**科技成果登记表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成果名称** | | | **跨越深大采石坑的高速公路路基安全监测、预警与控制成套技术研究** | | | | | | | |
| **成果登记号** | | |  | | | **知识产权** | | |  | |
| **完成单位** | | | | | | | | | | |
| **序号** | **单位名称** | | | | | | | **通讯地址** | | |
| **1** | 山东高速潍日公路有限公司 | | | | | | | 山东省潍坊市奎文区文化南路齐鲁创智园 | | |
| **2** | 山东大学 | | | | | | | 山东省济南市经十路17923号 | | |
| **3** |  | | | | | | |  | | |
| **完成人** | | | | | | | | | | |
| **序号** | **姓名** | | | | **工作单位** | | **对成果的贡献** | | | |
| **1** | 邹宗民 | | | | 山东高速潍日公路有限公司 | | 项目负责人 | | | |
| **2** | 曹卫东 | | | | 山东大学 | | 项目技术负责人 | | | |
| **3** | 万雨帆 | | | | 山东高速潍日公路有限公司 | | 项目总体协调与方案制定 | | | |
| **4** | 崔新壮 | | | | 山东大学 | | 项目技术负责人之一 | | | |
| **5** | 王冠 | | | | 山东高速潍日公路有限公司 | | 项目现场实施 | | | |
| **6** | 徐磊 | | | | 山东省路桥集团有限公司 | | 项目现场检测与协调 | | | |
| **7** | 金青 | | | | 山东大学 | | 室内试验研究与分析 | | | |
| **8** | 徐斌 | | | | 中铁四局集团有限公司 | | 项目现场试验 | | | |
| **9** | 王艺霖 | | | | 山东大学 | | 室内模型试验与分析 | | | |
| **10** | 王德波 | | | | 山东格瑞特监理咨询有限公司 | | 项目现场监测与实施 | | | |
| **11** | 贾元法 | | | | 山东高速潍日公路有限公司 | | 现场试验 | | | |
| **12** | 李昊 | | | | 山东大学 | | 室内外试验研究、计算与分析 | | | |
| **13** | 陆世碧 | | | | 中铁四局集团有限公司 | | 项目现场实施及协调 | | | |
| **14** | 赵海燕 | | | | 山东瑞恩生态环境科技有限公司 | | 新材料生产与系统研发 | | | |
| **15** | 薛超峰 | | | | 山东劳动职业技术学院 | | 协助监测设备研发 | | | |
| **16** | 侯宗良 | | | | 山东大学 | | 协助室内外试验 | | | |
| **17** | 董利静 | | | | 山东大学 | | 资料整理 | | | |
| **成果公报内容** | | | | | | | | | | |
| 发明专利  [1] 山东大学. 中国.发明专利.一种传感型土工格栅材料及其结构. 专利号ZL201510814524.9.  [2] 山东大学. 中国.发明专利. 一种沥青路面结构层间断裂能的测试方法和装置. 专利号ZL201510149540.0.  实用新型专利  [1] 山东瑞恩生态环境科技有限公司，山东高速路用新材料技术有限公司，山东高速潍日公路有限公司. 中国.实用新型专利. 一种基于机敏塑料传感器的土工格栅. 专利号ZL2016 20878220.9.  [2] 山东高速潍日公路有限公司, 山东瑞恩生态环境科技有限公司, 山东高速路用新材料技术有限公司. 中国.实用新型专利. 基于机敏塑料土工带的传感器. 专利号ZL2016 20878446.9.  [3] 山东高速潍日公路有限公司, 山东大学. 中国.实用新型专利. 一种膨胀土边坡支护结构. 专利号 ZL 20182 0294595.X  [4] 山东大学. 中国.实用新型专利. 一种既有路基、边坡稳定性的监测结构. 专利号 ZL201721224540.3.  软件著作权  [1] 邹宗民，刘波，姜开明，范俊瑛，周隆众，等. 路基安全远程实时监测及预警系统V1.0. 