

# 政府支持如何影响种子企业技术创新绩效？\*

## ——基于政策、组织和市场异质性的分析

李万君<sup>1</sup> 李艳军<sup>1</sup> 李婷婷<sup>2</sup> 朱信凯<sup>3</sup>

**摘要：**本文运用 197 家种子企业的调查数据，将种子企业技术创新绩效划分为创新数量和创新质量两个维度，并在充分考虑政策、组织和市场异质性的基础上实证分析政府支持对种子企业技术创新绩效的影响。研究表明：从政策异质性来看，直接补助和税收优惠对种子企业技术创新数量的提升具有显著作用，信贷支持对种子企业技术创新数量和质量的提升都具有显著影响；不同类别的政府支持对种子企业技术创新数量具有显著的正向交互效应；事中提供强度大的直接补助和事前提供强度大的信贷支持更有助于种子企业技术创新数量提升；强度大的税收优惠对技术创新数量的提升作用显著，非事中支持且强度大的税收优惠对创新质量的提升作用显著。从组织异质性来看，政府对规模较大的非公有种子企业提供支持更有利于其提升技术创新绩效。从市场异质性来看，在竞争激烈和知识产权保护力度大的市场环境中，政府支持更能提升种子企业的技术创新绩效，尤其是创新质量；与竞争激烈的市场环境相比，在竞争较弱的市场环境中，信贷支持更有助于促进种子企业技术创新数量的提升；若知识产权保护力度小，提供税收优惠将给技术创新质量带来负面影响。

**关键词：**种子企业 直接补助 税收优惠 信贷支持 技术创新绩效 异质性

**中图分类号：**F324.6 **文献标识码：**A

### 一、问题的提出

技术创新是现代种业发展的重要基础。长期以来，中国种子企业技术创新能力较弱。这种状况严重制约了种业的现代化发展和核心竞争力的提升，进而对农产品国际贸易和农业产业安全带来了不利影响（万钢，2012）。为扭转这种局面，政府出台了诸多支持政策激励种子企业开展研发活动，

---

\*本文研究得到国家自然科学基金青年项目“政府支持与研发投入对种子企业技术创新绩效的交互影响机理及实证”（编号：71703050）、教育部人文社会科学规划基金项目“社会网络视角的农户农资网购模式及其选择机理研究”（编号：17YJA790051）以及湖北省技术创新专项软科学项目“资源整合视角下政府支持对种子企业技术创新绩效的影响及优化对策研究”（编号：2018ADC060）的资助。本文也系中国人民大学朱信凯教授“长江学者奖励计划”创新团队阶段性研究成果之一。本文通讯作者：朱信凯。

提升技术创新绩效。2016年中央“一号文件”提出要强化企业育种创新主体地位，加快培育具有国际竞争力的现代种业企业；2019年中央“一号文件”提出要强化企业（包括种子企业）技术创新主体地位，支持符合条件的企业牵头实施技术创新项目。上述政策的具体措施包括：国家种子工程和生物育种能力建设与产业化专项先后投入逾10亿元，激励“育繁推一体化”种子企业加强品种研发；财政部联合税务总局减免“育繁推一体化”种子企业所得税，重点激励其开展育种研发；农业部和中国人民银行等6部门联合行动，加强对种子企业技术创新的金融支持，包括创新信贷产品、拓宽企业融资来源以及完善配套体制机制等；农业发展银行也加大对积极开展技术创新活动的种子企业的信贷支持等。与此同时，各地方政府也出台优惠政策，支持种子企业开展育种研发活动。

有研究指出，对于企业技术创新而言，目前中国的政府支持主要包括直接补助、税收优惠以及信贷支持（宫旭红、任颀，2017），对种子企业技术创新的支持亦不例外。这三种政府支持在设计宗旨和出台背景等方面具有相似点，但在针对性、执行方式、作用速度和公平程度等方面又存在差异，具备较强的代表性。这些政府支持对种子企业技术创新绩效到底有何影响？不同类型、不同时段、不同强度的政府支持，其效应又有何差别？不同类型的政府支持之间存在交互效应吗？另外，政策效应的发挥不仅与政策设计和执行本身密不可分，还与执行对象和执行环境息息相关。那么，在不同的市场环境中，对于不同特征的企业，这些政府支持的作用是否存在差异呢？而且，对于种子企业而言，其技术创新不仅呈现出量的不同，也存在质的差别。那么，政府支持对种子企业技术创新数量和质量的提升效应存在差异吗？对这一系列问题的回答可为相关部门优化对种子企业支持方式、提升支持精准度和支持效率、改善种子企业技术创新的市场环境提供有益的启示。

鉴于此，本文基于197家玉米种子企业的调查数据，将技术创新绩效划分为创新数量和创新质量两个维度，实证分析政府支持对技术创新绩效的直接影响和交互影响，并重点探讨政策、组织和市场异质性所带来的差异。之所以重点关注这三者的异质性，是因为从理论上而言，这三者在政府支持的设计、执行和作用发挥上占据重要地位。一方面，从政府支持涉及的主体和构成要素而言，政策代表了政府支持，组织是政府支持作用的对象，市场则是政府支持落实的行业环境，均是政府支持设计和执行的关键要件；另一方面，从政策设计、出台和执行涉及的各个层面而言，政策、组织和市场分别反映了宏观层面的政府支持、微观层面的企业特征以及中观层面的行业环境，从不同层次体现政府支持效应的差异。

需要说明的是，本文借鉴李燕等（2016）的做法，将政策异质性界定为政府支持类型的不同，并进一步将政策异质性拓展到同一类型的政府支持在支持时段和支持强度上的差异；借鉴易靖韬（2009）的做法，本文将企业异质性界定为企业特征的不同，并主要基于企业性质和企业规模的差异展开分析；熊婕（2014）将市场异质性界定为市场区域的不同。本研究认为，种子企业技术创新的市场异质性主要体现为竞争程度和知识产权保护力度在不同市场区域间的差异，因此，本文主要基于竞争程度和知识产权保护力度的差异来考察市场异质性的影响。

## 二、文献回顾与研究假说

### (一) 文献回顾

已有的研究常从三个角度来定义创新绩效。一是过程说,认为创新绩效包括从创意诞生到新产品进入市场的整个过程(Ernst, 2001);二是成果说,认为创新绩效是指新工艺、新技术和新产品的推出速度、水平和效果(Freeman and Soete, 1997);三是过程和成果说,认为创新绩效不仅包括产出过程,也包括创新成果的推出速度、水平和效果(Ahuja and Katila, 2001)。由于操作的便利性,学者们通常采用创新成果的数量来测量创新绩效,例如采用专利数量和新产品发布数量(Yoshio and Victor, 2013)或者新产品销售总额占总销售额的比例(Hagedoorn and Cloudt, 2003)等。有学者指出,目前学界多关注企业技术创新绩效的数量层面,忽视了对质量维度的分析(杨亭亭等, 2018),而单纯以专利数量测量技术创新绩效存在缺陷(钱锡红等, 2010),因为技术创新数量和质量是两个不同的维度,甚至存在数量增加的同时质量反而下降的情况(Dang and Motohashi, 2015)。因此,少数学者开始建议将企业技术创新数量和创新质量分开研究(例如杨亭亭等, 2018)。

