

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 43064.1—2023

## 智能工厂建设导则 第 1 部分：物理工厂智能化系统

Guidelines for intelligent plants construction—  
Part 1: Intelligent systems of physical plants

2023-09-07 发布

2024-01-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 目 次

|                        |    |
|------------------------|----|
| 前言 .....               | V  |
| 引言 .....               | VI |
| 1 范围 .....             | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....        | 1  |
| 3 术语和定义 .....          | 1  |
| 4 缩略语 .....            | 2  |
| 5 系统架构与配置 .....        | 2  |
| 5.1 系统架构 .....         | 2  |
| 5.2 系统配置 .....         | 5  |
| 6 智能装备 .....           | 7  |
| 6.1 智能生产单元/产线 .....    | 7  |
| 6.2 机器人系统 .....        | 7  |
| 6.3 增材制造系统 .....       | 8  |
| 6.4 人机交互系统 .....       | 8  |
| 6.5 柔性装配系统 .....       | 8  |
| 6.6 智能检测系统 .....       | 8  |
| 6.7 智能包装系统 .....       | 8  |
| 6.8 智能物流仓储管理系统 .....   | 8  |
| 6.9 识别与传感系统 .....      | 9  |
| 6.10 控制系统 .....        | 9  |
| 7 信息基础设施 .....         | 9  |
| 7.1 计算机网络 .....        | 9  |
| 7.2 工业无线通信网络 .....     | 9  |
| 7.3 工业有线通信网络 .....     | 9  |
| 7.4 5G 网络 .....        | 10 |
| 7.5 备份与存储系统 .....      | 10 |
| 7.6 服务器 .....          | 10 |
| 7.7 信息安全系统 .....       | 10 |
| 7.8 综合布线系统 .....       | 10 |
| 7.9 移动通信室内信号覆盖系统 ..... | 11 |
| 7.10 用户电话交换系统 .....    | 11 |
| 7.11 无线对讲系统 .....      | 11 |
| 7.12 信息引导及发布系统 .....   | 11 |
| 7.13 电子会议系统 .....      | 11 |
| 7.14 公共广播系统 .....      | 12 |
| 7.15 安全技术防范系统 .....    | 12 |

|       |                    |    |
|-------|--------------------|----|
| 7.16  | 人工智能平台 .....       | 12 |
| 7.17  | 云计算平台 .....        | 12 |
| 7.18  | 大数据平台 .....        | 12 |
| 7.19  | 区块链平台 .....        | 13 |
| 7.20  | 生产指挥调度中心/控制室 ..... | 13 |
| 7.21  | 计算机机房 .....        | 13 |
| 7.22  | 消防安防控制中心 .....     | 13 |
| 8     | 物联网系统 .....        | 13 |
| 8.1   | 数据采集与监视控制系统 .....  | 13 |
| 8.2   | 防差错管理系统 .....      | 14 |
| 8.3   | 设备联网系统 .....       | 14 |
| 8.4   | 目视化管理系统 .....      | 14 |
| 8.5   | 安灯管理系统 .....       | 14 |
| 8.6   | 公用设施设备监控系统 .....   | 14 |
| 8.7   | 能效节能管理系统 .....     | 14 |
| 8.8   | 安全生产视频监控系统 .....   | 15 |
| 8.9   | 生产车间环境监测系统 .....   | 15 |
| 8.10  | 安全仪表系统 .....       | 15 |
| 8.11  | 火灾自动报警系统 .....     | 15 |
| 9     | 车间信息系统 .....       | 15 |
| 9.1   | 生产运作管理系统 .....     | 15 |
| 9.2   | 高级计划排程系统 .....     | 15 |
| 9.3   | 生产调度决策优化系统 .....   | 16 |
| 9.4   | 设备维护管理系统 .....     | 16 |
| 9.5   | 计算机辅助质量管理体系 .....  | 16 |
| 9.6   | 质量追溯系统 .....       | 16 |
| 9.7   | 基于定位的车间应用系统 .....  | 16 |
| 9.8   | 车间安全生产管理系统 .....   | 16 |
| 9.9   | 操作员培训仿真系统 .....    | 16 |
| 9.10  | 智能巡检管理系统 .....     | 17 |
| 10    | 企业信息系统 .....       | 17 |
| 10.1  | 企业门户 .....         | 17 |
| 10.2  | 商务智能系统 .....       | 17 |
| 10.3  | 基本业务办公系统 .....     | 17 |
| 10.4  | 销售管理系统 .....       | 17 |
| 10.5  | 财务管理系统 .....       | 17 |
| 10.6  | 人力资源管理系统 .....     | 17 |
| 10.7  | 供应链关系管理系统 .....    | 18 |
| 10.8  | 客户关系管理系统 .....     | 18 |
| 10.9  | 生产应急指挥调度系统 .....   | 18 |
| 10.10 | 系统集成 .....         | 18 |
| 10.11 | 计算机辅助设计系统 .....    | 18 |

10.12 计算机辅助工程系统 ..... 18

10.13 计算机辅助制造系统 ..... 19

10.14 计算机辅助测试系统 ..... 19

10.15 计算机辅助工艺过程设计 ..... 19

10.16 产品数据管理系统 ..... 19

10.17 实验室信息管理系统 ..... 19

10.18 虚拟产品开发系统 ..... 19

10.19 产品全生命周期管理系统 ..... 20

10.20 知识管理 ..... 20

11 建设要求 ..... 20

参考文献 ..... 21



## 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。

本文件是 GB/T 43064《智能工厂建设导则》的第 1 部分。GB/T 43064 已经发布了以下部分：

——第 1 部分：物理工厂智能化系统。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件起草单位：机械工业第六设计研究院有限公司、国机工业互联网研究院（河南）有限公司、中国电子技术标准化研究院、红云红河烟草（集团）有限责任公司红河卷烟厂、中钢集团邢台机械轧辊有限公司、中国信息通信研究院、北京科技大学、河南工程学院、招商局金陵船舶（南京）有限公司、国机智能科技有限公司、国机智能技术研究院有限公司、宁波方太厨具有限公司、河南省矿山起重机有限公司、沈阳仪表科学研究所有限公司、清华大学、中冶赛迪重庆信息技术有限公司、北京航空航天大学、北京工业大学、中南大学、海克斯康制造智能技术（青岛）有限公司。

本文件主要起草人：朱恺真、刘莹、关俊涛、刚轶金、韩丽、何宏宏、冯卫闯、游冰、苗发祥、马盈政、杨秋林、张保刚、张新生、陈振兴、沈小威、郭永进、李涛、赵登超、陈晓丹、宁栋、韦莎、廖胜蓝、李海花、何毅、王敬军、张德政、吕鹏、刘杰、郝璇、孙小东、谢皓、纪学成、隋占疆、封善斋、高云鹏、杨刘军、靳建超、郑浩、王晨、任磊、韩红桂、黄科科。

