

· 经济观察 ·

数字化重塑专精特新企业价值创造力

——理论、机理、模式及路径

刘淑春，金洁

（杭州电子科技大学 浙江省信息化发展研究院，浙江 杭州 310018）

摘要：数字化变革触发了企业价值创造的各环节发生改变，颠覆了传统的价值创造逻辑，成为重塑专精特新企业价值创造力的加速器。本文以数字化重塑专精特新企业价值创造力的理论依据为逻辑起点，从企业价值创造的关键环节角度，剖析数字化重塑专精特新企业价值创造力的产品开发机制、生产运营机制、技术研发机制和企业组织机制；基于数字化重塑专精特新企业价值创造力的实践，分析与比较国内外典型模式，总结提炼数字化重塑专精特新企业价值创造力的经验启示，并提出具有针对性和可行性的实施路径。

关键词：专精特新企业；数字化重塑；价值创造力

中图分类号：F270.7 **文献标识码：**A **文章编号：**1000-176X(2023)11-0003-12

专业化、精细化、特色化、新颖化已成为中国中小企业发展的鲜明特征和必然趋势，专精特新企业是中小企业的“领头羊”，也是未来行业领军企业的生力军。党的二十大报告指出，“支持专精特新企业发展，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。”这为中国专精特新企业迈向高质量发展之路指明了新的方向。当前，中国经济面临的需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力对企业高质量发展产生了强烈的倒逼效应，而新兴数字技术的迅猛发展推动生产方式发生转变，成为专精特新企业解决生存和发展问题的“一剂良药”。

其实，无论是传统行业还是新兴行业，通过数字化寻求新的发展机遇、重塑价值创造力，都是企业从小到大、由大变强必须跨越的一道关。然而，数字化进程对大型企业和中小企业的影 响是截然不同的。例如，根据《中小企业数字化转型分析报告（2021）》的分析，大型企业因资金、技术、人才资源丰富，半数以上企业已进入数字化转型的应用践行和深度应用阶段；而中小企业囿于各类资源限制，尚有79%的企业处于数字化转型的初步探索阶段。数字化重塑企业价值创造力的理论依据、内在机理、典型模式和实施路径等也存在显著差异。尤其是，数字化重塑

收稿日期：2023-07-25

基金项目：国家社会科学基金一般项目“创建新时代企业风险大数据动态预警监管的新体系新模式与运行保障机制研究”（22BJY100）；国家社会科学基金一般项目“数据开放共享提升政府公共服务绩效的政策效应与实现路径研究”（21BZZ110）

作者简介：刘淑春（1982-），女，湖南郴州人，研究员，博士，主要从事中小企业转型升级和专精特新企业数字化研究。E-mail: lsc@hdu.edu.cn
金洁（通讯作者）（1989-），女，浙江宁波人，助理研究员，博士，主要从事中小企业数字化研究。E-mail: janejin@hdu.edu.cn

建立在数字化转型基础之上, 基于新一代数字技术带来的创新管理、业务变革、价值链重构和知识迭代, 对企业核心业务进行系统性、穿透式的重新定义, 驱动企业商业模式创新和生态系统建构, 旨在探索富有活力、竞争力和可持续发展能力的价值创造路径。

相较于大型企业, 专精特新企业存在变革机制欠缺、数字化能力不足和技术设施落后等问题, 限制了数字化重塑其价值创造力的步伐。相较于一般中小企业, 尽管专精特新企业具备较强实力且积累了一定的数字化基础, 但其数字化过程往往投入更大, 容易陷入数字化转型的两难困境, “不转”会丧失市场竞争力, “转”则面临投入大、见效慢和风险大等难题。

依赖专业化、精细化、特色化、新颖化发展获取竞争优势的企业, 需要利用数字技术迭代升级原有生产模式、组织架构和经营方式, 不断深挖产品和服务的潜力、附加属性、升值空间, 通过先进工艺运用、高端研发设计和技术改造提升等努力, 提供更高品质、更加稳定、更可靠性能的产品和服务, 实现从微笑曲线的中低端向两端跃升。但是, 专精特新企业往往面临着内生性数字化转型和稳健保守经营等多元化选择, 存在转型与风险、稳健与变革的利弊权衡。况且, 对专精特新企业而言, 通过数字化创造多维价值进而提升绩效的过程仍是一个“黑箱”。在此背景下, 本文对数字化重塑专精特新企业价值创造力的内在机理进行剖析, 结合国内外典型模式的比较分析, 探索数字化重塑过程中需要考量的因素及实施路径。

一、数字化重塑专精特新企业价值创造力的理论依据

随着数字经济与实体经济融合的纵深推进, 数字化重塑企业价值创造力越来越受到理论界和实践界的关注^[1]。价值创造力揭示的是企业价值创造的来源、机制和策略, 是企业根据目标客户需求和市场偏好创造新的价值进而获得持续竞争优势的能力, 包括企业设计、研发、生产、运营、销售和管理等环节价值创造的核心能力, 以及价值生态圈中的用户、供应商和服务商等利益相关者共创价值的能力。数字技术的发展与应用可促进要素结构优化、动能结构转换和产业结构升级, 从而推动专精特新企业获得比较优势, 最终实现高质量发展。综合学界既有研究来看, 动态能力理论、创新生态系统理论、全球价值链理论和社会网络理论为此提供了理论依据。

(一) 基于动态能力理论的解释

动态能力是企业通过整合、塑造或重新配置内外部资源, 进而适应动态复杂环境变化的能力^[2]。动态能力的构建, 可以帮助企业识别和捕捉新的市场机会和战略机遇, 吸收和内化新的技术与知识, 迅速进行资源整合和配置, 从而获得持续竞争优势^[3]。在数字化情境下, 动态能力是专精特新企业重塑自身竞争优势的“元能力”, 能够从识别新机遇^[2]、整合数字资源^[4]、优化供应链管理^[5]、提升战略柔性和灵活性^[3]等多维度系统重塑企业价值创造力^[6]。通过数字化赋能, 打通供给、生产、流通和消费全链路数据, 专精特新企业可以更敏锐地捕捉外部市场机遇和产业链上下游最新动态, 变经验决策为数据决策, 以最快速度对企业人力资源、金融资本、关键技术和固定资产等核心资源进行动态评估和优化调整, 提高产品创新和服务供给能力, 满足客户全生命周期价值需求, 在快速变化的市场环境中不断巩固企业比较优势。

