

智能工厂梯度培育要素条件

(2026 年版)

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、基本要求

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，未违反国家相关产业政策。

3.工厂使用的关键技术装备、工业软件、系统（含工业控制系统）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自评估水平应达到 GB/T 39116—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

工厂应聚焦数字化改造开展建设，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，在关键装备

和系统上集成成熟的智能软硬件模块,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。

(一) 建设内容

鼓励企业参考《智能制造典型场景参考指引(2025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(含工业控制系统)和数字基础设施。

2.研发设计^[2]:应用数字化设计工具开展产品、工艺研发设计,实现设计数据、文档、图纸的规范管理。

3.生产作业^[3]:开展关键装备数字化改造与工艺优化,按需配置自动化检测等装备,实现关键装备和系统的状态可视化监测,以及关键生产工序自动化。

4.生产管理^[4]:应用生产信息系统,对生产计划、设备资产、生产物料等进行管理,实现关键生产过程规范化,支撑精益管理改善。

5.运营管理^[5]:应用运营信息系统,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

参考《智能工厂建设关键绩效指标参考》(附表)、GB/T

47695-2026 《企业智能制造效能评测方法》，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

工厂应聚焦网络化协同开展建设，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，在重点场景开展智能化应用，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。

（一）建设内容

鼓励企业参考《智能制造典型场景参考指引（2025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模拟仿真；广泛部署安全可控的智能制造装备、工业软件和系统（含工业控制系统）；建立必要的数字基础设施，开展关键数据治理工作。

2.研发设计：基于数字模型，开展产品与工艺研发设计、协同仿真、迭代优化，实现产品与工艺设计数据的统一管理。

3.生产作业：开展关键装备和工序数智技术应用，实现关键生产过程精准控制、关键工艺分析优化、关键装备异常预警、产品质量动态管控。

4.生产管理：通过对生产执行、仓储物流、设备维护等进行数字化集成管控，实现基于算法模型的智能辅助计划排产和业务流程协同管理，并对安全、能源、环保进行数字化管控。

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，应用数字化管理工具，实现成本有效管控、客户关系管理、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》（附表）、GB/T 47695-2026《企业智能制造效能评测方法》，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

工厂应聚焦智能化升级开展建设，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，深化人工智能技术的多场景协同应用，实现设计生产经营数据的集成贯通、装备自主管控、工艺持续改进与管理智能决策，开展产品全生命周期、生产制造全过程、供应链全环节综合优化。

（一）建设内容

鼓励企业参考《智能制造典型场景参考指引（2025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：开展工厂整体数字化规划与建设，对工厂进行系统级建模和优化，推进车间级或工厂级数字孪生建设，实现数字化交付，支撑与真实工厂的实时交互；体系化部署安全可控智能制造装备、工业软件和系统(含工业控制系统)；建设完善的高性能网络、算力等数字基础设施，开展基于统一语义的数据治理工作。

2.研发设计：集成贯通产品全生命周期数据，开展产品与工艺的统一建模，拓展虚拟验证、仿真和调试，实现敏捷开发和快速迭代；构建产品设计库、工艺知识库，开展生成式设计，支撑设计方案的快速生成与持续优化，提升设计效率，降低研发成本。

3.生产作业：开展生产流程的全面感知与跨系统集成、工艺实时优化、质量持续改进和设备预测性维护，构建可重构制造系统，实现生产全过程的综合优化与敏捷响应。

4.生产管理：通过“人、机、料、法、安、能、环”等生产全要素集成贯通，实现基于智能模型的生产计划与车间排产动态优化、库存高效管理、物流路线智能寻优、能耗与排放动态优化，推动生产过程高效精细管理和综合优化。

5.运营管理：开展企业经营活动数智化赋能，集成贯通研发、生产、供应链、销售等各环节数据，探索构建工业智能体，实现精益管理、精准营销、增值服务、供应链风险预警等应用，支撑企业经营状态及时感知和快速精准决策。

(二) 建设成效

1.参考《智能工厂建设关键绩效指标参考》（附表）、GB/T 47695-2026《企业智能制造效能评测方法》，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，其中应用人工智能技术场景比例不低于30%。

