

漫谈海洋

徐 瑜 陈德昌 著

海 洋 出 版 社

漫 谈 海 洋

徐 瑜 陈德昌 刘家荣

海 洋 出 版 社

1985年·北京

内 容 简 介

海洋，总是以它那无穷的魅力吸引着人们。然而，亲爱的读者，你知道地球上的生命是怎么产生的吗？海洋又是如何演变出来的？我们的大洋底是个什么样子？海洋有哪些有趣的特性？我们的祖先又是如何击风搏浪，驶向大洋，去寻找那新的未知世界的……本书对这些令人感兴趣的问题，都做了回答。

本书语言优美、生动，是一本适合广大青少年读者阅读的科普读物。

责任编辑：杨志众

责任校对：金玉筠

漫 谈 海 洋

徐 瑜 陈德昌 刘家荣

海 洋 出 版 社 出 版（北京市复兴门外大街1号）
新华书店北京发行所发行 北京西城丰盛印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：3⁵/₈ 字数：74千字

1985年5月第一版

1985年5月第一次印刷

印数：1—6800册

统一书号：7193·0458

定价：0.60元

前 言

每当听到阵阵涛声，望着蓝色的大海，心潮总是伴随着海潮而起伏，思绪万千。大海呵！它以那样广阔的胸怀，拥抱着人类，哺育着地球的文明。

整个人类的历史只是一瞬间的事儿。至于说到人，更犹如电光火石，生命一闪即逝。作为中华民族的一员，在这短暂的生命火花里，我们将赠予同代人些什么？又留给后人点什么呢？这不正是我们同读者应当共同思考并作出答案的问题吗！

我们整理了这本海洋知识的小册子，倒并不是对上述那个课题的答卷，只是想通过它，使我们能同有兴趣的读者之间架起一道小桥，互通心曲，共同在海洋事业里，竭尽绵薄之力。

祖国呵，在科学的春天里，海洋那一片碧蓝雪白的花丛，将越来越浓郁芬芳，越来越繁盛茂密……。

作 者

1984年2月于青岛

目 录

第一章 海洋的母体——地球	(1)
第一节 地球的诞生.....	(2)
第二节 宇宙中的地球.....	(6)
第三节 海洋的诞生.....	(8)
第四节 地球上的海洋.....	(13)
第二章 生命的摇篮——海洋	(16)
第一节 生命的摇篮.....	(16)
第二节 海洋旅行.....	(21)
第三节 由浅入深.....	(26)
第四节 洋底巡礼.....	(30)
第三章 海洋——风雨的故乡	(33)
第一节 地球的空调设备.....	(33)
第二节 海洋的体温.....	(36)
第三节 海洋的热收支“帐”.....	(38)
第四节 海冰.....	(40)
第四章 翻腾不息的海洋	(44)
第一节 滚滚海浪.....	(45)
第二节 滔滔海流.....	(52)
第三节 潮汐涨落.....	(57)

第四节	钱塘怒潮.....	(65)
第五章	海洋中的声光电	(70)
第一节	海妖和侦察兵.....	(70)
第二节	海洋的“魔术”.....	(75)
第三节	看不见的和听不见的.....	(80)
第六章	航海探险	(85)
第一节	船和罗盘.....	(85)
第二节	乘风破浪.....	(90)
第三节	北冰洋探险.....	(96)
第四节	南极探险.....	(99)
后 语		(107)

第一章 海洋的母体——地球

风和日丽，波光粼粼；漫步海滨，心旷神怡。脚下，海浪轻轻地抚拍着岩岸，冲刷着沙滩。放眼望去，满载的巨轮把自己的身影投在天水相连的天幕上，慢慢地又隐没在海洋的那一边，带去了人们无限的遐想。

阴云密布，电闪雷鸣；狂风怒号，惊涛拍岸。海洋上白浪翻滚，水沫横飞，它失去了往日的温存。伫立在高耸的岩岸上，怎不令人涌起一腔征服海洋的豪情！

夜幕轻垂，繁星满天，渔火点点，椰林婆娑。灯塔上，闪出一道又一道红宝石色的亮光。夜航的客轮就象游动的水晶宫殿。海风送来海香，使人悠然神往，多么想去探索那海洋深处的奥秘和宝藏！

