附件

宁波市制造业企业数字化等级评价办法（试行）

（征求意见稿）

第一章 总 则

第一条 为深入开展智能制造工程，深化数字化目标导向,根据《宁波打造全球智造创新之都行动纲要(2022-2026 年)》《以“产业大脑+未来工厂”为引领 加快推进企业数字化改造“三个全覆盖”行动方案》等文件要求，进一步推进数字经济与实体经济深度融合，特制定本办法。

第二条 制造业企业数字化等级评价工作遵循自主自愿、择优确定和公开、公平、公正的原则。

第三条 按照数字化基础、业务环节数字化、集成与效益要求，分层分级开展制造业企业数字化等级评价。

第四条 制造业企业数字化等级按照未来工厂（智能工厂/数字化车间）和5G全连接工厂（产线级/车间级/工厂级）两个维度，根据企业数字化发展程度，由高到低划分为五级、四级、三级、二级共四个类别，鼓励企业应用5G等新一代信息技术实施数字化转型、智能化改造。

第二章 基本条件

第五条 申请制造业企业数字化等级评价的企业应具备以下基本条件：

1.申请主体为在宁波市行政区域内注册，具有独立法人资格的制造业企业，且财务管理制度健全，无质量、安全、信誉等不良记录。

2.申请主体重视智能制造工作，具有一定的数字化管理和实施能力。

3.申请主体通过应用数字化技术、智能装备、工业软件等，带动企业的数字化水平提升，并取得一定的绩效。

第三章 评价程序和要求

第六条 直接评定。对获得智能制造、工业互联网等相关荣誉的企业，根据荣誉级别直接评定为对应的数字化等级。

（1）五级：2020年（含）后，列入工信部智能制造示范工厂、工业互联网试点示范、新一代信息技术与制造业融合发展试点示范，省级未来工厂（含试点）等名单，或取得第三方机构出具的智能制造能力成熟度符合性证书三级及以上能力等级（有效期内）的企业，直接评定为五级。

（2）四级：2020年（含）后，列入省级智能工厂（数字化车间）、工业互联网平台、制造业“云上企业”等名单，或取得第三方机构出具的智能制造能力成熟度符合性证书二级（有效期内）的企业，直接评定为四级。

（3）三级：2020年（含）后，列入市级智能工厂（数字化车间）、企业工业互联网平台（企业大脑）等名单，或取得第三方机构出具的智能制造能力成熟度符合性证书一级（有效期内）的企业，直接评定为三级。

（4）二级：2020年（含）后，列入区级智能工厂（数字化车间）名单、或通过中小企业数字化改造试点项目验收的企业，直接评定为二级。

第七条 申报评定。申报数字化等级的企业，需按照《宁波市制造业企业数字化等级标准细则》开展自评价，并根据市经信局申报通知的要求编写申报书，申报主体须对申报材料的真实性、准确性、完整性负责。市经信局组织专家进行综合评价。对综合得分90分及以上的，评定为五级；对综合得分80分（含）～90分（不含）的，评定为四级；对综合得分60分（含）～80分（不含）的，评定为三级；对综合得分在40分（含）～60分（不含）的，评定为二级；对综合得分40分（不含）以下的，不列入评价范围。原则上以新实施项目为支撑进行综合评价。

