

团 体 标 准

T/CCCM 8-2025

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 of lithium -ion battery
for electric motorcycles and electric mopeds

2025 - 1 - 22 发布

2025 - 1 - 23 实施

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 技术要求	2
4.1 一般要求	2
4.2 功能要求	2
4.3 电气性能	3
4.4 机械与环境适应性能	4
4.5 电磁兼容性能	4
4.6 其他要求	4
5 试验方法	5
5.1 环境要求	5
5.2 设备仪器要求	5
5.3 功能要求	5
5.4 电气性能	6
5.5 机械与环境适应性能	7
5.6 电磁兼容性能	8
5.7 其他要求	8
6 标识	8
参考文献	9

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这些专利的责任。

本文件由中国摩托车商会提出并归口。

本文件起草单位：招商局检测车辆技术研究院有限公司、浙江春风动力股份有限公司、爱玛科技集团股份有限公司、雅迪科技集团有限公司、江门市大长江集团有限公司、重庆力帆瑞驰摩托车有限公司、星恒电源股份有限公司、广东博力威科技股份有限公司、江苏新日电动车股份有限公司、浙江欣动能源科技有限公司、无锡古那夫储能科技有限公司、孚能科技（赣州）股份有限公司、长三角集成电路工业应用技术创新中心、浙江长兴震革科技有限公司。

本文件主要起草人：何珍珍、郭松、赵永刚、徐文龙、林加月、韦士富、莫宗海、梁雄林、周吉祥、吴伟、雷宝荣、汪英杰、朱卫平、张建云、罗家仁。

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锂离子电池管理系统的技术要求、试验方法和标识。本文件适用于电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池管理系统。

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 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 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）

GB/T 2423.56 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fh：宽带随机振动和导则

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

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

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 19596 电动汽车术语

GB/T 28046.1—2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分：一般规定

3 术语和定义

GB/T 19596界定的以及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的电化学装置，可以重复充电和放电。

[来源：GB/T 19596—2017, 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。

[来源：GB/T 19596—2017, 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

休眠模式 sleep mode

电池管理系统处于无通讯状态，暂停部分功能，且在被唤醒信号唤醒后可继续运行的一种耗电模式。

3.5

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。

3.6

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。

[来源: GB/T 19596—2017, 3.3.3.2.5]。

3.7

主动均衡 active balancing

为实现蓄电池工作中各单体电池间电压、容量性能的最佳一致性, 电池管理系统通过蓄电池内置电阻耗散能量的方式调整特定单体电池的充放电电流的过程。

3.8

被动均衡 passive balancing

为实现蓄电池工作中各单体电池间电压、容量性能的最佳一致性, 电池管理系统通过蓄电池内单体电池间能量转移的方式调整特定单体电池的充放电电流的过程。

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, 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 状态参数测量精度

电池管理系统应具备实时监测蓄电池荷电状态(SOC)、单体电压、蓄电池的总电压、蓄电池回路电流和温度等参数的功能。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, mV	温度, °C	SOC
测量精度	≤2% F.S. ^a	≤2% F.S. ^a	≤15	±3	≤5% ^b
^a F.S. (Full Scale)为样件采样全量程值					
^b 试验温度为(25±5) °C					

4.2.2 短路保护

电池管理系统按照5.3.2的规定进行试验, 当电池管理系统信号线的输出端发生短路时, 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要求, 且短路状态解除后电池管理系统应能自动恢复到正常运行。

注: 短路状态不包括蓄电池预充放电过程的接地线短路。

4.2.3 过流保护

电池管理系统按照5.3.3的规定进行试验, 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要求, 且当电流低于电流保护恢复值时, 电池管理系统应能自动或者手动恢复到正常运行。

4.2.4 电压保护

电池管理系统按照5.3.4的规定进行试验, 当蓄电池内任意单体电池电压超过充电过压保护值或低于放电欠压保护值时, 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要求,

当蓄电池内所有单体电池低于充电过压保护恢复值且高于放电欠压保护恢复值时，电池管理系统应能自动恢复到正常运行。

4.2.5 温度保护

电池管理系统按照5.3.5的规定进行试验，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要求，当蓄电池内所有监测点温度低于温度上限保护恢复值且高于温度下限保护恢复值时，电池管理系统应能自动恢复到正常运行。

