

目击者 家庭图书馆



Water

水

[英] 约翰·伍德沃德

孙晓桢 岳秋菊

飞思少儿科普出版中心

著

译

监制



科普教育·伴随成长



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

http://www.phei.com.cn



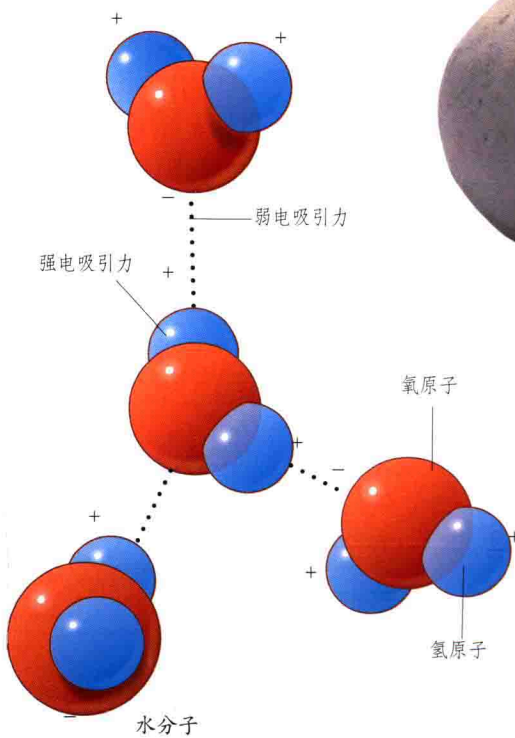
目击者家庭图书馆
Eyewitness

水





水资源



蛇是由卵孵出的



瓶装水



有色溶剂



海葵



中国农民浇灌田地的模型



目击者家庭图书馆
Eyewitness



显微镜下的雪花



Water

水

[英]约翰·伍德沃德
孙晓桢 岳秋菊
飞思少儿科普出版中心

著
译
监制

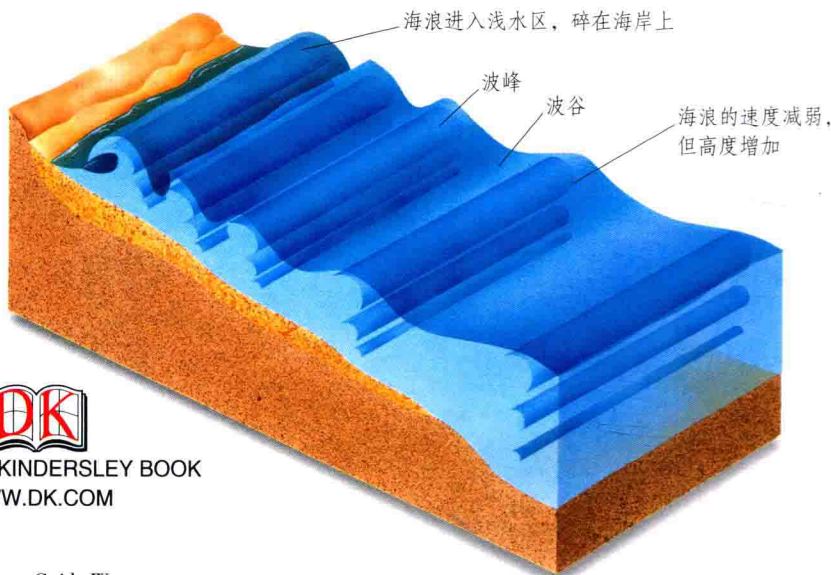


水滴

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING



培养溶液里的幼苗



向海岸移动的波浪



A DORLING KINDERSLEY BOOK
WWW.DK.COM

Original Title: Eyewitness Guide Water

Copyright © 2009 Dorling Kindersley Limited, London

本书中文简体版专有出版权由Dorling Kindersley授予电子工业出版社。未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字：01-2010-6428

图书在版编目(CIP)数据

目击者家庭图书馆. 水 / (英) 伍德沃德(Woodward, J.) 著; 孙晓桢, 岳秋菊译. — 北京: 电子工业出版社, 2011.4
书名原文: Eyewitness—Water
ISBN 978-7-121-13159-2

I. ①目… II. ①伍… ②孙… ③岳… III. ①科学知识—青年读物②科学知识—少年读物③水—青年读物④水—少年读物 IV. ①Z228.2②P33-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第048276号



远洋筏模型



海蛞蝓



塑料鸭子

责任编辑：郭晶 赵静

特约编辑：王建国 苏琪

印刷：北京画中画印刷有限公司

装订：北京画中画印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编：100036

开本：889×1194 1/16 印张：4.5 字数：115.2千字

印次：2011年4月第1次印刷

定价：25.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。
质量投诉请发邮件至zllts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。
服务热线：(010) 88258888。



带诱饵的鱼钩



英国伦敦布罗德街的水泵

目录

6		
水世界		
8		
水与人类历史		
10		
水是什么		
12		
淡水与咸水		
14		
阳光、声音与气压		
16		
洋与海		
18		
海洋热度层与洋流		
20		
波浪与潮汐		
22		
水与天气		
24		
水循环		
26		
水与气候		
28		
干旱与洪水		
30		
侵蚀与风化		
32		
溪水与河流		
34		
湖泊与沼泽		
36		
地下水		
38		
冻结的水		
40		
生命之水		
		42
	水中生活	
	44	
	根和叶	
	46	
	陆地生活	
	48	
	人体里的水	
	50	
	水与健康	
	52	
	供水	
	54	
	农田和工厂	
	56	
	渔业和水产养殖	
	58	
	水能	
	60	
	水资源引发的冲突	
	62	
	未来的水	
	64	
	水源获得和消费	
	66	
	时间表	
	69	
	了解更多信息	
	70	
	术语表	