第八条 评价结果公布。市经信局每年根据评价情况公布制造业企业数字化等级评价结果。

第四章 监督管理

第九条 动态管理。制造业企业数字化等级实施动态管理，原则上自认定年度起每四年组织一次复审。企业可根据数字化改造建设成效，申请重新评价，提升数字化等级。

第十条 有下列情况之一的，撤销其数字化等级资格：

1.申报材料存在弄虚作假的，或与评定专家串通作弊，致使评价结果失实的；

2.在申请评定过程中存在干扰评定公平性行为的；

3.申报主体被依法终止、发生重大安全问题或违法行为的；

4.其他违反法律法规情形的。

第十一条 制造业企业数字化等级达到三级（含）以上的企业，优先推荐国家、省级智能制造、工业互联网等领域相关项目申报。

第十二条 强化评价结果运用。鼓励各部门实施差别化的财政奖补政策，强化制造业企业数字化等级评价结果与产业扶持政策联动。

第五章 附 则

第十三条 本办法对新注册的制造业企业设置三年过渡保护期，过渡保护期从公司注册年度起计，过渡保护期内数字化等级评价结果等同于三级。

第十四条 本办法由市经信局负责解释。

第十五条 本办法自印发之日起施行。

附件：1.宁波市制造业企业数字化等级评价细则

2.宁波市未来工厂（智能工厂/数字化车间）应用场景

3.宁波市5G全连接工厂（产线级/车间级/工厂级）

应用场景

4.宁波市制造业企业数字化等级评价申报书

5.指标释义

# 附件1

## 宁波市制造业企业数字化等级评价细则

| 序号 | 指标名称 | | 具体内容 | | 评价要点 | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 未来工厂（智能工厂/数字化车间） | 5G全连接工厂（产线级/车间级/工厂级） | 未来工厂（智能工厂/数字化车间） | 5G全连接工厂（产线级/车间级/工厂级） |
| 1 | 数字化基础（20分） | 组织保障（3分） | 制定数字化转型目标以及具体的规划方案与实施计划。设置数字化人员岗位或部门，建立数字化管理相关制度规范。组织开展数字化技术（技能）培训。 | | **智能制造发展规划和可操作执行的年度计划（单选，1分）**：□有（1分），□无（0分）。  **建立数字化改造部门（团队）与管理制度（单选，1分）**：□有（1分），□无（0分）。  **开展数字化技术（技能）培训（单选，1分）**：□有（1分），□无（0分）。 | |
| 2 | 智能装备（产线）（6分） | **（离散型）**企业应购置智能装备进行生产；  **（流程型）**企业应采用较为先进控制系统的智能产线。  开展装备（产线）联网和数据采集。 | **（离散型）**企业应购置智能装备进行生产；  **（流程型）**企业应采用较为先进控制系统的智能产线。  通过连接5G CPE、5G工业网关、内置5G芯片（模组、传感器）等方式，开展装备（产线）联网和数据采集。 | **关键工序装备具有联网接口和协议（单选，2分）：**□全部（2分），□大部分（50%至100%）（1.5分），□部分（50%及以下）（1分），□无（0分）。  **（离散型）装备数控化率（单选，2分）：**□90%及以上（2分），□75%（含）～90%（1.5分），□75%以下（1分）。**装备联网率（单选，2分）：**□85%及以上（2分），□70%（含）～85%（1.5分），□70%以下（1分）。  **（流程型）产线控制先进性（单选，2分）：**□APC先进控制系统（2分），□DCS/PLC（1分）。**自动化采集率（单选，2分）：**□90%及以上（2分），□70%（含）～80%（1.5分），□70%以下（1分）。 | **（离散型）装备数控化率（单选，2分）：**□90%及以上（2分），□75%（含）～90%（1.5分），□75%以下（1分）。  **（流程型）产线控制先进性（单选，2分）：**□APC先进控制系统（2分），□DCS/PLC（1分）。  **利用5G技术进行设备改造方式（单选，2分）：**□内置5G芯片（模组、传感器等）（2分），□5G CPE或5G工业网关（1分）。  **利用5G技术设备改造覆盖范围（单选，2分）：**□全部（2分），□大部分（50%至100%）（1.5分），□部分（50%及以下）（1分），□无（0分）。 |
| 3 | 网络设施（3分） | 利用有线、工业无线、5G、窄带物联网（NB-IoT）等网络技术开展基础网络建设和升级改造。 | 部署**独立式或混合式或虚拟式5G专网**，建立工厂级或车间级或产线级5G网络全覆盖，并在工厂内部署边缘云。 | **应用的网络技术（多选，3分）：**□有线网络，□无线Wi-Fi，□5G，□窄带物联网（NB-IoT），□互联网协议第六版（IPv6），□其他（ ）  **（有线网络和无线Wi-Fi选项为0.5分，5G、NB-IoT、IPv6选项为1分，满分3分）** | **5G专网部署形式（单选，1分）：**□独立式5G专网（1分），□混合式或虚拟式5G专网（0.5分）  **5G网络覆盖范围（单选，1分）：**□工厂级（1分），□车间级或产线级（0.5分）  **5G边缘云部署（单选，1分）：**□有（1分），□无（0分）。 |
| 4 | 网络及信息安全（4分） | 建立网络及信息安全管理制度，按照《工业互联网企业网络安全分类分级管理指南（试行）》《信息安全技术 工业控制系统信息安全防护能力成熟度模型》等要求，开展网络安全等级自评估。纳入宁波市工业领域工控安全监测服务平台。 | | **安全生产管理制度（单选，1分）：**□有（1分），□无（0分）；  **工业控制网络边界防护能力（单选，1分）：**□使用物理隔离、防火墙、网络行为管理系统等方式进行有效防护（1分），□无（0分）。  **企业网络安全等级或工控安全防护能力成熟度等级评估（单选，1.5分）：**  □第三方评估并获得证书（1.5分），□自评估（1分），□无（0分）。  **纳入宁波市工业领域工控安全监测服务平台（单选，0.5分）：**□是（0.5分），□否（0分）。 | |
| 5 | 新一代信息技术应用（4分） | 采用人工智能、5G、物联网、工业互联网平台、大数据、区块链等新一代信息技术提升企业数字化设施水平。 | | **新一代信息技术应用情况（多选题，4分）：**□人工智能；□数字孪生（元宇宙）；□5G；□物联网；□大数据；□区块链；□边缘计算；□工业互联网平台；□云计算；□其他（ ）。  **（每个指标0.5分，满分4分）** | |
| 6 | 业务环节数字化（60分） | 应用场景建设（60分） | 开展未来工厂（智能工厂/数字化车间）应用场景建设，选择的场景应建设成效突出、具有行业示范效应。 | 开展5G全连接工厂（产线级/车间级/工厂级）应用场景建设，选择的场景应建设成效突出、具有行业推广价值。 | 每个场景6分，具体未来工厂（智能工厂/数字化车间）应用场景评分细则见**附件2**。 | 每个场景10分，具体5G全连接工厂（产线级/车间级/工厂级）应用场景评分细则见**附件3**。 |
| 13 | 集成与效益（20分） | 系统集成（9分） | 通过工业互联网平台或统一数据平台，集成各业务信息化系统，实现数据互联互通和集成管理。 | | **数据互联互通情况（单选，9分）：**□建立产业链上下游和生态合作伙伴间的行业细分领域工业互联网平台实现数据按需互通（9分），□建立企业级工业互联网实现数据集成（7分），□建立企业统一数据平台实现关键业务数据集成（6分），□没有开展数据交换和应用或系统间数据孤岛现象明显（0分）。 | |
| 14 | 模式创新（5分） | 通过数字化改造实现平台化设计、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数据驱动服务等新业务模式应用。 | | **新模式应用（多选，5分）：**□无，□平台化设计，□网络化协同，□个性化定制，□服务化延伸，□数据驱动服务，□其他（。  **（无为0分，其余选项每个1分，满分为5分）** | |
| 15 | 综合绩效（6分） | 生产效率提升、运营成本下降、产品不良品率降低、设备综合利用率提升等综合效益指标明显提升。 | | **实施数字化改造后，综合绩效指标情况（多选，6分）：**  □生产效率提升\*（%； □能源利用率提升（ ）%；  □运营成本下降\*（ ）%； □研制周期缩短（ ）%；  □产品不良品率下降\*（ ）%； □设备综合利用率提升\*（ ）%；  □库存周转率提升（ ）%； □供应商准时交付率提升（ ）%；  □订单准时交付率提升（ ）%； □其他（ ）。  **（带\*的必填指标每个1分，其余指标每个0.5分，满分6分）** | |

