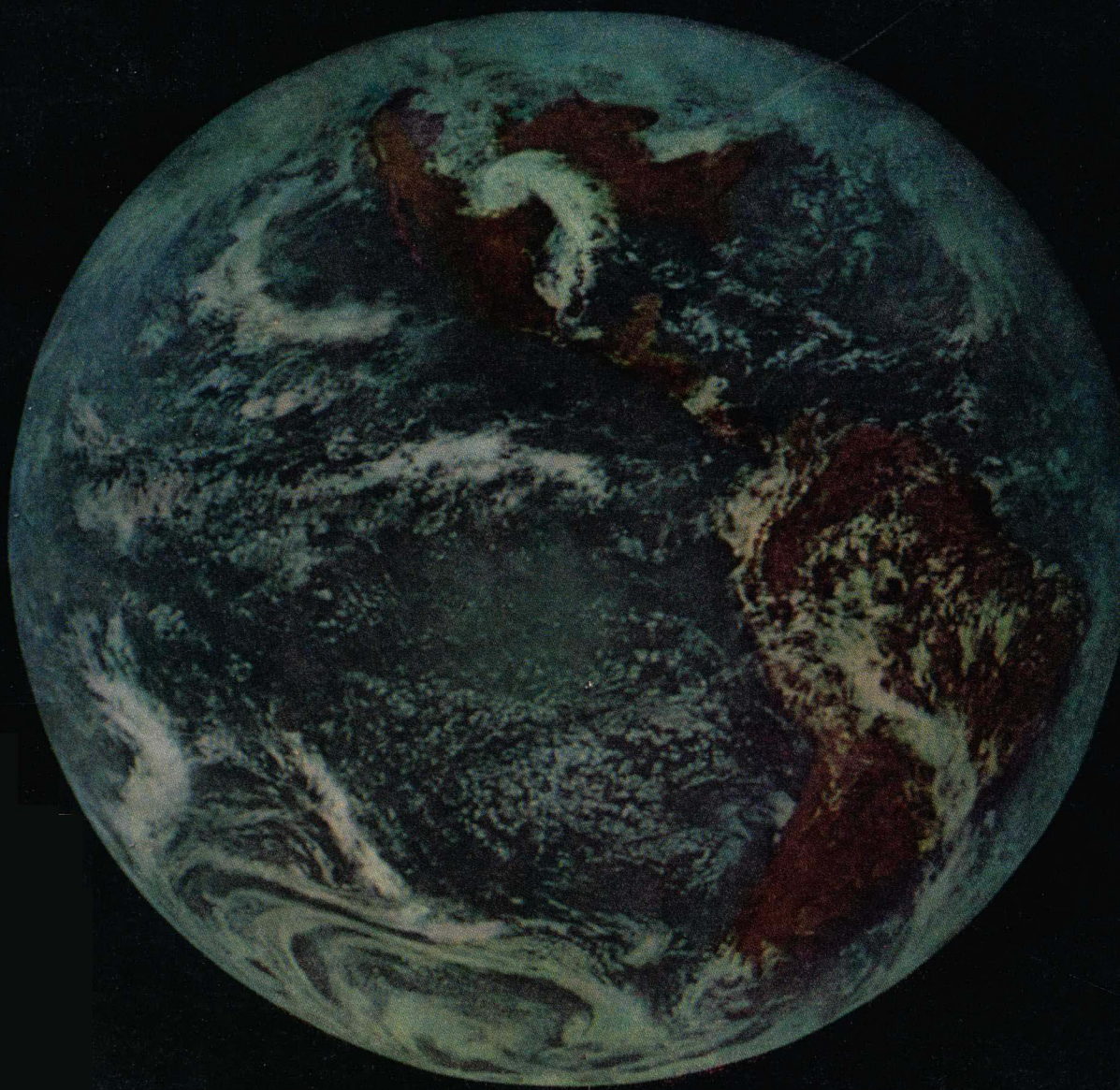


海 洋

R. 雷 维 尔 等 著



海洋

R. 雷維爾等著
《海洋》翻譯小組译

科学出版社

1975

内 容 简 介

本书是《科学美国人》杂志编辑出版的《海洋》(The Ocean)一书的译文。全书共分十章,对海洋的起源、大气与海洋的相互作用、大陆架、深海底的地貌及成因、海洋生物、海洋资源和海洋技术等方面的一些新资料作了介绍。全文概括地描述了资本主义国家近二十年来所认识的海洋世界。

本书可供与海洋学、海洋地质学、海洋化学和海洋生物学等工作有关的科技人员和教学人员参考,亦可作为一般了解海洋知识的参考读物。

Roger Revelle *et al.*

THE OCEAN

Freeman, 1969

海 洋

R. 雷 维 尔 等 著

《海洋》翻译小组译

*

科 学 出 版 社 出 版

北京朝阳门内大街137号

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1975年7月第一版 开本: 787×1092 1/16

1975年7月第一次印刷 印张: 8 3/4

印数: 0001—7,350 字数: 197,000

统一书号: 13031·330

本社书号: 501·12—17

定 价: 0.95 元

译者的话

海洋，是自然资源的宝库、交通的大道和国防的前哨。因此，很久以来，海洋就是人类进行生产斗争、阶级斗争和科学实验的重要场所。海洋在政治上、军事上、经济上的重要性越来越显著，海洋上的阶级斗争也越来越尖锐。当前，美苏两个超级大国争夺海洋霸权和世界革命人民反对海洋霸权的斗争，正在激烈地进行。海洋科学是这一斗争的重要工具之一，同时，这一斗争也势必促进海洋科学的发展。

为了使广大读者了解资本主义国家在海洋科学方面的动向，我们组织翻译出版了《科学美国人》杂志一九六九年九月编辑出版的《海洋》(The Ocean)一书。

本书以比较浅显的道理和简练的文字概括地描述了资本主义国家近二十年来在海洋科学方面一些新领域里的进展。书中介绍了海洋地质学方面的新理论——海底扩张说，并用来说明海洋各种地貌形态的成因；另外，对大气与海洋的相互作用、大陆架、海洋生物生活的特性、海洋的自然资源和食物资源、海洋与技术、海洋与人类等课题也都作了较详细的阐述。其内容有一定参考价值，可供与海洋工作有关的人员阅读、参考。希望读者在参考时遵照伟大领袖毛主席关于“……一切外国的东西，如同我们对于食物一样，必须经过自己的口腔咀嚼和胃肠运动，送进唾液胃液肠液，把它分解为精华和糟粕两部分，然后排泄其糟粕，吸收其精华，才能对我们的身体有益，决不能生吞活剥地毫无批判地吸收”的教导，批判其中的反动政治观点和错误的学术观点，排泄其糟粕，吸取有用的东西。

