**科技成果登记表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成果名称** | | | | 胶东地区花岗岩应用于高速公路沥青路面成套技术研究（2016B51） | | | | |
| **成果登记号** | | | |  | **知识产权** | |  | |
| **完成单位** | | | | | | | | |
| **序号** | | **单位名称** | | | | **通讯地址** | | |
| **1** | | 山东高速龙青公路有限公司 | | | | 招远市西宋路西宋村南 | | |
| **2** | | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | | 济南市历下区龙鼎大道全运村 | | |
| **3** | | 山东高速路用新材料技术有限公司 | | | | 济南市二环东路12550号 | | |
| **4** | | 山东省高速公路技术和安全评估省级重点实验室 | | | | 济南市二环东路12550号 | | |
| **5** | | 山东鲁桥建设有限公司 | | | | 济南市槐荫区经五路330号 | | |
| **6** | | 山东高速工程检测有限公司 | | | | 济南市二环东路12550号 | | |
| **7** | | 山东交通学院 | | | | 长清大学科技园海棠路5001号 | | |
| **完成人** | | | | | | | | |
| **序号** | | **姓名** | **工作单位** | | | **对成果的贡献** | | |
| 1 | | 刘洪成 | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | 方案制定、报告审阅 | | |
| 2 | | 白玉铎 | 山东高速路用新材料技术有限公司 | | | 方案制定、报告审阅 | | |
| 3 | | 唐小丹 | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | 实验数据分析、报告撰写 | | |
| 4 | | 高国华 | 山东高速路用新材料技术有限公司 | | | 实验数据分析、报告撰写 | | |
| 5 | | 许成虎 | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | 试验段方案制定 | | |
| 6 | | 王长柱 | 山东鲁桥建设有限公司 | | | 试验段施工指导 | | |
| 7 | | 李岩 | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | 研究方案制定 | | |
| 8 | | 齐广志 | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | 科研进度管理 | | |
| 9 | | 郭瑞鹏 | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | 试验段施工指导 | | |
| 10 | | 刘明 | 山东鲁桥建设有限公司 | | | 试验段施工指导 | | |
| 11 | | 于旻 | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | 试验数据分析 | | |
| 12 | | 阚涛 | 山东高速路用新材料技术有限公司 | | | 室内与加速加载试验 | | |
| 13 | | 李传海 | 山东高速路用新材料技术有限公司 | | | 室内试验与机理分析 | | |
| 14 | | 张晓霞 | 济阳区公路事业发展中心 | | | 试验段施工指导 | | |
| 15 | | 徐庆超 | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | 料源调研、试验分析 | | |
| 16 | | 柳春风 | 山东鲁桥建设有限公司 | | | 试验段施工指导 | | |
| 17 | | 张惠勤 | 山东高速科技发展集团有限公司 | | | 方案规划 | | |
| 18 | | 张永豪 | 山东高速路用新材料技术有限公司 | | | 室内试验与分析 | | |
| 19 | | 周庆刚 | 山东高速工程检测有限公司 | | | 试验路铺筑、检测 | | |
| 20 | | 汲平 | 山东高速工程检测有限公司 | | | 室内试验与分析 | | |
| 21 | | 王宗宝 | 山东高速工程检测有限公司 | | | 室内试验与分析 | | |
| 22 | | 王鑫洋 | 山东高速工程检测有限公司 | | | 室内试验与分析 | | |
| 23 | | 李立平 | 山东高速工程检测有限公司 | | | 试验段试验与分析 | | |
| 24 | | 张磊磊 | 山东高速建设管理集团有限公司 | | | 课题进度协调 | | |
| 25 | | 张爱勤 | 山东交通学院 | | | 试验大纲审阅 | | |
| 26 | | 庄传仪 | 山东交通学院 | | | 加速加载方案制定 | | |
| 27 | | 周晓静 | 山东交通学院 | | | 加速加载试验 | | |
| **成果公报内容** | | | | | | | | |
