

自然科学小丛书

海洋与人类

齐庆芝等编写

北京出版社

编辑说明

《自然科学小丛书》是综合性科学普及读物，包括数学、物理、化学、天文、地学、生物、航空和无线电电子等学科。主要介绍这些学科的基础知识，以及现代科学技术成就。编写上力求深入浅出，通俗易懂，使它具有思想性、知识性和趣味性，可以作为中学的课外辅导读物，并适合具有初中文化水平的广大读者阅读。

目 录

一	认识海洋	(1)
	探索海洋的历程(2) 认识海洋的工具(6)	
二	海洋的面貌	(13)
	海洋大家庭(13) 海洋的颜色(14) 大陆架 (15) 大陆坡(16) 大洋盆(17) 三大洋 底(18) 沉积物(24)	
三	海洋与气候	(28)
	海水的“性格”(28) “长跑”运动的加油站(31) 几个重要“演员”(33) 柔和的海洋性气候(38)	
四	向海洋索宝	(41)
	海洋矿藏(41) 海洋生物(44) 海洋动力 (51) 化学资源(54)	
五	海洋污染与防治	(58)
	海洋受到污染(58) 海洋的主要污染物(61) 海洋污染的防治(66)	
六	海上运输和战争	(70)
	海上运输(70) 海上战争(74)	
后	记	(82)

一 认识海洋

蔚蓝色的海洋，是生命的摇篮，风雨的故乡，资源的宝库，交通的要道，给人类带来极大的利益。但是，她一旦发起脾气来，狂风怒涛，浓雾海啸，又会给人带来灾难。

海洋深处究竟是什么呢？很久以前，我国民间就流传着海底“龙宫”的神话。据说，“龙宫”华丽眩目，珠玉充盈，里面住着能呼风唤雨的龙王和龙母。

海水为什么有时上涨漫过海岸，有时降落露出一片礁石和沙滩呢？古人说，海里有个大泥鳅，身长几千公里，住在海底的一个大洞里。当它进洞时，把洞里的海水挤出来，海面就上升；当它出洞时，海水进洞，海面就降落。

航行在大海的船舶为什么会翻船？古人说，这是因船上有人得罪了海神。所以，开船前人们要祭海，祈求海神保护。

动听的神话和离奇的传说，当然不是对于海洋的

科学认识。那么，为什么在漫长的岁月里，人们对海洋的认识处于蒙昧无知的状态呢？这是因为海洋不同于陆地，她那水深莫测、风大浪险的恶劣的自然条件，在古代人看来，简直是危险的境地和禁区。两千五百多年前，古希腊人赫加斯特画了一幅“世界地图”：希腊在世界的中心，周围是无边无际的汪洋大海，岸边有个巨人手持路碑：“到此止步，勿再前进”。竟然认为大海是个无底洞，能把你一口吞下去！

随着社会和科学技术的发展，人类认识和征服海洋的能力提高了，海洋才逐渐地向人类坦露了她那千古之谜。但是，你可知道，这却经历了多么漫长的历史时期啊。

探索海洋的历程

远在几万年前的旧石器时期，我们的祖先就和海洋有了接触，捕食鱼虾和贝类，并用鱼骨、海蚶壳等制成了装饰品。

传说在五千多年前，我们的祖先就能制造船舶了。他们“观落叶因以为舟”，砍断树木，除去树枝，将几根树干连在一起，制成了最原始的木筏；后来，他们又将树干挖空成槽，成为能乘人载物的独木舟。这些最简单的渡水工具，给古人以很大的便利。

到了春秋末期和战国时代，已有长十余丈、装载近百人和大量物资的大船了。当时魏人张仪游说楚怀王时曾有“舫船载卒，一舫载五十人与三月之食，下水而浮，一日行三百余里”之说。舫，即两船并在一起而成。船大了，稳定性、适航性均有提高，这就为远航创造了一个基本条件。我们的祖先，曾经驾驶着远洋航船，不畏艰险，到达了现在的马来半岛一带。但船上没有舵，只是用桨来控制航向，再加海中水天一色，方向难辨，给远洋航行带来很多困难。

