

## 附件 4

# 示范企业培育和建设指南

- 1.江苏省制造业智能制造示范车间培育和建设指南 .....4-01
- 2.江苏省制造业智能制造示范工厂(含 5G 工厂、工业互联网标杆工厂方向)培育和建设指南 ..... 4-06
- 3.江苏省制造业“智改数转网联”标杆企业建设指南 .....4-26
- 4.江苏省企业级重点工业互联网平台建设指南 .....4-36
- 5.江苏省行业级重点工业互联网平台建设指南 .....4-39
- 6.江苏省区域级重点工业互联网平台建设指南 .....4-44
- 7.江苏省跨行业跨领域重点工业互联网平台建设指南 .....4-49

## 江苏省制造业智能制造示范车间培育和建设指南

车间主要聚焦生产维度的计划调度、生产作业、设备管理和质量管控等核心环节,部署智能装备,集成相应的工艺、软件等,实现从生产计划优化、设备在线运行监测、智能仓储等场景改造到车间智能排产、人机协同制造、设备故障诊断与预测等场景改造的逐步升级,实现生产效率提高、成本降低等成效。

### 一、申报基本条件

1.申报单位是在江苏省境内注册、具有独立法人资格且正常经营一年以上(以企业营业执照时间为准计算)的制造业企业。

2.申报单位具有健全的财务管理机构和制度,诚信守法,近三年未发生重大及以上安全、环保等事故,无严重失信行为。

3.申报单位经自评估达到智能制造能力成熟度一级或数字化转型成熟度一级或中小企业数字化水平一级或两化融合水平二级,并且已进入省制造业“智改数转网联”示范企业储备库。

### 二、智能车间建设要求

智能车间建设内容须在**生产维度**的计划调度、生产作业、质量管控、仓储物流和设备管理等 5 个环节中至少 3 个环节、18 个场景中至少 8 个场景的智能制造水平起到示范带动效应,同时

在装备、网络、平台三大类支撑要素中每类至少覆盖一个子类，并取得一定建设成效。

**1.计划调度环节：**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。

**2.生产作业环节：**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。

**3.质量管控环节：**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。

**4.仓储物流环节：**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。

**5.设备管理环节：**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。

具体场景详见《江苏省制造业“智改数转网联”典型场景参考指引》。

### **三、省智能制造示范车间建设要求**

申报单位在被评价为智能车间的基础上，可根据实际情况申报省智能制造示范车间。省智能制造示范车间侧重于多环节和多场景融合，注重车间内外协同联动，在以下 8 个方面能够在行业内起到示范带动作用。

**1.智能装备充分应用。**车间应在加工、检测、仓储、配送等环节开展工艺改进和革新，充分应用智能装备，推动设备联网，关键重要装备实现远程监控。通过各类智能装备和工业软件实现生产数据贯通化、制造柔性化和智能化管理，装备和软件的国产化率进一步提高。

**2.生产物料精准配送。**车间建设仓储管理系统，集成智能仓储装备，并应用条形码、二维码、射频识别、智能传感等技术，实现物料自动出入库；应用智能物流装备，集成视觉/激光导航、室内定位和机器学习等技术实现动态配送、自动配送和路径优化。

**3.生产过程实时管控。**推动数字孪生、人工智能、大数据等新技术在生产、管理等环节的深度应用，依据生产计划、工艺、资源状态、约束条件等自动生成车间作业计划，通过对资源配置、加工过程等信息的实时采集、可视化呈现和智能分析决策，持续调度和动态优化车间作业，并实现异常事件自动预警、快速响应与自动恢复。

**4.生产信息跟踪追溯。**生产过程广泛采用识别传感、定位追踪、物联网、5G 等技术，实现对车间物料的单件或批次跟踪与防错校验，将生产过程订单、物料、工艺、装备、人员、质量等信息关联标识，实现生产过程信息追溯。在关键工序采用智能检测设备，实现产品质量的在线检测、自动判读和趋势分析。

**5.能源消耗智能管控。**根据车间实际建立水、电、气等重点能源消耗的动态监控和计量,对高能耗设备能耗数据开展统计与分析,制定合理的能耗评价指标。对于高能耗车间,应建立产耗预测模型,实现能源的优化调度和平衡预测,有效指导生产作业。

**6.安全环保智能管控。**车间应采用先进安全的生产工艺、智能装备和防护装置,降低安全风险,消除事故隐患。采用物联网、大数据、人工智能等技术手段,对车间环境(热感、烟感、温度、湿度、有害气体、粉尘等)、人员、设备、物料等安环数据进行采集与分析,实现对工业环境的自动监测、自动调节与自动报警,对危险源的监测预警与事故应急管理,提升企业本质安全水平。车间废弃物处置纳入信息系统统一管理,处置过程符合环境保护的规定和要求。企业应建立网络安全风险评估、信息通报、应急处置等制度,加强安全防护能力建设,定期开展工业控制系统信息安全风险评估,保障数据安全和运行安全。

**7.综合效益明显提升。**车间实施智能化改造升级后,劳动强度大幅降低,工作环境明显改善,生产效率明显提升;不良品率显著降低,产品质量明显提升;万元产值综合能耗显著降低,能源利用效率明显提升;节水节材量显著提高,资源利用效率明显提升。

**8.车间内外联动协同。**企业应根据生产和经营管理实际需求,实现生产管理系统与计划、采购、仓储、工艺(研发)、财

务等信息系统的集成,达成车间和企业其他部门之间的数据共享和管理流程的一体化。

## 江苏省制造业智能制造示范工厂(含 5G 工厂、 工业互联网标杆工厂方向)培育和建设指南

工厂聚焦生产和产品两个维度的产品设计、工艺优化、订单管理、生产运营、仓储物流、能源管理及营销管理等主要环节，实现从产品数字化研发与设计、工艺数字化设计和能耗数据监测等核心场景改造到数据驱动产品设计优化、精益生产管理、碳资产与废弃物管理等全业务过程场景改造的逐步升级，实现生产效率提高、成本降低等成效。

### 一、申报基本条件

1.申报单位是在江苏省境内注册、具有独立法人资格且正常经营三年以上（以企业营业执照时间为准计算）的制造业企业。

2.申报单位具有健全的财务管理机构和制度，诚信守法，近三年未发生重大及以上安全、环保等事故，无严重失信行为。

3.申报单位经自评估达到智能制造能力成熟度二级或数字化转型成熟度二级或中小企业数字化水平二级或两化融合水平三级，并已获评省智能制造示范车间。

### 二、智能工厂建设要求

智能工厂建设内容须在**生产维度**（含计划调度、生产作业、质量管控、仓储物流、设备管理、安全管控、能源管理、环保管控和工厂建设等 9 个环节）和**产品维度**（含产品设计、工艺设计、营销管理、售后服务等 4 个环节）共 13 个环节中的至少 7 个环节、39 个场景中至少 18 个场景的智能制造水平起到示范带动效应，同时在装备、网络、平台三大类支撑要素中每类至少覆盖一个子类，并取得一定建设成效。

