**项目名称：**西部矿山动力学灾害发生演化机制与防控理论

**完成人（限11人）：**来兴平、单鹏飞、曹建涛、崔峰、邵小平、翟小伟、赵鹏翔、刘浪、孙欢、杨文化、杨毅然

**完成单位：**西安科技大学

**项目简介：**本成果属于矿山工程技术基础科学及应用领域。动力学灾害防控是制约科学采矿的重大科学难题之一。西部煤炭资源环境赋存复杂，高应力、特厚和坚硬煤岩等条件独特，频发动力学灾害造成重大损失，制约矿山稳定与经济发展。聚焦西部复杂特厚煤岩体力学行为，构建灾害链孕育演化时空预测模型，建立动态调控方法对灾害防控与科学采矿具有科学和现实必要性。本项目以陕西及西部矿山多源动力学灾害预测与防控为目标，基于复杂煤岩体声-震-波-力-变形等多元物理信息监测辨识，揭示煤岩体结构与强度损伤演化特性；通过大型三维物理模拟、数值计算和工艺技术调控，揭示高应力-强卸荷-结构控制型灾害链发生演化致灾机制；形成动力学灾害时空预测与动态防控理论，促进科学采矿和区域经济发展。项目成果在西部矿山多源动力学灾害预测与防控的研究方面取得了系统性和开创性的突破，在Rock Mechanics and Rock Engineering、Shock and Vibration、岩石力学与工程学报、煤炭学报等国内外著名学术期刊发表代表性论文14篇(SCI收录5篇、EI收录8篇、CSCD收录1篇)；申获发明专利6项、实用新型专利15项；出版学术专著1部；解决了全行业的一个重大技术难题，为提升我国煤炭开采的技术水平做出了贡献；研究成果具有很强的市场竞争力和极大推广应用价值，对于促进科学采矿和区域经济发展具有重大意义。

**主要知识产权目录：**

1. **文章（限15篇）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 文章题目 | 期刊名称 | 作者（所有人） | 发表时间 |
| Simulation of Asymmetric Destabilization of Mine-void Rock Masses Using a Large 3D Physical Model | Rock Mechanics and Rock Engineering | X. P. Lai ,P. F. Shan,J. T. Cao,F. Cui,H. Sun | 2016.3 |
| Study on dynamic disaster in steeply deep rock mass condition in Urumchi Coalfield | Shock and Vibration | Xing-Ping Lai ,Mei-Feng Cai,Fen-Hua Ren,Peng-Fei Shan,FengCui,Jian-Tao Cao | 2015.12 |
| Structure instability forecastingand analysis of giant rock pillars in steeply dipping thick coalseams | International Journal of Minerals Metallurgy and Materials | Xing-ping Lai ,Huan Sun,Peng-fei Shan,Ming Cai,Jian-taoCao,Feng Cui | 2015.12 |
| Comprehensive evaluation on stability of high-steep slope and its optimal design by 3D physical modeling | International Journal of Minerals Metallurgy and Materials | Xing-ping Lai ,Peng-fei Shan,Mei-feng Cai,Fen-hua Ren,Wen-hui Tan | 2015.1 |
| Intelligent prediction model based on genetic algorithm and support vector machine for evaluation of mining-induced building damage | Tehnicki Vjesnik | Liu, Lang，Lai, Xingping， Song, Ki-II， Lao, Dezheng | 2015.6 |
| Hybrid assessment of pre-blasting weakening to horizontal  section top coal caving (HSTCC) in steep and thick seams | International Journal  of Mining Science and Technology | Lai Xingping ,Shan Pengfei,Cao Jiantao,Sun Huan,Suo  Zhengyong,Cui Feng | 2014.1 |
| Research on combined tests of entry loosen zone of rock masses in steep coal seams | Advanced Material Research | Shan P. F., Lai X. P., Cao J. T. & Li L. Y. | 2013.5 |
| 断层破碎区域煤岩体动压影响范围确定 | 采矿与安全工程学报 | 来兴平、郑建伟、蒋新军、常博、单鹏飞、刘彪 | 2016.3 |
| 断层影响区破碎煤岩体深层临界失稳范围确定 | 煤炭学报 | 来兴平,郑建伟,陈建强,蒋新军,常博,赵航航 | 2015.4 |
| 急倾斜坚硬岩柱动态破裂“声–热”演化特征试验 | 岩石力学与工程学报 | 来兴平 ,孙欢,单鹏飞,王春龙,崔娜,杨毅然 | 2015.11 |
| 急斜特厚煤层群采动应力畸变致诱动力灾害控制 | 煤炭学报 | 来兴平,杨毅然,单鹏飞,崔峰 | 2016.7 |
| [煤体耦合致裂后整体-散体的等效转化及其垮放能力评估](http://cese.cumt.edu.cn:92/show.asp?newsid=2076) | 岩石力学与工程学报 | 崔峰,来兴平,曹建涛,单鹏飞 | 2015.3 |
| 瓦斯矿井工作面火区封闭后爆炸危险性快速预测方法 | 煤炭学报 | 翟小伟,来兴平 | 2016.9 |
| 混合煤样吸附瓦斯对孔隙比表面积影响的试验研究 | 中国安全科学学报 | 赵鹏翔,李树刚,张远琛,潘宏宇 | 2016.10 |

