

ICS 29.130.20

CCS K 31

TB

# 浙江省 LED 照明产业标准

T/ZALI 0013—2023

## 城市照明智能配电柜

Intelligent distribution cabinet for urban lighting

2023-10-19 发布

2023-11-20 实施

浙江省照明电器协会 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 符号和缩略语 .....	2
5 环境条件与产品分类 .....	3
6 技术要求 .....	3
7 试验方法 .....	10
8 检验规则 .....	13
9 标志、包装、运输和贮存 .....	15

## 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。

本文件由浙江省照明电器标准化技术委员会 LED 分技术委员会提出。

本文件由浙江省照明电器标准化技术委员会 LED 分技术委员会归口。

本文件起草单位：浙江荷鼎网络科技有限公司、国网浙江新兴科技有限公司、浙江方大智控科技有限公司、浙江省电子信息产品检验研究院、杭州市市容景观发展中心、浙江城建规划设计院有限公司、浙江省机电产品质量检测所有限公司、浙江大学建筑设计研究院有限公司、杭州鼎盛科技股份有限公司、浙江大云物联科技有限公司、杭州瑞琦信息技术有限公司、杭州汉光照明有限公司、杭州双昊智控科技有限公司。

本文件主要起草人：殷忠华、刘周斌、宋宏伟、蒋惠忠、薛晓晓、刘友泉、崔学玲、蒋丰庚、沈葳、袁萍平、王小冬、高翔、孙泉明、唐相雷、张震鹏、黄云峰、胡祖威、严晓婷、张泽鑫、於志平、梁勇、傅东明、李小亚、王强、詹水土、周荣祥。

本文件为首次制定。

# 城市照明智能配电柜

## 1 范围

本文件规定了城市照明智能配电柜（以下简称“配电柜”）的环境条件与产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于额定工作电压 220 V/380 V、频率 50 Hz、绝缘电压 690 V、主母线额定电流不超过 400 A 的配电柜。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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 3768 声学 声压法测定噪声源声功率级和声能量级 采用反射面上方包络测量面的简易法

GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 7251.1—2023 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

GB/T 7251.2—2023 低压成套开关设备和控制设备 第 2 部分：成套电力开关和控制设备

GB/T 7251.8—2020 低压成套开关设备和控制设备 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 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 28448 信息安全技术 网络安全等级保护测评要求

GB/T 28449 信息安全技术 网络安全等级保护测评过程指南

## 3 术语和定义

GB/T 7251.1—2023、GB/T 7251.2—2023、GB/T 7251.8—2020 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**城市照明** urban lighting

城市道路、隧道、广场、公园以及建（构）筑物等的功能照明和景观照明的统称。

[来源：CJJ/T 307—2019, 2.0.1]

### 3.2

**城市照明智能配电柜** intelligent distribution cabinet for urban lighting

为城市照明设施提供配电管理、配电柜运行状态管理的城市照明用智能化设备，具有用电安全监控、动态环境监测等功能，可以接入智能监管(系统)平台，实现远程管理。

### 3.3

#### 城市照明智能配电柜监控系统 intelligent distribution cabinet monitoring system

由传感器、控制器、通讯模块等部件构成，对配电线路电参数、用电安全、环境状态、设备状态等进行检测与分析判断，给出报警信息，并能对配电线路进行控制的系统。通过无线或有线网络与监管系统平台通讯，传送或接收检测信号、状态信息、报警信息、控制指令，并实现远程管控。

### 3.4

#### 智能监管（系统）平台 intelligent supervision (system) platform

采用安全的有线或无线网络通讯技术，能对系统内的设备进行集中监管、报警管理、故障监测、数据分析统计的集成环境。

## 4 符号和缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

AC	交流电
AI	人工智能
AES128	一种 128 位对称加密算法
DC	直流电
EMC	电磁兼容性
fn	额定频率
Ic	额定电流
Icw	额定短时耐受电流
InA	配电柜额定电流
MQTT	消息队列遥测传输协议
N	中性导体
PE	保护导体
PEN	保护中性导体
RSA	一种非对称加密算法
RS-232	232 串行通讯接口
RS-485	485 串行通讯接口
SM1	商密 1 号算法
SM7	商密 7 号算法
SIM	用户识别模块
TCP/UDP	传输控制协议/用户数据报协议
TLS/SSL	安全套接层协议/传输层安全规范协议
Ue	额定工作电压
Ui	额定绝缘电压
UPS	不间断电源
USB	通用串行总线
3DES	三重数据加密算法

