

# 政府 R&D 资助、金融信贷与企业不同成长阶段实证研究

李新功

(河南大学工商管理研究所, 开封 475004)

**摘要:**本文以高技术产业为例,将高技术产业创新划分为“基础研究”、“应用研究”和“生产发展”三个阶段,研究政府 R&D 资助、金融信贷对高技术产业不同创新阶段的作用效果。本文利用 1999-2008 年高技术产业有效数据,引用“道格拉斯”生产函数,应用面板数据模型进行回归,发现政府 R&D 资助对高技术产业创新三阶段都有积极影响。政府 R&D 资助在“基础研究”阶段作用更为突出,而金融信贷对三阶段影响总体弱于政府 R&D 资助,同时,还存在“基础研究”阶段和“生产发展”阶段差异性。引入产权结构进行交互项的面板回归,发现政府 R&D 资助对国有成分较少的高技术企业影响较大。金融信贷对不同产权性质的企业没有明显影响。  
**关键词:**政府 R&D 资助;金融市场信贷;高技术产业;政府对产业影响

## 引言

高技术产业是国家的代表性产业,决定着国家未来产业发展方向。自从 20 世纪 80 年代美国提出发展高技术产业以来,高技术产业崛起已成为衡量一个国家产业现代化的重要指标。中国在第九个“五年计划”后,大力推进高技术产业投资,研发经费占产品销售收入比重翻了两倍,远高于一般制造业平均水平。由于中国处在计划经济向市场经济转轨过程中,长期以来,人们对政府干预产业成长持有不同的看法。一种观点认为,产业成长要依靠市场规律和企业家敏锐的洞察能力;另一种观点则认为,政府应该对高技术产业提供 R&D 资助,帮助产业成长长期的发展壮大。同意政府 R&D 资助的理论认为,政府 R&D 资助存在外部性;将产业 R&D 活动完全托付市场调节,可能存在 R&D 投资规模不能达到理想水平。政府干预企业 R&D 投资是必要的。事实上,中国政府从 2000 年到 2008 年给高技术产业的财政科技拨款由 575.6 亿元增加到 2581.8 亿元<sup>[1]</sup>。支持市场引导产业的理论认为,政府 R&D 资助,很可能对企业自身 R&D 投入产生“挤出效应”,最终会影响产业发展。然而,统计数据显示,从 2000-2008 年,高技术企业开展自主 R&D 投入以及金融贷款都是相对比较充裕的,八年内由 196.2 亿元增加到 405.2 亿元<sup>[2]</sup>。研究政府 R&D 资助和金融信贷这两种形式推动高技术企业发展效果问题就显得非常必要。由于高技术产业具有突出的风险性和高盈利性,不同阶段的企业受政府 R&D 资助和金融信贷影响程度不同,为了深入探讨政府 R&D 资助和金融市场对高技术产业影响,文章将高技术产业创新划分为“基础研究”、“应用研究”和“生产发展”三阶段,其中的“基础研究”阶段一般在两年内完成,主要是从事基础学术探索;“应用研究”阶段一般也在两年左右实现,主要实现由研究专利到实验产品的诞生;“生产发展”阶段所需要两年左右时间,主要从事成熟产品的生产调试和批量生产活动。高技术产业所处的创新不同阶段,也会影响到在金融市场获得信贷的能力。分阶段研究金融信贷对高技术产业不同创新阶段的影响,可以更科学分析金融市场对高技术产业影响过程,也可以深入探讨金融市场与政府之间的交互影响作用,同时,考虑到中国处在计划经济向市场经济转轨过程中,不同所有制形式能够获得政府 R&D 资助和金融市场信贷的能力也不一样,即存在不同产权比例下,政府 R&D 资助和金融市场信贷的偏效应问题。弄清这些问题不仅可以更有效利用政府 R&D 资助政策,而且可以验证政府与金融市场影响高技术产业不同创新阶段的程度,对推动中国高技术产业发展具有重要现实意义。

## 文献述评

国内外学者围绕企业技术创新问题进行了不少的研究,对政府 R&D 资助支持企业技术创新以及金融信

收稿日期:2016-09-09

基金项目:河南省软科学重点项目(182400410008);河南省高等学校哲学社会科学研究应用研究重大项目(2019-YYZD-05)。

作者简介:李新功,河南大学工商管理研究所教授,博士生导师,博士。

贷帮助企业技术创新等相关问题都有一定的论述,大致归为如下几个方面。

(1)政府 R&D 资助企业技术创新负效应问题。刘放等<sup>[3]</sup>认为政府 R&D 资助企业技术创新不如采用税收激励措施。张治河等<sup>[4]</sup>利用系统动力学原理分析,发现政府 R&D 资助的效果没有企业自身 R&D 投入的效果好,因为政府 R&D 资助企业技术创新存在较强的替代效应,在一定程度上会挤出企业 R&D 资金的投入,从而不利于企业长期技术创新。Wallsten<sup>[5]</sup>还研究了美国小企业的技术创新问题,认为美国政府对小企业技术创新的 R&D 资助完全挤出了小企业的 R&D 投入,是造成美国小企业竞争能力下降的重要原因。也有学者以信息理论为依据,提出了政府 R&D 资助企业技术创新的不合理性,认为造成了企业为获得 R&D 资助、骗取政府 R&D 补贴不断向政府发出不真实创新信号的现象。安同良等<sup>[6]</sup>研究了政府 R&D 资助与中国企业自主创新问题,认为政府的 R&D 资助与企业的技术创新之间存在明显的信息不对称,由于企业用于基础研究的人力资源价格十分低廉,政府 R&D 资助在用于基础研究阶段后便不再继续下去,因此,政府的 R&D 资助补贴只能对企业基础创新起作用,同时,还存在技术创新的逆向激励效应,即政府 R&D 资助越多,企业就越依赖政府的支持,长期下去将丧失企业自主创新能力。

