

刘光鼎,陈 洁. 海洋地球物理在国家安全领域的应用. 地球物理学进展, 2011, 26(6): 1885~1896, doi:10.3969/j.issn.1004-2903.2011.06.001.

Liu G D, Chen J. Marine Geophysical Applications in the field of National Security. *Progress in Geophys.* (in Chinese), 2011, 26(6): 1885~1896, doi:10.3969/j.issn.1004-2903.2011.06.001.

## 海洋地球物理在国家安全领域的应用

刘光鼎<sup>1</sup>, 陈 洁<sup>2\*</sup>

(1. 中科院地质地球物理研究所, 北京 100039; 2. 广州海洋地质调查局, 广州 510760)

**摘 要** 要建设海洋强国, 首先要“知海、懂海”。只有认识海洋, 才能从战略上部署好海洋, 才能因势利导, 走向海洋, 开发海洋。海洋地球物理有着极为重要的作用, 特别是海防和海洋地质灾害预警这些关系到国家安全的领域更是意义重大。通过对海洋地球物理环境的“全局、精细、实时”监控, 及早发现, 及时预警, 达到维护国家安全的目的。和平时期, 唤醒全民的海洋意识, 建立海洋战略规划, 尽快健全中国海精细地球物理场的技术数据和基础图件并且及时更新, 发展具有自主知识产权的海洋地球物理监控设备, 布设海岸带、海岛、海底的海洋地球物理监控网, 为保障国家的安全决策提供可靠依据。“全局、精细、实时”把控海洋地球物理环境的能力, 就是具备与核威慑同等的战略威慑软实力。

**关键词** 中国海, 地球物理监控, 软实力, 国家安全

doi:10.3969/j.issn.1004-2903.2011.06.001

中图分类号 P738

文献标识码 A

## Marine Geophysical Applications in the field of National Security

LIU Guang-ding<sup>1</sup>, CHEN Jie<sup>2\*</sup>

(1. *Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Academician, Beijing 100039, China;*

2. *Guangzhou Marine Geological Survey, Professor, Guangzhou 510760, China)*

**Abstract** Marine geophysics has a very important role in the field of national security, mainly for the coast defense and marine geological hazard warning. By the “global, sophisticated, real-time” monitoring of the marine geophysical environment, early detection and timely warning, protecting national security. In peacetime, it can awake national consciousness of the ocean and establish marine planning. Build up detailed geophysical field data and basic map of China Sea as soon as possible, and update timely, develop proprietary marine geophysical monitoring equipment, laid the marine geophysical monitoring network in coastal zone, islands and underwater, can provide a reliable basis for the decision-making in protecting national security.

**Keywords** China Sea, geophysical monitoring, soft power, national security

收稿日期 2011-06-20; 修回日期 2011-08-09.

基金项目 国家 863 计划海洋技术领域国家重大项目(2006AA09A101)资助.

作者简介 刘光鼎, 男, 1929 年 12 月生, 山东蓬莱人, 中国科学院院士, 海洋地质与地球物理学家, 中国地球物理学会、中国海洋学会名誉理事长, 《地球物理学报》、《地球物理学进展》主编, 长期从事海洋地球物理与地质研究。2000 年以来, 提出油气勘探的二次创业主张, 提出利用地球物理技术勘查前新生代海相油气藏并主持复杂地质体的地球物理勘探方法研究; 2009 年提出中国油气“三海战略”。(E-mail: gdliu@iggcas.ac.cn)

\* 通讯作者 陈洁, 女, 1964 年生, 博士, 教授级高级工程师, 现主要从事海洋油气勘探及综合地质地球物理研究工作。(E-mail: c-jie@vip.163.com 或 chenjie@hyd.z.cn)

## 0 引言

海洋是地球的重要地理实体,对于人类生存具有决定性意义.认识海洋的过程伴随了人类发展的各个阶段,特别是近500年,海洋的强盛与国运的强盛息息相关,处处体现出海洋强国则强.

海洋强国非常重视海洋的战略位置,如美国目前现役有航空母舰12艘,在世界各地部署大小军事基地达374个,分为3个战略区,欧洲、中东、北非为一区,亚洲、太平洋、印度洋为二区,南北美洲为三区,分为14个基地群<sup>[1]</sup>.这样的全球战略,使得美国在军事、贸易、科技、金融等方方面面在全球占尽优势.

海洋地球物理在国家安全方面的应用分为两个方面,一是在国防海防上的应用,或可称之为海洋军事地球物理,另一方面是在国家海洋地质灾害预警方面的应用.包括两方面的研究内容,一是以海洋为媒介的地球物理武器的监测,二是针对海洋的地球物理环境监控.目前推动海洋地球物理场的研究,拥有详细的地球物理场信息,拥有实时的地球物理场信息,构筑中国海三维立体监控体系,建立海洋地球物理环境的实时监控能力,揭示海洋地球物理环境对军事行动影响的规律,分析评价海洋地球物理环境的对局势的利弊,形成的把控“全局、精细、实时”海洋地球物理场环境能力的软实力,同样具备战略威慑能力,为未来海洋战场的军事行动如制定海洋战略、部署作战方针、规划海洋战场、准备和实施海上作战行动等提供依据<sup>[2]</sup>.

近代具有军事性质的海洋研究是在第二次世界大战,海洋地球物理用于探测潜艇和其他水下目标,冷战时期已在海底特性和起源方面做了大量的工作,目前更是发展到全球布局,无论是地球物理武器还是监控,都达到前所未有的高度,只是未能公开<sup>[3]</sup>.

## 1 海洋地球物理环境

无论海洋现代化兵力、兵器科技发展如何迅速,海洋的环境对海上军事活动的影响和制约极为重要,而且越来越重要.只有海洋的兵力、兵器与海洋环境最佳配合,才能最大效能发挥作用.

海洋地球物理环境是海洋环境的重要组成部分,对海洋地球物理环境的认知程度决定了对海洋的更深层次的认识与利用的能力,也是对未来海洋战场的把控能力.拥有海洋信息的详细程度,代表了

国家对海洋的占有能力.实时拥有最详细的海洋资料体系,就拥有了海洋的主动权.这是与核战略威慑有同样效能的软实力<sup>[1,2]</sup>.

海洋地球物理环境,指的是利用海洋区域内体现地球物理性质的物理环境,例如反映海洋物理化学环境的温盐场、风浪涌流的海况等,以及通过部署相应的传感器获取反映海水和海底地层的密度、磁化率、电阻率、波动传播能力的重力场、磁场、电场、弹性波场等海洋地球物理环境信息,通过处理解译这些信息就可以构建比较完整的海洋地球物理场,进而可以获得形态、结构、物理性质等相关的信息;如深部结构信息,油气、金属矿、砂矿等资源匹配关系的信息.无论是地球物理武器还是地质灾害预警,都需要监控地球物理场的变化,大区域尺度可以获得地震、海啸的预警,小尺度可以监测到各种活动的异常物体的出现与消失,以及实时的变化信息,达到及时提醒的目的,进而实现为国家海防、海洋政策、资源利用、灾害预警等方面提供依据<sup>[2~4]</sup>.

