



认识海洋

刘芳◎主编



海洋中

无处不在的科学



APERTIME
时代出版

时代出版传媒股份有限公司
安徽文艺出版社

海洋中



无处不在的科学



图书在版编目 (C I P) 数据

海洋中无处不在的科学 / 刘芳主编. — 合肥: 安徽文艺出版社, 2012. 2

(时代馆书系·认识海洋丛书)

ISBN 978-7-5396-3982-6

I. ①海… II. ①刘… III. ①海洋环境—青年读物②海洋环境—少年读物 IV. ①X145-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 247554 号

出 版 人: 朱寒冬

责任编辑: 汪爱武

装帧设计: 三棵树 文艺

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司 www.press-mart.com

安徽文艺出版社 www.awpub.com

地 址: 合肥市翡翠路 1118 号 邮政编码: 230071

营 销 部: (0551)3533889

印 制: 北京富达印刷厂 电话: (010) 89581565

开本: 700×1000 1/16 印张: 10 字数: 170 千字

版次: 2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

定价: 16.90 元

(如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换)

版权所有, 侵权必究



前言

海洋约占地球表面积的 71%，对经济和社会发展具有重要作用。海洋是生命的摇篮，是地球上最早生物的诞生地；海洋是风雨的故乡，对全球气候起着巨大的调控作用；海洋是交通的要道，为人类进行物质文明和精神文明交流作出了重大的贡献；海洋是资源的宝库，蕴藏着极为丰富的生物资源、矿产资源、化学资源、水资源和能源；海洋是国防前哨，海洋环境对海上军事活动有很大影响；海洋还是认识宇宙、发展自然科学理论的理想试验场。

随着世界人口激增、陆地资源短缺和生态环境恶化，人们越来越多地把目光移向海洋。海洋正以其富饶的资源和广袤的空间，给人类生存和发展带来新的希望，为全球经济和社会的可持续发展奠定了坚实的基础。

海洋作为地球上最大的一个地理单元，以它的广博和富饶影响和滋养着一代又一代的地球人类。在对海洋进行不断探索、研究和认知的同时，海洋的资源价值也逐步被人们所认识和重视，随之而来的海洋权益之争也愈演愈烈。进入新世纪以来，随着世界共同面临的人口、资源和环境等问题的不断加重，人类对海洋的青睐和倚重更加凸显。沿海各国纷纷调整和制定新的海洋战略和政策，一个以权益为核心，以资源和环境为载体的全球范围的“蓝色圈地”



运动正在深入、广泛地展开。

现代海洋科学的研究体系，大体可以分为基础性学科研究和应用性技术研究两部分。海洋中发生的自然过程，按照内秉属性，大体上可分为物理过程、化学过程、地质过程和生物过程4类，每一类又是由许多个别过程所组成的系统。

如同自然科学中的其他学科一样，一方面，海洋科学的各个基础分支学科之间相互联系、依存和渗透，不断萌生出许多新的分支学科。另一方面，海洋科学的研究，特别是在早期，具有明显的自然地理学方向，从而形成了区域海洋学。

本书从基础海洋科学角度，阐述海洋各领域的科学视角及体系，让读者从不同侧面了解和认识海洋，从而更好地保护海洋、开发海洋、利用海洋。

由于海洋知识领域十分广泛、涉及的学科很多，而本书的篇幅有限，又要考虑尽可能合乎青少年朋友的阅读，所以在框架设计和内容取舍方面难度较大，疏漏差错之处在所难免。热诚希望各位专家学者及广大读者批评指正。



目

录

CONTENTS

地球与海洋科学

地球科学	1
海洋科学	2
海陆分布	4
海与洋的划分	5
海岸带	13
中国古代对大地构造运动的探索	17
有趣的海盆起源假说	18

物理海洋

海洋形成说	30
大陆漂移说	32
板块构造说	33

运动的海洋

大海的“呼吸”	36
大海的“脉搏”	38
大洋环流	40
风雨的故乡	42
地球村的空调器	43
海啸	44

海洋基础环境

关注海洋生态系统	48
海洋环境容量与倾废	54
海洋生物入侵	59
海水与海洋污染	64
疏浚物倾倒与海洋环境	69
保护海洋环境	75

海洋的物质环境

大洋区与海底构造	80
海水的学问	84
大洋中的光照	89
海洋过程	91
大洋底层	94
独特的海洋环境	95

海水与海冰

海水的组成	101
海水的主要理化特性	102
海水的水质标准	111
大洋底层低温水团	112
海冰是咸水冰还是淡水冰	112
全球冰川与海上冰山	112

海洋气象

全球气候变暖能给海洋带来哪些灾害	116
“厄尔尼诺”与“拉尼娜”	117
热带气旋、台风、“台风眼”与风暴潮	118
海上风力有多大	121
地球上的风带	122
季风	124

