

**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

2019 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：窦林名

实验室联系人/联系电话：方新秋/0516-83590577

E-mail 地址：xinqiufang@163.com

依托单位名称：中国矿业大学

依托单位联系人/联系电话：赵亮/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	20
四、实验室管理与研究队伍建设	28
五、学科发展与人才培养	32
六、实验室开放交流	37
七、社会服务	46
八、下一步工作计划	49
九、学术委员会	50

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 60 人，博士学位获得者占 95%，高级职称人员占 83%，45 岁以下人员占 78%。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 487 项，其中，纵向项目 149 项，科研经费超过 2 亿元；发表高水平学术论文 300 余篇；授权发明专利 200 余件；研究成果获省部级和行业以上科技奖励 46 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 19 项，指导本科生获得各级各类奖励 50 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，在深部煤岩层的结构特征及其与冲击倾向性的关系、煤岩体冲击破坏的脆性冲击与延时冲击机理、冲击矿压预测准则和预报监测技术、深井采动岩体结构破坏与裂隙时空演化规律、断层构造

裂隙的采动活化机理、隔水关键层形成条件及控制机理、采动岩体的渗透性及渗流演化规律、采动岩体流-固耦合系统失稳及突变成灾机理、矿井地温场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

2019 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。2019 年，实验室共发表第一单位标注 SCI 论文 62 篇、EI 论文 12 篇，授权发明专利 79 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 19 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“煤炭安全智能精准开采”理念指导下，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，针对智能工作面开采过程中遇到的关键难题，建立了煤矿工作面设备智能感知理论与技术体系，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，达到了智能工作面安全高效开采的目标。建立了煤矿采掘面环境智能感知理论与技术体系，提出了深部矿井采动灾害光纤监测预警关键技术，形成了高精度光纤智能感知监测体系，为深部矿井智能化开采提供保障。取得如下成果：

1) 煤矿工作面设备智能感知理论与技术体系

(1) 工作面采煤机姿态智能感知。为解决采煤机运行姿态的高精度感知的技术难题，深入研究分析了当前采煤机姿态监测理论与技术，创新了基于捷联惯导的采煤机自主定位技术与系统（图 1），建立了采煤机自主定位系统误差补偿模型，通过导航降误与误差处理技术，提高了采煤机定位精度。构建了可解算采煤机姿态的动力学模型，优化了采煤机姿态解算算法，实现了采煤机运行姿态智能感知（图 2）。

(2) 液压支架姿态智能感知。为精确求解智能工作面液压支架的姿态参数，研究了液压支架姿态监测的运动学原理，基于光纤传感技术的应力应变和温度传感原理，建立了液压支架姿态监测的系统结构，分析了支架顶梁的理论回转角、支架姿态与工作阻力的关系、支架围岩刚度耦合理论，以及支架稳定性，借助 BP 神经网络的多传感融合算法，提出了液压支架姿态智能感知理论与方法体系

(图 3)，并明确了姿态感知参数的安全范围，实现了支架姿态对顶板运动状态、矿压强度、支架-围岩耦合关系、支架稳定性、支架关键结构工况等的全面实时监测（图 4）。构建了智能工作面自动移架约束模型，实现了割煤过程中液压支架的自动化跟机。

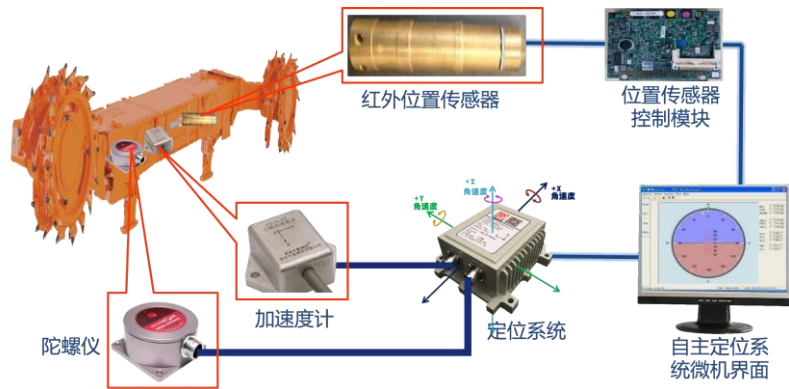


图 1 采煤机自主定位技术

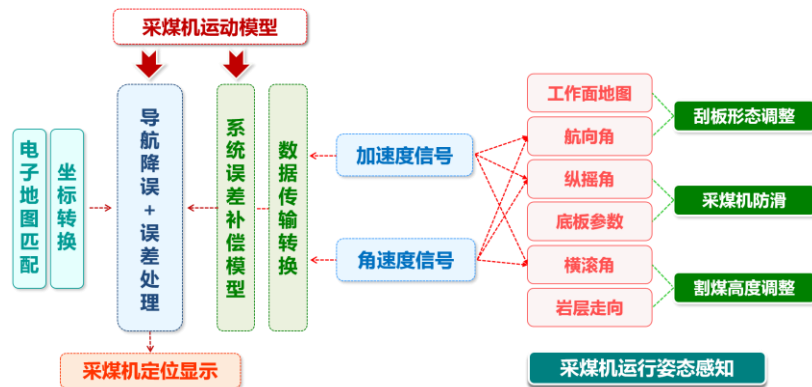


图 2 采煤机运行姿态智能感知

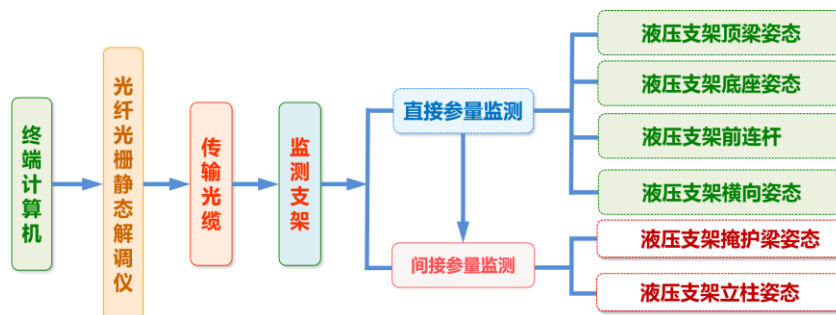


图 3 液压支架姿态监测系统机构

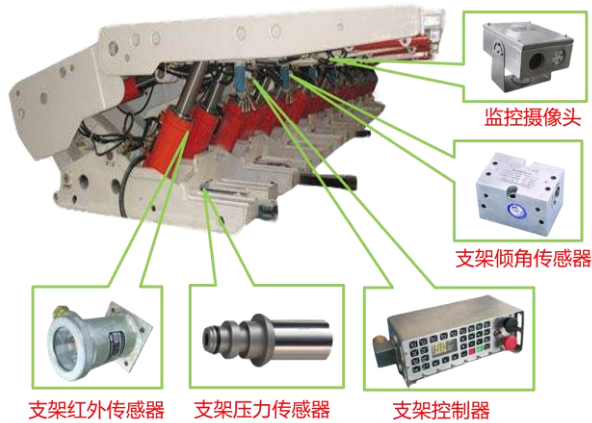


图 4 液压支架姿态实时感知

(3) 刮板输送机直线度智能感知。为解决工作面开采过程中刮板输送机直线度感知手段缺失的关键难题，基于光纤光栅曲率传感原理，实现了刮板输送机三维弯曲形态拟合感知与重建。建立了刮板输送机三维弯曲测试实验平台，分析了刮板机三维弯曲状态下感知形态的观测结果，实现了刮板输送机三维形态的实时动态感知与修正（图 5），为刮板输送机直线度的精准控制奠定了基础。

(4) 工作面设备智能协同控制。配套研发了工作面设备智能感知传感器（光纤光栅倾角传感器、光纤光栅支架压力传感器、光纤光栅加速度传感器、光纤光栅三维曲率传感器等），基于多信息融合技术，集成了工作面智能开采装备，结合上述“三机”姿态的实时感知，实现了工作面设备智能协同控制，可自主操控采煤工艺的全过程，达到了智能工作面安全高效开采的目标（图 6）。

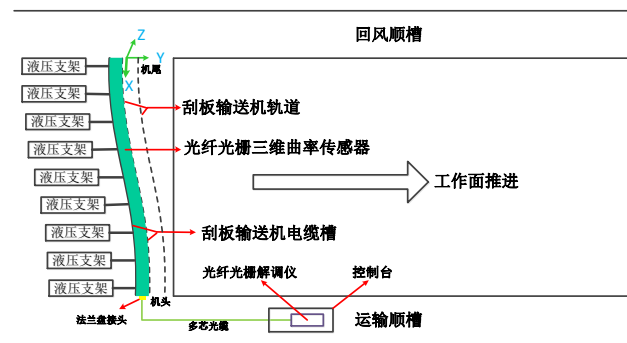


图 5 刮板输送机形态智能感知系统



图 6 智能工作面现场应用

2) 煤矿采掘面环境智能感知理论与技术体系

长期以来，煤矿采掘面的监测预警技术手段落后，监测效果不理想，远不能有效满足煤矿生产安全要求。为解决上述难题，引入了先进的光纤传感技术，充分发挥光纤传感技术优势，为煤矿采掘面环境高精度感知提供重要的技术支撑。

(1) **岩体-光纤光栅应变传递规律与计算方法。**提出并设计了基体粘贴光纤光栅的封装工艺，构建了不同封装形式下的光纤光栅-基体耦合应力应变智能感知理论模型，揭示了光纤光栅-基体在粘贴长度范围内的应变感知分布规律，分析了光纤光栅-基体应变感知传递影响因素，研究了光纤光栅在（非）均匀应力场下传感机理及光谱特性，建立了岩体-光纤光栅应变传递数学方程并揭示了其规律，提出了岩体-光纤光栅应变传递效率的理论计算方法（图 7），为光纤传感器的结构设计及封装形式提供理论基础。

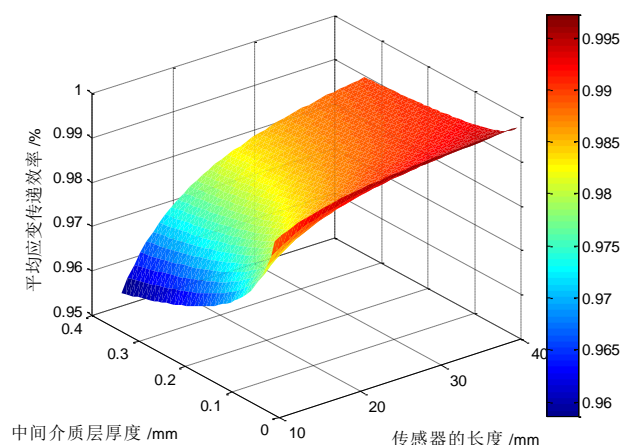


图 7 岩体变形光纤应变传递变化规律

(2) **矿井采动灾害光纤监测预警关键技术。**构建了多场耦合作用下矿井采动致灾的数力模型，揭示了矿井采动灾害致灾机理与围岩结构变形破坏演化规律，提出了深部矿井采动灾害光纤监测预警关键技术，建立了矿井采动灾害光纤光栅监测预警专家系统（图 8）。

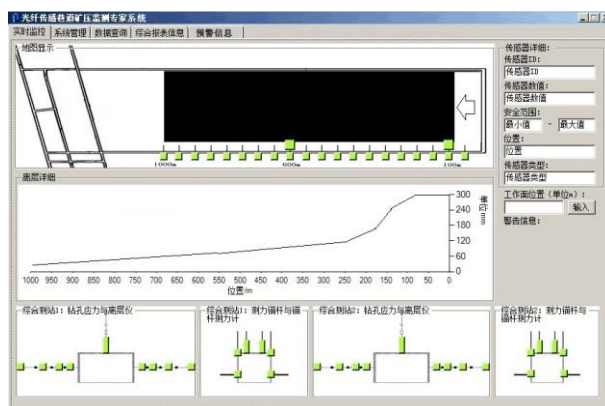


图 8 光纤光栅监测预警专家系统

(3) **采掘面环境智能感知理论与技术体系。**提出了煤矿采掘面环境智能感知方法，自主研制了一系列矿井安全监测传感器（光纤光栅锚杆测力传感器、光

纤光栅测力锚杆、光纤光栅顶板离层传感器、光纤光栅围岩应力传感器、光纤光栅温度传感器等), 集成了工作面环境安全智能感知与巷道围岩环境安全智能感知, 建立了煤矿采掘面环境智能感知理论、技术及传感装备体系, 为深部矿井智能化开采的全面感知提供理论和技术保障。

2019 年度, 本方向获得中国安全生产协会安全科技进步奖一等奖 1 项、二等奖 1 项、三等奖 1 项。发表高水平论文 11 篇, 其中已被 SCI 检索 10 篇; 获得授权国家发明专利 2 件, 国际发明专利 1 件, 申请发明专利 5 件。研究成果在山西焦煤、阳煤集团、华电煤业等矿区进行了推广应用, 取得了较好的经济效益与社会效益, 应用前景广阔。