(2)政府 R&D 资助产生一定积极作用,但约束性较强。李瑞茜和白俊红<sup>[7]</sup>在该领域研究较为深入,利用 hansen 的“门槛面板回归模型”分析了政府 R&D 资助对企业技术创新所产生的差异性影响,认为政府 R&D 资助总体上对企业的创新绩效有一定的递增趋势。但政府 R&D 资助产生的效果与政府 R&D 资助力度、企业规模大小、企业技术创新水平和企业的产权类型存在“倒 U 型”关系。

(3)政府 R&D 资助技术创新具有正效应。刘满凤和李圣宏<sup>[8]</sup>利用三阶段 DEA 模型对我国 2012 年高新技术区创新效率研究,认为环境效率中的政策因素是影响高技术创新的关键;Guellec 和 Van<sup>[9]</sup>对美国企业进行实证分析后发现,政府在企业技术创新过程中是起到一定作用的,因为,政府 R&D 投入可以带动企业更多的 R&D 投入;政府 R&D 投入在很大程度上降低了企业 R&D 投入风险,减小企业研发成本,为企业技术创新起到基础作用,从而企业开展技术创新的回报率也会有所上升,同时,还能够提高企业为进行自主创新所增加的 R&D 投入力度。

(4)金融信贷对企业技术创新具有正效应。在金融信贷支持企业创新研究中,由于存在两类不同国家金融市场问题,因此,有发达国家和发展中国家的区分。King 和 Levine<sup>[10]</sup>研究了发达国家银行的金融信贷对企业技术创新影响,认为金融信贷可以提供企业的技术创新资金,促进企业技术创新;而 Rioja 和 Valev<sup>[11]</sup>研究了发展中国家的金融信贷对企业技术创新影响,认为大多数发展中国家的金融信贷主要影响的是企业的资本积累,而不是企业的技术创新。

(5)政府 R&D 资助和金融信贷结合研究技术创新。将政府 R&D 资助与金融信贷结合研究者认为,政府 R&D 资助与金融信贷两者对企业技术创新影响是相互的,两者在一定程度上都能够影响到企业的技术创新,也有学者还比较研究了政府 R&D 资助和金融信贷之间的效果,王业斌<sup>[12]</sup>通过比较研究了中国政府 R&D 资助和金融信贷效果,发现政府 R&D 资助较金融信贷更能促进企业技术创新,表现在政府 R&D 资助可以带动企业的 R&D 投资,对企业技术产出具有较好促进作用。

(6)政府 R&D 资助对企业不同阶段影响研究。Link<sup>[13]</sup>针对美国政府 R&D 资助对制造业企业的影响进行研究发现,政府在企业发展初期提供 R&D 资金会使企业产生对政府的资金依赖关系,一旦企业进入产品研发阶段,政府 R&D 资助对企业技术创新产生的效果就不再明显,因为,这一阶段政府的 R&D 资助不会改变企业技术创新方向,但政府 R&D 资助在企业产品投入批量生产阶段还能够产生明显激励作用,能够加快企业技术转向。因此,政府 R&D 资助应在美国制造业技术创新不同阶段实施差异性政策,区分企业技术创新的阶段性特点进行 R&D 资助,即便是政府难以分辨企业技术创新的不同阶段,政府 R&D 投入的比例也要进行细类划分,立足于政府 R&D 资助与企业产出相匹配的原则。王博雅等<sup>[14]</sup>也研究了政府 R&D 资助对企业不同发展阶段影响,他们认为政府 R&D 资金的投入应该是越早越好,在企业创立初期政府 R&D 资助起到关键作用,此时,企业 R&D 投入受风险厌恶效应影响往往是不足的。

综合以上文献研究,虽然不少文献关注到政府 R&D 资助和金融信贷分别对企业技术创新的影响,但本研究以高技术产业为研究对象,从高技术产业创新的不同阶段着手,探讨政府 R&D 资助与金融市场信贷对高技术产业创新不同阶段的作用。该研究从实践层面可以为高技术产业不同创新阶段提供更有效的政府支持政

策;从理论层面可以说明政府和金融市场对高技术产业发展的影响作用,一定程度上可以解释政府对产业发展的积极作用。

## R&D 资助与信贷数据描述

高技术产业成长期阶段是企业未来发展的关键阶段,决定着企业未来长期发展的走向。高技术是国家技术创新的重要基础,是国家产业健康发展的引擎。中国在进入“九五规划”以来,高技术产业迅速发展,从 1995 年到 2012 年高技术产业研发经费投入增长了 96 倍,2000 年以后高技术产业与传统产业研发经费投入差距达到了三倍多。研究政府资助与金融信贷对高技术产业不同创新阶段 R&D 投入,可以说明政府资助和金融信贷之间对高技术产业创新成长的影响程度。此外,从 20 世纪 90 年代中期开始到 21 世纪初期,中国对高技术产业 R&D 投入明显增强。1995 年 5 月 6 日中共中央、国务院出台了关于加速科学技术进步的决定,明确提出了将高技术产业摆在国家产业政策和发展规划的重要位置,强调中国的高技术产业产值要在 2000 年达到全国工业总产值的 15%,到 2010 年提高到 25%左右,达到美国 90 年代初期的水平。在此背景下,政府 R&D 资助和金融信贷都有快速增加,这在《中国高技术产业统计年鉴》中都有分行业的数据统计,可以作为高技术企业 R&D 投入与产出的应用指标。