## 5 环境条件与产品分类

### 5.1 环境条件

配电柜环境条件见表 1。

表 1 配电柜环境条件

环境温度	户外型 -25 ℃~ 45 ℃，户内型 -5 ℃~ 45 ℃
最大日温差	25 ℃
相对湿度	≤ 90% (20 ℃)
污染等级	在污染等级 3 环境中使用，其他污染等级可以根据特殊用途或微观环境考虑采用
海拔	安装场地的海拔应不超过 2 000 m
其它	无爆炸性、腐蚀性气体，无剧烈振动冲击

### 5.2 产品分类

配电柜按特性可以分为不同类型：

- a) 按配电柜主母线额定电流  $I_n$  分为 40 A、63 A、100 A、125 A、160 A、180 A、200 A、225 A、250 A、315 A、350 A 和 400 A；
- b) 按柜体结构分为双开门和单开门结构；其中双开门结构柜体尺寸（高×宽×深（mm））为 1 200×600×400、1 600×600×400 和 1 650×760×400；单开门结构柜体尺寸为 700×500×200、800×600×200 和 1 000×600×200。

## 6 技术要求

### 6.1 柜体与安装要求

#### 6.1.1 柜体材料

柜体材料宜采用不锈钢材质，或热镀锌钢板喷塑处理。柜体内辅材如螺丝、螺帽（含配电柜基础螺帽）等以及所有铁件均应采用热镀锌材料，铰链应为不锈钢材质。

#### 6.1.2 外观要求

配电柜外观要求如下：

- a) 表面涂覆层应牢固均匀、无明显反光和缺陷，整体结构和色泽协调，无划痕；外观不应有磕碰、划伤、局部变形等缺陷；
- b) 热浸涂锌件应无划痕、起皮、裂纹、灰暗、起泡、脱落及盲区；
- c) 组装式结构应连接牢固，螺纹联接可靠，并有防松措施；焊接式结构框架焊接部位应光滑均匀，焊接、组配、防腐处理等工艺应符合相关标准，焊缝应光洁均匀，无焊穿、裂纹、溅渣、气孔等现象。

#### 6.1.3 柜体结构

配电柜柜体结构要求如下：

- a) 双开门结构柜体采用前后开门方式，柜体中间安装隔板将前后分隔成二个安装区间，强电线路与弱电区域隔离，各具有独立安装区域；对安装有断路器等强电线路的一侧，定义为前门；安装监控设备的一侧，定义为后门；断路器等配电设备安装在前门一侧，监控设备安装在后门一侧；
- b) 单开门结构柜体，宜分隔成二个安装区间，强电线路与弱电区域隔离，各具有独立安装区域；
- c) 柜门铰链安装采用暗门型式，门采用智能门锁；
- d) 柜壳体（包括柜顶、柜门、柜底）及其附属物应采用阻燃、防锈、具有足够机械强度的材料；
- e) 柜体应设置搬运吊耳，并具备柜体及锁具防淋雨、门轴防锈蚀功能，进出线弯头应设置防划割保护圈和防进水措施，宜考虑结构安全防护，柜体顶部宜采用夹层结构，具有阻隔阳光辐射热的效果；
- f) 柜底金属框架底座开圆孔并加宝塔型橡胶防护圈，并在进线孔加线缆抱箍。柜底金属框架底座采用喷涂工艺处理。

