

# 财政研发补贴的创新激励效应\*

## ——来自中国规模种子企业的证据

刘春青<sup>1</sup> 胡瑞法<sup>2</sup> 邓海艳<sup>3</sup> 白格<sup>3</sup>

**摘要：**财政研发补贴政策作为激励企业科技创新的政策工具，在提升中国种子企业科技创新能力方面发挥着至关重要的作用。本文研究基于2014—2021年中国2074家规模种子企业的调查数据，实证考察财政研发补贴对中国规模种子企业研发投入的影响及其内在作用机制。研究表明：第一，财政研发补贴显著提升了规模种子企业的自主研发投资额与自主研发投资强度。多种计量方法的稳健性检验均支持这一结论。第二，财政研发补贴主要通过缓解企业的融资约束，促进规模种子企业增加其研发投入。第三，财政研发补贴对私有企业与非育繁推一体化企业的研发投资有显著正向影响，而对国有企业与育繁推一体化企业的影响则不显著。因此，本文研究认为，继续增加对规模种子企业的财政研发补贴将助力种子企业研发创新能力的提升，但需注意财政研发补贴对企业影响的异质性，制定更有针对性的政策，以更好地推动中国种业科技创新，并促进产业升级。

**关键词：**种子企业 财政研发补贴 研发投入 融资约束

**中图分类号：**F324.6 **文献标识码：**A

### 一、问题的提出

企业的自主创新能力是国家科技进步的基本力量与决定性因素。种子企业的技术创新能力不仅影响着种子企业自身的长远发展，也对种子产业竞争力增强、农业增效和农民增收起着决定性作用。然而，长期以来，中国的农作物育种研究主要由政府科研单位承担，种子企业的自主创新能力不强被看作是制约中国种业发展的关键因素（钱虎君等，2010）。提升中国种子企业的技术创新能力成为保障国家粮食安全的重要任务（李欣蕊等，2015），也是促进国家种子产业科技创新的基本力量和决定性因素（钱虎君等，2010）。国家政策层面对提升种子企业创新能力给予了高度重视，中央“一号文件”

\*本文研究得到国家自然科学基金青年项目“种业政策对种子企业创新行为的影响及作用机制研究”（编号：72003012）、北京理工大学青年教师学术启动计划“推进中国现代化种业发展的障碍因素研究”（编号：3220011182003）和全国农业技术推广服务中心项目“中国种业安全、技术进步与竞争力研究”（编号：202322241005A）的支持。本文通讯作者：邓海艳。

多次（2016年、2020年）提出，要增强种子企业育种创新的主体地位<sup>①</sup>。特别地，2021年7月9日，中央全面深化改革委员会第二十次会议审议通过了《种业振兴行动方案》，企业扶优、创新攻关等种业振兴行动得以全面实施<sup>②</sup>。

研发创新能力的提升是“做强做优做大”种子企业的关键。然而，提升种子企业创新能力面临诸多挑战。第一，种子企业创新不积极，研发投入不足。中国种子企业长期具有多、小、散、弱的特点，人力、财力投入不足，维持生存往往是企业面临的主要任务。第二，种子企业面临着资金困难的问题。一个优良品种的开发往往需要几年甚至十几年的持续投入，部分种子项目的研发甚至每年需投入数百万元，一般企业依靠内源融资渠道很难承担前期巨额的研发投入，故企业缺乏足够的资源与资金来开展研发活动、推广研发成果（程郁等，2022）。因而，大多数企业更愿意以更便宜的价格直接购买新品种，而不是自身投入研发与育种（黄季焜等，2010；黄季焜和胡瑞法，2023）。中国大中型种子企业科技投入资金仅占其销售收入的2%~3%（钱虎君等，2010）。近年来，情况有所改善。《2022年中国农作物种业发展报告》显示，2021年中国种子企业科研总投入52亿元，占商品种子销售额的7.2%<sup>③</sup>，但与发达国家的种子企业仍有较大差距。第三，中国现行种子管理体系欠完善，创新企业难以维权，种子企业创新的积极性受到抑制（黄季焜和胡瑞法，2023）。为解决当前制约种子企业技术创新能力提升的多方面问题，国家制定了一系列政策和措施，以激发种子企业在技术创新方面的积极性。这些举措包括：研发资金支持，包括直接补贴、税收优惠和信贷支持（李万君等，2021）；知识产权保护，如出台《中华人民共和国种子法》《中华人民共和国植物新品种保护条例》；鼓励科企合作，促进育种人才、技术和资源依法向企业流动（李立秋，2013）；建立创新基地和实验室，设立种子研发创新基地和实验室，提供研发场地、设备和科研人才支持；等等。这些措施的目标是为种子企业提供更好的创新环境，缓解其资金压力，激发其技术创新活力。

研发补贴政策作为激励企业科技创新的政策工具，也是中国种业科技创新支持政策的重要组成部分，对提升种子企业科技创新能力具有尤为关键的作用。作为全球种业最发达的国家，美国政府也致力于通过研发补贴方式支持种子企业和其他创新者在农作物育种方面的投资（Fernandez-Cornejo, 2004; OECD, 2017）。经济合作与发展组织（OECD）的数据显示，2019年，美国、德国和日本这3个研发支出较高的国家分别向所有行业企业提供研发补贴228.2亿美元、24.2亿欧元和1147.2亿日元。这些补贴占当年企业研发投入总额的比例分别为4.5%、3.2%和0.8%<sup>④</sup>。中国各地方政府近年来也实施了

<sup>①</sup>例如，2016年中央“一号文件”提出，“大力推进育繁推一体化，提升种业自主创新能力，保障国家种业安全”，参见 [https://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content\\_5045927.htm](https://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5045927.htm)；2020年中央“一号文件”提出，“加强农业生物技术研发，大力实施种业自主创新工程”，参见 [https://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content\\_5480477.htm](https://www.gov.cn/gongbao/content/2020/content_5480477.htm)。

<sup>②</sup>资料来源：《五大行动全面启动 种业振兴顺利开局》，[https://www.moa.gov.cn/ztl/2021ncfzcj/202112/t20211224\\_6385443.htm](https://www.moa.gov.cn/ztl/2021ncfzcj/202112/t20211224_6385443.htm)。

<sup>③</sup>农业农村部种业管理司、全国农业技术推广服务中心、农业农村部科技发展中心，2022：《2022中国农作物种业发展报告》，北京：中国农业科学技术出版社，第77页。

<sup>④</sup>资料来源：经济合作与发展组织数据库，<https://stats.oecd.org/Index.aspx>。

各种形式的财政研发补贴，如种业发展基金、研发后补助、种业专项资金等。例如，2021年，吉林省财政厅、吉林省农业农村厅、吉林省畜牧局与省科技公司共同出资3亿元设立了种业发展基金，以缓解种子企业发展过程中的资金紧缺问题<sup>①</sup>。2019年，江西省水稻种业企业通过商业化育种选育31个省审新品种和1个国审新品种，为鼓励和支持这一成果，财政拨款670万元现代种业发展专项资金进行后补奖励<sup>②</sup>。贵州省于2016年启动了现代种业提升工程，其中的国家农作物育种创新（企业）基地项目用于支持有较强育种基础的种子企业增强科研投入，建立商业化育种体系，每个项目中央投资最高达到800万元<sup>③</sup>。那么，政府实施的一系列种业财政研发补贴政策是否能够有效促进种子企业开展育种研究？政府的财政研发补贴究竟是激励种子企业投资更多还是挤出其已有研发投资？其作用机制和关键因素是什么？

关于研发补贴对企业自主研发投入的影响，学术界一直存在较大的分歧。一方面，有研究认为，政府研发补贴对企业的研发投入行为具有正向激励作用。从政府干预企业研发行为的理论依据来看，市场失灵导致企业的研发投入水平难以达到社会最优的研发水平，而研发补贴通过弥补市场失灵、降低企业研发投资成本等方式促使企业进行研发投资（Bronzini and Piselli, 2016; 安同良和千慧雄, 2021）。解维敏等（2009）分析了政府研发补贴对中国上市公司研发支出的影响，发现政府研发补贴对上市公司自主研发支出产生了显著的激励作用。另一方面，也有研究表明，政府研发补贴对企业的研发支出具有挤出效应或没有显著影响。尽管技术创新可能会引发产业升级并改善社会福利，但企业对高度不确定和昂贵的科技创新并不一定有浓厚的兴趣（Tang et al., 2019; Gao et al., 2021）。因而，获得研发补贴的企业可能只是简单地通过便宜的政府研发补贴来替代它们在高风险研发创新项目上的研发投入（Zhou et al., 2020）。例如，蒋樟生（2021）研究了中国农业企业的研发情况，发现政府补贴对企业的研发投入产生了挤出效应。吴剑峰和杨震宁（2014）对电子、制药、信息产业的研发情况进行研究，发现政府的研发补贴对企业的创新产出并不存在显著的激励或者挤出效应。Zúñiga-Vicente et al.（2014）就政府研发补贴对企业研发投资影响的研究进行了企业层面的综述性分析，发现近60%的研究指出政府研发补贴促进了企业的研发投资，其他研究认为政府研发补贴挤出了企业的研发投资，或对企业研发投资没有显著影响。

尽管学术界围绕财政研发补贴与企业研发投资之间的关系已展开了较为深入的探究，但仍有一定的拓展空间：第一，现有围绕财政研发补贴对企业研发投资影响的研究更多聚焦于制造业企业，对以种子企业为代表的农业企业分析不足。同时，财政研发补贴对企业研发投资的影响，因国家、行业、地理位置与变量衡量方式等不同，结果存在较大差异（Zúñiga-Vicente et al., 2014; 安同良和千慧雄,

<sup>①</sup>资料来源：《吉林省全力以赴实施种业振兴行动 把饭碗牢牢端在自己手里》，[http://agri.jl.gov.cn/xwfb/sxyw/202205/t20220520\\_8454995.html](http://agri.jl.gov.cn/xwfb/sxyw/202205/t20220520_8454995.html)。