有少数研究(例如 Guan and Yam, 2015)认为,政府支持尤其是直接补助对技术创新具有负向影响;但更多的研究(例如 Thomson and Jensen, 2013; 李新功, 2016; Howell, 2017; 程瑶、闫慧慧, 2018 等)认为,政府支持对企业技术创新具有正向激励效应。有学者进一步考虑了支持时段不同所带来的差异。例如,李新功(2016)认为事后支持由于不能投入到本次技术创新活动中,因此对企业技术创新的激励具有一定的局限性。也有学者考察了不同的支持强度对技术创新的影响,比如,李瑞茜、白俊红(2013)以及 Choi and Kim(2016)研究得出,在一定的门槛值以下,政府支持对企业技术创新具有显著的正向激励作用。还有学者在分析政府支持对企业技术创新绩效的影响时,考虑了企业特征的差异。比如,曾萍等(2016)以及栾强、罗守贵(2017)研究指出,相较于公有或公有控股企业,各类政府支持更有利于非公有企业开展探索式创新;Wallsten(2000)认为,政府支持对企业技术创新绩效的作用会受到企业规模的影响,但并未对这种影响做具体分析。另外,有学者在论及政府支持对企业技术创新绩效的影响时,阐述了市场环境的作用。例如,曾萍等(2016)认为成熟的市场环境有利于企业更好地整合利用已获得的政府支持开展创新,进而取得更高的技术创新绩效,尤其是可以激励企业更多地关注研发质量(张攀、吴建南, 2017);吴超鹏、唐葭(2016)研究指出知识产权保护能够减少技术创新中的外部性问题,使企业的创新成果得到保护,提升企业对技术创新的期望收益,进而使得企业更加积极地开展技术创新活动。

可见,现有文献(例如 Guan and Yam, 2015; 毛其淋、许家云, 2015; 李新功, 2016; Howell, 2017)研究了政府补助、税收优惠和信贷支持对企业技术创新绩效的影响,且考虑了不同支持时段和支持强度所带来的差异,也考虑了对于不同特征的企业以及在不同的市场环境中,这些政府支持对技术创新绩效影响的差异。但是,这些研究尚存在一定的不足和局限。首先,它们多选择高新技术产业或是工业制造业企业,都基于上市公司披露的数据展开分析,针对涉农企业运用一手调查数据展开实证研究的还不多见,而且基本未考虑不同政府支持之间的交互效应。其次,这些文献在考

虑政策、组织和市场的异质性时还有待完善和补充。比如，就组织异质性而言，对企业规模如何影响政府支持和技术创新绩效的关系还有待深入分析和阐述；对于市场异质性来说，现有文献较少考虑市场竞争程度如何影响政府支持与企业技术创新绩效的关系；而且，这些文献在分析政府支持对企业技术创新绩效的影响时，只分别考察政策、组织或市场异质性中某一变量所带来的差异，较少考虑同一异质性中两个变量交互（例如组织异质性中企业性质和企业规模的交互）形成的不同情景下政府支持的影响差异。本研究试图弥补和解决上述不足与局限。

## （二）研究假说

对于企业技术创新而言，税收优惠包括所得税、营业税、增值税和关税等优惠，面向所有企业，基于所得和经营的情况执行，类似于事后奖励，能够激发企业为了理想的经营绩效而努力创新；而直接补助和信贷支持一般提供给积极开展技术创新或是技术基础较好的企业，在执行中比较容易与企业技术创新挂钩。因此，直接补助和信贷支持的效应比较直接和明显，而税收优惠的初期效应一般较弱，长期作用则较明显（戴晨、刘怡，2008）。而且，直接补助和信贷支持容易扭曲公平；税收优惠则不存在这个问题。从政府的角度来看，直接补助和信贷支持最主要的区别类似于授人以“鱼”和授人以“渔”的不同；对于企业来说，直接补助不用偿还，而通过政府信贷支持获得的资金需要偿还。尽管这三种政府支持对企业技术创新的影响存在差异，但学界更多地认为其对企业技术创新具有激励作用，且这种激励效应产生的机制存在共同之处：一是政府支持可显著降低企业开展技术创新的成本，为企业技术创新提供必要条件；二是政府支持可矫正技术创新固有的外部性，激励企业加大投入力度；三是政府支持可降低企业对开展技术创新的风险感知，缓解企业对创新失败的忧虑和恐惧；四是政府支持可引导企业实现一定程度的集聚。因此，本文提出以下研究假说：

H1a: 直接补助对种子企业的技术创新数量和质量具有正向影响。

H1b: 税收优惠对种子企业的技术创新数量和质量具有正向影响。

H1c: 信贷支持对种子企业的技术创新数量和质量具有正向影响。

根据资源整合理论（RIBV），企业对来自不同渠道的资源进行整合、利用所产生的收益往往大于各种资源单独使用所产生收益的总和（Lichtenstein and Brush, 2001），即企业通过资源整合可带来更理想的绩效（董保宝等，2011）。事实上，在技术创新过程中，企业为了获得更理想的绩效确实会对各种渠道的资源进行协调和整合（Sirmon et al., 2007）。通常情况下，这种协调和整合往往能带来更高的技术创新绩效。原因在于，企业的协调和整合可使得来自不同渠道的创新资源合理搭配、优势互补，从而彼此强化其对技术创新绩效的作用。基于此，本文提出以下研究假说：

H2: 不同类型的政府支持对种子企业的技术创新数量和质量具有正向交互效应。

从时段上来看，政府支持可划分为事前、事中和事后三类。一般而言，政府提供的事前支持容易对企业的创新投入产生“挤出”效应，因而常常不能提升企业的技术创新绩效，而事后支持则不能有效地运用到本次创新活动中，因而对技术创新的促进作用也比较有限。相比较而言，事中支持可更好地促进企业开展技术创新。一方面，政府在企业研发过程中给予的支持一般不易产生“挤出”效应。这是因为，在研发过程中，企业的创新资源（比如设备、人力和组织制度等）已经投入到研

发活动中。这些资源属于专有性投资，此时如果政府提供支持，企业一般不会撤回这些已有的投入；另一方面，政府在研发过程中提供支持可以弥补企业资金的不足，对其技术创新起到雪中送炭的作用。鉴于此，本文提出以下研究假说：

**H3:** 与其它时段的政府支持相比，事中支持有助于提升种子企业的技术创新数量和质量。

学界认为，一定强度的政府支持对企业技术创新具有促进作用，但是，如果政府支持超过一定强度，情况则有所不同。具体而言，一般强度的政府支持能够以不同方式为企业开展技术创新活动提供资金支持，降低技术创新的成本和风险；但是，政府支持强度过大则可能引发企业的“寻支持”活动<sup>①</sup>。高强度的政府支持导致的“寻支持”活动可能从两方面给企业技术创新带来不利影响：一是“寻支持”活动需要付出高额成本，这种非生产性支出不仅不能用于技术创新，而且可能对技术创新投入产生“挤出”效应；二是企业“寻支持”成功相当于获得了超额利润，反而失去了开展技术创新活动的积极性。本研究认为，总体而言，种子企业所获支持的强度较低，这些支持更多地起到了促进种子企业技术创新的作用。鉴于此，本文提出以下研究假说：

**H4:** 与强度较小的政府支持相比，强度较大的支持有助于提升种子企业的技术创新数量和质量。

有学者指出，与其他生产经营领域一样，公有或公有控股企业在技术创新领域也表现出较低的效率（李永等，2014）。在通常情况下，与公有或公有控股企业相比，非国有企业具有更高的创新积极性，更强调资源利用效率，因此政府支持往往更能提升非国有企业的技术创新绩效。另外，在企业研发过程中，由于规模效应的存在，规模较大的种子企业往往能够较合理地利用公共资源，获得较高的技术创新绩效。鉴于此，本文提出以下研究假说：

**H5:** 与公有或公有控股企业相比，政府支持有助于提升非公有种子企业的技术创新数量和质量。

**H6:** 与规模较小的企业相比，政府支持有助于提升规模较大的种子企业的技术创新数量和质量。

在市场经济发展中，企业要想取得理想的技术创新绩效离不开良好的市场环境。它表现为充分的市场竞争、完善的市场制度以及较高的法制水平等方面（马富萍、茶娜，2012）。对于企业技术创新而言，这种环境在一定程度上可促使政府支持更好地发挥作用。具体而言，在竞争更为激烈的市场环境中，企业更加注重利用技术创新获取竞争优势，因而往往会更加珍惜已获得的政府支持，并加以充分利用，进而产出更高的技术创新绩效；在知识产权保护力度大的市场中，企业不用担心技术知识的外溢损害其可能获得的收益，因此更有积极性利用各种渠道的资源开展技术创新活动，提升技术创新绩效。鉴于此，本文提出以下研究假说：

