

ZOUJIN DILI SHIJIE CONGSHU



走进地理世界丛书



地球的宝藏

DIQIU DE BAOTZANG



这是一部以地理知识为题材的科普读物，内容新颖独特，并以图文并茂的方式展现给青少年读者，以激发他们学习地理的兴趣和愿望。

本书编写组◎编



中国出版集团
世界图书出版公司

图书在版编目 (CIP) 数据

地球的宝藏 / 《地球的宝藏》编写组编. — 广州 :
广东世界图书出版公司, 2010. 4
ISBN 978 - 7 - 5100 - 2033 - 9

I. ①地… II. ①地… III. ①自然资源 - 普及读物
IV. ①X37 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 050031 号

地球的宝藏

责任编辑: 程 静

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 4 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13

书 号: ISBN 978 - 7 - 5100 - 2033 - 9/G · 0665

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

我国宋朝有位伟大的诗人叫苏东坡。苏东坡在游览庐山的时候，写了一首非常出名的诗。他在诗中写到：“横看成岭侧成峰，远近高低各不同。不识庐山真面目，只缘身在此山中。”

固然，对“横看成岭侧成峰”的庐山而言，人实在太渺小了，着实不能够真切地认识庐山。庐山对于人类来说尚且如此，那么地球呢？虽然，我们每个人都生活在地球的怀抱里，但是我们对地球的认识有多少呢？地球是怎么形成的？地球有多少宝藏？我们为什么会生活在地球上……

很多青少年朋友对这些问题非常感兴趣，也都思考过这些问题。或许，许多青少年朋友已经通过查阅资料等方式，找到了答案。不过，更多的青少年朋友可能还沉浸在深深的迷惑和不解之中。即便是已经找到答案的青少年朋友，也可能因为资料的零散而得不到系统的知识。

鉴于此，我们组织编写了这本《地球的宝藏》。我们在这本书里系统地解释了地球的成因、生命的起源等问题，并重点介绍了地球上蕴藏的无尽的宝藏。

地球的成因及生命起源和地球上蕴藏的宝藏有什么关系呢？我们为什么要把它们安排在一本书里介绍呢？这是因为地球上的宝藏大多是在地球形成和演变的过程中形成。没有地球的形成和演变，自然就没有这些宝藏的存在。生命的起源和进化对地球上宝藏的形成也起到了积极的作用，而



且有些生命本身就是地球上珍贵的宝藏之一，如被人们称为“地球之肺”的森林。

不过，生命的起源和进化与地球宝藏最重要的关系并不在此。其实，地球上尽管蕴藏着无尽的矿产、丰富的水资源……但是这些资源只有在生命，尤其是人类出现之后，才能被称为宝藏。没有人类，这些“宝藏”便失去了意义。

但是，人类出现以后，也给地球上丰富的水资源和无尽的矿产带来了负面影响。这种影响在工业革命以后显现得尤为突出。工业革命以后，随着蒸汽机的普及，生产力得到了很大的提高。于是，人们所需的煤炭、铁矿石、木材、石油等资源越来越多，人们向地球索取的也越来越多。在这种无节制索取之下，很多资源面临着枯竭的危险或遭到了严重的破坏。人类自身也遇到了前所未有的困境。

面对困境，人们才意识到地球上的宝藏也需要呵护，也需要在利用的同时，加以节约。对地球上的各种宝藏来说，人类的觉醒是最大福音。我们也希望广大青少年朋友在阅读本书的时候，带着这种“呵护”去看待地球上的宝藏。



