

洋流与气候

北京师范大学出版社

洋 流 与 气 候

北京师范大学地理系

郭瑞涛 刘改有

北京师范大学出版社

1982年

洋流与气候

郭瑞涛 刘改有

*

北京师范大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

西安新华印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 4.5 字数: 92 千

1983 年 4 月第 1 版 1983 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1—5,500

统一书号: 12243·3 定价: 0.48 元

018117

引 言

在奔向2000年的时代里，人类飞向了宇宙，探索着未来世界的秘密，人类也要打开地壳的大门，深入到地下研究它的性质，人类还要潜入到大洋的底部，开发无限的宝藏。科学技术突飞猛进的发展，将为人类生活发掘出更加美好的源泉。

自古以来，浩瀚的海洋始终以巨大的魅力吸引着人类。因为它是贸易的通道，国防的屏障，资源的宝库，云雨的故乡。许多有志青年为探索海洋的奥秘付出了巨大的劳动，甚至献出了宝贵的生命。海洋的一个个谜被揭开了。目前，人类对海水的性质、海水的运动、海洋中丰富的生物资源和宝藏等等方面都有了一定的了解，并逐步地用其利，避其害，而造福于人类。

海洋占据着地球表面最广阔的空间，但是人类在海洋中的活动目前还受到种种限制。海洋是地球上最大的渔场和牧场，也是最大的化工、矿产和能源的基地，但是目前的产品太少了，远远不能满足人类的需求。

五十年代第一颗人造地球卫星上天，从此人类迈进了开发宇宙的新时代。六十年代以来，宇宙开发以空前的规模和速度发展着，并取得了惊人的成就。六十年代末，又提出了“从宇宙走向海洋”的口号，海洋开发工作以美国为中心迅速地开展起来。七十年代，出现了能源危机问题，因而海底石油开

发和其他能源开发成为迫在眉睫的课题；随着世界人口爆炸性地增长而产生的粮食问题、资源问题等等，也促使人们向海洋要粮食，要资源。所以，许多技术先进的国家都以巨大的投资进行海洋开发。

一九七八年美国发射第一颗海洋卫星（SEASAT），取得了有关海浪、海温、盐度、海面风等资料。这些资料对揭露海—气相互作用的物理机制与规律，海洋对大气环流与气候变化的影响等课题都是十分宝贵的。可以预料，不久人类将在海底实验中心研究大洋的性质，在水晶宫里开发矿藏，无论是酷暑还是寒冬，人们都可以到温暖如春的“龙宫”一游，观光美丽的海底仙境，享用着大洋里的美味佳肴。

如果说生命的起源离不开水的话，那么，海洋为人类的生活将提供更加美好的环境和物质条件。

关于海洋的辽阔和富饶以及奇异的海洋现象等内容，许多读物都有介绍。本书有关洋流及其对气候的影响等方面内容，就作为帮助读者了解海洋的“沧海之一粟”。

目 录

引 言

一、大洋概貌·····	(1)
二、冷热不均的海洋·····	(13)
三、海洋运输的秘密·····	(18)
四、洋流和鱼·····	(22)
五、从水谈起·····	(27)
六、海洋性气候和大陆性气候·····	(37)
七、大气为什么会动? ·····	(44)
八、全球性大规模的大气运动规律·····	(50)
九、地球表面气压带和风带的分布·····	(53)
十、作用于海流的力·····	(62)
十一、海流的形成原因和特点·····	(67)
十二、大洋环流模式·····	(85)
十三、世界各大洋表面海流概观·····	(96)
十四、海流是怎样测定的? ·····	(113)
十五、洋流与气候·····	(117)

