

**深部煤炭资源开采
教育部重点实验室**
Key Laboratory of
Deep Coal Resource Mining(CUMT),
Ministry of Education

2020 年教育部重点实验室建设 工作报告

实验室名称：深部煤炭资源开采教育部重点实验室

实验室主任：姚强岭

实验室联系人/联系电话：0516-83590567

E-mail 地址：yaoqiangling@126.com

校内依托学院名称：矿业工程学院

依托单位联系人/联系电话：汪春娟/ 0516-83590171

目 录

一、实验室基本情况	1
二、年度主要研究成果	4
三、承担科研任务	14
四、实验室管理与研究队伍建设	21
五、学科发展与人才培养	25
六、实验室开放交流	31
七、社会服务	42
八、下一步工作计划	45
九、学术委员会	46

一、实验室基本情况

1、实验室基本情况简介

深部煤炭资源开采教育部重点实验室于 2011 年 12 月 30 日经教育部批准立项建设，2012 年 5 月 9 日通过教育部科技司组织的重点实验室建设计划专家论证，正式启动建设；2016 年 12 月通过教育部验收，正式进入教育部重点实验室序列。

在团队建设方面，实验室现有固定人员 52 人，博士学位获得者占 100%，高级职称人员占 59.6%。实验室培养出国家重点研发计划项目首席科学家 1 人、国家重点基础研究发展计划（973 计划）项目首席科学家 1 人、国家高技术研究发展计划（863 计划）项目首席专家 1 人、国家杰出青年基金获得者 1 人、国家“万人计划”科技创新领军人才 2 人、国家创新人才推进计划中青年领军人才 2 人、国家优秀青年基金获得者 1 人、新世纪优秀（创新）人才支持计划人才 4 人、各级各类省（部）级人才称号（项目）获得者 27 人，建设了一支以青年教师为主的高层次专业研究队伍。

在科学研究方面，2017 年以来，实验室固定人员承担科研项目 1000 余项，其中，科研经费近 4 亿元；发表高水平学术论文 500 余篇；授权发明专利 280 余件；研究成果获省部级和行业以上科技奖励 80 余项，广泛应用于国家能源、中煤、山西焦煤、淮南矿业、兖矿、冀中能源、河南能化、陕煤化、同煤、龙煤、山东能源等大型煤炭企业，促进了企业经济和社会效益增长，为国家能源安全提供了保障。

在服务本科人才培养方面，实验室全体固定人员均承担本科教学任务，鼓励研究人员积极把科研成果转化成教学资源，积极从事本科生科研训练指导工作；每年设立实验室大学生科研创新训练计划，引导本科生走进实验室，积极推动实验室开放。2017 年至今，实验室设立大学生科研创新训练计划项目 34 项，指导本科生获得各级各类奖励 60 余项。实验室服务本科教学能力显著提升。

在硬件建设方面，实验室拥有科研及实验用房面积 5000m²，大型仪器设备 51 台（套），目前固定资产总值超过 6000 万元，在开采环境信息监测预警、采煤机运行姿态高精度感知、急倾斜分段开采夹持型冲击失稳机理、多层厚顶板宽煤柱条件下冲击显现规律、高地温巷道地热水致灾机理、高温裂隙岩体剪切滑移

特性、高温岩体天然裂隙对裂纹扩展影响机制等方面形成了系统的实验分析能力。

在学术交流方面，实验室定期主办、协办或承办国内外学术会议，如冲击矿压国际研讨会、绿色开采理论与实践国际研讨会、全国煤矿科学采矿新理论与新技术学术研讨会等，在国内外形成了一定的影响力。实验室注重与国内外相关高校和研究机构的交流合作，每年国内外互访交流活动 20 余次。目前，实验室已与美国肯塔基大学、加拿大英属哥伦比亚大学、澳大利亚新南威尔士大学、澳大利亚伍伦贡大学、波兰克拉科夫科技大学、德国波鸿工业大学、波兰矿山研究总院、澳大利亚联邦科学院等 20 多个高校和研究机构建立了良好的学术关系，开展了广泛的学术交流与互访。实验室每年资助 5 项开放基金，资助青年学者围绕深部煤炭资源开采的关键科学和技术问题展开研究；平均每年选派 2~3 名研究人员到国外知名大学和科研机构访学，开展学术交流。

在内部管理方面，实验室本着“开放、流动、联合、竞争”的运行机制，积极探索与选择适合自身特点的发展模式，积极筹集落实建设资金，推进实验室建设；注重内部管理，建立健全组织机构和内部规章制度，制订出台 10 余项管理文件或规定；提高实验室仪器设备运行效益的机制和方法，增强实验室可持续发展和良性循环的能力。同时，着力推进产、学、研、用结合，在科学研究和人才培养方面与国内各大煤炭科研机构 and 大型国有企业建立了有效的合作与协作机制，积极推进基础研究成果向生产力转化，为国家煤炭工业发展做出了应有贡献。

2、实验室目标定位

根据中国矿业大学《中国矿业大学一流学科建设方案》、《综合改革实施方案》和《中长期发展战略规划（2011-2020）》，矿业学院制定了《矿业工程学院一流学科建设方案》（以下简称“《方案》”）。《方案》提出：面向能源生产与消费技术革命，瞄准矿业开发可持续发展问题，立足能源矿业特色，以（深部）煤炭资源绿色智能开发科学问题为导向开展研究，引领未来资源开发新方向，拓展资源开发空间。设置绿色开采、深地开发、智能采矿和未来矿业四个研究领域，在领域之下再设置具体研究方向，形成“领域+方向”的矿业工程“双一流”学科建设架构。其中，“深地开发”研究领域主要聚集深地煤岩体力学基础理论、深地岩层运动与控制、深地冲击矿压安全防控、深部煤岩体压裂技术及监测、深部矿山地热资源评价与利用、深部矿井智能运输与提升等方向的科学技术难题。

作为“深地开发”研究领域唯一的实体研究平台，深部煤炭资源开采教育部重点实验室围绕矿业学院“双一流”建设目标，以保障国家能源战略及向地球深部进军为目标，针对深部煤炭资源开发中的高地压、高水压、高地温问题，构建深部煤炭资源开采理论技术体系，开展深部采动岩层破断与移动、深部围岩流变大变形及其动力响应、深部采动裂隙演化与渗流突变规律等关键科学问题研究，重点围绕深部煤炭资源开采、深部围岩变形控制、深部围岩动力灾害防治等3个研究方向开展攻关，承担了一大批基础研究和应用基础研究项目，产出了一批有国内外影响力的重要成果，研究总体处于国际先进水平，部分达到国际领先水平，在国家科技发展、产业经济和国家安全中发挥了重要作用。

二、年度主要研究成果

2020 年以来，实验室研究团队在科研、教学、承担国家项目、发表学术论文等方面取得了较大的进展，在实验室主要研究方向上取得了较好的创新性成果。2020 年，实验室共发表 SCI 论文 122 篇、EI 论文 31 篇，授权发明专利 107 件，获得包括教育部高等学校科学研究优秀成果奖、甘肃省科技进步奖、煤炭工业协会科技进步奖、安全生产协会安全科技进步奖在内的省部级与行业科技奖励 22 项。

本年度实验室主要研究方向取得的创新性成果包括如下：

1、深部煤炭资源开采智能感知理论与技术体系

在“科学采矿”和“智能精准开采”等理念的指导下，依托江苏省优势学科建设项目、国家“863 计划”项目、国家自然科学基金项目、国家安监总局重大事故防治关键技术项目及一批企业合作项目，针对煤矿开采基础信息采集传感不全面、可靠性差、灵敏度低及安全决策技术落后等问题，建立了智能工作面开采信息多参量精准感知与安全决策关键技术体系，提出了基于光纤光栅智能感知技术的大容量、准分布传感网络拓扑结构，构建了多参量光纤光栅精准感知与安全决策系统架构，开展了多参量矿山感知与智能化决策系统在煤矿开采中的具体工程应用，研究成果为我国煤矿智能化开采的研究与应用提供重要监测手段和技术补充。取得如下成果：

1) 智能工作面多参量精准感知与安全决策关键技术体系

智能工作面多参量精准感知与安全决策关键技术体系（图 1）的基础理论是光纤光栅精准传感原理，关键是煤矿开采多参量信息的精准感知、信息分析处理与安全智能决策，核心是前端精度高、可靠性好的传感器，主要功能是实现工作面开采的巷道围岩状态感知、工作面三机姿态协同感知与安全决策。关键技术主要包括光纤光栅精准传感技术、煤矿开采环境多参量信息感知体系、光纤传感器设计封装技术、多源信息分析处理与融合传输、准分布式光纤传感网络拓扑结构、感知系统信息服务平台及安全智能决策技术等。

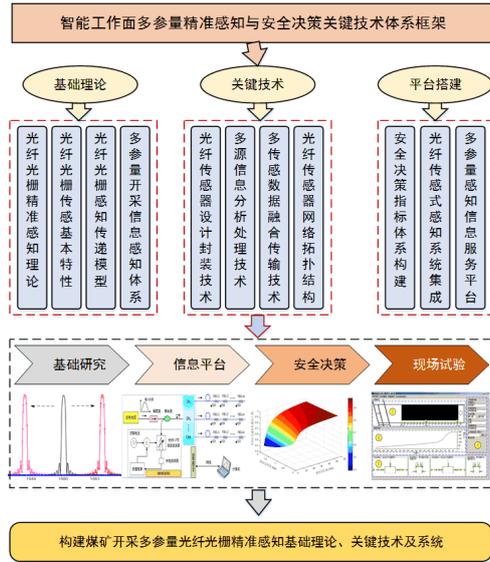


图 1 智能工作面多参量精准感知与安全决策关键技术体系

(1) 光纤光栅感知传递模型

针对光纤光栅传感器测量应变和被测基体真实应变不一致的问题，研究分析了光纤光栅与基体之间的感知传递特性，建立了表贴式光纤光栅感知传递结构模型（图 2），基于力学分析获得了基体表面粘贴光纤光栅应变感知传递因子，揭示了通过胶结层传递后光纤轴向应变的分布规律（图 3），确定了实际封装过程中光纤光栅在胶结层的合理位置，使基体结构应变充分感知并传递到光纤光栅。

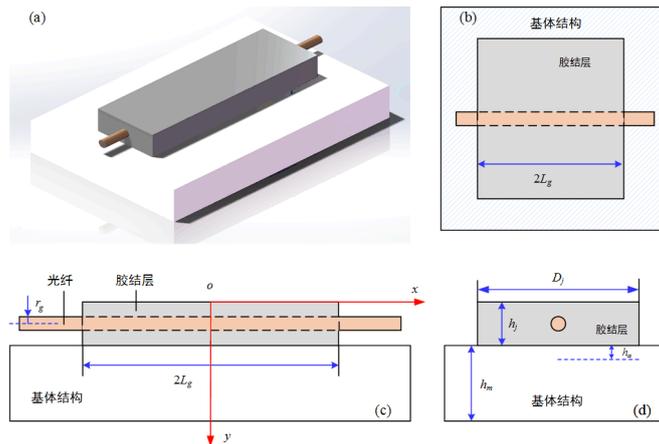


图 2 基体表贴光纤光栅感知传递模型

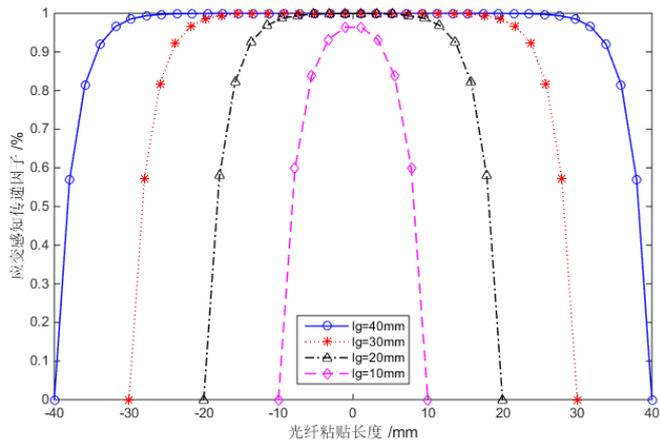


图 3 粘贴范围内光纤轴向应变分布规律

(2) 煤矿开采环境多参量信息感知体系

针对煤矿智能化开采过程的实际应用中，需对巷道、工作面环境及支护设备等多个物理参量进行精确感知，构建了光纤传感式煤矿开采多参量信息感知体系（图 4），不仅可以实现煤矿开采中多种参数的智能感知，还可以更加全面的体现煤矿开采环境的安全生产状态。自主研发了新型灵敏度高、可靠性好的光纤光栅矿用传感器对煤矿开采过程中巷道围岩安全状态信息全面感知，构建了光纤传感式巷道围岩状态信息智能感知系统，实现了巷道围岩安全实时监测和灾害预警。建立了光纤传感式工作面设备姿态智能感知系统，集成了智能工作面开采装备，实现了工作面“三机”姿态的实时感知与协同控制。

