

科学出版社

中国小学生 百科全书

中卷

生物

科学

自然



中国大百科全书出版社

中卷

中国小学生百科全书

世说新语
符号想象
数字王国
生命奥秘
神秘秩序
缤纷世界
人类足迹
天籁之声
七彩画布
光影天地
保家卫国
挑战极限

社会
语文
数学
生物
科学
自然
历史
音乐
美术
影视
军事
体育



中国大百科全书出版社

认识生物

生物分类

地球上的生物种类繁多，形式多样，目前已定名的就有 200 多万种，而未曾发现和未定名的估计占总数的 80% ~ 93%。这样算来，全世界大约有 1000 万 ~ 3000 万种生物。为了能准确、方便地认识和研究它们，科学家们根据不同的生物特性，为它们编制了族谱，进行了分类。

根据生物之间的相同、相异程度和亲缘关系的远近，将生物划分为等级不同的单位，这些单位叫阶元。最主要的阶元有 7 级：界、门、纲、目、科、属、种。阶元由上而下，等级由高至低。随着人们认识的生物种类的增加，分类等级也有增加，又在每一阶元下面加入亚级，上面加入超级。

以人、狼和东北虎为例，看看各自的分类地位。首先，人、狼和东北虎都属于动物界，脊索动物门，脊椎动物亚门，哺乳纲，真兽亚纲。随后它们开始分开了：人属于灵长目，类人猿亚目，人科，人属，现代人种；狼和东北虎都是食肉目，但狼为犬科，犬属，狼种；东北虎为猫科，豹属，虎种，东北虎亚种。

人、东北虎和狼都属于动物界的哺乳纲

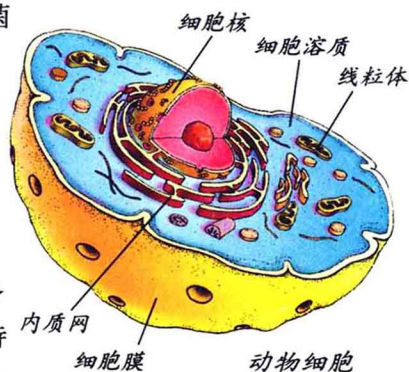
细胞

1665 年，英国科学家

R. 胡克用自己制造的显微镜观察软木薄片时，发现软木是由像蜂巢一样的封闭小室组成的，他给它们起名为细胞。实际上，他所见到的这些细胞只是植物细胞死亡后留下的细胞壁。但他的发现却为人们探索生命的微观世界打开了一扇窗子，人们由此开始了生物体微观结构的探求和研究。

细胞是表现生命现象的基本结构和功能单位，生命现象只有在细胞中才能表现出来。病毒没有细胞结构，所以它只有寄生在活的细胞中方显示出生命的活性，在细胞外就不会有生命现象。

生物都由细胞组成，生物的生长繁殖离不开细胞分裂。有些生物仅有一个细胞，叫单细胞生物，如草履虫、大肠杆菌、衣藻和酵母菌等，它们通过细胞分裂产生新个体。大多数生物体由许多细胞组成，叫多细胞生物。多细胞生物体内各种细胞各有不同的功能，按特定方式形成组织和器官，最后构成完整的生物体。多细胞生物各种细胞都由一个卵细胞反复分裂形成，随后向不同方向发展，形成不同形态，执行各自的特殊功能，使生物体生长发育。我们能从出生时的几十

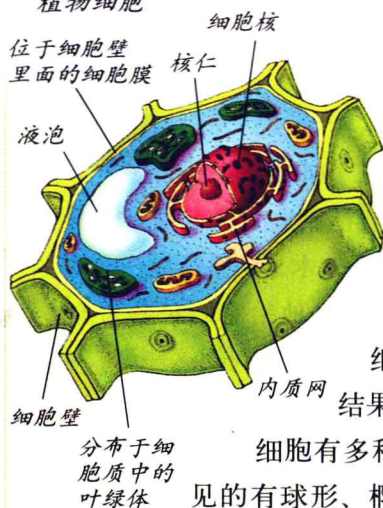


生命奥秘
生物

355



植物细胞



厘米高，长到通常的一百几十厘米高，全是细胞分裂的结果。

细胞有多种形状，常见的有球形、椭圆形、扁平形、立方形、柱形、多边形、长丝形、星形和不规则形状，有些细胞还可改变自己的形状，如血液中的巨噬细胞。

细胞个体非常小，一般真核细胞的直径约为百分之一毫米，原核细胞的直径仅千分之一微米左右。但有些细胞个体比较大，如人的卵细胞直径为十分之一毫米，非洲鸵鸟的卵细胞（鸵鸟蛋）直径可达7~8厘米。动物的神经细胞体虽然不大，但伸出的神经纤维——轴突却很长，人神经细胞中最长的轴突可达1米。植物细胞中的果肉细胞个体较大，如在成熟后的西瓜和番茄中，肉眼就可

见到小颗粒的果肉细胞，大的直径可达1毫米。

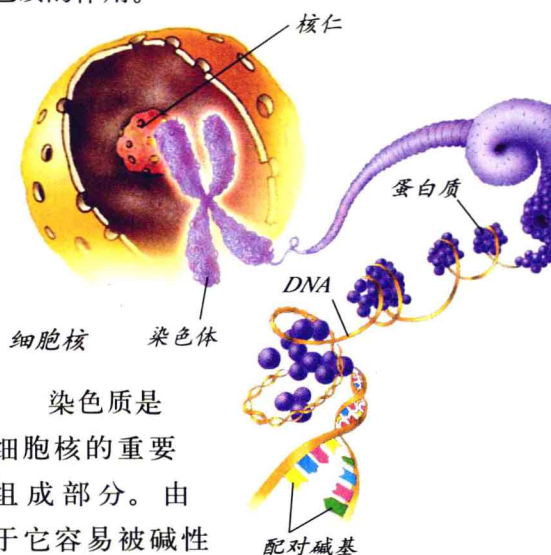
细胞核

细胞核一般位于细胞的中央，有些也可能在细胞的一侧，直径多为细胞的

$1/2 \sim 1/10$ 。大多数细胞只有一个细胞核，但有些细胞有多个细胞核，如动物骨骼肌细胞和霉菌细胞。还有极少数细胞没有细胞核，如哺乳类成熟的红细胞和被子植物成熟的筛管细胞。