(二) 基于创新生态系统理论的解释

Moore^[7]将企业生态系统定义为一种基于组织互动的经济联合体。创新生态系统理论指出, 创新主体要素与创新环境之间通过信息、能量、知识交互和共享, 形成竞合并存、协同演进的复杂开放网络系统^[8]; 创新生态系统中参与主体的跨边界协作将价值创造变革为更加开放的过程^[9], 从而以持续创新实现价值共创、价值获取和价值共享^[10]。专精特新企业通过数字化赋能, 更好地顺应新一轮信息化、网络化、智能化产业变革趋势, 构建与产业链上下游、高校及科研院所、第三方机构等多层次、多节点、多主体协作的创新共同体, 通过数字化、平台化和模块化方式拓展协同创新领域, 促进创新要素优化重组, 在产业链创新链深度融合中更好地推动企业关键

技术商品化、产业化,以更少投入、更快速度获取更好的创新绩效,不断巩固企业在细分领域的专精特新优势,增强企业高质量发展的内生动力。

(三) 基于全球价值链理论的解释

全球价值链理论指出,价值链中不同价值增值环节会产生不等量价值,只有少数创造高附加值的环节才构成全球价值链的战略环节,掌握了战略环节的才能成为这条价值链的治理者^[11-12]。数字化情境下,企业价值链升级有了新的驱动力^[13]。新一代数字技术通过数据驱动、平台支撑和服务增值等方式推动新型生产组织变革,重塑产业链价值分配形态^[14-16]。就专精特新企业而言,通过“上云用数赋智”,深化应用计算机辅助工艺规划(CAPP)系统、产品数据管理(PDM)系统、产品生命周期管理(PLM)系统和仓储管理(WMS)系统,其可以更好地实现生产要素精细化配置和生产过程精益化管理,提高细分领域全要素生产率,带动经营理念、工艺技术、组织管理和商业模式革新,进一步推进自主品牌建设,实现在价值链上由低附加值环节向高附加值环节、由非战略环节向战略环节攀升,从而提升自身在价值链治理中的话语权。

(四) 基于社会网络理论的解释

社会网络理论认为,在保留专业分工的基础上,经济活动主体通过直接或间接的联结,在沟通、协调和整合过程中形成相互嵌套、相互促进、螺旋上升的弹性高效组合。这种组合关系能够更好地获取信息、资源和社会支持,引导各利益相关主体通过合作实现价值共创,以应对外部环境的快速变化^[17]。其中,处于关系稠密网络地带的经济活动主体更容易获取资源,更快成长起来,更具竞争优势^[18-19]。数字化赋能强化了专精特新企业与产业链上下游的数据协同、研发协同、供应协同、生产协同、市场协同,在生产层面通过网络化协作提高生产和组织效率,在流通层面通过智能化匹配提升交易和资源配置效率,在产业层面通过上下游协作配套提升企业业务的精细度和专业度,并与龙头企业生态服务能力协同演化,有效支撑产业链固链强链补链延链,在提升产业集群整体产出效能的同时实现企业的深度价值创造。

二、数字化重塑专精特新企业价值创造力的内在机理

数字化不仅影响了宏观生产率^[20],变革了产业组织形式^[21],也重塑了企业内部流程,改变甚至重新定义了企业间竞争的模式、机制和边界^[22-23]。数字化促使企业价值创造各环节发生改变,颠覆了传统的价值创造逻辑^[24],成为重塑专精特新企业价值创造力的加速器。从企业价值创造的关键环节角度出发,本文将数字化重塑专精特新企业价值创造力的内在机理划分为:重塑产品开发机制、重塑生产运营机制、重塑技术研发机制和重塑企业组织机制,具体如图1所示。