秦、汉时期，我国大船有了很大改进，船上有了舵和分舱，提高了船的抗沉性。有了舵，要比桨更有效、更灵活地控制航向；特别是锚的使用，更便于在航行中停泊。同时，在航海技术上也有了很大进步，例如，通过日月星辰，能够确定船的航向和方位。在当时，我国的远洋航船不仅可以到达日本和朝鲜，而且还穿过印度洋的万顷碧波，直达印度和斯里兰卡。

隋、唐时期，我国的大船能容纳八百人之多，航程甚至达到东非。到了宋、元两朝，造船技术又有了新的发展。有的船长达30~40丈，宽3~4丈。航行中，人们不仅能用绳索测量海深，探明海底，以判别和选择航线，更重要的是，我国在战国时期出现的指南针，到北宋也已用于航海了。从此，即使阴天下雨，日月

无光，人们也能随时判断航船的方位和航向了。后来，指南针传到了欧洲，这就为以后哥伦布发现新大陆和麦哲仑环球航行提供了一个非常重要的条件。

到了明朝，我国古代造船规模和技术有了更为突出的发展和改进。航海家郑和的宝船，最大的长达四十四丈，宽十八丈，可载千人。从1405年开始，他率领着当时世界上最庞大的远洋船队，七下“西洋”，纵横驰骋于南海和印度洋上，取得了相当丰富的航海经验。他们编制了航海图志，记载了航线、停泊港、暗礁、浅滩等等，为我国和世界航海技术的发展作出了巨大贡献，成为世界性航海的先声（图1）。

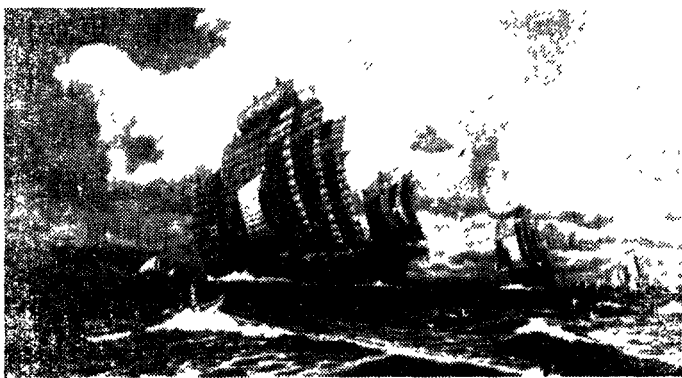


图1 郑和航海

郑和航海几十年后，欧洲各国特别是西班牙和葡萄牙，为了掠夺东方的香料、黄金和丝绸，寻找殖民地，也开始了海洋探险活动。1442年，意大利探险家

哥伦布率三艘帆船，离开西班牙，横渡大西洋，直抵西印度群岛。途中，他们进行了海洋考察，发现了信风带和北赤道流。1519~1522年，葡萄牙人麦哲仑率五艘西班牙军舰，在汪洋大海漂游了三年多的时间，完成了人类第一次绕地球一周的探险旅程。这次航行，不仅第一次证明了地球是圆的，否定了“天圆地方”的说教，而且对太平洋的深度进行了一些测量，初步指明了海陆的相对面积。

人类的远洋航行和探险活动，毫无疑问，有力地促进了人们对海洋的大小、深浅、海流、风浪等方面的认识。但是作为海洋科学调查，则是从2300吨的英国军舰“挑战者1”号（图2）开始的。1872~1876年，它用了将近四年的时间，调查了三大洋许多海区的水温、比重、海水化学组成和海底底质，还采集了许多五颜六色的生物标本。通过这次调查，整理出大量的

