

一种监测浅海跃层深度的新方法

在温带海域广泛存在季节性跃层结构,跃层深度信息对海洋科学研究、海洋工程、海洋渔业及声纳应用意义重大.传统的直接测量方法是通过温-盐-深仪(CTD)或声速仪的下放过程测量跃层深度和强度信息,也可应用多探头组成温度链,投弃式温深计(XBT)测量等.以上的直接测量方法测得的数据准确可靠,然而操作费时费力,只能获得单一站位的跃层信息.声学方法是通过感知跃层对声信号的影响来监测跃层信息,相对于直接测量方法具有操作布放简单,可同时测量大面积海域的优点,是监测跃层信息的新途径.

由中国海洋大学信息科学与工程学院高大治等人共同撰写的《声强干涉结构监测浅海温跃层深度起伏》一文给出了一种具体的声学方法,该文发表于《中国科学:物理学力学天文学》2012年第2期.他们的方法是在相距几十千米的两个站位分别布放单声源和单水听器,通过分析水听器接收的声传播信号来监测这一区域跃层深度的起伏.

浅海跃层尤其是温跃层的形成和存在阻碍了海水中上下水层间的热、盐交换,对铅直向温盐等性质的分布产生极大的影响.在水团分析中,影响到水团边界的确定;对潜艇的浮升与沉降有至关重要的影响;它与水下声通信和声监测有密切关系,还是重要的水声环境参数;在渔业生产中,跃层的强弱和深度变化,不仅影响渔获量,而且也影响渔具的选用和作业方式的调整.因此,跃层深度信息对海洋研究者和涉海作业人员非常重要.

应用声场干涉结构反演或监测海洋参数的方法开始于20世纪60年代,外国科学家曾经研究过声场干涉结构与潮汐、内波、表面波浪和半日周期振荡的海洋锋等海洋学现象的关系.该文的工作与其他相关工作不同,主要研究跃层深度和声场干涉结构的关系,并提出了一种监测浅海跃层深度起伏的方法,通过海上实验初步验证方法可行,图1为海上实验数据处理结果.

该方法需要在海洋中相距几十千米的两个站位分别

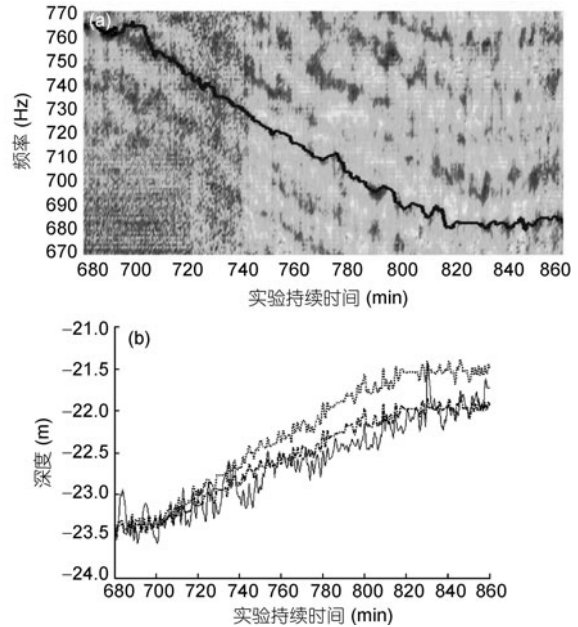


图1 声强干涉结构监测温跃层深度变化

(a) 声强频谱随时间的变化(粗实线:等声强干涉线);(b) 温跃层深度随时间的变化(实线为温度链测量结果;虚线为不考虑绝热近似反演结果;点划线为考虑绝热近似反演结果)

布放声源和水听器,为方便操作,可将其固定在海上科研用的潜标系统中或利用现有的海上作业平台安装.

这一研究的创新之处在于首次将声场干涉结构方法应用到监测浅海跃层深度起伏,海上实验验证表明该方法监测得到的跃层深度起伏与温度链同步测量的跃层深度起伏结果吻合非常好.该研究得到了国家自然科学基金(41006020,40806041)资助.

(本刊讯)