

# T/CMEEEA

团 体 标 准

T/CMEEEA XXXX—2026

## 电缆分支箱防水防凝露技术规范

Technical specification for waterproofing and anti-condensation of cable branch  
boxes

(征求意见稿)

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

中国机电设备工程协会 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 使用条件 .....	1
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	5
7 检验规则 .....	7
8 标志、包装、运输、贮存 .....	8

## 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。

本文件由许继德理施尔电气有限公司提出。

本文件由中国机电设备工程协会归口。

本文件起草单位：许继德理施尔电气有限公司。

本文件主要起草人：××、××。

# 电缆分支箱防水防凝露技术规范

## 1 范围

本文件规定了电缆分支箱在防水、防凝露及耐环境性能方面的使用条件、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于额定电压为10 kV及以下，安装于户外或潮湿环境（如电缆沟、地下室、沿海地区）的电缆分支箱。其他类似结构的电气设备可参照执行。

## 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 700 碳素结构钢
- 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 2423.22 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化
- GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分
- GB/T 4207 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 6553 严酷环境条件下使用的电气绝缘材料 评定耐电痕化和蚀损的试验方法
- 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 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 20878 不锈钢 牌号及化学成分
- GB/T 23641 电气用纤维增强不饱和聚酯模塑料（SMC/BMC）
- GB/T 27671 导电用铜型材
- ISO 4628-3 色漆和清漆涂层老化的评定缺陷的数量和大小及外观均匀变化强度的标识 第3部分：生锈程度的评定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**电缆分支箱** cable branch box

用于配电网中实现电缆线路的分接、分支、转接与配电功能的成套电气设备。

### 3.2

**防凝露** anti-condensation

通过结构设计、材料选择、温湿度控制等措施，防止设备内部产生凝露的技术手段。

### 3.3

**防护等级** protection level

按GB 4208规定，表征外壳对人员触及危险部件、防止固体异物进入和防止水进入有害影响的能力。

## 4 使用条件

### 4.1 环境温度

-40℃~+60℃（户外）；-5℃~+40℃（户内）。

#### 4.2 相对湿度

日平均值不大于95%，月平均值不大于90%。

#### 4.3 海拔高度

不大于1000 m（海拔超过1000m时，需特殊定制，绝缘强度相应提高）。

#### 4.4 风速

不高于35 m/s。

#### 4.5 场所要求

无剧烈振动、无腐蚀性气体、无易燃易爆物质、无严重粉尘污染的场所。

### 5 技术要求

#### 5.1 材料要求

##### 5.1.1 外壳材料

不锈钢应符合GB/T 20878的规定，冷轧钢板应符合GB/T 700规定，厚度大于2.0 mm。

##### 5.1.2 绝缘材料

采用阻燃、耐老化、耐高温性能良好的材料，符合GB/T 23641的规定，无异味、无毒害。

##### 5.1.3 导电材料

铜材符合GB/T 27671的规定，铝材符合GB/T 3190的规定，导电性能良好，无氧化、夹杂等缺陷。

##### 5.1.4 密封材料

采用耐老化、耐高低温、密封性能良好的橡胶或硅胶材料。

#### 5.2 外观要求

5.2.1 外表应抛光处理，不留焊痕，SMC 复合材料应具有防紫外线涂层，颜色与安装环境协调。

5.2.2 整体造型应符合设计图纸或实样要求，同批产品应无外形不相符现象。

5.2.3 表面应无易伤及人体的尖角、毛刺和锐边，无明显刮伤、划痕、裂纹、凹坑等缺陷。

5.2.4 金属件应无锈蚀及其他机械损伤，表面涂镀层应无明显斑痕、起泡、龟裂、脱落和磨损。

5.2.5 塑料件表面应无明显的填料斑、溢料、缩痕、气孔、翘曲和熔接痕，无明显色差。

5.2.6 表面的文字、符号及标志应清晰、完整、位置准确。

5.2.7 分支箱应洁净，无油污色渍，无明显异味，无强烈刺激性气味。

#### 5.3 箱体结构

##### 5.3.1 顶部设计

箱顶应采用屋脊式或不小于3°，斜坡结构，顶盖与箱体接缝处应使用连续焊接或采用耐老化密封胶条密封。

##### 5.3.2 箱门

门锁、铰链应为不锈钢材质，通风口设防雨百叶或向下弯头。

##### 5.3.3 电缆入口封堵

电缆入口封堵应符合下列规定：

- 底部电缆孔应配备变径橡胶圈或可调节式密封护套，适应不同直径电缆。安装后采用防火泥或防水胶泥进行二次封堵；
- 电缆入口距箱底高度应不低于 200 mm（落地式）。