<sup>②</sup>资料来源：《我省支持种业企业开展商业化水稻育种》，[http://nync.jiangxi.gov.cn/art/2019/7/30/art\\_27776\\_1288248.html](http://nync.jiangxi.gov.cn/art/2019/7/30/art_27776_1288248.html)。

<sup>③</sup>资料来源：《省农委关于做好2016年现代种业提升工程等建设项目申报储备工作的通知》，[https://nynct.guizhou.gov.cn/zwgk/xxgkml/snwwj/qnj/201710/t20171010\\_24816840.html](https://nynct.guizhou.gov.cn/zwgk/xxgkml/snwwj/qnj/201710/t20171010_24816840.html)。

2021)。因而，财政研发补贴对中国种子企业研发投资的效果与作用机制可能存在异质性。第二，现有围绕政府支持政策对种子企业创新能力影响的研究缺乏对影响机制的关注，利用全国层面的企业面板数据开展实证检验的文献则更为罕见，这使得政府决策者很难从整体上把握财政研发补贴政策的综合实施效果。第三，鲜有文献从企业不同类别与不同所有权的视角考察财政研发补贴对农业企业研发投资影响的差异。鉴于此，本文研究尝试在以下方面丰富现有研究文献：第一，构建财政研发补贴对企业研发投资影响的理论框架，并基于2014—2021年全国规模种子企业的面板数据，实证考察财政研发补贴政策是激励还是挤出了以种子企业为代表的农业企业的研发投入；第二，深入探究财政研发补贴影响种子企业创新背后的作用机制。

## 二、理论基础与研究假说

政府通过研发补贴干预企业研发投资行为的主要理论基础在于市场失灵可能阻碍企业达到社会最优的研发水平（Arrow and Welfare, 1962; Stiglitz, 1988）。市场失灵不仅与研发收益的不完全占有性紧密相关，还与研发行为的高风险以及信息不对称等市场问题相关。一方面，研发具有公共品特征，这意味着企业可能无法完全占有其研发创新所产生的潜在利益，从而可能出现其他企业“搭便车”的现象。另一方面，即使通过知识产权保护确保企业能获得其创新收益，资本市场的不完善也可能导致企业放弃具有社会价值的研发项目（Griliches, 1986; Hall, 2002）。一般而言，政府提供研发补贴的目标是支持具有重大社会价值而企业不愿意开展的研发项目，然而，鉴于研发活动的信息不对称问题，决策者确定投入哪些项目或补贴哪些企业并不是一项简单的任务。获取研发补贴的资格和条件往往较为广泛，且随时间、国家（地区）和活动领域的变化而不同（Zúñiga-Vicente et al., 2014）。为评估财政研发补贴在不同时间、不同国家和不同行业的有效性，国内外学者就财政研发补贴对企业创新能力的影 响进行了大量研究，但目前仍未达成一致意见（David et al., 2000）。

第一，大量研究表明，财政研发补贴能促进企业增加其研发投入（例如 Czarnitzki et al., 2011）。一方面，企业研发创新活动通常伴随着高成本、高风险，但由于知识的外部性效应，创新成果可能会产生溢出。这意味着未进行创新的同行业其他企业能以低于创新企业的发明成本获得技术，导致创新企业取得的创新收益低于社会总收益。这种情况也造成企业的创新投资不足。同时，企业的研发创新活动受到通用资源（如资金）和专业资源的限制（Jiang et al., 2018）。随着研发产品复杂性和研发难度的增加，投资成本进一步增加。因此，在面对研发创新活动的高度不确定性时，企业通常难以吸引外部资金来克服这类资源约束（Czarnitzki et al., 2010）。因而，政府常使用研发补贴作为创新政策工具，资助企业开展研发创新活动，缓解其创新资金约束，激励企业投入更多研发资金（吴伟伟和张天一，2021）。例如，陈玲和杨文辉（2016）发现，与未获得政府研发补贴的企业相比，获得政府研发补贴的企业平均多投入214万元的自有研发资金。研发补贴也有助于缓解企业专业资源约束，如招募研发人才（Lazzarini, 2015）。另一方面，财政研发补贴是一种重要的信号传递媒介，能有效改善企业与外部投资者间的信息不对称问题。当政府决定对企业发放研发补贴时，这相当于权威机构给企业贴上“认可”标签，释放出基于政府信用的技术认证和监管认证的双重认证信号（王刚刚等，2017），

能够证明接受政府研发补贴的企业具有较强的创新能力和乐观的发展前景 (Feldman and Kelley, 2006)。政府向社会传递出的“积极信号”可有效规避潜在的逆向选择和道德风险问题 (郭玥, 2018), 降低企业的融资成本 (Montmartin and Herrera, 2015)。同时, 财政研发补贴也有利于拓宽企业的研发融资来源, 如增加债务融资, 获得更多风险投资、银行贷款等 (高艳慧等, 2012), 从而解决企业面临的融资问题, 激励企业开展研发创新活动。

第二, 也有部分研究发现, 财政研发补贴不但不能提升企业的创新投入与创新效率 (肖文和林高榜, 2014), 反而会减少其创新投入或扭曲其投资行为 (肖兴志和王伊攀, 2014)。一方面, 政府期望通过技术创新引发产业升级并改善社会福利, 而企业对高度不确定且昂贵的科技创新不一定有兴趣 (Tang et al., 2019)。因此, 获得财政研发补贴的企业可能只是简单地通过研发补贴替代其在高风险创新项目的研发投资 (Zhou et al., 2020), 从而减少企业原有的研发投入 (江静, 2011)。另一方面, 从信号属性的角度来看, 政府研发补贴可能向企业的外部投资者传递消极信号, 使外部投资者认为企业技术创新周期长、投入高、风险大 (郭玥, 2018)。这种高度不确定性的消极信号会阻碍外部投资者向企业提供投资。特别是缺乏可供外部投资者参考信息的新创企业, 大规模的研发补贴会抑制外部投资者向企业投资的积极性 (吴伟伟和张天一, 2021)。此外, 也有研究发现, 政府的研发补贴和企业自身的研发投入不存在挤出或者挤出效应。获得研发补贴的企业可能倾向于将资源用于那些收益较高但缺乏创新的低风险项目, 或投资于非生产性寻租活动, 以获得持续的政府支持 (Antonelli and Crespi, 2013)。

目前, 关于政府支持政策对种子企业研发创新能力影响的实证研究, 主要集中在探究直接补助、税收优惠等政策对种子企业技术创新能力的影响方面。例如, 李万君等 (2019) 发现, 直接补助、税收优惠和信贷支持等提高了种子企业研发产出的数量。除了针对政策层面的影响外, 李万君等 (2021) 也探究了规模化经营和多元化经营对种子企业研发创新能力的影响。他们发现, 规模化经营增加了种子企业的创新产出数量, 多元化经营提升了创新产出的质量。然而, 大部分学者则更多地从理论层面探讨中国种子企业技术创新面临的问题, 并致力于寻求提升种子企业创新能力的途径。例如, 仇焕广等 (2022) 指出, 中国当前的育种研发主要由公共科研部门主导, 种子企业参与不足, 市场失灵问题导致私人种子企业缺乏投入研发的积极性, 这是制约中国种子企业创新能力的主要瓶颈。程郁等 (2022) 对种子企业、育种科学家、育种资源等研究后发现, 种子企业研发创新能力弱、研发创新投入不足和结构不合理等是制约中国种业科技力量增强的“卡点”。

本文研究认为, 中国种子企业的研发投入不足主要归因于两个方面: 第一, 企业规模小, 分散程度高, 导致其在人力和财力投入方面相对匮乏; 第二, 农作物品种的研发需要大量资金, 并且这些研发活动通常具有较长的周期, 因此通过内源融资渠道难以满足前期大规模研发投入的需求。在这一背景下, 财政研发补贴发挥了重要的作用。这些补贴有助于弥补种子企业在创新资源方面的不足, 同时通过积极的信号传递, 促使企业积极参与研发活动。加之, 中国种子企业已充分认识到, 拥有自主产权的新品种是在市场竞争中取得核心竞争力的关键, 仅靠模仿创新很难在激烈的竞争市场中占据优势

地位（佟屏亚，2022）。因此，财政研发补贴对中国种子企业而言更有可能发挥激励其增加研发投入的作用。综上所述，本文研究提出研究假说 H1。

H1：财政研发补贴有助于提升种子企业的自身研发投入。

资本市场不完善导致的融资约束被认为是政府干预企业研发的主要原因（Ang et al., 2014；冯飞鹏，2019）。大量实证研究结果表明，企业研发项目主要依赖内部资金支持（例如 Hall, 2002；Ughetto, 2008；Brown et al., 2009）。外部资金相对稀缺的主要原因是研发的极端不确定性以及研发的战略性质（Scellato, 2007；Czarnitzki et al., 2011）。这些因素引起的信息不对称问题可能会阻碍外部投资者进行投资（Takalo and Tanayama, 2010）。此外，研发过程的无形性质使创新企业难以使用抵押品来确保其借款（Ughetto, 2008）。上述情况均可能导致外部融资成本上升。因此，企业更倾向于依赖内部资金开展研发，而内部流动资金的短缺可能会限制企业开展研发活动。

财政研发补贴作为一种公共政策工具，旨在抵消融资约束对私人研发活动的负面影响（Hyytinen and Toivanen, 2005）。Ali-Yrkkö（2005）认为，受资金限制的企业更有可能使用研发补贴来开展风险高但前景光明的研发项目。特别地，他发现研发补贴对小企业的研发有积极影响，因为小企业更有可能面临资金约束。此外，政府发放研发补贴向外界传递出一些信号，如企业创新能力较强、发展前景较好，其发展符合政策导向（Feldman and Kelley, 2006）。因为财政研发补贴的发放往往拥有严格的标准与程序，比如政府会向已收到过补贴、具有高质量创新的企业和国有企业发放研发补贴（Boeing, 2016）。这些信号缓解了企业和投资者间的信息不对称问题，帮助企业获得了外部投资者的信任，吸引了更多的外部融资（Leland and Pyle, 1977）。例如，傅利平和小李静（2014）研究了政府研发补贴在企业创新过程中的信号传递效应，发现政府补贴促进了债务融资和风险投资的增加，缓解融资约束。综上所述，本文研究提出研究假说 H2。

