

# 海洋——生命的摇篮、风雨的故乡

贾培宏



从太空中观望，地球是一颗明珠般的蓝色水球，它的表面 70.8% 被海水覆盖。现已查明，在原始海洋中既已聚集了丰富的生命化学物质，海洋是名符其实的“生命培养汤”。无论是格陵兰、南非地层中三十七亿年前的微体生物化石的发现，还是近年在南极深海 6438 米处上千种新物种的发现，都一次次告诉我们地球生命起源于海洋，海洋是地球生命的摇篮。

海洋是风雨的故乡，是地球生物生存的保障。海洋吸收 4/5 的太阳能，向大地释放热能；海洋植物通过光合作用产生氧 360 亿吨/年，大气中 70% 的氧来自海洋；海洋吸收大气中过剩的  $\text{CO}_2$ ，60 倍于大气中  $\text{CO}_2$  的含量，是  $\text{CO}_2$  的储存器；海洋蒸发 44 亿  $\text{km}^3$ /年的淡水，以降水形式返回陆地，海洋、大气中的水分，每 10~15 天完成一次更新；海洋具有反硝化作用的净化能力；海洋是人类食物、医药与矿产资源的巨大宝库，海洋中有 20 多万种生物资源，为全球人类提供 22% 的动物蛋白质；世界海洋渔业生产 8000~9000 万吨/年，95% 来自各个国家管辖的海域；大洋底锰结核矿产重金属含量是陆地的 40~100 倍；海底磷、硫、稀有金属与贵金属矿产储量十分巨大；海底石油天然气储量占全球的 1/3 多。

当代人类面临着人口、资源与环境的巨大挑战，开始努力向太空、海洋拓展我们的生存空间。然而，上天容易下海难，巨厚的海水，使人类认识深海底部非常困难，以至于在人类早就踏上月球的今天，对深海的了解甚至还不如月球表面。然而，如果从地表算起，陆地上生存空间的平均厚度仅为 30 米，而海洋中无论是潮间滩地或是最黑暗的深渊，各种深度均有生物生存，因此海洋生存空间的平均厚度达 3800 米，其中超过 2000 米的深海区占海洋面积的 84%。深海蕴藏着无穷的秘密和未知，等待着人类的不断探索。

## 一、海洋的划分

### 1. 海和洋

广阔的海洋，从蔚蓝到碧绿，时而涛滚潮涌，

气势磅礴，时而波平如镜，绚丽娇美。文人们总是不吝笔墨用他们的丹青妙笔赞美海洋，畅抒胸意。但好多人却不知道，海和洋不完全是同一回事。

洋，是海洋的中心部分，是海洋的主体，约占海洋总面积的 89%，水深一般在 3000 米以上，最深处可达 1 万多米，离陆地遥远，有独立的运动系统，不受大陆干扰，水色蔚蓝，透明度高，水文和盐度的变化不大，每个大洋都有自己独特的洋流和潮汐系统。全球分为五大洋，即太平洋、印度洋、大西洋、北冰洋以及 2000 年才划出的南大洋。

海，在洋的边缘，是大洋的附属部分，其面积约占海洋的 11%，水深较浅，从几米到二三千米。海临近大陆，受大陆、河流、气候和季节的影响，温度、盐度、颜色和透明度，都受陆地影响，有显著的季节变化。海按其所处位置的不同，又可分为边缘海、内陆海和地中海。边缘海是海洋的边缘，临近大陆前沿，与大洋联系广泛，一般由一群海岛把它与大洋分开，我国的东海、南海就是太平洋的边缘海。内陆海，位于大陆内部的海，如欧洲的波罗的海等。地中海是几个大陆之间的海，水深一般比内陆海深些。如果地中海伸进一个大陆内部，仅有狭窄水道与海洋相通的，又称为内海，如渤海。世界主要的海接近 50 个，太平洋最多，大西洋次之，印度洋和北冰洋差不多。

