

两化融合助力新型工业化

全面推动制造业数字化转型 走好新型工业化道路

改革开放四十年来,我国制造业从小到大、由大变强,发生了翻天覆地的变化,其原因就是我们探索并形成了党领导下的新型工业化道路。习近平总书记在党的二十大报告中强调,要“建设现代化产业体系,坚持把发展经济的着力点放在实体经济上,推进新型工业化”,为我们新时期推动制造业数字化转型、深化两化融合发展指明了方向。面对新时期技术变革提速、国际分工重塑、中美摩擦加剧等挑战,我们要保持战略定力、坚持稳中求进,持之以恒推动制造业数字化转型,实现工业经济高质量发展。

中国电子信息产业发展研究院院长 张立

深刻认识制造业数字化转型的战略意义

（一）从国际竞争看,制造业数字化转型是打造国际竞争新优势的重要抓手

制造业数字化转型涉及5G、人工智能、区块链等大量新一代信息技术,是新一轮科技革命中创新最活跃、交叉最密集、渗透性最强的领域之一,正在成为全球各国产业竞争的焦点。对于发达国家而言,推动数字化转型有利于凭借其在信息技术和信息资源方面的优势,不断加强对全球经济的控制力。对于发展中国家而言,制造业数字化转型不仅仅代表着一类新兴技术领域和一个快速增长的新兴产业,更是一条与发达国家处在同一起跑线的新赛道,能够引领传统工业化的创新体系、生产方式、产业形态、体系机制等产生颠覆式重构,有机会发挥后发优势,实现换道超车。

（二）从经济发展看,制造业数字化转型是建设现代化经济体系的关键引擎

制造业是立国之本、兴国之器、强国之基,是一个国家和地区经济社会发展的根基所在。我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期。推动制造业数字化转型有利于充分挖掘数据作为新型生产要素的潜在价值,以信息流带动技术流、资金流、人才流,支撑全要素生产率提升。一方

面,推动制造业数字化转型有利于打破传统企业数据孤岛,降低对劳动力、土地、资本等一般性生产要素的过度依赖,不断激发技术、管理、知识等高级生产要素的作用。另一方面,推动制造业数字化转型有利于进一步挖掘新一代信息技术的创新潜能,加速推进新技术的创新、新产品的培育、新模式的扩散和新业态的发展,加快新旧动能的接续转换。

（三）从产业升级看,制造业数字化转型是构建经济新发展格局的坚实基础

制造业数字化转型是本轮科技革命和产业变革的主战场。随着工业化的持续推进,我国成为名副其实的世界制造业第一大国,但也存在核心关键技术积累不足、产品附加值整体偏低等问题。只有掌握关键核心技术,持续推动制造业数字化转型,才能不断提升企业核心竞争力,从根本上保障经济可持续发展,加快打造以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。

我国制造业数字化转型取得阶段性成效

近年来,工业和信息化部统筹布局、多措并举,利用文件标准、试点示范、宣传推广等抓手,全面推进制造业数字化转型,取得阶段性成效。

（一）重点行业数字化转型有序推进

聚焦原材料、装备制造、消费品等领域,培育形成了一批低成本、可复制的数字化转

型解决方案,相关应用已覆盖45个国民经济重点行业,提质增效、节本降耗作用凸显。新模式新业态实现蓬勃发展,网络化协同制造模式在汽车、航空、电子等行业开始普及,个性化定制模式在服装、家具、家电等行业快速发展,服务型制造模式成为工程机械、船舶等行业转型升级的新路径。

（二）产业集群数字化转型加速突破

广东、长三角、成渝、山东、京津冀、湖南等六大工业互联网示范区建设深入推进,全国工业互联网平台应用创新体验中心体系稳步运营,区域协同发展格局初步呈现。累计遴选15个“工业互联网平台+园区/产业集群”试点示范项目,发布23个国家新型工业化产业示范基地工业互联网平台赋能数字化转型提升试点项目名单,产业集群数字化转型的聚合增值持续释放。