## 引 言

为了科学地规划与指导智能工厂建设工作,引导企业根据自身状况逐步向高级别的智能工厂方向发展,从而推动制造企业转型升级,特制定 GB/T 43064《智能工厂建设导则》解决企业开展智能工厂建设过程中遇到的共性问题。GB/T 43064 拟由四个部分构成。

- 第 1 部分:物理工厂智能化系统。目的在于规定物理工厂智能化系统的建设、应用和检测相关要求。
- 第 2 部分:虚拟工厂建设。目的在于规范和引导智能工厂建设所需的虚拟工厂模型创建和应用,提高虚拟工厂建设质量和应用价值。
- 第 3 部分:虚拟工厂与物理工厂集成要求。目的在于规定智能工厂建设中虚拟工厂与物理工厂集成的总体框架、技术架构,并对集成时的集成内容、数据标准、集成接口、系统实施、系统运行给出技术指导性意见。
- 第 4 部分:智能工厂设计文件编制。目的在于规范智能工厂建设项目的新建、改建、扩建和技术改造工程设计中的设计文件编制。

# 智能工厂建设导则

## 第1部分：物理工厂智能化系统

### 1 范围

本文件规定了物理工厂智能化系统的系统架构与配置、智能装备、信息基础设施、物联网系统、车间信息系统、企业信息系统的要求。

本文件适用于物理工厂智能化系统的规划、设计、建设、应用等。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2887—2011 计算机场地通用规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### **物理工厂 physical plant**

由生产设备、公用基础设施和信息基础设施等组成的实体工厂的总称。

注：公用基础设施是物理工厂内建筑、结构、给排水、暖通、电气等设施。

#### 3.2

##### **智能化系统 intelligent system**

由物联网传感技术、信息传输技术、数据处理、智能控制及显示技术等组成的具有某一功能的系统。

#### 3.3

##### **系统架构 system architecture**

对物理工厂智能化系统整体结构与组件的抽象描述，它由若干功能要素组合而成，可用于指导智能化系统的设施、业务及管理等方面的设计。

#### 3.4

##### **增材制造 additive manufacturing**

以三维模型数据为基础，通过材料堆积的方式制造零件或实物的工艺。

[来源：GB/T 35351—2017, 2.1.1]

#### 3.5

##### **人机交互 human-computer interaction**

人与设备之间使用某种对话语言，以一定的交互方式，为完成确定任务的人与设备之间的信息交换过程。

### 3.6

#### 智能装备 equipment and facilities

在物理工厂中直接参加生产活动或直接为生产服务的机器设备。

注：如机械、动力及传导设备等。

### 3.7

#### 信息基础设施 information infrastructure

将具有接收、交换、传输、处理、存储和显示等功能的信息系统整合,形成物理工厂公共通信服务综合基础条件的系统。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CAD:计算机辅助设计(Computer Aided Design)

CAE:计算机辅助工程(Computer Aided Engineering)

CAM:计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing)

CAPP:计算机辅助工艺过程设计(Computer Aided Process Planning)

EMC:电磁兼容性(Electromagnetic Compatibility)

LIMS:实验室信息管理系统(Laboratory Information Management Systems)

MES:制造执行系统(Manufacturing Execution System)

NC:数字控制系统(Numerically Controlled)

PDM:产品数据管理(Product Data Management)

PLM:产品生命周期管理(Product Lifecycle Management)

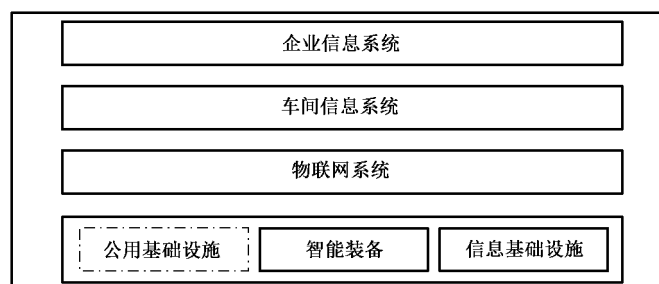
WMS:物流仓储管理系统(Warehouse Management System)

5G:第五代移动通信网络(5th-Generation network)

## 5 系统架构与配置

### 5.1 系统架构

物理工厂智能化系统包括智能装备、信息基础设施、物联网系统、车间信息系统、企业信息系统。物理工厂智能化系统架构见图 1。



注：虚框内的内容不在本文件研究范围内。

图 1 物理工厂智能化系统架构

根据图 1 对物理工厂智能化系统进行分类,并对各类系统做具体功能描述,最后通过配置相对应的智能化系统来支持并实现系统分类中的各项功能。

物理工厂智能化系统组成见表 1。

表 1 物理工厂智能化系统组成

| 系统分类   | 系统名称         |
|--------|--------------|
| 智能装备   | 智能生产单元/产线    |
|        | 机器人系统        |
|        | 增材制造系统       |
|        | 人机交互系统       |
|        | 柔性装配系统       |
|        | 智能检测系统       |
|        | 智能包装系统       |
|        | 智能物流仓储管理系统   |
|        | 识别与传感系统      |
|        | 控制系统         |
| 信息基础设施 | 计算机网络        |
|        | 工业无线通信网络     |
|        | 工业有线通信网络     |
|        | 5G 网络        |
|        | 备份与存储系统      |
|        | 服务器          |
|        | 信息安全系统       |
|        | 综合布线系统       |
|        | 移动通信室内信号覆盖系统 |
|        | 用户电话交换系统     |
|        | 无线对讲系统       |
|        | 信息引导及发布系统    |
|        | 电子会议系统       |
|        | 公共广播系统       |
|        | 安全技术防范系统     |
|        | 人工智能平台       |
|        | 云计算平台        |
|        | 大数据平台        |
|        | 区块链平台        |
|        | 生产指挥调度中心/控制室 |
|        | 计算机机房        |
|        | 消防安防控制中心     |

