

# T/EJCCCE

## 中国商业股份制企业经济联合会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

### 工业过程控制系统技术规范

点击此处添加标准名称的英文译名

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 基本规定 ..... 1

## 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。

本文件由××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 工业过程控制系统技术规范

## 1 范围

本文件规定了工业过程控制系统的原则、流程及一般规范。  
本文件适用于所有单机及生产线的过程控制系统。

## 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 5226.1 机械电气安全机械电气设备第1部分:通用技术条件  
GB/T 16855.1 机械电气安全机械电气设备第1部分:通用技术条件  
GB 50054 低压配电设计规范  
GB/T 6988.1 电气技术用文件的编制  
GB/T 18209.1-2010 机械电气安全、指示、标志和操作  
GB/T 18209.3-2010 机械电气安全、指示、标志和操作  
GB/T 16655-2008 机械安全集成制造系统  
GB/T 16754-2021 机械安全急停功能设计原则  
GB 50093-2013 自动化仪表工程施工及质量验收规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**可编程控制器** Programmable Logic Controller

简称PLC。是一种用于工业环境的数字式操作的电子系统，这种系统用可编程的存储器作面向用户指令的内部寄存器，完成规定的功能，如逻辑、顺序、定时、计数、运算等，通过数字或模拟的输入/输出，控制各种类型的机械或过程。可编程控制器及其相关外围设备的设计，使它能够非常方便地集成到工业控制系统中，并能很容易地达到所期望的所有功能。

### 3.2

**电路图** circuit diagram

表达项目组件或单元之间物理连接信息的简图。

### 3.3

**布置图** arrangement drawing

表达盘柜内各元件相对或绝对位置信息的图。

### 3.4

**接线图** connection diagram

表达项目组件或单元之间物理连接信息的简图。

## 4 基本规定

### 4.1 设计原则

4.1.1 安全性原则:设计应保证系统的安全性，包括防止事故发生，保护人员和设备的安全。如杜绝操作、维修模式由于储能或恢复动力源引起的意外启动;注意防护装置与设备动作的连锁;合理选择某部件开点或闭点，接入 PLC 输入点，以确保在绝大部分情况下，对设备安全有效;严防某部件或设备故障引

起其他部件或设备损坏等。

4.1.2 可靠性原则:设计应保证系统的可靠性、易操作性,包括故障诊断和容错能力。

4.1.3 经济性原则:设计应考虑成本效益,合理利用资源,提高产品性价比。

4.1.4 灵活性原则:设计应具备一定的灵活性,方便后续系统的扩展和升级。

## 4.2 设计流程

4.2.1 系统需求分析:根据用户需求及工艺流程,明确系统的功能和性能要求。

4.2.2 系统结构设计:确定系统的硬件结构,包括控制器、传感器、执行器等组成部分。

4.2.3 控制策略设计:确定系统的控制策略和算法,包括系统结构、系统划分、开闭环控制等。在符合逻辑控制规律,保证电气安全,满足生产工艺的要求下,力求将整个控制系统可靠性、操作性及性价比达到最优,而且方便调试及维护。

4.2.4 系统结构设计:确定系统的硬件结构,包括控制器、传感器、执行器等组成部分。

4.2.5 控制柜及电气材料汇总。

## 4.3 设计规范

4.3.1 一套完整的电气系统图包括:电气原理图、电气布置图(控制柜底板布置图、面板布置图)、电气安装接线图、控制柜示意图、材料表及标牌表。

4.3.2 所有电气元件的图形符号均按没通电,无外力作用下的状态绘制。

4.3.3 图纸中所有文字应该是水平或竖直方向

4.3.4 绘制电气控制线路由主回路和控制回路两部分组成。对于主回路需标明导线的截面积。

4.3.5 在三相四线制电源或三相五线制电源中,当控制系统中有 AC220V 供电的仪表或控制器时,应增加一个合适容量的控制变压器,可以起到隔离或抗干扰的作用.6

4.3.6 在控制三相异步电动机的主回路设计中,电机的保护需要空气开关,或者使用马达保护开关保护电机:同功能的电机(例:同起同停的两个电机)可以放在同一断路器下,并分别加热继电器保护:不同功能的电机必须单独使用断路器或马达保护开关保护。