# 附件2

## 宁波市未来工厂（智能工厂/数字化车间）应用场景

| 序号 | 应用环节 | 应用场景  名称 | 场景描述 | 评价要点 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 研发设计 | 产品数字化研发与设计（6分） | 应用设计软件和知识模型库，基于复杂建模、有限元仿真、物性表征与分析、数字孪生、虚拟测试等技术，开展基于模型的产品设计、仿真优化和测试。 | □应用计算机设计软件实现产品数字化设计（3分）；□应用数字孪生、有限元分析、物性表征与分析等技术开展产品仿真优化和测试（4.5分）；□应用研发管理软件实现产品研发数据全生命周期管理（6分） |
| 2 | 工艺数字化设计（6分） | 应用工艺软件和工艺知识库，基于机理、物性表征和数据分析技术，建立加工、检测、装配、物流等工艺模型，进行工艺全过程仿真，预测加工缺陷并改进工艺方案和参数。 | □建立产品关键工艺模板库（3分）；□应用计算机工艺软件开展工艺数字化设计（4.5分）；□应用物性表征、数据分析技术等建立工艺模型实现工艺仿真与优化（6分）。 |
| 3 | 生产管理 | 生产计划优化（6分） | 构建ERP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。 | □应用ERP等系统制定主生产计划（3分）；□开展MRP运算生成物料需求计划，并基于采购提前期、安全库存等实现详细生产计划自动生成（4.5分）；□应用约束理论、寻优算法和专家系统等技术实现生产计划优化（6分）。 |
| 4 | 车间智能排产（6分） | 应用APS系统，集成调度机理建模、寻优算法等技术，进行基于多约束和动态扰动条件下的车间排产优化。 | □应用APS系统（3分）；□建立生产计划调度模型（4.5分）；□应用生产计划模型、寻优算法等技术实现排产优化（6分）。 |
| 5 | 精准作业派工（6分） | 依托MES系统，建立人员技能库、岗位资质库等，开展基于人岗匹配、人员绩效的精准人员派工。 | □应用MES等系统，建立人员技能库、岗位资质库等（4.5分）；□开展基于人岗匹配、人员绩效的精准派工（6分）。 |
| 6 | 资源动态管控（6分） | 构建MES系统，集成大数据、运筹优化、专家系统等技术，实现人力、设备、物料等制造资源的动态配置和管控。 | □采用物联网技术实现人员、设备、关键原辅材料、半成品、成品等数据的自动采集（4.5分）；□应用MES等系统，实现人员、设备、关键原辅材料、半成品、成品等资源的动态管控（6分）。 |
| 7 | 精益生产管理（6分） | 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、法、环等精确管控，提高效率，消除浪费。 | □应用六西格玛、5S管理等精益工具和方法（3分）；□通过精益工具建立相关的信息化系统（4.5分）；□依托建立的信息化系统实现人、机、料等涉及成本的要素精准管控（6分）。 |
| 8 | 先进过程控制（6分） | 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。 | □应用多种类智能装备形成的智能加工单元或应用先进过程控制系统（3分）；□实现多生产过程的设备参数、工艺参数、生产计划、质量数据、故障数据等实时自动采集与集成（4.5分）；□建立实时优化模型、物性表征模型等，实现生产过程的实时优化控制（6分）。 |
| 9 | 质量管控 | 智能在线检测（6分） | 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、误差补偿和修正等技术，开展产品质量等在线检测、分析、评级、预测。 | □应用智能在线检测装备（3分）；□应用5G、机器视觉、SPC等技术，实现在线检测数据的自动采集与统计分析（4.5分）；□应用缺陷机理分析、物性和成分分析、误差补偿和修正等技术，开展在线检测数据的预测（6分）。 |
| 10 | 质量精准追溯（6分） | 建设QMS系统，集成5G、区块链、标识解析等技术，采集产品原料、设计、生产、使用等质量信息，实现产品全生命周期质量精准追溯。 | □应用QMS系统（3分）；□应用区块链、标识解析等技术，实现产品质量信息集成（4.5分）；□基于生产过程要素数据采集与系统集成，实现产品全生命周期质量精准追溯（6分）。 |
| 11 | 产品质量优化（6分） | 依托QMS系统和知识库，集成质量设计优化、质量机理分析等技术，进行产品质量影响因素识别、缺陷分析预测和质量优化提升。 | □应用QMS系统（3分）；□基于产品质量采集数据，建立产品质量知识库（4.5分）；□建立质量监测数据模型，实现质量优化提升（6分）。 |
| 12 | 设备管理 | 在线运行监测（6分） | 集成智能传感、5G、机器视觉、故障检测等技术，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、工况预测预报和异常报警，提高控制效率。 | □采用物联网技术实现设备数据自动采集与运行状态监控（3分）；□基于自动采集数据开展设备性能分析（4.5分）；□通过安灯、自动巡检等技术实现设备工况预测和异常报警（6分）。 |
