



海洋世界



主编 郭豫斌

小博士观察手册



彩
图
版

北京出版社



少年观察手册

主编 郭豫斌



海洋世界



北京出版社

海洋世界



富饶神秘的蓝色世界 / 1

海洋基本知识 / 2

海洋概况 / 2

海洋的起源与演化 / 2

海水的成分 / 3

海洋的温度 / 3

海洋盐度的分布 / 4

蓝色——海洋的本色 / 4

“透明”的海洋 / 4

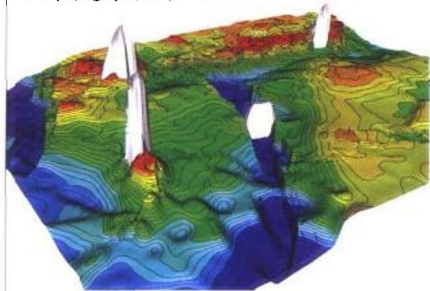
复杂多样的海底地貌 / 5

海底概貌 / 5

大陆与大洋的联结纽带——大陆边缘 / 5

什么是大陆边缘 / 5

广阔富饶的大陆架 / 5



绵长壮观的大陆坡 / 6

陡峭宏大的海底峡谷 / 6

海底三角洲——海底扇 / 7

沉积物堆积的大陆隆 / 7

海洋中最深的地方——海沟 / 8

大洋深处的“游龙”——岛弧 / 8

海沟的孪生弟弟——海槽 / 9

形态多样的边缘海盆地 / 9

大洋底部的“巨盆”——大洋盆地 / 10

什么是大洋盆地 / 10

地球上最平坦的地方——深海平原 / 10

貌不惊人的深海丘陵 / 10

平坦开阔的深海高原 / 11

绵长陡峭的海岭 / 11

星罗棋布的海山 / 11

大洋的脊梁——大洋中脊 / 12

海底黑烟囱——海底温泉 / 12

记录海洋沧桑的史书——海洋沉积物 / 12

漫游海的世界 / 13

什么是海 / 13

“开放”的边缘海 / 13

什么是边缘海 / 13

最大的海——珊瑚海 / 13

扇形的海——白令海 / 13

地震最频繁的海——鄂霍次克海 / 14

风暴最强烈的海——北海 / 14

海上坟地——马尾藻海 / 14

椭圆形的海——日本海 / 15

中国最小、最浅的海——渤海 / 16

混浊之海——黄海 / 16

中国海——东海 / 17

中国最大、最深的海——南海 / 17

“封闭”的内陆海 / 18

什么是内陆海 / 18

欧洲文明的摇篮——地中海 / 18

黑灰色的海——黑海 / 18

最大的内陆海——里海 / 19

最咸的海——红海 / 19

最淡的海——波罗的海 / 20

中美洲的海——加勒比海 / 20

最小的海——马尔马拉海 / 20

海上“咽喉”——海峡 / 21

什么是海峡 / 21

最繁忙的海峡——英吉利、多佛尔海峡 / 21

最长的海峡——莫桑比克海峡 / 22

最深、最宽的海峡——德雷克海峡 / 22

连接地中海和大西洋的直布罗陀海峡 / 22

世界油库的总阀门——霍尔木兹海峡 / 23

兵家必争之地——土耳其海峡 / 23

流泪之门——曼德海峡 / 24

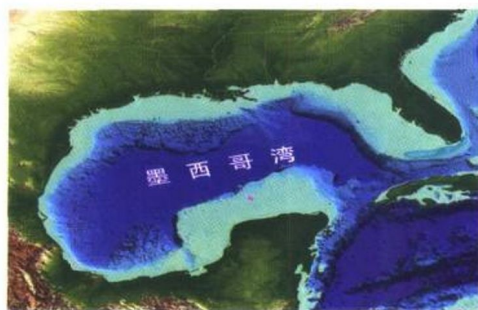
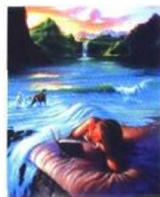
亚洲与北美洲的分界线——白令海峡 / 24

