

T/GDBIA

团体标准

T/GDBIA 007—2024

电动摩托车用钠离子电池

Sodium-ion batteries for electric motorcycles

(征询意见稿)

(本稿完成 日期: 2024-10-09)

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

目 录

前 言 1

1 范围 2

2 规范性引用文件 2

3 术语和定义 2

4 试验条件 4

5 安全要求 4

6 试验准备 7

6 电池组性能要求 7

7 试验方法 9

附录 A 18

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。

本文件由广东省电池行业协会提出并归口，负责具体技术内容的解释。

本文件起草单位：广东省电池行业协会、台铃科技（深圳）有限公司...

本文件主要起草人：姚立、禤建才、杨华、唐长江、唐水珍、李忠洋...

本文件为首次发布。

电动摩托车用钠离子电池

1 范围

本文件规定了电动自行车共享换电电池的术语和定义、技术要求和试验方法。
本文件适用于电动自行车用共享换电电池的使用和运营管理。

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 24155-2020 电动摩托车和电动轻便摩托车安全要求
- GB 17761 电动自行车安全技术规范
- GB/T 36276-2018 电动自行车用锂离子蓄电池
- GB/T 36672-2018 电动摩托和电动轻便摩托车用锂离子蓄电池
- GB 43854-2024 电动自行车用锂离子蓄电池安全技术规范
- GB 38031-2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求
- T/CHINABICYCLE 21-2023 电动自行车用钠离子蓄电池

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

钠离子电池 **sodium ion cell**
依靠钠离子在正极和负极之间往返移动实现化学能与电能相互转化的装置。
注 1：通常包括电极、隔膜、电解质、容器和端子等，是能量转化的最小单元。
注 2：该术语在本文件中简称为电池，有时也称为单体电池。

3.2

电池模块 **battery module**
将一个以上单体蓄电池按照串联、并联或串并联方式组合，且只有一对正负极输出端子，并作为电源使用的组合体。

3.3

电池系统 **battery system**
一个或多个蓄电池模块及相应附件（管理系统、高压电路、低压电路、热管理设备以及机械总成等）构成的能量存储装置。

3.4

电池管理系统(BMS) **battery management system**
监测电池组的状态（如温度、电压、荷电状态等），可以提供通讯、安全、电池均衡及管理控制的系统。

3.5

电池控制单元(BCU) **battery control unit**
控制、管理、检测或计算蓄电池系统的电和热相关的参数，并提供蓄电池系统和其他车

辆控制器通讯的电子装置。

3.6

额定容量 **rated capacity**

室温下完全充电的电池以 $1I_1$ (A) 电流放电, 达到终止电压时所放出的容量(Ah)。

3.7

额定能量 **rated energy**

室温下完全充电的电池以 $1I_1$ (A) 电流放电, 达到终止电压时所放出的能量(Wh)。

3.8

初始容量 **initial capacity**

新出厂的蓄电池系统, 在室温下, 完全充电后, 以 $1I_1$ (A) 电流放电至企业规定的放电终止条件时所放出的容量(Ah)。

3.9

荷电状态(SOC) **state of charge**

当前电池单体、模块或系统中按照制造商规定的放电条件可以释放的容量占初始容量的百分比。

3.10

B级电压电路 **voltage class B electric circuits**

最大工作电压大于 30Va. c. (rms) 且小于或等于 1000Va. c. (rms), 或大于 60Vd. c. 且小于或等于 1500Vd. c. 的电力组件或电路。

