



WEILANYINIDE
HAIYANG

「 新编科技大博览 」

图文版

TUWENBAN

蔚蓝旖旎的海洋

B卷



延边大学出版社

新编科技大博览 (B 卷)

蔚蓝旖旎的海洋

主编 黄 勇
张景丽
崔今淑

延边大学出版社

目 录

一、海洋地理篇	(1)
海洋的起源	(1)
海洋孕育地球生命	(4)
海洋的水来自太空	(11)
海水的家族成员	(14)
海色和水色	(15)
海和洋	(17)
海底世界	(18)
海底的山脉	(20)
海岸地貌	(22)
世界第一大洋——太平洋	(24)
“S”形的大洋——大西洋	(26)
“个性”独特的大洋——印度洋	(28)
世界上最小的洋——北冰洋	(30)
最大最深的海——珊瑚海	(30)
没有海岸的海——马尾藻海	(31)
红色的海——红海	(32)
黑色的海——黑海	(34)
最小的海——马尔马拉海	(35)
盐度最低的海——波罗的海	(35)

●新编科技大博览

最著名的陆间海——地中海	(36)
北方航道——挪威海	(37)
半岛环抱的内海——渤海	(38)
最大的海湾——孟加拉湾	(40)
石油湾——波斯湾	(40)
最浅的海——亚速海	(41)
远东的十字路口——马六甲海峡	(41)
地中海的咽喉——直布罗陀海峡	(42)
西方世界的生命线——霍尔木兹海峡	(43)
最长的海峡——莫桑比克海峡	(44)
运输最繁忙的海峡——英吉利海峡	(44)
大海中的万丈深渊——马里亚纳海沟	(45)
世界第一大岛——格陵兰岛	(46)
寒冷大陆的“热带”——乔治岛	(47)
蝎子的天堂——大钦岛	(49)
世界上最大的珊瑚岛——大堡礁	(50)
奇异的动物园——龟岛	(51)
水火交融的岛——冰岛	(52)
最大的半岛——阿拉伯半岛	(53)
二、海洋环境篇	(55)
海面是平的吗	(55)
海平面有升有降	(56)
海洋与陆地的温差	(57)
海洋与全球二氧化碳平衡	(58)
海冰、冰盖对气候的影响	(62)
海洋中的气团变性	(63)

平流雾	(65)
咆哮的西风带	(66)
海洋灾害	(67)
海浪	(68)
潮汐	(69)
风暴潮	(70)
台风	(72)
飓风	(74)
海啸	(75)
洋流	(78)
洋流的形成因素	(80)
庞大的“暖水管”	(82)
“转向”环流和北冰洋洋流	(84)
裂流	(84)
近岸上升流	(86)
海洋旋转流	(87)
黑潮	(88)
三、海洋生物篇	(91)
鱼类的演化	(91)
鱼类的体形	(93)
第一条鱼	(95)
“活化石”拉蒂迈鱼	(97)
最早爬上陆地的鱼——骨鳞鱼	(99)
戴盔甲的甲胄鱼	(101)
古老而珍稀的鲟鱼	(103)
重归海洋的恐龙	(107)

喜欢跳高的鱼	(111)
鲸鱼的家族	(113)
周游世界的金枪鱼	(117)
拟软体动物	(119)
美丽的海菊花——海葵	(120)
海洋中最可怕的动物——鲨鱼	(121)
千里洄游的鱼——大马哈鱼	(121)
会射击的鱼——射鱼	(123)
最聪明的海洋动物——海豚	(124)
海中的野兽——海豹	(128)
会爬树的鱼——弹涂鱼	(130)
海产美味——对虾	(131)
螃蟹的自我保护	(132)
模范“丈夫”——海马	(135)
名不副实的“鲍鱼”	(136)
脱壳专家梭子鱼	(137)
有趣的海龟	(138)
乌贼的战术	(141)
底栖生物	(143)
胎生植物——红树林	(146)
水下森林——巨藻	(147)
海洋被子植物	(147)
固氮生物——蓝藻	(148)
硅藻	(149)
浮游植物	(151)
海洋细菌	(152)