### 2. 海岸海洋

1999 年，国际地理学家联合会 (IGU) “海洋地理国际宪章”，将全球海洋正式划分为“海岸海洋”与“深海海洋”两部分。海岸海洋是海陆、海气、水、生相互作用活跃，相互交换的过渡地带，是一个独立的环境体系。深海海洋则是地球系统科学研究的关键环节。例如，板块学说便是在取得了深海海底扩张的证据之后建立的，并在此基础之上形成了全球构造的概念，解决了陆地地质构造的难题；再有，发现了深海热液生物群和深部生物圈，就可以取得对地球上生物圈和生物量的完整认识。

海岸海洋地带，既不同于陆地，也有别于深海海洋，是人与自然的相互联系紧密，互相影响突出的地带，其作用过程复杂多变，生物种群丰富、生产量高，与人类生存关系密切，受人类活动影响大，一些重大的海洋灾害亦发源于此地带。现代海岸带由沿岸陆地、潮间岸滩与水下岸坡三部分组成。海岸海洋概念的兴起，与1994年11月16日由150多个国家正式签署生效的“联合国海洋法公约”有关。海洋法公约规定：沿海国有权划定12海里领海、24海里毗连区和200海里专属经济区。同时明确：“大陆架是沿海陆地领土的自然延伸，沿海国对大陆架内自然资源拥有主权权利”；“海峡可无害通过”；“公海资源是人类共同继承的财产”。

内水是大陆岸线以外，领海基线以内水域，为领土部分，拥有完全排他的主权。领海（又名领水）是邻接陆地领土及其内水的一带海域，宽度从领海基线向外12海里。领海是国家领土在海中的延续，属于国家领土的一部分。国家对领海内的一切人和物享有专属管辖权，主权及于领海上空，海床及底土。

毗连区（又名连接区、特别区）是领海基线外邻接领海的一带海域。宽度从领海基线向外24海里。该区是保护沿海国权益的重要海域之一，在该区域内，沿海国为了保护渔业、管理海关和财政税收、查禁走私、保障国民健康、管理移民，以及为了安全的需要制定相应的法律和规章制度，行使某种特定管辖权。

专属经济区是从领海基线向外200海里的海域。该区在地理位置或法律性质上介于领海与公海之间。沿海国家享有以勘探和开发、养护和管理自然资源为目的的主权权利，以及对于人工岛屿、设施和结构的建造和使用，海洋科学研究、海洋环境保护和保全的管辖权。其他国家则享有航行、飞越、铺设海底电缆和管道等自由。

据此，我国的海域管辖面积约为300万 $\text{km}^2$ ，相当陆地国土面积的1/3；太平洋岛国如斐济、关岛等形成百倍于岛屿面积的“小岛大海洋”的形势。所以，“联合国海洋法公约”的实施，促动沿海国家对“海洋国土”权益的重视，推动着海陆过渡带的研究，引起了全球几百处海洋划界之新纷争。我国在黄海、东海及南海均面临着与周边诸国在浅海油气资源、岛屿归属及海洋疆域的纷争。应该说，近百年来，入侵我国的战争，始发于海上，今后潜在

的战争危机仍在海上。

据LOICZ统计：海岸海洋面积相当于陆地面积的18%，占全部海洋面积的8%，为整个海洋水体的0.5%，但是，海岸海洋拥有全球1/4的初级生产力，提供90%的世界捕鱼量。全世界60%的人口聚居沿海地带，人口超过160万的大城市之中2/3位于海岸带；海岸海洋占全球总生产力的14%，占有全球反硝化作用的50%，容纳全球有机残体的80%，沉积物矿体的9%，全球硫酸盐沉积的50%，以及全球悬移质、相关元素与污染物的75%~90%。

海岸海洋科学是研究海陆过渡带表层系统作用过程、环境与资源特性、自然发展规律，以及人类生存活动与之相和谐的科学，是应用于环境资源开发与保护，涵盖海洋经济、疆域政治，立法管理与新技术等方面，探求人类生存活动与海岸海洋环境资源和谐相关可持续发展的科学。

## 二、海底地形地貌

过去人们相信洋底是平坦的，1918年，德国科学家利用超声波回声测深仪通过3年的测深表明，整个大西洋底潜伏着一条与两岸轮廓相似，巨大的S形中央海岭。1956年，美国科学家根据回声测深资料，编绘了全球洋底地形图，图上赫然呈现出一条横贯全球、首尾相连的中央海岭系统，即洋中脊，它宛如一条首尾相连的“巨龙”，绵延8万千米，宽数百至数千千米，占海洋总面积的33%。

