**科技成果登记表**

|  |  |
| --- | --- |
| **成果名称** | 车路一体化营运车辆在途智能监管关键技术研究及应用 |
| **成果登记号** | 鲁交科评字[2023]17号 | **知识产权** |  |
| **完成单位** |
| **序号** | **单位名称** | **通讯地址** |
| **1** | 山东高速信息集团有限公司 | 山东省济南市历城区旅游路11777号智能交通产业园 |
| **2** | 山东航天九通车联网有限公司 | 济南高新区齐鲁软件园F1-305 |
| **3** | 青岛海信网络科技股份有限公司 | 山东省青岛市崂山区松岭路399 号海信研究发展中心 |
| **4** | 山东易构软件技术股份有限公司 | 济南市高新区天泺路龙翔大厦A座701 |
| **5** | 山东大学 | 山东省济南市历城区山大南路27号 |
| **完成人** |
| **序号** | **姓名** | **工作单位** | **对成果的贡献** |
| **1** | 景峻 | 山东高速信息集团有限公司 | 项目规划管理 |
| **2** | 张伟 | 山东高速集团有限公司 | 项目负责人 |
| **3** | 王旭 | 山东大学 | 主要研究人员 |
| **4** | 刘勇 | 山东航天九通车联网有限公司 | 主要研究人员 |
| **5** | 李杰 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **6** | 张四海 | 青岛海信网络科技股份有限公司 | 主要研究人员 |
| **7** | 万青松 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **8** | 孟祥龙 | 山东高速集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **9** | 禹娜 | 山东易构软件技术股份有限公司 | 主要研究人员 |
| **10** | 迟猛 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **11** | 房宏基 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **12** | 尹淑婷 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **13** | 常玉涛 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **14** | 童星 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **15** | 安庆敏 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **16** | 李耀华 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **17** | 赵文杰 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **18** | 程卫平 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **19** | 纪艺 | 山东高速信息集团有限公司 | 主要研究人员 |
| **20** | 申亮 | 山东航天九通车联网有限公司 | 主要研究人员 |
| **21** | 陈继珺 | 山东航天九通车联网有限公司 | 主要研究人员 |
| **22** | 于小杰 | 山东航天九通车联网有限公司 | 主要研究人员 |
| **23** | 孙代耀 | 青岛海信网络科技股份有限公司 | 主要研究人员 |
| **24** | 吴风炎 | 青岛海信网络科技股份有限公司 | 主要研究人员 |
| **25** | 张希 | 青岛海信网络科技股份有限公司 | 主要研究人员 |
| **26** | 朱勇 | 山东易构软件技术股份有限公司 | 主要研究人员 |
| **27** | 黄国林 | 山东易构软件技术股份有限公司 | 主要研究人员 |
| **28** | 汪庆明 | 山东易构软件技术股份有限公司 | 主要研究人员 |
| **29** | 戴荣健 | 山东大学 | 主要研究人员 |
| **30** | 高艳艳 | 山东大学 | 主要研究人员 |
| **成果公报内容** |
