附件4

自治区5G全连接工厂评价指南

为加快“5G+工业互联网”新技术、新场景、新模式向制造业生产各领域、各环节延伸拓展，示范推动5G全连接工厂建设，支撑新建或改造产线级、车间级、工厂级5G全连接工厂建设的评价与遴选，特制定本评价指南。建设要素条件包括基础设施建设、厂区现场升级、关键环节应用、网络安全防护四个部分。

一、基础设施建设

（一）5G网络建设。企业采用虚拟专网、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，同步部署相应的安全机制和措施，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。

（二）工业网络互通。企业综合利用5G、时间敏感网络（TSN）、软件定义网络（SDN）等新型网络技术，在安全可靠的前提下，实现企业办公、生产管理、监控预警、工业控制、物联等网络互通，达到IT-OT网络融合。

（三）边缘计算部署。企业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，5G网络与边缘计算融合部署，实现云网边端协同。

（四）业务系统建设。企业自建或租用网络服务与管理系统，为本地化网络运维和管理提供支撑。有条件的企业可按需建设数据存储节点和工业互联网标识解析企业节点，为数据存储、加工、查询、调用等提供支撑。支持企业建设工业互联网平台或订阅相关服务，支撑生产运营管理。

二、现场升级

（一）现场装备网络化改造。企业通过各类“哑设备”、单机系统等网络化改造，在安全可控的前提下，提升工业数据实时采集能力；对具有移动部署、灵活作业、远程操控等需求设备，积极使用带有5G功能的芯片、模组、传感器等进行改造；实施5G与可编程逻辑控制器（PLC）、分布式控制系统（DCS）等工业控制系统融合。

（二）IT-OT应用融合化部署。企业充分发挥5G技术优势，推动IT-OT应用统筹部署，探索生产控制、运营管理等软硬件系统的云化，通过生产、运营、管理等各类移动端应用程序（APP）的应用，满足企业远程调用、资源共享、高算力性能等需求，形成集中管控、现场按需应用的融合方案。

（三）生产服务智能化。企业运用5G、人工智能等技术，实现海量历史、实时、时序数据的聚类、关联、预测分析，通过数据深度分析，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，为企业精准决策提供依据。

三、关键环节应用

（一）研发设计应用。企业通过5G、数字孪生、增强现实/虚拟现实（AR/VR）等技术融合应用，实现物理与虚拟生产单元之间动态实时映射及现场工作效率提升，支持生产单元模拟、协同研发设计、众包设计等应用场景，提升企业网络协同研发设计及现场作业交互能力。

（二）生产运行应用。企业通过将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。

（三）检测监测应用。企业通过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、近红外线成像分析、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。

（四）仓储物流应用。企业融合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、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。

（五）运营管理应用。企业利用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

（一）安全防护能力升级。企业利用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，构建多层级网络安全防护体系；建立安全应急预案，阶段性开展安全检测评估，确保网络运行平稳，实现安全威胁的快速发现、处置和应急响应。

（二）安全管理水平提升。企业全面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，提升设备、控制、网络、平台和数据等安全防护能力；网络安全持续投入，明确责任部门和责任人，建立健全监测预警、数据上报、应急响应、风险评估等安全机制。