H2：财政研发补贴有助于缓解种子企业的融资约束。

国有企业与民营企业是国家经济发展的主要力量，在各行业中存在着激烈的竞争。由于资源与制度方面的差异，它们在利用财政研发补贴获取创新资源和进行信号传递方面呈现显著差异。从资源属性来看，国有企业通常规模大、资金充足，与政府关系密切，能获得较多政府支持（李婧，2013）。当国有企业陷入困境时，政府往往采取税收优惠、直接补助和信贷支持等手段救助它们。因此，相对于民营企业，国有企业对创新的需求不强烈，这也限制了研发补贴对其创新投入的激励作用（杨洋等，2015）。相反，民营企业竞争激烈，通常面临创新资源不足和创新成本较高的问题。政府对民营企业进行适度的创新资金扶持，可增强民营企业的发展活力和信心，使其通过技术升级提高核心竞争力。从信号属性的角度来看，国有企业往往与政府有更紧密的联系，因此政府对其进行补贴可能并不能传递出明确的信号或政策导向。相比之下，政府对民营企业进行研发补贴所产生的积极信号效应更为显著。政府对企业进行研发补贴表现出政府对企业的认可，并释放出企业顺应政策导向和发展前景光明的信号。这种信号效应有利于更好地引导投资者投资，缓解民营企业的融资约束（Feldman and Kelley, 2006）。例如，李万君等（2021）发现，政府直接支持对非公有种子企业的支持效应更为显著。综上

所述, 本文研究提出研究假说 H3。

**H3:** 与国有企业相比, 政府研发补贴对民营种子企业研发投入的影响更大。

近年来, 政府出台了一系列旨在支持种子企业科技创新能力提升的政策。这些政策包括种业发展基金、研发后补助、种业专项资金等。特别受到关注的是育繁推一体化企业。2012 年, 国务院办公厅发布《全国现代农作物种业发展规划(2012—2020 年)》(国办发〔2012〕59 号)明确提出, “支持‘育繁推一体化’种子企业整合育种力量和资源, 加大科研投入”<sup>①</sup>。因而, 与非育繁推一体化企业相比, 育繁推一体化企业具有更丰富的资源, 同时具备种子培育、扩繁及销售与推广的能力, 能够满足规模化、程序化和标准化的商业育种要求(盖钧镒等, 2015)。这些企业出色的资源获取、整合、利用和协调能力, 使其能更充分利用创新资源, 有效应对创新风险(李万君等, 2021)。因此, 育繁推一体化企业在研发方面面临的挑战更少, 能更好地应对创新风险。国家研发补贴对这类企业的作用在一定程度上可能更为显著。综上所述, 本文研究提出研究假说 H4。

**H4:** 相较于育繁推一体化企业, 政府研发补贴对非育繁推一体化企业的研发投入的影响更显著。

### 三、数据来源、模型构建与变量设定

#### (一) 数据来源

自 2008 年起, 全国农业技术推广服务中心开始对种子企业的科研投入、利润、资产和销售情况等信息进行跟踪调查。2008—2013 年, 主要采用抽样调查的方式。自 2014 年起, 全国农业技术推广服务中心开始对所有持有种子经营许可证的种子企业进行全面跟踪调查。本文实证分析部分主要使用全国农业技术推广服务中心 2014—2021 年对全国规模种子企业的微观调查数据<sup>②</sup>。具体原因如下: 第一, 2014 年前的种子企业数据为抽样数据, 且数据缺失严重。第二, 2014—2019 年的调查根据企业规模设计了不同的调查问卷。其中, 小微企业无须填写财政研发补贴、企业资本构成等信息, 无法考察财政研发补贴政策对小微企业自主研发投资的影响。本文研究重点关注财政研发补贴对企业自身研发投入的影响, 因此, 只选取 2014—2021 年 2074 家规模种子企业的 12286 个观测值数据展开研究。

全国农业技术推广服务中心的调查数据显示, 中国规模种子企业数量从 2014 年的 1330 家增加到 2021 年的 1883 家, 具有研发投入的规模种子企业数量从 2014 年的 1014 家增加到 2021 年的 1397 家(详见图 1)。同时, 全国农业技术推广服务中心的调查数据显示, 2021 年, 规模种子企业的商品种子销售额为 578.55 亿元, 研发投入额为 41.71 亿元, 分别占全国所有种子企业商品种子销售额(794.74 亿元)与研发投入总额(57.50 亿元)的 72.80%与 72.54%。

<sup>①</sup>参见《全国现代农作物种业发展规划(2012—2020 年)》(国办发〔2012〕59 号), [http://www.moa.gov.cn/gk/zcfg/qnhnzc/201301/t20130111\\_3189143.htm](http://www.moa.gov.cn/gk/zcfg/qnhnzc/201301/t20130111_3189143.htm)。

<sup>②</sup>规模种子企业与小微种子企业的区分标准是注册资本是否超过 3000 万元。若企业的注册资本大于等于 3000 万元, 本文研究将其定义为规模种子企业; 若企业的注册资本小于 3000 万元, 本文研究将其定义为小微种子企业。

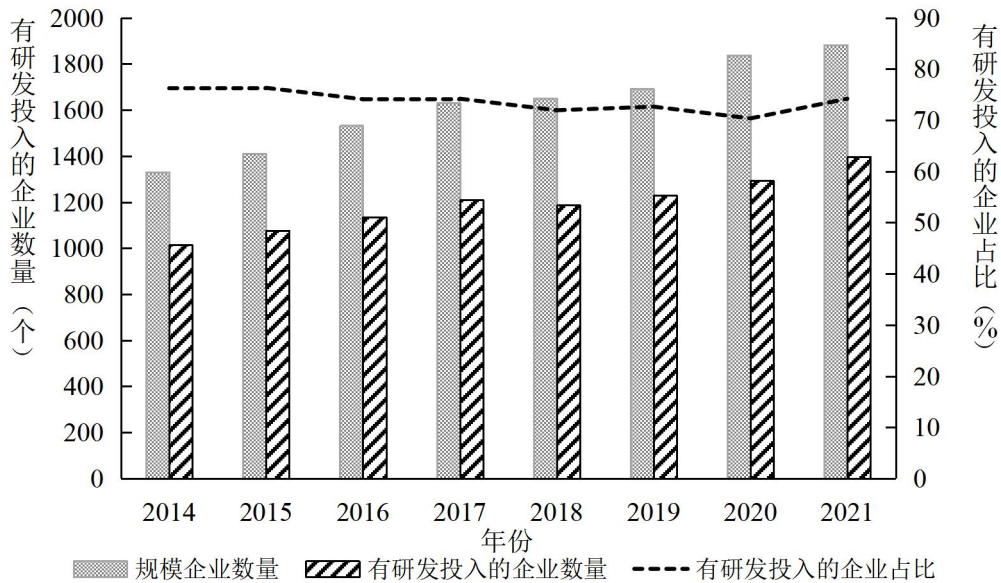


图1 2014—2021年中国规模种子企业数量及有研发投入的企业占比

资料来源：根据全国农业技术推广服务中心的调查数据计算所得。

## (二) 模型构建与变量设定

为检验财政研发补贴对种子企业自主研发投资的影响，本文研究构建计量模型如下：

$$\ln\_rdself_{it} = \gamma_1 \ln\_rdfan_{it} + \gamma_2 X_{it} + \gamma_3 R_{jt} + \theta_i + \chi_t + \delta_{it} \quad (1)$$

(1)式中： $\ln\_rdself_{it}$ 为种子企业*i*在第*t*年的自主研发投资， $\ln\_rdfan_{it}$ 为种子企业*i*在第*t*年获得的财政研发补贴， $X_{it}$ 为影响种子企业自主研发投资的企业特征控制变量， $R_{jt}$ 为*j*省在第*t*年影响种子企业的省级控制变量， $\gamma_g$  ( $g=1, 2, 3$ )为对应的回归系数， $\theta_i$ 为企业个体固定效应， $\chi_t$ 为时间固定效应， $\delta_{it}$ 为随机误差项。

1.被解释变量。本文研究的被解释变量为企业自主研发投资<sup>①</sup> ( $\ln\_rdself_{it}$ )。现有研究对企业技术创新能力的定义一般从研发投入和创新产出两个维度进行衡量，但一个新品种的开发需要5~8年，甚至更长时间，再加上品种审定的时间约2~3年。如果要探究研发投入或研发补贴对种子企业创新产出的影响，需要对研发投入和研发补贴滞后至少7~10年，而现有数据结构无法进行此项研究。因而，本文研究仅从企业自主研发投入维度考察种子企业的研发创新能力。具体地，本文研究从企业自主研发投资额和企业自主研发投资强度两方面衡量种子企业的自主研发投资。“自主研发投资额”为种子企业在某年的自主研发投入，回归估计时加1取对数；“自主研发投资强度”以种子企业自主研发投资额与企业销售总额的比值乘以100来衡量，回归估计时加1取对数。

<sup>①</sup>考虑到实证分析涉及的时期较长，为避免价格变动的影响，本文研究在实证分析中使用农业生产资料价格指数对研发投入额、财政研发补贴等变量均进行了平减处理，采用2014年不变价。



