

制造业数字化转型发展报告

(2025 年)

中国信息通信研究院

2026年2月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：中国信息通信研究院”。违反上述声明者，本院将追究其相关法律责任。



前 言

党中央国务院高度重视制造业数字化转型，习近平总书记多次强调，要把握数字化、网络化、智能化方向，推动制造业数字化，利用互联网新技术对传统产业进行全方位、全链条的改造，提高全要素生产率，发挥数字技术对经济发展的放大、叠加、倍增作用。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》明确提出“促进制造业数智化转型，发展智能制造、绿色制造、服务型制造，加快产业模式和企业组织形态变革”。当前，新一轮科技革命和产业变革深入发展，全球产业格局深度调整，我国制造业也正处于由大变强的关键时期，应以数字化转型抢抓未来人工智能等技术产业变革机遇；助力在全球产业链供应链重构中拓展空间，在大国竞争博弈中赢得主动；更好支撑制造业“质升量稳”，为构建现代化产业体系、推进新型工业化开辟新道路、打造新优势。

近年来，我国推动制造业数字化转型政策体系不断健全、应用程度持续深化、供给水平明显提升、基础保障不断夯实，整体步伐不断加快。据工信部制造业数字化转型综合信息服务平台统计，截至 2025 年 12 月，全国规上工业企业开展数字化改造比例达 89.6%，数字化设备普及率达到 57.7%，数字化转型普及已具备坚实基础。各地区因地制宜推进数字化转型，呈现出“沿海集群智能引领、中西部规模筑基”的转型格局。按照《制造业数字化转型行动方案》要求，到 2027 年，工业大省大市和重点园区规上工业企业实现数字化改造全覆盖，到 2030 年

力争规上工业企业基本完成一轮数字化改造。未来五年是攻坚期，必须加快推动我国制造业数字化转型从“标杆引领”向“规模推广”转变、从“数字赋能”向“智能应用”跨越，加强经验总结和形势研判，科学谋划路径，更好推动数字化转型纵深发展。

在此背景下，我院编撰发布《制造业数字化转型发展报告(2025年)》(以下简称“报告”)，从形势要求、发展现状、发展趋势和问题建议四个模块，阐述制造业数字化转型必要性和紧迫性，厘清新形势新要求下的概念内涵、全面洞察转型发展成效和经验做法、前瞻研判未来演进方向。立足于新形势与新要求，报告深刻剖析制造业数字化转型五大核心特征，从政策环境、应用实践、供给能力与基础支撑四个维度全景式扫描我国制造业数字化转型现状，特别是围绕装备、电子、消费品、原材料四大行业以及分区域分省份分析了数字化应用水平结构差异。面向未来，对制造业数字化转型趋势作出研判，深入分析人工智能应用变革、技术产品创新突破、产业生态拓展重构和基础保障融合演进等趋势。最后，坚持目标导向、问题导向，提出具有针对性政策建议，以期为各方决策与实践提供坚实有力的智力支撑。

在此，对参与、指导报告编制的有关单位、专家表示诚挚谢意。制造业数字化转型是一个系统工程，涉及方方面面，报告仍有诸多不足，恳请各界批评指正。

目 录

一、制造业数字化转型面临形势.....	1
（一）技术变革叠加产业格局调整，数字化是破解工业难题的关键变量.....	1
（二）制造业数字化转型概念演进，呈现五大核心特征.....	3
二、制造业数字化转型发展现状.....	5
（一）政策体系不断健全，转型目标路径更加明晰.....	6
（二）数字化应用水平提升，赋能成效持续显现.....	10
（三）核心技术产品突破，转型服务能力大幅提升.....	29
（四）工业互联网坚实支撑，标准与安全根基持续夯实.....	36
三、制造业数字化转型发展趋势.....	39
（一）数智技术深度应用，全面支撑制造业转型升级.....	39
（二）核心技术产品再升级，打造高质量规模化供给体系.....	45
（三）转型生态延伸壮大，开源化成为新组织方式.....	53
（四）工业互联网与 AI 双向赋能，安全迈向主动防御.....	56
四、存在问题和发展建议.....	59
（一）存在问题.....	59
（二）发展建议.....	61
附件：制造业数字化转型促进中心服务行业与所在地区分布情况.....	65

图 目 录

图 1 制造业数字化转型体系架构.....	5
图 2 全国规上工业企业数字化等级分布情况（截至 2025 年 12 月）.....	11
图 3 部分省份规上工业企业数字化改造覆盖率（截至 2025 年 12 月）.....	13
图 4 14 个重点行业数字化改造覆盖率（截至 2025 年 12 月）.....	14
图 5 重点行业各环节数字化改造覆盖率（截至 2025 年 12 月）.....	15
图 6 电子信息制造业企业数字化等级分布情况（截至 2025 年 12 月）.....	16
图 7 装备行业企业数字化等级分布情况（截至 2025 年 12 月）.....	18
图 8 消费品行业企业数字化等级分布情况（截至 2025 年 12 月）.....	21
图 9 原材料工业企业数字化等级分布情况（截至 2025 年 12 月）.....	24
图 10 场景模块化解耦与重构.....	27
图 11 产业链供应链“链式”转型.....	28
图 12 以集群和园区为单位的“面状”转型.....	29
图 13 制造业数字化转型核心技术产品体系.....	30
图 14 共性与集成服务商主体情况.....	32
图 15 制造业数字化转型促进中心区域分布情况.....	35
图 16 制造业数字化转型公共服务体系.....	53

一、制造业数字化转型面临形势

习近平总书记指出，世界经济数字化转型是大势所趋；强调要把握数字化、网络化、智能化方向，推动制造业数字化，利用互联网新技术对传统产业进行全方位、全链条的改造，提高全要素生产率，发挥数字技术对经济发展的放大、叠加、倍增作用。从全球技术变革、国际竞争格局、国内发展阶段等来看，制造业数字化转型事关经济高质量发展全局，我们必须摆在更加突出的位置。

（一）技术变革叠加产业格局调整，数字化是破解工业难题的关键变量

科技革命与产业变革驱动下，数字化转型是制造业把握人工智能技术红利的核心路径。新一轮科技革命和产业变革蓬勃发展，新一代信息技术、新能源、新材料等领域颠覆性技术群体性突破，正在重塑产业形态和竞争格局。特别是 Chat-GPT 诞生以来，人工智能（AI）发展进入爆发期，语言大模型、多模态模型、智能体和具身智能等前沿领域突飞猛进，展现出巨大的社会经济变革潜力。“人工智能+制造”正在成为制造业升级发展的重要方向，通过推动劳动力、资本、数据等生产要素结构性重组，引发创新范式、制造模式和企业形态根本性变革。发达国家正通过完善战略布局、强化政策支持、加大产业投资和细化技术标准等方式抢抓 AI 机遇，角逐日趋激烈。面对 AI 驱动的产业变革，数字化转型通过装备数字化、部署云计算和工业互联网等为 AI 应用筑牢硬件支撑与数据底座，促进数字技术与 AI 协同

赋能研发、生产、管理全流程，实现全要素智能管控与效率跃升，同时为服务型制造、个性化定制等新模式升级注入核心动力，助力制造业开辟价值增长新空间。

全球产业格局深度调整，数字化转型是制造业统筹风险应对与机遇把握的战略支点。世界百年未有之大变局加速演进，单边主义、保护主义抬头，产业链重组、供应链重构持续深化，跨国企业供应链布局转向韧性与安全导向，叠加发达经济体“再工业化”与新兴经济体工业化进程加速，我国制造业面临着“前有围堵、后有追兵”的双重压力。作为全球制造大国、网络大国，我国可以充分发挥制造业规模大、体系全和互联网应用创新活跃等叠加优势，积极应对挑战，在全球产业链供应链重构中拓展新空间。一方面，依托数字技术打造开放兼容的供应链平台，强化供应链的风险识别、动态调度与快速复原能力，构建以我为主的全球供应链网络，有效应对各类外部冲击，提升供应链弹性与产业根植性。同时以数字化与绿色化协同转型，助力加快实现“双碳”目标。另一方面，数字技术打破地理边界，助力企业更好在全球开展协同研发，高效部署数字化工厂，快速洞察海外用户需求等，为巩固我国现有竞争优势并抢占未来发展先机提供有力支撑。

面向高质量发展要求，数字化转型是制造业实现“质升量稳”的关键引擎。我国拥有联合国产业分类中全部工业门类，制造业增加值连续 15 年位居全球首位，但仍然面临重点领域和关键环节存在短板弱项、产业自主创新能力不足、绿色低碳发展压力大等问题，整体处

于由大变强关键期。推进制造业数字化转型将从“质”和“量”双重维度有力支撑构建现代化产业体系、建设制造强国。在“质”的提升上，通过数字技术赋能制造业，将大幅提高劳动生产率、降低制造业综合成本，并有利于促进 AI 生成式设计、虚拟仿真等前沿技术应用创新和产业化，助力制造业向价值链中高端迈进。在“量”的稳固上，通过数字技术改造提升传统产业，有助于增强传统产业全球地位和竞争力，同时，催生新模式新业态带动新兴产业壮大，确保制造业在国民经济中的压舱石地位。

（二）制造业数字化转型概念演进，呈现五大核心特征

制造业数字化转型正深刻影响全球竞争格局，并肩负着推动我国产业迈向中高端、实现高质量发展的时代使命，其概念内涵亦随之深化与演进。从制造业数字化转型概念本身来看，“数字化”是方向，“转型”是过程。制造业数字化转型核心是通过信息技术与制造业全要素全流程深度融合，使工业知识数据化软件化模型化，实现制造全环节可追溯、可优化、可预测，从而降本提质增效的过程。立足当前发展阶段，结合新形势新要求，制造业数字化转型呈现出价值导向、业务牵引、数据驱动、协同推进和动态演进五大核心特征。

价值导向。制造业数字化转型需以价值创造为根本前提。确保技术投入与企业质量效益提升紧密挂钩，提升资源投入的精准性和价值回报的可衡量性，切实增强企业数字化转型的获得感与回报率，进而激发制造业企业主动转型的内生动力，提升企业转型意愿与持续投入

积极性。

业务牵引。制造业数字化转型需以业务痛点需求为核心驱动。针对制造业企业的痛点和难点，挖掘典型场景和解决方案，增强数字化技术、产品和服务供给与企业实际需求的匹配性，精准诊断、务实改造、提升效果，提升客户满意度、降低运营成本，从根本上解决质量不稳、效率瓶颈、供应链韧性不足等具体业务难题。

数据驱动。数据是制造业数字化转型的核心要素，是开展追溯、优化、预测的基础。数据驱动的关键是加快设备数字化联网化，打通信息壁垒，实现全价值链数据的可采集、可互通、可管理；通过数据建模与分析实现规律洞察、流程优化、风险预测等；进一步与行业知识结合，训练出解决业务问题的算法与模型，为全局优化和智能决策提供可能。

协同推进。制造业数字化转型涉及环节多、范围广，需以协同推进为主要路径。一是推动行业机理知识与数字技术深度融合，破解“技术业务两张皮”的转型挑战。二是统筹企业战略、组织架构、业务流程、人才结构等方面，不仅仅是在技术层面革新，更要实现企业系统性变革。三是推动上下游企业协同转型，实现知识数据在更大范围流动，形成跨企业、跨产业链的协同网络。

动态演进。制造业数字化转型非一次性工程，需要遵循从“数字化-网络化-智能化”的客观规律，立足行业实际、企业发展阶段与基础能力，在前期建设成效落地后再有序推进下一阶段转型。同时，由

于数字技术也处于快速迭代升级的动态发展期，数字化转型要始终保持动态适配、持续优化的理念，确保转型的前瞻性与实效性。

总体来看，制造业数字化转型是一项涵盖全要素、贯穿全链条、融合多维度的系统性工程，要坚持“问题导向、企业主体、供需结合、分类施策”，充分发挥政策牵引作用，不断提高核心技术产品和解决方案的有效供给，围绕“企业—行业/产业链—园区/集群/区域”多层次实施改造，夯实数字基础设施、数据要素、标准体系、网络与数据安全等坚实基础，构建起“制度—技术—产业—生态”于一体的数字化转型体系，全面支撑推动制造业高质量发展与新质生产力跃升。



来源：中国信息通信研究院

图 1 制造业数字化转型体系架构

二、制造业数字化转型发展现状

近年来，我国深入实施制造强国和网络强国战略，部门协同、央

地联动，不断健全政策体系，推动制造业数字化转型步伐加快，数字化转型范围显著扩展、应用程度持续深化、供给水平明显提升、基础保障不断夯实，为经济高质量发展提供了有力支撑。

（一）政策体系不断健全，转型目标路径更加明晰

1. 国家顶层设计日益完善，多措并举加强支撑

“1+N”行动方案系统部署。近年，国家层面强化战略布局和规划指引，围绕新一代信息技术和制造业融合发展、工业互联网创新发展、制造业数字化转型等做出系列部署。2024 年 5 月，国务院常务会议审议通过《制造业数字化转型行动方案》（即“1”），明确提出要加快数字技术在制造业大规模普及应用，到 2027 年工业大省大市和重点园区规上工业企业实现数字化改造全覆盖，到 2030 年规上工业企业基本完成一轮数字化改造。为深入推进各行业数字化转型，截至 2025 年 12 月底，工信部联合相关部委已经出台钢铁、有色、石化、建材、机械、航空、船舶、电力装备、轻工、食品、纺织、医药、汽车、电子信息制造业 14 个行业数字化转型实施方案（即“N”），明确各行业的转型目标，“一业一策”精准实施数字化改造。同时，陆续制定印发《制造业企业数字化转型实施指南》《场景化、图谱化推进重点行业数字化转型的参考指引（2025 版）》《工业互联网与船舶行业融合应用参考指南》《工业互联网与石化化工行业融合应用参考指南》等，为各行业企业加快推进数字化转型提出了系统化、图谱化、标准化的转型路径方法。

多个专项政策协同支撑推进。财政、税收和金融等政策协同联动，通过开展制造业新型技术改造城市试点、中小企业数字化转型试点城市、大规模设备更新等工作，支持企业数字化转型。**在财政政策方面**，2024-2025 年遴选两批共 46 个新型技术改造城市试点，中央财政支持城市入选采用“点线面”结合的方式组织示范项目。在中小企业数字化转型方面，截至 2025 年 5 月，累计遴选三批 101 个中小企业数字化转型试点城市，中央财政对试点城市给予定额奖励。此外，通过超长期特别国债等资金渠道支持设备更新，截至 2025 年 8 月，2025 年超长期特别国债支持设备更新的 1880 亿元投资补助资金下达完毕，已支持约 8400 个项目。**在税收政策方面**，2024 年 7 月，财政部、税务总局发布节能节水、环境保护、安全生产专用设备数字化智能化改造企业所得税政策，符合条件的企业可按照 10%比例抵免企业当年应纳税额，减轻企业数字化转型成本。**在金融政策方面**，2024 年中国人民银行设立总额度 5000 亿元的科技创新和技术改造再贷款，其中 4000 亿元用于支持技术改造与设备更新，2025 年科技创新和技术改造再贷款总额度提升至 8000 亿元，鼓励开展数字化绿色化改造。

2.各地因地制宜精准施策，转型实施分层推进

高位推动，强化工作统筹与战略引领。一是成立专班一盘棋推动。如安徽省、江苏省、河南省等多地成立制造业数字化转型工作专班，发挥统筹作用，强化部门联动，形成推进数字化转型的工作合力。二是强化顶层政策支持。“十四五”以来，各省份均已出台数字化转型