目 录

Contents

蓝色星球——地球		煤是工业的粮食	67
地球起源	1	中国的煤炭资源	70
生命起源	6	石油是怎样形成的	74
地球的结构	10	石油是工业的血液	78
生命之源——水		李四光与中国石油勘探	81
地球上的水循环	15	中国的石油资源	85
世界水资源分布	19	天然气的开发和利用	88
中华水塔	23	地球的恩赐——清洁能源	
河流与城市文明	27	开发清洁能源	93
都江堰	32	太阳能	97
世界上最大的水利工程	35	海洋能	101
水资源发出的警告	40	沼 气	105
地球之肺——森林		地 热	108
森林是地球之肺	44	风 能	112
热带雨林	48	核 能	114
中国的森林资源	51	生物能	116
中国的珍稀树种	55	钢筋铁骨——金属矿产	
森林的馈赠	59	铜 矿	121
动力之源——矿物燃料		铁 矿	124
煤是怎样形成的	64	黄 金	128



地球的宝藏◆◆◆

白 银	131	玉 石	168
铝 矿	134	猫眼石	171
汞 矿	138	大地母亲——其他宝藏	
钨 矿	141	土 壤	175
钛 矿	144	石 棉	179
锰结核	147	萤 石	183
美丽与财富——璀璨宝石		石 盐	186
金刚石	151	石 膏	189
红宝石和蓝宝石	155	大理石	193
祖母绿	157	雄黄和雌黄	196
水 晶	161	磷 矿	198
玛 瑙	164		



蓝色星球——地球

地球起源

1

地球是怎样起源的？许多人都想揭开这个谜。有人说地球是上帝创造的；有人说地球是宇宙中物质自然发展的必然结果。这两种针锋相对的意见反映了唯心主义和唯物主义两种对立的宇宙观。

唯心主义认为，地球和整个宇宙都是依神或上帝的意思创造出来的。300多年前，爱尔兰一个大主教公开宣称：“地球是公元前4004年10月23日一个星期天的上午9时整被上帝创造出来的。”在中国古代，人们认为远古的时候还没有天地，宇宙间只有一团气，它迷迷茫茫、混混沌沌，谁也看不清它的底细，在18000年前，盘古一板斧劈开了天地，才有了日月星辰和大地。

上帝创造了地球和盘古开天辟地这样的说法显然站不住脚。那么，地球究



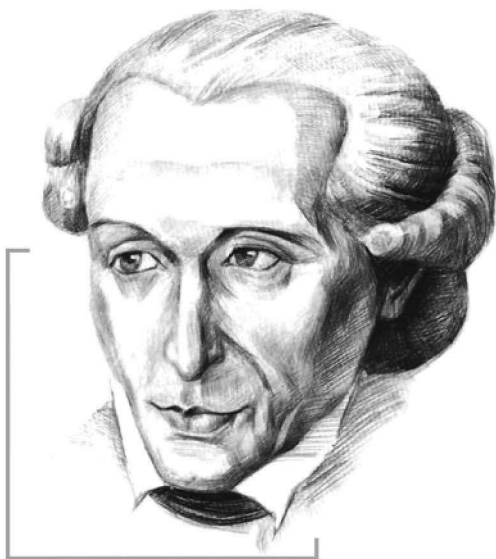
劈开天地的盘古



竟是如何起源的呢？要了解地球的起源，就必须了解太阳的起源，因为地球和太阳的起源是分不开的。

历史上第一个试图科学地解释地球和太阳系起源问题的是康德和拉普拉斯两位著名学者。康德是德国哲学家，拉普拉斯则是法国的一位数学家。他们认为太阳系是由一个庞大的旋转着的原始星云形成的。原始星云是由气体和固体微粒组成，它在自身引力作用下不断收缩。星云体中的大部分物质聚集成质量很大的原始太阳。与此同时，环绕在原始太阳周围的稀疏物质微粒旋转加快，便向原始太阳的赤道面集中，密度逐渐增大，在物质微粒间相互碰撞和吸引的作用下渐渐形成团块，大团块再吸引小团块就形成了行星。行星周围的物质按同样的过程形成了卫星。这就是康德—拉普拉斯星云说。