细胞核由核膜、染色质、核仁和核基质构成。

核膜为内外两层，两层膜之间的空间叫核周腔。外核膜上有许多叫核糖体的小颗粒。核膜上有些地方还形成特殊的通道，叫做核孔，使细胞核与细胞质之间能进行物质的运输。核膜把细胞的染色质与细胞质隔离开来，起到保护染色质的作用。



染色质是细胞核的重要组成部分。由于它容易被碱性染料染色，所以称为染色质。染色质由DNA和蛋白质组成，是细胞遗传信息所在地。当细胞分裂时，染色质浓缩变成小体，称为染色体。染色体上载有物种的全部遗传信息，这些信息就藏在被称作DNA的长链大分子上。在细胞分裂时，通过DNA的自我复制能够得到完全相同的另一套染色体，分配给新生的细胞，并可通过DNA的表达，控制整个细胞的各种生

人类基因组计划

基因组是细胞核内一套染色体上的全部基因。人类基因组中有大约5万~10万个基因。1985年，美国科学家提出对基因的排列顺序进行测定。后来，日本、德国、法国、英国和中国的科学家也参与进来。2003年4月，科学家们完成了基因的测序工作，绘制出人类基因的图谱。这就是著名的人类基因组计划。

多学点



理生化活动。这就是为什么父母能把自己的遗传信息传递给子女的原因。在同一种生物体的细胞核内，染色体的数目、大小和形状是特定的。我们人类的细胞核内含有 23 对染色体，它一半来自父亲，一半来自母亲。

核仁是细胞核中的颗粒状物质，主要由 RNA、小段 DNA 和蛋白质组成。一般每个细胞中有一个到几个核仁。

核基质也叫核质、核骨架，含蛋白质、酶和 RNA 等，起维持细胞核内环境和细胞核内结构位置的作用。

蛋白质

蛋白质是生物体内普遍存在的一种生物大分子，它与核酸同为生物体最基本的物质，担负着生命活动过程中各种重要的功能。

蛋白质由 20 种氨基酸组成。各种氨基酸像珍珠项链一样相互连接，形成肽链。有些蛋白质含一条肽链，有些蛋白质有几条肽链，有些蛋白质除肽链外，还有其他的组成基团。

蛋白质受外界因素变化的影响，天然结构会发生改变和破坏，从而导致生物活性丧失和物理、化学性质发生变化。这种现象叫做蛋白质的“变性”。如煮鸡蛋时，蛋清凝固成固体就是蛋白质变性导致的。变性因素去除后，有些变性蛋白质分子又可回复变性前的结构，叫“复性”，大多数变性蛋白质是不能完全

复性的。

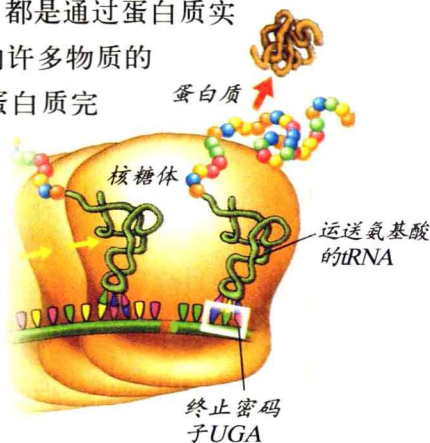
蛋白质有许多功能。从细菌鞭毛运动到肌肉收缩，都是通过蛋白质实现的；生物体内许多物质的运输是由各种蛋白质完成的，如血液中红细胞所含的血红蛋白，能运送氧气和二氧化碳；生物体内的新陈代谢反应是由一种叫做酶的蛋白质参与完成的；生物体内防御侵害的“战士”也是一种叫做“抗体”的蛋白质。还有高等动物的骨、结缔组织以及毛发、皮肤、指甲等，主要是由胶原蛋白、角蛋白、弹性蛋白等组成。多肽和蛋白质激素能维持生物体正常的各种生命活动过程。各种激素的受体蛋白能接受和传递信息。

蛋白质还是人类和其他动物所吃食物的主要成分。在医学上，胰岛素、人丙种球蛋白和一些酶制剂等，是人治病的有效药物。测定人体中有关酶的活力和某些蛋白质的变化，可用于一些疾病的诊断。

核酸

1869 年，瑞士科学家 J.F. 米舍尔从绷带上的脓液中，提取出一种新的含磷有机物，称之为“核质”，实际上它是核酸和蛋白质组成的核蛋白。1889 年，R. 阿尔特曼将蛋白质去掉，得到纯的核酸，并提出“核酸”这一名称。

核酸与蛋白质一样是生物体中不可缺少的生物大分子，动物、植物和





微生物体内都含有核酸。它由数十至数十亿

个结构相似的核苷酸小分子连接形成，通常分为脱氧核糖核酸(DNA)和核糖核酸(RNA)两大类。

DNA是绝大多数生物的遗传物质，像书一样记录着生物的全部遗传信息。它存在于细胞核里，是染色体的主要成分。DNA是由几亿至几百亿个核苷酸组成的。这些核苷酸排成两条长链，长链彼此缠绕形成双螺旋结构。1953年，美国科学家J.D.沃森和F.H.C.克里克，通过研究提出了DNA结构的双螺旋模型，并由此获得了1962年的诺贝尔生理学或医学奖。

每个生物的DNA遗传信息都不完全一样，所以我们每个人都有自己的长相和特点。警察通过对犯罪现场找到的头发、血迹等进行DNA检验，能查找到犯罪嫌疑人。

RNA存在于细胞核和细胞质中，在遗传信息的表达、形成蛋白质中起重要作用。RNA分为3种：把DNA的遗传信息转运出细胞核的是信使RNA(mRNA)；将氨基酸运到蛋白

质“合成工厂”——核糖体的是转移RNA(tRNA)，是最小的核酸，只有几十个核苷酸；与一些蛋白质结合形成核糖体，进行蛋白质合成的是核糖体RNA(rRNA)。

仿生

仿生就是仿照生物的结构和性质，提出工程技术中的新的设计思想和工作原理，并制造出新的机械和器物。例如，飞机就是仿照鸟的飞行结构和原理制造出来的。仿生学的英文意思是“具有生命方式的性质”。

