

系统性渐进式推进制造业企业数字化转型

《制造业企业数字化转型实施指南》解读

工业和信息化部信息技术发展司

近日，工业和信息化部、国务院国有资产监督管理委员会、中华全国工商业联合会等三部门联合印发了《制造业企业数字化转型实施指南》（以下简称《指南》）。为更好理解《指南》内容，工业和信息化部信息技术发展司负责人就有关内容解读如下。

一、《指南》出台的主要考虑是什么？

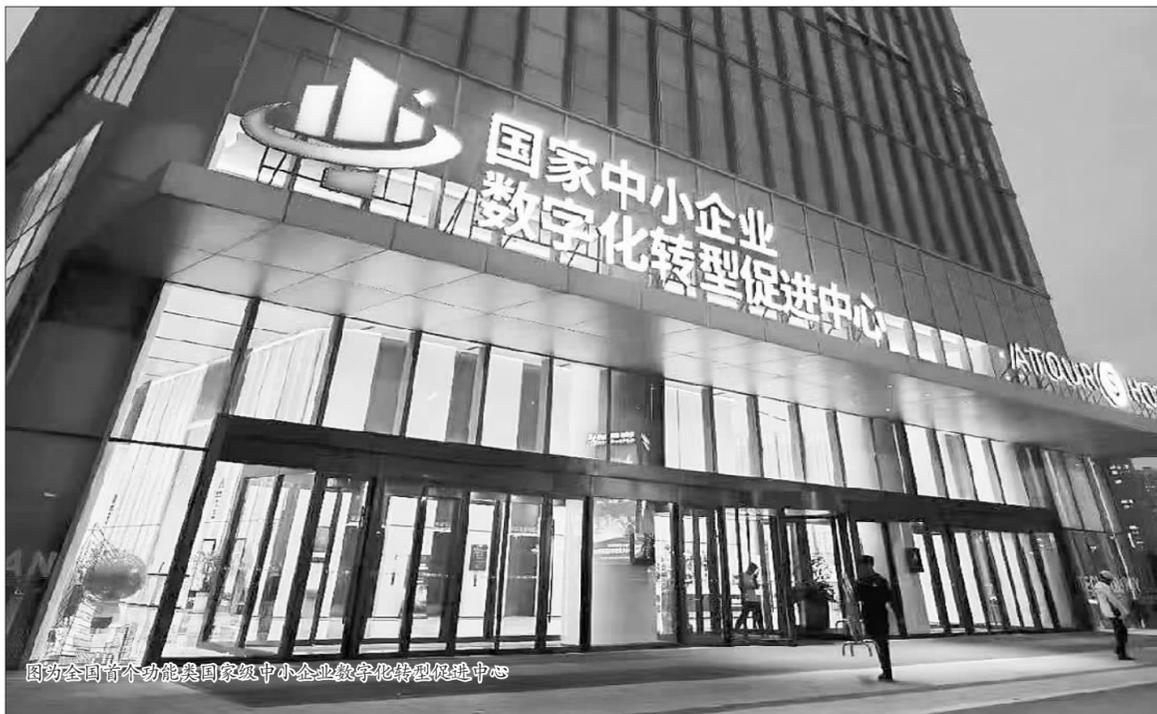
党中央、国务院高度重视制造业数字化转型，习近平总书记多次就信息化和工业化深度融合作出重要指示批示，党的二十届三中全会对健全促进实体经济和数字经济深度融合制度作出改革部署。当前，我国制造业数字化转型正由概念普及向规模化推广演进，企业“不愿转”问题初步解决，但大部分企业仍面临转型需求不明确、转型路径不清晰、转型解决方案不成熟等问题，“不会转”成为关键堵点卡点。编制《指南》有四方面考虑：

一是提升企业系统谋划能力。针对企业数字化转型基础薄弱，缺乏系统化战略规划能力的问题，引导企业制定数字化转型规划，明确转型方向和目标，由点及面、由浅及深、由易及难分步推进数字化转型。二是加强企业对标研判能力。针对转型场景复杂多样，企业难以形成转型全局洞察能力的问题，聚焦需求侧共性问题找准转型切入点，分行业构建体系化的数字化转型场景图谱，培育功能完备的通用工具产品，以场景转型之“和”形成企业整体转型之“解”。三是明确企业差异化转型路径。针对不同类型企业的个性化需求，结合企业数字化基础、企业规模、主营业务等实际情况，明确企业转型重点和策略。四是健全企业转型保障体系。针对企业转型存在的标准不一、复合型人才缺乏、服务商能力参差不齐等问题，完善政策引导、标准规范、资金支持、人才培养等支持保障，引导数字化要素向制造业企业集聚，形成转型推进合力。

