



重庆大学
CHONGQING UNIVERSITY



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering

海内外优秀青年学者秋季论坛

资源与安全学院分论坛

时间：2021年11月23日

地点：采矿楼207室

01

高效波场重建反演与基于深度学习的频率域正反演方法研究



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering



主讲人：宋超

- 联系方式：
- Email: chao.song@kaust.edu.sa
- Tel: 15143163897

主讲人简介：

宋超，阿卜杜拉国王科技大学（KAUST）博士，伦敦帝国理工学院副研究。2013年6月于吉林大学地球探测科学与技术学院“李四光”试验班获得学士学位；2020年12月于阿卜杜拉国王科技大学（KAUST）获得博士学位。研究方向包括微震震源定位，全波形反演，以及基于深度学习的正反演。以第一作者发表SCI论文11篇。

报告简介：

地震勘探中的全波形反演是得到高分辨率地下模型参数的有效工具，但是其目标函数的高度非线性阻碍了它的实际应用。高效波场重建反演方法可以有效解决全波形反演中的非线性问题。通过引入了一种扩展的震源函数来吸收参数扰动。在波场重建和扩展震源更新之间使用高效的内部迭代，重建的波场中将包含多次散射信息，从而得到更加精确的反演效果。在反演应用中，将检波器采集的数据加入到神经网络的误差函数中进行训练，我们可以在地下结构未知的情况下，实现波场重建和参数反演。

02

非常规油气藏中的CO₂利用与埋存



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering



主讲人：侯磊

• 联系方式: lei.hou@warwick.ac.uk

主讲人简介：

侯磊，英国华威大学，玛丽·居里学者，欧盟H2020青年人才项目资助。主要从事超临界CO₂两相流动机理研究、CO₂与页岩的相互作用机制、页岩油气压裂中的多相流机理、非常规油气储层改造工艺以及深度学习算法与石油工程的学科交叉研究。主讲人以第1作者在International Journal of Coal Geology等期刊发表论文13篇(其中二区及以上SCI 8篇)，授权发明专利9项(第1、2作者)，软件著作权1项，参与出版专著2本。此外，担任英国碳捕集与存储研究中心)学术会员，美国石油协会会员(SPE)等。

报告简介：

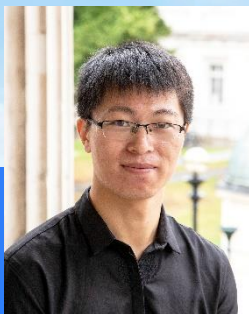
以煤层气和页岩气为例的非常规油气资源具有储量大，清洁高效等特点，代表了未来化石能源领域的发展方向，将其开发利用与CO₂埋存相结合更是实现节能减排，助力我国碳中和达标的关键技术之一。本次报告聚焦在非常规油气藏中CO₂利用和埋存的关键问题，如存储能力和埋存安全等，首先介绍了非常规油气藏存储CO₂的优势以及存在的问题，针对这些问题，提出了超临界CO₂以及水力压裂解释两个基础研究方向，并从这两个基础问题出发，分别介绍了相关研究成果和发现。其中，重点介绍了基于深度学习算法评估和挖掘水力压裂数据的最新进展，形成了以压力预测，砂堵预测分析等为代表的流体注入条件下的地质响应预测及解释新方法，对于优化施工，提高天然气产量以及评估储层CO₂存储能力和泵注安全等关键问题，具有重要的室内研究和现场施工指导意义。

03

聚合物复合材料在阻燃、防冰/除冰领域的应用



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering



主讲人：侯雁北

• 联系方式: yanbei.hou@ntu.edu.sg

主讲人简介:

侯雁北，1992年5月出生，中国共产党党员，分别于2014和2019年获得材料科学与工程学士学位（西南交通大学）和安全科学与工程博士学位（中国科学技术大学），其研究方向为多功能聚合物（纳米）复合材料的设计、制备与应用。侯雁北博士共发表SCI论文41篇，专利两项，其中一作/通讯文章18篇，被引频次超过1000次，h指数19，现为皇家化学学会成员，并担任Frontiers in Materials期刊的“高分子与复合材料”专题联合主编。

