



青少年环境保护知识必读丛书

海洋面临的 污染与保护

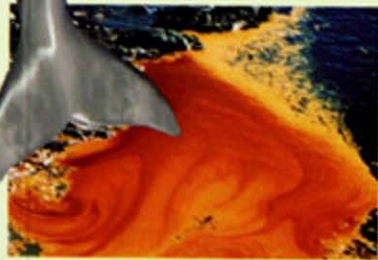
>>> 地球上丰富的自然资源给我们带来了很多的财富，但这是有限的一份财富。到底地球上有哪些资源？它们又该如何发掘、如何保护呢？本书为你详尽讲述人类和自然资源之间的关系。

◆ 图文并茂 ◆ 主题热门 ◆ 创意新颖 ◆

本书编写组◎编

畅销版
课外阅读系列

Qinghai Ocean Environmental Protection
Knowledge Must-Read Series



中国出版集团
世界图书出版公司

图书在版编目 (CIP) 数据

海洋面临的污染与保护 / 《海洋面临的污染与保护》编写组编. — 广州: 广东世界图书出版公司, 2010. 4
ISBN 978 - 7 - 5100 - 1532 - 8

I. ①海… II. ①海… III. ①海洋环境 - 环境保护 - 普及读物 IV. ①X55 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 070646 号

海洋面临的污染与保护

责任编辑: 左先文

责任技编: 刘上锦 余坤泽

出版发行: 广东世界图书出版公司

(广州市新港西路大江冲 25 号 邮编: 510300)

电 话: (020) 84451969 84453623

http: //www. gdst. com. cn

E - mail: pub@gdst. com. cn, edksy@sina. com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京燕旭开拓印务有限公司

(北京市昌平马池口镇 邮编: 102200)

版 次: 2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

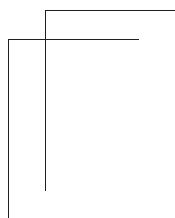
开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13

书 号: ISBN 978 - 7 - 5100 - 1532 - 8/X · 0026

定 价: 25.80 元

若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。



前 言

海洋不仅是地球最早的生命发源地，而且为地球的绝大多数物种提供了丰富的资源，影响着地球上物种的生存。

海洋面积辽阔，储水量巨大，因而长期以来是地球上最稳定的生态系统。由陆地流入海洋的各种物质被海洋接纳，而海洋本身却没有发生显著的变化。然而近几十年，随着世界工业的发展，海洋的污染也日趋严重，使局部海域环境发生了很大变化，并有继续扩展的趋势。

海洋的污染主要是发生在靠近大陆的海湾。由于密集的人口和工业，大量的废水和固体废物倾入海水，加上海岸曲折造成水流交换不畅，使得海水的温度、pH 值、含盐量、透明度、生物种类和数量等性状发生改变，对海洋的生态平衡构成危害。目前，海洋污染突出表现为石油污染、赤潮、有毒物质累积、塑料污染、核污染等几个方面；污染最严重的海域有波罗的海、地中海、东京湾、纽约湾、墨西哥湾等。就国家来说，沿海污染严重的是日本、美国、西欧诸国和前苏联国家。我国的渤海湾、黄海、东海和南海的污染状况也相当严重，虽然汞、镉、铅的浓度总体上尚在标准允许范围之内，但已有局部的超标区；石油和 COD 在各海域中有超标现象。其中污染最严重的渤海，由于污染已造成渔场外迁、鱼群死亡、赤潮泛滥，有些滩涂养殖场荒废，一些珍贵的海生资源正在消失。

