

朱军¹, 祝捍皓², 杨春梅³, 朴胜春⁴, 宋扬⁴

¹船舶与机电工程学院, 浙江海洋大学, 舟山, 浙江, 中国

²海洋科学与技术学院, 浙江海洋大学, 舟山, 浙江, 中国

³海洋环境与数值模拟重点实验室, 国家海洋局第一海洋研究所, 青岛, 山东, 中国

⁴水声工程学院, 哈尔滨工程大学, 哈尔滨, 黑龙江, 中国

Abstract

本篇文章使用COMSOL二维以及二维轴对称模型下的压力声学-频域模块, 分别仿真了点声源和线声源在不同复杂液态海底地形环境下的声传播模型。以此来对比COMSOL有限元法相对与传统数值仿真方法在处理复杂海底模型下的准确性。

在所仿真的结果中, 当声源处于点声源条件下时, 使用二维-压力声学模型, 海底环境为倾斜的液态海底。由于在二维模型下, 声源可以设置在二维图形的任意区域, 本文将声源位置定于所仿真水体层的中央。通过观察发现, 在小倾斜角、海底与海水的阻抗比较小的情况下, 由于在上坡和下坡部分后向散射对声场的影响都较小, 仿真得出的传播损失与传统COUPLE模型得出的数值解基本一致。而当海底倾斜角增大或当海水与海底阻抗增大的情况下, 可以发现声场由于海底地形的影响, 所产生的后向散射影响较大, 利用COMSOL能仿真得出的结果较于传统COUPLE模型得出的数值解更加准确于实际测量结果。当声源处于线声源条件下, 使用二维轴对称-压力声学模型, 海底环境分别为上坡液态海底和下坡液态海底, 通过观察可以发现利用COMSOL仿真在复杂海底环境下的声传播结果, 较于传统抛物方程方法RAM程序仿真计算得出的数值解更接近实际测量值。