

**团体标准**  
**《铝基电池通用技术规范》**  
**编制说明**

2022 年 7 月

# 《双离子电池通用技术规范》编制说明

## 一、标准制定的必要性

在全球碳达峰、碳中和的迫切形势下，开发太阳能、风能等绿色低碳清洁能源，并实现新能源的高效转化与存储，对人类社会可持续发展至关重要。因此，发展高效低成本的储能技术，对于推动清洁能源多元化高效利用具有重要的战略意义。然而，由于锂、钴等资源匮乏且分布不均、回收难度大等问题，制约了锂离子电池在通讯基站、智能电网等规模化储能领域的广泛应用。另外，铅酸电池因能量密度低、存在环境污染等问题，在储能领域的应用占比被逐渐削减。因此，亟需发展高效、低成本的新型储能技术，以满足规模化储能领域需求。

能源和环境是人类社会发展的永恒话题。现阶段，化石能源仍是人类的主要能源供给。但是化石能源储量有限，其使用已造成严重的环境污染问题，尤其是不断攀升的碳排放问题。目前我国已成为石油第一消费大国，疫情常态化和国际形势变化特别是 2022 年的俄乌战争，能源稳定时刻面临考验，2021 年个别地方的拉闸限电不排除在 2022 年还会发生，以电代油，错峰储电将极大缓解能源紧张。此外，在全球碳达峰、碳中和的迫切形势下，开发太阳能、风能等绿色低碳清洁能源，并实现新能源的高效转化与存储，对人类社会可持续发展至关重要。因此，发展高效低成本的储能技术，对于推动清洁能源多元化高效利用具有重要的战略意义。

目前利用电能与化学能的相互转化，二次锂离子电池技术已经在便携式电子设备（如手机、笔记本电脑、数码相机）等诸多领域得到了广泛应用，并逐步向电动交通工具如电动自行车、电动汽车、无人机及储能电站等重要领域拓展。但受限于锂离子电池石墨类负极材料较低的理论比容量（372 mAh/g），目前商用锂离子电池的能量密度有限，并且制造成本较高，越来越难满足电子智能终端产品、无人机等领域对高能量密度、低成本储能器件的性能要求。因此，急需发展新一代高能量、高功率、低成本的储能器件，以满足市场需求。从 2016 年起，我国陆续出台了多项政策以推动锂离子电池产业的快速发展。2016 年 11 月底国务院印发的《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》（国发〔2016〕67 号）中明确指出，“突破高安全性、长寿命、高能量密度锂离子电池等技术瓶颈。在关键电池材料、关键生产设备等领域构建若干技术创新中心，突破高容量正负极材料、高安全性隔膜和功能性电解液技术。”同年 10 月发布的《节能与新能源汽车技术路线图》中也对动力电池提出明确的发展目标以及发展重点。相关规划以及发展路线图的发布，为锂离子电池下一步发

展提出了明确的技术要求，也为产业发展指明了方向。

2020年11月，国务院办公厅印发《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》，旨在推动新能源汽车产业高质量发展，加快建设汽车强国，强调“实施动力电池技术突破行动，开展正负极材料、电解液、隔膜等关键环节前瞻技术研究，加强高强度、轻量化、高安全、低成本、长寿命的动力电池系统短板技术攻关”。

此外，现有锂离子电池在我国北方地区，尤其是高寒地区的应用还难以推广，主要原因是：1) 石墨负极的锂离子插层电位低（ $\sim 0.1\text{ V vs. Li/Li}^+$ ），易造成低温析锂，存在严重安全隐患；2) 低熔点溶剂分子存在共嵌问题，导致石墨结构剥离，低温电解液溶剂类型选择有限；3) 正极低温离子传导效率低，与电解液的界面兼容性差，导致低温条件下比容量与库伦效率锐减；4) 低温下电解液的粘度增大，与电极、隔膜之间浸润性差，显著降低离子传输效率；从而导致现有锂电池工作温度范围窄、高低温性能差、安全性能差等