未来的海洋战场,置身于大海的舰船和兵士,其战斗力不仅表现在现代化的舰船炮,也表现在对于海洋地球物理环境的认知程度,谁能够把控“全局、精细、实时”海洋地球物理场环境,谁就可能争取主动,扬长避短,克敌制胜.

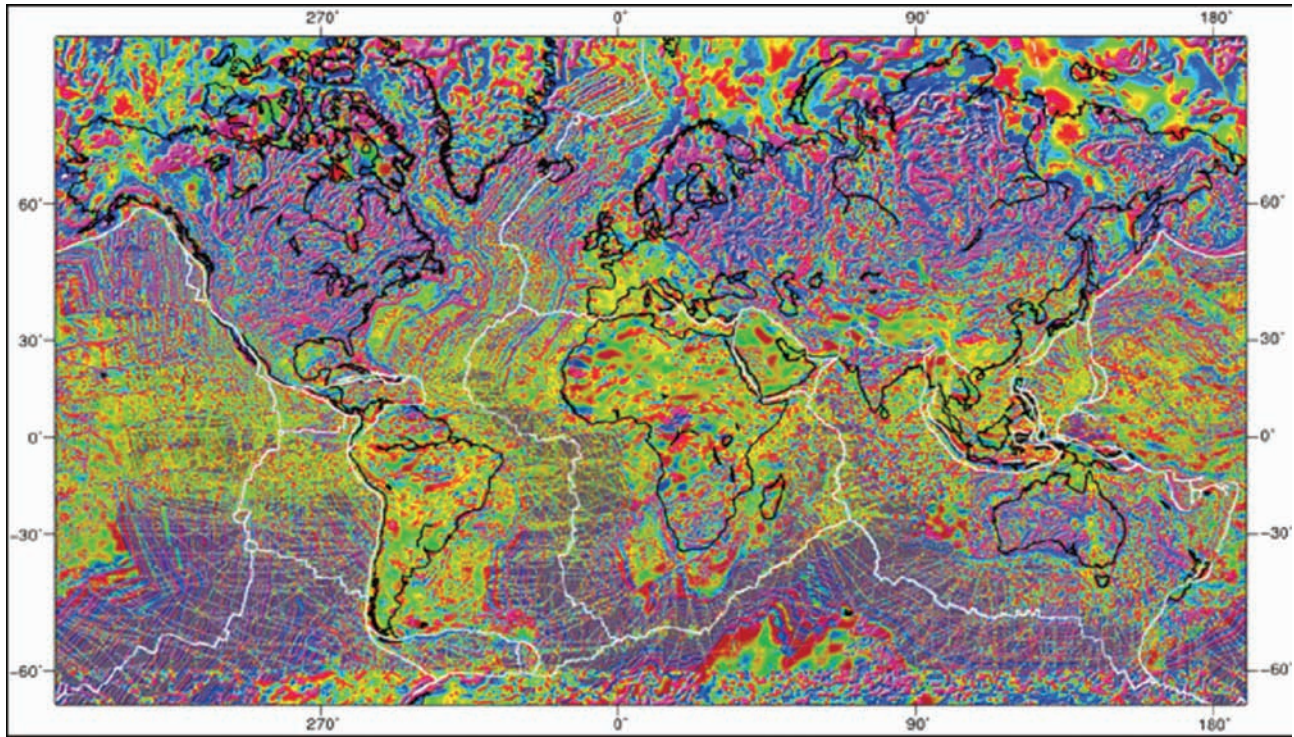
## 2 海洋地球物理环境监测

海洋地球物理监测根据监测器的布设和解译的方式内容,分为空间、水层、海底与海岛海岸带、海底深部地层监测,每个层次的传感器不同,处理解释的方式也不同.主要监测海水层、海底与海岛海岸、海洋深部地层的地球物理环境,以此获得海防与地质灾害预警等国家安全领域所需要的信息体系.

### 2.1 海水层地球物理性质监测

海洋首先面对的就是海水,风、浪、涌、流的海况,海洋的水环境,水动力环境,都是水层地球物理监测的范畴.

例如,海水水温直接影响水声器材的使用,例如声纳在冬季的工作距离比夏天长.海水盐度的大小决定了导电性能的好坏,当盐度小于0.006时开口电磁扫雷具就无法工作.海水的透明度影响潜艇和水雷的使用.地中海的透明度较大,为60m,在第二次世界大战时参战的各国在地中海损失了大量的潜艇.潮汐和海流是登陆和抗登陆作战、布雷以及选择舰艇航线时应考虑的重要因素之一<sup>[5]</sup>.对温盐场、潮汐、洋流系统等水地球物理环境的熟悉情况,甚至决

图1 世界磁异常图<sup>[10]</sup>Fig. 1 Global magnetic anomaly map<sup>[10]</sup>

定一场战役或战斗的成败。

如郑成功收复台湾的故事,就是摸清当地的潮汐规律,选择出合适的登陆作战的路线、地点,一举歼敌;二战期间,德国潜艇部队“偷渡”直布罗陀海峡的故事,就是巧妙地运用了洋流,这股洋流力量很强,足以把潜艇送过海峡,当时发动机没有开机,英国人的声纳系统也就无用武之地了,德国人就这样利用了“上帝的杰作”,“偷渡”了直布罗陀海峡<sup>[6]</sup>。

海洋水层同时也是水体兵器使用的重要场所,如水雷。如何布设,大有学问,所有的海洋水层的物理环境都需要极为熟悉,同时也要熟悉海底的地球物理环境,否则,伤害的可能就是自己<sup>[6]</sup>。

例如美国海军第五、第六舰队的行动部署 24 小时的高清晰度、实时环境观测,特别是具有重要战略利益的地中海和阿拉伯海湾地区,而这两个海区的地理、气象和海洋环境是世界上最具挑战性的<sup>[5]</sup>。文献<sup>[7]</sup>研究的就是 2004~2006 年奄美大岛以东的琉球海流,文献<sup>[8]</sup>是用反射地震研究海洋内波的成果。

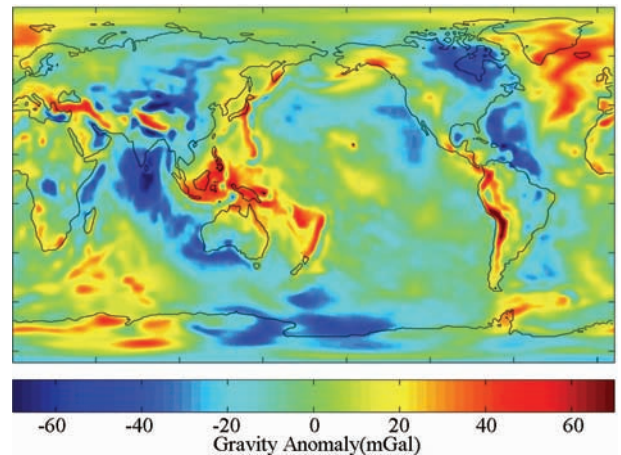
## 2.2 海底与海岸带地球物理环境监测

利用海洋多波束技术测量海底地形地貌是目前应用最广泛的海洋地理环境研究手段,但是绝不仅限于这项技术,或地形地貌研究。这是海底面与海岸

带地球物理监测的部分内容,一方面期望获得精确的海洋地形地貌的地理环境,也希望获得海底底质基础的海底地质环境,同时还要监测海底面和海岸带的地球物理环境的实时变化,为海防与地质灾害预警提供依据。监测手段按照传感器的状态分为动态和静态监测。