**H7:** 在竞争较强的市场环境中，政府支持有助于提升种子企业的技术创新数量和质量。

**H8:** 在知识产权保护力度较大的市场环境中，政府支持有助于提升种子企业的技术创新数量和质量。

### 三、样本说明、模型构建及变量赋值

<sup>①</sup>通常情况下，政府支持力度越大，企业“寻支持”的激励性越高（毛其淋、许家云，2015）。

(一) 数据来源

本文选取研发生产玉米种子的企业作为调查对象。这是因为，尽管政府对玉米种子企业提供了各种支持，但玉米种子的研发创新一直徘徊不前，具体表现为国产种子过剩，国内大部分市场被洋种子占据（佟屏亚，2015），即玉米种子企业创新具有典型性和代表性，也更具研究的迫切性。本研究的调查区域包括 26 个省（市、区），基本覆盖了中国玉米主产区。首先，笔者通过购买、网页查找和搜索引擎搜索等方式建立和完善种子企业及其联系人员名录。其次，笔者依据各省（市、区）玉米播种面积占全国总播种面积的比重，结合种子企业数量和分布来确定调查区域，并重点收集和完善的这些区域的玉米种子企业的相关信息。再次，笔者以短信和邮件的方式与玉米种子企业研发部门的负责人或员工取得联系，发放开发好的电子版问卷。为保证问卷的回收率，根据联系方式的可行性，对部分种子企业发放了 2 份或 2 份以上的问卷，分别由不同的人员填写。在问卷发放时，收到点击反馈的视为发放成功。调查自 2018 年 9 月底启动，前后历时近半年，共发放 1366 份问卷，涉及 605 家种子企业。经剔除无效问卷后，剩余 197 份，对应 197 家种子企业，占发放问卷总数的 14.42%，占发放企业总数的 32.56%。问卷有效率较低主要是因为大量的填答人因各种原因中断了填写，且难以继续完成。样本企业的基本情况如表 1 所示。

表 1 样本企业的基本情况

样本特征		样本量	比例 (%)	样本特征		样本量	比例 (%)
企业性质	公有或公有控股	33	16.75	营运资本	2000 万元及以下	38	19.29
	非公有	164	83.25		2000 万元~8000 万元	135	68.52
企业经营年限	小于 10 年	31	15.74		8000 万元以上	24	12.19
	10 年~20 年	135	68.52	公司人数	30 人及以下	5	2.54
	20 年以上	31	15.74		30 人~50 人	86	43.65
研发部门成立年限	小于 10 年	45	22.84		50 人~200 人	87	44.16
	10 年~20 年	136	69.04	200 人以上	19	9.65	
	20 年以上	16	8.12	研发部门人数	10 人及以下	26	13.19
注册资本	500 万元及以下	24	12.19		10 人~20 人	106	53.81
	500 万元~10000 万元	148	75.12		20 人~40 人	51	25.89
	10000 万元以上	25	12.69	40 人以上	14	7.11	

(二) 模型设定

本文为了检验不同类型的政府支持对种子企业技术创新绩效的直接效应及交互效应，分别构建检验直接效应和交互效应的模型，表达式如下：

$$innoperf = c_1 + \alpha_1 X + \beta_1 sub + \beta_2 tax + \beta_3 cred + \mu_1 \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{innoperf} = & c_2 + \alpha_2 X + \beta_4 \text{sub} + \beta_3 \text{tax} + \beta_6 \text{cred} + \beta_7 \text{sub} \times \text{tax} \\ & + \beta_8 \text{sub} \times \text{cred} + \beta_9 \text{tax} \times \text{cred} + \mu_2 \end{aligned} \quad (2)$$

(1) 式为直接效应检验模型, (2) 式为交互效应检验模型。因变量 *innoperf* 为技术创新绩效,  $c_1$  和  $c_2$  为截距项,  $X$  为控制变量集,  $\alpha_1$  和  $\alpha_2$  为对应系数集。 *sub*、*tax* 和 *cred* 分别代表直接补助、税收优惠和信贷支持, *sub* × *tax*、*sub* × *cred* 和 *tax* × *cred* 为上述不同政府支持的交互项,  $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$ 、 $\beta_4$ 、 $\beta_5$ 、 $\beta_6$ 、 $\beta_7$ 、 $\beta_8$  和  $\beta_9$  为对应回归系数,  $\mu_1$  和  $\mu_2$  为误差项。

### (三) 变量定义、测量与描述性统计

1. 因变量。本文借鉴已有研究 (例如 Freeman and Soete, 1997; Hagedoorn and Cloodt, 2003; Yoshio and Victor, 2013; 杨亭亭等, 2018) 对技术创新绩效的定义, 将种子企业技术创新绩效 (*innoperf*) 界定为新品种推出的速度、水平和效果, 并从创新数量和创新质量两个维度对种子企业技术创新绩效进行测量。

创新数量 (*quant*) 主要反映种子企业育种研发成果的数量和速度, 创新质量 (*quali*) 主要考察种子企业育种研发的水平和效果。考虑到种子企业的技术创新并非一朝一夕, 而且按照《种子法》的规定, 主要农作物种子品种在推广上市前必须经过国家级或省级审定, 因此, 本文以种子企业近 5 年来年均获得的国家级和省级审定品种数量来测量其技术创新数量。但由于国审品种和省审品种不能简单加总, 因此, 本文根据相关专家的建议, 分别对国审品种和省审品种赋予 0.7 和 0.3 的权重, 然后予以加权平均, 均值即为种子企业技术创新数量。

同时, 本研究借鉴 Bell (2005) 的做法, 设置企业技术创新质量的 3 个语项, 分别为“贵公司新品种的影响力”“贵公司新品种的新颖性”以及“贵公司新品种的适应性”(见表 2), 并运用 Likert 五点量表对种子企业技术创新质量进行测量: 很小、很低或很弱=1; 小、低或弱=2; 一般=3; 大、高或强=4; 很大、很高或很强=5。由于技术创新质量包含 3 个语项, 本研究采用探索性因子分析法对其进行降维。结果显示, KMO 检测值为 0.73, Bartlett 球形度检测值为 320.58 ( $P < 0.01$ )。根据 Kaiser (1974) 给出的标准, 上述 KMO 和 Bartlett 球形度检测值表明创新质量的测量语项适合采用因子分析法进行降维。KMO 值之所以不是特别大, 这可能与本研究的样本量较小有一定关系。本文采用主成分分析法, 最终提取 1 个公因子, 命名为种子企业技术创新质量 (*quali*)。该公因子能够解释全部语项 80.77% 的变异, 各语项的因子载荷分别为 0.90、0.87 和 0.92。根据 Tabachnick and Fidell (2007) 给出的标准, 变异解释量和因子载荷表明该公因子解释观测指标变异的情况非常理想, 进而说明采用因子得分作为技术创新质量的测量值是适合的。此外, 3 个语项的 Cronbach's  $\alpha$  信度系数数值为 0.88, 这表明此 3 个语项构成的量表信度较好, 测量结果是可信的。

2. 自变量。本文借鉴已有研究 (周亚虹等, 2015; Guan and Yam, 2015; Howell, 2017; 程瑶、闫慧慧, 2018) 的成果, 将政府对种子企业技术创新的支持定义为政府从供给侧提供的各种有形或无形的投入与支持, 包括直接补助、税收优惠和信贷支持。有学者直接采用企业实际获得的支持资金额度来测量政府支持 (李新功, 2016; 李平、刘利利, 2017)。本文借鉴这一做法, 运用企业近 5

年来因技术创新活动获得的补助数额来测量直接补助 (*sub*)；以企业近 5 年来获得的税收优惠的实际数额来测量税收优惠 (*tax*)；采用企业近 5 年来依靠政府支持获得的信贷额来测量信贷支持 (*cred*)。为避免异方差，本文对各类政府支持的观测值计算 5 年的算数平均值，然后取对数。