2019SR0054856  论文  [1] Xinzhuang Cui\*, Qing Jin, Sheqiang Cui, Yilin Wang, Lei Zhang, Zhongxiao Wang. Laboratory tests on the engineering properties of sensor-enabled geobelts (SEGB). Geotextiles and Geomembranes, 2018(46): 66-76. (SCI & EI)  [2] Xinzhuang Cui\*, Sheqiang Cui, Tu Lu, Lei Zhang, Yilin Wang, Jun Li. Evaluation of the performance of sensor-enabled geobelts after cyclic loading. Construction and Building Materials, 2018 (185): 414-422 (SCI & EI)  [3] Jun Li, Xinzhuang Cui\*, Qing Jin, Junwei Su, Sheqiang Cui, Yilin Wang. Laboratory investigation of the durability of a new smart geosynthetic material. Construction and Building Materials, 2018, 169:28-33 (SCI & EI)  [4] 姜开明，曹卫东，李昊. 新型格栅增强碎石土路堤边坡稳定性分析. 公路交通科技（应用技术版）. 2018（10）：31-33.  [5] 王冠，李昊，刘新翠. 高大土石混合料路堤蠕变沉降分析及加固研究. 公路交通科技（应用技术版）. 2018（10）：65-66.  [6] 邹宗民，张文浩，王冠，崔新壮，曹卫东. 咸水区水泥桩复合地基承载性状测试与模拟分析. 2017（4）：267-270. | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | |
| **验收（评价)专家名单** | | | | | | | | | | |
| **序号** | | **姓名** | | **单位** | | **专业领域** | | | | **职称** |
| **1** | | 刘松玉 | | 东南大学 | | 岩土工程 | | | | 教授 |
| **2** | | 刘子剑 | | 中国公路工程咨询集团有限公司 | | 岩土工程 | | | | 教授级高工 |
| **3** | | 吴立坚 | | 交通部运输部公路科学研究院 | | 道路工程 | | | | 研究员 |
| **4** | | 王桂荃 | | 山东省交通科学研究院 | | 道路工程 | | | | 研究员 |
| **5** | | 申全军 | | 山东高速集团有限公司 | | 道路工程 | | | | 研究员 |
| **6** | | 李 晋 | | 山东交通学院 | | 道路工程 | | | | 教授 |
| **7** | | 苏聚卿 | | 山东省交通规划设计院 | | 道桥工程 | | | | 研究员 |
| **8** | | 杨 超 | | 山东高速青岛西海岸港口有限公司 | | 会计 | | | | 高级会计师 |
| **9** | | 王 斌 | | 山东财经大学 | | 会计 | | | | 副教授 |
|  | | | | | | | | | | |
| **组织评价（验收、评价）单位：山东省交通运输厅、山东省交通运输科技管理服务中心** | | | | | | | | | | |
| **评价（验收、评价）意见** | | | | | | | | | | |
| 2020年1月3日，中国公路学会在济南组织召开了“跨越深大采石坑的高速公路路基安全监测、预警与控制成套技术研究”科技项目成果评价会。评价委员会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、项目组提交的资料齐全，内容完整，数据翔实，符合评价要求。  二、项目采用室内外试验、数值模拟、理论分析与实体工程验证的方法，开展了跨越深大采石坑的高速公路碎石土路基安全监测、预警与控制成套技术研究，取得了如下主要创新成果：  1.通过大型直剪试验与蠕变试验，揭示了碎石土的剪切特性与蠕变规律，建立了表征碎石土蠕变行为的修正Burgers模型，提出了跨越采石坑路基沉降和稳定性计算方法。  2.首次研发了传感型土工带（SEGB），揭示了其拉敏效应与炭黑含量的关系，建立了考虑服役温度和应变影响的归一化电阻-应变非线性模型，开发了基于传感型土工带变形的路基安全监控与预警系统。  3.建立了基于路面结构材料极限抗拉强度的跨越采石坑路基差异沉降控制指标和标准，研发了嵌固型土工格栅并提出了基于该新型土工格栅的碎石土路基安全和变形控制技术。  三、本项目相关成果已获授权国家发明专利2项、实用新型专利4项、软件著作权1项，并已成功应用于山东潍坊-日照高速公路，社会经济效益显著，有广阔的推广应用前景。  综上所述，该项目研究成果总体达到国际先进水平，其中自主研发的传感型土工带（SEGB）是一项原创技术，处于国际先进水平。 | | | | | | | | | | |