
声学所发现浅海起伏海面下气泡层对声传播的影响

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9993.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！

大风浪环境下，近起伏海面处会产生气泡混合层，气泡混合层不但会改变水中的声速剖面，还会因为散射吸收等引起声波的衰减，因此起伏海面下的气泡层是影响声传播的重要因素之一。国内外学者先后研究了强风浪时起伏海面引起的信号相关性的改变、信号到达时间的起伏等现象，但都未结合强风浪引起的近海面气泡层对其的影响。

对此，中国科学院声学研究所水声环境特性重点实验室副研究员姚美娟课题组提出了起伏海面下包含气泡混合层的声传播计算方法，分析了不同风速下气泡层对水中声速剖面和声波衰减系数的影响，进而得出了气泡层对海面反射损失和声传播损失的影响。

相关成果2020年1月发表于物理类中文学术期刊《物理学报》。

仿真实验表明，在风速为10m/s以上时，气泡混合层对于频率大于2kHz时小掠射角下的海面反射损失的影响较为显著；在风速为13m/s以上时，气泡混合层对于频率大于1kHz时小掠射角下的海面反射损失的影响较为显著。在给定的水声环境（声源深度和接收深度都为18 m）中，当风速为13m/s时，在10km处气泡混合层对3kHz的声传播损失的影响达到2.5dB；当风速为16m/s时，在10km处气泡混合层对3kHz的声传播损失的影响达到4dB。

该研究提出的起伏海面下包含气泡混合层时的声传播计算方法，可为高海况下大风浪天气时的声场预报等提供模型基础和算法支撑，不同风速下的仿真数据结果可为目标定位、水声环境监测等提供数据参考。

该研究得到国家自然科学基金(No. 11904382)资助。

[论文链接](#)

图1 风速为10 m/s 时起伏海面以及气泡层对海面反射损失的影响：(a) 无气泡层；(b) 考虑气泡层对声波的消减效应；(c) 考虑气泡层对声波的折射效应；(d) 同时考虑气泡层对声波的折射效应和消减效应（图/中科院声学所）

图2 风速为13 m/s 时起伏海面以及气泡层对海面反射损失的影响：(a) 无气泡层；(b) 考虑气泡层对声波的消减效应；(c) 考虑气泡层对声波的折射效应；(d) 同时考虑气泡层对声波的折射效应和消减效应（图/中科院声学所）

图3 频率为3kHz时，不同风速下平整海面、起伏海面不考虑气泡层因素和起伏海面考虑气泡层因素时的传播损失曲线比较(声源深度和接收深度都为18 m)：(a) $v = 7$ m/s；(b) $v = 10$ m/s；(c) $v = 13$ m/s；(d) $v = 16$ m/s（图/中科院声学所）

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