

T/CWDPA

团 体 标 准

T/CWDPA XXXX—XXXX

智能综合配电箱（JP 柜）

Intelligent integrated distribution box (JP cabinet)

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国西部开发促进会 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 缩略语 1

5 使用环境 2

6 技术要求 2

 6.1 基本性能 2

 6.2 智能化功能 3

 6.3 安全防护 4

 6.4 环境适应性 4

 6.5 能效要求 4

7 试验方法 5

 7.1 主要技术参数测试 5

 7.2 防护等级试验 5

 7.3 电气间隙和爬电距离验证 5

 7.4 智能化功能验证 5

 7.5 环境适应性试验 5

8 检验规则 5

 8.1 检验分类 5

 8.2 出厂检验 5

 8.3 型式检验 5

 8.4 判定规则 5

9 标志、包装、运输和贮存 6

 9.1 标志 6

 9.2 包装 6

 9.3 运输 6

 9.4 贮存 6

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XXXX提出。

本文件由XXXX归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

智能综合配电箱（JP 柜）

1 范围

本文件规定了智能综合配电箱（以下简称“配电箱”）的使用环境、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。
本文件适用于智能综合配电箱的设计、制造与检验。

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 包装储运图形符号标志
GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db 交变湿热（12h+12h循环）
GB/T 2423.17 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
GB/T 4205 人机界面标志标识的基本和安全规则 操作规则
GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
GB/T 6829 剩余电流动作保护电器的一般安全要求
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 7251.2 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 11022 高压交流开关设备和控制设备标准的共用技术要求
GB/T 15576 低压成套无功功率补偿装置
GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
DL/T 736 农村电网剩余电流动作保护器安装运行规程
JB/T 9661 低压抽出式成套开关设备

3 术语和定义

GB/T 7251.1，GB/T 7251.2，GB/T 7251.8，GB/T 15576界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能综合配电箱（JP柜） Intelligent integrated distribution box (JP cabinet)

按照电气接线要求将进出线开关设备、计量和测量装置、保护电器、无功补偿及智能化监控设备组装在封闭箱体中，具有电能分配、无功补偿、谐波抑制、遥测、遥信、遥控、遥调等功能的户外型成套设备。

3.2

边缘计算 edge computing

在智能配电箱本地实现数据处理、分析和决策的技术，无需完全依赖云端服务器。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

EMC：电磁兼容（Electromagnetic Compatibility）

SCADA：数据采集与监视控制（Supervisory Control And Data Acquisition）

RS485：一种串行通信标准（Recommended Standard 485）

THD：总谐波畸变率（Total Harmonic Distortion）。

5 使用环境

配电箱应在下列正常条件下使用应符合表1的要求。

表 1 配电箱使用环境

序号	名称	单位	标准要求
1	最高环境温度	℃	40
2	最低环境温度	℃	-25
3	相对湿度	%	≤100（在25℃时）
4	海拔高度	m	≤2000
5	污秽等级	级	3
6	电压波动范围	%	±10

6 技术要求

6.1 基本性能

6.1.1 技术参数

配电箱的技术参数应符合表2的要求。

表 2 配电箱技术参数

序号	项目	参数
1	额定工作电压（Ue）	400 V
2	额定绝缘电压（Ui）	1000 V
3	主母线的额定电流（In）	630A, 600A, 500A, 400A, 350A, 250A, 200A, 150A, 100A
4	主母线的额定短时耐受电流（Icw）	20 kA
5	额定总容量（Qc）	240kvar, 180kvar, 150kvar, 120kvar, 100kvar, 80kvar, 60kvar, 40kvar, 30kvar, 20kvar, 10kvar（依据电流等级对应）
6	补偿相数	三相补偿和单相补偿相结合
7	控制投切电容器的元件类型	复合开关
8	频率（fn）	50 Hz
9	动态响应时间	≤1 s
10	额定分散系数（RDF）	1.0

6.1.2 结构设计要求

配电箱结构设计应符合以下要求：

- 箱体正面、背面均有开启门，门的开启应灵活，不损坏表面防蚀层，锁上后不得有明显晃动，开启角度应不小于 90°，门上铰链用金属制成，牢固地固定在外壳和门上，正常运输、工作条件下无变形，且铰链与门、箱架间要有可靠的电气连续性，门锁具有防雨功能，箱内设检修照明灯，门打开后，检修灯即亮，观察窗按用户要求设置；
- 配电箱所有金属零部件，根据设计要求分别以镀层或涂层加以保护，镀层必须有足够的厚度和附着力，涂层应采用良好机械性能和化学性能的环氧粉末涂层。外壳颜色推荐为驼黄、浅灰、湖绿、墨绿五色中的一种，警示符号为红色；