2、绿色开采、巷道智能掘进与岩层控制理论与技术

我国 1000m 埋深以下的煤炭资源占总量 53% 以上, 是国家能源的重要支撑。煤巷作为深部煤炭开采的核心保障, 长期以来普遍存在围岩变形过大、支护效果不佳、支护效率不足、掘进速度过慢的重大问题, 一直制约着现代化矿井的高效生产。由于深部煤层应力高、条件差, 煤巷锚杆支护密度大, 导致支护环节耗时平均高达 60%, 造成掘进速度低, 采掘接替矛盾突出。同时, 现有的高密度锚杆索组合支护技术存在承载性能难以协同的问题, 在提高掘进速度的压力之下, 施工质量和安全性能亦难得到保障, 安全问题凸显。煤巷支护安全和掘进效率的矛盾极大制约着深部煤炭开发, 亟需技术创新实现高效支护和快速掘进, 以快掘保障快采、以支护保障安全。

1) 提出了以掘进方式和掘进效率为导向的新型煤巷围岩分类方法。

(1) 提出了新型高效快掘煤巷围岩分类方法, 建立了合理掘进速度的评判标准。揭示了围岩应力强度因子影响下煤巷迎头顶板的时效空顶自稳特性, 考虑三类综合要素(应力强度因子、工程环境要素和顶板赋存结构)和六个关键指标(应力强度因子、巷道受扰动次数、巷道断面大小、巷道受扰动时间、原生裂隙化程度、顶板结构状态), 提出了新型高效快掘煤巷围岩分类方法, 建立了煤巷合理掘进速度的评判标准, 为科学确定掘进效率、科学选择掘支工艺、科学评判顶板安全提供了方法和依据。

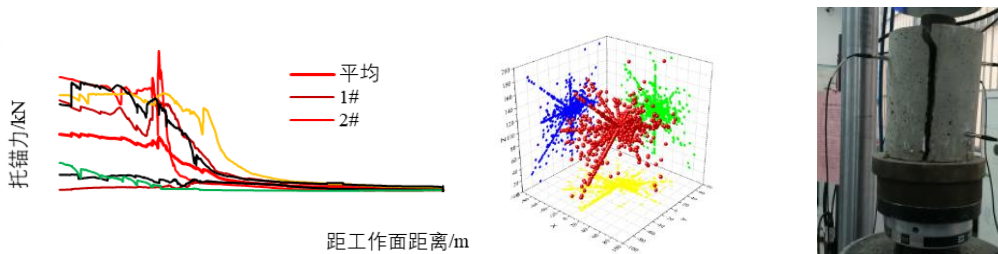
(2) 实现了对我国各类条件煤巷掘支方式选择的科学指导。运用多因素分级处理方法科学确定指标权重, 按照四级评判标准分析了掘进迎头待支护状态下层状岩体损伤和离层的时空演变特征, 制定了掘进循环约束条件和掘锚工艺选择

方式，指出我国煤巷多属迎头空顶自稳距离 1~5m 以内的相对复杂条件，重点是突破单排循环下煤巷高效快掘的技术瓶颈，为掘支技术攻关明确了方向。

2) 建立了深井巷道时效控制理论。

(1) **巷道迎头区围岩的应力优化机理。**系统分析了迎头区围岩应力变形的演变特征，得到了掘进破岩的速度效应、锚杆支护的时间效应和变形控制的增阻效应。高效破岩支护、减少循环时间，可促使超前支承压力峰值点向前方深部煤岩体转移；同时更大范围煤岩体参与掘进应力调整，降低应力集中程度，形成“应力均化”效果，实现巷道迎头应力优化；锚杆参与掘进初始影响区的调整，实现快速增阻，从而显著缓解围岩损伤程度。围岩低损伤状态下实施锚杆支护，最大化维持支护围岩体的承载能力和长期稳定性。

(2) **揭示了采动作用下锚固结构变形破坏机理。**建立了锚固空洞树脂锚固体拉拔状态下的长时蠕变力学模型，在考虑时间效应基础上分析了锚固空洞对杆体应力分布、承载弱化等响应特征。研发了预应力锚固系统综合实验平台，实测获得了锚杆托锚力掘采全过程演化类型，发现了采动巷道锚杆托锚力振荡波动特征。研究了采动作用下树脂锚固锚杆荷载响应特征和破坏形式，分析了采动荷载下锚固体承载性能及失效形式，揭示了采动作用下锚固体变形破坏机理。



(a) 锚杆托锚力曲线 (b) 采动加载损伤源空间定位 (c) 采动加载锚固失效

图 9 采动作用下锚杆托锚力及锚固体损伤变形

(3) **揭示了巷道长锚固控顶机理和厚锚固层抗动载性能。**阐明了支护作用下顶板锚固端头损伤裂隙区的渐进消退规律，揭示了巷道长锚固控顶机理。提出临界锚固层厚度和锚杆支护体敏感度概念，临界锚固层厚度确定了锚杆长度下限，支护杆体敏感度确定了锚杆长度上限，建立了深井采动巷道顶板合理锚固层厚度的参数设计方法。锚杆支护物理实验结果表明合理长度的单一长锚杆构建的顶板厚锚固层，相对于常规锚杆锚索组合支护，能够承受更大的冲击载荷和强采动应力影响。

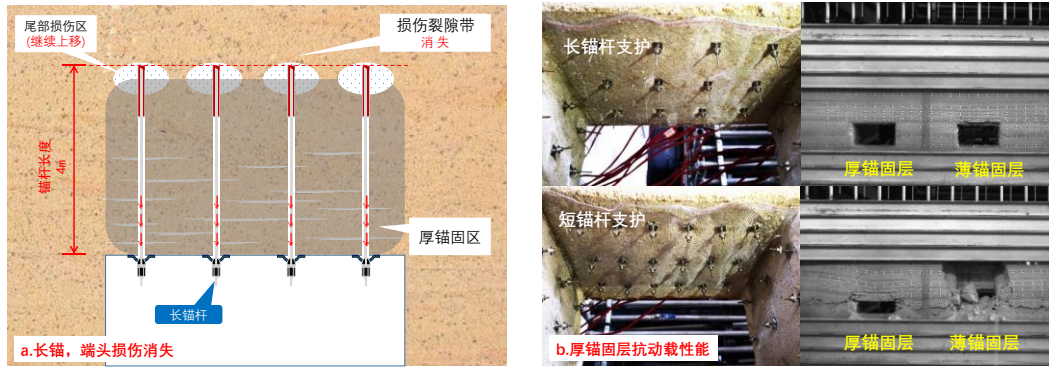


图 10 顶板长锚杆端头损伤裂隙演变及厚锚固层抗动载性能

(4) 建立了煤巷顶板连续梁力学模型，阐明了顶板岩层应力双向连续传递的稳定机理。建立了煤巷顶板连续梁力学模型，得到了顶板安全判据，阐述了连续梁控顶理论的内涵，揭示了顶板岩层应力双向连续传递的稳定机理：巷道顶板及时构建超过临界锚固长度的厚层高预应力稳态岩梁，实现岩层垂直方向不离层、水平方向不破裂，保持顶板结构的整体性，促使应力传递介质不间断，达到顶板应力均化和岩体变形弱化的良性循环，实现顶板低损伤微破坏的时效连续控制效果。设计了能够精准施加预紧力的锚杆支护物理实验，结果表明连续梁能够承受更大的冲击载荷，验证了长锚固连续梁顶板结构的安全性。

3) 提出了深井巷道围岩强化控制技术体系。

(1) 形成了适应深井采动巷道的跨界长锚固技术。深井采动巷道围岩破坏范围大，而普通刚性锚杆长度受巷道尺寸制约，锚杆整体位于破坏圈层内，矿压显现和顶板安全问题凸显，只能采取锚杆锚索低效组合支护。研发了锚杆长度超过临界锚固层厚度(深井采动巷道破坏范围常超过巷道高度)的跨界长锚固技术，开发了两种端尾紧固结构柔性锚杆和一种杆体可接长锚杆等三种不受巷道高度限制的新型锚杆结构，实现了锚杆承载性能的强化和顶板锚固体结构的强化，为深井采动巷道提供了单一高效的基础支护方式。

(2) 开发了适应破裂岩体的深锚浅注技术。深部围岩层状赋存导致各向非均质特征明显，浅表围岩的碎裂尤为显著，导致锚杆托锚力损失，对围岩加固作用减弱。研制了新型中空注浆锚索结构，开发了适应破碎岩体的深锚浅注技术，通过长锚调动深部稳定岩体承载能力，再以注浆提高浅部碎裂岩体承载性能，锚杆两端着力可靠，锚固应力传递高效，从而达到围岩结构稳定目标，实现了浅部破裂围岩体强度强化和锚固承载性能强化。

(3) 提出了巷道渐进掩护增压注浆加固技术和底板锁注一体化技术，实现了深井强采动巷道破裂围岩体强度强化及底板承载结构强化。深部强采动巷道底鼓剧烈，常需多次卧底、返修，底板松散破碎范围大。提出了巷道渐进掩护增压注浆加固技术，在浅部破碎区形成渐进止浆层，保障注浆压力不断增加，利用注浆对破裂围岩体进行渐进增压式改性；明确了巷道底板低效加固区范围，得到了巷道底板最小加固深度，结合底板锚索、锚索束支护，提出底板锁注一体化技术，实现了深井强采动巷道破裂围岩体强度强化及底板承载结构强化。

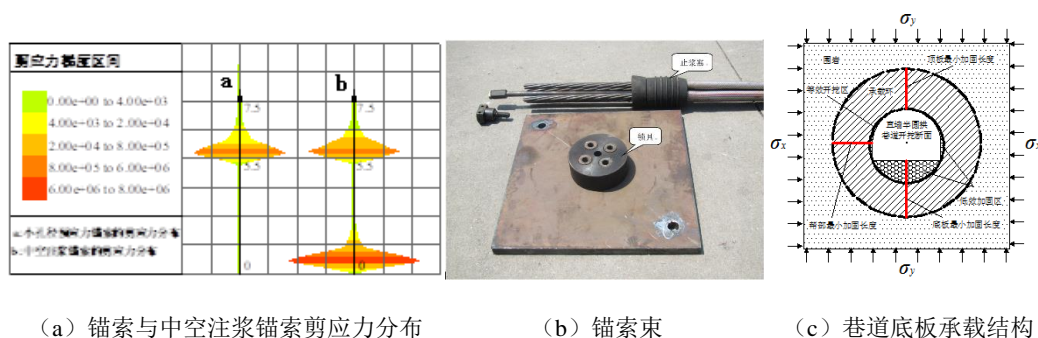


图 11 中空注浆锚索、锚索束及底板承载结构

(4) 开发了煤帮螺旋自锚技术。针对深部煤帮易塌孔导致树脂药卷难以送入、严重影响施工效率的问题，开发了煤帮螺旋自锚锚杆，该锚杆将金属三角丝焊接在杆体上形成大螺纹，通过钻机直接将螺旋锚杆旋入钻孔，利用锚杆和钻孔之间的直径差（钻孔直径略小 2~3mm）形成嵌固力，实现了煤帮支护“去药卷化”，显著提高了帮部锚杆的安装效率。

(5) 提出了薄层喷体承载壳护表技术。采用低粉尘、无回弹的非反应型粉末状薄喷材料，通过专用设备喷涂于巷道围岩表面，起到封闭和加固围岩、防止杆体锈蚀腐蚀的作用，经现场系统性试验测试，在空顶自稳距离 10m 以上的条件下可取代金属网护表，节省了铺网和联网作业时间，从而为探索煤巷“无网化”支护提供了技术手段。

4) 研制了掘锚护一体机和大扭矩气动锚杆钻机，为我国复杂多样工程条件提供了两种主导工艺装备。

(1) 研发了掘锚护一体机。研发了集掘进、临时支护、锚网支护于一体的掘锚护一体机，实现了掘进切割、锚网支护、临时支护的连续机械化作业。将磁致伸缩位移传感技术应用在机载临时支护结构上，达到了任意位置的自动同步控制，同步精度达到 5mm。实施了掘进机与锚护系统之间的操作闭锁，确保人员

施工安全。以机械化钻锚取代人工作业，显著降低工人的劳动强度；提高钻锚作业效率，锚杆施工速度提高 30% 以上。

(2) 开发了大扭矩锚杆钻机。开发了集钻孔、锚杆安装、螺母大扭矩预紧于一体的全新的多功能高度集成的大扭矩气动锚杆钻机，最大预紧力矩高达 550N m，如图 13 所示，实现了普通气动锚杆钻机与扭矩倍增器或大扭矩预紧扳手设备合二为一，钻机无反扭矩，操作过程稳定安全。不再需要在不同设备间更换，提高了钻孔和预紧的施工效率，解决了煤矿锚杆支护锚杆螺母预紧和快速安装技术难题。

