

引用格式:吴淑芳,唐震,田鸣.技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效的影响[J].技术经济,2025,44(4):134-148.

Wu Shufang, Tang Zhen, Tian Ming. Impact of technological diversification on breakthrough innovation performance of SRDI enterprises[J]. Journal of Technology Economics, 2025, 44(4): 134-148.

## 技术经济评价

# 技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效的影响

吴淑芳,唐震,田鸣

(河海大学商学院,南京 211100)

**摘要:**作为加快发展新质生产力的重要力量,“专精特新”企业通过技术多元化战略实现突破性创新对中国实现高水平科技自立自强具有重要意义。本文基于资源基础观和多元化理论,通过对2018—2022年中国“专精特新”上市企业的非平衡面板数据进行实证分析,探讨技术多元化对突破性创新绩效的影响作用及行业竞争对二者关系的调节作用。研究发现,无论是相关技术多元化还是非相关技术多元化,均能够正向提升“专精特新”企业的突破性创新绩效,其中相关技术多元化的效果更为显著;行业竞争互动削弱相关技术多元化对突破性创新绩效的正向作用,对非相关技术多元化无显著影响;而行业竞争程度则增强非相关技术多元化对突破性创新绩效的正向作用,对相关技术多元化无显著影响。研究结果丰富了“专精特新”企业突破性创新绩效影响因素的相关研究,可为新发展格局背景下“专精特新”企业在不同行业竞争环境中选择技术多元化战略提供借鉴。

**关键词:**“专精特新”企业;技术多元化;突破性创新绩效;行业竞争

**中图分类号:** F270.3      **文章编号:** 1002-980X(2025)04-0134-15

**DOI:** 10.12404/j.issn.1002-980X.J24080814

## 一、引言

在新质生产力的推动下,市场对于创新的需求日益增长,尤其是那些能够引领市场和技术趋势的突破性创新,其对实现产业转型升级和形成新质生产力至关重要<sup>[1]</sup>。“专精特新”企业主要分布在新质生产力领域,如新材料和新一代信息技术等领域,且普遍在其领域内实现了技术新突破<sup>[2]</sup>,是加快发展新质生产力的重要力量<sup>[3]</sup>。例如,武大吉奥在时空大数据高效处理和智能服务关键技术方面实现了突破,甘肃蓝科石化攻克了抗堵塞高效传热与分离等多项世界级技术难题。这类企业由工业和信息化部认定,具有“专业化、精细化、特色化、新颖化”的特征<sup>[4]</sup>,在其专业领域内追求精细化管理和生产,拥有独特的产品或服务特色,并依靠自主创新来推出新颖的产品或技术,创新能力突出<sup>[5]</sup>。“专精特新”企业在特定技术领域的深耕细作使得他们在追求突破性创新方面具有独特的优势<sup>[6]</sup>。《专精特新上市公司创新与发展报告(2022年)》显示专精特新上市公司的创新效率为40.13(显著高于非专精特新上市公司的36.44),该类企业在突破性创新中起到的重要推动作用使其成为产业核心技术突破的中坚力量。然而,发展新质生产力在为企业提供创新机遇的同时也包含着更高的环境不确定性,为此企业必须具备技术演进的能力以快速响应市场变化。因此,“专精特新”企业如何制定创新战略、配置有限资源,进而提升突破性创新绩效以维持其竞争优势和推动新质生产力发展,成为这类企业当前亟须解决的重要问题。

收稿日期:2024-08-08

基金项目:江苏省社会科学基金“价值共创视域下江苏推动文化产业和旅游产业深度融合发展的模式和路径研究”(21GLC026)

作者简介:吴淑芳(2000—),河海大学商学院硕士研究生,研究方向:战略管理与创新管理;唐震(1976—),博士,河海大学商学院教授,研究方向:战略管理与创新管理;田鸣(1987—),博士,河海大学商学院讲师,研究方向:战略管理与创新管理。

突破性创新的实现对企业技术和知识提出了新的要求。基于资源基础观,技术和知识是企业持续创新、维持核心竞争力的关键资源<sup>[7]</sup>。随着创新竞争的加剧,单一技术资源难以满足企业突破性创新过程中对整合各类技术资源的需求<sup>[8]</sup>。“专精特新”企业实现持续的突破性创新离不开两个方面,一是要增强其在关键核心技术领域的技术能力,二是要在新的技术领域积累新知识以应对市场和技术的变化,技术多元化既有对核心能力进行技术挖掘又包含在非核心能力领域进行技术开发<sup>[9]</sup>,可以满足“专精特新”企业的创新需求。以舜宇光学为例,该“专精特新”企业最初深耕光学技术领域,通过相关技术多元化将光学技术应用于智能手机领域,成为手机镜头和摄像模组的领先供应商。随后,面对智能手机市场的饱和和竞争加剧,公司开始探索非相关技术多元化,将光学技术拓展到车载镜头、VR(virtual reality)/AR(augmented reality)、机器人视觉等新兴领域,在车载镜头领域的布局使其抓住了智能驾驶技术的发展机遇。因此,技术多元化作为企业获取新颖知识和应对动态环境的重要手段,探究其对“专精特新”企业突破性创新绩效的影响具有重要意义。

已有研究对技术多元化如何影响创新绩效进行的探讨,多集中在大中型企业或跨国企业上<sup>[10-11]</sup>,针对“专精特新”企业的研究较少。“专精特新”企业由于受到初始资源禀赋、市场竞争环境、现实政策条件等因素的制约<sup>[12]</sup>,以及专注于某一细分市场或专业领域,其创新路径相较于大中型企业或跨国企业往往更具针对性和深度。尽管有学者探讨了技术多元化对二元创新的作用<sup>[13]</sup>,但“专精特新”企业相较于一般企业更关注突破性创新,其创新路径与二元创新不同,更强调技术的颠覆性和市场需求的契合。技术多元化在“专精特新”企业的应用上可能产生不同的效果,如在非相关技术多元化方面,相较于资源丰富的企业探索各类潜在的非相关技术,“专精特新”企业更专注于在探索核心技术的过程中发现基于现有资源的非相关技术机会,故其资源配置不会过于分散。另外,在相关和非相关技术多元化战略的选择上,其侧重点也与一般大企业存在差异。此外,现有研究对技术多元化如何影响突破性创新绩效仍未达成一致,得到的研究结论对“专精特新”企业的应用有限。综上,现有研究不能明确回答相关和非相关技术多元对专精特新企业突破性创新绩效的影响具体如何,而本文希望通过聚焦“专精特新”企业技术多元化对其突破性创新绩效的影响,明晰“专精特新”企业相较于一般企业在技术多元化和突破性创新上的特点及两者之间的关系。这不仅有利于激发“专精特新”企业探究多元技术知识,还对促进该类企业突破性创新有着重要的指导意义和实践价值。

另外,已有学者探究了技术多元化和企业创新绩效的情境变量,但多从企业内部考虑,如高管团队的社会资本<sup>[10]</sup>、标准化能力<sup>[11]</sup>、组织间知识协同<sup>[14]</sup>等,而较少有学者关注外部情境因素,特别是行业竞争环境对两者关系的影响。与大企业相比,“专精特新”企业在所处行业中的竞争环境更加复杂且充满不确定性。现有的行业竞争研究,更多关注资源丰富的企业如何在激烈竞争中进行二元创新,而“专精特新”企业则需要在资源有限的情况下,专注于核心竞争力的提升。因此,行业竞争对该企业创新的影响路径可能有所不同。本文从行业竞争视角出发,进一步探讨行业竞争对技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效关系的调节效应,以揭示行业竞争作为外部情境在“专精特新”企业跨技术领域进行知识整合过程中所起的作用。

基于上述研究不足,本文构建了技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效的线性关系模型,通过分析我国 703 家“专精特新”上市企业 2018—2022 年的非平衡面板数据,试图回答以下问题:相关技术多元化和非相关技术多元化能否促进“专精特新”企业的突破性创新绩效?行业竞争在不同类型技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效关系中起到怎样的调节作用?区别于已有文献,本文潜在的边际贡献可能体现为以下三方面:首先,针对“专精特新”企业成长的研究方兴未艾,已经有学者注意到技术、组织、环境等因素的共同作用对于“专精特新”企业突破性创新绩效的影响<sup>[6]</sup>。然而,目前对“专精特新”企业突破性创新绩效的微观机理尚缺乏深入研究。本文以“专精特新”企业为研究对象,以资源基础观和多元化理论为指导,探索技术多元化对“专精特新”企业创新绩效的作用机制,为认识我国“专精特新”企业的创新发展提供新的思路。其次,本文将行业竞争引入到“专精特新”企业的技术多元化与其突破性创新绩效之间的关系研究中,丰富了“专精特新”企业创新的外部情境因素的相关研究,从而更深入地理解在不同竞争程度的行业

