

政府资助、项目筛选和企业的创新产出

——来自科技型中小企业创新基金的证据

郭研¹ 郭迪² 姜坤³

(1. 北京大学 经济学院, 北京 100871; 2. 香港大学 中国 香港; 3. University of Roehampton, London)

摘要: 政府资助对企业创新产出的影响一直以来在学术界没有一致的结论。而且较少研究涉及公共研发资助中项目筛选机制对最终效果的影响。我们的研究检验了中国规模最大的面向中小企业的政府创新基金——科技型中小企业创新基金对企业创新产出的影响,以及筛选机制的变化对创新基金效果的作用。基于企业层面的面板数据,我们发现创新基金资助的企业比没有被创新基金资助的相似企业在专利数量、新产品产值和出口方面有更好的表现,而且这一效果在2005年筛选机制从集权到分权的改变后显著增强。创新基金的效果以及筛选机制变化对创新基金效果的影响在不同地区有很强的差异性,经济和制度越发达的地区,创新基金的效果和筛选机制的作用越明显。

关键词: 政府研发资助; 创新; 项目筛选; 制度

中图分类号: F062.9 文献标识码: A 文章编号: 1671-9301(2015)02-0033-14
DOI:10.13269/j.cnki.ier.2015.02.004

一、引言

理论上对于私人研发的公共资助主要源于技术的外部性和高科技项目的融资难问题,但政府的直接介入导致的激励扭曲一直是在政策的设计上难以回避的问题。对于政府研发资助的实证研究结论也不一致。Griliches 和 Regev^[1],Branstetter 和 Sakakibara^[2] 分别对以色列和日本的研究发现政府资助的企业有较高的生产率和利润率。Lerner^[3] 发现美国小企业创新研究计划资助的企业较其他企业在销售和就业方面增长更快。一系列对不同国家的研究都发现被资助的企业比没有被资助的企业有更多的研发投入,例如美国 Audretsch et al^[4],以色列 Lach^[5],爱尔兰 Görg 和 Strobl^[6] 和德国 Aerts 和 Schmidt^[7],Czarnitzki 和 Lopes-Bento^[8] 等的研究。

然而,一些研究也发现政府资助和企业研发、企业绩效间没有显著关系,甚至是负的关系。Klette 和 Møen^[9] 对挪威的研究发现政府资助对企业的绩效没有正的影响。Clausen^[10] 用同样的数据发现政府的研发资助只在那些社会收益和私人收益差异较大的领域有较强的激励效应。Löf 和 Hesmati^[11] 用芬兰的数据发现只有在小企业中政府资助对企业的研究支出有正的激励作用。Wallsten^[12] 利用一套包括了被资助的企业和被拒绝的企业的数据,发现资助具有对私人研发投入的挤出效应。David 等^[13] 还认为这种挤出效应在不同行业间具有差异。Acemoglu 等^[14] 发现政府对现存企业资助的挤出效应会降低社会福利的增长。

收稿日期:2014-11-12; 修回日期:2015-01-16

作者简介:郭研(1969—),女,吉林省吉林市人,北京大学经济学院副教授,经济学博士,主要研究方向为微观经济学;郭迪(1971—),女,吉林省吉林市人,香港大学经济管理学院助理教授,主要研究方向为产业组织;姜坤(1983—),女,山东枣庄人,University of Roehampton 讲师,主要研究方向为计量经济学。

政府对私人研发活动资助的不同效果为我们提供了一些重要的思路。首先,跨国研究的不同结论说明不同制度会对公共资助的效果产生影响;第二,以上的研究都强调政府介入是因为市场失灵,其前提假设是政府是一个有效组织,没有腐败。然而,学术界对政府干预导致的激励扭曲早有广泛的讨论^[15-16]。那么在中国这样的市场机制尚未完全建立的转型国家,政府对私人研发的资助是否能够解决市场失灵的问题?

关于政府研发资助的政策研究目前大多数都集中在对结果的关注上,而忽视了政府对资助项目的筛选机制。投资结果的好坏很大程度上依赖于被选出的项目。Sah 和 Stiglitz^[17]认为项目的质量取决于筛选的组织结构,由于信息不对称,在给定评估成本的约束下,集中的组织结构可能延迟项目的筛选,拒绝潜在质优的项目和降低被选中项目的数量。相反,分散的组织结构则可以加速筛选过程,通过降低沟通成本和信息成本而增加项目数量。作者认为在项目组合质量较好时,分散的项目筛选体系相对于集中的体系更有效。从信息的角度,Aghion and Tirole^[18]强调分散的决策存在事后失去控制和事前提高代理人激励之间的权衡取舍。Stein^[19]进一步认为当信息较“软”的时候,分权的组织更有吸引力,当信息更“硬”(无成本)时,集中的组织更好。

Dewatripont 和 Maskin^[20]从预算软约束(Soft budget constraint)的角度认为集中的信贷市场会影响效率,分散的信贷市场在贷款人事前不了解项目质量的情况下有助于提高筛选的效率。Qian 和 Xu^[21]在创新投资的框架下进一步认为在信息问题严重,事前的筛选困难时,官僚体系更易拒绝有潜力的项目而推迟创新。由软的资金约束带来的效率损失会随着先验知识的恶化和阶段投资的变少而增加。相反,分散决策不仅降低了事前的筛选成本,而且由于能够及时终止坏的项目,前述的两种失误会降低。

实证研究方面学者们从不同侧面检验了组织形式和创新间的关系。Rajan 和 Wulf^[22]描述了1986到1999年间美国企业组织扁平化的趋势。Caroli 和 Van Reenen^[23]报告了信息技术发展和分散化的正相关关系。Acemoglu 等^[24]用法国和英国企业层面的数据得出越接近技术前沿的企业,所处环境差异越大的企业和较年轻的企业越可能选择分权的组织形式。

以上的研究说明投资决策的效率取决于项目的筛选机制,但遗憾的是,就我们目前所知尚未发现有研究关注政府研发资助的筛选机制。我们的研究填补了这一空白。

本文将回答以下三个问题:1. 创新基金资助的企业(以下简称资助企业)是否比基金注入前和非创新基金资助企业(以下简称非资助企业)有更多的创新产出? 2. 如果存在创新基金的激励作用,这种政策效果是否因2005年筛选机制的变化而增强了? 3. 创新基金效果的区域差别是否存在? 以上问题的回答有助于我们识别制度和经济发展水平的差异如何与政策变化相互作用对创新效果产生影响。

基于企业层面的面板数据,我们比较了资助企业在获得资助前后以及和非资助企业在1998~2007年的创新产出。我们的样本包括了全国这一时期所有创新基金资助的年销售额超过500万元的制造业企业。样本量共有18224家资助企业年观测值和64474家非资助企业年观测值。资助企业在获得资助后比资助前在新产品产值、出口和专利数量等创新产出方面都显著提高,而且高于相对应的非资助企业。同时,这一政策效果在2005年筛选机制由集中控制变为分权后显著增强,证明分散的筛选机制在公共研发投入上比集中决策更有效。最后,我们发现创新基金的效果具有区域差异,经济越发达地区,民营部门比重越大的地区,以及制度环境越先进的地方,创新基金的效果越大,而且这一效果也在2005年筛选机制变化后显著提高。

我们采取倾向得分匹配法和工具变量的方法解决实证研究中常见的内生性问题。我们根据资助企业被资助前一年的创新指标匹配出与之对应的非资助企业,匹配法减少了项目筛选中事前的选择性问题。但是倾向得分匹配法无法解决一些不可观测到的变量对创新基金效果的影响。我们用