| 13 | 智能维护管理（6分） | 建立设备管理系统，应用大数据和AR/VR等技术，开展检维修计划优化、资源配置优化，虚拟检维修方案验证与技能实训。 | □应用信息化手段建立设备管理系统（3分）；□基于设备自动采集数据制定设备点检与维护保养计划（4.5分）；□基于设备数据和AR/VR技术，开展检维修计划优化与设备技能实训（6分）。 |
| 14 | 设备故障诊断与预测（6分） | 综合运用物联网、机器学习、故障机理分析等技术，建立设备故障诊断和预测模型，精准判断设备失效模式，开展预测性维护，减少意外停机，降低运维成本。 | □采用物联网技术实现设备数据自动采集与运行状态监控（3分）；□基于设备采集数据建立设备故障知识库（4.5分）；□建立设备故障诊断和预测模型，开展预测性维护（6分）。 |
| 15 | 仓储物流 | 智能仓储（6分） | 建设WMS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）。 | □基于条码、射频识别、智能传感等技术实现主要物料的自动或半自动出入库（3分）；□应用WMS系统实现物料精准管控（4.5分）；□建立智能立体仓库实现物料自动入库、自动出库和盘库管理（6分）。 |
| 16 | 精准配送（6分） | 集成WMS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。 | □应用WMS系统和AGV等智能物流设备（3分）；□实现大部分物料（原材料、在制品、产成品）的自动配送与全过程跟踪（4.5分）；□基于实时定位、机器学习等技术，实现物料物流的动态调度和路径优化（6分）。 |
| 17 | 物流实时监测与优化（6分） | 依托TMS系统，应用智能传感、物联网、实时定位和深度学习等技术，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。 | □应用TMS系统（3分）；□基于GPS、北斗等技术实现运输配送全程跟踪和异常预警（4.5分）；□基于实时定位、深度学习等技术，实现配送路径优化（6分）。 |
| 18 | 绿色安全 | 能源监测与优化（6分） | 建立EMS系统，应用智能传感、大数据、5G等技术，开展高耗能设备或区域的能耗数据采集、计量和可视化监测，并通过能耗监测、能效分析优化和能源平衡调度，实现精细化能源管理，提高能源利用率，降低能耗成本。 | □应用EMS系统（3分）；□应用智能传感、5G等技术实现高耗能设备或区域的能耗数据自动采集（4.5分）；□基于大数据等技术实现能效分析优化（6分）。 |
| 19 | 污染监测与管控（6分） | 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。 | □应用环保在线监测系统（平台）（3分）；□应用智能传感等技术实现污染物排放数据实时监测（4.5分）；□基于机器视觉、大数据等技术，实现环保全过程数据监测分析优化（6分）。 |
| 20 | 安全风险实时监测与应急处置（6分） | 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。 | □应用安全生产管理系统（平台）（3分）；□应用智能传感、特征分析等技术实现各类风险动态感知（4.5分）；□基于生产管理系统和风险动态感知实现安全事件快速响应和智能处置（6分）。 |
| 21 | 运营管理 | 供应商数字化管理（6分） | 建立SRM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 | □应用SRM系统开展供应商基础数据、分类和寻源管理（3分）；□开展供应商货物质量、交货率等数据统计分析（4.5分）；□基于供应商数据开展供应商分级评价（6分）。 |
| 22 | 主动客户服务（6分） | 建设CRM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、精细化管理，提供主动式客户服务。 | □应用CRM系统开展客户基础数据和分类管理（3分）；□开展客户供货数量、回款周期、未来需求等数据统计分析（4.5分）；□建立客户图谱实现客户精细化管理，提供主动服务（6分）。 |
| 23 | 成本控制和优化（6分） | 建立成本控制和优化系统，应用大数据、深度学习等技术，对原材料供应、市场预测、工艺技术成本核算等进行全局优化。 | □开展物料清单与价格、工时工价、设备折旧、能源资源消耗等成本基础数据管理与分析（3分）；□建立成本控制和优化系统（4.5分）；□应用大数据、深度学习等技术，建立成本控制与分析模型，实现成本优化（6分）。 |
| 24 | 人力资源优化和绩效考核（6分） | 建立基于自动报工数据，优化人员部署和绩效考核管理，提高人力资源利用率。 | □应用物联网技术实现生产人员自动报工（3分）；□开展产品分类或工时定价管理（4.5分）；□基于自动报工和工时定价开展绩效考核，优化人员部署（6分）。 |

