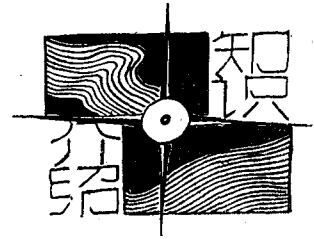


海洋声学遥感技术

李桂香

(国家海洋局海洋科技情报研究所)



海洋声学遥感 (Ocean Acoustic Remote Sensing) 是采用水声学方法监测和研究海洋现象的一项新兴科学技术。这些技术是研究海洋深处现象的最有效手段,能解决许多传统的监测方法所不能解决的问题,它将海洋科学和海洋开发产生深远的影响。

1. 海洋声学层面图

这种技术对监测海洋有巨大潜力。该装置是根据医学上X射线照相的原理而研制的。在大洋中设置若干声波发射和接收装置,测量声源和接收机之间声波传播时间的微扰,然后把这些时间微扰用数学方法进行转换,用以获得海洋内部声速结构图,确定大洋循环的变化。

美国斯克利普斯海洋研究所的W. 芒克博士、伍兹霍尔海洋研究所的R. 斯平德尔博士、麻省理工学院的C. 王斯奇博士和密执安大学的J. 伯索尔博士都对海洋声学层面图技术的可行性进行了研究。在1978年和1979年研究试验之后,1981年初在大西洋中大洋动力学实验海域布设了四个发射机和五个接收机。这些装置采用水下系留方式布设在水深2000米处,为防止仪器运动影响,每串系留装置配有微型声学导航系统及一个高精度的原子钟,用以精确地测量声波传播时间的微扰。这次实验进行了6个月,并有一艘调查船定期在实验海区进行水温、深度、电导率和声速等常规海洋学调查,调查结果与海洋声学层面图所获取的资料做比较,清晰地表明了实验海区的中尺度特征。

海洋声学层面图在监测大洋内部现象时,具有经济、省时的特点,若与人造卫星图象结

合,可获得更可靠的结果。所以,国外学者称海洋声学层面图为披露大洋奥秘的开创性新技术。

2. 船用多普勒声学海流剖面仪

这种设备采用四个高频窄声束装置,布设在船首、船尾、舱口及右舷。每个装置沿垂直方向倾角 30° ,可获得船下100—200米水深海流的水平速度的高分辨率剖面图。对海水连续层中水平速度的估算,可通过海底反射减去每层多普勒频移后向散射来进行,这样便可得出绝对水平流速的垂直剖面图。

多普勒声学海流剖面仪能在航行船舶上自动作业,可测量海流的垂直剖面深度达200米,流速精度为0.1—0.2节,流向精度 3° — 5° ,并且可与船用环境资料获取系统联合使用。

3. 回声测试仪

该设备由一个发射阵或一对发射阵联合一台接收机组成。发射阵有两个以上的换能器,彼此相距几个波长。这种发射阵产生一种含有构成干涉频带的若干指向性曲线相同的波束。所选择的工作频率取决于在特殊应用中所要求的散射体类型。来自发射阵的声波,拟是被散射后沿着与发射声波束相同路径的波束反回到窄带接收机。声波传递路径取决于声速值沿发射阵海流的分量值。在不同频率所要求的深度范围内,采用多种波束或几个扫描波束,就可获得500米范围内的海温和海流的原始(未经处理)的深度剖面图,最后根据斯内尔折射定律采用数学逆运算把原始剖面图转换为温度和海流的一种真实的深度剖面图。

4. 倒置回声测深仪

这种设备安装在海底,用以发射和接收声脉冲信号,并准确地测量声脉冲到达海面往返的传递时间。由于自由表面运动引起水深变化,以及与水体平均温度变化有关的声速变化,从而导致传递时间发生变化。基于此情况,可采用倒置回声测深仪测量波高、跃层深度变化、湾流位置变化等。美国学者在中大洋动力试验期间和湾流监测中使用倒置回声测深仪测量了温跃层深度及动力高度,精度达一个动力厘米。把这种设备布置在水深7000米处,可以连续作业一年。

5. 通过海洋环境噪声观测天气装置

这种装置是布设在海底或锚泊在中层深度上的被动声学接受机,由水听器、前置放大器、带通滤波器、三台记录峰值插波器、三台模拟数字转换器、时钟/调节器和数字记录器构成。采用该装置,通过监测4—20千赫范围内的噪声级,可以测量海面风速和风应力,精度在±2.5米/秒以上。

美国罗德艾兰大学的瓦特采用这种设备通过接受换能器接收海面波浪产生的噪声,用以测量海面的风速和风应力。测量结果表明,风速增加一倍,频率强度增加7.2分贝。他还使用14.5千赫,8.0千赫和4.34千赫的频率监测半径为6, 12, 16公里范围内的噪声,以判断噪声的成因。

6. 侧扫声纳

这是国际海下技术有限公司近年研制出的新型设备,该设备能把发射的声脉冲从海底反射回后转换成声纳图象,通过声纳图象揭示洋底地质的形成。这种侧扫声纳由海洋调查船连接长达10公里以上的电缆拖曳着,其深度在离海底100—400米处。该声纳具有3英里宽的扫描范围,它超过了世界上最长的扩张洋脊——东太平洋隆起的最大宽度,可以使科学家能进一步了解海底扩张的机理。

近年来,海洋声学遥感技术在海洋科学和

海洋开发中崭露锋芒,如,中大洋动力试验(MODE)、多边形动力试验(POLY-MODE)、全球大气研究计划热带大西洋试验(GATE)、全球大气研究计划首次全球试验(FGGE)、北太平洋试验(NORPAX)等国际考察活动中,都应用了一些海洋声学遥感技术。1980年,美国在西雅图举行了第一次海洋声学遥感专题讨论会。1981年,在加拿大召开了有美国、法国、加拿大、日本等国参加的关于大气和海洋声学遥感首次国际讨论会。这两次会议充分展示出目前国外海洋声学遥感技术研究现状及前景。可以预期,随着声学海洋学的发展,海洋声学遥感技术将使人类在水下活动的自由与陆地上和太空中的自由相媲美!

一种新型软泥水压榨机 研制成功



中国科学院海洋研究所研制成功的一种新型软泥水压榨机,经有关使用单位证实,该机设计新颖、操作方便,适于从沉积物、软泥和部分固态有机物中压榨间隙水用。

这种软泥水压榨机由压滤器和油压压力机两部分组成。压滤器外套不锈钢,内衬新型尼龙,活塞也用新型尼龙制成;它克服了内衬聚四氟乙烯抗压、抗弯曲强度小等缺点。新型尼龙的抗压强度达1010—1300 kg/cm²,抗弯曲强度达1520—1710 kg/cm²,抗涨强度为250—1000 kg/cm²,硬度为R110—120;耐磨,耐腐蚀,自润滑性和化学稳定性均很好。油压压力机的最大压力可达15吨(试样最大压强为413 kg/cm²)。

该机曾于1984年10月在天津举行的“全国江河湖海仪器仪表展览会”上展出。

(牛礼庆、臧汝波、熊孝先)