

海洋工程



新世界出版社

中华学生科普文库

(69)

海 洋 工 程

主编 刘以林

编著 岳 霞

新世界出版社

图书在版编目(CIP)数据

海洋工程/刘以林主编. - 北京:新世界出版社, 1998.4
(中华学生科普文库; 69/刘以林主编)

ISBN 7-80005-417-9

I. 海… II. 刘… III. 海洋工程-普及读物 IV. P75-49
中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 09310 号

中华学生科普文库
(69)海洋工程

主编:刘以林

责任编辑:杨 彬 廖旭和 邵 东

封面设计:北京蓝格艺术公司

出版发行:新世界出版社

社址:中国北京百万庄路 24 号 **邮码:**100037

经销:新华书店北京发行所

印刷:保定大丰彩印厂

开本:32 **印张:**425 **印数:**6000

版次:1998 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-80005-417-9/G.126

定价:500.00 元(全 100 册)

《中华学生科普文库》编委会

- 主编** 刘以林 北京组稿中心总编辑
- 编委** 张 平 中国人民解放军总医院医学博士
- 袁曙宏 北京大学法学博士
- 冯晓林 北京师范大学教育史学博士
- 毕 诚 中央教育科学研究所生物化学博士
- 陶东风 北京师范大学文学博士
- 胡世凯 哈佛大学法学院博士后
- 杨 易 北京大学数学博士
- 祁述裕 北京大学文学博士
- 张同道 北京师范大学艺术美学博士
- 周泽汪 中国人民大学经济学博士
- 章启群 北京大学哲学博士

总 序

世界从蒙昧到明丽，科学关照的光辉几乎没终止过任何瞬间，一切模糊而不可能的场景，都极可能在科学的轻轻一点之下变得顺从、有序、飘逸而稳定。风送来精确和愉悦的气息，一个与智慧和灵感际遇的成果很可能转眼之间就以质感的方式来到人间。它在现实中矗立着，标明今天对于昨天的胜利；或者它宣布，一个科学的伟人已徐徐到来或骤然显现了。

在人类的黎明，或我们的知识所能知道的过去那些日子，我们确实可以看到科学在广博而漫长的区域经历了艰难与失败，但更以改变一切的举足轻重的力量推动了历史，卓然无匹地建立了一座座一望无际的光辉丰碑。信心、激情、热望与无限的快乐是这些丰碑中任何一座丰碑所暗示给我们的生活指向，使我们笃信勤奋、刻苦、热爱生活、深思高举是我们每个人所应该做的；与此同时，我们更加看到了科学本身深深的魅力，人文的或自然的，科学家的或某个具体事物的，如一

面垂天可鉴的镜子，我们因为要前进和向上，就无可回避地要站在它的面前梳理自己的理性和情感，并在它映照的深邃蕴含里汲取智慧与力量，从而使我们的创造性更加有所依凭，更加因为积累的丰厚而显得强劲可靠。伟大的、人所共知的科学家牛顿曾经说过一句人所共知的话，他的一切成就都是因为“站在巨人的肩膀上”的缘故，这是一个伟大心灵的谦逊，但更是一道人生智慧的风景，是牛顿在告诉我们，科学领域所既有的东西，我们应该知道的那一切，那就是“巨人的肩膀”，我们要“知道应该站上去”。为此，我们编委会和全体作者几十人，就自己的视野所能达到的、本世纪前有关科学的所有的一切，竭尽全能编撰了这套《中华学生科普文库》，期望学生的阅读世界能因此更多地渗入科学智慧的内容，也期望老师们能够关注这些科学本身所具有的普遍而非常的事物。

科学的魅力来源于它对人类发展根本上的推动，它的光荣是永远的。

刘以林

1998年3月，北京永定路121室

目 录

海洋追踪

生命缘于海洋.....	(1)
海洋的起源.....	(6)
海水从何处来	(11)
海洋的温度	(14)
海流的力量	(18)
海底揭秘	(27)
海底探宝	(31)

探测与潜水

探测的历史	(39)
原始探测	(41)
声波探测	(42)
神奇的观测	(46)
水下照相	(53)

古代潜水	(56)
呼吸管潜水	(58)
潜水服	(59)
轻潜水	(63)
饱和潜水	(65)
海洋机器人	(67)

海洋开发

海洋：人类的盐库	(71)
海水淡化：人类的水源	(75)
海洋：人类无烟电厂	(79)
海潮发电	(92)
海流发电	(100)
温差发电	(106)
生物电池	(112)
向海洋要石油	(114)

21 世纪海洋构想

海水炼金	(119)
海洋药库	(121)
水下实验室	(125)