对原书第一章，翻译时作了较多删节，章末的六条原则是超级大国为实现其海上霸权，掠夺第三世界各国的野心的大暴露。为便于读者了解超级大国的动向，并与其作针锋相对的斗争，仍予保留。其它各章多系全文照译，其中也夹杂一些帝国主义的海上霸权的“理论”和主张，希望读者阅读时加以批判。

此外，原书所附之作者简介、书目及索引，因参考价值不大，出版时一并删略。

原 书 序 言

没有一本书能够写尽浩瀚的海洋。但是，把这本书叫做《海洋》，却是名符其实的。它描述了最近二十年来科学已经认识了海洋世界。在第一章里，R.雷维尔称当前时代为“最伟大的探测时代之一”。一方面，两个超级大国的空间电视节目吸引着公众的注意，另一方面，一些海洋学者的工作，使人类对他们的星球之家获得了新的理解水平。

装备着回声测深器、地震记录仪、磁力计和比重表的海洋考察船，横越了海洋原野，绘制了真实的洋底地形及其下部结构。隐藏着的这三分之二的地球，现在有了地图，它显示出来的主要的面貌，象大陆和海洋一样，具有同样宏伟的规模。这就是长达40,000哩、连绵不断的山脉，大部纵裂，在海下环绕地球几乎有两周。正如E.布拉德和H.W.梅纳德所指出的那样，洋中脊的发现，推动了地质学的革命。一度被毁誉的大陆漂移说，现在又突然成为精心钻研出的地质学普遍理论的中心。

从大陆架和海底深渊的取样，以及照像测量等推断：由大陆上的岩石和泥土中溶解出来的许多可溶矿物财富，已经沉淀到洋底并有待于挖掘。这种和类似的发现，激起了象1849年到加利福尼亚州淘金和到加拿大育空河流域淘金那样的狂热。大型工业公司设立了“海洋部”，而潜水员和小潜艇成了它们的广告特色。本书中E.温克清醒的经济上的重新考虑，说明在海洋底和溶液中，海洋物质资源分布得极为稀薄，以已知的技术照时价计算，不能有利地收回来。但是，海岸外的油田，现在供应了百分比相当大的而且越来越大的世界用油。这应归功于那些完善而大胆的方法有了发展，如W.巴斯科姆在本书中所描述的那样。

关于“海上食物”有同样的想法。马尔萨斯式的对世界人口增加的不安，唤起了一些弥补的期望：希望科学的力量再现财富。但是，正如S.J.霍尔特所说的那样，海洋中的生物已经被严重地开发了，而且，在某些方面，受到了人类贪慾的严重威胁。又因分布极稀，不能采用大量增产的方法。只有在河口和近岸浅水中，用农业作业的方法还有可能扩大丰富的新的蛋白质供应。然而，这类水域必须从污染中拯救出来。

仔细观测月球和月球般的火星表面，使人们对水是他们地球上显著的特点有了新的评价。生命起源于海洋，活细胞的98%是盐水。海洋是一个大的有机物环境，它比大陆更易于受到草率开发的损害。因此，有充足的理由来提醒：科学不仅给我们技术，而且还给我们“科学”，不仅控制自然，而且还理解自然！

本书各章最初是在《科学美国人》1969年9月号上发表的论文。它是该杂志出版的每年专题丛书的第二十集。把这期杂志的内容极快汇编成书，编者借此特向弗里曼公司（与《科学美国人》有关的出版公司）的同事们表示感谢。

编 者

1969年9月

目 录

译者的話.....	(iii)
原书序言.....	(iv)
I. 海洋.....	(1)
II. 海洋的起源.....	(10)
III. 大气与海洋.....	(23)
IV. 大陆架.....	(36)
V. 深洋底.....	(51)
VI. 海洋生物生活的特性.....	(65)
VII. 海洋的自然資源.....	(84)
VIII. 海洋的食物資源.....	(96)
IX. 技术与海洋.....	(112)
X. 海洋与人类.....	(126)

本书为第一册，翻译时作 则是超级大国为实现其霸权则是超级大国为实现其海上霸权，并各是第三世界各國的野心(超级大国的霸权，并与各解超级大国的霸权，并与其作针锋相对的斗争，仍予保留。其他夹叙一些帝国主义的书中也夹叙一些帝国主义的海上霸权的“理论”和主张，希望读者阅读时加以批判。

此外，原书所附之作者簡介、书目及索引，因参考价值不大，出版时一并删略。

I. 海 洋

R.雷維尔

本文是海洋研究入門，着重介紹了日益发展的海洋利用和現代大洋如何形成方面的新知識。

我生长在离海洋不远的地方，成年时期的大部分时间是在海边度过的。海洋以持久的魅力吸引着我。这种魅力部分来自它的神秘性——由海岸线、海表面、水天线和永远奔腾的海浪所构成的四重神秘性。一条移动着的狭窄的海陆分界线似乎形成了一堵不可逾越的墙绵亘在开阔的海岸上。从我住室的窗口凝视着来往的轮船和渔帆，它们似乎不和我同在一个世界上，就象位于另一个星球那样遥远。海面以下生存着大量生物，穿来穿去，东窥西探，有活着的，有垂死的，这是一个看不见摸不到又难以想象的异域世界。我的视线接触到大地的边缘——水天线——那里有许多驶向万里以外某些未知港口的轮船，我注意到这些轮船起先总是船身开始隐没，而后高耸的桅杆才逐渐消失。从水天线的远处传来了滚滚波涛，有节奏地拍打着海岸，时而咆哮时而柔和，这种情景在我出生前早已存在，并且在遥远的未来仍将如此。这个无休止的永远变化着的海洋与我的生命相比是无限的，这是海洋的另一个神秘性。

海洋的部分魅力，来自海天之间的光照互映，阳光在水上的痕迹，绚丽的云朵，正是这些因素使英国最伟大的画家J.M.W.特纳¹⁾为之神往，也激发了德布西²⁾的灵感而谱写出音诗“啊，大海”。为了观察和研究海洋上颜色图案的无穷变化，特纳在东肯特³⁾海边找了一所房子。他默许了当地居民把他看作是一个名叫帕吉·布思的乖僻船长，这位船长甚至在退休以后，也还不停地注视着大海。

