声学所结合不规则码与开关键控实现高谱效非相干水声通信

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9864.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！

海底无线观测网是重要的海洋实时观测平台，节点之间通过水声链路进行通信，无需电缆连接。这种接入方式灵活、成本低、受复杂海况影响较小，便于向离岸更远的区域扩展，与此相关的通信方案是近些年来的研究热点。

目前国内外普遍采用基于卷积码加多频移键控（multi-frequency shift keying，MFSK）的非相干编码调制通信方案。但是卷积码在衰落信道下可靠译码的信噪比(signal-to-noise ratio，SNR)门限较高，并且MFSK的频谱利用率非常低，传统非相干通信方案难以满足日益增长的通信需求。

为了实现具有高频谱利用率的非相干通信，中国科学院声学研究所海洋声学技术中心博士生姚衍与研究员朱敏、武岩波以及博士生李栋等提出了一种采用开关键控(on-off keying，OOK)调制的高频谱效率多载波非相干水声通信方案，并结合累加器(accumulator，ACC)和不规则卷积码(irregular recursive convolutional code，IrCC)设计了适应信道的发射机来逼近信道容量。

相关研究成果2020年3月在线发表于国际学术期刊*Applied Sciences*。

研究人员采用ACC-OOK多频调制来实现高频谱利用率，并利用ACC增加码字间的关联性，降低系统的错误平层；在接收端提出一种低复杂度的迭代门限估计（ITE）算法，解决了OOK调制在水声通信中难以确定判决门限的问题；在通信间隔期间根据信道统计信息对IrCC进行设计并更新，使纠错码与信道相匹配，降低可靠译码所需的SNR门限；最后，基于实际应用场景，对海底声线传播进行建模，提供了无线通信节点布放高度与通信距离、海底坡度之间的计算关系式。

研究结果显示，研究人员提出的ACC-OOK非相干水声通信方案的频谱利用率远高于传统MFSK方案，并且在Rayleigh衰落信道和真实信道下，相较于传统递归系统卷积码（RSC），IrCC显著降低了系统可靠译码所需要的SNR门限。

该研究得到国家重点研发计划（No. 2016YFC0300300）资助。

论文链接

图1 非相干通信方案系统框图（图/中科院声学所）

图2 Rayleigh衰落信道下IrCC与RSC的迭代轨迹（上）与误比特率性能曲线（下）对比（图/中科院声学所）

图3 真实信道下归一化的能量分布（上）和IrCC更新前后的误比特率性能曲线对比（下）（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转发