进行新产品开发,政府往往会采取各种形式对企业进行补贴。Arrow<sup>[16]</sup>认为政府对私人进行研发补贴是由于新产品开发具有正外部性。因为私人部门进行新产品开发获得收益小于社会总收益,进而导致私人部门开发总水平小于社会新产品开发的最优水平。为了达到最优水平,政府应对私人部门新产品开发进行财政补贴。对于新产品开发的企业而言,政府研发补贴作为一种现金流进入企业,增强了企业流动性和降低了企业开发新产品的资金约束风险。因此,政府研发补贴可能会“熨平”企业开发新产品面临的“流动性约束”风险<sup>[1]</sup>。

如果把政府研发补贴视作影响企业财务状况内部因素的话,那么市场竞争程度是影响政府研发补贴企业新产品开发效率的外部因素<sup>[17-18]</sup>。换句话说,企业通过政府补贴来改善财务状况,进而促进企业新产品开发的研发投入。市场竞争程度作为外部因素影响政府补贴企业新产品开发的整个过程,不同市场竞争程度下,政府补贴企业新产品开发效率不同。Kamien 等<sup>[19]</sup>认为,市场竞争强度越激烈,创新激励越强。市场竞争强度越大,市场内各企业利润处于正常利润点附近,有的企业利润甚至逼近歇业点处。企业为了生存或使自己处于竞争优势,选择产品差异化生产成为企业的不二选择,而产品差异化必然需要新产品开发。如果此时政府给予企业研发补贴,企业获得的边际效应将可能会显著增加。但在垄断寡头市场中,虽然垄断寡头有能力进行技术创新,但缺乏竞争对手的威胁,难以激发企业进行较大规模和重大技术创新的动机。垄断势力越强,超额利润越高,企业可能越没有新产品开发的动力。

因此,政府对处于市场竞争激烈程度高的企业补贴,激励企业新产品开发动力也强,政府研发补贴促进企业新产品开发的效率也越高。正如新实证产业组织理论认为一样,如果忽略了企业所面对的具体市场结构这一重要因素,将可能无法有效分析具体参与者的研发行为模式,也无法有效设定任何研发决策模型<sup>[13]</sup>。

在促进企业新产品开发的政府研发补贴实践中,政府通常采用项目制进行研发补贴。项目制优点在于政府可以按照自己的意愿或产业目录有目标的遴选补贴对象,但缺点可能造成有的企业获得的政府研发补贴不连续,中断或降低新产品开发强度<sup>[20]</sup>。企业新产品开发有可能在政府研发补贴当期具有显著促进作用,但在滞后一期或几期内的促进作用可能不显著。然而考虑到市场竞争程度,企业可能不会因为政府研发补贴的中断而中断企业新产品开发,可能会采用自有资金或股权融资甚至向银行贷款进行新产品开发<sup>[21-22]</sup>,使企业新产品开发得以继续。鉴于上述分析,本文考虑以下待检验假设命题:

命题 1:我国政府给予企业的政府研发补贴在当年对企业新产品开发具有促进效应,但在滞后一期、二期

的影响不显著;在考虑市场竞争程度条件下,政府研发补贴不仅在当年显著促进企业新产品开发,而且在滞后一、二期也显著促进企业新产品开发,即“补贴迟滞”效应。

政府研发补贴作为一项公共政策,旨在鼓励企业进行产品创新,但在实践中要实现这种政策效果,可能需要一段时间。有的企业自获得第一笔政府研发补贴起,开始新产品投入,新产品可能会成功,也可能会失败。当某一企业获得成功,并被其他企业看见,其他企业可能纷纷效仿,增加新产品开发投入<sup>[23]</sup>。随着政府研发不断持续、稳定的补贴,经过一段时间,企业新产品开发将可能有整体性的跃升。为了捕捉到这个可能存在的影响,文章检验政府研发补贴对企业新产品开发影响是否存在“门槛效应”。

命题2:持续、稳定的政府研发补贴对企业新产品开发产生“门槛效应”。

### 三、模型确定与变量解释

#### (一) 模型与变量解释

##### 1. 模型

根据理论分析,本文建立如下检验基准模型:

$$NP_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 GS_{i,t} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} + \tau_t + u_i \quad (1)$$

其中  $X_{i,t} = (mk_{i,t}, fde_{i,t}, pft_{i,t}, bl_{i,t}, pt_{i,t}, size_{i,t}, indst_{i,t}, FDI_{i,t})$ 。  $NP_{i,t}$  是被解释变量,表示企业新产品研发开发;  $GS_{i,t}$  是解释变量,表示政府研发补贴,该变量是检验方程(1)的核心变量。  $X_{i,t}$  表示影响企业产品创新的其他因素。

考虑到企业新产品开发活动在时间上表现为连续性,本期企业新产品开发活动可能会影响到下一期企业新产品开发活动,本期新产品创新技术、资金和经验可能会对下一期新产品开发产生影响。实践中,企业新产品开发往往呈现连续性,产品不断升级换代,如果使用 OLS 等静态回归方法检验上述问题,可能会产生回归结果不一致、向上偏误或向下偏误等问题。为此,本文采用动态面板检验模型检验政府研发补贴对企业新产品开发的影响。鉴于此,通过对方程(1)作进一步的拓展,在方程(1)中添加被解释变量的滞后一阶项,以捕捉到这种可能存在的现象,得检验方程(2):

$$NP_{i,t} = \alpha_0 + \omega_1 NP_{i,t-1} + \alpha_1 GS_{i,t} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} + \tau_t + u_i \quad (2)$$

