

专精特新“小巨人”企业如何实现技术跨越？

——组织替代性学习视角下的纵向单案例研究*

□ 胡丹丹 徐 森 杨 忠

领域编委推荐语：

“文章以交互式替代性学习理论为指导，对具有重要代表性意义的专精特新‘小巨人’企业如何实现技术跨越进行了案例研究，拓展了交互式替代性学习理论，丰富了技术追赶和技术跨越研究。”

——高旭东

摘 要：中小企业是新时代实践世界科技强国战略的重要力量。作为中小企业群体的佼佼者，专精特新“小巨人”企业通过持续的研发投入，突破核心技术，确立细分市场的领导者地位。然而，学界对于专精特新“小巨人”企业实现技术跨越的过程和内在机制研究较少。

本文通过纵向单案例研究，追踪位于“中国制造业第一县”江阴的精成数控有限公司，基于交互式替代性学习理论，分析制造业中小企业如何成长为轴承领域专精特新“小巨人”企业，挖掘其从技术追随者到领先者的过程和内在机制。研究结果表明，专精特新“小巨人”企业从技术追赶到技术跨越经历了四个阶段，替代性学习模式随着企业技术创新能力的阶段演进动态变化。本文根据四个阶段学习者与学习对象的互动特征及地位关系变化，发现三种替代性学习模式：单向独立式替代性学习、双向紧耦合式替代性学习和“对等互学、意义共建”式替代性学习。专精特新企业技术发展的不同阶段匹配不同模式的替代性学习能提升企业技术创新能力。“对等互学、意义共建”式替代性学习是最终建立新技术轨道，实现关键核心技术突破的重要机制。

本文拓展了替代性学习的研究情境，不仅丰富了专精特新“小巨人”企业技术跨越的过程机制研究，还丰富了交互式替代性学习内涵和模式的研究，从互动演化视

* 本文得到国家社会科学基金重大项目“新型举国体制下科技创新要素的优化配置研究”（23&ZD133）的资助。作者诚挚感谢《管理学研究》审稿专家、领域编委、责任编委和主编团队专业化的宝贵建议，令我们获益良多。特别感谢江阴精成数控有限公司创始人刘荣增董事长在长达六年的跟踪访谈中给予的坦诚交流，以及呈现出的浓厚家国情怀对研究团队的精神激励。感谢博士生孙佳怡同学在数据分析过程中给予的帮助。

角发展了替代性学习理论。本文对于我国如何大力发展专精特新中小企业,构建自主创新体系具有一定的实践意义。

关键词: 专精特新“小巨人”企业;技术跨越;制造业中小企业;替代性学习;案例研究

一、引言

我国中小企业规模庞大,贡献突出,作为我国产业链的参与者,是国民经济和社会发展的主力军。专精特新企业作为中小企业中的佼佼者,主要是指工业制造业中具有“专业化、精细化、特色化、新颖化”特征的中小企业。作为国家层级的专精特新“小巨人”企业,优先聚焦制造业短板,着力突破工业“四基”发展瓶颈。国家大力发展专精特新企业,正是为了解决“卡脖子”难题,而源自传统制造业的专精特新“小巨人”企业,不仅是突破关键核心技术的主力军,更是构建自主可控、安全高效的产业链和创新链的关键所在。

学界对于专精特新企业的研究多集中于政策影响、区域分布情况等宏观层面(董志勇和李成明,2021;林江,2021;刘志彪和徐天舒,2022),对中小企业如何成长为专精特新“小巨人”企业的过程研究不足。相较初创期就拥有先进技术的高科技中小企业,传统制造业中小企业要成长为专精特新“小巨人”往往面临更大的挑战和不确定性。因此,研究传统制造业中小企业在激烈的竞争环境中,如何实现从技术追赶到技术跨越的内在机制,是对我国中小企业实现科技自立自强的生动诠释。组织学习

能力不仅是我国中小企业创新能力评价的核心要素(吕一博和苏敬勤,2009),更是区分中西方中小企业组织创新氛围的关键异质性因素(冉爱晶等,2017)。不同于经验性学习从自己行动所产生的结果中进行学习,替代性学习作为获取和改变个人行为的一种重要方式,是学习者从学习对象所经历的行为和结果中进行学习(Gioia & Manz, 1985)。经验性学习是一个学习者自身信念不断更新的过程,并且学习者现有的信念体系内生性地决定了学习者能获得哪些信息,即这些更新后的信念会锚定在原有信念周围(Battigalli et al., 2019);而替代性学习能引发信念的外生性改变,即产生偏离或不同于仅通过自身实践获得经验的行为方式,这弥补了自身经验学习的局限,因而对提升组织绩效具有独特的价值(Park & Puranam, 2023)。专精特新企业承担着服务国家战略,突破产业链关键核心环节“卡脖子”技术的重任。实现更高阶的技术创新尤其突破式技术创新是专精特新企业竞争优势的来源,而沿着既有技术轨道,在一种技术范式框架下按照常规程序进行技术探索是很难摆脱路径依赖实现技术轨道跨越的。替代性学习让学习者跳脱既有的行为和信念体系,在取得科学技术的非凡突破和推动建立新技术方向和路径方面具有重要意义。不少学者认为这两种学习方式作为组织学习的重要组成,并非彼此独立,而是相互依赖和影响的。当内部经验性学习无法解决新的技术问题时,向外的替代性学习就会触发,替代性学习的结果反过来又会增加组织内部的知识储备,不断更新、发展经验性学习能力(Baum & Dahlin, 2007; Simon & Lieberman, 2010; Posen &

Chen, 2013)。Myer (2018) 在此基础上提出交互式替代性学习 (Coactive Vicarious Learning) 理论, 进一步融合了经验性学习和符号互动论 (Symbolic Interactionism), 将替代性学习视为一种组织间通过话语互动交互影响, 实现共建的关系过程。不同于初创期就具有技术优势的高科技中小企业, 传统制造业中小企业在成长初期往往面临知识储备少、研发力量弱等创新劣势, 要想确立细分市场领导者身份, 最终成为专精特新“小巨人”企业, 更需要通过与外部组织的互动学习获取知识以提高创新能力 (盛伟忠和陈劲, 2018; Thomä & Zimmermann, 2020)。因此, 本文从组织学习理论中的替代性学习视角出发, 基于交互式替代性学习理论, 研究以下问题: 制造业中小企业如何实现技术跨越成为专精特新“小巨人”企业?

为了揭示制造业中小企业实现技术跨越成为专精特新“小巨人”的过程机制, 本文采用诠释主义纵向单案例研究方法 (井润田和孙璇, 2021; 王凤彬和张雪, 2022)。本文通过对位于“中国制造业第一县”江阴的精成数控有限公司进行持续六年的追踪, 剖析其如何成长为轴承领域专精特新“小巨人”企业, 重点探讨替代性学习中学习者和被学者之间跨组织边界的互动特征、地位关系等阶段性变化, 揭示技术跨越过程中替代性学习模式的动态演化。

二、文献综述

(一) 专精特新企业研究

专精特新是中小企业发展的必由之路。2021年7月, 党中央决策开展补链强链专项行

动, 就是强调通过发展专精特新企业, 逐步解决产业链中某些关键产品、核心技术、重点环节的瓶颈和短板 (刘志彪和徐天舒, 2022)。2022年6月, 工业和信息化部印发《优质中小企业梯度培育管理暂行办法》, 将优质中小企业认定分为创新型中小企业、专精特新中小企业、专精特新“小巨人”企业三个梯度。专精特新“小巨人”企业聚焦制造业短板弱项和工业“四基”重点领域, 其认定标准最高, 是创新型中小企业中的佼佼者。工业和信息化部印发的《促进大中小企业融通发展三年行动计划》中明确指出, 具有持续创新能力的专精特新“小巨人”可引导发展为具有世界影响力的制造业单项冠军, 即细分市场占有全球前三。所以, 中小企业可沿着“创新型中小企业—专精特新企业—专精特新‘小巨人’”梯度培育体系不断成长。而作为高层次的专精特新企业, 专精特新“小巨人”企业能够为所在产业链提供难以模仿和替代的技术、产品和服务, 通常是产业链龙头企业的“名配角”, 是解决我国关键核心技术“卡脖子”问题的“排头兵” (张米尔等, 2023; Xia et al., 2023)。

学界积极响应国家经济社会发展的重大战略需求, 自2022年逐渐兴起有关专精特新的研究。研究主题集中于阐释专精特新的概念内涵、发展路径, 以及提供对策建议 (刘宝, 2022; 江胜名等, 2022; 张各兴, 2023; 胡海峰和窦斌, 2023), 分析国家对专精特新遴选培育政策的有效性 (丁永健和吴小萌, 2023; 张米尔等, 2023); 区域营商环境 (敦帅和毛军权, 2023; 夏清华和朱清, 2023) 等宏观因素对专精特新发展的影响; 专精特新的空间分布特征 (丁建

军等, 2023)、区域科技创新效率对比(王海花等, 2023)、数字化转型影响因素(余澳等, 2023)等宏观层面。微观层面上, 葛宝山和赵丽仪(2022)基于“认知—行为—能力”模型, 揭示隐形冠军企业创业能力生成的内在机理; 许晖等(2023)发现专精特新通过创新搜寻突破专业化“锁定”的内在机制; 赵晶等(2023)基于产业链视角, 构建了中小企业依托“专精特新”发展实现补链强链的理论模型。不难发现: 微观机制层面的专精特新研究刚刚起步, 研究主题相对零散。曾宪聚等(2024)通过系统梳理国内外高水平期刊文献, 也指出在专精特新成长的“前因—机制与过程—绩效与影响”研究方面, 现有研究未能将专精特新企业成长与一般性中小企业区分, 其成长的独特因素以及作用机制亟待挖掘; 如何通过质性研究、混合研究方法探究其成长也有待充实。

(二) 专精特新企业的技术跨越和替代性学习

创新是专精特新企业的灵魂, 是保持竞争优势的核心。专精特新企业的科技创新水平越高, 其实现跨越式成长的能力越强(周婷婷和李孟可, 2023)。中国企业正在日益摆脱模仿跟随为主的“追赶”阶段, 进入到以探索创新为主的“超越追赶”阶段(彭新敏等, 2017), 以华为、大疆、中车为代表的企业迅速从“跟随者”晋升为“引领者”。现有研究更侧重于这些产业链、创新链上的大型领军企业、核心企业和链长企业在资源整合、关键核心技术突破和构建产业创新生态系统等方面发挥的重要作用(余义勇和杨忠, 2020; 谭劲松等, 2021; 胡登峰等, 2022), 缺乏对制造业中小企业如何

