

义 务 教 育 教 科 书

生 物 学

八 年 级 (下 册)

河北少年儿童出版社



河北少年儿童出版社

目 录

第六单元 生物的繁衍和发展

第一章

生物的繁殖	2
第一节 被子植物的生殖	3
一、有性生殖	3
二、无性生殖	9
第二节 动物的生殖和发育	13
一、昆虫的生殖和发育	13
二、两栖类、鸟类的生殖和发育	18
第三节 人的生殖和胚胎发育	23

第二章

生物的遗传和变异	28
第一节 遗传	29
一、性状和性状的传递	29
二、遗传的物质基础	33
三、人的性别决定	37
第二节 变异	41
第三节 遗传病与优生	46

第三章

生命的起源与生物的进化	50
第一节 生命的起源	51
第二节 生物的进化	55
一、生物进化的历程	55
二、生物进化的原因	60
第三节 人类的起源	65

第四章

现代生物技术	70
--------	----

第七单元 生物与环境

第一章

生物与环境的关系	79
第一节 环境对生物的影响	80
一、非生物因素对生物的影响	80
二、生物因素对生物的影响	85
第二节 生物对环境的适应和影响	89

第二章

生态系统	94
第一节 生态系统的组成和类型	95
第二节 食物链和食物网	99

第三节 生物圈 104

第三章

人类与自然界的协调发展 108

第一节 控制人口的过度增长 109

第二节 合理利用自然资源 113

第三节 保护生物多样性 116

第四节 保护生态环境 119

附录 中英文词汇对照表 125

河北少年儿童出版社

第六单元

生物的繁衍和发展

生物通过生殖繁衍后代,保证了种族的延续。在代代相传的过程中,亲代的遗传信息传给了后代,遗传信息的传递保证了物种的相对稳定。变异使生物个体出现了许多不同的特征,形成了绚丽多彩的生命世界。

正是由于生物的生殖、遗传和进化,使得地球上的生命繁衍不息、生机盎然。



第一章 生物的繁殖

生物的生命是有限的，生物个体不可能永远存活。要延续种族，生物体必须繁衍后代。繁殖是生物产生后代和延续种族的过程。生命通过繁殖而延续，繁殖是生物界普遍存在的生命现象，是生命的基本特征之一。



第一节 被子植物的生殖

被子植物是植物界中种类多、分布广、适应性强的一个类群。它们的一个显著特征是具有真正的花，被子植物主要通过花进行有性生殖产生新个体。此外，它们还能通过无性生殖的方式来繁殖后代。

一、有性生殖



身边事

我们吃玉米时常常会发现这样的现象，有的玉米穗顶端没有粒（秃尖），有的玉米穗缺粒。玉米为什么会出现这种缺粒的现象？哪些因素影响了玉米果实的形成？果实是怎样形成的？



果实的形成与花有关。花是被子植物所特有的生殖器官，是形成雌雄生殖细胞和进行有性生殖的场所。不同种类被子植物，花的形状、颜色、大小都是不同的（图 6-1-1），但是它们都具有一些相同的基本结构。



牵牛花



南瓜雌花



南瓜雄花



月季花



百合



向日葵

图 6-1-1 几种常见花的形态



探究竟·观察

1. 取一朵桃花，由外到内观察各部分的结构。
2. 用镊子依次摘下萼片、花瓣，露出雄蕊和雌蕊，仔细观察雄蕊和雌蕊的结构特点。
3. 用刀片纵向切开子房，用放大镜观察子房里的胚珠。
4. 用镊子夹开一个花药，用放大镜观察花药里的花粉。

讨论：

1. 一朵花中，最主要的结构是什么？
2. 花的哪部分将来发育成果实？

一朵桃花主要由萼片、花瓣、雄蕊和雌蕊组成（图 6-1-2）。大多数花的结构与桃花相似，也有的花结构不完整，如有的花没有花瓣，有的花只有雄蕊或只有雌蕊等。雄蕊是花的雄性生殖器官，由花药和花丝组成，花药里有花粉。雌蕊是花的雌性生殖器官，由柱头、花柱和子房组成。子房是雌蕊的主要部分，子房内有胚珠，胚珠内有雌性生殖细胞——卵细胞。一般来说，一朵花中只有雄蕊和雌蕊与结出果实和种子有直接关系，所以雄蕊和雌蕊是一朵花的主要部分。

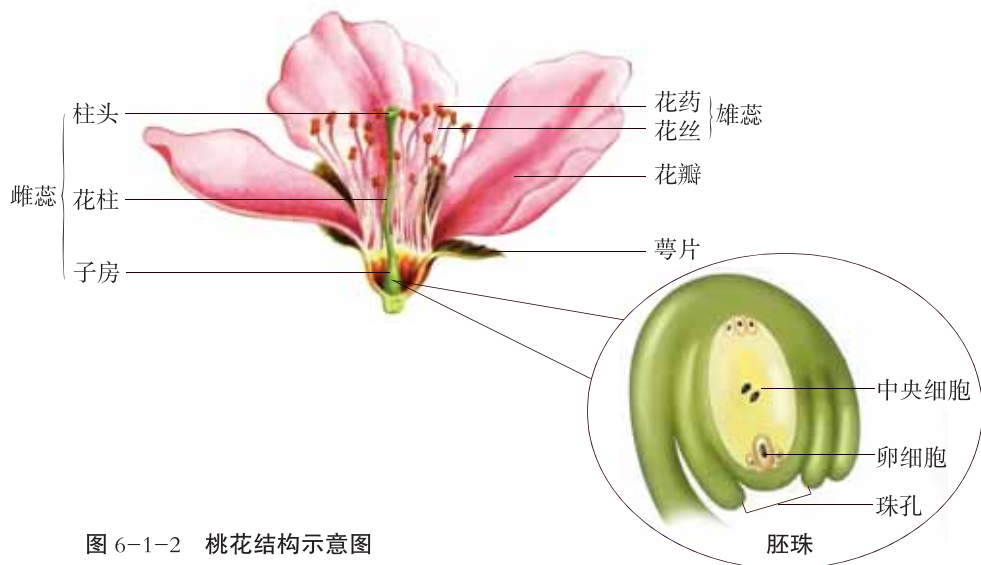


图 6-1-2 桃花结构示意图

植物开花时，花粉从花药中散放出来，落在雌蕊柱头上的过程，叫做传粉。传粉的方式有自花传粉和异花传粉两种（图 6-1-3）。

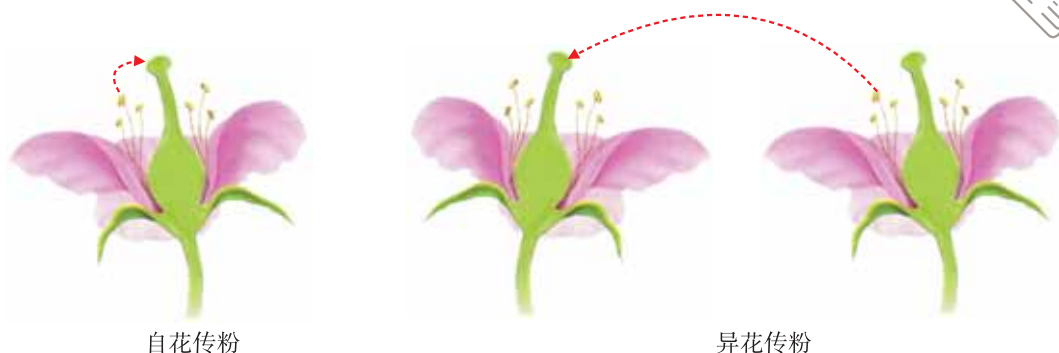


图 6-1-3 传粉方式示意图

传粉完成后，落到雌蕊柱头上的花粉粒，经过柱头的识别、黏液的刺激，开始萌发，形成花粉管。花粉管穿过柱头和花柱伸入子房，然后从珠孔进入胚珠，这时花粉管的顶端破裂，两个精子从花粉管里释放出来。一个精子与卵细胞结合，形成受精卵，将来发育成胚；另一个精子与中央细胞结合，将来发育成胚乳（图 6-1-4）；胚珠发育成种子。

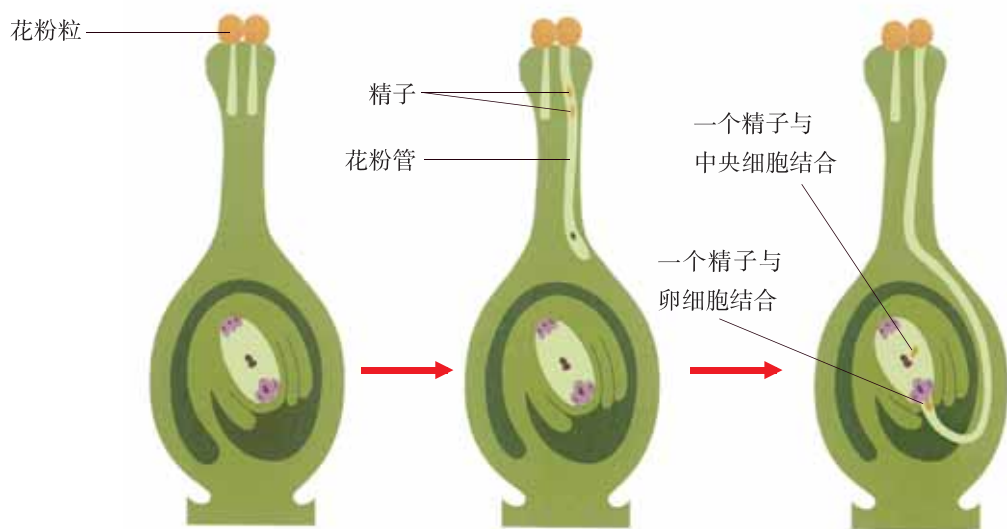


图 6-1-4 受精过程示意图



探究竟·构建模型

以小组为单位，根据对植物受精过程的理解，对照图 6-1-4 制作一个能反映被子植物受精过程的活动模型。制作好的模型应能够体现以下过程：

1. 花粉管伸长的过程。
2. 精子的运动过程。
3. 两个精子分别与卵细胞、中央细胞结合的过程。

注意

制作模型时使用环保材料。

完成受精以后，花的各部分发生显著变化。花瓣、雄蕊、柱头、花柱等都逐渐凋谢了，多数植物的萼片也会脱落，只剩下子房继续发育。大量的营养物质不断地被运向子房，子房逐渐膨大。最终，子房壁发育成果皮，子房发育成果实（图 6-1-5）。

思考

为什么有的果实里有一粒种子，而有的果实里有许多粒种子？

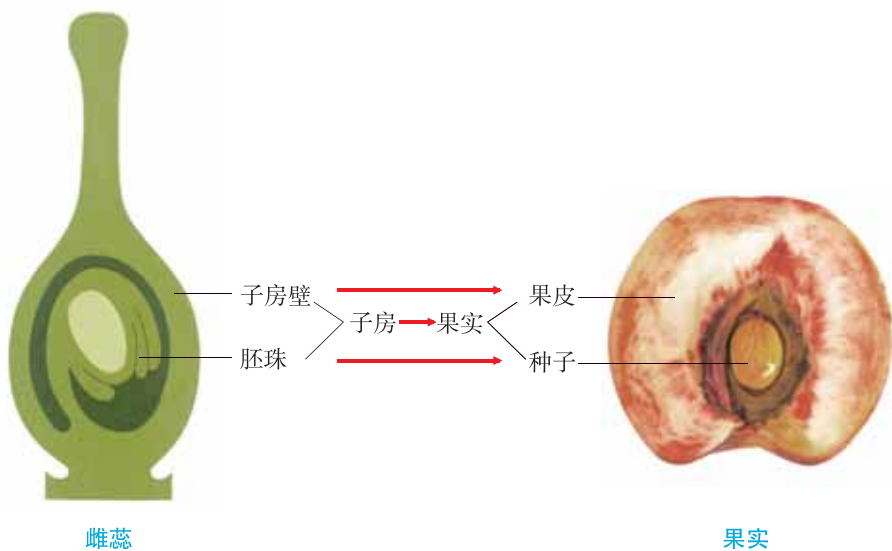


图 6-1-5 花与果实的关系示意图

被子植物经过开花、传粉、受精、结实并产生种子等一系列生理过程，繁衍后代，延续种族。这种经过两性生殖细胞（精子和卵细胞）结合的生殖过程，叫做有性生殖（sexual reproduction）。这种生殖方式繁殖的后代，具有亲代

双方的遗传信息。有性生殖是一种较高级的生殖方式。

果实的形成受很多因素的影响。如植物在开花期间，遇到连续阴雨、刮大风或低温等恶劣天气，都会影响植物的传粉，从而影响果实的形成，造成农作物减产。为了弥补自然状态下传粉的不足，人们常常给异花传粉的植物进行人工辅助授粉（图 6-1-6）。

思考

你能解释玉米穗缺粒的原因了吗？



玉米的人工授粉

葫芦花的人工授粉

图 6-1-6 人工辅助授粉

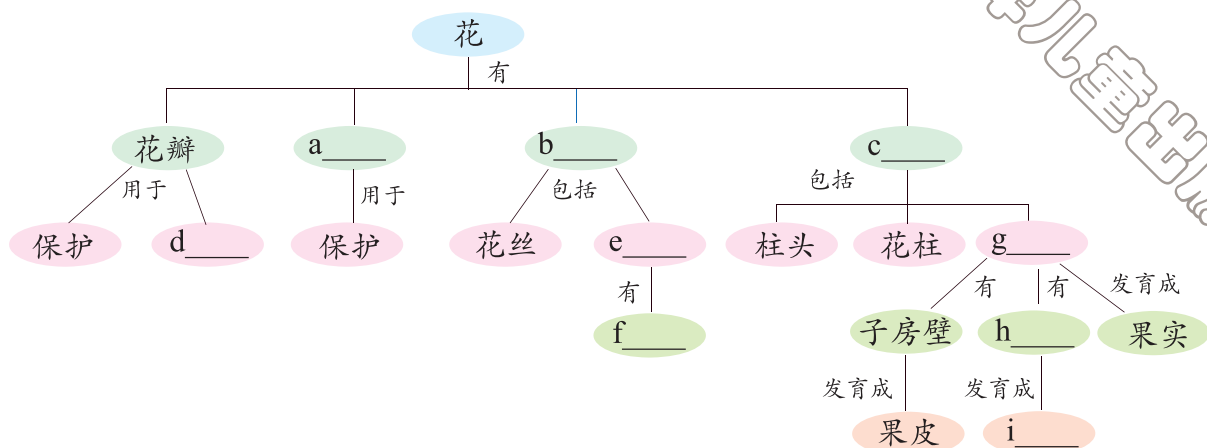
养料的供给情况也会影响果实的形成。在自然状态下，一些发育不良的花和幼果会自然脱落，使有限的养料供给发育良好的花和果实，保证后代的繁衍。在果树栽培和管理中，可以根据需要采取疏花疏果等措施，以保证得到优质的果品和持续丰产。



当堂练

- 雌蕊中最重要的结构是（ ）
 - A. 柱头 B. 花柱 C. 子房壁 D. 胚珠
- 被子植物开花之后，形成果实和种子必须要完成的两项生理过程是（ ）
 - A. 开花和传粉 B. 传粉和受精
 - C. 开花和受精 D. 自花传粉和异花传粉

3. 在下面空白处填上相应的内容，将花的概念图补充完整。



4. 吃葵花子时，会发现有的子粒是瘪的。根据学过的知识，分析产生这种现象的原因。

5. 一朵黄瓜花里只有雄蕊或只有雌蕊，这种花属于单性花。我们通常看到，黄瓜秧上有的花能结出果实，而有的花却不能结出果实，你能解释这种现象吗？

 试试看

采集各种各样的花，如黄瓜花、菊花、油菜花等，根据雌蕊和雄蕊的特点，给这些花分类。

 开眼界

无子果实

现在，我们吃的番茄里许多没有种子，这种番茄果实是怎样培育出来的呢？

我们知道，通常情况下，植物的花要经过受精作用才能结出果实。但是，有些植物的花不经过受精，也能由子房直接发育成果实，这样的果实里面不

含种子。这种现象叫做单性结实，所形成的果实就是无子果实。

单性结实可分为自然单性结实和刺激单性结实两种。如香蕉、菠萝、无核蜜橘等属于自然单性结实。刺激单性结实是指外界给予某种刺激，如冷、热、光等物理刺激和化学因素等刺激而诱导形成无子果实。例如，将赤霉素或生长素类似物喷洒或涂抹在番茄花雌蕊的柱头上，就能刺激番茄子房膨大形成无子番茄。用同样的方法还可以得到茄子、黄瓜等的无子果实。

二、无性生殖



身边事

掐一段绿萝的枝条，插到水中，过一段时间，绿萝就长出了根，成为一个新的植物体。这种繁殖方式与用种子繁殖有什么不同呢？



有些被子植物除了能进行有性生殖外，还能通过植物的根、茎、叶等器官来繁殖后代（图 6-1-7）。



从落地生根的叶上长出的新植物体



马铃薯块茎上的芽可长成一棵新的马铃薯植株



从甘薯块根上长出新的茎和叶

图 6-1-7 几种植物的无性生殖

这种不需要经过两性生殖细胞的结合，由母体直接产生新个体的生殖方式，叫做无性生殖（asexual reproduction）。这种生殖方式繁殖的后代，与亲代的遗传信息一致。无性生殖是一种比较低级的生殖方式。用无性生殖的方式来繁殖新植物体，可以加快繁殖的速度，能保持植株原有的性状。

扦插是常见的用无性生殖的方式繁殖植物体的一种方法。



探究竟·实验

按照下面的步骤练习扦插。

1. 选择月季（或蔷薇、柳）的枝条，剪成长10~15 cm 的段，保留 3~4 个芽、2~3 片叶即可。剪取枝条时，上切口剪平，下切口剪成斜面。

2. 将剪好的枝条插到土质疏松的土壤中。及时浇水，注意保持遮阴状态。观察、记录枝条的生长状况。当枝条长出新的叶片和根后，扦插就成功了。

讨论：

1. 如果剪取的枝条上没有芽，扦插能成功吗？
2. 为什么要去掉部分叶片？为什么要放在遮阴的地方？



在适宜的季节，剪取某些植物的茎、叶、根、芽等，插入土中、沙中，或浸泡在水中，等到生根后栽种，使之成为独立的新植株（图 6-1-8），这种繁殖植物体的方法叫做扦插。适合扦插的植物有葡萄、月季、蔷薇、柳、杨、天竺葵、迎春等。在花卉种植和农业生产上，为了保证扦插的成活率，事先还要进行杀菌处理，有的还要使用生长调节剂（如生根粉），促进扦插的枝条生根等。

除了扦插外，压条和嫁接也是常用的繁殖植物体的方法。

压条是将植株上的枝条向下弯曲，把枝条中部的树皮剥去下部半圈，埋进土壤并固定，让枝条的顶端露出地面，等埋进土中的枝条长出不定根和新叶后，再与母体分开的一种繁殖

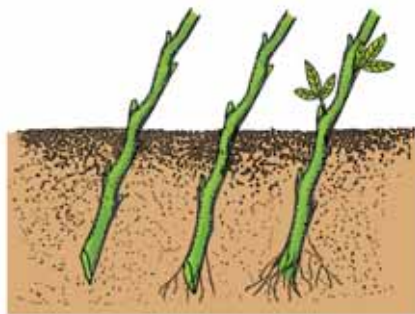


图 6-1-8 扦插

思考

压条与扦插有什么不同？当植株比较高，又不容易弯曲时，如何给植株压条呢？

方式 (图 6-1-9)。适于压条的植物有石榴、桂花、夹竹桃等。

嫁接就是把一株植物的芽或枝接在另一株植物体上,使接在一起的两部分长成一个完整的植物体的一种繁殖方式。接上去的芽或枝叫做接穗,被接的植物体叫做砧木 (图 6-1-10)。嫁接成功的关键是将接穗和砧木的形成层 (图 6-1-11) 紧密地结合在一起。

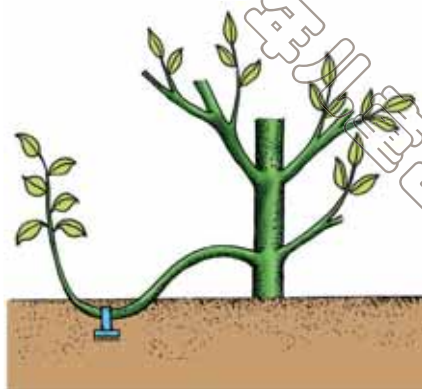
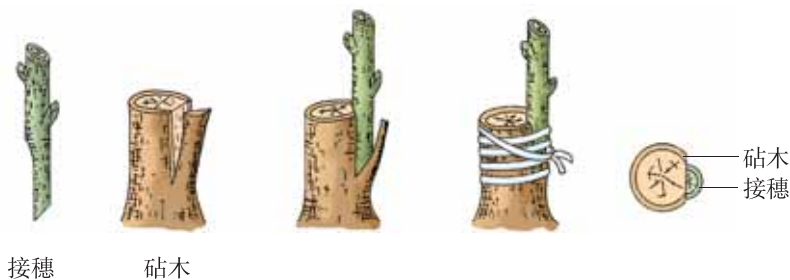
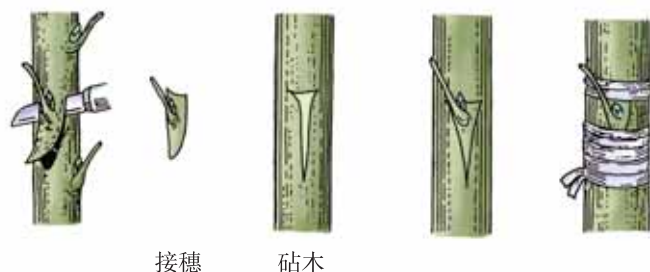


图 6-1-9 压条



接穗

砧木



接穗

砧木

图 6-1-10 枝接(上)和芽接(下)示意图

桃、山楂、苹果、李、杏、柑橘等植物,常用嫁接的方法繁殖。有些花卉(如月季、菊花、蟹爪兰等)、蔬菜(如温室大棚的黄瓜、茄子、番茄等)也可用嫁接的方法繁殖。嫁接时,接穗要选用优良品种的健壮枝条或芽,砧木要选用生长

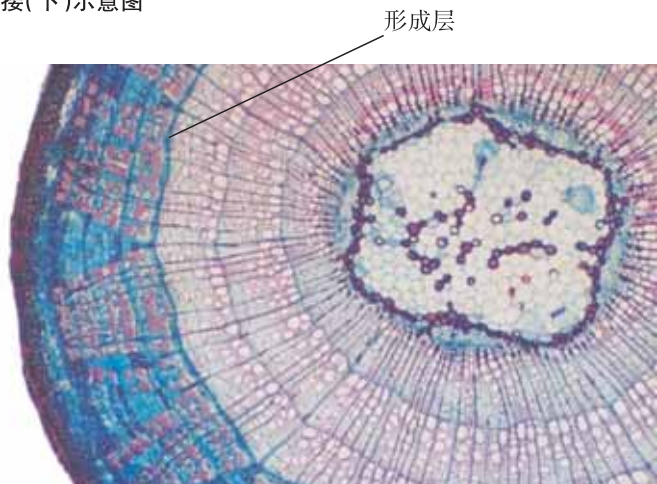


图 6-1-11 双子叶植物木本茎横切示形成层

旺盛、适应性强的植株。嫁接能保持接穗的优良性状。

在生产实践中，除了用植物的营养器官进行繁殖外，还可以将植物体的部分组织或细胞在无菌的条件下置于特制的培养基内，放在适宜的环境中，培育出完整的植物体，这就是组织培养（图 6-1-12）。