晨雾茫茫，雾笛在响；金光散射，日出东方。沐浴着霞光，海洋、岩礁、船桅、甲板、人们的笑脸……都镀上了金红色的辉光。这金色的海洋调查船又驶往那新的观测站，投入了探索海洋的紧张战斗。

海洋，以它千变万化、瑰丽雄伟的姿态展现在人们面前。有人把它比做水晶宫、聚宝盆、生命的摇篮、风雨的故乡……这些都没有一点儿过份和夸张。现在让我们从几个侧面来认识一下海洋吧。这首先要从海洋的母体——地球谈起。

第一节 地球的诞生

我们居住的地球是怎样从茫茫宇宙中诞生出来的呢？这是个十分有趣的问题，它吸引着古往今来的许多科学家们去探索。

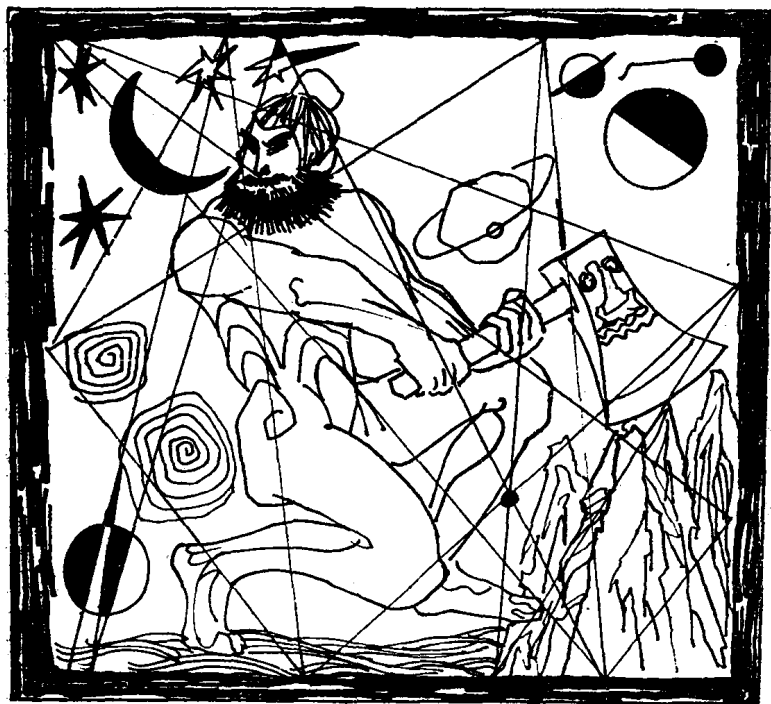


图 1 盘古开天地

当人类还处在蒙昧时代的时候，由于对自然现象不能正确地认识，总是把它们的产生、变化、发展等等归之于“神”，归之于一种超自然的力量。这种超自然的“神”，又是人们

按照自己的形象“创造”出来的。在古代,我国曾有过“盘古开天辟地”的故事。据说一位叫“盘古氏”的巨人,住在一团混混沌沌的世界里,他把这混沌的一团分了开来,脚下的就是人们居住的大地,头顶的便成为天空,天象一个圆圆的盖子扣在大地上。古代巴比伦也曾流传着美丽的故事。月神马尼多克杀死恶魔狄亚马德,把狄亚马德的尸体分成两半,一半造成太阳和月亮,另一半造成大地和海洋。各个民族的最古老的神话里都有一段关于人们居住的地球是如何被创造出来的传说。

人类社会不断发展。公元前五世纪我国出现了被称为“阴阳学派”的学说。从他们的哲学观点出发,认为宇宙间的一切物质都是在对立统一的“阴”“阳”二气的作用下运动着的。一团混混沌沌的物质在缜缛鼓荡,那些浊重的物质属于“阴性”,它们凝结成大地和海洋,而那些清轻的物质属于“阳性”,它们上升到空中构成天空。天和地是一对对立统一的矛盾产物。尽管这个观点没能从地球本身取得科学的依据,但从哲学的观点上,毕竟抛弃了“上帝”,以物质来说明物质,是十分可贵的。