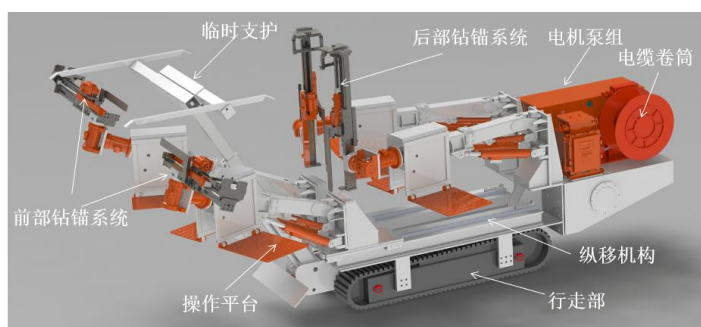


图 12 掘锚护一体机总体方案



图 13 大扭矩气动锚杆钻机

(3) 研发了联动式柔性网自动铺设装置和机械化钢带输送装置。研发了柔性网自动铺设装置（图 14a），掘进设备增设滚网轴和网卷存放架，实现金属网随机自动铺设，减少了送网、铺网和联网的时间。发明了柔性网自动铺设装置（图 14b）通过增设水平输送部、倾斜输送链条、驱动部和高度调整油缸，在锚杆钻机的配合下实现钢带自动输送和安装，从而减少了钢带安装时间、消除了人工铺设带来的安全风险。

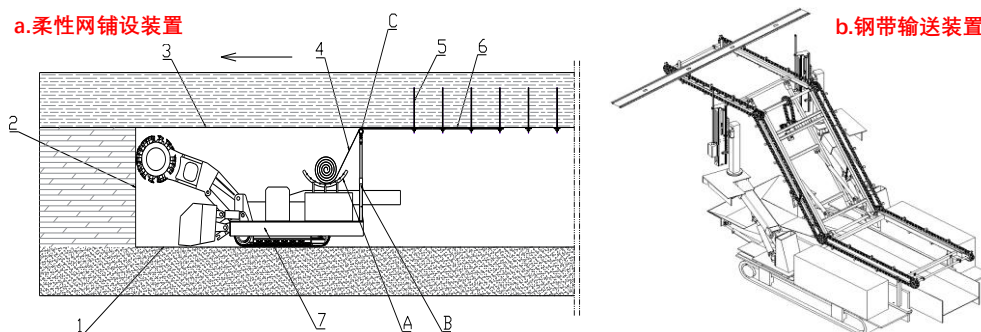


图 14 研发的材料输送安装机构

(4) 形成了适应我国复杂多样工程条件的三种工艺装备方式。我国煤矿条件复杂多样，根据巷道掘进空顶自稳的时空条件，在上述三种装备研发成功的基

基础上，提出三种配套方式：顶板稳定条件下掘锚平行作业和柔性长锚固技术相结合的高效支护与快速掘进配套方式；顶板相对稳定条件下掘锚护一体化设备和长锚固时效控制技术相结合的快速掘进配套方式；顶板稳定性差条件下普通掘进机和大扭矩气动锚杆钻机相结合的灵活掘进配套方式，可满足我国 95% 以上的工程地质条件，显著提高了掘进效率和安全保障。

该研究方向本年度共发表 SCI 论文 13 篇，授权发明专利 24 项，获江苏省科学技术一等奖 1 项、煤炭工业协会科学技术一等奖 1 项、中国质量技术二等奖 1 项，研究成果已在内蒙古中天合创葫芦素矿和门克庆矿、江苏大屯姚桥矿、安徽新集刘庄矿等类似地质条件矿井进行了推广应用，取得了显著的经济效益和社会效益。

3、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 15）。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 16）。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 17)。

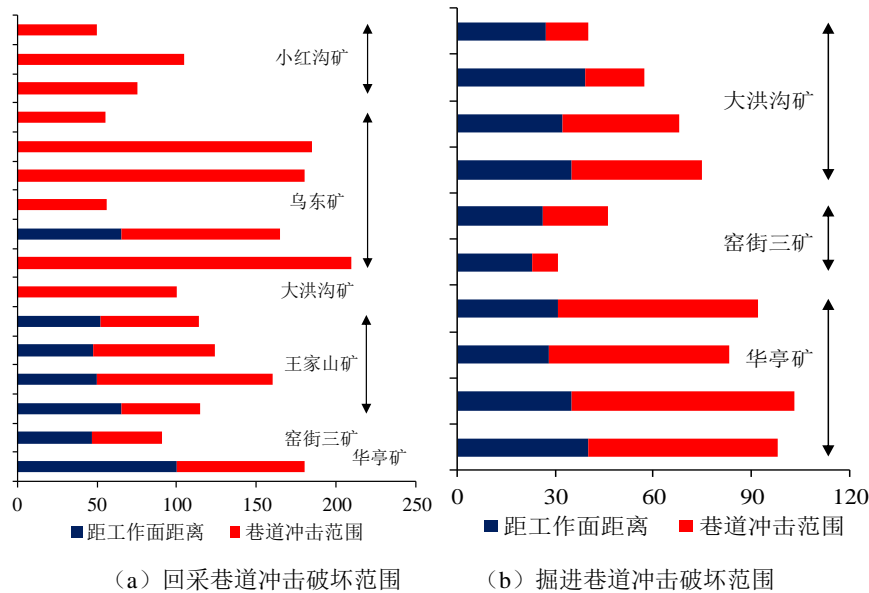


图 15 急倾斜分段开采冲击破坏位置及破坏范围

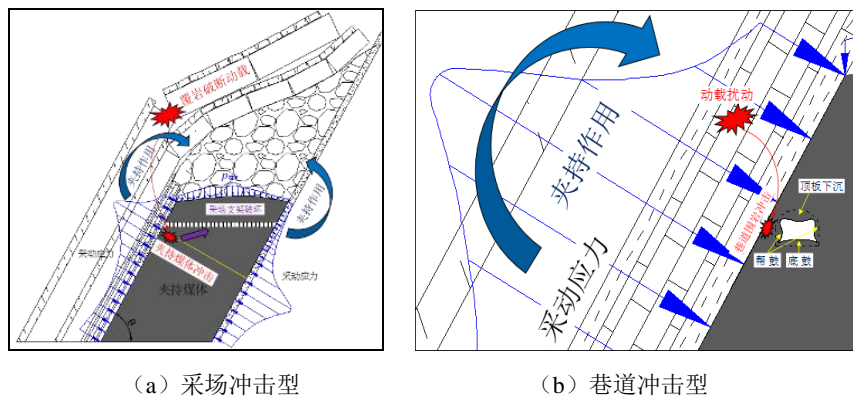


图 16 急倾斜分段开采冲击类型

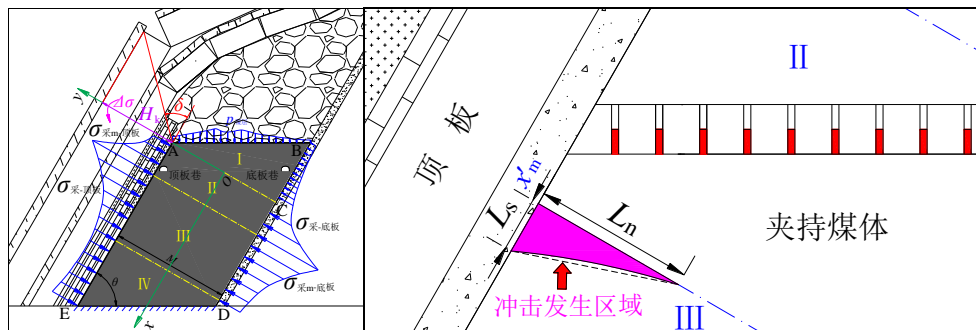


图 17 急倾斜分段开采冲击的非对称性

(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 18），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。

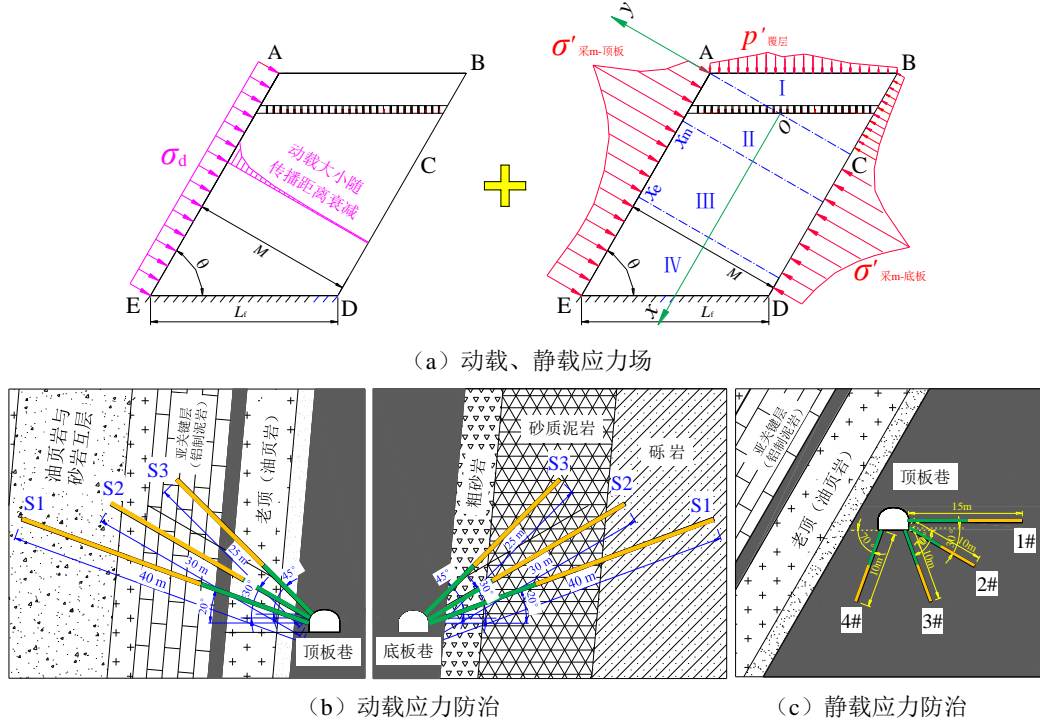
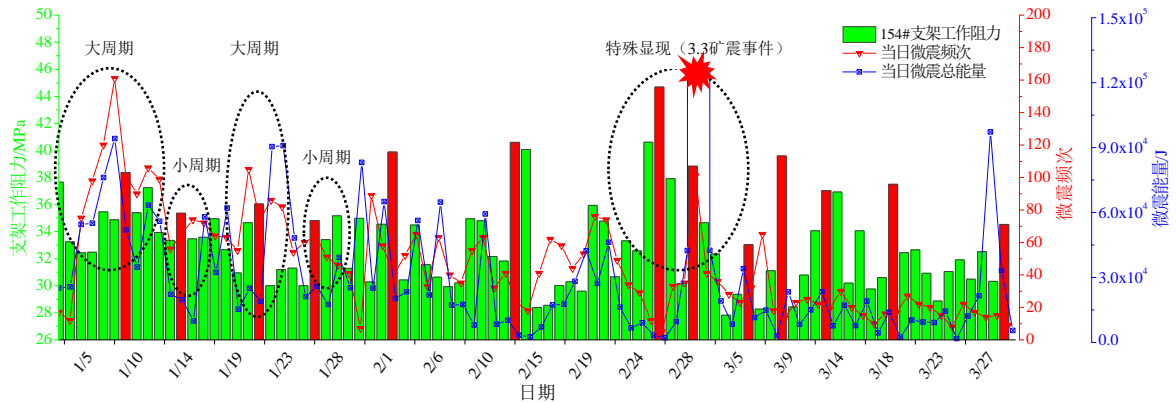


图 18 急倾斜采场夹持煤体冲击动静载防治实践

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 19、图 20），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。



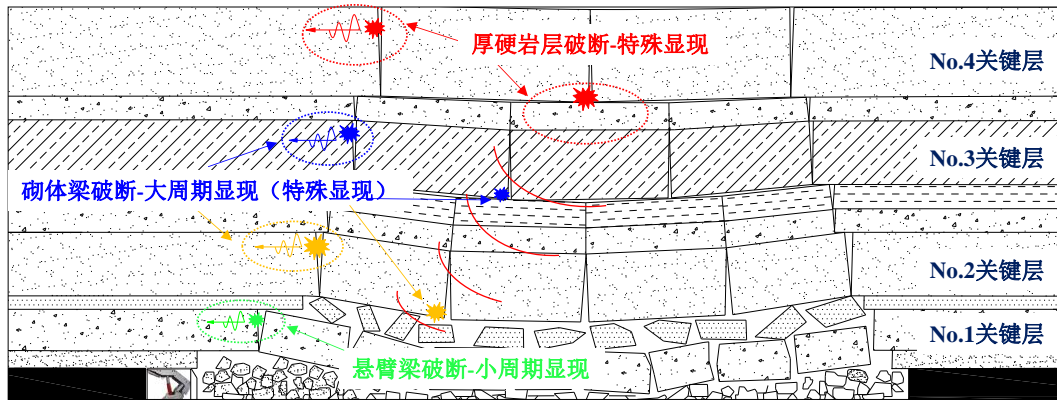


图 20 工作面覆岩结构及显现特征

(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 21）。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。