本文将高技术产业创新划分为不同阶段是为了更好地深入探讨政府 R&D 资助和金融信贷作用关系。由于高技术产业需要的 R&D 投入经费相对较高,技术研究周期相对较长,如一个新产品的开发到成熟并走向市场需要长期的实验,比较吻合本文所提出的产业三阶段创新假设内容。如“基础研究”是指企业为了新产品开发进行的现象验证和事实基本原理的探究,也可以说是为形成新知识所展开的理论探索,是技术创新的基础活动<sup>[15]</sup>;“应用研究”则主要为获得新的创新产品所开展的创造性应用研究<sup>[16]</sup>;“生产发展”是在“基础研究”和“应用研究”基础上对所获得的知识体系、理论途径所进行的实践活动,研制出新材料、新产品和新装置,从而进行生产的过程。该过程包含了产品生产过程的工艺创新、服务系统等创新<sup>[17]</sup>。高技术产业在不同创新阶段的技术创新能力是不同的,对此,本文在采集数量指标中,将“基础研究”阶段的成果取为论文和著作,将“基础研究”阶段的高技术产业 R&D 支出粗略的等同于该阶段的研究成果,将“基础研究”阶段的研发投入约等于高技术产业创新的研发产出。在“应用研究”阶段由于涉及到知识的创造活动,本文将该阶段的高技术产业专利申请数量作为采集指标<sup>[18]</sup>,同时,由于新产品销售收入介于高技术产业创新的“应用研究”阶段和“生产发展”阶段之间<sup>[19]</sup>,因此,本文将新产品的销售收入分别作为“应用研究”和“生产发展”阶段的产出指标进行采集。此外,对产权结构的测量是利用《中国高技术产业统计年鉴》统计的国有企业和“三资企业”两种产权类型的数据,将国有及国有控股企业当年总产值占行业当年总产值的比重和“三资企业”当年总产值占行业当年总产值的比重两项指标,分别表示国有企业和三资企业两种产权类型。

关于数据的时间区间选择,本文考虑了如下几个方面问题:首先是从 20 世纪的末期,中国政府十分重视高技术产业的发展,给予了大量的 R&D 投入,1999 年到 2008 年期间,政府资助高技术产业 R&D 经费的增加量远远超过了这个时期的金融机构给企业技术创新的贷款<sup>[20]</sup>。1999 年政府对高技术产业的 R&D 资助金额是 162 777 万元,到了 2008 年这一增加值就达到了 878 819 万元,增长了 439.89%。1999 年高技术产业筹资金额中的银行贷款金额 179 579 万元,到了 2008 年增加到 337 937 万元,增长了 88.18%<sup>[21]</sup>。这说明采用 1999 年到 2008 年政府 R&D 资助指标数据具有较好代表性。其次,高技术产业创新的三阶段需要 5-6 年时间才能显示效果,因此,2008 年也基本可以反映 2015 年前后时期的高技术产业创新状况。再者,从《中国高技术产业统计年鉴》中发现,1999 年之前的相关科技统计数据残缺的较多;2008 年爆发了美国金融危机,中国高技术产业出口受到很大冲击,对企业技术创新活动影响较大。在 2009 年之后,《中国高技术产业统计年鉴》不再有政府 R&D 资助和金融机构贷款数据的统计显示,为此,本文借鉴吴延兵<sup>[22]</sup>研究方法,将统计数据限制在 1999-2008 年。鉴于 1999-2008 年政府 R&D 资助的力度大,高技术产品出口较为自由,再加上高技术产业成长期因素,本文认为选择这一期间数据具有一定的代表性。

本文利用 R&D 支出价格指数,将政府 R&D 资助与金融信贷的名义值进行了平减,即平减为 1999 年的实际值。在以 1999 年不变价为基准后,发现从 1999 年到 2008 年,中国政府 R&D 资助和金融机构信贷都处于上升的趋势<sup>[23]</sup>。在 2006 年之前,高技术产业技术创新筹资金额中的金融信贷是高于政府资助的。2006 年之



后,政府资助则出现了较快的增长。由此可见,中国政府对高技术产业的支持力度从 2006 年发生了变化,导致了政府 R&D 资助高于金融信贷力度,但这并不能说明 2006 年前金融信贷作用大,而 2006 年后政府 R&D 资助作用大的问题。

