

# **团体标准**

《钠离子电池热失控试验方法》

（征求意见稿）

## **编制说明**

标准起草组

2025 年 9 月

# 团体标准《钠离子电池热失控试验方法》

## 征求意见稿编制说明

### 一、项目来源

1) 嘉兴市标准化协会关于《钠离子电池热失控试验方法》团体标准立项的公告

2) 嘉兴市正大力推进钠离子电池产业，推动中国电研威凯公司与相关企业合作，研制钠离子电池热失控试验方法标准，不断提升产业安全应用水平。

### 二、标准制定工作的目的与意义

#### 1. 背景

钠离子电池因资源丰富、成本低廉等优势，在电化学储能领域展现出广阔应用潜力。《新型储能制造业高质量发展行动方案》明确将钠电池列为关键攻关方向，鼓励技术研发和产业化。据报道，2025年第一季度钠离子电池出货量达 1.55 GWh，同比增长 273%，成为市场增长的核心驱动力。随着钠电技术不断成熟和成本下降，未来市场前景广阔。

#### 2. 现状

随着储能技术的快速发展，钠离子电池凭借资源丰富、成本较低等优势，在大规模储能、低速电动车等领域的应用前景愈发广阔，产业化进程不断加速。然而，在实际应用中，钠离子电池的热失控问题

逐渐凸显，对其安全性构成了重大挑战。热失控不仅会导致电池性能下降、寿命缩短，还可能引发起火、爆炸等严重安全事故，给人员和财产带来巨大损失。当前，针对钠离子电池热失控特性、试验方法及其产气行为的研究尚处于发展阶段，行业内缺乏统一且完善的热失控试验标准，致使不同研究和产品的测试结果可比性不足，难以有效支撑钠离子电池的安全设计、质量评估与风险防控。

### 3. 存在的问题和必要性

钠离子电池热失控会通过局部过热、热积累链式反应，引发起火、爆炸等严重事故，安全隐患较大。当前其市场需求激增，但行业标准缺失，企业采用的热失控试验方法与评价指标差异显著，导致产品质量参差不齐、缺乏可比性，严重阻碍行业发展。因此，建立统一标准对规范市场秩序、辅助监管工作、保障消费者权益至关重要。尽管钠离子电池与锂电池充放电原理相似，可借鉴锂电池热失控机理的研究经验，但二者正负极材料不同，且钠半径更大、高温下正极分解反应存在差异，使得钠离子电池热效应更为复杂，其产气行为也尚未形成标准化研究。不过，现有理论与相关实践研究已为标准化工作提供了支撑，可见加快钠离子电池热失控试验方法标准化研制既十分必要，也具备可行性。

## 三、与我国法律法规和其他标准的关系

目前相关法律法规文件有：《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《危险化学品安全管理条例》等法律法规，本文件的内容与上述法律法规保持一致。

本标准制定的钠离子电池热失控试验方法符合 GB/T 38031-2025《电动汽车用动力蓄电池安全要求》、GB/T 38032-2020《电动客车安全要求》、GB/T 36276-2023《电力储能用锂离子电池》、GB/T 31485《电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法》、GB/T 31467.3-2015《电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第3部分：安全性要求与试验方法》、T/CSAE 344—2024《锂离子动力蓄电池热失控绝热量热试验方法》等国家标准，也符合国家发布的《关于加强电化学储能安全管理有关工作的通知》等政策文件。

本标准与 GB/T 44265-2024《电力储能电站 钠离子电池技术规范》的 6.7.4 都规定了绝热温升试验和热失控测试，在试验方法上都提供了相应的加热夹具和温度传感器对其进行热失控测试，不同点在于本标准还提供了详细气体收集步骤及产气量的计算，进一步完善了钠离子电池热失控试验的标准。

## 四、标准制定工作概况

### 1. 参与起草单位

嘉兴威凯检测技术有限公司、嘉兴市标准化协会、浙江钠创新能源有限公司、浙江华宇钠电新能源科技有限公司、国科炭美新材料(湖州)有限公司

### 2. 主要工作过程

#### (1) 立项阶段

2025 年 06 月 15 日，标准起草工作组召开标准预研会议，初步讨论明确标准制定方向，并制定标准研制方案，同时明确责任分工、研

制计划、时间进度安排等。

2025 年 06 月 18 日—06 月 30 日，标准起草小组收集相关的国家标准、法律法规等信息。

2025 年 07 月 2 日—07 月 9 日，标准起草小组收集相关资料，并初步完成了团体标准立项申请书和标准草案。

2025 年 07 月 10 日，标准起草组邀请嘉兴威凯检测技术有限公司、嘉兴市标准化协会、浙江钠创新能源有限公司、浙江华宇钠电新能源科技有限公司、国科炭美新材料（湖州）有限公司等单位相关专家共同参与研讨会议，会上各专家针对标准草案内容进行研讨，并提出修改意见。会后标准起草小组及时对标准草案进行完善。

