

政府补贴如何影响畜牧业企业研发投入强度*

——基于企业生命周期和高管股权激励的视角

鄢朝辉 王明利 赵承翔

摘要：企业是科技创新主体。畜牧业企业是促进畜牧业科技创新和高质量发展的重要推动力。本文基于畜牧业企业创新能力弱和政府财政趋紧的现实背景，使用2007—2021年中国畜牧业上市公司数据，实证分析政府补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响。研究发现：在处理了内生性问题和进行稳健性检验后，政府研发补贴会显著提升畜牧业企业的研发投入强度，政府非研发补贴对畜牧业企业研发投入强度无显著影响。将样本企业按照生命周期划分为成长期、成熟期和衰退期子样本，发现政府研发补贴对成长期畜牧业企业的研发投入强度有显著正向影响，对成熟期和衰退期畜牧业企业研发投入强度的影响不显著。高管股权激励在政府研发补贴对成长期畜牧业企业研发投入强度的影响中起正向调节作用，对成熟期和衰退期企业研发投入强度的调节作用不显著。异质性分析发现，政府研发补贴对民营畜牧业企业、乳制品加工和动物保健企业以及东部和中部地区畜牧业企业的研发投入强度的提升效果更明显。因此，应提高政府补贴中研发补贴的比例，鼓励成长期畜牧业企业实施高管股权激励计划，根据畜牧业企业所处的不同生命周期、所有权性质、行业和地区，有差异地发放研发补贴。

关键词：政府补贴 畜牧业企业 研发投入强度 企业生命周期 高管股权激励

中图分类号：F326.3 **文献标识码：**A

一、引言

党的二十大报告指出，要坚持创新在现代化建设全局中的核心地位，加快实施创新驱动发展战略^①。

*本文研究受到国家自然科学基金重点项目“基于可持续发展的畜牧业现代化路径与政策支持体系”（编号：72033009）、国家重点研发计划“多层（楼房）养猪综合效益评估与提质增效模式研究及示范”（编号：2023YFD1301905）和中国农业科学院创新工程“粮食安全与畜牧业经济”团队院级领军人才项目（编号：ASTIP-IAED-2023-RC-02）的资助。本文通讯作者：王明利。

^①习近平，2022：《高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告》，北京：人民出版社，第35页。

畜牧业是关系国计民生的重要产业，在保障国家粮食安全、促进农牧民增收、推进乡村振兴等方面发挥着重要作用（王明利等，2022）。科技创新是推动畜牧业高质量发展和建设农业强国的重要驱动力（金文成和靳少泽，2023；何秀荣，2023）。但是，相关研究表明，中国畜牧业的整体科技水平仍然较低，特别是畜禽种质资源存在“卡点”（程郁等，2022）、育种核心技术创新滞后且与先进国家存在较大差距（张利庠和罗千峰，2023），中国的畜牧业要突破发展“瓶颈”，必须加强科技创新（于法稳等，2021）。科技创新是一项高投入、高风险的活动，持续不断的研发投入是科技创新的基础和核心。有关数据显示，2021年，中国研究与开发机构中畜牧业的研发投入金额为17.6亿元；高等学校畜牧和兽医学科的研发投入金额为13.3亿元^①；而70家涉及畜牧业的上市公司的研发投入金额则为105.6亿元^②。由此可见，畜牧业企业已然是中国畜牧业科技创新的主体。但是，与发达国家相比，中国畜牧业企业的研发投入力度明显不足（程郁等，2022）。在上述背景下，研究如何提高畜牧业企业研发投入强度，对于加快实现科技自立自强、推动畜牧业高质量发展、建设农业强国均具有重要的理论和现实意义。

研发活动高投入、高风险的特点会限制企业研发投入的积极性，技术溢出效应产生的正外部性也会使部分企业更加容易“搭便车”，从而进一步削弱企业进行研发的积极性，引发市场失灵（Arrow, 1962）。为解决由创新的正外部性导致的市场失灵，作为刺激创新水平提升的重要政策工具之一的政府补贴被广泛用于各种类型的企业，政府补贴在企业的资源配置中逐步发挥引导作用。然而，政府补贴对企业研发投入的影响究竟如何一直存在争议。有些研究认为，政府补贴能够促进企业研发投入的提升（Bronzini and Piselli, 2016）；有些研究则认为，由于信息不对称、寻租行为、交易成本上升等问题的存在，政府补贴对企业研发投入具有“替代作用”，会抑制企业的研发投入（Dai and Cheng, 2015；周燕和潘遥，2019）；还有研究认为，政府补贴与企业的研发投入并非简单的线性关系（尚洪涛和黄晓硕，2018）。

通过文献梳理发现，政府补贴对企业研发投入的影响不尽一致的重要原因是政府补贴类型的不同。政府研发补贴是政府为支持企业开展自身不愿或不能开展的研发活动而给予企业的一定额度的计划性资金支持（蒋舒阳等，2021）；而政府非研发补贴^③是政府为促进企业开展非研发活动而提供的补贴。政府发放研发补贴与非研发补贴的目标是不同的，不同的补贴形式对企业研发投入的影响方式和作用效果也存在明显差异。因此，在研究中有必要将政府补贴细分为研发补贴和非研发补贴，以得到更清晰准确的结果。

^①国家统计局社会科技和文化产业统计司、科学技术部战略规划司，2022：《中国科技统计年鉴2022》，北京：中国统计出版社，第72页、第98页。

^②相关数据由作者从国泰安数据库（<https://data.csmar.com>）下载整理而成。本文界定的涉畜牧业企业包括主营业务为畜禽养殖、饲料生产、肉制品加工、乳制品加工、动物保健5种类型的企业，详细的分析将在本文第四部分展开。

^③政府非研发补贴的类型包括税收优惠、就业或人力培训补贴、品牌补贴、技术购买或许可证购买补贴、固定资产投资补贴、出口补贴、社会保险补贴、节能补贴等。

此外, 现有研究表明, 政府研发补贴和非研发补贴对企业研发投入的具体影响效果在中小企业、新创企业、制造业企业等不同类型的企业之间也可能存在差异(张杰等, 2015; 吴伟伟和张天一, 2021; 姚林香等, 2022)。对畜牧业企业而言, 政府研发补贴和非研发补贴又会对其研发投入产生何种影响? 这需要结合畜牧业企业的实际情况开展相关实证研究。

政府补贴对企业研发投入的激励效果究竟如何, 关键在于政府补贴与企业创新意愿的匹配程度。生命周期是企业的重要特征, 在政府补贴与企业创新意愿之间发挥着重要作用。根据企业生命周期理论, 处于不同生命周期的企业在组织规模、盈利能力、融资约束、战略目标等方面存在较大差异(代彬等, 2023)。企业的生命周期通常被划分为成长期、成熟期和衰退期, 已经有一部分文献以企业所处生命周期为研究视角, 探索政府补贴与企业创新之间的关系。总体而言, 研究人员普遍认为政府补贴对企业创新的影响会随企业生命周期的不同而有所差异, 但是差异的情况并不一致(余典范和王佳希, 2022; 刘鹏振等, 2023)。因此, 从企业生命周期视角出发, 分析政府补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响, 有利于更加全面地掌握畜牧业企业研发投入的规律, 所得结论也可为政府对处于不同生命周期的畜牧业企业分类施策提供参考, 从而使资源向有创新活力、创新需求的畜牧业企业集聚, 真正把政府的财政资金用在“刀刃”上。

企业高管是企业创新活动的决策者和管理者, 对企业研发投入有着重要影响。作为一种长效激励方式, 赋予高管股权激励不仅能够给予高管股东身份, 还能够使高管享有企业剩余收益的索取权和分配权, 因而是解决委托代理过程中可能出现的道德风险和逆向选择问题的一项重要举措。现有文献分析表明, 对高管实施股权激励与企业研发投入存在正向、负向和非线性等多种关系。但是, 绝大多数研究发现, 高管股权激励能够促进企业的研发投入(邱强和卜华, 2021; 郝清民和张欣悦, 2023)。那么, 高管股权激励在政府补贴影响畜牧业企业研发投入的过程中能够发挥怎样的作用? 在处于不同生命周期的企业, 这种作用是否存在差异? 对以上问题的科学回答有助于进一步提升对政府补贴影响畜牧业企业研发投入的作用机理的认识。

现有文献为本文奠定了坚实的研究基础, 但是, 在笔者看来, 在以下方面现有研究仍然有进一步推进的空间。第一, 多数文献仅仅关注政府补贴对企业研发投入的影响, 较少考虑政府研发补贴和非研发补贴影响企业研发投入的异质性。这就使得对政府补贴与企业研发投入间关系的研究不全面。第二, 少有研究在考虑政府研发补贴与非研发补贴的基础上, 进一步探究政府补贴对处于不同生命周期的企业研发投入影响的异质性。此外, 高管股权激励在政府补贴对不同生命周期企业研发投入影响中的作用也很少得到关注。第三, 由于行业特点的差异, 政府研发补贴对不同行业的企业研发投入的影响并不一致。已有文献对企业研发投入和科技创新的研究对象以制造业、高新技术行业企业为主(张辉等, 2022; 刘鹏振等, 2023), 以畜牧业企业为研究对象的文献寥寥无几。

畜牧业是关系国计民生的重要产业, 畜牧业企业生产的肉、蛋、奶等是老百姓“菜篮子”的重要品种, 与种植业的农产品相比, 畜产品的市场价值和盈利空间在农产品中属于较高者。畜牧业研发投入的增加可以通过提升畜禽品种性能、饲料营养技术、疫病防控技术、畜产品加工技术等方式提高畜牧业生产效率, 从而促进畜禽养殖的节本增效、保障国家食物安全和提升畜产品竞争力。然而, 中国