最曲折的海峡——麦哲伦海峡 / 25

连接太平洋与印度洋的水道——马六甲海峡 / 25

俄罗斯海军的生命线——朝鲜海峡 / 25

中国东南的海上走廊——台湾海峡 / 26



大陆向海洋开放的门户——海湾 / 27

什么是海湾 / 27

最大暖流的发源地——墨西哥湾 / 27

浓雾笼罩的海湾——哈得孙湾 / 27

富饶的渔场——阿拉斯加湾 / 28

潮差最大的海湾——芬迪湾 / 28

“妇女湾”——几内亚湾 / 28

风暴之湾——孟加拉湾 / 29

石油宝库——波斯湾 / 30

中国大西南的门户——北部湾 / 30

四大洋观览 / 31

什么是洋 / 31

第一大洋——太平洋 / 31

太平洋概况 / 31

太平洋海底地形 / 31

太平洋接纳的河流 / 32

太平洋的属海和海湾 / 32

太平洋上的岛屿 / 32

环太平洋地区的火山与地震带 / 32

太平洋的洋流 / 33

太平洋的资源 / 33

太平洋的航运 / 33

不断扩张的洋——大西洋 / 34

大西洋概况 / 34

大西洋的海底地形 / 34

大西洋的属海和海湾 / 35

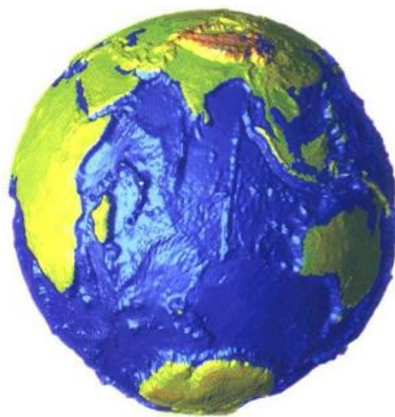
大西洋接纳的河流 / 35

大西洋上的岛屿 / 35

大西洋的洋流 / 35

大西洋的资源 / 36

大西洋的航运 / 36



最年轻的洋——印度洋 / 37

印度洋概况 / 37

印度洋的海底地形 / 38

印度洋接纳的河流 / 38

印度洋的属海和海湾 / 38

印度洋上的岛屿 / 38

印度洋的洋流 / 38

印度洋的资源 / 39

印度洋的航运 / 39

最小的洋——北冰洋 / 40

北冰洋概况 / 40

北冰洋的海底地形 / 40

北冰洋接纳的河流 / 41

北冰洋的属海和海湾 / 41

北冰洋的岛屿 / 41





北冰洋的洋流 41
北冰洋的资源 41
北冰洋的航运 41

星罗棋布的岛屿 / 42

什么是岛屿 / 42

岛屿的种类 / 42

海洋明珠——孤岛 / 42

世界第一大岛——格陵兰岛 / 42

极乐鸟的天堂——新几内亚岛 / 43

独角兽的发现地——巴芬岛 / 43

冰火相容的岛——冰岛 / 44

神秘之岛——复活节岛 / 44



天涯海角——火地岛 / 45

大西洋坟场——塞布尔岛 / 45

泉水之岛——牙买加岛 / 46

红蟹的王国——圣诞岛 / 46

宝石之岛——斯里兰卡 / 46

磷酸盐之岛——瑙鲁 / 47

植物昆虫大观园——马达加斯加岛 / 47

中国宝岛——台湾岛 / 48

南海明珠——海南岛 / 48

世界最大的沙岛——崇明岛 / 49

腹蛇的王国——蛇岛 / 49

岛屿部落——群岛 / 50

最大的群岛——马来群岛 / 50

印度尼西亚群岛 / 51

美国的核试验基地——马绍尔群岛 / 52

太平洋的心脏——夏威夷群岛 / 52

哥伦布发现的新大陆——西印度群岛 / 53

即将消失的群岛——马尔代夫群岛 / 53

幸运之岛——所罗门群岛 / 54

魔鬼三角——百慕大群岛 / 54

最大的珊瑚礁群——大堡礁 / 55

大西洋上最大的群岛国家——英国 / 56

樱花之岛——日本列岛 / 57

椰子之岛——菲律宾群岛 / 58

花园群岛——新加坡 / 58

世界的边缘——新西兰 / 59

中国最大的群岛——舟山群岛 / 59

中国南海上的明珠——南海诸岛 / 60

台湾海峡的门户——澎湖列岛 / 60



海洋生物 / 61

海洋微生物 / 61

海洋低等微生物——海洋细菌 / 61

海洋高等微生物——海洋真菌 / 61

海洋植物世界 / 62

海洋低等植物——海藻 / 62

绿色的海藻——绿藻 / 62

褐色的海藻——褐藻 / 62

红色的海藻——红藻 / 63

蓝绿色的海藻——蓝藻 / 63

海洋高等植物——海洋种子植物 / 64

海底草原的营造者——海草 / 64

海滨之宝——红树植物 / 64

顶盔披甲的海洋节肢动物 / 65

最大的蟹——巨蟹 / 65

最小的蟹——豆蟹 / 65

预报潮汐的蟹——招潮蟹 / 65

善于伪装的蟹——关公蟹 / 65



“寄人篱下”的蟹——寄居蟹 / 65

虾中之王——龙虾 / 66

数量最多的虾——南极磷虾 / 66

海洋中的活化石——鲎 / 67

雌雄同体的节肢动物——藤壶 / 67

奇形怪状的棘皮动物 / 68

分身有术——海星 / 68

海中人参——海参 / 68



海中刺猬——海胆 / 69

海中百合花——海百合 / 69

晶莹美丽的腔肠动物 / 70

美丽的海底杀手——水母 / 70

海底玫瑰——海葵 / 71

海底建筑师——珊瑚 / 71

五颜六色的软体动物 / 72

海洋小霸王——章鱼 / 72

海洋化妆师——乌贼 / 72

浅海玉兔——海兔 / 73

海底牛奶——牡蛎 / 73

贝类之王——砗磲 / 74

海生鸡蛋——贻贝 / 74

各领千秋的爬行动物 / 75

海中老寿星——海龟 / 75

最毒的蛇——海蛇 / 75

面目狰狞的“海龙”——海龙 / 75

形形色色的哺乳动物 / 76

一夫多妻的海豹 / 76

吼声如雷的海狮 / 76

潜水冠军——海豚 / 76

海洋清道夫——海牛 / 77

黄鼠狼的近亲——海獭 / 77

海中智叟——海象 / 77

并不美丽的美人鱼——儒艮 / 78

地球上最大的动物——鲸 / 78

千奇百怪的海洋鱼类 / 79

海中霸王——鲨鱼 / 79

最贪吃的鱼——带鱼 / 79

没有头和脑的鱼——文昌鱼 / 79

眼睛长在同侧的鱼——比目鱼 / 80

直立游泳的鱼——海马 / 80

“父亲生儿育女”的鱼——海龙 / 80

游泳冠军——剑鱼 / 81

海洋飞行家——飞鱼 / 81

水下神枪手——射水鱼 / 81

水下角斗士——斗鱼 / 82

身上长“旗”的鱼——旗鱼 / 82

最会生孩子的鱼——翻车鱼 / 82

最迷恋故乡的鱼——大马哈鱼 / 83

最美丽的鱼——少女鱼 / 83

体温高出水温的鱼——金枪鱼 / 83

最毒的鱼——毒鲉 / 84

会发电的鱼——电鳗、电鳐 / 84

会发光的鱼——灯眼鱼 / 84

会辨别颜色的鱼——鳙鱼 / 85

变性鱼——蓝条石斑鱼 / 85

最懒的鱼——吸盘鱼 / 85

鱼中大夫——清洁鱼 / 85

击风搏浪的海鸟 / 86

鸟中绅士——企鹅 / 86

海鸟之王——信天翁 / 87

航海预报员——海鸥 / 87

飞翔的精灵——海燕 / 88

空中强盗——军舰鸟 / 88

海洋灾害探秘 / 89

肆无忌惮的台风 / 89

铺天盖地的海啸 / 89



兴妖作怪的风暴潮 / 90

航运的克星——海雾 / 90

漂荡的海洋杀手——海冰 / 90

杀人浪——海浪 / 91

泛滥成灾的赤潮 / 91

海洋幽灵——厄尔尼诺 / 92

海洋魔女——拉尼娜 / 92



富饶神秘的蓝色世界

海洋是地球表面的重要组成部分，它浩瀚无垠，博大精深。地球表面的71%都被海洋覆盖着，在太空中航行的宇航员所看到的地球，是一个蓝色的“水球”，而人类居住的广袤大陆只不过是点缀在一片汪洋中的几个“岛屿”而已，因此人们将地球形象地称为水球。

海洋是生命的摇篮，它孕育了地球上的生命。大约在37亿年前，当地球的陆地上还是一片荒芜时，在海洋中就孕育了最原始的生命——单细胞藻类。约4亿年前，海洋中的鱼类诞生了。经过漫长的进化，原先栖息在海洋中的某些生物

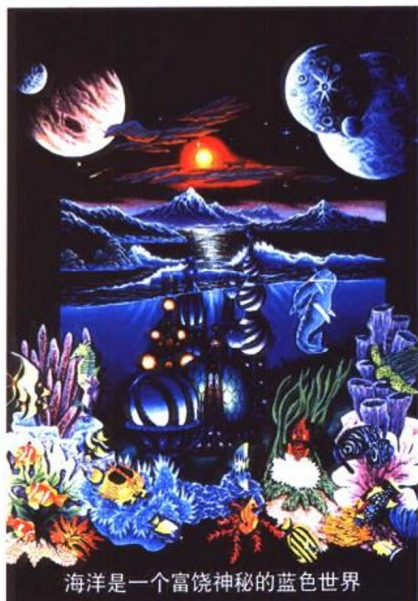
开始爬上陆地，于是爬行类、两栖类、鸟类相继出现。大约在300万年前，具有高度智慧的人类登上了生命的舞台。

海洋是地球上最大的“宝库”。海洋底部蕴藏着石油、天然气、煤、铜、铁、硫、砂、锰等数十种矿产资源。海水中含有大量的化学元素，可提取的元素包括铀、氦、氡等80余种。海洋里的生物资源极其丰富，各种海生植物、鱼类、贝类、兽类种类达20万种以上。海洋的潮汐能、海浪能、海流能、海水热能等可再生能源的理论储量约为1500亿千瓦，其中可开发利用的约70多亿千瓦，相当于目前发电总量的十几倍。

海洋是人类交通的重要纽带。自古以来，人类就以海洋为平台，进行出访来往、运输贸易、旅游观光等活动。迪亚士、达·伽马、哥伦布、麦哲伦、白令、郑和等中外古代航海家率远洋船队在茫茫的海洋上劈风斩浪、勇敢探索，在世界航海史上写下了一篇又一篇的光辉篇章。如今，经过数十代人的辛勤建设，海洋已成了人类活动的重要场所。每天穿梭往来于海洋上的船只数以万计，它们为大洋两岸的国家运送着急需的生产和生活用品，促进了世界经济的发展和各国人民的友好往来。海洋在人类生活中正扮演着日趋重要的角色。



探索辽阔无垠的蓝色海洋，是每一个少年都有的美好憧憬。



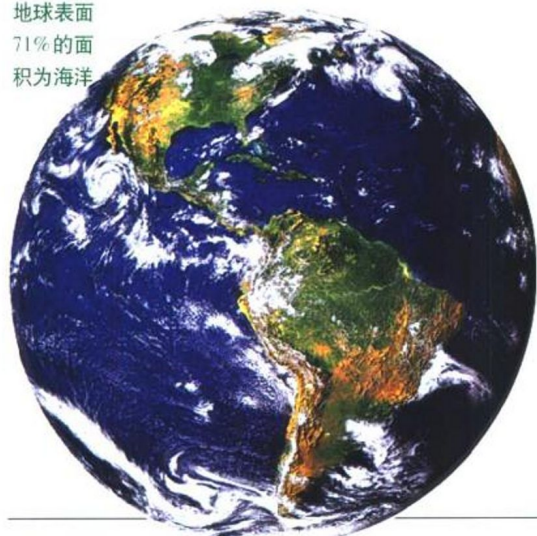
海洋是一个富饶神秘的蓝色世界

浩瀚的海洋，从遥远年代起，就以它神秘持久的魅力吸引着人类去探索和开发。海洋是怎样形成的？它究竟有多大，有多深？海水为什么“又苦又咸”？海底世界到底是什么样子？海洋中生活着哪些生物？……这些问题既神秘新奇，又趣味盎然。少年朋友们，让我们一起乘上探索之舟，去漫游这个神秘诱人的蓝色世界，去领略它那美丽壮观、缤纷多姿的风采吧！

地球海陆分布图



地球表面
71%的面
积为海洋



海洋基本知识

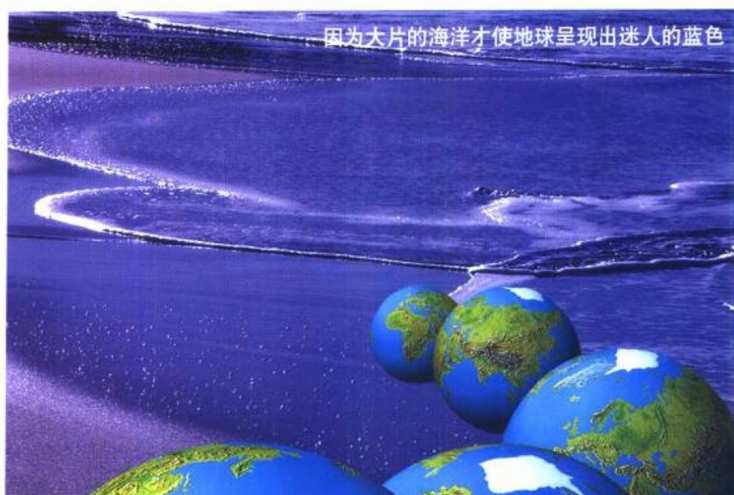
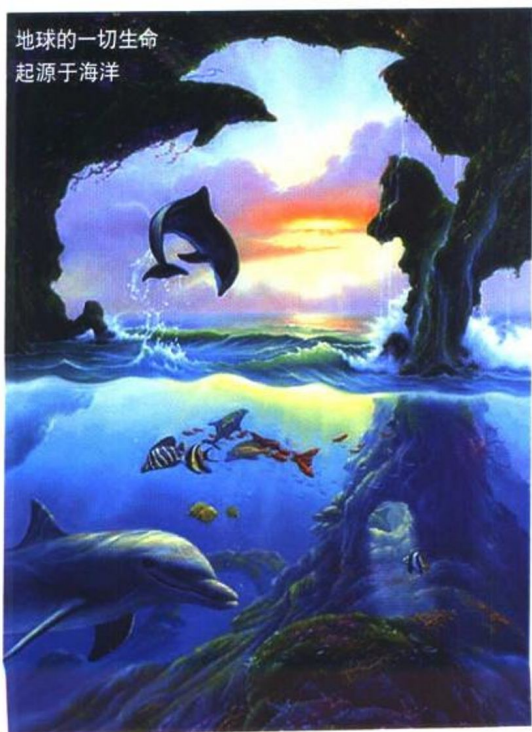
海洋概况

海洋是地球上广袤连续分布的咸水水体的总称。海洋的总面积为 3.6 亿平方千米，约占地球总面积的 71%，它的总体积约为 13.7 亿立方千米，比陆地的体积大 14 倍。海洋的平均深度为 3800 米，最大深度为 11034 米。在北半球，海洋面积占该半球面积的 61%；在南半球，海洋面积占该半球面积的 81%。一般来说，海洋的中心部分称为洋，边缘部分称为海，海与洋彼此沟通，组成统一的世界海洋或称大洋。

海洋的起源与演化

大多数科学家认为，大约在 50 亿年前，从太阳星云中分离出一些大大小小的星云团块在运动过程中互相碰撞，彼此结合逐渐变为原始的地球。原始的地球，既无大气，也无海洋，是一个没有生命的世界。在地球形成后的最初几亿年里，由于地壳较薄，地球内部放射性元素的蜕变等原因，地球内部的熔岩浆不断上涌喷出。随同岩浆一起喷出的大量的水蒸气、二氧化碳等，这些气体上升到空中并将地球笼罩起来。随着地壳的逐渐冷却，大气的温度也慢慢降低，水蒸气形成云层，产生降雨。经过很长时间的降雨，在原始地壳低洼处，不断积水，汇集成巨大的水体，形成了最原始的海洋。