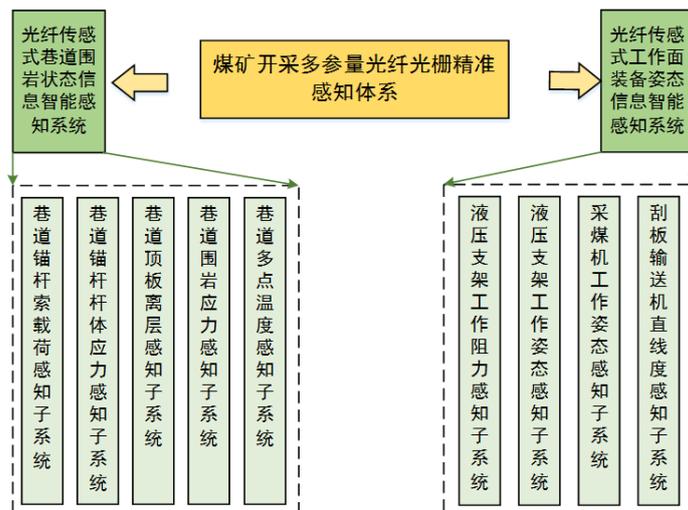


图 4 光纤传感式煤矿开采多参量信息感知体系

(3) 准分布式传感网络结构

基于自主研发的多参量 FBG 传感器，采用 WDM（波分复用）和 SDM（空分复用）的混合复用方法，建立了煤矿开采光纤光栅智能感知网络（图 5），通过切换光开关中不同的通道，实现了 FBG 传感器的空分复用，显著增大了系统中传感器容量，最终实现了系统多通道、大容量、多参量、准分布式的智能感知。

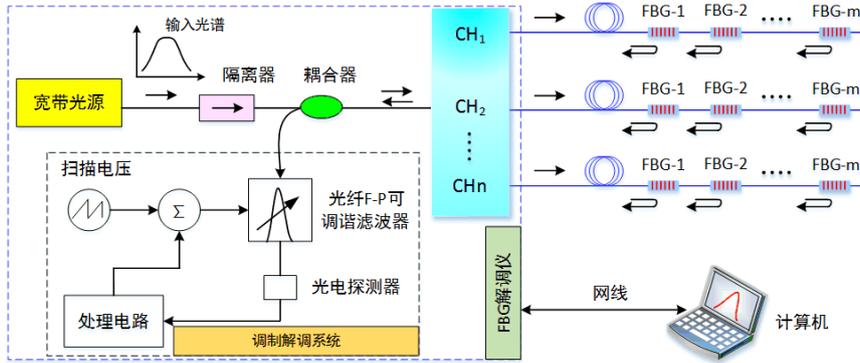


图 5 光纤光栅智能感知系统布置示意图

(4) 多参量精准感知与安全决策系统架构

智能工作面多参量光纤光栅精准感知与安全决策系统是在科学采矿和智能精准开采的理念指导下，利用自主研发的系列矿井多参量光纤光栅传感器与自主开发的监测系统软件、多源数据信息提取及决策，实现煤矿开采多参量信息智能感知及安全决策的新理论、新方法与技术。其系统架构主要包括数据采集与感知层、数据传输层、数据处理与管理层和安全决策与控制层（图 6）。

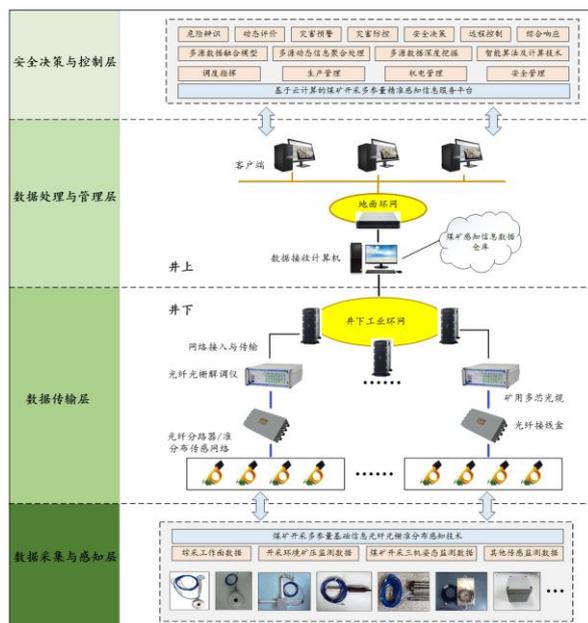


图 6 多参量光纤光栅精准感知与安全决策系统架构

2) 采煤机运行姿态高精度感知理论与技术体系

智能化开采是我国煤炭工业发展的需求和必然方向，基于三维空间尺度的采煤机运行姿态是实现智能化开采的必需性基础信息。采煤机运行姿态的精确感知不仅能为探知、预测智能化工作面的生产状态提供途径，而且能为采煤机自主调高、记忆割煤等智能控制过程提供基础信息。针对实时精确的采煤机运行姿态信息缺失的技术难题，引入捷联惯导技术，结合实验测试、误差补偿算法优化及单轴旋转调制等方法，以采煤机“惯性测量组件误差补偿——系统误差补偿算法——单轴旋转调制”为研究主线，深入研究了采煤机运行姿态高精度感知时的元件级、系统级与捷联惯导级三个层面（图7），提高了采煤机运行姿态的感知精度，为综采工作面的生产状态预测及采煤机智能化控制提供了理论基础与技术参考。

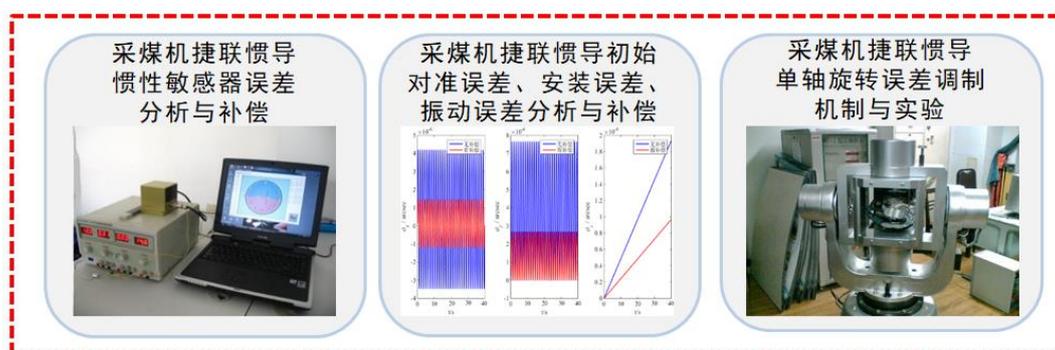


图7 采煤机运行姿态高精度感知研究方法

(1) 采煤机运行姿态感知误差分析与补偿

针对捷联惯导系统长航时的积累误差难以得到有效修正的缺陷，明确了捷联惯导系统主要误差项包括：惯性传感器误差、初始对准误差及安装误差，并对主要误差项进行了逐一补偿。针对采煤机的强振动环境对捷联惯导系统精度的影响，建立了采煤机振动力学模型，仿真获取了采煤机整机的振动响应特征（图8），有效抑制了采煤机振动引起的圆锥误差与划船误差。

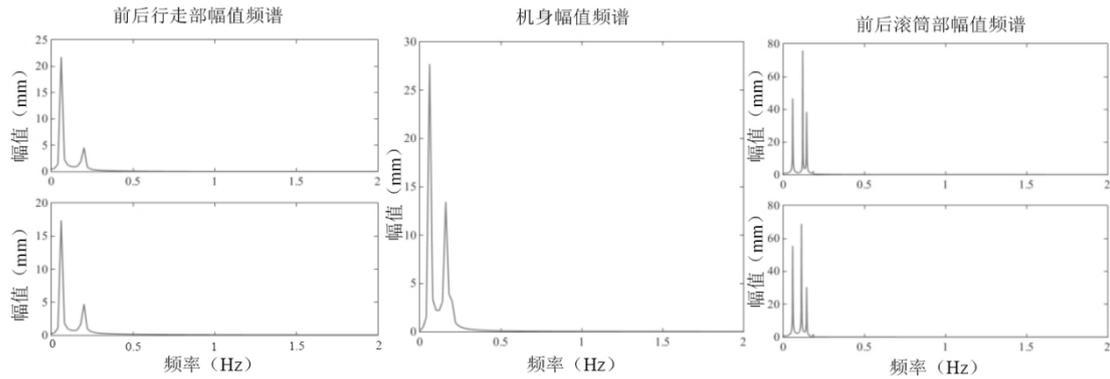


图 8 采煤机各个部件在 Z 轴方向的幅频特性

(2) 采煤机捷联惯导单轴旋转误差调制机理与技术

在无法进一步提升惯性传感器精度的条件下，提出了旋转调制误差自补偿技术，建立了实际转位机构的旋转模型，揭示了不同单轴旋转调制方案误差传播特性。基于不同单轴旋转调制方案的仿真结果，优选了最佳的旋转调制方案(图 9)，推导了四位置转停时间与转位机构角加速度和调制角速度有关的表达式，理论证明了该方案可以完全消除陀螺仪零偏漂移的影响。设计了单轴旋转误差调制实验方案，研究设定了最佳的旋转调制参数，验证了单轴旋转调制能够有效提高惯导系统的姿态感知精度。

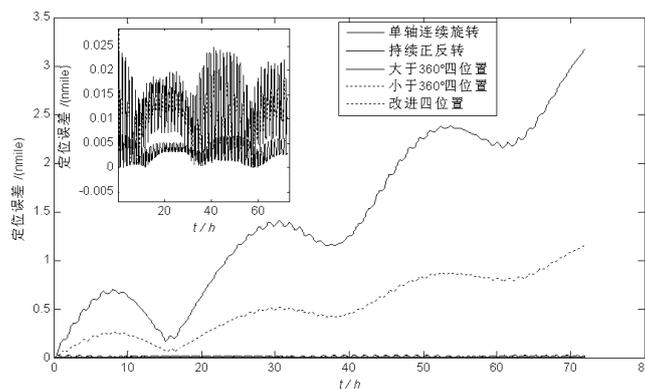


图 9 不同调制方案中陀螺仪零偏漂移引起的定位误差

2020 年度，本方向获批山西省重大专项课题 1 项、中央高校基本科研业务费重大项目培育专项 1 项、国家自然科学基金青年科学基金项目 1 项、江苏省自然科学基金青年科学基金项目 1 项；获中国煤炭工业协会科技进步一等奖 1 项、江苏省科技进步二等奖 1 项、首届徐州市专利项目优秀奖 1 项。出版教材 2 部，专著

2 部，发表高水平论文被 SCI 检索 5 篇，EI 检索 3 篇；获得授权国家发明专利 5 件，申请发明专利 2 件。

2、深部围岩动力灾害控制理论与技术

在深部煤炭资源开采冲击矿压诱冲机理及监测预警方面，依托国家“十三五”重点研发计划课题、国家自然科学基金及一批企业合作项目，针对特殊地质条件下煤层开采的冲击矿压问题，开展了急倾斜分段开采夹持型冲击失稳机理及多层厚顶板宽煤柱条件下的冲击矿压显现规律研究，揭示了不同地质条件下的冲击破坏机制，提出相应开采地质条件下顶板深孔爆破参数及方案，降低了冲击危险程度，为煤矿的安全生产提供了保障。

1) 急倾斜分段开采夹持型冲击失稳机理

(1) 急倾斜煤层的冲击显现特征。①急倾斜分段开采冲击显现与采动影响关系密切。②急倾斜开采巷道冲击显现次数多于采场冲击，且巷道冲击主要发生在回采巷道和受回采影响下的掘进巷道。③急倾斜顶板巷冲击显现多于底板巷，在煤层群开采条件下层间岩柱对冲击显现影响较大。④急倾斜分段开采采场冲击位置发生在顶板侧，回采巷道冲击破坏范围明显大于掘进巷道（图 10）。⑤采场冲击破坏程度一般较巷道冲击更严重，采场冲击同样值得关注。

(2) 阐述了急倾斜分段开采夹持型冲击失稳机理。夹持煤体所受采动应力是诱发冲击的静载力源，覆岩破断及结构失稳是急倾斜分段开采过程中产生动载扰动的主要诱因。急倾斜分段开采冲击矿压属于夹持型冲击，包括采场冲击型和巷道冲击型（图 11）。提出了相应采动应力估算模型，采动应力 $\sigma_{采}$ 是由原岩应力状态下的自重应力垂直煤层倾向的分量 $\sigma_1 \cos \theta$ ，水平应力垂直煤层倾向的分量 $\sigma_2 \sin \theta$ 以及在采动影响下采空区上覆岩层传递至夹持煤体的应力增量 $\Delta \sigma$ 共同组成，其中顶底板两侧采动应力分布的非对称性导致了冲击破坏区域的非对称性（图 12）。

