

湖北省经济和信息化厅办公室

鄂经信办函〔2024〕84号

省经信厅办公室关于印发《湖北省智能工厂 梯度培育实施细则》的通知

各市、州、直管市、神农架林区经信局：

为贯彻落实工业和信息化部关于智能工厂梯度培育管理工作部署，规范我省智能工厂评价认定，加强智能工厂梯度培育管理，推动我省智能制造工作高质量发展，省厅起草了《湖北省智能工厂梯度培育实施细则（征求意见稿）》，向各市州经信局、厅机关各处室公开征求了意见。现将综合各单位意见修订后的《湖北省智能工厂梯度培育实施细则》印发，请参照执行。

附件：湖北省智能工厂梯度培育实施细则

湖北省经济和信息化厅办公室

2024年11月16日

办公室

附件

湖北省智能工厂梯度培育实施细则

第一章 总则

第一条 智能工厂是制造业数字化转型智能化升级的主战场，结合不同企业的基础能力与发展需求，构建智能工厂梯度培育体系，分层分级系统推进制造业数字化网络化智能化发展，对夯实我省制造业数字化网络化基础，引领产业模式和企业形态智能化变革，推动湖北智能制造工作稳步发展具有重大意义。根据工业和信息化部（以下简称“工信部”）关于《智能工厂梯度培育行动实施方案》通知（工信厅联通装函〔2024〕399号，以下简称《实施方案》）要求，制定我省智能工厂梯度培育实施细则（以下简称《实施细则》）。

第二条 智能工厂梯度培育以典型场景为核心要素，支持智能化改造升级意愿较强、有实际需求的企业，从基础级、先进级、卓越级和领航级四个不同层级开展智能工厂建设，加速制造业数字化转型智能化升级，为培育新质生产力，推进新型工业化，构建现代化产业体系提供有力支撑。

第三条 参与智能工厂梯度培育的企业应在湖北省内工商注册登记、具有独立法人资格（石油石化、有色金属等有行业特殊情况的，允许法人的分支机构申报），并满足《智能工厂梯度培育要素条件》基本要求。企业未被列入经营异常名录或严重

失信主体名单，提供的产品(服务)不属于国家禁止、限制、或淘汰类。近三年经营和财务状况良好，无不良信用记录、无亡人或较大及以上安全事故、无较大及以上环保等事故，无偷漏税等违法违规行为。

第四条 智能工厂梯度培育工作全面贯彻新发展理念，坚持制造业数字化网络化智能化发展方向，坚持分层分类分级指导，坚持动态管理和精准服务。

第五条 湖北省经济和信息化厅（以下简称“省经信厅”）按照《实施细则》要求，负责本省智能工厂梯度培育工作的指导、统筹协调和监督检查，推动相关政策落细落实。其他机构不得开展与基础级、先进级智能工厂有关的评价、认定、授牌等活动。

第六条 省经信厅对智能工厂采取分级入库、积累建档的动态管理模式。推广一批智能化程度高、建设成效显著、具有广泛推广应用价值的场景案例，带动一批智能制造关键技术、装备、软件、标准和解决方案创新和应用，探索人工智能在各行各业各领域落地应用模式，形成具有区域行业特色的数字化转型智能化升级发展路径。各市州根据本区域情况开展调研摸底，建立优质基础级智能工厂梯度培育库。

第七条 智能工厂梯度培育打造“1（智能制造专家委员会）+3（智能工厂建设、解决方案培育、标准支撑）+1（评估评价）”工作体系，智能工厂建设、解决方案培育、标准建立同步进行，

共同发力，推进智能制造全方位发展。通过梯度培育形成安全可控、系统完整的智能制造高水平供给体系，推动新一代人工智能等数智技术在制造业深度应用，培育形成未来制造模式，带动产业模式和企业形态变革重塑。

第二章 培育和认定

第八条 按照工信部通知要求，开展智能工厂梯度培育、梯度推荐工作。智能工厂培育和认定工作坚持政策引领、企业自愿、公开透明的原则，按照“谁推荐、谁把关，谁审核、谁管理”方式统筹开展，有序推进。企业为申报事项主体，按照“谁申报，谁负责”的原则，对本单位申报事项负主体责任。