报告简介：

聚合物以其密度小，价格便宜，易于加工成型而被广泛应用。但是其易燃性也让聚合物的应用存在潜在危险性。功能聚合物复合材料的研发不仅能解决聚合物自身缺陷，还能够赋予其更多优异功能，以解决生活中的安全问题。此次报告主要结合本人的科研经历，对聚合物复合材料在阻燃和防冰/除冰两个领域的应用进行介绍，并对聚合物复合材料与增材制造结合后在安全领域的应用进行展望，以阐明多功能聚合物复合材料在安全领域的重要性。工作汇报主要分为四个部分，（1）研究背景介绍；（2）阻燃聚合物复合材料的设计与制备（读博期间-方法与经验积累）；（3）防冰/除冰聚合物纳米复合材料涂层的研发及应用（伦敦大学学院-学以致用）；（4）总结与展望（南洋理工大学-交叉融合）。

04

坚硬顶板断裂作用下的工作面动力 响应及其控制因素



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering



主讲人：姬松涛

• 联系方式: songtaoji@uq.edu.au

主讲人简介：

姬松涛，河南焦作人，澳大利亚昆士兰大学土木工程学院岩土中心博士研究生。主要从事岩土结构健康监测、岩层运动与控制、精准离散元模拟技术等方面研究。在《International Journal of Rock Mechanics and Mining Science》、《International Journal of Mining Science and Technology》等期刊发表SCI检索论文8篇，获授权国家发明专利12项，获软件著作权1项，主持开源项目1项。

报告简介：

剧烈的工作面煤壁动力行为易形成动力冲击事故。坚硬顶板运动在一定程度上影响、控制着工作面煤壁动力响应。针对这一问题，首先，建立了精细化理论模型，系统考虑了工作面前方煤体塑性区以及超前支承压力对岩层行为的影响，从空间层面上确定了岩层预期断裂位置，从时间层面估算了断裂孕育发生的时间；其次，基于高精度校准的离散元模型，进行了采场大尺度模拟，形成坚硬岩层断裂及其对工作面煤体动力响应影响的规律性认识；最后，采用局部加速度监测技术对岩层运动及断裂的监测预警进行了实验室层面的探索。

05

基于颗粒体系的相关研究领域介绍



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering



主讲人：李 骏

• 联系方式：18328363279

主讲人简介：

李骏，博士毕业于Monash university，师从澳洲双院院士、中国科学院外籍院士-余艾冰院士。其主要研究包括颗粒方面的新型油田化学品研发；颗粒过程输运方面的实验和数值模拟研究（CFD-DEM）以及页岩气、致密气增产改造方面的新工艺和新设备研究。发表SCI2区4篇，四区1篇，授权及申请发明专利7项，实用新型项目13项；作为总负责人参与国际与国家竞赛：国家挑战杯-自主研发裂缝网络装置获四川省赛区金奖；自主研发的混合颗粒流装置获重庆市赛区银奖；国际泥浆设计创新设计大赛一等奖（代表中国在马来西亚参赛）；国际钻井平台设计大赛冠军；国际压裂液创新设计大赛冠军等。

报告简介：

在最近十年，国内能源需求量显著增加，由于常规的油气藏储量的减少，非常规油气藏（页岩气、致密气、煤层气等）的开发也就显得尤为重要。但是，非常规油气藏由于渗透率、孔隙度较低，常规的手段难以有效改造。那么水力压裂技术对于非常规油气藏的增产改造也就应运而生了。水力压裂技术改造非常规油气藏主要有四个阶段；其中，支撑剂（一种具有强度的圆球颗粒）在裂缝中的高效输运和分布阶段决定了其后期储层产能的高低，并且支撑剂的有效输运长度和支撑剂能否进入分支裂缝有效充填决定了裂缝高效导流能力的必要因素。因此，本报告主要围绕作者自身的研究领域（支撑剂新材料研究、支撑剂输运的介观尺度研究以及支撑剂在迂曲裂缝中的微观机理输运研究）简述了支撑剂新材料是如何提高输运能力，支撑剂在裂缝中的介观运动是如何利用实验方法研究的以及支撑剂的微观运动研究是如何利用数值模拟手段进行微观探索的。