本研究进一步设置支持时段和支持强度的二分变量来反映政策异质性。支持时段变量主要刻画政府是否在种子企业育种研发的过程中提供支持，包括补助时段 (*subt*)、税收优惠时段 (*taxt*) 和信贷支持时段 (*credt*)；支持强度指补助强度 (*subs*)、税收优惠强度 (*taxs*) 和信贷支持强度 (*creds*)。由于企业所获得的直接补助、税收优惠和信贷支持都表现为实际资金数额，为将其转换为二分变量，本研究对上述变量的实际资金数额求算术平均值，将低于均值的观测值界定为支持强度小，将高于均值的观测值界定为支持强度大。

本研究分别设置企业性质 (*natu*) 和企业规模 (*size*) 两个二分变量来反映组织异质性。企业性质分为公有 (包括公有或公有控股) 和非公有两类。需要说明的是，注册资本、营运资本、公司人数和研发部门人数都是从不同的角度反映企业规模。如果分别以其作为标准来划分企业规模的大小，一方面显得过于复杂，另一方面也可能带来细微的不一致性，因此，本文对上述 4 个变量的观测值取对数，然后采用因子分析进行降维。因子分析的结果显示，KMO 值为 0.71，Bartlett 球形度检验值为 587.73 ( $p < 0.01$ )，上述两个指标说明企业规模变量适合进行探索性因子分析。本文总共提取 1 个公因子，命名为企业规模 (*size*)。该公因子能够解释全部语项 75.96% 的变异，因子载荷分别为 0.89、0.91、0.86 和 0.82，效果较理想。4 个语项的 Cronbach's  $\alpha$  信度系数值为 0.85，表明运用它们测量和反映企业规模是一致的、可信的。本文进一步运用因子得分将企业规模划分为大小两类，因子得分小于 0 界定为规模小，因子得分大于 0 界定为规模大。

本研究分别设置竞争程度 (*comp*) 和知识产权保护力度 (*prot*) 两个二分变量来反映市场异质性。竞争程度以企业所在省 (市、区) 完全依靠市场竞争成长起来的玉米种子品牌个数予以衡量。需要指出的是，对于同一省 (市、区)，不同企业填答的数值存在一定差别，为保证评价的客观性，本研究对同一省 (市、区) 不同企业填答的数值取算术平均值，得到各省 (市、区) 的玉米种子品牌的个数。然后对各省 (市、区) 的数值进行算术平均，采用前文所述的与均值比较的办法将市场的竞争程度划分为大小两类。知识产权保护力度采用 Likert 五点量表予以测量，同样采用与均值比较的办法将企业所属区域的知识产权保护力度划分为大小两类。

此外，企业技术创新绩效不仅具有很强的时间累积效应，而且与企业社会资本密切相关，因此，在分析政府支持对企业技术创新绩效的影响时，有必要控制相关变量的影响。本研究采用创新资历 (*rager*) 控制技术创新绩效的时间累积效应，并采用研发部门成立年限与企业经营年限的比值测量创新资历。企业社会资本 (*tscap*) 能很好地反映企业的资源和实力，对技术创新绩效具有重要的影响。因此，本研究将种子企业社会资本作为重要的控制变量，并以企业保持联系的外部技术专家的数量和联系频率予以测量。显然，数量和频率不能简单加总，因此首先算出二者的乘积，然后采取与均值比较的办法将企业的社会资本划分为强弱两类。

3. 变量描述性统计。表 2 列出了本研究所涉及变量的赋值及描述性统计情况。由于技术创新质

量的观测值为因子得分，因此均值为 0。创新资历最小值和最大值差距较大，但企业社会资本属于二分变量，其最小值和最大值是人为赋予，难以据此判断观测值的差异。所幸的是，社会资本的标准差较大，说明受访种子企业的创新资历和社会资本均存在一定程度的差异，因此，将二者作为控制变量是合适的，也是必要的。

表 2 变量测量、赋值与描述性统计

变量	测量及赋值	平均值	标准差	最小值	最大值
技术创新数量 ( <i>quant</i> )	企业获得审定品种的实际数 (均值的加权平均)	1.38	0.88	0.60	7.60
技术创新质量 ( <i>quali</i> )	贵公司新品种的影响力; 贵公司新品种的新颖性; 贵公司新品种的适应性 (取因子得分)	0.00	1.00	-0.66	1.84
直接补助 ( <i>sub</i> )	企业获得政府补助的实际值 (万元, 均值取对数)	3.45	0.61	2.30	8.02
补助时段 ( <i>subt</i> )	非事中补助=0; 事中补助=1	0.83	0.38	0.00	1.00
补助强度 ( <i>subs</i> )	小=0; 大=1	0.37	0.48	0.00	1.00
税收优惠 ( <i>tax</i> )	企业获得税收优惠的实际值 (万元, 均值取对数)	5.50	0.88	3.18	8.07
税收优惠时段 ( <i>taxt</i> )	非事中优惠=0; 事中优惠=1	0.44	0.50	0.00	1.00
税收优惠强度 ( <i>taxs</i> )	小=0; 大=1	0.54	0.50	0.00	1.00
信贷支持 ( <i>cred</i> )	企业依靠政府支持获得的信贷额 (万元, 均值取对数)	6.97	0.86	3.69	10.00
信贷支持时段 ( <i>credt</i> )	非事中信贷=0; 事中信贷=1	0.20	0.40	0.00	1.00
信贷支持强度 ( <i>creds</i> )	小=0; 大=1	0.48	0.50	0.00	1.00
企业性质 ( <i>natu</i> )	非公有=0; 公有或公有控股=1	0.17	0.37	0.00	1.00
企业规模 ( <i>size</i> )	小=0; 大=1	0.37	0.48	0.00	1.00
竞争程度 ( <i>comp</i> )	小=0; 大=1	0.28	0.45	0.00	1.00
知识产权保护力度 ( <i>prot</i> )	小=0; 大=1	0.56	0.50	0.00	1.00
创新资历 ( <i>rager</i> )	研发部门成立年限与企业经营年限之比	0.95	0.07	0.47	1.00
社会资本 ( <i>tscap</i> )	弱=0; 强=1	0.24	0.43	0.00	1.00

## 四、实证分析

### (一) 相关性分析

表 3 显示了本研究所涉及变量的相关性分析结果。对于两个连续变量间的相关关系，报告皮尔逊相关系数；对于二分类变量和连续变量间的相关关系，报告点二系列相关系数；对于两个分类变量间的相关关系，报告肯德尔 tau-b 系数。不难看出，各类政府支持之间呈现显著的正相关关系（三类政府支持两两间的相关系数分别为 0.65、0.69 和 0.82），因此在分析各类政府支持对种子企业技术创新绩效的影响时，应重点考虑多重共线性的影响。从表 3 还可以看出，各类政府支持与企业技术创新数量存在显著的正相关关系，信贷支持与企业技术创新质量存在显著的正相关关系。需要说明的是，企业技术创新数量和创新质量之间不存在显著的相关关系，这在一定程度上也佐证了将种子企业技术创新绩效划分为创新数量和创新质量两个维度分别加以考察是必要的。

