前 言

大家好：

大家都好吗？我和大家一样，在噪杂的城市中不停的忙碌着。好像从没有停下脚步来，看一看我们所处的这个环境，不曾审视我们居住的这座城市，关注我们赖以生存的这颗地球，遥望我们的银河系，宇宙的形态又是怎样呢？

在浩瀚的宇宙深处，有一颗蔚蓝色的地球。这颗地球犹如大海里的一滴水，随波逐流。当然，地球上还生存着你和我。当我们在地球上仰望着繁茂星空的时候，总会发问：我们处在何处，从何处而来，又到何处去呢？

前些年，看到史蒂芬·霍金写的《时间简史》。我梦想应该为《时间简史》写一本续集。当然，这纯粹是梦想。可每个人都会有梦想，都会异想天开。我终究不是一个研究者，仅是一个旁观者，也可以算是爱好者。霍金博士曾这样说过：“当放在书中的每一个方程，都会使书的销量减半”。这对我确实是个极大的鼓励，因为，我似乎一个方程也写不出来。

当多年以后，我看到克罗斯韦尔的《银河系》。书中说“小于 8 倍太阳质量的恒星，将会平静的死亡。”从而证实了我认为太阳最终会被气化的观点并没有错。当然，任何人都可能会有错误的认识，新的发现也许就在错误的认识中产生。《银河系》不仅增加了使我阐述我的观点的

需要全本请访问 www.ertongbook.com

信心。并且，在那里看到了科学先辈们的艰辛劳动，而且硕果累累。在那里看到了他们在科学的旅程中一个又一个身影。看到他们在科学的马拉松中，传递着“追求真理”这一接力棒。当然，他们每一个人都认为自己说的就是真理。我也同样如此。爱因斯坦也曾自信地说：“我相信，单纯的思考足以了解世界。”

1609年，伽利略用自制的小望远镜，指向星空。首先指向月亮，这一刻非常重要，伽利略由此掀开了现代科学的新篇章。

斗转星移，今天哈勃望远镜的威力已大幅提高，与伽利略时代相比不知提高了多少倍。尤其，从20世纪40年代开始，人类一改光学望远镜一统天下的观测局面，冲出了可见光的观测范围。有了γ射线、X射线、紫外线、红外线、射电望远镜等多种观测手段。使今天的天文观测进入了全波段的黄金时代。虽然，我们今天面对的问题，远比答案多的多。但科学前辈们已经基本解析了物质世界，创建了各种定理、定律。当然，科学是螺旋式发展的，科学研究还远没有尽头，就如同宇宙还没有看到尽头一样。

古人曰“:四方上下曰宇,古往今来曰宙。”宇指无限的空间，宙是指永恒的时间。它们融合为一个统一体，我们在此探讨我们宇宙的起源及其所通过的历史。所以就叫《宇宙通史》。

作者

二00三年十月十五日

第一章　地球如何形成，将如何结束

地球，我们赖以生存的地方，它如此之美妙。它有平原、山岗、大河、森林。有挺拔的山峰，有汹涌的火山。有数不尽的植物，看不够的花朵，还有一望无际那蓝蓝的海洋。这里生活着海蟹、海鲜、沙鱼、大鳖。还有遍地牛羊，狼虫虎豹。物种是如此的多样，当然，还有你和我。地球如此多彩多姿，如此生机勃勃。它是如何形成，又将如何结束呢？

地球的形成

大约 50 亿年前，当太阳诞生之时，那时的温度很高，空间密度也很大。到处充斥着星际尘埃和星际分子。由于太阳的引力收缩和自转，也带动着星际的物质、尘埃随之旋转。就好象土星周围的园环。在这个旋转的园盘中，漫长的凝结过程开始了。尘埃相互接近会聚成团。由此形成的小天体，在或多或少有些规则的轨道上，频繁交叉、碰撞、聚合、粘接。天体的物质质量不断增加。引力也不断增大，随着物质的质量和体积逐渐增大。在达到一定程度时，就更增大了其成长速度，吸引了更多的小行星和飞散的星际物质。大量星体物质坠落其上，地球这颗行星就

今天的地球



这样逐渐形成。最早聚集的这颗小行星，含有大量的金属铁和岩石的成分。在猛烈的冲击下，星体熔化，炽热的熔岩喷发，在可怕的陨石雨中，地球由此诞生了。

地球诞生之初,其温度很高。它是一个炽热的熔岩球。它似乎在几亿年间都处于流体状态。也就是在这期间，旋转的地球逐渐出现圈层分离。质量重的铁元素在半熔化的状态中，会分离并聚集到中心区，而形成地核。较轻的熔岩存在于地表。随着时间的推移，地球逐渐失去热量开始慢慢的冷却。地球的外壳形成了第一层硬皮。即原始地壳。

