

附件 4:

## 中汽协会《电动汽车电池系统安全预警模型评价方法》团体标准

### 编制说明

#### 一、工作简要过程

##### (一) 任务来源

近年来，在政策和市场的双重驱动下，电动汽车产销量快速增长，其安全性也成为了行业关注的焦点。调查表明，动力电池作为电动汽车核心储能单元，其热失控问题是引起电动汽车火灾的主要原因。为提升电动汽车安全性，近些年来，国家、地方政府及整车或电池企业新能源汽车大数据平台建设日趋完善，越来越多的企业和科研机构都已开展利用汽车的监控大数据进行电池故障诊断及车辆安全预警的研究工作。因此，在电动汽车行业内建立一套统一的安全预警模型预警效果评价方法，规范全行业安全预警模型的建立，填补我国电动汽车安全预警模型评价领域标准空白，指导行业企业提升安全预警模型预警能力尤为重要。

2024 年 1 月 29 日，中国汽车工业协会在《关于 2024 年第一批团体标准立项通知的函》（中汽协函字[2024]064 号）中批复了团体标准《电动汽车电池系统安全预警模型评价方法》的立项计划，项目计划号为 2024-8。

##### (二) 主要起草单位及任务分工

本标准主要起草单位有：北京中汽院科技有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、国家市场监督管理总局缺陷产品召回技术中心、清华大学、北京航空航天大学、中国科学技术大学、重庆大学、北京交通大学、合众新能源汽车有限公司、中创新航科技集团股份有限公司、合肥大学、北京新能源汽车股份有限公司、宇通客车股份有限公司、惠州亿纬锂能股份有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、深蓝汽车科技有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、北京车和家汽车科技有限公司、北京国家新能源汽车技术创新中心有限公司、国联汽车动力电池研究院有限责任公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、华为技术有限公司、华为数字能源技术有限公司、吉利汽车研究院（宁

波)有限公司、岚图汽车科技有限公司、赛力斯汽车有限公司、香港理工大学、章鱼博士智能技术(上海)有限公司、广州小鹏汽车科技有限公司、广州能源检测研究院、浙江零跑科技股份有限公司。任务分工见表1。

表1 标准起草单位任务分工

序号	标准研制任务	参与单位
1	标准主要内容起草、组织研讨	北京中汽院科技有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司
2	标准草案讨论、意见反馈、技术内容测试	国家市场监督管理总局缺陷产品召回技术中心、宁德时代新能源科技股份有限公司、国联汽车动力电池研究院有限责任公司、清华大学、北京航空航天大学、中国科学技术大学、重庆大学、北京交通大学、合众新能源汽车有限公司、中创新航科技集团股份有限公司、合肥大学、北京新能源汽车股份有限公司、宇通客车股份有限公司、惠州亿纬锂能股份有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、深蓝汽车科技有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、北京车和家汽车科技有限公司、北京国家新能源汽车技术创新中心有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、华为技术有限公司、华为数字能源技术有限公司、吉利汽车研究院(宁波)有限公司、岚图汽车科技有限公司、赛力斯汽车有限公司、香港理工大学、章鱼博士智能技术(上海)有限公司、广州小鹏汽车科技有限公司、广州能源检测研究院、浙江零跑科技股份有限公司等

### (三) 标准研讨情况

2023年11月,完成标准立项草案编写,向有关单位征求意见;

2023年12月22日,在中汽协会动力电池专委会组织的2023年第三次标准工作会议上通过立项专家评审,与会专家一致同意标准立项,于2024年1月正式立项;

2024年3月1日,标准起草组组织召开标准启动会暨第一次研讨会,介绍

了标准立项背景、研制进展、标准草案内容，邀请相关起草单位就标准内容进行研讨，确定标准修改思路；

2024年3月，标准起草组组织起草单位就标准适用范围、故障模式类型、数据集构建要求、评价方法等内容进行重点研讨，修改形成标准征求意见稿及编制说明；

2024年4月，面向社会公开征求意见。

## 二、标准编制原则和主要内容

### 1. 标准编制原则

#### (1) 规范性原则

标准文本符合 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，标准内容与框架依据 GB/T 20001.8-2023《标准起草规则 第8部分：评价标准》给出的规则起草。

#### (2) 协调一致原则

本标准术语与 GB/T 19596《电动汽车术语》、GB/T 32960《电动汽车远程服务与管理系统技术规范》中有关术语相协调，同时数据采集字段与 GB/T 32960《电动汽车远程服务与管理系统技术规范》相一致。