地球的一切生命
起源于海洋



因为大片的海洋才使地球呈现出迷人的蓝色



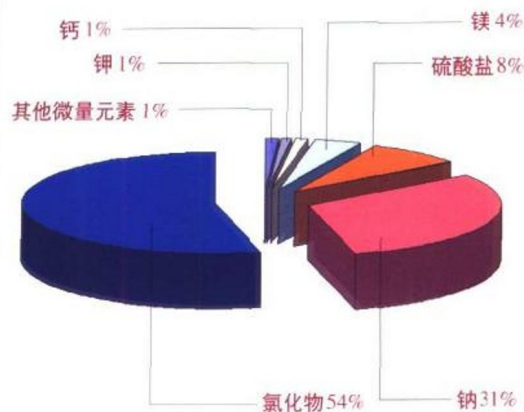
经过几十亿年的沧桑巨变，地球上终于形成了今天广域的蓝色海洋。

原始的海洋，海水不多，海水也不是咸的，而是呈酸性并且缺氧的。由于海水不断蒸发，反复地成云致雨，又落回地面，把陆地和海底岩石中的盐分溶解，不断地汇集于海水中。经过亿万年的积累融合，形成了大体均匀的咸水。同时，由于大洋地壳的不断运动，大陆架、海沟、海底火山和岛屿等海洋地貌逐渐形成。大约在 38 亿年前，海洋里产生了低等的单细胞生物。大约在 6 亿年前，海洋里诞生了藻类植物，它们在阳光下进行光合作用，为地球生成了大量的氧气。这样，生物才开始陆续登上陆地。总之，经过水量和盐分的逐渐增加，以及地质历史上的沧桑巨变，原始海洋逐渐演变成今天的海洋。

海水的成分

海水的成分是很复杂的。组成海水的物质大致可分为三类：溶解物质，包括各种盐类、有机化合物和溶解气体；气泡；固体物质，包括有机固体、无机固体和胶体颗粒。在海水的成分中，约97%是水，约3%是溶解于水中的各种化学元素和其他物质。

溶解于海水中的化学元素有80余种，除氢和氧外，每升海水中含量在1毫克以上的元素有氯、氟、溴、碳、钠、镁、硫、钙、钾、锶、硼11种，一般称为“主要元素”，其总量占海水总盐分的99.9%以上。每升海水中含量在1毫克以下的元素，叫“微量元素”。除以上两类元素外，海水中其余的元素称为营养元素，一般是指硅、磷和无机氮化合物。

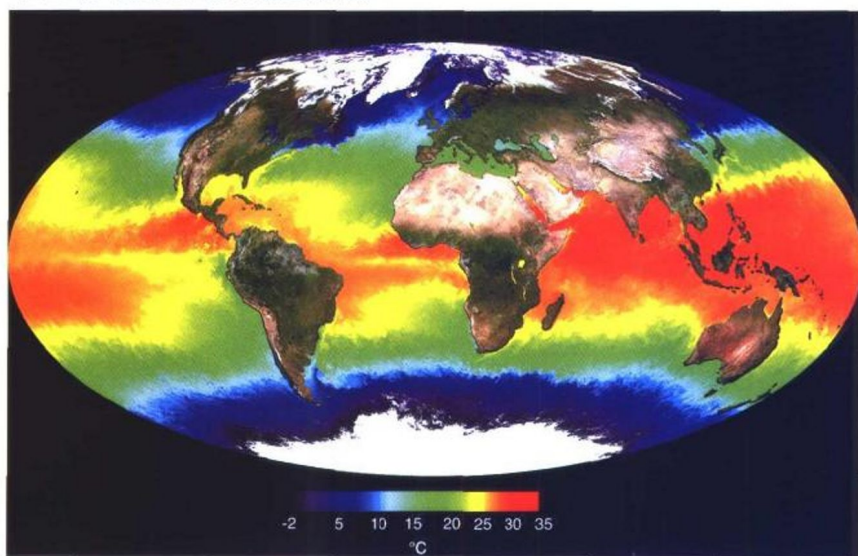


海水中所含化合物及元素比例示意图

海洋的温度

海洋的热量平衡决定着海水的温度。在一定时间内，某一海区的热收入大于热支出时，海水热量增加，水温升高；反之，水温下降。全球海洋平均温度为3.5℃。海水表面温度随纬度的不同而变化，通常低纬度地区的海水表面温度高，高纬度地区的海水表面温度低，两者相差达30℃。

海洋的表面温度由赤道向两极逐渐降低



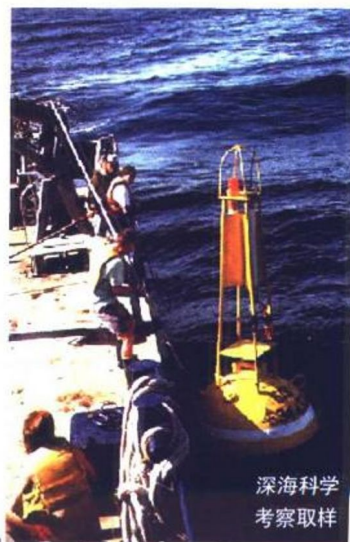
海水温度随海水深度的增加而减小，在深1000米处水温为4℃~5℃，2000米深处为2℃~3℃，3000米深处为1℃~2℃。世界大洋水体的大部分温度在0℃~6℃之间，大洋表面的年平均温度为17.4℃，其中太平洋最高，为19.1℃；印度洋为17.0℃；大西洋最低，为16.9℃。海水的温度对大气温度有很大影响，它能使地球的气候发生变化。



海水为什么是咸的？

海水是盐的“故乡”，海水中含有各种盐类，其中90%左右是氯化钠，也就是食盐。如果把海水中的盐全部提取出来平铺在陆地上，陆地的高度可以增加153米，假如把世界海洋的水都蒸发干了，海底就会积上60米厚的盐层。

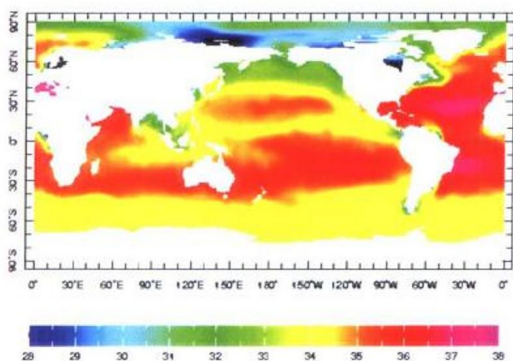
海水里这么多的盐是从哪儿来的呢？科学家们把海水和河水加以比较，研究了雨后的土壤和碎石，得知海水中的盐是由陆地上的江河通过流水带来的。当雨水降到地面，便向低处汇集，形成小河，流入江河，一部分水穿过各种地层渗入地下，然后又在其他地段冒出来，最后都流进大海。水在流动过程中，经过各种土壤和岩层，使其分解产生各种盐类物质，这些物质被带进大海。



深海科学
考察取样



世界海洋中海水的盐度分布示意图



海洋盐度的分布

海洋盐度即海水的含盐量，它是描述海水特性的基本物理量之一。世界海水的平均盐度为34.7，外海海水盐度略高，约为36，近海和河口区盐度略低，约为30。大洋表层的海水，因受蒸发、降水、结冰、融冰和陆地径流的影响，其盐度分布不均，如在两极附近、赤道地区及受陆地径流影响的海区，盐度较小；而在北纬20°~南纬20°的海区，盐度则较大。海洋中发生的许多现象和过程，常与海洋盐度的分布和变化密切相关，因此关于海洋盐度的分布和变化规律的研究，在海洋科学上占有重要的地位。

蓝色——海洋的本色

海洋在通常情况下是蓝色的。海洋之所以呈蓝色，并不是因为海水中含有某种蓝色的元素，而是由于海水反射太阳光线中蓝色光线的结果。当太阳光线到达海洋表面时，被分解成不同颜色的光线进入海洋，其中蓝色光线最容易扩散反射到水面，因此使海洋呈现蓝色的外观。不过，海水的颜色与海面对光线的反射程度及天空和海面的状况有关。天气晴朗，海面反映蓝天色彩，蓝色浓度增加；天气阴暗，海面反射云的颜色，灰色就增加。



因为海水是透明的，所以我们才能欣赏到精彩的海底世界。

海水鱼为什么不咸？

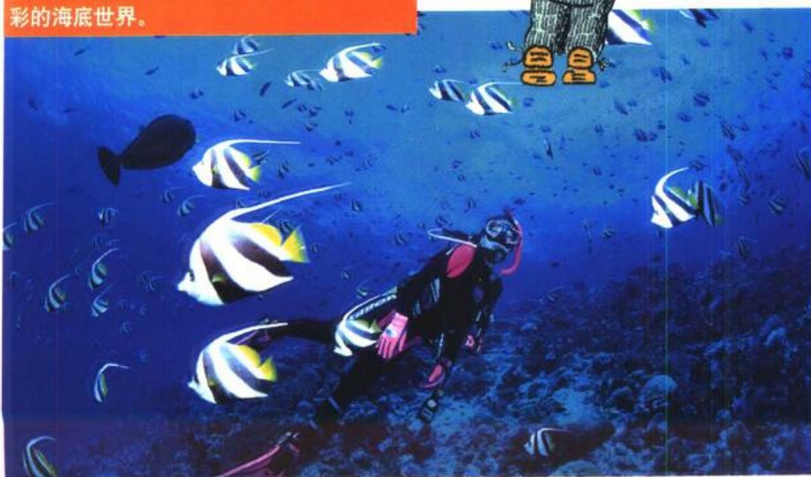
大家都知道，海水是咸的，而生活在海洋里的鱼，整天泡在里面，岂不是比家中腌制的鱼还要咸吗？其实不然，妙就妙在海洋鱼类有一套绝妙的办法：使自己的肉一点不咸。