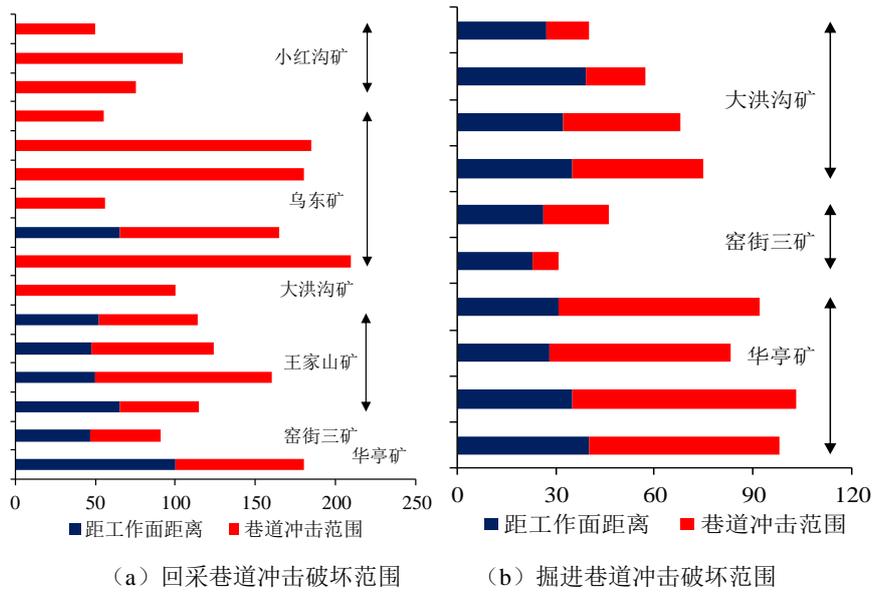


图 10 急倾斜分段开采冲击破坏位置及破坏范围

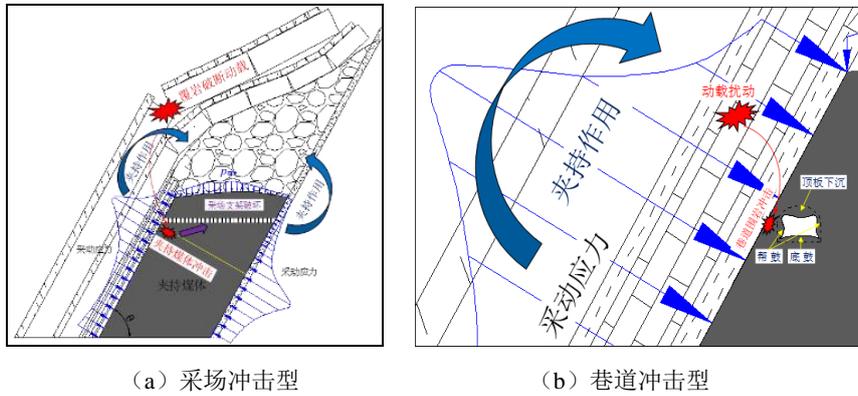


图 11 急倾斜分段开采冲击类型

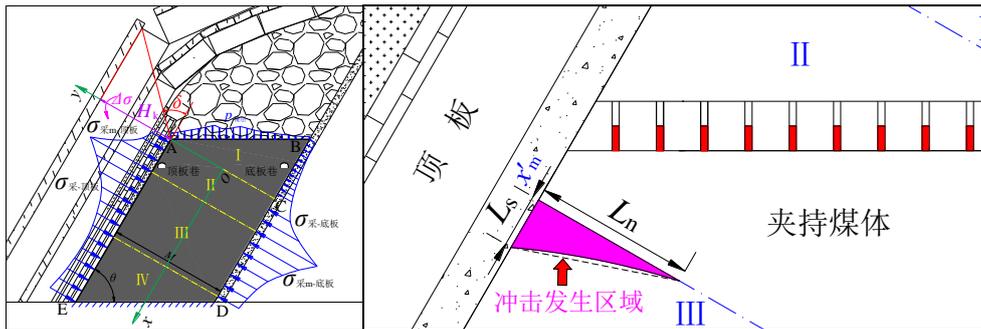
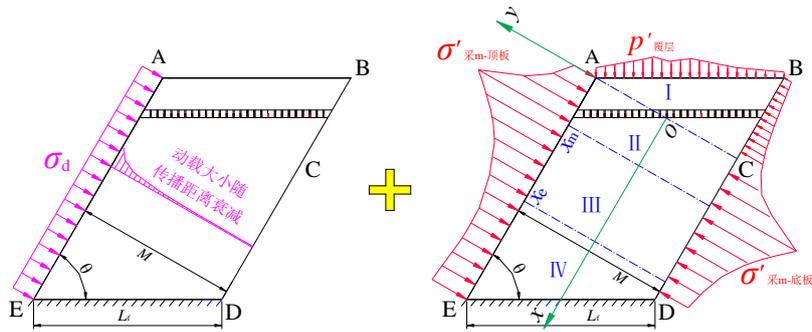
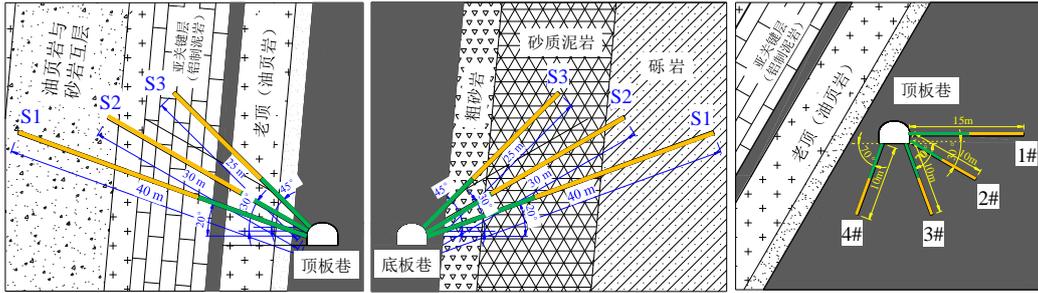


图 12 急倾斜分段开采冲击的非对称性

(3) 急倾斜分段开采冲击矿压防治实践。以急倾斜分段开采条件下夹持煤体承受动静载特征与夹持型冲击机制为基础，确定冲击危险区域及应力异常区域，提出冲击防控方法包括基于防冲的煤层开采设计、支护参数防冲优化以及降低动静载的控制措施并完成现场实践（图 13），其中考虑到近直立煤层分段开采下顶底板岩层对夹持煤体的影响基本一致，因此对底板同样采取了深孔爆破。



(a) 动载、静载应力场



(b) 动载应力防治

(c) 静载应力防治

图 13 急倾斜采场夹持煤体冲击动静载防治实践

2) 呼吉尔特矿区多层厚顶板宽煤柱条件下冲击显现规律

(1) 多层厚顶板宽煤柱条件开采冲击破坏规律。多层厚顶板宽煤柱采场的冲击矿压显现特征具有小周期显现、大周期显现与特殊显现三种显现形式（图 14、图 15），主要是关键层的周期性破断所引起的矿压显现。大、小周期冲击显现主要以煤柱冲击破坏为主，说明宽煤柱受侧向悬顶所施加的支承压力影响较为严重。

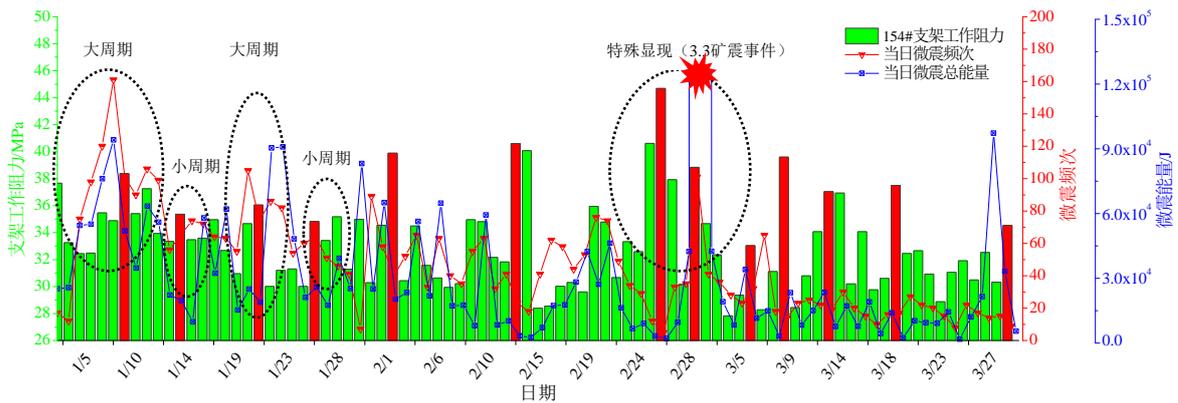


图 14 工作面支架压力与微震事件统计

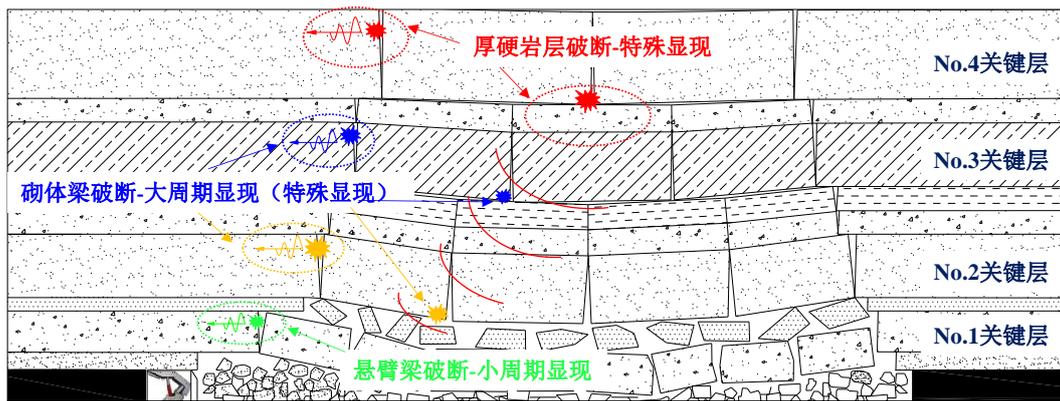


图 15 工作面覆岩结构及显现特征

(2) 多层厚顶板采场结构演化特性及冲击失稳机制。采场结构的冲击基本力源分为了“结构平衡静载荷”与“结构失稳动荷载”，两种荷载的叠加对整个系统结构起到了关键诱冲作用。“冲击施载结构”是“结构失稳动荷载”主要来源（图 16）。煤体内的应力主要来源于上覆岩层结构的压覆传导，而煤柱尺寸直接影响后方采空区和相邻采空区上方顶板覆岩结构特征。煤柱的破坏可分为流变与突变两个阶段，随时间的流变阶段改变了煤体的承载结构尺寸，使煤柱承载能力下降，当受本身承载的静载及顶板变化带来的动载影响下，会出现突变破坏。

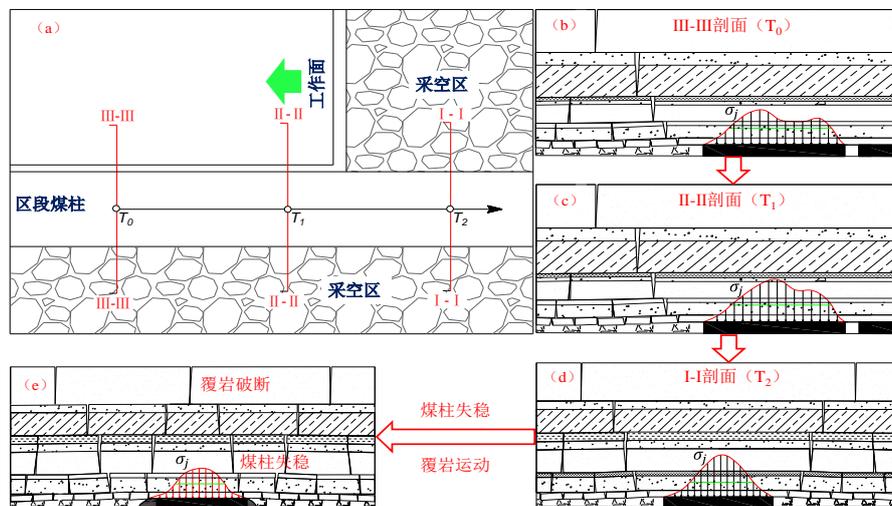
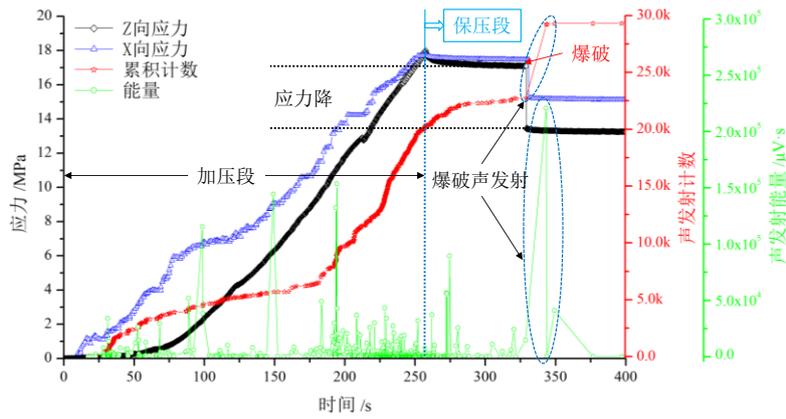
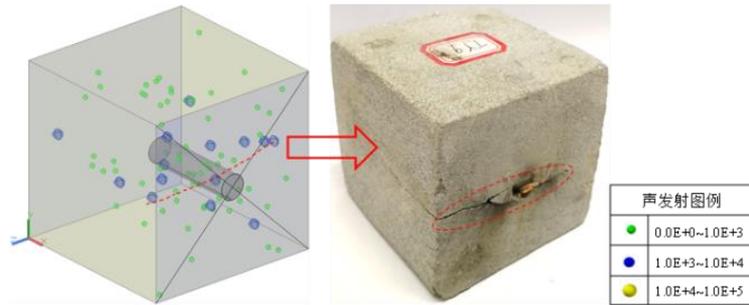


图 16 采场内煤柱应力演化示意图

(3) 爆破降冲机理试验研究及现场应用。实施了三向承压爆破诱能降载实验，验证了爆破诱能降载现象，揭示了降载效果主要依靠爆破动载与爆生致裂作用实现的规律（图 17）。基于冲击机理的研究，针对性的制定了爆破方案和参数，在厚层顶板宽煤柱条件下的煤层顶板实施了顶板深孔爆破。