潜水艇的模型

水世界

存在水是地球最重要的特征。作为一种简单的氢和氧的化合物，水分子可能普遍存在于整个宇宙，但主要以冰或水蒸气的形式存在。众所周知，这两种状态的水都遍及整个太阳系，液态水却似乎非常稀少，因为只有在特定的温度范围内，液态水才可以存在。这种液态水对所有的生命体都至关重要，无论是最简单的微生物，还是最复杂的动物。因此它是整个生命、人类及人类文明所构织的网络存在的基础。没有水，地球会变成一个没有生命的石头球。

湿润的星球

地球是太阳系里唯一一个有海洋、河流和湖泊的星球。它也拥有巨大的极地冰盖和高山冰川。太阳的热力能从地球上这些不同形态的水中蒸发出水蒸气，这些水蒸气形成了大部分的大气层（包围地球的气体）；而其中一些凝聚成小水滴，形成了人们所看到的云层。所以，人们知道，也只有地球上，水分子会以冰、液态水和水蒸气的形式存在。

海洋容纳了世界上大多数的水，覆盖着71%的地球表面

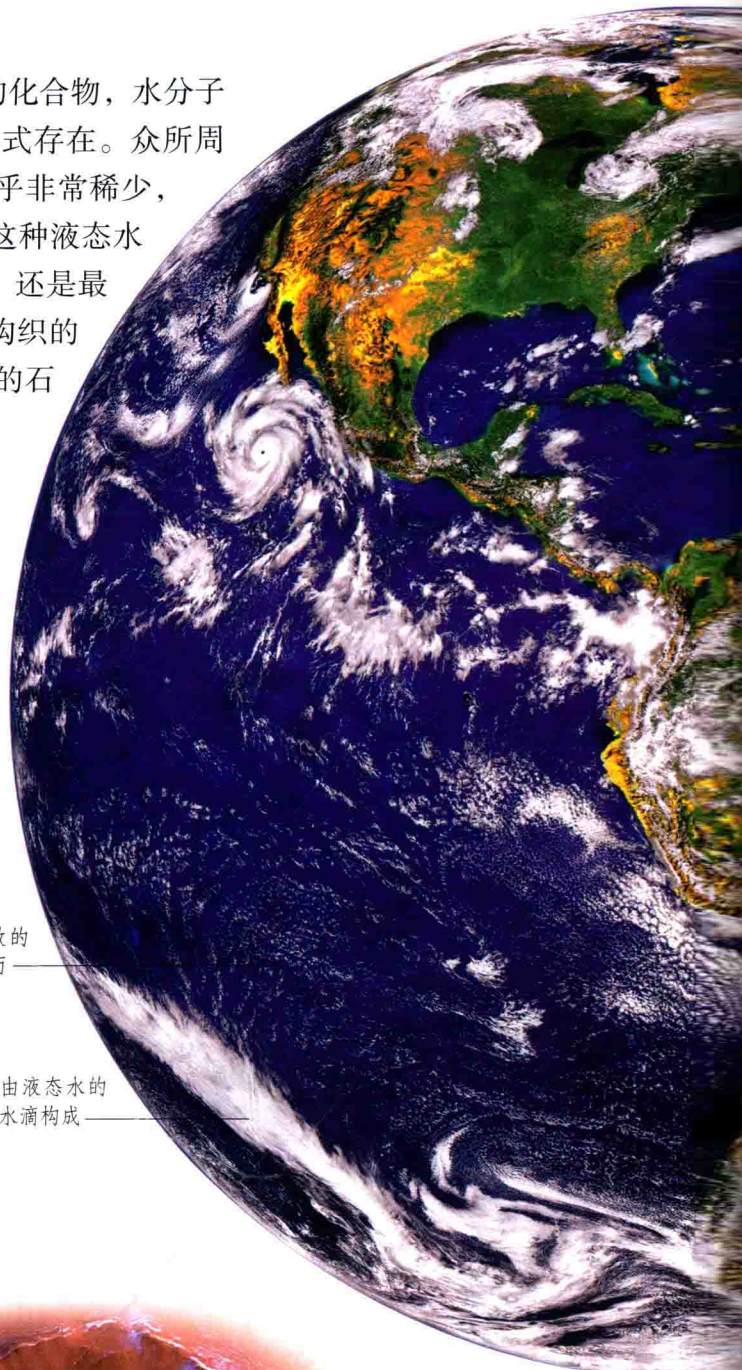
水神

淡水的重要性很早就为人所知。罗马帝国时期，许多人相信淡水的供给由海神尼普顿掌控。他们在每年最干燥的时节向海神供奉祭品，以期在大旱时得到拯救。

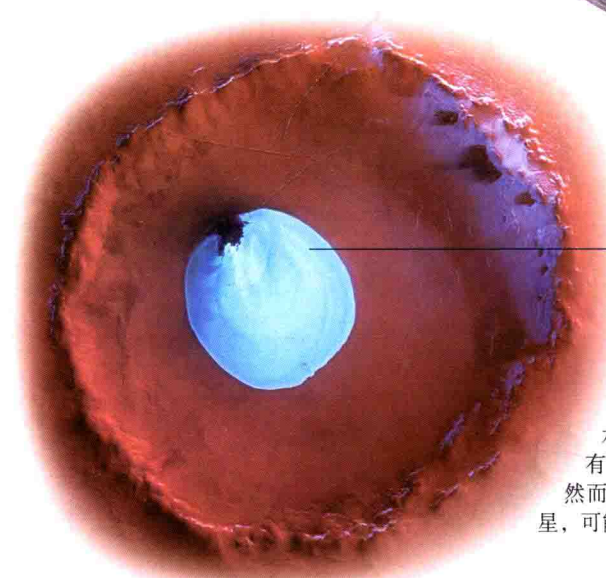
云层由液态水的微小水滴构成



尼普顿雕像，比利时，安特卫普省



冰层覆盖南北极



火星火山口的冰层

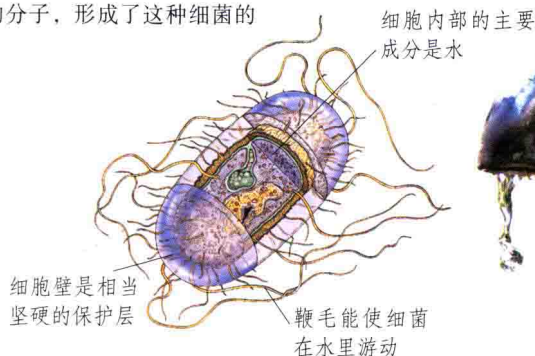
其他世界

太阳系里大部分的水以冰或水蒸气的形式存在，不能支持生命。火星上曾经有液态水，但现在只有冰块。水星上有水蒸气，但没有湖泊或海洋。然而“木卫二”——木星的一个卫星，可能存在液态水，甚至生命。



必要的媒介

