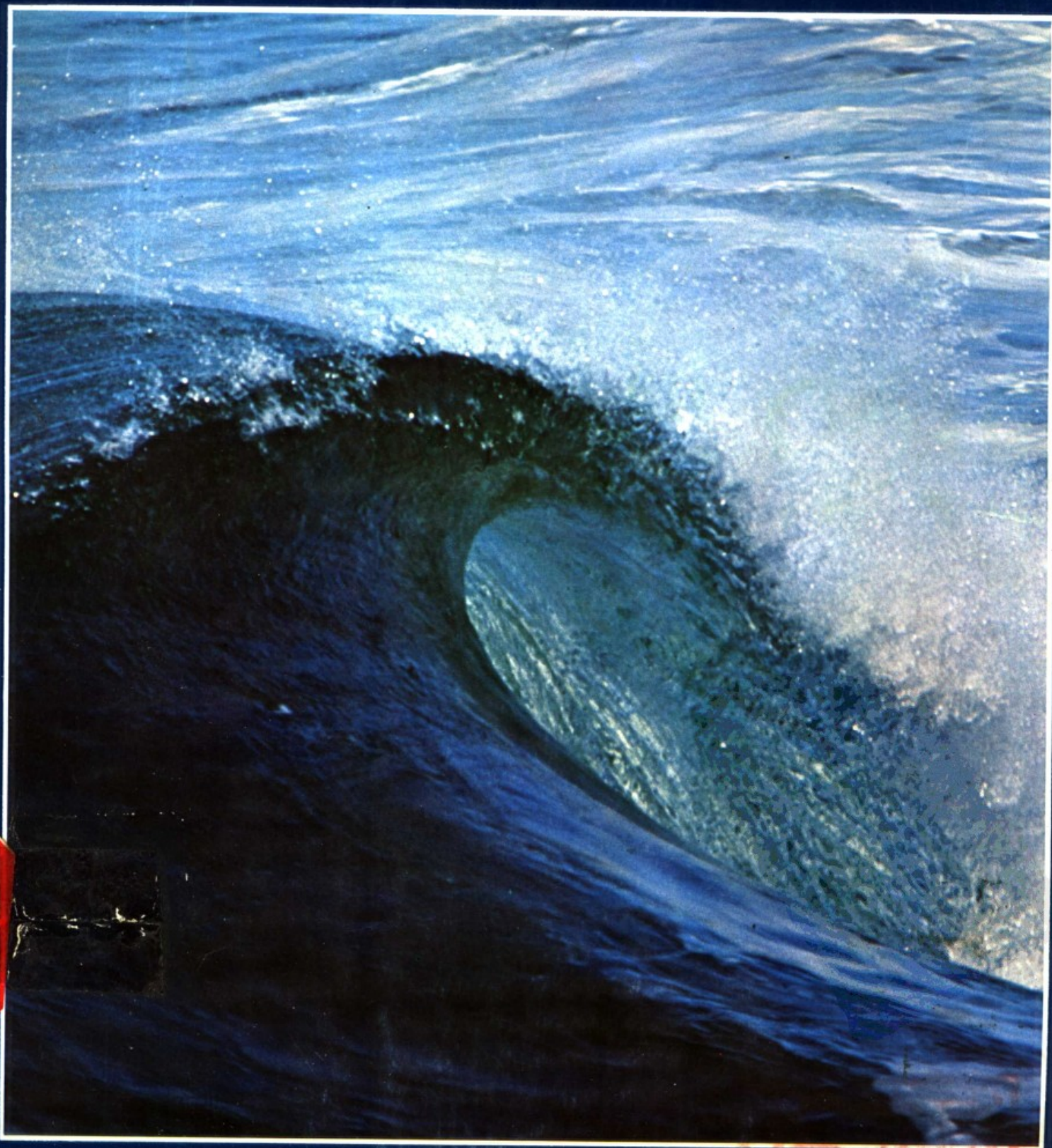


生活 自然文库

海洋



生活自然文库

海洋



丛书:

航海的人们
第二次世界大战
人类的行为
世界原野奇观
世界各大城市
缝纫的艺术
人类的起源
时代生活园艺百科全书
生活摄影丛书
世界烹饪丛书
时代生活艺术文库
人类的伟大时代
生活科学文库
生活自然文库
家庭实用丛书

专辑:

生活杂志精粹
生活的电影世界
生活在战争中
婴儿是怎样形成的
濒临绝种的动物
摄影的技术

SERIES:

THE SEAFARERS
WORLD WAR II
HUMAN BEHAVIOR
THE WORLD'S WILD PLACES
THE GREAT CITIES
THE ART OF SEWING
THE EMERGENCE OF MAN
THE TIME-LIFE ENCYCLOPEDIA OF GARDENING
LIFE LIBRARY OF PHOTOGRAPHY
FOODS OF THE WORLD
TIME-LIFE LIBRARY OF ART
GREAT AGES OF MAN
LIFE SCIENCE LIBRARY
LIFE NATURE LIBRARY
FAMILY LIBRARY

SINGLE TITLES:

BEST OF LIFE
LIFE GOES TO THE MOVIES
LIFE AT WAR
HOW BABIES ARE MADE
VANISHING SPECIES
THE TECHNIQUES OF PHOTOGRAPHY

生活自然文库

海洋

伦纳德·恩格尔
与时代 - 生活丛书编辑合著

原出版者：时 代 公 司
特辑版出版者：科学出版社
时 代 公 司

目 录

1	海洋的无与伦比的庄严妙相	9
2	海洋的起源	37
3	海洋里的风景线	55
4	洋流：表层洋流与深海洋流	75
5	海浪与潮汐	87
6	生命的大金字塔	103
7	鲨鱼与其他的嗜杀动物	131
8	海里的哺乳动物	144
9	人类与海洋的前途	169
	附录	182
	参考书目	185
	志谢	186
	索引	187

时代 - 生活丛书

中文版

编辑：李如桐

生活自然文库特辑版

校订者：柯吉

编辑：余志华

本书译者：时代公司 钟礼文

Authorized Chinese language edition

© 1976 Time Inc. Revised 1979.

Original U.S. English language edition

© 1961 Time-Life Books Inc. All rights reserved.

作者

本书作者伦纳德·恩格尔(Leonard Engel),是个自由投稿人,擅写科学与医学文章,在这方面成就极其辉煌。从1958年起,他专写有关海洋文章。他不以二手资料为满足,毅然乘坐拉蒙特-多尔蒂地质观测所有名的“维玛号”三桅海洋研究船出海。他前后两次出海航行,一次到热带海洋,第二次到南冰洋,获得的深海知识,非身临其境的科学家绝难得到。恩格尔在纽约出生,曾在哥伦比亚大学与芝加哥大学攻读。1954年因撰述科学报导,获乔治·波尔克纪念奖,1957年因报导心脏与循环系统疾病,成绩卓著,获美国心脏学会奖。他除了出版一本叫做《手术》的心脏手术专著以外,一共写过400多篇医学和一般科学文章,在各大杂志发表。

编辑顾问

本书中文版编辑顾问任国荣教授,巴黎大学理学博士,回国任国立中山大学生物系主任、理学院院长十余年;在香港中文大学新亚书院担任生物系主任、理学院院长亦达十余年;现任香港珠海书院理工学院院长。





秋季日落时分，大西洋巨浪向海岸移进。这里看到的惊涛，在美国麻州避暑胜地玛莎葡萄园快乐岬沙滩外面。它们在大海之上暴风雨中降生，发源地距离快乐岬可能有几百公里之遥。

1

海洋的 无与伦比的 庄严妙相

我们的行星起错了名字。我们的祖先站在大地上极目四望，看见周围都是陆地，就把它叫做“地”。在成千上万年中他们认为，除了一些湖泊和内海那种狭小的水域以外，大地表面几乎全是岩石和土壤。他们有些人知道有海洋存在，可是他们只知道海洋是围绕着大地边缘的水，其宽度与深度如何则无概念。假如古人晓得地球真正的形相，晓得地球表面百分之70.8是汪洋大海，说不定他们就不把它叫做“地球”，而叫做“水球”。

我们的地球的确多水，太阳系中没有别的行星象它。距离太阳最近的水星，完全没有流动的水。它的体积太小，没有足够的引力能够吸住任何大气或是象水蒸气那样的气体。从水星内升起的气体，最后都消散到太空里去，把那个行星弄得几乎象月球那样干燥，那样没有生气。