海洋生物

海洋中有多少生物及种类	125
海洋生物的生活环境	129
形形色色的海洋生物	131
海洋鱼类的特点	144
海洋中的哺乳动物	145
海洋植物与食物链	148



地球与海洋科学

地球科学

在苍茫的宇宙之中，迄今为止，只发现地球上有人类繁衍生息，这不能不说是地球的独特与幸运。地球科学是行星科学的分支，它是以人类之家——地球系统（包括大气圈、水圈、岩石圈、生物圈和日地空间）演变的过程与变化及其相互作用为研究对象的科学体系。从不同角度对地球内外不同圈层和范围进行研究而形成的各个学科，则是地球科学体系的分支和组成部分。由于地球科学系统本身的复杂性，深入研究其某一部分的学科便不断形成、发展，有的则逐渐分化形成相对独立的学科。与此同时，基于地球各部分（大气、水、岩石和生物）之间存在的客观联系，特别是不同学科或方法的互相借鉴、交

叉与渗透，逐渐形成一些新的交叉或边缘学科。这样一来，由地球科学便延伸出了众多的分支及相关学科，组成了一个复杂的科学体系。目前多数学者认为，地球科学主要包括地理学、地质学、大气科学、海洋科学、水文科学、固体地球物理学，而环境科学和测绘学也与地球科学有着极为密切的关系。这些学科的最终目的就是解决这样一个问题：地球是如何演化的？这些过程又对生命产生怎样的影响？



海洋约占地球表面积的 71%

海洋科学

现代海洋科学的研究体系，大体可以分为基础性学科研究和应用性技术研究两部分。基础性学科是直接以海洋的自然现象和过程为研究对象，探索其发展规律；应用性技术学科则是研究如何运用这些自然规律为人类服务。



海 洋

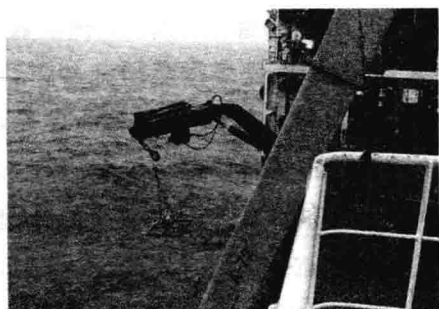
海洋中发生的自然过程，按照内秉属性，大体上可分为物理过程、化学过程、地质过程和生物过程四类，每一类又是由许多个别过程所组成的系统。对这四类过程的研究，相应地形成了海洋科学中相对独立的四个基础分支学科：海洋物理学、海洋化学、海洋地质学和海洋生物学。

海洋物理学是运用物理学的理论、技术和方法研究发生于海洋中的

各种物理现象及其变化规律的学科。它主要研究海洋中的物理现象及其变化规律，并研究海洋水体与大气圈、岩石圈和生物圈的相互作用，为海况和天气的监测及预报提供依据；研究海洋中的声、光、电现象和过程，以掌握其变化和机制；研究海洋探测的各种物理学方法和技术，从而实现有计划地在海上进行现场的专题观测和实验，促进海洋物理学的发展。通过这三方面的研究，形成了海洋物理学中一系列的分支学科，其中主要的有物理海洋学、海洋气象学、海洋声学、海洋光学、海洋电磁学和河口海岸带动力学等。

海洋化学是运用化学原理和化学技术，研究海洋各部分的化学组成、物质分布、化学性质和化学过程的学科。海洋化学包括化学海洋学和海洋资源化学等分支。化学海洋学是从化学物质的分布变化和运移的角度，来研究海洋中的化学问题的，有区域性特点。它既研究海洋中各种宏观化学过程，如不同水团在混合时的化学过程，也研究海洋环境中某一微小区域的化学过程，如表面吸附过程。海洋资源化学主要研究从海洋水体、海洋生物体和海底沉积层中开发利用化学资源的化学问题。此外，开发海洋的

