

# 传统产业数字化转型的趋向与路径

中国社会科学院工业经济研究所研究员 吕 铁

【摘要】伴随着数字技术的深化应用，加快传统产业的数字化转型，已经成为深化供给侧结构性改革、推动制造业高质量发展和进一步壮大发展数字经济的重点和关键。加快传统产业数字化转型，应把握强化价值创造、数据集成以及平台赋能的发展趋向。针对当前我国传统产业数字化转型实践中面临的问题，应从加快推进企业智能制造、行业平台赋能和园区生态构建三条路径，积极务实地推动传统产业的数字化转型。

【关键词】传统产业 数字化转型 发展趋向 实施路径

【中图分类号】F4

【文献标识码】A

【DOI】10.16619/j.cnki.rmltxsqy.2019.18.002

当前，数字化浪潮来袭，以大数据、云计算、人工智能为代表的新一代数字技术日新月异，催生了数字经济这一新的经济发展形态。过去20余年消费互联网的充分发展为我国数字技术的创新、数字企业的成长以及数字产业的蓬勃发展提供了重要机遇。伴随着数字技术的融合应用以及我国供给侧结构性改革的不断深化，加快数字技术与实体经济的融合发展成为共识。党的十九大报告明确提出，要加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合。实体经济是推动我国经济持续发展、在国际竞争中赢得主动的根基。数字化冲击无处不在，数字化重塑不可避免。对于量大面广的传统产业而言，数字化转型是利用数字技术进行全方位、多角度、全链条的改造过程。通过深化数字技术在生产、运营、管理和营销等诸多环节的应用，实现企业以及产业层面的数字化、网络化、智能化发展，不断释放数字技术对经济发展的放大、叠加、倍增作用，是传统产业实现质量变革、效率变革、动力变革的重要途径，也是推动我国经济高质量发展的必由之路。

## 传统产业数字化转型的战略要义

传统产业数字化转型是深化供给侧结构性改革的重要抓手。当前我国经济运行的矛盾主要集中在供给侧，直接表现就是产能大量过剩与有效供给不足，企业所提供的产品和服务不能有效满足消费者需求，生产活动的市场价值无法兑现，经济运行难以实现良性循环。当前，在传统产业领域，需求乏力、品牌效益不明显、竞争过度、产能过剩等问题日益突出，这表明传统产业的转型升级是深化供给侧结

---

吕铁，中国社会科学院工业经济研究所研究员。研究方向为产业经济和创新经济。主要著作有《技术经济范式协同转变与战略性新兴产业发展》《高增长行业的转型与发展》等。



结构性改革的主要阵地。顺应消费升级趋势，以产品和服务数字化、智能化为导向推进传统产业转型升级，减少低端无效供给，培育发展新动能，是深化供给侧结构性改革的重要抓手。数字化转型就是要充分发挥数字技术在传统产业发展中的赋能引领作用，通过产品的智能化、消费需求的个性化满足以及企业服务的在线化等新业态新模式大幅提升企业产品和服务的质量和效率，充分激发传统产业的新活力。以家电产业为例，据统计，2017年我国智能家电市场规模达2828亿元，其中智能冰箱、空调和洗衣机达831.3亿元，且年复合增长率预计超20%，发展态势远好于传统家电行业，孕育出发展的良好机遇。<sup>[1]</sup>

传统产业数字化转型是制造业高质量发展的重要途径。新中国成立以来，我国制造业发展取得了长足进步，但多数制造业企业仍处于较低发展水平，面临着人口、土地、技术等资源环境约束，综合成本持续上升。制造业中传统产业占比超过80%，以传统产业改造提升推动制造业高质量发展具有巨大潜力和市场空间。美的集团从2011年底开始，主动推进数字化转型，投资100多亿元，全面重构系统，实施流程端到端、数据端到端，生产线自动化率比同类家电企业平均水平高出一倍以上，员工总数从19.6万人降至9.3万人，有效应对了劳动力成本不断上升的问题。根据工信部的数据显示，通过实施智能制造示范项目，建设具有较高水平的数字化车间或智能工厂，有效提升了生产效率，305个示范项目改造前后对比显示，生产效率平均提升37.6%、能源利用率平均提升16.1%、运营成本平均降低21.2%、产品研制周期平均缩短30.8%、产品不良率平均降低25.6%。<sup>[2]</sup>实践充分表明，数字化转型可将制造优势与网络化、智能化相叠加，有利于提高生产制造的灵活度与精细性，构建柔性化、绿色化、智能化生产方式，实现“制造换法”，是转变我国制造业发展方式，推动制造业高质量发展的重要途径。

