

用激光精确定位帮助海洋测绘

潜水艇能躲过敌方的炮弹，以每小时 80 哩的速度行驶，同时进行海岸附近的水文测量。第二天就可以获得沿岸海底起伏的详细信息，再隔个把星期，一张侦察区的水文图就到手了。

对绘制海底图的困难了解得比较多的人，就知道要得到一张海底图是相当困难的。美帝海军海洋局制定了一个水文系统计划，准备绘制这样的海底图。要想制得这样的海底图，就必须快速而精确地获得海底信息，目前的自动激光系统就可解决这一问题。

激光是许多种电子定位仪器中的一种，据测量学家估计，它很有助于他们的工作。如果没有精确的定位数据，要获得地形图只能是空谈。

不久前在俄亥俄州哥伦布召开的第一次讨论会中，海洋测绘工作者一致认为，目前在地球上大部分地区的测量中，最好的测量仪器还是在 1731 年发明的六分仪。在这次会上，他们还讨论了运用主动和被动水下测标的问题，运用无线电定位系统，诸如 C 型远程双曲线导航系统、人造地球卫星系统、机载系统及激光器的问题。

参加这次讨论会的海洋测量工作者有 400 多名，说明各界对海底的兴趣日益增长。因为军事界和工业界对海洋都发生了兴趣，海底测绘也就成了刻不容缓的任务。

对于在海底寻找石油、固态矿物、海底侦察、捕鱼、海底矿物的开采及救护等，都

必须了解海底的状况。对于从事水下钻孔、铺设水下导管及水下电缆来说，如果没有一张详细的海底图，更是困难重重。

照海岸及海洋测绘部门的琼斯 (D. A. Jones) 的说法，到目前为止，海洋测绘者的全部工作只不过是“海洋中的一滴水”。他希望海洋局授权建立基本海洋测绘网。如果该组经费解决，则将实现目前正在进行的在陆棚*上建立测绘网的计划。

再过一年左右，将在靠近缅因州的海岸建立被动测标，这是重 900 公斤的锚浮标，固定于距海平面 45 米的海洋深处。按照航海测绘计划，这种测标是供装有回声探测器的舰艇用的。在 1968 财政年度，测绘组将在缅因州和马萨诸塞州顺海岸 45 公里处设置大量的被动测标。将利用它们来研究测标的精度、它们的价值及稳定性等问题。

对于海洋测绘来说，在大海中 300 公里至 1,000 公里的距离内，要求精度在 ± 15 米，海洋深度的误差则要求为 ± 30 米。

可能的的方法

按照贝耳电话实验室蒂勒耳 (W. A. Tyrrell) 的说法，主动测标 (用锚固定于海底的声纳信标定位系统) 对于海洋测绘来说，具有很多用途。这不需要任何技术上的突破，经过特别细致的系统设计和认真的工作后，能获得 3 米左右的精度。

* 沿海岸水深 200 呎以内的浅海——译注。

在实际的应用中,最佳的精度应为 30 米左右,但其他人则认为,精度应接近 90 米为佳。固有的限制包括装备的损耗及其通带不太宽,如要提高精度而把装置的通带增宽,则其噪声水平也相应增高。实用的限制则包括系统的功率、结构及测标网设置时价钱多。

斯珀里·兰德公司远程双曲线导航系统的研制者之一迪安(W. N. Dean)对将双曲线无线电定位系统用于海洋测绘上有几点意见。他指出,工作频率为 100 千赫的“劳兰”C 系统的精度受到噪声及干扰的影响。此外,这种系统本身还存在有同步误差及传播误差。工作频率同为 100 千赫的陆上波系统的精度则依赖于电磁波的稳定性。称为“德卡”的系统,其作用距离短,特别是在夜间,它的作用距离短于 100 哩时,对海洋测绘就没有多大价值。工作频率为 10 千赫、由分布于全球各站组成的远程“奥麦加”系统,目前还未越出实验室阶段。到目前为止,“奥麦加”系统给出的数据,都是在太阳黑子周期的宁静期内获得的,现在,强度正在日益增加的太阳闪光爆发,将对“奥麦加”甚长波位相信号的干扰越来越大。其传输数据的稳定性将会较目前低。

测绘部门的费拉拉(A. A. Ferrara)说,少数海岸设置的导航系统适于超视线测绘。但其人们所称道的远程侧距精度却值得怀疑。

海军导航卫星系统在使用多普勒位移测量时可望进行精确定位。但该系统的研制者牛顿(R. R. Newton)说,跟踪卫星的精度目前仅在 50~75 米间,因为不知道地球的重力场。故以卫星定位的精度也受到影响。此外,仪器还有 10 米的误差。