工程设施, 存在一些亟待解决的化学问题, 比如金属在海水中的腐蚀, 防止生物对设备或船体的附着等。



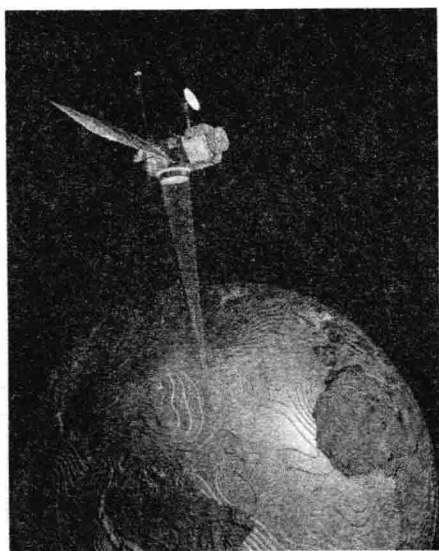
海洋考察

海洋地质学是研究地壳被海水淹没部分的物质组成、地质构造和演化规律的学科。研究内容涉及海岸与海底的地形、海洋沉积物、海底岩石、海底构造、大洋地质历史和海底矿产资源。它是地质学的一部分, 又与海洋学有密切联系, 是地质学与海洋学的边缘科学。

海洋生物学是研究海洋中一切生命现象和过程及其规律的学科, 主要研究海洋中生命的起源和演化, 海洋生物的分类和分布、形态和生活史、生长和发育、生理和生化、遗传等, 特别是进行生态的研究, 以阐明海洋生物的习性和特点与海洋环境之间的关系, 揭示海洋中发生的各种生物学现象及其规律, 为开发、利用和发展海洋生物资源服务。海洋生物学包括生物海洋学、海洋生态学等分支

学科。

如同自然科学中的其他学科一样, 一方面, 海洋科学的各个基础分支学科之间相互联系、依存和渗透, 不断萌生出许多新的分支学科, 如海洋地球化学、海洋生物化学、海洋生物地理学、古海洋学等。另一方面, 海洋科学的研究, 特别是在早期, 有明显的自然地理学方向, 着重于综合地研究一个海区中的各种海洋现象, 以揭示区域特点、区域环境质量、区域差异和关系, 从而形成了区域海洋学。



海洋卫星探测

海洋科学的基础性分支学科的研究成果, 是整个海洋科学的理论基础, 对海洋资源的开发利用和海洋环境工程等生产实践起着指导作用。由

于现代科学技术发展迅速，海洋资源开发技术日新月异，因此，需要专门研究如何把基础理论研究成果转化到实践中去，解决生产技术问题。这样，在海洋科学研究中就逐渐分化出一系列技术性很强的应用学科和专业技术研究领域，如海洋工程。最初，它是为海岸带开发服务的海岸工程，即海岸防护、海涂围垦、海港建筑、河口治理等。到了 20 世纪后半期，人类将探寻蛋白质和能源的目光投向了海洋，因此海洋工程除了包括人们熟知的海洋石油、天然气开采外，还包括深海采矿、经济生物的增养殖、海水淡化和综合利用、海洋能的开发利用、海洋水下工程、海洋空间开发等。海洋科学研究成果的应用，由于服务对象不同，还相应地形成一些相对独立的应用性学科，如海洋水文气象预报、航海海洋学、渔场海洋学、军事海洋学等。

随着现代海洋开发的迅猛发展，海洋环境污染事件多有发生，人类在开发海洋的同时并没有顾及或不够注意海洋环境的承受能力，因此使海洋环境，尤其是河口、港湾和海岸带区域受到了人为的污染。这不仅影响了海洋资源的进一步开发利用，甚至对人体健康造成了危害。20 世纪 50 年

代以来，随着人们对海洋环境问题认识的深化，海洋环境科学逐步形成，到了 20 世纪 70 年代，已基本确定了本学科的地位。

以上是现代海洋学研究的学科分类及其体系结构的梗概。但是，如同其他自然科学研究一样，任何学科分类和体系都不是最终的封闭系统，随着对海洋研究的深入和拓展，海洋科学的学科分类和体系将不断地更新。