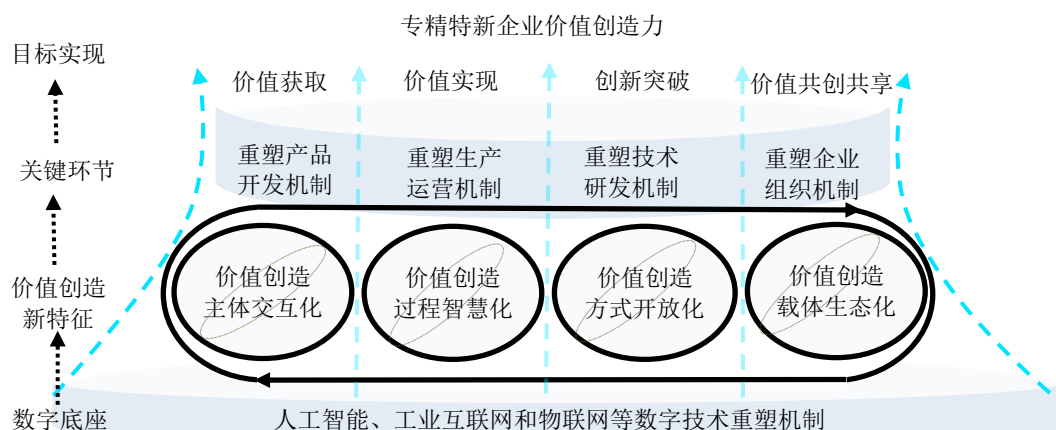


图1 数字化重塑专精特新企业价值创造力的内在机理

（一）重塑产品开发机制：价值创造主体交互化与价值获取

在产品设计与业务运营过程中，专精特新企业非常注重对用户需求的识别，动态跟踪市场变化并及时调整研发方向，设计制造出紧扣市场需求的产品，尽可能将产品优势做到极致。大数据时代，数字化有利于企业更好地洞察商业环境和用户需求的变化^[6]，改进产品开发设计方式，实现从单一价值创造主体向多元主体互动与价值共创的转变。一是数字化重塑用户需求识别机制。精准识别用户需求是企业产品开发和价值创造的前提。数字技术赋予了用户表达需求和企业识别与挖掘需求的能力^[25]，能够实现更贴合需求、更优性能和更高品质的产品开发。消费互联网和社交媒体等数字平台打破了企业与用户间的信息壁垒，帮助企业深入挖掘用户需求，通过大数据分析更透彻地理解和掌握消费者的现实需求和潜在需求，有针对性地开发产品，为用户创造更大的价值^[26]，同时通过新的产品价值来创造新的需求。二是数字化重塑供需主体交互方式。数字孪生、虚拟现实和增强现实等技术的发展，通过数字仿真创建或模拟物理世界，可视化展现不同产品性能差异，增加用户的互动体验，使得用户作为价值创造主体参与从研发到生产的价值创造过程，在供需主体不断交互过程中调整产品参数，从而形成更优性能的产品设计^[27]。三是数字化重塑产品价值持续改进机制。企业通过物联网技术实现与产品的互联，实时获取产品运行数据和用户使用信息，掌握产品性能状态；同时通过相关数据和信息分析用户的偏好和使用习惯，实现产品持续改进。

（二）重塑生产运营机制：价值创造过程智慧化与价值实现

专精特新企业追求精益化生产经营管理，建立精细高效的制度、流程和体系，将数字技术引入生产管理架构，基于数据归集、数据分析和数据决策实现更高效的生产管理，达到企业管理精益化、生产流程智能化和供应链智慧化。一是企业管理精益化。数字化重塑了专精特新企业内部的管理流程，打破了企业内部不同部门、不同模块和不同环节间的“数据孤岛”，降低了企业的搜索成本、信息成本、运输成本和管理成本等，强化了企业对生产和运营的管控，优化了资源配置效率，从而提升了价值创造绩效^[28-29]。二是生产流程智能化。专精特新企业通过生产流程的数字化改造，搭建协同生产管理（CPM）系统、高级计划与排程（APS）系统和采购管理系统（PMS）等，围绕计划调度、生产作业、仓储配送、质量管控和设备运维等生产制造过程自感知、自优化、自决策和自执行的目标，以数据驱动生产流程再造和要素重组，推动产业技术变革和优化升级，实现智能生产线在少品种、大批量生产与多品种、小批量生产间切换，使得智能化、柔性化和敏捷化生产成为现实，促进产能释放和生产效率提升。三是供应链智慧化。围绕供应链合作过程中的数据、流程、标准等技术及管理规范，推动供应链管理系统及平台的设计与开发，促进产品生命周期管理（PLM）系统、供应链管理（SCM）系统和客户关系管理（CRM）系统等集成，实现供应链横向集成和高效协同。

（三）重塑技术研发机制：价值创造方式开放化与创新突破

创新驱动是专精特新企业不同于普通中小企业的显著特征之一。专精特新企业大多聚焦于核心基础零部件、核心基础元器件、关键软件、先进基础工艺、关键基础材料和产业技术基础等工业领域，其产品属于新经济、新产业领域，具有良好的发展潜力。但与大型企业相比，专精特新企业规模有限、科技投入较低和创新要素缺乏。数字技术的开放性、可供性、生成性和融合性等特征^[30-32]改变了原有的技术创新范式，赋予了企业技术创新颠覆性变革的可能，重塑并建构了一种开源开放的创新机制^[33]。一是数字化重塑创新主体组合方式。得益于数字时代高速度、低成本的信息和知识搜寻、存储、传播，创新主体不再拘泥于企业内部，而是转移至企业组织边界之外，逐步外移到分布式、不可提前界定的主体上^[34]，如用户、竞争对手和其他非企业成员等，使得创新主体组织模式和主体间的竞合关系随研发目标而变化。自组织协调与合作、混合组织模式和局外人参与研发^[35]等分布式创新方式为专精特新企业创新提供了新路径。二是数字化重塑

创新主体价值共创方式。数字创新生态系统的收敛性不断地模糊技术研发和产业创新的边界^[36]，突破行业壁垒，使得跨界创新成为可能。同时，数字创新生态系统的可扩展性帮助专精特新企业吸收外部创新要素，优化创新要素配置，实现企业产品创新和服务延伸，催生新业态和新动能。

（四）重塑企业组织机制：价值创造载体生态化与价值共创共享

专精特新企业深耕行业细分领域，为大型企业和产业链提供优质的零部件、元器件以及配套的产品和服务，具备专业化生产、服务和协作配套的能力。其产品和服务在产业链供应链中处于优势地位，极具创新性和成长性，固链强链补链延链的作用不可替代，是产业生态价值共创的节点型或枢纽型企业。而数字技术则推动了专精特新企业实现价值创造载体生态化，有利于产业生态的价值共创共享。一是数字技术打破组织边界，共建数字生态。数字时代，企业内部部门之间、企业外部主体之间的沟通与交流更为便利，横向业务的跨界协作、纵向业务的融会贯通，使得组织结构趋于网络化和扁平化^[37]。借助数字技术，专精特新企业与上下游企业共建数字生态，广泛利用信息与数据，不断整合碎片化价值，实现价值共创和价值协同。二是数字技术重塑企业竞争模式。依托工业互联网平台，打通产业链、创新链、供应链和贸易链等数据，建设数字化园区和虚拟产业园，实现数据信息共享、制造资源共用和转型过程协同，变专精特新企业的同质竞争为生态竞争，实现产业生态价值共创。

三、数字化重塑专精特新企业价值创造力的典型模式

（一）国外典型模式

从全球看，诸多国家特别是发达国家大力支持创新型中小企业或细分市场核心企业发展，如德国“隐形冠军”企业、日本高利基企业和韩国中坚企业等。作为国际市场上中小企业的佼佼者，近年来，上述企业加快与互联网、大数据、人工智能等数字技术的深度融合，向“智能+”制造转型升级，积累了较为成功的经验，为中国数字化重塑专精特新企业价值创造力提供了有益借鉴。德国、日本和韩国的典型模式如表1所示。