激光器

海洋局认为,目前可用激光器辐射的相干光进行短距离海洋测量。这种测量对沿海海区的水文图及航海图是必不可少的。而激光器在大地测量学中的其他用途只不过是测量长度。海军还想研制一种可测量角座标的自动仪器。

激光器用于测量角座标的可能性是基于它能自动测量长度和方向。这种两用仪器应用了自动指示器。所得的结果表明,此种仪器可用作方位测量。在输出激光束的准直仪具有良好光学性能及光束被很好接收时,此种仪器能进行一级长度和角度的测量。

只需一台自动激光测距定位仪就可进行三角测量及多角航线绘算。既可以作测距定位经纬仪,又可作对快速航行的舰船作精确高速定位的系统,得出海岸线的水文图。

此种水文测绘系统的研究将在 1967 年或 1968 年开始,但最近几个月就会向工业部门提出第一批激光系统装置。这一订货引起某些公司的兴趣,其中包括山德斯联合公司、里尔·西格勒公司及美帝无线电公司。但该局要求这种便携式的仪器又小又轻。可以装在各种运动的设备上,从潜水艇、各种海陆运行设备、气垫船到直升机及无人驾驶无线电操纵飞机,都可使用。

这种精密的航海仪表也可作为一种新的地球物理仪器,用以测定公海上的重力及磁场参数。

这种定向测距系统能完成预定的定位操作,并不断给出以每小时 50 至 400 哩速度运动的器件的连续座标。激光系统不必在岸上设置主动站,因此可以直接用来测量敌方的海岸。这时候系统可用“倒逆标定”法工作,即从舰艇到岸上已知位置的几点的方位及距离的观察来测定自身的位置。

激光定位和测距系统在不小于 10 哩的

距离上能保证达到大地测量的精度。测量距离时，可应用脉冲时间的延迟，也可用信号位相的不同来进行。要进行精密的方位测量则较困难。测量方位角是用与待测角轴两侧成扇形摇动的光束进行的。为了消除光束的闪烁现象及不对称现象，对同一数据进行多次测量。

激光系统的一个很大的优点是，直到记录测量数据为止，都可自动操作。这样，就可以避免大地测量中主要误差之一的主观操纵误差。在使用激光定位及测距系统时，操作基本上只包括仪器。

第一次测量结束后，操纵员很快地抽出记录带，检验一下，又很快地转入下一站的测量。

这种系统能在舰船及飞行速度为每小时750哩的飞机上工作。其工作方式有二：一是能保证测量的高读出速率和高精度，二是应用范围较广，能调节测量的速度和精度。

在不断记录距离和方位角时可应用几个激光光学系统。每个光学系统中都具有的光束捕捉部分使一束激光射向岸上的一个目标。这种目标可以由能给出强反射光的定向反射棱镜组成，也可由任何一种具有良好反

射性能的明显物体充任。舰艇或飞机的运动能引起仪器读数的变化。一台激光器应用两个光学系统时，能得到很好的方位精度。但如果应用各带一个光学系统的两台激光器，也能得到同样高的精度。

以第二种方式工作时，一束扇形激光束只在一个方向上摆动。有限的束宽及闪烁现象会增大角测量的误差。为了提高测量精度，可在中心部分引入光束的捕捉部分，使激光束在被测目标上停留1至2秒钟。光束的摆动越慢，在目标上停留的时间越长，测量的精度也就越高，但测量的速度也就相应地慢了。

这种实验系统由下面几个部件组成：旧经纬仪底座、连续输出功率为1毫瓦的氦-氖气体激光器、用于激光器的泵浦源、光电倍增管、光学干涉滤光片及光束分裂器和成像光学系统。

在短距离上的试验结果很好。但表明，要使由棱镜反射回的信号落到光电倍增管上，必须要有一个光束分裂器。两次测量后，平均角的差只有2.4”。

摘译自 Henkel R. W., *Electronics*, 1966 (Oct. 17)
39, № 21, 129~131

以激光测量海波尺寸与海面风速

美帝电光系统公司为海军航空系统司令部制造了一台激光扫描系统的样机，正在加利福尼亚海岸附近的一个高塔上进行试验，半年后完结，对海洋表面将会有新的了解。在年底以前，还将在飞机上作进一步的试验。在实验室内进行的可能性试验已于去年年底完成。

样机基本上由以下几部分组成：掺钕钇

铝石榴石激光发射机、光学扫描器、调制器与接收器。重约50磅。其机载变型将置于一个与航空照像机所用的相类似的稳定平台上。

激光输出波长为1.06微米，最大连续波输出为1瓦。以两种方式发射：直接从反射性表面反射，以测定风的等级；当信号为可动反射镜偏转时，以调制器调幅，以测定