# 附件3

## 宁波市5G全连接工厂（产线级/车间级/工厂级）应用场景

| 序号 | 应用环节 | 应用场景名称 | 场景描述 | 评价要点 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 研发设计 | 协同研发设计（10分） | 包括远程研发实验和异地协同设计两个环节。  **远程研发实验**是指利用5G、AR/VR技术，实时采集现场实验画面和实验数据，实现科研人员跨地域在线协同操作完成实验流程，联合攻关解决问题，加快研发进程；  **异地协同设计**是指基于5G、数字孪生、AR/VR等技术建设协同设计系统，实时生成工业部件、设备、系统、环境等数字模型，实现异地设计人员对2D/3D设计图纸的协同修改与完善，提高设计效率。 | **（远程研发实验）**根据现场5G、AR/VR等设施（3分），实际已完成的科研人员跨地域在线协同操作视频（4分），实际已完成的研发项目介绍（3分）等综合评定。 |
| **（异地协同设计）**根据现场5G、AR/VR等设施（3分），实际已完成的具体项目操作视频（4分），实际已完成的协同设计项目介绍（3分）等综合评定。 |
| 2 | 生产单元模拟（10分） | 基于5G网络实现生产数据的实时采集，利用数字孪生、人工智能等技术建设虚拟生产单元，模拟、仿真、分析物理生产单元运行过程，实现产能预测、生产优化和精确管控。 | 根据现场5G设施（3分），建立的生产单元三维模型（4分），实际已完成的项目介绍（3分）等综合评定。 |
| 3 | 生产管理 | 远程设备操控（10分） | 综合利用5G、自动控制、边缘计算等技术，实现现场高清视频的回传，并将控制指令快速、准确、可靠的发送给工业设备，实现远程操控。 | 根据现场5G设施（3分），远程设备回传的高清视频（4分），实际已完成的项目介绍（3分）等综合评定。 |
| 4 | 设备协同作业（10分） | 综合利用5G授时定位、人工智能、软件定义网络、网络虚拟化等技术，通过5G网络实时采集设备运行轨迹、工序完成情况等相关数据，实现设备协同工作方式优化，根据优化结果对MES、PLC等工业系统和设备下发调度策略等相关指令，实现多个设备的分工合作，减少同时在线生产设备数量，提高设备利用效率，降低生产能耗。 | 根据现场5G设施（3分），多个设备协同工作的高清视频与现场具体介绍（7分）等综合评定。 |
| 5 | 精准动态作业（10分） | 利用5G传输技术、先进传感技术等，对生产设备的位置精准测量，根据生产需要实时动态调整，提升作业精度和自动化水平。 | 根据现场5G设施（3分），现场生产设备的精准作业精度控制和具体介绍（7分）等综合评定。 |
| 6 | 柔性生产制造（10分） | 通过5G替换有线的连接，实现设备连接无线化，减少布线成本、缩短生产线调整时间，并通过“5G + MEC”部署，支持生产线根据生产要求进行快速重构，实现同一条生产线根据市场对不同产品的需求进行快速配置优化。 | 根据现场5G（含边缘MEC部署）设施（3分），现场柔性生产制造单元的具体介绍（7分）等综合评定。 |
| 7 | 现场辅助装配（10分） | 利用5G、AR/VR、PAD等，采集现场图像、视频、声音等数据，回传云端处理生成辅助信息下发，提升现场操作人员的装配水平。 | 根据现场5G、AR/VR、PAD等设施（3分），现场辅助装配应用的具体介绍（7分）等综合评定。 |
| 8 | 生产过程溯源（10分） | 利用5G与区块链、工业互联网标识相结合，将生产过程中人、机、料信息进行关联整合，形成溯源数据库，实现产品关键要素和生产过程追溯，通过实时追溯批次、品质等原料信息，辅助动态调整工业参数，提升产品质量。 | 根据现场5G设施（3分），区块链、工业互联网标识解析技术应用（4分），实现产品批次生产过程全程追溯（3分）等综合评定。 |
| 9 | 生产现场监测（10分） | 利用5G技术，采集环境、人员动作、设备运行等监测数据，回传至生产现场监测系统，对生产活动进行高精度识别、自定义报警和区域监控，实时提醒异常状态，实现对生产现场的全方位智能化监测和管理，为安全生产管理提供保障。 | 根据现场5G设施（3分），实现人员、设备、环境等数据自动采集与监测、传输（4分），实现人员、设备、环境等监测要素异常状态的实时提醒，以及生产现场的全方位智能化管理（3分）等综合评定。 |