表1 德国、日本和韩国的典型模式

国家	企业类型	主要政策	模式特点	典型经验
德国	“隐形冠军”企业：在细分行业市场份额领先且公众知名度较低的企业	《数字化战略2025》、《数字议程（2014—2017）》、《数字化实施战略》第五版、中小企业数字化转型行动计划、“中小企业4.0数字化生产及工作流程”	“工业4.0”战略下政府、行业组织与企业共同作用，形成了集群式、网络化的数字化重塑模式	搭建框架体系：通过一系列政策推进中小企业数字化转型；塑造核心能力：通过高水平产业集群助推中小企业数字化转型；构建数字化网络体系：设立中小企业4.0能力中心，为企业提供数字化改造方案
日本	高利基企业：从事细分领域业务、服务缝隙市场且在国际市场具备竞争优势的一流优秀企业	“适合中小企业体量、规模、素养的IT”计划、“数字新政”战略、“经济增长战略行动计划”、《综合创新战略》	倡导用低成本、简易化的数字化方案推动企业向高附加值、高技术含量、高水平经营方向迈进	数字工具：推行成本低廉、易使用的数字工具；财税支持：政府为中小企业提供低息融资支持和财政专项补贴；支援服务：建立“信息处理支援机构”制度；数字生态：鼓励企业共建数字化共同平台
韩国	中坚企业：处于中小企业和大型企业过渡期、具有一定规模和创新力、发展潜力较大的企业	《中坚企业促进增长和加强竞争力特别法》、《新数字制造革新推进2027战略》、《大韩民国数字战略》、“智能制造扩散和推进战略”	以智能工厂建设为重点，分级分类、定制化推动传统制造企业数字化变革	分级分类、定制化管理：按企业数字化程度分类管理，制定针对性支持政策；智能工厂建设：共建数字协作工厂；数字贸易：搭建电子商务平台，组织虚拟贸易展览会

资料来源：作者根据德国联邦经济和气候保护部、日本经济产业省、韩国中小企业风险部等发布的政策文本、公开信息和相关报道，以及赛迪研究院等发布的公开资料整理而得。

1. 德国集群式、网络化的数字化重塑模式

数字化、商业生态系统和可持续性已成为德国“隐形冠军”企业发展的重要驱动力。德国“隐形冠军”企业积极探索生产运营数字化,同时发挥关键装备与零部件、生产过程与生产系统的技术优势,以数字技术固化工业知识,通过数字化增值服务提升企业价值创造力。例如,德国Schaeffler公司通过机床4.0数字化增值服务,向客户提供数字化解决方案,实现从零部件供应向数字化服务延伸。得益于“工业4.0”战略,德国政府、行业组织和众多“隐形冠军”企业一道,共同致力于打造数字新生态,形成了集群式、网络化的数字化重塑模式。一是搭建中小企业数字化重塑框架体系。在“工业4.0”战略指引下,德国通过一系列政策推进中小企业数字化转型,构建了以中小企业4.0等大型资助板块为主体、众多小型资助项目为依托、多个能力中心为技术指导的中小企业数字化框架体系,为中小企业价值创造力重塑提供支撑。二是依托产业集群优势,塑造企业数字化核心能力。通过打造高水平产业集群助推中小企业数字化转型,发挥数字技术赋能和渗透作用,为中小企业提供智能改造、生产流程优化和面向未来的工作环境构建等方面的数字化解决方案。三是构建数字化网络体系,夯实外部专业化服务支撑。德国在重点区域和特定行业设立中小企业4.0能力中心,通过建设差异化中小企业数字服务网络,量身定制数字化发展战略,以进一步提升企业价值创造力。

2. 日本低成本、简易化的数字化重塑模式

日本高利基企业主动应对人工智能、物联网和大数据等技术挑战,通过数字化工具赋能原料供给、产品研发和生产运营等环节,不断提升生产智能化与管理精益化水平。例如,日本YKK公司将数字化嵌入到产品设计、生产运营和企业组织变革之中,建立数字化展厅,便于客户全流程参与设计过程,企业不必试制物理实体即可完成产品性能验证,实现供需精准匹配,减少库存浪费。日本政府高度重视对高利基企业数字化重塑过程的政策支持,专门设置“中小企业转型办公室(DX室)”,负责制定和实施中小企业数字化转型规划和配套政策,倡导用低成本、简易化的数字化方案推动企业向高附加值、高技术含量、高水平经营方向迈进。一是实施“适合中小企业体量、规模、素养的IT”计划。针对中小企业在成本、员工技能和预期效果等方面的不足,制定并着力推广适合中小企业体量、规模、素养的IT系统,推行成本低廉、易于使用的数字工具。二是财税支持。日本政府推出“数字新政”战略,将相关预算资金的三分之一左右用于中小企业信息化应用、数字创新产品及服务开发,支持企业通过引入IT工具简化运营过程。三是建立“信息处理支援机构”制度。由日本政府中小企业厅认定一定数量的IT、AI、IoT供应商为“信息处理支援机构”,企业可以从中选择适配的支援者并获得指导。四是构建数字生态,重塑企业价值创造体系。日本政府鼓励高利基企业与大中小企业合作共建数字化共同平台,利用大型企业的供应链带动作用,在开放创新、数据利用和促进M&A等方面建立两者“共生共荣”关系。

3. 韩国分级分类、定制化的数字化重塑模式

韩国中坚企业将数字化融入生产和组织过程,以智能工厂建设来推动企业价值创造力重塑。例如,韩国Hanjung NCS公司在企业资源计划(ERP)系统基础上,建立了集成制造执行系统(MES)、质量管理体系(QMS)、项目管理系统(PMS)和供应链管理(SCM)系统的智能工厂,通过数字技术融合应用实现一体化生产,提升价值创造能力。近年来,韩国以智能工厂建设为重点,分级分类、定制化推动传统制造企业数字化变革,为中坚企业价值创造力重塑提供了政策支持和保障。一是按照数字化程度对企业进行分类管理。韩国《新数字制造革新推进2027战略》根据企业数字化程度分类制定针对性支持政策,对数字化转型优秀企业减少干预,对数字化转型一般企业提供智能工厂建设支持,对数字化转型能力缺乏企业提供基础能力指导。二是鼓励中坚企业共建数字协作工厂,重塑企业组织边界,实现中坚企业与其他企业的价值共创。《大韩民国数字战略》鼓励大型企业、中坚企业和中小企业共建数字协作工厂,推动企业间制造数据的共享平台开