海水鱼类的鱼鳃上生有一种排盐细胞，这种细胞可以把由血液带来的盐分及时地排出体外。由于这些细胞高效率工作，使鱼体始终保持着使它能生存的极低的盐分。海鱼的排盐系统功效之高，即使世界上最先进的海水淡化器也望尘莫及的。



“透明”的海洋

海水具在一定的透光性能，一般用“透明度”（平行光束通过一定厚度的海水层后的辐射通量与入射通量之比）来衡量海水的透光性。通常大洋水色高，透明度大，浅海则相反。大洋的亚热带海区水色最高，透明度最大，马尾藻海透明度达66.5米，为世界最高值，热带次之，寒带更次之。寒流和暖流的水色和透明度大不相同，这与它们发源地海水性质有关。



复杂多样的海底地貌

海底地貌示意图



海底概貌

在一般人的想像中,海底的地形是平坦的,事实并非如此。海底的面貌和我们居住的陆地十分相似:有雄伟的高山,有深邃的海沟,有陡峭的峡谷,有坦荡的平原,还有喷发岩浆的火山等。整个海底地貌可分为大洋中脊、大洋盆地和大陆边缘三个基本地形单元。三个地形单元又可进一步划分出一些次一级的海底地形类型。大洋中脊一般位于大洋中部,大洋盆地位于大洋中脊和大陆边缘之间,大陆边缘则位于大陆和洋底两大台阶面之间的广阔过渡地带。大洋中脊和大洋盆地构成了大洋的主体。

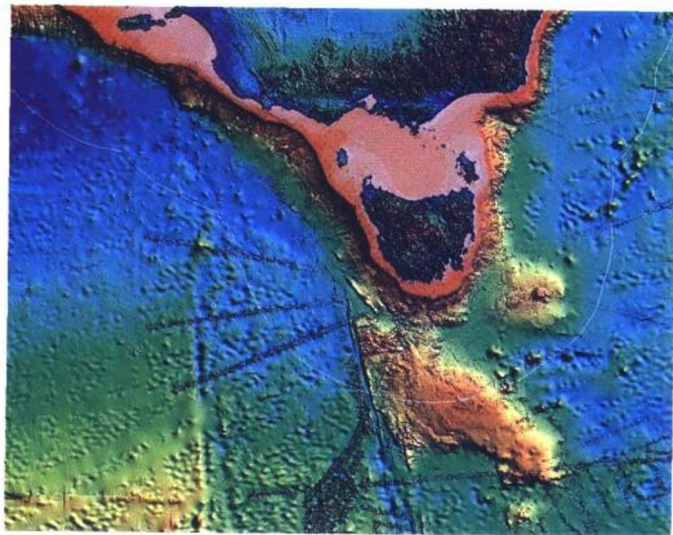
大陆与大洋的联结纽带——大陆边缘

什么是大陆边缘

大陆边缘又称大洋边缘,是大陆与大洋盆地之间的过渡带,也是厚而轻的陆壳与薄而重的洋壳之间的接触过渡地带,面积约占海洋总面积的22%。大陆边缘是各种地质作用最活跃的场所,也是全球最重要的沉积物聚集区,沉积量占海洋沉积物总量一半以上,富含油气等矿产资源,具有巨大的经济开发价值。

广阔富饶的大陆架

大陆架是大陆向海洋的自然延伸,是陆地的一部分。大陆架坡度较小,一般在 0.1° 左右,起伏也不大。世界大陆架总面积约为2710多万平方千米,占海洋总面积的8%。大陆架的平均宽度约为75千米,但世界各地大陆架的宽度相差悬殊,约在数千米至1500千米之间。在大陆架上有由流入大海的江河冲积形成的三角洲。大陆架拥有富饶的石油、天然气和渔业资源。大陆架浅海靠近人类的住地,与人类关系最为密切。人类自古以来就在浅海进行捕鱼等生产活动,随着生产力的发展,人类又在浅海开辟浴场、开采石油,并利用浅海地区的阳光、沙滩和新鲜空气,开辟旅游度假区。



海洋大陆架示意图

海洋法中的大陆架

由于大陆架上拥有富饶的资源,因此对大陆架界限的划分和其主权的拥有就成为国际上十分重视和有争议的问题。继1958年联合国第一届海洋法会议通过《大陆架公约》之后,1982年4月联合国第三届第十次海洋法会议又通过了《联合国海洋法公约》。该公约中关于大陆架的含义比地理学中的要宽,它规定沿海国的大陆架包括陆地领土的全部自然延伸,其范围扩展到大陆边缘的海底区域。大陆架上的自然资源主权,归属沿海国家所有,但在各相邻和相对沿海国家之间,目前还存在着如何具体划界的复杂问题。

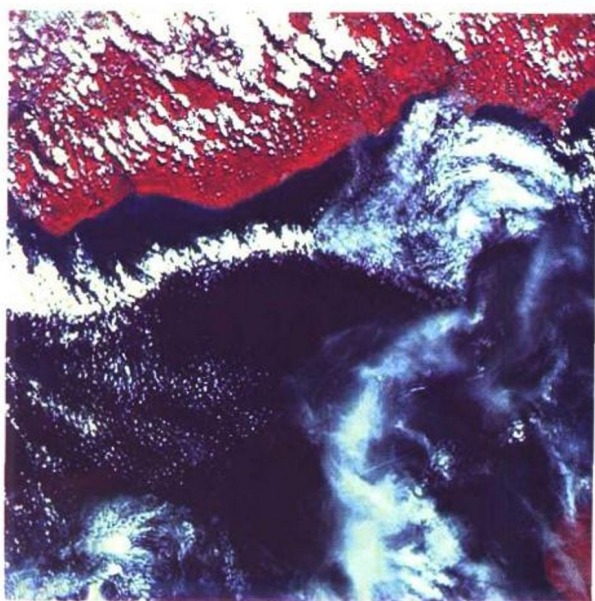


大陆坡是从大陆架外缘较陡处下降到深海底的斜坡

大陆坡是地球上最绵长、最壮观的斜坡，其上横切着许多非常深的海底峡谷，规模比陆地上穿过山脉的山涧峡谷既深又大。峡谷口外常有沉积物堆积成的海底扇。大陆坡的表面也有较平坦的地方，这些地带被称为深海平台。大陆坡向下或过渡为大陆隆（在大西洋型大陆边缘），或陡降至深海沟（在太平洋型大陆边缘）。



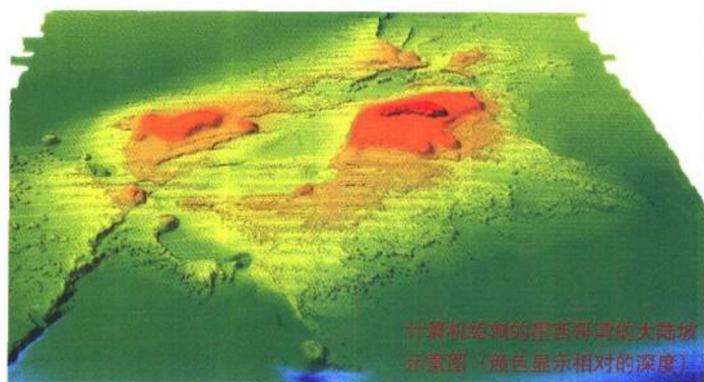
大陆坡与海底峡谷示意图



马六甲海峡海底峡谷示意图

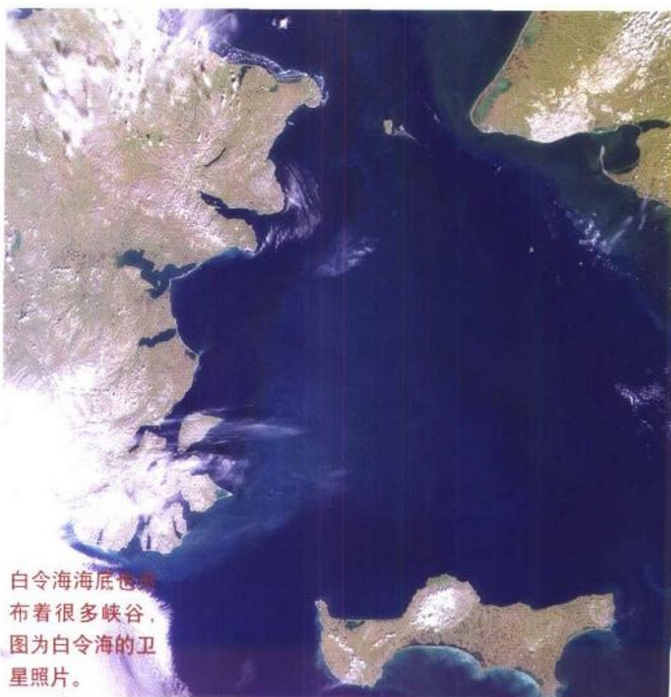
绵长壮观的大陆坡

大陆坡是大陆架向海一侧，从陆架外缘较陡处下降到深海底的斜坡。大陆坡坡脚是大陆型地壳与大洋型地壳的真正分界线。全球大陆坡总面积约2800万平方千米，约占海洋总面积的12%。大陆坡的平均宽度约为70千米，但各大洋大陆坡的宽度不一样，从十几千米到几百千米不等。大陆坡的平均坡度为4°30′，各大洋大陆坡的坡度也不一样。整个大陆坡约有25%覆盖着沙子，10%是裸露的岩石，其余65%覆盖着一种青灰色的有机质软泥。



陡峭宏大的海底峡谷

海底峡谷是分布于大陆坡上的两侧陡峭、底部向下倾斜、深而狭窄的海底谷地。它一般是直线形的，横断面呈V字形，其规模比陆地上的大峡谷要宏大得多。海底峡谷的头部平均水深约100米，末端水深多在2000米左右，深者可达3000~4000米。海底峡谷口外通常是缓斜的海底扇，在海底扇区，峡谷被带有天然堤的扇谷所取代。世界上最长的海底峡谷为白令峡谷，长400多千米。切割最深的海底峡谷为巴哈马峡谷，其谷壁高差达4400米。海底峡谷底部有泥、粉砂、砂以及砾石等沉积物。