星云说认为地球不是上帝创造的，也不是在某种巧合或偶然中产生的，而是自然界矛盾发展的必然结果。恩格斯曾高度赞扬了康德的“星云说”。他指出“康德关于目前所有的天体都从旋转的星云团产生的学说，是自哥白尼以来天文学取得的最大进步。认为自然界在时间上没有任何历史的观念，第一次被动摇了。”



德国哲学家康德

然而，由于历史条件的限制，这个星云说也存在一些问题，但它认为整个太阳系包括太阳本身在内，是由同一个星云主要是通过万有引力作用而逐渐形成的这个根本论点，在今天看来仍然是正确的。

关于地球和太阳系起源还有许多假说，如碰撞说、潮汐说、大爆炸宇宙说等等。自 20 世纪 50 年代以来，这些假说受到越来越多的人质疑，星云

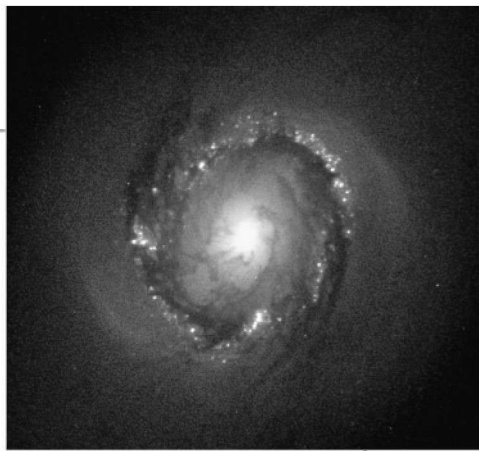


说又跃居统治地位。国内外的许多天文学家对地球和太阳系的起源不仅进行了一般理论上的定性分析，还定量地、较详细地论述了行星的形成过程，他们都认为地球和太阳系的起源是原始星云演化的结果。

我国著名天文学家戴文赛认为，在 50 亿年之前，宇宙中有一个比太阳大几倍的大星云。这个大星云一方面在万有引力作用下逐渐收缩，另外在星云内部出现许多湍涡流。于是大星云逐渐碎裂为许多小星云，其中之一就是太阳系前身，称之为“原始星云”，也叫“太阳星云”。由于原始星云是在湍涡流中形成的，因此它一开始就不停地旋转。

原始星云在万有引力作用下继续收缩，同时旋转加快，形状变得越来越扁，逐渐在赤道面上形成一个“星云盘”。组成星云盘的物质可分为“土物质”、“水物质”、“气物质”。这些物质在万有引力作用下，又不断收缩和聚集，形成许多“星子”。星子不断吸积、吞并，中心部分形成原始太阳，在原始太阳周围形成了“行星胎”。原始太阳和行星胎进一步演化，而形成太阳和九大行星，进而形成整个太阳系。我们居住的地球，就是九大行星之一。这就是现代星云说。

除星云说以外，前苏联科学家施密特的“陨石说”也产生了很大的影响。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。1944 年，施密特提出了“陨石说”的假说：在遥远的古代，太阳系中只存在一个孤独的恒星——原始太阳，在银河系广阔的天际沿自己轨道运行。在大



原始星云的高速旋转

约 60 亿~70 亿年前，当它穿过巨大的黑暗星云时，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，而另一些按力学的规律，聚集起来围绕着它运转，及至走出黑暗星云。这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。

这就是施密特的“陨石说”。根据这一学说，地球在天文期大约有 2 个阶段：

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

(2) 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。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，亦即地壳运动形成，伴随灼热融浆溢出，形成岩侵入活动和火山喷发活动。从第二阶段起，地球发展由天文期进入地质时期。

现在，我们知道了地球是如何形成的。那么，地球从形成到现在有多少年了呢？从远古时期开始，人类就一直在苦苦思索着这个问题。

玛雅人把公元前 3114 年 8 月 13 日奉为“创世日”；犹太教说“创世”是在公元前 3760 年；英国圣公会的一个大主教推算“创世”时间是公元前 4004 年 10 月的一个星期日；希腊正教会的神学家把“创世日”提前到了公元前 5508 年。著名的科学家牛顿则根据《圣经》推算地球有 6000 多岁。而我们中华民族的想象则更大胆，神话故事“盘古开天地”中说：宇宙初始犹如一个大鸡蛋，盘古在黑暗混沌的蛋中睡了 18000 年。他一觉醒来，便用斧劈开了天地。就这样，又过了 18000 年，天地便形成了。