实现技术跨越的过程研究。

根据经验直接来源于企业自身行为体验, 还是间接从其他企业获得, 组织学习可分为经验性学习和替代性学习两种方式(Argote & Miron-Spektor, 2011)。与从自己行动所产生的结果中学习不同, 替代性学习是学习者从学习对象所经历的行为和结果中学习(Gioia & Manz, 1985), 发生在组织内不同层级(个体、团队和组织)和组织间(Park & Puranam, 2023)。学者从不同角度阐述了替代性学习对组织发展的重要作用: 利用外部信息和合作获取知识所需的成本往往小于通过自身研发投入内部创造和分享知识(范钧等, 2014; Zhou et al., 2023); 对于中小企业, 通过与外部的互动学习获取知识能弥补研发力量弱、知识储备少、人才不足等影响企业创新潜力的劣势(Thomä & Zimmermann, 2020); 替代性学习还能大幅减少技术积累的时间和不确定性, 以便快速获得进入合法性(O'Leary et al., 2011); 对缺少内部经验积累的产业链新进入者, 替代性学习触发的动力更为显著, 通过向其他组织学习更高阶的知识解决生产制造过程原有知识经验无法解决的新问题, 从而提升创新优势(Posen & Chen, 2013)。Park 和 Puranam(2023)认为替代性学习整合不同信念体系下的他人经验, 诱使学习者收集新的信息进而引发学习者信念体系的更新或外生性变化, 即替代性学习通过改变受限于经验学习模式下的固有行为方式, 打破组织不适当的、低效的经验锁定和依赖, 因而对改善组织行为具有非常重要的作用。

学界对于两种学习方式相互关系的理解是不断发展的。一些学者假设替代性学习与经验

性学习相互独立，因而严格区分两种学习方式，研究两者的相互替代关系（Baum & Dahlin, 2007; Schwab, 2007）以及两者发生的时间先后顺序（Bingham & Davis, 2012; 魏江等, 2014; 周翔等, 2015）。另一些学者认为两种学习方式相互影响，如 Greve（2005）基于消化吸收理论逻辑提出内部经验知识的积累增强了对外部知识的识别和利用，进而促进了替代性学习；Posen 和 Chen（2013）认为替代性学习的过程触发了对外部知识的搜索，并以生产制造过程为例，阐释当碰到已有知识经验无法解决的新问题时，替代性学习就会发生，以寻求解决问题的方案，并且替代性学习的结果又会增加组织内部知识储备，不断更新发展内部经验性学习，两者高度相关。Myer（2018）进一步提出交互式替代性学习，将替代性学习视为一种人际或组织间通过话语互动交互影响，实现共建的关系过程。该理论融合了经验性学习和符号互动理论，将知识和经验视作替代性学习的基础和结果，嵌入到学习者与外部对象互动和意义建构过程中。

制造业中小企业为深入理解后发企业如何利用替代性学习实现技术跨越提供了新情境。有别于大企业（魏江等, 2014）、国有企业（周翔等, 2015）以及天生拥有前沿科技的平台型中小企业（赵晶等, 2023），本文从组织学习理论中的替代性学习视角出发，基于交互式替代性学习理论，探讨传统制造的中小企业如何通过与外部的交互学习实现技术跨越从而成长为专精特新“小巨人”企业的动态演化机制。

三、研究设计

（一）研究方法

本文采取诠释主义纵向单案例研究方法。研究问题属于如何（how）的问题，因此适用于诠释主义单案例研究方法（Gioia et al., 2013; 井润田和孙璇, 2021）和纵向案例研究（Langley et al., 2013; 王凤彬和张雪, 2022）。

本文遵照典型性原则和纵向性原则设计单案例（Yin, 2018）。轴承具有很高的技术含量，是衡量一个国家科技、工业实力的重要标准。高端轴承和芯片一样，都是我国亟待需要攻克和掌握的关键核心技术。我国轴承行业技术发展起步晚，改革开放后，我国轴承技术取得了显著的进步，成为世界轴承钢大国之一，并与很多国家的制造商签订了合约。但国产轴承相较于进口高端轴承，在精度、可靠性、高速性、轴承振动、噪声与异声等方面尚有一定差距。高端轴承的核心技术一直被美国、德国、瑞典等国家垄断。作为关键核心部件之一，高端轴承是制约我国国产大飞机、高精密机床设备、高速铁路、半导体设备、工业机器人等重要领域的短板。因此，高端轴承涉及的众多“卡脖子”难题亟待被攻克。本文选取扎根轴承行业多年的专精特新“小巨人”企业——江阴精成数控有限公司，追踪从 2007 年至 2023 年的企业发展历程，揭示在高端滑动轴承细分领域从技术追赶到实现技术跨越的过程机制。

（二）案例对象

本文选取江阴精成数控有限公司（以下简称精成）作为研究对象。精成成立于 1995 年，

是自改革开放起较早成立的民营企业之一，公司位于“中国制造业第一县”——江阴。公司创建之初就立足于走一条创新发展之路。精成是一家专门从事设计制造高端精密机械基础零部件和特种轴承及其配件，服务于国内外行业顶尖大公司，集研发制造于一体的企业，是全球三家顶级轴承公司斯凯孚（SKF）、舍弗勒（Schaeffler）和铁姆肯（TIMKEN）^①的优质配套企业。企业先后荣获“国家级火炬计划项目”、“江苏省科技型中小企业”、“江苏省专精特新中小企业”、第五批国家级“专精特新小巨人企业”等一系列荣誉称号，在同行业中综合竞争力处于领先地位，在行业中具有较大的影响力和知名度。

精成专注于轴承细分市场几十年，秉承持续的研发投入和克难攻关的韧性，从世界三大轴承巨头的跟随者成长为战略合作伙伴，在全球轴承产业链环节上发挥着难以替代的作用。精成从未停止创新步伐，选择在高端滑动轴承细分领域自主创新，最终摆脱欧美技术路径依赖，实现关键核心技术突破。精成的探索经验对我国轴承领域构建自主可控、安全高效的产业链意义非凡，对当下制造业中小企业的高质量发展具有示范意义，亦是难能可贵的研究样本。

（三）数据收集

本文对案例企业持续追踪调研长达六年，时间跨度从2018年7月到2024年12月。同时，本文根据“三角验证”原则，从不同的来源收集数据，做到相互补充、相互印证，力求研究发现具有说服力和解释力（Yin, 2018）。研究数据主要来自企业的第一手资料，包括四种形式。第一，对企业家、企业高管的开放式和半结构化正式访谈。现场调研的时间、地点和参与人员如表1所示。第二，非正式访谈，包括对企业家、企业高管和技术骨干进行的邮件函证和电话、微信交流。研究团队与企业建立了良好的互信关系，从2018年7月至今一直与企业家保持不间断的微信联络，交流企业发展进展、国际形势和行业最新动态、政府政策以及企业家战略思考等内容。第三，在实地考察过程中，对案例企业的实际工作场景、人员进行走访调研，观察其行为日常，并与员工和管理者进行随机沟通。第四，企业内部的档案资料，包括企业内部的各种制度文件、档案、宣传资料、企业家发言稿、合作协议、项目申报书等。此外，本文还收集相关的二手资料，这包括社会公开的企业所获荣誉嘉奖、重大项目立项书、地方志文件、新闻报道以及轴承行业发展蓝皮书等。

表 1 现场调研的时间、地点和参与人员

调研次数	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次
调研时间	2018年8月 6.5小时	2018年10月 7.5小时	2019年9月 9.5小时	2021年1月 7小时	2022年9月 8.5小时	2023年7月 10小时

^① 瑞典斯凯孚、德国舍弗勒和美国铁姆肯是三大国际知名轴承品牌，被公认为“世界轴承三巨头”，这三家公司的产量占世界总产量的20%，利润占全球总利润的70%。

续表

调研次数	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次
调研形式	访谈、观察、	访谈、观察	访谈、观察	访谈、观察	访谈、观察	访谈
调研对象	董事长、 总经理、 技术总监	董事长、 总经理、 销售总监	董事长、 总经理、 科协技术骨干（5名）	董事长、 总经理	董事长、 总经理、 办公室主任	董事长、 总经理、 技术总监、 技术骨干（4人）

资料来源：根据调研情况汇总整理。

（四）数据分析

1. 阶段划分

根据精成技术发展的关键事件将技术跨越过程分为四个阶段：第一阶段是“定标”阶段，即确立以国际行业巨头为学习对象，通过学习国际标准获得行业准入；第二阶段是“追标”阶段，即加速追赶缩短技术差距，通过技术小微改进建立技术体系，提升技术能力；第三阶

段是“超标”阶段，即在局部环节实现技术突破，超越国际行业巨头，局部技术领先；第四阶段是“覆标”阶段，即取得颠覆性技术突破，通过转换学习对象，联合国内以上海大学为核心的学研方，在滑动轴承关键核心技术领域，独立自主研发全新技术方法，实现技术跨越。精成技术发展关键事件和阶段划分如图 1 所示。