城市中高科技园区内企业的数量作为工具变量,两阶段回归结果得出政府资助对企业的创新产出具有显著的激励效应。

文章第二部分介绍创新基金的背景和 2005 年的政策变化;第三部分描述样本和数据;第四部分分析创新基金对创新产出的影响并给出稳健性检验;第五部分报告了 2005 年筛选机制的变化对创新基金效果的影响;第六部分是区域效应的检验;第七部分得出结论。

二、创新基金的制度背景

1. 创新基金介绍

1999 年 5 月,国务院批准设立了科技型中小企业技术创新基金。2007 年修订的《科学技术进步法》将设立科技型中小企业技术创新基金写入其中。创新基金通过提供资金支持或者引导外部投资帮助企业进行科技成果转化,并试图通过创新基金激励企业创新,获得科技带来的溢出性社会收益^①。

创新基金面向在中国境内注册的各类中小企业,其支持的项目及承担项目的企业应具备下列条件:

(1) 创新基金支持的项目要符合国家产业技术政策。

(2) 企业职工人数原则上不超过 500 人,其中具有大专以上学历的科技人员占职工总数的比例不低于 30%。

(3) 企业每年用于高新技术产品研究开发的经费不低于销售额的 3%,直接从事研究开发的科技人员应占职工总数的 10% 以上。

根据中小企业和项目的不同特点,创新基金主要以无偿资助、贷款贴息、资本金投入等方式给予支持。无偿资助和贷款贴息的资助规模一般不超过 100 万元,个别项目最高不超过 200 万元。资本金投入以引导其他资本投入为主要目的,数额一般不超过企业注册资本的 20%,原则上可以依法转让,或者采取合作经营的方式在规定期限内依法收回投资。

从 1999 年到 2011 年底,创新基金累计支持中小企业技术创新项目 30 537 个,资助金额 191.7 亿元。其中无偿资助累计惠及中小企业 27 498 家;贴息贷款资助了 2 880 家企业,1 159 家企业获得了其他形式的资助。据统计平均 1 元创新基金可以吸引 11 倍的外部投资。创新基金支持的企业有的已成长为世界级知名高科技企业,如中星微、华为等高科技企业。据官方报告,创新基金帮助企业创造了 450 000 个就业岗位、2092 亿元的销售收入、225 亿元的税收收入和 34 亿元的出口额。到 2008 年底,我国创业板上市的 273 家企业中有 82 家获得过创新基金的支持^②。

从创新基金设立的目标和申请条件看,创新基金试图起到两个方面的作用:(1) 通过资助激励企业的研发投入,进而激励企业的创新产出;(2) 通过资助作为信号引导企业获得研发的外部融资。本文利用企业的数据对第一个目标进行检验,并通过对筛选机制和区域效应的考察揭示创新基金的作用在什么条件下更有效。

2. 2005 年创新基金的筛选机制变化

国家科技部的创新管理中心是创新基金的主管部门,负责发放申请指南,审议和发布创新基金年度支持重点行业和工作指南,组织筛选和评估项目,进行项目的中期检查和结项。财政部是创新基金的监管部门,每年分批将资金经科技部拨入创新基金管理中心专用帐户^③,同时对基金运作和使用情况进行监督、检查。在过去十年间,创新基金每年有不到 0.5% 的违约项目发生。创新基金管理中心组织具有一定权威的专家和企业组成创新基金专家咨询委员会,为创新基金管理中心提供技术咨询。

在省一级,省科委的创新基金办公室向中央一级的管理中心报告。省级创新基金办公室的职能在 2005 年发生了重要变化。在 2005 年前,创新基金项目的筛选主要控制在中央一级,地方创新基

金办公室主要是在中央管理部门和地方企业间起一个上传下达的桥梁作用,对于项目筛选的决策基本没有发言权,只有在最终项目确定后,地方政府要按照 1/2 的比例对创新基金进行配套投入。

2005 年创新基金引入了新的申请和筛选机制。新的机制增加了筛选的透明度并且将决策权部分地进行了分权。首先,省一级地方政府建立了自己的创新基金项目并负责项目的初步筛选,企业向省主管部门申请。省级创新基金办公室对推荐项目的评估占科技部创新基金管理中心最终决策的 30% 的权重。在项目最终确认前,省级政府需要对推荐项目拿出资助资金的至少 50% (西部省份可以出 25%)。省级创新基金办公室在向科技部创新管理中心推荐前要进行为期两周的公示,如果公众有不同意见,地方政府必须给予回应。

2005 年的政策变化根本上改变了项目筛选机制。首先,更有信息优势的地方有了决策的发言权;其次,引入了共同出资的方式将省与中央的利益联接在一起;第三,通过公众监督使决策更加透明。这一系列的变化降低了项目筛选中的委托-代理问题和激励问题,将降低集中决策过程中的效率损失,使更多的科技企业受益。从数据上,我们也发现 2005 年后创新基金申请的成功率显著提高。2005 年之前申请成功率最高的年份是 1999 年,达到 33%。2005 年至 2010 年间,每年申请的成功率都在 30% ~ 56% 之间。2005 年至 2010 年平均每年资助的项目达到 3855 个,而 1999 年至 2004 年平均每年资助的项目为 1068 个。

三、样本和数据

我们的数据来自三个数据库。其一,我们从创新基金网站获取了 1999 年以来创新基金资助企业的基本信息——企业名称、地址、项目特征、资助方式、资助时间等。其二,国家统计局发布的中国规模以上工业企业数据库,该数据库囊括了 1998 ~ 2007 年间销售收入超过 500 万元的制造业企业^④。数据库提供了企业的财务信息和其他企业层面的特征,包括企业所在地、行业、所有权结构等信息。其三,国家知识产权局专利数据库包括了专利文件的完整信息。

我们从创新基金网站得到 1999 年至 2007 年获得创新基金资助的企业项目共 6167 个。我们首先通过企业名称、地址和行业代码进行精确匹配,然后又用模糊匹配(避免因为名称、地址缩写而导致漏失问题)从规模以上企业数据库中找到这些获得创新基金资助的企业,取得其财务和其他信息。这一匹配策略使我们涵盖了所有被创新基金资助的中国制造业企业,共得到 1999 年至 2007 年至少获得一次资助的企业样本 2683 家,18224 个年观测值。

然后我们构建了一个控制组——非资助企业,以之与资助企业进行对比。首先,我们从规模以上企业数据库中根据创新基金的申请标准确认那些潜在的非资助企业,即有资格申请但没有申请,或者申请了但没有获得资助的企业。创新基金每年公布申请标准,如企业所属的行业、员工人数、具有高等教育学历的员工比例、企业的杠杆比例等。挑出这些潜在企业后,我们控制企业的所在地,随机地以 1 对 5 的方式匹配出非资助企业。最终我们从 12 025 家有申请资格的非资助企业中共获得 64 474 个年观测值,这一方法使我们能够对比两组企业的创新产出。

我们用新产品产值、总出口和新获得专利数衡量企业的创新产出。新产品产值和出口来自企业数据库,专利数据来自国家知识产权局数据库。我们按年将样本中企业的专利信息一一匹配出来。中国的专利包括发明专利、实用新型专利和外观设计专利。发明专利最具有技术创新含量,需要更多的研发投入才能获得。我们分别以发明专利和所有类型的专利总量两个指标衡量企业的创新产出。因为申请和获得专利需要一定的时间,在我们的估计中用专利的申请时间作为依据,同时以滞后一年的申请所获得的专利进行稳健性检验。

为了反映地区差异,我们对区域的经济和制度发展状况进行了控制。根据国家统计局对经济发展水平的划分,我们将区域分为发达地区和不发达地区。对于制度发展状况,我们借用樊纲等^[25]建立的指标体系。我们关注其中两个可能对创新基金的效果产生影响的方面:私人部门的占比和经济