畜牧业整体科技水平较低、创新能力较弱，畜牧业企业进行研发创新的资金需求在农业企业中相对更大。同时，在经济增速放缓和减税降费的背景下，短期内中国财政收入将呈现低水平增长的趋势。这便需要对政府补贴进行结构性优化，从而做到精准补贴。

基于以上分析，本文利用 2007—2021 年中国畜牧业上市公司的有关数据，从企业生命周期视角出发，研究政府补贴以及不同细分类型的补贴对畜牧业企业研发投入的影响。本文所得研究结论能够为政府完善针对畜牧业企业的研发补贴政策、加快实现畜牧业高水平科技自立自强、推动农业强国建设等提供参考依据。

本文可能的边际贡献如下：第一，鉴于政府补贴对企业研发投入的影响结果不尽一致，本文将政府补贴细分为政府研发补贴和非研发补贴，使研究更有针对性；第二，基于企业生命周期的视角，探究政府的研发补贴和非研发补贴对处于不同生命周期的畜牧业企业研发投入影响的异质性；第三，鉴于企业高管在企业研发投入决策中的重要作用，本文将进一步探究高管股权激励在政府研发补贴影响企业研发投入强度过程中的调节效应；第四，从所有权性质、行业类型和地区的角度，探讨政府研发补贴对畜牧业企业研发投入的影响，为相关实证研究提供补充。

二、概念界定、理论分析与研究假说

（一）政府补贴的概念界定

本文所说的政府补贴，指企业从政府无偿获得的货币性资产或非货币性资产，但不包括政府作为企业所有者投入的资本。政府补贴分为与资产相关和与收益相关两类：与资产相关的政府补贴指企业取得的、用于购建或以其他方式形成长期资产的政府补贴；与收益相关的政府补贴指除了与资产相关补贴之外的其他政府补贴。畜牧业企业获得的政府补贴包括财政拨款、财政贴息、税收返还和无偿划拨非货币性资产等。

本文所说的畜牧业企业的政府研发补贴，指政府以支持和鼓励畜牧业企业研发创新为目的，无偿给予畜牧业企业的货币或者非货币形式的支持。就具体补贴种类而言，畜牧业企业获得的政府研发补贴包括政府对畜禽新品种培育、畜禽生产技术研发、饲料与营养技术研发、畜产品加工工艺研发、动物疫苗研发、新兽药研制、专利申请、人才项目申报等方面的资金支持。政府非研发补贴指不以激发企业研发创新为目的的补贴，畜牧业企业获得的非研发补贴包括固定资产投资、税收返还、社会保险补贴、畜禽生产补贴、畜禽粪污资源化利用补贴、进出口补贴等。

（二）理论分析与研究假说

1.政府研发补贴和非研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响。创新活动的正外部性是政府研发补贴影响企业研发投入的理论根源。外部性理论认为，企业创新活动的技术溢出效应，以及部分企业的“搭便车”行为，会严重降低企业的研发积极性。此外，创新活动高投入、高风险和长周期的特点也容易使企业因资金短缺而进一步减少研发投入。作为一项在创新领域的重要政策工具，政府研发补贴主要可以通过资源获取和信号传递两个渠道对企业的研发投入产生直接和间接的影响（吴伟伟和张天一，2021）。

从资源获取方面看，政府研发补贴是无偿拨付给企业的资金，这些资金不仅可以直接作为企业的研发投入资金调动企业创新的积极性，而且能够为畜牧业企业的创新活动承担部分风险，从而增强企业科技创新的信心（施建军和栗晓云，2021）。

从信号传递的路径看，一方面，政府研发补贴有助于缓解企业与投资者之间的信息不对称程度（徐利飞等，2023），从而促进外部投资者增加对企业的研发投入。由于企业的研发创新活动通常涉及商业秘密，企业为避免技术和信息的泄露往往不愿过多公开研发项目的有关信息，并且有可能为获取更大的利益而隐藏其研发的潜在风险或夸大研发的技术优势（Buccella et al., 2023）。而且，外部投资者仅有有限的时间和人力，也很难完全准确地筛选甄别出优质的技术企业和研发项目。这便使得企业和外部投资者之间容易出现信息不对称问题。政府在发放研发补贴前，需要对企业的现有技术水平、研发创新能力等进行全面的评估和考察。如果企业获得了政府研发补贴，相当于其自身的研发能力和技术创新水平得到了官方的肯定，可以为其贴上“认可标签”（龚红和朱翎希，2021）。此外，政府还会对获得研发补贴的企业进行动态监督和引导，以确保研发补贴资金实现既定的目标。这在一定程度上能够缓解外部投资者可能面临的道德风险。

另一方面，政府研发补贴能够通过缓解企业的融资约束而促进企业的研发投入（刘春青等，2024）。首先，获得政府研发补贴的企业相当于得到了政府的隐形信用担保（Lim et al., 2018）。这可以提高企业银行信贷的可得性。其次，获得政府研发补贴的企业能够向外界传递自身具有技术优势的积极信号，从而提高其获得风险投资的概率（郭玥，2018）。本文关注的畜牧业企业具有一般企业的共同性质，所以，上述分析逻辑对畜牧业企业同样适用。此外，受生产周期较长、规模较小、环保政策趋严等多方面的限制，畜牧业企业的研发投入与科技类企业相比可能面临更强的资金约束，获得政府研发补贴或许更能促进其研发投入。

与政府研发补贴相比，政府非研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响可能有所差异。具体表现在以下方面：第一，在降低研发成本方面，与政府研发补贴直接用于研发活动不同，非研发补贴主要以固定资产投资、税收优惠、畜禽生产补贴和畜禽粪污资源化利用补贴为主，虽然也能够缓解企业的资金压力，但是它不以激发企业创新为目的，畜牧业企业更可能将非研发补贴用于生产设备升级、市场营销等能快速产生效益的非研发领域。因此，政府非研发补贴产生的研发成本降低效应较弱（姚林香，2022）。第二，在信号传递方面，虽然畜牧业企业获得政府非研发补贴也能够向外界传递其被政府信任的信号，但是这种信任更多集中在生产、出口等非研发领域，缺少政府研发补贴释放的技术创新水平认证的信号。因此，非研发补贴通过吸引外部投资从而提升畜牧业企业研发投入强度的效应不如政府研发补贴产生的效应大。

综上所述，由于政府研发补贴与非研发补贴的侧重点不同，二者对畜牧业企业研发投入强度的影响效果也会存在差异。政府研发补贴因研发目标明确和认证信号更强，对畜牧业企业研发投入强度的正向影响更大。据此，本文提出研究假说 H1。

H1：政府研发补贴与非研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响存在差异，政府研发补贴的正向影响更大。

2.政府研发补贴对不同生命周期畜牧业企业研发投入强度的影响。企业生命周期理论认为,企业与生物体一样,在形成和发展过程中同样具有生命周期(Adizes, 1988)。处于不同生命周期的企业在生产经营、公司治理、融资约束与战略决策等方面均存在较大差异,政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响也可能因此存在区别。参考已有文献对企业生命周期的划分标准(张辉等, 2022),本文将畜牧业企业的生命周期划分为成长期、成熟期和衰退期3个阶段。

成长期的企业一般处于快速发展时期,企业的主营产品开始逐渐形成,企业进入盈利阶段而且盈利增长速度较快,竞争实力不断增强(谢佩洪和汪春霞, 2017)。成长期的企业发展前景广阔,为实现扩张目标和迅速占领市场,企业对生产基础设施和新产品、新技术等的投资需求巨大(顾雷雷和彭杨, 2022)。虽然成长期企业的盈利能力不断增强,但是其内部的现金流仍无法满足大规模的投资需求,企业的资金缺口较大。而且,成长期企业投资风险较高,投资者的谨慎态度使成长期企业面临较强的融资约束。此外,成长期的企业虽然热衷于投资新产品、新技术,但是研发人员较少、创新经验不足、资金短缺、组织结构不够完善等因素会使企业对研发创新的支持力度有限。政府向成长期企业发放的研发补贴无疑是雪中送炭,不仅可以缓解企业的资金压力,还能通过信号传递效应增强企业的融资能力(刘鹏振等, 2023)。因此,对成长期的畜牧业企业而言,政府研发补贴对其研发投入强度的影响较为明显。

相对于成长期企业,成熟期企业的特征已经发生了明显转变。对于创新,成熟期的企业可能存在两种态度。第一,成熟期企业为进一步巩固行业地位,仍然具有较强的创新意愿。而且,与成长期企业相比,成熟期的企业有充裕的资金,即使一些研发项目资金投入量大、风险高,只要回报周期长、未来收益高,企业也会倾向于投资(刘诗源等, 2020)。第二,成熟期企业经营状况稳定,自满的情绪会使其产生创新惰性(刘鹏振等, 2023)。在融资方面,成熟期企业的生产经营模式日趋成熟,所占有的市场份额逐步提升,销售收入稳定。这使其能够从经营活动中获得正的现金流,内源式融资约束得以缓解。同时,成熟期企业凭借逐渐积累起来的市场声誉,也更容易获得外部融资(黄宏斌等, 2016)。因此,由于成熟期企业具有较强的资本实力和较小的融资约束,政府研发补贴可能对其研发投入强度影响较小。