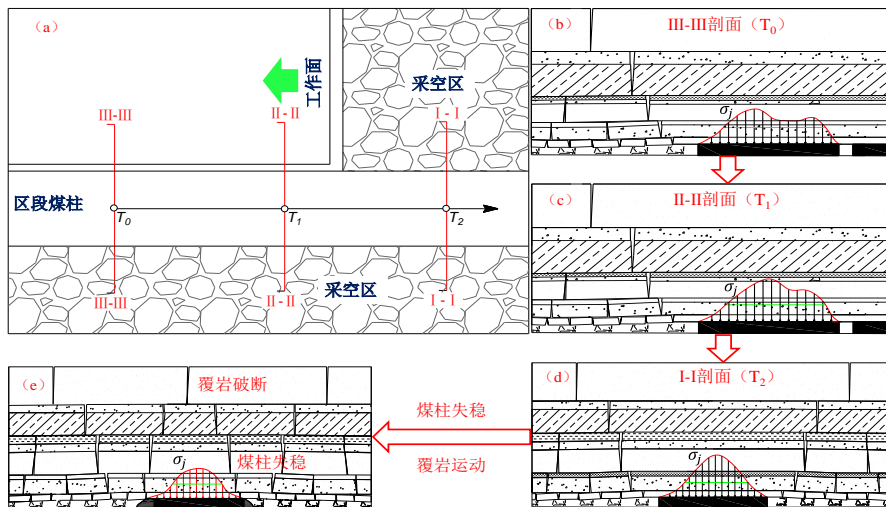
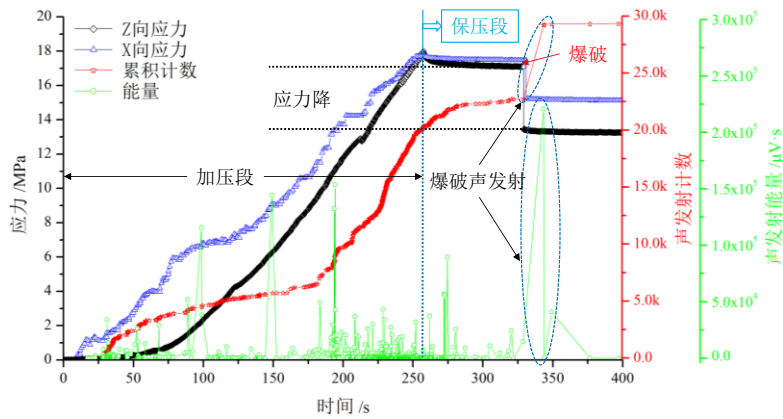
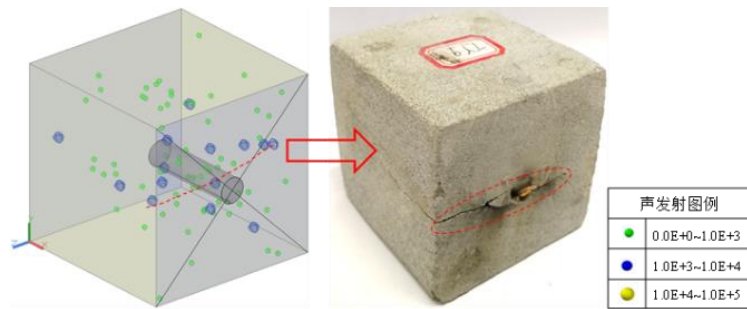


图 21 采场内煤柱应力演化示意图

(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 22）。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 22 三轴承压爆破试验结果图

该研究方向本年度共发表 SCI 论文 14 篇，授权发明专利 6 项，申请发明专利 9 项，获高等学校科学研究优秀成果奖（科学技术）科学技术进步奖二等奖 1 项、甘肃省科技进步二等奖 1 项、煤炭工业协会科学技术二等奖 1 项、煤炭工业协会科技技术三等奖 1 项，研究成果已在窑街三矿、门克庆煤矿等类似地质条件矿井进行了推广应用，取得了显著的经济效益和社会效益。

4、深部煤矿井下分选与就地充填理论与技术

针对我国深部煤炭资源开发遇到的难题与绿色化开采的发展趋势，建立了深部煤矿井下分选与就地充填理论与技术体系，提出了矸石井下分选与就地充填开采的协调设计方法，以形成煤矿矸石井下分选及就地充填的开采模式，并在平煤集团十二矿等多个深部矿井进行了初步工程应用。

1) 深部煤矿井下分选与就地充填理论与技术体系

基于生态环境保护、煤炭开采环境污染源头治理的理念，提出深部煤矿井下分选与就地充填概念，即在井下实现煤炭开采、煤矸分离及矸石就地充填，直接生产出清洁煤炭，包含煤流矸石井下分选与分选矸石就地充填两大技术体系。重点从井下分选与就地充填的技术原理、关键装备、工艺、控制指标参数以及效果

保障等方面开展研究，并结合具体煤矿的工程地质条件以及实际工程需求，提出矸石井下分选与就地充填开采的协调设计方法，以形成煤矿矸石井下分选及就地充填的开采模式，总体技术框架如图 23 所示。

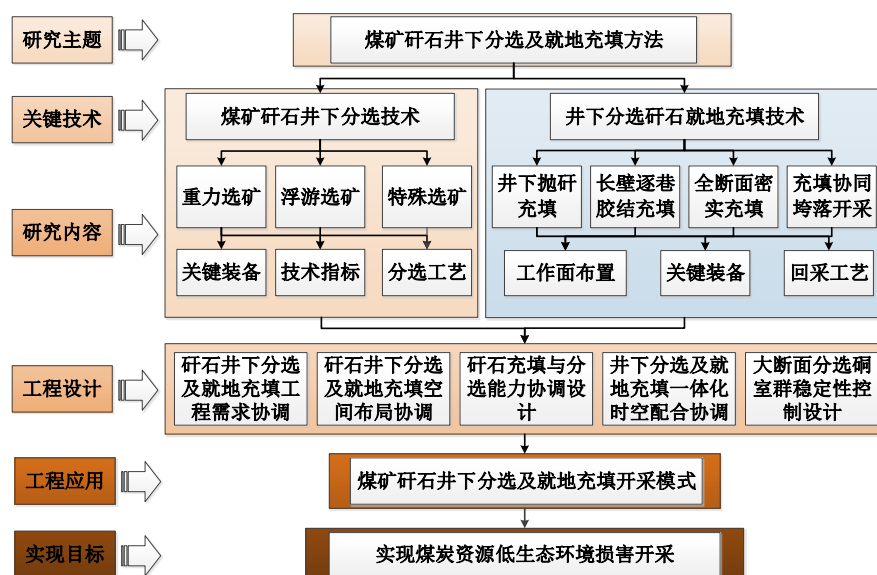


图 23 井下分选与就地充填理论与技术体系研究框架

2) 矸石井下分选及就地充填开采协调设计方法

矸石井下分选与就地充填开采协调设计方法是指在井下布置一套完整的矸石分选和就地充填系统，将工作面割落的原煤输送至矸石井下分选系统，分选后的煤炭运输至地面，矸石输送至就地充填系统，经处理加工成充填物料后输送至充填工作面进行充填利用。通过两个系统之间紧密结合，实现矸石井下分选与就地充填，达到矸石不升井直接置换煤炭的目的。矸石井下分选及就地充填以低生态环境损害为控制目标，基于煤层安全开采、矸石近邻排放、瓦斯近零排放、地下水环境保护、地表沉陷控制以及煤层高效开采的工程需求，将矸石井下分选与就地充填技术紧密结合，在井下进行煤炭开采、煤矸分选、矸石就地充填的同时，实现煤炭资源安全、绿色、高效开采，如图 24 所示。

3) 平煤集团十二矿工程实践

河南省平顶山天安煤业股份有限公司下属十二矿生产能力 1.3Mt/a，煤层埋深达 1100m，现剩余可采储量为 2384.9 万 t，其中“三下”压煤量达 1234.3 万 t。目前主采采区为三水平的已₁₅煤层，埋深 1005~1166 m。已₁₅煤原始瓦斯含量高达 15.3m³/t，瓦斯压力 1.78MPa，透气性系数仅 0.078m²/MPa²d；已₁₅煤上覆已₁₄煤层赋存不稳定，煤厚仅 0.5m。主采煤层开采面临四大技术难题：一是开

采深度超过 1100m，辅助提升困难、严重影响正常生产；二是已₁₅煤瓦斯含量高，渗透率及抽放率低，安全开采受到严峻挑战；三是主采已₁₅煤上覆已₁₄煤层赋存不稳定，不具备常规保护层开采条件；四是矿井主要开采“三下”压煤，无法保障煤炭产量。针对上述难题，采用矸石井下分选及就地充填技术（图 25），通过开采已₁₄煤（岩）保护层解放下伏低透气高瓦斯已₁₅煤层，采用重介质浅槽法分选已₁₄煤（岩）保护层开采产生的高含矸率原煤，采用充填协同垮落式混合开采技术，将产生的矸石同步运输至下伏已₁₅煤层进行就地充填开采。

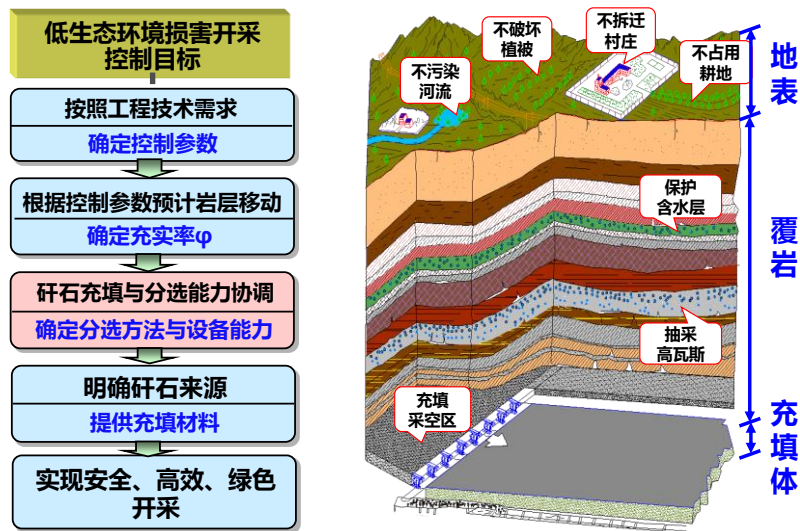


图 24 矸石井下分选与就地充填系统设计流程

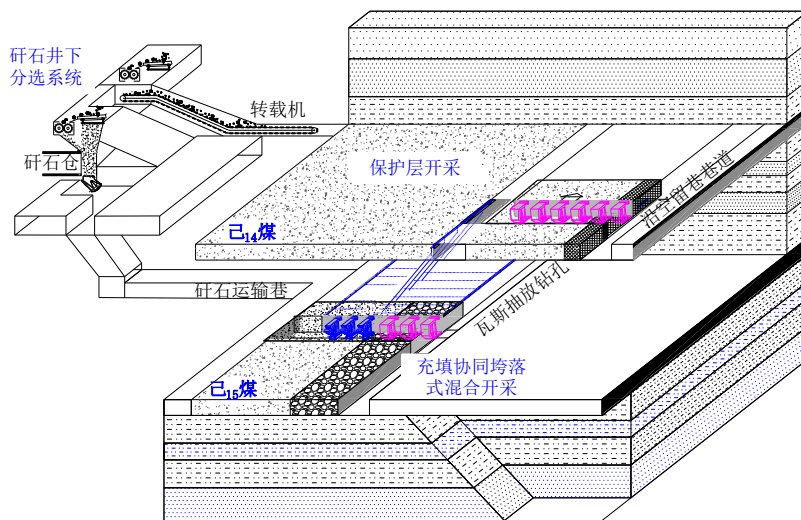


图 25 平煤十二矿矸石井下分选及就地充填系统布置

其中重介质浅槽分选法设计的关键技术参数为：原煤入选粒径 13mm~250mm，入选能力为 120.96 万 t/a。充填协同垮落式混合开采设计的关键技术参数为：工作面充填段 120m，过渡段 6.0m，垮落段 100m；充填支架工作

阻力 7800kN；多孔底卸式输送机运输能力 500t/h。该矿首采充填面为已₁₅₋₃₁₀₁₀混合工作面，目前共开采出 3 个充填工作面，累计采出“三下”煤炭资源约 515.95 万 t、处理井下矸石 42.00 万 t，抽采瓦斯 9656.22 万 m³，瓦斯发电 4829.29 万 kW h，取得显著经济社会效益。

