



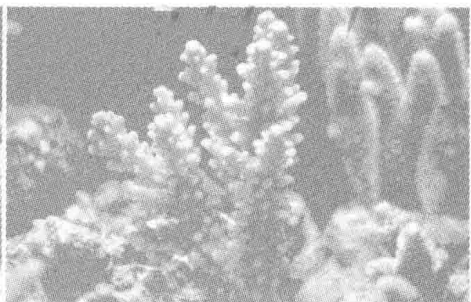
HANGHAI QUWEN YU SHENHAI BAOZANG

航海趣闻 与 深海宝藏

徐帮学 编



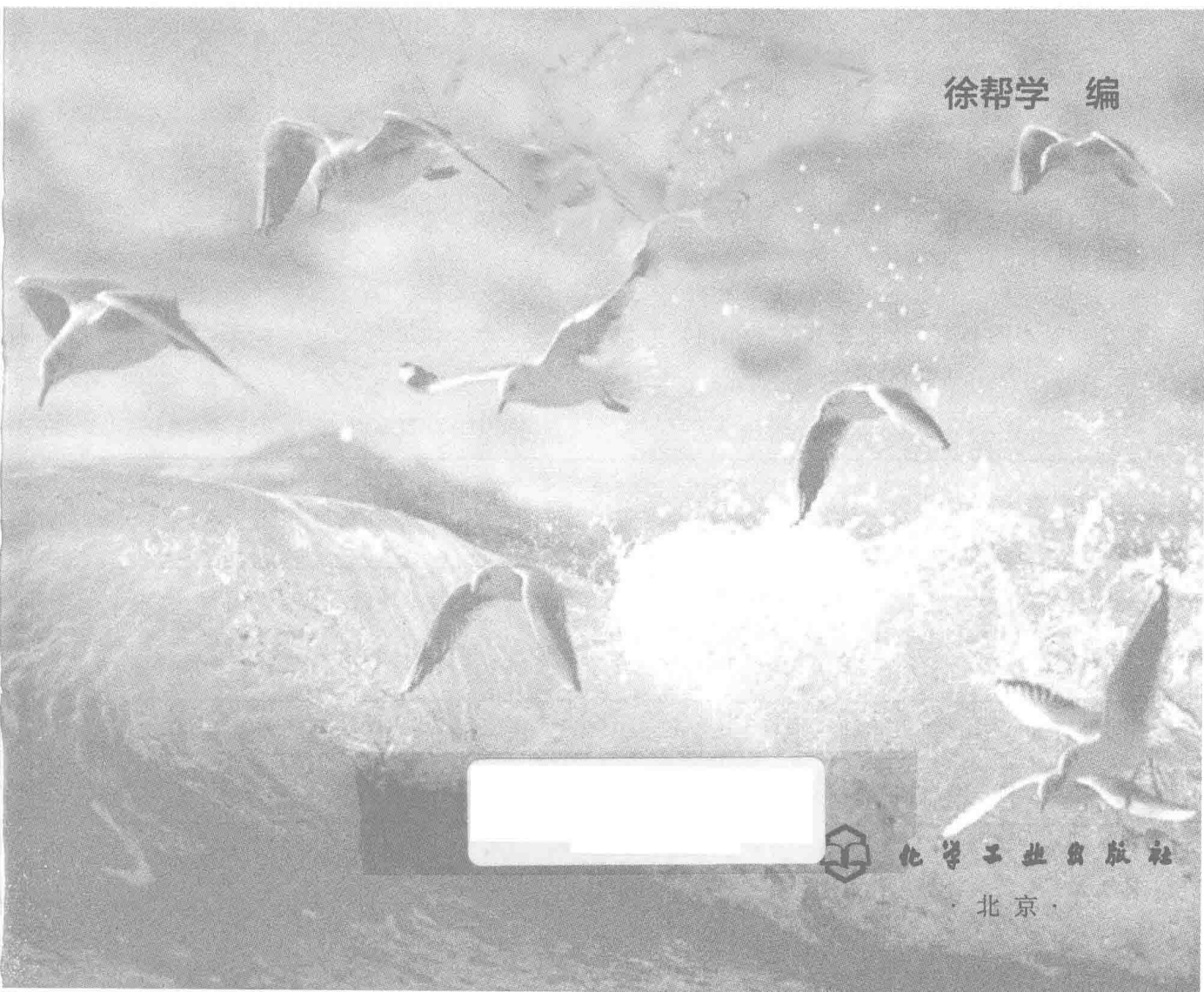
化学工业出版社



HANGHAI QUWEN YU SHENHAI BAOZANG

航海趣闻 与 深海宝藏

徐帮学 编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书介绍人们在航海中的趣闻和深海宝藏,内容包括航海者的足迹、航海佳话、海洋绿色能源宝藏、油气资源等。对激发青少年对海洋的兴趣、增长青少年的海洋知识、提高全民族的海洋文明素质具有推广作用。本书适合海洋知识爱好者、青少年、中小学师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