传统产业数字化转型是数字经济发展壮大的重要支撑。2017年，数字经济首次写入政府工作报告，报告提出要“促进数字经济加快成长”；2019年，政府工作报告再次提及发展数字经济，但从“加快成长”上升为“壮大数字经济”，表明我国数字经济发展进入了快车道。数字经济实践包含数字产业化和产业数字化两个方面，其中数字产业化是数字技术创新及产业化的过程，产业数字化强调用数字技术来经营管理企业，把数字技术应用到产品和服务中去。根据中国信息通信研究院提供的数据，2018年，我国数字经济规模达到31.3万亿元，增长20.9%，占GDP比重为34.8%；从构成占比看，数字产业化规模为6.4万亿，占比20.4%，产业数字化规模为24.9万亿，占比79.6%；从增长率贡献看，2018年，产业数字化对数字经济增长的贡献率达86.4%。<sup>[3]</sup>从实践逻辑来看，传统产业成为数字技术应用、创新的重要场景，两者之间的融合支撑了数字经济的快速发展。因此，围绕量大面广的传统产业开展数字化转型是数字经济发展壮大的有力支撑。

## 传统产业数字化转型的发展趋向

传统产业数字化转型的目的是利用数字技术破解企业、产业发展中的难题，重新定义、设计产品和服务，实现业务的转型、创新和增长。从实践来看，强化价值创造、数据集成以及平台赋能成为传统产业数字化转型过程中的重要趋势。

从生产驱动到消费者为中心的价值创造。相比传统经济形态，数字经济市场条件发生了较大变化。在多数产品供过于求的市场环境下，传统产业的价值链中以供给为导向的商业模式逐渐式微，以消费者需求为中心的价值创造逻辑日益显现。数字化不仅仅是优化企业生产的关键技术支撑，更是连接市场、满足消费者需求、更好服务消费者的重要渠道：一是利用互联网平台以及大数据等技术可以更好了解消费者需求，并从单一

的产品向产品+服务的方向升级,提供满足消费者多样化需求的全面解决方案;二是基于智能制造推动制造换法,以柔性化生产有效满足消费者个性化定制;三是基于智能产品构建起全生命周期的服务体系,通过监测、整理和分析产品使用中的数据提高企业服务附加值;四是基于互联网社区、众创平台鼓励消费者直接参与产品设计,通过将自身需求、感受、经验、建议等及时反馈给企业形成影响力。基于数字化的价值创造,使企业价值链重构为既包含制造业价值链增值环节,又包含服务业价值链增值环节的融合型产业价值链。

从物理资产管理到数据资产管理。数字经济的发展以数字化的信息和知识为核心生产要素。通过数字化,企业在网络空间再造一个与物理世界对应的“虚拟世界”,由此模拟并形成对物理世界的指导。伴随着数据规模的不断扩大,加强数据资产管理成为数字化转型中企业的共识,越来越多的企业将数据纳入到企业的资产管理中。一方面数据资产的应用范围已经从传统的企业内部应用为主发展为支撑内部和服务外部并重。“数据即资产”的理念被广泛认可,挖掘和释放数据价值、扩展数据应用和服务成为企业经营中的重要动力来源;另一方面,企业也意识到并非所有数据都能成为资产,伴随着大量外部数据引入和内部数据的不断累计,数据规模扩大、数据质量不高、业务之间数据融合度低、数据应用不到位等都会产生大量的成本。因此,围绕数据的采集、筛选、加工、存储、应用等各环节进行规划,基于数据加工的全链条进行数据资产治理体系建设,提高数据资产价值成为重要任务,针对数据资产的管理也呈现出运营化发展趋势。

