附件1

智能制造典型场景参考指引

智能制造场景是智能工厂的核心组成部分，是指面向制造过程各个环节，通过新一代信息技术、先进制造技术的深度融合，部署高档数控机床与工业机器人、增材制造装备、智能传感与控制装备、智能检测与装配装备、智能物流与仓储装备、行业成套装备等智能制造装备，集成相应的工艺、软件等，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“十三五”以来智能制造发展情况和企业实践，结合技术创新和融合应用发展趋势，凝练总结了3个方面16个环节的45个智能制造典型场景，为智能制造优秀场景提供参考

一、产品全生命周期

**1.产品设计**

通过设计建模、仿真优化和虚拟验证，实现数据和模型驱动的产品设计，缩短产品研制周期，提高新产品产值贡献率，可参考但不限于以下场景：

**（1）产品数字化研发与设计。**应用设计、仿真软件和知识模型库，基于复杂建模、物性表征与分析、多目标优化等技术，搭建数字化协同设计环境，开展产品、配方等设计、仿真与迭代优化。

**（2）虚拟试验与调试**。构建虚拟试验与调试环境，面向产品功能、性能、可靠性等方面，应用数字孪生、AR/VR、知识图谱等技术，通过全虚拟仿真或者半实物半虚拟仿真，开展产品调试和测试验证，缩短验证周期，降低研发成本。

**（3）数据驱动产品设计优化**。集成产品设计、生产作业、售后服务等环节数据，结合人工智能、大数据等技术，探索创成式设计，持续迭代产品模型，驱动产品形态、功能和性能的优化创新。

**2.工艺设计**

通过工艺建模与虚拟制造验证，实现基于数字模型的工艺快速创新与验证，缩短工艺开发周期，降低生产成本，可参考但不限于以下场景：

**（4）工艺数字化设计。**应用工艺设计、仿真软件和工艺知识库，基于机理建模、物性表征和数据分析技术，建立加工、装配、检测、物流等工艺模型，进行工艺全过程仿真，预测工艺设计缺陷并优化改进。

**（5）可制造性设计**。打通工艺设计、产品研发、生产作业等环节数据，结合知识模型库，全面评价与及时改进产品设计、工艺的可加工性、可装配性和可维护性等，降低制造与维护成本。

**3.质量管控**

部署智能检测装备，通过在线检测、质量分析、质量追溯和闭环优化，提高产品合格率，降低质量损失率，可参考但不限于以下场景：

**（6）智能在线检测。**部署智能检测装备，融合5G、机器视觉、缺陷机理分析、物性和成分分析等技术，开展产品质量在线检测、分析、评价和预测。

**（7）质量精准追溯。**建设质量管理系统，集成5G、区块链、标识解析等技术，采集并关联产品原料、设计、生产、使用等全流程质量数据，实现全生命周期质量精准追溯。

**（8）产品质量优化。**依托质量管理系统和质量知识库，集成质量机理分析、质量数据分析等技术，进行产品质量影响因素识别、缺陷分析预测和质量优化决策。

**4.营销管理**

依托数字销售渠道，通过市场与客户数据分析，精准识别需求，优化销售策略，提高人均销售额，可参考但不限于以下场景：

**（9）销售驱动业务优化**。应用大数据、机器学习、知识图谱等技术，构建用户画像和需求预测模型，制定精准销售计划，动态调整设计、采购、生产、物流等方案。

**（10）大规模个性化定制。**部署智能制造装备，依托产品模块化、生产柔性化等，以大批量生产的低成本、高质量和高效率提供定制化的产品和服务。

**5.售后服务**

依托智能产品，通过运行数据采集、分析，开展产品健康监控、远程运维和维护，提高顾客的服务满意率，可参考但不限于以下场景：