活动的制度环境——每年每 1000 人拥有的律师事务所、会计师事务所和其他代理机构等。

企业层面的控制变量包括企业的年龄、规模、资产负债率和所有权结构。这些信息都来自规模以上企业数据库 (1998 ~ 2007)。企业年龄 (Firm_Age) 是指企业在给定年份建立的时间长短,为了最小化统计误差,我们将企业年龄以面板数据的格式做了调整。资助企业平均年龄是 10 年,与非资助企业的平均年龄接近。企业规模 (Firm_Size) 以企业年销售额的自然对数衡量。负债率 (Liability) 是总负债与总资产的比例。企业所有权结构用国有股份占企业总股份的比例衡量 (State_Shr)。

表 1 报告了资助企业和控制组非资助企业的基本统计描述。表 1 显示资助企业在专利数量、新产品产值和出口额等方面好于控制组,总销售额和总资产的规模也较大,有较低的负债率。但两组企业的年龄没有显著差异。

表 1 创新基金资助企业与非创新基金资助企业的统计比较

变量	资助企业	均值	标准差	最小值	最大值	非资助企业	均值	标准差	最小值	最大值
新产品产值(1000RMB)	15 602	12 808.30	28 013.29	0	142 572	55 624	2 508.29	12 213.83	0	142 572
新产品产值占比	15 546	0.16	0.28	0	1	55 092	0.05	0.17	0	1
出口(1000RMB)	15 602	10 305.47	33 984.29	0	295 684	55 624	6 238.61	25 123.21	0	295 684
出口占比	15 546	0.09	0.21	0	3.46	55 092	0.11	0.28	0	8.98
专利(数)	18 224	0.70	2.84	0	117	64 474	0.10	0.80	0	46
发明(数)	18 224	0.25	1.34	0	75	64 474	0.02	0.34	0	37
企业年龄	18 222	10.07	7.41	0	29	64 456	10.16	7.59	0	29
国有资本(1000RMB)	18 224	2 475.01	9 831.65	0	206 920	64 474	1 404.80	7 055.41	0	322 324
实收资本(1000RMB)	18 224	22 962.44	35 742.87	0	295 452	64 473	12 184.77	27 750.72	0	489 554
国有资本比例	18 079	0.11	0.28	0	1	63 530	0.13	0.32	0	1
总负债(1000RMB)	18 224	56 849.24	93 971.49	0	776 643	64 474	24 605.14	53 598.09	0	776 643
总资产(1000RMB)	18 224	102 038.00	163 731.40	0	1 596 637	64 472	42 141.18	87 660.30	0	1 427 323
杠杆率	18 176	0.56	0.25	0	13	64 145	0.61	0.34	0	16
销售额(1000RMB)	18 224	83 690.62	148 757.60	0	1 302 231	64 474	41 148.86	87 107.16	0	1 302 231

四、创新基金刺激了创新吗?

创新基金是否激励了企业有更多的创新产出?首先,我们比较了资助企业在获得资助前后的创新产出以及资助企业和非资助企业的创新产出;然后,我们用倾向得分匹配法和工具变量解决内生性问题。

1. 创新产出的比较

我们用面板数据固定效用模型检验创新基金是否激励企业创新,回归公式如下:

$$y_{it} = \alpha_0 + \beta x_{it} + \delta InnoAft_{it} + e_i + e_t + e_{it} \quad (1)$$

$$E(y_{it} | x_{it}, e_i, e_t) = \alpha_0 + \beta x_{it} + \delta InnoAft_{it} + e_i + e_t + e_{it} \quad (2)$$

其中 i 代表企业, t 代表时间, y_{it} 是企业 i 在时间 t 的创新产出,分别用新产品产值、出口额和专利数衡量。 $InnoAft_{it}$ 是创新基金资助的虚拟变量,如果企业 i 在时间 t 获得了创新基金,则取 1,否则取 0。 x_{it} 是一系列企业层面的控制变量包括企业的年龄、规模、资产负债率和所有权结构。 e_i 是随时间变化的与企业相关的不可观测的控制变量, e_t 用来控制年度效用。创新基金的效果由参数 δ 表示。公式 (1) 的被解释变量分别是新产品产值和出口额,我们用面板数据的固定效用模型进行回归。公式 (2) 的被解释变量是新增专利数量,给定变量的数型特征,我们采用固定效用负二项式模型进行回归。

表 2 列出了创新基金对企业的创新产出的影响。模型 1 和模型 2 都显示创新基金对无论是以绝对数还是以相对数衡量的新产品产值都有显著的正的作用。模型 1 中资助企业在获得创新基金后比之前有更高的新产品产值,也比非资助企业有更高的新产品产值。模型 2 中资助企业在创新基金投入后其新产品产值占总产值的比例比之前和非资助企业高 3.1%。我们对新产品产值取对数进行稳健性检验,得出与前述结果一致的结论。模型 1 和 2 表明创新基金不仅激励了企业新产品产值

的提高,而且还改变了企业销售额的结构。模型3和4报告了基金对企业出口额的影响,无论是总出口额还是出口额占总产值的比例,资助企业都显著地高于资助前的水平和高于非资助企业。模型4显示企业在获得创新基金后比资助前和非资助企业的出口额占总产值比例高1.1%。

表2 创新资金和企业的创新产出(随机匹配样本)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	lnnewpro	newproratio	lnexport	exportratio	patent	invention	lnpatent	lninvention
InnoAft	0.773 *** (-0.089)	0.031 *** (-0.006)	0.564 *** (0.068)	0.011 *** (0.004)	1.084 *** (0.039)	1.658 *** (0.053)	0.151 *** (0.011)	0.100 *** (0.007)
Firm_age	-0.018 (-0.015)	-0.001 (-0.001)	0.019* (0.010)	0.001 (0.001)	-0.002 (0.003)	-0.004 (0.004)	-0.001 (0.001)	0.000 (0.001)
State_Shr	0.103 (-0.09)	0.003 (-0.005)	0.048 (0.062)	-0.003 (0.003)	0.102 (0.068)	0.117 (0.104)	-0.006 (0.008)	-0.005 (0.005)
Leverage	-0.086 (-0.062)	-0.011 ** (0.005)	0.084 (0.061)	0.003 (0.004)	-0.317 *** (0.067)	-0.625 *** (0.098)	-0.006 (0.005)	-0.008 *** (0.003)
Firm_size	0.313 *** (-0.021)	0.003 ** (0.002)	0.420 *** (0.021)	0.010 *** (0.001)	0.344 *** (0.015)	0.386 *** (0.021)	0.020 *** (0.002)	0.008 *** (0.001)
_cons	-1.449 *** (0.225)	0.048 *** (0.016)	-2.261 *** (0.222)	0.011 (0.014)	-5.624 *** (0.266)	-7.697 *** (0.749)	-0.168 *** (0.024)	-0.083 *** (0.014)
Year and Firm Fixed Effects	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y
N	70 247	69 937	70 247	69 937	81 584	81 584	81 584	81 584
adj. R-sq	0.023	0.005	0.041	0.004			0.032	0.034
P-value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: 括号中报告的是标准误,*、**和***分别代表相关系数的统计结果在90%、95%和99%的置信区间显著。