2.核心解释变量。本文研究的核心解释变量为财政研发补贴（ $\ln\_rdfan_{it}$ ），从是否获得财政研发补贴和财政研发补贴强度两方面来考察。具体地，如果种子企业在某年获得财政研发补贴，则将变量“获得财政研发补贴”设置为1，否则将其设置为0。同时，本文研究也采用企业获得的财政研发补贴额与企业当年种子销售总额的比值乘以100来衡量“财政研发补贴强度”，回归估计时加1取对数。

3.控制变量。由于企业获得的非财政合作研发投资<sup>①</sup>可能会成为影响财政研发补贴系数估计的混淆变量，本文研究将企业非财政合作研发投资强度作为控制变量纳入回归中，采用企业非财政合作研发投资额与企业销售总额的比值乘以100衡量，回归估计时实际值加1取对数。同时，参考杨洋等(2015)、李万君等(2021)，黎文靖和郑曼妮(2016)、吴超鹏和唐药(2016)的做法，本文研究将企业规模、企业性质是否为国有企业、资产负债率、资产利润率和企业市场占有率作为控制变量。值得注意的是，财政研发补贴的发放往往不是随机的，会优先考虑创新能力更强、规模更大的企业。例如，2022年7月，农业农村部办公厅印发《农业农村部办公厅关于扶持国家种业阵型企业发展的通知》<sup>②</sup>提出，根据企业创新能力、资产实力、市场规模、发展潜力等情况，遴选阵型企业，并将其作为扶持的重点对象。因而，企业获得财政研发补贴存在大量的混淆变量（如市场规模等）。本文研究除了控制企业规模、市场占有率外，还控制了上一期的企业自主研发投资（分别为自主研发投资额与自主研发投资强度）以缓解企业创新能力、企业发展潜力等不可观测变量对核心解释变量（财政研发补贴）系数估计的影响。

具体地，企业规模运用农业生产资料价格指数平减后的企业种子销售额来衡量，回归估计时取对数。企业性质是否为国有企业变量，用企业资本构成中是否有国有资本或集体资本定义，即如果企业资本构成中有国有资本或集体资本，将该变量赋值为1，否则赋值为0。资产负债率用企业当年总负债与总资产的比值表示。资产利润率用企业当年净利润与总资产的比值表示。企业市场占有率用企业当年的种子及相关产品销售额与当年全国种子销售总额的比值表示。除企业基本特征外，本文研究也控制了省级特征，如企业所在省份的农业总产值、农作物产值占农业总产值比重和上一年省级种业销售总额。需要说明的是，省级农业总产值、省级种业销售额均用生产资料价格指数进行了平减。

表1报告了所有变量的描述性统计结果。由表1可见，总体而言，12286个企业观测值中，15%左右获得财政研发补贴。企业获得的财政研发补贴占企业销售收入的平均值为0.513%。12286个观测值中，规模企业自主研发投资的平均值为237.551万元，国有企业的占比为15.90%。

表1 变量的描述性统计结果

变量	定义	观测值数	平均值	标准差
自主研发投资额	种子企业在某年的自主研发投入额（万元）	12286	237.551	1085.254
自主研发投资强度	种子企业自主研发投资额与企业销售总额的比值乘以100	12286	5.247	7.188

<sup>①</sup>一般是指其他种子企业与本企业合作的研发投资。

<sup>②</sup>参见《农业农村部办公厅关于扶持国家种业阵型企业发展的通知》（农办种〔2022〕5号），[http://www.moa.gov.cn/govpublic/nybzj1/202208/t20220810\\_6406693.htm](http://www.moa.gov.cn/govpublic/nybzj1/202208/t20220810_6406693.htm)。

表1 (续)

获得财政研发补贴	种子企业该年获得财政研发补贴等于1, 否则等于0	12286	0.153	0.361
财政研发补贴强度	企业获得的财政研发补贴额与企业当年种子销售总额的比值乘以100	12286	0.513	2.445
非财政合作研发投资强度	企业非财政合作研发投资额与企业销售总额的比值乘以100	12286	0.074	1.014
企业规模	企业种子销售额 (万元)	12286	5321.094	15982.690
企业性质	如果企业资本构成中有国有资本或集体资本, 将该变量赋值为1, 否则赋值为0	12286	0.159	0.366
资产负债率	企业当年总负债与总资产的比值	12286	0.333	0.632
资产利润率	企业当年净利润与总资产的比值	12286	0.035	0.463
企业市场占有率	企业当年的种子及相关产品销售额与当年全国种子销售总额的比值	12286	0.001	0.002
省级农业总产值	企业所在省份的农业总产值 (亿元)	12286	5210.627	2822.385
省级农作物总产值占比	企业所在省份的农作物产值占农业总产值比重	12286	0.547	0.089
省级种业销售总额	企业所在省份上一年省级种业销售总额 (亿元)	12286	38.228	24.871

注: 省级农业总产值、省级农作物总产值占比和省级种业销售总额均指企业注册地址所在省份的相应数据。

#### 四、财政研发补贴及其对种子企业自主研发投资的影响

##### (一) 规模种子企业的研发投资与财政研发补贴

第一, 中国规模种子企业在育种研发方面的总投资呈增长趋势, 尽管增速并不迅猛 (见图 2)。根据全国农业技术推广服务中心的种子企业跟踪调查数据, 中国规模种子企业的研发投资总额从 2014 年的 32.0 亿元增加到 2021 年的 36.9 亿元 (均为 2014 年不变价), 年均增长率约为 2%。值得注意的是, 2018 年与 2019 年研发投资总额出现轻微下降。在这些总投资中, 规模种子企业主要通过自主研发投资来支持其育种研发, 其自主研发投资额占研发总投资的 80% 以上。从自主研发投资占比来看, 2014—2016 年, 企业自主研发投资占其研发总投资的比例为 81%~83%。从 2017 年开始, 企业的自主研发投资比例超过 90%。从研发投资额来看, 规模种子企业的自主研发投资额总体呈现增长趋势。具体地, 规模企业自主研发投资额从 2014 年的 26.5 亿元上升到 2021 年的 33.3 亿元 (均为 2014 年不变价), 年均增长率约为 3.3%, 高于其研发总投资的增长速度。

第二, 国家财政项目对种子企业的研发补贴 (2014 年不变价) 呈先增长、后下降、再上升的趋势。2014 年, 财政研发补贴额为 4.6 亿元, 到 2015 年上升至 5.1 亿元。然而, 自 2017 年开始, 财政研发补贴额持续下降, 直至 2020 年降至 2.6 亿元。到 2021 年, 财政研发补贴额略有增长, 达到 3.3 亿元。与投资额的趋势相似, 财政研发补贴在企业研发总投资中的占比也经历了波动。从 2014 年的 14.36% 下降至 2020 年的 7.39%, 2021 年这一比例回升至 9% 左右。与此同时, 非财政合作研发投资对种子企业研发的贡献一直较低, 维持在 1%~5%。2016 年, 其占比达到 5.54%, 2018 年以后这一比例一直低于 1%。

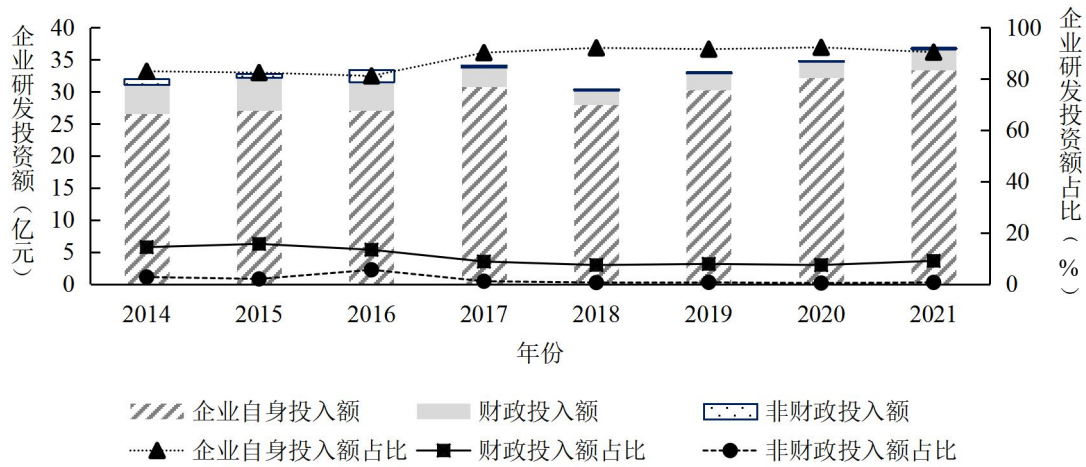


图2 2014—2021年中国规模种子企业研发投入变化

资料来源：全国农业技术推广服务中心的调查数据计算所得。

### (二) 中国规模种子企业的研发投入分布

从企业研发投入的分布情况来看（见表2），超过70%的规模种子企业进行研发，但大多数企业的研发投入额不高。20%左右的企业研发投入额不到50万元，而开发一个品种的成本往往达到数百万元，这在一定程度上反映了这些企业可能缺乏实质性的研发能力。换句话说，每年仅600家左右的企业研发投入超过100万元，而每年研发投入超过1000万元的企业数量不到100家，超过1亿元的企业不到5家。

表2 2014—2021年规模种子企业的研发投入额分布百分位表 单位：万元

百分比 (%)	研发投入额（均为2014年为不变价）							
	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	5.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	12.0	12.0	10.0	9.9	4.8	4.6	0.0	7.9
35	20.8	19.9	19.1	16.8	13.5	10.8	4.6	13.5
40	30.0	29.9	25.0	24.7	19.2	18.3	10.8	22.1
45	46.0	44.7	35.0	34.6	28.8	27.5	18.3	31.0
50	55.0	52.8	49.8	49.5	43.2	39.7	27.5	44.2
55	80.0	68.7	59.7	64.3	53.2	51.6	39.7	61.8
60	100.0	90.7	79.6	85.6	75.3	74.2	51.6	80.0
65	115.2	109.6	99.5	106.5	95.9	91.7	74.2	102.8

表2 (续)

