ICS 27.180
CCS F 19

T/CS

团 体 标 准

T/CS 117—2025

非道路车辆用电池管理系统

Off-road vehicle battery management system

2025-07-30 发布 2025-07-30 实施

中国商品学会 发 布

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　缩略语 1
5　技术要求 2
6　试验方法 4
7　检验规则 6
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。

本文件由杭州鹏成新能源科技有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：杭州鹏成新能源科技有限公司、浙江大学、南通国轩新能源科技有限公司、临工重机股份有限公司、中联重科安徽工业车辆有限公司、山东矗峰重工机械有限公司、皇珈重工（安徽）有限公司、杭州欣有为科技有限公司、杭州鹏成储能技术有限公司、浙江景安消防科技有限公司。

本文件主要起草人：许奇、任方圆、孙晖、林伟、刘永青、张照良、汪洋、赵文稳、林清、孟凡冬、庄伟超、曹嘉伟、曹雄、巩吉昌、曹磊、邹连波、李兵、任海栋、刘光能、谢云强、陈柯吉。

非道路车辆用电池管理系统

1 范围

本文件规定了非道路车辆用电池管理系统的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于非道路车辆用电池管理系统（以下简称“电池管理系统”）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 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

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 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 4798.2 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级 第2部分：运输和装卸

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.4 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 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验

GB/T 27930 非车载传导式充电机与电动汽车之间的数字通信协议

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

非道路车辆 off-road vehicles

不适用于道路形式的车辆。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CAN：控制器局域网（Controller Area Network）

FS：满量程（Full Scale）

注：FS 指电池管理系统最大可测量值的绝对值。

SOC：荷电状态（State-of-Charge）

5 技术要求

5.1 基本功能要求

5.1.1 电池管理系统应能监测或者通过其他方式获取动力电池相关的数据。

5.1.2 电池管理系统应具有自检功能，能对电池管理系统主要功能进行初步筛查和识别，对严重影响使用和安全的功能异常给出预警。

5.1.3 电池管理系统应具有与车辆的其他控制器信息交互的功能。

5.1.4 电池管理系统应具有防止电池系统过充电、过放电、过流、过温的保护功能。

5.2 状态参数测量精度

电池管理系统对电池状态参数测量的精度应符合表 1 的规定。

表 1 电池状态参数测量精度

项目	精度
电压测量精度	≤1%FS
电流测量精度	≤2%FS
温度测量精度	±2 ℃

5.3 SOC 估算

在正常使用条件下，电池管理系统对电池 SOC 的估算精度应不大于 10%。

5.4 电池故障诊断和报警

5.4.1 电池管理系统应具备完善的故障诊断功能，能实时监测电池系统及自身的工作状态，对过压、欠压、过流、过热、短路、通信故障等常见故障进行诊断和定位。

5.4.2 当检测到故障时，电池管理系统应能及时发出声光报警信号，并通过通信接口将故障信息上传至车辆控制系统或远程监控平台。故障报警响应时间应不超过 1 s。

5.5 充放电控制

5.5.1 在充电过程中，电池管理系统应能根据电池的类型、SOC、温度等参数，控制充电电流、电压和时间，实现对电池的安全、高效充电。当电池达到满充状态时，应能及时停止充电，防止过充。

5.5.2 在放电过程中，电池管理系统应能实时监测电池的放电电流、电压和温度，当电池电压或 SOC 降至设定的下限值，或者电池温度过高、放电电流过大等异常情况发生时，应能及时采取措施限制放电或停止放电，以保护电池免受过度放电、过热等损害。