水是地球上的生命所必需的。别的液体不能如此好地溶解其他物质，这使水成为生命体中所发生的化学过程的理想媒介。简单的有机生物，像下图中的这种细菌，从剖面图可以看出，它体内以水为主，但化学物质构成了复杂的分子，形成了这种细菌的身体。



哪里有水?

地球上的水，只有3%是淡水，比如我们水龙头里流出的水；而淡水中又有3/4凝结成了冰，其余的几乎都是又苦又咸的海水。然而水持续从大洋蒸发，形成降雨，又由陆地流向海洋，周而复始循环不断。

第四元素

公元前五世纪，古希腊哲学家恩培多克勒定义水为四种基本元素之一：土壤、空气、火和水。根据更早期的希腊学者泰勒斯观点，水是首要的物质，其他物质由其产生。

画于16世纪的恩培多克勒的肖像



猎人和被捕的鸟



底比斯，尼巴蒙之墓出土的壁画残片

宝贵的液态水

因为水是生命的基本物质，人们通常住在靠近淡水水源的地方。农业发展使人们能够建立第一批城市，而大多数城市坐落于有稳定水源之处。最早的文明社会以伟大的河流为基，如幼发拉底河、底格里斯河、尼罗河和黄河。这幅壁画可追溯至约3400年前，它所展现的是尼罗河沼泽里的埃及猎人捕猎的场景。



闪亮的冰

水往往以彗星的形式在太阳系快速掠过，所谓彗星，是一种冰和尘土混合成的“脏雪球”，它们拖着长长的尾巴，环绕着太阳运行，最后消失于太阳系外围行星以外。它们拖着明亮的尘埃云在夜空中闪现几日，然后渐渐消失。

水与人类历史

远洋筏模型

驾驭风力的帆

简单的篷子

用轻便又有弹性的木材制造的桅杆

捆扎在一起的原木

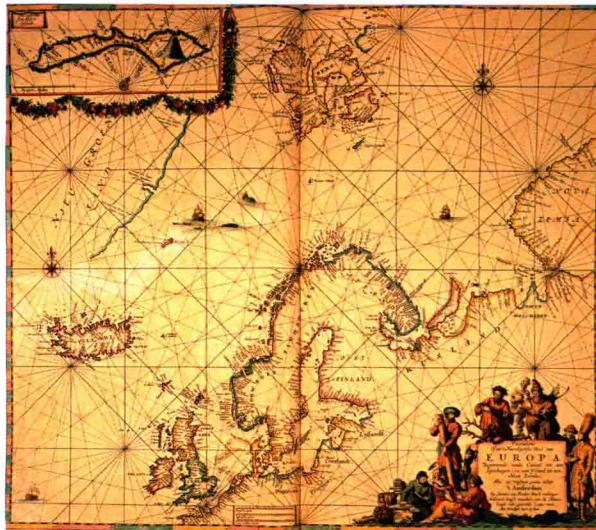


木筏和独木舟

最早的小船是用原木建造的。它们或像中空的独木舟，或像用木头紧紧捆成的木筏。乘这些船，人们能够沿河，甚至沿海岸迁移。于是勇敢的人们开始了最早的跨洋航行，他们大约50 000年前从印度尼西亚迁到澳大利亚开拓殖民地。