#### 6.1.4 柜体机械强度

应符合 GB/T 7251.2—2023 中 10.2.5 的规定。

#### 6.1.5 防护等级

户外配电柜防护等级不应低于 IP54，户内不应低于 IP40。

#### 6.1.6 噪声

配电柜所有部件全部投入并且在额定工作电压条件下运行时，噪声值不应超过 40 dB。

#### 6.1.7 耐紫外线辐射

应符合 GB/T 7251.1—2023 中 8.1.4 的规定。

#### 6.1.8 耐腐蚀性

应符合 GB/T 7251.2—2023 中 10.2.2 的规定。

#### 6.1.9 安装要求

配电柜安装要求如下：

- a) 在选用隔离器、分线端子、接触器和出线开关时，每一接线孔只能连接一根电缆；
- b) 对于三相电缆，遵循从左到右 ABC 三相排列的方式，柜内三相四线排列方式按国标排布；
- c) 柜内应无威胁安全运行的裸露导体，进线、出线侧应无裸露的带电部分；
- d) 各相间及相对地绝缘距离不应小于 20 mm 的净距离及 30 mm 爬电距离；当不能满足要求时，应封套热缩管，保证电气间隙和爬电距离能达到规定的介电性能；
- e) 若配电柜内电源电缆不够长，应用铜管对接并做绝缘安全处理；
- f) 导线绝缘良好，接线规范，在接地端子和零线端子上的电缆应用铜鼻子固定安装；
- g) 公共部位配电柜内导线应严格采用国家标准定义的色标；并对进、出线侧的各相导线进行标记；
- h) 接触器、电流互感器、出线开关每相都应有标志框；
- i) 端子排、电缆夹头、电缆走线槽均应由阻燃型材料制造；
- j) 柜内应安装走线槽；
- k) 配电柜二次导线应满足如下要求：
  - 1) 控制回路及测量回路中的电压回路导线截面积不应小于  $1.5 \text{ mm}^2$ ，电流回路导线截面积不应小于  $2.5 \text{ mm}^2$ ；

- 2) 通讯回路导线截面积不应小于  $0.75 \text{ mm}^2$ ；
- 3) 控制辅助回路如使用多股导线，其接线端应采用冷压接线端头；
- 4) 柜内二次导线使用的线槽应满足耐热阻燃要求，尺寸规格满足走线要求，横截面不小于  $40 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ 。电工成套装置中的导线颜色见表 2，母线相序见表 3。

表 2 电工成套装置中的导线颜色

颜色	相序
黄	交流 A 相线
绿	交流 B 相线
红	交流 C 相线
黄绿间隔（绿/黄）	PE 或 PEN 线
黑色	装置和设备内的布线
淡蓝色	交流 N 相
三芯电缆颜色由下列颜色构成：绿/黄+淡蓝+棕色或者黑+淡蓝+棕色	连接三相交流电路
四芯颜色构成：绿/黄+淡蓝+黑+棕色	连接三相交流电路

表 3 母线相序排列表

类别	上下排列	左右排列	前后排列
A 相	上	左	远
B 相	中	中	中
C 相	下	右	近
中性线、中性保护线	最下	最右	最近

- l) 壳体内应设有零地排，配电柜的过门安全接地采用铜编织带，截面积不应小于  $2.5 \text{ mm}^2$ ，对于二次设备采用的接地端子，应直接连接到二次设备安全区域；
- m) 元器件、接线端子应有完整清晰的编号标记；
- n) 传感器等信号线应采用双绞线、屏蔽线、与强电线路分隔等防干扰措施。

#### 6.1.10 检修插座与照明灯

柜内应设置照明装置，具备开门即亮功能。柜内安装 AC 220 V 电源通用插座 1 个。

#### 6.1.11 监控设备电源

应具有主电源和备用电源供电接口。应支持 220 V、50 Hz 交流电源或 DC 12~24 V 直流电源，应能在 AC 220 V 额定电压的 85%~110% 范围内正常工作。

监控设备电源应配备 UPS 系统，保证配电柜监控系统的安全稳定运行。UPS 系统应能保证配电柜监控系统（包括控制器、通讯模块、有源传感器、摄像头、门禁系统等）工作 12 h。

#### 6.1.12 机械操作

配电柜的手动操作部件型式试验的操作次数不应少于 200 次，出厂试验不应少于 5 次，试验后元器件、联锁机构、规定的防护等级等的工作状态不应受损伤，且所要求的操作力与试验前一样。

## 6.2 电气安全

### 6.2.1 绝缘电阻

相间、导体与裸露导电部件之间，绝缘电阻应大于 10 MΩ。

### 6.2.2 接地电阻

金属壳体、可能带电的金属件及要求接地的电器元件的金属底座、装有电器元件的门、板、支架与主接地点间应保证具有牢固、可靠的电气连接。主接地点或接地导线排与柜体上各分散接地点之间的电阻值不应大于 0.1 Ω。

### 6.2.3 工频耐受电压

应符合 GB/T 7251.1—2023 中 9.1.2 的规定。

### 6.2.4 冲击耐受电压

应符合 GB/T 7251.1—2023 中 9.1.3 的规定。

### 6.2.5 短路耐受强度

短路耐受强度试验的短时耐受电流应符合表 4 的规定。

表 4 短时耐受电流

短时耐受电流 $I_{cw}$ (kA)	主母线额定电流 $I_n$ (A)
4.5	$\leq 100$
6	$> 100$ 且 $\leq 300$
10	$> 300$ 且 $\leq 400$

