

电动自行车锂离子蓄电池换电柜 安全导则

上海市自行车行业协会

电动自行车锂离子蓄电池换电柜安全导则

1 范围

本导则规定了电动自行车锂离子蓄电池换电柜的结构安全和安装要求。

本导则适用于电动自行车所使用的锂离子蓄电池集中充电和换电的设备。

2 定义

2.1 换电柜

可以同时提供给多个电动自行车用锂离子蓄电池组进行充电和换电的设备。

2.2 换电区域

一个或者多个换电柜工作的空间。

2.3 锂电池组

由一个或多个锂离子蓄电池连接而成的可直接使用的组合体。它包括外壳、极柱端子、电子保护装置和远程通信功能。

3 要求

3.1 柜体强度要求

换电柜体应采用冷轧钢板，其材料厚度不小于 1.5 mm。

3.2 防护要求

应确保换电柜可在潮湿、含盐雾的环境下正常工作。其要求如下：

- a) 防护等级，应达到 IP 44 级或以上；
- b) 电气线路防火等级，应达到 UL 94 V-1 或 V 1 以上。

3.3 电池仓要求

电池仓应位于壳体前方，单柜电池仓数量不超过 16 个，电池仓应采用底部插拨结构对锂电池组进行充电。电池仓要求如下：

- a) 电池仓应设有仓门，仓门可以采用滑盖、卷帘门或往外开门结构；
- b) 仓门的打开和闭合功能应正常，不应出现仓门无法开锁和自动弹出等现象；
- c) 仓门边缘应光滑平整；

- d) 电池仓内腔应光滑平整，保证锂电池组进出顺畅。

3.4 表面要求

换电柜壳体表面要求如下：

- a) 无裂纹、毛刺、披锋、溢胶现象；
- b) 无明显边角锋利、磕伤、变形、边缘翘起、凸起、生锈等现象；
- c) 各种显示器的亮度应保证白天遮阳情况下显示清晰。

3.5 换电柜产品信息

换电柜产品信息应粘贴在换电柜后开门内，内容应明示换电柜的产品信息，产品信息应包括但不限于以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品型号或规格；
- c) 制造商名称；
- d) 制造商地址；
- e) 商标；
- f) 制造日期或批号或条形码；
- g) 防护等级的代码；
- h) 输入功率和输出功率；
- i) 输入电压和频率；
- j) 充电额定直流输出电压；
- k) 充电额定直流输出电流；
- l) 执行标准；
- m) 警示说明或注意事项；
- n) 故障报修电话；

3.6 显示要求

换电柜正面应显示其工作状态，显示内容要求如下：

- a) 设备二维码或条形码，具备扫码功能；
- b) 各电池仓锂电池组的充电状态；
- c) 电池仓仓门的打开、关闭状态；
- d) 故障报修电话或客服电话

3.7 电气要求

3.7.1 输入功率要求

换电柜的输入功率与电池仓的数量有关，其关系如表 2。

表 2 电池仓与输入功率

| 电池仓数量 | 输入功率 (W) |
|-----------|---------------|
| 4 | $\leq 2\ 500$ |
| ≤ 6 | $\leq 3\ 500$ |
| ≤ 8 | $\leq 4\ 500$ |
| ≤ 13 | $\leq 7\ 000$ |
| ≤ 16 | $\leq 8\ 500$ |

3.7.2 电气回路要求

换电柜电气回路要求如下：

- a) 应安装 AC 断路器，断路器与输入功率相匹配；
- b) 应有过载、短路、过电压、欠电压及漏电保护功能；
- c) 内部线束排线规范，强/弱电分离，强电连接区域有绝缘保护，线束金属头装配到位；
- d) 各种电源插头、通讯线束插头应接触良好，无松脱、拉扯损坏现象；
- e) 整机待机功耗： $\leq 60\ W$ 。

3.8 充电器要求

3.8.1 电气性能

每个充电器的交直流转换应是单独回路，其电气性能应达到如下要求：

- a) 额定输入电压：AC 200~240 V，频率：50 Hz - 60 Hz；
- b) 单个充电器额定充电电流 $\leq 1\ C$ ；
- c) 空载电压不应超过12 V；
- d) 充电效率应不小于90 %，功率因数 ≥ 0.9 ；
- e) 充电器与柜体绝缘应良好，总漏电电流不应超过15 mA；
- f) 充电满后自动断开功能；
- g) 输出端短路保护和短路排除后的电路自恢复功能。

3.8.2 安全要求

每个充电器都应达到：

- a) 人手可触及区域温度不超过 50 °C，温度过高区域需有防护隔离；

- b) 与柜体桥架安装牢固，不应出现明显可摇动的现象；
- c) 充电器温升符合 GB 4706.18-2014 标准要求；
- d) 充电插座与蓄电池组的插头接触应保持良好的，其正常拔插的寿命不得少于 3 000 次；
- e) 出现充电故障，能停止充电。

3.9 安全控制

3.9.1 温度控制

应对柜体内的温度进行实时监控和预警，当温度超过规定值时，自动启动加热、散热功能：

- a) 当温度超过42 °C时，自动启动散热装置；
- b) 当电池仓温度超过70 °C 时，发出告警信号并上传后台；
- c) 当电池仓温度大于90 °C 时，自动断开充电回路；
- d) 在低温环境下，应确保电池仓温度在1 °C以上，当温度低于0 °C时需启动加热功能。