航海趣闻与深海宝藏 / 徐帮学编. —北京:化学工业出版社,
2015.1
ISBN 978-7-122-22304-3

I. ①航… II. ①徐… III. ①航海—普及读物②深海—普及读物 IV. ①U675-49 ②P72-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第262110号

责任编辑:董琳
责任校对:宋玮

装帧设计:IS溢思视觉设计工作室

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张10 $\frac{1}{4}$ 字数240千字 2015年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定价:36.00 元

版权所有 违者必究

前言

蔚蓝色的海洋烟波浩渺，奔腾不息，蕴藏着无数新奇和奥秘。海洋的广阔，充实了人们的心胸；海洋的神奇，引起了人们无限的遐想；海洋环境的恶劣，又激起了人们奋斗的勇气。

从史前的刳木为舟、剡木为楫开始，到现在的航海巨轮，人类对海洋的探索已经历数千年之久。在这千年的探索过程中，有无数热血人士葬身大海，留下了无数感人泣血的故事，揭开了无数海洋之谜。

凭借探险家的生命与汗水，人类逐渐认识了海洋，如今人类的脚步已经可以到达海洋的每一处。然而，探险还在继续。有些人对海洋的探索，已经开始向着挑战转变，他们试图用自身去挑战多变的海洋环境。而另一些人的目光已经从海洋表面转向了海面之下，一直深入海底。

人类对海洋的认识越多，就越能感受到海洋的重要。海洋是生命的摇篮，是地球上最早的生物诞生发源地；海洋是风雨的故乡，对全球气候起着巨大的调控作用；海洋是交通的要道，为人类物质和精神文明交流做出了重大的贡献；海洋是资源的宝库，蕴藏着极为丰富的生物资源、矿产资源、化学资源、水资源和能源；海洋是国防前哨，海洋环境对海上军事活动有很大影响；除此之外，海洋还是人类认识宇宙、发展自然科学理论的理想试验场。

随着世界人口激增、陆地资源短缺和生态环境恶化，人们越来越多地把目光移向海洋。海洋正以其富饶的资源、广袤的空间，给人类生存和发展带来新的希望，为全球经济和社会可持续发展奠定了坚实的基础。

对于国家，对于人类，海洋非常重要。一方面，新技术革命已为人类大规模开发利用海洋提供了现实可能；另一方面，被人口、资源、环境危机苦苦困扰着的人类，也只能将目光转向这片富有而神奇的蓝色世界。

本书力求做到集知识性、趣味性、科学性于一身。但是，由于海洋知识领域十分广泛，而本书篇幅有限，又要适应读者的阅读习惯，所以在框架设计，内容取舍等方面难度较大，疏漏之处在所难免，恳请相关专家、学者及广大读者批评指正。

参与本书编写的人员有：徐帮学、王辉、徐春华、侯红霞、袁飞、霍美焕、郜建、

王军、李楠等。在本书编写过程中还得到田勇、李刚、高汉明等人的帮助，在此对他们的辛苦工作表示感谢！

由于本书的知识量较大，因此编者搜集了来自各个方面的许多资料，在此对给予本书大力支持的各界朋友深表感谢。

编者

2014年8月

★ 目 录

第一章 荣辱与共——梦幻海洋与人类发展 001

海洋：孕育生命的摇篮 /001

众说纷纭的海水来源 /004

探究海陆格局的形成 /007

沧海桑田的神话 /009

奇妙的人体海洋印记 /012

人类的生存与海洋环境 /014

海洋文明的未来走向 /017

第二章 碧波使者——航海设备与船只 022

形式多样的中国木板船 /022

埃及人与腓尼基人的海上工具 /024

第一张风帆的问世 /026

帆船的成熟与海战的兴起 /028

由风力向机器之力的演进 /031

现当代船舶的飞速发展 /035

形形色色的救生设备 /038

大航海时代的标志：导航仪器 /043

舵设备的核心：舵机 /046

不同种类的船舶推进器 /048

第三章 海上探险——改变格局的大航海时代 051

马可·波罗：带给西方的美梦 /051

卡奥的非洲探险与第一台地球仪 /055

迪亚斯发现好望角 /057

哥伦布发现美洲新大陆 /059
达·伽马发现印度 /063
麦哲伦完成首次环球航行 /066
德雷克：完成第二次环球航行 /070
布干维尔环球航行的壮举 /073

第四章 绿色恒久——形形色色的海洋能源 078

涌动中的能源：潮汐能 /078
深海蛟龙：波浪 /081
“蛟龙”造福人类：波浪发电 /083
稳定的海洋能源：海洋温差能 /086
扼海为能：潮流发电 /088

第五章 丰富多彩——珍贵的海洋生物资源 090

向海洋索取食物 /090
未来的海洋药库 /092
世界四大著名渔场 /095
海藻之王：巨藻 /099
奇妙无穷的海底世界 /100
海洋生物与“蛋白质宝库” /102

