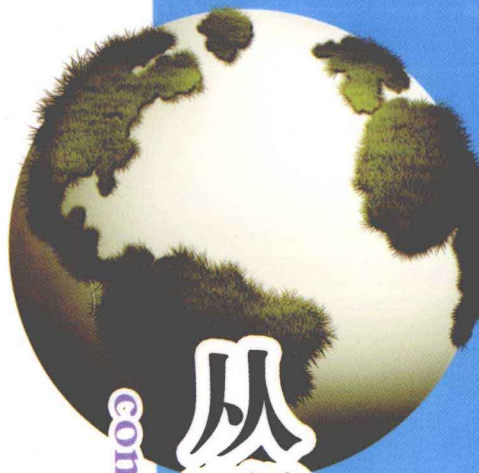




自然科学新启发丛书

姚宝骏 郭启祥 主编



cong nali lai dao nali qu

从哪里来，到哪里去

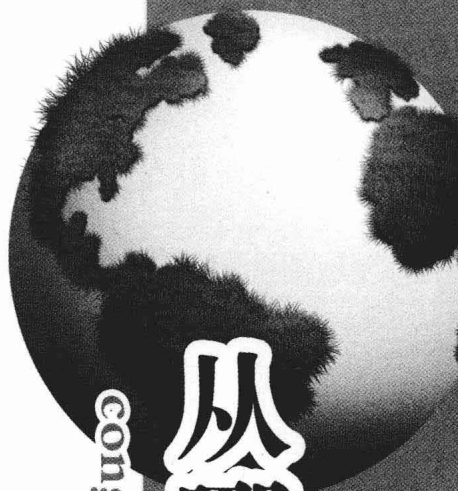


百花洲文艺出版社
BAIHUAZHOU LITERATURE AND ART PRESS



自然科学新启发丛书

主 编 姚宝骏 郭启祥
本册主编 洪雅琴



从哪里来，到哪里去

cong nali lai dao nali qu



百花洲文艺出版社
BAIHUAZHOU LITERATURE AND ART PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

从哪里来,到哪里去/姚宝骏,郭启祥主编. — 南昌:百花洲文艺出版社,2012.2
(自然科学新启发丛书)
ISBN 978-7-5500-0311-8

I. ①从… II. ①姚…②郭… III. ①生命起源—青年读物
②生命起源—少年读物 IV. ①Q10-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第029989号

从哪里来, 到哪里去

主 编 姚宝骏 郭启祥

本册主编 洪雅琴

出 版 人 姚雪雪
责任编辑 毛军英 张 佳
美术编辑 彭 威
制 作 何 丹
出版发行 百花洲文艺出版社
社 址 南昌市阳明路310号
邮 编 330008
经 销 全国新华书店
印 刷 江西新华印刷集团有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 11
版 次 2012年3月第1版第1次印刷
字 数 120千字
书 号 ISBN 978-7-5500-0311-8
定 价 18.70元

赣版权登字 -05-2012-28

版权所有, 侵权必究

邮购联系 0791-86894736

网 址 <http://www.bhzw.com>

图书若有印装错误, 影响阅读, 可向承印厂联系调换。



致同学们

亲爱的同学们：

你们了解什么是生命吗？你们热爱你们的生命吗？你知道我们的地球是太阳系中唯一一个存在生命的绿色星球吗？

我们的地球不仅有种类丰富的动植物，还有我们赖以生存的美好生态环境！在地球的外层有保护我们生物的大气圈，在地面上有我们的生命之泉——水，还有被我们踩在脚下支撑生物的岩石土壤，地球上的一切似乎都是为我们多姿多彩的生命所准备的！

如今的地球到处是一片美丽和谐的景象，可是同学们能想象得到原始的地球到处是喷发的火山，一片烟雾灰尘弥漫的景象吗？地球在那么糟糕的环境下，是怎样演化成现在多姿多彩的生命呢？

整个自然界，从无生命到有生命，从单细胞的生命到有结构构造复杂的物种，都有一个发展的历程。无论是鱼类、鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类等都有一个起源问题，即从无到有的过程，这一过程只有在地球的历史中才能得以体现。那地球上的第一个生命是什么时候产生的？又是怎样产生的？地球上的原始生命又是什么样的形态？不同的生物之间存在着什么

