

---

# 声学所通过船载方式完成母船与潜水器的多业务通信

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3839.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！**

声学所通过船载方式完成母船与潜水器的多业务通信。当载人潜水器潜入深海中，声波成为穿透海水与水面联系的唯一可用媒介。然而，海底声信号到达水面后，受母船自身噪声污染变得不再清晰。常规做法是使水面接收换能器远离噪声源，但这会给母船操控带来不便。

中国科学院声学研究所海洋声学技术中心朱敏团队采用先进的信号处理技术，克服了船载对信号质量造成的影响，并通过船载方式完成母船与潜水器的多业务通信。相关成果近期已发表于学术期刊 Chinese Ocean Engineering。

早在7000m载人潜水器“蛟龙”号研制中，朱敏团队通过吊放阵的方式，首次实现大深度图像、语音、数据、文字的多业务传输；而在国外，卡梅隆乘坐的“深海挑战者”号潜水器下潜到11000m时，因水面端水声通信机受母船噪声影响，故使用橡皮艇接收潜水器的声信号。“深海挑战者”号潜水器水声通信机通过模拟调制和扩频技术，实现语音对话和低速率的文字传输。

在4500m载人潜水器“深海勇士”号的水声通信系统上，朱敏团队使用了换能器直接装船的方案。通过测量发现，与之前的非船载数据相比，船载方式带内噪声功率(即处于通信信号频带内的噪声功率)提升了100倍。为了实现低信噪比下高速率通信，使用一系列先进性的编码调制和接收算法，其中最具代表性的是基于Turbo码稀疏化自适应Turbo均衡算法，完成了先进纠错码与稀疏均衡器的联合处理。

在2017年28次下潜试验获得的4860次相干通信记录中，没有限制船的操控下，相干通信的误帧率为6.13%，通过帧之间联合纠错技术实现彩色图像的无错误传输，每幅图像传输时间小于45s。在这一技术基础上，朱敏团队将进一步研究阵列信号处理及高频谱利用率的通信技术，用于万米载人潜水器高速率多业务通信。

论文信息：WU Yanbo, ZHU Min, LIANG Tao, WANG Wei, YANG Bo, ZHANG Linyuan, LI Xinguo, LIU Yeyao. Shipborne underwater acoustic communication system and sea trials with submersible Shenhai Yongshi. China Ocean Engineering, 32(6): 746 – 754, DOI:10.1007/s13344-018-0076-z.

论文链接

图1 船载换能器的外观和安装位置

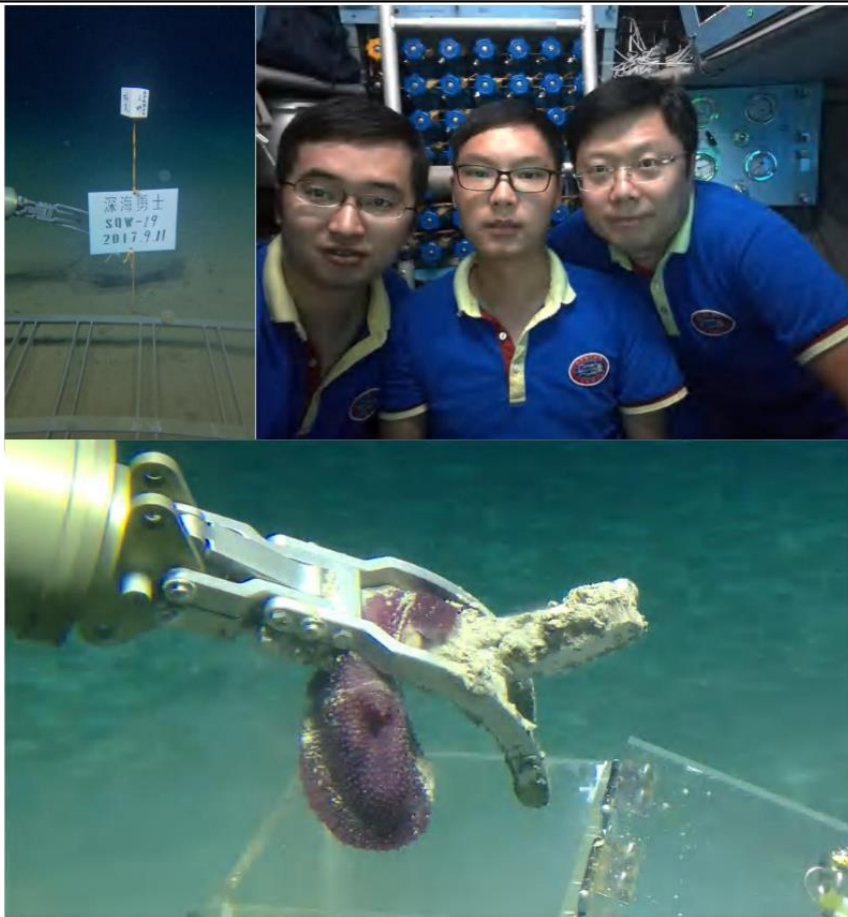


图2 母船收到的载人潜水器实时图像

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