

关于 2024 年中国公路建设行业协会科技进步奖的公 示

项目名称：高速公路车路云信息交互与协同应用关键技术与示范

主要完成单位：1. 中咨泰克交通工程集团有限公司、2. 长安大学、3. 天津中德应用技术大学、4. 河北高速公路集团有限公司京雄分公司、5. 中交投资有限公司、6. 西安电子科技大学、7. 中国公路工程咨询集团有限公司

主要完成人：侯芸、谭小刚、李立、关志伟、李俊国、李卫东、安泽萍、彭敏、贺静、张华、龚思远、汪磊、朱晓东、齐玉亮、赵静、冯晓卫、黄轼琼、许录平、廖芳清、陈杨华、张智鸿、夏长青、张博闻、王媛、王欢

项目简介：

在建设交通强国、大力发展智慧高速、推进车路云协同技术的大背景下，针对我国高速公路车路云协同系统建设与传统机电系统优化演进过程中存在的云端算力不及时、场景功能性不清晰、设备覆盖度不适配、参数颗粒度不精细等行业痛点问题，探索数智化背景下的新型高速公路车路云协同应用“体系构建-数据联动-软硬件研发-系统集成-示范建设”一体化发展路径，对高速公路车路云信息交互与协同应用关键技术进行了研究与示范建设。本项目创新建立了“端-边-云”一体化高速公路车路云协同分层模块化集成架构，攻关了基于端边云架构的近远端双点优化技术、多级多分支的应用场景体系构建技术、基于轨迹预测的路侧感知设备间隙补偿技术研究、路侧感知设备选型与配置设计方法等多项关键技术，构建了基于车路云信息交互的数据资源体系、信息服务体系，研发了高速公路车路云协同应用系统核心硬件设备及软件系统，形成了集智能感知、边缘分析、仿真测试、管理服务于一体的车路云协同应用全链条技术体系与产品服务体系，完成了 L1-L5 级的 8 个示范工程建设，构建了一套装配式、标准化、可拓展的车路云协同应用实施方案。

项目具有以下创新点：

(1) 提出了面向安全高效及优质服务的高速公路车路云协同应用系统端边云一体化体系架构,建立了支撑车路云协同业务应用的信息交互数据资源体系和信息服务体系。

(2) 攻克了车路云协同应用系统感知、分析、测试等关键技术,研发了面向混合交通流的车路云协同联合控制算法,提出了人车路时空协同的车路云协同应用虚实混合测试验证方法,研发了智能感知、边缘计算、仿真测试、管理服务等相关关键设备及应用系统。

(3) 构建了基于智能化分级的高速公路车路云协同应用场景库及功能清单,提出了基于行车风险熵的路侧设备选配优化方法,形成了高速公路车路云协同应用系统装配式集成方法。

项目研究成果获得授权发明专利 9 项、实用新型专利 4 项、外观设计 2 项、软件著作权 9 项、主/参编地方和团体标准 10 部、发表高水平论文 34 篇 (SCI/EI 收录 15 篇,中文核心 9 篇),成果在广连高速、京雄高速公路(河北段)、滨莱智能网联高速公路测试基地和京台高速泰安至枣庄段、沙吴高速、昭阳西环高速等示范应用项目得到成功应用,经济社会效益较为显著,具有较好的推广应用前景。

项目有效解决了高速公路车路云协同应用中存在的架构待完善、设备待适配、场景待明确、功能待细化、参数待提升、评价待简化、标准待统一等七大行业痛点问题,研究的架构体系、设备布设方案、开发的智慧化软件产品已经在国内北京、广东、山东多个项目得到广泛应用,为全国高速公路车路协同系统的建设起到示范样板的作用,有效保障提升了高速公路的平稳安全运营、协同管理效率和精细化服务能力。

主要知识产权证明目录(专利及软件著作权)

类别	名称	国家	授权号	权利人	发明人
发明专利	一种车路协同环境下高速公路施工区的路侧管理系统	中国	ZL201910989948.7	中国公路工程咨询集团有限公司;同济大学	田丽萍;朱弘戈;单铮;梁锐;王玲
发明专利	高速公路匝道口处预警方法、	中国	ZL202111471145.6	长安大学	汪贵平;李瑾;李立;朱进玉;李光泽,王占硕;

	系统、设备及存储介质				吴晓强
发明专利	基于车车通信的车辆队列自主行驶能力的测试方法与系统	中国	ZL202010659286.X	长安大学	汪贵平;李光泽;朱宇;李立;朱进玉;雷旭
发明专利	基于遗传算法的航迹匹配方法	中国	ZL201810487211.0	西安电子科技大学	许录平;阎博;滕欣进;许娜;李沐青;孙志峰;杨升
发明专利	一种基于下雨腐蚀算法的雷达相邻目标分割方法	中国	ZL201810420398.2	西安电子科技大学	许录平;陈宇;许娜;孙景荣;李沐青;阎博;闫江泽慧;郭峙桢

主要知识产权证明目录(论文)

名称	发表期刊	期刊级别	期刊号	作者	所在单位
基于用户需求的车路协同典型场景研究	公路	核心	ISSN 0451-0712	安泽萍,姚翔林,贺静	中国公路工程咨询集团有限公司
面向示范应用与可复制推广的智慧高速公路建设方案	公路	核心	ISSN 0451-0712	朱弘戈、朱晓东、徐志刚、单铮、范栋男、田彬	中国公路工程咨询集团有限公司
高速公路智能车路协同系统事件一信息集研究	公路	核心	ISSN 0451-0712	朱晓东,闫梦如,安泽萍,等	中国公路工程咨询集团有限公司
高速公路行车风险路侧感知系统的设备优化布设	浙江大学学报(工学版)	EI	ISSN 1008-973X	李立,平振东,徐志刚,汪贵平	长安大学
面向群体行驶场景	交通运输	EI	ISSN	李立,平振东,	长安大学

的时空信息融合车 辆轨迹预测	工程学报		1671-1637	朱进玉, 徐志 刚, 汪贵平	
集成学习框架下的 车辆跟驰行为建模	哈尔滨工 业大学学 报	EI	ISSN 0367 - 6234	李立, 李仕琪, 徐志刚, 李光 泽, 汪贵平	长安大学