四、航海篇	(155)
航海文明的源头——埃及	(155)
寻找金羊毛的古希腊人	(156)
地理大发现	(159)
教皇子午线	(161)
东方航线的开拓者——迪亚士	(162)
地理大发现的先驱——哥伦布	(164)
绕过好望角的航海家——达·伽马	(166)
环球航行第一人——麦哲伦	(167)
马可·波罗	(170)
不走运的航海家——白令	(172)
三次环球航行的库克船长	(174)
航海保护神——林默	(176)
屡折不挠的鉴真	(178)
海上丝绸之路	(181)
中国航海史上的最大悲剧——海禁	(183)
航海终结者——郑和	(185)
创立海图理论的墨卡托	(187)
大雾中沉没的“皇后”号	(188)
“梅杜萨之筏”的惨剧	(191)
冰海沉船——“泰坦尼克”	(193)
“跃进”号触礁	(195)
“基兰”号海上平台沉没	(197)
五、海洋开发篇	(199)
海底石油储量巨大	(199)
海洋：人类的盐库	(202)

●新编科技大博览

海水淡化:人类的水源	(204)
海潮发电	(206)
海流发电	(210)
温差发电	(215)
生物电池	(218)
海水炼金	(219)
海洋药库	(220)
水下实验室	(223)
海水提溴	(225)
海水提镁	(226)
海水提钾	(227)
海水提铀	(227)
海洋牧场	(229)
人工鱼礁	(231)
开采海底锰结核	(233)
开采海底可燃冰	(235)
海洋机器人	(236)
海水在工业中的利用	(238)
海水灌溉农作物	(239)
开发海洋中的重水	(241)
利用钛金属攻克海水腐蚀	(243)
遗传工程与海洋开发	(244)
开发海底多金属软泥资源	(245)
水声技术	(246)
现代海底军事基地	(248)
海底隧道、海上机场和跨海大桥	(250)

人工岛和海上城市	(252)
蓝色革命	(254)
六、海洋探秘篇	(255)
海洋的年龄有多大	(255)
海盐来源之谜	(256)
古老的海水到哪里去了	(257)
厄尔尼诺之谜	(257)
探索赤道潜流的奥秘	(260)
大洋中尺度涡之谜	(261)
阿特兰蒂斯古陆之谜	(262)
红海能成为未来的大洋吗	(264)
海底古磁性条带之谜	(265)
半岛尖角方向为何多朝南方	(267)
寻觅失踪的特提斯海	(267)
海上怪火之谜	(270)
神奇的南极威德尔海	(271)
海洋里有没有美人鱼	(273)
“海底人”存在吗	(275)
海洋巨蟒真相	(277)

一、海洋地理篇

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。

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，他提出了“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20世纪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“板块构造说”。这种学说认为，全球岩石圈不是整体一块，而是被一些构造活动带所分割，分成的一些不连续的块体称为板块。勒比雄将全球分为六大板块，即亚欧板块、美洲板块、非洲板块、太平洋板块、澳洲板块（印度洋板块）和南极洲板块。这些板块很像漂浮在地幔上的木筏，游游荡荡，存在着种种形态的漂移关系。地壳的活动就是这几个板块相互作用引起的，在板块相互交接的地带，地壳活动比较明显，常常会形成地震和火山爆发等现象。这些板块还在不断地进行相对的水平运动，当大洋板块向大陆板块运动时，板块的边沿便向下俯冲进入地幔；地幔把俯冲进来的地壳加温、加压和融化，再运向大洋海岭的底部，然



后再上升出来。这恰恰与“海底扩张说”相吻合，在地幔的相对运动中大陆确实被“漂移”了，经过很久很久的一段时间，才形成了今天地球上海陆分布的面貌。

至此，大陆漂移、海底扩张和板块构造3种理论结合了起来，构成了新的全球构造学说。我们所讨论的

海洋起源问题，也就有了一个比较清晰的眉目。

海洋孕育地球生命

38亿年前，星际物质猛烈碰撞的时代已经结束了，动荡不安的地球变成了一个蓝色的星球，表面覆盖着蔚蓝色的大海，海面上遍布着岩石裸露的岛屿。在陆地表面和海洋的底部，高密度的黑色玄武岩和富含铁镁有精细花纹的硅酸岩组成了厚厚的地壳，较轻的花岗岩物质分布其上，这些物质是由浅色的，富含钾、钙、钠、铝的硅酸岩组成（这些漂浮在地壳表面的花岗岩“冰山”最终变厚，并形成了地球大陆的核心部分）。天空变明亮了，大气逐渐变薄，气候也慢慢凉下来。但是，陆地和海洋中仍然没有植物和动物的踪影。