当大量的气体从地下喷涌而出。无数的火山口，犹如间歇喷泉一样喷发。火山的喷发总有大量的水蒸气和一些被禁锢在物质中的各类气体，伴随着岩浆喷溢出来。如此，地球才有了稠密的气云，即原始大气。大量混浊昏暗的气体覆盖着地球表面。这时，地球大气中没有氧气，只有毒气。包括含硫气体、甲烷、氨、水汽等。

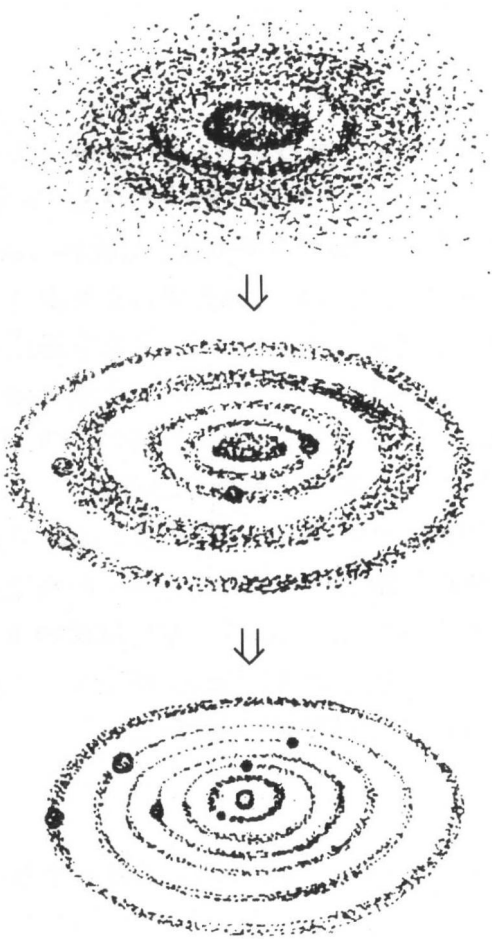
水在浓密的大气中凝结，天下起了大雨，空前绝后的大暴雨。这样的大暴雨持续了几百万年。雨水慢慢地淹没了一切，汇集成为海洋。在海啸、飓风肆虐的海洋中，汹涌着棕色的波涛。电闪雷鸣之后，云层变薄，没有了大暴雨，太阳光可以一直照射到地球表面了。

地球的历史

大约在 46 亿年前，刚形成的地球是一个炽热的熔岩球。其中金属元素铁、镍等在熔体重力作用下，向下沉积而出现圈层分离。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

太阳系形成示意图



大约在 43 亿年前，原始地壳形成的时候。地球是一个统一的泛古大陆。地壳厚度较薄,具有大洋地壳的性质。岩浆喷溢和火山活动比较频繁。当然，陨石的碰撞也从没有停止过。在这些撞击地球类似今天慧星的小行星中，它们有些含有碳、氢、氮等，可形成生命的元素物质。

在 41 亿年前左右，开始形成了地球的大气圈和水圈。从而开始有沉积岩形成。这时的地壳主要还是火山岩和火山沉积岩，而后变成绿岩。这时的地球表面，只有原始大气和水。地球比现在要小得多，水量也相当于现在的十分之一。海水如铁锈一样呈现棕褐色，世界一片荒无。

早期大气中存在着氢气和氦气。由于地球引力不足以吸引住氢、氦，使得大部分氢、氦都飘散到太空中去了。而留下的气体在太阳紫外线的直接照射下，水被分解成氢和氧。氢气飘散至太空中，氧气则留了下来。并与其它气体结合成氧化物。氨气被分解成氢和氮气，氢气飘散了，氮气留了下来。甲烷也被分解成氢和碳，氢气飘散了，碳与氧则形成了二氧化碳，太阳光使海水开始逐渐变清。

地球内部的气体，随着火山喷发而充实着大气，形成了次生大气。次生大气的成分和现在火山的气体相似，包括二氧化碳、一氧化碳、氢气、氮气、甲烷、氨等气体。

次生大气初期，氧气非常少，二氧化碳所占比例较大。由于，二氧化碳可以溶于水，而形成了碳酸盐沉积了下来。二氧化碳也随之减少。尤其，在后来地球上植物的大量出现，不断吸入二氧化碳，而排出氧气。使二氧化碳逐渐减少，氧气逐渐增加。

