

---

# 研究揭示碳封存地层流体流动对孔隙储层声传播特性的影响规律

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37671.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！*

## 研究揭示碳封存地层流体流动对孔隙储层声传播特性的影响规律

。随着温室效应的加剧，有效监测CO<sub>2</sub>的运移状况成为研究热点。掌握地震接收响应与CO<sub>2</sub>

注入及封存过程中声学接收响应的影响规律，是地震方法监测封存安全性的关键依据。岩石物理实验的CT观测显示，驱替和渗吸过程中流体的流动特征存在差异，声学测量实验证实了这一过程会导致声学响应特征变化。然而，目前沿用的孔隙介质声传播理论难以区分注入驱替和封存渗吸过程的动态差异，使得传统监测方法对CO<sub>2</sub>动态运移和空间分布的预测精度不高。

近日，针对这一问题，中国科学院声学研究所团队针对CO<sub>2</sub>

注入及封存过程中驱替和渗吸的流体流动差异，修正了传统孔弹性理论，并结合实验数据验证了模型修正的可行性。

该研究在Lo三相孔隙介质理论的基础上，基于流体压力与流体模量的关系，表征了流体非均匀分布对三相孔隙介质声波传播的影响规律。研究同时采用不同的相对渗透率和毛管压力曲线，表征了驱替和渗吸过程中多相流体的全局流动特征对孔隙介质声波响应的作用机制。基于上述理论修正，研究剖析了声波在饱和两种流体的多孔介质中传播时的频散和衰减特性。

结果表明，在相同的CO<sub>2</sub>

饱和度下，饱和两种流体的非饱和孔隙介质的声传播特性，在驱替和渗吸过程中存在差异。流体斑块分布和毛管压力通过改变纵波模量，影响纵波传播特性，但对横波的影响较小。相对渗透率反映了流体渗流引起的流—固之间黏滞耦合效应，体现在纵波和横波的频散和衰减上。修正模型对驱替和渗吸动态过程中纵波速度的预测结果，与实验数据吻合良好，验证了模型的有效性。

相关研究成果在线发表在Geophysical Prospecting上。研究工作得到国家自然科学基金的支持。

[论文链接](#)

---

研究团队单位：声学研究所

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](http://www.iikx.com)转发