3.11

最小监控单元 **minimum monitorcell**

电池管理系统管理的最小蓄电池单元。

3.12

爆炸 **explosion**

电池外壳猛烈破裂, 伴随剧烈响声, 且有主要成分(固体物质)抛射出来。

3.13

起火 **fire**

电池单体、模块或系统任何部位发生持续燃烧(持续时间长于 1s)。火花及拉弧不属于燃烧。

3.14

泄漏 **leakage**

有可见物质从电池单体、模块或系统中漏出至试验对象外部的现象。

3.15

热失控 **thermal runaway**

电池单体放热连锁反应引起电池温度不可控上升的现象。

3.16

热扩散 **thermal propagation**

电池包或系统内由一个电池单体热失控引发的其余电池单体接连发生热失控的现象。

3.17

充电终止电压 **end-of-charge voltage**

电池单体、模块、电池包或系统正常充电时允许达到的最高电压。

3.18

放电终止电压 **end-of-discharge voltage**

电池单体、模块、电池包或系统正常放电时允许达到的最低电压。

3. 19

$I_3(A)$
3h 率放电电流, 其数值等于 $1C/3(A)$ 。
注: $1C$ 为 1h 率额定容量 (Ah)。

3. 20

$I_1(A)$
1h 率放电电流, 其数值等于 $1C(A)$ 。

4 试验条件

4. 1. 1

环境条件
除非另有规定, 试验应在以下环境进行:
温度: $(20\pm5)^{\circ}C$, 相对湿度: 不大于 85%, 大气压力: $86kPa\sim106kPa$ 。

4. 2

测量仪器、仪表准确度
测量仪器和设备准确度应不低于以下规定:
a) 电压测量装置: $\pm0.5\%$;
b) 电流测量装置: $\pm0.5\%$;
c) 温度测量装置: $\pm2^{\circ}C$;
d) 时间测量装置: $\pm1s$;
e) 尺寸测量装置: $\pm1mm$;
f) 质量测量装置: $\pm0.5\%$ 。

4. 3

测试过程误差
控制值 (实际值) 与目标值之间的误差要求如下:
a) 电压: $\pm1\%$;
b) 电流: $\pm1\%$;
c) 温度: $\pm2^{\circ}C$ 。

4. 4

数据记录与记录间隔
除在某些具体测试项目中另有说明, 否则测试数据 (如时间、温度、电流和电压等) 的记录间隔应不大于 10s。

4. 5

其他试验条件
除有特殊规定, 蓄电池系统进行环境可靠性、机械可靠性和安全性试验时, 均以生产厂商规定的满电态进行试验。

5 安全要求

5. 1 电池安全要求

5. 1. 1 过放电

按 7. 1. 2 的试验方法测试, 电池应不起火、不爆炸。

5. 1. 2 过充电

按 7. 1. 3 的试验方法测试, 电池应不起火、不爆炸。

5.1.3 外部短路

按 7.1.4 的试验方法测试, 电池应不起火、不爆炸。

5.1.4 热滥用

按 7.1.5 的试验方法测试, 电池应不起火、不爆炸。

5.1.5 针刺

按 7.1.6 的试验方法测试, 电池应不起火、不爆炸。

5.1.6 标志

电池的醒目位置应清晰地标识至少下列标志:

- a) 型号;
- b) 标称电压和额定容量;
- c) 正负极性, 使用“正、负”字样, 或“+、-”符号;
- d) 生产厂(或生产厂代码);
- e) 生产日期或批号。

充电限制电压、放电终止电压等标志信息应在合适的载体上标明。

5.2 电池组安全要求

5.2.1 电气安全

5.2.1.1 静电放电

按 7.2.1.1 试验后, 电池组的过充电保护、短路保护功能应正常。

5.2.1.2 过充电

按 7.2.1.2 的试验方法测试, 电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.1.3 过放电

按 7.2.1.3 的试验方法测试, 电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.1.4 外部短路

按 7.2.1.4 的试验方法测试, 电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.1.5 过流放电

按 7.2.1.5 的试验方法测试, 电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.1.6 温度保护

按 7.2.1.6 的试验方法测试, 电池组应不能充电, 不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.1.7 绝缘电阻

按 7.2.1.7 的试验方法测试, 电池组应保证功能正常, 并且电池组正负极同外壳之间的绝缘阻值应大于或等于 $20M\Omega$ 。

5.2.2 机械安全

5.2.2.1 挤压

按 7.2.2.1 的试验方法测试, 电池组应不起火、不爆炸。

5.2.2.2 加速度冲击

按 7.2.2.2 的试验方法测试, 电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.2.3 振动

按 7.2.2.3 的试验方法测试, 电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.2.4 自由跌落

按 7.2.2.4 的试验方法测试, 电池组应不起火、不爆炸。

5.2.2.5 提把强度

按 7.2.2.5 的试验方法测试, 电池组提把应不断裂, 提把与外壳连接处应不开裂、不脱落。

5.2.3 环境安全

5.2.3.1 低气压

按 7.2.3.1 的试验方法测试, 电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.3.2 温度循环

