

ZOUJIN SHENGMING



KEXUE CONGSHU



life sciences
走进生命科学丛书

本书编写组◎编

SHENGMING DE LICHENG

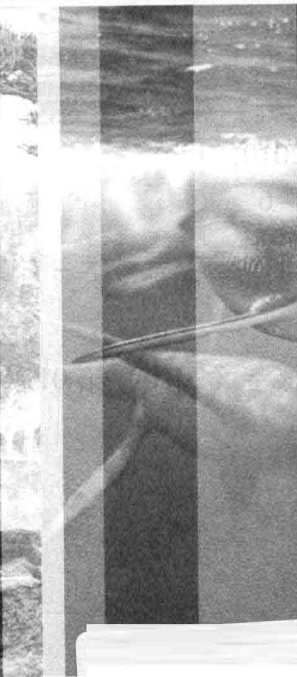
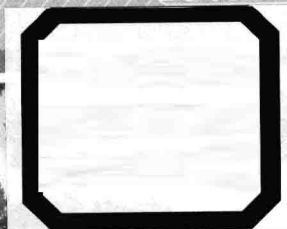
生命的历程

本书广泛介绍了生命科学领域中各方面的基础知识,通过趣味性、知识性、实用性良好结合的具体实例,帮助学生提高综合素质、领悟生命科学的奥秘。了解 21 世纪生命科学和相关技术可能对人类未来的影响。



中国出版集团
世界图书出版公司

ZOUJIN SHENGMING KEXUE CONGSHU



life sciences
走进生命科学丛书

本书编写组◎编

SHENGMING DE LICHENG

生命的历程

本书广泛介绍了生命科学领域中各方面的基础知识,通过趣味性、知识性、实用性良好结合的具体实例,帮助学生提高综合素质、领悟生命科学的奥秘,了解21世纪生命科学和相关技术可能对人类未来的影响。



世界图书出版公司
广州·上海·西安·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

生命的历程/《生命的历程》编写组编著. —广州
: 广东世界图书出版公司, 2010. 1
ISBN978 - 7 - 5100 - 1619 - 6

I. ①生… II. ①生… III. ①生命科学 - 青少年读物
IV. ①Q1 - 0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 010075 号

生命的历程

责任编辑: 康琬娟

责任技编: 刘上锦 余坤泽

出版发行: 广东世界图书出版公司

(广州市新港西路大江冲 25 号 邮编: 510300)

电 话: (020) 84451969 84453623

http: //www. gdst. com. cn

E - mail: pub@ gdst. com. cn, edksy@ sina. com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京燕旭开拓印务有限公司

(北京市昌平马池口镇 邮编: 102200)

版 次: 2010 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13

书 号: ISBN978 - 7 - 5100 - 1619 - 6/Q · 0037

定 价: 25.80 元

若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。



前 言

生命的历程像是一本厚重的史书，记载着生命的初生、成长和发展。

46 亿年前，宇宙中的小行星互相撞击，形成了原始的地球，炽热的地球慢慢冷却，一场大雨下了几百万年，于是出现了大陆和海洋。随着宇宙中的尘埃及小星体的撞击，地球的体积不断增大。

生命的产生是在地球形成若干年后才出现的，大气中的重要组成部分氧，则是很久以后才形成的。大约在 40 亿年前，地球上只有岩石和水，炽热的太阳光直射到地，形成很高的温度，缺氧的大气使来自太阳的紫外线畅通无阻地射到地表。而紫外线具有极强的化学活性，在大气和地表中发生的各种化学反应，使本只有无机物的地球表面上出现了大量的氨基酸、核苷酸、单糖等有机物，这些有机物不断发生化学反应，逐渐由简单的有机物聚合成复杂的有机物，出现了生物大分子蛋白质和核酸，这些蛋白质和核酸在海水中慢慢储存聚集，经过数亿年的长期发展，终于出现了有自我复制功能的生命单体。在地球生物圈内，生物的外部自然环境还存在着气候差异、地理差异、地磁差异等诸多因素，同种生物间不同区域、气候自然环境下，内因机制的变化也不同，使同种生物产生不同种类型的内因机制的变化，从而造成生物进化文明多姿多彩的生物世界。