表3 变量相关性分析

	<i>rager</i>	<i>tscap</i>	<i>natu</i>	<i>size</i>	<i>comp</i>	<i>prot</i>	<i>sub</i>	<i>subt</i>	<i>subs</i>	<i>tax</i>	<i>taxt</i>	<i>taxs</i>	<i>cred</i>	<i>credt</i>	<i>creds</i>	<i>quant</i>	<i>quali</i>
<i>rager</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>tscap</i>	-0.03	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>natu</i>	0.01	-0.03	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>size</i>	0.13*	0.01	0.19***	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>comp</i>	0.08	-0.08	-0.07	0.13*	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>prot</i>	-0.10	0.02	-0.07	0.13*	0.03	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>sub</i>	0.12*	-0.07	0.27***	0.61***	0.10	-0.02	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>subt</i>	0.18**	0.13*	0.06	-0.21***	-0.17**	-0.24***	-0.06	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>subs</i>	0.04	-0.08	0.17**	0.64***	0.14*	0.06	0.73***	-0.07	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>tax</i>	0.18***	-0.01	0.24***	0.55***	0.11	0.09	0.65***	-0.12*	0.53***	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>taxt</i>	0.02	0.06	0.18**	0.11	-0.09	0.08	0.14**	0.21***	0.14*	0.23***	1	—	—	—	—	—	—
<i>taxs</i>	0.16**	0.09	0.09	0.56***	0.10	0.00	0.54***	-0.07	0.51***	0.75***	0.08	1	—	—	—	—	—
<i>cred</i>	0.11	-0.03	0.24***	0.59***	0.16**	0.16**	0.69***	-0.24***	0.51***	0.82***	0.17**	0.65***	1	—	—	—	—
<i>credt</i>	-0.26***	0.16**	0.04	-0.05	-0.20***	0.32***	-0.09	0.13*	-0.04	0.03	0.50***	-0.01	0.10	1	—	—	—
<i>creds</i>	0.10	0.01	0.06	0.54***	0.03	0.10	0.49***	-0.18**	0.45***	0.59***	0.05	0.71***	0.72***	0.12*	1	—	—
<i>quant</i>	0.11	-0.12*	0.14**	0.31***	0.01	0.08	0.39***	0.07	0.35***	0.39***	0.27***	0.25***	0.28***	-0.08	0.18***	1	—
<i>quali</i>	-0.16**	0.18**	0.07	0.07	-0.11	0.33***	0.01	-0.09	0.09	0.01	0.22***	0.02	0.14*	0.64***	0.17**	-0.07	1

(二) 政策异质性视角下政府支持对种子企业技术创新绩效的影响

1. 不同类型政府支持的效应。由于直接补助、税收优惠和信贷支持之间显著相关，因此在验证不同政府支持对种子企业技术创新绩效的影响时，为了避免多重共线性的干扰，本文分别将三者纳入独立的回归模型进行检验。表4显示了不同类型的政府支持对种子企业技术创新绩效影响的回归结果<sup>①</sup>。不难看出，直接补助、税收优惠和信贷支持均对种子企业技术创新数量具有显著的正向影响；信贷支持对种子企业技术创新质量具有显著的正向影响，直接补助和税收优惠对种子企业技术创新质量的影响不显著。H1a和H1b得到了部分验证，H1c得到了完全验证。可见，直接补助和税收优惠对种子企业技术创新质量的提升潜力还有待挖掘。另外，创新资历对种子企业技术创新数量没有显著影响，对创新质量具有显著的负向影响；种子企业社会资本对其技术创新质量具有显著的正向影响。

<sup>①</sup>尽管经典线性回归模型的假定中并不包括R<sup>2</sup>必须大于某个值，且R<sup>2</sup>与能否得到无偏估计并无必然的关系，实际操作中也存在R<sup>2</sup>很小的回归(伍德里奇, 2010)。但由于表4和表5中部分回归的R<sup>2</sup>较小，有必要在此做出解释说明。可能的原因有二：一是影响企业技术创新绩效的因素很多，很复杂，本文重点研究三种有代表性的政府支持的影响，实际上将大量未考虑的因素放入了误差项之中；二是由于企业层面的数据获取十分困难，本文的样本量较小。为确保表4和表5中回归的可靠性，本文运用STATA14.0软件对回归结果做怀特检验，进行稳健性分析，并结合变量间的相关系数进行对照，认为所得的回归结果是稳健的、可靠的。

表4 政府支持对种子企业技术创新绩效的直接效应分析

	<i>quant</i>			<i>quali</i>		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
截距项	-1.179 (0.793)	-1.132 (0.789)	-1.403 (0.885)	1.783* (0.959)	1.778* (0.955)	0.861 (1.015)
<i>rager</i>	0.768 (0.800)	0.462 (0.806)	0.965 (0.831)	-2.199** (0.966)	-2.239** (0.976)	-2.376** (0.953)
<i>tscap</i>	-0.186 (0.136)	-0.233* (0.135)	-0.225 (0.141)	0.405** (0.164)	0.400** (0.164)	0.408** (0.162)
<i>sub</i>	0.545*** (0.095)	— —	— —	0.059 (0.115)	— —	— —
<i>tax</i>	— —	0.387*** (0.067)	— —	— —	0.045 (0.081)	— —
<i>cred</i>	— —	— —	0.276*** (0.070)	— —	— —	0.186** (0.081)
调整的R <sup>2</sup>	0.153	0.156	0.084	0.041	0.042	0.066
样本量	197	197	197	197	197	197

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平；②括号内为估计系数的标准误。

2.不同类型政府支持的交互效应。在检验不同类型的政府支持对技术创新绩效的交互效应时，为避免三类政府支持之间的高度相关影响回归结果，一方面，本文对各政府支持的观测值进行中心化处理后再计算乘积项；另一方面，分别检验两两组合的交互效应，即依次检验直接补助和税收优惠的交互效应、直接补助和信贷支持的交互效应以及税收优惠和信贷支持的交互效应。表5列出了不同类型的政府支持对种子企业技术创新数量和质量的交互效应的回归结果。

表5 不同类型政府支持的交互效应分析

	<i>quant</i>			<i>quali</i>		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
截距项	-1.029 (0.811)	-1.255 (0.874)	-0.577 (0.855)	1.733 (1.008)	0.890 (1.036)	0.434 (1.026)
<i>rager</i>	0.297 (0.794)	0.758 (0.807)	0.309 (0.799)	-2.232** (0.987)	-2.321** (0.957)	-2.004* (0.959)
<i>tscap</i>	-0.211 (0.133)	-0.187 (0.137)	-0.229* (0.134)	0.403** (0.165)	0.388** (0.162)	0.415*** (0.160)
<i>sub</i>	0.184 (0.143)	0.518*** (0.147)	— —	0.036 (0.178)	-0.258 (0.174)	— —
<i>tax</i>	0.272*** (0.088)	— —	0.525*** (0.115)	0.030 (0.109)	— —	-0.317** (0.139)
<i>cred</i>	— —	0.025 (0.094)	-0.178 (0.117)	— —	0.300*** (0.111)	0.447*** (0.141)

政府支持如何影响种子企业技术创新绩效?

<i>sub</i> × <i>tax</i>	0.079*** (0.041)	—	—	-0.003 (0.051)	—	—
<i>sub</i> × <i>cred</i>	—	0.002# (0.037)	—	—	0.019 (0.043)	—
<i>tax</i> × <i>cred</i>	—	—	0.089** (0.036)	—	—	-0.007 (0.043)
调整的 R <sup>2</sup>	0.192	0.145	0.179	0.032	0.067	0.081
样本量	197	197	197	197	197	197

注：①\*\*\*、\*\*和\*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平；②括号内为标准误；③#尽管此处的回归结果因多重共线性干扰而不显著，但由于交叉项 *sub* × *cred* 与 *quant* 存在显著的正相关 ( $r=0.194^{***}$ )，因此，本文认为此处应具有显著的正向交互效应。

从表 5 不难看出，直接补助和税收优惠、税收优惠和信贷支持对种子企业技术创新数量均具有显著的正向交互效应。尽管直接补助和信贷支持对创新数量的交互效应不显著，但由于直接补助和信贷支持显著正相关，且二者的交互项与创新数量显著正相关，因此本文认为这里交互效应不显著主要是受到了多重共线性的影响。另外，三种政府支持两两间对技术创新质量的交互效应均不显著。H2 得到了部分验证。这表明当前政府支持种子企业开展研发创新，不同政府支持的协同效应更多体现在量的积累上；同时说明企业在合理利用政府支持、培育高品质种子产品方面还有可提升的空间。