第九条 各市（州）、直管市、神农架林区经信局（以下简称“各市州经信局”）负责本地区基础级智能工厂培育、认定和管理工作，组织企业开展智能工厂建设，积极开展智能制造成熟度自评估。企业全面了解通知要求和梯度培育基础条件、建设内容、建设成效等，按属地原则开展智能制造能力成熟度自评估，自愿登录培育平台，按要求完成申报工作。

第十条 各市州经信局对照梯度培育基础条件、建设内容、建设成效，对企业自评信息、申报材料和相关佐证材料审核把关和评审，对符合标准条件的企业组织开展认定工作并公示，公示无异议，报省经信厅备案。从2025年始，每年3月底前完成，每年开展一次。省经信厅对各市州基础级智能工厂开展不定期抽查，对照先进级智能工厂基础条件、建设内容、建设成效等，指导并协助市州所属基础级智能工厂建设培育先进级或

更高级别的智能工厂。

第十一条 省经信厅负责先进级智能工厂的培育和认定。各市州经信局按比例组织推荐本地区一定数量被认定为基础级智能工厂，且开展先进级或更高级别智能工厂建设培育的企业申报先进级智能工厂。被推荐企业登录培育平台，按要求完成申报工作。

第十二条 省经信厅根据认定标准，按程序组织对各市州推荐企业的申请材料和相关佐证材料开展评审，按要求优选一定数量的先进级智能工厂，并进行公示，公示无异议，报工信部备案。从2025年始，每年开展一次，6月底前完成。省经信厅对先进级智能工厂开展抽查，对照卓越级智能工厂基础条件、建设内容、建设成效等，指导并协助有一定基础条件的先进级智能工厂建设培育卓越级或更高级别的智能工厂。各市州经信局对照标准积极推荐本地区有条件的企业建设、备选卓越级智能工厂，冲刺领航级智能工厂。

第十三条 工信部负责卓越级智能工厂的认定。省经信厅根据培育情况，按要求积极向工信部推荐符合条件的先进级智能工厂申报卓越级智能工厂，协助各市州经信局指导企业完成申报工作。

第十四条 国家智能制造专家委员会负责领航级智能工厂的认定。省经信厅根据培育情况，积极向工信部推荐符合条件的卓越级智能工厂，协助各市州经信局申报领航级智能工厂，

并指导企业完成申报工作。

第十五条 通过智能工厂梯度培育，被认定的各层级智能工厂有效期3年。对申报并被认定为卓越级、领航级的智能工厂予以授牌。

第十六条 企业通过智能制造数据资源公共服务平台（以下简称“公共服务平台”）<https://www.c3mep.cn>，开展智能制造能力成熟度自评估，基础级、先进级智能工厂评估结果达到国家标准 GB/T 39116-2020《智能制造能力成熟度模型》二级及以上；申报卓越级智能工厂评估结果达到国家标准 GB/T 39116-2020《智能制造能力成熟度模型》三级及以上；申报领航级智能工厂评估结果达到国家标准 GB/T 39116-2020《智能制造能力成熟度模型》四级及以上。

第十七条 企业通过登录公共服务平台（以下简称“培育平台”）<https://submission.miit-imps.com> 开展智能工厂线上申报，申报材料要素完整，格式规范，表述清晰，名称准确具体，纸质版申报材料应与网上填报内容一致。企业对申报材料的真实性负责。

第十八条 培育平台由工信部负责建设维护，省经信厅和各市州经信部门分别拥有管理人员账号和相应权限。省经信厅加强服务对接和监测分析，对企业运行、发展态势、意见诉求、培育成效等开展跟踪调查，有针对性开展精准服务，推动涉企数据互通共享，减轻企业数据填报负担。

第三章 动态管理

第十九条 对被认定的智能工厂建立“有进有出”的动态管理机制。入库智能工厂企业发生更名、合并、重组、跨省迁移、设立境外分支机构等与评价认定条件有关的重大变化，应在发生变化的3个月内登录培育平台，填写重大变化情况报告表。

