海洋浮标网对我国海洋预报的作用

许 富 祥

（国家海洋局海洋环境预报中心）

一、海洋浮标网的发展

海洋浮标的研制始于40年代末至50年代初，到60年代，浮标开始在海洋调查中试用，70年代中期才进入实用阶段。此后，美国、苏联、加拿大、英国、法国、日本等国都相继在各自近岸海域和世界大洋的若干海域构成局部浮标观测网。随着卫星遥感和卫星通讯设备的进一步完善，海洋浮标网得到了迅速的发展。例如，美国在海上的锚泊浮标站的总数由1975年的11个增加到1984年的73个，浮标在海上工作的总天次数由1975年的2182天次增加到1984年的22 258天次。10年时间，浮标在海上工作的总天次数增长了10倍多。

我国海洋浮标的研制工作始于60年代，最初研制的只是单一参数的浮标，如测流、测温等。到1976年开始研制HFB-1型海洋水文气象浮标和“南浮1号”全自动数字传输式海洋水文气象浮标。1984年9月经改装的HFB-1型浮标（HFB-1A型海洋遥测浮标）首创海上连续工作325天的新纪录，共测得8 268组海洋水文气象资料，为我国近海浮标网的建设积累了宝贵的经验。

二、浮标观测资料对海洋预报的作用

近年来，随着海洋运输、海上石油勘探、海洋工程、海洋渔业和近海养殖等事业的蓬勃发展，对海洋预报的要求越来越高，而相应的海上资料的观测手段和方法却进展缓慢。因此，加速发展海洋资料观测的新技术、新方法已经到了刻不容缓的时候。众所周知，海洋环境预报和陆地气象预报一样，不仅需要许多精确、可靠和及时的海洋实时资料，而且还要用这些资料研究开发海洋环境预报的新方法。例如1968年“北海波浪联合研究计划”，就是利用当时包括“骑士测波仪在内的多用观测浮标的资料，在第一代海浪预报模式的基础上研究发展了第二代海浪数值预报模式，其中较有名气的有荷兰皇家气象研究所投入业务的GONO模式、英国气象局现已投入业务的BMO模式。目前西德的Hasselmann、荷兰的G.J.Komen和英国的J.A.Ewing等人，利用浮标观测的波浪资料研究开发了第三代海浪数值预报模式，该模式应用于远洋航线的制定，每年可节省燃料费达10亿美元。同时，应用海洋资料观测新技术不仅在海洋环境预报和研究中发挥很大作用，而且在海洋工程、海气相互作用研究等方面也显示了巨大的威力。为适应目前海洋环境预报和研究的需要，我国引进了英国的Marex浮标。经过一年的投放使用证明，Marex浮标与同类浮标相比，具有体积小、随波性能好和观测项目多等特点，并附有录音设备，可将浮标在海上工作状况的全部信息记录存档。这就促进了我国海上资料的积累工作。

Marex浮标自1986年4月由国家海洋局南海分局在南海布放以来，曾先后在我国近海布放了6个（见图）。每个浮标每天传送8个时次的资料即02、08、11、14、17、20、23时，每个时次分别传送2个平均风速、2个阵风风速、4个风向、流速、流向、气压、

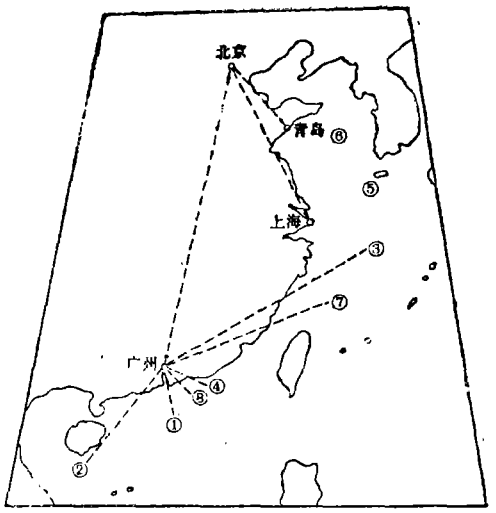

图　浮标位置和资料传输路径示意图

气温、最大波高、有效波高、波周期和湿度共16个数据。我们将一个时次的资料作为一组资料进行统计，虽然有的浮标有时每天能收到6组数据，但由于我们的浮标设备不配套，还须租用其他国家的卫星接收系统和资料处理系统，只有广州的南海分局有一个地面卫星接收站和一个岸站，所以经常出现资料传输不及时或传不来的情况，6个浮标接收到的资料只占应接收资料数的25%左右，平每均天只有两组资料。另外，浮标资料还存在不连续甚至几天收不到的情况，并且传递的资料大部分落后6—12小时，给预报带来许多困难，也严重地妨碍了资料的使用效果。