该研究方向本年度发表高水平学术论文 15 篇，其中 SCI 论文 13 篇，EI 论文 2 篇，授权国际发明专利 5 项，授权中国发明专利 11 项。

5、深部矿井降温与煤-热共采理论与技术

制约深部开采的难题之一是矿井热害问题，而地热本身是一种清洁能源。改变传统的深井“热害”观念，基于煤矿绿色开采及资源高效利用理念，把深部矿井降温与地热能开发相结合，建立了深部矿井降温与煤-热共采的理论与技术框架，同时，着眼更深地层地热能开采，开展了深层干热岩水压致裂与水力剪切增透机理及相关理论的研究，并取得若干研究成果。

1) 深部矿井降温与煤-热共采的理论与技术框架

基于绿色开采及资源高效利用理念，提出了深部矿井降温与煤-热共采的概念，从工程背景、科学问题、关键技术和工程实践等方面阐述了煤-热共采的基本理论与技术框架（图 26）和煤与地热资源共采工艺概念模型。

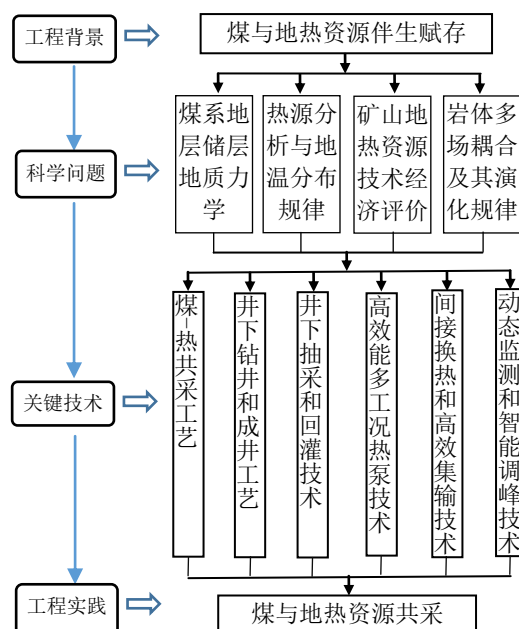


图 26 煤与地热资源共采理论及技术框架

结合唐口煤矿地质与水文条件，采用数值模拟方法对矿区地热水资源量进行了估算与评价。矿井排水、深部地热水、矿井回风和生活洗浴用水四个方面，余

热资源日可回收能量为 22.09×10^5 MJ，折合日可回收功率为 12.45MW。基于深部矿井煤-热共采理论，提出了唐口煤矿的矿井地热综合利用方案（图 27）。

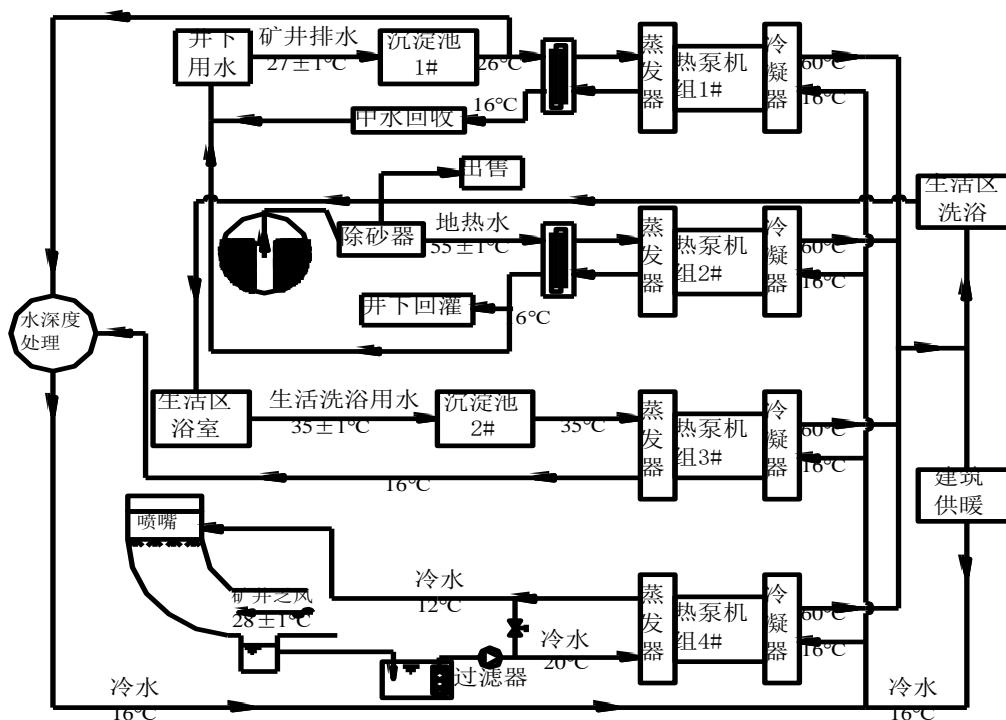


图 27 唐口煤矿的矿井地热综合利用方案

2) 高地温及深循环热水上涌所致高温巷道风流温湿度变化特征

以三河尖煤矿为例，通过分析深部热害的地质成因，揭示了热害形成的两个主要因素：高地温和深循环热水上涌，进而开展了高地温及深循环热水上涌条件下围岩-风流湿湿度演化的相似模拟实验，研究了涌水温度和流量对风流温度、湿度和焓差增值的影响（图 28）。研究表明：

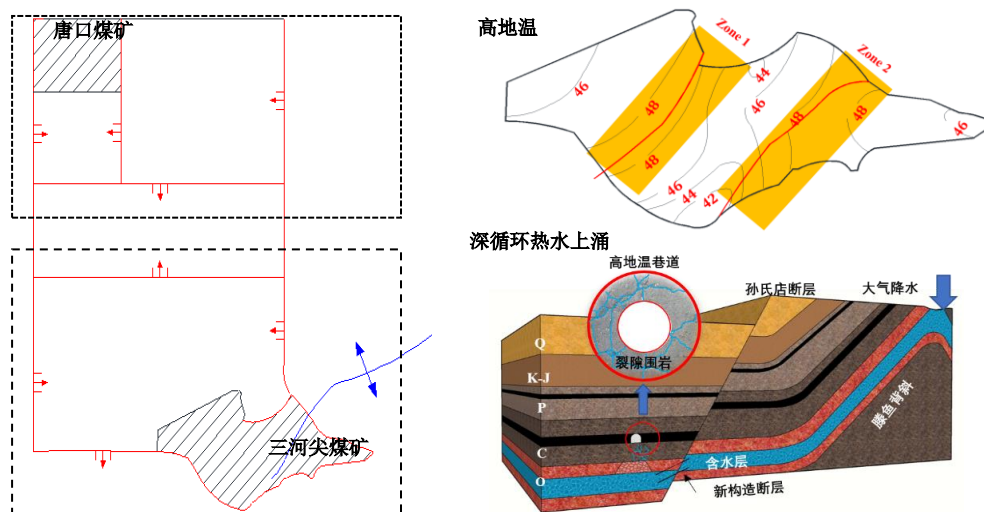


图 28 三河尖煤矿高地温及深循环热水上涌模型

(1) 随着涌水温度增加，实验时间内巷道风流的干空气总焓差小范围的上升，湿空气总焓差非线性上升，但涌水流量增加对风流显热影响不大，主要引起风流潜热的增加（图 29）。

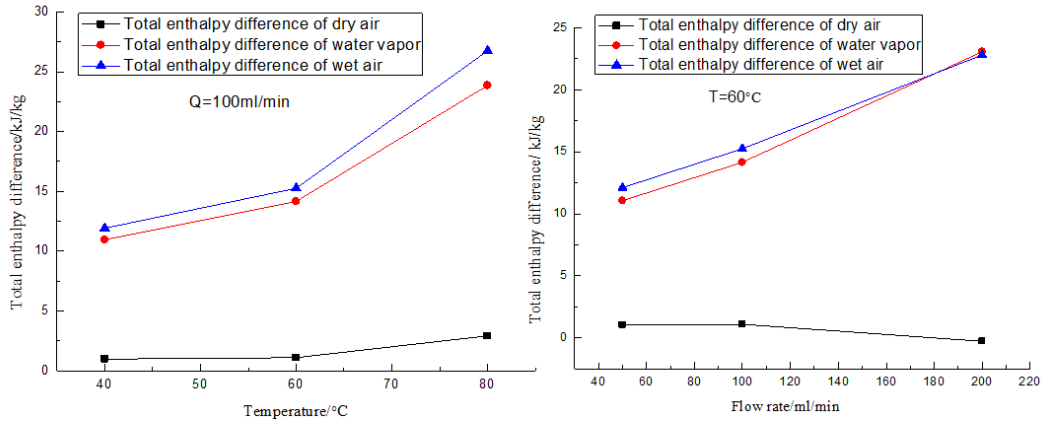


图 29 不同温度和流量下系统总焓差的变化曲线

(2) 通水初期，过涌水段处各点的湿空气焓差值依次降低，涌水流量的增大不会明显改变巷道各点湿空气焓差值的空间分布趋势，但涌水温度的增加导致的结果不同（图 30）。

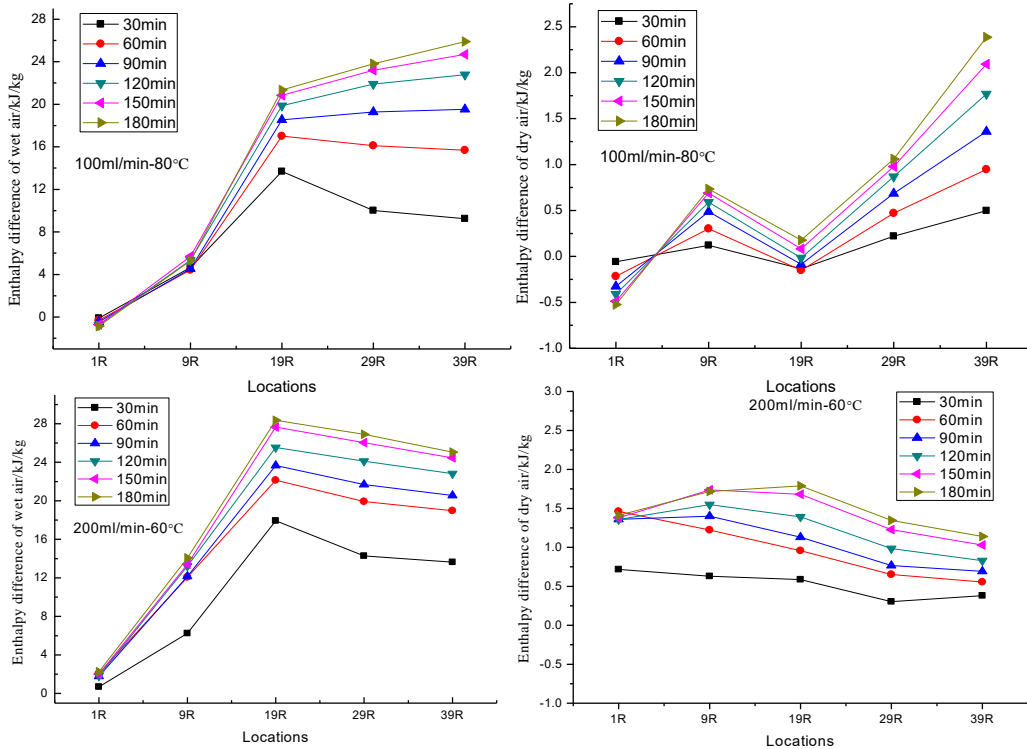


图 30 100-80 及 200-60 工况条件下涌水巷道的焓差空间分布特点

(3) 当涌水温度为 80°C（或涌水流量为 200 ml/min）时，末端的湿空气焓差值随时间有明显的激增（图 31）。

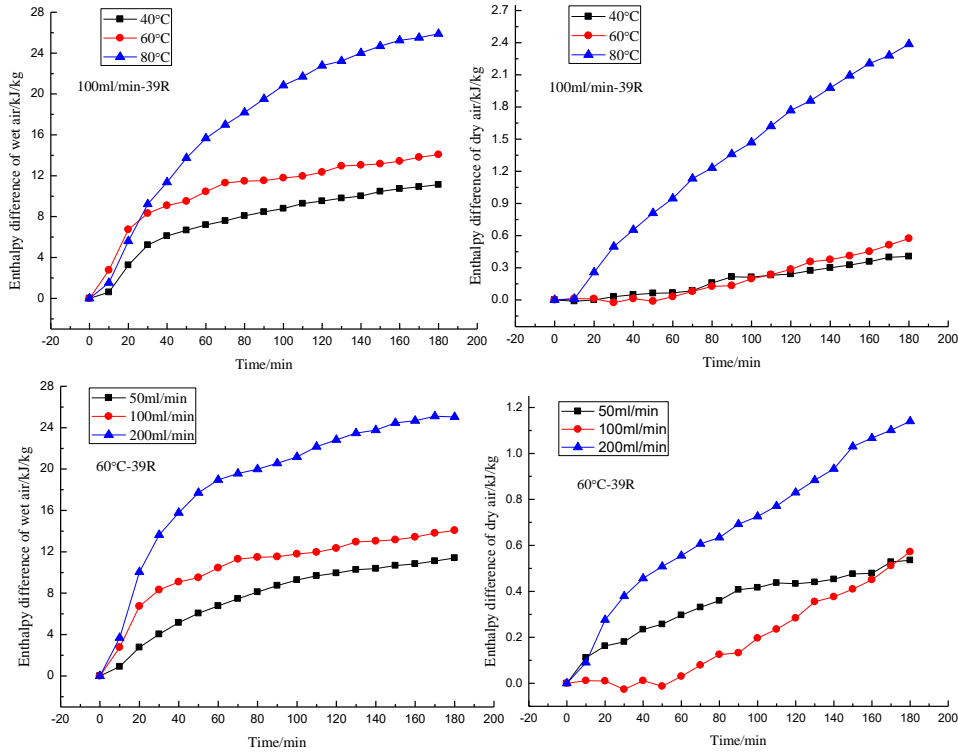


图 31 不同涌水温度及流量条件下巷道末端焓差随时间变化

3) 地热储层水力剪切增透理论与技术

建造增强型地热系统该系统的关键技术之一是水力剪切增透，即通过注水诱发地热储层中的裂隙剪切滑动，增大裂隙张开度，提高热储渗透性。采用理论分析、实验探究、建立模型和数值实验相结合的方法，系统研究了地热储层水力剪切增透技术的原理和实现方法，主要成果如下：