内我国中小企业多样化创新行为和技术多元化战略选择的规律。最后,现有研究“专精特新”企业的文献主要集中于理论阐述与案例分析<sup>[15-16]</sup>,本文以“专精特新”企业专利与财务数据为基础,从实证经验上为该类企业技术多元化对突破性创新绩效的促进效应提供了“中国经验证据”,为“专精特新”企业在不同行业竞争环境中选择技术多元化战略及提升突破性创新绩效提供理论支持和实践启示。

## 二、文献回顾与研究假设

尽管针对技术多元化、行业竞争与“专精特新”企业突破性创新绩效方面的直接研究相对匮乏,但通过现有的技术多元化、行业竞争与企业创新绩效的相关研究,仍可挖掘出一些具有启示性的思路和方法。探讨“专精特新”企业突破性创新绩效的影响因素,以及与现有研究结论之间的一致性或差异性,对于解析这类企业成长的内在规律具有重要意义。

### (一) 技术多元化与突破性创新绩效

为规避不确定性和风险,企业广泛采用多元化战略,包括业务、市场、产品和技术的多元化,是企业获取持续竞争优势的重要手段。作为一种重要的技术创新战略,技术多元化能够帮助企业有效应对日益复杂的创新活动和动荡变化的外部环境<sup>[17]</sup>,故而越来越受到管理者和学者的重视<sup>[18]</sup>。技术多元化的概念最早由Kodama<sup>[19]</sup>提出,他认为技术多元化是指企业基于核心技术,将技术资源扩展到未开发领域,以培育和发展多样化技术的行为和状态。由于学科和理论的出发点及不同的经验兴趣,技术有多种定义<sup>[20-21]</sup>。尽管现有文献未提供明确的定义,但与技术多元化有关的文献一致将技术概念化为“一种特殊的知识”<sup>[22]</sup>。Chen和Chang<sup>[23]</sup>将知识关联这一特性引入到了技术多元化的研究中,并根据其关联程度将其分为相关和非相关两类技术多元化,前者是企业在基本原理相近然而存在一定差异的相关技术领域获取技术知识;后者则是企业在基本原理迥异且差异明显的不相关领域分布其技术知识。两类技术多元化都能够有效促进企业的创新绩效,但影响机制存在一定差异<sup>[9,24]</sup>。相关技术多元化通过资源共享、协同效应和市场适应等机制来提升企业的创新效率和效果;而非相关技术多元化则通过风险分散、跨领域知识整合等机制来增强企业的创新弹性和新颖性。

突破性创新这一概念最早由Abernathy和Utterback<sup>[25]</sup>提出,与渐进性创新相对,突破性创新更注重企业在现有技术基础上的重大变革与突破<sup>[26]</sup>。该类创新往往脱离现有的技术轨道,呈现出“探索性”的特点,技术资源的供给成为影响企业突破性创新绩效的关键因素<sup>[6]</sup>。基于资源基础观,技术和知识是企业持续创新、维持核心竞争力的关键资源<sup>[7]</sup>,随着创新竞争的加剧,单一技术资源难以满足企业突破性创新过程中对整合各类技术资源的需求<sup>[8]</sup>。突破性创新要求企业跳出已有技术范式<sup>[27]</sup>,整合新颖且多样化的知识和技术资源,以催生创新思维并应对市场与技术的变化<sup>[28]</sup>。因此,技术多元化成为企业实现突破性创新的重要来源。已有学者从技术多元化视角探究对企业突破性创新绩效的影响,然而研究结论仍存以下争议。持负向观点的学者认为技术多元化会提高知识搜索成本和协调管理成本,从而阻碍企业的突破性创新<sup>[29]</sup>;也有学者指出,技术多元化与突破性创新之间并非是线性关系,而是存在如倒U型等复杂的非线性特征<sup>[30]</sup>;但大多数研究都认为多元化技术带来的异质性知识及技术融合建立“动态创新能力”能够促进企业的突破性创新绩效<sup>[31-33]</sup>。本文认为,产生争议的根源在于对技术多元化的研究仍缺乏深入的分类探讨,实际上,不同类型的技术多元化在企业外部资源获取路径、资源配置方式及内部管理协调能力等方面具有截然不同的要求<sup>[34]</sup>,对企业突破性创新的作用机制也有所差异。另外,现有文献关于技术多元化与企业创新绩效之间的关系多集中在大中型企业或跨国企业的研究上<sup>[10-11]</sup>,这些企业在资源获取、市场扩展、研发投入等方面具有明显的优势,而“专精特新”企业由于受到初始资源禀赋、市场竞争环境、现实政策条件等因素的制约<sup>[12]</sup>,以及专注于某一细分市场或专业领域,其创新路径往往更具针对性和深度。尽管现有研究也探讨了技术多元化对二元创新的作用<sup>[13]</sup>,但“专精特新”企业相较于一般企业更关注突破性创新,即通过跨越式技术进步打破现有市场格局,由表1中数据可知“专精特新”企业突破性创新占比均值显著高于一般企业。突破性创新的路径与二元创新不同,它更强调技术的颠覆性和市场需求的契合,而技术多元化在“专精特新”企业的应用上可能产生不同的效果,特别是在相关和非相关技术多元化的选择上,其侧重点与一般大企业存在差异。

表1 “专精特新”企业与一般企业情况比较

| 上市公司样本分类     | 技术多元化 | 相关技术多元化 | 非相关技术多元化 | 相关技术多元化占比(%) | 突破性创新占比(%) |
|--------------|-------|---------|----------|--------------|------------|
| 上市公司总样本      | 1.600 | 0.305   | 1.295    | 19.06        | 23.69      |
| “专精特新”上市公司样本 | 1.353 | 0.261   | 1.091    | 19.29        | 36.98      |

注：根据样本公司专利数据计算得出，上市公司总样本包含4680家共17561个观测值，“专精特新”上市公司包含703家共2018个观测值。

再者，“专精特新”企业进行的非相关技术多元化不会完全脱离其核心技术，更多是在探索核心技术的过程中去发现和发掘能基于企业现有资源和技术发展的非相关技术机会。而资源丰富的企业在进行非相关技术多元化时更注重技术机会的市场需求和投资回报，因此开发非相关技术的资源更加分散。综上对现有文献的回顾和“专精特新”企业特点的分析，现有研究不能明确回答相关和非相关技术多元对“专精特新”企业突破性创新绩效的影响具体如何，需聚焦“专精特新”企业展开进一步的研究探索。

### 1. 相关技术多元化与突破性创新绩效

相关技术多元化指的是企业在维持其知识基础属于同一大类技术领域的基础上，广泛拓展至该大类下的不同子类技术领域，且这些技术之间展现出高度的知识关联性。与技术单一的企业相比，进行相关技术多元化的企业通过在相关领域拓展技术强化了知识关联的溢出效应，更擅长运用关联技术的融合与碰撞来实现协同<sup>[35]</sup>，激励企业对新技术进行发掘，提高知识的配置效率，进而加快技术的流通以产生新的突破性技术并提升企业突破性创新水平<sup>[36]</sup>。此外，相关技术多元化有助于“专精特新”企业基于关键核心技术生产多种相关产品，相关领域的知识相似，可实现不同技术领域的研发资源共享及加快技术向市场转化的过程，降低多种技术聚合带来的不确定与风险<sup>[23]</sup>，使企业能够更好地延伸其技术能力以实现多业务单元间的协同创新和范围经济<sup>[37]</sup>，助力“专精特新”企业对突破性技术的持续探索和创新。另外，实行相关技术多元化战略能够增加企业的研发组合还能分摊其研发成本，从而降低技术多元化研发投入带来的不确定风险<sup>[9]</sup>。

基于上述内容，本文提出如下假设：

相关技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效有正向影响(H1a)。

### 2. 非相关技术多元化与突破性创新绩效

当一项技术研究发展到一定程度后，企业就会被固定在一定的技术轨迹上，显示出技术刚性<sup>[38]</sup>，对于“专精特新”企业，若其一直增强核心技术，可能会进入“技术锁定”的困境。而实行非相关技术多元化战略帮助其搜寻不同技术领域的新知识，避免其陷入路径依赖<sup>[39]</sup>，促使异质性知识间进行交流互融，进而增多其突破性技术创新的机会。此外，高度非相关技术多元化的企业，往往对更多独特的技术领域有深入了解，进而扩展了其技术知识的范围。由于这些企业同时涉及多个不同领域，兼顾各种理论、方法和过程，其形成多条并存技术路径的可能性更大<sup>[38]</sup>。过对不同技术间的理论和方法进行整合，激发企业进一步探索新的技术路径，且不同领域技术的学习探索增加了企业现有知识重组的机会，而这些重组活动助力企业打破现有技术领域的限制，突破现有认知局限，从而提升企业突破性创新绩效<sup>[7]</sup>。

