

地球

四大起源之谜

金性春 编写

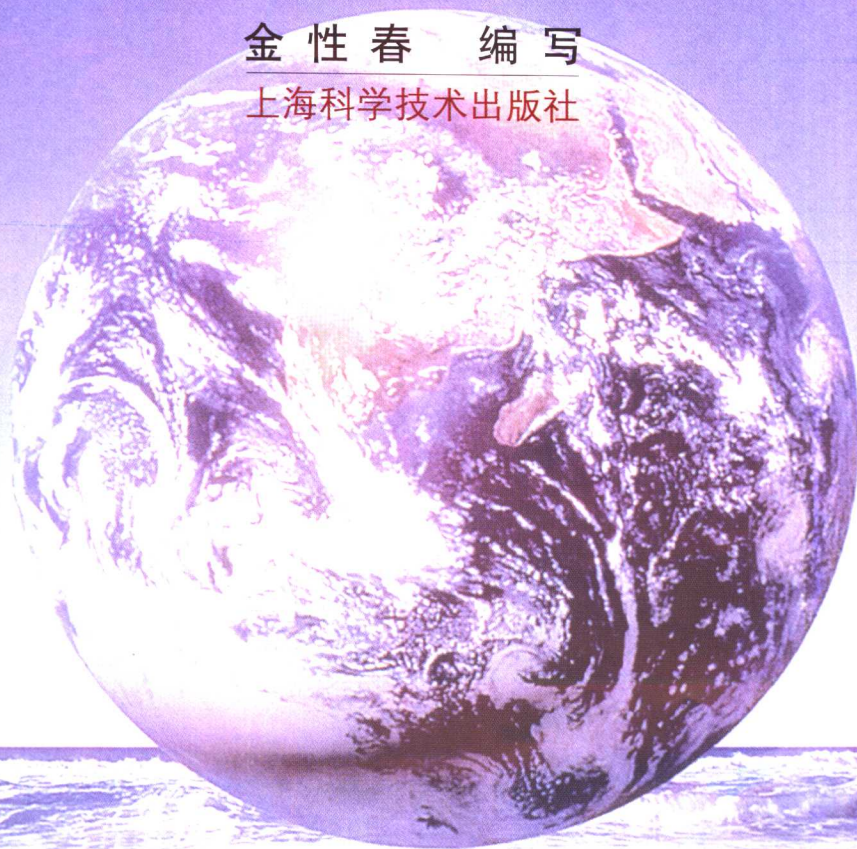
上海科学技术出版社

地球

四大起源之谜

金性春 编写

上海科学技术出版社



图书在版编目(CIP)数据

四大起源之谜 地球 / 金性春编写. —上海: 上海科学技术出版社, 2001. 12

(四大起源之谜)

