

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，我国电动汽车产业迈入高质量发展新阶段，截至 2025 年底，我国电动汽车保有量达 4397 万辆，占汽车总量的 12.01%。随着电动汽车保有量逐年上升，车辆起火事故频发，运行安全问题受到社会高度关注。动力电池作为电动汽车核心部件，其热失控问题是电动汽车火灾的主要原因。为提升电动汽车安全性，《关于进一步加强新能源汽车企业安全体系建设的指导意见》等多项文件中提出要鼓励企业加强对车辆运行数据的分析挖掘，不断提升新能源汽车安全预警能力。另一方面，我国新能源汽车大数据平台建设日趋完善，企业和科研机构逐步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，构建安全预警模型预警效果与能力的统一评价体系，有利于规范全行业安全预警模型的建立，指导企业提升安全预警模型预警能力，填补我国电动汽车安全预警模型评价领域标准空白。

2024 年 8 月，由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、国家市场监督管理总局缺陷产品召回技术中心牵头的《电动汽车电池系统安全预警模型评价方法》(T/CAAMTB199—2024) 正式发布。作为行业首个动力电池安全预警模型评价标准，已成功支撑两届共青团中央“挑战杯”相关赛事及两届全国动力电池安全预警算法大赛的举办，有力促进了预警算法的研发创新与成果转化。基于赛事实践经验与引用国家标准更新情况，为进一步提升标准适用性、增强行业安全预警能力，牵头单位于 2025 年 11 月提出对该项团体标准的修订。

2026 年 1 月 23 日，中国汽车工业协会在《中国汽车工业协会关于 2026 年第一批团体标准立项的通知》(中汽协函字〔2026〕021 号) 中正式批复了团体标准《电动汽车电池系统安全预警模型评价方法》修订的立项计划，项目计划号为 2026-05。

## （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、国家市场监督管理总局缺陷产品召回技术中心、北京新能源汽车股份有限公司、北京航空航天大学、吉利汽车研究院（宁波）有限公司、深蓝汽车科技有限公司、深圳市比亚迪锂电池有限公司坑梓分公司、岚图汽车科技有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、中创新航科技集团股份有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、宇通客车股份有限公司、广东小鹏汽车科技集团有限公司、上海启源芯动力科技有限公司、国联汽车动力电池研究院有限责任公司、重庆长安汽车股份有限公司、新源智储能源发展（北京）有限公司、西华大学、合肥工业大学、武汉理工大学、宁德时代（无锡）智慧交通科技有限公司、中汽智检（厦门）科技有限公司、上海灸云新能源科技有限公司、重庆市弘鼎圣科技有限公司等。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	工作统筹、标准主要内容起草、会议组织	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、北京新能源汽车股份有限公司、北京航空航天大学、吉利汽车研究院（宁波）有限公司、深蓝汽车科技有限公司、深圳市比亚迪锂电池有限公司坑梓分公司、岚图汽车科技有限公司、北汽福田汽车股份有限公司、中创新航科技集团股份有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、合肥国轩高科动力能源有限公司、宇通客车股份有限公司、广东小鹏汽车科技集团有限公司、上海启源芯动力科技有限公司、国联汽车动力电池研究院有限责任公司、重庆长安汽车股份有限公司、新源智储能源发展（北京）有限公司、西华大学、合肥工业大学、武汉理工大学、宁德时代（无锡）智慧交通科技有限公司、中汽智检（厦门）科技有限公司、上海灸云新能源科技有限公司、重庆市弘鼎圣科技有限公司等

### （三）标准研讨情况

2025 年 11 月，完成标准立项草案编写；

2025 年 12 月 10 日，在中汽协会标准委动力电池专委会组织的立项评审会议上通过立项专家评审，与会专家一致同意通过该标准立项；

2026 年 1 月 23 日，立项计划正式下达；

2026 年 1 月—2 月，公开征集团体标准起草单位和起草专家；

2026 年 3 月，向 24 家单位定向征集意见，共收到 19 家单位的 65 条意见，其余 5 家无意见。

2026 年 4 月 7 日，标准起草组以线上+线下的方式组织召开标准研讨会，牵头单位介绍了标准立项背景、研制进展、标准草案内容，组织相关起草单位就标准核心内容和征集意见进行研讨及处理，并确定草案修改思路。