- c) 箱体外壳采用钢板或异型钢材，机械强度必须能承受成套设备给定参数的机械应力和热应力而不变形，同时，不因吊装、运输而影响箱内元器件的电气性能；
- d) 通风窗和排气口的设计和安装，应防止配电箱内电弧或熔性金属喷出时危及操作人员；
- e) 配电箱外壳防护等级满足下述要求：配电箱的外壳防护等级不低于 GB/T 4208、GB/T 7251.2、GB/T 15576 规定的 IP44、IP45，通风窗、排气孔、顶盖和门关闭后具有与外壳一样的防护等级；
- f) 在外壳设计中，充分考虑进出线孔、吊装、安装、进出线固定的要求及主接地点的设置等。

6.1.3 电能质量

电能质量治理要求如下：

- a) 谐波抑制：THD $\leq$ 5%（非线性负载场景）；
- b) 无功补偿：功率因数自动补偿至 0.95 以上；
- c) 电压调节：具备 $\pm$ 10%电压波动自适应调节能力。

6.1.4 绝缘材料

绝缘材料要求如下：

- a) 绝缘材料的机械强度应能够耐受使用中可能遇到的机械应力、电气应力和热应力；
- b) 绝缘材料应具有自熄性阻燃性能；
- c) 相间和相对地要有足够的空气距离，必要时应加设绝缘件，提高绝缘水平。

6.1.5 电气间隙和爬电距离要求

电气间隙和爬电距离要求如下：

- a) 电气间隙 $\geq$ 10 mm；
- b) 爬电距离 $\geq$ 16 mm。

6.1.6 母线与绝缘导线要求

母线与绝缘导线要求如下：

- a) 母线优先选用铜质材料，表面应经镀层或涂层处理，连接处要平整光滑。导线采用多股铜芯绝缘导线；
- b) 绝缘导线的截面积应依据回路额定电流选用，并通过动、热稳定考虑，中性线截面积不得低于相线；
- c) 绝缘导线的额定绝缘电压不低于 500 V；
- d) 绝缘导线的布置应减少涡流的影响，穿越金属隔板的过线孔时，应加保护绝缘套圈；
- e) 主电路和辅助电路的多股绝缘导线都采用冷压方法进行连接，压接端头应搪锡处理；
- f) 配电箱中导线的颜色及排列应符合 GB/T 7251.2 的相关规定。

6.1.7 电器元件的选择与安装要求

电器元件的选择与安装要求如下：

- a) 电器元件的选择：应符合其本身有关技术文件的规定，强制认证的元件应具有认证标志；
- b) 电器元件的安装：所有电器元件均按制造厂的使用说明书进行安装，需要操作、调整和复位的电器元件应安装在易于接近，便于接线、维修和更换的位置；
- c) 开关位置的指示和操作方向按 GB/T 4205、GB/T 7251.2 的规定。

6.1.8 漏电保护装置要求

漏电保护装置要求如下：剩余电流动作保护器的选择和安装按 DL/T 736、GB/T 6829 及订货技术协议的规定。

6.2 智能化功能

6.2.1 实时监测

6.2.1.1 监测参数：三相电压、电流、有功功率、无功功率、电能、谐波含量、开关状态、设备温升。

T/CWDPA XXXX—XXXX

6.2.1.2 采样频率： ≥ 100 Hz，数据上传周期 ≤ 1 min。

6.2.1.3 显示界面： ≥ 7 英寸彩色触摸屏，支持实时数据曲线、历史数据查询（存储 ≥ 30 d）。

6.2.2 故障诊断

6.2.2.1 故障类型：短路、过载、缺相、过压（ $>110\%$ 额定电压）、欠压（ $<90\%$ 额定电压）、温升异常（ $>80^{\circ}\text{C}$ ）。

6.2.2.2 诊断响应时间： ≤ 200 ms，支持故障录波（波形记录时长 ≥ 10 s）与事件日志存储（ ≥ 1000 条）。

6.2.3 边缘计算

6.2.3.1 本地决策：支持基于阈值的自动控制策略（如无功补偿投切、馈线开关分合闸）。

6.2.3.2 数据预处理：具备异常数据过滤、趋势预测（未来 1 h 负荷预测误差 $\leq 5\%$ ）功能。

6.2.4 远程控制

6.2.4.1 控制功能包括远程分合闸、参数设置、软件升级等。

6.2.4.2 安全机制：操作权限分级（管理员/操作员），支持 SSL 加密通信。

6.3 安全防护

6.3.1 网络安全

防火墙支持 IP 白名单、端口过滤，实时监测异常流量，支持 DDOS 攻击防护。

6.3.2 数据安全

6.3.2.1 传输加密：AES—256 算法，数据完整性校验（MD5）。

6.3.2.2 存储安全：本地数据加密存储，云端备份周期 ≤ 24 h。

6.3.3 物理安全

6.3.3.1 防入侵：配备门磁开关、振动传感器，非法开启时触发声光报警（分贝 ≥ 85 dB）。

6.3.3.2 材质要求：外壳宜采用 304 不锈钢或喷塑铝合金，盐雾试验 ≥ 1000 h。

6.4 环境适应性

6.4.1 抗干扰

静电放电抗扰度应符合 GB/T 17626.2 的相关要求，电快速瞬变脉冲群应符合 GB/T 17626.4 的相关要求。

6.4.2 抗震性

进行振动试验，10 Hz~150 Hz 扫频，加速度 2 g，持续时间 30min，无结构松动。

6.4.3 耐腐蚀性

户外安装的金属外壳及外部金属部件应进行严酷试验B：两个完整12周期，每个周期包括按GB/T 2423.4的Db进行湿热循环试验（方案1或方案2）以及按GB/T 2423.17的Ka进行盐雾试验（168h试验结束后，冲洗并存放2h，目测应无明显破裂、锈蚀等级不超过ISO 4628-3规定的R111级，机械完整性、密封、门及铰链工作正常。

