

中小制造企业数字化转型动态演进路径与对策

刘 鑫, 聂迎春

(天津智慧城市研究院, 天津 300393)

摘要:企业可充分利用数字要素解决经营困难,从而提高业务竞争和抗风险能力。智能化改造与数字化转型已成为企业纾困的必然选择。中小制造企业存在资金薄弱、经营范围窄、目标市场单一等特性,其数字化转型阶段和技术路径选择与大型制造企业存在差异,需要洞察中小制造企业转型升级关键瓶颈,结合实际问题探讨转型路径与对策。为此,梳理中小制造企业数字化转型瓶颈问题,探究其发展过程中不同阶段的特征因素,进而提出中小制造企业数字化转型动态演进路径。研究建议加强顶层规划意识、发挥业务战略导向、注重组织保障建设、引领企业转型探索、打造资源共享平台、健全技术标准规范,推动中小制造企业数字化转型发展。

关键词:数字经济;中小制造业;数字化转型;动态演进

中图分类号:F273.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)03-0192-06

随着劳动力、原材料成本不断攀升,人口红利日渐消退,制造业面临着前所未有的压力和挑战。尤其是中小制造企业,基础整体较薄弱,核心技术对外依赖度高,成本竞争优势不明显,亟须把握“危”中之“机”,推动自主创新,强化管理水平,降低生产运营成本。与此同时,世界各国纷纷加快数字化转型步伐,新一轮科技革命和产业变革风起云涌,引领世界进入以信息产业为主导的经济发展时期。党中央、国务院高瞻远瞩、因势利导,对加快建设网络强国、数字中国、智慧社会,做大做强数字经济等作出系列重大决策部署。国家“十四五”规划首次以专篇对数字化发展作出系统布局,提出要以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革^[1]。2022年,31个省区市政府工作重点均含中小企业数字化转型,积极探索助力中小企业数字化转型升级的新模式^[2]。

根据2021年e-works近期对600家制造企业数字化转型现状调查的数据显示,尽管受疫情影响,企业在数字化建设方面的投资保持稳定并略有增加^[3]。目前工业互联网产业规模突破万亿元,已在45个国民经济大类中应用,且呈现出软件服务平台化、解决方案整体化、产业服务融合化的趋势^[2]。在中小企业数字化转型进程上,中国电子技术标准化研究院统计,2021年处于数字化转型初步探索阶段的企业占比为79%,相较于2020年下降了10个百

分点,处于应用践行阶段的企业占比相较于2020年增长了4个百分点,达到深度应用阶段的企业占比相较于2020年增长了6个百分点。在疫情反复和经济下行的不断冲击下,制造企业正积极拥抱数字技术,推动经营、业务全流程数字化转型。随着大数据、人工智能、云计算、区块链等数字技术的深入应用,将使整个工业生产能力提升至新的水平。

2021年,受疫情影响,国外产能受限,国内凭借产业链齐全的优势,承接大量国外的转移订单,规模以上中小工业企业营业收入、利润总额同比分别增长19.9%、25.6%。实体经济是国民经济的基础,中小制造企业已成为经济发展的主要力量。基于此,中小制造企业的数字化转型道路是否畅通,对经济能否实现高质量发展意义重大。由此可见,开启数字化发展,巧借数字技术,优化产能提升,促进供应链协同,进一步助推产品、业务、管理的转型升级,实现高质量发展,向高端制造迈进成为中小制造企业的必然选择。

但当前绝大部分中小制造企业仍然处于数字化转型的开端,与大型制造企业相比,面临经营资金紧张、供应链不稳定、转型路径不清晰、复合人才欠缺等问题,更容易受到内外部环境识别不足、能力项过度差异等影响而陷入数字化演进过程漏洞中,导致转型升级失败。因此,提炼中小制造企业数字化转型痛点问题,研究转型过程中企业支撑要

