

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号



中国摩托车商会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池 管理系统

Battery manage system
for electric motorcycles and electric mopeds

(工作组讨论稿)

(本草案完成时间: 2023.12)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

发布

目 次

| | |
|-----------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 技术要求 | 2 |
| 4.1 一般要求 | 2 |
| 4.2 功能要求 | 2 |
| 4.2.1 状态测量参数 | 2 |
| 4.2.2 短路保护 | 2 |
| 4.2.3 过流保护 | 2 |
| 4.2.4 电压保护 | 2 |
| 4.2.5 温度保护 | 2 |
| 4.2.6 均衡保护 | 2 |
| 4.3 电气性能 | 2 |
| 4.3.1 供电电压 | 2 |
| 4.3.2 供电电压瞬态变化 | 3 |
| 4.3.3 过电压 | 3 |
| 4.3.4 反向电压 | 3 |
| 4.3.5 休眠电流 | 3 |
| 4.3.6 绝缘电阻 | 3 |
| 4.3.7 耐压性能 | 3 |
| 4.4 机械与环境适应性能 | 3 |
| 4.4.1 耐振动 | 3 |
| 4.4.2 耐冲击 | 3 |
| 4.4.3 耐低温 | 3 |
| 4.4.4 耐高温 | 3 |
| 4.4.5 耐湿热 | 3 |
| 4.5 电磁兼容性能 | 4 |
| 4.5.1 静电放电 | 4 |
| 4.5.2 传导骚扰 | 4 |
| 4.5.3 辐射骚扰 | 4 |
| 4.5.4 浪涌（冲击）抗扰度 | 4 |
| 4.6 其他要求 | 4 |
| 4.6.1 存储功能 | 4 |
| 4.6.2 显示功能 | 4 |
| 4.6.3 通讯 | 4 |
| 4.6.4 指示灯 | 4 |
| 5 试验方法 | 4 |

| | | |
|-------|-----------------|---|
| 5.1 | 环境要求 | 4 |
| 5.2 | 设备仪器要求 | 4 |
| 5.3 | 功能要求 | 4 |
| 5.3.1 | 状态测量参数 | 4 |
| 5.3.2 | 短路保护 | 5 |
| 5.3.3 | 过流保护 | 5 |
| 5.3.4 | 电压保护 | 5 |
| 5.3.5 | 温度保护 | 5 |
| 5.3.6 | 均衡保护 | 5 |
| 5.4 | 电气性能 | 5 |
| 5.4.1 | 供电电压 | 5 |
| 5.4.2 | 供电电压瞬态变化 | 5 |
| 5.4.3 | 过电压 | 5 |
| 5.4.4 | 反向电压 | 5 |
| 5.4.5 | 休眠电流 | 5 |
| 5.4.6 | 绝缘性能 | 6 |
| 5.4.7 | 耐压性能 | 6 |
| 5.5 | 机械与环境适应性能 | 6 |
| 5.5.1 | 耐振动 | 6 |
| 5.5.2 | 耐冲击 | 6 |
| 5.5.3 | 耐低温 | 6 |
| 5.5.4 | 耐高温 | 6 |
| 5.5.5 | 耐湿热 | 6 |
| 5.6 | 电磁兼容性能 | 6 |
| 5.6.1 | 静电放电 | 6 |
| 5.6.2 | 传导骚扰 | 7 |
| 5.6.3 | 辐射骚扰 | 7 |
| 5.6.4 | 浪涌（冲击）抗扰度 | 7 |
| 6 | 标志 | 7 |
| 7 | 包装、运输、贮存 | 7 |
| 7.1 | 包装 | 7 |
| 7.2 | 运输 | 7 |
| 7.3 | 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。

本文件由中国摩托车商会提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：招商局检测车辆技术研究院有限公司、