确定航线

起初，水手们依靠当地知识确定航线，避免驶入危险水域。渐渐地，他们依靠不断增多的航海图，就像这张17世纪的北欧地图。然而，如果不能确定船只在海里的位置，这些航海图就毫无用处。能够发现北方磁场的指南针、用太阳和星星导航的六分仪、能够给出精确时间以计算经度的钟表，所有这些发明使航海更加安全。



詹姆斯·库克的雕像
(1728—1779年)



发现之旅

掌握了更多关于海洋和如何跨越海洋的知识，航海家们更加雄心勃勃。如英国水手詹姆斯·库克等探险家们为了绘制关于世界大洋、大陆和岛屿的地图，开始了科学考察的航行。这是詹姆斯·库克的纪念雕像，坐落在他遇害的夏威夷。

做贸易的城市

能够开展贸易为许多沿海、沿河定居点带来了财富。其中一些发展成了大都市，像威尼斯、上海、纽约。商人们，包括14世纪威尼斯探险者马可·波罗，从远方带回了如同这只中国瓷罐的异国货物。



马可·波罗从威尼斯起航



中国瓷罐



桂皮香料



丁香



小豆蔻



肉豆蔻



香料岛

16世纪和17世纪的东印度香料群岛是肉豆蔻和丁香等有价值产品的唯一来源。欧洲商人争相控制这些岛屿。从1519年到1523年，葡萄牙水手费迪南·麦哲伦领导了第一次环游世界的航行。不过当时的计划是穿越太平洋而不像通常一样跨越印度洋到达香料群岛。

乘风而行

19世纪和20世纪早期，庞大的帆船船队越过大洋，带回了中国的茶叶和澳大利亚的谷物。这些帆船在地球上某些风暴最猛烈的水域里航行，风越强劲，行驶得越快。最快的船只之间互相比试，看谁最早返回家乡。这一传统至今存留，并逐渐演化为环游世界的帆船比赛。

丹麦号，丹麦商船海军训练舰，造于1933年



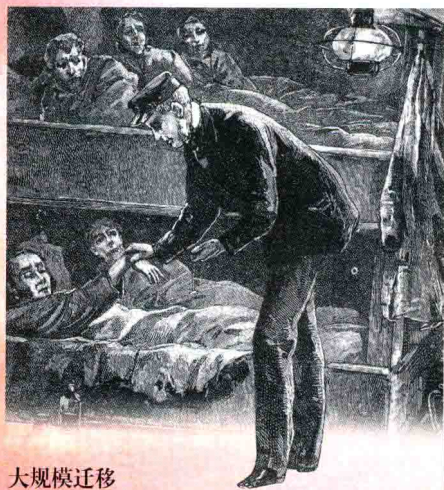
锋利的短剑

单发手枪



海盗

堆满价值连城货物的商船总是吸引着海盗。海盗常常是那些变成罪犯的船长。英国海盗爱德华·蒂奇，绰号“黑胡子”，臭名昭著，以举止狰狞的恐怖形象示人，意在使受害者不抵抗就屈服投降。

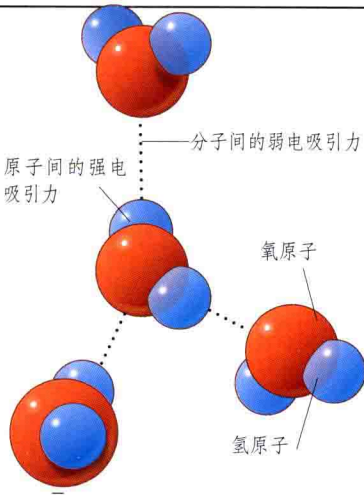


大规模迁移

大海很早就为人们提供了迁徙的途径，但直到18世纪中期，才形成定期前往美国和澳大利亚的航线，就像这些18世纪40年代遭受饥荒的爱尔兰难民，开始移民。移民们通常乘坐在那些年久失修的肮脏的船上，由于环境恶劣，许多人中途就饿死在海上。

水是什么

我们对水太熟悉了，所以很少注意到水不寻常的性质。大多数人认为水是流动、飞溅的液体，但那也只是我们所知的液态、固态（冰）、气态（水蒸气）这三种水的状态中的一种。而这三种状态在特定的温度下，在地球上通常都能见到。当水变成冰，它实际上膨胀，或者说变大了。与此不同，其他物质冻结时体积都会缩小。水也能一滴一滴地聚在一起，而不是层层散开。而且水的表面可以形成能够托起小动物的弹性薄膜。水的化学构成能够解释所有这些特性。



三角分子

两个氢原子和一个氧原子能结合成一个水分子，水就是由大量水分子构成的。原子因电荷聚在一起，形成三角分子。电荷也使分子像微小的三角磁铁般互相黏住从而形成了液态水。

表面张力层

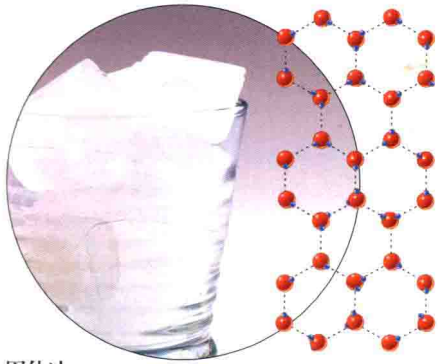
在水池的表面，即水与空气的交界处，液态水分子间相互粘黏的趋势更强。该趋势使水表面的分子黏在一起形成有弹性的薄膜，即所谓的表面张力层。这层膜能够托起小的水生动物，像这只在池塘水面上