### 2.2.1 动态监测

动态监测,通常通过卫星、飞机、船、水下航行器等运动的载体,装配相应的传感器来获得海洋地球

图2 世界空间重力异常图<sup>[11]</sup>Fig. 2 Global gravity anomaly map<sup>[11]</sup>

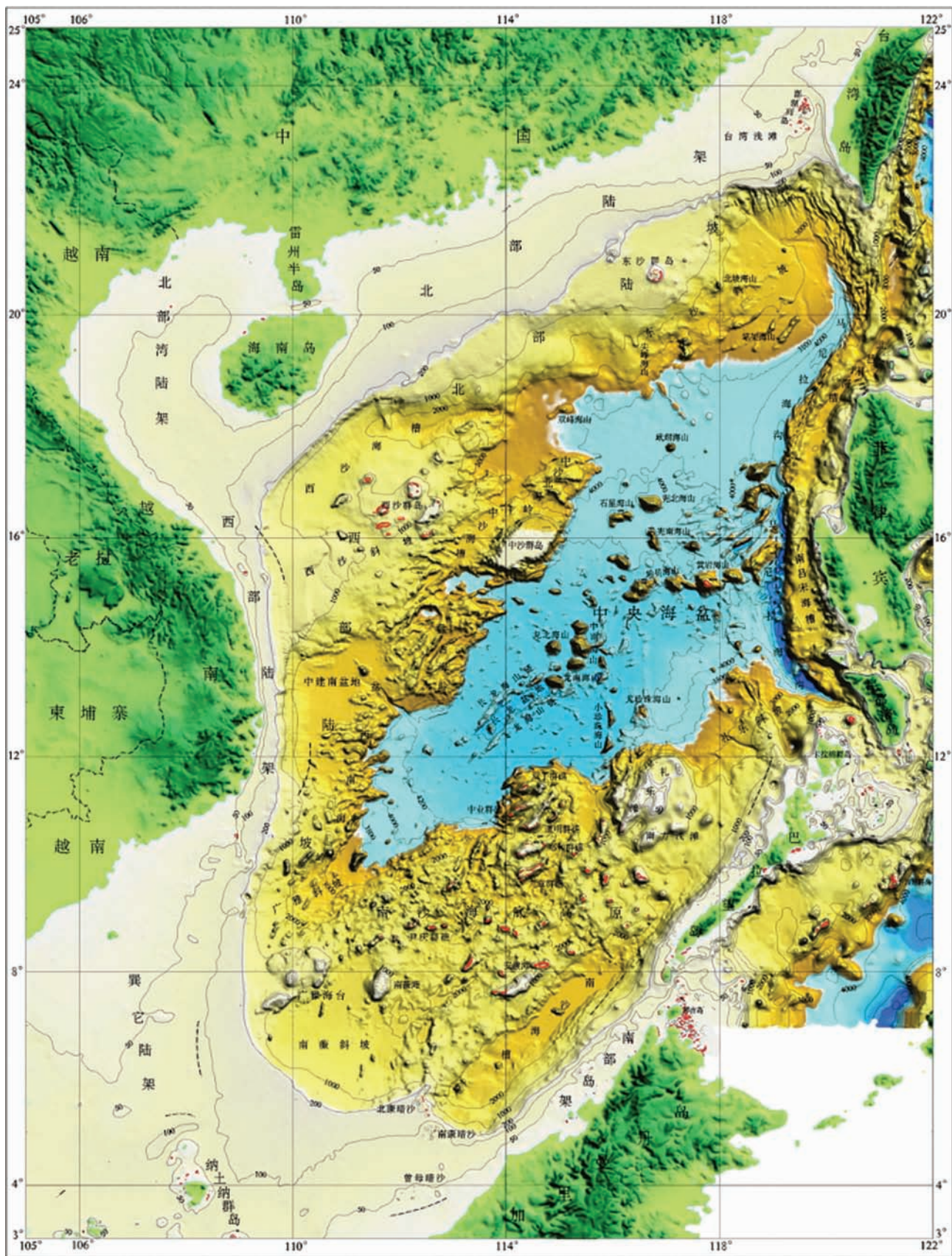


图3 南海地形图

Fig. 3 Topographic map of South China Sea

物理环境,如重力场、磁场、弹性波场等,由于不同载体所处的环境与海洋环境的相对位置不同,其精度是不同。

远离海洋的卫星、航空地球物理测量,易于获得全球的地球物理场的区域信息,因此有助于研究全球的地球物理环境的宏观规律,进而可以为研究全球的板块运动、地球演化、资源的宏观分布等方面研究奠定基础,监控海洋地球物理场区域变化规律,研究中国海在全球地球物理场中关系,分析海洋块体的运动学规律,进而从全球范畴约束海洋的地质规律,进而达到认识中国海及其全球资源的宏观布局的作用。图 1 展示了全球磁异常图,图 2 展示了世界

空间重力异常图。

船载地球物理测量,由于船行于海面,其精度大大高于卫星、航空地球物理测量的结果,但是局限于船能够到达的地方,这是中国海最主要的地球物理测量手段,因此,要建立中国海地球物理环境的基础数据体及图件,如海底地形图、地貌图、重力图、磁力图,以及有关的岛屿、海岸线、领海毗邻区专属经济区等的基础图件,摸清家底,为维护主权、权益,为中国海的开发提供依据<sup>[12]</sup>,这是目前必须做的基础工作。

