地球起源

150亿年前宇宙的诞生奠定了地球产生的物质基础。地球作为一个行星起源于46亿年以前的原始[太阳星云](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%AA%E9%98%B3%E6%98%9F%E4%BA%91/11013603" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)。

此后，地球系统由简单到复杂，各个组成部分既相互联系又相互影响。地球系统的运动及运动带来的形貌变迁、生命现象和生命活动共同构成了地球的历史。 [1]

## 目录

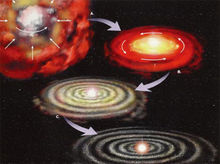
1. 1 [地球起源](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "1)
2. ▪ [太阳系的形成](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "1_1)
3. ▪ [地球的形成](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "1_2)
4. 2 [地球早期的演化](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "2)
5. ▪ [形成初期的化学性变化](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "2_1)
6. ▪ [陆地的起源](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "2_2)
7. ▪ [大洋的起源与演化](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "2_3)
8. 3 [早期生物历史](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "3)
9. ▪ [生物的出现](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "3_1)
10. ▪ [寒武纪生命大爆发](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "3_2)
11. ▪ [无脊椎生物主导时期（5.1-4.38亿年前）](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "3_3)
12. ▪ [志留纪和泥盆纪（4.39-3.63亿年前）](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "3_4)
13. ▪ [石炭纪和两叠纪（约3.63-2.51亿年前）](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "3_5)
14. 4 [爬行动物时代](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "4)
15. ▪ [爬行类的进化 （约2.5-2.05亿年前）](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "4_1)
16. ▪ [恐龙的鼎盛（约2.08-1.46亿年前）](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "4_2)
17. ▪ [恐龙最后的繁盛（约1.46亿-6500万年前）](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "4_3)
18. ▪ [白垩纪绝灭事件](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "4_4)
19. 5 [哺乳动物时代](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "5)
20. 6 [人类时代](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "6)
21. ▪ [人类起源](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "6_1)
22. ▪ [文明时代](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694" \l "6_2)

## 

## 地球起源

编辑

### 太阳系的形成

[](https://baike.baidu.com/pic/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694/0/f2deb48f8c5494ee9eed1e462ff5e0fe98257ea5?fr=lemma&ct=single)星云说所解释的太阳系的形成

关于太阳系的形成，一类认为太阳系是一次激烈的偶然突变而产生的，即灾变说观点；另一类则认为太阳系是有条不紊地逐渐演变成的，即演化说观点。 [2]

1755年，德国哲学家[康德](https://baike.baidu.com/item/%E5%BA%B7%E5%BE%B7/5618" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)根据[牛顿](https://baike.baidu.com/item/%E7%89%9B%E9%A1%BF/5463" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)的万有引力原理，提出一个太阳系形成的假说，认为太阳系中的太阳、行星和卫星等是由星云——一种稀薄的云雾状微粒物质逐渐演化形成的。1796年，法国天文学家[拉普拉斯](https://baike.baidu.com/item/%E6%8B%89%E6%99%AE%E6%8B%89%E6%96%AF/5189" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)也提出了与康德类似的[星云说](https://baike.baidu.com/item/%E6%98%9F%E4%BA%91%E8%AF%B4" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)，后人常把两者合起来，统称“康德一拉普拉斯星云说”。这个假说在19世纪的大部分时间内占统治地位。 [2]

星云说认为：[恒星](https://baike.baidu.com/item/%E6%81%92%E6%98%9F/493" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)的形成是银河弥漫的原始星云的某一个球状碎片，在自身引力的作用下不断收缩，产生旋涡，旋涡使星云碎裂成大量碎片，每个碎片又逐渐转化为恒星。太阳就是其中之一，它也不断收缩、旋转，在长期的运动中形成原始太阳。周围的物体不断聚合、碰撞，越转越大，就形成了今天的八大行星。行星周围的物质，也是这样渐渐形成了卫星。这就是太阳系形成的一个主要假说。 [2]

[唯心主义](https://baike.baidu.com/item/%E5%94%AF%E5%BF%83%E4%B8%BB%E4%B9%89" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)认为，地球和整个宇宙都是依神或上帝的意思创造出来的。18世纪[爱尔兰](https://baike.baidu.com/item/%E7%88%B1%E5%B0%94%E5%85%B0/40941" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)一个大主教公开宣称：“地球是纪元前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，在一万八千年前，有位[盘古氏](https://baike.baidu.com/item/%E7%9B%98%E5%8F%A4%E6%B0%8F" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)开天辟地，才有了日月星辰和大地。 [2]

康德和拉普拉斯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。 [2]

与此同时，环绕在原始太阳周围的稀疏物质微粒旋转的加快，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快，大团快再吸引小团快就形成了行星。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。 [2]

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。 [2]

中国天文学家[戴文赛](https://baike.baidu.com/item/%E6%88%B4%E6%96%87%E8%B5%9B" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)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。 [2]

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”。星子又不断吸积、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。 [2]

### 地球的形成

对地球起源和演化的问题进行系统的科学研究始于十八世纪中叶，至今已经提出过多种学说。一般认为地球作为一个行星，起源于46亿年以前的原始太阳星云。地球和其他行星一样，经历了吸积、碰撞这样一些共同的物理演化过程。