## 研究设计

### 1、研究模型

本文分别建立“基础研究”、“应用研究”和“生产发展”三个阶段的计量分析模型。由于“基础研究”阶段的成果多为科研机构的研究成果。这一阶段的产出成果难以用产品数量指标衡量,本文选用企业的 R&D 支出作为“基础研究”阶段的技术创新成果,然而,“基础研究”阶段企业对技术范式的形成尚不明确,企业 R&D 支出难以确定。本文选择企业的科研成果粗略的替代企业“基础研究”阶段的 R&D 支出<sup>[24]</sup>。在“应用研究”阶段,本文选用企业的发明专利申请数作为衡量企业技术创新成果的指标。在“生产发展”阶段,本文选用企业新产品销售收入数额作为技术创新成果的衡量指标<sup>[25]</sup>。本文涉及三个模型:(1)政府 R&D 资助与金融信贷对高技术企业 R&D 支出的影响。(2)政府 R&D 资助与金融信贷对专利申请数量的影响。(3)政府 R&D 资助与金融信贷对新产品销售收入数额的影响。

本文选取的是 1999 年到 2008 年 10 年间分行业的高技术企业作为样本分析,其数据含有时间序列和截面两个维度,即面板数据。使用面板数据可以克服时间序列分析受多重共线性的困扰,能够提供更多的信息、更多的变化、更少共线性、更多的自由度和更高的估计效率。将政府 R&D 资助、金融信贷作为高技术企业技术创新的投入,创建模型分析两者对产出的影响。“柯布一道格拉斯生产函数”是探讨投入和产出关系的生产函数,因此,本文选取该模型进行回归分析。

#### (1)“基础研究”阶段的回归模型

$$\ln R_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln Zf_{it} + \beta_2 \ln Jr_{it} + \eta_i + \varepsilon_{it}$$

R 表示企业 R&D 支出,Zf 为政府 R&D 资助,Jr 为金融信贷, $\beta_0$  为常系数, $\beta_1$ 、 $\beta_2$  为政府 R&D 资助、金融信贷对 R&D 支出影响的弹性系数<sup>[26]</sup>, $\eta_i$  表示高技术产业效应,且不随时间变化, $\varepsilon_{it}$  表示随机误差。与此同时,为防止三阶段因变量对解释变量的偏效应,将产权结构引为控制变量,作为与政府 R&D 资助和金融信贷的交互项。

#### (2)“应用研究”阶段的回归模型

$$\ln(Y_2/L)_{it} = \delta + \beta_2 \ln(K/L)_{it} + \lambda_1 \ln Zf_{it} + \nu_1 \ln Jr_{it} + \eta_i + \varepsilon_{it}$$

其中, $Y_2$  为“应用研究”阶段的创新产出,Zf 为政府 R&D 资助,Jr 为金融信贷,K 为 R&D 资本存量,L 为 R&D 人员。 $\eta_i$  表示高技术产业效应,且不随时间变化, $\delta$  表示常数项, $\varepsilon_{it}$  表示随机误差。为防止三阶段因变量对解释变量的偏效应,将产权结构引为控制变量,作为与政府 R&D 资助和金融信贷的交互项。

#### (3)“生产发展”阶段的回归模型

$$\ln(Y_3/L)_{it} = \delta + \beta_3 \ln(K/L)_{it} + \lambda_2 \ln Zf_{it} + \nu_2 \ln Jr_{it} + \eta_i + \varepsilon_{it}$$

其中, $Y_3$  表示“生产发展”阶段的创新产出,K、Zf、Jr、L 所代表的变量均与应用研究阶段模型相同。同样引入产权结构作为交互项。

### 2、变量定义

政府 R&D 资助用高技术产业技术活动筹资经费中的政府资金表示,金融信贷用高技术产业技术活动筹资经费中的金融机构贷款表示,企业 R&D 支出用科技活动经费内部支出表示,同时将三者用本文构造的 R&D 支出价格指数平减为 1999 年的不变价。R&D 人员用科技活动人员数表示,“应用研究”阶段的创新产出用专利申请数表示,“生产发展”阶段的创新产出用新产品销售收入表示。在代表新产品销售收入中,本文采用高技术产品出厂价指数平减为 1999 年的不变价。

在 R&D 资本存量选择中,参照白俊红等<sup>[27]</sup>的方法,如,第 t 年的 R&D 资本存量用  $K_t$  表示,采用基本公式  $K_t = E_{t-1} + (1-\delta) \times K_{t-1}$ 。其中的  $E_{t-1}$  代表 R&D 支出的现值(滞后一期),该现值的计算方法是依下面所构造的 R&D 支出价格指数,遵循白俊红、吴延兵等学者所设  $\delta$  为 15% 的方法。基期的 R&D 资本存量,即,  $K_0$  表示为  $K_0 = E_0 / (g + \delta)$ ,  $E_0$  为基期 R&D 支出现值,  $g$  为各行业 R&D 实际经费支出的算术平均增长率。

在 R&D 支出价格指数构造方面,遵循目前常用的消费价格指数和固定资产投资价格指数的比例来确定。本文通过 1999 年至 2008 年的《中国高级技术产业统计年鉴》获取这些所需变量数据;同样依据白俊红等的估算办法将 R&D 支出价格指数计算方法确定为:R&D 支出价格指数=消费价格指数×0.55+固定资产投资价格指数×0.45。

### 3、样本选取与数据来源

本文所选取的企业是高技术产业中的代表;研究方法采用实证研究。《中国高技术产业统计年鉴》中的高技术企业,包括三位数代码行业 17 个,两位数代码行业 5 个,由于其中航天器制造、广播电视设备制造、其他电子设备制造、办公设备制造行业的数据缺失较多,所以,本文在进行数据分析时,将以上的企业数据剔除,以减少回归的误差。因此,样本中共包括 19 个高技术产业类别。