**（11）产品远程运维。**建立产品远程运维管理平台，集成智能传感、大数据和5G等技术，实现基于运行数据的产品远程运维、健康监控和预测性维护。

**（12）主动客户服务。**建设客户关系管理系统，集成大数据、知识图谱和自然语言处理等技术，实现客户需求分析、服务策略决策和主动式服务响应。

**（13）数据驱动服务。**分析产品运行工况、维修保养、故障缺陷等数据，应用大数据、人工智能等技术，开拓专业服务、设备估值、融资租赁、资产处置等新业务，创造新价值。

**二、生产全过程**

**6.工厂建设**

依托数字基础设施，推动工业知识软件化，加快数据流通，通过工厂数字化建模、仿真、优化和运维，提升制造系统运行效率，降低运维成本，可参考但不限于以下场景：

**（14）工厂数字化设计。**应用工厂三维设计与仿真软件，集成工厂信息模型、制造系统仿真、数字孪生和AR/VR等技术，高效开展工厂规划、设计和仿真优化，实现数字化交付。

**（15）数字孪生工厂建设。**应用建模仿真、多模型融合等技术，构建装备、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，实现基于模型的数字化运行和维护。

**（16）工业技术软件化应用。**应用大数据、知识图谱、知识自动化等技术，将工业技术、工艺经验、制造知识和方法沉淀为数据和机理模型，进行数据化显性化，与先进制造装备相结合，建设知识库和模型库，开发各类新型工业软件，支撑业务创新。

**（17）数字基础设施集成。**部署工业互联网、物联网、5G、千兆光网等新型网络基础设施，建设工业数据中心、智能计算中心、工业互联网平台以及网络、数据、功能等各类安全系统，完善支撑数字业务运行的信息基础设施。

**（18）数据治理与流通。**应用云计算、大数据、隐私计算、区块链等技术，构建可信数据空间，实现企业内数据的有效治理和分析利用，推动企业间数据安全可信流通，充分释放数据价值。

**7.计划调度**

通过市场需求预测、产能分析、库存分析、计划排产和资源调度等，提高劳动生产率和订单达成率，可参考但不限于以下场景：

**（19）生产计划优化。**构建企业资源管理系统，应用约束理论、寻优算法和专家系统等技术，实现基于采购提前期、安全库存和市场需求的生产计划优化。

**（20）车间智能排产。**应用计划排程系统，集成调度机理建模、寻优算法等技术，实现基于多约束和动态扰动条件下的车间排产优化。

**（21）资源动态配置。**依托制造执行系统，集成大数据、运筹优化、专家系统等技术，开展基于资源匹配、绩效优化的精准派工，实现人力、设备、物料等制造资源的动态配置。

**8.生产作业**

部署智能制造装备，通过资源动态配置、工艺过程优化、协同生产作业，提高劳动生产率、降低产值成本率，可参考但不限于以下场景：

**（22）产线柔性配置。**部署智能制造装备，应用模块化、成组和产线重构等技术，搭建柔性可重构产线，根据订单、工况等变化实现产线的快速调整和按需配置，实现多种产品自动化混线生产。

**（23）精益生产管理。**应用六西格玛、5S管理和定置管理等精益工具和方法，开展相关信息化系统建设，实现基于数据驱动的人、机、料等精确管控，提高效率，消除浪费。

**（24）工艺动态优化。**部署智能制造装备，搭建生产过程全流程一体化管控平台，应用工艺机理分析、多尺度物性表征和流程建模、机器学习等技术，动态优化调整工艺流程/参数。

**（25）先进过程控制。**部署智能制造装备，依托先进过程控制系统，融合工艺机理分析、多尺度物性表征和建模、实时优化和预测控制等技术，实现精准、实时和闭环的过程控制。

**（26）智能协同作业。**部署智能制造装备，基于5G、TSN、边缘计算等技术建设生产现场设备控制系统，实现生产设备、检测装备、物流装备等实时控制和高效协作。