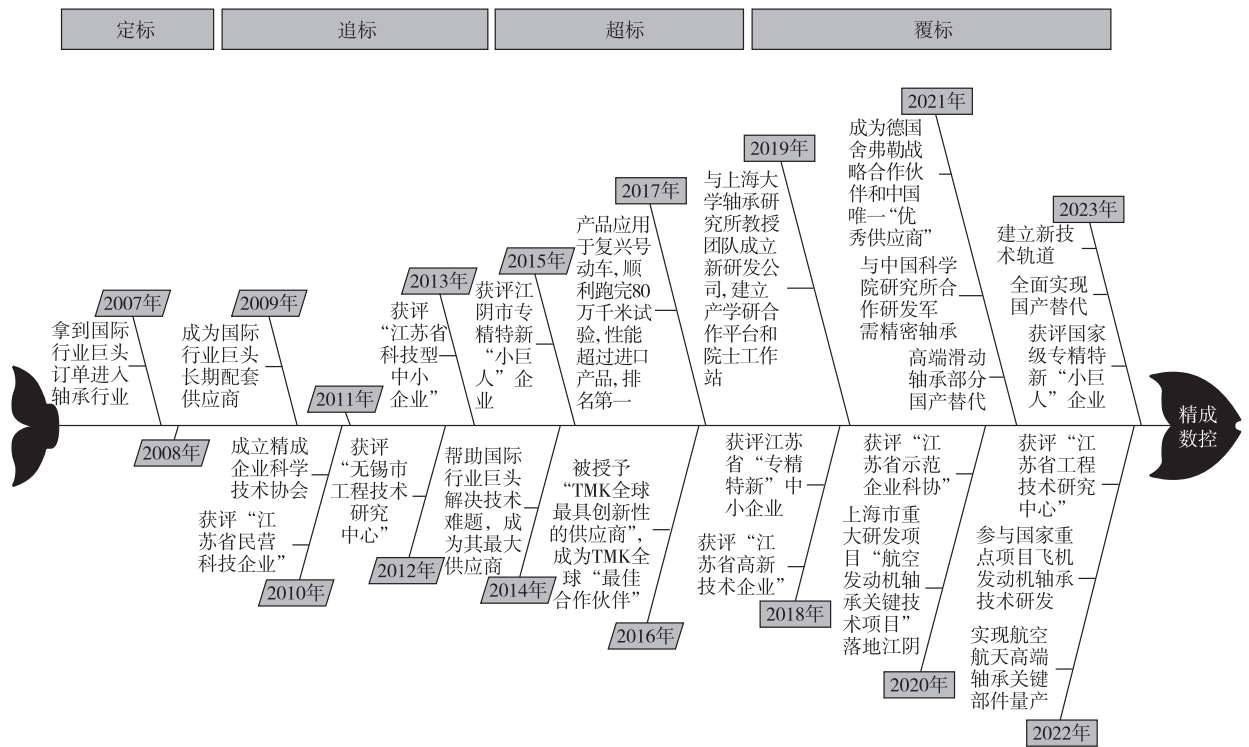


图 1 精成技术发展关键事件和阶段划分

2. 编码过程

基于诠释主义单案例纵向研究更多的是提供洞见而非一般性结论,本文采用扎根理论化(grounded theorizing)方式对案例资料进行汇总、提炼和分析(Gioia et al., 2013; 井润田和孙璇, 2021),具体数据分析过程如下:第一步,通过开放式编码形成一阶概念。开放式编码主要用于压缩数据的主要内容,提炼研究的主要发现。研究团队首先浏览原始数据,将涉及替代性学习的相关内容标注,尽量用原始数据中的重要词汇作为一阶概念的标签。例如,访谈数据中的描述“我们要学习模仿的这些技术,是TMK在业内积累了很多年的,已经广泛得到认可,这是一种标准”,被编码为“学习国际行业巨头的技术标准”。研究团队将一阶概念编码结果与原始数据反复比对,调整编码标签,直至达成一致。第二步,通过主轴编码进一步提炼形成二阶主题。研究团队将一阶概念抽象和解释,形成具有抽象内涵的二阶主题。例如,“没有话语权”和“随时有被替换的风险”被归纳为“地位悬殊”。在此阶段,研究团队借鉴已有构念,如社会网络关系视角下描绘组织间关系强度的多维概念“组织耦合”。学者们将组织耦合界定为创新网络伙伴组织之间紧密度和互惠性的一种关系,并且这种关系强度可以在从松散到紧密的连续体上发生变化,紧密度和互惠性这两个维度是衡量组

织耦合程度的最佳指标(Weick, 1982; Steensma & Corley, 2000; Beekun & Glick, 2001b; Hoffman et al., 2017)。Yayavaram 和 Chen (2015)、李莉等(2022)将组织耦合分为“紧密耦合”“松散耦合”“无耦合”三种类型。本文借鉴构念组织耦合用来描述学习者和被学者之间的关系强度,根据学习者与学习对象之间交流互动频率(communication frequency)、关系距离(distance)衡量紧密度,根据知识经验互惠反哺衡量互惠性。对制造业中小企业与学习对象之间关系强度的维度评价详见附录。同时,团队保持开放性心态,对照原始数据不断尝试分析,比较不同编码的相似性和差异性,因此在一阶编码和二阶编码之间反复迭代,最终提炼二阶主题。第三步,聚合二阶主题形成更为抽象的理论维度,至此形成了数据结构图,如图2所示。同时,该步骤在二阶主题的基础上,寻找二阶主题之间的逻辑关联。因为本文围绕替代性学习的动机、过程和结果进行编码,因此多数主题之间的逻辑关联比较清晰,例如,替代性学习的动机和结果,符合已有的概念内容;但也存在部分维度呈现开放性,例如,“互动特征”“地位关系”两个概念,都属于数据分析中涌现出的替代性学习过程的新理论维度,需要自行归纳。研究团队挖掘各理论维度之间的关系,最终构成本文的理论模型图,如图3所示。



图2 数据结构

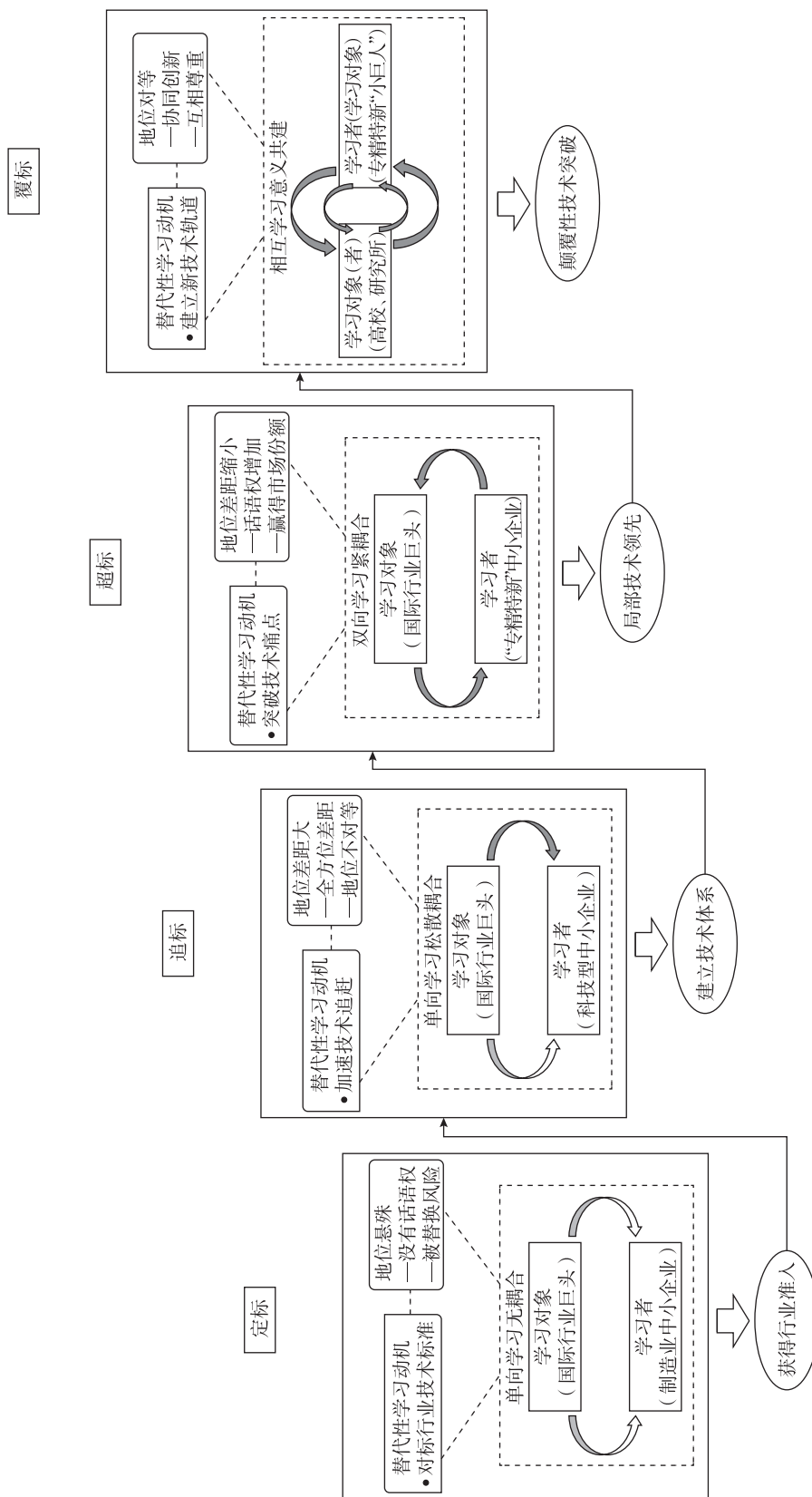


图 3 组织替代性学习视角下专精特新“小巨人”企业技术跨越理论模型

四、案例分析

（一）第一阶段“定标”：对标国际标准获得行业准入（2007~2008年）

精成数控有限公司于1995年成立，成立最初并未涉足轴承制造领域，而以其他基础机械零配件生产制造作为主营业务。2006年，时值我国大力引进外资时期，世界轴承行业三大巨头之一的美国铁姆肯公司（TMK）将投资目标瞄向中国市场，在无锡设厂，期望能在中国找到合适的轴承核心部件的配套商。然而，当时我国制造业基础相对薄弱，能够满足国际行业标准的配套生产商很少。对当时的民营企业而言，能拿到国际行业巨头的订单是千载难逢的发展机遇。虽然困难重重，但精成领导人权衡利弊，经过慎重思考和判断后下决心瞄准轴承制造业，也由此成为最早在该领域进行探索和深耕的民营企业之一。

发展初期，面对国内外轴承领域巨大的技术差距，精成首先要能够通过国际行业巨头TMK的考核才有机会拿到国际行业巨头的采购订单，由此获得行业准入。精成早期的技术团队主要由原计划经济体制下地方机械厂的操作工、技术员工等组成，虽具备一定的机械制造基本知识，但缺乏规范、系统的精密制造技术储备。为了达到TMK的部件采购要求，精成对标国际行业巨头TMK，从模仿开始，了解国际技术标准，也开启了“从零到一”的技术积累。“TMK考验我们的技术能力，只给了我们样品和几张图纸，我们要能在一个月内按照这个样品做出一模一样的，就有机会成为他们的供应

