

ICS 35.240.50

CCS L 67

团 体 标 准

T/SSEA XXXX—2022

智能工厂可视化平台建设指南

Guidance for construction of intelligent plant visualization platform

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国特钢企业协会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以任何形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构

目 次

| | |
|----------------|-----|
| 前 言..... | III |
| 引 言..... | IV |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 4 总则..... | 1 |
| 5 基本条件..... | 2 |
| 6 参考架构..... | 2 |
| 7 基本组成..... | 2 |
| 8 主要功能..... | 3 |

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

当前，全球制造业正加快迈向数字化、智能化时代，智能制造对制造业竞争力的影响越来越大。智能工厂可视化平台作为工业互联网的一项创新型应用，在家电行业、汽车行业等传统制造业已率先部署应用，目前正大幅推广至行业主流企业。智能工厂可视化平台建设，全面打通企业信息流，将新型传感器、智能控制系统、工业机器人、自动化成套设备及相关信息化系统深度融合，通过智能机器人、云计算、大数据分析、数字孪生等新技术的运用，打通端到端的数据连接，从而达到生产设备网络化、生产数据可视化、生产过程透明化、生产现场无人化等目的。

智能工厂可视化平台建设指南

1 范围

本文件规定了智能工厂可视化平台建设的术语和定义、总则、参考架构、基本组成和主要功能。本文件适用于指导智能工厂可视化平台的建设。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能工厂可视化平台 intelligent plant visualization platform

实现对全生产过程、全生产要素进行数据采集、分析、辅助决策及动态二维/三维展示的平台系统。

3.2

数据中台 data mid-table

作为工厂数据资产管理中枢，能够对工厂内外部多源异构的数据进行采集、清洗、分析。

3.3

业务中台 business mid-table

作为工厂微服务的管理中枢，提供用户管理、订单管理和商品管理等通用能力。

4 总则

4.1 可视化

利用计算机图形学、数据转换和图像处理技术，将工厂全貌、物料准备以及工序作业进程以一种二维/三维的形式在屏幕上显示出来，具备生产数据展示、生产进度查询、产品质量查询、产品质量追溯等功能，并能够对数据的实时变化进行监控。

4.2 远程化

通过各种通讯技术实现对现场生产运行设备工作状态和参数的远程监控，提升设备生产效率，提高设备管理效能。

4.3 辅助决策

融合大数据与人工智能技术，基于动态数据和业务模型，支持复杂业务问题的自动识别、判断和推理，为精益生产提供数据分析支撑。

5 基本条件

5.1 自动化

智能工厂可视化平台建设应具有自动化基础，即应具备自动化成套生产线和自动控制系统，实现单个设备的计算机自动控制和生产过程的自动传输。

5.2 信息化

智能工厂可视化平台建设应具有信息化基础，即应对工厂所有资产进行标准的信息化描述并建立信息化模型，使所有资产都可在整个生命周期中被平台识别、交互、实施、验证和维护。