本文使用的原始数据中,消费价格指数、固定资产投资价格指数以及工业品出厂价格指数均来自《中国统计年鉴》,其余的原始数据来自《中国高技术产业统计年鉴》。

表 1 变量描述性统计

变量	均值	标准差	最大值	最小值
Zf	189.770	445.991	4 055.120	1.320
Jr	221.378	387.885	2 763.890	0.100
Y1	1 078.789	2 471.208	16 342	3
Y2	463.243	1 109.201	10 222	0.100
Y3	32 404.540	47 208	284 900.40	243.880
K	4 891.061	7 827.780	51 818.330	17.162
L	21 055.860	20 498.370	121 733	2 217
Pow	0.323	0.261	0.981	0.013
Siz	4.052	1.024	6.031	0.731

### 4、研究方法

本文的实证研究模型为面板回归模型,用以检验政府 R&D 资助与金融信贷的创新产出效果,用 Hausman 检验对回归的结果进行固定效应模型和随机效应模型的检验分析显示,并不是所有的企业均可以得到政府的资助,获得银行贷款,即政府 R&D 资助与金融信贷是存在一定偏向性的。而产生这种现象的原因是多方面的。例如,政府和金融机构均会根据企业规模考虑是否资助和贷款以及资助和贷款数额。很显然,大型企业本身的资源丰富,顾客熟知度高,抗风险能力强,更有基础能力和丰富的资金去开展技术创新,即使失败,对于银行,其收回本金利息的可能性也大。因此,政府 R&D 资助和银行信贷并不是严格外生的,所以,在本文的回归分析中,均需对其进行滞后处理以减少因其外生性对结果的正确性产生干扰。而且,在“三阶段”的分析中,其滞后的期数是存在差异的。因此,本文在“基础研究”阶段和“应用研究”阶段,将政府资助和金融信贷均进行一期的滞后处理;在“生产发展”阶段,由于从专利授权到销售产品获得收入需要更长的时间,所以将两者均滞后两期处理。

## 实证结果及其分析

### 1、“基础研究”阶段的回归结果

表 2 为政府 R&D 资助、金融信贷对企业 R&D 支出的估计结果。(1.1)列中的数据显示,政府 R&D 资助与金融信贷对企业 R&D 支出有显著的正向效应。其弹性系数依次为 0.432、0.110、0.432 意味着政府 R&D 资助每增加 1%,企业的 R&D 支出就会增加 0.432%,0.110 则表示金融信贷每增加 1%,企业的 R&D 支出就会增加 0.11%。从这些数据中还可以看出,政府资助对增加企业的 R&D 支出是优于银行信贷的;在第(1.2)列和(1.3)列中,加入了产权结构作为交互项,政府 R&D 资助依旧显著的促进企业的 R&D 支出,而对于金融信贷而言,在(1.2)列中的影响效果是较为显著的,但在(1.3)列中,其影响效果并不显著。后两列的政府资助的偏效应分别为 0.177、0.175。分析结果仍然显示,政府资助的影响效果是好于金融信贷的。

在后两列中,政府资助交互项的弹性系数为负,表示行业中的国有产权比例越高,越不利于政府资助的发挥,即政府资助越多,企业的 R&D 支出的影响效果越差。而对于金融信贷影响效果则不显著。

表 2 政府 R&amp;D 资助、金融信贷对企业 R&amp;D 支出的影响回归结果

	(1.1)	(1.2)	(1.3)
常数 c	5.170*** (18.629)	6.350*** (21.508)	6.341*** (21.320)
LnZf	0.432*** (8.019)	0.369*** (7.726)	0.383*** (6.01)
LnJr	0.110*** (2.854)	0.087** (2.580)	0.076 (1.624)
Pow×LnZf		-0.593*** (-6.967)	-0.641*** (-3.770)
Pow×LnJr			0.048 (0.326)
Hausman	25.389	44.649	42.815
模型	FE	FE	FE
R <sup>2</sup>	0.834	0.875	0.875
F 值	37.617	49.493	46.964

注:表中 t 值为括号内数值,\*\*\*、\*\*和\*各代表 1%、5%、10%的显著性;根据列(1.2)政府 R&D 资助对企业 R&D 支出的激励效应为 0.369-0.593Pow,将 Pow 的均值代入这个公式,就可以得到,政府 R&D 资助对企业 R&D 支出的激励效应为 0.177,根据列(1.3)金融信贷对企业 R&D 支出的激励效应为 0.076+0.048Pow,将 Pow 的均值代入这个公式,就可以得到,金融信贷对企业 R&D 支出的激励效应为 0.092,其余的采用同样的方法得出。

