

2024 年度中国智能交通协会科技进步奖推荐项目公示

一、项目名称

多源数据驱动的高速公路机电系统智慧感知及数字运维关键技术与应用

二、完成单位

山东通维信息工程有限公司、山东高速信息集团有限公司、长安大学

三、完成人

马亚栋、李杰、郭庆雷、周洲、闫军、杨玉红、周经美

四、项目简介

高速公路机电系统建设未来以数字化、网络化、智能化发展为主线，设备种类多、数量大、分布广，一系列因素导致高速公路机电设备运行监测难、维修响应慢、设备管理杂、运维成本高，高速公路机电系统运维的远程化、自动化、智能化迫在眉睫。本项目以交通部交通运输行业重点科技项目、山东省交通运输科技项目等部、省级计划为牵引，历经近十年科研攻关与工程实践，研发了智能云盒、智能设备箱等物联感知设备，构建了基于 LSTM 网络模型的机电系统事件智能分析、智能告警预测模型，搭建了高速公路机电系统智能运维平台，形成了多参量数据监测感知技术、多维数据聚合去重智能分析技术、复杂运维过程自动处置技术等成套关键技术，解决了高速公路机电系统数据感知、运行监测、自动告警、故障定位、远程处置等系列智能运维实现中的难题。主要创新成果有：

(1) 攻克了高速公路机电系统多类型设备状态监测、多参量数据感知技术难题。构建了支持高速公路广域分布的 500 余项 20 余万台(套)机电系统(设备)聚类检测、实时感知体系，研发了智能云盒、智能设备箱等机电设备运行状态智能监测物联装备。实现了高速公路机电系统关键数据、核心指标的汇聚，填补了事件分析、预警监测的数据空白。

(2) 突破了高速公路机电系统海量多维数据聚合去重智能分析技术难题。创新应用基于大数据分析技术的高速公路机电系统数据质量感知监控方法。研发了基于 LSTM 网络模型的机电系统事件智能分析、智能告警预测模型。实现了设

备运行故障的关联、聚合、抑制、去重等智能处理，为实现运维智能分析奠定坚实基础。

(3) 解决了高速公路机电系统复杂运维过程自动处置技术难题。研制了适用于海量多类型多参量机电系统数据处理分析的智能运维平台。创新集成了高速公路机电设备故障自动识别、事件告警、根因分析、自动处置等流程引擎。率先落地高速公路机电运维预防性养护机制及全生命周期服务。

五、主要知识产权

本产品形成自主知识产权的发明专利 8 项，团体标准 1 项（见表 1）；软件著作权 1 项（见表 2）。

表 1 发明专利与标准列表

序号	专利名称	专利类型	授权时间	专利权人
1	一种高速公路机电系统健康指数评估方法	发明专利	2024/4/12	山东通维信息工程有限公司
2	一种基于深层记忆模型的高速公路机电系统故障分类方法	发明专利	2023/8/18	山东通维信息工程有限公司
3	一种高速公路行为监控数据处理方法及系统	发明专利	2023/7/18	山东通维信息工程有限公司
4	一种基于大数据云服务的机电控制方法和系统	发明专利	2023/5/23	山东通维信息工程有限公司
5	一种高速公路运维信息展示装置	发明专利	2023/3/28	山东通维信息工程有限公司
6	一种高速公路运维监控数据的管理方法及系统	发明专利	2022/8/30	山东通维信息工程有限公司
7	高速公路经营管理第 8 部分：机电维护要求	团体标准	2023/3/31	中国交通企业管理协会质量管理工作委员会、山东高速股份有限公司、山东通维信息工程有限公司等
8	一种在途车辆感知方法及设备	发明专利	2022/11/1	山东高速信息集团有限公司
9	一种基于神经网络 LSTM 的多因素短期车流量预测方法	发明专利	2021/3/26	长安大学

表 2 软件著作权列表

序号	软件名称	登记号	首次发布日期	著作权人
1	智能运维管理平台 V1.0	2020SR1052403	2020 年 9 月 7 日	山东通维信息工程有限公司