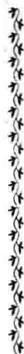
海洋追踪

生命缘于海洋

生命是神话的产物还是地球发展的产物，这个争论了一个多世纪的问题，终于让海洋回答了出来：生命是地球的产物，生命又在海洋中孕育。

科学研究表明，生命的起源必须有 3 个基本条件：一是原始大气，它是生命化学演化的最初舞台；二是能源，它是生命化学演化的催化剂；三就是原始海洋，它为生命的演化提供了广泛的活动场所。所以说，海洋在生命形成过程中起了举足轻重的作用。

在 40 多亿年前，地球上已经有了海洋和大





气，然而那时还没有生命，只是在原始星际的云状物中，存在着像碳、氢、氮等各种最简单的元素，后来出现了氧。生命的出现首先经历了漫长的化学过程。这些无机物质（元素）经过一番复杂的化合，产生了一种有机物质，这就是生命最原始的胚种。

由于当时地球上气候恶劣，时而倾盆大雨，时而赤日炎炎，山崩地裂，飞沙走石，而且还要遭到大量紫外线和宇宙射线的袭击，因此，原始的生命是无法在陆地表面生存的。最后，它们明智地选择了海洋，尽管它们还没有思维。

这些有机物质汇聚到汪洋大海之中，扮演了古代海洋里的重要角色，因而，有人说那时候的海，是一个溶各种各样有机物的“肉汤般的海”。它们在混浊的海水中，互相碰撞、聚合，终于形成了原始蛋白质分子。经过若干亿年的不断演变，大约在 30 多亿年前，它们的功能愈加复杂，结构更加完善，形成了组成现代细胞的两大物质——蛋白质和核酸。

这些蛋白质和核酸构成的小颗粒，在海洋里生长着，它们吸收着阳光和营养，并且分裂着自己的身体，把自己变成 2 个、4 个、8 个……一



伸出一些树枝状的“小脚”，捕捉食物或改变自己“行走”的路线。到了2亿年前，海洋已是一个热闹的世界，生命在它的怀抱里不断进化着。大约在距今4亿年前，蓝绿藻首先登陆，以后又有裸蕨植物、蕨类植物、裸子植物和被子植物相继出现。由于这些植物的出现，给昔日遍布荒山秃岭的大地披上了绿装，使各种微生物和昆虫找到了活动的场所。在距今4亿年前，海洋出现了一种无颚鱼。说起来，它还是人类的老祖宗呢！它们经过上万年的繁衍，成为海洋的主人，以后，不管地球上发生什么样的剧烈变化，总有一些无颚鱼的后代适应了已改变的生活环境，变换着自己的身体结构。到距今3亿年左右，这些无颚鱼越过潮间带爬上了陆地，成为既可在陆地，又可回到海洋里生存的两栖动物。随着陆地上氧气的增加，生物用来呼吸的肺也变得更加完善。顽强的生命抵御着来自各方面的侵袭，它们终于度过了两栖阶段，脱离了海洋。到了2.3亿年前的中生代，爬行动物开始大量繁殖，至1.8亿年前的一段时间，地球可以叫做爬行动物时代。此间，又出现了许多哺乳动物。又过了1亿多年，哺乳动物才成为陆地上的统治者。此外，鸟类也





由另一支原始爬行动物演化而成，这些都为更高等生物的出现提供了适宜的条件。

在距今 800 万年前，地球上出现了人类的祖先——古猿，继后又出现了南猿和猿人。这些人类的远古祖先，为了生存下来，向自然界不间断地索取食物，从采集野果到捕捉小虫，从野外打猎到驯养繁殖动物，经过不断的劳动，使脑和肌肉更加发达与健全，从而进化成为生物界和自然界的主人。

从生命的起源，到动植物的形成和登陆，直至人类的出现，海洋在生物进化的历史上有着不可磨灭的功绩，这是因为海洋具备了生命生存和发展的必要条件。海水里溶解着各种各样的营养物质，如碳酸盐、硝酸盐、磷酸盐和氧等，为生命提供了丰富的养料。海洋把那些原始生命拥抱在自己的怀里，充足的海水使这些生命可以进行新陈代谢，直到如今，水也一直是生物的“命根子”。海洋还可以把阳光遮住，使得生命在它的怀抱中免受阳光的杀伤；海水还吸收了阳光，使表层变得温暖，以免它怀中的“婴儿”被冻死。海流和潮汐的运动，还有助于生命种类的分布和种群的繁衍。