**1.计划调度环节：**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。

**2.生产作业环节：**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。

**3.质量管控环节：**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。

**4.仓储物流环节：**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。

**5.设备管理环节：**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。

**6.安全管控环节：**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。



**7.能源管理环节：**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。

**8.环保管控环节：**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。

**9.工厂建设环节：**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。

**10.产品设计环节：**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。

**11.工艺设计环节：**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。

**12.营销管理环节：**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。

**13.售后服务环节：**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。

具体场景详见《江苏省制造业“智改数转网联”典型场景参考指引》。

### 三、省智能制造示范工厂建设要求

企业在已评价为智能工厂的基础上,可根据实际情况申报省智能制造示范工厂。

省智能制造示范工厂侧重于多环节和多场景融合,场景覆盖面更广,在以下 9 个方面能够在行业内起到示范带动作用。

#### 1.排产计划自动生成。

(1) 建立高级计划与排产系统 (APS)、企业资源管理系统 (ERP),实时采集监控原料、设备、人员、模具等生产信息。

(2) 基于安全库存、采购提前期、生产提前期、生产过程数据等要素进行生产能力分析,并基于约束理论的有限产能算法开展排产,自动生成主生产计划和详细生产作业计划。

(3) 将自动排产系统与采购、生产、销售等环节进行数据协同,实现异常情况自动预警。

#### 2.生产作业自动下发。

(1) 建立制造执行系统 (MES) 并自动获取生产计划,接收生产工单。通过制造执行系统 (MES) 的生产采集终端可查询产品图纸、工艺参数等技术文件及物料清单 (BOM) 作业信息。

(2) 自动下发工艺文件至产线,采用智能传感技术对关键工艺参数、设备运行数据等进行动态监测、自动采集和在线分析。

#### 3.生产设备监测预警。

(1) 关键工序设备实现自动化，具有工艺模拟、可编程等人机交互功能。

(2) 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。

#### **4.产品质量在线管控。**

(1) 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。

(2) 质量管理系统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。

#### **5.仓储配送智能优化。**

(1) 建立仓储管理系统（WMS），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，并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。

(2) 应用仓储管理系统 (WMS) 和智能物流装备, 集成视觉/激光导航、室内定位和机器学习等技术, 建立仓储模型和配送模型, 实现动态调度、自动配送和路径优化。

## **6.能源安环智能管控。**

(1) 根据制造特点和需求, 配备相应的智能监测、调节、处理系统, 对能耗、环保、安全生产数据进行自动采集、统计与分析。

(2) 建立能源管理系统 (EMS), 使用清洁能源, 实现对余热等能源资源的优化调度、平衡预测和有效管理。建立废水、废气、废固的排放分析模型, 实现废弃物排放分析及预测预警, 自动生成优化方案并执行。

(3) 具备工控系统防护和管理安全架构, 定期对关键工业控制系统开展信息安全风险评估, 提高工业控制网络边界防护能力, 并对控制设备远程访问进行安全管理与加固。

(4) 制定关键装备和关键软件应急供应储备方案, 提升生产应急处突能力, 实现极端情况下生产全流程各时段安全稳定有序。

## **7.系统互联互通。**

(1) 建立具有网络安全隔离、授权访问、远程配置、可扩展升级等功能的工业控制网络、生产网络和办公网络。

(2) 对数据资源进行统筹管理，依靠统一的数据编码、数据交换格式和规则，实现数据及分析结果的跨部门流动、转换和互认。

(3) 建立具有完整的系统集成架构，通过集成技术规范、中间件工具、数据接口和集成平台等，实现生产设备、控制系统与软件系统间的集成互联。

### **8.产品工艺设计优化。**

(1) 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。

(2) 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。

### **9.营销驱动业务优化。**

(1) 建立客户关系管理系统 (CRM)，通过数字化平台实现用户端到端的服务体验，实现在线客服。

(2) 根据数据模型进行市场预测，与采购、生产、物流业务进行集成，实现客户需求拉动采购、生产、物流计划。

## **四、5G 工厂建设要求**

申报单位在已评价为智能工厂的基础上，可根据实际情况申报 5G 工厂，须在以下 4 个方面起到示范带动作用。

### **(一) 基础设施建设方面。**

**1.5G 专网建设。**采用虚拟专网、混合专网或独立专网方式部署 5G 网络，强化生产现场 5G 网络能力。

**2.工业网络互通。**利用 5G、时间敏感网络(TSN)、软件定义网络(SDN)等新型网络技术，推动企业办公、生产管理、监控预警、工业控制等网络互通。

**3.边缘计算部署。**在生产现场按需部署边缘计算节点，与企业级工业互联网平台互联，满足工业实时控制、就近服务、按需调度、数据安全等需求。

**4.业务系统建设。**搭建企业工业互联网平台，对企业内网进行智能化运维和综合管理，实现网络运维管理的可视化、网络与业务协同智能化、告警处理及时化、网络升级联动化。

## (二) 厂区现场升级方面。

**1.装备网络化改造。**利用 5G 对工厂各类“哑设备”、单机系统等网络化改造，提升工业数据实时采集能力；优先使用带有 5G 功能的芯片、模组、传感器改造具有移动部署、灵活作业、远程操控等需求设备。

**2.IT-OT 应用融合化部署。**发挥 5G 技术优势，推动 IT-OT 应用统筹部署，形成 IT-OT 应用的统筹建设、统一运维、统一管理，提升工厂生产经营管理效率。

**3.生产服务智能化升级。**运用 5G、人工智能等技术，优化设备健康管理、工艺参数调优、能耗与排放管理、产品售后服务等。

### （三）重点场景应用方面。

申报项目在研发设计、生产制造、检测监测、仓储物流、运营管理等 5 个主要环节，至少在 4 个环节打造 8 个以上“5G+工业互联网”典型应用场景。

**1.研发设计环节。**利用 5G、数字孪生、增强现实/虚拟现实(AR/VR)等技术融合应用，促进物理与虚拟生产单元之间动态实时映射及提升现场工作效率，支持**生产单元模拟、协同研发设计**等应用场景，提升企业网络协同研发设计及现场作业交互能力。

**2.生产制造环节。**将 5G、边缘计算、知识图谱等技术应用于工业设备、系统、生产线，支持**柔性生产制造、远程设备操控、设备协同作业、精准动态作业、现场辅助装配**等应用场景，提升生产运行柔性、敏捷、协同能力。

**3.检测监测环节。**通过 5G 结合机器视觉、模式化识别等技术，进行在线检测监测，加强识别分析、远程诊断、智能预判，支持**机器视觉质检、工艺合规校验、设备故障诊断、设备预测维护、无人智能巡检、生产现场监测**等应用场景，全方位保障生产质量与安全。

**4.仓储物流环节。**融合 5G 与射频识别、图像识别、多源融合室内定位、北斗导航等技术，运用智能天车、AGV 小车等设备，助力调度管理、货物码放、危险品运输等环节智能化、少人化，支持**厂区智能物流、厂区智能理货、全域物流监测**等应用场景，提升配送效率，保障货物与人身安全。

**5.运营管理环节。**利用 5G 结合工业互联网标识、平台等设施，采集整合生产单元信息数据，辅助优化 生产工序，支持**生产过程溯源、生产能效管控、虚拟现场服务、企业协同合作**等应用场景，促进生产数字化、绿色化，推动产业链上下游贯通。

（四）网络安全防护及关键环节自主可控方面。

**1.安全防护能力。**利用 5G、人工智能、新型加密算法等技术，结合生产安全需求，围绕设备、控制、网络、平台和数据等关键要素，构建多层次网络安全防护体系；制定安全应急预案，定期组织开展安全评估检测，提升网络安全监测、安全威胁发现、快速处置和应急响应能力，确保实施项目网络安全平稳运行。

