ICS 27.180
CCS F 19

T/CS

团 体 标 准

T/CS 115—2025

电动叉车用动力电池系统

Power battery system for electric forklifts

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 1
6　试验方法 2
7　检验规则 5
8　标志、包装、运输和贮存 6

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、中联重科安徽工业车辆有限公司、太重集团（上海）装备技术有限公司、浙江大学、临工重机股份有限公司、皇珈重工（安徽）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：刘永青、马帅、孟凡冬、任海栋、侯博伦、胡武君、许漫、孙晖、贾宇鹏、李锋、张照良、汪洋、陈建栋、曹磊、邹连波、毛飞翔、蔡彬、闫波、赵文稳、钟允晖、杨富旺。

电动叉车用动力电池系统

1 范围

本文件规定了电动叉车用动力电池系统的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于电动叉车用动力电池系统（以下简称“动力电池系统”）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 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 30031 工业车辆 电磁兼容性

GB/T 31467 电动汽车用锂离子动力电池包和系统电性能试验方法

GB 38031—2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

SOC：荷电状态（State-of-Charge）

5 技术要求

5.1 气味及外观

动力电池系统气味及外观应符合以下要求：

a) 无刺激性气味及液体残留痕迹；

b) 铭牌、安全警示标识清晰可见，无破损；

c) 未见明显变形及锈蚀，螺栓无缺失、无松动、无螺纹露出；

d) 高/低压线束金属部分无裸露，无明显破损；

e) 连接器无明显破损、松脱。

5.2 绝缘性能

动力电池系统与车壳之间绝缘电阻值应不小于 100 Ω/V。

5.3 容量

应符合相应技术文件的规定。

5.4 快充性能

动力电池系统快充后充电容量应不低于此时可用容量的 60%。

5.5 热状态

快充过程中动力电池系统最大温升应不超过 15 ℃。

5.6 外壳防护等级

应符合 GB/T 4208—2017 中 IP67 的规定。

5.7 电磁兼容性

应符合 GB/T 30031 的规定。

5.8 安全要求

应符合 GB 38031—2020 中 5.2 的规定。

5.9 电池管理系统要求

电池管理系统精度应符合以下要求：

a) SOC 估算精度不大于 10%
b) 电流测量误差不大于 ±2%；
c) 总电压测量误差不大于 ±1%。

6 试验方法

6.1 试验环境

检测环境条件应满足以下要求：

a) 温度：25 ℃±10 ℃；
b) 相对湿度：45%～95%；
c) 大气压力：86 kPa～106 kPa。

6.2 气味和外观

靠近动力电池系统箱体外壳及连接器部位，目测检查箱体外观，通过嗅觉辨别是否有刺激性气味。

6.3 绝缘性能

在检测环境条件下，按以下步骤检测绝缘电阻值：

a) 断开电动叉车低压供电；
b) 拆卸高压回路维护开关；
c) 使用绝缘测试仪表施加 1 000 Vd.c，持续 1 min；

d) 测量电池包高压回路维护开关端及电池包输出端与电动叉车壳体之间绝缘电阻值。

6.4 容量

按 GB/T 31467 的规定进行。

6.5 快充性能

按以下步骤检测动力电池系统快充能力：

a) 将动力电池系统放电至任一单体电池电压达到放电截止电压，静置 10 min；

b) 动力电池系统以不小于 4C 电流充电，直至任意一个单体电压达到充电截止电压，或达到厂商规定的充电截止条件，并且总充电时间不超过 15 min，计量充入的电池容量 C_1，静置 10 min；

