

# 中汽协会《电动汽车整车热失控灾害评估方法》团体标准

## 编制说明

### 一、工作简要过程

#### (一) 任务来源

随着我国锂离子电池技术产业的迅猛发展,新能源汽车产业进入到全面快速扩张的关键时期。但由于电动汽车起火事件偶有发生,消费者对电动汽车的安全性仍抱有疑虑,这也限制新能源汽车的进一步推广。针对电动汽车热失控后的安全评估,目前国内有关于电池包或系统热扩散的安全要求标准,标准中规定在发生热失控危害时,需提供报警信号以此保证至少有5分钟的逃生时间,而这仅仅是对车内乘员的一个最基本的安全保护要求。对于整车热失控后对车辆周围人员及环境的危害评估暂时没有统一的评价方法,为了评估电动汽车热失控后的灾害风险,现亟需制定多角度、全方位的整车热失控灾害评估方法,为研究整车发生热失控时的人员危害性及环境危害性提供参考依据。

为更直观、有效的让消费者了解整车热失控后的人员安全及环境危害,计划通过制定团体标准,规范测试方法,该测试方法能够在第三方检测机构规范实施,并且评估更为全面,待成熟后可以进一步推广使用。

#### (二) 主要起草单位及任务分工

介绍标准起草组构成,主要参与单位及标准起草工作组人员分工。在本标准的研究制定工作过程中,与行业专家进行了多次研讨并开展了广泛的调研工作和大量的试验验证工作,得到了相关汽车及动力电池生产企业的支持,取得了大量具有建设性的意见、建议和数据,保证本标准的制定质量。主要起草单位名单如下:中国汽车工程研究院股份有限公司、应急管理部天津消防研究所、宁德时代新能源科技股份有限公司、深圳市比亚迪锂电池有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司、惠州亿纬锂能股份有限公司襄阳安达汽车检测服务有限公司等,主要起草人包括张亚明、赵志伟、居浩、李彬、陈世龙、张浩、王高武、徐宇虹等。分别负责主要标准体系框架与技术内容的编写与确定、电池包进行试验验证,并提交试验结果,参与标准技术内容的研讨与确定等。

#### (三) 标准研讨情况

2022年11月开始,标准编制相关人员开始进行相关资料收集与调研。

2023年4月,结合天津消防所形成了完善的标准草案,按照方法陆续进行了小米等多款电动汽车试验。

2023年8月,召开团标草案研讨会,十余家企业的专家对草案进行了讨论和评审,提出修改和完善的意见。

2023年10月,完成标准的修改和完善,对信号传感器的种类、布置位置、数量等进行了进一步的明确。

2023年11月形成征求意见稿。

### 二、标准编制原则和主要内容

#### 2.1 本标准的制定依据以下原则:

##### (1) 适用性原则

本标准的编制充分考虑与我国现行法律法规和技术标准相符合,重点考虑可操作性,便于标准的实施。

##### (2) 规范性原则

本标准根据《中华人民共和国标准化法》、GB/T 1.1《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》、GB 38031-2020《电动汽车用动力蓄电池安全要求》、《GBT18384.3-电动汽车安全要求 第3部分：人员触电防护》进行编制。

本标准编制所参考的依据为国家有关法律法规以及强制性标准要求、国家及行业产品或服务标准、国内或国际先进产品标准等。

## 2.2 标准主要内容：

### 2.2.1 热流评估

记录试验过程中围挡、集烟罩内热电偶及热流传感器数据，按照以下公式计算对流热释放速率：

$$HRR_c = V_e A \frac{353.22}{T_e} \int_{T_0}^T C_p dT$$

注：

HRRC——对流放热速率（kW）

Ve——排气速度（m/s）

A——排气管横截面积（m<sup>2</sup>）

Te——测量排气速度所在位置的温度（K）

353.22/Te——速度测量位置的空气密度（kg/m<sup>3</sup>）

T0——试验环境温度（K）

T——热电偶测量温度（K）

$$\int_{T_0}^T C_p dT = A_0(T - T_0) + A_1 / 2(T^2 - T_0^2) + A_2 / 3(T^3 - T_0^3) + A_3 / 4(T^4 - T_0^4)$$

Cp——空气比热容（kJ/kg-K）

A0=0.9950

A1= -5.29933E-5

A2= 3.21022E-7

A3= -1.22004E-10

### 2.2.2 烟气危害评估

#### 2.2.2.1 气体浓度测量

使用烟气浓度传感器实时测试烟气的浓度变化。

#### 2.2.2.2 烟气成分测量

使用傅里叶红外光谱仪或其他等效的气体分析仪测量排气气体成分。

#### 2.2.2.3 气体毒性评估

综合依据 GB/Z 230-2010 和 WHO/IPCS 关于化学品急性毒性分级标准，对整车热失控产生气体进行毒性评估。

将每种热失控排出气体的毒性分为剧毒、高毒、中毒、低毒和无毒五种。

### 2.2.3 爆炸危害评估

#### 2.2.3.1 热失控到明火时间评估

从发生热失控现象（底盘异响、烟气冒出或温度快速升高）到明火喷出的时间是否大于5分钟。

#### 2.2.3.2 烟气进入驾驶室的评估

发生热失控现象后（底盘异响、烟气冒出或温度快速升高）烟气进入驾驶室及浓度变化情况，是否具备发生爆燃的条件。

#### 2.2.4 明火危害评估

##### 2.2.4.1 热失控到明火时间评估

从发生热失控现象（底盘异响、烟气冒出或温度快速升高）到明火喷出的时间是否大于5分钟。

##### 2.2.4.2 明火喷射距离评估

车辆热失控发生后明火喷射距离，以火焰喷射的长度来进行评价。

##### 2.2.4.3 车身温度变化评估

根据车身和驾驶室内温度布设点的温升情况给出评价，热失控后5分钟内驾驶室内测温点温升小于30℃。

#### 2.2.5 阻燃能力评估

提取车身、动力机舱和驾驶室内部的部件，进行氧指数或燃点检测，给出评价。

### 三、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准属于团体标准，与现行法律、法规、规章和政策以及有关基础和相关专业标准不矛盾。国内、国外均没有本标准所评价内容的评测标准。

### 四、主要关键指标及试验验证情况

按本标准的试验方法，开展了包含小米等电动汽车整车企业的产品应用，经使用实际使用和验证，可以满足用户单位的使用要求。经验证，本标准的各项技术指标合理，并具有一定的先进性。

### 五、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性

本标准与现有的法律、法规和强制性国家标准无冲突。

### 六、贯彻标准的要求和措施建议

建议标准实施后组织标准宣讲，促进标准顺利实施。

### 七、其他需要说明的事项

无