《高湿环境中亲水性矿柱失稳机理及防控关键技术》提名2026年度湖南省科学技术奖公示材料

一、项目名称：高湿环境中亲水性矿柱失稳机理及防控关键技术

二、提名单位：湖南科技大学

三、提名等级：湖南省科学技术进步奖一等奖或二等奖

四、主要知识产权和标准规范等目录：

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（专利号、标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	专利（标准）有效状态
发明专利	一种模拟高湿酸性环境状态下的岩石试验装置及方法	中国	CN 109269905 B	2024.2.9	中华人民共和国知识产权局	湖南科技大学	谢森林，万文，赵延林	有效专利
发明专利	基于传感器网络的矿柱开裂智能监测系统及方法	中国	CN120633261B	2025.10.10	中华人民共和国知识产权局	湖南工程学院	陈伟，包家瑜，刘博文，刘杰，刘洁，王远增	其他有效的知识产权
发明专利	基于力学性能优化的人工矿柱置换系统及方法	中国	CN120633351B	2025.10.17	中华人民共和国知识产权局	湖南工程学院	陈伟，包家瑜，刘博文，刘杰，盛佳，王远增，周彧	有效专利
发明专利	矿山在线地压监测设备安装位置的选择方法	中国	CN114352359B	2022.11.25	中华人民共和国知识产权局	长沙矿山研究院有限责任公司,内蒙古包头鑫达黄金矿业有限责任公司	王亚军，喻威，杨志芳，李向东，王晓峰，潘振宁，盛佳，李晓辉，张海云，朱青凌，李伟	有效专利

							明，李强，张宝	
发明专利	一种巷道支护结构体控制疏水法	中国	CN110273708B	2020.10.23	中华人民共和国知识产权局	长沙矿山研究院有限责任公司	刘东锐，李向东，李强，万兵，盛佳，周益龙，王亚军，张海云，王玉丁，张为星，代转	有效专利
发明专利	一种上向高分层超前卸荷嗣后充填空场的采矿法	中国	CN 109707381 B	2020.7.7	中华人民共和国知识产权局	长沙矿山研究院有限责任公司,湖南科技大学	盛佳，万文，李向东，周益龙，刘东锐，万兵，李强，王亚军，张海云	有效专利
实用新型	岩石力学实验温湿度及酸性环境控制模拟装置	中国	CN 210243364 U	2020.4.3	中华人民共和国知识产权局	湖南科技大学	陈伟，万文，谢森林	有效专利
实用新型	岩石试件的酸碱腐蚀装置	中国	CN207764099U	2018.08.24	中华人民共和国知识产权局	湖南科技大学	廖健，赵延林，连帅龙	有效专利
论文	双轴加压下双裂隙类岩石材料破坏试验与数值	中国	2018，33（4）：45-50	2018.12.20	DOI：10.13582/j.cnki.1674-5876.2018.04.009	湖南科技大学	连帅龙，万文，赵延林	
论文	Lateral deformation and acoustic emission characteristics of dam bedrock under various river flow	国际	2023, 263245-3271	2023.08.10	DOI：10.1016/j.jmrt.2023.08.050	湖南工程学院	陈伟，刘杰，刘威，彭文庆，赵延林，吴秋红，王远增，万文，李盛南，彭	其他有效的知识产权

	scouring rates						辉华，曾宪桃，吴小凡，周彧，谢森林	

五、主要完成人：

1. 万文，排名第一。博士毕业于中南大学。工作单位：湖南科技大学。技术职称：教授。在项目中提出总体研究思路，负责研究方案、技术路线及实施计划的制定，在该项目研究中投入的工作量占本人总工作量的 90%。是技术创新一、二、三的主要贡献者，是专利（附件 1：专利-1、6、7）知识产权人之一，是论文（附件 1：论文-9、10）主要作者之一，是成果评价（附件 7：其他-6）的核心完成人。主要技术贡献包括：组织开展高湿环境亲水性矿柱失稳机理、矿柱—围岩损伤监测预警及矿柱失稳工程防控研究，负责总体技术体系构建、成果集成与工程推广应用。