第六章 深海宝藏——海底矿产 106

亟须开发的海底宝藏 /106
来自海洋的乌金：煤矿 /109
奇特的矿产：海底喷溢热液流体 /111
海底“黑金山”：富钴结壳 /114

神奇的海底物质：磷钙石与海绿石 /117

深海“黄金”：海底基岩矿 /120

第七章 天然油库——海底油气资源 123

追根溯源：油气的形成 /123

大显神威：石油和天然气的用途 /125

作用非凡的海上石油平台 /127

海上油气资源的开采 /130

海底“新宠”：可燃冰 /132

如何唤醒沉睡的海底矿产 /134

第八章 扑朔迷离——匪夷所思的海洋之谜 137

复活节岛之谜 /137

永远的亚特兰蒂斯 /140

神秘的百慕大三角 /142

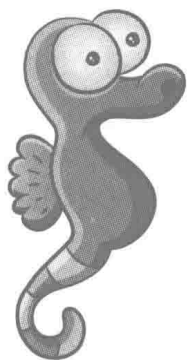
太平洋上离奇失踪之谜 /147

探索海底失落的文明 /150

壮观的海底史前画 /151

“黄金舰队”海底沉宝之谜 /153

可可岛上的珍宝 /154



第一章 荣辱与共—— 梦幻海洋与人类发展

海洋是生命的摇篮，最早的生命就在海洋中诞生。虽然人类已经在陆地上生存有万年之久，人类与海洋的接触才不过数千年而已，而人类真正开始认识海洋只有短短的1000多年。就在这短短的1000多年里，人类对海洋的依赖也越来越深。

海洋：孕育生命的摇篮

海洋是生命的摇篮，最早的生命就诞生于海洋，大约在38亿年前，地球在岩浆喷发、暴雨倾盆的剧痛中，在咆哮的海洋中，分娩出了最初的生命。生命在海洋里蔓延开来，它们爬上正在形成的陆地，又随着鸟类飞上天空。

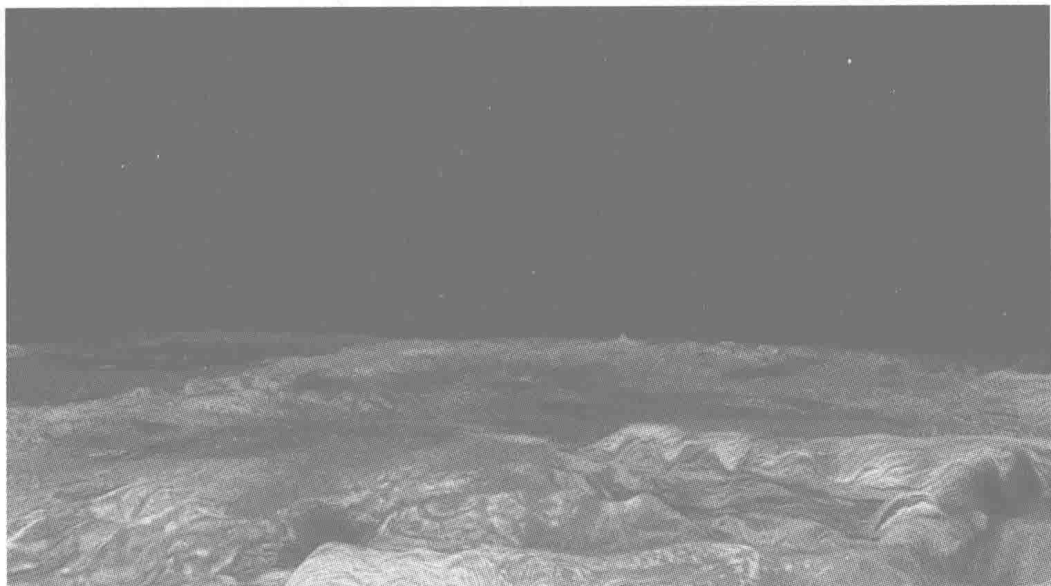


图1 火山岩浆喷设想图

生命的历史经历了地壳的缓慢变化和激烈动荡。它的生成离不开海洋和陆地的形成、地壳的隆起以及地形的侵蚀。有时，地理、气候、生态和遗传方面某些微小的变化也会对生命整体进程产生连锁反应。

可以毫不夸张地说，没有水就没有生命。水在生物体组成中，按重量讲是占首位的。



水参与了生命物质的构成，水良好的溶剂，除少数蛋白质、脂肪、碳水化合物之外，大部分物质都溶解于水。而表现生命特征的各种新陈代谢过程，如吸收、排泄及一切生物化学反应，都需要在水溶液中才能进行。

1953年，美国芝加哥大学的尤里·米勒突发奇想，在烧瓶里加满氨、甲烷、氢和沸水的混合物，然后，再加上高压电力，在烧瓶里产生耀眼电光，并发出噼里吧啦的声音，以便模拟出大气放电对原始海洋的轰击，从而产生形成生命的最初的有机物质，奠定了生命来源于海洋的现代研究基础。