发,加快传统制造业数字化重塑的步伐。韩国政府推出“智能制造扩散和推进战略”,专门成立“智能制造革新推进团”,对主管机构(大企业等)与中坚企业合作建设的“大中小企业双赢型”智能工厂进行补贴。三是促进中坚企业贸易数字化。韩国政府搭建了“Buy Value, Live Together”“Kobiz Korea”等公益性电子商务平台,助力企业在线销售;组织虚拟贸易展览会,成立线上线下一体化(O2O)战略联盟,借助合作机构的海外中心和大型企业分销网络,帮助企业对接海外客户。

(二) 中国多元化平台数字化重塑模式

中国专精特新企业探索了符合国情和自身实际的数字化重塑模式,这种模式最显著的特征是搭建了有利于专精特新企业数字化转型的多元化平台,但这些平台在支撑要素、功能定位、技术架构和实现路径等方面存在明显不同。

1. 基于龙头企业的产业生态重塑模式

考虑到企业能力、规模经济和网络效应等综合因素,专精特新企业数字化往往需要借助龙头企业搭建的平台和产业生态重塑企业组织机制,实现价值创造载体生态化与价值共创共享。龙头企业通过搭建平台为包括专精特新企业在内的中小企业提供工具和服务,从而形成大中小企业融通发展的数字化价值共同体。例如,阿里巴巴的犀牛智造平台通过云端制造接入上百家企业,构建了服装行业基于消费者洞察的端到端生产体系,用数据定义生产,以销定产,解决行业小批量、非标准和周期短的痛点,实现个性化定制服装的批量化生产,为传统服装制造企业提供全链路价值升级的一站式解决方案。

2. “N+X”重塑模式

“N+X”重塑模式围绕企业生产运营机制,引入全过程控制、精细化管理和全流程跟踪服务的理念,由具有平台功能的总承包商负责数字化工程实施和数据系统集成等工作,为不同行业的企业提供适配性强的“N+X”数字化场景,方便企业“点菜下单”。“N”是企业数字化的行业共性需求,如生产管理、仓储管理和设备数控等生产运营环节,最低限度适用于数字车间和数字工厂的建设需求;“X”是个性化应用场景,在“N”基础上增选能源管理和量具管理等数字场景,以满足专精特新企业在不同规模、不同阶段和不同环境的独特需求,由企业根据实际自主选择。

3. 基于PaaS数字中台的全方位重塑模式

企业利用数字中台,全方位整合企业资源计划(ERP)系统、产品生命周期管理(PLM)系统、制造执行系统(MES)、仓储管理系统(WMS)和消费者营销互动(EZR)系统等,建立标准规范、集中存储、高效分发的数据管理中心,并延伸出人货场数据共享服务中心。这样可以使专精特新企业的研发、生产、物流和服务等齿轮咬合在一起,形成精密且高速运转的生产管理体系,实现全方位数字化重塑,全面提升企业价值创造力。在研发方面,通过PLM系统进行产品生命周期管理,实现产品设计和工艺一体化,解决市场需求快速变化对产品研发带来的挑战;在生产方面,依托ERP系统与MES协同,实现生产资源集中管控,解决原材料及人力成本高、生产环节易脱节问题;在物流方面,引入WMS,实现仓储资源的共享和高效的物流智能调度,解决产品物流配送效率低的问题;在服务方面,通过C2M定制要求实现柔性生产线布局,用户可以利用EZR系统反馈信息,解决无法及时响应消费者对产品个性化需求等问题。

4. 基于产业链价值共创的链式数字化重塑模式

通过链主企业带动包括专精特新企业在内的中小企业“上云”,实现产业链供应链协同数字化,是该模式的核心逻辑。作为产品和技术的需求方,链主企业利用自身在产业链中的位置聚集优质资源,建立链主企业和中小企业共同参与的产业链体系,协同制定生产计划,监测上游企业的产能及质量,推动供应链整体“上云”,完善产业链生态系统。在平台层,基于易伸缩、可扩展的软硬件基础设施,提供供应链管控业务运行所需的计算、存储和网络资源,以及工业大数据框架、人工智能引擎等,支撑应用层各业务系统的运行;在应用系统层,面向供应链业务提供协

同采购、供应商管理和供应链优化等服务；在场景层，为产业链上下游企业提供技术标准、业务协作和客户引流等服务。海尔集团和中国航空发动机集团等在这方面积累了丰富的经验。

5. 基于智能工厂和“产业大脑”的双向重塑模式

企业通过定制非标设备，购置光学检测机、贴片机、传感器、工业相机等自动化设备和工业软件，建成设备互联、人机互联、工业控制系统数据集成共享和业务协同分析的智能工厂。在此基础上，构建产品模型、制造模型、管理模型和质量模型等数字模型，实现关键制造工艺的数值模拟以及加工装配的可视化仿真，最终实现动态优化和数字化管理。这种模式将用户需求与智能制造体系连接，让用户参与到产品设计、制造流程和物流查询等环节，实现供需主体交互和价值共创。同时，由各个细分行业建立“产业大脑”，以知识计算和在线建模沉淀形成的行业知识，协同本地产业集群的能力组件，汇聚形成行业地图、产能调配、设计协同和行业标准等“能力组件池”，通过数据流、信息流与业务流高效耦合，进一步提升专精特新企业的技术研发、产品创新和生产运营效率。“产业大脑”为智能工厂实时赋能，企业则通过智能工厂及时响应“产业大脑”的数据需求，达到企业与行业同频共振的目的。