表 1 物理工厂智能化系统组成（续）

| 系统分类   | 系统名称        |
|--------|-------------|
| 物联网系统  | 数据采集与监视控制系统 |
|        | 防差错管理系统     |
|        | 设备联网系统      |
|        | 目视化管理系统     |
|        | 安灯管理系统      |
|        | 公用设施设备监控系统  |
|        | 能效节能管理系统    |
|        | 安全生产视频监控系统  |
|        | 生产车间环境监测系统  |
|        | 安全仪表系统      |
|        | 火灾自动报警系统    |
| 车间信息系统 | 生产运作管理系统    |
|        | 高级计划排程系统    |
|        | 生产调度决策优化系统  |
|        | 设备维护管理系统    |
|        | 计算机辅助质量管理体系 |
|        | 质量追溯系统      |
|        | 基于定位的车间应用系统 |
|        | 车间安全生产管理系统  |
|        | 操作员培训仿真系统   |
|        | 智能巡检管理系统    |
| 企业信息系统 | 企业门户        |
|        | 商务智能系统      |
|        | 基本业务办公系统    |
|        | 销售管理系统      |
|        | 财务管理系统      |
|        | 人力资源管理系统    |
|        | 供应链关系管理系统   |
|        | 客户关系管理系统    |
|        | 生产应急指挥调度系统  |
|        | 系统集成        |
|        | 计算机辅助设计系统   |
|        | 计算机辅助工程系统   |
|        | 计算机辅助制造系统   |

表 1 物理工厂智能化系统组成（续）

| 系统分类   | 系统名称        |
|--------|-------------|
| 企业信息系统 | 计算机辅助测试系统   |
|        | 计算机辅助工艺过程设计 |
|        | 产品数据管理系统    |
|        | 实验室信息管理系统   |
|        | 虚拟产品开发系统    |
|        | 产品全生命周期管理系统 |
|        | 知识管理        |

## 5.2 系统配置

物理工厂根据生产过程可划分为离散型、流程型和混合型。不同类型物理工厂的智能化系统配置见表 2。

表 2 不同类型物理工厂智能化系统配置表

| 智能化系统  |              | 物理工厂一般配置 |     |     |
|--------|--------------|----------|-----|-----|
|        |              | 离散型      | 流程型 | 混合型 |
| 智能装备   | 智能生产单元/产线    | ●        | ●   | ●   |
|        | 机器人系统        | ●        | ●   | ●   |
|        | 增材制造系统       | ⊙        | ○   | ⊙   |
|        | 人机交互系统       | ●        | ●   | ●   |
|        | 柔性装配系统       | ●        | ●   | ●   |
|        | 智能检测系统       | ●        | ⊙   | ⊙   |
|        | 智能包装系统       | ●        | ●   | ●   |
|        | 智能物流仓储管理系统   | ●        | ●   | ●   |
|        | 识别与传感系统      | ⊙        | ●   | ●   |
|        | 控制系统         | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
| 信息基础设施 | 计算机网络        | ●        | ●   | ●   |
|        | 工业无线通信网络     | ●        | ●   | ●   |
|        | 工业有线通信网络     | ●        | ●   | ●   |
|        | 5G 网络        | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 备份与存储系统      | ●        | ●   | ●   |
|        | 服务器          | ●        | ●   | ●   |
|        | 信息安全系统       | ●        | ●   | ●   |
|        | 综合布线系统       | ●        | ●   | ●   |
|        | 移动通信室内信号覆盖系统 | ⊙        | ⊙   | ⊙   |

表 2 不同类型物理工厂智能化系统配置表（续）

| 智能化系统  |              | 物理工厂一般配置 |     |     |
|--------|--------------|----------|-----|-----|
|        |              | 离散型      | 流程型 | 混合型 |
| 信息基础设施 | 用户电话交换系统     | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 无线对讲系统       | ○        | ○   | ○   |
|        | 信息引导及发布系统    | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 电子会议系统       | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 公共广播系统       | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 安全技术防范系统     | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 人工智能平台       | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 云计算平台        | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 大数据平台        | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 区块链平台        | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 生产指挥调度中心/控制室 | ●        | ●   | ●   |
|        | 计算机机房        | ●        | ●   | ●   |
|        | 消防安防控制中心     | ●        | ●   | ●   |
| 物联网系统  | 数据采集与监视控制系统  | ●        | ●   | ●   |
|        | 防差错管理系统      | ●        | ●   | ●   |
|        | 设备联网系统       | ⊙        | ●   | ●   |
|        | 目视化管理系统      | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 安灯管理系统       | ●        | ●   | ●   |
|        | 公用设施设备监控系统   | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 能效节能管理系统     | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 安全生产视频监控系统   | ⊙        | ●   | ●   |
|        | 生产车间环境监测系统   | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 安全仪表系统       | ⊙        | ●   | ●   |
|        | 火灾自动报警系统     | ●        | ●   | ●   |
| 车间信息系统 | 生产运作管理系统     | ●        | ●   | ●   |
|        | 高级计划排程系统     | ●        | ●   | ●   |
|        | 生产调度决策优化系统   | ●        | ●   | ●   |
|        | 设备维护管理系统     | ●        | ●   | ●   |
|        | 计算机辅助质量管理体系  | ●        | ●   | ●   |
|        | 质量追溯系统       | ●        | ●   | ●   |
|        | 基于定位的车间应用系统  | ⊙        | ⊙   | ⊙   |
|        | 车间安全生产管理系统   | ●        | ●   | ●   |
|        | 操作员培训仿真系统    | ●        | ●   | ●   |
|        | 智能巡检管理系统     | ●        | ●   | ●   |

表 2 不同类型物理工厂智能化系统配置表（续）

| 智能化系统              |             | 物理工厂一般配置 |     |     |
|--------------------|-------------|----------|-----|-----|
|                    |             | 离散型      | 流程型 | 混合型 |
| 企业信息系统             | 企业门户        | ●        | ●   | ●   |
|                    | 商务智能系统      | ●        | ●   | ●   |
|                    | 基本业务办公系统    | ●        | ●   | ●   |
|                    | 销售管理系统      | ●        | ●   | ●   |
|                    | 财务管理系统      | ●        | ●   | ●   |
|                    | 人力资源管理系统    | ●        | ●   | ●   |
|                    | 供应链关系管理系统   | ○        | ○   | ○   |
|                    | 客户关系管理系统    | ○        | ○   | ○   |
|                    | 生产应急指挥调度系统  | ●        | ●   | ●   |
|                    | 系统集成        | ○        | ○   | ○   |
|                    | 计算机辅助设计系统   | ●        | ○   | ●   |
|                    | 计算机辅助工程系统   | ○        | ○   | ○   |
|                    | 计算机辅助制造系统   | ○        | ○   | ○   |
|                    | 计算机辅助测试系统   | ○        | ○   | ○   |
|                    | 计算机辅助工艺过程设计 | ●        | ●   | ●   |
|                    | 产品数据管理系统    | ●        | ●   | ●   |
|                    | 实验室信息管理系统   | ●        | ●   | ●   |
|                    | 虚拟产品开发系统    | ○        | ○   | ○   |
|                    | 产品全生命周期管理系统 | ○        | ○   | ○   |
|                    | 知识管理        | ●        | ●   | ●   |
| ●—应配置；○—宜配置；○—可配置。 |             |          |     |     |