然而今天，许多研究者认为，米勒的实验有些哗众取宠，它并没有真正再现生命形成年代的实际环境。这个理论最有力证据是地质学家的最新发现。他们从澳大利亚和南非35亿年前的岩石中，发现了古老的菌类。哈佛大学古生物学家安德鲁·科诺尔说，化石中这些菌类，跟今天的标本相差无几。所以生命一定是在35亿年前形成的。然而，在35亿年前，大气中主要成分是二氧化碳和氮，而非甲烷和氨。“氨和甲烷在大气中从来没有占过优势。”宾州大学的大气科学家詹姆斯·卡斯汀如是说。

40亿年前，太阳能比现在弱30%，地球被这样苍白的阳光照射，海洋就会结冰，冰面虽然把大部分阳光反射掉，但却保证了冰面以下不再结冰。早期与生命有关的化学反应，可以在冰层下面的水中发生。每隔数百万年，就有一颗小行星或其他天体撞击地球，使冰融化。冰下层的生物才能重见天日。当娇嫩的生命正在形成时，冰层为其提供一个厚厚的保护层。另外，比较寒冰的环境也可以保证初生的有机分子活得长久一些。至于哪种说法更科学，可能还要经过一段时间的研究。严格来说，真理无止境。

自从原始生命在海洋中诞生之后，荒凉死寂的地球别开生面，成了宇宙间的一颗明珠。但是，地球上的那些极简单的原始生命，发展成为今日“万类霜天竞自由”的生物界，经过了漫长的坎坷历程。海洋不仅孕育了原始生命，并且充当了生物成长与进化的摇篮。这是由于广漠的水域对初级生物有至关重要的作用。从本质上讲，包括人类在内的一切生物，都是由单个细胞组成的。

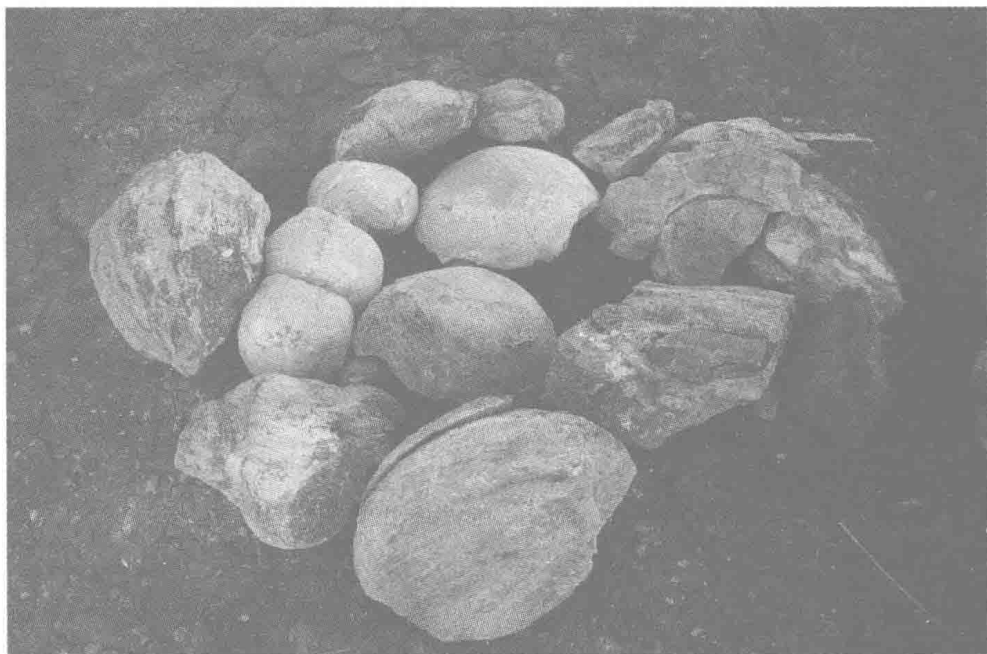


图2 古老的海洋生物化石

生命形成之初，当时的环境条件是相当恶劣的。地球上基本没有氧气，生物在缺氧的环境中生存。在原始大气层中，也没有现今存在着的能够吸收紫外线的臭氧层。从太阳上射出的紫外线，可以长驱直入，一直射到地面和海面上来。在有机物向生命转化的过程中，紫外线曾起过积极的“催生”作用。紫外线对已经形成的生命来说，却又具有严重的杀伤作用。值得庆幸的是，海水能够吸收、散射紫外线。深深的海水构成了防护紫外线的可靠屏障，保护了地球上最初的极其脆弱的幼小生命。

但是，在海洋中，水藻长不成参天大树，鱼类也变不成翔空越涧的飞禽走兽，更谈不上人类的诞生。它们必须从动荡、流动的水中登上陆地才行。可是，要生物脱离海洋这种优越的环境向陆空发展，又谈何容易！在地球发展史上，由于海洋的沧桑之变，以及突然的灾难发生（如陨石击中地球），迫使植物、动物弃水登陆。经过几十亿年千回百折的历程，才演变成今日这样繁荣昌盛的生物世界。