3.9.2 灭火装置

换电柜内应安装消防装置，其要求如下：

- a) 具有灭 A、B、E 类火灾类型的消防装置；
- b) 灭火感应器线束导管应布置合理，所有风险区域都需要被覆盖监控；
- c) 灭火装置有效灭火空间应大于 1.2 倍换电柜容积；
- d) 当柜体内部出现着火或柜内局部温度超过 170 °C 时，应在 5 s 内触发灭火装置，自动灭火，并在自然通风环境下 10 min 内不能出现复燃。

3.10 通信要求

换电柜应具有通信功能，保证与后台的实时通信，监控换电柜的运用状态并及时发现故障。

- a) 监测电池充电状态，当出现温度异常时可自动启动保护功能，并停止充电或换电功能，上报后台系统；
- b) 实时监控换电柜的工作状况，发现异常情况并报警；
- c) 上报换电柜内每个充电器和锂电池组的工作状况，发现异常情况并报警；
- d) 上报电池仓里有无锂电池组及仓门打开和关闭的情况；
- e) 上报启动自动保护功能，停止和锁闭仓门及停止充电的状况；
- f) 实时监控用电负荷及用电量等信息。

3.11 其它要求

3.11.1 噪音要求

换电柜工作满负荷时，在启动散热风扇的状态下，噪声应小于 60 dB。

3.11.2 防雷要求

换电柜防雷等级应符合 GB/T 17626.5-2008《电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度试验》中 B 级要求。

3.12 用户使用要求

3.12.1 使用过程

用户使用换电柜应采取注册制，并采用手机扫二维码进行注册和使用。

3.12.2 使用说明

应在换电柜左侧面或者右侧面用文字或者图示向用户介绍使用的说明。此说明的图案应清晰、牢固和耐用。说明的内容如下，但不仅限于以下几点：

- a) 注册和的方法；
- b) 计费 and 收费的方法；
- c) 充电锂电池组的电压和容量；
- d) 电池仓的打开和关闭方法；
- e) 其他注意事项。

3.13 安装要求

3.13.1 一般要求

换电柜可以在室内或者室外安装，一般要求如下：

- a) 应安装在水泥地面上，其安装垂直倾斜度不大于 5 %；
- b) 当换电柜倾斜 $\leq 10^\circ$ 有侧翻的现象，柜体应与地面或墙体进行固定；
- c) 安装应平稳，不应出现晃动现象；
- d) 其外壳应确保接地，其接地电阻应： $\leq 0.2 \Omega$ ，或壳体对地电压 $\leq 1 \text{ V (AC)}$ ，且所有接地区域，需有接地标识。
- e) 换电柜正面周围 1 m 范围内不允许放置任何物品。

3.13.2 室内安装要求

换电柜室内安装要求如下：

- a) 在室内安装的换电柜，其安装密度按照仓门计算，不应超过 10 个/ m^2 。且同一室内，安装数量不应超过 80 个仓门；

- b) 换电区域与其他生产、生活区域之间应有实体墙隔离；
- c) 换电区域不应妨碍疏散；
- d) 当换电区域的室温达到35℃应启动排风设施，其排风量按 $60 \text{ m}^3/(\text{h} \times \text{m}^2)$ 计算；
- e) 应配置灭火器或者其他消防设施，灭火器的配置应符合GB 50140—2005的有关规定；
- f) 电动自行车不能进入换电区域。

3.13.3 室外安装要求

换电柜室外安装要求如下：

- a) 应安装在15 cm 以上实心、平整的水泥地面；
- b) 换电区域内安装的数量不应超过5 台；
- c) 换电柜四周应留出足够的距离保证散热和维修；
- d) 换电区域与换电区域之间的距离不得少于5 m；
- e) 应在换电柜其前部不少于1 m 外划线，将换电区域与停车区域进行隔离。

3.13.4 电气线路要求

4.13.4.1 电气回路

充电区域的电气回路要求如下：

- a) 系统为三级负荷；
- b) 换电柜入线电缆，其铜芯截面积的载流量应大于换电柜负载最大电流的20 % 以上；
- c) 充电区域电气回路的总负载是换电柜数量之和；
- d) 充电电源应从本住宅或商业单元配电箱直接引出，此回路应为专用回路；
- e) 应设置专用电表或换电柜内预置电表进行计量；
- f) 电气线路的敷设方式，应选择穿管明敷或桥架内敷设。

4.13.4.2 配电箱及输出线

换电站点应设置专用配电箱，配电箱及输出线应安装在防火材料上，配电箱及输出线要求如下：

- a) 每个回路应带过载、短路、过电压、欠电压及漏电保护。地面配电箱应安装浪涌保护器。接地制式应为 TN-S 或 TT 制式；
- b) 配电箱及输出线容量不低于充电柜总功率，按照该区域充电柜设置最大功率及布柜数量进行计算，预留余量。

3.14 保险要求

换电柜运营单位应为换电服务购买公众责任险和产品责任险，每个换电柜保险金额不得少于200 万元，每个锂电池组在使用过程中的保险金额不得少于50 万元。