生命单体出现，生命在自然选择过程中的进化也就开始了，生命单体向越来越复杂的方向进化，先是原始单细胞生物，然后向两个方向进化。一是自养功能加强而运动功能退化，进化到单细胞菌藻类植物，成为植物



界的进化源头。另一方向则是运动功能和异养功能增强，自养功能退化，进化到单细胞原生动植物，成为动物界的进化源头。

在距今约6亿年，地球上最早的生命出现，海洋中已经有许多不同种类的生物：动物、植物，但陆地上还少生物的踪迹。在距今4.5亿年~3.5亿年间，海洋无脊椎动物繁荣发展，随着脊椎动物的出现，地球进入了裸蕨植物和鱼类时代。地球上海洋面积的缩小，池沼、湖泊和大片陆地出现。一些海洋植物产生适应陆地生活的结构，开始离开水面到陆地上生活，发展成苔鲜和蕨类植物。在海水中的部分鱼类开始爬出水面，逐渐发展成两栖动物。

在距今3亿年~2亿年间，陆地上气候温暖潮湿，有的蕨类植物发展成高大的种类，裸子植物也开始出现。这时候爬行类动物闯天下的时代来临，它们有的生活在陆地，有的生活在水中，也有的能在空中飞翔，地球一度成为爬行动物世界。在地球生物进化文明发展的漫长历史上，外部自然环境由于宇宙的不断运动而不断变化。一部分生物物种能够适应这些外部环境的变化，及时调正生物的内因机制，从而得以继续进化文明；而另一部分生物物种，由于不能及时调正自身的内因机制，或外部自然外境剧烈变化的太快、太突然，而导致生物物种的灭绝。于是在地球生命“危机”中，其中有的爬行类进化为鸟类，另有些爬行类发展成原始的哺乳动物。

在距今7000万年前后，地壳又发生较大变化，气候变冷。在植物界中，被子植物繁盛起来；在动物界，大型爬行动物如恐龙类已灭绝；体温恒定的鸟类和哺乳动物，由于能适应环境而逐渐繁盛。人类是由哺乳动物中的一支古猿进化来的。从火的使用开始，到真正出现人类进化文明开始的历史约有300万年。

美人鱼是怎么一回事？尼斯湖水怪真的存在吗？为什么有的人会返祖？……生命的历程千奇百怪，细细品味这本书，相信书中会有您想要的答案，真实的感受生命的历程，在知识与趣味中领略生命的变迁，人类的曲折发展。

感谢大家选择本书，相信会给您带来不一样的阅读激情和收获。由于水平有限，本书中难免有所疏漏或者错误，敬请大家不吝指教，在此谢过。



目 录

Contents

生命的海洋——地球		蠕虫、腕足动物“独领风骚”	43
生命的进化历程	1	时间的记录者——琥珀和化石	48
地球的历史和结构形态	5	神秘的海底世界	51
宇宙生命的形成	8	漂亮的放射虫	54
寻找另外一个“地球”	10	海绵古今谈	56
外星人是否存在?	13	沧海变桑田的高级“魔术师”——珊瑚	60
“世界地球日”的由来	15	“海中仙女”——海百合	62
生命的原始形态		裸蕨植物和鱼类时代	
生命是什么	18	海陆环境的繁荣时期	66
生命起源说	20	最早的飞行家——昆虫	71
生命存在的物质基础	25	“逮住第一条鱼”	75
你知道世界上最早的生		早期鱼类的进化	79
物吗?	29	“活化石”拉蒂迈鱼	82
“黎明前的黑暗”漫长的元		鱼石螈的故事	84
古代	32	最为丰富多彩的鱼类——	
生命大爆发的印记——		辐鳍鱼类	87
埃迪卡拉动物群	35	远古遗存的珍惜鱼类	90
山西黎城重大发现	37	古老而珍贵的鱼类——	
无脊椎动物的前世今生		鲟鱼	91
生命的“黄金时代”——			
寒武纪	40		