一、大洋概貌

地球上各海洋形成一个连续而广大的水域，叫做世界大洋。世界大洋最显著的特点就是它的连续性。从海陆分布面积来看，整个地球的表面积是 5.1 亿平方公里，其中海洋面积约为 3.61 亿平方公里，占地球表面积的 70.8%；陆地所占面积约为 1.49 亿平方公里，仅占地球表面积的 29.2%。水陆面积之比为 2.5:1。陆地的平均高程仅为 840 米，而海洋的平均深度却达 3800 米，因此，地球上的陆地也只不过是突出在世界大洋上的一些“岛屿”而已。如果我们登上月球，回过头来看人类的老家——地球，可以看到，地球是一个蔚蓝色的星球，人们称它为“水的行星”。

根据海洋的水文要素特性和形态、地理位置等特点，可将地球上的海洋水域分为主要部分和附属部分。主要部分是洋，附属部分是海、海湾和海峡。

洋是世界大洋的主体，离大陆远，面积辽阔，约占世界大洋面积的 89%，水很深，一般在 2000—3000 米以上。海洋水文要素如盐度、温度等，受大陆影响很小。盐度平均为 35‰，它的年变化很小。水色高（偏蓝），透明度大。各大洋都有自己的潮汐系统和强大的洋流系统。洋底沉积物多为深海所特有的钙质软泥、硅质软泥和红粘土。