6. “轻量微数改”重塑模式

对大部分专精特新企业来说，数字化重塑难以一蹴而就、一步到位，应在总体规划设计的前提下，采取轻量化改造的路径。“轻量微数改”重塑模式从企业价值创造亟须突破的关键环节入手，进行轻量化、快速化改造，以缓解企业的燃眉之急。例如，从企业获客环节入手，进行数字化营销变革，可以为企业带来直接收益；或者进行采购、管理等某个业务单元的数字化转型，帮助企业去库存和降低运营成本。就企业采购部门而言，其遇到的难点主要是信息不对称，对外采购需要花费大量时间与供应商、渠道商、分销商等打交道，以及与单一采购商绑定的风险。而通过采购的轻量化数字改造，以更高效的“链接”优势帮助企业打通供应商与内部生产部门的通道，集中各部门采购需求，既提升了议价能力，降低了采购成本，也实现了精益排产。

（三）国际国内模式比较及启示

回归到模式创新的出发点和本质，数字化重塑专精特新企业价值创造力的关键是分析清楚重塑的底层逻辑，找到适合企业自身的战略方向和运营模式。

1. 考量企业的差异化需求

对于不同规模、不同成长阶段、不同技术积累和不同发展环境的专精特新企业，其数字化重塑逻辑是显著不同的。在实践过程中，不能简单照搬其他企业的模式，不能盲目地进行大规模投资，防止出现数字化与业务“两条线、两张皮”。这需要结合企业自身的基础条件和现实需求，正确认识数字化重塑与企业稳健发展的关系，才能避坑防险、少走弯路和回头路。对专精特新企业而言，每家企业都应结合自身特点、关键突破方向找到适合自己的数字化解决方案，进行个性化的“量体裁衣”，抓住重点场景，以边际改进方式逐步提升产品创新、业务优化和管理变革的能力，借助数字化的东风迈出质量变革、效率变革和动力变革的快步。

2. 考量行业的异质性特质

不同行业在生产流程、终端产品和客户群体等方面有显著差异，数字化重塑也会呈现不同特征和轨迹。从企业组织形态和生产过程来看，流程型制造企业的生产过程相对高效，产品模式相对单一，具备业务流与数据流紧密耦合的属性；离散型制造企业的核心是对需求进行匹配，生产过程较灵活。在离散型制造企业中引入数字化，流程改造难度更大，这主要体现在异构生产设备集成、数据开放与安全、系统接口协议统一等方面。因此，在制定专精特新企业数字化特别是生产运营数字化重塑的路线图时，应充分考虑行业的细分及其异质性。

3. 考量模式的阶段式演化

数字化重塑带来的效益在短期内无法估量，需要专精特新企业由点及面有计划地组织实施，

从业务线数字化到业务链数字化,再到价值创造力的全面数字化重塑,在不同发展阶段,采用适宜的技术手段和模式。例如,在起步阶段,借助龙头企业搭建的平台对采购、生产、物流和销售等核心环节进行数字化嵌入,积累了一定基础后,再搭建PaaS数字中台全面推动设备和工具的数字化升级与系统集成,实现基于数据资源和算法模型驱动企业的全过程智能决策。就政策而言,需要丰富企业数字化的“工具箱”“服务包”,让企业的数字化需求、工具与服务更好地匹配,实现多方有效协同。

4. 考量生态的系统性重构

业务层面的数字化重塑应围绕企业价值链展开,避免“零敲碎打”式的数字化建设,通过架构设计和系统思维全面梳理企业的业务场景,形成开放融合、多元协同的开源生态。同时,还需要构建可持续发展的数字生态,借鉴德国“隐形冠军”企业等,从组织架构、商业模式、人才供给和管理文化等多维度出发,推动企业的业务流程重塑、组织结构优化和商业模式变革,实现企业内部业务流与数据流的融合,促进企业全周期和供应链上下游的数字化生态系统重构。

5. 考量变革的渐进式推进

数字化重塑是一个长期、动态、无法一蹴而就的过程,不是简单地把新一代数字技术引入或嫁接到企业就算完成,期望通过上系统和建平台就完成数字化重塑是行不通的。专精特新企业可以从某一环节入手渐进式推进,在技术与业务融合越来越深入后,对企业的组织架构、管理制度、人才结构和管理文化等方面进行相应整合。一些企业在变革之初就试图建立大而全的系统或平台,投入巨大,短期难见效,后期维护困难重重。

四、数字化重塑专精特新企业价值创造力的实施路径

在推进数字化实践过程中,专精特新企业面临要素投入、成本控制和路径选择等约束条件,亟须有效市场与有为政府协同发力,寻求重塑企业价值创造力的最优路径。

(一) 以高效适配的数字化模式提升企业价值创造能力

针对专精特新企业创新能力强的特点,聚焦典型应用场景,引导有基础、有条件的企业加快制造设备联网、关键工序数控和业务系统“上云”等实践,支持企业探索建设无人车间、黑灯工厂、未来工厂和“小灯塔”企业等新模式,重塑生产运营过程,实现精益生产、精密制造、精细管理和智慧决策。针对行业特质和企业需求,推广基于龙头企业的产业生态重塑、“N+X”重塑、基于PaaS数字中台的全方位重塑、基于产业链价值共创的链式数字化重塑、基于智能工厂和“产业大脑”的双向重塑、“轻量微数改”重塑等模式,通过模式创新提升企业价值创造能力。尤其是,专精特新企业以小规模、大协作方式提供配套服务,与龙头企业建立紧密的配套协作关系。因此,应推进以龙头企业为引领的工业互联网平台和“产业大脑”建设,将数字化重塑的需求精准导入企业研发和生产过程,鼓励平台以开源方式开放研发、生产和采购等环节的数据资源,促使专精特新企业深度融入龙头企业的生产协作系统,实现数据信息共享、制造资源共用和转型过程协同,从而重塑企业竞争模式,提高产品的竞争力及其与市场的适配性。