因此，本文提出如下假设：

非相关技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效有正向影响(H1b)。

### 3. 不同类型技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效的对比分析

通过表1比较“专精特新”企业和一般企业技术多元化的情况可知，“专精特新”企业在其核心技术领域深耕细作以保持其在特定市场的竞争优势，故其技术多元化程度低于一般企业，但其在相关技术多元化与总技术多元化的占比上略高于一般企业，表明“专精特新”企业在其核心技术领域的扩展更为集中和深入。另外，基于前述分析并结合“专精特新”企业的特点，本文推断，对于此类企业而言，相关技术多元化相较于非相关技术多元化，更可能对其突破性创新绩效产生显著的正面效应。这一论断的支撑理由如下：首先，相关技术多元化根植于企业既有的技术根基与专业知识体系，通过深化与拓宽核心技术领域，实现创新的连续性与累积性。相较之下，非相关技术多元化则要求企业跨越至与既有技术或产品线截然不同的新领域，这在整合与应用多元技术时可能遭遇更大的整合难度与适应挑战。因此，“专精特新”企业更倾向于利用相

关技术多元化作为突破口,以驱动突破性创新的实现。其次,相关技术多元化与企业核心业务及市场需求之间的紧密契合,使得企业能够敏捷响应市场变迁,精准提供符合市场需求的创新产品与服务,从而在推动突破性创新方面展现出更强的竞争力。最后,鉴于“专精特新”企业在初始资源、市场竞争格局及政策环境等方面的特定约束<sup>[12]</sup>,相关技术多元化策略能够更有效地利用企业现有的资源与能力,降低探索新技术领域的学习与适应成本,提升资源配置效率,进而为突破性创新的成功实施奠定坚实基础。

因此,本文提出如下假设:

在“专精特新”企业中,相较于非相关技术多元化,相关技术多元化对其突破性创新绩效的正向促进作用更为显著(H1c)。

## (二)行业竞争的调节作用

“专精特新”企业由于其专注于细分市场,必须紧密跟踪行业动态,尤其是行业竞争状况。行业竞争被广泛认为是影响企业创新的重要因素<sup>[40]</sup>,其通过多种机制和路径对企业的创新决策和效率产生深远影响。在中国情境下,竞争环境对企业的创新研发活动影响极大<sup>[41]</sup>,企业往往会跟风行业中的主流研发方向,行业竞争互动被视为技术多元化促进企业技术创新能力的关键情境变量<sup>[13]</sup>。此外,企业所在行业的市场竞争程度也会影响企业的创新决策和技术多元化策略选择。在激烈的市场竞争环境中,企业往往会增加创新投入,以提高其竞争力和扩大市场份额。基于此,本文从行业竞争视角探讨行业竞争互动及竞争强度对技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效关系的调节作用。

### 1. 行业竞争互动的调节作用

行业竞争互动的概念最早可追溯到 Bulow 等<sup>[42]</sup>提出的竞争战略,被分为战略互补和战略替代两种类型。战略替代是一种顺从式的竞争行为,而战略互补则表现为强硬或侵略性的竞争行为<sup>[43]</sup>,在此分类基础上,竞争战略测量(CSM)方法被提出,用于解释企业在面对竞争对手增加研发投入时的反应。CSM 能够有效反映行业内的竞争互动程度,较高的行业竞争互动表明企业间跟风研发的程度较高<sup>[44]</sup>,即企业在技术创新方面的跟风行为也越明显。本文提出,行业竞争互动对相关和非相关技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效的正向关系均起到负向调节作用,但影响方式存在差异。

当行业内跟风研发程度较高时,行业内的主流技术或主导技术趋势更为企业所青睐<sup>[45]</sup>,企业在技术多元化时吸收到的多为知识同质化的主流技术,进而削弱了不同技术知识间的交流和溢出效应,且该环境中企业出于保护知识产权选择减少知识共享,增加了企业获得外部异质性技术资源的难度。同时跟风研发创新还可能导致产品和服务同质化,减少消费者对新技术的需求和响应,使得企业缺乏动力去探索和学习那些与这些同质化技术知识不同的新颖技术知识,从而阻碍企业激发新的突破性创新思路。在非相关技术多元化时,高度模仿的行业环境会使企业更倾向于模仿竞争对手,而非开发独特技术路径,以致分散创新资源和注意力,难以集中资源进行突破性创新。此外,高度跟风的行业环境中,企业可能采取保守的创新策略,避免高风险的非相关技术多元化和突破性创新投资,因为这些可能不会带来即时市场回报。尽管技术多元化能帮助企业预测市场需求和技术趋势,但在同质化的市场中,企业难以准确预测市场反应,从而难以实现突破性创新。

因此,本文提出如下假设:

行业竞争互动削弱了相关技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效的积极影响(H2a);

行业竞争互动削弱了非相关技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效的积极影响(H2b)。

### 2. 行业竞争程度的调节作用

除去对行业跟风研发的竞争互动的考虑,行业竞争还包括企业的产品和服务的市场竞争,学者一般用行业竞争程度来衡量。从环境不确定性视角看,企业所处的环境是动态不确定的,这要求企业具备能够灵活应对竞争格局变化并维持竞争优势的能力<sup>[46]</sup>。行业竞争程度作为衡量企业外部环境竞争态势的关键指标,直接映射出企业所承受的行业竞争压力水平,是激发企业创新活力的核心驱动力之一<sup>[47]</sup>。行业竞争程度越高,表明行业内企业市场竞争越激烈,这种竞争态势不仅塑造了企业运营的外部环境,还深刻影响着企业创新策略的制定与实施,是推动企业不断寻求技术与管理创新以获取竞争优势的关键因素。基于此,本文认为行业竞争程度促进相关和非相关技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效的正向关系。

首先,多元化的技术背景为企业提供更多的创新灵感和机会以灵活地应对市场变化和技术进步。在竞争激烈的环境中,企业更可能进行技术多元化和突破性创新,而在竞争较弱的行业中,企业倾向于维持现状。其次,相关和非相关技术多元化都需要大量的资源投入,竞争激烈的行业中,知识和资源在企业间的流通性更高,企业能够共享资源和知识来促进企业的技术多元化,从而提高创新效率。最后,在竞争程度弱的行业中,由于市场主导者的存在,技术多元化产生的协同效应可能会被抑制。另外,市场竞争作为企业研发和创新的驱动力,能够提供企业将技术多元化转化为突破性创新的市场奖励,因而企业在竞争激烈的环境中更加注重市场反馈,通过相关技术多元化来推动技术创新和开发新的产品和服务,以快速响应市场需求进而保持竞争优势。同时,在细分市场竞争激烈以致趋于饱和的情况下,“专精特新”企业通过非相关技术多元化寻找其他领域的竞争优势,以解决细分领域“天花板”的困境。

因此,本文提出如下假设:

行业竞争程度增强了相关技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效间的正向关系(H3a);

行业竞争程度增强了非相关技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效间的正向关系(H3b)。

综上所述,本文认为技术多元化作为获取新颖知识和应对动态环境的重要手段,有利于促进“专精特新”企业的突破性创新绩效。此外,“专精特新”企业所在的行业竞争环境决定了相关和非相关技术多元化是否能够有效地对企业的突破性创新绩效产生积极影响。本文的研究模型如图1所示。

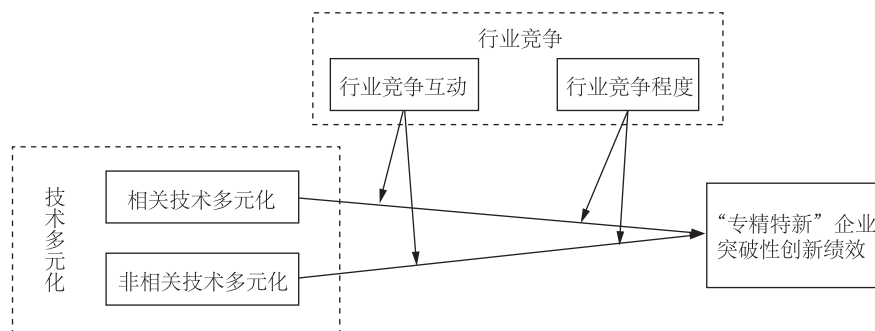


图1 研究模型

### 三、研究设计

#### (一) 样本选取与数据来源

本文聚焦于工业和信息化部认定的“专精特新”上市企业群体作为研究样本,选择从“专精特新”企业的专利申请情况来展开对其创新方面的研究,首先,专利申请是“专精特新”企业保护创新成果、稳定市场地位的主要方式,其专利数据容易获取,具有明显的技术溢出;其次,“专精特新”企业大多长期专注于核心基础元器件和零部件、产业技术基础等关键核心技术领域,是中国实现自主研发和科技创新的中坚力量,探讨其突破性创新绩效的前因更具研究意义;最后,“专精特新”企业在创新过程中更加注重技术知识的学习和积累,是较为理想的研究对象。因此,本文采用专利申请数据作为“专精特新”企业创新产出的重要指标,这是当前实证研究中有效的创新测量方法<sup>[48]</sup>。