06

Effects of solid non-linearity on hydraulic fracture growth



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering

主讲人：刘冬

• 联系方式: 18016311842 dongliu_epfl@163.com

主讲人简介:

刘冬，于2013年毕业于同济大学土木工程学院，2016年获得同济大学-法国国立路桥学院 (ENPC) 工学硕士双学位、建筑材料理学硕士学位，同年10月进入瑞士洛桑理工 (EPFL) 力学院攻读博士学位，导师为Brice Lecampion教授。2021年5月通过博士答辩并被提名2021学年EPFL力学院最佳博士论文。主要研究方向为岩石力学，博士课题研究固体非线性对水力压裂裂缝扩展的影响。

报告简介：

The quasi-brittle nature of rocks challenges the basic assumptions of linear hydraulic fracture mechanics (LHFM): namely, linear elastic fracture mechanics and smooth parallel plates lubrication fluid flow inside the propagating fracture. We relax these hypotheses and investigate in details the growth of a plane-strain hydraulic fracture in an impermeable medium accounting for a rough cohesive zone and a fluid lag. In addition to a dimensionless toughness and the time-scale of coalescence of the fluid and fracture fronts governing the fracture evolution in the LHFM case, the solution now also depends on the ratio between the in-situ stress and material peak cohesive stress and the intensity of the flow deviation induced by aperture roughness (captured by a dimensionless power exponent). We show that the solution is appropriately described by a nucleation time-scale, which delineates the fracture growth into three distinct stages: a nucleation phase, an intermediate stage and late time stage where convergence toward LHFM predictions finally occurs

07

The Mechanical and Hydraulically Effects of Vegetation on shallow slope stability



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering



主讲人：刘红位

• 联系方式：15922966328, Email: hliuan@connect.ust.hk

主讲人简介：

刘红位，女，重庆人，2017年毕业于香港科技大学获博士学位。从事岩土工程研究，主要研究方向包括，非饱和土力学、复杂条件下岩土体多场耦合理论、极端气候-植物-斜坡失稳机理、土壤及矿山修复、填埋场服役性能及臭气减排等。主持国家自然科学基金项目2项（青年和面上项目各1项），省部级项目1项。发表论文20多篇，其中以第一或通讯作者发表SCI论文十余篇。

报告简介：

全球气候变化，极端天气出现的频率增加。极端天气常造成边坡失稳、浅层堤坝破坏以及泥石流等灾害，威胁人民生命财产安全。大气-植被-土体相互作用是斜坡水分运移及稳定性研究的核心。本报告主要介绍植物根系对斜坡孔隙水压力分布及边坡稳定性的影响。简述不同植物根系形态对土体孔隙水压力分布影响的解析解，研究植被边坡孔隙水压力分布的影响机理。提出天气-植物-土体耦合作用下，控制土体水分运移的无量纲量，为分析极端天气条件下，地下水流动提供理论支撑。同时，针对植被边坡提出了考虑植物水力-力学作用的边坡稳定性计算模型。该研究不仅为高边坡复绿，生态边坡设计、维护提供科学依据，也对矿山修复等方面起到积极的推动作用。