地球大气主要成分演变过程



大约在 39 亿年前，原始地壳完全被浸泡在海水中，海水对岩石的破坏、溶解、搬运。使地球最初的历史纪录，完全从地球表面消失了。

大约在 38 亿年前，有机物开始从地球上出现。

早期地球离太阳的距离要比现在近。使得地球能保持温暖状态，生物有条件生存。但是，那时地球是缺氧的，原核细胞生物只能生活在深水中，它是厌氧的。它们以水中的核酸和氨基酸残基等为食物。那时地球的大气中，二氧化碳浓度比现在要高 10 倍。而氧气的浓度，只有大约现在的千分之一。生命的形成在这个环境中开始了。

过了十几亿年，即大约 25 亿年前。随着地球地壳的增厚，火山活动逐渐减少。地球磁场的形成，磁场挡住了来自太空中的辐射危害。原始菌藻类生命开始出现。

海洋中出现蓝藻后，它通过叶绿素进行光合作用。使空气中的二氧化碳，转变成有机碳的化合物，放出游离氧。

亿万年来，蓝藻、绿藻等亲氧生物迅速繁殖。使地球表面开始氧化，空气中的氧气逐渐增多。

在大约 18 亿年前,由原先的单细胞藻类,演化成较复杂的多细胞藻类。自此生物的繁殖方式除了细胞的分裂，还可以进行营养繁殖。这些藻类逐渐繁盛起来，由此开始了“ 藻类的时代 ”。

这一时期由于广泛的地壳、地质运动，泛古大陆开始分裂,逐渐分离成了五个大陆。

在大约 10 亿年前，出现了单细胞的原生动物：鞭虫和有孔虫。

地球年代表

相对年代		距今年数（百万年）	生物发展阶段		气候概况
代	纪		动物	植物	
太古代	前震旦纪	46亿年	地球最初发展阶段及生命发生和最初分化时期		
元古代			低级原始动物		震旦纪大冰期气候
	震旦纪	15亿年			
早古生代	寒武纪	600	海生无脊椎动物时代	藻类时代	大间冰期气候
	奥陶纪	500			
	志留纪	435		蕨类植物时代	
晚古生代	泥盆纪	385	鱼类时代		
	石炭纪	330	两栖动物时代		石碳、二叠纪冰期气候
	二叠纪	275		裸子植物时代	
中生代	三叠纪	230	爬行动物时代		大间冰期气候
	侏罗纪	190			
	白垩纪	138		被子植物时代	
新生代	早第三纪	70	哺乳动物时代		
	晚第三纪	26			
	第四纪	2–3	人类时代		第四纪大冰期气候

大约 7～8 亿年前，开始出现了多细胞的后生动物。如腔肠动物、环节动物、节肢动物和介壳动物等。

这时,地球大气中氧的浓度,达到了现在的百分之一。大气中存在的臭氧，形成了阻挡紫外线的屏障，生物得以浮出水面。这些水面生物通过光合作用，使大气中氧气浓度也迅速增加。这一时期，好象是地球温度最低的时期。即元古代后期发生了全球性的大冰期一震旦纪大冰期。

大约 6 亿年前开始的古生代，地球出现了海生无脊椎动物。这也是地球上动物界第一次大发展的时期。

大约 5 亿年前的古生代早期，已有了大量的复杂生物。其中生物界的代表三叶虫，遍布世界各地海洋中。还有腕足类动物、珊瑚、鹦鹉螺、笔石等。这时，半陆生的植物一裸蕨类和脊椎动物的颌鱼也开始出现了。

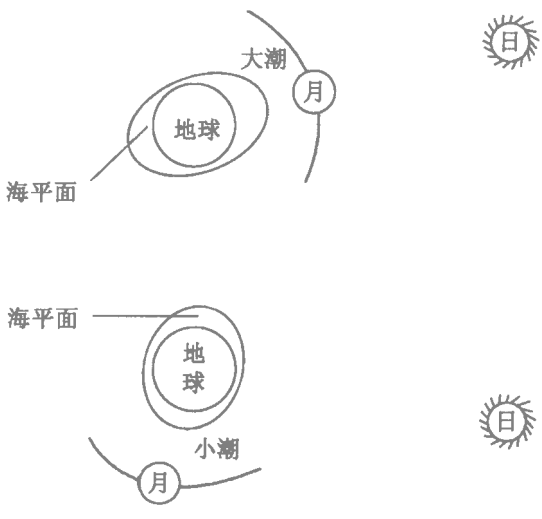
古生代晚期，也是地壳构造强烈活动的时期。由于地质板块的碰撞和大陆的隆起。陆地面积的增大，为动植物向陆地迁移提供了场所。而低等的蕨类植物，一旦在陆地立足之后，很快就会演化成为高大的蕨类植物、松柏等。由于陆生植物迅速茂盛起来，使大地从此披上绿装。水土的保持和气候条件都发生了重要的变化。

