ICS 20.220.01
CCS K 82

T/CS

团 体 标 准

T/CS 507—2026

长寿命动力电池循环寿命及可靠性技术要求

Technical requirements for cycle life and reliability of long-life power batteries

2026－07－31 发布 2026－07－31 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　符号和缩略语 1
5　技术要求 1
6　测试方法 2

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、湖南星邦智能装备有限公司、临工重机股份有限公司、太重集团（上海）装备技术有限公司、山河智能装备股份有限公司、杭州华嘉动力科技有限公司、杭州鹏成储能技术有限公司。

本文件主要起草人：刘永青、毛飞翔、孙晖、林伟、胡武君、庄碧峰、李锋、张照良、侯博伦、李楠楠、沙斌、吴旭、许漫、贾宇鹏、曹嘉伟、彭俊、庄伟超、蔡彬、曹磊、伍建中、曾碧茹。

长寿命动力电池循环寿命及可靠性技术要求

1 范围

本文件规定了长寿命动力电池循环寿命及可靠性的技术要求和测试方法。

本文件适用于长寿命动力电池的循环寿命及可靠性测试与评价。

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 2900.41 电工术语 原电池和蓄电池

GB/T 31486—2024 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法

GB 38031—2025 电动汽车用动力蓄电池安全要求

3 术语和定义

GB/T 2900.41 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

长寿命动力电池 long-life power battery

在规定的充放电制度下，循环次数达到 3 000 次时放电容量保持率不低于初始容量 85%的动力电池。

3.2

循环寿命 cycle life

在规定的充放电制度下，电池容量衰减到规定值前，电池经受的充电与放电循环次数。

3.3

容量极差 capacity range

同一批次测试样品中，最大放电容量与最小放电容量的差值。

4 符号和缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

I_1：1 h率放电电流（A），其数值等于额定容量值。

SOC：荷电状态（State Of Charge）

5 技术要求

5.1 室温放电容量与初始容量

5.1.1 电池单体室温放电容量不应低于额定容量，并且不应超过额定容量的 110%，初始容量极差不应大于初始容量平均值的 5%。

5.1.2 电池模块和系统放电容量不应低于额定容量，并且不应超过额定容量的 110%，同时所有测试样品初始容量极差不应大于初始容量平均值的 7%。

5.2 循环寿命

循环次数达到 3 000 次时，放电容量保持率应不低于初始容量的 85%。

5.3 可靠性

5.3.1 低温放电容量

低温放电容量应符合 GB/T 31486—2024 中 5.7 的规定。

5.3.2 高温放电容量

高温放电容量应符合 GB/T 31486—2024 中 5.8 的规定。

5.3.3 室温倍率放电容量

室温倍率放电容量应符合 GB/T 31486—2024 中 5.5 的规定。

5.3.4 室温倍率充电容量

室温倍率充电容量应符合 GB/T 31486—2024 中 5.6 的规定。

5.3.5 室温及高温荷电保持与容量恢复

室温及高温荷电保持与容量恢复应符合 GB/T 31486—2024 中 5.9 的规定。

5.3.6 湿热循环

湿热循环应符合 GB 38031—2025 中 5.2.5 的要求。

5.3.7 振动

振动应符合 GB 38031—2025 中 5.2.1 的要求。

6 测试方法

6.1 测试条件

6.1.1 除另有规定，试验应在温度为室温 25 ℃±2 ℃、相对湿度为 15%～90%，大气压力为 86 kPa～106 kPa 的环境中进行。

6.1.2 测量仪器、仪表准确度应符合下列规定：

a) 电压测量装置：不低于 0.5 级；
b) 电流测量装置：不低于 0.5 级；
c) 温度测量装置：±0.5 ℃；
d) 时间测量装置：±0.1%；
e) 尺寸测量装置：±0.1%；
f) 质量测量装置：±0.1%。

6.2 室温放电容量

6.2.1 室温下，按产品说明书规定的充电方法充电；产品说明书未提供充电方法，则按下列方法充电：

a) 对于锂离子蓄电池，以 I_1（A）电流恒流充电至产品说明书规定的充电终止电压时转恒压充电，至充电终止电流降至 $0.05I_1$（A）时停止充电，充电后搁置 1 h 或产品说明书规定的不高于 1 h 的搁置时间；
b) 对于金属氢化物镍蓄电池，以 $1I_1$（A）电流恒流充电 1 h，再以 $0.2I_1$ 充电 1 h，充电后静置 1 h 或产品说明书规定的不大于 1 h 的静置时间。

6.2.2 容量和能量测试按下列步骤执行：

a) 以 $1I_1$ 放电至产品说明书规定的放电终止条件；
b) 搁置不低于 10 min；
c) 按 6.2.1 充电；
d) 搁置不低于 10 min；
e) 以 $1I_1$ 放电至产品说明书规定的放电终止条件；
f) 计算步骤 e) 放电容量（以 Ah 计）和放电能量（以 Wh 计）。