(1) 提出了考虑裂隙表面粗糙度、倾角、注水压力等多因素影响下的裂隙岩体水力剪切破坏准则，并验证了其适用性；分析了多因素影响下裂隙网络水力剪切滑动特征，揭示了表面粗糙度、倾角、注水压力等因素对裂隙水力剪切的影响机理（图 32）。

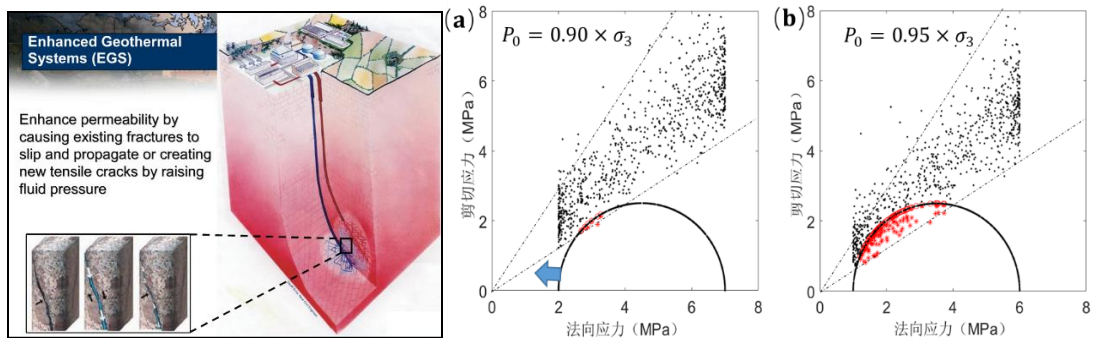


图 32 水力剪切增透机理示意图及注水诱发裂隙剪切滑动原理

(2) 研发了实时高温下裂隙岩体直剪实验系统，研究得到了表面粗糙度、法向应力和温度共同作用下的裂隙岩体剪切力学行为特征，揭示了不同温度条件下表面粗糙度和法向应力对裂隙岩体剪切变形的影响机理（图 33）。

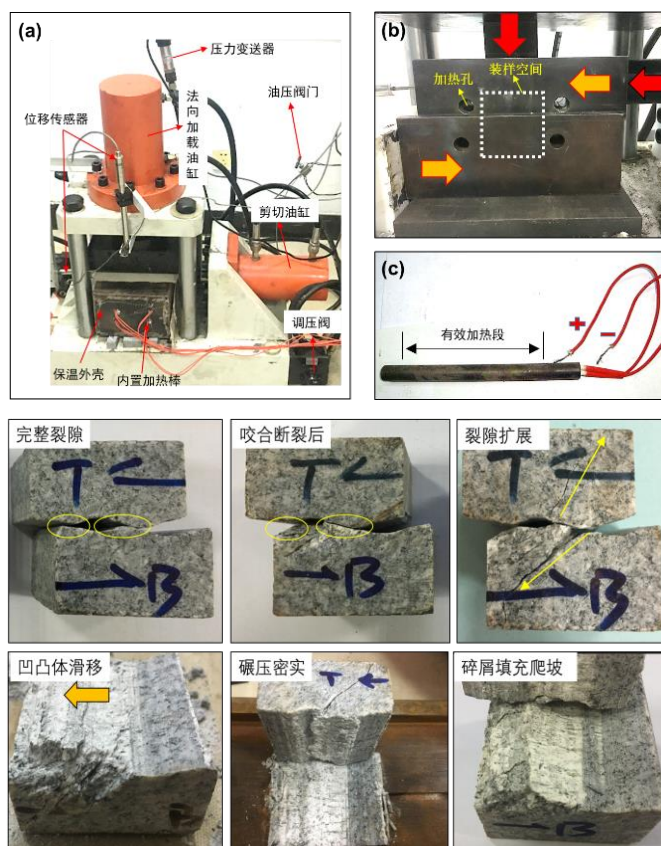


图 33 高温高压裂隙岩体剪切系统及破坏后的样品

(3) 提出了裂隙岩体剪切过程中的表面粗糙度退化模型，建立了基于该退化模型的裂隙岩体剪切本构模型和剪切-渗流模型；建立了热流固耦合作用下裂隙岩体剪切-渗流-传热耦合方程并求解，揭示了单裂隙及裂隙网络的剪切-渗流-传热特性和温度场演化规律（图 34）。

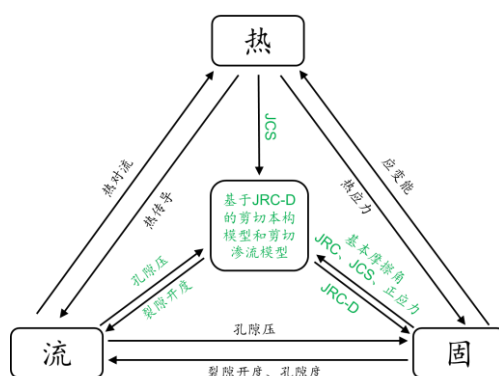


图 34 裂隙岩体剪切-渗流-传热耦合原理图

(4) 根据西藏羊八井实际地质条件，建立了断层地热开发利用模型，并进行了应用分析，揭示了背压、流速等因素对出水温度、发电功率和累计发电量的影响规律，提出了提高断层地热系统热量采出率的技术策略（图 35）。

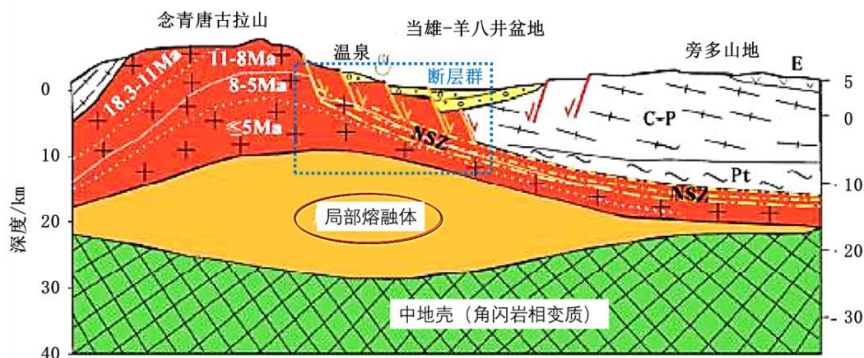


图 35 当雄-羊八井盆地壳结构及构造样式图

本研究方向本年度发表 SCI 论文 11 篇，EI 论文 3 篇，核心论文 3 篇，申请国家发明专利 17 件，获得省部级科技进步三等奖 1 项；培养博士生 1 名，硕士生 4 名。

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 2019 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；黄艳利教授获得江苏省杰出青年基金项目资助。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 356 项，到账经费 4531 万元，其中纵向项目 62 项，到账经费 662 万元；企事业单位委托项目 294 项，新增 113 项，到账经费 3851 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。

2019 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（2019 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	冲击地压风险智能判识与监测预警理论及技术体系*	2016YFC0801403	窦林名	2016.07.01-2019.06.30	380	国家重点研发计划第三课题
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	泥质巷道锚固结构弱化失效致灾机理与控制方法研究	51574224	李桂臣	2016.01.01-2019.12.31	75	国家自然科学基金（面上）
6	采动应力作用下锚杆锚固段荷载分布特征与锚固力波动机理	51574226	郑西贵	2016.01.01-2019.12.31	75	国家自然科学基金（面上）
7	夹矸对组合煤岩结构失稳破坏的控制机理及前兆信息研究	51574225	陆菜平	2016.01.01-2019.12.31	80.4	国家自然科学基金（面上）
8	浅埋厚煤层高强度开采覆岩导气裂缝的时空演化机理及控制研究	51574220	刘长友	2016.01.01-2019.12.31	75.3	国家自然科学基金（面上）
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(2019 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	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)
3	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)
4	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

四、实验室管理与研究队伍建设

1、实验室岗位设置

主任：窦林名教授，负责实验室的全面工作。

副主任：方新秋教授，协助主任开展工作，分管科学研究、开放运行。

副主任：万志军教授，协助主任开展工作，分管人才培养、学术交流。

办公室主任：曹安业教授，负责日常行政管理。

学术助理：张源副教授，协助开展开放运行、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。2019年，实验室固定人员达60人，包括研究人员56名、专职实验人员4名。其中，教授21人，副教授26人，高级实验师3人，讲师9人，助理实验员1人，高级职称人员占83%；博士学位获得者57人，占95%；35岁以下22人，36~45岁25人，46~55岁13人，分别占36%、43%和21%。2019年，实验室新增固定研究人员5人，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（2019年）

序号	姓名	岗位类型	性别	学位	职称	年龄	实验室 工作年限
1	窦林名	研究、管理	男	博士	教授	56	9
2	方新秋	研究、管理	男	博士	教授	45	9
3	万志军	研究、管理	男	博士	教授	49	9
4	屠世浩	研究	男	博士	教授	56	9
5	冯光明	研究	男	博士	教授	56	9
6	刘长友	研究	男	博士	教授	54	9
7	张农	研究	男	博士	教授	51	9
8	高明仕	研究	男	博士	教授	49	9
9	谢耀社	研究	男	博士	教授	49	9
10	李学华	研究	男	博士	教授	47	9
11	郑西贵	研究	男	博士	教授	42	9
12	陆菜平	研究	男	博士	教授	41	9

13	马立强	研究	男	博士	教授	40	9
14	杨真	研究	男	博士	教授	40	9
15	王襄禹	研究	男	博士	教授	40	9
16	李桂臣	研究	男	博士	教授	39	9
17	胡国忠	研究	男	博士	教授	38	9
18	姚强岭	研究	男	博士	教授	37	9
19	曹安业	研究	男	博士	教授	37	9
20	黄艳利	研究	男	博士	教授	37	8
21	范钢伟	研究	男	博士	教授	34	8
22	侯英翔	技术	男	学士	高实	57	9
23	马文顶	技术	男	学士	高实	53	9
24	瞿群迪	研究	男	博士	副教授	47	9
25	许兴亮	研究	男	博士	副教授	43	9
26	杨培举	研究	男	博士	副教授	42	9
27	朱卫兵	研究	男	博士	副教授	41	9
28	吴锋锋	研究	男	博士	副教授	40	5
29	常庆粮	研究	男	博士	副教授	39	9
30	鲁岩	研究	男	博士	副教授	39	9
31	李冲	研究	男	博士	副教授	39	8
32	徐剑坤	技术	男	博士	高工	39	9
33	徐营	研究	男	博士	副教授	38	9
34	赵一鸣	研究	男	博士	副教授	38	8
35	季明	研究	男	博士	副教授	37	9
36	阚甲广	研究	男	博士	副教授	36	9
37	袁永	研究	男	博士	副教授	36	8
38	闫帅	研究	男	博士	副教授	36	7
39	何江	研究	男	博士	副教授	35	7
40	王方田	研究	男	博士	副教授	34	8
41	张源	研究	男	博士	副教授	34	7
42	严红	研究	男	博士	副教授	34	7
43	程敬义	研究	男	博士	副教授	34	3
44	梁顺	研究	男	博士	副教授	34	3
45	张磊	研究	男	博士	副教授	33	6
46	杨敬轩	研究	男	博士	副教授	33	3

47	轩大洋	研究	男	博士	副教授	32	3
48	周楠	研究	男	博士	副教授	31	3
49	张强	研究	男	博士	副教授	30	1
50	钱德雨	研究	男	博士	副教授	30	1
51	荆升国	研究	男	博士	讲师	38	9
52	李剑	研究	男	博士	讲师	35	7
53	王晓振	研究	男	博士	讲师	34	8
54	韩昌良	研究	男	博士	讲师	34	7
55	屠洪盛	研究	男	博士	讲师	34	6
56	白庆升	研究	男	博士	讲师	32	1
57	张宁波	研究	男	博士	讲师	32	1
58	蔡武	研究	男	博士	讲师	31	2
59	李许伟	研究	男	博士	讲师	31	1
60	张凯	技术	男	学士	助理实验师	30	6