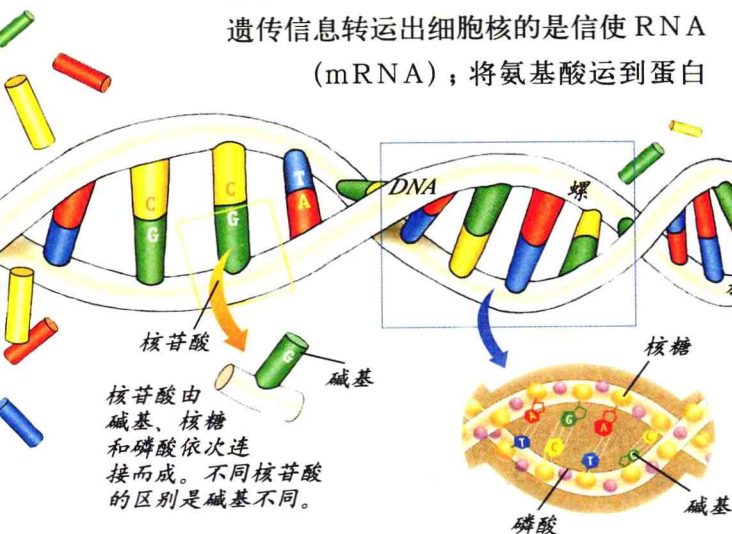
研究并模仿生物体结构、身体内部的各种运动和生物在环境中的运动，叫力学仿生。现代建筑的体育馆和剧院，屋顶可以跨越很大的空间，中间不需要任何柱子支持。这种结构叫薄壳建筑形式，是模仿贝壳、蛋壳建造的。通过研究发现，海豚之所以在海洋中能快速游泳，是因为它们有特殊的皮肤结构，科学家模仿海豚的皮肤结构，把人工海豚皮包在船舰外壳上，大大提高了航行速度。

研究与模拟生物体中酶的催化作用、生物膜的特性、合成生物大分子，

叫分子仿生。科学家研究发现，有些雌蛾羽化出来后，会放出一种叫性引诱激素的化学物质来吸引雄蛾，表示“谁愿意和我交朋友？”这些雌蛾产生的性引诱激素虽然非常少，却



358





可以吸引几千米以外的雄蛾飞来约会。科学家通过研究，人工合成出森林害虫雌舞毒蛾性引诱激素，并把它放在田间的捕虫笼中，尽管仅用千万分之一微克（1微克等于百万分之一克），却可以诱杀大量雄虫，而对其他昆虫无害，也不会造成环境污染。

研究与模仿生物电器官、生物发光、肌肉活动的能量转换，叫能量仿生。生物发光的能量转变效率非常高，如萤火虫发光效率几乎达到100%，而一般灯泡所用电能转变成光的效率不到10%。所以模拟生物发光可以大大节省能源。

研究与模拟动物的感觉器官、神经网络以及智能活动等信息处理过程，叫信息与控制仿生。如仿照象鼻虫视觉特点制成的“自相关测速仪”，可自动测定飞机着陆的速度，减少事故的发生。

除了对于现代生物

进行仿生研究外，科学家还把古代生物作为模仿对象。如模仿栉龙类的重叠牙齿设计出的二重钻头，可以减少因为钻头磨损而需要不断更换的麻烦；根据鸭嘴龙类交错排列的多排牙齿（达400～500颗）不断替换的特性，设计出了用于研磨、破碎的机械装备。

生态系统

生态系统是指一定空间中的生物群落与其周围环境共同组成的系统，系统中的各成员借助于能量流动和物质循环，形成了一个有组织的功能复合体。

生态系统的结构包括3个方面：营养结构、空间结构和时间结构。

生态系统的范围有大有小。最大的是生物圈，包括地球上的一切生物；小的如一块草地、一个池塘等。

生物圈中有陆地生态系统、海洋生态系统和淡水生态系统。陆地生态系统中又进一步分为森林、草原、荒漠、冻原等生态系统。森林生态系统又有针叶林、阔叶林和混交林等。除自然系统外，还有人工生态系统，如农田、城市、宇宙飞船的密闭舱等；模拟自然系统，如人工气候室、宇宙飞船等，因为一般较小，又叫微生态系统。

生命奥秘
生物

359

淡水生态系统



食物链

一切生物为了维持生命，都必须从外界摄取能量和营养。在自然界中，A种生物以B种生物为食，B种生物又以C种生物为食……生物之间的这种食物连锁关系称为食物链。

在地球的绝大多数生态系统中，太阳能是一切生命活动的初始能源，所以大多数的食物链开始于绿色植物（包括藻类）。植物进行光合作用，以日光为能源，吸收空气中的二氧化碳及土壤中的水和养分，并把它转变成有机物，储存于体内。植食性动物吃植物，肉食性动物又吃植食性动物，所有动植物死亡后的尸体及排遗物被微生物分解，又成为土壤中的养分，等待植物吸收。食物链上的每一个层次都称为一个营养级。

食物链是在生态系统中，各营养级之间的物质循环和能量流转的具体体现。在食物链中传递的能量会逐级减少，部分能量用于生物呼吸消耗和生长生殖，一部分能量藏于粪便中被排出体外，还有一些能量根本没有被利用。能量最终可减少到不能满足一个新营养级的需要，所以一般食物链只有5~6个营养级。

