

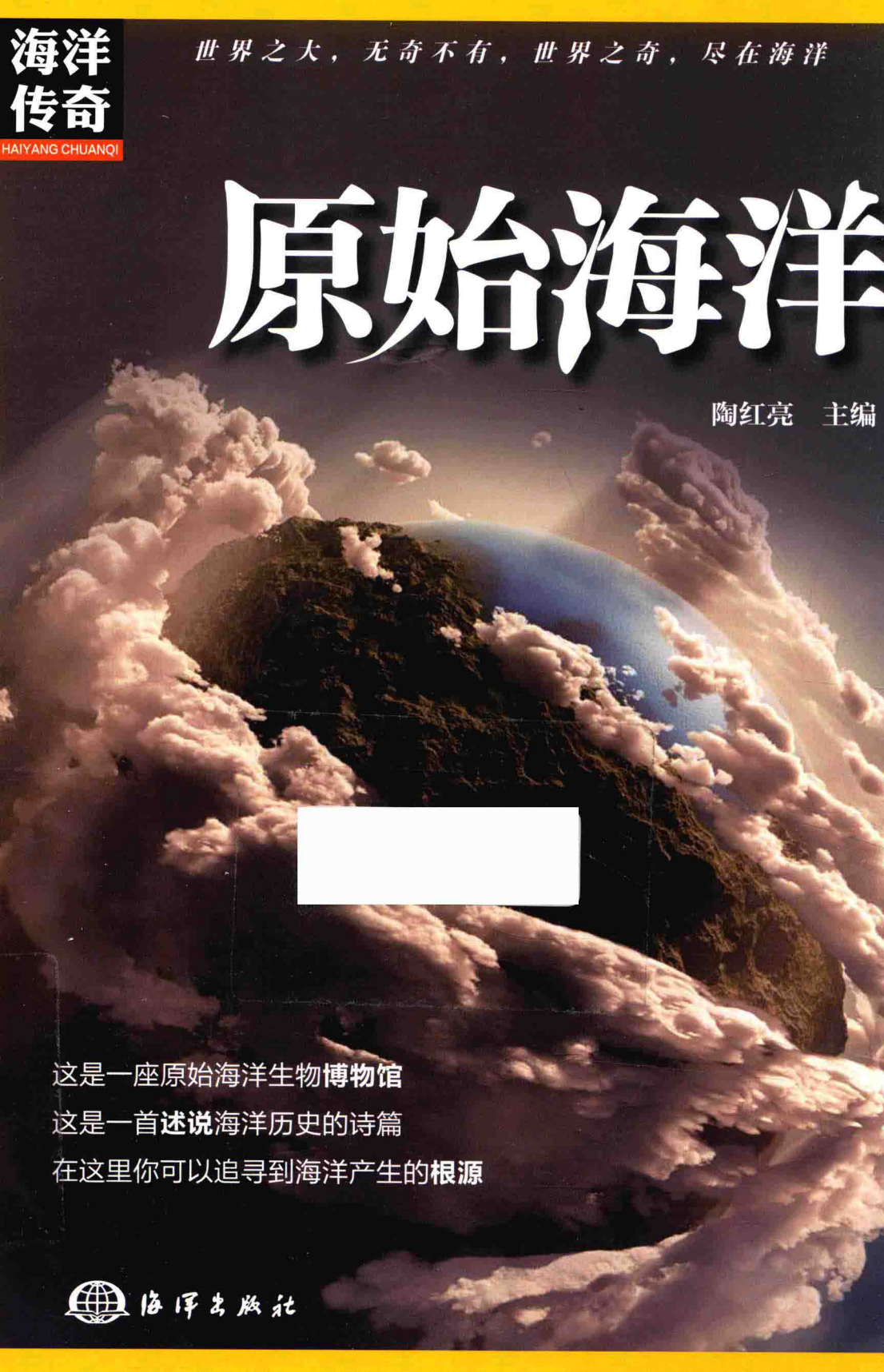
海洋
传奇

HAIYANG CHUANQI

世界之大，无奇不有，世界之奇，尽在海洋

原始海洋

陶红亮 主编



这是一座原始海洋生物博物馆
这是一首**述说**海洋历史的诗篇
在这里你可以追寻到海洋产生的**根源**



海军出版社



海洋
传奇

HAIYANG CHUANQI

原始海洋

主 编：陶红亮

编 委：郝言言 苏文涛 薛英祥 金彩红 唐文俊

王春晓 史霞 马牧晨 邵莹 李青

赵艳 唐正兵 张绿竹 赵焕霞 王璇

李伟 谭英锡 刘毅 刘新建 赖吉平

海洋出版社

2017年·北京

图书在版编目(CIP)数据

原始海洋/陶红亮主编. —北京: 海洋出版社, 2017.2

(海洋传奇)