衰退期的企业通常面临企业制度僵化、内部治理混乱、财务状况恶化、融资约束较强等问题。这会使企业出现销售额锐减、经营业绩下滑、市场份额下降和现金流紧张等问题。一方面,业绩的低迷和治理的混乱可能使衰退期企业出于降低成本的考虑而减少研发投入(李云鹤等, 2011);另一方面,较差的财务状况也使企业很难通过信号传递的途径吸引更多的外部融资并将其用于企业研发创新。这意味着,政府研发补贴对衰退期畜牧业企业研发投入强度的影响可能存在两面性。对想通过创新走出衰退期的畜牧业企业而言,政府研发补贴恰好有助于缓解资金压力,从而激励企业增加研发投入进而实现转型升级。但是,政府研发补贴也可能产生“挤出效应”,即部分衰退期企业为降低成本,在获得政府研发补贴后减少原本的研发投入。因此,对衰退期的畜牧业企业而言,政府研发补贴对其研发投入强度的影响可能较为复杂。

基于以上分析可以发现,不同生命周期的畜牧业企业在资金实力、融资约束和创新意愿等方面具有明显差异,政府研发补贴对其研发投入强度的影响可能不尽相同,具体的影响方向需要通过实证研究进一步得出。据此,本文提出研究假说 H2。

H2: 政府研发补贴对不同生命周期畜牧业企业研发投入强度的影响存在差异。

3. 高管股权激励在政府研发补贴影响畜牧业企业研发投入强度中的调节效应。委托代理理论认为,在所有权与经营权分离的现代企业中,作为委托人的股东和作为代理人的高管之间存在目标不一致和信息不对称的问题,因此在企业内部可能会出现道德风险和逆向选择问题(Ross, 1973)。股东追求企业长期价值的最大化,而管理层可能更关注企业的短期业绩和个人利益。这种利益冲突可能使得高管在决策时偏离股东的最佳利益。由于研发活动的长期性和不确定性,高管可能会因为关注短期效益或担心失败而在决策时表现出谨慎甚至规避的态度(Bushee, 1998)。高管股权激励是一种解决委托代理问题的可行机制。通过将管理层的利益与股东的利益绑定在一起,可以激励管理层追求企业的长期价值创造。

在政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响中,高管股权激励可以从以下三个方面发挥调节作用:首先,股权激励可以提升高管的风险承担意愿。在高管通过持股拥有了公司的一部分所有权后,他们会更加关注公司的长期发展和价值创造。即使某些研发活动具有周期长、风险高的特点,高管除了将政府的研发补贴用于研发投入外,还愿意使用企业的资金配套相应的研发项目。其次,股权激励可以增强利益一致性。股权激励使高管的个人利益与股东的利益更加一致,高管更有动力去最大化政府研发补贴的效益,从而增加企业研发投入强度,提升企业的创新能力和市场竞争力。最后,高管股权激励具有信号传递效应。高管股权激励能够向外部投资者传递企业对未来发展充满信心的积极信号,有助于吸引更多的外部资金和资源支持企业的研发活动。

另外,根据前文分析,不同生命周期的畜牧业企业在经营业绩、发展前景等方面存在较大差异,因此,高管股权激励对企业研发投入强度的影响也可能会因畜牧业企业所处生命周期的不同而有所差异。据此,本文提出研究假说 H3。

H3: 高管股权激励在政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响中起正向调节作用,对处于不同生命周期的企业的调节作用存在差异。

三、数据来源、变量说明与模型设定

(一) 数据来源

由于中国从 2007 年开始实施的新会计准则要求上市公司在财务报表中要增加研发支出科目,并且要求企业要详细披露报表附注中的政府补助信息,为了使本文所用的数据保持一致性,本文以 2007 年为起点,建立了 2007—2021 年中国畜牧业上市公司的面板数据,以探究政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响及其机制。

按照已有的研究惯例和本文的研究特点,本文对样本进行了如下筛选:第一,剔除数据严重缺失的公司样本;第二,为减轻极端值的影响,对所有连续变量进行上下 1%的缩尾处理。最终,本文得

到 72 家畜牧业上市公司的共 564 个非平衡面板数据。根据申银万国行业分类标准 2021 修订版^①，本文将 72 家公司按照主营业务^②的差异分为畜禽养殖、饲料生产、肉制品加工、乳制品加工、动物保健 5 个类型。其中，畜禽养殖企业 16 家，饲料生产企业 16 家，肉制品加工企业 12 家，乳制品加工企业 15 家，动物保健企业 13 家。本文所需数据来自各上市公司 2007—2021 年的年度报告和原国泰安经济金融（CSMAR）数据库。

本文分析所涉及畜牧业企业的名称如表 1 所示。

表 1 畜牧业上市公司样本企业

| 行业 | 企业名称 |
|-----------------|---|
| 畜禽养殖 (16 家) | 东瑞股份、福成股份、华英农业、巨星农牧、立华股份、罗牛山、民和股份、牧原股份、神农集团、圣农发展、天山生物、温氏股份、湘佳股份、晓鸣股份、新五丰、益生股份 |
| 饲料生产 (16 家) | 傲农生物、大北农、海大集团、禾丰股份、金新农、京基智农、驱动力、唐人神、天邦股份、天康生物、天马科技、通威股份、新希望、粤海饲料、正邦科技、正虹科技 |
| 肉制品加工 (12 家) | 春雪食品、得利斯、广弘控股、华统股份、煌上煌、金字火腿、绝味食品、龙大美食、上海梅林、双汇发展、仙坛股份、益客食品 |
| 乳制品加工 (15 家) | 贝因美、光明乳业、皇氏集团、均瑶健康、麦趣尔、妙可蓝多、三元股份、天润乳业、西部乳业、新乳业、熊猫乳品、燕塘乳业、一鸣食品、伊利股份、庄园牧场 |
| 动物保健 (13 家) | 海利生物、回盛生物、金河生物、科前生物、绿康生化、普莱柯、瑞普生物、申联生物、生物股份、蔚蓝生物、溢多利、永顺生物、中牧股份 |

（二）变量说明

1.被解释变量：研发投入强度。参照陈泽艺等（2022）的做法，本文选取企业研发投入金额占营业收入的百分比来衡量企业研发投入强度。

2.核心解释变量：政府研发补贴和非研发补贴。虽然上市公司年报财务报表附注中的“营业外收入”科目下有“政府补贴明细”项目，但是并没有区分政府研发补贴和非研发补贴。学术界主要是依据政府补贴明细的文本信息对政府补贴进行分类的（郭玥，2018）。笔者收集了 2007—2021 年中国畜牧业上市公司近两万条政府补贴项目明细信息，包括项目名称及补贴金额。本文采取人工识别项目名称的方式，对政府补贴明细信息进行分类，在确定属于研发补贴的项目及金额后，再通过加总得到每家畜牧业企业各年度获得的政府研发补贴总额。按照类似的方法，可以得到畜牧业企业获得的政府非研发补贴总额。

具体而言，如果政府补贴项目的明细信息中出现以下几种情况的关键词，则该补贴项目多为研发补贴项目：第一，出现“科技创新”“技术改造”“研发”“研制”“研究”等关键词；第二，出现有关企业创新及其成果的关键词，例如“发明专利”“知识产权”“新品种培育”“新产品研发”“新工艺研究”等；第三，出现“人才”“人才计划”“万人计划”“英才”“专家”“院士工作站”“产学研”“技术合作”等有关人才计划和技术合作的关键词；第四，出现有关畜牧业科技创新的专有名词

^①资料来源：《申万行业分类标准 2021 版说明》，https://wxweb.swsresearch.com/swsreport/2021_08/328340.pdf。

^②以营业收入占总收入比例最大的业务部门为标准进行划分。

词，例如“育种”“良种繁育”“遗传改良”“杂交”“饲料制剂”“发酵饲料”等与畜禽养殖和饲料生产有关的关键词，或者“加工工艺”“牛奶加工”“酸奶加工”“工艺改进”“深加工”“低乳糖”等与肉制品和乳制品加工技术有关的关键词，以及“病毒”“疫苗”“新兽药”“疾病”“霉素”“制剂”“蛋白”等与动物医药技术研发有关的关键词。在收集整理畜牧业企业各年度政府研发补贴的金额之后，本文用政府研发补贴强度（政府研发补贴金额占企业营业收入的百分比）作为政府研发补贴的代理变量。同时，用政府非研发补贴强度（政府非研发补贴金额占企业营业收入的百分比）作为政府非研发补贴的代理变量。

3.调节变量：高管股权激励。借鉴王彦超等（2022）的研究，本文选取高管持股数量占企业发行总股数的百分比作为高管股权激励的代理变量。

4.控制变量。借鉴陈泽艺等（2022）的研究，本文控制了企业特征方面的变量。具体而言，本文所用控制变量分别为：公司规模，用公司总资产表示；公司成立年限，用问卷中调查年份与公司成立年份的差值表示；财务杠杆，用总负债与总资产的比值表示；盈利能力，用净利润与总资产的比值表示；营运能力，用营业收入与总资产的比值表示；董事团队规模，用董事人数表示；独董比例，用独立董事人数与董事人数的比值表示；股权集中度，用第一大股东持股股数占公司总股数的百分比表示；二职合一，指公司总经理与董事长两个职位是否由同一个人担任，是则赋值为1，否则赋值为0。此外，本文在模型中还控制了企业固定效应和年份固定效应。

表2为主要变量的定义和描述性统计结果。结果显示，2007—2021年，中国畜牧业上市公司样本企业的平均研发投入强度为2.013%。2007—2021年，中国上海证券交易所和深圳证券交易所上市公司的研发投入金额占营业收入的百分比的均值为6.473%^①。这说明，中国畜牧业企业的研发投入强度较低，与上市企业的平均水平存在较大差距。样本畜牧业企业研发投入强度的标准差为2.606，表明不同畜牧业企业之间的研发投入强度差异较大。此外，样本畜牧业企业获得的政府研发补贴占其营业收入的百分比的均值为0.159%，标准差为0.319。这意味着，畜牧业企业获得的政府研发补贴较少，而且政府对不同畜牧业企业的补贴金额差距较大。畜牧业企业获得的非研发补贴占其营业收入的百分比的均值为0.957%，高于研发补贴占其企业营业收入百分比的均值（0.159%）。这说明，中国政府对畜牧业企业的补贴主要集中在非研发补贴上，研发补贴的比重有待提升。

