

2023 年甘肃省交通运输工程协会奖推荐项目公示材料

项目名称：临大高速公路特殊岩土坡体稳定性可视化监测研究

完成单位：甘肃路桥公路投资有限公司、长安大学、中铁西北科学研究院有限公司、西北民族大学、甘肃公路航空旅游研究院有限公司

完成人：杨万里、晏长根、席宏平、武伟鹏、李怀鑫、孙巍锋、王钧

项目简介：

甘肃省临夏回族自治州东北部属冷温带半干旱气候，西南部属冷温带半湿润气候。根据本地区公路养护实践调查，临夏地区自然边坡灾变和公路边坡失稳主要发生在雨季和冻融后，不同于降雨诱发的滑坡灾害，冻融引起的滑坡灾害潜伏性和突发性极强，因而造成的损失普遍高于降雨。考虑到临大高速公路沿线黄土、膨胀土、红层软岩及泥岩等特殊岩土分布较广，且公路沿线较长，边坡在施工管理过程中可视化程度低，若因地质勘察不彻底导致设计不完善易造成施工缺陷问题，使得特殊岩土坡体在施工及运营期间存在安全隐患。此外，特殊岩土边坡表面侵蚀严重，降雨或冻融条件下易发生浅层滑塌或浅层失稳病害。因此，研究简单、有效、智能的监测预警新技术以及新型防护材料对特殊岩土边坡监测和防护具有较大意义。

项目组自 2020 年开始，依托甘肃省交通运输厅科技项目“临大特殊岩土坡体稳定性可视化监测研究（2021-19）”，课题结合室内试验、数值仿真以及原位监测等方法，厘清特殊岩土边坡灾变形成机制，实现多因素耦合条件下特殊岩土边坡的稳定性分析；采用机器学习方法评价了临大高速沿线滑坡灾害因子，预测了临大高速公路项目合同段内的滑坡地质灾易发性；基于多源异构数据集的边坡预警综合指标，研发无线智能监测预警系统，实现临大高速公路特殊岩土边坡稳定性可视化智能监测；利用宏-细-微观试验以及模型试验，研发坡面生态防护胶-筋固化材料，解决特殊岩土边坡浅层坡体病害频发问题，实现对特殊岩土边坡坡面的长效防控效果；通过多源异构数据集研发特殊岩土边坡可视化监测预警平台，解决坡体稳定性与人员之间的实时反馈问题，实现坡体稳定性的实时可视化。

相关研究成果获国家专利 4 项，软件著作权 1 项，论文 11 篇（SCI/EI 收录 7 篇）。并已在陕西、甘肃、宁夏、云南等地 100 多个边坡工程中得到成功应用，基于多源异构数据集构建的无线智能监测系统以及信息可视化网络在线平台能

实现边坡群动态整体与局部施工进展的可视化,确保了山区公路工程的安全施工与健康运营,且新型坡面防护材料对特殊岩土坡面浅层病害控制也有明显控制效果,项目技术成果产生了可观的直接经济效益和社会经济价值。

主要知识产权目录：

序号	知识产权类别	知识产权名称	国家 (地区)	授权（批准）号	授权日期	证书编号	权利人 (第一单位)	发明人
1	实用新型	一种气候阴湿寒区用拼装式抗冻生态边坡挡墙	中国	ZL 2019 2 1125678.7	2019-7-17	10685130	甘肃路桥公路投资有限公司	杨万里；晏长根；孙巍锋；蒋亮亮；鲁志方；刘永忠；毛亚娜高青云；贾卓龙；安宁；张蛟；胡甲敏；魏研博；张志权
2	发明专利	一种用于边坡坡面防护的施工方法	中国	ZL 202210140807.X	2023-06-02	6019085	长安大学	晏长根;任静;贾卓龙;曹怡菡;石玉玲
3	实用新型	一种填挖方段道路边沟至坡脚区降雨防渗结构	中国	ZL 2020 20203792.3	2021-02-19	12546857	长安大学	孙巍锋；王晓钟；晏长根；兰恒星；任海铭；鲁志方；杨万里贾卓龙；安宁；胡甲敏；魏研博；张蛟
4	实用新型	一种土质边坡坡面模型冲刷试验装置	中国	7L.2020 21290628.7	2021-01-08	12308782	长安大学	安宁；周维鼎；杨万里；鲁志方；晏长根；孙巍锋；张蛟；胡甲敏；魏研博；欧运起；李富春；刘才铭；唐寅森
5	软著	岩土坡体可视化监测预警系统 V1.0	中国	2021SR0741051	2021-5-21	7463677	长安大学	晏长根；杨万里；孙巍锋；鲁志方；王雅馨；武伟鹏；贾卓龙；常洲

