

数字化转型对后发追赶的影响研究

——基于知识搜索的调节作用

奉小斌, 张 晶

(浙江理工大学 经济管理学院, 杭州 310018)

摘要: 数字化转型在后发追赶过程中发挥着重要作用,但现有研究对于选择何种数字化转型模式、通过何种方式实现后发追赶并未给出明确的解答。基于309家后发企业样本,实证分析了数字化转型对后发追赶的影响,并探讨了知识搜索在上述关系中的调节作用。研究发现,制造过程数字化和商业模式数字化均对后发追赶有促进作用;反应型知识搜索强化了制造过程数字化与后发追赶的关系,却削弱商业模式数字化对后发追赶的作用,而前瞻型知识搜索的调节作用与之相反;反应/前瞻二元型知识搜索仅增强了制造过程数字化对后发追赶的作用。研究在丰富数字化转型和知识搜索理论的同时,为后发企业选择有效的转型策略并实现后发追赶提供了借鉴。

关键词: 数字化转型; 后发追赶; 商业模式数字化; 制造过程数字化; 知识搜索

中图分类号: F273.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2023)8—0099—13

一、引言

数字经济背景下,技术范式的转换和市场需求的变化为后发企业追赶创造了机遇(范红忠等,2022),如何通过数字化转型实现从“跟跑”向“并跑”甚至“领跑”的跨越备受关注。与早期模仿追赶不同,数字化情境下我国后发企业的追赶呈现新的特征:一是追赶结果,由要素驱动向创新驱动过渡。由于数字技术的内容属性(可编辑性和可扩展性)颠覆了传统资源投入和产出的对应关系,导致原先依靠大量资源要素投入、规模扩张等粗放式的追赶模式难以为继(Karhu and Ritala,2021)。二是追赶过程,由业务主导向流程主导转变。由于数字技术的结构属性(开放性和关联性)挑战了传统战略理论中组织拥有固定边界的假设前提,致使信息不对称性降低、过程和产出相融合(朱秀梅等,2022)。在此背景下,后发企业虽然面临更多追赶机会,例如依托领先企业提供的数字平台拓宽市场渠道(Sandberg et al,2020),但也面临更多不确定性,例如其所处的数字化平台易受到领先企业的替代式竞争而失去追赶机会。因此,探究后发企业如何有效通过数字化转型实现追赶极为必要。

围绕驱动后发追赶的关键因素,学者们探讨了学习能力(彭新敏等,2017)、追赶时机(Chen et al,2022)、管理认知(周江华等,2022)等对企业技术创新能力提升和核心市场地位突围的影响,但对数字化情境下的追赶问题尚缺乏重视。梳理相关文献发现,尽管有学者提出数字化转型是解决大规模生产与个性化定制矛盾的关键(Wang,2021),但数字化转型对绩效的总体影响可能并不显著(戚聿东和蔡呈伟,2020),甚至有研究认为鲜有企业能从中受益(Leao and Silva,2021)。关于数字化转型与后发追赶的关系至少还存在以下研究空间:①后发企业长期嵌入在全球价值链中,已积累了必要的知识基础和创新能力,可以借助大数据、云计算等新兴数字技术探索出适合企业发展的转型路线和赶超突破点(Chanias et al,2019)。既有研究虽然关注到数字化引发的异质性需求为后发企业超越领先企业提供了契机(Chen et al,2022),但尚未明晰数字化转型与后发追赶之间的潜在影响关系。②实践中,后发企业实现追赶存在技术升级和商业模式变革两条路线(曾萍等,2015;郭艳婷等,2023),而相关实证研究却倾向于将数字化转型视为单维构念,这可能掩盖不同的数字化转型策略对后发追赶影响的内在机理,并引发二者关系的不一致结论。③要实现跨越式追赶(catch up)而不

收稿日期:2023-05-14

基金项目: 国家自然科学基金面上项目“数字化情境性企业跨界创新的动因、机理与演化研究”(72272137);教育部人文社科项目“数字化情境下企业跨界创新对绩效的影响机制研究”(22YJA630019);浙江省自然科学基金探索一般项目“不确定环境下企业跨界创新的内涵结构、组态动因与作用机制研究”(LY22G020003)

作者简介: 奉小斌,博士,浙江理工大学经济管理学院教授,硕士研究生导师,研究方向:质量管理与创新管理;张晶,浙江理工大学经济管理学院硕士研究生,研究方向:创新管理。

是模仿式追随(keep up),学习新知识并构建创新能力非常重要(曾萍等,2022)。鉴于数字化转型对后发追赶的作用效果受到企业在获取知识过程中聚焦哪些领域搜索及选择哪些知识学习的影响(奉小斌等,2021),有必要探讨知识搜索在后发企业追赶过程如何发挥权变作用。而以往研究主要从企业外部多重机会窗口(吴晓波等,2019)、区域环境制度(曾萍等,2022)等视角探讨后发追赶的情境因素,忽视了企业对追赶机遇的把握也会受到组织内部知识搜索方式的影响。同时,数字化情境下后发企业还面临如何兼顾现有知识与必需知识的平衡、处理转型一致性与适应性悖论冲突(Vial,2019;刘洋等,2020)。组织基于熟悉领域的“反应型”知识累积和聚焦新知识的“前瞻型”知识探索所选择的追赶路径存在较大差异,单一的知识搜索方式难以适用于数字化时代高度复杂性和动态性的追赶决策情境(芮正云和罗瑾琰,2016),这启发本文从反应型知识搜索和前瞻型知识搜索及其两种搜索的共存(二元知识搜索)角度分析后发企业数字化转型与后发追赶之间的内在作用机理。

为此,本文以309家后发企业为样本,探讨两类数字化转型(制造过程数字化和商业模式数字化)对后发追赶的异质性影响,并重点考察知识搜索的调节作用。研究对后发企业如何使用数字化转型策略,以及如何在知识搜索情境下实现追赶具有重要启示。

二、文献回顾

(一)数字化转型

Vial(2019)在对282篇文献回顾总结的基础上提出数字化转型的概念,将其定义为由于数字技术影响引发企业改进其实体属性,以实现差异化价值创造的战略反应。目前,学者们围绕“为何转型”“如何转型”等问题,探讨了云计算、大数据等数字技术对调整生产流程(Zhou et al,2019)、引发管理变革(徐鹏和徐向艺,2020)及催生新的商业模式(钱雨和孙新波,2022)的影响,并提出了数字集成制造(Belyakova et al,2019)、数字动态能力(朱秀梅等,2022)、数字增值服务(陈晓颖和邱国栋,2022)等转型路径。但这些研究重点关注数字技术在商业领域方面的创新与应用,并未涉及企业数字化转型战略选择与其核心业务匹配和市场需求响应的关联性(Leao and Silva,2021)。为此,本文基于技术赋能(Urbinati et al,2020)、市场导向(Verhoef et al,2021)等理论视角,解构企业弥合技术和市场双重劣势的数字化转型战略,将后发企业数字化转型划分为制造过程数字化和商业模式数字化。前者强调发展并嵌入与生产系统相关的数字技术,以解决供给端粗放式生产导致的低效率问题;后者是指利用数字技术重塑组织交易形式与价值创造方式,以满足需求端个性定制、互动共享的动态价值诉求(池仁勇等,2021)。当前学术界对数字化转型与后发追赶关系的研究尚处在起步阶段,Guo等(2019)、应瑛等(2022)等学者分别对华为公司、正泰集团等成功追赶的企业进行案例研究,间接揭示了数字化转型对追赶的关键作用,但其模型框架的通用性与具体影响关系还有待厘清,究其原因可能是相关研究过于强调数字化转型的结果,却忽视了从响应技术和市场竞争的角度考察企业如何确定数字化转型战略(Chanias et al,2019)。后发企业为了打破“追赶—落后—一再追赶—一再落后”循环的困境,既要提升供给端生产效率实施制造过程数字化,提高企业智能制造能力(谢康等,2020),又要优化需求端价值创造方式开展商业模式数字化,赋予企业灵活应对市场变动的能力(Garzella et al,2021)。

