



## 主动源地震实验背景噪声成像揭示马沟南部结构特征

发布时间：2024-03-29



近日，中国科学院南海海洋研究所徐敏研究员团队联合林间院士、丘学林研究员以及香港中文大学杨宏峰教授，利用马里亚纳俯冲带南部“挑战者深渊”附近的主动源海底地震仪（OBS）测线记录的背景噪声数据，进行了横波速度结构成像。这是创新利用短时长主动源数据记录进行被动源地震方式结构成像的成功尝试，相关成果发表于国际地学期刊《地球物理研究杂志-固体地球》（JGR-Solid Earth），助理研究员张亚运为论文第一作者，研究员徐敏为通讯作者。

在传统的地震学研究中，主动源OBS数据主要用于探测海洋岩石圈的纵波结构信息，而背景噪声信号通常未被充分利用。背景噪声成像通常需要长时长的陆地地震台阵数据，通过叠加多道互相关波形来获取高质量的经验格林函数，进而反演横波速度。然而，主动源OBS数据的记录时长通常只有1-3周，这使得从短时长的噪声波形中提取可靠的面波信号变得极具挑战性。

徐敏研究员团队通过创新的方法，使用短时长互相关技术获取了足够数量的互相关波形，并采用选择叠加筛选高信噪比互相关波形的的方法，有效剔除了局部未知震源的影响，满足了弥散波场的要求（图1）。此外，他们还通过时频域相位加权叠加技术提高了最终格林函数的质量（图2）。

应用这一数据处理流程于马里亚纳俯冲带南部的主动源OBS测线，研究团队获得了高质量的格林函数，并成功提取了面波频散数据。通过反演的速度模型，他们揭示了该区域的结构特征，特别是俯冲板片上地幔顶部的低速区域。含水量的估算结果表明，该区域的蛇纹石化程度显著高于马里亚纳俯冲带的中部和北部，这一发现与动力学模拟和地震重定位等方法得到的结果相一致。

这项研究不仅为已有的大量主动源OBS数据提供了重复利用的可能，而且证明了即使在台间距超过400公里的情况下，该方法仍然有效。此外，该方法同样适用于被动源OBS数据，能够获得高信噪比的互相关波形，为更精细的成像工作，如波形拟合等，提供了坚实的数据基础。