海底犹如陆地般，有高耸的海山，起伏的海丘，绵延的海岭，深邃的海沟，也有坦荡的深海平原。整个海底可分为大陆边缘、大洋盆地和大洋中脊三大基本地貌单元，及若干次一级的海底地貌单元。

大陆边缘是大陆与洋盆之间广阔的过渡地带，是大陆在水下的延伸，在纵向上绵延35万千米，总面积8000多万平方千米，占大洋总面积22%左右。大陆边缘又进一步划分为大陆架、大陆坡、大陆隆和海沟等次一级单元。大陆架是大陆岸外的浅水海域，是平缓的平台状，坡度平均约0.1度。大陆坡为大陆架向外海延续部分，坡度明显变陡，达3~6度，平均4度，是大陆地块向大洋的转折带，宽度20~90千米不等，外缘的水深为1400~3200米。大陆隆又称为大陆基、大陆麓等，环绕大陆坡脚之下，是由沉积物堆积成的和缓平坦的坡地，其坡度一般小于1/400，陆隆各地宽度不等，最大宽度达1000千米。环太平洋地区缺失陆隆，在相当于陆隆

的部位出现了海沟。

大洋盆地位于大洋中脊与大陆边缘之间，一侧与中脊平缓的坡麓相接，另一侧与大陆隆或海沟相邻，水深约 4000~5000 米左右，占海洋总面积的 45%。宽度较大、两坡较缓的长条状海底洼地，叫海槽。海盆底部发育深海平原、深海丘陵等地形。长条状的海底高地称海岭或海脊，宽缓的海底高地称海隆，顶面平坦、四周边坡较陡的海底高地称海台。

大洋中脊分脊顶区和脊翼区。脊顶区由多列近于平行的岭脊和谷地相间组成。脊顶为新生洋壳，上覆沉积物极薄或缺失，地形十分崎岖。脊翼区随洋壳年龄增大和沉积层加厚，岭脊和谷地间的高差逐渐减小，有的谷地可被沉积物充填成台阶状，远离脊顶的翼部可出现较平滑的地形。海底大地形通常是内力作用的直接产物，与海底扩张、板块构造活动息息相关。洋中脊脊顶有平行其走向的锯齿状深谷，称为中央裂谷，是海底扩张中心，由一系列正断层的拉开、错断活动所形成，是地球上最大的张裂带，因此常伴有频繁的地震和火山活动。

海沟是海底狭长的深切凹地，多数海沟的水深都在 7 千米以上，马里亚纳海沟最深达 11 033 米，是大洋最深点。海沟主要分布在太平洋的周缘，并与岛弧或海岸山脉形影相随，是地球上地形起伏最大，火山、地震活动最为强烈的地带。

### 三、海水运动及海洋灾害

#### 1. 海水的运动

从表层到近底层的深处，海水处于不停的运动之中。海水运动的形式主要有波浪、潮汐和洋流。

波浪是海水受海风作用和气压变化等影响，促使它离开原来的平衡位置，发生向上、向下、向前和向后方向运动形成，是一种有规律的周期性的起伏运动。

潮汐是全球性海水周期性涨落现象，是海水在引潮力作用下形成的。引潮力是月球、太阳对地球的引力和地球绕地-月系质心旋转、绕太阳公转的惯性离心力的合力。月球距地球较近，是引潮力的主体部分；太阳的质量虽然很大，但由于距离地球太远，其引潮力仅为月球的 46.6%。当月球、太阳、地球处在一条直线上时，出现高潮特高、低潮特低的大潮；在上、下弦月时，日、月对地球的引潮力相互抵消，出现小潮。由潮汐引起的海面高度变化迫使海水作大规模水平运动，称为潮流。在平坦的

海岸带，潮水的涨落影响范围宽；在狭窄的海峡、海湾、河口区，潮流可形成汹涌的潮浪，如我国的钱塘江口。

洋流即海流，是指海洋中具有相对稳定的流速和流向的海水，从一个海区水平地或垂直地向另一海区大规模的非周期性的运动。引起海流运动的因素可以是风，也可以是热盐效应造成的海水密度分布的不均匀性。前者表现为作用于海面的风应力，后者表现为海水中的水平压强梯度力。加上地转偏向力的作用，便造成海水既有水平流动，又有垂直流动。

