义务教育教科书

SHENG WU XUE

生物学

八年级 下册

主 编 刘恩山

副主编 肖尧望 郑春和

供学习用

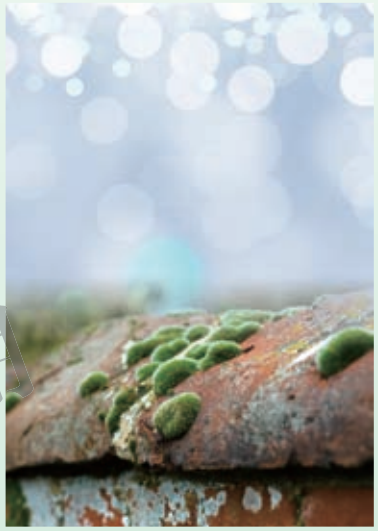


北京师范大学出版社

·北京·



目 录 MULU



第7单元 生命的演化

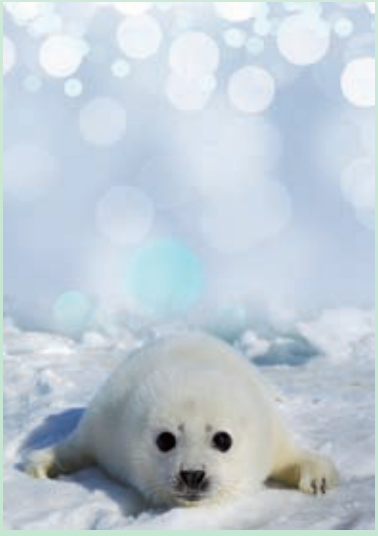
第21章 生命的发生和发展

第1节 生命的起源 …… 2
第2节 生物的进化 …… 6
第3节 人类的起源与进化 …… 20

第22章 物种的多样性

第1节 生物的分类 …… 28
第2节 原生生物的主要类群 …… 36
第3节 植物的主要类群 …… 39
第4节 动物的主要类群 …… 45

供学习用



第8单元 生物与环境

第23章 生态系统及其稳定性

第1节 生物的生存依赖一定的环境 … 65
第2节 生态系统概述 …… 68
第3节 生态系统的结构和功能 …… 71
第4节 生态系统的稳定性 …… 80

第24章　人与环境

第1节　人口增长与计划生育 …… 87
第2节　关注农村环境* …… 95
第3节　关注城市环境* …… 100
第4节　家居环境与健康 …… 104

第9单元　生物技术



第25章　生物技术

第1节　发酵技术 …… 109
第2节　现代生物技术 …… 120

供学习用

附　录

教科书中出现的一些中英文名词 …… 129

第7单元　生命的演化

曾经听到同学们为“先有鸡还是先有蛋”的问题争论不休。今天，当我们从时间和变化的角度来思考和研究这个问题时，就会对此有更深入的认识。一个人从1岁到60岁，其变化显而易见。这是从个体所看到的生命随着时间而发生的改变。其实，对于一个物种而言，也会随着时间而发生变化，但是这样的变化所需要的时间要长久许多，常常以万年为单位来计算，这就是生命的演化。用演化观点可以更好地解释生命的起源、进化和生物的多样性。

供学习用





第21章　生命的发生和发展

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1.简述有关生命起源的几种主要观点；

2.描述多数学者公认的有关生命起源的大体过程；

3.列举证据说明生物是进化的；

4.说出地球上各界生物出现的先后顺序；

5.简述达尔文自然选择学说的主要内容；

6.简述人类的起源和进化；

7.形成生物进化的基本观点。

供学习用

科学家们估计，现今地球上有500多万种生物，它们共同组成了一个丰富多彩的生命世界，人类也是这个世界中的一员。那么，地球上的生命是怎样发生和发展的呢？我们人类自身又是怎样起源和进化的呢？这就是本章要讨论的话题。

第1节　生命的起源

地球上的生命是怎样发生的？这是一个人们十分想得到答案的问题。关于这个问题，你一定听到过许多神话般的故事，也阅读过相关的科普文章。请将你获得的有关信息与同学进行交流。



活　动

讨论地球上的生命是怎样发生的

1.简述你听到过的有关生命发生的神话故事。

2.你认为有关生命发生的神话传说有根据吗？

3.你阅读过的科普读物是怎样描写地球上生命起源的？

关于生命的起源，自古以来就有过多种臆测和假说。有些人认为，生命的产生来自天意，是由神或上帝创造的。多数人则认为，生命是由非生命物质随时自发地发生的。例如，我们的祖先相信“腐草化萤”“腐肉生蛆”；古埃及人相信尼罗河谷的蛙和鳝鱼都是淤泥经日光照射而产生的。17 世纪前，很多科学家也相信这种观点，如海尔蒙特 (J.B.van Helmont，1580—1644) 提出，将谷糠和破布塞入瓶中，静置于暗橱内，21 d 后就会生出小鼠。牛顿 (Isaac Newton，1643—1727) 则认为，植物是由逐渐变弱了的彗星尾巴形成的。



生命是自然发生的吗

意大利医生雷迪 (Francesco Redi，1626—1697) 不相信腐肉能够生蛆，他于 1668 年用 10 多种动物的生肉或熟肉，做了下列实验：在 4 个无盖的瓶里放进不同的动物肉块；同时，在 4 个带盖的瓶里也放进肉块，并用石蜡密封瓶口。雷迪看到，一群苍蝇在开口瓶的肉块周围活动，随后的观察发现苍蝇产下了卵。过一段时间后，开口瓶里的腐败肉块生蛆，而蜡封瓶里的腐败肉块没有生蛆。通过进一步观察苍蝇卵的发育过程，他认为蛆是由苍蝇的卵孵化成的。

许多人对雷迪的实验设计及结论持有异议。这些人认为，空气是生命发生的必需条件，蜡封瓶里由于没有空气进入，所以瓶里的腐肉不能生蛆。为此，雷迪改用纱网代替石蜡罩住瓶口，空气能够进去，但苍蝇飞不进去。结果，有网罩的瓶里腐肉不能生蛆，无网罩的瓶里腐肉生蛆。

仅学习用



图21−1　雷迪实验示意图

雷迪去世后，人们在用显微镜观察腐肉时，发现了肉眼看不见的微生物。于是，又有人认为，虽然肉眼可见的生命不能自然发生，但是肉眼看不见的生

命还是可以自然发生的。为了研究生命能否自然发生的问题，19 世纪 60 年代，法国学者巴斯德 (Louis Pasteur,1822—1895) 进行了著名的“鹅颈烧瓶”实验。

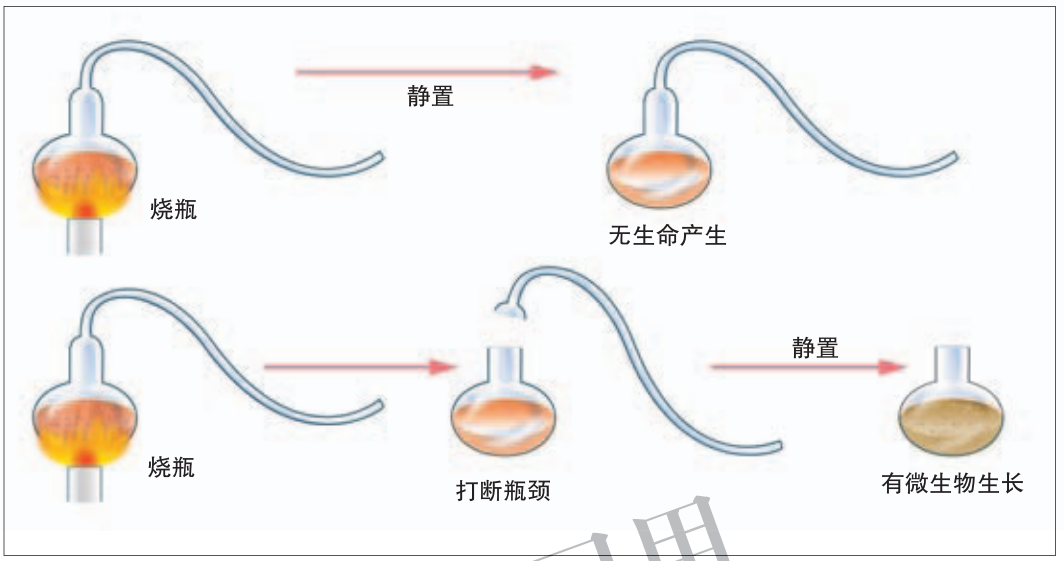


图21−2　巴斯德的实验示意图

供学习用

巴斯德将一个烧瓶放在火焰上，拉出细长呈“S”形的鹅颈，鹅颈瓶中放入培养液后进行灭菌。由于瓶颈呈“S”形，空气能够自由进入灭菌处理后的烧瓶中，带有微生物的灰尘颗粒却沉积于弯管底部而不能进入瓶内。经过较长的一段时间，由于鹅颈瓶内培养液未受到微生物污染，没有变质和产生生命。如果将鹅颈瓶的瓶颈打断，培养液中很快就长满微生物。

巴斯德“鹅颈烧瓶”实验的结果使人们坚信：“生物只能来源于生物，非生命物质绝对不能随时自发地产生新生命”，这一观点称为“生生论”。生生论推翻了自然发生论。

化学进化可能吗

尽管巴斯德证实，在现在的地球条件下，新生命绝对不能由非生命物质自然发生，但仍没有解决地球上生命起源的问题。地球上的生命究竟是怎样发生的呢？至今科学家已提出两种推测：一种认为，生命是在原始地球条件下起源的，是由非生命物质通过化学途径逐渐进化来的；另一种认为，宇宙中其他星球可能有生命存在，地球上的生命来源于其他星球。

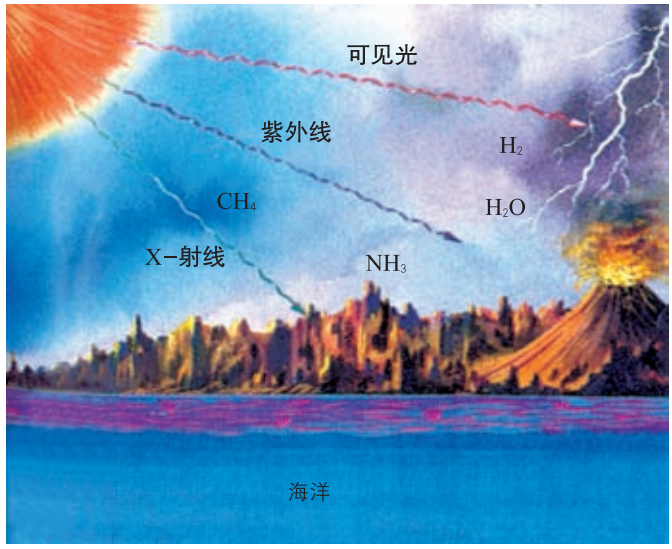


图21−3　原始地球模式图

持化学进化观点的学者认为：在原始地球中，天空中有时烈日似火，有时雷鸣电闪；地表熔岩滚滚，火山喷发。原始大气的主要成分有氨 (NH_3)、氢气 (H_2)、甲烷 (CH_4) 和水蒸气 (H_2O) 等，但没有游离的氧。在紫外线、闪电、热能和宇宙射线的激发下，原始大气中的各种成分分子相互作用而形成有机小分子，这些有机小分子随着雨水汇入热汤似的原始海洋。在原始海洋中，有机小分子经过长期演变，最终形成最简单的原始生命形式。总之，在原始地球条件下，有机小分子的形成是生命发生的开端。

在原始地球条件下能够形成有机小分子吗？许多学者试图通过实验来验证这个问题。1953 年，美国科学家斯坦利·米勒 (Stanley Miller，1930—2007) 设计了一个模拟原始地球条件的实验装置 (图 21−4)，该装置的火花室与冷凝器相连，其中流动着水蒸气、氢气、氨和甲烷等混合气体，火花室里还模拟闪电和宇宙射线给混合气体提供能量。1 周后，在装置底部实验瓶的水溶液中，发现了多种有机小分子，其中有些是组成生命物质的成分。米勒实验的结果表明，在类似于原始地球的条件下，无机小分子可以生成有机小分子。

科学家还根据大量的实验资料，以及地质学、太空学、古生物学等提供的证据，推测由有机小分子演变为原始生命的过程大约持续了 4 亿年。迄今发现最早的古细菌化石，存在于距今 35 亿年～ 34 亿年的古老地层中。由此可见，在原始地球条件下，由非生命物质演变为原始生命的化学进化，是经过漫长的时间才实现的。

仅学习用

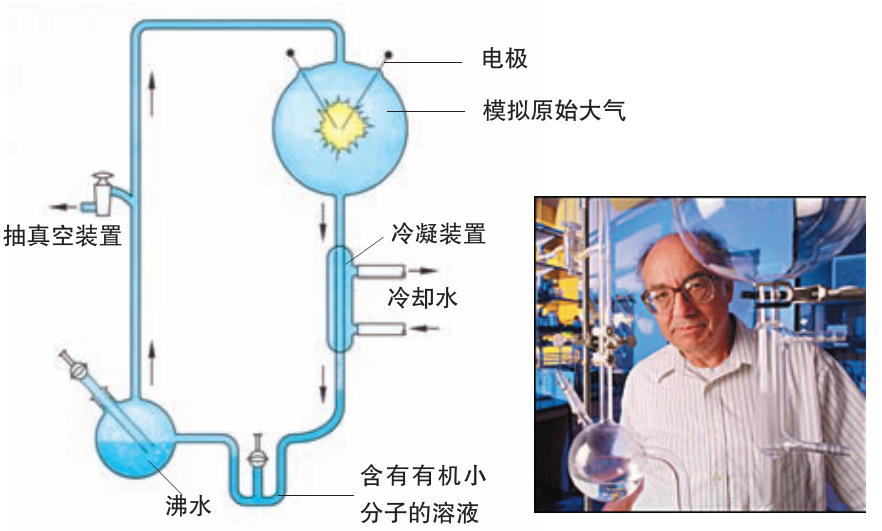


图21−4 米勒和他的实验装置示意图

供学习用

思考与练习

1.请你用表格形式概括出自然发生论、生生论、宇宙生命论和化学进化论的基本观点。

2.1976年，我国吉林地区曾发生过一场罕见的陨石雨，科学家们在陨石表面发现了多种有机小分子物质，你认为这个事实为哪种假说提供了有力的证据？

第 2 节 生物的进化

地球上的生物为什么是多种多样的？神创论认为，每一种生物都是由上帝或神创造的，物种是不变的。进化论则认为，生物在与生存环境的相互作用中，总是一代又一代地发生着改变，即生物进化 (evolution)。那么，有哪些证据说明生物是进化的？地球上的生物是怎样进化的？生物进化的原因是什么呢？

化石为生物进化提供直接证据



活　动

你能从化石中了解到什么

下面照片中的化石，是古生物学家从不同的地层中发掘出来的，通过对这些化石的观察你能够了解到什么呢？

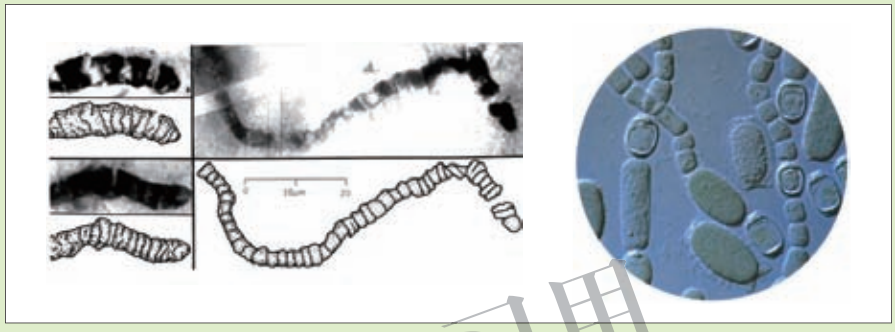


图21−5　35亿年前的生物化石

供学习用

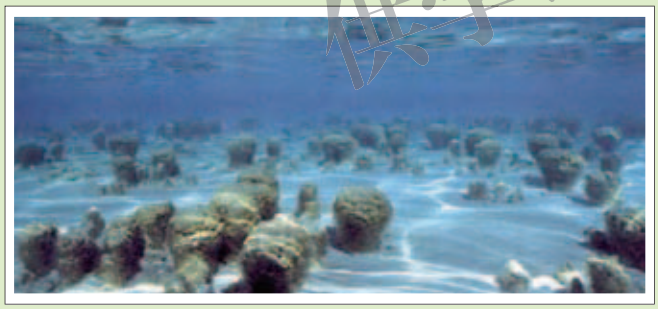


图21−6　20亿年前的生物化石



图21−7　5亿年前的生物化石



图21−8　4亿年前的生物化石



图21−9　1亿年前的生物化石

方法步骤

1. 按照地质年代的先后顺序依次进行观察。
2. 尽可能地描述每种化石呈现的生物形态特征。
3. 试着推测每种化石生物的可能生活环境。

讨　论

1. 你认为上图中的各种化石生物与现存的哪类生物可能有亲缘关系？
2. 请你根据上述化石生物对生物进化的可能趋势进行推理。



小资料

化　石

化石(fossil)是指保存在地层中的古代生物的遗体、遗物和遗迹。我们知道，一个动物死后，除骨骼或甲壳能够保留较长一段时间外，其他的组织器官会很快腐烂。那么，古代生物为什么会形成化石呢？

原来，当河流流向湖泊或大海时，流水中携带的大量泥沙会沉积到水底，一层一层地逐渐堆积起来，覆盖住死亡的生物。经过数百万年的地质变化，这些沉积物形成了沉积岩地层。有些埋在沉积物中的生物遗体，被渗入的矿物质所固定而石化；有的甲壳或坚硬的结构(如叶脉)被溶解，但原来占有的空间保留下来；有的昆虫被埋在植物分泌的树脂里，树脂逐渐硬化而形成琥珀。所以说，绝大多数的化石都是生物体被埋在沉积物中时才形成的。



琥珀化石

科学家们能够测定沉积岩地层和化石形成的年代。如果我们把地层比作一本书，一层又一层的沉积岩就好像书页，地层中的古生物化石好像书中的文字，它记载着地球的进化历史，也记载着生物的进化历史。因此，化石是最有说服力的生物进化证据。

作学习用

化石记录显示：形成早的古老地层中，化石生物种类少，结构简单而低等；形成晚的地层中，化石生物种类多，结构复杂而高等。这表明，地球上的生物是经历了漫长的地质年代逐渐发展变化的，其总的进化趋势是：从简单到复杂、从低等到高等、从水生到陆生。



图21−10　在德国发现的始祖鸟化石



图21−11　在中国发现的中华龙鸟化石

仅学习用

科学家在地层中相继发现了一些中间过渡类型的化石，这些化石揭示了不同生物之间的进化关系。例如，近100多年来，在德国先后发现了7具始祖鸟化石。20世纪80年代以来，在我国辽宁相继发现了中华龙鸟、孔子鸟等大量珍贵的古鸟化石。始祖鸟和古鸟化石既保留了古代爬行动物的某些特征，又出现了鸟类的一些特征，这为鸟类起源于古代的爬行类动物提供了证据。

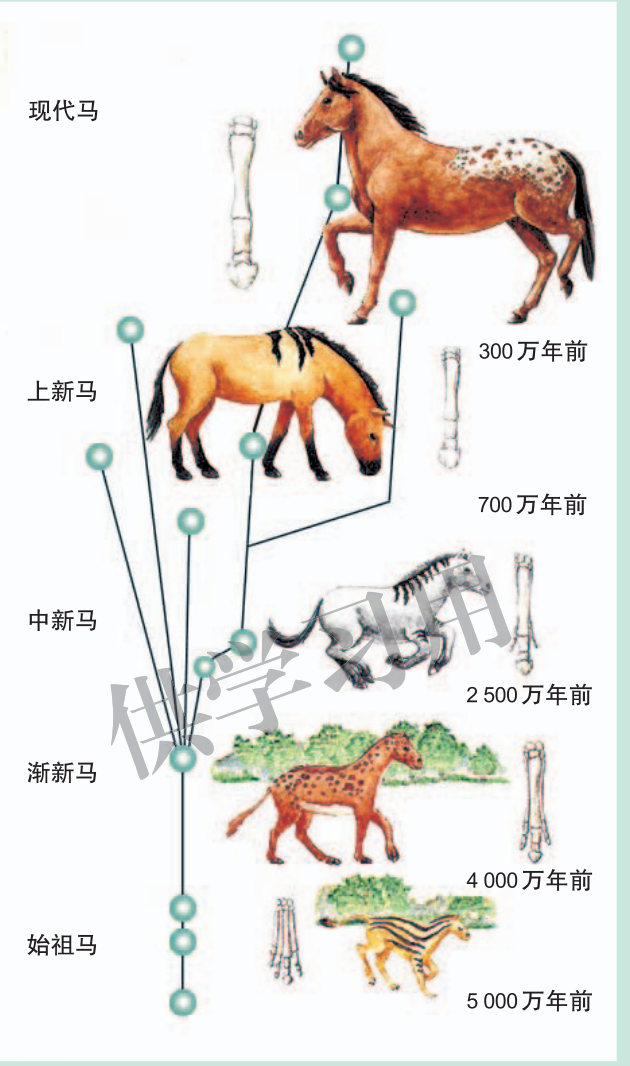


小资料

马的进化

古生物学家通过研究马的化石得知，马的进化约经历了5 000万年。始祖马的身高仅30 cm左右，头骨小，牙齿简单，前脚有四趾，后脚三趾着地，跳跃生活在气候温暖、植物茂密的北美丛林中，以多汁的嫩叶为食物。后来，气候逐渐变得干燥，森林稀少，出现了广阔的草原。在漫长的进化历程中，马的体形渐渐由小变大，四肢和脚变长；前、后脚只有一趾，趾端形成硬蹄；齿冠逐渐变高，前白齿结构变得复杂。可见，马是在漫长的进化过程中，逐渐形成适应草原奔跑和以粗糙草类为食的特征的。





马的进化过程示意图

化石记录了地球上的生命史

地球约有 46 亿年的历史。地质学家把地球的发展历史划分为若干地质年代，主要包括太古代、元古代、古生代、中生代和新生代等，每代再划分为若干纪 (见下页表)。从地球形成到约 5.4 亿年前的地质年代又称为前寒武纪时期。



小资料

地质年代和生物进化历史表

代	纪	世	距今年数	生物进化历史		
新生代	第四纪	全新世	1 万		 	人类时代 现代动物 现代植物
		更新世	200 万			
	第三纪	上新世	500 万			被子植物和哺乳类时代
		中新世	2 460 万			
		渐新世	3 800 万			
		始新世	5 500 万			
		古新世	6 500 万			
中生代	白垩纪		1.44 亿			裸子植物和爬行类时代
	侏罗纪		2.08 亿			
	三叠纪		2.45 亿			
古生代	二叠纪		2.86 亿			蕨类和两栖类时代
	石炭纪		3.60 亿			
	泥盆纪		4.08 亿			裸蕨植物和鱼类时代
	志留纪		4.38 亿			
	奥陶纪		5.05 亿			真核藻类和无脊椎动物时代
	寒武纪		5.40 亿			
元古代	震旦纪		13.0 亿			
			19.0 亿			细菌、藻类时代
			35.0 亿			
太古代			46.0 亿	地球形成与化学进化期		
			>50 亿	太阳系行星系统形成期		

供学习用



前寒武纪时期 前寒武纪约占整个地球发展史的 87%，生物的进化历史约始于 38 亿年前。大约 35 亿年前，地球上出现了细菌、蓝细菌等没有真正细胞核的生物。20 亿年～ 19 亿年前，地球上出现了最早的单细胞、有真正细胞核的生物。8.5 亿年～ 5.4 亿年前，全球平均气温下降，海平面下降，出现大面积浅海滩，形成多样的自然环境。海洋中出现多细胞生物，并广泛分布在各种自然环境中，最早的原生动物出现在大约 6 亿年前。



古生代 古生代约始于 5.4 亿年前，古生代早期地壳平静，浅海扩大，气候温和，地球上出现了大量的无脊椎动物类群和高等藻类类群，古生物学家称之为“寒武纪生物大爆发”。其中，三叶虫类无脊椎动物化石占寒武纪海洋动物化石群的 60% 以上，成为相应地层的标志性化石，因此寒武纪也称为“三叶虫时代”。

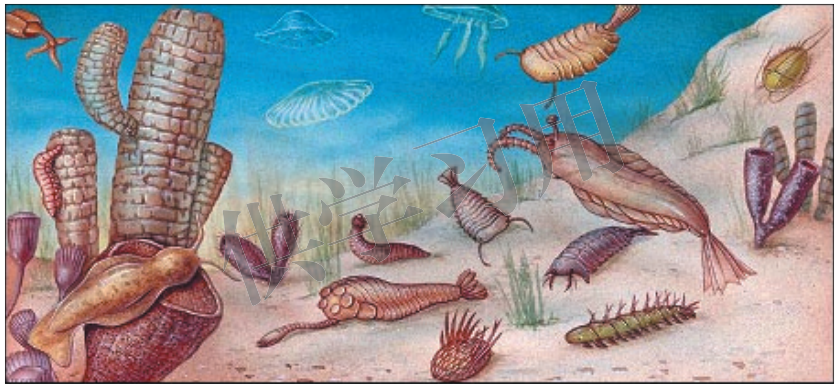


图21−12 古生代早期的生物多样性



图21−13 三叶虫类化石

古生代的中期，海洋中有许多种鱼类，由于造山运动使陆地增多，局部气候干燥，生物开始由水中向陆地发展，首次出现陆生的裸蕨类植物。古生代的后期，出现了由石松类、蕨类植物等构成的沼泽森林。这些森林在地质运动中被埋在地下，成为现在的煤层之一。与此同时，出现了能够登陆生活的两栖类和有翅的昆虫。古生物学家认为，两栖类的四肢是由鱼的胸鳍和腹鳍演化来的。



图21−14　古生代的沼泽森林



图21−15　原始的两栖类鱼头蜥



中生代　中生代始于 2.45 亿年前，这个时期地壳平静而气候温暖，裸子植物 (尤其是苏铁类) 是主要的陆地植物，早期出现的爬行动物是主要的陆地脊椎动物，恐龙和翼龙非常繁盛。在这个时期，哺乳动物和鸟类开始出现，它们是由古爬行动物进化形成的。中生代末期地球上曾发生了某种事件，导致恐龙和其他许多物种灭绝。

供学习用



图21−16　中生代的恐龙和翼龙



图21−17　新生代的生物

新生代　新生代始于 6 500 万年前，哺乳动物和鸟类成为占优势的陆地脊椎动物，被子植物则成为占优势的陆地植物，出现了适应各种环境的不同植被类型。600 万年～ 400 万年前，灵长类动物的一支进化成人类。

地球上生物进化的历史，实际上就是地球的演化史和整个自然界的发展史。由于地球演化和气候剧变，生物在其进化历程中发生过数次大变动，呈现出大灭绝和大爆发相互更替的特征，即在生物大规模灭绝之后，往往又会有适应新

环境的生物迅速繁衍和发展。这是因为大量生物灭绝后，释放的生态空间为新类型生物的产生和适应创造了条件。

生物为什么会进化呢？科学家提出了多种有关生物进化的理论。其中，英国博物学家达尔文 (Charles Darwin，1809—1882) 的自然选择学说最有说服力。



达尔文的自然选择学说合理解释了生物进化的原因

达尔文的环球航行和考察 达尔文的祖父和父亲是医生，16 岁时他被送到爱丁堡学习医学，但他更喜欢自然科学，1827 年父亲将“爱捉老鼠”的儿子送到剑桥基督学院学习神学。1831 年 12 月 27 日，22 岁的达尔文随“贝格尔号”皇家海军探险船，进行了为期 5 年的环球航行。



图21−18 青年时代的达尔文



图21−19 “贝格尔号”探险船

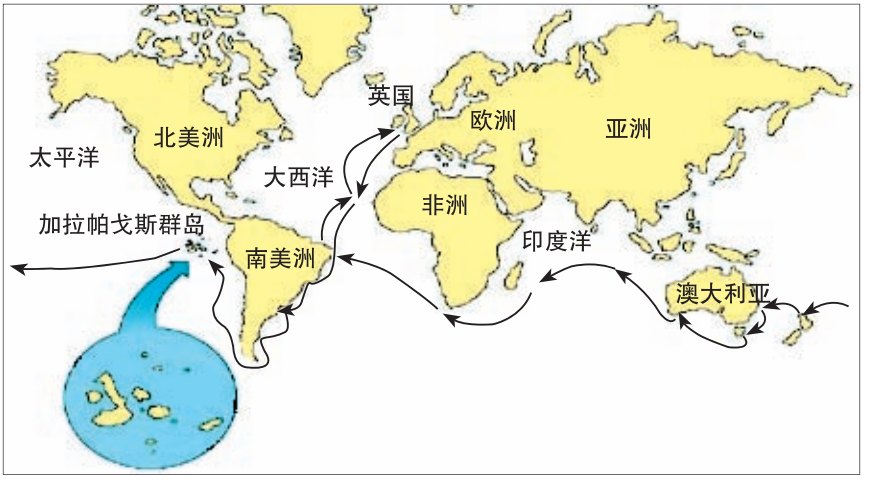


图21−20 达尔文的环球考察路线

“贝格尔号”首先沿着南美洲海岸线航行，在巴西和阿根廷，达尔文看到了

千姿百态的动物，他对生物的多样性感到惊奇。古代的树懒遗骸比现存的树懒个体大得多，这使他产生疑问：为什么体形小的树懒能够延续下来？

在南美洲西海岸太平洋中的加拉帕戈斯群岛，达尔文发现群岛上有许多罕见的生物。例如，26 种陆栖鸟类中有 25 种是特有的，海生鱼类有 15 种是新种，25 种甲壳虫中只有 2 ～ 3 种在其他地区有分布，185 种绿色开花植物中有 100 种是新种。又如，生活在南美洲大陆上的鬣蜥 (图 21−21 左) 体色为绿色，爪小而适合爬树和吃树叶；群岛上的鬣蜥 (图 21−21 右) 爪比较大，能紧紧抓住光滑的岩石，吃水边的海草。大陆上的鹈鹕 (tí hú) 会飞，群岛上的鹈鹕却不会飞。