**2.安全管理水平。**落实工业互联网企业网络安全分类分级管理相关政策与标准，加快提升设备、控制、网络、平台和数据等要素安全防护能力；建立健全监测预警、数据上报、应急响应等安全机制，明确安全保障责任。



**3.关键装备、关键软件应急供应储备能力。**加快提升关键装备、关键软件自主创新能力和应用水平，建立健全应急情况下关键装备、关键软件供应储备机制，实现工业生产流程时段安全稳定有序。

## **五、工业互联网标杆工厂建设要求**

申报单位在已评价为智能工厂的基础上，可根据实际情况申报工业互联网标杆工厂，须在企业基础能力、企业标杆能力、业务模式创新等3个方面起到示范带动作用。

### **（一）企业基础能力。**

#### **1.基础技术能力。**

**（1）网络技术方面。**在工厂内建有相对完善的通信网络架构，运用实时工业以太网、NB-IoT、工业PON、IPv6、标识解析等技术，实现设计、工艺、制造、检测、物流等各环节之间的全面互联互通，并形成对产品局部或全部生产流程的信息追溯能力。

**（2）平台技术方面。**在工厂内应用工业互联网平台，实现数据的集成、分析和挖掘。综合运用协议转换、边缘计算、分布式存储、并行计算、负载与资源调度、多租户管理、容器与虚拟化、面向服务的架构(SOA)/微服务架构(MSA)、图形化编程、低代码开发、深度学习、知识图谱等技术，拓展数据的汇聚与管理能力，提升企业管理与决策能力，实现面向单独及综合场景的统一建模与集成分析优化。

**(3) 安全技术方面。**在工厂内部署运用工业防火墙、安全检测审计、入侵检测等安全技术措施，形成网络防护、应急响应等信息安全保障能力，采用全生命周期方法有效避免系统失效。

**(4) 关键装备、关键软件应急供应储备方面。**加快提升关键装备、关键软件自主创新能力和应用水平，建立健全应急情况下关键装备、关键软件供应储备机制，实现工业生产全流程各时段安全稳定有序。

## **2.制造系统能力。**

**(1) 生产现场优化方面。**运用智能感知与控制、机器视觉、边缘计算、数据可视化管理、数据挖掘、模式识别、统一模型管理等技术，构建建模分析环境和优化模型组件，实现工艺流程的优化调整 and 产品质量数据的在线检测，完成生产现场的工艺优化与质量检测。

**(2) 生产管理优化方面。**运用数据集成、统一模型管理、模式识别、事件驱动架构、大数据、数据仓库、非关系型数据库、联机分析处理（OLAP）、数据挖掘、系统冗余、路径规划算法等技术，面向生产制造、运营管理、仓储物流、节能降碳、产品服务、资源综合利用等重点领域，实现排产计划调整、产品质量追溯、能耗平衡分析、物流路径控制、安全风险预警等功能，完成生产管理层的进度智能管控、全流程质量优化、能源效率优化、厂内物流优化、智能安全管控。

**（3）经营管理优化方面。**运用统一模型管理、事件驱动架构、数据仓库、联机分析处理（OLAP）、数据挖掘等技术，实现企业管理层对设备执行层的调度控制、库存资源与生产计划及生产进度的综合分析、财务系统与各经营管理系统的高效协同，完成经营管理中的生产管控一体化、库存管理优化和财务流程优化。

**（二）企业标杆能力。**

**1.产品全流程优化能力。**

**（1）综合设计仿真优化。**打通产品设计模型、工程仿真模型与工艺仿真模型，构建虚拟数字样机、建立多学科联合建模仿真环境，实现产品的可制造预测与设计、工程与工艺一体化仿真优化。

**（2）设计制造一体化。**建立设计文件与生产装备控制指令的转化规则库，统一文件格式与传输接口，完善文件转化流程与管控系统，实现设计文件向生产装备控制指令的自动转化，打通产品设计环节与生产环节。

**（3）产品服务优化。**建立产品运行检测与优化模型，对产品运行、故障数据进行筛选、梳理、存储和管理，向用户提供产品的运行维护、在线检测、预测性维护、故障预警、诊断修复、运行优化和远程升级服务。

**(4) 产品使用反馈优化。**建立产品生产数据和服务/维护数据资源库，将数据反馈到产品的设计和模拟制造阶段，改进产品谱系，优化产品性能，驱动产品优化创新。

## **2.资产全流程优化能力。**

**(1) 工厂设计仿真优化。**建立工厂资产与生产流程仿真的环境，建立工厂资产三维模型与生产流程离散事件模型，完成对工厂建成后全厂布局与全部生产流程的虚拟仿真，实现工厂布局优化与制造流程设计缺陷消除。

**(2) 工厂资产运行优化。**通过平台 **IoTHub** 等方式接入设备运行，实现对传感器、控制器、机床、机器人等各类设备的数据采集，建立设备参数优化模型，实现基于实时生产环境数据、排产信息、历史运行数据的参数智能配置。

**(3) 工厂资产故障预测。**面向工厂高价值装备建立故障规则库，汇集历史运行与故障数据，训练故障预测模型，基于模型进行故障推断，实现厂内设备的故障在线诊断与预警、预测性维护以及故障修复。

## **3.商业全流程优化能力。**

**(1) 用户需求预测。**建立产品需求预测模型，并建立科学的商品生产方案分析系统，结合用户需求与产品生产能力，形成满足消费者预期的产品品类、数量、组合预测，实现对市场的预知性判断。

**(2) 供应链协同。**打通供应链上下游生产计划、进度排产、物流配送（输送）环节，实现对全链条生产计划的监测与调整能力，实现面向终端用户的生产计划进度协同与并行组织生产。

**(3) 制造资源协同。**面向企业生产、库存、配送等制造资源，依托平台建立统一的信息发布机制与交易模块，整合并公开发布行业制造资源，引导资源供需对接，采取资源有偿共享模式，实现跨企业的资源配置优化。

**(4) 全价值链集成优化。**建立涵盖原材料价格、生产计划、生产进度、成品订单的全价值链统一分析模型，打通企业生产性原材料采购、单位能耗管控、进度排产、成品销售等环节，实现基于全价值链数据的生产计划智能决策与生产进度动态调整。

#### **4. 跨链条优化能力。**

**(1) 柔性可重构制造系统设计。**面向单元化、模块化产线设计，依托平台建立生产单元可重构规则库，重点探索基于产品设计数据的装备、软件、系统智能配置算法，以及面向生产单元、模块的智能组织方式，打通产线设计与产品设计环节，实现制造系统的生产单元自配置与产线自组织。

**(2) 基于供应链的产品设计优化。**建立面向供应链的产品设计优化规则库，建立涵盖产品设计、工艺流程和供应链设计的综合成本分析模型，打通产品设计环节、仿真环节与供应链设计环节，实现基于供应链设计需求的产品设计优化。

### （三）业态模式创新。

#### 1.新型智能产品。

（1）**打造智能硬件。**基于工业互联网加快基础软硬件、核心算法、先进工业设计及关键应用的创新，实现智能硬件创新能力提升。

（2）**打造智能机器人。**应用5G、大数据分析、深度学习等新一代信息技术开展人机交互、智能控制、路径规划、多机协作等关键技术研究，优化机器人在复杂环境的感知、认知和控制能力，实现智能机器人创新开放和规模化应用。