表2 主要变量定义及描述性统计

| 变量类型 | 变量名称 | 变量定义及计算公式 | 单位 | 均值 | 标准差 |
|--------|---------|---|----|--------|---------|
| 被解释变量 | 研发投入强度 | $(\text{企业研发投入金额}/\text{营业收入}) \times 100\%$ | % | 2.013 | 2.606 |
| 核心解释变量 | 政府研发补贴 | $(\text{政府研发补贴金额}/\text{营业收入}) \times 100\%$ | % | 0.159 | 0.319 |
| | 政府非研发补贴 | $(\text{政府非研发补贴金额}/\text{营业收入}) \times 100\%$ | % | 0.957 | 1.299 |
| 调节变量 | 高管股权激励 | $(\text{高管持股数量}/\text{企业总股数}) \times 100\%$ | % | 6.851 | 13.709 |
| 控制变量 | 公司规模 | 总资产 | 亿元 | 88.392 | 169.234 |
| | 公司成立年限 | 问卷中调查年份与公司成立年份的差值 | 年 | 17.500 | 5.945 |

^①资料来源：作者从CSMAR数据库下载相关资料并整理得到。

表2 (续)

| | | | | | |
|------|--------|-----------------------|---|--------|--------|
| 控制变量 | 财务杠杆 | 总负债/总资产 | | 0.407 | 0.178 |
| | 盈利能力 | 净利润/总资产 | | 0.046 | 0.076 |
| | 营运能力 | 营业收入/总资产 | | 1.028 | 0.725 |
| | 董事团队规模 | 董事人数 | 人 | 8.298 | 1.445 |
| | 独董比例 | 独立董事人数/董事人数 | | 0.375 | 0.059 |
| | 股权集中度 | (第一大股东持股数/公司总股数)×100% | % | 35.602 | 14.322 |
| | 二职合一 | 总经理与董事长二职合一为1, 否则为0 | | 0.303 | 0.460 |

注：为使描述性统计有意义，此表中的公司规模、公司成立年限和董事团队规模为原值信息，在后文的回归分析中则进行取自然对数处理。

(三) 企业生命周期

现有研究对生命周期的衡量方法主要有两种。一种是综合得分判别法。该方法一般通过销售收入增长率、存留收益率、资本支出率、公司年龄四个指标得到综合得分，然后根据综合得分划分企业所属生命周期（代彬等，2023）。另一种是现金流法。该方法根据企业的经营现金流、投资现金流、筹资现金流的特征和规律来划分企业所属生命周期（Dickinson, 2011；张辉等，2022）。与综合得分判别法需要人为打分相比，现金流法依据能够反映企业成长速度和盈利能力的现金流净额来确定企业所处的生命周期，客观性更强。因此，本文参照 Dickinson（2011）的做法，使用现金流方法先将畜牧业企业的生命周期划分为初创期、增长期、成熟期、震荡期和衰退期 5 个阶段，具体的划分标准如表 3 所示。

表3 企业在不同生命周期的现金流组合类型

| 指标 | 成长期 | | 成熟期 | 衰退期 | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 初创期 | 增长期 | 成熟期 | 震荡期 | 震荡期 | 震荡期 | 衰退期 | 衰退期 |
| 经营现金流 | - | + | + | - | + | + | - | - |
| 投资现金流 | - | - | - | - | + | + | + | + |
| 筹资现金流 | + | + | - | - | + | - | + | - |

注：①经营现金流指经营过程中产生的现金流入与现金流出之差额，投资现金流指投资活动产生的现金流入与现金流出之差额，筹资现金流指筹资活动产生的现金流入与现金流出之差额。②“+”表示现金流大于0，“-”表示现金流小于0。

由表3可知，初创期企业处于发展和扩张阶段，资金缺口大、筹资活动多，其投资现金流为负，筹资现金流为正。同时，初创期企业刚进入市场不久，还未形成稳定的盈利，故其经营现金流通常是负的。而增长期企业比初创期企业进入市场的时间更长，盈利能力不断增强，故经营现金流变为正，但总体还处于投资建设阶段，因此投资现金流和筹资现金流与初创期企业保持一致。

在成熟期，企业市场份额逐步提升，销售收入比较稳定，能够继续从经营活动中获得正的现金流。此时的企业为保持市场竞争力，依然会保持较高的投资水平以实行差异化战略、提高生产效率，故投资现金流依然为负。不过，成熟期企业的资金较为充裕，会重点从筹资转向偿还债务，从而使筹资现

金流为负。

在震荡期，企业的现金流符号因缺乏相关理论通常难以准确判断。震荡期企业的3种现金流可能为正，也可能为负，具体符号取决于市场竞争对企业的影响以及企业自身的决策。

在衰退期，企业的销售额逐渐减少，经营业绩下滑，故经营现金流为负。此时，企业为了偿还债务一般需要出售资产，所以投资现金流为正。衰退期企业筹资现金流的符号不确定，它取决于外部投资者对企业价值的评价。

从样本企业生命周期的分布看，处于初创期和增长期的企业数量分别为50个和266个，占564个样本总量的比例分别为8.9%和47.2%，这是因为样本企业均为上市公司，基本度过初创期。借鉴刘诗源等（2020）的研究，本文将初创期和增长期合并为成长期。处于震荡期和衰退期的企业数量分别为48个和11个，占样本总量的比例分别为8.5%和2.0%。鉴于震荡期和衰退期企业样本较少，且二者特征相似，因此，本文将震荡期和衰退期合并为衰退期。最终，本文畜牧业企业的生命周期被划分为成长期、成熟期和衰退期三个阶段。

（四）模型选择

本文设定的基准回归模型如下：

$$RD_{it} = \alpha + \beta_1 rds_{it} + \beta_2 nrds_{it} + \gamma Controls_{it} + \delta_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

（1）式中： i 代表公司， t 代表年份，被解释变量 RD_{it} 表示研发投入强度， rds_{it} 表示政府研发补贴， $nrds_{it}$ 表示政府非研发补贴， $Controls_{it}$ 表示控制变量组， δ_i 表示企业固定效应， λ_t 表示年份固定效应， ε_{it} 表示随机扰动项， α 为常数项， β_1 、 β_2 和 γ 为待估计系数。

由于上述模型可能存在潜在的内生性问题，为了尽可能避免这一问题，本文在（1）式的基准回归模型的基础上，使用工具变量法进行解决。从政府研发补贴与畜牧业企业研发投入强度的逻辑关系看，政府的研发补贴可以通过资源获取和信号传递两个渠道提升畜牧业企业的研发投入强度。不过，存在这样一种可能：研发投入强度高的畜牧业企业可能也会更加积极地申请政府研发补贴。同时，政府在发放研发补贴时通常会设置一些规则制度和门槛条件。这意味着，畜牧业企业研发投入强度越高，其获得的政府研发补贴可能也越多。因此，上述基准回归模型可能存在由互为因果和样本选择偏误导致的内生性问题。

为了尽可能缓解内生性问题，本文选取畜牧业企业所在省份同一年度所有企业获得的政府研发补贴的均值作为政府研发补贴的工具变量。从相关性来看，在同一年度，位于同一省份的畜牧业企业面临的外部环境大体相同，某一个畜牧业企业获得的政府研发补贴受同一省份同一年度所有企业获得的政府研发补贴平均值的影响；从外生性来看，同一省份同一年度所有畜牧业企业获得的政府研发补贴的均值难以对某一个畜牧业企业的研发投入强度产生影响。所以，该工具变量满足相关性和外生性条件。同理，本文使用畜牧业企业所在省份同一年度所有企业获得的政府非研发补贴的均值作为政府非研发补贴的工具变量。

为进一步检验高管股权激励在政府研发补贴影响畜牧业企业研发投入强度中的调节作用，本文在使用工具变量法的基础上，建立如下调节效应模型：

$$RD_{it} = \alpha + \beta_1 rds_{it} + \beta_2 ES_{it} + \beta_3 rds_{it} \times ES_{it} + \beta_4 nrds_{it} + \gamma Controls_{it} + \delta_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

(2) 式中的 $rds_{it} \times ES_{it}$ 表示政府研发补贴与高管股权激励的交互项，其他在 (1) 式中出现的变量所表示的含义与 (1) 式相同。

(五) 样本畜牧业企业的基本特征

样本畜牧业企业的基本特征如表 4 所示。从企业规模来看，企业总资产在 20 亿元及以下、20 亿~60 亿元、60 亿元及以上的样本在总样本中的占比分别为 32.62%、36.17%、31.21%。企业成立年限大部分集中在 10~20 年，这部分企业在全部样本中的占比为 61.35%。从企业所有权性质来看，样本畜牧业企业多为民营企业，占比达到 68.62%。从净利润来看，12.77% 的企业处于亏损状态，净利润为 0~1 亿元的企业占比为 30.85%，1 亿~5 亿元的企业占比为 36.35%，5 亿元及以上的占比为 20.04%。从企业生命周期来看，样本企业大多数处于成长期和成熟期，占比分别为 56.03% 和 33.51%，衰退期企业只占 10.46%。这与中国所有上市公司生命周期的分布特征基本相符（倪志良等，2022）。从行业类型分布特征来看，畜禽养殖企业的占比为 19.68%，饲料生产企业的占比为 28.01%，肉制品加工企业的占比为 14.01%，乳制品加工企业的占比为 22.87%，动物保健企业的占比为 15.43%，总体来看各行业分布较为均匀。高管持有公司股票的企业占比为 74.29%，说明大多数畜牧业企业会通过股权方式激励高管。91.49% 的样本企业获得了政府研发补贴，表明政府对畜牧业企业的研发创新较为重视。综合来看，样本畜牧业企业的分布特征和代表性均较好。