2025 年 8 月 15 日，标准起草小组正式向嘉兴市标准化协会申请标准立项，申请并提交标准草案及立项申请表。同期，标准经过嘉兴市标准化协会专家审核，嘉兴市标准化协会发布了关于《钠离子电池热失控试验方法》团体标准立项的公告。标准正式立项。

（2）起草阶段

2025 年 8 月 29 日，标准起草组线上标准研讨会议，会议由嘉兴威凯检测技术有限公司、嘉兴市标准化协会、浙江钠创新能源有限公司、浙江华宇钠电新能源科技有限公司、国科炭美新材料（湖州）有限公司等单位相关专家参与并提出了以下修改建议：

| 序号 | 章节<br>条 | 建议            | 提出单位   | 是否采纳    |
|----|---------|---------------|--------|---------|
| 1  | 三       | 请完整列出该标准与我国法律 | 嘉兴市标准化 | 采纳，已修改。 |

|   |     |                                              |             |                          |
|---|-----|----------------------------------------------|-------------|--------------------------|
|   |     | 法规和其他标准的关系                                   | 协会          |                          |
| 2 | 六   | 标准主要条款说明应根据工作组草案内容逐条列出                       | 嘉兴市标准化协会    | 采纳，已修改。                  |
| 3 | 封面  | 调整团体标准封面格式                                   | 嘉兴市标准化协会    | 采纳，已修改。                  |
| 4 | 1   | 根据 GB/T 1.1 和其他方法类的国家标准调整本工作组草案的框架以及标准范围     | 嘉兴市标准化协会    | 采纳，已修改。                  |
| 5 | 1   | 请明确该标准对象是钠离子电池模组、单体、电池包                      | 嘉兴市标准化协会    | 采纳，已修改。                  |
| 6 | 3.1 | 确认“荷电状态 stage-of-charge”编写是否正确               | 嘉兴市标准化协会    | 采纳，已修改。                  |
| 7 | 6.6 | 请确认 6.6 调整 SOC 值至试验目标值 n% 的方法表述是否正确          | 嘉兴市标准化协会    | 不采纳，根据 GB 38031-2025 编写。 |
| 8 | 9   | 在单体电芯热失控测试过程中，出现多段热失控，如何确认自加热起始温度，应该在标准中规范说明 | 浙江钠创新能源有限公司 | 采纳，已修改。                  |
| 9 | 6.5 | 确定热失控判定条件                                    | 浙江钠创新能源有限公司 | 采纳，已修改。                  |

|    |       |           |             |         |
|----|-------|-----------|-------------|---------|
| 10 | 8.3.2 | 检查 ACR 拼写 | 浙江钠创新能源有限公司 | 采纳，已修改。 |
|----|-------|-----------|-------------|---------|

## 五、标准制定原则

根据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写原则》的规定，本标准编制严格遵循可操作性、一致性和公开透明的原则。

### （一）可操作性原则

本文件制定过程中根据可操作性的原则，结合示范区（嘉兴市秀洲区）实际情况，对文件内容进行科学设定。

### （二）与国内外标准协调一致原则

在制定过程中，起草组按照《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1—2020）中的原则要求进行编写。仔细查阅国内外的相关标准，根据实际情况，确定了团标的框架结构和各项技术内容要求。

### （三）公开透明的原则

起草过程中坚持公开、透明的原则，除召开标准预研会听取意见外，还将向社会公开广泛征求意见，来自各行业管理部门等各方意见，并吸收和采纳部分意见。

## 六、标准主要条款说明

### 1.范围

本文件规定了钠离子电池热失控测试的术语和定义、原理、设备、

试验条件、试验准备、试验步骤、结果计算及测试报告。

本文件适用于钠离子电池单体或模组。

## 2.主要技术内容

主要技术内容包括：钠离子电池热失控测试的原理、设备、试验条件、试验准备、试验步骤、结果计算这六个内容。

其中创新点及关键创新内容具体解析如下：

第5章给出了原理。让标准的制定过程更具透明度，增强标准使用者的理解和可操作性。

第6章给出了试验条件。其中，第6.1条、第6.2.2条、第6.3条、第6.5条、第6.6条分别是根据GB 38031-2025《电动汽车用动力蓄电池安全要求》的第6.1.1条、第6.2条、第3条、第C.5.3.7条、第6.1.7条编制。第6.2条给出了绝热加速量热仪、防爆气体收集装置、数据采集仪器及热电偶，通过绝热加速量热仪研究电池热失控机理和反应动力学，通过防爆气体收集装置研究电池热失控的产气行为和爆炸极限，标准具有研究维度的完整性，可适配不同的应用场景，满足实验室的热安全机理研究及实际工业应用的电池安全评估。第6.4条对于测试数据与间隔进行了时间规定，确保测试数据更加准确。第6.7条明确了SOH的试验目标方法，用于评估电池性能退化后热失控情况，提高电池安全可靠。