第二十条 入库智能工厂企业若发生重大安全（含网络安全、数据安全）、质量、环境污染等事故，或严重失信、偷漏税等违法违规行为，或被发现存在数据造假等情形，将从智能工厂库中移出，三年内不得再次申报。

第二十一条 任何组织和个人可针对各层级智能工厂相关信息真实性、准确性等方面存在的问题，向所属市州经信局实名举报，并提供佐证材料和联系方式。对受理的举报内容，各市州经信局应及时向被举报企业核实，被举报企业未按要求回复或经核实确认该企业存在弄虚作假行为的，视情节轻重要求企业进行整改，或直接取消公告或认定。

第二十二条 省经信厅根据不同发展阶段、不同类型智能工厂的特点和需求，加大支持和服务力度，维护企业合法权益，不断优化智能工厂建设发展环境，激发涌现一批智能化程度较高的优质企业和标杆工厂。各市州经信局明确责任处（科）室和负责人，加强指导和服务，帮助企业提升数字化智能化水平，防范各类风险。在评审、认定和服务过程中注重对企业商业秘密的保护，在宣传报道、考察交流前，应征得企业同意。

第四章 附则

第二十三条 本办法由省经信厅负责解释。

第二十四条 工信部智能工厂评价认定标准调整的，按照工信部要求执行。

第二十五条 本办法自 2024 年 12 月 1 日起实施。

- 附件：
- 1.智能工厂梯度培育要素条件
 - 2.智能工厂建设关键绩效指标参考
 - 3.智能制造典型场景参考指引（2024 年版）

附1

智能工厂梯度培育要素条件

为指导基础级、先进级、卓越级和领航级智能工厂梯度建设，特制定本要素条件。

一、基础要求

1.企业应为规模以上工业企业，企业和产品均具有较强市场竞争力。

2.企业近三年经营和财务状况良好，无不良信用记录、无较大及以上安全、环保等事故，无违法违规行为。

3.工厂使用的关键技术装备、工业软件、工业操作系统、系统解决方案等安全可控，网络安全和数据安全风险可控。

4.企业应建立智能工厂统筹规划、建设和运营的组织机制，拥有一批智能制造专业人才。

5.基础级和先进级工厂智能制造能力成熟度评估水平达到GB/T39116-2020《智能制造能力成熟度模型》二级及以上，卓越级智能工厂应达到三级及以上，领航级智能工厂应达到四级及以上。

二、基础级智能工厂

开展数字化网络化基础能力建设，围绕智能制造典型场景部署必要的智能制造装备、工业软件和系统，实现核心数据实时采集、关键生产工序自动化、生产与经营管理信息化，开展点状智能化探索。

（一）建设内容

鼓励企业参考《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》，围绕工厂建设、研发设计、生产作业、生产管理、运营管理等开展智能工厂建设，且至少覆盖生产作业环节。

1.工厂建设[1]：开展产线级、车间级数字化规划与建设；部署安全可控的智能制造装备、工业软件、系统和数字基础设施。

2.研发设计[2]：开展产品、工艺数字化研发设计。

3.生产作业[3]：开展关键装备和工艺数字化升级，实现关键装备、工序和系统的实时监控，以及关键生产工序自动化作业。

4.生产管理[4]：应用信息系统，对作业计划、产品质量、设备资产、生产物料等进行管理，实现关键生产过程精益化。

5.运营管理[5]：应用信息系统，对采购、销售、库存、财务和人力资源等进行管理，实现经营数据精准核算和绩效指标量化评估。

（二）建设成效

1.参考《智能工厂建设关键绩效指标参考》（附件2）、T/CAMS182-2024《智能制造效能通用评测方法》，评估智能工厂建设成效，主要技术经济指标应高于省（区、市）同行业平均水平。

三、先进级智能工厂

提升数字化网络化集成能力，面向智能制造典型场景广泛部署智能制造装备、工业软件和系统，实现生产经营数据互通共享、关键生产过程精准控制、生产与经营协同管控，在重点

场景开展智能化应用。

（一）建设内容

鼓励企业参考《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》，围绕工厂建设、研发设计、生产作业、生产管理、运营管理等开展智能工厂建设，且至少覆盖生产作业、生产管理、运营管理三个环节。