两栖动物的水陆进化		不会飞的鸟——鸵鸟	146
海洋向陆地的大规模进军	94	“百鸟之王”凤凰	147
过去的辉煌——古生代的		鸟类的迁徙	149
两栖动物	97	哺乳动物的漫长分化	
陆地上的“呼声”	101	6000 万年前和恐龙并存	152
奇怪的两栖动物	104	漫长的分化之路	156
“爬行”闯天下		卵生哺乳动物鸭嘴兽	160
爬行动物的演化历史	108	海中灯塔——海豚	162
爬行动物“定居”陆地	113	会飞的哺乳动物——蝙蝠	166
中生代的海底恐龙	118	大熊猫“团团”、“圆圆”	170
恐龙大地	122	人类的新生	
沉睡亿年的恐龙“公墓”	127	生命的缔造者——神话传说	175
探究恐龙大灭绝	130	人类时代终于来临	181
天高任“鸟”飞		人猿化石现世	186
鸡是鸟吗	135	曙猿——人类的远祖	189
鸟类祖先之谜	136	黑猩猩是我们的近亲吗	192
探秘始祖鸟化石	140	世界人种的形成及其迁移	196
远古巨鸟与世界上最小的鸟	143		



生命的海洋——地球

生命的进化历程

1

生命的起源

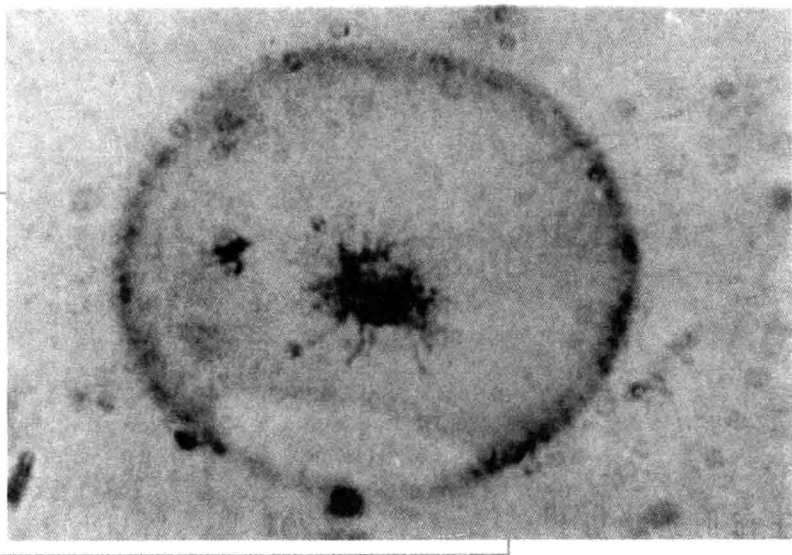
地球在宇宙中形成以后，开始是没有生命的。经过了一段漫长的化学演化，大气中的有机元素氢、碳、氮、氧、硫、磷等在自然界各种能源（如闪电、紫外线、宇宙线、火山喷发等等）的作用下，合成有机分子（如甲烷、二氧化碳、一氧化碳、水、硫化氢、氨、磷酸等等）。这些有机分子进一步合成，变成生物单体（如氨基酸、糖、腺甙和核甙酸等）。这些生物单体进一步聚合作用变成生物聚合物。如蛋白质、多糖、核酸等。蛋白质出现后，最简单的生命也随着诞生了。

原核生物的出现

最初的生命应是非细胞形态的生命，为了保证有机体与外界正常的物质交换，原始生命在演化过程中，形成了细胞膜，出现了细胞结构的原核生物。

藻菌生态系统的形成

地球上最早出现的异养型原核生物细菌，经过不断地分化和发展，终



原始原核生物

于又出现了能够进行光合作用、从无机物合成有机养料的自养型原核生物蓝藻。

真核生物的出现

从原核到真核是生物演化从简单到复杂的转折点，原核细胞没有核膜，没有细胞器，结构简单。真核细胞具有核膜，整个细胞分化为细胞核和细胞质两部分，细胞核内具有染色体，成为遗传中心，细胞质内进行蛋白质合成，成为代谢中心。由于细胞结构的复杂化，增强了变异性，使得真核生物能够向高级体制发展。