5.6 通信

5.6.1 电池管理系统应具有与监控系统、充电机及其他设备进行信息交互的功能。

5.6.2 电池管理系统可采用 CAN 通信接口，通信接口应符合 GB/T 27930 的规定，通信协议应确保数

据传输的准确性、可靠性和实时性。

5.7 均衡

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。

5.8 防护等级

应符合 GB/T 4208—2017 中 IP67 的规定。

5.9 绝缘性能

5.9.1 绝缘电阻

电池管理系统的带电部件和壳体之间的绝缘电阻应不小于 10 MΩ。

5.9.2 耐电压

电池管理系统进行耐电压试验，试验过程中应无击穿或闪络等破坏性放电现象。

5.10 电气适应性

5.10.1 过电压

电池管理系统应能对电池组或单体电池进行过压保护，当电池组或单体电池电压超过设定的过压保护值时，应能迅速切断充电回路或采取其他有效的降压措施。

5.10.2 反向电压

电池管理系统应耐受 1 min 反向电压。

5.10.3 短路保护

电池管理系统应具备短路保护功能，当检测到电池系统内部或外部发生短路时，应能在不超过 10 ms 的时间内切断短路回路。

5.11 环境适应性

5.11.1 高温

电池管理系统应能在环境温度为 55 ℃ 的条件下正常工作，持续时间不少于 8 h，试验后其功能、性能应正常。

5.11.2 低温

电池管理系统应能在环境温度为 -20 ℃ 的条件下正常工作，持续时间不少于 8 h，试验后其功能、性能应正常。

5.11.3 湿热

电池管理系统应能在温度为 40 ℃、相对湿度为 93% 的环境中持续工作 48 h，试验后其功能、性能应正常，无明显的腐蚀、变形或损坏现象。

5.11.4 振动

电池管理系统应能承受振动试验，试验后其功能、性能应正常，内部零部件应无松动、脱落等现象。

5.11.5 冲击

电池管理系统应能承受冲击试验，试验后其功能、性能应正常，应无机械损伤和电气故障。

5.12 电磁兼容性

电池管理系统在电磁干扰作用下，应保证功能、性能的正确性，不应通过外接抗干扰元件来满足有关电磁兼容标准的要求。电池管理系统的电磁兼容性能应符合表 2 的规定。

表 2 电磁兼容性

项目	符合标准	试验级别
静电放电抗扰度	GB/T 17626.2	3 级
电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	3 级
浪涌（冲击）抗扰度	GB/T 17626.5	3 级
工频磁场抗扰度	GB/T 17626.8	3 级
脉冲磁场抗扰度	GB/T 17626.9	3 级

6 试验方法

6.1 状态参数测量精度

将电池管理系统与测试系统平台连接并启动工作，使用电压、电流和温度测量装置采集电池电压、电流、温度等参数。将电池管理系统采集的数据（单体或模块电压采集通道数不少于 5 点，温度采集通道数不少于 2 点）与测量装置采集的数据进行比较，确认测量误差。

6.2 SOC 估算

在不同的初始 SOC 状态下，对电池组进行充放电试验，采用恒流恒压充放电法确定电池的实际 SOC 值。观察电池管理系统的 SOC 估算值变化情况，与实际 SOC 值进行对比，计算 SOC 估算误差。

6.3 电池故障诊断和报警

6.3.1 通过模拟各种常见故障（如过压、欠压、过流、过热、短路、通信故障等），施加到电池管理系统和电池系统上。观察电池管理系统是否能及时准确地诊断出故障类型和位置，并发出相应的声光报警信号。

6.3.2 通过通信接口读取电池管理系统上传的故障信息，验证故障诊断和报警功能的准确性和可靠性。

6.4 充放电控制

6.4.1 将电池管理系统与充电机和电池组连接，设置不同的充电模式和充电参数进行充电试验。观察电池管理系统对充电过程的控制情况，检查是否能按照设定的参数进行充电控制，当电池达到满充状态时，是否能及时停止充电。

6.4.2 在电池放电过程中，模拟不同的负载工况，使电池以不同的电流进行放电。观察电池管理系统对放电过程的监测和控制情况，当电池出现过压、欠压、过流、过热等异常情况时，检查电池管理系统是否能及时采取相应的保护措施。

6.5 通信

将电池管理系统与车辆控制系统、充电机以及其他相关设备按照实际的通信连接方式进行连接，使用通信测试工具监测通信接口的数据传输情况。

6.6 均衡

6.6.1 主动均衡

将电池管理系统与测试台连接并启动工作。调节测试台的充电回路，以电池管理系统的最大持续充电电流充电，或以最大持续放电电流放电。调节测试台的模拟任意单体电池电压值达到均衡启动条件，记录该单体电池与其他单体电池间的电能量转移情况。

6.6.2 被动均衡

将电池管理系统与测试台连接并启动工作。调节测试台的充电回路，以电池管理系统的最大持续充电电流充电。调节测试台的模拟任意单体电池电压值达到均衡启动条件，记录该单体电池均衡保护回路放电电流。

