

团 体 标 准

低压配电柜

编 制 说 明

《低压配电柜》小组

二〇二三年八月

目 录

一、工作简况	1
二、标准编制原则和主要内容	3
三、主要试验和情况分析	18
四、标准中涉及专利的情况	18
五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况	18
六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	18
七、重大意见分歧的处理依据和结果	18
八、标准性质的建议说明	18
九、贯彻标准的要求和措施建议	18
十、废止现行相关标准的建议	18
十一、其他应予说明的事项	18

《低压配电柜》团体标准

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

随着电力系统的不断发展和用电设备的增多，低压配电柜作为关键的电气设备之一，扮演着电能分配和保护的重要角色。然而，目前在低压配电柜的设计、制造和应用过程中，仍然存在一些问题。如一些低压配电柜可能存在结构设计不合理、接线松动、材料质量不过关等问题。这些问题会导致低压配电柜在实际使用中出现故障、漏电和火灾等安全隐患；同时一些低压配电柜缺乏智能化的监测和控制功能。传统的低压配电柜无法及时发现设备异常状态，也无法实现对配电网的远程监测和控制。这给故障排查和维护带来了困难，影响了电力系统的可靠性和可用性。

因此，制定低压配电箱的团体标准具有重要的意义。首先，标准的制定可以规范低压配电柜的设计、制造和应用，明确技术要求和质量控制标准，提高产品的一致性和可靠性。其次，标准可以推动低压配电柜技术的创新和进步，引入智能化监测和控制技术，提高设备的安全性和智能化水平。此外，标准的制定还可以促进产业升级和发展，增强企业的竞争力。

（二）编制过程

为使本标准在低压配电柜市场管理工作中起到规范信息化管理作用，标准起草工作组力求科学性、可操作性，以科学、谨慎的态度，在我国现有低压配电柜市场相关管理服务体系文件、模式基础上，经过综合分析、充分验证资料、反复讨论研究和修改，最终确定了本标准的主要

内容。

标准起草工作组在标准起草期间主要开展工作情况如下：

1、项目立项及理论研究阶段

标准起草组成立伊始就对国内外低压配电柜相关情况进行了深入的调查研究，同时广泛搜集相关标准和国外技术资料，进行了大量的研究分析、资料查证工作，确定了低压配电柜市场标准化管理中现存问题，结合现有产品实际应用经验，为标准起草奠定了基础。

标准起草组进一步研究了低压配电柜需要具备的特殊条件，明确了技术要求和指标，为标准的具体起草指明了方向。

2、标准起草阶段

在理论研究基础上，起草组在标准编制过程中充分借鉴已有的理论研究和实践成果，基于我国市场行情，经过数次修订，形成了《低压配电柜》标准草案。

3、标准征求意见阶段

形成标准草案之后，起草组召开了多次专家研讨会，从标准框架、标准起草等角度广泛征求多方意见，从理论完善和实际应用多方面提升标准的适用性和实用性。经过理论研究和方法验证，起草组形成了《汽车用纺织坐垫》（征求意见稿）。

（三）主要起草单位及起草人所做的工作

1、主要起草单位

中国中小商业企业协会、杭州驰凯电气有限公司等多家单位的专家成立了规范起草小组，开展标准的编制工作。

经工作组的不懈努力，在 2023 年 8 月，完成了标准征求意见稿的编写工作。

2、起草人所做工作

广泛收集相关资料。在广泛调研、查阅和研究国际标准、国家标准、行业标准的基础之上，形成本标准草案稿。

二、标准编制原则和主要内容

（一）标准编制原则

本标准依据相关行业标准，标准编制遵循“前瞻性、实用性、统一性、规范性”的原则，注重标准的可操作性，本标准严格按照《标准化工作指南》和 GB/T 1.1《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》的要求进行编制。标准文本的编排采用中国标准编写模板 TCS 2009 版进行排版，确保标准文本的规范性。

（二）标准主要技术内容

本标准报批稿包括 9 个部分，主要内容如下：

1 范围

本文件规定了低压配电柜（以下简称配电柜）的术语和定义、基本参数、工作条件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于低压配电柜。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则

