

# 团 体 标 准

T/QGCML XXXX—XXXX

## PLC 自动化控制柜生产技术规范

Technical specifications for production of PLC automation control cabinets

(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

全国城市工业品贸易中心联合会 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 产品组成 .....	1
5 基本要求 .....	2
6 结构和性能要求 .....	2
7 生产过程控制 .....	3
8 生产设备使用、维护和保养 .....	4
9 安全管理 .....	5

## 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。

本文件由苏州海慧禾机电自动化设备有限公司提出。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会归口。

本文件起草单位：苏州海慧禾机电自动化设备有限公司、×××。

本文件主要起草人：葛颂、刘书莲。

# PLC 自动化控制柜生产技术规范

## 1 范围

本文件规定了PLC自动化控制柜生产技术的术语和定义、产品组成、基本要求、结构和性能要求、生产过程控制、生产设备使用、维护和保养、安全管理。

本文件适用于PLC自动化控制柜的生产、检验、采购活动。

## 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 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
- GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯
- GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯
- GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台
- GB/T 5270—2005 金属基体上的金属覆盖层 电沉积和化学沉积层 附着强度试验方法评述
- GB/T 6739—2022 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求
- GB/T 9286—2021 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 9761—2008 色漆和清漆 色漆的目视比色
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB 50016 建筑设计防火规范(附条文说明)
- GB/T 50046 工业建筑防腐蚀设计标准
- GB 50057 建筑物防雷设计规范(附条文说明)
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范(附条文说明)
- GB 50187 工业企业总平面设计规范(附条文说明)
- GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素
- GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**端子 terminal**

连接装置和外部导体的元件。

### 3.2

**生产过程控制 production process control**

为确保生产过程处于受控状态，对直接或间接影响产品质量的生产、安装和服务过程所采取的作业技术和生产过程的分析、诊断和监控。

## 4 产品组成

产品由塑壳断路器、小型断路器、保险丝、底座、PLC可编程控制器、PLC可编程控制器模块、运动控制器、触摸屏、变频器、伺服控制器、继电器、按钮、传感器、端子等部位组成。

## 5 基本要求

### 5.1 工艺装备

- 5.1.1 各种设备、设施、工具、配件等应完整、无缺陷，安全装置应灵敏、可靠，保持安全通道畅通。
- 5.1.2 应对安全设备进行经常性维护、保养和定期检测，保证设备的正常运转。
- 5.1.3 机械设备的防护设施应按 GB/T 8196 的相关要求配备，易燃易爆场所的电力装置设计应符合 GB 50058 的有关规定。
- 5.1.4 特种设备（如有）应由符合国家相应资质要求的专业单位设计、生产、安装、维修，经具有相应资质的检验机构检验合格，并取得安全使用证或安全标志方可投入使用。并应按规定申报检验和定期检测，应建立特种设备的安全管理制度及管理台账。
- 5.1.5 电器设备的金属外壳、底座、防护罩，配电装置的金属构件等，均采用保护接地或接零，防止触电、火灾。电器开关应设有防误操作的标识。

### 5.2 设计要求

#### 5.2.1 厂区及总图布置

- 5.2.1.1 厂址的选择应符合当地工业总体布局和相关行业发展规划、环保规划或污染防治规划，并结合当地水文、地质、气象等因素进行综合分析确定。
- 5.2.1.2 厂区总平面布置应明确功能分区，结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局，并符合 GB 50016、GB 50187 的相关要求。
- 5.2.1.3 厂区及周围环境应符合 GBZ 1、GBZ 2.1、GBZ 2.2 的规定。
- 5.2.1.4 厂区的安全卫生设施设计，应经安全生产监督管理部门审查同意。安全设施设计作重大变更的，应经原设计单位同意，并报原审查部门审查同意。

#### 5.2.2 工艺设计

- 5.2.2.1 劳动安全卫生防护设施、环境保护设施和消防设施应做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。
- 5.2.2.2 工艺设计应优化工艺流程，减少中转环节、缩短运输距离，合理优化设备配置，充分考虑安全、环保和消防等设施与工艺装置的结合。
- 5.2.2.3 工艺设计应采用先进的工艺、设备，以实现生产过程自动化。应根据企业工艺特点，装备功能完善的自动化控制系统，对工艺、设备进行严格管理。
- 5.2.2.4 同一性质的生产工艺设备宜集中布置，并充分考虑操作、检修、安全通道等的间距要求。
- 5.2.2.5 宜开展智能工厂建设。建立生产大数据平台，应用自动化智能设备，实现智能化管理、智能化调度、数字化点检和设备在线智能诊断等。