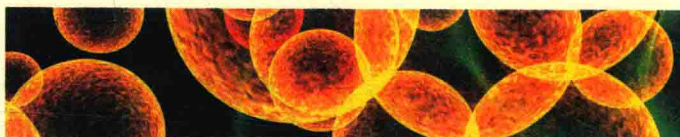
ISBN 978-7-5027-9633-4

I. ①原… II. ①陶… III. ①古海洋学—普及读物 IV. ①P736.22-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第283617号

海洋传奇

原始海洋



总策划: 刘斌

责任编辑: 刘斌

责任校对: 肖新民

责任印制: 赵麟苏

排版: 申彪

出版发行: 海洋出版社

地址: 北京市海淀区大慧寺路8号(716房间)
100081

经销: 新华书店

技术支持: (010) 62100055

发行部: (010) 62174379 (传真) (010) 62132549
(010) 68038093 (邮购) (010) 62100077

网址: www.oceanpress.com.cn

承印: 北京画中国画印刷有限公司

版次: 2017年2月第1版

2017年2月第1次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 12.25

字数: 294千字

印数: 1~5000册

定价: 39.00元

本书如有印、装质量问题可与发行部调换

前言



从外太空看，人类生活的家园是一颗美丽的蓝色星球，那是因为海洋占据了地球表面很大一部分。人类自诞生以来就在不断超越自己，行走在超越的大路上。面对广阔无际的大海，人们觉得自己是那么渺小，因此人类对海洋充满了敬畏。但是人类永远不会停止对未知事物的探索，于是海洋神秘的面纱逐渐被揭下。地球的历史是如此悠久，人们发现原始海洋竟然和现在的海洋有很大的不同，更加神秘莫测。人类开始追溯地球的起源，去寻找海洋最初的模样。

时光回到 50 亿年前，在太阳系中有一团团星云，那时太阳已经存在，众多的星云如众星捧月一样将太阳紧紧围住，在它周围起舞。某一天，一团星云脱离了轨道，向更远的地方飘去，它没有目标，所以走得匆忙，一路摇摇晃晃、跌跌撞撞，与其他的星云擦身而过。一些星云见它要到外面探索新的世界，于是也加入到了这一行列。炽热的小火球在黑暗的宇宙中越发耀眼了。当到达了一处地方后，它停了下来，从此在这条轨道上旋转。大约是 46 亿年前地球诞生了。

新诞生的地球还是一个灼热、粗糙的大火球。在不断旋转的过程中，地球上密度不同的物质开始形成分层结构，质量轻的形成地壳，质量重的形成地核，中间则是地幔。地球稍稍稳





定以后，大面积的火山开始分布在地球表面。这时海洋还没有形成，确切地说，地球表面没有液态水的存在。但是却有了水蒸气，火山喷发出的大量水蒸气集聚在天空。大约在42亿年前，天外行星、陨石开始造访地球，其中彗星裹着巨大的冰块从天而降，但是很快冰块被蒸发得无影无踪。

过了2亿年，地球终于稳定了下来，温度逐渐下降，天空中的水蒸气终于能以雨水的形式降落到地表上，地表就像是一块刚刚燃烧过的煤块，当雨水带着喜悦从天而降散落到地球表面时，雨水先是瞬间消失不见，化为水蒸气在空中飘摇，而后续的雨水就像飞蛾扑火一般奋不顾身地洒向大地。大地一片白茫茫，伴随着铺天盖地的“嘶嘶嘶”的哀鸣声，地表的温度持续下降，雨水终于第一次落到了地面上，兴奋地欢叫着、奔腾着，仿佛是取得了巨大的胜利。江、河、湖、海有了自身的模样。