除了水星，最接近太阳的金星，大得可以有足够的引力吸住气体。它有一个由浓云组成的气层，密密实地遮盖着它的表面，这些云的成分，主要是二氧化碳，倒也含有一些水蒸气，可是它们也包含着一些腐蚀性的化合物，例如硫酸。金星的表面温度，在现阶段是 482°C 左右；温度既如此之高，即使金星上曾经有一个“海洋”，它也早就被蒸发干了。

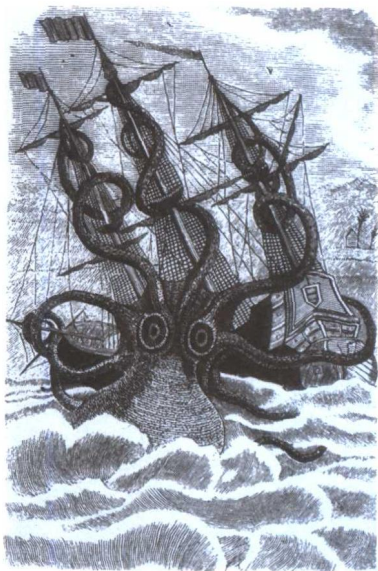
在更远一些的轨道上运行的是火星，一个多尘土，象沙漠一样的红红的行星。火星的表面有纵横交错的河道，那是十亿年前洪水冲出的遗迹。可是现在这行星上已不再有流水了；那里的水由冰直接变为气，又由气直接变回为冰。看来火星大概是正在一个冰期之中。它原来存有的水，很多已经逃逸入太空，但在它北极的冰帽中还留下一些冻结的水，而可能地下也有一厚层永久冻土，其中保留一些水。它的岩石的矿物质，及土壤的石质微粒上也似乎带有一些水分。不过，虽然火星上有水、碳、氮及阳光，到目前为止所进行的各种生物学试验仍未能显示那里有任何形式的生物。

再往外面的大行星如木星、土星、天王星、海王星，都冷得无法拥有海洋，虽然它们大概有大量结了冰的水或水滴。即使在太阳光晒到的地方，这些外行星的表面气温，也在零下 129°C 以下。至于在太阳系最外面的冥王星，我们对它所知甚少，但它一定也冷得不会有什么海洋。

这样说来，地球上的海洋，在太阳系的行星中，是独一无二的。海洋居然能够存在，真是一件了不起的事情。它们能够存在，因为地球大部表面气温的差距十分狭窄，能使水保持液体状态：简言之，温度永远保持在摄氏零度（温度如再低，水就要结冰）和摄氏 100°C （温度如再高，水要化为气体）之间。在宇宙的辽阔范围内，温度趋于极端：不是冷到星际太空“接近绝对零度”的严寒，就是热到星球内部的几千万度。能够使液体存在的中间气温实在少见。因之，宇宙间几乎所有的物质，不是熊熊燃烧的气体，就是结了冰的固体。

在许许多多方面，水——液体水——的特性，好象是明明白白为了使生物能在世界上生存而设计的。比如说，水有不比寻常的储热能力。因此，海洋成了巨大的蓄热库，使夏天不至太热，冬天不会太冷。水和大部分别的液体不同；别的液体凝固时会收缩，水在结冰时却膨胀百分之九。这就意味着冰会上浮，不会下沉。这样一来，冰就容易接触太阳光线，在扩展上受到限制，而严寒的南北冰洋深处的海水，依然没有冻结，使生活在海底的生物，不致冻死。

水比任何别的已知液体能够溶解的物质都多。假如水没有这个本事，任何生物都绝对难以在地球上生存。活的生物体，不管大小，都是化学工厂。它们要依靠种类极其繁多的化学反应才能继续生活下去，其中有许多反应有水才能发生，因为需要水来溶解反应物质，把它们的分子集合起来。此外，在身体组织的许多化合物里面，水都是重要成分。人体之中，百分之七十是水。所有生



传说中挪威海里的海妖“克拉肯”，正在汹涌澎湃的大海上使船下沉。据说海妖的腰围有2.4公里，身体是圆的，腹部扁平，长有许多臂膀。一位挪威主教在1752年说，海妖用一种黑色分泌物把附近海水染得墨黑。由此推测，水手们看到的大概只是个巨型乌贼。



克里斯托弗·哥伦布(约1451—1506)
受雇于西班牙人的热那亚航海家，前后航海四次，发现了巴哈马群岛、古巴、海地、波多黎各、特立尼达与西印度群岛其他岛屿。1498年第三次航行时，曾到达美洲大陆的委内瑞拉。