本文的数据基础源自多个权威数据库资源。①国泰安(CSMAR)数据库,该库为分析提供了详尽的企业财务报表信息。根据工业和信息化部公布的“专精特新”企业名单,筛选出中国境内上市的“专精特新”企业,并且在CSMAR数据库中获得这些企业的基本信息,包括企业全称、成立年份、所在行业代码及财务报表中的相关财务数据等。②利用中国知识产权局专利检索与服务系统(SIPO)数据库获得以上上市企业专利有关的信息,得到企业名称、专利类型、专利申请人、专利分类号等数据指标。

本文的数据构建流程如下:首先,对获取的专利信息执行精细化清洗工作,旨在剔除冗余数据,确保每条专利记录的唯一性与准确性,并删除分类号数据不符合国际专利分类号的专利数据,随后提取每条专利数据的国际专利分类(IPC)主分类号为后续计算技术多元化做准备。其次,清洗从CSMAR获得的企业基本

信息和财务信息,删除缺失数据较多的企业。最后,将企业的专利数据和其他信息进行精确匹配。最终,得到2018—2022年时间跨度内共703家“专精特新”上市公司、2018个年度观测值的非平衡面板数据。

## (二) 变量测量

### 1. 因变量

突破性创新绩效(*BI*)。按照Chandy和Tellis<sup>[49]</sup>对企业突破性创新专利的界定,在企业该年度所申请的专利中,发生了根本性变化的是公司的突破性创新成果。因此,本文借鉴刘娜等<sup>[50]</sup>的做法,以企业当年相比前五年出现新知识元素的专利数量为依据,测度当年的突破性创新绩效。国际专利分类号IPC号是依据技术知识领域进行划分的,借鉴以往研究,本文中企业技术知识元素用专利IPC号前四位来识别。

### 2. 自变量

相关技术多元化(*RTD*)和非相关技术多元化(*UTD*)。自变量的测量方法参考了Chen和Chang<sup>[23]</sup>的研究,采用基于国际专利IPC分类号的熵指数。具体来说,针对中国的专利分类特点,技术小类由专利IPC前4位代表,用于衡量企业的整体技术多元化水平;而技术大类则由IPC前3位代表,用于评估企业的非相关技术多元化程度。

总的技术多元化(*TD*)的计算公式如式(1)所示。

$$TD = \sum_{j=1}^M P_j \ln \frac{1}{P_j} \quad (1)$$

其中: $P_j$ 为属于技术小类 $j$ 的专利在企业总专利中所占的比例; $M$ 为包含该技术小类的企业专利数量。

非相关技术多元化(*UTD*)的计算公式如式(2)所示。

$$UTD = \sum_{i=1}^N P_i \ln \frac{1}{P_i} \quad (2)$$

其中: $P_i$ 为属于技术大类 $i$ 的专利在企业总专利中的比例; $N$ 为包含该技术大类的企业专利数量。

相关技术多元化(*RTD*)的计算公式如式(3)所示。

$$RTD = TD - UTD \quad (3)$$

### 3. 调节变量

行业竞争互动(*CSM*)。遵循Huyghebaert等<sup>[44]</sup>的研究,本文采用全样本公司的财务数据作为分析基础,以量化行业竞争互动(*SCM*)指标。具体步骤如下:①分别计算每家公司每年相较于上一年的利润变化、销售收入变化,并追踪同行业内所有竞争对手(除该公司外)总产出的年度变化;②用利润变化与销售收入变化的比值衡量各公司每年的边际利润;③计算每家公司边际利润与行业竞争对手总产出变化之间的相关性系数,这一截面相关系数即被界定为*SCM*的量化指标。*CSM*值的高低直接反映了行业内企业跟风研发创新策略倾向的强弱,即*CSM*值越大,意味着行业内跟风研发创新的氛围愈浓厚,企业间更倾向于采取模仿性创新策略。

行业竞争程度(*HHI*)。参考已有研究<sup>[51]</sup>,本文选取了各行业所有企业主营业务收入的赫芬达尔-赫希曼指数(*HHI*)作为核心度量指标,旨在逆向评估行业竞争程度。具体而言,当*HHI*数值增大时,实则反映了行业内竞争态势的缓和,即行业竞争程度减弱。

### 4. 控制变量

在现有研究<sup>[13]</sup>的基础上,本文选择以下控制变量加入模型:企业年龄(*age*),即企业当年年份与其成立年份的差值。企业规模(*size*),规模越大的企业,其实施技术多元化可用的资源就越丰富,因此技术多元化战略的选择也会因企业规模的不同存在明显差异,本文中用企业期末的总资产加1取自然对数来度量。企业研发投入(*RDC*),作为衡量企业对创新活动重视程度的关键指标,深刻影响着企业的创新成效,本文采用研发支出来衡量。此外,为确保分析的全面性与严谨性,本文还纳入了企业财务维度的控制变量,包括资产收益率(*ROA*)与净利润增长比率(*NPGR*),以控制企业财务状况对研究结论的潜在影响。最后,考虑到专精特新企业所在行业对企业创新活动的影响,控制了行业(*ind*)的虚拟变量。

此外,本文还考虑了时间和区域因素对模型的影响,因此对时间效应(*Year*)和地区效应(*Province*)进行了控制。变量定义和指标说明见表2。

表 2 主要变量定义和指标说明

| 变量类别 | 指标       | 符号        | 指标说明                                                                                                                                 |
|------|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 因变量  | 突破性创新绩效  | $BI$      | 企业当年相比于其前五年出现新知识元素的专利申请数                                                                                                             |
|      |          | $\ln\_BI$ | $\ln(\text{企业当年相比于其前五年出现新知识元素的专利申请数}+1)$                                                                                             |
| 自变量  | 非相关技术多元化 | $UTD$     | IPC 前 3 位测算出的熵指数                                                                                                                     |
|      | 相关技术多元化  | $RTD$     | $TD-UTD$ ( $TD$ 是 IPC 前 4 位测算出的熵指数)                                                                                                  |
| 调节变量 | 行业竞争互动   | $SCM$     | 行业内所有公司 $\Delta I_i/\Delta S_i$ 与 $\Delta S_c$ 之间的相关系数 $\Delta I_i$ 为相较上年的利润变化、 $\Delta S_i$ 为相较上年的销售收入变化、 $\Delta S_c$ 为行业竞争对手总产出变化 |
|      | 行业竞争程度   | $HHI$     | 行业内各公司的主营业务收入与行业主营业务收入合计的比值的平方累加                                                                                                     |
| 控制变量 | 企业年龄     | $age$     | 当年与企业成立年份的差值                                                                                                                         |
|      | 企业规模     | $size$    | $\ln(\text{企业当年总资产}+1)$                                                                                                              |
|      | 企业研发投入   | $RDC$     | 企业当年研发支出                                                                                                                             |
|      | 盈利能力     | $ROA$     | 企业当年总资产收益率                                                                                                                           |
|      | 成长能力     | $NPGR$    | 企业当年相对于上一年的净利润增长率                                                                                                                    |
|      | 企业所在行业   | $ind$     | 行业虚拟变量                                                                                                                               |

### (三) 模型设计

鉴于本文聚焦于 2018—2022 年这一相对较短的时间序列区间,所采集的数据呈现出典型的短面板特征,由于数据的时间维度较短,通常认为其已隐含了足够的平稳性假设,故无需执行单位根检验这一步骤。因变量企业突破性创新绩效( $BI$ )属于非负的离散型整数变量,初步拟采用负二项回归模型来分析,以避免产生无效和有偏的系数。根据前文的理论分析,本文先提出相关技术多元化和非相关技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效之间关系的主效应模型,如式(4)和式(5)所示。

$$BI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 RTD_{i,t} + \gamma Controls_{i,t} + \alpha_i + \alpha_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$BI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 UTD_{i,t} + \gamma Controls_{i,t} + \alpha_i + \alpha_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

其中: $BI$ 为企业突破性创新绩效; $\beta_0$ 为常数项; $RTD$ 为相关技术多元化; $UTD$ 为非相关技术多元化; $Controls_{i,t}$ 为引入的控制变量,包括企业规模( $size$ )、企业年龄( $age$ )、企业研发投入( $RDC$ )、盈利能力( $ROA$ )、成长能力( $NPGR$ )、行业( $ind$ ); $\gamma$ 为控制变量的系数; $\alpha_i$ 作为地区固定效应,用于反映不可观测的地区间差异性; $\alpha_t$ 作为时间固定效应,则用于衡量随时间变化的系统性影响; $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差项,被用来捕捉除上述固定效应外,由随机因素引起的个体与时间交叉的变异性。通过观察自变量的系数 $\beta_1$ 是否显著来判断主效应是否成立。

接着,为了验证相关技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效的影响是否比非相关技术多元化更显著,即检验假设 H1c 是否成立,通过比较  $RTD$  的系数 $\beta_2$ 和  $UTD$  的系数 $\beta_1$ 是否显著且两者的大小来判断,如式(6)所示。

$$BI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 UTD_{i,t} + \beta_2 RTD_{i,t} + \gamma Controls_{i,t} + \alpha_i + \alpha_t + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