ISBN 7-5323-6270-1

I. 四... II. 金... III. 地球起源假说—普及读物
IV. P311-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 081629 号

责任编辑 邓荣辉

装帧设计 戚永昌

电脑制作 顾文慧

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

上海中华印刷有限公司印刷

新华书店上海发行所经销

开本 787×1092 1/24 印张 6 字数 120 千字

2001 年 12 月第 1 版

2001 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1—5 300

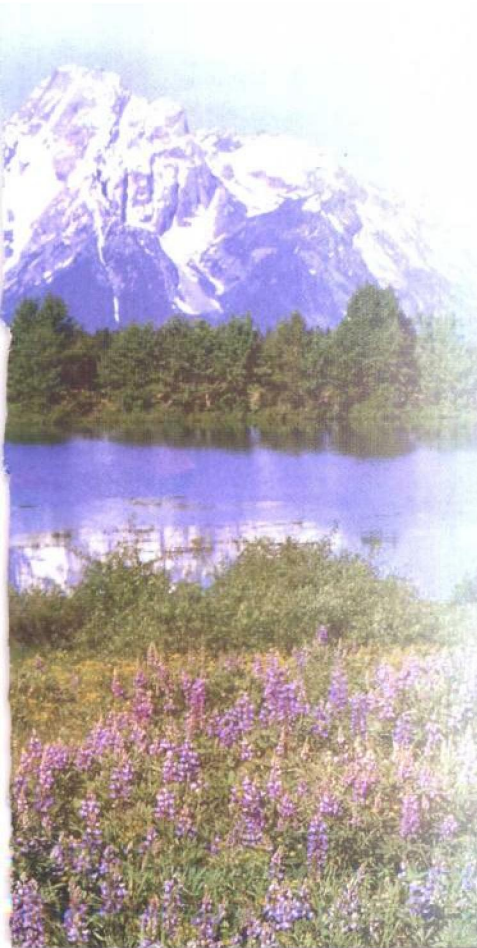
定价: 25.00 元

本书如缺页、错装或损坏等严重质量问题,

请向本社出版科联系调换



编者的话



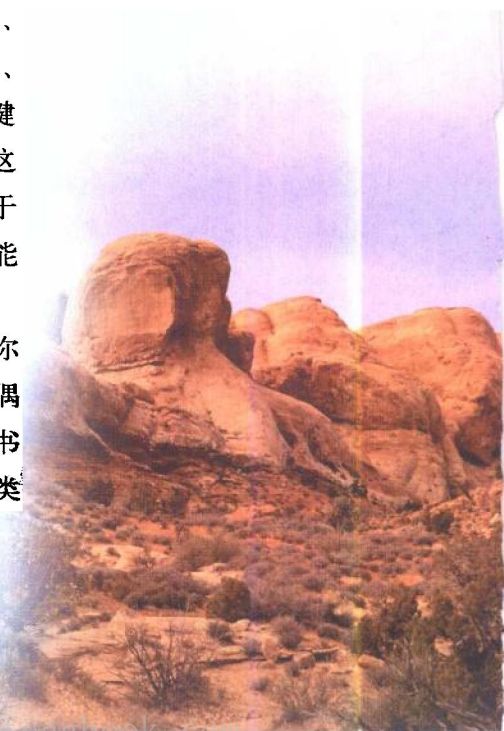
我们赖以生存的世界是如此博大如此精彩。自从人类意识到自身存在的那一刻起，就从没停止过对自己生存环境的考察和探究。爱因斯坦说过：“最不可理解的事就是这世界竟然是可以理解的。”现在，我们理解的范围大到100亿光年以上（望远镜的最大可视距离），小到十亿分之一米以下（显微镜的最大分辨率）。

像人类这样智力发达的神奇物种最初来自何处？他们如何懂得去思索自身起源之谜？他们又怎样找到自身起源的谜底？诸如此类的问题都在探索之中。

亲爱的读者，相信你或多或少都曾经有过上述的疑问。你现在拿在手中的书虽然不能彻底回答这些问题，因为有些答案至今仍在探索之中，但这套书将会带给你一种对自然对生命的惊叹和敬畏。《四大起源之谜》分《宇宙》《地球》《生物》《人类》四册，它们不仅能带你回到150亿年之前宇宙大爆炸的那一瞬间，让你经历46亿年前原始地球的孕育过程，更重要的是，它们能让你深刻地认识到万事万物发生发展这一不变的运动规律。你以为宇宙是死寂的吗？错了，不只是地球

在自转和公转，太阳系、银河系、仙女星系乃至整个宇宙都不是静止的，它们都在运动！你以为人生来就这么聪明，生来就是世界的主宰吗？错了，相比于46亿年高龄的地球，人类只有几百万年的历史，那只是一瞬！而且，如果不是恐龙在6500万年前意外灭绝，作为从哺乳动物进化来的人类根本就得不到发展的空间、登不上进化的舞台。自然界一切的一切都要经历诞生、壮大、衰落、死亡这一发生发展螺旋式循环过程。关键就在于要明白这一点，明白世界万事万物是变化的，这样，我们就不会默守陈规，就不会止步不前，就会勇于进取，不断创新，笨者就有可能变聪明，穷者就有可能变富，弱小就有可能变强大！

亲爱的读者，我们极其珍视眼前的偶然，那就是你现在正翻看着这套书。相比于我们的编辑工作，这个偶然同样非常重要，因为，我们是如此渴望能通过这套书与你交流，与你分享对宇宙、对地球、对生物和对人类自身有更多更深入的理解。