(a) 三轴承压爆破应力及声发射时序变化曲线



(b) 炸药爆炸后试样声发射投影及裂隙发育图

图 17 三轴承压爆破试验结果图

该研究方向本年度共发表 SCI/EI 论文 11 篇，授权发明专利 1 项，申请发明专利 20 项，获中国煤炭工业协会科学技术特等奖 1 项、中国职业安全健康协会科学技术一等奖 1 项，中国职业安全健康协会科学技术二等奖 2 项，中国煤炭工业协会科技技术三等奖 1 项。

3、矿井热害防治与地热资源开发

在矿井热害防治与地热资源开发方面，依托国家自然科学基金及一批企业合作项目，开展了高地温巷道地热水致灾机理、高温下裂隙岩体剪切滑移力学行为、高温岩体中天然裂隙对裂纹扩展的影响等方面的研究，初步揭示了地热涌水对巷道热湿环境的影响规律及高温下裂隙岩体的剪切滑移特性。

(1) 高地温巷道地热水致灾机理研究

采用自主研发的“高温井巷热湿环境物理相似模拟试验系统”，研究了地热涌水对巷道热湿环境的影响规律，主要结论：①随着涌水温度增加，巷道风流中干空气总焓差小幅度上升，湿空气总焓差非线性上升；②涌水流量对风流显热影响不大，对风流潜热影响较大，如图 18 示；③涌水初期，涌水段处各点的湿空气焓差值依次降低，涌水流量不会明显改变巷道湿空气焓差的空间分布，如图

19; ④当涌水温度为 80°C（或涌水流量为 200 ml/min）时，筒体末端的湿空气焓差值随时间增加明显激增。

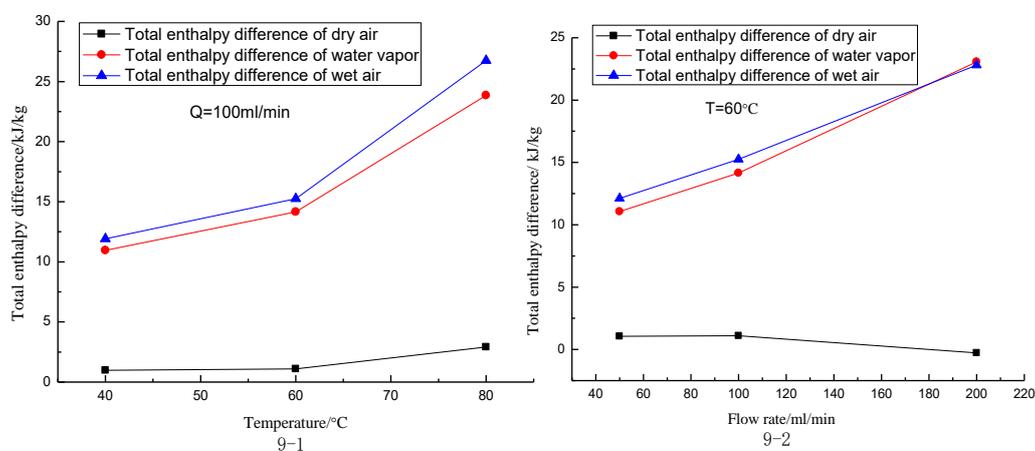


图 18 不同温度和流量下系统总焓差的变化曲线

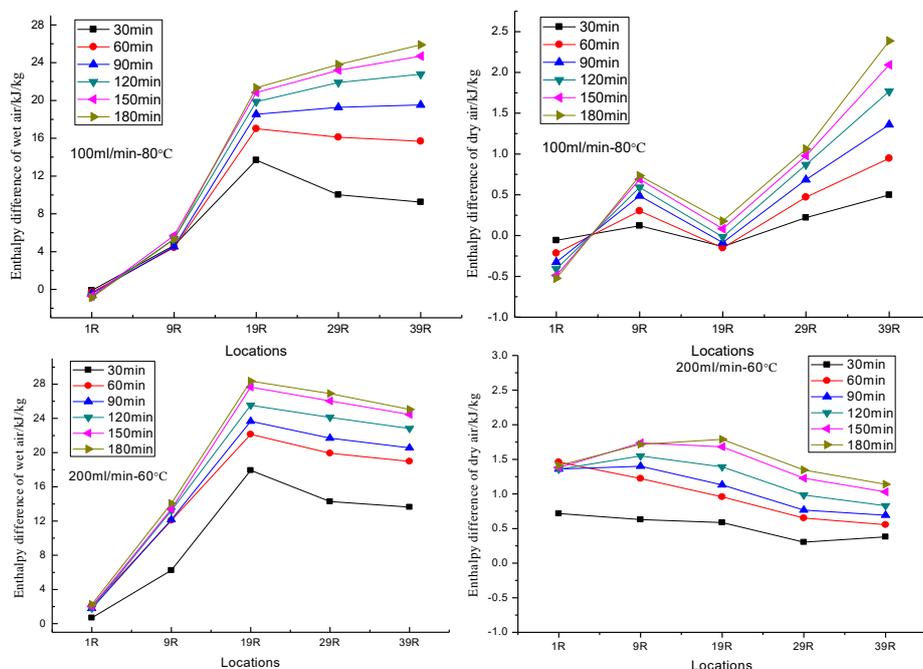


图 19 100-80 及 200-60 工况下涌水巷道的焓差空间分布特点

(2) 高温下裂隙岩体剪切滑移的力学及变形特性研究

开展了实时高温下花岗岩单轴压缩实验和裂隙岩体直剪实验，得到了高温岩石的力学性质及岩石破坏后的碎屑粒径分布规律，揭示了高温下裂隙岩体剪切滑移的力学及变形特性。主要结论：①温度升高会弱化岩石的强度和弹性模量。②高温加剧了岩石的破碎程度。随着温度的增高，中粒碎屑整体呈现降低趋势，细粒和微粒碎屑呈现增加趋势。③高温环境会提高岩体的水力剪切刺激效果和热储渗透性。

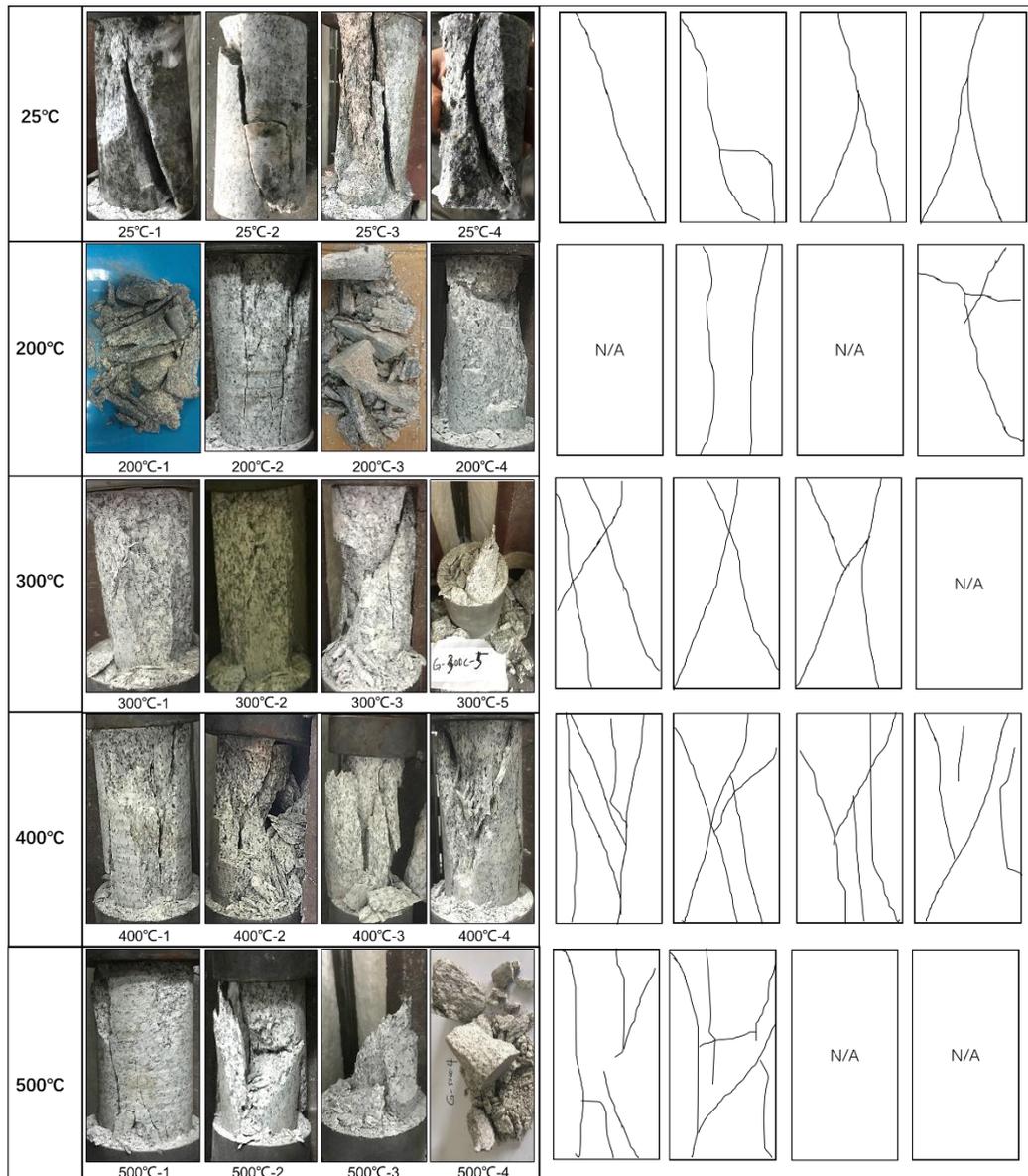


图 20 实时高温下花岗岩单轴压缩破坏形态

(3) 高温岩体中天然裂隙对裂纹扩展的影响研究

采用数值模拟方法，开展了含天然裂隙的半圆弯曲实验，研究了常温和高温（400°C）条件下不同胶结强度、角度、开度的天然裂隙对 I 型裂纹扩展的影响，如图 21 所示。主要结论：①常温和高温下含天然裂隙的岩石 I 型裂纹的发展过程包括裂纹起裂前的弹性阶段、裂纹稳定扩展阶段、裂纹不稳定扩展阶段和天然裂隙影响阶段，如图 22 所示；②高温会对 I 型裂纹的发展产生影响，主要体现在两方面，一方面高温增加试样的塑形，降低裂纹扩展的能量；另一方面，试样内的热破裂将会改变试样内的应力分布，从而增加裂纹扩展的复杂度，但不会决定主裂纹扩展方向。

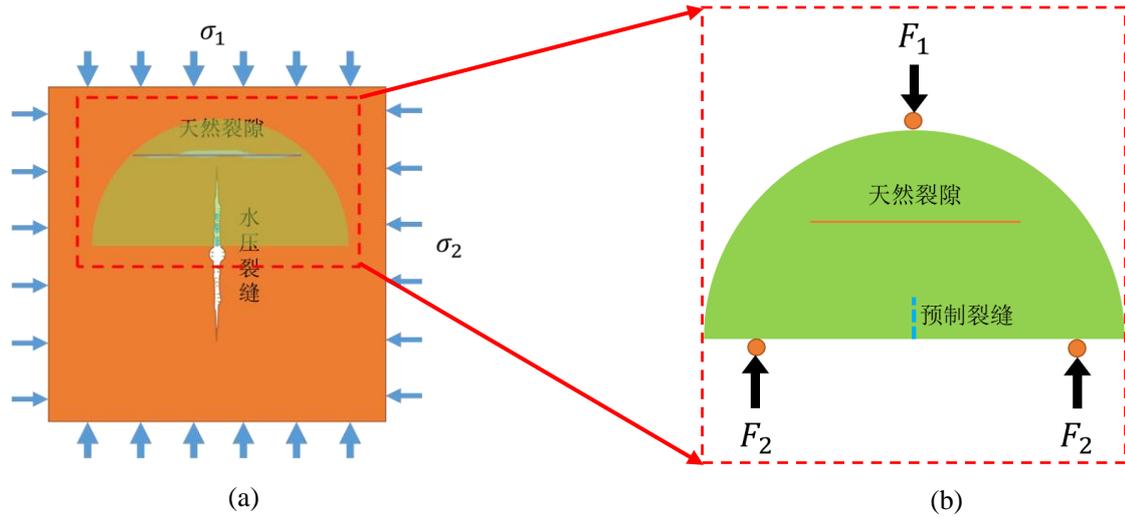


图 21 水压致裂模型示意图 (a) 水压致裂模型； (b) 半圆弯曲模型

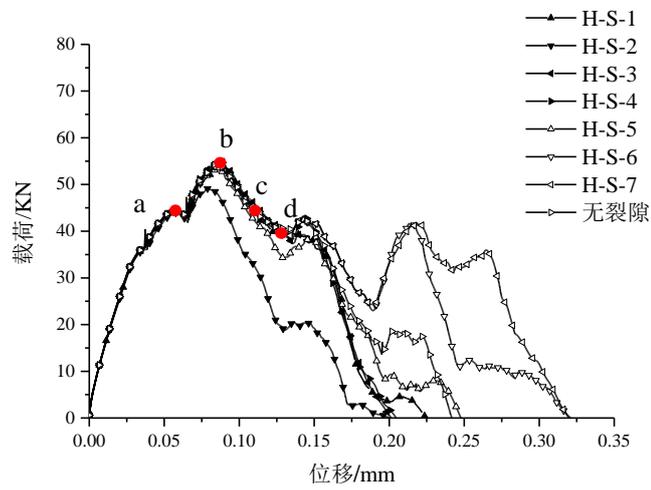


图 22 高温条件下半圆弯曲式样不同天然裂隙胶结强度荷载-位移曲线

该研究方向年度发表 SCI 论文 2 篇，EI 论文 1 篇，授权国家发明专利 2 项。

三、承担科研任务

在教育部、国家相关部门以及同行专家的大力支持下，实验室 2020 年承担科研任务水平和质量有很大提升，张吉雄教授作为首席科学家承担了国家重点研发计划项目 1 项，实验室 5 位研究人员承担了国家重点研发计划课题；张农教授获得国家自然科学基金重点基金项目资助、黄艳利教授获得国家自然科学基金优秀青年基金项目资助。本年度，实验室围绕深部煤炭资源开采高地应力、高水压、高环境温度等关键科学问题，以深部煤炭资源高效、安全与绿色开采为最终目的，承担科研项目 297 项，到账经费 9593 万元，其中纵向到账经费 1631 万元；企事业单位委托项目到账经费 7962 万元，涉及国内主要产煤省份的企业和地方的科技开发活动，研究对象遍及国内各大矿区，研究内容涵盖了深部煤层卸压开采、安全高效开采和采动煤岩动力灾害防治、围岩稳定控制技术。