动物的出现

随着真核生物的出现，动、植物开始分化和发展。动物的出现，形成了一个新的三极生态系统：绿色植物（真核植物和原核蓝藻）通过叶绿素光合作用制造食物，是自然界的生产者；细菌和真菌是自然界的分解者；动物是自然界的消费者。



洋藻类和无脊椎动物时代

在生物演化史上称为“海洋藻类时代”和“海洋无脊椎动物时代”。起始于距今6亿年，延续了约1.7亿年。藻类的大量繁育不仅为海洋无脊椎动物提供了丰富的食物资源，而且通过叶绿素光合作用，放出氧气，为海洋无脊椎动物的发展，准备了有利的生活环境。

向陆地生活转变和发展

由于志留纪末期大规模海退，陆地面积逐渐扩大，从滨海浅滩绿藻植物演化而来的陆生裸蕨植物不断发展变化，为适应不同的气候条件，逐渐形成明显的植物地理分区。

陆生植物发展之后，与植物存在着密切关系的昆虫大量繁育，它们相互依存，相互制约，平行发展，昆虫区系发生显著的变化。

鱼类的出现和发展

鱼类包括有颌类和无颌类。晚志留世出现了从无颌类分化出来的最早具颌的棘鱼类和盾皮鱼类，有了上下颌，就不仅是被动摄食微小有机物，而可主动追捕大的食物了。泥盆纪时鱼类极为繁盛，故被称为“鱼类时代”。硬骨鱼类在现代鱼类中占绝对优势，被称为“水中的主人”。从侏罗纪起，软骨鱼类出现了。

两栖类的出现

总鳍鱼在晚泥盆世时登陆，脊椎动物在登上陆地的过程中首先要解决呼吸和行动问题。总鳍鱼已具有原始肺的构造，肉质偶鳍可以在地上爬行。石炭——二叠纪是两栖类最繁盛的时期，被称为“两栖动物时代”。

裸子植物和爬行运动

裸子植物虽在石炭——二叠纪时已开始出现，但最繁盛的时期是中生代，故中生代被称为“裸子植物时代”。中生代为爬行动物的发展，提供了

有利的生活环境。

陆生爬行动物中以恐龙为主要代表，爬行动物是中生代地球上占绝对优势的脊椎动物。到白垩纪末期，全球出现了显著的地质事件，使地表自然环境发生巨大变化。由于恐龙不能适应当时迅速变化的环境，随同整个爬行动物的大衰退，无论陆生的、水生的或飞翔的恐龙，到白垩纪末都相继绝灭了。

鸟类的出现和发展

鸟类是从爬行动物分化出来的一个旁支。鸟类的脑和神经系统发达，心脏分隔完全，是恒温的脊椎动物。从变温的爬行动物转化为恒温的鸟类，是脊椎动物演化史上的一次重大飞跃。

被子植物和哺乳动物

早白垩世晚期出现了被子植物，中、晚白垩世很快繁育起来，新生代时极为繁盛，代替了裸子植物，成为植物界中最高级的类群，开创了被子植物时代。

最早的哺乳动物是从三叠纪的似哺乳爬行动物中分化出来的。进入新生代，由于板块的分离或聚合，气候的分化，被子植物的迅速发展和广泛分布，促使哺乳动物迅速分化、辐射，得到了空前发展，取代了爬行动物，在地球上居于优势。从而脊椎动物的演化又进入了一个更高级的阶段——哺乳动物时代。

从猿到人

人类在动物界中的近亲是类人猿（简称猿）。现代类人猿有长臂猿、猩猩、大猩猩和黑猩猩。类人猿无论在外貌和面部表情上，还是身体内部的结构上都与人相似。类人猿中又以黑猩猩与人最接近。从猿到人的演化过程中，劳动起着重要的作用。由于劳动使身体的姿势由半直立变为直立。劳动和语言又促进了脑的发展，而脑的发展又加速了从猿到人的转变。