文章链接：<https://doi.org/10.1029/2023JB027043>

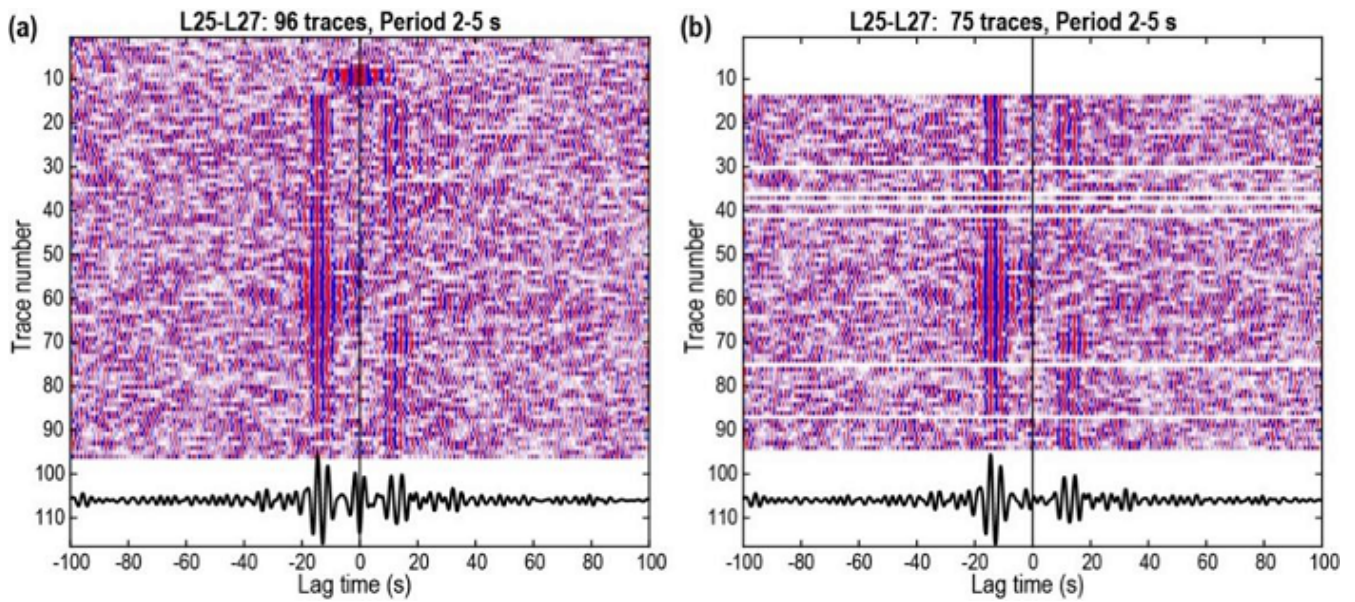


图1. 台站对L25-L27在2-5 s频带内的选择叠加结果。(a) 所有互相关的线性叠加；(b) 选择高相关性互相关后的线性叠加。

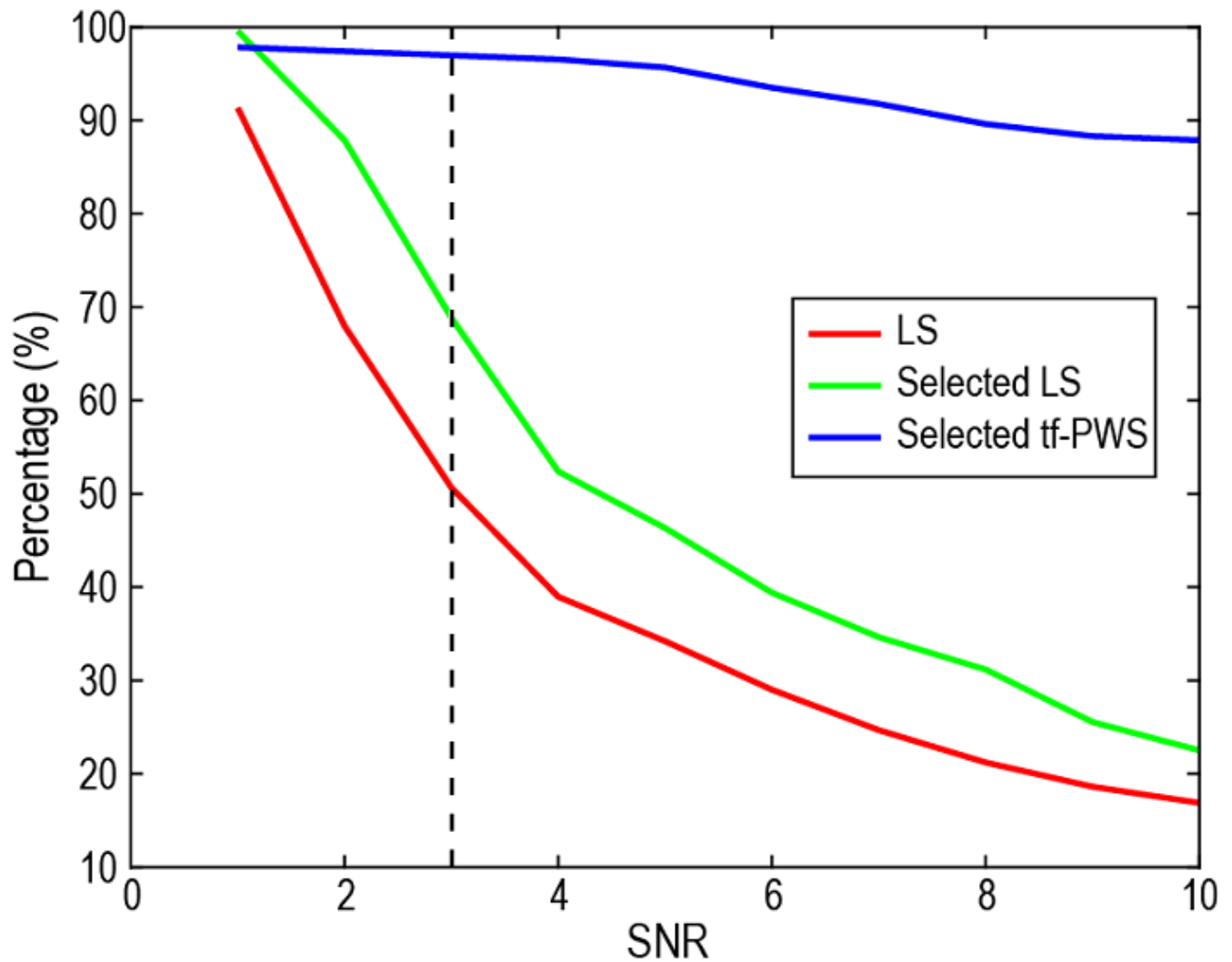
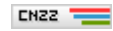


图2. 不同叠加方法对数据质量的提升。LS: 线性叠加, Selected LS: 选择线性叠加, Selected tf-PWS: 选择和时频域相位加权叠加。



中国科学院  
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

版权所有 © 中国科学院南海海洋研究所 备案序号：粤ICP备05007992号



地址：广州市海珠区新港西路164号 邮编：510301

Email: webmaster@scsio.ac.cn 电话：020-84452227 (综合办) 传真：020-84451672



官方微信



官方网站

本网站及其文字内容归中国科学院南海海洋研究所所有，任何单位及个人未经许可，不得擅自转载或他用。