世界上大洋共有四个：太平洋、大西洋、印度洋和北冰洋。

大洋的边缘区域多多少少与大洋分离的部分叫做海。海

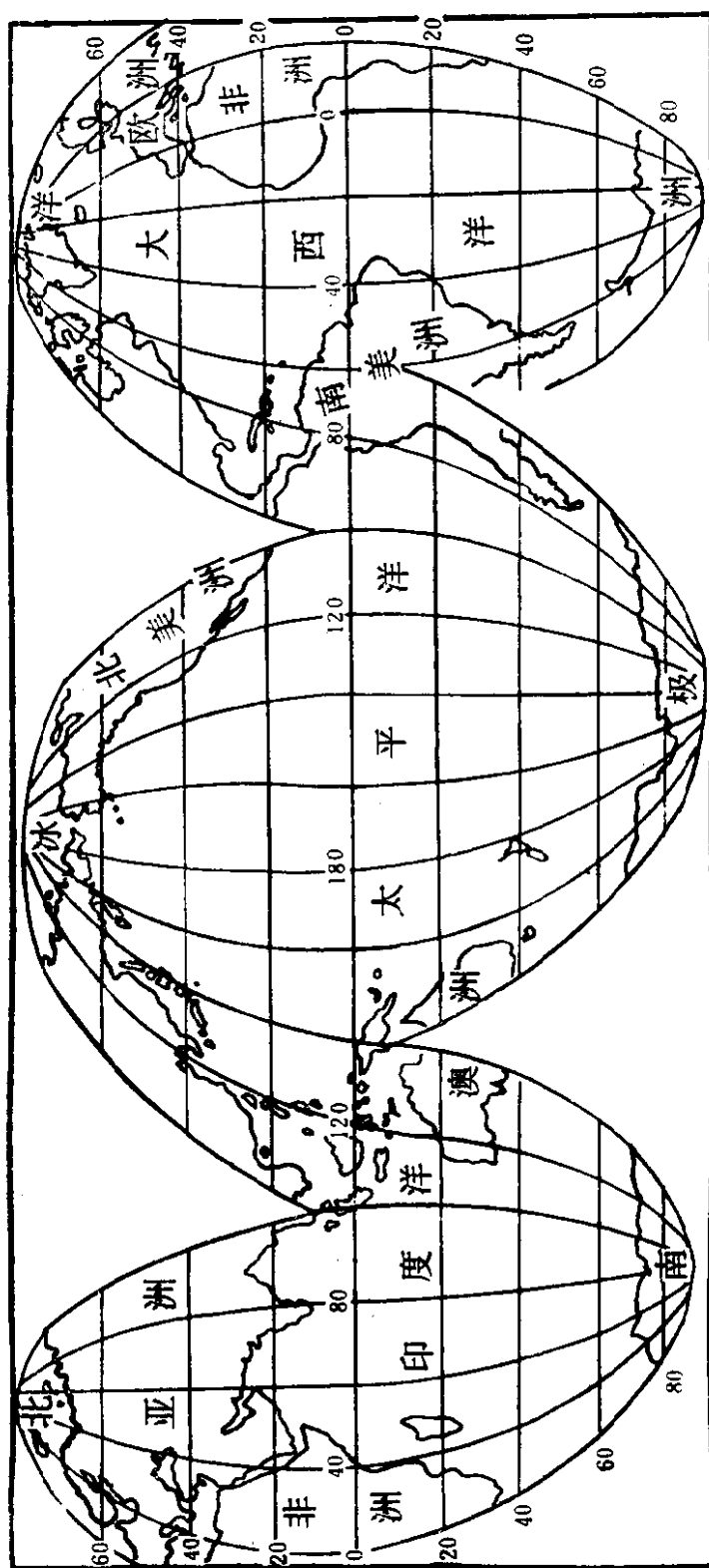


图 1 世界海陆分布 (此图采用等积投影)

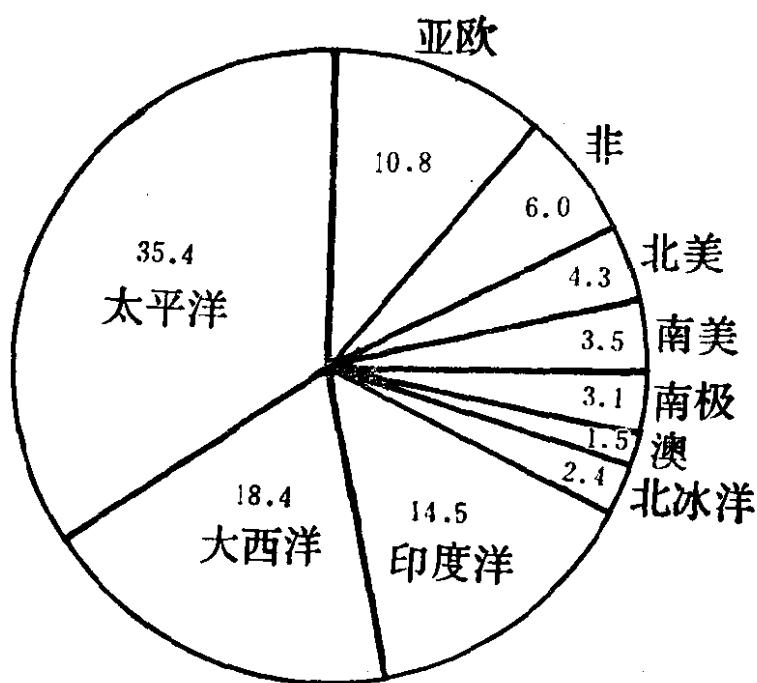


图 2 海陆分布面积百分比

的面积比洋小的多，只占海洋总面积的11%。海的深度较浅，一般在2000—3000米以内。像东中国海大部分在200米以内。温度受大陆影响很大，有显著的季节变化。在没有淡水流入而蒸发强烈的内海区域，盐度较高；在大河流入而蒸发量又小的海区，盐度较低，一般在32‰以下。水色低（偏绿），透明度小。潮波多从大洋传来，但因地形的影响潮汐涨落却比大洋显著。海流具有自己的环流形式，有明显的季节变化。海底沉积物多为陆生的，如沙、泥沙等。

洋或海的一部分伸入大陆，其深度逐渐变浅，宽度逐渐变窄的水域称之为海湾。一般把入口地方的海角之间的联线，或入口处的等深线，作为海湾与洋或海的分界。由于海湾和邻近的海洋可以自由勾通，所以海湾中的海水性质与邻

