

一种仿海豚哨声的移相调制水下通信信号识别方法

姚庆旺¹, 蒋佳佳¹, 於晓龙², 李卓尘¹, 侯晓宗¹, 傅骁¹, 段发阶¹

¹天津大学精密测试技术及仪器全国重点实验室, 中国天津市, 300354

²中国科学院沈阳自动化研究所, 中国沈阳市, 110016

摘要: 随着水下仿生伪装隐蔽通信技术的出现, 传统通信信号识别方法已无法满足当前水下军事对抗的需求。然而, 仿生通信信号识别研究尚不全面。本文以采用移相调制模拟海豚哨声的水下通信信号为研究对象, 提出一种基于卷积神经网络的识别方法。设计了时频轮廓 (TFC) 遮罩滤波方法, 运用图像技术获取哨声的TFC遮罩, 并从中提取哨声。采用空间分集技术抑制多径信道中的信号衰落。通过希尔伯特变换和连续小波变换获取相位微分频谱图像, 并将其作为识别基础。最终, 通过仿真与湖试验证了该方法的有效性。在仿真中, 当多径信道中信噪比 (SNR) 为0 dB时, 识别准确率达90%。在真实的水下通信环境中, 当符号宽度为50 ms且SNR为6.36 dB时, 识别准确率达81%。

关键词: 水下声学信号识别; 仿生伪装隐蔽通信; 时频轮廓遮罩滤波; 卷积神经网络

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400572>