**科技成果登记表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成果名称 | | | | 高能级智能碾压控制技术在粗粒土路基快速填筑中的应用研究 | | | | | | | |
| 成果登记号 | | | | 鲁交科评字[2024]第65号 | | | 知识产权 | | | |  |
| 完成单位 | | | | | | | | | | | |
| 序号 | | 单位名称 | | | | 通讯地址 | | | | | |
| 1 | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 山东省潍坊市高密市密水街道古城路南817号 | | | | | |
| 2 | | 山东大学 | | | | 山东省济南市二环东路12550号山东大学兴隆山校区 | | | | | |
| 完成人 | | | | | | | | | | | |
| 序号 | | 姓名 | | | 工作单位 | | | | 对成果的贡献 | | |
| 1 | | 吴传山 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 项目负责人 | | |
| 2 | | 王术剑 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术负责人 | | |
| 3 | | 蒋红光 | | | 山东大学 | | | | 技术负责人 | | |
| 4 | | 胡晓华 | | | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 5 | | 姜开明 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 6 | | 姚凯 | | | 山东大学 | | | | 技术指导 | | |
| 7 | | 滕建军 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 8 | | 姚占勇 | | | 山东大学 | | | | 技术指导 | | |
| 9 | | 张荣华 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 10 | | 封春光 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 11 | | 李岩 | | | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 12 | | 嵇永军 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 13 | | 梁明 | | | 山东大学 | | | | 技术研究 | | |
| 14 | | 张吉哲 | | | 山东大学 | | | | 技术指导 | | |
| 15 | | 许成虎 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 16 | | 董超 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 17 | | 张华建 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 18 | | 张磊磊 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 19 | | 冯志鹏 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 20 | | 张焕涛 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 21 | | 时孝鹏 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 22 | | 高东兴 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 23 | | 张荣华 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 24 | | 周剑 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 25 | | 蔺伟 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 26 | | 司琦 | | | 山东高速济青中线公路有限公司 | | | | 技术研究 | | |
| 27 | | 李莎莎 | | | 山东大学 | | | | 技术研究 | | |
| 28 | | 李宜欣 | | | 山东大学 | | | | 技术研究 | | |
| 29 | | 王育杰 | | | 山东大学 | | | | 技术研究 | | |
| 30 | | 王新宇 | | | 山东大学 | | | | 技术研究 | | |
| 31 | | 张明 | | | 山东大学 | | | | 技术研究 | | |
| 32 | | 刘芮宁 | | | 山东大学 | | | | 技术研究 | | |
| 成果公报内容 | | | | | | | | | | | |