70	154.8	149.4	119.4	143.4	119.8	119.0	91.7	139.1
75	204.3	199.2	158.8	183.9	163.8	157.0	119.0	181.9
80	280.0	264.8	222.0	243.0	226.9	210.9	157.0	240.4
85	361.0	362.9	313.7	326.6	319.2	301.0	210.9	330.8
90	550.0	501.0	481.6	494.5	473.3	442.7	301.0	505.4
95	909.4	840.6	947.7	920.5	800.6	807.5	442.7	869.8
100	20078.0	16981.1	22267.6	38989.8	43095.3	37745.9	807.5	24331.7

(三) 财政研发补贴对规模种子企业自主研发投资的影响

1. 基准回归结果。为探究获得财政研发补贴对规模种子企业自主研发投资的影响，本文研究采用最小二乘法对（1）式的双向固定效应模型进行估计，结果如表3所示。其中，（1）列和（2）列表示获得财政研发补贴对企业自主研发投资额的影响，（3）列和（4）列表示获得财政研发补贴对企业自主研发投资强度的影响。同时，（1）列和（3）列的估计中没有加入控制变量，（2）列和（4）列的估计中包含了控制变量。不难发现，获得财政研发补贴的企业在自主研发投资额与自主研发投资强度方面均显著高于未获得财政研发补贴的种子企业。这一结果与已有研究的结论相同（蒋樟生，2021）。具体而言，获得财政研发补贴的规模种子企业的自主研发投资额相较于未获得财政研发补贴的企业高出90.1%。该研究结果表明，财政研发补贴促进了规模种子企业增加对研发的投资。

表3 获得财政研发补贴对规模种子企业自主研发投资额与自主研发投资强度影响的回归结果

变量	(1) 企业自主 研发投入额		(2) 企业自主 研发投入额		(3) 企业自主 研发投入强度		(4) 企业自主 研发投入强度	
	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误
获得财政研发补贴	0.965***	0.176	0.901***	0.173	0.059*	0.031	0.077**	0.032
非财政合作研发投入强度			-1.004*	0.530			-0.033	0.091
自主研发投资额(滞后一期)	0.068***	0.016	0.056***	0.016				
自主研发投资强度(滞后一期)					0.080***	0.015	0.075***	0.015
企业规模			0.963***	0.103			-0.169***	0.021
企业性质			-0.018	0.282			0.022	0.052
资产负债率			-0.034**	0.016			-0.010***	0.003
资产利润率			0.000	0.004			-0.001	0.001
市场占有率			-0.756	21.141			-9.273	6.994
省级农作物总产值占比			-0.956	3.296			-0.487	0.611
省级农业总产值			-0.000	0.000			-0.001	0.000
省级种业销售额(滞后一期)			-0.002	0.009			0.001	0.002
常数项	9.532***	0.167	7.854***	2.068	1.192***	0.020	2.010***	0.382
观测值	9808		9808		9808		9808	
R <sup>2</sup>	0.662		0.670		0.606		0.615	

表3 (续)

企业固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制
时间固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制

注：①\*\*\*、\*\*和\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平；②标准误为稳健标准误。

同时，规模种子企业获得非财政（其他企业的）合作研发投资会显著影响企业的自主研发投资额，但不会显著影响企业的自主研发投资强度。企业规模和资产负债率也会显著影响企业的自主研发投资。规模较大的企业，其自主研发投资额较高，但随企业规模的增加，自主研发投资强度会下降。与预期相符，企业的资产负债率水平越高，其自主研发投资额与自主研发投资强度越低。企业上一期的自主研发投资额与自主研发投资强度会分别显著影响企业本期的自主研发投资额与自主研发投资强度。

由表4的结果可知，财政研发补贴强度也会显著提升企业的自主研发投资额与自主研发投资强度。具体地，每提高1%的财政研发补贴，规模种子企业的研发投资额将提高0.51%。其他控制变量的结果与表3保持一致。表3与表4的研究结果表明，财政研发补贴有助于促进中国规模种子企业增加对研发的投资。这一结果证明研究假说H1是成立的。

表4 财政研发补贴强度对规模种子企业自主研发投资额与自主研发投资强度影响的回归结果

变量	(1) 企业自主研发 投资额		(2) 企业自主研发 投资额		(3) 企业自主研发 投资强度		(4) 企业自主研发 投资强度	
	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误	系数	标准误
财政研发补贴强度	0.422***	0.146	0.505***	0.143	0.107***	0.030	0.098***	0.030
非财政合作研发投资强度			-0.996*	0.530			-0.038	0.091
自主研发投资额（滞后一期）	0.068***	0.016	0.056***	0.016				
自主研发投资强度（滞后一期）					0.079***	0.015	0.074***	0.015
企业规模			0.994***	0.102			-0.165***	0.021
企业性质			-0.013	0.284			0.020	0.051
资产负债率			-0.034**	0.016			-0.010***	0.003
资产利润率			0.000	0.004			0.001	0.001
市场占有率			-8.661	19.500			-9.187	7.033
省级农作物总产值占比			-0.968	3.295			-0.487	0.611
省级农业总产值			-0.000	0.000			-0.001	0.000
省级种业销售额（滞后一期）			-0.001	0.009			0.001	0.002
常数项	9.611***	0.165	7.796***	2.067	1.184***	0.020	1.910***	0.393
观测值	9808		9808		9808		9808	
R <sup>2</sup>	0.661		0.669		0.606		0.615	
企业固定效应	已控制		已控制		已控制		已控制	
时间固定效应	已控制		已控制		已控制		已控制	

注：①\*\*\*、\*\*和\*分别表示1%、5%和10%的显著性水平；②标准误为稳健标准误。

2.匹配后双重差分与广义差分回归。尽管表3和表4的实证结果表明获得财政研发补贴对种子企

业的自主研发投资有显著正向影响，但回归结果可能受到获得财政研发补贴企业与未获得财政研发补贴企业本质差异的影响。如表 5 所示，相对于未获得财政研发补贴的企业，获得财政研发补贴的企业在自主研发投资额、自主研发投资强度、非财政合作研发投资强度方面都显著更高，企业规模也更大。同时，获得财政研发补贴的国有企业占比也显著更高。这些差异可能会产生选择性偏误问题。

表 5 获得财政研发补贴与未获得财政研发补贴的规模种子企业的变量对比

变量	(1)	(2)	(3)
	获得财政研发补贴 均值	未获得财政研发补贴 均值	(1) ~ (2) 的差值
自主研发投资额	5.167	3.094	2.073***
自主研发投资强度	1.671	1.258	0.413***
财政研发补贴强度	1.094	0	1.094***
非财政合作研发投资强度	0.062	0.016	0.046***
企业规模	3.874	2.784	1.090***
企业性质	0.293	0.135	0.158***
资产负债率	0.670	0.274	0.396
资产利润率	0.317	0.489	-0.172

注：\*\*\*表示1%的显著性水平。

由此，本文研究使用倾向得分匹配法，从未获得财政研发补贴的企业中筛选出与已获得财政研发补贴的企业在各方面相似的企业。在倾向得分匹配过程中，本文研究选择的匹配方法是 k 近邻匹配法，匹配比例为 1 : 4。匹配变量集包括企业规模、国有企业、企业成立时长、企业员工人数、企业上一期的自主研发投资强度、资产负债率与资产盈利率。企业成立时长为当年年份与企业成立的年份的差值。企业员工人数为企业当年的员工总数量。同时，还控制了年份固定效应与地区（省份层面）固定效应。换句话说，在每个地区的企业中，每年都分别进行匹配（即多次匹配）。匹配后，本文研究得到 389 家获得财政研发补贴的规模种子企业（1466 个观察值）和 1155 家未获得财政研发补贴的规模种子企业（2823 个观察值）。本文研究将未获得财政研发补贴的规模种子企业作为控制组，获得财政研发补贴的规模种子企业作为处理组。倾向得分匹配的平衡性检验结果如表 6 所示。

表 6 PSM 的平衡性检验结果（匹配后）

变量	均值		处理组与控制组	
	处理组	控制组	差异 (%)	P值
自主研发投资强度（滞后一期）	1.911	1.937	-2.4	0.489
企业规模	3.877	3.881	-0.3	0.931
企业性质	0.296	0.293	0.9	0.825
资产负债率	0.361	0.366	-0.2	0.965
资产利润率	0.032	0.005	0.3	0.864
企业成立时长	13.074	13.106	-0.5	0.889
企业员工人数	86.373	89.902	-2.3	0.652

匹配后，本文研究进一步利用双重差分法（Difference in Differences）与广义差分法（Generalized Difference-in-Differences）建立财政研发补贴影响企业自主研发投资的关系，具体回归方程如下：

$$\ln\_rdself_{it} = \eta_1 dtime_{it} \times pfirm_i + \eta_2 X_{it} + \sigma_i + \omega_t + \mathcal{G}_{it} \quad (2)$$

$$\ln\_rdself_{it} = \beta_1 \ln\_rdfan\_int_{it} + \beta_2 X_{it} + \pi_i + \alpha_t + \zeta_{it} \quad (3)$$

（2）式中：如果样本处于获得财政研发补贴以后的年份，设获得财政研发补贴： $dtime_{it}=1$ ，否则 $dtime_{it}=0$ ；若样本为获得财政研发补贴的企业，设 $pfirm_i=1$ ，否则 $pfirm_i=0$ ； $\sigma_i$ 为企业个体固定效应， $\omega_t$ 为时间固定效应， $\mathcal{G}_{it}$ 为随机误差项。（3）式中： $\ln\_rdfan\_int_{it}$ 为财政研发补贴强度， $\pi_i$ 为企业个体固定效应， $\alpha_t$ 为时间固定效应， $\zeta_{it}$ 为随机误差项。匹配后，分别对（2）式与（3）式进行回归，结果如表7所示。估计结果显示，两个处理变量，即获得财政研发补贴与财政研发补贴强度的回归系数均为正，并且在1%的统计水平上显著，这表明财政研发补贴提高了种子企业的自主研发投资额与自主研发投资强度。