(二)后发追赶

追赶本质上是一项复杂而系统的创新活动,涉及商业模式突破、生产流程改进、核心技术研发等多个领域(吴晓波等,2019)。后发企业嵌入在全球价值链中,通过吸收先进的生产技术和导入新颖的商业模式,能够有效弥合技术能力滞后和无法占据主流市场等劣势,从而在追赶上实现从“跟跑”到“领跑”的跨越(Landini et al,2017)。学者们从前因、过程和结果三方面归纳了后发追赶的特征,并围绕市场竞争推动、机会窗口支持及新兴技术驱动等展开了大量研究,识别了平行搜索(奉小斌等,2021)、管理认知(周江华等,2022)、技术创新(Chen et al,2022)等影响后发追赶的前置因素。此外,还有研究提出“数字”逻辑主导的变革能为企业带来新的价值创造路径和技术应用拓展能力,有助于提升市场效益和生产效率(应瑛等,2022)。即传统制造企业能够借助数字技术改进商业模式以推动企业向产品服务化转型,以此增强企业获客能力、实现价值增值,同时还可以通过嵌入或创新数字技术将工厂由集中控制转变为分散式自适应的智能管理,从而提高生产工艺实现精益制造(Fletcher and Griffiths,2020)。借鉴曾萍等(2015)对后发企业技术追赶和商业模式创新的研究,本文将后发追赶定义为:面临技术和市场双重劣势的后发企业,通过数字技术改良传统制造流

程和开发新的数字商业模式,以提升产品竞争力、扩张市场份额,并最终超越领先企业的一系列活动。虽然有研究指出如何响应数字化所带来的高不确定性是实现后发追赶的关键(Guo et al, 2019),但尚未有学者从实证层面检验数字化转型对后发追赶的影响,为此有必要探究怎样实施数字化转型才能实现后发追赶这一核心问题。

(三)知识搜索

知识搜索起源于搜寻理论中扫描和探测的思想,它被认为是组织发现创新机会或解决问题的先决条件。根据搜索选择理论,组织辨识和筛选内外部知识的过程并非绝对中立的,组织原有的知识结构和知识丰裕度构成了组织在应对不确定事件时,聚焦于哪些领域搜索及选择哪些知识的决策因素(Li et al, 2013; 奉小斌等, 2021)。该理论指出了组织知识搜索倾向与解决方案制定之间的相关性,企业根据解决问题所需知识的熟悉度将搜索方式划分为“反应型”或“前瞻型”,并广泛应用于战略行动选择和创新机会识别活动中。然而,由于后发追赶具有高度复杂性和动态性,其所需的知识基础并不能简单地归入两个极端,同时兼顾对现有知识开发和对新知识探索更符合后发企业转型所需的复杂知识特性。芮正云和罗瑾琨(2016)对此种复杂知识特征进行深入考察,发现前瞻型和反应型知识搜索并非独立存在,他们能够形成二元性的知识搜索,这可能促使后发企业对其所面临的追赶机会和风险作出更加全面的解读。基于此,本文将知识搜索划分为以下三个维度:其一,反应型知识搜索,是指企业在现有知识的基础上进行知识累积,以实现既有知识库的优化和外部技术与市场环境的适应,该类搜索方式主要着眼于企业当下的知识需求(郑刚等, 2021);其二,前瞻型知识搜索,是指企业积极摆脱熟悉的知识轨迹和惯例,尝试获取新知识以提前预知和挖掘潜在市场,该类搜索方式认为企业需要防患于未然,主动出击搜索未来可能出现的知识需求(Roper et al, 2017);其三,双元型知识搜索,是前两类搜索方式的混合,表征为企业既重视对熟悉领域相似性知识的累积,又关注对陌生领域异质性知识的挖掘,该类搜索方式认为以立足当下与着眼未来相结合的方式搜索知识,能够增加知识的多元化和可用性,从而以避免企业在战略决策过程中出现偏向某一极端的失衡状态(易靖韬和曹若楠, 2022)。

三、研究假设

(一)数字化转型与后发追赶

1. 制造过程数字化与后发追赶

制造过程数字化是企业一种更深层次的变革(Leao and Silva, 2021),其最终目的是应用和发展数字技术,将数字技术深度融入组织的制造系统中,进而提升企业全流程体系的运行效能(曾德麟等, 2021)。制造过程数字化对后发追赶的驱动作用表现在以下三个方面:第一,制造过程数字化通过重构生产模式,提高了市场效益。传统生产模式下后发企业因研发与生产之间的“部门墙”导致新产品更新速度慢,难以满足市场多样化需求且容易陷入低端锁定困局(戚聿东和蔡呈伟, 2020)。而制造过程数字化针对企业现有技术和市场需求不匹配的问题,利用诸如企业资源规划(ERP)、供应链管理(SCM)、客户关系管理(CRM)、产品数据管理(PDM)等数字管理系统,实现了研发、制造等各环节间信息的共享与集成(Belyakova et al, 2019),增强了制造系统适应市场需求变化的灵活度,进一步缩小后发企业与领先企业间的市场差距(Fletcher and Griffiths, 2020)。第二,制造过程数字化通过整合数据资源,优化了决策制定和执行环节。在制造过程数字化的模式下,后发企业利用生产信息化管理系统(MES)、商务智能(BI)等技术实现收集与分析生产各环节数据,有助于在生产管理方面形成动态可视化数智决策机制(Zhou et al, 2019)。工厂由集中控制转变为分散式自适应的智能网络,不仅扩展了企业数字化业务流程的广度、提高分工协作效率和降低协作经营成本(Martinelli et al, 2021),而且打破了工厂的“围墙”,实现了跨部门、跨业务环节的资源优化配置,这有利于企业在生产方面超越领先企业(池仁勇等, 2021)。第三,制造过程数字化通过重塑供需关系,把握了追赶机会。一方面,制造过程数字化通过去中介化降低价值链中间商的力量,使生产流程上的输入、输出从单向转为双向,促进后发企业从聚焦于生产端的“价值独创逻辑”到供需两端并重的“价值共创逻辑”的转变(易靖韬和曹若楠, 2022),优化了企业已有的技术结构和运行逻辑,构建了数字化情境下后发追赶的新动能;另一方面,数字技术的可编程性和可生成性赋予企业即时、精准发现问题和解决问题的能力(Wang, 2021),有助于后发企业利用数据监测开展协同研发、同步决策等,开发出传统生产链条外的新工艺,以扩大企业竞争优势实现对领先企业的超越(周江华等, 2022)。

基于此,提出假设 1:

制造过程数字化转型对后发追赶有显著影响(H1)。

2. 商业模式数字化与后发追赶

商业模式数字化将为顾客创造新价值当作首要任务,要求企业发展数字化的思维,是一项借助数字技术优化或重组产业链、收入模式及组织边界的系统性工程(Vial,2019)。在后发企业追赶过程中,商业模式数字化不仅改变了传统的价值创造方式和方法,而且打破了行业边界,拓宽了制造企业原本仅发生在生产端的竞争(Karhu and Ritala,2021)。具体体现为三个方面:第一,后发企业采取商业模式数字化转型战略,将数字技术融入各运营环节,通过获得用于评估做出营销决策的关键信息,赋予企业灵活应对市场变动的能力(Verhoef et al,2021)。根据服务主导逻辑理论,顾客既是营销对象也是企业的价值共创者,其对企业的研发设计、生产交付等环节起到关键的引导作用(Wang,2021)。数字技术本身具有自生性的特征,商业模式数字化能够让顾客通过自我服务和提供数据源的方式融入企业价值创造过程,不仅提升了新产品研发速度和营销准确性,还有效助推了企业创造和传播新价值主张,提升了企业的核心竞争力,进而缩小了与领先企业间的差距。第二,在颠覆性创新理论视角下,组织所设计的商业模式新颖程度越高,越能够占据价值网络中心地位,获得超额利润(Garzella et al,2021)。换言之,后发企业商业模式数字化是利用颠覆式创新重建价值网络的过程,该过程有助于企业靠近或成为价值网络的中心,并获得更多异质性资源,从而在追赶过程中把握先机,挖掘到行业中被忽略的细分需求,通过提供新的消费供给方式占据较高的市场份额,实现对领先企业的追赶。第三,与制造过程数字化不同,商业模式数字化期望创造的价值不是“交换价值”,而是顾客购买过程中的“使用价值”(谢康等,2020)。基于价值共创理论,企业与顾客在生产、消费等领域之间的交互,有助于企业构建区别于其他对手的竞争优势。后发企业通过商业模式数字化转型,优化与外部的交互方式,形成以增强客户体验为目标的运作体系(陈晓和邱国栋,2022),在改进产品、优化交付方式的同时,也创造了更多增值服务的机会,进而在价值主张方面优于竞争对手,实现对在位企业的超越。