本文件主要起草人：

电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池管理系统

1 范围

本文件规定了电动摩托车和电动轻便摩托车用电池管理系统的术语与定义、要求、试验方法、检验规则、标志等。

本文件适用于电动摩托车和电动轻便摩托车用动力电池的电池管理系统。

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/T 19596-2017 电动汽车术语
- QB/T 5513-2021 电动自行车用锂离子蓄电池组管理系统
- GB/T 36672-2018 电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池
- GB 24155-2020 电动摩托车和电动轻便摩托车安全要求
- GB/T 38661-2020 电动汽车用电池管理系统技术条件
- QC/T 897-2011 电动汽车用电池管理系统技术条件
- GB/T 34131-2023 电力储能用电池管理系统
- GB/T 18384.3-2015 电动汽车 安全要求 第3部分：人员触电防护
- GB/T 28046.2-2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分：电气负荷
- GB/T 28046.4-2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第4部分：气候负荷
- 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 34660-2017 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法
- GB/T 18655-2018 车辆、船和内燃机无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法
- 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/T 13384-2008 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 191-2000 包装储运图示标志

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

蓄电池 battery

一种将所获得的电能以化学能的形式储存并可以将化学能转变为电能电化学装置，可以重复充电和放电。

[GB/T 19596-2017, 定义3.3.1.1.1]

3.2

电池管理系统 battery manage system

监视蓄电池的状态（温度、电压、荷电状态等），可以为蓄电池提供通信、安全、电芯均衡及管理控制，并提供与应用设备通信接口的系统。

[GB/T 19596-2017, 定义3.3.2.1.10]

3.3

工作电压 operation voltage

电池正常工作时的电压范围。

3.4

休眠电流 sleeping current

电池管理系统休眠模式状态下所消耗的电流。

3.5

荷电状态 stage of charge; SOC

当前蓄电池中按照规定放电条件可以释放的容量占可用容量的百分比。

[GB/T 19596-2017, 定义3.3.3.2.5]

4 技术要求

4.1 一般要求

电池管理系统应具有通用性、兼容性、可维护性和可扩展性，宜即插即用，其性能应满足相应蓄电池的使用要求，确保蓄电池在充电、放电和存储时的安全。

4.2 功能要求

4.2.1 状态测量参数

电池管理系统应具备实时监测电池荷电状态(SOC)、单体电池、电池组的电压、电池组回路电流、温度和荷电状态(SOC)及其进度条显示等参数的功能。参数测量精度应符合表1要求。

表1 状态参数测量精度

| 参数 | 总电压 | 总电流 | 单体电压 | 温度 | SOC |
|------|-----|-----|---------|-----|-----|
| 测量精度 | ≤1% | ≤1% | ≤0.005V | ±2℃ | ≤5% |

4.2.2 短路保护

当电池管理系统的输入端或者输出端发生短路时，应能自动切断与蓄电池连接的电路，该功能的响应时间应符合产品技术文件，且试验后电池管理系统应能自动恢复到正常运行。

4.2.3 过流保护

当电池管理系统的充电回路或者放电回路高于电流保护值时，应能自动切断与蓄电池连接的电路，该功能的响应时间应符合产品技术文件，且当电流低于电流保护值时，电池管理系统应能自动恢复到正常运行。

4.2.4 电压保护

当电池组内任意单体电池电压超过充电过压保护值或放电欠压保护值时，应能自动切断与蓄电池连接的电路，该功能的响应时间应符合产品技术文件，当电池组内所有单体电池低于充电过压保护值且高于放电欠压保护值时，电池管理系统应能自动恢复到正常运行。

4.2.5 温度保护

当电池管理系统的监测温度超过温度保护值时，应能自动切断与蓄电池连接的电路，该功能的响应时间应符合产品技术文件，当电池组内所有监测点温度低于温度上限保护值且高于温度下限保护值时，电池管理系统应能自动恢复到正常运行。