| 一、任务来源  本项目为山东省交通运输厅科技计划项目（项目号：2021B63），由山东高速济青中线公路有限公司和山东大学共同承担。为解决粗粒土路基碾压经验不足、压实质量控制难度大以及检测低效等技术难题，本项目依托济青中线高速公路工程开展高能级粗粒土路基碾压技术的研究。本项目的研究不仅可以积累粗粒土智能碾压技术经验，对济青中线高速公路粗粒土路基工程开展有效的技术指导，确保工程质量，大大加快路基工程施工速度，缩短工期，而且对完善我国路基设计、施工技术规范，编制山东省粗粒土路基智能碾压技术规程提供实际工程资料，为相关技术的大面积推广提供技术支撑。路基压实智能监控系统的研发，可以解决路基碾压大厚度摊铺、特别是粗粒土路基智能碾压大厚度压实的施工过程和施工质量监控的技术难题，不仅可以实现粗粒土路基智能施工，确保路基工程质量，相关产品也可以在其它路基压实工程全面推广，项目的社会经济效益十分显著。  二、作用意义  1. 直接经济效益  本项目确定了填土路基和填石路基的最佳填筑厚度分别为55cm 和85cm。通过试验路现场验证结果显示：填土路基日均功效较传统工艺提升85%，每方施工成本降低约26%；填石路基施工效率提升60%，每方施工成本降低约35%。研究及试验表明，采用大吨位压路机进行超厚层路基填筑施工可以极大的提高工效、降低施工成本。  2. 社会意义  本项目相关研究成果可推广至丘陵山岭区交通基础设施的粗粒土路基工程降低碳排放 40%以上，节约资源，有利于路基工程的可持续发展。 | | | | | | | | | | | |
| 验收（评价)专家名单 | | | | | | | | | | | |
| 序号 | 姓名 | | 单位 | | | | | 专业领域 | | 职称 | |
| 1 | 艾贻忠 | | 山东省交通运输研究会 | | | | | 公路工程 | | 研究员 | |
| 2 | 吕思忠 | | 山东公路学会 | | | | | 公路工程 | | 研究员 | |
| 3 | 李振江 | | 中国公路学会 | | | | | 公路工程 | | 研究员 | |
| 4 | 孙吉勇 | | 山东省交通运输厅工程建设事务中心 | | | | | 公路工程 | | 研究员 | |
| 5 | 任瑞波 | | 山东建筑大学 | | | | | 公路工程 | | 教 授 | |
| 6 | 李 晋 | | 山东交通学院 | | | | | 公路工程 | | 教 授 | |
| 7 | 张凌涛 | | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | | | | | 公路工程 | | 研究员 | |
| 8 | 王玉莉 | | 山东省交通科学研究院 | | | | | 财务管理 | | 高级会计师 | |
| 9 | 张 津 | | 济南市城乡交通运输局 | | | | | 财务管理 | | 注册会计师 | |
| 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 | | | | | | | | | | | |
| 2024年11月11日，山东省交通运输厅在济南组织了“高能级智能碾压控制技术在粗粒土路基快速填筑中的应用研究”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，符合验收要求。  二、通过理论分析和室内外试验相结合的方法，开展了高能级智能碾压控制技术在粗粒土路基快速填筑中的应用等方面的研究，取得了如下主要创新成果：  1. 建立了粗粒土路基动态土压力归一化计算模型，提出了粗粒土路基有效压实判断方法，并明确了共振压实最优频率，形成了粗粒土路基高能级碾压工艺和标准；  2. 构建了粗粒土塑性大变形-振动轮-车架相互作用的路基压实动力学模型，提出了粗粒土路基智能碾压质量关键评价指标及其控制值；  3. 开发了基于北斗卫星定位系统的粗粒土路基智能碾压在线控制系统，提出了基于压实度增量法则的人工神经网络综合评价方法，实现了路基压实过程的在线监控与压实质量的实时评价。  三、项目录用论文6篇，其中SCI论文3篇，核心论文3篇，授权发明专利2项，完成1项地方标准《高速公路路基超厚度施工技术规程》，研究成果在潍坊至青岛公路及连接线工程中实现成功应用，对相近填料路基的快速填筑和智能化施工具有指导意义。  四、根据项目财务报告列示情况，该项目经费使用符合相关规定，预算执行情况良好。  验收专家组一致同意该项目通过验收。 | | | | | | | | | | | |
| 评价意见 | | | | | | | | | | | |
| 2024年11月11日，山东公路学会在济南组织了“高能级智能碾压控制技术在粗粒土路基快速填筑中的应用研究”成果评价工作。评价委员会（名单附后）听取了项目组的汇报，审阅了相关技术资料，经质询和讨论，形成评价意见如下：  一、项目组提交的技术资料齐全，内容完整，数据翔实，符合评价要求。  二、通过理论分析和室内外试验相结合的方法，开展了高能级智能碾压控制技术在粗粒土路基快速填筑中的应用等方面的研究，取得了如下主要创新成果：  1. 建立了粗粒土路基动态土压力归一化计算模型，提出了粗粒土路基有效压实判断方法，并明确了共振压实最优频率，形成了粗粒土路基高能级碾压工艺和标准；  2. 构建了粗粒土塑性大变形-振动轮-车架相互作用的路基压实动力学模型，提出了粗粒土路基智能碾压质量关键评价指标及其控制值；  3. 开发了基于北斗卫星定位系统的粗粒土路基智能碾压在线控制系统，提出了基于压实度增量法则的人工神经网络综合评价方法，实现了路基压实过程的在线监控与压实质量的实时评价。  三、研究成果在潍坊至青岛公路及连接线工程中实现成功应用，经济效益显著，对相近填料路基的快速填筑和智能化施工具有指导意义。  综上所述，研究成果达到国际先进水平。 | | | | | | | | | | | |