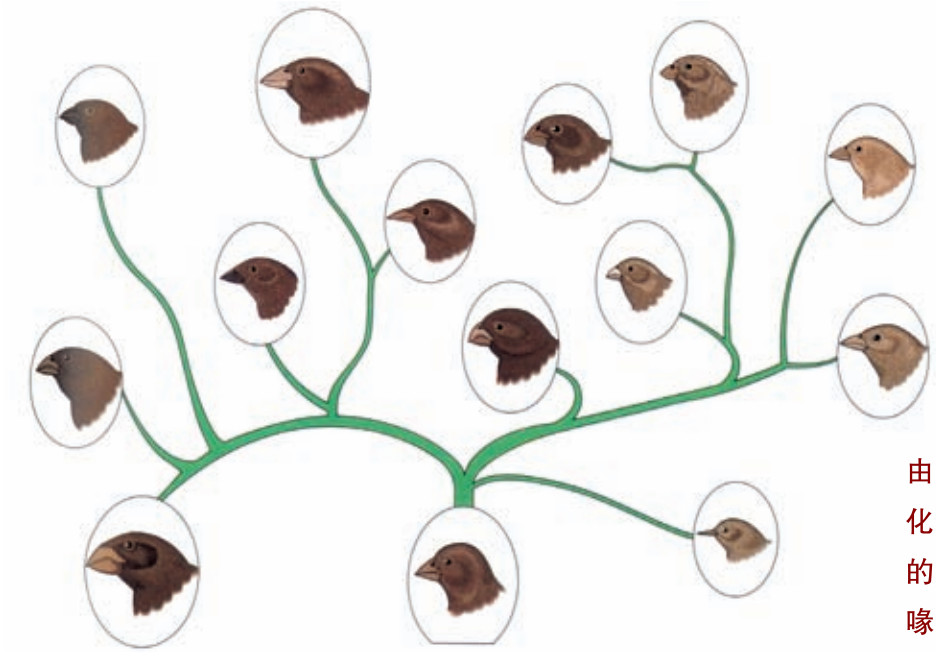


图21−21　两种鬣蜥



图21−22　大陆上的鹈鹕

达尔文还注意到，群岛上栖息着 13 种地雀，这些小鸟的共同祖先是从南美洲迁来的，但每一种地雀的喙形和大小都与它所吃的食物相适应。同样，不



13种地雀由共同祖先进化而来，它们的食物不同，喙形也不同。

图21−23　地雀的几种喙形

仅学习用

同岛屿上的龟壳形态也不同，有的呈圆拱形，有的呈马鞍形，等等。他意识到：群岛上动物与环境的协调一致不是上帝创造的，而是各种生物发生着适应环境的变化，这种变化显示出环境的影响和大自然的选择。





图21−24　两种加拉帕戈斯龟

人工选择的启示　达尔文在长达 5 年的环球考察中，一边观察、记录并采集许多珍贵的动物、植物和生物化石标本，一边思索生物发生变化的原因和规律。回到英国后，他继续思索环球航行和考察的见闻，并试图弄明白加拉帕戈斯群岛的生物是怎样形成各种适应性变化的。达尔文注意到人们饲养的动物和栽培的植物，都是从野生原种经过代代的精心选择和培育形成的，如宠物狗、金鱼、菊花和毛质优良的绵羊等。达尔文曾选择一些尾羽丰满的鸽子，通过杂交选育出尾羽呈巨大扇形的鸽子。从人工选择的过程及结果中得到启发，达尔文深信，自然界中也一定存在着与人工选择相似的过程，即自然选择。

供学习用

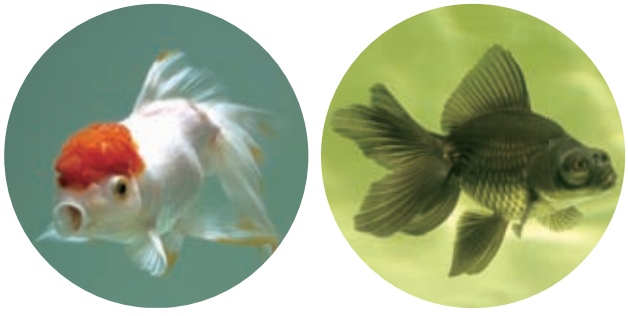


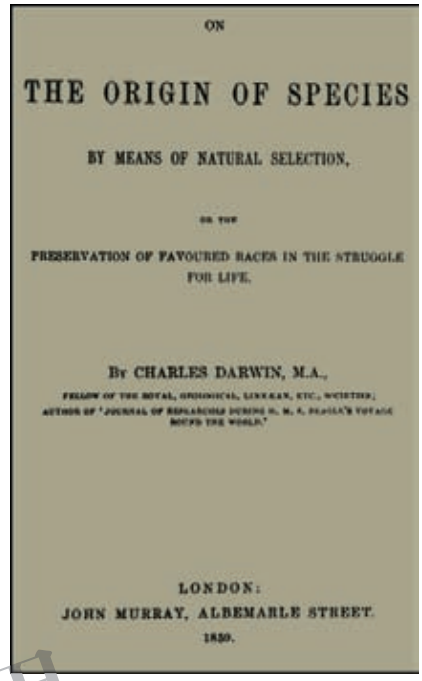
图21−25　金鱼



图21−26　扇尾鸽

大自然的选择　大自然是怎样对生物的变化进行选择的呢？为了探索自然选择的机制，达尔文查阅了大量的资料。1838 年，他阅读了马尔萨斯 (Thomas Robert Malthus) 的《人口论》，其中，为生存而斗争的观点使达尔文豁然开朗，大自然不正是通过生存竞争选择了发生着适应性变化的生物个体吗？此后，达

尔文根据其日记中的材料、动植物标本和化石标本，先后写出几卷地质学的著作，还写了《在贝格尔舰上的旅行》一书以及一些有关生物进化的论文，并于1859年发表巨著《物种起源》，提出了以自然选择学说为核心的生物进化理论。


ON

THE ORIGIN OF SPECIES

BY MEANS OF NATURAL SELECTION,

OR THE

PRESERVATION OF FAVOURED RACES IN THE STRUGGLE FOR LIFE.

By CHARLES DARWIN, M.A.,

LONDON:
JOHN MURRAY, ALBEMARLE STREET.
1859.

图21−27　《物种起源》封面



在《物种起源》中，达尔文认为，绝大多数物种繁殖的后代数量，往往超过生存环境的承受力，致使后代无法获得足够的食物、水和栖息条件等。在竞争生存空间或有限的自然资源时，某些微小变异使生物更能够适应环境变化，这样的个体容易生存和繁殖后代，它们的后代可能继承了这种有利性状。这样，经过许多代以后，微小的有利变异在物种内积累起来，一个更加适应环境和生命力更强的新物种形成，这就是“自然选择”。总之，自然选择是通过生存竞争实现的，生物的多样性和适应性是自然选择的结果。

供学习用



建议活动

模拟自然选择

目的要求

1.扮演某种动物，使用相应的工具“捕食”，以便维持生存。

2.体验适者生存、不适者被淘汰的自然选择过程。

材料器具

豆粒、瓷盘、食品袋、晾衣夹子、塑料汤匙、镊子、解剖针。

情境介绍

在一个遥远的星球上曾有4种“豆豆鸟”，它们长相近似，但喙的大小和形状不同。“豆豆鸟”以豆子为食。先前生存的3种“豆豆鸟”，它们的喙分别像晾衣夹子、镊子和解剖针；后来出现了新类型，

其喙形与汤匙类似。学生分成4大组，每大组扮演一种“豆豆鸟”。

方法步骤

1.确定人员分工，1个计时员，4个监督员，其他同学分别扮演不同的“豆豆鸟”。



2.根据学生扮演的“豆豆鸟”种类，发给相应的取食工具和食品袋，每大组发给若干个盛有豆粒的瓷盘。

3.活动开始时，前三组各有3～4人参加，后一组有2人参加。在限定的1 min内，每个“豆豆鸟”从盘中啄取20个豆粒，放入自己的食品袋中。啄食足量的为存活者，啄食不足的为死亡者。

4.第一个回合中啄食不足的“豆豆鸟”被淘汰。被淘汰者可扮演其他种“豆豆鸟”存活者的后代，参加下一个回合的啄食活动。每个存活者有2个后代。

5.第二回合的活动时间为45 s，第三回合为30 s，第四回合为15 s。从第二回合开始，喙形与汤匙类似的“豆豆鸟”扮演者可以多人参加。

6.由4个监督员分别报告各种“豆豆鸟”的存活量及其繁殖后代的状况。

讨　论

1.列举与“豆豆鸟”类似的事例，说明同类生物中的某一个类型比其他类型所具有的生存优势。

2.被引种到一个新地区的物种，在与原物种的竞争中将会产生怎样的后果呢？

3.为什么有些鸟的喙尖而长，而有些鸟的喙平又短呢？

供学习用

选择在自然界中是普遍存在的。例如，19 世纪末美国和英国的工业迅速发展。此前，工业地区周围林木的树皮是浅灰色，白天在树上栖息的桦尺蛾种群，主要是浅色杂斑蛾，偶尔出现突变的黑色蛾。短短几十年以后，桦尺蛾种群的大多数变成了黑色蛾。这是因为随着工业的发展，工业区周围林木的树皮逐渐被煤灰覆盖，食蛾鸟容易识别树栖的浅色蛾，黑色蛾的体色却起到伪装和保护的作用。由于黑色蛾能适应工业区的特定环境，因此在种群中的比例越来越高。由此可见，环境的定向选择作用决定着生物进化的方向。

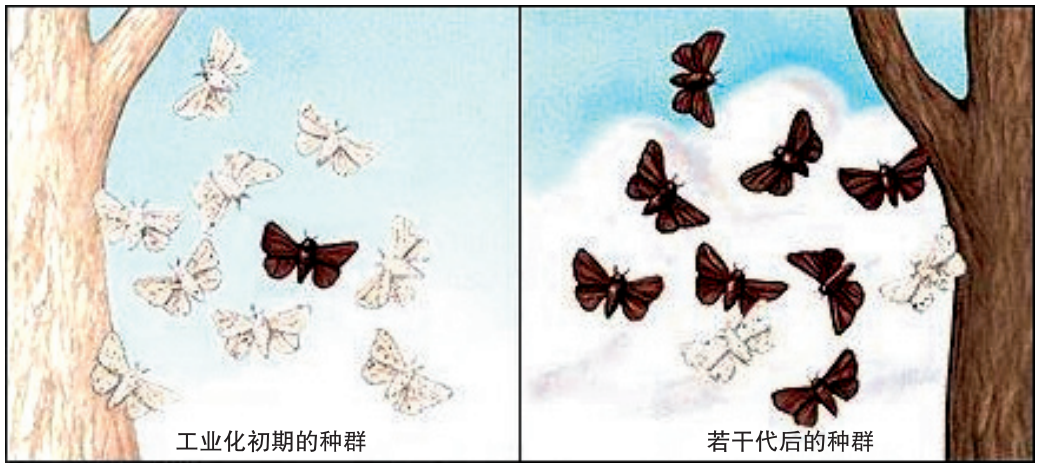


图21−28　桦尺蛾的工业黑化示意图

达尔文的自然选择学说合理解释了生物进化的原因，对人们认识生命产生了重大影响。随着科学的发展，关于生物进化的理论还在不断发展和完善。

供学习用

思考与练习

1.通过对古代生物化石的研究，人们认识到生物进化的哪些事实？(　　)

A. 生物的生存年代和环境

B. 各种生物之间的进化关系

C. 生物进化的趋势和结果

D. 以上都是

2.下列有关距今6亿年左右地球上生物的描述中有误的是(　　)。

A. 海洋中出现了多细胞生物

B. 陆地上还没有大量的动物

C. 海洋中有大量的无脊椎动物和藻类

D. 陆地上有许多高大的蕨类植物

3.中生代陆地上繁盛的动物和植物分别是(　　)。

A. 两栖类、蕨类　　B. 爬行类、裸子植物

C. 哺乳类、被子植物　　D. 鱼类、苔藓

4.关于生物进化趋势的下列表述中，哪一项是不合理的？(　　)

A. 单细胞生物→多细胞生物

B. 体形小的生物→体形大的生物

C. 结构简单→结构复杂

D. 低等生物→高等生物



5.古长颈鹿大小似羊，颈和前肢不太长，进化过程中形成的长颈鹿则成为当今生物界最高的动物。按照达尔文的进化观点，其主要原因是(　　)。

A. 食高处树叶使颈愈伸愈长　　B. 颈长者较凶悍，攻击力大

C. 颈长者的繁殖力较强　　D. 竞争中颈长者的生存机会大

6.20世纪60年代用DDT来杀灭稻螟的效果很好，但到了80年代DDT杀螟效果不好，其原因是(　　)。

A. 80年代所用的DDT品质较过去差

B. 稻螟长期沾染DDT，体表形成抵抗DDT的保护膜

C. 选择作用使种群中抗DDT的稻螟比例增大

D. 长期使用DDT导致稻螟体内产生抗DDT的抗体

供学习用

第 3 节　人类的起源与进化

人是万物之灵，有特别发达的思维器官，能劳动，能制造工具……但是，人类与其他动物是否有关系呢？人类是怎样起源和进化的呢？

类人猿与人类有极为相似的特征

现代类人猿包括长臂猿、猩猩、大猩猩和黑猩猩。长臂猿生活在亚洲热带雨林，在树上活动，以植物为食。猩猩生活在苏门答腊岛和婆罗洲，以树叶和果实为食，偶尔吃小动物和鸟蛋。大猩猩和黑猩猩只发现于非洲，它们主要在地面活动，四肢着地。大猩猩主要以植物嫩芽、果实为食。黑猩猩是非常社会化的动物，有丰富的面部表情，能发出多种声音，吃树叶、果实、鸟蛋、昆虫以及羚羊和猴子等。



图21–29　现代类人猿

供学习用

活　动

比较类人猿与人类的相似特征

有人说，现代类人猿与人类有着极为相似的特征。无论你是否同意这种观点，请与本组同学对下列问题展开讨论并争取达成共识。

1.现代类人猿是否包括猕猴、金丝猴、长尾猴和狒狒？

2.如果你组成员同意上述观点，请列举相关的特征表现并填写在下列表格中。

项　目	实　例
外部形态	
身体结构	
面部表情	
行为表现	
其　他	

3.如果你组成员不同意上述观点，请阐明理由。

现代类人猿与人类不仅在形态、面部表情、身体结构等方面有相似的特征，而且有许多相似的行为表现。例如，黑猩猩与人的骨骼相似；黑猩猩会用小枝条作为工具，把白蚁从巢穴中挖出来，并将这种技术传授给下一代。

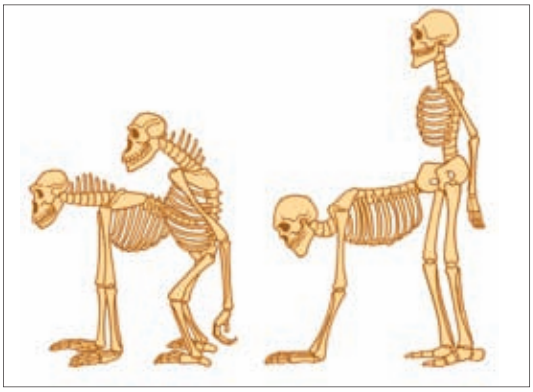


图21−30　黑猩猩(左)与人的骨骼比较



图21−31　黑猩猩用工具挖取白蚁

直立行走是人类祖先与猿分界的重要标志

为什么类人猿与人类有着如此相似的特征呢？原来，它们有着较近的共同祖先，而且两者的分类地位最近。

供学习用

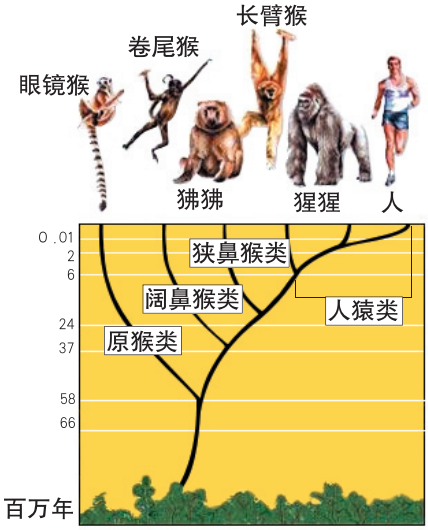


图21−32　灵长类的世系图

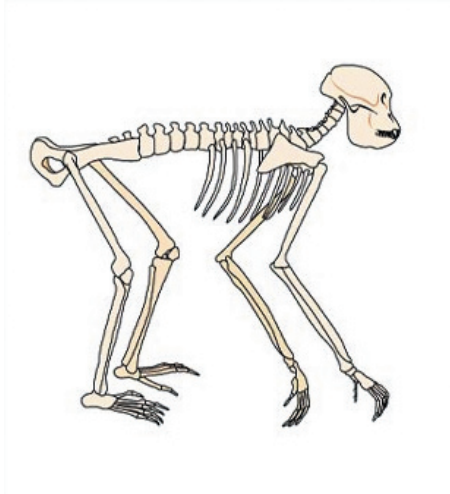


图21−33　森林古猿的骨骼

古生物学研究证实，在距今 3 000 万年～ 1 000 万年前的非洲森林中，树栖生活着许多森林古猿。后来，由于造山运动和气候的剧烈变化，迫使一些古

猿成群地转向地面生活，最终进化为人类的最早祖先；仍然树栖生活在森林中的一些古猿，则进化成为现代类人猿的祖先。

人类的祖先转向地面生活后，由四肢着地改为两足直立行走。两足直立行走的运动方式，促使骨盆、大腿骨、足骨、肌肉等结构发生变化，前肢获得解放而学会使用和制造工具；两足直立行走也促使感官集中于前部，声带发展并产生语言；由于头部和脑的进化，人类出现原始文化和意识。此外，原始人类由采摘生活到狩猎生活，加强了彼此交流的活动，促进了人类社会的形成。因此，两足直立行走是人类祖先与猿分界的重要标志。



活　动

探索在人类起源和进化中手进化的意义

目的要求

完成有关双手操作的各项活动，体验在人类起源和进化中手进化的重要意义。

材料器具

发带、梳子、带螺旋盖的瓶子、包装湿纸巾、钟或表、系鞋带的运动鞋。

方法步骤

1. 两人一组，一人依次完成下列活动，由同伴记录完成动作的持续时间。

活动项目		持续时间 /s	
		第一次	第二次
A	穿上鞋，系好鞋带		
B	解开鞋带，然后再系好鞋带		
C	从口袋里取出梳子梳头，然后把梳子放回口袋		
D	依次解开上衣的纽扣，然后再按顺序扣上		
E	打开瓶子的螺旋盖，然后重新旋紧瓶盖		
F	从包装中取出湿纸巾，把课桌擦一遍		
G	在黑板上用粉笔写出你的中文名字及其汉语拼音		
H	把地上的纸片捡起来，放在桌上		
I	从文具盒中取出一支铅笔，在纸片上写上你的名字		
J	从书包里拿出课本，翻到第 50 页		

2. 让你的同伴用发带将你的拇指与食指扎在一起，再重复上述动作并记录时间。如果第二次进行某项活动的时间超过第一次用时 1 倍，在表格

供学习用

中写入“没成功”。

讨　论

1. 拇指不能活动时，对完成某项动作的障碍是什么？

2. 当拇指不能自由活动时，你怎样改变手的动作才能完成这些动作？

3. 某种动物的拇指不像人类这样灵活，你认为它们能否完成上述各项动作？

4. 试说明在人类起源和进化过程中手进化的重要意义。

人类进化分为南方古猿、能人、直立人、智人等阶段

早在 1871 年，达尔文就提出“人类的诞生地可能是在非洲”的观点。1925 年至 1960 年，科学家先后在非洲发现了大量的原始人类化石，通过研究认为人类进化的历程可分为：南方古猿、能人、直立人、智人等阶段。

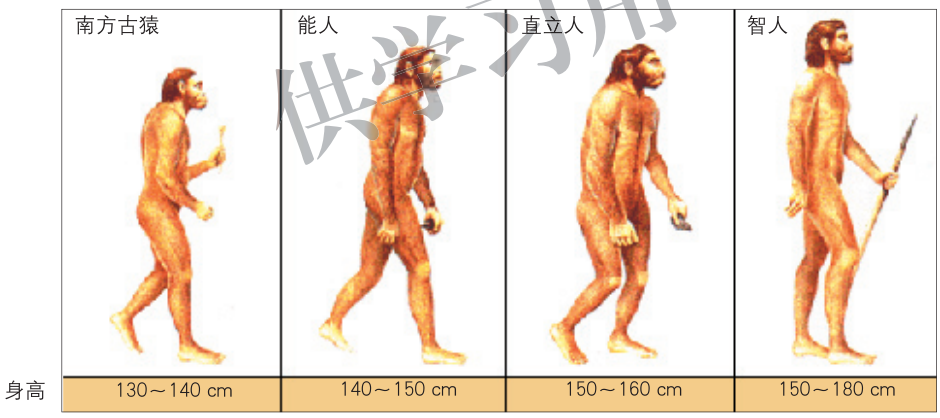


图21−34　人类进化的阶段

南方古猿　南方古猿生活在距今 400 万年～100 万年前的非洲，是目前发现的最早两足行走的原始人类，他们的脑容量与现代类人猿相当。

能人　能人大约出现在距今 200 万年前，他们能够制造和使用工具，其平均脑容量约为 700 mL。

直立人　直立人出现在距今 180 万年～20 万年前，他们会用火和使用更先进的工具。我国人类学家在全国各地发现多具珍贵的直立人化石，例如，生活在我国云南省的元谋直立人距今约 170 万年，和县直立人与蓝田直立人距今约 100 万年，北京直立人（北京猿人）距今约 70 万年。直立人的脑容量明显增大，

供学习用

如北京直立人的脑容量多达 1 088 mL。

智人　智人是唯一现存的人种，出现在距今 20 万年～ 1 万年前。我国发现了许多智人化石，如金牛山人和丁村人距今约为 25 万年，属于早期智人；柳江人、资阳人和山顶洞人距今约为 4 万年，属于晚期智人。智人的脑容量与现代人相当，他们不仅能制造功能各异的石器和骨器，用于狩猎、捕鱼、修筑房屋和缝制衣物，还创造出雕刻、绘画和装饰品等原始艺术。



图21－35　人类的头骨进化



图21－36　人类的石器工具

供学习用

现代人可划分为4个人种

人类是迁移能力很强的物种，智人已分布到非洲、欧洲、亚洲和澳洲等不同地区，与特定的气候相适应，他们的肤色和鼻形等逐渐形成了各自不同的特征。根据这些特征，将现代人划分为 4 个人种 (race)：蒙古利亚人、高加索人、尼格罗人和澳大利亚人。



图21－37　4个人种

在漫长的地质历史演变和生物进化过程中，人类的出现是最晚的。打个比方，如果把宇宙大爆炸后的 150 亿年压缩成 1 年时间 (称为宇宙年)，那么，人类是在 12 月 31 日 22:30 才诞生的。北京直立人在 23:46 开始用火，所有人类有记载的历史都发生在这一天的最后 10s 内。



人类的起源和进化，除遗传和变异的因素外，还有自然选择、隔离、迁徙和人种混杂等因素的作用。此外，人类祖先制造、使用工具和进行劳动，既是人类求得生存的手段，也是人类进化的一个重要因素，所以，从这个角度讲，劳动创造了人类本身，也选择了人类本身。



思考与练习

1.科学家确定南方古猿化石是最早的原始人类化石，而不是最早的原始类人猿化石，其重要依据是(　　)。

A. 骨骼与现代人近似　　B. 能够两足直立行走

C. 脑容量比森林古猿发达　　D. 能够使用工具

2.下列所有灵长类动物都有的重要特征是(　　)。

A. 两眼在脸部前方，与脸部成一平面

B. 拇指(趾)与其他四指(趾)分离，能抓握

C. 四肢关节灵活，能围绕臀部或肩部大幅度转动

D. 能够两足直立行走

3.在下列动物中，不属于类人猿的是(　　)。

A. 黑猩猩　　B. 大猩猩

C. 猕猴　　D. 长臂猿

4. 我国北京周口店发现的“北京猿人”和“山顶洞人”分别属于 (　　)。

A. 南方古猿和能人　　B. 直立人和智人

C. 能人和直立人　　D. 智人和能人

5.在人类的进化过程中，下列最先发展的是(　　)。

A. 使用工具　　B. 两足行走

C. 大脑发达　　D. 使用语言

仅学习用

6.有原始人捕食毛象的说法，但从未听说过原始人捕食恐龙，原因是（　　）。

A. 恐龙个体太大又凶猛，原始人对它避而远之

B. 恐龙的皮太厚，原始人缺乏有效的武器对付它

C. 原始人以果实为食，对恐龙不感兴趣

D. 原始人生存的年代，恐龙早已灭绝了



本章小结

地球上从生命的起源到当今生物世界的丰富多彩，一般认为经历了生命起源的化学进化阶段和生命发展的生物进化阶段。

化学进化是在原始地球条件下由非生命物质通过化学途径演变为原始生命的过程。它发生在地球形成后的10亿年～5亿年间，经历了漫长的时间。原始海洋是生命诞生的摇篮。

生物进化是指生物在与生存环境的相互作用中，一代又一代发生改变的过程。也就是说，地球上现存的各种生物是由共同祖先经过漫长时间逐渐演变而来的，各种生物之间有着或远或近的亲缘关系。生物化石为生物进化提供了直接的证据。

在漫长的地球历史中，生命经历了由简单到复杂，由低等到高等，由水生到陆生的进化过程。

自然选择学说是生物进化理论的核心。自然选择是指生物在一定的环境条件下，在生存竞争中适者生存，不适者被淘汰的过程。生存竞争是自然选择的途径，生物的多样性和适应性是自然选择的结果。在人为条件下对生物进行的选择称为人工选择，人工选择是培育动物和植物新品种的方法之一。

人和类人猿有共同祖先。发现于非洲的南方古猿化石是最早的原始人类化石。人类的进化历程分为：南方古猿、能人、直立人和智人等阶段。现代人可划分为4个人种：蒙古利亚人、高加索人、尼格罗人和澳大利亚人。

供学习用



第22章 物种的多样性

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1.尝试根据一定的特征对生物进行分类；

2.认识原生动物、藻类等原生生物类群，列举它们与人类生活的关系；

3.认识苔藓植物、蕨类植物、种子植物等植物类群，列举它们与人类生活的关系；

4.认识无脊椎动物和脊椎动物等动物类群，说出它们与人类生活的关系。

仅学习用

同学们已经知道，地球上最早的细胞生命形式是细菌，它们出现在大约35亿年前的海洋中。生命经历这个漫长的演变过程，逐渐形成了现代地球上的生物界，生物的多样性使整个自然界生机勃勃、丰富多彩。那么，现在的地球上有多少种生物呢？我们怎样才能认识这些生物呢？

第1节 生物的分类

走进一个超级市场，我们面对的是种类繁多的商品。如果我们要在这里购买一件商品，怎样才能找到这种商品呢？在寻找过程中，我们会发现超市中的商品是按照一定的规律摆放的，只要知道商品分类的方法，就很容易发现所需要的商品。人类在认识生物的过程中也需要采用类似商品分类的方法，根据生物的某些特征将其分门别类，这就是生物分类。



活 动

尝试对生物分类

下面的图片呈现了不同的生物及其生活环境，其中，有些生物你可能未曾见过，请你尝试对这些生物进行初步的分类。



图22-1　一些生物的生态图

目的要求

1.观察图片提供的各种生物的有关信息，尝试将它们分成不同的生物类群。

2.从不同的角度，描述每个生物类群的主要特征，探讨生物分类的基本方法。

方法步骤

1.识别图片中呈示的生物种类，认识的写出名称，不认识的用英文字母标记。

2.小组讨论和制订对上述生物进行分类的依据，将讨论结果记录下来。

3.根据分类依据进行分类，将本组成员达成共识的分类结果用适当的格式记录下来。

4.全班交流，介绍小组制订的分类依据和方法，展示分类的结果。

讨　论

1.哪些小组的分类方法比较合理？

2.借鉴各组的成功经验，你认为怎样对上述生物进行分类才更科学呢？

供学习用

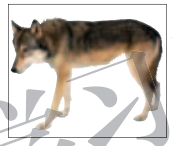
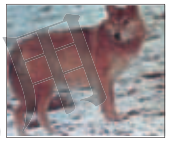
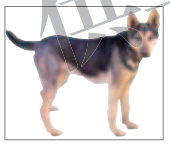
根据生物的某些特征将其进行分类

以生物性状差异的程度和亲缘关系的远近为依据，可将不同的生物加以分门别类，遵循这个原则，生物学家将地球上现存的生物依次分为：

界(kingdom)、门(phylum)、纲(class)、目(order)、科(family)、属(genus)、种(species)7个等级，其中，种是生物分类的基本单位。把各个分类等级按其高低和从属关系顺序地排列起来，就构成生物分类的阶层系统。