（三）龙头企业数字化转型纵深发展

累计遴选28家“双跨”平台企业,培育形成150多家具有一定行业和区域影响力的工业互联网平台,连接工业设备总数达到7900万台套,带动制造业数字化、网络化、智能化水平持续提升。截至2022年第二季度,我国重点工业企业关键工序数控化率、数字化研发设计工具普及率分别达到55.7%和75.1%,较2012年分别提高31.1个和26.3个百分点。

（四）中小企业数字化转型全面铺开

深入实施中小企业数字化赋能专项行动,培育223家适用于中小企业数字化转型的平台和服务商,持续赋能中小企业数字化转型。截至目前,已累计培育“小巨人”企业8997家,带动各地培育省级“专精特新”中小

企业近5万家。我国中型企业和小型企业两化融合水平分别从2017年的49.2%和38.1%,提升到2021年的55.7%和51.9%,数字化转型的深度和广度不断扩大。

深入贯彻党的二十大精神 加快制造业数字化转型

（一）加强顶层设计,完善制造业数字化转型政策体系

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,深入贯彻落实党的二十大精神 and 深化新一代信息技术和制造业融合发展的决策部署,持续优化顶层设计。一是加快出台中小企业数字化转型等顶层政策文件,健全数字化转型政策体系。二是引导地方出台制造业数字化转型配套文件,务实推进融合发展,为制造业企业开展数字化转型实践提供指引。三是围绕工业设备上云、数据字典、数字供应链等领域完善标准体系,以标准引领制造业企业加快业务转型、模式创新和组织变革。

（二）优化发展路径,制定重点行业数字化转型路线图

系统梳理各行业痛点场景,加强工作统筹,施行分类施策。一是面向重点行业开展数字化转型评估诊断试点,依托数字化转型现有案例和成效总结转型成功经验,梳理转型最佳解决方案。二是面向原材料、消费品、装备制造等重点行业领域加快平台体系建设和推广,深化工业互联网平台和数据治理应用,持续挖掘制造业一线生产数据潜在

扎实推进两化深度融合 以标准创新支撑新型工业化发展

党的二十大报告指出,要“坚持把发展经济的着力点放在实体经济上,推进新型工业化”“促进数字经济和实体经济深度融合”,为新时代融合发展事业提出了新要求、指明了新方向。信息化和工业化融合是中国特色新型工业化道路的集中体现,是新发展阶段制造业数字化、网络化、智能化发展的必由之路。经过多年探索,我国形成了一条以标准引领两化深度融合的道路,标准对于加速新一代信息技术与制造业融合发展、促进制造业转型升级的引领性作用持续显现,为实体经济高质量发展提供了有力支撑。

国家工业信息安全发展研究中心主任、全国两化融合标委会副主任委员 赵岩

两化融合是探索现代化强国之路的重要战略选择

当前,新一轮科技革命和产业变革方兴未艾,系统推进两化深度融合,是符合我国现实国情的必然选择,更是顺应时代发展规律、建设现代化强国的有效路径。

（一）两化融合是新型工业化道路的集中体现

多年来,我国围绕工业经济提质、降本、增效的迫切需求,把握信息革命发展先机,探索并长期坚持了一条信息化和工业化交叉融合、同步发展、相辅相成的新型工业化道路。当前,新一代信息技术催生第四次工业革命,互联网、大数据、人工智能等新技术广泛运用,引发制造业系统性、群体性技术突破和产业革命,新型工业化道路展现出新的时代特征,两化融合也迈入快速发展轨道。新时代,通过推动两化深度融合,可在凝聚我国工业化发展历史经验的基础上,紧跟数字经济时代发展浪潮,不断发挥新一代信息技术的创新引领作用,助力建设数据驱动、软件定义、平台支撑、服务增值、智能主导的现代化产业体系,加速新型工业化发展进程。