2020 年度实验室承担和新获批的主要科研项目如表 1、表 2 所示。

表 1 实验室正在承担的主要国家级科研项目（2020 年）

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
1	煤矿固体废弃物充填开采水资源保护基础研究	BK20190031	黄艳利	2020.01.01-2022.12.31	100	江苏省杰出青年基金
2	深部矿井少矸化巷道布置、采煤方法与选择性回采技术	2018YFC0604701	屠世浩	2018.07.01-2021.06.30	229	国家重点研发计划课题
3	高效自动化采充协调作业技术与装备	2018YFC0604704	黄艳利	2018.07.01-2021.06.30	80	国家重点研发计划子课题
4	超大断面密集硐室群围岩长时变形失稳智能化监测预警技术	2018YFC0604703	姚强岭	2018.07.01-2021.06.30	40	国家重点研发计划子课题
5	坚硬煤层二氧化碳预裂爆破提高块煤率机理	51974294	袁 永	2020.01.01-2023.12.31	72	国家自然科学基金（面上）
6	水浸煤柱坝体动静载累积损伤灾变机理及防控	51974297	王方田	2020.01.01-2023.12.31	72	国家自然科学基金（面上）
7	煤体脉动水力压裂离散裂缝网络演化及碎裂规律研究	51904289	种照辉	2020.01.01-2022.12.31	32.2	国家自然科学基金青年基金
8	深部煤矿井下煤矸分选、材料制备硐室群的紧凑型布局优化	2018YFC0604701	袁 永	2018.07.01-2021.06.30	90	国家重点研发计划子课题
9	煤巷开掘加卸载路径下的冲击孕育机理与危险性判识	51674253	曹安业	2017.01.01-2020.12.31	71.7	国家自然科学基金（面上）
10	煤矿采空区储水结构强度的动态损伤机理	51674248	姚强岭	2017.01.01-2020.12.31	75.4	国家自然科学基金（面上）
11	硅溶胶慢渗固结泥质软岩的基础研究	51674244	张 农	2017.01.01-2020.12.31	74.3	国家自然科学基金（面上）

12	裂隙岩体“复合阻热圈”结构隔热机理研究	51674242	万志军	2017.01.01-2020.12.31	74.3	国家自然科学基金（面上）
13	可控源微波辐射作用下煤体微结构演化及其增透机理研究	51774279	胡国忠	2018.01.01-2021.12.31	71	国家自然科学基金（面上）
14	可控源微波辐射强化页岩气解吸与改善储层渗透性的作用机理	U1762105	胡国忠	2018.01.01-2020.12.31	46.8	国家自然科学基金联合基金
15	煤矿采空区煤矸石充填体重金属离子释放迁移机理与防控方法研究	51774269	黄艳利	2018.01.01-2021.12.31	72	国家自然科学基金（面上）
16	弱胶结覆岩采动隔水性演变规律与区域水系统响应机制	51774268	范钢伟	2018.01.01-2021.12.31	72	国家自然科学基金（面上）
17	坚硬顶板褶皱复合型冲击矿压前兆信息识别及监测预警指标研究	51874292	窦林名	2019.01.01-2022.12.31	72	国家自然科学基金（面上）
18	基于光纤捷联惯导的长壁工作面采煤机运行姿态感知研究	51874276	方新秋	2019.01.01-2022.12.31	72	国家自然科学基金（面上）
19	深部大跨度巷道钻孔卸压与双微拱减跨支护机理	51874277	李冲	2019.01.01-2022.12.31	72	国家自然科学基金（面上）
20	薄煤层水力压裂裂缝网络传播规律及其控制	51874285	李兴华	2019.01.01-2022.12.31	72	国家自然科学基金（面上）
21	采动煤岩卸荷损伤演化的红外辐射响应机制及其量化表征研究	51874280	马立强	2019.01.01-2022.12.31	72	国家自然科学基金（面上）
22	浅埋煤层非充分垮落采空区下重复采动致灾机理	51874281	屠世浩	2019.01.01-2022.12.31	72.6	国家自然科学基金（面上）
23	煤系地层超声波激励与机械冲击复合破岩机理研究	51874282	王旭锋	2019.01.01-2022.12.31	72	国家自然科学基金（面上）
24	煤矿采空区碎裂岩体空隙动态演化及储水机理	51874283	姚强岭	2019.01.01-2022.12.31	72	国家自然科学基金（面上）
25	沙基胶结充填防治柱式采空区顶板灾害机理研究	51874287	周楠	2019.01.01-2022.12.31	72	国家自然科学基金（面上）

表2 实验室新获批的主要国家级科研项目（2020年度）

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
1	煤巷快速掘进与围岩智能控制基础研究	52034007	张农	2021.01.01-2025.12.31	300	国家自然科学基金（重点项目）
2	充填开采与水资源保护	52022107	黄艳利	2021.01.01-2024.12.31	120	国家自然科学基金（优秀青年基金）
3	液体炸药单孔内重复爆破岩体裂缝动态扩展机理	52074261	杨敬轩	2021.01.01-2024.12.31	58	国家自然科学基金（面上）

4	偏应力作用下锚固界面损伤及锚固性能衰减规律研究	52074263	阚甲广	2021.01.01-2024.12.31	58	国家自然科学基金(面上)
5	高位巨厚关键层破断致灾机制及弱化改性方法研究	52074265	朱卫兵	2021.01.01-2024.12.31	58	国家自然科学基金(面上)
6	超临界二氧化碳发泡混凝土强化隔热机理研究	52074266	张源	2021.01.01-2024.12.31	58	国家自然科学基金(面上)
7	煤岩体裂化损伤的高应力转移卸压机理及控制研究	52074267	刘长友	2021.01.01-2024.12.31	58	国家自然科学基金(面上)
8	山体地貌浅埋采空区倾斜煤柱时效稳定机理研究	52004270	屠洪盛	2021.01.01-2023.12.31	24	国家自然科学基金青年基金
9	智能工作面液压支架运行姿态光纤光栅感知基础研究	52004273	梁敏富	2021.01.01-2023.12.31	24	国家自然科学基金青年基金

四、实验室管理与研究队伍建设

1、实验室岗位设置

主任：姚强岭教授，负责实验室的全面工作。

副主任：陆菜平教授，协助主任开展工作，负责日常行政管理。

副主任：王襄禹教授，协助主任开展工作，分管科学研究、人才培养。

副主任：袁永教授，协助主任开展工作，分管开放运行、学术交流。

2、实验室队伍建设

实验室十分重视学术队伍的人才引进和梯队的建设，不断优化梯队结构，经过本年度的建设，学科组成员的学历结构、职称结构更趋合理。2020年，实验室固定人员达52人，其中，教授18人、副教授15人、讲师15人、统招博士后4人，高级职称人员占59.6%；博士学位获得者52人，占100%。2020年，整个研究队伍基本稳定，梯队职称结构和学历结构层次进一步优化和提高。

表3 实验室固定人员（2020年）

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
1	姚强岭	研究、管理	男	博士	教授	38	9
2	陆菜平	研究、管理	男	博士	教授	42	9
3	王襄禹	研究、管理	男	博士	教授	41	9
4	袁永	研究、管理	男	博士	教授	37	9
5	屠世浩	研究	男	博士	教授	57	9
6	冯光明	研究	男	博士	教授	57	9
7	刘长友	研究	男	博士	教授	55	9
8	张农	研究	男	博士	教授	52	9
9	张吉雄	研究	男	博士	教授	46	9
10	李兴华	研究	男	博士	教授	48	9
11	方新秋	研究	男	博士	教授	46	9
12	马立强	研究	男	博士	教授	41	9
13	万志军	研究	男	博士	教授	50	9
14	李桂臣	研究	男	博士	教授	40	9
15	黄艳利	研究	男	博士	教授	38	9
16	范钢伟	研究	男	博士	教授	35	9

17	许兴亮	研究	男	博士	教授	44	9
18	马丹	研究	男	博士	教授	33	5
19	杨培举	研究	男	博士	副教授	43	9
20	朱卫兵	研究	男	博士	副教授	42	9
21	鲁岩	研究	男	博士	副教授	40	9
22	赵一鸣	研究	男	博士	副教授	39	9
23	季明	研究	男	博士	副教授	38	9
24	阚甲广	研究	男	博士	副教授	37	9
25	张源	研究	男	博士	副教授	35	9
26	严红	研究	男	博士	副教授	35	9
27	梁顺	研究	男	博士	副教授	35	9
28	轩大洋	研究	男	博士	副教授	33	9
29	周楠	研究	男	博士	副教授	32	9
30	张强	研究	男	博士	副教授	31	9
31	钱德雨	研究	男	博士	副教授	31	9
32	韩昌良	研究	男	博士	副教授	37	9
33	冯晓巍	研究	男	博士	副教授	35	9
34	荆升国	研究	男	博士	讲师	39	9
35	李剑	研究	男	博士	讲师	36	9
36	王晓振	研究	男	博士	讲师	35	9
37	屠洪盛	研究	男	博士	讲师	35	9
38	张宁波	研究	男	博士	讲师	33	9
39	种照辉	研究	男	博士	讲师	31	9
40	王高峰	研究	男	博士	讲师	36	9
41	刘晓蕊	研究	女	博士	讲师	33	9
42	孙强	研究	男	博士	讲师	33	6
43	孙元田	研究	男	博士	讲师	29	6
44	赵帅	研究	男	博士	讲师	31	6
45	王朱亭	研究	男	博士	讲师	29	6
46	闫浩	研究	男	博士	讲师	29	6
47	吴永辉	研究	男	博士	讲师	30	6
48	吴浩	研究	男	博士	讲师	31	6
49	黄鹏	研究	男	博士	统招博士后	33	6
50	梁敏富	研究	男	博士	统招博士后	33	6

51	刘洋	研究	男	博士	统招博士后	31	6
52	李俊孟	研究	男	博士	统招博士后	30	6

表4 实验室流动人员（2020年）

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	工作单位	在实验室工作期限
1	付翔	访问学者	男	33	讲师	太原理工大学	2019.09
2	王开	访问学者	男	44	副教授	太原理工大学	2019.09
3	张小强	访问学者	男	35	讲师	太原理工大学	2019.09
4	李小军	访问学者	男	40	副教授	河南理工大学	2019.09
5	李小林	博士后研究人员	男	32	副教授	中国矿业大学	2017.12-
6	戚庭野	博士后研究人员	男	34	讲师	太原理工大学	2017.12-
7	邵振鲁	博士后研究人员	男	28	讲师	中国矿业大学	2017.07-
8	严兴杰	博士后研究人员	男	38	副教授	中国矿业大学	2017.12-
9	金晓红	博士后研究人员	女	38	讲师	中国矿业大学	2017.12-
10	张明伟	博士后研究人员	男	34	助理研究员	中国矿业大学	2017.10-
11	刘全龙	博士后研究人员	男	32	讲师	中国矿业大学	2016.07
12	辛海会	博士后研究人员	男	30	讲师	中国矿业大学	2016.07-
13	程纪鹏	博士后研究人员	男	35	副教授	中国矿业大学	2016.01
14	王凯兴	博士后研究人员	男	34	讲师	辽宁工程技术大学	2016.01-
15	刘玉	博士后研究人员	男	42	副教授	中国矿业大学	2014.08-
16	朱欢	博士后研究人员	女	40	讲师	中国矿业大学	2015.01-
17	于月森	博士后研究人员	男	40	副教授	中国矿业大学	2015.01-
18	祁雪梅	博士后研究人员	女	41	讲师	中国矿业大学	2014.06
19	陈国良	博士后研究人员	男	41	教授	中国矿业大学	2014.01-

3、实验室主要研究方向

实验室特色定位：围绕我校采矿工程学科中已经形成的优势领域开展建设工作，有所作为。建设期间，实验室依据《高等学校重点实验室建设与管理办法》，主要针对深部煤炭资源开发中的高地应力、高水压和高地温等因素，开展深部采

