

安徽省科学技术进步奖提名项目公示内容

(2023 年度)

1.项目名称:

深部采动围岩动力灾害一体化监测预警与防控关键技术

2.提名者

提名者: 淮南市人民政府

提名意见:

深部煤炭能源开采面临着巷道顶底板破断、突水、煤与瓦斯突出等矿山工程灾害问题,造成大量人员伤亡并对安全生产造成严重威胁。基于传统应力、位移或水量等单一表观监测技术,难以捕捉采动岩体内部微破裂产生和发展过程,获取的监测信息难以反映岩体灾变与灾害动态演化过程,仍有关键技术亟需突破: 1) 矿山巷道结构复杂,地下水与瓦斯压力、高地应力与采动应力等导致力学模型复杂,致灾机理不清; 2) 工程地质环境复杂,监测数据庞大,灾变前兆难以识别; 3) 深井高应力、瓦斯与突水、强采动影响等复杂因素影响下,难以实现有效灾害的有效探测与防控。该项目历经十余年攻坚克难,在采动围岩灾害理论模型、监测预警和防控技术方面实现重大突破。提出了矿山采动围岩破坏灾变前兆的理论模型与数值方法,系统论证微震技术应用于采动围岩灾变前兆进行有效监测的可行性,构建复杂工程地质环境下采动围岩损伤破坏的精细数值模型,为矿山采动围岩灾变监测与模拟奠定了理论与方法基础。建立了复杂采动条件下煤岩体变形、破断与移动过程中的结构力学模型,提出了深井高地压巷道锚索单一拉破断及拉剪复合破断两种条件下的弹射致灾力学模型,为采动围岩灾变微震、应力、变形、支护载荷等监测预警提供了理论模型与应用指导;提出了基于人工智能的采动围岩破裂信号识别技术,建立了克服多重共线性困难的神经网络深度学习模型,实现了采动围岩“点、面、体”的全方位全场一体化监测,构建了集成采动围岩灾变中微震活动、地质雷达、钻孔窥视、采动应力、支护体载荷与围岩位移等多源参数监测于一体的预警技术体系,研制了 2060MPa 高强度等级中空注浆锚索、实心锚杆索注浆附件、注浆材料、破断弹射吸能防护装置等支护材料,构建了深部巷道支护体失效致灾主被动综合防治体系。

本项目在国家重点基础研究发展计划子课题和国家自然科学基金项目、安徽省国资委省属企业改革创新专项支持下开展研究,共发表学术论文 60 余篇,支撑创新点学术论文 18 篇、授权知识产权 16 项。研究成果已成功应用于安徽省顾桥、朱集东、张集、顾北、丁集、潘三等国有大型煤矿,有效提高了我国重大矿山工

程灾害监测预警与防治领域的科学技术水平，为保障重大矿山开采工程的优化设计、施工安全与正常运营提供了技术支撑，取得了显著的社会、经济和安全效益。研究成果经中国煤炭工业协会、绿色矿山产业联盟专家鉴定，研究成果达到了国际领先水平。

经审阅提名材料，项目完成单位及完成人资格符合申报条件，相关栏目填写符合要求，提名前公示无异议。

同意推荐申报。

3.主要完成单位

1、淮南矿业（集团）有限责任公司；2、大连理工大学；3、青岛理工大学；4、安徽省煤炭科学研究院；5、东北大学

4.主要完成人

梁正召、张拥军、许少东、韩云春、马天辉、肖殿才、杨永刚、于云飞、牟文强、吴志坚

5.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（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）	发明专利（标准）有效状态
发明专利	矿山顶底板采动破坏带分段观测方法	中国	ZL 2018 1 0375924.8	2021年08月17日	4617651号	大连理工大学	梁正召；宋文成；高敏；唐世斌；马天辉；钱希坤；薛瑞雄	有效
发明专利	一种让压高强砼骨架巷旁支护体	中国	ZL 2021 1 0513624.3	2022年10月11日	5505985号	淮南矿业（集团）有限责任公司；平安煤炭开采工程技术有限公司	肖殿才；罗勇；任波；余国锋；鲁德超；韩云春；段昌瑞李志兵	有效
发明专利	一种大采高工作面初次来压顶板滑落支架阻力确定方法	中国	ZL 2020 1 0299561.1	2022年04月19日	5093562号	青岛理工大学	杨登峰；张拥军；聂闻；唐世斌；陈忠辉；时伟；梁运培；王盛；王观群；夏焯帅；	有效

							南博文	
发明专利	围岩渗透性多段型注水观测仪	中国	ZL 2018 1 0376010.3	2021 年 03 月 30 日	4326825 号	大连理工大学	梁正召; 宋文成; 钱希坤; 马克; 李迎春; 沙润东; 张梅丽	有效
发明专利	一种煤矿井下微震监测系统的布设方法	中国	ZL 2020 1 0731695.6	2023 年 05 月 30 日	6006107 号	平安煤炭开采工程技术研究院有限公司; 淮南矿业(集团)有限责任公司; 东北大学	余国锋; 李连崇; 雷成祥; 牟文强; 韩云春; 郑群; 罗勇任波; 王四戌; 郭庭廷; 段昌瑞; 李志兵; 李琰庆; 于云飞	有效
发明专利	一种单回路覆岩裂隙双端封堵测漏方法	中国	ZL 2018 10375995.8	2021 年 08 月 17 日	4617652 号	大连理工大学	梁正召; 宋文成; 滑笑笑; 马克; 李迎春; 张轩; 郎颖娴	有效
发明专利	锚杆	中国	ZL201911 357631.8	2021 年 09 月 03 日	4655774 号	平安煤炭开采工程技术研究院有限公司; 淮南矿业(集团)有限责任公司; 平安煤矿瓦斯治理国家工程研究中心有限责任公司	陶杰; 邓东生; 韩云春; 任波; 段昌瑞; 罗勇; 杨理强	有效
发明专利	一种简易传感器装卸支架及其使用方法	中国	ZL201810 017053.2	2018 年 01 月 09 日	3674592 号	大连理工大学	马天辉; 唐春安; 孔德卿	有效
发明专利	一种综采工作面预掘单回撤通道支护方法	中国	ZL201911 199460.0	2021 年 02 月 09 日	4250856 号	淮矿西部煤矿投资管理有限公司; 安徽省煤炭科学研究院	疏义国; 杨张杰; 陈苗虎; 王庆牛; 钱立云; 李守好; 汪书祺; 王威; 朱	有效

							祥斌;陈康;丁晶;程雁斌;杨永刚;王福海;王波;余大军	
发明专利	一种贯通裂隙岩体注浆浆液扩散试验方法	中国	ZL 20181028 5600.5	2019年06 月07日	3408209 号	东北大学	李连崇; 牟文强; 杨天鸿; 朱万成; 姚鲁建; 程关文; 刘洪磊; 张鹏海	有效

6. 论证专家

唐永志：中国煤炭学会、正高级工程师、采矿工程领域

荣传新：安徽理工大学、教授、矿建工程领域

傅先杰：中煤新集能源股份有限公司、正高级工程师、地质工程领域

蔡峰：深部煤矿采动响应与灾害防控国家重点实验室、教授、安全工程领域

郑刘根：安徽大学、教授、环境工程领域