4.2.6 均衡功能

4.2.6.1 电池管理系统应具有均衡功能，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。

4.2.6.2 对于采用主动均衡方式的电池管理系统，根据产品均衡策略均衡后，蓄电池各单体电压压差应符合产品技术文件要求。

4.2.6.3 对于采用被动均衡方式的电池管理系统，均衡后，蓄电池各单体电压压差应不大于 30 mV。

4.3 电气性能

4.3.1 一般要求

4.3.1.1 对于由蓄电池供电的电池管理系统应满足 4.3.2 供电电压、4.3.6 休眠电流、4.3.7 绝缘电阻和 4.3.8 耐压性能。

4.3.1.2 对于由低压电源供电的电池管理系统应满足 4.3.2 供电电压、4.3.3 供电电压瞬态变化、4.3.4 过电压、4.3.5 反向电压、4.3.6 休眠电流、4.3.7 绝缘性能和 4.3.8 耐压性能。

4.3.2 供电电压

电池管理系统按照5.4.1的规定进行试验，在制造商规定的工作电压范围内，功能状态应达到GB/T 28046.1—2011规定的A级。

4.3.3 供电电压瞬态变化

电池管理系统按照5.4.2的规定进行试验，功能状态应达到GB/T 28046.1—2011规定的A级。

4.3.4 过电压

电池管理系统按照5.4.3的规定进行试验，功能状态应达到GB/T 28046.1—2011规定的A级。

4.3.5 反向电压

电池管理系统按照5.4.4的规定进行试验，应能耐受60s反向电压，功能状态应达到GB/T 28046.1—2011规定的C级。

4.3.6 休眠电流

电池管理系统按照5.4.5的规定进行试验，休眠后应处于低功耗状态，休眠电流不大于500 μ A。

4.3.7 绝缘性能

4.3.7.1 电池管理系统按照 5.4.6 的规定进行试验。

4.3.7.2 电池管理系统电源关闭时与蓄电池相连的带电部件和其供电端子之间的绝缘电阻值应不小于 10 M Ω 。

4.3.7.3 电池管理系统工作时与蓄电池相连的带电部件和其供电端子之间的绝缘电阻值，在蓄电池满电状态下应满足以下要求。

——直流电路绝缘电阻应不小于 100 Ω /V。

——交流电路应不小于 500 Ω /V。

4.3.8 耐压性能

电池管理系统按照5.4.7的规定进行试验,应能承受历时60 s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10 mA。

4.4 机械与环境适应性能

4.4.1 耐振动

电池管理系统按照5.5.1的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1功能要求,并通过目视检查不应有零部件脱落。

4.4.2 耐冲击

电池管理系统按照5.5.2的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1功能要求,并通过目视检查不应有零部件脱落。

4.4.3 耐低温

4.4.3.1 低温工作

电池管理系统按5.5.3.1的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1功能要求。

4.4.3.2 低温存储

电池管理系统按5.5.3.2的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1功能要求。

4.4.4 耐高温

4.4.4.1 高温工作

电池管理系统按5.5.4.1的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1功能要求。

4.4.4.2 高温存储

电池管理系统按5.5.4.2的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1功能要求。

4.4.5 耐湿热

电池管理系统按5.5.5的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1功能要求。

4.4.6 温度冲击

电池管理系统按5.5.6的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1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5.6.2的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1功能要求。

4.5.2 传导骚扰

电池管理系统按照5.6.3的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1功能要求。

4.5.3 辐射骚扰

电池管理系统按照5.6.4的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1功能要求。

4.5.4 浪涌(冲击)抗扰度

电池管理系统按照5.6.5的规定进行试验,试验后应能正常工作,且满足4.2.1功能要求。

4.6 其他要求

4.6.1 低温充电限制

电池管理系统宜具备低温禁止充电或低温限制电流充电的功能,该功能应符合产品技术文件要求。

4.6.2 存储功能

电池管理系统应具备实时存储蓄电池运行的各项事件数据和历史数据的功能，宜存至云端。

4.6.3 通讯

通讯方式宜采用CAN通讯。

4.6.4 指示灯

电池管理系统宜具备明显可见的状态指示灯。

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 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $15\%\sim 90\%$ 、大气压力为 $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 的环境中进行。

5.2 设备仪器要求

仪表设备应满足下列要求：

- 测量电压、电流仪表精度不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- 测量温度的仪表精度 $\leq \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 测量时间用的仪表精度不低于 $\pm 0.1\%$ ；
- 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；
- 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

5.3.1.1 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，与电池管理系统上报采集的数据进行比较、计算。

5.3.1.2 电池管理系统与电池测试系统连接并启动工作，以制造商规定的方式进行充电和放电循环3次，取三次放电容量平均值作为实际容量。按照制造商规定方式分别将蓄电池充电和放电至截止电压，以实际容量计算不少于包括工作电量在内的3个SOC值，并于电池管理系统上报值进行比较。

5.3.2 短路保护

室温下，将电池管理系统的输出信号线进行短路，解除短路状态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，设置回路电流至过流保护恢复值，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（电压保护值由制造商技术文件提供），记录电池管理系统状态，并记录切断回路时间，设置回路电压为电压保护恢复值，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（温度保护值由制造商技术文件提供），记录电池管理系统状态，并记录切断回路时间，设置回路温度为温度保护恢复值，记录电池管理系统状态。