表层洋流分布规律有：以南北回归的副热带高压为中心形成的反气旋型大洋环流；以北半球中高纬海上低压区为中心形成气旋型大洋环流；南半球中高纬海区没有气旋型大洋环流，而被西风漂流所代替，在南极大陆形成绕极环流；北印度洋形成的季风环流，冬季北印度洋盛行东北季风，形成反时针的东北季风漂流；夏季，冬季北印度洋盛行西南季风，形成顺时针的西南季风漂流。影响中国的洋流有黑潮及季风漂流等。

全球的大洋环流，对高、低纬度间的热量输送和交换、调节全球的热量分布，以及海洋中多种物理过程、化学过程、生物过程和地质过程都有着重要意义，对海洋上空的气候和天气的形成及变化，都有影响和制约的作用，对流经海区的沿岸气候、海洋生物分布和渔业生产，航海等影响很大，了解和掌握海流的规律、大尺度海-气相互作用和长时期的气候变化，意义重大。

#### 2. 海洋灾害

海洋灾害是海洋自然环境发生异常或激烈变化，导致在海上或海岸发生的灾害。引发海洋灾害的原因主要有大气的强烈扰动，如热带气旋、温带气旋等；海洋水体本身的扰动或状态骤变；海底地震、火山爆发及其伴生之海底滑坡、地裂缝等。海洋灾害主要有灾害性海浪、海冰、赤潮、海啸和风暴潮以及海水入侵、溢油灾害等；与大气相关的灾害性现象还有“厄尔尼诺现象”、“拉尼娜现象”和台风等。

风暴潮是由台风、温带气旋、冷锋的强风作用和气压骤变等强烈的天气系统引起的海面异常升降现象。风暴潮会使受到影响的海区的潮位大大超过正常潮位。如果风暴潮恰好与影响海区天文潮位高

潮相重叠,就会使水位暴涨,海水涌进内陆,造成巨大破坏。如 1953 年 2 月发生在荷兰沿岸的强大风暴潮,使水位高出正常潮位 3 米多。洪水冲毁了防护堤,淹没土地 80 万英亩,导致 2000 余人死亡。又如 1970 年 11 月 12~13 日发生在孟加拉湾沿岸地区的一次风暴潮,曾导致 30 余万人死亡和 100 多万人无家可归。风暴潮按诱发的天气系统可分为三种类型:由台风引起的台风风暴潮;由温带气旋引起的风暴潮;由寒潮或强冷空气大风引起的风潮。台风和飓风都是产生于热带洋面上的一种强烈的热带气旋,在美国一带称飓风,在菲律宾、中国、日本一带叫台风。

海啸是由水下地震、火山爆发或水下塌陷和滑坡所激起的巨浪。破坏性地震海啸发生的条件是:在地震构造运动中出现垂直运动;震源深度小于 20~50km;里氏震级要大于 6.50。水下核爆炸也能产生人造海啸。海啸危害巨大,但它形成的频次有限,尤其在人们可以对它进行预测以来,其造成的危害已大为降低。

赤潮是水域中一些浮游生物暴发性繁殖引起的水色异常现象,主要发生在近海海域。在人类活动的影响下,生物所需的氮、磷等营养物质大量进入海洋,引起藻类及其他浮游生物迅速繁殖,大量消耗水体中的溶解氧量,造成水质恶化、鱼类及其他生物大量死亡的富营养化现象,是引起赤潮的根本原因。另外,赤潮生物的死亡,促使细菌大量繁殖,有些细菌能产生有毒物质,一些赤潮生物体内及其代谢产物也会含有生物毒素,引起鱼、贝中毒病变或死亡。由于海洋环境污染日趋严重,赤潮发生的次数也随之逐年增加。香港海域去年就发生了历史上最严重的一次赤潮。由于赤潮的频繁出现,使海区的生态系统遭到严重破坏。

