

编者按：近日，工业和信息化部连续发布了《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》《“十四五”大数据产业发展规划》，《中国电子报》约请相关行业专家就三个产业发展规划进行深度解读（详见3~4版）。

数据管理引领两化融合贯标 加速赋能制造业数字化转型——《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》解读

工业和信息化部电子第五研究所所长 陈立辉

“十三五”以来，我国工业和信息化已进入高质量发展阶段，两化融合的广度和深度不断拓展，为制造强国和网络强国建设打下了坚实基础。“十四五”时期是开启全面建设社会主义现代化国家新征程第一个五年，推动信息化和工业化深度融合是立足新发展阶段，加快推动制造业数字化、网络化、智能化发展的必由之路。《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》明确了新形势下两化深度融合的总体要求和主要任务，为走好中国特色新型工业化道路提供指引，勾勒出构建融合发展新生态的清晰路径。

“十四五”时期是两化深度融合发展关键阶段

当前，国内外形势严峻复杂，我国在产业发展和企业发展两个层面均面临巨大压力，作为破解一系列发展问题与挑战的有力抓手，“十四五”时期推动工业化和信息化在更广范围、更深程度、更高水平上实现融合发展至关重要。

（一）产业发展面临国内外环境压力，竞争不断加剧

我国产业发展外部面临发达国家“高端回流”和发展中国家“中低端分流”双重压力，内部产能面临“低端过剩、高端不足、创新能力不强”问题，正处于优化经济结构、转换增长动力的关键转型时期，亟需通过加速两化深度融合推动产业数字化、网络化、智能化，支撑制造业高质量发展。

（二）企业组织变革和模式创新的发展道路亟待明确

“十三五”时期，我们依托两化融合管理体系贯标推广，致力于理念和方法导入，

- 随着工业数据应用深化,工业数据已逐渐成为企业转型升级的重要战略资源。
- 企业需要不断加强数据开发利用,挖掘数据这一核心要素的创新驱动潜能。
- 两化融合管理体系贯标2.0致力于提供从发现问题到解决问题的全程服务。

帮助企业解决共性问题，信息技术在企业的研发设计、生产制造、经营管理等关键业务环节得以应用。“十四五”时期是新一代信息技术加速创新的爆发期，数据要素赋能作用不断凸显，但企业仍对新型能力等问题存在疑惑，数据管理应用程度差异难以评估，亟需通过打造贯标升级版和开展融合度贯标，以新方法、新工具引导企业组织变革和模式创新，培育融合发展新产品新模式新业态。

数据作为生产要素将为制造业开辟新的价值空间

（一）数据是数字化转型的关键驱动要素在工业领域,数据贯穿产品全生命周期和全产业链。设备数字化,使设备运行状态透明化,设备故障实现预先诊断,有利于降低人力成本、优化设备运行。研发、生产、管理、服务等各个环节数字化,有利于内外部数据协同的流程优化,减少企业设计生产成本,提升企业运行效率,满足客户个性化消费需求,增强客户粘性和服务灵活性。产业链上下游数字化,帮助企业突破供应端、生产端、市场端时间和空间的界限,促使企业更广泛的创新,催生共享制造、供应链金融

等新模式、新业态,为制造业企业开辟全新价值空间。

（二）激活数据创新驱动潜能需提高数据管理能力

随着工业数据应用深化，工业数据已逐渐成为企业转型升级的重要战略资源，但同时还存在信息孤岛、业务流程设计烟囱式、数据管理散乱、开发利用不深入、流通不畅等问题，直接制约了数据要素的价值发挥。企业需要着眼保障自身竞争优势、掌握自身数据资源的同时，提高战略、治理、架构、标准、安全、应用、质量、生存周期等方面的数据管理能力，消除企业在数据生命周期中的顾虑，不断加强数据开发利用，挖掘数据这一核心要素的创新驱动潜能，推动和实现数据、技术、业务流程、组织结构四要素的互动创新和持续优化。

两化融合标准应用推广加速企业数据价值产出

两化融合管理体系是2013年首次提出，经过不断丰富与完善，目前两化融合领域已发布7项国家标准、立项17项国家标准，发布2项国际标准，立项1项国际标

准。开展标准宣贯活动数万场，培育咨询机构近2000家，贯标达标企业超过14000家。两化融合管理体系贯标1.0初步提出了以能力为主线的理念框架，构建了战略—可持续竞争优势—新型能力的战略循环、数据—技术—业务流程—组织结构的要素循环及策划—支持、实施与运行—评测—改进的管理循环，基于理念和方法导入，主要解决企业形成共识和机制建立的问题。