在分类阶层系统中，我们都可以在不同的分类单位中找到各种生物的位置，认真观察图22−2，你就能了解到犬在不同分类单位中的具体位置。



种 每只狗是一个动物体，所有的狗属于同一个物种。		犬
属 一些不同种类的动物，例如狗与狼的特征很相似，它们归入同一个属。	 	犬 属
科 具有一些共同特征来自不同属的动物，归入同一个科。	  	犬 科
目 具有一些共同特征来自不同科的动物，归入同一个目。食肉的动物组成一个目，这个目就是食肉目。	   	食 肉 目
纲 具有一些共同特征来自不同目的动物，归入同一个纲。用乳汁哺育后代的动物组成一个纲，这个纲就是哺乳纲。	    	哺 乳 纲
门 具有一些共同特征来自不同纲的动物，归入同一个门。所有具有脊索的动物归为同一个门，右图这些动物属于脊索动物门中的脊椎动物。	      	脊 索 动 物 门

作学习用

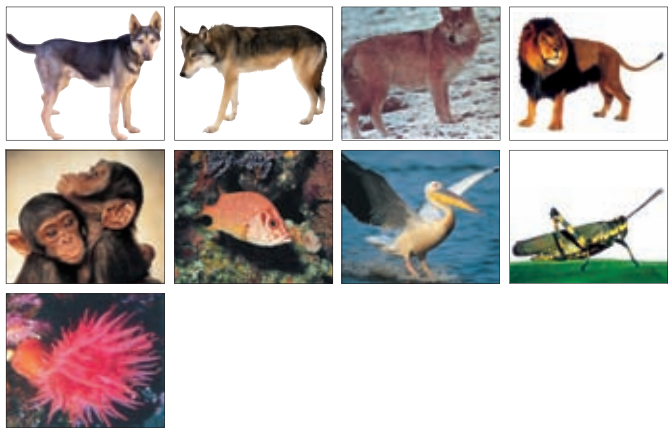
界　所有的动物都属于动物界，动物界中包含有许多门。		动物界



图22–2　犬的分类等级

依据生物的特征来编制生物检索表

为了便于人们按照统一的标准识别生物，生物学家依据生物特征的差异，编制出生物检索表。在检索表中，将某一性状特征分为对立的两类，具有相似性状的生物归为一类，与该性状特征相异的生物归为另一类，特征相反的两类性状相对排列。然后，在每个类别中再寻找另外一些特征，依据新的性状差异继续归类、相对排列，直至确定出不同种生物的分类地位为止。

检索表

1.能开花结果，用种子繁殖……种子植物
　2.叶脉平行，须根系……单子叶植物
　2.叶脉网状，直根系……双子叶植物
1.不开花结果，用孢子繁殖……孢子植物
　2.植物体具有根……蕨类植物
　2.植物体具有假根……苔藓植物



活　动

编写检索表

图22–3中有8种动物，尝试从生活环境、生活习性、形态特征、运动方式等方面，找出它们之间的相同点和不同点，编制一份检索表。

优学习网




蛙


马


河豚


蝙蝠


企鹅


燕


蝎子


蟹

图22–3　8种动物

目的要求

1.尝试根据生物的特征将其分成不同类群。

2.学习编制简单的生物检索表。

方法步骤

1.观察上图，将有关信息填入下表。填表之前，小组先进行讨论，统一看法。若认为下表无法表达小组讨论的看法，可以对表格进行修改或重新设计表格。记录讨论结果。讨论中若遇到疑难问题，可以查找资料或请教老师。

供学习用

比较项目 / 生物种类	生活环境	生活习性	形态特征	运动方式
蛙				
马				
河豚				
蝙蝠				
企鹅				
燕				
蝎子				
蟹				

2.找出各种动物之间的相同特点和不同特点。

3.根据以上信息编制一个简单的检索表。

讨　　论

在编制检索表时，你们遇到了哪些问题，小组是怎样解决这些问题的？



小资料

认识生物的工具书——“植物志”“动物志”

“植物志”是对一个地区的植物进行描述与分类的著作，其内容一般包括：描述该地区所有的植物种类，目、科、属、种的检索表，以及种异名、产地、分布和经济意义等。“动物志”是记载某一区域动物分类学的专著，其内容一般包括：概述该地区的动物类群或物种，描述每种动物的形态特征、生活习性、地理分布、分类地位和经济价值等，一般附有动物检索表和形态特征图。“植物志”和“动物志”可以帮助人们鉴别各种生物。

供学习用

双名法统一了生物的命名法

要认识一种物品，首先要给该物品命名，认识生物也是如此。

我们在认识生物的过程中发现，一种生物可能有不同的名称，同一名称也可能被用于不同的生物。

你能说出图22−4中植物的名称吗？这种植物有多种称谓，北京人称之为白薯，湖南人称之为红薯，江苏人称之为山芋，四川人称之为红苕，而山东和东北人则称它为地瓜。



图22−4　甘薯

不同的植物也可能有相同名称。图22−5中有两种不同植物的地下茎，可是在许多地区它们却有一个相同的名字——“山药”。




图22−5　马铃薯(左)和山药(右)

为了避免生物命名的混乱，便于研究、交流和开发利用，瑞典科学家林奈(Carl Linnaeus，1707—1778)于1753年创立了双名法。



小资料

双名法

双名法规定，每一种生物只能有一个科学名称，即学名。一种生物的学名必须由两个拉丁词或拉丁化形式的词构成，第一个词为属名，第二个词为种名。此外，还规定了双名法的书写形式，属名的第一个字母必须大写，其余字母小写；种名的各字母均小写；两个词的所有字母都要用斜体字书写。例如，大熊猫的学名是*Ailuropoda melanoleuca*，其属名是*Ailuropoda*，种名则是*melanoleuca*；普通小麦的学名是*Triticum aestivum*，其属名是*Triticum*，种名则是*aestivum*。

供学习用

林奈的双名法至今仍被生物分类学家使用。随着生物科学的发展，一些新的分类方法又逐渐被引入生物分类学领域中，从而使生物分类的方法更为科学合理和准确可靠。



建议活动

为当地常见的经济动物或植物确定分类地位

从菜市场或超市选择一类商品作为研究对象，如水产品、蔬菜或水果，向售货员询问并记录这些生物在当地的俗称。然后，仔细观察和详细记录每个调查对象的形态特征。选择有关工具书，检索每种生物的学名及分类地位。

地球上的生物可以分为五大类群

人类很早就在生活和生产过程中，将生物分为动物和植物两大类群。20世纪以来，随着生物学研究的不断深入和发展，很多生物学家认可将生物分为五大类群：原核生物界、原生生物界、植物界、真菌界和动物界。

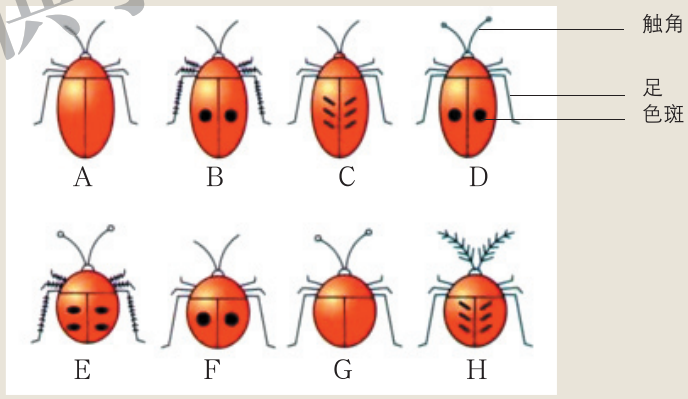


生物分界	主要生物类群	结构特点
原核生物界*	细菌、放线菌、支原体、立克次氏体、衣原体、蓝细菌等。	都是单细胞生物，细胞没有成形的细胞核。
原生生物界	藻类和单细胞的原生动物等。	少数是单细胞生物，多数是多细胞生物，细胞有真正的细胞核。
植物界	苔藓植物、蕨类植物和种子植物。	
真菌界*	单细胞的酵母菌、霉菌和大型真菌等。	
动物界	无脊椎动物和脊椎动物。	



思考与练习

假如自然界存在着右图所示的8只“甲虫”，为了便于辨识，请你依据“甲虫”的足、触角、背部形状、色斑的不同，编制一个检索表。





课外读

生物的分界

人们对生物分界的认识有一个发展过程。人类很早就将生物分为动物和植物两大类群。1866年，德国科学家恩斯特·海克尔(Ernst Haeckel，1834—1919)将生物分为植物界、动物界和原生生物界。其中，原生生物界

*详细内容见八年级上册。

供学习用

包括单细胞生物和一些简单的多细胞动植物。1969年，美国生物学家罗伯特·魏泰克(Robert Whittaker，1920—1980)将生物分为原核生物界、原生生物界、植物界、真菌界和动物界。其中，原核生物的细胞内没有真正的细胞核，如细菌、蓝细菌。其他各界生物的细胞中都有细胞核，称为真核生物。1993年，有的学者将生物分为：古细菌界、真细菌界、原生生物界、植物界、真菌界和动物界。



第 2 节　原生生物的主要类群

科学家估计，自然界中的原生生物大约有11万种，它们个体微小，多数是单细胞生物，少数是多细胞生物，细胞中有真正的细胞核。根据原生生物形态、结构和营养方式的不同，把它们分为不同的类群，其中与人类关系密切的是原生动物、藻类等生物类群。

优学习用

原生动物是能摄取食物的原生生物

原生动物是结构较简单的一类原生生物，整个身体由一个细胞构成，这个细胞能从周围环境中摄取食物，能完成全部的生理功能。原生动物分布很广，一般生活在淡水、海水和潮湿的土壤中，少数种类寄生在人和动植物体内。原生动物是自然生态系统中的重要类群。眼虫等鞭毛虫类能吸取水体中的有机物，减轻水体污染，但是水体中原生动物过多又会污染水环境，如在海洋中腰鞭毛虫和夜光虫大量繁殖时会引起赤潮。寄生在人和动物体内的一些原生动物是病原体，如疟原虫能使人得疟疾，阿米巴变形虫能使人患痢疾。

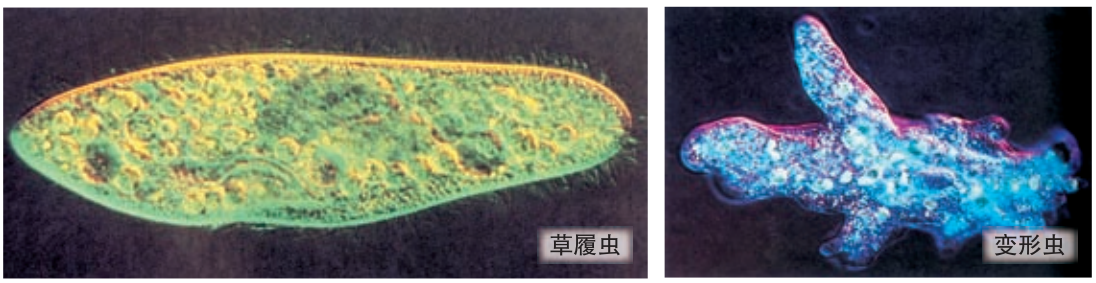


图22−6　显微镜下观察到的原生动物

藻类是能够进行光合作用的原生生物

藻类主要分布在江河、湖泊、池塘和海洋中，少数种类生活在潮湿的土壤或岩石表面。藻类细胞里都含有叶绿素和类胡萝卜素，能够进行光合作用。有些藻类还含有藻黄素、藻红素或藻蓝素等。

衣藻(图22−7)、石莼(图22−8)等绿藻因其细胞内含有大量叶绿素而呈绿色。衣藻是生活在池水中的单细胞绿藻，每个细胞中有一个杯形叶绿体。石莼是一种生活在海水中的多细胞绿藻。



图22−7　衣藻



图22−8　石莼

供学习用

褐藻因含有较多的藻黄素而呈褐色，如海带、马尾藻(图22−9)、裙带菜(图22−10)等。它们都没有根、茎、叶等器官的分化。其个体像根的部分叫作根状物，起固定作用；像叶的部分叫作叶状体，能够进行光合作用。

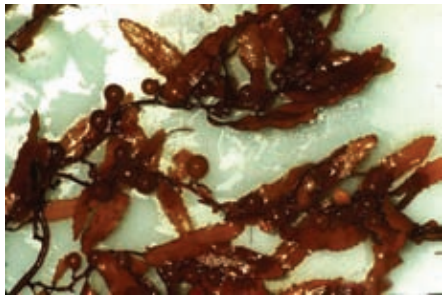


图22−9　马尾藻



图22−10　裙带菜

红藻因含有较多的藻红素而呈红色，如紫菜(图22−11)、石花菜(图22−12)等。



图22−11 紫菜



图22−12 石花菜

藻类主要生活在水环境中，它们的光合作用不仅为其他水生生物提供充足的食物和氧气，而且是大气中氧的重要来源；海带、紫菜等都是人类的美味食品；许多海藻是医药和工业提取碘的重要原料，从石花菜等藻类中提取的琼脂也是医药和工业不可缺少的原料。此外，藻类已成为水域是否被污染的指示生物，我国一些近海海域发生的赤潮现象，主要是某些藻类短时间内在污染水域大量繁殖引起的。

供学习用

思考与练习

1.下列关于原生动物的叙述中不正确的是(　　)。

A. 个体都是由单细胞构成的　　B. 能从外界环境中摄取食物

C. 细胞内没有真正的细胞核　　D. 属于生态系统中的消费者

2.下列原生动物中能使人生病的是(　　)。

A. 草履虫　　B. 眼虫　　C. 疟原虫　　D. 变形虫

3.所有藻类的细胞里都含有的色素是(　　)。

A. 叶绿素和藻黄素　　B. 藻黄素和类胡萝卜素

C. 叶绿素和藻红素　　D. 叶绿素和类胡萝卜素

4.下列关于藻类的叙述中错误的是(　　)。

A. 多数藻类生活在江、河、湖、池和海洋中

B. 多数藻类的结构都具有根、茎、叶的分化

C. 许多藻类可作为人类的食物和医药的原料

D. 有些藻类可作为检测水域污染的指示生物

第 3 节　植物的主要类群

据植物学家估计，自然界中已知的植物约有33万种，遍布地球上的各种生态环境。根据植物形态、结构、生理和生活习性的不同，将它们分为不同的类群，包括：苔藓植物、蕨类植物和种子植物等。不同的植物类群之间，存在着或远或近的亲缘关系(图22−13)。



图22−13　植物进化系统树

怎样区别不同类群的植物呢？



活　动

观察比较不同的植物

在这个活动中，你将通过观察和比较不同类群的代表植物，找出不同类群植物之间在形态特征方面存在的差异。

目的要求

1. 观察各个类群的代表植物，描述各个类群植物的形态特征。

2. 比较不同类群植物的形态特征，思考它们为什么属于不同的植物类群。

材料器具

葫芦藓(或小墙藓)、铁线蕨(或肾蕨)的新鲜材料或腊(xī)叶标本、带有球果的松枝、蚕豆花及果实、放大镜、镊子。

方法步骤

1.依次仔细观察葫芦藓、铁线蕨的新鲜材料或腊叶标本，描述每种植物的主要形态特征，填写在记录表上。

2.在松枝上识别雄球果和雌球果的形态结构，从雌球果内找出松子，思考球果的哪个结构起到保护松子的作用。

3.在蚕豆的果实内找到种子。与松子相比较，种子的保护结构有什么特点？

讨　论

观察和描述每个类群代表植物的主要特征时，小组成员要通过讨论达成共识，将讨论结果填写在你自己设计的表格中。

供学习用

苔藓植物个体矮小，密集生长于潮湿环境

夏天，在阴湿的地面、背阴的墙壁和树皮上，常常密集生长着许多矮小的植物，像毛茸茸的绿毯一样，这些一般是苔藓植物。地钱(图22−14)、葫芦藓(图22−15)和小墙藓是比较常见的苔藓植物。



图22−14　地钱



图22−15　葫芦藓

苔藓植物没有真正的根，它的假根没有吸收水分和无机盐的功能，只起着固定植物体的作用；茎弱小，没有输导组织；叶片绿色，小而薄，除进行光合作用外，还能吸收水分和无机盐。

苔藓植物大都对二氧化硫等有毒气体非常敏感，可作为监测空气污染的

指示植物。苔藓植物通常密集而成片生长，植株之间的缝隙能够涵蓄水分，对林地、山野的水土保持具有一定作用。许多苔藓植物是植物界的拓荒者，在被火山摧毁的地带或烧毁的林地上，苔藓植物也是先锋植物之一(图22−16)，它与土壤的形成有密切关系。苔藓植物也是北极冻原的主要绿色植物，是驯鹿等植食动物的食物之一。



图22−16　裸露岩石上的苔藓植物



蕨类植物出现输导组织，适应陆地生活

蕨类植物生活在森林、溪沟、田野的阴湿环境里，植株比苔藓植物高大，一般都具有根、茎、叶等器官，并有输导组织和机械组织。在叶的背面常常长有孢子囊群(图22−17右)，成熟的孢子散落出来，在潮湿的土壤上发育成叶状体。



图22−17　蕨(左)和蕨叶背面的孢子囊群(右)

蕨类植物有着辉煌的过去，大量的古代蕨类植物形成了煤炭。现存的蕨类植物与人类也有着密切关系。蕨的嫩叶是非常可口的野菜，贯众、卷柏等可入药，肾蕨、芒萁和巢蕨为观赏植物，水中生活的满江红是优质的绿肥和饲料。



图22−18　一些蕨类植物

种子植物主要以种子繁殖

种子植物是植物界最高等的类群。所有的种子植物都有两个基本特征：第一，体内有维管组织——韧皮部和木质部；第二，能产生种子并用种子繁殖。种子植物可分为裸子植物和被子植物。裸子植物的种子裸露着，其外层没有果皮包被。被子植物种子的外层有果皮包被。



裸子植物 主要分布在温带地区，以及热带、亚热带海拔较高的山区。全世界有裸子植物800多种，我国有250多种，被誉为“裸子植物的故乡”。常见的裸子植物大多为乔木，是构成我国北方森林的主要树种，也是各地常见的绿化树种。此外，我国有许多裸子植物是世界上的珍稀树种，如银杉、水杉和秃杉等。



图22−19 一些裸子植物

被子植物　被子植物是植物界等级最高、种类最多、分布最广、与人类关系最密切的植物类群，约有25万种，我国有3万多种。被子植物又可分为单子叶植物和双子叶植物。单子叶植物的叶多具有平行脉，花瓣为3或3的倍数。双子叶植物的叶多为网状脉，花瓣为4、5或4、5的倍数。

一些粮食作物如水稻、玉米、小麦、大麦、青稞等，热带植物如椰子、棕榈等，以及竹、百合、玉簪、兰花、郁金香等都属于单子叶植物。各种豆类植物如大豆、蚕豆、豇豆、红小豆、绿豆等，大多数水果如桃、梅、梨、枇杷、荔枝、柑橘、西瓜、哈密瓜等，各种蔬菜如油菜、白菜、萝卜、黄瓜、番茄、马铃薯等，特产经济作物如花生、板栗、茶、桑、油桐、麻、香樟等，大多数花卉如牡丹、月季、菊花、梅花、荷花等都属于双子叶植物。



图22−20　一些常见的被子植物



小资料

常见的5科被子植物

1.十字花科

多为一年生或多年生草本。本科植物的主要特征有：花瓣4片，十字形花冠；雄蕊6枚，4长2短(四强雄蕊)；角果。常见的种类有：白菜、萝卜、油菜、花椰菜等。



2.蔷薇科

为乔木或灌木。萼片、花瓣各5片，或是5的倍数，而且花萼、花瓣、雄蕊都长在杯状(或盘形)花托的边缘。常见的种类有：桃、苹果、梨、月季等。



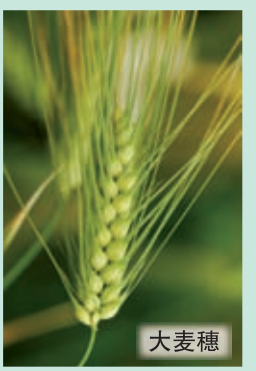
3.蝶形花科

本科种类很多，一般都有以下特征：多数为蝶形花冠(即花瓣5片，大小形状不同，上部1枚为旗瓣，两侧的2枚为翼瓣，下部的2枚为龙骨瓣)；雄蕊多数为10枚，9枚花丝合生，1枚离生，称为二体雄蕊；果实为荚果。常见的种类有：大豆、豌豆、国槐、刺槐、花生、甘草等。



4.禾本科

属于单子叶植物，大都是草本植物，主要特征是：花有外稃、内稃各1片，雄蕊3枚或6枚，雌蕊1枚；果实是颖果。常见的种类有：小麦、水稻、玉米等。



5.百合科

属于单子叶植物，主要特征是：花被6枚，排成两轮；雄蕊6枚，雌蕊1枚；果实多数是蒴果。常见的种类有：葱、蒜、韭、郁金香等。



供学习用



建议活动

识别校园常见植物并给植物挂牌

在我们身边就有许多不同种类的植物，请你和同学一起观察校园里常见的植物，通过查找资料对其进行识别，并摘抄出各种植物的中文名、学名、科目、主要生物特性及用途，制成植物名牌，挂在植物上或插在植物旁，以便师生了解本校的各种植物，掌握一定的植物分类知识。





思考与练习

1.在葫芦藓、贯众、卷柏、侧柏、国槐、花生这6种植物中，有3种与月季可以归为同一类群，请写出它们的名称和它们所属类群的名称。

2.请将下列10种植物的序号填写在相应的植物类别的括号内。

①地钱　②杪椤　③巢蕨　④油松　⑤桧柏

⑥棉　⑦玉米　⑧白菜　⑨银杉　⑩珙桐

A. 苔藓植物　(　)　B. 蕨类植物　(　)

C. 裸子植物　(　)　D. 被子植物　(　)

E. 双子叶植物　(　)　F. 单子叶植物　(　)

供学习用

第 4 节　动物的主要类群

科学上已知的约 200 万个生物物种中，三分之二以上是动物，这些动物广泛地分布在高山、平原、天空、江河、湖泊和海洋，与人类有着极其密切的关系。像植物那样，不同动物的形态结构和生理功能也有很大的差异，人们为了便于识别、研究、欣赏、利用和保护动物，将它们划分为不同的类群。



活 动

将下列动物进行分类

请同学们观察下列图片中的各种动物，描述每种动物的主要特征，并尝试将它们划分为不同的动物类群。



目的要求

1. 观察和描述图片中每种动物的形态结构特征。

2. 从生活环境、形态结构和生活习性等方面比较不同动物之间的异同，将它们初步划分成不同的动物类群。

材料器具

动物图片。



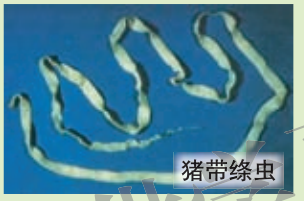






















图22−21 一些动物

方法步骤

1.观察图片中的各种动物，筛选出你与同组同学熟悉的动物，对陌生动物的特征加以描述和记录。

2.运用已有的知识，先将本组同学选出的动物加以分类，并说明理由。

主要类群	包含的动物	理　由



3.根据描述和记录的陌生动物特征，尝试将它们分别放入划分的一个类群中。

4.将你组的讨论结果在全班进行交流。

讨　论

1.能否根据生活环境将上述动物合理地分为不同的类群？

2.能否根据生活方式将上述动物合理地分为不同的类群？

3.你认为将上述动物合理划分类群的依据是什么？

供学习用

地球上现存的动物分成两大类：一类是身体里没有脊椎骨的动物，叫作无脊椎动物(invertebrate)，如蚯蚓、蛔虫等；一类是身体里有脊椎骨的动物，叫作脊椎动物(vertebrate)，如鱼、蛙、龟、鹤和野兔等。

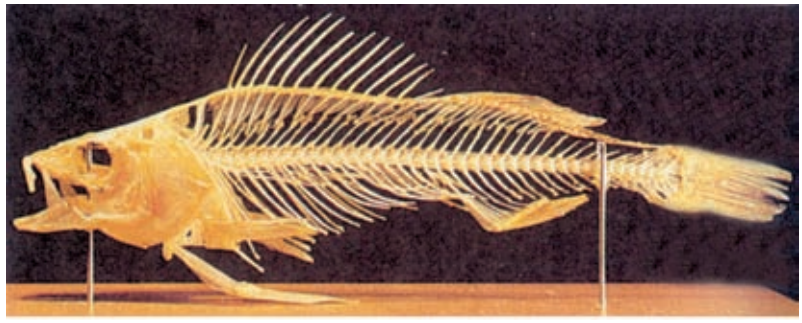


图22−22　鱼的骨骼——显示脊椎动物的脊椎骨

无脊椎动物又分为腔肠动物、扁形动物、线虫动物、软体动物、环节动物、节肢动物、棘皮动物等类群。脊椎动物又分为鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等。

腔肠动物由两层细胞组成，身体辐射对称



腔肠动物是一类水生的多细胞动物，它们的身体都是由两层细胞及其围成的一个消化腔组成的，身体只有一个开口，在动物进化中占有重要位置，绝大多数生活在海洋中。水螅、水母、海蜇、珊瑚虫和海葵是常见的腔肠动物。

水螅生活在清澈的溪流和池沼中，其舒展的身体不过几厘米长，一端附着在水草、石块或其他物体上，另一端游离，口的周围有一圈细长的触手。

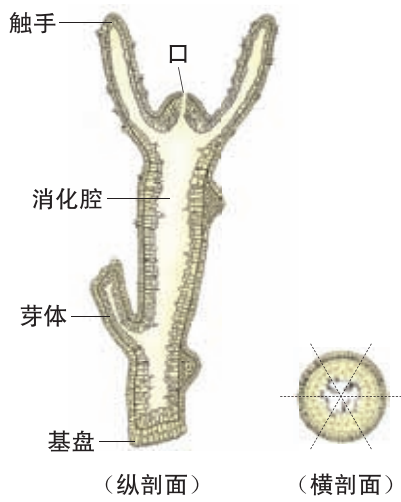


图22−23　水螅剖面示意图

水母的身体呈伞形，适于在水中漂浮。绝大多数水母生活在海洋中，也有一些生活在淡水中，如桃花水母。

海蜇、珊瑚虫和海葵等生活在海洋中。海蜇的伞形结构下有口腕，捕获后经过加工处理，可供食用的伞部称为“蜇皮”，口腕称为“蜇头”。珊瑚虫的体形与水螅相似，在海底多营固着生活，其分泌物形成石灰质骨骼，死亡虫体的骨骼积累形成美丽的珊瑚。海葵的体形也与水螅相似，常固着在礁石、岩石甚至螺壳上，触手舒展时就像一朵葵花。

仅学习用

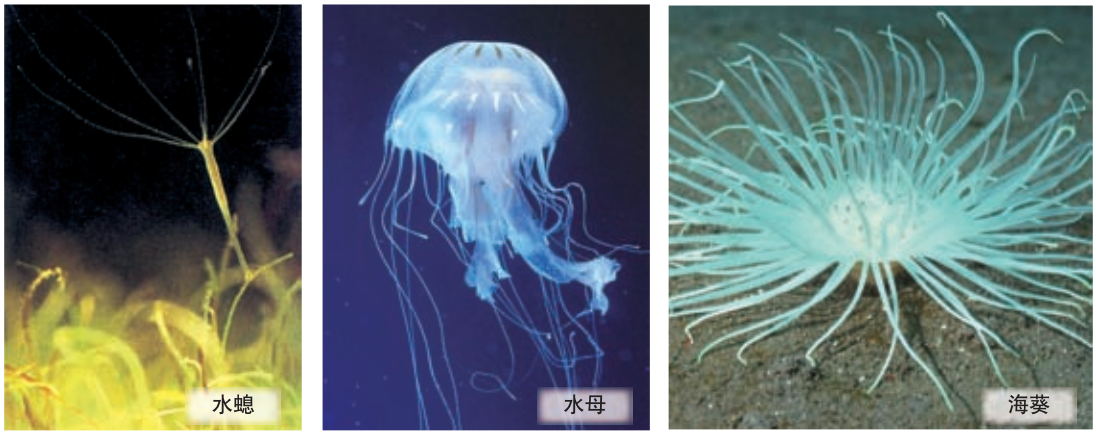


图22−24　腔肠动物

扁形动物背腹扁平，身体两侧对称

扁形动物的身体背腹扁平，两侧对称，有口无肛门。自由生活的扁形动物分布在海水、淡水和潮湿土壤中，有的种类寄生在人和动物的体内。例如，常见的真涡虫生活在淡水中，平角涡虫生活在海水中，猪带绦虫能寄生在人肠腔内，血吸虫主要寄生于人和哺乳动物的肝门静脉和肠系膜静脉中。



猪带绦虫和血吸虫都是病原体。例如，猪带绦虫的卵随着食物进入猪体内，发育成的幼虫(囊尾蚴)如黄豆大小，潜伏在肌肉组织中，这样的猪肉俗称“米猪肉”或“豆猪肉”。人取食未煮熟的米猪肉，囊尾蚴便进入人体，吸收人体的营养，危害人体的健康，最终发育为成虫。成虫身体扁平分节，长达2～4 m，头部有吸盘和小钩，附着在肠黏膜上吸收营养。成虫能产生大量的受精卵，随人粪便排出。