按 7.2.3.2 的试验方法测试, 电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.3.3 浸水

按 7.2.3.3 的试验方法测试, 电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸。

5.2.3.4 盐雾

按 7.2.3.4 的试验方法测试, 电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸, 电池组正负极同外壳之间的绝缘阻值应大于或等于 $1\text{M}\Omega$ 。

5.2.3.5 湿热循环

按 7.2.3.5 的试验方法测试, 电池组应不泄漏、不破裂、不起火、不爆炸, 电池组正负极同外壳之间的绝缘阻值应大于或等于 $1\text{M}\Omega$ 。

5.2.3.6 阻燃性

按 7.2.3.6 的试验方法测试, 电池组的非金属材料外壳应符合 V-0 等级的要求; 印制板应符合 V-1 等级的要求; 导线的绝缘不应有助于火焰的蔓延。

5.2.4 热扩散

按 7.2.3.7 的试验方法测试, 电池组在发出热失控报警后 5min 内, 应不起火、不爆炸。

5.2.5 互认协同充电

电池组应具有与充电装置互认协同充电的功能。

按 7.2.3.8 的试验方法测试, 电池组充电应先与充电装置进行互认协同识别, 通过后才能开始充电工作。

5.2.6 数据采集

电池组在充电、放电过程中应至少实时采集以下数据: 电池电压, 电池组总电压、温度、电流。

5.2.7 标志

电池组的醒目部位应清晰和耐久地标识至少下列标志:

- a) 生产厂;
- b) 产品名称与型号;
- c) 标称电压、额定容量、充电限制电压、放电终止电压、额定能量;
- d) 正负极性标志, 使用“正、负”字样, 或“+、-”符号;
- e) 生产日期或批号;
- f) 必要的安全警示说明, 示例如下:

请勿拆解、改装电池!

破损或鼓胀请勿继续使用!

请勿在允许的温度范围外充电或使用!

- g) 最大充电电流、最大放电电流、工作温度范围;

- h) 安全使用年限, 内容为“电池组在正常使用条件下的安全使用年限为×年”;

注 1: 除另有规定外, “×年”由企业根据该型号产品特性自行确定。

注 2: 随着电池组不断充放电使用, 安全性可能会下降, 容量、内阻等指标也可能会有变化。

- i) 电池组唯一性编码, 编码至少包含生产厂代码, 且应为耐高温永久性标识。

电池组 a)~h) 标识按 7.2.3.10 a) 的方法试验后, 信息应完整、清晰, 且不应出现卷边。

电池组耐高温永久性标识按 7.2.3.10 b) 的方法试验后, 标识信息应完整、清晰。

6 试验准备

6.1 电池单体试验准备

6.1.1 标准充电

电池单体先以制造商规定且不小于 $1I_3$ 的电流放电至制造商技术条件中规定的放电终止电压，搁置 1h（或制造商提供的不大于 1h 的搁置时间），然后按制造商提供的充电方法进行充电，充电后搁置 1h（或制造商提供的不大于 1h 的搁置时间）。

若制造商未提供充电方法，则由检测机构和制造商协商确定合适的充电方法，或依据以下方法

充电：

以制造商规定且不小于 $1I_3$ 的电流恒流充电至电池单体达制造商技术条件中规定的充电终止电压时转恒压充电，至充电电流降至 $0.05I_1$ 时停止充电，充电后搁置 1h（或制造商提供的不大于 1h 的搁置时间）。

6.1.2 预处理

6.1.2.1 正式测试开始前，电池单体需要先进行预处理循环，以确保试验对象的性能处于激活和稳定的状态。步骤如下：

- a) 按照 5.1.1 对电池单体进行标准充电；
- b) 以制造商规定的且不小于 $1I_3$ 的电流放电至制造商规定的放电截止条件；
- c) 静置 30min 或制造商规定时间；
- d) 重复步骤 a)～d) 不超过 5 次。