6.2.3 室温下，按 6.2.2 测试容量和能量 5 次，当连续 3 次测试结果的极差小于额定容量的 3%

时，可提前结束试验，取最后 3 次试验结果平均值。

6.3 室温功率

室温功率测试按下列步骤执行：

a) 按下列方法调整测试样品 SOC 至 50%：
   1) 调整 SOC 至试验目标值 n%的方法：
   2) 按 6.2.1 充电；
   3) 搁置不低于 10 min；
   4) 以 1In1（A）恒流放电（100-n）/100 h；
b) 搁置 10 min；
c) 以产品说明书规定的最大电流放电 5 s，试验后以 $1I_1$（A）放电至产品说明书规定的放电终止条件；
d) 计算步骤 c）最后一个数据采集点的功率（W）。

6.4 循环寿命

循环寿命测试按下列步骤执行：

a) 以 $1I_1$（A）放电至产品说明书规定的放电终止条件；
b) 搁置不低于 10 min；
c) 按 6.2.1 充电；
d) 搁置不低于 10 min；
e) 以 $1I_1$（A）放电至产品说明书规定的放电终止条件，记录放电容量；
f) 若单次测试放电容量低于初始容量的 85%，则终止测试；若单次测试放电容量不低于初始容量的 85%，则按照 b)～e) 连续循环 3 000 次；
g) 计量室温放电容量和放电能量。

6.5 可靠性

6.5.1 高低温放电容量

高低温放电容量测试按下列步骤执行：

a) 充电：在室温环境条件下，以 0.5C 恒流充电至 3.65 V，恒压充电至 0.05C；
b) 静置 10 min；
c) 放电：以 0.5C 恒流放电至 2.5 V，记录放电容量作为对比容量；
d) 静置 10 min；
e) 充电：在室温环境条件下，以 0.5C 恒流充电至 3.65 V，恒压充电至 0.05C；
f) 静置 10 min；
g) 将电芯放置在目标温度环境下至少 6 h，0 ℃及以下搁置 12 h 以上；
h) 放电：以 0.5C 恒流放电至 2.5 V，记录放电容量；
i) 将电芯在测试环境条件下放置至少 6 h 后以 0.5C 恒流充电至 3.65 V，恒压充电至 0.05C；
j) 静置 10 min；
k) 重复步骤 g)～j)，完成温度 55 ℃、45 ℃、25 ℃、10 ℃、0 ℃、-10 ℃、-20 ℃下的放电容量测试。

6.5.2 室温倍率放电容量

室温倍率放电容量测试按下列步骤执行：

a) 搁置：在室温环境下搁置至少 4 h，SOC 0%；
b) 充电：在室温环境条件下，以 0.5C 恒流充电至 3.65 V，恒压充电至 0.05C；
c) 静置 10 min；
d) 放电：以 1/3C 恒流放电至 2.5 V，记录放电容量；
e) 静置 30 min；
f) 重复步骤 a)～e)，更改放电电流为 0.5C、1C、2C，分别记录放电容量。

6.5.3 室温倍率充电容量

室温倍率充电容量测试按下列步骤执行：

a) 搁置：在室温环境下搁置至少 4 h，SOC 0%；
b) 放电：以 0.5C 恒流放电至 2.5 V；
c) 静置 30 min；
d) 充电：在室温环境条件下，以 1/3C 恒流充电至 3.65 V，恒压充电至 0.05C；
e) 静置 10 min；
f) 重复步骤 a)～e)，更改充电电流为 0.5C、1C，分别记录充电容量。

6.5.4 室温及高温荷电保持与容量恢复

6.5.4.1 室温荷电保持与容量恢复测试按下列步骤执行：

a) 在 25 ℃的恒温环境下，对电池进行 0.5C 恒流充电至 3.65 V，恒压充电至 0.05C；
b) 静置 10 min；
c) 放电：以 0.5C 恒流放电至 2.5V 截止，记录放电容量；
d) 静置 10 min；
e) 在 25 ℃的恒温环境下，对电池进行 0.5C 恒流充电至 3.65 V，恒压充电至 0.05C；
f) 搁置于 25 ℃环境下 28 d；
g) 测试剩余容量：以 0.5C 恒流放电至 2.5 V 截止，记录放电容量；
h) 重复步骤 a)～c)，测定恢复容量。

6.5.4.2 高温荷电保持与容量恢复测试按下列步骤执行：

a) 在 25 ℃的恒温环境下，对电池进行 0.5C 恒流充电至 3.65 V，恒压充电至 0.05C；
b) 静置 10 min；
c) 放电：以 0.5C 恒流放电至 2.5 V 截止，记录放电容量；
d) 静置 10 min；
e) 在 25 ℃的恒温环境下，对电池进行 0.5C 恒流充电至 3.65 V，恒压充电至 0.05C；
f) 搁置于 55 ℃环境下 7 d；
g) 测试剩余容量：以 0.5C 恒流放电至 2.5 V 截止，记录放电容量；
h) 重复步骤 a)～c)，测定恢复容量。

6.5.5 湿热循环

按 GB 38031—2025 中 8.2.5 的规定执行。

6.5.6 振动

按 GB 38031—2025 中 8.2.1 的规定执行。