## 6 智能装备

### 6.1 智能生产单元/产线

智能生产单元/产线应满足以下要求：

- a) 一般具有模块化、集成化、一体化、数字化等特点；
- b) 具有通信接口。

### 6.2 机器人系统

机器人系统应满足以下要求：

- a) 具有对外部环境(包括作业条件)的检测和感觉功能；
- b) 具有对外部状态变化的适应能力；
- c) 能对诸如视觉、力觉、触觉等有关信息进行测量、识别、判断、理解等功能；

- d) 确保工业机器人系统集成的规范性、协同作业的安全性、通信接口的通用性；
- e) 能与车间 MES 数据对接，并具备与其他设备交换信息与协调工作的能力。

### 6.3 增材制造系统

增材制造系统应满足以下要求：

- a) 支持以数字模型文件为基础，通过软件与数控系统将专用的金属材料、非金属材料，按照挤压、烧结、熔融、光固化、喷射等方式逐层堆积，制造出实体物品；
- b) 能与其他系统实现数据交换，确保与智能制造各环节、要素协调一致，实现效能最优。

### 6.4 人机交互系统

人机交互系统满足以下要求：

- a) 包括输入/输出、接口、信息获取与合成、信息处理、信息反馈等模块；
- b) 可采用语音、手势、体感、虚拟现实/增强现实(VR/AR)设备等多维度交互方式；
- c) 能够实现人与机器之间的交流与通信，完成信息管理、服务和处理等功能。

### 6.5 柔性装配系统

柔性装配系统满足以下要求：

- a) 宜由特定夹具、柔性夹具、柔性化移送装置、柔性化吊具、机器人和控制系统等构成，并可在计算机系统控制下完成物料的装夹；
- b) 实现物料的自动识别、精准定位、自动抓取、快速装配等功能。

### 6.6 智能检测系统

智能检测系统满足以下要求：

- a) 宜由各类传感器、智能仪器仪表、数据处理系统和控制系统等组成；
- b) 具备自诊断、自校正、自适应、自调整、高精度、高可靠性和高稳定性等能力；
- c) 具备信息组态、数据记忆、数据存储、数据通信等功能。

### 6.7 智能包装系统

智能包装系统满足以下要求：

- a) 能够感知、监控、定位、记录产品的相关信息，并实现与使用者高效便捷的信息交流、沟通互动；
- b) 宜融合保鲜、包装、条码、防伪和溯源等技术；
- c) 具备信息感知、数据反馈、产品数据传递存储、交互互动、物流追溯等功能。

### 6.8 智能物流仓储管理系统

智能物流仓储管理系统满足以下要求：

- a) 宜由高层货架、堆垛机、输送机、控制系统和计算机管理系统等构成，并可在计算机系统控制下完成单元货物的自动存取作业；
- b) 能够实现对物料的自动识别、自动检测、自动分拣、自动存取及自动跟踪等；
- c) 能够进行入库管理、出库管理、库内移动、盘点管理、调拨管理、退换货管理、报表分析；
- d) 具备物流操作自动控制和信息处理功能、物流特征信息和输送状态信息、物流系统运行状态和故障信息的监控、物流信息的识别；
- e) 能与车间信息系统、企业信息系统实现数据交换。

## 6.9 识别与传感系统

识别与传感系统满足以下要求：

- a) 支持实时检测、跟踪、报警、信息统计等功能；
- b) 宜由识别传感器、工控机及微型处理器组成，集高速自动检测、测量、分辨、定位于一体。

## 6.10 控制系统

控制系统应满足以下要求：

- a) 包括控制方法、数据采集及存储、人机界面及可视化、通信、柔性化、智能化、控制设备集成、时钟同步、系统互联等技术，一般包含控制设备、执行器、变送器等前端设备以及控制软件、优化软件等管理软件；
- b) 用于规定生产过程及装置自动化、数字化的信息控制系统，解决控制系统数据采集、控制方法、通信、集成等问题，实现对生产过程、关键环节、重要工艺段的参数监测、自动调整及优化控制。

# 7 信息基础设施

## 7.1 计算机网络

计算机网络满足以下要求：

- a) 宜建立各类用户完整的公用和专用的信息通信链路，支撑工厂内多种类智能化信息端到端传输，并应成为工厂内各类信息通信完全传递的通道；
- b) 满足工厂各类数据业务信息传输与交换的高速、稳定、实用和安全的要求；
- c) 适应数字化技术发展和网络化传输趋向；
- d) 对智能化系统的信息传输，应按信息类别的功能性区分、信息承载的负载量分析、应用架构形式优化等要求进行处理，并应满足工厂智能化信息网络的统一性要求；
- e) 网络拓扑架构应满足工厂使用功能的构成状况、业务需求及信息传输的要求；
- f) 宜根据信息接入方式和网络子网划分等配置路由设备，并应根据用户业务特性、运行信息流量、服务质量要求和网络拓扑架构形式等，配置服务器、网络交换设备、信息通信链路、信息端口及信息网络系统等；
- g) 宜配置相应的信息安全保障设备和网络管理系统，工厂内信息网络系统与工厂外部的相关信息网互联时，应设置有效抵御干扰和入侵的防火墙等安全措施；
- h) 采用专业化、模块化、结构化的系统架构形式；
- i) 具有灵活性、可扩展性和可管理性。

## 7.2 工业无线网络

工业无线网络应满足以下要求：

- a) 保证工厂内信息传输与交换的高速、稳定和安全；
- b) 适应数字化技术发展和网络化传输趋向；
- c) 采用专业化、模块化、结构化的系统架构形式；
- d) 具有灵活性、可扩展性和可管理性。

## 7.3 工业有线通信网络

工业有线通信网络满足以下要求：

- a) 宜采用工业现场总线、工业以太网交换技术、时间敏感网络、边缘计算和相应的网络结构方式，

按业务需求及数据传输要求规划网络结构；

- b) 满足工厂生产业务信息传输与交换的高速、稳定、实用和安全的要求；
- c) 根据网络运行的业务信息流量、服务质量要求和网络结构等配置相应的网络设备；
- d) 配置相应的信息安全与网络管理系统。

#### 7.4 5G 网络

5G 网络满足以下要求：

- a) 宜支持密集环境下的海量机器类通信，实现人与机器、机器与机器之间的大规模通信，满足大规模物联网、工业互联网等应用场景；
- b) 能达到超可靠、超低时延通信，满足智能制造等时延敏感场景下的高速通信、及时执行命令和发送反馈；
- c) 具有高数据速率，能满足高清视频、虚拟现实等大数据量传输；
- d) 具有超大网络容量，提供千亿设备的连接能力。