即便以“盘古开天地”的日子作为地球诞生之日，那么，它离地球的实际年龄 46 亿年仍是差之甚远。那么，人们是用什么科学方法推算地球年龄的呢？那就是天然计时器。

最初，人们把海洋中积累的盐分作为天然计时器。认为海中的盐来



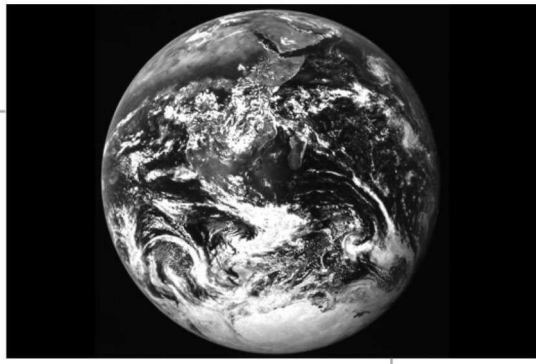
自大陆的河流，便用每年全球河流带入海中的盐分的数量，去除海中盐分的总量，算出现在海水盐分总量共积累了多少年，就是地球的年龄。结果，人们得出的数据是1亿年。显然，这个方法并不能计算出地球的年龄。

于是，人们又在海洋中找到另一种计时器——海洋沉积物。据估计，每3000~10000年，海洋里可以堆积1米厚的沉积岩。地球上的沉积岩最厚的地方约100千米，由此推算，地球年龄约在3亿~10亿年。这种方法忽略了在有这种沉积作用之前地球早已形成。所以，结果还是不正确。

几经波折，人们终于找到一种稳定可靠的天然计时器——地球内放射性元素和它蜕变生成的同位素。放射性元素裂变时，不受外界条件变化的影响。如原子量为238的放射性元素——铀，每经45亿年左右的裂变，就会失去原来质量的1/2，蜕变成铅和氧。科学家根据岩石中现存的铀量和铅量，就可以算出岩石的年龄了。

地壳是岩石组成的，于是又可得知地壳的年龄是30多亿年。岩石的年龄加上地壳形成前地球所经历的一段熔融状态时期，就是地球的年龄了。科学家据此测算出地球约46亿岁。

今天，通过天文观测以及星际的宇宙航行，特别是射电天文望远镜的日趋完善，人们对地球和太阳系起源的认识已经达到了相当深的程度，但是这种认识还很不完善，仍然存在着许多疑点和问题，有待我们进一步去探测和研究。



从太空看到的地球

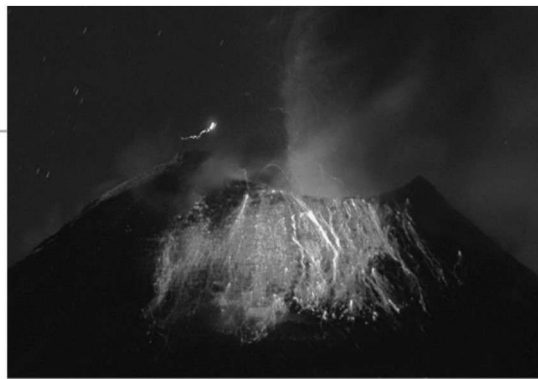


生命起源

对于生命起源的问题，很早就有各种不同的解释。近几十年来，人们根据现代自然科学的新成就，对于生命起源的问题进行了综合研究，取得了很大的进展。

根据科学的推算，地球从诞生到现在，大约有 46 亿年的历史。早期的地球是炽热的，地球上的一切元素都呈气体状态，那时候是绝对不会有生命存在的。最初的生命是在地球温度下降以后，在极其漫长的时间内，由非生命物质经过极其复杂的化学过程，一步一步地演变而成的。