据不完全统计，2007 年我国共发生较大渔业污染损害事故 1250 起，造成直接经济损失约 7.5 亿元；2008 年发生较大渔业污染损害事故 1301 起，



造成直接经济损失约 8.6 亿元。海洋渔业污染损害事故据不完全统计, 2007 年我国共发生较大突发性海洋渔业污染损害事故 120 起, 造成直接经济损失约 5.5 亿元, 其中特大渔业污染损害事故 (经济损失在 1000 万元以上) 5 起, 重大渔业污染损害事故 (经济损失在 100 万元以上) 13 起。2008 年共发生较大渔业污染损害事故 132 余起, 造成直接经济损失约 5 亿元, 其中特大渔业污染损害事故 4 起, 重大渔业污染损害事故 10 起。日益严重的污染给生态环境带来了极为不利的后果, 这一问题引起了有关国际组织及各国的政府的极大关注。为防止、控制和减少污染, 在一些国家和国际组织的努力下, 国际社会先后制定了一系列公约, 它们对防止、控制和减少污染起到了积极的作用。虽然, 沿海各国政府及国际组织, 针对本国实际情况制订了相应的法律, 国际社会也针对世界海洋污染制订了一系列的国际公约, 但是, 海洋环境污染的形势还是非常严重。

海洋污染的特点是, 污染源多, 持续性强, 扩散范围广, 难以控制。海洋污染造成的海水浑浊严重影响海洋植物 (浮游植物和海藻) 的光合作用, 从而影响海域的生产力, 对鱼类也有危害。重金属和有毒有机化合物等有毒物质在海域中累积, 对海洋动物和以此为食的其他动物造成毒害。石油污染在海洋表面形成面积广大的油膜, 阻止空气中的氧气向海水中溶解, 同时石油的分解也消耗水中的溶解氧, 造成海水缺氧, 对海洋生物产生危害, 并祸及海鸟和人类。由于有机物污染引起的赤潮 (海水富营养化的结果), 造成海水缺氧, 导致海洋生物死亡。海洋污染还会破坏海滨旅游资源。因此, 海洋污染已经引起国际社会越来越多的重视。

本书将着重介绍海洋污染情况以及海洋保护的知识。希望同学们能从我做起, 树立对海洋的保护意识。

目 录

Contents

辽阔的海洋		重大事故污染	85
地球上的海洋	1	海洋污染防治	
丰富的海洋资源	6	治理船舶污染的措施	91
海洋的开发利用	10	海洋石油泄漏的应对	93
认识海洋污染	20	治理海洋污染的启示	118
工农业生产造成的污染		海洋环境与灾害监测	121
废水污染	22	各国防沿海污染的行动	125
采挖矿产污染	32	海洋环境保护	
海洋热污染	37	保护海洋就是保护人类自己	134
赤潮危害	42	海域使用管理	136
船舶造成的污染		海洋功能区划	146
船舶污染	57	海洋保护区的建立	148
声呐污染	61	走可持续发展之路	169
石油开发造成的污染		设立海洋宣传日	176
石油污染	66	促进人海关系和谐	178
石油污染事故	68	国际合作保护海洋	
石油污染的危害	74	加强国际合作	183
其他污染		保护组织的建立	188
海洋垃圾污染	77	国际海域的保护	194
核污染	83	加强立法	200