形成原始地球的物质主要是星云盘的原始物质，其组成主要是氢和氦，它们约占总质量的98%。此外，还有固体尘埃和太阳早期收缩演化阶段抛出的物质。在地球的形成过程中，由于物质的分化作用，不断有轻物质随氢和氦等挥发性物质分离出来，并被太阳光压和太阳抛出的物质带到太阳系的外部，因此，只有重物质或土物质凝聚起来逐渐形成了原始的地球，并演化为今天的地球。水星、金星和火星与地球一样，由于距离太阳较近，可能有类似的形成方式，它们保留了较多的重物质；而木星、土星等外行星，由于离太阳较远，至今还保留着较多的轻物质。关于形成原始地球的方式，尽管还存在很大的推测性，但大部分研究者的看法与戴文赛先生的结论一致，即在上述星云盘形成之后，由于引力的作用和引力的不稳定性，星云盘内的物质，包括尘埃层，因碰撞吸积，形成许多原小行星或称为星子，又经过逐渐演化，聚成行星，地球亦就在其中诞生了。根据估计，地球的形成所需时间约为1千万年至1亿年，离太阳较近的行星（类地行星），形成时间较短，离太阳越远的行星，形成时间越长，甚至可达数亿年。 [3]

## 地球早期的演化

编辑

### 形成初期的化学性变化

至于原始的地球到底是高温的还是低温的，科学家们也有不同的说法。从古老的地球起源学说出发，大多数人曾相信地球起初是一个熔融体，经过几十亿年的地质演化历程，至今地球仍保持着它的热量。现代研究的结果比较倾向地球低温起源的学说。地球的早期状态究竟是高温的还是低温的，目前还存在着争论。然而无论是高温起源说还是低温起源说，地球总体上经历了一个由热变冷的阶段，由于地球内部又含有热源，因此这种变冷过程是极其缓慢的，地球仍处于继续变冷的过程中。 [3]

地球在刚形成时，温度比较低，并无分层结构，后来由于陨石等物质的轰击、放射性衰变致热和原始地球的重力收缩，才使地球的温度逐渐升高，最后成为粘稠的熔融状态。在炽热的火球旋转和重力作用下，地球内部的物质开始分异。较重的物质渐渐地聚集到地球的中心部位，形成地核；较轻的物质则悬浮于地球的表层，形成地壳；介于两者之间的物质则构成了地幔。这样就具备了所谓的层圈结构。

在地球演化早期，原始大气都逃逸了。但随着物质的重新组合和分化，原先在地球内部的各种气体上升到地表成为新的大气层。由于地球内部温度的升高，使内部结晶水汽化。后来随着地表温度的逐渐下降，气态水经过凝结，积聚到一定程度后，又通过降雨重新落到地面，这种情况持续了很长一段时间，于是在地面上形成水圈。

最原始的地壳约在40亿年前出现，而地球以其地壳出现作为界线，地壳出现之前称为天文时期，地壳出现之后则进入地质时期。

### 陆地的起源

有关大陆的起源问题，地质和地球物理学家杜托特（A. L. Du Toit）于1937年在他的《我们漂移的大陆》一书中提出了地球上曾存在两个原始大陆的模式。如果这个模式成立，那么这两个原始大陆分别被称为劳亚古陆（Lanrasia）和冈瓦纳古陆（Gondwanaland）；这实际上就象以前魏格纳等人所主张的那样，把全球大陆只拼合为一个古大陆。杜托特认为，两个原始大陆原来是在靠近地球两极处形成的，其中劳亚古陆在北，冈瓦纳古陆在南，在它们形成以后，便逐渐发生破裂，并漂移到今天大陆块体的位置。 [3]

早在19世纪末，地质家学休斯（E. Suess）已认识到地球南半球各大陆的地质构造非常相似，并将其合并成一个古大陆进行研究，并称其为冈瓦纳古陆，这个名称源于印度东中部的一个标准地层区名称（Gondwana）。冈瓦纳古陆包括现今的南美洲、非洲、马达加斯加岛、阿拉伯半岛、印度半岛、斯里兰卡岛、南极洲、澳大利亚和新西兰。它们均形成于相同的地质年代，岩层中都存在同种的植物化石，被称为冈瓦纳岩石。杜托特用以证明劳亚古陆和冈瓦纳古陆的存在和漂移的主要证据，是来自地质学、古生物学和古气候学方面。根据三十多年中积累起来的资料，有力地证明冈瓦纳古陆的理论基本上是正确的。 [3]

劳亚古陆是欧洲、亚洲和北美洲的结合体，这些陆块即使在现在还没有离散得很远。劳亚古陆有着很复杂的形成和演化历史，它主要由几个古老的陆块合并而成，其中包括古北美陆块、古欧洲陆块、古西伯利亚陆块和古中国陆块。在晚古生代（距今约3亿年前）这些古陆块逐步靠扰并碰撞，大致在石炭纪早中期至二叠纪（即2亿至2亿7千万年前）才逐步闭合。古地质、古气候和古生物资料表明，劳亚古陆在石炭～二叠纪时期位于中、低纬度带。在中生代以后（即最近的1－2亿年间）劳亚大陆又逐步破裂解体，从而导致北大西洋扩张形成。研究表明，全球新的造山地带的形成和分布，都是劳亚古陆和冈瓦纳古陆破裂和漂移的构造结果。在这过程中，大陆岩块的不均匀向西运动和离极运动的规律十分明显。总的看来，劳亚古陆曾位于北半球的中高纬度带，冈瓦纳古陆则曾一度位于南半球的南极附近；这两个大陆之间由被称为古地中海（也称为特提斯地槽）的区域所分隔开。[3]