相关政策，如湖南省印发《深化“智赋万企”行动 加快制造业数字化转型实施方案》，山东省出台《全省规上工业企业数字化转型工作方案（2024-2026年）》，江苏省发布《深化制造业智能化改造数字化转型网络化联接三年行动计划（2025—2027年）》，构建了支持地区数字化转型的顶层政策体系。**三是完善工作推进机制。**通过构建多措并举、高效运行的数字化转型工作体系，打造全链条、全方位的赋能环境。如四川省创新“政策+服务+生态”三位一体的工作推进体系，政策层面优化适配性支持，针对不同规模、不同行业企业制定差异化政策；服务层面强化精准对接，搭建企业与服务商的沟通桥梁；生态层面构建协同网络，培育产业联盟、创新中心等生态载体，三维协同发力精准解决企业“不会转、不敢转、不愿转”的核心难题。

分类推进，构建差异化转型路径体系。一是“点线面”协同推进。河北、山东、重庆等多地通过“点线面”协同模式系统推进数字化转型。如河北省唐山市以试点企业为“点”，实施“一企一策”精准改造；以产业链为“线”，推动“链主”企业带动上下游协同转型；以产业集群为“面”，依托工业互联网平台实现全域推广。二是**大力推进中小企业转型。**浙江、福建、广东等多地将中小企业转型作为工作重点，进行专项突破。如浙江省宁波市建立中小企业数智化转型公共服务平台，上线“小快轻准”产品及解决方案。同时，编制中小企业数字化改造“共性+个性”场景清单，以场景化方式实施改造项目数百个。三是**围绕重点行业精准推进。**贵州、江西等多地聚焦本地主导

产业，按场景深入实施数字化改造。如贵州省明确面向重点行业“一业一策”制定数字化转型指南，同时聚焦酱酒、化工、有色、钢铁等重点领域，实施“人工智能+制造”行动，集中支持企业应用大模型技术，打造智能排产、能耗优化等典型应用场景。

完善生态，打造协同共生的转型支撑环境。一是支持转型服务商培育。汇聚优质服务资源，构建多层次、全方位的服务生态体系。如安徽省芜湖市建立“服务商资源池”，积极引进优秀的数字化转型“总包”服务商，建立面向垂直行业、专业领域和特定场景的服务体系。四川省依托四川数智化绿色化发展促进中心，汇聚华为、东方电气等百余家国内外优质服务商，精准服务企业上万家，提供政策、场景、方案一站式支持。二是夯实数字基础设施建设。打造高速泛在、云网融合的算力网络底座，强化基础设施供给能力。如江苏省常州市打造精品“双千兆”网络，规模部署 10G-PON，重点场所 5G 网络通达率 100%。按照“城市+园区”形成城市智算中心、产业园区配套智算中心的多层级算力中心体系，智能算力规模超 1000P，构建先进适用的制造业转型支撑体系。三是强化生态要素创新。推动政策、技术、金融等关键要素深度融合，创新多元化服务与保障机制。如江西省鹰潭市通过整合“政策—技术—金融—服务”要素，打造“数字化转型促进中心、数字化诊所、数字专员”三级服务体系，创新“数智贷+工创贷+供应链金融+产业基金”数字化转型金融工具，探索中小城市特色产业数字化转型的“鹰潭模式”，实现以铜产业为核心的集群式数

数字化转型跃迁。

（二）数字化应用水平提升，赋能成效持续显现

1. 全国制造业数字化进入规模化普及阶段，区域竞相转型发力

我国制造业数字化转型推广普及已具备坚实基础。一方面，我国制造业数字化转型覆盖广度明显提升，进入规模化普及阶段。根据工信部制造业数字化转型综合信息服务平台（以下简称“综合信息平台”）数据统计，截至 2025 年 12 月，累计 24.8 万家规上工业企业根据制造业数字化转型通用评估指标体系¹（以下简称“通用指标体系”）在综合信息平台“建档立卡”。“建档立卡”企业中，全国规上工业企业开展数字化改造的比例²达到 89.6%，反映基础信息化已成为我国大多数工业企业的标准配置，我国制造业数字化转型进入“由点及面”的普及阶段、“由量转质”的深水区。另一方面，制造业核心生产环节数字化设备普及率过半，“硬件底座”升级取得进展。根据综合信息平台数据统计，“建档立卡”企业中，规上工业企业数字化生产设备普及率³达 57.7%，超半数设备已经改变原有“哑设备”或离线状态，大量生产数据可以实现设备间流转，为我国制造业数字化转型从单点应用向集成互联跨越打下基础。

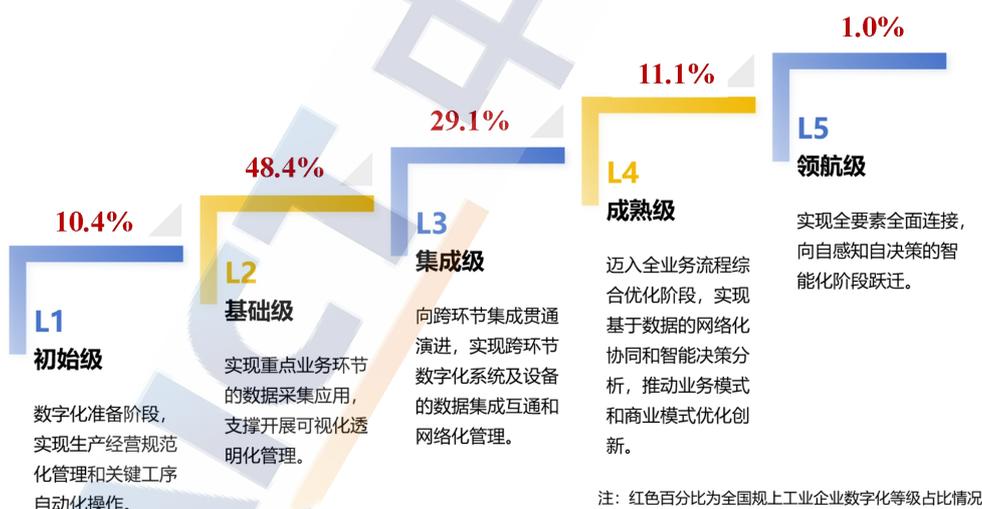
从等级分布上看，制造业数字化转型正从重点环节改造向集成化

¹ 制造业数字化转型通用评估指标体系由工信部制定发布，旨在全面统筹评价制造业数字化转型发展水平。

² 规上工业企业开展数字化改造的比例，即通用指标体系评估结果达到 L2 级及以上的企业占比。

³ 数字化生产设备普及率是指企业直接部署或完成数字化改造的生产设备占有所有生产设备的比重，反映企业生产制造核心环节的设备数字化水平及提升情况。

智能化阶段升级。按照通用评估指标体系，制造业数字转型分为 L1 初始级、L2 基础级、L3 集成级、L4 成熟级、L5 领航级五个阶段。根据综合信息平台数据统计，大多数企业处于数字化转型启动和做深基础阶段，基本实现生产经营规范化管理、关键工序自动化操作，实现重点业务环节的数据采集应用（L1 和 L2 阶段）；近 30%企业能够达到跨环节集成贯通阶段，实现跨环节数字化系统和设备的数据集成互通，从“解决有无”转向“破解孤岛”（L3 阶段）；10%左右企业迈入全业务流程综合优化阶段，实现基于数据的智能决策分析，推动业务模式和商业模式优化创新（L4 阶段）；极少数领先企业已逐步落地高水平智能化应用，实现人工智能技术与各业务领域深度融合，探索基于大模型、数字孪生等新一代信息技术的业务创新与商业模式重构（L5 阶段）。



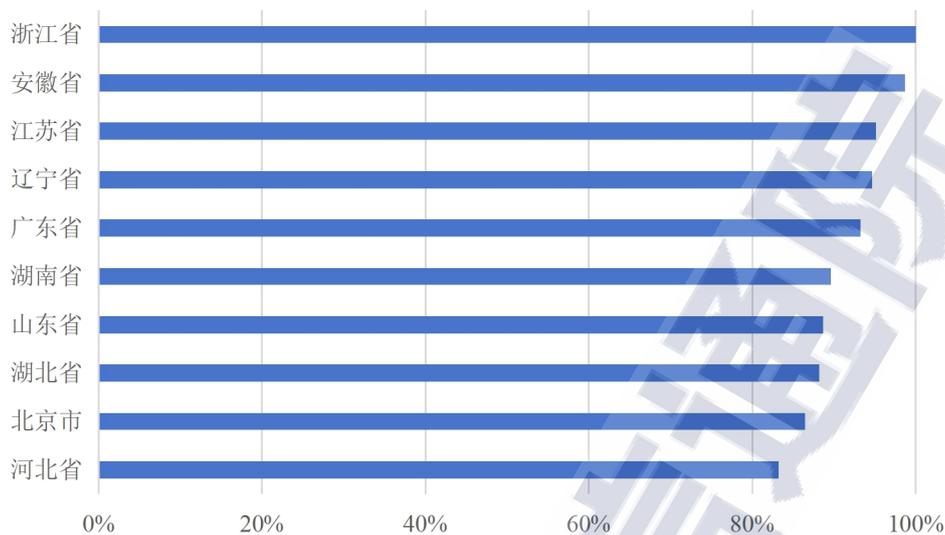
来源：工信部制造业数字化转型综合信息服务平台

图 2 全国规上工业企业数字化等级分布情况（截至 2025 年 12 月）

从区域分布上看，呈现出“沿海集群智能引领、中西部规模筑基”的转型格局。根据综合信息平台数据统计，浙江省、安徽省、江苏省、

辽宁省、广东省、湖南省、山东省、湖北省、北京市、河北省等省份“建档立卡”企业中，规上工业企业开展数字化改造比例相对领先⁴。浙江、安徽、广东等省份正以智能化引领方式走在制造业数字化转型前列。这些地区规上工业企业数字化改造覆盖率接近或超过 90%，在此基础上，依托电子信息、高端装备、新材料等先进制造业集群优势，聚焦智能工厂、未来工厂等标杆载体，推动企业从局部自动化向全流程智能决策跃升。如浙江省持续推进“未来工厂+产业大脑”体系建设，安徽省以“龙头链动”“区域联动”“软件驱动”分类推进数字化转型，两地 L4 级及以上规上工业企业占比均处于全国领先水平，整体数字化应用呈现“高起点、深融合、强引领”的特征。辽宁、河北、山东等省份更侧重于规模化覆盖与基础能力筑基。面对传统产业比重高、中小企业数字化基础薄弱的现实，这些省份以“普惠性改造”为抓手，通过诊断服务、标准化解决方案推广、“小快轻准”工具包应用等方式，快速提升规上企业数字化改造覆盖率。如辽宁省累计培育省级工业互联网平台 104 个，服务全省工业企业 7.5 万户，为中小企业提供了低成本、快部署、易运维的数字化解决方案。河北省聚焦钢铁、装备制造等支柱产业，实施“千项技改”和“百项示范”工程。

⁴ 为保证分析结果更加准确，选择综合信息平台上“建档立卡”企业数量占本省规上工业企业数量比例较高的省份开展分析。



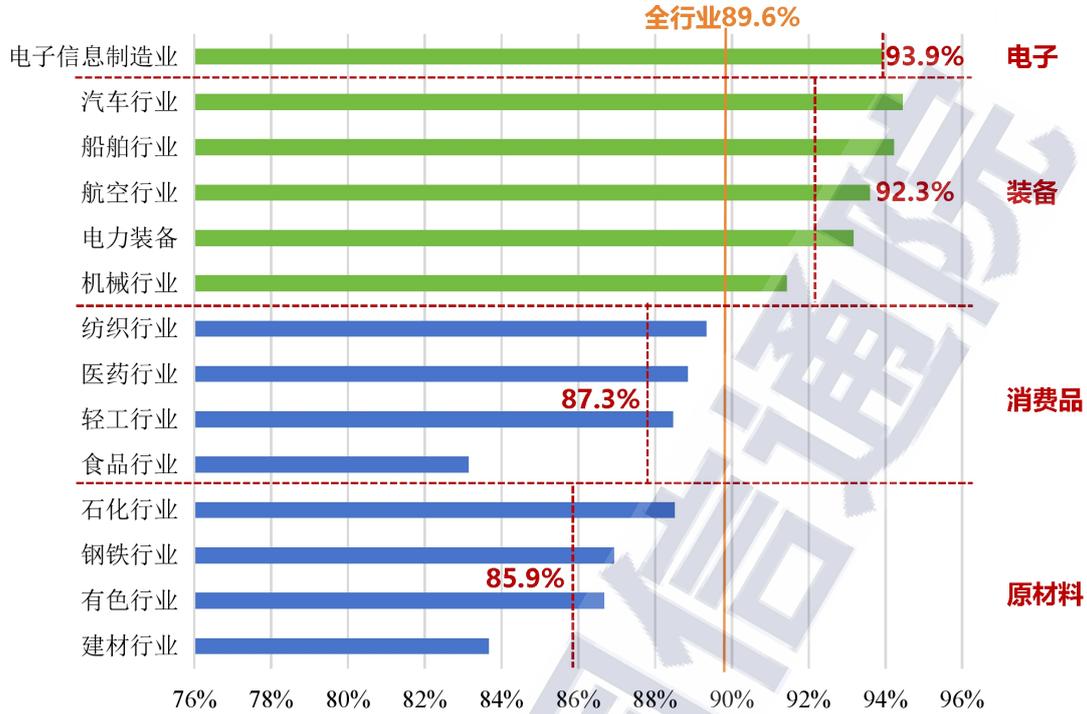
来源：工信部制造业数字化转型综合信息服务平台

图 3 部分省份规上工业企业数字化改造覆盖率（截至 2025 年 12 月）

2. 重点行业差异化转型，纵深推进数字化应用

（1）行业总体：重点行业转型形成两大梯队，基础补课与集成深化阶段并存

我国工业体系完备、门类众多，不同行业的数字化转型基础不同，且受行业工艺机理、产品复杂度及市场驱动力等多重因素影响，各行业数字化发展水平与所处阶段呈现出一定差异性。根据综合信息平台数据显示，重点行业数字化转型已形成梯队分化格局，电子信息制造业和装备制造业总体处于第一梯队，消费品行业、原材料行业处于第二梯队。其中，汽车、船舶和电子信息制造业开展数字化改造的企业比例最高，分别达 94.4%、94.2%和 93.9%。



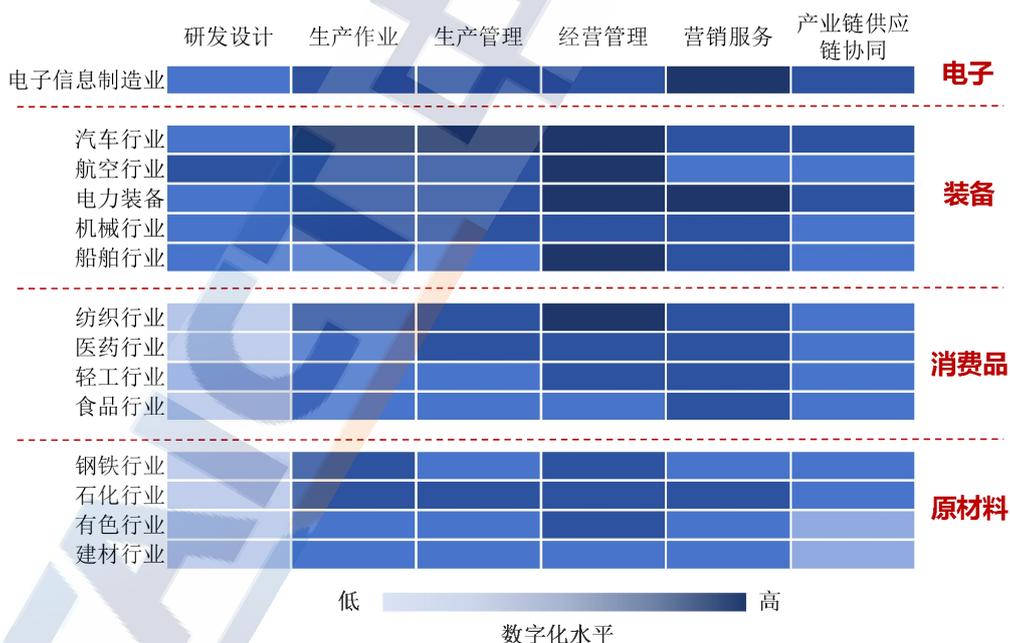
来源：工信部制造业数字化转型综合信息服务平台

图 4 14 个重点行业数字化改造覆盖率（截至 2025 年 12 月）

电子信息和装备行业总体步入集成深化阶段。电子信息制造业与装备行业基本属于离散型行业，技术含量高、产品结构复杂，转型主要来源于两大驱动力。一是高产品复杂度带来的“刚性”转型需要。这些行业如汽车、芯片、高端机床等产品零部件繁多、装配精度要求高，多数企业已经采用了企业资源计划(ERP)、制造执行系统(MES)及设计仿真软件等数字化工具，以解决数以万计的物料清单管理和亚微米级的工艺控制，数字化基础扎实。二是供应链敏捷响应“倒逼效应”推动协同转型。这些行业全球分工协作、产品迭代周期快，竞争激烈。为有效应对市场波动，实现快速交付，企业积极打破内部信息孤岛，向 L3（集成级）乃至 L4（成熟级）迈进，以实现研发、生产