辽阔的海洋

浩瀚富饶的海洋，从蔚蓝到碧绿，美丽而又壮观。它到底有多深？多么广？海中到底有哪些宝藏？

海洋，海洋。人们总是这样说，但好多人却不知道，海和洋不完全是同一回事，它们彼此之间是不相同的。那么，它们有什么不同，又有什么关系呢？

地球上的海洋

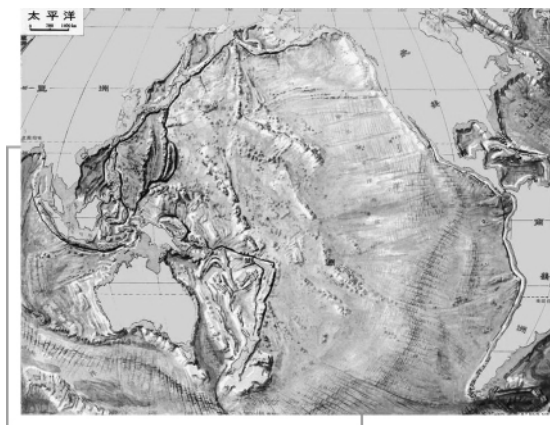
世界海洋的总面积为 3.6 亿平方千米，大约占地球表面积的 70.9%。海洋中含有 13.5 亿立方千米的水，约占地球上总水量的 97.5%。全球海洋一般被分为数个大洋和面积较小的海。4 个主要的大洋为太平洋、大西洋和印度洋、北冰洋（有科学家又加上第五大洋——南极海，即南极洲附近的海域），大部分以陆地和海底地形线为界。四大洋在环绕南极大陆的水域即南极海（又称南部海〔Southern Ocean〕）大片相



美丽的海洋



连。传统上，南极海也被分为3个部分，分别隶属三大洋。将南极海的相应部分包含在内，太平洋、大西洋和印度洋分别占地球海水总面积的14.2%、24%和20%。重要的边缘海多分布于北半球，它们部分为大陆或岛屿包围。最大的是北冰洋及其近海、亚洲的地中海（介于澳大利亚与东南亚之间）、加勒比海及其附近水域、地中海（欧洲）、白令海、鄂霍次克海、黄海、东海和日本海。



太平洋

太平洋是世界最大的大洋。包括属海的面积为18134.4万平方千米，不包括属海的面积为16624.1万平方千米，约占地球总面积的1/3。从南极大陆海岸延伸至白令海峡，跨越纬度135°，南北最宽15500千米。从南美洲的哥伦比亚海岸至亚洲的马来半岛，东西最长21300千米。包括属海的体

积为71441万立方千米，不包括属海的体积69618.9万立方千米。包括属海的平均深度为3939.5米，不包括属海的平均深度为4187.8米，已知最大深度11034米，位于马里亚纳海沟内。北部以宽仅102千米的白令海峡为界，东南部经南美洲的火地岛和南极洲葛兰姆地（Graham Land）之间的德雷克（Drake）海峡与大西洋沟通；西南部与印度洋的分界线为：从苏门答腊岛经爪哇岛至帝汶岛，再经帝汶海至澳大利亚的伦敦德里（Londonderry）角，再从澳大利亚南部经巴斯海峡，由塔斯马尼亚岛直抵南极大陆。由于地球上主要山系的布局，注入太平洋河流的水量仅占全世界河流注入海洋总水量的1/7。在太平洋水系中，最主要的是中国及东南亚的河流。

太平洋一词最早出现于16世纪20年代，它是由大航海家麦哲伦及其船队首先叫开的。1519年9月20日，葡萄牙航海家麦哲伦率领270名水手组成的探险队从西班牙的塞维尔启航，西渡大西洋，他们要找到一条通往印



度和中国的新航路。12月13日船队到达巴西的里约热内卢湾稍作休整后，便向南进发，1520年3月到达圣朱利安港。此后，船队发生了内讧。费尽九牛二虎之力，麦哲伦镇压了西班牙船队发起的叛乱，船队继续南下。他们顶着惊涛骇浪，吃尽了苦头，到达了南美洲的南端，进入了一个海峡。这个后来以麦哲伦命名的海峡更为险恶，到处是狂风巨浪和险礁暗滩。又经过38天的艰苦奋战，船队终于到达了麦哲伦海峡的西端，然而此时船队只剩下3条船了，队员也损失了一



航海家麦哲伦

半。又经过3个月的艰苦航行，船队从南美越过关岛，来到菲律宾群岛。这段航程再也没有遇到一次风浪，海面十分平静，原来船队已经进入赤道无风带。饱受了先前滔天巨浪之苦的船员高兴地说：“这真是一个太平洋啊！”从此，人们把美洲、亚洲、大洋洲之间的这片大洋称为“太平洋”。

