



Editorial

非常规油气与智能油气工程

李根生^a, 孙金声^{b,c}, 陈掌星^d, 芮振华^a^a State Key Laboratory of Petroleum Resources and Prospecting, China University of Petroleum (Beijing), Beijing 102249, China^b School of Petroleum Engineering, China University of Petroleum (East China), Qingdao 266580, China^c China National Petroleum Corporation, Beijing 100007, China^d Department of Chemical and Petroleum Engineering, University of Calgary, Calgary, AB T2N 1N4, Canada

李根生



孙金声



陈掌星



芮振华

21 世纪一项关键的全球性挑战是如何在应对危险气候变化威胁的同时, 为不断增长的全球人口(到 2035 年将达到 100 亿人)可持续地提供能源保障。石油和天然气行业仍将在能源转型中发挥重要作用, 通过提供负担得起的可靠能源来改善人们的生活条件。同时, 在减排情况下生产油气能源以实现全球净零排放。

随着油气勘探的进一步发展, 非常规油气藏、深层超深层油气藏、致密油气藏正成为主要开发目标。例如, 据测算我国非常规油气藏储量是常规油气储量的三倍。在未来几十年, 当常规油气产量开始下降时, 非常规油气藏开发将在全球范围内变得越来越重要。石油和天然气行业必须重视持续开发非常规油气藏过程中所需要的技术手段。然而目前, 油田生产规模与海量数据资源并不匹配。技术、成本、管理和方法等方面的挑战限制了油田的发展和经济规模。

为了应对这些挑战, 在过去的几十年里, 人们一直在努力发展非常规和绿色智能油气工程。新概念和技术已经被开发和实施, 以尽可能安全、经济和环保的方式开采石油和天然气。新技术的发展和应用离不开对最先进技术的回顾, 对最新进展的报道, 以及对面向未来观点的探索。*Engineering* 期刊本期专题包含非常规与绿色智能油气工程相关理论和实践方面的最新发展和研究成果, 共计 11 篇论文。

碳捕集与封存 (CCS) 可以在石油和天然气出口国的低排放发展战略中发挥核心作用。刘月亮等开发了一种新的封存驱动型 CO₂-EOR 概念和技术, 在实现油田最大采收率的同时实现 CO₂ 净零排放。张广磊等指出, 在煤层中注入烟道气可用于 CO₂ 封存和提高煤层气采收率, 为大规模部署碳封存提供了一种技术上可行且具有商业吸引力的替代方案。Lu 等提出了一个将高保真多组分油藏模拟器与贝叶斯优化相耦合的框架模型, 用于 CO₂ 地质封存过程

中注入井工作制度优化。

石油和天然气行业一直在探索油田开发过程中提升自动化和人工智能的潜力。Mirza等针对人工智能在石油工业不同领域的应用提出了批判性的看法和观点。李根生等对智能钻完井的研究现状进行了全面综述，并提出了未来重点的研究领域。李国欣等基于成功实践，针对非常规油气效益开发提出了一种新的“一全六化”系统工程方法论。Fang等通过建立一种系统方法，来诊断真实裂缝性储层案例不确定性量化中的先验证伪问题。

地质-工程一体化已成功应用在非常规油气藏开发。李阳等描述了油气工程中领域地质-工程一体化的管理模式和应用。蒋官澄等开发了一种新的钻井液和完井液体

系，用于提高钻井过程中的井筒质量并保护地层完整性。杨笛灵等系统阐述了通过应用纳米力学测量技术探测几种石油生产过程中界面力的最新进展。Zou等概述了非常规石油沉积学的最新进展，并讨论了其在认识非常规油气成藏过程中发挥的作用。

我们希望本期非常规油气与智能油气工程专题中的论文能激发人们针对上述问题开展更广泛、更有效的讨论，从而抓住每个研究机遇，推动科技发展。尽管科研道路充满挑战，但我们有信心能够携手向前迈出实质性的步伐。我们感谢所有作者对本次专题的杰出贡献，感谢编辑的大力支持，并且感谢审稿人针对这些文章在内容和形式上提出的宝贵建议。