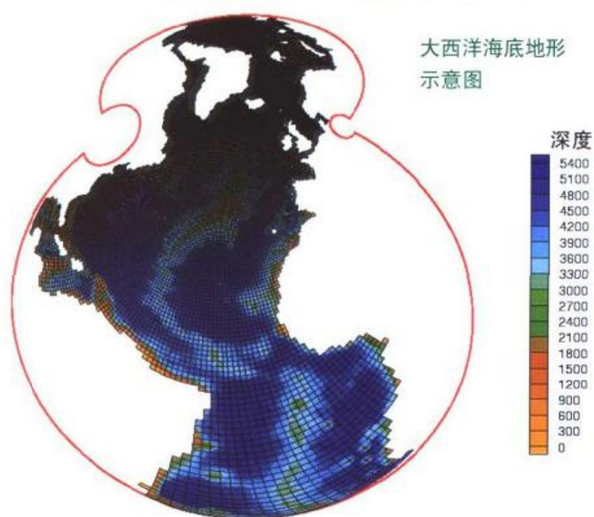
白令海海底峡谷布着很多峡谷，图为白令海的卫星照片。

海底三角洲——海底扇

海底扇也称深海扇、海底三角洲，是发育于大陆坡麓被沉积物覆盖的向海缓斜的扇形地。海底扇多分布于海底峡谷的前缘，主要由峡谷运来的大量沉积物在峡谷口外堆积而成。海底扇包括四个部分：上部扇带，其剖面呈上凹形，坡度较陡，表面有一条深切的沟谷；中部扇带，剖面呈上凸形，坡度较缓，为海底扇沉积最厚的鼓起部分；下部扇带，其剖面呈上凹形，坡度更缓，表面光滑而微有起伏；末端扇缘，为扇的外部与深海平原的交接处，表面平整，被一些窄小的缓斜沟谷所穿切。海底扇是世界大洋中最庞大的陆源沉积体，其沉积物主要为砂、砾以及一些植物和浅水生物的残骸。世界上最大的海底扇——孟加拉深海扇，长达2000多千米，宽1000千米，沉积物体积约500万立方千米。



海底扇地形模式图



大西洋海底地形示意图

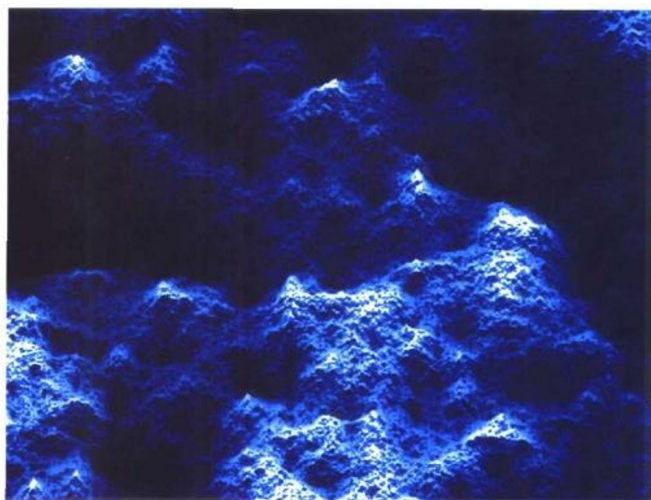
沉积物堆积的大陆隆

大陆隆是位于大陆坡与深海平原之间，由沉积物堆积成的向海缓斜的坡地，常由许多海底扇复合改造而成。大洋中的大陆隆总面积约2500万平方千米，约占全球面积的4.8%。大陆隆宽窄不一，从一百至几百千米不等，最宽的达1000千米以上。

大陆隆宽窄不一，变化很大。



大陆隆地形起伏和缓，水深在1500~5000米之间。大陆隆主要分布于大西洋型大陆边缘，如大西洋、印度洋、北冰洋和南极洲的大部分周缘地带；沿西太平洋边缘海盆陆侧，如南海海盆的部分边缘也有分布。大陆隆的组成物质主要源自大陆，其沉积物厚2千米以上。沉积物有细粒碎屑、砂砾、生物残骸和大气尘埃（宇宙尘、火山尘和大陆尘埃）等。与陆架沉积物相比，陆隆沉积物富含长石、云母和泥质，含石英较少。



大陆隆主要由沉积物堆积而成

沉积物由砂砾、生物残骸和大气尘埃等组成。

阅读考考你

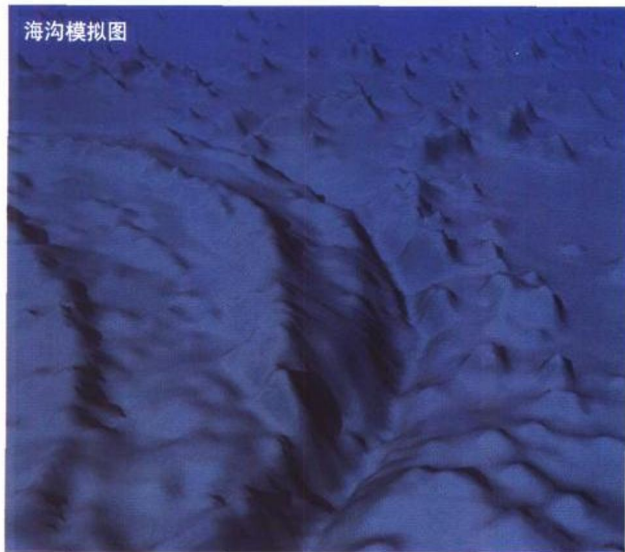
- 1、为什么说海洋是地球上最大的“宝库”？
- 2、你能说出海洋的起源和演化吗？
- 3、海洋温度的分布有什么规律？
- 4、你能解释海水是咸的原因吗？
- 5、海水为什么是蓝的？
- 6、海底的地形有哪些主要类型？



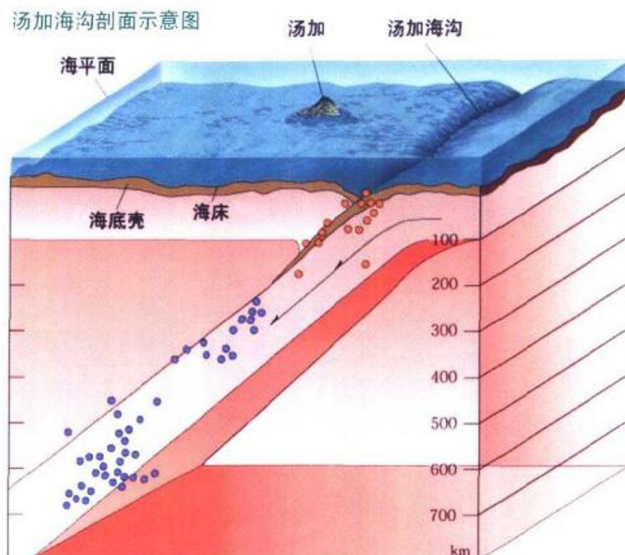
海洋中最深的地方——海沟

海沟是深度比相邻海底深2000米以上，两坡较陡的狭长深海洼地。海沟是海洋中最深的地方，它常呈弧形或直线形展布，长500~4500千米，宽40~120千米，水深多为6~11千米。大多数海沟有不对称的V字形横剖面，其靠大洋的一侧比较平缓，靠大陆的一侧比较陡峭。世界大洋中约有30条海沟，最深的海沟是太平洋西侧的马里亚纳海沟，它的最深点查林杰深渊最大深度为11034米；最长的海沟是太平洋东部的秘鲁—智利海沟，长5900千米；最宽的海沟是太平洋西北部的千岛海沟，其平均宽度约120千米。海沟是极其壮观的海底地形。海沟斜坡地形复杂，切割强烈，有峡谷、台阶、堤坝和洼地等地形。

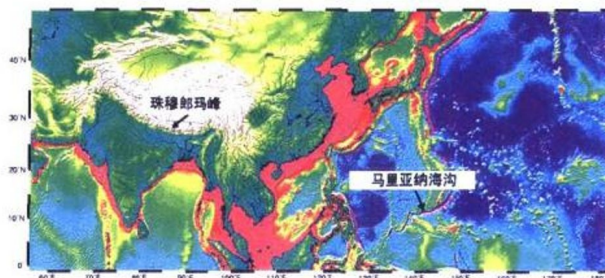
海沟模拟图



汤加海沟剖面示意图



沟底的沉积物不厚，大多不超过1千米，有红粘土和硅质沉积，也有来自相邻大陆或岛弧的浊流沉积和滑塌沉积。海沟与岛弧常常相随出现，两者紧密共生构成统一的弧—沟系。



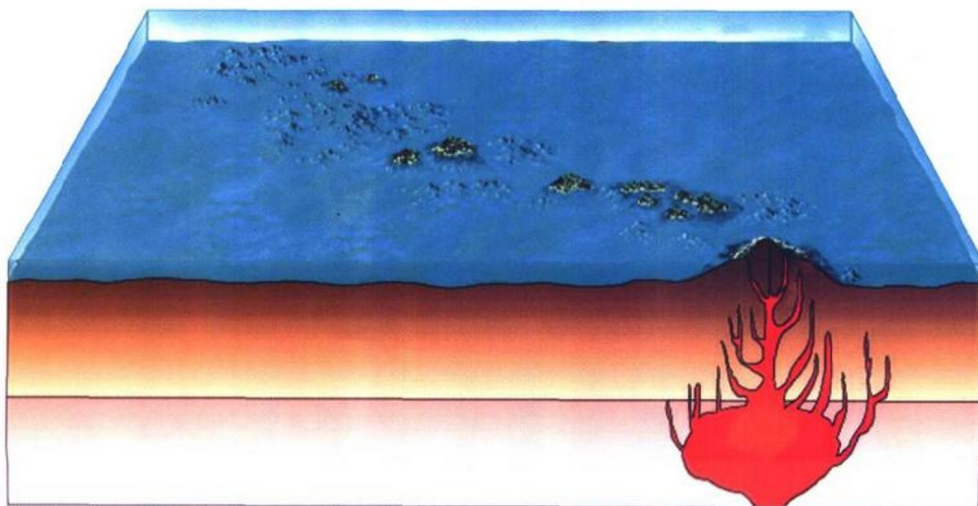
海洋中最深的地方和陆地上最高的地方比较示意图

大洋深处的“游龙”——岛弧

岛弧是没于大洋水下延展很长的花边状的弧形列岛，是分隔大洋盆地和边缘海盆地的重要构造地貌单元，也是全球最壮观、最活跃的构造活动带。岛弧向大洋方向外凸的一侧是与之平行的深海沟，凹入一侧为边缘盆地(也称弧后盆地)，它们与岛弧共同构成沟—弧—盆系。岛弧露出水面则称为海岛或岛屿。岛弧一般长一千至数千千米，宽约200~300千米。按地貌特征岛弧可分单弧型、双弧型和多弧型。