在杜托特（1937年）提出劳亚古陆与冈瓦纳古陆理论之前，[魏格纳](https://baike.baidu.com/item/%E9%AD%8F%E6%A0%BC%E7%BA%B3" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)（A.L.Wegener）早在1912年曾提出了地球上曾只有一个原始大陆存在的理论，称为联合古陆。魏格纳认为，它是在石炭纪时期（距今约2.2亿－2.7亿年前）形成的。魏格纳把联合古陆作为他描述大陆漂移的出发点。然而根据人们现在的认识，魏格纳所提出的联合古陆决不是一个原始的大陆。虽然仍有很大一部分人赞同联合古陆观点，但他们所作出的古大陆复原图与魏格纳所提出的复原图相比，已存在很大的差别，相反倒有些接近杜托特的两个古大陆分布的理论。 [3]

最近2亿年以来的大陆漂移和板块运动，已得到了确切证明和广泛的承认。然而有人推测，板块运动很可能早在30亿年前就已经开始了，而且不同地质时期的板块运动速度是不同的，大陆之间曾屡次碰撞和拼合，以及反复破裂和分离。大陆岩块的多次碰撞形成了褶皱山脉，并连接在一起形成新的大陆，而由大洋底扩张形成新的大洋盆地。因此，要准确复原出大陆在2亿多年前所谓的"漂移前的漂移"是十分困难的。地球的年龄已有46亿年历史，目前已经知道地球上最古老的岩石年龄为43.74亿年 [4]  ，并且分布的面积相当小。这样，从46亿年到37亿年间，约有9亿年的间隔完全缺失地质资料。此外，地球上25亿年前的地质记录也非常有限，这对研究地球早期的历史状况带来不少困难。 [3]

### 大洋的起源与演化

有关大洋的起源和演化研究从本世纪初才开始，在此之前一般认为大洋盆地是地球表面上永存的形态，也即大洋盆地自从贮水形成以来，其位置和分布格局是固定的。随着地球科学的发展，特别是本世纪初以魏格纳为首的大陆漂移这一革命性的学说的提出，对自最近的2亿多年以来大洋的起源和演化有了突破性的认识。 [3]

对于[大陆漂移学说](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%A7%E9%99%86%E6%BC%82%E7%A7%BB%E5%AD%A6%E8%AF%B4" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)，并非一开始就得到许多人支持的，因为当时对引起大陆漂移的机制，即力源问题并没有很好解决。1931年，霍姆斯等人提出了地幔对流学说，用于解释大陆漂移的力源，然而这个观点在当时很少受到人们的注意。19世纪后期，有人建立了地球收缩的全球构造学说，用于解释地球上为什么会有如此大规模的造山运动。然而，本世纪50年代以后，随着全球性大洋中裂谷的巨大拉张性证据的发现，收缩学说被普遍放弃了，与此同时，地球膨胀学说很快流行起来。膨胀说认为，地球开始时很小，直径是现今地球的一半。由于地球大幅度膨胀，原始地壳裂开成为现在的大陆，裂开的地方经过不断发展成为现代的大洋盆地。并且，由于地球的大幅度膨胀引起的所谓大陆漂移，表明大陆块基本上是停留在原地的，即各大陆之间和大陆相对于地幔之间并没有发生过显著的移动。由于膨胀说无法解释大陆地壳上广泛发育的褶皱山脉构造特征是怎么形成的，霍姆斯等人的地幔对流说很快再次被重视。60年代初，随着洋底探测资料的迅速积累，赫斯（H. H. Hess）和迪茨（R. S. Dietz）首先把地幔对流方案发展为海底扩张的学说。赫斯在1962年发表了《大洋盆地的历史》一文，提出了大洋起源的新观点，即海底扩张理论。赫斯认为洋底的主要构造就是由地幔对流作用的直接表现。海底扩张理论证明，大陆和洋底是在对流着的地幔上被动地移动着，而不像早期的大陆漂移说所主张的大陆在洋底上主动漂移。海底扩张理论提出后不久，一些别的洋底观测结果，诸如洋底地壳构造、地磁、地震震源和地热流量分布等对这个理论提供了有力证据。这种情况下，使得大部分的学者都转向了关于海底扩张的研究。现在已经普遍确认，可以用海底扩张和板块运动理论解释大洋起源和演化，大洋盆地的固定论看来是过时了。海底扩张和板块构造学说对大洋的起源和演化的理论解释的基础都是地幔对流说。 [3]