基于以上分析,提出假设 2:

商业模式数字化转型对后发追赶有显著影响(H2)。

(二)知识搜索的调节作用

1. 反应型知识搜索的调节作用

反应型知识搜索符合“利用式”决策逻辑,遵循短期导向、快速响应、风险规避等原则(郑刚等,2021),其在制造过程数字化与后发追赶的关系中发挥正向调节作用。首先,在反应型知识搜索的作用下,后发企业倾向于在熟悉的领域内寻找生产优化方案或技术应用机会,围绕当前生产所需搜索相关知识(Coskun-Setirek and Tanrikulu,2021),在更短的时间内实现新旧知识的连接与重构,有利于加快制造过程数字化转型的速度,把握追赶机遇。其次,从组织学习视角出发,反应型搜索获得的同质性知识有利于组织快速理解与吸收(彭新敏等,2017)。在数字化转型过程中,后发企业凭借以往经验就能解决生产流程上新技术应用和旧工艺迭代的问题,实现对新旧知识的重组应用或再创新,极大地降低了学习成本和知识转化周期,有助于企业快速响应市场和技术上的变革,提升追赶效率(曾萍等,2022)。最后,从战略适配程度来看,偏好反应型搜索方式的企业更关注与现有产品、工艺等相关性高、兼容性强的新知识(杨建君等,2022),因此企业对所获新知识具有较强的控制能力,更容易实现对新技术的利用和现有需求的满足,从而减少了制造过程数字化驱动后发追赶过程中的风险和不确定性。

相反,反应型知识搜索则削弱了商业模式数字化对后发追赶的影响。第一,反应型搜索会造成企业主导逻辑刚性,阻碍新知识创造和积累,不利于后发追赶(Li et al,2019)。具体而言,在反应型主导逻辑的限定下,后发企业依赖丰富的经验和惯例,搜索与企业既有知识基高度相似的知识,难以发现潜在市场中的有利机会,偏离了商业模式数字化既定的追赶路径(奉小斌等,2021)。第二,商业模式数字化转型需要企业决策者拓宽认知边界,构建全新的价值观念或经营方式(Wu et al,2020),而过多相似和重叠的知识会导致个体认知凝滞,降低决策者对前瞻性、引领性技术或产品市场的敏感性,进而降低企业对新机会的把控能力,削弱商业模式数字化与后发追赶之间的关系。第三,在风险规避原则作用下,商业模式数字化转型的视野会受到束缚(Lifshitz-Assaf,2018),企业为了减少知识搜索的顾虑,会选择性地忽视那些不能预判价值的新知识,导致企业的知识基停止更新,无法突破在产品、技术及顾客新需求等方面的创新,进而阻碍了后发追赶的进程。

基于此,提出假设3:

反应型知识搜索强化了制造过程数字化与后发追赶之间的关系(H3a);

反应型知识搜索削弱了商业模式数字化与后发追赶之间的关系(H3b)。

2. 前瞻型知识搜索的调节作用

前瞻型知识搜索符合“探索式”决策逻辑,遵循长期导向、把握先机、创新突破等原则,其对制造过程数字化与后发追赶的关系有负向调节作用。首先,前瞻型搜索偏向跨越组织边界,在更遥远和陌生的领域搜寻新知识,所消耗的搜索成本与时间通常更多且成功率更低(Roper et al, 2017),可能影响后发企业制造过程数字化转型所需的长期稳定投入,一定程度上阻碍了后发追赶的进程。其次,制造过程数字化强调对现有制造系统的再优化,要求企业能够快速找到与现有技术相匹配的新知识(Belyakova et al, 2019),而前瞻型知识搜索倾向于对异质性知识的获取,这增加了后发企业对所获知识的理解、吸收和新旧知识融合等难度(杨建君等, 2022),不利于后发企业快速解决原有技术轨道上的问题,反而可能使后发企业错失最佳追赶时机。最后,突破性创新会带来合法性问题,由于前瞻型搜索所获取的知识商业化后新颖程度高,在技术范式等方面可能会与利益相关方产生冲突(奉小斌等, 2021),导致后发企业在制造过程数字化转型中受到领先企业的压制和质疑,给原有追赶目标带来挑战。

不同于制造过程数字化,前瞻型知识搜索增强了商业模式数字化对后发追赶的影响。第一,从长期导向来看,前瞻型知识搜索推动后发企业积极探寻潜在的、尚未被满足的市场需求,强化了企业对外部市场的感知能力。在商业模式数字化过程中,有利于企业灵活响应市场需求、摆脱组织惯性(Verhoef et al, 2021),从而精准开发新技术或创造新产品,实现对领先企业的超越。第二,商业模式的创新性依赖于企业对消费者的全面洞察,而前瞻型搜索赋予企业较强的新信息理解、潜在机会识别和知识深度挖掘等能力(Garzella et al, 2021),有助于企业把控未知市场和技术范围内新的机会,通过商业模式数字化提升企业运营效率和营销准确性,帮助企业在追赶竞争中消除后发劣势。第三,在前瞻型知识搜索情境下,企业能够找到商业模式数字化所需的新颖且有价值的知识片段,为突破原有固化的技术轨道和价值创造方式提供知识支撑(Ehls et al, 2020),拓宽了商业模式数字化转型的范围和程度,有助于后发企业构建全新的经营理念或价值体系,实现对在位企业的赶超(周江华等, 2022)。基于此,提出假设4:

前瞻型知识搜索削弱了制造过程数字化与后发追赶之间的关系(H4a);

前瞻型知识搜索强化了商业模式数字化与后发追赶之间的关系(H4b)。

3. 双元知识搜索的调节作用

整合反应型和前瞻型知识搜索充分发挥协同优势,能够增强数字化转型对后发追赶的作用。首先,为摆脱“低端锁定”的困境,后发企业不仅需要了解变化环境中市场需求,跟随国际领先企业进行反应型知识搜索,以快速回应消费者偏好,还需要利用前瞻型搜索新技术或新产品知识进入潜在市场,以打破竞争格局(奉小斌等, 2021),而双元知识搜索同时增强了企业对现有市场和潜在市场的认知,确保两类数字化转型活动的高效开展,有利于快速实现后发追赶。其次,单一的搜索行为无法兼顾长远发展和当下生存,由于组织行为具有自我增强的惯性趋向,使得企业既容易因过分追求稀缺的异质性知识陷入“失败陷阱”,也容易因过分依赖以往经验与同质性知识累积陷入“成功陷阱”(Li et al, 2019),而双元知识搜索组合了两种知识搜索的优势,在为后发企业提供更多转型机会的同时也维持了追赶的稳定性(Chen et al, 2022)。再次,为了满足既定的搜索目标,企业需要耗费时间和精力筛选不相关或冗余的知识,不同职能部门的员工对这些未被识别的知识可能有不同的理解。例如在前瞻型搜索目标下,未被选择的知识对于一线作业人员而言可能更有利于快速形成新的知识组合,并从中转化出具有创新性的产品或技术改良方式;但在反应型搜索目标下,未被识别的不相关知识对于研发人员来说也可能是新颖、稀缺且有利于创新突破的关键信息。而双元知识搜索因同时具备“利用式”和“探索式”决策逻辑,能够有效避免上述知识搜索过程中出现的注意力浪费(Li et al, 2013)。最后,追赶的底层逻辑是创新(吴晓波等, 2019),双元知识搜索有助于后发企业缩小与领先企业间创新的差距。一方面,后发企业需要对供给端低效率的流程进行升级优化(彭新敏等, 2017),实现企业双元知识搜索不仅能不断获取与现有生产设备、制造流程相关的技术知识,更快实现技术升级,而且还能够获取多样化的信息实现惯例更新,把握转瞬即逝的开发机会(Wu et al, 2020),进一步加快企业创新速度;另一方面,后发企业需要提高运营效率和营销准确性,以满足需求端消费者偏好,而双元知识搜索在深挖当前消费者需