致 谢

本书编写过程中承蒙中国地质博物馆研究员郭克毅、教授级高级工程师吴贵鹏和李建军先生等提供精美图件，还得到同济大学汪品先、周祖翼、廖宗廷、董荣鑫、劳秋元、王慧中、邵磊、翦知潜诸位教授的热忱支持和帮助；书中部分图片引自下列书刊，在此一并深表谢忱！

牛顿出版有限公司．Newton 牛顿杂志，中国台北。

科学技术部西南信息中心主办．《科学》Scientifi American 中文版，中国重庆：《科学》杂志社。

殷志强．翡翠，中国台北市：艺术图书公司。

栾秉璈．中国宝石和玉石，中国新疆乌鲁木齐：新疆人民出版社。

国家文物局主编．中国文物精华大辞典 金银玉石卷，中国香港：商务印书馆，中国上海：上海辞书出版社。

Christopherson, Robert W. Elemental geosystems: A Foudation in Physical Geography, New Jersey: Prentice Hall, Inc.1995.

Davidson, Jon P, Reed, Walter E, Davis,Paul M. Exploring Earth: An Introduction to Physical Geology, New Jersey: Prentice Hall, Inc.1997.

Keller, Edward A. Environmental Geology, New Jersey: Prentice Hall, Inc.1996.

Levin, Harold L. The Earth Through Time, New York: Saunders College Publishing 1996.

Lutgens, Frederick K, Tarbuck, Edward J. Essentials of Geology, New

Jersey: Prentice Hall, Inc. 1995.

Miller, G Tyler. Living in the Environment, Belmont, California : Wadsworth Publishing Company.1994.

Monroe, James S, Wicander, Reed. Physical Geology: Exploring the Earth, St.Paul: West Publishing Company.1992.

Plummer, Charles C, McGeary, David. Physical Geology, Wm. C. Brown Communications, Inc. 1996.

Press, Frank, Siever, Raymond. Understanding Earth, New York: W. H. Freeman and Company.1998.

Skinner, Brian J, Porter, Stephen C. The Dynamic Earth:An Introduction to Physical Geology, New York: John Wiley & Sons, Inc. 1995.

Strahler, Alan, Strahler, Arthur. Introducing Physical Geography, New York: John Wiley & Sons, Inc. 1996.

Thompson, Graham R, Turk, Jonathan. Modern Physical Geology, Philadelphia: Saunders College Publishing. 1993.

Wicander, Reed, Monroe, James S. Essentials of Geology, St. Paul: West Publishing Company. 1995.

Zauber und Schönheit unserer Erde. Zürich: Verlag Das Beste Stuttgart. 1992.