模型5到8列出了创新基金对企业新增专利的影响,创新基金显著地提高了企业新增专利的数量。模型5和6采用负二项回归模型,相对于泊松模型,负二项回归模型放松了均值与误差项方差相等的假设,但即使采用泊松模型回归,结果也是一致的(限于篇幅略去)。模型7和8的被解释变量是当年新增专利数的对数,采取固定效用回归模型进行稳健性检验。模型5到8中的系数都显著为正,意味着资助企业在资金注入后比之前有更多的专利,也比非资助企业获得了更多的专利。如果以滞后一年的专利数作被解释变量用模型5进行回归,结果稳健。资助企业被授予的专利数在获得资助后比之前和非资助企业多1.08个。更重要的是,企业获得创新基金后发明专利相对于之前和非资助企业的提高更显著。模型6显示,每年新增发明专利比非资助企业要多出1.66个。表2表明创新基金显著地激励了企业以新产品产值、出口额和专利数衡量的创新产出。

2. 内生性问题

尽管我们已经看到了创新基金和创新产出间的显著正相关关系,但我们依然不能得出其中的因果关系。首先我们无法避免实证研究中常见的选择性问题,越有创新潜力的企业越有可能被创新基金选中,表2中显著正相关的关系有可能是来自于事前的选择性偏差。为了控制事前的选择性偏差,我们用Rosenbaum和Rubin^[26]提出的倾向得分匹配(PSM)法建立了控制组。以创新基金注入前一年企业的多项指标为资助企业匹配出对应的非资助企业。倾向得分以预估的企业获得创新基金的可能性体现。以企业的行业代码、所在地、总销售额、新产品产值、出口额和专利数为依据^[27]建立了非资助的控制组企业。控制企业所在地是因为地区发展水平的差异可能会对结果产生影响。我们还依据创新基金资助前一年企业的规模和创新产出为资助企业以1:5的比例按照相邻倾向得分匹配法匹配出控制组样本。这些匹配标准保证了两组样本在创新基金介入前的创新水平程度接近,而且面临相近的影响创新产出的因素。

匹配之后,我们比较了资助企业和控制组企业在获得基金注入前一年在出口额、新产品产值和

专利获得方面的均值和中位数。无论是对均值的检验还是对中位数的双尾 Wilcoxon 秩和检验都显示两组样本在创新水平上没有显著差异。

我们用匹配后的样本数据对公式(1)和(2)再次回归(因篇幅所限略去),发现事前的选择性因素被控制后,虽然创新基金对创新产出的激励程度降低,但依然具有显著性。模型2显示获得创新基金后,企业的新产品产值的比例比之前和非资助企业增加了2.8%。模型4显示创新基金注入后企业的出口额占总产值比例比之前和非资助企业增加了0.8%。模型5显示企业在获得创新基金后所有类型的专利数比之前和非资助企业每年新增0.56项。模型6显示企业获得创新基金后,每年新增的发明专利数比之前和非资助企业多1.01项。以上的估计结果说明通过倾向得分匹配后,在控制了事前选择性偏差的情况下,资助企业在获得创新基金后在新产品产值、出口和每年的新增专利数方面要高于被资助前的水平,而且也比非资助企业高。

倾向得分匹配法的局限是无法控制不可观测变量的影响。这些不可观测变量对企业创新产出的影响使创新基金本身的影响难以识别。例如,基于现有数据我们无法衡量企业的研发能力,而且也无法观测企业的管理者能力,而这两个因素都可能影响企业的创新产出。为了解决这一问题,我们利用工具变量的方法来识别创新基金对企业创新产出的影响。

我们采用给定年份企业所在城市的高科技园区内的企业数量作为工具变量识别该企业获得创新基金的可能性。高科技园区是中央和地方政府专门给予园区内企业优惠政策,激励企业研发的一种特殊形式的经济特区。在高科技园区内的企业数量代表了一个城市高科技企业的研发能力和高科技企业的供给水平。园区内的企业越多,说明该地区潜在的项目组合的质量相对较好,企业越有机会获得创新基金的支持^[17]。虽然市一级高科技园区内的企业越多可能会加剧企业间对创新基金的竞争,但由于基金授予的最终决策权并不在市级政府,而主要是由省级和科技部决定,即使是2005年后筛选机制变化后,这一决策也是由省级政府的主管部门对本省企业进行推荐,因此我们认为市一级的竞争对企业能否获得创新基金的影响并不很大。作为城市水平的变量,高科技园区内企业的数量与该地区具体企业的创新产出相关性不大。

表3(见下页)报告了基于随机样本的两阶段最小二乘法的回归结果。表3-A是第一阶段的回归结果,表明给定年份高科技园区内企业的数量与企业获得创新基金的可能性显著正相关。第一阶段的估计证实了工具变量与解释变量间的相关性。表3-B报告了第二阶段的估计值。模型1和模型2都显示企业获得创新基金后比之前和非资助企业有更多的新产品产值、出口和新增专利数。两阶段最小二乘回归与表2和倾向得分匹配样本的回归结果一致。我们用倾向得分匹配获得的样本重复两阶段最小二乘回归进行稳健性检验,结果稳健(限于篇幅略去表格)。在控制了事前的选择性因素后,主要的结果依然不变。

在通过工具变量排除了内生性的问题后,以上实证结果说明创新基金确实激励了资助企业比基金注入前有更多的创新产出,也比没有被创新基金资助的企业有更高的创新产出。

五、筛选机制和创新基金效应

创新基金的筛选机制在2005年经历了变革。主要变化是项目的筛选决策由集中向省级地方政府的分权,在项目筛选中增强了省一级政府的决策权。由于研发项目通常有高度的不确定性,项目的筛选对于投资决策,包括政府投资都是至关重要的。因此,我们的问题是事前筛选机制的变化是否对创新基金对企业创新产出的效果有影响。

以往关于项目筛选机制与投资效率的研究都是以私人盈利组织的决策效率为依据的,并没有相关的对公共资助项目的投资决策机制和组织结构进行的研究。借鉴学术界对集中和分权决策在企业投资决策中具有不同作用的研究成果,我们将这一分析框架应用于政府政策的评价。创新基金2005年筛选机制的外生变化恰好提供了一个自然试验。根据理论和实证研究的成果我们预期2005

年创新基金筛选机制的变化可能带来三个结果。首先,给定创新基金主要是激励有高技术潜力的中小企业的研发活动,其研发项目必然具有较大的不确定性和严重的信息问题。基于2005年由集中到分散的筛选机制变化,我们预期2005年后会有更多更好的项目被资助,而且创新基金对企业创新产出的效果会因2005年的政策变化而加强。其次,项目组合的质量越高,越有可能强化分权筛选的效果。第三,市场竞争越强,制度越完善,我们预期分权的决策越有助于强化创新基金的效果。

为了检验2005年政策变化对创新基金效果的影响,我们进行了一系列的回归比较2005年前后资助企业创新产出的变化,以及资助企业和非资助企业在2005年前后创新产出的差异,回归公式如(3)式和(4)式。

$$y_{it} = \alpha_0 + \beta x_{it} + \delta_1 Inno_2005Bef_{it} + \delta_2 Inno_2005Aft_{it} + e_i + e_t + e_{it} \quad (3)$$

$$E(y_{it} | x_{it}, e_i, e_t) = \alpha_0 + \beta x_{it} + \delta_1 Inno_2005Bef_{it} + \delta_2 Inno_2005Aft_{it} + e_i + e_t + e_{it} \quad (4)$$

除了把创新基金的虚拟变量用 Inno_2005Bef 和 Inno_2005Aft 替换外,公式(3)和(4)的变量与公式(1)和(2)的其余变量一样。如果企业*i*获得基金的时间*t*在2005年之前 Inno_2005Bef_{it}为1,否则为0;如果企业*i*第一次获得基金的时间*t*在2005年之后 Inno_2005Aft_{it}为1,否则为0。因为获得两轮资助且分别在2005年之前和之后的企业较少,我们在回归中删除了这些企业。

