

申报 2023 年度中国交通运输协会科学技术奖项目公示

一、项目名称

西部交通工程裂隙高边坡成灾机理与防治关键技术

二、项目简介

项目针对西部重大交通基础设施建设大规模开挖卸荷以及复杂环境（强降雨、地震、冰胀）诱发的高边坡成灾机理与防治关键问题进行了系统研究，取得了如下创新成果：（1）研发了岩石卸荷拉伸实验装置；构建了开挖卸荷及拉剪条件下岩体强度准则；揭示了岩石卸荷损伤破坏能量转化机制；提出了地震、降雨、冰胀作用下裂隙高边坡裂缝启动扩展和失稳成灾机制的评价方法，为边坡监测预警及防护技术奠定了理论基础。（2）开发了裂隙岩质滑坡、崩塌灾害光纤监测技术；发展了多维数据交叉融合的广域时空监测与评价技术；提出了边坡崩滑流灾害高可靠性关键指标监测的预警体系；建立了全维度、系统化的边坡灾害链式监测预警与辅助决策系统。（3）基于支护结构与滑坡互馈机理研发了板簧式减振锚索和自修复抗滑桩主动支护装置；研发了裂隙高边坡滚石棚洞防治技术、跨越复发式松散滑坡钢管桩路基技术、边坡沟道泥石流启动与水石分离防治技术，形成了高边坡崩滑流灾害防治成套技术。项目应用于成兰铁路、叙毕铁路、九绵高速、乐西高速、峨汉高速等高边坡灾害防治中，有效减轻或降低了灾害对重大工程的影响，确保了工程安全。研究成果达到国际先进水平，经济社会效益显著，推广应用前景广阔。

三、完成单位

蜀道投资集团有限责任公司 中国科学院 水利部成都山地灾害与环境研究所
重庆交通大学 四川蜀道铁路投资集团有限责任公司 叙镇铁路有限责任公司 长安大学

四、完成人

郭德平 郑勇 田宏岭 吴永 朱谭谭 唐进才 张增 曾彬 王林峰
杨川 孙晋锋 廖烟开 戴强 邱月 袁竹

五、代表性论文专著目录

序号	论文/专著名称	作者	期刊/出版社	发表时间
1	Experimental investigation of the shear mechanical behavior of sandstone under unloading normal stress	朱谭谭, 黄达	International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences	2019年02月
2	Experimental and numerical study on the shear strength and strain energy of rock under constant shear stress and unloading normal stress	朱谭谭, 黄达, 陈建勋, 罗彦斌 徐龙飞	Computer Modeling in Engineering & Sciences	2021年05月
3	Triaxial extension tests on sandstone using a simple auxiliary apparatus	曾彬, 黄达, 叶四桥, 陈福勇, 朱谭谭, 涂义亮	International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences	2019年06月
4	基于Newmark隐式时间积分方案的裂纹动态扩展的数值计算方法	郭德平, 李铮, 彭森林, 曾志凯, 吴岱峰	上海交通大学学报,	2021年06月
5	裂缝冰胀力作用下高寒危岩体失稳破坏机理	吴永, 何思明, 李新坡, 许强, 王东坡	四川大学学报(工程科学版)	2015年06月
6	震后沟道泥石流启动条件—松散堆积体雨中失稳的水力学机制分析	吴永, 何思明, 裴向军, 李新坡	岩土力学	2012年10月
7	Experimental research on a novel optic fiber sensor based on OTDR for displacement monitoring	郑勇, 朱正伟, 李万杰, 顾东明, 肖旺	Measurement	2019年08月
8	Theoretical and experimental study on the fiber Bragg grating-based inclinometer for slope displacement monitoring	郑勇, 朱正伟, 邓全祥, 肖旺	Optical Fiber Technology	2019年05月
9	贫困地区山地灾害风险与监测预警技术研究	田宏岭, 张建强, 樊晓一, 聂勇, 杨宗佶, 林家元	科学出版社	2016年04月
10	山地灾害链式监测预警技术体系及应用	田宏岭, 黄栋, 杨宗佶, 聂勇, 姜元俊	科技纵览	2022年05月

六、主要知识产权证明目录

序号	知识产权名称	知识产权类别	国家(地区)	专利号
1	一种围压作用下岩石拉伸试验装置及其试验方法	发明专利	中国	ZL 201611055843.7
2	一种岩石类材料拉剪和双轴拉压试验装置及其使用方法	发明专利	中国	ZL 201610997985.9
3	基于光纤弯曲损耗的位移监测装置及方法	发明专利	中国	ZL 201910689012.2
4	光纤光栅宽量程位移监测装置及系统	发明专利		ZL

			中国	201910689674.X
5	耗能式滚石防护系统、耗能式滚石防护系统设计方法	发明专利	中国	ZL 201710587884.9
6	隧道口柔性鼻形滚石排导棚洞结构体及其设计方法	发明专利	中国	ZL 201610128867.4
7	一种防治沟道泥石流起动的结构体及其设计方法	发明专利	中国	ZL 201310595246.3
8	公路边坡体深部位移监测预警系统	计算机软件著作权	中国	2020SR0568141
9	地质灾害监测预警信息系统	计算机软件著作权	中国	2016SR276571
10	一种基于勒洛三角形的矩形锚固桩的施工装置	实用新型	中国	ZL 202220554063.1