

# 声学所等提出一种利用块稀疏贝叶斯学习的浅海宽带信号模态提取方法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10438.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！**

宽带信号的模态提取包含水平波数和模态深度函数的估计，是浅海声学中经典的研究课题。传统方法通常需要以下三者之一：海洋环境的先验信息、大孔径的接收阵列或移动声源。

近日，中国科学院声学研究所声场声信息国家重点实验室科研人员与美国Scripps海洋研究所研究人员合作，提出一种利用块稀疏贝叶斯学习的垂直阵模态提取方法。这是一种结合模态多频信息的压缩感知方法，优点是不需要海底参数的先验信息、运动声源和声源的位置信息（距离和深度）。因此，提取的模态水平波数和深度函数可用于地声参数反演和声源被动定位。理论上，该方法适用于任意已知海水声速剖面的浅海波导环境。相关研究成果发表在[Journal of the Acoustical Society of America](https://doi.org/10.1121/1.5000000)上。

研究人员基于固定点迭代准则推导出块稀疏贝叶斯学习算法，并由此提取出宽带水平波数。通过仿真，将提取的宽带水平波数与KRAKEN理论计算值进行比较，结果显示由块稀疏贝叶斯学习估计得到的水平波数与理论值符合较好，提取的所有模态的水平波数估计误差均小于0.3%。

对于图1所示的典型夏季负梯度声速剖面，由块稀疏贝叶斯学习估计得到的频率-波数模糊度表面图及KRAKEN理论计算结果如图2所示。可以看出存在四个明显的峰值线，对应前四号简正波。峰值点的位置同样与理论计算结果一致，说明该方法在负梯度水文环境下的有效性。

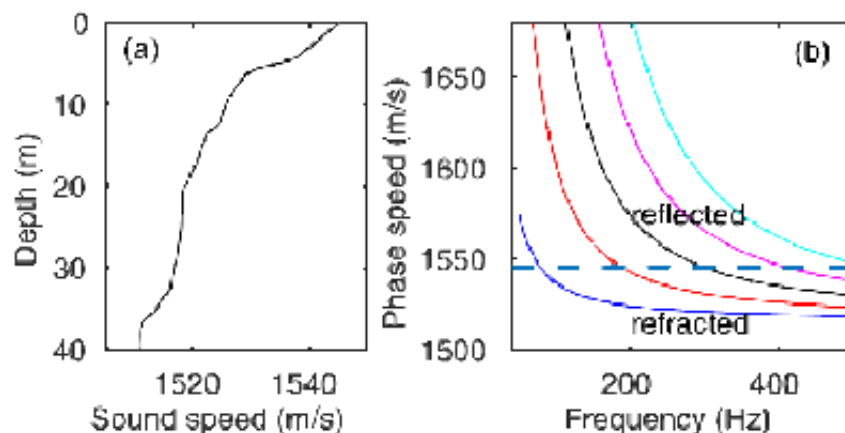


图1.(a)负梯度海水声速剖面；(b)对应的前5阶模态的相速度（图/声学所）

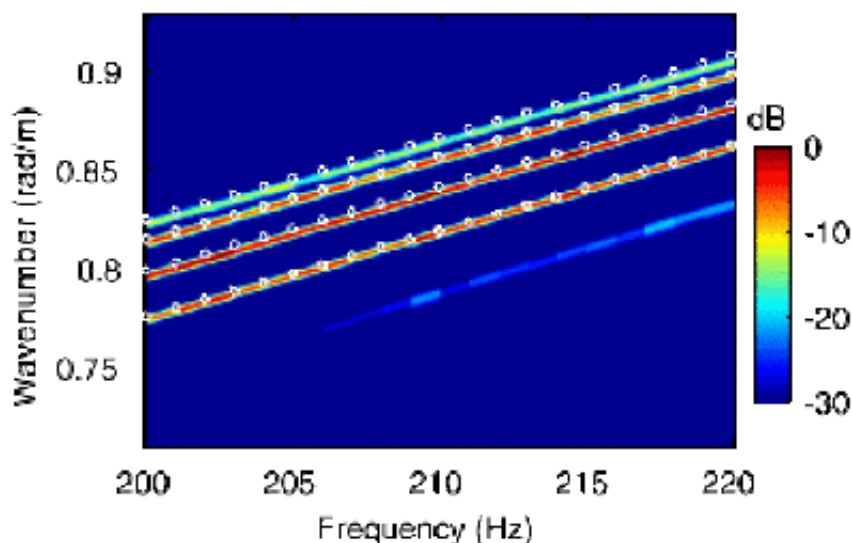


图2.负梯度水文环境下由块稀疏贝叶斯学习估计得到的模式幅度模糊度图，圆圈表示KRAKEN理论计算结果（图/声学所）

研究人员利用2000年11月中国黄海的实验数据对该方法进行验证。实验中，测线上共有59个爆炸声信号，声源收发距离为4.4~56.6km。将块稀疏贝叶斯学习方法分别应用于这59个爆炸声信号，频带为200~220Hz。图3(a)提供了200Hz频点处估计得到的这59个信号对应的波数谱。作为对比，图3(b)为利用RAM仿真数据估计的波数谱。从两图对比可以看出，在大部分距离上，由实验数据和仿真数据估计得到的水平波数较为一致，验证了方法的有效性。

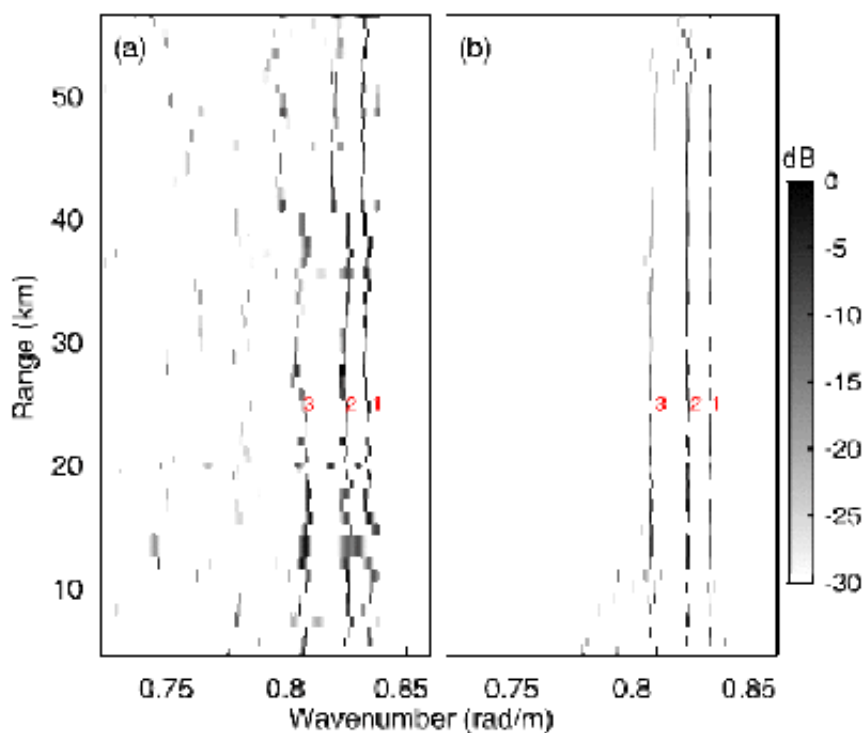


图3.由块稀疏贝叶斯学习估计得到的4.4~56.6km范围内的波数谱：(a)实验数据；(b)仿真数据（图/声学所）

---

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