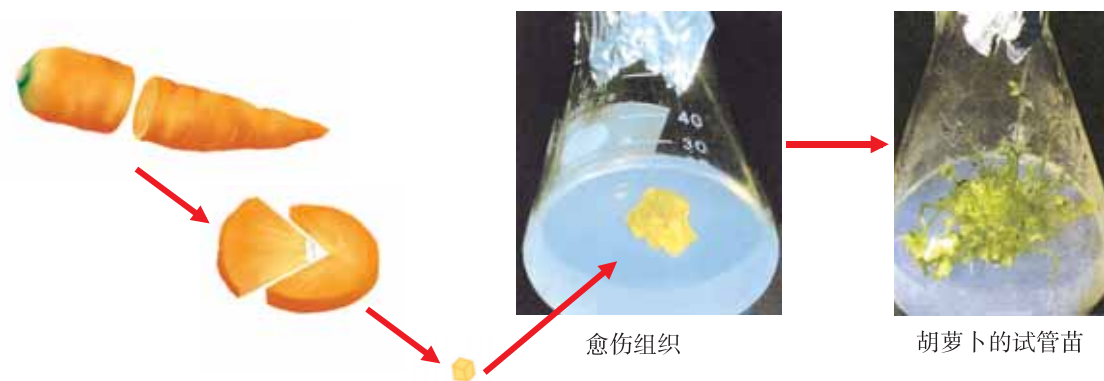


图 6-1-12 植物的组织培养

组织培养占用空间小，不受地区、季节限制，为科研和生产带来了很大方便。利用植物组织培养，只需要用少量的植物材料，就可以在短时间内大量繁殖植物体，实现植物幼苗的“工厂化”生产；利用组织培养，能培养无病毒植株，可以保持原植物体的优良特点，可用于拯救濒危植物。目前，植物组织培养在蔬菜、果树、花卉和药用植物等生产领域已得到广泛应用（图 6-1-13）。

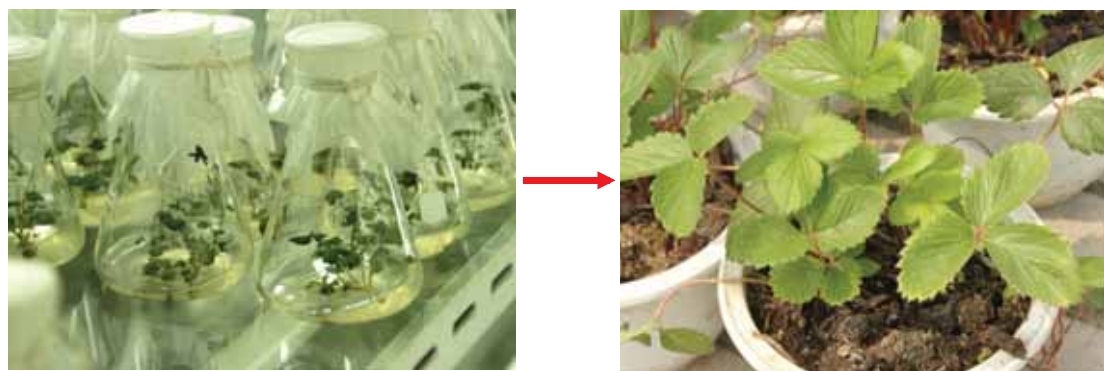
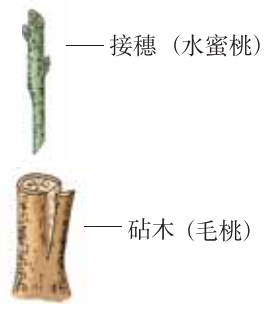


图 6-1-13 草莓植物苗的“工厂化”生产

当堂练

1. 俗话说：“无心插柳柳成荫。”这种繁殖植物体的方式属于（ ）
 A. 有性生殖 B. 嫁接 C. 扦插 D. 组织培养
2. 水蜜桃味甜，毛桃味酸，现将水蜜桃嫁接到毛桃上（如图所示），结出的果实味道是（ ）
 A. 酸的 B. 甜的
 C. 又酸又甜 D. 有的酸有的甜
3. 无性生殖在农业上有什么意义？



试试看

选择两种植物进行嫁接方法的练习。使用刀的时候要注意安全。

第二节 动物的生殖和发育

动物在长期的进化过程中，形成了多种多样繁衍后代的方式。毛毛虫能变成美丽的蝴蝶；大麻哈鱼洄游数千千米繁衍后代，甚至付出生命的代价；鸟类具有求偶、筑巢、产卵、孵卵、育雏等繁殖行为……正是这一系列的繁殖行为，使动物能够得以繁衍、发展。

一、昆虫的生殖和发育



身边事

夏天，买来的葡萄在家里放了一两天，葡萄上就会出现一些小飞虫，几天后，这些小飞虫的数量迅速增加。这些小飞虫就是果蝇，它们是从哪里来的？又是怎样繁殖后代的呢？

果蝇是一种常见的昆虫，许多昆虫（如家蚕、蝇、蜜蜂等）的生殖方式与果蝇相似。它们的生殖方式与发育方式有什么特点呢？



探究竟·实验

饲养家蚕

1. 将家蚕的卵放置在 20~25℃ 的环境中孵化 10 天左右，就能孵化出幼虫，用桑叶喂养幼虫。
2. 观察家蚕各生长发育时期的主要特点（也可以观察家蚕生殖、发育过程的标本）。将观察结果填写到下表中。

发育阶段	形态特点	生活习性

3. 观察雌雄家蚕的交配过程。

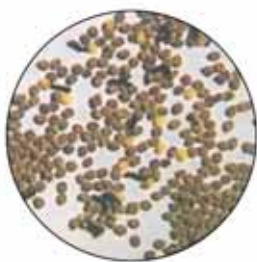
讨论：

根据日常的观察和生活经验，说说还有哪些动物与家蚕的生殖方式和发育方式相似。

家蚕是通过有性生殖繁殖后代的。雌雄家蚕通过交配，完成受精作用，形成受精卵，然后由受精卵发育成新的个体。家蚕的发育过程要经历受精卵、幼虫（larva）、蛹（pupa）和成虫（adult）四个阶段（图 6-1-14）。

受精卵

经过孵化形成幼虫。



幼虫

形态结构和生活习性与成虫差别很大。幼虫在发育过程中有蜕皮现象，经过几次蜕皮后，幼虫将变成蛹。



成虫

生殖器官已经发育成熟，雌雄成虫经过交尾后，雌性个体产卵。



蛹

不吃不喝，过一段时间后，便会破茧而出成为成虫。

图 6-1-14 家蚕的生殖和发育过程

家蚕的幼虫在变成蛹的时候，会吐丝做成一个茧将自己包在里面，这就是“作茧自缚”的由来。人们从茧上抽出的丝就是蚕丝。利用蚕丝可以做成漂亮的绸缎和真丝服装，还可以用蚕丝做被子等等。我国是世界上最早饲养家蚕和缫丝织绸的国家，丝绸已成为中华文明的象征，中国丝绸通过“丝绸之路”走向了世界。

像家蚕这样，发育过程经历了卵、幼虫、蛹、成虫四个阶段，幼虫的形态结构和生活习性与成虫有明显的差别，这样的发育过程叫做完全变态（complete metamorphosis）。进行完全变态发育的昆虫还有果蝇、蝇、金龟子、蜜蜂、蚂蚁等。

还有一类昆虫（如蝗虫、蟋蟀、蝼蛄等）与家蚕不同，它们的发育过程只经历卵、若虫和成虫三个阶段，若虫的形态结构和生活习性与成虫相似，这样的发育过程叫做不完全变态（incomplete metamorphosis）(图 6-1-15)。

思考

你能说出这两种发育方式的区别吗？

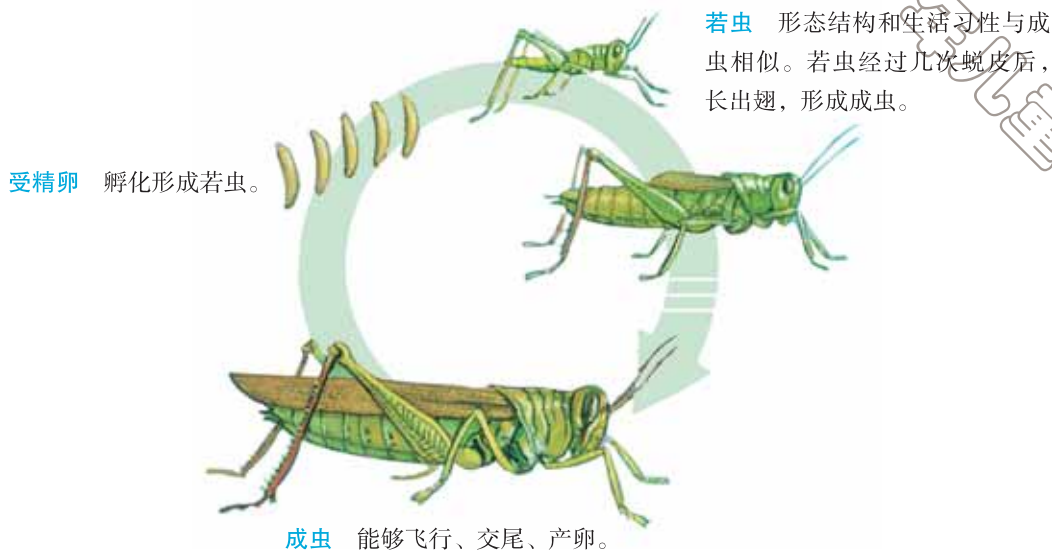


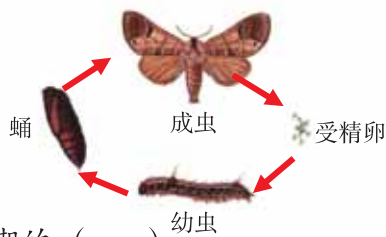
图 6-1-15 蝗虫的发育过程示意图

昆虫在繁殖期间，会有一些特殊的行为。如某些蛾类的雌性昆虫在繁殖期间会释放出一种激素，这种激素只需要很少的量就能引诱雄性昆虫从很远的地方前来交尾。人们利用昆虫的这种特性，人工合成了这种激素，诱杀雄性昆虫，破坏雌雄虫之间的正常交尾，从而达到减轻虫害的目的。

当堂练

1. 下面对右图所示昆虫发育过程正确的解释是 ()

- A. 该昆虫发育过程属于完全变态发育
- B. 该昆虫的发育过程与蝗虫相同
- C. 若该昆虫为家蚕，能吐丝的是蛹
- D. 该昆虫的成虫阶段具有蜕皮现象



2. “毛毛虫”与“蝴蝶”分别是蝴蝶发育时期的 ()

- A. 成虫、幼虫
- B. 幼虫、成虫
- C. 若虫、成虫
- D. 蛹、成虫

3. 列表对比完全变态发育与不完全变态发育。

发育类型 对比项目	完全变态发育	不完全变态发育
不同点		
相同点		

4. 蝗虫是一种危害性很大的农业害虫，飞行能力很强，消灭它很困难。根据学过的知识，你认为选择什么时期消灭蝗虫效果最好，并说明理由。

 开眼界

没有“父亲”的雄蜂

蜜蜂是一种营群体生活的昆虫，一个蜂群由蜂王、雄蜂和工蜂三种蜂组成。蜂王和工蜂，是由精子和卵细胞结合形成的受精卵发育成的，它们既有“父亲”又有“母亲”。蜂群里的雄蜂，是由没有受精的卵细胞直接发育而成的，也就是雄蜂没有“父亲”，这种生殖方式叫做孤雌生殖。蜜蜂、蚂蚁、白蚁等昆虫孤雌生殖产生的后代是雄性个体。雄性个体的唯一功能是产生精子，完成有性生殖。

除了昆虫外，还有很多无脊椎动物也进行孤雌生殖，如轮虫、甲壳类等。

另外，科学家还发现，有些脊椎动物也能进行孤雌生殖，如某些鱼类、蛇类等。



二、两栖类、鸟类的生殖和发育



身边事

春天来了，万物复苏，大地披上了绿装。池塘边，青蛙在高声地鸣叫，这是雄蛙正在求偶召唤雌蛙呢；树林里，小鸟在枝头上欢快地歌唱，也是在向异性发出求爱的信息；燕子从南方飞回来，筑巢、产卵，为繁殖后代忙碌着……它们都是怎样繁殖后代的呢？



青蛙鸣叫



小鸟歌唱



燕子筑巢

两栖类和鸟类都是通过产卵繁殖后代的，那么，它们的生殖方式和后代的发育方式都一样吗？

两栖类的生殖和发育



探究竟·实验

饲养蝌蚪

1. 从池塘中采集青蛙的卵。
2. 将采集的青蛙卵放在盛有池塘水的容器中孵化（如果用自来水，必须先将自来水放置一段时间后再用）。
3. 孵化出蝌蚪后，用植物性食物喂养蝌蚪，后期可以增加动物性食物。每次喂食的饲料不要太多，以免造成水污染。
4. 饲养的后期，在容器里创造一个水陆两栖环境，便于变态后的蝌蚪离水登陆。
5. 自行设计一个表格，将观察到的现象记录到表格里。

注意

采集蛙卵要适量，尽量不破坏卵的生活环境。实验完成后，将青蛙放回大自然。

青蛙在生殖季节，雌雄抱对，它们分别将卵细胞和精子排入水中，精子和卵细胞在水中结合成受精卵，完成受精作用，这种受精方式叫做体外受精 (external fertilization)。受精卵在水中经过一段时间发育成蝌蚪。蝌蚪有一个时期非常像鱼，用鳃呼吸。随着身体的发育，蝌蚪的鳃慢慢消失了，体内长出了肺，身体两侧长出了四肢，尾部逐渐消失，同时离水登陆，逐渐发育成了青蛙 (图 6-1-16)。青蛙与蝌蚪相比，无论是形态结构还是生活习性都有很大差别，所以青蛙的发育过程属于变态发育。大多数两栖类的生殖方式和发育方式与青蛙相似。

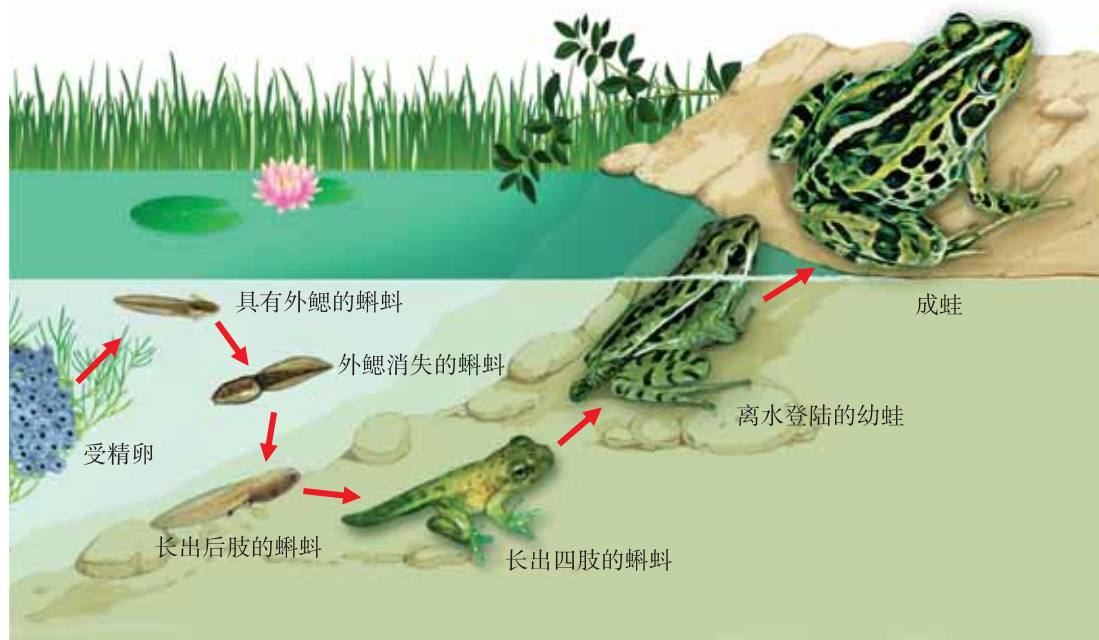


图 6-1-16 青蛙的发育过程示意图

鸟类的生殖和发育

鸟类的生殖方式与两栖类不同。雌鸟和雄鸟通过交配，雄鸟将精子送入雌鸟体内，与卵细胞结合，这种受精方式叫做体内受精 (internal fertilization)。完成受精后，受精卵在雌鸟的体内就开始发育。卵产出体外后，由于温度低于雌鸟的体温，胚胎发育暂时停止。这种受精的卵经过孵化，能孵出雏鸟。人工养

鸡场里的母鸡，未与公鸡交配，但是也能产下鸡蛋，你认为这样的鸡蛋能孵出雏鸡吗？鸟卵中的哪一部分将来能发育成雏鸟呢？



探究竟·观察

观察鸡卵

1. 取一枚生鸡蛋，用镊子从鸡蛋钝圆的一端，轻轻将蛋壳敲开，剥去部分蛋壳，可以看到薄膜状的结构，仔细观察薄膜有几层。用镊子将薄膜撕开，将蛋清、蛋黄倒入洁净的培养皿中（注意不要将蛋黄弄散），观察鸡卵的各部分结构。

2. 取一枚煮熟的鸡蛋，按右图所示，用刀将鸡蛋切开，观察鸡卵各部分的结构特点，并推测各结构的功能。使用刀时要注意安全。



讨论：

1. 鸡卵的哪些部分贮存有供给胚胎发育所需要的营养物质？
2. 两栖类和鸟类都产卵，大多数两栖类的卵必须产在水中，而鸟类的卵可以在干燥的陆地上存活，这是为什么？

与鸡卵一样，鸟类卵的外面有坚硬的卵壳。卵壳不仅有保护作用，还可以防止水分的散失。卵黄上的小白点叫做胚盘，里面含有细胞核。胚盘是胚胎发育的部位。胚盘、卵黄和卵黄膜构成卵细胞。卵黄和卵白里贮存有养料和水分（图 6-1-17）。



图 6-1-17 鸡卵的结构

自然状态下，鸟类用体温来孵卵。在亲体温度的孵化下，鸟卵中的胚盘将来就发育成雏鸟（图 6-1-18）。

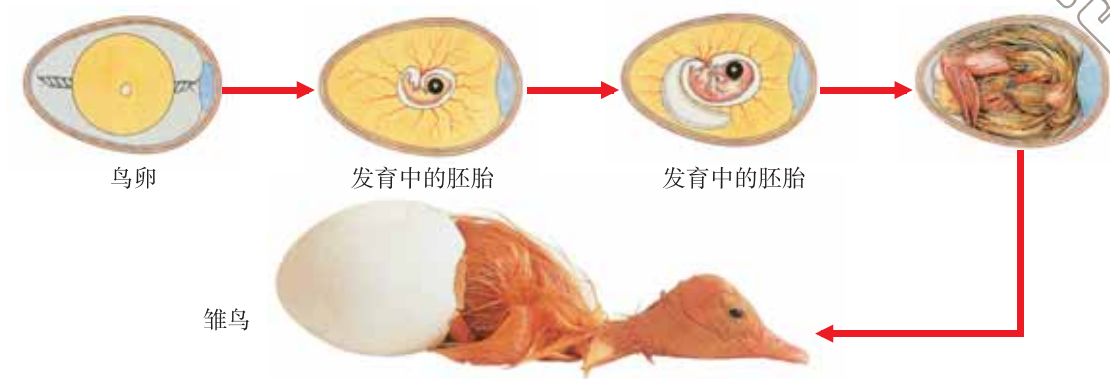


图 6-1-18 鸟类的发育过程示意图

各种鸟卵孵化所需的时间是不同的。鸡卵孵化需要 21 天左右；麻雀的卵孵化只需 12 天左右；而信天翁大约需要 80 天的时间。在养鸡场里，孵化过程是在人工控制下，模拟自然孵卵时的条件，利用一定的孵化设施进行的。采用人工孵卵，可以大大提高孵化的效率，减少对自然条件的依赖。

思考

鸟孵卵时间的长短与鸟身体的大小有关吗？

鸟类的繁殖比较复杂，多数鸟具有筑巢、孵卵、育雏等行为（图 6-1-19），这些行为大大提高了鸟类后代的成活率。



筑巢



孵卵



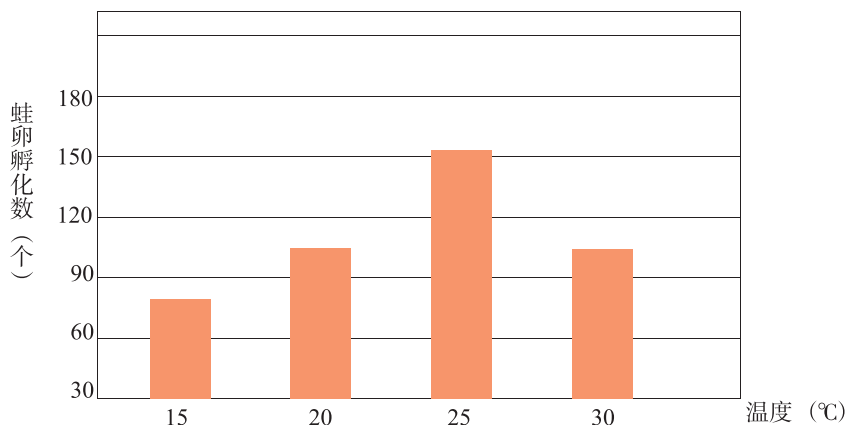
育雏

图 6-1-19 鸟类的繁殖行为



当堂练

1. 下列属于青蛙生殖、发育特点的是 ()
 - A. 体内受精, 变态发育
 - B. 体外受精, 不完全变态发育
 - C. 体外受精, 变态发育
 - D. 体外受精, 完全变态发育
2. 下图表是某小组同学在饲养青蛙过程中, 记录的各种温度下蛙卵孵化的数量。从表中的数据看, 蛙卵孵化的最适宜温度是 ()



5日内蛙卵在不同温度下的孵化数

- A. 15 °C
- B. 20 °C
- C. 25 °C
- D. 30 °C

3. 判断下列说法是否正确。
 - (1) 所有的鸡蛋都能孵出小鸡。
 - (2) 一枚鸡蛋就是一个受精卵。
 - (3) 鸟卵产出体外后, 由于温度降低, 胚胎就暂时停止了发育。

4. 分析青蛙与鸡的生殖和个体发育过程, 比较哪种生殖方式的后代成活率高。

第三节 人的生殖和胚胎发育



身边事

小时候，你可能问过父母：我是从哪里来的？有的父母回答：你是爸爸、妈妈捡回来的；有的父母回答：你是妈妈生的。那么，人到底是从哪里来的？人出生前是什么样的？

每个人都是由精子和卵细胞结合形成的受精卵发育而来的。人类的精子和卵细胞分别是由男性生殖系统和女性生殖系统产生的，所以人类是通过男、女生殖系统完成生殖活动的。人类的生殖过程主要包括产生生殖细胞、受精、胚胎发育、分娩等环节。