昆虫的重量使表面薄膜微陷



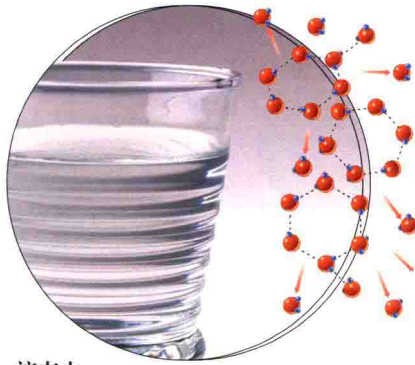
水滴

空中少量水周围的表面张力如同弹性的囊袋，将水拉成一滴这样的小圆球。水珠滴在像毛茸茸的植物叶子一样排斥水的表面上时，依然是球状。因为水虽黏在叶子上，但它表面张力未被破坏。但是水分子也能黏在玻璃等其他材料上，其表面张力被破坏，水滴就散开来成了一薄层。



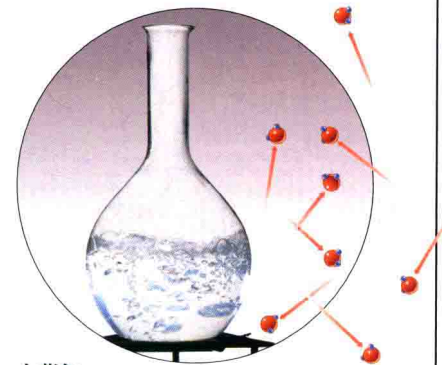
固体冰

水结冰时，水分子被锁入一个开放型结构，形成六棱冰晶。和液态时相比，水分子之间分开距离更大，所以水结冰时会膨胀。这说明冰的密度比水小，所以能够漂浮在水面上。



液态水

当冰融化时，冰晶里的分子规则结构被破坏了。分子由聚合它们的电力吸引，彼此靠得更近。但它们仍能到处移动，这就是为什么水是液态的。



水蒸气

液态水里的分子永远是运动着的。如果水加热，分子得到更多能量，运动得就更快。最终它们也许会快得足以成为不受约束的自由分子，冲入空中变为可见的气体，称为水蒸气。



冰点

只要是纯净的水，它就会在 0°C (32°F) 时结冰。不纯净的水（如溶解有盐的水）冰点会降低，这就是为什么冬天在道路上撒上盐会降低路面结冰的危险。海水里的盐分使其在比淡水低的冰点冻结，大约在 -1.8°C (28.8°F)。

小水滴构成可见的水蒸气

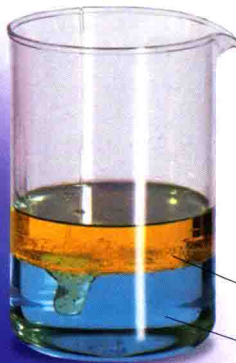


沸点

在海平面上，水在 100°C (212°F) 时沸腾。但在山上气压较低，水更容易蒸发而且沸点较低。这让住在西藏的人们可以喝仍在沸腾的茶水。高压提高沸点，这使得高压锅中的水能够被加热至 120°C (248°F)，甚至更高。

沉沉的水

水由两种气体构成，所以人们很惊讶一桶水会很沉。水沉，因为所有紧黏在一起的分子使水的密度变大。水的密度使之能够托起密度小于它的液体，如油，或内部有气体的物质（木头）。



油浮在水面上

水比油重



液态、固态、气态

热水池里的这些皮毛结冰的猕猴正同时体验着水的三种状态。这是可能的。因为在冷空气里水很容易形成冰；而一些水分子不需要达到沸点就可以脱离液态水，形成水蒸气。

淡水与咸水

水鲜有纯净的。当它从一处流向另一处，就携带了大量的物质，这是因为和其他液体相比，化合物中的原子在水里更易弥散、溶解。一种或一种以上的物质溶解在另一种物质中形成的均一稳定的混合物，叫溶液。许多不同的液体、气体和固体可以形成溶液。海水是矿物质溶液，正是这些溶解的矿物质使之带有咸味。一些矿物质溶解生成酸和碱，两种化学物质能产生强烈的反应。水也携带了不能溶解的小微粒。这种水与小微粒的混合物称为悬浮液。

水壶零件上的水垢



硬水和软水

流过像石灰岩这种可溶矿物质的雨水，叫做碳酸盐水。如果煮沸这种“硬水”，碳酸盐会沉积在壶内形成水垢。流过像花岗岩、砂岩这种不可溶岩石的雨水叫做“软水”。这种水不会形成水垢。