相比于两化融合管理体系贯标1.0，2.0致力于提供从发现问题到解决问题的全程服务，在标准应用和逐级提升过程中提供方法工具支持、解决方案实施、管理机制落地、成效跟踪优化等指导。围绕转型的价值效益，从价值体系重构出发，体系化推进发展战略、新型能力、系统性解决方案、治理体系、业务创新转型等五个数字化转型的主要任务。在分级建设新型能力过程中，每一个能力等级从过程维、要素维、管理维三个维度进行细化，并更加重视数据要素，数据要素化至少是从流程级（CL3）开始。两化融合通过能力分级建设、市场分级采信的方式，提供一系列的方法工具，为企业打造以数据要素配置与利用为核心的竞争新优势，加快赋能制造业数字化转型。

加快工业互联网创新发展 开启数字技术与实体经济深度融合新征程——《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》解读

中国工业互联网研究院院长 鲁春丛

工业互联网是新一代信息通信技术与工业经济深度融合的新型基础设施、应用模式和工业生态，通过对人、机、物、系统等的全面连接，构建起覆盖全产业链、全价值链的全新制造和服务体系，为工业乃至产业数字化、网络化、智能化发展提供了实现途径，是第四次工业革命的重要基石，对抢抓新一轮科技革命和产业变革机遇意义重大。习近平总书记多次对工业互联网作出重要指示，强调“深入实施工业互联网创新发展战略”“持续提升工业互联网创新能力”。近日，工业和信息化部印发的《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》（以下简称《规划》）提出，“推动工业互联网创新发展”“加快重点行业领域数字化转型”。加快工业互联网创新发展对于打造数字经济新优势，推动工业化与信息化在更广范围、更深程度、更高水平上实现融合发展具有重要意义。

工业互联网是推动信息化和工业化深度融合的关键技术

工业互联网是基础性技术。作为重要的新型数字基础设施，工业互联网通过网络、平台、数据、安全四大功能体系建设，推动海量异构数据的采集、汇聚和建模分析，促进数据要素价值充分释放，并基于各类要素资源的快捷流动和网络化汇聚，实现要素资源在更大范围、更高效率、更加精准的优化配置，为我国各市场主体进行数字化转型升级提供必备的基础条件。

工业互联网是聚合性技术。工业互联网通过将5G、云计算、大数据、人工智能、区块链等数字技术深度集成，打通云、网、边、端，加速通信技术、信息技术和控制技术聚合，带动相关技术全面突破和迭代创新。同时，依托工业互联网平台，能够跨行业、跨地域、跨时空实现创新资源的汇聚与共享，大幅提升企业创新能力与创新效率，催生一系列融合发展的

- 工业互联网加速工业机理模型的汇聚沉淀,提升生产经营各环节数字化水平。
- 工业互联网创新应用已从龙头企业内部拓展到产业链上下游。
- 加快制造业数字化转型,需要进一步深化工业互联网在行业领域的融合应用。

新技术、新产业和新产品，壮大经济发展新动能。

工业互联网是融合性技术。工业互联网将数字技术与行业特有的知识、经验、需求相结合，加速工业机理模型的汇聚沉淀，提升生产经营各环节数字化水平，催生平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理等新模式，推动生产方式与企业形态根本性变革。加快工业互联网应用推广，有助于推动工业生产制造服务体系的智能化升级、产业链延伸和价值链拓展，进一步促进大中小企业融通发展，带动产业向高端迈进。

工业互联网推动信息化和工业化深度融合成效显著

工业互联网创新发展战略实施四年来，发展共识不断深化、产业生态逐步壮大、应用创新空前活跃。作为新型基础设施、新型应用模式和新型工业生态，工业互联网日益成为新一轮科技革命和产业变革的关键驱动，日益成为推进两化深度融合、制造业数字化转型、高质量发展的强劲动能。

政策环境持续优化。2017年，《国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》正式发布，在工业互联网专项工作组的统筹协调和大力推动下，工业互联网三年行动计划

（2018年—2020年）出台，所有重点任务如期完成。此外，工业和信息化部也发布了《工业互联网创新发展行动计划（2021—2023年）》等多项政策，推动工业互联网创新发展。地方支持力度不断加大，各具特色的地方政策有效覆盖全国31个省（区、市）。实施工业互联网创新发展工程，带动总投资近700亿元，建设了一批公共服务平台，培育了一批具有标杆效应的试点示范项目，建设了四个产业示范基地。

产业基础不断夯实。在市场推动和政策指引下，网络体系建设迈上新台阶，高质量外网建设基本实现内地地市全覆盖，企业内网改造加力提速，标识解析体系五大国家顶级节点建成并稳定运行。平台体系建设实现新跨越，从十大双跨平台示范引领，到具备一定行业、区域影响力的百余平台广泛覆盖，连接设备数量超过7600万台（套），服务企业超160万家。数据体系建设取得新进展，从规划建设到落地推动，基本建成全国一盘棋的国家工业互联网大数据中心体系，覆盖企业超700万家。安全体系建设实现新突破，威胁监测和信息通报处置不断强化，覆盖国家、省、企业三级联动的技术监测服务体系全面推广。产业体系蓬勃发展，工业互联网相关领域技术研究、标准研制和产业化进程基本与国际同步，已发布国家标准60项。

