ICS 29.240.01
CCS K 31

T/CS

团 体 标 准

T/CS 314—2026

智能控制快插电箱

Intelligent control quick plug-in box

2026－05－21 发布 2026－05－21 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
引言 III
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　基本要求 1
5　技术要求 2
6　试验方法 4
7　检验规则 7
8　标志、包装、运输和贮存 7

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。

本文件由大连中远海运海事工程技术有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：大连中远海运海事工程技术有限公司、启东中远海运海洋工程有限公司、大连海洋大学、杭州泰威盾智能科技有限公司、温州芬宝电气有限公司。

本文件主要起草人：韩玉、陈刚、宋轶、吴仕国、孙新博、孙凌波、衣正尧、胡肆平、陈旭博、王抒、綦宇。

引　言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到与智能分电箱（专利号：ZL202530387421.3）相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：大连中远海运海事工程技术有限公司。

地址：辽宁省大连市金州区大连经济技术开发区东北大街37号-A。

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

智能控制快插电箱

1 范围

本文件规定了智能控制快插电箱（以下简称“电箱”）的基本要求、技术要求、检验规则、标志、包装、运输和贮存，描述了相应的试验方法。

本文件适用于智能控制快插电箱的生产和检验。

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 4208—2017 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 13306 标牌

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2023 电磁兼容 试验和测量技术 第 3 部分：射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4—2018 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

3 术语和定义

GB/T 7251.1—2023 界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

4.1 使用条件

4.1.1 工作环境条件

电箱在以下环境条件中应能正常工作：

a) 温度：安装处周围空气温度不超过 45 ℃，且 24 h 内平均温度不超过 35 ℃，周围空气温度的下限为温带地区 -25 ℃、严寒地区 -40 ℃；

b) 海拔高度：不超过 2 000 m。

4.1.2 安装地点

安装地点应无易燃、易爆、导电尘埃、烟雾、蒸汽和腐蚀性介质等严重影响电器元件电气性能的因素存在，无剧烈震动和冲击，安装倾斜度应不超过 5° 。

4.2 核心设备

4.2.1 防水插座电压等级 380 V、220 V、36 V，电流等级 250 A、125 A、63 A、32 A、16 A，应满足不同场景用电需求。

4.2.2 智能断路器应满足以下要求：

a） 极限短路分断能力 I_{cu}≥50 kA；
b） 漏电阈值可调范围为 10 mA～100 mA；
c） 内置通信模块，支持远程控制智能化操作。

4.2.3 传感器应满足以下要求：
a） 温度传感器测量误差≤±0.5 ℃；
b） 电流/电压传感器测量误差≤±1%；
c） 漏电监测模块响应时间≤0.3 s。

4.2.4 通信模块应满足以下要求：
a） 支持 4G/5G、RS485 通信协议；
b） 数据传输稳定，通信延迟≤3 s。

5 技术要求

5.1 外观和结构

5.1.1 箱体表面应平整光滑、颜色均匀，无明显机械划伤。

5.1.2 各金属结构件表面应光洁、色泽均匀，无起皮、掉漆、锈蚀等缺陷，无流挂、划痕、露底、气泡和发白等现象。

5.1.3 箱体应采用凹面布局设计，提高抗冲击性能与结构刚性，防止箱体变形；插座应采用斜式安装结构，插拔省力，减少侧向受力。

5.1.4 独立供电分区标识应清晰。

5.1.5 控制按钮、显示屏、插座等关键部件应布局合理，易于操作与观察。

5.1.6 箱体结构应牢固，紧固件无松动，外露和操作部位的锐边应倒圆角。机械活动部分应转动灵活、锁定可靠，便于施工安装和维护。

5.1.7 箱体上端应设计四个吊耳，底部配备可拆卸叉运底座，便于吊运与移动。

5.1.8 箱体应有合适的密封结构，便于线缆引入孔处的密封，防止水、齿类动物和昆虫等进入。

5.2 防护等级

箱体防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 规定的 IP54；防水插座防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 规定的 IP67，且应采用内嵌式安装，实现双重防水保护。