在大约 4 亿年前，地球大气中氧气的浓度基本上达到了现在的水平。当然，氧气浓度还在继续增加，这一时期被称为动物界的‘ 鱼类时代 ”。

大约 3.5亿年前，脊椎动物中的鱼类开始从海洋登上陆地，并演化成为原始两栖类动物。从而出现了最早的地脊椎动物。进而演化为爬行类动物。此时，陆生植物、

需要全本请访问 www.ertongbook.com

地球的潮汐现象



脊椎动物和无脊椎动物得以广泛发展。动物进入“两栖类时代”。森林植物也极度繁荣，世界各地到处是古木参天、林荫蔽日。这一时期，也是历史上著名的造煤时期。大多数煤炭都是在这个时期形成的。

大约 2.3 亿年前，进入中生代的生物进化发展到了更高阶段。在植物界，多数地区的被子植物，取代了裸子植物，而成为优势植物。被子植物占据了主导地位。

中生代的动物界也进化迅猛，爬行动物极度发展。恐龙成为了统治者，“恐龙时代”到来了。之所以称为“恐龙时代”，是因为它统治了地球有 1.6 亿年的时间。

地球是在慢慢长大的。它不断被来自太空的陨石所击中。据观测每年地球从太空中吸入 4 万多吨尘埃和陨石。所以，地球的质量在不断增加，不过，大多数陨石的个头都不大。平均一千万年，才会有一颗巨大的陨石撞击地球，使地球遭受极大的劫难。有很多陨石是由冰构成的，这也是地球上水的一部分来源。

据今 6500 万年前，就有这样一个灾难发生了。一颗直径为 10 多公里的陨石,以每秒 40 公里的速度闯入地球，撞击在南美洲的墨西哥。相当于几十亿颗原子弹的猛烈爆炸，造成了一个直径 170 公里的撞击坑。巨大的火球把岩石和蒸气喷射到大气中，引发了全球性的地震和海啸。也使亿万吨的粉尘直冲云霄。由于地球的自转，粉尘被带到各个角落，持续而来是几个月的完全黑暗时期，遮挡住太阳光的尘埃，使得光合作用停止了。气温急剧下降，地球进入了漫长的冰冻期，使得植物凋零，动物大量灭绝。曾

经被认为这就是包括恐龙在内，大量物种灭绝的原因。

中国科学家赵喜进给出了恐龙灭绝的真正原因。在 6500 万年前，也是地球火山的剧烈喷发时期，这个时期前后经过了 100 万年。火山喷发的粉尘同样遮挡着阳光，使温度降低，恐龙蛋的孵化大受影响。更主要是火山灰含有的金属元素，如铱元素的高浓度，使得恐龙蛋的孵化不能完成。导致了恐龙的最终灭绝。

火山的剧烈活动也使地壳的稳定被破坏，大陆板块的漂移及隆起更为剧烈。这一系列的造山活动，产生了喜马拉雅和阿尔卑斯等山脉。

6500 万年前至今为新生代。

新生代也是地球相对稳定的阶段。虽然地球从诞生之日起，就伴随着地震、火山喷发、飓风、海啸等，旱涝灾害从来就没有平静过，但这一时期，大多象我们今天所看到的风和日丽一样。

这一时期，被子植物遍布大陆各地。百花争艳，万紫千红。哺乳动物的出现，也标志着现代生物的开始。哺乳动物不管从个体大小、数量种类都迅速发展壮大，它们占据了各种可栖息的地方。同时，出现了高度进化的哺乳类动物，灵长类动物。进而演化成为古猿。

距今 300 万年前，出现了原始人类。在漫长的进化过程中，在几万年前，地球上出现了现代人类。他们只不过是千万个物种之一，人类文明的历史也不过 5000 年。但人类在近 2～3 百年的大规模活动中，在经济繁荣和社会进步的同时，也严重地损害了地球的环境。也改变着地球

大气中的气体成分比例，氧气在逐渐减少，大气中氧气的含量，从 1 亿的前大约 30%，降低到了现在的大约 20%.

