**科技成果登记表**

|  |  |
| --- | --- |
| **成果名称** | **基于无人机平台的高速公路匝道路面技术状况检测系统** |
| **成果登记号** |  | **知识产权** |  |
| **完成单位** |
| **序号** | **单位名称** | **通讯地址** |
| **1** | **山东高速交通建设集团股份****有限公司** | **山东省济南市历下区龙奥西路1号银丰财富广场D栋** |
| **完成人** |
| **序号** | **姓名** | **工作单位** | **对成果的贡献** |
| **1** | **刘贵翔** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **担任项目研究工作总指挥师、总负责人，指导项目顶层规划及整体方案设计** |
| **2** | **周磊生** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **推动项目研究成果在高速公路匝道检测项目中应用落地推广** |
| **3** | **刘 伟** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **负责系统整体研发进程，为系统相关功能模块提出指导性意见** |
| **4** | **王健** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **负责项目研究过程中整体推进实施及研究成果的推广应用** |
| **5** | **胡晓庆** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **负责确定系统研究技术路线、整体架构设计及功能模块设计** |
| **6** | **余四新** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **负责系统各功能模块详细研发设计** |
| **7** | **徐光铭** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **参与无人机系统的测试、调试的相关研究** |
| **8** | **李腾飞** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **负责总体连接设计** |
| **9** | **孟伟坤** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **参与平整度采集系统研发** |
| **10** | **王运广** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **参与技术状况评定软件研发** |
| **11** | **于 成** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **参与数据处理软件研发** |
| **12** | **李 辉** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **参与图像采集系统研发** |
| **13** | **张 肖** | **山东高速交通建设集团股份有限公司** | **参与采集软件研发** |
| **成果公报内容** |
| **本项目有效解决了车载设备进行匝道路面检测效率低，人工病害调查安全性低的缺点，以无人机平台作为载体，集成安装高精度定位系统、路面图像采集系统和路面平整度采集系统，以高精度定位系统代替车载编码器IMU，实现厘米级精度的桩号采集，采用高分辨率长焦镜头，实现系统在5~10m高度范围内采集的图像分辨率达到2mm，通过飞行姿态补偿和滤波算法，实现平整度采集结果的准确性。本项目配套研发检测数据采集程序、无线数据采集程序及检测数据后处理程序，形成一套便携、高效的匝道路面采集系统和处理程序，检测数据与车载检测数据具有良好的相关性，且相比车载检测，效率提高5~10倍。****匝道作为高速公路主要配套附属设施，目前暂无技术状况评定标准，本项目从匝道路面服务功能、行车速度等方面分析，提出了适用于高速公路匝道路面的技术状况评定指南，参照二级公路评定标准，确定以匝道路面损坏指数PPCI和匝道路面行驶质量指数PRQI两项指标作为评价指标，以匝道病害情况和服务功能为依据，调整匝道路面损坏指数PPCI和匝道路面行驶质量指数PRQI的权重，从而实现匝道路面技术状况指数PPQI的计算，以为匝道路面技术状况评定提供标准方法。****通过本项目研发，实现了匝道路面技术状况采集系统、现场检测采集标准方法、检测数据处理方法及技术状况评定指南成套解决方案，为匝道路面的技术状况评定和养护维修提供了强有力的技术支撑。** |
| **验收（评价)专家名单** |
| **序号** | **姓名** | **单位** | **专业领域** | **职称** |
| **1** | **杨永顺** | **山东公路学会** | **公路工程** | **研究员** |
| **2** | **曹广佩** | **山东省交通运输厅质监站** | **公路工程** | **研究员** |
| **3** | **褚为耕** | **山东省交通运输厅数据应用和收费结算中心** | **信息工程** | **研究员** |
| **4** | **王保群** | **山东交通学院** | **公路桥梁** | **教授** |
| **5** | **张思峰** | **山东建筑大学** | **土木工程** | **教授** |
| **6** | **尚勇** | **山东省交通科学研究院** | **交通安全** | **研究员** |
| **7** | **辛公锋** | **山东高速集团创新研究院** | **道路工程** | **研究员** |
| **8** | **张媛** | **山东省交通运输厅** | **财务** | **注册会计师、注册国际内审师** |
| **9** | **韩波** | **山东省创新发展研究员** | **财务** | **高级会计师** |
| **组织验收、评价单位：山东省交通运输厅、山东公路学会** |
| **验收意见**  |
| **2022年5月27日，山东省交通运输厅在济南组织了“基于无人机平台的高速公路匝道路面技术状况检测系统研发”项目验收工作。验收专家组（名单附后）听取了项目组的汇报，审阅了相关技术文件和财务报告，经质询和讨论，形成验收意见如下：****一、项目组提交的资料齐全，内容完整，完成了计划任务书确定的研究目标，符合验收要求。****二、项目通过硬件集成与测试、软件开发、对比试验，开展了基于无人机平台的高速公路匝道路面技术状况检测系统研究，取得了如下主要创新成果∶****1.研发了基于无人机平台的高速公路匝道路面技术状况检测设备，提高了检测效率和自动化水平；****2.开发了基于自适应分辨率及数字滤波算法的公路匝道无人机检测系统，实现了高速公路匝道路面技术指标的准确、高效采集与分析评定；****3.提出了高速公路匝道路面技术状况检测评定方法，完善了高速公路路面技术状况评定体系。****三、项目申请发明专利1项，授权实用新型专利1项，登记软件著作权1项，研究成果在G18荣乌、S12滨德等高速公路部分匝道路面检测评定中成功应用，社会、经济效益显著，具有较高的推广应用价值。****四、根据财务报告列示情况，该项目经费专款专用、单独核算，预算执行情况总体良好。****验收专家组一致同意该项目通过技术验收和财务验收。** |
| **评价意见** |
| **2022年5月27日，山东公路学会在济南组织了"基于无人机平台的高速公路匝道路面技术状况检测系统研发"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、项目通过硬件集成与测试、软件开发、对比试验，开展了基于无人机平台的高速公路匝道路面技术状况检测系统研究，取得了如下主要创新成果：****1.研发了基于无人机平台的高速公路匝道路面技术状况检测设备，提高了检测效率和自动化水平；****2.开发了基于自适应分辨率及数字滤波算法的公路匝道无人机检测系统，实现了高速公路匝道路面技术指标的准确、高效采集与分析评定；****3.提出了高速公路匝道路面技术状况检测评定方法，完善了高速公路路面技术状况评定体系。****三、研究成果在 G18荣乌、S12滨德等高速公路部分匝道路面检测评定中成功应用，社会、经济效益显著，具有较高的推广应用价值。****综上所述，项目研究成果总体上达到国际先进水平。** |