5.3 电气间隙和爬电距离

电箱内部元件在正常使用条件下，应保证其电气间隙及爬电距离。电箱的不同极性裸露带电体之间，以及与地之间的电气间隙及爬电距离应不小于表 1 的规定。

表 1 电气间隙和爬电距离

额定绝缘电压 U_i V	电气间隙 mm	爬电距离 mm
U_i≤60	5	5
60＜U_i≤300	6	10
300＜U_i≤690	10	14

5.4 温升

电箱各部件的温升应不超过表 2 的限值。

表 2　温升限值

部件	温升 K
连接外部导线的接线端子	60
在手动操作断路器过程中，易触及的外部部件	40
操作件的外部金属部件	25
其他外部部件，包括配线箱与安装平面直接接触的表面	60

5.5　智能控制功能

5.5.1　实时监测

5.5.1.1　应支持对电压、电流、功率因数等参数进行实时监控，并将数据通过网络传输至应用系统。

5.5.1.2　应支持实时监测用电情况，提供数据报表和统计分析。

5.5.2　远程控制

5.5.2.1　应支持参数设置、日志和故障记录查询。

5.5.2.2　应支持通过终端设备客户端进行远程自检、断电、锁定、分合闸等操作。

5.5.2.3　操作指令执行成功率应不低于 99.5%，远程响应时间不超过 3 s。

5.5.3　故障诊断和预警

5.5.3.1　应支持实时分析监测数据，进行故障诊断与预警。当监测到电力系统出现故障风险时，电箱应自动发出报警，并通过通信网络将故障信息及时传输至相关人员。

5.5.3.2　报警信息应实时推送至终端设备客户端、短信或电话，报警响应时间应不超过 10 s，故障信息应包含至少故障类型、发生时间和设备位置。

5.5.3.3　应支持对故障原因进行预测及分析。

5.5.4　安全防护

5.5.4.1　过压/欠压保护

线路电压超过上限或低于下限时，应自动切断电源并报警，动作时间不超过 5 s，阈值可调。

5.5.4.2　过流/过载保护

电流超过额定值或设备承载能力时，应触发报警或延时断电。

5.5.4.3　漏电保护

应支持检测线路漏电电流，若超过安全阈值，应立即分闸断电并报警，动作时间不超过 0.5 s。漏电阈值可设置，动作电流 10 mA～100 mA。

5.5.4.4　缺相保护

应具备三相电源检测功能，若缺相支持自动切断电路。

5.5.4.5　特波保护

应支持通过数字电路识别并分离人体触电产生的对地电流，与传统漏电保护器结合，避免误跳闸，确保高灵敏度保护。

5.5.4.6　自动重合闸

应具备自动重合闸功能，能够在故障排除后自动恢复供电，确保电气设备的正常运行。

5.5.5 电量计费管理

宜具备用电量计费管理功能。

5.6 介电性能

5.6.1 绝缘电阻

带电体之间、带电体与裸露导电部件之间的绝缘电阻应不小于 2 MΩ。绝缘材料与带电体之间的绝缘电阻应不低于 10 MΩ。

5.6.2 工频耐压

不与主电路直接连接的辅助电路耐受的工频试验电压应符合表 3 规定。

表 3 不与主电路直接供电的辅助电路工频试验电压值

额定绝缘电压 U_i V	工频试验电压（交流方均根值） V
$U_i \leqslant 12$	250
$12 < U_i \leqslant 60$	500
$U_i > 60$	2 U_i +1 000，但不小于 1 500