为了检验政府研发补贴对企业新产品开发的滞后影响,即“补贴迟滞”效应,本文在检验方程(2)中加入政府研发补贴滞后一阶和二阶项,所以检验方程(2)转换为:

$$NP_{i,t} = \alpha_0 + \omega_1 NP_{i,t-1} + \alpha_1 GS_{i,t} + \alpha_2 GS_{i,t-1} + \alpha_3 GS_{i,t-2} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} + \tau_t + u_i \quad (3)$$

考虑到待检假设命题1,政府研发补贴不仅可以直接影响企业新产品开发绩效,而且还可能通过市场竞争程度间接影响企业新产品开发。为了捕捉这一机制,本文采用政府研发补贴与市场竞争程度的交叉项即:政府研发补贴( $GS_{i,t}$ ) $\times$ 市场竞争程度( $mk_{i,t}$ )进行表征,因此检验方程(3)扩展为:

$$NP_{i,t} = \alpha_0 + \omega_1 NP_{i,t-1} + \alpha_1 GS_{i,t} + \alpha_2 GS_{i,t-1} mk_{i,t} + \alpha_3 GS_{i,t-2} mk_{i,t} + \alpha_4 GS_{i,t} mk_{i,t} + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} + \tau_t + u_i \quad (4)$$

采用门槛回归模型检验假设命题2,检验结果表明,政府研发补贴( $GS_{i,t}$ )未通过单一门槛检验。根据基准模型(1),本文建立门槛检验模型(5)。

$$NP_{i,t} = \alpha_0 + \alpha'_1 (GS_{i,t} mk_{i,t}) I(q_i \leq \gamma) + \alpha'_2 (GS_{i,t} mk_{i,t}) I(q_i \geq \gamma) + \sum_{j=1}^n \beta_j X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} + \tau_t + u_i \quad (5)$$

其中  $q_i$  为划分标准的“门槛值”(threshold level),  $\gamma$  为待估的门槛值,  $I(\times)$  为示性函数,即如果括号中表达式为真,则示性函数取值为 1;反之,则取值为 0。 $\alpha'_1$  和  $\alpha'_2$  分别表示示性函数的门槛回归参数。

## 2. 变量解释

根据本文理论分析,政府研发补贴( $GS_{i,t}$ )是企业流动性的一项重要补充,影响企业新产品开发。衡量企业新产品开发通常有两个视角,一个视角是新产品开发产出,如毛其淋等<sup>[6]</sup>利用企业新产品销售额作为衡量企业产品创新的指标;另一个视角是新产品开发投入。企业新产品销售额可能会涵盖不同来源资金作用的结果,如自有资金、政府研发补贴、债务资金或股权融资。如果企业新产品开发资金中财政补贴占据较大比重,那么采用企业新产品开发投入作为被解释变量,在计量上可能与解释变量产生共线。所以如果使用新产品销售额作为被解释变量,可能造成计量结果的明显偏差。从企业新产品开发产出看,新产品开发投入是政府研发补贴的直接结果。本文借鉴安同良等<sup>[24]</sup>提出的指标,采用企业自有研发投入作为衡量企业新产品开发的代理变量。

除了政府研发补贴对企业新产品开发有影响以外,企业规模( $size_{i,t}$ )、企业自有资金( $fde_{i,t}$ )、银行贷款( $bl_{i,t}$ )、企业利润率( $pft_{i,t}$ )、企业已拥有专利数( $pt_{i,t}$ )也可能影响企业新产品开发<sup>[6]</sup>。此外,考虑到企业此前拥有的专利数是知识积累的一个重要组成部分,可能会影响企业的下一期产品开发,因此,把企业已拥有专利数作为控制变量纳入检验方程。上述控制变量当作影响企业产品开发的内部因素,市场竞争程度当作影响企业新产品开发的外部因素,企业所处的产业结构( $indst_{i,t}$ )和直接外商投资( $FDI_{i,t}$ )等因素也可能对企业新产品开发产生影响,本文把这些外部因素也纳入方程。

## (二) 数据来源说明与统计性描述

本文采用样本为 1995—2010 年的相关统计数据。考虑到西藏、新疆、甘肃、宁夏和青海五个地区的政府研发补贴数据和企业新产品自有研发投入数据缺失较多,删除这五个地区样本,研究样本数量为 26 个省份。拥有发明专利数<sup>①</sup>、政府研发补贴、自有资金、银行贷款、企业平均规模、企业利润率分别来自《中国科技统计年鉴》(1995—2010),产业结构变量数据来自《中国统计年鉴》(1995—2010),FDI 知识溢出变量数据来自《中国工业经济统计年鉴》(1995—2010),市场化数据来自《中国市场化指数》(1995—2010),主要变量与统计性描述指标如表 1。