1.工厂建设：开展车间级、工厂级数字化规划与建设；对工艺路线、产线布局和物流路径等进行仿真；广泛部署安全可控的智能制造装备、工业软件和系统。

2.研发设计：开展产品、工艺的数字化研发设计和仿真迭代，应用智能化设计工具，实现产品设计、工艺设计数据统一管理和协同。

3.生产作业：开展关键装备和工序数智技术应用，实现关键装备异常预警、关键工序数据在线分析、关键生产过程精准控制、产品关键质量特性数字化检测。

4.生产管理：通过对生产过程、仓储物流、设备运行、产品质量等进行数字化集成管控，应用智能化分析工具，实现高效辅助计划排产和生产业务协同管控，并开展安全能源环保数字化管理。

5.运营管理：通过经营管理与生产作业等业务的数据集成贯通，应用智能化管理工具，实现成本有效管控、订单及时交付、绩效指标动态评估等，开展供应链数字化管理。

（二）建设成效

1.参考《智能工厂建设关键绩效指标参考》(附件2)、T/CAMS182-2024《智能制造效能通用评测方法》，评估智能工厂建设成效，主要技术经济指标应处于省(区、市)同行业领先水平。

2.在省(区、市)同行业起到引领带动作用。

四、卓越级智能工厂

强化数字化网络化持续优化能力，面向智能制造典型场景体系化部署智能制造装备、工业软件和系统，实现设计生产经营数据集成贯通、制造装备智能管控、生产过程在线优化，开展产品全生命周期和供应链全环节的综合优化，推动多场景系统级智能化应用。

(一) 建设内容

鼓励企业参考《智能制造典型场景参考指引(2024年版)》，围绕工厂建设、研发设计、生产作业、生产管理、运营管理等开展智能工厂建设，原则上应覆盖全部五个环节。

1.工厂建设：开展工厂级数字化规划与建设，以及数据治理工作；对工厂进行系统建模和优化，实现工厂数字化交付，推动虚拟工厂建设；体系化部署安全可控的智能制造装备、工业软件和系统。

2.研发设计：开展产品、工艺协同研发设计、集成建模和仿真，实现基于模型和数据的系统优化。

3.生产作业：开展多场景数智技术应用，实现装备运行状态智能分析和故障诊断、生产过程智能管控和在线优化、过程质

量在线检测与控制。

4.生产管理：通过生产全过程数据综合分析，实现生产计划与排程自动生成、设备全生命周期管理、质量精准追溯和持续改进、物流仓储策略优化、安全应急联动、能源环保综合管控等，推动主要生产要素的智能协同优化。

5.运营管理：通过多维数据智能分析，实现用户需求精准识别和敏捷响应、全厂资源协同优化、产品增值服务、设计生产服务闭环优化、智能化决策支持等，推进供应链上下游“链式”协同。

（二）建设成效

1.参考《智能工厂建设关键绩效指标参考》（附件2）、T/CAMS182-2024《智能制造效能通用评测方法》，评估智能工厂建设成效，主要技术经济指标应处于国内同行业领先水平。

2.在国内同行业起到引领带动作用，带动供应链上下游协同开展数智化升级。

3.培育形成具有行业推广价值的智能制造解决方案，探索构建企业智能制造“标准群”。

4.建立较为完善的智能制造复合型人才培养体系，培养一批智能工厂建设和运营人才。

五、领航级智能工厂

推动新一代人工智能等数智技术与制造全过程的深度融合，实现装备、工艺、软件和系统的研发与应用突破，推动研发范式、生产方式、服务体系和组织架构等创新，探索未来制

造模式，带动产业模式和企业形态变革。

（一）建设内容

鼓励企业参考《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》，围绕工厂建设、研发设计、生产作业、生产管理、运营管理等开展智能工厂建设，须覆盖全部五个环节。

1.工厂建设：构建工厂数字孪生系统，实现对物理制造过程的精准映射和反馈控制；建立较为完备的数据治理体系，推动形成企业数据资产；开展安全可控的智能制造装备、工业软件和系统等研发和应用突破。