二、《指南》提出了什么样的企业数字化转型路径？

《指南》参考借鉴了管理学经典循环管理理论PDCA（计划、执行、检查、处理），总结梳理制造业企业数字化转型的共性需求，从制定转型规划、组织落地实施、开展成效评估、推进迭代优化等四个方面提出了转型路径，旨在充分激发制造业企业自身转型动能，系统性、渐进式推进数字化转型。

制定规划是指企业/服务商综合利用两化融合管理体系、数字化转型成熟度等参考标准开展评估诊断，识别转型痛点需求和应用场景，明确转型目标和方向，形成转型规划方案。组织实施是指企业通过组建专门数字化转型队伍，持续加大数字化投入，强



图为全国首个功能类国家级中小企业数字化转型促进中心

化过程监督、质量管控等落地实施组织工作，推动数字化项目与企业业务更好适配融合。成效评估是指企业/第三方服务商聚焦营收增长率、利润率、研发周期等生产经营指标，开展转型绩效评价和数字化能力评价，针对性提出改进措施。迭代优化是指根据数字化成效评估结果，立足企业战略定位和最新业务发展方向，制定下阶段数字化转型目标和任务，迭代解决方案，实现数字化转型的螺旋式提升。

三、《指南》提出哪些制造业企业数字化转型举措？

《指南》提出了系统化、图谱化、标准化推进数字化转型的方法论，把“场景”这一制造业全生命周期的基本单元，作为数字化转型的突破口和供需双方协同推进数字化转型的纽带，将复杂的行业整体数字化转型问题，转化为一个个更具操作性的场景转型问题。立足制造业数字化转型“一米宽、百米深”的典型特点，把复杂的产业链以“解剖麻雀”的方式分解为若干个标准化的“一米”，也就是若干个边界清晰的场景，实现“化整为零”“化繁为简”。通过绘制重点产业链/行业数字化转型场景图谱，分场景梳理工业数据要素、知识模型、工具软件、人才技能等要素需求，形成四类要素清单（简称“一图四清单”），帮助企业明确转型目标和切入点，分析场景的效益价值。具体

来说，《指南》围绕研发设计、生产制造、运维服务、经营管理、供应链管理、跨环节协同等业务流程提出了六个方面的举措。

一是强化研发设计云端协同。引导企业开展云端研发设计，按需订阅产品设计、仿真模拟等软件服务，提升产品仿真效率，降低软件运维成本。鼓励企业探索智能研发新应用，开发“人工智能+”研发设计软件，发展创成式设计、实时仿真等创新应用，加速新产品研发。

二是推动生产过程智能转型。引导企业开展生产全过程的透明化管理，鼓励部署基于工业互联网平台的订单管理、设备管理、质量管理等轻量化工业APP，提升生产过程的数字化管控能力。引导流程工业企业部署先进控制系统（APC）、实时优化控制系统（RTO），推广基于数字孪生的生产决策管控应用，引导离散工业企业实施基于模型的系统工程（MBSE），基于工业互联网平台打通设计、排程、加工、检测等数据，发展“人工智能+”外观设计、排程排产、缺陷检测等新模式。

三是加速运维服务模式创新。引导企业在客户管理、售后服务等领域率先应用生成式人工智能技术，降低服务成本、提高服务效率。鼓励企业开展存量设备管理优化，实时采集分析设备运行数据，探索推动人工智能在设备运维场景落地，开发即时

监测、运行优化、自动告警和预测性维护等应用，保障设备的高效运行和安全稳定。

四是促进经营管理流程优化。引导集团型企业建设统一的经营管理平台，开展端到端的流程重构和组织优化，实现基于平台的跨层级、跨企业协同管理。引导企业基于人工智能、大数据等技术重构和集成商业智能（BI），通过办公自动化（OA）、企业资源计划（ERP）、客户关系管理（CRM）等不同业务信息系统，实现基于模型的智能决策。

五是提升供应链弹性和韧性。引导企业构建基于工业互联网平台的多级供应商采购管理系统，基于模型优化供应资源结构，保障供应持续稳定。利用大数据建模构建供应链风险预测分析和评估诊断模型，基于模型对供应链风险精准识别和应急防控。

六是探索跨场景集成优化。引导行业龙头企业绘制重点产业链、重点行业数字化转型场景图谱，推动产业链环节的模块化表达，引导企业开展跨场景数据、模型流转应用探索，带动上下游工具打通、数据互连、模型互认，实现跨场景环节的协同优化。引导企业开展产品全生命周期管理，构建基于模型的系统工程方法开展需求、设计、分析、验证等集成管理，提高产品设计、生产、运维一体化管理水平。