| 10 | 质量管控 | 机器视觉质检（10分） | 利用5G技术，将工业相机或激光器扫描仪等质检终端采集的物料/产品信息回传，利用人工智能技术进行分析，实现物料/产品的缺陷检测。 | 根据现场5G设施（3分），实现质检终端数据的自动采集与传输（4分），质检数据的统计分析（3分）等综合评定。 |
| 11 | 工艺合规校验（10分） | 综合利用5G、机器视觉、人工智能等技术，采集实际生产工序各项数据和操作行为，与规定标准流程实时对比分析，实现对颠倒顺序、危险操作和错误取料等自动告警。 | 根据现场5G设施（3分），实现实际生产工序各项数据和操作行为的数据采集与传输（4分），现场出现的不合规情况自动告警（3分）等综合评定。 |
| 12 | 设备管理 | 设备故障诊断（10分） | 利用5G技术，实时采集设备状态数据、运行数据和现场视频数据进行全周期监测，建立设备故障知识图谱，对发生故障的设备进行诊断和定位，通过数据挖掘、AI技术进行故障判断和预测性维护。 | 根据现场5G设施和设备运行数据自动采集（3分），建立设备故障知识图谱（4分），基于数据挖掘和AI技术实现故障判断和预测（3分）等综合评定。 |
| 13 | 无人智能巡检（10分） | 通过5G技术，将巡检机器人、无人机等采集的现场视频、语音、图片等各项数据回传，自动完成检测、巡航以及记录数据、远程告警确认等工作，并利用人工智能技术进行分析，综合判断得出巡检结果，有效提升安全等级、巡检效率及安防效果。 | 根据现场5G、巡检机器人、无人机等设施（3分），现场无人巡检操作情况（4分），已完成的巡检结果历史数据（3分）等综合评定。 |
| 14 | 设备预测维护（10分） | 将企业生产现场的工业设备、摄像头、传感器等接入5G网络，实时监控设备性能和状态，构建设备历史监测数据库，并基于故障预测机理建模等人工智能技术，实现设备安全预测与生产辅助决策，有效降低设备维护成本，延长设备使用寿命，确保生产过程连续、安全、高效。 | 根据现场5G设施和设备性能实时监控（3分），建立设备历史监测数据库（4分），构建故障预测机理建模实现设备预测性维护（3分）等综合评定。 |
| 15 | 仓储物流 | 厂区智能物流（10分） | 通过5G技术，支持厂区内自动导航车辆（AGV）、自动移动机器人（AMR）、叉车、机械臂等，实现物流终端控制、商品入库存储、搬运、分拣等作业全流程自动化、智能化。 | 根据现场5G、AGV、自动移动机器人、叉车、机械臂等设施（3分），现场自动搬运情况（7分）等综合评定。 |
| 16 | 厂区智能理货（10分） | 部署基于5G网络的扫码枪、工业相机或网络视频录像机（NVR）等信息采集终端，识别货物标识、外观、尺寸、品相等信息，实现全厂货物的盘点、码放、分拣等功能的自动化和智能化，助力企业提升产品全生命周期的管理能力。 | 根据现场5G、扫码枪、工业相机、网络视频录像机等设施（3分），现场货物码放、分拣等自动化智能化（7分）等综合评定。 |
| 17 | 全域物流监测（10分） | 综合利用5G、大数据、边缘计算、人工智能等技术，实时采集全域运输途中的运输装备、货物、人员等的图像和视频数据，对货物、人员进行实时监测，实现工业运输的全过程监控，保障冷链物流、保税品运输、危化品运输等过程中运输装备、货物和人身安全。 | 根据现场5G设施（3分），建立的运输管理系统（TMS）（4分），已完成的厂外物流运输历史数据（3分）等综合评定。 |
| 18 | 绿色制造 | 生产能效管控（10分） | 利用5G大连接技术能力，实现对海量能效数据、排放数据的秒级采集和状态实时监控，结合人工智能技术分析，优化生产能效，实现节能减排。 | 根据现场5G设施（3分），实现高耗能设备或区域的能耗数据自动采集与传输（4分），实现采集的能还数据统计分析与生产优化（3分）等综合评定。 |
| 19 | 运营管理 | 虚拟现场服务（10分） | 综合利用5G、AR/VR等技术，构建产品展示体验、辅助技能学习、远程运维指导等虚拟场景，优化客户体验，提升效率。 | 根据现场5G、AR/VR等设施（3分），实际已完成的虚拟场景操作视频以及介绍（7分）等综合评定。 |
| 20 | 企业协同合作（10分） | 综合运用5G、边缘计算、大数据等技术，实现产业链上下游企业设备联网，数据、产品、服务等要素产沟通流动，促进产业链企业协作优化、供需匹配，快速满足用户的个性化定制需求和多品类生产需求。 | 根据现场5G设施（3分），上下游企业设备联网等数据（4分），实际已完成的企业间协作项目介绍（3分）等综合评定。 |