表 1 主要变量与统计性描述

变量	含义	均值	标准差	最小值	最大值	
被解释变量	$\ln NP_{i,t}$	新产品自有研发投入	8.1027	2.5631	2.1264	12.3490
解释变量	$\ln GS_{i,t}$	政府研发补贴	10.1173	1.0095	7.0717	12.7854
	$\ln pt_{i,t}$	拥有发明专利数	6.0889	1.0424	3.0223	10.6820
	$\ln fde_{i,t}$	自有资金	13.1163	1.1337	9.5139	16.2578
	$\ln bl_{i,t}$	银行贷款	10.4142	1.3270	4.0517	13.5682
控制变量	$\ln size_{i,t}$	企业平均规模=工业总增加值/企业数	10.3562	0.5590	9.2364	11.8415
	$pft_{i,t}$	企业利润率	0.1622	0.7096	0.0236	0.4711
	$indst_{i,t}$	产业结构	0.4654	0.0464	0.2004	0.6200
	$\ln FDI_{i,t}$	FDI 知识溢出	2.1332	1.4799	0.1004	6.8187
	$\ln mk_{i,t}$	市场化	1.3202	0.3136	1.0181	2.4681

本文利用政府研发补贴( $GS_{i,t}$ )×市场竞争程度( $mk_{i,t}$ )两者交叉项(即图 1 中 b 图的横坐标)来捕捉政府研发补贴( $GS_{i,t}$ )对企业新产品开发( $NP_{i,t}$ )的影响,如图 1。

①《中国科技统计年鉴》(2005)缺失大中型企业的新产品开发数,本文采用各地区规模以上工业企业技术科技项目与专利数来替代这个数据。

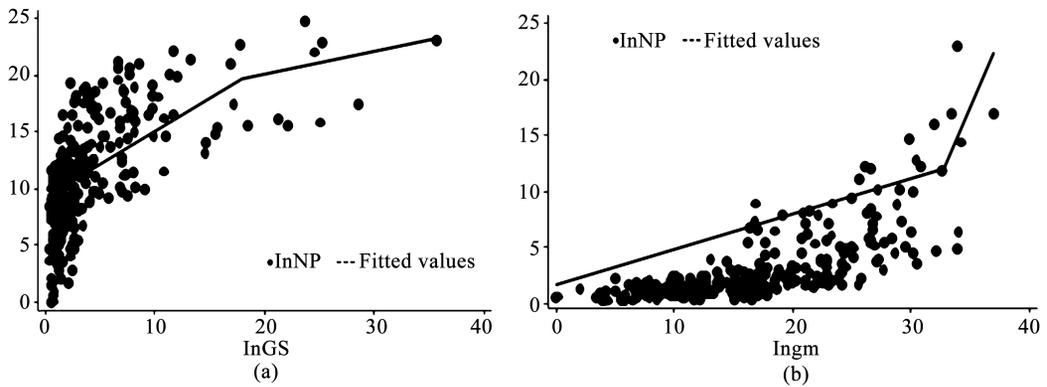


图1 政府研发补贴对企业新产品开发的影响图

(a)图中,横坐标为政府研发补贴( $GS_{i,t}$ ),纵坐标为企业新产品开发( $NP_{i,t}$ ),从趋势线可看出,政府研发补贴随着企业新产品开发增加而增加,说明政府研发补贴促进了企业新产品开发的研发投入;但同时,(a)图中的趋势线是折线,且左边折线的斜率要大于右边折线的斜率,说明政府研发补贴虽显著促进了企业新产品开发,但随着补贴持续,政府研发补贴对新产品开发的影响减弱。(b)图中,横坐标为政府研发补贴( $GS_{i,t}$ )和市场竞争程度( $mk_{i,t}$ )交叉项,纵坐标为企业新产品开发( $NP_{i,t}$ )。图中的趋势线也为折线,但形状类似卧倒的“L”,说明随着政府研发补贴的不断持续增加,在考虑市场化竞争程度条件下,政府研发补贴对企业新产品开发产生显著“跃升”的“门槛效应”。由此可见,(a)图和(b)图的主要特征基本支持了理论假设。下面,我们利用计量经济学相关理论和模型证明上述理论假设。

## 四、实证结果与分析

### (一) 估计方法与说明

由于上一期企业新产品开发与本期企业新产品开发存在连续性,导致随机误差项与解释变量之间不会服从严格的外生性假定。本文放松严格外生性的假定,假设对所有 $t$ 和 $s$ 有 $E[X_{i,t}U_{i,s}] = 0$ 。假如对于 $s < t$ ,存在 $E[X_{i,t}U_{i,s}] = 0$ ,但是对于 $s = t$ , $E[X_{i,t}U_{i,s}] = 0$ 。随机误差项在 $t$ 期对接下来的 $X_{i,t}$ 产生反馈,即意味着变量已经被前置决定。因为本期很难预期政府研发补贴误差、研发投入可能会影响未来企业新产品开发。因此,政府研发补贴行为已被前置决定,而与随机误差项不是严格的外生。

为了解决这个问题,本文采用一般广义矩方法(GMM)对方程(2)进行检验。GMM除了较好克服上述外生性问题外,还可以利用Markov Chain特性,形成自带的工具变量,解决内生性问题,并且能提供稳健性检验。