商；我们根据图纸上提供的视图、零件信息、技术要求等尝试生产，看能不能达到TMK的基本要求”。创始人刘荣增董事长（以下简称刘董）在访谈时回忆：“当时确实‘门不当户不对’，他们愿意跟我说话我已经非常感谢了……刚开始非常不容易，虽然生产出来了，但产品达不到对方要求，差错率也高，被骂一顿，然后一点点改进，再拿过去给TMK验收，到后面被骂得越来越少……。”因此，精成为抓住产业链进入机会，哪怕是通过“被骂”这种间接、单向的输入方式来获得外部经验以提高产品质量。

在向国际行业巨头学习中，精成充分消化吸收外部知识经验。以企业高层为核心遴选经验丰富、学习能力强、有一定机械制造基础的技术骨干，由他们率先完成外部知识的内部化，然后再逐级向生产部门和一线班组传递和扩散。精成的技术总监说：初期向TMK的学习中，他们善于将外部知识转化为企业内部可以快速理解和传递的“方言”。如针对在轴承部件解析过程中涉及的数学原理，刘董准确灵活地将其转化为通俗易懂的比喻，便于其他技术人员、生产人员能够快速理解和应用，从而大大提升了组织对外部知识消化吸收的效率。

凭借对国际技术标准的快速理解和吸收，精成在限定的考验期内完成了对样品的模仿，成为TMK部分轴承配件在国内的代工厂，获得行业进入机会。尽管如此，精成没有核心技术体系，可替代性强。为进一步稳固和扩大市场地位，精成迈开了向国际行业巨头加速学习和技术追赶的脚步。精成在第一阶段的例证展示和编码结果如表2所示。

表 2 定标阶段的核心编码和例证展示

二阶主题	一阶概念	相关证据
对标行业技术标准	拿到国际行业巨头的订单，进入轴承行业	· “首先我们要拿到美国 TMK 订单，和大公司建立合作，这样我们才有机会进入到轴承这个领域”（精成董事长）
	学习国际行业巨头的技术标准	· “我们要学习模仿的这些技术，是 TMK 在行业内积累了很多年的，已经广泛得到认可，这是一种标准”（精成董事长）
单向学习无耦合	模仿参照国际行业巨头，尝试生产	· “最初 TMK 给我们的只有产品样件和几张图纸，我们要能模仿做出来一模一样的，就有机会成为他们的供应商；我们根据图纸上提供的视图、零件信息、技术要求等尝试生产，看能不能达到 TMK 的基本要求”（精成技术总监）
	国际行业巨头不提供指导，独立学习	· “当时确实‘门不当户不对’，他们愿意跟我说话我已经非常感谢了” · “TMK 为了考验我们技术实力，也不大愿意多说，更没有指导，我们自己推敲，但能给我们试试的机会已经很不容易了”（精成技术总监）
地位悬殊	没有话语权	· “面对与西方轴承行业巨大的技术差距，刚开始是非常不容易，虽然生产出来了，但产品达不到对方要求，差错率也高，被骂一顿，然后拿回去一点点改进，再给 TMK 验收，到后面被骂得越来越多”（精成董事长）
	有随时被替换的风险	· “TMK 同时还在物色其他合适的供应商，我们随时有可能被替换”（精成董事长）
进入行业，遵循国际技术标准	拿到国际行业巨头的订单，增强行业进入信心	· “后来 TMK 看我们技术还可以，就慢慢接纳我们了……有机会拿到国际轴承巨头的采购订单，增加了我们在这个行业发展的信心”（精成董事长）
	理解国际标准，奠定技术基础	· “对 TMK 这些最简单配件的模仿加深了我们产品和技术的理解，以及国际标准是什么，这让我们快速成长起来，给后面做发展和改进奠定了基础”（精成技术总监）

（二）第二阶段“追标”：小微改进加快技术追赶（2009~2013 年）

随着 TMK 无锡海外分公司的建立，精成有机会拿到更多订单，产品也逐步由较为简单的基础零配件变为技术结构更加复杂的部件、半成品和产成品。精成创造条件与 TMK 驻无锡公司的技术专家面对面交流，获得现场指导，有机会获得 TMK 更丰富、详尽的生产设计图纸和工作手册。空间距离的拉近为精成向国际行业巨头深度学习提供了更多宝贵机会。

在深度学习的过程中，精成逐渐发现：即便是世界行业巨头，其技术环节仍有能够改进的小微地方。精成不再满足于单纯模仿，通过持续性小改进，提升对 TMK 知识经验背后技术原理的理解和应用能力，不断缩小技术差距。

正如刘董所言：“我们慢慢发现别人的东西也不是那么完善，包括技术、设备、流程上，还有不少能够改进的地方……我们在组织管理上做了一些改变，设立了‘科协’这个组织，积极发挥企业‘科协’在技术学习和改进中的作用。”精成企业科学技术协会（以下简称科协）成立于 2010 年，是组织内部的科技创新平台，科协的激励机制在激发“全员创新”中发挥了重要作用。通过科协的技术骨干辐射带动更多一线车间和班组成员加入到学习讨论 TMK 技术经验的过程中，并在生产实践中不断优化、改进国际行业巨头的既有经验，实现对外部知识的充分消化吸收和转化。这一阶段，虽然精成的技术能力得到明显提升，但与 TMK 的技术差距仍然很大，刘董说：“TMK 身上值得我们学

习的太多了，从技术到管理，方方面面。”

这种基于对外部知识经验的小微改进给精成生产效率带来了很大提升。一个典型的例子：在制造业生产成本大幅提高的形势下，苏州一家原本实力强劲的同行在生产设备全面优于精成的条件下面临破产困境，而精成同类型产品的销售量和利润却基本没受影响。精成技术总监解释：“我们一个员工在这款产品的生产流程

和制造设备上做了很多小微改进，竟然使生产成本降低了 30%，大大提高了这款产品的市场竞争力。所以我们活下来了，别人没活下来。”持续的小微改进，使精成逐渐形成特有的技术体系，整体技术能力得到大幅度提高，在行业站稳了脚跟，成为 TMK 的长期供应商。精成在追标阶段的例证展示和编码结果如表 3 所示。

表 3 追标阶段核心编码和例证展示

二阶主题	一阶概念	相关证据
加速技术追赶	缩短与国际行业巨头的技术差距	· “进入这个行业后，要沉下心来学习的东西很多，要不断地缩小我们与 TMK 的差距”（精成董事长）
	决心与国际行业巨头建立长期合作	· “能够与 TMK 建立长期合作是不容易的，当时国内的企业几乎没有，但我们下决心做成，我想这可能也是我们江阴人骨子里的精神，人心齐民性刚，敢攀登争一流”（精成总经理）
单向学习松散耦合	国际行业巨头现场指导	· “我们想办法邀请 TMK 在无锡技术的部长抽空到江阴工厂指导，有机会跟 TMK 面对面交流，现场指导一下我们，这是很宝贵的机会”（精成董事长）
	深入学习国际行业巨头	· “我们跟 TMK 的差距还是很大的，从技术到管理，刚好 TMK 在无锡投资建立海外分公司，近水楼台，我们有条件获得 TMK 大量丰富和详尽的生产设计图纸、工作手册等”（精成董事长）
地位差距大，不对等	与国际行业巨头全方面差距	· “我们跟 TMK 的差距还是很大的，要向他们学习的地方太多了，从技术到管理”（精成董事长）
	向国际行业巨头学习求教	· “我们想办法邀请 TMK 无锡技术部长到江阴厂指导……在合作初期，我和我儿子（精成总经理）每天从江阴到无锡来回跑，放低身段，跟他们求教”（精成董事长）
持续改进，建立技术体系，提升技术能力	持续技术改进，形成特有的技术体系	· “通过对 TMK 技术的不断钻研改进，我们逐渐形成了精成特有的技术管理体系”（精成董事长）
	持续小微改进，提高整体技术能力	· “我们在 TMK 技术上持续做小微改进，从 2010 年科协成立后每年小微改进的数量不断增长，很多一线员工都有了创新能力，使公司降本增效，公司整体实力有了大幅度提高”（精成技术总监）

（三）第三阶段“超标”：局部环节突破获得领先优势（2014~2018 年）

随着技术差距缩小和彼此信任度增强，精成与 TMK 的互动交流更频繁、更深入。作为产

业链上重要的合作伙伴，TMK 愿意与精成就生产、工艺、原材料、设备等各方面交换观点。技术总监回忆：“在这一阶段，我们学习到了很多图纸、工作手册上没有的东西，TMK 跟我们

第 1 辑

分享了很多对技术原理的理解，以及他们在技术探索过程中的成功经验，甚至还有一些走过的弯路……”不仅如此，TMK 碰到难题或新问题也乐意与精成分享和交流。刘董很自豪地说：“我们跟着 TMK 在中国一起成长，大家都是多年的合作伙伴甚至老朋友了，他们也会主动告诉我们他们的需求，跟我们一起分析讨论那些尚未破解、一直困扰他们的一些技术难题，希望能从我们的角度帮助他们攻克。”就 TMK 提出的技术难题，精成鼓励全体员工进行“技术靶向突破”。

要对难倒国际行业巨头的技术难题进行突破并非易事，需要走出错误的思维定式，打破原来的经验和教条。技术出身的刘董倡导“逆向”思维方式，即从问题的结果开始追本溯源，审查并质疑每一个流程直到出发点，“有时候我们会发现他们（TMK）的思路从一开始就是错的，起点就不对，结果肯定要失败”。据科协技术骨干描述：“TMK 的这些难题大都是一些技术精益化方面的问题，虽然不大，但有时候就

是这些小问题阻碍了整个进展，比如这个产品，我们只是在 TMK 已有流程上颠倒了一下步骤，就解决了他们的问题，后来 TMK 认可并采纳了我们的经验。”精成内部长期形成的开放宽容、鼓励批判、敢于质疑的创新文化让精成逐渐具备了局部技术环节的“靶向突破”能力，赢得了国际行业巨头的认可。2016 年，精成因帮助 TMK 解决了三个核心疑难问题而荣获“TMK 全球最具创新性的供应商”，这也是 TMK 面向全球 100 多家供应商中唯一获此荣誉的供应商，精成成为 TMK 最大供应商和“最佳合作伙伴”。

该阶段，精成和国际行业巨头深入技术交流，紧密互动，跨边界的组织间交互凸显。一方面精成帮助 TMK 解决技术难题知识反哺国际行业巨头；另一方面精成获得国际行业巨头大量宝贵的前沿技术知识。这种双向学习、紧密互依的交互模式，让精成有机会站在巨人的肩膀上为最终实现技术跨越做好准备。精成在超标阶段的例证展示和编码结果如表 4 所示。