清澈的溶液

许多化合物的水溶液是无色的。盐溶液看起来就像纯净水，只是它们的气味或感觉的味道有明显差异。但盐确实增加了水的密度。



有色溶液

如果水溶解了有色化合物，它们能够形成有色溶液。但因为原物质的原子或离子弥散开来，溶液会像纯净水一样透明。



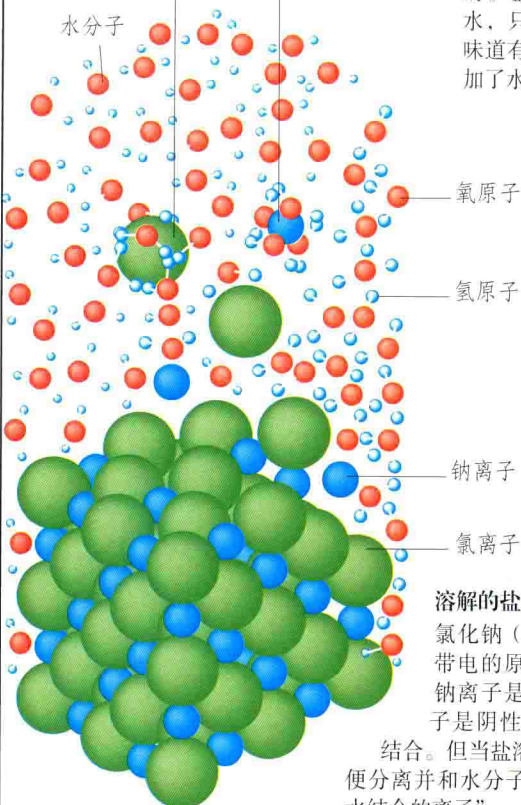
悬浮液

水也能托起小微粒或水滴而不溶解它们。这瓶泥水是土壤微粒的悬浮液。当它们混合时，我们看不到过小的土壤微粒，它们使水浑浊。

溶解的钠离子

溶解的氯离子

水分子



溶解的盐

氯化钠（一般称为盐）由带电的原子或离子构成。钠离子是阳性的，而氯离子是阴性的，所以它们能结合。但当盐溶解在水里，离子便分离并和水分子结合形成“可与水结合的离子”。



结晶盐水分子间的联系比其与盐离子间的联系更紧密。如果盐水蒸发，水与盐的连接断裂，水分子则以纯净的水蒸气形式飘走。如果水蒸发，盐离子聚在一起形成像这样的结晶盐。



酸性和碱性

酸雨正在溶解这些石灰岩雕像。因为水分子与空气中的二氧化碳结合，形成了弱碳酸。如果它溶解了像石灰岩这种碱性岩石，雨水就含点儿碱性了。所以软水略呈酸性，而硬水略呈碱性。



大气层的气体

水溶解氧气，也溶解空气中的二氧化碳。水越冷，它能容纳的氧气就越多。所有活的生物都依赖氧气和二氧化碳的供给，所以水溶解大气层气体的能力对于水生植物和动物的生命都至关重要。

植物生成的氧气会溶于水里



必要的养料

农民用的化肥由硝酸盐、磷酸盐、钾和其他植物生长所需的养料组成。只有它们溶解在水里，植物才能吸收它们。由于很多动物把植物组织作为食物，所有这些养料的溶液对于所有生命来说都十分重要。

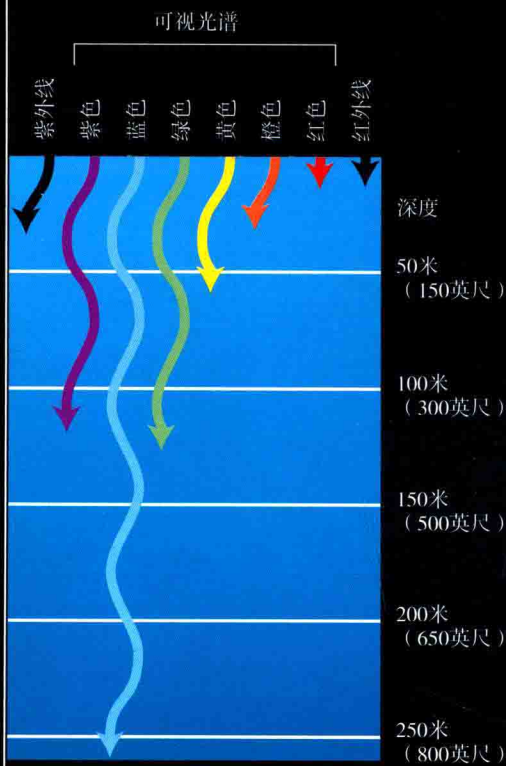
纯洁的象征

尽管水很少是纯净的，但它几千年来被看做是纯洁的象征。许多宗教的净化仪式都与水有关，像是基督教洗礼仪式，常常以象征性的洗涤或沐浴形式完成。这是一位虔诚的印度人在印度恒河圣洁的水里沐浴。人们相信这样可以洗刷罪过，帮助他们获得救赎。



阳光、声音与气压

水的物理特性与空气很不同。水吸收光和热，但光热不能穿透水很深而进入深水。但因为它的密度比空气大得多，声音可以非常有效地在水中传播。水因其密度而非常重，所以深水会产生极大的压力。虽然我们的生存离不开水，可水的物理特性还是影响着陆地上的生命。海洋吸收了许多太阳热力，这对气候有很大的影响。



光的过滤

阳光包括了光谱上所有的颜色。当阳光照进深水，不可见的红外线和紫外线和一些颜色被吸收或过滤出去，只留下了蓝色。蓝光在被完全吸收留下一片黑暗之前，能够照射到水中很深之处。