（3）**研制智能无人机。**基于路径规划、目标识别、智能避障、群体作业等关键技术研发与应用，开展智能飞控系统、高集成度专用芯片等关键部件研制，提升无人机智能化水平。

#### 2.数字化管理。

（1）**业务流程数据化管理。**基于工业互联网平台的工业全要素、全产业链、全价值链连接能力，构建端到端业务流程体系，开展生产经营活动核心流程的规划分析、设计定义、固化执行、效率评估和优化重构，实现精益运营的流程管理目标。

（2）**设备资产数字化管理。**基于工业互联网对多源设备、异构系统等要素信息的高效采集和云端汇聚，应用数字孪生创新技术开展设备资产的全生命周期管理，实现基于数据集成应用的

生产设备智能运行、柔性调度和高效维护，提升设备综合利用效率。

**（3）数据资产数字化管理。**基于工业互联网对企业各层级数据资源的采集、计算、存储、加工，并统一定义、集成共享，构建形成企业数据资产，通过数据应用工具对数据资产进行挖掘应用，实现数据资产价值效益最大化。

### **3.平台化设计。**

**（1）实现设计资源协同。**基于平台实现高水平高效率的轻量化设计、并行设计、敏捷设计、交互设计和基于模型的设计，变革传统设计方式，提升研发质量和效率。

**（2）采用平台化、虚拟化仿真设计工具。**推动设计和工艺、制造、运维的一体化，实现无实物样机生产，缩短新产品研发周期，提升产品竞争力。

### **4.智能化制造。**

**（1）工业设备智能优化。**基于设备级数字孪生创新技术，开展设备故障诊断、预测预警、远程控制等新模式应用，提升设备自感知、自诊断、自决策、自执行能力。

**（2）生产工艺智能优化。**应用数字仿真工具在虚拟空间对制造工艺提前模拟优化，实现基于人工智能技术的工艺参数调优和物料配比优化，提升复杂工艺应用精度。

**(3) 安全环保管理优化。**应用工业互联网、大数据、人工智能等技术，开展基于智能监控的安全管理、基于数据建模的能耗管理、基于数据分析的排放控制等创新应用，提升企业安全生产水平和绿色环保能力，实现工业企业安全环保管理水平提升。

## **5. 网络化协同。**

**(1) 协同研发设计。**基于工业互联网平台发展基于模型的设计（MBD）、集成研发流程（PD）等新型研发模式，建立多任务协同设计体系，搭建分布式协同环境，依托统一的研发设计模型实现跨区域、跨专业的并行设计。

**(2) 协同生产服务。**应用工业互联网汇聚各生产中心、产业链上下游合作伙伴等资源，依托平台开展在线接单、按工序分解和多工厂协同，创新应用客户关系管理、在线客户服务等云化应用，突破工厂物理界限和服务供给模式，实现跨企业、跨区域的协同生产服务。

## **6. 个性化定制（C2M 数字工厂）。**

**(1) 需求精准识别。**基于平台精准感知、快速获取、智能分析客户个性化需求，创新开展产品智能推荐、精准营销等业务，促进供给与需求精准匹配。

**(2) 个性化设计。**开展部件标准化、产品模块化，实现迭代式产品研发设计和仿真优化，快速满足客户差异化需求。



**(3) 定制化生产。**组建最小生产单元，围绕客户需求开展制造资源的自动配置和柔性调度，强化与上下游企业的产能共享和联动运作，满足多品种、大批量、生产换线频繁的个性化定制需求。

**(4) 订单快速交付。**通过工业互联网平台从采购、设计、生产、交付等环节开展全流程优化管控，实现对客户订单快速响应交付。

**(5) 客户智能服务。**应用云化软件和工业 APP，开展物流跟踪、客户投诉、技术指导、权益维护等创新服务，实现客户满意度提升。

## **7.服务化延伸。**

**(1) 设备健康管理。**基于工业互联网平台集成生产设备的制造工艺、运行工况、运维检修等数据，并应用大数据分析、人工智能等技术构建数据模型，开展设备健康状态监测、寿命预测等服务。

**(2) 产品远程运维。**基于工业互联网打通产品设计、生产、物流、运维等环节数据，为客户提供产品远程监测、故障预警、可视化辅助检修等服务，实现产品附加值的提升。

**(3) 产能开放共享。**基于工业互联网平台在制造资源和产能方面的泛在连接、弹性供给、高效配置能力，开展产能在线交易和开放共享，实现资源综合配置效率的提升。

**（4）保险金融服务。**引导银行、证券、保险、信托、基金等各类金融机构入驻工业互联网平台，并基于工业互联网平台采集的企业生产数据、供应链数据协助金融机构精准评估企业经营状况，建立用户信用模型，为客户开展信用评级、设备融资租赁等创新金融服务。

## 江苏省制造业“智改数转网联”标杆企业建设指南

标杆企业应聚焦生产、产品和供应链三个维度，广泛应用人工智能、大数据、区块链、数字孪生、AR/VR 等新一代信息技术促进生产方式变革，围绕全要素、全流程、全生态数字化转型，构建设备互联、数据驱动、平台支撑的技术底座，开展平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理等业务创新，打造引领智能制造发展、具有行业领导力、生态主导力、国际竞争力的标杆。

### 一、申报基本条件

1.申报单位须在江苏省境内注册、具有独立法人资格且正常经营三年以上（以企业营业执照时间为准计算），具有健全的财务管理机构 and 制度，诚信守法，近三年未发生重大及以上安全、环保等事故，无严重失信行为。

2.申报单位（含子公司）须为产业链龙头骨干企业，建有赋能行业、区域发展的平台，对产业链上下游企业具有较强影响力、号召力，能够带动形成区域产业集聚效应。

3.申报单位（含子公司）须从产品、生产和供应链三个维度打造“智改数转网联”典型场景，且在智能制造、数字化转型、工业互联网等领域建成多个国家和省级试点示范。

4.申报单位（含子公司）须应用新一代信息技术，在平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理等方面培育新业态新模式，推动企业生产方式和组织形态变革，为行业创新发展塑造模板典范。

## 二、标杆企业建设要求

### （一）环节要求。

申报单位须在**全部三个维度**（生产、产品和供应链）、至少10个环节和25个场景中智能制造水平起到示范带动效应。

#### 1.生产全过程。

**（1）计划调度环节：**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。

**（2）生产作业环节：**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。

**（3）质量管控环节：**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。

**(4) 仓储物流环节：**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。

**(5) 设备管理环节：**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。

**(6) 安全管控环节：**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。

**(7) 能源管理环节：**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。

**(8) 环保管控环节：**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。

**(9) 工厂建设环节：**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。

## **2. 产品全生命周期。**

**(10) 产品设计环节：**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。

**(11) 工艺设计环节：**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。

**(12) 营销管理环节：**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。

**(13) 售后服务环节：**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度。

### **3.供应链全环节。**

**(14) 供应链计划环节：**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。

**(15) 供应链采购与交付环节：**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。

**(16) 供应链服务环节：**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。

具体场景详见《江苏省“智改数转网联”典型场景参考指引》。

### **(二) 支撑要素要求。**

申报单位需在装备、网络、平台三大类中每类覆盖一个子类，作为标杆企业建设的基础，并注重工控系统防护和管理安全架构建设，定期对关键工业控制系统开展信息安全风险评估，制定关