收稿日期:2022-09-15

作者简介:刘鑫(1995—),男,河南鹤壁人,天津智慧城市研究院,咨询顾问,硕士,研究方向为企业数字化转型。

素、特征和技术路径动态演进,针对性提出中小制造企业转型各阶段关键点及对策建议,对中小制造企业数字化转型发展具有一定的参考意义。

1 数字化转型的内涵

1995年尼葛洛庞蒂出版了《数字化生存》一书,宣布以“比特”为存在物的数字化时代已经到来^[4]。数字化的快速发展不仅改变着人类的生产生活方式,而且影响着人类文明的发展进程^[5]。学界对“数字化转型”的研究起源于“数字化”一词,但目前研究者对数字化转型的定义尚未统一。国外学者围绕数字技术对创新创业的影响展开了研究,拓宽了数字化转型的定义,发现数字化转型可以带动企业创新创业,促进商业模式变革^[6-8]。数字技术作为数字化转型的基础,在企业生产经营活动中起着颠覆性的作用^[9]。数字化转型逐步成为国家战略,政府在“十四五”规划、金砖国家会议等均提出要加快数字化转型。除了政府对数字化转型的关注,国内学者也对数字化转型展开了研究。在理论层面,学者们认为企业在数字化转型过程中,通过利用数字技术,重构商业模式、业务流程、产品和服务、组织结构,为企业创造和获取更多价值^[10-12]。还有学者通过案例研究,分析企业数字化转型的内在机理,为企业数字化转型提供实践启示^[13-15]。总的来说,数字化转型是企业利用数字技术,如5G、大数据、人工智能和云计算等,重塑组织架构、商业模式、业务流程和产品服务属性,改变传统价值创造的范式,从而更好地满足客户需求^[16]。

2 中小制造企业数字化转型瓶颈问题分析

随着制造企业在数字化转型道路上不断探索,已有小部分制造企业取得积极进展,从探索实践到深度应用,入选灯塔工厂,成为行业数字化、智能制造标杆。但中小制造企业仍处于数字化转型初步探索阶段。数字化转型带来机遇的同时,也布满了挑战,企业在转型过程中认清当前主要困难是重中之重。通过对多家中小制造企业调研分析,当前中小制造企业数字化发展主要受转型阶段认知窄、组织跨界协调差、关键技术开发久、协同创新能力弱、数字人才招聘难5大瓶颈制约。

2.1 转型方向认知窄

中小制造企业普遍对当前企业数字化水平认知不足,未来数字化发展方向不清晰,对数字化发展理解难以鞭辟入里,大多还停留在部署信息系统,引入自动化设备层面,无法以全局角度客观判断当前数字化发展水平与未来愿景的差距。在这

样的背景下,企业难以准确发现数字化价值切入点,在还未厘清战略目标、经营情况、业务现状的情况下,盲目开展数字化相关工作,导致业务发展与信息技术应用脱节,为了数字化而数字化。部分已开展数字化的企业,由于缺乏整体性数字化战略和实施路径,通常仅关注价值链上单个环节,能力项差异过大,转型效果有限。

2.2 组织跨界协调差

数字化转型需要企业内部自上而下形成共识,各部门协同,激发全员主动性,外部产业链上下游联合协作,互助共赢。大型企业通常拥有较为完备的信息化、数字化组织体系,形成CEO、CIO/CDO、信息管理部门、信息技术人员管理体系,在产业链协同上占据主导地位。而中小制造企业信息化发展多由副总经理、总经理助理、生产部部长等代管或兼职。在无明确信息化管理体系,运营管理又强调精细化分工的今天,跨多个部门开展信息系统部署、自动化设备技术改造等都异常困难,并且中小制造企业对上游约束小,依赖下游协助开展产业数字化。具体到业务场景,如上游供应商不愿负担统一物料编码成本,下游客户要求供应商关系管理(supplier relationship management, SRM)系统与生产执行系统(manufacturing execution system, MES)集成,以同步生产信息。