作者
2001年10月

目录

地球的起源 / 1

宇宙和地球 / 2

由无数小行星聚集而成的地球 / 4

一颗巨大星体与地球相撞产生了月球 / 9

地球早期的原始大气、海洋和陆地 / 10

地球上最初的生命 / 13

黑暗生物群的启示 / 15

地球是一颗活动的行星 / 17

漂移不息的大陆 / 18

来自洋底的惊人发现 / 18

是岩石圈板块带动了大陆漂移 / 26

分久必合合久必分：再现大陆离合漂移的历程 / 33

探索地球内部运动 / 39

地球是惟一存在板块活动的星球 / 44

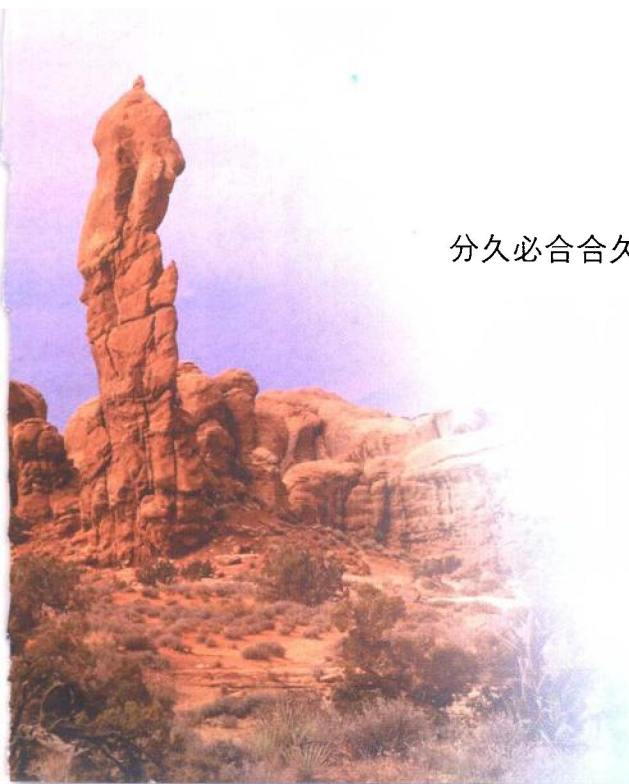
地球活动奉献的厚礼 / 47

宏伟的山脉是怎样形成的 / 48

地球活动塑造了壮丽的风景 / 53

地球活动与迷人的宝玉石 / 58

深海奇观：正在形成的矿床 / 66



目录

68/ 可燃冰：一种价值难以估量的潜在新能源

69/ 地球活动引发的灾难

70/ 板块活动与地震

76/ 地震灾害的思考

80/ 火山是怎样爆发的

86/ 火山造成的惨剧

88/ 火山监测及火山利用

92/ 山体滑坡与地面沉降

95/ 全球气候变迁

96/ 7 亿年前的冰雪地球和 1 亿年前的高温地球

100/ 近 5 000 多万年来全球变冷

103/ 驱动冰期 - 间冰期反复交替的根源

106/ 短时期气候变动的起因

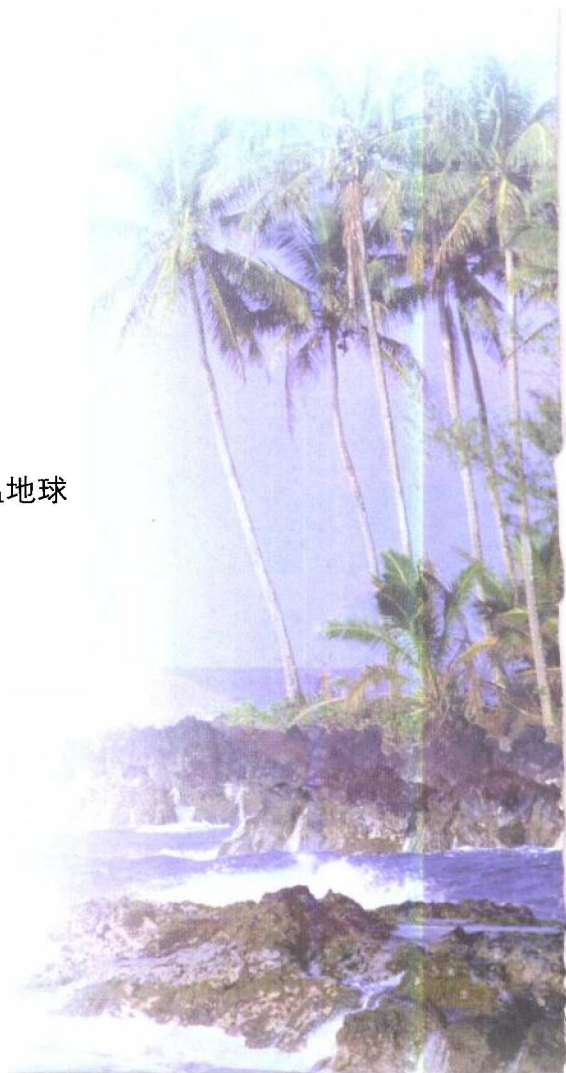
111/ 我们只有一个地球

112/ 温室效应与全球变暖

117/ 环境恶化：生存的威胁

123/ 保护人类的家园

130/ 外星撞击作用和地球的结局



地球的起源

地球是从哪里来的？

月球是一颗巨大天体与地球相撞出来的吗？

地球上的大气和水是从哪里来的？

深海和地壳深处的黑暗生物群对我们有何启示？



地球是宇宙之子，是宇宙的一颗微不足道的行星。要知道它的起源，先要对宇宙有初步的了解。

宇宙和地球

宇宙的诞生

150 亿年前，宇宙起始于一个温度和密度均无限高的超微小宇宙的大爆炸。此后，伴随宇宙的不断膨胀和冷却，逐渐产生出星系、恒星、行星和生命，包括我们的地球。



关于天地起源，古代传说多种多样。我国有盘古开天辟地的传说，讲天地万物起始于一个混沌不分的蛋形气团，被困其中的巨人盘古，舞动大斧不停地砍劈，终使气团劈为上下两半，上浮者曰浮一丈，下沉者曰厚一丈。在这里，天地是不断地成长扩大的。