以赤道东太平洋水域表层水温异常增高和降低为主要特征的厄尔尼诺及反厄尔尼诺事件所造成的全球性天气气候异常,正引起国内外海洋气象专家的极大重视。热带海洋中的厄尔尼诺现象与发生在大气中的南方涛动密切相关,统称为 ENSO 事件。它的出现,往往使南美洲西海岸形成暴雨和洪水泛滥,给东南亚、澳大利亚和非洲带来的却是干旱少雨。

海洋自然灾害不仅威胁海上及海岸,有些还危及沿岸城乡经济和人民生命财产的安全。例如,强

风暴潮导致的海侵,在我国少则几千米,多则 20~30 千米,甚至达 70 千米。上述海洋灾害还会在受灾地区引起许多次生灾害和衍生灾害。如:风暴潮引起海岸侵蚀、土地盐碱化;海洋污染引起生物毒素灾害等。

世界上很多国家的自然灾害因受海洋影响都很严重。例如,带海洋上的飓风或台风引发的暴雨洪水、风暴潮、风暴巨浪,以及台风本身的大风灾害,就造成了全球自然灾害生命损失的 60%。台风每年造成上百亿美元的经济损失,约为全部自然灾害经济损失的 1/3。所以,海洋是全球自然灾害的最主要的源泉,太平洋则以其西北部台风灾害多而驰名。据统计,全球热带海洋上每年大约发生 80 多个台风,其中 3/4 左右发生在北半球的海洋上,而靠近我国的西北太平洋则占了全球台风总数的 38%,居全球 8 个台风发生区之首,其中对我国影响严重,并经常酿成灾害的每年近 20 个,登陆我国的平均每年 7 个,约为美国的 4 倍、日本的 2 倍、俄罗斯等国的 30 多倍。从海上摄取了庞大能量的强台风登陆,不仅能引起海上及海岸灾害,登陆后还会酿成暴雨洪水,引发滑坡、泥石流等地质灾害。台风登陆后一般可深入陆地 500 余千米,有时达 1000 多千米。因此,一次台风往往可造成数十亿元乃至上百亿元的经济损失。据 1931~1977 年的统计,我国发生的 26 次强暴雨洪水中,56%就是由台风登陆后造成的。由于我国 70%以上的大城市,一半以上的人口以及 55%的国民经济集中于东部经济地带和沿海地区。这些渊源于海洋的严重自然灾害,对我国造成的经济损失和人员伤亡,已经接近或超过全国最严重的自然灾害总损失的一半。2005 年,我国海洋灾害频发,共发生风暴潮、赤潮、海浪、溢油等海洋灾害 176 次,沿海 11 个省(直辖市、自治区)全部受灾,造成直接经济损失 332.4 亿元,死亡(含失踪) 371 人。

随着我国国力的增强,海洋经济及沿海地区的经济和人口都会有更大的发展,如不采取有效措施加强海洋灾害的防御,不但经济损失增长的势头很难降下来,还会造成人身生命财产损失的上升。预防海洋灾害,需要海洋研究、海洋预报部门与海上作业部门的及时的沟通联系,强化区域性预报,以增加预报精度及准确度,也要加强对海上各种灾害的研究性预测,为我国的海洋安全、海洋环保、海

洋经济发展保驾护航。

#### 四、海洋资源

人类社会的发展，离不开对各种资源的开发和利用。在陆地资源逐渐枯竭的今天，人们把目光投向了深海大洋。

##### 1. 石油资源

传统矿产资源是指在深海中发现较早、已经进行工业开采或具备工业开采能力的矿产资源，如深海油气、多金属结核矿物等。海底油气藏是最重要的传统海洋矿产资源，被人们称为“工业的血液”。随着需求量的急剧增长，能源危机越演越烈。海底油气资源具有很大的开发潜力，据科学勘察和推算，海底石油约有 1350 亿吨，占世界可开采石油储量的 45%。海上总产量占全球总产量约 1/3。而且现在海底石油开发的水深和井深越来越大。

世界深海油气藏主要分布在巴西、墨西哥湾、西非三大热点地区。它们在深水区的石油储量分别占其全部海域总储量的 90%，89%和 45%。举世闻名的波斯湾，是世界上海底石油储量最丰富的地区之一。