例如图 3~6,这四幅图是中国南海以船载地球物理调查为基础编撰的海洋地球物理环境图,其中

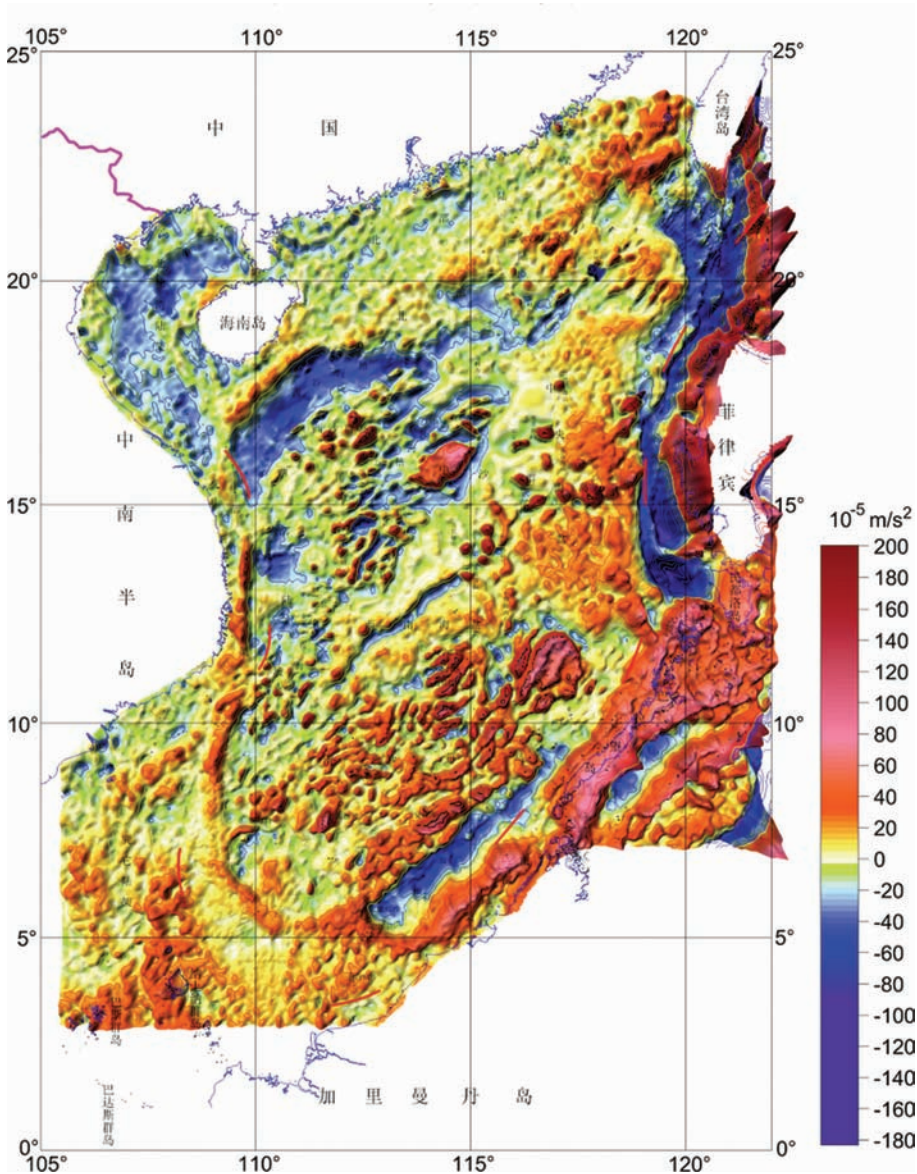


图 4 南海空间重力异常图

Fig. 4 Gravity anomaly map of South China Sea

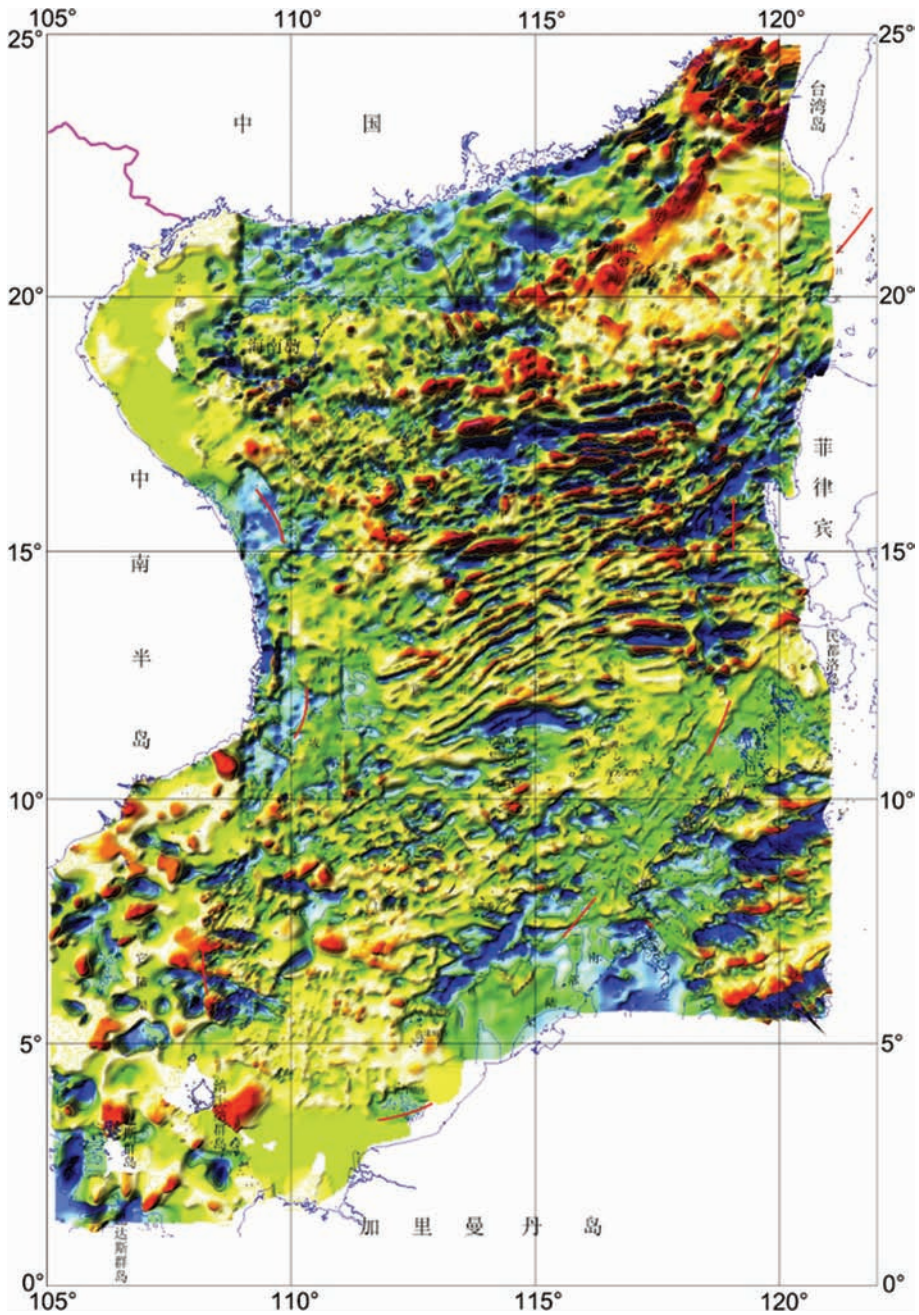


图 5 南海磁力  $\Delta T$  异常图

Fig. 5 Magnetic anomalies  $\Delta T$  map of South China Sea

图 3 为用多波束测深法取得的高精度的南海地形图;图 4 为截至 2007 年度的全部南海海洋重力调查成果形成的南海空间重力异常图;图 5 为截至 2007 年度的全部南海海洋磁力调查成果,首次利用南海周边的国际地磁台历年公布的磁日变资料,对原未进行日变改正的磁力测量成果全部进行日变改正,编制的南海磁力  $\Delta T$  异常图;图 6 为 2 条南海北部长缆二维地震剖面;代表南海重力场、磁场、弹性波场的基本特征,以及多波束声波反演的测深结果. 这

些是“十一五”863 国家重大项目课题“深水油气综合地球物理采集处理及联合解释技术”研究成果,是中国对于维护南海海权、开展南海资源勘查、南海地质灾害预警等领域所必须的第一手资料<sup>[13]</sup>.