男性生殖系统包括：睾丸、附睾、输精管、前列腺、精囊腺、阴茎等（图6-1-20）。睾丸是男性的性腺，能产生精子，并分泌雄性激素；附睾主要有贮存精子的作用；精囊腺和前列腺产生的黏液与精子一起，形成精液。

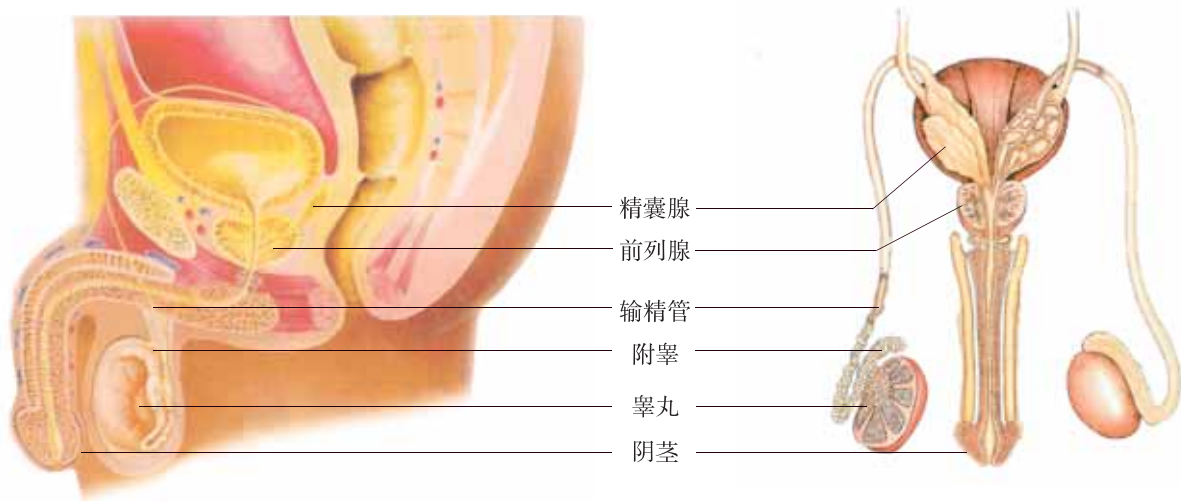


图 6-1-20 男性生殖系统示意图

女性生殖系统包括：卵巢、输卵管、子宫、阴道等（图 6-1-21）。卵巢能产生卵细胞，是女性的性腺，能分泌雌性激素；子宫为胚胎提供发育的场所。

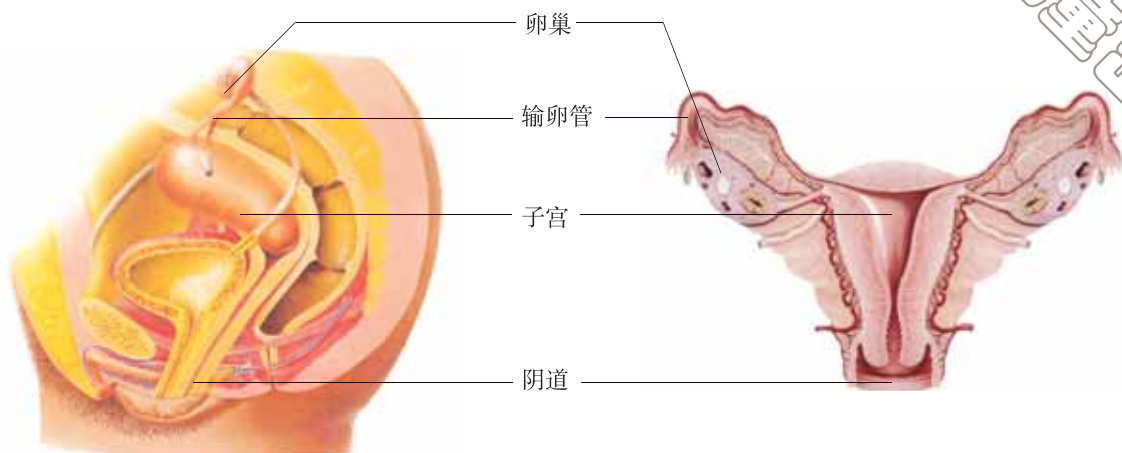


图 6-1-21 女性生殖系统示意图

一般情况下，女性第一次月经后、男性第一次遗精后，就具备了生殖能力。如果这时与异性发生性行为，女性就有可能怀孕。

卵细胞成熟后，由卵巢排出，进入输卵管，在这里如果遇到精子，就会与精子结合。每次进入输卵管的精子有许许多多，但只有一个精子能够进入卵细胞中完成受精作用（图 6-1-22），形成受精卵。

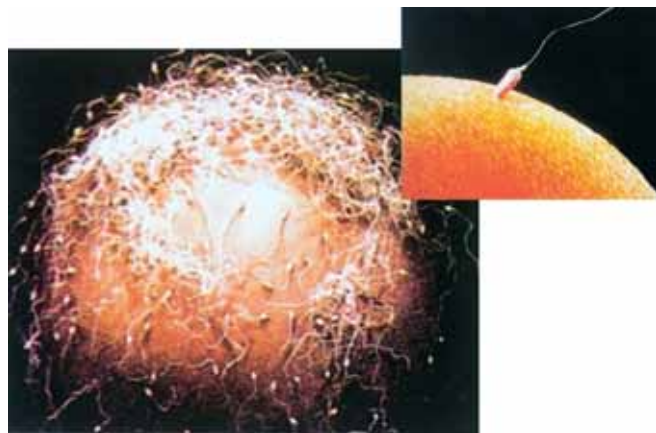


图 6-1-22 卵细胞和它周围的精子

受精卵在向子宫方向移动的过程中，不断分裂逐渐发育成胚泡。胚泡到达子宫，植入子宫内膜，这就是着床。胚泡中的细胞继续分裂和分化，逐渐发育

成胚胎。胚胎发育到第9周左右，开始呈现人的形态，这时的胚胎被称作胎儿。大约40周的妊娠后，胎儿发育成熟，经过分娩，婴儿诞生了（图6-1-23）。

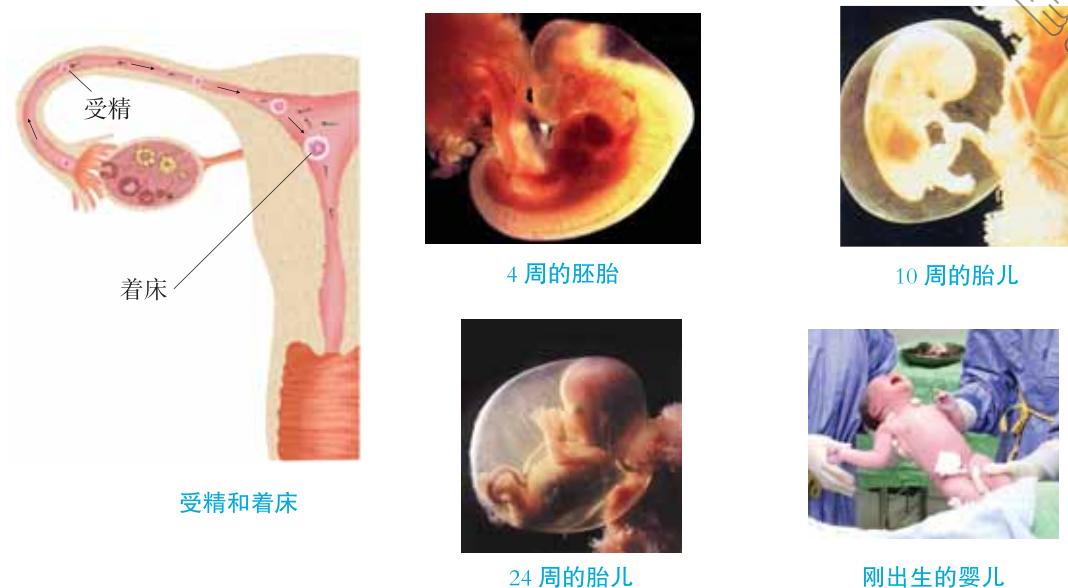


图 6-1-23 胚胎发育过程示意图

人类的卵细胞比精子大很多，因为在卵细胞里贮存有营养物质，供胚胎初期发育的需要。以后胚胎发育过程中所需要的养料和氧都是通过胎盘从母体获得，胎儿产生的二氧化碳等废物，也是通过胎盘由母体排出（图6-1-24）。

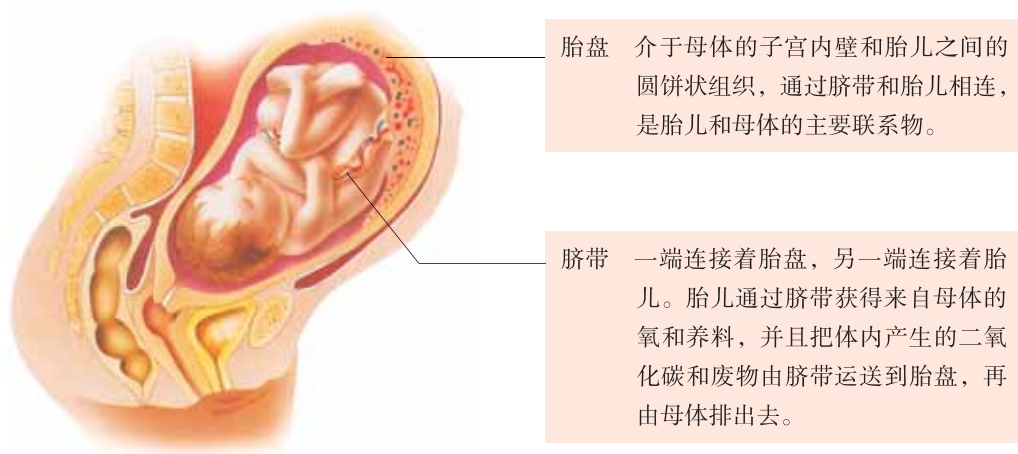


图 6-1-24 胎儿发育过程中营养物质供应示意图

父母生育孩子不容易，母亲在怀孕期间，担负为胎儿提供营养和排出废物的生理活动，身体负担会大大加重，给生活、行动带来很多不便。父母将孩子养育成人更不容易，要付出更多心血。我们长大后，应该孝顺父母，报答父母的养育之恩。



关爱老人

 当堂练

1. 在人体内精子和卵细胞结合完成受精作用的部位是 ()
A. 子宫 B. 卵巢 C. 输卵管 D. 阴道
2. 一正常妇女摘除子宫后，出现的症状是 ()
A. 没有生殖能力，第二性征消退
B. 没有生殖能力，第二性征不消退
C. 有生殖能力，第二性征不消退
D. 有生殖能力，第二性征消退
3. 在胚胎发育过程中，胎儿和母体进行物质交换的结构是 ()
A. 子宫 B. 卵巢 C. 胎盘 D. 输卵管
4. 判断下列说法是否正确。
(1) 婴儿的出生是一个新生命诞生的标志。
(2) 人的胚胎发育在卵巢内完成。
(3) 子宫是女性最主要的生殖器官。
(4) 睾丸是男性最主要的生殖器官。
(5) 女性一侧输卵管切除后，就不会怀孕了。



试试看

询问自己的父母、爷爷、奶奶、姥爷、姥姥等亲人，了解自己的成长过程，并将有关内容填入下表。

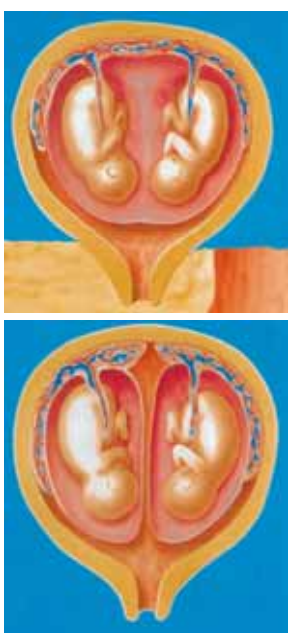
不同时期	父母的感受	家长对你成长过程中印象最深的一件事
怀孕时期		
分娩时刻		
哺乳时期		
学走路		
学说话		
你的感受和想对父母说的话		

开眼界

双胞胎是怎样形成的

在我们的周围生活着许多双胞胎。他们有的性别相同，有的性别不同；有的长得很像，有的长得不像。双胞胎是怎样形成的呢？

原来，双胞胎可以分为同卵双胞胎和异卵双胞胎。同卵双胞胎是由一个受精卵发育而成的两个胚胎，这样形成的双胞胎不但性别相同，而且长得也很像。异卵双胞胎是由两个受精卵发育而成的两个胚胎，这样形成的双胞胎，性别可以相同，也可以不同，相貌差别与正常的兄弟姐妹相似。



同卵双胞胎(上)和异卵双胞胎(下)

第二章 生物的遗传和变异

“种瓜得瓜，种豆得豆”、“一母生九子，连母十个样”，这两句俗语反映了生物的遗传和变异现象。正是因为遗传和变异，自然界的每个物种才能既保持基本稳定，又不断发展变化。遗传和变异产生的原因是什么呢？就让我们一起来探索遗传和变异的奥秘吧！



第一节 遗传

日常生活中有时会听到这样的评论：“他简直就是他父亲的翻版。”“她长得太像她的母亲了。”父母是如何把自己的特征传递给孩子的呢？遗传究竟是怎么回事？

一、性状和性状的传递

人类和其他生物体都具有各自的许多特征，比如人的血型、家兔的毛色、小麦的抗旱性、豌豆茎的高度、种子的形态、花的颜色、谷穗的形状等。生物体的这些形态特征或生理特征叫做性状（character）。



探究竟·观察

1. 对照下图，观察自己身体的一些性状，在下表中与自己的性状表现相符合的一栏内用“√”标记。



有耳垂



拇指能弯

拇指不能弯



无耳垂



食指比无名指短

食指比无名指长



能卷舌



不能卷舌

性状		自己的性状表现	组内此种表现人数
耳垂	有耳垂		
	无耳垂		
拇指	拇指能弯		
	拇指不能弯		
食指与无名指长度比较	食指比无名指长		
	食指比无名指短		
舌头	能卷舌		
	不能卷舌		

2. 与小组同学交流各种性状的表现，将组内各种性状表现的人数记入上表。

人体的同一性状常常有不同的表现类型，其他生物也是如此，比如番茄有红色的，也有黄色的；狗有直毛和卷毛等。同种生物同一性状的不同表现类型，称为相对性状。

豌豆的高茎和矮茎是一对相对性状，如果将高茎豌豆和矮茎豌豆进行杂交，子一代全部都是高茎（图 6-2-1）。具有一对相对性状的两个个体杂交，在杂种子一代中显现出来的性状，叫做显性性状；未显现出来的性状，叫做隐性

性状。豌豆的高茎是显性性状，矮茎是隐性性状。人的有耳垂是显性性状，无耳垂是隐性性状；卷舌是显性性状，不卷舌是隐性性状。

像豌豆这样，每种生物所繁殖的新个体，在形态结构、生理机能上都和自己的亲代相似，这种现象叫做遗传。那么，生物的性状是如何从亲代传递给子代的呢？

19 世纪末，生物学家发现染色体在生物的传宗接代过程中具有重要作用。在生物体的细胞核内存在着容易被碱性染料染色的物质，即染色体 (chromosome)。每种生物的细胞内都含有一定数目的染色体，染色体在体细胞中是成对存在的。例如，蚕豆的体细胞内含有 6 对染色体 (图 6-2-2)，蝗虫的体细胞内含有 12 对染色体 (图 6-2-3)，人的体细胞内含有 23 对染色体，玉米的体细胞内含有 10 对染色体，果蝇的体细胞内含有 4 对染色体，狗的体细胞内含有 39 对染色体。

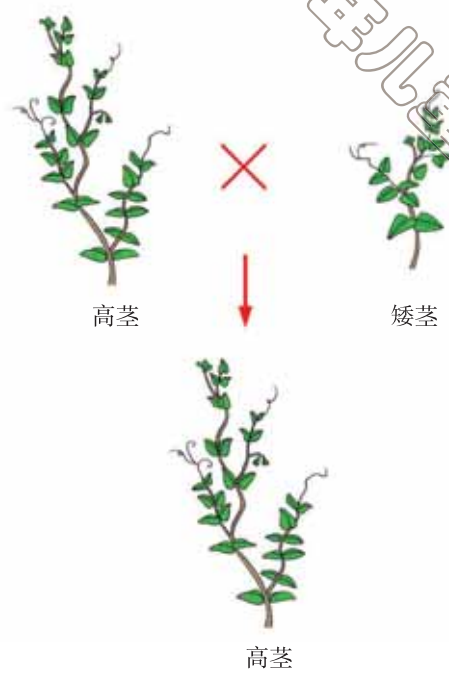


图 6-2-1 豌豆的性状遗传

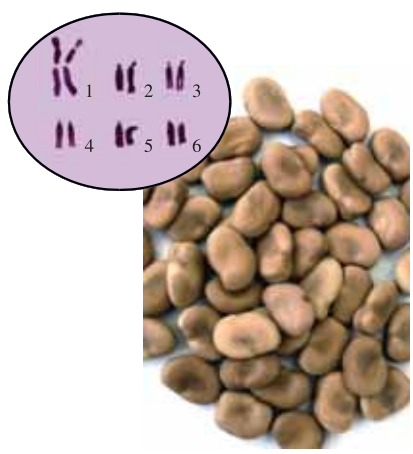


图 6-2-2 蚕豆体细胞中的染色体

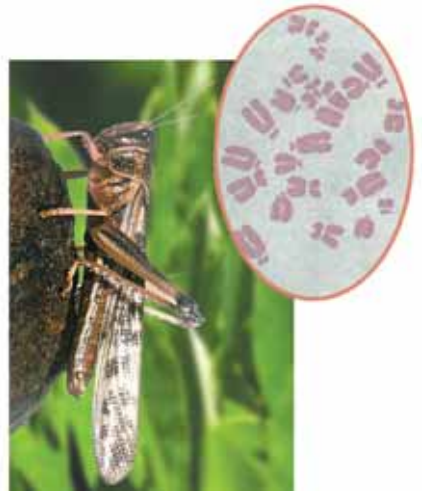


图 6-2-3 蝗虫体细胞中的染色体



探究竟·资料分析

观察图 6-2-4，分析人的受精卵中 23 对染色体的来源。想一想，父母的性状是怎样传给后代的。

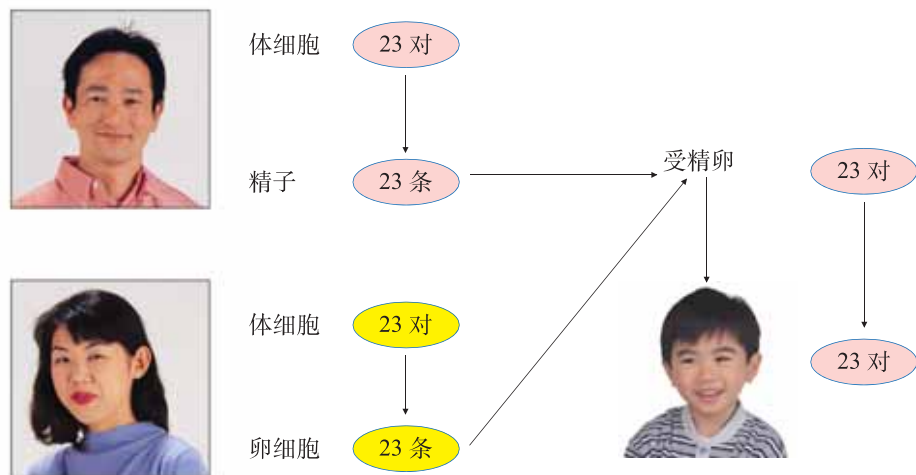


图 6-2-4 人类生殖过程中染色体数目的变化

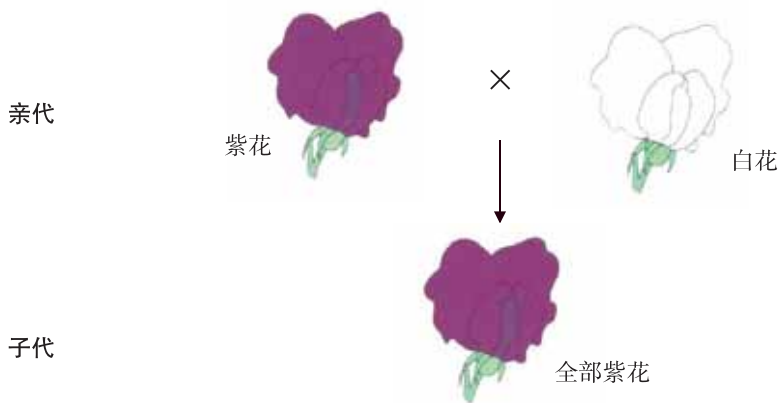
人类的生殖细胞是亲代与子代之间联系的唯一“桥梁”。精子和卵细胞内的染色体数目是体细胞内的一半，通过受精作用形成的受精卵，既含有卵细胞的染色体，又含有精子的染色体。因此，受精卵内的染色体数目又与体细胞相同了。这样，染色体数目在亲子代之间保持了稳定。子代体细胞中的每一对染色体，一条来自父方，一条来自母方。可见，父母并没有把性状直接传给孩子，而是通过精子和卵细胞将各自的一半染色体传给了后代，从而使其具有父母双方的遗传物质。

人类如此，其他进行有性生殖的生物也以染色体数目减半的方式形成生殖细胞，再通过受精作用恢复到原来的染色体数目。这样代代繁衍，保证了物种的遗传稳定性和连续性。



当堂练

- 下列各项属于性状的是 ()
 - 桌子的大小
 - 衣服的颜色
 - 皮肤的白黑
 - 山的高矮
- 下列各项属于一对相对性状的是 ()
 - 豌豆的圆粒和高茎
 - 李明的 O 型血和王亮的 A 型血
 - 兔的白毛和鸡的单冠
 - 花猫和花牛
- 人的生殖细胞、体细胞、受精卵中染色体的数目分别为 ()
 - 23 条、23 对、23 条
 - 23 条、46 条、23 对
 - 46 条、23 对、23 对
 - 46 条、23 对、23 条
- 分析下面豌豆花颜色的遗传图解，说出哪种性状是显性性状，哪种性状是隐性性状。



二、遗传的物质基础

父母通过精子和卵细胞将各自的一半染色体传给了孩子，从而使孩子长得像父母，保证了亲代之间性状的相似性。染色体主要由蛋白质和脱氧核糖核酸 (deoxyribonucleic acid, 简称 DNA) 组成。那么起遗传作用的究竟是哪种物质呢？