从内部数字化到平台赋能的产业链协作。2019年政府工作报告提出,打造工业互联网平台,拓展“智能+”。从实践来看,越来越多的互联网巨头企业以及重点行业中的骨干企业纷纷加大在工业互联网上的投入。除了加快自身数字化

外,这些企业通过平台建设将各自关于数字化实践的经验赋能中小企业,形成对上下游相关主体的支撑。据工信部统计,目前我国工业互联网已经在航空、石化、钢铁、家电、服装、机械等多个行业到了应用,具备行业、区域影响力的工业互联网平台超过50家,重点平台平均工业设备连接数近60万台、工业APP达1500个,注册用户数平均超过50万。<sup>[4]</sup>这些平台汇聚共享了设计、生产、物流等制造资源,有效整合了产品设计、生产制造、设备管理、运营服务等数据资源,开展面向不同场景的应用创新,不断拓展行业价值空间,平台赋能中小企业数字化转型的效果初步显现,传统行业数字化转型整体进度加快。

## 传统产业数字化转型面临的问题

企业认识不到位,缺乏方法论支撑。数字化不仅是技术更新,而且是经营理念、战略、组织、运营等全方位的变革,需要全局谋划。目前,多数企业数字化意愿强烈,但普遍缺乏清晰的战略目标与实践路径,更多还集中在生产端如何引入先进信息系统,没有从企业发展战略的高度谋划,企业内部尤其是高层管理者之间并未达成共识。与此同时,数字化转型是一项长期艰巨的任务,面临着技术、业务能力建设、人才培养等方方面面挑战,需要企业全局的有效协同。目前,多数企业没有强有力的制度设计和组织重塑,部门之间数字化转型的职责和权利不清晰,缺乏有效的配套考核和制度激励。多数企业仍以原有IT部门推动数字化转型,没有成立专门的数字化转型组织,协调业务和技术部门,系统解决数字化转型落地问题,阻碍了相关业务的价值发挥。

数据资产积累薄弱,应用范围偏窄。数字化转型是企业数据资产不断积累以及应用的过程。数据资产是数字化转型的重要依托,如何加工利用数据、释放数据是企业面临的重要课题。目前多数企业仍处于数据应用的感知阶段而非行动阶





段,覆盖全流程、全产业链、全生命周期的工业数据链尚未构建;内部数据资源散落在各个业务系统中,特别是底层设备层和过程控制层无法互联互通,形成“数据孤岛”;外部数据融合度不高,无法及时全面感知数据的分布与更新。受限于数据的规模、种类以及数据的质量,目前多数企业数据应用还处于起步阶段,主要集中在精准营销,舆情感知和风险控制等有限场景,<sup>[5]</sup>未能从业务转型角度开展预测性和决策性分析,挖掘数据资产潜在价值。大数据与实体经济融合的深度和广度尚不充分,应用空间亟待开拓。

核心数字技术及第三方服务供给不足。传统产业数字化转型面临较高成本,一方面是由于核心数字技术供给不足,比如关键工业软件、底层操作系统、嵌入式芯片、开发工具等高端技术领域基本被国外垄断,相关产品需要依赖进口。二是缺乏有能力承担集战略咨询、架构设计、数据运营等关键任务于一体,能够实施“总包”的第三方服务商。目前市场上的方案多是通用型解决方案,无法满足客户、行业个性化、一体化需求。更为重要的是,对于很多中小企业而言,市场上软件、大数据、云计算等各类业务服务商良莠不齐,缺乏行业标准,选择难度较大。以云计算为例,中国信息通信研究院调研发现,目前云服务商在安全服务能力上表现确实参差不齐,存在数据备份机制不健全、密钥管理策略不完善以及业务安全风险能力不足等问题,容易引致用户数据泄露。<sup>[6]</sup>