历史上有一种“冷缩论”,是法国人鲍蒙提出来的。他认为地球是从太阳那团炽烈的火焰里分离出来的一团熔融物质。它边旋转边冷凝,最外层先冷凝,结成了地壳,内部逐渐冷凝,体积收缩,外壳就显得过于宽松。这宽松的外壳在旋转运动中断裂、沉陷,岩浆从那些断裂的地方流出来,造成了火山爆发。经过漫长的岁月,地壳就变得象干桔子皮那样凹凸不平。十八世纪德国哲学家康德、法国科学家拉普拉斯,先后提出地球是由炽热的星云凝集而成的。本世纪四十年代苏联科学家施米特又提出了新的解释。他认为地球和太

阳以及其他行星都是固体的宇宙尘埃——星云聚集而成的。开始它们的温度并不高，在高速旋转运动中，由于重力的作用，那些较轻的物质漂浮到上层，气体和水逃逸到地球的外边。那些较重的物质，顺序向地心聚集，最重的聚集成地球的核心——地核。同时放射性物质不断蜕变，施放出大量的热。地球的内部温度逐渐升高，慢慢融化成为炽热的岩浆。地球内部的热主要是放射性物质分裂蜕变的结果，而不是从太阳那里“遗传”下来的。这样，地球经过了一段由冷到热的过程。不过，目前关于包括地球在内的太阳系是如何形成的假说，都尚属推测，还有待于进一步研究。

通过不断的探索，人们发现脚下的地壳是相当薄的一层。它的平均厚度约40多公里，最厚的地方也不过80公里。从地面到地下1200公里深处包括地壳在内的一层，称为岩石圈。岩石圈的上层是比较轻的硅铝层，下层是比较重的硅镁层。地面下1200—2900公里的一层是地幔（也叫中间层）。再往里边就是地核了。我们这本书里所要谈的海洋，它的平均深度只有4公里。倒真象天鹅蛋上涂的一层油呢！

在地球内部，每向地心靠拢100米温度就会升高 3°C 。这些热量来自那些放射性物质，而这些能把岩石烤化了的“东西”却集中在50—80公里深的地方，越靠近它们，温度就越高。那么地心该有多高的温度呢？科学家们推断，地球的中心温度最高不过5000—6000 $^{\circ}\text{C}$ ，的确不很高。

1立方米的岩石放在地表上受到的压力是1个大气压。同样1立方米的岩石在1000米深处则受到相当于一个底面积为1平方米，高1000米，密度大约为2.7的这样一个岩石柱体的压力，也就是说它受到2700吨的压力。不难想象越往地

层深处，密度就越大。压力也如此，深度每增加1米，每平方米甚至要增加5—10吨的压力。这样，人们算得在地球中心的压力可达350万个大气压。由于压力大，那里的物质密度将达到每立方厘米重14克。

在这样高的压力下，又加上5000—6000℃的温度，地球的核心将是什么样子呢？大多数科学家们根据对陨石的研究，猜想它是一个由铁镍组成的核。人们根据地震波进入地核后传播的速度逐渐变快这一现象，也证实地核近似一团固体物质。

地球的起源和生命的起源都是当今科学领域里还需要探索的问题，它等待着人们用科学的金钥匙，打开那“奥秘”的大门。

地球诞生以来，度过了多少个春秋？英国的著名科学家牛顿认为地球只有6000多岁。这短短的岁月，是根据《圣经》推算出来的，这当然是荒谬的。

地壳是不是可以提供一个可靠些的数据呢？在不断的探索中，人们发现自然界有许多元素具有放射出看不见的射线的本领。伴随着射线的不断放射，元素本身的寿命也在衰减。譬如放射性的碳，经过5700年就衰减了一半，这个期限就叫做碳的半衰期。又经过5700年，就衰减了剩下的一半，也就是说只剩下四分之一了。再经过5700年，只剩下原来的八分之一。依次递减下去，终于衰减到没法测量。通过某些元素的衰减情况，就可以推知它出现的年代。这当然是个科学的好方法。考古中就是通过放射性碳-14的测量，确定某些古物的年龄的。对地球也用碳来测定，就不容易，因为碳的半衰期太短了。人们发现铀倒是一架合用的“定时