2026 年 4 月，形成标准征求意见稿及编制说明，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）协调性原则

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、数据质量等与 GB/T 32960（所有部分）《电动汽车远程服务与管理系统技术规范》相一致。

#### （3）适用性原则

本标准结合赛事经验优化调整评价等级判定规则，以凸显被测模型水平，满足实际应用需求。具体如下：以准确性、故障模式识别精确度作为基础评价指标，评价被测模型的精准程度，初步确定安全预警模型评价等级；以稳定性作为修正评价指标，评价被测模型的稳定性，修正安全预警模型评价等级结果。

### 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、评价报告、附录 A、附录 B 共 8 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的评价数据集构建、评价方法、评价报告等内容。

本文件适用于电动汽车电池系统基于车辆运行数据的混合故障模式安全预警模型的评价，单故障模式安全预警模型的评价参照适用。

### **(2) 规范性引用文件**

本文件引用了 GB/T 8170《数值修约规则与极限数值的表示和判定》、GB/T 19596《电动汽车术语》和 GB/T 32960（所有部分）《电动汽车远程服务与管理系统技术规范》3 项国家标准。

### **(3) 术语和定义**

本部分引用或规定了“电池系统安全预警模型”“正常车”“故障车”“故障模式”“自放电异常”“突发性热失控”“连接异常”“采样异常”“绝缘失效”“容量衰减异常”“调试数据集”“评价数据集”等 12 个术语。

### **(4) 数据集构建**

本部分给出了数据集类别、数据集要求、故障车辆数据要求和数据字段要求，其中：

1) 数据集类别部分依据电池化学体系类型对数据集进行划分，包括但不限于：搭载磷酸铁锂电池的电动汽车运行数据集、搭载三元锂电池的电动汽车运行数据集、搭载新型化学体系电池的电动汽车运行数据集、搭载混合型电池的电动汽车运行数据集等；

2) 数据集要求部分规定了调试数据集和评价数据集的更新、故障车/正常车数量比例、数据集中数据及数据质量要求等内容；

3) 故障车辆数据要求部分规定了评价数据集中的故障车的故障模式及故障车数量，应包括自放电异常、突发性热失控、连接异常、采样异常、绝缘失效、容量衰减异常等六种故障中的五种，且单类故障模式车辆数量应不少于 3 台；

4) 数据字段要求部分规定了 11 个数据字段、数据采集时间间隔及数据周期等内容。

### **(5) 评价方法**

本部分给出了测试模型信息收集、模型部署与测试、评价指标与计算方法、评价等级判定等内容，其中：

1) 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;

2) 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;

3) 评价指标与计算方法部分给出了准确性、故障模式识别精确度、稳定性等评价指标的计算方法及计算公式,并对指标的取值规则进行了描述:

——准确性结果为测试模型多次运行计算得到的 F1 分数的算术平均值, F1 分数为查全率和查准率的调和平均数。其中,查全率是指在所有实际为故障车的车辆中,模型预测为故障车的车辆占比;查准率是指在所有预测为故障车的车辆中,实际为故障车的车辆占比;

——故障模式识别精确度结果为测试模型多次运行计算得到的  $M$  的算术平均值,  $M$  为所有实际为故障车的车辆中,故障预测为故障车且故障模式识别准确的车辆占比;

——稳定性结果,需结合多次运行结果的 F1 分数稳定性和故障模式识别精确度稳定性计算。

4) 评价等级判定部分给出了初步评价和评价结果修正的对应规则。

#### (6) 评价报告

本部分给出了评价报告的要求及组成要素。

#### (7) 附录 A

附录 A 为资料性附录,给出了测试模型信息清单的模板。

#### (8) 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

数据集要求中,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;

故障车辆数据要求中,标准涉及的自放电异常、突发型热失控、连接异常、采样异常、绝缘失效、容量衰减异常等故障模式已在众多企业中得到广泛应用,且结合行业实际情况,限定五种以上故障模式;

数据字段要求中，考虑与现行标准的一致性与赛事实况，经行业研讨确定，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，数据采集时间间隔不超过 10s，数据周期不低于 6 个月。

#### **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**

本标准作为推荐性标准，标准修订发布后，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。