蓝色的水

因为蓝光在水里照得最深，在一定的深度下，海洋里的一切似乎都是蓝色的。这些蓝光有一些散射回海面，所以海洋从天上看呈蓝色。海水从海平面看去也是蓝色的，白沙覆盖的浅浅的海床里，水似乎是青绿色的。



光照区域

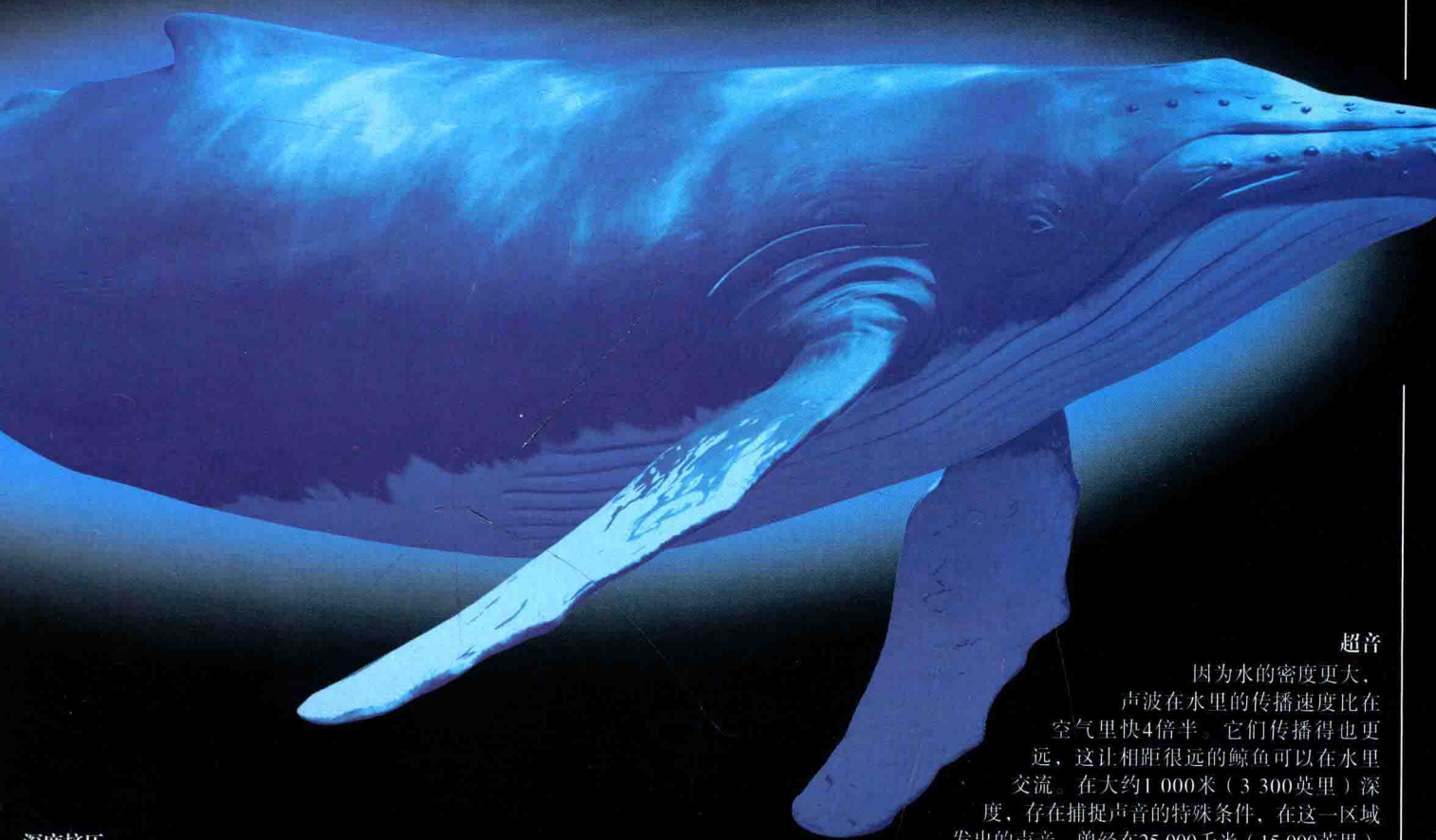
在海洋里、深湖中，由于对太阳光的吸收不同，导致形成不同的光照区域。阳光能够完全照透的区域被称为阳光区（或称透光层），这里有水生植物和海藻所需的充足的光照。在干净清晰的热带水域，透光层可深至水下200米（650英尺）。透光层再往下，没有阳光直射，只有昏暗的蓝光，这一区域可到达水下900米（3000英尺）深。由于它是位于透光层和更深的无光层之间，因此被叫做中间层；水的更深处（900米以下），就完全没有阳光了，所以被称为无光层。如果水混浊不清，以上的光照分层深度就会较浅。

侧线上的感觉孔



压力感

水生动物察觉得到彼此的运动，因为水能传递运动所致的该处压力的改变。鱼用对压力很敏感的侧线系统感知变化，这让鱼群游泳时阵列协调完美。



超音

因为水的密度更大，声波在水里的传播速度比在空气里快4倍半。它们传播得更远，这让相距很远的鲸鱼可以在水里交流。在大约1 000米（3 300英里）深度，存在捕捉声音的特殊条件，在这一区域发出的声音，曾经在25 000千米（15 000英里）之外的地方捕捉到。