2.研发设计：探索数据与知识驱动的研发设计创新，开展虚拟验证和中试。

3.生产作业：开展人工智能在工艺、装备等方面创新应用，实现生产过程动态优化、智能决策控制、产线动态调整。

4.生产管理：探索多目标、多扰动、多约束情况下的生产计划优化和智能排产调度，推动制造资源的全面优化利用。建立能源、碳资产、安全、环保综合管理创新机制，推动可持续制造。

5.经营管理：推进工厂横向、纵向、端到端集成，构建智慧供应链，推动生产方式、服务体系和组织架构等变革，探索未来制造模式。

（二）建设成效

1.参考《智能工厂建设关键绩效指标参考》（附件2）、T/CAMS182-2024《智能制造效能通用评测方法》，评估智能工

厂建设成效，主要技术经济指标全球领先。

2.打造全球领先的应用标杆，通过“母工厂”等方式推动工厂建设经验复制推广，引领产业链上下游形成智能制造协同创新生态。

3.培育的智能制造解决方案实现对外输出，形成较为完善的企业智能制造“标准群”，推动形成行业、国家标准。

4.培养智能制造领军人才，对外提供智能工厂建设和运营指导或服务。

注：[1]工厂建设涵盖《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》中的工厂建设、信息基础设施两个环节。

[2]研发设计涵盖《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》中的产品设计、工艺设计两个环节。

[3]生产作业涵盖《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》中的生产作业、质量管控、设备管理三个环节。

[4]生产管理涵盖《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》中的计划调度、仓储物流、安全管控、能碳管理、环保管理五个环节。

[5]运营管理涵盖《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》中的营销与售后、供应链管理两个环节。

[6]建设成效中“主要技术经济指标”暂不作主要参考。

鼓励企业参考《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》中的多环节模式创新相关内容开展探索实践，积极探索未来制造模式。

附 2

智能工厂建设关键绩效指标参考

序号	智能工厂建设关键绩效指标
(一)	能力提升类指标
1	关键设备数控化率 (%)
2	先进过程控制投用率 (%)
3	应用人工智能技术场景比例 (%)
4	工厂应用智能决策模型数量 (个)
(二)	价值效益类指标
5	研制周期缩短 (%)
6	销售增长率 (%)
(三)	生产运营效率优化类指标
7	生产效率提升 (%)
8	资源综合利用率提升 (%)
9	产品不良率下降 (%)
10	设备综合利用率提升 (%)
11	库存周转率提升 (%)
12	供应商准时交付率提升 (%)
13	订单准时交付率提升 (%)
14	运营成本下降 (%)
15	全员劳动生产率提升 (%)
(四)	生产运营成本降低类指标
16	单位产品综合能耗降低 (%)
17	单位产品二氧化碳 (CO ₂) 排放量降低 (%)
18	一般固废综合利用率 (%)
19	水资源重复利用率 (%)
(五)	推广应用类指标
20	先进制造模式/解决方案向产业链供应链上下游复制推广的企业数量 (家)

智能制造典型场景参考指引（2024 年版）

智能制造典型场景是智能工厂的基本组成单元，面向产品全生命周期、生产制造全过程和供应链全环节核心问题，通过新一代信息技术与先进制造技术的深度融合，部署智能制造装备、工业软件和系统，实现具备协同和自治特征、具有特定功能和实际价值的应用。根据十余年来我国智能制造探索实践，结合技术创新和融合应用发展趋势，凝练总结了 15 个环节的 40 个智能制造典型场景，作为智能工厂梯度培育、智能制造系统解决方案“揭榜挂帅”、智能制造标准体系建设等工作的参考指引。

一、工厂建设

1. 工厂数字化设计与交付

面向工厂规划、工艺布局、产线设计、物流规划等业务活动，针对工厂设计建设周期长、布局不合理等问题，搭建工厂数字化设计与交付平台，应用建筑信息模型、物流和动线仿真、生产系统建模等技术，开展工厂数字化设计和建设，实现工厂数字化交付，缩短工厂建设周期。