海陆分布

茫茫宇宙中，地球只是沧海一粟。从太空中遥望地球，其湛蓝色的外衣又给地球带来“水球”的外号。根据科学家计算，地球的表面积约为 5.1 亿平方千米，海洋占据了其中的 70.8%，而陆地还不到 1/3，也就是说，人类居住的广袤大陆实际上不过

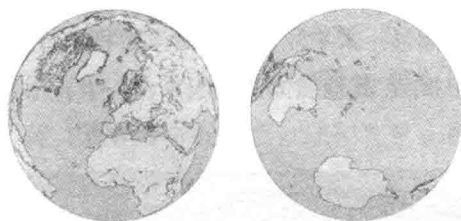


地球上的大洋是相互连通的，构成统一的世界海洋

是点缀在一片汪洋中的几个“岛屿”而已。

地球上的大洋是相互连通的，构成统一的世界海洋。根据海陆分布形势，可把世界海洋分为四大洋：太平洋、大西洋、印度洋和北冰洋。其间没有什么天然的界线，通常以水下的海岭或某条经线为界。

地球上大小不等的陆地被海洋分隔开来。面积较大的陆地称之为大陆，而面积较小的陆地称之为岛屿。大陆及其附近的岛屿合称为洲。这样，海洋包围着六大洲：亚欧大陆、非洲大陆、北美大陆、南美大陆、南极大陆和澳大利亚大陆。



陆半球和水半球示意图

南北半球在海陆分布方面是不均匀的。北半球集中了全球 67% 的陆地面积，而南半球集中了全球 57% 的海洋面积。海洋面积在北半球约占海陆总面积的 61%，在南半球约占 81%。北纬 60° 至 70° 一带陆地面积占海陆总面积的 71%，而南纬 56° 至 65° 之间几乎没有陆地，因而有人把

北半球称为陆半球，把南半球称为水半球。

海陆分布的另一个特点就是对称性。比如，南极是陆，北极是洋；北半球中高纬地区是大陆集中的地方，而南半球相应纬度区却是三大洋连成一片。

海与洋的划分

海洋的划分

我们常说的海洋，是人们的习惯性称谓，它作为一个统称，其主体是海水，同时还包括海里的生物、临近海面的大气、围绕海洋边缘的海岸以及海底等。同时，海和洋也是有区别的，它们是两个不同的概念。“洋”犹如地球水域的躯体，是海洋的中心部分；而“海”则是肢体，是海洋的边缘部分，与陆地相连。海与洋彼此沟通，组成统一的世界海洋。

洋和海的主要差别体现在五个方面：即面积、水深、潮汐系统、受陆地影响程度以及沉积物。

洋远离大陆，面积广阔，约占海洋总面积的 89%，水深一般在 2,000~3,000 米以上，最深达 10,000 多米。

水文要素如温度、盐度等不受大陆影响，水色多为蓝色，透明度较大。洋一般都有独立的潮汐系统和强大的洋流系统。其沉积物多为钙质软泥、硅质软泥和红黏土等海相沉积物。

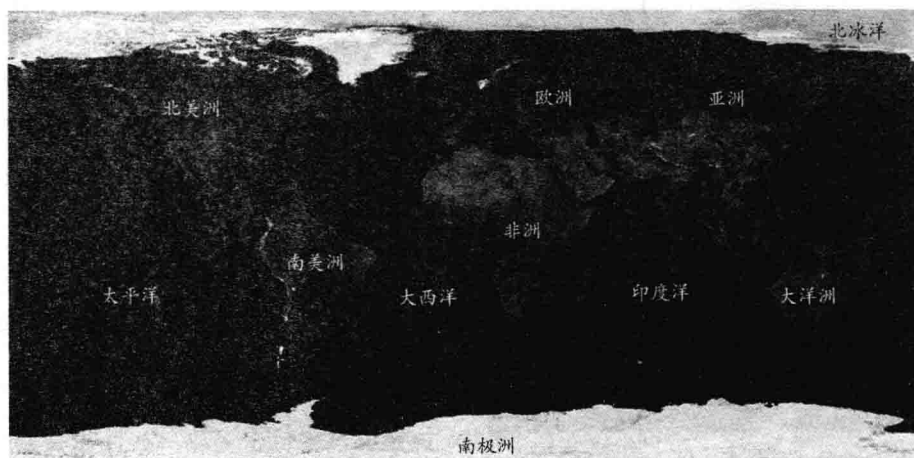
海作为洋的边缘部分，它紧靠陆地，深度较浅，一般在 2,000 米以下，与洋相比，它面积较小，约占海洋总面积的 11%。水温和盐度受大陆影响较大，并有明显的季节变化。在淡水流入少、蒸发量大、降水量少的海区，盐度较高；在有大量河水流入、蒸发量较小、降水丰富的海区，盐度较低。海一般没有独立的潮汐系统和洋流系统。海底沉积物多为砂、泥沙、淤泥等陆相沉积物。