2. 陈伟，排名第二。博士毕业于湖南科技大学。工作单位：湖南工程学院。技术职称：副教授。在项目中参与总体研究思路和技术路线的制定，在该项目研究中投入的工作量占本人总工作量的 85%。是技术创新一、二、三的主要贡献者，是专利（附件 1：专利-2、3、7）知识产权人之一，是论文（附件 1：论文-10）主要作者之一，是成果评价（附件 7：其他-6）的核心完成人。主要技术贡献包括：负责高湿环境岩体试验及水环境损伤研究，参与温湿酸环境控制装置研发，作为第一发明人开展人工矿柱力学性能优化及矿柱开裂智能监测与风险预警技术研究。

3. 盛佳，排名第三。博士毕业于湖南科技大学。工作单位：长沙矿山研究院有限责任公司。技术职称：高级工程师。在项目中参与矿山监测、采场结构优化及工程防控技术研究，在该项目研究中投入的工作量占本人总工作量的 80%。是技术创新二、三的主要贡献者，是专利（附件 1：专利-3、4、5、6）知识产权人之一，是成果评价（附件 7：其他-5）的核心完成人。主要技术贡献包括：参与矿山在线地压监测设备布置优化、支护结构与疏水通道协同控水、人工矿柱置换力学性能优化及超前卸荷—嗣后充填采场结构调控技术研究，负责相关工程技术验证与现场应用。

4. 王远增，排名第四。硕士毕业于湖南科技大学。在项目中参与矿柱—围岩损伤监测、人工矿柱力学优化及失稳预警研究，在该项目研究中投入的工作量占

本人总工作量的 75%。是技术创新二、三的主要贡献者，是专利（附件 1：专利-2、3）知识产权人之一，是论文（附件 1：论文-10）主要作者之一，是成果评价（附件 7：其他-6）的核心完成人。主要技术贡献包括：参与人工矿柱置换力学需求分析、截面及布置参数优化，参与基于传感器网络的矿柱开裂智能监测系统研发，并开展水环境作用下岩体损伤及声发射响应研究。

5. 王亚军，排名第五。硕士毕业于长沙矿山研究院。工作单位：长沙矿山研究院有限责任公司。技术职称：高级工程师。在项目中参与矿柱—围岩现场监测、采场结构调控及高湿环境工程防控技术研究，在该项目研究中投入的工作量占本人总工作量的 70%。是技术创新二、三的主要贡献者，是专利（附件 1：专利-4、5、6）知识产权人之一，是成果评价（附件 7：其他-4、5）的核心完成人。主要技术贡献包括：参与矿山历史地压数据分析及在线地压监测设备优化布设研究，开展支护结构与疏水通道协同控水技术研发，并参与超前卸荷—嗣后充填采场结构调控技术研究，为矿柱—围岩现场监测及失稳协同防控提供工程技术支撑。

6. 刘东锐，排名第六。硕士毕业于中南大学。工作单位：长沙矿山研究院有限责任公司。技术职称：高级工程师。在项目中参与高湿环境控水减损及采场结构调控技术研究，在该项目研究中投入的工作量占本人总工作量的 65%。是技术创新三的主要贡献者，是专利（附件 1：专利-5、6）知识产权人之一，是成果评价（附件 7：其他-4、5）的核心完成人。主要技术贡献包括：参与巷道支护结构与疏水通道协同控水技术研发，通过构建有组织疏水路径减弱地下水长期作用对围岩及支护结构稳定性的不利影响；参与上向高分层超前卸荷—嗣后充填采矿技术研究，通过优化采场空间结构和应力传递路径，提高采场整体稳定性。

7. 谢森林，排名第七。博士毕业于中国矿业大学（北京）。工作单位：西安科技大学。技术职称：讲师。在项目中参与高湿酸性环境模拟试验及水环境岩体损伤研究，在该项目研究中投入的工作量占本人总工作量的 60%。是技术创新一、二的主要贡献者，是专利（附件 1：专利-1、7）知识产权人之一，是论文（附件 1：论文-10）主要作者之一。主要技术贡献包括：参与高湿酸性环境岩石试验方法及温湿度、酸性环境控制装置研发，开展水环境作用下岩体力学性能、变形损伤及声发射响应研究，为高湿环境亲水性矿柱失稳机理及损伤状态识别提供试验支撑。