2.3 关键技术开发久

中小制造企业受资金、人才、技术等资源限制,没有数字化发展先发优势,在探索数字化发展道路上,数字化标杆企业具备宝贵的参考价值。但是,中小制造企业领导层数字化理念输入主要来自政策宣贯、会议讲座、信息技术服务,较少有机会能够参观本行业标杆案例智能工厂和数字化车间,从实践效果中汲取经验,得到启发。不同行业工业技术软件,自动化、数字化设备核心技术多数掌握在国外企业,国内经受多年实践考验的软件和设备较少,规模化应用困难,导致中小制造企业在设备、软件技术应用上面临软件选型范围小、设备适配程度低、协议标准不统一、集成实施难度大等困境。

2.4 协同创新能力弱

企业数字化发展,需利用数字技术,实现企业组织架构、业务流程、商业模式、产品服务属性重塑,但究竟如何借助5G、大数据、人工智能等先进技术构建数字化改造场景,从顶层规划到底层建设,从理论指导到实践应用,中间的衔接并不协调。主要原因在于中小制造企业数字技术与业务发展协

同创新能力不强,较少深入分析客户需求,探索数字技术与业务模式融合切入点,综合运用数字技术使价值创造模式发生根本性变革。

2.5 数字人才招聘难

企业无论开展何种战略发展,人才都是保障战略实施落地的基石。对中小制造企业而言,数字人才本就难觅,既懂业务,又懂数字技术的人才更是稀缺。同时,数字化人才成本与制造行业人才成本相比整体偏高,这就导致很多中小制造企业不得不通过其他途径弥补缺少数字人才的短板。为支撑数字化发展,企业通常通过两种方式来确保人员支撑:一是培养企业自有业务精英,成长为数字-业务的双面人才;二是借助外部技术服务商,以获取整体技术解决能力。可是,这两种方式都有一定的缺陷:培养自有业务精英不仅考验业务人员能力,还需要较长的发展周期;直接借助外部技术能力,则很难打造深入企业业务模式的数字化场景。

3 中小制造企业数字化转型的路径

基于上述中小制造企业在数字化转型过程中瓶颈问题分析,结合中小制造企业数字化转型实践探索,从数字、工业技术与企业业务应用融合视角,将中小制造企业数字化转型经历划分出单项覆盖、管控一体、产业协同3个阶段,并分析各阶段特征和目标,以明晰中小制造企业数字化转型方向,针对性解决痛点问题。单项覆盖为起步阶段,企业开展单个业务领域的信息技术应用或工业设备技术改造;管控一体为提升阶段,企业迈向跨业务、跨组织的数据集成共享和互联互通;产业协同为突破阶段,企业数字化发展由内向外,从单主体到多主体,实现产业链不同环节的数据资源协同。最后,数字化转型将引发整个生态系统创新,而中小制造企业通常并不是生态系统的发起者或核心主体。下面将分项介绍中小制造企业数字化转型经历中3个阶段,具体描述各个阶段的表现形式、阶段递升的核心要素和多种技术路径选择。

3.1 阶段1:单项覆盖

单项覆盖是中小制造企业数字化转型的开端,处于数字化转型的超早期阶段,或者说是企业开展信息化建设的试验期。在该阶段,企业通常不具备数字化转型的战略规划和整体布局,对数字化转型理解停留在部署单个信息系统层面,数字化建设是局部的、分散的;数字化组织整体水平低,甚至无全职的数字化人员;数字化发展需配置的人员、资金、设备、技术等资源难落实,能够直接实现业务增值

的活动是大部分中小制造企业投资的第一位。

处于单项覆盖阶段的中小制造企业普遍是受到政策资金引导、同行业对手竞争等外部环境刺激下,针对当前核心业务环节,被动开展信息化建设。此时,企业领导层大多将数字化建设目标设立为生产过程降本增效,通过数字技术应用实现生产成本降低、运营效率提升,以缓解后疫情时代市场竞争激烈、供应链脆弱等问题。