表 4 样本畜牧业企业基本特征

| 指标 | 样本特征 | 样本量 | 比例 (%) | 指标 | 样本特征 | 样本量 | 比例 (%) |
|---------------|------------|-----|--------|--------------|---------|-----|--------|
| 企业规模 (总资产) | 20 亿元及以下 | 184 | 32.62 | 企业生命 周期 | 成长期 | 316 | 56.03 |
| | 20 亿~60 亿元 | 204 | 36.17 | | 成熟期 | 189 | 33.51 |
| | 60 亿元及以上 | 176 | 31.21 | | 衰退期 | 59 | 10.46 |
| 企业成立 年限 | 10 年及以下 | 58 | 10.28 | 行业类型 | 畜禽养殖 | 111 | 19.68 |
| | 10~20 年 | 346 | 61.35 | | 饲料生产 | 158 | 28.01 |
| | 20 年及以上 | 160 | 28.37 | | 肉制品加工 | 79 | 14.01 |
| 企业所有权 性质 | 国有企业 | 177 | 31.38 | | 乳制品加工 | 129 | 22.87 |
| | 民营企业 | 387 | 68.62 | | 动物保健 | 87 | 15.43 |
| 净利润 | 0 亿元及以下 | 72 | 12.77 | 高管是否 持股 | 未持有公司股票 | 145 | 25.71 |
| | 0~1 亿元 | 174 | 30.85 | | 持有公司股票 | 419 | 74.29 |
| | 1 亿~5 亿元 | 205 | 36.35 | 是否获得 研发补贴 | 未获得研发补贴 | 48 | 8.51 |
| | 5 亿元及以上 | 113 | 20.03 | | 获得研发补贴 | 516 | 91.49 |

(六) 组间差异分析

在进行回归分析之前，本文对可能影响畜牧业企业研发投入强度的主要变量进行组间差异检验，结果如表 5 所示。

| 变量 | 均值 | | | 组间差异 t 检验值 | 均值 | | 组间差异 t 检验值 |
|--------|----------|-----------|--|------------|------------|------------|------------|
| | 获得政府研发补贴 | 未获得政府研发补贴 | | | 政府研发补贴较高组 | 政府研发补贴较低组 | |
| 研发投入强度 | 2.13 | 0.74 | | 1.389*** | 3.15 | 0.88 | 2.264*** |
| | 高管持有股票 | 高管未持有股票 | | | 政府非研发补贴较高组 | 政府非研发补贴较低组 | |
| | 2.25 | 1.34 | | 0.909*** | 2.61 | 1.41 | 1.203*** |

注: ①***表示 1%的显著性水平。②当两组的样本方差不相等时, 组间均值差异的 t 检验需要增加异方差选项。本文在进行 t 检验之前, 通过方差齐次性检验发现表中各组之间均存在异方差。因此, 本文的 t 检验是在加入异方差选项的基础上进行的。

首先, 根据畜牧业企业是否获得政府研发补贴将所有样本企业分为两组, 可以发现, 获得政府研发补贴的畜牧业企业研发投入强度的均值为 2.13%, 未获得政府研发补贴的畜牧业企业研发投入强度的均值为 0.74%。二者的差异在 1%的显著性水平意义上显著, 初步印证了本文的研究假说 H1。

其次, 按照政府研发补贴和非研发补贴的中位数分别将所有样本分为两组, 即政府研发补贴较高组和较低组、政府非研发补贴较高组和较低组, 进而分析组间的研发投入强度差异。结果表明, 政府研发补贴和政府非研发补贴较高组企业的研发投入强度均高于较低组。而且, 这种差异在统计上是显著的。从调节变量来看, 高管持有股票的畜牧业企业研发投入强度的均值为 2.25%, 显著高于高管未持有股票的畜牧业企业的研发投入强度均值 (1.34%)。

按照企业所处的生命周期的差异, 本文对一些主要变量进行了组间差异检验, 具体结果如表 6 所示。从营业收入来看, 成熟期企业营业收入的均值为 120.70 亿元, 成长期企业营业收入的均值为 103.63 亿元, 衰退期企业营业收入的均值为 41.13 亿元。而且, 成长期与衰退期、成熟期与衰退期企业营业收入均值的组间差异是显著的。这与前文分析的处于不同生命周期的企业所具有的特征基本一致, 说明本文对样本的分组较为合理, 与理论预期基本保持一致。从研发投入强度来看, 成熟期企业的研发投入强度最高, 其次为衰退期和成长期的企业, 但是组间差异并不显著。不同生命周期的畜牧业企业在获得的政府研发补贴方面也没有表现出显著差异。从高管股权激励来看, 成长期企业的高管持股比例最高, 为 8.43%, 这一数值在成熟期企业为 5.72%, 在衰退期企业为 2.01%。而且, 高管持股比例在不同生命周期企业间存在显著差异。

表 6 不同生命周期企业相关变量的组间差异检验

| 变量 | 均值 | | | 组间差异 t 检验值 | | |
|-------------|--------|--------|-------|------------|----------|-----------|
| | 成长期 | 成熟期 | 衰退期 | 成长 vs 成熟 | 成长 vs 衰退 | 成熟 vs 衰退 |
| 营业收入 (亿元) | 103.63 | 120.70 | 41.13 | -17.077 | 62.492** | 79.569*** |
| 研发投入强度 (%) | 1.89 | 2.23 | 1.99 | -0.341 | -0.101 | 0.241 |
| 政府研发补贴 (%) | 0.16 | 0.15 | 0.20 | 0.013 | -0.038 | -0.052 |
| 政府非研发补贴 (%) | 0.93 | 0.88 | 1.36 | 0.044 | -0.437** | -0.480*** |

表 6 (续)

| | | | | | | |
|------------|------|------|------|---------|----------|---------|
| 高管股权激励 (%) | 8.43 | 5.72 | 2.01 | 2.706** | 6.415*** | 3.709** |
|------------|------|------|------|---------|----------|---------|

注：①**和***分别表示 5%和 1%的显著性水平。②当两组的样本方差不相等时，组间均值差异的 t 检验需要增加异方差选项。本文在进行 t 检验之前，通过方差齐次性检验发现表中各组之间均存在异方差。因此，本文的 t 检验是在加入异方差选项的基础上进行的。③成长 vs 成熟、成长 vs 衰退、成熟 vs 衰退分别表示成长期企业和成熟期企业、成长期企业和衰退期企业、成熟期企业和衰退期企业相关变量均值差异的 t 检验结果。

四、实证结果分析

(一) 政府研发补贴和非研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响

政府研发补贴和非研发补贴对畜牧业企业研发投入强度影响的回归结果如表 7 所示。(1)列和(2)列为 OLS 估计结果，可以发现，在加入控制变量前后，政府研发补贴均对畜牧业企业研发投入强度有显著的正向影响，而政府非研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响则不显著。考虑到模型潜在的内生性问题，本文分别选取同一省份同一年份所有企业的政府研发补贴均值和非研发补贴均值为政府研发补贴和非研发补贴的工具变量，并使用 2SLS 方法进行回归，结果如表 7 (3)列和(4)列所示。两者均通过了不可识别检验和弱工具变量检验，说明工具变量的选取是有效的。从(3)列和(4)列的结果可以发现，在加入控制变量前后，政府研发补贴依然能显著提升畜牧业企业研发投入强度，而政府非研发补贴变量依然不显著。

表 7 政府研发补贴和非研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响

| 变量 | 畜牧业企业研发投入强度 | | | | | | | |
|---------|-------------|-------|----------|-------|----------|-------|-----------|-------|
| | OLS | | | | IV+2SLS | | | |
| | (1) | | (2) | | (3) | | (4) | |
| | 系数 | 标准误 | 系数 | 标准误 | 系数 | 标准误 | 系数 | 标准误 |
| 政府研发补贴 | 1.459*** | 0.421 | 1.311*** | 0.387 | 1.788*** | 0.426 | 1.660*** | 0.429 |
| 政府非研发补贴 | -0.001 | 0.065 | 0.043 | 0.074 | 0.004 | 0.061 | -0.005 | 0.064 |
| 公司规模 | | | 0.358 | 0.277 | | | 0.353** | 0.163 |
| 公司成立年限 | | | -2.883* | 1.477 | | | -2.878*** | 0.815 |
| 财务杠杆 | | | -1.845 | 1.300 | | | -1.668** | 0.663 |
| 盈利能力 | | | -3.132* | 1.621 | | | -3.061*** | 1.047 |
| 营运能力 | | | 0.476 | 0.328 | | | 0.474** | 0.188 |
| 董事团队规模 | | | 0.014 | 0.750 | | | 0.002 | 0.471 |
| 独董比例 | | | 3.060 | 3.083 | | | 2.901 | 1.787 |
| 股权集中度 | | | -0.006 | 0.010 | | | -0.006 | 0.007 |
| 二职合一 | | | -0.377 | 0.390 | | | -0.402* | 0.223 |
| 企业固定效应 | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | |
| 年份固定效应 | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | | 已控制 | |

表7 (续)

| | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|---------|---------|
| 观测值数 | 564 | 564 | 557 | 557 |
| R ² | 0.129 | 0.222 | 0.125 | 0.217 |
| Kleibergen-Paap rk LM 统计量的 p 值 | | | 0.000 | 0.000 |
| Cragg-Donald Wald F 值 | | | 108.799 | 107.301 |