### 6.2.6 绝缘材料耐受内部电效应引起的非正常发热和着火

应符合 GB/T 7251.1—2023 中 8.1.3.2.3 的规定。

### 6.2.7 电磁兼容性

应符合 GB/T 7251.1—2023 中 9.4 的规定。

### 6.2.8 温升

温升限值应符合 GB/T 7251.1—2023 中 9.2 的规定。

### 6.2.9 浪涌保护

配电柜应安装 I 级浪涌保护器。

### 6.2.10 通电操作

应在额定电压的 90%~110%范围内正常工作，所有电器元件的动作及动作顺序，电气功能应符合设计要求。

## 6.3 配电监控要求

### 6.3.1 配电监控基本要求

配电监控应满足 GB/T 7251.8—2020 中 8.2 的遥调、遥测、遥控、遥信功能要求。

### 6.3.2 电源接入

电源接入电路要求如下：

- a) 进线电源具备手自动转换功能的智能塑壳断路器或塑壳断路器，具有过压过流自动切断保护功能，并能够通过智能监控主机远程切断控制；
- b) 电源接入回路宜安装智能电表或其他电能检测装置（如智能断路器），测量记录电能、能耗分析数据、电压、电流、功率、频率等电参数；
- c) 智能电表或其他电能检测装置应具有符合国网标准的 RS-485 通信接口，与智能监控主机连接，智能监控主机通过网络与智能监管(系统)平台连接，读取数据；
- d) 计量精确度等级不低于 1 级。

### 6.3.3 输出回路

输出回路要求如下：

- a) 输出回路三相 380 V，单相 220 V，50 Hz；
- b) 配电柜输出回路电流为 100 A、63 A、40 A、32 A、10 A、6 A 等（包括但不限于此范围），断路器型号与用电设备功率相匹配；
- c) 输出回路分开关应采用智能断路器，具有剩余电流动作保护功能，电压、电流、电能检测功能，过压、过流自动切断保护功能；
- d) 输出回路可通过配电柜监控系统就地切断或合闸控制，或远程开合闸控制。可就地按天文时钟设定实现定时开合闸控制；
- e) 在开合闸频繁控制场合，输出回路开合闸宜采用智能开关、交流接触器控制。

## 6.4 动态环境监测要求

### 6.4.1 门禁系统功能

配电柜安装门禁设备，具备柜门开门拍照、开关时触发开关门信息实时上传功能，可远程控制开门。配电柜安装智能门锁，实现智能锁系统的安全、日常维护、事件记录等信息的管理。

### 6.4.2 烟雾监测功能

配电柜应配备烟雾传感器，可无线/有线接入配电柜监控系统，将信息上传到智能监管系统平台。配电柜内烟雾检测，安装于柜体上部位置。

### 6.4.3 开门拍照巡检功能

配电柜应配置摄像头，具备拍照、摄像功能，具有开门时联动抓拍、报警功能，视频信号通过配电柜监控系统上传至智能监管(系统)平台。柜体内视频监控云台转动巡检，水平可视角度 360°，垂直可视角度 150°，安装位置在柜内上方。

### 6.4.4 水浸检测功能

配电柜应安装水浸传感器，传感器有线接入配电柜监控系统，当有水渗入时发送报警信息，或实现电气线路的联动控制。

#### 6.4.5 环境温湿度监控

配电柜应配置环境温湿度传感器、散热风扇、除湿器，配电柜监控系统根据环境温湿度数据控制风扇、除湿器运行，并通过配电柜监控系统将信息上传到智能监管(系统)平台。

#### 6.5 用电安全监控要求

##### 6.5.1 线缆温度监测

配置线缆温度传感器，实现对全部输出回路电缆温度动态监测，并将数据上传到智能监管(系统)平台。

##### 6.5.2 剩余电流监测

配置剩余电流互感器，实现对全部输出回路的剩余电流监测，并将数据上传到智能监管(系统)平台。

##### 6.5.3 供电线缆温度 AI 预警报警功能

应具有供电线缆的温度 AI 分析、预警报警功能，线缆温度应能设置预警报警两个阈值，并能根据气候条件自动修正；具备温度快速上升智能评估、预警报警推送功能。

##### 6.5.4 供电线路剩余电流 AI 预警报警功能

应具有供电线路的剩余电流 AI 分析、预警功能。剩余电流应能设置预警报警两个阈值，应具备剩余电流异常智能评估、预警报警推送功能。

#### 6.6 通讯接口与数据处理

##### 6.6.1 远程通讯接口

应具有一个无线 SIM 卡座、以太网接口，支持 4G/5G 网络运营商提供的通信服务，或支持有线以太网网络通信。配电柜监控系统应能与智能监管(系统)平台进行通讯，将系统的各种报警状态信息发送到智能监管(系统)平台，智能监管(系统)平台与配电柜监控系统的信息应同步。