求的同时又关注潜在的、未被满足的消费者需求,为企业开发出更符合市场需求的产品服务及创造和传播新价值主张提供了强有力的知识支撑(芮正云和罗瑾琰,2016),进而降低了企业的创新的风险。

基于此,提出假设5:

双元知识搜索对制造过程数字化与后发追赶之间的关系起到正向调节作用(H5a);

双元知识搜索对商业模式数字化与后发追赶之间的关系起到正向调节作用(H5b)。

综上,构建理论模型如图1所示。

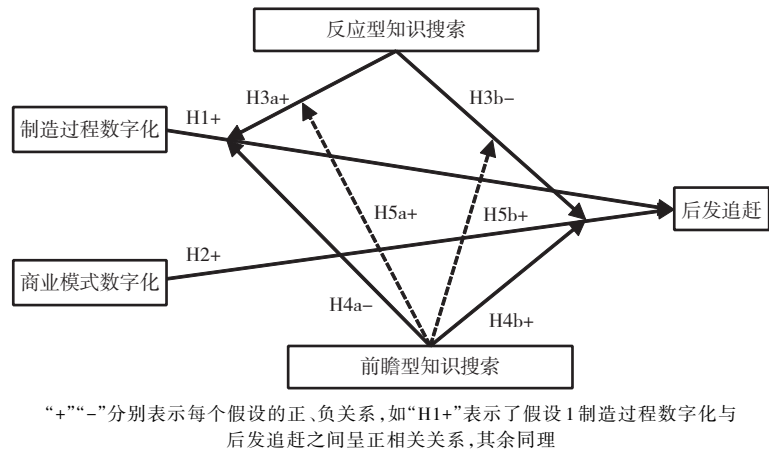


图1 理论模型

四、研究方法

(一)样本与数据

本文采用问卷调查的方式收集数据,所使用的量表均参照国内外权威文献,为了保证问卷的信度和效度,项目组成员邀请了本文领域内具有1年以上海外留学经历的两位博士对问卷量表进行翻译和回译,同时还邀请了导师团队长期合作企业的7位高层管理者参与问卷的反复讨论和问卷修改,确保了问卷题项描述的合理性。初步问卷量表形成后,项目组成员在浙江理工大学选择符合要求的35位工商管理硕士(MBA)学员进行了预测试,根据预测试反馈结果,经过多次研讨,制定了最终的调查问卷,能够保证调查问卷适用于中国企业情境。正式问卷调查于2022年3月—2022年8月进行,考虑到沿海省份经济较发达,后发企业数字化转型特征明显,调研主要集中在浙江、江苏、上海、广东和山东等沿海省份,已经实施数字化转型且以赶超国际领先为目标的制造企业,主要通过以下四种途径:①委托相关省市的数字经济联合会、物联网产业协会等发放问卷150份;②根据各省市工商联提供的企业名单,经中间人介绍,调研团队联系企业负责人并邮寄问卷150份;③通过走访数字化产业园区、参加数字化专题研讨会发放问卷150份;④借助专业调研公司发放问卷150份。课题组在调研前均向被调研企业详述此次问卷目的,且要求非常了解企业运营状况的中高层管理者填写调查问卷,共计发放问卷600份(每家企业1份),累计回收413份。剔除回答缺漏或未填完、操控性检验题项存在矛盾、规律性强等无效问卷后,得到有效问卷309份(有效率74.82%)。样本企业的基本信息描述见表1。

课题组采用整体回归偏差分析,以确保来自不同渠道数据的实用性,通过对企业年龄和行业类别两个变量独立样本 t 检验,检验结果表明在0.05水平上无显著差异,说明不同渠道的数据可以合并使用。另外,针

表1 样本统计情况($N=309$)

项目	类别	样本量	占比(%)	项目	类别	样本量	占比(%)
行业类别	通信设备及电子设备制造	85	27.51	企业规模	50人以内	44	14.24
	电器机械及器材制造	66	21.36		51~200人	89	28.80
	快速消费品(食品/化妆品等)制造	69	22.33		201~500人	140	45.31
	家具、服装纺织及文体制造	56	18.12		501~1000人	25	8.09
	其他	33	10.68		大于1000人	11	3.56
企业性质	国有(控股)企业	27	8.74	企业年龄	0~4年	41	13.27
	民营企业	133	43.04		5~10年	109	35.28
	中外合资企业	99	32.04		10~15年	78	25.24
	其他	50	16.18		大于15年	81	26.21
被调查者任职年限	小于5年	117	37.86	研发强度	2%以下	176	56.96
	5~10年	150	48.54		2%~3%	92	29.77
	大于10年	42	13.59		3%以上	41	13.27
被调查者学历	本科及以下	9	2.91	被调查者职务	高层管理人员	134	43.37
	本科	194	62.78		中层管理人员	175	56.63
	硕士研究生	87	28.16				
	博士研究生	19	6.15				

对问卷填写过程中可能出现的同源性偏差(CMV)问题,本文采用 Harman 单因子检验,将制造过程数字化、商业模式数字化、反应型知识搜索、前瞻型知识搜索、后发追赶等主要变量做主成分分析,结果显示并不存在单个主导因子可以解释其他变量中的方差。

(二)变量测量

本文采用 Likert5 级量表来测量主要变量。其中,1 表示非常不同意,5 表示非常同意。制造过程数字化(digital transformation of manufacturing, DTM)参考了 Zhou 等(2019)的量表,包含“企业的制造系统是完全灵活的,在几分钟内就能够适应计划的变化、过程的变化和需求的变化”等 5 个题项。商业模式数字化(digital transformation of business model, DTB)参考了池仁勇等(2021)的量表,包含“企业不断运用新技术以拓展产品和服务组合”等 6 个题项。知识搜索则参考了芮正云和罗瑾琰(2016)的量表,分为反应型知识搜索(knowledge search with responsive, KSR)和前瞻型知识搜索(knowledge search with perspective, KSP),前者包含“企业努力提高现有知识储备以适应当前需要”等 4 个题项,后者包含“企业不断尝试新的知识”等 4 个题项,在此基础上用 KSR 和 KSP 两者均值的乘积来表征双元型知识搜索。后发追赶(latecomers catching-up, LC)通过后发企业与同行业的国际领先企业前后三年在市场、技术及创新等方面的差距缩小量来衡量,参考奉小斌等(2021)的量表,包含“企业市场份额占比的差距缩小了”等 4 个题项。此外,参考 Chen 等(2022)的相关研究,本文还控制了以下变量:①企业规模(Size)用样本企业员工数量的自然对数来衡量;②企业性质(State)通过设置哑变量加以衡量(1=国有企业,0=非国有企业);③企业年龄(Age)用样本企业成立年数的自然对数来表示;④研发强度(R&D)通过样本企业每年研发投入占销售额比重的自然对数衡量;⑤行业类别(Type)设为虚拟变量,分为通信设备及电子设备制造、电器机械及器材制造、快速消费品制造、家具服装纺织和文体制造及其他行业五类。