然后,构建行业竞争互动对主效应的调节作用模型,如式(7)和式(8)所示。

$$BI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 RTD_{i,t} + \beta_2 SCM_{i,t} + \beta_3 RTD_{i,t} \times SCM_{i,t} + \gamma Controls_{i,t} + \alpha_i + \alpha_t + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

$$BI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 UTD_{i,t} + \beta_2 SCM_{i,t} + \beta_3 UTD_{i,t} \times SCM_{i,t} + \gamma Controls_{i,t} + \alpha_i + \alpha_t + \varepsilon_{i,t} \quad (8)$$

其中: $SCM$ 为企业所在行业的竞争互动程度,通过观察交互项  $RTD \times SCM$  与  $UTD \times SCM$  的系数的显著性及是否为负来验证假设 H2a 和假设 H2b。

最后,构建行业竞争程度对主效应的调节作用模型,如式(9)和式(10)所示。

$$BI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 RTD_{i,t} + \beta_2 HHI_{i,t} + \beta_3 RTD_{i,t} \times HHI_{i,t} + \gamma Controls_{i,t} + \alpha_i + \alpha_t + \varepsilon_{i,t} \quad (9)$$

$$BI_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 UTD_{i,t} + \beta_2 HHI_{i,t} + \beta_3 UTD_{i,t} \times HHI_{i,t} + \gamma Controls_{i,t} + \alpha_i + \alpha_t + \varepsilon_{i,t} \quad (10)$$

其中: $HHI$ 为企业所在行业的竞争程度的反向变量,通过观察交互项  $RTD \times HHI$  与  $UTD \times HHI$  的系数的显著性及是否为负来检验假设 H3a 和假设 H3b。

## 四、实证结果与分析

### (一) 描述性统计与相关性系数

表 3 是变量的描述性统计及变量间的相关性分析结果。表 3 中显示各变量的 VIF 值最大为 1.35,与临界值 10 差距较大,表明不存在严重的多重共线性问题。另外,从相关性分析结果来看,变量相关技术多元化、非相关技术多元化与变量“专精特新”企业突破性创新绩效之间的相关性在 1%的显著水平上显著,且相关系数均小于 0.5,这为建立模型及验证研究假设奠定了基础。

表 3 描述性统计和相关性分析结果

| 变量          | <i>BI</i> | <i>UTD</i> | <i>RTD</i> | <i>SCM</i> | <i>HHI</i> | <i>age</i> | <i>size</i> | <i>RDC</i> | <i>ROA</i> | <i>NPGR</i> | <i>ind</i> |
|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| <i>BI</i>   | 1         |            |            |            |            |            |             |            |            |             |            |
| <i>UTD</i>  | 0.380***  | 1.05       |            |            |            |            |             |            |            |             |            |
| <i>RTD</i>  | 0.403***  | 0.184***   | 1.05       |            |            |            |             |            |            |             |            |
| <i>SCM</i>  | -0.016    | -0.002     | 0.028      | 1.01       |            |            |             |            |            |             |            |
| <i>HHI</i>  | -0.058*** | -0.024     | -0.014     | 0.089***   | 1.05       |            |             |            |            |             |            |
| <i>age</i>  | -0.118*** | -0.042*    | -0.052**   | 0.016      | -0.040*    | 1.03       |             |            |            |             |            |
| <i>size</i> | 0.145***  | 0.092***   | 0.030      | -0.029     | 0.028      | 0.014      | 1.34        |            |            |             |            |
| <i>RDC</i>  | 0.243***  | 0.062***   | 0.092***   | -0.018     | -0.056**   | -0.058***  | 0.491***    | 1.35       |            |             |            |
| <i>ROA</i>  | -0.021    | -0.005     | -0.003     | 0.016      | 0.018      | -0.043*    | -0.050**    | 0.029      | 1.17       |             |            |
| <i>NPGR</i> | -0.018    | -0.029     | -0.018     | 0.005      | 0.011      | 0.003      | 0.008       | 0.016      | 0.336***   | 1.13        |            |
| <i>ind</i>  | 0.108***  | -0.057**   | 0.005      | -0.006     | 0.175***   | -0.116***  | 0.069***    | 0.057**    | -0.160***  | -0.028      | 1.09       |
| 均值          | 6.151     | 1.091      | 0.261      | 0.0104     | 0.103      | 18.40      | 21.34       | 0.874      | 4.988      | -13.66      | 12.93      |
| 标准差         | 7.439     | 0.633      | 0.281      | 0.0660     | 0.108      | 5.525      | 0.907       | 1.379      | 7.416      | 509.3       | 12.19      |

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别代表在 1%、5%、10% 的水平上显著;对角线为变量的 VIF 值。

### (二) 回归分析

为验证所提出的假设,本文利用中国 703 家上市“专精特新”企业的数据进行回归分析。根据表 2 中的描述性统计结果,因变量突破性创新绩效的平均值为 6.15,其标准差为 7.44,进一步计算显示该变量的方差(55.35)显著超过其均值。这表明样本数据呈现出高度的超离散特性,满足负二项回归模型所要求的基本数据分布假设,故本文采用负二项回归作为分析模型是可行的。此外,通过执行豪斯曼检验,数据在 1%的显著性水平上拒绝了随机效应模型的适用性假设,基于此在本文中采用固定效应模型更为恰当。因此,本文选择了固定效应的负二项回归模型来研究技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效的影响及行业竞争对两者关系的调节作用。

表 4 呈现的是负二项回归分析的结果。模型 1~模型 4 用于分析验证主效应。其中,模型 1 仅包含控制变量;模型 2 在模型 1 的基础上增加了 *UTD*;模型 3 在模型 1 的基础上增加了 *RTD*;模型 4 则在模型 3 的基础上进一步增加了 *UTD*,以对比相关和非相关技术多元化对突破性创新绩效的影响强度。模型 5~模型 8 则用于分析验证调节效应,模型 5 相对于模型 3 增加了 *SCM* 及 *RTD*×*SCM*,模型 6 相对于模型 2 增加了 *SCM* 及 *UTD*×*SCM*,模型 7 相对于模型 3 增加了 *HHI* 及 *RTD*×*HHI*,模型 8 相对于模型 2 增加了 *HHI* 及 *UTD*×*HHI*。

首先,对技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效的主效应关系进行考察。根据表 4 中模型 1 和模型 2 的分析结果,模型 2 的核心变量为 *UTD*,其系数显著为正( $\beta=0.687, p<0.01$ ),这表明非相关技术多元化对“专精特新”企业突破性创新有显著的正向影响,假设验证了假设 H1a。模型 3 中,*RTD* 的系数也显著为正( $\beta=1.139, p<0.01$ ),表明相关技术多元化对“专精特新”企业的突破性创新同样具有显著的正向影响,假设支持了假设 H1b。另外,模型 4 中 *RTD* 和 *UTD* 的系数均显著为正(*UTD* 的  $\beta=0.648, p<0.01$ ; *RTD* 的  $\beta=1.139, p<0.01$ ),且相关技术多元化系数大于非相关技术多元化的系数,表明相关技术多元化对突破性创新的影响大于非相关技术多元化,假设 H3c 得到支持。

表 4 相关和非相关技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效的影响与调节作用的负二项回归结果

