

ICS 13.220.20

CCS XXXXX

DB 43

湖 南 省 地 方 标 准

DB 43/T XXXX—XXXX

# 电动自行车换电柜消防安全要求

Fire Safety Requirements for Electric Bicycle Battery Swap Cabinets

(征求意见稿)

2026年4月10日完成本次稿件

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

湖南省市场监督管理局 发布

# 目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 3

2 规范性引用文件 ..... 3

3 术语和定义 ..... 4

4 蓄电池要求 ..... 5

5 换电柜安全要求 ..... 5

6 消防设施要求 ..... 5

7 建设选址要求 ..... 7

8 消防安全管理要求 ..... 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。

本文件由湖南省消防救援局提出并归口。

本文件起草单位：湖南省消防救援局、国网湖南省电力有限公司防灾减灾中心、湖南防灾科技有限公司、湖南省湘电试研技术有限公司、铁塔能源有限公司湖南省分公司、惟远能源技术股份有限公司、长沙理工大学、国网湖南电动汽车服务有限公司

本文件主要起草人：邹田荣、潘碧宸、黄华希、陈建、张建军、康瑞、伍海峰、陈生林、蒋洁、贺成、李波、邱应军、怀晓伟、胡金理、周天念、刘美麟、吴传平、陈宝辉、刘毓、梁平、李左胜、田佳敏、李志丰、雷红才、谢林瑾、朱鸿章、毛新果、罗晶、杨环宇、蔡金、莫原、唐畴尧、谭树鑫、袁信国、丁若尧、易倩、戴锋、邓捷、刘光良、林崧、张敏、鄢笠、许洪明、张漠、熊志江、周东涛

本文件系首次发布的湖南省地方标准。

# 电动自行车换电柜消防安全要求

## 1 范围

本文件规定了电动自行车换电柜在消防安全方面的技术与管理要求，适用于湖南省新建、改建、扩建及既有场所中设置的电动自行车换电柜系统。

## 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 4715—2023	点型感烟火灾探测器
GB/T 17045—2023	电击防护 装置和设备的通用部分
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
GB 50140—2005	建筑灭火器配置设计规范
GB 17761—2024	电动自行车安全技术规范
GB 43854—2024	电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范
GB 42295—2022	电动自行车电气安全要求
GB/T 42236.1—2022	电动自行车集中充电设施 第1部分：技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 蓄电池组 galvanic battery

将一个以上单体蓄电池按照串联、并联或串并联方式组合，并作为电源使用的组合体。

### 3.2 换电仓 battery swap compartment

换电柜内用于存放、充电及交换单个蓄电池组的独立封闭单元，具备防火分隔、热隔离、电气连接及消防联动功能，是构成换电柜的基本功能模块。

### 3.3 换电柜 battery swap cabine

采用柜体结构，将交流电转换为直流电，具有为多个电动自行车用蓄电池组进行充电，能实现蓄电池组租赁和交换的设备。

### 3.4 充电接口 charging coupler

充换电柜为蓄电池组进行充电的连接装置，由蓄电池组充电插座与充换电柜的充电插头组成。

### 3.5 电池管理系统 Battery Management System, BMS

集成于蓄电池组内部，用于实时监测电池单体及电池组的电压、电流、温度等参数，具备过充电、过放电、过流、短路、过温等保护功能，并支持与换电柜通信的电子控制系统。

### 3.6 运营管理平台 Operation and Management Platform

由运营企业建设或委托建设的信息系统，具备对换电柜设备状态、电池运行数据、用户换电行为、故障告警、消防事件等进行实时监控、远程干预、数据分析与应急响应的功能，并支持与政府监管平台对接。

## 4 建设选址要求

4.1 换电柜宜安装在快递、外卖骑手及居民用户换电便捷的室外空旷场地。

4.2 换电柜不宜安装在室内。确需安装在室内的，应设置独立空间。在符合当地法律法规的情况下，满足如下要求：

- a) 在室内安装的换电柜，其安装密度按照仓门计算，不能超过 10 个/m<sup>2</sup>；
- b) 换电区域与其他生产、生活区域之间应有墙体隔离；
- c) 换电区域不应妨碍疏散通道；
- d) 当换电区域的室温超过 35℃应启动排风或降温设施，如采用排风量按 60m<sup>3</sup>/(h×m<sup>2</sup>) 计算。

4.3 换电柜不应安装在：a) 托儿所、幼儿园、中小学、医院、养老院、福利院等建筑物内及其贴邻区域；b) 外墙设有可燃外保温材料的建筑物贴邻区域；c) 建筑的疏散走道、楼梯间、前室、安全出口、电梯厅、公共门厅等所有疏散空间；d) 人员密集场所及其贴邻区域；e) 高温、易燃易爆危险品场所及其防火间距范围内；f) 地势低洼、排水不畅、历年汛期易发生内涝或积水深度可能超过设备基础高度的区域；g) 地下室、半地下室及架空层等通风不良或雨水倒灌风险较高的部位；h) 相关法律法规禁止的区域。

