

# 《智能工厂可视化平台建设指南》团体标准

## 编制说明

### 一、任务来源

本标准由中国特钢企业协会提出并归口。由飞马智科信息技术股份有限公司、冶金工业规划研究院等共同起草，并共同参与前期研究、调研和标准的编制、修改、技术数据验证以及标准推广等工作。

中国特钢企业协会团体标准化委员会正式下达《中国特钢企业协会团体标准化工作委员会关于下达2021年第七批团体标准制修订计划的通知》正式立项。

### 二、制定本标准的意义

可视化是智能工厂的必备条件。可视化平台是重要的信息交互和获取界面，构建以数据为中心的真实工厂的可视化平台，能够帮助工厂人员更加方便地实现对产品全生命周期及生产全过程进行管控，实现生产的高效率、低成本、高质量。

但是目前智能工厂可视化平台在构建方面存在以下问题：1、不同厂商提供的可视化平台功能不一，业内无统一标准，一些可视化平台仅具备展示功能，没有达到智能工厂所需要的优化及辅助决策等功能。2、部分企业智能化管控数据是离散的、分散在各个系统内，不能集中统计、分析、呈现、管理，从而造成经营分析决策数据支持不足、生产管控粒度粗犷、质量问题无法追溯、产品服务无法全

生命周期闭环。

基于以上原因，提出《智能工厂可视化平台建设指南》标准的制定计划，以指导企业智能工厂可视化平台的建设，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。

本标准的制定将填补行业空白，为企业可视化平台的建设提供指导。本标准的制定也符合团体标准在新技术应用和引领行业高质量方面的定位。

### 三、标准编制过程

飞马智科信息技术股份有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同承担了《智能工厂可视化平台建设指南》团体标准的编制工作，共同组建了该团体标准起草小组，明确各自的责任和分工并开展工作。在《智能工厂可视化平台建设指南》标准制定过程中，起草小组认真查阅有关资料、收集相关数据信息，结合钢铁企业在可视化平台建设的关注点，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2021年10月，中国特钢企业协会团体标准化工作委员会（以下简称团标委）秘书处给各位委员发出团体标准立项函审单。到立项函审截止日期，没有委员提出不同意见。

2021年11月，团标委正式下达《智能工厂可视化平台建设指南》团体标准立项计划（2021年第七批）。团体标准立项后，飞马智科信息技术股份有限公司、冶金工业规划研究院相关人员组成了标准起

草组，提出了标准编制计划和任务分工，并开始标准编制工作。

2021年12月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作，完成了标准制定提纲、标准草案。并召开标准启动会，围绕标准草案进行了讨论。按照讨论会意见对标准文本进行了修改。

2022年1月：形成征求意见稿并发出征求意见。

#### 四、标准编制原则

一是满足钢铁企业使用需要的原则。力争达到“科学、合理、先进、实用”。二是实践标准供给侧改革的原则。争取实现团体标准的“及时性”、“先进性”和“市场性”的要求。三是技术创新的原则。在与国家标准体系协调一致的基础上，在标准结构、内容及主要技术指标等方面进行技术创新，在标准中充分体现技术特点。