注：①*、**和***分别表示 10%、5%和 1%的显著性水平。②标准误为聚类在企业层面的稳健标准误。③Kleibergen-Paap rk LM 的 p 值为不可识别检验的结果。④Cragg-Donald Wald 的 F 值为弱工具变量检验结果，结果表明工具变量选取有效。由于下文的回归结果均是基于 IV+2SLS 方法得出的，故在后面的回归结果中不再赘报工具变量检验结果。

上述实证结果与本文的研究假说 H1 是一致的。政府研发补贴具有更为明确的研究目标，可以通过资源获取和信号传递方式，显著提升畜牧业企业研发投入强度。由于政府非研发补贴的研发成本降低效应和研发水平认证的信号传递效应均比政府研发补贴弱，因而该变量对畜牧业企业研发投入强度没有表现出显著的提升作用。

(二) 稳健性检验

1.剔除部分样本。首先，由于中国上市公司的研发支出科目和政府补贴信息从 2007 年才开始公布，畜牧业企业在最初两年填报的有关数据可能会因为对指标理解不准确而存在误差，故本文删除了 2007 年和 2008 年的样本，并重新进行估计。其次，如果企业上市时间较短，则短时间内企业的研发投入可能存在不稳定性，故本文在删除 2007 年和 2008 年样本的基础上进一步剔除了上市年限少于 3 年的样本，并重新进行估计。相关估计结果如表 8 (1) 列和 (2) 列所示，可以发现，政府研发补贴变量依然显著且估计系数为正，说明前文的估计结果是稳健的。

表 8 稳健性检验：约束分析数据集与替换变量

| 变量 | 畜牧业企业研发投入强度 (IV+2SLS) | | |
|----------------|----------------------------|---|---------------------|
| | (1) 删除 2007 年和 2008 年样本 | (2) 在 (1) 列回归的基础上剔除 上市年限少于 3 年的样本 | (3) 替换变量 |
| 政府研发补贴 | 1.682*** (0.429) | 1.712*** (0.434) | 2.352*** (0.660) |
| 政府非研发补贴 | 0.013 (0.065) | 0.021 (0.068) | 0.054 (0.084) |
| 控制变量 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 企业固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 年份固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 观测值数 | 544 | 530 | 557 |
| R ² | 0.206 | 0.209 | 0.205 |

注：①***表示 1%的显著性水平。②括号内数字为聚类在企业层面的稳健标准误。③控制变量同表 7。

2. 替换变量。本文使用企业研发投入金额占总资产的百分比替代原来的被解释变量，使用政府研发补贴金额占企业总资产的百分比替代原来的核心解释变量（政府研发补贴），使用政府非研发补贴金额占企业总资产的百分比替代原来的政府非研发补贴变量，工具变量仍为同一省份同一年度所有企业获得的政府研发补贴金额占企业总资产百分比的均值和政府非研发补贴金额占企业总资产百分比的均值。回归结果如表 8（3）列所示，可以发现，政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响仍然显著且系数为正。这说明，前文的估计结果具有良好的稳健性。

（三）政府研发补贴对不同生命周期畜牧业企业研发投入强度的影响

表 9 是政府研发补贴对不同生命周期下畜牧业企业研发投入强度影响的回归结果。结果表明，政府研发补贴对成长期畜牧业企业研发投入强度有显著的正向影响，但是，对成熟期和衰退期畜牧业企业研发投入强度的影响不显著。政府非研发补贴对处于不同生命周期的畜牧业企业研发投入强度的影响在统计上均不显著。

表 9 政府研发补贴和非研发补贴对不同生命周期畜牧业企业研发投入强度的影响

| 变量 | 畜牧业企业研发投入强度 (IV+2SLS) | | |
|----------------|-----------------------|-------------------|------------------|
| | (1) 成长期 | (2) 成熟期 | (3) 衰退期 |
| 政府研发补贴 | 1.948*** (0.644) | 2.238 (1.507) | 0.701 (0.982) |
| 政府非研发补贴 | 0.047 (0.101) | -0.043 (0.158) | 0.078 (0.556) |
| 控制变量 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 企业固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 年份固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 观测值数 | 303 | 177 | 41 |
| R ² | 0.277 | 0.383 | 0.672 |

注：①***表示 1% 的显著性水平。②括号内数字为聚类在企业层面的稳健标准误。③控制变量同表 7。

本文认为，出现上述结果的原因可能是，成长期的畜牧业企业处于快速发展阶段，需要大量资金用于研发创新以进一步提高竞争力，政府研发补贴恰好可以通过降低研发成本和信号传递两个途径促进企业加大研发投入强度。成熟期的畜牧业企业具有较为稳定的市场地位和盈利能力，一方面，此时的企业可能产生创新惰性，另一方面，成熟期企业的研发投入决策更多是基于市场需求和战略规划而作出的，而非单纯依赖政府的研发补贴。

因此，政府研发补贴对成熟期畜牧业企业研发投入强度并未产生显著的影响。衰退期的畜牧业企业研发投入的意愿和能力可能均会受业绩下滑、盈利能力下降等因素的限制，此时，政府研发补贴也无法显著提升其研发投入强度。此外，本文样本中处于衰退期的畜牧业企业样本量较少可能也是政府研发补贴变量不显著的一个原因。

(四) 高管股权激励在政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度影响中的调节效应

为检验高管股权激励是否会在政府研发补贴影响畜牧业企业研发投入强度过程中起到调节作用,本文加入高管股权激励与政府研发补贴的交互项,并重新进行回归。同时,为缓解交互项与核心解释变量和调节变量之间的高度共线性,本文对核心解释变量和调节变量均进行中心化处理,将中心化处理后生成的交互项纳入回归模型,相关估计结果如表 10 所示。

可以发现,在全样本中,高管股权激励并没有在政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响中起到调节作用。本文认为,这可能是因为全样本中不同生命周期的畜牧业企业混合在一起,从而削弱了高管股权激励的调节效应。于是,本文将样本企业按照成长期、成熟期和衰退期进行分组并重新回归,估计结果见表 10 (2)~(4) 列。结果表明,对成长期企业而言,高管股权激励在政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响中起到了显著的正向调节作用。对处于成熟期和衰退期的企业而言,这一调节效应并不显著。原因可能是,成长期的畜牧业企业处于业务扩张期,发展前景广阔,企业股票增值空间大。在该阶段,企业向高管发放股权更容易激励高管与企业一起“开疆拓土”。而高管从企业的长远利益出发,能够充分发挥政府研发补贴的作用,积极加强研发创新投资以提升企业竞争力。成熟期的畜牧业企业已经拥有稳定的市场份额和盈利能力,对研发投入的风险控制要求比成长期更高,在决策时会更多地考虑研发项目的长期收益。虽然高管股权激励可以激发其工作积极性,但可能无法直接影响企业的研发投资决策。衰退期企业业绩下滑,面临并购风险,股票价值较低且有下跌风险,在该阶段,高管股权激励发挥的作用相对有限。

表 10 高管股权激励在政府研发补贴影响畜牧业企业研发投入强度中的调节效应

| 变量 | 畜牧业企业研发投入强度 (IV+2SLS) | | | |
|----------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | (1) 全样本 | (2) 成长期 | (3) 成熟期 | (4) 衰退期 |
| 政府研发补贴 | 1.585*** (0.436) | 1.477** (0.719) | 5.256* (2.856) | 1.193 (1.121) |
| 政府非研发补贴 | -0.000 (0.065) | 0.092 (0.101) | -0.218 (0.229) | -0.019 (0.467) |
| 高管股权激励 | 0.005 (0.007) | 0.014 (0.011) | -0.058* (0.031) | -0.080 (0.079) |
| 政府研发补贴×高管股权激励 | 0.005 (0.014) | 0.027** (0.012) | -0.088 (0.063) | 0.155 (0.232) |
| 控制变量 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 企业固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 年份固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 观测值数 | 557 | 303 | 177 | 41 |
| R ² | 0.220 | 0.290 | 0.341 | 0.696 |

注: ①*、**和***分别表示 10%、5%和 1%的显著性水平。②括号内数字为聚类在企业层面的稳健标准误。③控制变量同表 7。

五、异质性分析

（一）政府研发补贴对不同所有权性质的畜牧业企业研发投入强度的影响

在中国，各种所有制企业共存共生，国有企业与民营企业在体制形式、管理模式等方面存在较大差异，政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响可能因企业所有权性质的不同而有所差异。因此，本文按照企业所有权性质对样本企业进行分组，分别检验在国有企业和民营企业中，政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响，估计结果如表 11 所示。

表 11 政府研发补贴对不同所有权性质畜牧业企业研发投入强度的影响

| 变量 | 畜牧业企业研发投入强度 (IV+2SLS) | |
|----------------|-----------------------|---------------------|
| | (1) 国有企业 | (2) 民营企业 |
| 政府研发补贴 | -0.858 (1.617) | 2.014*** (0.452) |
| 政府非研发补贴 | 0.210 (0.239) | -0.006 (0.064) |
| 控制变量 | 已控制 | 已控制 |
| 企业固定效应 | 已控制 | 已控制 |
| 年份固定效应 | 已控制 | 已控制 |
| 观测值数 | 177 | 380 |
| R ² | 0.429 | 0.151 |