表7 财政研发补贴对规模种子企业自主研发投资影响的回归结果（匹配后）

变量	(1) 投资额	(2) 投资额	(3) 投资强度	(4) 投资强度
获得财政研发补贴	0.917*** (0.203)		0.060*** (0.035)	
财政研发补贴强度		0.533*** (0.160)		0.076*** (0.033)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制
观测值	4289	4289	4289	4289
R <sup>2</sup>	0.633	0.632	0.668	0.668
企业固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制
时间固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制

注：①\*\*\*表示1%的显著性水平；②括号内数值为稳健标准误；③投资额为企业自主研发投资额的简称，投资强度为企业自主研发投资强度的简称。

3.工具变量回归。财政研发补贴与企业自主研发投资可能存在内生性问题。第一，不可观测的变量可能同时影响企业自主研发投资和企业获得财政研发补贴，即存在遗漏变量问题，导致变量财政研发补贴的系数的有偏估计。第二，财政研发补贴和企业自主研发投资可能互为因果。正如前文提到，《农业农村部办公厅关于扶持国家种业阵型企业发展的通知》中提出“根据企业创新能力、资产实力、市场规模、发展潜力等情况”对种子企业进行扶持。尽管本文研究已通过控制企业资产指标、企业规模、市场占有率、企业上一期的自主研发投资以缓解企业创新能力、企业发展潜力等不可观测变量对财政研发补贴系数估计的影响，但仍可能存在其他不可观测变量影响核心变量的系数估计。

为解决上述内生性问题，本文研究运用两阶段最小二乘法对基准回归进行再估计，并以企业是否获得财政研发补贴和财政研发补贴强度作为被选择模型的被解释变量。本文研究采用相同年度“同省

所有企业财政研发补贴均值”作为企业财政研发补贴的工具变量。首先，财政研发补贴一般分为中央财政研发补贴和省级财政研发补贴，中央的财政研发补贴一般经由省级财政发放。省级政府一般会根据财政年度预算确定对种子企业发放的财政研发补贴总额与各企业占比。因而，从相关性角度来说，“同省所有企业的财政研发补贴均值”会影响本企业获得财政研发补贴的概率与财政研发补贴的额度。其次，从外生性角度来说，同一地区所有企业的财政研发补贴均值很难影响到本企业当年的自主研发投资，即满足外生性原则。具体设定的回归方程分别如下：

$$\ln\_rdself_{it} = \phi_0 + \phi_1 \ln\_rdfan_{it} + \phi_2 X_{it} + \varphi_i + \kappa_t + \tau_{it} \quad (4)$$

$$\ln\_rdfan_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 tsrds_{it} + \lambda_2 X_{it} + \mu_i + \delta_t + \psi_{it} \quad (5)$$

(4) 式中： $\ln\_rdfan_{it}$  为财政研发补贴， $\varphi_i$  为企业个体固定效应， $\kappa_t$  为时间固定效应， $\tau_{it}$  为随机误差项。(5) 式中： $tsrds_{it}$  表示第  $i$  个企业  $t$  年“同省所有种子企业的财政研发补贴均值”， $\mu_i$  为企业个体固定效应， $\delta_t$  为时间固定效应， $\psi_{it}$  为随机误差项。

两阶段最小二乘法的回归结果显示<sup>①</sup>，工具变量对企业财政研发补贴有显著正向作用，表明工具变量满足相关性条件。第二阶段的估计结果显示，企业获得财政研发补贴与财政研发补贴强度均显著促进企业增加其研发投入额与研发投入强度，该结果与基准结果基本一致。Cragg-Donald Wald F 统计量大于 10，表明不存在弱工具变量问题。这部分结果表明本文的基准结果较为稳健。

4. 稳健性检验。第一，考虑到被解释变量有明显的范围限制（其取值大于等于零），本文研究采用 Tobit 模型进行模型设定的稳健性检验，结果显示，模型设定的差异并未对结果的显著性产生影响。第二，本文尝试改变被解释变量企业自主研发投资强度的衡量方式，将该变量定义为企业自主研发投资与企业员工数之比，重新进行回归，结果与基准结果也基本一致<sup>①</sup>。

## 五、影响机制与异质性分析

### （一）影响机制分析：缓解融资约束

前文研究结果表明，财政研发补贴有利于促进规模种子企业增加育种研发投入，本节将对财政研发补贴促进企业增加研发投入的内在机制进行检验。本文研究主要通过中介效应模型检验财政研发补贴缓解企业融资约束的渠道，即研究假说 H2。

现有研究对企业融资约束的主要测量方法包括四类（吴秋生和黄贤环，2017）。第一，运用模型的系数来衡量企业融资约束大小。例如，Almeida et al. (2004) 提出，现金-现金流敏感系数可衡量企业的外部融资约束和内部投资机会，能在一定程度上反映企业面临的融资约束情况。第二，运用公司特征的单个指标测量，如公司规模、年龄、是否为国有控股等（Gilchrist and Himmelberg, 1995）。第三，构建相关指数，如 WW 指数（Whited and Wu, 2006）、KZ 指数（Kaplan and Zingales, 1997）、

<sup>①</sup>篇幅所限，详细结果未在此报告。感兴趣者可登录《中国农村经济》网站查阅本文附录。



SA 指数 (Hadlock and Pierce, 2010) 等。第四, 基于企业管理层融资约束或信贷融资情况的自我感知调查数据。由于现金持有水平受到诸多因素影响, 利用现金—现金流敏感系数等指标测度融资约束存在一定偏误; 单一指标信息难以全面反映企业的融资约束程度; 基于企业管理层的个人认知与对信息的了解来判定其融资约束情况主观性较强。因而, 现有研究多采用指数构建方法来衡量企业的融资约束。Hadlock and Pierce (2010) 指出, 研究中的解释变量与被解释变量往往包含了企业融资约束的定量与定性信息, 可能导致测量误差, 故利用企业规模与企业上市时间两个变量构建 SA 指数, 能较好地避免 KZ 指数与 WW 指数带来的测量误差, 且计算方法简便。综上所述, 本文研究采用 SA 指数法测度种子企业的融资约束。本文研究设定如下模型:

$$SA_{it} = \nu_0 + \nu_1 \ln\_rdfan_{it} + \nu_2 X_{it} + \omega_i + \rho_t + o_{it} \quad (6)$$

(6) 式中:  $SA_{it}$  表示企业的融资约束程度,  $\omega_i$  为企业个体固定效应,  $\rho_t$  为时间固定效应,  $o_{it}$  为随机误差项, 其他指标含义同上。借鉴前人研究 (Hadlock and Pierce, 2010), 本文研究 SA 指数定义为:  $SA_{it} = -0.737size_{it} + 0.043size_{it}^2 - 0.04age_{it}$ , 用以测度种子企业的融资约束大小, 其中  $size = \ln(\text{企业资产总额}/1000000)$ , 资产总额单位为元,  $age_{it}$  为公司的上市时长。其他变量含义与前文一致。

机制检验的具体回归结果见表 8。回归结果表明, 获得财政研发补贴的企业相比于未获得财政研发补贴的企业, 其融资约束有所降低。同时, 随着财政研发补贴额度的增加, 企业融资约束得到更充分的缓解。假说 H2 得以验证。

表 8 财政研发补贴影响规模种子企业融资约束的回归结果

	SA指数	SA指数
获得财政研发补贴	-0.023** (0.010)	
财政研发补贴强度		-0.018** (0.007)
控制变量	已控制	已控制
观测值	12282	12282
R <sup>2</sup>	0.818	0.818
企业固定效应	已控制	已控制
时间固定效应	已控制	已控制

注: ①\*\*表示5%的显著性水平; ②括号内数值为稳健标准误。

## (二) 异质性分析

鉴于财政研发补贴对企业自主研发投资的影响可能存在显著差异, 本文研究对国有企业与私有企业、育繁推一体化企业与非育繁推一体化企业进行了异质性分析, 具体结果如表 9 和表 10 所示。

表 9 按照企业所有制划分样本后对规模种子企业自主研发投资额与自主研发投资强度进行了回归, 分别考察了是否获得财政研发补贴与财政研发补贴强度的影响。表 9 中 (1) 列、(3) 列的结果显示,

获得财政研发补贴对私有企业的自主研发投资有正向影响，在 1%的水平上显著，且影响系数为 0.300；获得财政研发补贴对国有企业没有显著影响。表 9 中（2）列、（4）列的结果显示，财政研发补贴强度对私有企业的自主研发投资额有显著性的正向影响，对国有企业的自主研发投资额没有显著影响。类似地，表 9 中（5）列、（7）列的结果显示，获得财政研发补贴对私有企业的自主研发投资强度有显著的正向影响，但对国有企业的自主研发投资强度没有显著影响。表 9 中（6）列、（8）列的结果显示，财政研发补贴强度对私有企业的自主研发投资强度有显著的正向影响，而对国有企业的自主研发投资强度没有显著影响。这一估计结果与李万君等（2019）的研究结果基本一致<sup>①</sup>。研究假说 H3 得到验证。

该结果可能的原因在于：首先，私有企业是种子产业的主要力量（私有种子企业数量占全部种子企业的 85%左右），它们通常面临融资方面的“歧视”（祝继高和陆正飞，2011）。在这种情况下，财政研发补贴可能更能缓解它们在进行研发创新时所面临的资源约束，从而激励其进行创新（余明桂等，2016）。其次，国有企业规模大、资金充裕，能得到大量政府支持（李婧，2013）。即使国有企业陷入困境，政府也可采取税收优惠、直接补助和信贷支持等手段支持其发展。因此，相较于私有企业，国有企业对创新的需求较低，这限制了财政研发补贴对其创新的激励作用（杨洋等，2015）。