6.4.4 热稳定性

由绝缘材料制造的外壳部件应进行干热试验：试验温度 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，自然通风，持续168h，恢复96h。试验后不应有可见裂痕，材料不应变为粘性或油脂性（用干粗布以5N力按压，不应有布痕或材料粘附）。

6.5 能效要求

6.5.1 节能设计

空载损耗 $\leq 50\text{ W}$ （待机状态），负载损耗 $\leq 0.5\%$ （额定负载时），休眠模式非工作时段自动进入低功耗模式，功耗 $\leq 10\text{ W}$ 。

6.5.2 绿色材料

绝缘部件宜采用无卤阻燃材料，金属部件回收率 $\geq 95\%$ ，非金属部件回收率 $\geq 80\%$ 。

7 试验方法

7.1 主要技术参数测试

使用高精度功率分析仪测量额定电压、电流、频率下的输入输出参数，短路耐受能力试验按GB/T 11022的相关要求执行。

7.2 防护等级试验

按照GB/T 4208的相关要求，进行试验。

7.3 电气间隙和爬电距离验证

按GB/T 7251.2、GB/T 15576的规定进行，用相应分度值通用量具进行测量。

7.4 智能化功能验证

7.4.1 实时监测：通过模拟量输入模块注入标准信号，对比显示数据与实际值，误差应 $\leq \pm 1\%$ 。

7.4.2 故障诊断：通过故障模拟器触发短路、过压等故障，记录响应时间与报警信息。

7.4.3 远程控制：通过SCADA系统发送10次分合闸指令，验证成功率应 $\geq 99\%$ 。

7.5 环境适应性试验

7.5.1 温湿度循环：在高低温试验箱内以 -25°C （2 h） $\rightarrow +55^{\circ}\text{C}$ （2 h）循环5次，设备应正常工作。

7.5.2 抗震测试：在振动台上按6.4.2要求进行扫频试验，试验后检查部件连接是否松动。

7.5.3 耐腐蚀性：按GB/T 7251.1中10.2.2的规定进行严酷试验B：两个12d周期，每周期包括GB/T 2423.4的Db湿热循环和GB/T 2423.17的Ka盐雾试验（168h）。试验后冲洗、存放、目测。应符合6.4.3的规定。

7.5.4 热稳定性：按GB/T 7251.1中10.2.3.1的规定进行。试验温度 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，持续168h，恢复96h。目测检查。应符合6.4.4的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

配电箱的检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

配电箱的出厂检验为本文件第6章的全部项目。

8.3 型式检验

配电箱的型式检验按本文件规定的全部要求，凡遇下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品试制定型鉴定时；
- 产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，每隔两年进行一次；
- 产品停产一年以后，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；
- 国家质量监督检验机构提出型式检验要求时。

8.4 判定规则

出厂检验项目全部合格则判定为合格，不合格项允许返工一次，再次检验仍不合格则报废。型式检验中若有1台不合格，应加倍抽样复检；若仍有不合格项，则判定该批次产品不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 铭牌标志

按 GB/T 7251.2 中 10.2.7 规定并明确如下：

- a) 制造厂名或商标、产品名称、型号、出厂编号、制造日期，必须在铭牌上给出；
- b) 主母线额定电流、生产厂详细地址及 GB/T 7251.2 中 10.2.7 条中规定的（铭牌上给出的除外），其余内容可在制造厂提供的其他有关资料中给出。

9.1.2 其他标志

9.1.2.1 开关操作机构要清楚地标出它们的接通和断开位置（元件本身已有的或可观察者允许不再标志）。

9.1.2.2 应在靠近电器元件的明显位置标出该元件的文字符号，各电路的接线端头也应标出相应符号，所有符号均要与接线图符号一致。

9.2 包装

配电箱的包装和运输要符合 JB/T 9661 的规定，包装储运图示标志至少应包括“易碎物品”“向上”“怕雨”等。并符合 GB/T 191 的规定。装箱时附下列文件资料及附件：

- a) 装箱清单；
- b) 安装使用说明书；
- c) 产品合格证；
- d) 主电路方案图和辅助电路接线图或原理图（包括元件明细表）；
- e) 按合同规定的备品、备件。

9.3 运输

运输和装卸中要避免强烈震动、颠簸和倒置，装卸和放置时应符合包装箱上储运图示标志的要求。

9.4 贮存

配电箱储存在通风、干燥、无腐蚀性气体的环境中，温度不超过 $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于85%的场所。