地球的结构

地球形成于 46 亿年前，从一个均质的球体，演变成了为现在的“圈层”结构。目前地球表面的大约 30%，被大陆地壳覆盖着。

地球是由若干层构成。它们分别是：大气层、水层、地壳、地幔、地核等构成。形成了我们地球一这个奇妙的家园。

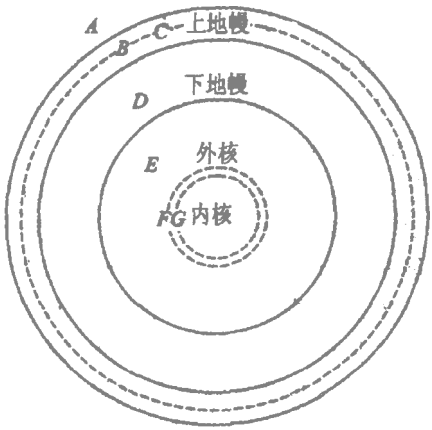
地壳是固体的，平均厚度大约 30～40 公里。不过，在地球的不同地区差别也很大。在我国的青藏高原，地壳厚度大约 60～70 公里。在最薄的海洋海底大约 5～8 公里。

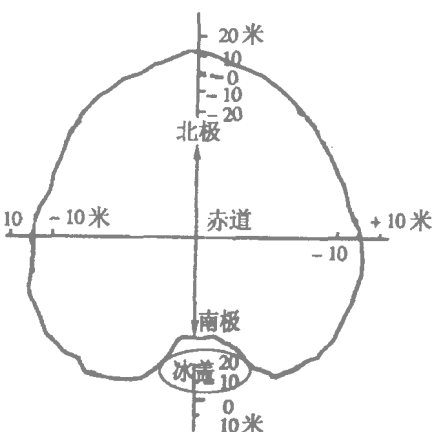
地壳的上层，由粘土，砂岩，石灰岩等组成。地壳的下层是花岗岩，再下面是玄武岩。地壳的平均密度是水密度的 3 倍，总质量大约为地球总质量的百分之一。地壳岩石的年龄，绝大多数小于 20 亿年。也就是现在的地壳，基本上不是原始地壳。

地壳的温度从地球表面越向下，温度越高。平均每下降一公里，温度就上升 30 度左右。据此计算，地壳最深处的温度可到 1000 度以上。仅就温度而言，能达到熔化岩石的温度（岩石熔化温度为 1100 度～1400 度）。

地幔是地球的中间层，厚度大约 2900 公里。分为上地幔和下地幔。上地幔主要是橄榄石。下地幔是可塑性的固体物质。除硅酸盐外主要是由金属氧化物和硫化物及

地球的内部结构





旋转椭球体的地球

铁、镍等构成。地慢的温度大约从 1000 多度至 4000 度。其温度、密度、压力都随深度的增加而增加。

在地球表面以下 60 公里～400 公里深的上地幔，有一层黏稠的软流层。是由于地热温度超过了物质在此深度的熔点，使物质呈熔融状态。这里与地球表层的许多活动有着密切的关系，如地幔的对流、海底扩张、以及大陆板块的漂移等。

地幔的下面是地核。地核分为液体外核与固体内核。外地核与地幔的交界处，位于距地球表面以下约 2900 公里处，是处于地核与地幔相互作用的地方。地幔是由粘度大的岩石构成。而下面的外地核，则是以铁元素为主要成分。因高温而化成不粘的液体。又因物质移动而产生相互作用，相互作用在物质不同的地核与地幔交界处频频发生着。

地幔的流动速度为每年大约 1 厘米至 10 厘米。而外地核的流动速度则为大约每小时 1 米。金属地核的流动，也就伴随着电流的流动。好在地幔充当着理想的绝缘体。

地核平均厚度大约 3400 公里，主要由铁、镍等金属元素组成。内地核半径约为 1200 公里，占整个地核半径的三分之一。内地核中心温度超过了 6000 度，比太阳表面温度还要高一些。由于内地核有着惊人的压力，阻止了铁的进一步熔化。所以，虽然内地核温度很高，但它仍然是固体。是一个高热、高压的坚实固体。据测内地核与地球的自转速度相比,为以每 300 年 1 圈的速度旋转。

有人认为今天地球的形状看起来象一只“梨”。就象

需要全本请访问 www.ertongbook.com