大西洋是世界第二大洋。古名阿特拉斯海，名称起源于希腊神话中的双肩负天的大力士神阿特拉斯。位于欧洲、非洲与北美、南美之间，北接北冰洋，南接南极洲，西南以通过合恩角（Cape Horn）的经线（西经 67° ）与太平洋为界，东南以通过厄加勒斯角（Cape Agulhas）的经线（东经 20° ）与印度洋为界。包括属海的面积为9431.4万平方千米，不包括属海的面积为8655.7万平方千米。包括属海的体积为33271万立方千米，不包括属海的体积为32336.9万立方千米。包括属海的平均深度为3575.4米，不及太平洋和印度洋，不包括属海的平均深度为3735.9米，已知最大深度为9218米。

英语大西洋（Atlantic）一词，源于希腊语词，意谓希腊神话中擎天巨神阿特拉斯（Atlas）之海。按拉丁语，大西洋称为Mare Atlanticum，希腊



大西洋

语的拉丁化形式为 Atlantis。原指地中海直布罗陀海峡至加那利群岛之间的海域，以后泛指整个海域。在有些拉丁语的文献中，大西洋也称为 Oceanus Occidentalis，意即西方大洋。

古代对大西洋的有关知识，均载于托勒密的地图里。1440～1540 年间，大西洋上的几乎全部岛屿以及大洋的陆界基本测绘清楚。1819～1821 年间，发现南极大陆及其周围的岛屿。1770 年，B·富兰克林组织编绘的北大西洋海流图（主要描述了湾流的路径）制版付印。19 世纪以后，进入海

洋学调查研究阶段。在各国组织的调查中，较重要的有英国的“挑战者”号（1872～1876）、“发现”号（1925～1927 和 1929～1938），俄国的“勇士”号（1886～1889），德国的“羚羊”号（1874～1876）和“流星”号（1925～1927）等考察活动，以及美国海岸及大地测量局对湾流的调查等。20 世纪 70 年代以来，对大西洋进行了海—气相互作用联合研究（Jasin）、多边形—中大洋动力学实验（POLYMODE）、全球大气研究计划大西洋热带实验（GATE）和法摩斯计划（FAMOUS）等专题调查和海上现场试验，使人们对大西洋有了更多的了解。

印度洋是世界的第三大洋。位于亚洲、大洋洲、非洲和南极洲之间。包括属海的面积为 7411.8 万平方千米，不包括属海的面积为 7342.7 万平方千米，约占世界海洋总面积的 20%。包括属海的体积为 28460.8 万立方千米，不包括属海的体积为 28434 万立方千米。印度洋的平均深度仅次于太平洋，位居第二，包括属海的平均深度为 3839.9 米，不包括属海的平均深度为 3872.4 米。其北为印度、巴基斯坦和伊朗；西为阿拉伯半岛和非洲；东



为澳大利亚、印度尼西亚和马来半岛；南为南极洲。与大西洋的分界线：从非洲南端的厄加勒斯角（Cape Agulhas）向南，沿东经 20° 线直抵南极大陆。与太平洋的分界线：东南部从塔斯马尼亚岛的东南角向南，沿东经 $146^{\circ}51'$ 线至南极大陆。位于塔斯马尼亚岛与澳大利亚大陆之间的巴斯（Bass）海峡是两大洋分界处，然而巴斯海峡究应划归太平洋或印度洋，学者的意见不一。东北部的分界线较难画定，

