

多孔介质渗流实验与模拟专题·编者按

蔡建超

特邀专题主编

中国石油大学(北京)地球科学学院, 教授
中国石油大学(北京)期刊社, 副社长

Editorial Comment: Special issue on experiments and simulations of fluid flow in porous media

CAI Jianchao

Chief Editor of the Special Issue

Professor, College of Geosciences, China University of Petroleum, Beijing, China
Vice Director, Journals Press, China University of Petroleum, Beijing, China

多孔介质渗流是油气资源开发的关键基础理论, 地下储层孔隙非均质性强, 流体类型多样, 流动过程受多尺度孔隙结构、润湿性等多重效应影响, 精确描述多孔介质复杂渗流过程面临巨大挑战。本专题围绕多孔介质渗流机理, 联合岩心渗流实验与多尺度数值模拟方法, 系统揭示了多孔介质油气复杂渗流规律。王子强等《润湿改性剂应用于页岩储层微纳米孔隙微观模型研究》采用微流控实验技术明确了毛细管束模型中润湿改性后流体渗流规律。刘芳洲等《碳酸盐岩油藏低矿化度水驱润湿调控提高采收率作用机理》建立了准确预测接触角变化的界面反应模型, 明确了低矿化度驱油润湿调控机制。李国庆等《基于2D核磁共振技术的致密油藏清洁压裂液渗吸驱油机理研究》揭示了表面活性剂浓度对储层界面性质及压裂液渗吸驱油效率的微观影响机制。张梦园等《高压CO₂作用下低渗透岩心渗吸采油规律研究》实验表征了温度和压力对高压CO₂作用下低渗透岩心渗吸采油的影响机制。对于多尺度渗流数值模拟, 史博文等《不同润湿性油藏水驱微界面运移特征研究》引入界面追踪技术模拟了水驱过程油—水微界面的运移特征及演变规律。陈黄鑫等《两相渗流问题的无偏隐压显饱数值方法》提出了一种适用于两相渗流问题求解的新型压力方程推导框架, 并应用于多孔介质复杂多组分多相渗流过程数值模拟。杨柳等《基于相场理论的含裂隙多孔介质自发渗吸规律》建立了孔隙尺度动态渗吸数值模型, 明确了孔缝结构参数对采收率的影响机理。杨雨萱等《页岩油压闷采渗流机理的格子Boltzmann模拟》模拟了页岩多孔介质压闷采动态开发过程, 分析了不同开采阶段流体的分布和流动规律。徐希同等《多因素影响下的页岩油动态渗吸规律数值模拟》通过岩心尺度数值模拟揭示了驱替压差、毛细管半径、润湿角、油水粘度对渗吸驱油的作用机制。王博等《耦合相场与裂隙流方法的裂缝扩展—渗流一体化模拟》提出了裂缝扩展—渗流一体化数值模拟方法, 揭示了段内簇数和簇间距对裂缝形态及产能响应的影响规律。上述研究成果深化了对多孔介质渗流的科学认知, 有助于推动渗流理论向工程实践的转化, 为复杂油气藏的高效开发提供了理论支撑。