2. 数字孪生工厂运营优化

面向基础设施运维、运营管理等业务活动，针对信息孤岛难打通、集成管控难度大等问题，应用建模仿真、异构模型融合等技术，构建设备、产线、车间、工厂等不同层级的数字孪

生系统，通过物理世界和虚拟空间的实时映射和交互，实现工厂运营持续优化。

二、产品设计

3. 产品数字化研发设计

面向需求分析、概念设计、产品设计等业务活动，针对产品研发周期长、设计质量控制难等问题，基于数字化设计仿真工具和知识/模型库，应用多学科联合建模、物性表征与分析等技术，开展产品结构、性能、配方等设计与验证，大幅缩短产品研制周期，提高设计质量。

4. 虚拟验证与中试

面向产品验证、中试等业务活动，针对新产品验证周期长、熟化成本高等问题，搭建虚实融合的试验验证环境，应用多物理场仿真、可靠性分析、AR/VR 等技术，通过全虚拟或半虚拟的试验验证，降低验证与中试成本，加速产品熟化。

三、工艺设计

5. 工艺数字化设计

面向工艺规划、产线设计等业务活动，针对工艺设计效率低、验证成本高等问题，基于工艺设计仿真工具、工艺知识库和行业工艺包等，应用工艺机理建模、流程模拟等技术，实现工艺设计快速迭代优化，缩短工艺定型周期。

6. 可制造性设计

面向工艺审查、可制造性改进等业务活动，针对产品试制周期长、加工装配效率低等问题，打通产品研发、工艺设计、生产

作业等环节数据，基于产品物理特征与制造能力关联分析，全面评价与及时改进产品和工艺设计的可加工性、可装配性和可维护性。

四、计划调度

7. 生产计划优化

面向销售订单预测、生产计划制定等业务活动，针对订单需求预测难、交付周期长等问题，构建生产计划系统，打通采购、生产和仓储物流等管控系统，应用多目标多约束求解、产能动态规划等技术，实现生产计划优化和动态调整，缩短订单交付周期。

8. 智能排产调度

面向作业排程、资源调度、生产准备等业务活动，针对资源利用率低、交付不及时等问题，建设智能排产调度系统，应用多约束排产建模、多目标排产寻优等技术，实现多目标、多扰动情况下排产优化与资源动态调度，缩短产品生产周期，提升资源利用效率。

五、生产作业

9. 产线柔性配置

面向产线建设、产线改造等业务活动，针对个性化需求响应慢、产线换线时间长等问题，部署智能制造装备与系统，应用产线模块化重构、柔性物流运输等技术，根据订单、工况、库存等变化，实现产线快速调整和按需配置。

10. 人机协同作业

面向复杂产品加工、装配等业务活动，针对传统生产方式协同效率低、作业安全风险高等问题，部署工业机器人等智能制造装备，构建人机协同作业单元和管控系统，应用智能交互、自主规划、风险感知和安全防护等技术，实现加工、装配、分拣、物流等过程人机高效协同。

11. 工艺动态优化

面向离散行业工艺控制、工艺参数调优等业务活动，针对工艺/设备参数动态调优难等问题，建设智能产线和工艺在线优化系统，应用设备机理与数据混合建模、多设备联合寻优等技术，实现工艺过程和设备参数在线优化，提高产品质量一致性。

12. 先进过程控制

面向流程行业生产过程控制、工艺参数优化等业务活动，针对复杂工艺过程参数波动大、控制效果差等问题，基于先进过程控制、实时优化等系统，应用模型预测控制、多目标寻优等技术，实现精准、实时和闭环的工艺流程控制优化，稳定产品质量，提高产出率。

13. 数智精益管理

面向生产现场管理、成本质量管理、供应链管理等业务活动，针对资源利用率不高、管理效率低等问题，应用六西格玛、6S 等精益方法，将精益管理理念与大数据、云计算、人工智能等数智技术深度融合，实现基于数据的人、机、料、法、环等生产要素精准、高效管理，提升整体运营效率。

六、质量管控

14. 在线智能检测

面向质量数据采集、分析、判定等业务活动，针对人工检测效率低、一致性差等问题，构建在线智能检测系统，应用物性成分分析、机器视觉检测等技术，实现产品缺陷在线识别和质量自动判定，提升质量检测效率和准确性。

15. 质量追溯与分析改进

面向质量数据管理、质量问题追溯、质量优化等业务活动，针对质量数据不完整、追溯难度大等问题，构建质量管理体系，应用条码、二维码、RFID、5G、标识解析、区块链等技术，集成分析原料、设计、生产、使用等质量相关数据，实现产品全生命周期的质量精准追溯和优化改进。

