附件5：

**科技成果登记表**

|  |  |
| --- | --- |
| **成果名称** | **基于跨尺度增强的碳纳米管聚合物改性沥青及沥青混合料研发与应用** |
| **成果登记号** |  | **知识产权** | **9篇论文、2项专利** |
| **完成单位** |
| **序号** | **单位名称** | **通讯地址** |
| **1** | **山东高速集团有限公司** | **济南市历下区龙奥北路8号山东高速大厦** |
| **2** | **山东省交通规划设计院集团有限公司** | **济南市高新区天辰路2177号联合财富广场5号楼** |
| **3** | **山东建筑大学** | **济南市历城区凤鸣路山东建筑大学** |
| **完成人** |
| **序号** | **姓名** | **工作单位** | **对成果的贡献** |
| 1 | 丁晓岩 | 山东高速集团有限公司 | 项目负责人 |
| 2 | 张宏庆 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 项目总调度 |
| 3 | 李洪印 | 山东高速集团有限公司 | 组织实施 |
| 4 | 毕玉峰 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 技术负责 |
| 5 | 张文武 | 山东高速集团有限公司 | 组织实施 |
| 6 | 王 鹏 | 山东建筑大学 | 技术负责 |
| 7 | 姜海龙 | 山东高速集团有限公司 | 组织实施 |
| 8 | 刘 鹏 | 山东高速集团有限公司 | 方案制定 |
| 9 | 王 飞 | 山东高速集团有限公司 | 方案制定 |
| 10 | 王珊珊 | 山东高速集团有限公司 | 改性沥青存储稳定性研究 |
| 11 | 庄 伟 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 改性沥青性能评价 |
| 12 | 胡学亮 | 山东高速集团有限公司 | 改性沥青存储稳定性研究 |
| 13 | 樊 超 | 山东高速集团有限公司 | 改性沥青存储稳定性研究 |
| 14 | 郭春晖 | 山东高速集团有限公司 | 改性沥青存储稳定性研究 |
| 15 | 刘方洲 | 山东高速集团有限公司 | 改性沥青存储稳定性研究 |
| 16 | 闫立健 | 山东高速集团有限公司 | 改性沥青存储稳定性研究 |
| 17 | 王 健 | 山东高速济宁发展有限公司 | 改性沥青生产技术 |
| 18 | 王立志 | 山东建筑大学 | 改性沥青生产技术 |
| 19 | 宋 杰 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 改性沥青性能评价 |
| 20 | 任瑞波 | 山东建筑大学 | 改性沥青混合料应用研究 |
| 21 | 陈 赛 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 改性沥青性能评价 |
| 22 | 陈 昊 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 改性沥青性能评价 |
| 23 | 耿立涛 | 山东建筑大学 | 室内试验 |
| 24 | 丁婷婷 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 改性沥青混合料应用研究 |
| 25 | 徐 强 | 山东建筑大学 | 室内试验 |
| 26 | 周 浩 | 山东建筑大学 | 室内试验 |
| 27 | 焦绪旺 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 室内试验 |
| 28 | 颜卓然 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 室内试验 |
| 29 | 刘 迪 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 室内试验 |
| 30 | 齐仕杰 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 室内试验 |
| 31 | 王俊栋 | 山东省交通规划设计院集团有限公司 | 室内试验 |
| **成果公报内容** |
| 本课题基于跨尺度增强理念，从改善界面相分子间相互作用入手，通过宏微观试验及数值模拟，开展基于跨尺度增强的碳纳米管/聚合物改性沥青及沥青混合料研发与应用。以现有规范要求的SBS改性沥青技术指标为依据，制备SBS掺量不超过5%的高性能碳纳米管/聚合物复合改性沥青，解释碳纳米管对SBS改性沥青界面增强机制，以Superpave性能分级(PG分级)为考核目标，60℃粘度不小于6000Pa.s。项目研究取得了以下主要创新性成果。1. 揭示了SBS与CNTs间通过π-π共轭实现分子缠绕、包裹、锚固的跨尺度界面增强机理，建立了SBS/CNTs复合改性沥青界面失效分子模型。2. 提出了CNTs/SBS跨尺度增强体及其改性沥青制备工艺和复合改性沥青热氧稳定性综合评价指标。3. 提出了基于网络结构参数等的SBS改性沥青存储时效性评价方法，建立了基于传统指标的流变性能预估模型。研究成果在济南市政华城路升级改造工程中进行了应用，对提高路面使用性能具有重要意义。项目发表论文9篇，其中SCI检索3篇；授权实用新型专利2项。评价委员会一致同意，项目研究成果总体上达到国际先进水平。 |
| **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** | **道路工程** | **研究员** |
| **2** | **姚占勇** | **山东大学** | **道路工程** | **教授** |
| **3** | **冯勋红** | **山东省高速路桥养护有限公司** | **道路工程** | **研究员** |
| **4** | **曲建波** | **山东省交通运输事业服务中心** | **道路工程** | **高工** |
| **5** | **马士杰** | **山东省交通科学研究院** | **道路工程** | **研究员** |
| **6** | **袁凯** | **济南金曰公路工程有限公司** | **道路工程** | **研究员** |
| **7** | **王琨** | **山东交通学院** | **道路与铁道工程** | **教授** |
| **8** | **韩波** | **山东省创新发展研究院** | **会计学** | **高级会计师** |
| **9** | **孙静** | **山东公路技师学院** | **会计学** | **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9月15日，山东省交通运输厅在济南组织了“基于跨尺度增强的碳纳米管/聚合物改性沥青及沥青混合料研发与应用（编号：2017B84）”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、项目通过理论分析与试验，开展了基于跨尺度增强的碳纳米管（CNTs）/SBS聚合物改性沥青及沥青混合料的系统研究，取得了如下主要创新成果：1. 揭示了SBS与CNTs间通过π-π共轭实现分子缠绕、包裹、锚固的跨尺度界面增强机理，建立了SBS/CNTs复合改性沥青界面失效分子模型。2. 提出了CNTs/SBS跨尺度增强体及其改性沥青制备工艺和复合改性沥青热氧稳定性综合评价指标。3. 提出了基于网络结构参数等的SBS改性沥青存储时效性评价方法，建立了基于传统指标的流变性能预估模型。三、项目发表论文9篇，其中SCI检索3篇；授权实用新型专利2项。研究成果在济南市政华城路升级改造工程中进行了应用，对提高路面使用性能具有重要意义。四、根据项目财务报告列示情况，该项目经费使用基本合理，支出符合相关规定。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9月15日，山东公路学会在济南组织了“基于跨尺度增强的碳纳米管/聚合物改性沥青及沥青混合料研发与应用”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、项目通过理论分析与试验，开展了基于跨尺度增强的碳纳米管（CNTs）/SBS聚合物改性沥青及沥青混合料的系统研究，取得了如下主要创新成果：1. 揭示了SBS与CNTs间通过π-π共轭实现分子缠绕、包裹、锚固的跨尺度界面增强机理，建立了SBS/CNTs复合改性沥青界面失效分子模型。2. 提出了CNTs/SBS跨尺度增强体及其改性沥青制备工艺和复合改性沥青热氧稳定性综合评价指标。3. 提出了基于网络结构参数等的SBS改性沥青存储时效性评价方法，建立了基于传统指标的流变性能预估模型。三、项目研究成果在济南市政华城路升级改造工程中进行了应用，对提高路面使用性能具有重要意义。综上所述，项目研究成果总体上达到国际先进水平。建议加强推广应用。 |