这种化学过程是怎样的呢？其实，它就是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。这一段过程叫做化学演化。



火山喷发

蛋白质出现后，最简单的生命也随着诞生了。这是发生在距今大约 36 亿年前的一件大事。从此，地球上就开始有生命了。

生命与非生命物质的最基本区别是：它能从环境中吸收自己生活过程中所需要的物质，排放出自己生活过程中不需要的物质。这种过程叫



做新陈代谢，这是第一个区别。

第二个区别是能繁殖后代。任何有生命的个体，不管它们的繁殖形式有如何的不同，它们都具有繁殖新个体的本领。

第三个区别是有遗传的能力。能把上一代生命个体的特性传递给下一代，使下一代的新个体能够与上一代个体具有相同或者大致相同的特性。这个大致相同的现象最有意义，最值得我们注意。因为这说明它多少有一点与上一代不一样的特点，这种与上一代不一样的特点叫变异。这种变异的特性如果能够适应环境而生存，它就会一代又一代地把这种变异的特性加强并成为新个体所固有的特征。生物体不断地变异，不断地遗传，年长月久，周而复始，具有新特征的新个体也就不断地出现，使生物体不断地由简单变复杂，构成了生物体的系统演化。

目前，这种关于生命起源是通过化学进化过程的说法已经为广大学者所承认，并认为这个化学进化过程可以分为下列4个阶段。

第一个阶段：从无机小分子物质生成有机小分子物质。根据推测，生命起源的化学进化过程是在原始地球条件下开始进行的。当时，地球表面温度已经降低，但内部温度仍然很高，火山活动极为频繁，从火山内部喷出的气体，形成了原始大气。一般认为，原始大气的主要成分有甲烷、氨、水蒸气、氢，此外还有硫化氢和氰化氢。这些气体在大自然不断产生的宇宙射线、紫外线、闪电等的作用下，就可能自然合成氨基酸、核苷酸、单糖等一系列比较简单的有机小分子物质。

后来，地球的温度进一步降低，这些有机小分子物质又随着雨水，流经湖泊和河流，最后汇集在原始海洋中。关于这方面的推测，已经得到了科学实验的证实。1935年，美国学者米勒等人设计了一套密闭装置。他们将装置内的空气抽出，然后模拟原始地球上的大气成分，通入甲烷、氨、氢、水蒸气等气体，并模拟原始地球条件下的闪电，连续进行火花放电。最后，在U型管内检验出有氨基酸生成。氨基酸是组成蛋白质的基本单位，因此，探索氨基酸在地球上的产生是有重要意义的。

此外，还有一些学者模拟原始地球的大气成分，在实验室里制成了另



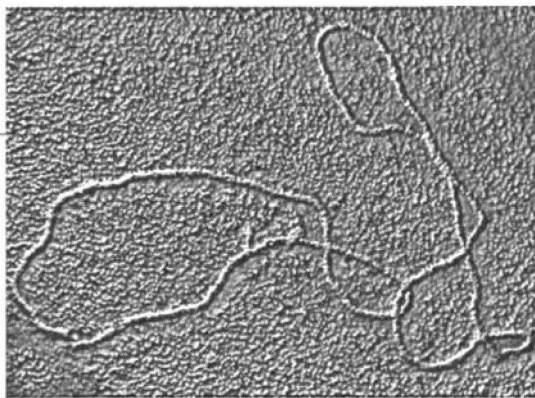
一些有机物，如嘌呤、嘧啶、核糖、脱氧核糖、脂肪酸等。这些研究表明：在生命的起源中，从无机物合成有机物的化学过程，是完全可能的。