5.3.6 均衡功能

5.3.6.1 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量转移情况。

5.3.6.2 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和各单体电压值。

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10 ms，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1 h，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

用绝缘电阻测试仪在电池管理系统与蓄电池相连的带电部件和其供电端子之间按照表2施加直流电压，持续时间60 s。

表 2 绝缘电阻试验电压

单位为伏特

蓄电池额定电压U	绝缘电阻测试仪试验电压
$U \leq 60$	250
$U > 60$	500

5.4.7 耐压性能

用耐压测试仪对电池管理系统带有电绝缘的端子间、带有电绝缘端子与带有电传导面的壳体间或者端子与包裹塑料外壳的电极间施加频率50 Hz或60 Hz, 不低于500 V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60 s。

5.5 机械与环境适应性能

5.5.1 耐振动

5.5.1.1 按照试验对象车辆安装位置、GB/T 2423.10 和 GB/T 2423.56 的相关要求，将试验对象安装在振动台上，并启动工作。

5.5.1.2 分别在 z、y、x 轴方向施加随机振动载荷（车辆行驶方向为 x 轴方向，另一垂直于行驶方向的水平方向为 y 轴方向），随机振动测试参数按照表 3 进行，每个方向测试时间为 22 h。

表 3 随机振动测试条件

频率, Hz	功率谱密度 (PSD), g^2/Hz
10	10
100	10
300	0.51
500	20
2000	20

5.5.1.3 分别在 z、y、x 轴方向施加正弦振动载荷（车辆行驶方向为 x 轴方向，另一垂直于行驶方向的水平方向为 y 轴方向），正弦振动测试参数按照表 4 进行，每个方向测试时间为 22 h，扫频速率 0.5 oct/min。

表 4 正弦振动测试条件

频率, Hz	最大加速度, m/s^2
100~500	100

5.5.2 耐冲击

将试验对象安装在振动台上，并启动工作，对电池管理系统施加50 g、6 ms的半正弦冲击波形，每个方向冲击10次， $\pm x$ 、 $\pm y$ 、 $\pm z$ 轴共6个方向，共冲击60次，观察1 h。

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

5.5.3.2 低温存储

将电池管理系统放置在温度为 $(-40 \pm 2)^\circ C$ 的环境搁置16 h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最高工作温度 T_{max} 的环境搁置至少4 h，以达到热平衡，连接电池模拟测试系统并启动工作，持续96 h，记录电池管理系统的工作状态。

5.5.4.2 高温存储

将电池管理系统放置在温度为 (85 ± 2) °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

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

5.5.6 温度冲击

电池管理系统放置在 (-40 ± 2) °C~ (85 ± 2) °C的交变温度环境中,两种极端温度的转换时间在30 min以内。测试对象在每个极端温度环境中保持8 h,循环5次。试验后在室温下观察1 h。

5.6 电磁兼容性能

5.6.1 基本测试单元

电磁兼容性能试验由制造商提供电池系统,与电池管理系统构成基本测试单元,并按实际安装情况进行试验。

5.6.2 静电放电

电池管理系统在正常工作状态下,按GB/T 17626.2—2006的等级3的规定,在6 kV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。

5.6.3 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。

5.6.4 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。

5.6.5 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。

5.7 其他要求

5.7.1 低温充电限制

根据制造商提供的技术文件,将电池管理系统与测试平台连接,设置低温温度,待电池管理监控达到目标温度,启动充电功能,记录电池管理系统状态和充电电流。

5.7.2 存储功能

电池管理系统与测试平台连接并启动工作,待记录时间达到30 min后,按制造商提供的存储路径查看存储数据。

5.7.3 通讯

电池管理系统与测试平台连接,按制造商提供的方式进行通讯,记录电池管理系统工作状态。

6 标识

电池管理系统的标识应符合制造商技术文件要求。

参 考 文 献

- [1] GB/T 18384.3 电动汽车 安全要求 第3部分：人员触电防护
- [2] GB 24155 电动摩托车和电动轻便摩托车安全要求
- [3] GB/T 28046.2 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
- [4] GB/T 28046.3 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分：机械负荷
- [5] GB/T 28046.4 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
- [5] GB/T 34131 电力储能用电池管理系统
- [6] GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法
- [7] GB/T 36672 电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池
- [8] GB/T 38661 电动汽车用电池管理系统技术条件
- [9] QB/T 5513 电动自行车用锂离子蓄蓄电池管理系统
- [10] QC/T 897 电动汽车用电池管理系统技术条件