键装备和关键软件应急供应储备方案，提升生产应急处突能力，实现极端情况下生产全流程各时段安全稳定有序。

## **1.装备。**

**(1) 网络化装备。**针对工业现场“哑设备”进行网络互联能力改造，支撑多元工业数据采集。提升异构工业网络互通能力，推动工业设备跨协议互通。研制异构网络信息互操作标准，建立多层次网络信息模型体系，实现跨系统的互操作。

**(2) 智能化装备。**利用智能传感、互联网、大数据、数字孪生、人工智能和区块链等技术，提升装备性能、效能以及智能化水平。升级后的装备需要具备对装备运行状态和环境的实时感知、分析和处理、根据装备运行状态变化的自主规划、决策和控制、对故障的自诊断和自修复、对自身性能主动分析和维护、装备间的网络集成和网络协同等功能。

## **2.网络。**

**(3) 现场总线+工业以太网。**建设底层的现场控制器和现场智能仪表设备互连的实时控制通信网络，在工业环境的自动化控制及过程控制中应用以太网的相关组件及技术，通过二者协同，实现网络的快速集成、企业信息系统和控制系统的统一。

**(4) 工业 5G。**采用虚拟专网、混合专网方式部署 5G 网络，加快用户平面功能（UPF）等 5G 核心网元建设，强化生产现场

5G 网络能力。鼓励企业基于已获得许可的无线电频率，探索 5G 独立专网，创新灵活多样的 5G 网络建设服务模式。

### 3.平台。

**(5)工业 IOT 平台。**通过传感器设备进行生产现场人、物、系统等对象采集以及状态信息监控，通过多样化网络连接手段，将状态信息和互联网联通，快速实现物品和智能化感知，方便进行识别和管理。

**(6)工业大数据平台。**支持企业建立数据收集、处理、利用的平台化系统，将现有可编程逻辑控制器（PLC）、制造执行系统（MES）、企业资源计划（ERP）系统、客户关系管理（CRM）系统、供应商关系管理（SRM）系统、供应链管理（SCM）系统、电子商务及财务共享服务等信息系统业务数据打通，采用大数据技术，建立逻辑关联，整合成大数据仓库，并进行数据价值挖掘和分析。

**(7)工业应用开发平台。**基于应用开发平台提供丰富的开发工具和技术,支持企业据具体需求定制、快速构建、测试和部署应用程序,满足企业持续改进的业务应用需求,从而节省开发时间。

**(8)工业软件及工业 APP。**在公有云、私有云或混合云上部署研发类、生产类、供应链类、销售类等工业软件和工业 APP，提高工业企业研发、生产、管理水平和工业装备性能；基于工业



APP 轻量化和云服务的可定制、易复用、高可靠、低成本等特性，高质量满足企业在研发设计、生产制造、供应链、销售等领域的应用需求。

### （三）新模式要求。

申报单位在加快推动新一代信息技术与生产制造融合发展的基础上，培育形成以下至少两种新模式。

**1.平台化设计。**一是实现设计资源协同，基于平台实现高水平高效率的轻量化设计、并行设计、敏捷设计、交互设计和基于模型的设计，变革传统设计方式，提升研发质量和效率。二是采用平台化、虚拟化仿真设计工具，推动设计和工艺、制造、运维的一体化，实现无实物样机生产，缩短新产品研发周期，提升产品竞争力。

**2.智能化制造。**一是工业设备智能优化，基于设备级数字孪生创新技术，开展设备故障诊断、预测预警、远程控制等新模式应用，提升设备自感知、自诊断、自决策、自执行能力。二是生产工艺智能优化，应用数字仿真工具在虚拟空间对制造工艺提前模拟优化，实现基于人工智能技术的工艺参数调优和物料配比优化，提升复杂工艺应用精度。三是安全环保管理优化，应用工业互联网、大数据、人工智能等技术，开展基于智能监控的安全管理、基于数据建模的能耗管理、基于数据分析的排放控制等创新

应用，提升企业安全生产水平和绿色环保能力，实现工业企业安全环保管理水平提升。

**3.网络化协同。**一是协同研发设计，基于工业互联网平台发展基于模型的设计（MBD）、集成研发流程（PD）等新型研发模式，建立多任务协同设计体系，搭建分布式协同环境，依托统一的研发设计模型实现跨区域、跨专业的并行设计。二是协同生产服务，应用工业互联网汇聚各生产中心、产业链上下游合作伙伴等资源，依托平台开展在线接单、按工序分解和多工厂协同，创新应用客户关系管理、在线客户服务等云化应用，突破工厂物理界限和服务供给模式，实现跨企业、跨区域的协同生产服务。

**4.个性化定制。**一是需求精准识别，基于平台精准感知、快速获取、智能分析客户个性化需求，创新开展产品智能推荐、精准营销等业务，促进供给与需求精准匹配。二是个性化设计，开展部件标准化、产品模块化，实现迭代式产品研发设计和仿真优化，快速满足客户差异化需求。三是定制化生产，组建最小生产单元，围绕客户需求开展制造资源的自动配置和柔性调度，强化与上下游企业的产能共享和联动运作，满足多品种、大批量、生产换线频繁的个性化定制需求。四是订单快速交付，通过工业互联网平台从采购、设计、生产、交付等环节开展全流程优化管控，实现对客户订单快速响应交付。五是客户智能服务，应用云化软

件和工业 APP，开展物流跟踪、客户投诉、技术指导、权益维护等创新服务，实现客户满意度提升。

**5.服务化延伸。**一是设备健康管理，基于工业互联网平台集成生产设备的制造工艺、运行工况、运维检修等数据，并应用大数据分析、人工智能等技术构建数据模型，开展设备健康状态监测、寿命预测等服务。二是产品远程运维，基于工业互联网打通产品设计、生产、物流、运维等环节数据，为客户提供产品远程监测、故障预警、可视化辅助检修等服务，实现产品附加值的提升。三是产能开放共享，基于工业互联网平台在制造资源和产能方面的泛在连接、弹性供给、高效配置能力，开展产能在线交易和开放共享，实现资源综合配置效率的提升。四是保险金融服务，引导银行、证券、保险、信托、基金等各类金融机构入驻工业互联网平台，并基于工业互联网平台采集的企业生产数据、供应链数据协助金融机构精准评估企业经营状况，建立用户信用模型，为客户开展信用评级、设备融资租赁等创新金融服务。

**6.数字化管理。**一是业务流程数据化管理。基于工业互联网平台的工业全要素、全产业链、全价值链连接能力，构建端到端业务流程体系，开展生产经营活动核心流程的规划分析、设计定义、固化执行、效率评估和优化重构，实现精益运营的流程管理目标。二是设备资产数字化管理。基于工业互联网对多源设备、异构系统等要素信息的高效采集和云端汇聚，应用数字孪生创新

技术开展设备资产的全生命周期管理,实现基于数据集成应用的生产设备智能运行、柔性调度和高效维护,提升设备综合利用效率。三是数据资产数字化管理。基于工业互联网对企业各层级数据资源的采集、计算、存储、加工,并统一定义、集成共享,构建形成企业数据资产,通过数据应用工具对数据资产进行挖掘应用,实现数据资产价值效益最大化。