表4列出了筛选机制变化对创新基金效果的影响。模型1和模型2都表明创新基金无论是在2005年之前还是2005年之后都对企业的新产品产值或者新产品产值的比例有显著的正的影响,这与表2的结果一致。更重要的是,我们发现两个模型中 Inno_2005Bef 的系数都小于 Inno_2005Aft 的系数。例如,模型2中2005年前获得创新基金资助的企业其新产品产值占总产出的比例比基金注入前和非资助企业高2.4%,而2005年后获得基金资助的企业这一指标比获得基金注入前和对应的非资助企业高4.5%。同样的结果也适用于新产品产值的绝对量。结果说明,2005年分权化的筛选机制显著地提高了创新基金对企业新产品产值的激励作用。

表3 创新基金和企业创新产出的2SLS回归

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	InnoAft	InnoAft	InnoAft	InnoAft	InnoAft	InnoAft
3 - A: 第一阶段回归						
ln(firmno)	0.007 *** (0.002)	0.007 *** (0.002)	0.007 *** (0.002)	0.007 *** (0.002)	0.007 *** (0.002)	0.007 *** (0.002)
Firm_age	0.006 *** (0.001)	0.006 *** (0.001)	0.006 *** (0.001)	0.006 *** (0.001)	0.007 *** (0.001)	0.007 *** (0.001)
State_Shr	0.135 *** (0.028)	0.135 *** (0.028)	0.135 *** (0.028)	0.135 *** (0.028)	0.151 *** (0.026)	0.151 *** (0.026)
Leverage	-0.219 *** (0.025)	-0.221 *** (0.025)	-0.219 *** (0.025)	-0.221 *** (0.025)	-0.232 *** (0.023)	-0.232 *** (0.023)
Firm_size	0.283 *** (0.005)	0.288 *** (0.006)	0.283 *** (0.005)	0.288 *** (0.006)	0.288 *** (0.005)	0.288 *** (0.005)
_cons	-3.750 *** (0.063)	-3.800 *** (0.063)	-3.750 *** (0.063)	-3.800 *** (0.063)	-8.979 (97.344)	-8.980 (97.344)
Year Fixed Effects	Y	Y	Y	Y	Y	Y
3 - B: 第二阶段回归						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	lnnewpro	newproratio	lnexport	exportratio	lnpatent	lninvention
InnoAft	5.875 *** (0.811)	0.736 *** (-0.064)	7.889 *** (0.916)	0.380 *** (0.063)	0.820 *** (0.077)	0.342 *** (0.057)
Firm_age	0.018 *** (-0.003)	0.0004 (0.000)	0.016 *** (0.004)	-0.001 *** (0.000)	0.001 ** (0.000)	0.0002 (0.000)
State_Shr	0.047 (0.105)	-0.008 (0.008)	-1.024 *** (0.096)	-0.057 *** (0.006)	-0.024 *** (0.008)	-0.011 * (0.006)
Leverage	-0.267 (0.285)	0.005 (0.010)	0.203 (0.179)	0.029 * (0.016)	0.022 * (0.011)	0.026 (0.020)
Firm_size	0.227 *** (-0.021)	0.0003 (0.003)	0.223 *** (0.022)	0.014 *** (0.002)	-0.010 *** (0.001)	-0.01 *** (0.001)
_cons	-1.041 *** (0.203)	0.018 (0.023)	-0.598 *** (0.203)	-0.036 ** (0.018)	0.140 *** (0.020)	0.083 *** (0.013)
Year Fixed Effects	Y	Y	Y	Y	Y	Y
N	58 507	58 284	58 507	58 284	69 247	69 247
P - value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: 括号中报告的是标准误,*、**和***分别代表相关系数的统计结果在90%、95%和99%的置信区间显著。

表4 项目筛选机制和创新基金效应

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	lnnewpro	newproratio	lnexport	expotratio	patent	invention	lnpatent	lninvention
Inno_2005Bef	0.708*** (0.115)	0.024*** (0.007)	0.569*** (0.087)	0.008* (0.005)	0.971*** (0.046)	1.561*** (0.063)	0.134*** (0.014)	0.089*** (0.009)
Inno_2005Aft	0.886*** (0.144)	0.045*** (0.009)	0.555*** (0.110)	0.016*** (0.005)	1.277*** (0.055)	1.802*** (0.073)	0.177*** (0.019)	0.118*** (0.013)
Firm_age	-0.019 (0.015)	-0.001 (0.001)	0.019* (0.010)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.003)	-0.003 (0.004)	-0.001 (0.001)	0.0004 (0.001)
State_Shr	0.105 (0.090)	0.003 (0.005)	0.048 (0.062)	-0.003 (0.003)	0.104 (0.067)	0.125 (0.104)	-0.006 (0.008)	-0.005 (0.005)
Leverage	-0.086 (0.062)	-0.011** (0.005)	0.084 (0.061)	0.003 (0.004)	-0.319*** (0.067)	-0.630*** (0.098)	-0.006 (0.005)	-0.008*** (0.003)
Firm_size	0.312*** (0.021)	0.003** (0.002)	0.420*** (0.021)	0.010*** (0.001)	0.352*** (0.015)	0.395*** (0.021)	0.020*** (0.002)	0.008*** (0.001)
_cons	-1.449*** (0.225)	0.048*** (0.016)	-2.261*** (0.222)	0.011 (0.014)	-5.742*** (0.267)	-7.827*** (0.750)	-0.170*** (0.024)	-0.084*** (0.014)
Year and Firm Fixed Effects	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y
N	70 247	69 937	70 247	69 937	81 584	81 584	81 584	81 584
adj. R - sq	0.023	0.005	0.041	0.003			0.032	0.034
P - value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: 括号中报告的是标准误, *、**和***分别代表相关系数的统计结果在90%、95%和99%的置信区间显著。

模型3和4显示创新基金在2005年政策变化后对出口的影响,无论是出口绝对值还是相对值, Inno_2005Bef和Inno_2005Aft的系数都显著为正。Inno_2005Aft的系数是1.62%,几乎是Inno_2005Bef的两倍。说明2005年实施更加分权的筛选机制后创新基金对出口的影响比2005年前强。

我们在对专利的回归中得到一致的结论。模型5和模型6分别显示了2005年前和2005年后创新基金对所有新增专利数和新增发明专利数的影响。模型7和8通过面板数据固定效应回归也得出Inno_2005Bef和Inno_2005Aft都与新增专利的对数显著正相关,而且任何模型中Inno_2005Aft的系数都大于Inno_2005Bef的系数。

我们进一步将样本分为两个子样本分别检验项目筛选机制的作用,进行稳健性检验。一个是包括了所有2005年之前获得创新基金资助的企业和对应的非资助企业的样本;另一个是包括了所有2005年后获得基金资助的企业和与之对应的非资助企业。结果又一次证明了创新基金的效果在不同筛选机制的作用下是不同的(限于篇幅略去)。虽然两个子样本都显示资助企业比基金注入前和非资助企业有更多的创新产出,2005年筛选机制更加分权化后对企业的创新产出有更显著的激励作用。我们的结论与对企业投资决策机制的研究一致,在研发项目的投资存在高度不确定性和较严重的信息问题时,即便是公共投资项目,分权的筛选机制也相对更加有效。