海洋能对我们所有的感官产生影响：独特的海香气味，海浪破碎时的喧哗，月夜和阳光照射下闪烁着水波荡漾的辉光，浪花吹拂过面颊时的感觉，还有海水咸而苦涩的味道。然而海洋的吸引力不仅是它的神秘性和给人带来的愉快感受，部分的吸引力还来自感觉之外，来自深藏在意识之下，超过想象的模糊的记忆和幻影。

作为一个海洋学家，不同于作一名职业水手。海洋学家应熟悉两个世界——海洋和陆地。可是有许多海洋学家反而象海员一样非常满足于在一只远离海岸，油污而又不舒适的船上飘泊，即使在危险的风暴中心也不介意，更不用说是在明媚而风平浪静的热带海面上。

海洋学家的工作是与时间分不开地连接在一起的。为了理解现在的海洋，就必须重

1) J.M.W.特纳 1775—1851 英国画家——译者

2) C.A.德布西 1862—1918 德国作曲家——译者

3) 肯特，英格兰的一个州名——译者

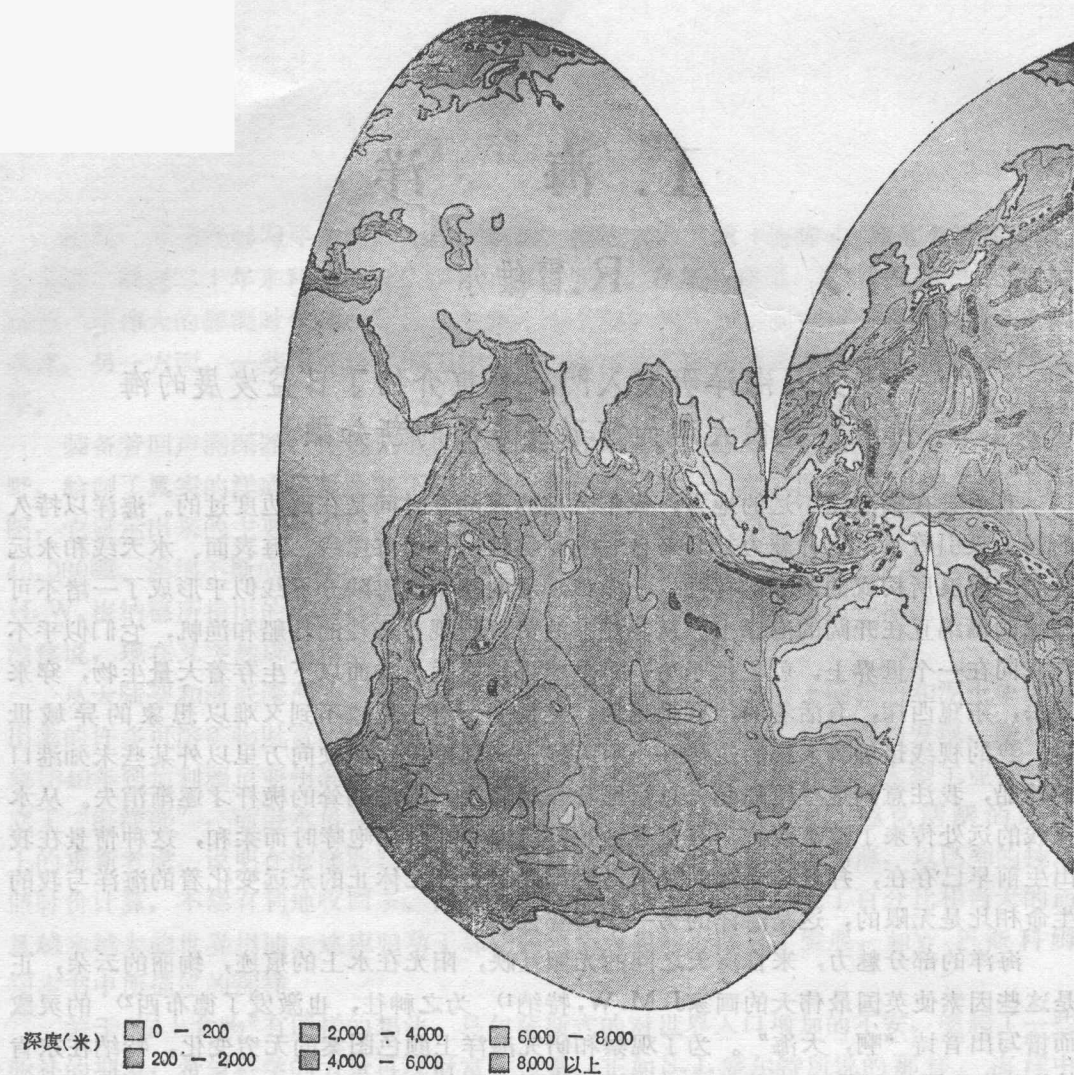
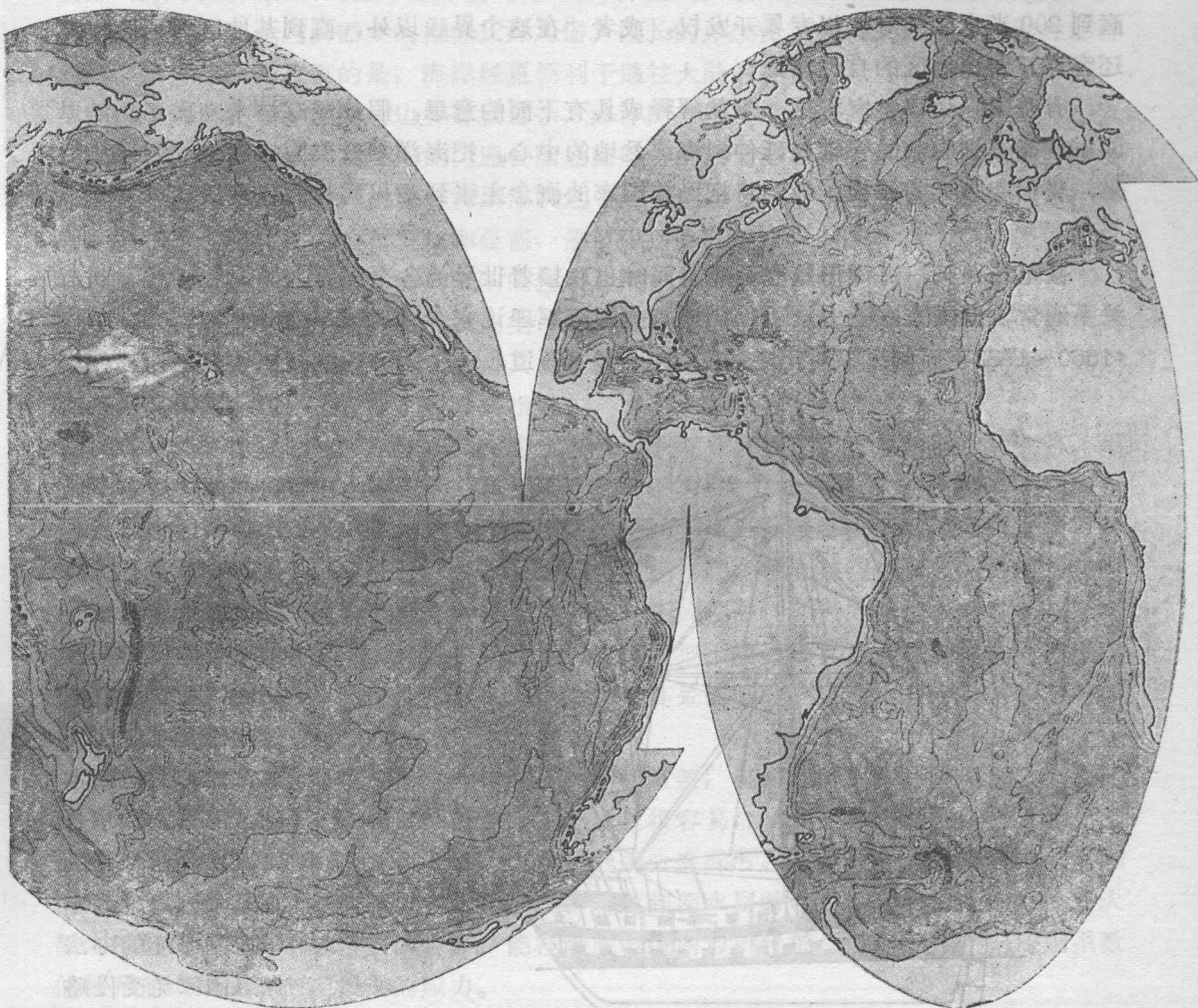