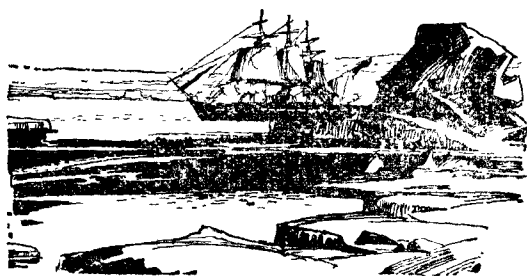


图2 “挑战者1”号在进行海洋调查

海洋调查材料，提出了一些海洋科学理论，为后来海洋科学的发展奠定了一定的理论基础。

此后，海洋考察受到许多国家的重视。经过第一次世界大战，海洋科学的研究由探索性调查转向对特定海区的系统调查。第二次世界大战后，海洋调查更加活跃，制造了一些新型的海洋调查仪器，还出现了专门的海洋调查船和潜水船，从而把海洋调查推进到一个新的水平。

特别是六十年代之后，国际海洋机构相继成立，国际联合海洋调查活动也频繁起来。例如，1957~1959年，四十多个国家的八十多艘船只，对世界海洋进行了第一次大规模的国际联合调查；1960~1961年，十五个国家的二十艘调查船对印度洋进行了考察，等等。这就使人类对海洋有了更深刻更全面的认识。

人类认识海洋的历程表明，如果没有船舶等海洋调查工具，人类就不可能认识海洋，而只能望洋兴叹了。可以这样说，探索海洋的工具如何，将决定着人类对海洋认识的程度。今天，人们正在应用什么工具，去探索海洋的秘密呢？

认识海洋的工具

1976年4~5月间的太平洋，阳光灿烂，碧波滚

滚，两艘漂亮的船舶来到这里进行海洋调查，这就是我国“向阳红 5”号和“向阳红 11”号海洋调查船。海洋调查船是人类当前认识海洋的主要工具，目前全世界约有一千多艘，其中小型的从数十吨到一千吨，大型的在六千吨以上。根据担负的任务不同，又有综合性和专业性之别。综合性海洋调查船（图 3）个头比较大，航行距离远，主要在远洋活动。船上有水文工作室、物理工作室、生物工作室等等，人们紧张而有秩序地工作着，象是搬到海上来的海洋研究所。专业性海洋调查船，如海洋水文调查船、海洋物理调查船等等，调查项目是专一的，船也比较小。另外，还有海

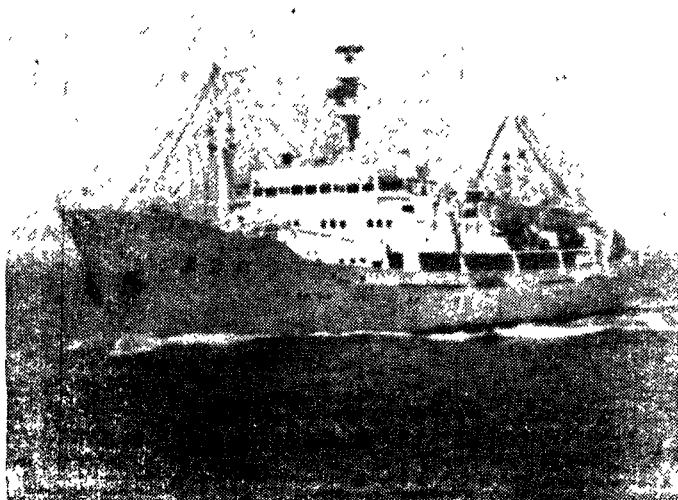


图 3 我国海洋调查船

洋钻探船和极地考察船。海洋钻探船主要用来钻取海底岩心样品，以便研究海底构造和矿藏。极地考察船大而坚固，常常冲破坚冰，到北极和南极地区考察极光、地磁、气象、资源等情况。

海洋调查船由于燃料、食品装载有限等原因，不能长期在海中漂泊。在环境恶劣、人迹难到的海域，调查船工作也有不少困难。但是，为了提高海洋水文气象预报的准确性，人们又迫切需要在广泛的海域，不间断地进行调查。显然，单靠海洋调查船是不行了。于是，人们就研制出一种无人操作的海洋调查工具——自动观测浮标（图4）。