现代研究证实，大洋最初是在大陆内部孕育的，并开始于大陆岩石圈中的裂谷。大陆在裂谷处破裂并相互分离，从而开始产生新的大洋盆地。魏格纳曾把南大西洋两对岸的吻合作为阐述大陆漂移说的出发点。事实上，把南美洲与非洲两大陆拼合到一起，不仅大陆边沿地形轮廓非常吻合，而且岩石类型和地质构造也可以对接起来。现已证明，大西洋在二叠纪（2亿5千万年前）时还根本不存在，据估计，形成中大西洋的大陆裂谷发生在稍后的三叠纪（约1亿6千万－1亿9千万年前）。至侏罗纪末期（约1亿2千万年前），中大西洋可能已张开达1000公里的宽度；南大西洋的张开大约开始于早白垩纪（约1亿1千万年前），而最初的裂谷发生在晚侏罗纪（约1亿3千万年前）；北大西洋张开最晚，大约开始于第三纪初（约6000－7000万年前），与此同时，由北大西洋裂谷向东北延展而伸入格陵兰与欧洲之间，挪威海随之张裂开。从6千万年到2千万年前，挪威海、巴芬海和北大西洋主体都在扩张，但速率和方向均有些变化。综上所述，现今的那些广阔的大洋盆地并不是从来如此，而是长期的地球运动和演化的结果。大洋由狭窄海湾到宽阔盆地的发展，是通过持续发生的大规模海底扩张过程实现的。海底扩张和板块运动的动力都是地幔对流。 [3]

由于地球原始地壳自从形成以来，从来没有停止过大规模的地质构造形态的运动。因此，可以肯定地说，现在地球上大洋和陆地的形态就是过去数拾亿年来大规模地壳运动的结果。 [3]

## 早期生物历史

编辑

### 生物的出现

古生物学家迄今发现的远古生物历史可追溯至6.35亿年前的欧巴宾海蝎，这些地球最早期生物的生活方式非常像现今的海绵，根部扎在海底，过滤水中的食物颗粒。 [5]

化石记载地球上最早在大约35亿年前出现生命。有专家提出，但是地球上的生命是如何出现的仍是科学界未解决的谜题之一。

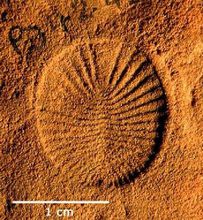
[](https://baike.baidu.com/pic/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694/0/9922720e0cf3d7ca61852f29f01fbe096b63a979?fr=lemma&ct=single)查尔斯·达尔文

根据1871年[查尔斯·达尔文](https://baike.baidu.com/item/%E6%9F%A5%E5%B0%94%E6%96%AF%C2%B7%E8%BE%BE%E5%B0%94%E6%96%87" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)的推测，早期生命可能开始于一个温暖的小池塘中，但是另外一些科学家则认为早期生命可能存在于矿产资源较为丰富的水域环境中，比如温度较高的热液喷涌，但是最近一组科学家提出另一种理论，认为生命可能起源于非常寒冷的地方，一些偶发事件促进了无机环境中形成有机物质。 [6]

有专家提出，随着地球逐渐冷却，简单的有机化合物（单分子物）渐渐形成，混合后形成较为复杂的混合物（聚合物）。后来，洋流把这些大个的微粒汇聚到海岸和深海温泉等“热点地区”，它们可能最终形成了首批原始细胞。 [7]  也有证据证明，首批细胞复制使用的是核糖核酸(RNA)，而不是脱氧核糖核酸（DNA），而DNA复制是在经历了非常漫长的进化后才出现的。 [7]

也有理论认为生物出现在外星球。

### 寒武纪生命大爆发

[](https://baike.baidu.com/pic/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694/0/0eb30f2442a7d9331b08c52caf4bd11372f001c8?fr=lemma&ct=single)狄更逊水母化石，发现于澳大利亚埃迪卡拉山 [8]

1909年，美国古生物学家、史密森学会秘书查尔斯-沃尔科特（Charles Walcott）在加拿大不列颠哥伦比亚省的伯吉斯山口发现了伯吉斯页岩石，岩石块中含有化学记录历史上许多重要动物群中已知最古老的例证。 [8]

沃尔科特的研究发现为所谓的寒武纪生命大爆发（Cambrian Explosion）提供了进一步的证据。寒武纪生命大爆发被称为古生物学和地质学上的一大悬案，在寒武纪（距今约5.42亿年前至4.9亿年前）的化石记录中，地球上突然涌现出各种各样的结构复杂的动物。虽然伯吉斯页岩中以前从未记录过如此规模的复杂动物，但古生物学家对三叶虫和寒武纪其他动物的存在并不陌生，这让查尔斯-达尔文困惑不已。 [8]

寒武纪生命大爆发对科学家提出的挑战是，在达尔文所处的年代及其以后多年，在寒武纪岩层以下年代更久远的岩层中，并没有发现动物化石。对于达尔文的进化论来说，这是一个极为的不安事实，因为在化石记录中，结构简单的动物形式应该在结构复杂的动物形式之前出现。 [8]

在《物种起源》中，达尔文提出了这样的主张：“在这些跨度如此之大但却鲜为人知的时期，地球上遍布着活的生物。”但他坦言，“对于我们为什么没有发现这些原始时期的化石记录的问题，我不能给出一个令人满意的答案。” [8]

### 无脊椎生物主导时期（5.1-4.38亿年前）

**主词条：[奥陶纪](https://baike.baidu.com/item/%E5%A5%A5%E9%99%B6%E7%BA%AA" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)**

