

附件 1:

江苏省离散型智能工厂示范要点（试行）

一、研发设计环节

应用数字化三维设计与工艺设计软件进行产品、工艺设计与仿真，并通过虚拟样机、数字化虚拟工厂以及物理检测、试验等方式进行验证与优化；建立产品数据管理系统（PDM），实现产品多配置管理、研发项目管理，产品设计、工艺数据的集成管理。对产品生产过程建立虚拟模型，仿真并优化生产流程。对各环节制造数据、绩效数据集成分析，优化生产工艺，提高产品质量，降低生产成本。

二、生产制造环节

建立制造执行系统（MES），实现生产计划管理、生产过程控制、产品质量管理、车间库存管理、项目看板管理智能化，提高企业制造执行能力。

（一）生产排程柔性化。建立高级计划与排产系统（APS），通过集中排程、可视化调度及时准确掌握原料、设备、人员、模具等生产信息，应用多种算法提高生产排程效率，实现柔性生产，全面适应多品种、小批量的订单需求。

（二）生产作业数字化。生产任务基于生产计划自动生产，

并传送至制造执行系统（MES）生产采集终端，系统自动接收生产工单；通过制造执行系统（MES）生产采集终端可查询图纸、工艺标准等技术文件及物料清单（BOM）信息。

（三）过程质量可追溯。建立数据采集与监视控制系统（SCADA），通过条形码、二维码或无线射频识别（RFID）卡等识别技术，可查看每个产品生产过程的订单信息、报工信息、批次号、工作中心、设备信息、人员信息，实现生产工序数据跟踪，产品档案可按批次进行生产过程和使用物料的追溯；自动采集质量检测设备参数，产品质量实现在线自动检测、报警和诊断分析，提升质量检验效率与准确率；生产过程的质量数据实时更新，统计过程控制（SPC）自动生成，实现质量全程追溯。

（四）生产设备自我管理。设备台账、点检、保养、维修等管理实现数字化；通过传感器采集设备的相关工艺参数，自动在线监测设备工作状态，实现在线数据处理和分析判断，及时进行设备故障自动报警和预诊断，部分设备可自动调试修复；设备综合效率（OEE）自动生成。

（五）生产管理透明化。可视化系统实时呈现包含生产状况（生产数、生产效率、订单总数、完成率）、品质状况（生产数中的不良数、不良率）、设备状况等生产数据；生产加工进度通过各种报表、图表形式展示，直观有效地反映生产状况及品质状况。

（六）物流配送智能化。基于条形码、二维码、无线射频识

别（RFID）等识别技术实现自动出入库管理，实现仓储配送与生产计划、制造执行以及企业资源管理等业务的集成；能够基于生产线实际生产情况拉动物料配送，根据客户和产品需求调整目标库存水平。

（七）能源资源利用集约化。建立能源综合管理监测系统，主要耗能设备实现实时监测与控制；建立产耗预测模型，水、电、气（汽）、煤、油以及物料等消耗实现实时监控、自动分析，实现能源资源的优化调度、平衡预测和有效管理。

三、经营管理环节

建立企业资源计划（ERP），以系统化思维和供应链管理为核心，科学配置资源，优化运行模式，改善业务流程，提高决策效率。利用跨供应链的产品全生命周期管理系统（PLM），改善产品研发速度和敏捷性，增强交付客户化、为客户量身定制的能力。高级计划与排产系统（APS）应用拓展到企业上下游供应链，围绕核心企业的网链关系，在正向需求流及逆向供应流之间增加供需平衡管控机制，实现供应链各环节共同规划需求、订单和预测分析评估调整、产能和关键物料规划与控制、多工厂多车间协同、短中长期物料供需平衡管控等。