图3 陨石撞击地球想象图

海洋博闻馆

地表之下的海洋

地质学家通过实验室模拟，在人们最意想不到的地表之下1000多千米的地层深处找到了水。在温度达1000℃以上、并且承受高压的矿物岩里，可能储藏着相当于地球所有大洋中水量之5倍的水。而且该项发现还很可能有助于弄清地球是如何形成和发育的。在地表之下650~2900千米的深处，是围绕在富含铁质的地核周围的高热、高压物质。已有的行星理论，推测了在其形成之初所出现的早期蒸发物质的数量，如水和二氧化碳的数量，而现在的发现则预示着地球初始阶段混合物质的数量，可能已经超出了过去的预料。



众说纷纭的海水来源

俗话说：“海水不可斗量。”其意指海水数量之多。海洋海水的总体积到底有多少，很难准确计算，据粗略估算，全球海洋贮存着约 13.38 亿立方千米的水资源，约占地球所有水量的 97%。如此巨大容量的海水是怎样形成的呢？

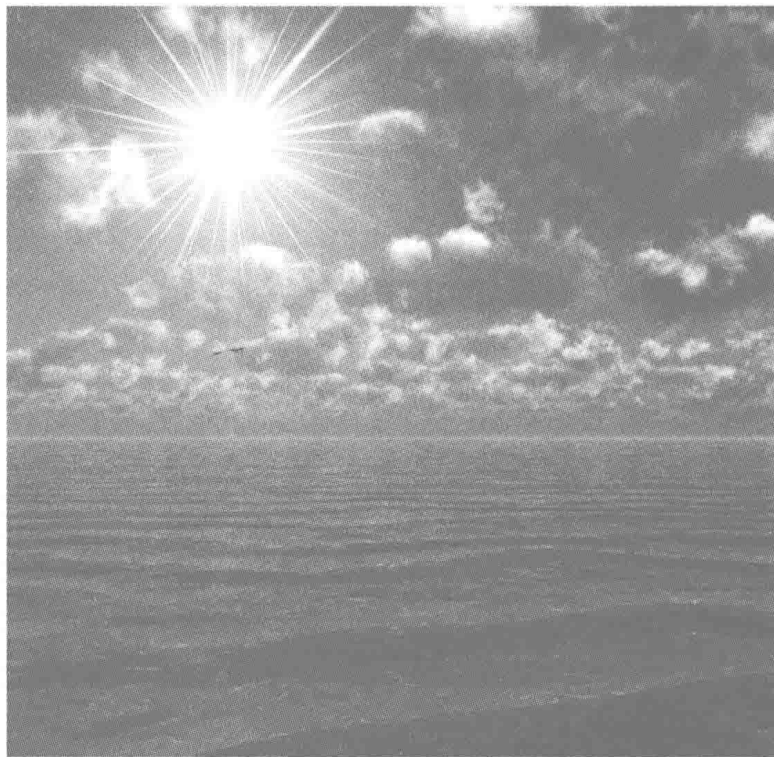


图 4 孕育生命的海洋

对于海水的来源并没有定论，科学界对此也有几种不同的观点。

最早的也是大多数人认同的观点是海水主要来自地球内部。其实在远古时期，海洋中的储水量并不太多，相当于现代海洋的 $1/10$ 左右，当时地球上的水主要以岩石结晶水的形式储藏在地球内部。在漫长的地球演化过程中，地球内部释放出大量的热量，加热了地壳，于是地球内部产生出非常多的水汽，这些气体通过岩浆活动或火山喷发，“流窜”到地球外部，据推断，主要在距今 45 亿～25 亿年之间排出的，大量的气态水存在于大气之中，凝结后以雨或雪降落到地球表面，使海洋中的水量逐渐增加，另外，陆地上的河流也把水源源不断地输送到海洋。经过了大约十几亿乃至几十亿年的漫长积累，才有了现在的海水规模。

近几十年来，少数学者认为海水并非来自地球内部，而是来自宇宙。1983 年 4 月 11 日，中国无锡市东门区，从天上落下许多冰块，经科学家分析化验，证实这些冰块是来自宇宙的陨冰。美国 1996 年曾发射过一颗名为“波拉”的卫星，从其所收集的资料证实，宇宙经常有雪球般的小天体陨落到地球上。美国爱荷华大学路易斯·福兰克博士研究了大量的卫星观测资料，进一步指出来自宇宙的雪球重量为 20000～40000 千克，大小像一间小房屋，在 1000～3000 千米的高空分解成云。每天都有几千个这样的雪球来到地球，经过 1000～20000 年，地球表面积水可达到 3 厘米。照此推算，自地球诞生后，每天接收到大量来自太空的“宇宙之雨”，日积月累，形成了现在约 13 亿立方千米的海水。