六、创新基金的跨区域效应

中国作为一个大国,各地区制度和经济发展不平衡,创新基金的效应是否会体现不同结果?如果确实存在区域差异,那么这种区域的异质性是否也会受到分权筛选机制的影响?首先我们用公式(5)、(6)检验创新基金的跨区域效应。

$$y_{it} = \alpha_0 + \gamma x_{it} + \delta \text{InnoAft}_{it} + \gamma \text{Mrt}_{it} + \theta \text{InnoAft}_{it} * \text{Mrt}_{it} + e_i + e_t + e_{it} \quad (5)$$

$$E(y_{it} | x_{it}, \rho_i, \rho_t) = \alpha_0 + \gamma x_{it} + \delta \text{InnoAft}_{it} + \gamma \text{Mrt}_{it} + \theta \text{InnoAft}_{it} * \text{Mrt}_{it} + e_i + e_t + e_{it} \quad (6)$$

然后我们看2005年的筛选机制变化对区域效应的影响。根据Sah and Stiglitz^[17],当项目组合的质量较高时,分权的组织结构可以更有效地筛选出较多质量高的项目。发达地区有更好的科技企业供给,我们预期2005年后创新基金对创新产出的效应在相对发达的地区会更强。Aghion和Tirole^[18]等认为地方管理者有获取信息的优势,由于研发项目有更大的不确定性和更严重的信息问题,我们预期竞争较强和制度较完善的地区,地方政府能够更好地获取信息。那么2005年的政策变

化会使基金的效应在经济和制度更发达地区更显著。我们用回归公式(7)和(8)检验上述问题。

$$y_{it} = \alpha_0 + \gamma x_{it} + \delta_1 Inno_2005Bef_{it} + \delta_2 Inno_2005Aft_{it} + \gamma Mrt_{it} + \theta_1 Inno_2005Bef_{it} * Mrt_{it} + \theta_2 Inno_2005Aft_{it} * Mrt_{it} + e_i + e_t + e_{it} \quad (7)$$

$$E(y_{it} | x_{it}, e_i, e_t) = \alpha_0 + \gamma x_{it} + \delta_1 Inno_2005Bef_{it} + \delta_2 Inno_2005Aft_{it} + \gamma Mrt_{it} + \theta_1 Inno_2005Bef_{it} * Mrt_{it} + \theta_2 Inno_2005Aft_{it} * Mrt_{it} + e_i + e_t + e_{it} \quad (8)$$

我们在公式(5)和(6)中加入了一系列变量控制地区特征,以Mrt代表。还加入了InnoAft和Mrt交叉项反映创新基金的跨地区效应,其余变量与公式(3)、(4)一致。在公式(7)和(8)中,我们加入了Mrt和Inno_2005Aft以及Mrt和Inno_2005Bef的交叉项反映2005年政策变化对创新基金区域效应的影响。

关于区域差异Mrt,我们主要看两个方面,一个是经济方面的,我们用DVP这个虚拟变量将地区分为发达地区和不发达地区。如果给定年份一个省被国家统计局归为发达地区,则DVP取值为1,否则为0。另一个是市场化程度,我们用樊纲等^[25]的两个指标反映——Pri和Instn。Pri指一省给定年份的非国有经济占比;Instn指一省给定年份的制度发展水平,包括该地区的专利保护情况、律师事务所和会计师事务所的数量等。

选择以上区域指标原因为:首先,发达地区相对于不发达地区可能有更多可供创新基金选择的高科技企业。2005年的政策变化要求地方政府推荐项目时要配套投资总资助规模的50%。因此,富裕地区相对于不富裕地区有激励推荐更多的创新企业,而且富裕地区有更多更好的备选企业,这有可能在分权化的筛选机制下对创新基金效果有更好的促进。我们预期经济越发达的地区,越能从2005年后的政策变化中获益。其次,通常创新主要由中小企业带来,创新基金的目的是激励中小民营企业的创新活动。拥有较多民营企业的地区多是市场竞争较高的发达地区,这一现象在1990年代“抓大放小”的国有企业改制后更为明显。我们预期私有部门越发达的地区由于有更完善的竞争环境,有更多的创新企业供给,创新基金的效应会更强。再次,我们预期制度环境更发达的地区,地方政府有更好的渠道获取信息,越有可能增加创新项目并选出质量更好的项目,并在2005年的政策变化中获益。

区域效应的回归结果(表格因篇幅所限略去)表明经济越发达的地区,创新基金的效果越显著。模型1和模型2都显示InnoAft和DVP的交叉项对新产品产值的绝对数和相对比例都显著为正。模型6、7和8对企业新增专利的回归结果也表明越是经济发达的地区,创新基金的效果越显著。但是InnoAft和DVP的交叉项系数对企业出口并不显著。私营经济越发达的地区,创新基金对创新产出的效应被显著增强了。模型1~8显示InnoAft和Pri交叉项系数对新产品产值、出口和新增专利数都显著为正。制度环境越发达的地区,创新基金对创新产出的效果越显著。InnoAft和Instn交叉项的系数从模型1~8都显著为正。

表5、表6、表7分别报告了2005年筛选机制变化对创新基金区域效应的影响。表5显示2005年政策变化在经济发达程度不同的地区对创新基金效果的影响。模型1和2都显示Inno_2005Bef和DVP,Inno_2005Aft和DVP的交叉项系数对新产品产值的绝对值和相对比例都显著为正,而且,Inno_2005Aft和DVP的交叉项系数大于Inno_2005Bef和DVP交叉项的系数。对企业新增专利数的影响也是一致的,见模型5和6。但是Inno_2005Bef和DVP的交叉项与Inno_2005Aft和DVP的交叉项对出口没有显著影响。结果说明总体上创新基金政策在2005年后强化了经济较发达地区创新基金对企业新产品产值和新增专利的激励作用。

表6报告了2005年政策变化在私营经济发达程度不同的地区对创新基金效果的影响,结果与我们的预期一致。私营部门越发达的地区,创新企业的新产品产值、出口和新增专利越多,同时Inno_2005Bef和Pri、Inno_2005Aft和Pri交叉项系数对新产品产值的影响都显著为正,而且,模型1和2中Inno_2005Aft和Pri交叉项的系数均大于Inno_2005Bef和Pri的交叉项系数,说明2005年政策的

变化对不同地区有不同的影响。私营部门越发达的省份创新基金对新产品产值的影响越大,而且这一效果在 2005 年后加强了。

表 5 筛选机制变化在不同经济发展水平区域的创新基金效应

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	lnnewpro	newproratio	lnexport	exporatio	patent	invention	lnpatent	lninvention
Inno_2005Bef	0.419*** (0.149)	0.0004 (0.009)	0.495*** (0.114)	0.009 (0.006)	0.907*** (0.063)	1.423*** (0.087)	0.080*** (0.017)	0.066*** (0.011)
Inno_2005Aft	0.389** (0.168)	0.021** (0.010)	0.426*** (0.127)	0.005 (0.005)	1.286*** (0.074)	1.717*** (0.097)	0.125*** (0.023)	0.087*** (0.016)
DVP	8.274** (3.444)	0.386** (0.165)	-0.753 (0.776)	-0.138 (0.138)	0.205*** (0.045)	0.155** (0.067)	0.173 (0.321)	0.090 (0.294)
Inno_2005Bef* DVP	0.592*** (0.229)	0.047*** (0.015)	0.152 (0.170)	-0.001 (0.009)	0.143* (0.083)	0.282** (0.118)	0.110*** (0.028)	0.045*** (0.017)
Inno_2005Aft* DVP	1.243*** (0.299)	0.060*** (0.019)	0.321 (0.231)	0.029*** (0.011)	0.006 (0.099)	0.191 (0.134)	0.127*** (0.039)	0.076*** (0.027)
Firm_age	-0.021 (0.015)	-0.001 (0.001)	0.019* (0.010)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.003)	-0.004 (0.004)	-0.001 (0.001)	0.0002 (0.001)
State_Shr	0.091 (0.090)	0.002 (0.005)	0.043 (0.061)	-0.003 (0.003)	0.149** (0.068)	0.167 (0.104)	-0.008 (0.008)	-0.006 (0.005)
Leverage	-0.087 (0.061)	-0.011** (0.005)	0.084 (0.061)	0.004 (0.004)	-0.334*** (0.067)	-0.653*** (0.098)	-0.006 (0.005)	-0.008*** (0.003)
Firm_size	0.313*** (0.021)	0.003** (0.002)	0.420*** (0.021)	0.010*** (0.001)	0.344*** (0.015)	0.385*** (0.021)	0.020*** (0.002)	0.008*** (0.001)
_cons	-5.256*** (1.608)	-0.130* (0.078)	-1.907*** (0.424)	0.075 (0.065)	-5.779*** (0.268)	-7.814*** (0.750)	-0.246 (0.151)	-0.124 (0.137)
Year and Firm Fixed Effects	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y
N	70 247	69 937	70 247	69 937	81 584	81 584	81 584	81 584
adj. R-sq	0.025	0.007	0.041	0.004			0.033	0.035
P-value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: 括号中是标准误, *、**和***分别代表相关系数的统计结果在 90%、95%和 99%的置信区间显著。