与供应链数据的实时同步与高效协同。

原材料和消费品行业正在着力夯实转型基础。原材料工业与消费品工业总体仍处于数字化转型追赶与补课阶段，在过程控制、营销服务等重点环节不断强化数字技术应用，但在集成贯通、智能化应用等方面相对薄弱。主要有两方面原因，一是**工艺机理与安全门槛形成“黑箱壁垒”，数字化应用仍需深化。**原材料等流程制造行业生产过程涉及复杂的物理化学反应，且伴随高温高压等安全风险，相比于离散制造的物理组装，机理模型构建难度大，影响了数字化智能化应用进展。二是**产业集中度不高且成本敏感，大量尾部企业转型仍处于基础阶段。**消费品细分行业集中度相对较低，利润空间相对较小，投资回报周期不确定性大，头部企业开展数字化改造的积极性较高，但大量中小企业转型意愿不足，总体仍在基础规范化与自动化环节进行补课。

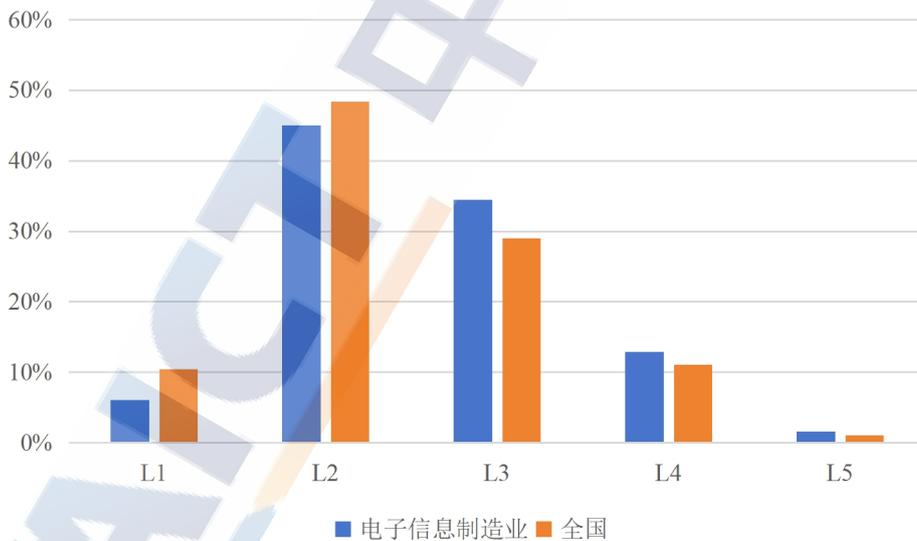


来源：工信部制造业数字化转型综合信息服务平台

图 5 重点行业各环节数字化改造覆盖率（截至 2025 年 12 月）

（2）电子信息制造业：兼具普及广度与创新深度，驱动敏捷交付与精益智造

电子信息制造业数字化普及程度高，已全面进入深度集成与智能化跃升期。根据综合信息平台数据统计，电子信息制造业 L2 级（基础级）及以上企业占比达 93.9%，L5 级（领航级）企业占比 1.6%，在四大类行业中排名第一。电子信息制造业已基本消除了“哑设备”和“信息孤岛”，实现了生产经营的规范化与透明化。极快的电子产品升级换代与复杂的供应链体系需求，正推动企业打破研发、生产与供应链等环节数据壁垒，通过集成互联积极应对市场波动。同时，电子行业领先企业率先利用人工智能大模型、数字孪生等技术，是探索生成式设计、自适应生产等新模式的主力军。



来源：工信部制造业数字化转型综合信息服务平台

图 6 电子信息制造业企业数字化等级分布情况（截至 2025 年 12 月）

数字技术与电子信息制造业全价值链深度融合，形成“智能研发、

精益制造、敏捷协同”的转型新模式。从细分环节来看，电子信息制造业在“研发设计”、“生产管理”和“产业链供应链协同”等多个环节得分在四大类行业中均排名第一。在研发设计方面，针对电子行业技术更新迭代快和研发时效性高的要求，数智技术辅助研发设计成为企业布局方向。在生产管理方面，电子元器件等细分领域精度工艺要求高，企业普遍采用自动化与数字化管控，积极探索基于数字孪生的制程良率闭环优化，实现工艺自学习与缺陷根因追溯。在产供应链协同方面，面向全球交付的供应链网络，利用数字技术强化多层次、跨地域的供应韧性与响应效率，提升产品竞争力与交付确定性。

电子信息制造业数字化转型典型实践

生成式设计。针对技术快速迭代要求，利用强化学习算法，系统能在数小时内自动遍历数亿种电路布局方案，生成人类工程师无法想象的最优拓扑结构，解决芯片及精密电路板设计周期过长、散热与能耗难以平衡的痛点。如某电路板厂商利用生成式 AI 与知识图谱辅助设计，实现智能布线与材料优化，将开发周期缩短 20%—40%。

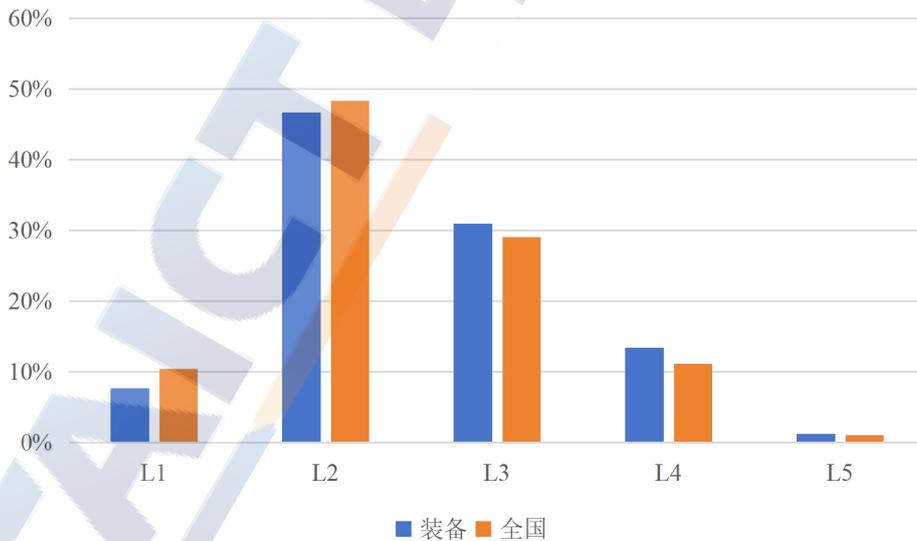
基于工业互联网和数字孪生的制程良率闭环优化。通过建立产线级的高保真数字孪生体，实时映射气压、温度、化学液浓度等数千个工艺参数，利用大数据模型捕捉导致缺陷的微小波动，并在缺陷产生前自动调整设备参数。如京东方构建了全流程工业互联网平台，通过采集海量机台数据建立缺陷根因分析模型，根据良率波动的微弱信号自动反向追溯异常工艺参数，并进行动态补偿，帮助其新产线的良率爬坡期缩短了 30% 以上。

面向全球交付的供应链网络。通过与上游数千家供应商实现数据互联，实时监控物料齐套情况、物流轨迹及地缘风险，利用智能算法实现分钟级的生产计划重排。如联想构建了“全球供应链智能控制塔”，实时抓取全球突发事件信息，

模拟替代方案并自动下发至工厂执行，实现了敏捷交付。

（3）装备行业：整体迈入成熟应用阶段，引领智能决策与服务化转型

装备行业数字化底座坚实稳固，率先迈入全流程综合优化与智能决策驱动的成熟发展期。根据综合信息平台数据统计，装备行业 L2 级及以上企业占比达 92.3%，显著高于制造业整体水平，行业内绝大多数规上工业企业已完成基础设备改造与产线可视化透明化，超九成企业已将传统的精益生产理念转化为数字化管控手段。L3 级企业占比 31%，仅次于电子信息制造业，实现了跨环节集成贯通，正加快突破跨工序、跨车间数字化系统和设备协同难题。L4 级占比达到 13.4%，位居各行业之首，头部企业利用物联网和大数据实现了预测性维护和远程运维，商业逻辑发生了从“卖产品”向“卖服务”的转变。



来源：工信部制造业数字化转型综合信息服务平台

图 7 装备行业企业数字化等级分布情况（截至 2025 年 12 月）

从细分行业来看，汽车行业围绕大规模产品定制需求，实现柔性生产与虚拟验证。作为大批量离散制造的标杆，汽车行业转型关键在于保持流水线效率的同时，满足消费者“千车千面”的个性化需求。从数据来看，汽车行业在“生产作业”和“营销服务”环节得分居14个重点行业之首，数字技术正推动行业从传统刚性制造向柔性化、软件驱动的新模式跃迁。船舶行业围绕复杂系统工程需求，实现设计建造一体化与全生命周期管理。船舶制造涉及数十万零部件，需要跨专业协同、长周期建造，整体管控难度大，其数字化转型的关键要构建贯穿“设计—交付—运营”全链条的数字化协同体系。数据显示，船舶行业“营销服务”环节得分相对领先，“研发设计”环节得分高于制造业平均水平。以数据和模型赋能研发设计，实现多专业高效协同。通过分段中间产品的精细化管控，提升供应链协同响应能力。依托船舶管理系统，延伸服务价值链，推动从“交付船舶”向“运营服务”的商业模式升级。

装备行业数字化转型典型实践

汽车行业：（1）基于“岛式装配”的柔性生产。利用数字调度系统指挥自动导引车（AGV）承载车身，根据每辆车的定制配置，动态规划其在不同装配岛间的流转路径，实现了对用户直连制造（C2M）海量混线订单的快速响应。如奥迪一汽新能源工厂由数百台AGV承载车身，根据云端指令动态驶入需要的“装配岛”进行作业，实现了多车型、极其复杂的个性化配置的高效混线生产。（2）数字孪生驱动的虚拟调试。如华晨宝马沈阳里达工厂从设计之初就在虚拟环境中完成构建，使得工厂在建设过程中消除了绝大多数潜在的设计冲突，实现从研发

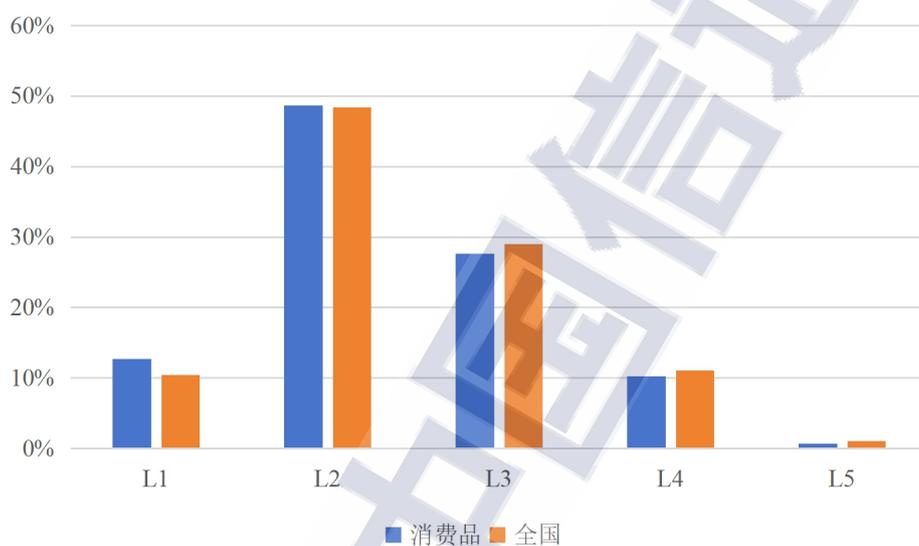
到制造的自动转换与验证，规划时间缩短 30%。（3）软件定义汽车（SDV）与云端持续迭代。汽车行业正构建“云-管-端”一体化架构，通过空中下载技术（OTA）实现车辆功能持续更新，并将用户使用数据实时反馈至研发端，形成“数据定义产品”的敏捷闭环。如赛力斯问界汽车通过 OTA 升级动态自适应扭矩系统，大幅提升驾驶平顺性；同时，其云端大数据平台实时监测电池与电机状态，提供主动式预警服务。

船舶行业：（1）基于单一数据源的“无图纸化”建造。通过一个全要素的三维数字模型，驱动钢板切割、管系加工和现场装配，彻底取消二维图纸，从源头消除了结构与舾装、管系之间的“错漏碰缺”，实现设计建造一体化。如江南造船在建造先进船型时，利用“三维体验平台（3D Experience）”实现了设计与建造的深度融合。（2）分段中间产品的精细化物流管控。针对造船长周期、多堆场的特点，利用工业互联网技术对海量中间产品在堆场、涂装、总装各环节的流转状态进行实时感知，实现基于精准节拍的工厂化总装，解决大型离散工程中的物流阻塞与资源闲置难题。如南通中远海运川崎利用自研的物流管控系统，对每一个托盘进行条码/射频识别（RFID）管理，确保物料仅在需要的时间点（JIT）、以正确的数量被配送到正确的工位。（3）面向资产运营的船舶管理系统。如招商轮船依托“智能船舶运行支持平台”，实时分析远洋船舶回传的气象、海况、航速及能耗数据，为船长提供“最佳航线建议”和“最佳纵倾优化”，帮助船东降低运营成本和满足碳排要求。

（4）消费品行业：数字化基础不断夯实，聚力提升敏捷响应与全域追溯

消费品行业已形成一定数字化基础，数字化应用正从营销端向制造端拓展。消费品行业市场需求多样、产品种类多、中小企业多，竞争激烈。根据综合信息平台数据统计，消费品行业 L2 级及以上企业占比达 87.3%，略低于制造业平均水平；L1 级企业占比为 12.7%，相对偏高，反映行业内仍有大量中小企业处于数字化起步阶段，尚未完

成基础规范化管理。从分环节得分来看，“营销服务”得分相对较高，“研发设计”偏低，表明在激烈的市场竞争下，企业通常从需求侧探索数字化应用，直接提高市场端效益。从 L3 占比来看，已有不少头部企业开始探索打通消费端到生产端的数据闭环，推动研发、生产和供应链协同，提升供应链敏捷响应和柔性制造能力。



来源：工信部制造业数字化转型综合信息服务平台

图 8 消费品行业企业数字化等级分布情况（截至 2025 年 12 月）

从细分行业来看，纺织服装行业面向多元化市场需求，探索“零库存”与“快时尚”的制造模式。纺织服装行业在“生产作业”和“经营管理”环节平均得分高于制造业平均水平，但“研发设计”和“产业链供应链协同”环节得分相对偏低。受库存积压与个性化需求双重压力影响，纺织服装行业数字化转型核心在于利用数据重构“人一货一场”关系，实现敏捷柔性生产。特别是以数据驱动的“小单快反”柔性供应链实现需求敏捷响应；利用数字技术强化全渠道库存精准管