| 变量             | BI                    |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                | 模型 1                  | 模型 2                  | 模型 3                  | 模型 4                 | 模型 5                  | 模型 6                  | 模型 7                  | 模型 8                  |
| <i>UTD</i>     |                       | 0.687 ***<br>(0.030)  |                       | 0.648 ***<br>(0.028) |                       | 0.685 ***<br>(0.030)  |                       | 0.771 ***<br>(0.046)  |
| <i>RTD</i>     |                       |                       | 1.139 ***<br>(0.055)  | 1.139 ***<br>(0.055) | 1.158 ***<br>(0.056)  |                       | 1.203 ***<br>(0.088)  |                       |
| <i>SCM</i>     |                       |                       |                       |                      | 0.121<br>(0.369)      | -0.724<br>(0.788)     |                       |                       |
| <i>HHI</i>     |                       |                       |                       |                      |                       |                       | -0.690 **<br>(0.282)  | -0.012<br>(0.413)     |
| <i>RTD×SCM</i> |                       |                       |                       |                      | -4.397 **<br>(2.075)  |                       |                       |                       |
| <i>UTD×SCM</i> |                       |                       |                       |                      |                       | 0.544<br>(1.311)      |                       |                       |
| <i>RTD×HHI</i> |                       |                       |                       |                      |                       |                       | -0.583<br>(0.716)     |                       |
| <i>UTD×HHI</i> |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       | -0.851 **<br>(0.353)  |
| <i>age</i>     | -0.015 ***<br>(0.004) | -0.012 ***<br>(0.004) | -0.012 ***<br>(0.004) | -0.008 **<br>(0.003) | -0.011 ***<br>(0.004) | -0.012 ***<br>(0.004) | -0.012 ***<br>(0.004) | -0.013 ***<br>(0.004) |
| <i>size</i>    | 0.061 **<br>(0.025)   | 0.014<br>(0.022)      | 0.078 ***<br>(0.024)  | 0.035<br>(0.022)     | 0.076 ***<br>(0.023)  | 0.014<br>(0.022)      | 0.081 ***<br>(0.023)  | 0.015<br>(0.022)      |
| <i>RDC</i>     | 0.064 ***<br>(0.010)  | 0.076 ***<br>(0.009)  | 0.067 ***<br>(0.010)  | 0.077 ***<br>(0.009) | 0.068 ***<br>(0.010)  | 0.077 ***<br>(0.009)  | 0.064 ***<br>(0.010)  | 0.075 ***<br>(0.009)  |
| <i>NPGR</i>    | -0.000<br>(0.000)     | -0.000<br>(0.000)     | -0.000<br>(0.000)     | -0.000<br>(0.000)    | -0.000<br>(0.000)     | -0.000<br>(0.000)     | -0.000<br>(0.000)     | -0.000<br>(0.000)     |
| <i>ROA</i>     | 0.001<br>(0.003)      | -0.000<br>(0.003)     | 0.000<br>(0.003)      | -0.000<br>(0.002)    | 0.000<br>(0.003)      | -0.000<br>(0.003)     | 0.001<br>(0.003)      | 0.000<br>(0.003)      |
| <i>ind</i>     | 0.003<br>(0.002)      | 0.004 **<br>(0.001)   | 0.004 ***<br>(0.001)  | 0.005 ***<br>(0.001) | 0.004 ***<br>(0.001)  | 0.004 **<br>(0.001)   | 0.005 ***<br>(0.001)  | 0.005 ***<br>(0.001)  |
| <i>_cons</i>   | -0.986 *<br>(0.523)   | -0.534<br>(0.479)     | -1.507 ***<br>(0.503) | -1.068 **<br>(0.459) | -1.443 ***<br>(0.503) | -0.508<br>(0.479)     | -1.480 ***<br>(0.502) | -0.534<br>(0.477)     |
| <i>N</i>       | 2018                  | 2018                  | 2018                  | 2018                 | 2018                  | 2018                  | 2017                  | 2017                  |
| Wald $\chi^2$  | 132.20 ***            | 675.81 ***            | 593.50 ***            | 1235.32 ***          | 611.89 ***            | 678.46 ***            | 629.84 ***            | 714.23 ***            |
| 时间效应           | 控制                    | 控制                    | 控制                    | 控制                   | 控制                    | 控制                    | 控制                    | 控制                    |
| 地区效应           | 控制                    | 控制                    | 控制                    | 控制                   | 控制                    | 控制                    | 控制                    | 控制                    |

注：\*\*\*、\*\*、\* 分别代表在 1%、5%、10% 的水平上显著；括号内为标准误。

其次,进一步分析行业竞争互动作为调节变量如何影响技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效之间的关系。模型 5 和模型 6 的结果显示  $RTD \times SCM$  的系数为负向且显著( $\beta = -4.397, p < 0.05$ ),这与相关技术多元化对突破性创新绩效的正向影响相反,说明行业竞争互动削弱了相关技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效的正向影响,假设 H2a 得到支持。而  $UTD \times SCM$  的系数不显著,假设 H2b 未得到支持,可能的原因是相较于聚焦于相关技术领域的深化拓展,非相关技术多元化代表着一种跨越既有知识边界的探索行为,不同企业在选择涉足的非相关技术领域时,往往展现出各自独特的战略考量与路径差异。而行业内普遍存在的“跟风研发”现象,其重心多倾向于跟随或模仿已成熟的相关技术领域,这在一定程度上削弱了非相关技术多元化对于该类企业突破性创新绩效的直接促进效应。

最后,分析行业竞争程度对技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效关系的调节效应,由模型 7 和模型 8 的结果可知, $UTD \times HHI$  的系数为负且显著( $\beta = -0.851, p < 0.05$ ),即  $HHI$  越大,行业竞争程度越弱,非相关技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效间的正向关系越弱。换言之,行业竞争程度对两者起正向调节作用,然而  $RTD \times HHI$  的系数为负不显著,因此假设 H3b 得到支持,而假设 H3a 未得到支持。这意

味着,行业竞争程度显著促进非相关技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效的正向影响,而对相关技术多元化与“专精特新”企业突破性创新绩效间的促进作用无显著影响。原因可能在于高度的市场竞争使得市场需求趋同,企业在相关技术领域投入大量资源进行多元化并不能保证成为技术突破的头部企业,此时企业往往选择实施非相关技术多元化来差异化引领市场需求和寻求其他竞争优势,且为应对环境不确定带来的风险,“专精特新”企业更倾向于选择相关技术多元化来对其核心技术进行持续地探索,因此市场竞争在其中没有明显的作用效果。

### (三) 稳健性检验

为了验证研究结论的稳定性,本文对因变量突破性创新绩效( $BI$ )进行加一取自然对数的处理,并采用普通最小二乘法(OLS)模型进行估计,结果见表5。本文的稳健性检验所得出的结论与表4所展示的核心结论保持了高度的一致性,有效验证了本文所采用研究模型及其结果的稳健性和可靠性。

表5 稳健性检验结果

| 变量               | $\ln\_BI$             |                      |                      |                      |                       |                      |                       |                      |
|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|                  | 模型1                   | 模型2                  | 模型3                  | 模型4                  | 模型5                   | 模型6                  | 模型7                   | 模型8                  |
| $UTD$            |                       | 0.651 ***<br>(0.023) |                      | 0.570 ***<br>(0.021) |                       | 0.651 ***<br>(0.021) |                       | 0.714 ***<br>(0.028) |
| $RTD$            |                       |                      | 1.260 ***<br>(0.050) | 1.043 ***<br>(0.041) | 1.291 ***<br>(0.050)  |                      | 1.315 ***<br>(0.102)  |                      |
| $SCM$            |                       |                      |                      |                      | 0.159<br>(0.181)      | -0.431<br>(0.425)    |                       |                      |
| $HHI$            |                       |                      |                      |                      |                       |                      | -0.557 ***<br>(0.191) | -0.020<br>(0.294)    |
| $RTD \times SCM$ |                       |                      |                      |                      | -6.184 ***<br>(1.600) |                      |                       |                      |
| $UTD \times SCM$ |                       |                      |                      |                      |                       | -0.017<br>(1.005)    |                       |                      |
| $RTD \times HHI$ |                       |                      |                      |                      |                       |                      | -0.473<br>(0.775)     |                      |
| $UTD \times HHI$ |                       |                      |                      |                      |                       |                      |                       | -0.646 **<br>(0.306) |
| $age$            | -0.014 ***<br>(0.005) | -0.010 *<br>(0.006)  | -0.011 **<br>(0.004) | -0.007<br>(0.005)    | -0.011 **<br>(0.004)  | -0.010<br>(0.006)    | -0.011 ***<br>(0.004) | -0.010 *<br>(0.005)  |
| $size$           | 0.050 *<br>(0.026)    | 0.001<br>(0.029)     | 0.062 **<br>(0.030)  | 0.016<br>(0.028)     | 0.059 *<br>(0.030)    | -0.000<br>(0.028)    | 0.065 **<br>(0.030)   | 0.003<br>(0.027)     |
| $RDC$            | 0.110 ***<br>(0.028)  | 0.103 ***<br>(0.021) | 0.085 ***<br>(0.018) | 0.083 ***<br>(0.016) | 0.085 ***<br>(0.018)  | 0.103 ***<br>(0.021) | 0.078 ***<br>(0.017)  | 0.098 ***<br>(0.020) |
| $NPGR$           | -0.000<br>(0.000)     | -0.000<br>(0.000)    | -0.000<br>(0.000)    | -0.000<br>(0.000)    | -0.000<br>(0.000)     | -0.000<br>(0.000)    | -0.000<br>(0.000)     | -0.000<br>(0.000)    |
| $ROA$            | 0.000<br>(0.003)      | 0.001<br>(0.002)     | 0.001<br>(0.003)     | 0.001<br>(0.002)     | 0.001<br>(0.003)      | 0.001<br>(0.002)     | 0.001<br>(0.003)      | 0.001<br>(0.002)     |
| $ind$            | 0.003<br>(0.002)      | 0.004 ***<br>(0.001) | 0.003 *<br>(0.002)   | 0.004 ***<br>(0.001) | 0.003 *<br>(0.002)    | 0.004 ***<br>(0.001) | 0.005 ***<br>(0.002)  | 0.005 ***<br>(0.001) |
| $\_cons$         | 0.607<br>(0.619)      | 0.891<br>(0.627)     | -0.006<br>(0.701)    | 0.348<br>(0.645)     | 0.053<br>(0.714)      | 0.921<br>(0.624)     | -0.041<br>(0.693)     | 0.820<br>(0.596)     |
| $N$              | 2018                  | 2018                 | 2018                 | 2018                 | 2018                  | 2018                 | 2017                  | 2017                 |
| $R^2$            | 0.065                 | 0.279                | 0.228                | 0.387                | 0.233                 | 0.280                | 0.237                 | 0.287                |
| $F$              | 89.518 ***            | 194.574 ***          | 200.530 ***          | 515.751 ***          | 270.403 ***           | 260.347 ***          | 280.161 ***           | 269.620 ***          |
| 时间效应             | 控制                    | 控制                   | 控制                   | 控制                   | 控制                    | 控制                   | 控制                    | 控制                   |
| 地区效应             | 控制                    | 控制                   | 控制                   | 控制                   | 控制                    | 控制                   | 控制                    | 控制                   |