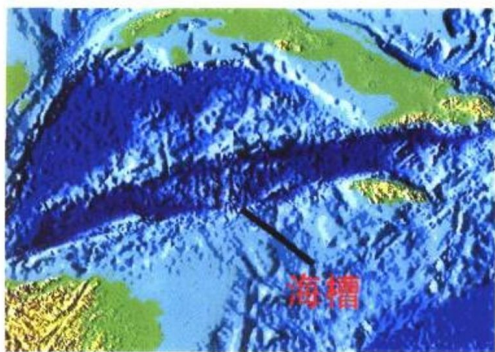
单弧型由一条平行于海沟的弧形火山列岛组成，双弧型由平行于海沟的一条外弧和一条内弧组成，多弧型是在双弧型的陆侧还有一条残留弧。大部分岛弧为双弧型。全球岛弧(包括山弧)总长度达40000千米，主要分布在太平洋西缘，大西洋中有小安的列斯岛弧和斯科舍岛弧，印度洋中有巽他岛弧。

板块运动和火山爆发是岛弧形成的原因



海沟的孪生弟弟——海槽

海槽又称舟状海盆，是海底上较长而宽、两侧坡度较平缓的凹陷地带。海槽一般较海沟规模小，水深相对也小，是比海沟相对宽浅的长条形洼地，主要在边缘海中出现。通常人们把深度超过6000米的细长洼地称为海沟，深度小于6000米的细长洼地称为海槽。但实际上二者并无严格的界限，例如西南日本海沟也称南海海槽，凯曼海沟也称凯曼海槽。东海东部的冲绳海槽是较典型的海槽，其北部深700米左右，南部最深达2719米，海槽两侧坡度约10°，槽底坡度极小。



海槽的形状像狭长的独木舟



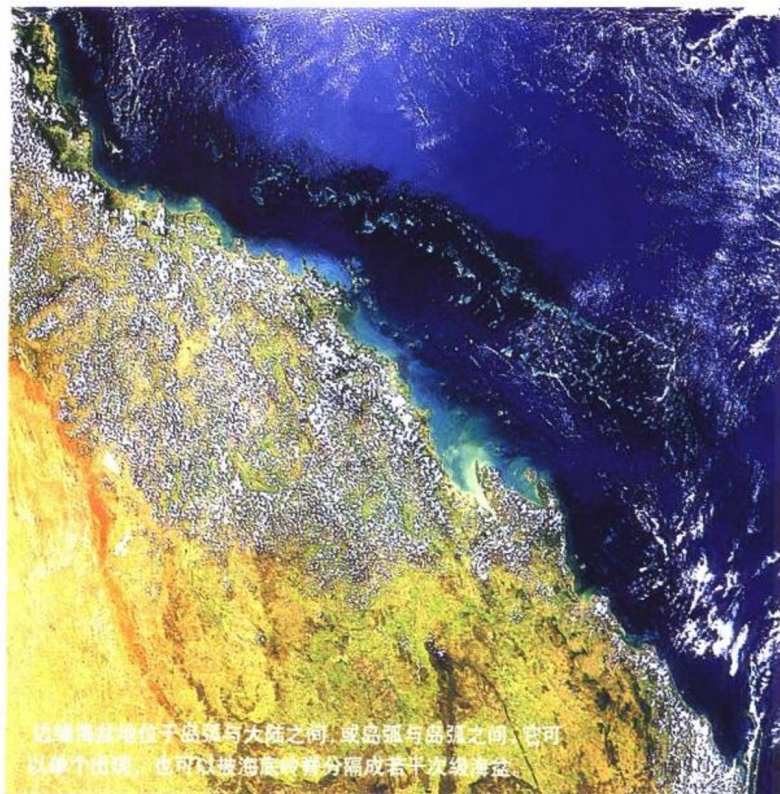
边缘海盆地是沟—弧—盆系的组成部分

形态多样的边缘海盆地

边缘海盆地也称边缘盆地、弧后盆地，是位于岛弧陆侧的深海盆地，为沟—弧—盆系的组成部分。其水深约2000~5000米，外形十分多样，包括线状至等轴状。边缘海盆地主要分布在太平洋西部，少数见于大西洋和印度洋。

海洋物理学

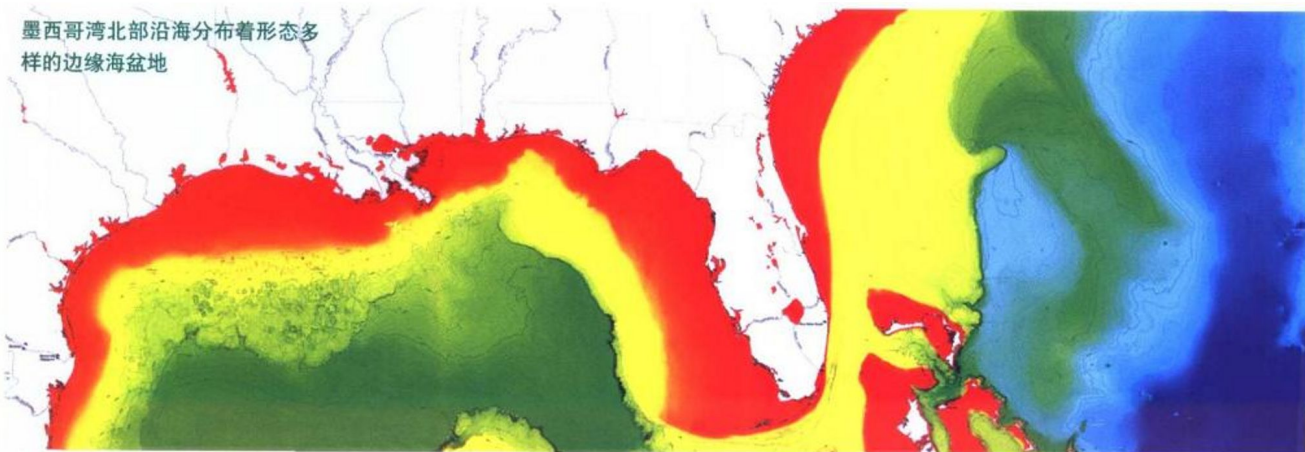
研究地球水圈内的结构、分布、运动情形、成分组成及能量分布特性，也就是研究海洋的物理性质，包括海水的物理特征及海洋学上的要素，如风、潮汐、洋流、地形、温度、盐度等地区性变化与周期性变化。



边缘海盆地位于岛弧与大陆之间，或岛弧与岛弧之间，它可以单个出现，也可以被海底岭脊分隔成若干次级海盆。

边缘海盆地位于岛弧与大陆之间，或岛弧与岛弧之间，它可以单个出现，也可以被海底岭脊分隔成若干次级海盆。如日本海及鄂霍次克海均属岛弧与大陆之间边缘盆地，而菲律宾海则属岛弧和岛弧间边缘盆地，并被海岭分隔成多个次级海盆。边缘海盆地大多属于大洋型地壳，有的属于过渡性地壳或变薄陆壳。边缘海盆地中多正断层和地堑张性构造，断裂与相邻岛弧近于平行，盆地中沉积层厚约数百至数千米，其物质主要来源于大陆和岛弧。

墨西哥湾北部沿海分布着形态多样的边缘海盆地

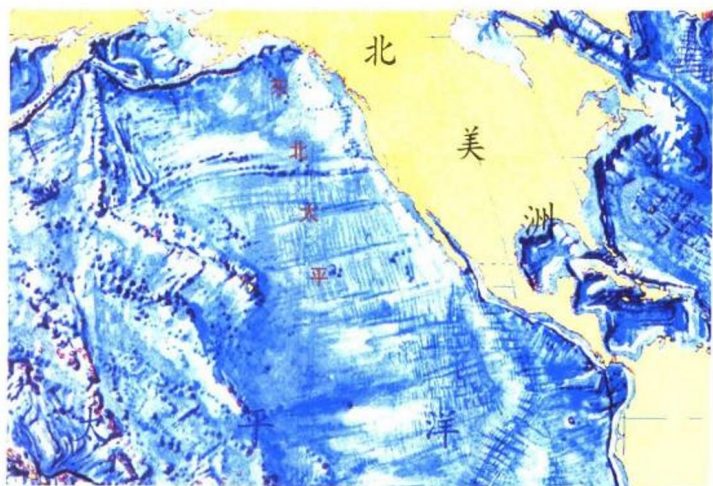


大洋底部的“巨盆”——大洋盆地

什么是大洋盆地

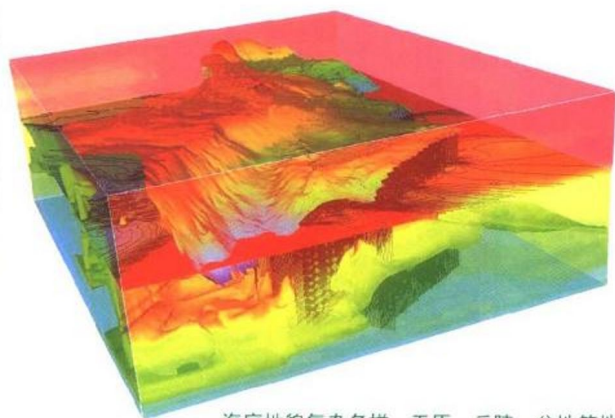
大洋盆地是位于大洋中脊与大陆边缘之间,底部有许多低平的地带,周围是相对高一些的海底山脉的类似陆地盆地的海底构造,它是大洋底部最大的地质构造单元。大洋盆地面积约占海洋总面积的45%,其水深约在4000~6000米左右。它的一侧与大洋中脊坡麓相接,另一侧与大陆隆或海沟相邻。许多大洋盆地被海岭等正向地形分割成多个次一级深海盆地。大洋盆地底部发育有深海平原、深海丘陵、海丘和海山等地形,此外,洋盆区还散布有海底高原(海台)、海槽等正负地形。