控，打通线上线下库存壁垒，构建可调、可视、可控的运营体系，提升供应链效率。**医药行业聚焦研发创新与质量管控，打造合规可溯源的连续制造能力。**医药行业兼具快消费与高严管特性，其数字化应用核心在于保障“良好生产规范（GMP）”合规并提升工艺稳定性。从数据来看，医药行业在“生产管理”和“产业链供应链协同”环节平均得分高于制造业平均水平，反映不少企业实现医药产品数字化连续制造，通过构建数字化质量追溯与合规体系，强化监管协同与风险控制。“研发设计”等其他环节得分略低于制造业平均水平，正在探索数智技术赋能药物研发，缩短创新周期、加速创新药上市进程。

消费品行业数字化转型典型实践

纺织服装行业：（1）数据驱动的“小单快反”柔性供应链。针对时尚周期短的痛点，头部企业构建基于云端协同的柔性供应链。利用前端电商数据预测爆款，指导后端进行“碎片化”排产，实现对海量非标订单的秒级响应。如希音利用“数字化柔性供应链系统”链接数千家供应商，根据前端点击数据自动生成微量订单，派发给产能匹配的工厂，库存周转天数压缩至行业平均水平的 1/3。（2）**基于 RFID 的全渠道库存精准管控。**针对线下门店与电商库存割裂问题，应用物联网技术打通货品从入库、盘点到销售的全链路追踪，实现“门店发货”与智能调拨。如海澜之家智能仓库可实现每小时数万件服装的自动扫描与分拣，使其供应链效率提升了 5 倍。

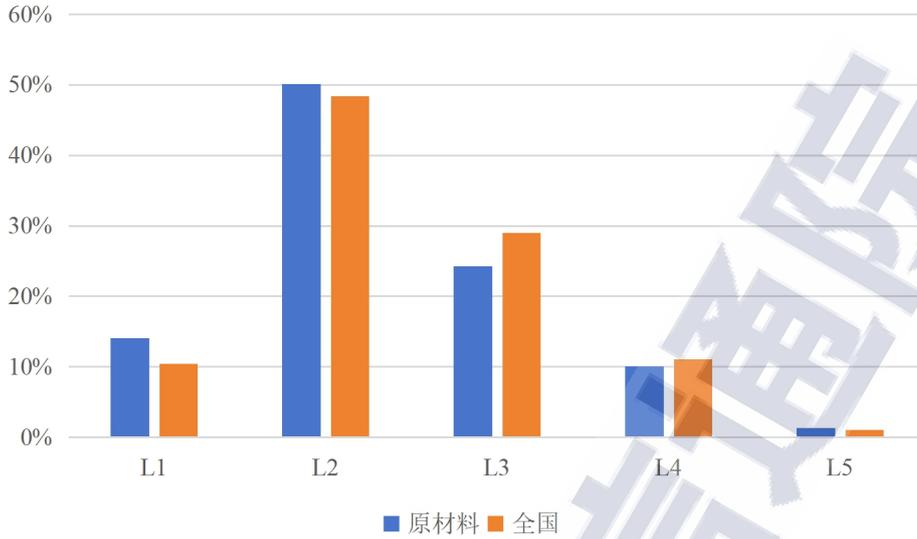
医药行业：（1）**中药及制剂的数字化连续制造。**针对工艺离散、批次一致性差的难题，引入过程分析技术（PAT）与分散控制系统（DCS）系统，将提取、浓缩等环节转化为基于模型的自动化连续生产，确保药品均一性。如华润三九通过数万个传感器实时监控药材提取过程中的温度与流速，将“老师傅经验”转化为数字化模型，实现了标准化工工业级量产。（2）**质量追溯与数字化合规。**利用“一

物一码”与区块链技术，建立贯穿原料、生产、流通的追溯体系，实现全生命周期数据不可篡改，确保来源可查、去向可追、风险可控。如扬子江药业集团构建覆盖龙凤堂等核心工厂的“药品全过程质量追溯与管控平台”，提升了用药安全保障水平与品牌公信力。（3）**数字技术驱动的药物研发**。如恒瑞医药布局“AI 药物研发平台”，利用 AI 模型对海量化合物进行虚拟筛选与性质预测，筛选效率提升了数倍，有效降低了研发试错成本。

（5）**原材料工业：本质安全和绿色低碳引领，筑牢行业数字化基础**

原材料工业总体处于夯实基础的阶段，数字化改造比例有待提升。

原材料工业呈现重资产、连续化生产、高能耗、高风险等特征，工艺机理复杂、不少企业老旧设备多。根据综合信息平台数据统计，原材料工业 L2 级及以上企业占比为 85.9%，相比全国平均（89.6%）水平低 3.7 个百分点；L2 级企业占比达 50.1%，高于全行业水平，近半数企业已实现了生产过程的数据采集与可视化监控。分环节来看，“研发设计”“产业链供应链协同”“营销服务”等得分偏低，在从“可视化”向“自决策”跨越的过程中，连续生产工艺的复杂机理仍然是技术壁垒，是下阶段转型难点。



来源：工信部制造业数字化转型综合信息服务平台

图 9 原材料工业企业数字化等级分布情况（截至 2025 年 12 月）

从细分行业来看，石化化工行业以提升本质安全水平为核心，推进数字技术在生产作业和管理等环节深化应用。石化化工行业在“生产作业”和“生产管理”环节平均得分高于制造业平均水平，但在“经营管理”环节平均得分明显低于其他行业。石化化工行业工艺机理复杂、安全环保压力大，驱动其积极利用数字化手段实现生产过程的极致优化与全方位的安全管控。有色金属行业聚焦节能降耗、绿色低碳和新材料研发需求，加速构建以能效极致优化与产品精细管控为核心的数字化应用模式。有色金属行业在各环节平均得分均低于制造业平均水平，数字化应用仍有提升空间。从有色金属行业特征来看，冶炼环节工艺黑箱化、能耗大，加工环节对微米级精度要求高。其数字化转型重点在于利用数字化手段实现全流程的协同控制与能源精细化调度。“生产管理”和“经营管理”环节平均得分与平均水平差距相

对较小，转型实践已取得积极成效。

原材料行业数字化转型典型实践

石化化工行业：（1）**基于先进过程控制（APC）的工艺闭环优化。**针对反应过程“黑箱化”且难以人工精准调控的痛点，利用 APC 及实时优化（RTO）系统，基于机理模型与大数据技术，对温度、压力、液位等关键变量进行多参数协同控制，实现装置在最佳工况下的卡边运行，显著提升收率并降低能耗。（2）**基于工业互联网的健康安全环保（HSE）数字化管控。**如万华化学构建了全球领先的“HSE 智能管理平台”，集成人员定位、视频分析、气体传感网及双重预防机制，利用算法自动识别人员违章行为与气体泄漏风险，连续多年保持行业领先的安全记录。（3）**设备全生命周期的预测性维护与资产管理。**针对大型机组非计划停机带来的巨大损失，应用设备健康管理系统（PHM）。如中石油独山子石化建立了“机组远程监测与故障诊断中心”，通过大数据模型实时诊断机组潜在故障，准确率超过 90%，实现从“事后维修”向“预知维修”的转变，关键机组非计划停机次数大幅减少，年均节约维修费用及避免产量损失达数千万元。

有色金属行业：（1）**冶炼全流程的智能协同与成分闭环控制。**针对火法冶炼或湿法冶炼过程中，原料成分波动大导致工况不稳定的痛点，利用在线分析仪实时检测熔体或电解液成分，通过机理模型与算法动态调节配料比例、风量与电流密度，实现从配料到铸锭的成分精准锁定与工序自动平衡，降低返工与能耗浪费。（2）**高能耗场景下的碳资产管理与能源精细化调度。**针对电解铝等高耗能环节面临的“双碳”硬约束，构建能源管理中心（EMS）与产品碳足迹追踪平台，实时采集设备能耗，并进行能效偏离度分析与负荷预测，提出精细化的能源调度策略。如云南铝业构建了“绿色铝全生命周期碳管理平台”，实现了对电解铝生产全过程碳排放数据的实时核算与溯源，生成数字化的“碳身份证”，助力产品在国际高端供应链中获得绿色溢价优势。

3.多层次主体协同推进，探索规模化转型路径

近年，我国制造业数字化转型深入推进，企业、行业、区域等各

类主体积极探索，通过场景解耦复制、龙头企业和平台企业带动、园区和集群一体推进等方式，积累了规模化转型实践经验。

“点”上，通过业务场景解耦加快转型方案复制推广。企业将数字化建设项目拆解成若干细粒度、可度量、可复用、可并行推进的独立业务场景，实现更灵活、更可扩展、更贴合价值创造需求的数字化路径。**一方面，通过场景化解耦实现有序转型，降低转型的组织协调难度。**企业能从收益明确的小场景切入，通过“低成本试点—快速复制扩散”的方式形成规模化推广路径。如罗克韦尔自动化、施耐德电气等国际企业采用“场景包化”方式，将生产调度、产线节拍优化、设备预测性维护、能源侧监测等拆解为可复用的场景模板，使不同国家或地区的工厂能够按需组合实施，加速全球范围的复制推广。**另一方面，场景化解耦推动业务“隐性知识”显性化，逐步形成围绕业务目标灵活编排的“场景组合工程”。**企业将原本固化在流程、设备、经验中的能力转化为模块化、标准化、易推广的典型场景应用，以需求为中心转型，让数字化不再是标准方案的机械复制，而是根据业务目标与组织能力灵活编排的场景组合。如徐工、美的、京东方造等企业将“设备联网—工序优化—工段协同—质量追溯”等场景拆解为可独立实施的场景单元，使不同基地或供应链伙伴能够按自身痛点选择落地场景，实现转型从“工程式”向“积木式”推进。



来源：中国信息通信研究院

图 10 场景模块化解耦与重构

“线”上，龙头企业和平台企业带动产业链供应链“链式”转型。一是龙头企业以订单资源带动供应链上中小企业数字化转型。如吉利、长安、广汽等通过建设供应链一体化平台，带动大量零部件企业在研发、生产和质量管理等环节实现在线协同，部分企业链上整体产能利用率或生产效率提升超过 20%；君乐宝、伊利、蒙牛等则依托智慧供应链平台，与上下游企业共享原料来源、生产过程和质量检测数据，实现覆盖数百家企业的全链条质量可追溯。二是平台企业通过整合产业链资源吸引中小企业“卡位入链”。平台整合消费端资源吸引中小企业主动参与网络化协同生产，带动企业订单量增长、订单结构改善与收益提升。如致景科技、百布智造、聚纺网、盛虹等平台围绕终端订单拆分与产能匹配，构建社会化、网络化的智能排产体系，帮助中小企业提升订单稳定性和收益水平。同时，黑湖智造、火山引擎制造云、用友精智、金蝶等提供云化 MES、供应链协同等模块化服务，

以低成本、快部署方式降低转型门槛。部分化工龙头和平台还通过仪器在线化、实验能力开放和数据共享，为小微企业提供研发支撑，缓解设备、周期和市场验证等共性约束，带动链上多家企业协同受益。



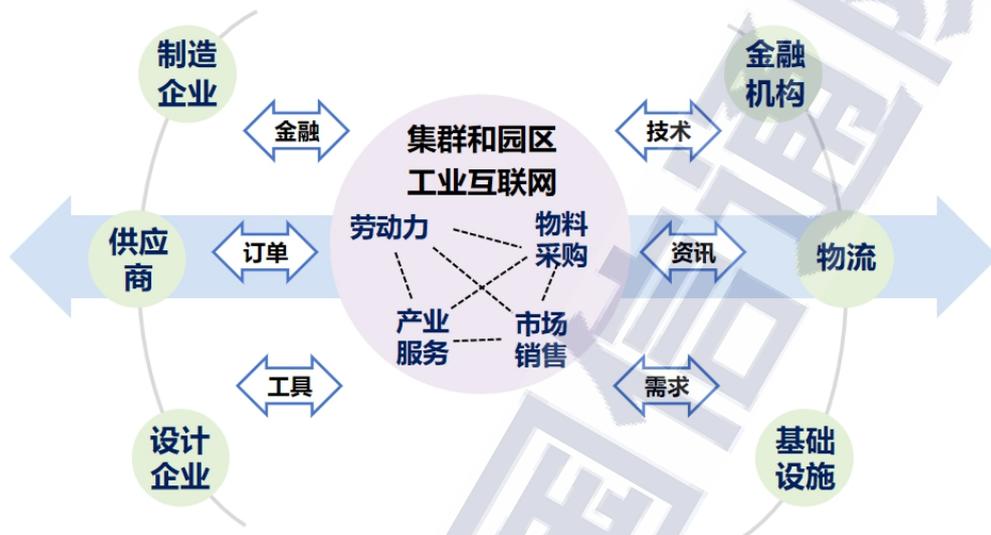
来源：中国信息通信研究院

图 11 产业链供应链“链式”转型

“面”上，集群和园区整合区域内资源推动区域数字化转型。随着产业、管理和服务数字化能力不断增强，园区进入高标准数字化建设新阶段。一是依托工业互联网平台，园区强化上下游大中小企业间的业务联动和协同转型。规模大、产业基础好、配套服务完善的园区正不断深化工业互联网平台等与制造业的融合应用，深入推动企业研产销全环节数字化转型，全面驱动发展动能转换。如广东澄海玩具集群通过酋鸟云平台联通生产企业、IP 方和跨境贸易主体，完善从研发到销售的协同体系，助力中小企业拓展市场。二是园区通过共建安全、环保、能耗等公共数字化系统，降低企业单独改造成本，提升整体治理效能。碳排放及能耗管控、安全生产监管和产业链监测等数字化管理应用进一步深化，走向全方位、多维度的实时监测预警，助力园区数字化治理能力显著提升。如杭州湾上虞经开区化工园区建设智慧化工园区，统一部署污染监测和智能安防系统，为园区企业提供公共数

字化服务，实现安监、环保与能源管理协同推进，整体带动园区企业数字化升级。

1. 集群内通过建设协同平台，提高上下游大中小企业间的业务协作水平，助力集群构建完整的价值链能力



2. 园区内共建共享安全防护、环保监测、能源优化等公共数字化系统

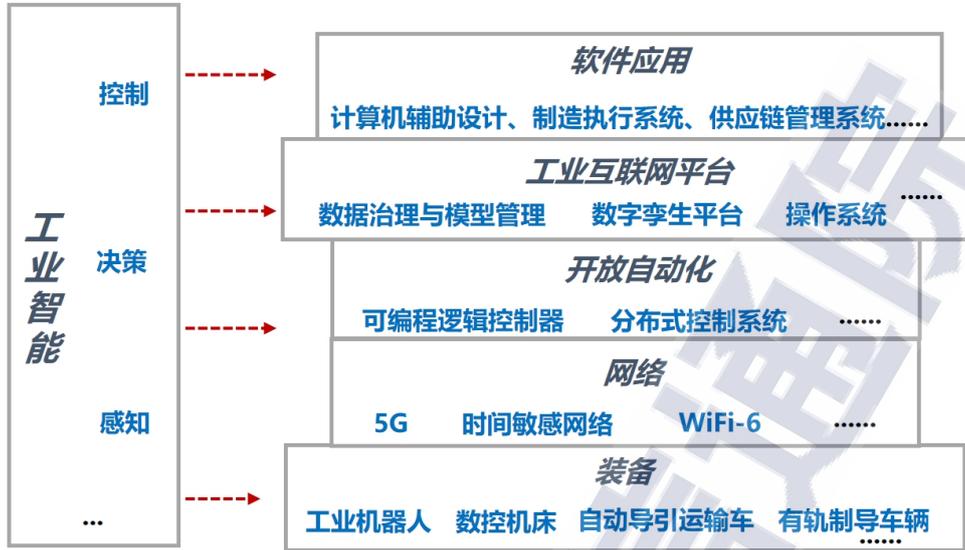
来源：中国信息通信研究院

图 12 以集群和园区为单位的“面状”转型

（三）核心技术产品突破，转型服务能力大幅提升

1. 核心技术产品创新突破，加快布局智能原生产品

随着制造业数字化转型深入推进，我国数字化自主创新能力加速提升，不少核心基础技术实现突破、关键产品供给能力明显提高，同时，积极把握人工智能融合应用机遇，正在大力发展智能产品，推动整体核心技术产品供给体系不断完善。