样的关系？生物是怎样发展的？它们对人类有什么影响？人类是由什么样的物种进化而来的？未来的人会是什么样子的？

要想知道上述问题的答案，那就快快打开本书，一睹为快吧！

让我们掀开地球历史的每一页，回顾和认识漫长的地球发展和生物演化的历史吧！它会让你重新认识生命，了解生命，尊重生命！

你们的同学：牛牛



第一章 生命起源的地球环境……………1

第二章 地球生命的历史画卷…………… 28

第三章 举步维艰的哺乳动物…………… 88

第四章 万物之灵……………110

第一章 生命起源的地球环境

我们的地球在宇宙中只是一个微不足道的小行星。可是对于我们人类来讲，地球是一个孕育生命的摇篮，是我们人类以及所有生物赖以生存的唯一星球！

可是，对于这样的一个美丽动人的地球，同学们对它了解多少呢？你知道地球现在的年龄吗？宇宙中是从什么时候才开始有地球的足迹呢？地球刚开始就是现在的模样吗？它是如何演化成如今美丽的模样？……

同学们现在是不是觉得对地球的一切都很好奇，有没有了解它的欲望呢？那就和牛牛一起探索地球的奥秘吧！

地球的起源

我们一降生到这个世界上，就同地球分不开了。地球作为我们诞生、劳动、生息、繁衍的地方，人类共有

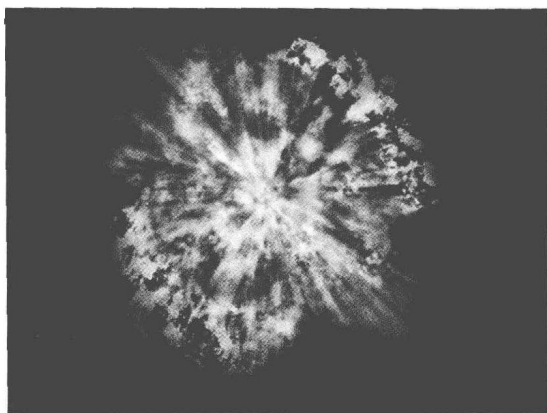


的家园，和我们的关系太密切了。那么地球是如何形成的呢？

对于这一问题，自古以来，人们就有着种种解释，也留下了很多的神话传说。

我国古代有“盘古开天辟地”之说。相传，世界原本是一个黑暗混沌的大黑团，外面包裹着一个坚硬的外壳，就像一只大鹅蛋。多年以后，这个大黑团中诞生了一个神人——盘古。他睁开眼睛，可周围漆黑一片，什么也看不见，他挥起神斧，劈开混沌，于是，清而轻的部分上升成了天空，浊而重的部分下沉成了大地……

在西方国家，据《圣经》记载，上帝耶和华用六天时间创造了天地和万物。第一天他将光明从黑暗里分出来，使白天



宇宙大爆炸

和夜晚相互更替；第二天创造了天，将水分开成天上的水和地上的水；第三天使大地披上一层绿装，点缀着树木花草，空气里飘荡着花果的芳香；第四天创造了太阳和月亮，分管白天和夜晚；第五天创造了飞禽走兽；第六天，

创造了管理万物的人；第七天，上帝休息了，这一天称为“安息日”，也就是现在的星期天……

现在看来，这些美丽的神话传说是没有科学根据的。随着生产力的发展，对太阳系的认识也逐渐深刻。18世纪以来，相继出现了很多假说。近数十年来，尽管天体物理学等近代科学的发展、天文学的进步、宇航事业的兴起等为地球演化的研究提供了更多的帮助，但是对于地球的起源与演化仍旧是个谜。因此科学家们只能通过一系列的假说来解释地球的起源，比较著名的是“星云说”、“气体潮生说”、“陨石论”。

