研究人员揭示宽频段弹性波在多相孔隙介质中的传播特征

发布时间：2024-02-28 作者：超声学实验室 科技发展部

由流体和固体组成的多相孔隙介质在不同的观测频率下表现出复杂的非均质特征，通常是由孔隙形状和流体分布的差异造成的。对宽频段弹性波在其中的传播特征的研究有助于利用多种不同频段的测量数据对复杂储层进行联合反演和综合评价。

为解决这一问题，中国科学院声学研究所超声学实验室博士生石志奇与其导师陈德华研究员、何晓研究员等人对含有气液两相流体的部分饱和孔隙介质中的弹性波传播进行了理论研究与实验验证，揭示了宽频段弹性波在其中的频散和衰减特征。相关成果在线发表于国际学术期刊*Geophysical Journal International*。

在该工作中，研究人员在全面表征波长尺度上全局流动的基础上，分别引入Rayleigh振荡模型和孔隙颗粒模型来表征中观尺度上的介观流动和孔隙尺度上的喷射流动，构建了多尺度波致流理论模型，并利用0.1-1000Hz的宽频段地震数据和600 kHz的超声数据来检验模型的适用性。

结果表明，多尺度波致流模型更全面地揭示了弹性波从地震、测井到超声频率内的频散和衰减特征，在宽频段实验数据解释上具有更好的效果。此工作为利用地震、测井、岩心等多种资料进行储层联合反演提供了理论基础。

本研究得到国家自然科学基金（No.12174421，No.42074174，No.52227901）的资助。

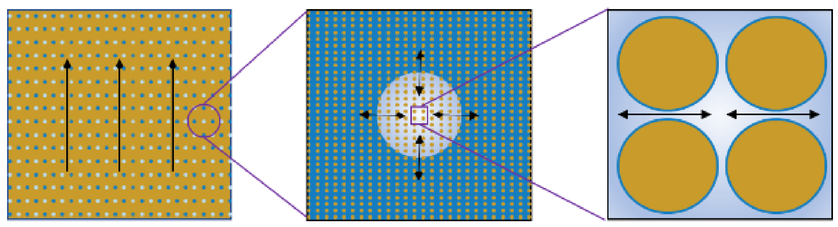

图1 部分饱和孔隙介质中多尺度波致流示意图（图/中国科学院声学研究所）

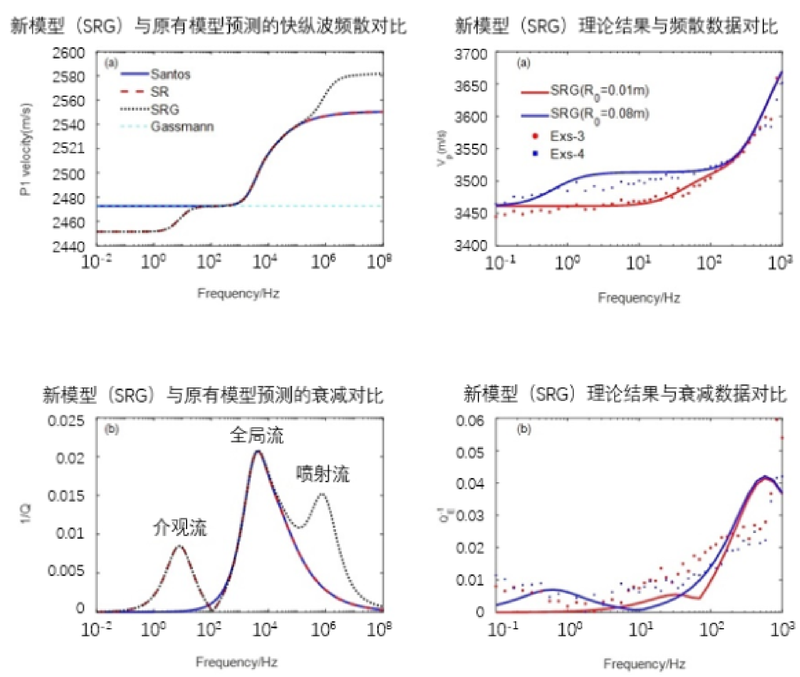

图2 理论模型结果与实验数据对比（图/中国科学院声学研究所）

关键词：

多相孔隙介质；多尺度波致流；频散和衰减

参考文献：

Zhiqi Shi, Xiao He, Dehua Chen, Xiuming Wang, Seismic wave dispersion and attenuation resulting from multi-scale wave-induced fluid flow in partially saturated porous media. *Geophysical Journal International*, 2023; ggad475. DOI: 10.1093/gji/ggad475.

论文链接：

https://doi.org/10.1093/gji/ggad475

上一篇： 科研人员提出一种准确估计水下声源方位的波束形成方法
下一篇： 研究人员利用校正指向性的超声阵列实现高分辨率声速参数成像

© 1996 - 2021 中国科学院声学研究所 版权所有 备案序号：京ICP备16057196号-1
京公网安备110402500001号 地址：北京市海淀区北四环西路21号中国科学院声学研究所
邮编：100190