### (二) 实证结果与讨论

根据上述检验方程,政府研发补贴对企业新产品开发影响的实证结果如表2。

表2 政府研发补贴对企业新产品开发回归检验表

变量	方程(1)		方程(2)		方程(3)		方程(4)	
	OLS		SYSGMM	SYSGMM (ROBUST)	SYSGMM	SYSGMM (ROBUST)	SYSGMM	SYSGMM (ROBUST)
	a1	a2	b1	b2	c1	c2	d1	d2
$\ln NP_{i,t-1}$			0.3163*** (4.3050)	0.3151*** (3.4110)	0.2853*** (3.7091)	0.2853*** (2.8145)	0.2790*** (3.6425)	0.2790*** (2.8626)
$\ln GS_{i,t}$	0.1022* (1.8100)	0.2056*** (5.2233)	0.0640** (2.1157)	0.0641** (2.1178)	0.0780** (1.9704)	0.0780* (1.9415)	0.0733** (1.9722)	0.0733** (1.9635)
$\ln GS_{i,t-1}$					0.0249 (0.4688)	0.0249 (0.3945)		
$\ln GS_{i,t-2}$					0.0398 (0.7915)	0.0398 (0.7458)		
$\ln(GS_{i,t}mk_{i,t})$							0.1637* (1.7520)	0.1637* (1.8511)
$\ln(GS_{i,t-1}mk_{i,t})$							0.0165** (1.9603)	0.0165** (1.9712)
$\ln(GS_{i,t-2}mk_{i,t})$							0.0377* (1.7360)	0.0377* (1.7011)
$\ln pt_{i,t}$		0.0686* (1.7424)	0.0647* (1.8601)	0.0647* (1.8552)	0.0523** (2.0298)	0.0523** (2.0298)	0.0518** (2.2526)	0.0518* (1.9423)
$\ln fde_{i,t}$		0.3966*** (6.0259)	0.2147** (2.3059)	0.2147** (2.3312)	0.1912* (1.8186)	0.1912** (2.0467)	0.1632** (2.0563)	0.1632* (1.7756)
$\ln bl_{i,t}$		0.0605* (1.7339)	0.0709 (1.1211)	0.0709 (1.2213)	0.0527 (1.5121)	0.0527 (1.0223)	0.0579 (1.5143)	0.0579 (1.1350)
$\ln size_{i,t}$		-0.3496*** (-5.3490)	-0.0922 (-1.1262)	-0.0922 (-0.8811)	-0.0626 (0.7361)	-0.0626 (0.5473)	-0.0581 (0.6367)	-0.0581 (0.4338)
$\ln pft_{i,t}$		0.0052 (0.2531)	-0.0435** (-2.4314)	-0.0435* (-1.7128)	-0.0468** (-2.4033)	-0.0468** (-1.9221)	0.0431** (-2.2167)	0.0431* (-1.7362)
$\ln dst_{i,t}$		0.0690 (0.3692)	0.2056 (0.5743)	0.2056 (0.4450)	0.5656 (1.3794)	0.5656 (1.001)	0.6594 (1.6105)	0.6594 (1.3221)
$\ln FDI_{i,t}$		0.1637*** (4.8973)	0.1636*** (3.7458)	0.1636*** (3.4975)	0.1650* (1.7515)	0.1650* (1.7404)	0.1631* (1.7452)	0.1631* (1.7454)
$\ln mk_{i,t}$		0.3307*** (3.0022)	0.7752** (2.3724)	0.7752** (2.6291)	0.3019*** (3.2283)	0.3019*** (3.5225)	0.3332** (2.0410)	0.3332** (1.9888)
调整后的 $R^2$	0.5186	0.8497						
Wald chi2(5)			591.5239	561.0910	470.0123	337.6165	477.2387	583.1053
Abondtest(m2)			0.2322	0.3521	0.3352	0.1256	0.7543	0.5721
Sargan test			0.1563	—	0.1633	—	0.2423	—

注:\*\*\*、\*\*、\*表示通过1%、5%和10%水平显著性检验,括号内为t值。表4同。

为了与一般广义矩回归进行对比,表2提供了OLS回归结果。解释变量( $\ln GS_{i,t}$ )一般广义矩回归系数在统计意义上均通过了显著水平至少10%的双尾检验(见列b1、c1、d1),说明政府研发补贴显著促进了企业新产品开发自有研发投入。在经济意义上,以b1列为例,在其他条件不变情况下,政府研发补贴每增加1%,引致企业因为新产品开发自有研发投入均值提高6.40%。这个结论与白俊红等<sup>[25]</sup>、Czarnitzki等<sup>[1]</sup>、解维敏等<sup>[26]</sup>保持了基本一致。在方程(2)中加入政府研发补贴的滞后项,方程(3)中滞后项回归系数未通过至少显著性水平10%的双尾检验,说明政府研发补贴虽然对本期企业新产品开发自有研发投入产生显著型影响,但对滞后一期和二期的影响不显著,即政府研发补贴对企业新产品开发自有研发投入影响的持续时间较短。这也说明了我国政府研发补贴能“诱导”当期企业新产品研发开发,但在未能形成持久的“诱导效应”。这可能