这时的地球几乎被水淹没，到处都是雨水，当大雨停歇，阳光拨开了云雾出现时，地面上到处荡漾着太阳的身影。河流中、湖泊里，哪怕是一处小小的水洼，都会发现太阳在跳跃。太阳的热情使得地面的雨水再次化为水蒸气向它飞去。大陆的轮廓显现了出来，海洋也开始形成了。

新生的原始海洋其实就是大面积雨水的堆积，所以海水的味道就是雨水的味道。海洋里也没什么奇特的地方，完全就是一个积满了雨水的大水坑，没有任何生命形式的存在。但是一些海洋的特征已经开始显现出来，如产生了自给自足的水循环系统，所以海洋不会像湖水、河水一样有干涸的那一天。海面上波涛汹涌，一阵阵海浪或是在深海掀起滔天巨浪，或是拍打上海岸，碎成一地。

海洋形成后并不是一直蛰伏在自己的区域静静地看着每个日出日落，而是一直在积蓄力量，试图某一天再次侵





蚀陆地。在过去的几十亿年中，海陆的这种敌对关系一直持续着，并且偶尔还会爆发较为激烈的“战争”，造成大陆不断分裂与聚合。大约在18亿年前，哥伦比亚超大陆形成了，也许是过了4亿年，该大陆产生了分裂，整个大陆被海水分割包围。大约在11亿年前，分隔开的大陆卷土重来，将各大陆块重新聚合到一起，形成了罗迪尼亚超级大陆。但是这个大陆也没能阻挡住海洋的攻伐，最终也裂解了。在现今海陆分布形成之前，形成的最后一个超级大陆为盘古大陆，盘古大陆裂解后，大陆板块漂移，形成了今天世界的地理格局。

原始海洋在不断进化中已经失去了原本的模样，人们只能通过科技手段来探索远古海洋中的秘密。那平坦的海底平原、峻拔的海底山岭、散落一地的海底沉积物、大洋中脊两侧规格相同的古磁性条带、寒武纪神秘的生命大爆发现象、海水表层变幻莫测的洋流、称霸一方的远古海洋生物：三叶虫、鹦鹉螺、鱼龙……远古海洋的神秘说不完、道不尽。

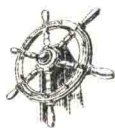
生命起源于原始海洋，人们对生命的起源向来持有很多不同的看法。生命可能起源于“原始汤”、“黑烟囱”，甚至是外太空，最早的生命可能是细菌、蓝藻。蓝藻是活了4亿年的古老海洋生物，到今天，每到夏季天气炎热的时候，蓝藻就会异常活跃，甚至形成“水华”，造成水质污染。

本书是人类对古老海洋探索的知识的集锦，内容新颖，将远古海洋的面貌清晰地展现在了读者的眼前。三叶虫、鹦鹉螺、鱼龙、鲎……一个个奇形怪状的远古海洋生物徐徐向我们走来。本书还图文并茂，语言简洁、生动，在遨游原始海洋的同时能够充分享受阅读的乐趣。





目 录



Part 1

混沌初始全新画面 001

万物起始于混沌，地球生万物，而地球自身也是混沌中一个奇特的存在，也许是那一次宇宙大爆炸，地球脱离了太阳的怀抱，跌跌撞撞到了某一处突然停了下来，自此不再行走，而是绕着太阳公转。大地形成了，天空中积蓄的雨水落了下来汇聚在一起形成了海洋。天地间一片荒芜，一块块岩石诉说着辛酸的过往……

岩石诉说着诞生 002

大气圈与原始海洋 004

研究海洋的法宝：海洋学 007

海洋中的陆地：岛屿 011

Part 2

海底原来是这个样子 014

海底世界是神秘的，自从 300 万年前人类产生以来就不断地对海洋进行探索，人们试着弄清楚这片似乎是没有边际的海洋究竟藏着什么秘密，深蓝色的海水下究竟是一番怎样的景象。尽管人类从来没有停歇，也不曾放弃，但是人类始终不能像鱼儿一样畅游海洋，直到近代，潜水机器的出现，人类才开始看到海底真正的样子。那沉积了亿年之久的海底世界终于清晰地展现在了人们眼前。