GB/T 7251.8 低压成套开关设备和控制设备 第8部分：智能型成套设备通用技术要求

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 20138 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级（IK代码）

GB/T 20641 低压成套开关设备和控制设备 空壳体的一般要求

GB/T 20645 特殊环境条件 高原用低压电器技术要求

GB/T 35673 工业通信网络 网络和系统安全 系统安全要求和安全等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低压配电柜 low-voltage switchboard

指集成了变压器、开关设备、熔断器、电容器、电能计量器等多种元件的电力装置。

3.2

电气间隙 electrical clearance

两个导电部分之间的最短直线距离。

3.3

从站 slave station

一种部分功能的、无总线存取控制权，只能对主站进行响应的站点。

4 基本参数

低压配电柜的基本参数见表1。

表1 基本参数

项目		参数
电源电路	主电路	380V
	辅电路	220V

5 工作条件

5.1 一般工作条件

5.1.1 环境温度

5.1.1.1 周围空气最高温度应不超过 40 °C，且 24 h 内其平均温度不超过 35 °C。

5.1.1.2 周围空气最低温度应不低于-10 °C。

5.1.2 相对湿度

在最高温度40 °C时，空气的相对湿度应不超过50 %。在较低温度时，允许有较大的相对湿度。

5.1.3 污染等级

一般在污染等级3 级环境中使用，其他污染等级可根据特殊用途或微观环境考虑采用。

5.2 特殊使用条件

当使用条件与5.1规定的条件不一致时，则应遵守适用的特殊要求或配电柜制造商与用户之间签订专门的协议。

6 技术要求

6.1 外观质量

6.1.1 配电柜外观及涂层应平整，应无脱层、气泡、流痕、划痕或凹凸不平等缺陷，颜色与色卡间无肉眼可观察到的色差。

6.1.2 配电柜活动件、连接件功能应正常无缺陷。

6.1.3 配电柜内的电气各部件应符合以下要求:

- 电气附件、接线措施、备用接线点应齐全;
- 计量表、采集终端、天线等安装定位措施应有效;
- 电器排列及布线应整齐、牢固、美观;
- 导线连接点应无多余裸露导体部分;电气、机械连接应牢靠、接触良好、无松动;两个接线端之间的连接导线应无中直接头;接线正确无差错;
- 导线规格、颜色应符合要求,标识齐全、清晰、无误。

6.2 结构要求

6.2.1 布线、操作性能和功能

6.2.1.1 应符合 GB/T 7251.1 和 GB/T 7251.8 中相关要求。

6.2.1.2 固定分隔式功能单元一次连接可采用底座加开关本体的连接模式,也可采用固定式断路器加转换模块的连接模式,通过绝缘螺钉连接,满足无负载带电状态下安装、拆卸、维修的要求。

6.2.2 耐腐蚀性

应符合GB/T 7251.1中相关要求。

6.2.3 防护等级

防护等级应不低于IP41。

6.2.4 外露可导电部分与保护电路间的有效连续性

成套设备的不同外露可导电部分应有效的连接到进线外部保护导体的端子上,且电路的电阻不应超过 $0.05\ \Omega$,其他应符合GB/T 7251.1中相关要求。

6.2.5 开关器件和元件组合

应符合GB/T 7251.1中相关要求。

6.2.6 内部电路和连接

应符合GB/T 7251.1中相关要求。

6.2.7 外接导线端子

应符合GB/T 7251.1中相关要求。

6.3 绝缘材料性能

6.3.1 热稳定性

塑料绝缘件经7.3.1试验后，应没有可见的裂痕，其材料应没有变得具有粘性或油脂性。

6.3.2 耐热性

塑料绝缘件经7.3.2试验后，测量球的压痕直径不应超过2 mm。

6.3.3 耐受非正常发热和火焰

箱内绝缘材料部件、塑料外壳经7.3.3试验后，应无可见火焰和持续不断的亮光或样品的火焰或亮光在灼热丝移开30 s 之内熄灭；铺于底层的绢纸不应燃烧，松木板不应烧焦。