##### 6.6.2 传感器与设备接口

传感器与设备接口要求如下：

- a) 应具有 RS-232、RS-485、USB 等接口中的一种或多种接口，可接入第三方温湿度传感器、智能电表、智能断路器及其它通讯设备模块；
- b) 应具有多路开关量输出接口，实现配电线路通断控制，以及及其他设备的控制；
- c) 应具有多路开关量输入接口，用于设备状态（如断路器、门的开关、浸水等）的检测；
- d) 应具有至少 16 路线缆温度检测接口，用于各分支供电线缆的温度检测；
- e) 应具有至少 9 路电流检测接口，可自定义配置剩余电流检测或电流检测；
- f) 具备连接摄像头接口；
- g) 具有线缆温度检测接口、电流检测接口、开关量输入输出接口扩展功能。

##### 6.6.3 数据分析处理功能

配电柜监控系统具有数据检测、数据分析处理、数据上传功能。能对包括线缆温度、剩余电流、电参数等监测数据进行智能分析处理。

#### 6.6.4 联动控制功能

在水浸、烟雾传感器检测到异常，线缆温度、剩余电流超阈值时，能联动断开配电线路，联动控制功能可设定。紧急事态可本地或远程一键断电。

#### 6.6.5 报警信息显示

配电柜监控系统应能分别接收系统内的烟感火灾探测器和其它探测报警设备发出报警信号，在 10s 内发送报警信息至智能监管(系统)平台，平台能显示报警部位、类型、关联紧急联系人等信息，记录报警时间，显示多个报警部位时，应连续显示或循环显示，报警信息、报警历史记录应存储并可查。能联动警笛、声光报警器。报警声能手动消除或平台消除。

### 6.7 通讯协议与信息安全

#### 6.7.1 远程通讯协议

##### 6.7.1.1 加密要求

配电柜监控系统与智能监管(系统)平台之间采用具有 TLS/SSL 加密功能的 MQTT 协议进行通信，或采用其他具有 TLS/SSL 加密功能的通讯协议。

##### 6.7.1.2 协议与数据格式

协议与数据格式要求如下：

- a) 配电柜监控系统利用智能监管(系统)平台提供标准 MQTT 服务接口，通过约定的准入厂家编号 \$vendor 构建上下行 topic，以订阅/发布方式与平台完成通信和数据交换；
- b) MQTT 数据包格式如表 5；
- c) MQTT 认证，使用用户名和密码来支持基本的网络连接认证，采用 TLS/SSL 协议对 MQTT 通信进行加密和身份验证来增强认证方式 (mqttts)。

表 5 MQTT 数据包格式

字段名称	字节数(Byte)	内容说明
Topic(消息类型)	不定长	消息类型
Payload(消息内容)	不定长	消息内容

#### 6.7.2 信息安全

##### 6.7.2.1 系统安全

配电柜监控系统应符合 GB/T 22239 规定的网络安全保护等级二级评测要求。

##### 6.7.2.2 网络架构安全

配电柜监控系统应具备防止非法设备或系统通过 TCP/UDP 扫描等方式发现、接入开放端口的能力。

##### 6.7.2.3 终端身份安全

配电柜与智能监管(系统)平台之间，应采用基于通讯协议的终端身份认证。

#### 6.7.2.4 信息传输安全

配电柜与智能监管(系统)平台之间的信息传输,宜采用通信隧道加密或通信信息加密的方式进行。通信隧道加密宜采用 3DES 或 RSA 加密算法,通信信息加密宜采用 AES128 加密算法,或 SM1、SM7 等国密加密算法。