#### 5.2.3 建（构）筑物

- 5.2.3.1 厂区内建（构）筑物应符合安全健康、消防、当地地震等级等相关要求，具有足够使用的高度和面积，利于通风，并符合 GB 55015、GB 50057 的要求。
- 5.2.3.2 生产厂房等建（构）筑物具有腐蚀性环境的应符合 GB/T 50046 的要求。
- 5.2.3.3 生产车间地面应平整，易于清扫，清污分流。
- 5.2.3.4 固定式钢梯及平台（如有）的安全要求应符合 GB 4053.1、GB 4053.2、GB 4053.3 的有关规定。

## 6 结构和性能要求

### 6.1 柜体

#### 6.1.1 柜体结构

- 6.1.1.1 户外无遮蔽场所使用时，宜采用双层隔热结构，柜体夹层中可采用空气介质，也可填充聚氨酯或其他具有良好阻燃性能的保温材料。
- 6.1.1.2 各紧固连接处应牢固、可靠，所有紧固件均应具有防腐蚀镀层或涂层；不拆卸的螺纹连接处应有防松动措施；可拆卸部件应连接可靠，拆卸方便，拆卸后应不影响再装配质量。
- 6.1.1.3 柜体结合处及门缝隙应匀称，门开启、关闭应灵活自如，开启角度不宜小于 120°，并应具备限位功能，在规定的运动范围内不应与其他零件碰撞或摩擦。
- 6.1.1.4 柜体的外侧应设有专用接地端子，柜门与柜体应有接地线连接。
- 6.1.1.5 应提供可靠的锁具、铰链及外壳防护。
- 6.1.1.6 户内柜中如配置了显示屏，除有防爆要求的情形外，门上应设置观察窗。
- 6.1.1.7 柜体应整洁、美观，各焊口应无裂缝、烧穿、咬边、气孔、夹渣等缺陷。
- 6.1.1.8 双门柜体宜采用对开门方式，单门柜体的门轴宜设在右侧(面向柜门)。
- 6.1.1.9 单门的宽度不宜大于 1200 mm。
- 6.1.1.10 柜顶应采用防积水、防积雪设计。
- 6.1.1.11 应设有便于运输的起吊设施。

## 6.1.2 箱体用材料

- 6.1.2.1 箱体用材料宜采用厚度不小于 1.5 mm 的冷轧钢或不锈钢板材，或厚度不小于 2.0 mm 的铝合金板材，冷轧钢板材及金属附件应具有抗腐蚀和防电化学反应措施。用于重污染地区时应加强防腐设计。
- 6.1.2.2 涂覆漆层时，漆层色差应达到 GB/T 9761—2008 规定的 1 级要求，附着力应达到 GB/T 9286—2021 规定的 1 级要求，硬度应达到 GB/T 6739—2022 规定的 2H 级要求。防腐漆层应通过 GB/T 2423.17 规定的周期为 336 h 的耐蚀性检查。
- 6.1.2.3 增加金属镀层时，金属镀层附着力应达到 GB/T 5270—2005 规定的 1 级要求，并通过 GB/T 2423.17 规定的周期为 196 h 的耐蚀性检查。
- 6.1.2.4 箱内的非金属材料附件应无脱层、空洞等缺陷，经腐蚀性液体试验后应无裂纹、涂层剥落、蜕皮及颜色改变。
- 6.1.2.5 当箱体户外布置时，外露非金属部件及漆层均应具有抗紫外线老化能力。

## 6.2 布板

- 6.2.1 电气设备应有足够的电气间隙及爬电距离以保证设备安全可靠地工作。
- 6.2.2 电气元件及其组装板的安装结构宜进行证明拆装。
- 6.2.3 元件的安装紧固件宜做成能在证明紧固及松脱。
- 6.2.4 各电气元器件应能单独拆装更换，而不影响其他元件及导线束的固定。
- 6.2.5 控制柜内的 PLC、继电器、断路器等元器件的布置应远离主回路、开关电源及变压器，不得直接布置在柜内其他发热元件的对流方向。
- 6.2.6 主电器元件及整定电器元件的布置应避免由于偶然触及手柄、按钮而误动作或动作值变动的可能性，整定装置宜在整定完成后以双螺母紧锁并漆封，以免移动。
- 6.2.7 强弱电端子应分开布置，当有困难时，应有明显标志并设空端子隔开或设加强绝缘的隔板。