“星云说”：法国数学家和天文学家拉普拉斯（1749~1827）于1796年发表的《天体力学》及后来的《宇宙的叙述》中提出太阳系成因的假说——星云说。他认为太阳是太阳系中最早存在的星体，这个原始太阳比现在大得多，是由一团灼热的稀薄物质组成，内部较致密，周围是较稀薄的气体圈，形状是一个中心厚而边缘薄的饼状体，在不断缓慢地旋转。经过长期不断冷却和本身的引力作用，星云逐渐变得致密，体积逐渐缩小，旋转加快，因此愈来愈扁。这样位于它边缘的物质，特别是赤道部分，当离心加速度超过中心引力加速度时，便离开原始太阳，形成无数同心圆状轮环（如同现在土星周围的环带），相当于现在各行星的运行轨道位置。由于环带性质



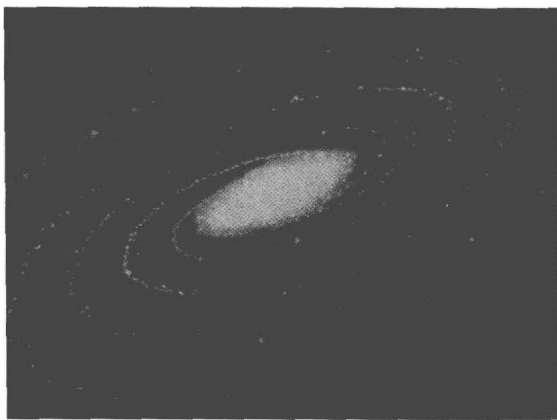
不均一，并且带有一些聚集凝结的团块。这样在引力作用下，环带中的残余物质，都被凝固吸引，形成大小不一的行星，地球即是其中一个。各轮环中心最大的凝团，便是太阳，其余围绕太阳旋转，由于行星自转因此也可以产生卫星，例如地球的卫星——月亮，这样地球便随太阳系的产生而产生了。

“气体潮生说”：1930年，英国物理学家金斯提出气体潮生说，他推测原始太阳为一灼热球状体，由非常稀薄的气体物质组成。一颗质量比它大得多的星体，从距离不远处瞬间掠过，由于引力作用，原始太阳出现了凸出部分。引力继续作用，凸出部分被拉成如同雪茄烟一般的长条，作用在很短时间内进行。较大星体一去不复返，慢慢地太阳获得了新的平衡，从太阳中分离出的长条状稀薄气流，逐渐冷却凝固而分成许多部分，每一部分再聚集成一个行星。被拉出的气流，中间部分最宽，密度最大，形成较大的木星和土星；两端气流稀薄些，形成较小的行星，如水星、冥王星、地球等。

“陨石论”（施密特假说）：前两种假说都提出了一个原始太阳分出炽热熔融气体状态的物质。施密特根据银河系的自转和陨石星体的轨道是椭圆的理论，认为太阳系星体轨道是一致的，因此陨星体也应是太阳系成员。因此他于1944年提出了新假说：在遥远的古代，太阳系



中只存在一个孤独的恒星即原始太阳，在银河系广阔的天际沿自己的轨道运行。约在60~70亿年前，当它穿过巨大的黑暗星云



银河系

时，便和密集的陨石颗粒、尘埃质点相遇，它便开始用引力把大部分物质捕获过来，其中一部分与它结合；而另一些则按力学的规律，聚集起来围绕着它运转，当走出黑暗星云时，这个旅行者不再是一个孤星了。它在运行中不断吸收宇宙中的陨体和尘埃团，由于数不清的尘埃和陨石质点相互碰撞，于是便使尘埃和陨石质点相互焊接起来，大的吸小的，体积逐渐增大，最后形成几个庞大行星。行星在发展中又以同样方式捕获物质，形成卫星。

以上仅介绍三种关于地球起源的学说，一般认为前苏联学者施密特的假说（陨石论）是较为进步的，也较为符合太阳系的发展。根据这一学说，地球在天文期大约有两个阶段：

行星萌芽阶段：即星际物质（尘埃，陨体）围绕太阳相互碰撞，开始形成地球的时期。



行星逐渐形成阶段：在这一阶段中，地球形体基本形成，重力作用相当显著，地壳外部空间保持着原始大气（ CH_4 ， NH_3 ， H_2O ， CO_2 等）。由于放射性蜕变释热，内部温度产生分异，重的物质向地心集中；又因为地球物质不均匀分布，引起地球外部轮廓及结构发生变化，即地壳运动形成，伴随灼热融浆溢出，形成了岩侵入活动和火山喷发活动。