### 7 试验方法

#### 7.1 柜体与安装

##### 7.1.1 柜体材料 (6.1.1)

目测,检查柜体、辅材材质。

##### 7.1.2 外观要求 (6.1.2)

在正常自然光线下目测,检查外观是否有缺陷。

##### 7.1.3 柜体结构 (6.1.3)

目测,检查柜体结构是否符合柜体结构要求。

##### 7.1.4 柜体机械强度 (6.1.4)

按 GB/T 7251.2—2023 中 10.2.5 规定的方法进行。

##### 7.1.5 防护等级 (6.1.5)

按 GB/T 4208 规定的方法进行。

##### 7.1.6 噪声 (6.1.6)

按 GB/T 3768 规定的方法进行。

##### 7.1.7 耐紫外线辐射 (6.1.7)

按 GB/T 7251.1—2023 中 10.2.4 规定的方法进行。

##### 7.1.8 耐腐蚀性 (6.1.8)

按 GB/T 7251.1—2023 中 10.2.2 规定的方法进行。

##### 7.1.9 安装要求 (6.1.9)

电气间隙与爬电距离按 GB/T 7251.2—2023 中 10.4 规定的方法进行;

导线截面用千分尺测量导线直径计算得出;

其他安装要求,目测逐项检查。

##### 7.1.10 检修插座与照明灯 (6.1.10)

配电柜通电后,万用表检修插座电压,目测检查照明灯是否亮。

### 7.1.11 监控设备电源 (6.1.11)

在 AC 220 V 额定电压的 85%~110% 范围内是否正常工作。在 UPS 系统电池充满电情况下, 断开电源输入开关, 配电柜监控系统工作, 记录后台能正常接收信息时间。

### 7.1.12 机械操作 (6.1.12)

按 GB/T 7251.2—2023 中 10.2.8 规定的方法进行。

## 7.2 电气安全

### 7.2.1 绝缘电阻 (6.2.1)

绝缘电阻测试试验前, 应将消耗电流的器件(如线圈、测量仪器)、半导体器件和不能承受规定电压的元件断开或旁路。用电压  $\geq 2500$  V 的绝缘测量仪器测量相间、导体与裸露导电部件之间绝缘电阻。

### 7.2.2 接地电阻 (6.2.2)

按 GB/T 7251.2—2023 中 10.5 规定的方法进行。

### 7.2.3 工频耐受电压 (6.2.3)

按 GB/T 7251.2—2023 中 10.9.2 规定的方法进行。

### 7.2.4 冲击耐受电压 (6.2.4)

按 GB/T 7251.2—2023 中 10.9.3 规定的方法进行。

### 7.2.5 短路耐受强度 (6.2.5)

按 GB/T 7251.2—2023 中 10.11 规定的方法进行。

### 7.2.6 绝缘材料耐受内部电效应引起的非正常发热和着火 (6.2.6)

按 GB/T 7251.2—2023 中 10.2.3.2 规定的方法进行。

### 7.2.7 电磁兼容性 (6.2.7)

按 GB/T 7251.2—2023 中 10.12 规定的方法进行。

### 7.2.8 温升 (6.2.8)

按 GB/T 7251.2—2023 中 10.10 规定的方法进行。

### 7.2.9 浪涌保护 (6.2.9)

目测, 检查浪涌保护器等级, 安装接线是否正确。

### 7.2.10 通电操作 (6.2.10)

二次回路通电试验在确认接线无误的情况下, 用综合试验台输入规定的电压, 通过按钮或操控智能监管(系统)平台进行所有电器元件的动作及动作顺序检查。

### 7.3 配电监控性能

#### 7.3.1 配电监控基本要求 (6.3.1)

按 GB/T 7251.8—2020 中的 10.2.2 规定的方法进行。

#### 7.3.2 电源接入 (6.3.2)

通过智能监管(系统)平台及配电柜按钮,切断输入线路 3 次;在智能监管(系统)平台读取电压、电流、电能等电参数;在电源输入线路外接 0.5 级标准仪表读取数据,进行误差计算。

#### 7.3.3 输出回路 (6.3.3)

通过智能监管(系统)平台或配电柜就地对各输出回路进行开合闸控制 3 次;在智能监管(系统)平台读取各输出回路电压、电流、电能等电参数;用剩余电流模拟装置模拟剩余电流超出设定阈值 3 次,输出回路要断开。