四、数据分析与结果

(一)信度和效度检验

本文信度和效度检验结果见表 2。所有变量的 Cronbach’s α 系数均高于 0.8,说明量表的内部一致性程度较高,信度检验通过。使用收敛效度和区分效度来检验量表效度,见表 2,各题项因子载荷值均超过 0.7,且各变量的组合信度(CR)均高于 0.8,平均方差萃取量(AVE)都大于 0.5,表明问卷具有较好的收敛效度。

表 2 变量的信度和效度检验结果

变量	题项	因子载荷	CR	α	AVE
制造过程数字化(DTM)	DTM1 企业采用数字技术对现有产品、服务和流程进行升级	0.764	0.906	0.912	0.660
	DTM2 企业的制造系统是完全灵活的,在几分钟内就能够适应计划的变化、过程的变化和需求的变化	0.917			
	DTM3 企业愿意花费精力推广和宣传数字化技能和管理知识	0.802			
	DTM4 企业全面推广数字化设计、制造和管理	0.778			
	DTM5 企业所有生产过程都能够实现自我优化	0.793			
商业模式数字化(DTB)	DTB1 企业不断运用新技术以拓展产品和服务组合	0.888	0.907	0.930	0.620
	DTB2 企业的商业模式具有很强的技术含量	0.769			
	DTB3 企业运营的核心是“一切为服务”	0.734			
	DTB4 企业的客户能够参与整个产品生命周期直到产品交付	0.810			
	DTB5 企业与组织内外部实现了完美的信息和资源共享	0.736			
	DTB6 企业能够随时优化调整产品/服务定价其符合销售前景	0.778			
反应型知识搜索(KSR)	KSR1 企业努力提高现有知识储备以适应当前需要	0.917	0.899	0.897	0.691
	KSR2 企业追求现有技术的改进与完善	0.824			
	KSR3 企业不断改良现有生产工艺或流程	0.779			
	KSR4 企业通过知识搜索强化了原有的知识积累	0.811			
前瞻型知识搜索(KSP)	KSP1 企业不断尝试新的知识	0.908	0.885	0.878	0.658
	KSP2 企业愿意主动进入新的技术领域	0.792			
	KSP3 企业勇于承担开发新知识所带来的风险	0.799			
	KSP4 企业致力于寻求新的知识以突破现有知识的局限	0.737			
后发追赶(LC)	LC1 与对手相比企业市场份额占比的差距缩小了	0.911	0.898	0.896	0.688
	LC2 与对手相比企业技术水平的差距缩小了	0.801			
	LC3 与对手相比企业申请专利数所占比重的差距缩小了	0.812			
	LC4 与对手相比企业新产品开发速度的差距缩小了	0.786			

为了进一步验证关键变量之间的区分效度,借助 AMOS22.0 进行验证性因子分析,选择卡方与自由度的比值(χ^2/df)、近似误差均方根(RMSEA)、标准化均方根残差(SRMR)、相对拟合指数(CFI)和 Tucker-Lewis 指数(TLI)指标检验五因子模型的结构效度与各个变量之间的区分效度,结果见表 3。与其他组模型相比,五因子的模型拟合效果更好($\chi^2/df=1.279$, $RMSEA=0.030$, $SRMR=0.045$, $CFI=0.990$, $TLI=0.989$),表明五因子模型的主要变量之间具有较好的区分效度。

表 3 验证性因子分析结果

模型	因子	χ^2/df	RMSEA	SRMR	CFI	TLI
五因子模型	DTM,DTB,KSR,KSP,LC	1.279	0.030	0.065	0.990	0.989
四因子模型	DTM+DTB,KSR,KSP,LC	6.494	0.134	0.117	0.808	0.783
三因子模型	DTM+DTB+KSR,KSP,LC	9.576	0.167	0.129	0.696	0.661
双因子模型	DTM+DTB+KSR+KSP,LC	13.040	0.198	0.198	0.569	0.524
单因子模型	DTM+DTB+KSR+KSP+LC	16.467	0.224	0.147	0.444	0.388

(二)相关性分析

对控制变量和核心变量进行描述性统计分析(表 4)可知,核心变量之间呈现出显著的正相关关系,且变量间的相关系数均低于 0.6,AVE 的算数平方根均高于主要变量和其他变量间的相关系数,表明不存在多重共线性问题。由各量表的信效度和相关系数表现可以发现,不同来源的量表具有一定的兼容性,可以进行下一步假设检验。

表 4 变量的均值、标准差和相关系数

变量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. DTM	(0.812)									
2. DTB	0.526***	(0.787)								
3. KSR	0.465***	0.364***	(0.831)							
4. KSP	0.459***	0.361***	0.315***	(0.811)						
5. LC	0.462***	0.334***	0.319***	0.385***	(0.828)					
6. Size	0.008	-0.066	-0.045	0.093	0.029	—				
7. State	-0.001	-0.013	0.024	-0.052	-0.020	-0.051	—			
8. Age	-0.064	0.048	-0.062	-0.220***	-0.076	-0.067	0.003	—		
9. R&D	-0.025	-0.022	-0.049	-0.061	0.007	0.156***	0.106*	0.150***	—	
10. Type	0.148***	0.145**	0.050	0.088	-0.002	0.095*	0.045	0.040	-0.000	—
均值	3.676	3.557	3.608	3.603	3.643	1.279	0.835	0.74	0.718	0.489
标准差	0.988	1.045	1.000	0.976	1.003	0.383	0.607	0.517	0.487	0.501

注:*表示 $p<0.05$,**表示 $p<0.01$,***表示 $p<0.001$ (双侧检验);括号内为 AVE 的平方根“—”表示省略的意思。由于 AVE 平方根是用来检验潜在变量内部数据的相关系数,若 AVE 平方根大于相关系数值,则说明区分效度良好。该指标主要用与检验核心变量区分效度的,因此表格中出现的控制变量(6.Size、7.State、8.Age、9.R&D、10.Type)不需要这以这一指标仅需衡量(参考现有文献的做法),故以“—”表示省略。

(三)假设检验

本文借助层级线性回归分析方法检验所有假设,分析之前对各变量均进行中心化处理。表 5 中模型 1 是基础模型,模型 2、模型 3 分别在此基础上添加自变量、调节变量,模型 4、模型 5 将调节变量和自变量的乘积项及二元知识搜索的联合调节作用纳入研究模型。由模型 2 的分析结果可知,制造过程数字化与后发追赶之间的回归系数(β)为 0.171,理论假设被否定的概率(p)小于 0.001,表明制造过程数字化对后发追赶有促进作用;类似的,商业模式数字化与后发追赶之间的系数为正且显著($\beta=0.359$, $p<0.001$),表明商业模式数字化对后发追赶有存在积极影响,因此 H1 和 H2 均得到支持。

从模型 4 中可知,反应型知识搜索与制造过程数字化的交互项对后发追赶的回归系数为正且显著($\beta=0.055$, $p<0.001$)表明反应型知识搜索强化了制造过程数字化与后发追赶之间的正相关关系,发挥正向调节作用,即 H3a 得到验证;反应型知识搜索与商业模式数字化的交互项对后发追赶的回归系数为负且显著($\beta=-0.007$, $p<0.01$),表明反应型知识搜索抑制了商业模式数字化与后发追赶之间的正相关关系,发挥负向调节作用,即 H3b 得到验证。类似地,前瞻型知识搜索与制造过程数字化的交互项与后发追赶的系数为负且显著($\beta=-0.053$, $p<0.001$),表明前瞻型知识搜索在制造过程数字化与后发追赶之间发挥负向调节,抑制了二者之间的正相关关系;前瞻型知识搜索与商业模式数字化的交互项与后发追赶的系数为正且显著($\beta=0.065$, $p<0.01$),表明前瞻型知识搜索在商业模式数字化与后发追赶之间发挥正向调节,增强了二者之间的正相关关