费迪南德·麦哲伦(约1480—1521)得
不到本国葡萄牙的资助，在西班牙政府赞助之下作了划时代的环境地球航行，历时三年。280名水手之中只有18人生还。麦哲伦本人在菲律宾遇害。他的贡献是很大的。

的盐来自海底下方的岩石。亿万年来，海水盐度总在不断地慢慢增加。这个推论是由一个奇妙的方法得到的。动物(包括鱼类)的体细胞盐分，比海水盐度低。从这里我们可以判断，海水在生命最初形成的时候，含盐量比现在少。

事实上，地球形成的初期极为炽热，所以一切的水一定都只能以蒸气的形式浮在大气层里：等到地球表面温度冷却到水的沸点以下的时候，绝大部分的水蒸气变成倾盆大雨，降到地面，充满了低洼地区，成为海洋。雨水是不含任何盐分的，所以最初的海洋基本上是淡水海洋。但降落在陆地的雨水，则冲刷岩石土壤，将大量的盐分源源不绝地带进海洋。而由于太阳的照射，每天有亿吨的海水蒸发成为蒸气浮入大气层，但却把原来所含的盐分留在海里。大气层中的水汽又化为雨水，落到陆地上去冲刷更多的盐分进入海洋。这样周而复始，水本身循环旅行，而由陆地冲入海洋的盐分却是一去不复回：因此，海洋的含盐量也就与时俱增。

从陆地上流到海里的盐分，只是流到海里的全部物质的一个小部分。海洋是地球的大“洗涤槽”，迟早什么东西都会流到那里去。过去在密西西比河流域生长玉米和棉花的黑泥，从千山万岭销磨下来的岩屑，千百条河道流下来的淤泥——所有这些全都堆在海底。此外还有大风吹来的尘沙，火山的灰烬，甚至还有来自外太空的细小的流星小球。

和这些东西掺杂在一起的，还有海洋自己制造的碎物。海里的生物死了以后，尸体向下沉坠。这种连绵不绝的“雨”，有一部分永远不能到达海底，它们在下降时已给大海较深处的生物吃掉了，或是它们消失在海水本身强大的溶解活动里。可是年深日久，总有大量碎物沉到海底。

硅藻的硬壳和其他微小生物，和别的不易销毁的海产生物遗体一道，沉积起来，形成越堆越厚的沉积层。在比较浅的海底，生物特别繁多；在临近河口的地方，河水带来了陆地的沙砾；这些地方的沉积层可能有几千米厚。甚至在最深的海底，沉积层也可厚达914米。在沉积层之下就是海洋底部的岩石，那是一种密度很高的灰色岩石，叫做玄武岩。

令科学家最感兴趣的一件事，就是海洋的底部永远是动个不停。地球的表面是由各个大洲以及各个海洋盆地合并组成；而它们却是分成若干巨大的板块，在地球的球面上移来移去。在这些板块的聚散之际，各系统山脉耸立起来，各个大洲或分或合，甚至有新的海洋形成。这个令人惊异的理论叫做板块构造地质学，是六十年代的初期建立的，使人们对海底的认识大为改观。

人类现在刚刚开始测量大海深处。人类自有历史以来，大部分时间，都在钻研地球表面，研究怎样取得食物，怎样来作旅行。在人类的有记录的历史上，人所设想的地球，要比实在的小得多。事实上，到了十四及十五世纪，人类对地球的庞大，方有了初步了解。古时地圆之说，那时又甚嚣尘上，引得哥伦布

在1492年发现了西半球，麦哲伦从1519到1522年完成了划时代的环航世界壮举。即使如此，默凯托，那个伟大的地图绘制家，迟至375年以前，还相信地球上差不多水陆各半，认为南半球还有大片广袤无垠的土地，与横亘在北半球的欧洲、亚洲和北美洲平衡。世界上水多于陆地，这是荷兰航海家艾贝尔·塔斯曼（塔斯马尼亚就是以他的名字命名的）和英国优秀的太平洋探险者詹姆斯·库克船长航行之后才有的认识。塔斯曼和库克两人证明，南面的海洋浩瀚无边，空无所有，一艘不幸的船，大可在南半球的各条纬线上环绕世界开来开去，而永远看不到一点陆地。