# 附件4

宁波市制造业企业数字化等级评价

申报书

申报工厂名称： （盖章）

工厂地址：

联 系 人：

联系电话： （固定电话和手机）

宁波市经济和信息化局制

20 年 月 日

1. 基本信息表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 企业名称 |  | | |
| 统一社会信用代码 |  | | |
| 所属行业 | 根据《国民经济行业分类GB/T 4754-2017》标准  （4位代码+名称） | | |
| 通讯地址 |  | | |
| 申报维度  **(二选一）** | □未来工厂（智能工厂/数字化车间）  □5G全连接工厂（产线级/车间级/工厂级） | | |
| 成立日期 | 年 月 日 | 主导产品 |  |
| 企业简介 |  | | |
| **材料真实性承诺:**  我单位郑重承诺：本次申报制造业企业数字化等级所提交的相关数据和信息均真实、有效，愿接受并积极配合主管部门的监督抽查和核验。如有违反，愿承担由此产生的相应责任。  **法人或单位负责人签字：**  **（公章）**  **日期：** | | | |

1. 宁波市制造业企业数字化等级评价自评表

| 序号 | 指标名称 | | 具体内容 | | 评定要点 | | 自评分 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 未来工厂（智能工厂/数字化车间） | 5G全连接工厂（产线级/车间级/工厂级） | 未来工厂（智能工厂/数字化车间） | 5G全连接工厂（产线级/车间级/工厂级） |
| 1 | 数字化基础水平（20分） | 组织保障（3分） | 制定数字化转型目标以及具体的规划方案与实施计划。设置数字化人员岗位或部门，建立数字化管理相关制度规范。组织开展数字化技术（技能）培训。 | | **智能制造发展规划和可操作执行的年度计划（单选，1分）**：□有（1分），□无（0分）。  **建立数字化改造部门（团队）与管理制度（单选，1分）**：□有（1分），□无（0分）。  **开展数字化技术（技能）培训（单选，1分）**：□有（1分），□无（0分）。 | |  |
| 2 | 智能装备（产线）（6分） | **（离散型）**企业应购置智能装备进行生产；  **（流程型）**企业应采用较为先进控制系统的智能产线。  开展装备（产线）联网和数据采集。 | **（离散型）**企业应购置智能装备进行生产；  **（流程型）**企业应采用较为先进控制系统的智能产线。  通过连接5G CPE、5G工业网关、内置5G芯片（模组、传感器）等方式，开展装备（产线）联网和数据采集。 | **关键工序装备具有联网接口和协议（单选，2分）：**□全部（2分），□大部分（50%至100%）（1.5分），□部分（50%及以下）（1分），□无（0分）。  **（离散型）装备数控化率（单选，2分）：**□90%及以上（2分），□75%（含）～90%（1.5分），□75%以下（1分）。**装备联网率（单选，2分）：**□85%及以上（2分），□70%（含）～85%（1.5分），□70%以下（1分）。  **（流程型）产线控制先进性（单选，2分）：**□APC先进控制系统（2分），□DCS/PLC（1分）。**自动化采集率（单选，2分）：**□90%及以上（2分），□70%（含）～80%（1.5分），□70%以下（1分）。 | **（离散型）装备数控化率（单选，2分）：**□90%及以上（2分），□75%（含）～90%（1.5分），□75%以下（1分）。  **（流程型）产线控制先进性（单选，2分）：**□APC先进控制系统（2分），□DCS/PLC（1分）。  **利用5G技术进行设备改造方式（单选，2分）：**□内置5G芯片（模组、传感器等）（2分），□5G CPE或5G工业网关（1分）。  **利用5G技术设备改造覆盖范围（单选，2分）：**□全部（2分），□大部分（50%至100%）（1.5分），□部分（50%及以下）（1分），□无（0分）。 |  |
| 3 | 数字化基础（20分） | 网络设施（3分） | 利用有线、工业无线、5G、窄带物联网（NB-IoT）等网络技术开展基础网络建设和升级改造。 | 部署**独立式或混合式或虚拟式5G专网**，建立工厂级或车间级或产线级5G网络全覆盖，并在工厂内部署边缘云。 | **应用的网络技术（多选，3分）：**□有线网络，□无线Wi-Fi，□5G，□窄带物联网（NB-IoT），□互联网协议第六版（IPv6），□其他（ ）  **（有线网络和无线Wi-Fi选项为0.5分，5G、NB-IoT、IPv6选项为1分，满分3分）** | **5G专网部署形式（单选，1分）：**□独立式5G专网（1分），□混合式或虚拟式5G专网（0.5分）  **5G网络覆盖范围（单选，1分）：**□工厂级（1分），□车间级或产线级（0.5分）  **5G边缘云部署（单选，1分）：**□有（1分），□无（0分）。 |  |
| 4 | 网络及信息安全（4分） | 建立网络及信息安全管理制度，按照《工业互联网企业网络安全分类分级管理指南（试行）》《信息安全技术 工业控制系统信息安全防护能力成熟度模型》等要求，开展网络安全等级自评估。纳入宁波市工业领域工控安全监测服务平台。 | | **安全生产管理制度（单选，1分）：**□有（1分），□无（0分）；  **工业控制网络边界防护能力（单选，1分）：**□使用物理隔离、防火墙、网络行为管理系统等方式进行有效防护（1分），□无（0分）。  **企业网络安全等级或工控安全防护能力成熟度等级评估（单选，1.5分）：**  □第三方评估并获得证书（1.5分），□自评估（1分），□无（0分）。  **纳入宁波市工业领域工控安全监测服务平台（单选，0.5分）：**□是（0.5分），□否（0分）。 | |  |
| 5 | 新一代信息技术应用（4分） | 采用人工智能、5G、物联网、工业互联网平台、大数据、区块链等新一代信息技术提升企业数字化设施水平。 | | **新一代信息技术应用情况（多选题，4分）：**□人工智能；□数字孪生（元宇宙）；□5G；□物联网；□大数据；□区块链；□边缘计算；□工业互联网平台；□云计算；□其他（ ）。  **（每个指标0.5分，满分4分）** | |  |
| 6 | 业务环节数字化（60分） | 应用场景建设（60分） | 开展未来工厂（智能工厂/数字化车间）应用场景建设，选择的场景应建设成效突出、具有行业示范效应。 | 开展5G全连接工厂应用场景建设，选择的场景应建设成效突出、具有行业推广价值。 | 每个场景6分，具体未来工厂（智能工厂/数字化车间）应用场景评分细则**见附件2**。 | 每个场景10分，具体5G全连接工厂应用场景评分细则见**附件3**。 |  |
| 13 | 集成与效益（20分） | 系统集成（9分） | 通过工业互联网平台或统一数据平台，集成各业务信息化系统，实现数据互联互通和集成管理。 | | **数据互联互通情况（单选，9分）：**□建立产业链上下游和生态合作伙伴间的行业细分领域工业互联网平台实现数据按需互通（9分），□建立企业级工业互联网实现数据集成（7分），□建立企业统一数据平台实现关键业务数据集成（6分），□没有开展数据交换和应用或系统间数据孤岛现象明显（0分）。 | |  |
| 14 | 模式创新（5分） | 通过数字化改造实现平台化设计、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数据驱动服务等新业务模式应用。 | | **新模式应用（多选，5分）：**□无，□平台化设计，□网络化协同，□个性化定制，□服务化延伸，□数据驱动服务，□其他（ ）。  **（无为0分，其余选项每个1分，满分为5分）** | |  |
| 15 | 综合绩效（6分） | 生产效率提升、运营成本下降、产品不良品率降低、设备综合利用率提升等综合效益指标明显提升。 | | **实施数字化改造后，综合绩效指标情况（多选，6分）：**  □生产效率提升\*（ ）%； □能源利用率提升（ ）%；  □运营成本下降\*（ ）%； □研制周期缩短（ ）%；  □产品不良品率下降\*（ ）%； □设备综合利用率提升\*（ ）%；  □库存周转率提升（ ）%； □供应商准时交付率提升（ ）%；  □订单准时交付率提升（ ）%； □其他（ ）。  **（带\*的必填指标每个1分，其余指标每个0.5分，满分6分）** | |  |
| **合计** | | | | | | |  |