#### 5.4 电气间隙和爬电距离

应符合GB/T 7251.1—2023中8.3的要求。

#### 5.5 性能要求

##### 5.5.1 工频耐受电压

应符合GB/T 7251.1—2023中9.1.2的要求。

##### 5.5.2 冲击耐受电压

应符合GB/T 7251.1—2023中9.1.3的要求。

##### 5.5.3 浪涌保护器件的保护

应符合GB/T 7251.1—2023中9.1.4的要求。

##### 5.5.4 温升极限

应符合GB/T 7251.1—2023中9.2的要求。

##### 5.5.5 短路保护和短路耐受强度

应符合GB/T 7251.1—2023中9.3的要求。

##### 5.5.6 电磁兼容性

应符合GB/T 7251.1—2023中9.4的要求。

#### 5.6 材料和部件的强度

##### 5.6.1 耐腐蚀性

分支箱含铁的金属外壳以及内部和外部含铁金属部件经6.6.1试验后，应符合以下要求：

- 无明显锈痕、破裂或不超过 ISO 4628-3 所允许的锈蚀等级的其他损坏；
- 允许保护涂层的损坏；
- 机械完整性没有损坏；
- 密封没有损坏；
- 门、铰链、锁和紧固件工作没有异常。

##### 5.6.2 耐老化性能

分支箱的外壳、密封材料、绝缘材料及外部标识等非金属部件应具备良好的耐候和抗老化性能。经6.6.2规定的试验后，应满足以下要求：

- 材料表面不应出现粉化、开裂、起泡、剥落、明显变色（与标准色板对比，色差 $\Delta E \leq 5$ ）等影响性能和外观的缺陷；
- 材料的机械性能（如冲击强度、拉伸强度）下降率不应超过初始值的 20%；
- 密封材料的密封性能不应失效，仍应符合 5.9.2 的防水要求；
- 标识、符号应清晰可辨，无脱落、模糊现象。

##### 5.6.3 温度冲击性能

经6.6.3试验后，应无粘连、变形、破裂或损坏等缺陷。

##### 5.6.4 塑料冲击性能

冲击强度应符合GB/T 23641的要求。

## 5.7 电气性能

### 5.7.1 绝缘电阻

相间、相对地绝缘电阻不小于1000 M $\Omega$ （25 $^{\circ}$ C，用2500 V兆欧表测量），二次回路绝缘电阻不小于10 M $\Omega$ （用500 V兆欧表测量）。

### 5.7.2 工频耐压

10 kV机型施加28 kV/1min，35 kV机型施加42 kV/1min，400 V机型施加2 kV/1min，试验过程中无击穿、闪络现象。

### 5.7.3 冲击耐受电压

GB/T 7251.1—2023中9.1.3的规定。

### 5.7.4 耐电痕化性能

绝缘部件耐电痕化指数（PTI）不低于175。

### 5.7.5 导电性能

导电性能应符合下列规定：

- 母线材质：采用高导电率 T2 铜材质，含铜率 99.9%，母线截面符合设计要求，载流量满足额定工作电流要求；
- 接触电阻：母线接触电阻不大于 50 $\mu\Omega$ ，电缆接头接触良好，无过热现象；
- 额定电流：符合设计要求，长期工作时，各部件温升不超过规定值（空气绝缘型温升 $\leq 65$ K）；
- 短路耐受能力：额定短时耐受电流、额定峰值耐受电流符合设计要求，短路试验后，分支箱无明显变形、损坏，绝缘性能符合要求。

