

碳达峰碳中和战略中的关键力学问题

冯夏庭

Theoretical and Applied Mechanics for CO₂ Emission Peak - Carbon Neutrality Strategy

Feng Xiating

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.6052/0459-1879-23-125>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

超临界CO₂-水两相流与CO₂毛细捕获：微观孔隙模型实验与数值模拟研究

SUPERCRITICAL CO₂ WATER DISPLACEMENTS AND CO₂ CAPILLARY TRAPPING: MICROMODEL EXPERIMENT AND NUMERICAL SIMULATION

力学学报. 2017, 49(3): 638-648

页岩储层纳微米孔隙CO₂/CH₄吸附及驱替特性研究进展

REVIEW ON CO₂/CH₄ ADSORPTION AND DISPLACEMENT CHARACTERISTICS OF MICRO-NANO PORES IN SHALE RESERVOIR

力学学报. 2021, 53(10): 2880-2890

《力学学报》的产出及学术影响力分析

ANALYSIS OF THE OUTPUT AND ACADEMIC INFLUENCE OF THE CHINESE JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED MECHANICS

力学学报. 2019, 51(5): 1557-1564

超常环境力学领域研究新进展——《力学学报》极端力学专题研讨会综述报告

NEW PROGRESS IN THE FIELD OF EXTRAORDINARY ENVIRONMENTAL MECHANICS——REVIEW OF THE CHINESE JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED MECHANICS SYMPOSIUM ON EXTREME MECHANICS

力学学报. 2021, 53(2): 589-599

页岩气高效开采的力学问题与挑战

PROBLEMS AND CHALLENGES OF MECHANICS IN SHALE GAS EFFICIENT EXPLOITATION

力学学报. 2017, 49(3): 507-516

从钱学森先生的审稿意见,谈对《力学学报》办刊的启示

Professor Qian Xuesen's review comment and its implications for Chinese Journal of Theoretical and Applied Mechanics

力学学报. 2021, 53(5): 1510-1514



关注微信公众号，获得更多资讯信息

碳达峰-碳中和战略中的关键力学问题

冯夏庭¹⁾

(东北大学辽宁省深部工程与智能技术重点实验室, 沈阳 110819)

气候变化是人类面临的全球性问题. 随着温室气体排放的急剧增长, 地球上的生命系统面临严峻挑战. 基于推动可持续发展的内在需求与构建人类命运共同体的责任担当, 我国 2020 年提出力争 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和的目标. 碳达峰-碳中和战略已成为我国中长期发展的重要框架. 为了反映我国在该领域与力学相关研究的最新进展, 《力学学报》组织了“碳达峰-碳中和战略中的关键力学问题”专刊. 专刊收录了清洁能源开发利用、非常规能源开发利用、能源低碳化利用、低碳建筑与储能技术、地质系统固碳、相关力学基础理论与方法等方向 17 篇研究或综述论文, 供读者参考.

在清洁能源开发利用方向, 浙江大学王立忠团队围绕台风环境风机动力灾害与控制相关领域交叉力学问题, 介绍了台风风场及其诱发的波浪场工程尺度性状, 台风环境中风机气动、水动载荷及智能控制策略, 风浪流多向载荷联合作用下基础失效模式与结构灾变机制, 以及考虑风浪流-结构-基础-海床-风机控制耦合作用的一体化分析设计方法等方面国内外最新研究进展; 湘潭大学唐新姿等人采用瞬态数值分析与本征正交分解法量化了不同雷诺数下顺桨风力机塔叶相对位置及几何参数对气动力均值、波动幅度和频率的影响程度, 揭示流场干涉对气动力的影响机制.

在非常规能源开发利用方向, 山东科技大学栾恒杰等人建立了考虑沉积物压缩效应的天然气水合物储层力学模型, 研究了降压开采生产井周围储层物理力学性质演化规律; 中国石油大学(北京)金衍团队建立了页岩气藏有机质-无机质-天然裂缝三重连续介质模型, 提出了页岩气藏的多尺度扩展有限元显式求解方法, 展现了团队在页岩海量裂缝与多尺度流动通道模拟中的进展; 郭为等人考虑了页岩基质和裂缝应力敏感性与基质岩石的蠕变效应, 建立变压蠕变影响的嵌入式离散裂缝模型, 通过数值模拟方法分析应力敏感和蠕变效应对不同生产方式生产效果的影响; 李腾等人开展了典型致密油藏岩心的自发渗吸驱油实验, 利用基于核磁共振分形理论的流体分布孔隙精细划分法, 区分了致密砂岩岩心孔隙类型, 明确了不同类型岩心孔隙结构对原油可动性和自发渗吸驱油速率的控制特征; 徐有杰等人针对致密油藏水平井大规模体积压裂之后形成的复杂裂缝网络系统, 结合矩形封闭边界源函数和格林函数, 通过耦合储层模型和裂缝模型最终得到井底压力解.