按所处的地理位置不同，海可以

分为边缘海、陆间海和内海。位于大陆边缘，以半岛、岛屿或群岛与大洋分隔，但是水流交换通畅的海，被称为边缘海，如阿拉伯海，日本海以及我国的黄海、东海、南海等。深入大陆内部，仅有狭窄的水道与大洋相通的海被称为内海，如红海、黑海以及我国的渤海等。处于几个大陆之间的海，是陆间海，如欧亚非大陆之间的地中海和中美洲的加勒比海。

四大洋

地球表面的海洋面积为 36,100 万平方千米，太平洋占 49.8%，大西洋占 26%，印度洋占 20%，北冰洋占 4.2%。太平洋占世界海洋面积的将近一半，其他三大洋合起来占一半。



四大洋分布情况

太平洋是面积最大的大洋。东西最宽 19,900 千米，南北最宽 15,900 千米。北有白令海峡与北冰洋相通，东有巴拿马运河、麦哲伦海峡、德雷克海峡沟通大西洋，西经马六甲海峡、巽它海峡和龙目海峡，东南印度洋海丘、托莱斯海峡和帝汶海等沟通印度洋。

太平洋是最深的大洋。平均水深为 4,028 米，最大深度在马里亚纳海沟，水深为 11,034 米。全世界有 6 条万米以上的海沟，全部集中在太平洋。太平洋海水容量为 72,370 万立方千米，居世界大洋之首。

太平洋是岛屿和边缘海最多的大洋，有岛屿 1 万多个，面积 440 多万平方千米，主要分布在其西部和中部。东部海岸线平直，陆架狭窄；西海岸分布着岛屿，海岸线曲折，海湾众多，陆架宽广。

“太平”一词即“和平”之意，据资料记载，最早是由西班牙探险家巴斯科发现并命名的。16 世纪，西班牙的航海学家麦哲伦从大西洋进入太平洋，航行其间，天气晴朗，风平浪静，于是也不约而同地把这一海域取名为“太平洋”。但太平洋并不太平，它是世界大洋中发生地震、火山喷发最频繁的大洋。

大西洋是世界第二大洋。其面积是太平洋的一半稍多一点。呈南北走向，似“S”形的洋带，南北长，东西窄，因此，大西洋是跨纬度最多的大洋。该大洋位于南、北美洲和欧洲、非洲、南极洲之间，北以冰岛——法罗岛海丘和威维尔——汤姆森海岭与北冰洋分界；南临南极洲并与太平洋、印度洋南部水域相通；西南以通过南美洲最南端合恩角的经线同太平洋分界；东南以通过南非厄加勒斯角的经线同印度洋分界；西部通过南、北美洲之间的巴拿马运河与太平洋沟通；东部经欧洲和非洲之间的直布罗陀海峡通过地中海，以及亚洲和非洲之间的苏伊士运河与印度洋的附属海红海沟通。

印度洋位于亚洲、非洲、大洋洲和南极洲之间，全部水域都在东半球，是世界第三大洋，因位于亚洲印度半岛南面，故名印度洋。

印度洋北边封闭，南边开阔，其北部海岸线曲折，东、西、南三面海岸陡峭平直。印度洋底有复杂的地貌景色：比如“人”字形大洋中脊，特殊的东经 90 度海岭，巨大的水下冲积锥等。由于印度洋主体位于赤道带、热带和亚热带范围内，故被冠以“热带海洋”的名称。由于印度洋与