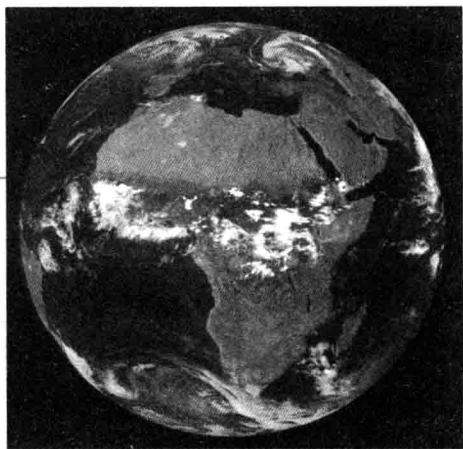
人类的发展

人类发展的过程一般分为4个阶段：早期猿人阶段、晚期猿人阶段、早期智人阶段和晚期智人（新人）阶段。在新人阶段，现代人种包括黄种、白种、黑种和棕种，开始分化和形成，广泛分布于世界各地。

地球的历史和结构形态

地球目前是人类所知道的唯一一个存在已知生命体的星球，它是太阳系八大行星之一，从诞生之日起，已历时46亿年。

在地球形成之前，宇宙中有许多小行星绕着太阳转，这些行星互相撞击，形成了原始的地球，当时的地球还是一颗炙热的大火球，随着碰撞渐渐减少，地球开始由外往内慢慢冷却，产生了一层薄薄的硬壳——地壳，这时候地球内部还是呈现炽热的状态。地球内部喷出大量气体，其中带着大量的水蒸气，这些水蒸气就形成了一圈包围在地球外围的大气层，地球距离太阳的位置不会太近而致使水蒸气被太阳



地球

蒸干，地球本身的大小又有足够的引力将大气层拉住，所以地球才会有得天独厚的大气环境，大气层形成之后就开始降雨，而形成了原始的海洋。大约在47亿年前，宇宙中尘埃聚集，形成了地球及其所在的太阳系的其他星球。当时的空气中不含有氧气，而含有很多二氧化碳（碳酸气体）、氮气。

最初的地球很小，但不断有宇宙中的尘埃及小的星体撞击，体积不断

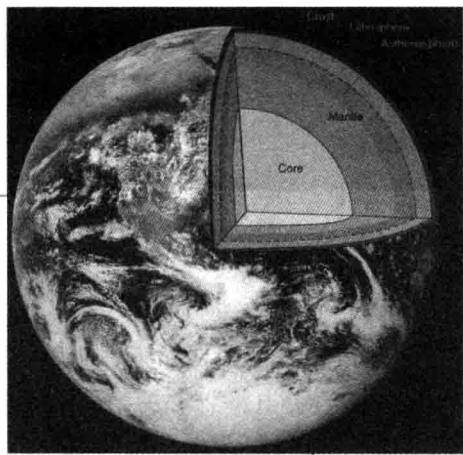
增大。而且撞击时能量聚集，温度不断上升，最终融化为液体。不久，星体撞击的次数减少，地球表面的温度降低，形成地壳，这就是今天的地表。但是，地球内部的岩浆不断喷涌，形成大量的火山。火山灰中的水蒸气冷却凝结为水，从而形成



星体撞击地球

海洋，地球表面 71% 为水所覆盖，地球是行星中唯一一颗能在表面存在有液态水（虽然在土卫六的表面存在有液态乙烷与甲烷，木卫二的地下有液态水）。我们知道，液态水是生命存在的重要条件。海洋的热容量也是保持地球气温相对稳定的重要条件。液态水也造成了地表侵蚀及大洲气候的多样化，地球的大气由 77% 的氮，21% 氧，微量的氩、二氧化碳和水组成。地球初步形成时，大气中可能存在大量的二氧化碳，但是几乎都被组合成了碳酸盐岩石，少部分溶入了海洋或给活着的植物消耗了。现在板块构造与生物活动维持了大气中二氧化碳到其他场所再返回的不停流动，大气中

稳定存在的少量二氧化碳通过温室效应对维持地表气温有极其深远的重要性，同时也为生命的发展奠定了基础。



地球内部结构

地球有 46 亿年的历史。地质历史时期划分单位分为 4 级：宙、代、纪、世。大约在 66 亿年前，银河系内发生过一次大爆炸，其碎片和散漫物质经过长时间的凝集，大约在 46 亿年前形成了太阳系。作为太阳系一员的地球也在 46 亿年前形成了。接着，冰冷的星云物