4.2.6 均衡保护

电池管理系统应具有均衡保护功能，均衡方式可采用主动均衡方式和被动均衡方式中的一种或两种。

4.3 电气性能

4.3.1 供电电压

电池管理系统电池工作电压范围内，应能正常运行。

4.3.2 供电电压瞬态变化

电池管理系统按照6.4.2方法试验，应能正常运行。

4.3.3 过电压

电池管理系统按照6.4.3方法试验，应能正常运行。

4.3.4 反向电压

电池管理系统按照6.4.4方法试验，应能耐受60s反向电压，试验后能正常运行。

4.3.5 休眠电流

电池管理系统休眠后应处于低功耗状态，休眠电流不大于100 μ A。

4.3.6 绝缘电阻

电池管理系统按照6.4.6方法试验，应能承受历时60s的直流电压，且绝缘电阻值不应小于10M Ω 。

4.3.7 耐压性能

电池管理系统按照6.4.7方法试验，应能承受历时60s的工频交流电压（或等效直流电压），且无绝缘击穿和闪络现象，漏电流应小于10mA。

4.4 机械与环境适应性能

4.4.1 耐振动

电池管理系统应能经受6.5.1规定的振动试验，试验后应能正常工作，且满足5.2.1功能要求，并通过目检不应有零部件脱落。

4.4.2 耐冲击

电池管理系统应能经受6.5.2规定的冲击试验，试验后应能正常工作，且满足5.2.1功能要求，并通过目检不应有零部件脱落。

4.4.3 耐低温

4.4.3.1 低温存储

电池管理系统按6.5.3.1规定的方法进行试验，试验后应能正常工作，且满足5.2.1功能要求。

4.4.3.2 低温工作

电池管理系统按6.5.3.2规定的方法进行试验，试验后应能正常工作，且满足5.2.1功能要求。

4.4.4 耐高温

4.4.4.1 高温存储

电池管理系统按6.5.4.1规定的方法进行试验后，试验后应能正常工作，且满足5.2.1功能要求。

4.4.4.2 高温工作

电池管理系统按6.5.4.2规定的方法进行试验后，试验后应能正常工作，且满足5.2.1功能要求。

4.4.5 耐湿热

电池管理系统按 6.5.5 规定的方法进行试验后，试验后应能正常工作，且满足 5.2.1 功能要求。

4.5 电磁兼容性能

4.5.1 静电放电

电池管理系统按照 6.6.1 规定的方法进行试验，试验后应能正常工作，且满足 5.2.1 功能要求。

4.5.2 传导骚扰

电池管理系统按照 6.6.2 规定的方法进行试验，试验后应能正常工作，且满足 5.2.1 功能要求。

4.5.3 辐射骚扰

电池管理系统按照 6.6.3 规定的方法进行试验，试验后应能正常工作，且满足 5.2.1 功能要求。

4.5.4 浪涌（冲击）抗扰度

电池管理系统按照 6.6.4 规定的方法进行试验，试验后应能正常工作，且满足 5.2.1 功能要求。

4.6 其他要求

4.6.1 存储功能

电池管理系统宜具备实时存储电池运行的各项事件数据和历史数据，且存储信息量不少于 120d。

4.6.2 显示功能

电池管理系统宜具备实时显示电池运行状态、运行参数、告警等信息。

4.6.3 通讯

通讯方式宜采用 RS485 或者 CAN 通讯。

4.6.4 指示灯

电池管理系统宜具备指示灯，至少包括充电指示、充满指示以及故障指示等信息。

5 试验方法

5.1 环境要求

除另有规定外，试验应在温度为室温 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 15%~90%、大气压力为 86kPa~106kPa 的环境中进行。

5.2 设备仪器要求

仪表设备应满足如下条件：

- a) 测量电压、电流仪表精度不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- b) 测量温度的仪表精度 $\leq \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 测量时间用的仪表精度不低于 $\pm 0.1\%$ ；
- d) 恒流源的电流可调，在恒流充电或放电过程中，电流变化在 $\pm 0.5\%$ 范围内；
- e) 恒压源的电压可调，在恒压充电过程中，电压变化在 $\pm 0.5\%$ 范围内。