#### (3) 定性定量相结合原则

本标准采用定量指标分等级、定性指标显能力的综合评价方法，以准确性、稳定性作为评价安全预警模型等级的基础指标，以提前预警时间、故障模式识别精确度作为评价安全预警模型预警能力的进阶指标。

### 2. 标准主要内容

本标准包括范围、规范性引用文件、术语和定义、数据集构建、评价方法、附录A、附录B共7个章节。其中：

#### (1) 范围

本文件给出了电动汽车电池系统安全预警模型评价的数据集构建、评价方法、评价报告等内容，既适用于第三方机构开展的电动汽车电池系统安全预警模型评价活动，也适用于企业参照本文件开展电池系统安全预警模型自评价。另外，本文件适用于混合故障模式的电动汽车电池系统安全预警模型评价活动，单故障模式的电动汽车电池系统安全预警模型评价活动参照适用。

## （2）规范性引用文件

本文件引用了 GB/T 19596《电动汽车术语》、GB/T 32960《电动汽车远程服务与管理系统技术规范》2项国家标准。

## （3）术语和定义

本部分规定了主体术语“电池系统安全预警模型”的定义，并对数据集构建过程中“正常车”“故障车”“调试数据集”“评价数据集”等数据集要素术语和“自放电异常”“突发型内短路”“连接异常”“采样异常”“绝缘失效”等故障模式术语进行了规定。

## （4）数据集构建

本部分给出了评价前构建调试数据集和评价数据集的方法，对调试数据集和评价数据集中故障车数量和故障模式类型给出了建议，并规定了数据集中每辆车的数据字段要求、采集频率要求和数据周期长度要求。

## （5）评价方法

本部分给出了电动汽车电池系统安全预警模型评价指标体系与指标计算方法、等级判定规则等核心内容，并规定了测试模型信息收集、模型部署与测试环节的基本要求：

——测试模型信息收集部分规定了收集测试模型的完整基本信息，并给出信息收集清单模板；

——模型部署与测试部分描述了在调试数据集上试运行、在评价数据集上正式运行等具体测试步骤；

——评价指标体系部分给出了评价安全预警模型的基础指标和进阶指标，并对指标的取值规则进行了描述；

——指标计算方法部分给出了安全预警模型评价指标的计算方法与计算公式；

——评价等级判定部分给出了基础指标和进阶指标的评价结果与评价等级的对应规则；

——评价报告部分给出了评价报告的组成要素。

## （6）附录 A

附录 A 为资料性附录，给出了测试模型信息收集清单的模板。

## （7）附录 B

附录 B 为资料性附录，给出了测试模型运行结果输出清单的模板。

### 三、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准未采用国际标准和国外先进标准。

### 四、主要关键指标及试验验证情况

数据集构建中，为保证评价结果准确性，评价数据集中车辆总数设置下限为 1000 台，同时给出了车辆总数与故障车总量设置的对照表建议，将故障车占比控制在 1%~3%之间；评价数据集为多故障模式混合数据集，为减少计算误差，单类故障模式车辆数量设置下限为 3 辆；数据集中每辆车的数据字段满足 GB/T 32960.3《电动汽车远程服务与管理系统技术规范 第 3 部分：通信协议及数据格式》的要求。另外，经行业研讨确定，数据采集时间间隔不超过 10s，数据周期不低于 6 个月。

评价指标中，准确性采用测试模型在评价数据集上正式运行结果的查全率和查准率的调和平均数来确定，是衡量安全预警模型预警效果的最基础指标；稳定性评价的是安全预警模型在不同评价数据集上运行的稳定程度，是衡量安全预警模型预警结果均匀性的重要指标；故障模式识别精确度是为了评价安全预警模型能否精确识别评价数据集中故障车样本的故障模式类型，是衡量安全预警模型精准度的进阶指标；提前预警时间是针对突发型内短路故障模式，评价安全预警模型能否在故障发生前有效预警，是衡量安全预警模型预警能力的进阶指标。

### 五、与现行法律、法规和政策及相关标准的协调性

本标准的内容符合现行法律、法规、政策的规定。

### 六、贯彻标准的要求和措施建议

本标准推荐为推荐性标准，标准发布后，标准牵头起草单位将组织标准宣贯，采用标准解读、安全预警算法大赛等形式推广应用该标准。

### 七、其他需要说明的事项

无。