图 I-1 显示了世界大洋的辽阔性 制图家把这种图叫做相应等积投影图。海洋覆盖着海洋的平均深度约为 2 哩半，所以海洋中水的总体积约为 3 亿 5 千万立方哩。

建它的历史，为了验证和利用已有知识就必须进行预测——预测海洋中新的观测结果和未来事件。

过去的二十年我们对海洋地质史的了解程度有了惊人的提高。这些成就主要是各国研究人员使用多种新式仪器和有效的新方法通过大范围的海底调查得来的。我相信，将来的时日，一旦人们对地球的理解达到了一个新的水平，就会把这二十年称为最伟大的探测时代之一。

在丰富的新知识中，有一个最为似非而是的发现：洋底的年龄比海洋本身的年龄小。在古老的水体之下，沉积物和下伏岩石不断更新。一条长为 40,000 哩，宽约数百哩几乎连续的海脊位于大洋中部，沿海脊的纵长方向上切割成许多深谷和断裂，这个构造具有与大洋和陆地相同的行星规模。地磁、热学和地震观测表明，在这条海脊的顶部附



1亿4千万平方哩，或者说约占地球表面的71%，其余的仅仅大约29%才是大陆和岛屿。

近，新岩石从下面的地幔向上涌升，继而缓慢地在大洋盆地上向外移动。向外扩张的洋底，沿着海洋的部分边缘推动毗邻的陆地；另外一些地方，洋底又下倾形成深海沟而消失在地球内部（见H.W.梅纳德“深洋底”）。

这个简明又壮观的海底扩张说引起全世界地球科学工作者的注意。结果正如E.布拉德爵士在下一篇文章中所说的：“我们正处在地质学更新过程中，只有十八世纪九十年代物理学的进展及现阶段分子生物学的进展才可与之媲美。”

与此同时，为了追求科学的和经济的或军事上的目的，人类业已获得在海洋的第三维空间内进行操作的新自由。今天的技术发展使我们进入海洋的神秘表面以下到海洋的深处，接近有待发现和开发的各种资源。目前近海的油井供应世界上1/5的石油和天然气，产值已经等于渔业生产的一半，等于货轮和油轮海上运输价值的1/4。预见到的产量还要增加，带来了许多新的问题（见W.S.伍斯特“海洋与人类”）。狭窄的领海界线是

根据早年大炮射程确定的，1958年日内瓦大陆架公约给予沿海国家在原定领海范围以外直到 200 米水深的海床以专属开发权，或者“在这个界线以外，直到某地区的上面水深还容许开发该地区的自然资源”。

有些国际法律学家将这一条款解释成具有下面的意思：假如深海技术发展了，沿岸国家就能够把它们的管辖权延伸到海洋盆地的中心。把海洋划分成国家领土的长远后果，将引起骇人的注视。他们将把民族国家的概念主张到难以实行的程度。

甚至在今天，海洋仍然既分隔着同时也联接着世界的各个国家。国家和海洋之间的关系通常依据国家海上力量予以描述。美国海军理论家A.T.马汉¹⁾在他的经典著作《1660~1783年间制海权对历史的影响》一书中写道，一个国家的制海权依靠下列三件事

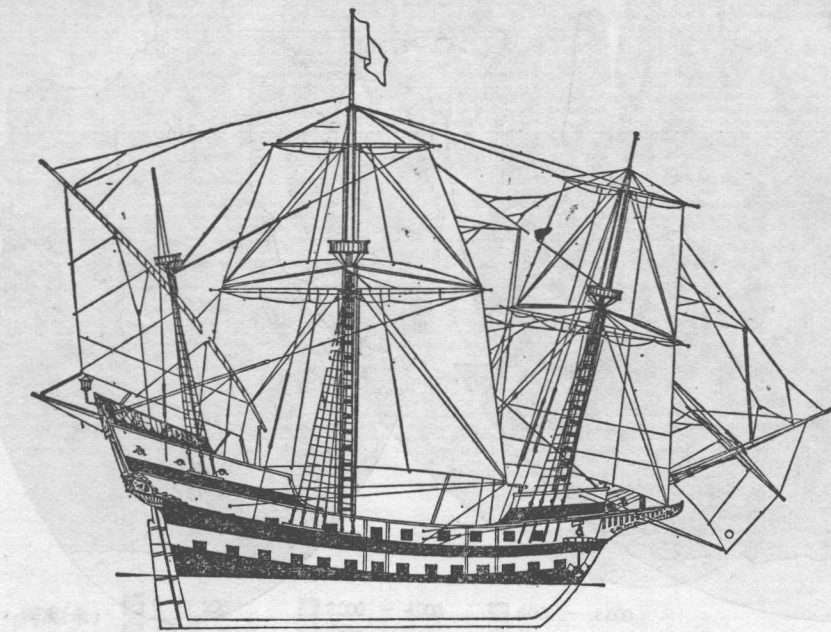


图 I-2 西班牙大帆船“马尼拉” 是一种以其适航性称著的大帆船，250 年来(1565年到1815年)一直在西班牙殖民地墨西哥和菲律宾之间作往返航行。令人奇怪的是西班牙人从未发现夏威夷群岛，虽然他们经常从该岛南面或北面驶过。1778 年库克终于发现了夏威夷。