针对当前锂离子电池技术和产业面临的困境，目前开发基于铝基负极的新型锂离子电池，采用高容量铝基负极取代传统石墨类负极材料，不仅具有突出的成本优势，而且能量密度显著提升，并具有宽工作温度范围及优异的高低温性能（零下 $70^{\circ}\text{C}$ 至 $80^{\circ}\text{C}$ ）、高倍率性能和高安全性能。然而，如何准确评价铝基电池的电化学性能，进而为优化电池性能提供科学依据，已成为铝基电池应用端用户最为关心的问题，但目前还暂无对应的标准。

基于铝基电池拥有广阔的发展潜力和市场前景，因此有必要对其进行标准立项。本标准紧密贴近我国新能源产业发展需求，可以为铝基电池的性能检测和验收提供依据，对铝基电池工业化生产和应用具有指导意义。

## 二、标准编制原则及依据

1、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》要求进行编写。

2、参照相关法律、法规和规定，在编制过程中着重考虑了科学性、适用性和可操作性。

## 三、主要试验（或验证）情况分析

1、电池高低温放电性能测试情况分析如下：

1) 实验条件

电池或电池模块在室温条件下，电池以 $I_2$ 电流放电至电池电压不高于放电终止电压时停止放电，静置1h，然后以 $I_2$ 恒流充电，至电池电压不低于充电截止电压时转恒压充电，至充电电流降至 $I_{10}$ 时停止充电。充电后静置1h。然后在高温环境（ $80^{\circ}\text{C}$ ）下搁置6h后，以 $I_2$ 电流放电至终止电压，其放电容量应不低于额定容量的95%或在低温（ $-20^{\circ}\text{C}$ 、 $-40^{\circ}\text{C}$ 、 $-60^{\circ}\text{C}$ ）下搁置12h后，以 $I_2$ 电流放电至终止电压，其放电容量应不低于额定容量的60%。

## 2) 测试结果

电池或电池模块测试后外观没有任何变换, 没有出现漏液现象, 高温80°C情况下电池或电池模块放电容量于常温放电容量比值高于100%, 低温-60°C情况下电池或电池模块放电容量于常温放电容量比值高于70%。测试结果合格。测试如下图1所示。

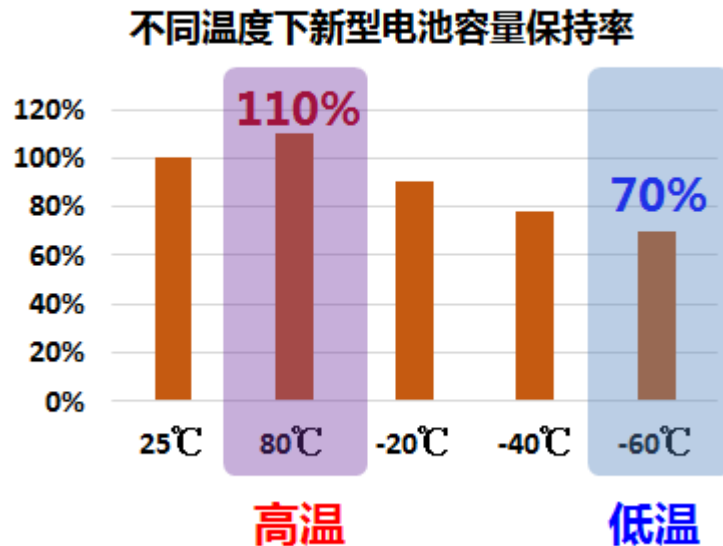


图 1

## 2、电池高低温循环性能测试情况分析如下：

### 1) 实验条件

高温循环：电池或电池模块在室温条件下, 电池以I2电流放电至电池电压不高于放电终止电压时停止放电, 静置1h, 然后在高温环境 (45°C) 下搁置6h后, 电池以I1恒流充电, 至电池电压不低于充电截止电压时转恒压充电, 至充电电流降至I10时停止充电。搁置0.5h; 以I1电流放电至终止电压, 搁置0.5h, 后再重复之前的充放电制度进行循环500周, 其放电容量应不低于额定容量的80%