在能源低碳化利用方向, 中国科学院力学研究所刘曰武团队阐明了煤炭地下气化各个运行空间的物质和关键问题, 归纳出流体力学、热力学、材料应力和化学反应动力学等 4 类关键力学问题, 介绍了每个关键力学问题数值研究的最新成果和发展历程; 辽宁工程技术大学李利萍等人针对深部煤炭开发中的冲击地压问题, 通过实验研究和工程实践相结合, 提出了煤岩界面超低摩擦时变模型与冲击动能转化率新指标.

在低碳建筑与储能技术方向, 清华大学刘晓华等人深入探讨了建筑能源系统的发展任务, 提出了面向双碳目标的建筑能源系统应由满足自身冷、热、电等基本能源需求向降低建筑本体能源需求、全面电气化、

2023-03-16 收稿, 2023-03-17 录用, 2023-03-17 网络版发表.

1) 冯夏庭, 院士, 主要研究方向为岩石力学与工程. E-mail: fengxiating@mail.neu.edu.cn

引用格式: 冯夏庭. 碳达峰-碳中和战略中的关键力学问题. 力学学报, 2023, 55(3): 565-566

Feng Xiating. Theoretical and applied mechanics for CO₂ emission peak-carbon neutrality strategy. *Chinese Journal of Theoretical and Applied Mechanics*, 2023, 55(3): 565-566

提升能效水平、实现系统可调负载等方向做出变革,并对低碳建筑能源系统研究趋势进行了展望;东北大学王者超等人采用极限平衡方法和弹塑性分析法推导了隧洞式内衬储库储存压力的解析解,推荐了典型围岩和应力条件下推荐储存压力范围,为压缩空气储能储库设计提供了有益参考。

在地质系统固碳方向,浙江大学李春峰团队围绕中国海总体区域地质、地球物理、岩石地球化学特征、地质碳封存区域适应性、力学条件以及相关地质碳封存目标方案,开展了先导性的二氧化碳海底地质封存选址研究,推荐了适宜大规模封存的海洋盆地;中国科学院力学研究所李龙龙等人介绍了二氧化碳捕集与埋存和二氧化碳气化腔埋存国内外研究进展,分析了二氧化碳气化腔埋存的特点与优势,阐述了气化腔埋存所涉及的关键科学问题和工程问题;中国科学院武汉岩土力学研究所李小春团队开展了不同温度和法向应力条件下储层砂岩摩擦性质试验研究,揭示了干燥、水饱和和注入二氧化碳条件下砂岩摩擦系数与温度和方向应力关系,试验结果对理解流体注入引起地震活动的机理有一定指示作用;贾昊卫等人自主设计了二氧化碳微气泡发泡装置,表征了高温高压条件下微气泡形态,研究了微气泡的溶解特征,为二氧化碳气泡提高采收率与碳封存提供指导。

在相关力学基础理论与方法方向,北京科技大学宋洪庆等人阐述了数智流体力学的交叉理念,梳理了数智力学的数据治理与相关智能算法,介绍了数智流体力学在油气渗流领域中的应用情况;樊鑫成等人提出了岩体三维裂隙网络地质熵理论和连通性指标-熵尺度,对比了熵尺度与其他传统三维裂隙网络连通性指标,验证了熵尺度评价三维裂隙网络连通性和渗透性的合理性。

力学起源于人类对自然现象的观察和在生产活动中的经验.双碳战略下人类的经济与社会活动将不断拓展力学知识边界、促进力学与其他学科的交叉融合发展,同时也必将促进力学学科发展到一个崭新的阶段.因此不仅本专刊涉及的课题都有待于深入研究,还有许多尚未涉及的重要科学前沿和技术难题,诸如氢能、生物质能等新能源开发与利用和生态系统固碳中的基础力学理论与关键技术等需要开拓创新,因此我们须不断加强相关领域的科技创新、人才培养和学科建设,共同为实现我国双碳战略目标而不懈努力。

doi: [10.6052/0459-1879-23-125](https://doi.org/10.6052/0459-1879-23-125)