5.3 功能要求

5.3.1 状态测量参数

电池管理系统与电池模拟装置测试系统连接并启动工作，使用电池模拟装置测量采集电压、电流、温度、SOC 等参数，采集不少于包括工作电压在内的 3 个电池总压、单体电池电压，不少于包括充放电工作电流在内的 5 个电流参数，不少于包括工作温度在内的 3 个温度参数，不少于包括工作电量在内的 3 个 SOC 点，与电池管理系统上报采集的数据进行比较、计算，应满足 5.2.1 要求。

5.3.2 短路保护

室温下，将电池管理系统的输入输出信号线进行短路，恢复至正常工作模式，记录电池管理系统状态。

5.3.3 过流保护

电池管理系统与电池模拟装置测试系统连接并启动工作，依次调节充电回路和放电回路电流值，当回路电流大于电池管理系统规定的电流保护值时，记录电池管理系统状态，并记录切断回路时间，恢复回路电流至正常工作电流，记录电池管理系统状态。

5.3.4 电压保护

电池管理系统与电池模拟装置测试系统连接并启动工作，依次调节回路总压和单体电压值，当回路电压大于和小于电池管理系统规定的电压保护值时，记录电池管理系统状态，并记录切断回路时间，恢复回路电压至正常工作电压，记录电池管理系统状态。

5.3.5 温度保护

电池管理系统与电池模拟装置测试系统连接并启动工作，调节回路温度，当回路温度大于和小于电池管理系统规定的温度保护值时，记录电池管理系统状态，并记录切断回路时间，恢复回路温度至正常工作温度，记录电池管理系统状态。

5.3.6 均衡保护

5.3.6.1 被动均衡

电池管理系统与电池模拟测试系统连接并启动工作，调节测试系统模拟回路在正常充电或者放电工作模式下任意单体电池电压值或者单体压差达到均衡启动条件，记录该单体电池均衡保护回路放电电流。

5.3.6.2 主动均衡

电池管理系统与电池模拟测试系统连接并启动工作，调节测试系统模拟回路在正常充电或者放电工作模式下任意单体电池电压值或者单体压差达到均衡启动条件，记录该单体电池与其他单体电池间的电能转移情况。

5.4 电气性能

5.4.1 供电电压

电池管理系统与电池模拟测试系统连接并启动工作，分别调节电池管理系统的供电电压最大值和最小值，记录电池管理系统的工作状态。

5.4.2 供电电压瞬态变化

电池管理系统与电池模拟测试系统连接并启动工作，对电池管理系统的有效输入端施加试验脉冲电压，脉冲电压不得高于供电电压最小值的1/2，且上升和下降时间不得超过10ms，记录电池管理系统的工作状态。

5.4.3 过电压

电池管理系统与电池模拟测试系统连接并启动工作，调节供电电源电压为工作电压的1.5倍，持续运行1h，再将供电电压恢复至正常工作范围，记录电池管理系统的工作状态。

5.4.4 反向电压

电池管理系统与电池模拟测试系统连接并启动工作，将供电电源电压设置为反接工作电压值，持续运行60s，再将供电电源电压恢复至正常状态，记录电池管理系统的工作状态。

5.4.5 休眠电流

电池管理系统与电池模拟测试系统连接并设置休眠工作模式，记录工作电流。

5.4.6 绝缘性能

用绝缘电阻测试仪分别对电池管理系统与蓄电池相连的采集端子和接地端子之间、通信端子与接地端子之间、采集端子和通信端子之间、供电端子与通信端子之间施加500V直流电压，持续时间60s。

5.4.7 耐压性能

用耐压测试仪分别对电池管理系统与蓄电池相连的采集端子和接地端子之间、通信端子与接地端子之间、采集端子和供电端子之间、采集端子和通信端子之间、供电端子与通信端子之间施加频率50Hz，不低于500V的工频交流电压（或施加直流试验电压，等效直流试验电压是交流电压值的1.41倍），持续时间60s。