近的海洋状况很相似。在海湾中常出现最大的潮差，如杭州湾的涨浦最大潮差为8.9米，北美芬地湾的最大潮差可达18米，为世界之冠，显然这与海湾的宽度逐渐变窄，深度逐渐变浅有关。

海洋中相邻海区之间狭窄的通道，称之为海峡。海峡中海洋状况的主要特征是流急，尤其是潮流速度很大。

应当指出，由于历史的原因，上述分类的名称在实际应用上很多都被混淆了：有的内陆咸水湖被叫做海，如里海、青海等；有的把海叫做湾，如墨西哥湾、波斯湾等；有的又把湾叫成了海，如阿拉伯海等。许多海与大洋隔离的情况差别很大，如地中海，它与大洋基本隔绝；而马尾藻海与大洋之间没有任何陆地阻隔，可是长期以来也称之为海了。

下面把世界四大洋的基本情况做一简单介绍：

世界第一大洋——太平洋 辽阔的太平洋位于亚洲、大洋洲和南、北美洲与南极洲之间，其面积约为17968万平方公里，为世界第一大洋。它的面积占地球表面总面积的35.3%，占世界大洋总面积的49.8%，比地球上所有的陆地面积的总和还大1/5。

太平洋也是世界上最深的海洋。它的平均深度为4028米，在太平洋西部的马里亚纳群岛东南侧的马里亚纳海沟，是世界海洋最深的地方，深达11022米，如果把大陆上世界最高峰——珠穆朗玛峰搬到此处，还要没顶二千多米。在全球的海洋中，超过1万米深的海沟共有六个，它们都集中分布在太平洋的西部*。

* 世界上超过1万米深的海沟：马里亚纳海沟（深11022米）、汤加海沟（深10882米）、日本海沟（深10554米）、千岛—堪察加海沟（深10542米）、菲律宾海沟（深10479米）、克马德克海沟（深10047米）。

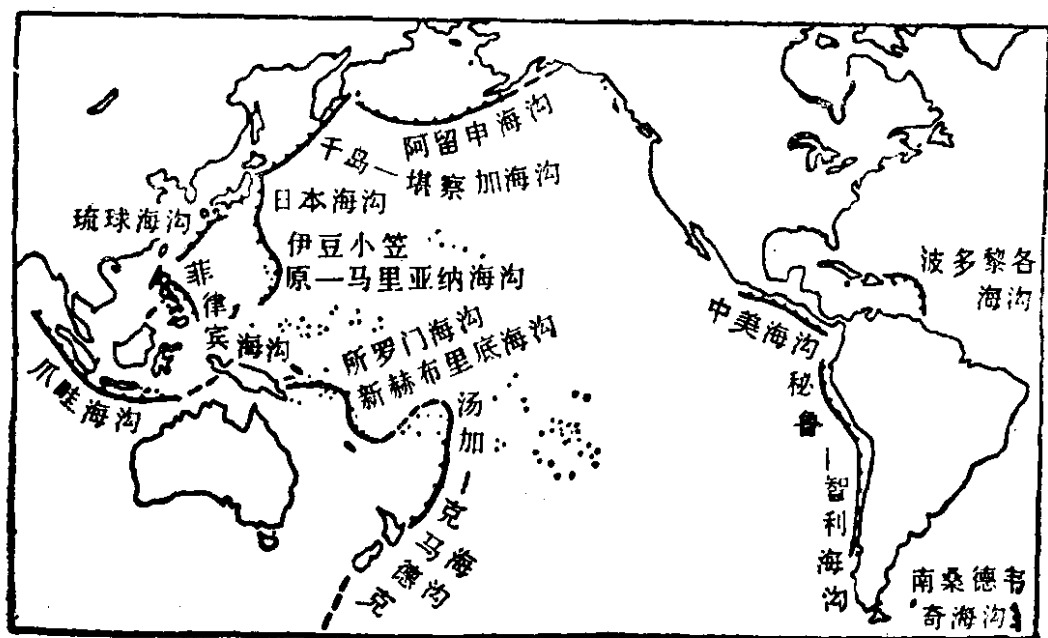


图 3 太平洋海沟分布

太平洋还是岛屿最多的海洋。太平洋中的岛屿数目和总面积在各大洋中均占首位。太平洋中的主要岛屿有2600多个，而多如繁星的小岛则在数万个以上。岛屿的总面积约为440万平方公里以上，约占全球岛屿总面积的45%。