七、设备管理

16. 设备运行监控

面向设备运行数据采集、状态分析等业务活动，针对设备数据全面采集难、统一管理难等问题，部署设备运行监控系统，集成智能传感、5G、多模态数据融合等技术，实现设备数据实时采集、状态分析和异常报警，提高设备运行效率。

17. 设备智能运维

面向设备故障分析、健康管理等业务活动，针对设备运维成本高、非计划停机频次高等问题，部署智能传感与控制设备，建立设备运维管理平台，应用设备故障知识图谱、故障机理分析、预测性维护等技术，实现设备智能运维，降低运维成本，保障连续生产。

八、仓储物流

18. 智能仓储

面向物料出入库、库存管理等业务活动，针对出入库效率低、库存成本高等问题，建设立体仓库和智能仓储管理系统，应用条码、二维码、射频识别、仓储策略优化、多形态混存拣选等技术，实现物料出入库、存储、拣选的智能化管理，提高库存周转率和土地利用率。

19. 精准配送

面向厂内物流配送等业务活动，针对物料配送不及时、不精准等问题，部署智能物流设备和管理系统，应用室内高精度定位导航、物流路径动态规划、物流设备集群控制等技术，实现厂内物料配送快速响应和动态调度，提升物流配送效率。

九、安全管控

20. 危险作业自动化

面向危险作业操作、过程管理等业务活动，针对危险作业安全风险高、自动化水平低等问题，建设智能作业单元和管控系统，应用环境感知与识别、作业风险控制等技术，实现危险作业环节的少人化、无人化，提高生产作业安全水平。

21. 安全一体化管控

面向安全风险识别、安全应急响应等业务活动，针对安全风险实时监控难、处置效率低等问题，搭建生产安全管控和应急处置系统，应用生产运行风险动态监控、安全预警等技术，提高安全防护水平和安全事故快速处置能力，降低事故发生率

和损失。

十、能碳管理

22. 能源智能管控

面向能耗监测、能源调度等业务活动，针对能耗全面监控难、精细化管控成本高等问题，部署能耗采集设备和管控系统，应用多能源介质感知、能耗综合建模仿真、能源平衡调度等技术，实现工厂能源在线监测、综合管控和能效优化，降低单位产值综合能耗。

23. 碳资产全生命周期管理

面向碳排放数据采集、碳足迹追踪和碳资产核算等业务活动，针对碳排放计量难、碳足迹追踪效率低等问题，建立数字化碳管理系统，应用碳排放精细化检测、碳排放指标自动核算等技术，实现产品全生命周期碳排放追踪、分析、核算和交易，降低单位产值碳排放量。

十一、环保管理

24. 污染在线管控

面向污染排放监测、污染物收集处理等业务活动，针对污染排放计量难、污染管理粗放等问题，部署污染排放在线采集设备和管控平台，应用污染监测与控制、污染源追溯等技术，实现污染全过程动态监测、精确追溯、风险预警和高效处理，降低污染排放水平。

十二、营销与售后

25. 智慧营销管理

面向市场营销、销售管理等业务活动，针对客户需求信息获取不及时、营销策略不合理等问题，建立销售管理系统，应用用户画像、需求预测等技术，实现基于客户需求洞察的营销策略优化和供需精准匹配，提升营销精准性和销售量。

26. 产品智能运维

面向产品运维、增值服务等业务活动，针对服务周期长、响应不及时等问题，构建产品远程运维系统，集成 5G、AR/VR、预测性维护等技术，实现基于运行数据的产品远程监控、故障诊断和增值服务创新，提高产品附加值。

27. 智能客户服务

面向投诉处理与反馈、客户关系维护等业务活动，针对客户响应不及时、服务体验感差等问题，建立客户服务管理系统，应用 5G、AR/VR、自然语言处理、知识图谱、大数据分析等技术，实现主动式客户服务响应，提高客户满意度。

