附件5：

**科技成果登记表**

|  |  |
| --- | --- |
| **成果名称** | **再生骨料用于道路基层的关键技术研究** |
| **成果登记号** | 鲁交科评字[2023]第8号 | **知识产权** |  |
| **完成单位** |
| **序号** | **单位名称** | **通讯地址** |
| 1 | 山东交通学院 | 济南市长清大学科技园海棠路5001号 |
| 2 | 滨州公路养护工程有限公司 | 滨州市滨城区黄河六路501号 |
| **完成人** |
| **序号** | **姓名** | **工作单位** | **对成果的贡献** |
| 1 | 赵之仲 | 山东交通学院 | 项目总负责人；负责整个项目的协调统筹与规划 |
| 2 | 李栋 | 滨州公路养护工程有限公司 | 项目主要负责人；负责整个研究的理论基础与试验方案设计 |
| 3 | 吴海滨 | 滨州公路养护工程有限公司 | 负责工程应用的方案设计 |
| 4 | 黎平 | 四川公路工程咨询监理有限公司 | 负责负压强化设备研制 |
| 5 | 张志刚 | 滨州公路养护工程有限公司 | 负责强化设备工艺参数调试 |
| 6 | 李晓波 | 济宁市微山县公路管理局 | 负责强化材料微观分析 |
| 7 | 赵乐乐 | 滨州公路养护工程有限公司 | 负责强化砖混集料性能试验 |
| 8 | 祁超 | 滨州公路养护工程有限公司 | 负责强化混合料力学性能试验 |
| 9 | 安东 | 滨州公路养护工程有限公司 | 负责强化混合料耐久性能试验 |
| 10 | 张盛 | 滨州公路养护工程有限公司 | 负责试验数据整理及分析 |
| 11 | 柳泓哲 | 北京建筑大学 | 负责强化材料选择及性能试验 |
| 12 | 杨振宇 | 山东高速股份有限公司 | 负责负压强化工艺参数研究 |
| 13 | 张文涛 | 山东高速鲁达交通服务有限公司 | 负责强化前后灌入饱和度研究 |
| **成果公报内容** |
| 近年来我国城镇化建设进程的加快导致建筑固废产量倍增，带来严重的资源浪费和环境污染。因此，建筑固废的合理利用迫在眉睫，其中经过破碎整形后的砖混颗粒可考虑以粗集料的形式用于道路基层或底基层，但是由于其强度低、密度小、吸水率高的劣势，所以必须经过强化来提升集料性能，以满足相应地技术要求达到使用条件。首先利用负压注浆的方式设计一种新型强化设备，以达到提升砖混再生粗集料性能的目的，并通过调整各种工艺参数观察砖混再生粗集料的性能变化规律，并提出灌入饱和度作为评价指标，从而确定技术控制参数范围，保证集料具有较好的强化效果；其次从微观上分析钛石膏-矿渣的强化机理，对比分析了水玻璃、有机硅树脂和硅烷偶联剂三种材料的强化效果，进一步通过工业CT扫描技术对强化前后的颗粒进行分析，得出不同强化材料以与方式对灌入饱和度的影响规律；最后以再生的砖混颗粒作为粗集料进行了水泥稳定碎石的级配设计，从混合料的宏观角度对其力学性能和耐久性能指标进行了检测和变化规律分析。 |
| **验收（评价)专家名单** |
| **序号** | **姓名** | **单位** | **专业领域** | **职称** |
| **1** | 姚占勇 | 山东大学 | 公路工程 | 教授 |
| **2** | 张思峰 | 山东建筑大学 | 岩土工程 | 教授 |
| **3** | 荆玉才 | 山东高速路桥集团股份有限公司 | 土木工程 | 研究员 |
| **4** | 宋磊 | 山东省交通运输厅执法局 | 土木工程 | 研究员 |
| **5** | 辛公锋 | 山东高速创新研究院 | 桥梁工程 | 研究员 |
| **6** | 徐润 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 公路工程 | 研究员 |
| **7** | 付建村 | 山东省交通科学研究院 | 公路工程 | 正高级工程师 |
| **8** | 贾学军 | 山东省交通运输厅工程建设事务中心 | 财务 | 正高级会计师 |
| **9** | 李春良 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 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** |
| 2023年2月23日，山东省交通运输厅在济南组织了“再生骨料用于道路基层的关键技术研究”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、项目采用室内试验等方法，开展了再生砖渣骨料用于道路基层的关键技术研究，取得主要创新成果如下:1.基于砖渣骨料的孔隙结构特征和物理力学特性分析，提出了“负压注浆”砖渣骨料强化技术工艺，研发了相应的负压强化设备，给出了负压压力、负压时间、负压温度及搅拌次数等工艺参数。2.研发了钦石膏-矿渣负压注浆强化材料，揭示了砖渣骨料及其水泥稳定混合料力学性能和耐久性能等工程特性。3.提出了灌入饱和度评价指标，建立了砖渣骨料强化程度评价方法三、项目申请专利6项，授权专利4项；发表学术论文4篇，其中SCI论文1篇，EI论文2篇，中文核心论文1篇；立项山东省地方标准1项。项目成果在山东省沾临高速公路工程和G105京澳线汶上任城界至唐口段改建工程中进行了应用，具有良好的社会效益和经济效益。四、根据项目财务报告列示情况，该项目经费使用符合相关要求、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** |
| 2023年2月23日，山东公路学会在济南组织了“再生骨料用于道路基层的关键技术研究”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，符合评价要求。二、项目采用室内试验等方法，开展了再生砖渣骨料用于道路基层的关键技术研究取得主要创新成果如下：1.基于砖渣骨料的孔隙结构特征和物理力学特性分析，提出了“负压注浆”砖渣骨料强化技术工艺，研发了相应的负压强化设备，给出了负压压力、负压时间、负压温度及搅拌次数等工艺参数。2.研发了钵石膏-矿渣负压注浆强化材料，揭示了砖渣骨料及其水泥稳定混合料力学性能和耐久性能等工程特性。3.提出了灌入饱和度评价指标，建立了砖渣骨料强化程度评价方法。三、项目成果在山东省沾临高速公路工程和G105京澳线汶上任城界至唐口段改建工程中进行了应用，具有良好的社会效益和经济效益。综上所述，项目研究成果总体上达到国际先进水平。 |