图22−25　扁形动物

供学习用



小资料

血吸虫病

血吸虫是扁形动物，寄生在人、畜小肠壁的小血管和从肠通向肝脏的血管内，能造成急性或慢性肠炎、肝硬化，并导致腹泻、消瘦、贫血与营养障碍等疾患。血吸虫病在我国主要分布于长江中下游和洞庭湖、鄱阳湖、太湖流域，涉及包括台湾省在内的13个省(市)和自治区，寄生于人、黄牛、水牛、绵羊、山羊、猪、马、驴、骡、犬、猫、家兔和30多种野生动物体内，曾是严重危害人、畜健康的一种吸虫病。据研究，在1973年湖南长沙马王堆出土的汉墓女尸和1975年湖北江陵纪南凤凰山出土的西汉墓男尸中，均发现直肠和肝组织内有典型的日本血吸虫卵，这证实2 000多年前，长江流域已有日本血吸虫病的流行。我国科学家通过大规模的流行病学调查研究和防治实践，基本上掌握了血吸虫病的流行规律和特点。经过多年的防治工作，采取消灭血吸虫中间宿主钉螺的防治方法，我国血吸虫病流行区已有70%的县(市)基本消灭了日本血吸虫病。

线虫动物身体细长，具有完整的消化道

线虫动物分布广，种类多，多数生活在水中、潮湿的土壤中，或寄生在动植物体内。线虫动物的身体呈细长的圆柱形，两端逐渐变细。与腔肠动物和扁形动物不同的是，线虫动物体内有完整的消化道，前端有口，后端有肛门，使消化功能有了分工，有利于营养的吸收和残渣的排出。

寄生性的线虫动物，可以寄生在人体、动物和植物的各种器官内，危害较大。例如，蛔虫、蛲虫是人体较常见的肠道寄生线虫，易使人患蛔虫病、蛲虫病等肠道传染病，直接危害人体健康，且感染率较高，尤其是儿童。

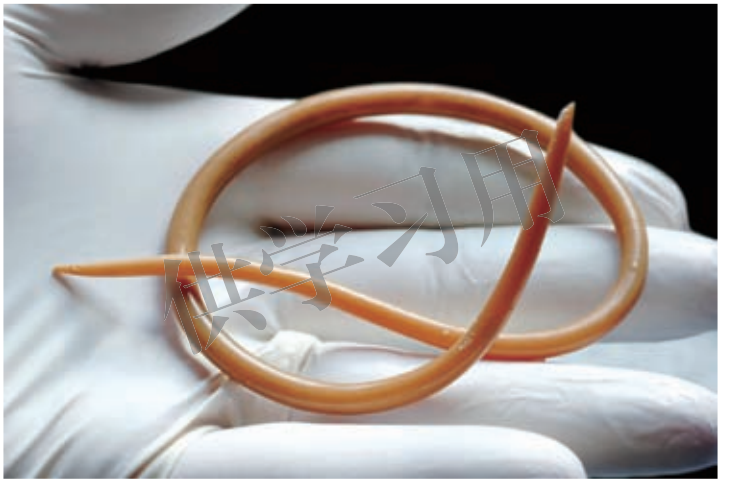


图22−26　人蛔虫

软体动物身体柔软，常包有贝壳

软体动物种类繁多、分布广泛、形态差异较大，这类动物的身体柔软，分为头、足、内脏团3部分，体外有外套膜，常常包有贝壳，如蜗牛、河蚌、乌贼、钉螺等。

很多种类的软体动物味道鲜美，富含蛋白质并可食用，如淡水的田螺、蚬等，海产的鲍、蚶、蛏、牡蛎、贻贝、扇贝、乌贼、鱿鱼和章鱼等。人工养殖的帆蚌、珍珠贝等能培育出名贵的珍珠。有些软体动物是鱼类的天然饵料，蚌、淡水螺等可作家禽和家畜的饲料。此外，钉螺、沼螺等是吸虫的中间宿主，船蛆等破坏海港建筑，蛞蝓、玉螺等分别危害农作物和贝类养殖。



图22–27　软体动物

供学习用

环节动物身体分节无附肢

在湿润土壤中生活的蚯蚓、在海水中生活的沙蚕、在淡水中生活的蚂蟥，都是同学们比较熟悉的环节动物。环节动物的身体呈蠕虫状，细长而柔软，分成许多体节，大多为蠕动爬行。

蚯蚓在湿润的土壤中打洞穴居，取食树叶、稻草、粪便、生活垃圾等多种有机物，不仅有疏松土壤、增加土壤肥力、改善土壤结构的作用，而且是解决环境问题的好帮手，对促进生态环境中的物质循环也起着重要作用。此外，蚯蚓可以药用，可以当作饲料饲养家禽，可以作为垂钓饵料，可以加工成富含蛋白质的食品。



图22–28　环节动物

节肢动物身体和附肢均分节

节肢动物是动物界种类最多、数量最大、分布最广的一个类群。节肢动物在地球上约有100多万种，许多种的个体数量多得惊人。例如，仅一个蜜蜂社群的个体数目就达5万多只；海洋中组成浮游生物的各种节肢动物更是不可胜数。据调查，从5 500多米的深海到6 000多米的高山，无论是空中、水域、土壤和动植物体内，都可能有节肢动物的生存。因此，节肢动物与人类生活、健康和经济等方面都有着十分密切的关系。


胡蜂


蟹


蜘蛛


蜈蚣

供学习用

图22−29　节肢动物

活　动

观察昆虫标本

目的要求

1.观察不同的昆虫，认识昆虫的身体组成。

2.认识昆虫不同形态的足，比较不同形态足的异同点。

材料用具

昆虫标本(蝗虫、蝼蛄、螳螂、蜜蜂等)、铅笔。

方法步骤

1.观察不同的昆虫标本，认识昆虫的身体组成。

2.观察昆虫的足，画出不同形态的足。

3.对比昆虫不同形态的足，找出它们在形态和结构上的异同点。

讨　　论

1.昆虫的身体组成有什么共同的特点？

2.昆虫不同形态的足在结构组成上的共同点是什么？

3.昆虫不同形态的足与各自的功能相适应的特点是什么？



绝大多数节肢动物陆栖，全身被有坚韧的外骨骼，可以防止体内水分的大量蒸发。节肢动物身体分节；多数体节有分节的附肢，运动灵活；有发达的脑、灵敏的感觉器官和独特的呼吸器官，从而完全适应陆上生活。

昆虫是唯一能飞行的节肢动物类群，身体一般分为头、胸、腹3部分。胸部有3对足，多有2对翅。有些昆虫仅有1对翅，如蚊、蝇等；有些昆虫没有翅，如跳蚤。

节肢动物与人类有着千丝万缕的关系。海洋中许多小型的节肢动物或大型节肢动物的幼体和成体，是鱼类的天然食物；一些昆虫在花丛中采蜜，有效地促进了植物的传粉；有些昆虫可以用来防治有害生物，如七星瓢虫和赤眼蜂等；家蚕、蜜蜂、蝎子、土鳖、虾、蟹等被人类所驯养或被食用、药用等。有些种类，如蚊子和苍蝇等会传播疾病；一些有害昆虫也危害几乎所有的植物，如棉铃虫、稻螟、稻飞虱等严重危害农作物。

供学习用



小资料

棘皮动物

棘皮动物全部生活在海水中，是海洋生物中的重要组成部分。常见的种类有海星、海胆、海参等。海星身体扁平，呈五角星形，中央为体盘，周围有五条腕，体表有棘。海星喜食牡蛎等贝类，危害贝类养殖。海胆体呈球状，外壳坚硬，体表的棘很长。海胆喜食海藻，危害藻类养殖。海参呈蠕虫状，体表的肉刺基部相连成梅花瓣状。海参有40多种可供食用或入药，有很高的人工养殖价值。





棘皮动物

活 动

讨论无脊椎动物和人类的关系

无脊椎动物与人类的关系如何呢？请你利用前面教材的资料，或者通过图书馆、计算机网络查阅资料，讨论无脊椎动物和人类的关系。

供学习用

鱼类终生生活在水中，用鳃呼吸

鱼类大约有22 000种，超过其他所有脊椎动物种类的总和。鱼终生生活在水中，体表覆盖黏滑的鳞片，身体一般为流线型，用鳍游泳，用鳃呼吸。

鱼类是人类重要的蛋白质来源。鱼类还可以制成药品、饲料、皮革制品等，在人类生活中具有重要意义。



草鱼



鳙鱼



鲢鱼



带鱼



比目鱼

图22−30 几种鱼



小资料

淡水养鱼

我国的淡水养鱼具有悠久的历史。范蠡在距今2 000多年前的春秋战国时代就编写了世界第一部养鱼专著——《养鱼经》。我国劳动人民在长期的养鱼实践中积累了丰富的经验，他们根据一些鱼的栖息水层和食性各不相同的特点，进行混合放养：鳙鱼和鲢鱼生活在水的上层，鳙鱼的主要食物是浮游动物，鲢鱼的主要食物是浮游植物。草鱼生活在水的中下层，以水草为食。青鱼、鲫鱼、鲤鱼生活在水的底层，青鱼主要吃软体动物，鲫鱼、鲤鱼则是杂食性。这样就充分利用了池塘水体的空间和各种天然饵料，从而增加鱼的产量。



两栖动物幼体生活在水中，多数成体水陆两栖生活

两栖动物是大家比较熟悉的一个类群，如大鲵、青蛙和蟾蜍等。两栖动物的少数种类终生在水中生活，如大鲵、蝾螈等。绝大多数种类的幼体生活在水中，用鳃呼吸；成体则水陆两栖生活，用肺呼吸，皮肤有辅助呼吸的作用。在两栖动物的生殖季节里，雌雄个体分别产卵和排出精子于水中，受精作用在水中完成。两栖动物不是真正的陆地动物，是由水生向陆生转变的过渡类型。

两栖动物与人类有密切的关系。绝大多数蛙类、蟾蜍类是农业害虫的天敌，人工养殖的牛蛙可供食用。许多两栖动物是多种药物的来源，如蛤士蟆油和蟾酥。





图22−31　两栖类



图22－32 青蛙的捕食

供学习用

建议活动

观察蛙的发育

春夏季为蛙的产卵盛期。在春夏季，你和你的同学可到稻田、水沟、河边采集蛙的受精卵，采得的卵要尽快放到水槽或水池里。水槽中的水，最好是塘水、河水。将水槽放在露天能晒到太阳的地方，槽内放进一些绿色的水生植物(如金鱼藻)，使水里有新鲜的氧气，满足蛙卵发育的需要。观察蛙的发育过程。

请你观察蛙受精卵发育成蛙的过程，做好观察记录。与同学交流你的观察记录，认识蛙的发育过程。

蛙是人类的朋友，请将发育完成的蛙放归到原来的生活环境中。

爬行动物是陆生变温动物

你还记得一些影片和图片所呈现的恐龙吗？“恐龙”这个名词是英国著名

科学家欧文(Richard Owen，1804—1892)于1842年提出的，其英文原意是“恐怖的蜥蜴”。欧文认识到，这种古代动物与现存的爬行动物相似。原来，恐龙是古代的爬行动物之一。

爬行动物在中生代曾盛极一时，种类和数量极其繁多，恐龙雄踞陆地，海栖的爬行动物称霸海洋，翼龙则在空中滑翔，海栖爬行动物和翼龙都是恐龙的近亲。因此，中生代是爬行动物兴旺发达的时代。但大约6 500万年前，恐龙却灭绝了。现存的爬行动物只有鳄、龟、蜥蜴和蛇等。



图22–33　古代的爬行动物

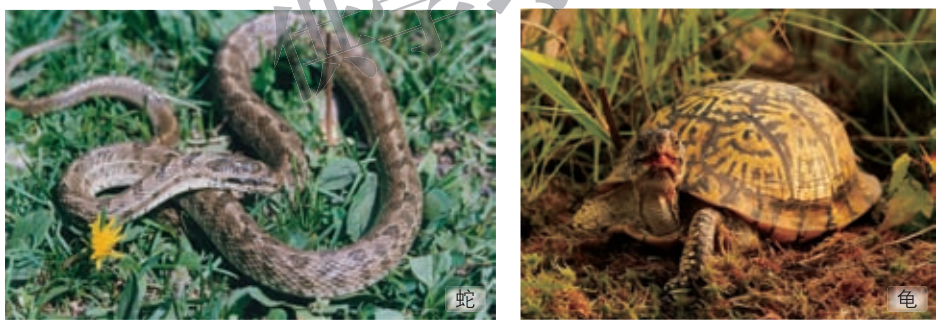


图22–34　现代的爬行动物

所有爬行动物的体表都覆盖有鳞片，有利于防止体内水分的散失。因此，爬行动物能够生活在干燥的环境中。爬行动物的生殖都是体内受精，受精卵有卵壳保护，卵内含有丰富的营养物质，供受精卵发育时利用。爬行动物都是变温动物，夏季炎热时它们要到阴凉的地方栖身，较冷的时候它们常常晒太阳取暖，很冷的时候以冬眠的方式度过。总之，爬行动物表现出了对陆地生活的一些适应特征。

爬行动物为人类提供了皮革制品及多种名贵药材，更为重要的是很多爬行动物是一些有害动物的天敌，如蛇类以鼠为食，蜥蜴类以大量有害昆虫为食。扬子鳄是我国特有的珍稀爬行动物。



小资料

扬子鳄

扬子鳄是我国特有的珍稀爬行动物，为国家一级保护动物，历史上在长江下游广为分布，到20世纪70年代锐减至200条左右，处于濒危状态。1986年国务院批准成立了扬子鳄国家级自然保护区，定期对野生资源进行普查并开展对扬子鳄的研究，依法保护扬子鳄。1988年人工繁殖、饲养的第一代扬子鳄开始产卵，并人工繁育出第二代扬子鳄，实现了扬子鳄的生殖循环。目前对扬子鳄的研究也扩展到生态、生殖、生化、疾病、胚胎和遗传等领域。



鸟类是适应飞翔的恒温动物

鸟类是脊椎动物的第二大类群，全世界约9 700种，我国有1 319种。鸟的身体被有羽毛、前肢变为翼，适应飞行生活。鸟类是恒温动物，可适应完全不同的气候，从南极的冰岸到灼热的沙漠，从山区、平原、森林到人口稠密的城市，到处都有鸟类的踪迹。鸟类体形多变，鸵鸟的身高可达2.5 m，体重可达160 kg；最小的蜂鸟身长仅3.6 cm。

作学习用



图22−35　一些鸟类

人们饲养的家禽都是由鸟类驯化而成的，禽肉和蛋是人类的重要食品，信鸽可以传递书信，鸟粪还是优质的肥料，美丽的鸟羽和悦耳的鸣叫使人类的生活环境更加绚丽多彩。很多鸟类以鼠类和昆虫为食，是维护生态系统稳定性的

重要因素。正因为鸟类是动物中对人类益处极大而害处极小的类群，“爱鸟”和“观鸟”在一些国家早已成为一种时尚。



小资料

鸟类适于飞行的特点

鸟为什么能飞？这是因为鸟的身体具有一系列适于飞行的形态结构特点。鸟的身体一般呈流线型，在飞行中可以减少空气的阻力；鸟的体表被覆羽毛，前肢变成翼，是鸟的飞行器官；鸟的骨骼内充满空气，既坚固，又轻便，有利于飞翔；鸟的消化能力强，呼吸效率高，可以满足飞行对能量和氧气的大量消耗。鸟类的这一系列特征使其成为能飞行的动物。





建议活动

参加爱鸟周活动

1981年，我国国务院批转了林业部等8个部门《关于加强鸟类保护，执行中日候鸟保护协定的请示》的报告，要求各省、市、自治区都要认真执行，并确定每年的3月至5月的某一个星期为“爱鸟周”，在此期间开展各种宣传教育活动。

请你和同学一起设计一个爱鸟周活动，写出活动设计方案，并在全班进行交流，如有可能，和老师一起组织实施你设计的活动。

仅学习用

哺乳动物是胎生哺乳的恒温动物

与人类关系极为密切的许多动物，如猪、马、牛、羊、狗、兔子等都是哺乳动物。哺乳动物(mammal)是脊椎动物中最高级的一个类群，全世界约有4 000种。它们的大多数体表长有毛，几乎所有种类都通过胎生直接产下幼崽，幼崽依靠母乳喂养长大。哺乳动物是恒温动物，在一定的环境温度范围内，体温能够保持恒定。哺乳动物大脑和感觉器官高度发达，对外界环境的适应能力强，可以在多样的环境中生存，在生存竞争中占据了优势地位。

哺乳动物与人类的关系极其密切。人类饲养的各种家畜是人类肉用、役用的主要对象，鹿茸、麝香等是优质的药材。各种野生哺乳动物是生物资源的一个重要组成部分，对人类经济生活有重要作用，但同时也受到人类活动的巨大

影响。一方面，人类对野生动物的过度捕杀及对其栖息地的破坏，使多种野生动物濒临灭绝；另一方面，人类活动导致生态失衡，使鼠类等有害动物大量增加，对森林、草原、农业造成极大的破坏，也影响了野生哺乳动物的生存。因此，保护地球上的自然环境、维持生态系统的稳定性、保护生物的多样性，是人类面临的紧迫问题。















图22−36　一些哺乳动物

供学习用

建议活动

参观动物园

参观动物园，认识动物的多样性，了解动物与人类的关系。

不同动物类群之间的进化关系如图 22−37 所示。



图22−37　动物进化系统树

共学习用

思考与练习

1.请将下列10种动物的序号填写在相应的动物类别的括号内。

①珊瑚虫 ②蜘蛛 ③蜜蜂 ④鲤鱼 ⑤大鲵

⑥蟒蛇 ⑦丹顶鹤 ⑧大猩猩 ⑨金丝猴 ⑩蚯蚓

A. 节肢动物 ( ) B. 腔肠动物 ( )

C. 鱼类 ( ) D. 鸟类 ( )

E. 哺乳动物 ( ) F. 爬行动物 ( )

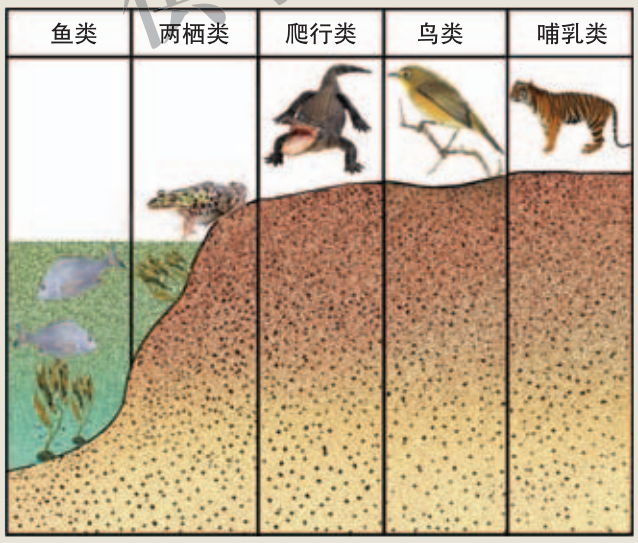
G. 两栖动物 ( ) H. 环节动物 ( )

2.中国人的12生肖有：鼠、牛、虎、兔、龙、蛇、马、羊、猴、鸡、狗、猪，龙是什么样的动物？其他11种动物分别属于哪些动物类群？

3. 在动物分类上，青蛙、鲫鱼、蝙蝠、鲸、企鹅为什么属于同一类别？

4.壁虎、绿毛龟、家鸡、蟾蜍、海豹、蝙蝠6种动物中，有两种与家兔属于同一类别，请写出这两种动物的名称。

5.以下是五类脊椎动物的生活环境示意图，根据图示分析回答：



五类脊椎动物生活环境示意图

(1)五类脊椎动物的生活环境分别是什么？

(2)与各自生活环境相适应的主要形态、结构、生理特征是什么？

供学习用



本章小结

原始生物在地球上出现后，经过数十亿年漫长时间的演变，形成目前种类繁多的生物，这构成了物种的多样性。

生物学家在对生物分类时采用的基本方法是根据不同生物之间特征的异同，将生物分为若干大的类群；在大的类群中，寻找另外一些特征，根据特征差异，将大类群中的生物分为较小的类群。依此类推，直至确定出某一种生物在分类系统中的位置。

生物学家将生物分为五个“界”：原核生物界、原生生物界、植物界、真菌界和动物界。原核生物界主要有细菌等类群；原生生物界主要有单细胞的原生动物和藻类等类群；真菌界主要有酵母菌、霉菌和大型真菌等类群。

植物界主要有以下类群：苔藓植物、蕨类植物和种子植物。苔藓植物比较矮小，生活在阴湿的地方，茎和叶里没有输导组织；蕨类植物一般都具有根、茎、叶等器官，并有输导组织和机械组织，植株比苔藓植物高大；种子植物能产生种子，通过种子繁殖后代，是真正的陆地植物，种子植物根据种子外面有无果皮包被分为裸子植物和被子植物，被子植物是最高等的植物类群。

根据动物的主要特征，可以把它们分成无脊椎动物和脊椎动物两大类。无脊椎动物主要可分为腔肠动物、扁形动物、线虫动物、软体动物、环节动物、节肢动物和棘皮动物等动物类群；脊椎动物可分为鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类。哺乳动物是最高等的脊椎动物。

仅学习用

第 8 单元　生物与环境

在正常的生活状态下，人要不间断地进行呼吸，与大气交换氧气和二氧化碳；还要不断地从环境中获取水和食物以保证生命活动必需的物质和能量；人也会将代谢废物排出到环境中。人的生存离不开环境，人与环境会发生相互作用。其实，自然界中所有生物都会与环境相互作用、相互影响。研究生物与其环境的关系是本单元的学习要点，有了这方面的科学概念，我们将对人类在自然界中的作用和环境对于生物的价值有新的认识，并知道怎样更好地对我们周围的资源进行合理的管理和利用。

供学习用





第23章　生态系统及其稳定性

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1.举例说出生物的形态、生理、分布等受到环境中各种因素的影响；

2.说出生态系统的概念；

3.简述生态系统的组成成分在生态系统中的作用以及相互之间的关系；

4.举例说明什么是食物链和食物网；

5.简述生态系统中的能量流动和物质循环及其特点；

6.说出生态系统的稳定性以及维持稳定性的条件。

供学习用

在前面的学习中，我们认识了生物的基本特征，初步了解了生命活动的规律。本章我们将研究生物与生物之间的关系及生物与环境之间的关系，科学家将这门科学称为生态学。

第 1 节　生物的生存依赖一定的环境

任何生物都生活在一定的自然环境中，生物都必须依赖环境而生存，受环境的制约。同时，生物的生命活动又影响和改变着环境。环境中影响生物形态、生理、分布的因素称为生态因素。生态因素分为两大类，一类是生物因素，包括影响该生物的同种或不同种的其他生物，包括人类在内；另一类是非生物因素，包括阳光、空气、温度、水分等。

没有水就没有生物

水是任何生物体都不可缺少的组成成分，生物体的含水量一般为 60% ～ 80%，从这个意义上讲，没有水就没有生物。

水分过多或过少都会对生物的生长发育有明显的影响。例如，干旱会使植

物的叶萎蔫，生长受阻；土壤水分过多，会导致土壤里空气减少，从而影响植物根的呼吸作用，严重时会使植物窒息而死。

在一定地区，一年中的降水总量是决定陆生生物分布的重要生态因素。例如，在干旱的荒漠地区，只有少数耐干旱的动植物能够生存；在雨量充沛的热带雨林地区，森林茂密，动植物种类繁多。



太阳光是生命的能量源泉

绿色植物只有通过光合作用才能在叶绿体中把外界吸收的二氧化碳和水等无机物合成为有机物，同时把太阳光能转化为化学能，其他生物，包括所有的动物和人都必须依赖这些有机物为生，并从中获得他们生长发育和生命活动所需要的能量。

光对植物的分布起着决定性的作用。例如，有些植物只有在强光下才能生长得好，如松、小麦、玉米等；有些植物只有在阴暗处才能生长得好，如人参、三七等。

日照时间的长短能够影响生物的繁殖活动。例如，有些植物需要在长日照的条件下开花，如迎春花、牡丹、油菜等；有些植物需要在短日照的条件下开花，如菊花、牵牛花、大豆等。

供学习用

温度限制着生物的分布

所有的生物都生活在一定的温度范围之内，温度限制着生物的分布。在寒冷地带的森林中，针叶林较多，在温暖地带的森林中，阔叶林较多；苹果、梨等果树不宜在热带地区栽种，香蕉、凤梨等不宜在寒冷地区栽种。

温度和降水总量这两个生态因素的共同作用决定着生物群落在地球表面分布的总格局，例如，我国东南地区温度高、降水总量大，分布有热带雨林；西北地区温度低、降水总量小，分布的是草原和荒漠。

生物彼此之间也会相互影响

自然界中的每一个生物，都受到其他生物的影响。生物之间存在着种内关系或种间关系。

种内关系是指同种生物不同个体或群体之间的关系，既有种内互助，也有种内斗争。例如，蜜蜂、蚂蚁等昆虫营群体生活，在群体内分工合作；鸟类的

雄鸟在繁殖期占领巢区后，会奋力攻击进入自己巢区的同种的其他雄鸟。

种间关系是指不同种生物之间的关系，一种生物以另一种生物为食的捕食是最常见的种间关系。种间关系还包括竞争、共生、寄生等。

竞争指的是两种生物因利用同一有限资源而发生斗争的种间关系；寄生指的是一种生物生活在另一种生物的体内或体表，并从后者摄取营养以维持生活的种间关系；共生是指两种生物共居在一起，相互依存的种间关系。



稻田中水稻与野慈姑(竞争)



菟丝子与黄瓜(寄生)



小丑鱼与海葵(共生)

图23–1　竞争、寄生与共生

供学习用

思考与练习

1. 在下列实例中，哪一项受光的影响？(　　)

A. 干旱会使植物的叶萎蔫

B. 药用植物人参在阴暗处生长得好

C. 在温暖地带的森林中，阔叶林较多

D. 香蕉、凤梨等不宜在寒冷地区栽种

2. 喜欢生活在阴湿环境中的植物，叶片一般大而薄，主要作用是(　　)。

A. 充分利用光能　　B. 减少阳光照射

C. 适应低温　　D. 适应潮湿的环境

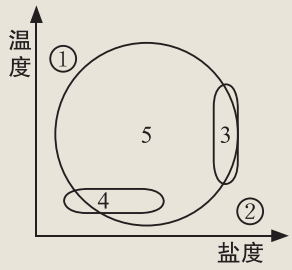
3. 我国南方的马尾松林，往往较易发生严重的松毛虫害；如果马尾松和其他树种形成混交林，就能减少病虫害的发生。这种生态效益是由复杂的(　　)带来的。

A. 种间关系　　B. 气候条件

C. 土壤条件　　D. 温度条件

4.右图绘出了5种鱼的耐盐范围和耐温范围，在这5种鱼中，哪一种的分布最广泛？（　　）

A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4　　E. 5





第2节　生态系统概述

生态系统是生态学研究的重要对象。研究生态系统，首先要知道生态系统由哪些成分构成，这些成分在生态系统中具有什么作用，这些成分之间具有什么样的关系等问题。

供学习用

森林是一种生态系统

位于北美的凯巴森林主要由松树、冷杉和云杉等乔木构成，另外还生长着多种草本植物。100多年前，这片森林中大约生活着4 000只黑尾鹿。每年秋天，印第安人捕猎黑尾鹿，用于制作食物和衣服。森林中的美洲狮、狼和郊狼也靠捕鹿充饥。印第安人与各种生物在这片森林中和谐地生活着。

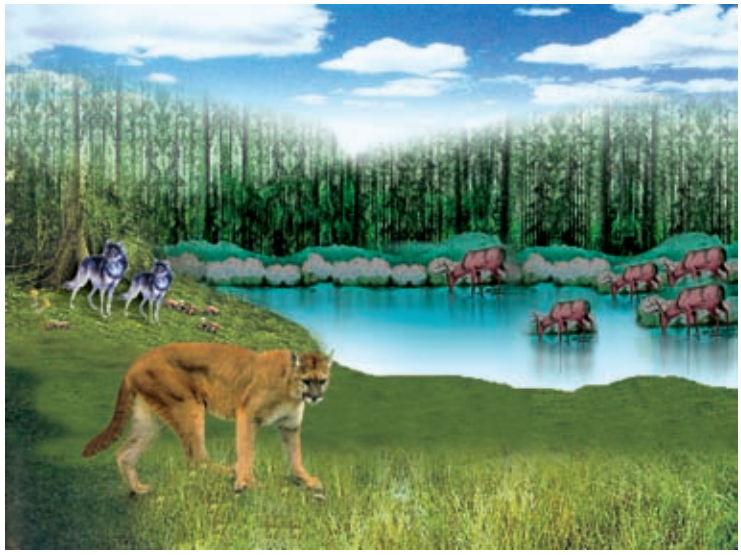


图23−2　生活在凯巴森林中的各种生物

像凯巴森林那样，在一定自然区域内，所有生物及其生活的环境共同构成生态系统(ecosystem)。生态系统有多种类型，一片草原、一片农田、一座山岭甚至一座城市都是一个生态系统，一个池塘、一条河流也是一个生态系统。生物圈是地球上最大的生态系统，它包括所有生活在地球上的生物和这些生物生活的环境。



生态系统由生物和非生物环境组成



活　动

分析森林中的生物及其生活环境

阅读上文并根据图 23-2 提供的信息，讨论以下几个问题：

1. 根据各种生物生活的特点，可以将凯巴森林中的生物分为哪几种类型？

2. 除了图中表示的生物，这个森林中还会存在什么类型的生物？

3. 凯巴森林中的黑尾鹿生存需要什么条件？

4. 要保证各种生物的生存，森林中还应具有什么条件？

仅学习用

凯巴森林中的松树、冷杉和云杉等木本植物，各种草本植物以及其他类型的植物共同构成了森林植被。森林中有黑尾鹿、美洲狮、狼、郊狼等大型动物，鸟类、昆虫等各种小型动物，还有印第安人。在森林的空气、地表、树干以及土壤中还生活着各种细菌和真菌等生物。森林中各种生物的正常生活需要有土壤、空气、水分、阳光和适宜的温度。