## 5.8 开关性能

### 5.8.1 隔离开关

分合闸操作灵活、可靠，分合闸位置清晰，接触良好，无卡滞现象，断开时具备明显的隔离间隙。

### 5.8.2 断路器

分合闸操作灵活，脱扣装置动作可靠，短路分断能力、过载分断能力符合设计要求。

### 5.8.3 熔断器式隔离开关

熔断体规格符合设计要求，熔断动作可靠，更换方便。

### 5.8.4 开关器件和元件的组合

应符合GB/T 7251.1—2023中8.5的要求。

### 5.8.5 内部电路和连接

应符合GB/T 7251.1—2023中8.6的要求。

### 5.8.6 外接电缆端子

应符合GB/T 7251.1—2023中8.8的要求。

## 5.9 防护性能

### 5.9.1 防凝露性能

应根据环境湿度自动开启加热或通风装置，防止箱内凝露影响绝缘性能。

### 5.9.2 防水性能

箱门应设置迷宫式结构或双层密封胶条，关闭后密封压缩量不小于3 mm。

### 5.9.3 防小动物性能

具备防小动物侵入功能，箱体缝隙尺寸不大于4 mm，防止鼠、蛇等小动物进入箱内造成短路故障。

### 5.9.4 防腐、防锈性能

外壳具备防腐、防锈性能，户外型涂层耐紫外线、耐老化。

## 5.10 防护等级

### 5.10.1 户外型

IP54（防尘防溅水），强暴雨或沿海环境宜为IP65。

### 5.10.2 户内型

IP33（防尘防垂直滴水）。

## 6 试验方法

### 6.1 材料要求

#### 6.1.1 外壳材料

核查材质报告，用精度为1 mm的卡尺测厚度，不锈钢、铝合金、冷轧钢板符合对应国标。

#### 6.1.2 绝缘材料

按GB/T 23641的规定进行试验。

#### 6.1.3 导电材料

核查铜材、铝材材质报告，目视检查无氧化、夹杂，导电性能达标。

#### 6.1.4 密封材料

核查密封材料的耐老化试验报告（如热空气老化试验），验证其宣称的使用寿命。

### 6.2 外观要求

#### 6.2.1 目视检查

目视检查外壳抛光无焊痕；SMC复合材料是否有防紫外线涂层；颜色是否协调，金属件无锈蚀，涂镀层无斑痕、起泡、脱落；塑料件无斑痕、溢料、缩痕、气孔、色差；文字、符号、标志清晰、完整、位置准确；箱体洁净、无油污；无尖角、毛刺、划痕、裂纹、凹坑。

#### 6.2.2 嗅觉检查

有无刺激性异味。

#### 6.2.3 核对图纸

核对设计图纸检查整体造型，同批产品外形一致。

### 6.3 箱体结构

#### 6.3.1 顶部设计

使用角度尺测量箱顶坡度（ $\geq 3^\circ$ ），目测检查顶盖密封方式（连续焊或胶条）。

#### 6.3.2 箱门

核查门锁、铰链材质，通风口是否设防雨百叶或向下弯头。

#### 6.3.3 电缆入口

检查变径橡胶圈、密封护套及防火泥或防水胶泥封堵的完整性。测量电缆入口距箱底高度（落地式 $\geq 200$  mm）。

#### 6.4 电气间隙和爬电距离

按GB/T 7251.1—2023的规定进行试验。

#### 6.5 性能要求

##### 6.5.1 工频耐受电压

按GB/T 7251.1—2023的规定进行检验。

##### 6.5.2 冲击耐受电压

按GB/T 7251.1—2023的规定进行检验。

##### 6.5.3 浪涌保护器件的保护

按GB/T 7251.1—2023的规定进行检验。

##### 6.5.4 温升极限

按GB/T 7251.1—2023的规定进行检验。

##### 6.5.5 短路保护和短路耐受强度

按GB/T 7251.1—2023的规定进行检验。

##### 6.5.6 电磁兼容性

按GB/T 7251.1—2023的规定进行检验。

#### 6.6 材料和部件的强度

##### 6.6.1 耐腐蚀性

按GB/T 2423.4（交变湿热试验）或 GB/T 2423.17（盐雾试验）进行，试验后检查锈蚀情况。

##### 6.6.2 耐老化性能

按GB/T 23641或相关标准进行热老化试验。

##### 6.6.3 温度冲击性能

按GB/T 2423.22进行高低温循环试验（如 $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ ），检查密封件及塑料件无粘连、破裂。

##### 6.6.4 塑料冲击性能

按GB/T 23641进行摆锤冲击试验。

#### 6.7 电气性能

##### 6.7.1 绝缘电阻

采用2500 V兆欧表测量相间、相对地绝缘电阻，采用500 V兆欧表测量二次回路绝缘电阻，测量时间不少于1 min，读取稳定后的数值。测量前需断开所有电源和外部接线，清洁测量表面，避免表面污脏影响测量结果。