与我国政府研发补贴采用项目制有关,为了争取到政府补贴,企业会积极参与政府补贴申请,但为了得到项目,企业会在项目书中承诺企业会配套一定额度研发投入。但得到政府研发补贴后,企业可能中断该项目的后续投入。特别当企业充分考虑到竞争对手获得政府补贴时,企业可能会降低自有研发投入。

根据新实证产业经济组织理论,当企业作为市场参与者开始考虑竞争对手的策略,并影响到他们自身决策时,市场结构将会内生于企业新产品开发过程。因此,市场结构将可能会影响政府研发补贴对企业新产品开发的效果。为了捕捉到这种影响,在方程(3)中引入政府研发补贴变量与市场竞争程度变量的交叉项 $[\ln(GS_{i,t}mk_{i,t}), \ln(GS_{i,t-1}mk_{i,t})$ 和 $\ln(GS_{i,t-2}mk_{i,t})]$ 。经检验,这三个交叉项的系数均为正值,且均通过显著性水平至少10%的双尾检验。此检验结果支持了上述假设命题1,同时也说明了两个问题:第一,市场竞争程度越高,政府研发补贴对企业新产品开发的促进效应越显著;第二,市场竞争程度越高,政府研发补贴对企业新产品开发的促进效应持续时间越长。

除上述解释变量检验结果支持了待检验假设命题外,控制变量大中型企业利润( $\ln fde_{i,t}$ )系数为负值,且通过显著性水平10%的双尾检验。说明大中型企业利润与企业新产品开发投入存在反向关系,意味着利润率越高,企业新产品开发率越低。可能是因为我国大中型企业在行业内具有一定的垄断性,不进行新产品开发,企业也会获得超额的垄断利润。

同时,为了检验SYSGMM的稳健性,表2中(b1~d2列)报告了稳健性检验结果。稳健性检验结果表明,除了系数的 $t$ 值有较小变化外,显著性水平和系数大小均未出现显著性变化。Abondtest(m2)通过了10%显著性水平上不能拒绝二阶差分残差没有自相关的零假设。因此,表2检验结果是稳健的。

### (三) 市场竞争程度下政府研发补贴对企业新产品开发自有投入的“门槛效应”检验

为了检验政府研发补贴对企业新产品开发的“门槛效应”,借鉴Hansen<sup>[27]</sup>提出的“门槛回归”模型进行检验。“门槛回归”主要思想是假设存在一个门槛值( $\gamma$ ),可以把样本数据分割为分段函数,然后利用OLS回归求出估计系数 $\hat{\beta}(\gamma)$ 和残差平方和 $SSR(\gamma)$ ,在NT个选择空间中选取使 $SSR(\hat{\gamma})$ 最小值得 $\hat{\gamma}$ 。对于这个门槛值( $\gamma$ )是否存在,Hansen<sup>[27]</sup>提出 $H_0: \beta_1 = \beta_2$ 的原假设。如该原假设成立,则该门槛值不存在。反则反之。为了进一步检验门槛值的显著性水平和置信区间,Hansen<sup>[28]</sup>使用似然比检验(LR)统计量 $LR = [SSR^* - SSR(\hat{\gamma})] / \hat{\sigma}^2$ 来进行检验。如果拒绝了“ $H_0: \beta_1 = \beta_2$ ”,则认为存在门槛效应,可对门槛值进行进一步检验。LR统计量变换为 $LR = [SSR(\gamma) - SSR(\hat{\gamma})] / \hat{\sigma}^2$ 。在“ $H_0: \gamma = \gamma_0$ ”成立情况下, $LR(\gamma)$ 的渐近分布虽然是非标准的,但其累积分布函数为 $(1 - e^{-x^2})^2$ ,可以直接算出临界值,进而利用LR统计量算出 $\gamma$ 的置信区间。

由于样本数据中可能存在多重门槛值,因此需要识别样本数据中是否存在多重门槛值。具体检验方法为:若单门槛值通过假设检验,则需要检验二重或门槛效应是否存在;若二重门槛效应通过假设检验,则需要检验三重门槛效应是否存在,以此类推。经过 $F$ 值检验,政府研发补贴与市场竞争程度交叉项通过了至少5%显著性水平单门槛双尾检验;再继续对政府研发补贴与市场竞争程度交叉项进行 $F$ 值二重门槛检验,结果发现政府研发补贴与市场竞争程度交叉项未通过至少5%显著性水平双尾检验。这说明政府研发补贴与市场竞争程度交叉项具有单门槛效应,这与图1(b)基本吻合。

表3 门槛变量的显著性检验和置信区间

门槛类	门槛数	$F$ 值	10%	5%	1%	门槛值	95%置信区间
政府研发补贴与市场竞争程度交叉项	单一	8.83**	3.66	5.38	7.97	10.28	(9.25, 10.86)
$\ln(GS_{i,t}mk_{i,t})$	双重	7.55	3.11	5.75	7.83	5.32	(5.01, 5.78)
	三重	5.21	2.17	5.54	7.75		