第二个阶段：从有机小分子物质形成的有机高分子物质。蛋白质、核酸等有机高分子物质，是怎样在原始地球条件下形成的呢？有些学者认为，在原始海洋中，氨基酸、核苷酸等有机小分子物质，经过长期积累，相互作用，在适当条件下（如吸附在黏土上），通过缩合作用或聚合作用，就形成了原始的蛋白质分子和核酸分子。

现在，已经有人模拟原始地球的条件，制造出了类似蛋白质和核酸的物质。虽然这些物质与现在的蛋白质和核酸相比，还有一定差别，并且原始地球上的蛋白质和核酸的形成过程是否如此，也还不能肯定，但是，这已经为人们研究生命的起源提供了一些线索；在原始地球条件下，产生这些有机高分子的物质是可能的。

第三个阶段：从有机高分子物质组成多分子体系。根据推测，蛋白质和核酸等有机高分子物质，在海洋里越积越多，浓度不断增加，由于种种原因（如水分的蒸发，黏土的吸附作用），这些有机高分子物质经过浓缩而分离出来，它们相互作用，凝聚成小滴。这些小滴漂浮在原始海洋中，外面包有最原始的界膜，与周围的原始海洋环境分隔开，从而构成一个独立的体系，即多分子体系。这种多分子体系已经能够与外界环境进行原始的物质交换活动了。

第四个阶段：从多分子体系演变为原始生命。从多分子体系演变为原始生命，这是生命起源过程中最复杂和最有决定意义的阶段，它直接涉及到原始生命的发生。目前，人们还不能在实验室里验证这一过程。不过，我们可以推测，有些多



原核生物的染色体



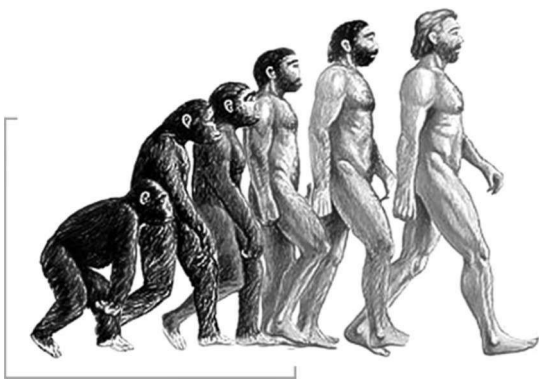
分子体系经过长期不断地演变，特别是由于蛋白质和核酸这两大主要成分的相互作用，终于形成具有原始新陈代谢作用和能够进行繁殖的原始生命。以后，由生命起源的化学进化阶段进入到生命出现之后的生物进化阶段。

地球上最早的生命形态很简单，一个细胞就是一个个体，它没有细胞核，我们叫它为原核生物。

它是靠细胞表面直接吸收周围环境中的养料来维持生活的，这种生活方式叫做异养。当时它们的生活环境是缺乏氧气的，这种喜欢在缺乏氧气的环境中生活的叫做厌氧。因此最早的原核生物是异养厌氧的。它的形态最初是圆球形，后来变成椭圆形、弧形、江米条状的杆形进而变成螺旋状以及细长的丝状，等等。从形态变化的发展方向来看是增加身体与外界接触的表面积和增大自身的体积。现在生活在地球上的细菌和蓝藻都是属于原核生物。蓝藻的发生与发展，加速了地球上氧气含量的增加，从20多亿年前开始，不仅水中氧气含量已经很多，而且大气中氧气的含量也已经不少。

细胞核的出现，是生物界演化过程中的重大事件。原核植物经过15亿多年的演变，原来均匀分散在它的细胞里面的核物质相对地集中以后，外面包裹了一层膜，这层膜叫做核膜。细胞的核膜把膜内的核物质与膜外的细胞质分开。细胞里面的细胞核就是这样形成的。有细胞核的生物称为真核生物。从此以后细胞在繁殖分裂时不再是简单的细胞质一分为二，而且里面的细胞核也要一分为二。真核生物大约出现在20亿年前。