情：本国能够生产用于海外贸易的工业产品；用本国船只从事远洋贸易；在远处海岸上的殖民地或附属国能提供安全港口和交换货物，通常是把经过制造加工变为制成品的原料运回本国。海军的作用是要发展海军强国的这三个因素。海军用控制海洋的办法保卫国家免受侵略还要保证使战争在别国领土上进行而国内能够不间断地继续生产。海军保卫着本国的商船并把外国船只从海洋中驱逐出去。海军还有助于攫取殖民地并对殖民地进行统治，这是因为海军可以运送军队和殖民官员并阻止别的国家对这种行动进行干涉。

从科学的观点来看，海洋和海水有许多特性，综合起来决定着人类与海洋的关系。最明显的首推海洋的辽阔幅员，巨大的深度和体积。海水是人们容易得到的最丰富的

1) A.T.马汉(1840—1914)，美国海军将领，帝国主义“海上武力论”的创始人。他的理论可以归纳为：海上武力是决定国家历史的决定性因素，制海权“是民族强盛和繁荣的纯物质因素中的主要因素”，而强大的舰队和发达的海军基地网是夺取制海权所必需的。马汉的“海上武力论”，反映了帝国主义争夺殖民地和势力范围、称霸世界的野心。(引自1973年9月28日人民日报)

资源,各个大陆只是围绕全球海洋上的岛屿。海洋的周围或岸线的长度要比把这些海水装在简单的圆形海盆内所需要的边缘长好几倍。漫长的岸线使很多民族能接近海洋并能得到海洋的裨益。更重要的是,海岸线更便于通往大陆的各个区域。

由于陆地和海洋之间的边界形状复杂,海洋的某些小部分的面积虽小,但却有很大的重要性。诸如位于大陆之间能沟通各国通商航路的狭窄海域,海峡和航道。这些都是海洋里著名的地方,可以很容易背出他们之中的一些名字:波斯普鲁斯,达旦尼尔,卡特加特和斯卡格拉克,直布罗陀和曼德,佛罗里达和托里斯,对马和马六甲,圣乔治海峡和多佛海峡。还必须加上联接大陆的狭窄地峡巴拿马和苏伊士。

在我们的地球上水的液体性质使生命有可能存在,但这也意味着海水填满了地球的低陷部份。鉴于这个地理事实,海洋又成了收纳陆地各种废物的最终容器,其中一些废物则因人类的生活和工业生产而日益增加。

海水具有相对大的密度和小的粘滞性使得海表面成为宽广而又易于通行的大路。用技术术语来说,海水给水面上的船只提供了高的浮力-曳力比,所以巨大的船舶和沉重的货物能够花费比较小的推动力而迅速平稳地横越大洋。如果海水的粘滞性象蜜糖一样的话,海上贸易就不可能进行。如果海水象空气一样轻,那么装运巨量货物的现代化船只所耗费的燃料就会达到不能容许的程度。同时低的粘滞性和大的密度二者结合起来又产生了海洋的主要灾害,由风暴引起的巨大波涛能把小船击碎并且猛烈地撞击着海岸建筑。假如海水有更大的粘滞性,大风就无法产生高耸而陡峭的海浪,若海水轻的多的话则波力将是微不足道的。

海水具有大的表面张力,这个特点虽然不很重要,但给人们以相当的便利,因为这就是说海水不会粘着在它所接触的表面,而且很容易地从这个表面流走,留下相当干燥的表面。如果海是由油组成的话,远洋航行就会变成污秽的行业。海水较大的密度和高度的流动性使人们打算下潜或将各种设备沉放到深水区时遇到严重困难:深海的巨大静水压能压坏所有不够坚固的容器,能在海底电缆内形成气槽并且对于用不同压缩系数的材料制成的设备产生很大的应力。

从人类的角度来看,海水含盐最使人讨厌。由于含有大量盐份,所以海水既不能喝也不能灌溉农田。离子化的盐类使海水成为良好的导体,因而无线电波只能在海水里透过很短的距离,但是两种不同金属或化合物之间的电解反应却能很快进行。盐份再加上溶解氧使海水成为大多数人造产品的强烈腐蚀剂。海水的这种性质促使我们把材料的研究列为海洋技术发展中战略性的突出问题(见W.巴斯科姆“技术与海洋”)。

海水透过的可见光比空气少的多,但是它却比大多数其它物质更为透明。这种具有适中的透明度又有较大热容量和蒸发热的海水,就成为海洋和大气这台巨大热机的调节器(见R.W.斯图尔特“大气与海洋”)。大部分太阳光线的能量实际上是无阻碍地穿过大气射进海洋,射进海洋的能量在海洋中被吸收和转换。海水蒸发消耗的能量占到达地球表面太阳能量的大约1/3。海洋的热惯性、海水循环、海陆的地理分布深刻地影响着 we 居住的星球的天气和气候。