3.不同支持时段的效应<sup>①</sup>。表 6 显示，事中和非事中的直接补助均有助于技术创新数量的提升，而非事中的直接补助对创新质量影响显著，但进一步剔除事后补助的观测值后再回归，非事中的直接补助的影响不再显著，即事前补助对创新质量的影响不显著，事后补助有助于创新质量提升。这可能是因为，直接补助相当于赠予，由于监管困难，无论事前还是事中提供均有可能被企业一定程度地用作它途，难以促使企业产出高质量的研发成果，而事后补助通常要依成果质量而提供，反而能激励企业努力产出高质量的研发成果。结果还表明，事前（根据笔者的调查，在非事中所获得的信贷支持中有 99.36%为研发前提供）提供信贷支持更有助于技术创新数量的提升，原因在于，尽管依靠政府支持获得的信贷资金是低息或是无息，但企业仍然存在还贷压力，因此企业会积极利用，且研发前获得信贷资金可使其及时、有效地投入到技术创新活动中。另外，无论哪个时段提供税收优惠，其对技术创新数量均具有显著的正向影响。因此，H3 未得到验证。

表 6 不同支持时段的效应分析

政府支持	时段	<i>quant</i>	<i>quali</i>	样本量
------	----	--------------	--------------	-----

<sup>①</sup>需要说明的是，样本量偏小会影响回归对参数的估计。有学者建议，为保证参数估计的稳定，样本量最好为带入回归变量数的 20 倍以上（张文彤、董伟，2013）。本文的回归均能满足这个要求，对于表 6 至表 14 中样本量较小的回归，本文采用 Bootstrap 线性回归处理，该方法可使得在小样本情况下通过有放回地重复抽样满足回归的基本假设，得到可靠的分析结果（Efron，1979）。

政府支持如何影响种子企业技术创新绩效?

<i>sub</i>	事中	0.402***	-0.051	163
	非事中	0.400**	0.301*	34
<i>tax</i>	事中	0.452***	-0.161	86
	非事中	0.281***	0.090	111
<i>cred</i>	事中	0.115	-0.011	40
	非事中	0.306***	0.121	157

注: ①\*\*\*、\*\*和\*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平; ②为简化结果展示, 表中所列均为标准化回归系数, 下表同。

4.不同支持强度的效应。表 7 给出了不同支持强度的效应。结果显示, 强度大的各类政府支持对技术创新数量具有显著的正向影响, 强度小的支持的影响不显著; 不同强度的同种支持对技术创新质量的影响无明显差异。H4 得到了部分验证。这表明, 对于种子企业技术创新而言, 各种政府支持措施的强度均未达到产生负向激励的临界值(即超过一定的强度值, 政府支持对技术创新绩效具有负向影响)。

表 7 不同支持强度的效应分析

政府支持	强度	<i>quant</i>	<i>quali</i>	样本量
<i>sub</i>	小	-0.132	-0.131	125
	大	0.283**	-0.078	72
<i>tax</i>	小	0.104	-0.043	91
	大	0.422***	0.012	106
<i>cred</i>	小	0.144	-0.047	102
	大	0.264***	0.072	95

注: \*\*\*、\*\*分别表示 1%和 5%的显著性水平。

5.支持时段和支持强度的交互。表 8 给出了支持时段和支持强度交互形成的不同情景中政府支持对种子企业技术创新绩效的效应。

表 8 支持时段和支持强度交互情景中政府支持的效应分析

政府支持	交互情景	<i>quant</i>	<i>quali</i>	样本量
<i>sub</i>	非事中、强度小	-0.162	-0.252	19
	非事中、强度大	0.178	0.120	15
	事中、强度小	-0.124	-0.114	106
	事中、强度大	0.290**	-0.101	57
<i>tax</i>	非事中、强度小	0.113	-0.274**	55
	非事中、强度大	0.455***	0.374***	56
	事中、强度小	0.058	0.054	36
	事中、强度大	0.366***	-0.224	50
<i>cred</i>	非事中、强度小	0.169	-0.215**	86
	非事中、强度大	0.282**	0.175	71

政府支持如何影响种子企业技术创新绩效?

	事中、强度小	-0.303	0.005	16
	事中、强度大	-0.116	-0.010	24

注：\*\*\*、\*\*分别表示 1%和 5%的显著性水平。

结果显示，事中强度大的直接补助对种子企业技术创新数量具有显著的正向影响；强度大的税收优惠有助于创新数量的提升；非事中提供强度大的税收优惠有助于创新质量的提升，而非事中提供强度小的税收优惠对创新质量具有显著的负向影响，这是因为税收优惠发挥作用比较慢，促进技术创新绩效，尤其是创新质量的提升需要一定的时间，而且往往只有强度大的税收优惠才能更多地惠及企业技术创新。另外，非事中提供强度大的信贷支持对创新数量具有显著的正向影响，而非事中提供强度小的信贷支持对创新质量具有显著的负向影响。

### (三) 组织异质性视角下政府支持对种子企业技术创新绩效的影响

1.企业性质的差异。表 9 显示了不同性质的企业间政府支持对技术创新绩效的效应。结果表明，直接补助和税收优惠对两类企业的技术创新数量均具有显著的提升作用，对创新质量的影响均不显著；信贷支持对非公有企业技术创新数量和质量的提升效应均显著，对公有或公有控股企业技术创新数量和质量的效应均不显著。H5 得到了部分验证。

表 9 对不同性质企业的支持效应分析

政府支持	企业性质	quant	quali	样本量
sub	非公有	0.381***	0.022	164
	公有或公有控股	0.359**	-0.092	33
tax	非公有	0.265***	0.039	164
	公有或公有控股	0.579***	-0.141	33
cred	非公有	0.245***	0.159**	164
	公有或公有控股	0.285	0.025	33

注：\*\*\*、\*\*分别表示 1%、5%的显著性水平。

2.企业规模的差异。表 10 显示，对于不同规模的企业而言，政府支持的效应既有相同点，又存在一定的差异。具体来说，直接补助对大规模企业技术创新数量的提升作用显著；税收优惠对大规模和小规模企业技术创新数量的提升作用均显著；信贷支持对大规模企业技术创新质量的提升作用显著。H6 得到了部分验证。这一结果与部分学者（例如李永等，2014）的研究结论相悖，原因在于，其研究结论多基于制造业或高新技术行业的上市公司分析得出，而种子企业大多属于中小企业，其规模不能与这些行业的企业相提并论。

表 10 对不同规模的企业的支持效应分析

政府支持	企业规模	quant	quali	样本量
sub	小	0.044	-0.046	124
	大	0.334***	-0.052	73
tax	小	0.215**	-0.083	124
	大	0.355***	0.028	73

政府支持如何影响种子企业技术创新绩效?

<i>cred</i>	小	0.098	0.050	124
	大	0.157	0.209*	73

注: \*\*、\*和\*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

3.企业性质和企业规模的交互。表 11 给出了企业性质和企业规模交互的情景中政府支持对种子企业技术创新绩效的效应。不难看出,直接补助和税收优惠对大规模非公有企业的技术创新数量具有显著的正向影响,信贷支持对其技术创新质量具有显著的正向影响。这是因为,非公有企业往往具有较高的技术创新积极性,而一定的资源和实力为其整合与利用政府支持,提升技术创新绩效提供了重要的前提和保障。另外,对于小规模公有或公有控股企业,信贷支持对技术创新质量具有显著的正向影响。各类政府支持对大规模公有或公有控股企业的创新数量和创新质量的影响均不显著。

表 11 企业性质和企业规模交互情景中政府支持的效应分析

政府支持	交互情景	<i>quant</i>	<i>quali</i>	样本量
<i>sub</i>	小规模非公有企业	0.141	-0.107	110
	大规模非公有企业	0.358***	-0.057	54
	小规模公有或公有控股企业	-0.371	0.151	14
	大规模公有或公有控股企业	0.297	0.010	19
<i>tax</i>	小规模非公有企业	0.115	-0.108	110
	大规模非公有企业	0.344**	0.102	54
	小规模公有或公有控股企业	0.357	-0.015	14
	大规模公有或公有控股企业	0.525	0.005	19
<i>cred</i>	小规模非公有企业	0.089	-0.009	110
	大规模非公有企业	0.134	0.323**	54
	小规模公有或公有控股企业	0.177	0.400*	14
	大规模公有或公有控股企业	0.132	0.152	19

注: \*\*、\*和\*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

(四) 市场异质性视角下政府支持对种子企业技术创新绩效的影响

1.竞争程度的差异。表 12 展示了在不同竞争程度的市场中政府支持的效应。结果显示,无论竞争程度强弱,直接补助和税收优惠均对技术创新数量具有显著的提升作用;在竞争较弱的市场中,信贷支持对企业技术创新数量具有显著的提升效应,在竞争较强的市场中,这种效应不显著。相反,在竞争较强的市场中,信贷支持对企业技术创新质量具有显著的提升效应,在竞争较弱的市场中,这种效应不显著。H7 在信贷支持对技术创新质量的影响上得到了验证。

表 12 不同竞争程度的市场中政府支持的效应分析

政府支持	市场竞争程度	<i>quant</i>	<i>quali</i>	样本量
<i>sub</i>	弱	0.422***	-0.009	142
	强	0.294**	0.111	55
<i>tax</i>	弱	0.431***	-0.019	142
	强	0.292**	0.151	55

政府支持如何影响种子企业技术创新绩效?