表4 实验室流动人员（2019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	刘正和	访问学者	男	40	副教授	太原理工大学	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（2019 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、杨真、袁永、张磊、王方田、季明、严红、屠洪盛、王晓振、吴锋锋、侯英翔、徐剑坤、马文顶、李剑、李冲、周楠、张强、李许伟、白庆升
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、瞿群迪、阚甲广、朱卫兵、杨培举、徐营、闫帅、荆升国、常庆粮、韩昌良、赵一鸣、范钢伟、轩大洋、杨敬轩、钱德雨、张宁波
围岩动力灾害控制理论与技术	窦林名	万志军、谢耀社、陆菜平、马立强、许兴亮、高明仕、曹安业、胡国忠、姚强岭、郑西贵、蔡武、梁顺、鲁岩、张源、何江、张凯、程敬义

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356余项，到账经费4531万元；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19项（见下表6），其中一等奖4项、二等奖7项；发表高水平论文160多篇，其中，标注实验室为第一单位的SCI论文62篇、EI论文12余篇，授权国内发明专利74件，境外专利5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（2019年度）

序号	项目名称	获奖名称	等级	本室完成人员
1	深井强采动巷道时效控制理论及关键技术	江苏省科学技术进步奖	一等奖	张农、阚甲广、赵一鸣、韩昌良、李桂臣、高明仕、许兴亮
2	煤炭开采冲击地压机理及预警关键技术	高校科学研究优秀成果奖(科学技术)	二等奖	曹安业，窦林名，蔡武，何江
3	煤矿固体废弃物充填开采水资源保护关键技术	高校科学研究优秀成果奖(科学技术)	二等奖	黄艳利
4	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
5	深部煤炭连续梁控顶理论与高效支护技术	中国煤炭工业协会科学技术奖	一等奖	张农，韩昌良，赵一鸣，阚甲广
6	坚硬顶板复杂结构强矿压作用机理及控制技术	中国煤炭工业协会科学技术奖	一等奖	杨敬轩，刘长友，吴峰峰
7	高瓦斯煤层群智能开采与安全保障关键技术及应用	中国安全生产协会安全科技进步奖	一等奖	方新秋，张磊，梁敏富

8	矿区复垦场地土壤光谱解析及关键修复技术	中国煤炭工业协会科学技术奖	二等奖	黄艳利
9	软弱煤层综放无煤柱开采巷道围岩控制技术与应用	中国煤炭工业协会科学技术奖	二等奖	张益东, 张凯
10	固体充填防治坚硬顶板动力灾害理论与关键技术	中国煤炭工业协会科学技术奖	二等奖	周楠
11	大屯矿区深部煤层开采冲击地压机理与监控防治技术研究	中国煤炭工业协会科学技术奖	二等奖	曹安业, 窦林名, 蔡武
12	壁式连采连充高效保水采煤关键技术	中国煤炭工业协会科学技术奖	二等奖	马立强, 张东升, 王旭锋, 范钢伟, 许兴亮
13	千米深井冲击煤层综放沿空面巷道围岩控制及安全保障关键技术	中国煤炭工业协会科学技术奖	三等奖	赵一鸣, 范钢伟
14	复合坚硬顶板及高韧性坚硬特厚煤层“三区三化”综放开采关键技术	中国煤炭工业协会科学技术奖	三等奖	万志军, 程敬义, 张源
15	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	中国煤炭工业协会科学技术奖	三等奖	刘长友, 杨培举, 张宁波
16	近距离厚煤层下伏回采巷道强矿压机理及稳定性控制关键技术研究	中国煤炭工业协会科学技术奖	三等奖	姚强岭, 李兴华
17	褶皱顶板复合型冲击地压多参量信息判识预警与防治技术	中国煤炭工业协会科学技术奖	三等奖	窦林名, 蔡武, 曹安业
18	翟镇煤矿智慧矿山生产模式及关键技术研究	中国煤炭工业协会科学技术奖	三等奖	程敬义
19	NB/T 51067-2017《综放工作面顶煤回收技术规范》	中国煤炭工业协会科学技术奖	三等奖	杨培举

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, 尤其在学

校“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。

2019年4月18日，学院组织了“矿业工程一流学科建设院长论坛”，实验室多名研究人员参与了会议交流讨论。实验室副主任万志军教授介绍了中国矿业大学的智能采矿人才培养模式，就智能采矿专业建设背景、总体思路、培养方案、工作举措四个方面做了具体汇报。与会专家就智能采矿专业内涵、人才培养目标、人才知识结构及课程设置等内容进行了交流和探讨。

2019年7月21-24日，在辽宁科技大学召开的第33届全国高校采矿工程专业学术年会上，万志军教授作了题为“采矿工程专业改造升级的探索与思考”的大会报告，就采矿工程专业改造升级及智能采矿人才培养作了介绍。

2019年10月19-20日，万志军教授在河南理工大学召开的“煤矿智能开采与岩层控制国际学术论坛（2019 中国）”作了题为“智能采矿人才培养与专业改造升级”的特邀报告。

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。2019年，我室教师指导的本科生作品在第九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2项、二等奖3项、三等奖10项；我室王旭锋教授和蔡武博士指导，韩泽鹏、阚吉亮、田鑫元、陈凡、胡亚伟、焦建行、汤传金、陈俊丽等同学完成的“煤矿动力灾害多参量监测预警云平台”获第十六届“挑战杯”全国竞赛江苏省选拔赛决赛一等奖；由我室教师指导的硕士研究生姚文浩获“第十四届中国大学生年度人物”提名奖。

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,2019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10项提供资金6.0万元,见表7所示。

表7 实验室大学生创新训练计划指导项目(2019年)

序号	项目名称	参与人	专业	指导教师
1	覆岩隔离注浆充填控制采动地表沉陷的预计模型构建	董泽宾, 钱满, 徐辉, 张健	采矿工程	轩大洋
2	砂岩注浆全过程核磁共振在线监测研究	陈晓军, 周鹏赫	采矿工程	阚甲广
3	煤的力学属性与冲击临界应力的关系	张宁, 刘勇, 李建安, 赵轻松, 刘艺芳	采矿工程	何江
4	动静载与水浸耦合作用下煤柱坝体损伤破坏机理研究	杨继恒, 代于宁, 姜文鑫, 纪迎龙, 王荣琛	采矿工程, 交通运输	王方田
5	采动煤岩循环加卸载条件下渗透性演变规律研究	范玮博, 张克利, 刘月, 孟令华, 刘闯	采矿工程, 工程力学	范钢伟
6	岩体卸荷的本构模型与能量演化规律研究	孙磊, 杨铭锋, 王治昊, 魏文鹏	采矿工程	季明

7	碱水环境下弱胶结软岩-水化学作用试验研究	闫晨龙, 冯文昌, 闫仑, 王哲	采矿工程	范钢伟
8	深部动压巷道煤岩体高效锚固机理	陈思卫, 周嘉乐, 吕勃翰, 姜显涛	采矿工程	郑西贵
9	智能工作面刮板机直线度感知与动态调控关键技术研究	刘宏, 郭春福, 王鑫, 孙银收	采矿工程	方新秋
10	基于钻孔窥视图像识别的围岩裂隙发育特征智能感知研究	李彦琪, 杨强敏, 巩文鹏, 安乔松, 康世龙	采矿工程	程敬义, 万志军

实验室主要研究人员多人获得高层次人才称号。包括获江苏省杰出青年基金 1 人（黄艳利，2020.1-2022.12）；博士后国际交流计划派出项目 1 人（蔡武 2017.11-2019.11）；“洪堡学者” 1 人（白庆升）；江苏省高校“青蓝工程优秀青年骨干教师” 1 人（胡国忠）；2019 年煤炭青年科技奖 1 人（张磊）；等等。

万志军教授为带头人的“绿色智能采矿课程群教学团队”入选江苏省高校“青蓝工程优秀教学团队”。

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。2019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（2019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	采动动载诱发巷道围岩冲击破坏机制研究	3.0	王正义	讲师	常州工学院	2020.7-2021.6
2	深部邻空煤巷墙体承载弱化与稳控机理研究	3.0	神文龙	讲师	河南理工大学	2020.7-2021.6
3	基于广义分数阶导数的煤岩动力学理论研究	3.0	杨小军	研究员	中国矿业大学	2020.7-2021.6
4	循环荷载作用下锚杆支护的疲劳力学特征研究	3.0	薛飞	讲师	绍兴文理学院	2020.7-2021.6
5	EGS系统导水裂缝剪切-渗流效应的实验研究	3.0	周长冰	讲师	绍兴文理学院	2020.7-2021.6

2、主办或承办大型学术会议情况

——2019年4月25~28日，由矿业工程学院和江苏省矿山地震监测工程实验室主办、深部煤炭资源开采教育部重点实验室协办的“2019冲击矿压监测预警及防治技术研讨会”在江苏省徐州市顺利召开。实验室窦林名教授、曹安业教授、何江副教授分别作了“冲击矿压卸压防治理论与技术进展”、“《煤矿安全规程》及《防治煤矿冲击地压细则》解读与实施要点”、“冲击矿压典型案例分析”等报告。会议期间，代表们围绕冲击矿压发生机理与监测预警、冲击危险评价中相关问题，结合自身单位的具体情况和专家们展开了充分讨论。

——2019年6月22~23日，由中国矿业大学、澳大利亚伍伦贡大学、波兰AGH科技大学联合主办，深部煤炭资源开采教育部重点实验室承办的“第四届煤矿动力灾害国际学术研讨会”在我校召开。来自国内外科研单位和高校的130

余名专家、学者、师生代表参加了会议。来自 10 个单位的 14 位专家学者围绕冲击地压致灾机理、煤与瓦斯突出实验研究、冲击地压防治方法与技术、电磁辐射预警效果、应力在线监测设备等作了精彩的报告，对煤矿动力灾害预警的新技术和新成果进行了学术交流。

表 9 主办或承办的学术会议（2019 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	2019 冲击矿压监测预警及防治技术研讨会	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	牟宗龙	2019.4.25-28	150	全国性
2	第四届冲击矿压国际研讨会	澳大利亚伍伦贡大学、波兰 AGH 科技大学、深部煤炭资源开采教育部重点实验室	窦林名	2019.6.22-23	130	全球性
3	2019“科学采矿论坛”暨“第二十届矿压理论与实践研讨会”	采矿与安全工程学报、湖南科技大学、深部煤炭资源开采教育部重点实验室等 20 家单位	张东升，张吉雄	2019.9.20-22	300	全国性
4	2019 年全国煤矿科学采矿新理论与新技术学术研讨会	中国煤炭学会开采专业委员会、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	刘长友	2019.5.24-26	100	全国性



图 36 参会人员合影



图 37 参会人员合影

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。

——2019年4月16日，东北大学资源与土木工程学院副院长车德福一行来我院访问交流，双方就本科教学的投入、课程考核体系的改革、本科教学评价、实验课程开展等教学环节进行了深入交流讨论。



图 38 东北大学资源与土木工程学院副院长车德福来我院交流

——2019年4月18日，西安科技大学能源学院柴敬院长一行到矿业学院访问，双方就师资队伍建设和人才培养等方面进行了交流。



图 39 西安科技大学能源学院柴敬院长一行来我院交流

——2019年5月22日，国家煤矿安监局“煤矿安全科技进山东”活动中，方新秋教授作为特邀专家做“基于光纤传感技术的煤矿智能感知系统”讲座；

——2019年6月5日，波兰矿山研究总院 Adam Lurka 教授来实验室进行学术交流，应邀为我校师生做了题为“Seismic tomographic imaging in underground mining”的学术报告。

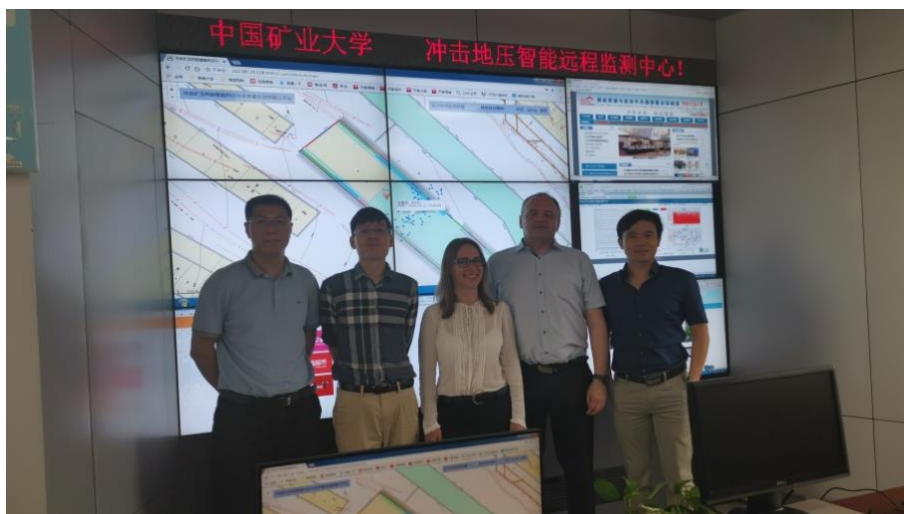


图 40 波兰矿山研究总院 Adam Lurka 教授来实验室进行学术交流

——2019年7月25日，由新汶矿业集团有限责任公司牵头、我院张吉雄教授为项目负责人的国家重点研发计划“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”项目年度进展总结会议在山东青岛召开，项目学术骨干等120余人参加了会议。