根据环境不同以及生物之间的食物联系，食物链可分为以下几种类型：

①捕食性食物链。生物之间以捕食关系而构成

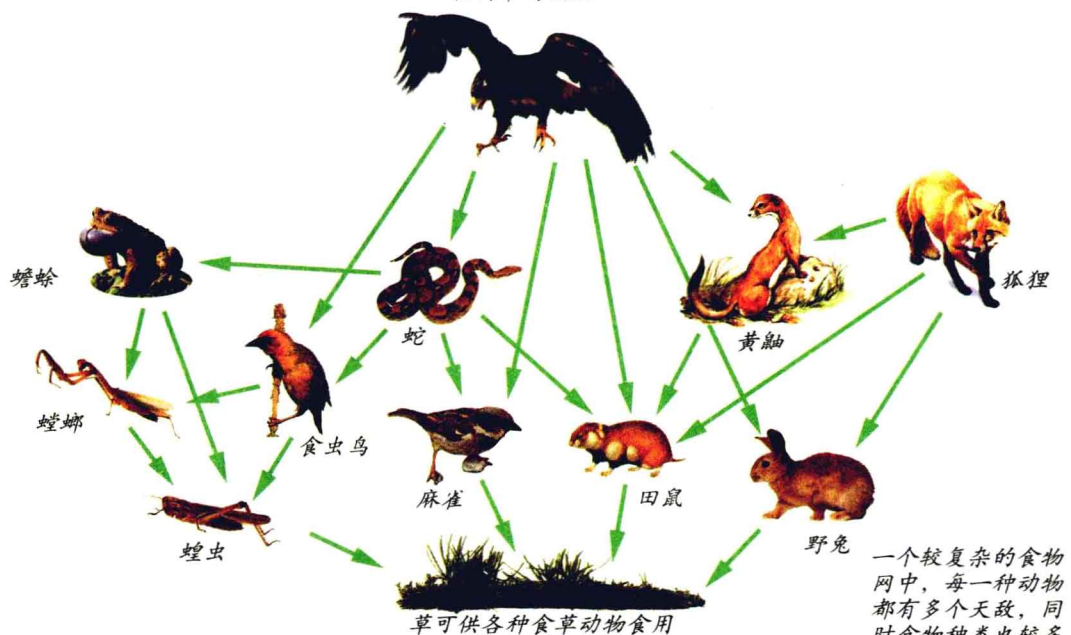
以落叶、蘑菇、松鼠、狐狸组成的食物链

的食物联系，广泛存在于水域和陆地环境中。由较小的生物开始逐渐到较大的生物，后者捕食前者。草原上可以见到牧草→植食性动物→肉食性动物→大型肉食性动物的链索。如：草→蚜虫→食虫小鸟→猛禽。②寄生性食物链。生物间以寄生物与宿主关系而构成的食物联系，由较大的生物开始逐渐至较小的生物，后者寄生在前者的机体上。如：野兽→跳蚤→单细胞的原生动物→细菌→病毒。③碎食性食物链。在森林中，每年新生长的枝叶，只有不到十分之一被植食动物消耗进入捕食性食物链，其他大部分都落在地面被微生物分解。经过微生物分解的野草或树叶的碎片，以及微小的藻类，组成碎屑性食物，被小型动物、大型动物相继利用而构成它们的食物链。如：落叶→蘑菇→鼠或兔子→狐狸。④腐生性食物链。腐生微生物腐蚀分解动物尸体或植物体，依靠分解所释放的能量为生，同时通过分解把各种复杂的有机物还原为绿色植物能重新利用的腐殖质或简单无机物的食物。

食物网

“螳螂捕蝉，黄雀在后”是中国古代有名的成语，这句成语反映了一种简单的食物链关系。实际上，黄雀也可能同时吃掉螳螂和蝉。所以，在每一个生态系统中，各生物之间在食物上的联系，并不只是简单的直线关系。一种植物可以被许多种动物吃掉，而每种动物又吃多种不同食物，所以生态系统中有许多食物链，彼此之间形成错综复杂的网络。自然界中的许多食物链彼此交织，形成复杂的网络状营养结构，称为食物





网。食物网能直观地描述生态系统的营养结构，可用来进一步研究自然界的生态系统。

食物网的复杂性是使生态系统保持稳定的重要条件。食物网越复杂，生态系统抵抗外力干扰的能力就越强；食物网越简单，生态系统就越容易受外界干扰发生波动和毁灭。假如在孤岛上只有草、鹿和狼，如果鹿一旦消失，狼就会饿死。相反，如果狼先灭绝，鹿会因为缺少天敌而数量急剧增加，植物会被吃光，鹿也会饿死。但如果岛上除了鹿以外，还有山羊、野兔和野狗，即使鹿消失了，狼仍可生存；狼灭绝了，野狗仍可捕食鹿而不致使鹿群发展过大。

在一个具有复杂食物网的生态系统中，某种生物消失不会引起整个生态系统的失调。但是任何一种生物的灭绝，都会使生态系统的稳定性下降。当生态系统的食物网由于多种生物灭绝而变得简单时，很小的环境改变都可能引起生态系统发生剧烈的波动，甚至崩溃。

古生物

生活在距今1万年前现在已经灭绝了的生物，我们称它古生物。地球上的生命已经出现大约35亿年了，其中许多生物都已不复存在。曾经在地球上生存过的生物，后来因为各种原因而永远消失的现象叫灭绝。由于地球环境的不断变化，没有任何生物能永远生存。

在正常情况下，地球上不断有新生物出现，同时又有生物灭绝，但灭绝的速度比较慢。人们从地层中发现的化石、某些遗存的毛皮和骨骼，以及古代留下的岩画或书籍中，知道了许多种古生物。

古生物灭绝的原因有许多种，最主要的是由于环境变化，使某种生物不再

生命奥秘
生物

361

多学点

断裂的食物链

在牧草丰茂的草原，野狼经常袭击牛和羊，牧民们就大规模猎捕野狼。牛和羊安全了，但由于没有狼的捕食，野兔的数量也迅速增加，并和牛和羊争食牧草，使草场急剧退化。事实证明，食物链的任何一个环节出现了问题，灾难也就快要降临了。





隔绝氧气的环境下被保存，如被水下沉积物迅速掩埋，不被机械作用破坏。第三，要有足够的时间。第四，在以后没有被再次破坏而终于保存下来。

三叶虫

在 300 多年前的明代崇祯年间，有人在山东泰安大汶口发现了一种包埋在石头里的“怪物”，其外形很像蝙蝠展翅，于是把它命名为“蝙蝠石”。还有些地方，人们发现某些岩石中有形似飞翔的燕子的图像，就称它为“石燕”。到了 20 世纪 20 年代，古生物学家对它们进行科学研究，终于弄清楚它们

原来是三叶虫留下的身体局部化石。

三叶虫属于节肢动物门，是在约 6 亿年前的寒武纪就出现的一种海洋动物，晚寒武纪发展到



高峰，在 2.3 亿年前的二叠纪末完全灭绝。三叶虫在整个古生代 3 亿多年的漫长地质历程中生生不息，繁衍出了众多的类群和巨大的数量，总计有 1500 多个属，1 万多个种，其中发现于我国的有大约 500 个属。三叶虫化石广泛分布在世界各地，属于标准化石，对地球地层的划分非常重要。