精准的地球物理场成果图,不但广泛应用与资源勘探、基础地质科学等方面,在地质灾害预警及海防等国家安领域有着极为重要的作用. 不单是战时舰船地球物理匹配导航的基础背景图,也是导弹制导等高科技武器必备的基础数据体系,拥有精确

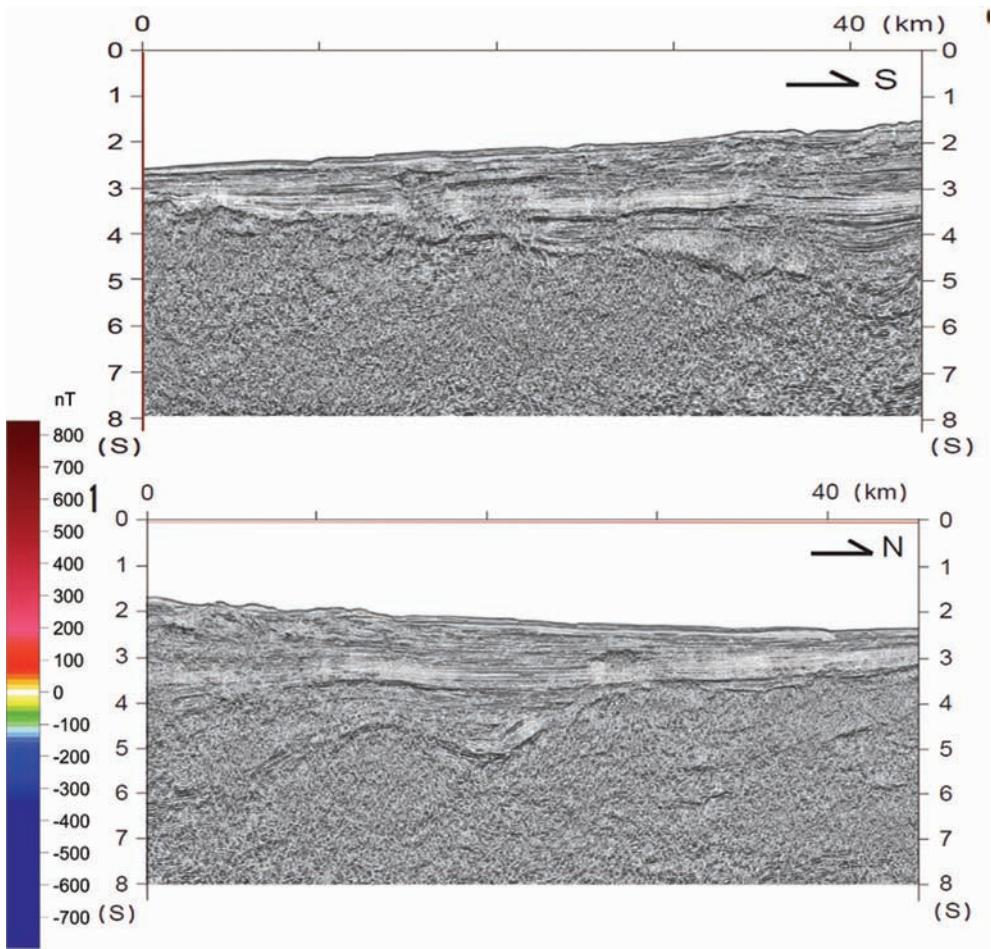


图 6 南海 2 条骨干剖面

Fig. 6 Two key seismic sections of South China Sea



图 7 遥控海洋探测潜艇

Fig. 7 Remote controlled ocean exploration submarine

的海洋地球物理场的基础数据和编制专业成果图,是平时必须具备的海洋意识和海洋战略.

科学家早在上世纪六七十年代就发现,海洋重力场对远程攻击武器的命中精度有很大影响,1 mGal(重力场强度单位)的垂线偏差,就会给远程打击武器造成 1 海里的命中误差<sup>[14]</sup>.

在现代海洋战场上,磁力要素的运用更是海洋强国发展的热门.从上世纪 70 年代初始,美国海军就致力于国家领海的磁力测量,到 90 年代中期,基本完成了 200 海浬以内的海洋磁力填图;并通过精确的科学计算,将准确的磁力分布数据延拓到空中.美国海军大量使用速度快、搜索范围大的直升机,通过“磁力差分反潜技术”遂行快速反潜.反潜直升机在巡逻时,其尾部吊装光泵磁力仪;发现磁力分布异常后,就近飞 2 条正交的航线,立刻就可以测量出潜艇的位置、深度和吨位;经过敌我识别,确定为敌方目标后,反潜直升机随即发射反潜导弹.实践证明:看似平和的海洋环境要素,可以在高新技术的支持下建立起无形的防线,成为探察敌情、消灭敌人的有力武器<sup>[14]</sup>.文献[15,16]是我国磁场研究的实例.

例如,从 1991 年起,在美国空间战系统司令部的 PMW185 项目的管理下,一套称为舰载气象海洋观测系统(SMOOS)的一体化舰载传感器,已经在

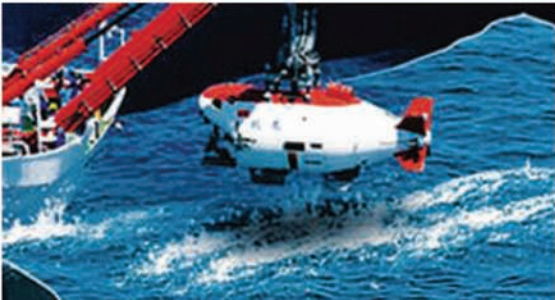
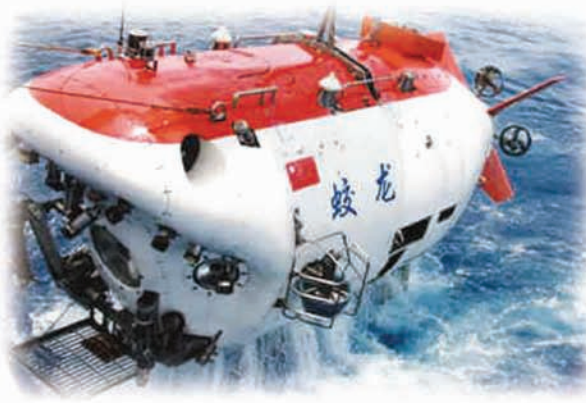


图8 深海载人潜水器“蛟龙入海”(央视截图)

Fig. 8 Deep-sea manned submersible “dragon”dived into the sea(CCTV screenshot)

美国海军 METOC 系统的结构型水面作战舰艇上使用. 最近由于传感器技术上的进步和传感器的小型化, 空间战系统司令部正在进行一项新的设想, 准备将该系统改进为 SMOOS-R, 这是一种外形很小的成套传感器. 美国海国的每艘舰艇都将安装该系统, 向舰载传感器、武器以及舰上的决策者提供直接的、对用户透明的、综合的数据<sup>[5]</sup>.