太平洋中的岛屿主要分布在大洋的西部和西南部，它们呈一系列巨大的弧形分布，人们称之为岛弧。它们像花朵一样镶嵌在亚洲大陆东部的的外缘，把东亚装饰得更加美丽壮观。自北至南有阿留申群岛、千岛群岛、日本群岛、琉球群岛、马里亚纳群岛、菲律宾群岛、所罗门群岛、新赫布里底群岛、汤加群岛和克马德克群岛等。在西南太平洋的热带海域，平静的洋面，清澈碧蓝的海水是珊瑚最好的繁殖场所，这里广布着形式不同的珊瑚岛。风光秀丽的珊瑚岛，点缀在宁静的大洋面上，显得格外别致。总括来看，太平洋西部海岸弯弯曲曲，岛屿星罗棋布；而在大洋东部，海岸线平直，

岛屿寥寥无几，主要有温哥华岛、加拉帕戈斯群岛等，与大洋西部相比显得格外单调。

在波澜荡漾的大洋表面之下的洋底，地形非常复杂。一般概括地分为下列几个部分：深度在0—200米之间的称为大陆架（或叫大陆棚），实际上它是陆地在水下的延伸部分。它的坡度较小，一般不超过7′。深度由200—2500米的部分称为大陆坡，它是大陆架向海洋底部过渡的地带，坡度较大，一般在4°—7°之间，很少超过14°。深度在2500—6000米的部分叫大洋底或称大洋盆，它是大洋底部的主体。深度超过6000米的称为海沟。