#### 五、主要技术内容

##### （一）标准编写格式

本文件内容符合 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。

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。

##### （二）关于适用范围

本文件适用于指导智能工厂可视化平台的建设。

##### （三）术语和定义

本章节明确提出智能工厂可视化平台、数据中台、业务中台 3

个术语的定义。

#### （四）总则

本章节提出可视化、远程化、辅助决策 3 条要求，具体如下：

##### 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。

##### 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。

##### 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。

#### （五）基本条件

本章节提出自动化、信息化、网络化 3 个方面的要求。

##### 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。

##### 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。

### 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。

### （六）参考架构

本章节给出了智能工厂可视化平台建设的参考架构，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。

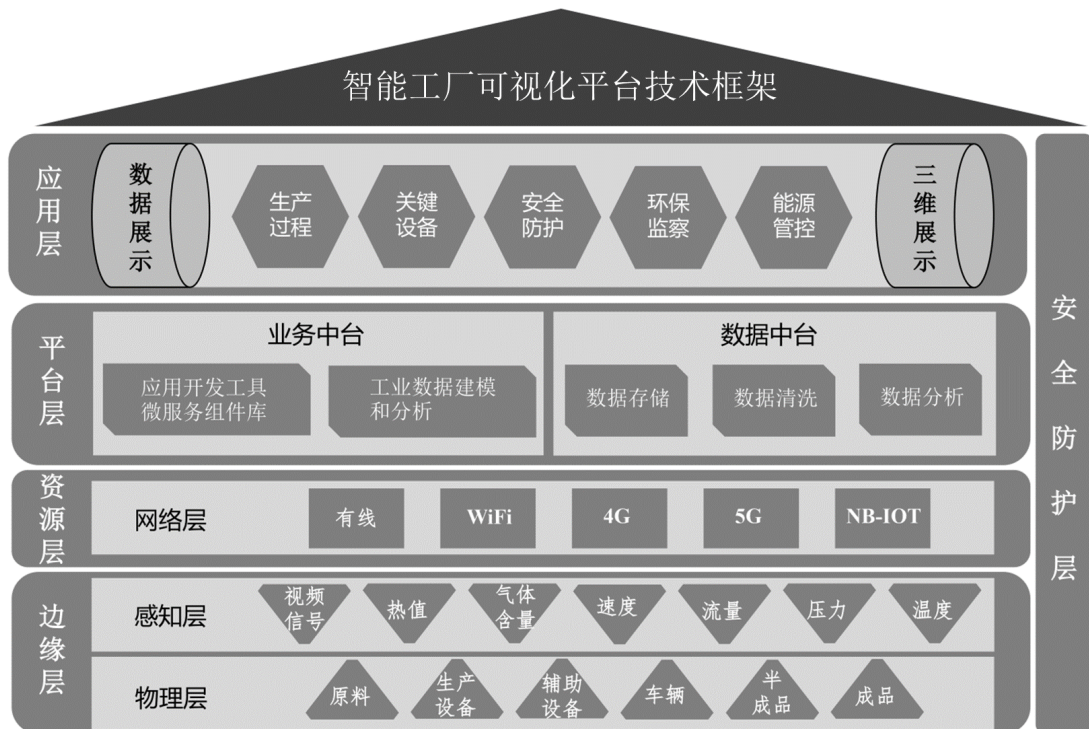


图 1 智能工厂可视化平台参考架构

## （七）基本组成

本章节对参考架构中边缘层、资源层、平台层、应用层四个层级分别作出详细描述，对每个层级应该包含的内容作出规定。

### 1. 边缘层

#### （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。

#### （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。

### 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。

### 3. 平台层

#### （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。

#### （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。

#### 4. 应用层

##### (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。

##### (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。

#### (八) 主要功能

本章节对平台应具备的功能作出详细描述，包括数据采集、模型构建、二维/三维运行与展示、辅助决策 4 个方面。

##### 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。

##### (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) 对生产过程实时监视/报警;
- e) 对历史趋势分析;
- f) 实施成本低。

## (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。

## 2. 模型构建

### (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。

## （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。

## （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。

## 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，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。

#### 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。

## 六、与国内其它法律、法规的关系

制定本标准时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

## 七、标准属性

本标准属于中国特钢企业协会团体标准。

## 八、标准水平及预期效果

本标准的制定将填补工厂可视化平台建设方面标准的空白,为该平台的建设及使用性能要求提供指导。通过标准的制定,有效推动该平台在钢铁行业中的应用,促进行业智能化发展。

## 九、贯彻要求及建议

本标准归口单位为中国特钢企业协会,经过审定报批后,由中国特钢企业协会发布。建议在钢铁企业进行宣贯执行,使钢铁企业全面了解该平台建设意义,为企业智能化发展作出贡献。