

团 体 标 准

T/TMAC ×××—2026

全固态电池电性能要求及试验方法

Test method and performance requirements for all-solid-state battery cells

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中国技术市场协会 发布

中国技术市场协会（TMAC）是科技领域内国家一级社团，以宣传和促进科技创新，推动科技成果转移转化，规范交易行为，维护技术市场运行秩序为使命。为满足市场需要，做大做强科技服务业，依据《中华人民共和国标准化法》《团体标准管理规定》，中国技术市场协会有序开展标准化工作。本团体成员和相关领域组织及个人，均可提出修订 TMAC 标准的建议并参与有关工作。TMAC 标准按《中国技术市场协会团体标准管理办法》《中国技术市场协会团体标准工作程序》制定和管理。TMAC 标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议多数专家、成员的同意，方可予以发布。

在本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料反馈至中国技术市场协会，以便修订时参考。

本作品著作权归中国技术市场协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国技术市场协会正式授权或许可外，不许以任何形式复制本文件。第三方机构依据本文件开展认证、评价业务，须向中国技术市场协会提出申请并取得授权。

中国技术市场协会地址：北京市海淀区复兴路甲 23 号城乡华懋大厦 12 层 1217。

邮政编码：100036 电话：010-68270447 传真：010-68270453

网址：www.ctm.org.cn 电子信箱：136162004@qq.com

目 次

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 性能要求	3
4.1 通用要求	3
4.2 电性能技术要求	3
4.3 安全性能技术要求	4
5 试验方法	4
5.1 试验条件	4
5.2 试验流程	4
5.3 电性能试验方法	4
5.4 安全性能试验方法	5

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。

本文件由中国技术市场协会提出并归口。

本文件起草单位：珠海冠宇电池股份有限公司、蜂巢能源科技(无锡)有限公司、溧阳中科固能新能源科技有限公司、广州鹏辉能源科技股份有限公司、电动车辆国家工程研究中心、北京理工大学、北京中研博采技术服务有限公司等单位。

本文件主要起草人：赵伟、李云明、吴凡、张贵萍、孙立清、李素丽、张云飞、谢东九、乐志斌、夏卫彬等。

全固态电池电性能要求及试验方法

1 范围

本文件规定了全固态蓄电池（以下简称“电池”）的电性能要求、试验方法。

本文件适用于以金属锂或合金为负极、固态无机物/聚合物为电解质、过渡金属氧化物等为正极的各类单体全固态蓄电池的电性能测试。主要用于电动汽车、消费电子、航空航天和储能系统等领域。

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 31484 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法

GB/T 36276 电力储能用锂离子电池

GB 38031 电动汽车用动力蓄电池安全要求

SJ/T 11798 锂离子电池和电池组生产安全要求

3 术语和定义

GB/T 31484、GB 38031 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全固态电池 all-solid-state battery

电极与电解质均采用固态材料，电池内部不存在任何液体组分的蓄电池。

4 性能要求

4.1 通用要求

电池产品规格及安全应符合GB/T 31484、GB 38031的规定。外观应清洁、无变形、无机械损伤，标识清晰、牢固。极柱及端子表面应无锈蚀。

4.2 电性能技术要求

电池的电性能应符合表1规定的要求。

表1 全固态电池电性能技术要求

项目	单位	技术要求
额定容量	Ah	≥ 制造商声称值的95%
初始能量密度（质量）	Wh/kg	≥ 350
初始能量密度（体积）	Wh/L	≥ 700
倍率放电性能（3C）	%	放电容量/额定容量 ≥ 95%
高温性能（55℃）	%	放电容量/额定容量 ≥ 98%
低温性能（-20℃，0.2C）	%	放电容量/额定容量 ≥ 80%
循环寿命（1C/1C，100% DoD）	-	循环次数 ≥ 1000次，容量保持率 ≥ 80%
初始直流内阻（DCIR）	mΩ	≤ 制造商声称值的110%
存储性能（室温，28天）	%	容量恢复率 ≥ 95%，容量保持率 ≥ 98%

界面阻抗	$\Omega \cdot \text{cm}^2$	≤ 50 (A级) / ≤ 20 (B级)
------	----------------------------	---------------------------------

4.3 安全性能技术要求

电池的安全性能应符合表1规定的要求。

表2 全固态电池安全性能技术要求

项目	技术要求
过充电	不起火、不爆炸，无电解液泄漏（无液态组份则无泄漏风险），壳体最高温度 $\leq 150^\circ\text{C}$ ，电压异常恢复后容量保持率 $\geq 80\%$
过放电	不起火、不爆炸，无明显变形破损，试验后容量保持率 $\geq 80\%$
短路	不起火、不爆炸，壳体最高温度 $\leq 180^\circ\text{C}$ ，短路解除后无持续明火，结构无溃散
挤压	承受 300kN 挤压力（或至电池厚度减少 50%）时，不起火、不爆炸，无碎片飞溅
针刺	$\Phi 3\text{mm}$ 钢针以 20mm/s 速度刺穿电池后，不起火、不爆炸，无持续热失控
振动	经 10Hz~200Hz、加速度 10g 的随机振动 2h 后，无漏液（无液态则无此要求）、无壳体破损，极柱无松动，容量保持率 $\geq 90\%$

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 环境条件

除非另有规定，所有试验应在以下环境条件下进行：

- a) 温度： $25^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：15%~85%；
- c) 大气压力：86 kPa~106 kPa。

5.1.2 测试设备精度

测试设备精度应满足下列要求：

- a) 电压测量装置：精度不低于 $\pm 0.1\%$ of FS；
- b) 电流测量装置：精度不低于 $\pm 0.1\%$ of FS；
- c) 温度测量装置：精度不低于 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ；
- d) 尺寸测量装置：精度不低于 $\pm 0.02\text{mm}$ 。