洋盆起源的各种假说 015

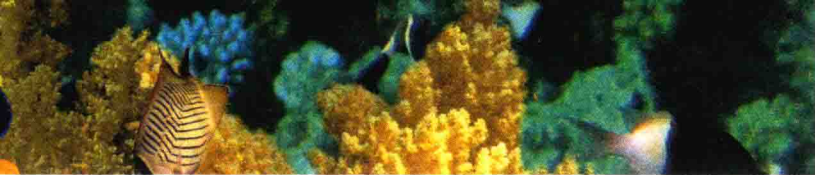
著名的“威尔逊旋回” 018

海底的山脉：大洋中脊 021

年轻的地壳：大洋地壳 025

大洋的俯冲带：海沟 027





Part 3

原始海洋的样子..... 032

万事万物都有一个发展的过程，有些事物历经亿年的风霜雨雪、风云变幻，仍然保持了原始的面貌，如古老的岩石。而一些事物却破茧成蝶，跟着进化的浪潮一路前行，例如海洋。原始海洋跟今天我们看到的海洋有很大的不同，它起初的味道是淡的，海水中也没有氧气，海洋中更没有生命。直到那一缕缕阳光破开云雾照进海水中，海洋才逐渐孕育出生命。

原始海洋形成的原因..... 032

原始海洋的起源与演化..... 036

原始海洋什么样？..... 039

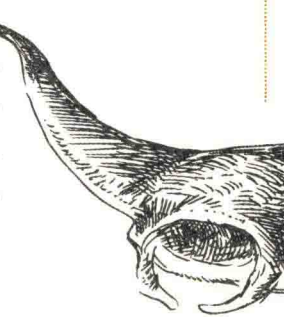
原始海洋有生命存在吗？..... 042

原始海洋上波涛汹涌..... 046

Part 4

大洋大陆的不断变化..... 051

早期的人类并没有发现地球是圆的，很多人认为自己生在一个方的壳子里，直到人类在海洋上航行，才开始对地球的形状有了进一步的了解。等到大航海时代，人类已经确认地球是圆的，伟大航海家麦哲伦还完成是人类史上的第一次环球航行壮举。早期生活在陆地上的人们同样对海陆关系没有足够的认识，人们只当是自天地形成以来，陆地就是陆地，海洋就是海洋，海陆的面貌从来没有发生过改变，但是科学技术的发展让人们意识到，自陆地和海洋形成以来，陆地和海洋就不断地相互“征伐”。





哥伦比亚超级大陆.....	052
寒武纪生命大爆发.....	054
罗迪尼亚超级大陆形成与分裂.....	059
盘古大陆的形成与分裂.....	063
魏格纳和大陆漂移说.....	066
哈雷·赫斯和他的海底扩张说.....	070
最终成型：板块构造说.....	075
未来的超级盘古大陆.....	078

Part 5

古海洋中的秘密.....	083
--------------	-----

古老的海洋中到底有什么秘密。为何今天的海平面会不断升高，历经亿年的时光，海洋为我们留下了什么，是否能够从一些痕迹去探究古海洋中的秘密？那沉没在海底的沉积物、大洋中脊两侧的古磁性条带、存活下来的远古生物——鲎，相信这些信息能够揭开古海洋神秘的面纱。

凶猛的海洋开始入侵大陆.....	084
海水大军入侵的原因.....	087
沉没在海底的沉积物.....	091
冰河时期的远古人类.....	094
神秘的海底古磁性条带.....	098
远古人类的栖息地：姆大陆.....	101

古海洋中鲜为人知的生物.....	105
生活了4亿年的活化石：蜃.....	108

Part 6

宇宙力量影响的海洋.....	112
----------------	-----

浩瀚的宇宙一望无际，它的起点在哪里无人知晓，它的终点在何方也没有人能得知。但是平静的宇宙中一股股神秘的力量自地球诞生之初就影响着其成长，甚是影响覆盖地球表面71%的海洋，神秘莫测的海流仿佛是永远不知疲倦地循环着，每个清晨日落，海潮涌向海边又匆匆散去，周而复始，不曾停歇。

地球自转促使海流的形成.....	113
变化万千的南北赤道洋流.....	116
涌升流和它的渔场.....	119
海洋神秘现象：潮汐.....	123

Part 7

原始海洋中的孕育.....	127
---------------	-----

人类自诞生之初就开始追寻自己的根源，当人们得知自己的祖先来自于海洋时，对海洋更是充满了敬畏。对于生命的起源更是充满了好奇与不解，到底最早的生命形式怎样的，原始海洋孕育的生物和今天的生物是否一样，这一切都充满了神秘的色彩.....