数字鸿沟明显,产业协同水平较低。传统产业数字化发展不平衡不充分问题依然突出,绝大多数中小企业数字化水平低,网络化、智能化基础薄弱。尽管有强烈愿望,但受限于人力、资金约束,多数企业普遍“心有余而力不足”,大中小企业间的数字鸿沟十分明显。相比发达国家,我国产业互联网生态建设缓慢,行业覆盖面、功能完整性、模型组件丰富性等方面都较为滞后,<sup>[7]</sup>与行业内存在的数字鸿沟有较大关联。龙头企业仍

以内部综合集成为主入口开展工业互联网建设,产业链间业务协同并不理想,平台针对用户、数据、制造能力等资源社会化开放的程度普遍不高。对于不少中小企业而言,即使参与了数字化合作,在安全性方面也存在较大顾虑,一定程度上制约了资源共享、业务协同的水平和效率。

## 传统产业数字化转型的实施路径

以智能制造为重点推动企业数字化转型。

我国传统产业以制造业为主,因而推进智能制造是企业层面加快数字化转型的主攻方向。应通过“机器换人”、智能化改造,全面提升传统制造方式自动化、网络化、智能化水平,并以此为基础催生个性化定制、智能化生产、网络化协同、服务型制造等新模式、新业态。一是强化企业数字化技术改造,应用物联网、云计算和自动化控制等技术,对机器设备和生产流程等进行优化更新,建设一批“无人车间”“无人工厂”,使企业从单机生产向网络化、连续化生产转变,显著提升企业的生产效率与产品品质。二是开展中小企业工业互联网基础性改造,推动低成本、模块化设备和系统的部署实施。深入推进“企业上云”,以提升企业发展能力、解决实际业务问题为出发点推广设备联网、核心信息系统、业务以及数据集成上云,深化云应用。三是大力推广智能制造新模式,着力打通中小企业生产过程各环节的全数据链。鼓励企业深入挖掘数据价值,促进设计、生产、物流、仓储等环节高效协同,以大规模定制为导向,建立面向消费者需求且能够快速有效反馈的生产运行管理体系,促进制造业发展模式加速变革。四是培育一批工程技术服务企业。面向重点行业智能制造单元、智能生产线、智能车间、智能工厂建设,通过示范推广、技术对接,引导企业应用先进技术和智能化装备,推进存量装备智能化改造,推进企业智能制造

水平大幅提升。

以平台赋能为重点推动行业数字化转型。以制造业龙头企业、ICT领军企业、互联网平台企业为主导，根据具体行业的特点以及运作方式，引导平台通过完善运营机制、共享数据资源、选择不同的作用点、重点和方法推动重点行业数字化转型。一是加快自主可控的数字化赋能平台建设，推进工业互联网平台在重点行业的推广应用。培育壮大跨行业跨领域、具有国际竞争力的工业互联网平台和若干个行业级、区域级、企业级平台，加强特色工业互联网平台和应用体系建设，促进先进制造业与互联网创新融合发展。二是推动工业互联网关键资源与工具的共享，加大投资力度，服务好中小企业，依托工业互联网平台资源降低中小企业数字化门槛。分类分库建设覆盖企业、行业、产品、市场、研发等数据资源的数据模型库、软件工具库、行业信息库，推动数字化资源的协同和对接。支持面向中小企业的设计与制造能力开放，围绕采购、营销、设计等环节，鼓励中小企业开展供需对接、集成供应链、产业电商、众包众筹等应用，通过大企业建平台和中小企业用平台双轮驱动，促进产业链不同环节良性互动发展。支持工业APP创业创新，不断丰富工业技术软件化应用解决方案。三是培育一批基于数字化平台的虚拟产业集群，充分挖掘全社会创新创业资源，依托硬软件开发、人工智能、大数据应用分析、网络安全等大赛，构建以新型工业操作系统和工业APP架构为核心的智能服务生态，逐步形成大中小企业各具优势、竞相创新、梯次发展的数字化产业格局，培育数据驱动的新增长点。

以生态建构为重点推动园区数字化转型。产业园区是产业发展的重要载体，对引导产业集聚、促进体制改革、改善投资环境发挥了重要作用。传统产业园区普遍面临管理效率低下、配套服务薄弱、运营模式落后等问题，难以有效服务产业发展，形成产业集聚效应。以园区数字化改