3.2 阶段2:管控一体

管控一体是中小制造企业数字化转型稳步提升阶段。在该阶段,企业开始从业务战略中提炼数字化发展战略,明确数字化战略目标、战略举措;设立数字化专职部门,统筹开展数字化战略制定、数字化场景搭建和数字化项目实施等工作;制定数字化发展所需资源计划。

处于管控一体的中小制造企业通常是在领导层的带领下,从业务战略出发,制定数字化战略,动态调整经营管理模式,自上而下主动开展数字化转型下沉贯标工作。此时,企业领导层开始将数字化转型建设目标从生产降本增效转向运营模式和价值模式创新,建立基于数据驱动的经营决策,实现制造过程透明化、产供销一体化。

3.3 阶段3:产业协同

产业协同是中小制造企业数字化转型能够达到的高级阶段。在该阶段,企业数字化转型目标开始由内部管控向企业上下游延伸,尝试与上游或下游产业链之间进行数据交换,与外部组织实现数据互联互通。随着中小制造企业与上下游产业链核心企业数据联通越加深入,企业从中能够取得更多的收益和更高的行业地位。因此,当中小制造企业达到数字化转型产业协同阶段,其体量会有质的提升,从而进一步支撑其数字化发展。

继产业协同之后,制造企业数字化转型最后阶段是实现生态系统的数字化。在该阶段,企业不仅局限于从自身出发,打通企业产业链上下游的数据链条,还应依托多个平台,如以工业互联网平台为载体,面向企业间深度协同、高效配置,实现价值增值的共享和商业模式变革,构筑全产业链的生态系统。不过,中小制造企业并不具备作为生态系统核心主体发起生态系统数字化变革的能力,不纳入中小制造企业数字化转型阶段划分和转型路径的讨论范围。

数字化转型是企业全方位的改造创新,中小制造企业在不同数字化发展阶段其技术路径选择也

有所侧重,其数字化转型路径选择可归纳为经营管理数字化、生产制造透明化、决策支撑智能化、研发生产一体化、服务模式多样化 5 个方面(图 1)。在单项覆盖阶段,中小制造企业从经营管理数字化和生产制造透明化入手,基于核心业务,打造进销存协同、生产过程可视、柔性自动化生产等新型能力。这两个技术路径是企业在数字化转型初始阶段能够实现降本、增效最为直接的技术路径。到管控一体阶段,中小制造企业首先走向决策支撑智能化,基于大数据分析和应用,支撑上层经营决策和

底层业务预测。在管控一体阶段成熟期,企业开始锚定研发生产一体化和服务模式多样化,对产品从研发、生产、供应、销售到服务全生命周期管理,应对多样化、个性化客户需求,推出敏捷开发、柔性制造等研发生产模式和在线营销、服务付费等商业模式。其中服务模式多样化对中小制造企业要求较高,通常 To C 端行业能够有部分创新,机械加工、化工中间品制造、零部件制造等行业则很难通过服务模式与商业模式创新来直接提升效益水平。