[](https://baike.baidu.com/pic/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694/0/3bf33a87e950352afea635575143fbf2b3118bad?fr=lemma&ct=single)奥陶纪生存的部分物种

奥陶纪开始于距今5亿年前。藻类变化不大，三叶虫数量仍居首位。此时其它无脊椎动物数量和种类都超过了寒武纪。最常见的有珊瑚、腕足类、腹足类、海百合和鹦鹉螺等。 [9] 

奥陶纪时期的地球陆地变化不大，由于水生植物不断的光合作用。空气中氧气含量进一步增加。大致比珠峰顶部的氧气还少一点，广阔的海域，繁育着大量的各门类无脊椎动物，除寒武纪业已产生的外，某些类群还得到进一步的发展，如笔石、珊瑚、腕足、海百合、苔藓虫和软体动物等。 [9]

### 志留纪和泥盆纪（4.39-3.63亿年前）

**主词条：[志留纪](https://baike.baidu.com/item/%E5%BF%97%E7%95%99%E7%BA%AA" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[泥盆纪](https://baike.baidu.com/item/%E6%B3%A5%E7%9B%86%E7%BA%AA" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)**

在经历了漫长的演化之后，地球终于进入到由脊椎动物占主导地位的时期。鱼类成为当时的霸主。 [10] 

3．67 亿年前，巨大的流星划破夜空坠人大海，天空中电光闪闪。这时全球气候变干，温度下降。洋流以新的形式涡动，使海洋进一步降温，表层水的盐度更高，海洋中的含氧量下降到很低的水平。陨石的撞击可能还引起更多的气候变化。这一时期可能至少有3个或多至6个来自太空的巨大天体撞入海洋中，结果导致包括造礁动物、多种鱼类和腕足类等许多海洋生物绝灭。 [10]

泥盆纪晚期，由于地球气候变得恶劣起来，湖沼干涸，盾皮鱼类绝种，许多种鱼也同样面临着威胁。在这漫长的年代中，总鳍鱼中的某些支很好地适应了环境，它们依靠偶鳍、内鼻孔和鳔爬上陆地寻找水源和食物，久而久之，其中的一部分逐步演化为原始两栖类动物。 [10]

由于大气圈中氧气增多，在平流层形成能够吸收大部分紫外线的臭氧层，使地球表面除海水对生物起到庇护作用以外，又增加了一层保护层，从而为古生代植物的登陆创造了条件。最早的昆虫已经绝灭了，但昆虫是迄今居住在地球上的最成功的动物。它们是最早的陆生动物。热带雨林是生物最繁盛的地方，昆虫构成了其中动物和植物总重量的三分之一。坚固的外骨骼保护了小动物使其免受伤害，在干旱少雨的时候也能避免被干死。昆虫一次能产几百只，有时甚至几千只卵。即使在最危险或最恶劣的环境里卵也能够孵化长大，产生更多的昆虫。 [11] 

在植物和昆虫为两栖类创造好条件的4000万年以后，两栖类才从水中爬上岸边，这里的植物和植食性动物提供了充足的食物。因为没有更大的动物与之竞争，两栖类迅速扩散开来。在距今3.5亿年前的泥盆纪晚期，总鳍鱼的一支已进化成原始两栖类。其中主干为迷齿类，其次为壳椎类和滑体类。 [11]

### 石炭纪和两叠纪（约3.63-2.51亿年前）

**主词条：[石炭纪](https://baike.baidu.com/item/%E7%9F%B3%E7%82%AD%E7%BA%AA" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[二叠纪](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%8C%E5%8F%A0%E7%BA%AA" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)**

石炭纪时期，气候潮湿，因而出现了新的奇特的森林，这是陆地上最早的森林。这些森林不像今天的沼泽森林那样茂密、黑暗，它们由木贼、厚层的蕨类植物和又高又细的树木组成。新的奇怪的动物在这奇特的景观中定居下来。各种形状和大小的两栖类动物在湿润的环境中繁盛起来，体形巨大的昆虫也是如此。 [12] 

昆虫是最先掌握飞行技术的动物。爬行类、鸟类、哺乳类甚至鱼类都是在它们之后飞上天空的。飞行大大有利于躲避捕食者、征服新的领地和寻找新的食物来源。起初，昆虫可能跑、跳或从树上滑行下来，体型更有利于运动的昆虫常常存活下来，终于它们发育出翅膀。 [12]

## 爬行动物时代

编辑

**主词条：[中生代](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E7%94%9F%E4%BB%A3" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[三叠纪](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%89%E5%8F%A0%E7%BA%AA" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[侏罗纪](https://baike.baidu.com/item/%E4%BE%8F%E7%BD%97%E7%BA%AA" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[白垩纪](https://baike.baidu.com/item/%E7%99%BD%E5%9E%A9%E7%BA%AA" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)**

到距今二亿五千万年至六千五百万年前，生物史称为中生代，包括了地质史的三叠纪，侏罗纪和白垩纪。中生代生物界最大的特点是继续向适应陆生生活演化，裸子植物进化出花粉管，能进行体内受精，完全摆脱对水的依赖，更能适应陆生生活，形成茂密的森林。动物界中爬行动物也迅速发展，演化出种类繁多的恐龙，成为动物界霸主，占据了海、陆、空三大生态领域。