**（27）人机协同制造。**应用人工智能、AR/VR、新型传感等技术，提高高档数控机床、工业机器人、行业成套装备等智能制造装备与人员的交互、协作能力，实现加工、装配、分拣等生产作业的人、机自主协同。

**（28）网络协同制造。**建立网络协同平台，推动企业间设计、生产、管理、服务等环节紧密连接，实现基于网络的跨企业、跨地域的业务并行协同和制造资源配置优化。

**9.仓储物流**

部署智能物流与仓储装备，通过配送计划和调度优化、自动化仓储、配送管理，提高库存周转率，降低库存成本，可参考但不限于以下场景：

**（29）智能仓储。**建设智能仓储系统，应用条码、射频识别、智能传感等技术，依据实际生产作业计划，实现物料自动入库（进厂）、盘库和出库（出厂）。

**（30）精准配送。**集成智能仓储系统和智能物流装备，应用实时定位、机器学习等技术，实现原材料、在制品、产成品流转全程跟踪，以及物流动态调度、自动配送和路径优化。

**10.设备管理**

部署智能传感与控制装备，通过设备运行监测、故障诊断和健康管理，提升设备综合效率，降低运维成本，可参考但不限于以下场景：

**（31）在线运行监测。**集成智能传感、5G、大数据分析等技术，通过自动巡检、在线运行监测等方式，判定设备运行状态，开展性能分析和异常报警，提高设备运行效率。

**（32）设备故障诊断与预测。**综合运用物联网、机器学习、故障机理分析等技术，建立故障诊断和预测模型，预测故障失效模式，开展预测性维护，提高设备综合利用率。

**（33）设备运行优化。**建设设备健康管理系统，基于模型对设备运行状态、工作环境等进行综合分析，调整优化设备运行参数，提高运行效率，延长设备使用寿命。

**11.安全管控**

部署安全监控和应急装备，通过安全风险识别，应急响应联动，提升本质安全，降低损失工时事故率，可参考但不限于以下场景：

**（34）安全风险实时监测与应急处置。**依托感知装置和安全生产管理系统，基于智能传感、机器视觉、特征分析、专家系统等技术，动态感知、精准识别危化品、危险环节等各类风险，实现安全事件的快速响应和智能处置。

**（35）危险作业自动化。**部署智能制造装备，集成智能传感、机器视觉、特种机器人、5G等技术，打造面向危险作业的自动化产线，实现危险作业环节的少人化、无人化。

**12.能源管理**

部署能耗采集装置，通过能耗实时采集、监测，能耗数据分析与调度优化，提高能源利用率，降低单位产值综合能耗，可参考但不限于以下场景：

**（36）能耗数据监测。**基于能源管理系统，应用智能传感、大数据、5G等技术，开展全环节、全要素能耗数据采集、计量和可视化监测。

**（37）能效平衡与优化。**应用能效优化机理分析、大数据和深度学习等技术，优化设备运行参数或工艺参数，实现关键设备、关键环节等能源综合平衡与优化调度。

**13.环保管控**

部署环保监测装置，通过排放采集与监控，排放分析与优化，降低污染物排放，减少单位产值碳排放量，可参考但不限于以下场景：

**（38）污染监测与管控。**搭建环保管理平台，应用机器视觉、智能传感和大数据等技术，开展排放实时监测和污染源管理，实现全过程环保数据的采集、监控与分析优化。

**（39）碳资产与废弃物管理。**开发碳资产管理平台、废弃物料管理平台和行业成套装备，集成智能传感、物联网、区块链等技术，实现全流程的碳排放追踪、分析、核算和交易以及废弃物处置和循环再利用全过程的监控、追溯。

**三、供应链全环节**

**14.供应链计划**

通过打通供应链上下游生产、仓储、物流等环节，开展供应链计划协同优化，提高供应商准时交付率，可参考但不限于以下场景：