表 9 异质性检验 I：国有企业与私有企业的异质性影响结果

	私有企业		国有企业		私有企业		国有企业	
	投资额 (1)	投资额 (2)	投资额 (3)	投资额 (4)	投资强度 (5)	投资强度 (6)	投资强度 (7)	投资强度 (8)
获得财政研发补贴	0.300*** (0.064)		0.141 (0.120)		0.093*** (0.035)		-0.019 (0.055)	
财政研发补贴强度		0.045*** (0.010)		-0.009 (0.014)		0.030*** (0.006)		-0.021 (0.006)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
观测值	8946	8946	862	862	8946	8946	862	862
R <sup>2</sup>	0.701	0.608	0.612	0.497	0.701	0.611	0.609	0.497
企业固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
时间固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制

注：①\*\*\*分别表示1%的显著性水平；②括号内数值为稳健标准误；③投资额为企业自主研发投资额的简称，投资强度为企业自主研发投资强度的简称。

表 10 按照育繁推一体化与非育繁推一体化企业对种子企业样本进行划分后，分别按照是否获得财政研发补贴与财政研发补贴强度对规模种子企业自主研发投资额与自主研发投资强度进行回归分析。表 10 的（1）列、（3）列结果显示，获得财政研发补贴对非育繁推一体化企业的自主研发投资有显著的正向影响，但对育繁推一体化企业没有显著影响。表 10 的（2）列、（4）列结果显示，财政研

<sup>①</sup>李万君等（2019）研究发现，政府的资助政策对非公有制企业的技术创新数量与质量均有显著提升效应。

发补贴强度对非育繁推一体化企业的自主研发投资额有显著的正向影响，而对育繁推一体化企业的自主研发投资额没有显著影响。类似地，表 10 的（5）列、（7）列结果显示，获得财政研发补贴对非育繁推一体化企业的自主研发投资强度有显著的正向影响，而对育繁推一体化企业的自主研发投资强度没有显著影响。表 10 的（6）列、（8）列结果显示，财政研发补贴强度对非育繁推一体化企业的自主研发投资强度有显著的正向影响，而对育繁推一体化企业自主研发投资强度的影响也不显著。这些结果表明，财政研发补贴对非育繁推一体化企业的自主研发投资有显著的正向影响，对育繁推一体化企业自主研发投资的作用并不显著。研究假说 H4 得到验证。

这一现象的可能原因是：第一，经营模式差异。育繁推一体化企业更注重整体产业链的协同发展，其研发投入更多地集中在整个产业链的优化和整合上，而不仅仅是单一产品或技术的研发。因此，财政研发补贴对这类企业自主研发投资的影响可能较小。第二，资源分配差异。育繁推一体化企业更注重资源的综合配置，包括生产、销售、研发等平衡。财政研发补贴相对于其他资源而言，对自主研发投资的作用可能不够显著。第三，政策匹配度。财政研发补贴的设计可能更符合非育繁推一体化企业的研发需求，对育繁推一体化企业的研发模式可能不够契合。因此，对于前者，补贴更容易产生正向影响。

表 10 异质性检验 II：育繁推一体化企业与非育繁推一体化企业的异质性影响结果

	育繁推企业		非育繁推企业		育繁推企业		非育繁推企业	
	投资额 (1)	投资额 (2)	投资额 (3)	投资额 (4)	投资强度 (5)	投资强度 (6)	投资强度 (7)	投资强度 (8)
获得财政研发补贴	0.172 (0.109)		0.327*** (0.062)		-0.013 (0.048)		0.095*** (0.033)	
财政研发补贴强度		0.069 (0.086)		0.214*** (0.045)		-0.024 (0.042)		0.121*** (0.024)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
观测值	862	862	8946	8946	862	862	8946	8946
R <sup>2</sup>	0.701	0.608	0.612	0.497	0.701	0.611	0.609	0.497
企业固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
时间固定效应	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制

注：①\*\*\*表示1%的显著性水平；②括号内数值为稳健标准误；③投资额为企业自主研发投资额的简称，投资强度为企业自主研发投资强度的简称。

## 六、结论与政策启示

种子企业的自主创新能力是中国种业发展的关键。研究财政研发补贴政策如何提升种子企业的技术创新能力对确保国家粮食安全和培养具备国际竞争力的种子企业至关重要。本文研究基于 2014—2021 年 2074 家规模种子企业的 12286 个观测值数据，探究规模种子企业的研发投入、国家对其财政研发补贴趋势，以及财政研发补贴对规模种子企业自主研发投资的影响及其内在机制。研究得出以下

结论：第一，尽管中国规模种子企业对育种研发的投资有所增加，但增长速度相对有限。与之相比，国家财政项目对种子企业的研发投入呈现波动上升的趋势。目前中国大部分规模种子企业对科研的投入依旧不足，每年科研投入超过 100 万元的企业只有约 600 家，超过 1000 万元的企业不到 100 家，超过 1 亿元的企业不到 5 家。第二，财政研发补贴显著提升了规模种子企业的自主研发投资额与投资强度。第三，财政研发补贴在一定程度上缓解了种子企业的融资约束，同时对私有企业与非育繁推一体化企业的研发投入产生了显著的正向影响。

基于上述发现，本文研究提出如下政策启示：第一，加大财政研发补贴力度。当前，中国种子企业仍呈现出多、小、散、弱的特点，且科研投资不足，政府要增加对种子企业的财政研发补贴，以鼓励企业增加研发创新投入，提升其技术创新能力和研发竞争力。第二，采用差异化的支持策略。对私有企业和非育繁推一体化企业实行更为灵活的财政研发补贴政策，根据企业的实际情况，量身定制支持方案，以确保创新激励政策更有效地推动研发投入。

#### 参考文献

- 1.安同良、千慧雄，2021：《中国企业 R&D 补贴策略：补贴阈限，最优规模与模式选择》，《经济研究》第 1 期，第 122-137 页。
- 2.陈玲、杨文辉，2016：《政府研发补贴会促进企业创新吗？——来自中国上市公司的实证研究》，《科学学研究》第 3 期，第 433-442 页。
- 3.程郁、叶兴庆、宁夏、殷浩栋、伍振军、陈凯华，2022：《中国实现种业科技自立自强面临的主要“卡点”与政策思路》，《中国农村经济》第 8 期，第 35-51 页。
- 4.冯飞鹏，2019：《政府产业政策对企业创新的影响——文献综述与逻辑框架》，《南华大学学报（社会科学版）》第 6 期，第 69-77 页。
- 5.傅利平、李小静，2014：《政府补贴在企业创新过程的信号传递效应分析——基于战略性新兴产业上市公司面板数据》，《系统工程》第 11 期，第 50-58 页。
- 6.高艳慧、万迪昉、蔡地，2012：《政府研发补贴具有信号传递作用吗？——基于我国高技术产业面板数据的分析》，《科学学与科学技术管理》第 1 期，第 5-11 页。
- 7.盖钧镒、刘康、赵晋铭，2015：《中国作物种业科学技术发展的评述》，《中国农业科学》第 17 期，第 3303-3315 页。
- 8.郭玥，2018：《政府创新补助的信号传递机制与企业创新》，《中国工业经济》第 9 期，第 98-116 页。
- 9.黄季焜、胡瑞法，2023：《中国种子产业：成就、挑战和发展思路》，《华南农业大学学报（社会科学版）》第 1 期，第 1-8 页。
- 10.黄季焜、徐志刚、胡瑞法、张世煌，2010：《我国种子产业：成就、问题和发展思路》，《农业经济与管理》第 3 期，第 5-10 页。
- 11.江静，2011：《公共政策对企业创新支持的绩效——基于直接补贴与税收优惠的比较分析》，《科研管理》第 4 期，第 1-8 页。

- 12.蒋樟生, 2021:《不同监督情境下政府创新支持对企业研发投入的影响——基于农业上市公司的实证研究》,《经济理论与经济管理》第9期,第55-70页。
- 13.黎文靖、郑曼妮, 2016:《实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响》,《经济研究》第4期,第60-73页。
- 14.李婧, 2013:《政府 R&D 资助对企业技术创新的影响——一个基于国有与非国有企业的比较研究》,《研究与发展管理》第3期,第18-24页。
- 15.李立秋, 2013:《种子企业与科研单位合作是提高种业创新能力的重要途径》,《种子世界》第1期,第4-7页。
- 16.李万君、胡春红、李艳军, 2021:《规模化还是多元化、抑或二者并举?——种子企业技术创新能力提升路径的实证分析》,《中国农村经济》第5期,第102-123页。
- 17.李万君、李艳军、李婷婷、朱信凯, 2019:《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》,《中国农村经济》第9期,第104-123页。
- 18.李欣蕊、齐振宏、鄂兰娅、罗丽娜, 2015:《基于 AHP 的中国现代种业发展的 SWOT 分析》,《科技管理研究》第3期,第22-27页。
- 19.钱虎君、杨镒铭、施超、杜文丽、宋云攀, 2010:《我国种子企业技术创新的制约因素与对策分析》,《农业科技通讯》第10期,第5-8页。
- 20.仇焕广、张祎彤、苏柳方、李登旺, 2022:《打好种业翻身仗:中国种业发展的困境与选择》,《农业经济问题》第8期,第67-78页。
- 21.佟屏亚, 2022:《中国种业近20年发展形势评述》,《种子科技》第2期,第1-5页。
- 22.王刚刚、谢富纪、贾友, 2017:《R&D 补贴政策激励机制的重新审视——基于外部融资激励机制的考察》,《中国工业经济》第2期,第60-78页。
- 23.吴超鹏、唐葑, 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,第125-139页。
- 24.吴剑峰、杨震宁, 2014:《政府补贴、两权分离与企业技术创新》,《科研管理》第12期,第54-61页。
- 25.吴秋生、黄贤环, 2017:《财务公司的职能配置与集团成员上市公司融资约束缓解》,《中国工业经济》第9期,第156-173页。
- 26.吴伟伟、张天一, 2021:《非研发补贴与研发补贴对初创企业创新产出的非对称影响研究》,《管理世界》第3期,第137-160页。
- 27.肖文、林高榜, 2014:《政府支持、研发管理与技术创新效率——基于中国工业行业的实证分析》,《管理世界》第4期,第71-80页。
- 28.肖兴志、王伊攀, 2014:《政府补贴与企业社会资本投资决策——来自战略性新兴产业的经验证据》,《中国工业经济》第9期,第148-160页。
- 29.解维敏、唐清泉、陆姗姗, 2009:《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》,《金融研究》第6期,第86-99页。