6.4 电气性能

6.4.1 电气间隙和爬电距离

6.4.1.1 电气间隙应不小于 8.0 mm，爬电距离应不小于 12.5 mm。

6.4.1.2 当海拔超过 2000 m，电气间隙和爬电距离应按照 GB/T 20645 中有关规定进行修正。

6.4.2 绝缘电阻

在主电路相间、相与外壳间、相与地间施加500 V电压，经7.4.2试验后绝缘电阻应不小于1000 Ω/V 。

6.4.3 介电性能

6.4.3.1 在箱内相间、相与外壳间、相与地间施加 50 Hz、2000 V 交流电 5 s，试验中应无闪络、击穿现象，试验后样品应无破损，泄漏电流不超过 100 mA。

6.4.3.2 当海拔超过 2000 m，介电性能应按照 GB/T 20645 中有关规定进行修正。

6.4.4 额定冲击耐受电压

6.4.4.1 在箱内相间、相与外壳间、相与地间施加 8 kV 额定冲击耐受电压正负极性各 5 次，间隔时间至少为 1 s。实验过程中不应有击穿放电。

6.4.4.2 当海拔超过 2000 m，冲击耐受电压应按照 GB/T 20645 中有关规定进行修正。

6.4.5 温升极限

经7.4.5试验后，各部位的温升极限应符合GB/T 7251.1中表6的要求。

6.4.6 短时耐受强度

短时耐受电流应不小于50 kA，持续时间不小于1 s，其他应符合GB/T 7251.1中相关要求。

6.5 电磁兼容性

应符合GB/T 7251.1中相关要求。

6.6 机械性能

6.6.1 机械操作

应符合GB/T 7251.1中相关要求。对于抽出式结构，设计的结构中应能安装电气联锁用的器件，如微动开关等，以保证系统在连接、试验、分离位置时的电气相互联锁，防止误操作。

6.6.2 提升

应符合GB/T 7251.1中相关要求。

6.6.3 机械撞击

壳体机械撞击的防护等级应不低于GB/T 20138中IK10的要求，表计、门框、操作手柄等不低于IK05。

6.7 功能要求

6.7.1 通信方式

配电柜的通信方式应符合GB/T 7251.8中相关要求。

6.7.2 遥测功能

6.7.2.1 应能通过上位机远程测量各回路、各从站（控制单元）的电量参数。

6.7.2.2 主进线框架断路器应能测量三相电流、三相电压（相电压/线电压）、频率、21次谐波、有功功率、无功功率、有功电能、无功电能；必要时应能监测回路漏电流；具备断路器工作状态、事故跳闸信号、防雷器工作状态的开关量监测接入功能，监测每回断路器位置状态、断路器事故跳闸信号；具备监测三相铜排温度功能；具备变压器侧零序保护、超温保护动作信号接入功能；具备断路器合分闸控制功能的输出干节点，必要时可实现远程遥控。

6.7.2.3 配电电路塑壳断路器应能测量三相电流、三相电压（相电压/线电压）、频率、21次谐波、有功功率、无功功率、有功电能、无功电能；必要时应能监测回路漏电流；具备监测每回断路器位置状态、断路器事故跳闸信号；具备监测馈线侧三相铜排温度功能；具备断路器合分闸控制功能的输出干节点，必要时可实现远程遥控及与火灾预警系统联动功能。

6.7.2.4 动力照明应能测量三相电流。

6.7.2.5 电动机回路：应能测量三相/一相电流、三相电压（相电压/线电压）、功率因数、有功功率。

6.7.2.6 应采用液晶显示方式，以上参量能本地显示或设置。

6.7.2.7 具体可遥测的参数还应根据用户需要确定。

6.7.3 遥信功能

通过上位机提供系统的各种信息资源包括但不限于：

- 网络通信状态、开关状态、报警、故障标识、电动机回路操作次数/运行时间等；
- 各类信息资源查询、记录、日记报表、历史曲线等数据库管理；
- 电能管理、电能质量和负荷分析等；
- 采用 RS232、RS485 通信接口时传输速率宜优先选用 2400 bit/s、9600 bit/s、19200 bit/s，采用以太网接口传输速率宜优先选用 10/100 Mbit/s；
- 实时显示采样的配电系统数据及状态，对采集数据进行大数据分析，对影响配电安全的情况系统预警，如监测回路温度异常、漏电流异常、三相不平衡、过负荷等。
- 具体可遥信的功能应根据用户需要确定。