四、《指南》针对不同的企业主体提出哪些差异化的转型策略？

《指南》中根据制造业企业数字化基础、企业规模等差异化特点，将企业大致划分为行业龙头企业、大型企业和中小企业三类。

行业龙头企业数字化基础较好，企业内部具有相对成熟的数字化转型经验，下一阶段转型重点在于提高产业链协作效率和供应链一体化协同水平，巩固其市场主导地位。龙头企业可以构建面向行业/产业集群的工业互联网平台，打造贯通工具链、数据链、模型链的数字底座，营造开放共享的产业转型生态体系，提升制造资源配置效率，增强产业链供应链韧性和风险防范能力。

大型企业数字化转型重点在于整合现有数字化基础能力，以系统性思维制定整体转型规划，通过建设工业互联网平台提升数据采集、知识沉淀、业务打通、生态搭建等能力，推进企业内部全流程、全场景、全链条数字化转型，实现数据驱动的智能生产决策和运营深度优化。

中小企业数字化基础薄弱，缺乏整体转型能力，应坚持因“企”制宜、重点突破，评估转型潜在价值和可行性，明确转型优先级。专精特新“小巨人”企业可向产品数字孪生、设计制造一体化等更为复杂的场景开展改造。专精特新中小企业和规上工业中小企业以核心场景为突破口，实施深度改造升级。小微企业结合自身资源条件，开展普惠性上云用数赋智，实现业务系统向云端迁移，提升企业经营水平。

五、如何保障《指南》落地见效？

《指南》提出八个方面的保障措施。一是加强组织落实。强化部地协同，引导地方结合实际出台配套政策，打好政策“组合拳”。二是加大金融支持。推动金融机构创新金融产品和服务，加大对制造业企业数字化转型的支持力度。三是健全标准体系。编制制造业数字化转型标准体系，强化数字化转型标准供给，推广国家标准贯标应用。四是完善服务支撑。培育标准化、低成本、可复用的解决方案，建设服务商资源池，打造数字化转型服务体系。五是加强试点推广。树立数字化转型企业标杆，培育一批“数字领航”企业，制定发布重点行业/产业链数字化转型场景图谱参考指引，遴选一批数字化通用工具和产品。六是强化数据驱动。鼓励建设高质量工业数据语料库，推进国家工业互联网大数据中心建设和产品主数据标准建设，打造工业数据空间。七是加强安全保障。健全工业互联网网络安全管理制度，深入实施工业互联网安全分类分级管理，构建工控安全评估体系。八是建设人才队伍。开展全面数字素养技能提升行动，健全数字化转型领域人才评价机制，营造良好的人才发展环境。

推动行业发展迈上新台阶

《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2024年本）》解读

工业和信息化部节能与综合利用司

近日，工业和信息化部修订发布了《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2024年本）》（以下简称《规范条件》），结合行业发展的新形势，进一步提高相关技术要求，强化安全环保责任，推动新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范高质量发展。

一、修订《规范条件》是推动行业发展迈上新台阶的重要举措

动力电池蕴含丰富的锂、钴、镍等金属材料，退役后仍具有较高的利用价值。发展废旧动力电池综合利用行业，对于实现废旧动力电池资源的高值循环利用，支撑我国新能源汽车产业高质量发展，具有重要意义。为引导行业技术进步和规范发展，工业和信息化部2016年发布了《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件》，2019年进行了修订，增加了梯次利用相关要求和公告企业类型。截至目前，已累计发布五批共148家符合规范条件要求的企业名单，基本能够实现废旧动力电池“就近回收、就近处置”，江西赣州、湖南长沙等地区已形成动力电池综合利用产业集群。

近年来，随着新能源汽车废旧动力电池综合利用产业的快速发展，行业技术水平不断提升，技术指标不断提高。同时，旧版《规范条件》援引的部分法规政策、强制性

国标已经更新。此外，据有关行业协会估计，未来电动自行车锂离子电池年报废量十分可观，国务院也明确提出要做好电动自行车锂离子电池回收处理。结合行业发展的新形势，工业和信息化部对旧版《规范条件》进行了修订，优化技术指标体系，更新完善标准规范，新增电动自行车锂离子电池相关要求，推动行业发展迈上新台阶。

二、明确规范和产能要求，进一步引导产业合理布局

当前动力电池综合利用行业投资扩张速度偏快，部分地区已建综合利用产能利用率不高，为引导行业有序投资、合理布局，《规范条件》对企业注册资本、实缴资本及产能提出了具体要求，明确企业注册资本不少于1000万元，实缴资本不少于500万元，梯次利用产能不低于1000吨/年，再生利用产能不低于5000吨/年，将推动综合利用产业向规模化、集聚化发展。

三、提高技术指标要求，推动技术创新升级

《规范条件》充分考虑了技术工艺水平的进步和节能低碳的发展趋势，对梯次利用和再生利用提出了更加细化的要求，一方面新增援引了《车用动力电池回收利用拆解规范》（GB/T 33598）、《车用动力电池回收利用梯次利用第3部分：梯次利用要求》（GB/T 34015.3）、《车用动