1. **专利&软著**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 专利（软著）名称 | 完成人 | 权人 | 专利（软著）号 |
| 一种急倾斜特厚煤层的煤体卸压方法 | 来兴平、单鹏飞、崔峰、曹建涛、孙欢 | 来兴平、单鹏飞、崔峰、陈建强、曹建涛、孙欢、郑建伟、赵航航、刘彪、王春龙、刘永红 | 201410718308.X |
| 基于顶煤超前预爆弱化的急倾斜特厚煤层采煤工艺 | 来兴平、崔峰、曹建涛、单鹏飞 | 来兴平、崔峰、陈建强、曹建涛、漆涛、单鹏飞、张新战、蒋东晖、蒋新军、常博 | 201510290580.7 |
| 一种电磁式动静载荷监测、记录及施加集成系统及采用其对震动效应进行模拟的方法 | 崔峰、来兴平、曹建涛、单鹏飞 | 崔峰、来兴平、曹建涛、单鹏飞 | 201510063781.3 |
| 一种急倾斜特厚煤层综放开采用立体控顶方法 | 来兴平、崔峰、曹建涛、单鹏飞 | 来兴平、崔峰、曹建涛、陈建强、单鹏飞、张新战、漆涛、张戈、孙秉成、蒋东晖 | 201510290079.0 |
| 一种高强复合冰袋及其临时充填方法 | 曹建涛、来兴平、崔峰、单鹏飞 | 曹建涛、来兴平、崔峰、单鹏飞 | 201510063691.4 |
| 煤箱提升式机械清理撒煤系统 | 邵小平 | 邵小平 | 201610286045.9 |
| 急倾斜特厚煤层开采用顶煤超前预爆炮孔结构 | 来兴平、崔峰、曹建涛、单鹏飞 | 来兴平、陈建强、崔峰、曹建涛、单鹏飞、漆涛、张新战、蒋东晖、蒋新军、常博 | 201520364777.6 |
| 急倾斜特厚煤层综放开采用立体控顶施工结构 | 来兴平、崔峰、曹建涛、单鹏飞 | 来兴平、崔峰、曹建涛、陈建强、单鹏飞、张新战、漆涛、张戈、孙秉成、蒋东晖 | 201520364780.8 |
| 巷道围岩稳定性监测用多参数测试车 | 崔峰、来兴平、曹建涛、单鹏飞 | 崔峰、来兴平、曹建涛、单鹏飞 | 201520367168.6 |
| 一种电磁式动静载荷监测、记录及施加集成系统 | 崔峰、来兴平、曹建涛、单鹏飞 | 崔峰、来兴平、曹建涛、单鹏飞 | 201520087623.7 |
| 一种高强复合冰袋 | 曹建涛、来兴平、崔峰、单鹏飞 | 曹建涛、来兴平、崔峰、单鹏飞 | 201520086816.0 |
| 一种巷道围岩稳定性联合测试装置 | 崔峰、来兴平、曹建涛、单鹏飞 | 崔峰、来兴平、陈建强、马洪涛、金波、曹建涛、单鹏飞 | 201520364823.2 |
| 一种围岩裂隙稳态成像技术与方位识别系统 | 来兴平、杨毅然、崔峰、单鹏飞、曹建涛、孙欢 | 来兴平、杨毅然、崔峰、单鹏飞、曹建涛、孙欢、葛睿智、张磊、刘辉、刘简宁 | 201520945403.3 |
| 一种弹性让压预警锚杆 | 来兴平、孙欢、杨文化、曹建涛、崔峰、单鹏飞 | 来兴平、王春龙、孙欢、杨文化、曹建涛、崔峰、单鹏飞、闫鹏佳 | 201521143126.0 |
| 一种承压水裂隙导升高度模拟实验装置 | 崔峰 | 崔峰 | 201521143075.1 |
| 一种基于无人机遥测的露天矿边坡三维形态稳定性分析系统 | 崔峰 | 崔峰 | 201620061383.8 |
| 一种采矿物理相似模拟试验采煤装置 | 来兴平、单鹏飞、崔峰曹建涛、孙欢、杨文化 | 来兴平、雷照源、单鹏飞、崔峰、闫瑞兵、曹建涛、孙欢、杨文化、王建业 | 201520892430.9 |
| 配套于X-光机扫描的连续加载岩石力学装置 | 孙欢、来兴平、单鹏飞 | 孙欢、来兴平、单鹏飞、毋凡 | 201520398253.9 |
| 一种煤岩体冻融式注水注水致裂弱化系统 | 曹建涛、来兴平、崔峰、单鹏飞、孙欢 | 曹建涛、来兴平、崔峰、单鹏飞、孙欢、吕兆海 | 201520287804.4 |
| 一种煤岩试件力学特性测试装置 | 来兴平、孙欢、单鹏飞、杨文化、曹建涛、崔峰 | 来兴平、孙欢、单鹏飞、王春龙、杨文化、曹建涛、崔峰 | 201520526950.8 |
| 一种松动圈探测低压无损保水封孔环形气枕装置 | 来兴平、杨毅然、崔峰、单鹏飞、孙欢 | 来兴平、杨毅然、崔峰、单鹏飞、葛睿智、孙欢、任鸽鹏、雷照源、王建业、刘强 | 201521075233.4 |

1. **专著等**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 作者 | 出版社 | 出版时间 |
| 复杂煤岩体结构动力失稳预报与控制 | 曹建涛、来兴平 | 中国矿业大学出版社 | 2015 |