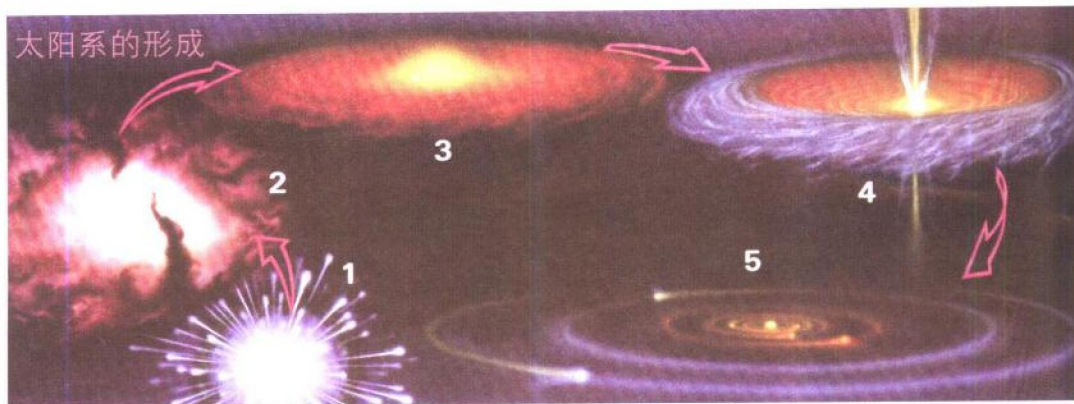


宇宙的密度并不均匀。由氢和氦等构成的气体逐渐在密度较高部分聚集起来，终于产生了星球乃至星系。利用大型望远镜观测宇宙深处，可以看到众多的星系。这些看似光团的星系实际上是由数千亿颗星球群集而成。银河系中球状星团的年龄约为120亿年，我们的银河系大约诞生于120亿年前。

我们的银河系

宇宙中的星系超过1 000亿个，我们的银河系只是其中的一个。银河系外形呈扁平椭球状，包括中央凸核、扁平的银盘和外缘稀薄的银晕，直径约10万光年，具旋涡结构，计有星球2 000亿颗以上。遥望夜空中的银河，有一部分格外粗大，那就是其凸核部分。地球所在的太阳系位于组成银盘的旋臂上。在浩渺的宇宙中，地球仅是一颗微不足道的小粒子。

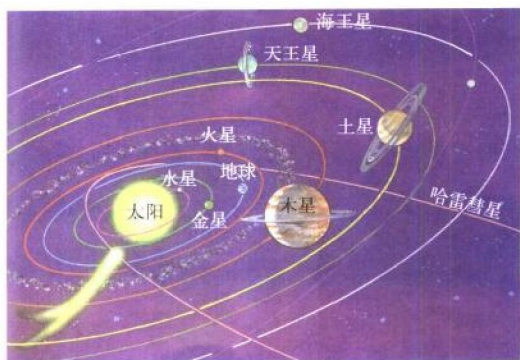
由无数小行星聚集而成的地球



1. 在各个星系中，燃尽的星球将迈向死亡，而新的星球则陆续诞生。大约 50 亿年前，银河系中一颗星球发生超新星爆炸（这标志了星球的死亡）。2. 爆炸产生的震波使周围气体压缩，加剧了密度的不均匀性。3. 包含气体和微尘的星际云向高密度部位收缩，形成原始太阳系星云。4. 星云中心部位进一步聚集收缩，成为原始太阳，其中氢和氦在热核反应中转化成为氦，产生巨大能量，原始太阳开始放射出淡淡的光芒；周围气体微尘围绕原始太阳旋转而构成圆盘状（红外线天文卫星已经在了一颗年轻星球金牛座 T 型星周围发现了这种圆盘状星云）。5. 周围气体微尘聚集成小行星，进而生长为原始行星。50 亿年前太阳系诞生时，宇宙的大小为现今宇宙的三分之二。