力电池回收利用梯次利用第4部分：梯次利用产品标识》（GB/T 34015.4）、《车用动力电池回收利用再生利用第3部分：放电规范》（GB/T 33598.3）、《车用动力电池回收利用单体拆解技术规范》（QC/T 1156）等标准要求，另一方面对梯次利用和再生利用过程中不同环节及技术工艺均提出针对性要求，如新增了破碎分离环节电极粉料回收率、杂质铝含量、杂质铜含量要求和冶炼环节能耗要求。

此外，《规范条件》还增加了研发费用占废旧动力电池综合利用业务收入比例的要求，并鼓励企业积极申报高新技术企业等资质，不断提升技术和工艺水平。

四、细化安全环保要求，保障产业规范发展

近年来，国家陆续发布实施《排污许可管理条例》《企业环境信息依法披露管理办法》《废锂离子电池处理污染控制技术规范（试行）》《电动自行车用锂离子电池安全技术规范》等政策、标准，对梯次利用企业、再生利用企业的环保、产品质量等方面要求有所变化。《规范条件》保持与相关政策、标准的衔接，进一步细化综合利用企业安全、环保及产品质量等方面的要求，并提出企业应加强供应链管理，将有关要求沿链传递，以原料来源合法、供应方的加工过程符合安全和环保要求，推动行业规范发展。

第五次全国经济普查结果出炉 制造业规模连续14年位居世界首位

（上接第1版）规模以上装备制造业、高技术制造业法人单位营业收入比2018年增长36.8%和43.1%，明显高于全部规模以上工业平均水平。同时，前瞻性布局加快谋划实施，推动战略性新兴产业实现较快增长。2023年年末，全国从事战略性新兴产业生产的规模以上工业企业法人单位达9.6万个，比2018年年末增长45%；占规模以上工业企业法人单位的比重是19.5%，比2018年年末提高了1.8个百分点。

第三，智能化发展步伐加快。五年来，我国积极推进数实融合，大力促进数字产业化、产业数字化、云计算、物联网、人工智能、工业互联网等数字技术日新月异，不断赋能工业经济发展。2023年，我国已有半数以上的规模以上工业企业在生产经营各环节使用数字技术。数字产品制造业展现出蓬勃生命力，2023年年末，我国数字产品制造业企业法人单位26.2万个，从业人员1337.2万人；实现营业收入20.5万亿元，占数字经济核心产业企业法人的比重达42.3%。

第四，绿色化转型持续发力。我国不断推进制造业绿色低碳转型，加大清洁低碳改造，大力发展绿色生产力，更多绿色技术、绿色产品走向市场，并逐步形成优势产业，既助力实现“双碳”目标，也为经济高质量发展注入新动力。2023年，太阳能电池、风力发电机组等新能源产品产量比2018年分别增长4.9倍和7.4倍，新能源汽车产量也在大幅增长。

记者了解到，本次普查首次增加了数字经济的相关普查内容，记者从会上获悉，普查结果显示，我国数字经济蓬勃发展，数字产业化和产业数字化稳步推进，为经济社会发展注入了新动能。具体来看有以下

特点：

第一，数字产业化取得显著成效。2023年我国共有数字经济核心产业企业法人单位291.6万个，实现营业收入48.4万亿元，占全部二三产业企业法人单位营业收入的比重为10.9%。

第二，数字制造和数字应用优势明显。在数字经济核心产业当中，数字产品制造业的营业收入占比较高，超过四成。而数字技术应用业的企业数量较多，接近五成。这体现出我国数字产品制造业的规模优势和数字技术应用业的发展活力。2023年全国共有数字产品制造业企业法人单位26.2万个，占数字经济核心产业企业总量的9%，营业收入20.5万亿元，占比是42.3%。数字技术应用业企业法人单位143万个，占比49%，营业收入14万亿元，占比29%。

第三，东部地区数字经济发展态势较好。2023年，东部、中部、西部和东北四个区域数字经济核心产业企业法人单位数量占全国的比重分别是62.2%、20.2%、13.6%和4.0%。四个板块营业收入占全国的比重分别是73.0%、13.8%、11.9%和1.3%。这些数据显示了东部地区的占比高于其他区域，是数字经济发展的领先方阵。

第四，产业数字化转型稳步推进。2023年，47%的规模以上企业应用了云计算、物联网、人工智能和工业互联网等数字技术。第二产业中54.1%的规模以上企业应用了云计算，40.1%应用了工业互联网，32.1%应用了物联网；在第三产业中41.5%的规模以上企业应用了数字技术，其中34.5%应用了云计算，22.2%应用了物联网。