4.4 换电柜与相邻建（构）筑物之间的间距应不小于 2m。当换电柜与相邻建（构）筑物外墙 2m 范围内为不开设门、窗（洞口）的防火墙时，换电柜与建（构）筑物的间距不限。

4.5 换电柜与火灾危险性为甲、乙类的厂房、仓库，加油加气站，燃气管道应保持不小于 30 米间距。

4.6 换电柜不应占用消防车道、消防登高场地、盲道等，不应遮挡水泵接合器、消火栓或影响防火门开启。

4.7 换电柜安装区域距离消防栓或消防车辆可通行道路直线边距不应大于 50 米。

4.8 换电柜与建（构）筑物的安全出口之间的间距应不小于 5m，与建（构）筑物的门、窗、洞口之间的间距应不小于 2m。

## 5 消防设施要求

### 5.1 消防装备要求

5.1.1 换电柜场所应配置灭火器，灭火器配置的危险等级可按中危险等级确定，设置要求应符合 GB 50140 的要求。

5.1.2 换电柜场所宜设置消防栓或水喷淋装置，设置要求应符合 GB55037-2022 有关要求。

### 5.1.3 换电柜内的消防装置应符合下列要求：

- a) 消防装置应具备自动灭火功能，最小保护单元应为单个换电仓；
- b) 应采用被动触发和主动触发的消防装置，并与火灾探测、声光报警联动，形成一体化消防响应。被动触发方式可通过换电仓自带的温度检测装置发出超温信号（ $\geq 170^{\circ}\text{C}$ ）、换电仓内自带的点型感烟火灾探测器发出烟雾报警信号、消防装置自带的温度检测装置发出超温信号（ $\geq 170^{\circ}\text{C}$ ）之一触发消防装置启动实现，主动触发方式可通过值班人员由运营管理平台远程启动消防装置实现。
- c) 消防装置使用的灭火介质宜具有良好的绝缘性和降温性能，宜具备灭火后无残留的特性，消防装置应满足扑灭火灾和抑制复燃的要求；按照 GB/T 42236.1—2022 中第 5.3.8.9 e) 条的方法进行灭火试验，从肉眼可见明火起，5min 内扑灭明火，15min 内无复燃，除热失控触发的电池外其他电池无热失控现象；
- d) 应设独立消防电源，或能在市电切断后持续给消防装置供电 60min。

## 5.2 监测报警要求

### 5.2.1 监测设备

- a) 换电柜每个换电仓应设温度检测装置，报警温度设定范围为  $60^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ （可调），即时向运营平台告警并切断市电电源；
- b) 换电柜内应设点型感烟火灾探测器，符合 GB 4715 要求，即时联动切断市电电源；
- c) 换电柜外部应具备声光提醒功能进行火灾警报；
- d) 换电柜应具备音视频监控能力，监控范围应覆盖所有换电仓仓门；接收到报警信号后自动录制并上传视频至运营管理平台，保存时间不低于 24h；视频应支持远程调阅，并与报警事件时间戳精准同步；
- e) 电池管理系统宜具备或能外接蜂鸣器，用于安全事件触发提醒；
- f) 电池管理系统宜具备或能外接光线传感器用于蓄电池组防拆监测，监测信息能即时上传运营管理平台；
- g) 电池管理系统宜具备或能外接湿度传感器及浸水触点用于蓄电池组进水和浸水监测，监测信息能即时上传运营管理平台，并能联动蜂鸣器报警及关断输入输出；
- h) 电池管理系统宜具备陀螺仪或加速度监测装置用于蓄电池组跌落碰撞监测，监测信息能即时上传运营管理平台，并能联动蜂鸣器报警及关断输入输出；
- i) 电池管理系统宜具备日志记录能力，判断失控状态发生时日志信息能及时上传运营管理平台。

### 5.2.2 数据上传、管理及报警

- a) 在充电过程中应实时采集电池电压，电池组总电压、电流、温度等基础数据以及故障和预警信息；
- b) 运营管理平台应具备远程断电、仓门锁定、灭火启动等干预权限。操作需经双重验证并留痕。当系统判定存在热失控高风险时，可自动执行预设应急预案，联动本地声光报警、视频录制、灭火装置，并向属地消防部门推送告警信息；
- c) 当监测到异常（如温度 $\geq 60^{\circ}\text{C}$ 、温升速率 $> 1^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 、通信中断等）时，应立即触发高优先级告警并上报；
- d) 充电过程中若柜门被非正常开启，应向运营管理平台告警并发出告警提示；
- e) 运营管理平台运行日志、告警记录、视频片段应至少保存六个月。