通过对凯巴森林的分析，我们可以发现，一个生态系统是由生物和非生物环境组成的。生态系统中的生物有植物、动物、细菌和真菌等类群，生态系统中的非生物环境包括阳光、温度、水分、空气和土壤等因素。

生态系统中，绿色植物可以利用阳光、空气中的二氧化碳、水以及土壤中的无机盐等制造有机物，为生态系统中各种生物的生活提供物质和能量。因此，绿色植物是生态系统中的生产者(producer)。各种动物直接或者间接地以绿色植物为食，比如鹿以草为食，鹿又会被狼或者其他肉食动物捕食，鹿、狼等这些草食动物和肉食动物在生态系统中被称为消费者(consumer)。各种细菌和真菌能够分解动物、植物的尸体并利用其中的有机物和能量，腐生性的细菌

和真菌是生态系统中的分解者(decomposer)，蚯蚓、粪金龟子等腐食性动物也是分解者，分解者的分解作用使生态系统中的有机物变为无机物，供给绿色植物再利用。非生物因素则为生物提供必要的物质和能量。

除了森林生态系统，草原、湖泊、海洋、农田以及城市等其他生态系统也由非生物的物质和能量、生产者、消费者及分解者等成分组成。在生态系统中，非生物的物质和能量、生产者、消费者以及分解者紧密联系，彼此作用，构成一个整体。

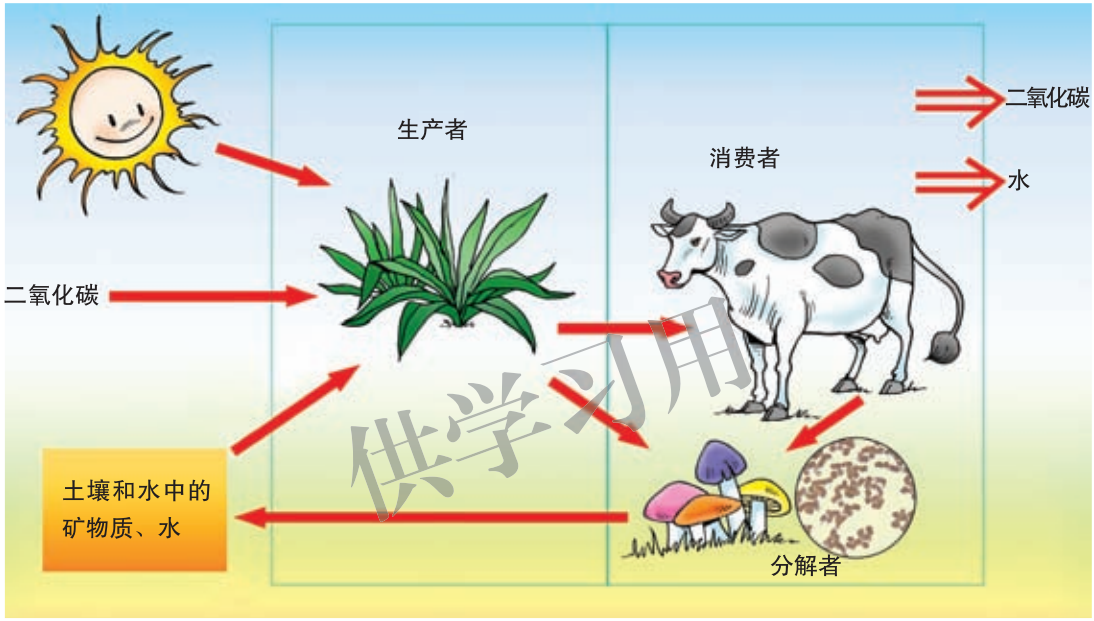


图23−3　生态系统各成分的关系

思考与练习

1.右图所示是森林的一部分，溪水流过长满苔藓植物的岩石。观察此图，分析图中各种生物在生态系统中的地位和作用，将分析结果填入表格内。



生物类群	在生态系统中的地位	在生态系统中的作用
	生产者	
鸟类		
		使动物、植物遗体中的有机物分解，供给绿色植物再利用



2.下列哪组生物是生态系统中的分解者？(　　)

A. 苔藓植物和蕨类植物　　B. 枯草杆菌和蘑菇

C. 老鼠和黑尾鹿　　D. 蚊子和跳蚤

3.人类也是生态系统的成员，人类在生态系统中扮演的角色是(　　)。

A. 生产者　　B. 消费者　　C. 生产者和消费者　　D. 分解者

4.森林中，鹿的尸体不会影响其他动物的正常生活，是因为这些尸体会被(　　)。

A. 树叶覆盖　B. 大雪掩埋　C. 分解者分解　D. 野狗争食

5.有一类细菌，它可以利用无机物合成有机物，这类细菌在生态系统中应该属于(　　)。

A. 生产者　　B. 消费者　　C. 分解者　　D. 生产者和分解者

供学习用

第 3 节　生态系统的结构和功能

我们已经知道，生态系统的生产者、消费者和分解者具有各自的生态功能，那么生态系统中各种成分的关系如何呢？它们之间的关系将会对生态系统产生怎样的影响呢？这是需要进一步探究的问题。

各种生物之间存在着直接或间接的食物关系



活　动

分析草原生态系统中部分生物的关系

图23-4是我国北方草原生态系统中生存的部分植物和动物。仔细观察此图，讨论有关这个生态系统的几个问题。



图23−4 草原生态系统中的各种生物

1.草原上的植物在生态系统中具有什么作用？

2.草原上的各种动物与草原的植被有什么关系？

3.草原上的各种动物之间具有什么关系？

4.尝试将草原生态系统中各种生物之间的关系用线连接起来。

供学习用

在研究了不同的生态系统之后，我们可以发现生态系统中各种生物之间存在着直接或间接的关系。草原上，兔吃草，兔又会被狐捕食，草和兔、兔和狐之间形成了吃与被吃的关系。海洋中，浮游生物是磷虾的食物，蓝鲸则以磷虾为食维持自身的生存，浮游生物和磷虾、磷虾和蓝鲸之间也存在着吃与被吃的关系。树林里，蝉以树的汁液作为食物，而蝉却是螳螂的美食，螳螂又会成为黄雀的大餐，这真是“螳螂捕蝉，黄雀在后”。在树木、蝉、螳螂和黄雀的关系中，螳螂、黄雀与树木没有直接的食物关系，但是它们通过直接或间接以蝉为食，都与树木发生了一定的联系。我国民间流传的“大鱼吃小鱼，小鱼吃小虾，小虾吃淤泥”的俗语，说的也是生物之间的相互关系。

生态系统中，生产者与消费者之间、消费者与消费者之间通过吃与被吃形成了食物关系，这种不同生物之间由于食物关系而形成的链条式联系，叫作食物链 (food chain)。在草原生态系统中，蝗虫吃草，食虫鸟吃蝗虫，食虫鸟被蛇捕食，蛇又可能成为鹰的食物，将以上几种生物之间的关系绘制成一条食物链，其中各种生物的关系表示为：草→蝗虫→食虫鸟→蛇→鹰 (图 23−5)。食物链有短有长，短的食物链由 2 ～ 3 个环节构成，也有的食物链由 4 ～ 5 个环节组成。



图23–5　食物链

一个生态系统中有许多条食物链。各条食物链并不是孤立的，如草食动物要吃多种植物，每种肉食动物也有多种捕食对象，所以许多食物链彼此交错，形成复杂的网状联系，生物之间由于食物关系构成的网状联系，称为食物网(food web)(图23–6)。

食物链和食物网反映了生物之间因食物关系而形成的复杂关系，是生态系统的营养结构基础。生态系统中的有机物和能量就是通过食物链在生物之间进行运输和传递的。



图23–6　草原生态系统中的食物网

作学习用



小资料

捕食食物链与碎屑食物链

在生态系统中，生产者与消费者之间、消费者与消费者之间通过吃与被吃而形成的食物链被称为捕食食物链。捕食食物链是以活的植物为起点的食物链。

除了捕食食物链外，生态系统中还存在另外一类食物链，如“动植物尸体→蚯蚓→细菌、真菌”。与捕食食物链比较，这种食物链是以动植物尸体为起点的食物链，食物链的主角是生态系统中的分解者，它包括腐食性的动物和腐生性的细菌、真菌。经过食物链各个环节生物的分解作用，有机物由复杂变为简单，最后变为无机物，这种食物链称为碎屑食物链。碎屑食物链在生态系统中具有重要作用，它的存在使生态系统的物质循环能够正常进行。

能量沿着食物链单向流动



活 动

讨论水族箱中能量的来源和流动



图23-7是一个水族箱，它模拟了淡水生态系统。让我们一起来观察这个水族箱，看看其中生活着哪些生物，这些生物之间具有什么关系。然后通过对这个水族箱的研究，了解生态系统的能量流动及其特点。



图23-7 水族箱

供学习用

讨 论

1. 水族箱中的各种动物如何获得维持生命活动的能量？

2. 水族箱中的各种植物维持生命活动的能量来自何方？这些植物是怎样获得所需要的能量的？

3. 能量如何在生态系统的各种生物中流动？

4. 各种生物获得的能量是不是可以全部用于它们的生命活动？

5. 生态系统中的能量流动具有什么特点？

生物都需要能量来维持生命，生态系统需要源源不断的能量输入，并经食物链和食物网传递给生态系统中的每一个生物。

太阳能是所有生物生命活动的能量来源。作为生产者的绿色植物在光合作用中将能量贮存在有机物中。以绿色植物为食的草食动物通过摄食获得有机物，同时获得能量，这些能量可以用于草食动物的生长、发育、繁殖后代等生命活动。肉食动物捕食草食动物时，部分能量就转移到肉食动物体内，供肉食

动物的各种生命活动利用。动植物死亡留下的遗体被分解者分解，有机物中的能量也就释放到无机环境中。可见，在生态系统中，能量是沿着食物链依次流动的。

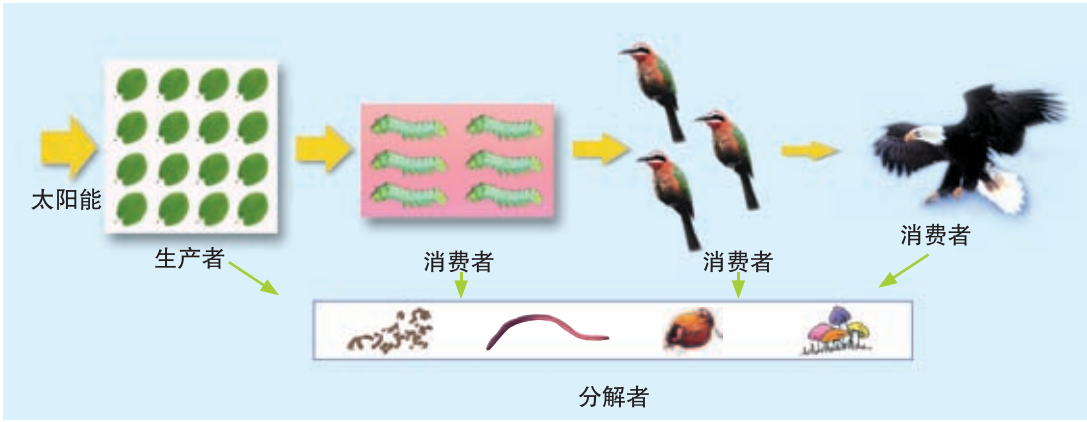


图23−8　生态系统的能量流动

当能量顺着食物链逐级传递时，每一个环节都要把其中一部分能量用于维持自己的生命活动。通常，一个环节只能把所获能量的10%～20%传递给下一个环节，也就是说，能量在沿食物链各个环节的传递过程中逐级递减。这样，愈向食物链的后端，生物体的数量愈少，贮存的能量也愈少，就形成了金字塔形的生物体数量与能量的关系。

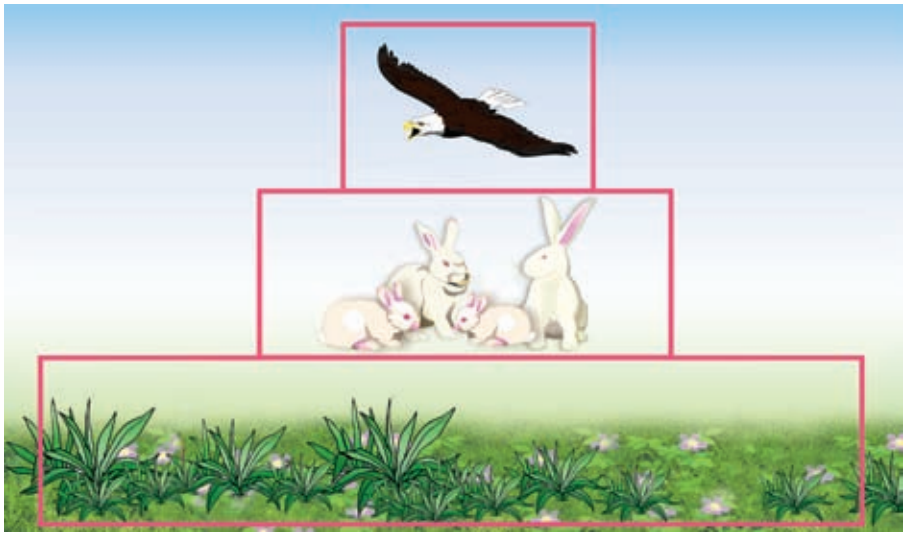


图23−9　能量金字塔

供学习用

物质在生物与无机环境之间循环



活 动

分析生态系统的碳循环

碳是有机物中的重要成分。碳是怎样在生态系统中循环的呢？图23−10简单描绘了生态系统中碳循环的途径。观察图23−10，讨论有关碳循环的几个问题。

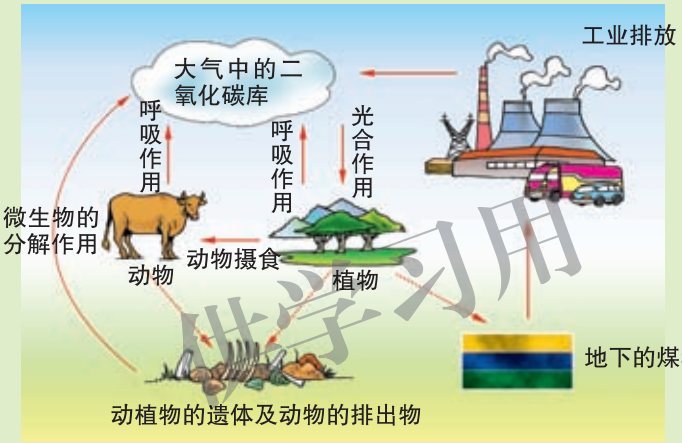


图23−10 生态系统的碳循环

讨 论

1. 无机环境中的二氧化碳是怎样进入生物体的？
2. 与生产者比较，消费者获得含碳化合物的方式有什么特点？
3. 生物体哪些生命活动可以使无机环境中的二氧化碳得到补充？
4. 碳在生态系统中是怎样循环的？
5. 根据碳循环的途径和特点，推测生态系统中的水循环途径和方式。

组成生物体的各种物质来自于无机环境。绿色植物将从环境中获得的各种物质构成植物体，并使这些物质进入食物链。生物死亡后，其遗体经分解者分解，这些物质又返回到无机环境中。组成生物体的物质在生物与无机环境之间的往返循环就是生态系统的物质循环。

优学习用

总之，通过食物链和食物网，生态系统进行着能量流动和物质循环。生态系统中生产者、消费者、分解者以及非生物物质、能量通过能量流动和物质循环，紧密联系，构成一个统一整体，从而使一个生态系统得到生存和发展，因此，能量流动和物质循环是生态系统的重要功能。



活　动



制作生态瓶

在前面“讨论水族箱中能量的来源和流动”的活动中，我们研究了水族箱这个小小的淡水生态系统。你和你的同学是否可以模仿这个水族箱制作一个生态瓶，进一步研究生态系统中各种生物之间的关系呢？

目的要求

1.依据生态系统的知识，学会设计并制作一个生态瓶。

2.观察并记录自制的生态瓶中各种生物的生活情况。

3.理解生态系统中各种因素的相互关系。

材料器具

螺蛳、小鱼或小虾、浮萍、满江红、金鱼藻、黑藻或苦草、澄清池水(河水、井水或经过晾晒的自来水)、广口瓶(塑料瓶)、玻璃板或橡皮胶塞、细沙、凡士林。

方法步骤

1.以小组为单位，讨论设计一个相对封闭的生态瓶的方案。设计生态瓶时要考虑生态系统的组成成分以及各成分之间的关系。

2.全班交流。各小组介绍设计方案，对各个方案的可行性进行讨论、修改，挑选出合理的设计方案准备实施。

3.各小组制作生态瓶，并在生物课上展示制作结果。

4.各小组观察生态瓶，记录其中生物生活的各种情况和生存的时间，观察记录至全部生物死亡。

讨　论

1.要使模拟的生态系统维持更长时间，生态系统中除了要有非生物物质、生产者、消费者等成分，还有什么因素必须得到保证？

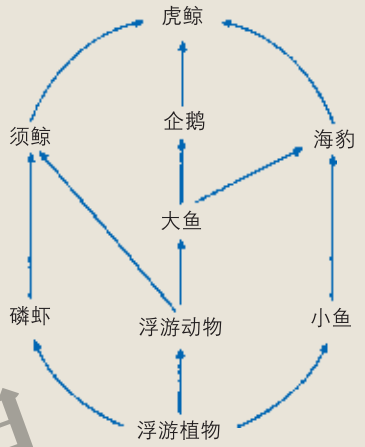
2.为什么相对封闭的生态瓶中的生物能存活较长的时间？

供学习用

思考与练习

1. 阅读本章第 2 节有关凯巴森林的内容，分析凯巴森林中生物的关系，绘制凯巴森林的食物链和食物网。

2. 右图是南极食物网的简图。看图填写有关问题。



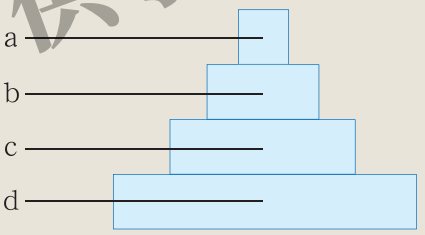
(1) 这个食物网有食物链_____条。

(2) 这个食物网中的生产者是_____。

(3) 在这个食物网中，最长的食物链是_____。

(4) 除图中已经画出的食物关系外，该食物网中的生物之间可能还存在哪些食物关系？请在图中画出。

3. 下图是由浮游植物、人、浮游动物和鲈鱼 4 种生物所构成的能量金字塔，图中的 a、b、c、d 分别代表的生物是_____、_____、_____、_____。

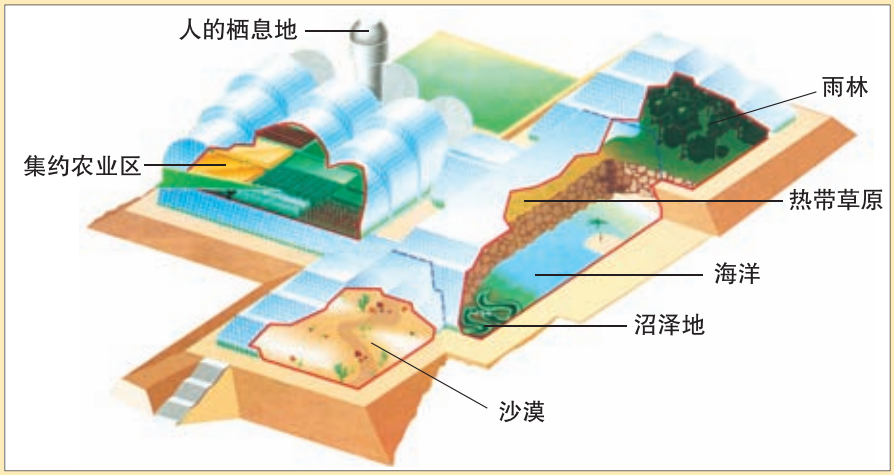


供学习用

课外读

“生物圈 2 号”实验

在美国亚利桑那州的卡塔利纳山麓，有一座用玻璃、钢筋、混凝土建造的形状独特而美观的建筑，这里有海洋、沙漠、热带雨林，也有农田、居室、实验室、图书馆。这就是美国科学家模拟地球这个自然生物圈而设计的人造生物圈——“生物圈 2 号”。



“生物圈2号”

1991年9月26日，4男4女8位科学家走进这个人造的家，在这里他们将与其他3 800多种生物共同生活两年。科学家打算将“生物圈2号”作为一个研究环境问题的基地。他们的设想是：在这个与世隔绝的建筑中的8位居民和其他动植物“居民”，依靠循环利用“生物圈2号”中的空气、水和多种养分来维持生存，依靠先进的电子装置和从外界输入的能量来控制这个大温室的温度和湿度。

1993年年初，这个人造生物圈出现了严重的问题。由于圈内农业区土壤中的微生物消耗了大量的氧气，圈内大气的氧含量由21%下降到了14%，人在这样的环境中工作和生活，常常感到精疲力竭。同时圈内的一氧化二氮浓度增加，这种物质会损伤人的神经系统。此外，由于光照不足和病虫害导致的粮食减产，也不能满足8位科学家的需求。生物圈里的其他生物的情况发生了很大变化，脊椎动物大多数死掉了，多数昆虫也灭绝了，牵牛花在疯长，微生物、蟑螂和螽斯(zhōng sī)等生物儿孙满堂……“生物圈2号”实验没有获得成功。

如今，“生物圈2号”作为一个旅游热点仍吸引着许多游客，它也成为科学家继续研究生物与环境关系的课题以及学生学习相关知识的场所。

“生物圈2号”的研究告诉我们，在目前的条件下，人类还无法模拟出与人类生活的地球类似的环境条件，也进一步说明地球是人类唯一的家园，我们要珍惜和爱护我们的地球。

作学习用

第 4 节　生态系统的稳定性



同学们在观察自制生态瓶的活动中会发现，有的生态瓶中的生物存活时间较长，有的生态瓶不稳定，其中的一些生物很快死亡了。这是为什么呢？原来，生态系统都具有一定的稳定性，一旦受到内在或外来因素的影响，这种稳定性会发生一定变化，从而影响到生物的生活。下面我们来探索生态系统是怎样维持其稳定性的。

生态系统具有一定的稳定性



活 动

分析凯巴森林被破坏的原因

阅读有关凯巴森林的资料，讨论并分析这个生态系统稳定性被破坏的原因。

1906 年以前，在凯巴森林中，每当黑尾鹿的数量增加，就需要森林提供更多的食物，从而造成森林中的植被减少；但是黑尾鹿数量的增加却为森林中的肉食动物提供了更多的食物，丰富的食物使美洲狮、狼、郊狼等动物的数量增加，肉食动物数量增加又致使黑尾鹿数量下降，从而又使森林植被得到恢复。

1906 年，凯巴森林被列为国家禁猎区。为了保护黑尾鹿，政府严禁在林区内捕杀黑尾鹿，却允许猎人捕杀以黑尾鹿为食的野兽。到 1925 年，凯巴森林中的大多数肉食动物被杀掉了。没有了天敌，黑尾鹿以惊人的速度繁殖，森林中鹿的数量一度达到了 10 万只。人类保护鹿群的目的实现了！

但是，这一情况并没有持续很久。1925 年后，森林中鹿的数量不再增加，而是连续减少。1930 年，鹿群数量减少到 2.5 万只，到 1940 年，仅存 8 000 只，而且大都身体瘦小，体质衰弱。

供学习用

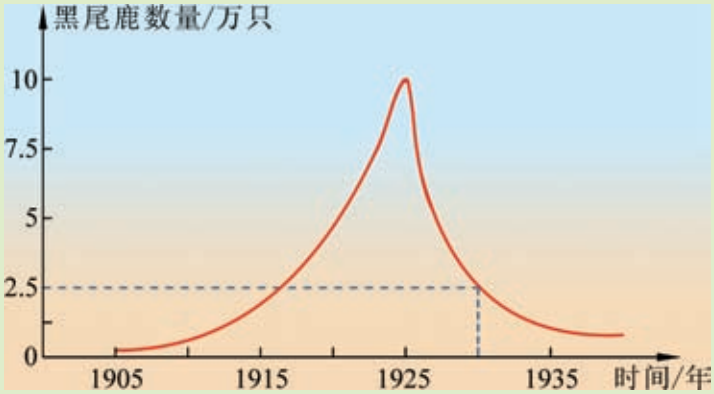


图23−11　凯巴森林中黑尾鹿数量变化

讨　论

1. 1906 年以前的凯巴森林是什么状态？

2. 1925 年以后凯巴森林中鹿的数量为什么不断减少？

3. 整个凯巴森林生态系统在 30 多年中发生了什么变化？是什么因素导致这种变化的？

供学习用

为什么森林中的肉食动物减少甚至消失，反而会使森林里鹿的数量下降？这是由于生态系统中没有了肉食动物，鹿得以大量繁殖，数量大增。而在有限的生活环境中，每只鹿可以获得的食物相对减少了许多。为了生存，黑尾鹿大量取食森林中一切可以食用的植物。到1925年，凯巴森林已经面目全非，残留的鹿群已很难获得维持生存的食物。

凯巴森林的变迁使我们认识到，生态系统经过长期的发展，逐步形成了生物与非生物物质、能量之间和生物与生物之间相对稳定平衡的状态，这就是生态系统的稳定性。1906年以前，凯巴森林较好地维持着这种稳定状态，人类与各种生物在这片森林中和谐地生活着。1906年以后，由于人的不恰当干预，这个生态系统的稳定性被破坏了。

生态系统具有一定的自我调节能力

1906年以前的凯巴森林中，植被、黑尾鹿和肉食动物的数量是不断变化的。当鹿的数量增多时，植被会减少，但是肉食动物数量的增加又使鹿的数量减少，森林植被得以恢复。3类生物数量的动态变化维持着森林的稳定状态。

同样，在草原生态系统中，当草原鼠类大发生时，植被会减少并造成食物短缺，限制鼠群数量的继续增长；同时，鼠类大发生为食鼠动物提供了丰富的食物，引起食鼠动物数量的增加，会使鼠群数量下降，从而使草原植被得到恢复。

以上实例告诉我们，在生态系统发生一定的变化或受到外来因素干扰时，它可以通过生态系统内部的自我调节，克服系统内部的变化和外来干扰因素的影响，维持相对稳定和平衡的状态。

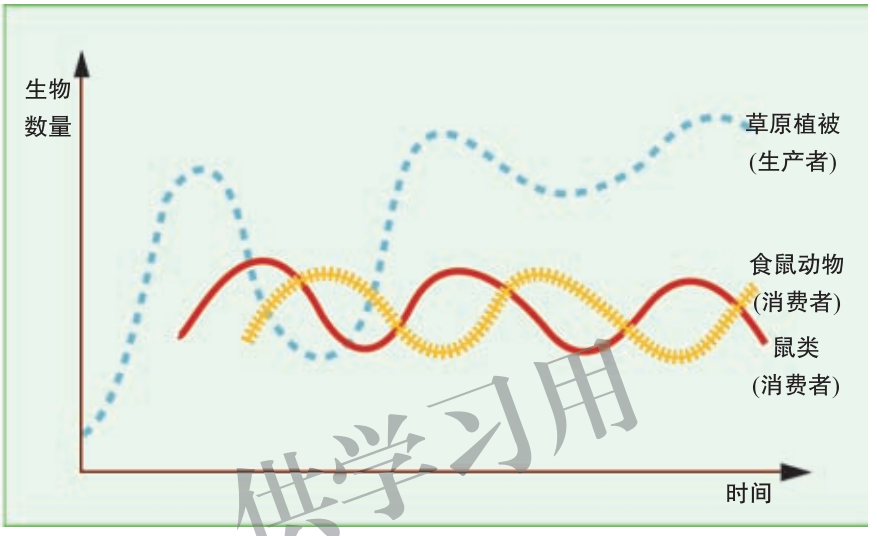


图23–12　生态系统的自我调节

供学习用



小资料

远渡重洋的屎壳郎

蜣螂，俗名屎壳郎，广泛分布在我国的南方和北方。屎壳郎是一种以粪便为食的昆虫，常栖息于牛粪中，成虫能将牛粪滚成粪球，并产卵在粪球的中心，孵化出的幼虫便以牛粪为食。1982年，我国的屎壳郎远渡重洋，登上澳洲大陆，在澳大利亚安家落户。

为什么澳大利亚要从我国引进这种以粪便为食的昆虫呢？澳大利亚是一个畜牧业十分发达的国家，在广袤的草原上饲养着几千万头的牛，这些牛排出大量的粪便，覆盖了草场，影响牧草的生长，同时蝇蛆大量滋生，很不卫生。澳



牛粪上的屎壳郎

大利亚虽然也生活着蜣螂，但与我国的蜣螂所不同的是，澳大利亚的土著蜣螂只吃袋鼠的粪便，不能处理牛粪。为了维持澳大利亚这个草原生态系统的稳定状态，我国的屎壳郎远渡重洋，成为澳大利亚草原生态系统中的一员，为澳大利亚的畜牧业发展作出了贡献。



生态系统的自我调节能力是有限的

生态系统的自动调节能力是有限度的。当外来干扰因素超过了这个限度，生态系统就会失去自动调节能力，导致稳定状态被破坏。

破坏生态系统稳定性的因素有两类：一类是自然因素，如火山爆发、地震、泥石流、洪水泛滥、台风海啸等；另一类因素是人为因素，主要是指人类在生产、生活活动中对自然资源不合理的开发、利用，对生态系统稳定状态造成的破坏。此外，引种不合理也会导致生态系统失去原有的稳定性。