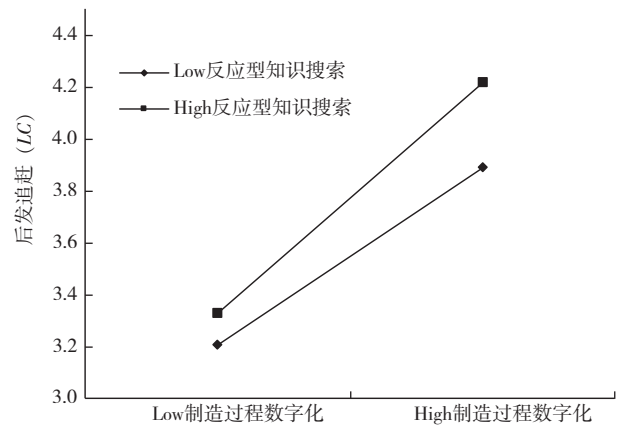
系,故 H4a 和 H4b 得到验证。进一步,模型 5 显示前瞻型知识搜索与反应型知识搜索的联合与制造过程数字化转的交互项系数显著为正($\beta=0.095, p<0.01$),但与商业模式数字化的交互项系数不显著,这说明前瞻型/反应双元型知识搜索在制造过程数字化与后发追赶之间起到正向调节作用,而在商业模式数字化对后发追赶的正相关关系中不发挥调节效应,故 H5a 被支持,但 H5b 不成立。

表 5 数字化转型、知识搜索与后发追赶之间关系的回归分析

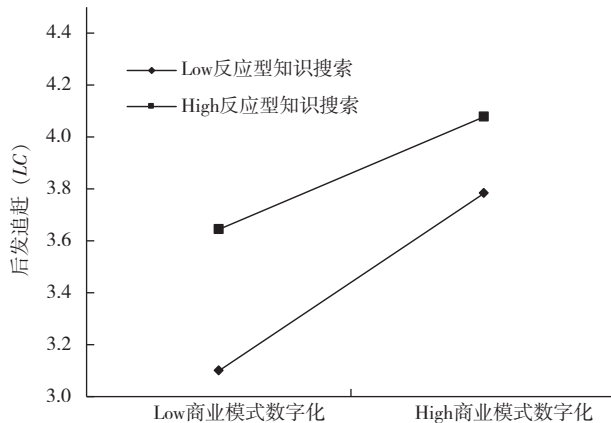
变量	LC					Max VIF
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	
Size	0.053(0.34)	0.102(0.76)	0.065(0.49)	0.080(0.59)	0.083(0.62)	1.11
State	-0.034(-0.35)	-0.021(-0.26)	-0.013(-0.16)	-0.012(-0.14)	-0.018(-0.21)	1.06
Age	-0.150(-1.33)	-0.114(-1.15)	-0.035(-0.35)	-0.035(-0.35)	-0.020(-0.20)	1.11
R&D	0.037(0.31)	0.046(0.43)	0.063(0.61)	0.001(0.02)	0.063(0.60)	1.09
Type	-0.001(-0.01)	-0.164(-1.60)	-0.165(-1.64)	-0.150(-1.47)	-0.133(-1.32)	1.07
DTM		0.171*** (3.04)	0.128** (2.27)	0.420** (1.59)	0.728* (1.58)	1.72
DTB		0.359*** (6.27)	0.263*** (4.22)	0.095** (0.43)	-1.250* (-1.90)	1.81
KSR			0.089 (1.57)	0.063 (0.36)	-0.070 (-0.37)	1.88
KSP			0.193*** (3.24)	0.151** (0.81)	0.039 (0.20)	2.87
DTM×KSR				0.055*** (0.52)	0.471*** (2.64)	2.98
DTB×KSR				-0.007** (-0.13)	-0.274** (-1.89)	1.84
DTM×KSP				-0.053*** (-0.85)	-0.137*** (-2.64)	2.80
DTB×KSP				0.065** (1.13)	0.442** (2.31)	2.73
DTM×KSR×KSP					0.095** (2.09)	4.62
DTB×KSR×KSP					-0.239 (-1.54)	4.71
R ²	0.007	0.245	0.279	0.283	0.301	
Adj_R ²	-0.009	0.227	0.257	0.251	0.265	
F	0.429	13.94***	12.86***	8.948***	8.417***	

注: *表示 $p<0.05$; **表示 $p<0.01$; ***表示 $p<0.001$; 括号内数值为 t 值。

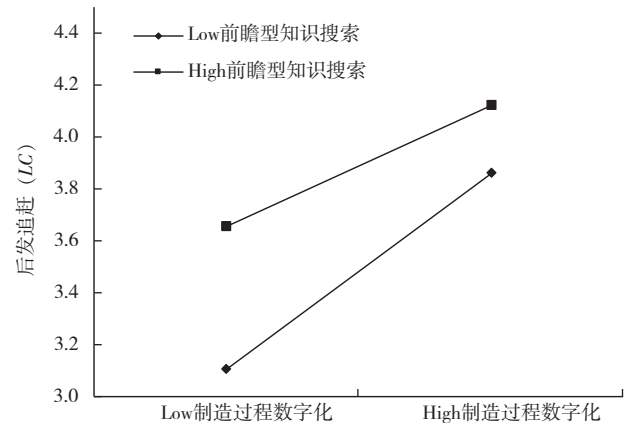
为了更直观地揭示知识搜索对数字化转型与后发追赶关系的影响,本文借鉴简单斜率检验原理对所有显著的调节作用绘制了效果图(奉小斌等, 2021)(图 2)。其中,图 2(e)显现了前瞻/反应双元型知识搜索正向调节制造过程数字化与后发追赶的关系,显而易见的是,相较于单个类型的知识搜索[图 2(a)、图 2(d)],双元型知识搜索发挥的强化作用并不明显。样本企业的研究结果验证了彭新敏等(2017)、Li 等(2019)学者的观点,即组织行为具有自我增强的惯性趋向,不是所有试图构建双元型搜索方式的企业都能成功,因此该结论与后发企业实际情况更加吻合。



(a) 反应型知识搜索对 DTM 与 LC 关系的调节



(b) 反应型知识搜索对 DTB 与 LC 关系的调节



(c) 前瞻型知识搜索对 DTM 与 LC 关系的调节

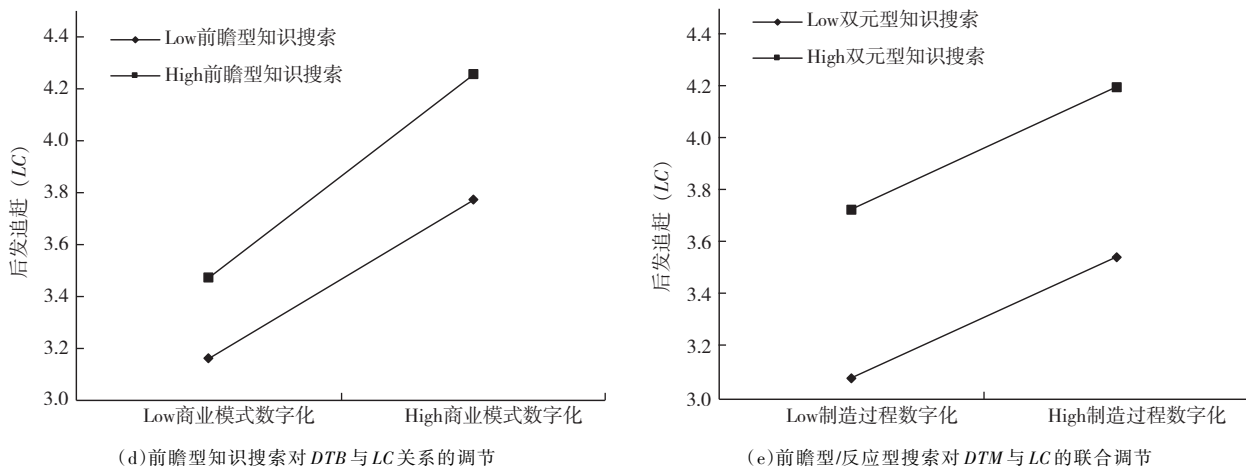


图 2 知识搜索对数字化转型与后发追赶关系的调节作用

五、结论与启示

(一) 研究结论

本文整合数字化、追赶和知识搜索等理论,构建了数字化转型与后发追赶之间的关系模型,并探索了知识搜索的调节作用,得到如下结论:

其一,制造过程数字化和商业模式数字化对后发追赶均有正向影响。即数字化转型是后发企业实现跨越式追赶的关键,且囿于资源有限性,企业可以选择与其核心业务匹配的数字化转型战略以开展对领先企业的追赶活动,这回答了以往关于企业数字化转型究竟是单一业务环节的优化(Zhou et al, 2019)还是进行全产业链数字改造(钱雨和孙新波, 2022)的争论。

其二,知识搜索在数字化转型与后发追赶之间发挥调节作用。具体而言,反应型知识搜索增强了制造过程数字化和后发追赶的正相关关系,但却减弱了商业模式数字化与后发追赶的正向影响,前瞻型知识搜索的调节作用与此相反。这不仅诠释了开放式创新情境下数字化转型对后发追赶影响的边界条件,还将反应型知识搜索和前瞻型知识搜索纳入同一个研究框架(Coskun-setirek and Tanrikulu, 2021)。

其三,二元知识搜索对数字化转型与后发追赶的关系影响,在实证检验中并未达到理论预期的结果。原因可能是:一方面,反应型知识搜索和前瞻型知识搜索对不同的数字化转型模式发挥差异性作用,将二者混合在一起,积极影响和消极影响可能相互抵消(芮正云和罗瑾琰, 2016),导致出现二元型知识搜索对制造过程数字化转型与后发追赶关系的影响弱于反应型知识搜索;另一方面,囿于后发企业处于产业链或价值链的中低端,即使企业内部存在两种类型的知识基,其搜索方式仍然由单一类型主导,即反应型知识搜索占据主导地位(郑刚等, 2021)。因此,在本文中二元知识搜索对商业模式数字化与后发追赶的调节作用不显著,具体而言,商业模式数字化需要新颖的、颠覆性的知识源,而样本企业内部缺乏与此相关的知识,当反应型知识搜索成为主导而前瞻型知识搜索无法发挥作用时,二元搜索就不会在企业实施的商业模式数字化转型过程中发挥效应。

(二) 理论贡献

本文的理论贡献有三点:

第一,从微观企业层面探究了数字化转型与后发追赶之间的影响关系。以往对于后发追赶问题的研究主要集中于外部市场环境、行业机会窗口等区域或产业层面(Chen et al, 2022; 吴晓波等, 2019),未考虑后发企业特性和其数字化转型对追赶的影响。本文以后发企业为对象探究了其数字化转型策略的具体特征和影响机理,既将数字化情境拓展至后发追赶相关研究中,又将数字化转型与后发追赶两个领域较好地衔接。

第二,基于知识搜索理论揭示了数字化转型对后发追赶作用的调节效应。以往研究分别从学习能力(Guo et al, 2019)、组织合法性(奉小斌等, 2021)等方面探讨后发追赶的情境因素,却忽视了企业知识搜索方式的影响。本文揭示了反应型知识搜索、前瞻型知识搜索对数字化转型与后发追赶关系的差异性调节作用,既证实了企业知识搜索方式与其数字化转型战略相匹配对后发追赶的重要影响,又将知识搜索理论拓展至

后发追赶相关领域中。

第三,从互补性视角整合“前瞻—反应”二元型知识搜索对后发追赶的作用机制。与现有仅探讨前瞻型或反应型单一知识搜索方式的研究不同(郑刚等,2021),本文挖掘了两类搜索方式对数字化转型与后发追赶关系的联合调节作用。证实了两种知识搜索之间并不存在替代关系,联合反而增加企业的决策成本,弥补了以往研究对于兼顾即最优的认识缺陷(芮正云和罗瑾琰,2016),较好拓展了二元搜索的相关研究。

(三)管理启示

本文的管理启示在于:首先,后发企业应摆脱传统技术引进、运营方式模仿的线性追赶观念,通过权衡采取不同的数字化转型策略来实现从“跟跑”“并跑”到“领跑”的跨越,选择借助制造过程数字化转型重构生产模式以提升全流程体系的运行效能,或采取商业模式数字化转型打破行业边界来扩大市场份额和稳固市场地位。其次,后发企业应注重自身知识搜索方式与数字化转型战略的适配性,即运用反应型知识搜索与制造过程数字化的匹配,以及前瞻型知识搜索与商业模式数字化的交互,助推企业在现有技术改进和市场升级,或新技术、新产品或新市场开拓等方面实现对领先企业的超越。最后,根据资源利用最大化原则,后发企业管理者不应将有限的资源分散投入在两类不同知识搜索方式中,而需要权衡利用与不同类型数字化转型战略相匹配的知识搜索方式,通过反应型知识搜索充分调配“利用式”知识资源以辅助制造过程数字化转型,亦或选择前瞻型知识搜索拓展“探索式”知识资源来助力商业模式数字化转型,从而更好地运用差异化转型策略实现对领先企业的跨越式赶超。

(四)局限性与未来研究方向

本文存在以下局限:第一,本文虽对后发企业不同维度的数字化转型策略展开实证研究,但却未能精确分析出其差异化战略的最佳平衡点,未来研究可以通过构建数理模型或借助系统动力学模拟出最佳均衡点。第二,对于数字化转型的测量,本文依赖于员工主观的评价,测量结果很可能受到员工接受调查时的状态影响,未来研究可以延长样本调查周期以保证数据的科学可靠性。第三,本文采用问卷调查的方式进行实证,选取的横截面数据不能很好解释变量间的因果关系,且数据的“时滞效应”不能反映后发企业的追赶过程,后续研究可以使用面板数据或案例分析的方法深入探究数字化转型对后发追赶的影响。

参考文献

- [1] 陈晓颖,邱国栋,2022.从产品主导逻辑到服务主导逻辑:能力重构视角下企业的数字化转型研究[J].研究与发展管理,34(1):39-53.
- [2] 池仁勇,郑瑞钰,阮鸿鹏,2022.企业制造过程与商业模式双重数字化转型研究[J].科学学研究,40(1):172-181.
- [3] 范红忠,王子悦,陶爽,2022.数字化转型与企业创新——基于文本分析方法的经验证据[J].技术经济,41(10):34-44.
- [4] 奉小斌,李华华,马晓书,2021.平行搜索对后发企业协同追赶的影响研究[J].科学学研究,39(11):2013-2023.
- [5] 郭艳婷,郑刚,刘雪锋,等,2023.复杂产品系统后发企业如何实现快速追赶?——中集海工纵向案例研究(2008—2021)[J].管理世界,39(2):170-186.
- [6] 刘洋,董久钰,魏江,2020.数字创新管理:理论框架与未来研究[J].管理世界,36(7):198-217,219.
- [7] 彭新敏,郑素丽,吴晓波,等,2017.后发企业如何从追赶到前沿?——二元性学习的视角[J].管理世界,34(2):142-158.
- [8] 戚聿东,蔡呈伟,2020.数字化对制造业企业绩效的多重影响及其机理研究[J].学习与探索,1(7):108-119.
- [9] 钱雨,孙新波,2022.数字商业模式设计:企业数字化转型与商业模式创新案例研究[J].管理评论,33(11):67-83.
- [10] 芮正云,罗瑾琰,2016.企业创新搜寻策略的作用机理及其平衡——一个中国情境下的分析框架与经验证据[J].科学学研究,34(5):771-780.
- [11] 吴晓波,付亚男,吴东,等,2019.后发企业如何从追赶超越?——基于机会窗口视角的双案例纵向对比分析[J].管理世界,35(2):151-167,200.
- [12] 谢康,夏正豪,肖静华,2020.大数据成为现实生产要素的企业实现机制:产品创新视角[J].中国工业经济,(5):42-60.
- [13] 徐鹏,徐向艺,2020.人工智能时代企业管理变革的逻辑与分析框架[J].管理世界,36(1):122-129,238.
- [14] 杨建君,邓程,赵宇馨,等,2022.效果逻辑、知识搜寻与新产品开发优势[J].科学学研究,40(4):674-683.
- [15] 易靖韬,曹若楠,2022.流程数字化如何影响企业创新绩效?——基于二元学习的视角[J].中国软科学,(7):94-104.
- [16] 应瑛,张晓杭,孔小磊,等,2022.制度视角下的制造企业数字化转型过程:一个纵向案例研究[J].研究与发展管理,34(1):8-20,106.