**（40）供应链计划协同优化。**应用大数据、人工智能等技术，结合市场需求预测和仓储、生产、物流等状态分析，实现采购计划、生产计划、配送计划的协同编制与同步更新。

**（41）产供销一体化。**通过人工智能、云计算等技术，打通销售、生产和采购系统的业务流、数据流，实现销售、生产和采购的协同优化。

**15.供应链采购与交付**

通过供应链采购订单和交付物流的实时监控，提高供应商交付率，降低采购成本，可参考但不限于以下场景：

**（42）供应链采购动态优化。**建设供应链管理系统，集成寻优算法、知识图谱、5G等技术，实现采购订单的精准跟踪、可视化监控和采购方案动态优化。

**（43）供应链智能配送与动态优化。**依托运输管理系统，应用实时定位、人工智能等技术，实现运输配送全程跟踪和异常预警、装载能力和配送路径优化。

**16.供应链服务**

通过供应链上下游数据采集与分析，精细化管理供应商，预测供应链风险并动态响应，确保订单交付，可参考但不限于以下场景：

**（44）供应商数字化管理。**建立供应商管理系统，集成大数据、知识图谱等技术，实现供应商数据管理以及基于数据分析的供应商评价、分级分类、供应商寻源、优选推荐。

**（45）供应链风险预警与弹性管控。**建立供应链管理系统，集成知识图谱、云计算等技术，开展供应链风险隐患识别、定位、预警和高效处置。

附件2

2024年湖北省智能制造试点示范企业申报书

申 报 单 位（盖 章）：

推 荐 单 位（盖 章）：

申 报 日 期： 2024年 月 日

申报企业信息

|  |
| --- |
| **（一）申报企业基本信息** |
| 企业名称 |  |
| 统一社会信用代码 |  | 成立时间 |  |
| 企业性质 | □中央企业 □地方国企 □民营 □三资 |
| 企业类型[[1]](#footnote-1) | □大型企业 □中型企业 □小型企业 □微型企业 |
| 所属行业大类[[2]](#footnote-2) | （行业大类代码+名称） | 所属行业中类 | （行业中类代码+名称） |
| 单位地址 |  |
| 法人代表/负责人 | 姓名 |  | 电话 |  |
| 联系人 | 姓名 |  | 电话 |  |
| 职务 |  | 手机 |  |
| 传真 |  | 邮箱 |  |
| 信用等级 |  |
| 近三年发展情况 | 2021年 | 2022年 | 2023年 |
| 资产总额（万元） |  |  |  |
| 负债率（%） |  |  |  |
| 主营业务收入（万元） |  |  |  |
| 利润率（%） |  |  |  |
| 企业2021年以来是否发生过亡人等安全生产事故、重大环境事故[[3]](#footnote-3) | □是（事故名称： ） □否 |
| 企业简介 | （发展历程、主营业务、市场销售等方面基本情况，不超过500字） |
| **（二）智能制造场景基本信息** |
| 场景具体名称 | （多个场景，分开填写）示例：1.工艺设计-6.工艺数字化设计； 2.生产作业-12.先进过程控制；…… |
| 场景建设地址 | （按不同场景，分开填写） |
| 场景系统解决方案商 | （按不同场景，分开填写） |
| 起止日期 | （按不同场景，分开填写） |
| 场景投资（万元） | （按不同场景，分开填写） |
| 真实性承诺 | 我单位申报的所有材料，均真实、完整，如有不实，愿承担相应的责任。申报单位是中央企业子企业的，已经本单位所属中央企业集团同意。 法定代表人签章：  公 章：  年 月 日  |