注:表中的 $F$ 值和10%、5%、1%的临界值均为采用“自抽样”300次得到的结果。

此外,基于内生性的担忧,Caner 等<sup>[29]</sup>对其 2000 年提出的“门槛回归”做了进一步扩展,发展了包含内生变量的门槛估计模型(IV-Threshold)。

表 4 考虑市场竞争程度下政府研发补贴对企业新产品开发自有投入的门槛效应检验

变 量	OLS		IV-2SLS	
	a1	a2	b1	b2
$\ln(GS_{i,t}mk_{i,t})-L$	0.1555 (1.2260)	0.1547 (1.3412)	0.1638 (1.0983)	0.1556 (1.0032)
$\ln(GS_{i,t}mk_{i,t})-H$	0.1353 * (1.9574)	0.1205 * (1.9403)	0.1625 ** (1.9903)	0.1577 ** (1.9832)
$\ln pt_{i,t}$		0.0700 * (1.8002)		0.0705 * (1.9035)
$\ln fde_{i,t}$		0.3535 *** (5.3985)		0.3113 ** (2.0011)
$\ln bl_{i,t}$		0.0576 * (1.8562)		0.0573 (1.0369)
$\ln size_{i,t}$		-0.0961 (-1.3621)		-0.0968 (-0.4531)
$pf_{i,t}$		-0.0060 * (-1.8362)		-0.0059 * (-1.8341)
$\ln dst_{i,t}$		0.0683 (0.2365)		0.0985 (0.3587)
$\ln FDI_{i,t}$		0.1563 *** (3.9562)		0.1569 *** (3.3695)
$\ln mk_{i,t}$		0.2365 *** (3.0231)		0.3513 ** (2.2692)
调整后的 $R^2$	0.8805	0.8390		
$F$ -Value	29.3566 (3.5312)	20.7437 (3.3651)	21.3231 (2.9652)	25.6179 (4.2015)
联合显著性检验	4.7213 (3.9651)	2.6953 (2.0238)		
内生性检验			43.11 (2.0632)	81.3942 (4.3607)
过度识别			1.8522 (0.2322)	2.1015 (0.1630)

注: $\ln(GS_{i,t}mk_{i,t})-L$ 、 $\ln(GS_{i,t}mk_{i,t})-H$  分别表示在政府研发补贴强度较低阶段和政府研发补贴强度较高阶段的待估参数变量,不同阶段依据表 3 中门槛估计值划分得到;常数项和虚拟变量的回归结果未在表中汇报。

表 3、表 4 报告了  $\ln(GS_{i,t}mk_{i,t})-L$  和  $\ln(GS_{i,t}mk_{i,t})-H$  检验结果,在 OLS 和 IV-2SLS 检验模型中, $\ln(GS_{i,t}mk_{i,t})-L$  系数均未通过至少显著性水平 10% 的双尾检验(表 4 第 1 行)。说明当市场竞争程度与政府研发补贴交叉项的数值低于门槛值 10.28 时,样本检验结果不能拒绝不存在门槛效应的原假设;而  $\ln(GS_{i,t}mk_{i,t})-H$  的系数均通过了显著性水平至少 10% 的双尾检验,说明当市场竞争程度与政府研发补贴交叉项的数值高于门槛值 10.28 时,样本检验结果拒绝了不存在门槛效应的原假设。该检验结果为假设命题 2 提供了的证据。从经济意义上讲,在一定市场竞争程度下,政府给予企业新产品开发的政府研发补贴未超过门槛值 10.28 时,政府研发补贴没有对企业新产品开发产生显著的促进作用;但随着市场竞争程度不断提高,政府研发补贴提高了企业新产品开发前期的经验和技術积累。当市场竞争程度与政府研发补贴交叉项的数值超过门槛值 10.28 时,政府研发补贴对企业新产品开发产生显著的促进作用。现实中,与我国自 20 世纪 80 年代中期以来专利数量呈几何级增加,并于 2011 年超过美国和日本成为全球最大专利申请国的事实相吻合。从另外一个侧

面也说明了保持一定市场竞争程度下,政府持续的、稳定的研发补贴政策对企业新产品开发的重要性。

此外,相较于 OLS 政府研发补贴检验结果,IV-2SLS 检验结果显示政府研发补贴系数值更大,且通过了显著性水平 5% 的双尾检验。内生性检验结果表明了至少在 5% 显著性水平上不能拒绝检验方程具有内生性问题的原假设。通过选取工具变量,并经过“过度识别”检验,检验结果表明至少 99% 置信水平不能拒绝“所有工具变量都是外生的”的原假设。说明模型选取的工具变量较好的解决了检验方程内生性问题,同时文章给出上述检验方程的稳健性检验,如表 5。

表 5 考虑市场竞争程度下政府研发补贴对企业新产品开发门槛效应的稳健性检验

	门槛值	SSR	LM 检验	自举 P 值
单一门槛	$r1 = 10.3044$	73.0836	65.2580	0.0142
双重门槛	$r2 = 5.6123$	221.6510	206.6779	0.6538