第7章给出了试验准备。其中，第7.1条、第7.2条分别是根据GB 38031-2025《电动汽车用动力蓄电池安全要求》的第7.1.1条、第7.1.2条编制。第7.3条、第7.4条和第7.5条给出了热电偶布置和多

种加热方式，可精准监测温度变化，满足更多实际场景，能保证测试数据的可靠性和一致性，便于对不同品牌、型号的钠离子电池进行性能对比和安全评估。

第 8 章给出了试验步骤。其中，第 8.1.1 条给出了在防爆气体收集系统中对电池热失控的产气研究的操作及计算公式，这是经过多次重复性试验得出的合理步骤。第 8.1.2 条是绝热加速量热仪的操作步骤，编制内容参考了 GB 38031-2025《电动汽车用动力蓄电池安全要求》和 GB/T 36276-2023《电力储能用锂离子电池》的内容，确保标准的准确性，此外该内容还给出了腔体内部是否需要布线的操作步骤，较为完善。第 8.2 条的参数设置参考了 GB/T 36276-2023《电力储能用锂离子电池》以及 UL 9540 A 提出的“表面加热速率应设置为 4 °C/min~7 °C/min 加热”，具备合理性。第 8.3.1 条是通过多次重复性、标准操作获得，第 8.3.2 条是根据仪器制造商提供的文件进行编制。

第 9 章给出了数据处理。其中，规定了“在特征温度达到前，若存在一个搜寻阶段或者多个搜寻阶段，应根据最后一个搜寻阶段测得的电池内部的温度来确定该特征温度”，是根据试验过程遇到的问题给出的解决方案。温升速率达到某一值时，表明该热失控进入下一个阶段的来源是取决于试验、GB/T 36276-2023《电力储能用锂离子电池》，根据该方法判定、处理的数据具备合理性。

## **七、标准中涉及专利的情况**

本文件未涉及相关专利。

## **八、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况**

### （1）行业标准化推进

随着本项目的开展，钠离子电池热失控试验方法的标准化进程将显著加快，有望在项目结束后，形成一套完整的、具有广泛适用性的试验标准体系。这一体系不仅能为国内钠离子电池生产企业提供统一的试验规范，还能为相关检测机构、质量监管部门等提供明确的依据和指导，推动整个钠离子电池行业在安全性试验方面实现标准化、规范化发展。

### （2）产品质量提升

通过标准化试验方法的应用，钠离子电池生产企业能够更加准确地评估产品在热失控情况下的安全性，从而有针对性地优化生产工艺、改进产品设计，提高产品的质量和稳定性。预计在标准实施后，钠离子电池产品的热失控相关质量问题将降低，产品的整体质量水平将得到显著提升，有助于增强消费者对钠离子电池产品的信心，促进市场对钠离子电池的需求增长。

### （3）市场秩序规范

本项目的实施将有助于规范钠离子电池市场秩序。目前，由于缺乏统一的热失控试验标准，不同企业在产品质量和安全性方面存在较大差异，导致市场上产品质量参差不齐，恶性竞争现象时有发生。通过建立明确的试验标准，能够对钠离子电池产品质量进行有效地监督和管理，淘汰不符合标准的产品和企业，促进市场的优胜劣汰，营造公平竞争的市场环境。预计在标准实施后，钠离子电池市场的集中度将有所提高，行业领军企业的市场份额将得到巩固和扩大，同时也有

利于吸引更多的优质企业进入钠离子电池领域，进一步推动行业的健康发展。

#### （4）安全监管加强

对于质量监管部门而言，本项目制定的钠离子电池热失控试验标准将成为其监督检查和执法的重要依据。监管部门能够更加科学、准确地对钠离子电池产品进行质量检测和安全评估，及时发现和处理潜在的安全隐患，有效预防和减少因钠离子电池热失控引发的安全事故。在标准实施后，预计与钠离子电池热失控相关的安全事故率将降低，保障消费者的生命财产安全和社会公共安全。