<i>cred</i>	弱	0.334***	0.128	142
	强	0.162	0.251*	55

注: \*\*、\*和\*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

2.知识产权保护力度的差异。表 13 显示了在不同知识产权保护力度的市场中政府支持对技术创新绩效的影响。无论知识产权保护力度是大还是小,直接补助、税收优惠和信贷支持对技术创新数量具有显著的提升作用;在知识产权保护力度较大的市场中,信贷支持对技术创新质量具有显著的提升作用;在知识产权保护力度较小的市场中,税收优惠对技术创新质量具有显著的负向影响。原因可能在于,整体而言,税收优惠主要基于“量”执行,难以与技术创新的“质”挂钩,因此无论知识产权保护力度是大还是小,税收优惠均对技术创新数量具有显著的正向影响。然而,在知识产权保护力度小的市场中,技术创新具有很强的外溢效应,种子企业会刻意避免以较大的投入去换取高质量的研发成果,因此导致税收优惠对种子企业技术创新质量呈负向影响。H8 得到了部分验证。

表 13 不同知识产权保护力度的市场中政府支持的效应分析

政府支持	知识产权保护力度	<i>quant</i>	<i>quali</i>	样本量
<i>sub</i>	小	0.378***	-0.054	87
	大	0.425***	0.050	110
<i>tax</i>	小	0.334***	-0.222**	87
	大	0.425***	0.072	110
<i>cred</i>	小	0.231**	-0.109	87
	大	0.297***	0.181*	110

注: \*\*、\*和\*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

3.竞争程度和知识产权保护力度的交互。表 14 给出了竞争程度和知识产权保护力度交互的情景中政府支持对种子企业技术创新绩效的效应。结果显示,在竞争较弱的市场环境中,无论知识产权保护力度大小,直接补助、税收优惠和信贷支持均对种子企业技术创新数量具有显著的正向影响;在竞争激烈、知识产权保护力度小的市场环境中,税收优惠具有同样的效应。

表 14 竞争程度和知识产权保护力度交互情景中政府支持的效应分析

政府支持	交互情景	<i>quant</i>	<i>quali</i>	样本量
<i>sub</i>	竞争弱、知识产权保护力度小	0.412***	-0.001	89
	竞争弱、知识产权保护力度大	0.366***	0.073	75
	竞争激烈、知识产权保护力度小	0.265	-0.134	17
	竞争激烈、知识产权保护力度大	0.369	0.296	16
<i>tax</i>	竞争弱、知识产权保护力度小	0.254**	0.027	89
	竞争弱、知识产权保护力度大	0.421***	0.062	75
	竞争激烈、知识产权保护力度小	0.653*	-0.262	17
	竞争激烈、知识产权保护力度大	0.150	0.198	16
<i>cred</i>	竞争弱、知识产权保护力度小	0.237**	0.122	89
	竞争弱、知识产权保护力度大	0.524***	0.178	75

	竞争激烈、知识产权保护力度小	0.360	-0.080	17
	竞争激烈、知识产权保护力度大	0.064	0.186	16

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

## 五、结论与启示

本研究基于 197 家玉米种子企业的调查数据，实证分析政府支持对技术创新绩效的直接影响和交互影响，重点从政策、组织和市场异质性的角度展开了深入探讨，得出了如下研究结论：

第一，从政策异质性角度而言，为促进种子企业技术创新绩效的提升，信贷支持要优于直接补助和税收优惠，且不同类型的政府支持对技术创新质量的协同效应有待提升。这是因为，直接补助和税收优惠有助于技术创新数量的提升，信贷支持不仅有助于技术创新数量的提升，也对技术创新质量的提升作用显著；不同类型的政府支持两两之间的交互效应仅对种子企业的技术创新数量显著，且表现为互补关系。总体而言，强度大的政府支持效果更优，但不同类型政府支持在提供时机上应有所区别。主要表现为事中提供强度大的直接补助更有助于种子企业技术创新数量提升；强度大的税收优惠对技术创新数量的提升作用显著，非事中提供强度大的税收优惠对创新质量的提升作用显著；事前提供信贷支持，尤其是强度大的支持更能提升种子企业的技术创新数量。

第二，从组织异质性的角度看，支持大规模非国有企业更有助于技术创新绩效的提升，对公有或公有控股企业提供技术创新支持应视企业规模区别对待，尤其是对大规模公有或公有控股的企业进行支持要谨慎。具体表现为，对于大规模非国有企业，直接补助和税收优惠对其技术创新数量具有显著的正向影响，信贷支持对其技术创新质量具有显著的正向影响，对于小规模非国有企业，上述效应均不显著；信贷支持能显著提升小规模公有或公有控股的种子企业的技术创新质量；各类政府支持均未能显著提升大规模公有或公有控股的种子企业的技术创新数量和质量。

第三，从环境异质性来看，在竞争激烈和知识产权保护力度大的市场环境中，政府支持更能提升种子企业的技术创新绩效，尤其是创新质量。具体体现为，尽管无论在竞争程度强还是弱的市场中，直接补助和税收优惠均能显著提升技术创新数量，但在竞争较强的市场环境中，信贷支持能显著提升种子企业的技术创新质量，在竞争较弱的环境中则不能实现这种提升；在知识产权保护力度较大的市场中，信贷支持能显著提升种子企业的技术创新质量，在知识产权保护力度较小的市场中则不能实现这种提升；在知识产权保护力度较小的市场环境中，税收优惠对种子企业的技术创新质量具有显著的负向影响。

基于上述结论，可得到如下管理启示：一是政府支持应侧重于企业技术创新质量的提升；二是对于不同的政府支持，在强度上可加以保持或适度提升，但在具体运用和时机把握上应有所区别，且对于不同的市场环境和不同特征的企业，应予以区别对待；三是注重增强不同的政府支持对企业技术创新质量提升的协同效应。从理论上而言，本文的研究结论与已有文献（例如李瑞茜、白俊红，2013；毛其淋、许家云，2015；Choi and Kim, 2016；李平、刘利利，2017 等）得出的政府支持在促进技术创新上具有“适度区间”的结论有所不同，是对已有研究的良好补充。当然，本文也存在

一定的不足和局限，主要体现在种子企业技术创新绩效还可能受到其他因素的影响，比如国际种业竞争状况和国内外农产品价格波动等，但由于缺乏相关数据，本文未能对其展开探讨。