由表 5 可知,单一门槛值自举 P 值通过了至少 5% 显著性水平的双尾检验,这说明政府研发补贴对企业新产品开发的门槛效应检验结果是稳健的。

## 五、结论与政策建议

### (一) 结论

以 1995—2010 年 26 个省大中型企业为研究对象,借助一般广义矩方法和门槛面板估计方法,从市场竞争视角考察了政府研发补贴对企业新产品开发的影响。政府研发补贴对当年企业新产品研发开发自有投入产生显著的促进作用,但对滞后一期、二期的影响不显著;在考虑市场竞争程度情况下,政府研发补贴不仅对当年企业新产品研发开发自有投入有显著促进作用,而且还对滞后一期、二期的企业新产品研发开发自有投入产生显著促进作用。对于政府研发补贴对企业新产品研发开发自有投入是否存在门槛效应,经研究表明,持续、稳定的政府研发补贴对企业新产品研发开发自有投入会产生“门槛效应”。

### (二) 政策建议

基于本文研究结论,得到以下几点政策建议:

#### 1. 提升市场竞争程度

上述检验结果表明,市场竞争程度是影响政府研发补贴促进企业新产品研发开发自有投入的重要因素,市场竞争程度越高,政府研发补贴不仅能显著促进当期企业新产品开发,而且还对滞后一期、二期新产品开发产生促进作用。因此,为了提高政府研发补贴对企业新产品开发影响,政府应当着力提高市场竞争程度,从而提升政府研发补贴对企业新产品开发的“补贴迟滞”效应。在实践中,可以考虑从两个层面着力提升市场竞争程度,一个层面是减少国有企业在经济中的份额,由帕累托效率可知,当市场交易价格被扭曲,市场资源配置效率将不会达到帕累托最优状态。市场交易价格被扭曲越严重,市场资源配置离帕累托最优状态越远。国有企业在市场中由于受到政府各种补贴,严重扭曲了市场交易价格,造成市场价格失灵。因此,减少国有企业在经济仅仅中的份额有助于降低市场交易价格扭曲程度;另一个层面是国有企业内部进行改革,主要目标是提高某些行业内部的竞争程度。为了提高行业内部的竞争程度,可以考虑对某些寡头垄断企业进行拆分,以便提升内部竞争程度,进而提高政府研发补贴对企业新产品开发影响的“补贴迟滞”效应。

#### 2. 保持政府研发补贴的可持续性

政府研发补贴的持续性是影响企业新产品开发成功的重要因素。由于企业新产品开发往往需要较长时间,如果企业自身处于竞争程度较高的市场中,政府研发补贴对企业新产品开发成功与否将可能会起到了至

关重要的作用。从某种意义上讲,企业新产品开发的持续性决定于政府研发补贴的持续性。政府可以考虑建立产业目录,根据目录对目标企业的目标项目进行持续政府研发补贴,特别是对于那些具有基础性、应用十分广泛的目标项目给予更为持久的补贴。同时,在补贴过程中需要注意加大补贴政策宣传力度并简化申请流程,通过各种渠道使政策信息透明化<sup>[30]</sup>,加强中期或多期的评估与监督,确保资金的使用效率。

### 3.加强对受政府研发补贴企业盈余管理的监督

实践中,政府对企业进行研发补贴缺少监督,导致政府研发资金运用处于无人监管状态。因此,在给予企业研发补贴同时,政府应强化研发补贴监管。可以考虑从两个方面对企业获得的政府研发补贴进行监管,一方面是强化政府新产品补贴相关信息披露。政府应基于客观性、准确性和真实性原则披露受到政府研发补贴企业的信息,尤其应对金额巨大的、非正常的一次性政府研发补贴予以重点披露,包括获得政府研发补贴的原因、具体用途等等,并且要对政府研发补贴进行持续跟踪披露,以避免政府研发补贴资金挪作他用;另一方面是强化绩效考核制度。政府可以考虑长期效益和短期效益相统一,如区别对待长期新产品开发和短期新产品开发,与此相对应的是设立不同的考核指标和考核周期<sup>[31]</sup>。对于长期新产品开发的企业要进行充分论证和审核,一旦做出政府研发补贴的决定,政府需要长期财政补贴的准备,同时也要做好可能暂时或永久性失败的准备。在中期考核中,要组织行业和学科专家对新产品前景进行评估,合格企业将获得后续补贴,不合格者将中止资助。此外,政府应要求企业对财政补贴建立专管专用账户,对企业新产品开发过程及其相应财务活动进行不定期抽查,检查企业财政补贴资金账目情况和政府研发补贴使用情况。