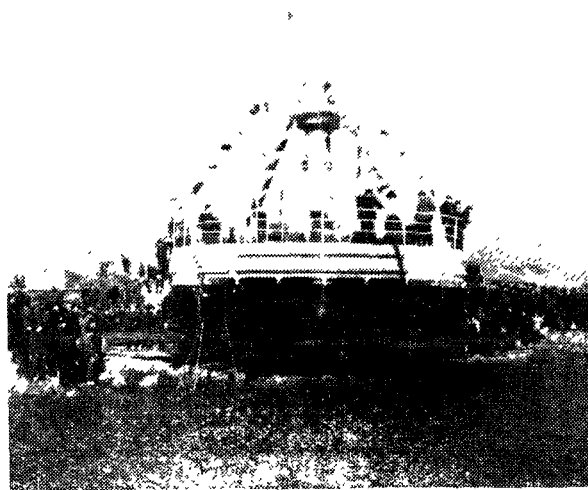


图4 海洋观测浮标

自动观测浮标有锚定式和漂移式两大类，重量从几十公斤到一百吨左右。它上面装有多种仪器设备，象一个勇敢多智的侦察兵，常年累月在那茫茫大海中任凭风卷浪击，一刻不停地在自动观测和记录着水文、气象等情况，并定时用无线电装置，通过卫星或直接向岸上基站报告观测资料。有的浮标很勤快，每三个小时报告一次，可连续工作一两年。有的浮标挺机灵，能沉到水下观测，以躲避狂风恶浪的袭击。当然，它的下沉深度有限。要探索神奇的深海世界，就要用另外的工具了，如深潜艇和海底居住室等等。

深潜艇是一种在海洋深处工作的潜水艇（图5）。法国的“阿基米德”号和美国的“曲斯特”号深潜艇，曾经在世界海洋的最深处——太平洋的马里亚那海沟（11036米），下潜到11000米。人们看到，这里有黄色的土、扁扁的鱼、红色的虾。深潜艇虽然下潜本领高强，



图5 深潜艇

但一般都依赖母船把它拖运到预定地点，再从母船上下潜到所需的深度。它上面装有观察窗、水下电视机、深海

照明灯、专用照相机、各种声纳等仪器设备，乘员们满可以尽情的欣赏海中奇景，搜索目标，观察海底地形、地貌和地物，测量和记录海水的温度、海流等等。它的机械手可灵巧了，你要海底那种东西，它一把就可抓过来。可惜，深潜艇不能较长期地在水下工作。

很久以前，人们就幻想有富丽堂皇的海底龙宫。60年代初，“海底龙宫”出现了。但里面住的不是龙王龙母，而是负有海洋科学研究使命的海洋工作者。这种“海底龙宫”的真正名字是“海底居住室”（图6）。1962年9月，法国首先研制了“大陆架1”号海底居住实验室，有两名乘员在近十一米的深处生活了八天。

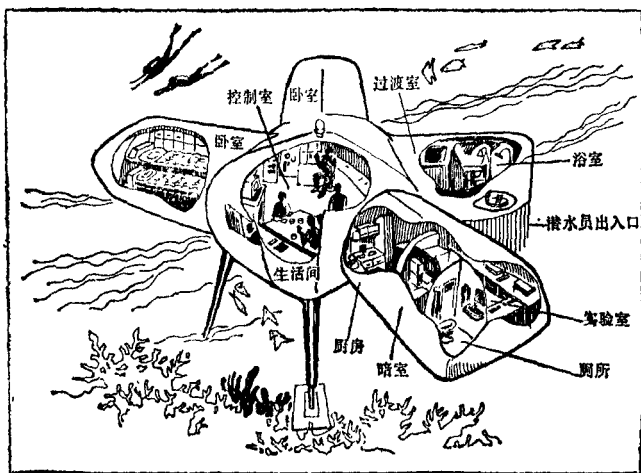


图6 海底居住室

1969年，美国有八人乘居住室在一百八十三米深处生活了六十天。科学技术的惊人的进步，对人类认识海洋，征服海洋，有着非常重大的意义。但是，若要在短时间内获得大面积海域的调查资料，海底居住室就无能为力了。