##### 2. 多金属结核

1873 年，英国“挑战者号”进行首次全球海洋调查，在大西洋采集到一种黑色的球状物。由于它的主要成分是锰和铁，故称之为“锰矿球”。后来发现矿球具有核心，有不断向外生长的纹层，因而改称“锰结核”。近来人们又从中分析出铜、钴、镍、铅、锌、铝和稀土元素等 60 多种金属成分，因而又称其为“多金属结核”。结核形态各异，大小不等，以棕黑色、浑圆状居多，直径从不足 1 毫米到几十厘米，少数达 1 米以上，特大者重数百千克。

多金属结核多分布在 4~6 千米水深的海底表层的泥水界面附近。据估计其储量约有 3 万亿吨，可开采潜力约 750 亿吨。其中所含锰的总储量是陆地的 779 倍，铜是 36 倍，钴 5250 倍，镍 405 倍，铁 4.3 倍，铝 75 倍，铅 33 倍。按 20 世纪 80 年代世界的消耗量计算，可供人类使用数千年至数十年。而且，多金属结核还是一种不断增生的资源，每年新增储量一千万吨，其生长速度比人类的消费速度还快。

富钴结壳产于水深 1~3.5 千米，顶面平坦、两翼陡峭的海山斜坡上。色黑似煤，质轻性脆，金属钴含量可高达 2%，是陆地含钴矿床的 20 倍；贵金

属铂含量也相当于陆上含铂量的 80 倍。富钴结壳矿床的潜在资源量达 10 亿吨，总价值超过一千亿美元，一直是 20 世纪 80 年代以来海洋矿产资源开发的热点。

##### 3. 天然气水合物

天然气水合物又称“可燃冰”。1974 年，在海洋石油勘探时，人们首次提取到这种“冰芯”，并且意外地点燃了它。通过调查，人们在大陆边缘、深海区以及冰雪冻土带都不断发现此类“可燃冰”，它由天然气甲烷（或乙烷）和水分子组成，在常温常压下便会分解，是一种清洁的能源。可燃冰不仅可燃，而且具有极高的热值，1 立方米可燃冰可以释放出 0.81 立方米的水和 164 立方米的天然气，其能效是煤的 10 倍，常规天然气的 2~5 倍。

全球可燃冰蕴量极为可观，据测算，在全球有机碳总含量中，可燃冰竟超过 50%，总储量达 10 万亿吨，是全球煤、石油和天然气总和的 2~3 倍。可燃冰有如此惊人的蕴藏量，是 21 世纪潜在的新能源。

我国东海、南海、青藏高原和黑龙江都可能存在可燃冰。2000 年底在南海发现了巨大的可燃冰带，估计总储量相当于我国石油总储量的一半。据预测，我国可燃冰资源量将超过 2000 亿吨油当量，其中，南海海域约 650 亿吨，青藏和黑龙江冻土带则有 1400 多亿吨。

##### 4. 深海热液矿床

大洋地壳，包括玄武岩和其上的沉积岩都具有很大的渗透性。海水顺着洋底的裂隙下渗，直到洋底以下 4~5 千米，与炽热的熔岩接触进行物质交换后再返上来，既可通过火山喷发，也可作为深海热液涌升上来。在洋中脊裂谷处，在热液循环过程中，随着热海水溶解能力的增强，沿途溶解了大量的矿物质、金属离子和胶体物质等，最后在黑烟囱喷口处排出。富含矿物质的深海热液迅速冷却，可沉淀出含金、银、铜、铅、锌、锰等元素的硫化物。这是正在形成中的多金属“活矿床”，是一种过去从未发现的工业矿床新类型，而且也是一种现在还在不断生长的多金属矿床。白色雾状柱的白烟囱由低温硅质组成。此外，在热液区，黑烟囱周围还生活着各类特异的热水生物种群。

##### 5. 水资源

海水淡化，是指从海水中获取淡水的技术和过

程,是开发新水源、解决沿海地区淡水资源紧缺的重要途径。据国际脱盐协会统计,截至2001年底,全世界海水淡化水日产量已达3250万立方米,解决了1亿多人口的供水问题。国际海水淡化的售水价格已从20世纪六七十年代的2美元以上降到目前不足0.7美元的水平,接近或低于国际上一些城市的自来水价格。海水直接利用,是直接替代淡水、解决沿海地区淡水资源紧缺的重要措施。