（二）两化融合是提升产业链供应链韧性和安全水平的关键之举

产业链供应链是我国经济循环畅通的关键,也是经济安全发展的生命线。当前,外部环境不确定性持续放大,对我国产业链供应链安全提出了更高要求。推进两化深度融合,一方面可打破消费与生产、供应与制造、产品与服务间的信息壁垒,快速感知供应链上下游供需波动,提升产业链供应链风险应变能力,破解产能过剩、供需错配、供应链卡断堵等痛点问题;另一方面可发挥数据要素的驱动潜能,以数据流带动资金流、技术流、人才流、物流快速汇聚和自由流转,助力产业链供应链主体降低资源获取成本、扩大资

源利用范围、提升资源使用效率,从而有效提升我国产业链供应链核心竞争力和安全水平,助力构建安全稳定、畅通高效的产业链供应链体系。

（三）两化融合是建设制造强国、网络强国和数字中国的扣合点

我国制造业增加值已连续12年位居世界首位,规模优势不断巩固,体系完整优势更加凸显。同时,我国数字经济规模位居全球第二,网络信息技术创新活跃,建成全球规模最大、技术领先的网络基础设施。推动两化深度融合,充分发挥我国制造业规模庞大、体系完整以及互联网创新活跃、产业规模领先的双重优势,不仅有助于加速制造业转型升级,通过激发信息技术的倍增作用,带动制造业技术进步、管理变革和模式创新,实现提质降本增效和新模式新业态培育;而且有助于促进信息技术创新突破,通过在制造业各环节的广泛应用,为信息技术提供最丰富的应用场景,加速信息技术的迭代优化和系统创新,从而实现制造强国、网络强国和数字中国建设的同频共振和协调发展。

标准是引领两化融合向纵深发展的关键抓手

“融合发展,标准先行”。在数字经济和实体经济深度融合的背景下,标准已成为纵深推进两化融合的重要抓手,对于加速制造业转型升级、服务新型工业化发展的支撑引领作用日益彰显。

（一）标准指引制造企业明确数字化转型路径

当前,我国新型工业化发展已进入深水区,制造业数字化转型不再是“选择题”,而是破解工业转型升级深层次问题的“必修课”。基于几十年来我国企业信息化发展历程中积累的技术成果和管理经验,我国提出了两化融合领域首套自主研发且实现大范围应用的两化融合管理体系系列标准,通过标准将数字化转型理念、方法、规律快速导入广大制造企业,引导企业构建从战略到执

行、技术到管理、局部到全局的融合推进机制。截至目前,我国累计发布10项两化融合管理体系国家标准,近6万家企业依据标准开展近9万项研发创新、高效生产、绿色节能等类型的数字能力建设工程,贯标达标企业运营成本平均降低10.0%、经营利润平均提高11.2%,标准在引导制造企业数字化转型、实现提质降本增效等方面的成效日益彰显。

（二）标准推动产业链供应链数字化升级

伴随着新一代信息技术与制造业加速渗透融合,产业链供应链加速向数字化、网络化、智能化转型升级,以客户为核心、以价值为导向、以数据为驱动的数字供应链应运而生,成为了两化深度融合的重要产物。近年来,全国两化融合标委会(TC573)围绕产业链供应链数字化转型趋势和特点,深入开展数字化供应链标准体系建设,推动国家标准《供应链数字化管理指南》(GB/T 23050—2022)发布实施,加快数字化供应链体系架构、成熟度模型、追溯体系、风险评估以及产业链图谱等关键亟须标准研制,完成《数字化供应链 成熟度模型》国际标准立项和团体标准发布,为广大企业利用现代供应链管理理念和数字化工具、提升供应链协同管控水平指明了方法指引,为增强产业链供应链敏捷性、稳健性和风险应对能力提供了参考指南。