5.3 网络化

智能工厂可视化平台建设应具有网络化基础，即应具备连续的、相互连接的计算机网络、数控设备网络、生产物联/物流网络和工厂网络。

6 参考架构

智能工厂可视化平台的参考架构应以物理层、感知层、网络层为基础，构建集中管控的物联网平台，实现对生产过程从现实到虚拟世界的真实映射，并以此支撑工厂的各项经营决策。

智能工厂可视化平台技术架构如图 1 所示。

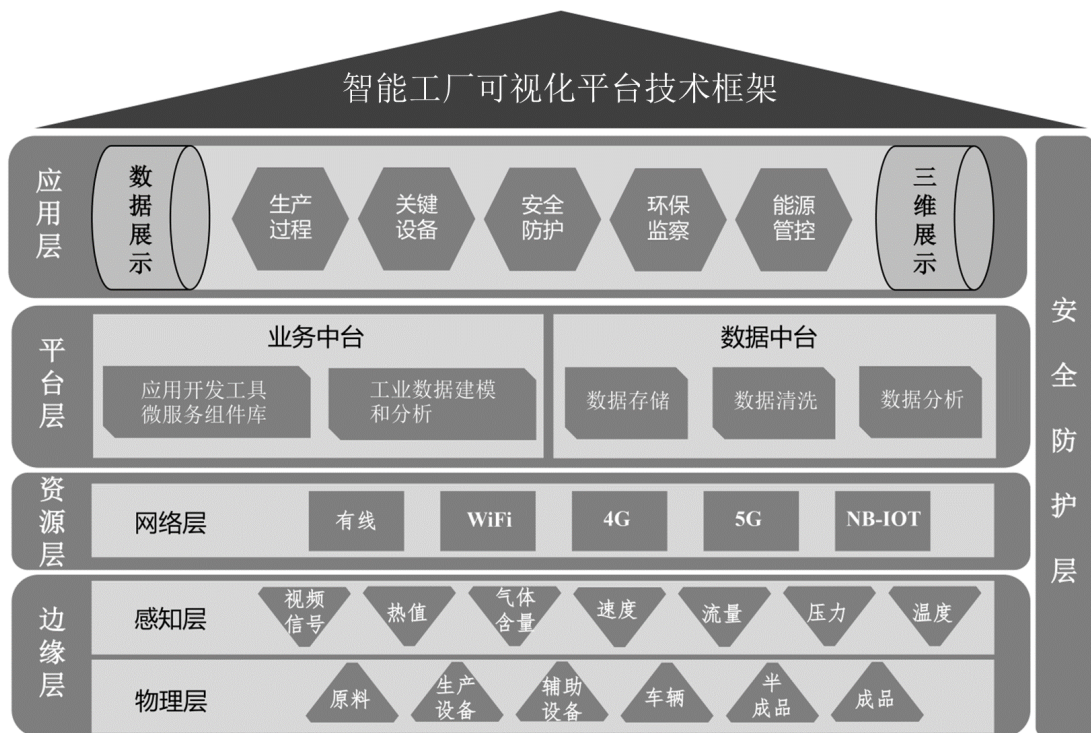


图1 智能工厂可视化平台参考架构

7 基本组成

7.1 边缘层

7.1.1 物理层

物理层包含与生产运行及执行相关的硬件设备，如生产设备、运行辅助设备、车辆、原料、半成品和成品等，为数据采集和传输提供可靠的硬件基础和环境。

7.1.2 感知层

感知层包含与数据采集相关的硬件设备，如温度计、压力计、流量计、速度计、气体含量检测、热值检测、视频信号等，用于对环境信息和生产数据进行采集。

7.2 资源层

资源层主要由网络层构成，包含数据传输的相关设备和网络，如有线网络、WiFi、4G、5G、NB-IOT 等，为上层的数据处理提供传输和交互的支撑。

7.3 平台层

7.3.1 数据中台

数据中台是数据汇聚整合和分析的集合，如数据存储、数据清洗、数据分析等，通过数据的处理分析为上层的业务开发提供支撑。

7.3.2 业务中台

业务中台是数据深度加工应用的集合，如应用开发工具微服务组件库、工业数据建模和分析等，为上层的数据应用展示提供支撑。

7.4 应用层

7.4.1 数据展示

数据展示是生产经营情况的数字化展示，包括生产过程、关键设备、安防、环保监测、能源管控等方面，能够为生产经营决策提供数据支撑。

7.4.2 三维展示

三维展示是生产经营情况的图像化展示，包括生产过程、关键设备、安防、环保监测、能源管控等方面，能够为生产经营决策提供直观参考。

8 主要功能

8.1 数据采集

通过统一数据采集平台，实现生产、能源、环保、安全等设备的过程数据采集，达到运行状态实时监控、过程数据永久保存的目标，并与订单、工序、人员进行关联，以实现生产过程的全程追溯。

8.1.1 数据采集系统

数据采集系统是建设智能工厂可视化平台的重要基础。具备以下要素：

- a) 统一平台采集；
- b) 多种数据接入方式；
- c) 按需配置采集精度；
- d) 对生产过程实时监控/报警；
- e) 对历史趋势分析；

f) 实施成本低。

8.1.2 数据库

将生产、能源、环保、安全等设备的过程数据按照一定的方式储存在一起，可以实现多个用户共享，减小数据冗余；可以管理和维护各种数据，对信息进行修改、删除、操作、存储和检索。

8.2 模型构建

8.2.1 模型库

模型通过计算机程序进行表达，具有高度的可配置性和可复用性，包括：

a) 三维几何模型

可以实现直观展示。通过获取各对象的几何结构、空间运动、几何关联等几何属性，建立 3D 模型，并结合对象的空间运动运动规律，对运行效果渲染优化，最后进行匹配连接，实现几何属性数字化呈现。

b) 机理模型

基于物理或化学规律建立的模型，能够反映生产要素的内在工作方式以及要素间相互联系、相互作用的运行规则和原理。

c) 非机理模型

包括两类，一类是采用归纳和推理机制，将知识进行形式化和结构化抽象后形成的模型，可以实现工厂操作经验等知识的沉淀；一类是将数据进行组织形成信息，对信息进行整合和提炼，在数据的基础上经过训练和拟合形成自动化的决策模型。

8.2.2 模型融合

一般需要从多维度多尺度进行建模，并采用多模型融合的方法，包括但不限于：

a) 通过累加多个模型对全变量空间进行覆盖，然后平均多个模型提高模型的精度与可靠性；

b) 对不同变量空间的多模型分段覆盖以及对同一变量空间的多模型加权平均。

8.2.3 模型验证

模型验证方法，包括但不限于：

a) 通过建立模型精度及可信度评测算法，对模型的运行效果进行验证；

b) 通过融合客观检测数据及先验知识，构建模型评估验证平台，实现全方位多角度交叉验证。

8.3 二维/三维运行与展示

采用三维数字化、虚拟现实等技术搭建二维/三维数字模型平台，集成 ERP、PMS、实时数据库系统、操作系统、监测系统等，实现生产设备运行动态图的展现。二维/三维展示系统应提供但不限于如下功能：

a) 工厂地理位置及厂房布设全局图，以及各工序的流程衔接等信息；

b) 生产设备运行状态和参数的实时监控信息；

c) 水量取用、发电、能源消耗等资源信息；

d) 污染排放监测、环保设备运行状态和污染物扩散模拟预测等环保信息；

e) 原材料和产品的物流运输和储存信息；

f) 在虚拟工厂中行走、漫游导航，实现对目标设备放大缩小、设备信息的实时显示等。

8.4 辅助决策

基于大数据分析技术，从设备、生产、质量、运营等方面为工厂提供辅助决策功能，包括但不限于：

- a) 实时监控设备状态，预测感知设备健康情况变化，提前预警；
 - b) 生产异常及时报警，订单漏排、交期临近提醒，降低交付风险；
 - c) 多维度质量统计分析，提高产品质量稳定性；
 - d) 快速、准确定位产品出现质量问题的原因，缩小产品召回范围，降低召回成本；
 - e) 展现工厂运营成效，为持续降本增效提供决策支持。
-