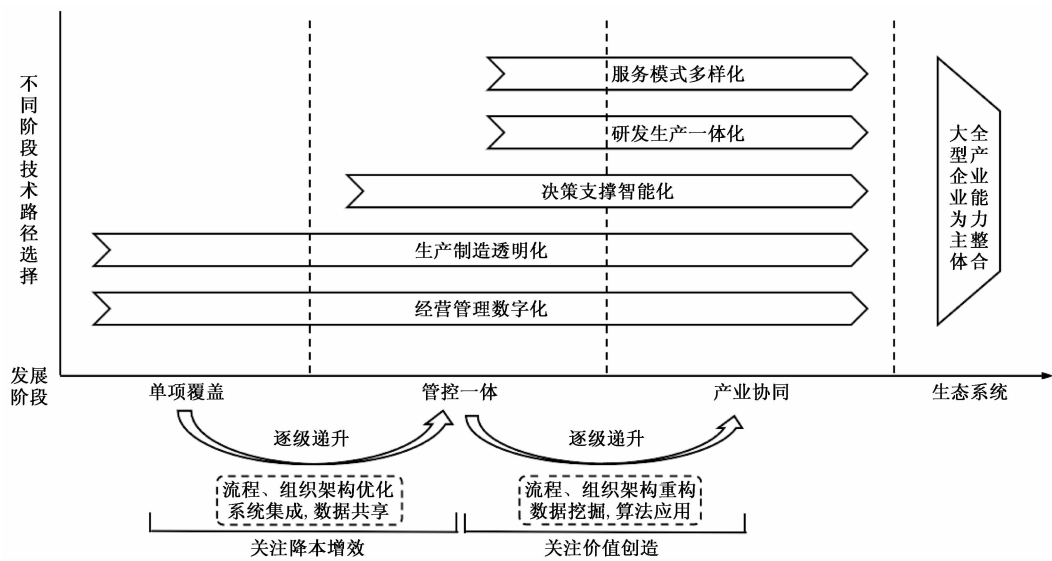


图 1 中小制造企业数字化转型动态演进路径与特征

总的来看,经过中小制造企业数字化转型阶段划分和技术路径选择分析,可见中小制造企业由于其体量限制,都会经历从核心业务数字化、全流程数字化和数字化外延的过程,随着数字化转型程度逐渐加深,其战略规划、组织人员、经营管控、技术、资源等方面都在动态变化。同时,中小制造企业数字化转型呈阶梯式逐级递升,不会出现跨越式发展,高阶阶段开展的技术路径需要低阶段技术路径为基础。阶段之间都需要支撑其向上发展的核心要素。单项覆盖到管控一体阶段,企业需实现流程、组织架构优化,系统与系统、系统与设备间集成,跨部门数据共享;管控一体到产业协同阶段,企业需实现流程、组织架构重构,基于数据挖掘和算法应用的智能预测、设备优化、精准营销等。随着阶段的递升,中小制造企业关注点从降本增效转化为价值创造。降低制造成本,提高生产效率和运营效率所带来的价值已得到显著提高,为之进行数字化投入与产出比开始明显降低时,企业转而基于个性化

定制、协同仿真开发、柔性制造、预测性维护等能力,打造新的价值创造场景。

4 中小制造企业数字化转型对策与建议

国家正处于深入实施智能制造强国战略,突破中高端制造产业链的关键时期。在此背景下,大型国有企业作为引领者,对标全球制造业前沿技术和数字化标杆,发挥自身技术和影响力优势,突破工业软件、自动化技术等关键瓶颈,成为数字化转型道路上的先发者。中小制造企业这一庞大群体,承担着国家经济增长和就业稳定的重要责任,为建设智能制造强国提供重要动能,亟须明晰其数字化转型所面临瓶颈问题,全局谋划数字化发展路径,分阶段逐步开展数字化能力建设。与此同时,政府作为中小制造企业数字化转型发展重要推手,尽管支持政策众多,转型成本高、资源投入不足易使中小制造企业面临转型见效慢、成果不明显等问题,需在深入分析转型困难原因的基础上,找到企业最适合的转型方法和支持支撑。结合上述研究,从政府

视角和企业视角分别提出加快中小制造企业数字化转型对策建议。

4.1 企业视角

1) 中小制造企业应认识到数字化转型需全盘谋划,稳步提升。对大型企业而言,数字化转型具有一定的“容错性”,这个“容错性”主要体现在大型企业通常有多条颇具规模的成熟业务线和较为雄厚的资金实力。具体而言,当大型企业尝试引入数字化技术时,基于流程驱动某业务线数字化建设作为试点,之后再大规模快速复制应用,甚至对外提供数据服务;或企业注入足够资金规划新的智能工厂、数字化车间建设,避免因老工厂中原设备陈旧、厂区建设固化、网络布线繁杂等因素产生的技改困难。对中小制造企业而言,这种“容错性”则要小得多。因此,基于上文提到转型阶段与技术路线,中小制造企业需要以自身情况为着眼点,借鉴《智能制造能力成熟度模型》《信息技术数据质量评价指标》等国家标准体系和行业数字化转型先进案例,分阶段逐步进行目标建设。同时,每个阶段彼此关联,而不是完全割裂,企业要把握不同阶段数字化建设核心目标、价值创造模式和矛盾点,持续建设、迭代和运营。