海水适中的透明度、较大的密度和海洋的巨大深度,给海洋生物和陆地生物之间造成明显差异(见J.D.伊萨克斯“海洋生物生活的特性”)。光合作用只能发生在阳光透过

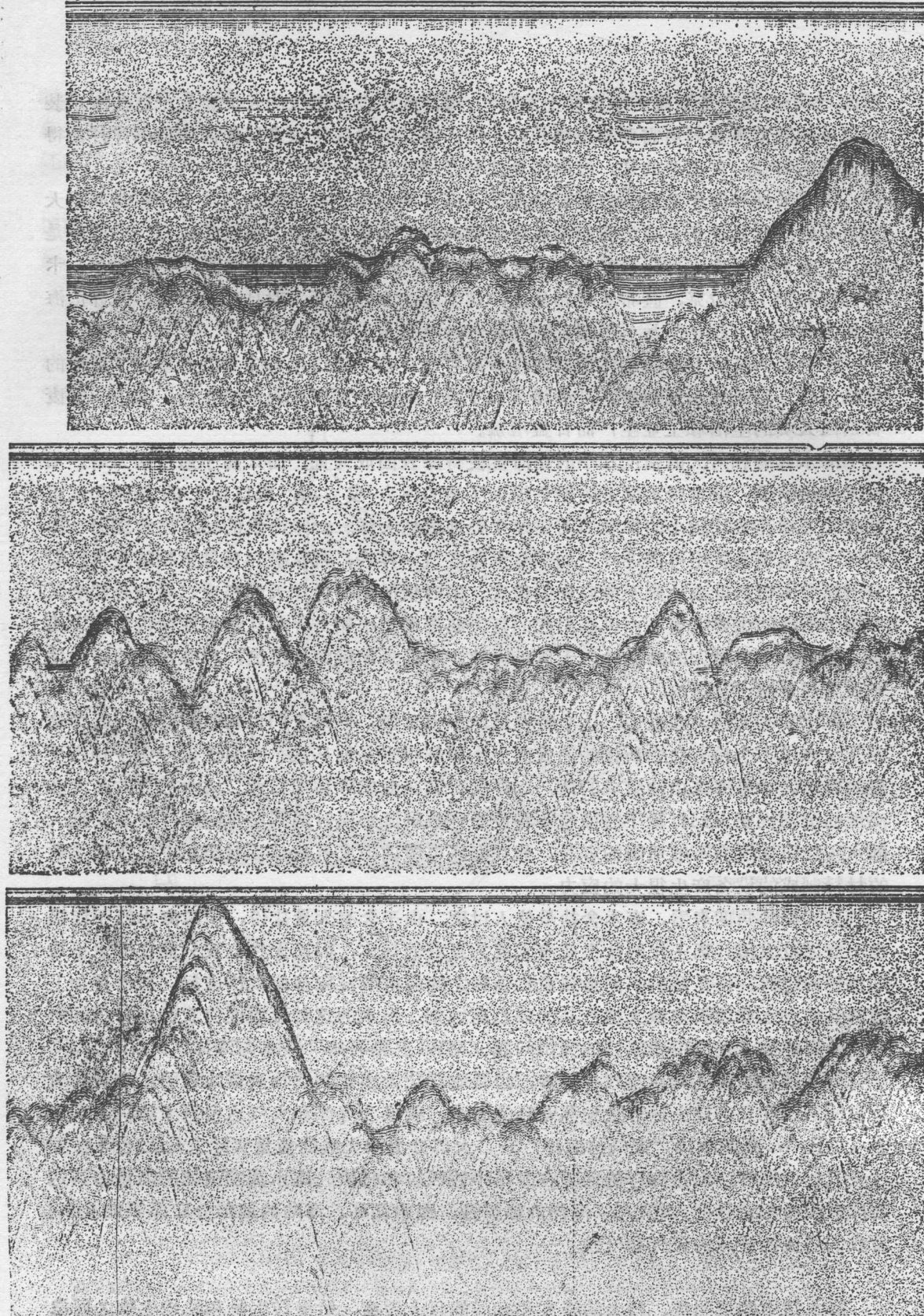
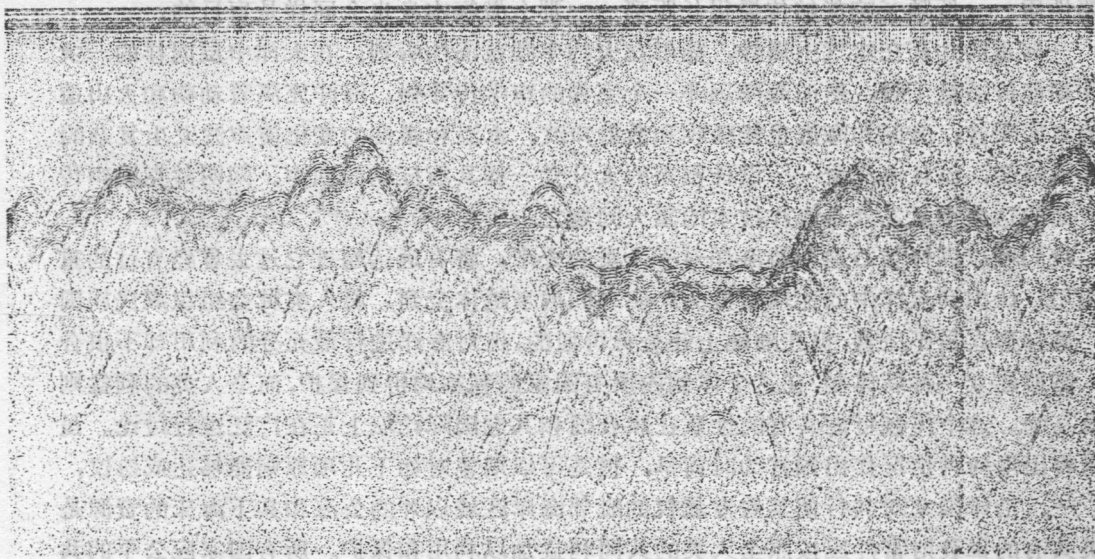
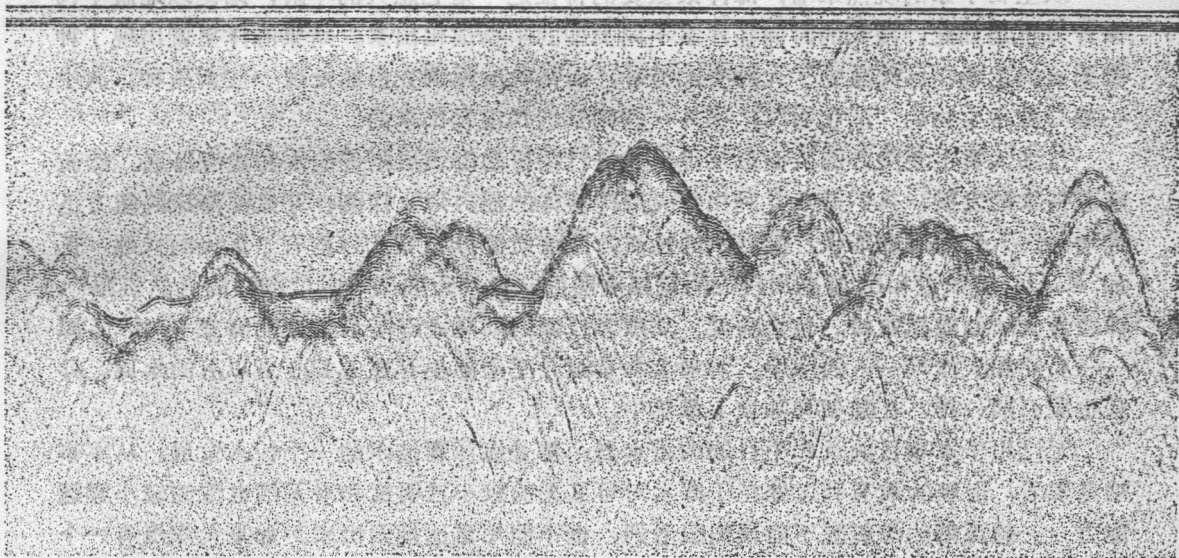
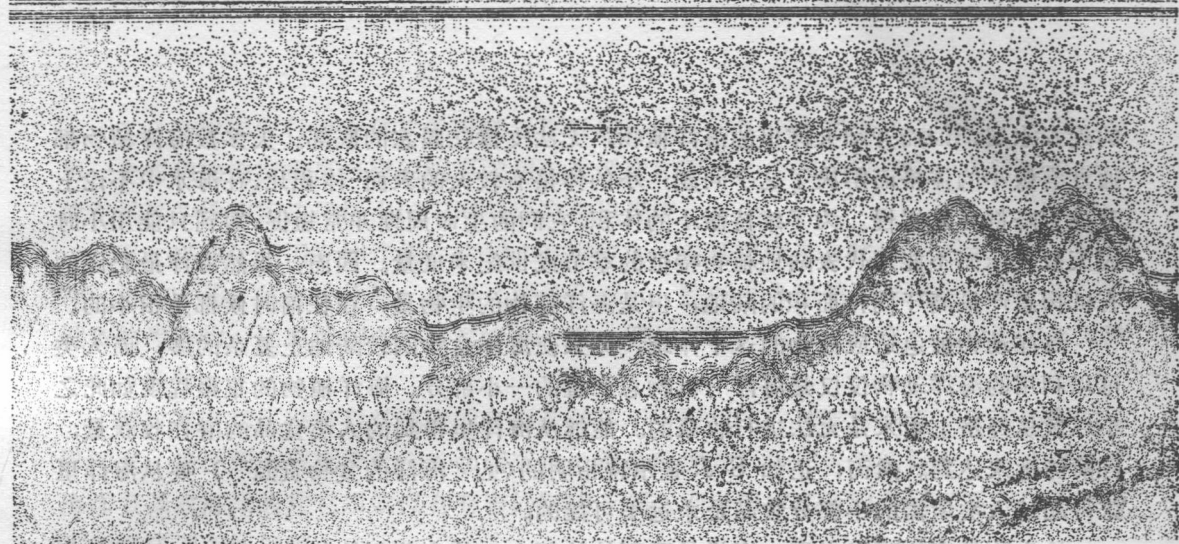