（三）标准促进融合发展领域解决方案创新推广

近年来,我国在新一代信息技术与制造业深度融合发展领域,同步推动关键标准研制、解决方案研发与产业应用推广,以标准为支撑加快融合发展领域创新成果的设备化步伐。聚焦制造资源泛在连接、生产设备运行管控、复杂产品集成研发等融合发展典型场景的痛点需求,全国两化融合标委会(TC573)推动研制工业互联网平台、设备数字化管理、制造业数字化仿真等相关国家标准、行业标准100余项,并以重点标准为依据,通过“试点应用+标杆案例+规模推广”的推广路径,加快融合发展系统解决方案在航空、电子、汽车、轨道交通、石化等重点行业的应用推广,有效促进了融合发展领域解

决方案的集成创新、高效复用和扩散传播。

（四）标准为全球产业数字化发展贡献“中国方案”

在社会各界的共同努力下,我国不断深化两化融合标准体系建设,加快关键标准研制与应用推广,同时,国际标准化工作也取得了重要进展。基于两化深度融合、数字化转型等领域的产业实践经验与标准化工作基础,我国积极探索国内国际标准需求同步提出、内容同步研制、技术同步验证的标准化工作模式,由我国主导研制的产业数字化转型评估框架、企业数字化能力建设方法等两项国际标准在国际电信联盟(ITU)正式发布,1项工业数字模型国际标准完成立项。两化融合国际标准化的持续突破,标志着我国数字化转型的核心理念和实践方法逐步走向国际舞台,为全球各国产业数字化发展提供了“中国方案”“中国智慧”。

以两化融合标准为抓手 扎实推进新型工业化

下一步,需要立足新型工业化发展需求,依托全国两化融合标委会(TC573)等标准技术组织,加快两化融合关键亟须标准立项研制与深化应用,以标准为抓手加速推进制造业数字化转型,助力工业经济高质量发展。

（一）以两化融合标准增强复杂产品研发创新能力

聚焦研发数据互通、模型交互融合、设计协同联动等复杂产品集成研发需求,加快设备数字孪生、制造业数字化仿真、工业软件、工业数据等关键领域标准研制。以两化融合标准引导企业打造异地协同研发能力、平台化设计能力、研发制造一体化能力和数字化交付能力,赋能复杂产品研发创新全过程,助力国产大飞机、高速轨道车辆、卫星导航等典型复杂技术产品和重大装备的自主研发与优化升级。

（二）以两化融合标准助力制造业提质降本增效

聚焦精益制造、柔性生产、设备连接等

价值。三是聚焦企业应用,培育并壮大数字化管理、平台化设计、智能化生产、网络化协同、个性化定制、服务化延伸等新模式,加快企业形态、生产方式、商业模式变革。

（三）强化示范引领,推广典型场景优质系统解决方案

强化标杆引领作用,充分发挥平台的连接枢纽作用,打通供需对接渠道,加快形成“以建促用、以用促建”的良性循环。一是持续开展“数字领航”企业遴选,培育一批转型成效突出、示范带动作用广、行业影响力强的典型标杆,加快沉淀典型经验。二是依托新一代信息技术与制造业融合发展等试点示范,强化优质解决方案供给,持续完善“综合型+特色型+专业型”平台体系。三是鼓励中小企业以管理、服务数字化为起点,推动业务系统上云上平台,探索基于产业链平台的模式创新和服务创新路径。

（四）打造区域标杆,建设世界级先进制造业产业集群

充分认识制造业数字化转型的长期性、系统性,塑造协同合作、互利共赢的良好生态,加快构建制造业数字化转型新高地。一是持续开展“平台+园区”“平台+基地”等工作,依托平台园区赋能深度行、工业互联网一体化进园区等活动载体,加快工业互联网平台面向工业园区、县域经济落地扎根。二是运营好工业互联网平台应用体验中心,持续提升行业创新公共服务水平,汇聚地方政企产学研用等各方力量,打造独立自主、安全稳定的现代化产业链。三是深化产融结合、产教结合,为加快制造业数字化转型提供有力保障。