表 6 筛选机制变化在私营经济发达程度不同地区的创新基金效应

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	lnnewpro	newproratio	lnexport	exporatio	patent	invention	lnpatent	lninvention
Inno_2005Bef	-0.134 (0.260)	-0.001 (0.017)	-0.091 (0.206)	-0.00663 (0.00985)	0.764*** (0.107)	1.275*** (0.153)	-0.061* (0.033)	-0.053** (0.024)
Inno_2005Aft	-0.196 (0.346)	-0.013 (0.023)	0.298 (0.244)	-0.00312 (0.0106)	1.323*** (0.156)	1.594*** (0.205)	0.024 (0.053)	0.012 (0.037)
Pri	0.147*** (0.023)	0.011*** (0.001)	0.058*** (0.021)	0.00369*** (0.00141)	0.060*** (0.010)	0.045*** (0.015)	0.001 (0.003)	0.001 (0.002)
Inno_2005Bef* Pri	0.150*** (0.042)	0.005* (0.003)	0.114*** (0.033)	0.00245 (0.00166)	0.041*** (0.016)	0.050** (0.022)	0.032*** (0.005)	0.024*** (0.004)
Inno_2005Aft* Pri	0.165*** (0.053)	0.009** (0.004)	0.040 (0.037)	0.00288* (0.00174)	-0.001 (0.021)	0.032 (0.027)	0.023*** (0.008)	0.016*** (0.006)
Firm_age	-0.020 (0.016)	-0.001 (0.001)	0.018* (0.011)	0.000842 (0.000697)	-0.001 (0.003)	-0.003 (0.004)	-0.001 (0.001)	0.0002 (0.001)
State_Shr	0.086 (0.095)	-0.001 (0.005)	0.071 (0.064)	-0.000767 (0.00313)	0.126* (0.071)	0.101 (0.107)	-0.008 (0.009)	-0.007 (0.005)
Leverage	-0.085 (0.065)	-0.011** (0.006)	0.081 (0.062)	0.00283 (0.00383)	-0.352*** (0.068)	-0.653*** (0.099)	-0.008 (0.005)	-0.009*** (0.003)
Firm_size	0.299*** (0.022)	0.002 (0.002)	0.412*** (0.023)	0.00916*** (0.00141)	0.343*** (0.015)	0.386*** (0.021)	0.020*** (0.002)	0.008*** (0.001)
_cons	-1.888*** (0.252)	0.017 (0.018)	-2.448*** (0.250)	-0.00482 (0.0159)	-5.911*** (0.181)	-7.283*** (0.295)	-0.147*** (0.025)	-0.073*** (0.015)
Year and Firm Fixed Effects	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y
N	65 471	65 192	65 471	65 192	75 677	75 677	75 677	75 677
adj. R-sq	0.026	0.008	0.040	0.004			0.031	0.036
P-value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: 同表 5。

最后,表 7 检验了 2005 年政策变化在制度发达程度不同的地区对创新基金效果的影响。我们发现创新基金的效果受到制度环境和筛选机制变化的影响,制度环境越发达的地区相对于制度落后地区,创新基金对创新产出的影响越显著,而且这种激励作用也因为 2005 年筛选机制的分权化而得到加强,但显著性只局限于新产品产值的绝对数。

表 7 筛选机制变化在制度环境不同地区的创新基金效应

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	lnnewpro	newproratio	lnexport	exporatio	patent	invention	lnpatent	lninvention
Inno_2005Bef	0.166 (0.213)	0.015 (0.013)	0.170 (0.172)	-0.001 (0.008)	0.813 *** (0.088)	1.318 *** (0.127)	-0.024 (0.026)	-0.026 (0.018)
Inno_2005Aft	-0.094 (0.307)	-0.007 (0.020)	0.319 (0.218)	-0.0003 (0.010)	1.433 *** (0.135)	1.775 *** (0.176)	0.062 (0.043)	0.036 (0.029)
Instn	0.111 *** (0.016)	0.005 *** (0.001)	0.040 *** (0.014)	0.003 *** (0.001)	0.047 *** (0.008)	0.034 *** (0.011)	0.002 (0.002)	-0.001 (0.001)
Inno_2005Bef* Instn	0.086 *** (0.029)	0.002 (0.002)	0.060 *** (0.023)	0.001 (0.001)	0.030 *** (0.011)	0.038 ** (0.015)	0.023 *** (0.004)	0.017 *** (0.003)
Inno_2005Aft* Instn	0.125 *** (0.038)	0.007 *** (0.003)	0.031 (0.027)	0.002 (0.001)	-0.012 (0.014)	0.008 (0.019)	0.015 *** (0.005)	0.011 *** (0.004)
Firm_age	-0.020 (0.016)	-0.001 (0.001)	0.018 * (0.011)	0.001 (0.001)	-0.001 (0.003)	-0.003 (0.004)	-0.001 (0.001)	0.0002 (0.001)
State_Shr	0.048 (0.095)	-0.002 (0.005)	0.060 (0.064)	-0.002 (0.003)	0.119 * (0.071)	0.105 (0.108)	-0.008 (0.009)	-0.007 (0.005)
Leverage	-0.076 (0.065)	-0.010 * (0.006)	0.085 (0.063)	0.003 (0.004)	-0.357 *** (0.068)	-0.659 *** (0.099)	-0.008 (0.005)	-0.009 *** (0.003)
Firm_size	0.298 *** (0.022)	0.002 (0.002)	0.411 *** (0.023)	0.009 *** (0.001)	0.341 *** (0.015)	0.385 *** (0.021)	0.020 *** (0.002)	0.008 *** (0.001)
_cons	-1.709 *** (0.242)	0.041 ** (0.017)	-2.368 *** (0.240)	-0.001 (0.015)	-5.815 *** (0.179)	-7.211 *** (0.292)	-0.150 *** (0.023)	-0.068 *** (0.013)
Year and Firm Fixed Effects	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y
N	65 471	65 192	65 471	65 192	75 677	75 677	75 677	75 677
adj. R - sq	0.027	0.007	0.040	0.004			0.031	0.036
P - value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注:同表 5。

七、结论

本文不仅检验了中国政府最大的针对中小企业的研发资助项目——科技型中小企业创新基金对企业创新产出的影响,而且通过 2005 年筛选机制变化提供的自然试验检验了政府创新项目的筛选机制从集权到分权的转化如何与经济发展水平和制度环境一起强化了创新基金对企业创新产出的影响。