人类毁林开荒，对森林过度砍伐，草原上过度放牧等，都会造成植被破坏、水土流失，导致生态系统失去稳定性。我国黄河流域的黄土高原，曾经是郁郁葱葱的林海和苍苍茫茫的草原，栖居着各种动物，也非常适合人类生活。但由于人口过度集中，掠夺式开发和连年战争对森林和草原的破坏，使得许多地区变成了荒山秃岭，草木不生，不仅动物稀少，一些地区甚至不再适宜人类生活了。

生态系统的自我调节能力是有限的，一旦干扰因素超过调节能力，生态系统会失去它的稳定性。因此，人类作为生态系统中的一个成员，必须尊重生态系统的自身规律，在维持生态系统的稳定性中发挥重要作用。

供学习用



课外读

外来物种入侵

200多年前的澳洲大陆是没有兔子的。18世纪，澳大利亚墨尔本动物园引进了24只欧洲家兔供人观赏。一场大火烧毁了关兔子的木笼，幸存的兔子逃到了草原上，这种外来动物在草原上是没有天敌制约的，其繁衍速度之快到了不可控制的地步。数量众多的兔子危害庄稼，与牛羊争食牧草；而且由于兔子穴居，也破坏了草原植被，这种外来生物危害了草原原有生物的生存和发展。

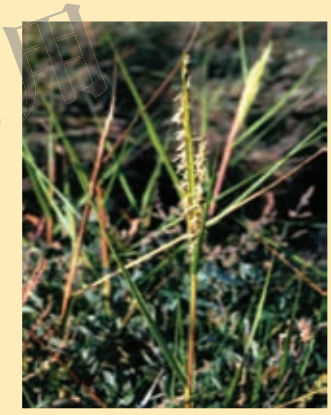
我国现有高等植物3万多种，目前已经知道，外来有害植物就有近百种。这些外来入侵者分布在农田、草原、林地、水域或湿地中，与本地植物争夺水分、养料、阳光和生存空间，使本地物种的生长受到抑制甚至灭绝。



凤眼兰是一种多年生的水生植物，原产于南美洲，其花为淡蓝紫色，叶呈卵形或倒卵形，叶柄似葫芦，故又名水葫芦。20世纪30年代，水葫芦被引入我国，曾作为饲料以及观赏和净化水质的植物推广种植，后变为野生植物。水葫芦主要分布在河流、池塘、湖泊等水域中，由于其繁殖能力极强、生长迅速，往往抑制其他水生生物的生长，成为水中生活单一的优势植物。20世纪60年代，云南滇池中有水生植物16种，水生动物68种，由于水葫芦的侵入，滇池池水几乎全部被水葫芦覆盖，到80年代，滇池中大部分水生植物相继消亡，水生动物也仅存30余种。



水葫芦



大米草

大米草原产于英国的南海岸，是一种多年生的草本植物，可以生活在其他植物不能生长的海滩潮汐带上，形成密集的草丛，抵御风浪，保护海堤。大米草可以作为饲料、绿肥和造纸原料。由于大米草的生态价值和经济价值，20世纪60年代，我国在东部的海岸线上引进种植，对于沿海地区防风护堤起到了积极的作用。但是近几年，大米草在一些地区疯狂扩张，覆盖面积越来越大，破坏了近海生物的栖息环境；大米草与本地植物竞争生长空间，致使我国南方沿海的大片红树林消亡。大米草已经成为沿海水产业的祸害。

无论是欧洲家兔进入澳洲，还是水葫芦、大米草被引入到我国，都损

害了当地的生态系统，破坏了生态系统原有的稳定性，这种现象就是生态入侵。为什么这些“入侵者”对生态系统的影响这样大？“入侵者”进入新的地区后缺乏天敌的制约是其迅速蔓延扩张的主要原因。所以，人类从不同区域引入新的物种时，不仅需要对该物种造成生态入侵的可能性进行评估，在引进新的物种时还应该注意引入它的天敌以形成食物链，使当地生态系统的稳定性得以维持。





思考与练习

1. 有人在实验区上种草。为了防止草籽被鸟偷吃，实验者用网罩在实验区上，草籽被保留下来了并且萌发。一段时间后，实验者发现实验区内草的叶子几乎被虫子吃光了。而未加网罩的自然状态的区域，草叶生长良好。请分析实验区内草叶被虫子吃光的原因。

2. 某人从国外旅游归来，带回一些旅游地的特产水果。当他在接受我国海关检查时，这些水果被扣留，并被告知我国有关从国外携带水果入境的规定。根据本章有关外来物种入侵的知识，分析这位旅游者带入境的水果被海关扣留的原因。

3. 右图中的鱼叫“食人鲳”，原产于南美洲亚马孙河，作为一种观赏鱼被引进我国，在花鸟鱼市上可以见到它们。食人鲳是一种肉食性的鱼类，由于它在捕食时十分凶猛，被称为“水中狼族”。这种鱼一旦进入某一水域，就会大量屠杀水中其他鱼类，破坏原有食物链的结构。



食人鲳

2002 年年底，食人鲳引起了政府和各界人士的注意，有些人认为，为了保护我国水域的原有物种，必须消灭这种鱼类，也有人认为不必对它大动干戈。你对这两种意见有什么见解？

供学习用



本章小结

生物的生存依赖一定的环境。生物的形态、生理、分布等受到环境中各种生态因素的影响；水、温度、空气、光等是生物生存的环境条件；生物彼此之间也会相互影响。

地球上的各种生物都不能独立生活，生物之间、生物与非生物之间具有这样或那样的关系。一定区域内的所有生物以及它们生活的环境构成了生态系统。

生态系统的成分包括非生物的物质和能量、生产者、消费者和分解者。生产者主要是绿色植物，生产者通过光合作用合成有机物供给生态系统中的其他生物利用；消费者主要是各种动物，它们只能利用绿色植物合成的有机物以及其中的能量；分解者的作用是分解死去的动植物尸体中的有机物，产生的无机物可以供给生产者再利用。生态系统中的非生物物质和能量包括阳光、温度、空气、水分、土壤等，它们是生态系统中生物生存的必要条件，其中生物可以利用的能量来自地球以外的太阳。

生态系统中，生物之间具有各种复杂的关系。不同种生物之间由于食物关系形成食物链。一个生态系统中具有许多食物链，它们彼此交错，形成食物网。食物链和食物网是生态系统的营养结构。生态系统中能量流动和物质循环通过食物链和食物网进行。能量流动和物质循环是生态系统的重要功能。

在一定条件下，生态系统具有相对的稳定性。生态系统的稳定性是由于生态系统具有一定的自我调节能力。这种调节能力一旦被破坏，将会给生态系统中的各种生物带来生存的灾难。破坏生态系统稳定性的因素有许多，其中人为因素对生态系统的影响最大。人类在各种生产和生活活动中，必须注意保护我们生活的生态系统，避免不合理的活动对生态系统稳定性造成破坏。

作业习用



第 24 章　人与环境

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1.描述世界人口、中国人口的发展趋势；

2.阐明地球容纳量和人口的关系，关注地球环境对人类生存的影响；

3.举例说明农村环境、城市社区环境存在的主要问题；为建设家乡、美化社区献计献策；

4.举例说明家居环境主要污染物来源；养成良好的生活习惯，创建健康的家居环境；

5.分析说明我国在解决人口问题和粮食问题方面对世界的贡献；

6.养成节水、节电、节约粮食等良好的生活习惯。

供学习用

人类的产生和发展依赖于自然环境，而人类活动对自然环境又产生着巨大的影响，这种影响随着人口的增加和社会生产力的不断提高而日益加大。

第 1 节　人口增长与计划生育

现在地球上的人口已经突破 70 亿。据专家推测，到 2050 年，世界人口将达到 92 亿。

世界人口迅速增长



活　动

探究世界人口增长的趋势

目的要求

1.根据提供的数据，绘制世界人口增长曲线，通过计算比较人类在不同历史时期的人口增长情况。

2.认识人口增长对地球环境所造成的压力。

材料用具

坐标纸、记录本和笔。

方法步骤

1.阅读下表中的数据，注意年份及其对应的人口数。

年份 / 公元	人口 / 亿	年份 / 公元	人口 / 亿
1	2.50	1930	20.70
1000	2.80	1940	23.00
1200	3.43	1950	25.00
1500	4.27	1960	30.00
1650	4.70	1974	40.00
1750	6.94	1980	44.50
1804	10.00	1985	48.50
1850	11.00	1987	50.00
1900	16.00	1990	53.00
1920	18.00	1999	60.00
1927	20.00	2010	69.00

供学习用

2.图24−1是在坐标纸上绘出的从公元1年到公元1980年的世界人口增长曲线。请根据表中提供的数据，继续绘制从1980年到2010年的人口增长曲线。

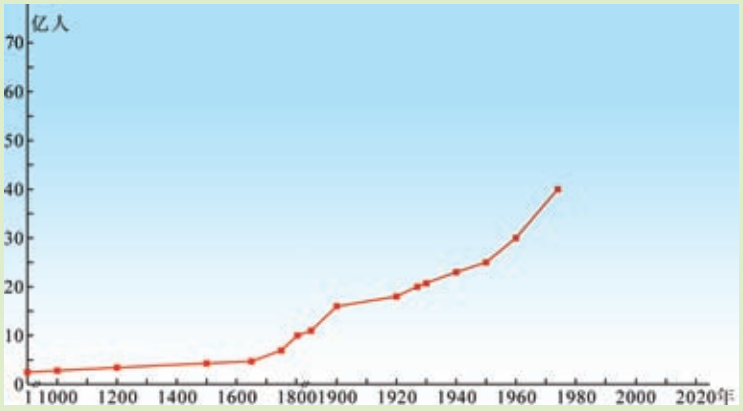


图24−1 世界人口增长曲线图

3. 根据你所绘制曲线的发展趋势，估计到 2050 年世界人口大约是多少。

4.人口数量增加1倍所需要的时间叫作倍增期。例如，从公元1年世界人口为2.50亿，到公元1650年世界人口接近5亿，第一次人口倍增大约经

历了1650年。请计算世界人口从10亿加倍到20亿、20亿加倍到40亿、30亿加倍到60亿所用的时间。

5.下表是世界人口每增加10亿所需要的时间。假定现在每增加10亿人口所需要的时间为12年，请估计到2050年全球人口大约为多少。

人口数	达到的大致时间	每增加一个 10 亿所需时间
第 1 个 10 亿	1800 年	几乎全部人类历史
第 2 个 10 亿	1930 年	130 年
第 3 个 10 亿	1960 年	30 年
第 4 个 10 亿	1975 年	15 年
第 5 个 10 亿	1987 年	12 年
第 6 个 10 亿	1999 年	12 年
第 7 个 10 亿	2011 年	12 年

讨　论

1.为什么世界人口倍增期越来越短？

2.如果按照目前的人口增长趋势发展，世界人口会出现什么情况？

3.根据人类生活最基本的要求，思考人口的增长会对环境产生哪些影响。

4.有什么办法可以减缓世界人口的增长趋势？

供学习用

从世界人口增长的数据中，我们可以看出 19 世纪以前人口一直在 10 亿以下；19 世纪的 100 年中，人口也仅仅从 10 亿发展到 16 亿；20 世纪是地球人口飞速增长的世纪，在 20 世纪的 100 年中，世界人口几乎翻了两番！如果我们刚刚迈入的 21 世纪人口增长也和 20 世纪一样，甚至超过 20 世纪，那地球还能承载这么多的人吗？

小资料

世界人口日的由来

联合国在1987年7月11日这一天宣布地球人口突破了50亿大关。联合国人口活动基金会将1987年7月11日定为世界人口突破50亿大关日，倡议在这一天举行“世界50亿人口日”活动。

为了进一步促进世界各国政府、民间组织及各方面人士关注和解决

人口问题，创造有利于控制人口过快增长的舆论环境和工作环境，推进各国的人口与计划生育事业，联合国将7月11日定为“世界人口日”，同时决定从1990年开始，在以后每年的7月11日，全世界进行“人口日”活动。



地球的承载量是有限的

地球就像太空中的一艘飞船，人类和其他生物共同居住在这艘飞船上，而这艘飞船上的资源是有限的。无论是中国，还是其他国家，人口激增都会带来一系列的问题。过量的人口造成对粮食、淡水、土地、能源等的需求不断加大。在维持人们基本生活条件和保证生物圈的平衡与稳定的前提下，地球能够承载的人口数量是有限的。这个问题是各国政治家和科学家所关注的，也应该是每一个地球公民所关注的。

粮食问题 粮食是人类生存与发展最基本的物质条件。随着人口的增长，人均耕地面积还将进一步减少，全世界的粮食安全问题面临重大挑战。

1996 年 9 月 23 日世界银行宣布，全球每天有 8 亿人在忍受饥饿。粮食短缺问题在发展中国家显得尤其突出。在发展中国家，有五分之一的人无法获得足够的粮食。全世界每年有 600 万学龄前儿童因饥饿而夭折。目前全球约 30 个国家陷入粮食危机。

我国政府历来十分重视粮食问题。自 1949 年新中国成立至今，我们通过自力更生，大力发展粮食生产，用占世界 7% 的耕地，养活了占世界 22% 的人口，创造了世界奇迹。我国发展粮食生产所取得的巨大成就，不仅使人民的温饱问题基本解决，生活水平逐步提高，而且为在全球范围内消除饥饿与贫困作出了重大贡献。然而，由于我国人口基数巨大，我国粮食供应与人口之间的关系仍处于比较薄弱的平衡状态。

在解决粮食问题上，我们每个中学生力所能及的就是节约粮食。



图24–2 饥饿的非洲儿童

供学习用



活　动

调查家庭、学校食堂、社区餐馆浪费粮食的状况

目的要求

1.参加调查活动，感受身边浪费粮食的现象。

2.拟定节约粮食的具体措施，养成节约粮食的良好习惯。

方法步骤

1.全班同学分小组，选择家庭、学校食堂或社区餐馆作为调查区域。

2.制订调查方案和数据记录的表格。

3.以小组为单位，写出调查报告。

讨　论

1. 根据调查的情况，提出你们自己力所能及的杜绝浪费粮食的具体措施。

2. 有人认为“这些粮食是我花钱购买的，浪费自己的粮食别人管不着”，你们怎样说服他？

3. 节约粮食与保护环境之间有什么样的关系？



供学习用

水资源问题　水是人类生存与发展最基本的环境条件，也是限制世界人口增长的一个重要因素。随着人口的迅速膨胀，人类对水的需求量不断增加，没有水的充足供应，人类就会消亡。但水必须是卫生的，因为很多疾病都是通过水来传播的，洁净的饮用水源对人类和其他生物的健康是至关重要的。

在解决水资源问题上，我们每个中学生力所能及的就是节约用水。



活　动

计算个人和家庭的耗水量

目的要求

1. 通过计算个人、家庭等每日消耗的水量，认识到水是生命所不可缺少的。

2. 通过对水资源的认识，认同地球上人口的容纳量是有限的。

3. 通过计算，认识人与水资源的关系，认同节约用水的必要性。

材料步骤

计算器、坐标纸、笔和记录本等。



方法步骤

1. 列举你个人日常生活中每一项需要直接用水的活动，如洗脸、刷牙、洗手、沐浴、饮水、冲厕所等。认真估计、记录你一天的日常活动所消耗的水量 (L)。如果你不是每日沐浴一次，请计算平均到每天的用水量。

2. 按照步骤 1，估计、记录你家中每个成员的一日耗水量。

3. 列举家庭日常生活中每一项需要直接用水的活动，如做饭、洗菜、洗水果、洗衣服、洗碗、打扫卫生等。认真估计、记录你的家庭活动一天所消耗的水量 (L)。

4. 将全家所有成员、所有活动消耗的水量相加，计算一日总用水量 (L)。

5. 推算一年 (365 d) 全家消耗的总用水量。

讨　论

1. 对于大多数人来说，很多水的使用都是间接的、看不见的。例如，种植粮食需要消耗水，生产纸张需要消耗水。请将你们知道的间接用水的方式记录下来，并在全班交流。

2. 为节约直接用水量，你能做些什么？

3. 为节约间接用水量，你能做些什么？

4. 有没有证据表明，你身边可以使用的淡水正在减少？如何收集这些信息？

仅学习用

通过上述活动我们可以知道，人类的生活和生产活动每天都在消耗大量的水资源，而地球上可以利用的淡水资源并不十分丰富。人口激增将引发地球上的淡水资源危机，工业用水、农业用水和生活用水将极大地消耗淡水资源，引起水荒，并会引发更严重的水体污染。目前世界上有一半以上的地区缺乏淡水。

人口问题带来的不仅仅是粮食和水资源的问题，还有其他问题，因为人类对资源的需求是多方面的。实际上，人口激增带来粮食问题，而粮食短缺的一个原因是土地资源有限，显然人口激增将会给土地资源带来巨大的压力，它意味着人均可耕土地的减少和粮食的减少。随着人口增长，人类对能源的需求越来越大，人口激增会加速消耗能源物质，使有限的煤炭、石油、天然气、矿产资源等不可再生资源更快地消耗殆尽；人口激增会使生态环境遭到空前的破坏，导致物种灭绝的加速，最终由于物种的大量灭绝而威胁到人类自身的生存。

当前世界人口的爆炸性增长与地球有限的容纳量之间产生了巨大的矛盾，如何有效地解决这一矛盾呢？

计划生育是控制人口增长的有效方法

世界人口增长得如此之快，是因为人的出生率大大超过了死亡率。随着科学技术的发展，我们控制了很多种疾病，并有效地提供了食物来源，人类的死亡率大大降低，因此世界人口呈现持续增长的状态。

世界人口的状况如此，我国的人口状况又如何呢？众所周知，我国是目前世界上人口最多的国家，我国人口是怎样发展起来的？新中国成立后，特别是近些年来，我国人口的变化又有什么新的特点呢？



活　动

比较世界和中国的人口增长情况

目的要求

1. 认识新中国成立以来我国的人口增长状况。

2. 通过计算说明我国政府实行计划生育政策后人口增长速率的变化，从而认识我国政府为控制世界人口作出的巨大贡献。

方法步骤

1. 认真阅读下列两个表格。

新中国成立以来我国六次人口普查数据（含港、澳、台）

人口普查	年份	人口数目 / 亿人
第一次	1953	6.02
第二次	1964	7.23
第三次	1982	10.32
第四次	1990	11.60
第五次	2000	12.95
第六次	2010	13.71

世界上与中国六次人口普查接近年份的人口数据表

年份	人口数目 / 亿人
1950	25.00
1960	30.00
1980	44.50
1990	53.00
1999	60.00
2010	69.00

供学习用

2. 人口年平均增长率可以用下列公式计算：

$$\text{年平均增长率} = \frac{\text{人口增加的数量}}{\text{起始人口数} \times \text{年数}} \times 100\%$$

例如，我国 1953 年至 1964 年的人口年平均增长率＝

$$\frac{7.23 - 6.02}{6.02 \times 11} \times 100\% = 1.83\%$$

请分别计算我国人口在 1964—1982 年、1982—1990 年、1990—2000 年、2000—2010 年四个时间段内的年平均增长率；

请分别计算世界人口在 1950—1960 年、1960—1980 年、1980—1990 年、1990—1999 年、1999—2010 年五个时间段内的年平均增长率。

3. 将我国 1953—1964 年与世界 1950—1960 年看作同一时间段，比较其人口的年平均增长率。同样，比较我国 1964—1982 年与世界 1960—1980 年，我国 1982—1990 年与世界 1980—1990 年，我国 1990—2000 年与世界 1990—1999 年，我国 2000—2010 年与世界 1999—2010 年的人口年平均增长率。

讨　论

1. 根据上述计算比较，我国人口年平均增长率接近或大致接近世界人口年平均增长率的是哪一时间段？我国人口年平均增长率明显低于世界人口年平均增长率的是哪一时间段？

2. 我国人口年平均增长率明显低于世界人口年平均增长率的时间内，我国政府制定了什么相关的政策？

供学习用

人口出生直接导致人口增加，人口死亡直接导致人口减少，单位时间内人口的增长速度与出生率、死亡率密切相关。面对世界人口急剧增长，世界人口问题日益严峻的局面，世界各国纷纷制定相应的人口政策，并采取各种措施和手段，控制人口的增长。降低出生率是控制人口的唯一选择。实行计划生育可以有效地降低人口出生率。

所谓计划生育是指国家对人们的生育实行统一计划，通过国家指导和人民自愿相结合，做到有计划地生育子女，消灭生育上的无政府状态。计划生育的中心内容是要控制人口的数量，提高人口的素质。

我国政府坚决执行计划生育政策，现在我国的人口出生率稳定在 2%以下，并且还在不断下降，按国际通用标准，我国已属于低生育率国家。但是，由于人口基数巨大，我国人口状况仍然是极其严峻的。

由于社会、宗教、历史、经济等各不相同，各国采取的人口政策也不尽相同。但从全球环境来看，采取积极可行的措施，实行计划生育，严格控制人口的增长，就一定会降低人口的数量，最终实现人与自然的和谐发展。



小资料

怎样想象13亿

如果有人想数完我国目前的人口，以每秒钟数一个人的速度，那么他(她)就是不吃饭、不睡觉，昼夜不停地数，也要数上41年零81天多！这还未包括这41年零81天多新增的人口。如果将我国约13亿人“手拉手”站成一行，可绕地球赤道4圈多。自1985年以来，我国大陆地区每年净增人口1 500万～1 800万，相当于每年增加一个澳大利亚全国的人口。



思考与练习

生物学家和人口研究人员常常利用人口数据推断出人口的其他方面情况。下表列举了1982年、1987年、1990年、2000年、2010年五个年份中我国大陆三个年龄段人口的数据(其中1987年为抽查结果，其余为普查结果)。

供学习用

年龄组/岁	1982年	1987年	1990年	2000年	2010年
0～14	33.45%	28.68%	27.69%	22.89%	16.60%
15～64	61.66%	65.86%	66.74%	70.15%	74.53%
65以上	4.89%	5.46%	5.57%	6.96%	8.87%
总人口	10.32亿	10.72亿	11.60亿	12.95亿	13.71亿

请分析回答下列问题：

(1) 0～14岁的人口比例随时间推移下降，说明了什么？

(2) 2010年与1982年相比，人口的平均寿命有什么变化？

(3) 从上表中你还会发现什么现象？请与其他同学交流。

第2节　关注农村环境*

农田生态系统是进行农业生产的场所，从事农业生产的人口所聚居的地方就形成了农业村落，即农村。我国绝大多数人口都居住在农村地区，农村生态环境的好坏不仅关系到我国农业的可持续发展，而且与广大农民身体健康密切相关。

* 本节和第3节选学一节。

生产活动会影响环境



我国各级政府和广大农民在控制森林采伐量、植树种草、退耕还林还草、建设生态农业示范区、建立自然保护区等方面作了极大的努力，很多农村地区的环境质量也得到了较大的改观。但也有一些不当的生产活动使得农村地区的环境产生了新的问题。如，某些不易降解的农药通过食物链传递与积累，使处于食物链高位的物种遭受更大的毒害风险，直接威胁整个生态系统。



图24−3 广袤的田野



活 动

对比家乡环境的昨天和今天

供学习用

目的要求

1.列举家乡环境发生的变化。

2.为进一步美化家乡环境献计献策。

方法步骤

1.全班同学分成4～5人的小组，以小组为单位调查家乡的环境变化。

2.小组讨论，选择感兴趣的专题，进行调查。可以选择的专题有：

(1)当地粮食产量的变化。走访长辈，了解本地粮食产量的变化，找出变化的原因。在农民提高粮食产量的措施中，哪些措施会对环境造成污染？如何减轻粮食生产过程对环境的破坏？

(2)当地野生动物种类的变化。走访长辈，了解本地区野生动物种类的变化，找出这些变化的原因。

(3)当地森林覆盖率的变化。走访长辈，了解本地区森林覆盖率的变化，找出这些变化的原因。

(4)当地政府在保护环境中的作用。走访乡镇政府，了解近年来当地政府在保护环境方面的主要成就，为进一步美化家乡环境，政府还有什么想法和举措。

3.根据小组选择的专题，制订详细的调查方案。调查方案应该包括采访人、被采访人、采访时主要的谈话提纲、调查的时间和地点等。

4.整理调查获得的资料，撰写调查报告并在全班交流。

讨　论

1.“发展经济必然要破坏环境”，这种说法对吗？

2.为进一步美化家乡环境，我们中学生应该力所能及地做些什么？





课外读

加强农药的环境监督刻不容缓

我国是个农业大国，也是生产和消费农药的大国。许多农药属剧毒药品，农药的危害主要表现在以下几个方面：

1. 危害人类健康。

在使用农药过程中缺乏必要的防护，逆风施药时飘散在空气中的农药可以从呼吸道直接进入体内，农药洒在身体上可通过皮肤进入体内……农药中毒事件时有发生。农产品中高毒农药残留量超标时也会造成食用者发生中毒事故。

2. 破坏生态平衡，威胁生物多样性。

农药对害虫与其天敌的毒杀是同时进行的，施用农药后，残存的害虫仍可以农作物为食，重新繁殖起来，而以捕食害虫为生的天敌，在害虫未恢复大量繁殖以前，由于食物短缺，其生长将受到抑制。

3. 农药污染造成的经济损失巨大。

由于许多农药在生产、运输、销售和使用过程中没能做到有效的环境监督管理，各类严重的污染事故经常发生，给国民经济造成巨大的损失。农产品中农药残留量超标，还影响到我国的国际信誉与进出口贸易。

当前，化学防治是防治害虫的主要方法。因此，加强对农药的监督管理已是一项十分重要而紧迫的工作。

供学习用

生态农业能改善农村生态环境

什么样的农业既能够使得农民增产增收，又可以保护农村环境，防止农村

环境污染，实现农业的可持续发展呢？国内外的经验表明，发展生态农业是实现农业可持续发展的有效途径。那么，生态农业具备什么样的特征呢？



活 动

分析讨论某生态农业村的结构

阅读以下资料

农作物秸秆中含有大量的光合作用产物。传统农业中，处理农作物秸秆的方式有：直接当作燃料用来烧水做饭，或直接轧碎后还田施肥，或露天燃烧后利用灰烬施肥。生态农业中，处理农作物秸秆的方式一般是在沼气池发酵，利用沼气获取能源，利用沼气池中的渣和水作为肥料，或者利用农作物秸秆饲养牛、羊等家畜，牛、羊的粪便还田施肥。

人、家禽、家畜的粪便中不仅含有农作物需要的营养，也含有部分能量。传统农业中，粪便一般直接施放到庄稼地里。生态农业中，粪便要经过沼气池发酵后再施给庄稼。

利用一些微生物，在无氧环境下，将农作物的秸秆以及人、家禽、家畜的粪便等有机物投放在一个密闭的池内进行发酵，获得沼气的过程，就是通常所说的沼气发酵。沼气的主要成分是甲烷，甲烷是一种清洁的能源，燃烧后可以产生光和热，可用来做饭和照明。经过发酵后，沼气池内的渣水是一种非常好的有机肥料。

图 24−4 是某生态农业村的部分结构示意图，请仔细观察图中各项以及它们之间的关系，分析讨论以下问题。

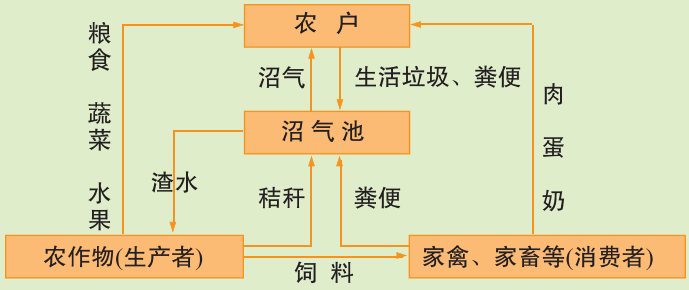


图24−4 某生态农业村的结构示意图

讨 论

1. 输入这个农业生态系统的总能量，来源于哪里？

2. 在这个农业生态系统中，分解者主要分布在哪里？

仅学习用

3. 图中处理农作物秸秆和处理粪便的方式，有什么优点？

4. 这个村利用多余的肉、蛋、奶办起一家食品加工厂，你认为应该如何处理下脚料？



上述的生态农业村不仅有传统的粮食、蔬菜、果品等种植业，而且还有家禽和家畜的养殖，以及食品加工厂等。这些产业结构可以提高太阳能的利用率，提高农作物中生物能量的转化率。生产过程中的废弃物得以多层次、多途径地再循环利用，减少了化肥和农药的用量。因此，生态农业能够合理地利用自然资源，增加物质财富和经济效益，改善农村生态环境质量，从而有利于实现农业的可持续发展。



思考与练习

供学习用

1. 农田生态系统和自然生态系统相比是比较脆弱的，其原因是农田生态系统的（　　）。

①动植物种类繁多　②生态系统结构简单

③生态系统组成单一　④生态平衡稳定性强

⑤生态系统结构复杂　⑥生态平衡稳定性差

A. ①②③　B. ④⑤⑥　C. ②③⑥　D. ①④⑤

2. 为增加粮食产量，下列对农田生态系统有不利影响的措施是（　　）。

A. 实行作物轮作　B. 长期使用化肥

C. 施用农家肥　D. 作物秸秆还田

3. 在某个农田生态系统中存在这样的食物链：“植物→蚜虫→瓢虫”。农民在一次大量喷洒农药后，残存的害虫（蚜虫）很快又得到恢复，而以捕食害虫为生的天敌（瓢虫）却恢复得十分缓慢。请从食物链的角度分析，为什么蚜虫恢复得快而瓢虫恢复得慢？