#### （5）产业协同促进

本项目不仅有助于钠离子电池生产企业自身的发展，还将对整个产业链的协同合作产生积极影响。在统一的试验标准下，钠离子电池的上游原材料供应商能够更好地了解下游企业对产品性能和安全性的要求，从而调整生产和研发方向，提供更符合市场需求的原材料；中游的电池生产企业能够与下游的新能源汽车、储能系统集成商等应用企业更加紧密合作，共同开发高性能、高安全性的钠离子电池系统。预计在标准实施后，钠离子电池产业链的协同效应将得到充分发挥，产业整体竞争力将得到显著提升，推动我国钠离子电池产业在全球市场中占据更有利的地位。

#### （6）行业创新激励

标准化的试验方法将为钠离子电池行业的技术创新提供一个公平、统一的评价平台。企业能够在相同的试验条件下，更加客观地评

估新技术、新材料、新工艺的应用效果，从而激发企业的创新活力和动力。在项目实施后，预计钠离子电池行业将在热失控防控技术、电池材料性能优化、电池系统集成等方面取得一系列创新成果，进一步提升我国钠离子。

## 九、与国际、国外对比情况

在“十五”阶段，863计划电动汽车重大专项专家组提出并确立了“三纵三横”技术路线，构建了我国节能与新能源汽车产业发展战略格局，QC/T 743-2006《电动道路车辆用锂离子蓄电池》是我国较早对电池的安全提出标准要求，初步要求电池在“过充电、过放电、挤压、针刺、加热”等试验条件下满足对应的技术要求。2015年，随着交通电气化的发展，有关组织发布了标准GB/T 31485《电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法》、GB/T 31467.3-2015《电动汽车用锂离子动力蓄电池包和系统 第3部分：安全性要求与试验方法》，共同构建了涵盖单体、模块和系统的动力电池安全标准体系，同时加强了电池的热稳定性要求。现如今，GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》增加了电池系统热扩散试验，要求电池单体发生热失控后，电池系统在5分钟内不起火不爆炸，为乘员预留安全逃生时间。GB/T 36276-2023《电力储能用锂离子电池》中热失控扩散性能要求为“电池模块内任一电池单体温度升高后，不应触发其他电池单体发生热失控”。一系列更加严苛的标准目的是提高动力电池的安全性，确保电池在使用过程中不会轻易发生起火或爆炸等危险情况。电气安全标准升级包括提升热扩散要求、完善热扩散试验方法、新增

底部撞击试验及快充循环试验等，这些措施也是为了确保电池在极端情况下不会发生安全事故。目前，我国存在一些热失控的团体标准如 T/CSAE 344—2024《锂离子动力蓄电池热失控绝热量热试验方法》，但仅涉及针对锂离子电池的绝热量热试验方法，在特定的防爆气体收集装置中如何开展试验以及产气行为准则尚未涉及，也没有统一规范钠离子电池热失控试验方法的标准。

国外的电池热失控试验方法标准研制得相对较早，如 UL 9540A《评估电池储能系统中热失控火灾蔓延的试验方法》中规定了详细的试验方法，给出了加热方式和判定热失控的依据。IEC 6262619《含碱性或其他非酸性电解质的二次电池 - 用于工业应用的二次锂电池的安全要求》中电池涉及热失控内容为使用激光或特定方法使单体电芯热失控，然后观察样品 8 小时，确保火不蔓延到电池系统外部，外壳不破裂；将充满电的电芯在  $25 \pm 5^\circ\text{C}$  温度下达到稳定后，放置在重力或循环通风的烤箱内，按  $5 \pm 2^\circ\text{C}/\text{分钟}$  速率上升至  $85 \pm 5^\circ\text{C}$ ，电芯在高温下保持 3 小时后试验结束，结果判断为不起火、不爆炸。此外，IEC 62133《含有碱性或其他非酸性电解质的二次电池和蓄电池 - 便携式密封二次电池和用于便携式应用的蓄电池的安全要求》、UN 38.3《联合国危险物品运输试验和标准手册》、UL 2580《电动汽车用电池的安全要求》、JIS C8714:2017《用于便携式电子应用的便携式锂二次电池和电池的安全试验》等对电池热失控方法及判定条件提出明确的规定。

## 十、重大分歧意见的处理过程及依据

无。

## **十一、贯彻标准的要求和措施建议**

本文件发布后，拟通过会议组织标准宣贯培训，推动标准全方位贯彻实施；建立标准评价和监督检查机制，通过评价考核，推动标准实施。

## **十二、其他应予说明的事项**

无。