来源：中国信息通信研究院

图 13 制造业数字化转型核心技术产品体系

基础技术实现从“跟跑”到“并跑”。当前，我国制造业数字化关键基础技术突破主要沿两条路径同步推进。一是传统关键领域的核心技术攻关，在控制、仿真、数据库和工业网络等传统关键领域持续加强核心技术攻关，多项技术实现突破。如东方电气在实时工业控制领域掌握高可靠操作系统内核与确定性调度技术，相关性能达到国际主流水平；航天科工在工业网络方面实现时间敏感网络和以太网协议栈的自主研发，提升了装备制造领域的网络可控性。二是新兴工业智能技术加速创新探索，总体与国际先进水平保持同步、部分实现国际领先。据 2025 年全球及中国数字孪生技术市场深度调研报告统计，全球数字孪生专利申请中中国占比已超过一半；据国家数据局统计，人工智能相关专利持有量居全球首位，智能体技术在多模态交互和自主决策等方向实现系统性突破。

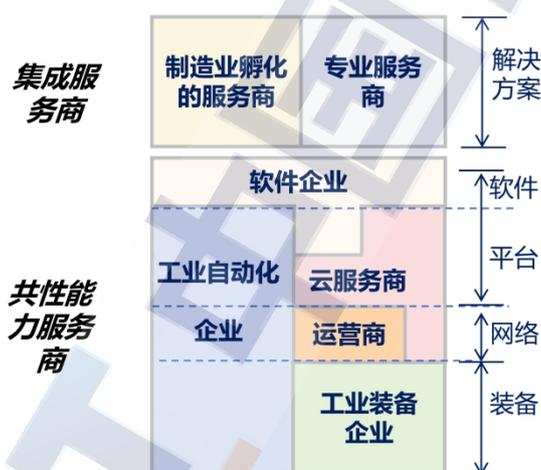
典型产品短板加快补齐。围绕网络、控制、平台和核心软件等关键环节，工业互联网各层级能力实现系统性提升。**在网络层**，中国联通与浙江中控联合发布基于 5G 边缘计算的云化可编程逻辑控制器（PLC）“DeepControl”，通过标准化 5G 网络实现控制逻辑云端部署与端侧实时执行，增强跨系统互联互通能力。**在开放自动化层**，固高科技、研华、和利时等在开放式控制操作系统和工业边缘控制器方面取得自主突破，相关产品已兼容 DCS、PAC 等多类控制体系，为构建开放、可演进的国产自动化体系奠定基础。**在平台层**，工业模型与数据协同平台加快应用，支撑复杂对象建模、流程编排和多角色协同，成为企业级数字化运行底座。**在软件层**，国产几何引擎、CAD 内核和工程求解器在精度与性能上接近国际主流水平，数字孪生与工程仿真等软件逐步形成可规模化推广的产品体系。

部分工业智能产品实现国际领先。依托工艺积累、海量工业数据和算法快速迭代优势，我国企业在感知、决策与控制等关键智能层级形成协同突破，一批面向特定场景的智能原生产品走在国际前列。**在感知层**，虹软、依图、云天励飞等推出的智能质检系统具备自动建模和缺陷自学习能力，在高变异生产环境中的识别精度超过国际主流工业视觉产品，已在电子、电池和装备制造领域规模化应用。**在决策层**，海柔创新、兰剑智能等实现千台设备、万级工单条件下的秒级全局调度，实际排产效率和质量优于传统 APS 系统。**在控制层**，优必选、遨博、智元等新一代智能机器人实现自主规划与现场学习，推动控制

方式由预编程向智能自进化演进，在柔性制造和复杂作业场景中展现出领先潜力。

2. 共性与集成服务商双轮并进，产业主体加速壮大

制造业细分领域众多、转型需求差异显著，传统自动化厂商、电信运营商、软件企业及系统集成商等依托各自优势加快布局数字化产品与服务，成为制造业数字化转型的重要支撑力量。按产品和服务特性，可将相关主体概括为共性能力服务商和集成服务商两类，二者协同发展，形成覆盖通用基础与行业特色的数字化转型服务体系。



来源：中国信息通信研究院

图 14 共性与集成服务商主体情况

共性能力服务商聚焦多行业基础通用需求，深耕底层技术研发，不断打造跨行业适配的通用型软硬件产品。共性能力服务商以产业巨头为主，形成各具特色的技术供给路径。自动化企业依托工业积累，提供高度兼容、可复用的硬件产品，如西门子 S7-1500、ABB IRC5 等通过模块化设计和多协议支持，广泛适用于不同行业产线。运营商

和终端设备商发挥网络与规模化部署优势，围绕工业场景对高可靠、低时延连接的需求重构工业网络，如华为工业 5G CPE 和中国移动工业互联网模组，支撑跨行业设备联网。云服务商依托生态优势，构建“云+AI”数字底座，为制造业提供快速部署能力，如阿里云、腾讯云整合算力、算法和数据服务赋能多行业应用。软件企业面向通用业务需求，提供财务、供应链和生产管理等标准化模块，服务装备、原材料、消费品和电子信息等多个行业。

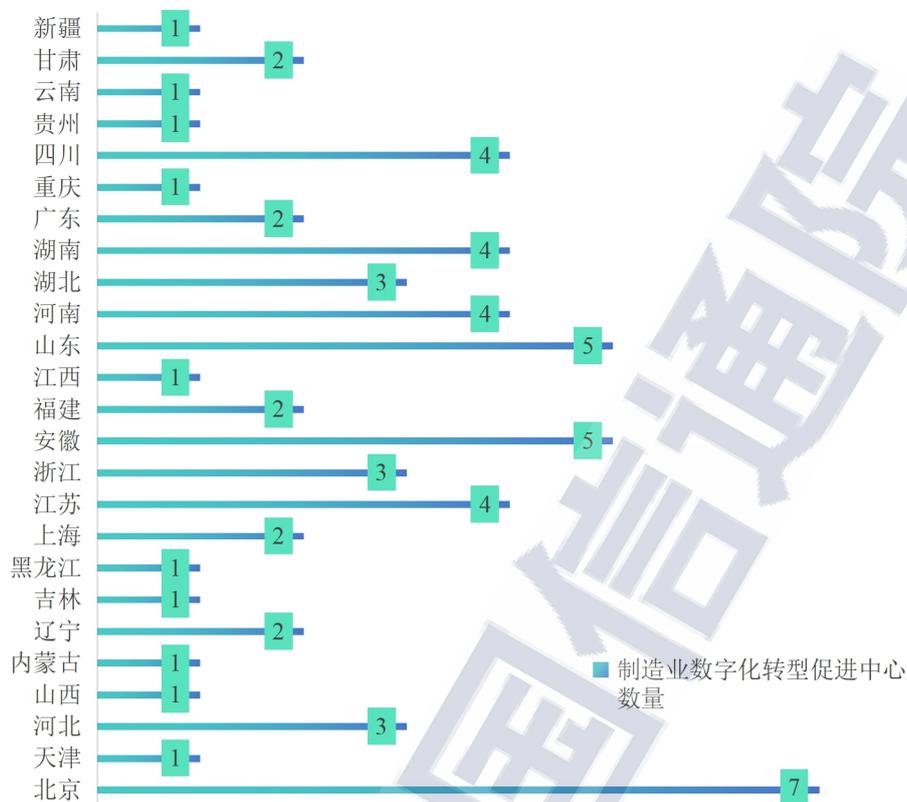
集成服务商聚焦特定行业场景，通过技术开发与深度适配，提供个性化、定制化数字化解决方案。面对制造业细分行业场景差异大、通用方案难以奏效的难题，集成服务商在业务需求和政策引导下，逐步形成两条发展路径。一是依托经验沉淀，打造具有行业特色的数字化产品。如东方精工孵化的东方合智面向瓦楞纸包装行业构建工业互联网平台，提供 MES 和设备联机等一体化解决方案；美的孵化的美云智数以“咨询+产品+实施”模式，服务汽车、家电、电子等 40 个行业。二是融合新型技术，面向行业共性痛点形成创新型解决方案体系。围绕复杂工况控制、系统协同和稳定运行等需求，服务商通过智能体、数字孪生等技术，构建从底层控制到系统优化的分层方案。在底层控制与执行方面，如中控技术以工业智能体提升流程工业复杂工况下的自适应控制能力。在中间建模与预测方面，树根互联通过数字孪生支撑钢铁高炉运行预测与优化。在系统级优化与服务方面，相关方案正由单点交付向可复制、可持续的行业级服务模式演进，推动服

务从项目实施走向长期价值绑定。

3. 转型公共服务体系初步形成，能力机制不断完善

制造业数字化转型公共服务载体主要应对信息不对称、能力不均衡和资源获取难等市场失灵问题，为企业尤其是中小企业提供评估咨询、技术验证、方案开发、改造实施、供需对接和人才培养等一揽子服务。总体来看，我国公共服务载体体系已初步建立，能力不断深化，运营机制逐步优化。

初步形成覆盖全国的数字化转型公共服务体系。近年来，国家和地方协同推进数字化转型促进中心、创新推广中心等公共服务载体建设，基本形成覆盖重点行业和区域的公共服务体系，为企业提供资源对接、能力支撑和专业服务，有效降低转型成本、优化发展环境。**国家层面**，分类推进公共服务载体和运行机制建设，上线制造业数字化转型综合信息服务平台，建设首批 62 家制造业数字化转型促进中心，推动综合型、特色型和专业型工业互联网平台协同发展，明确载体定位与服务要求。**地方层面**普遍构建省级促进中心、市县一站式服务平台和工业互联网公共服务中心，推动政策、工具和能力资源下沉，服务区域产业集群发展。如广东依托省级促进中心整合政产学研用金等资源，提供评估测试、应用推广和人才培养等一站式服务；山东围绕中小企业转型痛点，构建促进中心牵引的系统化支撑机制，引导企业破解“不愿转、不敢转、不会转”等共性问题。



来源：工信部，中国信息通信研究院整理

图 15 制造业数字化转型促进中心区域分布情况

数字化转型公共服务载体服务能力持续深化。基于 62 家制造业数字化转型促进中心数据整理，公共服务载体已形成诊断咨询、测试验证、改造实施和生态营造四大能力。**诊断咨询方面**，通过数字化成熟度评估、场景诊断和转型路线图设计，帮助企业识别痛点和改造重点，如浪潮云洲促进中心构建行业体验区和“一码游”线上线下一体化服务。**测试验证方面**，依托验证线、测试环境和仿真平台，为企业提供设备上云、工艺优化和软件测试，如上海交大智邦在临港新片区建设汽车动力总成智能制造验证线，解决“不敢用、不好用”问题。**改造实施方面**，联合服务商提供系统集成、数据治理和应用落地服务，

如北京制造业促进中心已为 800 余家企业完成 1000 余项解决方案项目。生态营造方面，通过集聚服务商、推广场景方案 and 平台对接，形成区域与企业双向促进的生态体系，如浙江省图灵互联网研究院促进中心以“杭州+金华”双核辐射全省，向纺织、汽车和医药行业提供人才培养、活动策划、生态招引和供需对接等服务。

数字化转型公共服务载体长效运营机制已初步形成。公共服务载体持续发展的核心在于建立自我造血能力。当前，许多载体通过服务产品化、能力开放和项目制深度服务等模式探索可持续运营路径。一是**服务标准化产品化**，将评估、培训、测试等能力打造成可视化“样板间”或“产品菜单”，建立收费机制，实现规模化推广，如四川省制造业“智改数转”赋能平台整合数百家服务商，形成一批标准化产品与服务。二是**能力开放平台化**，通过提供数据资产、能力组件和测试环境，按需付费使用，为载体创造稳定收入，多地数字化转型促进中心正在探索此类模式，实现可复制、可持续运营。三是**项目制深度服务**，承担政府、园区或龙头企业的评估诊断和改造实施项目，获得经费并沉淀能力，如江苏、浙江、广东、山东等地的促进中心通过“政府引导+载体参与+企业付费”模式，累计服务数千家企业，推动区域产业整体数字化水平提升。

（四）工业互联网坚实支撑，标准与安全根基持续夯实

新型数字基础设施建设快速推进。网络基础设施全面升级，截至 2025 年 12 月底，我国 5G 基站总数达 483.8 万个，具备千兆能力的

10G PON 端口数达 3162 万个，5G 演进网络已覆盖超 330 个城市。

算力基础设施提质增效，截至 2025 年 6 月底，全国在用算力中心标准机架数达 1085 万，智能算力规模达到 788EFLOPS，位居全球前列；系统推进全国一体化算力网建设，八大枢纽节点地区⁵各类新增算力占全国新增算力的 60%以上。**工业互联网发展水平显著提升**，我国工业互联网标识解析体系“5+2”国家顶级节点⁶已全面建成并持续稳定运行，形成覆盖全国、辐射多行业的底层支撑能力。截至 2025 年 9 月，接入二级节点达 386 个，覆盖 31 个省（区、市）和 47 个行业，服务企业节点超过 51 万家。5G+工业互联网正从单点突破迈向深度融合，相关典型应用场景已覆盖全部 41 个工业大类、近 90 个工业行业，5G 工厂建设超 1200 个。

数字化转型标准制定与国际化成效显著。先进制造标准是推动和引领制造业高质量发展的关键支撑，2025 年以来，围绕制造业高端化、绿色化、智能化转型升级，市场监管总局（国家标准委）联合有关部门，共发布相关国家标准 600 余项。我国聚焦数字化转型、智能制造等领域加快标准体系构建和高质量供给。**一是数字化智能化关键标准研制步伐不断加快**。“十四五”以来，智能制造领域累计发布国家标准 491 项，支持建设 135 个标准应用试点项目。强化人工智能、工业互联网等新兴技术与传统产业融合相关标准研制，聚焦智能装备、

⁵ “东数西算”工程全国八大算力枢纽节点分别为京津冀枢纽、长三角枢纽、粤港澳大湾区枢纽、成渝枢纽、内蒙古枢纽、贵州枢纽、甘肃枢纽和宁夏枢纽。

⁶ 工业互联网标识解析体系“5+2”国家顶级节点由武汉、广州、重庆、上海、北京 5 个国家顶级节点和南京、成都 2 个灾备节点组成。

智能工厂等重点领域，有效提升制造业智能化发展水平。二是我国数字化转型标准的国际影响力和贡献度显著提升。近年，我国不断共建国际标准，牵头制定的大规模个性化定制、工业过程控制系统、工业网络总线等国际标准被世界多国采用，显著提升了我国在全球产业标准领域的话语权，打造产业国际竞争新优势。

工业数据要素供给水平逐步提升。随着工业老旧设备升级改造与智能设备应用的同步推进，工业领域数据资源不断丰富，根据国家数据局发布的《全国数据资源调查报告（2024 年）》，制造、金融、交通物流行业数据生产总量领先其他行业。工业高质量数据集建设有序推进。如中国电信已建设能源、纺织等行业超 200TB 高质量核心数据集，联合国家部委及头部企业打造工业可信数据空间，推进工业数据融合共享，提升跨行业数据协作效率，加速工业数字化转型。卡奥斯 COSMOplat 工业互联网平台基于海尔 40 年制造经验和平台数字化实践，拥有最高可完成 10 万设备数据实时上报的高效数据采集能力，积累高质量工业数据 22PB、开发行业数据集 550 个，支撑数据要素高价值转化。