### 爬行类的进化 （约2.5-2.05亿年前）

爬行动物包括大型肉食性动物，轻巧的捕猎动物，身披鳞甲、嘴巴像猪一样的植食性动物和像鳄鱼一样的食鱼动物，它们与最早的恐龙生活在一起。许多爬行动物比最早的恐龙大而且更常见，但这些爬行动物与恐龙都比最早的哺乳动物大得多；这一时期出现的哺乳动物长得都不比老鼠大。从脊椎动物的方面来说，三叠纪虽部份继承了古生代的生物成分，但更重要的新的生物类型的出现。在脊椎动物中，除新出现龟鳖类外，更为重要的是槽齿类爬行动物的出现，并从它进化出鳄类、恐龙，以及后来的翼龙、鸟类等，为地球开创一个崭新的生物局面。武氏鳄、吐鲁番鳄均为早期槽齿类代表。不过，三叠纪最具进化意义的事件要算哺乳动物的出现，它是从一支基底爬行动物进化来的。当时它虽还弱小，但进步的构造特征预示它日后统治世界的强大的生命力。肯氏兽类是爬行动物向哺乳动物进行过程中的一旁枝。 [13] 

三叠纪早、中期植物的面貌，多为一些耐旱的类型。晚三叠世生长在沼泽中的木贼类、羊齿类相当繁茂，低丘缓坡则布有和现代相似的常绿树，如松、柏、苏铁等。盛产于古生代的主要植物群，几乎全部减绝，种子蕨大部消失，柯达树类趋于衰减。[13]

从大约3亿年前直到7000多万年以后的三叠纪时期恐龙刚刚兴起之前不久，异齿龙这样的动物是陆地上的统治者。 [13]

海中的爬行类怪物:2．35 亿年前，爬行动物于三叠纪中期进入水中。它们的身体长到像鲸鱼那样巨大，并在随后的1．7亿年里统治海洋直至恐龙时代结束。最早的大型海洋爬行动物是幻龙类。它们的牙齿长而尖，适于捕捉鱼类，脚趾具蹼有助于划水。盾齿龙类生活于同一时期。这些海生爬行动物体长 1．8米，体侧具甲。盾齿龙用大而平的牙齿压碎并摄食海底贝类。它的牙齿长在颌骨边缘和口腔顶部。 [13]

到了2亿年前，蛇颈龙类出现了。这些海生爬行动物尾巴短，前肢呈宽阔的桨状，大多数脖子很长。短颈的上龙类是所有蛇颈龙中最大的，体长12米，超过大型运货车。鱼龙也在这一时期出现，它长得更大，体长 15米。它们在9000万年前谜一样地消失了。同样大小的沧龙是凶猛的海生爬行动物，以鱼为食，它们则存活到 6500万年前恐龙时代结束。 [13]

### 恐龙的鼎盛（约2.08-1.46亿年前）

[](https://baike.baidu.com/pic/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694/0/d1160924ab18972b6c231395e4cd7b899e510a57?fr=lemma&ct=single)霸王龙

侏罗纪是恐龙的鼎盛时期。当时除陆上的恐龙，水中的鱼龙外，翼龙和鸟类也相继出现了。这样，脊椎动物便首次占据了陆、海、空三大生态领域。侏罗纪的龟类已至繁盛，中国龟、天府龟是其当时代表。恐龙主宰大地。在超过5500万年的时间内，它们发展成为植食性和肉食性恐龙，小的像鸡那么大，大的像座高楼。同时，地球上单一的大陆分解为两个大陆，植物和气候变得更加多样。但地球上仍然很温暖，而且没有草或开花植物。 [14] 

恐龙时代的鸟类化石稀少，但始祖鸟显示出许多肉食性恐龙的特征，因而大多数科学家认为它是由恐龙进化而来的。 [14]

### 恐龙最后的繁盛（约1.46亿-6500万年前）

白垩纪是中生代最后一个时期，恐龙仍繁盛，并进化出恐龙的最后一支―角龙。但到白垩纪末期，由于环境的突变，所有恐龙，以及鱼龙和翼龙，统统都绝减了。称雄一时的爬行动物至此一蹶不振，退出历史舞台，闯过此关而且残留至今的只鳄类、龟鳖类、蛇和晰蜴等少数几类。鸟类是脊椎动物向空中发展取得最大成功的一支。鸟类起源于爬行动物的槽齿类。不少人已更进一步认为鸟类是恐龙的后裔。世界最早的鸟类是发现于德国的始祖鸟。迄今为止只发现七件骨骼标本。这一鸟类除身披羽毛外，其余特微和一些小型恐龙十分相似。因此，这一距今一亿四千万年（晚侏罗世纪的鸟类也是最原始的鸟类。早白垩世（距今一亿三千万年左右）是鸟类首次蓬勃发展的时期。中国辽宁发现的鸟类化石是这一时期世界是最为丰富、保存最完整、种类最多的鸟类。这一时期，鸟类个头较小，飞行能力及树栖能力皆始祖鸟大大提高。 [15] 