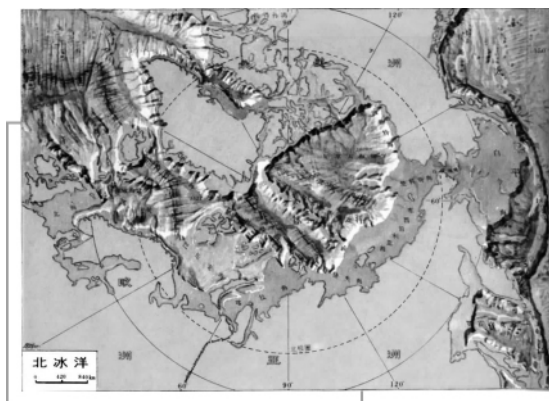


印度洋

有一些学者认为它经过澳大利亚和新几内亚岛之间的托雷斯（Torres）海峡，再由阿迪（Adi）岛经小巽他群岛（努沙登加拉群岛）和爪哇岛的南部，越巽他海峡至苏门答腊岛；但有的学者认为阿拉弗拉海和帝汶海应属太平洋，不应划入印度洋。苏门答腊岛与马来半岛之间，有的主张以新加坡为界，有的主张以佩德罗角（Cape Pedro）向东北延伸划界，将马六甲海峡划入太平洋。

印度洋最深处在阿米兰特群岛西侧的阿米兰特海沟，深 9074m。印度洋东、西、南三面海岸陡峭而平直，没有突出的边缘海和内海。与亚洲相濒临的印度洋的北部，因受亚洲西部和南部岛屿、半岛的分隔，形成许多边缘海、内海、海湾和海峡。主要边缘海有安达曼海、阿拉伯海；主要内海有红海；海湾有孟加拉湾、阿曼湾、亚丁湾；主要海峡有曼德海峡、霍尔木兹海峡、马六甲海峡等。

北冰洋是世界第四大洋。它以北极为中心，介于亚洲、欧洲和北美洲之间，为三洲所环抱，近于半封闭。通过挪威海、格陵兰海和巴芬湾同大西洋连接，并以狭窄的白令海峡沟通太平洋。在亚洲与北美洲之间有白令海峡通太平洋，在欧洲与北美洲之间以冰岛—法罗海槛和威维亚·汤姆逊海岭与大西洋分界，有丹麦海峡及北美洲东北部的史密斯海峡与大西洋



北冰洋

相通。

北冰洋的名字源于希腊语，意即正对大熊星座的海洋。1650年，德国地理学家B·瓦伦纽斯首先把它划成独立的海洋，称大北洋；1845年伦敦地理学会命名为北冰洋。改为北冰洋一则是因为它在四大洋中位置最北，再则是因为该地区气候严寒，

洋面上常年覆有冰层，所以人们称它为北冰洋。

北冰洋面积为1310万平方千米，约相当于太平洋面积的1/14，约占世界海洋总面积4.1%，是地球上四大洋中最小最浅的洋。有三条横贯海底的海岭。中央一条叫罗蒙诺索夫海岭（Lomonosov Ridge），从埃尔斯米尔岛延伸到新西伯利亚群岛，长1760千米，宽60~190千米，平均高3050米，深900~1650米；把北极海盆分为欧亚海盆（Eurasia Basin）与美亚海盆（Amerasia Basin）。欧亚海盆被一条从大西洋海脊伸展过来的南森海底山脉（Nansen Cordillera）分为南森海盆和弗拉姆海盆（Fram Basin）。美亚海盆被阿尔法海底山脉（Alpha Cordillera）分为马卡罗夫海盆（Makarov Basin）和加拿大海盆。

丰富的海洋资源

海洋资源指形成和存在于海水或海洋中的有关资源。包括海水中生存的生物，溶解于海水中的化学元素，海水波浪、潮汐及海流所产生的能量、贮存的热量，滨海、大陆架及深海海底所蕴藏的矿产资源，以及海水所形成的压力差、浓度差等。广义的还包括海洋提供给人们生产、生活和娱乐的一切空间和设施。

按资源性质或功能分为海洋生物资源和水域资源。世界水产品中的



85%左右产于海洋。以鱼类为主体，占世界海洋水产品总量的80%以上，还有丰富的藻类资源。海水中含有丰富的海水化学资源，已发现的海水化学物质有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。由于海水运动产生海洋动力资源，主要有潮汐能、波浪能、海流能及海水因温差和盐差而引起的温差能与盐差能等。估计全球海水温差能的可利用功率达 100×10^8 千瓦，潮汐能、波浪能、河流能及海水盐差能等可再生功率在 10×10^8 千瓦左右。