探究竟·资料分析

阅读下面噬菌体侵染细菌繁殖后代过程的资料（图 6-2-5），分析哪种物质是遗传物质。

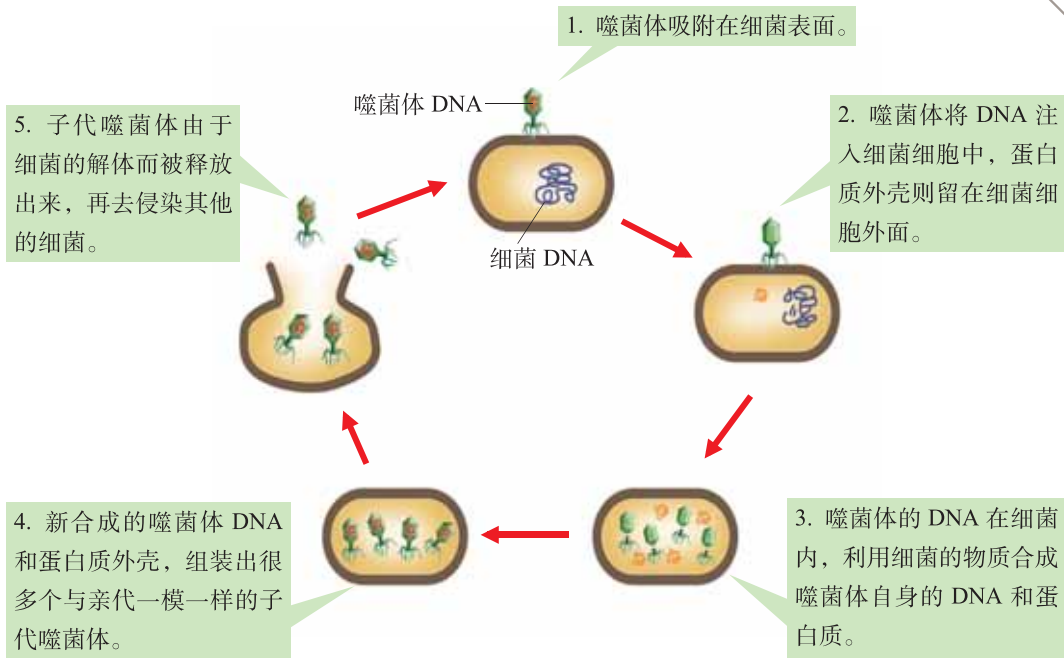


图 6-2-5 噬菌体侵染细菌繁殖后代的过程

噬菌体侵染细菌的实验表明，DNA 是遗传物质。目前，已有充分的科学研究资料证明，绝大多数生物都是以 DNA 作为遗传物质，因此 DNA 是主要的遗传物质。DNA 分子是由两条长长的链构成的双螺旋形结构（图 6-2-6），在 DNA 上有许多具有特定遗传信息的片段，控制着不同的生物性状。这些包含特定遗传信息的 DNA 片段就是基因。基因是控制生物性状的基本单位。



图 6-2-6 DNA 双螺旋结构模型

每条染色体上有一个 DNA 分子，一个 DNA 分子上包含多个基因（图 6-2-7）。因此，染色体是遗传物质的载体，DNA 是主要的遗传物质，基因是包含遗传信息的 DNA 片段，遗传性状是由基因控制的。

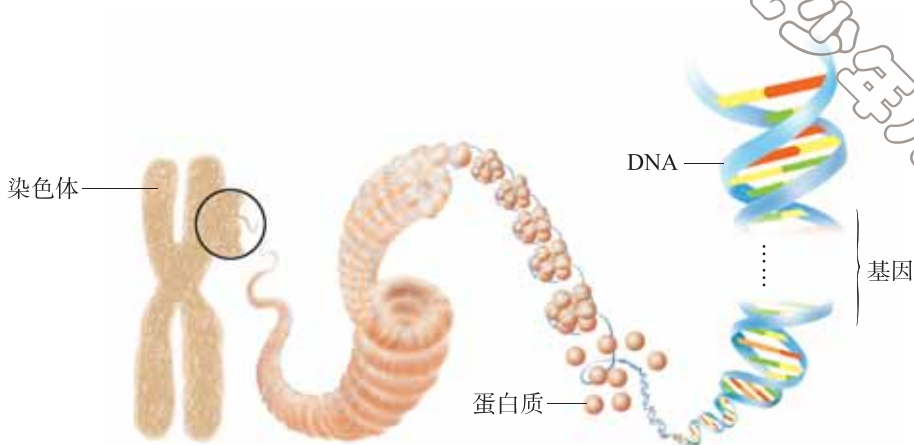


图 6-2-7 染色体、DNA 和基因之间的关系

生物体的性状常由一对基因控制，成对的基因往往有显性和隐性之分。控制显性性状的基因是显性基因，通常用大写英文字母表示；控制隐性性状的基因是隐性基因，通常用小写英文字母表示。当细胞内控制某种性状的一对基因，一个是显性，一个是隐性时，只有显性基因控制的性状才会表现出来；只有成对基因都是隐性基因时才能表现隐性性状。例如，控制人类有耳垂的基因是显性基因，可用大写英文字母 D 表示；控制人类无耳垂的基因是隐性基因，可用小写英文字母 d 表示。如果体细胞中的这对基因都是显性基因时 (DD)，这个人表现为有耳垂；如果体细胞中的这对基因，一个是显性基因而另一个是隐性基因时 (Dd)，这个人也表现为有耳垂；但如果体细胞中的这对基因都是隐性基因时 (dd)，这个人就表现为无耳垂 (图 6-2-8)。

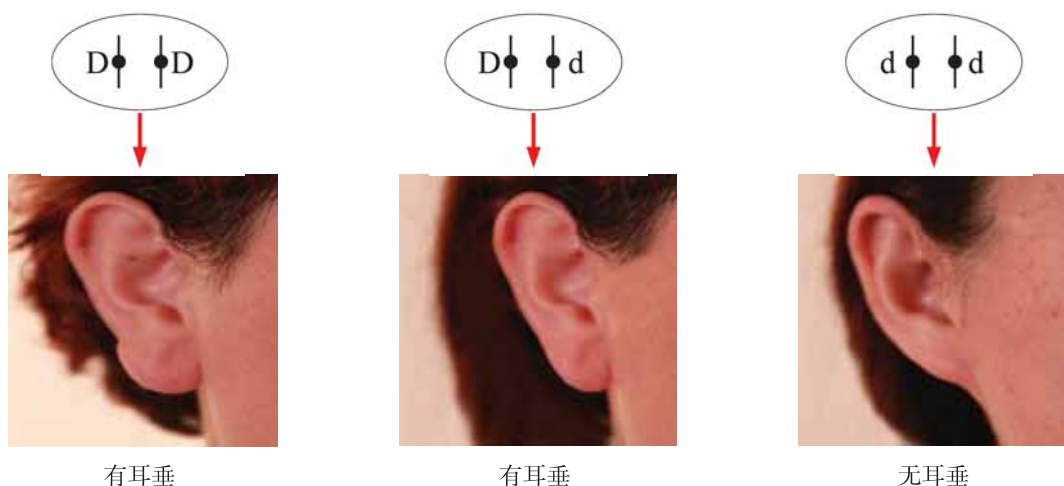


图 6-2-8 基因与性状的关系

世界上除了同卵双胞胎之外，几乎不存在 DNA 完全相同的两个人，因此，人们将 DNA 序列图谱称为 DNA 指纹或基因指纹。它和手指的指纹一样，可以作为鉴别不同人的科学依据，成为一个人的“身份证”。目前，DNA 指纹鉴定已用于亲子鉴定、犯罪认定、疾病检查、遗传病诊断、血液配型以及人类学研究等诸多领域。



当堂练

1. 控制生物性状的基本单位是 ()
A. 染色体 B. 生殖细胞 C. 细胞 D. 基因
2. 下列关于染色体、DNA、基因之间关系的叙述中不正确的是 ()
A. DNA 主要在染色体上 B. 基因在 DNA 上
C. 一个 DNA 上有多个基因 D. 一个染色体上有多种 DNA
3. 判断下列说法是否正确，并说出理由。

- (1) 染色体即是 DNA。
- (2) DNA 是控制生物性状的遗传单位。
- (3) 染色体是 DNA 的主要载体。
- (4) 染色体是遗传物质，DNA 也是遗传物质。

4. 在人的有酒窝和无酒窝这一对相对性状中，决定有酒窝的基因 A 是显性基因，决定无酒窝的基因 a 是隐性基因。如果一对夫妇都没有酒窝，他们的子女中是否会出现有酒窝的？



试试看

收集关于人类基因组计划的报道、资料等信息，和同学们交流。

三、人的性别决定



身边事

有的人喜欢机灵调皮的男孩，有的人喜欢甜美可爱的女孩。人们能控制生男生女吗？生男生女是由什么因素决定的呢？



生男生女属于人的性别决定的问题。生男孩还是生女孩，和受精卵携带的性染色体有关。

人的体细胞内含有 23 对染色体，其中 1 对与性别决定有关，这对染色体叫做性染色体 (sex chromosome)，其余 22 对称为常染色体。人类性染色体有 X 染色体和 Y 染色体两种，男性体细胞中的一对性染色体包含一条 X 染色体和一条 Y 染色体 (图 6-2-9)，而女性体细胞中的一对性染色体由两条 X 染色体组成 (图 6-2-10)。

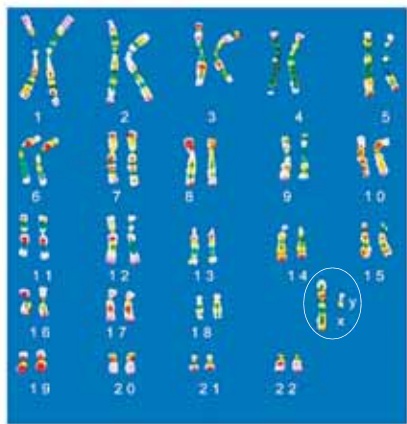


图 6-2-9 男性体细胞中的染色体



图 6-2-10 女性体细胞中的染色体

在生殖过程中，父亲可以产生两种精子：一种是含有 X 染色体的精子，另一种是含有 Y 染色体的精子。母亲只能产生一种含有 X 染色体的卵细胞。发生受精作用时，如果是含有 X 染色体的精子与卵细胞融合，那么，这个受精卵就

发育成女性 (XX); 如果是含有 Y 染色体的精子与卵细胞融合, 那么, 这个受精卵就发育成男性 (XY) (图 6-2-11)。

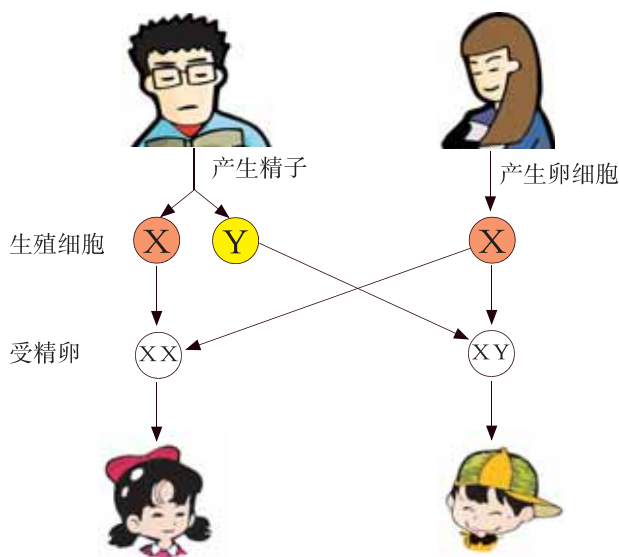


图 6-2-11 生男生女图解

现已发现, 性染色体上部分基因与男女性别决定有关。1990 年, 一位英国科学家在人的 Y 染色体上发现了一个与性别决定有关的基因——*SR Y* 基因, 该基因编码的蛋白质能刺激原始胚胎性腺形成睾丸, 因而发育成男性。这说明了人的性别和其他性状一样, 也是由染色体上的基因决定的。那么, 生男生女的机会一样吗?



探究竟·模拟实验

模拟探究人的出生性别比例

1. 准备同样大小的圆形纸片 (代表卵细胞) 和同样大小的方形纸片 (代表精子) 各 20 张。
2. 在 20 张圆形纸片上均写上 “X”, 代表来自母亲的性染色体, 装入一个纸袋内。
3. 在 10 张方形纸片上写上 “X”, 在另外 10 张方形纸片上写上 “Y”, 代表来自父亲的性染色体。将标有 “X” 和 “Y” 的方形纸片随机码放, 装

入另外一个纸袋内。

4. 分别从两个纸袋内随机取出一张圆形纸片和一张方形纸片加以配对，记录是“XX”组合还是“XY”组合。

5. 将记录后的纸片再放回原来的纸袋内，重新抽取。记录 10~12 对后，统计“XX”组合和“XY”组合出现的次数。

6. 重复做几次，统计“XX”组合和“XY”组合出现的次数和，计算男女出生性别比例。

由此可见，在人类的繁衍中，男女出生的比例，理论上有 1/2 是男性，1/2 是女性，这是使男女数量均衡的自然规律。

目前，我国仍有一些人存在着严重的“重男轻女”思想，人为干预使男女出生比例严重失调。2010 年，国家统计局发布的第六次全国人口普查数据显示，我国出生人口男女性别比为 118.06：100。如果男女出生性别比例异常升高持续不下，将会带来一系列社会问题。



当堂练

- 一对夫妇已生育了一个女孩，再生一个孩子是男孩的可能性是()
A. 0 B. 100% C. 50% D. 25%
- 男性体细胞中的染色体组成可表示为()
A. 22 对 +XY B. 22 对 +XX C. 22 对 +Y D. 22 对 +X
- 女性卵细胞中的染色体组成可表示为()
A. 22 对 +XX B. 22 条 +XX C. 22 条 +X D. 45 条 +X
- 有些人认为生男生女是由母亲决定的，你认为对吗？说说你的理由。

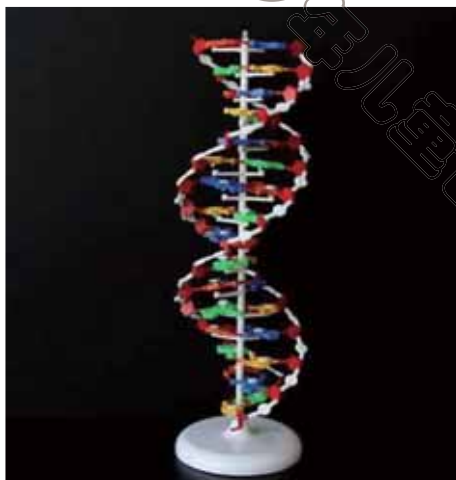


开眼界

伟大的发现

1953 年 4 月 25 日，英国的《自然》杂志刊登了美国年轻的生物学家沃森 (J. D. Watson, 1928—) 和英国年轻的物理学家克里克 (F. Crick, 1916—2004)

的合作研究成果：DNA 双螺旋结构的分子模型。这一成果后来被誉为 20 世纪以来生物学领域最伟大的发现之一，标志着分子生物学的诞生。



DNA 双螺旋结构模型

1951 年春天，23 岁的沃森在一次生物大分子结构会议上，得知英国著名生物物理学家威尔金斯（M. Willkins, 1916—2004）正在进行 DNA 结构的研究，他的一张 DNA X 射线衍射的幻灯片，给沃森留下了极其深刻的印象。当

年秋天，沃森从美国来到英国剑桥大学卡文迪什实验室工作。在这里他遇到了 35 岁的英国物理学家克里克。他们都被 DNA 结构之谜强烈地吸引着，于是他们决定合作对这个富有挑战性的课题进行研究。

当时，除了沃森和克里克在致力于这项研究以外，还有几个研究小组也同时进行着 DNA 结构的分析工作，他们都试图建立 DNA 的分子模型。这些研究小组中有美国科学家鲍林（L. C. Pauling, 1901—1994）领导的研究小组，有 X 射线衍射分析工作非常出色的英国皇家学院的著名科学家威尔金斯和富兰克林（R. E. Franklin, 1920—1958）领导的研究小组等。他们都热衷于这项研究工作，于是在科学研究中展开了激烈的“竞赛”。最后，两位年轻人——沃森和克里克取得了胜利。

沃森和克里克，一个是生物学家，一个是物理学家。在剑桥大学相遇后，两位学者在一间办公室里工作，一起讨论学术问题，这无疑开阔了他们的思路，也更加丰富了他们的科学想象力。两个人互相补充、互相批评，互相激发出对方的灵感，这是他们取得成功的原因之一。另外，要想很快建立 DNA 结构模型，应该充分借鉴其他科学家已取得的数据。他们在分析其他学者在这方面取得的数据和研究成果的基础上，一次又一次地构建模型，克服了一个又一个困难，最终取得了成功。他们默契配合发现 DNA 双螺旋结构的过程，成为科学家合作研究的典范，在科学界传为佳话。1962 年，沃森、克里克和威尔金斯三人共同获得了诺贝尔生理学或医学奖。

第二节 变异



身边事

白色的猪妈妈生出了一窝体色不同的猪宝宝，你知道这是怎么回事吗？



世界上很难找到性状完全相同的两个生物个体，即使是父子女女、兄弟姐妹甚至双胞胎之间，也或多或少存在着差异。同一物种内不同个体之间性状的差异，叫做变异。变异现象在生物界中是普遍存在的。



探究·资料分析

阅读以下两则资料，分析资料中的变异产生的原因。

1. 图 6-2-12 是在育种实验中获得的一组谷穗照片，其中有的谷穗颗粒饱满，有的谷穗瘦小干枯。它们的形状为什么各不相同？你从中获得了哪些信息？



图 6-2-12 性状不同的谷穗

2. 人类有一种镰刀型细胞贫血症，患者的红细胞不是正常的圆饼状，而是弯曲的镰刀状（图 6-2-13）。科学研究发现，镰刀型细胞贫血症患者的血红蛋白分子和正常人的血红蛋白分子结构有区别，进一步的研究发现这是患者体内控制合成血红蛋白的基因结构发生了改变导致的。

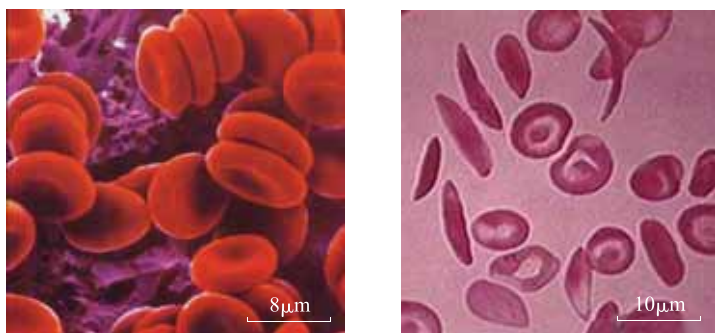


图 6-2-13 正常人的红细胞(左)和镰刀型细胞贫血症患者的红细胞(右)

染色体数目的变化使谷穗的形状、大小发生了变化，基因结构的改变使镰刀型细胞贫血症患者红细胞内的血红蛋白发生变化，进而使红细胞的形态发生了改变。可见，染色体和基因的改变导致生物体发生了变异。

基因携带的遗传信息是可以改变的。由遗传物质的改变引起的变异是可遗传的变异。

如果只是由于外界环境条件变化引起的变异，并未涉及遗传物质的改变，是不可遗传的变异。例如，同一株小麦结的种子，种在肥沃田地里的比种在贫瘠田地里的麦穗大，像这样的变异就属于不可遗传的变异。

对于某种生物个体来说，有的变异能提高它的生存和繁殖能力，是有利的变异，如小麦中出现矮秆抗倒伏的变异；有的变异会降低生物体的生存和繁殖能力，是不利的变异，如玉米中的白化苗（图 6-2-14）；而有的变异不会影响生物正常的生理活动，这样的变异是中性的。变异对生物个体是否有利，还取决于生物体所处的环境。



图 6-2-14 玉米白化苗

变异对于每个物种来说都是非常重要的。生物都生活在一定的环境中，而环境条件在不断地变化，时而干旱，时而雨涝成灾。地球自出现生物以来，曾发生多次海陆更迭，气候变迁。在这种多变的环境中，正是由于生物能够产生变异，有的变异个体能够适应变化了的环境条件，生物才得以生存和发展。

目前饲养的各种家畜、家禽，种植的各种作物，都有许多不同的品种。例如，南瓜俗称倭瓜、饭瓜、北瓜等，原产墨西哥至中美洲一带。在长期的栽培过程中，人们根据不同的需要和喜好，对它产生的变异进行逐代挑选、培育，从而获得了很多不同的品种(图 6-2-15)。



图 6-2-15 不同品种南瓜的果实

遗传变异的原理在育种上应用很广泛。人们可以通过人工方法对生物进行处理，使生物体内的染色体或基因发生改变，从而产生新的变异个体，再从中选择对人们有用的变异类型进行培育，从而获得新的品种。例如，多倍体草莓(图 6-2-16)和无子西瓜(图 6-2-17)就是利用染色体数目改变培育出的新品种。



图 6-2-16 多倍体草莓(左)与普通草莓(右)



图 6-2-17 无子西瓜

宇宙空间的环境条件与地面有很大的差异，比如辐射强烈、地心引力弱等。如果将作物的种子送入太空，种子会直接受到来自宇宙空间的各种辐射，在空间辐射和微重力等多种环境因素的综合作用下，种子内的遗传物质很容易发生改变。因此，可以利用返回式卫星、宇宙飞船、航天飞机或高空气球，把

农作物的种子带到太空，使它产生变异，然后在地面种植，从中选育新品种，这就是作物空间技术育种。太空南瓜（图 6-2-18）、太空彩色辣椒（图 6-2-19）等就是利用这种技术培育的新品种。目前，我国在作物空间技术育种方面处于世界先进水平。



图 6-2-18 太空南瓜



图 6-2-19 太空彩色辣椒

 **当堂练**

1. 下列变异中，不可遗传的是（ ）
 - A. 视觉正常的夫妇生下患色盲的儿子
 - B. 家兔的毛色有白色、黑色、灰色
 - C. 玉米地中常出现个别白化苗
 - D. 经常在野外工作的人皮肤变黑
2. 对于某种生物个体来说，有利变异是指（ ）
 - A. 对人类有益的变异
 - B. 可遗传给后代的变异
 - C. 对生物自身生存有利的变异
 - D. 可以提高产量的变异
3. 判断下列实例中，哪些是可遗传的变异，哪些是不可遗传的变异。
 - (1) 同一株小麦结的种子，种在肥沃田地里的比种在贫瘠田地里的麦穗大。
 - (2) 身材高大的父母，其子女由于营养不良而个头长得矮小。
 - (3) 从事农业劳动的人比从事脑力劳动的人皮肤粗糙。
 - (4) 玉米的粒色有白色的、黄色的，还有紫色的。
4. 为什么说变异对生物的生存和发展是非常重要的？

神奇的诱变育种

你见过一个青椒就能炒出一盘菜吗？你相信一株番茄一次能结 13 000 个果实吗？你想咬一口长 1 m、重 1.5 kg 的特大黄瓜吗？这并不是童话王国里的异想天开，而是经过人工诱变培育成的奇特品种。我国科研工作者通过诱变育种的方法，创造了许多产量高、品质优的农作物及医药新品种。

1950 年，我国的育种专家采用热中子和 X 射线处理小麦种子，得到了抗秆锈病突变体，为抗病育种指出了新的途径，受到国际育种界的重视。目前，我国在核辐射育种领域的研究水平已跃居世界领先地位。

青霉素是抗菌、消炎的常用药物，现在各国生产青霉素的菌种，最初是在 1943 年从一个发霉的甜瓜上得来的。这种野生青霉菌分泌的青霉素少，产量只有 20 单位 /mL。为了提高青霉素的产量，科学家采用了诱变育种的方法，对青霉菌进行 X 射线、紫外线照射，使它的遗传物质发生改变，然后从中挑选产量较高的变异个体，使青霉菌的生产力很快提高，1955 年就达到了 8 000 单位 /mL。后来，经过反复照射及综合处理，并改进工艺，使青霉素的产量进一步提高到目前的 60 000 单位 /mL。