质释放出大量的引力势能，再转化为动能、热能，致使温度升高，加上地球内部元素的放射性热能也发生增温作用，故初期的地球呈熔融状态。高温的地球在旋转过程中其中的物质发生分异，重的元素下沉到中心凝聚为地核，较轻的物质构成地幔和地壳，逐渐出现了圈层结构。这个过程经过了漫长的时间，大约在 38 亿年前出现原始地壳，这个时间与多数月球表面的岩石年龄一致。

地球的圈层

地球圈层分为地球外圈和地球内圈两大部分。地球外圈可进一步划分为 4 个基本圈层，即大气圈、水圈、生物圈和岩石圈；地球内圈可进一步划分为 3 个基本圈层，即地幔圈、外核液体圈和固体内核圈。此外在地球外圈和地球内圈之间还存在一个软流圈，它是地球外圈与地球内圈之间的一个过渡圈层，位于地面以下平均深度约 150 千米处。这样，整个地球总共包括 8 个圈层，其中岩石圈、软流圈和地球内圈一起构成了所谓的固体地球。以下对几个圈层做以重点介绍。

生物圈

地球是目前已知的唯一仍然拥有生命存在的地方，大约是海平面上下 10 千米。整个行星的生命形式有时被称为是生物圈的一部分。生物圈覆盖大气圈的下层、全部的水圈及岩石圈的上层。生物圈通常据信始于自 35 亿年前的进化。生物圈又分为很多不同的生物群系，根据相似的存在范围划分为植物群和动物群，在地面上，生物群落主要是以纬度划分，陆地生物群落在北极圈和南极圈内缺乏相关的植物和动物，大部分活跃的生物群落都在赤道附近。

大气圈

地球拥有一个由 78% 的氮气、21% 的氧气、和 1% 的氩气混和微量其他包括二氧化碳和水蒸气组成的厚密大气层。大气层是地球表面和太阳之间的缓冲。地球大气的构成并不稳固，其中成分亦被生物圈所影响。如大气

中大量的自由二价氧是地球植物通过太阳能量制造出来的。离开这些植物，氧气将通过燃烧快速与物质重新结合。自由（未化合）的氧元素对地球上的生命意义重大。地球大气是分层的，主要包括对流层、平流层、中间层、热层和逸散层。所有的层在全球各地并不完全一致并且随着季节而有所改变。

水 圈

地球是太阳系中唯一表面含有液态水的行星。水覆盖了地球表面 71% 的面积（96.5% 是海水，3.5% 是淡水）。水在五大洋和七大陆都存在。地球的太阳轨道、火山活动、地心引力、温室效应、地磁场以及富含氧气的大气这些因素相结合使得地球成为一颗水之行星。正是地球的各个圈层间的协调，才使地球中生命的发展处于平衡状态。

宇宙生命的形成

千百年来，科学家们一直在探寻宇宙是什么时候、如何形成的。

20 世纪，有两种“宇宙模型”比较有影响。一是稳态理论，一是大爆炸理论。20 年代后期，爱德温·哈勃（Edwin Hubble）发现了红移现象，说明宇宙正在膨胀。60 年代中期，阿尔诺·彭齐亚斯（Arno Penzias）和罗伯特·威尔逊（Robert Wilson）发现了“宇宙微波背景辐射”。这两个发现给大爆炸理论以有力的支持。现在，大爆炸理论广泛地为人们所接受。