动岩层破断与移动、深部围岩流变大变形及其动力响应、深部采动裂隙演化与渗流突变规律、深部岩体多场耦合传热等关键科学问题研究。在深部采煤方法与技术、深部围岩变形控制理论与技术、围岩动力灾害控制理论与技术 3 个研究方向集中力量有所作为，发展优势领域寻求突破。实验室主要研究方向及队伍组成如表 5 所示。

表 5 实验室研究方向及研究队伍（2020 年）

研究方向	学术带头人	主要骨干
深部煤炭资源开采方法与技术	屠世浩	方新秋、冯光明、黄艳利、袁永、季明、严红、屠洪盛、王晓振、李剑、周楠、张强、梁敏富、赵帅、王朱亭、吴永辉、吴浩、李俊孟
深部围岩大变形控制理论与技术	张 农	刘长友、李学华、李桂臣、王襄禹、阚甲广、朱卫兵、杨培举、荆升国、韩昌良、赵一鸣、范钢伟、轩大洋、钱德雨、冯晓巍、张宁波、孙元田
围岩动力灾害控制理论与技术	窦林名	万志军、陆菜平、马立强、许兴亮、姚强岭、马丹、梁顺、鲁岩、张源、刘洋、黄鹏、王高峰、刘晓蕊、孙强、闫浩、种照辉

五、学科发展与人才培养

1、服务学科发展

实验室所依托的中国矿业大学矿业工程学院拥有“矿业工程”一级学科博士点及博士后流动站，该学科是国家级重点学科、教育部“长江学者奖励计划”特聘教授设岗学科、国家“211工程”重点学科建设项目、“985工程优势学科创新平台”重点建设学科。2017年全国第四轮学科评估中，所在矿业工程一级学科名列A+学科，并入选“一流学科”建设。

实验室为矿业工程学科的发展和建设做出了重要贡献，也得益于学科建设发展带来的成效，二者相互支持、相得益彰。实验室按照学科建设的规划目标，积极争取科研项目，开展科学研究，较好地完成了学科建设科学研究的年度任务。本年度，实验室研究人员共承担科研项目297项，到账经费9500余万元；研究成果获教育部高等学校科学研究优秀成果奖、甘肃省科技进步奖、中国煤炭工业协会科技进步奖、中国安全生产协会安全科技进步奖23项（见下表6），其中特等奖1项、一等奖3项、二等奖14项；发表高水平论文150多篇，其中SCI论文122篇、EI论文30余篇，授权国内发明专利104件，境外专利3件。实验室研究人员在完成实验室工作的同时，还承担了“双一流”学科建设、“江苏高校品牌专业建设”等大量学科建设任务，并取得良好效果，也促进了实验室的持续发展。

表6 省部级与行业协会科研奖励（2020年度）

序号	项目名称	获奖名称	等级	本室完成人员
1	孟加拉国巴拉普库利亚矿强富水含水层下特厚煤层安全高效开采关键技术	中国煤炭工业协会科学技术奖	特等奖	窦林名、巩思园
2	煤矿双重预防体系研究及应用	中国煤炭工业协会科技进步奖	一等奖	方新秋
3	煤矿开采扰动下地质弱面活化诱冲机理与预警调控关键技术	中国职业安全健康协会科学技术奖	一等奖	曹安业
3	神东矿区深部开采灾害预测与防控基础研究及关键技术	中国煤炭工业协会科技进步奖	一等奖	张农
4	高瓦斯煤层群安全智能开采关键技术及应用	江苏省科技进步奖	二等奖	方新秋、张磊、梁敏富、吴刚
5	华亭矿区冲击地压微震监测与预警关键技术及应用	甘肃省科技进步奖	二等奖	巩思园、窦林名

6	煤矿冲击地压多元融合预警 关键技术与装备	中国职业安全健康 协会科学技术奖	二等奖	曹安业、窦林名、巩思 园、何江
7	窑街矿区特厚煤层开采冲击 地压机理及综合防治技术	中国职业安全健康 协会科学技术奖	二等奖	何江、窦林名
8	煤矿深部开采全生命周期瓦 斯资源抽采关键技术	山西省科学技术奖	二等奖	胡国忠
9	淮北矿区覆岩隔离注浆充填 绿色采矿技术与实践	安徽省科学技术奖	二等奖	轩大洋、王晓振
10	深部煤矿坚硬顶板动力灾害 充填防治理论与关键技术	中国安全生产协会 安全科技进步奖	二等奖	周楠、闫浩
11	大空间采场覆岩结构及其矿 压作用机理研究	中国安全生产协会 安全科技进步奖	二等奖	杨敬轩、刘长友、吴锋 锋、杨培举
12	沟谷区浅埋厚煤层开采覆岩 导气形成机理及控制技术研 究	绿色矿山科学技术 奖	二等奖	刘长友、杨培举、张宁 波
13	岩层控制的松散层拱结构研 究及应用	中国煤炭工业协会 科学技术奖	二等奖	王晓振
14	充分采动全地层覆岩联动作 用机理研究	中国煤炭工业协会 科学技术奖	二等奖	朱卫兵
15	近距离煤层三面临空不规则 孤岛面安全开采关键技术	中国煤炭工业协会 科学技术奖	二等奖	张强
16	煤矿偏应力场诱发动力灾害 机理与调控解危方法	中国煤炭工业协会 科学技术奖	二等奖	李桂臣、孙元田、钱德 雨
17	煤矿地下废弃空间水气资源 高效开发利用关键技术	中国岩石力学与工 程学会科学技术奖 科技进步奖	二等奖	姚强岭、梁顺、种照辉、
18	煤矿冲击地压的区域判识预 警与动态调控关键技术	中国职业安全健康 协会科学技术奖	三等奖	曹安业、窦林名
19	特厚坚硬煤层分层放顶煤开 采冲击机理及防治技术	陕西省科学技术奖	三等奖	窦林名
20	高应力破碎围岩大巷让压双 壳支护关键技术研究	山西省科学技术奖	三等奖	李冲
21	煤系共伴生水气资源化开采 关键技术及应用	江苏省科学技术奖	三等奖	姚强岭、梁顺、种照辉、 李学华
22	煤层群遗煤安全高效开采基 础与关键技术研究	中国煤炭工业协会 科技进步奖	三等奖	梁顺、姚强岭、种照辉
23	基于光纤光栅传感器的煤矿 井下安全综合监测系统	徐州市优秀专利项 目奖	优秀奖	方新秋、梁敏富

2、推进科教融合

实验室主要研究人员都坚持承担采矿工程专业的课程和实践教学，年本科教学工作量超过 8000 当量学时；承担研究生专业课程教学工作，十分注重将科研成果融会贯通于人才培养中；积极参与教学方法改革、课程建设、教学研究及教

育部本科教学评估工作。近年来，积极配合依托学院的研究生教育改革，以培养具有社会责任感、创新意识、实践能力和国际视野的创新矿业人才为核心，建立多途径、多层次的人才培养体系，推进了研究生培养质量的整体提升，尤其在“新工科”和“一流学科”本科专业优化调整建设背景下，实验室积极参与智能采矿特色班、矿业国际班建设，有益尝试矿业人才拓新培养新模式，用科研带动人才培养，为矿业工程“双一流”学科建设夯实基础、添砖加瓦。

2020年10月16-18日，由教育部高等学校矿业类专业教学指导委员会主办，西安科技大学承办的第34届全国高校采矿工程专业学术年会在西安隆重召开，来自全国40余所高校与企业的400余名代表参加了线下和线上会议。本次大会共分为4个模块，分别是第10届全国高等学校采矿工程专业学生实践作品大赛、第4届全国高校采矿工程专业青年教师讲课比赛、第34届全国高校采矿工程专业学术年会和第3届矿业工程领域研究生论坛，我室屠世浩教授、万志军教授等10余名师生参加了本次会议。万志军教授的《智能采矿人才培养与专业改造升级》、姚强岭教授的《采矿工程专业认证与2020版本科培养方案制定的几点思考》、郑西贵教授的《采矿工程专业人才培养与课程思政的探讨与实践》、徐营副教授的《采矿工程专业毕业设计（论文）改革与探讨》主题报告，引起各参会代表热烈讨论和好评。

2020年11月27日，我室院姚强岭教授、周楠副教授赴厦门国贸集团股份有限公司开展采矿工程校外实习基地洽谈活动。国贸集团总经理助理吕春伟、人力资源部总经理谢智谋、能源中心总经理林伟、钢铁中心副总经理林志超等10余位相关负责人出席了会议。姚强岭教授首先介绍了采矿工程专业培养目标及培养方案，重点介绍了采矿工程国际班的培养情况。随后与会人员详细讨论了采矿工程学生到厦门国贸集团实习实训的相关事项，并签订了校外实习基地共建协议。此次校外实习基地的建立，有利于拓宽采矿工程专业本科生国际视野的培养途径，拓展学生就业领域，促进学院国际化一流矿业人才的培养。

实验室研究人员积极参与采矿工程学科本科生的实践能力培养工作。2020年，我室教师指导的本科生作品在第十届全国高等学校采矿工程专业学生实践作品大赛中获一等奖3项、二等奖3项、三等奖7项；我室2018级博士陆翔获得江苏省第十五届大学生职业规划大赛创新创业赛道特等奖、2017级本科生彭亮获得本科生赛道二等奖，赵云龙老师获得优秀指导教师。

实验室注重优秀科研成果向教学资源的转化。实验室研究人员在承担本科生和研究生课程教学过程中，积极把自己的研究成果融入课堂教学，使理论与工程实际、经典知识与科技创新有机结合，使课堂教学更接地气、更接前沿，取得了良好的教学效果。实验室建设和开发的多套实验仪器装备和实验方法在采矿工程专业主干课程的教学实践中也发挥了重要作用。

3、加强人才培养

实验室高度重视学术梯队的建设与发展，重视高层次人才的培养、稳定与引进。实验室人才培养的代表性举措有：

(1) 充分利用教授处于学科前沿、科研教学经历丰富等优势，《采矿学》、《矿山压力与岩层控制》、《井巷工程》等专业主干课程实行教授负责制，并通过设置“学科前沿讲座”等新型课程，使科研前沿信息及时进入课堂，推广教、研结合。

(2) 实验室年轻教师进入研究团队，通过青年教师导师制培养、赴企业挂职锻炼等多种途径，全面提高青年教师的教学科研能力，及时掌握学科研究领域的前沿。

(3) 与澳大利亚新南威尔士大学、昆士兰大学、阿德莱德大学、西澳大学、伍伦贡大学、加拿大英属哥伦比亚大学、多伦多大学、英国帝国理工学院、瑞典马拉达伦大学等海外名校及导师合作，联合开展课题研究及培养博士生。

(4) 实验室对外开放，鼓励国内外和校内跨院系的研究人员到实验室开展科研活动和学术交流。

(5) 依托学科与实验室优势，继续深化本科生导师制，组织学生进行实验与课题研究，参与教师承担的各类科研项目，并形成校、省、国家多级大学生科研创新训练计划体系，效果显著。通过直博、硕博连读、本硕博连读等培养模式，实现本科教育与研究生教育的有机衔接。

(6) 为深化大学生创新创业教育改革，构建项目驱动式的创新创业能力培养体系，鼓励和支持大学生尽早参与科学研究、技术开发和社会实践等创新创业活动，不断提高大学生的创新创业精神和实践能力，2020年度实验室积极开展大学生创新训练计划，设置了指导项目15项，提供资金7.5万元，见表7所示。

表 7 实验室大学生创新训练计划指导项目（2020 年）

序号	项目名称	参与人	专业	指导教师
1	应力与水作用下矸石充填材料承载变形试验研究	周晨耀、刘思旭、田玉鑫、李立宝、	采矿工程	李猛、孙强
2	多次采动条件下锚索桁架控制巷道围岩大变形作用机制的模拟研究	李傲然、李海涛	采矿工程	严红
3	废弃矿井瓦斯富集特征及其高效抽采的数值模拟研究申报书	曲俊衡、徐大龙	采矿工程	李兴华、梁顺
4	智能自动充填开采液压支架模型研发设计	谢昌雄、焦蒙、王斌杰、于江豪、桂凯	采矿工程	张强
5	开采速度对冲击地压的影响	孙靖、孙浩博、陈重旭、刘磊、杨文进、	采矿工程	屠洪盛
6	巨厚含水层下离层水体诱发岩层结构失稳致灾机理实验研究	张辰凯、贾璐、闫明玮、边芸禾	采矿工程	王晓振
7	柱式采空区煤柱-顶板耦合作用及稳定性实验研究	贾浩男、赵阳、郭强、陈炳睿、李勇	采矿工程	李猛、周楠
8	智能工作面支架运行姿态感知与控制	郭春福、占晓祥、张宁、韩智儒、周渝瑶	采矿工程	方秀秋、梁敏富
9	矿山智能充填机器人研究	甄正、韩学森、王晓林、吴占伟	采矿工程	张吉雄、张强
10	煤矿冲击地压灾害预警“智能鸟”构想	王瑞、纳钦、郝文华	采矿工程	高明仕
11	矸石及风积沙基矿山固废充填材料长期承载力学行为与稳定性控制	傅孜钊、刘利强、刘怀东、邢必达、王璐宁	采矿工程	黄艳利
12	基于煤岩碰撞响应差异的放煤时间控制研究	张朝阳、冯文昌	采矿工程	万志军
13	正反向装药爆破教学动画制作	周宏军、杨淦、方浩南、严涛、李硕	采矿工程	高明仕
14	特厚煤层综放开采覆岩渗透率与导水裂隙带演化过程模拟研究	赵江鹏、胡重阳	采矿工程	李兴华、梁顺
15	基于 IE 思想的煤矿回采标准作业制定方法研究	马杰威、李时进、刘沛东、高贵敏、韦小龙	采矿工程、工业工程	李乃梁