太阳系的九大行星

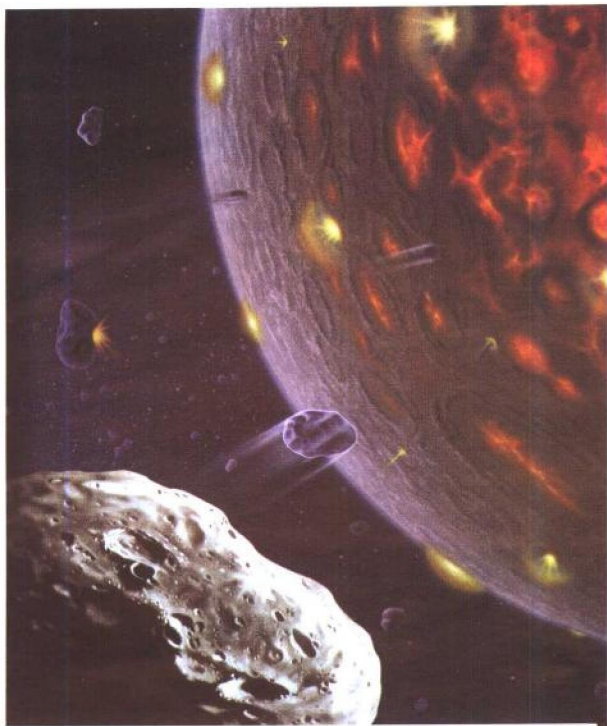
水星、金星、火星与地球性质相近，体积小，密度大，统称为类地行星。木星、土星、天王星和海王星则体积大，密度小，称为类木行星。



原始太阳系出现无数颗小行星

构成原始太阳系星云的气体与微尘，逐渐合并成长，形成无数颗小行星。包括地球在内的九大行星就是由这些小行星聚集形成的。目前在火星和木星轨道之间，还漂浮着数十万颗这样的小行星，有的直径达10公里。地球若由这样大小的小行星聚集而成，那么构成地球的小行星可达数亿颗之多。





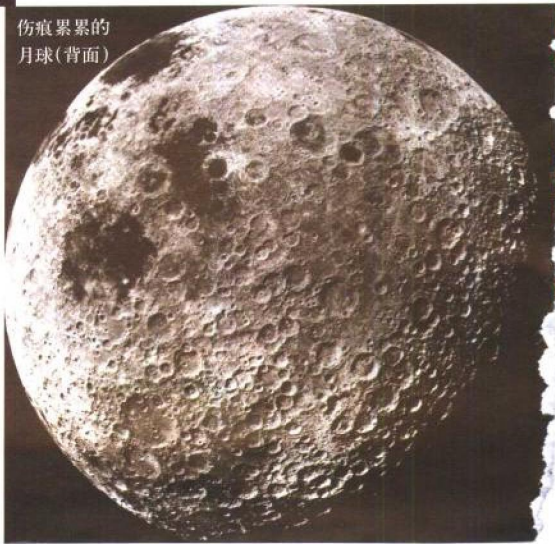
小行星拼合增长形成原始地球

距今46亿年前,小行星相互撞击拼合,逐渐形成原始地球。这一过程估计历时约数千万年。当原始地球体积达到现今地球的一半,平均每年还会受到1 000颗以上小行星的撞击。地球和其他行星形成以后,随着小行星数量锐减,撞击事件便大为减少。

本章题头图为“阿波罗11号”从月球上遥望地球,这张照片蕴含了这样的思想:从研究月球出发,才能够更好地认识我们的地球,尤其是地球的早期历史。

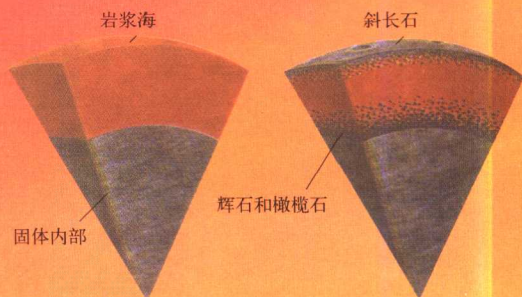
月球表面陨石坑的启示 自1969年阿波罗11号登月以来,发现月球表面散布着大量由小行星撞击而成的陨石坑,后来发现水星和火星的表面也是伤痕累累。可见地球在其形成过程中也曾遭受无数小行星的轰击。只是由于后来的地球存在着强烈的板块构造运动,原始地球上的陨石坑早已不见踪迹了。