4. 化肥、农药等能提高农作物的产量，要满足地球上日益增多的人口的粮食需求，这些化工产品对农业来说是必需的。请针对这个问题发表你的看法。

第 3 节 关注城市环境*

城市生态系统是以人为主体，与自然环境、社会环境相互作用的统一体，是一个复杂的人工生态系统。



城市生态与社区环境密切相关

城市环境是由一个个社区组成的，我们都生活在社区中，通过考察社区环境我们可以了解城市环境的现状与特点，保护、建设好社区环境就是为美化城市环境作贡献。



活 动

调查社区环境的变化

仅学习用

目的要求

1. 列举社区环境发生的变化。

2. 为进一步美化社区环境献计献策。

方法步骤

1. 全班同学分成 4 ～ 5 人的小组，以小组为单位调查社区的环境变化。

2. 小组讨论，选择感兴趣的专题，进行调查。可以选择的专题如下。

(1) 本社区楼房等建筑物的变化。走访长辈，了解本地建筑物的变化，找出变化的原因。

(2) 当地野生动物种类的变化。走访长辈，了解本地区野生动物种类的变化，找出这些变化的原因。

(3) 当地绿地面积的变化。走访长辈，了解本地区绿地面积的变化，找出这些变化的原因。

(4) 本社区生活垃圾排放的变化。走访社区相关人员，了解本社区生活垃圾排放量与以前相比有什么变化，生活垃圾的处理方式有什么变化，目前社区中生活垃圾的处理还存在哪些问题。

(5) 当地政府在保护环境中的作用。走访居委会或街道办事处，了解政府近年来在保护环境方面取得的主要成就，为进一步美化社区环境，他

* 本节和第2节选学一节。

们还有什么想法和举措。

3. 根据小组选择的专题，制订详细的调查方案。调查方案应该包括采访人、被采访人、采访时主要的谈话提纲、调查的时间和地点等。

4. 整理调查获得的资料，撰写调查报告并在全班交流。

讨　论

1. “城市环境特别是空气质量一定比乡村差”，这种说法对吗？

2. 为进一步美化社区环境，我们中学生应该力所能及地做些什么？



小资料

北京市的城市园林绿化建设

自1992年开展创建国家园林城市活动以来，我国已命名213个国家园林城市。城市园林绿化建设，让我们的城市越来越美。北京以“绿色奥运”为契机，完成150项奥运绿化重点工程，实现绿化面积1 000余公顷，城市道路绿化覆盖率达到100%；截至2011年年底，城市公园数量达到348个，总面积达1.1万公顷。“绿色北京”成为我国城市园林绿化建设的一个缩影。

供学习用

我国城市环境质量目前还不能令人乐观。

近 10 年来，我国城市大气污染始终是以烟尘、二氧化硫为代表的煤烟型污染。大气中二氧化硫含量过高还会导致酸雨，酸雨又会破坏植被、水体甚至建筑物等。另外，我国城市水资源严重缺乏，而且有限的淡水资源还受到了不同程度的污染。城市生态系统也输出大量的固体废弃物和城市生活垃圾，如果不及时进行控制和处理，也会给城市生态系统带来严重的影响和破坏。

随着经济发展、技术进步和污染防治水平的提高，以及环境保护各项法律法规的落实，城市生态环境状况发生了日新月异的变化，很多大中型城市一年中“蓝天白云”的好日子在逐渐增多。



图24−5　大量污染物被排放到空气中



图24−6　城市郊区堆积如山的垃圾



小资料

空气中的颗粒物

城市空气质量日报中的可吸入颗粒物是人们较为熟悉的一种检测空气污染的指标。可吸入颗粒物，英文缩写为 PM 10，是指悬浮在空气中，直径小于或等于 10 μm，可以进入人体呼吸系统的颗粒物。PM 2.5 是指大气中直径小于或等于 2.5 μm 的颗粒物，也称为可入肺颗粒物。与直径大于 2.5 μm 的大气颗粒物相比，PM 2.5 富含有毒、有害物质，且在大气中的停留时间长、输送距离远，甚至可以通过支气管和肺泡进入血液中。人体对 PM 2.5 没有过滤、阻拦能力，这是人体的生理结构决定的，可见 PM 2.5 对人体健康危害更大。2012 年 2 月，国务院同意发布新修订的《环境空气质量标准》，其中增加了 PM 2.5 监测指标，规定 PM 2.5 的年均浓度在 35 $\mu g/m^3$ 以下为达标。



创建良好的社区环境从我做起

我们每一个人都生活在社区中间，创建良好的社区环境是我们的责任。

日常生活中，我们买来的日用品往往有两到三层的包装。生产包装品需要消耗大量的金属、玻璃、纸张和塑料等，这些包装品在商品打开后一般就成为垃圾。从保护城市环境的角度看，我们应该提倡一种什么样的文明消费行为呢？

身居闹市的城市居民，也许并没有感觉到我们身边还有很多动物存在。但是随着近年来城市环境质量的改善，当你平心静气地留心窗外，你就会发现一些来来往往的小鸟，既有喜鹊登枝，也有麻雀欢跳，幸运的话你还会发现啄木鸟等。其实，我们的身边还有很多小生命，如各种昆虫、蝙蝠、壁虎等。我们应该怎样对待这些小动物呢？我们怎样做才能为这些小动物提供一个方便的生存条件呢？



活 动

制订“从我做起创建良好社区环境”的行动计划

目的要求

1. 认识创建良好社区环境的必要性。
2. 制订“从我做起创建良好社区环境”的行动计划。
3. 向社区居民宣传创建良好社区环境的意义。

仅学习用



方法步骤

1. 以小组为单位，选择本小组感兴趣的话题，例如认养社区绿地、防止塑料袋污染环境、提倡文明消费、为社区小动物提供方便的生存环境、垃圾分类回收等。

2. 根据本组选择的话题，查找资料作为你们制订行动计划的依据。

3. 制订一个详细的行动计划，为创建良好的社区环境做点实事。

4. 设计宣传画，在社区中宣传你们的行动计划及其意义。

5. 请社区居委会监督实施你们的行动计划。

讨　论

保护城市社区环境，我们随手可做的小事还有哪些？

我们每一个人都和自然环境密切联系，保护环境、创建良好社区环境的事业就在我们的生活细节之中。如果我们每一个城市居民都能够身体力行地为创建良好社区环境出力，相信我们的社区环境会越来越美好。



思考与练习

1. 你能说出在你的生活中有哪些固体废弃物的污染吗？如何减少这些污染呢？

2. 统计本市或本地区一周的空气质量状况。有条件的学校，根据当地电视或其他媒体的报告，连续统计记录一周内本市或本地区的空气质量状况。可参考下表记录：

星期	日期	一氧化碳	二氧化硫	氮氧化物	臭氧	可吸入颗粒物	首要污染物	空气质量等级
一								
二								
三								
四								
五								
六								
日								

讨论：

(1) 影响本市或本地区空气质量的首要污染物是什么？

(2) 为改善本地区的空气质量，你能提出什么合理建议？

供学习用

第 4 节　家居环境与健康

据调查，儿童白血病患者的家庭中，有不少在半年之内进行过装修。装修材料中的一些有害物质，是近年来导致某些儿童疾病高发的重要原因之一。你的家庭家居环境如何呢？

家居环境直接影响人体健康



活　动

给你的家居环境打分

目的要求

1. 评价家居环境质量。
2. 提出改善家居环境的措施或建议。

方法步骤

1. 阅读下表，讨论表中设计项目是否合理，可进行补充和修改。

供学习用

考察项目	10 分	5 分	0 分	得分
能源使用	太阳能、风能、地热能、沼气、天然气等清洁能源	电　能	煤、石油等化石燃料	
厨房通风	有抽油烟机等集中排放系统	依靠开窗通风	不能通风	
卫生间换气	有朝外窗户、有换气设备	依靠换气设备	不能通风	
居室通风	窗户自然通风、空气可对流，室内空气清新	有窗户，但空气对流不好	无对外窗户，室内空气污浊	
室内吸烟	室内无人吸烟	极少有人吸烟	经常有人吸烟	
声　音	白天夜间都无噪音	白天有些噪音、夜间无噪音	白天夜间均有噪音	
光　源	白天完全使用自然光	早晨、傍晚需要利用电光源	白天也需要开灯照明	
室内绿化	绿化合理、无有害植物	有绿化，植物过多或过少	无绿化	
生活垃圾	袋装、及时清运	散装、定时清运	散放、不能及时清运	
装修情况	自然、不装修	简单装修、使用环保材料	豪华装修、部分材料不符合环境要求	

2. 请按上表的评价内容，给自己的家居环境打分，填写在“得分”一栏。

3. 根据得分，找出自己家居环境中不利于健康的问题。

讨　论

1. 通过调查，你们发现家居环境中有哪些问题可能会影响身体健康？你们期望的家居环境是什么样的？

2. 你们认为改善家居环境有哪些措施和办法？



由于我国大多数家庭沿用传统的中式烹调方式，厨房对家居环境的污染早被人们所关注。厨房污染主要是空气污染，引起厨房内空气污染的因素是多方面的，与能源结构、所用的食用油种类、烹饪方法、食物种类等均有关系。一般厨房中常见的污染物有苯并芘、一氧化碳、可吸入颗粒物、氮氧化物等，它们在厨房通风不良或不通风，特别是在冬季门窗紧闭时会向室内扩散，造成室内污染。厨房污染物种类繁多，危害也是多方面的。

随着经济水平的提高，人们对住宅的装修越来越豪华。来自建筑物和装修材料的污染越来越被人们重视。建筑施工中有时会加入一些对人体有害的化学物质，例如，北方地区冬季施工加入的防冻剂，就会慢慢渗出有毒的氨气；地下土壤以及建筑物中混凝土、石材、地砖、瓷砖等都能产生一定的放射性物质——氡，这是一种无色无味的天然放射性气体，对人体危害极大。据美国国家环保署调查，美国每年有 14 000 人的死亡与氡污染有关。室内装饰材料及家具的污染是目前造成室内空气污染的主要方面，油漆、胶合板、刨花板、泡沫填料、内墙涂料、塑料贴面等材料均含有甲醛、苯、甲苯、氯仿等挥发性气体，以上物质都具有一定的毒性，有些还具有致癌性。

家庭内种植的一些观赏性植物产生的植物纤维、花粉及孢子等，以及室内饲养的宠物身上脱落的毛发和皮屑等，可引起部分人发生哮喘、皮疹等过敏性疾病。另外，宠物还会直接携带病原微生物，这些对我们的健康危害是很显然的。



小资料

不适于室内种植的植物

兰花、百合花、含羞草、郁金香、紫荆花、月季花、黄花杜鹃、夹竹桃、松、柏、洋绣球花(包括五色梅、天竺葵等)、夜来香等植物不宜在室内种植。

仅学习用

改善家居环境利于人体健康

居室的环境首先要满足人体的舒适性，如适宜的温度和湿度；此外还应有益于人的身心健康，如有充足的日照以杀菌消毒，有良好的通风以获得新鲜空气，以及无辐射、无污染的室内装饰材料等。



室内环境质量的恶化会使人们感觉不适，对人体健康造成危害并将影响工作效率，同时也导致医疗费用的增多。因此，对室内环境污染的预防和治理是一个十分迫切的问题。我们每一个人，尤其是中学生所能做到的，一方面是宣传有关室内环境的科学知识，另一方面就是在日常生活中养成一些好的生活习惯，维护我们的身体健康。



活 动

讨论防治室内环境污染的有效对策

将全班同学分成若干个小组，每组分别就以下问题中的一到两个方面展开讨论，提出合理有效的措施，然后在全班进行交流分享。注意：有些问题可能需要你查找一些资料，才能使你的观点更有说服力。

1. 厨房污染是室内环境污染的重要来源。减少厨房污染，应对家长提出哪些改进措施？

2. 室内环境污染与室内空气是否流通关系密切。请根据不同季节的特点，制订出能促进家庭和教室空气流通的两套方案。

3. 针对家庭饲养宠物和种植花草，请你从保护居室环境的角度发表看法。

4. 建筑和装饰材料往往不是每个人都能进行选择的，如何才能将建筑和装饰材料造成的室内环境污染降到最低？

供学习用

良好的家居环境，不是购买高档家具和进行豪华装修就能得到的，专家特别提醒，越是豪华装修，有害物质可能越多。有益于身体健康的家居环境才是我们追求的。创建健康的家居环境，需要我们营造绿色文明的观念。



思考与练习

请判断下列说法是否正确。

1. 增加室内换气次数是减轻居室环境污染的关键性措施。 （ ）

2. 太阳光可以杀灭空气中的微生物，提高人体的免疫力。因此，为了维护人体健康和正常发育，居室每天都应该有一定的日照时间。(　　)

3. 家中饲养宠物猫、狗等，儿童愿意与它们玩耍，对人的身心健康十分有益。(　　)



本章小结

早期人类和其他生物一样生活在生物圈中，对生物圈的改变极小。但是随着人类文明的发展，我们的祖先便开始改变环境，使得环境更加适合人类生存，对环境的影响逐渐加大。

过量的人口给土地资源、水资源、能源以及生物圈带来了巨大压力，地球能够承载的人口数量是有一定限度的。实行计划生育，严格控制人口的增长，才能最终实现人与自然的和谐发展。我国坚定不移地执行计划生育政策，为稳定世界人口作出了积极的贡献。

农田生态系统不同于森林等自然生态系统，农业生产中化肥和农药的不断使用，乡镇企业的发展使得农村环境出现了多种问题。发展生态农业，是治理农村环境的重要策略。

城市生态系统是以人为主体，与自然环境、社会环境相互作用的统一体，是一个复杂的人工生态系统。城市环境是由一个个社区组成的，我们都生活在社区中，通过考察社区环境我们可以了解到城市环境的现状与特点，创建良好的社区环境是我们的共同责任。

室内环境质量的恶化，会对人体健康造成危害。防治室内环境恶化，一方面要求建造房屋时使用绿色环保的建筑材料；另一方面要求我们每一个人养成良好的生活习惯，以改善室内环境。

特别需要说明的是，人是生物圈中很小但是很重要的成分，每一个人都应该清楚日常生活中的每一件小事都可能对生物圈产生深远的影响。

本章需要更多的小组讨论式的学习，如果你想使你的观点在讨论中能被更多的人认同，你就需要花费更多的时间查找和搜集资料来支持你的观点。

供学习用

第 9 单元　生物技术

人们知道怎样选择、保留良好的小麦种子，在适当的地域和时间播种，加以适当的施肥、灌溉及其他田间管理，等待麦浪滚滚时节的到来；收获的小麦经加工制成洁白的面粉，面粉又在厨房里加工成馒头、面条等餐桌上的食品。诸如小麦耕种、面食加工这样的生产、制作活动就包含了简单的生物技术。生物技术既包括历史久远的经典部分，又有日新月异、发展迅速的现代部分。学习这些内容有助于提高你的技术素养，帮助你了解生物技术及其产品，体会生物技术在生产、生活中的应用价值。

供学习用





第25章 生物技术

学习目标

通过本章的学习，你应该能够：

1.举例说明发酵技术在生活中的应用；

2.运用发酵技术制作一种传统食品；

3.举例说明转基因技术和克隆技术的应用；

4.关注和评价生物技术的发展对人类未来的影响。

仅学习用

生物技术 (biotechnology) 是人们利用微生物、动植物体对物质原料进行加工，以提供产品来为社会服务的技术。这项技术广泛地应用于医药卫生、轻工、食品等领域，对人们的生活和经济发展产生着深远的影响，已成为解决人口、资源、能源、食物和环境等全球性问题的重要技术。

第 1 节 发酵技术

你吃过面包、酸奶、酱油、米酒、米醋吗？你注射过抗生素吗？你用过加酶洗衣粉吗？这些食品、药品或生活用品的生产，都和微生物的发酵技术有关。微生物发酵技术在发展过程中，从家庭走向工厂，从食品加工到应用于生活和生产的各个领域，对提高人们的生活质量和身体健康水平，都有极其深远的意义。

发酵技术可以生产出多种食品和饮料

以动植物产品为原料，通过微生物的作用，可以生产出人们喜爱的风味食品和饮料。



图25−1 发酵食品

活 动

品尝一杯自制的酸奶*

供学习用

你可能品尝过多种各有特色的酸奶，但你品尝过自制的酸奶吗？品尝一杯亲手制作的酸奶后，再讨论制作酸奶的技术原理和方法，你将有深刻的体会。

目的要求

尝试制作一杯酸奶，了解酸奶的制作原理。

材料器具

带密封盖的杯子或瓶子、酸奶一瓶、鲜牛奶（视容器大小定量）、汤勺。

方法步骤

1. 将容器清洗干净，并煮沸消毒。

2. 向牛奶中加入适量白砂糖，煮开后冷却到 35 ℃～ 38 ℃，倒入玻璃杯或瓶中，加入两勺你喜欢吃的酸奶，搅拌均匀后盖严瓶盖，将牛奶放在 20 ℃～ 30 ℃条件下培养 1 ～ 2 d；或者搅拌均匀后倒入保温杯里，盖严瓶盖保温 8 ～ 10 h。

3. 品尝自制的酸奶。

⚠注意！

(1) 加热牛奶时要小心，以免被烫伤。

(2) 在品尝酸奶之前一定要仔细观察酸奶的色泽和形态。如果制备的酸

*本活动和酿米酒的活动选做一个。

奶颜色呈乳白色，质地均匀而细腻，形态呈蛋羹状或豆腐脑状，没有异味，则表明酸奶质量合格，可以品尝。

讨　论

1. 为什么要将牛奶煮开？煮开的牛奶为什么要冷却后，才可加入酸奶？
2. 请描述你制作的酸奶的口味，为什么酸奶的口味和牛奶不同？
3. 你认为制作酸奶的过程可分为哪些步骤？
4. 请列举一种利用同样原理制作的食品或饲料。



酸奶中含有乳酸菌，乳酸菌在温度适宜、没有氧气的条件下可以使牛奶中的营养物质产生乳酸，乳酸能使液体牛奶转变为固态。酸奶不仅营养丰富，而且容易消化吸收，是一种优质的饮料。著名的四川泡菜主要是利用乳酸菌发酵制作的，饲养奶牛等动物的青贮饲料也是利用乳酸菌的发酵作用加工的。



图25−2　乳酸菌(4 000×)

供学习用



活　动

酿一瓶醇香浓郁的米酒

在酒药的作用下米饭可酿成米酒，陈年的米酒有强身益寿的作用，成年人适量饮用米酒有利于身体健康。

目的要求

学习制作米酒的基本原理，尝试家庭制作米酒的一般方法。

材料器具

蒸笼、盆、纱布、砂锅（或瓦煲）、棉被或恒温箱、酒药、糯米或黄米。

方法步骤

1. 洗净所有用具，将糯米或黄米淘洗干净。
2. 将米浸泡 12 h 左右，待米粒呈白色透明，用手能捏成粉末状时备用。
3. 在每层蒸笼里铺好纱布，再平铺上一薄层米粒，高温蒸煮 30 min 左右。
4. 蒸煮好的米饭不应该夹生或有硬心。将米饭倒入盆里，用冷水浸泡，使其迅速冷却至 40 ℃以下，然后，把水沥干，将饭粒摊开。

5. 按照市售的酒药用量说明书，将适量的酒药粉碎；将米饭倒入砂锅里，把粉碎的酒药与米饭均匀地搅和在一起；然后，在米饭中央拍出一个几乎见底的圆坑，在其表面再撒一点酒药，盖上砂锅的盖子。

6. 把砂锅用棉被包裹，或放在恒温箱内保温，使温度保持在 30℃ 左右。

7. 24 ～ 36 h 后，若米饭表面长出许多绒毛，闻到酒香，米酒便酿制成功。

讨　论

1. 酒药对酿制米酒起什么作用？为什么要与米饭混合均匀？

2. 米饭表面的绒毛是什么？如果酿制米酒的时间拖长，味道会发生变化吗？

3. 你的制作成功吗？根据你的经验，说出酿制米酒过程中应注意哪些问题。

供学习用

酒药中含有曲霉、毛霉、酵母菌等多种微生物。在 30 ℃ 左右条件下，米饭在酒药的作用下，经过发酵作用被酿成米酒。在这个发酵过程中，曲霉和毛霉把淀粉转化为葡萄糖；在没有氧气的条件下，酵母菌把葡萄糖转化成酒精。

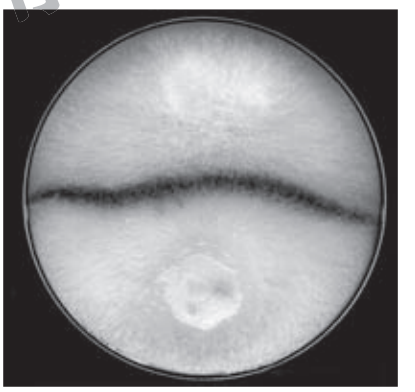


图25−3　培养基中的毛霉菌菌落

建议活动

选做一种调味的发酵酱

酱是人们喜食的一种调味食品，其传统制作技术起源于我国。酱的种类繁多，果酱和蔬菜酱的制作过程不经过发酵作用；面酱、黄酱和豆豉等的制作过程则经过发酵作用。

目的要求

选做一种发酵酱，学习制作发酵酱的基本原理和方法。

材料器具

选做的调味酱种类不同，使用的材料和器具也不同。确定制作发酵酱的种类和数量后，仔细阅读其方法步骤，准备必需的器具并按比例备好各种原料。

方法步骤

（一）制作面酱

1. 蒸饼：在 1 kg 面粉中缓缓加入适量的清水，揉制成面饼后蒸熟。

2. 制曲：将蒸饼放入竹筐中，置于空气不流通、温度约 30 ℃的条件下。大约 7 d，面饼周围长出各种杂色菌丝，即为甜面酱曲。

3. 制酱：将晒干的甜面酱曲捣碎后放于酱缸中，用热水将 75 g 食盐溶解，待盐水冷却后倒入酱曲缸中，将甜面酱曲和盐水搅拌均匀。

4. 晒酱：在酱缸口上罩一层纱布，扎紧后移至阳光下进行暴晒。每天早晚各搅拌一次，雨天则移入室内或盖严。经过 20 ～ 30 d，即制成可食用的甜面酱。制好的甜面酱呈金红色，有光泽，咸味适口，有甜香口味。

（二）制作黄酱

1. 蒸豆：将冲洗干净的 1 kg 黄豆用水浸泡 24 h，捞出后蒸至烂熟。

2. 制曲：待蒸熟的黄豆冷却至 35 ℃左右时，拌入 3 kg 面粉和 3 g 发酵曲，再将其摊至约 3.5 cm 厚，放在温暖处保温发酵。48 h 后翻动一次，再发酵至长满黄绿色菌毛，即为黄酱曲。

3. 制酱：将黄酱曲捣碎后放于酱缸内。用 2 kg 沸水溶解 0.4 kg 食盐，冷却后倒入缸内，搅拌均匀。

4. 晒酱：方法与制作面酱相同。在晒酱过程中，每隔 15 d 左右搅拌一次，两个月后，待散出浓郁的酱味时即可食用。

（三）制作豆豉

1. 泡豆：将冲洗干净的 1 kg 黄豆用水浸泡 2 ～ 3 h，待豆粒吸水膨胀后捞出，沥去水分。

2. 蒸豆：用急火蒸煮黄豆，待水蒸气冒出后，盖上锅盖继续蒸煮，每 2 h 翻动一次，直至能用手捏成饼状。

3. 制曲：将蒸熟的黄豆平铺在通气、避风和不见阳光的室内。在适宜的温度条件下，经过 15 ～ 21 d，豆料上长满菌丝并散发香味。

4. 封坛：每千克黄豆加入食盐 180 g，凉开水 60 g，白酒 10 g，以及八

供学习用

角粉、花椒粉、茴香粉各2 g，搅拌均匀后装入泡菜坛内，用油纸密封坛口，再盖上坛盖。泡菜坛的水槽内不能出现干涸现象，6个月后，豉粒颜色变黑，口味香甜，松散滋润，即为成品。

⚠注意！

蒸煮原料时要小心，以免被烫伤。

讨　论

1. 制作面酱、黄酱和豆豉时，是否有微生物的参与？如果有，发酵微生物来自于哪里呢？

2. 面酱、黄酱和豆豉的制曲都需要将原料蒸熟，这是为什么呢？

3. 面酱、黄酱和豆豉的制曲过程要求的环境条件有所不同，你怎样解释其原因呢？

4. 面酱、黄酱和豆豉的制曲过程中都要加入适量的食盐水，其主要目的是什么？

5. 为什么制作面酱和黄酱时要将酱曲置于阳光下暴晒，而制作豆豉时则要将原料密封在泡菜坛内？

6. 品尝你亲自制作的面酱、黄酱或豆豉，描述它们各自的口味特色。

供学习用

面酱是以面粉为原料制成的，其咸味中带甜，也称之为甜面酱。在其生产过程中，米曲霉将面粉中的淀粉水解为麦芽糖、葡萄糖等，使面酱具有甜味；将少量的蛋白质水解为氨基酸，使甜面酱具有鲜味。黄酱的原料为面粉和黄豆，主要是用米曲霉进行发酵。豆豉的原料主要是黄豆，主要是用米曲霉、毛霉、黑根霉等进行发酵。由于发酵微生物的种类不同，制曲和发酵的条件也有所差别。发酵过程中要加入适量食盐水，一方面抑制腐败微生物的活动，另一方面使产品咸味适口。

小资料

制　曲

制曲是传统发酵技术的关键环节。通过制曲使米曲霉等微生物在营养丰富的原料上充分地生长、发育、繁殖，分泌出发酵过程所需要的各种酶，促使原料分解、转化和合成相应的物质。制曲分为天然发酵制曲和接

种制曲。前者利用空气中存在的微生物进行发酵；后者利用人工分离培养的微生物进行发酵，如制酱曲时可接种酱油发酵曲——“3042米曲霉”。

制作某些发酵食品的主要原料和微生物

产品名称	原料	发酵微生物	用途
酸奶	牛奶	乳酸菌等	饮料
酸泡菜	白菜等蔬菜	乳酸杆菌等	风味小菜
酱油	大豆、小麦	米曲霉等	调味品
豆腐乳	大豆	米曲霉、毛霉等	调味品
米醋	大米	醋酸杆菌等	调味品
面包	面粉	面包酵母	主食
葡萄酒	果汁	酵母菌	饮料



建议活动

参观食品加工厂

参观当地的食品加工厂，观察、记录工厂化大规模生产酒、醋、酱、腐乳或奶酪等发酵食品的生产工艺，体会传统发酵技术和人类生活的密切关系。

供学习用

沼气的生产也是发酵过程

沼气的主要成分是甲烷，可以燃烧，但不污染环境。在无氧条件下，利用微生物将有机物制成沼气的过程，叫作沼气发酵。



活　动

制作沼气发酵装置

目的要求

根据沼气发酵的原理安装一个沼气发酵的简单装置，观察沼气产生的现象。

材料器具

500 mL 广口瓶 3 个，橡皮塞，橡皮管，玻璃管，尖嘴玻璃管，玻璃棒，止水夹，烧杯，天平，猪粪，池底污泥，植物秸秆。



方法步骤

1. 按照图 25−4 准备好制作沼气发酵简单装置的器具。

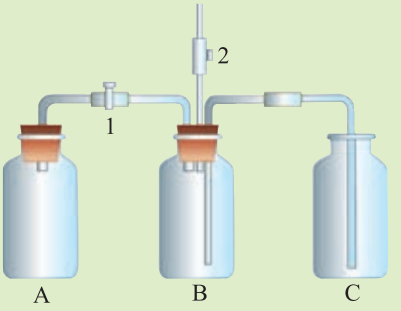


图25−4　沼气发酵装置

2. 在 A 瓶中放入猪粪 70 g，粉碎的植物秸秆 20 g，池底污泥 50 g，清水 300 mL，将上述原料混匀。在 B 瓶中装满水。在 C 瓶中注入少量清水，水面封住玻璃管口即可。

3. 按图示装配好实验装置，注意要确保橡皮塞、玻璃管、橡皮管的各个接口不漏气，必要时可用凡士林涂抹接口处。把整个装置放置在 25 ℃以上的环境中，将止水夹（图示“2”）夹紧。

讨　论

1. 在沼气发酵过程中，池底污泥的作用是什么？植物秸秆和猪粪的作用又是什么？

2. 实验装置中发生怎样的实验现象时，表明沼气发酵过程开始？

3. 发酵一段时间后，应从哪个部位采用哪种措施检验是否有沼气的产生呢？

供学习用

沼气发酵主要是利用厌氧微生物的作用，池底污泥中含有各种厌氧微生物，尤其是产甲烷细菌。植物秸秆、树叶、人（畜）粪以及酒厂和食品加工的废料等，可为多种微生物和产甲烷细菌的活动提供有机物质。甲烷燃烧时发出蓝色的火焰，可作燃料或用于照明、发电等；发酵后的沉渣可作为肥料或鱼的饵料。因此，沼气发酵是发展生态农业的一项有效措施，在缺少能源的农牧业区有一定的发展前景。



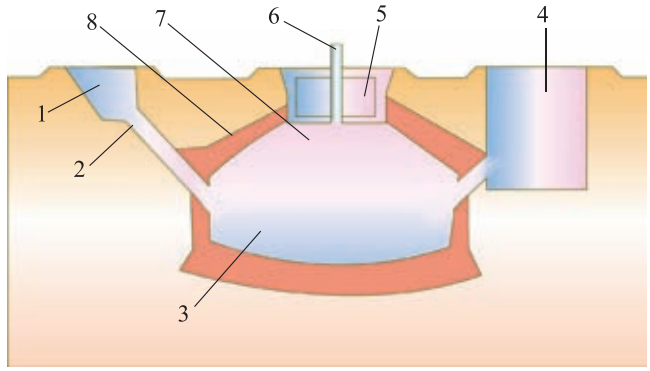


图25–5　沼气池结构示意图

1.进料口　2.进料管　3.发酵间　4.出料间水压箱
5.活动盖板　6.导气管　7.贮气室　8.沼气池体

工业化的发酵技术构成了生物技术产业

19 世纪中期，法国科学家巴斯德揭示了微生物在发酵中的作用，使发酵技术有了理论基础。人们开始利用微生物工厂化生产各种产品，从而构成了生物技术产业。

抗生素　早期的生物技术产业，首先是利用微生物发酵法规模化生产青霉素，挽救了无数人的生命。此后，相继研制和生产了链霉素、金霉素、新霉素等一系列抗菌药物，这些药物在人类与疾病的斗争中发挥了重要作用。