2) 数字化战略应与企业经营战略紧密贴合。数字化战略建立从来不是单独的,必然是基于企业自身业务发展、经营策略、未来发展目标导向。中小制造企业应结合业务战略方向,综合考量企业当前紧迫需求,从降本、增效、创新3个维度去研判当前数字化战略应锚定的道路,打造符合自身发展情形的数字化战略。之后以数字化战略为指导,规划资源配置,从底层自动化技术和信息技术应用,向上打造数字化场景,成效归集到业务发展和经营绩效,完成数字化战略目标,最终实现企业高质量发展。

3) 数字化建设过程中企业组织保障作用不容忽视。中小制造企业,尤其是传统制造企业,在新一代信息技术冲击下,其经营模式、组织架构、管理流程都可能面临重构,新旧交替必然会产生各种矛盾。在这个过程中,对企业管理层而言是巨大的挑战。一方面,管理层要强化自身数字化、智能化方面知识技能,形成企业自身数字化战略,将数字化发展理念固化沉淀,形成战略目标和举措,下沉至各部门和所有员工,确保全员贯标;另一方面,要建立数字化组织,数字化转型是组织级、跨领域的改革创新,需要专门的组织团队统筹推动过程实施。

这样的组织刚开始规模不必很大,应基于业务规模 and 实际需求制定,最好是独立组织单元,由高层领导直接监管。

4.2 政府视角

1) 推进下沉中小制造企业数字化转型诊断服务。各级政府应立足中小制造企业数字化转型水平低、见效慢的现状,从提升中小制造企业领导层数字化转型认知和意识入手,为企业指出转型指导路线和解决方法。例如通过政府购买专家诊断服务的方式,聘请优秀数字化转型诊断服务商,为中小制造企业开展数字化诊断服务。诊断专家深入企业现场,了解企业业务模式、生产流程、经营状况、数字化现状,能够精准获取企业需求,提供个性化解决方案,并建立与信息技术服务商的沟通渠道,发挥供需对接的桥梁作用,落实数字化实施。该模式能够较好弥补中小制造企业自身渠道、信息等资源不足,破除企业“不敢转”“不会转”的困境,初步规划企业数字化转型探索路径,扶持企业打通数字化转型堵点、难点,引领企业开展数字化建设。

2) 打造中小制造企业数字化转型资源平台。中小制造企业的关键诉求通常是扩大业务规模,解决因供应链不稳定、市场开拓难、制造成本高等导致的经营困难。因此,政府可促进为中小制造企业提供数字化转型资源的集中平台的建设。该平台汇聚政府、数字化服务商、不同行业中小制造企业,为中小制造企业提供技术和人才资源库,帮助中小制造企业及时了解当前不同场景数字化解决方案、行业前沿自动化技术和数字化转型标杆案例,降低中小制造企业数字化转型门槛,使企业在不同发展阶段和技术路径基于自身需求选择合适的数字技术和先进设备。

3) 健全数字化转型技术标准。除两化融合管理体系、智能制造和工业互联网标准外,政府亟须基于智能制造技术和产业发展现状,结合智能制造跨行业、跨领域、系统融合等特点,完善工业大数据、工业软件、边缘计算等技术标准,切实发挥好标准对于中小制造企业、信息技术服务商和智能装备制造制造商的规范和引领作用。通过标准体系对上述三方的规范和引导,能够指引中小制造企业数字化转型演变道路,规范信息技术服务商软件技术开发,加速智能装备制造进程。

参考文献

- [1] 新华社. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五

年规划和 2035 年远景目标纲要[EB/OL]. [2022-08-01].
www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.