三叶虫身体的外壳可以纵分为中轴和两侧的侧叶，所以叫三叶虫。不同种类的三叶虫体型大小不同，小的只有 6 毫米长，大的可以长 70 厘米，一般长 3 ~ 10 厘米，宽 1 ~ 3 厘米。

适合生存，或由于出现了一种新的生存能力更强的生物与原来的生物竞争，使原来的生物灭绝了。如果地球上出现较大的变化，在很短时间内就会有多种生物同时消失，叫大灭绝。根据研究，在过去的 6 亿年中，大约有 6 次大规模灭绝。其中二叠纪末的一次最为剧烈。每一次大灭绝，都有一半以上，甚至达到 90% 以上的物种消失。大灭绝的原因，可能是生物界本身的竞争、捕食或营养水平改变，也可能是地球的温度、气候、氧、地质发生变化，还有可能是天外辐射、天体的撞击、磁场改变等。最后一次大灭绝约出现在 6500 万年前，当时陆地上和海洋中的大部分生物都消失了。这次大灭绝可能是因为一块较大的陨石撞上地球造成的，恐龙就是在这次大灭绝时消失的。

曾在地球上生活过的、现在已经灭绝的生物，最著名的有三叶虫、总鳍鱼、甲胄鱼、盾皮鱼、鱼头螈、恐龙、始祖鸟、始祖马和猛犸象等。

化石

保存在岩层中的古代生物遗体或生物活动所留下的遗迹叫化石。许多现仍生存的生物，如脊椎动物狼、水牛、环颈雉、鲤鱼，无脊椎动物舌形贝、扁卷螺，植物水杉、矮山栎、秋葡萄等，在化石中也可以见到。

植物化石



古生物形成化石必须有以下条件。首先，古生物要具有能保存为化石的贝壳、几丁质外壳、骨骼、牙齿等。其次，死亡生物的遗体要在



三叶虫生活在古代的海底，多数在浅海底栖息，还有一些在远洋中游泳，少数会钻入泥沙中。它们可能以肉食为主，是当时海洋中凶猛的霸主。



甲胄鱼和盾皮鱼

甲胄鱼是最原始的水生鱼形脊椎动物，出现于近5亿年前的奥陶纪，在志留纪和泥盆纪兴盛，大约3.5亿年前灭绝。它与其他脊椎动物不同，没有上、下颌，所以嘴巴不能自由开合；也没有骨质的脊柱。大多数种类的甲胄鱼，身体前部的体表具有骨板或鳞甲，彼此相连就像古代武士的铠甲一样起着保护身体的作用。甲胄鱼的体型大小不一，小的只有几厘米，大的可有几十厘米长。多数甲胄鱼生活在淡水中，在水底过着爬行生活，靠吮吸方式在水底觅食。其中较进步的鳍甲鱼类，游泳能力比较强，能在水层表面取食。

盾皮鱼出现在4.1亿年前的志留纪晚期，在3.8亿年前的泥盆纪兴盛，在泥盆纪末消失。盾皮鱼是最早出现的鱼类，一般生活在河流和湖泊等淡水中。它的身上披有盾形的骨质甲板，嘴巴已有上、下颌，能自由张闭，还长有不同类型的鳃盖和比较发达的偶鳍。盾皮鱼一般体长不到1米，躯干骨甲之后比较像现代的鱼，尾巴细长，末端上翘，很像鲨鱼的尾巴。大多数盾皮鱼因为有沉重的盾甲，游泳能力不强，只能在水底觅食。

泥盆纪晚期，由于地球出现了造山运动，使水域的面积减小，同时气候炎热，许多河流断流，湖泊枯竭，造成许



甲胄鱼

多水生动物

都灭绝了，大多数的甲胄鱼和盾皮鱼也都消失了，只有少数通过改变身体结构和生活环境生存下来，变成今天的圆口纲动物，如七鳃鳗和软骨鱼类鲨鱼。



蜥蜴

蜥蜴又称西蒙龙，因采自美国得克萨斯州西蒙城的二叠纪早期地层而得名。最早的蜥蜴形类出现在石炭纪，主要生活在2.3亿年前的二叠纪。

蜥蜴是一类结构上介于两栖类和爬行类之间的小型四足动物。体长为50~60厘米。



蜥蜴的骨骼化石



恐龙

恐龙是生物史上最引人注目的已灭绝动物，生活在大约2.2亿年前的三叠纪到6500万年前的白垩纪。在整个中生代中成为地球上的统治生物，所以有人把中生代又叫做“恐龙时代”。

恐龙的种类非常多，体形和生活习性多种多样。科学家把它们分成两个大类群：蜥臀目和鸟臀目。蜥臀目动物的腰部骨骼像蜥蜴，而鸟臀目动物的腰部骨骼像鸟类。蜥臀目中，兽脚亚目恐龙用后足行走，颈部较短，躯干较长，尾巴粗壮，如虚骨龙、霸王龙和恐爪龙；蜥脚亚目恐龙用4足行走，植食性，头骨都较小，颈部较长，尾极长，包括恐龙中最大、最长的类型，

生命奥秘
生物

363

如雷龙和梁龙。鸟臀目大多4足行走。头顶一般低平，颈部较短，背部长，每趾皆有蹄状爪。有的类型有膜状甲板排列于背部、躯干，以保护身躯，包括鸭嘴龙、剑龙、甲龙、角龙和肿头龙。

恐龙在地球上的存在时间达1.3亿年。在此期间，有许多种类的恐龙先后出现。有些种类的恐龙很早就灭绝了，而在6500万年前，有一次大灭绝造成所有恐龙都消失了。什么原因造成恐龙灭绝呢？现在有许多理论和假设。许多科学家认为，可能由于当时有一颗直径几千米的小行星撞上地球，产生了大量的尘埃和碎片，遮蔽

了太阳很长时间，使地球处于一片黑暗之中，绿色植物大量死亡，气温下降，恐龙因饥饿和寒冷而灭绝。另有人认为，太阳黑子爆发、宇宙射线增加、超新星爆炸等天文事件，促成恐龙灭亡。也有人认为，白垩纪末地壳运动剧烈，火山爆发，大量带放射性元素的岩浆喷到地表，射线强烈，影响地球化学环境，污染食物和水质，致使恐龙灭绝。