图5 来自宇宙的陨冰

这一新观点引起了科学界的注意和争论，对海水来自地球本身的传统观点发起了强烈冲击和挑战。到底谁是谁非，现在还难以下结论，因为真理有时掌握在少数人的手中。相信随着时间的推移和科学实验的验证，海水来源的真相必将大白于天下。

在以往，包括一些权威的海洋学家在内都认为，自地球上的生命诞生以来，海水的化学成分几乎是不变的。但由于古海洋学的崛起，特别是美国的深潜器“阿尔文”号于1977年在东太平洋加拉帕戈斯群岛的海底裂谷处以及于1979年在北纬 21° 的深海底都观察到“海底热泉”之后，上述的传统结论遇到了挑战。1996年，设在美国巴尔的摩的约翰·霍普金斯大学地质化学家劳伦斯·哈迪，在长时间分析远古时期海洋石灰石和蒸发岩（即海水蒸发时沉积下来的沉淀形式的岩石）之后提出：现今的海水化学成分大约是在2400万年前开始朝目前的化学组分状况演化来的。而在此以前的海水，只是大约在5.5亿年前出现过类似的盐分平衡，而在中间阶段的海水，其中的一些离子，例如钙离子的浓度差异就达到4倍之多。因而，不能说海水的化学成分就永恒不变。

自海底热泉发现之后，哈迪更觉得找到了充分的依据，他兴奋地指出，海水的化学性质就其本质来说，是由处于大洋中脊活动的海底热泉决定的。上涌的岩浆冷却后形成了玄武岩并向大洋中脊四周缓慢地扩展，从而又不断形成新的地壳。溶解于海水中的离子最重要的来源显然是位于热泉口喷出的热水、硫化物和其他的化学物质。需要指出的是，就世界海洋来说，尽管热泉口周围的海水发生了极其微不足道的变化，但在地球与海洋演化的历史年代中，必然会导致海水化学成分显著的变化。哈迪的这一观点宣布之后，立即在学术界引起了反响。一些研究学者指出，他的部分观点可以接受。主要是可以同意石灰岩和

蒸发岩中的镁、钙、钾以及其他离子的成分因不同的漫长的历史年代而会发生变化。至于变化缘由的解释则不能苟同，那是因为岩石本身的化学成分在变化，而不是由于海水而引起的。