供学习用

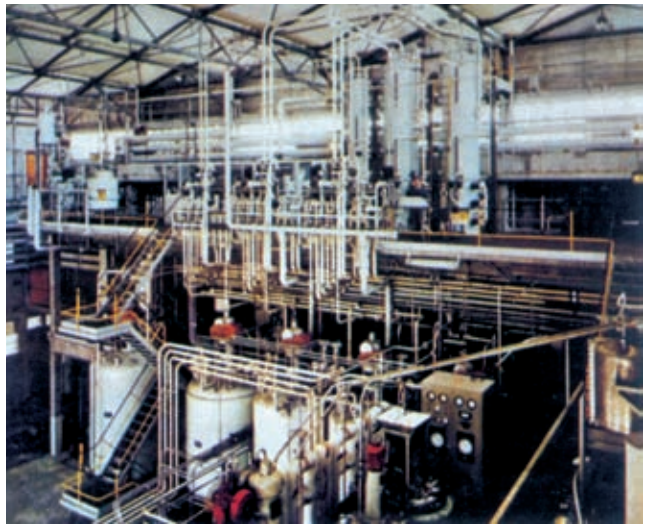


图25–6　青霉素的生产工厂

氨基酸 氨基酸是构成蛋白质的基本单位，是人体和动物的重要营养物质。20 世纪 50 年代，开始用微生物发酵法生产氨基酸。目前，氨基酸产品广泛应用于食品、饲料、医药、化学、农业等领域。例如，以谷氨酸为原料可以制成对人体皮肤无刺激性的谷氨酸钠肥皂和润肤剂等。



甜味剂 人们在日常生活中经常食用蔗糖，甜菜和甘蔗是生产蔗糖的原料。20 世纪 70 年代以后，人们通过生物技术生产出一种新型甜味剂——阿斯巴甜，特别适合于糖尿病、高血压、肥胖症、心血管疾病患者食用。阿斯巴甜由两种氨基酸组成，这两种氨基酸可以通过微生物发酵获得，其生产成本比获得相同甜度的蔗糖低 30% ～ 50%。阿斯巴甜已应用于生产饮料、糖果、点心、果酱、果冻、冰激凌、罐头等食品。

食用有机酸 食用有机酸主要有柠檬酸、醋酸、乳酸、葡萄糖酸、苹果酸等，这些有机酸都能通过微生物发酵制成。其中，柠檬酸在水果饮料、糖果点心、果酱生产和水果保存等方面被广泛应用。我国的柠檬酸年总产量已超过 4 万吨，它是以糖浆为原料，通过黑曲霉发酵而生产的。

酶制剂 酶被广泛应用于食品、医药、化工等领域。早期人们获得酶的途径主要是从动物内脏或植物的茎、叶、果中提取，近年来，酶制剂的来源主要依靠微生物发酵。如洗衣粉中的脂肪酶和蛋白酶，酿酒过程中使用的淀粉酶，果汁或葡萄酒加工过程中使用的果胶酶，蚕丝和皮革加工过程中使用的蛋白酶，以及具有明显抗菌和消炎作用的溶菌酶，有助于消化作用的木瓜蛋白酶等，都是通过微生物发酵技术得到的。

供学习用



活 动

调查发酵技术产品在生活中的应用

目的要求

调查生活中的发酵产品，体会发酵技术对人类生活的影响。

方法步骤

1. 根据具体情况，在下列两项中选择一项进行调查。

(1) 调查商店和家庭中与发酵技术有关的食品或商品。

(2) 调查药店或医院中与发酵技术有关的药品或医疗用品。

2. 统计和分析调查结果，以小组为单位，参考下面表格写出调查报告。

调查人：		
调查时间：		
调查地点：		
调查结果：		
产品名称	生产方法	产品用途



讨　　论

1. 根据你组的调查结果，说明微生物发酵产品应用于生活的哪些方面。
2. 如果没有微生物发酵技术，将会给你的生活带来哪些不便？



课外读

利用微生物生产蛋白质

据估计，每个人在一生中大概要吃掉 1.6 t 蛋白质，全世界每年缺少 3×10^7 ～ 4×10^7 t 蛋白质。利用微生物生产蛋白质，是解决食用蛋白质短缺的有效方法。生化测定得知，大豆蛋白质的含量约为 40%，酵母菌蛋白质含量达 45% ～ 55%，细菌为 60% ～ 80%，藻类为 60% ～ 70%。酵母菌、细菌等单细胞生物体内的蛋白质称之为单细胞蛋白 (single cell protein，SCP)。单细胞蛋白含有人体必需的各种氨基酸。由于微生物生长繁殖极快，因而其蛋白质合成效率比动植物要高。例如，250 kg 的牛日产蛋白质约 200 g，而 250 kg 的微生物在理想的生长条件下，则具有日合成 25 t 蛋白质的潜力。



思考与练习

调查你最感兴趣的与发酵技术相关的一种职业，如面包师、制药厂技术员、食品厂技术员、酿酒厂技术人员等，了解该职业主要的工作内容和职业特点。

供学习用

第 2 节　现代生物技术



1953 年，沃森 (James D. Watson，1928—　) 和克里克 (Francis Crick，1916—2004) 提出了 DNA 分子的双螺旋结构，揭开了基因的面纱，引发了生命科学领域的一场技术革命。1997 年，威尔穆特 (Ian Wilmut,1944—　) 掀起一场震惊全球的“克隆风暴”。2000 年，“人类基因组计划”的研究成果则将 21 世纪生命科学世纪的大幕徐徐拉开。克隆技术、转基因技术等都属于现代生物技术 (modern biotechnology)。

转基因技术可以有目的地改变生物性状

什么是转基因技术呢？科学家们第一次取得转基因技术的成功，是以细菌为实验材料的，让我们回顾一下科学家利用细菌合成人胰岛素的研究，从而了解转基因技术的大体过程。

供学习用



活　动

了解科学家利用细菌合成人胰岛素的过程

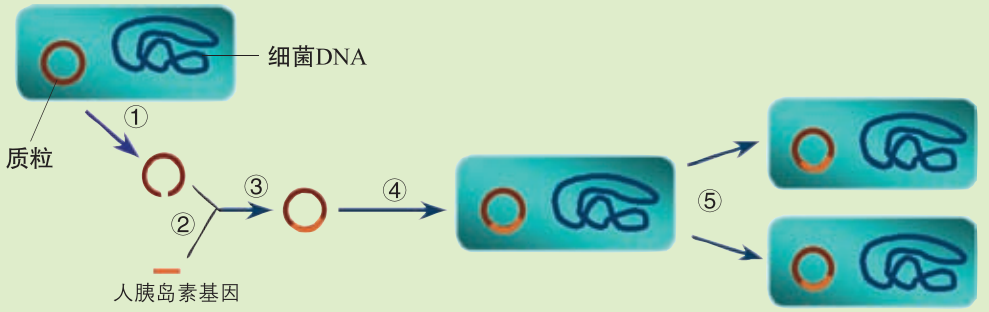


图 25−7　转基因技术示意图

人胰岛素是科学家最早利用转基因技术，使细菌产生的一种重要的人体蛋白质。这项技术操作的步骤是：

①科学家从细菌细胞中提取出一种叫作质粒的环状 DNA。

②先用一种酶把质粒 DNA 切开。

③将质粒 DNA 与人胰岛素基因混合在一起，人胰岛素基因会连接到

质粒DNA切口的两端，重新形成环状DNA。

④将携带人胰岛素基因的质粒与细菌混合在一起，有些细菌会把质粒吞入体内。

⑤吞入质粒的细菌繁殖时，产生的细菌后代也就会含有携带人胰岛素基因的质粒，随后，人胰岛素基因开始指挥细菌合成人胰岛素。

讨　论

1. 转基因技术的操作对象是什么？
2. 转基因技术的任务是什么？
3. 转基因细菌为什么能够在短时间内生产大量的人胰岛素？

从科学家利用细菌合成人胰岛素的研究过程看出，转基因技术就是把一个生物体的基因转移到另一个生物体DNA中的生物技术。科学家将一个人的胰岛素基因插入到细菌质粒中，一旦这个质粒进入某个细菌体内，细菌细胞及其后代都会含有人胰岛素基因。结果，细菌就开始生产人胰岛素。由于细菌繁殖速度很快，且新陈代谢旺盛，所以能在短时间内生产大量人胰岛素。利用转基因技术也可以将基因转移到动物或植物细胞中，1982年，美国科学家把大白鼠的生长激素基因转入家鼠受精卵内，培育出二倍于普通家鼠的“超级鼠”。1985年，我国科学家把生长激素基因转入鲤鱼的受精卵内，该鱼卵发育成特大的胖鲤鱼。转基因技术是现代生物技术的核心。



图25−8　超级鼠(上面为对照)



图25−9　胖鲤鱼(下面为对照)

转基因技术与制药　转基因技术可以使动物、植物甚至微生物成为制造药物的“微型工厂”。例如，全世界约有6 000万糖尿病患者，一个病人每年的

胰岛素用量，相当于从40头牛(或50头猪)的胰脏中提取的胰岛素量，因此，胰岛素的价格非常昂贵且供不应求。目前，人们用基因工程使大肠杆菌成为生产人胰岛素的工厂，2 000 L细菌培养液能提取胰岛素100 g，相当于1 t 猪胰脏提取的胰岛素。目前，利用类似方法生产的药物有60余种，如人生长激素、干扰素、凝血因子等。把控制药用蛋白合成的基因转移到动物体内，用动物乳腺来生产药用蛋白，是转基因动物研究与应用中相当活跃的领域。1996年10月，我国科学家成功地培育了5头具有治疗血友病的凝血因子基因的山羊，其乳汁中就含有凝血因子。1999年2月，又培育出了转入人的血清白蛋白基因的奶牛。总之，转基因技术在生物制药领域具有广阔的发展前景。



图25−10　转基因药物

转基因技术与遗传病诊治　转基因技术还可以用于遗传病诊断与治疗。目前能够进行基因诊断的遗传病有数十种，苯丙酮尿症就是其中之一。苯丙酮尿症是一种遗传病，患者有严重的智力发育障碍，尿液中有过量的苯丙酮酸。刚出生的新生儿没有任何症状，如果患者出生后能控制饮食中对苯丙氨酸的摄入，可有效地防止脑损害。而若表现出某种症状再进行治疗，就为时已晚。基因诊断能及早准确诊断疾病，从而预防疾病或使疾病得到及时的对症治疗。

如果基因诊断的结果确实发现了某人有基因缺陷或基因破损等问题，可以通过转换病人细胞中损坏了的基因或引入正常的基因，使其遗传病得到根治。例如，囊性纤维化患者的体内，因为相关的基因有缺陷，无法合成一种执行肺正常功能必需的蛋白质。科学家正试图把一个功能正常的基因转入无害的病毒体内，然后将改造的病毒喷入患者的肺内，以期望病毒携带的正常基因在患者体内生产出执行肺正常功能必需的蛋白质来。目前，在基因水平上治疗遗传病尚处于试验研究阶段。随着我们对人类自身基因认识的不断深入和“人类基因

供学习用

组计划”的完成，基因诊断和基因治疗将呈现广阔的前景。



小资料

首次基因治疗的成功案例

美国的4岁女孩——阿珊蒂(Ashanthi)患有严重的复合免疫缺陷症，身体极易受到致病菌感染，出生后一直生活在玻璃罩里。1990年9月14日，美国医学家首次在临床上采用基因治疗法为她治疗这种遗传病。医生从阿珊蒂的体内取出白细胞，把正常基因插入白细胞中，然后把经过处理的细胞重新输送到阿珊蒂的血液循环系统中。在4个月时间内，阿珊蒂先后接受四次基因治疗，使病情得到根本的控制。现在，阿珊蒂已是一个健康活泼、热爱生活的少女。此外，法国巴黎内克尔儿童医院利用基因疗法，也使数名免疫缺陷婴儿恢复了正常的免疫机能。



9岁时的阿珊蒂

供学习用

转基因技术与农业　科学家应用转基因技术，成功地培育出一批抗虫、抗病、耐除草剂的农作物新品种。例如，苏云金杆菌体内能产生一种杀虫蛋白，农作物害虫吃下这种杀虫蛋白就会死亡，这种杀虫蛋白对人和牲畜却无任何毒害作用。科学家将苏云金杆菌的杀虫蛋白基因转移到棉花等作物体内，使农作物能有效抵御害虫，不仅提高了农作物产量，而且减少了农药对环境的污染。



整株比较(右为转基因棉花)　　局部比较(右为转基因棉花)

图25−11　转基因棉花与普通棉花的比较

现代农业用除草剂防除杂草，具有高效、省时、省力等特点。但是，很多除草剂良莠不分，将农作物与杂草一起杀死。科学家们把某种作物的抗除草剂基因转入其他农作物中，培育出具有抗除草剂能力的农作物新品种。科学家们还致力于植物抗寒、抗热、抗旱、抗病、抗盐碱等基因的研究，以期提高农作物适应不良环境的能力。



改良作物的品质是转基因技术研究的一个引人注目的方向。科学家们利用转基因技术培育出高蛋白含量的马铃薯和玉米，能产生大豆蛋白的水稻，耐储藏的番茄，多色的牵牛花，发光的烟草，等等。例如，乙烯是植物体内合成的促进果实成熟的物质，自然成熟的番茄乙烯含量高，运输和储藏时极易腐烂、变质。科学家向番茄中转入抑制乙烯合成的基因，这种番茄成熟时的乙烯含量降低，利于长期保存、保鲜和运输。供应市场时，用微量的乙烯气体进行处理，就可以催熟番茄。科学家还成功地将乙型肝炎疫苗基因转入番茄中，结出的番茄果实中含有这种疫苗。

转基因杂交玉米种子中蛋白质、赖氨酸、油分含量(100 g干种子中)

	蛋白质	赖氨酸	油分
普通玉米含量 /g	9	0.27	4
转基因杂交玉米含量 /g	12.5	0.43	8.1
转基因玉米与普通玉米含量的比值	1.39	1.59	2.03

优学习用



图25−12　自然成熟的西红柿与转基因西红柿



图25−13　转基因的牵牛花(最左侧为对照)、发光的烟草

目前，一些科学家致力于将固氮基因转移到小麦、玉米、水稻等作物体

内，使其能像豆科植物那样，获得固定大气中氮的能力。你能够预测出这项研究一旦成功给农业生产带来的巨大效益吗？

转基因技术与环境保护　生物技术在环境治理方面也可以发挥奇妙的作用。例如，转抗虫基因作物的培育成功，可以减少农药的使用。此外，科学家们创造出多种“超级菌”，有的能分解污染陆地和海洋的石油，有的能“吞噬”汞，有的能降解农药DDT等。目前，科学家们正在研究和培育能分解纤维素和木质素的细菌，以便利用稻草、木屑、植物秸秆、食物下脚料等生产酒精；培育能够处理工业废水、废气和废渣的细菌，利用它们从“三废”中回收贵重金属等物质，变废为宝。



克隆技术可以复制出遗传上相同的个体

自从世界上第一只克隆羊“多莉”诞生后，“克隆”已逐渐成为家喻户晓的词汇。那么，什么是克隆呢？

我们曾经讲过，选取一株绿色开花植物的子房、叶片、茎或根的一部分，在无菌条件下接种到人工培养基上，能够培育出许多新的植株，这些新植株的基因与原来植株完全相同，它们就是原来植株的克隆体。由此可见，克隆个体是在遗传上与原来生物体一模一样的新个体。

优学习用



活　动

寻找科学家培育克隆羊“多莉”的成功奥秘

克隆技术在植物、动物和其他生物研究领域中都已应用。但是，克隆动物要比克隆植物困难和复杂得多，那么，科学家是怎样培育出克隆羊“多莉”的呢？请你分析克隆羊“多莉”的培育过程，从中寻找科学家取得成功的“秘诀”。

1. 从母羊 A 卵巢中取出一个卵细胞，去除卵的细胞核。

2. 从另一只成年母羊 B 的乳腺中取一个细胞，分离出该细胞的细胞核。

3. 将乳腺细胞的分离核注入去核的卵细胞内，重组一个细胞。

4. 用细胞培养技术使重组细胞发育成胚胎，再植入到母羊 C 子宫里。5 个月后，母羊 C 分娩产下“多莉”。

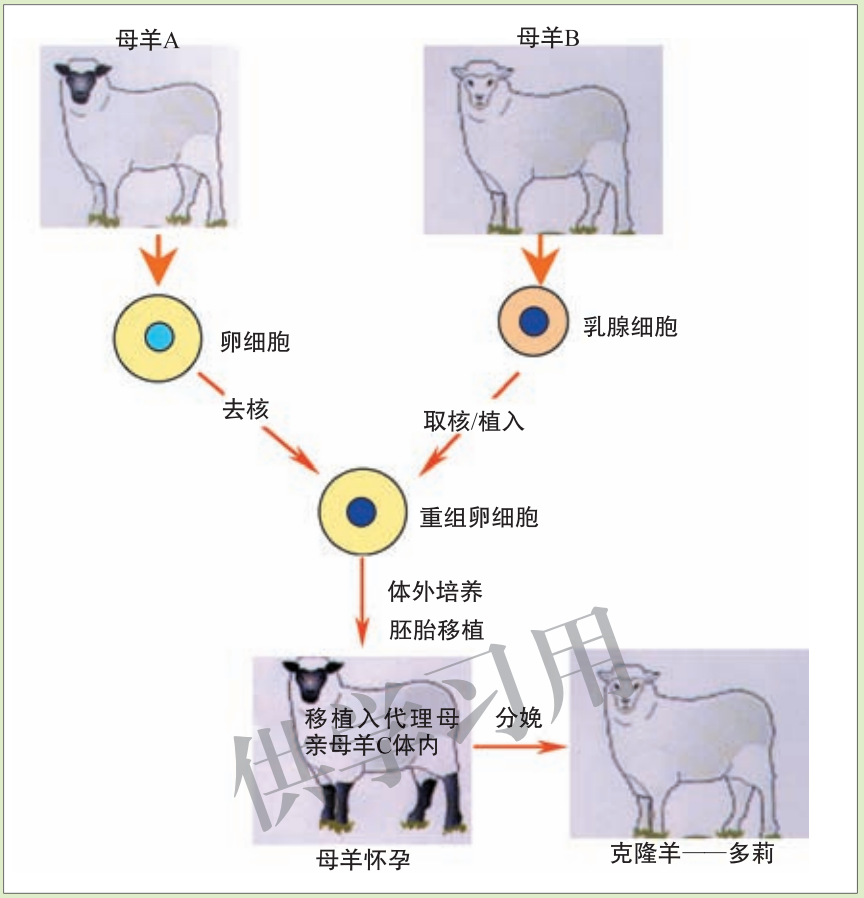


图25−14 克隆羊“多莉”的培育过程示意图

供学习用

讨 论

1.“多莉”的诞生与三只母羊有关，它的性状与哪一只母羊最相似？

2. 为什么说“多莉”是一只克隆羊呢？

3. 你认为科学家利用的哪些生物技术是取得动物克隆成功的“秘诀”？

4. 你认为克隆动物的成功有哪些意义？

从遗传角度看，“多莉”与母羊B的性状表现相同，这是因为重组卵的细胞核来自于母羊B的乳腺细胞，它们的核基因完全相同，所以说“多莉”是一只克隆羊。在克隆“多莉”的过程中，科学家们采用了核移植、细胞培养和胚胎移植等现代生物技术。克隆技术对拯救濒危动物，防止家禽和家畜良种的退

化，以及医疗上的器官移植都具有十分重要的意义。

现代生物技术引发的社会问题

生物技术已成为21世纪高新技术革命的核心内容。但是，生物技术的发展在为人类带来巨大利益的同时，也带来了某些潜在的威胁和负面影响。



转基因产品的安全性　随着转基因食品逐渐走出实验室，走向市场，我们在关注转基因产品带给人们巨大利益的同时，还要重视转基因产品的安全性，做好转基因动植物及其产品对人类健康和环境安全的评价工作。如转基因食品是否会引起中毒或过敏反应，转基因生物或其他产品对其他生物或生态环境是否构成潜在的不利影响。转基因技术是科学进步和人类文明高度发达的产物，圆满地解决转基因技术的安全性问题，将是人类奉献给21世纪的珍贵礼物。



小资料

防范基因对环境潜在威胁的必要性

美国的得克萨斯州有一个生产无公害玉米的农场，其附近地区种植有转杀虫蛋白基因的玉米，该农场所生产的玉米中也发现了这种杀虫蛋白基因，农场只能将这批所谓“无公害”玉米全部销毁。人们担心，转抗虫基因的花粉飘散，可能为其他的杂草授粉，使杂草具有抗虫性；转杀虫蛋白基因作物若持续产生杀虫蛋白，将可能大规模地消灭多种害虫，并使这些害虫的天敌数量下降，从而威胁生态平衡。因此，采取相应的措施防范基因对环境的潜在威胁是非常必要的。

供学习用

克隆技术引起伦理之争　1997年，克隆羊“多莉”问世以后，很快在全世界引发了一场有关克隆人问题的热烈讨论。从理论和技术水平看，克隆人是完全有可能实现的。1998年11月，一个多国联合的科学小组通过人腿部细胞与牛卵细胞的结合，成功地克隆出人胚胎。克隆人试验已经引发了人们的担忧和思考。例如，克隆人是我们的子女或兄弟姐妹吗？是否会对人类的爱情、婚姻、家庭产生威胁？是否会冲击人类社会现有的法律、伦理和道德呢？另一方面，利用克隆技术克隆病人自己的组织或器官，供病人自己利用，却会解除患者的痛苦，也可给其家庭带来福音。因此，克隆技术引起的伦理之争一旦得到正确的解决，必将促使克隆技术迅猛发展，为人类及整个生物圈作出巨大的贡献。



思考与练习

1. 自拟题目，写科幻短文，或以小组为单位编排课本剧，展望21世纪现代生物技术应用将给人类社会带来的巨大变化。

2. 收集有关转基因食品安全性的资料，就以下问题阐述自己的观点。

(1) 美国1/4的耕地种植了转基因作物，市场上流通的60%的食品含转基因成分，你会拒绝美国进口的转基因食品吗？

(2) 我国政府高度重视转基因食品的安全性，出台了一系列相关条例对转基因食品的安全性严格把关。请你阐述这样做的意义。



本章小结

生物技术主要包括传统的发酵技术和现代生物技术。发酵技术可以用于制造酱、酒、醋、面包、酸奶等食品，还可用于制造抗生素、氨基酸、酶制剂等产品。发酵技术在发展过程中，从家庭走向工厂，从简单的食品加工到应用于生产和生活的各个领域，提高了人们的生活质量和身体健康水平。以转基因技术为核心的现代生物技术能从分子水平和细胞水平上干预生物，使之产生更有价值的新的性状，为人类所利用。转基因技术应用于生物制药、农业、环保等领域都取得了丰硕的成果，并具有巨大的发展前景。震撼全球的克隆羊“多莉”的培育成功具有重大科学价值，由此带动动物无性繁殖技术日趋成熟和完善，在繁殖优良禽畜、拯救濒危动物、医疗上的器官移植等方面，具有广阔的应用前景。“人类基因组计划”的实施和完成使医生能在分子水平上诊断、预防和治疗疾病。现代生物技术是21世纪的主导技术，但生物技术的发展在为人类带来巨大利益的同时，也带来了某些潜在的威胁和负面影响。因为现代生物技术正在逐渐走入我们的日常生活，关系到每一个人的命运和前途，我们要关注并设法解决生物技术的安全性和伦理问题，合理研发和利用现代生物技术，让人类的未来更美好！

供学习用

附录

教科书中出现的一些中英文名词

(按出现先后排列)

中　文	英　文	页　码
进化	evolution	6
化石	fossil	8
人种	race	25
界	kingdom	30
门	phylum	30
纲	class	30
目	order	30
科	family	30
属	genus	30
种	species	30
无脊椎动物	invertebrate	47
脊椎动物	vertebrate	47
哺乳动物	mammal	59
生态系统	ecosystem	69
生产者	producer	69
消费者	consumer	69
分解者	decomposer	70
食物链	food chain	72
食物网	food web	73
生物技术	biotechnology	109
单细胞蛋白	single cell protein	119
现代生物技术	modern biotechnology	120

供学习用

结束语



花红柳绿，蝉噪蛙鸣，又是一个怡人的夏日。同学们，义务教育阶段生物学课程的学习到这里也将要结束了。回顾两年来的学习生活，不知你是否品味到了学习生物学的乐趣，是否对玄妙的大自然充满了向往，是否感受到了这门课程给你带来的收获。

在刚刚开始学习这门课程之时，你心中肯定有许多关于生命世界的疑问，通过两年的学习和探索，相信你已经找到了许多问题的答案。你现在可能已经体会到，生命世界虽然有许多难解之谜，但却并不神秘。只要我们学会运用自己的感官、双手和大脑来研究思考，就有可能解决我们身边的生物学问题。探究生命的奥秘并不仅仅是生物学家的工作，那也是我们每个人都可以做的事情。

在这门课程的学习过程之中，你的身心在健康成长，你的智慧也在不断增长。领略生命世界的精彩，体验探究学习的乐趣，了解科学思维的方式，掌握科学研究的方法，这些经历会比知识本身对你将来的发展产生更大的影响，你体会到这一点了吗？在你对有关生命科学的问题有了一些基本观点和看法，在你对生物学和生物学家的工作有了新的认识，在你可以说出生物技术与我们现实生活的关系的同时，你应该对与生物学相关的职业也有了一些初步的了解，这当中有你所喜爱的吗？伴随着学习的不断深入，你的环保意识会逐渐增强，你会更加深切地关注这个世界上的环境问题：树木花草不再繁茂，鸟兽鱼虫逐渐减少，人类犹如用自己的手扼断了自己的生命之源。你会由此明白，世界明天的命运取决于人类今后几十年做出的决策是否明智，也取决于我们每个人的行为是否理智。珍爱自然，珍爱生命，可持续发展，会成为你自觉的选择吗？

在完成了这门课程的学习之后，实际上你应该具备了一个公民所必需的基本生物科学素养。今后，当你的亲友再和你谈到“龙生龙，凤生凤”，谈到恐龙的灭绝等问题的时候，你就可以用生物遗传、生

优学习用

物进化等方面的理论向他们解释这些生命现象；当你和同学们讨论营养和减肥等问题时，你也应该能够运用相关的知识，选择适当的策略，并制订出合理的行动方案；当报刊、电视中讨论“食人鲳”和生物入侵等人们关注的生物学热点问题时，你已经有能力去收集、整理、筛选相关的知识和信息，你可以在了解了这些问题的来龙去脉的前提下，参与公众讨论，发表自己的看法，并决定自己的态度和应采取的行动。



窗外吹来了夏日和煦的微风，带来了大自然炽热的生命气息。亲爱的同学们，此时此刻，或许你们又提出了很多更具有挑战性的问题，或许还有许多同学希望能够对生命世界有更加深入的了解和研究……高中生物学课程会给你带来进一步学习知识和解决问题的机会。即使今后你不能再从事生物学的专门学习，那也没有关系，与生物课的分别并不代表着与生命科学的分别，因为科学离我们并不遥远，科学就在我们身边。

供学习用

后　记

《北师大版义务教育教科书》由众多国家基础教育课程标准研制组负责人和核心成员、学科专家、教育专家、心理学专家和特级教师参加编写，研究基础深厚、教育理念先进、编写质量上乘、服务水平专业。教材力求反映国家基础教育课程标准精神，重视多种信息资源手段的利用，适当体现最新的学科进展，强调知识、技能与思想方法在实际生活中的应用，贴近学生生活，关注学生的学习过程，满足学生多样化的学习需求，促进每一位学生的全面发展。

《北师大版义务教育教科书·生物学》(7～8年级)以《义务教育生物学课程标准(2011年版)》为依据，力图充分体现课程标准的基本理念、目标和内容要求。编写者注重学生学习方式的改变，在教科书中加强了探究性学习的内容和多样化的学习方式，并将主动探究学习的方式和重要概念的掌握有机结合起来，实现课程目标和要求；在选材上，充分考虑学生自身的发展需求和社会的需要，适当反映生物学的进展；在教学内容处理上，突出人与生物圈的关系，关注学生在知识、能力、情感态度价值观等方面的协调发展。

供学习用

本套教材由义务教育生物学课程标准研制组和修订组负责人刘恩山教授担任主编，特级教师肖尧望、郑春和担任副主编。本册书的执笔编写者为：张海和、李晓辉、肖乐和、朱立祥、陈月艳(以章节先后为序)。参与本册教材修改与讨论的还有李连杰、齐永平。很多实验区的教研员和一线教师为教材的修改提供了宝贵的建议，在此一并表示感谢！

为本套教材提供图片的有：李都、刘全儒、张雁云、张凯、周智鑫、周云龙、雷明、季旻珺、孙先锋、张玉光、熊宇婷。

本册设计制作：北京瑞得金文化有限公司。

由于时间仓促，书中难免有错漏之处，恳请广大读者在使用过程中提出宝贵意见。欢迎来电来函与我们联系：北京师范大学出版社基础教育分社(100875)，(010) 58802790，58802799。

北京师范大学出版社