太平洋的大陆架宽度各处不等，东部美洲沿岸大陆架很窄，仅几公里；西部亚洲沿岸大陆架较宽，可达数百公里。

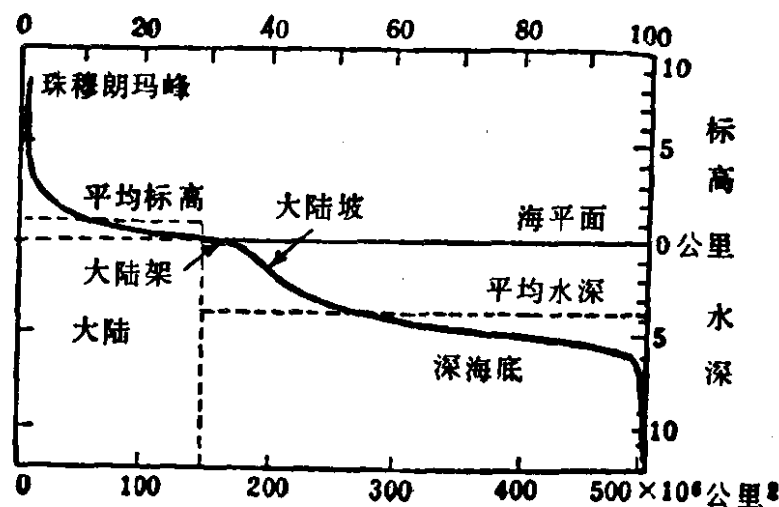


图4 大洋剖面图

大洋底的中部是一条绵延一万多公里的中太平洋山脉，它把太平洋分成东西两部分。东部是辽阔的海盆和山地深谷交错在一起的海底高原；西部以山脉分割的海盆为主。在亚洲东



图 5 太平洋洋底地形示意图

部和东南部的岛弧的外侧，是大陆坡与洋盆的交界处，这里集中了世界上最深的海沟。

太平洋是地球上最温暖的海洋，它的表层海水年平均温度为 19.1°C （印度洋为 17.0°C ；大西洋为 16.9°C ）。这是因为太平洋有 $3/5$ 的洋面处于低纬。太平洋北部仅有狭窄的白令海峡与北冰洋相通，白令海峡最窄处仅有35公里，最浅深度只有30米，所以太平洋与北冰洋的海水交换大受限制；南部寒冷的南极大陆虽有影响，但因太平洋面积广大，相对来说受南极的影响远不如大西洋和印度洋。因此，太平洋表面高于 20°C 水温的面积可达全大洋面积的80%以上，使太平洋成为世界上最温暖的海洋。

世界第二大洋——大西洋 大西洋位于南北美洲与欧洲、非洲之间，南邻南极洲，北通北冰洋。其面积约为9336万平方公里，比太平洋面积的一半稍大，是仅次于太平洋的世界第二大洋。

大西洋的平均深度约为3575米，比太平洋、印度洋都要浅些，其最大深度在波多黎各海沟，为9218米。

大西洋的水平轮廓略呈“S”状，东西狭窄，南北延伸，犹如夹在南北美大陆与欧非大陆之间连接南极大陆与北冰洋的通道。北大西洋海岸线曲折复杂，多海湾，岛屿密布，主要岛屿和群岛有：格陵兰、冰岛、大不列颠岛、爱尔兰岛、纽芬兰岛、大安的列斯群岛、小安的列斯群岛、亚速尔群岛和加那利群岛等。而南大西洋海岸线却平直单调，海湾、岛屿较少。