## 2、“应用研究”阶段的回归结果

表 3 为政府 R&D 资助、金融信贷对专利申请数影响的估计结果,(2.2)、(2.3)列中加入了产权比例差异。本文采用 Hausman 检验法,将随机效应模型和固定效应模型进行比较,本文采用第一列为固定效应模型,而其余的用随机效应模型的做法。(2.1)列中,政府 R&D 资助与金融信贷的系数分别为 0.248、0.010,说明两者的增加均会增加企业技术创新的专利申请数,而且二者的影响效果都较为显著。政府 R&D 资助每增加 1%,企业技术创新专利申请数增加 0.248%,金融信贷每增加 1%,企业技术创新专利申请数增加 0.010%。而且,政府资助的影响效果是好于金融信贷的。(2.2)、(2.3)列中,政府资助的偏效应分别为 0.100、0.094,政府 R&D 资助对企业技术创新产出依旧具有显著的正向影响。(2.2)列金融信贷的偏效应不显著,(2.3)列中金融信贷的偏效应为-0.004,说明金融信贷的影响是不稳定的。不仅如此,结果显示金融信贷的影响要弱于该情况下的政府 R&D 资助影响,其中的原因在于银行对高新企业贷款条件相对苛刻<sup>[28]</sup>,各种的限制性条款多,并且银行为了拖延时间减少对高技术企业信贷风险,往往规定非常复杂的信贷手续,变相设计出阻碍这些企业信贷的时间成本,让企业感到费时费力;同时,银行规定这些企业的信贷期限相对较短,作为高技术企业 R&D 投资信贷成本太高。因此,这类高技术企业的借款额度比较小,高技术企业 R&D 投入所需要的资金不能全部由银行解决,再加上高技术企业初期发展阶段的风险较大,银行根本不愿意给这类企业贷款。这就使得银行贷款大部分流向了有足够还款能力的国有企业,而国有企业的创新产出效率低,使得其影响效果不佳。

综合来说,在加入交互项的(2.2)、(2.3)列中,系数均为负,说明对于国有产权比例越大的企业,政府 R&D 资助与金融信贷对其创新产出的效果越不显著,而且政府资助的效果要优于银行资助。

## 3、“生产发展”阶段的回归结果

表 4 为政府 R&D 资助、金融信贷对新产品销售收入影响的估计结果。(3.2)、(3.3)列中,同上也加入了产权比例。本文仍使用 Hausman 检验,采用随机效应模型与固定效应模型两种选择结果显示,表中的前两列固定效应模型选择,第三列是随机效应模型选择。(3.1)列中,政府 R&D 资助与金融信贷的系数分别为-0.137、0.04,政府 R&D 资助的增加,反而不利于企业新产品销售收入的增加。这就是一些人认为的政府资助的挤出效应,即使在前两个阶段,政府 R&D 资助的增加有利于企业开发研究新的专利数的增加,但由于新技术的风险较高,很多专利并未作为新产品开发实际使用。政府的大量资助,一部分作为研究开发,而很大一部分可能被用在企业认为更能创造效益的地方。而金融信贷的影响效应则并不显著,原因应同上面的应用研究阶段,是由多方面因素造成的。(3.2)、(3.3)列中,政府资助的偏效应分别为-0.153、-0.122,政府 R&D 资助对企业技术创新产出依旧具有较为显著的负向影响。金融信贷的偏效应则仍然不显著。说明金融信贷的影

响是不稳定的<sup>[29]</sup>,而且金融信贷的影响作用弱于相应情形的政府 R&D 资助<sup>[30]</sup>,原因都是基本相同的。

表 3 政府 R&D 资助、金融信贷对专利申请数的影响回归结果

	(2.1)	(2.2)	(2.3)
常数 c	-3.211*** (-8.165)	-2.883*** (-8.540)	-2.746*** (-8.043)
LnK/L	0.871*** (12.508)	0.744*** (10.844)	0.749*** (11.032)
LnZf	0.248*** (4.074)	0.239*** (4.514)	0.143** (2.059)
LnJr	0.010 (0.243)	0.025 (0.715)	0.096** (1.993)
Pow×LnZf		-0.429*** (-6.557)	-0.150 (-1.032)
Pow×LnJr			-0.310** (-2.142)
Hausman	50.553	8.419	9.710
模型	FE	RE	RE
R <sup>2</sup>	0.840	0.858	0.863
F 值	37.259	40.777	40.376

注:括号内数值为 t 值,\*\*\*、\*\*和\* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平;根据列(2.2)政府 R&D 资助对企业 R&D 支出的激励效应为 0.239-0.429Pow,将 Pow 的均值代入这个公式,就可以得到,政府 R&D 资助对企业 R&D 支出的激励效应为 0.1,根据列(2.3)金融信贷对企业 R&D 支出的激励效应为 0.096-0.310Pow,将 Pow 的均值代入这个公式,就可以得到,金融信贷对企业 R&D 支出的激励效应为-0.004,其余的采用同样的方法得出。

表 4 政府 R&D 资助、金融信贷对新产品销售收入的影响回归结果

	(3.1)	(3.2)	(3.3)
常数 c	1.151*** (3.187)	1.149*** (3.224)	1.05*** (2.704)
LnK/L	0.398*** (5.246)	0.365*** (4.368)	0.359*** (3.89)
LnZf	-0.137*** (-2.631)	-0.126** (-2.362)	-0.115 (-1.537)
LnJr	0.04 (1.172)	0.041 (1.196)	0.026 (0.593)
Pow×LnZf		-0.082 (-1.075)	-0.023 (-0.116)
Pow×LnJr			0.027 (0.174)
Hausman	5.31	7.45	24.437
模型	RE	RE	FE
R <sup>2</sup>	0.808	0.808	0.808
F 值	25.97	24.599	23.354