诱变育种发展到 20 世纪 80 年代，又有了新的突破。1987 年 7 月，中国首次将大麦、青椒、萝卜等纯系种子和大蒜无性系种子放入卫星中搭载升空。经空间搭载的萝卜种子萌发后幼苗茁壮，叶片上没有虫眼。看来，经历了“太空旅行”以后的萝卜种子获得了特有的抗虫性。更为奇妙的是，经空间处理后的大蒜种子生长时假茎丛生，一个蒜头竟重达 150 g。经过反复试验，抗病番茄、大型青椒、优质棉花、高产小麦等相继诞生。2011 年 11 月 1 日，神舟八号飞船再次将农作物种子、微生物菌种送入太空。目前，我国是世界上能发射返地卫星和飞船的三个国家之一，发射成功率很高，我国的太空育种也走在了世界的前列。

第三节 遗传病与优生

孩子是祖国的未来，每对夫妇都希望生一个健康、可爱的孩子，但有时却不能遂心如愿，有的孩子一出生便患有遗传病。那么，遗传病和其他疾病有什么区别呢？



探究竟·资料分析

分析下面的资料，找出血友病与肺炎的致病因素有什么根本区别。

19世纪，欧洲一些国家的皇室中流行着一种神秘的疾病，当时被人们尊称为“皇家病”，后来得知是血友病。患有血友病的人，血液里缺少一种凝血因子，因此受伤时血液凝结得很慢，容易造成失血过多而危及生命。



图 6-2-20 维多利亚女王一家

英国维多利亚女王（图 6-2-20）是该家族中的第一个血友病基因携带者。由于她的祖辈中无人患过此病，可以推测她的致病基因是突变产生的。维多利亚女王的一个儿子和三个外孙都患有血友病，维多利亚女王本人及她的两个女儿和四个外孙女都是该病基因的携带者。欧洲皇族之间的联姻，使血友病基因通过女王的后代传到俄国、西班牙等一些皇族，产生了众多血友病患者和致病基因携带者。这样，血友病就在欧洲众多的皇室家族中蔓延开来。

肺炎是由病原体感染引起的疾病，而血友病患者是由于从亲代那里得到了血友病基因才患病的。血友病是一种能遗传的疾病，常常在一个家族中有多人发病。

遗传病是指由遗传物质改变引起的疾病，这种病能一代代遗传下去，影响人类健康而且很难治愈。常见的遗传病可分为染色体遗传病和基因遗传病。

由染色体的数目或形态、结构异常引起的疾病，叫做染色体遗传病。唐氏综合征（21 三体综合征）就是由于多了一条 21 号染色体引起的染色体遗传病（图 6-2-21）。患儿面容痴呆，两眼间距大，张口伸舌，流口水，身体发育迟缓，智力低下。如果 5 号染色体的短臂缺失，就会导致猫叫综合征，病孩的哭声好像猫叫一样。

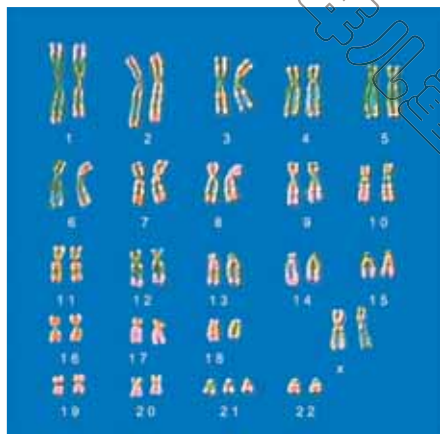


图 6-2-21 唐氏综合征患者体细胞中的染色体

由致病基因引起的遗传病叫基因遗传病。按致病基因的显隐性，可分为显性遗传病和隐性遗传病。如结肠息肉是显性遗传病，白化症、血友病、色盲是隐性遗传病。



探究竟·资料分析

阅读下表，将表格中表兄妹结婚所生育后代的发病率和正常婚配所生育后代的发病率相比较，并将计算结果填入表中。

遗传病名称	非近亲结婚后代的发病率	表兄妹结婚后代的发病率	表兄妹结婚后代的患病率是非近亲结婚后代的发病率的倍数
白化症	1 : 40 000	1 : 3 000	
全色盲	1 : 73 000	1 : 4 100	
小头畸形	1 : 77 000	1 : 4 200	
黑朦性白痴	1 : 310 000	1 : 8 600	

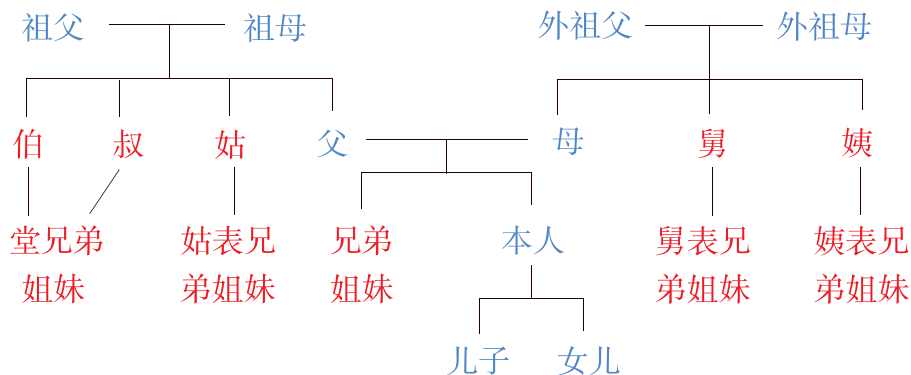
讨论：

近亲结婚后代的发病率为什么比较高？

根据遗传学的研究，每个人可能携带 5~6 个不同的隐性致病基因。血缘关系越近，相同的基因越多。如果近亲结婚，两个相同的隐性致病基因相遇的机会增大，隐性遗传病的发病率就会比非近亲结婚高出几倍、几十倍甚至上百倍，并且近亲结婚所生婴儿的死亡率是非近亲结婚所生婴儿死亡率的 3 倍。

遗传病是威胁人类健康的一个重要因素，不仅会降低人口素质，而且给家庭和社会造成沉重的负担。因此，提倡优生优育已成为我国人口政策中的重要内容。

禁止近亲结婚是提高人口素质、预防遗传性疾病发生的最简单、最有效的措施。直系血亲和三代以内旁系血亲都属于近亲。因此，我国《婚姻法》规定：直系血亲和三代以内旁系血亲禁止结婚。



注：红字表示的是旁系血亲，蓝字表示的是直系血亲

当堂练

- 下列各组疾病全部属于遗传病的是 ()
 - A. 白化症、色盲、唐氏综合征
 - B. 佝偻病、夜盲症、坏血病
 - C. 侏儒症、乙肝、唐氏综合征
 - D. 色盲、甲肝、乙肝、佝偻病
- 下列不属于三代以内旁系血亲的是 ()
 - A. 侄子、侄女
 - B. 祖父、祖母
 - C. 表兄弟、表姐妹
 - D. 堂兄弟、堂姐妹

3. 近亲结婚的最大危害是 ()
- A. 大大提高了子女患隐性遗传病的概率
 - B. 大大提高了子女患急性传染病的概率
 - C. 大大提高了子女患唐氏综合征的概率
 - D. 大大降低了子女对疾病的免疫能力



试试看

收集资料，了解遗传病发病情况或近亲结婚的危害，与同学们交流。



开眼界

近亲结婚的危害

历史上由于近亲结婚造成子女发病的例子非常多。著名科学家达尔文在事业上取得了令人瞩目的成就，然而他的婚姻却是不幸的。达尔文和他的表姐埃玛十分相爱，但婚后生活并不幸福。他们婚后共生下 10 个孩子，6 个男孩和 4 个女孩。大女儿安妮聪明可爱，但却一直多病，10 岁就夭折了；四女儿也因多病很早就去世了；二女儿埃蒂、儿子威廉和伦纳德终身不育；三女儿伊莎丽因身体不好终身未婚；其他四个儿子身体也都不好，常年多病。这不幸的境遇使达尔文夫妇一生都处于焦虑之中。

著名的美国遗传学家摩尔根 (T. H. Morgan, 1866—1945) 和他的表妹玛丽相爱，当时摩尔根已经知道血缘关系过近会影响子女健康，他十分矛盾，一直不敢与表妹结婚。但他 33 岁时还是与表妹成了亲。婚后他们共生了 3 个孩子，两个女儿因患遗传病夭折，儿子是智力低下的半痴呆。摩尔根十分痛苦，对自己当初做出的决定悔恨不已。



第三章 生命的起源与生物的进化

在大自然中，形形色色的植物和多种多样的动物与我们人类共同生存发展着。走进自然博物馆，我们可以看到很多已经灭绝的生物。它们曾经生活在距今几千万年前甚至几亿年前的地球上，与现在地球上的生物既千差万别，又有千丝万缕的联系。生命的起源和生物的进化是一个令人着迷又富有挑战性的课题。



第一节 生命的起源

夜晚，仰望星空，面对浩瀚的宇宙，我们常常会涌起种种遐想：那些神秘的星球上有类似我们人类的生命吗？地球上最早的生命是从哪儿来的？

生命的起源问题一直吸引着人们去探索，也曾经有各种争论和假说。

“神创论”认为地球上的一切生命都来自神的创造。这种观点和现代科学无法调和，更无事实依据。

“自然发生说”认为生命是从无生命物质自然发生的。19世纪60年代，法国生物学家巴斯德（L. Pasteur）的“鹅颈瓶”实验（图6-3-1），证明了生物不是在现在条件下，从非生命物质自然发生来的。巴斯德否定了自然发生说，但还不能回答最早的生命是从哪里来的。



图 6-3-1 巴斯德
“鹅颈瓶”实验

“宇生论”认为地球上的初始生命，是宇宙星球的某些有机分子或微生物孢子附着在尘埃上而由彗星带到地球上的。1969年，在澳大利亚发现的陨石中检测出多种氨基酸。这能证明宇宙空间存在有机物，但不能证明地球上的生命来自于天外。

随着科学技术的发展，人们对生命起源的认识也越来越深入。一些科学家通过大量实验，逐步揭示出地球上最早的生命是通过化学进化逐渐演化来的。



探究竟·资料分析

阅读以下资料，根据所获得的信息，尝试描述早期地球曾经发生的化学变化。

1953年，美国科学家米勒（S. L. Miller）等人模拟原始地球大气条件（图6-3-2），在实验室中用甲烷、氨气、



图 6-3-2 原始地球景观模拟图

氢气、水蒸气等气体，合成了小分子有机物——氨基酸（图 6-3-3）。

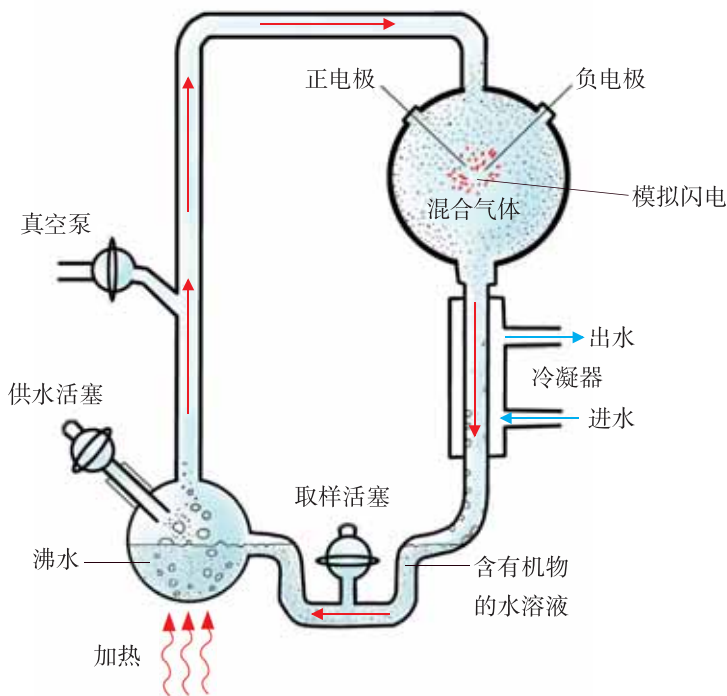


图 6-3-3 米勒的模拟实验装置

米勒的实验支持了化学进化说。科学家推测，原始大气在高温、紫外线以及雷电等自然条件的长期作用下，形成了许多简单的有机物。后来地球的温度逐渐降低，原始大气中的水蒸气凝结成雨降落到地上。这些有机物随着雨水进入湖泊和河流，最终汇集到原始的海洋中。有机物不断地相互作用，经过漫长的岁月，逐渐形成原始生命。

概括起来，生命的产生过程大致分三个阶段：简单的无机小分子合成简单的有机小分子；简单的有机小分子聚合成复杂的有机大分子；有机大分子形成原始生命。生命的基本特征是从外界获得营养并排出代谢废物；能对外界刺激作出反应；能生长和繁殖；能遗传和变异。

多数科学家赞同化学进化说。20 世纪 70 年代末，人们发现了处于太平洋东部洋脊上的“硫化物烟囱”（海底热泉水口）。一些学者认为，热泉周围的水热环境接近于地球早期化学进化和生命起源的条件。后来科学家在实验室中模拟“热泉水口”的水热环境条件，合成了氨基酸等有机小分子。2002 年 10 月，



图 6-3-4 完整的 14.3 亿年前的古海底“黑烟囱”

我国科学家在河北省承德市兴隆县发现了形成于 14.3 亿年前的古海底“黑烟囱”(图 6-3-4), 这是世界上保存完整的古海底“热泉水口”的遗迹。

1965 年, 我国科学工作者在世界上首次利用氨基酸合成了结晶蛋白质——牛胰岛素(图 6-3-5)。1981 年, 我国科学工作者又利用核苷酸, 人工合成了组成生命的另一种重要物质——核酸。这两项研究成果是我国科学工作者为生命起源的研究作出的重大贡献。人工合成牛胰岛素和核酸的成功, 说明生物小分子氨基酸、核苷酸在一定条件下可以合成有机物大分子蛋白质和核酸。

总之, 科学家认为, 地球上最初是没有生命的, 地球上的生命起源于非生命物质。而非生命物质形成原始生命的具体过程仍有许多未解之谜, 有待我们进一步去探索。

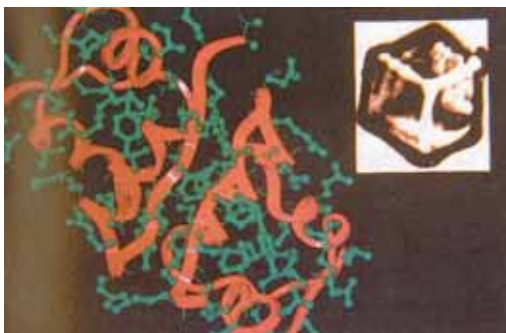


图 6-3-5 人工合成的牛胰岛素结晶及分子模型



当堂练

1. 判断下列关于生命起源的叙述是否正确。
 - (1) 生命起源于非生命物质。
 - (2) 生命起源于原始陆地。
 - (3) 原始大气成分中不含氧气。
2. 原始生命诞生的重要标志是 ()
 - A. 氨基酸等小分子有机物的形成
 - B. 原始蛋白质分子和原始核酸分子的形成
 - C. 蛋白质和核酸等物质的相互作用
 - D. 能从外界获得营养并排出代谢废物, 能进行繁殖

外星球有生命吗



人类登上月球

人们始终怀着强烈的渴望，对地外生命进行探索。一个世纪以来，人类从未间断过在宇宙中探寻生命的迹象。

1969年，人类登上月球，发现月球上没有水，没有空气，更没有生命。人们又把目光转向了太阳系的其他行星及其卫星。通过比较分析，认为火星最可能有生命，便开始不断地在火星上寻找生命存在的迹象。自1976年的“海盗1号”以来，美国发射的火星探测器6次成功登陆火星，并发回了大量照片和探测数据。

通过分析发现，火星上有水有空气并有四季变化。但火星空气太稀薄，仅为地球大气密度的1%，无法保护生命免受紫外线的伤害。火星表面干燥、寒冷，二氧化碳和地下水都结成了冰。尽管这里的水都以冰的形态存在，但也不排除有生命出现的可能。2012年8月6日，美国“好奇”号火星车登陆火星。“好奇”号的首要任务是寻找火星上生命存在的痕迹，同时探测火星的地质情况，



“好奇”号火星车在火星表面的模拟图片

为载人登陆火星做好准备。“好奇”号再一次激起了人们对地外生命探索的渴望和好奇心。

据天文学家估计，在已知的宇宙中，恒星至少有 10^{20} 颗。在这些恒星中，或许存在类似地球、适合生命生存的星球。虽然迄今为止人类还没有发现它，但我们会不断向外太空寻找

人类的知音。美国发射的行星探测器“先驱者”号和“旅行者”号已经飞离太阳系，继续驶向遥远的宇宙空间去探索，寻找生命的痕迹。

第二节 生物的进化

一、生物进化的历程

在登山或采石的过程中，人们偶然会发现，有的石头上有清晰的动植物印痕。这些带有印痕的石头对研究生物的进化能提供哪些信息呢？

这些保存在地层中的古代生物的遗体、遗物和遗迹，就是化石（fossil）（图 6-3-6）。化石如同记录在各地层中的特殊文字，记载着生物的演化历史。在研究生物进化的过程中，化石是非常重要的证据。



图 6-3-6 生物化石

科学家通过对不同地层中化石（图 6-3-7）的比较研究，综合考虑其他学科领域的证据，为我们揭示了生物进化的历程。

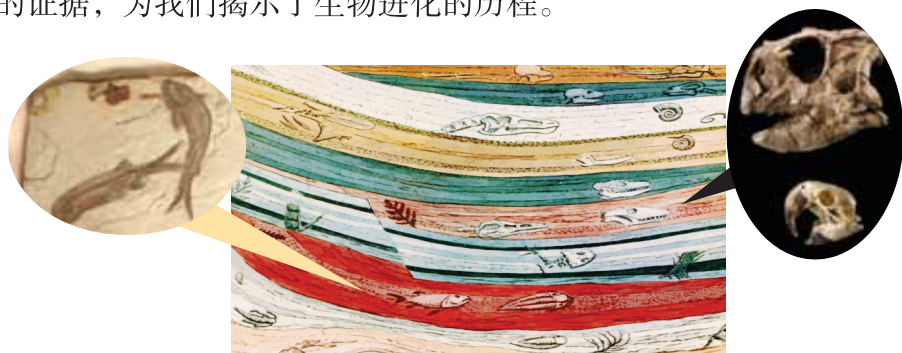


图 6-3-7 不同地层化石示意图



探究竟·资料分析

阅读下列资料，根据地质年代简表，尝试说出地层中生物化石分布的特点。

1. 科学家在石炭纪以后、白垩纪以前的地层中发现了恐龙等爬行动物的化石，在新生代以后的地层中没有发现恐龙化石。

2. 1861年，在德国侏罗纪地层中发现了始祖鸟化石（图 6-3-8）。科学家通过对始祖鸟化石的分析，发现这种生物的大小跟乌鸦差不多，满身被有羽毛，与鸟相似，



图 6-3-8 始祖鸟化石

但它的两翼前端生有三个趾爪，嘴里长有牙齿，尾长并有尾椎骨。这些特征又与爬行动物很相似。

3. 目前，科学家在侏罗纪和三叠纪以前的地层中，还没有发现鸟类化石；在侏罗纪、白垩纪以后的地层中，发现了鸟类化石。

地质年代简表

代	纪
新生代	第四纪
	第三纪
中生代	白垩纪
	侏罗纪
	三叠纪
古生代	二叠纪
	石炭纪
	泥盆纪
	志留纪
	奥陶纪
	寒武纪
元古代	
太古代	

科学家通过对地层中化石的纵向比较发现，古爬行类出现早于古代鸟类，而且在爬行类和鸟类之间存在过渡类型。各个地层中大部分化石遵循着这样的规律：越是古老的地层中发现的化石，其生物结构越简单、越低等；越是新近地层中发现的化石，其生物结构越复杂、越高等。

比较解剖学也为生物进化提供了重要证据。蛙、蜥蜴、鸟、兔等脊椎动物，前肢的形态和功能有明显差异，但其结构却非常相似（图 6-3-9），这种现象说明，这些脊椎动物是由共同的祖先进化而来的。

科学家综合分析化石证据以及比较解剖学等其他领域证据推断出，现在地球上丰富多彩的生物是由原始生命逐渐进化而来的。



图 6-3-9 蛙、鸟、兔、蜥蜴前肢骨骼比较



探究竟·资料分析

分析图 6-3-10，利用已有知识补充其中的空缺。根据图中提供的信息，尝试总结动物和植物进化的历程。

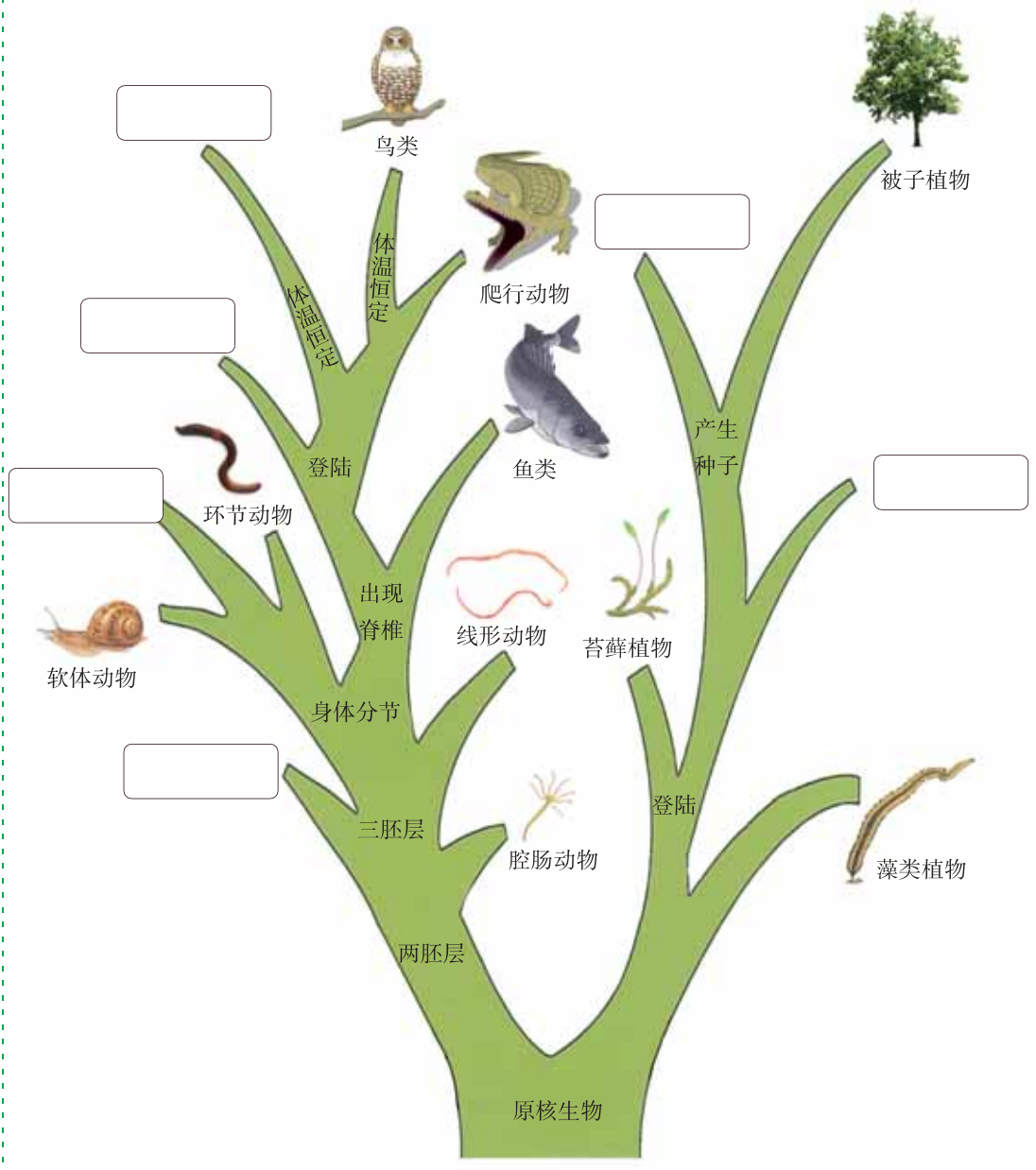


图 6-3-10 植物和动物进化的大致历程

植物进化的历程大致是：生活在海洋中的一部分原始藻类植物，经过极其漫长的年代，逐渐进化成为能在陆地生活的苔藓植物和蕨类植物。后来，一部分原始的蕨类植物进化成为种子植物，包括裸子植物和被子植物，它们能产生种子，成为真正适应陆地生活的植物。