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别代表在 1%、5%、10%的水平上显著;括号内为标准误。

## 五、研究结论与启示

### (一) 研究结论

本文基于 703 家中国上市“专精特新”企业的数据,探讨了不同类型技术多元化对企业突破性创新绩效的影响,并研究了行业竞争互动和行业竞争程度对这一关系的调节作用。本文的主要结论如下:①无论是相关技术多元化还是非相关技术多元化,均被证实对“专精特新”企业的突破性创新绩效具有显著的促进作用。进一步地深入对比发现,相较于非相关技术多元化,相关技术多元化对提升“专精特新”企业突破性创新绩效的效应更为显著,表明了特定技术领域内的深化探索对于推动企业创新突破的关键作用。②行业竞争互动和行业竞争程度在调节相关与非相关技术多元化对“专精特新”企业突破性创新绩效的关系上存在差异。具体而言,行业竞争互动主要在相关技术多元化与突破性创新绩效的正向关系中发挥负向调节作用,而对非相关技术多元化与突破性创新绩效的关系没有显著影响。另外,行业竞争程度在非相关技术多元化对突破性创新绩效的积极影响中起显著的正向调节作用,但对相关技术多元化与突破性创新绩效的关系调节效果不明显。

### (二) 理论贡献和实践启示

本文在理论层面的边际贡献可归纳为以下三个方面:第一,拓展“专精特新”企业及其突破性创新绩效的相关研究。“专精特新”企业成长的研究方兴未艾,现有关于该类企业的文献主要集中于理论阐述与案例分析<sup>[15-16]</sup>,且已有学者注意到技术、组织、环境等因素的共同作用对于“专精特新”企业突破性创新绩效的影响<sup>[6]</sup>。本文以“专精特新”企业专利与财务数据为基础,客观地反映“专精特新”企业技术多元化、行业竞争与突破性创新绩效的现实状况,丰富了该类企业的实证研究,填补了现有文献中对这类企业创新微观机理探讨的空白。第二,本文扩展了技术多元化视角对突破性创新绩效的解释范畴。尽管既有的学术文献已对知识与技术如何驱动企业突破性创新进行了较为详尽且深入的剖析,但这些研究大多侧重于知识组合多样性与新颖性<sup>[52]</sup>、知识耦合<sup>[53]</sup>等。本文从资源基础观和多元化理论出发,探讨了基于知识相关性分类的不同类型技术多元化对突破性创新的影响机制。第三,本文通过引入行业竞争作为情境变量,丰富了关于“专精特新”企业创新活动外部情境因素的理论探讨,揭示了技术多元化战略在不同竞争环境中的作用,为认识中国“专精特新”企业的创新发展提供新的思路。

本文的结论对“专精特新”企业的管理实践也具有一定的启示意义。首先,对“专精特新”企业技术多元化的战略选择具有参考意义。实证结果显示,无论是相关还是非相关技术多元化,均能促进“专精特新”企业的突破性创新绩效,但相关技术多元化的促进作用更强,因此该类企业应该锚定核心能力的培养,发展与其核心业务高关联性较高的技术及业务,同时根据资源和市场需求选择适当的多元化程度。其次,“专精特新”企业需要重视突破性创新的战略价值,作为打好关键技术攻坚战的主力军,“专精特新”企业需基于自身技术,不断学习和融合其他异质性资源,发挥不同技术的协同效应,才能持续突破和创新。再次,本文揭示了行业竞争在不同技术多元化与突破性创新绩效之间的差异性调节作用。若企业选择实行相关技术多元化战略,则需要特别关注行业内跟风研发创新的竞争互动带来的影响;而企业若实施非相关技术多元化则更加注意行业中市场竞争程度的影响;通过关注外部行业竞争环境,“专精特新”企业可以更好地采取和平衡不同技术多元化战略以提升企业突破性创新绩效。最后,本文研究发现浓厚的跟风研发氛围对中国“专精特新”企业致力于探索新技术路径、实现重大突破和贡献的突破性创新极为不利。因此作为自主创新的中坚力量,“专精特新”企业应警觉跟风研发对实现持续突破性创新的潜在威胁,在实施技术多元化战略时,需审慎评估并妥善应对行业竞争互动中的复杂因素。另外,行业竞争程度对技术多元化和“专精特新”企业突破性创新绩效的正向调节作用表明,企业和政府应认识到市场竞争对突破性创新的积极影响,政府应重视营造一个公平竞争的市场环境,为“专精特新”企业在进行技术多元化以提升突破性创新绩效方面提供必要的制度保障。

### (三) 研究局限与展望

本文存在的研究局限如下:①本文筛选出 703 家“专精特新”企业作为样本企业,研究时期是 2018—

2022年,研究所包含的“专精特新”企业数量有限、时间跨度较短,后续研究可进一步扩大样本量和研究的时间跨度,以验证本研究结论的普适性;②考虑到数据的可获取性,本文仅统计了“专精特新”企业在华申请的发明专利数,没有考虑到其在海外的专利申请数,因此,未来还需继续扩大样本的完整专利信息以对本文的研究结果进行检验及进行对比分析等研究;③本文仅从企业外部行业竞争视角考察了不同技术多元化方式对突破性创新的影响,未来研究可加入企业内部以及其他外部的情境因素展开进一步更加全面的探讨;④“专精特新”企业在逐步成长乃至成为单项冠军和隐形冠军的过程中,自主创新是其发展的必要环节和基石。未来可进一步深入探索联盟网络、技术重组、多元化战略组合等其他要素对“专精特新”企业不同类型创新以及企业成长的作用。

### 参考文献

- [1] 杜传忠,李钰葳. 强化科技创新能力加快形成新质生产力的机理研究[J]. 湖南科技大学学报(社会科学版), 2024, 27(1): 100-109.
- [2] 连俊华. 积极推动专精特新中小企业高质量发展[J]. 宏观经济管理, 2024(4): 78-84.
- [3] 徐政,郑霖豪,程梦瑶. 新质生产力助力高质量发展: 优势条件、关键问题和路径选择[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2023, 49(6): 12-22.
- [4] 董志勇,李成明. “专精特新”中小企业高质量发展态势与路径选择[J]. 改革, 2021(10): 1-11.
- [5] 李平,孙黎. 集聚跨界于一身的中流砥柱: 中国“精一赢家”重塑中国产业竞争力[J]. 清华管理评论, 2021(12): 76-83.
- [6] 夏清华,朱清. “专精特新”企业突破式创新的组态分析与范式选择[J]. 外国经济与管理, 2023, 45(10): 20-34.
- [7] 林润辉,王伦. 基于探索式创新的知识整合能力对突破式创新的影响——企业吸收能力与创新开放度的调节作用[J]. 科技管理研究, 2023, 43(1): 19-27.
- [8] DUNLAP-HINKLER D, KOTABE M, MUDAMBI R. A story of breakthrough versus incremental innovation: Corporate entrepreneurship in the global pharmaceutical industry[J]. Strategic Entrepreneurship Journal, 2010, 4(2): 106-127.
- [9] 何郁冰,周慧,丁佳敏. 技术多元化如何影响企业的持续创新? [J]. 科学学研究, 2017, 35(12): 1896-1909.
- [10] 陈莹,张佳瑶. 技术多元化对企业创新绩效的影响——高管团队社会资本的调节作用[J]. 技术经济, 2016, 35(3): 24-30, 94.
- [11] 曾德明,王媛,徐露允. 技术多元化、标准化能力与企业创新绩效[J]. 科研管理, 2019, 40(9): 181-189.
- [12] 武威,曹畅,王馨竹. 政府采购与“专精特新”中小企业创新——基于产业链供应链现代化视角[J]. 数量经济技术经济研究, 2024, 41(7): 113-133.
- [13] 张庆垒,施建军,刘春林,等. 技术多元化、行业竞争互动与二元创新能力[J]. 外国经济与管理, 2018, 40(9): 71-83.
- [14] 何郁冰,邹雅颖,左霖峰. 技术多元化、组织间知识协同与企业创新持续性的关系[J]. 技术经济, 2021, 40(6): 47-58.
- [15] 李金华. 我国“小巨人”企业发展的境况与出路[J]. 改革, 2021(10): 101-113.
- [16] 姜忠辉,李靓,罗均梅,等. 跨组织协同如何影响专精特新企业成长? ——基于资源依赖理论的案例研究[J]. 经济管理, 2024, 46(2): 110-128.
- [17] CESARONI F. Technological outsourcing and product diversification: Do markets for technology affect firms' strategies? [J]. Research Policy, 2004, 33(10): 1547-1564.
- [18] 何郁冰,陈劲. 技术多元化研究现状探析与整合框架构建[J]. 外国经济与管理, 2012, 34(1): 46-56.
- [19] KODAMA F. Technological diversification of Japanese industry[J]. Science, 1986, 233(4761): 291-296.
- [20] ORLIKOWSKI W J, SCOTT S V. 10 sociomateriality: Challenging the separation of technology, work and organization [J]. Academy of Management Annals, 2008, 2(1): 433-474.
- [21] CEIPEK R, HAUTZ J, MAYER M C J, et al. Technological diversification: A systematic review of antecedents, outcomes and moderating effects [J]. International Journal of Management Reviews, 2019, 21(4): 466-497.
- [22] GRANDSTRAND O. Towards a theory of the technology-based firm[J]. Research Policy, 1998, 27(5): 465-489.
- [23] CHEN Y S, CHANG K C. Using the entropy-based patent measure to explore the influences of related and unrelated technological diversification upon technological competences and firm performance[J]. Scientometrics, 2012, 90(3): 825-841.
- [24] YOO S H, LEE C Y. Technological diversification, technology portfolio properties, and R&D productivity [J]. The Journal of Technology Transfer, 2023, 48(6): 2074-2105.
- [25] ABERNATHY W J, UTTERBACK J M. Patterns of industrial innovation[J]. Technology review, 1978, 80(7): 40-47.
- [26] 毕静煜,谢恩,魏海笑. 联盟伙伴技术多样性对企业突破性创新的影响——研发联盟组合特征的调节作用[J]. 研究与发展管理, 2021, 33(2): 41-52.
- [27] 李玉花,简泽. 从渐进式创新到颠覆式创新: 一个技术突破的机制[J]. 中国工业经济, 2021(9): 5-24.
- [28] KAPLAN S, VAKILI K. The double-edged sword of recombination in breakthrough innovation [J]. Strategic Management Journal, 2015, 36(10): 1435-1457.