图 I-3 地震剖面图 展示了南美洲和非洲之间中大西洋海岭附近深洋底地质构造的连续横断面。剖面图是用地震记录系“陌生入”号上。特立达公司的“超级电火花”系统由几个高压电容器触排组成，能够以几秒的间隔向海水里放电，产生模拟气听器阵列能够检出回到海面的反射信号并记录在不断移动着的纸带上。所得剖面图的垂直-水平比例尺为 8:1。第 6 页上图所示然沉积层下的基底杂岩十分不规则，而沉积物本身就有极少近代断层的迹象。这点的水深约为 5,300 米。中大西洋海岭的起始处近中大西洋海岭顶部（第 6.7 页下图）甚至在盆地内也找不出沉积的痕迹。巔部附近的个别峰和脊高出平均海底 1,700 米。该区东 1,000 哩。该纬度处中大西洋海岭宽约 150 哩。



统得到的,1967年6月在特立尼达、蒙罗维亚、利比里亚之间进行东西向的断面调查时,该系统安装在特立达勘测公司的调查船态爆炸的足够的蒸汽泡。由此引起的声脉冲,透过海水射入海底,海底以下2哩的地质构造可以形成地震反射。拖在船尾的水剖面表明了中大西洋海岭麓附近的西部深海平原的一部分。该区域内沉积比较平整和均匀,其厚度估计有1,000到1,500米。虽(第7页上图到第6,7页中图),晶质的基底构造突然升至平均海底的高度。这个区域内沉积仅存在于小盆地的基底杂岩上。接域地震反射的性质提示了近代和古代的构造活动。在这2页上复制的剖面图全部包括的距离为240哩,中心大约在特立尼达岛以

的近表水层，因而开阔大洋里的海洋植物，无法支撑在固态的底部。大多数海洋植物都通过有极小的体格而解决了这个问题，小的体格有较大的表面-体积比，在海水中不论上升或下降都非常缓慢。为了维持微小的体积，它们的生命周期非常短促，短到只能用小时或天数表示而不能代表陆地植物特征的季节或世纪来度量。因而，虽然海洋最肥区的有机物总产量高于同样面积的陆地，但是海洋植物的生物量，在任何时候都是很小的。

海洋动物被迫适应植物的这个体统，结果使海洋食物网较陆地上复杂的多，而人类可以利用的海洋动物仅仅是海洋有机物总产量的一小部分。海洋植物的集聚程度如此之小以致从经济上看是无法进行收获的。能够从海洋里得到的人类食品的潜在收获量，目前仍远未达到。然而，正如 S.J. 霍尔特指明的（见“海洋的食物资源”）要从海洋里获得超过人类所需的小部分食品是永远不可能的。

从生物学家的观点来看，海洋最重要的特征之一是它悠久的年龄，即使以地质年代来计算也是如此。漫长的时间让许多不同类型的生物演化出来。结果海洋里就出现了种类繁多的生物。已经鉴定了大约有20万种，而每次海洋调查仍能发现一些新品种。其中一部分是古生物的“活化石”，另外一些则是近代演化出来的。

过去人类主要关心海表面以及渔民能进行捕捞的海表层附近的水和浅海海底。然而随着技术的发展，人们潜入并利用巨大海洋整体的能力以及探测、开发深海床的能力迅速增加。人们对海底形状，深层水的性质，深海资源分布等比以前有了更大的兴趣。正如 K.O. 埃默里和 E. 温克用较大的篇幅阐明的（见“大陆架”，“海洋的自然资源”）环绕着大陆的海洋边缘，包括陆架、陆坡和较深的陆隆或许是最重要的海底矿物资源——石油和天然气——的产地。看来生物资源几乎全部生存在1,500米以上的水层，并且也象石油一样，在陆架和陆坡上最集中。