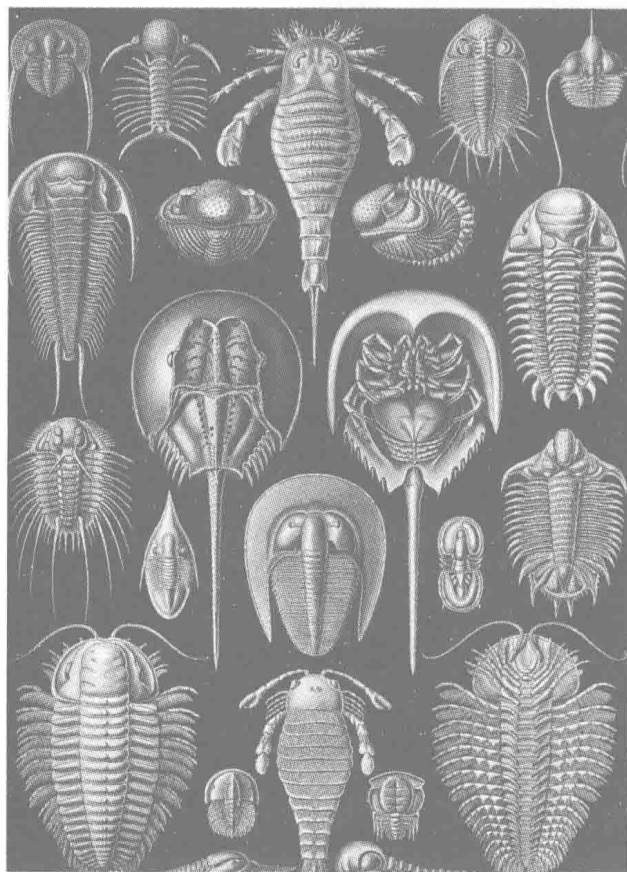


图6 远古海洋生物



图7 海底热泉

当然，这确实是难题，英国剑桥大学的地质化学家哈里·埃里德菲尔德认为，要鉴定5000万年前海水的化学成分绝非易事。因而，要使学术界接受哈迪的意见还为时尚早。

锚 探究海陆格局的形成

大陆漂移说是解释地壳运动和海陆分布、变迁的学说，由德国人魏格纳提出。尽管现在，大陆漂移已经成为大家公认的事实，但是，在当时魏格纳提出这样的学说却面临极大的压力。

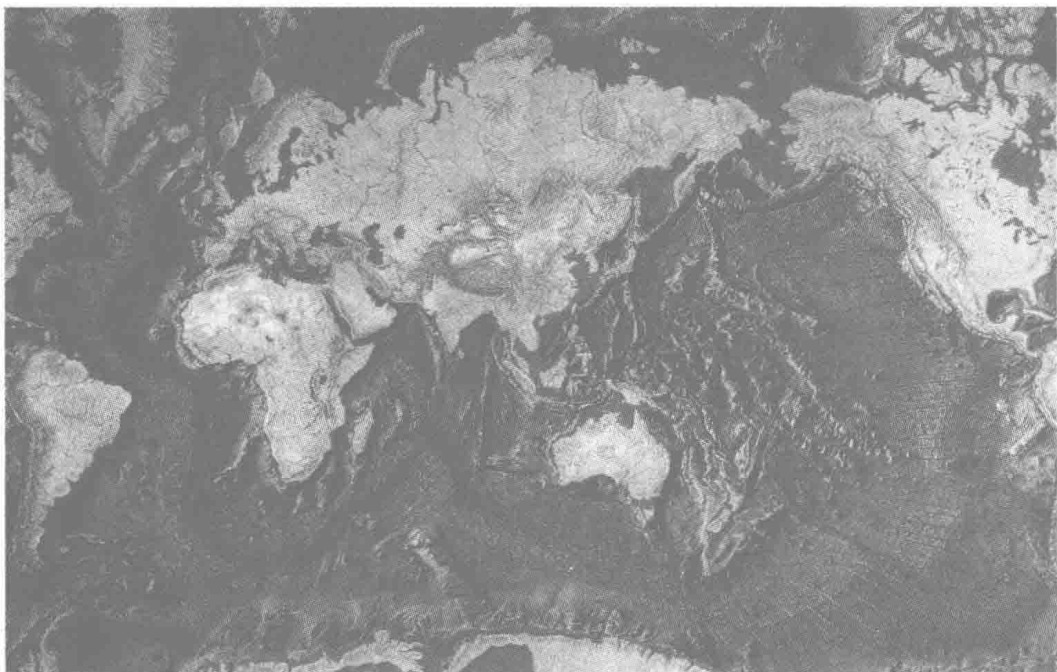


图8 海底地形图

在19世纪，地质学界普遍认为，地壳的运动主要是上下方向的，水平方向移动很小。如果有人提出地壳裂开了100米，就会被认为是耸人听闻的谣言之说，是不可思议的。

有一位德国气象学家名叫魏格纳，他很爱看地图，每天都要对着世界地图出神。他看出大西洋的两岸，一边是美洲，另一边是欧洲。两地相距几千公里，可是，这两边地形有些突出的特点：要是美洲少一块地方，欧洲就要多一块地方，要是把这两个洲靠在一起，它们就基本重合起来了。他想，美洲和欧洲可能原来是连在一起的，当初并没有大西洋这个大洋，只是后来，这两块陆地裂开了，并且逐渐向相反方向运动，海水也进来了，逐渐形成一个大洋。当时，他只是根据地形来判断的。后来，他为了进一步来证实这个观点，就研究两个大陆上的生物，发现两个大陆生物的化石是基本一致的。这就证明，两块陆地古代是连在一起的。不然为什么生物会一样呢？要知道现在美洲、欧洲是一点不连在一起的，两者相距几千千米，生物自己是跑不过去的。

魏格纳认为，利用传统的理论来解释观察到的这许多现象并不合适，而且矛盾太多。首先是南美和非洲大陆之间的那种惊人的吻合，如果不用海岸线而用“大陆坡”，那么这种吻合就更完善了。同样，按传统理论的说法，如果山脉是由于地球的收缩而引起的话，那么，山脉的分布也应该是均匀的。但是，恰恰相反，山脉的分布只局限在曲线状带中（例如南美的安第斯山脉和北美的落基山脉及阿巴拉契亚山脉）。魏格纳指出，在非洲和南美洲都找到了古代岩层，如果把这两个大陆拼在一起，那么这些岩层就完美无缺了。正如魏格纳论文指出的那样：“如果我们想把撕毁了报纸重新对起来，首先要把边缘对齐，然后检查一行行印刷的字在边缘处是否整齐，如果是这样，那么就没有别的可说，只能得出报纸就是这样联结的结论。如果只有一行字可供检查的话，我们仍然会找到这种精确拼合的可能性。如果有N行，那么这种可能性就提高了N位。”

在魏格纳惊奇地看到了那么多资料和论据后，又把他的思考进一步发展下去，他得出了曾使地球科学发生革命的结论，即世界上所有的陆地以前都曾经是巨大的、泛古陆大陆的一部分。他认为，南极、澳大利亚和非洲是在一起的。美洲和欧洲也在一起的。地球上当初就是一块大陆地，叫泛古陆。地球上当初也就是一个大洋，叫泛古大洋。后来，这块大陆裂成几块，并且向不同方向运动。泛古陆的分裂并不是以灾变性事件形式突然出现的，而是持续了好几亿年。大约在2.25亿年以前，发生的北美与欧亚大陆的分离似乎是第一个事件，此后约在1.5亿年前，接着发生了非洲与南美大陆的分离，再后约在1.1亿年前，又发生了非洲与印度大陆、澳大利亚、新西兰和南极大陆的分离。南美和北美大陆与非洲和欧亚大陆的日益分离形成大西洋并围住了北冰洋。在非洲大陆的东面，印度大陆与澳大利亚和南极大陆分隔开来并向北“航行”直到与亚洲大陆碰在一起。这一巨大的碰撞，在地表面的表现就是喜马拉雅山脉的形成。最后，澳洲大陆与南极大陆脱离，向着东北方向，后又向北漂移，形成了印度洋的东部边界。