总之，海洋是生命的真正摇篮，是一切生物进化的发源地，所以说，海洋是万物之母。

海洋的起源

生命缘于海洋，海洋是万物之母，那么，海洋本身又是怎样形成的呢？

关于海洋起源的科学假说也是多种多样的。因为人类是继地球和海洋诞生之后才出现的，所以不可能目睹海洋形成的奇观，因此，对海洋的起源问题只能以已经掌握的科学知识来进行推测。

1879年，著名生物进化论创立者达尔文的儿子 G. 达尔文提出了一种形成大洋的“月球分出说”。说是在地球刚刚形成的时候，地球的自转速度比现在要快得多。由于太阳的引力作用和地球的高速自转，使部分地块分离了地球，被甩出的地块在地球引力的作用下，绕着地球不停地旋转，后来便成为我们夜晚时常看到的月亮。月球被甩出后，在地球上留下了一个大窟窿，逐渐



演变成今天的太平洋。但是，这种假说后来遭到了许多科学家的反对。有人曾计算过，要使地球上的物体飞离，其自转速度应是目前地球自转速度的 17 倍，也就是说一昼夜不得长于 1 小时 25 分，这显然是难以令人置信的。还有的人认为，若月球从地球上飞出，则月球的运行轨道应在地球赤道的上空，而事实上却不是这样。

此后，法国学者 G. 狄摩切尔又提出了新的太平洋成因假说——“陨星说”。他认为，太平洋是由另一颗地球的卫星（其直径比月球大两倍）坠落到地面造成的。这颗卫星冲开了大陆的硅铝层外壳而形成巨大的陨石谷，它还可能深入地球内核，引起地球的强烈膨胀与收缩。其结果不仅形成了太平洋，而且又使其他陆壳也破裂张开，形成了大西洋等大洋。随着宇航科学的发展，这个学说的研究又重新兴盛起来了。然而，人们还是特别怀疑偶然的碰撞是否能形成占地球表面积 $1/3$ 的巨大太平洋盆地，因为，无论是地球上还是月球上的陨石坑，其规模都是很小的。

1910 年，关于海洋成因的一个新的假说又被提出来了。当时，30 岁的德国地球物理学家魏格纳在阅读世界地图时，发现大西洋东西岸的





海岸，虽然也和其他海岸一样弯弯曲曲的，但是它们的形状却很相似，好像一张被撕成两半儿的报纸。如果把这两半儿“报纸”拼合在一起，恰好形成一块完整的大陆。事情为什么会这么凑巧呢？这在魏格纳的脑海里留下了一个疑问。后来，他又发现大洋两边的大陆有着相同的地质年代和古生物化石，在地层和地质构造等方面也有某些相似之处。经过反复研究，魏格纳断定大西洋两岸原来是连在一起的，分开只是后来的事。于是，1912年1月6日，在德国法兰克福召开的地质学代表大会上，他首次提出了“大陆漂移说”。这个科学假说后来又被许多科学家所完善，成为地球四大洋形成的最有说服力的一种学说。

大陆漂移说认为，在距今2亿年前，地球上现有的大陆是彼此连成一片的，从而组成了一块原始大陆，或称为泛大陆。泛大陆的周围是一片汪洋大海，叫做泛大洋。在距今1亿8千万年前，泛大陆开始分裂，漂移成南北两大块，南块叫冈瓦纳古陆，包括南美洲、非洲、印巴次大陆、南极洲和澳洲；北块叫劳亚古陆，包括欧亚大陆和北美洲。以后，又经过上亿年的沧桑之变，到了距今约6500万年前，泛大陆又进一步



分裂和漂移，从而形成了亚洲、非洲、欧洲、大洋洲、南美洲、北美洲和南极洲；而泛大洋则完全解体，形成了太平洋、大西洋、印度洋和北冰洋。

为了更合理地解释大陆漂移现象，科学家们又在探索新的科学依据。1961 年美国科学家赫斯和迪兹提出了“海底扩张说”，事过两年，法国的凡因和马修斯也提出了这个理论。海底扩张说认为，洋底新地壳有一个不断形成的过程，地幔里的物质不断从大洋中脊上的裂谷里涌出，冷凝和充填在中脊的断裂处，从而形成新的洋底。新海底不断扩张，把年老的海底向两侧排挤，当被挤到海沟区时，它们便沉入地幔。据计算，海底扩张速度每年有几厘米，最快的每年可达 16 厘米；这样，就使得海底每隔 3~4 亿年便要更新一次。这一海底扩张的过程被深海钻探资料所证实，还可以从洋脊两侧岩石的磁性上得到证明。

到了 60 年代后期，在“漂移”和“扩张”理论基础上，又产生出一种崭新的科学假说，从而使海洋起源的研究进入了一个新的时期。

1968 年，法国学者勒比雄提出了“板块构