亚洲大陆的交互作用，印度洋北部形成世界上特有的季风洋流。

北冰洋大致以北极为中心，介于亚欧和北美洲之间，故有人称其为北极地中海；其面积最小，水深最浅，常年覆盖冰层，是最寒冷的大洋；它海岸线曲折，具有世界上最宽的大陆架。北冰洋有两大奇观，第一大奇观是那里一年中几乎一半的时间全是漫漫长夜，而另一半则只有白昼而无黑夜，从而形成北冰洋上的一年仿佛只是一天的神仙境界；第二大奇观是北冰洋可常见的极光现象，变幻无穷、绚丽夺目。

从海洋学而不是从地理学的角度，一般把三大洋在南极洲附近连成一片的水域称为南大洋或南极海域。南大洋是世界上唯一一个完全环绕地球而没有被大陆分隔开的大洋。由于南极洲有 2~2.5 千米厚的冰覆盖，致使陆架深而窄，陆坡陡峭，洋底很深。它具有独特的潮波系统和环流系统，既是世界大洋底层水团的主要形成区，又对大洋环流起着重要作用。南极洋流是世界上最长的洋流，总长 21,000 千米，流量为每秒 1 亿 3 千万立方米，等于全世界所有河流流量总和的 100 倍。

海峡和海湾

1. 海峡

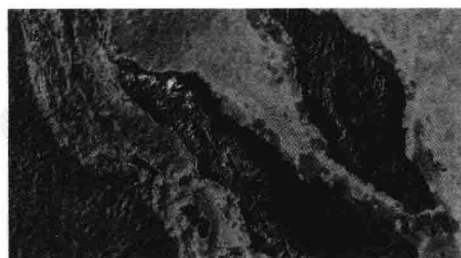
海峡是位于两个大陆或大陆与邻近的沿岸岛屿或者岛屿与岛屿之间，两端连接两大海域的狭窄通道。它是由海水通过地峡的裂缝经长期侵蚀，或海水淹没下沉的陆地低凹处而形成。海峡一般水较深，水流急且多涡流。海峡内的海水温度、盐度、水色、透明度等水文要素的垂直和水平方向的变化较大，其底质多为坚硬的岩石或沙砾，较少细小的沉积物。

海峡不仅是交通要道、航运枢纽，而且历来是兵家必争之地。它们有的沟通两海（如台湾海峡沟通东海与南海），有的沟通两洋（如麦哲伦海峡沟通大西洋与太平洋），有的沟通海和洋（如直布罗陀海峡沟通地中海与大西洋）。因此，人们常把它称之为“海上走廊”、“黄金水道”。全世界共有上千个海峡，其中著名的约有 50 个。

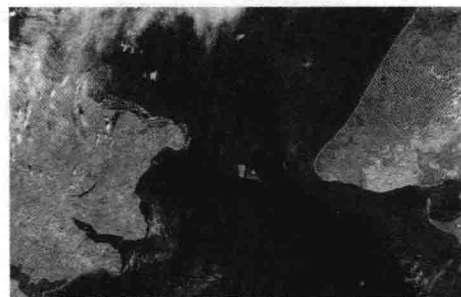
世界上最长的海峡是位于非洲东南部国家莫桑比克与马达加斯加之间的莫桑比克海峡，长达 1670 千米。因它又宽又深，可通巨轮，因此成为南大西洋和印度洋之间的重要通道。



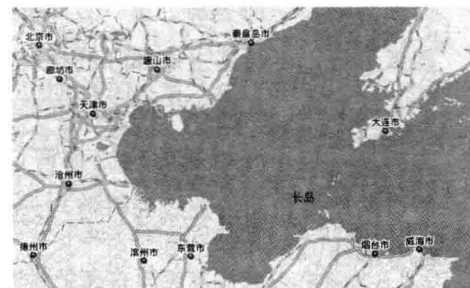
莫桑比克海峡



马六甲海峡



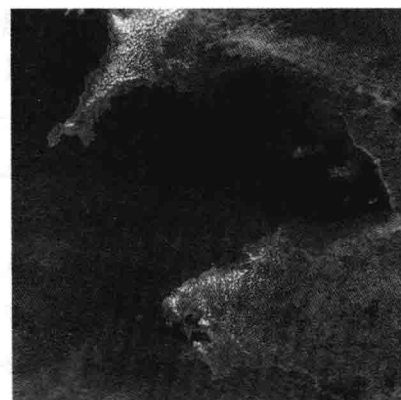
白令海峡



渤海海峡



德雷克海峡



英吉利海峡



琼州海峡