[2] 中国电子技术标准化研究院. 中小企业数字化转型分析报告[R]. 北京:中国电子技术标准化研究院, 2021.

[3] 广州赛意信息科技股份有限公司 e-works 研究院. 中国制造企业数字化转型白皮书[R]. 广州:广州赛意信息科技股份有限公司 e-works 研究院, 2021.

[4] 蔡曙山. 论数字化[J]. 中国社会科学, 2001(4): 33-42, 203-204.

[5] 钱明辉, 潘菲, 齐悦. 后新冠疫情下我国农业农村数字经济发展: 问题、趋势与对策[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(11): 62-71.

[6] NADKARNI S, PRÜGL R. Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research[J]. Management Review Quarterly, 2020, 72(2): 233-341.

[7] DEHNERT M. Sustaining the current or pursuing the new: incumbent digital transformation strategies in the financial service industry[J]. Business Research, 2020, 13(10): 1-43.

[8] VELDHOVEN Z V, VANTHIENEN J. Digital transformation as an interaction-driven perspective between business, society, and technology [J]. Electronic Markets, 2021; 32(10): 629-644.

[9] 曾德麟, 蔡家玮, 欧阳桃花. 数字化转型研究: 整合框架与未来展望[J]. 外国经济与管理, 2021, 43(5): 63-76.

[10] 吴江, 陈婷, 龚艺巍, 等. 企业数字化转型理论框架和研究展望[J]. 管理学报, 2021, 18(12): 1871-1880.

[11] 杨磊, 潘桂花, 侯贵生. 中小企业数字化转型关键参与主体的行为演化[J]. 科技管理研究, 2022, 42(6): 112-123.

[12] 朱秀梅, 林晓玥. 企业数字化转型: 研究脉络梳理与整合框架构建[J]. 研究与发展管理, 2022, 34(4): 141-155.

[13] 王强, 王超, 刘玉奇. 数字化能力和价值创造能力视角下零售数字化转型机制: 新零售的多案例研究[J]. 研究与发展管理, 2020, 32(6): 50-65.

[14] 马晓辉, 高素英, 赵雪. 数字化转型企业商业模式创新演化研究: 基于海尔的纵向案例研究[J]. 兰州学刊, 2022(6): 28-41.

[15] 应瑛, 张晓杭, 孔小磊, 等. 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, 2022, 34(1): 8-20, 106.

[16] 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.

The Dynamic Evolution Paths and Countermeasures of Small and Medium Manufacturing Enterprises’ Digital Transformation

LIU Xin, NIE Yingchun

(Tianjin Smart City Research Institute, Tianjin 300393, China)

Abstract: Enterprises can make full use of digital elements to solve operational hardships, improve business competition and anti-risk capabilities. Intelligent transformation and digital transformation have become an inevitable choice for enterprises to overcome the adversity. There are many difficulties in small and medium-sized manufacturing enterprises, such as funds weak, narrow business scope and single target market. Their digital transformation stage and the selection of technology paths are different from large-scale manufacturing enterprises. It is necessary to gain insight into the key bottlenecks in the transformation of small and medium-sized manufacturing enterprises and discuss the transformation paths and countermeasures based on practical problems. The bottleneck problems of small and medium-sized manufacturing enterprises digital transformation are sort out, the characteristic factors in different stages of its development process are explored, the dynamic evolution paths of small and medium-sized manufacturing enterprises digital transformation are proposed. Furthermore, it is necessary to increase the top-level planning consciousness, highlight business strategy orientation, focus on organizational security construction, lead enterprise transformation and exploration, build resource sharing platform, improve technical standards, to promote the development of small and medium-sized manufacturing enterprises digital transformation.

Keywords: digital economy; small and medium manufacturing; digital transformation; dynamic evolution