注：①***表示 1% 的显著性水平。②括号内数字为聚类在企业层面的稳健标准误。③控制变量同表 7。

由表 11 可以发现，政府研发补贴没有对国有畜牧业企业的研发投入强度产生显著影响。但是，政府研发补贴对民营畜牧业企业的研发投入强度具有显著的正向影响。究其原因：一方面，通常而言，民营畜牧业企业比国有畜牧业企业受到的融资约束更强，政府研发补贴的获得有助于缓解民营畜牧业企业在研发资金方面面临的融资约束，从而激励其增加研发投入；另一方面，国有畜牧业企业本来便与政府部门联系紧密，这使政府研发补贴不易产生信号传递效应，而获得政府研发补贴的民营畜牧业企业更易被外部投资者关注，信号传递效应可以发挥作用，因而政府研发补贴对民营畜牧业企业的研发投入强度具有明显的促进作用。

（二）政府研发补贴对不同行业畜牧业企业研发投入强度的影响

畜牧业企业科技创新的动力和获得政府研发补贴的机会可能会因企业所处行业的不同而存在一定差异。

为了验证这一差异是否存在，本文按照企业主营业务的不同，对样本企业进行分组，分别检验在主营业务为畜禽养殖、饲料生产、肉制品加工、乳制品加工和动物保健的企业，政府研发补贴对企业研发投入强度的影响，估计结果如表 12 所示。

表 12 政府研发补贴对不同行业畜牧业企业研发投入强度的影响

| 变量 | 畜牧业企业研发投入强度 (IV+2SLS) | | | | |
|----------------|-----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| | (1) 畜禽养殖 | (2) 饲料生产 | (3) 肉制品加工 | (4) 乳制品加工 | (5) 动物保健 |
| 政府研发补贴 | 0.484 (0.422) | -7.375 (6.445) | -0.894 (1.106) | 6.247** (2.851) | 0.945*** (0.358) |
| 政府非研发补贴 | -0.008 (0.039) | 0.265 (0.257) | 1.256 (1.422) | -0.177 (0.134) | 0.161 (0.213) |
| 控制变量 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 企业固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 年份固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 观测值数 | 109 | 156 | 77 | 129 | 86 |
| R ² | 0.465 | 0.093 | 0.287 | 0.220 | 0.837 |

注：①**和***分别表示 5%和 1%的显著性水平。②括号内数字为聚类在企业层面的稳健标准误。③控制变量同表 7。

由表 12 可以发现,政府研发补贴对乳制品加工企业和动物保健企业的研发投入强度具有显著正向影响,对其他行业企业研发投入强度的影响并不显著。这说明,与其他行业相比,政府研发补贴对提升乳制品加工企业和动物保健企业研发投入强度的效果更好。原因在于,受国际原奶价格和生产成本上升的影响,国内乳制品加工企业竞争越发激烈,诸多乳制品加工企业为增强综合竞争力,纷纷加大了研发投入力度。此时,政府研发补贴更容易激发乳制品加工企业提高研发投入强度。与其他行业相比,动物保健企业技术含量更高,其研发投入的整体水平也更高,因此,政府研发补贴对研发创新能力较强的动物保健企业所产生的激励效应更为明显。对样本畜牧业企业有关情况的梳理显示,动物保健企业的平均研发投入强度为 6.83,远高于畜禽养殖企业(0.82)、饲料生产企业(1.46)和肉制品加工企业(0.85)。

此外,在非洲猪瘟疫情、饲料“禁抗”、养殖“减抗”、兽药严重违法行为从重处罚情形公告的发布等诸多因素的影响下,为应对市场需求的变化、保持市场上的竞争优势,动物保健企业必须加大技术研发创新力度。笔者认为,这一现实压力可能也会使政府研发补贴对动物保健企业研发投入的激励效应更加明显。

(三) 政府研发补贴对不同地区畜牧业企业研发投入强度的影响

不同地区的经济发展水平、企业的研发投入氛围均存在一定差异,本文根据畜牧业企业办公地址所在地的不同,将样本企业所属区域划分为东部地区、中部地区和西部地区^①。具体而言,根据样本企业所在省份,将北京市、天津市、河北省、上海市、江苏省、浙江省、福建省、山东省、广东省、海南省和辽宁省划分为东部地区,将江西省、河南省、湖北省、湖南省、内蒙古自治区和吉林省划分为中部地区,将广西壮族自治区、四川省、云南省、宁夏回族自治区、甘肃省、新疆维吾尔自治区划

^①参考国家统计局对我国经济地带的划分 (https://www.stats.gov.cn/hd/lyzx/zxgk/202107/t20210730_1820095.html)。

分为西部地区。需要说明的是，国家统计局将内蒙古自治区划为西部地区，但由于内蒙古自治区东西跨度长，其不同部分可被划分为不同经济地带，本文的样本企业位于内蒙古自治区的有3家，分别为伊利股份（位于呼和浩特）、生物股份（位于呼和浩特）、金河生物（位于托克托县，紧邻呼和浩特），根据呼和浩特市的区位特点，本文将内蒙古自治区的3家企业划入中部地区。在此基础上，本文分别检验在不同地区政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响，相关回归结果如表13所示。

表13 政府研发补贴对不同地区畜牧业企业研发投入强度的影响

| 变量 | 畜牧业企业研发投入强度 (IV+2SLS) | | |
|----------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| | (1) 东部地区 | (2) 中部地区 | (3) 西部地区 |
| 政府研发补贴 | 2.087*** (0.625) | 1.234* (0.704) | -1.024 (1.046) |
| 政府非研发补贴 | 0.007 (0.077) | 0.045 (0.298) | 0.021 (0.106) |
| 控制变量 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 企业固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 年份固定效应 | 已控制 | 已控制 | 已控制 |
| 观测值数 | 306 | 143 | 107 |
| R ² | 0.185 | 0.609 | 0.367 |

注：①*和***分别表示10%和1%的显著性水平。②括号内数字为聚类在企业层面的稳健标准误。③控制变量同表7。

结果显示，政府研发补贴能够显著提升东部地区和中部地区畜牧业企业的研发投入强度，对西部地区畜牧业企业研发投入强度并没有产生显著影响。本文认为，上述结果的出现可能与不同地区畜牧业企业研发投入水平的差异有关。对样本企业的统计结果表明，东部地区和中部地区畜牧业企业的研发投入强度分别为2.11和2.29，远高于西部地区的1.34，而在企业研发投入基础较好的地区，政府研发补贴可能更容易发挥对企业研发投入强度的激励作用。

六、主要结论与政策启示

畜牧业企业是畜牧业科技创新的主体。现阶段，中国畜牧业企业面临科技创新能力不足、研发投入强度较低等问题。政府补贴是一项重要的调控工具，能否影响以及如何影响畜牧业企业的研发投入强度，进而纠正由技术创新的正外部性引发的市场失灵问题？本文利用2007—2021年中国畜牧业上市公司的数据，实证分析了政府研发补贴和非研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响。主要得出以下四点研究结论：

第一，政府研发补贴能够显著提升畜牧业企业研发投入强度，政府非研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响不明显。在用工具变量法解决内生性问题、采用多种方式进行稳健性检验后，上述结论依然成立。第二，政府研发补贴对成长期畜牧业企业研发投入强度有显著正向影响，对成熟期和衰退期畜牧业企业研发投入强度的影响在统计上不显著。第三，对成长期企业而言，高管股权激励能够

在政府研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响中起到显著的正向调节作用，但对处于成熟期和衰退期畜牧业企业研发投入强度的调节效应并不显著。第四，政府研发补贴能显著提升民营畜牧业企业的研发投入强度，但对国有畜牧业企业研发投入强度的影响并不显著；政府研发补贴能够显著提升乳制品加工企业和动物保健企业的研发投入强度，但对畜禽养殖、饲料生产和肉制品加工企业研发投入强度的提升作用在统计上不显著；政府研发补贴对东部地区和中部地区畜牧业企业的研发投入强度有显著的提升作用，对西部地区畜牧业企业研发投入强度的影响并不显著。

基于上述研究结论，本文提出如下政策启示：

第一，优化对畜牧业企业的政府补贴结构，逐步提高研发补贴所占比例。在对畜牧业企业的政府补贴中，非研发补贴占比较高，而研发补贴占比较低。本文的分析表明，非研发补贴对畜牧业企业研发投入强度的影响并不显著。如果要加快提升畜牧业企业的科技创新能力和核心竞争力，就应逐步提高对畜牧业企业的研发补贴规模和强度。此外，非研发补贴大多具有短期刺激性特点。这不仅会对畜牧业企业造成非正常激励，还可能抑制企业的研发投入。而且，在财政收支紧平衡的背景下，政府应适当规范和压缩对畜牧业企业的非研发补贴规模。

第二，根据处于不同生命周期的企业具有的不同特点，有必要采取差异化的措施促进畜牧业企业加大研发投入力度。政府在制定相关研发补贴政策时，可以将研发补贴适当向创新潜力强但资金短缺的成长期畜牧业企业倾斜，严格评估相关企业的创新能力和发展潜力，筛选真正需要且能够有效利用政府研发补贴的企业，从而提高政府研发补贴资金的使用效率。鼓励成长期畜牧业企业实施高管股权激励计划，确保股权激励计划真正契合企业的长期发展战略。对成熟期畜牧业企业，政府可以通过调研等方式及时掌握其发展规划和创新意愿，配套采取税收优惠、表彰奖励等政策措施消除此类企业可能产生的创新惰性，鼓励其进行技术创新和产品升级，以保持竞争优势。对于衰退期畜牧业企业，政府一方面可以通过提供贷款贴息、担保支持等方式，帮助企业缓解资金压力；另一方面可以鼓励和支持企业加强培训和人才引进力度，提升企业管理人员的创新能力和市场意识，激发衰退期企业通过技术创新实现转型升级。