08

冲击荷载与高温耦合作用下岩石的动力学特性研究



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering



主讲人：刘石

• 联系方式：18092459542（微信）

主讲人简介：

刘石，1988年6月出生，现任空军工程大学机场建筑工程系副教授，主要从事岩石力学、爆炸冲击动力学、地下工程防护与伪装的教学和科研工作。本硕博均就读于空军工程大学，。累计发表学术论文65篇，其中以第一作者/通讯作者在国内相关领域的重要期刊上发表学术论文35篇，已授权国家发明专利两项，国家实用新型专利五项；出版学术专著一部；主持国家自然科学基金青年项目一项，作为主要完成人参与国家自然科学基金面上项目两项，主持国家重点实验室基金一项，主持教育部重点实验室基金一项，主持省级重点实验室基金两项；主持和参与军内科研项目多项，参与军队重大项目（AKJ18J002）获军队科技进步二等奖一项。

报告简介：

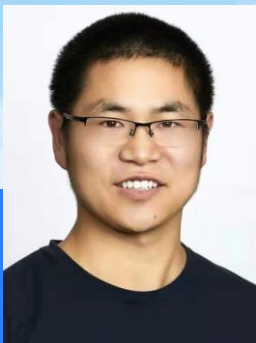
针对深地下岩体工程所处的“三高一扰动”（高地温、高地压、高渗透水压以及动力扰动）的特殊地质力学环境导致工程灾害日益增多的突出问题，以国家深地计划重大发展战略为牵引，瞄准深部岩体工程热力耦合灾害孕育机理这一前沿热点，聚焦深地岩石高温、高应变率力学响应机制，基于高温与高应变率耦合作用加载的学术思想，自主研制了高温分离式霍普金森压杆装置（Real-time High-temperature SHPB），建立了一套独立加温、高温补偿、同步组装的高温冲击加载试验技术；系统研究了实时高温（25~1000 °C）作用下岩石受冲击荷载作用时的动力学特性等基础性力学问题，揭示了应变率及温度对岩石力学行为的影响规律，构建了考虑温度效应和应变率效应的非线性高温动态损伤统计本构模型；基于组合宏-细观的方法构建了热力耦合下岩石多尺度孔隙/裂隙的定量化评价指标和热损伤演化方程，揭示了极端温度和荷载耦合下岩石的动载破坏机制，实现了实时高温下岩石冲击加载试验的有限元数值计算。

09

花岗岩矿物的微观力学和热膨胀系数测定



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering



主讲人：马朝阳 (Zhaoyang Ma)

• 联系方式: 18251666876

主讲人简介:

朝阳，蒙纳士大学 (Monash University) 博士，师从Ranjith PG 院士。2015年本科毕业于中国矿业大学采矿工程专业并本专业硕士研究生，师从万志军教授。近年来，以非常规地质能源安全高效开采为背景开展了大量微观力学性能测试及热膨胀系数测定工作。研究成果以第一及通讯作者发表在Fuel, Applied Clay Science, International Journal of Rock Mechanics and Mining Science (IJRMMS), Journal of Petroleum Science and Engineering (JPSE), International Journal of Mining Science and Technology (IJMST), Geomechanics and Geophysics for Geo-Energy and Geo-Resources (G4) 等国内外行业主流学术期刊近20余篇。博士期间也分别受邀于澳大利亚新南威尔士大学，北京大学，中南大学和中国矿业大学做学术报告，受邀于Geothermal Rising Committee做了Probing the micro-mechanical properties of granite using nanoindentation and nanoscratch的专题报告。

报告简介：

报告分为三个方向，分别为实验部分，数值模拟部分和理论分析部分，实验部分的工作主要是采用了微观测试工具（纳米压痕和纳米划痕）测量了岩石的微观力学性质，采用了XRD, SEM, EBSD, TIMA和thin-section做了材料的结构和化学成分表征，采用原位XRD测试得到了花岗岩组成矿物的温度敏感型-热膨胀系数。数值模拟部分主要是采用了分子动力学和有限元模拟了岩石矿物的本构模型和微观变形特征，理论分析部分是采用了均值化的方法对微观力学做了升尺度的研究。该研究对于解释花岗岩的微观破裂机理及预测材料的宏观力学参数具有一定的指导和借鉴意义。