#### 参考文献

- 1.程瑶、闫慧慧，2018：《税收优惠对企业研发投入的政策效应研究》，《数量经济技术经济研究》第2期。
- 2.董保宝、葛宝山、王侃，2011：《资源整合过程、动态能力与竞争优势：机理与路径》，《管理世界》第3期。
- 3.宫旭红、任颀，2017：《融资约束、信贷支持与民营企业对外直接投资》，《产业经济研究》第5期。
- 4.李平、刘利利，2017：《政府研发资助、企业研发投入与中国创新效率》，《科研管理》第1期。
- 5.李瑞茜、白俊红，2013：《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》，《中国经济问题》第3期。
- 6.李新功，2016：《政府 R&D 资助、金融信贷与企业技术创新》，《管理评论》第12期。
- 7.李燕、李应博、韩伯棠，2016：《创新政策异质性与战新产业公司财富效应研究》，《科研管理》第S1期。
- 8.李永、孟祥月、王艳萍，2014：《政府 R&D 资助与企业技术创新——基于多维行业异质性的经验分析》，《科学与科学技术管理》第1期。
- 9.栾强、罗守贵，2017：《R&D 资助、企业创新和技术进步——基于国有企业与民营企业对比的实证研究》，《科学学研究》第4期。
- 10.马富萍、茶娜，2012：《环境规制对技术创新绩效的影响研究——制度环境的调节作用》，《研究与发展管理》第1期。
- 11.毛其淋、许家云，2015：《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》，《中国工业经济》第6期。
- 12.钱锡红、杨永福、徐万里，2010：《企业网络位置、吸收能力与创新绩效——一个交互效应模型》，《管理世界》第5期。
- 13.孙玉涛、臧帆，2017：《企业区域内/间研发合作与创新绩效——技术多元化的调节作用》，《科研管理》第3期。
- 14.佟屏亚，2015：《2015年玉米种子市场形势预测》，《种子科技》第1期。
- 15.万钢，2012：《强化种业科技创新 支撑现代农业发展》，《中国软科学》第2期。
- 16.吴超鹏、唐药，2016：《知识产权保护执法力度、技术创新与企业绩效——来自中国上市公司的证据》，《经济研究》第11期。
- 17.熊婕，2014：《异质性劳动力、就业匹配与收入差距》，重庆大学博士学位论文。
- 18.杨亭亭、罗连化、许伯桐，2018：《政府补贴的技术创新效应：“量变”还是“质变”？》，《中国软科学》第10期。
- 19.易靖韬，2009：《企业异质性、市场进入成本、技术溢出效应与出口参与决定》，《经济研究》第9期。
- 20.曾萍、刘洋、吴小节，2016：《政府支持对企业技术创新的影响——基于资源基础观与制度基础观的整合视角》，《经济管理》第2期。

- 21.张攀、吴建南, 2017:《政府干预、资源诅咒与区域创新——基于中国大陆省级面板数据的实证研究》,《科研管理》第1期。
- 22.张文彤、董伟, 2013,《SPSS 统计分析高级教程》(第2版),北京:高等教育出版社。
- 23.周亚虹、蒲余路、陈诗一、方芳, 2015:《政府扶持与新型产业发展——以新能源为例》,《经济研究》第6期。
- 24.伍德里奇, 2010:《计量经济学导论》(第4版),费剑平译,北京:中国人民大学出版社。
- 25.Ahuja, G., and R. Katila, 2001, “Technological Acquisitions and the Innovation Performance of Acquiring Firms: A Longitudinal Study”, *Strategic Management Journal*, 22(3): 197-220.
- 26.Bell, G. G., 2005, “Clusters, Networks, and Firm Innovativeness”, *Strategic Management Journal*, 26(3):287-295.
- 27.Choi, H., and Y. Kim, 2016, “Too Much Support from the Government?: Government R&D Subsidies and Their Impacts on R&D Investments and Firm Innovation”, *Korean Management Review*,45(6):1833-1857.
- 28.Dang, J., and K. Motohashi, 2015, “Patent Statistics: A Good Indicator for Innovation in China? Patent Subsidy Program Impacts on Patent Quality”, *China Economic Review*, 35(9):137-155.
- 29.Efron, B.,1979, “Bootstrap Methods: Another Look at the Jackknife”, *The Annals of Statistics*, 7(1):1-26.
- 30.Ernst, H., 2001, “Patent Applications and Subsequent Changes of Performance: Evidence from Time-series Cross-section Analyses on the Firm Level”, *Research Policy*, 30 (1):143-157.
- 31.Freeman, C., and L. Soete,1997, *The Economics of Industrial Innovation*, East Sussex: Psychology Press.
- 32.Guan, J. C., and R. C. Yam, 2015, “Effect of Government Financial Incentives on Firms’ Innovation Performance in China: Evidence from Beijing in the 1990s”, *Research Policy*, 44(6):273- 282.
- 33.Hagedoorn, J., and M. Cloudt, 2003, “Measuring Innovative Performance: Is There an Advantage in Using Multiple Indicators?”, *Research Policy*, 32(8): 1365-1379.
- 34.Howell, A., 2017, “Picking 'Winners' in China: Do Subsidies Matter for Indigenous Innovation and Firm Productivity?”, *China Economic Review*, 44(7):154-165.
- 35.Kaiser, H. F., 1974, “An Index of Factorial Simplicity”, *Psychometrika*, 35(1): 401-415.
- 36.Lichtenstein, B. M., and C. G. Brush, 2001, “How Do ‘Resource Bundles’ Develop and Change in New Ventures? A Dynamic Model and Longitudinal Exploration”, *Entrepreneurship Theory and Practice*, 25(3):37-58.
- 37.Sirmon, D. G., M.A. Hitt, and R.D. Ireland, 2007, “Managing Firm Resources in Dynamic Environments to Create Value: Looking Inside the Black Box”, *Academy of Management Review*, 32(1):273-292.
- 38.Thomson, R., and P. Jensen, 2013, “The Effects of Government Subsidies on Business R&D Employment: Evidence from OECD Countries”, *National Tax Journal*, 66(2):281-310.
- 39.Wallsten, S. J., 2000, “The Effect of Government—Industry R&D Programs on Private R&D: The Case of Small Business Innovation Research Program”, *RAND Journal of Economics*, 31(1): 82-100.
- 40.Yoshio, Y., and C. Victor, 2013, “Creating Incentives for Innovation? The Relationship between Pay Dispersion in R&D Groups and Firm Innovation Performance”, *Strategic Management Journal*, 34(7):1502-1511.

(作者单位: <sup>1</sup>华中农业大学经济管理学院;

<sup>2</sup>北京农学院经济管理学院;

<sup>3</sup>中国人民大学农业与农村发展学院)

(责任编辑: 何 欢)

## **How Does Government Support Affect Seed Enterprises' Technological Innovation Performance? An Analysis Based on Policy, Organization and Market Heterogeneity**

Li Wanjun Li Yanjun Li Tingting Zhu Xinkai

**Abstract:** Based on the survey data collected from 197 seed enterprises, this article divides the technological innovation performance of seed enterprises into two dimensions (namely, the quantity of innovation and the quality of innovation), and empirically analyzes the impact of government support on the technological innovation performance of seed enterprises by fully considering the heterogeneity of policies, organizations and markets. The results show that, from the perspective of policy heterogeneity, direct subsidies and tax incentives have a significant effect on the improvement of the quantity of technological innovation. Credit support has a significantly positive impact on the improvement of the quality and the quantity. Different types of support only have significantly and positively interactive effects on the quantity of technological innovation of seed enterprises. Strong direct subsidies in the process of R&D and strong credit support in advance are more conducive to promoting the innovation quantity. Strong tax incentives play a significant role in the increase in the number of technological innovation. The tax preferences supported by the government and with high intensity play a significant role in improving the quality of innovation. From the perspective of organizational heterogeneity, the government's support to large-scale non-public seed enterprises is more conducive to improving their technological innovation performance. From the perspective of market heterogeneity, in the market environment of fierce competition and strong intellectual property protection, government support can better enhance technological innovation performance, especially the quality of innovation. Compared with a competitive market environment, credit support is more conducive to promoting the technological innovation of seed enterprises in the less competitive market environment. If intellectual property protection is weak, tax incentives may have a negative impact on the quality of technological innovation.

**Key Words:** Seed Enterprise; Direct Subsidy; Tax Incentive; Credit Support; Technological Innovation Performance; Heterogeneity