白垩纪是恐龙生活的最后一个纪，也是地球景观发生巨大变化的时期。在海面达到创纪录的高度后，各个大陆的形状与今天的非常相似。开花植物出现，许多昆虫——从蜜蜂到蚂蚁——也出现了。巨型蜥蜴与巨大的海龟一起在海洋里游泳。在空中，翼龙展开双翼达12米。陆地上，恐龙占统治地位，其大小和形状超出了以前的所有类型。植食性恐龙长到100吨重，肉食性恐龙的体长达到12米以上。 [15]

哺乳动物在恐龙时代自始至终都存在。数百万年中，它们都是原始而渺小的。其中一些可能产蛋。白垩纪时哺乳动物开始发生变化。 [15]

将近7000 万年前，哺乳动物分化成两个主要类群。一类是有胎盘类哺乳动物，它们的初生幼崽发育完好。另一个哺乳动物类群是有袋类，它们生出很小的幼崽，幼崽爬进母亲的育儿袋中吃奶。这两个类群今天仍然存在，但它们的早期种类很久以前就绝灭了。恐龙时代晚期的有胎盘类哺乳动物中包括了最早的灵长类。猴子、类人猿和人是今天的灵长类。但最早的灵长类是老鼠一样大小的动物，如珀加图里猴。科学家可以根据臼齿分辨出灵长类，这些牙齿看起来很像现代灵长类后部的牙齿。珀加图里猴是最早的灵长类之一。长约10厘米，可能以昆虫为食。 [15]

### 白垩纪绝灭事件

**主词条：[第五次生物大灭绝](https://baike.baidu.com/item/%E7%AC%AC%E4%BA%94%E6%AC%A1%E7%94%9F%E7%89%A9%E5%A4%A7%E7%81%AD%E7%BB%9D" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)**

6500万年前，恐龙从陆地上消失了，海洋和空中的许多其他类型的动物也消失了，包括巨型海生爬行动物和会飞的爬行动物。科学家提出许多种理论来解释恐龙的灭绝。较为流行的结论是：一颗巨大的小行星撞击了墨西哥湾。这次撞击产生的巨大海啸横扫地球，并引发多处大火。烟尘遮天蔽日，使天空变暗，并阻挡阳光，使地球变冷。火山爆发也可能产生同样的结果。许多动物无法适应天气变化。但是，鸟类、哺乳动物、鳄鱼以及许多其他动物幸存下来。 [15]

这一假说的证据还来自于在世界各地发现的6500万年前的沉积物中存在的一种氨基酸。这种氨基酸含有大量的铱元素，大量地存在于某些天体里，在地球上却根本不应该存在。这层富含铱元素的地层在北美洲、欧洲和澳大利亚的许多地区都被先后发现，在我国西藏的冈巴地区几年前也发现了这层含铱层。有的科学家认为，这次爆炸使所有恐龙都灭绝了。但是也有一些科学家认为，只有 70%的恐龙在当时灭绝，其它的一些恐龙种类则勉强地躲过了劫难，可是在随后的几百万年里又逐渐绝灭了。这后一种说法并不是没有道理，因为在6500万年前的这次事件以后形成的地层里，仍有一些恐龙骨骼被发现。例如，美国新墨西哥洲6000万年前上下的地层中就曾经发现了恐龙的残骸。在阿拉斯加新生代的冻土带里，也发现过三角龙的化石。这些现象似乎说明，在这次小行星撞击地球引起的大爆炸以后，仍然有一些恐龙挣扎着生活了几百万年的时间，最后才因为不适应新的气候和新的环境而最终相继灭绝。 [16]

## 哺乳动物时代

编辑

第三纪（Tertiary period）始于距今 6500 万年，延至距今约 180 万年。第三纪的重要生物类别是被子植物、哺乳动物、鸟类、真骨鱼类、双壳类、腹足类、有孔虫等，这与中生代的生物界面貌迥异，标志着“现代生物时代”的来临。第三纪时被子植物极度繁盛。除松柏类尚占重要地位外其余的裸子植物均趋衰退。蕨类植物也大大减少且分布多限于温暖地区。第三纪的植物有明显的分区现象，地层中还有许多微体水生藻类化石。脊椎动物的变化主要表现在爬行动物的衰亡，哺乳类、鸟类和真骨鱼类取而代之，兴起且高度繁盛。第三纪的早期，仍生活着古老、原始的哺乳动物；到了中期，现代哺乳动物的祖先先后出现，逐渐代替了古老、原始的哺乳动物；第三纪晚期，现代哺乳动物群逐渐形成，更是偶蹄类和长鼻类繁盛的时期。尤其马的进化很快。 [17] 

中生代末，海生无脊椎动物有明显的兴衰现象。盛极一时的菊石类完全绝灭，箭石类极度衰退，而双壳类、腹足类、有孔虫、六射珊瑚、海胆、苔藓虫等则进一步繁盛。第三纪出现的有孔虫分布广泛、进化迅速，对于海相第三系的划分与对比很有意义。此外，它们的生态分带已应用于确定沉积盆地水深的变化。原生动物中的放射虫在第三纪也十分繁盛，在深海研究中占有突出地位。双壳类在第三纪有很大发展，腹足类在第三纪进入极盛期。 [17]

陆生的无脊椎动物以双壳类、腹足类、介形类为主，可以根据它们不同时期组合面貌的变化，进行陆相第三系的划分。 [17]