实验室主要研究人员多人获得高层次人才称号。包括获国务院特殊津贴 1 人（屠世浩）、国家自然科学基金优秀青年基金 1 人（黄艳利，2021.1-2023.12）、

江苏省特聘教授 1 人（黄艳利）；江苏省高校“青蓝工程学术带头人” 1 人（姚强岭）；中国青年科技奖 1 人（黄艳利）、2020 年煤炭青年科技奖 1 人（袁永）；等等。

实验室毕业的研究生分布于国内矿山行业的研究机构、大型国企和高校，工作能力受到用人单位的广泛好评。

六、实验室开放交流

1、开放课题设置情况

实验室实行“开放、流动、联合、竞争”的运行机制，面向国内外开放，每年根据研究方向设置开放基金和开放课题，吸引国内外优秀科技人才，积极开展国际国内学术合作与交流。开放课题的设立为营造实验室学术氛围，促进青年科技人才学术交流，发展深部煤炭资源开采基础理论和技术应用发挥了重要作用。2020年度，拟继续设置开放基金课题5项，资金总额15万元，见表8所示。

表8 组织申报开放基金项目（2020年）

序号	申请课题名称	经费/万元	申请人	职称	申请人单位	课题起止时间
1	深部巷道钻孔卸压围岩能量耗散机理研究	3.0	王猛	讲师	河南理工大学	2021.1-2021.12
2	长壁采空区覆岩承载结构动态演化规律与失稳机理	3.0	江宁	讲师	山东科技大学	2021.1-2021.12
3	含水层下短壁块段式充填开采覆岩导水裂隙控制机理	3.0	张云	讲师	西安科技大学	2021.1-2021.12
4	高围压下岩石断裂韧性的研究	3.0	杨宏伟	博士后	德国波鸿鲁尔大学	2021.1-2021.12
5	深部高瓦斯煤层群卸压开采瓦斯渗流特征	3.0	张村	副教授	中国矿业大学（北京）	2021.1-2021.12

2、主办或承办大型学术会议情况

——2020年11月21~22日，由中国煤炭学会开采专业委员会和矿业工程学院共同主办，煤炭资源与安全开采国家重点实验室、深部煤炭资源开采教育部重点实验室、江苏省矿山地震监测工程实验室、中国矿业大学智能化开采研究中心等单位协办的2020年全国煤矿科学采矿新理论与新技术学术研讨会在四川成都召开。实验室万志军教师主持开幕式，窦林名教授代表协办单位致辞，窦林名教授、方新秋教授、姚强岭教授、王方田教授等支持或做主题报告。其他与会专家学者也围绕煤炭智能化开采领域的新理论、新技术和新成果等内容进行了讨论、交流。

——2020年11月25日，第三届地球科学、矿物和能源国际会议(3rd International Conference on Earth Science, Mineral and Energy, ICEMINE)在线顺利

召开。此次会议由我院与印度尼西亚老兵建设大学(UPN 'Veteran' Yogyakarta)共同举办，共吸引了来自美国、澳大利亚、越南、马来西亚、加拿大等国的近 200 名代表参加。我院院长张吉雄、副院长马立强，以及张强、王高峰等教师通过网络视频方式参会。本次会议主题为“Challenges and Opportunities of Mineral and Energy Exploration, Exploitation and Extraction to Improve Economic Growth”。会议期间，张吉雄院长做了题为“Experimental Study on The Compression Properties of Gangue by Considering The Effect of Solutions with Different pH”的主题学术报告，得到了与会学者的广泛关注和高度评价；马立强副院长主持了下午的 Session 1 分会场报告。我院还与老兵建设大学(UPN)矿业科技学院就科研合作、人才培养等方面内容进行了进一步协商。。

表 9 主办或承办的学术会议（2020 年度）

序号	会议名称	主办/承办单位名称	会议主席	召开时间	参加人数	类别
1	2020 年全国煤矿科学采矿新理论与新技术学术研讨会	矿业工程学院、江苏省矿山地震监测工程实验室、深部煤炭资源开采教育部重点实验室	刘长友	2020.11.21-22	100	全国性
2	第三届地球科学、矿物和能源国际会议	印度尼西亚老兵建设大学、矿业工程学院、深部煤炭资源开采教育部重点实验室、江苏省矿山地震监测工程实验室	张吉雄	2020.11.25-25	200	全球性



图 23 会议情况



图 24 会议情况

3、国内外学术交流与合作

实验室积极开展与国内外大学、学术机构的交流，派出访问学者和联合培养博士生，与澳大利亚、英国、美国、波兰等国家的大学、科研学术机构开展了广泛的科研合作与学术交流。



图 25 会议现场

——2020年6月20日，国家重点研发计划项目“深部煤矿井下智能化分选及就地充填关键技术装备研究与示范”协调推进会在山东省泰安市召开。会议主要就国家重点研发计划项目进展、工程示范建设情况及目前存在的问题进行了研讨。

——2020年6月24日，中国矿业大学新能源科学与工程研究中心名誉主任聘任仪式暨杰出学者彭城讲坛学术报告会在矿业学院举行。校党委书记刘波、副校长周福宝，中国科学院地质与地球物理研究所汪集暘院士出席会议。来自中国科学院、中国地质调查局、吉林大学、中国石油大学等相关高校、科研院所的新能源科学与工程领域的超过三百余名专家、学者、师生以线上方式参加了会议。



图 26 名誉主任聘任仪式现场

——2020年7月27日，安徽理工大学能源与安全学院院长杨科一行来我院访问交流，双方教师针对采矿工程专业认证、智能采矿人才培养、课程标准制定、实习基地建设、师资队伍与教材建设等展开热烈讨论，达成广泛共识。



图 27 安徽理工大学能源与安全学院院长杨科一行来我室访问交流

——2020年7月31日，安徽省能源局煤监处方恒林处长一行16人到我院交流座谈，与会人员围绕煤矿锚网支护技术、煤矿冲击地压防治技术及坚硬顶板爆破预裂技术，就进一步加强合作、实现共赢进行了交流、探讨。



图 28 安徽省能源局煤监处方恒林处长一行来我室交流

——2020年9月10-11日，中国华能集团有限公司煤炭事业部副主任、华能煤炭技术研究有限公司总经理、华能煤炭技术研究有限公司总经理李伟东，华能煤炭技术研究有限公司绿色开采部顾雷雨主任、安全开采部李永元副主任等一行来我院就煤矸井下分选与就地充填、冲击地压防控等项目合作事宜进行交流访问。



图 29 中国华能集团煤炭事业部副主任李伟东一行来我室交流

——2020年10月26日，安徽理工大学能源与安全工程学院副院长常聚才一行来我室交流，双方教师针对教学运行保障、教学组织、实验室总体规划、规章制度制定、实验教学内容及教学大纲、教学仪器、大型仪器设备使用及管理等问题展开交流、讨论，达成广泛共识。

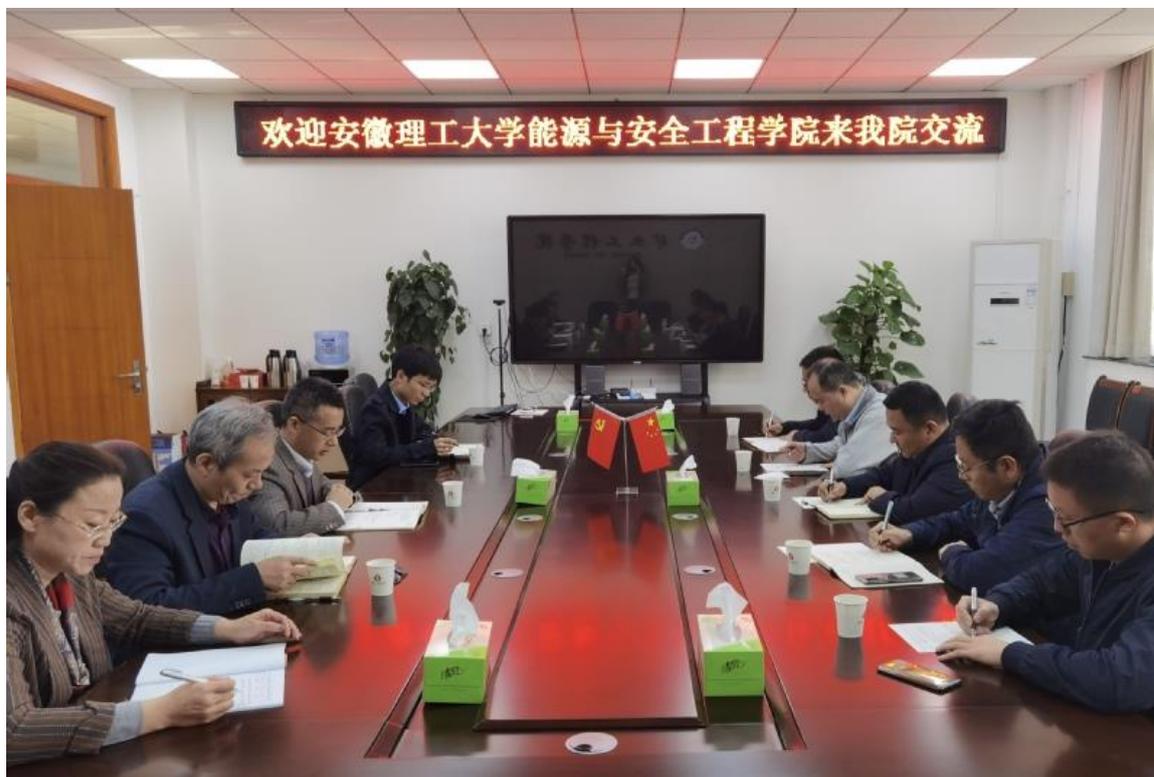


图 30 安徽理工大学能源与安全学院常聚才副院长一行来我室交流

——2020年10月27日，中国工程院院士袁亮为项目负责人承担的国家重点研发计划“煤矿典型动力灾害风险判识及监控预警技术研究”项目（2016YFC0801400）在陕西咸阳通过了由中国21世纪议程管理中心组织的绩效评价，我室窦林名教授（课题三课题长）代表项目组对综合示范工程——陕煤化彬长矿业胡家河煤矿动力灾害防治示范矿井建设情况进行了汇报。



图 31 会议现场

——2020年11月5日，贵州大学矿业学院党委书记张林、院长刘勇一行六人来我室调研交流，双方就学科评估准备、学科博士点申报、优秀高层次人才引进、学生培养、专业实验室建设与管理等问题进行了讨论、交流，并达成广泛共识。



图 32 贵州大学矿业学院到我室调研交流

——2020年12月4日，新疆工程学院矿业工程与地质学院院长黄艳利一行来我院交流访谈。双方老师就培养方案制定、专业课程建设、教学理念方法、课程思政等方面进行了交流探讨。



图 33 新疆工程学院一行来我室调研交流

——2020年12月5日，张吉雄院长带队参加了由国家自然科学基金委工程与材料科学部工程科学一处支持，西安科技大学承办的2020年矿业石油安全学科发展战略高端论坛暨第十届全国高校矿业石油安全院长论坛。论坛邀请与吸引了来自全国42所高校、煤炭学报、中国矿业大学学报等单位的共计200余名代表与会。我院王晓琳副院长，采矿工程系李桂臣教授、范钢伟教授、袁永教授、马丹教授，李楠副研究员，种照辉讲师，人才与学科工作办公室倪涛涛参加了论坛。院长张吉雄教授作了题目为《以学科建设为引领推进学院内涵式发展》的专题报告，并与中国矿业大学（北京）周宏伟教授共同主持了矿业学科分论坛。本次论坛旨在进一步加强全国高等学校矿业、石油及安全学院之间交流的广度与深度，共同探讨全国矿业、石油及安全学科的发展现状和未来趋势，新形势下矿业石油安全学科内涵式发展模式，矿业石油安全学科青年优才的激励与培养机制，以及煤炭与油气安全高效智能化开采理论及技术问题，促进我国高校矿业、石油和安全学科更好地服务于国家战略需求。论坛评选环节中，矿业、石油及安全工程领域12名教师荣获优秀青年科技人才奖，14名教师荣获优秀青年科技人才提