5.1.2.2 如果电池单体连续两次的放电容量变化不高于额定容量的 3%，则认为电池单体完成了预处理，预处理循环可以中止。

6.2 电池模组或系统试验准备

6.2.1 工作状态确认

正式开始测试前，电池模组或系统的电子部件或 BCU 应处于正常工作状态。

6.2.2 预处理

6.2.2.1 正式测试开始前，电池包或系统需要先进行预处理循环，以确保测试时试验对象的性能处于激活和稳定的状态。步骤如下：

- a) 以不小于 $1I_3$ 的电流或按照制造商推荐的充电方法充电至制造商规定的充电截止条件；
- b) 静置 30min 或制造商规定的时间；
- c) 以制造商规定的且不小于 $1I_3$ 的电流放电至制造商规定的放电截止条件；
- d) 置 30min 或制造商规定的时间；
- e) 重复步骤 a)～d) 不超过 5 次。

6.2.2.2 如果电池包或系统连续两次的放电容量变化不高于额定容量的 3%，则认为电池包或系统完成了预处理，预处理循环可以中止。

6.2.2.3 除在某些具体测试项目中另有说明，否则若预处理循环完成并满充后和一个新的测试项目之间时间间隔大于 24h，则需要重新进行一次标准充电：使用不小于 $1I_3$ 的电流充电至制造商规定的充电截止条件或按照制造商推荐的充电方法充电，静置 30min 或制造商规定的时间。

6 电池组性能要求

6.1 初始容量

6.1.1 要求

电池和电池组的初始容量应不低于其额定容量。

6.1.2 测试方法

电池和电池组按 6 规定的方法充电结束后静置 1h, 再以 I_3 (A) 恒流放电至终止电压, 记录放电容量。测试重复 3 次, 计算 3 次测试结果的平均值记为初始容量 C_a 。

6.2 倍率放电

6.2.1 要求

电池和电池组的倍率放电容量应不低于初始容量的 95%。

6.2.2 测试方法

电池和电池组按 6 规定的方法充电结束后静置 1h, 再以 $2I_3$ (A) 恒流放电至终止电压, 记录放电容量。

6.3 低温充电

6.3.1 要求

电池和电池组低温充电后的常温放电容量应不低于初始容量的 80%。

6.3.2 测试方法

电池和电池组按 6 规定的方法放电结束后, 将其放入温度为 $(-10 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的低温箱中恒温搁置 16 h, 之后在此温度环境中以 $0.2I_2$ (A) 电流恒流充电至充电限制电压, 然后在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境中搁置 5 h 后以 I_3 (A) 电流恒流放电至终止电压, 记录放电容量。

6.4 低温放电

6.4.1 要求

电池和电池组的低温放电容量应不低于初始容量的 80%。

6.4.2 测试方法

电池和电池组按 6 规定的方法充电结束后, 将其放入温度为 $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的低温箱中恒温搁置 16h, 之后在此温度下以 I_3 (A) 电流恒流放电至终止电压, 记录放电容量。

6.5 高温放电

6.5.1 要求

电池和电池组的高温放电容量应不低于初始容量的 90%。

6.5.2 测试方法

电池按 6 规定的方法充电结束后, 将其放入温度为 $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的高温箱中恒温搁置 5h, 之后在此温度下以 I_3 (A) 电流恒流放电至终止电压, 记录放电容量。

电池组按 6 规定的方法充电结束后, 将其放入温度为 $(45 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的高温箱中恒温搁置 5h, 之后在此温度下以 I_3 (A) 电流恒流放电至终止电压, 记录放电容量。

6.6 常温荷电保持能力及恢复能力

6.6.1 要求

电池和电池组的常温荷电保持能力应不低于初始容量的 85%, 恢复能力应不低于初始容量的 95%。

6.6.2 测试方法

6.6.2.1 常温荷电保持能力测试

电池和电池组按 6 规定的方法充电结束后, 将其放入温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的环境中 28 天, 之后在温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下以 I_3 (A) 电流恒流放电至终止电压, 记录放电容量。

6.6.2.2 常温荷电恢复能力测试

电池和电池组在做完 7.6.2.1 常温荷电保持能力测试后, 按照 6 规定的方法充电结束后静置 1h, 之后在此温度下以 I_3 (A) 电流恒流放电至终止电压, 记录放电容量。上述测试可重复进行 3 次, 当其中有一次放电容量符合要求时, 即可终止该项测试。

6.7 高温荷电保持能力及恢复能力

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/605040042312011331>