6.7.4 遥控功能

通过上位机对各从站实现以下控制功能，包括但不限于：

- 动力中心电路：控制开关的合闸、分闸；
- 配电回路：控制开关的分闸、合闸；
- 电动机控制电路：电动机的启动、制动等操作；
- 具体可遥控的功能应根据用户需要确定。

6.7.5 遥调功能

6.7.5.1 配电柜系统中动力中心应能通过上位机远程调节各从站设定值，特性曲线等，如对某一回路框架断路器进行参数设定等。

6.7.5.2 具体可遥调的功能应根据用户需要确定。

6.7.6 实时控制功能

对特定的控制对象（从站）能进行自动控制，满足从站对可靠性和响应时间的要求。

6.7.7 网络和系统安全

配电柜应符合GB/T 35673中规定的网络和系统安全要求和安全等级。

6.7.8 系统配置

配电柜的系统配置应符合GB/T 7251.8中相关要求。

7 试验方法

7.1 外观质量试验

应按工艺文件采用目测检查。

7.2 结构试验

7.2.1 布线、操作性能和功能

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.2.2 耐腐蚀性

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.2.3 防护等级

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.2.4 外露可导电部分与保护电路间的有效连续性

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.2.5 开关器件和元件组合

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.2.6 内部电路和连接

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.2.7 外接导线端子

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.3 绝缘材料试验

7.3.1 热稳定性

应按GB/T 20641中相关规定执行。

7.3.2 耐热性

应按GB/T 20641中相关规定执行。

7.3.3 耐受非正常发热和火焰

7.3.3.1 应按 GB/T 20641 中相关规定执行。

7.3.3.2 绝缘材料外壳采用切割方法提取最薄处样品,其他部件采用整体样品。

7.3.3.3 灼热丝顶端的温度如下:

——用于载流部件的绝缘支撑与防护件: $(960\pm15)^\circ\text{C}$;

——绝缘材料外壳及箱内所有其他绝缘材料的部件: $(650\pm10)^\circ\text{C}$ 。

7.3.3.4 在使用灼热丝期间和之后 30 s 的周期期间,应观察试样以及铺在试样下面的绢纸,并记录试样起燃的时间和火焰熄灭的时间。

7.4 电气性能试验

7.4.1 电气间隙和爬电距离

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.4.2 绝缘电阻

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.4.3 介电性能

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.4.4 额定冲击耐受电压

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.4.5 温升极限

应按GB/T 7251.1中相关规定执行，测试部位应按GB/T 7251.1中表10的规定执行，温度测量应采用热电偶。

7.4.6 短时耐受强度

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.5 电磁兼容性试验

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.6 机械性能试验

7.6.1 机械操作

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.6.2 提升

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.6.3 机械碰撞

应按GB/T 7251.1中相关规定执行。

7.7 功能试验

应按GB/T 7251.8中相关规定执行。

8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

每台配电柜均应进行出厂检验，所有出厂检验项目合格，并附有产品合格证后方可出厂。

8.3 型式检验

8.3.1 型式检验应委托国家认可的质量监督检验机构进行。

8.3.2 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，如产品结构、工艺、关键材料、关键元器件有较大改变，可能影响产品性能时候；
- 连续生产的产品，应每六年对出厂检验合格的产品进行一次型式试验；
- 产品停产 12 个月后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 客户有特殊要求时。

8.3.3 型式检验项目包括全项目检验。型式检验的抽样从出厂检验合格的产品中抽取。

8.4 判定规则

检验项目（见表2）全部符合本标准，判定为合格品。

出厂检验项目中有不合格项，允许采取补救措施，直至检验合格后方可出厂。

型式检验项目按表2的规定，所有检验项目合格判定型式检验合格；若有一项或一项以上不符合要求，应加倍抽样对不符合项进行复检，复检全部符合要求，则判定型式检验合格，否则判定型式检验不合格。