深度挤压

每下降10米（33英尺），水就增加一个单位的大气压强。所以人们潜至30米（100英尺）深时会经受到4倍于正常压强的压力。深水里的压强很大，潜水员必须穿特殊的抗压服。



坚硬的塑料头盔提供了好的视野

遥控钳让潜水员能够水下作业

潜水服的四肢相连，使潜水员能够移动

精细的器官里充满了液体，所以不能被挤爆

水托起了细小的触角

充满液体的钟形器官像是流动的骨头



抗压

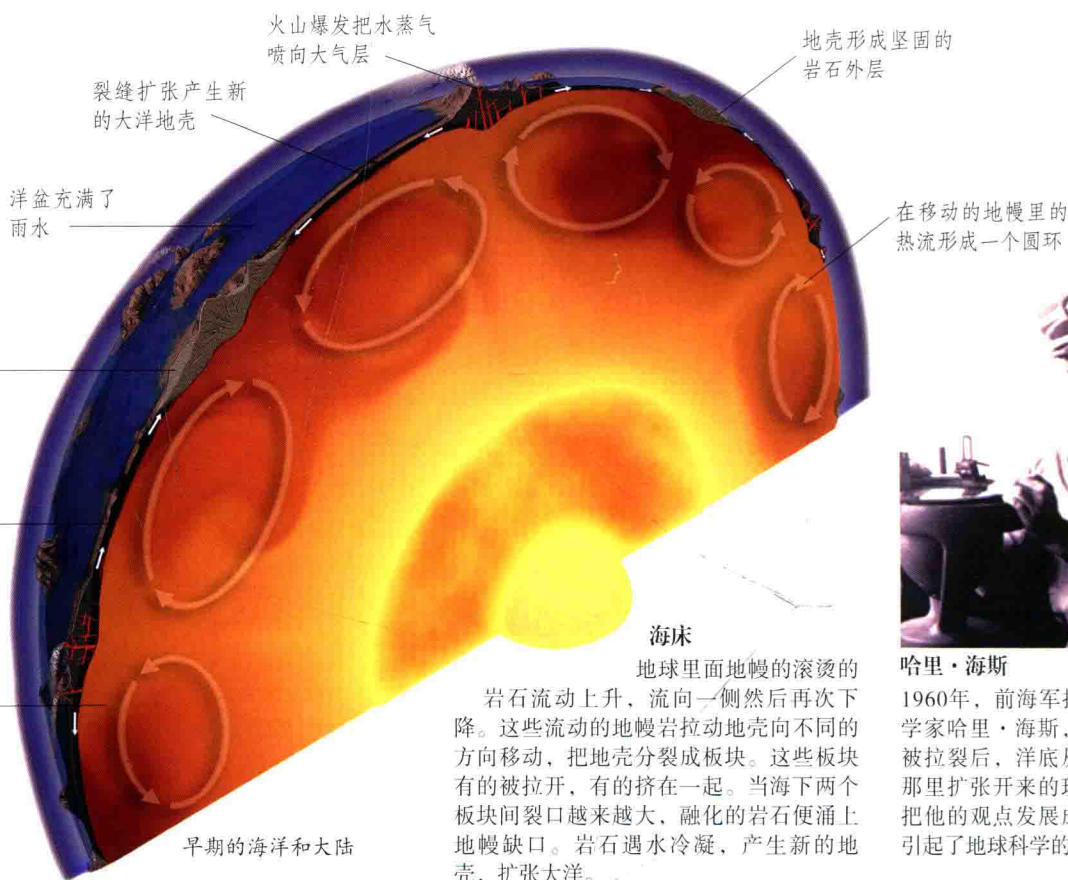
高压下，气体可以被挤入较小的空间，但液体不行。海洋生物，像这只水母，其身体里95%是水，没有气体。所以它们在深水里不会受水压的影响。它们可以生活在洋底，那里的压力能够挤爆一只呼吸空气的动物

洋与海

海洋覆盖了地球的三分之二的表面，平均深度3.8千米（2.4英里），包含了世界上97%的水。最初的大洋形成于地球早期。已知的最古老的岩石至少有40亿年，有特征显示它们形成于洋底。这意味着海洋可能早于大陆存在，也许曾覆盖整个地球。而海洋就被火山喷发形成的并随地壳板块缓慢漂移的大陆分开了。渗入海床的水使岩石更易滑动，形成了地壳板块漂移。

由火山喷发而来的水

地球上大多数水可能是由42亿年前众多巨大的火山所释放的水蒸气形成的。水蒸气起初形成了部分大气，但当地球变冷时，水蒸气凝结成降雨形成了地球上的大洋。



哈里·海斯

1960年，前海军指挥官、美国地理学家哈里·海斯，提出了地壳板块被拉裂后，洋底从不断变大的裂缝那里扩张开来的理论。其他科学家把他的观点发展成了板块构造论，引起了地球科学的革命。

海水里盐的由来

最初的大洋里注满了由火山喷发释放的水蒸气形成的雨水。之后，一系列的火山岛形成了最初的大陆。大雨的侵蚀把矿物质盐分从新生的陆地带进了大洋里，海水开始变咸。火山岛侧面深深的沟壑说明这一过程仍在进行。其他媒介，主要是生命有机体，它们带来了盐并将其贮存在海底沉积物中。这样大洋的盐分也就稳定下来。