c) 取 b）中的动力电池系统充电容量 C_1 与相应技术文件中电池系统充电可用容量 C_t，按公式（1）计算快充能力 α：

$$\alpha = \frac{C_1}{C_t} \cdots\cdots (1)$$

式中：

α——快充能力；

C_1——快充过程中动力电池系统充电容量，单位为安时（Ah）；

C_t——动力电池系统充电可用容量，单位为安时（Ah）。

6.6 热状态

按以下步骤检测动力电池系统热状态：

a) 关闭电动叉车电源，静置 10 min，记录动力电池系统各检测位点初始温度 T_{n1}；

b) 在快充过程中，记录动力电池系统各检测位点初始温度 T_{n2}；

c) 按公式（2）计算动力电池系统各检测位点温度温升 T_n：

$$T_n = T_{n2} - T_{n1} \cdots\cdots (1)$$

式中：

T_n——动力电池系统检测位点温度温升，单位为摄氏度（℃）；

T_{n1}——动力电池系统检测位点初始温度，单位为摄氏度（℃）；

T_{n2}——动力电池系统检测位点出现的最高温度，单位为摄氏度（℃）。

d) 选取 T_n 中最大值作为动力电池系统温升。

6.7 外壳防护等级

按 GB/T 4208—2017 的规定进行。

6.8 电磁兼容性

按 GB/T 30031 的规定进行。

6.9 安全要求

按 GB 38031—2020 的相关规定进行。

6.10 电池管理系统

6.10.1 充电 SOC 估算误差

按以下步骤检测充电 SOC 估算误差：

a) 以 1 s 为采样周期，记录电池管理系统的荷电状态读数 SOC_n 及检测设备累计充电容量 C_n；

b) 记录动力电池系统达到充满电截止条件时，检测设备累计容量 C_m；

c) 获取动力电池系统充满电截止时的充电可用容量 C_t；

d) 按公式（3）计算出每隔 1 s 的实际 SOC_m：

$$SOC_m = \left(1 - \frac{C_m - C_n}{C_t}\right) \times 100\% \cdots\cdots (1)$$

e) 按公式（4）计算充电 SOC 估算误差：

$$Max(|SOC_m - SOC_n|) \cdots\cdots (2)$$

式中：

C_m——充电截止时检测设备累计容量，单位为安时（Ah）；

C_n——检测设备累计充电容量，单位为安时（Ah）；

C_t——电池系统充电可用容量，单位为安时（Ah）；

SOC_m——充电每隔 1 s 的实际荷电状态数值；

SOC_n——充电 1 s 荷电状态数值。

6.10.2 放电 SOC 估算误差

按以下步骤检测放电 SOC 估算误差：

a) 以 1 s 为采样周期，记录电池管理系统的荷电状态读数 SOC'_n 及检测设备累计放电容量 C'_n；

b) 记录动力电池系统达到放电截止条件时，检测设备累计容量 C'_m；

c) 获取动力电池系统放电截止时的充电可用容量 C_F；

d) 按公式（5）计算出每隔 1 s 的实际 SOC'_m：

$$SOC'_m = \left(1 - \frac{C'_m - C'_n}{C_F}\right) \times 100\% \cdots\cdots (1)$$

e) 按公式（6）计算放电 SOC 估算误差：

$$Max(|SOC'_m - SOC'_n|) \cdots\cdots (2)$$

式中：

C'_m——放电截止时检测设备累计容量，单位为安时（Ah）；

C'_n——检测设备累计放电容量，单位为安时（Ah）；

C_F——电池系统放电可用容量，单位为安时（Ah）；

SOC'_m——放电每隔 1 s 的实际荷电状态数值；

SOC'_n——放电 1 s 荷电状态数值。

6.10.3 电流测量误差

在测试过程中记录电池管理系统电流读数 I_1 及检测设备电流读数 I_2，按公式（7）计算电压测量误差：

$$I_{acc} = \frac{(I_1 - I_2)}{I_2} \times 100\% \cdots\cdots (1)$$

式中：

I_{acc}——电池管理系统电流测量误差；

I_1——电池管理系统电流，单位为安培（A）；

I_2——检测设备电流，单位为安培（A）。

6.10.4 总电压测量误差

在测试过程中记录电池管理系统电压读数 U_1 及检测设备总电压读数 U_2，按公式（8）计算电压测量误差：

$$U_{acc}=\frac{(U_1-U_2)}{U_2}\times 100\% \cdots\cdots (1)$$

式中：

U_{acc}——电池管理系统电压测量误差；

U_1——电池管理系统电压，单位为伏特（V）；

U_2——检测设备电压，单位为伏特（V）。

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 1 的规定。

表 1 检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验
气味和外观	√	√
绝缘性能	√	√
容量	√	√
快充性能	√	√
热状态	√	√
外壳防护等级	—	√
电磁兼容性	—	√
安全要求	√	√
电池管理系统要求	—	√
注：“√”为必检项，“—”为非检项。		

7.3 出厂检验

7.3.1 每套动力电池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 若被检动力电池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 动力电池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 动力电池系统应有防触电、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 动力电池系统应有外包装，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

动力电池系统运输应符合 GB/T 4798.2 的规定。

8.4 贮存

动力电池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。