大西洋海底地形最突出的特点是顺着大洋中部，有一条长达15000公里的呈“S”状的大西洋海岭，称大西洋中脊，

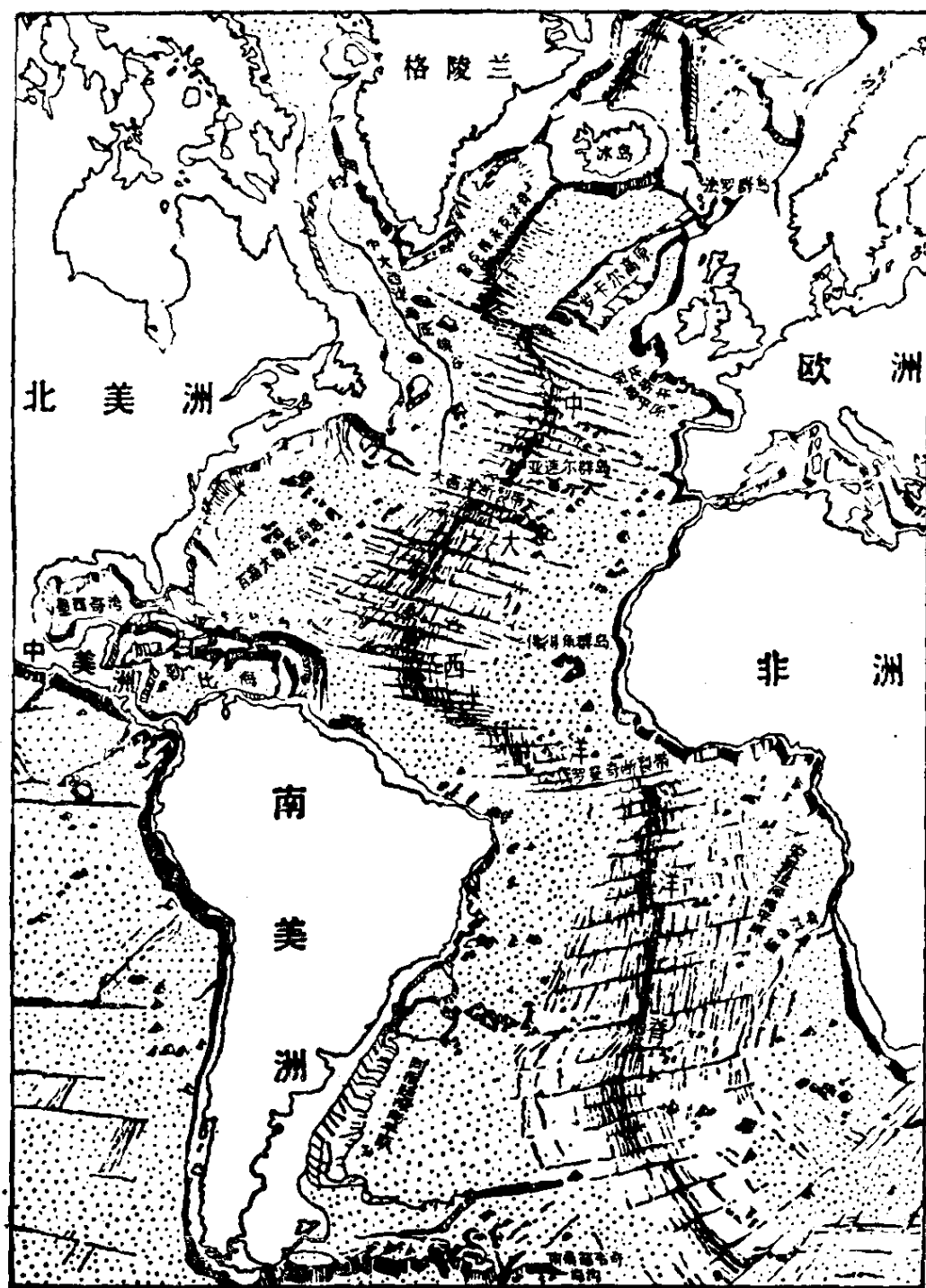


图6 大西洋洋底地形示意图

其宽度约占整个洋面宽度的 $\frac{1}{3}$ 。在中脊的东西两侧，分别为一系列海盆。在西北欧和北美、南美的大洋沿岸，分布着宽阔的大陆架。在世界各大洋中，大陆架与所在大洋面积相比，以大西洋的大陆架面积比例最大。在大不列颠岛周围以及北海和挪威海大陆架最宽部分达1000公里以上，是最宽广的大陆架区域之一。

大西洋受北冰洋影响最大，所以水温也偏低。北大西洋的水温又高于南大西洋，大洋东西部的气温差异也十分明显，这主要是洋流作用的结果。

印度洋 印度洋北靠亚洲，东西分别与澳洲和非洲为邻，南部为南极大陆。其面积约为7492万平方公里。平均深度约为3900米，最深处在阿米兰特海沟，深达9074米。

印度洋水平轮廓北窄南宽，略似梯形。北部被亚洲大陆所封闭，半岛和岛屿分割出许多海湾和海峡，海岸线非常曲折。大洋南部敞开，非洲、澳洲和南极大陆滨海部分，海岸线平直单调，半岛和岛屿屈指可数。

印度洋洋底地形异常复杂，中部被大洋中脊海岭所盘据，它把印度洋分成东、西、南三部分。西部最为复杂，有许多隆起，海岭交错，分隔出一系列海盆，印度洋的最深海沟——阿米兰特海沟，位于阿米兰特群岛之西侧，深达9074米；东部东印度洋海岭纵贯南北，其东西分列海盆；南部海底地形比较简单，以海盆为主。

印度洋与太平洋、大西洋比较其位置特殊，赤道基本上横穿太平洋、大西洋的中部，以赤道为中线，南北由炎热多雨的赤道带到酷冷的寒带，近于对称分布。而印度洋的主体部分基本上位于赤道带、热带和亚热带范围之内，所以它是