四、运维服务环节（针对部分企业）

采用远程运维服务模式的智能装备/产品应配置开放的数据接口，具备数据采集、通信和远程控制等功能，利用工业互联网

采集并上传设备状态、作业操作、环境情况等数据，并根据远程指令灵活调整设备运行参数。建立智能装备/产品远程运维服务平台，能够对装备/产品上传数据进行有效筛选、梳理、存储与管理，并通过数据挖掘、分析，向用户提供日常运行维护、在线检测、预测性维护、故障预警、诊断与修复、运行优化、远程升级等服务。智能装备/产品远程运维服务平台应与设备制造商的产品全生命周期管理系统（PLM）、客户关系管理系统（CRM）、产品研发管理系统实现信息共享。智能装备/产品远程运维服务平台应建立相应的专家库和专家咨询系统，能够为智能装备/产品的远程诊断提供智能决策支持，并向用户提出运行维护解决方案。

五、其他关键要素

（一）工业互联网。采用工业以太网、工业无线等技术，实现生产装备、传感器、控制系统与管理系统的互联，实现数据的采集、流转和处理；利用工业物联网等技术，实现与工厂内、外网的互联互通，支持内、外网业务协同。采用各类标识技术自动识别零部件、在制品、工序、产品等对象，在仓储、生产过程中实现自动信息采集与处理，通过与国家工业互联网标识解析系统对接，实现对产品全生命周期管理。实现工厂管理软件之间的横向互联，实现数据流动、转换和互认。在工厂内部建设工业互联网平台，或利用公众网络上的工业互联网平台，实现数据的集成、分析和挖掘，支撑智能化生产、个性化定制、网络化协同、

服务化延伸等应用。

（二）工业云平台。通过协同云平台，实现制造资源和需求的有效对接；实现面向需求的创新资源、设计能力的共享、互补和对接；实现面向订单的生产资源合理调配，以及制造过程各环节和供应链的并行组织生产。建有围绕全生产链协同共享的产品溯源体系，实现企业间涵盖产品生产制造与运维服务等环节的信息溯源服务。

（三）工业大数据平台。建立数据仓库或数据中台基础系统，应用微服务组件架构，建立算法和模型。通过数据治理及数据集成，实现决策分析平台，输出数据指标，指导设计研发、工艺和制造过程。

（四）人工智能（针对部分企业）。关键制造装备采用人工智能技术，通过嵌入计算机视听觉、生物特征识别、复杂环境识别、智能语音处理、自然语言理解、智能决策控制以及新型人机交互等技术，实现制造装备的自感知、自学习、自适应、自控制。应用机器学习、专家系统、深度学习等人工智能新技术对企业生产数据、财务数据、管理数据、采购数据、销售数据和消费者行为数据等数据资源进行分析和挖掘，实现对研发设计、生产制造、经营管理、物流销售、运维服务等环节的智能决策支持。

附件 2:

江苏省流程型智能工厂示范要点（试行）

一、工艺优化环节

应用数字化工艺设计技术进行设计与仿真，并通过数字化虚拟工厂、检测与实验等方式进行验证与优化。建立产品数据管理系统（PDM），实现产品多配置管理、研发项目管理，产品设计、工艺数据的集成管理。对产品生产过程建立虚拟模型，仿真并优化生产流程。对各环节制造数据、绩效数据集成分析，优化生产工艺，提高产品质量，降低生产成本。

二、生产制造环节

建立制造执行系统（MES），实现生产计划管理、生产过程控制、产品质量管理、车间库存管理、项目看板管理智能化，提高企业制造执行能力。

（一）生产排程柔性化。建立高级计划与排产系统（APS），通过集中排程、可视化调度、工业大数据等及时准确掌握原料、设备、人员等生产信息，应用多种算法提高生产排程效率，实现柔性生产，全面适应多品种、小批量的订单需求。

（二）生产作业数字化。生产管理系统和分布式控制系统（DCS）全面集成，自动生成企业所需要的日报表、盘点表、月

质量报表等相关报表。生产流水线上重要工艺参数、设备状态、料位、喂料量等实行实时监控；图形站上的生产流程图所有显示值均为动态数据，可定时刷新。

（三）过程质量可追溯。生产线安装大量传感器探测温度、压力、热能、振动和噪声等，用大数据分析整个生产流程，一旦某个流程偏离标准工艺，及时报警预判。质量管理体系和化验设备无缝集成，实现在线检测。企业基于同一个平台系统进行操作，与检测设备集成，自动形成使用数据，系统自动汇总质量数据信息。统计过程控制（SPC）自动生产，实现质量全程追溯。