油气资源

人类经济、生活的现代化，对石油的需求日益增多。在当代，石油在能源中发挥第一位的作用。但是，由于比较容易开采的陆地上的一些大油田，有的业已告罄，有的濒于枯竭。为此，近20~30年来，世界上不少国家正在花大力气来发展海洋石油工业。

探测结果表明，世界石油资源储量为10000亿吨，可开采量约3000亿吨，其中海底储量为1300亿吨。

中国有浅海大陆架近200万平方千米。通过海底油田地质调查，先后发现了渤海、南黄海、东海、珠江口、北部湾、莺歌海以及台湾浅滩等7个大型盆地。其中东海海底蕴藏量之丰富，可与欧洲的北海油田相媲美。

东海平湖油气田是中国东海发现的第一个中型油气田，位于上海东南420千米处。它是天然气为主的中型油气田，深2000~3000米。据有关专家估计，天然气储量为260亿立方米，凝析油474万吨，轻质原油874万吨。

矿产资源

海洋蕴藏着80多种化学元素。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，由此可见海洋资源的价值。



食物资源

位于近海水域自然生长的海藻，年产量已相当于目前世界年产小麦总量的 15 倍以上。如果把这些藻类加工成食品，就能为人们提供充足的蛋白质、多种维生素以及人体所需的矿物质。海洋中还有丰富的肉眼看不见的浮游生物，加工成食品，足可满足 300 亿人的需要。海洋中还有众多的鱼虾，真是人类未来的粮仓。

海洋中的鱼和贝类能够为人类提供滋味鲜美、营养丰富的蛋白食物。

蛋白质是构成生物体的最重要的物质，它是生命的基础。现在人类消耗的蛋白质中，由海洋提供的不过 5%~10%。令人焦虑的是，20 世纪 70 年代以来，海洋捕鱼量一直徘徊不前，有不少品种已经呈现枯竭现象。用一句民间的话来说，现在人类把黄鱼的孙子都吃得差不多了。要使海洋成为名副其实的粮仓，鱼鲜产量至少要比现在增加 10 倍才行。美国某海洋饲养场的实验表明，大幅度地提高鱼产量是完全可能的。

在自然界中，存在着数不清的食物链。在海洋中，有了海藻就有贝类，有了贝类就有小鱼乃至大鱼……海洋的总面积比陆地要大 1 倍多，世界上屈指可数的渔场，大抵都在近海。这是因为，藻生长需要阳光和硅、磷等化合物，这些条件只有接近陆地的近海才具备。海洋调查表明，在 1000 米以下的深海水中，硅、磷等含量十分丰富，只是它们浮不到温暖的表面层。因此，只有少数范围不大的海域，那儿由于自然力的作用，深海水自动上升到表面层，从而使这些海域海藻丛生，鱼群密集，成为不可多得的渔场。

海洋学家们从这些海域受到了启发，他们利用回升流的原理，在那些光照强烈的海区，用人工方法把深海水抽到表面层，而后在那儿培植海藻，再用海藻饲养贝类，并把加工后的贝类饲养龙虾。令人惊喜的是，这一系列试验都取得了成功。

有关专家乐观地指出，海洋粮仓的潜力是很大的。目前，产量最高的陆地农作物每公顷的年产量折合成蛋白质计算，只有 0.71 吨。而科学试验中同样面积的海水饲养产量最高可达 27.8 吨，具有商业竞争能力的产量也有 16.7 吨。



当然，从科学实验到实际生产将会面临许许多多困难。其中最主要的是从 1000 米以下的深海中抽水需要相当数量的电力。这么庞大的电力从何而来？显然，在当今条件下，这些能源需要量还无法满足。

不过，科学家们还是找到了窍门：他们准备利用热带和亚热带海域表面层和深海的水温差来发电。这就是所谓的海水温差发电。这就是说，设计的海洋饲养场将和海水温差发电站联合在一起。