性别的出现是在生物界演化过程中的又一个重大的事件，因为性别促进了生物的优生，加速生物向更复杂的方向发展。因此真核的单细胞植物出现



人类的诞生



以后没有几亿年就出现了真核多细胞植物。真核多细胞的植物出现没有多久就出现了植物体的分工，植物体中有一群细胞主要是起着固定植物体的功能，成了固着的器官，也就是现代藻类植物固着器的由来。从此以后开始出现器官分化，不同功能部分其内部细胞的形态也开始分化。由此可见，细胞核和性别出现以后，大大地加速了生物本身形态和功能的发展。

细胞核和性别出现以后，生物体也变得复杂和完善起来。地球上的生命就这样在漫长的时间里不断进化着。终于，在大约 300 万年前，人类诞生了。

人类的诞生是地球上的一件大事。从此以后，人类便开始了对地球以及自身的探索，地球上各种宝藏的存在也变得极其有意义了。

地球的结构

地球是一个由不同状态与不同物质的同心圈层所组成的球体。这些圈层可以分成内部圈层与外部圈层。

地球的外部圈层包括大气圈、水圈和生物圈。地球的内部圈层指从地面往下直到地球中心的各个圈层，包括地壳、地幔和地核。

大气圈

从地表到 16000 千米高空都存在气体或基本粒子，总质量达 5×10^{15} 吨，占地球总质量的 0.00009%。主要成分氮占 78%；氧占 21%；其他是二氧化碳、水汽、惰性气体、尘埃等，占 1%。

地球的表面为什么形成大气圈，这是与地球的形成和演化分不开的。地球在其形成和演化的过程中，总是要分异出一些较轻的物质，轻的物质上升，积少成多形成大气圈。我国古代也有这样的话：“混沌初开，乾坤始奠，轻清者上升为天，重浊者下沉为地。”其实这就是讲的物质分异作用。



上升的气体为什么不会从地球的表面跑到宇宙空间中，其主要原因是地球的引力把大气物质给拉住了，形成一个同心状的大气圈。

物体脱离地球的临界速度是 11.2 千米/秒，尽管气体物质很轻，其运动速度也很快，如氧分子的运动速度是 0.5 千米/秒，氢分子的运动速度是 2 千米/秒，但这种速度并不能使气体物质脱离地球的引力场。只有一部分氢和氦，在宇宙射线作用下可以被激发，产生很高的速度而跑掉。

地球大气圈成分是随着时间而变化的。当初大气中的二氧化碳可能达到百分之几十，大约在 3 亿年前，由于植物大规模繁盛，才演化成接近现今的大气成分，目前大气中的二氧化碳只有 0.046%。大约在 1 亿年前，大气的温度才接近现今的温度。

大气圈是地球的重要组成部分，并有重要的作用：

- (1) 大气可以供给地球上生物生活所必需的碳、氢、氧、氮等元素。
- (2) 大气可以保护生物的生长，使其避免受到宇宙射线的危害。
- (3) 防止地球表面温度发生剧烈的变化和水分的散失，如果没有大气圈，地球上将不会存在水分。
- (4) 一切天气的变化，如风、雨、雪、雹等都发生在大气圈中。
- (5) 大气是地质作用的重要因素。
- (6) 大气与人类的生存和发展关系密切。大气容易遭受污染，大气环境的质量直接关系到人类健康。

水 圈

水圈主要是呈液态及固态出现的。它包括海洋、江河、湖泊、冰川、地下水等，形成一个连续而不规则的圈层。水圈的质量为 1.41×10^{18} 吨，占地球总质量 0.024%，比大气圈的质量大得多，但与其他圈层相比，还是相当的小。其中海水占 97.22%，陆地水（包括江河、湖泊、冰川、地下水）只占 2.78%；而在陆地水中冰川占水圈总质量的 2.2%，所以其他陆地水所占比重是很微小的。此外，水分在大气中有一部分；在生物体内有一部分，生物体的 3/4 是由水组成的；在地下的岩石与土壤中也有一部分。可见，水