十三、供应链管理

28. 供应链计划协同优化

面向采购计划制定、协同、优化等业务活动，针对采购计划不精准、交付不及时等问题，建设供应链管理系统，应用集成建模、多目标寻优、数据跨域控制等技术，实现基于市场、采购、库存、生产等数据的供应链计划协同优化。

29. 供应商数智化管理

面向供应商入库、供应商评价、物料采购等业务活动，针对供应商比选难、议价能力弱、断供风险响应不及时等问题，

建立供应商管理系统，应用供应商风险评估、供应链溯源等技术，实现供应商精准画像，开展基于数据分析的供应商评价、分级分类、寻源和优选推荐。

30. 供应链物流智能配送

面向配送路线规划、运输过程监控等业务活动，针对物流运输过程监控难、配送周期长等问题，建设供应链物流管理系统，应用 5G、多模态感知、实时定位导航、智能驾驶等技术，实现厂外物流全程跟踪、异常预警和高效处理，降低供应链物流成本，提升准时交付率。

十四、信息基础设施

31. 先进工业网络应用

面向工厂网络设计、建设、运营等业务活动，针对工厂网络需求多样、结构复杂、带宽不足等问题，部署 5G 工业专网、TSN、工业全光网络等新型网络基础设施，应用异构网络融合、远距离高带宽实时通信等技术，建设满足智能制造需求的低时延、高可靠、大带宽工业网络。

32. 工业信息安全管控

面向网络安全、数据安全等要求，针对企业网络与数据安全风险高、防护能力弱等问题，实施工业互联网安全和数据分类分级管理，部署工业控制系统网络安全防护设备，建设数据安全风险监测和应急处置能力，应用安全态势感知、多层次纵深防御等技术，实现全方位全流程安全漏洞监测、风险防控、快速处置，提升网络安全和数据安全防护水平。

33. 工厂数据资源管理

面向数据采集存储、数据分析应用等业务活动，针对数据格式不统一、价值释放不充分等问题，建设数据中心、工业互联网平台等基础设施，融合数据跨域控制、数字合约、隐私计算等技术，开展数据治理，实现企业内或跨企业的数据安全可靠流通和挖掘应用，推动数据价值化。

十五、多环节模式创新

34. 数据驱动产品研发

面向产品快速研发、复杂结构设计、用户个性化设计等需求，集成市场、设计、生产、使用等多维数据，探索创成式设计，基于数据驱动的产品形态、功能和性能的研发设计和持续优化，缩短产品研发周期，加速产品创新。

35. 大规模个性化定制

面向产品个性化、多样化、小批量等需求，通过网络化手段收集多元化市场需求，采用模块化设计、平台化架构、柔性化系统等手段，以规模化生产的低成本、高质量和高效率，提供个性化、定制化的产品和服务。

36. 网络协同制造

面向复杂产品多方协同、产能共享、多工厂协同等需求，建立网络协同制造平台，推动多环节、多工厂或多企业间设计、生产、管理、服务等环节紧密连接，实现跨企业跨地域的业务协同和制造资源配置优化，助力打造全球生产网络。

37. 研产供销服深度集成

面向市场快速响应、资源高效配置、客户体验优化等需求，推动研发、生产、供应、销售和服务等环节的业务流、数据流深度集成，形成一个高效协同的运营体系，实现产品全生命周期协同优化，全面提升企业的市场竞争力。

38. 弹性供应链

面向供应链稳定性提升、供应链快速调整等需求，建立供应链风险预警与弹性管控系统，集成应用供应链风险识别和动态响应模型，实现供应链风险在线监控、精准识别、提前预警和快速处置，提升产业链供应链韧性和安全水平。

39. 全员数字化管理

面向人员数字化绩效评估、数字化技能提升、健康管理等需求，组织开展全员数字化能力培训，构建统一的人员数字化管理平台，集成人员健康状况、专业技能评估及作业环境等多维度信息，实现人员绩效量化动态评估、人员状态动态监测和精准作业派工，提升全员岗位效能。

40. 可持续制造

面向节能减排、循环经济、绿色消费等需求，以数智技术支撑企业以对环境和社会负责的方式开展产品全生命周期、生产制造全过程和供应链全环节各业务活动，实现生态效益、资源效率、生产效率和社会责任等多方面综合平衡。