## 7 生产过程控制

### 7.1 确认箱体类型

- 7.1.1 根据使用场合选择控制柜箱体的类型：室外型、室内型、防雨型。
- 7.1.2 根据使用环境选择控制柜箱体的防护类型：防尘等级、防水等级、防爆等级。
- 7.1.3 根据内部元器件受力选择控制柜结构类型：焊接柜、型材柜。

### 7.2 确认元器件品牌

根据控制柜型号及规格选择低压电器品牌、PLC品牌、触摸屏品牌、端子品牌、辅助元器件品牌等。如有特殊要求，可由供需双方协商确定。

### 7.3 设计原理图

根据设备工艺及其要求进行以下原理图的设计：

- a) 柜体结构图；
- b) 元器件排版图；
- c) 柜门排布图；
- d) 电气原理图；
- e) 接线端子排布图。

#### 7.4 物料清单统计

按以下顺序选择物料：

- a) 确定低压元器件数量、型号；
- b) 确定 PLC 可编程控制器及其模块数量、型号；
- c) 确定中间继电器数量、型号；
- d) 确定接线端子数量、型号；
- e) 确定辅助元器件数量、型号。

#### 7.5 采购流程

根据物料清单进行元器件采购，并进行跟踪，在订货周期内完成采购。

#### 7.6 仓库入库

物料进入仓库进行外观、型号、数量、原厂质量标准验收，以保证物料质量稳定性。

#### 7.7 生产流程

控制柜生产流程如下：

- a) 生产车间根据原理图核对物料清单，进行物料出库，按照设计图内排版图在专用平台上将各元器件固定在控制柜安装板或梁上；
- b) 根据原理图选择匹配的线缆进行接线；
- c) 接线完成后进行外观及接线有无虚接进行检查；
- d) 用专用仪表测量检查接线是否正确；
- e) 将各元器件用专用打印机打印贴纸贴在各元器件上进行标注，与原理图一致，方便日后检修及连接外部设备。
- f) 通电测试；
- g) 软件工程师对控制柜进行电脑编程，用模拟设备测试程序逻辑、数据、性能等；
- h) 打包出货。

### 8 生产设备使用、维护和保养

#### 8.1 日常维护

生产过程中应安排相关人员进行巡检，并进行常规性日常维护。

#### 8.2 定期维护

控制柜生产企业的生产装置在正常的生产条件下，定期维护的分类和周期应按表 1 要求进行。

表 1 定期维护分类和周期

维护分类	维护周期/月
小修	4~6
中修	12
大修	36

### 8.3 设备要求

- 8.3.1 应严格按照操作规程进行生产设备的操作。
- 8.3.2 设备及管道应防止冒、滴、漏及堵塞现象，如有发现应及时处理。
- 8.3.3 应经常检查转动设备的地脚螺栓和联接螺栓，如有松动和振动现象时，应及时处理。
- 8.3.4 应正确使用各种电器设备和各种仪表。

### 8.4 维护保养记录

应对日常维护、定期维护记录并保存以下内容：

- a) 维保人员姓名；
- b) 时间、地点；
- c) 维保内容；
- d) 维保结果；
- e) 其他。

## 9 安全管理

### 9.1 管理体系

控制柜生产企业应建立、实施并保持质量管理体系和环境管理体系。质量管理体系宜符合 GB/T 19001 的要求，环境管理体系宜满足 GB/T 24001 的要求，并通过第三方机构认证。

### 9.2 安全生产

#### 9.2.1 安全生产责任制度

控制柜生产企业应建立、健全安全生产责任制度，内容包括：

- a) 组织制定本企业安全生产规章制度和操作规程；
- b) 保证本企业安全生产投入的有效实施；
- c) 督促、检查本企业的安全生产工作，并及时消除生产安全事故隐患；
- d) 组织制定并实施本企业的生产安全事故应急预案；
- e) 完善安全生产条件，确保安全生产。

#### 9.2.2 人员配置

9.2.2.1 控制柜生产企业应依法设置安全生产管理机构或配备安全生产管理人员，负责管理本企业的安全生产工作。

9.2.2.2 安全生产管理机构或人员的设置应岗位清晰，职责明确，确保本企业生产安全责任制度的有效实施。

#### 9.2.3 教育培训

9.2.3.1 控制柜生产企业应按国家有关规定组织有关负责人、安全管理人员、特种设备作业人员、新入厂人员、岗位变更人员、离岗一年以上重新复岗的人员进行安全教育培训。

9.2.3.2 采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，应采取有效的防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育培训。