| 沥青混凝土路面常用的建筑石料有碱性石灰岩和偏中性玄武岩，这些材料因其与沥青有较好的粘附性而被广泛应用。然而自然资源的有限性和我国高速公路建设的快速发展，使得优质集料已达到供不应求的状况，给集料的开采和供应带来了极大的压力。用作沥青混凝土的碱性、弱碱性岩石变得愈加紧缺，而酸性集料储量丰富，力学性能良好，但因其水稳定方面的缺陷，影响其规模化应用，因此，开展酸性集料的适用性研究，成为公路建设发展的迫切需求。  花岗岩因其主要成分SiO2含量约为65%～85%，系属酸性，与沥青的粘附性极差，尤其年降雨量丰富的东部沿海地区，易出现沥青膜剥离，进而产生掉粒、松散、坑槽等现象，极易导致花岗岩沥青路面的耐久性下降，进而增大了养护成本。因此，高速公路沥青路面较少采用花岗岩作为筑路材料。但花岗岩质地坚硬、致密、耐磨性好、骨架嵌挤突出等优异的力学性质能够充分满足高速公路所需集料的技术要求；除此之外，花岗岩的热膨胀系数小，温度敏感性差，具有体积稳定、不易变形的特点。因此在充分发挥花岗岩优势的基础上，采取有效的措施，改善花岗岩集料与沥青的粘附性，提高花岗岩沥青混合料的抗剥落能力，防止花岗岩沥青路面出现水损坏或疲劳等问题，是山东省乃至全国高速公路建设中一项亟待解决的技术研究课题。  本项目针对花岗岩应用于高速公路沥青路面普遍存在的工程技术问题，通过调查研究、室内外试验、理论分析和工程验证等手段，开展了胶东地区花岗岩应用于高速公路沥青路面成套技术系统研究，提出了低空隙率、高沥青膜厚度和强粘附性的“三重保护”花岗岩沥青混合料设计理念，为改善花岗岩沥青混合料耐久性提供了新思路；开发了反应型增强复合抗剥落新材料，使花岗岩集料与沥青界面以化学键牢固联结，并在此基础上开发了适用于酸性集料的特种改性沥青，能显著改善花岗岩沥青混合料水稳定性、高低温稳定性等综合使用性能；研发了三级存储计量的智能化供料系统，实现了精准计量、快速输送和不延长混合料干拌时间的目标，保证了沥青混合料的拌和质量，提高了工效。项目成果经过高温高湿苛刻环境下的加速加载试验验证，沥青路面上中下面层，均采用花岗岩沥青混合料，能满足特重交通长期耐久性的要求。并在山东省龙青高速公路工程中得到了成功应用，经过两年的观测，各项路用性能指标优异。依据龙青高速花岗岩沥青路面实体工程测算，沥青路面上中下三层采用花岗岩沥青混凝土，在保证沥青路面长期耐久性的条件下，每公里节约造价50余万元，经济社会效益显著，推广应用前景广阔。 | | | | | | | | |
| **验收（评价)专家名单** | | | | | | | | |
| **序号** | **姓名** | | **单位** | | | **专业领域** | | **职称** |
| 1 | 牛开民 | | 交通运输部公路科学研究院 | | | 道路工程 | | 研究员 |
| 2 | 杨永顺 | | 山东省交通运输厅公路局 | | | 道路工程 | | 研究员 |
| 3 | 王林 | | 山东省交通科学研究院 | | | 道路工程 | | 研究员 |
| 4 | 柳浩 | | 北京市政路桥建材集团有限公司 | | | 道路及机场工程 | | 教高 |
| 5 | 姚占勇 | | 山东大学 | | | 道路与桥梁 | | 教授 |
| 6 | 任瑞波 | | 山东建筑大学 | | | 道路与铁道 | | 教授 |
| 7 | 徐慧宁 | | 哈尔滨工业大学 | | | 道路与铁道 | | 教授 |
| 8 | 李玉彩 | | 山东省交通运输厅 | | | 会计学 | | 高级会计师 |
| 9 | 贾学军 | | 山东省交通运输厅 | | | 财务会计 | | 高级会计师 |
| **组织评价（验收、评价）单位：**山东省交通运输厅、中国公路学会 | | | | | | | | |
| **验 收 意 见** | | | | | | | | |
| 2020年4月9日，山东省交通运输厅通过视频方式组织了“胶东地区花岗岩应用于高速公路沥青路面成套技术研究”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、项目组针对花岗岩应用于高速公路沥青路面普遍存在的工程技术问题，通过调查研究、室内外试验、理论分析和工程验证等手段，开展了胶东地区花岗岩应用于高速公路沥青路面成套技术系统研究，取得了如下主要创新成果：  1.提出了低空隙率、高沥青膜厚度和强粘附性的“三重保护”花岗岩沥青混合料设计理念，为改善花岗岩沥青混合料耐久性提供了新思路；  2.开发了反应型增强复合抗剥落新材料，使花岗岩集料与沥青界面以化学键牢固联结，有效提高了花岗岩沥青混合料水稳定性、高温稳定性等性能；  3.研发了三级存储计量的智能化供料系统，实现了精准计量、快速输送和不延长混合料干拌时间的目标，保证了沥青混合料的拌和质量，提高了工效。  三、项目发表论文5篇，申请发明专利2项，授权实用新型专利2项。项目成果已在山东省龙青高速公路工程中得到了成功应用，编制了花岗岩沥青混合料设计与施工技术指南，经济社会效益显著，推广应用前景广阔。  四、根据项目财务报告列示情况，该项目经费使用合理，预算执行情况良好。  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** | | | | | | | | |
| 2020年4月9日，中国公路学会组织召开了“胶东地区花岗岩应用于高速公路沥青路面成套技术研究”项目成果评价会。评价委员会(专家名单附后)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、项目组针对花岗岩应用于高速公路沥青路面普遍存在的工程技术问题，通过调查研究、室内外试验、理论分析和工程验证等手段，开展了胶东地区花岗岩应用于高速公路沥青路面成套技术系统研究，取得了如下主要创新成果：  1.提出了低空隙率、高沥青膜厚度和强粘附性的“三重保护”花岗岩沥青混合料设计理念，为改善花岗岩沥青混合料耐久性提供了新思路；  2.开发了反应型增强复合抗剥落新材料，使花岗岩集料与沥青界面以化学键牢固联结，有效提高了花岗岩沥青混合料水稳定性、高温稳定性等性能；  3.研发了三级存储计量的智能化供料系统，实现了精准计量、快速输送和不延长混合料干拌时间的目标，保证了沥青混合料的拌和质量，提高了工效。  三、项目成果已在山东省龙青高速公路工程中得到了成功应用，编制了花岗岩沥青混合料设计与施工技术指南，经济社会效益显著，推广应用前景广阔。  综上所述，该项目研究成果总体上达到国际先进水平。 | | | | | | | | |