#### 6. 生物化学资源

1992年,联合国粮农组织(FAO)统计,当年世界人均鱼消费量为13kg,主要来自海洋产品。人们还从海洋生物中提取出了一些治疗白血病、高血压,迅速愈合骨折、天花、肠道溃疡和某些癌症的有效药物。此外,海水中已发现的化学物质有80多种,其中,11种元素(氯、钠、镁、钾、硫、钙、溴、碳、锶、硼和氟)占海水中溶解物质总量99.8%以上,可提取的化学物质达50多种。有人计算过,如果将1立方千米海水中溶解的物质全部提取出来,除了9.94亿吨淡水以外,可生产食盐3052万吨、镁236.9万吨、石膏244.2万吨、钾82.5万吨、溴6.7万吨,以及碘、铀、金、银等等。因此,海洋是人类现在以及未来的粮仓和医药宝库。

### 五、中国海海洋环境

我国“海洋国土”面积约为300万 $\text{km}^2$ ,海岸线全长约32000km,其中大陆岸线长达18000km,6000多岛屿岸线长约24000km。我国是世界上岛屿最多的国家之一,其中面积在500平方米以上的就有6500多个,还有50多个群岛和列岛。岛屿总面积8万余平方千米,占陆地面积的0.8%,这众多的岛屿,60%集中在东海,30%分布在南海,10%散落在渤海和黄海。在多如繁星的岛屿中,有人居住的只有450多个,其中面积最大的是台湾岛,最大的冲积岛是长江入海口处的崇明岛。从渤海的庙岛群岛,到黄海的长山群岛、东海的舟山群岛、台湾岛以及南海诸岛,这些岛屿就像是环绕祖国大陆的海上长城,形成了一道天然的海上屏障。

当前我国的海洋权益面临严峻的局面,我国所处的西太平洋战略地位重要,历来是强国角逐的战场。除了超级大国激烈争夺危及我国的安全外,台湾还没有回归祖国,一些享有主权的海洋岛屿被侵占,管辖海区被肢解,某些地区海洋资源被掠夺。我们需要运用经济、科技和外交等手段,对国家海

洋方面的利益和安全,进行高层次的谋划和全方位的经营管理,捍卫海洋国土主权,发展海洋经济。

### 六、海洋科学研究进展

目前海洋探测技术已发展至从空中、海面和水下全方位进行。1978年来,人类发射了一系列符合特殊需求的海洋卫星,并配备了各种专门的遥感器,可提供全天候、全覆盖的海况资料,包括海温、海风、海浪、海潮、海流和海冰等信息,极大地提高了海况预报的准确率。海水面的起伏与洋底的地形相对应,只要测出海面的起伏,就能透过海水“看”到海底,这就是“卫星测高技术”。海洋卫星借助先进雷达可测出海平面的起伏,精度可达厘米级。

旁侧声纳是利用呈扇形的超声波束,对航线两侧一定宽度的海域进行连续扫描。所有海底地貌、深海宝藏、千年沉船以及鱼群活动等都一览无遗,尽收眼底。有了这副“透视镜”,神秘的海底全都暴露到“光天化日”之下。

深海潜水器在20世纪60年代,首次载人潜入11022米的马里亚纳海沟。1977年阿尔文号深潜器在太平洋海隆上惊奇地发现了热液生物群落。1995年我国研制了潜水6千米的无缆智能机器人,正在研制7千米载人深潜器。

“大洋抓斗”在撞击到海底时能快速闭合,将样品全部“抓”到斗内以利于人们在陆地上对海底沉积物做精细研究。

大洋钻探计划(简称ODP)则将地质学从陆地扩展到全球,导致了一场地球科学的革命。1999年在我国科学家主持下实施了我国首次大洋钻探。

21世纪以来,世界各国做出了种种努力将观察点布置到深海海底,计划建立起一个全球海底观测系统,又称“超级海底计划”。人们将设在海底和埋在钻井中的监测仪联网,通过光纤网络向各个观测点供应能量和收集信息,从而可以通过连续自动观测了解海底的长期动态变化。它能在陆地上进行操纵,实时监测地震、海啸、海底喷发、滑坡和军事入侵等突发事件。这为人类深入理解复杂的地球系统提供了一种全新的研究途径。