上世纪 90 年代中期, 美国海军连续建造了 6 艘 5000 吨级综合测量船(T-AGS60 系列), 其装备精良、号称世界测量船的尖端, 其中第三艘被派往中国东南沿海进行海战场测量. 此后, 在 T-AGS60/65 系列测量船中, 每年都要保持 1~2 艘在中国近海活动, 多次与我国南海的渔民遭遇. 2002 年, 美国海军测量船“鲍迪奇号”在距离中国海岸约 60 海里的黄海海域进行拖曳声纳测量时, 发生了与我渔船相撞的事件. 大量的事实表明, 美国在其全球海洋战略的规划下, 已经把海洋测量和海洋战场的准备工作, 做到了我们家门口<sup>[14]</sup>.

动态地球物理监控测量最精准的方式, 是利用潜入海水、贴近监测目标的载体, 如遥控海洋探测潜艇(图 7)、深潜器、海底机器人等搭载相应的地球物理传感器, 达到精确监测地球物理场变化的目的. 图 8 展示了我国第一台自行设计、自主集成研制的“蛟龙号”深海载人潜水器 5000m 潜海试取得成功, 这是中国骄傲<sup>[17~19]</sup>.

### 2.2.2 静态监测

在海岛、海岸、海底部署地球物理场传感器, 用以相对长的时间段内监控海洋地球物理环境, 利用人工源或天然源的信号, 如弹性波、电磁波等等, 获得地球物理场的环境要素, 实时监控地球物理场变化, 为海防、海洋地质灾害预警提供基础资料. 我国载人深潜器的研制成功, 为我国在深海构造活动区监控、深海设施的地质安全监控、特殊地区的环境等方面布设地球物理传感器, 实现实时有效监控奠定了基础.

天然地震波场的测量是目前最常见的成果体系之一, 星罗棋布的地震台站是对地球最好的监控, 海岸带和海岛如果能够部署地震台站, 将能够对于海洋地质灾害预警提供第一手资料, 而且可以研究海洋区域结构构造. 最近, 日本千年一遇的特大地震与海啸, 能够做到地震提前一分钟预警, 海啸提前三分钟预警, 就这宝贵的一分钟、三分钟, 挽救了多少生命. 这一切与日本的处于地震活动区的忧患意识, 采取的强有力的地球物理监控措施有关.



在海岛、海岸、海底目标区部署如弹性波、电磁波等等地球物理场传感器,设立相应的地震台、地磁日变站台等,用以接受人工源或天然源的信号,例如可以利用弹性波在不同介质中传播的速度差,第一时间监测海域的地球物理环境异常,一方面可以监测如火山、地震、海啸等海洋地质灾害,做好灾害预警;另一方面监测海水中异常物体引起的特殊变化等。

如图 9,是美国 YSI 公司生产的浮标和浮动平台监测系统,采用浮标观测技术,可全天候、连续、定点地观测气象、水文等内容,并实时将数据传输到岸站。

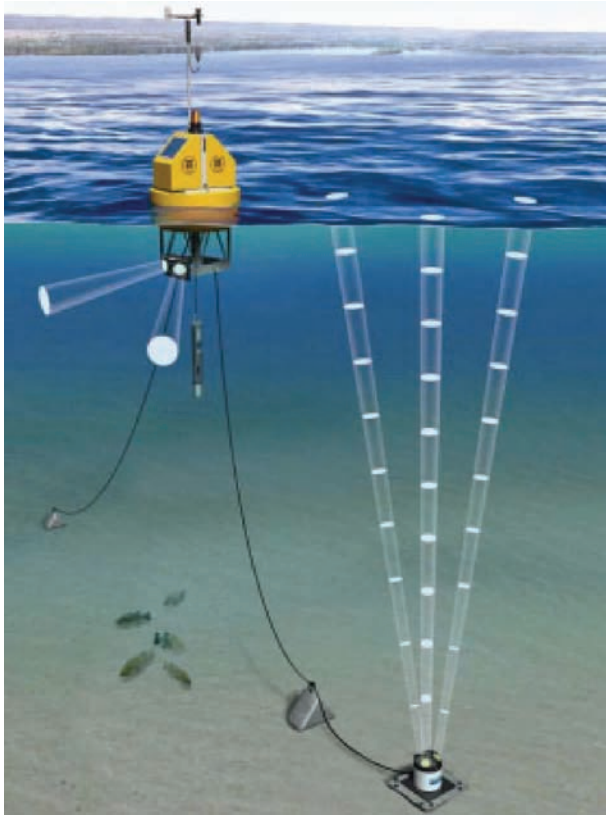


图 9 海洋浮标和浮动平台监测系统

Fig. 9 Marine buoys and floating platforms monitoring system

如果利用浮标和浮动平台监测系统搭载其他的地球物理仪器,如电场、磁场、波动场的传感器,并能够实时传输到处理中心,就能实现海域的监控。

例如,为了满足舰队的需求,包括精确打击和先进武器对保障的需求,美国海军正在进行新的研究,以达到战场空间内无隙的“点对点”的高解析度 METOC 参数的实时发送,即战场空间的 METOC 数据的获得、融合和应用(BMDA-3)。有计划地发展

一套称为 MEASUREMETOC 空中、水面、水下报告)的设备,作为向战地司令官提供必需的 METOC 数据的系统;METOC 传感器数据进入处理和通信设施后,可以供诸如战术自动化任务计划系统(TAMPS),微型机械化工程数据(MEDAL)等舰队任务计划系统中的战术辅助决策(TDA)和 METOC 辅助决策(MDA)系统使用[5]。

据金羊网 2006 年 12 月 28 日(<http://www.gxsti.net.cn/gxsat/kpcl/kjqy/98729.shtml>)的一篇文章,美国海军将研制水底传感器,正试图找到更好的方法来观察和度量海岸浅水区域的水下状况,以提高近岸和海湾内反潜艇作战(ASW)的能力。方法之一是使用目前传感器的数据,主要是空中部署的具有主动声纳和温度测量能力的声纳浮标,这是搜索濒海区域内敌方潜艇的最好方法。

美国以民间学术名义启动的 OOI (oceans observatories initiative)海洋观测站计划,核心是深入了解全球水体。由于许多重大事件(如风暴、赤潮和地震)发生的极为突然,所以这类永久性探测器必须足够灵敏,时刻准备监测灾害。美国华盛顿大学的海洋物理学家约翰·德莱尼(John Delaney)评价说:这将是史以来的第一次,研究人员有能力实时观察塑造地球形态的极端事件。过去的十年来,有能力进军海洋的发达国家几乎都在实施或者着手准备海底观测计划<sup>[20,21]</sup>。图 10 展示了一个海底观测站的示意图,通过这样的实时精确的观察,对于这个地区海底情况的认识将会达到非常高的水平。这样布设在任何需要的地方,都会对该区情况了如指掌,而这些信息为军、为民都意义重大。

例如,美国海军认为大量重要的环境因素及其巨大的可变性,已经对海军提出了如下需求:实时测量这些参数、改进区域模型使其能够进行快速的数据融合并使作战系统随变化的环境来优化。美国海军作战部长办公室设有海军海洋学家编制,现任海洋学家为帕尔·托宾少将,还设有海军气象与海洋学司令部,不但提供海洋和气象预报,还进行电磁和声学预报(诸如综合折射效应预测系统 IREPS、舰载直升机声距预测系统 SHARPS、音响传感器作用距离预测 ASRAP),这些预报通过信息通道提供给美国海军部队。电磁和能见度条件常常决定了海军战术和灵巧武器的使用。高度设定、对能见度或红外探测的要求、传输通道、雷达盲区和标定目标时的拐点气候等各种数据决定了各种命令和决策[5]。

因此,“全局、精细、实时”监控海洋地球物理环



图 10 海底观测模式图<sup>[20]</sup>  
 Fig. 10 Seabed observation diagram<sup>[20]</sup>

境,是每一个有能力的国家必须开展的重要工作.

