

题目 8:

“新能源汽车动力电池故障分析及提前预警策略研究” 青年科技人才赛道比赛方案

【国家市场监管技术创新中心（新能源汽车数字监管技术及应用）】

一、组织单位

国家市场监管技术创新中心（新能源汽车数字监管技术及应用）

二、题目名称

新能源汽车动力电池故障分析及提前预警策略研究

三、题目介绍

伴随我国新能源汽车产销量的快速增长，新能源汽车质量问题不断凸显，起火、动力失控等安全事故频发，新能源汽车安全质量水平亟需提升。据统计，近年来全国新能源汽车起火事故年均超过 2000 起，其中超过 90% 的起火事故发生在运行环节，事故主要原因为动力电池热失控。同时，因动力电池工作状态异常引起输出功率降低，导致车辆限功率运行或动力中断的问题也时有发生，给用户带来生命、财产损失，亟须解决。

基于大数据分析手段，通过提取分析动力电池运行特征参数，实时监测车辆电池安全状态，开展故障诊断和安全预警，可有效识别在役电池潜在故障，从而规避事故发生。目前科研机构、相关企业均在安全技术研究，但预警能力普遍存在“预警晚、精度

低、识别少”等不足现象，出现风险漏报、误报等问题，迫切需要开发高精度安全预警技术。

针对新能源汽车动力电池安全预警技术，在具备从机理、数据等方面的基础研究分析能力基础上，鼓励开拓思维，创造性地设计能有效实现安全故障提前预警的算法策略。

四、参赛对象

在高等学校、科研院所、企业等各类创新主体中工作的、具有一定科研热情和科研能力的青年科技工作者或者在读博士。参赛人员年龄应在 18 至 35 周岁，即 1989 年 6 月 1 日至 2006 年 6 月 1 日期间出生。

符合高校学生赛道报名条件的在读博士不得参加青年科技人才赛道比赛，高校青年教师在指导学生参赛的同时不得以参赛人员身份参加同一选题比赛，发榜单位及同发榜单位有相关隶属关系单位的青年不得参加本单位选题比赛。

毕业设计和课程设计（论文）、学年论文和学位论文、国际竞赛中获奖的作品、获国家级奖励成果（含本竞赛主办单位参与举办的其他全国性竞赛的获奖作品）等均不在申报范围之列。

五、答题要求

根据选题情况作品主要涵盖以下要求：

形成新能源汽车不同故障模式特征识别方案和思路；

提交新能源汽车不同故障模式识别的技术研究报告；

提交新能源汽车故障模式识别算法或可执行封装代码；

根据大赛整体时间安排并结合科研攻关的科学规律,8月15日前,各参赛团队提交作品。

六、作品评选标准

1. 基本要求

(1) 作品的评选分依据评分规则按照100分制对所有参赛作品进行客观打分,作品主要依据查准率、查全率、模式识别等进行评分规则如下:

(a) 查准率按公式1计算:

$$A = \frac{TP + TN}{T_{total}} * 100\% \quad (1)$$

式中:

A 为查准率,单位为%;

TP 为真正例,即实际为故障车,且被模型预测为故障车的样本数量;

TN 为真负例,即实际为正常车,且被模型预测为正常车的样本数量;

T_{total} 为测试数据集样本总量,按公式2计算:

$$T_{total} = TP + FP + TN + FN \quad (2)$$

式中:

T_{total} 为测试数据集样本总量;

TP 为真正例,即实际为故障车,且被模型预测为故障车的样本数量;

FP 为假正例，即实际为正常车，但被模型预测为故障车的样本数量；

TN 为真负例，即实际为正常车，且被模型预测为正常车的样本数量；

FN 为假负例，即实际为故障车，但被模型预测为正常车的样本数量。

(b) 查全率按公式 3 计算：

$$R = \frac{TP}{TP + FN} * 100\% \quad (3)$$

式中：

R 为查全率，单位为%；

TP 为真正例，即实际为故障车，且被模型预测为故障车的样本数量；

FN 为假负例，即实际为故障车，但被模型预测为正常车的样本数量。

(2) 查准率计分按 $0.3 * A * 100$ 计算满分 30 分；查全率积分按 $0.4 * R * 100$ 满分 40 分；

(3) 故障模式识别累计 30 分，突发型内短路故障模式每识别 1 台计分规则为 3 分其他故障模式每识别 1 台计 1 分，所有故障模式总分计 30 分，依据识别数量归一化处理；