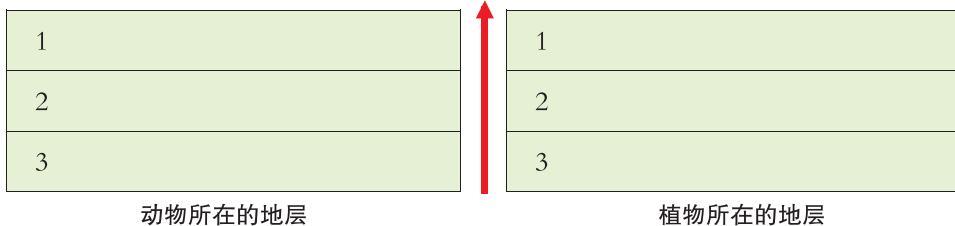
动物进化的历程大致是：生活在海洋中的原始单细胞生物，经过极其漫长的年代，逐渐进化成为种类繁多的无脊椎动物，包括腔肠动物、扁形动物、线形动物、软体动物、环节动物和节肢动物等。地球上最早出现的脊椎动物是古代鱼类。以后又经过极其漫长的年代，某些古代鱼类进化成为两栖类，某些古代两栖类进化成为爬行类，某些古代爬行类又进化成为鸟类和哺乳类。

在漫长的进化历程中，既有新的生物种类产生，也有一些生物种类灭绝。各种生物在进化过程中，形成了各自适应环境的形态结构和生活习性。整个生物界通过逐渐的变化发展繁盛起来。生物进化的总体趋势是由简单到复杂，由低等到高等，由水生到陆生。

 **当堂练**

1. 下列关于生物进化趋势的叙述中，不合理的是（ ）
 - A. 单细胞生物→多细胞生物
 - B. 低等生物→高等生物
 - C. 不能运动的生物→能自由运动的生物
 - D. 结构简单的生物→结构复杂的生物

2. 下面两个表格每一行分别代表一个地层。地层形成的时间顺序如箭头所示。如果在某地区找到下列生物化石：三趾马化石、古鱼类化石、恐龙化石、古苔藓植物化石、古蕨类植物化石、古裸子植物化石。请你按其在地层中出现的先后顺序，把它们填写在相应的地层中。





试试看

将进化树画在硬纸板上，再将硬纸板剪成不同形状的小块。比一比谁能迅速而准确地将进化树重新拼合起来。



开眼界

中华龙鸟——是龙还是鸟

1996年8月，中国地质学家在辽宁省西部的朝阳市北票四合屯境内，发现了一块小型“恐龙”化石。化石长约70cm，宽约50cm。化石上有一个奇怪的动物形象：有家鸡那么大；昂头翘尾，像一只报晓的公鸡；头很大，满嘴长着带有小锯齿的尖锐牙齿；前肢非常短，尾巴却很长；有一些类似羽毛的片状物质，但这些“羽毛”与现代鸟类的羽毛不同。



中华龙鸟化石和复原图

科学家将这块化石上的动物命名为“中华龙鸟”。

研究表明，中华龙鸟生活在距今大约一亿三千多万年前的白垩纪早期。中华龙鸟两足行走，背部有一列类似于“毛”的表皮衍生物。一些古生物学家认为这是原始的“羽毛”，中华龙鸟是一种原始的鸟。另一些古生物学家则认为，这种皮肤衍生物不具备羽毛的特征，而类似于现在蜥蜴背部的角质刚毛，中华龙鸟属于恐龙。

中华龙鸟在研究恐龙与鸟类之间的演化过程、羽毛的起源和早期演化、鸟类的飞行起源机制等方面具有重要的科学意义。

二、生物进化的原因

参观古生物化石博物馆时，有些同学发现长颈鹿的祖先脖子短、身高与梅花鹿相当（图 6-3-11），而现在的长颈鹿是世界上现存最高的陆生动物（图 6-3-12）。那么，现代长颈鹿的长脖子是怎样形成的呢？生物进化的原因是什么？



图 6-3-11 原始长颈鹿骨骼化石及复原图



图 6-3-12 现代长颈鹿



探究竟·资料分析

阅读以下资料，你认为哪种关于长颈鹿长颈原因的解释更合理？

第一种解释：法国博物学家拉马克认为，原始长颈鹿的脖子也许很短，当低处的树叶被吃光后，它就会想办法去吃高处的树叶，所以它们会尽可能地伸长脖子。它们的脖子在这种反复使用的过程中渐渐伸长了，而且这种性状遗传给了后代（图 6-3-13）。

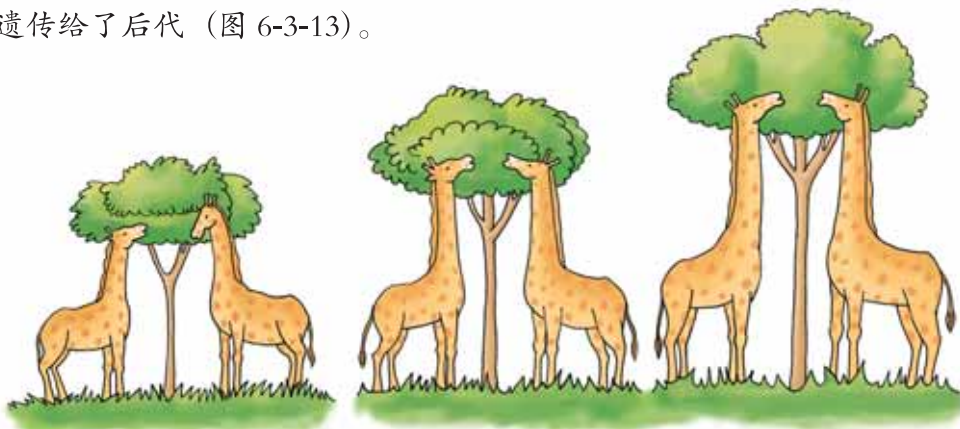


图 6-3-13 拉马克对长颈鹿长颈的解释

第二种解释：英国博物学家达尔文认为，原始长颈鹿的后代中有脖子长的和脖子短的变异，并且这些性状是可以遗传的。由于原始长颈鹿大量繁殖，较矮的树木和高树下面的叶子首先被吃光，脖子较短的个体生存下来的机会就很小，留下来的后代更少；而脖子较长的个体能够吃到高处的叶子，存活了下来，并且繁殖了后代。这种可遗传的长颈性状逐代积累，就有了今天的长颈鹿（图 6-3-14）。

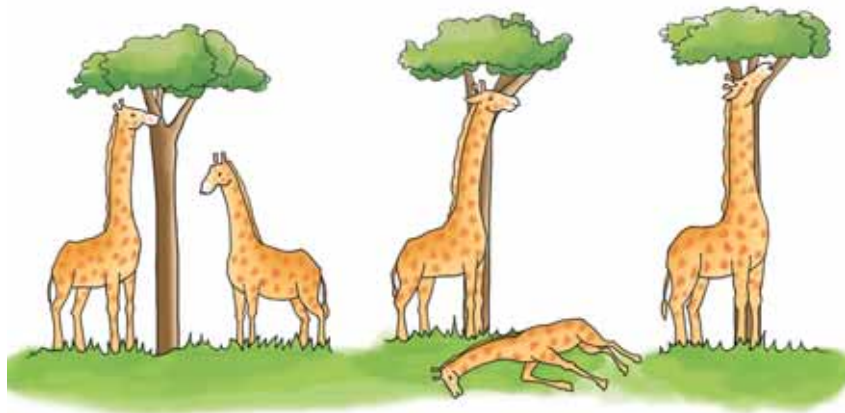


图 6-3-14 达尔文对长颈鹿长颈的解释

关于生物进化原因的解释，生物学家提出了各种各样的理论。法国博物学家拉马克（J. B. de Lamarck, 1744—1829）根据他在动植物学等方面的研究，创立了“用进废退学说”。其论点是：环境变化是物种变化的原因。环境变化了，生活在这个环境中的生物的某些器官由于经常使用而发达，某些器官则由于不用而退化，并且认为这些变化了的性状能够遗传下去。



图 6-3-15 达尔文

英国博物学家达尔文（C. R. Darwin, 1809—1882，图 6-3-15）提出了“自然选择学说”。其论点是：在自然界中，生物赖以生存的食物和空间都是非常有限的。任何生物要生存下去，都得为获得足够的食物和空间而进行生存竞争。在生存竞争的过程中，具有有利变异的个体，容易生存下去，并且繁殖后代，而具有不利变

异的个体则容易被淘汰，即适者生存，不适者被淘汰。达尔文的自然选择学说已普遍被人们所接受。

生物遗传、变异与环境因素的共同作用，导致了生物的进化。在生物的进化过程中，物种产生的可遗传的变异是内部因素；外界环境的变化是外部条件。自然选择决定着进化的方向，生物对环境的适应性是长期自然选择的结果。

达尔文的自然选择学说能够解释生物进化的原因，以及生物的多样性和适应性。但是，由于受当时科学发展水平的限制，对于遗传和变异的本质以及自然选择如何对可遗传变异起作用等问题，达尔文还不能作出科学的解释。后来，随着科学的发展，逐渐形成了以自然选择学说为基础的现代综合进化理论。今后人们对生物进化的认识将更加深入，更加清晰。

在生产和生活实践中，人们根据自己的需求和爱好，经过不断地选择和培育，形成了许多生物新品种。这个过程叫做人工选择。

目前，世界上的犬有 300 多个品种，它们都是古代狼经人们长期驯化、选育形成的。体型大而好斗的犬被选育成牧羊犬，速度快、嗅觉灵敏的犬被选育成猎犬，性格温和、靓丽可爱或憨态可掬的犬被选育成宠物犬(图 6-3-16)。



图 6-3-16 中外名犬

早在 4 000 年以前，野生甘蓝的某些类型就在欧洲被选育，经过人工选择逐渐形成了多种多样的品种：羽衣甘蓝(叶牡丹)、结球甘蓝(洋白菜、紫甘蓝)、球茎甘蓝(苤蓝)、花椰菜(菜花)和青花菜(西兰花)(图 6-3-17)。



羽衣甘蓝



结球甘蓝



球茎甘蓝



青花菜

图 6-3-17 多种多样的甘蓝



当堂练

1. 自然选择学说的创始人是 ()
 A. 拉马克 B. 达尔文 C. 孟德尔 D. 巴斯德
2. 将下列相关内容用线连接起来。

自然选择

杂交水稻

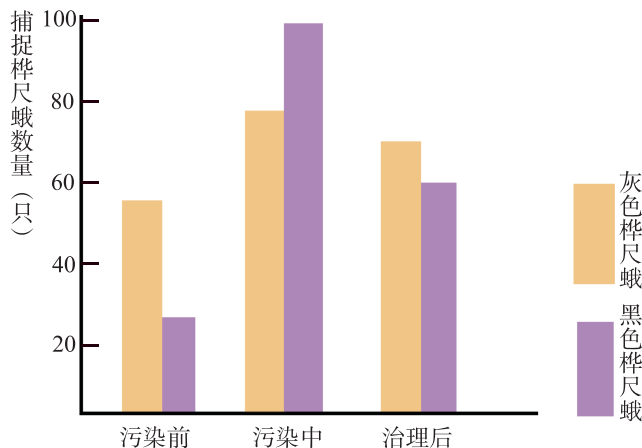
枯叶蝶的拟态

人工选择

抗药性很强的超级细菌

产奶量很高的奶牛

3. 在英国的某工业城市生活着一种桦尺蛾，它们有灰色和黑色两种，经常栖息在树干上。下图是生物学家在不同年代采样调查时的统计数据。根据图分析工业污染前后及污染得到治理后两种桦尺蛾数量变化的原因，并说出对生物进化起决定作用的因素。



工业污染前后及治理后桦尺蛾数量变化示意图



达尔文兰和蛾子的故事

1862年，在《物种起源》出版3年后，达尔文开始研究兰花。达尔文发现了一种原产于马达加斯加的奇异物种——彗星兰（达尔文兰），它有着十分细长的花距，花蜜深深地藏在长达29.2cm的细长花距底部。达尔文想，如此长的花距，昆虫需要多长的口器才够得着底部的花蜜？于是，他作出了一个大胆的预测：在马达加斯加肯定有一种巨蛾，其口器至少有25~28cm长。达尔文作出这一大胆预测后立即招来了同行们的嘲笑，但他却坚信自己的判断是正确的。令人惋惜的是，达尔文生前一直没有机会见到这种巨蛾。



彗星兰

1903年，人们在马达加斯加找到一种像小鸟一般大小的大型天蛾。它的口器长约25cm，完全够得着深藏在彗星兰花距底部的花蜜。这时候距离达尔文作出预测的时间已有41年，人们便将它命名为“预测”。



吸食彗星兰花蜜的长喙天蛾



长喙天蛾

第三节 人类的起源



身边事

走进动物园，同学们喜欢到猩猩馆参观，去看黑猩猩等类人猿。它们与我们人类是那么相似。尤其是参加表演的黑猩猩，穿上衣服后举手投足之间宛若人类的孩子一样活泼可爱。人类与类人猿有很近的亲缘关系吗？人类的祖先是誰呢？人类又是怎样起源和发展的？



人群中偶尔会出现身体长有长毛的人（图 6-3-18）、长有短尾的孩子（图 6-3-19）等等，这些现象表明人类的祖先可能是身披长毛、有尾的动物。黑猩猩不仅外形像人，在很多结构与功能上也与人类相似。



图 6-3-18 毛人



图 6-3-19 长尾巴的孩子



探究竟·资料分析

仔细观察图 6-3-20 和图 6-3-21，比较、分析黑猩猩和人在形态、结构上的相似与差异。思考黑猩猩与人类可能有怎样的亲缘关系。



略能直立行走



“手”能握物



骨盆细窄

图 6-3-20 黑猩猩的主要特征



图 6-3-21 人的主要特征

人类与黑猩猩在形态、结构和生理机能以及一些行为上有很多相似之处；DNA 检测结果表明，人类与黑猩猩之间的基因相似度大于 98.5%。这些都说明黑猩猩与现代人类有很近的亲缘关系。

人类与黑猩猩在行走方式、骨骼结构、手的功能等方面又具有很明显的差别。这是遗传物质的根本差异和环境选择的结果。

不论是化石、解剖学证据，还是新近发展的分子人类学、分子考古学的最新发现，都证明了现代类人猿与人类有较近的亲缘关系。

现代类人猿和人类的共同祖先是森林古猿。一般认为在距今 1 200 万年前，森林古猿广泛分布于非洲、亚洲、欧洲等地，尤其是非洲的热带丛林。后来，由于森林大量消失，生活在这里的一些古猿不得不由树栖生活转移到地面上生活，最终进化成人类；留在森林中的那部分古猿，进化成为现代类人猿。

人类的祖先来到空旷地面上生活后，逐渐能够使用树枝、石块等物体来取食和防御敌害。在这个过程中，古猿逐步由四肢行走转变为两足直立行走，前肢被解放出来，臂和手逐渐变得灵巧。这些变化为使用和制造工具创造了条件，为其他器官的演化奠定了基础。



探究竟·资料分析

观察图 6-3-22，分析南方古猿、能人、直立人和智人的头骨结构和生活方式之间的关系。尝试说出在人类发展过程中，引起头骨形状及脑容量发生变化的主要原因有哪些。

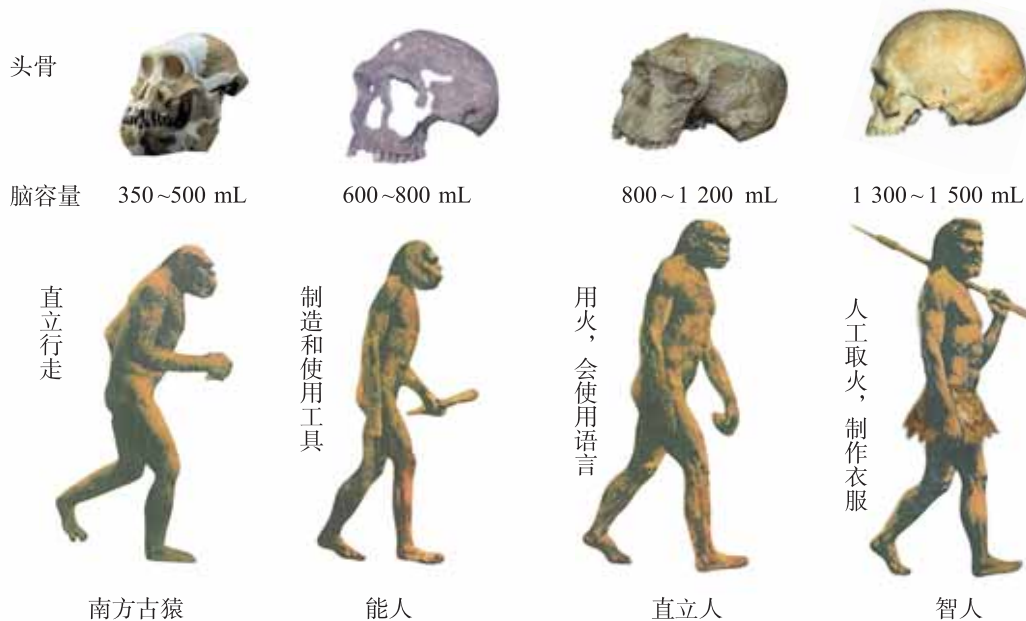


图 6-3-22 人类的起源与进化发展过程

从人类的进化发展过程来看，人的脑容量得到了空前的发展。直立行走使头部感官能接受更多的外界刺激；制造和使用工具使人类能获得更多种类的食物；火的使用使人类由生食到熟食提高了营养摄入；语言的产生与发展增进了



个体之间的交流，这些发展都促进了脑的发育。反过来，脑的发育进一步提高了人类制造和使用工具的能力以及语言能力，促进了人类社会的交流和发展。

目前，多数科学家认为人类的发展大致经历了四个阶段：南方古猿阶段、能人阶段、直立人阶段和智人阶段。但是，人们对人类进化过程某些环节的认识还存在很大的分歧和争议。随着研究的不断深入，我们还会有更进一步的发现和认识。

现在地球上主要生活着黄种人、白种人和黑种人。这些人种有着共同的祖先，应该相互关爱，共同建设美好的家园。

人类的进化没有停止。今后人类的进化不单纯是体质形态上的发展变化，更伴随着人类文明的不断进步。人类能与其他生物一起更好地共存和发展。



当堂练

1. 现代类人猿与人类的共同祖先是 ()
A. 黑猩猩 B. 大猩猩 C. 森林古猿 D. 长臂猿
2. 在人类的进化过程中，下列最先出现的变化是 ()
A. 使用工具 B. 直立行走 C. 大脑发达 D. 制造工具
3. 下列有关人类发展的四个阶段，按时间顺序叙述正确的是 ()
A. 南方古猿、直立人、能人、智人
B. 南方古猿、智人、直立人、能人
C. 南方古猿、能人、智人、直立人
D. 南方古猿、能人、直立人、智人



试试看

如果你所在的城市有自然博物馆、历史博物馆，那么你可以去了解曾经在这块土地上生活过的原始人类的生活。

北京猿人

在北京周口店镇龙骨山北坡的洞穴里，发现了世界著名的“北京猿人”（也叫北京人）化石。北京猿人属于直立人，生活在洞穴中。

从龙骨山洞穴里挖出了100多件猿人化石，分属于大约40个猿人。此外，还发现许多猿人使用过的工具（石器）、用火的遗迹和大批哺乳动物化石。这是迄今为止，世界上发现猿人化石材料最丰富的一处遗迹，是世界著名的人类文化遗产。



北京猿人头骨



北京猿人头像复原图

在发现的化石中，最引人注目的是6个头盖骨。北京猿人头盖骨的特征是前额低平，不像现代人那样高起；眼眶上缘有两个互相连接的粗大眉骨；脑壳很厚，大约比现代人要厚一倍。现代人的头盖骨是上部膨大、下部窄小，而北京猿人的则恰好相反。这说明北京猿人的脑较小，但比现代猿类的脑容量大。北京猿人的嘴巴向前伸。从这些头盖骨可以推测出他们的面貌，北京猿人像一只大猿，但又有若干人的特征。

北京猿人化石的发现填充了人类起源链条上的一个环节，为研究人类起源的历史掀开了新的一页。

第四章 现代生物技术

现代生物技术是当今最具活力的高科技之一，并在农业、食品、医药、环保和化工等领域中广泛应用，产生了巨大的社会效益和经济效益。



翻开报纸、打开电视、上网检索时常常会看到关于“转基因食品”、“人类基因组计划”、“克隆羊”、“克隆牛”等现代生物技术的报道。什么是转基因技术和克隆技术？转基因产物有什么特点？



探究竟·资料分析

阅读下面转基因番茄的资料，分析说明育成转基因番茄的基本原理。

1997年，我国科学家首次成功地培育出了转基因抗冻番茄。它是把生活在寒温带的一种名叫“美洲拟蝴蝶鱼”的抗冻基因提取出来，移植到番茄细胞的DNA上而育成的（图6-4-1）。番茄所带的抗冻基因和它的优良性状可以代代相传。这种番茄可在 -6°C 的环境中生存几个小时，成功地避开了北方晚秋凌晨低温的伤害，使北方人在冬天也能吃到当地大田里自然生长的新鲜番茄。

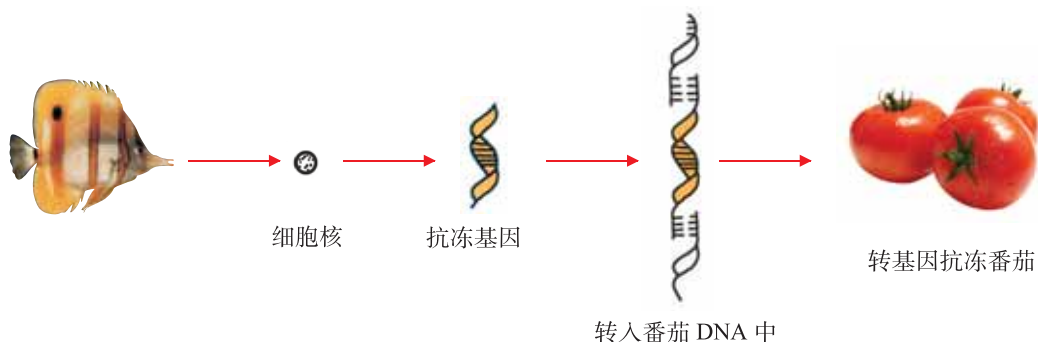


图 6-4-1 转基因抗冻番茄的育成示意图

从上述科学家的研究中可以发现，转基因技术（transgenic technique）的过程，首先是按照人们的愿望设计出生物蓝图，然后把所需要的基因从一种生物的细胞中提取出来，再导入另一种生物的细胞中，从而有目的地改造生物的遗