俗话说：站得高，看得远。实践证明，通过遥感设备，用飞机和人造卫星来探测海洋具有独特的优越性。我们知道，任何物体都能辐射和反射电磁波；不同的物体，辐射和反射的电磁波也不一样，这就是物体的“波谱特性”，也叫物体的“波貌”。人们在远离地面的飞机和人造卫星上，装上能感受物体辐射或反射的电磁波的仪器（遥感器），测得了物体的“波貌”，然后显示到感光底片或屏幕上形成图象，再和人们已经掌握的物体的“波貌”对比分析，就可清楚地知道被测物体的情况了。由于飞机和人造卫星居高临下，视野开阔，

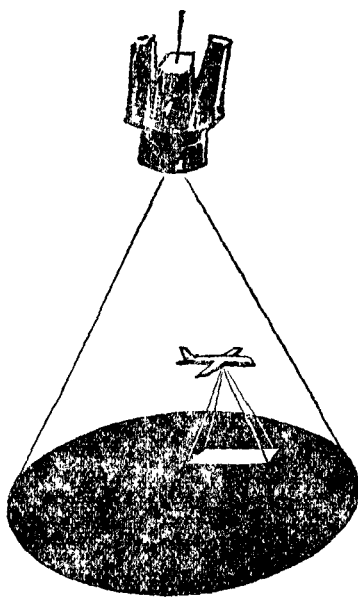


图7 卫星观测的范围更大了

所以能在很短的时间内获得大面积的丰富资料。卫星比飞机高得多，观测范围就更大了(图7)。同时，卫星能周而复始，定期地反复探测某些水域，这就能获得潮汐运动、海流动向、某些海洋生物的迁移等周期性变化的资料。现在，把卫星用于海洋调查，引起各海洋国家的普遍关注。有的国家已发射了几十颗科学卫星，绝大多数都负有海洋调查的任务。

现代的海洋调查工具，从天空到海面直至海底，已经初步形成了立体的观测体系。这样，海洋的秘密就越来越多的暴露出来了，这就为人类进一步认识海洋，开发利用海洋，创造了基本的条件。

二 海洋的面貌

海洋大家庭

人们常常把“海”和“洋”混称为“海洋”，其实，就地理位置和自然条件来说，它们是海洋大家庭中两个不同成员。“洋”犹如地球水域的躯干，而“海”连同另外两个小成员——“海湾”和“海峡”则是它的肢体。洋的面积大，彼此相连，占海洋面积的89%，水深一般在三千米以上；而海的面积较小，水深一般在三千米以内。大洋的水文气象受陆地影响小，比较稳定；而海的水文气象既受洋的影响，又受相邻陆地的影响，变化较大。海湾是洋或海伸入大陆逐渐变浅的水域，海水的性质与它相通的海或洋相似，而潮差大则是它特有的现象。海峡是海洋中相邻海区之间较窄的水道，其间海流很急，底部多为岩石和砂砾。

世界上有四个大洋，这就是太平洋、大西洋、印度洋和北冰洋。海又可分为两类：“地中海”和边缘

海；“地中海”又可分为陆间海和内陆海。介于欧亚非大陆间的地中海就是一种陆间海，伸入美洲大陆的加勒比海和伸入我国大陆内部的渤海，就是一种内陆海。位于大陆边缘，一边以大陆为界，另一边以半岛或岛屿为界，并与大洋分开的海称为边缘海，如濒临我国的东海。

海洋的颜色

茫茫无际的海洋，从深蓝到碧绿，从微黄到棕红，颜色多变，美丽至极。这种现象由海水的光学性质和所含的悬浮物质决定的。纯净的大洋海水，由于对波长较短的蓝光散射最强烈，所以多呈蔚蓝或深蓝色。近岸的海水因悬浮物质增多，颗粒较大，对绿光吸收较弱，散射较强，所以多呈浅蓝和绿色。有些地方海水的颜色又随大量悬浮物质的颜色而变，象河口附近的海水因含大量泥沙而呈黄色；“红海”，是由于一种赤褐色的海藻大量繁殖，使海水呈红色而得此名的。海洋上的所谓“赤潮”，就是海水中淡红色浮游生物大量繁殖造成的现象。我国的渤海、东海以及日本海都曾发生过“赤潮”。北美加里福利亚湾，因海水中流入大量红土和群栖大量红血色海藻，故有朱海之称。