表 4 超标阶段核心编码和证据展示

二阶主题	一阶概念	相关证据
突破技术痛点	发现国际行业巨头的技术不足	· “刚开始 TMK 说什么都对，但合作大概五年后，我们发现他们也有一些问题，他们也愿意来跟我们讨论这些问题……”（精成董事长）
	在局部环节上突破技术难题	· “我们决心要突破一些连 TMK 都不能解决的难题，在某些小的方面逐渐超过他们”（精成董事长）
双向学习紧耦合	共同探讨技术难题，知识反哺国际行业巨头	· “我们跟着 TMK 在中国一起成长，大家都是多年的合作伙伴和朋友了，他们常常跟我们分析讨论他们尚未破解，甚至一直困扰他们的一些技术难题，希望能从我们的角度帮助他们攻克……我们再一起努力解决瓶颈，我们（科协）最后的成果也分享给他们”（精成董事长） · “TMK 碰到难题和新问题愿意跟我们讨论了，甚至请我们帮忙解决……我们确实帮助 TMK 解决了棘手问题，他们最后认可并采纳了我们的经验”（精成技术骨干）

续表

二阶主题	一阶概念	相关证据
双向学习紧耦合	交流前沿技术支持，获取技术探索的经验教训	“TMK 作为国际巨头，站得高看得远，有时候会来交流最新的研究发现、轴承行业动态、新技术，甚至对行业发展方向的预测，这很难得”（精成董事长） “我们学习到了很多图纸、工作手册上没有的东西，TMK 跟我们分享了很多他们对技术原理的理解，以及他们在技术探索过程中的成功经验，甚至走过的一些弯路”（精成技术总监）
	频繁技术分享和深度交流，相互支持	“我们见面或者在电话中经常会分享各自的经验，TMK 从他的角度，我从供应商的角度，就某个技术问题或生产、工艺说出自己的理解，有时候甚至是不同的”（精成总经理） “我们经常会有一些接触，他们也会派人告诉我们他们的需求和难处，甚至很多失败的经历，这让我们更有兴趣在一起交流……遇到技术难点时，TMK 也会给予我们支持，给我们信心，甚至在技术上援助我们，确保订单的完成”（精成董事长）
地位差距缩小，紧密互依	局部技术突破，话语权增加	“虽然在小环节上我们有一些突破，甚至超越了 TMK，但总体实力上 TMK 还是领先的，我们还是要向 TMK 学习”（精成技术总监）
	赢得国际行业巨头较高市场份额	“我们成为 TMK 最大的供应商……另两个国际巨头德国舍弗勒和瑞典斯凯孚也找到我们，我们现在也占到了他们 1/3 以上的份额”（精成董事长）
	赢得国际行业巨头的认可	“TMK 在 2016 年给我们专门颁发了一个特殊的奖，你看这个奖杯——TMK 全球最具有创新性的供应商，这是 TMK 给供应商的最高荣誉了，我们也成为他们的最佳合作伙伴”（精成董事长）
持续局部技术突破，确立技术领先	突破性小发明小创造，解决国际行业巨头的技术难题	“科协倡导全体员工对 TMK 无法破解的技术难题想办法突破，集思广益，鼓励尝试；科协已经陆续产生一些突破性的小发明小创造，创新能力越来越好”（精成技术总监）
	局部环节实现技术领先，超越国际行业巨头	“我们有超过他们的东西出来了……通过不断攻克这些小难题，在局部某些环节，我们的技术逐渐领先，难以被模仿，在行业内站稳了脚跟”（精成技术总监）

（四）第四阶段“覆标”：颠覆性技术突破实现技术轨道跨越（2019~2023 年）

历经十几载的专注和坚守，精成完成了相关轴承领域的技术积累和追赶，并在局部环节技术领先。在跟随国际行业巨头前行的过程中，精成敏锐地意识到滑动轴承作为铁路、航空发动机、风电新能源的关键基础零部件，广泛应用于经济和国防的各领域，关乎国家工业命脉。而这一细分领域的核心技术一直被美国等西方国家牢牢掌控，且对中国封锁。刘董介绍：“我国歼 20 飞机上 2000 多个轴承全部依赖进

口……轴承技术的落后将给我国工业各行业带来严重的影响。当时刚开始与 TMK 合作，虽然技术上还与欧美国家有较大差距，但那个时候就在心里铆足了劲，立志发展自己的技术打破西方垄断……”2020 年新冠疫情暴发，企业面临严峻的外部形势考验，后疫情时代及国际形势的变化加剧了刘董的危机感，更加坚定了其在高端轴承领域独立自主突破关键核心技术的决心，加速推进了精成与国内大院大所深度合作的战略部署和实施，触发实现从技术追随到技术跨越的重大转折。

为了独立自主建立技术轨道，精成领导层决定转换和寻找新的学习对象，将目光瞄向拥有前瞻性、先进性理论知识的高校和科研院所。产方与学研方具有知识能力的互补性，但也存在目标不一致性的缺陷从而影响合作效率。^①刘董提出了寻找“三品教授”的观点，他将从理论知识到产品市场化的过程分为四个阶段，即“样品”“展品”“产品”“商品”，认为：“大学和研究院（所）依据理论知识只能完成样品（包括模拟图）和展品阶段，展品也还只是按比例缩小的、比较理想化的模型，不是产品。产品就需要企业协助完成，把这些展品做成产品，达到批量生产的要求，还要再反复磨合被市场接受，才是最终的商品……”所谓“三品教授”是指能够达到第三阶段“产品”的专家团队，即专家学者能做出展品，并且愿意和企业一起做出产品，最终实现市场化。精成寻找的就是具有相同理念的专家团队，形成以市场化为共同目标的产学研创新共同体。

遵循这一原则，精成与滑动轴承领域顶尖专家 W 教授团队达成共识，协同突破关键核心技术。以 W 教授团队为代表的高校科研院所拥有前瞻性理论知识，但缺少将理论市场化的知识经验以及充足的研发资金，刘董说：“这些不足恰是我们擅长的，我们利用各自优势，弥补对方不足，最后在相互学习和理解的基础上共同做出原创性的产品。”为了促进学习、理解彼此经验专长，企方和学研方互设机构，科研团队在精成江阴生产总部设立实验基地，长期派

驻高校科研人员到企业；而精成则在 W 教授团队所在地上海建立研发中心和实验平台，双方可随时随地交流技术和反馈。精成在上海建立研发新公司，专门致力于高端滑动轴承的技术研发，企方和学研方共同出资持股，共享市场化收益。不仅如此，精成邀请 W 教授担任新公司 CEO，双方共同担任研发公司领导层，重要的事情大家一起讨论联合决策。建立在共同目标追求和利益基础上，双方在相互学习中逐渐形成换位思考，站在对方的立场反思，甚至调整更新自己知识经验以便更好地协同和适配，实现整体目标。如精成在学习了专家团队的理论成果后，提出该技术路径只能实现小批量的样品制造，无法进行规模化量产，W 教授团队根据精成的经验反复修改技术路径，做到市场端与研究端的接驳，保障教授团队的前瞻性技术能够走出实验室，成为颠覆性产品。

该阶段，精成与 W 教授团队在共同目标的激励下，打破组织边界，互学互鉴，协同创新，最终独立自主研发出滑动轴承关键核心技术，摆脱了西方既有的技术路径和框架，实现了技术轨道非线性、跃迁性的变革和跨越。目前，精成和 W 教授团队研发的滑动轴承已作为重要零部件量产应用到中国商飞、航天航空、风电能源、工业机器人等领域，实现重要部件的国产替代，对维系国家安全具有重要意义。精成在覆标阶段的例证展示和编码结果如表 5 所示。

^① 对于企业来说，目标是市场价值，是开发与生产出迎合市场需求的营利性良好的产品；然而对于高校来说，目标是科研价值，是产出高质量的学术论文和培养一流的知识型人才。这种合作双方目标的不一致使大多数产学研协同创新达不到预期效果。

表 5 覆标阶段核心编码和例证展示

二阶主题	一阶概念	相关证据
建立新技术轨道	努力打破长期面临的技术封锁	· “在滑动轴承领域，欧美一直对我们是封锁的，不允许我们介入……我就想在这个领域铆足了劲跟他们比了”（精成董事长）
	立志打破西方垄断，关键技术自力更生	· “十几年前，我就关注过这个报道，《中国航空发动机之痛——高端轴承被美日德垄断》，当时我就立志中国人要在这个领域打破西方垄断……这个领域的核心技术花钱是买不到的，美国人也不可能给我们，只能靠我们自己”（精成董事长）
相互学习 意义共建	产学研知识互补，共同开发原创性产品，协同突破关键技术	· “他们（专家教授）需要我们的市场和生产知识，我们需要他们的理论，尤其是前瞻性的理论知识，彼此互补，最后我们在相互学习和理解的基础上共同做原创性产品”（精成技术总监） · “我们规划用九年时间，分为三个三年计划，探索一个真正的产学研平台突破这项技术并市场化……我们找到了轴承领域最厉害的专家团队，由 W 教授领衔的十多人团队，大家一起来做这件事情”（精成董事长）
	产学研即时交流反馈，增强理解双方知识经验、专业专长	· “上海的研发中心和精成的实验基地长期派驻双方人员常驻，这样双方就可以就技术问题随时随地地充分讨论，并听取对方的反馈和意见……这让我们对对方的知识、专长以及彼此间的互补性有了更多的认识 and 了解”（精成董事长）
	产学研换位思考，调整自身的知识经验，联合决策，增强协同性	· “新成立的公司我们让 W 教授来当 CEO，重要的事情大家一起讨论联合决定，他也很乐意，让他负责新公司的经营管理，也能站在我们的角度考虑公司实际经营中的一些问题……我们也会站在专家教授的角度看他们最需要什么，比如学校提供的实验室太小了，不够用，我们就在上海的研发中心给他们提供更大的实验场地”（精成董事长） · “W 教授团队会听取精成对未来市场的预测判断，包括基于生产的经验，以此来改进调整科研团队理论知识，让理论最终能用于生产，变成商品……我们也会经常跟 W 教授交流他们最新的研究发现，并听听他们的建议，比如配合研发我们的生产方式和生产设备需要做哪些改进”（精成总经理）
地位对等 协同创新	与学研方共同持股建立新公司，收益共享，风险共担	· “我们和 W 教授团队在 2018 年达成产学研联盟合作关系，并在上海成立新公司专门研发滑动轴承关键核心技术，双方共同持股捆绑在一起共同开发这个技术”（精成总经理）
	找理念相同的学研方，共同研发关键核心技术	· “关键核心技术要在理论上论证通过，但技术最终是要市场化的……我们一定要找到‘三品教授’，要愿意跟我们企业一起将样品、展品变为产品和商品”（精成董事长）
	产学研双方地位对等，相互尊重	· “在上海新成立的研发公司，我们占 51% 股份，W 教授团队占 49% 股份”（精成董事长）“我们让 W 教授担任新公司的 CEO，负责公司经营管理，重要的事情大家一起讨论决定”（精成总经理）
取得颠覆性技术突破，实现技术跨越	取得细分领域的突破性技术创新	· “这个技术已经被我们共同研发突破，现在能达到产品化的程度，在滑动轴承领域可以说是颠覆性的，突破性的技术”（精成董事长）
	自主研发全新技术方法	· “最后我们转换到一个全新的技术方法上，这个顶尖技术是我们自主研发的，与西方现有的技术路径完全不同，底层逻辑和理念也都是全新的”（精成技术总监）