### 7.4 动态环境检测功能

#### 7.4.1 门禁系统功能 (6.4.1)

远程控制开门 3 次,手动开关柜门 3 次,在智能监管(系统)平台查看开关门信息、开门拍照图片文件。

#### 7.4.2 烟雾监测功能 (6.4.2)

用烟雾释放装置在烟雾传感器下方施放规定浓度烟雾,检查报警功能是否正常。

#### 7.4.3 开门拍照巡检功能 (6.4.3)

通过监控(系统)平台控制摄像头,水平 360°、垂直 150° 旋转,查看视频、图片是否清晰;模拟非法开启 3 次,查看联动抓拍图像、报警信息。

#### 7.4.4 水浸检测功能 (6.4.4)

将水浸传感器浸入水中,通过监控(系统)平台查看水浸报警信息。

#### 7.4.5 环境温湿度监控 (6.4.5)

将温湿度传感器放入封闭小箱,常温下比较温度、湿度检测仪表与通过监控(系统)平台获得数据;用加热器、加湿器对小箱空间加热加湿,查看散热风扇、除湿器运转情况。

### 7.5 用电安全功能检测

#### 7.5.1 线缆温度监测 (6.5.1)

将线缆温度传感器放入封闭小箱,用加热器对小箱空间加热,模拟线缆温度变化,在智能监管(系统)平台进行查看温度变化数据。

#### 7.5.2 剩余电流监测 (6.5.2)

用剩余电流模拟装置模拟剩余电流,模拟剩余电流变化,在智能监管(系统)平台进行查看剩余电流变化数据。

### 7.5.3 供电线缆温度 AI 预警报警功能 (6.5.3)

在智能监管(系统)平台进行温度预警报警阈值设置,查看温度监控数据,AI 分析评估、预警报警功能检查。

### 7.5.4 供电线路剩余电流 AI 预警报警功能 (6.5.4)

在智能监管(系统)平台进行剩余电流预警报警阈值设置,查看剩余电流监控数据,AI 分析评估、预警报警功能检查。

## 7.6 通讯接口与数据处理

### 7.6.1 远程通讯接口 (6.6.1)

配电柜插上 SIM 卡或网线,连接到智能监管(系统)平台,在平台上设置操作,进行通讯功能检查。

### 7.6.2 传感器与设备接口 (6.6.2)

目测检查接口类型和数量,在各接口连接相应设备,在智能监管(系统)平台上查看连接设备与检测数据,进行功能检查。

### 7.6.3 数据分析处理功能 (6.6.3)

在智能监管(系统)平台上查看、检查数据处理功能。

### 7.6.4 联动控制功能 (6.6.4)

模拟水浸、烟雾、线缆温度、剩余电流异常情况,在智能监管(系统)平台进行设置、操作,检查联动断开线路功能、一键断电功能。

### 7.6.5 报警信息显示 (6.6.5)

在智能监管(系统)平台进行设置、操作,查看报警信息,检查各项功能。

## 7.7 通讯协议与信息安全

### 7.7.1 远程通讯协议 (6.7.1)

检查软件文本、安全认证机制、数据格式,功能检查。

### 7.7.2 信息安全 (6.7.2)

配电柜的网络安全等级保护按照 GB/T 28448、GB/T 28449 规定的方法进行评测;其他信息安全要求通过检查软硬件结构、软件文本、功能评测。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

分为型式检验和出厂检验。

## 8.2 型式检验

### 8.2.1 型式检验

型式检验项目按表 6 规定。有下列条件之一时，产品应进行型式检验：

- a) 产品在试制定型或定型鉴定时；
- b) 正式生产后如产品结构、材料、工艺有较大改变或其他原因而可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，每二年一次；
- d) 停产一年，恢复生产时；
- e) 质量不稳定时；
- f) 国家质量监督部门提出型式检验要求时。