低温循环：电池或电池模块在室温条件下, 电池以I2电流放电至电池电压不高于放电终止电压时停止放电, 静置1h, 然后在低温环境 (-10°C) 下搁置16h后, 电池以I3恒流充电, 至电池电压不低于充电截止电压时转恒压充电, 至充电电流降至I10时停止充电。搁置0.5h; 以I1电流放电至终止电压, 搁置0.5h, 后再重复之前的充放电制度进行循环500周, 其放电容量应不低于额定容量的80%

### 2) 测试结果

电池或电池模块测试后外观没有任何变换, 没有出现漏液现象, 高温45°C情况下电池或电池模块循环880周容量保持率80%以上, 低温-10°C情况下电池或电池模块循环500周容量保持率91%以上。测试结果合格。测试如下图2、图3所示。

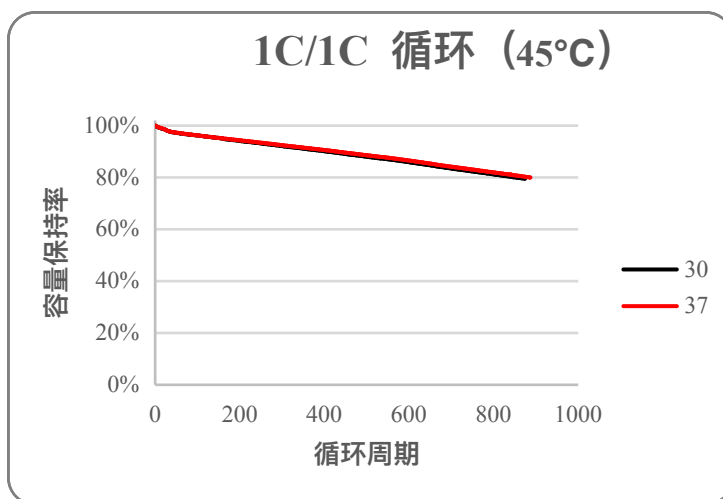


图2

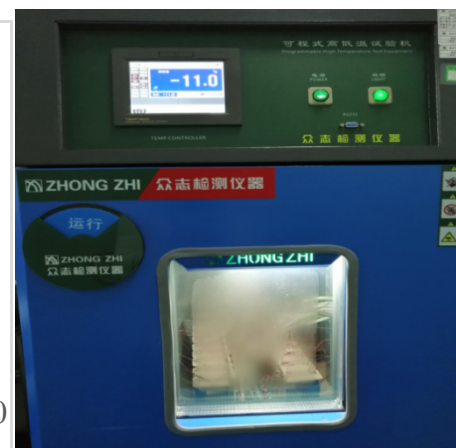
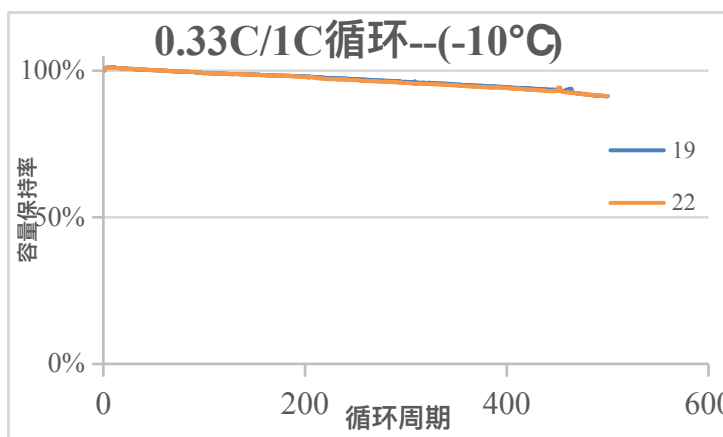