无论用于军事目的及和平目的的潜水器，都是海洋新技术的一个惊人发展。从军事观点来看，潜艇的最有利之处在于海水对可见光的较小透明度和对无线电波的较小穿透能力。一艘深潜的潜艇既不能用肉眼看到，也不能用雷达搜索出来。如果大洋没有一个重要性质——低频音响能够传播很长距离——那么潜艇本身也会同样是盲目的。

一磅重的炸药在空气中爆炸，能够在大约半哩范围内听到。在大洋中层同样的一次爆炸却能传播数千哩。然而海洋远非一个完善的声学传导物。海洋充满着动物和火山造成的本底噪音；海面 and 海底也能吸收和散射声波；水温和密度的变化使声波发生复杂的弯曲或畸变，而且海洋象一个设计很差的大礼堂一样具有反响的回声。阐明并克服声传播方面的这些不足之处是海洋技术的重大问题之一。

我们可以满怀信心地期待海洋对于人类的未来，将有远远超过它过去曾经有过的重要作用。认识到海洋中的这些新机会，使人们越来越体会到，将人类社会组织成民族国家，这种形式虽不完善，但在陆地上还是行得通的，但对海洋进行最充分的利用却不很合适。需要建立一种新体制，在这个体制内所有国家的利益均得到保护，而全人类的利益则是最高的。这个体制可能具有的性质在联合国和其它国际论坛上正在广泛进行讨论。虽然对将出现何种情况作出预言为时尚早，但是可以期望对如下几项原则能够达成协议：

一、沿岸国家对其行使某些专属权的毗邻海岸区域以外的公海和其下海床的资源是人类共有的世袭财富并应按照全人类的共同利益加以利用和保护。所有国家应公平的共享从这些资源得到的利益。个别国家不得擅自挪取公海或其下海床的任何资源。

二、沿岸国家行使专属权的毗邻海岸区域应当尽可能小，这个范围的外侧边界应当用一个明确的深度或离海岸的距离或用包含深度和距离的公式予以固定。外侧边界和行使专属权的性质应该尽快由国际间的协议加以规定。

三、必须采用国际协作的办法制止海洋污染，包括控制来自陆地上或空气中的污染物，诸如农药、放射性物质、有毒化学品和污水；控制来自船舶潜艇或其它海上使用的设备的污染物；还要控制来自海洋资源开发，例如勘探、生产、贮藏、运输石油和天然气的污染物。

四、在海洋上进行科学调查的自由是神圣不可侵犯的。只要将调查计划事先通知沿岸国家，沿岸国家有充分机会参加调查并见到全部调查资料和采集的标本；只要调查对海洋资源或海洋的其它用途没有有害的影响，那么沿岸国家享有的专属权不应包括干涉进行海洋调查的权利。

五、鼓励和推动对海洋资源的有益的开发和为此目的的技术改进，保证这些资源的保护和合理利用并减少在不同资源的利用之间和同一资源的不同利用之间的干扰，在所有这些海洋和平利用方面需要大大强调国际间的协力与合作。

六、应当尽一切实际可能限制洋底的军事用途，特别是不准在洋底设置核武器。

就这些原则和创设一个对这些原则提供保证的国际组织达成协议在很大程度上——虽然不能说是全部——决定于美国。在这里希望我们的政府和人民有足够远大的眼光预见到其自身的长远利益在于热情解决海洋新时代的方法。

II. 海洋的起源

E. 布拉德

近年来越来越清楚了，深洋底是非常年轻的。洋底从洋中脊向外生长，并象目前这样，把大部份的大陆推移开去。

1. 概述

在行星中地球是唯一的幸运者：它有雨、有河还有海洋。大行星（木星、土星、天王星和海王星）仅有很小的固体核心，大概有受压力而液化的气体覆盖在上面。它们还被大量大气围绕着。内行星更象地球。但是，水星实际上没有大气层，而朝向太阳的一面灼热到足以把铅熔化。金星有一层厚的大气层，其中含有少量水，根据最近的观测，其表面温度甚至可能比水星表面还高。火星和月亮似乎向我们显示出它们的原始表面，这些表面仅被一些巨坑所损伤，巨坑或是由于陨石碰撞所致，或是由火山喷口所造成。只是在地球上才会发生反复侵蚀和沉积作用——“岩石破坏和形成的巨大砂漏”——循环往复，产生了我们所看到的种种不同的地球表面。山脉隆起，然后又为降雨和流水所磨损；碎石块被带到低地，然后又带入海洋。从地质学上说，这一过程是很快的。非洲的大高原几千年的功夫就低一呎，几百万年后高原将接近海平面，就像加拿大和芬兰的前寒武纪岩石那样。地球原始表面痕迹都已消失。但是就我们所能看出的来说，圆形的水磨卵石就证明了曾存在过流水，因而也可以进一步推测出曾存过大洋和陆地。

显而易见的但并未经人们阐明的事情往往是最重要的；其中之一就是，地球上水的总量在整个地质时期中保持不变。当然，海平面是时时发生变化的。在冰川期，大量的水被冻结于大陆冰原中，因此海平面比现在低，欧洲和北美的大陆架都露出海面。海水经常淹没海岸平原，但从没有淹没整个陆地，甚至连大部分的大陆也从未淹没过。这一平衡的原因尚不了解，料想是：水可能从地球内部逐渐排出，海洋不断扩大；或者是水在大气圈上部分解成氢和氧，而氢则逃逸，使海洋逐渐变干。这些过程或者没有发生，或者彼此是平衡的。

使这个谜更加难解的是，氦几乎完全从地球上逃逸了，而在太阳和恒星上氦仅比氧少一点。推测氦是在地球由尘埃及固体颗粒聚积形成时失去的，因为氦一般不形成化合物，如果是这样的话，为什么水没失去呢？水的分子量为18，比氦的原子量轻，因此应当更易逃逸。看来水一定先联结到化合物中，如水硅酸盐，一直到地球已经形成，而此时氦已逃逸了。然后水被释放成为液体，这是在地球历史中最初的几亿年完成的，我

们并没有那个时候的地质记录。水星和月亮对于保存释放出的水来说，是太小了。看来火星能保存一点点，但不足以形成海洋，只能用光谱法来发现它。

对地球早期历史所作的推测，还存在着很多疑问。几乎没有证据，因此只能说，“或许曾经是那样……”。但20年来对洋盆的现状和其现代历史方面的深入认识，却完全不



图 I-1 红海及亚丁湾是世界性洋底扩张而形成的两条最新航道 本照片系 1966 年 9 月从宇宙飞船上拍摄的，红海使埃塞俄比亚(左)与阿拉伯半岛(右)分离。亚丁湾位于阿拉伯半岛南岸与索马里之间。两漂移大陆地块之间明显的吻合将在下一节说明。