

# 地质系硕士研究生师帅等在 SCI 期刊《Frontiers in Earth Science》发表论文

近日，我院地质系**硕士研究生师帅为第一作者，导师何金先老师为通讯作者**所撰写的学术论文“Fractal analysis of pore structures in transitional shale gas reservoirs in the Linxing area, Ordos Basin”在国际期刊《Frontiers in Earth Science》上发表。期刊《Frontiers in Earth Science》是地球科学综合期刊，是 JCR Q2 期刊，2022 年 IF（影响因子）为 3.661，5 年平均 IF 为 3.3。

研究页岩气质复杂孔隙结构和分形特征，对明确页岩气成藏机理、实现页岩气高效开发有重要的指导意义。该论文以采集自鄂尔多斯盆地临兴地区太原组的 12 个页岩样品为研究对象，利用分形理论原理，创新的解决了压汞和氮气吸附数据拼接点的选择问题，实现了对页岩孔隙的全尺度分析。

压汞和氮气吸附联用是常用于孔隙定量表征的方法。然而，拼接点的选择也对全尺寸最终孔径分布曲线的获得产生重大影响。目前，拼接点主要有三种方法，如下：1) 根据经验，25、50 和 100nm 三个拼接点被广泛应用；2) 根据孔径分布图像，通常选择两条曲线的交点或其平行段的中点作为拼接位置；3) 拼接点可通过核磁共振 T2 谱辅助确定。这些方法的问题也很明显：对于方法 1，拼接点经常根据相似岩性或研究区域的拼接结果进行选择，使得选择的点具有高度的主观性。对于方法 2，由于经常找不到交点或平行线段，或者可能存在多个交点或平行线段，因此很难确定拼接点。对于方法 3，核磁共振实验相对昂贵，并且对 T2 谱校正方法没有统一的认识，并且实质上引入了另一种孔径表征方法。

获得最佳全尺寸孔径分布曲线的核心是充分发挥两种测试方法的优势，即利用两种数据

集中最可靠的部分。当一段数据不再可靠时，它不应该出现在全尺寸 PSD 图像的最终结果中。分形理论已被广泛用于表征各种岩石中孔隙的分布。因此，可以使用分形维数来解决拼接点选择的问题。当岩石分形维数值失去其物理意义或没有分形维数值时，相应的方法无法再有效地表征岩石的孔隙结构，应丢弃该数据。通过分别对压汞和氮气吸附进行分形维数有效性计算，作者认为太原组页岩合理的拼接点应该在 100nm。

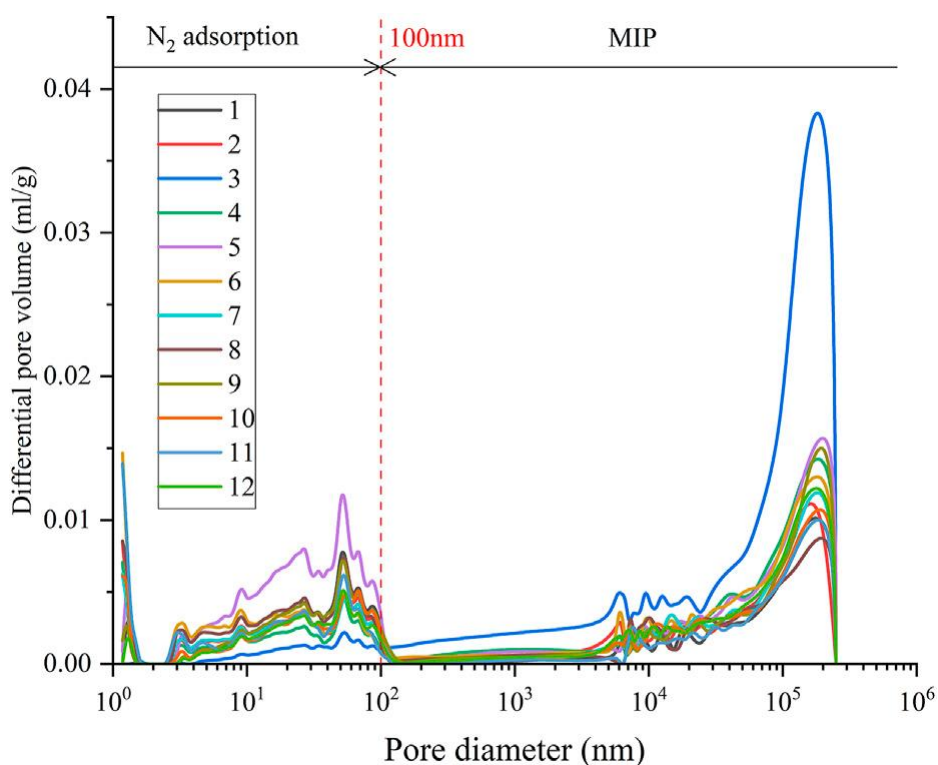


FIGURE 10. Full-scale PSDs of 12 samples gained by combining N<sub>2</sub> adsorption and MIP measurements.

论文引用格式:

Shi S, He J, Zhang X, et al. Fractal analysis of pore structures in transitional shale gas reservoirs in the Linxing area, Ordos Basin[J]. *Frontiers in Earth Science*, 2022, 10: 979039.

论文链接:

<https://doi.org/10.3389/feart.2022.979039>