五、结论和讨论

（一）本文结论

本文基于交互式替代性学习理论，探讨传统制造业中小企业如何通过与外部的交互学习实现技术跨越并成长为专精特新“小巨人”企业的动态演化机制这一核心问题。研究发现：从技术追随到技术跨越的不同阶段，制造业中小企业的替代性学习模式呈现动态演化。根据四个阶段替代性学习的学习者与学习对象互动特征、地位关系的变化，替代性学习涌现三种模式：技术追赶第一阶段和第二阶段对应的“单向独立式替代性学习”；第三阶段局部技术环节超越对应的“双向紧耦合式替代性学习”；第四阶段技术轨道跨越对应的“对等互学、意义共建”式替代性学习。不同阶段匹配相应模式的替代性学习能推动制造业中小企业技术能力的跃升。

（二）相关讨论

本文对三种替代性学习模式的特征以及在不同阶段提升企业技术创新能力的内在机制做如下讨论：

在技术追赶的第一、第二阶段，即从对标国际标准进入行业到小微改进加速追赶两阶段，学习者和学习对象的关系距离远，地位差距大，双方几乎没有交流互动或者交流互动频率很低，学习者单向、独立地完成对外部知识经验的消化吸收，即“单向独立式替代性学习”。这种替代性学习模式下，学习者对外部知识经验独立处理，学习对象的作用仅仅是为学习者提供可以观察的知识经验，其余学习环节过程，都将

投射到学习者内部，比如内部反思、概念化和采纳过程中产生的一套更广泛的具体经验（Kolb, 1984）。这与现有组织学习领域对替代性学习的研究观点一致，即延续了班杜拉社会学习理论中的观点，认为替代性学习侧重于行为者（个人、群体或组织）寻找和复制他人的实践（Taylor et al., 2005），并且替代性学习基本上是在一定距离内进行的（Bresman, 2013）。这种模式的替代性学习隐含了两个前提条件：一是学习者所学习的经验是可以公开观察和模仿的显性知识。由于处于技术积累初创期，精成与世界行业巨头的技术差距很大，主要依靠对图纸、样品、工作手册等显性知识的单向观察和复制模仿完成替代性学习。二是学习者内部具有较强的对知识经验的消化吸收以及转化能力。精成的内部科协管理制度在激励全员消化吸收、小微改进外部经验中发挥了极为重要的作用。这也蕴含着，在专精特新企业早期成长阶段，其技术能力还很弱小，尤其需要建立科学有效的内部管理体制，重视对外部知识经验消化吸收能力的培养。这种对标世界领先企业以观察模仿为主的替代性学习模式，在专精特新中小企业发展初期获得行业合法性身份进入产业链环节，理解遵循国际技术标准并快速建立自身技术体系是非常有效的。

在第三阶段即局部环节技术突破和领先阶段，随着专精特新企业与行业巨头技术差距的缩小和产业链合作的深入，学习者与被学者之间涌现高频次的交流互动和紧密互依的上下游关系，双方地位差距缩小，且知识流动双向互惠，形成一定程度的相互学习。基于以上特征，该阶段替代性学习的模式概括为“双向紧耦合

式替代性学习”。这不仅印证了学者们有关互动学习有利于提高企业技术创新能力的实证结论 (Mark & Freel, 2003; 周华和周水银, 2014; 盛伟忠和陈劲, 2018; Thomä & Zimmermann, 2020), 还进一步揭示了这种交互模式的替代性学习是推动专精特新中小企业在技术追赶中形成局部技术能力超越的内在机制, 具体体现在三个方面: 第一, 学习者和学习对象在高频紧密的互动行为中重新评估、解释或相互比较, 深化双方对已有知识经验的理解, 不断补充和优化学习对象的知识经验, 从而为替代性学习提供更广泛的知识经验基础。第二, 双方对技术难题的分析讨论等深层次互动促进了大量宝贵隐性知识的转移以及不同逻辑、理念的碰撞和整合, 增大了创新相关联结的空间触角, 激发了学习者的创新灵感, 为其适应发展新的技术能力创造了条件。第三, 学习双方的互动支持有助于建立友谊和信任感, 促进形成更紧密互依的学习关系, 对经验进行更有洞察力的分析和讨论, 从而引发更深程度的信息交流和知识转移。因此, 双向紧耦合式替代性学习在专精特新企业建立外部思想联结, 优化扩充知识经验, 促进隐性知识转移利用, 引发突破既有技术定势, 产生独特的、新颖的价值主张方面发挥了重要作用, 是推动专精特新企业实现局部技术环节超越和领先的内在机制。

第四阶段颠覆性技术突破阶段, 这也是打破技术垄断和封锁, 实现技术轨道跨越的重大转折阶段。由于滑动轴承关键核心技术所需的新颖性知识与旧技术轨道关联性较弱, 且国际巨头不再愿意分享高端滑动轴承的技术路径; 而关键核心技术具有知识的前瞻性和基础性、

知识的复杂性和缄默性、技术垄断性和颠覆性等复杂特征 (陈凤等, 2019; 张杰和吴书凤, 2021; 胡旭博和原长弘, 2022), 企业作为单一创新主体已无法应对技术突破过程的高风险性和不确定性。因此, 专精特新中小企业将外部学习对象调整转变为擅长前瞻性基础研究的学研方, 与国内高水平研究型大学和研究所深度融合、汇聚互补性创新资源。这也印证了构建产学研深度融合的创新共同体是企业实现关键核心技术突破的重要载体 (陈劲等, 2021; 胡旭博和原长弘, 2022)。然而, 企方与学研方既具有知识、能力的异质性和互补性, 但同时又存在目标、认知的不一致性, 这也是很多产学研合作无疾而终的症结所在。为了提高协同创新效率, 专精特新企业首先识别、筛选既拥有互补性知识能力, 又能在市场化等方面达成共识, 拥有相同理念的学研方, 并通过股权、沟通、决策等制度安排形成紧密联系、对等互依的产学研创新共同体。双方共同嵌入替代性学习过程, 学习者亦是被学者, 被学者亦是学习者, 知识流双向溢出、对等互惠。在这种交互模式下, 企方与学研方一方面互学彼此的经验知识, 增强对彼此知识专长、惯例流程的理解, 强化对知识互补性和角色互依性的认知; 另一方面, 双方在对等互学中增强换位思考, 甚至有意识地调整、修正自身的知识经验, 以提高组织间的适配性, 降低过程性冲突, 促成信任、协同、承诺、利他等组织间界面规则, 确保科研成果从实验室到应用再到生产上市各环节的有效衔接和贯通。因此, 对等互学过程不仅更新了学习双方已有的知识经验, 还能促进各方不断反思、换位和调适自我, 构建发展对

经验、知识的共同理解，即完成意义共建的过程，由此产生高协同性和创新性。这种以“对等互学、意义共建”为交互特征的替代性学习模式使企方与学研方克服属性差异，真正发挥互补优势，形成共同认知和目标，是产方与学研方协同实现颠覆性技术突破的重要内在机制。

综合以上四阶段，学习者与外部学习对象间交互特征的动态演化使替代性学习呈现不同的模式，在专精特新“小巨人”企业技术发展的不同阶段匹配相应模式的替代性学习能够推动传统制造业中小企业技术能力不断跃升，由技术追赶者成长为技术领导者。

六、贡献和局限性

（一）理论贡献

专精特新企业是我国建设独立自主产业链和创新链的中坚力量。本文以轴承行业专精特新“小巨人”企业为案例对象，从替代性学习视角，揭示了传统制造业中小企业如何通过与外部的交互学习实现技术跨越成长为专精特新“小巨人”企业的动态演化机制，基于专精特新中小企业情境发展了交互式替代性学习理论。本文的理论贡献有以下两个方面：

第一，聚焦专精特新制造业中小企业这一特殊研究情境，拓展了有关交互式替代性学习在技术追赶、技术跨越方面的研究。现有对替代性学习的研究主要基于拥有较强研发网络和消化吸收能力的大型民营企业（魏江等，2014），组织惯性较强，学习阻力较大的地方国有企业（周翔等，2015）等研究情境，这些研

究认为替代性和经验性两种学习方式相对独立，因而重视研究两者发生的先后顺序，而本文以脱胎于传统制造业，但又高度依赖技术创新的制造型中小企业为研究情境，基于融合了经验性学习的交互式替代性学习视角（Myers，2018），研究我国制造型中小企业从产业链中细分行业的新成员（entrant）成长为中坚力量（incumbent），再最终成为技术领导者的过程和机制。这对发掘交互式替代性学习在牵引制造业中小企业实现技术跃迁中的重要作用，更深入全面理解交互式替代性学习的内涵提供了更多证据支持。同时，本文进一步解释了互动学习对中小企业创新能力提升具有积极作用（盛伟忠和陈劲，2018；Thomä & Zimmermann，2020），并揭示了中国民营企业在参与国际竞争中如何通过与外部组织的交互式替代性学习实现从技术追赶到技术跨越的内在机制。这既符合现阶段研究“新质生产力”赋能中国式现代化，提炼我国制造业中小企业自主创新发展路径的现实需求，也符合中国式创新背景下发展组织学习理论的理论需要。