## 江苏省企业级重点工业互联网平台建设指南

企业级工业互联网平台重点聚焦工业设备设施改造、研发设计、生产管控、经营管理、客户服务等活动的数字化和集成互联，包括但不限于关键生产设备的数字化改造与上云用云、生产过程与客户服务的数字化、经营管理与制造过程的控制集成等。

### 一、平台基础建设能力

#### （一）基础设施服务能力。

具有完整的功能架构，能够基于公有云、私有云或混合云提供服务，部署主流数据库系统，能够为用户提供可灵活调度的计算、存储和网络服务，并具备弹性扩容能力，满足海量工业数据的高并发处理需求，且积累存储一定规模的工业数据。平台能够对计算、存储、网络资源状态进行管理和监控，对异常状态进行故障告警。

#### （二）边缘接入能力。

兼容多类工业通信协议，可采集生产装备、装置、传感器、控制系统和工业产品等各类工业数据，兼容多类工业通信网络和通用网络协议，可在边缘层实现数据预处理并加载边缘应用。适配主流工业控制系统，可实现参数配置、功能设定、维护管理等

设备管理操作。

### （三）PaaS 平台管理能力。

**1.运行与管理能力。**能够借助 Cloud Foundry、OpenShift 等成熟架构技术，构建具备资源调度分配、组件快速部署等能力的应用运行环境。具备多租户权限管理、用户需求响应、交易支付等多类用户管理功能。

**2.工业数据资源管理能力。**支持多类软件系统数据的云端集成；具备海量工业数据存储与管理能力，可实现海量工业数据的存储、编目与索引，以及流处理和批处理；具备海量工业数据治理能力，提供数据去重、数据合并及数据质量评估等功能。

**3.工业建模与应用开发能力。**提供建模与仿真、可视化展示、知识管理等工具，能够支撑企业数据模型及软件应用的快速开发需求。

**4.基于微服务架构的模型和组件能力。**面向设计、仿真、生产、管理、服务等生产过程不同环节，结合实际应用需求形成多类工业微服务组件，实现工业知识的固化封装和复用。

**5.标识解析能力。**支持接入工业互联网标识解析体系，并且具备标识注册解析基础服务、核心技术协同开发、行业集成融合应用、数据试验验证环境等标识服务能力，支持主动标识载体、标识中间件等标识软硬件一体化应用开发。

### （四）应用服务能力。

支持面向企业设计、生产、管理和服务等环节，进行研发设计类、生产管理类、运营管理类等成熟工业软件的部署或云化，提供面向各类工业场景的机理模型、微服务组件和工业 APP。

#### （五）平台安全防护能力。

部署安全防护功能模块或组件，确保接入安全、设备安全、应用安全和数据安全。具有关键零部件、关键软件应急供应储备方案，关键零部件安全可靠，在平台边缘计算或人工智能应用中，具备关键零部件的安全可靠能力。

### 二、平台服务能力

平台应能够有效连接企业内各类生产设备和管理系统，并形成一定管控能力，提供丰富的工业模型与工业 APP 应用。平台接入不少于 60 台工业设备（离散行业），或不少于 1000 个工艺流程数据采集点（流程行业）；平台应具备对连接设备的管控能力，可管理设备数量应达到 5000 台；提供不少于 10 个工业模型以及不少于 10 项工业 APP 应用；平台工业模型的月均调用次数不少于 150 次。

### 三、平台应用成效

企业部署平台后，在劳动生产率提升、产品质量管控、工艺成熟优化、生产成本下降、能源高效利用等方面取得明显成效，能够为企业带来直接经济效益。企业在应用平台后，工作效率提升 10%、非计划停工时间降低 20%，生产成本至少降低 10%。

## 江苏省行业级重点工业互联网平台建设指南

行业级重点工业互联网平台聚焦原材料、装备、汽车零部件、电子信息等垂直行业，基于平台打造设计制造协同、生产工艺优化、生产管理优化、设备健康管理、产品增值服务、制造能力交易等解决方案，提升工业互联网平台的行业应用水平。

### 一、平台基础建设能力

#### （一）基础设施服务能力。

具有完整的功能架构，能够基于公有云、私有云或混合云提供服务，部署主流数据库系统，能够为用户提供可灵活调度的计算、存储和网络服务，并具备弹性扩容能力，满足海量工业数据的高并发处理需求，且积累存储一定规模的工业数据。平台能够对计算、存储、网络资源状态进行管理和监控，对异常状态进行故障告警。

#### （二）边缘接入能力。

兼容多类工业通信协议，可采集生产装备、装置、传感器、控制系统和工业产品等各类工业数据，兼容多类工业通信网络和通用网络协议，可在边缘层实现数据预处理并加载边缘应用。适配主流工业控制系统，可实现参数配置、功能设定、维护管理等



设备管理操作。

### （三）PaaS 平台管理能力。

**1.运行与管理能力。**能够借助 Cloud Foundry、OpenShift 等成熟架构技术，构建具备资源调度分配、组件快速部署等能力的应用运行环境。具备多租户权限管理、用户需求响应、交易支付等多类用户管理功能。

**2.工业数据资源管理能力。**支持多类软件系统数据的云端集成；具备海量工业数据存储与管理能力，可实现海量工业数据的存储、编目与索引，以及流处理和批处理；具备海量工业数据治理能力，提供数据去重、数据合并及数据质量评估等功能。

**3.工业建模与应用开发能力。**提供多类开发语言，以及建模与仿真、可视化展示、知识管理等多类工具。提供多种能够进行关联分析、文本分析、深度学习的通用数学算法，能够支撑数据模型及软件应用的快速开发，满足多行业多场景开发需求。

**4.基于微服务架构的模型和组件能力。**面向行业提供满足不同场景分析应用需求的多类机理模型；面向设计、仿真、生产、管理、服务等生产过程不同环节，结合实际应用需求形成多类工业微服务组件，实现工业知识的固化封装和复用。

**5.平台间调用能力。**支持工业机理模型、工业微服务、工业 APP 在不同平台间的部署、调用和订阅。支持工具类软件、业务管理系统、设备运维系统等跨平台迁移部署。具备支持基于多个

IaaS 平台的数据迁移，可兼容多个 IaaS 平台。

**6.标识解析能力。**支持接入工业互联标识解析体系，并且具备标识注册解析基础服务、核心技术协同开发、行业集成融合应用、数据试验验证环境等标识服务能力，支持主动标识载体、标识中间件等标识软硬件一体化应用开发。

#### （四）应用服务能力。

支持面向企业设计、生产、管理和服务等环节，进行研发设计类、生产管理类、运营管理类等成熟工业软件的云化，提供面向各类工业场景的机理模型、微服务组件和工业 APP。建有应用市场、开发者社区等，可选择提供应用开发、部署、交易、交付、评测、安全认证等管理功能。具备 5G、标识解析、人工智能、区块链、VR/AR/MR 等新技术应用开发能力。