工业网络与数据安全保障能力同步增强。在管理实践方面，2025 年工业和信息化部组织开展“护航新型工业化”网络安全专项行动，覆盖 31 个地方的 5 万多家工业企业，推动 900 余家工业企业完成网络安全贯标，有效提高重点企业综合防护水平。在风险防范方面，国家、省、企业三级联动的国家级工业互联网安全监测平台基本建成。

2024 年，国家平台监测覆盖超过 14 万家工业企业，实现全国范围的安全监测、风险预警与协同处置。31 个省（区、市）建立监测平台，开展属地化监测通报与处置工作。重点企业防护能力同步增强，截至 2025 年 5 月，已有 27 家工业企业和 11 家平台企业建成安全综合防护系统并实现与国家平台对接。

三、制造业数字化转型发展趋势

我国制造业数字化转型经历了筑基补短和试点攻关阶段，正迈入规模化普及的“深水区”，叠加人工智能技术快速突破，推动智能化应用探索，驱动形成兼具效率、创新、绿色与韧性的制造体系，全方位支撑产业科技创新能力提升，重塑传统产业竞争优势，推动工业绿色低碳发展，助力国际化布局与产业韧性增强。同时，核心技术产品不断升级，适配大规模普及推广的供给体系加快形成，工业智能技术和产品加快落地，全面升级工业基础底座。总体来看，制造业数字化智能化转型正向更广范围、更深层次和更高水平演进，在技术、产业、生态、基础保障等方面呈现出一系列新趋势。

（一）数智技术深度应用，全面支撑制造业转型升级

1. “数据+知识+AI” 研发范式变革，提升产业科技创新能力

数字技术、人工智能技术等正不断渗透科学研究、研发设计、测试验证等创新各环节，加速基础材料和高端产品的创新，促进上下游协同研发，极大提升研发创新效率，推动产业全链条整体创新效能提

升，创造更大增量价值。

数字化将进一步赋能研发创新，加速科学发现和产品开发模式变革。依托数据沉淀、知识建模与 AI 工具，研发正从经验驱动向数据驱动转型，加快科学发现与工艺设计等。**在科学发现方面**，实验、仿真和工程数据实现跨尺度汇聚，结合知识图谱与 AI 算法，形成“数据—假设—验证”快速迭代模式，提升机理探索效率。如宁德时代在材料研发中，通过高通量计算、智能实验平台与 AI 模型联动，在虚拟空间快速筛选材料，将研发周期从多年压缩至数月。**在产品研发与工艺创新方面**，数字孪生、仿真驱动设计和生成式 AI 等模式加速普及，推动工艺设计向全生命周期动态优化演进。如东方电气构建的设计—制造—验证一体化数字研发平台，将工程经验沉淀为可复用知识模型，提升复杂产品一次设计成功率和工艺创新效率。

数字化加速中试验证与协同创新，缩短科技成果产业化路径。数字化可加速新工艺、新材料、新产品中试验证和协同创新，进一步缩短科技成果产业化路径，推动制造业创新体系由“研发—生产”线性衔接向闭环联动转变。**一是加速中试验证研发落地。**数字化中试平台和智能试验线通过仿真验证、数据驱动过程控制和 AI 辅助决策，实现中试可视化、可预测和可优化，降低放大试验不确定性。如海尔、格力利用数字孪生中试平台在线优化关键参数，在规模化生产前完成多轮虚拟验证，显著减少试错成本与时间。**二是促进产业链协同创新。**未来，数字化将进一步打破企业和环节壁垒，使研发数据、工艺模型

和验证结果在产业链上下游流动，形成“联合研发—协同验证—共同迭代”的模式。如中国商飞、中国船舶集团等通过开放式数字研发平台联合科研机构和配套企业开展协同设计与中试验证，实现“一次中试、多方受益”，加快关键技术成熟，提升产业链协同创新能力。

2.数智技术加速革新制造系统，重塑传统产业竞争优势

随着数智技术深入应用，数据要素加速聚集、生产流程加快重构、产品价值链不断延伸，传统产业正迈向更加敏捷、柔性、高精度制造和服务化价值增值，实现焕新升级。传统产业将不再是简单的“劳动密集型”产业，依赖低成本劳动力、土地等传统生产要素，未来更高水平数字化智能化能力成为关键竞争要素。

传统产业制造体系全面革新，呈现效率与柔性并重的趋势。数智技术将从供需两方面驱动制造体系向可重构、可进化的方向演进。一是**打造多元化需求快速响应能力**。通过制造单元模块化、多智能体协同以及车间/产线全要素建模与优化求解，企业将在不显著增加成本的前提下，实现多品种、小批量与定制化生产的快速切换，制造系统具备按需重构和动态扩展能力。如上汽通用五菱通过自创的“智能岛”制造体系，实现不同产品型号在同一产线的快速切换，有效缩短新品导入和交付周期。二是**强化全流程全链条资源配置能力**。数字化将进一步打破传统工序和部门边界，通过制造执行系统、工业互联网与 AI 算法协同，对人、机、料、法等要素进行全流程优化配置，推动生产向零缺陷制造升级。如京东方通过质量数据全流程闭环和智能

检测技术，实现缺陷源头追溯与在线纠偏。同时，面向高性能、高可靠性产品需求，制造系统将突破工艺与装备极限，向超常极限制造迈进。长飞光纤依托高精度感知和智能控制系统，实现超大尺寸超高速率棒纤缆制造，实现拉丝塔单线产能全球领先。

传统产业价值创造模式变革，数字化产品服务延伸成为新增长引擎。企业将自身在生产管理、工艺优化和运营决策中沉淀的数据资产、模型能力和方法论进行标准化和产品化，推动企业由以制造为核心的单一业务形态，逐步演进为“制造业务+数字化业务”并行的多元化发展模式。**一是数据能力输出类。**企业将围绕设备运行、质量控制、能效管理等核心场景，向上下游或同行输出数据采集、分析和预测能力。如徐工、中车、沈鼓等集团将设备健康评估和工艺参数优化模型对外提供，帮助中小企业提升设备利用率和良品率。**二是数字化工具输出类。**企业进一步将自研的工业软件、智能应用和平台工具进行模块化封装，以软件订阅、平台服务等方式对外提供，推动数字化能力由“自用”向“共用”转变。如宝武、鞍钢、沙钢等集团将成熟的制造执行系统、智能排产工具和数字孪生应用对外输出，既降低了其他企业数字化转型门槛，也为自身培育了持续增长的数字化服务收入来源，重塑传统制造企业的价值结构与竞争优势。

3.数字化绿色化协同发展，支撑“双碳”目标实现

随着制造业数字化与绿色化同步推进，能源系统与生产系统的耦合方式将发生结构性变化。供能侧数字化提升新能源可获得性与可调

度性，用能侧数字化赋能产品全生命周期的碳排放监测与管控，高效助力能耗降低和碳减排，双方协同支撑工业绿色低碳发展。

数字技术优化能源管控全过程，提升供能侧新能源消纳与调度能力。在发电与输电环节，通过数据预测与协同调控提高新能源稳定接入能力。国家能源集团、华能集团、国家电投等大力部署基于大数据与 AI 的新能源出力预测与智能调度平台，将有效提高风电、光伏出力的不确定性消纳能力。**在变电与调度环节**，数字孪生与智能调度系统将实现全流程感知与实时管控，提升跨区输电与负荷平衡能力。国家电网依托“光明大模型”构建覆盖预测、交易、调控、结算的智能体，实现对发输配全生命周期的智能化升级，增强了系统的柔性调节与跨区域协同能力。**在配电与用电环节**，将进一步强化智能配电网和用户端大数据分析，提升配电网动态调控和消费侧响应能力。如杭州等地推广 AI+配电网终端，打造智能感知与实时诊断体系，使配电网自动化覆盖率达 100%并提升供电可靠性。

数字技术赋能能耗和碳管理，助力用能侧能效优化与低碳运营。数字技术通过“设备—产线—工厂—园区—城市”的多层级感知与优化，将实现能耗与排放数据的实时监测、精细核算与动态调节，助力实现节能降碳。基于工业互联网平台、能耗管理系统与碳足迹追踪工具，企业可以精准识别高耗能环节、优化生产计划、提升设备利用效率，并推动能源的梯级利用、余热回收和循环再生产业化。同时，数字化将使企业以更低成本满足三方审计、碳核算、碳排放报告等合规

要求，形成新的绿色竞争优势。如施耐德、西门子等利用工厂级能源管理平台实现设备能耗精细监管，提高能源利用效率；宁波钢铁、河钢唐钢通过生产过程数字化监测和余能回收算法优化，实现能耗显著下降。

4. 数字技术赋能全链条升级，助力国际化布局和产业链韧性提升

我国企业出海正超越传统产品出口或单纯产能输出，更强调在海外市场中参与标准规则制定、与国内产业链供应链协同，全面提升国际竞争力。根据综合信息平台数据统计，我国制造业正从重点业务环节的数字化迈向集成贯通、全流程优化阶段。通过数字技术构建全球供应链网络，有助于实现生产、物流、销售的高效衔接，在提升产能配置效率的同时，增强产业链供应链韧性，为企业出海提供有力支撑。

数字化助力推动全球协同，提升国际化布局效率与价值。一是**赋能供应链组团出海**，企业不再依赖单体工厂或单一企业独立出海，而是通过工业互联网带动设计、制造、物流和服务多主体协同，实现“整体出海、协同落地”。如山东临工以“临工技术+合作伙伴本地运营”模式，带动省内“专精特新”配套企业嵌入全球供应链，并联合高校科研院所提供海外市场研判，实现“一船出海、全链受益”。二是**支撑精准把握海外需求**，形成“全球接单、中国制造”模式。平台企业通过实时采集与分析海外订单和客户数据，将需求变化快速反馈国内，实现设计优化、产能配置和交付动态调整。如海智在线基于产能地图

和智能匹配，将海外非标零部件订单拆解派发至国内中小企业，使其优化产能的同时切入医疗、机器人、新能源等高附加值国际赛道，形成“不出户即出海”的新模式。

数字化助力汇聚全球制造资源，增强产业链供应链韧性。一是数智技术推动供应链自我调节，通过订单、产能、库存和物流数据的实时监测与智能分析，提前识别风险并动态调整，实现预测性管理与快速恢复。如比亚迪、潍柴动力在复杂制造和跨国运营中，通过数字平台及时调整生产节奏和物料来源，降低局部冲击影响。二是数智技术提升全球供应网络透明化，将国内外分散生产能力、物流资源和服务节点汇聚到统一数字化网络，实现可视化管理和智能调度，支撑国际化运营并巩固国内产业链。如宁德时代、隆基绿能、歌尔股份通过全球供应链数字平台实现多区域协同生产与备份调度，在不确定环境下提升透明度、灵活性与整体韧性。

（二）核心技术产品再升级，打造高质量规模化供给体系

1. 装备和软件模块化、标准化发展，可复制性和适应性增强

经过多年努力，我国不少数字技术产品已经实现了从无到有的突破，“能否高效复制、快速适配并持续演进”成为决定数字技术扩散效率的核心因素。围绕规模化复制和跨场景推广需求，软硬件系统加速模块化、核心技术产品持续标准化演进，推动复杂数字能力在工业互联网体系中沉淀为可复用、可编排的技术产品单元，成为制造业数

数字化转型由项目驱动向平台驱动转变的重要基础。

软硬件正由高度定制、深度耦合的整体式方案，转向解耦清晰、可独立复用的模块化结构。一是通过系统解耦实现功能重构，将原本紧密绑定的控制、调度、监控、分析等能力拆解为边界明确、可独立演进的功能模块，使复杂系统由“整体交付”转向“能力组合”，为复用与扩展奠定基础。西门子将生产调度、设备监控、能耗管理等能力模块化封装，实现跨行业、跨场景的重复应用。二是模块化推动系统能力从“随项目定制”转向“随平台沉淀”，使复杂系统在工业互联网体系中转化为可重复部署的功能单元，降低边际部署成本。ABB通过模块化的软件与硬件组件，使机器人控制系统能够围绕不同产线需求进行快速配置与扩展。三是模块化进一步带动系统部署走向轻量化，系统集成由深度定制开发转向模块组合与参数配置，显著降低跨型号、跨场景适配的技术复杂度。中联重科通过对控制、传感、数据分析能力的模块化封装，使不同型号装备能够快速适配多样化作业环境，在提升通用性的同时有效压降实施成本。

核心技术产品正加速推进标准化进程，以支撑规模化普及与跨系统协同。一是通过接口与通信协议的标准化，实现复杂系统之间的兼容互联，降低不同技术体系之间的对接成本。徐工对控制器、传感器与执行单元进行标准化封装，使多厂商产品能够快速接入统一系统架构。二是通过核心功能与产品形态的标准化定义，提升技术产品对多样化应用场景的适应能力和更新迭代速度，避免因高度定制而抬高推

广成本。海尔 COSMOPlat 将设备接入、工艺优化、数据分析等能力进行标准化沉淀，使中小企业能够在统一技术框架下便捷调用数字能力。**三是**标准化进一步向生态层外溢，成为跨企业协同创新和联合交付的重要基础，通过统一技术语言和接口规则，推动多主体协同参与复杂系统建设。富士康 BEACON 等平台在统一标准下整合多类数字能力，支持上下游企业联合研发、协同交付，加速形成跨环节、跨主体协同联动的产业生态。

2. 工业智能技术和产品加速涌现，重构智能制造体系的技术底座

工业智能技术和工业智能原生产品正加速成为未来制造体系的关键构成。以大模型、强化学习、工业视觉、多物理场仿真等为代表的工业智能加快工程化落地，通过嵌入式智能升级与原生智能产品涌现，推动制造体系由数字化支撑运行向具备自感知、自决策和自优化能力的高级形态演进。

工业智能技术工程化落地，构建未来制造体系的通用智能底座。过去，制造业面临的是“AI 在实验室可行，进工厂难落地”问题。随着工业智能在实时性、可靠性和可解释性方面持续突破，智能能力正由外置工具转变为制造体系的内生能力，成为未来制造体系的重要技术底座。工业视觉在复杂工况下保持高精度识别，边缘推理支撑毫秒级决策控制，数字孪生与多物理场仿真融合，使算法可在虚拟环境中充分训练并稳定迁移至真实系统运行。这些能力不再以单点算法存

在，而是被封装为可复用、可集成的工业智能组件，嵌入制造体系关键环节，支撑其持续运行。如西门子、罗克韦尔自动化、施耐德电气等将 AI 推理嵌入控制与仿真系统，形成物理—数据融合的预测与决策能力；海柔创新、亮风台、依图科技等将视觉检测、模型管理等能力组件化，支撑制造体系智能能力的规模化集成。

传统软硬件智能化升级，实现设计、仿真等专业能力跃升。通过 AI 深度嵌入设计、仿真、控制和管理类软硬件产品，使传统工具获得智能交互、自动生成、自适应优化、自主诊断等新型能力。**软件层面**，CAD、CAE、MES、PLC 等系统通过引入生成式设计、仿真自动化和零代码生成等能力，使制造业务流程由人工驱动转向智能协同，提升复杂系统设计与运行效率。如达索、Autodesk、PTC 等在建模平台中引入 AI 辅助设计，实现结构方案自动生成与约束条件智能优化。**硬件层面**，机床、检测设备和控制系统通过嵌入边缘推理、工业视觉和自适应算法，具备在线判断与动态调优能力，使过程控制和质量管管理成为制造体系的内生机制。如海克斯康、蔡司、岛津等将智能模型嵌入测量设备，推动质量控制由事后分析向过程自治演进。