表 2 检验项目

检验项目		技术要求	实验方法	出厂检验	型式检验
外观质量		6.1	7.1	√	√
结构检查	布线、操作性能 和功能	6.2.1	7.2.1	√	√
	耐腐蚀性	6.2.2	7.2.2	—	√
	防护等级	6.2.3	7.2.3	√	√
	外露可导电部分 与保护电路间的 有效连续性	6.2.4	7.2.4	√	√
	开关器件和元件 组合	6.2.5	7.2.5	√	√
	内部电路和连接	6.2.6	7.2.6	√	√
	外接导线端子	6.2.7	7.2.7	√	√
绝缘材料	热稳定性	6.3.1	7.3.1	—	√
	耐热性	6.3.2	7.3.2	—	√
	耐受非正常发热 和火焰	6.3.3	7.3.3	—	√
电气性能	电气间隙和爬电 距离	6.4.1	7.4.1	√	√
	绝缘电阻	6.4.2	7.4.2	√	√
	介电性能	6.4.3	7.4.3	√	√
	额定冲击耐受电 压	6.4.4	7.4.4	—	√

检验项目		技术要求	实验方法	出厂检验	型式检验
	温升极限	6.4.5	7.4.5	—	√
	短时耐受强度	6.4.6	7.4.6	—	√
电磁兼容性		6.5	7.5	—	√
机械性能	机械操作	6.6.1	7.6.1	√	√
	提升	6.6.2	7.6.2	—	√
	机械撞击	6.6.3	7.6.3	—	√
功能要求		6.7	7.7	√	√
注：“√”表示应进行的检验项目，“—”表示不进行的检验项目。					

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 每台配电柜应铭牌字迹清晰，坚固、耐久，安装在明显位置，铭牌上应标明包括但不限于以下内容：

- 制造商或商标；
- 型号规格；
- 额定工作电压；
- 额定频率；
- 额定工作电流
- 防护等级；
- 短路耐受强度；
- 质量；
- 外形尺寸；
- 出厂编号；

——执行标准；

——制造日期。

9.1.2 配电柜门应有企业标识、服务提示语等信息，其标识符号大小、位置与配电柜柜体相匹配、协调，应清晰、耐久、齐全、正确，特别应有明显的防触电标志和接地标志。

9.1.3 配电柜内的主要元器件应有相应的符号作为标识，并与接线图上的符号一致，要求字迹清晰易辨、不褪色、不脱落、布置均匀、便于观察。

9.2 包装

包装箱外面应有“小心轻放”、“不准倒置”等标志和符号，应符合 GB/T 191、GB/T 13384 的规定，每台产品应随包装箱装有下列文件：

——装箱单；

——产品合格证；

——出厂检验报告；

——安装与使用说明书；

——电气原理图和接线图及相关资料；

——按合同提供备品、备件、附件清单；

——智能控制器（配变终端）、剩余电流动作断路器、智能电能表、电容器等主要元器件的使用说

——明书、合格证。

9.3 运输

9.3.1 产品在运输过程中，应保护配电柜所有组部件等不损坏和不受潮。

9.3.2 产品带包装运输时，产品内部结构应在正常的铁路、公路及水路运输后相互位置不变，紧固件不松动。

9.4 贮存

产品应保存在通风干燥处，不应与酸碱物质、带有腐蚀性的化学品等混贮，贮存期间不应淋雨、曝晒、凝露和霜冻。

三、主要试验和情况分析

结合国内外的行业测试标准和企业内部工厂管控的项目进行要求规定和试验验证。

四、标准中涉及专利的情况

无

五、预期达到的效益（经济、效益、生态等），对产业发展的作用的情况

低压配电柜企业规范运营，在国际市场上有机会与其他各国（相关）企业竞争。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与现行法律、法规和强制性标准没有冲突。

七、重大意见分歧的处理依据和结果

标准制定过程中，未出现重大意见分歧。

八、标准性质的建议说明

本标准为团体标准，供社会各界自愿使用。

九、贯彻标准的要求和措施建议

无。

十、废止现行相关标准的建议

本标准为首次发布。

十一、其他应予说明的事项

无。