图3

## 四、项目背景及工作情况

### (一) 任务来源

根据《中国国际科技促进会标准化工作委员会团体标准管理办法》的有关规定，经中国国际科技促进会标准化工作委员会及相关专家技术审核，批准《双离子电池通用技术规范》团体标准制定计划，计划编号为：CI XXX-2022.本标准由中国科学院深圳先进技术研究院提出，中国国际科技促进会归口。

根据计划要求，本标准完成时限为4个月。

### (二) 标准起草单位

本标准的主要起草单位是中国科学院深圳先进技术研究院，负责标准文档起草及相关文件的编制等。中国科学院金属研究所、中国科学院物理研究所、中国科学院青岛生物能源与过程研究所、上海空间电源研究所、复旦大学、同济大学、武汉理工大学、郑州大学、

深圳中科瑞能实业有限公司、广东天劲新能源科技股份有限公司参与起草，负责标准中重要技术点的研究和建议，并参与标准内容的讨论。

### **(三) 标准研制过程及相关工作计划**

#### **1、前期准备工作**

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集双离子电池技术相关的材料。同时，多次与双离子电池技术相关研发人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

#### **2、标准起草过程**

团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标注制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2022年3月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

#### **3、征求意见情况**

2022年4月初，标准编制小组先后通过现场会议、视频会议、电话等多种形式征集行业专家相关意见和建议。针对征集的意见，标准编制小组召开了研讨会，将收集到的意见进行汇总处理分析，在充分吸纳合理意见的基础上，先后修改和完成标准内容，于2022年6月初根据在各单位反馈意见基础上，形成了标准征求意见稿并由中国国际科技促进会提交全国标准信息平台公示。

## **五、标准制定的基本原则**

标准编制过程中，遵循了以下基本原则：

- 1) 标准需要具有行业特点，指标及其对应的分析方法要积极参照采用国家标准和行业标准。
- 2) 标准能够体现出产品的具有关键共性的技术要素。
- 3) 标准能够为产品的开发、改进指出明确的方向。
- 4) 标准需要具有科学性、先进性和可操作性。
- 5) 要能够结合行业实际情况和产品特点。
- 6) 与相关标准法规协调一致。
- 7) 促进行业健康发展与技术进步。



## 六、标准主要内容

本标准规定了双离子电池通用技术要求，正文部分共分七章，内容包括标准的适用范围、规范性引用文件、术语和定义、技术要求、类型、标志、包装、运输和储存。此外，还包含附录A、附录B、附录C。

## 七、与有关法律法规和强制性标准的关系

遵守和符合相关法律法规和强制性标准要求。规范性引用文件包括：

GB/T 13384 《机电产品包装通用的技术条件》

GB/T 17478 《低压直流电源设备的性能特性》

GB/T 36972-2018 《电动自行车用锂离子蓄电池》

GB/T 36672-2018 《电动摩托车和电动轻便摩托车用锂离子电池》

GB/T 36276-2018 《电力储能用锂离子电池》

GB/T 40559-2021 《平衡车用锂离子电池和电池组 安全要求》

GB 31241-2014 《便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全要求》

GB/T 34131-2017 《电化学储能电站用锂离子电池管理系统技术规范》

GB/T 31486-2015 《电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法》

DB37/T 2752-2016 《通讯基站及储能用磷酸铁锂电池组 通用技术条件》

## 八、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准起草过程中没有重大分歧意见。

## 九、后续贯彻措施

建议由铝基电池相关行业标准化管理机构组织贯彻本标准的相关活动，利用各种活动（如工作组活动、行业协会的管理和活动、专家培训、标准化技术刊物、网上信息、产品认证等）尽可能向铝基电池行业相关单位和机构宣贯该标准。

建议本标准发布之日起半年内实施。

标准编制小组

2022年7月