### 3 地球物理武器监测

广义的地球物理武器是指以地球物理场作为打击和消灭敌人的武器,它与现代战争中使用的常规武器(如飞机、大炮、原子弹和氢弹等)不同,是以通过干扰或改变存在的各种地球物理场(如电磁场、地震波场、重力场等),人为地制造地震、海啸、暴雨、雪崩等自然灾害,以实现军事目的的一系列武器的总称,以此来达到瓦解和消灭对方有生力量的一种非常规武器,包括堵塞、干扰和破坏敌方通讯;改变战区的气候和生态环境;摧毁对方的飞机、军舰、潜艇、导弹、卫星;甚至诱发地震、洪水和干旱等<sup>[22, 23]</sup>.

地球物理武器与其他常规武器相比,地球物理

武器有两个非常鲜明的特点:一是威力大.由地球物理武器所引发的地震、海啸等自然灾害,给人类带来的危害可能达到甚至超过任何一次大型核爆炸造成的破坏.二是隐蔽性强.地球物理武器能在本国领土上使用而冲击地球的任何一个角落,因而可以不受监督.一般情况下,受攻击的一方往往只会怪罪大自然,攻击者便很容易逃脱责任.将它用于某个具体的国家,就可以给这个国家制造大灾难,达到不战而屈人之兵的目的<sup>[19, 20]</sup>.

世界许多国家或许都在秘密研制地球物理武器.

例如:1994年,美国空军和海军资助,由伊斯特兰主持的HAARP试验基地,除了可以为美军潜艇提供先进、便捷的通信系统外,还可侦察敌人的地下核试验情况、追踪超低空飞行的巡航导弹及敌方战

机,甚至还可利用高频波摧毁敌人的通信系统,而由 HAARP 激发起电离层和磁层的变化,而地磁场是生物处于平衡的因素,它的改变,不仅会导致生物平衡的失调,而且可能造成地磁场极性倒转,带来难以估量的灾难性后果.天然地震能引起电离层和磁层的变化,反之由 HAARP 激发起电离层和磁层的变化,也会导致天然地震,这就是特拉斯效应下的人控地震. HAARP 科学计划原理示意图<sup>[22]</sup>见图 11.

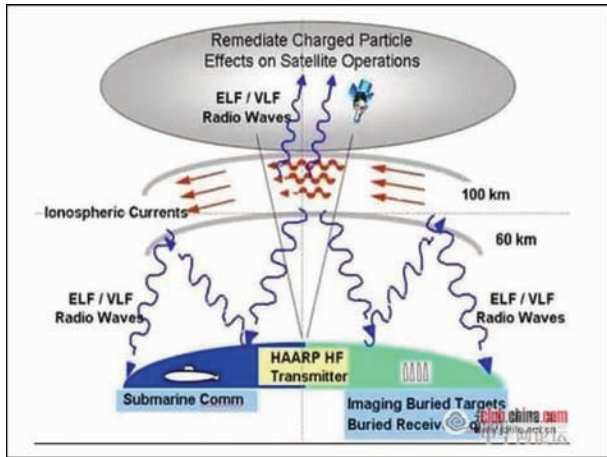


图 11 美国 HAARP 项目工作原理图<sup>[22]</sup>

Fig. 11 The schematic diagram of U. S. HAARP project<sup>[22]</sup>

文献<sup>[23]</sup>,研究了地磁日变与地震活动关系,通过对日本岩手县北部 6.1 级地震的追踪,发现磁场的变化与地震活动的一些规律.

再如:20 世纪 60 年代,苏联科学家在进行地下核爆炸效应试验时惊奇地发现,地下核试验的威力,足以在若干天后引发数千公里外的某一地区发生强烈地震.经过一系列的观察和研究,苏联军方意识到,地下核冲击波极有可能发展为一种武器,用来消灭敌人的有生力量,并瘫痪其经济<sup>[24]</sup>.

据俄媒体报道,1987 年 11 月,原苏共中央和苏联部长会议下达了第 1384-345 号命令,启动地球物理学武器研制的“水星”计划.其研究内容包括:确定近期预报和长期预报的主要参数;研究安装在航天器上的预报装置的战术和技术资料;研究利用弱地震场对震源进行远距离作用的方法;研究利用弱地震场传送爆炸产生的地震能的可能性.研究过程中,位于巴库的阿塞拜疆科学院科学家得出了一个引起轰动的结论:“核爆炸产生的地下能量可以在离震中很远的地方蓄积起来,并且能量很大.如果以后再进行一次定向爆炸,就能把这些地下能量全部释放出来.”但未等科研工作结束,苏联即告解体,“水星”计

划就此搁浅.但到 1992 年,俄罗斯将“水星”计划改名“火山”并重新启动.在“火山”计划下,俄罗斯科学家重新研究了已经草拟出来的战略性地震武器系统方案.1992 至 1993 年,他们使用威力较小的地下核爆炸对战略性地震武器系统进行了几次试验,地点在代号为 C36H3-OX 的地区.但到 90 年代中后期,“火山”计划遇到致命的资金问题,进展再度受阻<sup>[24]</sup>.文献<sup>[25]</sup>,研究了核爆地震识别问题,也就说明学者开始关注这些问题.

地球物理战争的关键是识别出地球物理环境的不稳定性,这些不稳定性会因补充一些能量而诱发大量能量的释放,使得地球的应力平衡发生变化,进而产生地震、海啸、暴雨、雪崩等自然灾害,实现其军事目的.如果我们不了解地球物理环境,一切均无从谈起.

这些信息,有些来自网络的博文,非公开发表的文献,但是也绝不是空穴来风,从地球物理的理论、技术角度,这都是可行的,只是目前的控制程度与状态均处于保密之中.

#### 4 建议

海洋强,国则强.要建设海洋强国,首先要“知海、懂海”.和平时期对海洋的认识程度,决定了海洋的战略部署的方式与海防的能力.海洋不同于空间,不同于陆地,海洋有海洋的特点,只有最大程度地认识海洋,才能有效地用好海洋,遵循海洋的规律,顺应海洋的特点,才能在海洋中脱颖而出,才能有安全保障.因此海洋环境要素的测量必须要提前部署、未雨绸缪,充分利用和平时期完成战场准备,临战突击是绝对来不及的<sup>[2,12]</sup>.

从国家安全角度出发,尽快健全中国海的地球物理场成果系列,研究海洋地球物理场监测仪器,部署海岸、海岛、海底的监控网,使得我国拥有“全局、精细、实时”的地球物理场监控体系,能够为国家安全决策提供可靠依据,这是与核威慑同等效力的软实力.