不过这些发现和勘查，接触的只是海洋的表面。他们那时还没有对大海深处进行探测。1950年以后对海底所作的测量和勘查，要比其他时代所作的加在一起还多。有很长一段时间，人们无法深入海底；如不深入海底，人们就无法看到海底真相。没有配带呼吸器具的潜水游泳家，创造过深达60米的记录，不过他们通常的活动区域，还是在海面以下不到15米的地方。现在有了呼吸用具，使用水肺潜水的人，可以降到61米或更低的地方，带着头盔的潜水人，如果呼吸的是特别配制的混合气体，能够下降到183米的地方。

现代潜水舰分成两种：一种是核子潜艇，能够在海底大约610米的深度长时间航行，另外一种是为了在3,658米深处或更深的海水之中进行研究工作而设计的新型小船，例如“阿尔文”号和“的里亚斯特”号，后者曾在深海海底、玛丽安娜深海槽里的“挑战者深渊”几乎深达11公里的地方，逗留过几分钟。有人还在积极研究各种长时间住在海里的计划。不过人类目前关于海洋的知识，还是从仪器上得来的，仪器可以把人所不能轻易到达的地方的消息传给人类。

人类已经有了一些惊人的发现。一项最没有预料到的发现是，陆地和深入地心几百公里的海底不同。海洋学家现在知道陆地和海洋是性质完全不同的“省份”。大陆是用花岗岩的岩石做成的；构成深海海床的，则是一种叫做玄武岩的较重的岩石。另一件惊人的知识是，海底的地壳——地球最外面那层表皮——要比陆上的地壳薄得多。同样惊人的发现是一条长达75,600公里的海底山脉，是世界上最长最长的山脉，现在叫做“大洋中脊”。这些发现给研究地球历史的学科，带来了重大变化。在1872至1876年间，一个英国科学研究队发现海底有所谓“结核”。结核是锰、钴、铁和镍的神秘颗粒，有马铃薯那样大小。近来发现，这些颗粒在海底某些部分，数量多得出奇。结核是经过千年百代形成的，过程情形我们现在还不大明了，其核心是粘土、鲨鱼牙或死了很久的鲸的耳骨的碎片。工程师们已经在忙着设计用系有4.8公里长的吸管的真空抽吸器，把那些深藏海底、价值千百万美元的结核宝藏吸上来。

然而，即使我们在地质方面知道了这么多的奥秘，而将来无疑还会知道更多，可是最使人发生兴趣的还是海里的生物现象。海里生物种类繁多，到现在



杰拉德斯·默凯托(1512—1594)佛兰芒地理学家，第一个把一集地图叫做地图册的人，并使制图学成为一种科学。他的投影法现在还有人使用：这方法以直线画在平面图，而非以曲线画在地球仪上，用以指示水手方向。



詹姆斯·库克(1728—1779)三次航行南太平洋，对新西兰、澳洲、帝汶岛、爪哇、大部分波里尼西亚和南冰洋进行了勘查。他最后一次航行是为了寻找传说中的“西北航道”，结果在夏威夷遇害，可说是“出师未捷身先死”。

谁都不能正确地猜测海里到底有多少生物。我们甚至不能说没有海怪。不久以前，一艘丹麦研究船捕到一条鳗的幼虫，个子实在大，要是按照它和成虫的比例生长，成年时它会长达27米。直到现在，还没有捕到过巨型鳗鱼，可是另外一艘搜寻巨鳗的研究船，确在366米的深海里看到过一个动物，身体大得足以弄弯一条0.9米长的鱼钩，然后逃得无影无踪。

在愈深愈暗的海水之中，还有别的巨型动物潜伏出没。1976年4月，一条日本渔船在新西兰海外弄到一个两吨重、9米长动物的尸体，颈子有1.5米长，尾巴有1.8米长，还有四个鳍足。那是在水面下305米的网中捕得的，那些渔人随后把它抛回海中去了。根据当时拍的照片和画的轮廓相，有些古生物学家认为那个神秘动物可能是一条蛇颈龙；这种水生爬行动物在一亿年前很繁盛，而被认为早已绝种的了。可是也有些人认为那不过是一个正在腐坏的鲸尸。比这怪物出现的水域还要再深152米的地方，可以找到巨型乌贼；抹香鲸就时常俯冲到那样的深水去捕食它们。再向下到更深的海水，生物越来越稀少了，因为在太深的地方食物很少，而且完全见不到阳光。那儿的生活比在上层海水要悠闲得多：科学家曾将深海鱼类及细菌，与其浅水同类作比较研究，发现前者的新陈代谢活动比后者慢得多。深海的鱼类不到15厘米长，绝少例外；而它们都长得奇形怪状，专门适应其环境。除了那些最深的海槽之外，在一般海渊之中到处都有这类深海小鱼。人类捕鱼的最深纪录是8,352米；在这深度以下，大概只有海星、蠕虫和甲壳动物之类的动物可以生存。