##### 6.7.2 工频耐压

按照GB/T 7251.1—2023的规定进行试验。

##### 6.7.3 冲击耐受电压

按照GB/T 7251.1—2023的规定进行试验。

#### 6.7.4 耐电痕化性能

按GB/T 4207或GB/T 6553规定进行试验。

#### 6.7.5 导电性能

导电性能试验应符合下列规定：

- 母线材质：核查材质证明（T2铜，含铜率 $\geq 99.9\%$ ）；
- 接触电阻：使用微欧表（四线法）测量母线及接头接触电阻（ $\leq 50\mu\Omega$ ）；
- 额定电流：温升试验验证；
- 短路耐受能力：按设计要求进行短路试验。

### 6.8 开关性能

#### 6.8.1 隔离开关

手动操作大于10次，分合闸灵活、位置清晰、隔离间隙明显、无卡滞。

#### 6.8.2 断路器

操作大于10次，脱扣可靠，短路或过载分断达标。

#### 6.8.3 熔断器式隔离开关

对熔断器式隔离开关进行熔断试验，检查熔断动作可靠。

#### 6.8.4 开关器件和元件的组合

按GB/T 7251.1—2023的规定进行检验。

#### 6.8.5 内部电路和连接

按GB/T 7251.1—2023的规定进行检验。

#### 6.8.6 外接电缆端子

按GB/T 7251.1—2023的规定进行检验。

### 6.9 防护性能

#### 6.9.1 防凝露

在湿热试验箱（如40℃, 95%RH）中验证加热或通风装置的自动启停功能及除湿效果。

#### 6.9.2 防水

模拟淋雨或喷水试验，检查密封条压缩量及进水情况。

#### 6.9.3 防小动物

测量箱体缝隙尺寸。

#### 6.9.4 防腐防锈

进行盐雾试验（如GB/T 10125），检查涂层及箱体腐蚀情况。

### 6.10 防护等级

按GB/T 4208的规定进行试验。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

## 7.2 出厂检验

每台分支箱均需进行出厂检验，检验合格附合格证方可出厂。检验项目包含外观要求、箱体结构、电气间隙与爬电距离、绝缘电阻、工频耐受电压、开关操作性能、防护等级及标志。

## 7.3 型式检验

型式检验包含本文件第5章规定的所有技术要求，有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品试制定型鉴定；
- 正式生产时，定期或积累一定产量后应当周期性（约五年）进行一次检验；
- 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- 产品长期停产后恢复生产时；
- 国家产品质量监督检验部门提出型式试验要求时。

## 7.4 判定规则

所有检验项目均符合本文件要求时，判定为合格；若有一项不合格，应返修后重新检验，直至合格；返修后仍不合格的，予以报废。

# 8 标志、包装、运输、贮存

## 8.1 标志

8.1.1 每台分支箱应在明显位置设置产品铭牌，铭牌应采用耐腐蚀材料制作，字迹清晰、不易脱落，铭牌内容至少包括：

- 企业名称、地址、联系方式；
- 产品名称、型号；
- 额定电压、额定电流、额定频率；
- 绝缘介质类型、防护等级；
- 产品编号、生产日期；
- 执行标准编号（本企业标准编号）；
- 产品合格证标识。

8.1.2 户外型分支箱应设置“高压危险”“禁止攀爬”等警示标志，智能型分支箱应设置传感器、通信模块相关标识，标识清晰、醒目。

8.1.3 包装储运图形符号标志应符合 GB/T 191 的规定。

## 8.2 包装

8.2.1 采用木质包装箱或防水包装布，包装应牢固、可靠，包装箱内应放置产品合格证、使用说明书、安装说明书、备品备件（如密封胶条、紧固件、熔断体等）、试验报告等。

8.2.2 包装箱外应标注：企业名称、产品名称、型号、数量、重量、体积、警示标识，标注收货单位、地址、联系方式等信息。

## 8.3 运输

运输应采用专用运输车辆，运输过程中应固定牢固，避免碰撞、颠簸、倒置，避免阳光暴晒、高温、严寒，运输过程中若发生损坏，应开箱检查，修复后重新检验，合格后方可交付。

## 8.4 贮存

分支箱应贮存在干燥、空气流通的仓库中，贮存地的环境条件应符合技术条件规定的正常使用条件，贮存期满6个月时应检查分支箱的各项指标，必要时现场进行相应的测试。