以上便是地球演化较新的观点。近30年来，科学家利用放射性同位素定年方法获得了一系列与地球年龄相关的数据：在澳大利亚西部岩石中获得的锆石测得年龄为42亿年，虽然这颗锆石是以再沉积的方式存在于中生代的岩石中，但已足以表明地球的年龄不会小于这个数据；从月球上获得的岩石所测定的年龄有许多在46亿年以上，由于月球是地球的卫星，也是太阳系的一员，因此地球的年龄应不小于月球的年龄；从大量来自太阳系的陨石获得的年龄也都在46~47亿年之间。

我们相信，随着科学的发展，地球起源之谜一定会被解开。

地球的年龄是怎样描述的？

我们谈到地球的年龄，一般涉及相对年龄和绝对年龄。



地球相对年龄的确立主要依据化石。自从英国地质学家史密斯提出“化石层序律”后，就把时间与生物演化阶段联系起来。人们知道，在不同时代的地层中含有不同的化石，同样，我们得到了这些化石后也可以推断产出这些化石的地层年代。

在众多的古生物门类中，有些门类特征显著，演化迅速，在反映地质年代上非常“灵敏”，这种化石被科学家们称作“标准化石”，它们被用作划分时间地层单位时往往起主导作用。而有些门类则演化非常缓慢，或空间分布的局限性很大，因此在划分和确定地质年代时只能起辅助作用。前者如三叶虫，它们只生存在古生代，而且演化明显，在古生代不同时代中都有各具特色的属种代表，是著名的标准化石；后者如舌形贝，这是一种腕足动物，从寒武纪就已出现，在现代海洋中仍十分常见，在几亿年的时间跨度内，这种化石从形态、大小到内部结构，几乎没有显著变化，它们的地层意义同三叶虫相比就逊色多了。假如我们在某个地方采集到三叶虫化石，我们可以肯定地说，这个地区的地层年代是古生代，而且还可以根据三叶虫的属种进一步确定是生活在古生代的某一段具体时间，比如是寒武纪还是奥陶纪，但采集到舌形贝化石我们就感到茫然了，因为它不能帮助我们确定地质年代。

以生物演化为依据，人们建立了能反映地球相对年龄



的地质年代表（见附表）。在这个表上，最大的时间概念是宙，其次是代、纪、世、期。如古生代包括寒武纪、奥陶纪、志留纪、泥盆纪、石炭纪、二叠纪六个纪，其中，寒武纪又可进一步分为早寒武世、中寒武世和晚寒武世三个世，每个世还可以分成若干个期。以地质时代相对应，代表每一地质时期的地层也建立起地层单位。最大的地层单位是宇，其次是界、系、统、阶，如代表古生代的地层，我们就称作古生界，其中，寒武纪时形成的地层就被称为寒武系，奥陶纪期间形成的地层则被称为奥陶系，以此类推。

我们在讨论地球发展史时，涉及了地质时代和地球的年龄，地质年代有时还应进一步明确，比如，我们讲寒武纪始于5.7亿年前，这个数据是怎样得来的？结束于5亿年前，这个数据又是怎样得来的？这就必然涉及地球的绝对年龄。

人们通过同位素测定法可以准确地得到地球的绝对年龄。很早以来，人们发现岩石中放射性同位素都会自动并以不变的速率逐渐衰变为非放射性的子体同位素，同时释放出能量。只要温度、压力等因素不变，人们就可以获得准确的数值，利用放射性同位素来测定岩石或矿物的年龄了。常用的同位素年龄测定法有铀-钍-铅法、铷锶法以及钾氩法，这些方法为获得地球不同时期绝对年龄值和各个地质时代的准确时限提供了便利。当然，这些方法也不是没有缺点的。在进行同位素年龄测定时，所选取的样