4.3.7 根据合同要求及控制系统的工艺布置选择合适的 PLC,可以集中放置也可以用远程 I/O 的方式分布式放置。若分布式放置,综合考虑控制盘柜内及现场布线成本(硬件、线缆及人工成本),合理分配主站和从站,尽量减少线缆使用量,确定性价比最优控制方案。

4.3.8 PLC 是为工业自动化设计的通用控制器,一般情况下不同档次的很多种 PLC 都能满足我们的需要,但在处理一些特殊功能或信号有特殊要求时,要注意参考 PLC 的响应和运算速度,考虑是否需要选用具有高速 I/O 处理功能或高速指令处理功能的 PLC,或具有快速响应的模块和中断输入模块的 PLC 等。

4.3.9 操作站的位置应考虑安全性和易操作性,应放置在危险区外,方便判断最终效应已实现,且操作时不能引起附加的危险。

4.3.10 意外操作可能导致的危险情况应尽量避免,必要时应采用下列一种或多种措施:a.凹进或覆盖的操动器;b.增加操动器的操纵力;c.使用锁紧装置;d.操动器置于不可能被偶然碰撞的地方:e.使用一组需要按顺序作用的操动器:f.使用双手控制装置:g.使用使能器件:h.遥控禁止使用功能。涉及高要求的安全功能时,操作者的视觉完全被占用或能见度条件受限值的情况下,操动器的位置通过触觉应容易辨认。

4.3.11 对于单一设备或生产线,应在合适的位置布置若干急停装置,便于在任何时间,无论机器处于何种操作模式应可由单一人为动作触发。急停装置触发后应保持急停状态,直至手动复位。每个急停装置的控制范围应被明确界定且可识别,且急停装置的触发不应产生额外的危险或增加风险。(急停装置包括但不限于急停按钮、拉线开关、防护门锁等)

4.3.12 综合考虑环境温度、元件散热量及成本等因素,注意解决控制盘柜的通风、降温问题。

4.3.13 注意与用户协商解决接地问题,控制地与动力地必须分开。

## 4.4 电气控制盘柜内元件布置原则

4.4.1 强弱电控制器尽量分离,以减少干扰。

4.4.2 功能类似的元件尽量放在一起;形状尺寸相近的元件尽量放在一起:接线密切的元件尽量放在一起。

4.4.3 为了电气控制系统便于检查与调试,把需要经常调节、维护和易损件放在一起,且不宜过高或

过低。

4.4.4 注意将体积大、较重的电气元件安装在控制柜的下部，而发热元件宜安装在控制柜的上部。

4.4.5 电气元件布置应考虑安全间隙(主回路元件最小间距不小于 12mm)，并做到整齐、美观、对称，外形尺寸与结构类似的电器可安放在一起。

4.4.6 接线端子板在盘柜底部时，距离基础面的高度不宜小于 250mm。接线端子板在顶部或侧面时，与盘柜边缘的距离不宜小于 100mm，多组接线端子板并排安装时，其间隔净距离不宜小于 200mm。

4.4.7 线槽与电气元件接线端子距离不小于 30mm。

#### 4.5 电气控制盘柜柜体的设计原则

4.5.1 根据操作需要及控制面板、箱、柜内各种电气部件的尺寸确定电气箱、柜的总体尺寸、结构形式及开孔尺寸，且面板元件安装位置应满足下表要求。另宽度大于 600mm，高度大于 1600mm 的柜体铁板厚度不应小于 2mm，防护等级应不低于 IP54。

4.5.2 根据现场安装位置、操作、维修方便等要求，设计电气控制柜的开门方式及型式。

4.5.3 为利于控制柜箱内电器的通风散热，在箱体适当部位设计强迫通风装置与通风孔。

4.5.4 为便于运输，控制箱、柜尺寸大于 600mm\*1000mm\*350mm(宽\*高\*厚)的应设计起吊钩。

#### 4.6 材料汇总

根据各种图纸，对电气控制盘柜需要的各种材料(包括元件、线缆及标牌)进行综合统计，按类别列出外购成品件汇总清单。

---