#### 参 考 文 献 (References):

- [1] [http://bbs.tiexue.net/post2\\_3370489\\_1.html](http://bbs.tiexue.net/post2_3370489_1.html)
- [2] 刘光鼎,陈洁.试论中国海的地球物理监控[J].地球物理学进展,2011,26(2):389~397,DOI:10.3969/j.issn.1004-2903.2011.02.001.  
Liu G D, Chen J. On geophysical monitoring of China Sea. Progress in Geophysics. (in Chinese), 2011, V26(2): 389~397, DOI:10.3969/j.issn.1004-2903.2011.02.001

- [3] E. J. W. Jones 著,金翔龙等译. 海洋地球物理. 北京:海洋出版社,2009.  
E. J. W. Jones, Jin X L, *et al.* translation, marine geophysics, Beijing: Ocean Press, 2009.
- [4] 陈洁,刘光鼎. 天罗地网——构筑中国海地球物理场监控体系, 第六届国家安全地球物理会议, 国家安全地球物理丛书(六)中国地球物理学会国家安全地球物理专业委员会编, 2010, 第六期, 11~22.  
Chen J, Liu G D. Dragnet- Building China Sea geophysical monitoring system, Sixth session of the national security geophysics, National Security Geophysics Series (VI), Chinese Geophysical Society Geophysical Committee of the National Security, 2010, 6: 11~22
- [5] 王华. 美国海军加强海洋学研究, 2008-11-20, <http://www.defence.org.cn/article-13-92744.html>.
- [6] <http://baike.baidu.com/view/116445.htm>.  
[http://blog.163.com/zyc\\_134/blog/static/12691358200911111093253/](http://blog.163.com/zyc_134/blog/static/12691358200911111093253/).
- [7] 朱小华, 黄大吉. 2004-2006 年奄美大岛以东的琉球海流[J]. 地球物理学报, 2008, 51(5): 1354~1363.  
Zhu X H, Huang D J. The Ryukyu Current east of Amami-Oshima during 2004 to 2006 [J]. Chinese J. Geophys. (in Chinese), 2008, 51(5): 1354~1363
- [8] 董崇志, 宋海斌, 郝天珧, 等. 南海东北部海洋内波的反射地震研究. 地球物理学报, 2009, 52(8): 2050~2055, DOI: 10. 3969/j. issn. 0001-5733. 2009. 08. 013  
Dong C Z, Song H B, Hao T Y, *et al.* Studying of oceanic internal wave spectra in the Northeast South China Sea from seismic reflections. Chinese J. Geophys. (in Chinese), 2009, 52(8): 2050~2055, DOI: 10. 3969/j. issn. 0001-5733. 2009. 08. 013.
- [9] 靳怀鹏, 刘政, 李卫东编著. 世界海洋军事地理. 国防大学出版社, 2001.  
Jin H P, Liu Z, Li W D. World Ocean Military Geography[M]. Changsha: National Defense University Press, 2001.
- [10] [http://news.bbc.co.uk/1/shared/bsp/hi/pdfs/31\\_10\\_07\\_magnetic.pdf](http://news.bbc.co.uk/1/shared/bsp/hi/pdfs/31_10_07_magnetic.pdf).
- [11] <http://thebigfoto.com/earths-gravity>.
- [12] 刘光鼎, 陈洁. 坚持科学发展观建设中国海[J]. 地球物理学进展, 2007, 22(3): 661~666.  
Liu G D, Chen J. Construct China seas adhering to idea of scientific development [J]. Progress in Geophysics (in Chinese), 2007, 22(2): 661~666.
- [13] 陈洁, 温宁. 南海地球物理图集[M]. 北京: 科学出版社, 2010  
Chen J, Wen N. Atlas of geophysical of South China Sea[M]. Beijing: Science Press, 2010.
- [14] 李广建. 海洋测量——搭建未来海战的舞台, 2007-07-31, <http://www.defence.org.cn/article-13-67634.html>.
- [15] 于波, 刘雁春, 翟国君, 等. 海洋地磁场的垂直空间变化分析. 地球物理学报, 2009, 52(1): 169~175.  
Yu B, Liu Y C, Zhai G J, *et al.* Analysis of vertical space variation of marine magnetic field. Chinese J. Geophys. (in Chinese), 2009, 52(1): 169~175.
- [16] 刘青松, 邓成龙. 磁化率及其环境意义. 地球物理学报, 2009, 52(4): 1041~1048, DOI: 10. 3969/j. issn. 0001-5733. 2009. 04. 021.  
Liu Q S, Deng C L. Magnetic susceptibility and its environmental significances. Chinese J. Geophys. (in Chinese), 2009, 52(4): 1041~1048, DOI: 10. 3969/j. issn. 0001-5733. 2009. 04. 021.
- [17] <http://www.chinanews.com/gn/2011/07-28/3217532.shtml>.
- [18] [http://news.ifeng.com/mil/4/detail\\_2011\\_07/16/7735778\\_0.shtml](http://news.ifeng.com/mil/4/detail_2011_07/16/7735778_0.shtml).
- [19] <http://www.people.com.cn/h/2011/0709/c25408-2674853216.html>.
- [20] Barbara juncosa, 2009, 深海实验室, 环球科学 2009 合订本(上), 13~14.  
Barbara juncosa, 2009, Deep-sea laboratory, Scientific American, 2009 bound volume(D), 13~14.
- [21] <http://www.ooi.washington.edu/file/Profiler+moorings+on+the+RSN>.
- [22] 铁血社区 <http://bbs.tiexue.net>. TIEXUE.NET <http://bbs.tiexue.net>.
- [23] 韩鹏, 黄清华, 修济刚. 地磁日变与地震活动关系的主成分分析——以日本岩手县北部 6.1 级地震为例. 地球物理学报, 2009, 52(6): 1556~1563, DOI: 10. 3969/j. issn. 0001-5733. 2009. 06. 017.  
Han P, Huang Q H, Xiu J G. Principal component analysis of geomagnetic diurnal variation associated with earthquakes: case study of the M6. 1 Iwate-ken Nairiku Hokubu earthquake. Chinese J. Geophys. (in Chinese), 2009, 52(6): 1556~1563, DOI: 10. 3969/j. issn. 0001-5733. 2009. 06. 017.
- [24] xdwtdqc 加贴在陆军论坛铁血论坛, 地球物理武器, <http://bbs.tiexue.net/bbs32-0-1.html>.
- [25] 李夕海, 刘刚, 刘代志, 等. 基于最近邻支撑向量特征线融合算法的核爆地震识别. 地球物理学报, 2009, 52(7): 1816~1824, DOI: 10. 3969/j. issn. 0001-5733. 2009. 07. 016.  
Li X H, Liu G, Liu D Z, *et al.* Discrimination of nuclear explosions and earthquakes using the nearest support vector feature line fusion classification algorithm. Chinese J. Geophys. (in Chinese), 2009, 52(7): 1816~1824, DOI: 10. 3969/j. issn. 0001-5733. 2009. 07. 016.