8. 连帅龙，排名第八。博士毕业于贵州大学。工作单位：湖南科技大学。技

术职称：讲师。在项目中参与裂隙岩体破坏机理及岩石腐蚀试验研究，在该项目研究中投入的工作量占本人总工作量的 55%。是技术创新一的主要贡献者，是专利（附件 1：专利-8）知识产权人之一，是论文（附件 1：论文-9）第一作者。主要技术贡献包括：开展双裂隙类岩石双轴压缩试验及离散元数值模拟，研究岩桥倾角、侧向压力等因素对裂纹扩展、贯通及破坏模式的影响，并参与岩石试件酸碱腐蚀装置研发，为裂隙矿柱渐进破坏机理研究提供试验和数值支撑

9. 廖健，排名第九。博士毕业于湖南科技大学。工作单位：湖南工程学院。技术职称：讲师。在项目中参与复杂水化学环境下岩石腐蚀试验技术研究，在该项目研究中投入的工作量占本人总工作量的 50%。是技术创新一的主要贡献者，是专利（附件 1：专利-8）第一发明人。主要技术贡献包括：负责岩石试件酸碱腐蚀装置研发，构建酸、碱溶液条件下岩石浸泡、喷淋及温度调控试验条件，为研究复杂水化学环境作用下岩体性能劣化以及高湿环境亲水性矿柱失稳机理提供试验技术支撑。

六、提名项目主要完成单位：

湖南科技大学，湖南工程学院，长沙矿山研究院有限责任公司

附表 2

主要完成人合作关系说明

本项目主要完成人万文（排名 1）、陈伟（排名 2）、盛佳（排名 3）、王远增（排名 4）、王亚军（排名 5）、刘东锐（排名 6）、谢森林（排名 7）、连帅龙（排名 8）、廖健（排名 9）在项目实施及相关前期研究过程中，通过共同知识产权、论文合著、共同承担科研项目、成果认定等方式建立了密切合作关系，具体如下：

在知识产权方面，万文、谢森林于 2024 年 2 月 9 日获得发明专利“一种模拟高湿酸性环境状态下的岩石试验装置及方法”授权；陈伟、王远增于 2025 年 10 月 10 日获得发明专利“基于传感器网络的矿柱开裂智能监测系统及方法”授权；陈伟、盛佳、王远增于 2025 年 10 月 17 日获得发明专利“基于力学性能优化的人工矿柱置换系统及方法”授权；王亚军、盛佳于 2022 年 11 月 25 日获得发明专利“矿山在线地压监测设备安装位置的选择方法”授权；刘东锐、盛佳、王亚军于 2020 年 10 月 23 日获得发明专利“一种巷道支护结构体控制疏水法”授权；盛佳、万文、刘东锐、王亚军于 2020 年 7 月 7 日获得发明专利“一种上向高分层超前卸荷嗣后充填空场的采矿法”授权；陈伟、万文、谢森林于 2020 年 4 月 3 日获得实用新型专利“岩石力学实验温湿度及酸性环境控制模拟装置”授权；廖健、连帅龙于 2018 年 8 月 24 日获得实用新型专利“岩石试件的酸碱腐蚀装置”授权。

在论文合著方面，连帅龙、万文于 2018 年共同发表论文《双轴加压下双裂隙类岩石材料破坏试验与数值》，通过双轴压缩试验与数值模拟研究裂隙岩体裂纹扩展、岩桥贯通及破坏规律；陈伟、王远增、万文、谢森林等于 2023 年在《Journal of Materials Research and Technology》发表论文《Lateral deformation and acoustic emission characteristics of dam bedrock under various river flow scouring rates》，围绕水环境作用下岩体变形损伤、裂纹演化及声发射响应开展合作研究。通过上述论文合作，主要完成人在裂隙岩体破坏及水环境岩体损伤演化等方面形成了持续合作关系。