数字海洋是随着数字地球战略的提出应运而生的,是通过海洋调查、海洋监测监视(包括卫星、飞机、船舶、浮标、岸站)、社会普查统计等数据获取手段,利用计算机把它们和相关的的海数据及其实用模型结合起来,在计算机网络系统里进行海洋

环境的模拟、显示，为海洋科研人员、海洋领域相关部门领导决策及社会大众生活提供应用服务。

### 七、结语

在与全球变化有关的国际计划中，海洋计划就有八个，开展全球变化研究，离不开海洋。联合国《21世纪议程》指出“海洋是生命支持系统的一个基本组成部分，也是一种有助于实现可持续发展的宝贵财富”。

人类来自于海洋，人类的发展必然依靠海洋，21世纪是生命的世纪，也是海洋的世纪。海洋能源、资源的开发与利用、海洋与全球变化、海洋环境与生态的研究是人类生存与发展的希望与未来。

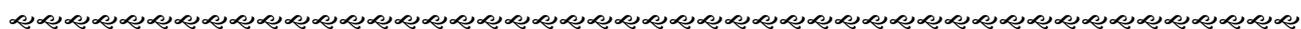
致谢：文中引用了国内外一些海洋研究机构及海洋学家的研究成果与观点；南京大学庞洪喜副教

授、杜永芬博士后提供了部分照片；还援引了相关网站的部分图片及资料，囿于篇幅，难以一一列出，在此诚致谢意。

（南京大学海岸与海岛开发教育部重点实验室 210093）

### 作者简介

贾培宏，南京大学自然地理学海岸海洋科学方向理学博士，现就职于南京大学海岸与海岛开发教育部重点实验室，主要从事海洋地理信息系统与遥感科学的研究、应用与教学工作。



## 科苑快讯

### 酷似地球的日外行星

美国天文学家最近在距离地球 20 光年的天秤座发现一颗酷似地球的日外行星，尽管对其细节尚不清楚，但仍令天文学家充满信心。因为这里已发现不少生命宜居行星——2007 年的 Gliese 581c 和 2009 年的 Gliese 581d，它们围绕一颗编号为 Gliese 581 的红矮星运转，最近又发现了 Gliese 581g（图 1），至此已发现 Gliese 581 有 6 颗行星，是已知行星最多的日外恒星。

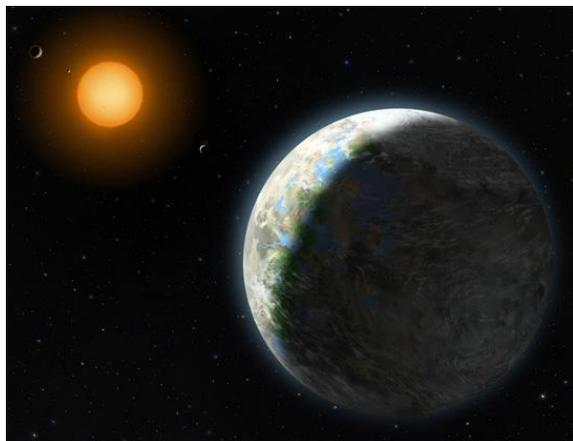


图 1 Gliese 581g 想象图

文章作者美国圣克鲁兹市（Santa Cruz）加利福尼亚大学的沃格特（Steven Vogt）和同事分析夏威夷凯克天文台（W.M. Keck Observatory）200 多个夜

晚的观测数据，捕捉到了行星引力使 Gliese 581 产生的微小摇摆，并据此估计 Gliese 581g 质量为地球的 3 倍、公转周期为 37 天、平均表面温度 $-24\sim 10^{\circ}\text{F}$ （约为 $-31.1\sim 12.2^{\circ}\text{C}$ ）。虽然没有自转（一面永远面对地球方向，图 2），但是并不像月球一样存在极端温差，因为风使其表面温度较为平均。沃格特认为水源在该星系非常丰富，Gliese 581g 一定有水，而且有不同生命平稳演变。



图 2 从 Gliese 581g 遥望地球方向看到的星空

（高凌云编译自 2010 年第 10 月 23 日 ScienceNews）