第三，政府研发补贴需要分类施策，补贴资金可适当向民营企业、研发基础薄弱行业和西部地区的畜牧业企业倾斜。与国有畜牧业企业相比，民营畜牧业企业的融资约束更强、政府研发补贴的信号传递效应更明显。因此，政府研发补贴如果适当向民营畜牧业企业倾斜，就容易促进更多的社会资本投向民营畜牧业企业，鼓励这些企业提升研发投入强度。深化国有畜牧业企业改革，建立现代企业制度，逐步破除阻碍国有畜牧业企业创新的体制机制障碍，激发国有畜牧业企业的创新活力和内生动力。政府在对动物保健和乳制品加工企业提供研发补贴的同时，也应尽可能提高对其他畜牧行业的研发补贴力度，进而撬动相关畜牧业企业增加研发投入。西部地区畜牧业企业研发投入强度明显偏低，应加强东部地区和中部地区对西部地区在资金、人才、技术和管理等方面的协作支援，不断提升西部地区畜牧业企业研发创新的动力和能力。

参考文献

- 1.陈泽艺、李常青、李宇坤, 2022: 《对外担保与企业创新投入》, 《金融研究》第4期, 第133-150页。
- 2.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。
- 3.代彬、闵诗尧、刘星, 2023: 《资本市场国际化与审计师风险应对行为——基于企业生命周期视角》, 《华东经济管理》第9期, 第118-128页。
- 4.龚红、朱翎希, 2021: 《政府研发与非研发补贴“光环效应”对企业外部融资的影响——来自新能源企业的实证》, 《科技进步与对策》第4期, 第70-77页。
- 5.顾雷雷、彭杨, 2022: 《慈善捐赠对企业绩效的影响——企业生命周期的调节作用》, 《管理评论》第3期, 第243-254页。
- 6.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。
- 7.郝清民、张欣悦, 2023: 《高管激励, 风险承担与研发投入》, 《商业研究》第2期, 第109-117页。
- 8.何秀荣, 2023: 《农业强国若干问题辨析》, 《中国农村经济》第9期, 第21-35页。
- 9.黄宏斌、翟淑萍、陈静楠, 2016: 《企业生命周期、融资方式与融资约束——基于投资者情绪调节效应的研究》, 《金融研究》第7期, 第96-112页。
- 10.蒋舒阳、庄亚明、丁磊, 2021: 《产学研基础研究合作、财税激励选择与企业突破式创新》, 《科研管理》第10期, 第40-47页。
- 11.金文成、靳少泽, 2023: 《加快建设农业强国: 现实基础、国际经验与路径选择》, 《中国农村经济》第1期, 第18-32页。
- 12.李云鹤、李湛、唐松莲, 2011: 《企业生命周期、公司治理与公司资本配置效率》, 《南开管理评论》第3期, 第110-121页。
- 13.刘春青、胡瑞法、邓海艳、白格, 2024: 《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》, 《中国农村经济》第4期, 第32-55页。
- 14.刘鹏振、武文杰、顾恒、邵月婷, 2023: 《政府补贴对高新技术企业绿色创新的影响研究——基于企业生命周期和产业集聚视角》, 《软科学》第10期, 第9-15页。
- 15.刘诗源、林志帆、冷志鹏, 2020: 《税收激励提高企业创新水平了吗? ——基于企业生命周期理论的检验》, 《经济研究》第6期, 第105-121页。
- 16.倪志良、侯省亮、钱峰, 2022: 《负面声誉抑制了企业融资吗? ——基于企业生命周期理论的检验》, 《商业经济与管理》第4期, 第54-66页。
- 17.邱强、卜华, 2021: 《基于内生视角的股权激励与企业研发投入研究》, 《科研管理》第11期, 第200-208页。
- 18.尚洪涛、黄晓硕, 2018: 《政府补贴、研发投入与创新绩效的动态交互效应》, 《科学学研究》第3期, 第446-455页。
- 19.施建军、栗晓云, 2021: 《政府补助与企业创新能力: 一个新的实证发现》, 《经济管理》第3期, 第113-128页。

- 20.王明利、李鹏程、马晓萍, 2022: 《规模化选择对畜牧业高质量发展的影响及其路径优化——基于生猪养殖规模化视角》, 《中国农村经济》第3期, 第12-35页。
- 21.王彦超、赵婷婷、纪宇, 2022: 《反垄断、竞争强度与高管激励》, 《财贸经济》第3期, 第67-81页。
- 22.吴伟伟、张天一, 2021: 《非研发补贴与研发补贴对新创企业创新产生的非对称影响研究》, 《管理世界》第3期, 第137-160页。
- 23.谢佩洪、汪春霞, 2017: 《管理层权力、企业生命周期与投资效率——基于中国制造业上市公司的经验研究》, 《南开管理评论》第1期, 第57-66页。
- 24.徐利飞、孟雨琦、蔡敬, 2023: 《边疆民族地区政府补助与中小企业自主创新绩效研究——以内蒙古自治区为例》, 《财经理论研究》第3期, 第46-62页。
- 25.姚林香、彭瑞娟、徐建斌, 2022: 《异质性政府补贴对企业研发投入与研发产出的非对称影响》, 《当代财经》第10期, 第40-51页。
- 26.于法稳、黄鑫、王广梁, 2021: 《畜牧业高质量发展: 理论阐释与实现路径》, 《中国农村经济》第4期, 第85-99页。
- 27.余典范、王佳希, 2022: 《政府补贴对不同生命周期企业创新的影响研究》, 《财经研究》第1期, 第19-33页。
- 28.张利庠、罗千峰, 2023: 《中国生猪种业高质量发展的理论阐释、现实困境与路径探析——基于产业生态系统视角》, 《中国农村经济》第3期, 第66-80页。
- 29.张辉、王庭锡、孙咏, 2022: 《数字基础设施与制造业企业技术创新——基于企业生命周期的视角》, 《上海经济研究》第8期, 第79-93页。
- 30.张杰、陈志远、杨连星、新夫, 2015: 《中国创新补贴政策的绩效评估: 理论与证据》, 《经济研究》第10期, 第4-17页。
- 31.周燕、潘遥, 2019: 《财政补贴与税收减免——交易费用视角下的新能源汽车产业政策分析》, 《管理世界》第10期, 第133-149页。
- 32.Adizes, I., 1988, *Corporate Lifecycles: How and Why Corporations Grow and Die and What to Do About It*, Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall, 127-128.
- 33.Arrow, K. J., 1962, *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*, Princeton, N. J.: Princeton University Press, 609-626.
- 34.Bronzini, R., and P. Piselli, 2016, "The Impact of R&D Subsidies on Firm Innovation", *Research Policy*, 45(2): 442-457.
- 35.Buccella, D., L. Fanti, and L. Gori, 2023, "The Disclosure Decision Game: Subsidies and Incentives for R&D Activity", *Mathematical Social Sciences*, Vol.125: 11-26.
- 36.Bushee, B. J., 1998, "The Influence of Institutional Investors on Myopic R&D Investment Behavior", *The Accounting Review*, 73(3): 305-333.
- 37.Dai, X., and L. Cheng, 2015, "The Effect of Public Subsidies on Corporate R&D Investment: An Application of the Generalized Propensity Score", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.90: 410-419.
- 38.Dickinson, V., 2011, "Cash Flow Patterns as a Proxy for Firm Life Cycle", *The Accounting Review*, 86(6): 1969-1994.

39.Lim, C. Y., J. Wang, and C. C. Zeng, 2018, "China's 'Mercantilist' Government Subsidies, the Cost of Debt and Firm Performance", *Journal of Banking & Finance*, Vol.86: 37-52.

40.Ross, S., 1973, "The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem", *The American Economic Review*, Vol.63: 134-139.

(作者单位: 中国农业科学院农业经济与发展研究所)

(责任编辑: 马太超)

How do Government Subsidies Affect the R&D Investment Intensity of Livestock Enterprises? From the Perspective of Enterprise Life Cycle and Executive Equity Incentives

YAN Zhaohui WANG Mingli ZHAO Chengxiang

Abstract: Enterprises are the main body of scientific and technological innovation. Livestock enterprises are an important driving force to promote scientific and technological innovation and high-quality development of animal husbandry. Based on the background of the weak innovation ability of livestock enterprises and the tightening government finance, this paper empirically analyzes the impact of government subsidies on the R&D investment intensity of livestock enterprises by using the data of China's listed livestock companies from 2007 to 2021. The results show that government R&D subsidies significantly increase the R&D investment intensity of livestock enterprises after dealing with endogenous problem and carrying out robustness tests, while government non-R&D subsidies have no significant impact on the R&D investment intensity of livestock enterprises. Classifying the sample enterprises into growth stage, maturity stage, and decline stage according to their life cycles, we find that government R&D subsidies have a significant and positive impact on the R&D investment intensity of livestock enterprises in the growth stage, but have no significant impact on livestock enterprises in the maturity and decline stages. Executive equity incentives play a positive moderating role in the impact of government R&D subsidies on the R&D investment intensity of livestock enterprises in the growth stage, but have no significant moderating effect on the R&D investment intensity of enterprises in the maturity and recession stages. The heterogeneity analysis shows that government R&D subsidies have a more obvious effect on the R&D investment intensity of private livestock enterprises, dairy processing, and animal health enterprises, as well as livestock enterprises in eastern and central regions. Therefore, the proportion of R&D subsidies in government subsidies is supposed to be increased, and livestock enterprises in the growth stage are encouraged to implement executive equity incentive plans. The government should distribute R&D subsidies differently according to the different life cycles, nature of ownership, industries, and regions where livestock enterprises are located.

Keywords: Government Subsidies; Livestock Enterprises; R&D Investment Intensity; Enterprise Life Cycle; Executive Equity Incentives