尽管浮标系统还不健全，但仅从1986年4月11日起至1987年1月8日短短的272天时间里，浮标监测海洋的作用明显地显示出来。尤其是自1986年7月1日起中央电视台和中央广播电台播放海浪预报以来，浮标资料起了很好的补充作用。例如1986年台风路径异常，影响我国近海的台风不仅个数多，而且维持时间长，致使预报业务更加繁重。正值此时，浮标显示了它的优越性，浮标观测资料填补了因躲避台风，测量船只提前撤离现场等所造成海区资料的空白，为迅速及时地发布台风波浪的预报和警报提供了关键可靠的资料。我们从接收到的浮标资料的统计数据中可以看到，这些资料无论对当时的预报还是为今后资料的积累都起到了重要作用。

经统计，从1986年5月20日起，曾有8604、8605、8606、8607、8608、8611、8613、8615、8616、8617、8620、8621、8623、8624、8625、8626共16个台风影响东经130°以西我国近海海域，投放在珠江口外海的1号浮标（20°49′2″N，114°15′4″E)在这期间测到9次台风过程。其中8621号台风影响该海区时，于10月17日测到了平均风速27.8米/秒，阵风风速36.2米/秒、有效波高7.2米、最大波高10.3米的大风、狂浪记录，这些记录不仅一般船只测不到，就是有船只在该海区也难以测得。又如8607号台风临近该海区时，浮标于7月11日14时测到气压992.6百帕、阵风19.9米/秒、最大波高7米，对台风登陆雷州半岛和湛江提前24—48小时做出预报，减轻和避免灾害的发生。另外，当8615号台风移到浙江外海时，位于北纬29°6′34″，东经125°53′的3号浮标，于8月27日14时测得了平均风速27.4米/秒、阵风风速38.3米/秒、有效波高和最大波高的波浪最大记录。由于该台风在较低纬度时，该浮标就测到有效波高4.3米，最大波高5.7米，平均周期8.6秒的长周期涌，尽管浮标资料因种种原因不能及时（大约落后6—12小时）接收到，仍可根据这时的资料提前24—48小时发出大浪警报。例如，8615号台风，因为有浮标资料，海洋预报台能提前36小时在中央电视台播放的海浪预报中，预报未来24小时内将有10—12米的狂浪袭击浙江沿岸，24小时后，浙江的大陈岛海洋站遇到了11米狂浪的袭击，这一事实证明了浮标资料对海浪预报的重要作用。

综上所述，尽管浮标目前还存在设备不齐，资料传递不及时和严重丢失资料的缺

沿海城市应大力开发利用海水资源

我国沿海不少城市淡水资源异常紧缺，已是影响经济发展和人民生活的突出问题，并且日趋严重。海水是巨大的潜在资源，对它的研究开发利用，具有深远重大的经济、社会和环境意义，应尽早大力开发。

自70年代以来，除海水淡化外，美、日、苏、法、意等许多国家，在研究海水直接应用于工农业生产方面，取得了一些成果。在工业方面，美国70年代初工业用水的20%（45×10^9米^3）靠海水供应，到80年代增加了一倍以上，预计到2000年，工业用水的1/3将靠海水保证。日本工业用水中，海水用量从1970年占10%到1985年增至占32%。当前主要用于冷却、选矿生产、原料和废物的输送、蒸气发电厂、石油加工厂和冶金工厂等。在农业方面，主要用于农田灌溉、水果和蔬菜洗涤、浅海湾和河口湾的水禽养殖等。以上诸项，我国亦可参考。

（张子威）

点，但毕竟还是开始，随着经验的不断积累，特别是浮标配套设备的完善，浮标观测网的资料在提高海洋环境预报的精度和及时性方面将起到重要的作用。

三、几点建议

为了加速我国海上浮标观测网的发展，提出以下几点建议：

1．克服困难、通力协作、加速发展。浮标网的建设与发展是一项业务性很强、牵涉学科和部门很多的系统工程。只有在科研使用和维修管理人员的通力协作下，才能克服困难，加速海洋浮标网的建设与发展。

目前阻碍海洋浮标网发展的主要问题有四个：一是资金不足；二是我国海上通讯设备与世界先进国家相比差距甚远，迅速改变这种状况是一个迫切的问题；三是管理人员在浮标投放、维修、打捞等项工作中，业务技术和专业知识生疏；四是浮标在投放、维修、打捞工作中，尤其是当浮标出现移位、脱锚、数据中断等情况时，部门之间协调不利，贻误时机，以致造成不必要的损失，影响浮标在海上正常工作。

2．应尽快完善和更替浮标网资料传输中需要的通迅设备和资料处理设备，加快岸站和ARGOS卫星地面站的建设工作。同时，应尽早考虑建设我们自己的卫星资料传输系统和资料处理系统。

3．发挥各部门的优势，加强协作，加速浮标网的专业管理队伍的技术培训工作，保证浮标在海上连续工作时间，获取更多的可靠、及时和完整的海洋环境资料，为保障海上石油开发、船舶航行和生命财产的安全提供及时和正确的海洋环境预报。

4．为保证海上浮标的安全，加强宣传工作，使全社会关心海上浮标网的建设和发展。