1912年，在莱茵河畔的法兰克福的德国地球学会的一次报告会上，魏格纳首次向科学界提出了自己的观点，并于同年在两家德国杂志上发表。1915年，他在《大陆和海洋的起源》一书中较全面地论述了他的理论。魏格纳还用化石资料来证实他的论点，特别是爬虫类化石是非常好的例子。例如，大约生活在2.7亿年前，约46厘米长的小爬行类中龙目化石，只有在非洲和巴西的一定地区才能找到。因此，魏格纳断定，这种动物不可能是在后来崩塌了的“陆桥”从一个大陆到另一个大陆的。

不幸的是，魏格纳在他50岁生日那天，因心脏病猝然发作，死于格陵兰探险途中，从而永远埋葬在冰冷的荒原上。由于魏格纳已死，地学界缺少辩论的对手，同时出于人们的宽厚仁慈，也不再对他进行质疑。他提出的大陆漂移说，也被打入冷宫，还被冠以唯心主义的帽子。20世纪50年代，在有关海洋的教科书中，魏格纳大陆漂移学说竟被视为“异想地开”的代表，魏格纳被嘲笑是一个不务实际的空想家。

应该说，魏格纳的学说在当时历史条件下，确实给死气沉沉的地质界吹进了一股新鲜空气。但是，我们也必须看到，他只是根据有限的陆地上化石、古地质资料和海岸线的相似性，大胆地进行逻辑推理而引出的理论，既不严密，又很不完善。他无法解释大陆是怎样在强度很大的硅镁层中漂移的，引起漂移的动力又是什么。因此，持相同观点者甚少。但是，

魏格纳敢于向墨守成规的传统领域挑战，是值得后来者学习的。

海洋博闻馆

大陆漂移说的疑惑

1. 古陆不存在

大陆漂移学说所说的古陆就是现在的陆地，陆地古生代就存在并连在一起，然后漂移分开，形成的海陆分布格局。地质调查结果说明所谓的古陆不存在。

2. 海洋钻探结果否定大陆漂移学说

在大西洋、印度洋、太平洋进行洋底钻探，钻探出中生代的煤。所谓的大西洋是由古陆漂移形成的是错误的。

3. 大陆漂移方向错误

在南极洲存在大量的煤，煤是由古植物经成煤作用形成的。南极洲处于冰雪之下，不能生长大量的植物。在地史上，南极洲肯定位于适于植物生长的低纬度地带。依据大陆漂移学说动力来源，一是地球自转离心力，其方向由两级向赤道；另一是日月引力的潮汐力，其方向由东向西。南极洲是由低纬度到高纬度的，与大陆漂移学说的方向相反。

锚 沧海桑田的神话

如果深究的话，海陆变迁的说法在中国早已出现，比魏格纳的大陆漂移说要早很多。只是限于古人的活动范围有限，无法深刻认知世界的大陆分布，因此，中国古代对海陆变迁的认识也就仅限于此了。

在中国神话里，有个叫麻姑的女神仙，她长生不老，曾经见过东海三次变成陆地，又三次变成海洋。这就是人们常说的“沧海桑田之变”。

麻姑虽然是神话里的人物，但海洋与陆地的“沧海桑田”变化却是真实的。不但海洋中的大陆板块是不断漂移的，由于地球气候、地质变动，导致海平面不断有升高和降低的变化，这就出现了海洋与陆地“沧海桑田”变化。

这是一种自然现象。地球内部的物质总在不停地运动，促使地壳发生变动，有时上升，有时下降。接近大陆边缘的海水比较浅，如果地壳上升，海底便会露出而成为陆地；相反，海边的陆地下沉，海水倒灌，便会变为海洋。有时海底发生火山喷发或地震，形成海底高原，如果露出山脉、火山，海面就成了陆地。

气候的变化是“沧海桑田”之变的另一个主要原因。地球上的气温降低，由海洋蒸发出来的水，在陆地上结成冰川，不能回到海中去，因而海水减少，浅海就变成陆地；相反，气温升高，大陆上的冰川融化成水，汇入海洋，就会使海面升高，因而能使近海的陆地或低洼地区，变成海洋。据科学家测算，如果地球大陆上的冰川全部融化，汇入海洋的水可以使海面平均升高七八十米，那样将使大部分陆地变成海洋。此外，河流每时每刻都在把