东北太平洋海盆是一个巨大的海底平原



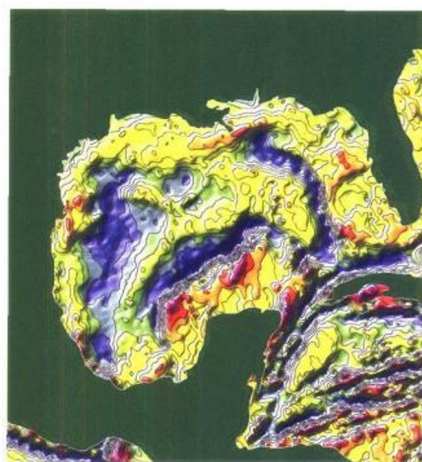
地球上最平坦的地方——深海平原

深海平原又称深海盆地,是地球上最平坦的区域。这种地形最早于1947在北大西洋深海发现。深海平原通常位于大陆隆和深海丘陵之间,水深3000~6000米,坡度1/1000~1/10000之间。深海平原大多光滑平整,近于水平状,有的微微倾斜或波状起伏,大的深海平原可延伸数百千米至数千千米。深海平原覆有较厚的沉积层,它实际上是不规则的原始地形(如深海丘陵)被大量沉积物铺盖而成的。深海平原向大洋中脊方向,随着沉积层的减薄而逐渐过渡为深海丘陵。



海底地貌复杂多样,平原、丘陵、盆地等地形交错分布。图为计算机绘制海底地貌。

深海平原在各大洋中均有发现,但以陆源物质供应充分且无边缘海沟拦截的大西洋最为多见。太平洋的周缘海沟广布,浊流沉积物难以越过海沟到达大洋盆地,因此太平洋中深海平原分布有限,主要分布于东北边缘。深海平原在地中海、墨西哥湾、加勒比海及西太平洋边缘海(如南海深海盆)中也有分布。

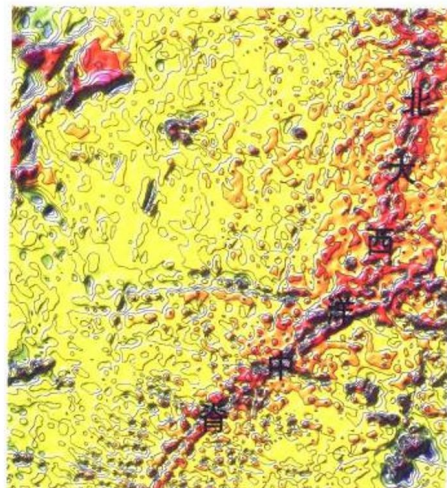


墨西哥湾有多处海底平原。图为墨西哥湾地势等高图。

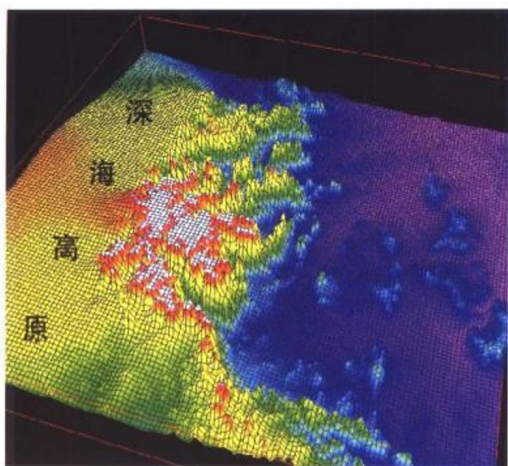
貌不惊人的深海丘陵

深海丘陵简称海丘,是大洋底部不高于海底500米的水下丘陵或山岗。它一般分布于水深3000~6000米处,直径在1千米至数千千米之间,坡度约为1°~15°。海丘外形多属圆形、椭圆形,有的呈长条状延伸,有的海丘上有两个或多个峰顶,少数海丘散布于深海平原之上。深海平原靠大洋中脊一侧,丘陵常成片出现,称为深海丘陵。

深海丘陵通常由小型盾形火山和岩盖构成,其基岩裸露,有的覆有薄层沉积。深海丘陵在各大洋中均有分布,在太平洋中,由于海沟拦截了陆源物质到达大洋盆地,故深海丘陵分布最为广泛,约占太平洋底面积的一半以上;在大西洋中,深海丘陵平行于大洋中脊,呈条带状绵延;印度洋中也不乏深海丘陵。



大西洋中,深海丘陵平行分布于大西洋中脊两侧。



计算机绘制的深海地貌显示的高原图

平坦开阔的深海高原

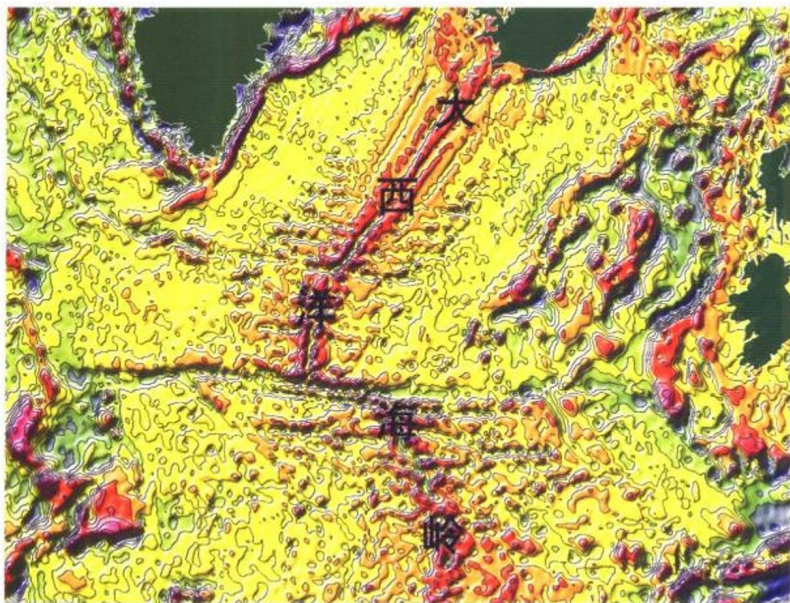
深海高原又称海台、海底长垣，是顶部平坦开阔伸展的海底高地。它一般高于周围海底1000米以上，长达数千千米，通常无明显的地震和火山活动。深海高原台面较平坦，起伏较小，边坡一般较陡，但有的也较和缓。

深海高原按其所在的位置不同，分为边缘海台和洋中海台两种。边缘海台是指发育于大陆边缘上的海底高原，多分布在500~4000米水深处，为大陆坡或岛坡上的平坦面，一般有花岗岩基底，美国东南岸外的布莱克海台为典型的边缘海台。洋中海台是指洋中孤立的海底高原，多分布于4000~5500米水深处，其上覆有以钙质为主的较厚沉积物，有的则具有陆壳性质，被认为是从大陆分离出来沉降的微型陆块，如印度洋中的马斯克林海台。深海高原在太平洋和印度洋分布最广，如太平洋马绍尔群岛和夏威夷群岛之间的海台长2800千米，宽900千米。

绵长陡峭的海岭

海岭又称海底山脉、海脊，是长条状的海底高地。海岭坡度陡峭，一般高出海底2000~3000米，通常处于海平面以下，有的峰顶露出海面成为岛屿。海岭分无震海岭和有震海岭两类。无震海岭是几乎没有或很少有地震活动的海岭，也称不活动海岭。这类海岭地形一般起伏不大，顶面较平坦，两坡较陡，横断面呈不对称状，较典型的有太平洋夏威夷海岭和皇帝海岭、大西洋的鲸鱼海岭和里奥格兰德海岭、印度洋的东经九十度海岭以及北冰洋的罗蒙诺索夫海岭等。有震海岭即具有明显地震活动的大洋中脊，也称活动海岭。

世界上最典型的海岭是大西洋海岭，也称大西洋中脊。



大西洋海岭示意图

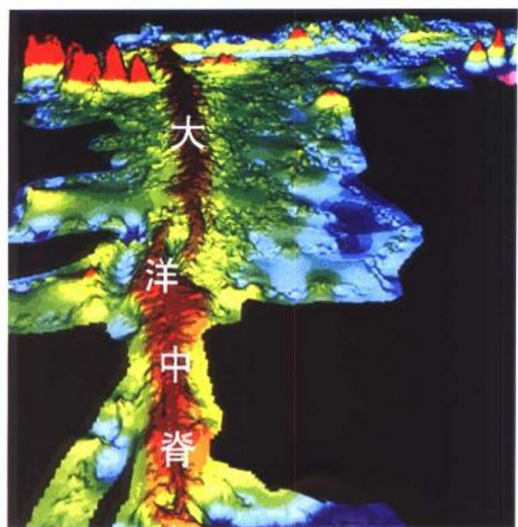
海山有尖顶和平顶两种，其中平顶海山又称桌状山。



星罗棋布的海山

海山是孤立或比较孤立的，且坡度较陡有较小峰顶区的海底高地。海山多高于洋底1千米以上，其坡度一般为 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。海山在世界大洋底部星罗棋布，总计约2万座，其中太平洋底部约有1万座，多集中于其西半部。海山大小相差悬殊，高一二千米的小海山数量众多，坡度较陡。海山露出水面，便成为大洋岛。海山通常呈圆锥形，它们实际上多是火山，包括死火山和活火山，一些海山顶部有珊瑚礁发育，但其基底也是火山，基岩多为玄武岩类。