禽龙是吃植物的恐龙

中生代自然环境相对稳定，丘陵、河谷、沼泽、湖泊遍及全球，热带和亚热带植被繁茂，气候温暖，适于各类恐龙生活。

到白垩纪末，地球造山运动使原来的低地和湖沼上升成高山，影响了气候及植物的生长、分布，种子植物大量出现。而恐龙在长时间的演变过程中，出现许多特化现象，如各式骨板、鳞甲、角棘等，只能适应特定的外部自然条件，一旦生态环境剧烈变化，必然威胁其生存。因此，恐龙的灭绝也就不足为奇了。

恐龙是卵生动物。目前世界上已经发现许多恐龙蛋化石。我国河南西峡盆地有一恐龙蛋化石群，埋藏了1万多枚恐龙蛋化石，可称为世界第九大奇迹。

始祖马

始祖马出现在距今约5000万年前始新世最早期，是马类的最早祖先，故称为始祖马。它的身高约30厘米，像小狗一样大小，以幼嫩树叶为食。始祖马身体轻巧灵活，头骨长而低；齿冠低，有圆锥形的齿尖，前臼齿还未臼齿化；前脚4个趾头，起作用的只有3个趾头；后脚3个趾头，有小蹄。它的四肢细长，适合于奔跑；背弯曲，尾巴较短；生活在温暖潮湿的草丛、灌木林和沼泽地带，因身体灵活，可在草丛和灌木中穿行。



霸王龙是最大的食肉恐龙



腕龙的脖子长达6米



始祖鸟

始祖鸟是现在已知最早的鸟类，生活在1.4亿年前的晚侏罗纪。始祖鸟的学名来源于希腊文，意思是“古代的翅膀”。

由于鸟类的骨骼一般中空，所以非常不容易形成化石，只有栖息在古代湖边或沼泽地的鸟类，

在死亡之后如果恰好坠落在细腻的淤泥中，又没有被地壳运动破坏，才会变成化石，保留下鸟的骨骼甚至羽毛的印痕。至今只有德国

始祖鸟化石的石灰岩中发现了6具始祖鸟骨骼，是非常稀有的古代鸟类化石。始祖鸟的大小像乌鸦，身体结构既有爬行类的特点，又有鸟类的特点。所以刚开始发现它的化石时，曾被认为是爬行类，但因同时在化石上发现了羽毛的印痕，才把它归为鸟类。

始祖鸟像爬行类的特点有：已演化的后肢还具有明显的恐龙特点，具有长的骨质尾；口中有牙齿；胸骨很小，没有龙骨突起，所以不会有发达的用于飞行的胸部肌肉；肋骨很细，不像鸟类一样有钩状突起；前肢虽然已经特化成翅膀，但还有分离的掌骨，有3个手指，指端还有爪，而不像鸟类掌骨和指骨有退化和愈合；骨骼坚实，不像鸟类那样中空；还有由多节尾椎组成的长尾巴。

始祖鸟像鸟类的特点有：身上有羽毛，而且还有专门用于飞行的飞羽和尾羽；前肢变成翅膀，2个锁骨连成鸟类特有的叉骨；腰部骨骼与现代鸟相似，

脚上有3前1后的4个脚趾。从化石来看，始祖鸟可能没有高超的飞行能力，只能在比较空旷的地方作低空、短距离的滑翔。但也有科学家认为它能够飞翔，只是飞行时间不能持久。

始祖鸟是怎样从地栖生活转变为飞翔生活的呢？科学家有两种看法：一种认为，原始鸟类祖先在树上攀缘生活，下树时会伸开前肢以防止跌伤，逐渐过渡到在树间短距离滑翔，进一步变为飞翔。另一种认为，原始鸟类祖先是后足快速奔跑的动物，奔跑时前肢伸开助跑，逐步发展成翅膀。

始祖鸟并不是现代鸟类的祖先。

微生物

微生物指各类微小生物，包括细菌、放线菌、立克次氏体、支原体、衣原体、病毒、真菌、原生动物以及藻类。

微生物的个体微小，一般需要借助于显微镜才能看到。它们的生长和繁殖速度非常快，又很容易发生变异，所以在自然界中种类很多，数量极大。

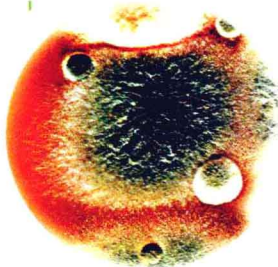
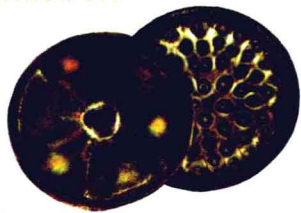
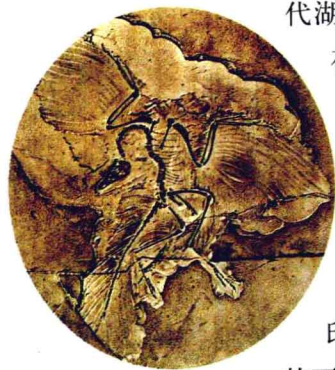
大多数细菌和真菌将其他生物死亡后留下的有机物当作自身的营养，叫腐生生活。有些微生物，如立克次氏体、支原体、衣原体和少数真菌，在活的动植物体表和体内寄生生活。

人类很早就觉察到微生物的生命活动，并利用它进行沤粪积肥，还利用它酿酒、制酱、造醋

青霉素菌繁殖

生命奥秘
生物

365



和腌菜等。在我国 10 世纪的《医宗金鉴》中，还有关于种痘方法的记载。

17 世纪，荷兰人 A. van 列文虎克用自制的显微镜观察牙垢、雨水、井水等，发现其中有许多运动着的“微小动物”——细菌，他真正看见了单细胞的微生物。

19 世纪，法国科学家 L. 巴斯德的研究证明，酒和醋的酿造，以及许多物质的腐败，都是由一定种类的微生物引起的。



巴斯德在做生物实验

1892 年，俄国科学家 И. И. 伊万诺夫斯基发现，烟草花叶病是由比细菌还小的微生物引起的，由此提出了“病毒”的概念。1929 年，A. 弗莱明发现青霉菌能抑制葡萄球菌的生长。1949