10

矿物地球化学示踪超大型钨矿的形成过程



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering



主讲人：孙克克

• 联系方式：18811465415

主讲人简介：

孙克克 南方科技大学地球与空间科学系博士后。2012年本科毕业于兰州大学，2017年博士毕业于北京大学。2017—2019年和2019—2021年分别在中国地质大学（北京）和南方科技大学开展博士后研究。主要从事高分异花岗岩成因、钨锡矿成矿机理、伟晶岩成因及演化过程研究，擅长通过单矿物的系统研究反演花岗质岩浆及相关热液矿床演化的精细过程。研究成果以第一作者/通讯作者发表于AM、OGR、Lithos等期刊，主持国家自然科学基金青年基金、中国博士后科学基金面上基金、国家重点实验室开放基金等项目5项。

报告简介：

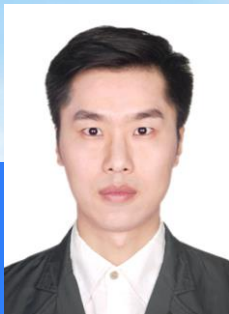
钨的成矿尤其是超大型钨矿的形成总是与高分异花岗质岩浆活动密切相关。相比于普通花岗岩，高分异花岗岩往往经历了更为复杂的演化过程，其成因研究一直是个难点。以往对于高分异花岗岩成因的研究主要通过全岩地球化学的方法，花岗岩全岩数据具有多解性且其仅代表最晚期岩浆的成分，难以获得岩浆演化的精细过程。除此之外，钨矿中成矿物质的来源及成矿流体的演化过程一直是矿床学家关注的焦点问题。在本报告中，孙克克博士以我国华南大湖塘钨矿为研究对象，通过黑云母和白钨矿来示踪成矿花岗岩演化的精细过程以及成矿流体/物质的来源及演化过程，精细再现了超大型钨矿从岩浆演化到矿质沉淀的完整过程。

11

裂隙岩石剪切行为及不稳定滑动行为研究



资源与安全学院
School of Resources and Safety Engineering



主讲人：张晋通

• 联系方式: 15340995959, choushintsuu@outlook.com

主讲人简介：

本科毕业于中国矿业大学采矿工程系，硕士毕业于太原理工大学矿业工程系，博士即将毕业于京都大学土木工程专业。研究方向为裂隙岩石力学行为，裂隙岩石粗糙面评价，“热流固化”多场耦合作用机理以及裂隙岩石材料本构模型构建模拟。深度参与日本地下核废料处置洞室建设研究项目。获得中国研究生国家奖学金（2015），日本文部省博士奖学金（2017），日本岩石力学联合会青年研究学者助成金（2020）。多次参加国际土木及岩石力学会议并发表多篇会议文章。以第一作者身份投稿和发表三篇SCI文章及多篇核心期刊文章。目前是美国土木工程师协会（ASCE）期刊International Journal of Geomechanics的审稿人。

报告简介：

地下核废料处置场所的建设及维护始终是关乎核资源安全利用及后续处置的重大研究问题。我国于2021年开始了甘肃北山地下核废料处置场的建设及实验，预计在2040年建成一所大容量处置洞室且储存时长达到100年。在地下建设过程中，构筑隧道及洞室会在周围围岩中形成开挖破坏区域，同时也会导致裂隙的出现。这些裂隙的存在极大地影响着岩石的力学性质并威胁着地下空间的安全和稳定。因此研究裂隙岩石的力学行为对于保证地下洞室的安全性和稳定性有着重要且实际的工程意义。另外在考虑裂隙粗糙因素和缝隙隙宽因素的前提下，通过裂隙岩石不稳定滑动直剪实验，研究了“热流固化”多场耦合作用下的应力回复现象。探讨了回复应力随时间维度变化的潜在机理。最后针对裂隙岩石材料围绕裂隙隙宽参数，创新性地建立了弹塑性临界状态模型。通过重现初次和再次剪切试验过程中的应力和膨胀行为变化验证了模型的有效性。