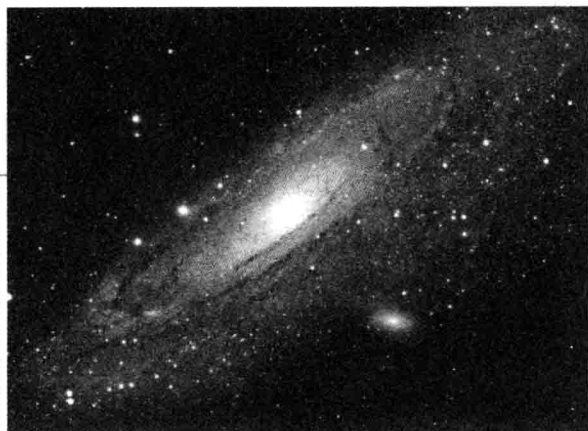
在爆炸发生之前，宇宙内的所存物质和能量都聚集到了一起，并浓缩成很小的体积，温度极高，密度极大，之后发生了大爆炸。大爆炸使物质四散出击，宇宙空间不断膨胀，温度也相应下降，后来相继出现在宇宙中的所有星系、恒星、行星乃至生命，都是在这种不断膨胀冷却的过程中逐渐形成的。然而，大爆炸而产生宇宙的理论尚不能确切地解释，“在所存物质和能量聚集在一点上”之前到底存在着什么东西？

“大爆炸理论”是伽莫夫于 1946 年创建的。它是现代宇宙系中最有影



响的一种学说，又称大爆炸宇宙学。与其他宇宙模型相比，它能说明较多的观测事实。它的主要观点是认为我们的宇宙曾有一段从热到冷的演化史。在这个时期里，宇宙体系并不是静止的，而是在不断地膨胀，使物质密度从密到稀地演化。这一从热到冷、从密到稀的过程如同一次规模巨大的爆发。

根据大爆炸宇宙学的观点，大爆炸的整个过程是：在宇宙的早期，温度极高，在100亿度以上。物质密度也相当大，整个宇宙体系达到平衡。宇宙间只有中子、质子、电子、光子和中微子等一些基本粒子形态的物质。但是因为整个体系在不断膨胀，结果温度很快下降。当温



浩瀚的宇宙

度降到10亿度左右时，中子开始失去自由存在的条件，它要么发生衰变，要么与质子结合成重氢、氦等元素；化学元素就是从这一时期开始形成的。温度进一步下降到100万度后，早期形成化学元素的过程结束。宇宙间的物质主要是质子、电子、光子和一些比较轻的原子核。当温度降到几千度时，辐射减退，宇宙间主要是气态物质，气体逐渐凝聚成气云，再进一步形成各种各样的恒星体系，成为我们今天看到的宇宙。

盘古开天地之说

出自徐凯云《天地变》：“那里，据说是盘古开天地创世以后的葬身之处，那里是精灵族想象中的圣地，是他们灵魂的归宿之处。”传说在天地还没有开辟以前，宇宙就像是一个大鸡蛋一样混沌一团。有个叫做盘古的巨人在这个“大鸡蛋”中一直酣睡了约18000年后醒来，发现周围一团黑暗，

盘古张开巨大的手掌向黑暗劈去，一声巨响，“大鸡蛋”碎了，千万年的混沌黑暗被搅动了，其中又轻又清的东西慢慢上升并渐渐散开，变成蓝色的天空；而那些厚重混浊的东西慢慢地下降，变成了脚下的土地。盘古站在这天地之间非常高兴。盘古很怕天地再合拢起来还变成以前的样子，他就用手撑着青天，双脚踏着大地，让自己的身体每天长高一丈，天地也随着他的身体每天增高一丈。这样又过了18000年，天越来越高，地越来越厚，盘古的身体长得有90000里那么长了。



盘古开天地

盘古凭借着自己的神力终于把天地开辟出来了。可是，盘古也累死了。盘古临死前，他嘴里呼出的气变成了春风和天空的云雾；声音变成了天空的雷霆；他的左眼变成了太阳，右眼变成了月亮；头发和胡须变成了夜空的星星；他的身体变成了东、西、南、北四极和雄伟的三山五岳；血液变成了江河；筋脉变成了道路；肌肉变成了农田；牙齿、骨骼和骨髓变成了地下矿藏；皮肤和汗毛变成了大地上的草木，汗水变成了雨露。传说，盘古的精灵魂魄也在他死后变成了人类。

所以，都说人类是世上的万物之灵。

寻找另外一个“地球”

作为生命进化的唯一通道，地球生命的产生需要具备一定的条件：