力学所页岩气跨尺度评价平台研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/3202.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

力学所页岩气跨尺度评价平台研究获进展。页岩气属于源储一体的资源。发育丰富的有机质纳米喉道是页岩气的载体，独具特色的层理缝是页岩强非均质性的具体体现。因此表征页岩多尺度特征，认识页岩气跨尺度运移规律，是页岩气研究的前沿课题。

近期中国科学院力学研究所流固耦合实验室林缅研究团队针对以上两个问题取得新进展。研究人员针对页岩多尺度表征问题提出了一种全新的数字-实验岩心构建方法。基于二维高分辨率大面积扫描电镜(SEM)和X射线能谱仪(EDS)图像，以低温氮吸附孔径分布和各向异性渗透率实测数据为约束，发展了多尺度重构算法(CCSIM-TTS)和层理缝重构算法，首次实现了从纳米到厘米的页岩多尺度表征(图1)。与传统的重构算法不同，林缅团队提出以实测数据为约束的概念，在保证有机孔、有机质块和层理缝等关键影响因素表征精度的同时，运用统计方法表征了无机孔、微裂缝、黄铁矿等的分布规律，使得数字-实验岩心既满足表征精度又大幅提高了计算效率。

基于数字-实验岩心和课题组前期工作，研究团队提出将微纳尺度等效模型、有机质-无机质耦合模型及统计耦合渗流模型(图2)，与数字-实验岩心相结合，形成了一套快速准确地计算页岩岩心渗透率的方法。该方法考虑了纳米喉道内的甲烷吸附、有机质内甲烷的努森扩散以及无机质内的达西流动，真正实现了页岩气从纳米到厘米的跨尺度渗流模拟。

该系列成果已申请了数十项专利和软件登记，形成了完整的页岩气跨尺度评价平台。目前研究团队已经将这一平台应用到四川盆地的多口页岩气井，并获得了很好的效果。近期中石油西南分公司委托研究团队将这一评价平台在长宁、威远区块推广。

以上研究成果相继发表在石油工程领域学术期刊上，其中2018年发表的学术论文包括：Scientific Reports (Ji L, Lin M, Cao G, et al.)、Journal of Petroleum Science and Engineering(Cao G, Lin M, Jiang W, et al.)、SPE Journal(Li C, Lin M, Ji L, et al.)、Journal of Colloid and Interface Science(Lei D, Lin M, Li Y，et al.)、Transport in porous media (Ji L, Lin M, Jiang W, et al.)、Journal of Natural Gas Science and Engineering(Jiang W, Lin M, et al.)、Journal of Asian Earth Science (Ji L, Lin M, Jiang W, et al)。研究工作得到中科院先导专项、国家自然科学基金重大项目、科技部十三五油气专项等多个层面的大力支持。

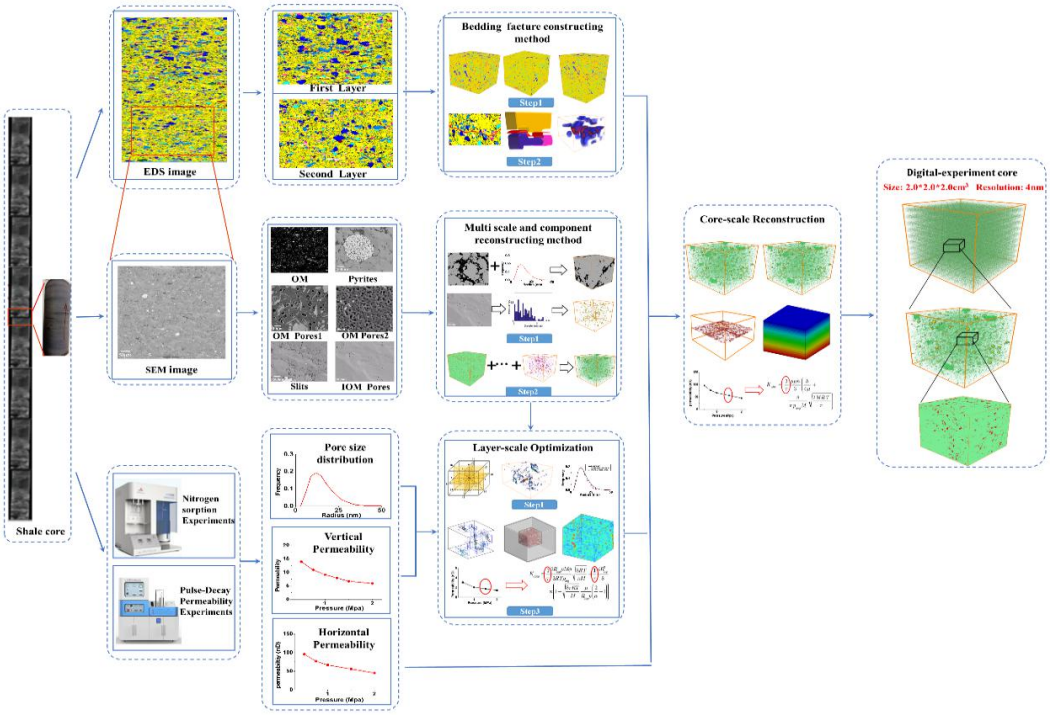


图1 数字-实验页岩岩心的重构流程

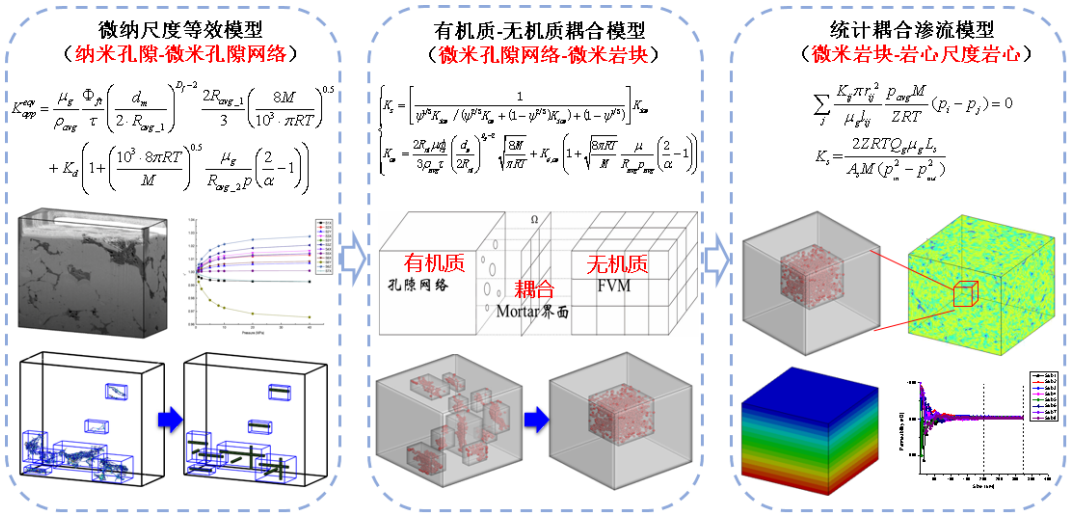


图2 页岩跨尺度等效模型

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发