年，生物学家 S. A. 瓦克斯曼研究土壤微生物时，发现了链霉素。此后又陆续发现了许多新抗生素。



细菌学家弗莱明

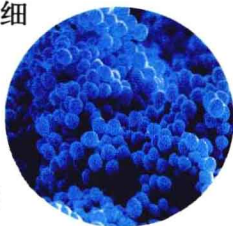
细菌

细菌直径一般只有千分之一毫米左右，属于微生物。细菌的数量和种类非常多。广义的细菌包括放线菌、支原体、立克次氏体、衣原体和螺旋体。后来人们还把可进行光合作用的蓝藻也包括在细菌内，称为蓝细菌。

细菌有球状、杆状、弧状和螺旋状，分别叫球菌、杆菌、弧菌和螺菌。细菌

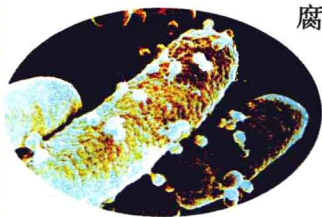
的形状一般稳定，但少数种类有变化，如球状菌可变成杆状菌。

大多数细菌有细胞壁和细胞膜。细菌的最中央叫核区，里面有 DNA，核区外是细胞质。细胞质中有一些小颗粒，它是蛋白质合成的地方，叫核糖体。有些细菌的细胞质中还有肝糖颗粒等贮存物质。少数细菌在生长发育到一定阶段，营养细胞内能形成可耐受干燥、热和药物等不利条件的休眠体，叫芽孢。在条件适宜时，芽孢可重新萌发形成营养细胞。有些光合细菌的细胞质内有气泡，可以浮在水面上以接受阳光。有些细菌细胞壁外有一层黏液层，叫荚膜。还有些细菌在细胞外生有长鞭状的游动器官，叫鞭毛。



葡萄球菌

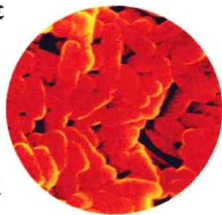
细菌广泛分布于土壤、水和空气中，有些在各种动植物体内或体表共生、寄生或附生。也有的在动植物尸体中腐生。腐生种类可参与生物圈的物质循环。与豆科植物共生并能固定氮的根瘤菌是著名的共生细菌。寄生细菌能引起动植物的很多疾病，如人类的伤寒、斑疹伤寒、结核、脑膜炎，动物的炭疽，植物的青橘病、软腐病等。



大肠杆菌

氮的根瘤菌是著名的共生细菌。寄生细菌能引起动植物的很多疾病，如人类的伤寒、斑疹伤寒、结核、脑膜炎，动物的炭疽，植物的青橘病、软腐病等。

细菌的生存条件是多样的，有的只需要无机盐便可正常生长，有的则需要有机物才能生长，有的只能在其他生物体内生存。大部分



结核杆菌

细菌生长的最适宜温度为 $28 \sim 37^{\circ}\text{C}$ ，而嗜冷细菌可以在冰箱中生存和繁殖。细菌对氧气的需求也不相同，好氧菌需要氧气，厌氧菌则不需要氧气。

绝大多数细菌以简单分裂法繁殖，1个变成2个，2个变成4个。细菌繁殖速度很快，大肠杆菌在条件适宜时每20分钟就分裂一次。细菌在繁殖中常发生变异。



酵母菌可以使面粉发酵，用来做面包。

真菌

真菌是有细胞核、没有叶绿素，用特殊的孢子进行繁殖的微生物。

真菌有吸收水分和养料生长的营养体。最典型的营养体是菌丝体，由许多疏松的细丝构成。这些细丝由许多真菌细胞连接形成，不断生长，并能形成分支。有些真菌在发育的某个阶段，会形成有一定外形的组织体。常见的组织体有长似绳子的菌索，形状大小不同的菌核，以及形似坐垫的子座。各种蘑菇就是真菌的子座。而菌索和菌核是休眠体，可以使真菌在

环境不适时休眠，当条件适合时，再长出新的菌丝体。

真菌没有叶绿素，不能进行光合作用，需要从环境中吸收有机物才能生长。真菌可分为从生物尸

体中吸取养料的腐生菌；只能寄生在其他生物体内



蘑菇

的绝对寄生菌；既能寄生又能腐生的兼性寄生菌或兼性腐生菌；还有既能从其他生物体内摄取养料，同时又为对方提供养料，即有共生关系的共生菌。

真菌种类很多，对生存条件的要求各不相同，在水中、陆地，热带、寒带都有真菌。有的真菌全年都能生长，有的只在某个季节才能生长。

真菌是一个古老的生物类群，在4亿多年前的化石植物中就发现了腐生和寄生的真菌。

中国古代很早就利用真菌了，如黄帝时期开始用酵母菌酿酒。真菌被广泛地用于现代轻工生产中，通过发酵生产许多食品和药品，如酱油、柠檬酸、甘油、维生素等。蘑菇和木耳都是人们喜爱的真菌类食物，营养非常丰富。还有些真菌可以入药，如灵芝、银耳、茯苓等。

有些真菌与植物共生形成菌根，对多种植物提供营养。另外，真菌在生态系统中把有机物分解成小分子物质，起到了让植物重新利用的作用。有些真菌能引起动物和植物多种疾病，如脚癣和稻瘟病都是由于寄生真菌引起的。

病毒

病毒是一类个体微小、无完整细胞结构、含一种核酸、在活细胞内寄生的非细胞型微生物。不同病毒大小不同，最大的为痘病毒，可达到450纳米；最小的是双联病毒，直径只有 $18 \sim 20$ 纳米，一般在光学显微镜下都不能看到。

在电子显微镜下，可看到病毒有许多种形态，常见的有球状、杆状、丝状、弹状、砖形和有头有尾巴的蝌蚪状。最

简单的病毒中心是核酸，外面有一层蛋白质形成的壳，叫衣壳。有些病毒外边还有由脂质和糖蛋白构成的包膜。与其他的生物不同，一种病毒只含有 DNA 或 RNA 一种核酸。