图 41 实验室人员参加国家重点研发计划项目年度进展总结会

——2019年7月27日，平顶山天安煤业股份有限公司总经理王新义、开采利用研究院副院长张晋京及开采研究所所长郭建伟等一行来我院调研，双方就科技创新管理体系、科技创新激励机制、科研团队建设和科研平台建设等主题进行了深入交流。



图 42 平顶山天安煤业股份有限公司总经理王新义一行来院调研交流

——2019年8月5~7日，由中国矿业大学矿业工程学院主办、新疆工程学院矿业工程与地质学院承办的新疆科学采矿新技术学术论坛在新疆乌鲁木齐市召开。我院教师和与会领导、专家进行了广泛讨论、深入交流，并就新疆煤炭企业在“一带一路”新机遇下如何加快产业升级、创新与东部地区的合作模式等问题进行了探讨。

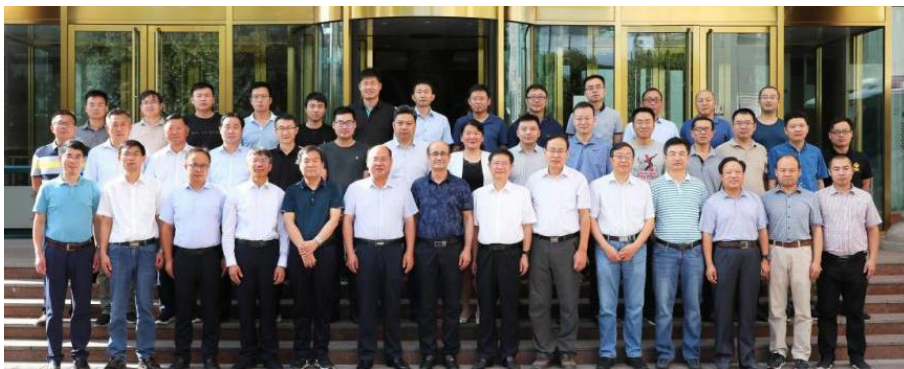


图 43 实验室人员参加新疆科学采矿新技术学术论坛

——2019年8月26日，中煤科工集团重庆研究院新疆分院院长徐彬、粉尘分院副院长胥奎一行到我院访问，双方就煤矿职业健康保护、科技创新、人才培养等方面进行了交流。



图 44 中煤科工集团重庆研究院到我院访问交流

——2019年9月20~22日，2019科学采矿论坛暨第二十届矿压理论与实践研讨会在湖南省湘潭市举行，来自全国30余家单位的300余名专家学者围绕会议主题开展了学术交流和讨论。实验室张吉雄教授、李兴华教授、窦林名教授、刘长友、方新秋教授等人参加本次会议。



图 45 实验室人员参加“2019 科学采矿论坛”暨“第二十届矿压理论与实践研讨会”

——2019年10月3~4日，由印度尼西亚老兵建设大学和中国矿业大学等4所高校共同举办的“第二届地球科学、矿物和能源国际会议”在印度尼西亚日惹市召开，来自澳大利亚、越南、马来西亚、加拿大等国的近200名代表参加了会议。实验室高明仕教授和马立强教授分别作了题为“Strong-soft-strong model for roadway surroundings subjected to rock burst”和“Continuous Excavation and Continuous Backfilling in Longwall Water Conservation Mining”的学术报告，得到了与会学者的广泛关注和高度评价。



图 46 我院教师赴印尼参加国际学术会议

——2019年10月20-21日,煤矿智能开采与岩层控制国际学术论坛(2019 中国)在河南理工大学举行,方新秋教授应邀参加会议,并做了题为“智能工作面刮板输送机直线度光纤光栅感知技术研究”的专题报告。

——2019年10月22日,学院召开了矿业学科“双一流”建设暨智能研讨会。美国工程院院士、西弗吉尼亚大学彭赐灯教授就美国长壁综采技术做了报告。



图 47 学院召开矿业学科“双一流”建设暨智能研讨会

——2019年11月7日,莫纳什大学土木工程学院能源系主任 Hossein Masoumi 博士与李丹琦博士到学院访问交流,双方就新能源(地热)开发与利用、教师互相访学、博士生联合培养、采矿工程学生教学合作,以及海外实习项目等方面进行交流讨论,并达成初步合作共识。



图 48 莫纳什大学 Hossein Masoumi 博士到我院访问交流

——2019年11月15日,张吉雄教授、马立强教授、姚强岭教授、胡国忠教授、黄艳利教授参加了由国家自然科学基金委员会工程与材料科学部主办,重庆大学资源与安全学院、煤矿灾害动力学与控制国家重点实验室承办的“矿业石油安全类学科建设与内涵式发展高端论坛暨第九届全国高等学校矿业石油安全学院院长学术论坛”。会议期间,张吉雄教授、马立强教授和黄艳利教授一行赴

中煤科工集团重庆研究院粉尘研究分院交流，就矿井作业空间环境保护与治理关键技术等进行了深入研讨。



图 49 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

——2019 年 11 月 25 日，美国波士顿大学管理学院终身教授、可持续能源研究所资深研究员任重至学院开展了“低碳能源展望-城市电动汽车发展及其碳捕捉”的学术报告。



图 50 波士顿大学可持续能源研究所任重教授到我院访问交流

——2019 年 12 月 7-8 日，“煤炭安全智能精准开采”国际学术会议暨“协同创新组织”成立两周年学术研讨会在安徽省淮南市举行，方新秋教授应邀参加会议，并做了题为“智能工作面‘三机’感知关键技术研究”的特邀报告。

表 10 教师访学情况（2019 年）

序号	姓名	职称	国外机构	出国时间	出国目的
1	蔡 武	讲 师	英国帝国理工学院	2017.11-2019.11	博士后国际交流 计划派出项目
2	李 冲	副教授	澳大利亚新南威尔士 大学	2018.07-2019.07	访问学者

3	吴锋锋	副教授	澳大利亚西澳大学	2018.11-2019.10	访问学者
4	张源	副教授	美国犹他大学	2018.12-2019.12	访问学者
5	严红	副教授	加拿大麦吉尔大学	2019.02-2020.02	访问学者

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

吉林龙家堡煤矿于 2019 年 6 月 9 日发生较大冲击地压事故，实验室主任窦林名教授作为事故调查专家组副组长全程参与“6·9”事故的原因调查分析。同时，曹安业教授于 2019 年 6 月 10 日接受央视《东方时空》栏目关于矿震起源、冲击地压危害的电话专访。

窦林名教授、曹安业教授参加了《防治煤矿冲击地压细则》监察指导手册的编制工作，并担任了全国冲击地压矿井第二调研组专家组长与成员。2019 年 10 月-11 月，为做好《防治煤矿冲击地压细则》监察指导手册编制工作，第二调研组窦林名教授、曹安业教授等分别赴河北、河南、山西开展了三个省份的冲击地压专项调研与冲击地压矿井实地考察。

2019 年，由国家煤矿安全监察局主导，中国科学院院士何满潮、中国矿业大学教授窦林名、中国矿业大学（北京）教授姜耀东、辽宁大学潘一山教授等业内知名专家学者组成的调研组顺利完成了对山东省、江苏省、河南省等千米冲击地压矿井的专题调研工作。

窦林名教授、曹安业教授等积极深入神华集团、中煤集团、徐矿集团、兖矿集团、山能集团、临矿集团、华能集团华亭煤电、彬长集团、龙煤集团、辽能集团、窑街煤电等等矿区现场一线，开展冲击地压灾害的风险判识预警与防范治理等方面的技术指导与服务工作。

方新秋教授积极深入山西焦煤、汾西矿业、龙煤集团、大同矿区、华电矿区、中煤集团、临矿集团、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。

万志军教授、张源副教授参加了科技部第六次国家技术预测工作，提出的“深部矿井降温与煤-热共采技术”研究方向入选，并参加了两轮网上调查。

朱卫兵副教授多次赴神东矿区、大同矿区、晋煤集团以及淄博矿区，开展了浅埋煤层安全开采、煤矿绿色开采技术以及特厚煤层强矿压灾害治理等方面的技术咨询与技术服务工作。

袁永副教授作为科技部国家科技专家库专家、资源与环境领域技术预测及科技发展规划秘书组成员，参与起草了煤炭领域科技发展技术清单调查、技术竞争

报告、备选技术清单和十三五科技发展规划等报告，为摸清我国煤炭领域科技现状和发展方向贡献了智慧。

张磊副教授积极深入煤矿现场一线，先后在阳煤集团、中煤能源集团、淮北矿业集团、霍州煤电集团、同煤集团等下属矿井开展研究和咨询工作；与河南省瓦斯地质与瓦斯治理重点实验室合作开展基础研究“重复加卸载条件下煤体注入二氧化碳驱替甲烷机理研究”，并提供相关咨询服务。

2、煤炭行业培训服务

2019年4月25~28日，组织召开“2019冲击矿压监测预警及防治技术研讨会”，窦林名教授、曹安业教授、何江副教授等为来自全国十余个大型煤矿企业的150余名冲击地压管理与技术人员开展了多场专题讲座。

2019年8月2日至2019年10月15日，应山东省煤矿安全培训中心委托，窦林名教授、曹安业教授、何江副教授等为山东省所有冲击地压矿井开展了为期12期的2019年《山东煤矿冲击地压办法》专题培训。

2019年9月12日，应安徽理工大学能源与安全学院邀请，窦林名教授做了题为“冲击矿压主控因素及其控制对策”的学术报告。

2019年10月14-18日，在中国矿业大学组织召开“河北煤矿安全监察局防治煤矿冲击地压培训会”，来自河北煤矿安全监察局，冀中、冀东、邯郸、张家口四个监察分局，以及冀中能源和开滦集团及其下属的12个矿井约50余人参加了培训会。窦林名教授、曹安业教授、巩思园副教授、何江副教授等分别就“防冲基础理论知识”、“《防治煤矿冲击地压细则》解读与实施要点”、“冲击地压防治技术”、“冲击地压典型事故案例剖析”等开展了专题讲座。

方新秋教授深入山西焦煤集团、汾西矿业集团、龙煤集团、铁法煤业、临沂矿业集团、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多次授课“智能开采新技术”，并在大同矿区、华电矿区、中煤集团等全国多个矿区开展智能开采技术相关系列讲座。

万志军教授先后于2019年4月28号和8月29号，两次为淮北矿业集团来我校培训的工程技术人员作“煤矿智能化无人开采”的学术报告。

2019年10月-12月期间，受我校职业与继续教育部委托，窦林名教授、曹安业教授应邀为龙煤集团、铁法集团、三门峡煤监系统、河南能源义马公司等作冲击地压防治技术与规程规范的多场专题讲座。

2019年12月11~12日，窦林名教授、曹安业教授为河北开滦集团200余名管理与技术人员做了“动静载叠加诱发冲击矿压机理及控制对策”、“防治煤矿冲击地压细则”、“冲击地压防治技术”等专题讲座。

曹安业教授参加了由徐矿集团、华亭煤业集团、淄博矿业集团、亭南煤矿、中国矿业大学（北京）等高校与企业组织的冲击地压防治实用技术与《防治煤矿冲击地压细则》解读等专题讲座。

袁永副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。

3、煤矿安全生产标准化实施效果调研

为切实加强冲击地压防治工作，国家煤矿安监局委托中国科学院院士何满潮等10余名知名专家组成调研组，历时3个多月，分4期到吉林、辽宁、江苏、河南、甘肃、山东等地30余处典型冲击地压矿井进行现场调研，初步形成了调研报告，提出了防治冲击地压的建议，达到了预期目的。2019年10月12日，国家煤矿安监局党组书记、局长黄玉治主持召开局长业务办公会议，专题听取冲击地压防治调研工作情况汇报，研究冲击地压灾害防治措施，窦林名教授作为专家组成员参加了会议。

方新秋教授应中国矿业大学安全科学与应急管理研究中心的邀请，加入国家煤矿安监局专家调研团队，去年至今已对全国六个省40多家煤矿的安全生产标准化实施效果进行了调研，并针对调研过程中发现的问题提出了有效的可行性解决措施与技术支持。

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