造带动各类产业平台整合提升，是变革传统生产方式、组织方式、管理方式的基本路径，是驱动传统产业数字化转型的重要支撑。推进园区数字化建设，建立以园区管理、运营平台为基础，产业服务平台为核心、大数据运营平台为支撑的智慧园区不仅可以全方位有效服务传统企业，还可以推动相关的新动能培育，打造良性循环的数字化生态。一是提升园区数字化基础设施建设，在园区的规划、设计、建设、管理等方面使用数字化手段进行管理，通过信息技术和各类资源的整合，将“智慧”渗透到园区建设与运营的每个细节，使得园区的整体数据可以从多个层面进行分析，提升园区的智慧管控和服务水平；二是围绕企业的发展要求和人才的精神需要，着力推动产业集群、产业园区、小微园、特色小镇等数字化转型，提升与推广应用工业园区数字化服务平台，加快探索形成一批推动产业升级的大数据解决方案，建成一批示范性数字化小微企业园；三是瞄准园区企业数字化转型的共性需求，结合数字化规律和特点，以原有公共平台为基础，加强政府、企业、高校院所、金融机构和中介机构等紧密合作，开展基础共性技术的研究，配套完善集人员培训、应用示范、测试认证等环节于一体的支撑体系，切实降低中小微企业数字化成本。

## 推动传统产业数字化转型的对策建议

加快建设数字技术高效供给体系。要加快建设一批数字经济创新平台载体，提升技术创新尤其是原创技术以及基础理论研究创新水平。培育建设一批优势特色学科和专业，加强人工智能、大数据、云计算等数字技术的基础研究。聚焦未来网络、边缘计算、泛在人工智能、泛在信息安全、无障感知互联、智能制造与机器人等重点领域，整合全球人才及平台资源优势，加快与全球顶级科研机构及人才团队合作，启动“卡脖子”技术攻关，组织实施一批重大科技攻关专项和示范



应用工程,推进数字技术原创性研发和融合性创新,力争在人工智能、集成电路、工业软件等领域取得若干原始性、标志性创新成果。充分发挥企业技术创新的主体作用,支持企业建设高水平的、具有行业影响力的企业技术中心,引导企业积极参与国家数字经济领域“卡脖子”技术攻关、大科学工程、大科学装置建设以及国际国内标准制定。

着力解决数字创新人才紧缺问题。一是明确数字创新人才的能力素质标准。在充分考虑企业对人才能力需求的基础上,对各级数字技能人才的专业能力以及业务运营、风险管控等跨界能力作出规定,推动数字专业技术人才与各传统行业的融合,并完善基于能力水平的数字技能人才职业化等级台阶设计,为数字技能人才指明成长路径。二是深化校企合作、政企合作,通过建设企业大学、企业培训基地等方式,鼓励高校根据市场人才需求,开设相应的培训课程,通过推动企业深度参与高校课程设置、教学设计、实训课程开发等方式,为培育既精通信息技术又熟悉经营管理的“数字工匠”夯实基础。三是激发行业协会、培训机构、咨询公司等第三方组织在数字技能人才培养中的作用,适度将资格评定、继续教育、国际交流合作等工作交给第三方专业组织承担,促进政府规制和行业规制有效结合的数字技能人才培养体系的形成。四是积极营造良好环境,探索高效灵活的人才引进、培养、使用、评价、激励和保障政策,优化人才引进和培养环境。

强化传统产业数字化转型政策支持。优化营商环境,提高政策精准度,使政府真正成为传统产业数字化创新的“后台服务器”。要统筹研究制定推动传统产业数字化发展的政策意见及配套政策,整合财税、金融、人才、土地、要素等政策力量,全力推动传统产业数字化转型。财税支持方面,要强化财政专项资金统筹,引导各级财政资金加大对传统产业数字化转型的投入,加强