传特性，创造出符合人类需要的新品种。如转基因番茄、转基因鱼、转基因羊、转基因抗虫棉（图 6-4-2）、抗病毒烟草和抗除草剂大豆等。



图 6-4-2 转基因抗虫棉(左)与非转基因棉(右)

转基因与制药

利用转基因生物可以生产药物、疫苗、抗体等。优点是：投资少、成本低、效益高、无公害；生产的药物品种多、产量高、质量好。如利用大肠杆菌能在短时间内生产大量人胰岛素；利用烟草生产出多种有用的动物蛋白；利用转基因羊的乳汁生产人凝血因子；利用胡萝卜、番茄生产乙肝病毒抗体等。

转基因与可持续发展

在解决全球性的资源和生态环境问题，实现经济和社会的可持续发展过程中，转基因技术有着重要的作用。如利用转基因工程菌进行秸秆发酵生产燃料酒精；利用转基因微生物工程菌处理污水能力更强，且能回收重金属，有的还能降解农药 DDT；转基因固氮植物可减少氮肥的使用等。

转基因作物

利用转基因技术进行植物品种改良、新品种的培育，可提高作物产量、品质和抗耐性。如已培育出抗虫、抗旱、抗涝、抗寒、抗盐碱、抗倒伏、抗枯萎病和抗除草剂的转基因作物。在棉花、大豆、玉米等主要农作物上也得到了很好的应用，这对全球农业产生了一定的影响。

转基因技术的应用

克隆技术也是现代生物技术中的一部分。克隆，是从英文“clone”音译而来，指生物体通过无性繁殖形成与亲代基因型完全相同的后代的过程，包括克隆植物和克隆动物。



探究竞·资料分析

仔细阅读下面克隆奶牛的培育过程（图 6-4-3），分析育成克隆牛的基本原理。

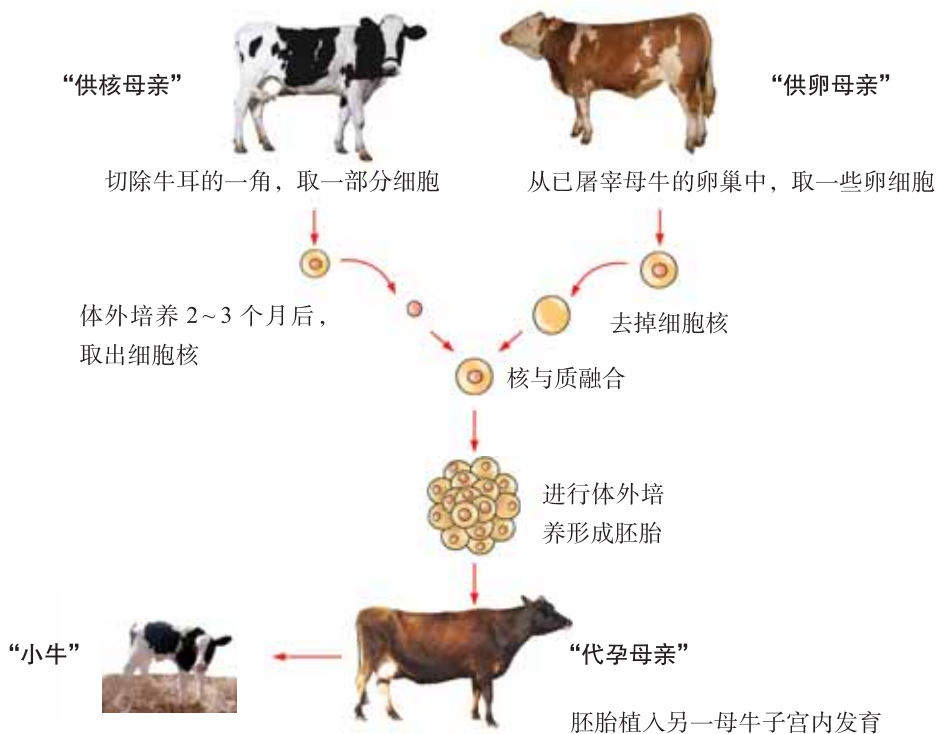


图 6-4-3 克隆牛的培育过程示意图

从科学家培育克隆奶牛的过程可以发现，克隆技术的基本过程是先提取供体细胞的细胞核，移植到去除了细胞核的卵细胞中，使两者融合为一，然后促使这一新细胞分裂、分化，发育成胚胎。当胚胎发育到一定程度后再植入到动物子宫中发育。利用克隆技术，2018 年 1 月，我国科学家成功培育出了克隆猴中中、华华（图 6-4-4），引起了世界的瞩目。



图 6-4-4 克隆猴中中、华华

克隆技术的成功，不仅证明已分化的动物细胞的细胞核仍具有指导完整发育过程的“全能性”，对人类进一步揭示生命现象的奥秘具有重大的理论意义，而且对物种的保存、挽救珍稀濒危动物提供了有效途径，在繁殖优良品种、防止家禽家畜良种退化、推进转基因动物研究、攻克遗传病、研制高水平新药、生产可供人体移植的器官等方面，具有广阔的应用前景。

现代生物技术（biotechnology）除包括以转基因技术为核心的基因工程、以克隆技术为核心的细胞工程外，还有发酵工程、蛋白质工程和酶工程。

近年来，我国现代生物技术发展迅猛，已经显现出巨大的社会效益和经济效益，正在越来越多地影响人们的生活和社会发展。

2015年，我国转基因抗虫棉的种植面积已达 $3.7 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ，约占全国棉花种植总面积的97%。棉花曾经是使用农药最严重的作物，转基因抗虫棉广泛种植后，杀虫剂的使用量已经下降了80%。

2016年，我国科学家利用动物细胞体外培养技术重建了组织工程人角膜内皮，并成功对猕猴进行了角膜移植。组织工程人角膜内皮有望作为捐献角膜的替代物，用于人角膜内皮异常疾病的临床治疗。



图 6-4-5 超级杂草

但是，任何新科技的诞生都具有两面性。生物技术的研究与应用可以为人类造福，同时也会引起一些人的担忧。人们关注的重点是转基因作物的环境安全性和转基因食品的安全性。环境安全即转基因植物是否会对环境构成威胁，转入的基因是否会从转基因植物的体内漂移到环境中，打破原有的生物种群间的动态平衡。

如带有抗除草剂基因的转基因作物一旦与其近缘野生种杂交，就可能产生带有抗除草剂基因的野生种“超级杂草”（图6-4-5）。转基因食品的安全性同样也是一个重要的问题。人们主要的担心是转入的外源基因或基因产物是否对人畜有毒。还必须关注基因歧视和克隆技术带来的伦理问题。因此各国政府都对利用转基因生物持慎重态度，并制定了一些法律、法规，只有经过长期监控证明各方面都安全了才能大规模应用推广。

科学技术只是工具和手段，功能的发挥取决于使用它的人。



当堂练

- 下列生物中，不属于转基因生物的是（ ）
 - 抗冻番茄
 - 抗虫棉花
 - “多莉”羊
 - 超级杂草
- 下列高科技成果中，根据转基因工程原理进行的是（ ）
 - 袁隆平利用杂交技术培育出超级水稻
 - 将苏云金杆菌的某些基因移植到棉花体内，培育出抗虫棉
 - 通过返回式卫星搭载种子培育出太空椒
 - 通过体细胞克隆技术培育出克隆牛
- 人血清白蛋白在临床上需求量很大。将人的血清白蛋白基因转入奶牛细胞中就可以利用牛的乳腺细胞得到血清白蛋白，大致过程如下图所示：



请回答：

图中母牛 B 属于（ ）

- 克隆牛
- 转基因牛
- 普通牛
- 杂交牛



试试看

对离你家最近的超市进行实地调查，了解转基因食品标识现状，写一篇短文。



人类基因组计划

2004年10月，人类基因草图公诸于世，这是一项巨大的科学成就。

人类细胞中有23对染色体，据科学家研究，上面大约有2.5万个基因，这些基因控制着人的生老病死。因此，要设法弄清楚基因的结构、在染色体上的位置以及突变形式，哪些基因与哪些疾病相关，然后“对因下药”。科学家从1990年10月1日开始，投入30亿美元，来测定人体细胞中基因的全部组成。美国、英国、法国、德国、日本和我国科学家共同参与了这项伟大的工程，取得了许多令人鼓舞的成绩。



在人类基因组计划的基础上，2008年，深圳华大基因研究院完成了中国首个人类基因组“炎黄一号”的测序，科学家在这一研究中详细比较了中国人与已有数据的白种人基因组的差异性，较全面地阐述了中国人基因组结构的特征。

人类基因组计划有重大的科学、经济和社会方面的价值，这些价值难以用金钱来衡量。该计划的实施，极大地促进了生命科学领域一系列基础研究的发展，阐明了人体的基因组成和作用，为疾病发生机理的研究、诊断和治疗提供了依据，在揭示人类发展史、基因治疗、基因工程药物研究、DNA鉴定等方面都有重要的作用。人类基因组研究的成果，带动了一批新兴技术产业。基因研究中发展起来的技术、数据库及生物学资源，还将推动农业和畜牧业、能源和环境等产业的发展。

单元小结

生物通过生殖产生新的个体，使得种族得以延续。生物的生殖方式多种多样，生物通过生殖以不同方式将遗传信息传递给后代。一些生物进行无性生殖，后代的遗传信息来自同一亲本；多数生物进行有性生殖，后代的遗传信息来自双亲。不同动物发育的方式可能不同。有些动物的幼体与成体形态相似，有些动物的幼体与成体形态差别很大。人类的生殖是通过男、女生殖系统完成的，也属于有性生殖。

DNA 是主要的遗传物质。基因是包含遗传信息的 DNA 片段，它们位于染色体上。遗传性状是由基因控制的，基因携带的遗传信息是可以改变的。每种生物的细胞内都含有一定数目的染色体，染色体数目的相对稳定对生物的遗传具有重要意义。

生物在繁衍过程中会产生许多变异。对生物个体来说，有的变异是有利的，有的变异是有害的，许多变异是中性的。变异对于每个物种都是非常重要的，正是因为能够产生变异，生物才能适应不断变化的环境，得以生存和发展。

地球上生命的发展，经历了一个从无到有、从简单到复杂、从低等到高等的过程。达尔文提出了自然选择学说解释生物进化的原因。他认为生物进化主要是通过变异和自然选择来实现的，即适者生存、不适者被淘汰。生物的遗传变异和环境因素的共同作用，导致了生物的进化。脊椎动物的出现，使生命的发展历史达到了高级阶段。人类的出现更使地球的发展历史开始迈进崭新的时代。

近些年来，现代生物技术（转基因和克隆哺乳动物等）发展迅猛，对人类进一步揭示生命现象的奥秘具有重大的理论意义，具有广阔的应用前景，已经显现出巨大的社会效益和经济效益，正在越来越多地影响人类的和社会生活和社会发展。

第七单元 生物与环境

蓝色的天空、浩瀚的海洋、秀美的山川、广袤的原野，这是包括人类在内所有生物的家园。在这个家园中，每种生物都在一定的环境中生活，并适应和影响环境，生物的世代繁衍，使生物圈充满了生机和活力。

千差万别的生态环境，造就了多种多样的生态系统。人是生物圈中的一员，对生态系统的稳定和发展有着极大的影响力，保护生物圈就是保护我们人类自己。让我们都来关爱身边的生态环境，共同营造美好家园！



第一章 生物与环境的关系

地球上的环境条件千差万别，但无论是在冰雪覆盖的极地，还是在烈日炎炎的热带，也无论是在高山、海洋还是森林、湖泊，到处都有生物的存在。生物与环境之间有着密切的关系。



河北少年儿童出版社

第一节 环境对生物的影响

每种生物都生活在一定的自然环境中，依赖环境生存，并受环境的影响和制约。环境中影响生物的形态、生理和分布等的因素，叫做生态因素，包括非生物因素和生物因素。

一、非生物因素对生物的影响



身边事

“橘生淮南则为橘，橘生淮北则为枳”。香蕉、橘子、芒果、菠萝等果树生长在南方，而苹果、梨、山楂、柿子等果树则生长在北方。那么，环境中有哪些因素影响生物的生活呢？



探究竟·探究

探究环境对鼠妇生活的影响

1. 提出问题

阅读下面的文字，你能从情境中发现并提出什么问题吗？

庭院的角落里堆放着一些砖石瓦块。当我们翻动砖瓦时，常常会见到一些鼠妇（俗称潮虫）在爬动（图 7-1-1）。搬开砖瓦后，鼠妇就迅速爬到其他砖瓦下面去了。



图 7-1-1 鼠妇

2. 作出假设

_____。

3. 设计实验

分组设计实验方案（包括实验材料、用具、方法步骤等）。

4. 完成实验

注意观察，把实验数据记录在自己设计的表格里，并计算其平均值。

5. 得出结论

影响鼠妇分布的主要环境因素是：_____。

注意

做完实验后，别忘了把鼠妇放回适合它们生存的自然环境中。

影响鼠妇生活的环境因素有光、水（湿度）、温度、空气等。

没有阳光，绿色植物就不能进行光合作用，也就不能生存。光的强弱影响植物的分布。喜光植物，如槐、柳、向日葵、油菜（图 7-1-2）等，适宜生长在阳光充足的地方；喜阴植物，如三七（图 7-1-3）、人参等，在密林下层的阴暗处才长得好。光也会影响动物的活动，动物有昼行性动物和夜行性动物之分。例如，家鸽、燕子等白天活动，猫头鹰、蝙蝠等夜间活动。



图 7-1-2 喜光植物——油菜



图 7-1-3 喜阴植物——三七

一切生物的生活都离不开水，没有水就没有生命。水是水生生物的生活环境。年降雨量的多少影响生物的分布。例如，在干旱沙漠地区，只有少数耐旱的动植物生存（图 7-1-4），而在雨量充沛的热带雨林地区（如海南），却森林茂密，动植物种类繁多（图 7-1-5）。水质的好与坏也直接影响水生生物的生活和生存。

每种生物都有它生活的适宜温度（图 7-1-6 和图 7-1-7），温度过高或过低



图 7-1-4 沙漠中的植物稀少



图 7-1-5 热带雨林地区植物繁茂



图 7-1-6 北极驯鹿适宜生活在寒冷地区



图 7-1-7 大象和斑马适宜生活在炎热地区

都会使生物无法正常生活，甚至死亡。温度与生物的分布有密切关系。如苹果、梨等果树不宜在热带地区栽种；香蕉、菠萝等则不宜在寒带地区栽种。温度影响动物的生活习性。例如，一些变温动物在冬天冬眠。

空气的质量影响生物的生活和生存。在空气污染严重的地区，植物往往不能很好地生长，甚至不能存活。例如，在空气中含有较多氯气的化工厂附近，植物的叶子会受到明显伤害（图 7-1-8）。



图 7-1-8 受到空气中氯气伤害的叶片

在农业、林业、畜牧、水产等的生产上，经常会使用到控制非生物因素的方法。例如，塑料大棚技术就是控制温度和水等非生物因素，使本应夏熟的瓜果和蔬菜在冬季生长结实，使南方的品种在北方落户，使人们一年四季都能吃到新鲜果菜。通过控制光照长短，培育反季节花卉，使本应秋、冬季开花的花卉（如菊花），在春、夏季开花；使本应春、夏季开花的花卉（如牡丹），在秋、冬季开花，从而大大提高花卉的观赏价值和经济价值。再比如，通过控制光照时间可以提高鸡的产蛋率；通过控制温度人工培育虾、蟹的幼苗等。



亲自做

调查非生物因素对生物的影响

在选定的场所（可以是一片草地、一块农田或一个池塘等），分组进行调查。选择几种生物，观察环境中的非生物因素对它们的生活有什么影响。



当堂练

1. 把下列现象与密切相关的非生物因素用线连接起来。

采集人参要到森林深处	温度
沙漠植物一般叶小、根长	空气
北极狐比非洲沙狐的耳朵小很多	水
阴雨天，鱼儿常把头露出水面	阳光

2. 调查某海滨藻类分布发现，海湾浅水处生长绿藻，稍处长着褐藻，再深处主要生长红藻。你认为影响海洋藻类分布的主要因素是（ ）

A. 阳光 B. 空气 C. 水温 D. 水质

3. 下列语句描述的现象，不属于非生物因素对生物影响的是（ ）

A. 春江水暖鸭先知 B. 葵花朵朵向太阳
C. 大树底下好乘凉 D. 春风又绿江南岸

炎热对沙漠动物的影响

沙漠夏季白天的空气温度常常高达 40°C ，沙子的温度可达 70°C ，对于沙漠动物来说，最重要的问题之一就是不要死于过热的温度。千百万年来，生活在炎热环境中的沙漠动物形成了多种适应炎热的生活习性和特殊的形态结构。

蛇和蜥蜴白天栖息在沙土下，钻到沙土层里避暑。它们的头部形成了专门的皮褶，保护眼睛和呼吸道避免沙粒侵入。许多啮齿类动物和无脊椎动物能挖很深的洞穴，洞穴里的温度比较适宜它们生存。蝎子和蚂蚁白天在洞穴里避热，黄昏出来觅食。

在阿拉伯半岛和北非沙漠里栖息着一种小型狐狸——沙狐。它们白天在有多个出口的洞穴里睡觉，夜间则走出洞口寻找猎物。这种动物生性机灵，跑得



沙狐

很快，一遇危险就迅速藏到沙土中。长有硕大耳朵是这种沙漠狐狸的突出特点。成年沙狐身长 40cm ，体重 1.5kg 左右，而它的耳朵却长达 15cm 。大耳朵使其在夜间可以听到细微的沙声，便于捕捉小鸟、蜥蜴和蝗虫等；同时，由于耳朵的面积大，血管网又很发达，可以出色地代行散热器的功能。



蜥蜴



二、生物因素对生物的影响



身边事

两只公鸡打斗，小鸟捕食昆虫，菟丝子缠绕在其他植物上，这些都是常见的、发生在生物个体之间的现象。那么，生物个体之间都有什么样的关系呢？



自然界中的每一种生物，都受到周围生物的影响。在这些生物中既有同种的，也有不同种的。同种生物之间的关系叫种内关系，不同种生物之间的关系叫种间关系。



探究竟·调查

调查当地环境中生物之间的关系

1. 根据当地情况，确定调查地点。可以选择学校附近的一片草地、一个池塘、一块农田或一片树林。
2. 分组讨论并制订调查计划，包括调查路线、方法、注意事项等。
3. 观察环境中有哪些生物，并把它们的名称记录下来。
4. 观察你所见到的生物，分析同种生物之间有什么关系，不同种生物之间又有什么关系。

同种生物个体之间因争夺食物、空间、配偶等发生的斗争，叫做种内斗争。例如，在没有其他鱼类的情况下，鲈鱼的成鱼就以幼鱼为食；池塘里的蝌蚪密度过大时，蝌蚪能从肠道排出有毒物质，使幼小蝌蚪的死亡率升高等。同种个体之间通过互相合作和帮助，有利于防御伤害、获取食物及保证种族生存和延续，这种关系叫做种内互助。例如，一群蚂蚁通力搬运食物（图 7-1-9）；成群的狼可以捕到比它们身体还大的动物等。



图 7-1-9 蚂蚁齐心协力把食物搬回蚁穴

一种生物以另一种生物为食，叫做捕食关系。例如，草食动物以某些植物为食，肉食动物以某些草食动物为食（图 7-1-10）等。

两种生物生活在一起，会争夺生存条件（阳光、水、空间等）或生活资源（营养、食物等），从而发生相互排斥的现象，叫做竞争关系。例如，桃树的根能分泌一种叫扁桃甙的化学物质，抑制其他植株生长；一些灌木能在它周围的土壤中释放有毒或有害的化学物质，阻止杂草在其周围生长；一些杂草与农作物争夺水、肥和空间（图 7-1-11）。



图 7-1-10 猎豹捕食羚羊



图 7-1-11 杂草与作物争夺水、肥和空间

一种生物寄居在另一种生物的体内或体表，从那里吸取营养来维持生活，叫做寄生关系。例如，蛔虫、绦虫寄生在其他动物体内；虱和蚤寄生在其他动物的体表；菟丝子寄生在豆科植物上（图 7-1-12）等。

两种生物生活在一起，互相依赖，彼此有利，叫做共生关系。例如，根瘤

菌与大豆植物共生（图 7-1-13）。豆科植物通过光合作用制造的有机物，一部分供给根瘤菌；根瘤菌通过生物固氮，供给豆科植物氮肥。



图 7-1-12 菟丝子寄生在豆科植物上



图 7-1-13 大豆植物根上的根瘤

种内斗争、种内互助属于种内关系，捕食、竞争、寄生、共生等都属于种间关系。

在农业生产上已广泛利用生物之间的捕食和寄生等关系进行生物防治。简单地说，生物防治就是利用天敌控制植物害虫的方法。例如，赤眼蜂幼虫能寄生在松毛虫和棉红铃虫的卵内，使其无法孵化（图 7-1-14）；利用七星瓢虫消灭田里的蚜虫（图 7-1-15）等。生物防治的最大优点是不污染环境。



图 7-1-14 赤眼蜂从寄生动物的卵中孵出



图 7-1-15 七星瓢虫吃蚜虫



当堂练

- “仓充鼠雀喜，草尽狐兔愁。”从生态学上看，它说明的是（
 A. 非生物因素对生物的影响 B. 生物因素对生物的影响
 C. 生物因素对非生物的影响 D. 非生物因素对非生物的影响
- 把下列物种与它们存在的关系用线连接起来。

稗草与水稻	捕食
兔与草	竞争
小丑鱼与海葵	寄生
小狗与跳蚤	共生

- 阅读资料并回答问题。

“1976年，西班牙从美国引进5万只蟹苗，放养在一条河的三角洲。几年后，繁殖到几亿只，而当地每年最多只能捕400万只供人食用。螃蟹主要吃水中的鱼虾，还要吃些水草、浮游生物和稻苗。鱼太少了，鸟没有吃的，也不在这里停留了。”

- (1) 蟹苗为什么几年就能繁殖到几亿只？
- (2) 资料中的螃蟹与水草、水草与稻苗、鸟与螃蟹之间是什么关系？



开眼界

天鹅、猫头鹰、旅鼠、北极狐之间的故事



猫头鹰

不同种类动物之间的相互关系是相当微妙的。天鹅、猫头鹰、旅鼠、北极狐之间的故事就非常有趣。每年的春季，成千上万只白天鹅返回北极地带的弗兰格尔岛，它们在这片故土上孵卵、养育自己的后代。庞大鸟群

的领地面积只有几千平方米，因而在栖息地经常发生争夺生存空间的争斗。

斗争失败的白天鹅“夫妇”找不到自己安家之地时，只好把家随便安顿在某个地方，而北极狐则乘机袭击白天鹅的后代。然而，猫头鹰却是小天鹅的保护伞，因为猫头鹰主要以旅鼠为食，常与喜欢捕食旅鼠的北极狐争夺食物。猫头鹰先于天鹅筑巢，并严密监视着北极狐，不允许北极狐接近自己的巢穴。“落难的天鹅”就借助猫头鹰的保护，无所畏惧地栖息在猫头鹰的巢旁，与猫头鹰共栖，猫头鹰从来也不碰自己的小天鹅邻居。