### 参考文献:

- [1] CZARNITZKI D, LICHT G. Additionality of public R&D grants in a transition economy: the case of eastern Germany [J]. *Economics of Transition*, 2006(14):101-131.
- [2] WOLFFG B, REINTHALER V. The effectiveness of subsidies revisited: Accounting for wage and employment effects in business R&D [J]. *Research Policy*, 2008(37):1403-1412.
- [3] MONTMARTIN A B, HERRERAC M. Internal and external effects of R&D subsidies and fiscal incentives: Empirical evidence using spatial dynamic panel models [J]. *Research Policy*, 2015(44):1065-1079.
- [4] 任曙明,吕镔.融资约束、政府补贴与全要素生产率——来自中国装备制造企业的实证研究 [J]. *管理世界*, 2014(11):10-23.
- [5] 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):75-86.
- [6] 毛其淋,许家云.政府补贴对企业新产品创新的影响——基于补贴强度“适度区间”的视角 [J]. *中国工业经济*, 2015(6):94-107.
- [7] 张杰,陈志远,杨连星,等.中国创新补贴政策的绩效评估:理论与证据 [J]. *经济研究*, 2015, 50(10):4-17.
- [8] 巫强,刘蓓.政府研发补贴方式对战略性新兴产业创新的影响机制研究 [J]. *产业经济研究*, 2014(6):41-49.
- [9] 贺炎林,朱伟豪.财政补贴对研发投入的影响——基于政企关系的视角 [J]. *科技管理研究*, 2017, 37(11):28-36.
- [10] 唐书林,肖振红,苑婧婷.上市企业的自主创新驱动困境:是免费补贴还是税收递延? [J]. *管理工程学报*, 2018, 32(2):95-106.
- [11] 彭红星,王国顺.中国政府创新补贴的效应测度与分析 [J]. *数量经济技术经济研究*, 2018, 35(1):77-93.
- [12] HECKMAN J J. Dummy endogenous variables in a simultaneous equation system [J]. *Econometrica*, 1978(46):931-959.
- [13] FINGER S R. An empirical analysis of R&D competition in the chemicals industry [Z]. SSRN working papers, No. 1323919, 2008.
- [14] BRIDGES S, GUARIGLIA A. Financial constraints, global engagement, and firm survival in the United Kingdom: Evidence from micro Data [J]. *Scottish Journal of Political Economy*, 2008(55):444-464.
- [15] BROWN J R, FAZZARI S M, PETERSEN B C. Financing innovation and growth: Cash flow, external equity, and the 1990s R&D boom [J]. *The Journal of Finance*, 2009(64):151-185.
- [16] ARROW K J. The economic implications of learning by doing [J]. *The Review of Economic Studies*. 1962(29):155-173.
- [17] 项松林,魏浩.流动性约束对企业生产率的影响 [J]. *统计研究*, 2014, 31(3):27-36.

- [18] CHEN Y M, PUTTTANUN T. Intellectual property rights and innovation in developing countries[J]. *Journal of Development Economics*, 2005(78):474-493.
- [19] KAMIEN M I, SCHWARTZ N L. On the degree of rivalry for maximum innovative activity[J]. *Quarterly Journal of Economics*, 1976,90(2):245-260.
- [20] 庄子银. 知识产权、市场结构、模仿和创新[J]. *经济研究*, 2009,44(11):95-104.
- [21] 冯宗宪, 王青, 侯晓辉. 政府投入、市场化程度与中国工业企业的技术创新效率[J]. *数量经济技术经济研究*, 2011,28(4):3-17.
- [22] CZARNITZKI D, BENTO C L. Value for money? New micro-econometric evidence on public R&D grants in flanders[J]. *Research Policy*, 2012(42):76-89.
- [23] DAVID P A, HALL B H. Heart of darkness: Modeling public private funding interactions inside the R&D black box[J]. *Research Policy*, 2000(29):1165-1183.
- [24] 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*, 2009,44(10):87-98.
- [25] 白俊红, 李婧. 政府 R&D 资助与企业技术创新——基于效率视角的实证分析[J]. *金融研究*, 2011(6):181-193.
- [26] 解维敏, 唐清泉, 陆姗姗. 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[J]. *金融研究*, 2009(6):86-99.
- [27] HANSEN B. Sample splitting and threshold estimation[J]. *Econometrica*, 2000(68):575-603.
- [28] HANSEN B. Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference[J]. *Journal of Economics*, 1999(93):345-368.
- [29] CANER M, HANSEN B. Instrumental variable estimation of a threshold model[J]. *Econometric Theory*, 2004(20):813-843.
- [30] 王丽霞, 常伟. 家庭农场获得政府补贴的非政策影响因素分析[J]. *山东财经大学学报*, 2017,29(6):58-65.
- [31] 汪利燧, 谭云清. 财政补贴、研发投入与企业价值[J]. *会计与经济研究*, 2016,30(4):68-80.

## Effect of Government R&D Subsidies on Encouraging Enterprises to Develop New Products

WANG Litan<sup>1</sup>, TAN Yunqing<sup>2</sup>

(1. School of Finance, Taxation and Public Administration, Shanghai Lixin Institute of Accounting and Finance, Shanghai 201620, China; 2. School of Business Administration, Shanghai Lixin Institute of Accounting and Finance, Shanghai 201620, China)

**Abstract:** New product development is an important part of enterprise innovation, and government R&D subsidies play an important role in the process of enterprises' new product development. By adopting the generalized moment and threshold regression method, this paper empirically examines the impact of government R&D subsidies on enterprises' new product development. It is found that government R&D subsidy has a significant promotion effect on enterprises' new product development in that year, but has no significant impact on the first lag and second lag phases, i.e., there exists a "subsidy lag" effect. Considering the degree of market competition, government R&D subsidy significantly promotes the investment in enterprises' new product development not only in that year but also in the first lag and second lag phases. Stable and sustained government R&D subsidy promotes a significant jump in new product development investment, namely a "threshold" effect.

**Key words:** government R&D subsidy; market competition degree; enterprise's new product development; subsidy effect