#### （五）平台安全防护能力。

部署安全防护功能模块或组件，确保接入安全、设备安全、应用安全和数据安全。具有关键零部件、关键软件应急供应储备方案，关键零部件安全可靠，在平台边缘计算或人工智能应用中，具备关键零部件的安全可靠能力。在江苏省工业信息安全公共服务平台上进行工业互联网平台安全防护能力星级评估，经主管部门确认至少达到防护星级（基本级）水平。

## 二、平台服务能力

### （一）行业设备接入能力。

平台在特定行业具有设备规模接入能力，连接不少于 600 台特定行业工业设备（离散行业，工业设备需可连接开关量或可连接运行参数），或不少于 3000 个特定行业工艺流程数据采集点（流程行业）。平台对特定行业设备具有较好的管控能力，可管理设备数量应达到 10000 台。

### （二）行业软件部署能力。

平台在特定行业具有工业知识经验的沉淀、转化与复用能力，提供不少于 30 个特定行业机理模型、不少于 30 个工业数据分析算法，以及不少于 25 个特定行业工业 APP。工业软件和 APP 具备较为广泛的应用服务能力，两者总订阅用户数不少于 60 家。工业机理和工业数据分析算法应可被广泛调用，每月平均调用次数在 600 次以上。

### （三）应用开发支持能力。

平台应提供丰富的开发支持，具备开发工具，具备图形化开发能力，第三方开发者数量不少于 100 人。

## 三、平台应用成效

行业内企业应用平台后，在劳动生产率提升、产品质量管控、工艺成熟优化、生产成本下降、能源高效利用等方面取得明显成效，并取得直接经济效益，平台应用企业的设备检修维修次数至少降低 20%、产品良率提升 2%。平台应在行业内创新、设计、制造、服务等各类资源的整合和优化配置方面发挥突出作用，实

现行业整体运行效率提升，平台及软件营业收入超过 100 万元/年。

## 江苏省区域级重点工业互联网平台建设指南

区域级(区域是指工业园区、高新技术产业开发区、经济技术开发区、特色产业园区、出口加工区、保税区等各类园区)重点工业互联网平台聚焦制造资源集聚程度高、产业转型需求迫切的园区，基于工业互联网平台制定工业互联网平台服务规范，开展协同设计、分布式生产、备品备件管理等，加快平台资源及区域服务能力整合优化，提升全产业链资源要素配置效率和产品创新力，促进区域内中小企业整体数字化转型。

### 一、平台基础建设能力

#### (一) 基础设施服务能力。

具有完整的功能架构，能够基于公有云、私有云或混合云提供服务，部署主流数据库系统，能够为用户提供可灵活调度的计算、存储和网络服务，并具备弹性扩容能力，满足海量工业数据的高并发处理需求，且积累存储一定规模的工业数据。平台能够对计算、存储、网络资源状态进行管理和监控，对异常状态进行故障告警。

#### (二) 边缘接入能力。

兼容多类工业通信协议，可采集生产装备、装置、传感器、

控制系统和工业产品等各类工业数据，兼容多类工业通信网络和通用网络协议，可在边缘层实现数据预处理并加载边缘应用。适配主流工业控制系统，可实现参数配置、功能设定、维护管理等设备管理操作。

### （三）PaaS 平台管理能力。

**1.运行与管理能力。**能够借助 Cloud Foundry、OpenShift 等成熟架构技术，构建具备资源调度分配、组件快速部署等能力的运行环境。具备多租户权限管理、用户需求响应、交易支付等多类用户管理功能。

**2.工业数据资源管理能力。**支持多类软件系统数据的云端集成；具备海量工业数据存储与管理能力，可实现海量工业数据的存储、编目与索引，以及流处理和批处理；具备海量工业数据治理能力，提供数据去重、数据合并及数据质量评估等功能。

**3.工业建模与应用开发能力。**提供多类开发语言，以及建模与仿真、可视化展示、知识管理等多类工具。提供多种能够进行关联分析、文本分析、深度学习的通用数学算法，能够支撑数据模型及软件应用的快速开发，满足多行业多场景开发需求。

**4.基于微服务架构的模型和组件能力。**面向园区重点产业提供满足不同场景分析应用需求的多类机理模型；面向设计、仿真、生产、管理、服务等生产过程不同环节，结合实际应用需求形成多类工业微服务组件，实现工业知识的固化封装和复用。

**5.平台间调用能力。**支持工业机理模型、工业微服务、工业APP在不同平台间的部署、调用和订阅。支持工具类软件、业务管理系统、设备运维系统等跨平台迁移部署。具备支持基于多个IaaS平台的数据迁移，可兼容多个IaaS平台。

**6.标识解析能力。**支持接入工业互联网标识解析体系，并且具备标识注册解析基础服务、核心技术协同开发、行业集成融合应用、数据试验验证环境等标识服务能力，支持主动标识载体、标识中间件等标识软硬件一体化应用开发。

#### （四）应用服务能力。

支持面向企业设计、生产、管理和服务等环节，进行研发设计类、生产管理类、运营管理类等成熟工业软件的云化，提供面向各类工业场景的机理模型、微服务组件和工业APP。面向园区提供运行监测、风险预警、产业链图谱绘制、产业发展监测等决策支撑APP，以及企业管理、项目管理、评估评价、政企互动、服务保障等管理支撑APP，提升园区科学决策能力和风险防范水平。

#### （五）平台安全防护能力。

部署安全防护功能模块或组件，确保接入安全、设备安全、应用安全和数据安全。具有关键零部件、关键软件应急供应储备方案，关键零部件安全可靠，在平台边缘计算或人工智能应用中，具备关键零部件的安全可靠能力。在江苏省工业信息安全公共服

务平台上进行工业互联网平台安全防护能力星级评估，经主管部门确认至少达到防护星级（基本级）水平。

## 二、平台服务能力

### （一）设备接入能力。

平台须面向园区提供工业互联网平台赋能服务。在特定区域内具有较强的工业设备规模接入能力，连接不少于 800 台工业设备，可管理设备数量不少于 100000 台。

### （二）软件部署能力。

平台具有工业知识经验的沉淀、转化与复用能力，为园区内行业企业提供不少于 30 个工业机理模型、不少于 30 个工业数据分析算法，以及不少于 25 个工业 APP。工业软件和 APP 具备较为广泛的应用服务能力，两者总订阅用户数不少于园区企业总数的 10%。工业机理和工业数据分析算法应可被广泛调用，每月平均调用次数在 600 次以上。

### （三）应用开发支持能力。

平台应提供丰富的开发支持，具备开发工具，具备图形化开发能力。

### （四）园区决策管理服务能力。

平台应促进园区内产业的合作和协同发展，可利用标识解析技术加强从生产到消费等各环节的有效对接。提供不少于 10 项决策支撑和管理支撑的 APP（产业数据监测、人才培养、标准制



修订、企业信用风险管控、金融配套、产品质量追溯和供应链公共服务、能耗和生产安全监管等)。

### 三、平台应用成效

#### (一) 平台应用成效。

园区内企业应用平台后,在劳动生产率提升、产品质量管控、工艺成熟优化、生产成本下降、能源高效利用等方面取得明显成效,实现数字化、网络化、智能化转型升级,并取得直接经济效益,园区内平台应用企业的研发成本降低 10%、订单交付率提升 5%,园区总体能源利用率提升 5%。平台应在园区内创新、设计、制造、服务等各类资源的整合和优化配置方面发挥突出作用,实现园区经济发展中数据互联互通、要素有效供给、技术合作对接、解决方案输出、人才能力共享等,支撑园区内企业高质量发展,实现整体工业经济效益提升。基于平台实际运营数据,至少为园区提供 5 份能耗、经济运行等管理、决策相关分析报告。