海洋的生物，可以清清楚楚分成几个生物带，每个生物带都有自己的生物群，互相捕食，也在种种不同的方面互相依靠。首先是潮汐带，那是海陆连接的地方。跟着是浅海带以及大陆架，大概有152米深。大多数生物都生活在以上这两个带内。大陆架之外可分两个区域：微光带和永远黑暗带。在西太平洋清澈明净的海水里，即使在305米的深海，当“底里亚斯特号”下潜11公里，从舷窗里望出去，还可以看得到一些光。可是就一般实际情况来说，微光带到了水底大约183米处就结束了。再下去光线太弱，实在不能维持海“草”的生长，那儿的所谓海草就是那些微小的单细胞绿色植物。它们能够依靠阳光制造糖分和淀粉，这就使它们成为海洋的庞大食物金字塔的底部。

为了便于分类和研究，每一种活在或是曾活在陆地上的动物，按照它们在所谓“门”的基本区分中所占的地位，排列出来。一个门类里的某些生物，和同门以内别的生物，在进化过程中所走的道路如此不同，现在实在难以看到它们之间还有亲属关系。比如说章鱼，和蛤同属一门。藤壶看起来很接近蛤，事实上是龙虾的近亲。某些门类里的动物，似乎能在海里每一区域生存，这真是一件值得注意的事情。可能更加值得注意的是，陆地上每个主要门类的动物，都是从原来生活在海中的生物进化而来的。老实说，我们人类也是从海洋里来的。

海中动物门类



脊索动物门
(鱼和水生哺乳动物)



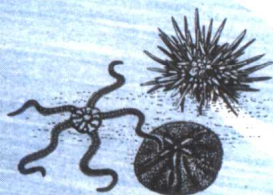
软体动物门
(蛤、蜗牛、八爪动物)



外肛亚纲
(苔藓动物)



腕足动物门
(灯贝)



棘皮动物门
(海星、海胆)



腔肠动物门
(海葵、珊瑚、水母)

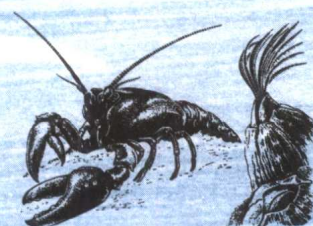


多孔动物门
(海绵)

(植物)



环节动物门
(环节虫)



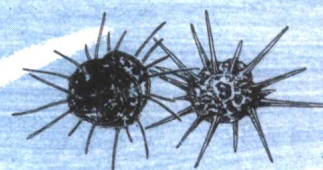
节肢动物门
(蟹、虾、藤壶)



腹毛类
(圆体虫、蛭轮类)



扁形动物门
(扁虫)



原生动物门
(单细胞动物)