## 6 电气连接要求

### 6.1 充电接口要求

- 6.1.1 易触及表面无毛刺、飞边等尖锐边缘，插合后防护等级不低于 IP55。
- 6.1.2 电源端子接触电阻 $\leq 2\text{m}\Omega$ ，信号端子接触电阻 $\leq 10\text{m}\Omega$ （工作温度 $-30^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ ）。
- 6.1.3 接口应具备防打火/抗打火功能，防止插拔过程中产生电弧引发火灾。
- 6.1.4 换电柜与蓄电池的充电接口标准应保持统一，并满足 GB/T 42236.1—2022 中第 4.3.5.2.1 条的相关要求。

### 6.2 电气安全要求

- 6.2.1 换电柜的电击防护应符合 GB/T 17045 的相关规定。
- 6.2.2 应配置剩余电流保护器，额定剩余动作电流 $\leq 30\text{mA}$ 。
- 6.2.3 充电过程中如发生电池能量管理系统通信中断，应在 10s 内停止充电并告警。
- 6.2.4 出现过压、反接、错接或接触不良等故障时，应立即切断电源。
- 6.2.5 具备过温、过流、短路等多重保护机制，并能自动记录故障代码。
- 6.2.6 工频耐压试验期间无击穿或闪络，泄漏电流 $\leq 30\text{mA}$ 。
- 6.2.7 绝缘电阻 $\geq 100\text{M}\Omega$ ，所有金属外壳、隔板、手柄等应有效等电位连接，接地连续性电阻 $\leq 0.1\Omega$ 。
- 6.2.8 防雷性能应满足 GB/T 17626.5—2019 中 3 级及以上要求。
- 6.2.9 换电仓内电池发生热失控后，不应引发其它换电仓内电池发生热失控现象。

## 7 蓄电池安全要求

换电柜蓄电池符合 GB 43854—2024、GB 17761—2024、GB 42295—2022 及第 1 号修改单相关要求。

## 8 运行管理要求

8.1 换电柜运营企业为换电柜运营管理的第一责任人，应履行下列职责：

- a) 将站点的日常运营和消防安全进行统筹，为消防安全提供必要的经费和组织保障，建立专人巡检、定期维护保养、应急检修等机制，确保站点的安全运行；
- b) 建立消防安全制度和操作规程，定期组织防火检查，督促落实火灾隐患整改，及时消除消防安全隐患；
- c) 定期对管理人员、作业人员进行消防安全教育，制定灭火和应急疏散预案，定期开展演练，并在发生事故后积极配合有关部门开展事故调查；
- d) 建立信息公开制度和服务投诉处理机制，自觉接受行业监管和用户监督，及时处理充换电柜故障和用户咨询、投诉。

8.2 运营企业应建立 24 小时值守的应急响应团队，制定突发事件应急预案和现场处置方案，接到告警后，应在 30 分钟内抵达现场处置；若无法抵达，应在 5 分钟内完成远程视频确认，并采取切断电源、远程灭火等应急措施。

8.3 运营企业应每年至少开展一次换电柜火灾应急响应的培训和演练。

8.4 现场作业人员应掌握消防知识与应急处置能力。

8.5 运营企业应自主搭建或委托建设运营管理平台。

8.6 运营企业应自行或委托第三方专业机构定期开展换电柜电气、消防、防雷等设施安全隐患检查和维护保养，并保留安全检查记录和维护保养记录，载明时间、位置、人员、处置措施等，并至少存档二年，每季度至少开展一次，检查内容包括但不限于以下内容：

- a) 检查是否因换电柜周边环境发生变化导致换电柜设置不符合本文件第 4 章的要求；
- b) 检查换电柜周围的消防设施、灭火器材、视频监控是否完好有效；
- c) 检查换电柜的配电箱设置是否规范，电气保护装置是否有效，供电线路敷设是否规范，线路有无老化、破损，连接有无松动等；检查换电柜内部电气线路有无老化、破损，连接有无松动，检查充电插拔接口有无氧化，设备接地是否可靠；
- d) 检查换电柜安装是否牢固，柜体是否完好，仓门能否正常启闭，仓内有无杂物，蓄电池有无膨胀、漏液等，并根据现场检查测试和运营管理平台数据对换电柜所投运的锂离子蓄电池进行健康评估；
- e) 检查换电柜的备用电源切换和紧急断电功能，检查设备内火灾探测、声光警报功能是否正常，灭火药剂是否有效，并验证其灵敏度和联动响应；
- f) 检查换电柜的充电模块、控制器、继电器等电气元件是否正常工作，测试设备的充电和换电功能是否正常；
- g) 清理设备内部积尘，根据需要更换设备易损件。

8.7 运营企业宜为换电柜及运营责任购买商业保险，提升风险抵御能力。

8.8 换电柜安装场地的产权方或管理方应确保交付至换电柜运营企业的场地满足本文件第 4 章相关要求；当换电柜发生火灾并有可能蔓延扩大至周边建筑物时，换电柜安装场地的产权方或管理方应采取防止火灾扩大的措施。