#### 7.5 备份与存储系统

备份与存储系统满足以下要求：

- a) 能防止由于操作失误、系统故障等人为因素或意外原因导致数据丢失；
- b) 能将整个系统数据或者一部分关键数据通过一定的方法从主机的存储中复制到其他存储设备；
- c) 控制调度算法最优，成本合理，可实现多级多层次存储。

#### 7.6 服务器

服务器满足以下要求：

- a) 包括处理器、磁盘、内存、系统总线等；
- b) 能实现对物理工厂各业务系统的管理、配置、计算、保障服务等功能；
- c) 宜采用集群、分布式、负载均衡、云计算等主流技术架构。

#### 7.7 信息安全系统

信息安全系统满足以下要求：

- a) 设置必要的技术防护手段，防止企业信息未经授权地访问、使用、泄露、中断、修改和破坏；
- b) 包括防火墙、加密机、防病毒设备（软硬件）、防电磁干扰的屏蔽设备、入侵检测设备、容灾备份设备等；
- c) 宜基于 OSI 网络模型，通过安全机制和安全服务实现信息安全；
- d) 宜满足 GB/T 25070、GB/T 22239、GB/T 22240 等信息安全技术相关标准要求。

#### 7.8 综合布线系统

综合布线系统满足以下要求：

- a) 满足物理工厂内语音、数据、图像和多媒体等信息传输的需求；
- b) 根据物理工厂的业务性质、使用功能、管理维护、环境安全条件和使用需求等进行系统布局、设备配置和缆线设计；
- c) 遵循集约化建设的原则，并应统一规划、兼顾差异、路由便捷、维护方便；
- d) 适应智能化系统的数字化技术发展和网络化融合趋向，并应成为物理工厂内整合各智能化系统信息传递的通道；

- e) 根据缆线敷设方式和安全保密的要求,选择满足相应安全等级的信息缆线;
- f) 根据缆线敷设方式和防火的要求,选择相应阻燃及耐火等级的缆线;
- g) 配置相应的信息安全管理保障技术措施;
- h) 具有灵活性、适应性、可扩展性和可管理性。

## 7.9 移动通信室内信号覆盖系统

移动通信室内信号覆盖系统满足以下要求:

- a) 确保物理工厂内部与外界的通信接续;
- b) 对物理工厂内需屏蔽移动通信信号的局部区域,宜配置室内屏蔽系统。

## 7.10 用户电话交换系统

用户电话交换系统满足以下要求:

- a) 宜采用先进的信息通信技术手段,满足生产指挥调度和经营、管理的需要;
- b) 宜根据物理工厂实际情况选用本地电信运营商提供的虚拟交换方式、配置远端模块或者配置独立的数字程控交换机等方式,提供工厂内电话等通信使用;
- c) 工厂内所需的电话端口应按实际需求配置,并预留容量;
- d) 系统线路宜并入综合布线系统。

## 7.11 无线对讲系统

无线对讲系统满足以下要求:

- a) 满足工厂内管理人员互相通信联络的需求;
- b) 根据工厂的环境状况,设置天线位置、选择天线形式,确定天线输出功率;
- c) 利用基站信号,配置室内馈线和系统无源器件;
- d) 信号覆盖应均匀;
- e) 具有先进性、开放性、可扩展性和可管理性。

## 7.12 信息引导及发布系统

信息引导及发布系统满足以下要求。

- a) 具有公共业务信息的接入、采集、分类和汇总的数据资源库,并在工厂公共区域向公众提供信息告示、标识导引及信息查询等多媒体信息发布功能。
- b) 宜由信息播控中心、传输网络、信息发布显示屏或信息标识牌、信息导引设施或查询终端等组成,并应根据应用需要进行设备的配置及组合。
- c) 根据工厂的管理需要,布置信息发布显示屏或信息导引标识屏、信息查询终端等,并应根据公共区域空间环境条件,选择信息显示屏和信息查询终端的技术规格、几何形态及安装方式等。
- d) 播控中心宜设置专用的服务器和控制器,并宜配置信号采集和制作设备及相配套的应用软件;应支持多通道显示、多画面显示、多列表播放和支持多种格式的图像、视频、文件显示,并应支持同时控制多台显示端设备。
- e) 具有多种输入接口方式。

## 7.13 电子会议系统

电子会议系统满足以下要求:

- a) 适应多媒体技术的发展,并应采用能满足视频图像清晰度要求的投射及显示技术和满足音频声场效果要求的传声及播放技术;

- b) 宜采用网络化互联、多媒体场效互动及设备综合控制等信息集成化管理工作模式,并宜采用数字化系统技术和设备;
- c) 宜拓展会议系统相应智能化应用功能。

#### 7.14 公共广播系统

公共广播系统满足以下要求。

- a) 根据现实工厂环境噪声、面积、空间高度等选择扬声器的类型、功率,满足扩声效果。
- b) 满足消防应急广播的需求,宜分为公共广播、背景音乐和应急广播。
- c) 配置多音源播放设备,以根据需求对不同分区播放不同音源信号。系统播放设备宜具有连续、循环播放和预置定时播放功能。
- d) 应急广播系统和公共广播系统前端扬声器可共用,应急广播系统优于公共广播系统。
- e) 适应数字化处理技术、网络化播控方式的应用发展。

#### 7.15 安全技术防范系统

安全技术防范系统满足以下要求:

- a) 满足物理工厂生产区域人流和物流的受控范围和防护级别的要求;
- b) 具有与建筑设备管理系统互联的信息通信接口,宜与安全技术防范系统实现互联;
- c) 宜包括安全防范综合管理(平台)和入侵报警、视频安防监控、出入口控制、电子巡查、访客对讲、停车库(场)管理系统等;
- d) 拓展和优化公共安全管理的应用功能。

#### 7.16 人工智能平台

人工智能平台满足以下要求:

- a) 宜为企业与用户提供计算机视觉、生物特征识别、机器学习、自然语言处理等各类智能化应用;
- b) 具有标准的接口供用户集成与接入,能快速响应计算机视觉、机器学习等各种智能化应用需求;
- c) 能对各种人工智能算法进行持续迭代优化。

#### 7.17 云计算平台

云计算平台满足以下要求:

- a) 宜包含云主机、云储存、云数据库、大数据计算等;
- b) 具有共享资源池,能通过多租户模式为客户提供各种服务,并根据用户的需求动态提供物理或虚拟化资源,达到资源的按需分配;
- c) 具有安全可靠,提供容灾备份、访问控制、入侵防范等安全服务。

#### 7.18 大数据平台

大数据平台满足以下要求:

- a) 宜包含大数据采集处理、大数据分析、大数据存储、组织、管理等;
- b) 具有可扩展性,可实现数据存储量的动态扩展;
- c) 支持结构化数据、非结构化数据、实时数据等各类数据源的采集、接入与处理;
- d) 宜具有数据脱敏、数据加密等技术,能对数据加工、数据存储等过程的各环节的数据安全进行保护。

### 7.19 区块链平台

区块链平台满足以下要求：

- a) 宜包含分布式数据存储、共识机制、加密算法等；
- b) 具有开放性，区块链数据应对所有节点公开；
- c) 具有可扩展性和可管理性等特点。

### 7.20 生产指挥调度中心/控制室

生产指挥调度中心/控制室满足以下要求：

- a) 控制室应根据管理模式、控制系统规模、功能要求等设置功能房间和辅助房间；
- b) 功能房间宜包括操作室、机柜室、工程师室、空调机室、不间断电源(UPS)装置室、备件室等，包括操作间、机柜室、工程师室及其他辅助房间；
- c) 具有全厂性生产操作、过程控制、安全保护、先进控制与优化、仪表维护、仿真培训、生产管理及信息管理等功能；
- d) 控制室的功能房间面积应根据控制系统的操作站、机柜和仪表盘等设备数量及布置方式确定，辅助房间的面积应根据实际需要确定。

### 7.21 计算机机房

计算机机房满足以下要求：

- a) 根据 GB/T 2887—2011 规定的计算机场地等级划分为 A、B、C 三级；
- b) 宜包括室内装修、空气调节、电气、电磁屏蔽、网络与布线系统、智能化系统、给排水、消防与安全等；
- c) 确保物理工厂各电子信息系统安全、稳定、可靠运行；
- d) 安全要求按照 GB/T 2887—2011 的安全防护规定执行；
- e) 采用开放式、模块化设计，采用统一标准数据接口。

### 7.22 消防安防控制中心

消防安防控制中心满足以下要求：

- a) 能接收、显示、处理火灾报警及安防报警信号，控制相关消防及安防设施；
- b) 消防安防监控中心内设置的消防设备应包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等，应能监控并显示工厂消防设施运行状态信息，并应具有向上级消防远程监控中心传输信息的功能；
- c) 消防安防监控中心内的消防设备应集中设置，并应与其他设备间有明显间隔。

## 8 物联网系统

### 8.1 数据采集与监视控制系统

数据采集与监视控制系统满足以下要求：

- a) 实现数据采集、设备控制、测量、参数调节以及信号报警等各项功能；
- b) 现场各控制系统之间应保持相对独立，设备应具有故障隔离功能；
- c) 控制中心和分控站应有严格的安全和权限级别限制，不应随意越权操作。

## 8.2 防差错管理系统

防差错管理系统应满足以下要求：

- a) 以产量最大化、质量最优为目标；
- b) 以物理工厂的内部工序为研究单元，分析每道工序在制造过程中可能会出现的问题；
- c) 综合应用工艺技术和管技术。

## 8.3 设备联网系统

设备联网系统满足以下要求：

- a) 设备宜支持有线、无线等网络接入方式；
- b) 支持相关业务系统对设备状态、加工信息、历史数据的采集与控制；
- c) 配置相应的信息安全管理保障技术措施；
- d) 具有灵活性、适应性、可扩展性和可管性。

## 8.4 目视化管理系统

目视化管理系统满足以下要求：

- a) 具有生产过程信息可视化显示，生产计划发布、实时产量统计、生产线异常通知、处理流程跟踪、生产效率统计和异常状况统计等功能；
- b) 以视觉信号为基本手段，以公开化基本原则，将管理者的要求和意图显性化，以实现显性管理、自主管理和自我控制；
- c) 终端应设置于生产线、重点工位等易于观察的位置。

## 8.5 安灯管理系统

安灯管理系统满足以下要求：

- a) 能收集生产线上有关设备和质量管理等与生产有关的信息，加以处理，控制分布于车间各处的灯光和声音报警系统；
- b) 宜具有工位作业管理、设备运行管理、信息可视管理、物料呼叫管理、质量呼叫管理、设备呼叫管理、维修呼叫管理、公共信息管理等功能；
- c) 支持对数据统计与分析，并支持导出各种相关报表。

## 8.6 公用设施设备监控系统

公用设施设备监控系统满足以下要求：

- a) 宜包括传感器、执行器、控制器、管理平台、人机界面、数据库、通讯网络和接口等；
- b) 能满足工厂对使用功能、运行环境、运营管理和节能环保等的要求，实现公用设施设备安全可靠运行；
- c) 具备实时监测、安全保护、远程控制等功能。

## 8.7 能效节能管理系统

能效节能管理系统满足以下要求：

- a) 能通过网络对物理工厂内各类能耗实行精细计量、实时监测、智能处理和动态管控，达到精细化管理的目标；
- b) 采用分级计量管理架构，宜对高能耗设备单独计量；
- c) 对公用设备能耗与生产能耗分别计量；

- d) 采用物联网、云计算、精细计量、数字传感等先进技术,能够实时、全面、准确地采集物理工厂的水、电、蒸汽、油、气体等各种能耗数据,动态分析能耗状况;
- e) 支持能耗监测、能耗审计、信息公示、能耗结算、辅助系统、数据上报、信息查询、用户服务等功能。

## 8.8 安全生产视频监控系统

安全生产视频监控系统满足以下要求:

- a) 实现对生产区域的全范围监视;
- b) 对生产过程中关键节点、安全控制点和质量控制点等部位应设置无死角高清监控;
- c) 生产监控还应与生产调度、生产报警、消防报警系统进行有机的集成,实现视频监控图像与报警的实时联动;
- d) 宜通过巡检机器人实现恶劣环境区域的巡检,自动对固定位置的仪表数据、状态情况进行读数记录,实现危险区域无人、少人化,降低安全风险。

## 8.9 生产车间环境监测系统

生产车间环境监测系统满足以下要求:

- a) 宜包括传感器、输出系统、显示单元和管理平台,应能对车间的排放物及有害物质进行实时监测;
- b) 宜具有标准通信接口和协议。

## 8.10 安全仪表系统

安全仪表系统满足以下要求:

- a) 宜包括报警和联锁部分;
- b) 具有自诊断及检测并预防潜在危险的功能。

## 8.11 火灾自动报警系统

火灾自动报警系统满足以下要求:

- a) 系统中各类设备之间的接口和通信协议的兼容性应符合国家标准;
- b) 设备应选择符合国家有关标准和有关市场准入制度的产品。

# 9 车间信息系统

## 9.1 生产运作管理系统

生产运作管理系统满足以下要求:

- a) 宜包括运作定义管理、资源管理、运作排程、任务调度、执行管理、任务跟踪、运作绩效等模块;
- b) 提供实时收集生产过程中的数据的功能,并作出相应的分析和处理;
- c) 与计划层和控制层进行信息交互,通过物理工厂的连续信息流来实现信息全集成。

## 9.2 高级计划排程系统

高级计划排程系统满足以下要求:

- a) 宜包括投料计划、车间作业计划、自动排程、交期评估、滚动排程、计划调度等功能模块;
- b) 具备在诸多约束条件的生产流程中,充分地利用企业的资源条件,找到最佳的调度排程结果的作用;

- c) 支持与其他第三方系统对接。

### 9.3 生产调度决策优化系统

生产调度决策优化系统满足以下要求：

- a) 宜包括对子原料在各生产装置之间的最优分配、生产产品的计划调度、工厂的均衡生产调度等功能；
- b) 宜具备实时跟踪性、可视化系统集成性、信息传递时效性等性能；
- c) 支持与其他第三方系统对接。

### 9.4 设备维护管理系统

设备维护管理系统满足以下要求：

- a) 宜包括设备的设计、制造、购置、安装、使用、维修、改造直至报废全过程管理活动；
- b) 具有标准信息交换协议及接口。

### 9.5 计算机辅助质量管理体系

计算机辅助质量管理体系应满足以下要求：

- a) 以提高产品制造质量和工作管理质量为目标，采用过程控制和质量控制等方法，将有关质量信息准确、及时地反馈到相关部门；
- b) 能对某些关键工序实现在线自动检测和数据自动采集；
- c) 具有标准信息交换协议及接口。

### 9.6 质量追溯系统

质量追溯系统应满足以下要求：

- a) 支持对整个产品链条各环节信息进行追溯；
- b) 采用高效的自动识别技术以提高追溯效率；
- c) 支持与现有企业信息系统、质量控制系统进行整合，以扩展原有系统功能。

### 9.7 基于定位的车间应用系统

基于定位的车间应用系统应满足以下要求：

- a) 支持人员、设备、设施实时位置监测、分布情况与移动轨迹跟踪和自动识别功能；
- b) 能自动跟踪制品、工具、设备、托盘和拖车等的实时分布情况，准确监视并跟进管理，减少寻找及等待时间。

### 9.8 车间安全生产管理系统

车间安全生产管理系统应满足以下要求：

- a) 能建立安全生产标准化数据库，实现业务数据信息化管理及自动统计分析等功能，支持企业安全生产标准化工作的开展；
- b) 能实时反映车间安全现状，提供以数据为依据的决策支持。

### 9.9 操作员培训仿真系统

操作员培训仿真系统满足以下要求：

- a) 可逼真地模拟工厂的开车、停车、正常运行和各种事故过程的现象和操作；
- b) 宜包括故障功能、报警功能、操作员培训绩效及考核、远程功能、模型选择等功能模块；

- c) 起到预演保障人员安全、生产安全和操作安全的作用。

## 9.10 智能巡检管理系统

智能巡检管理系统满足以下要求：

- a) 采用现代技术对巡检的过程进行全程跟踪并对巡检结果进行科学的统计和分析；
- b) 宜包括实时检测、巡检计划、隐患保修、数据分析等功能模块；
- c) 支持与地理信息系统、第三方地图资源等系统对接。

## 10 企业信息系统

### 10.1 企业门户

企业门户应满足以下要求：

- a) 能为企业员工、分销商、代理商、供应商、合作伙伴等同一价值链上的相关人员，提供基于不同角色和权限的个性化的信息、知识、服务与应用；
- b) 能将不同应用、业务过程、后端系统、服务和信息、知识等内容集成到一个个性化窗口中的工具箱，或者系统平台；
- c) 支持企业的内、外部用户通过浏览器管理、组织、查询、个性化定制相关信息与服务，同时还提供数据报表分析、业务决策支持等功能。

### 10.2 商务智能系统

商务智能系统满足以下要求：

- a) 建立完善的企业商业智能分析系统，为企业提供迅速分析数据的技术和方法，包括收集、管理和分析数据，并将这些数据转化为有用的信息，搭建一站式大数据分析平台；
- b) 宜采用现代数据仓库、数据处理、数据挖掘和数据展现等技术进行数据分析以实现商业价值；
- c) 宜包括销售分析、商品分析、人员分析、决策管理等应用；
- d) 具有标准通信接口或协议。

### 10.3 基本业务办公系统

基本业务办公系统应具备数据接口功能，能把原有的业务系统数据集成到工作流系统中，使员工及时获取处理信息，提高信息综合利用水平和整体反应速度。

### 10.4 销售管理系统

销售管理系统满足以下要求：

- a) 宜包括项目管理、人员管理、产品管理、资金管理、设备管理等信息管理模块；
- b) 具有标准信息交换协议及接口，实现跨平台，跨组织的数据共享和业务协同。

### 10.5 财务管理系统

财务管理系统满足以下要求：

- a) 宜包括凭证管理、出纳管理、账簿管理、辅助账功能、成本核算、系统管理等功能模块；
- b) 具有强大的数据管理和统计分析功能，快速查询出所需要的统计信息和相对应图表。

### 10.6 人力资源管理系统

人力资源管理系统满足以下要求：

- a) 宜包括招聘管理、人事管理、绩效管理、档案管理、薪资管理、系统管理等功能模块；
- b) 具有先进性、兼容性、安全性、稳定性、易维护性等特点。

#### 10.7 供应链关系管理系统

供应链关系管理系统满足以下要求：

- a) 宜包括数据查询、商品管理、趋势分析、信息交流、个人设置等功能模块；
- b) 具有开放性、扩展性和可维护性。

#### 10.8 客户关系管理系统

客户关系管理系统满足以下要求：

- a) 实现市场营销、销售、服务等活动自动化；
- b) 具有强大的数据管理和统计分析功能，可根据建立的各种不同的信息，快速查询出所需要的统计信息和相对应图表。

#### 10.9 生产应急指挥调度系统

生产应急指挥调度系统应满足以下要求：

- a) 采用模块化设计，采用统一标准数据接口，兼容不同厂商的产品；
- b) 各子系统应在平台上相互关联，并实现数据的关联查看；
- c) 提供便利的交互式操作平台，构造针对特定应急事件信息处理、指挥调度、决策支持系统。