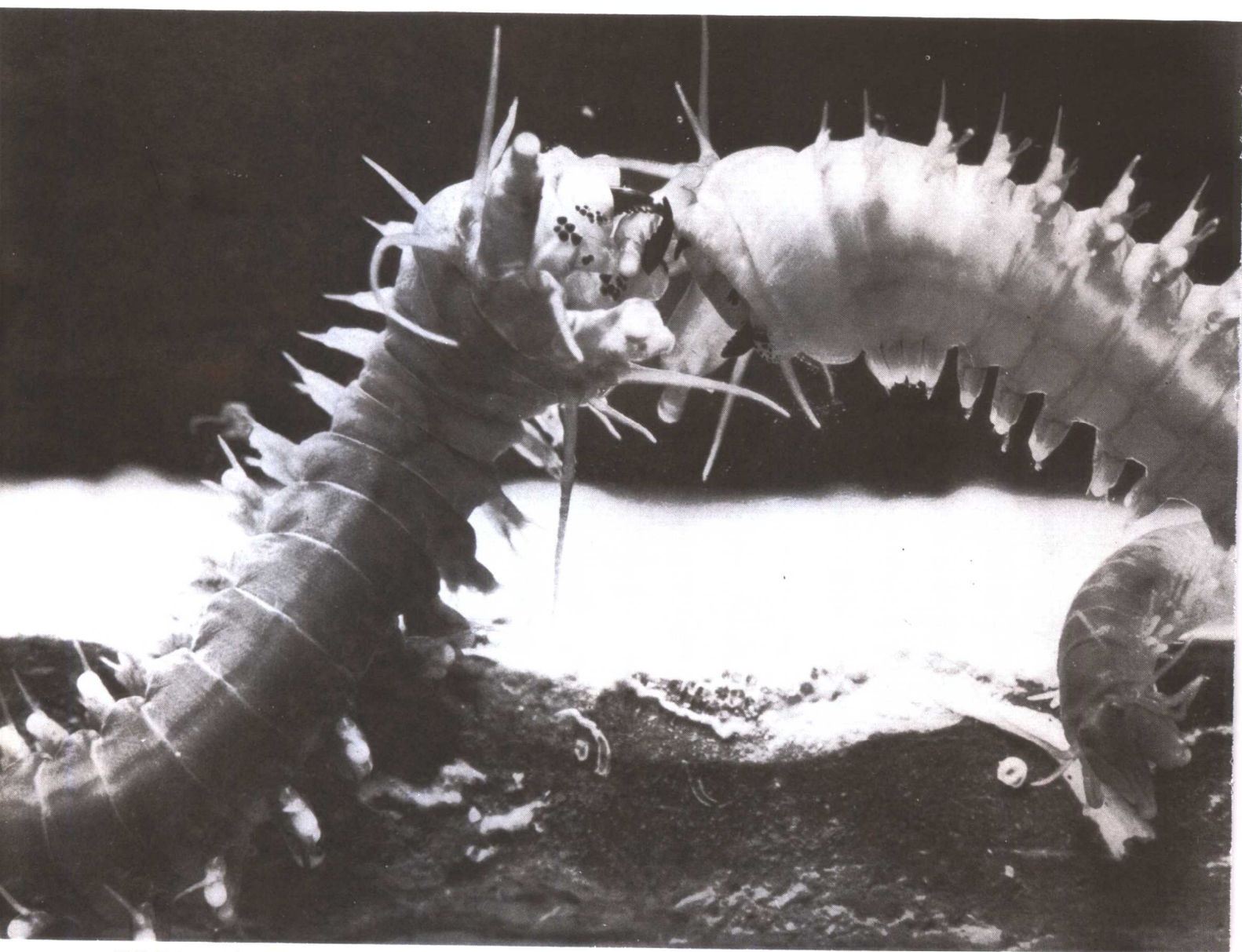
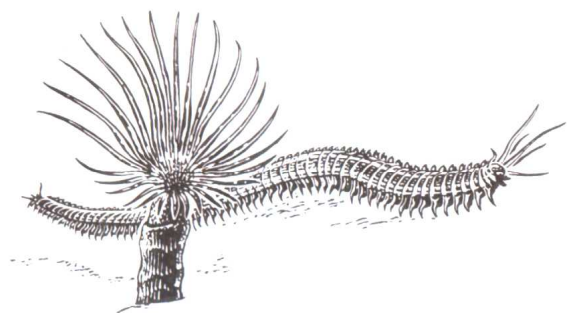
海洋是生命的摇篮，所有主要动物门类，从简单的原生动物，到复杂的哺乳动物，海里都有。

所有现存动物，可以分为26门；所有主要门类的动物，都可以在海里找到。上面列了最重要的十一门；每一门画出一两种代表性的动物。图中下方写出第十二门的名称：原生动物，但没有画出它们的形象。原生动物证明，所有生命源于海洋：这些原始的单细胞生物有的形似植物，有的象动物那样吸取营养。

环节动物门

环节虫

动物门类中差不多有一半是虫。海洋中最重要的虫是环节虫。它的体腔是个空管，分成若干小节。整个海洋里从海滩到海底深处，到处都有几千种环节动物。



好斗的虫，两条10厘米长的环节动物正用角状钳决斗。人手如被这种环节动物钳一夹，也会隐隐生痛。环节虫体内

的分隔，表现在体外的环上。上图所示，是生长在美国西海岸的环节虫，身长可达0.9米，它是欧洲环节虫的远亲。