第一个活细胞终于出现.....	128
生物从海洋向陆地转移.....	132
寒武纪原始海洋生物之谜.....	134
生命可能起始于“原始汤”.....	138
生命可能起源于“黑烟囱”.....	142
天然海绵竟然是动物！.....	145
原始海洋中的绿色使者：蓝藻.....	149
历经灾难生命继续繁衍.....	152



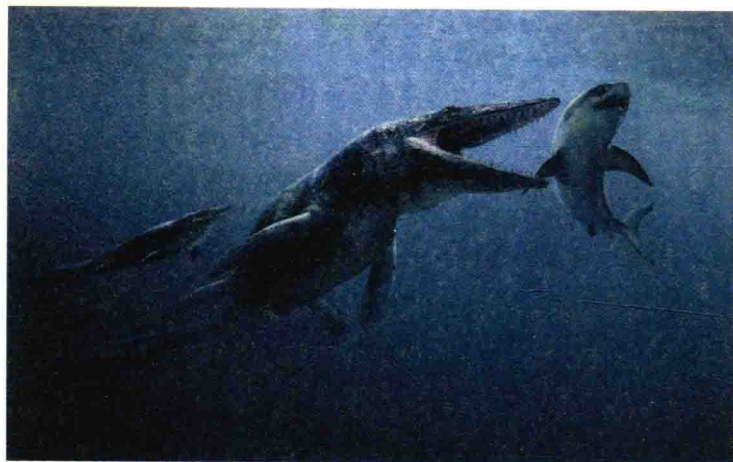


Part 8

古海洋中的生物..... 156

在恐龙化石被发现之前，人们对于远古生物很少有直观的印象。当一具具庞大的恐龙化石出现以后，人们意识到在远古时期，恐龙才是地球的统治者。但是人们常常忽略了一个事实，大部分恐龙是在陆地上生活，它们并不是海洋的霸主。而在广阔的海洋中，海洋生物种类繁多。随着地质学的发展，人们发现了更多的海洋生物化石。让我们一探究竟，来看看这些原始海洋生物有何与众不同。

行走在海洋中的菊石.....	157
人类的远祖：腔棘鱼.....	159
原始海洋的霸主：三叶虫.....	164
原始海洋中的硬骨鱼.....	167
原始海洋“三剑客”之鱼龙.....	170
原始海洋“三剑客”之蛇颈龙.....	173
原始海洋“三剑客”之沧龙.....	176
英国尼斯湖水怪之谜.....	180
从远古走来的活化石：鸚鵡螺.....	183





Part 1

混沌初始全新画面



万物起始于混沌，地球生万物，而地球自身也是混沌中一个奇特的存在，也许是那一次宇宙大爆炸，地球脱离了太阳的怀抱，跌跌撞撞到了某一处突然停了下来，自此不再行走，而是绕着太阳公转。大地形成了，天空中积蓄的雨水落了下来汇聚在一起形成了海洋。天地间一片荒芜，一块块岩石诉说着辛酸的过往……





岩石诉说着诞生

在浩茫的宇宙中，一颗蓝色的星球在几十亿年前开始诞生了，它就是人类的母亲——地球。新诞生的地球与其他的星球没什么区别，不外乎是一片荒芜，没有生命，但是经过亿万年的发展，这颗蓝色星球上开始诞生了生命，直至后来出现了人类。虽然人类的历史只有短短的 300 万年，但是人类却能对这个孕育了他生命的星球展开研究，通过一块块载满无尽岁月的化石来探索地球初生的奥秘。

