

绍兴文理学院“经费包干制”科研项目经费使用与研究进展公开表

项目负责人：周宇

填表日期：2025年12月15日

立项信息	项目名称	超声波振动场诱导粒子超高频冲击破碎硬岩机理研究						
	项目主管部门	国家自然科学基金委员会						
	实施期限	2023年1月 —— 2025年12月						
	合作单位							
	项目负责人及主要成员	姓名	职称	工作单位		承担任务		
		周宇	讲师	绍兴文理学院		试验、数值模拟		
经费总额	30万元	其中 拨款	30万元	其他经费来源及金额				
项目研究主要内容	随着新常态下矿山开采作业朝地球深部不断发展，掘遇硬岩、极硬岩地层几率增大，对掘进效率提出了更高要求。为此，本项目提出一种新型辅助碎岩方法，利用超声波振动设备激发出的超声波振动场诱导小质量钢粒产生超高频冲击，以达到高效碎岩的目的。然而，目前对于这类超高频粒子冲击载荷快速破坏岩石的内在机理尚不清楚，且缺乏最优粒子参数组合。为解决以上问题，本项目拟以广泛存在于深部地层的硬质花岗岩为研究对象，通过DIC数字图像相关、CT扫描和纳米压痕试验阐明硬岩的破碎特性。设计粒子参数正交试验，探究各参数对碎岩效率的影响规律并确定最优参数组合；基于CT-GBM高精度重构技术，开展超声波振动场诱导粒子超高频冲击碎岩颗粒流数值模拟，获取岩石的应力状态及细观损伤特征，并结合试验分析揭示高效破坏岩石的内在机理，为超声波振动场诱导粒子超高频冲击碎岩技术提供理论指导，解决深部矿山掘进硬岩效率低的难题。							
预期研究成果	发表论文5篇	申请(授权) 专利3件	培养研究生3人	其他成果(请注明)：				
经费到位情况	已拨入	30万元	未拨入	0万元	实际经费使用总额	30万元		
取得的阶段性成果	已发表论文14篇	已申请专利7件， 已授权专利1件	培养研究生10人	其他成果(请注明)：				
过程信息	经费支出情况	直接费用	设备费	其中	设备购置费	0万元	设备租赁费	0万元
			业务费	其中	材料费	12.807783万元	测试化验加工费	0.804417万元
					差旅/会议/国际合作与交流费	0.945275万元	出版/文献/信息传播/知识产权事务费	6.534193万元
					燃料动力费	0万元	合作协作研究费	0万元
					其他			0.086892万元
	劳务费	其中	人员劳务费	5.22944万元	专家咨询费	0.192万元		
			管理费	0.9万元	激励费	2.5万元		
			间接费用					
结题	获得的标志性成果							

验收信息	经费结算情况		
	验收时间		验收组织单位
	验收组成员		
	结题验收意见		