(4) 客观总得分按查准率，查全率，故障模式识别数量进行总分计算；

(5) 进入终审作品客观得分不得低于 60 分。

(6) 终审成绩依据评委对故障预警分析报告及答辩效果的评分，满分 100 分，取多位评委的平均分作为终审分数；

(7) 最后获奖名次按照“客观分”与“终审分”的平均分排名确定。

2. 优选要求

(1) 提供故障识别方法具备技术可行性；

(2) 客观得分折合后不低于 80 分；

(3) 提供作品具备规模化应用价值，其算法逻辑具备平台部署可行性。

七、作品提交时间

2024 年 5 月-8 月，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关。

8 月 15 日前，各参赛团队向组委会及发榜单位提交作品，具体提交要求详见作品提交方式。

2024 年 8 月，组委会和本单位共同开展初审，确定入围终审的晋级作品和团队。

2024 年 9 月，晋级团队完善作品，冲刺攻关参加终审。

八、参赛报名及作品提交方式

1. 网上报名方式

(1) 请申报人通过 PC 电脑端登录报名网站（<http://fxyh.org.cn>），在线填写报名信息。

(2) 报名信息提交后，请将系统生成报名表下载打印，由申报人本人核对相关申报信息，并在纸质报名表上签字确认。

(3) 将签字确认的报名表扫描件上传系统，等待发榜单位审核。

(4) 请申报者注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。具体操作流程详见报名网站《操作手册》。

2. 作品提交方式

作品提交包含：故障车辆输出清单 1 份，清单模板见下表 1；故障预警分析报告 1 份；可运行算法代码或封装软件 1 份；算法运行环境及执行步骤说明文档 1 份；

故障预警分析报告应包含故障机理分析、数据特征分析、故障提前预警可行性分析等内容，报告格式不限，封面需要体现学校名称、队伍名称以及参赛成员信息等，保存为 word 格式。

所有作品文件及参赛报名表打包成 RAR 或 ZIP 格式，并以“青年科技人才赛道-选题名称-参赛队伍名称”，提交至邮箱 wuerdong@caeri.com.cn。

另外，在提供参赛作品时提供查重报告，申报者须对参赛作品须享有完全知识产权，无权利瑕疵及权属争议。

表 1 输出清单模板

名称			单位	
版本号			负责人	
序号	车辆 VIN 号	故障模式 a	故障定位电池单体代号	

^a 故障模式类型包括但不限于自放电异常、突发型内短路、连接异常、采样异常、绝缘失效等。

九、赛事保障

本单位将为此次比赛提供多种包含多种故障模式的实车脱敏数据，支持本次赛事开展，后续数据将会以网盘链接的方式发布。同时，本单位将组建专业指导团队，指导团队将由出题单位专家组成，赛事办公室设在国家市场监管技术创新中心（新能源汽车数字监管技术及应用），参赛过程中，参赛团队如需本单位提供与项目相关的其他必须帮助，请提前与赛事办公室联系，我们将在许可范围内给予参赛团队帮助。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

根据评分规则，综合评定参赛队伍。根据本选题揭榜团队数和揭榜作品质量确定特等奖、一等奖、二等奖、三等奖若干（原则上特等奖获奖团队数量不多于有效作品总数的 10%）。**青年科技人才赛道独立评审、单独设奖，其获奖情况不纳入第十九届“挑**

战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛学校团体总分计分范围。

2.奖励措施

(1)获奖团队均有机会获得由本单位提供的应用场景参观、实践调研、产学研合作机会；

(2)如本单位判定研究成果可直接支撑公司相关工作，根据参赛团队意愿，可与本单位签订成果转让协议，成果转让金额由本单位和参赛团队协商确定，成果转让后，参赛团队研究成果归本单位所有，参赛团队不能将转让后的成果用于其他商业活动。

十一、比赛专班联系方式

专家指导团队：王老师，联系方式：18980459567

赛事服务团队：刘老师，联系方式：13677693399

联系时间：比赛进行期间工作日（9:00-17:00）

附：选题申报单位简介

国家市场监管技术创新中心(新能源汽车数字监管技术及应用)由市场监管总局于2021年9月批准建设,面向世界科技前沿和国家重大需求,围绕汽车电动化、智能化带来的安全问题,聚焦风险识别、事故分析、标准研究、安全评价等重点研究方向,开展政策标准、大数据平台基础技术、数字监管技术、安全共性技术研究,开展行业培训、孵化科技项目、推广先进装备。支撑国家、地方新能源汽车安全监管工作,开展安全共性关键技术研发和推广应用,服务新能源汽车产业做大做强。

创新中心的四大定位:1是成为支撑安全监管的技术服务机构、2是成为数字监管技术创新的策源地、3是成为行业共性服务与人才培养基地、4是成为产业高质量发展成果输出高地。

在标准研究方面,聚焦6个系统4个领域开展了新能源汽车安全标准研制工作,目前在研国标2项、团标2项。

在新能源汽车热失控和突然失控领域方面研究深入,参与3项国家重点研发计划,7项地方科研课题,科研成果在头部主机厂、电池企业得到推广应用,荣获“重庆市科技进步一等奖”等荣誉。