

基于到达时间差和到达频率差的多层等梯度声速剖面建模 与声学定位

詹东洲¹, 王思甜¹, 蔡守桂¹, 郑华荣², 徐文²

¹浙江大学信息与电子工程学院, 浙江省杭州市, 310027

²浙江大学海洋学院浙江省海洋观测—成像试验区重点实验室, 浙江省舟山市, 316021

摘要: 在水下媒介中, 声速随着水深、温度和盐度而变化。水体的不均匀性导致声线弯折, 使得现有基于声信号直线传播假设的定位算法不够精确。为实现水下声学传感网络中的高精度节点定位, 本文首先使用线性分割近似方法, 提出多层等梯度声速剖面(sound speed profile, SSP)模型。基于此模型, 可将声线跟踪问题转化为多项式寻根问题。利用传感器节点处信号多普勒频移的导数, 提出一种新的使用到达时间差(time difference of arrival, TDOA)和到达频率差(frequency difference of arrival, FDOA)的水下节点定位算法。通过模拟仿真, 可以证明所提算法的有效性。与传统基于直线传播假设的方法相比, 所提算法可有效处理声线弯折现象。此外, 研究了不同 SSP 建模误差下的估计精度。总体而言, 新提出的方法可以实现准确可靠的节点定位。

关键词: 水下声学传感器网络; 声学定位; 声速剖面; 到达时间差(TDOA); 到达频率差(FDOA)

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2100398>