名奖，我院范钢伟教授获矿业石油及安全工程领域优秀青年科技人才奖，袁永与马丹教授、李楠副研究员三人荣获矿业石油及安全工程领域优秀青年科技人才提名奖。

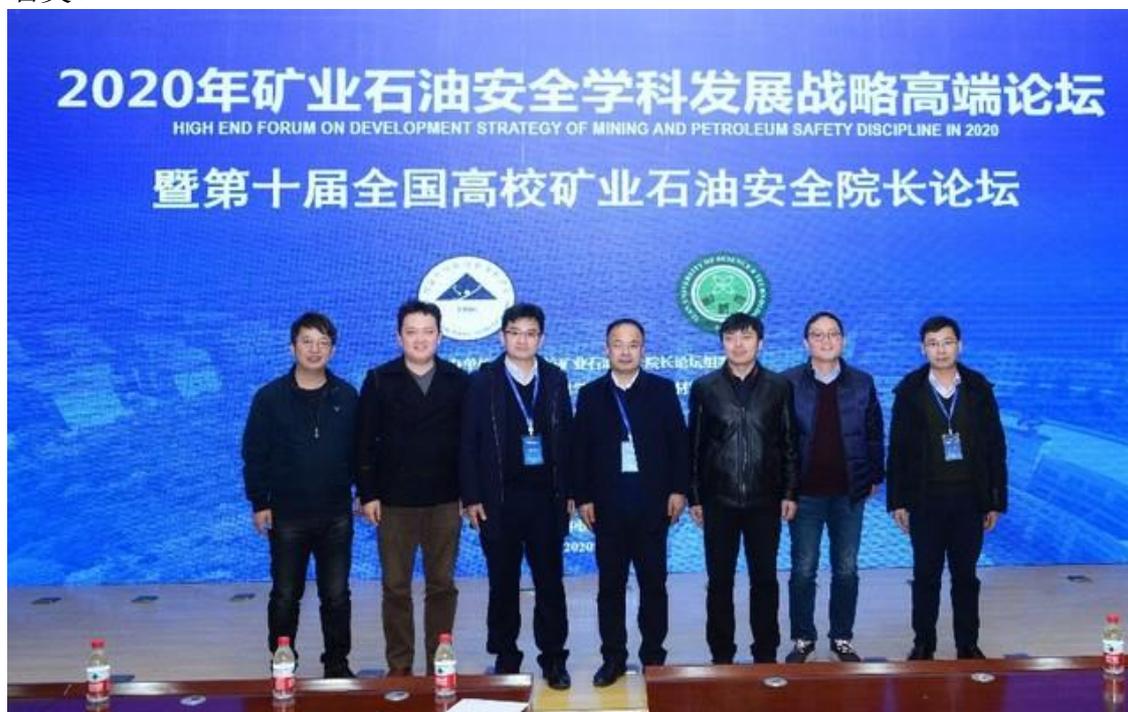


图 34 实验室教授参加矿业、石油与安全学院院长学术论坛矿业分论坛

——2020年12月11日，杰出学者彭城讲坛学术报告会在矿业工程学院 A604 举办，中国石油大学（北京）博士生导师、教授、地热研究中心主任、油气井工程系主任黄中伟应邀来我院作“深部高温地热钻采工程挑战与探索”主题学术报告。矿业工程学院院长张吉雄、副院长马立强及其他师生参加了本次学术报告。



图 35 中国石油大学（北京）黄中伟教授来我院做学术报告

表 10 教师访学情况（2020 年）

序号	姓名	职称	国外机构	出国时间	出国目的
1	严红	副教授	加拿大麦吉尔大学	2019.02-2020.02	访问学者
2	轩大洋	副教授	美国科罗拉多矿业大学	2019.08-2020.08	访问学者
3	牟宗龙	教授	英国利物浦大学	2019.09-2020.7	访问学者
4	刘泗斐	讲师	日本九州大学	2019.12-2020.11	国家公派联合培养
5	吴浩	讲师	The University of Arizona	2018.11-2020.03	国家公派联合培养

4、科学传播

实验室高度重视国际和全国性学术传播活动，积极开展与国外大学、学术机构的交流。采取切实措施，加强科学传播与开放合作，形成了良好的国内国际科学传播与合作氛围。

(1) 促进学校内部学科之间交叉联合，与本校安全工程、地质工程、工程力学、电力电子与电力传动、计算机科学等专业积极合作，共同探讨解决科研工作中遇到的基础问题和技术研发问题。

(2) 强化与国内高校和企业的实质性科研合作，与安徽理工大学、北京科技大学、中国矿业大学（北京）、北京软岛科技公司等合作开展研究工作等。例

如，与安徽理工大学共建冲击地压防治工程研究中心；与中煤能源研究院、中煤大屯煤电公司签订战略合作协议，围绕技术服务、共建国家级科技研发平台、高层次人才共同培养和共享共用等方面的深度合作进行了探讨交流。

（3）加强与国际科研院所的实质性合作，与澳大利亚新南威尔士大学、西澳大学、英国帝国理工学院等交换研究人员和联合培养博士生，与美国、加拿大、英国、波兰、澳大利亚等多个国家多所高校与研究机构建立了学者互访和学术交流制度。例如，邀请波兰 AGH 科技大学来实验室开展学术交流，实验室人员赴印度尼西亚老兵建设大学参加国际教育合作交流。

（4）通过举办或参加技术交流会、走访厂矿企业、选拔学术骨干赴厂矿企业挂职服务等方式，积极传播深部煤炭资源开采、围岩变形控制、围岩动力灾害等方向的最新研究成果与科技进展，为煤矿企业安全开采提供指导和技术支撑。例如，为窑街煤电集团等多个矿业集团举办采矿新理论、新技术培训会，开展《防治煤矿冲击地压细则》宣贯等。

七、社会服务

1、煤炭行业咨询服务

冲击矿压团队积极深入中煤集团、徐矿集团、山能集团、临矿集团、彬长集团、华亭煤业、龙煤集团、等矿区现场一线，开展冲击矿压灾害的风险辨识预警与防范治理等方面的技术指导与服务工作。特别是疫情防控期间团队以多种方式服务于煤矿安全生产。例如，窦林名教授、曹安业教授参加国家煤矿安监局组织召开的《煤矿冲击地压防治监管监察指导手册》网络研讨会议，审阅研讨《手册》待送审稿。

2月22日，山东新巨龙能源有限责任公司发生了一起冲击矿压事故，导致400余米巷道破坏，4人死亡。团队窦林名教授、何江副教授受邀赶赴事故煤矿参加事故调查。窦林名教授带领专家组对事故发生原因进行了深入剖析，并对事故救援做出了专业指导。

为了加强疫情期间冲击矿压灾害防治，国家煤矿安全监察局发文组织专家对全国冲击矿压矿井进行远程专家会诊。窦林名教授应邀作为会诊专家参加了义马常村煤矿、耿村煤矿、千秋煤矿、肥矿陈蛮庄煤矿、新疆乌东煤矿等多对矿井的远程专家会诊。曹安业教授应邀作为会诊专家参加了陕西崔木煤矿、陕西招贤煤矿、沈煤红阳三矿、甘肃华亭煤业集团、大屯姚桥煤矿等多对矿井的远程专家会诊。此外，团队巩思园副教授受邀赴徐矿张双楼煤矿就冲击矿压风险智能辨识与多参量监测预警平台向江苏省煤监局徐州监察分局、大屯煤电公司相关领导汇报矿井防治冲击矿压安全保障体系。菏泽市应急管理局发函邀请何江副教授作为专家赴煤矿现场对菏泽市辖区的7对冲击矿压矿井进行全面检查、指导，完善该7对矿井冲击矿压防治技术体系，提升冲击矿压防治能力。

应中国平煤神马集团六矿委托，万志军教授和张源副教授在一线指导矿井热害治理工作。万志军教授参与《彬长矿区孟村煤矿生产接续优化和灾害治理总体规划》（2020-2030）的研究工作，主要负责《矿井粉尘灾害治理规划》和《矿井热害治理规划》两个专题规划。万志军教授积极深入煤矿现场一线，在大屯煤电公司孔庄煤矿开展研究和咨询工作。张源副教授积极深入煤矿现场一线，前往在永煤集团、窑街煤电、靖远煤电等下属矿井开展了沿空巷道围岩控制、地应力测量等方面的技术咨询与技术服务工作。万志军教授和张源副教授多次到中国平煤神

马集团开展地热资源开发与综合利用方面的调研和项目咨询工作。程敬义副教授前往山东能源新汶矿业集团、山东能源枣庄矿业集团、济宁矿业集团和敏东一矿运河煤矿有限公司，开展项目调研和资源工作。

方新秋教授积极深入山西焦煤、延长石油、宁夏中铝能源、大同矿区、华电矿区、中煤集团、枣矿集团、兖矿集团等矿区现场一线，开展了煤矿智能化开采与矿山智能感知等方面的技术咨询与技术服务工作。作为评审专家参与评审多个矿区智能化建设方案，接受科技日报采访，解读国家发改委、国家能源局、应急管理部等八部委联合发布的《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》。

2、煤炭行业培训服务

窦林名教授、曹安业教授、巩思园副研究员等多次赴中煤集团、徐矿集团、华亭煤业集团、淄博矿业集团、峰峰集团、潞安集团、彬长集团、新矿集团等全国多个大型煤炭生产企业及山东科技大学、安徽理工大学等高校与科研院所，开展冲击矿压监测与防治理论及技术、冲击矿压防治规程规章的多场专题讲座。

袁永教授多次赴山西潞安集团、西山煤电集团、阳煤集团，陕西汇森煤业公司，山东兖矿集团，中煤集团、冀中能源邯郸矿业集团等煤炭生产企业，为煤炭智能开采与瓦斯灾害防控新技术、新工艺的推广应用做了多场学术报告；为山西晋能集团、辽宁铁法煤业公司开设“薄煤层智能开采技术”的专题讲座。

方新秋教授赴浙江大学为国家煤监局厅处级干部“习近平新时代中国特色社会主义思想专题培训班”讲授“煤矿智能化开采”课程；方新秋教授本年度为华能集团、淄矿集团、铁法煤业青年骨干培训班讲授“开采环境智能感知”、“矿山开采智能感知与决策”等智能化开采相关课程；方新秋教授深入山西焦煤集团、延长石油、宁夏中铝能源、龙煤集团、枣庄矿业集团、兖州矿业集团、菏泽新巨龙煤业等全国多个大型煤企现场多次讲授“智能开采新技术”、“开采环境智能感知”等智能化开采相关课程，并在西安科技大学、中国煤炭学会、大同矿区、华电矿区、淮北煤机、中煤集团等全国多个高校、企业及矿区开展智能开采技术相关系列讲座。

3、煤矿安全生产标准化实施效果调研

为切实加强冲击矿压防治工作，国家煤矿安监局委托中国科学院院士何满潮、中国矿业大学窦林名教授等知名专家组成调研组，赴陕西省 20 余座冲击

矿压矿井进行现场调研，初步形成了调研报告，提出了陕西省防治冲击矿压的建议，达到了预期目的。

为有效提高冲击矿压防治水平、规范冲击矿压顶板水压致裂防治方法，由中国煤炭工业协会提出并归口，窦林名教授为第一起草人、贺虎副教授、曹安业教授、蔡武副研究员等参与，起草了国家标准《冲击地压测定、监测与防治方法：顶板水压致裂防治方法（GB/T 25217.14-2020）》，并于近日正式颁布实施。。

八、下一步工作计划

1、进一步拓展研究方向

围绕学院“双一流”建设目标，按照学院对矿业工程学科“深地开发、绿色开采、智能采矿、未来矿业”四个建设领域的总体布局，结合实验室研究特色，针对深部煤炭资源开发中的高地应力、高水压和高地温等因素，继续深入开展深部开采理论与方法、深部岩层控制和深部灾害防控等关键科学问题的研究，进一步拓展、凝练深部智能精准开采方法、深部煤-热共采、深部空间开发与利用等新的研究方向，为学科“双一流”建设和实验室的可持续发展谋划布局。

2、合理优化研究队伍与场地

根据实验室发展需求和学院实际情况，进一步优化研究团队设置，合理配置研究队伍资源；根据学院科研平台总体布局和发展现状，进一步解决学院内部科研平台研究方向、实验室人员、实验室空间和仪器设备等交叉问题。

3、强化人才培养

依托学院学科力量，培养 2~3 名在国际深部煤炭资源开采领域有较大学术影响、具有承担国家重大科研项目能力的青年学术带头人；每年继续选派 2-4 名青年教师到国内外著名高校和科研机构培训、访问、开展博士后研究和学术交流。同时，继续加大对大学生创新训练计划指导项目的投入，推动科技平台服务本科教学、科研团队参与本科教学，着力培养本科生的创新精神和科学研究能力。鼓励和支持大学生尽早参与科学研究、技术开发和社会实践等创新创业活动，不断提高大学生的创新创业精神和实践能力。

4、扩大开放交流

实验室继续坚持贯彻“开放、流动、联合、竞争”的运行机制，积极面向国内外展开深入交流合作，在世界范围内邀请优秀科学家到实验室工作、讲学与合作研究，不断优化实验室研究人员结构，提高研究人员综合素质；继续大力支持开放基金的设立，增加开放课题数量，吸引国内外优秀科技人才展开合作；进一步主（协）办好“冲击矿压国际研讨会”、“绿色开采理论与技术国际研讨会”、“科学采矿学术论坛”、“中国煤炭学会开采专业委员会学术年会”等学术会议。

九、学术委员会

名誉主任委员（1人）

钱鸣高 中国工程院院士，中国矿业大学

主任委员（1人）

袁 亮 中国工程院院士，安徽理工大学

副主任委员（2人）

康红普 中国工程院院士，中国煤炭科工集团有限公司

张 农 教授、博导，江苏师范大学

委员（8人）

校 内：

窦林名 教授、博导，中国矿业大学

屠世浩 教授、博导，中国矿业大学

校 外：

刘泉声 教授、博导，武汉大学

李树刚 教授、博导，西安科技大学

谭云亮 教授、博导，山东科技大学

马念杰 教授、博导，中国矿业大学（北京）

杨天鸿 教授、博导，东北大学

薛俊华 教授、博导，西安科技大学