(二) 借助产业集群数字化提升产业链供应链耦合能力

专精特新企业虽行业不同、产品各异,但在数字化转型方面存在大量基础需求,尤其是产业链上下游企业的改造任务同质性高,以集群化方式推进企业数字化转型有利于实现更高效的资源共享、分工协作和要素配置,提升产业链供应链耦合能力,实现产业集群的价值共创共享。建立产业集群供应链对接平台,分行业制定数字化重塑专精特新企业价值创造力的行动指南,构建行业基础应用场景,推动产业链、供应链、信息链、数据链与资金链等高效融合,提升要素配置效率和智能化管理能力,进而提升整个产业集群内部的要素集成和协同创新能力。

(三) 建立符合行业共性和企业个性的数字化重塑机制

一方面, 紧扣专精特新企业数字化重塑所面临的数字基础设施、通用软件和应用场景等共性难题, 鼓励企业创新系统化、模板化和通用型的数字化变革模式, 为同一类型的专精特新企业提供解决方案; 另一方面, 针对企业的不同需求, 组织数字化专业服务团队, 通过线上、线下方式对接企业需求, 为其提供门槛低、成本低、上手快、效果好的诊断工具和服务, 帮助企业采取更具针对性的措施, 推动研发、设计、采购、生产、销售和物流等业务数字化, 实现产品开发、技术研发、生产运营和组织管理等价值创造过程重塑。遴选一批数字化重塑专精特新企业样本, 总结成功经验和创新实践, 在细分行业和产业园区等进行推广, 引导专精特新企业进行全量数字化重塑, 实现企业提质增效和向行业高端跃迁。

(四) 通过市场主导的数字化改造方式提升企业内生动力

投入是影响专精特新企业数字化改造的重要因素, 单靠政府补贴难以为继, 必须充分发挥市场的主导作用。按照分行业制定的专精特新企业数字化重塑指南, 充分利用政府采购、价格补贴、税费减免和揭榜挂帅等政策工具, 支持平台企业、核心服务商建设数字技术开源平台, 培育一批专门提供“工具+服务”的数字化服务商, 为数字化重塑专精特新企业价值创造力提供解决方案。充分发挥市场的主导作用, 组织数字化服务商联合专精特新企业开展应用开发, 面向产业链上下游企业提供专业化服务, 对数字化改造的诊断、优化、监测和评估等进行专业辅导, 精准识别和锚定企业价值创造的核心需求、关键环节和突破方向, 激发企业数字化重塑内生动力, 有效推动其设备“上云”、流程“上云”和业务“上云”, 实现全流程信息共享和业务协同, 从而提升企业生产效率和服务能力。

(五) 构建多元协同的数字化服务支撑系统

数字化重塑涉及产品开发、技术研发、生产运营和组织管理等价值创造的全过程, 需建立符合专精特新企业数字化趋势的政策“工具箱”, 打造基于“研发+生产+供应链”的数字化产业链生态圈, 通过协同共享充分利用生态圈提供的信息、要素和资源, 为企业数字化重塑提供全方位的保障。加强金融配套支持, 鼓励引导金融机构提供数字化改造专项金融产品, 为专精特新企业提供信用评估、融资租赁和贷款支持等优惠服务, 降低企业融资增信成本。加强数字资源服务能力建设, 加快推广5G和工业互联网应用, 强化基础网络设施建设, 提升软硬件支撑能力。保障数据安全, 规范引导平台企业和数字化服务商等安全体系建设, 强化企业数据全生命周期安全管理。聚焦适配人才供需矛盾, 支持数字服务企业与各类型院校联合培养数字化专业人才, 完善数字化重塑的人才保障机制。

参考文献:

- [1] 孙新波, 张媛, 王永霞, 等. 数字价值创造: 研究框架与展望[J]. 外国经济与管理, 2021, 43(10): 35-49.
- [2] TEECE D J, POISANO G, SHUEN A. Dynamic capabilities and strategic management[J]. Strategic management journal, 1997, 18(7): 509-533.
- [3] 焦豪, 杨季枫, 应瑛. 动态能力研究述评及开展中国情境化研究的建议[J]. 管理世界, 2021, 37(5): 191-210+14.
- [4] 赖晓烜, 陈衍泰, 范彦成. 制造企业数据驱动动态能力的形成与演化[J]. 科学学研究, 2023, 41(1): 113-122.
- [5] LIN C, KUNNATHUR A, FORREST J. Supply chain dynamics, big data capability and product performance[J]. American journal of business, 2022, 37(2): 53-75.
- [6] CAPP A F, ORIANI R, PERUFFO E, et al. Big data for creating and capturing value in the digitalized environment: unpacking the effects of volume, variety and veracity on firm performance [J]. Journal of product innovation management, 2020, 38(2): 49-67.
- [7] MOORE J. Predators and prey: a new ecology of competition[J]. Harvard business review, 1993, 71(3): 75-86.