#### (二) 平台推广规模。

平台在园区内得到广泛应用,服务园区内的企业数不少于园区规模以上工业企业总数的 30%,服务至少 2 个行业。

## 江苏省跨行业跨领域重点工业互联网平台 建设指南

跨行业跨领域工业互联网平台面向化工、钢铁、机械装备、轨道交通、汽车、电子等重点行业和研发设计、生产制造、运营管理、仓储物流、运维服务、安全生产、节能减排、质量管控等重点领域，聚焦连接设备、软件、工厂、产品、人等工业全要素，持续迭代提升工业资源泛在连接、机理模型沉淀、工业知识复用、工业 APP 创新、工业数据汇集分析等能力，催生产业发展新模式新业态，实现制造业服务模式重构。

### 一、平台基础建设能力

#### （一）基础设施服务能力。

具有完整的功能架构，能够基于公有云、私有云或混合云提供服务，部署主流数据库系统，能够为用户提供可灵活调度的计算、存储和网络服务，并具备弹性扩容能力，满足海量工业数据的高并发处理需求，且积累存储一定规模的工业数据。平台能够对计算、存储、网络资源状态进行管理和监控，对异常状态进行故障告警。

#### （二）边缘接入能力。

兼容多类工业通信协议，可采集生产装备、装置、传感器、控制系统和工业产品等各类工业数据，兼容多类工业通信网络和通用网络协议，可在边缘层实现数据预处理并加载边缘应用。适配主流工业控制系统，可实现参数配置、功能设定、维护管理等设备管理操作。

### （三）PaaS 平台管理能力。

**1.运行与管理能力。**能够借助 Cloud Foundry、OpenShift 等成熟架构技术，构建具备资源调度分配、组件快速部署等能力的应用运行环境。具备多租户权限管理、用户需求响应、交易支付等多类用户管理功能。

**2.工业数据资源管理能力。**支持多类软件系统数据的云端集成；具备海量工业数据存储与管理能力，可实现海量工业数据的存储、编目与索引，以及流处理和批处理；具备海量工业数据治理能力，提供数据去重、数据合并及数据质量评估等功能。

**3.工业建模与应用开发能力。**提供多类开发语言，以及建模与仿真、可视化展示、知识管理等多类工具。提供多种能够进行关联分析、文本分析、深度学习的通用数学算法，能够支撑数据模型及软件应用的快速开发，满足多行业多场景开发需求。

**4.基于微服务架构的模型和组件能力。**面向不同工业行业，提供满足不同场景分析应用需求的多类机理模型；面向设计、仿真、生产、管理、服务等生产过程不同环节，结合实际应用需求

形成多类工业微服务组件，实现工业知识的固化封装和复用。

**5.平台间调用能力。**支持工业机理模型、工业微服务、工业APP在不同平台间的部署、调用和订阅。支持工具类软件、业务管理系统、设备运维系统等跨平台迁移部署。具备支持基于多个IaaS平台的数据迁移，可兼容多个IaaS平台。

**6.标识解析能力。**支持接入工业互联网标识解析体系，并且具备标识注册解析基础服务、核心技术协同开发、行业集成融合应用、数据试验验证环境等标识服务能力，支持主动标识载体、标识中间件等标识软硬件一体化应用开发。

#### （四）应用服务能力。

支持面向企业设计、生产、管理和服务等环节，进行研发设计类、生产管理类、运营管理类等成熟工业软件的云化，提供面向各类工业场景的机理模型、微服务组件和工业APP。建有应用市场、开发者社区、开源社区等，可选择提供应用开发、部署、交易、交付、评测、安全认证等管理功能。具备5G、标识解析、人工智能、区块链、VR/AR/MR等新技术应用开发能力。

#### （五）平台安全防护能力。

部署安全防护功能模块或组件，确保接入安全、设备安全、应用安全和数据安全。具有关键零部件、关键软件应急供应储备方案，关键零部件安全可靠，在平台边缘计算或人工智能应用中，具备关键零部件的安全可靠能力。在江苏省工业信息安全公共服

务平台上进行工业互联网平台安全防护能力星级评估，经主管部门确认至少达到防护星级（基本级）水平。

## 二、平台服务能力

### （一）设备接入能力。

平台具有规模化的设备接入能力，连接不少于 30000 台工业设备（离散行业，工业设备需可连接开关量或可连接运行参数）且设备种类达 10 以上，或不少于 50000 个特定行业工艺流程数据采集点（流程行业），应具备边缘数据接入的传感器、网关等硬件配套产品，宜具备 5G、标识解析、区块链等数字安全连接的拓展能力。平台应具备对连接设备的管控能力，可管理设备种类应在 10 种以上且设备总数量应达到 1000000 台。

### （二）行业软件部署能力。

平台应具有工业知识经验的沉淀、转化与复用能力，部署云化软件种类至少 5 种且数量应为 20 个以上，可提供不少于 5 类 100 个工业机理模型、不少于 200 个工业数据分析算法，以及不少于 6 类 300 个工业 APP。工业软件和 APP 具备较为广泛的应用服务能力，两者总订阅用户数不少于 500 家。工业机理和工业数据分析算法应可被广泛调用，每月平均调用次数在 1000 次以上。

### （三）应用开发支持能力。

平台应提供丰富的开发支持，开发工具数量在 5 个以上，调

用开发工具包开发者数在 200 个以上，每月调用次数在 300 次以上，开发语言数量在 5 类以上，具备图形化开发能力，第三方开发者数量不少于 500 人。

#### （四）平台跨行业能力。

平台覆盖不少于 5 个特定行业：每个行业连接不少于 500 台设备（离散行业）或不少于 1000 个工艺流程数据采集点（流程行业）。提供的工业模型和工业 APP 可覆盖至少 5 个行业，其中每行业工业模型总数量不少于 10 个，工业 APP 数量不少于 20 个。平台用户涵盖至少 5 个行业，每个行业应不少于 50 家企业用户。

#### （五）平台跨领域能力。

平台具备面向研发设计、供应链、生产制造、运营管理、企业管理、仓储物流、产品服务等不同领域的服务能力，覆盖领域不少于 6 个，每个领域之间能够利用数据提取、转换和加载技术（ETL）、标识解析技术实现不同环节、不同主体的数据打通、集成与共享。每个领域具有不少于 10 个工业机理模型，提供不少于 100 项工业 APP。平台能够带动区域企业规模化应用，有相关的落地应用服务。

### 三、平台应用成效

#### （一）平台应用成效。

企业应用平台后，在劳动生产率提升、产品质量管控、工艺

成熟优化、生产成本下降、能源高效利用等方面取得明显成效，并取得直接经济效益，平台应用企业的产品交付周期平均缩短15%，成品库存时间缩短10%。平台应在创新、设计、制造、服务等各类制造资源的整合和优化配置方面发挥突出作用，并引发生产组织方式和商业模式创新。

## （二）平台生态成效。

具备云计算架构，能够基于公有云实现开放共享。拥有较好的开放性，建有应用商店、开发者社区或论坛等，第三方开发者占平台开发者总数比例在30%以上。