### 8.2.2 检验样本

型式检验的样本，应从出厂检验合格品中随机抽取 1 台。

### 8.2.3 型式检验合格判据及不合格处理

按照表 7 规定的检验项目进行型式检验时，各项检验项目均符合要求时，则判为型式检验合格。若出现不合格项目，应停止检验，查明原因，排除故障，然后重新检验。

若再次检验不合格，则判为型式检验不合格，此时应停止检验，采取措施，改进终端设备质量后，再重新抽样检查。

## 8.3 出厂检验

每台配电柜均应进行出厂检验，出厂检验项目按表 6 规定。所有出厂检验项目合格，并附有产品合格证后方可出厂。

表 6 型式检验和出厂检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式试验
1	柜体材料	6.1.1	7.1.1	—	√
2	外观要求	6.1.2	7.1.2	√	√
3	柜体结构	6.1.3	7.1.3	√	√
4	柜体机械强度	6.1.4	7.1.4	—	√
5	防护等级	6.1.5	7.1.5	—	√
6	噪声	6.1.6	7.1.6	—	√
7	耐紫外线辐射	6.1.7	7.1.7	—	√
8	耐腐蚀性	6.1.8	7.1.8	—	√
9	安装要求	6.1.9	7.1.9	√	√
10	检修插座与照明灯	6.1.10	7.1.10	√	√
11	监控设备电源	6.1.11	7.1.11	—	√
12	机械操作	6.1.12	7.1.12	√	√
13	绝缘电阻	6.2.1	7.2.1	√	√
14	接地电阻	6.2.2	7.2.2	√	√
15	工频耐受电压	6.2.3	7.2.3	√	√
16	冲击耐受电压	6.2.4	7.2.4	—	√

17	短路耐受强度	6.2.5	7.2.5	—	√
----	--------	-------	-------	---	---

续表 6

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式试验
18	绝缘材料耐受内部电效应引起的非正常发热和着火	6.2.6	7.2.6	—	√
19	电磁兼容性	6.2.7	7.2.7	—	√
20	温升	6.2.8	7.2.8	—	√
21	浪涌保护	6.2.9	7.2.9	—	√
22	通电操作	6.2.10	7.2.10	√	√
23	配电监控基本要求	6.3.1	7.3.1	—	√
24	电源接入	6.3.2	7.3.2	—	√
25	输出回路	6.3.3	7.3.3	—	√
26	门禁系统功能	6.4.1	7.4.1	—	√
27	烟雾监测功能	6.4.2	7.4.2	—	√
28	开门拍照巡检功能	6.4.3	7.4.3	—	√
29	水浸检测功能	6.4.4	7.4.4	—	√
30	环境温湿度监控	6.4.5	7.4.5	—	√
31	线缆温度监测	6.6.5	7.6.5	√	√
32	剩余电流监测	6.6.2	7.6.2	√	√
33	供电线缆温度 AI 预警报警功能	6.6.3	7.6.3	—	√
34	供电线路剩余电流 AI 预警报警功能	6.6.4	7.6.4	—	√
35	远程通讯接口	6.6.1	7.6.1	—	√
36	传感器与设备接口	6.6.2	7.6.2	—	√
37	数据分析处理功能	6.6.3	7.6.3	—	√
38	联动控制功能	6.6.4	7.6.4	—	√
39	报警信息显示	6.6.5	7.6.5	—	√
40	远程通讯协议	6.7.1	7.7.1	—	√
41	信息安全	6.7.2	7.7.2	—	√

## 9 标志、包装、运输和贮存

### 9.1 标志

#### 9.1.1 铭牌

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：

- a) 制造商（生产厂）或商标；
- b) 型号规格；
- c) 额定电压 (U<sub>e</sub>)；
- d) 额定频率 (f<sub>n</sub>)；
- e) 额定电流 (I<sub>nA</sub>)；

- f) 防护等级;
- g) 外形尺寸;
- h) 出厂编号;
- i) 执行标准;
- j) 制造日期。

### 9.1.2 柜内标志

柜内明显位置应标贴该配电柜的信息二维码标志牌，扫描二维码可查询设备基本信息。

### 9.1.3 包装标志

外包装箱应标有制造厂名称、地址、产品名称、型号、产品执行标准、并喷刷或粘贴有“小心轻放”、“怕雨”、“向上”等运输标志；运输标志符合 GB/T 191 的规定。

外包装箱喷刷或粘贴的标志不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落等。

## 9.2 包装

包装应符合 GB/T 191、GB/T 13384 的规定，每台产品应随包装箱装有下列文件：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证；
- c) 安装和使用说明书；
- d) 电气原理图和接线图及相关资料；
- e) 按合同提供备品、备件、附件清单。

## 9.3 运输

保证产品在运输过程中，不发生剧烈震动、摔撞、冲击和倾倒。运输途中应谨防受潮、挤压及雨淋；严禁与腐蚀性物品及易燃易爆物品同时装运。

## 9.4 贮存

存放产品的仓库内应保持通风良好，环境温度为  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，月平均相对湿度不大于 90%，无腐蚀性和爆炸气体的仓库内。在贮存期间不应淋雨、曝晒、凝露和霜冻。