工业智能原生产品加速涌现，推动未来制造体系向自治与协同演进。在人工智能与制造业深度融合趋势下，具身智能、工业智能体和自主协作系统等工业智能原生产品正成为未来制造体系的重要运行单元。这类产品以自主感知、策略推演和协同决策为核心，不依赖人工规则或集中控制，而是在复杂环境中实现分布式、自适应运行，推

动制造体系由刚性组织向高柔性网络结构演进。**具身智能方面**，优必选、宇树科技、达闼科技等融合多模态感知与强化学习，实现精细装配和动态作业，具备构建自治作业单元的能力。**工业智能体方面**，曙光、中控技术、东方国信等在调度、能耗和工艺控制中引入智能体，实现持续学习与自适应优化。**自主协作系统方面**，遨博、埃夫特、台达等推动多机器人在统一协议下协同作业，支撑制造体系高柔性运行。

3. 服务商从产品交付到全周期服务，陪伴式发展成为新的服务模式

在制造业数字化转型深入普及阶段，制造业企业对服务的需求已不满足于一次性系统交付或技术部署，更强调跨生命周期、跨业务阶段的持续支持。服务商与企业的关系正由“交付即止”转向“业务共推、价值共创、风险共担”，在此过程中积累对行业、业务流程和隐性知识的理解，不断迭代产品与服务能力，形成技术以外的竞争壁垒。

陪伴式服务实现解决方案的持续优化与动态适配。制造业数字化转型场景丰富、变化速度快、跨系统协同多，一般解决方案上线 1-2 年后会出现老化，通过陪伴式服务，可以及时根据产线变化、产品更新、供应链调整、设备升级等进行优化调整，确保适应企业需求。同时，服务商在长期陪伴中能累积大量企业内外部数据，有利于持续学习与优化算法模型、工艺模型，使解决方案具备“自适应性”。如海柔创新在与耐克供应链合作中，通过长期驻场优化其机器人调度算法，使仓储系统随着订单结构和季节性波动自动优化路径与效率，形成演

进式解决方案；树根互联与宝钢湛江基地的合作中，通过多年伴随式上线与迭代，使设备管理模型、质量预测模型在生产组织变革中不断升级，最终形成可持续演进的数字化底座。未来，服务商的核心竞争力不仅来自某个产品功能，更来自陪伴式服务持续迭代的速度和质量。

陪伴式服务助力企业组织能力跃迁与业务转型同步提升。制造业数字化转型不仅仅是技术问题，还需要企业战略、组织能力系统性变革，如数据治理能力、跨部门协同能力、流程再造能力、数字人才培养能力。传统项目交付往往忽略这些能力，陪伴式服务通过“共创、共训、共用、共迭代”方式，帮助企业在持续实践中形成方法论，逐步具有自我改造、自我优化、自我驱动的能力。长周期陪伴也使服务商从“外部施工队”变成“内部能力扩展”，实现从工具赋能到能力赋能的跃迁。如富士康与西门子长期合作打造智能工厂，不仅引入 MES 与自动化系统，还通过多年持续的流程重构、数据治理协同，让企业最终具备自主运维与二次开发能力；航天科工与东方国信通过共同构建数据管理体系与 AI 模型训练体系，使企业能够在无外部开发参与的情况下独立进行模型优化，实现从外部驱动到内部驱动的转变。

4. 公共服务体系更加完善，加快向一体化网络化发展

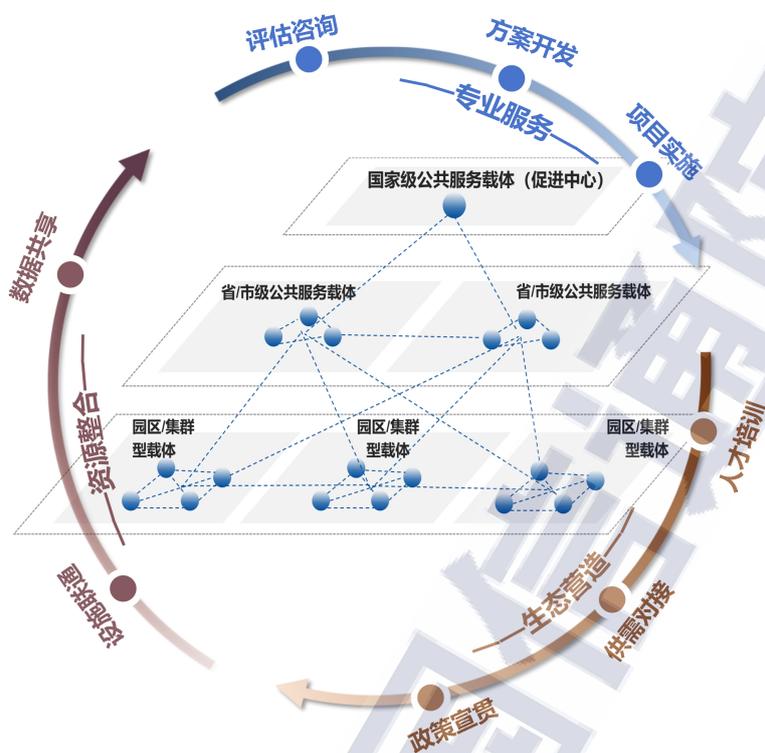
我国制造业数字化转型公共服务体系已初步建立，服务内容覆盖面持续拓宽，未来将逐步实现从“基础构建”向“联动协同”的跨越迈进，以多层次载体建设为核心，形成全国“一盘棋”的体系化布局；

以网络化协同机制为纽带，促进资源高效整合与能力互补共享，为数字化转型提供全方位、全链条的能力支持。

公共服务载体强化全国“一盘棋”，构建多层次、一体化服务格局。以“深耕行业+扎根区域+辐射全国”为导向，围绕钢铁、有色、石化、轻工、医药、电子信息等重点行业，“国家-省/市-园区/集群”多层级公共服务体系正在加速构建。**国家级载体**锚定顶层统筹与资源整合，主导跨区域协同与核心功能牵引。到 2027 年，工业和信息化部将指导培育 100 家左右制造业数字化转型促进中心，构建全国性转型服务骨干中枢。**省/市级载体**立足本地产业特点与转型优势，整合区域资源、提供定制化转型支持。河北、山东、广东、江西、湖南等重点省份均在按计划推进省/市级数字化转型公共服务载体建设，如河北计划三年内建成全省制造业数字化转型公共服务平台，加快京津冀数字化转型促进中心建设，培育 10 个区域型、行业型数字化转型促进中心。**园区/集群型载体**聚焦企业实际需求，搭建近距离服务场景。如江苏省聚焦中小企业特色产业集群，计划在每个试点县（区）重点建设 1 个数字化转型促进中心。湖北省在未来三年将支持市州建设 10 家以“产业大脑”为目标的转型服务中心，依托产业园区、行业协会和龙头企业建设 200 个数字化转型工作站。三级载体实现全国统筹布局，构建起覆盖全产业链、适配不同主体需求的多层级服务体系，为全国制造业企业数字化转型提供有力支撑。

公共服务载体之间强化资源共享、能力互补，构建网络化、协同

化服务机制。纵观全球，主要工业国家正积极推动各类公共服务载体间的能力互通与业务协同，旨在构建全国性乃至区域性的协同网络。如美国 17 个聚焦不同先进制造领域的创新中心，通过共同制定制造业相关标准，开展联合研发项目，共享研发设施和人才资源等方式，实现了跨载体的协同服务。我国将紧跟全球趋势，探索推动载体能力协同，提升公共服务载体效能。一是打破资源数据壁垒，推动技术、解决方案等核心资源及行业数据集、模型库等知识沉淀和跨载体共享，实现资源高效复用。二是强化基础设施互联互通，整合汇聚网络、算力、平台等资源，打通检验检测、仿真验证等设施，部署 5G、TSN 等新技术，构建低成本适配的共性硬件底座。三是凝聚协同服务合力，按照“聚能+赋能”的促进中心核心定位，通过标准共研、流程衔接等整合全链条服务能力，推出“一站式”及“小快轻准”解决方案，精准响应企业转型需求，提升服务能力。



来源：中国信息通信研究院

图 16 制造业数字化转型公共服务体系

（三）转型生态延伸壮大，开源化成为新组织方式

1. 业务价值牵引跨界，产业生态主体与协作范围扩展

为破解复杂工业系统全流程效率优化与价值创造的难题，数字化转型生态的边界不断被拓展和重新定义，这一生态明显超越了单一技术或一类企业的能力边界，多元主体加速涌入这一生态，各方协同机制亦不断深化，形成高效联动的创新合力。

生态主体日益多元化。除了装备制造商、软件开发商及解决方案服务商等传统主体，越来越多的人工智能服务商、数据服务商等凭借技术赋能与资源整合的独特能力加速融入制造全链条，成为产业生态

中不可或缺的新成员。人工智能服务商提供全链路智能技术与工具支撑，促进大模型、智能体等与行业经验深度耦合，驱动工业智能化进阶。如北电数智、广域铭岛等服务商推出工业 AI 应用平台、行业大模型、智能制造超级智能体等技术产品，搭配零代码智能组件库等模块化服务，支持研发端快速生成产品方案、生产端提前规避设备故障、供应链智能排产优化交付等。数据服务商实现工业数据标准化处理与跨主体协同共享。如美林数据、星环科技等服务商持续构建工业数据共享平台、数据标准化引擎等基础设施，同时提供数据治理、指标体系搭建等服务，既让上下游实时共享生产进度，也能梳理全链路数据、精准匹配供需，助力企业内及产业链间数据高效流转。

生态合作内容持续拓展丰富。从早期的技术产品合作，转化成围绕研发创新、中试验证、跨界融合等多方面合作。如业界围绕具身智能中试验证进行跨界合作，由北京人形机器人创新中心牵头组建产业协作平台——具身智能测评实验室联合体，汇集多家 AI 技术领军企业、制造业头部企业、多地创新中心和科研检测机构资源，通过构建“测评-标准-应用”闭环，推动产业生态的协同发展，解决测试指标失真、场景错位、标准真空等问题，推动统一测评规范和认证标识在产业链上下游的互认与落地。此外，工业数据服务商联合工业数据提供方、使用方共同打造的“新材料应用产业链可信数据空间”入选国家首批可信数据空间试点，基于区块链与隐私计算技术，打造安全、高效的材料行业可信数据流通平台，打通材料产业链“研发-生产-

制造-应用”的数据流与价值流，实现产业链各环节数据的可信流通与协同应用，赋能 AI 智能体构建和数字化研发的场景化成果落地。

2.技术创新打破封闭，开源化成为新的生态组织形式

数字技术与产业变革深度交织驱动之下，开源化正成为重塑工业领域的生态组织形式。一方面，由外而内，AI 开源技术的成熟不断为工业智能化提供强大工具，显著降低应用门槛；另一方面，由内而外，传统工业技术体系主动打破封闭，通过开源协作汇聚创新力量，实现降本增效与协同创新。

人工智能开源技术正在向工业领域深度渗透。相关开源社区项目主要聚焦模型框架和开源工具的工业适配以及工业 AI 平台构建等，显著降低了工业智能应用的技术门槛与经济成本，为产业智能化升级注入持续动能。开源模型框架向“工业级”能力演进，如英伟达 TensorRT、英特尔 OpenVINO 等边缘推理框架通过对工业控制器算力的深度优化，正推动 AI 模型在产线上的规模化实时部署。开源工具高度适配工业智能应用，如在工业视觉、预测性维护等关键场景，美国 OpenCV 开源社区维护的 OpenCV 工业分支提供完整的视觉工具链，助力中小工厂以更低成本实现“零漏检”质检。开源 AI 平台实现工业智能体的快速构建与部署，如杨梅工业等开源平台提供零代码/低代码环境，支持快速构建覆盖工艺优化、智能排产等场景的工业智能体，并且深度适配工业设备和封装行业知识，有望大幅加速 AI 解决方案在行业中的规模化应用。

传统工业技术领域从封闭向开源转化。在工业硬件、软件系统等关键维度，开源生态正成为传统工业技术突破升级的新动力。在**装备制造领域**，英特尔推出基于 ROS2 机器人操作系统的软件开发套件 ElforAMR 以及基于 OPCUA 开放标准的参考架构，为设备制造商和开发者提供了统一的软件框架和通信规范，从底层加速了智能装备的迭代与普及。在**工业操作系统领域**，基于开源工业鸿蒙生态，华龙讯达发布了华龙工鸿（Robo Harmony）操作系统，诚迈科技则推出 HongZOS 工业领域操作系统，为传统工业设备提供智能互联、安全可靠的数字底座，使行业用户及合作伙伴能基于统一开源架构高效开发行业应用。在**工业软件领域**，我国开放原子开源基金会已发起成立开源工业软件工作委员会，并逐步筹建国内首个工业软件开源社区，通过组织编写涵盖拓扑优化、CAD 几何建模引擎、数值求解器等关键模块的开源技术路线白皮书，为工业软件技术发展指明方向。

（四）工业互联网与 AI 双向赋能，安全迈向主动防御

工业互联网与人工智能加速迈向双向赋能新阶段。工业互联网与人工智能深度融合将助力形成“平台驱动智能、智能反哺制造”的良性循环。一方面，工业互联网通过泛在连接、全域感知和实时数据采集，构建起覆盖设备、产线、工厂乃至产业链的数字底座，为人工智能提供了高质量、高时效、高维度的工业场景数据以及云边端协同的算力网络支撑；另一方面，以大模型、智能体（Agent）和生成式 AI 为代表的人工智能技术，正深度嵌入工业互联网平台的核心环节，显

著增强其状态感知、智能分析、预测预警与自主决策能力，推动制造业从“数字化”向“智能化”跃迁。如海尔卡奥斯 COSMOPlat 平台依托工业互联网底座，融合 AI 算法构建家电行业大模型，实现用户需求驱动的柔性生产与个性化定制；宝钢股份则基于工业互联网平台接入数万台设备数据，结合 AI 进行热轧工艺参数实时优化，显著提升成材率和年增效益。

可信数据空间将成为数据共享流通的基座。由于商业秘密保护、数据泄露隐患和数据使用权限控制手段不足等现实问题，工业数据流通存在较高壁垒和较大阻力。当前，构建高效、可信的数据空间为工业数据跨主体、跨领域、跨行业流通利用提供了解决方案。重点行业领域正在加速布局专属数据空间建设，形成适配不同行业数据流通特性的标准化建设路径，推动数据空间从试点探索走向常态化应用。依托供应链管控、产业链预警、协同研发、装备远程运维等典型场景，可信工业数据空间将实现核心能力落地，随着应用成熟度的提升，相关经验将加速复制，进而带动数据空间的规模化部署。此外，依托测试床的技术攻关能力，可信数据空间领域的关键核心技术将持续突破，工业互联网平台企业、数据安全服务商等主体也积极参与数据可信流通产品研发，形成“技术突破-产品迭代-场景落地”的良性循环，为工业数据安全高效流通注入持续动力。

标准体系向统一兼容方向演进。我国数字化关键技术标准在跨平台协同、系统互操作性等核心领域仍有空白，如在工业互联网领域，

不同厂商的设备与平台因缺乏统一的接口与数据模型标准，长期难以实现深度协同与数据流通。同时，已有标准间的兼容映射机制不完善，如工业自动化领域，Profinet、Modbus TCP、EtherCAT 等多种协议并存，却缺乏统一的转换与集成规范，导致设备接口协议各异、数据格式不一致，严重制约了设备、系统与平台之间的互联互通。未来，标准化工作将更加注重设备、系统与平台间的集成与共享，通过补齐关键标准短板、强化标准间的兼容映射、构建统一的数据语义模型和接口规范等，实现全价值链的数据无缝流动与智能协同，为制造业数字化转型提供坚实基础。