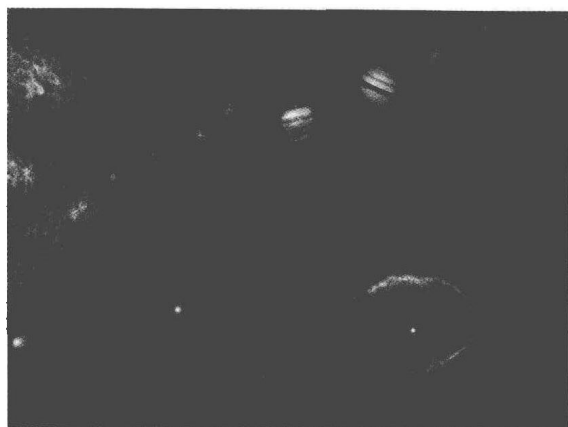
品很难消除后期热变质作用的影响，如果样品是遭受过风化的岩石，与母岩的性质更是相差甚远，所得到的绝对年龄值往往不能代表岩层的真正年龄。看来，要想通过同位素测定法得到一个地区准确的地质年代，精确的取样、先进的设备和缜密的测定过程缺一不可。

宙	代	纪	世	距今 年数	生物的进化			
显生宙	新生代	第四纪	全新世	1万			人类时代、现代动物、现代植物	
			更新世	200万				
		第三纪	上新世	600万			被子植物和兽类时代	
			中新世	2200万				
			渐新世	3800万				
			始新世	5500万				
			古新世	6500万				
	中生代	白垩纪		1.37亿			裸子植物和爬行动物时代	
		侏罗纪		1.95亿				
		三叠纪		2.3亿				
	古生代	二叠纪		2.85亿			蕨类和两栖类时代	
		石炭纪		3.5亿				
		泥盆纪		4.05亿			裸蕨植物和无脊椎动物时代	
		志留纪		4.40亿				
		奥陶纪		5.00亿			裸藻类和无脊椎动物时代	
		寒武纪		6.00亿				
隐生宙	元古	震旦纪		13亿			细菌藻类时代	
				19亿				
				34亿				
	太古			46亿	地球形成与化学进化期			
				>50亿	太阳系行星系统形成期			



为何太阳系只有地球有生命？

在茫茫宇宙中，地球只是一个很不起眼的小小星球，但却是最美丽最独特的绿色星球。因为，地球是目前为止人类发现的



银河系八大行星

唯一一个拥有丰富多彩生命的星球。那太阳系八大行星中为什么只有地球有生命存在？这是因为地球有其独特的适合生命生存的条件。

小知识链接

太阳系中的八大行星，按照离太阳从近到远的顺序依次是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星。

首先，地球的温度是所有星球中最温和的，不冷不热。

地球温度温和的第一个原因是，在太阳系行星中，



地球距离太阳远近适中。太阳辐射到达地球上的能量使地球表面大部分地区的温度在 $0^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$ 之间，而且昼夜的温差不大，这样的温度条件适合生命的产生和发展。其他星球如水星和金星距离太阳太近，它们距太阳分别为 $5.8\times 10^7\text{km}$ 和 $1.07\times 10^8\text{km}$ ，因此吸收太阳辐射能量要比地球分别多61%和28%，表面温度很高，像金星表面温度高达 $465^{\circ}\text{C}\sim 485^{\circ}\text{C}$ ；而火星距离太阳比地球远52%，表面温度又较低，大约在 20°C 和零下 140°C 之间。故水星、金星、火星的组成和密度虽然和地球类似，但因为距离太阳太近或太远，星球温度不是热火朝天，就是冰霜覆盖，表面温度和地球相差悬殊，故不适合生命的产生。

第二个原因是，地球有天然的屏障即大气层的保护作用。大气层就好像是一条毛毯，均匀地包住了整个地球，使整个地球就好像处在一个温室之中。白天太阳光辐射进入大气层后，太阳辐射中约有19%的能量被大气直接吸收，约有30%的能量被大气反射、散射到宇宙空间，这样到达地面的能量大大减少。如果没有大气层的吸收、反射、散射等保护作用，白天地表温度将比现在增高1倍，甚至更高。而到达地面的太阳辐射能量，除少部分被地面反射外，大部分被地面吸收了。到了夜间，这层大气层对地面又起到保温作用，可以使地球的夜间温度不至于太低。如果没有大气层存在，夜晚地表温度将比现在低