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

工厂应聚焦智能化变革开展建设，推动新一代人工智能技术与先进制造技术、先进管理方法深度融合，开展人工智能高价值应用场景挖掘与培育，突破并应用新型制造工艺和智能制造装备，开发一批工业智能体，探索建立从数据、模型到工业智能体的一体化管理体系，打造人工智能深度融合的新一代智能制造系统，基于“数据+知识”驱动创新范式、生产方式、管理模式等变革重塑，探索形成全球引领的未来制造模式，并守好伦理风险底线，强化伦理风险防控保障。

（一）建设内容

鼓励企业参考《智能制造典型场景参考指引（2025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：推动企业级数字化规划与数字孪生系统建设，开展企业生产全环节和业务全流程精准建模，实现复杂系统高精度多尺度仿真分析与闭环优化；突破并集成部署智能制造装备、工业大模型、工业智能体等，探索自主智能、灵活开放、敏捷高效、全局协同的新一代智能制造系统；建立完善的数据治理体系，沉淀并转化为企业数据资产。

2.研发设计：开展研发方式变革，实现生成式设计、跨领域创新、虚拟制造、设计自优化等，显著提升创新能力；开展产品全生命周期高效协同和智能优化，实现需求主动发现、用户参与设计、产品敏捷迭代、设计制造一体化等，驱动产品价值延伸和升级。

3.生产作业：开展装备和工艺创新突破，推动实现超常规制造、可重构柔性制造和自主运行制造，拓展制造能力边界；提升制造系统自感知、自决策、自执行、自学习能力，驱动生产方式向换产零切换、工况零异常、产品零缺陷等变革演进。

4.生产管理：构建生产管理智能体，实现计划排产、资源调度、仓储物流、能源管控等自主运行和持续优化，迈向生产过程零浪费、零库存、零排放等，提升资源优化配置能力；开展生产模式创新，形成共享制造、敏捷定制、净零制造、循环制造等新模式。

5.运营管理：构建运营管理智能体，实现财务管理、市

场营销、产品服务、供应链管理等关键业务流程的决策优化，推动企业组织形态变革；构建高度协同的智慧供应链，实现供应链上下游资源快速配置与敏捷响应，催生新型商业模式，构建价值共创的产业生态。

（二）建设成效

1.参考《智能工厂建设关键绩效指标参考》（附表）、GB/T 47695-2026《企业智能制造效能评测方法》，评估智能工厂建设成效，主要技术经济指标全球领先，其中应用人工智能技术场景比例不低于60%。

2.打造全球领先的应用标杆，通过“母工厂”等方式开展先进技术、核心工艺与关键装备的研发熟化，实现先进制造能力的高效可控对外输出与复制推广；面向供应链上下游推广先进制造模式与解决方案，引领构建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。

附表：智能工厂建设关键绩效指标参考

注:

[1] 工厂建设对应《智能制造典型场景参考指引（2025年版）》中的工厂建设环节。

[2] 研发设计涵盖《智能制造典型场景参考指引（2025年版）》中的产品研发、工艺设计两个环节。

[3] 生产作业对应《智能制造典型场景参考指引（2025年版）》中的生产作业环节。

[4] 生产管理对应《智能制造典型场景参考指引（2025年版）》中的生产管理环节。

[5] 运营管理涵盖《智能制造典型场景参考指引（2025年版）》中的运营管理、产品服务和供应链管理三个环节。

附表

智能工厂建设关键绩效指标参考

(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	应用人工智能模型数量(个)
5	开发工业智能体数量(个)
6	日均词元调用量(词元/日)
(二)	价值效益类指标
7	研制周期缩短(%)
8	销售增长率(%)
(三)	生产运营效率类指标
9	生产效率提升(%)
10	资源综合利用率提升(%)
11	产品不良率下降(%)
12	设备综合利用率提升(%)

13	库存周转率提升 (%)
14	供应商准时交付率提升 (%)
15	订单准时交付率提升 (%)
16	单位产值运营成本下降 (%)
17	全员劳动生产率提升 (%)
(四)	可持续发展类指标
18	单位产值综合能耗降低 (%)
19	单位产值二氧化碳 (CO ₂) 排放量降低 (%)
20	一般固废综合利用率 (%)
21	水资源重复利用率 (%)
(五)	推广应用类指标
22	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)