（四）生产设备自我管理。设备台账、点检、保养、维修等管理实现数字化；通过传感器采集设备的相关工艺参数，自动在线监测设备工作状态，实现在线数据处理和分析判断，及时进行设备故障自动报警和预诊断，部分设备可自动调试修复；设备综合效率（OEE）自动生成。

（五）生产管理透明化。可视化系统实时呈现包含生产状况（生产数、生产效率、订单总数、完成率）、品质状况（生产数中的不良数、不良率）、设备状况等生产数据；生产加工进度通过各种报表、图表形式展示，直观有效地反映生产状况及品质状况。

（六）能源系统和水电仪表无缝整合。准确把握各类能源介质分系统运行状况；完善能源计量体系，提供数据支撑、统一数据来源。

（七）物流配送智能化。基于条形码、二维码、无线射频识别（RFID）等识别技术实现自动出入库管理；实现仓储配送与生产计划、制造执行以及企业资源管理等业务的集成。能够基于生产线实际生产情况拉动物料配送，基于客户和产品需求调整目标库存水平。

三、经营管理环节

建立企业资源计划（ERP），以系统化思维和供应链管理为核心，科学配置资源，优化运行模式，改善业务流程，提供决策效率。利用跨供应链的产品全生命周期管理系统（PLM），改善产品研发速度和敏捷性，增强交付客户化、为客户量身定做的能力。高级计划与排产系统（APS）应用拓展到企业上下游供应链，围绕核心企业的网链关系，在正向需求流及逆向供应流之间增加供需平衡管控机制，实现供应链各环节共同规划需求、订单和预测分析评估调整、产能和关键物料规划与控制、多工厂多车间协同、短中长期物料供需平衡管控等。

四、其他关键要素

（一）工业互联网。采用工业以太网、工业无线等技术，实现生产装备、传感器、控制系统与管理系统的互联，实现数据的采集、流转和处理；利用工业物联网等技术，实现与工厂内、外网的互联互通，支持内、外网业务协同。采用各类标识技术自动识别原材料、在制品、工序、产品等对象，在仓储、生产过程

中实现自动信息采集与处理，通过与国家工业互联网标识解析系统对接，实现对产品全生命周期管理。实现工厂管理软件之间的横向互联，实现数据流动、转换和互认。在工厂内部建设工业互联网平台，或利用公众网络上的工业互联网平台，实现数据的集成、分析和挖掘，支撑智能化生产、个性化定制、网络化协同、服务化延伸等应用。

（二）工业云平台。通过协同云平台，实现制造资源和需求的有效对接；实现面向需求的创新资源、设计能力的共享、互补和对接；实现面向订单的生产资源合理调配，以及制造过程各环节和供应链的并行组织生产。建有围绕全生产链协同共享的产品溯源体系，实现企业间涵盖产品生产制造与运维服务等环节的信息溯源服务。

（三）工业大数据平台。建立数据仓库或数据中台基础系统，应用微服务组件架构，建立算法和模型。通过数据治理及数据集成，实现决策分析平台，输出数据指标，指导设计研发、工艺和制造过程。

（四）人工智能（针对部分企业）。关键制造装备采用人工智能技术，通过嵌入计算机视听觉、生物特征识别、复杂环境识别、智能语音处理、自然语言理解、智能决策控制以及新型人机交互等技术，实现制造装备的自感知、自学习、自适应、自控制。应用机器学习、专家系统、深度学习等人工智能新技术对企业生产

数据、财务数据、管理数据、采购数据、销售数据和消费者行为数据等数据资源进行分析和挖掘，实现对研发设计、生产制造、经营管理、物流销售、运维服务等环节的智能决策支持。