地球诞生后不久，海洋也诞生了。科学家通过对古老岩石中放射性物质的衰变率来推断岩石的年龄，从而推测地球的年龄。加拿大的马尼托巴有一些古老的岩石层，通过测定，这些岩石已经有着 23 亿年的历史。地球上的物质需要大约 1 亿年才能冷却形成岩石地壳，所以说地球的诞生要早于 23 亿年前。随着更古老的岩石被发现，地球的年龄一直在增长。科学家们在加拿大、俄国、美国、非洲等地发现了更为古老的岩石，大约有着 30 亿多年的历史，人类将地球的诞生日期推到了 45 亿年前。

然而从岩石上我们只能探测到地球诞生的时间，在地球诞生之后发生了什么该如何得知呢？人们发现化石是忠实的记录者。在寒武纪之后，大量动植物的化石被保留了下来，所以从寒武纪生命大爆发开始，人们对这段历史的了解相对要多一些。但是对于寒武纪之前的那段朦胧的岁月，地质学家们只能摇摇头，不去妄下定论，因为那段时间没有任何化石记录留下。

有人认为，地球曾是太阳的一部分，是一团混沌灼热的气体，某一次，脱离了太阳，开始在黑暗的宇宙中漫无目的地走着，在行走的过程中不断冷却液化，成为了一团熔岩状的星球。但是受太阳引力的影响，当地球到达一个地点后停了下来，开始绕着太阳公转。在这个

过程中，地球也在发生着巨大的变化。密度大的物质开始沉向地心，密度相对小一些的开始裹在地心上，最轻的物质浮在表面。这一结构直到今天仍然没有变化。地心是熔岩状的铁，再外面一层是半熔岩状态的玄武岩，最外面是一层薄薄的由固态玄武岩和花岗岩组成的地壳。

过了几百万年，地球的外层开始逐渐凝固，由液态变为固态。在这个过程中发生过一件有趣的事，由于地球的自转，加上液态物质的不稳定，地球表面的一部分物质被甩向太空，这样就形成了月球。

原来刚刚脱离太阳的地球还处于液态，地球表面到处是熔岩状的液体，这些液体虽然绕着地球流动，但是很不稳定，在太阳引力的拉扯下，产生了潮汐现象。一些人认为，这种不稳定的液体在没有冷却之前时不时掀起惊天巨浪。一次偶然，巨浪激荡，脱离了地球的控制，飞向了太空。不过在引力的牵引下只能进入特定的轨道，开始绕着地球运转，而不能肆意横行，这就是我们今天看到的月球。



有历史的岩石

当巨浪飞向太空时，这时的地壳已经略微硬化，随意留下的痕迹并没有被周围其他的巨浪所填补，留下了一个凹坑，形成了今天的太平洋。人们提出这种设想是有依据的：据探测，太平洋的海床是由玄武岩组成的，而世界上的其他海床是由花岗岩组成的，和地壳的组成物质一样，玄武岩本是地球中层的物质，那么覆盖在太平洋海床上的花岗岩去哪儿了？分解是不可能，唯有一种可能就是随着巨浪飞到了太空，形成了月球。根据对月球表层的探测，主要由大量的花岗岩和少量的玄武岩组成，并且月球的平均密度比地球低得多，并不包含地球地心的铁物质。所以极有可能是地壳表面的巨浪飞出去形成的。

一些学者认为不仅是太平洋的形成和月球有关，而且其他海洋的



形成也与之有关。普遍的说法是，在那部分地壳脱离地球后形成了一个缺口，在缺口的另一面的地壳受到拉扯形成了一个裂口，这样地壳才平衡稳定下来。随着地球的自转和太阳的公转，这个口子不断扩大，渐渐玄武岩外层凝固下来，大陆也不再漂移，裂口形成了海洋。

不过对于这个理论有很多学者不是很认同。因为在月球形成的时候，是不可能有海洋的，当时的地球被厚厚的云层包裹。地表的温度要高于水的沸点，即使是天空中降下雨水，在接触到地表的一刹那也会立刻变为水蒸气，不断积累在云层中。厚厚的云层遮挡着阳光，所以天空变得黑暗，只有那炽热的地表在雨水中发出“刺啦刺啦”的哀号，空荡的海盆没有一滴海水。

当地表的温度冷却到了水的沸点以下，欢快的雨水仿佛找到了久别重逢的亲人一般开始不断地哭泣。于是大雨倾盆而下，昏天暗地，几天、几年甚至是几百年，久不停息。雨水流向海盆，聚集在一起，形成了海洋。