5.6.3 短路耐受强度

电箱的进出线单元短路耐受强度应符合表 4 的规定。对于 200 kVA 及以下容量的进出线单元不要求进行此项。

表 4 短路耐受电流

电箱容量 kVA	试验短路电流 kA
250	≥10
315	≥15
400	≥20

5.7 电磁兼容性

5.7.1 静电放电抗扰度

应能承受 GB/T 17626.2—2018 中第 5 章规定的严酷等级 3 级的静电放电抗扰度试验。

5.7.2 射频电磁场辐射抗扰度

应能承受 GB/T 17626.3—2023 中第 5 章规定的严酷等级 3 级的射频电磁场辐射抗扰度试验。

5.7.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

应能承受 GB/T 17626.4—2018 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。

5.7.4 浪涌（冲击）抗扰度

应能承受 GB/T 17626.5—2019 中第 5 章规定的严酷等级为 3 级的浪涌（冲击）抗扰度试验。

6 试验方法

6.1 外观和结构

目视、手触、实际操作检查。

6.2 防护等级

按 GB/T 4208—2017 的规定进行。

6.3 电气间隙和爬电距离

6.3.1 沿带电部件与对应部件的最短空气路径测量电气间隙，若部件表面有凸起，避开凸起最高点，测量两部件之间的最小空气距离；若间隙为不规则形状，用塞尺确认最窄处宽度，或用卡尺沿垂直于间隙的方向测量。

6.3.2 沿绝缘表面的最短路径测量，绕过金属紧固件、绝缘部件的凹槽或台阶，路径贴合绝缘表面（若表面有纹理，按纹理的平均高度计算）；若绝缘部件拼接，拼接缝隙处的爬电距离按“拼接后整体表面”计算，缝隙宽度大于 0.2 mm 时，将缝隙视为“空气间隙”，爬电距离绕过缝隙两端。

6.4 温升

6.4.1 部件的温升按测得的部件温度与测得的周围空气温度之差计算。

6.4.2 用细线热电偶或等效的工具在最可接近最热点的位置上测量各部件的温度。热电偶与被测部件的表面之间应保证有良好的热传导性。

6.4.3 至少用两只温度计或热电偶对称地分布在配电箱周围，高度约为配电箱高度的一半，距配电箱约 1 m 的地方测量周围空气温度。温度计或热电偶应免受对流和辐射热的影响。

6.5 智能控制功能

6.5.1 实时监测

接入标准源模拟不同工况，核查参数监测精度、数据传输稳定性及报表完整性。

6.5.2 远程控制

搭建远程操作测试环境，通过终端设备客户端执行远程参数设置、日志和故障记录查询、自检、断电、锁定、分合闸等操作，记录响应时间及操作成功率。

6.5.3 故障诊断和预警

模拟各类故障，验证报警响应时间、信息完整性及多渠道推送效果。

6.5.4 安全防护

6.5.4.1 过压/欠压保护

调节输入电压至保护阈值上下限，记录动作时间及保护方式。

6.5.4.2 过流/过载保护

逐步增大线路电流至过载状态，观察报警及断电动作。

6.5.4.3 漏电保护

调节漏电电流，测试分闸时间、阈值可调性及特波保护防误跳功能。

6.5.4.4 缺相保护

断开三相电源任一相，记录动作时间及切断电路情况。

6.5.4.5 特波保护

模拟人体触电电流（30 mA～100 mA）及普通泄漏电流，测试动作灵敏度，验证无误跳闸及保护“死区”。

6.5.4.6 自动重合闸

触发电分闸后排除故障，核查重合闸成功率及供电恢复稳定性。

6.5.5 电量计费管理

使用标准计量设备，比对验证电箱用电量计费数据的准确性。

6.6 介电性能

6.6.1 绝缘电阻

使用额定电压至少为 500 V 的绝缘测量仪器进行绝缘测量，测量的部位包括：

a) 带电体之间；
b) 带电体与裸露导电部件之间；
c) 绝缘材料箱体与带电体之间。

6.6.2 工频耐压

6.6.2.1 按本文件 5.6.2 的规定施加耐受电压，试验电压应施加于：

a) 所有带电部件与裸露导电部件之间；
b) 每个极与试验被连接到智能配电箱相互连接的裸露导电部件上的所有其他极之间（相对异相及地之间）；
c) 带电部件与绝缘材料制造或覆盖的手柄之间，在带电部件和用金属箔裹缠整个表面的手柄之间施加 3 750 V 试验电压值。

注：进行该试验时，框架不应当接地，也不能同其他电路相连接。

6.6.2.2 在试验电压开始施加时应不超过试验电压的 50%，10 s 内将试验电压平稳增加至试验电压值并保持 60 s。交流电源应具有足够的功率以维持试验电压，可以不考虑漏电流。此试验电压应为正弦波，频率在 45 Hz～62 Hz 之间。

