附件4

流程型数字化车间/智能工厂建设标准要素

一、车间/工厂设计数字化

车间/工厂的总体设计、工艺流程及布局已建立数字化模型，并进行模拟仿真，实现规划、生产、运营全流程数字化管理。

二、生产过程自动化

实现对物流、能流、物性、资产的全流程监控，建立数据采集和监控系统，生产工艺数据自动数采率达到90%以上。采用在线分析仪、智能传感器、软测量、工业过程大数据建模等智能感知先进技术，实现原料、关键工艺质量参数和成品检测数据的采集和集成利用，建立实时的质量预警。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。采用先进控制系统，工厂自控投用率达到90%以上，关键生产环节实现基于模型的先进控制和在线优化。

三、制造过程管理信息化

建立制造执行系统（MES），实现制造数据、计划排产、生产调度、质量、设备、能效等管理功能。建立企业资源计划系统（ERP），实现供应链、物流、成本等企业经营管理功能,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。

四、数据互联互通

建立企业级的统一数据平台，整合数据资源，支持跨部门及部门内部常规数据分析。建立工厂内部通信网络架构，实现设计、工艺、制造、检验、物流等制造过程各环节之间，以及制造执行系统（MES）、企业资源计划系统（ERP）、产品数据管理系统（PDM）、供应链管理系统（SCM）、客户关系管理系统（CRM）等关键信息化管理系统之间的信息互联互通与集成。采取信息安全措施，具备网络防护、应急响应等信息安全保障能力。

五、物流配送信息化

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。

六、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。

七、综合经济指标

实现生产效率高20%以上，能源利用率提高10%以上，运营成本降低20%以上，产品研制周期缩短30%以上，产品不良品率降低20%以上。

八、其他关键要素

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。结合行业特点，基于大数据分析技术，应用机器学习、知识发现与知识工程以及跨媒体智能等方法，在产品质量改进与缺陷检测、生产工艺过程优化、设备健康管理、故障预测与诊断等关键环节具备人工智能特征。