基于企业层面的面板数据,我们发现获得创新基金资助后,企业的新产品产值、出口和新增专利数显著高于企业获得资助前的水平和与之对应的非资助企业。我们用倾向得分匹配法来控制选择性问题,用两阶段 Heckman 估计法通过工具变量解决内生性问题,结果稳健。创新基金的激励效应受到不同经济发达程度和不同制度环境的影响。

创新基金的筛选机制由中央集权向省级政府分权后,创新基金的效果被增强了。这种筛选机制变化对创新基金效果的提高同样具有区域的差异性,那些经济和制度越发达的地区,创新基金的效果越显著,政策变化对创新基金效应的提高作用也越明显。

本研究具有以下三方面的意义:首先第一次系统地在微观层面检验了中国政府的创新政策对企业创新产出的影响。第二,创新基金 2005 年将项目筛选的决策权部分地下放给省级政府,这一外生的政策变化允许我们检验筛选机制的变化对政策效果的影响。基于我们对该领域的了解,迄今为止这是国内外第一篇研究公共投资的筛选机制和组织结构对投资绩效影响的实证研究。第三,在一国之内的跨地区研究可以使我们能够较好地识别制度和经济发展对创新基金效果的影响,相较于跨国

研究能够更好地控制其他干扰因素。

参考文献:

- [1] Griliches, Z., & Regev, H., 1998, "An Econometric Evaluation of High-tech Policy in Israel", In ATP-conference in Washington, DC.
- [2] Branstetter, L., & Sakakibara, M., "1998, Japanese Research Consortia: A Microeconomic Analysis of Industrial Policy", *The Journal of Industrial Economics* 46(2): 207—233.
- [3] Lerner, J., 2000, "The Government as Venture Capitalist: the Long-run Impact of the SBIR Program", *The Journal of Private Equity* 3(2): 55—78.
- [4] Audretsch, D. B., Link, A. N., & Scott, J. T., 2002, "Public/Private Technology Partnerships: Evaluating SBIR-supported Research", *Research Policy* 31(1): 145—158.
- [5] Lach, S., 2002, "Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel", *The Journal of Industrial Economics* 50(4): 369—390.
- [6] Görg, H., & Strobl, E., 2007, "The Effect of R&D Subsidies on Private R&D", *Economica* 74(294): 215—234.
- [7] Aerts, K., & Schmidt, T., 2008, "Two for the Price of One?: Additionality Effects of R&D Subsidies: A Comparison between Flanders and Germany", *Research Policy* 37(5): 806—822.
- [8] Czarnitzki, D., & Lopes Bento, C., 2011, "Innovation Subsidies: Does the Funding Source Matter for Innovation Intensity and Performance? Empirical Evidence from Germany", ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper, (11-053).
- [9] Klette, T. J., & Møen, J., 1999, "From Growth Theory to Technology Policy: Coordination Problems in Theory and Practice", *Nordic Journal of Political Economy* 25: 53—74.
- [10] Clausen, T. H., 2009, "Do Subsidies Have Positive Impacts on R&D and Innovation Activities at the Firm Level?", *Structural Change and Economic Dynamics* 20(4): 239—253.
- [11] Löf, H., & Hesmati, A., 2005, "The Impact of Public Funding on Private R&D Investment, New Evidence from a Firm Level Innovation Study", CESIS, Electronic Working Paper Series.
- [12] Wallsten, S. J., 2000, "The Effects of Government-industry R&D Programs on Private R&D: the Case of the Small Business Innovation Research program", *RAND Journal of Economics* 31(1): 82—100.
- [13] David, P. A., Hall, B. H., & Toole, A. A., 2000, "Is public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence", *Research Policy* 29(4): 497—529.
- [14] Acemoglu, D., Akcigit, U., Bloom, N., & Kerr, W. R., 2013, "Innovation, Reallocation and Growth", National Bureau of Economic Research Working Paper, No. w18993.
- [15] Stigler, G. J., 1971, "The Theory of Economic Regulation", *The Bell Journal of Economics and Management Science* 2(1): 3—21.
- [16] Laffont, J. J., & Tirole, J., 1993, *A theory of Procurement and Regulation*, MIT Press: Cambridge.
- [17] Sah, R., & Stiglitz, J., 1991, "The Quality of Managers in Centralized versus Decentralized Organizations", *Quarterly Journal of Economics* 106(1): 289—295.
- [18] Aghion, P., & Tirole, J., 1997, "Formal and Real Authority in Organizations", *Journal of political economy* 105(1): 1—29.
- [19] Stein, J. C., 2002, "Information Production and Capital Allocation: Decentralized versus Hierarchical Firms", *The Journal of Finance* 57(5): 1891—1921.
- [20] Dewatripont, M., & Maskin, E., 1995, "Credit and Efficiency in Centralized and Decentralized Economies", *The Review of Economic Studies* 62(4): 541—555.
- [21] Qian, Y., & Xu, C., 1998, "Innovation and Bureaucracy under Soft and Hard Budget Constraints", *The Review of Economic Studies* 65(1): 151—164.
- [22] Rajan, R. G., & Wulf, J., 2006, "The Flattening Firm: Evidence from Panel Data on the Changing Nature of Corpo-

- rate Hierarchies” , *The Review of Economics and Statistics* 88(4) : 759—773.
- [23]Caroli , E. , & Van Reenen , J. ,2001 , “Skill-biased Organizational Change? Evidence from A Panel of British and French Establishments” , *The Quarterly Journal of Economics* ,116(4) : 1449—1492.
- [24]Acemoglu , D. , Antràs , P. , & Helpman , E. 2007 , “Contracts and Technology Adoption” , *The American economic review* 97(3) : 916—943.
- [25]樊纲 ,王小鲁 ,朱恒鹏. “中国市场化指数” ,中国经济改革研究基金会经济研究所(2009) .
- [26]Rosenbaum , P. R. , & Rubin , D. B. ,1983 , “The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects” , *Biometrika* ,70(1) : 41—55.
- [27]Démurger , S. , Sachs , J. D. , Woo , W. T. , Bao , S. , & Chang , G 2002 , “The Relative Contributions of Location and Preferential Policies in China’s Regional Development: Being in the Right Place and Having the Right Incentives” , *China Economic Review* ,13(4) : 444—465.

注释:

- ①Source: <http://www.innofund.gov.cn/>
- ②<http://www.innofund.gov.cn/>.
- ③2005 年以前是分多批次 ,在 2005 年以后则基本分两批。
- ④规模以上企业数据库所包含的的制造业企业占全国制造业的 95% 以上。自 2011 年起主营业务收入达到 2000 万元的制造业企业称作规模以上工业企业。

(责任编辑: 雨 珊)

Government Subsidized R&D , Project Screening , and Firms’ Innovation: Evidence from China

Guo Yan¹ , Guo Di² , Jiang Kun³

- (1. School of Economics , Peking University , Beijing 100871 , China;
2. University of Hongkong , Hongkong , China;
3. University of Roehampton , London)

Abstract: Based on a firm level panel dataset , this paper examines the impacts of one of the largest Chinese government R&D financing programs , Innofund. By exploiting a nationwide exogenous policy shock which authorizes more decentralized implementations , and institutional variations cross provinces , we find more decentralized and more market-oriented government R&D financing programs have stronger positive impacts to innovation , measured by patent counts and new product sales etc. Moreover , in general we find Innofund-backed firms outperform their counterparts in innovation , statically and dynamically. Identification problems are handled carefully. Our findings also contribute to the general literature of government R&D funding.

Key words: government R&D program; innovation; project screening; institutions