6.6.2.3 在试验过程中，观察有无击穿或放电现象。

6.6.3 短路耐受强度

按 GB/T 7251.1—2023 中 10.11 的规定进行。

6.7 电磁兼容性

6.7.1 静电放电抗扰度

按 GB/T 17626.2—2018 的规定进行。

6.7.2 射频电磁场辐射抗扰度

按 GB/T 17626.3—2023 的规定进行。

6.7.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按 GB/T 17626.4—2018 的规定进行。

6.7.4 浪涌（冲击）抗扰度

按 GB/T 17626.5—2019 的规定进行。

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

7.2.1 配电箱应经制造商检验部门逐台检验合格并附有产品合格证后，方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目按表 5 执行。

表 5 检验项目

项目	出厂检验	型式检验
外观和结构	√	√
防护等级	√	√
电气间隙和爬电距离	√	√
温升	√	√
智能控制功能	—	√
介电性能	—	√
电磁兼容性	—	√
注：“√”表示需要检验的项目；“—”表示无需检验的项目。		

7.2.3 出厂检验结果全部符合本文件要求时，判出厂检验合格。出厂检验结果有一项不符合本文件要求时，允许返厂维修后进行复检，复检结果全部符合本文件要求时，判出厂检验合格，否则为不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 正常生产时，每 1 年应进行一次型式检验。有下列情况之一的，也应进行型式检验：

a) 新产品试制鉴定时；
b) 正式生产，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量时；
c) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；
d) 产品停产 12 个月以上重新恢复生产时；
e) 国家质量监督机构提出要求时。

7.3.2 型式检验项目按表 5 执行。

7.3.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，抽取数量应满足检测要求。

7.3.4 当型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格。型式检验结果有任何一项不符合本文件要求时，允许加倍重新抽取样品对不合格项进行复检，复检结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

铭牌应符合 GB/T 13306 的规定，铭牌上应标明包括但不限于以下内容：

a) 产品名称、型号；
b) 制造商（生产厂）名称或商标；
c) 额定电压、额定电流、额定频率；
d) 防护等级；

e） 警示标志；
f） 出厂编号；
g） 制造日期；
h） 执行标准编号；
i） 产品合格标识。

8.1.2 包装标志

配电箱的包装上应设置包装标志，包装标志应包括以下内容：
a） 产品名称、型号规格、数量；
b） 生产厂家名称、地址、联系方式；
c） 包装箱外形尺寸（长×宽×高）、毛重；
d） 到站名称和收货单位名称；
e） 包装储运标志，按 GB/T 191 的规定选择使用。

8.2 包装

8.2.1 配电箱应采用合适的包装材料进行包装，包装材料应具有良好的防潮、防震、防尘性能。
8.2.2 配电箱在包装前应进行清理，去除表面的灰尘、污渍等；箱内元器件应固定牢固，防止在运输过程中松动、损坏；易损部件应单独包装，并在包装箱内注明。
8.2.3 包装箱内应附产品合格证、产品使用说明书、安装图纸、附件清单等技术文件，技术文件应妥善包装，防止受潮、损坏。

8.3 运输

8.3.1 配电箱在运输过程中应避免剧烈振动、冲击、碰撞，防止包装箱破损、产品损坏。
8.3.2 运输过程中应防止雨淋、受潮、日晒，避免产品受到腐蚀。
8.3.3 运输工具应清洁、干燥，无腐蚀性气体、粉尘等有害物质。

8.4 贮存

8.4.1 配电箱应贮存在干燥、通风、清洁的库房内，库房内的温度应在 -5 ℃～+40 ℃ 之间，相对湿度应不大于 80%，且无腐蚀性气体、粉尘、霉菌等有害物质。
8.4.2 配电箱应放置在货架上或垫木上，避免直接接触地面，防止受潮；不同型号规格的产品应分开存放，并有明显的标识，防止混淆。
8.4.3 配电箱的贮存期限一般为 12 个月，在贮存期限内，应定期检查产品的包装情况和产品质量，若发现包装破损、产品受潮或有其他质量问题，应及时采取相应的处理措施。超过贮存期限的产品，在出厂前应重新进行检验，检验合格后方可出厂。