注:t 值为括号内数值,\*\*\*、\*\*和\* 各自表示 1%、5%、10% 的显著性;根据列(3.2)政府 R&D 资助对企业 R&D 支出的激励效应为-0.126-0.082Pow,将 Pow 的均值代入这个公式,就可以得到,政府 R&D 资助对企业 R&D 支出的激励效应为-0.153,根据列(3.3)金融信贷对企业 R&D 支出的激励效应为 0.026+0.027Pow,将 Pow 的均值代入这个公式,就可以得到,金融信贷对企业 R&D 支出的激励效应为 0.035,其余的采用同样的方法得出。

## 结论与建议

通过对高技术产业创新的三个不同阶段的研究,本文认为政府 R&D 资助与金融市场信贷对高技术企业发展的不同创新阶段都有一定影响,然而,实证结果显示,政府 R&D 资助对高技术企业自身 R&D 投入的带动效应相对更大。政府资助在三个阶段的弹性系数分别为 0.432、0.248、-0.137,表明政府资助在带



动高技术企业自身 R&D 投入的效果依次为:“基础研究”阶段优于“应用研究”阶段;“应用研究”阶段优于“生产发展”阶段。政府资助在“基础研究”阶段对高技术企业自身 R&D 投入带动效果更为显著。高技术产业创新具有高风险特点,决定了政府资助在“基础研究”阶段起到了公共产品的作用,稳定了高技术产业中企业自身的 R&D 投资信心。“应用研究”阶段和“生产发展”阶段,高技术企业在前期政府资助下,能够发现所开发产品的潜在价值,企业自身的 R&D 投资才会明显增加<sup>[31]</sup>。尽管“应用研究”阶段和“生产发展”阶段,政府的 R&D 投资作用存在一定弱化,但在三个阶段中,政府资助相对金融市场信贷都在发挥更为积极作用。

金融市场信贷在高技术产业创新的三个阶段中,发挥的作用不同于政府 R&D 资助。实证分析显示,金融市场信贷较政府资助作用较小。金融市场信贷的弹性系数分别为:0.11、0.01、0.04。这说明金融市场信贷在“基础研究”阶段对企业自身 R&D 投入带动作用相对较大;“应用研究”阶段相对较小,“生产发展”阶段更小。分析其中原因,可能存在“基础研究”阶段下,政府资助力度大,已经对金融市场信贷起到隐形担保作用,而在“应用研究”阶段和“生产发展”阶段,由于政府资助减少,金融信贷的隐形担保力度减小造成的。这也说明了政府在高技术产业创新中比金融市场起到更为重要作用。

此外,在不同产权结构下,国有产权比例相对高的企业,政府和银行的作用对企业自身 R&D 投入影响效果都较差。这可能是国有企业责、权、利仍然不明确,企业对 R&D 投入比较被动,缺乏足够激励制度造成的。

针对以上结论,本文提出:政府在“基础研究”阶段的资助是必要的。它奠定了高技术产业发展的基础。不仅必要,而且政府要对“基础研究”阶段的高技术企业加大支持力度,为高技术产业创新融资奠定基础,同时,还需要考虑企业由“基础研究”向“应用研究”过度阶段的引导问题,采取积极措施激励企业将研究成果转化为实际利润,减少前期的资本浪费。

在金融市场作用方面,本文提出:政府在加大力度扶持高技术产业创新的同时,要鼓励通过金融市场信贷支持高技术产业发展,即不仅要制定政策鼓励金融机构在“基础研究”阶段参与支持高技术产业创新,而且在“应用研究”阶段也要继续支持技术创新。政府要组织金融机构与政府合作建立高技术产业创新融资平台,建立高技术产业创新的长效融资机制,保证高技术产业融资开展创新活动的顺利进行。

针对不同产权比例的影响,本文提出:政府对国有产权比例高的企业要加强资助的约束,同时提高政府资助和金融市场信贷对中小型非国有企业的支持力度。落实企业平等待遇政策的根本是政府减少干预企业的创新活动,更为精准发挥引导作用。

本文不足:该研究从高技术产业创新不同阶段考察了政府资助与金融信贷对高技术产业影响,一定程度上解释了政府与市场对产业发展的作用,但在数据选取方面还有局限,需要进一步突破数据统计口径限制。

#### 参考文献:

- [1] 胡望斌,张玉利. 新企业创业导向的测量与功效:基于中国经验的实证研究[J]. 管理评论, 2012,24(3):40-48
- [2] Wang Y. A Study on Complex Technology Innovation Capability of Chinese Firms: A Three-dimension Model Perspective Based on Evolutionary Paths WT[J]. Journal of Industrial Engineering, 2011,25(4):203-212
- [3] 刘放,杨箐,杨曦. 制度环境、税收激励与企业创新投入[J]. 管理评论, 2016,28(2):61-73
- [4] 张治河,冯陈澄,李斌,等. 科技投入对国家创新能力的提升机制研究[J]. 科研管理, 2014,20(4):149-160
- [5] Wallsten S. J. The Effects of Government-industry R&D Programs on Private R&D: The Case of Small Business Innovation Research Program[J]. Journal of Economics, 2000,31(1):82-100
- [6] 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):87-120
- [7] 李瑞茜,白俊红. 政府 R&D 资助对企业技术创新的影响——基于门槛回归的实证研究[J]. 中国经济问题, 2013,(5):11-23
- [8] 刘满凤,李圣宏. 基于三阶段 DEA 模型的我国高新技术开发区创新效率研究[J]. 管理评论, 2016,28(1):42-52
- [9] Guellec D., Van P. The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D[J]. Economic Innovation New Technology, 2003, 12(3):225-243
- [10] King R. G., Levine R. Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right[J]. Quarterly, Journal of Economics, 1993,108(3):717-737
- [11] Rioja F., Valev N. Does One Size Fit All? A Reexamination of the Finance and Growth Relationship[J]. Journal of Development