地球上的生命是什么时候开始的？是怎样开始的？无论在什么时候这都是最让人感兴趣、最易引起激烈争论的问题。40亿年前，原始的海洋中是否充满着有机分子呢？如果是的话，

那最早的有机物质又来自何方呢？有人认为，有机物质——生命的基本组成物质——是由星际中的行星或彗星带到地球上的。也有人认为，这些物质是在地球原始的海洋中产生的。但是，不管有机物质来自哪里，生命是在海洋中开始的。

在陆地上已经硬化成为岩石的古老沉积物中，发现了有关生命产生时地球的外貌和最早的有机体的性质的线索。目前，地球上最古老的沉积岩在 1971 年发现于格陵兰岛的 Isua 山，年龄约 37 亿年。Isua 山的沉积物质包括一系列由细颗粒组成的岩石和黑色硬化的熔岩，呈奇怪的管状和枕状，好像硬化的牙膏从管中挤出来一样。这些奇形怪状的岩石被称为枕状玄武岩，它们是在熔融的熔岩喷出海面，并被冰冷的海水不断冷却的过程中形成的。在南部非洲巴伯顿绿岩带的岩石中也发现了古老的玄武岩。另外一些看上去像已经硬化的却又正在冒泡的泥浆池。今天，在地热活跃的地区，如美国的黄石国家公园，缓慢沸腾的泥浆池随处可见。在澳大利亚和加拿大北部，也曾发现一些类似的距今 32 ~ 40 亿年的玄武岩。但是，最令人吃惊的发现是在南非，地质学家在一种硬化的二氧化硅岩石即燧石中，发现了一种与众不同的、微小的米粒状化石。他们认为，这些化石是曾经生活在热泥浆中的一种原始细菌的遗迹。最近在深海中的一些发现似乎可以证明，嗜热微生物可能起源于冒着气泡的泥浆池或者是有火山活动的海底地区。

1977 年，地质学家在西雅图海岸外的胡安·德富卡海脊的深海热液中发现了一些不同寻常的新的海洋生命。在海平面下 25 米以下，巨蚌、居住在管中的蠕虫（多毛虫）、蟹和其他一些奇怪的海洋生物聚集在从海底裂缝中喷发出来的热水周围。而在这些深海热液的研究中，最令人吃惊的发现是，这里

和其他地方所发现的海洋生物，是以化能合成细菌为生的。化能合成是指有机体利用热、水和化学物质如硫化氢，来制造有机物的过程。与此相对，光合作用是指植物利用光能、水和二氧化碳来制造有机物和氧气。地球上的绝大部分生态系统都是利用光合作用来维持生命循环的。深海中以化能合成为基础的繁荣的食物链的发现，使全世界的科学家都震惊了，而且，这一发现也为生命开始于深海底热液活动地区，而不是海洋表面，提供了可能性。现在，我们知道，化能合成细菌可以在深海以及其他不利于生命存在的环境中繁殖，比如黄石国家公园著名的热喷泉和泥浆池及墨西哥湾天然的油气田。但生命起源于何处我们仍不清楚。是否微小的细菌靠着地球在热泉、沸腾的泥浆池或深海热液中产生的热量繁衍起来，并随后迁到浅海来利用太阳巨大的能量呢？

到 32 亿年前，地球上的环境仍非常不适于生命的存在。炙热的岩浆在海底和陆地上漫流，沸腾的热喷泉随处可见，大气中仍含有相对较多的水蒸气和二氧化碳。但是，简单的单细胞生命已经开始孕育了。

在澳大利亚非格特里形成的岩石中，地质学家发现了大棒状及圆球状的化石，而这些岩石的年龄为 32 亿年。这些化石类似于现代的光合细菌和蓝绿藻，现在称为蓝细菌。类似的化石在冈弗林特燧石矿岩石中也有发现，这一燧石矿是 20 亿年前在安大略省西部苏必利尔湖沿岸沉积形成的。地质学家发现，这里的化石具有奇怪的拱顶状和柱状的分层构造，似乎是生物造成的。但许多年过去了，它们的起源仍是一个谜。在澳大利亚鲨鱼湾的潮汐浅塘中，发现有类似的短粗柱状的蓝细菌群落存在；最近，在巴哈马群岛的浅水潮沟中发现了更大的这