工业网络和数据安全向主动防御转变。随着数字化转型步伐加快，工业领域信息技术与操作技术融合趋势明显，生产网络、业务系统等互联互通、开放交互，相对封闭可信的环境被打破，工业生产设备、控制系统等威胁暴露面不断延展，网络安全风险向现实世界逐步渗透蔓延。随着工业领域威胁环境日趋复杂与动态化，传统基于特征匹配、事后响应的被动防护体系已显不足。人工智能技术应用将推动防护模式从“被动防御”向“主动智能防护”转型升级。依托 AI 技术，构建集预测、防护、检测、响应能力于一体的主动安全体系，实现全天候威胁感知、前瞻性风险预测与自动化处置响应，将成为我国提升工业网络安全核心竞争力的重要方向。

四、存在问题和发展建议

（一）存在问题

目前，与实现规上工业企业数字化规模普及和智能化引领、加快迈向制造强国的发展要求相比，我国制造业数字化转型还面临转型基础薄弱、技术产品仍有不足、工业数据价值未充分释放、资金人才等资源保障不够等多方面深层次挑战，亟待系统解决。

数字化转型基础薄弱，制约融合应用普及推广。从转型主体来看，仍有规上工业企业尚未开展数字化改造，以中小企业为主，根据中国信通院对 3000 余家中小企业的评估诊断显示，大量中小企业生产现场设备难以实现数据采集，调度、质量、物流等核心生产管控业务仍以人工管理为主，数字化基础薄弱。从核心技术水平来看，我国作为后发工业国家，工业化历程较短，大量制造企业在工艺、知识、模型等行业 Know-how 积累上存在短板，尤其是在一些技术门槛高、产业化难度大的基础技术领域，我国仍高度依赖国外产品，以石油化工设计、生产必不可少的流程模拟软件为例，国产化软件的市场份额不足 10%，市场基本被国外企业垄断。

工业场景复杂度高，深耕行业的技术产品仍有不足。一方面，工业场景复杂多样，兼具生产环境异构化、业务流程耦合化、数据要素多维化及技术适配高要求等特征，要求服务商具备“技术+行业”双重能力。国内数字化转型解决方案服务商主要聚焦龙头企业、市场空间大的行业共性场景，而对于难以规模化复制的海量细分行业，仍然缺

乏既深耕行业又懂数字化的专业化服务机构。面向特定场景、特殊对象的特色化、标准化、轻量化解决方案供给不足，无法支撑中小企业数字化转型。另一方面，工业场景极度碎片化且可靠性要求高，面向人工智能融合应用要求，对人工智能模型的稳定性和泛化性、以及与具体场景的深度适配提出了更高要求。据国外咨询机构测算，我国仅有 8% 的企业将大模型技术部署在生产相关环节，这一比例远低于全球 20% 的平均采用率。

高质量数据供给与流通不畅，价值释放不充分。在数据供给端，国内工业数据应用大部分还停留在可视化这一较浅层次，涉及数据深度挖掘分析的应用场景数量较少，对于大模型分析利用具有核心价值的数据往往包含异常情形下的“坏”样本，但工业场景中正常工况数据占比通常超过 95%，能够有效汇聚整理并完成标记的“坏”样本极为稀少，导致模型训练缺乏关键数据支撑。在数据流通端，壁垒更为突出。数据主权归属不明、使用权限控制手段不足等实操问题尚未解决，使得大量高价值数据难以自由流通。根据工业互联网产业联盟对 125 家制造企业的调研显示，近 62.6% 的企业认为数据隐私问题直接限制了数据共享水平。如合金配方、精密加工核心工艺参数等许多关键数据，虽具备极高的模型训练价值，但企业出于数据泄露的担忧而不愿共享，导致当前垂直行业大模型的训练数据仍局限于企业内部。

标准、资金、人才保障不足，影响转型连续性。关键技术标准缺失和已有标准兼容映射不足等因素叠加，导致我国工业设备接口协议

和数据格式难以互联互通。供需两侧企业均面临融资难、融资贵问题，部分数字化服务商通常项目回款周期长，其典型的轻资产特征，往往难以获得有效的融资授信；制造企业则面临数字化项目缺少融资授信途径问题，制约了投资意愿。复合型人才供需矛盾长期存在，产教融合专业性、系统性不足，人才培养周期过长，难以及时满足需求增长，同时还面临互联网行业的“人才虹吸”，互联网高水平软件开发人才薪酬明显高于制造企业高端数字人才。

（二）发展建议

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》明确提出“坚持智能化、绿色化、融合化方向，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国”“促进制造业数智化转型，发展智能制造、绿色制造、服务型制造，加快产业模式和企业组织形态变革”。未来一段时期是我国制造业数字化转型从“标杆引领”向“规模推广”转变、从“数字赋能”向“智能应用”跨越的关键阶段。要以提升发展质量和效益为目标，以推进信息化与工业化深度融合为主线，以智能制造为主攻方向，以工业互联网等新型基础设施为关键底座，聚焦企业发展和产业转型需要，协同推进场景培育、改造示范和推广应用，不断强化技术、标准、基础设施、安全等支撑，统筹各类政策资源，加快数字技术大规模普及和智能技术探索应用。

1.需求牵引，“点线面”协同推进数字化普及

“点”上加快培育标杆企业，以场景解耦与重构加速转型进程，

按照产品全生命周期、生产全过程、供应链全环节将业务拆解为标准
化、模块化的典型场景，以链主企业、专精特新中小企业为重点，围
绕典型场景加快数字化转型，打造一批数字化转型标杆。“线”上推
进产业链上下游企业的链式转型，鼓励龙头企业、平台企业带动产业
链供应链上下游聚焦共性问题找准转型切入点，“一链一策”开展协
同改造，推广细分行业典型场景和解决方案，打造数字化供应链。“面”
上提升园区和集群数字化水平。畅通园区内数据链、创新链、产业链、
供应链，推动园区数字化水平整体提升，建设一批高标准数字园区。

2.创新引领，推动人工智能深度赋能应用

突破智能化关键技术。支持制造企业、人工智能企业构建创新联
合团队，聚焦机理知识深度融合、智能模型透明化、模型轻量化部署
等共性方向开展创新攻关与验证。深化面向垂直行业与领域的大模型
构建，探索建设一批响应速度快、推理能力强、适应复杂工况的工业
智能体，突破多智能体通信与互操作等关键技术。强化智能化应用创
新引领。建设高水平智能工厂，推动制造业生产全过程、产品生命全
周期、供应链全环节进入智能化阶段，着力打造深度融合人工智能技
术的未来制造模式。加快探索新一代智能制造系统架构，深度变革研
发范式、生产运营方式和产业组织模式，构建面向智能化的新型企业
竞争能力。

3.精准突破，提升技术产品和服务供给能力

深入实施制造业重点产业链高质量发展行动，加快软硬件协同攻

关，突破工业软件、智能装备等关键核心技术和产品。围绕研发设计、过程控制、质量检测、经营管理等主要业务环节，加快突破工业大模型、数字孪生、实时建模仿真等关键核心技术与产品。聚焦细分行业需求，培育兼具工业场景认知与数字化技术能力的专业服务商。针对不同行业、不同规模企业特点，沉淀一批模块化、标准化、轻量化的产品和解决方案，降低数字化转型门槛和成本。依托有条件的单位，建设一批深耕行业的制造业数字化转型促进中心，支持开展评估诊断、供需对接、资源整合和改造实施等，推动不同服务载体之间资源共享、设施互通、能力互补，加快形成一体化网络化公共服务体系。

4.融合筑基，持续夯实转型发展数字底座

加快建设新型工业网络，探索 5G 专网建设及运营模式，合理规划工业 5G 专用频率，深化工业 5G 专网试点。加快 5G 与时间敏感网络（TSN）、无源光网络（PON）、IPv6 等技术在工业网络中的融合创新应用，升级工业企业内外网络，重构工业网络体系。持续完善数字基础设施建设，实施工业互联网与重点产业链“链网协同”行动，推动工业互联网标识二级节点、递归节点以及新型节点建设，扩大标识解析体系覆盖范围。加强工业数据中心、智能计算中心等算力基础设施建设，有效支撑人工智能等新技术融合应用。制定完善工业统一数据接口与通信标准，建立标准兼容性测试平台，推动基础设施互联互通。

5.技管结合，强化工业数据价值释放

建立健全工业数据基础制度。加快建立工业数据产权归属认定、流通交易、价值评估、权益分配等制度，探索工业数据共享和开发利用的激励约束机制，保障各参与主体合法权益。加快建设工业可信数据空间促进数据共享流通。面向新材料、高端装备、电子信息、新能源汽车等重点行业，鼓励龙头企业、科研院所等主体建设可信数据空间，带动产业链上下游协同开展数据共享流通。推进工业数据规模化治理与质量提升。完善工业数据分类分级指南，构建细分行业数据管理制度，推动龙头企业规模化开展数据治理，引导中小企业提升数据治理能力，推动工业数据资源互联互通。

6. 强化保障，加大政策和要素支持力度

优化升级制造业数字化转型综合信息服务平台，加强部省协同，沉淀更多行业场景、产品、解决方案、专业化服务商等资源，发挥信息共享、供需对接、运行监测等赋能作用，降低企业转型门槛。持续用好中央财政资金，在制造业新型技术改造城市试点、“两重”“两新”等工作中支持数字化转型项目。加强重大技术装备推广应用政策支持，优化完善首台（套）保险补偿政策，加大政府采购支持首台（套）力度。支持金融机构创新“数字贷”，探索数据质押、供应链金融等新模式。加快完善数实融合人才标准体系，加强院校相关学科建设，推进校企合作开发课程与案例，鼓励相关企业、科研院所和培训机构开展数实深度融合专题培训，实现招工、招生有效衔接。

附件：制造业数字化转型促进中心服务行业与所在地区分布情况

省市	电子信息制造 (14个)	汽车 (17个)	船舶 (2个)	航空 (4个)	电力装备 (6个)	机械 (21个)	纺织 (3个)	医药 (3个)	轻工 (6个)	食品 (6个)	石化化工 (13个)	钢铁 (8个)	有色 (4个)	建材 (3个)
北京 (7个)	1 和利时科技集团有限公司	2 北京机械工业自动化研究所有限公司 3 国家工业信息安全发展研究中心 4 和利时科技集团有限公司	5 中国信息通信研究院	6 中航国际金网(北京)科技有限公司		7 北京机械工业自动化研究所有限公司		8 北京诚益通控制技术集团股份有限公司		9 北京诚益通控制技术集团股份有限公司 10 和利时科技集团有限公司 11 北京机械工业自动化研究所有限公司	12 北京诚益通控制技术集团股份有限公司 13 和利时科技集团有限公司 14 中国工业互联网研究院			
天津 (1个)		15 中汽智造科技(天津)有限公司												
河北 (3个)						16 邯郸云计算中心有限公司 17 中车唐山机车车辆有限公司			18 邯郸云计算中心有限公司			19 河钢数字技术股份有限公司		
山西 (1个)						20 太原福莱瑞达物流设备科技有限公司			21 太原福莱瑞达物流设备科技有限公司	22 太原福莱瑞达物流设备科技有限公司				
内蒙古 (1个)		23 内蒙古数构工业互联网科技有限公司				24 内蒙古数构工业互联网科技有限公司						25 内蒙古数构工业互联网科技有限公司		
辽宁 (2个)				26 中国移动通信集团辽宁有限公司	27 中国移动通信集团辽宁有限公司						28 联通(辽宁)产业互联网有限公司	29 中国移动通信集团辽宁有限公司		
吉林 (1个)					30 中车长春轨道客车股份有限公司	31 中车长春轨道客车股份有限公司								
黑龙江 (1个)					32 哈尔滨融创数字科技有限公司									
上海 (2个)						33 上海电气集团数字科技有限公司						34 上海宝信软件股份有限公司		
江苏 (4个)	35 工业和信息化部电子第五研究所华东分所 36 无锡物联网创新促进中心	37 工业和信息化部电子第五研究所华东分所 38 中电鸿信信息科技有限公司				39 工业和信息化部电子第五研究所华东分所 40 中电鸿信信息科技有限公司			41 中电鸿信信息科技有限公司			42 江苏金恒信息科技股份有限公司		
浙江 (3个)		43 浙江省图灵互联网研究院 44 中国机械总院集团宁波智能机床研究院有限公司				45 中国机械总院集团宁波智能机床研究院有限公司	46 联通(浙江)产业互联网有限公司 47 浙江省图灵互联网研究院	48 浙江省图灵互联网研究院	49 中国机械总院集团宁波智能机床研究院有限公司					
安徽 (5个)	48 联宝(合肥)电子科技有限公司	49 安徽海行云物联科技有限公司 50 联宝(合肥)电子科技有限公司				51 中机第一设计研究院有限公司			52 中机第一设计研究院有限公司			53 合肥金星智控科技股份有限公司	54 合肥金星智控科技股份有限公司	55 安徽海星云信息技术有限公司 56 合肥金星智控科技股份有限公司 57 中机第一设计研究院有限公司
福建 (2个)		58 厦门金龙联合汽车工业有限公司						59 联通(福建)产业互联网有限公司	60 联通(福建)产业互联网有限公司	61 联通(福建)产业互联网有限公司				

省市	电子信息制造 (14个)	汽车 (17个)	船舶 (2个)	航空 (4个)	电力装备 (6个)	机械 (21个)	纺织 (3个)	医药 (3个)	轻工 (6个)	食品 (6个)	石化化工 (13个)	钢铁 (8个)	有色 (4个)	建材 (3个)
江西 (1个)				16 景德镇市兆谷云计算信息技术有限责任公司					15 景德镇市兆谷云计算信息技术有限责任公司		14 景德镇市兆谷云计算信息技术有限责任公司			
山东 (5个)	5 浪潮云洲工业互联网有限公司	6 赛轮集团股份有限公司				5 浪潮工业互联网发展有限公司 7 山东集通云计算有限公司 8 山东精工智能制造有限公司 9 山东集通云计算有限公司					17 赛轮集团股份有限公司 18 山东集通云计算有限公司 19 山东集通云计算有限公司			
河南 (4个)	4 河南嘉晨智能控制股份有限公司	1 河南嘉晨智能控制股份有限公司				10 国机工业互联网研究院(河南)有限公司 11 河南嘉晨智能控制股份有限公司		12 舵人控股集团有限公司					13 中色科技股份有限公司	
湖北 (3个)	4 格创东智科技有限公司	6 湖北中科产业技术有限公司	10 湖北中科产业技术有限公司								14 湖北三宁化工股份有限公司			
湖南 (4个)	4 长沙树根互联技术有限公司 7 中电工业互联网有限公司	7 长沙树根互联技术有限公司				7 长沙树根互联技术有限公司 8 中科云谷科技有限公司							14 湖南白银股份有限公司	
广东 (2个)	3 工业和信息化部电子第五研究所 5 信通院(广东)科技创新有限公司					11 工业和信息化部电子第五研究所 12 信通院(广东)科技创新有限公司			15 信通院(广东)科技创新有限公司	11 工业和信息化部电子第五研究所				
重庆 (1个)		3 国器智眸(重庆)科技有限公司												
四川 (4个)	1 成都产业投资集团有限公司 2 四川长虹电子控股集团有限公司 3 四川九州投资控股集团有限公司			7 四川九州投资控股集团有限公司	5 东方电气集团东方汽轮机有限公司 6 四川九州投资控股集团有限公司							14 成都产业投资集团有限公司		
贵州 (1个)											15 贵州磷化(集团)有限责任公司			
云南 (1个)											15 云南云天化信息科技有限公司			
甘肃 (2个)						11 兰州兰石集团有限公司					15 金川集团信息与自动化工程有限公司	16 金川集团信息与自动化工程有限公司	17 金川集团信息与自动化工程有限公司	
新疆 (1个)					15 特变电工股份有限公司									

中国信息通信研究院

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-62303123

传真：010-62304980

网址：www.caict.ac.cn

