
武汉岩土所在不同边界条件下致密砂岩的咸水自吸特征研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20610.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！

武汉岩土所在不同边界条件下致密砂岩的咸水自吸特征研究中获进展

。地层改造过程往往需要压裂，而压裂液的高效返排是技术攻关难题。中国科学院武汉岩土力学研究所二氧化碳地质封存科研团队通过室内核磁共振实验，观测不同边界条件下岩心完全浸入到润湿相中的自发行为，探究了四川盆地蓬莱镇组砂岩中压裂液的自吸特征。

岩心的孔隙半径都在0.1 nm和9.3 μm 之间。该研究对样品的自吸特征用采气率、自吸量、自吸指数、孔隙连通性、扩散能力和自吸潜力进行量化。实验结果表明，毛细管自吸主要发生在全开放边界(AFO)和两端封闭边界(TEC)条件下;扩散自吸主要发生在两端开放(TEO)和一端开放(OEO)条件下。这两种自吸特征是压裂液流入地层基质的主要机制。由于蓬莱镇组砂岩岩心具有较强的亲水性，所有岩心的采气率较高(>79%)，而残余气体饱和度较低。岩心在OEO条件下残余气饱和度最高值为0.17，在AFO条件下残余气饱和度最低值为0.01。相较于处在TEO和OEO边界条件下的岩心，岩心在AFO和TEC边界条件下表现出更高的采气率，其关键因素在于更强的毛细管力。在AFO和TEC边界条件下，岩心具有低扩散能力，导致较低的气体驱替效应。在TEO和OEO边界条件，岩心具有较强的扩散能力，表现较强的气体驱替效应。

图1.AFO(a)、TEO(b)、TEC(c)、OEO(d)边界条件下，岩心自吸过程中的流体T2谱特征：AFO、TEC和TEO边界条件的岩心，自吸过程中流体流动趋于大孔隙；而在OEO边界条件下，流体流动趋于小孔隙。

图2.不同边界条件下的采气率：(a)采气率-自吸时间，(b)采气率-自吸时间的平方根。自吸指数由高到低排序为TEO>OEO>AFO>TEC。采气率由高到低排序为AFO>TEO>TEC>OEO。

图3.所有边界条件下，采气率与时间的对数的关系。实验结果与既往经验公式进行拟合较好，具有较高的相关系数，说明本文结果的可靠性，为场地应用提供了理论基础。

研究团队单位：武汉岩土力学研究所

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](https://www.iikx.com)转发