#### 10.10 系统集成

系统集成包括横向集成和纵向集成，应满足以下要求：

- a) 包括操作系统、数据库、集成应用程序、通用业务基础功能模块、专业业务运营功能模块、纳入集成管理的智能化系统、各类信息通信接口等功能模块；
- b) 具有信息汇聚、资源共享、协同运行、优化管理等功能；
- c) 具有信息采集、数据通信、实时信息及历史数据分析、可视化展现、远程及移动应用等功能；
- d) 具有虚拟化、分布式应用、统一安全管理等整体平台的支撑能力；
- e) 采用信息资源共享和协同运行的架构形式，具有实用、规范和高效的监管功能，适应工厂信息化综合应用功能的延伸及增强；
- f) 具有数据集成推送与移动应用定制功能；
- g) 具有安全性、可用性、可维护性和可扩展性。

#### 10.11 计算机辅助设计系统

计算机辅助设计系统应满足以下要求：

- a) 能构建点、线、圆、弧等集合元素构成的纯几何模型；
- b) 赋予几何模型物理属性，支持后续工程分析、数控加工；
- c) 能根据产品要求，支持曲面造型技术、实体造型技术、参数化技术和变量化技术；
- d) 支持装备设计、结构分析、数控加工和产品数据管理。

#### 10.12 计算机辅助工程系统

计算机辅助工程系统应满足以下要求：

- a) 支持多类型产品物理、力学性能的分析、模拟、预测、评价和优化；
- b) 能根据研究对象的物理属性，进行结构力学计算、机械系统运动学和动力学仿真，传热学计算、

流体力学计算、电磁学计算、疲劳耐久性分析和声学分析；

- c) 支持与 CAD/CAM 的数据协同。

### 10.13 计算机辅助制造系统

计算机辅助制造系统满足以下要求：

- a) 支持生产设备管理控制和操作；
- b) 宜包括输入信息和输出信息，其中输入信息包含工艺路线和工序内容，输出信息包含刀具加工运动曲线（刀位文件）和数控程序；
- c) 数控编程过程宜包括分析零件图样、工艺处理、数学处理、编写程序单、输入数控系统及程序检验。

### 10.14 计算机辅助测试系统

计算机辅助测试系统满足以下要求：

- a) 宜充分利用虚拟仪器；
- b) 能以数字和图形曲线等多种形式对外显示；
- c) 具有标准信息交换协议及接口。

### 10.15 计算机辅助工艺过程设计

计算机辅助工艺过程设计满足以下要求：

- a) 包含模块零件信息的获取、工艺决策、工艺数据库、人机交互界面和工艺文件管理与输出；
- b) 具有输入设计信息、选择工艺路线、决定加工程序、加工设备、工艺辅具、决定工艺参数、估算工时、材料消耗与成本、输出工艺文件、向 CAM 提供零件加工所需的设备、工艺装备、加工参数以及反映零件加工过程的刀具轨迹文件等功能；
- c) 刀具轨迹文件应包括刀具路径的规划、刀具文件的生产、刀具轨迹仿真及 NC 代码的生成等功能。

### 10.16 产品数据管理系统

产品数据管理系统应满足以下要求：

- a) 具有数据与文档管理、工作流与过程管理、产品结构配置管理、版本管理、应用封装与集成等功能；
- b) 管理所有与产品相关信息和相关过程，与产品相关的所有信息包括零件信息、产品结构、结构配置、文件、CAD 文档、扫描信息、审批信息，与产品相关的所有过程包括生命周期、工作流程、审批/发放、工程更改等的定义与监控。

### 10.17 实验室信息管理系统

实验室信息管理系统满足以下要求：

- a) 实现对实验室有关的人、事、物、经费等信息进行管理；
- b) 宜包括实验室人力资源管理、质量管理、仪器设备管理、环境管理、安全管理、信息管理等功能模块；
- c) 宜具备协调实验室各类资源、实现量化管理等作用。

### 10.18 虚拟产品开发系统

虚拟产品开发系统满足以下要求：

- a) 包括总体设计、平台开发、虚拟设计；虚拟分析；虚拟装配、虚拟加工等工作流程；
- b) 宜在虚拟状态下构思、设计、制造、测试和分析产品，解决时间、成本、质量等相关问题；
- c) 采用数字模型替代原实物原型，开展基于物理属性的虚拟实验研究，进行数据分析、研发试验和优化设计；
- d) 宜具有数字化、集成化、智能化、协同化、虚拟化等特点。

#### 10.19 产品全生命周期管理系统

产品全生命周期管理系统满足以下要求：

- a) 宜支持产品全生命周期的信息的创建、管理、分发和应用；
- b) 包括基础技术和标准、信息创建和分析的工具、核心功能、应用功能。

#### 10.20 知识管理

知识管理系统满足以下要求。

- a) 以成熟模型构建重用层知识库。重用层知识库包括可供设计员直接调用的模块、标准化和参数化的零组件模块和文档模块。
- b) 应用层应将知识模块、设计方法、设计工具和设计流程固化，实现多种研发工具的协同与沟通，成熟知识的强迫复用与管理，研发流程的优化与规范。
- c) 宜基于数据流向进行集成管理实现设计仿真工具的统一调度和知识自动推送，构成产品设计集成环境。

### 11 建设要求

建设要求包括：

- a) 具有电磁干扰环境的物理工厂，智能化系统应选择具有电磁兼容(EMC)认证的产品；
- b) 具有爆炸环境的物理工厂，智能化各系统应选择防爆或本安型产品；
- c) 具有潮湿、化学腐蚀或易受水浸泡影响的物理工厂，智能化各系统应选择防水、防腐蚀产品；
- d) 具有高温作业环境的物理工厂，智能化各系统应选择具有耐热外防护的产品；
- e) 具有放射线作业环境的物理工厂，智能化各系统应选择具有适合耐受放射线辐照强度的产品；
- f) 安全性要求高且鼠害严重的物理工厂，智能化各系统传输线缆应选择防鼠线缆；
- g) 具有低毒阻燃性防火要求的物理工厂，智能化各系统应选择不含卤素防护层的产品；
- h) 各子系统在建设过程中，设备终端与设备接口空间距离不应大于 1 m；
- i) 设备接口应采用模块化接口，避免线缆与设备的直接端接。

### 参 考 文 献

- [1] GB/Z 18728—2002 制造业企业资源计划(ERP)系统功能结构技术规范
  - [2] GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
  - [3] GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南
  - [4] GB/T 25070 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计要求
  - [5] GB/T 25485—2010 工业自动化系统与集成 制造执行系统功能体系结构
  - [6] GB/T 33007—2016 工业通信网络 网络和系统安全 建立工业自动化和控制系统安全程序
  - [7] GB/T 35351—2017 增材制造 术语
  - [8] IEC/PAS 63088:2017 Smart manufacturing—Reference architecture model industry 4.0 (RAMI4.0)
-