附件3

智能制造场景描述编写参考提纲

一、具体场景名称；

二、具体场景描述（结合要素条件进行描述，300字以内，可配图）；

三、解决的痛点问题（300字以内）；

四、采用的技术方案（包括供应商，300字以内，可以配图）；

五、保障要素（如人、管理机制、组织标准、培训等，200字以内，选填）；

六、已实施成效（最好通过量化指标描述，300字以内）；

七、其他（如对于其他车间、工厂的带动效应等，300字以内，选填）；

八、经济性和可推广性。

附件4

|  |
| --- |
| 申报单位形式审查表（企业自评表） |
|  申报单位（盖章）： |
| **序号** | **形式审查主要内容** |
| 1 | 申报单位在武汉市内注册，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） | □是 ……□否 |
| 2 | 申报单位近三年经营情况良好 | □是 ……□否 |
| 3 | 申报单位近三年无失信情况 | □是 ……□否 |
| 4 | 近三年无重大安全环保事故 | □是 ……□否 |
| 5 | 近三年亡人事故 | □是 ……□否 |
| 6 | 申报资料应完整，申报书填写规范 | □是 ……□否 |
| 7 | 真实性声明 | □是 ……□否 |
| 8 | 项目不涉密 | □是 ……□否 |
| 9 | 申报单位在平台上开展智能制造自评估，达到二级以上 | □是 ……□否 |
| 10 | 符合申报通知中的其他要求 | □是 ……□否 |
| 备注：该表格由企业进行自评，并对自评结果负责，加盖企业公章。 |

附件5

2024年湖北省智能制造试点示范企业推荐汇总表

**推荐单位（盖章）：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **申报企业名称** | **申报智能制造场景（罗列）** | **智能制造能力成熟度评估等级** | **联系人** | **联系方式****（手机号）** |
| 1 |  | 示例：1.工艺设计-6.工艺数字化设计； 2.生产作业-12.先进过程控制； 3.设备管理-20.设备故障诊断与预测；…… |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |

注：各地推荐智能制造试点示范企业排名有先后。

具体场景描述

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **具体场景名称** | **具体场景描述（结合要素条件进行描述，300字以内，可配图）** | **解决的痛点问题描述（300字以内）** | **采用的技术方案（包括供应商）（300字以内，可以配图）** | **保障要素（如人、管理机制、组织标准、培训等，200字以内，选填）** | **已实施成效（最好通过量化指标描述，300字以内）** | **其他（如对于其他车间、工厂的带动效应等，300字以内，选填）** | **经济性和可推广性** | **备注** |
| 示例 | 人机协同作业 | 针对发动机壳体加工，搭建多台五轴机床+多台机器人组成柔性加工单元 | 解决复杂壳体加工效率低、质量不高等突出问题 | 在已有五轴数控机床的基础上，配置上下料机器人、三坐标测量仪等，通过机器人进行自动上下料、自动变换装夹位置，通过三坐标测量仪对关键加工部位的精度、粗糙度进行自动检测，在检测不合格的情况下自动预警。这一解决方案是由\*\*\*公司进行改造实施。 | 编制集团发动机壳体加工标准，并进行标准宣贯。 | 场景建设完成后，目前操作人员已从5人减少至2人，加工效率提升了30%，产品不良品率降低了10%。 | 在该场景进行智能化改造后，整个工厂的产能提升了10%，经济效益明显 | 该场景总计花费了500万元，但每年为公司节省超过200万，并且大幅提高产品质量，使得公司竞争力大幅提升。同时该场景采用的均是通用设备，定制化开发投入小，适合在行业进行推广应用。 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. 根据《统计上大中小微型企业划分办法（2017）》《关于印发中小企业划型标准规定的通知》规定，工业企业大、中、小、微企业划分标准如下：从业人员1000人及以上，且营业收入40000万元及以上的为大型企业；从业人员300人及以上1000人以下，且营业收入2000万元及以上40000万元以下的为中型企业；从业人员20人及以上300人以下，且营业收入300万元及以上2000万元以下的为小型企业；从业人员20人以下或营业收入300万元以下的为微型企业。 [↑](#footnote-ref-1)
2. 所属行业大类和中类，根据《国民经济行业分类与代码（GB/T 4754-2017）》进行选填。 [↑](#footnote-ref-2)
3. 重大、特大安全生产事故认定标准见《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第493号）第三条（一）（二），重大、特大环境事故认定标准见《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119号）附件1第一条、第二条。 [↑](#footnote-ref-3)