钟”。一克铀经过45亿年有一半变成铅和氦，再过45亿年剩下的一半又变成铅和氦。这样，科学家们根据地球上铀矿的衰变情况，测出了地球的年龄在40亿—60亿年之间。那些最古老的岩石大约在20亿年前就诞生了，象喜马拉雅山那样年轻的岩石也有3亿年左右的年龄呢。

第二节 宇宙中的地球

让我们乘坐宇宙飞船进入太空，从那里回首人寰，望望我们的故乡——地球。

看来，她多么象一个圆球呵！可是，根据测量和计算，地球的赤道半径为6 378 140公里，而极地半径却要短一些，是6 356 755 里。尽管两者仅相差20多公里，是个相当小的数字，但毕竟说明地球不是个圆球，而是个稍微有点儿扁的椭球。地球的体积是 1.083×10^{12} 立方公里，它的表面积是 5.11×10^8 平方公里。

为了测量和计算便利起见，1884年科学家们召开了一个国际经度会议，确定通过地球的南北两极，经过英国格林威治天文台的一条经线为东西方起算的零线，称为本初子午线。从那里向东称为东经，向西称为西经。东西经各180度。和经度面垂直的是纬线，纬线从赤道算起，向北为北纬，向南为南纬，南北纬各有90度。因为地球是个椭球，不难想象，它的经线圈的长度差不多是相等的，而纬线圈就不同了，赤道上零度线的那一圈最长，为40 075.13公里。越向南北两极纬圈越来越短，在两极的地方就只剩下一个点了。那根看不见的地轴就穿过这两个点。是不是这样划分之后，

南北极就固定下来了呢？事物是复杂的，地球在不停地运动，它那薄而坚硬的地壳封闭着熔融的可塑性地幔和质量大的固体地核。当地球自转的时候，它的内层和外层发生相对的转动，这样就使地轴在表层位置上产生轻微的变动，两极的位置也就相应地改变了。因此南北极根本没有一个固定不变的位置，如人们在实际观察中了解到1900—1917年之间北极就曾沿着西经81度线在向美洲移动过。事实上，地球两极一般每1万年移动纬度1分。

地球作为太阳系中行星的一员，自身绕着那根看不见的地轴自西向东旋转，称为“自转”。自转一周，在地球上看到太阳东出西落。太阳两次通过同一经度位置，需要24小时，称为一个平太阳日。如果你坐在厄瓜多尔首都基多，那正是赤道穿过的地方，真可以“坐地日行八万里”了！也就是说你以每秒钟465米的速度在飞行。当然，越向两极转速减小，你若恰好站在两极上，你就会有6小时内转90°度。

地球一边自转，一边又象太阳系的其他行星一样围绕着太阳旋转。每转一圈要用365天5小时48分46秒，称为“公转”。这样地球又带着我们以每秒钟29.8公里的速度围绕太阳转圈。我们把一年定为365天，显然，还差5小时48分46秒地球才走完自己应该走的路程，所以每隔4年就在2月份算做29天，称为“闰月”。但是，这样每4年加1天的结果却比实际欠缺的时间又多了11分14秒，所以又要在积累了一定的年月之后减少1天，这一年的闰月就没有了。