伤痕累累的
月球(背面)



地核形成

小行星以大约每秒10公里的惊人速度撞击原始地球，其能量转化为热，导致地球物质大规模熔化，出现广泛的岩浆海，密度较高的铁、镍元素沉入地球中心部分，形成了地核。



为什么说月球和地球形成时一度存在岩浆海？

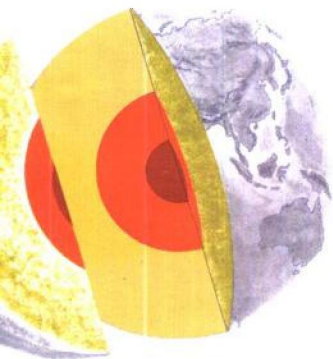
宇航员从月球上带回的斜长岩是在巨大岩浆体中上浮凝结的产物，据此认为月球形成时一度存在着岩浆海。而地球初始阶段存在岩浆海的论据已很难寻觅到了。

地球的几个基本数据

地球半径 (公里)			赤道周长 (公里)	表面积 (平方公里)	
赤道半径	极半径	平均半径	40 075.04	陆 1.49×10^8	海 3.62×10^8
6 378.140	6 356.755	6 371.004		占全球表面积的 29.2 %	占全球表面积的 70.8 %

地球

大气圈是包围地球的气体层,由N(氮)、O(氧)、Ar(氩)、Ne(氖)、He(氦)、Kr(氪)、H(氢)、O₃(臭氧)、H₂O(水汽)、CO₂(二氧化碳)等气体组成。大气圈底界为地面,愈向上大气密度越稀,最后极其稀薄地逐渐向星际空间过渡。对地面天气有直接影响的大气层厚约二三十公里。大气圈分层见右图。



外大气层

500

热层

中间层

80

50

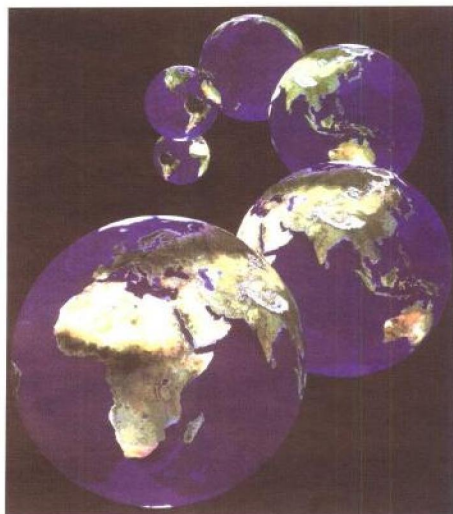
平流层

10

对流层

0

高度 (公里)



陆半球 陆地最集中的半个地球,包括亚、欧、非、北美洲及南美洲绝大部分,占全球陆地面积 81%;但陆半球内,海洋面积仍大于陆地面积。
水半球 海洋最集中的半个地球。水半球海洋面积占 90.5%,相当于全球海洋面积的 63.9%。
地球四大圈层 指大气圈、水圈、生物圈和岩石圈,它们相互渗透、相互影响、相互制约。

地球的年龄——46 亿年是怎样确定的 地球岩石中所含的放射性元素不断发生衰变,如铀衰变成为铅,衰变速率不受外界环境影响而改变。这样,根据某种放射性元素的衰变速率并测定目前岩石中该元素已经衰变了多少,就可以算出这种岩石的年龄。至今测得地球上最老岩石的年龄将近 40 亿年,但地球上的铅同位素已经演化经历了 46 亿年,看来比 40 亿年更老的岩石由于漫长时期的地壳变动已不复存在。同时测出月球和许多陨石的年龄可达 46 亿年。据此认为地球、月球和太阳系其他行星的年龄都在 46 亿年左右。