5.2 试验流程

标准试验流程为：样品准备 → 初始性能测试（容量、内阻、能量密度） → 环境适应性试验（高低温） → 寿命及可靠性试验（循环、存储） → 数据记录与分析。

5.3 电性能试验方法

电池的电性能试验方法应按照表3的规定。

表3 全固态电池电性能试验方法

项目	试验方法	执行标准
额定容量	1. 将电池在 $25^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ 环境下静置至温度稳定； 2. 以0.3C电流恒流充电至额定电压，再恒压充电至电流降至0.05C； 3. 静置30min后，以0.3C电流恒流放电至截止电压，记录放电容量； 4. 重复3次循环，取平均值作为额定容量	GB/T 31484
初始能量密度（质量）	1. 按照额定容量测试方法完成充放电循环，记录放电过程的电压与电流变化，计算放电总能量； 2. 使用精度不低于 $\pm 0.02\text{g}$ 的天平称量电池质量； 3. 用放电总能量除以电池质量，得到质量能量密度	GB/T 36276
初始能量密度（体积）	1. 完成额定容量测试并计算放电总能量； 2. 用精度不低于 $\pm 0.02\text{mm}$ 的尺寸测量装置测量电池外形尺寸，计算电池体积；	GB/T 36276

积)	3.用放电总能量除以电池体积,得到体积能量密度	
倍率放电性能	1. 电池按额定容量测试流程完成满充电; 2. 静置30min后,以3C电流恒流放电至截止电压,记录该倍率下的放电容量; 3. 计算该容量与额定容量的百分比	GB/T 31484
高温性能	1. 将电池放入恒温箱,设置温度为 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$,静置4h以上至电池温度稳定; 2. 在该温度下按0.3C电流恒流充电至额定电压,再恒压充电至电流降至0.05C; 3. 静置30min后,以0.3C电流放电至截止电压,记录放电容量; 4. 计算该容量与额定容量的百分比	GB/T 31484
低温性能	1. 将电池置于 $-20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 恒温箱中,静置12h以上至温度稳定; 2. 在该温度下以0.2C电流恒流充电至额定电压,再恒压充电至电流降至0.05C; 3. 静置30min后,以0.2C电流放电至截止电压,记录放电容量; 4. 计算该容量与额定容量的百分比	GB/T 31484
循环寿命	1. 在 $25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 环境下,以1C电流恒流充电至额定电压,再恒压充电至电流降至0.05C; 2. 静置10min后,以1C电流恒流放电至截止电压(实现100%DoD); 3. 重复上述充放电循环,每100次循环测试一次额定容量; 4. 当容量保持率降至80%时,停止试验并记录循环次数	GB/T 31484
初始直流内阻	1. 电池在 $25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 环境下静置至电压稳定; 2. 先以0.1C电流放电10s,记录放电前后的电压值 U_1 、 U_2 ; 3. 根据公式 $\text{DCIR} = \frac{U_1 - U_2}{I}$	GB/T 31484
存储性能	1. 测试电池初始额定容量 C_0 ; 2. 将电池充电至50%额定容量后,在 $25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度15%~85%环境下静置28天; 3. 静置结束后,先测试恢复容量 C_1 (按额定容量测试流程充放电); 4. 再满充电后测试容量 C_2 ,计算容量恢复率($C_1/C_0 \times 100\%$)和容量保持率($C_2/C_0 \times 100\%$)	GB/T 31484
界面阻抗	1. 将电池在 $25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 环境下静置至稳定; 2. 采用电化学工作站,通过交流阻抗谱法(频率范围 $10^{-2} \sim 10^5 \text{Hz}$,扰动电压 $5 \sim 10 \text{mV}$)测试电池阻抗; 3. 根据测试结果计算界面阻抗值,判定等级	SJ/T 11798

5.4 安全性能试验方法

电池的安全性能试验方法应符合表4规定的要求。

表4 全固态电池安全性能试验方法

项目	试验方法	执行标准
过充电	1. 电池在 $25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 环境下静置至温度稳定,以1C电流恒流充电至额定电压的150%,或充电至电流骤降且电压异常; 2. 全程监测电池温度、电压及状态,试验后静置2h观察是否起火、爆炸,测试电池剩余容量	GB 38031
过放电	1. 电池满充电后,在 $25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 环境下以0.5C电流恒流放电至额定电压的50%; 2. 静置1h后观察外观状态,按额定容量测试流程检测剩余容量	GB 38031
短路(外短路)	1. 电池满充电后,用电阻 $\leq 50\text{m}\Omega$ 的导线连接正负极实现外短路,持续10min; 2. 监测短路过程中电池温度、电压变化,试验后观察是否起火、爆炸,检查结构完整性	GB 38031
挤压	1. 将电池置于挤压装置中,沿垂直于电池极板方向施加挤压力,直至达到300kN或电池厚度减少50%; 2. 挤压过程中监测电池状态,试验后静置1h,观察是否起火、爆炸及碎片飞溅情况	GB 38031
针刺	1. 电池满充电后,用直径3mm、尖端角度 30° 的钢针,以20mm/s的速度从电池几何中心垂直刺穿(贯穿); 2. 针刺后静置2h,观察是否起火、爆炸,监测温度变化	GB 38031
振动	1. 电池固定在振动试验台上,在10Hz~200Hz频率范围内,按10g加速度施加随机振动,持续2h; 2. 振动结束后检查外观、极柱连接状态,测试电池剩余容量	GB 38031