5.5 机械与环境适应性能

5.5.1 耐振动

对于质量小于12kg的蓄电池用电池管理系统，以峰值加速1g从7Hz开始扫频到18Hz，扫频速度0.5oct/min，然后保持振幅0.8mm，频率增加直到最大加速度达到8g，保持8g加速度扫频到200Hz；

对于质量大于12kg的蓄电池用电池管理系统，以峰值加速1g从7Hz开始扫频到18Hz，0.5oct/min，然后保持振幅0.8mm，频率增加直到最大加速度达到2g，保持2g加速度扫频到200Hz。

5.5.2 耐冲击

对于质量小于12kg的蓄电池用电池管理系统，施加150g、6ms的半正弦冲击波形，每个方向冲击3次，±X、±Y、±Z轴共6个方向，共冲击18次，观察2h。

对于质量大于12kg的蓄电池用电池管理系统，施加50g、11ms的半正弦冲击波形，每个方向冲击3次，±X、±Y、±Z轴共6个方向，共冲击18次，观察2h。

5.5.3 耐低温

5.5.3.1 低温工作

将管理系统放置在温度为 $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}/T_{\text{min}}$ 的环境搁置至少4h，以达到热平衡，连接电池模拟测试系统并启动工作，持续24h，记录电池管理系统的工作状态。

5.5.3.2 低温贮存

将电池管理系统放置在温度为 $(-40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境搁置16h后，连接电池模拟测试系统，检查其功能状态，记录电池管理系统的工作状态

5.5.4 耐高温

5.5.4.1 高温工作

将管理系统放置在温度为 $(55 \pm 2)^\circ\text{C}/T_{\text{max}}$ 的环境搁置至少4h，以达到热平衡，连接电池模拟测试系统并启动工作，持续96h，记录电池管理系统的工作状态。

5.5.4.2 高温贮存

将电池管理系统放置在温度为 $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境搁置48h后，连接电池模拟测试系统，检查其功能状态，记录电池管理系统的工作状态

5.5.5 耐湿热

电池管理系统按GB/T 2423.4 执行试验Db，最高温度为60或者 T_{max} （根据制造商要求），循环5次，试验结束后30min内，检查并记录电池管理系统功能状态。

5.6 电磁兼容性能

5.6.1 静电放电

电池管理系统在正常工作状态下，按GB/T 17626.2的等级3的规定，在6kV下进行接触放电测试和在8 kV下进行空气放电测试，试验结束后，检查并记录电池管理系统功能状态。

5.6.2 传导骚扰

电池管理系统按照GB/T 18655-2018中的试验方法进行传导骚扰试验，

5.6.3 辐射骚扰

电池管理系统按照GB/T 18655-2018中的试验方法进行辐射骚扰试验。

5.6.4 浪涌（冲击）抗扰度

电池管理系统按照GB/T 17626.5-2019中的试验方法进行浪涌（冲击）抗扰度试验。

6 标志

电池管理系统的铭牌和标识应符合但不限于下列规定：

- a) 标识应该清晰可见，不易脱落，且应有防触电、接地、高压、接口说明等标识。
- b) 铭牌至少包括产品名称、型号、组合方式及数量、执行标准编号、制造日期或代码、制造商名称等内容

7 包装、运输、贮存

7.1 包装

产品包装应满足以下要求：

- a) 产品应有外包装，包装应符合 GB/T 13384 的规定；
- b) 包装储运图示标志和警示标志应符合 GB/T 191 的规定；
- c) 包装箱内随行文件应包括：装箱单、产品合格证、产品使用说明书、出厂检验报告、保修卡等。

7.2 运输

- a) 成箱运输，在运输过程中，应防止剧烈振动、冲击、挤压、日晒、雨淋；
- b) 运输中应对电气接口进行防护处理。

7.3 贮存

- a) 电池管理系统宜在环境温度 15~35℃，清洁、干燥、通风的室内贮存；
- b) 贮存环境应防阳光直射，放凝露，防霜冻，避免接触腐蚀性物种和强电磁场，远离火源和热源。