代表性论文专著目录：

序号	论文专著名称	刊名	发表时间	年卷页码 (xx年xx卷xx页)	作者	通讯作者 (含共同)	第一作者(含共同)	国内作者	他引总次数	检索数据库	参与人 (成果完成人)	知识产权是否 归国内所有
1	瓜尔豆胶固化黄土的工程特性及抗冲蚀试验研究	水文地质工程地质	2022-7	2022,49(04)	杨万里, 石玉玲, 穆鹏雪, 贾卓龙, 曹怡菡	石玉玲	杨万里	杨万里, 石玉玲, 穆鹏雪, 贾卓龙, 曹怡菡	1	CSCD	杨万里 晏长根	是
2	路堑边坡浅层塌滑的控制因素与生态防治措施	中国地质灾害与防治学报	2023-8	2023,Online	席宏平, 李怀鑫, 晏长根, 王瑞, 卢迪	晏长根	席宏平	席宏平, 李怀鑫, 晏长根, 王瑞, 卢迪	0	CSCD	席宏平 李怀鑫 晏长根	是
3	Impact analysis of repeated improper treatment of bridge site slopes to bridge across	Engineering Failure Analysis	2023-10	2023,154:107708	Changgen Yan, Huaixin Li, Yuling Shi, Hengxing Lan, Linhao Zhao, Han Bao, Zhuolong Jia, Zherui Liang	Huaixin Li	Changgen Yan	Changgen Yan, Huaixin Li, Yuling Shi, Hengxing Lan, Linhao Zhao, Han Bao, Zhuolong Jia, Zherui Liang	0	SCI	晏长根 李怀鑫	是

4	黄土边坡坡面防护技术综述	交通运输工程学报	2023-8	2023,23(4)	晏长根, 梁哲瑞, 贾卓龙, 兰恒星, 石玉玲, 杨万里	贾卓龙	晏长根	晏长根, 梁哲瑞, 贾卓龙, 兰恒星, 石玉玲, 杨万里	0	EI	晏长根 杨万里	是
5	基于干湿循环试验的黄土路堑浅层边坡长期稳定性分析	交通运输工程学报	2023-8	2023,23(4)	石玉玲, 常洲, 安宁, 晏长根, 兰恒星, 杨万里	石玉玲	石玉玲	石玉玲, 常洲, 安宁, 晏长根, 兰恒星, 杨万里	0	EI	晏长根 杨万里	是
6	高寒阴湿区边坡浅层土体温湿响应规律研究	水文地质工程地质	2022-9	2022,49(05)	孙巍锋, 常洲, 兰恒星, 晏长根, 杨万里, 徐伟	晏长根	孙巍锋	孙巍锋, 常洲, 兰恒星, 晏长根, 杨万里, 徐伟	1	CSCD	孙巍锋 晏长根 杨万里	是
7	骨架防护黄土边坡坡面冲蚀模型试验研究	工程地质学报	2022-6	2022,Online	原泽, 晏长根, 陶悦, 贾卓龙, 杨万里, 徐伟, 邵世泰	晏长根	原泽	原泽, 晏长根, 陶悦, 贾卓龙, 杨万里, 徐伟, 邵世泰	0	CSCD	晏长根 杨万里	是
8	瓜尔豆胶固化纤维黄土的抗侵蚀特性及生态护坡试验研究	岩土工程学报	2022-10	2022,44(10)	贾卓龙, 晏长根, 李博, 石玉玲, 兰恒星, 许江波, 包含	晏长根	贾卓龙	贾卓龙, 晏长根, 李博, 石玉玲, 兰恒星, 许江波, 包含	3	EI	晏长根	是
9	黏土-混凝土组合体强度及全过程统计损伤模型	吉林大学学报(工学版)	2023-7	2023,Online	李怀鑫, 晏长根, 林斌, 石玉玲	晏长根	李怀鑫	李怀鑫, 晏长根, 林斌, 石玉玲	0	EI	李怀鑫 晏长根	是

10	桩-土界面倾角 和含水率对抗滑 桩的阻滑效应分 析	煤田地质与勘 探	2023-5	2023, 51(5)	李怀鑫, 晏长 根, 林斌, 石玉 玲	晏长根	李怀鑫	李怀鑫, 晏长 根, 林斌, 石 玉玲	0	EI	李怀鑫 晏长根	是
----	------------------------------------	-------------	--------	-------------	---------------------------	-----	-----	---------------------------	---	----	------------	---

完成人合作关系情况汇总表：

序号	合作方式	合作者 /项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	主持人 课题组负责人	杨万里/1	2021 年	2023 年	学术论文及知识产权	代表性论文 1,4,5,6,7；主要知 识产权 1,6
2	课题组负责人	晏长根/2	2021 年	2023 年	学术论文及知识产权	代表性论文 1， 2,3,4,5,6,7,8,9,10；主要知识产 权 1,2,3,4,5
3	技术骨干	席宏平/3	2021 年	2023 年	学术论文及知识产权	代表性论文 2
4	技术骨干	武伟鹏/4	2021 年	2023 年	学术论文及知识产权	/
5	技术骨干	李怀鑫/5	2021 年	2023 年	学术论文及知识产权	代表性论文 2,9,10
6	技术骨干	孙巍锋/6	2021 年	2023 年	学术论文及知识产权	代表性论文 6；主要知识产权 1,3,4,5
7	技术骨干	王钧/7	2024 年	2023 年	学术论文及知识产权	/