

## 附件 4:

# 中汽协会《锂离子电池全生命周期关键材料—极片中正极材料 热稳定性测试方法》团体标准编制说明

## 一、工作简要过程

### (一) 任务来源

随着新能源行业的发展,锂离子动力电池关键材料中正极材料的热稳定性也成为了研究热点。关于材料热稳定测试方法,我国在 2008 年发布了 GB/T 13464—2008《物质热稳定性的热分析试验方法》和 GB/T 22232—2008《化学物质的热稳定测定 差示扫描量热法》国家标准。在 GB/T 13464—2008《物质热稳定性的热分析试验方法》标准中,规范了用差热分析仪和或差示扫描量热计评价物质热稳定性的热分析方法所用的试样和参比物试验步骤和安全事项等一般要求。然而,锂电池使用过程中,电压作用或产热都会造成正极材料结构发生变化,影响电池的电化学性能和安全性能。目前关于正极热稳定性的测试方法因其缺点例如不适应活性较高物质等问题,需开展新的测试方法研究。2022 年,在我国动力电池产业高质量发展的时期,现有物质热稳定测试方法不利于我国动力电池产业大规模发展,需要加强动力电池标准化工作,以此来进一步提升我国动力电池的竞争力。基于此现状,创新联盟计划通过对国内电池企业、材料生产企业、锂离子电池关键材料检测单位进行调研,并结合市场使用情况,完善了正极材料热稳定测试方法,并对未来可能的测试方法进行了推荐。2022 年 8 月份,中汽协会批复该标准正式立项,计划任务编号 2023-100,计划名称《锂离子电池全生命周期关键材料—极片中正极材料热稳定性测试方法》。

### (二) 主要起草单位及任务分工

牵头单位:中国汽车动力电池产业创新联盟,国联汽车动力电池研究院有限责任公司。

共同起草单位:国联汽车动力电池研究院有限责任公司、深圳市新能源技术研究院有限公司、宁波吉利罗佑发动机零部件有限公司、天津市捷威动力工业有限公司、星恒电源股份有限公司、蜂巢能源科技股份有限公司、有研(广东)新材料技术研究院、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、中国科学院物理研究所。

### (三) 标准研讨情况

2022 年 5 月 17 日,创新联盟秘书处召开电池全生命周期关键材料测试方法专题技术交流会,会议由分会理事长单位国联研究院组织,邀请了相关车企、电池制造商、检验检测机构、材料企业等 20 余家单位,对电池全生命周期关键材料检测方法体系建设进行了深入交流讨论。会上专家对锂离子拆解正极极片的前处理方式、取样方式等问题进行了充分讨论,经讨论后,锂离子电池全生命周期关键材料—锂离子电池极片中正极材料热稳定性测试方法对分析电池全生命周期性能有非常重要的支撑作用,建议尽快建立。8 月 17 日中国汽车工业协会标准法规委员会汽车动力电池专业委员组织了 2022 年第一次工作会议,会议上审议通过了《锂离子电池全生命周期关键材料—极片中正极材料热稳定性测试方法》团体标准的立项。

2023 年 10 月 30 日,创新联盟秘书处召开正极材料热稳定测试方法进行研讨会,就第一版标准草案开展线上交流讨论。会议邀请参标单位专家做会议指导。会上,参会单位围绕标准中拆解正极极片的前处理方法、正极材料类别的适应性等内容进行讨论。会后,创新联盟秘书处针对前处理方法进行详细研究,并且根据会上企业商定的正极极片清洗方法、取样方法等,形成《锂离子电池全生命周期关键材料—极片中正极材料热稳定性测试方法》(草案)。

2023 年 12 月 5 日起,创新联盟秘书处将对《锂离子电池全生命周期关键材料—极片中正极材料热稳定性测试方法》(草案)进行征求意见。

## 二、标准编制原则和主要内容

### 2.1 标准制定原则

标准文本按 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》的要求编写。

在充分调研企业规划和结合锂离子电池市场现用的正极材料的基础上，参考 GB/T 13464—2008《物质热稳定性的热分析试验方法》和 GB/T 22232—2008《化学物质的热稳定测定 差示扫描量热法》国家标准。在 GB/T 13464—2008《物质热稳定性的热分析试验方法》标准中的有关内容进行编写。

**技术先进性：**本标准适用于锂离子电池全生命周期内正极材料热稳定性评测，测试方法为了准确获取正极材料的热稳定性，详细规定了根据需求不同，处理方式和测试条件需不同，弥补了先用通用标准的不足。

**创新性：**现有的国标一方面是通用性标准，没有对测试对象前处理及测试方法进行规定。该方法作为一种新型测试方法，针对性的对全生命周期的正极极片的测试方法进行了系统的研究，形成稳定性测试方法。

**经济适用性：**本标准中测试对象获取及热稳定性测试仪器及材料（气体等）极易获得且成本较低，过程操作简单，该方法可广泛的在行业中推广使用。

### 2.2 主要标准内容

本标准适用于在一定压力下的惰性气氛或反应性气氛中，在25-500℃的温度范围内有焓变的正极极片。

本标准主要技术内容如下

试样前处理方法，方法一、未清洗试样前处理，即前处理在惰性环境拆解锂离子电池并分离得到正极极片，然后从正极极片上剥离正极材料，留样待测。方法二、清洗试样前处理，在惰性环境拆解锂离子电池并分离得到正极极片，用 DMC 溶剂清洗正极极片至少 30min，然后自然干燥 30min 以上确保 DMC 溶剂彻底挥发。最后从正极极片上剥离正极材料，留样待测。方法三、清洗后添加电解液试样前处理，在惰性环境拆解锂离子电池并分离得到正极极片，用 DMC 溶剂清洗正极极片至少 30min，然后自然干燥 30min 以上确保 DMC 溶剂彻底挥发。最后从正极极片上剥离正极材料，并添加一定量的电解液，留样待测。

## 三、采用国际标准和国外先进标准情况

未查到国际相关标准。

## 四、主要关键指标及试验验证情况

标准整体的工作思路为推荐有代表性的以及未来应用潜力好的正极材料热稳定性测试方法，供材料生产企业、电池生产企业、系统集成企业和整车企业选择使用。通过以动力电池中实际使用的拆解正极极片为研究对象，进行测试方法的验证，整理了征求意见稿，包含了正极极片的前处理方法、升温速率范围等。

## 五、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性

本标准作为测试方法类标准，参考了现有标准有关术语的内容，与现行标准保持协调一致。

## 六、贯彻标准的要求和措施建议

作为推荐性标准，建议发布实施后由中国汽车动力电池产业创新联盟联合标准起草单位组织标准宣贯。鼓励材料生产企业、锂离子电池关键材料检测机构采用，促进正极材料热稳定性测试方法的发展。

## 七、其他需要说明的事项

本标准作为推荐性标准，不做强制要求，目的在于引导锂离子电池行业发展，推荐正极材料热稳定性测试方法，随行业发展情况会不断细化和完善。