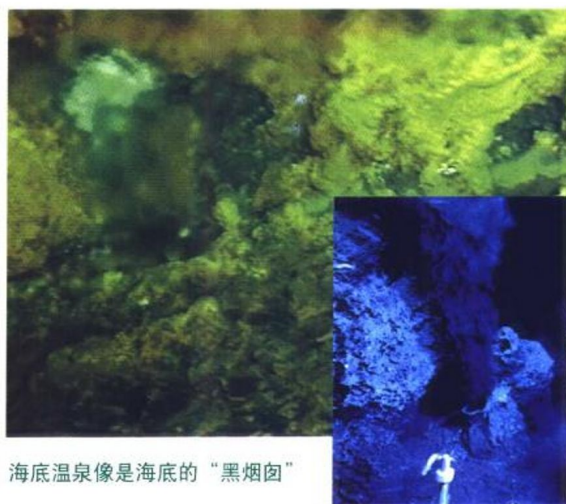
海山有尖顶的和平顶的两种。平顶海山又称桌状山，一般认为平顶海山是被波浪削平的，因为在平顶海山顶部采集到磨圆的玄武岩砾石及浅水环境的珊瑚等化石。平顶海山在太平洋、大西洋和印度洋中均有发现，其中太平洋最多，约有220座。



大洋中脊是大洋中的高大山系

大洋的脊梁——大洋中脊

大洋中脊也称中央海岭、大洋洋脊，是伴有地震和火山活动的地球上最长最宽的环球性洋底山系。全球大洋中脊起自北冰洋，纵贯大西洋，东插印度洋，东连太平洋海隆，北上直达北美洲沿岸，全长8万多千米，面积占海洋总面积的33%。太平洋中脊位于该洋的偏东部，且两坡比较平缓，故称东太平洋海隆；大西洋中脊位于该洋的中部，呈“S”形，走向与大西洋东西两岸大体平行；印度洋中脊也大体位于该洋的中部，呈“入”字形，分成三支，分别称为中央印度洋海岭、西南印度洋海岭和东南印度洋海岭。三大洋脊的南端彼此相连，北端伸进大陆或岛屿。大西洋中脊向北延伸，穿过冰岛，与北冰洋中脊相连接。



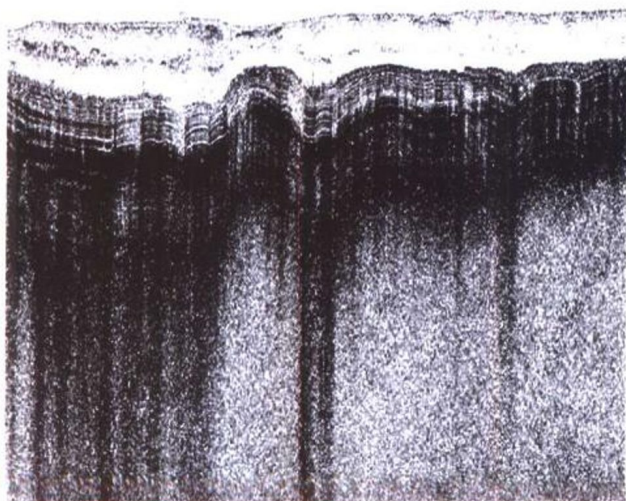
海底温泉像是海底的“黑烟囱”

海底黑烟囱——海底温泉

1977年10月，在加利福尼亚湾的外太平洋海域，美国科学家肖比夫等人乘坐“阿尔文”号潜水器向深海下潜，当他们下潜到2500米接近海底时，看到一幅十分奇异的景象：这里的海底耸立着一个个黑色烟囱状的怪物，它们的高度一般为2~5米，从“烟囱”口冒出与周围海水不一样的液体，液体的温度高达350℃。在“黑烟囱”附近，水温常年在30℃以上，而一般洋底的水温只有4℃。这些“黑烟囱”就是海底温泉。

科学家们通过进一步考察发现，在海底温泉口周围，有种类和数量都十分丰富的海洋生物：有血红色的管状蠕虫，它们用血红色肉芽般的触手捕捉、滤食水中的食物；有大得出奇的蟹，它们没有眼睛，却能到处爬动；有又大又肥的蛤，体内竟有红色的血液……科学家们还发现，在海底温泉周围，还堆积有大量人们所需要的宝贵矿物。那些“黑烟囱”冒出来的炽热的溶液，含有丰富的铜、铁、硫、锌、锰、钴，还有金、银、铂等贵重金属。当这些热液与4℃的海水混合后，原来无色透明的溶液立刻变成了黑色的“烟柱”。经过化验，这些烟柱大多是硫化矿物。目前，在太平洋、大西洋、印度洋都发现有这种海底温泉。

记录海洋沧桑的史书——海洋沉积物



海底沉积物剖面图

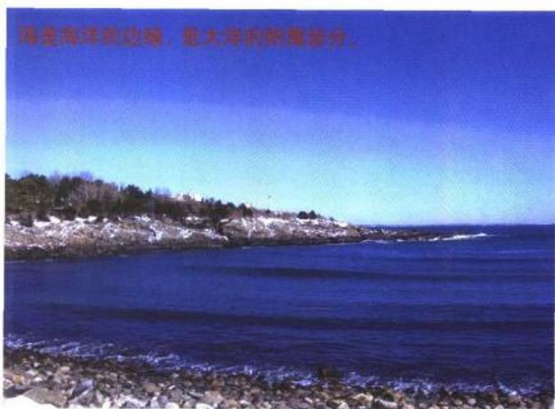
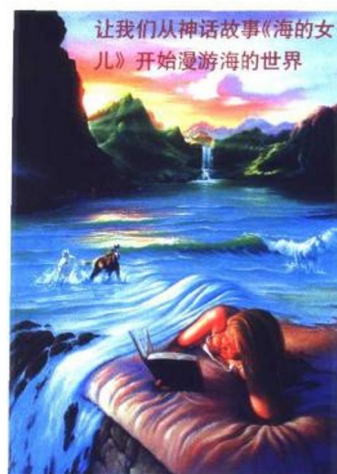
海洋沉积物是各种海洋沉积作用所形成的海底沉积物的总称。海洋沉积物的来源主要包括：(1) 陆源，主要是陆地岩石风化剥蚀的产物，如砾石、砂、粉砂和粘土等，是典型的陆源沉积物；(2) 海洋组分，主要是从海水中由生物作用和化学作用形成的各种沉积物，如海洋生物的遗体，海绿石、磷酸盐、二氧化锰等自生矿物等；(3) 火山作用形成的火山碎屑，大洋裂谷等处溢出的来自地幔的物质，以及来自宇宙的宇宙尘等。

海洋沉积物根据其来源及分布等特征，可分为陆源沉积物和远洋沉积物两种。陆源沉积物是指毗邻大陆的海盆边缘附近来自陆地的沉积物，包括陆源泥、滑坡沉积物、浊流沉积物和冰川沉积物；远洋沉积物是指分布在远离陆地的深海底部的沉积物，包括生物源沉积物、无机沉积物、自生沉积物和火山沉积物。海洋沉积物是海洋地质历史的良好记录，研究海底沉积物的类型、组成、分布规律、形成过程和它的发育历史，对认识海洋的形成和演变具有重要意义。

漫游海的世界

什么是海

海是海洋的边缘，是大洋的附属部分。海的水深一般在2000~3000米以下，面积占海洋总面积的11%。海水温度受大陆影响很大，有显著的季节变化，夏季海水变暖，冬季海水变冷，有的海域海水还要结冰。海的水色低、透明度小。在没有淡水流入和蒸发量强烈的海域，盐度很高，在有大量河水流入和蒸发量小的海域，盐度较低。海没有独立的潮汐系统，潮波多从大洋传来。海流有自己的环流形式，季节变化很明显。海可分为边缘海、内陆海两类。世界主要的海约有50个，其中以太平洋数量最多，大西洋次之，印度洋和北冰洋差不多。



“开放”的边缘海

什么是边缘海

边缘海又称陆缘海，是位于大陆边缘，以半岛、岛屿或群岛与大洋分隔，仅以海峡或水道与大洋相连的海域。边缘海水流交换通畅，主要潮波和海流直接来自大洋，水文特征受大陆影响，变化比大洋大。边缘海可按其主轴方向分为纵边缘海和横边缘海。主轴方向平行于附近陆地的主断层线为纵边缘海，如白令海、鄂霍次克海、日本海等；主轴与断层线大体上直交为横边缘海，如北海等。

最大的海——珊瑚海

珊瑚海地处西南太平洋的西北部，是澳大利亚东北岸的外海。它位于新几内亚岛、所罗门群岛、新赫布里底群岛、新喀里多尼亚岛、澳大利亚东北岸及南纬30度线之间。这里分布有世界上最大的3个珊瑚堡礁，又有许多环礁分布其间，因而得名。珊瑚海面积为479.1万平方千米，是世界上最大的海，平均深度为2394米，最大深度为9174米。

珊瑚海地处热带，这里风速小，海面平静，水质洁净，有利于珊瑚生长，海中珊瑚礁分布非常广泛。珊瑚礁以位于澳大利亚东北岸外16~241千米处的大堡礁为最大，长达2012千米，宽约2~150千米，总面积为8万余平方千米。

位于珊瑚海上的珊瑚礁



白令海的位置示意图

扇形的海——白令海

白令海位于太平洋最北端，西伯利亚与阿拉斯加之间，海区形状呈扇形。它是由丹麦航海探险家白令发现的，故而得名。该海北以白令海峡与北冰洋相通，南部以阿拉斯加半岛、阿留申群岛和科曼多尔群岛等为界。其总面积为230万平方千米，平均水深为1636米，最大水深为4191米。

白令海海底地形大致可分为浅水区和深水区两个部分，两者的面积几乎相等。浅水区主要分布在东北部，水深在200米以下，为陆架区，陆架宽达640多千米，是世界上最大的陆架之一。深水区位于西南部，水深为3700~4000米。浅水区和深水区通过阿留申群岛之间的各海峡与太平洋相通。

白令海的生物资源很丰富，现已发现浮游植物有163种。鱼类有300多种，重要的经济鱼类有鲑鱼、鲱鱼、比目鱼、鳕鱼、鲽鱼等。此外，虎鲸、白鲸、长须鲸、露脊鲸和抹香鲸等鲸类及海豹、海獭、海狮和海象都很多。北部陆架的石油和天然气以及海底的金矿和锡矿都十分丰富。