- [8] 陈健,高太山,柳卸林,等.创新生态系统:概念、理论基础与治理[J].科技进步与对策,2016,33(17):153-160.
- [9] 辛冲,李明洋.创新生态系统中知识基础关系特征与价值共创[J].管理科学,2022,35(2):16-31.
- [10] ADNER R, KAPOOR R. Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations[J]. Strategic management journal, 2010, 31(3):306-333.
- [11] GEREFFI G, HUMPHREY J, STURGEON T. The governance of global value chains[J]. Review of international political economy, 2005, 12(1):78-104.
- [12] 张辉.全球价值链理论与我国产业发展研究[J].中国工业经济,2004(5):38-46.
- [13] 荆林波,袁平红.全球价值链变化新趋势及中国对策[J].管理世界,2019,35(11):72-79.
- [14] FOSTER C, GRAHAM M. Reconsidering the role of the digital in global production networks[J]. Global networks, 2017, 17(1):68-88.
- [15] 杜传忠,杜新建.第四次工业革命背景下全球价值链重构对我国的影响及对策[J].经济纵横,2017(4):110-115.
- [16] 张艳萍,凌丹,刘慧岭.数字经济是否促进中国制造业全球价值链升级?[J].科学学研究,2022,40(1):57-68.
- [17] 张春雨,郭韬,刘洪德.网络嵌入对技术创业企业商业模式创新的影响[J].科学学研究,2018,36(1):167-175.
- [18] BURT R. Structural holes: the social structure of competition[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1992.
- [19] 辛琳,孟昕童,边婉婷.中国数字经济企业双重网络嵌入与创新绩效研究[J].财贸研究,2022,33(12):59-73.
- [20] 裴长洪,倪云飞,李越.数字经济的政治经济学分析[J].财贸经济,2018,39(9):5-22.
- [21] 金碚.网络信息技术深刻重塑产业组织形态——新冠疫情后的经济空间格局演变态势[J].社会科学战线,2021(9):80-86.
- [22] 黄群慧,余泳泽,张松林.互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验[J].中国工业经济,2019(8):5-23.
- [23] 陈冬梅,王俐珍,陈安霓.数字化与战略管理理论——回顾、挑战与展望[J].管理世界,2020,36(5):220-236+20.
- [24] 陈庆江,王彦萌,万茂丰.企业数字化转型的同群效应及其影响因素研究[J].管理学报,2021,18(5):653-663.
- [25] 肖静华,吴瑶,刘意,等.消费者数据化参与的研发创新——企业与消费者协同演化视角的双案例研究[J].管理世界,2018,34(8):154-173+192.
- [26] 李晓华.制造业数字化转型与价值创造能力提升[J].改革,2022(11):24-36.
- [27] 陈剑,黄朔,刘运辉.从赋能到使能——数字化环境下的企业运营管理[J].管理世界,2020,36(2):117-128+222.
- [28] 李海舰,田跃新,李文杰.互联网思维与传统企业再造[J].中国工业经济,2014(10):135-146.
- [29] 刘淑春,闫津臣,张思雪,等.企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗?[J].管理世界,2021,37(5):170-190+13.
- [30] YOO Y, BOLAND R J, LYTTINEN K, et al. Organizing for innovation in the digitized world[J]. Organization science, 2012, 23(5):1398-1408.
- [31] NAMBISAN S. Digital entrepreneurship: toward a digital technology perspective of entrepreneurship [J]. Entrepreneurship theory and practice, 2017, 41(6):1029-1055.
- [32] AUTIO E, NAMBISAN S, THOMAS L D W, et al. Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems[J]. Strategic entrepreneurship journal, 2018, 12(1):72-95.
- [33] 韩少杰,苏敬勤.数字化转型企业开放式创新生态系统的构建——理论基础与未来展望[J].科学学研究,2023,41(2):335-347.
- [34] 刘洋,董久钰,魏江.数字创新管理:理论框架与未来研究[J].管理世界,2020,36(7):198-217+219.
- [35] LAKHANI K R, PANETTA J A. The principles of distributed innovation[J].Innovations: technology, governance, globalization, 2007, 2(3):97-112.
- [36] 张超,陈凯华,穆荣平.数字创新生态系统:理论构建与未来研究[J].科研管理,2021,42(3):1-11.
- [37] 戚聿东,肖旭.数字经济时代的企业治理变革[J].管理世界,2020,36(6):135-152+250.

Digital Reinvention of the Value Creation Capacity for Specialized and Sophisticated Enterprises: Theory, Mechanism, Pattern and Path

LIU Shu-chun, JIN Jie

(Zhejiang Institute of Informatization Development Studies, Hangzhou Dianzi University, Hangzhou 310018, China)

Summary: Specialized and sophisticated enterprises are an important support for the high-quality development of the manufacturing industry, a key carrier for the national innovation-driven development strategy, and also an important force to promote the development of the real economy. The digital transformation of enterprises has overturned the conventional logic of value creation, and provided new opportunities for specialized and sophisticated enterprises. How to realize digital reinvention of the value creation capacity for specialized and sophisticated enterprises, explore the dynamic, competitive and sustainable path, and drive high-quality development of specialized and sophisticated enterprises is an important issue.

Taking the theoretical basis as the logical starting point, this paper discusses the impact of digital technology on the comparative advantage reinvention and value chain upgrading for specialized and sophisticated enterprises. Focusing on the key process of value creation, this paper analyzes the four reinvention mechanisms, namely, the product development mechanism, the production and operation mechanism, the technology R&D mechanism, and the enterprise organization mechanism. At the same time, this paper compares the digital reinvention patterns in German, Japan and Republic of Korea. In particular, we find the diversified platform digital reinvention pattern in China, mainly including the industrial ecosystem reinvention based on leading enterprises, the “N+X” reinvention, the all-round reinvention based on PaaS, the chain digital reinvention based on the value co-creation of the industrial chain, the two-way reinvention based on intelligent factory and industry brain, and the “lightweight micro-digital” reinvention. According to the mechanisms and experience, it is necessary to further strengthen the comprehensive grasp of some factors, including the differentiated needs of enterprises, the heterogeneous characteristics of the industry, the phased evolution of the patterns, the systematic reconstruction of the ecosystem, and the progressive advancement of reinvention. Finally, this paper puts forward the implementation path of digital reinvention of the value creation capacity for specialized and sophisticated enterprises, such as enhancing the ability of value creation with an efficient and adaptive digital pattern, improving the industrial chain and supply chain coupling ability based on the digitization of industrial clusters, establishing a digital reinvention mechanism in line with the generality of the industry and the personality of enterprises, enhancing the internal power of enterprises through market-led digital transformation, and building a multi-collaborative digital service support system.

The contribution of this paper is to reveal the theoretical basis of digital reinvention of the value creation capacity for specialized and sophisticated enterprises, analyze the reinvention mechanism, and summarize the patterns and implementation path at the practical level. The results have significant implications for specialized and sophisticated enterprises, as well as for formulating governmental policies. The results illustrate important theoretical and practical significance for carrying out digital reinvention of the value creation capacity for specialized and sophisticated enterprises.

Key words: specialized and sophisticated enterprises; digital reinvention; value creation capacity

(责任编辑: 孙 艳)

[DOI]10.19654/j.cnki.cjwtyj.2023.11.001

[引用格式]刘淑春, 金洁. 数字化重塑专精特新企业价值创造力——理论、机理、模式及路径[J]. 财经问题研究, 2023(11):3-14.