



岩土力学与工程前沿讲坛

Forum on Geomechanics and Geo-engineering

No.SK2025-35 (学术论坛)

岩土力学与工程安全重点实验室组织召开岩土力学与工程前沿讲坛学术论坛，邀请多位学者进行学术交流与讲学，报告信息如下：

论坛主题
Theme **能源转型背景下多孔介质渗流前沿理论与先进分析工具**

报告人
Lecturer **Martin Blunt、Marijn Boone、孙树瑜**

召集人
Convener **张力为 研究员、
蔡建超 教授 中国石油大学（北京）**

报告时间
Time **2025 年 11 月 16 日（周日）下午 15:00-17:00**

报告地点
Spot **武汉岩土所研发大楼 4 楼 2 号会议室**

欢迎广大科研人员及研究生参加！

岩土力学与工程前沿讲坛

Forum on Geomechanics and Geo-engineering

会议议程

“能源转型背景下多孔介质渗流前沿理论与先进分析工具”学术论坛

报告时间: 2025 年 11 月 16 日 召集人: 张力为研究员、蔡建超教授

报告地点: 武汉岩土所研发大楼 4 楼 2 号会议室

时 间	报告人	单 位	题 目	主持人
15:00-15:20	Martin Blunt	帝国理工学院	Flow in porous media in the energy transition	张力为 蔡建超
15:20-15:40	Marijn Boone	TESCAN 公司	Dynamic micro-CT: understanding pore scale fluid flow	
15:40-16:00	孙树瑜	同济大学	数字岩心技术算法上的进展及其在 H ₂ 地质存储和 CO ₂ 地质封存的应用	
16:00-17:00	观众提问、讨论交流			

岩土力学与工程前沿讲坛

Forum on Geomechanics and Geo-engineering

能源转型背景下多孔介质渗流前沿理论与先进分析工具

报告简介一

在能源转型的宏大背景下，研究多孔介质中的多相流流动过程正展现出前所未有的重要价值。本报告将深入探讨这一经典学科如何成为实现能源绿色低碳转型的核心技术引擎。报告内容将涵盖 CO_2 地质封存中 CO_2 在咸水层中的运移与封存机制，以及地质储氢过程氢气在多孔介质中的运移与扩散。报告指出，氢气能够穿过一些对 CO_2 或甲烷而言可实现有效封堵的低渗盖层，或通过密封性稍差的断层、井筒水泥环等发生缓慢但持续的泄漏。因此，对于地质储氢过程，评估封存体的密封性是保障氢气安全封存的关键。

报告简介二

本报告将深入探讨动态微米 CT 扫描 (Dynamic micro-CT) 技术及其在揭示孔隙尺度流体运移机理方面的应用。该技术作为一种原位、实时、三维可视化的先进表征手段，能够实现多孔介质（如岩石、土壤）内部流体驱替、相态变化及反应过程的有效表征。报告将结合案例，展示如何利用该技术精准量化孔隙结构、流体饱和度分布、界面曲率及运移路径，从而直接观测诸如 CO_2 毛细圈闭、黏性指进等现象。观测结果将成为构建和验证高精度孔隙网络模型与连续尺度数值模拟的基础，有效推动对 CO_2 地质封存、油气开采、污染物迁移等过程中核心渗流力学规律的认识。

报告简介三

半个多世纪以来，油藏工程师一直常规使用达西尺度的地下油藏单相及多相流模拟技术。近二三十年来，随着无损检测方法被用于测定绝对渗透率、相对渗透率、毛管力、有效岩石弹性参数及其他多孔介质属性（尤其适用于致密地质多孔介质或含裂缝与溶洞的岩石），数字岩石物理 (DRP) 与孔隙尺度流动模拟也已成为油藏表征中的重要补充部分。本报告将介绍团队在数字岩石物理与孔隙尺度流动模拟领域的几项近期研究成果，具体包括：1) 用于 PNM 参数提取的新型无像素算法（“手电筒搜索”中轴算法）及其改进版本；2) 基于 SPH 的新型孔隙尺度流动模拟粒子方法，该方法在离散解中不仅能保持质量与动量守恒，还可满足能量耗散定律；3) 双尺度分子动力学-蒙特卡罗 (MD-MC) 框架的研究及其在致密孔隙尺度现象中的应用，包括页岩气/油运移及地下储氢泄漏问题。报告将通过数值算例证明这些新模型及算法的优势。

岩土力学与工程前沿讲坛

Forum on Geomechanics and Geo-engineering

能源转型背景下多孔介质渗流前沿理论与先进分析工具

报告人介绍



Martin Blunt 院士是国际多孔介质渗流领域的权威学者。他现任帝国理工学院地球科学与工程系教授，是英国皇家科学院院士、英国皇家工程院院士、美国工程院外籍院士。他在油气田开发、二氧化碳地质封存、地下储氢、多孔介质多相渗流理论、多孔介质渗流可视化方法等研究方向长期攻关，取得了一系列突破性成果，获中国科学院 PIFI 杰出学者、国际石油工程师协会（SPE）终身荣誉会员、国际多孔介质协会（InterPore）终身荣誉会员等多项荣誉。



Marijn Boone 博士是 TESCAN 公司专注于微米 CT 成像技术研发的资深科学家。他的主要研究致力于 CT 原位成像技术的精度提升和扫描速度提升，通过设备研发和算法优化实现 CT 扫描高速动态成像。他特别关注多孔介质与多相流过程研究，运用 CT 成像技术实时可视化分析复杂的多孔介质内部结构与多相流体渗流过程。他的研究成果广泛应用于材料科学和地球物理学等多个领域，为 CT 动态成像技术的方法创新和实际应用做出了重要贡献。



孙树瑜，同济大学数学科学学院院长，教育部长江学者讲座教授。他已发表 SCI 期刊论文 400 余篇，总计被引超过 15000 余次，H 指数 63。目前兼任 Journal of Computational Physics(JCP) 和 Computational Geoscience 等国际知名期刊的编委或者编辑，以及 Applied Energy、Applied Thermal Engineering 和 Fuel 等国际知名期刊客座主编。他从 2020 年起至今，连续五年入选了“工程学科全球顶尖科学家”（斯坦福大学发布的全球前 2% 顶尖科学家榜单）；并在工程和数学两个学科都荣列国际知名学术网站 Research.com 发布的 2024 年度全球顶尖科学家名录，排名全球第 1922 名。他目前是 InterPore Saudi Chapter 的主席。