6.7 防护等级

按 GB/T 4208—2017 的规定进行。

6.8 绝缘性能

6.8.1 绝缘电阻

在电池管理系统的带电部件和壳体之间施加 500 V 直流电压进行绝缘电阻测量。

6.8.2 耐电压

在电池管理系统与动力电池相连的带电部件和系统壳体之间施加频率为 50 Hz～60 Hz 的正弦波形交流电压，试验电压为 2 000 V，历时 1 min。

6.9 电气适应性

6.9.1 过电压

将电池管理系统与测试台连接并启动工作。调节测试台的充电回路，以电池管理系统最大持续充电电流进行充电。调节测试台的模拟单体电池电压（不少于 5 个单体电池）到高于过压保护值，记录充电回路切断时间。然后恢复所有单体电池电压到低于过压保护值，记录充电回路工作状态。

6.9.2 反向电压

将电池管理系统与测试台连接并启动工作。测试台对电池管理系统的充电端口用反向电压（电池管理系统适配电池组所标称电压值的 1.1 倍）进行充电，持续时间 5 min，记录充电回路的工作状态，然后解除反接，记录充电回路的工作状态。

6.9.3 短路保护

将电池管理系统与测试台连接并启动工作。调节测试台的放电回路，以电池管理系统最大持续放电电流放电，短接放电端口，记录放电回路关断时间，然后解除短接，记录放电回路的工作状态。

6.10 环境适应性

6.10.1 高温

按 GB/T 2423.2 的规定进行。

6.10.2 低温

按 GB/T 2423.1 的规定进行。

6.10.3 湿热

按 GB/T 2423.3 的规定进行。

6.10.4 振动

按 GB/T 2423.10 的规定进行。

6.10.5 冲击

按 GB/T 2423.5 的规定进行。

6.11 电磁兼容性

6.11.1 静电放电抗扰度

试验样品在正常工作状态下，按 GB/T 17626.2 的规定进行。

6.11.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

试验样品在正常工作状态下，按 GB/T 17626.4 的规定进行。

6.11.3 浪涌（冲击）抗扰度

试验样品在正常工作状态下，按 GB/T 17626.5 的规定进行。

6.11.4 工频磁场抗扰度

试验样品在正常工作状态下，按 GB/T 17626.8 的规定进行。

6.11.5 脉冲磁场抗扰度

试验样品在正常工作状态下，按 GB/T 17626.9 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。

7.2 检验项目

应符合表 3 的规定。

表 3　检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验
状态参数测量精度	√	√
SOC 估算	—	√
电池故障诊断和报警	√	√
充放电控制	—	√
通信	√	√
均衡	—	√
防护等级	—	√
绝缘性能	√	√
电气适应性	—	√
环境适应性	—	√
电磁兼容性	—	√
注：“√”为必检项，“—”为非检项。		

7.3　出厂检验

7.3.1　每套电池管理系统应进行出厂检验，并出具产品合格证明后方可出厂。

7.3.2　若被检电池管理系统存在任何一项检验项目不满足要求，则判定为出厂检验不合格。

7.4　型式检验

7.4.1　有下列情况之一时应进行型式检验：

a)　新产品或老产品转厂试验定型鉴定；

b)　当产品的设计、工艺或材料改变会影响产品性能；

c)　产品长期停产后恢复生产；

d)　出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异；

e)　客户有特殊要求。

7.4.2　型式检验样品数量为 3 套，应采用与正常生产相同的材料、设备和工艺并随机抽取。

7.4.3　若所有试验样品进行的检验项目全部满足要求，则判定为型式检验合格；若有任何一套试验样品的任何一项试验项目不满足要求，则判定为型式检验不合格。

8　标志、包装、运输和贮存

8.1　标志

8.1.1　电池管理系统应在适当而明显的位置装有铭牌，铭牌应至少含有以下内容：

a)　产品名称；

b)　商标；

c)　出厂编号；

d)　制造商名称；

e)　制造日期或编号。

8.1.2　电池管理系统应有防触电、接地、高压标识。

8.1.3 包装储运图示标志和警示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 电池管理系统应有外包装，包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 包装箱内随行文件应包括：

a) 装箱单；
b) 产品合格证；
c) 产品使用说明书；
d) 出厂检验报告；
e) 保修卡等。

8.3 运输

电池管理系统运输应符合 GB/T 4798.2 的规定。

8.4 贮存

电池管理系统贮存环境应避雨、防晒，避免出现凝露和霜冻，避免强烈机械振动、冲击，避免接触腐蚀性介质及强电磁场。