种群落。这些原生的给人深刻印象的柱体被称为叠层石，高度或者宽可以生长到几米。形成叠层石的海藻向上生长，形成了拥有致密的纤维质的有机质层，这些有机质层周期性地被沉积物覆盖，有时也会生成像水泥一样的碳酸钙覆盖层。一旦草食性动物发展起来，叠层石只能存在于有潮流、盐度高、周期性干旱或其他可抑制水下生物摄食的环境中。但在这样的水下生物出现之前，叠层石的数量还是很多的。一些种类的年龄超过了 30 亿年，这进一步证明，浅海中的生命开始出现。

到 30 亿年前，天空渐渐明净起来，地球慢慢变凉，地球表面开始发生细微的变化。虽然火山继续喷发着，但是在广阔的浅水区和沸腾的泥洼里，充满了细菌和原始藻类。潮汐水塘被一层蓝绿色的有生命的粘液覆盖着，叠层石随处可见。在深海的热液活动区细菌也一样繁生。石灰石沉积和新的光合作用生物继续使大气中的二氧化碳浓度降低，气候更加凉爽了。

大气中的二氧化碳可以吸收地球表面的热辐射。二氧化碳浓度的增高，使吸收的热量增加了，气候变暖了，这一现象称为温室效应。科学家们认为，地球的早期阶段，也进行着类似的过程，只不过是二氧化碳的浓度下降使地球的气候变冷，而不是变暖而已（科学家们认为，更早时期二氧化碳浓度降低的效应被增加的太阳辐射抵消了）。

地球上最早的生命形式是微小的单细胞生命。随后出现了多细胞生命，这是进化中最有争议性、最神秘的阶段。有机体获得了细胞，而细胞是由一个细胞核和特殊的细胞内结构组成的。多细胞生命是否是由已存在的单细胞生命简单地演化来的？或者根据细胞内结构的共生性，是否可以认为多细胞生命是由简单的单细胞生命和大分子物质结合而成的呢？不管是何

种方式，多细胞的海洋生物出现于 20 ~ 30 亿年前。没有人确切知道这是在什么时候发生的，是怎样发生的。来自化石和岩石的证据表明，在多细胞生命的演化过程中，大气中氧气的出现是一个关键的因素。

在 20 ~ 30 亿年前，地球的大气主要是二氧化碳和水蒸气，因为这时还没有办法产生大量的氧气。但在某种程度上，早期光合生物制造的氧气已经开始在大气中富集；制造出来的氧气要多于消耗掉的氧气。古代沉积物的锈化痕迹，为追溯大气中氧气的演化过程提供了线索。氧气是一种非常活跃的气体，当它与铁结合时，会生成铁锈。在氧气成为大气的主要部分之前，黑色的富铁沉积物从陆地上剥离并被搬运到海洋，过了一段时间，这些沉积于海底的物质被埋藏，最终硬化成岩。全世界年龄在 38 ~ 23 亿年的岩石是由黑色的富铁层与浅色的贫铁层交互形成的，被称为条纹铁岩石。黑色层表明，铁进入海洋时并没有与氧气发生反应，而浅色层则代表了某种季节性的波动。

大约 20 亿年前，条纹铁沉积消失了，红色地层开始形成。这些红色地层是铁受到大气中氧气的氧化而形成的红色的岩层，它们表明，大气中的氧气浓度已经可以使陆地上沉积物中的铁发生氧化。在北美西南部和大峡谷的红色岩墙是由于沉积物暴露于富氧大气中，使沉积物中的铁大量氧化而形成的。大气已经开始向富氧性转化。

20 亿年前，早期的海洋藻类和细菌繁殖着，进行着光合作用，向大气中释放的氧气越来越多。然而，地球表面上的环境条件仍极不利于海洋生命的生长。当大气中的氧分子电离形成臭氧，地球表面就能免受紫外线的伤害。早期的地球，大气