- 30.杨洋、魏江、罗来军, 2015: 《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》, 《管理世界》第1期, 第75-86页。
- 31.余明桂、范蕊、钟慧洁, 2016: 《中国产业政策与企业技术创新》, 《中国工业经济》第12期, 第5-22页。
- 32.祝继高、陆正飞, 2011: 《产权性质、股权再融资与资源配置效率》, 《金融研究》第1期, 第131-148页。
- 33.Ali-Yrkkö, J., 2005, "Impact of Public R&D Financing on Private R&D: Does Financial Constraint Matter", Working Paper, No. 30, ENEPRI, Brussels, <https://www.econstor.eu/handle/10419/63710>.
- 34.Almeida, H., M. Campello, and M. S. Weisbach, 2004, "The Cash Flow Sensitivity of Cash", *The Journal of Finance*, 59(4): 1777-1804.
- 35.Ang, J. S., Y. Cheng, and C. Wu., 2014, "Does Enforcement of Intellectual Property Rights Matter in China? Evidence From Financing and Investment Choices in the High-tech Industry", *Review of Economics and Statistics*, 96(2): 332-348.
- 36.Antonelli, C., and F. Crespi, 2013. "The 'Matthew Effect' in R&D Public Subsidies: The Italian Evidence", *Technological Forecasting and Social Change*, 80(8): 1523-1534.
- 37.Arrow, K. J., 1962, "Economic Welfare and The Allocation of Resources for Invention", in: Nelson, R. (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton, NJ: National Bureau of Economic Research and Princeton University Press, pp.609-625.
- 38.Boeing, P., 2016, "The Allocation and Effectiveness of China's R&D Subsidies-Evidence from Listed Firms", *Research Policy*, 45(9): 1774-1789.
- 39.Bronzini, R., and Piselli, P., 2016, "The Impact of R&D Subsidies on Firm Innovation", *Research Policy*, 45(2): 442-457.
- 40.Brown, J. R., S. M. Fazzari, and B. C. Petersen, 2009, "Financing Innovation and Growth: Cash Flow, External Equity and the 1990s R&D Boom", *Journal of Finance*, 64(1): 151-185.
- 41.Czarnitzki, D., H. Hottenrott, and S. Thorwarth, 2010, "Industrial Research Versus Development Investment: The Implications of Financial Constraints", *Cambridge Journal of Economics*, 35(3): 527-544.
- 42.Czarnitzki, D., P. Hanel, and J. M. Rosa., 2011, "Evaluating the Impact of R&D Tax Credits on Innovation: A Microeconomic Study on Canadian Firms", *Research Policy*, 40(2): 217-229.
- 43.David, P. A., B. H. Hall, and A. A. Toole, 2000, "Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of Econometric Evidence", *Research Policy*, 29(4-5): 497-529.
- 44.Feldman, M. P., and M. R. Kelley., 2006, "The Ex Ante Assessment of Knowledge Spillovers: Government R&D Policy, Economic Incentives and Private Firm Behavior", *Research Policy*, 35(10): 1509-1521.
- 45.Fernandez-Cornejo, Jorge. 2004. *The Seed Industry in US Agriculture: An Exploration of Data and Information on Crop Seed Markets, Regulation, Industry Structure, and Research and Development*. Washington, DC: USDA. Available online at: <http://ageconsearch.umn.edu/handle/33671>, last accessed January 9, 2018.
- 46.Gao, Y., Y. Hu, X. Liu, and Zhang, H., 2021, "Can Public R&D Subsidy Facilitate Firms' Exploratory Innovation? The Heterogeneous Effects Between Central and Local Subsidy Programs", *Research Policy*, 50(4), 104221.
- 47.Gilchrist, S., and C. P. Himmelberg, 1995, "Evidence on the Role of Cash Flow for Investment", *Journal of Monetary Economics*, 36(3): 541-572.

- 48.Griliches, Z., 1986, "Productivity, R&D, and the Basic Research at the Firm Level in the 1970's", *American Economic Review*, 76(1): 141-154.
- 49.Hadlock, C. J., and J. R. Pierce., 2010, "New Evidence on Measuring Financial Constraints: Moving Beyond the KZ Index", *The Review of Financial Studies*, 23(5): 1909-1940.
- 50.Hall, B. H., 2002, "The Financing of Research and Development", *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1): 35-51.
- 51.Hyytinen, A., and O. Toivanen, 2005, "Do Financial Constraints Hold Back Innovation and Growth? Evidence on the Role of Public Policy", *Research Policy*, 34(9): 1385-1403.
- 52.Jiang, F., H. Guo, Z. Wei, and D. Wang, 2018, "The Fit Between Managerial Mies and Resource Bundling Capabilities: Implications for Performance in Manufacturing Firms", *IEEE Transactions on Engineering Management*, 65(2): 216-226.
- 53.Kaplan, S. N., and L. Zingales, 1997, "Do Investment-cash Flow Sensitivities Provide Useful Measures of Financing Constraints?", *The Quarterly Journal of Economics*, 112(1): 169-215.
- 54.Lazzarini, S. G., 2015, "Strategizing by the Government: Can Industrial Policy Create Firm Level Competitive Advantage?", *Strategic Management Journal*, 36(1): 97-112.
- 55.Leland, Hayne E., and David H. Pyle. 1977, "Informational asymmetries, financial structure, and financial intermediation", *The Journal of Finance* 32(2): 371-387.
- 56.Montmartin, B., and M. Herrera, 2015, "Internal and External Effects of R&D Subsidies and Fiscal Incentives: Empirical Evidence Using Spatial Dynamic Panel Models", *Research Policy*, 44(5): 1065-1079.
- 57.OECD, 2017, "OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017: The digital transformation, OECD Publishing", Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264268821-en>.
- 58.Scellato, G., 2007, "Patents, Firm Size and Financial Constraints: An Empirical Analysis for a Panel of Italian Manufacturing Firms", *Cambridge Journal of Economics*, 31(1): 55-76.
- 59.Stiglitz, J., 1988, "Public Goods and Publicly Provided Private Goods", *Economics of the Public Sector*, New York: W. W. Norton and Company, 127-151.
- 60.Takalo, T., and T. Tanayama, 2010, "Adverse Selection and Financing of Innovation: Is There a Need for R&D Subsidies?", *The Journal of Technology Transfer*, 35(1): 16-41.
- 61.Tang, Y., X. Hu, C. Petti, and M. Thürer, 2019, "Institutional Incentives and Pressures in Chinese Manufacturing Firms' Innovation", *Management Decision*, 58(5): 812-827.
- 62.Ughetto, E., 2008, "Does Financial Finance Matter for R&D? New Evidence From a Panel of Italian Firm", *Cambridge Journal of Economics*, 32(6): 907-925.
- 63.Whited, T. M., and G. Wu, 2006, "Financial Constraints Risk", *The Review of Financial Studies*, 19(2): 531-559.
- 64.Zhou, J., J. Li, H. Jiao, H. Qiu, and Z. Liu, 2020, "The More Funding the Better? The Moderating Role of Knowledge Stock on the Effects of Different Government-funded Research Projects on Firm Innovation in Chinese Cultural and Creative Industries", *Technovation*, Vol.92, 102059.

65. Zúñiga-Vicente, J. Á., C. Alonso-Borrego, F. J. Forcadell, and J. I. Galán, 2014, "Assessing the Effect of Public Subsidies on Firm R&D Investment: A Survey", *Journal of Economic Surveys*, 28(1): 36-67.

(作者单位: <sup>1</sup>全国农业技术推广服务中心;

<sup>2</sup>北京大学现代农业研究院;

<sup>3</sup>北京理工大学经济学院)

(责任编辑: 小林)

## The Innovation Incentive Effect of Fiscal Research and Development Subsidies: Evidence from Chinese large-scale seed enterprises

Liu Chunqing Hu Ruifa Deng Haiyan Bai Ge

**Abstract:** The fiscal research and development (R&D) subsidy policy, as a policy tool to stimulate technological innovation in enterprises, plays a crucial role in enhancing the technological innovation capabilities of seed enterprises in China. This study, based on a survey data of 2074 large-scale seed enterprises in China from 2014 to 2021, empirically examines the impact of fiscal R&D subsidies on R&D investment of Chinese large-scale seed enterprises and its underlying mechanisms. The findings indicate that, firstly, fiscal R&D subsidies significantly increase the amount and intensity of R&D investment of large-scale seed enterprises. The robustness tests using multiple econometric methods support this conclusion. Secondly, fiscal R&D subsidies primarily alleviate the financing constraints for enterprises to promote large-scale seed enterprises to increase their R&D investment. Thirdly, fiscal R&D subsidies have a significant positive impact on the R&D investment of private enterprises and non-integrated breeding and promotion enterprises, while the impact on state-owned enterprises and integrated breeding and promotion enterprises is not significant. Therefore, the findings of this study suggest that continuing to increase fiscal R&D subsidies for large-scale seed enterprises in China will help improve their R&D innovation capabilities. However, attention should be paid to the heterogeneity of the impact of fiscal R&D subsidies on enterprises, and more targeted policies are needed to better promote technological innovation in the Chinese seed industry and facilitate industrial upgrading.

**Keywords:** Seed Enterprises; Fiscal Research and Development Subsidies; Research and Development Investment; Financing Constraints