病毒能增殖、遗传和演化，因而具有生命最基本的特征，但没有细胞结构，只能在特定的活细胞里才能生长，以核酸复制的方式进行繁殖。病毒在细胞外时没有任何生命现象，甚至可以形成结晶，这时病毒以病毒粒的形式存在，但保持有感染其他细胞的能力。

病毒的种类很多，按寄生的对象分为动物病毒、植物病毒和细菌病毒。寄生在人体和动、植物体上的病毒，能引起各种病害。如人类的麻疹、天花、肝炎和流行性感胃等，动物的禽流感、疯牛病等，植物的玉米枯斑病、棉花曲叶病等。世界上约有 80% 的传染病是由病毒引起的。

目前，对人类危害最大的病毒是艾滋病病毒。人体感染上这种病毒后，免疫系统会遭到破坏，一旦发病，1 ~ 3 年内就会死亡。至今人们还没有找到制服它的有效办法。艾滋病病毒不会通过呼吸传染，但可以通过血液传染。在非洲热带雨林中，有一种病毒叫艾博拉病毒，比艾滋病病毒危害还要

大。它通过血液和其他体液传播，一

旦染上，短时期内就会发病，死亡率达 80% 以上。另外，有些癌症也是病毒侵害人体细胞造成的。

厌氧菌

厌氧菌是一类只在低氧条件下生长、不能在正常空气中生长的细菌。

现在人们了解的厌氧菌，大多数是定居人体内的正常菌群。如肠道细菌中的 99.9% 是厌氧菌，大肠杆菌等仅占 0.1%；每克干粪便含厌氧菌可达 1000 亿个。在正常情况下，肠道中的厌氧菌能抑制病原菌生长。

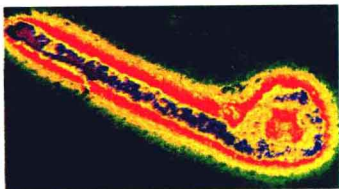
但在人体抵抗力下降时，厌氧菌又能引起人体许多组织和器官感染，造成局部炎症、脓肿、组织坏死和败血症。常见的厌氧菌感染的原因有：手术时细菌侵入；长期用抗生素，使原来抵抗厌氧菌的菌群消失，厌氧菌趁机繁殖；机体免疫力减退等。

厌氧芽孢杆菌中最著名的是破伤风杆菌和肉毒杆菌。破伤风杆菌在比较深而外部开口较小的伤口里生长，能引起破伤风病，所以如果皮肤有较深的伤口时，需要去医院打破伤风疫苗。肉毒杆菌可污染罐头、火腿、腊肠和豆类制品，它们生长繁殖时产生肉毒毒素，人误食后由肠道吸收，会头痛、头晕、肌肉麻痹，最后发展到咽部肌肉麻痹，吞咽困难，严重时因呼吸肌和心肌麻痹而死亡。

肉毒杆菌



破伤风杆菌



单核细胞吞噬带病毒细胞

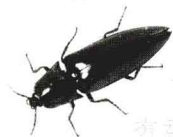


在环境保护中,人们利用兼性厌氧菌和专性厌氧菌来处理污水。它们能将污水中的大分子有机物降解,最后变为危害很小的甲烷、二氧化碳。这种处理方法,在粪便污水等处理方面效果非常好。

动物

现在已知的动物种类有150多万种,分布于地球上的海洋、陆地、高山、草原、沙漠、森林、水域以及两极在内的各种环境中,是自然界不可分割的组成部分。

动物与植物不同,不能进行光合作用,只能以植物、微生物或其他动物为食,属于异养生物。



动物与植物的关系密切。

许多低等动物与低等植物都具有动物和植物的特性;基本化学成分相似,能直接吸取水和无机盐进行代谢,有共同的起源和祖先。动物与植物的差别是进化中适应不同的环境和生活方式造成的,所以在高等动物和高等植物之间形成明显差别。另外,动物细胞无细胞壁,而植物有纤维素组成的细胞壁。

人是一种高级动物,与普通动物关系很密切。许多动物为人类提供食物和工业、医药业的原料,保证了人类的生存和发展。也有许多动物对人类有破坏作用,

如蚊子和苍蝇等会

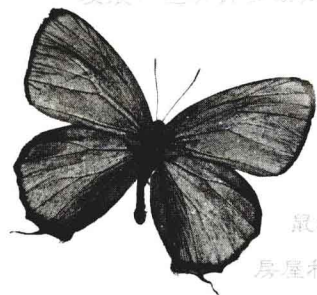
传染给人类多种疾

病。许多农业害虫

会造成农作物减产,

鼠和白蚁会破坏人类的

房屋和家具等。



动物的种类



脊椎动物

脊椎动物包括鱼类、鸟类、爬行动物、两栖动物和哺乳动物。顾名思义,脊椎动物就是身体内有脊椎骨的动物,实际上它们还有许多特殊的结构。

脊椎动物在胚胎发育的早期,其背部出现一条纵贯前后、有弹性的长棒,叫脊索。在脊索的背面,形成了中间有液体的神经管作为中枢神经系统,而不像无脊椎动物形成的是实心的索状。在胚胎的食道上端有成对的裂口,叫鳃裂。

脊椎动物的特征是:①脊椎动物有明显的头部,神经管的前端可以扩大形成脑,其后面也有分化形成脊髓。②除圆口纲动物和鱼类,大多数种类脊椎动物的脊索只存在于胚胎发育的早期,随后被单个脊椎骨连接而成的脊柱所代替。脊柱的坚固性和灵活性都大大高于脊索,这为脊椎动物的体型变大提供了条件。③圆口纲动物和鱼类从祖先开始就生活在水中,叫原生水生动物,可以用鳃呼吸,其他登陆后又返回水中生活的次生水生动物和陆栖动物只在胚胎期出现鳃裂,成体则用肺呼吸。④除圆口纲动物外,它们的口都有上、下颌,可以张开和闭上嘴巴。⑤它们的循环系统较完善,出现了能收缩的心脏,使血液循环的效率提高,有利于提高各种生理机能。⑥出现了构造很复杂的肾脏代替无脊椎动物简单的肾管,提高了排泄机能,使由新陈代谢产生的大量废物能有效地排出体外。⑦除圆口纲动物外,水生动物都有偶鳍,而陆生动物都有成对的附肢。