## 人类时代

编辑

**主词条：[人类历史](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%BA%E7%B1%BB%E5%8E%86%E5%8F%B2" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)**

### 人类起源

[](https://baike.baidu.com/pic/%E5%9C%B0%E7%90%83%E5%8E%86%E5%8F%B2/10210694/0/b812c8fcc3cec3fd5fe2b42ad488d43f86942794?fr=lemma&ct=single)早期人类生活想象图 [18]

约5000多万年前，灵长类动物呈辐射状演化，从低等灵长类动物原猴类中又分化出高等灵长类动物。

3300万-2400万年前，产生了猿。埃及发现的最早的古猿[原上猿](https://baike.baidu.com/item/%E5%8E%9F%E4%B8%8A%E7%8C%BF" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)和[埃及猿](https://baike.baidu.com/item/%E5%9F%83%E5%8F%8A%E7%8C%BF" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)已经具有类人猿的一些性状；稍晚后的古猿化石还有[森林古猿](https://baike.baidu.com/item/%E6%A3%AE%E6%9E%97%E5%8F%A4%E7%8C%BF" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)分布范围较广，在亚洲、欧洲、非洲均有所发现。东非的[原康修尔猿](https://baike.baidu.com/item/%E5%8E%9F%E5%BA%B7%E4%BF%AE%E5%B0%94%E7%8C%BF" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)已经是一种猿，是人类和非洲猿的祖先。 以上古猿均为林栖动物，四肢行走，属于攀树的猿群。现存的猿中包括两个类群，[非洲猿](https://baike.baidu.com/item/%E9%9D%9E%E6%B4%B2%E7%8C%BF" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)（大猩猩、黑猩猩和人类）和亚洲猿（长臂猿和猩猩），这两个类群之间存在着明显的界限，显然，二者的分化发生在1200万年-1500万年前。

在约1000万年前至约380或200多万年前，有两种过渡时期的化石代表。一种是[腊玛古猿](https://baike.baidu.com/item/%E8%85%8A%E7%8E%9B%E5%8F%A4%E7%8C%BF" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)，一种是[南方古猿](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%97%E6%96%B9%E5%8F%A4%E7%8C%BF" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)。

最初的人类在人类学中被称为“完全形成的人”。我国古人类学者把这一进程分作[猿人](https://baike.baidu.com/item/%E7%8C%BF%E4%BA%BA" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)和[智人](https://baike.baidu.com/item/%E6%99%BA%E4%BA%BA" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)两大阶段，每段再分为早晚两个时期。250万年前，热带非洲的气候开始恶化，冰期从北半球袭来。随着气候越来越干旱，稀树大草原开始逐渐变为灌木大草原，大多数南方古猿消失。有两个例外，一种情况是，某些地区稀树大草原保留下来，那里的南方古猿得以生存下去，比如南方古猿能人种和两种粗壮种。更重要的一种情况是某些南方古猿群体利用自己的聪明才智发明了一些成功的防卫机制而生存下来，对于这些防卫机制人们只能去猜测，可能会扔石头，或者使用有木头和其他植物材料制成的原始武器，有可能露宿野外篝火旁。事实上正是这些南方古猿的后裔生存下来并繁荣起来，[最终进化](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%80%E7%BB%88%E8%BF%9B%E5%8C%96" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)成人属，从树上栖息双足行走转变为陆地生活并双足行走。

### 文明时代

**主词条：[石器时代](https://baike.baidu.com/item/%E7%9F%B3%E5%99%A8%E6%97%B6%E4%BB%A3/3826" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[世界历史](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%96%E7%95%8C%E5%8E%86%E5%8F%B2/5039" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[中国历史](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%8E%86%E5%8F%B2" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[亚历山大帝国](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%9A%E5%8E%86%E5%B1%B1%E5%A4%A7%E5%B8%9D%E5%9B%BD" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[蒙古西征](https://baike.baidu.com/item/%E8%92%99%E5%8F%A4%E8%A5%BF%E5%BE%81" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[英国资产阶级革命](https://baike.baidu.com/item/%E8%8B%B1%E5%9B%BD%E8%B5%84%E4%BA%A7%E9%98%B6%E7%BA%A7%E9%9D%A9%E5%91%BD" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[拿破仑帝国](https://baike.baidu.com/item/%E6%8B%BF%E7%A0%B4%E4%BB%91%E5%B8%9D%E5%9B%BD" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[第一次世界大战](https://baike.baidu.com/item/%E7%AC%AC%E4%B8%80%E6%AC%A1%E4%B8%96%E7%95%8C%E5%A4%A7%E6%88%98" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[第二次世界大战](https://baike.baidu.com/item/%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E6%AC%A1%E4%B8%96%E7%95%8C%E5%A4%A7%E6%88%98" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[美国民权运动](https://baike.baidu.com/item/%E7%BE%8E%E5%9B%BD%E6%B0%91%E6%9D%83%E8%BF%90%E5%8A%A8" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[911事件](https://baike.baidu.com/item/911%E4%BA%8B%E4%BB%B6" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)、[第三次世界大战](https://baike.baidu.com/item/%E7%AC%AC%E4%B8%89%E6%AC%A1%E4%B8%96%E7%95%8C%E5%A4%A7%E6%88%98" \t "/Users/yangyunqiao/Documents\\x/_blank)**