对数字经济领域重大平台、重大项目及试点示范支持。探索成立传统产业数字化发展基金,推动各级政府产业基金按照市场化运作方式,与社会资本合作设立数字经济发展相关投资基金。积极落实数字经济领域软件和集成电路税收支持政策、重大信息技术装备首台套(软件系统首用)政策等惠企举措,确保政策落地见效。人才要素方面,要完善人才激励机制,支持开展股权激励和科技成果转化奖励试点,鼓励相关企业采用期权、股权激励等方式吸引领军人才和团队。此外,加强传统产业数字化转型领域用地、用能、排放、创新等要素资源优化配置和重点保障。

积极部署新一代信息基础设施。以5G、人工智能、工业互联网、物联网为代表的数字化设施正成为国家新型基础设施的重要组成部分。面对企业低时延、高可靠、广覆盖的工业网络需求,要加快5G、IPv6等新一代信息网络升级,加强工业互联网、云计算等新型信息基础设施布局,推动传统基础设施的智能化改造。一是要加快5G布局与商用步伐,统筹规划网络布局、基站建设,推进5G与工业互联网、大数据、人工智能深度融合,形成典型行业、企业的示范效应;二是加快IPv6在工业互联网领域的规模部署和应用,支持典型行业、重点工业企业开展工业互联网IPv6网络化改造,提升互联网的承载能力和服务水平;三是鼓励运营商为工业企业,特别是中小企业优化网络专线建设、简化接入手续,进一步降低资费水平。

(本文系中国社会科学院哲学社会科学创新工程项目“中国工业强国战略研究”的阶段性成果,项目编号:SKGJCX2014-11;浙江行政学院副教授徐梦周对本文亦有贡献)

#### 注释

[1]艾瑞咨询:《2018年中国智能家居行业研究报告》, <http://dy.163.com/v2/article/detail/ECI01POG05386Q28.html>, 上网时间:2019年9月

23日。

[2]刘育英：《中国305个智能制造示范项目生产效率平均提升37.6%》，中国新闻网，<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1619564513764500002&wfr=spider&for=pc>，上网时间：2019年9月23日。

[3]中国信息通信研究院：《中国数字经济发展与就业白皮书（2019）》，<http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/201904/P020190417344468720243.pdf>。

[4]陈康亮：《中国工信部官员：中国工业互联网发展驶入快车道》，中国新闻网，<http://www.chinanews.com/cj/2019/08-08/8921112.shtml>，上网时间：2019年9月23日。

[5]《华为：2019行业数字化转型方法论白皮书》，<http://www.199it.com/archives/850771.html?from=groupmessage&isappinstalled=0>，上网时间：2019年9月23日。

[6]中国信息通信研究院：《云计算发展白皮书（2018）》，<https://max.book118.com/html/2018/0815/7065042041001143.shtm>，上网时间：2019年9月23日。

[7]赛迪智库：《2018年中国两化融合发展形势展望》，<https://www.docin.com/p-2182554106.html>，上网时间：2019年9月23日。

## 参考文献

辛国斌，2019，《推动制造业高质量发展》，《宏观经济管理》，第2期。

徐梦周、吕铁，2019，《数字经济领先市场建构：支撑机制与实践策略》，《学习与探索》，第7期。

罗珉、李亮宇，2015，《互联网时代的商业模式创新：价值创造视角》，《中国工业经济》，第1期。

王晓红，2014，《促进制造业与服务业深度融合》，《经济日报》，7月24日。

王缉慈，2011，《中国产业园区现象的观察与思考》，《规划师》，第9期。

黄编 / 赵鑫洋

## Trend and Path of Digitalized transformation of the Traditional Industries

Lv Tie

**Abstract:** With the deepened application of digital technology, speeding up the digitalized transformation of the traditional industries has become the focus of and key to deepening the supply-side structural reform, promoting the high-quality development of the manufacturing industry, and further increasing the digital economy. To accelerate the digitalized transformation of the traditional industries, we should grip the development trend of strengthening value creation, data integration and platform empowerment. To address the current problems in the practice of digitalized transformation of the traditional industries in China, we should actively and pragmatically promote the digitalized transformation of the traditional industries with the three paths of accelerating the intelligent manufacturing of enterprises, utilizing the empowerment of industrial platforms and building the ecosystem of high-tech parks.

**Keywords:** traditional industries, digitalized transformation, development trend, implementation path