- Economics, 2004, 74(2):429-447
- [12] 王业斌. 知识生产中的政府 R&D 资助与金融信贷,孰优孰劣?[J]. 科研管理, 2014, 25(12):62-111
- [13] Link A. N. An Analysis of the Composition of R&D Spending[J]. Southern Journal of Economics, 1982, 298(3):342-349
- [14] 王博雅,熊柴,卢晓榆. 政府资金在 R&D 链条各阶段的投入比例研究[J]. 科研管理, 2015, 36(6):75-80
- [15] Boso N. Complementary Effect of Entrepreneurial and Market Orientations on Export New Product Success under Differing Levels of Competitive Intensity and Financial Capital[J]. International Business Review, 2011, 7(1):9-24
- [16] Thourungrroje A., Racela O. The Contingent Role of Customer Orientation and Entrepreneurial Orientation on Product Innovation and Performance[J]. Journal of Strategic Marketing, 2013, 21(2):140-159
- [17] Corsino M., Gabriele R. Product Innovation and Firm Growth: Evidence from the Integrated Circuit Industry[J]. Industrial & Corporate Change, 2011, 20(1):29-56
- [18] Jiang J. H. Paths and Mechanisms of Knowledge Transfer and New Product Development of Latecomer Firm: Case Study on BYD [J]. Study in Science of Science, 2010, 28(4):571-580
- [19] Sheng Y., Tiang Y. Greely Innovation Path from “Imitation” to “Independent” [J]. Science Research Management, 2010, 31(1):86-92
- [20] Takagi H., Yu H. Lexus Mirache[M]. Beijing: Eastern Publishing, 2010
- [21] Iyer R., Khwaja A. I., Luttmer E. F. P., et al. Screening in New Credit Markets: Can Individual Lenders Infer Borrower Creditworthiness in Peer-to-Peer Lending?[J]. Sarn Electronic Journal, 2009, 15242(2):9-31
- [22] 吴延兵. 企业规模、市场力量与创新: 一个文献综述[J]. 经济研究, 2007, (5):125-138
- [23] 王俊. R&D 补贴对企业 R&D 投入及创新产出影响的实证研究[J]. 科学学研究, 2010, 19(9):1368-1374
- [24] Emekter R., Tu Y. Evaluation Credit Risk and Loan Performance in Online Peer-to-Peer(p2p) Lending[J]. Applied Economics, 2015, 47(1):54-70
- [25] Everett C. R. Group Membership, Relationship Banking and Loan Default Risk: The Case of Online Social Lending[J]. Banking & Finance Review, 2015, 7(2):54-60
- [26] Buchmann T., Pyka A. The Evolution of Innovation Networks: The Case of a Publicly Funded German Automotive Network[J]. Economics of Innovation and New Technology, 2015, 24:114-139
- [27] 白俊红. 中国的政府 R&D 资助有效吗? 来自大中型工业企业的经验证据[J]. 经济研究, 2011, (4):75-99
- [28] Broekel T., Fornahl D., Morrison A. Another Cluster Premium: Innovation Subsidies and R&D Collaboration Network[J]. Research Policy, 2015, 44(8):1433-1444
- [29] Boso N., Cadogan J. W., Story V. M. Entrepreneurial Orientation and Market Orientation as Drivers of Product Innovation Success: A Study of Exporters from a Developing Economy[J]. International Small Business Journal, 2013, 31(2):57-81
- [30] 李新功. 区域金融改善与产业结构优化[J]. 科学学研究, 2016, 34(6):835-849
- [31] 李新功. 政府 R&D 资助、金融信贷与企业技术创新[J]. 管理评论, 2016, 28(12):267-275

*Empirical Research on Government R&D Funding, Financial Credit and Different Growth Stages of Enterprises*

*Li Xingong*

(Institute of Business Administration, Henan University, Kaifeng 475004)

**Abstract:** Taking the high-tech industry as an example, this paper divides the high-tech industry innovation into three stages: “basic research”, “applied research” and “production development”. It studies government R&D funding and financial credit for different stages of high-tech industry innovation effect. Using the effective data of high-tech industries from 1999 to 2008, this paper quotes the “Douglas” production function and applies the panel data model for regression. It is found that government R&D funding has a positive impact on the three stages of high-tech industry innovation. Government R&D funding plays a more prominent role in the “basic research” phase, while financial credits have a weaker impact on the three phases than government R&D funding. At the same time, there are also differences between the “basic research” phase and the “production development” phase. In addition, introducing the ownership structure to carry out panel regression of interaction items, this paper finds that government R&D funding has a greater impact on high-tech companies with fewer state-owned components. Financial credits have no apparent effect on companies with different property rights.

**Key words:** government R&D funding, financial market credit, high-tech industry, government influence on industry