在雨水的冲刷下，海平面不断升高，以至于漫过海盆与陆地上的雨水连为一体，共同侵蚀陆地，陆上的物质不断受到侵蚀，碎裂的石块不断沉入大海。这时大海的海水其实就是雨水，所含盐分很少。经过数亿年，甚至是几十亿年，大陆与海洋不断冲撞、摩擦，海水将大陆上带有盐分的物质不断冲入到海底，海洋中的盐分也越来越大，海水不断蒸发、冰川不断形成，水分减少，盐的浓度进一步升高，原始海洋不断向现代海洋转化，味道也越来越苦。

大气圈与原始海洋

地球诞生之初虽然是一颗荒凉的星球，但是也十分热闹，地表上布满了大大小小的火山，它们肆无忌惮地喷着火舌、冒着岩浆，将水



蒸气、二氧化碳、氮气、二氧化硫等气体一股脑喷向天空。火山的规模也不是像今天火山喷发那样小打小闹一番，而是以一种撕裂苍穹、爆发的形式，吞噬着整个大地。它们经常可以将一些岩石碎块或是火山渣喷到 160 千米或者更高的天空。当时还没有形成大气圈，这些物质不能分散开来，只能飘飘洒洒落在火山口周围，堆积成高大的火山锥。所以当时的地球上矗立着一座座披着厚厚外衣的火山。

堆积的灰烬过于庞大，终于压垮了火山，火山口处形成了巨大的缺口。滚滚岩浆从里面流出来，沿着陡峭的山壁飞奔下来，冷却后，在地表上形成厚厚的玄武岩平原。与此同时，一些很薄的地壳开裂，火热的熔岩像喷泉一样喷薄而出，与从火山口喷发出来的岩浆混为一体。一路肆虐横行，将地表覆盖。



海洋



大约在42亿年前，地球表面一片狼藉、破乱不堪，天外的小行星、陨石开始疯狂地撞击地球。彗星浑身被冰块包裹，从太阳系的最外部飞到了这里，撞上了地球。巨大的冰块在进入地球后碎裂开来，那时地球上的温度还是很高，水只能以蒸汽的形式存在，落下来的冰块自然成了水蒸气大军的一员。撞击地球的陨石一部分以金属组成，还有的由固态的气体组成，这些新来的物质都是以后生命进化的必要条件。

火山活动依旧剧烈，天外来客不断到访地球，大气圈开始形成了。大气圈中水蒸气是主要的成分，并且二氧化碳的浓度约为今天的1000倍，造成了严重的温室效应，使得空气中的温度居高不下，地表无法冷却下来，海洋当然也没有形成。这样的过程终于在大约40亿年前停止了，地球终于冷却了下来，地表的温度降到了水的沸点以下，空气中的水蒸气终于能亲吻大地，大雨倾盆而下，形成了洪水。天空中整日昏暗无光，大雨也一直下，滔滔不绝的洪水淹没了大地。陨石坑和火山口迅速被雨水填满，岩浆在地底蛰伏不敢出来，火山口的雨水溢了出来，从夹杂着碎石、灰烬化成一条奔腾的浑浊大河，顺势而下冲刷着地面，形成了巨大的山谷。

也许是几百年、几千年，天空终于倾尽了它的愤怒，云层渐渐变薄，一丝光亮透过一条缝隙照在了大地上，天空逐渐晴朗，这时地面上满是雨水，一座座小岛和火山浮在海面上。海洋成了地球的主宰，陆地只是在海洋大军包围下的一些小士兵，不时探出脑袋，看着这个被水淹没的世界。太阳出来后，海水不断被蒸发掉，陆地又一次显现了出来。

退去的海水并没有因为被太阳蒸发掉一部分而出现海平面大幅度下降的情况。海洋建立了自己的水循环系统。被蒸发掉的海水形成云层，遇冷降下雨水，一部分直接洒向海洋，一部分落到了陆地上形成了河流、湖泊。虽然海洋与内陆相隔很远，但是并没有失去联系，一条条河流翻山越岭汇向海洋。通常完成这样一个过程需要10天的时间，