- [17] 曾德麟, 蔡家玮, 欧阳桃花, 2021. 数字化转型研究: 整合框架与未来展望[J]. 外国经济与管理, 43(5): 63-76.
- [18] 曾萍, 刘洋, 应瑛, 2015. 转型经济背景下后发企业创新追赶路径研究综述——技术创新抑或商业模式创新?[J]. 研究与发展管理, 27(3): 1-7.
- [19] 曾萍, 俞芹, 任鸽, 等, 2022. 组织忘记、外部知识搜索与企业转型升级速度——区域创新环境建设的调节作用[J]. 研究与发展管理, 34(1): 95-106.
- [20] 郑刚, 邓宛如, 胡珊, 2021. 创新者的“模仿”? 在位企业反应型知识搜寻[J]. 科学学研究, 39(4): 652-661.
- [21] 周江华, 李纪珍, 刘子譔, 2022. 双重机会窗口下管理认知模式与创新追赶路径选择——以中国风电产业的后发企业为例[J]. 中国工业经济, (3): 171-188.
- [22] 朱秀梅, 林晓玥, 王天东, 2022. 企业数字化转型战略与能力对产品服务系统的影响研究[J]. 外国经济与管理, 44(4): 137-152.
- [23] BELYAKOVA G, BELYAKOV G, FOKINA D, 2019. Formation of models of industrial cooperation management of machine-building enterprises in the transition to a digital manufacturing[J]. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 537(4): 042034.
- [24] CHANIAS S, MYERS M D, HESS T, 2019. Digital transformation strategy making in pre-digital organizations: The case of a financial services provider[J]. The Journal of Strategic Information Systems, 28(1): 17-33.
- [25] CHEN X, GUO B, GUO J, et al, 2022. Technology decomposition and technology recombination in industrial catch-up for large emerging economies: Evidence from Chinese manufacturing industries[J]. Management and Organization Review, 18(1): 167-202.
- [26] COSKUN-SETIREK A, TANRIKULU Z, 2021. Digital innovations-driven business model regeneration: A process model [J]. Technology in Society, 64: 101416.
- [27] EHLS D, POLIER S, HERSTATT C, 2020. Reviewing the field of external knowledge search for innovation: Theoretical underpinnings and future(re-)search directions[J]. Journal of Product Innovation Management, 37(5): 405-430.
- [28] FLETCHER G, GRIFFITHS M, 2020. Digital transformation during a lockdown[J]. International Journal of Information Management, 55: 102185.
- [29] GARZELLA S, FIORENTINO R, CAPUTO A, et al, 2021. Business model innovation in SMEs: The role of boundaries in the digital era[J]. Technology Analysis&Strategic Management, 33(1): 31-43.
- [30] GUO L, ZHANG M Y, DODGSON M, et al, 2019. Seizing windows of opportunity by using technology-building and market-seeking strategies in tandem: Huawei's sustained catch-up in the global market[J]. Asia Pacific Journal of Management, 36(3): 849-879.
- [31] KARHU K, RITALA P, 2021. Slicing the cake without baking it: Opportunistic platform entry strategies in digital markets [J]. Long Range Planning, 54(5): 101988.
- [32] LANDINI F, LEE K, MALERBA F, 2017. A history-friendly model of the successive changes in industrial leadership and the catch-up by latecomers[J]. Research Policy, 46(2): 431-446.
- [33] LEAO P, SILVA M M, 2021. Impacts of digital transformation on firms' competitive advantages: A systematic literature review[J]. Strategic Change-Briefings in Entrepreneurial Finance, 30(5): 421-441.
- [34] LI J, LI Y, YU Y, et al, 2019. Search broadly or search narrowly? Role of knowledge search strategy in innovation performance[J]. Journal of Knowledge Management, 23(5): 809-835.
- [35] LI Q, MAGGITT P, SMITH K, et al, 2013. Top management attention to innovation: The role of search selection and intensity in new product introductions[J]. Academy of Management Journal, 56(3): 893-916.
- [36] LIFSHITZ-ASSAF H, 2018. Dismantling knowledge boundaries at NASA: The critical role of professional identity in open innovation[J]. Administrative Science Quarterly, 63(4): 746-782.
- [37] MARTINELLI E M, FARIOLI M C, TUNISINI A. 2021. New companies' DNA: The heritage of the past industrial revolutions in digital transformation[J]. Journal of Management and Governance, 25(4): 1079-1106.
- [38] ROPER S, LOVE J H, BONNER K, 2017. Firms' knowledge search and local knowledge externalities in innovation performance[J]. Research Policy, 46(1): 43-56.
- [39] SANDEBRG J, HOLMSTROM J, LYYTINEN K, 2020. Digitization and phase transitions in platform organizing logics: Evidence from the process automation industry[J]. MIS Quarterly, 44(1): 129-153.
- [40] URBINATI A, CHIARONI D, CHIESA V, et al, 2020. The role of digital technologies in open innovation processes: An exploratory multiple case study analysis[J]. R&D Management, 50(1): 136-160.
- [41] VERHOEF P C, BROEKHUIZEN T, BART Y, et al, 2021. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda[J]. Journal of Business Research, 122: 889-901.
- [42] VIAL G, 2019. Understanding digital transformation: A review and a research agenda [J]. The Journal of Strategic Information System, 28(2): 118-144.
- [43] WANG P, 2021. Connecting the parts with the whole: Toward an information ecology theory of digital innovation ecosystems [J]. MIS Quarterly, 45(1): 397-422.

- [44] WU L, LIU H, SU K, 2020. Exploring the dual effect of effectuation on new product development speed and quality[J]. Journal of Business Research, 106: 82-93.
- [45] ZHOU Y, ZANG J, MIAO Z, et al, 2019. Upgrading pathways of intelligent manufacturing in China: Transitioning across technological paradigms[J]. Engineering, 5(4): 691-701.

Effect of Digital Transformation on Latecomers Catching-up: Moderating Effect of Knowledge Search

Feng Xiaobin, Zhang Jing

(College of Economics and Management, Zhejiang Sci-tech University, Hangzhou 310018, China)

Abstract: Digital transformation plays an important role in the process of latecomers catch-up, the existing literatures, however, do not provide a clear answer to the question of which digital transformation to choose and in how to achieve latecomer catch-up. Based on a sample of 309 Chinese latecomer firms, the impact of digital transformation on latecomers catch-up was empirically analysed and the moderating role of knowledge search in this relationship was explored. It is found that that both digital transformation of manufacturing (DTM) and digital transformation of business model (DTB) promote latecomers catching-up (LC). Knowledge search with perspective (KSP) strengthens the relationship between DTM and LC, but weakens the effect of DTB on LC, while knowledge search with responsive (KSR) has the opposite moderating effect. Dual knowledge search of perspective and responsive only enhances the role of DTM for latecomers catching-up. By enriching the theories of digital transformation and knowledge search, it provides theoretical implications for latecomers to choose effective digital transformation strategies and achieve latecomers catch-up.

Keywords: digital transformation; latecomers catching-up; digital transformation of business model digital; digital transformation of manufacturing; knowledge search