第二，丰富了交互式替代性学习的内涵，拓展了交互式替代性学习的不同模式，并从过程演化角度发展了组织替代性学习理论。与传统替代性学习单向、独立、一定距离的观察复制他人经验（Bresman，2013；Taylor et al.，2005）的内涵不同，Myer（2018）提出交互式替代性学习理论，将替代性学习视为一种人际间或组织间通过话语互动相互影响，实现共建的关系过程。本文基于此视角，进一步丰富了替代性学习的互动特征、地位关系等交互内涵，亦积极响应 Myers（2018，2021，2022）等学者

提出的将基于关系要素的替代性学习拓展至不同任务领域的研究倡议。Park 和 Puranam (2023) 发现替代性学习会随着学习经验能否被直接观察到而呈现不同程度的互动性，在此基础上本文进一步总结提炼出专精特新“小巨人”企业在技术成长的不同阶段替代性学习的三种交互模式。根据学习者与学习对象互动特征、地位关系的动态变化，替代性学习由“单向独立”模式演化为“双向紧耦合”模式，再转变学习对象演化为“对等互学、意义共建”模式。本文阐释了这三种交互模式的特征以及在不同阶段推动制造业中小企业技术能力不断跃迁的内在机制，发展了专精特新“小巨人”技术成长情境下的动态替代性学习理论。

（二）实践启示

轴承的技术与制造水平，是衡量一个国家工业发展水平的重要标志，关乎“国之大者”的核心竞争力。本文可为制造型中小企业迈向专精特新“小巨人”提供经验启示，也可为政府部门培育更多专精特新“小巨人”企业提供政策依据。第一，敢于对标国际领先企业，主动置身开放的环境中学习创新。中小企业要深度融入国际产业生态，力争成为全球高科技产业链中不可缺少的一环。只有成为国际协同创新社区中的一员，才有机会掌握国际标准和前沿知识，在参与系统进化的过程中提升自己的竞争力。第二，建立以市场化为导向的产学研合作平台。充分发挥专业机构特别是大院大所的科研平台作用，精准锁定企业需求，精心筛选合作伙伴，精诚打造价值共创平台，在协同创新中相互学习取长补短。第三，加强企业内部管理创新，为技术跨越释放制度效能。企业

内部粗放式经验型管理是广大中小企业普遍存在的硬伤，也是迈向专精特新企业绕不过去的坎。中小企业要尊重每位员工，充分发挥企业内部创新平台的重要作用，完善创新管理制度，鼓励学习改进，激活每位员工的创新潜能。第四，聚焦追求卓越的企业家精神。是选择做一个有责任和担当的企业家，还是做一个满足于安享利润的企业主，这是两个不同的人生段位，有着各自不同的境界追求和行事标准。企业家强烈的家国情怀和对个人价值的追求与中小企业发展密切相关，企业家自身定位高、志向远、格局大，往往会带动企业不断提升发展定位，对最终摆脱路径依赖，实现关键技术自主创新具有直接推动作用。

（三）研究局限和展望

本文有一定的研究局限，需要未来研究继续补充完善：本文选择纵向单案例研究方法，尽管选择了最具有代表性的案例，但得出的结论仍然缺乏外部普适性，未来研究应当聚集更多的类似的“卡脖子”技术行业，如芯片、光刻机、操作系统等，选取更多其他类型的专精特新企业，如高科技型、数字平台型等，做深入的分析和检验，确保研究结论的复制推广性。

接受编委：高旭东

收稿日期：2023 年 10 月 30 日

接受日期：2025 年 2 月 19 日

作者简介

胡丹丹，南京工程学院学报编辑部，副教授，于南京大学商学院获得管理学博士学位。研究成果发表在《经济管理》《江苏社会科

第1辑

学》《社会科学》《会计与经济研究》《现代管理科学》等学术期刊。目前研究兴趣为专精特新中小企业创新、数字经济和企业数字化转型。

徐森,南京工业大学经济与管理学院人力资源系讲师,于爱尔兰都柏林大学获得管理学博士学位。研究成果发表在 *Business Horizons*、*Journal of Creative Behavior* 以及《现代经济探讨》《江海学刊》《系统管理学报》等国内外学术期刊。目前研究兴趣为中小企业创新、战略沟通、领导力和质性研究方法。

杨忠(通讯作者, E-mail: yangzh@nju.edu.cn),南京大学原党委常务副书记,南京大学商学院二级教授,博士生导师,国家级高端智库长江产经研究院执行院长、南京大学习近平经济思想研究院院长。研究成果发表在《管理世界》《中国工业经济》《南开管理评论》《经济研究》《管理科学学报》等学术期刊。目前研究兴趣为领军企业创新链、科技管理、新型举国体制。

参考文献

[1] 陈劲、阳镇、朱子钦:《新型举国体制的理论逻辑、落地模式与应用场景》,《改革》,2021年第5期。

[2] 陈凤、余江、甘泉、张越:《国立科研机构如何牵引核心技术攻坚体系:国际经验与启示》,《中国科学院院刊》,2019年第8期。

[3] 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》,《改革》,2021年第10期。

[4] 丁永健、吴小萌:《“小巨人”企业培育有助于提升制造业中小企业的创新活力吗?——来自“专

精特新”政策证据》,《科技进步与对策》,2023年第6期。

[5] 丁建军、王淀坤、刘贤:《长三角地区专精特新“小巨人”企业空间分布及影响因素研究》,《地理研究》,2023年第4期。

[6] 范钧、郭立强、聂津君:《网络能力、组织隐性知识获取与突破性创新绩效》,《科研管理》,2014年第1期。

[7] 敦帅、毛军权:《营商环境如何驱动“专精特新”中小企业培育?——基于组态视角的定性比较分析》,《上海财经大学学报》,2023年第4期。

[8] 葛宝山、赵丽仪:《创业导向、精一战略与隐形冠军企业的绩效》,《外国经济与管理》,2022年第2期。

[9] 胡海峰、窦斌:《产业链安全视角下专精特新企业培育的现状、挑战与对策》,《中州学刊》,2023年第2期。

[10] 胡登峰、黄紫薇、冯楠等:《关键核心技术突破与国产替代路径及机制——科大讯飞智能语音技术纵向案例研究》,《管理世界》,2022年第5期。

[11] 胡旭博、原长弘:《关键核心技术:概念、特征与突破因素》,《科学学研究》,2022年第1期。

[12] 井润田、孙璇:《实证主义 vs. 诠释主义:两种经典案例研究范式的比较与启示》,《管理世界》,2021年第3期。

[13] 江胜名、张本秀、江三良:《“专精特新”中小企业发展的态势和路径选择》,《福建论坛》,2022年第8期。

[14] 林江:《培育和扶持更多专精特新“小巨人”企业》,《人民论坛》,2021年第31期。

[15] 刘志彪、徐天舒:《培育“专精特新”中小企业:补链强链的专项行动》,《福建论坛》,2022年第1期。

[16] 吕一博、苏敬勤:《基于创新过程的中小企

业创新能力评价研究》，《管理学报》，2009年第3期。

[17] 刘宝：《“专精特新”企业驱动制造强国建设：何以可能与何以可为？》，《当代经济管理》，2022年第8期。

[18] 李莉、林海芬、程露、吕一博：《技术群体成员变动、知识流耦合与产业创新网络抗毁性：技术异质性的调节作用》，《管理工程学报》，2022年第1期。

[19] 彭新敏、郑素丽、吴晓波、吴东：《后发企业如何从追赶到前沿？——二元性学习的视角》，《管理世界》，2017年第2期。

[20] 冉爱晶、周晓雪、肖咪咪、崔森：《我国中小企业组织创新氛围的架构和异质性研究》，《科学与科学技术管理》，2017年第5期。

[21] 盛伟忠、陈劲：《企业互动学习与创新能力提升机制研究》，《科研管理》，2018年第9期。

[22] 谭劲松、宋娟、陈晓红：《产业创新生态系统的形成与演进：“架构者”变迁及其战略行为演变》，《管理世界》，2021年第9期。

[23] 王凤彬、张雪：《用纵向案例研究讲好中国故事：过程研究范式、过程理论化与中西对话前景》，《管理世界》，2022年第6期。

[24] 魏江、应瑛、刘洋：《研发网络分散化、组织学习顺序与创新绩效：比较案例研究》，《管理世界》，2014年第2期。

[25] 王海花、李树杰、王莹、龚燕燕：《我国国家级专精特新“小巨人”企业科技创新效率评价及其分五大城市群的创新效率对比》，《科技管理研究》，2023年第20期。

[26] 夏清华、朱清：《增量提质：营商环境生态与专精特新企业——基于模糊集定性比较分析》，《经济与管理研究》，2023年第8期。

[27] 许晖、李阳、刘田田、谢丹丹：《“专精特新”企业如何突破专业化“锁定”困境？——创新搜寻视角下的多案例研究》，《外国经济与管理》，2023年

第10期。

[28] 余澳、张羽丰、刘勇：《“专精特新”中小企业数字化转型关键影响因素识别研究——基于1625家“专精特新”中小企业的调研》，《经济纵横》，2023年第4期。

[29] 余义勇、杨忠：《如何有效发挥领军企业的创新链功能——基于新巴斯德象限的协同创新视角》，《南开管理评论》，2020年第2期。

[30] 张米尔、任腾飞、黄思婷：《专精特新小巨人遴选培育政策的专利效应研究》，《中国软科学》，2023年第5期。

[31] 张各兴：《中国式“隐形冠军”培育：位势跃迁、能力进阶与政策建议——基于中小企业梯度培育体系与德国“隐形冠军”的比较分析》，《财政科学》，2023年第11期。

[32] 张杰、吴书凤：《“十四五”时期中国关键核心技术创新的障碍与突破路径分析》，《人文杂志》，2021年第1期。

[33] 赵晶、孙泽君、程栖云、尹曼青：《中小企业如何依托“专精特新”发展实现产业链补链强链——基于数码大方的纵向案例研究》，《中国工业经济》，2023年第7期。

[34] 曾宪聚、曾凯、任慧、曹春辉：《专精特新企业成长研究：综述与展望》，《外国经济与管理》，2024年第1期。

[35] 周婷婷、李孟可：《硬科技创新、行业科技自立自强与专精特新企业跨量级发展》，《软科学》，2023年第11期。

[36] 周翔、王艳辉、苏郁峰、吴能全：《以“协同型学习顺序”破解地方国有企业改革困境——基于N公司的案例研究》，《管理案例研究与评论》，2015年第6期。

[37] 周华、周水银：《以敏捷性与创新性为中介的互动能力对组织绩效影响作用研究》，《管理学报》，

第 1 辑

2014 年第 11 期。

[38] Argote, L., & Miron-Spektor, E. 2011. Organizational learning: From experience to knowledge. *Organization Science*, 22: 1123-1137.