- [29] SUBRAMANIAN A M, SOH P H. Linking alliance portfolios to recombinant innovation: The combined effects of diversity and alliance experience [J]. *Long Range Planning*, 2017, 50(5): 636-652.
- [30] 吴言波, 邵云飞. 战略联盟技术多元性对焦点企业突破性创新的影响及机制研究[J]. *研究与发展管理*, 2020, 32(3): 100-110.
- [31] QUINTANA-GARCAARCÍA C, BENAVIDES-VELASCO C A. Innovative competence, exploration and exploitation: The influence of technological diversification[J]. *Research Policy*, 2008, 37(3): 492-507.
- [32] 何郁冰, 陈劲. 技术多元化战略与企业竞争优势关系研究述评[J]. *科研管理*, 2013, 34(5): 10-20, 31.
- [33] SARPONG O, TEIRLINCK P. The influence of functional and geographical diversity in collaboration on product innovation performance in SMEs [J]. *The Journal of Technology Transfer*, 2018, 43(6): 1667-1695.
- [34] COLOMBELLI A, ORSATTI G, QUATRARO F. Local knowledge composition and the emergence of entrepreneurial activities across industries: Evidence from Italian NUTS-3 regions[J]. *Small Business Economics*, 2021, 56: 613-635.
- [35] GARCAARCÍ P, NAVARRETE C, FIGUEROA F. The scientific and technological cross-space: Is technological diversification driven by scientific endogenous capacity?[J]. *Research Policy*, 2022, 51(8): 104016.
- [36] 杨博旭, 王玉荣, 李兴光, 等. 技术多元化对二元创新绩效的影响研究: 基于正式与非正式制度环境的视角[J]. *科学学与科学技术管理*, 2021, 42(12): 145-162.
- [37] CANTWELL J, VERTOVA G. Historical evolution of technological diversification[J]. *Research Policy*, 2004, 33(3): 511-529.
- [38] SYDOW J, SCHREYÖGG G, KOCH J. On the theory of organizational path dependence: Clarifications, replies to objections, and extensions[J]. *Academy of Management Review*, 2020, 45(4): 717-734.
- [39] GARCIA-VEGA M. Does technological diversification promote innovation? An empirical analysis for European firms[J]. *Research Policy*, 2006, 35(2): 230-246.
- [40] 杨震宁, 李东红. 中国制造业企业创新: 行业竞争, 嵌入集群的社会资本与技术战略选择[J]. *财贸经济*, 2010(6): 98-105, 136.
- [41] 张杰, 郑文平, 翟福昕. 竞争如何影响创新: 中国情景的新检验[J]. *中国工业经济*, 2014(11): 56-68.
- [42] BULOW J I, GEANAKOPOLOS J D, KLEMPERER P D. Multimarket oligopoly: Strategic substitutes and complements[J]. *Journal of Political Economy*, 1985, 93(3): 488-511.
- [43] SUNDARAM A K, JOHN T A, JOHN K. An empirical analysis of strategic competition and firm values the case of R&D competition[J]. *Journal of Financial Economics*, 1996, 40(3): 459-486.
- [44] HUYGHEBAERT N, VAN DE GUCHT L M. Incumbent strategic behavior in financial markets and the exit of entrepreneurial start-ups[J]. *Strategic Management Journal*, 2004, 25(7): 669-688.
- [45] 张庆垒, 刘春林, 施建军. 技术多元化与企业绩效关系的实证研究——行业竞争互动的调节作用[J]. *科学学与科学技术管理*, 2014, 35(9): 111-119.
- [46] DUYSTERS G, LAVIE D, SABIDUSSI A, et al. What drives exploration? Convergence and divergence of exploration tendencies among alliance partners and competitors[J]. *Academy of Management Journal*, 2020, 63(5): 1425-1454.
- [47] MOREIRA S, KLUETER T M, TASSELLI S. Competition, technology licensing-in, and innovation[J]. *Organization Science*, 2020, 31(4): 1012-1036.
- [48] DEVARAKONDA S V, REUER J J. Knowledge sharing and safeguarding in R&D collaborations: The role of steering committees in biotechnology alliances[J]. *Strategic Management Journal*, 2018, 39(7): 1912-1934.
- [49] CHANDY R K, TELLIS G J. The incumbent's curse? Incumbency, size, and radical product innovation[J]. *Journal of Marketing*, 2000, 64(3): 1-17.
- [50] 刘娜, 杜艳婷, 毛荐其, 等. 企业知识结构属性对突破性创新绩效的影响[J]. *科研管理*, 2024, 45(2): 137-144.
- [51] 汪芳, 石鑫. 互联网、行业竞争程度与创新效率[J]. *科研管理*, 2022, 43(9): 119-126.
- [52] 马荣康, 王艺棠. 知识组合多样性、新颖性与突破性发明形成[J]. *科学学研究*, 2020, 38(2): 313-322.
- [53] 于飞, 胡泽民, 董亮, 等. 知识耦合对企业突破式创新的影响机制研究[J]. *科学学研究*, 2018, 36(12): 2292-2304.

## Impact of Technological Diversification on Breakthrough Innovation Performance of SRDI Enterprises

Wu Shufang, Tang Zhen, Tian Ming

(School of Business, Hohai University, Nanjing 211100, China)

**Abstract:** As an important force to accelerate the development of new quality productive forces, “specialized, refined, differential and innovative” (SRDI) enterprises have significant implications for China’s realization of high-level scientific and technological self-reliance and self-sufficiency through their diversified technology strategies. Based on the resource-based view and diversification theory, an empirical analysis was conducted on the non-balanced panel data of 703 listed SRDI enterprises in China from 2018 to 2022 to explore the relationship between technological diversification and breakthrough innovation performance, and analyze the moderating effect of industry competition on the main effect. The impact of both related and unrelated technological diversification on the breakthrough innovation performance of SRDI enterprises is observed to be positive, with related technological diversification demonstrating a more pronounced enhancement effect. Industry competition interaction is found to weaken the positive influence of related technological diversification on breakthrough innovation performance, while no significant moderating effect is detected in the case of unrelated technological diversification. Conversely, higher industry competition intensity is revealed to strengthen the positive relationship between unrelated technological diversification and breakthrough innovation performance, whereas no significant moderating role is observed for related technological diversification. These findings contribute to the existing research on factors influencing breakthrough innovation in SRDI enterprises, offering strategic references for selecting technological diversification approaches under varying competitive environments under the new development pattern.

**Keywords:** SRDI enterprises; technological diversification; breakthrough innovation performance; industry competition