| 本项目属于智慧交通领域。交通运输安全生产是保障人民群众生命财产安全、交通强国可持续发展和国家安全的生命线工程，尤其是以“两客一危”为代表的营运车辆安全风险防控更是道路交通安全领域的重中之重。据统计，“两客一危”重点车辆交通事故在生产经营性死亡事故中占比高达88%，恶性事故频繁发生，运输企业生产经营行为受到社会及舆论的广泛关注。目前道路交通运输存在较大安全隐患，运营监管方式单一，信息获取不足，运输全流程把控困难，难以适应营运车辆运输全过程状态监测、风险分级管理和高风险预警干预等需求，亟需升级与创新营运车辆在途智能监管理论方法及成套关键技术，研发系统集成装备并开展应用示范，以满足交通运输行业安全、高效、环保、可持续发展的迫切需要。本项目在交通强国建设背景下，以山东省重点研发计划和山东省交通运输科技计划等项目为牵引，历经近十年产学研联合攻关，开展系统的基础研究、技术开发和工程应用，建立了国际先进的车辆智能监管与安全营运系统平台。主要创新如下：**创新点一：营运车辆及运输企业风险评估与分级预警方法**探究了营运车辆运行风险态势多因素影响机理和关联机制，建立了营运车辆运行风险态势综合评价模型和路径规划方法，提出了运输企业风险评价方法，实现了营运车辆及企业整体安全态势的量化与评估，为营运车辆及企业安全运营精细化管控提供技术支撑。**创新点二：基于多源异构车路数据融合的交通状态感知技术**研究了车载及路侧感知数据采集、融合与分析技术，构建了基于视频AI、车辆轨迹分析等技术的“两客一危”营运车辆运行环境全息感知方法，实现了车辆运行状态、道路基础设施、气象环境、交通流状态的全天候感知，为营运车辆安全防控提供精准数据支撑。**创新点三：在途车辆运行安全诊断、分级预警与监测装备**构建了营运车辆全场景精准定位和运行状态智能感知解决方案，搭建了车辆风险动态多维全息环视分级预警技术，研发了集成车辆精准定位、运行数据采集、风险预警等功能的营运车辆运行状态智能感知和实时监测装备，实现了营运车辆“事前—事中—事后”三位一体的主动型动态监管。**创新点四：“云－边－端”车路一体化交通安全风险预警与主动防控平台**建立了 “云－边－端”车路融合监管和安全运营体系，研究了多级架构下的感知、决策、控制等相关任务的合理分布及云端和边缘节点一体化协同机制，提出了多层解耦的边－云一体架构，研发了路侧物联中台，实现了车辆车道级精准管控与个性伴随服务。本项目已形成5套营运车辆全息风险预警相关装备、3个系统和1个平台，获得发明专利12项，实用新型专利7项，软件著作权23项，发表专著2部、学术论文18篇，形成标准9项，整体技术水平达到国际先进。本成果已在山东、广东、辽宁等省份智慧高速建设项目中成功开展应用示范建设，核心产品已覆盖重点车辆6000余辆，系统平台接入车辆5万辆，大幅提升了营运车辆安全监测预警技术水平，助力行业转型升级，经济社会效益显著。 |
| **评价专家名单** |
| **序号** | **姓名** | **单位** | **专业领域** | **职称** |
| **1** | 褚为耕 | 山东省交通厅数据应用和收费结算中心 | 信息科学 | 研究员 |
| **2** | 刘治 | 中国人工智能学会 | 信息科学 | 教授 |
| **3** | 冉晋 | 山东省交通科学研究院 | 交通运输工程 | 正高级工程师 |
| **4** | 李树彬 | 山东警察学院 | 交通运输工程 | 教授 |
| **5** | 王善美 | 浪潮智慧科技有限公司  | 控制科学 | 高级工程师 |
| **6** | 王勇 | 山东省科学院自动化研究所 | 自动驾驶技术 | 副研究员 |
| **7** | 张立东 | 山东交通学院 | 控制工程与科学 | 副教授 |
| **组织评价单位：山东公路学会**  |
| **评价意见** |
| 2023年4月6日，山东公路学会在济南组织了“车路一体化营运车辆在途智能监管关键技术研究及应用”研究成果评价工作。评价委员会（名单附后）听取了项目组的汇报，审阅了相关技术文件，经质询和讨论，形成评价意见如下：一、项目组提交的技术文件齐全，内容完整，数据翔实，符合评价要求。二、该项目研究采用大数据、人工智能、云计算、北斗通信等方法及技术，构建了道路车路数据融合、交通行为立体监测体系和协同管理机制，针对在途营运车辆道路交通安全监管难的问题，构建了“人-车-路”一体化综合监测体系。取得了如下主要创新成果：1. 构建了营运车辆及运输企业风险评估与分级模型。提出了车辆风险特征指标筛选方法，设计了驾驶风险区域评估算法，实现了车辆及企业整体运输安全质量的量化评价分析，推进了运输企业差异化与精准化监管。2. 突破了多源异构车路数据融合的高速公路交通状态感知技术。提出了车载及路侧设备组合布设优化方法，研发了车辆状态监测及报警预警成套路侧装备，解决了营运车辆在途信息获取的难题。3. 研制了在途营运车辆运行安全诊断、分级预警与监测一体化装备。提出了营运车辆行车安全多属性综合评价方法，实现了行车风险实时评估、及时预警和自动报警，解决了在途车辆安全预警与干预的难题。4. 研发了“云-边-端”车路一体化交通安全风险预警与主动防控平台。提出了多层解耦的边-云一体架构，研发了路侧物联中台，实现了车道级车辆精准管控与个性伴随服务，以及事前预防、事中预警、事后处置的一体化监管。三、项目取得的研究成果已在山东省京台高速、济青中线及广东省广河高速、增从高速、凤凰山隧道等智慧高速建设项目中得到应用，系统平台接入重点营运车辆5万辆，同时形成了行业、团体等系列标准，提升了营运车辆的监管效率，提高了重点车辆风险主动防控能力，起到了示范引领作用。综上所述，项目研究成果总体上达到国际先进水平。 |