[39] Battigalli, P., Francetich, A., Lanzani, G., & Marinacci, M. 2019. Learning and self-confirming long-run biases. *Journal of Economy Theory*, 183: 740-785.

[40] Baum, J. A. C., & Dahlin, K. B. 2007. Aspiration performance and railroads' patterns of learning from train wrecks and crashes. *Organization Science*, 18 (3): 368-385.

[41] Beekun, R. I., & W. H. Glick. 2001b. Organization structure from a loose coupling perspective: A multidimensional approach. *Decision Sciences*, 32 (2): 227-250.

[42] Bingham, C. B., & Davis, J. P. 2012. Learning sequences: Their existence, effect and evolution. *Academy of Management Journal*, 55: 611-641.

[43] Bresman, H. 2013. Changing routines: A process model of vicarious group learning in pharmaceutical R&D. *Academy of Management Journal*, 56: 35-61.

[44] Gioia, D. A., & Manz, C. C. 1985. Linking cognition and behavior: A script processing interpretation of vicarious learning. *Academy of Management Review*, 10 (3): 527-539.

[45] Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. 2013. Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology. *Organizational Research Methods*, 16: 15-31.

[46] Greve, H. R. 2005. Interorganizational learning and heterogeneous social structure. *Organization Studies*, 26 (7): 1025-1047.

[47] Hofman, E., Halman, J. I., & Song, M. 2017. When to use loose or tight alliance networks for innovation? Empirical evidence. *Journal of Product Innovation Management*, 34 (1): 81-100.

[48] Kolb, D. A. 1984. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall Publishing.

[49] Langley, A., Smallman, C., Tsoukas, H., & Van de Ven, A. H. 2013. Process studies of change in organization and management: Unveiling temporality, activity, and flow. *Academy of Management Journal*, 56 (1): 1-13.

[50] Mark, S., & Freel. 2003. Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. *Research Policy*, 32: 751-770.

[51] Myers, C. G. 2018. Coactive vicarious learning: Toward a relational theory of vicarious learning in organizations. *Academy of Management Review*, 43: 610-634.

[52] Myers, C. G. 2021. Performance benefits of reciprocal vicarious learning in teams. *Academy of Management Journal*, 64 (3): 926-947.

[53] Myers, C. G. 2022. Storytelling as a tool for vicarious learning among air medical transport crews. *Administrative Science Quarterly*, 67: 378-422.

[54] O'Leary, M. B., Mortensen, M., & Woolley, A. W. 2011. Multiple team membership: A theoretical model of its effects on productivity and learning for individuals and teams. *The Academy of Management Review*, 36: 461-478.

[55] Park, S., & Puranam, P. 2023. Vicarious learning without knowledge differentials. *Management Science*. Articles in press.

[56] Posen, H. E., & Chen, J. S. 2013. An advantage of newness: Vicarious learning despite limited absorptive capacity. *Organization Science*, 24 (6): 1701-1716.

[57] Schwab, A. 2007. Incremental organizational

learning from multilevel information sources: Evidence for cross-level interactions. *Organization Science*, 18 (2): 233-251.

[58] Simon, D. H., & Lieberman, M. B. 2010. Internal and external influences on adoption decisions in multi-unit firms: The moderating effect of experience. *Strategic Organization*, 8 (2): 132-154.

[59] Steensma, H. K., & K. G. Corley. 2000. On the performance of technology-sourcing partnerships: The interaction between partner interdependence and technology attributes. *Academy of Management Journal*, 43: 1045-1067.

[60] Taylor, P. J., Russ-Eft, D. F., & Chan, D. W. L. 2005. A meta-analytic review of behavior modeling Training. *Journal of Applied Psychology*, 90: 692-709.

[61] Thomä, J., & Zimmermann, V. 2020. Interactive learning—The key to innovation in non-R&D-intensive SMEs? A cluster analysis approach. *Journal of Small*

Business Management, 58: 747-776.

[62] Weick, K. E. 1982. Administering education in loosely coupled schools. *Phi Delta Kappan*, 63 (10): 673-676.

[63] Xia, Q. H., Zhu, Q., Tan, M. Q., et al. 2023. A configurational analysis of innovation ambidexterity: Evidence from Chinese niche leaders. *Chinese Management Studies*.

[64] Yayavarams, Chen W. R. 2015. Changes in firm knowledge couplings and firm innovation performance: The moderating role of technological complexity. *Strategic Management Journal*, 36 (3): 377-396.

[65] Yin, R. K. 2018. *Case Study Research and Applications*. MA: Sage Publishing.

[66] Zhou, H., Uhlaner, L. M., & Jungst, M. 2023. Knowledge management practices and innovation: A deliberate innovation management model for SMEs. *Journal of Small Business Management*, 61: 2126-2159.

附录

制造业中小企业与学习对象的关系强度：维度评价

关系强度	描述评价	引用证据
无耦合	低交流互动频率：被动回应	“当时确实门不当户不对，他们愿意跟我说话我已经非常感动了……TMK 为了考验我们的技术实力，也不大愿意多说……”
	关系距离远：技术差异大，通过考核获得准入	“TMK 为了考验我们的技术实力，也不大愿意多说，更没有指导，我们自己推敲，但能给我们试试的机会已经很不容易了” 发展初期，面对国内外轴承领域巨大的技术差距，精成首先要通过国际行业巨头 TMK 的考核才有机会拿到国际行业巨头的采购订单，由此获得行业准入（案例描述）
	无知识经验互惠反哺	“最初 TMK 给我们的只有产品样件和几张图纸，我们要能模仿做出来一模一样的，就有机会成为他们的供应商；我们根据图纸上提供的视图、零件信息、技术要求等尝试生产，看能不能达到 TMK 的基本要求”
松散耦合	中等交流互动频率：面对面技术指导	“我们想办法邀请 TMK 在无锡技术的部长可以抽空到我们江阴工厂里指导，有机会跟 TMK 面对面交流，现场指导一下我们，这是很宝贵的机会”
	中等关系距离：空间距离拉近，有机会获得技术信息	“我们跟 TMK 的差距还是很大的，从技术到管理，刚好 TMK 在无锡投资建立海外分公司，近水楼台，我们有条件获得 TMK 大量丰富和详尽的生产设计图纸、工作手册等”；空间距离的拉近为精成向国际行业巨头深度学习提供了更多宝贵机会。（案例描述）

续表

关系强度	描述评价	引用证据
松散耦合	无知识经验互惠反哺	这一阶段，虽然精成的技术能力得到明显提升，但与 TMK 的技术差距仍然很大（案例描述） “TMK 身上值得我们学习的太多了，从技术到管理，方方面面”（仍是精成向 TMK 学习）
紧耦合	高交流互动频率： 经常性技术分享交流	“他们常常跟我们分析讨论他们尚未破解，甚至一直困扰他们的一些技术难题，希望能从我们的角度帮助他们攻克……” “我们见面或者电话中经常会分享各自的经验，TMK 从他的角度，我从供应商的角度，就某个技术问题或生产、工艺说出自己的理解，有的时候甚至是不同的”
	关系距离近：交流最新技术，告知需求难处、失败经历，给予技术援助和情感支持	“TMK 作为国际巨头，站得高看得远，有时候会来交流最新的研究发现，轴承行业动态，新技术，甚至对行业发展方向的预测，这很难得” “我们学习到了很多图纸、工作手册上没有的东西，TMK 跟我们分享了很多他们对技术原理的理解，以及他们在技术探索过程中的成功经验，甚至也走过的一些弯路” “我们经常会有一些接触，他们也会派人告诉我们他们的需求和难处，甚至很多失败的经历……遇到技术难点时，TMK 也会给予我们支持，给我们信心，甚至在技术上援助我们，确保订单的完成”
	形成知识经验互惠反哺： 帮助解决对方难题	“我们再一起努力解决瓶颈，我们（科协）最后的成果也分享给他们” “TMK 碰到难题和新问题愿意跟我们讨论了，甚至请我们帮忙解决……我们确实帮助 TMK 解决了棘手问题，他们最后认可并采纳了我们的经验”

注：引用证据中加粗部分是证明关系强度变化的关键词句。

How Do Specialized New “Little Giant” Enterprises Realize Technological Leapfrogging?

—A Longitudinal Case Study from the Perspective of Organizational Vicarious Learning

Dandan Hu¹ Sen Xu² Zhong Yang³

(1. Journal Editorial Department, Nanjing Institute of Technology;

2. School of Economics and Management, Nanjing Tech University;

3. Business School, Nanjing University)

Abstract: SMEs are influential forces to realize the strategy of the world leader in science and technology in the new era. As the outstanding group among SMEs, Specialized New “Little Giant” enterprises continuously used R&D investments to breach core technology and enact the leading role in the niche market. However, little is known about how Specialized New “Little Giant” enterprises realize technological leapfrogging and its underlying mechanism.

Our study used a longitudinal single case study design and coactive vicarious learning theory to trace Jingcheng Numerical Control limited company in No. 1 manufacturing country Jiangyin in analyzing how it became the leading firm in the field of bearings and investigating how Specialized New “Little Giant” enterprise grew from a technological follower to a technological leader and its underlying mechanism. Our findings indicate that Specialized New “Little Giant” enterprise experienced four stages from technological catch-up to technological leapfrogging; Vicarious learning mode depicted a dynamic nature with the evolution of the Specialized New “Little Giant” enterprise’s technological capacity. Based on the characteristics of interaction and relations between learning learners and recipients, our study identified three patterns of vicarious learning: single-direction independent mode, two-way tight coupling mode, and “equally mutual learning and meaning co-construction” mode. Specialized New “Little Giant” enterprise can enhance its technological innovation capacity based on various modes of vicarious learning in different phases of technological development. “Equally mutual learning and meaning co-construction” mode is the key mechanism to build new technological tracks and realize breakthroughs in core technology.

Our findings extend the research context of vicarious learning and enrich research on Specialized New “Little Giant” enterprises technological leapfrogging process mechanism. Also, our findings enrich the concept connotation and models of vicarious learning, add to a perspective of interactive evolution in vicarious learning. In addition, our study provides practical implications for how China develops Specialized New SMEs and constructs a self-reliance innovation system.

Key Words: specialized new “little giant” enterprises ; technological leapfrogging; manufacturing SMEs; vicarious learning; case study