融合应用持续拓展。工业互联网创新应用已从龙头企业内部拓展到产业链上下

游，正在推动形成大中小企业融通创新发展格局。工业互联网从研产供销各环节单点应用，向全环节全流程综合集成应用和多领域系统创新延伸，应用范围已从个别行业向钢铁、机械、电力、交通、能源等40个国民经济重点行业加速渗透。“5G+工业互联网”在建项目超过1800个，形成了协同研发设计、生产单元模拟、精准动态作业等20个应用场景，涵盖电子设备制造、装备制造、钢铁等22个重点行业。工业互联网对经济的带动效能持续提升，据中国工业互联网研究院测算，2020年我国工业互联网产业增加值规模已达到3.57万亿元。

努力开创工业互联网创新发展新征程

“十四五”时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一年，也是建设制造强国、网络强国、数字中国的重要战略机遇期。下一步，需按照《规划》工作部署，加快工业互联网创新发展，推动数字技术与实体经济深度融合，助力经济高质量发展。

一是加强基础设施建设。习近平总书记指出，要“加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设”。工业互联网是新型数字基础设施的重要组成部分。要推进工业互

联网网络互联互通工程，推动IT与OT网络深度融合。实施标识解析增强行动，推进工业互联网标识解析体系增强工程。实施平台体系壮大行动，推进工业互联网平台推广工程，培育综合型、特色型、专业型平台。实施安全保障强化行动，推进工业互联网安全综合保障能力提升工程。

二是夯实技术产业支撑。推动实体经济特别是制造业高质量发展，需要坚持以创新作为引领发展的第一动力，加强工业互联网基础理论和技术研究，提升工业互联网领域原始创新水平。实施两化融合标准引领行动，开展两化融合度标准制定与评估推广工作，打造两化融合管理体系贯标升级版。提升关键核心技术支撑能力，建设产学研用一体化平台和共性技术公共服务平台，开展前沿关键技术攻关，加快工业芯片、智能传感器等融合支撑产业培育和发展壮大，增强工业基础支撑能力。

三是深化融合创新应用。数字化转型已不是“选择题”，而是关乎生存和长远发展的“必修课”。加快制造业数字化转型，需要进一步深化工业互联网在行业领域的融合应用，发展新型智能产品，培育推广平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理等新模式。推动工业大数据创新发展，提升企业数据管理水平，激活数据要素潜能。实施融通应用深化行动，推进工业互联网融通应用工程，持续深化“5G+工业互联网”融合应用。

四是构建跨界融通生态。工业互联网创新发展需要汇聚各方力量，应持续加强产学研用合作，健全以企业为主体、产学研用协同的创新体系，深化产融结合与产教合作，促进产业链、创新链、资金链、人才链有效贯通。依托工业互联网平台应用创新推广中心、平台创新合作中心、工业互联网大数据中心等载体，开展检测检验、诊断咨询、培训交流等服务，打造供需精准对接、各方协同共赢的良好生态。充分利用双多边国际交流合作机制，深化两化深度融合、工业互联网、开源软件、供应链金融等领域的国际合作。

多措并举协同推动融合发展规划落地实施

两化深度融合是一项复杂的系统性工程，《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》为统筹推进两化融合工作提供了方向和保障。下一步，工业和信息化部电子第五研究所将认真贯彻落实规划要求，充分发挥“全科型团队”的支撑保障作用，积极与不同行业企业共同协作，不断提升两化融合领域的服务能力，为推动信息化和工业化深度融合发展提供有力支撑。

（一）深入实施两化融合标准引领行动积极参与两化融合管理体系分级评估试点及相关标准研制工作，总结梳理两化融合管理体系分级的典型做法和有益经验，研究提炼共性规律，分析梳理两化融合管理体系分级的优秀案例，深化企业对两化融合领域标准的重视和应用。

（二）提升数字化转型解决方案供给力度聚焦两化融合管理体系分级核心关键问题，与质量管理、信息安全、职业健康管理、数据管理能力成熟度等多体系评估相衔接，联合产学研优势资源，以研究咨询、评测认证为重点，以数据化转型基础理论研究为牵引，注重实践经验总结，丰富完善理论，面向行业主管部门、企业等不同行业主体，提供数字化转型整体解决方案。

（三）会同多方资源统筹推动规划落地实施强化与媒体、联盟、协会等各方的衔接，加大对“十四五”两化深度融合发展规划的宣贯力度，及时向社会广泛传达规划的实施重点和主要任务。发挥联盟、协会桥梁纽带作用，定期组织融合发展政策宣贯相关活动，促进各级行业主管部门、不同行业领域、工业企业、高等院校、科研事业单位等各类机构间交流合作。