据有关科学家计算，由于热带和亚热带海域光照强烈，在这一海区，可供发电的温水多达 6250 万亿立方米。如果人们每次用 1% 的温水发电，再抽同样数量的深海水用于冷却，将这一电力用于饲养，每年可得各类海鲜 7.5 亿吨。它相当于 20 世纪 70 年代中期人类消耗的鱼、肉总量的 4 倍。

通过这些简单的计算，不难看出，海洋成为人类未来的粮仓，是完全可行的。

海水能源

浩瀚的大海，不仅蕴藏着丰富的矿产资源，更有真正意义上取之不尽，用之不竭的海洋能源。它既不同于海底所储存的煤、石油、天然气等海底能源资源，也不同于溶于水中的铀、镁、锂、重水等化学能源资源。它有自己的独特的方式与形态，就是用潮汐、波浪、海流、温度差、盐度差等方式表达的动能、势能、热能、物理化学能等能源。直接地说就是潮汐能、波浪能、海水温差能、海流能及盐度差能等。这是一种“再生性能源”，永远不会枯竭，也不会造成任何污染。

潮汐能就是潮汐运动时产生的能量，是人类利用最早的海洋动力资源。中国在唐朝沿海地区就出现了利用潮汐来推磨的小作坊。后来，到了 11~12 世纪，法、英等国也出现了潮汐磨坊。到了 20 世纪，潮汐能的魅力达到了高峰，人们开始懂得利用海水上涨下落的潮差能来发电。据估计，全世界的海洋潮汐能有 20 亿多千瓦，每年可发电 12400 万亿度。

目前，世界上第一个也是最大的潮汐发电厂就处于法国的英吉利海峡的朗斯河河口，年供电量达 5.44 亿度。一些专家断言，未来无污染的廉价能源是永恒的潮汐。而另一些专家则着眼于普遍存在的，浮泛在全球潮汐



之上的波浪。波浪能主要是由风的作用引起的海水沿水平方向周期性运动而产生的能量。

波浪能是巨大的，一个巨浪就可以把 13 吨重的岩石抛出 20 米高，一个波高 5 米、波长 100 米的海浪，在 1 米长的波峰片上就具有 3120 千瓦的能量，由此可以想象整个海洋的波浪所具有的能量该是多么惊人。据计算，全球海洋的波浪能达 700 亿千瓦，可供开发利用的为 20 亿~30 亿千瓦。每年发电量可达 9 万亿度。

除了潮汐与波浪能，海流可以做出贡献，由于海流遍布大洋，纵横交错，川流不息，所以它们蕴藏的能量也是可观的。例如世界上最大的暖流——墨西哥洋流，在流经北欧时为 1 厘米长海岸线上提供的热量大约相当于燃烧 600 吨煤的热量。据估算，世界上可利用的海流能约为 0.5 亿千瓦。而且利用海流发电并不复杂。因此要海流做出贡献还是有利可图的事业，当然也是冒险的事业。把温度的差异作为海洋能源的想法倒是很奇妙。这就是海洋温差能，又叫海洋热能。由于海水是一种热容量很大的物质，海洋的体积又如此之大，所以海水容纳的热量是巨大的。这些热能主要来自太阳辐射，另外还有地球内部向海水放出的热量；海水中放射性物质的放热；海流摩擦产生的热，以及其他天体的辐射能，但 99.99% 来自太阳辐射。因此，海水热能随着海域位置的不同而差别较大。海洋热能是电能的来源之一，可转换为电能的为 20 亿千瓦。但 1881 年法国科学家德尔松石首次大胆提出海水发电的设想竟被埋没了近半个世纪，直到 1926 年，他的学生克劳德才实现了老师的夙愿。