在我们的中小学课本里，地球的轨道都画成一个闭合的椭圆，太阳在这个椭圆的一个焦点上。地球在公转的时候有近日点和远日点。实际上，地球的轨道并不是一个闭合的椭

圆，因为太阳还携带着它的家族向着武仙座跑去。这样一来，地球的轨道就象一条弹簧那样的螺旋线了。

这里我们讲了太阳和地球，却不应当冷落了那伴随着地球运动的月球。大家都认为月亮在绕地球转。不，错了。月亮并不是绕地球转，如果你站在月亮上看会发现地球也在绕着月亮转呢。原来，地球和月亮是围绕着一个共同的“质心”在旋转。这个共同的“质心”在离地球表面 1722 公里的地方，而它并不是地球的中心。

当我们了解到地球是在宇宙中作这样复杂的运动之后，对构成地球的一部分——海洋会出现千变万化的景象，就不会感到奇怪了。

第三节 海洋的诞生

“君不见，黄河之水天上来，奔流到海不复回。”这是唐朝诗人李白在那脍炙人口的诗篇——《将进酒》里的诗句，诗人为我们提供了一个海水来源的线索。当然，这是诗人为黄河那一泻千里的气势所感染，抒发胸中郁结之气。我们也早已知道，黄河的源头在青海省，它一路上汇聚众河，发育成浩浩荡荡的浊流，奔入渤海。但是这浩瀚无垠的海洋，包蕴着的十三亿七千万立方公里的海水，这是从何处来的呢？

在地球诞生的初期，地面上温度逐渐降低，包围着地球的水汽，也冷凝成水滴，小水滴飘浮在天空，集结成云雾，落下来，便是雨水。据说，大约在 1 亿—10 亿年以前，在几千年、几万年的长时间里，地球上不停地地下着倾盆大雨。雨

水冲洗着山岭，带走了泥沙和溶解的物质。在原始的江河里，浊流滚滚，奔向低洼的地方，形成了原始的海洋。

然而有人计算了海水的质量，发现它比大气的质量要多282倍。于是怀疑，在我们原始的地球上真的能有这么多的水汽吗？即使有这么多的水汽，这些水汽又是从什么地方跑出来的呢？当人们研究了火山的喷发，看到那大量的水汽随着岩浆腾入天空，有的甚至喷射出滚烫的水柱时，当了解到现在每年火山爆发就可为我们提供6000亿吨水的时候，人们的目光转向了地球的内部。在地球诞生后，前边谈过有一个时期里，到处大地龟裂，火山爆发，岩浆和水汽的喷发造成一幅极其壮观的画面。这些水汽又凝成滂沱大雨，降落到地面上，汇流到原始海洋里。人们可以设想上边所说的两种情况都同时或者先后存在过。总之，我们的地球经历了一段漫长的极不平凡的历史，终于孕育了今天的海洋。约在四亿五千万年前，今天的海洋在风雨雷电、山崩地陷、烈焰腾空、岩浆奔涌中诞生了。在这些水流汇合的路途上，溶解了一些物质，一同携带到海洋里，海水就变得又咸又苦，海洋也就成了一个又咸又苦的“聚宝盆”。

自然，人们又会问，海水会不会变得更多一些或者更少一些呢？海洋里和陆地上的水经过阳光的照射和风的吹动，变成水蒸汽上升到天空，遇冷形成雨、雾、雪、霜等降落到海洋里、陆地上。降落在陆地上的水又汇集成江河流入海洋。在这样一个复杂的循环过程中，总的说来大体上是“收支平衡”的，所以海洋在相当长时间里是不会有明显变化的。

现在世界上的四个大洋弯弯曲曲连在一起，孕育着生命，它围着陆地，调节着气候，把整个地球装扮得更加美丽。如

果没有这四个大洋，可以想象得出整个地球将会变得多么荒凉！那么这四大洋又是怎么出现的呢？

有人认为，当年，当地球尚处于宇宙的襁褓之中时，是个有四只角的“小家伙”。一只角是今天的南极大陆，其他三只角在北半球，整个地球象个三角锥体。海水包围着这个三角锥体，四只露在水外的角就构成了陆地。人们不禁要问：什么力量能使地球变成这幅四角锥的怪模样呢？人们无法解答，于是便放弃了这个假说。又有人认为，当年的地球在旋转时向太空抛出了一部分物质，抛出去的地方凹陷成了海洋。月亮就是原来在太平洋那个地方的一大块岩石，它们大小差不多，而且洋底恰好缺少比较轻的花岗岩。但是人们也会问，是什么力量把“月亮”抛出去的呢？特别是人们对月亮的了解日益加深，发现月亮也有一个冷凝了的内核。原来月亮也有一段自己的曲折复杂的历史，并不是地球的“亲生女儿”。