三、企业数字化等级评价佐证材料

聚焦未来工厂（智能工厂/数字化车间）或5G全连接工厂（产线级/车间级/工厂级）维度，参照《宁波市制造业企业数字化等级评价自评表》，从数字化基础、业务环节数字化和集成与效益等指标，以精炼的文字、清晰的图片或截图等形式描述数字化水平实际内容，以此作为数字化等级评价的佐证材料。

四、项目附件

（一）企业法人营业执照

企业法人营业执照（复印件并加盖单位公章）。

（二）上一年度财务报告

经会计师事务所审计的上一年度财务报告（资产负债表、利润表、现金流量表三表复印件并加盖单位公章，无需全文的第三方审计报告）。

附件5

## 指标释义

1.智能装备是指具有感知、分析、推理、决策、控制功能的制造装备，主要包括高档数控机床与工业机器人、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、智能加工单元、自动化（智能化）产线、智能专用装备等。

2.关键装备数控化率是指自带可编程PLC控制面板或者远程操控系统（如DCS、自动控制/称量/计数等系统）的装备数量与所有关键装备数量的百分比。

3.装备联网率是指通过设备联网，实现设备状态和关键参数采集的设备数量占全部生产设备数量的百分比，适用离散型项目。

4.数字化改造专门部门或团队是指申报单位针对企业实施数字化改造设立的企业内部组织机构，具有与数字化改造相关的部门职责，部门人员可包括系统运维、软件开发、设备改造、数据分析、信息安全等类型。

5.应用场景是指面向制造全过程，可覆盖研发设计、生产管理、质量管控、设备管理、仓储物流、运营管理、绿色制造等环节，通过新一代信息技术与先进制造技术的深度融合，具备协同和自治特征、具有特定功能、实现实际价值的应用，分为未来工厂（智能工厂/数字化车间）应用场景、5G全连接工厂应用场景。

6.独立式5G专网是指利用5G组网、切片和边缘计算等技术，采用专有无线设备和核心网一体化设备，为企业用户构建一张增强带宽、低时延、物理封闭的基础连接网络。混合式5G专网是指以5G数据分流技术为基础，通过无线和控制网元的灵活定制，为企业用户构建一张增强带宽、低时延、数据不出园的基础连接网络。

7.新一代信息技术包括物联网（移动物联网）、工业互联网、VR/AR、大数据、云计算、人工智能、区块链、数字孪生、机器视觉、边缘计算、5G、元宇宙、量子计算等。

8.数字化产品是指具有自主知识产权的智能装备（产线）或工业软件（至少已受理登记）。

9.英文缩写

PDM：产品数据管理（Product Data Management）

PLM：生命周期管理（Product Lifecycle Management）

ERP：企业资源计划（Enterprise Resource Planning）

MES：制造执行系统（Manufacturing Execution System）

MOM：制造运营管理（Manufacturing Operation Management）

RFID：射频识别（Radio Frequency Identification）

WMS：仓库管理系统（Warehouse Management System）

SRM：供应商关系管理（Supplier Relationship Management）

SCM：供应链管理（Supply Chain Management）

CRM：客户关系管理（Customer Relationship Management）。

EMS：能源管理系统（Energy Management System）

OEE：设备综合效率（Overall Equipment Effectiveness）

QMS：质量管理系统（Quality Management System）

TMS：运输管理系统（Transportation Management System）