此外，在江河入海口，淡水与海水之间还存在着鲜为人知的盐度差能。全世界可利用的盐度差能约 26 亿千瓦，其能量甚至比温差能还要大。盐差能发电原理，实际上是利用浓溶液扩散到稀溶液中释放出的能量。由此可见，海洋中蕴藏着巨大的能量，只要海水不枯竭，其能量就生生不息。作为新能源，海洋能源已吸引了越来越多的人们的兴趣。

海洋的开发利用

随着工业的发展，人类对矿产资源的需求量成倍地增长，陆地地壳中



的矿产资源储量逐渐减少，有的趋向枯竭，丰富的海底矿产资源将成为 21 世纪工业原料的重要供应基地。

海底矿产资源十分丰富，从近岸海底到大洋深处，从海底表层到海底岩石以下几千米深处，无不有矿物分布。而且矿种繁多，从固体矿产到液体矿产和气体矿产均有。不少矿产其分布规模之大，储量之丰富是陆地所不及的。

海底石油

海底蕴藏着丰富的石油和天然气资源。据统计，世界近海海底已探明的石油可采储量为 220 亿吨，天然气储最为 17 万亿立方米，分别占世界石油和天然气探明总可储量的 24% 和 23%。

海底有石油，这在过去是不好理解的。自从 19 世纪末海底发现石油以后，科学家研究了石油生成的理论。在中、新生代，海地板块和大陆板块相挤压，形成许多沉积盆地，在这些盆地形成几千米厚的沉积物。这些沉积物是海洋中的浮游生物的遗体（它们在特定的有利环境中大量繁殖），以及河流从陆地带来的有机质。这些沉积物被沉积的泥沙埋藏在海底，构造运动使盆地岩石变形，形成断块和背斜。伴随着构造运动而发生岩浆活动，产生大量热能，加速有机质转化为石油，并在圈闭中聚集和保存，成为现今的陆架油田。

我国沿海和各岛屿附近海域的海底，蕴藏有丰富的石油和天然气资源，是世界海洋油气资源丰富的国家之一。

渤海是我国第一个开发的海底油田。渤海大陆架是华北沉降堆积的中心，大部分发现的新生代沉积物厚达 4000 米，最厚达 7000 米。这是很厚的海陆交互层，周围陆上的大量有机质和泥沙



海上石油平台



沉积其中，渤海的沉积又是在新生代第三纪适于海洋生物繁殖的高温气候下进行的，这对油气的生成极为有利。由于断陷伴随褶皱，产生一系列的背斜带和构造带，形成各种类型的油气藏。东海大陆架宽广，沉积厚度大于 200 米。

南海大陆架，是一个很大的沉积盆地，新生代地层 2000~3000 米，有的达 6000~7000 米，具有良好的生油和储油岩系。生油岩层厚达 1000~4000 米，经初步估计，整个南海的石油地质储量大致 230 亿~300 亿吨，约占中国总资源量的 1/3；天然气储量 8000 亿立方米，是世界海底石油的富集区，有“第二个波斯湾”之称。

海上石油资源开发利用，有着广阔的前景。但是，由于在海上寻找和开采石油的条件与在陆地上不同，技术手段要比陆地上的复杂一些，建设投资比陆地上的高，风险要比陆地上的大，因此，当今世界海洋石油开发活动，绝大多数国家采取了国际合作的方式。

我国为了加快海上石油资源开发，明确规定我国拥有石油资源的所有权和管辖权；合作区的海域和资源、产品属我国所有；合作区的海域和面积大小以及选择合作对象，都由我国决定等一系列维护我国主权和利益的条款。合理利用外资和技术，已成为加速海上石油资源开发的重要途径。

海底矿产

海洋除了前面提到的石油、天然气外，还蕴藏着丰富的金属和非金属矿。至今已发现海底蕴藏的多金属结核矿、磷矿、贵金属和稀有元素砂矿，硫化矿等矿产资源达 6000 亿吨。若把太平洋蕴藏的 160 多亿吨多金属结核矿开采出来，其镍可供全世界使用 2 万年，钴使用 34 万年，锰使用 18 万年，铜使用 1000 年。更为