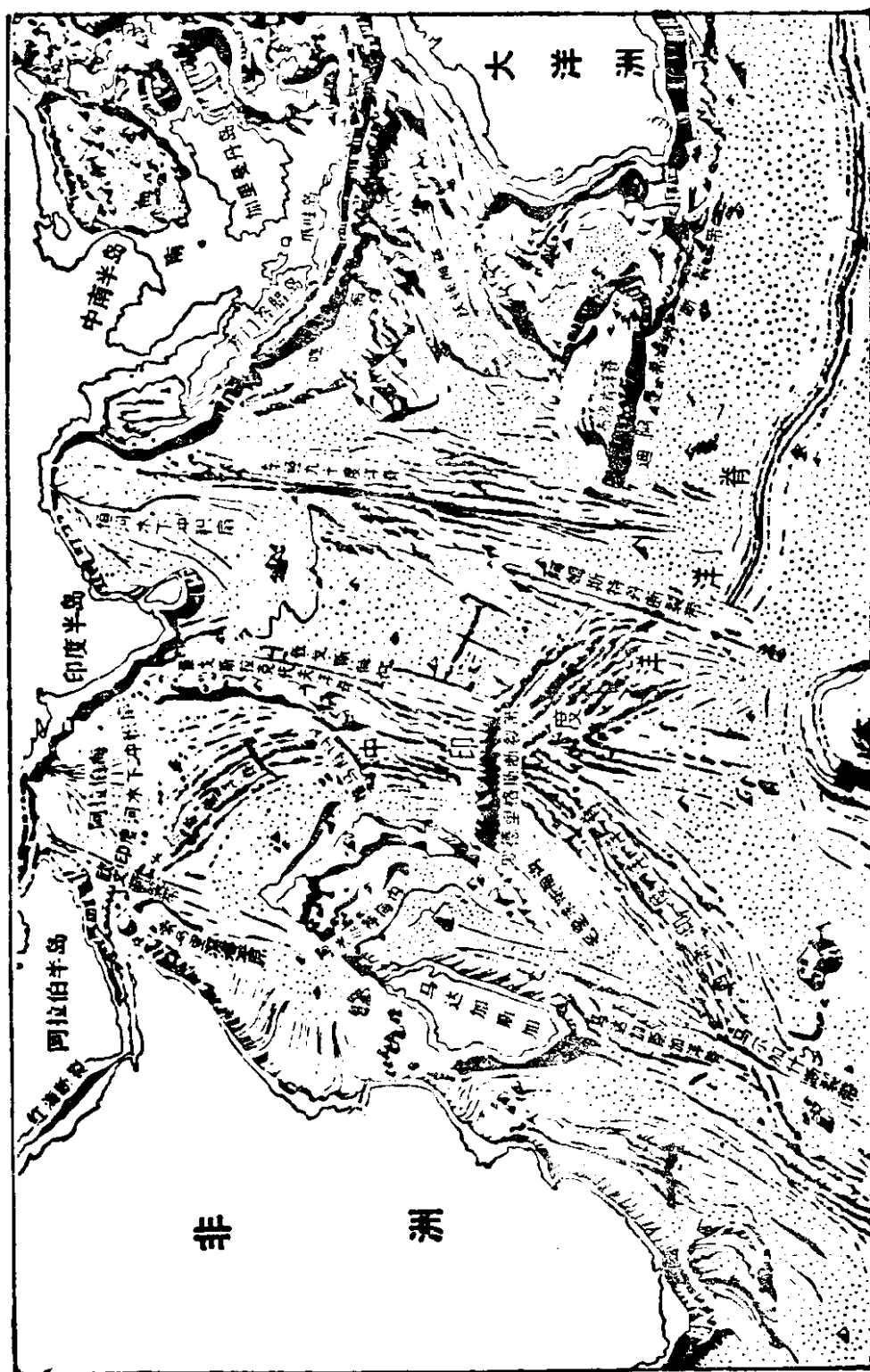


图7 印度洋洋底地形示意图