附件2

北京市数字化车间建设关键要素

数字化车间是以生产对象所要求的工艺和设备为基础，以信息技术、自动化技术、测控技术等为手段，用数据连接车间不同生产单元，对生产运行过程进行规划、管理、诊断和优化。

**一、技术要求**

（一）制造要求

制造要求包含工艺设计、设备管理、集成互联、排产调度、作业控制、仓储物流、质量管控、安全管控、能源管控、环保管控10项关键要素。依据技术先进性和智能化水平，各要素由低到高作出要求：

**1.工艺设计**

针对离散型制造，（1）应集成三维建模等技术，建立车间工艺流程及布局数字化模型。（2）应采用仿真验证等技术，建立计算机辅助工艺设计工具库和知识库。（3）应进行基于模型的工艺设计，与生产数据、质量数据关联与动态优化。

针对流程型制造，（1）应集成工艺仿真和三维建模等技术，建立车间工艺流程及布局数字化模型。（2）应结合原料物性表征、工艺机理分析等技术，建立工艺技术系统和工艺知识库。（3）应与生产数据、质量数据关联，实现过程工艺设计与流程全局优化。

**2.设备管理**

（1）应采用先进工艺、运用智能装备，自动采集设备关键数据，建立设备运行效率指标，实现实时监控、故障报警和信息反馈。（2）应具备设备健康管理、远程运维、自动点检、预防性维护等能力。（3）应利用人工智能等技术实现设备运行优化分析、预测性维护，提升设备运行效率、可靠性和精度保持性，满足大规模个性化生产的设备动态优化调度。

**3.系统集成互联**

（1）应采用现场总线、以太网和分布式控制系统等，连接车间内核心设备、控制系统、信息管理系统。（2）应采集、存储和管理车间全过程全要素数据，并与企业经营管理系统、物流仓储、数据中心等实现互联互通互操作。（3）应利用工业5G等技术，开展创新应用。

**4.排产调度**

（1）应根据生产计划，结合产品制造工艺制定数字化工序计划。（2）应依据车间设备、人员、物料等资源的可用性，实现基于有限资源的自动生产排程。（3）应通过产能平衡分析，根据订单、工况等生产过程状态实现自动调整，优化资源配置，满足生产柔性化需求。

**5.作业控制**

（1）应通过工艺数字化与车间系统网络化，利用可视化技术，实现数字化作业管理。（2）应采集工艺、生产和质检数据，实现作业文件、程序的自动上传下发和标准工艺精准执行，实现批次追溯。（3）应实时采集、管理全过程工艺、生产和质检数据和程序，支持产品单件追溯与现场求助的快速响应。

**6.仓储物流**

（1）应对车间所有物料、工具、设备、库位等进行唯一编码，出入库采用条码、二维码等自动识别技术与设施，实现仓储管理、物流配送关键数据自动采集与追溯。（2）应采用自动化仓储物流设备和系统，实现仓储物流全流程自动化控制与管理。（3）应打通仓储管理、物流管理、生产执行系统，根据物料消耗实时情况，拉动供应链管理，实现精准配送。

**7.质量管控**

（1）应综合利用自动化与人工辅助手段，实现产品、工序、设备质量数据的采集应用。（2）应采用在线检测设备，实现产品质量数据在线采集，对质量数据进行可视化展示，实现质量管理信息化与批次质量追溯。（3）应采用大数据、人工智能等技术，建立产品质量数据档案，实现精细化质量管控与产品全生命周期质量追溯与反馈。

**8.安全管控**

（1）应采用先进的安全生产工艺、装备和防护装置，实现安全生产状态自动监测、风险预警与应急处置，建设危化品、重大危险源管理系统，实现危化工工艺及上下游配套装置自动化控制、危化品与重大危险源管理等。（2）应建立联动响应处置机制，实现危化工工艺、危化品存量、位置、状态的实时监测、异常预警与全过程实时管控。（3）应采用跟踪定位、风险源自动识别等先进安全技术，建立安全管控工业机理模型，建设安全风险智能化管控平台，实现高危工艺装置现场无人化。

**9.能源管控**

（1）应建立车间级别主要能源介质能耗数据自动采集系统，满足二级能源计量要求，实现自动统计分析、可视化监测。（2）应建立车间级能源管理系统，满足三级能源计量要求，实现主要耗能设备实时自动监控与分析、故障预警与优化调整。（3）应采用能效机理分析、大数据等技术，结合车间生产及工艺数据，建立生产全过程物质流和能量流数据库与设备能耗动态管理系统，实现车间能源全流程精细化管理。

**10.环保管控**

（1）应根据车间制造特点和需求，建立车间环境（烟感、温度、湿度）与污染源自动监测系统（有害气体及特征污染物、粉尘等）。（2）应开展全过程污染物排放数据、处理设施运行维护的实时监控，支持自动报警与分析，并与生产过程实现自动化联动控制。（3）应建立包括车间物料、能源使用与废弃物、污染物排放在内的环保综合管理系统，实现生产过程物质流、能量流智能分析与精细管控，推动废弃物和污染物排放减量化。

（二）创新技术要求

**1.生产制造技术**

采用先进生产工艺，应用智能感知与数据采集、多源异构数据集成、复杂控制与调度、人机协作、精益管控优化、预测性维护、全生命周期质量管控等，实现制造过程的协同与优化。

**2.通信网络技术**

采用5G、工业物联网等技术，实现制造装备、传感器、控制系统与管理系统等的广泛互联与高速传输，实现与车间内、外网的互联互通与业务协同。采用标识识别技术，实现车间内外数据流通、互认。

**3.其他先进制造技术。**

**二、绩效要求**

围绕数字化车间生产与运行，在经济效益（如投资回报率等）、生产效率（如劳动生产率、人均产值、单位面积产值等）、能源利用率（如单位产值综合能耗、单位产品能耗）、设备管理（如数控化率、联网率、数据自动采集率、自动化程度等）、质量管控（如一次合格率、不良品率等）等方面，相关经济效益指标取得良好成效，与社会、园区和生态环境和谐发展，各项指标均处于行业先进或领先水平。