二十世纪初期，德国气象学家魏格纳提出了“大陆漂移说”。这种想法大约在十七世纪就出现了，但并没有成为一个有力量的学说。魏格纳经过一番苦心钻研，认为我们居住的大陆是由比较轻的硅铝质组成的，它漂浮在较重的粘性的硅镁质之上。全世界的大陆在古生代石炭纪（35亿年前）以前曾经是连在一起的一个陆块，称为“泛大陆”。可能由于地球自转时的离心力和天体引潮力的作用，从中生代（23亿年前）开始，这块大陆断裂成几大块，慢慢地分离，形成了今天的海陆分布形势。北大西洋裂开得比较晚一些，到第四纪（2百万年前）才全部形成。南北美洲向西漂移，它的前沿受挤压，褶皱成了西科迪勒拉山系。印度洋在侏罗纪（19

亿年前)开始裂开,从白垩纪(13亿年前)到新第三纪(二千五百万年前)大体上形成了今天的样子。在始新世(5千万年前),澳大利亚、新几内亚和南极大陆分离,向北移动。

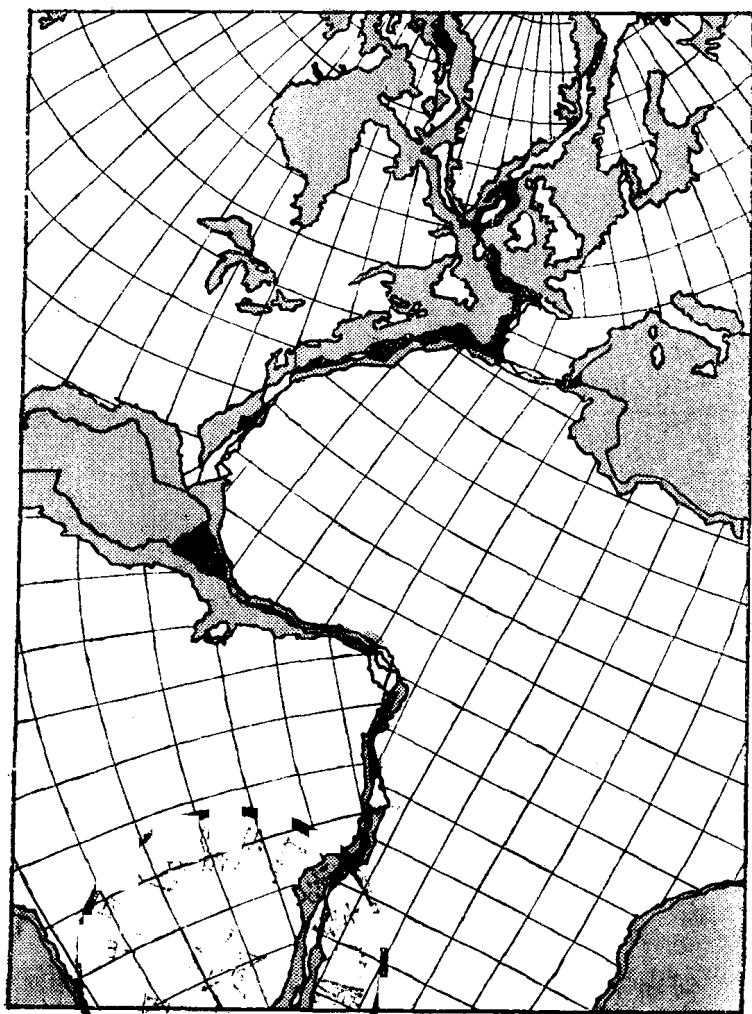


图2 大西洋形成前大陆分布图