

HBT 干涉声源定位技术的拓扑结构优化研究

聂 磊, 贾 雯, 李善强, 刘梦然

(湖北工业大学 湖北省现代制造质量工程重点实验室, 湖北 武汉 430068)

摘要: 本文研究了应用于声场 Hanbury Brown-Twiss (HBT) 干涉空间被动定位方法中的传感器阵列拓扑结构, 优化了传感器阵列结构, 实现了对目标声源的精确定位。基于理论和仿真, 对多种拓扑结构的阵列进行参数影响分析, 通过空气中的声源定位实验, 对所设计的拓扑结构进行验证。结果表明, 当阵元间距在 20~100 cm 范围内, 阵间距为 7.5 m 时, 综合性能最优的拓扑结构为双五元阵。实验结果和仿真保持一致, 实现了在阵元间距 1 m 情况下对 56.5 m 远处声源的定位, 误差为 0.3 m。

关键词: 被动定位; HBT 干涉; 拓扑结构: 双五元阵

Research on topology optimization of HBT interferometric

sound source localization technology

NIE Lei, JIA Wen, LI Shan-qiang, LIU Meng-ran

(Key Laboratory of Modern Manufacture Quality Engineering, Hubei University of Technology, Wuhan 430068, China)

Abstract: The sensor array topology applied to the Hanbury Brown-Twiss (HBT) interference space passive positioning method is studied and optimizes the sensor array structure in this paper, accurate positioning of target sound source is achieved. Based on theory and simulation, the influence of array parameters on various topological structures is analyzed, the designed topology is verified by the acoustic source location experiment in the air. The results show that when the array element spacing is in the range of 20cm~100cm and the array spacing is 7.5m, the optimal topological structure is double five-element array. The experimental results are consistent with the simulation results and indicate that the target with 56.5 meters distance from sensor array (Array elements spacing of 1 meter) is accurately positioned and the error is lower than 0.3m.

Key words: passive positioning; HBT interference; topology: double five-element array

作者简介:

聂 磊 男, (1978-), 博士, 教授。研究方向为微纳加工工艺、电子封装及其可靠性。E-mail:leinie@hbust.edu.cn。

贾 雯 女, (1995-), 硕士研究生。研究方向为声源被动定位技术。

李善强 男, (1996-), 硕士研究生。研究方向为声源被动定位技术。

刘梦然 女, (1991-), 博士, 副教授。研究方向为声源被动定位技术及 MEMS 传感器。