在共同承担科研项目方面，万文作为项目负责人主持湖南省自然科学基金项目“水化-高应力耦合作用下矿柱流变特性及加固模型研究”（2021JJ30265），陈伟作为主要参与成员共同完成了该项目，为高湿环境矿柱损伤破坏及稳定控制研究奠定了良好的合作基础。

在成果认定方面，王亚军、刘东锐等于 2021 年 12 月 23 日共同完成“群叠空区窄矿脉高分段安全高效开采技术与应用”成果认定，获得中国黄金协会科学技术成果鉴定证书；盛佳、王亚军、刘东锐于 2021 年 12 月 16 日共同完成“破碎矿体高效开采与采场顶板整体柔性支护技术及应用”成果认定，获得中国黄金协会科学技术成果鉴定证书；陈伟、万文、王远增等于 2024 年 11 月共同完成“南方化工矿柱湿度-应力-损伤耦合演化规律与破坏机制”成果认定，获得中关村绿色矿山产业联盟科学技术成果鉴定证书，证书号为中绿盟鉴字[2024]第 157 号。

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系和上述说明及汇总表内容的真实性负责。如有不实，自愿退出本年度评审并承担相应责任。

第一完成人签名：

主要完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/排名	合作时间	合作成果	证明材料	备注
1	共同知识产权	谢森林（1），万文（2）	2024.02.09	发明专利：一种模拟高湿酸性环境状态下的岩石试验装置及方法（ZL201811302766.X）	附件 1：专利-1	
2	共同知识产权	陈伟（1），王远增（6）	2025.10.10	发明专利：基于传感器网络的矿柱开裂智能监测系统及方法（CN120633261B）	附件 1：专利-2	
3	共同知识产权	陈伟（1），盛佳（5），王远增（6）	2025.10.17	发明专利：基于力学性能优化的人工矿柱置换系统及方法（CN120633351B）	附件 1：专利-3	
4	共同知识产权	王亚军（1），盛佳（7）	2022.11.25	发明专利：矿山在线地压监测设备安装位置的选择方法（CN114352359B）	附件 1：专利-4	
5	共同知识产权	刘东锐（1），盛佳（5），王亚军（7）	2020.10.23	发明专利：一种巷道支护结构体控制疏水法（CN110273708B）	附件 1：专利-5	
6	共同知识产权	盛佳（1），万文（2）刘东锐（5），王亚军（8）	2020.07.07	发明专利：一种上向高分层超前卸荷嗣后充填空场的采矿法（CN109707381B）	附件 1：专利-6	
7	共同知识产权	陈伟（1），万文（2），谢森林（3）	2020.04.03	实用新型专利：岩石力学实验温湿度及酸性环境控制模拟装置（ZL201920979019.3）	附件 1：专利-7	
8	共同知识产权	廖健（1），连帅龙（3）	2018.08.24	实用新型专利：岩石试件的酸碱腐蚀装置	附件 1：专利-8	
9	论文合著	连帅龙（1），万文（2）	2018.12.20	双轴加压下双裂隙类岩石材料破坏试验与数值	附件 1：论文-9	
10	论文合著	陈伟（1），王远增（7），万文（8），谢森林（14）	2023.08.10	Lateral deformation and acoustic emission characteristics of dam bed rock under various river flow scouring rates	附件 1：论文-10	
11	共同承担科研项目	万文（1），陈伟（4）	2021.7.27	水化-高应力耦合作用下矿柱流变特性及加固模型研究	附件 7：其他-2	
12	成果认证	王亚军（1），刘东锐（5）	2021.12.23	群叠空区窄矿脉高分段安全高效开采技术与应用	附件 7：其他-4	
13	成果认证	盛佳（5），王亚军（9），刘东锐（20）	2021.12.16	破碎矿体高效开采与采场顶板整体柔性支护技术及应用	附件 7：其他-5	
14	成果认证	陈伟（1），万文（3），王远增（9）	2024.11.7	南方化工矿柱湿度-应力-损伤耦合演化规律与破坏机制	附件 7：其他-6	