天鹅

有些年份，旅鼠的数量急剧下降，大荒之年里极地猫头鹰不再筑巢，因而流离失所的白天鹅也就难免受到北极狐的进犯了。

第二节 生物对环境的适应和影响

北极熊、北极狐、企鹅等动物生活在寒冷的环境中，而河马、非洲象、角马等动物却生活在炎热的环境中。如果把它们的生活环境对调一下，它们都不能很好地生活。生物与环境之间有什么关系？



探究竟·资料分析

阅读图 7-1-16 和下面的文字，想一想，奇特的瓶子树有哪些特征与生活环境相适应？

瓶子树原产南美洲的巴西。巴西北部的亚马孙河流域，炎热多雨，为热带雨林区；南部和东部，一年之中旱季较长，土壤非常干燥，为稀树草原带。处在热带雨林和稀树草原之间的地带，一年里既有雨季，又有旱季，只是雨



图 7-1-16 瓶子树

季较短。瓶子树就生活在这个中间地带。它在旱季落叶，在雨季萌出少量的新叶；它的根系特别发达，在雨季到来以后，大量地吸收水分，一般一棵大树可以贮水 2t 之多，犹如一座绿色的水塔。

瓶子树的形态结构和生活习性与它生长在雨季短、干旱时间长的生活环境相适应。现存的每一种生物，都具有与其生活环境相适应的形态结构和生活习性。

适应具有普遍性。拟态和保护色就是生物适应环境的表现。拟态是某些生物在进化过程中形成的外表形状或色泽斑，与其他生物或非生物异常相似的状态。例如，枯叶蝶双翅合拢时像枯叶（图 7-1-17），竹节虫身体像竹节（图 7-1-18）。保护色是动物适应栖息环境而具有的与环境色彩相似的体色。例如，雷鸟的羽毛夏季为棕褐色，冬季变成白色（图 7-1-19）。拟态和保护色是生物长期进化的结果，它有利于生物保护自己、逃避敌害。



图 7-1-17 枯叶蝶的拟态



图 7-1-18 竹节虫的拟态



夏季



冬季

图 7-1-19 雷鸟的保护色

适应还具有相对性。生物对环境的适应只是在一定程度上的适应，并不是绝对的、完全的适应。

生物能够在一定程度上适应环境，那么，生物的生活是否会影响环境呢？



探究竞·实验

测量不同植被下环境的温度和湿度

实验目的

测量不同植被下环境的温度和湿度，认识生物的生活对环境的影响。

材料用具

干湿计，手表，伞或其他遮阳物。

方法步骤

1. 各小组预先考察好合适的测量地点，包括裸地、草地以及灌木丛或树林（各测量点的面积不能太小）。熟悉去测量点的路线。

2. 各组分别于上午、中午和下午对测量点进行实测，要防止阳光直射干湿计。



干湿计

	裸地			草地			灌木丛		
时间									
温度									
湿度									

3. 测量结束后，分别在两张坐标图上把三个测量点观测的空气温度和湿度绘成曲线。

4. 结论：_____。

思考讨论

1. 为什么每个观测点要在上午、中午和下午测量三次，每一次又要取三个数据的平均值？

2. 怎样测量才能使测得的数值更准确？

在同一时间段对裸地、草地和灌木丛的温度和湿度进行测量，测得的结果是不同的，这是由于植被对环境影响造成的，说明生物的生活影响环境。

每种生物都离不开它们的生活环境，同时又能适应、影响和改变环境。例如，鼠对农作物、森林、草原有破坏作用；蚯蚓以腐烂树叶和泥土为食，可以疏松土壤，提高土壤通气和吸水能力，排泄物能增加土壤肥力；蜣螂（俗称屎壳郎），可以清除草原上堆积的动物粪便，从而改良土壤，保护草场（图 7-1-20）。由此可见，生物与环境相互依赖、相互影响。



图 7-1-20 蜣螂

当堂练

1. 下面是昆虫学家做的一个实验：第一组，取 40 只蝗虫，放到与其体色一致的背景中，然后放入 3 只鸡，1 min 内蝗虫被吃掉 6 只。第二组，取 40 只蝗虫，放到与其体色不一致的背景中，然后放入 3 只鸡，1 min 内蝗虫全部被吃掉。以上实验说明了什么？

2. 下图中的三种生物对环境有哪些适应性特征？这些适应性特征对它们的生活有什么意义？



骆驼刺



白鹭



海南坡鹿

3. 下列生物现象中，不属于拟态的是（ ）
- A. 高冠角蝉停栖在树枝上的样子，很像一截枯树杈
 - B. 绿色的青蛙浮在池塘浮萍中，很难被昆虫发现
 - C. 某些蝇类和蛾类模仿黄蜂的形态，鸟类不敢贸然捕食
 - D. 木叶虫趴在树上酷似一片叶子，混在树叶之中，骗过鸟类

开眼界

北极熊对环境的适应

北极熊生活在北极，它们把家安在北冰洋周围的浮冰和岛屿上。北极熊在熊科动物家族中属于肉食动物，98%的食物都是肉类。它们主要捕食海豹，特别是环斑海豹；也捕捉海象、白鲸、海鸟、鱼类、小型哺乳动物；有时还会打扫腐肉。北极熊也是唯一一种会主动攻击人类的熊。敏锐的嗅觉是北极熊寻找猎物的利器，据说它可以闻到3 km以外燃烧动物脂肪散发出的美味。



北极熊

北极熊是白色的，这是它对冰天雪地生活环境的适应。北极熊的毛非常特别，每一根都是中空的小管子。这些小管子非常重要，是北极熊收集热量的天然工具。这一根根毛管能使紫外线沿着管芯通过，把照射在它身上的阳光，包括紫外线，几乎全部吸收进去。有了它，北极熊才能抵御北极的严寒。

北极熊的皮肤是黑色的，从它们的鼻头、爪垫、嘴唇以及眼睛四周的黑皮肤上就能看见皮肤的原貌。黑色的皮肤有助于吸收热量。另外，北极熊皮肤下面厚厚的脂肪层可以进一步把严寒隔绝在身体外面。

第二章 生态系统

在生机盎然的地球上，每种生物，无论是植物、动物还是微生物，都生活在各自特定的环境中。通过能量、物质的交换，利用环境资源建造自己，使物种不断繁衍。

河北少儿出版社



第一节 生态系统的组成和类型

在一定地域内，生物与环境所形成的统一整体，叫做生态系统。地球上无数大大小小的生态系统。一个池塘、一块草地、一片森林、一块农田、一座山岭、一条河流都可以看作是一个生态系统。那么，生态系统是怎样组成的？又分为哪些类型？



探究竞·调查

调查生态系统的组成

1. 全班同学分成若干组（可 5~10 人一组），每组选出一名组长。组长带领本组成员选择调查的生态系统（可以是校园内的一定范围；也可以在校园附近确定一片树林、草地、池塘、耕地或小区等）。
2. 找出生态系统中的非生物部分和生物部分，并填入下表。

生态系统调查表

非生物部分	生物部分		
	植物	动物	微生物（大型真菌）

任何一个生态系统，都是由生物部分和非生物部分组成的。在生物部分中，能利用太阳能进行光合作用，把无机物制成有机物，并把能量贮存起来的生物叫生产者，主要指绿色植物。直接或间接以生产者为食的各种动物叫消费者。以分解有机物为生，靠分解动植物遗体和废物取得能量的生物叫分解者，主要指细菌和真菌。生态系统中的非生物部分主要包括光、温度、空气、水等。

地球上的生态环境千差万别，所以生态系统也多种多样，一般可以分为森林生态系统（图 7-2-1）、草原生态系统（图 7-2-2）、海洋生态系统（图 7-2-3）、湿地生态系统（图 7-2-4）、农田生态系统（图 7-2-5）、城市生态系统（图 7-2-6）等类型。



图 7-2-1 森林生态系统

森林多分布在湿润地区，动物种类繁多，多营树栖和攀缘生活。森林在改善生态环境、涵养水源、保持水土方面起着重要作用，有“绿色水库”之称。



图 7-2-2 草原生态系统

草原分布在干旱地区，以草本植物为主，多数动物具有挖洞或快速奔跑的行为特点。草原是畜牧业的生产基地，能调节气候、防风固沙。



图 7-2-3 海洋生态系统

海洋动植物种类丰富，结构稳定。海洋植物比较简单，以孢子植物占优势，主要是各种藻类。多数海洋植物是浮游的或漂浮的。



图 7-2-4 湿地生态系统

湿地包括沼泽地、湖泊、河流、滩涂、水库等多种类型，自然资源丰富，被称为“地球之肾”、“物种贮存库”、“气候调节器”。



图 7-2-5 农田生态系统

农田生态系统的特点是人起关键作用，农作物是生态系统的主要成员，动植物种类较少。在一定程度上是受人为控制的生态系统。



图 7-2-6 城市生态系统

城市中人起支配作用，所需大部分能量和物质要从其他生态系统输入，生产和生活中产生的垃圾必须输送到其他生态系统，因此具有很大的依赖性。



当堂练

1. 通过调查某森林生态系统,发现地下有腐生细菌,地面有蘑菇、草、灌木和乔木,地上有蝗虫、鸟、野兔、鹰等动物。

- (1) 说出这个生态系统中的生产者、消费者和分解者。
- (2) 影响这个生态系统的非生物因素有哪些?

2. 判断下列说法是否正确。

- (1) 生产者就是指乔木和灌木。
- (2) 消费者是直接以生产者为食的动物。
- (3) 分解者主要指细菌和真菌。
- (4) 家庭菜地面积太小,不能称为一个生态系统。
- (5) 地球上的海洋连成片,是一个海洋生态系统。

3. 把生态系统的名称与相应的主要特征用线连接起来。

动植物资源丰富,植物主要是藻类

自然资源丰富,称为“地球之肾”

动植物种类较少,似人工生态系统

以草本植物为主,动物多善于奔跑

人起支配作用,系统有很大依赖性

生物种类繁多,有“绿色水库”之称

森林生态系统

草原生态系统

海洋生态系统

湿地生态系统

农田生态系统

城市生态系统



试试看

制作生态瓶

取一个大约 2 L 容量、有盖子的无色透明广口玻璃瓶,注入 4/5 容量的池塘水(或存放 3~5 天的自来水),放入新鲜的金鱼藻 3~4 棵,小鱼 2 条,螺蛳 2 只,盖紧瓶盖。把生态瓶放在有较强散射光的地方,避免阳光直射,每天注意观察瓶内动植物的生活情况,并做好记录。



自制生态瓶



用细菌降解农药

20世纪，化学农药广泛使用，在防治病虫害、提高农作物产量方面发挥了极其重要的作用。但农药的副作用也相当严重，杀菌和消灭害虫只消耗了其中的20%，其余80%则残留在农作物果实的表面和土壤中，造成环境污染，影响人体健康。

为了消除农药残留，科学家经过多年的研究，终于找到了一种能降解某些化学农药的细菌。这种生物降解菌最早是在土壤里发现的。科学家把它喷洒在水稻的植株上，待水稻成熟后，再分别提取两种稻米化验，喷洒降解菌的稻米几乎测不出农药。

虽然生物降解菌有如此神奇的功效，但从实验室到推广应用，形成规模化和产业化，还要经历漫长的过程，我们期待这种生物降解菌早日在大田中应用。



为大白菜喷洒生物降解菌



第二节 食物链和食物网

俗话说：“大鱼吃小鱼，小鱼吃虾米。”这句话反映了生物之间普遍存在捕食与被捕食的关系。那么，在一个生态系统中，各种生物由于食物关系会形成怎样的联系呢？



探究竟·资料分析

下图是某一温带草原生态系统中的主要生物。分析图中各种生物间的捕食关系。把捕食者与被捕食者用箭头连接起来，箭头由被捕食者指向捕食者，看看连线呈什么形状。



在生态系统中，各种生物之间由于食物关系而形成的一种联系，叫做食物链。例如，草→兔→狐就是一条食物链。食物链的起始环节是生产者。生态系统中的生物种类越复杂，个体数量越庞大，其中的食物链就越多，彼此之间的联系也就越复杂。在一个生态系统中，许多食物链彼此交错相互连接的复杂营养关系，叫做食物网（图 7-2-7）。

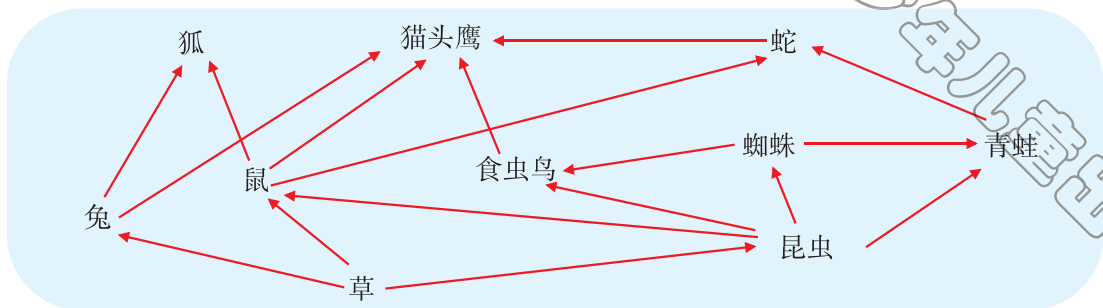


图 7-2-7 温带草原生态系统食物网

生态系统中的环境和各种生物的数量及所占的比例，能够在较长时间内保持相对稳定。生态系统具有一定的自我调节能力，但这种调节能力是有一定限度的，如果外界干扰超过了这个限度，生态系统就会遭到破坏。

生态系统中的生物都不是孤立存在的，它们通过食物网维持着生态系统的稳定。

物质循环和能量流动是生态系统的主要功能。在生态系统中，生产者通过光合作用把太阳能（光能）转化为化学能，然后通过食物链（网）传给消费者、分解者，在这个过程中进行着物质循环和能量流动。

物质循环是指组成生物体的碳、氢、氧、氮等元素在生态系统中进行着从无机环境到生物体，又从生物体到无机环境的循环运动。例如，碳通过光合作用进入生态系统中的生产者，然后又传给消费者和分解者，经分解者的分解作用和生物的呼吸作用，又回到生态系统的环境中（图 7-2-8）。

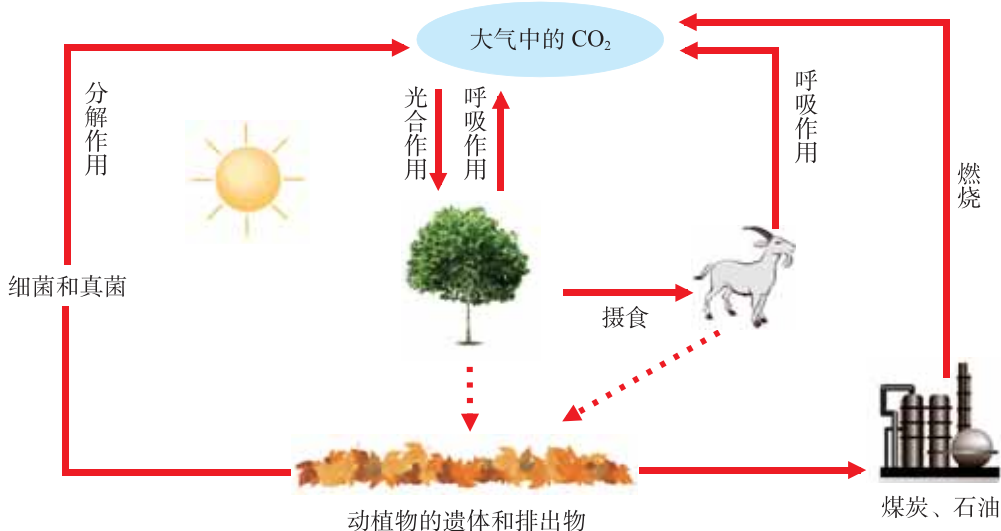


图 7-2-8 生态系统物质循环示意图

能量流动的特点是单向流动和逐级递减。能量最初来源于太阳能（图 7-2-9）。

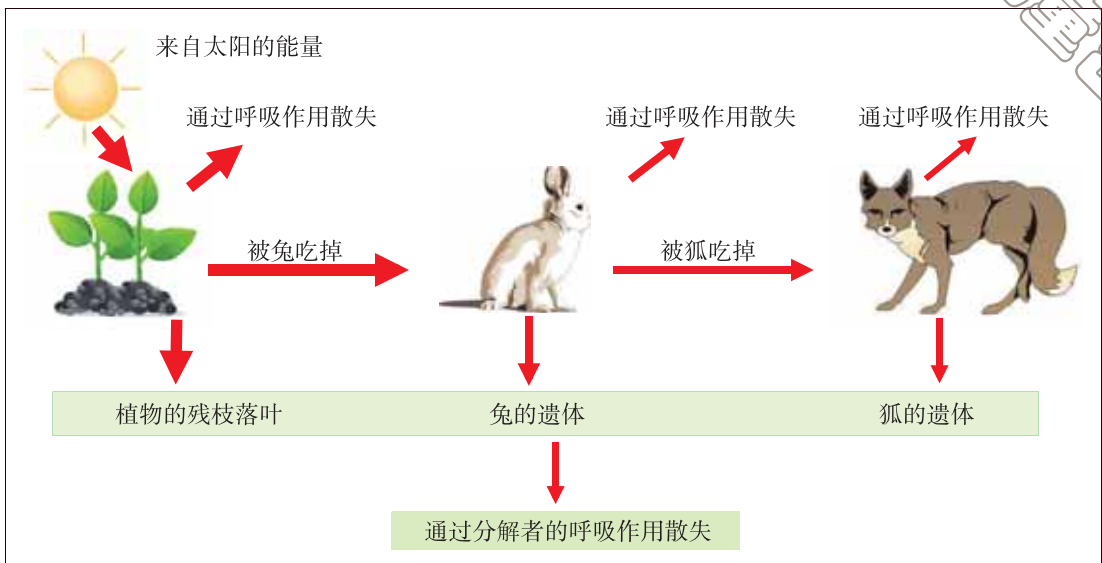


图 7-2-9 生态系统能量流动示意图

一些有毒物质，如铅、铝、汞、铜等重金属和双对氯苯基三氯乙烷（DDT）等，一旦进入生态系统，就容易被生物体吸收而不容易被排出。它们沿着食物链越积越多，越是处于较高营养级的生物体内，有毒物质的浓度就越高，这种现象叫有毒物质的富集（图 7-2-10）。当有毒物质积累到一定量时，会危害生态系统中的许多生物，最终威胁人类。

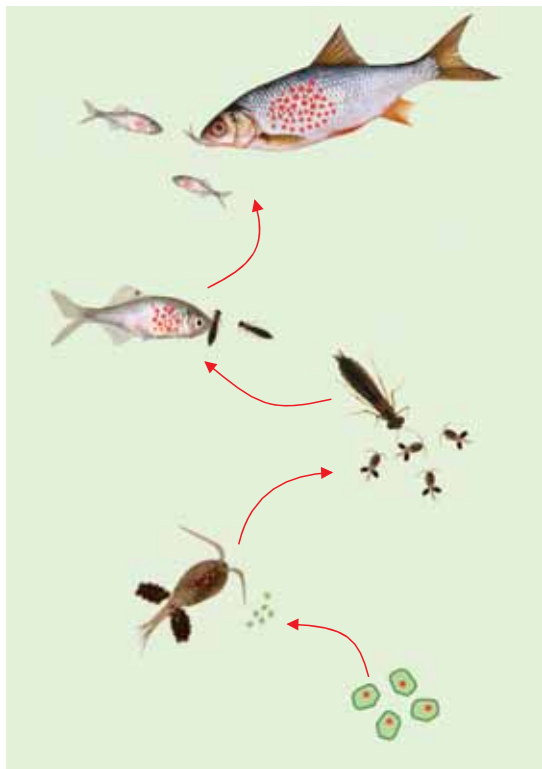


图 7-2-10 有毒物质的富集
(图中的红点代表有毒物质)



当堂练

1. 分析 88 页当堂练第 3 题的资料，回答下列问题：

(1) 螃蟹的引入对原来生态系统有什么影响？

(2) 就生态系统中的草、浮游生物、鱼虾、螃蟹、鸟等生物，写出它们的食物链。

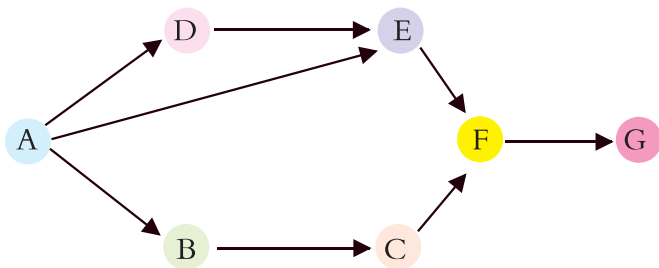
(3) 大部分鱼虾被螃蟹吃掉后，螃蟹的数量可能会有什么变化？草和浮游生物的数量可能会发生怎样的变化？

(4) 你认为怎样才能使这个生态系统稳定下来？

2. 下列关于生态系统中物质和能量的叙述，正确的是 ()

- A. 能量和物质都能完全循环 B. 物质循环，部分能量向下传递
C. 能量和物质都完全消失 D. 能量循环，大多数物质消失了

3. 下图中每一个字母代表一种生物。分析回答：



(1) 图中共有_____条食物链。

(2) 生产者是_____，B 和 C 之间是_____关系，B 和 D 之间可能有_____关系。

(3) 除图中已经出现的成分外，生态系统的成分还有_____和_____。

(4) 如果 A 吸收了有毒物质，_____体内有毒物质浓度最高。

外来物种入侵

外来物种在自然和半自然的生态系统和生境中建立的种群，改变和危害了本地生物多样性的时候，它就是一个外来入侵种，它造成的危害就是外来物种入侵。

外来物种入侵，主要对生物多样性造成影响，特别是侵占了本地物种的生存空间，造成本地物种死亡和濒危。

有意无意的放生，加剧了外来物种的入侵。在一个地方显得温顺无害的物种，到了另一个地方，换了一种生存环境，就有可能因没有天敌而大肆泛滥。盲目放生容易造成外来物种对本地物种的侵略，破坏当地的生态环境。

我国是受外来物种危害最严重的国家之一。水葫芦是我们熟知的物种入侵的例子，它看起来只是一束普通的紫色鲜花，但近几年这种浮生植物已经泛滥成灾，被称为“绿色污染元凶”。又如 20 世纪 60 年代，为了防浪护堤，保护滩涂，我国引进了大米草（互花米草），但是它现在疯长，导致滩涂生态失衡、航道淤塞、海洋生物窒息致死，因而被称为“害人草”。原产于亚马孙河等流域的食人鲳，又名食人鱼，具有锋利、咬力巨大的牙齿以及疯狂的食肉欲，它们经常成群攻击水中猎物，被称为“水中狼族”。因我国没有食人鲳的天敌，一旦食人鲳定殖，不但会对我国渔业资源造成沉重打击，还会威胁到人民生命安全。



水葫芦疯狂蔓延



食人鲳



大米草泛滥

第三节 生物圈

晴朗的夜晚，仰望天空，繁星闪烁。地球是这亿万颗星星中的一颗，也是养育着千姿百态生物体的星球。那么，生物为什么能在地球上生活？生物又是在地球上多大范围内生活的呢？

生物圈是地球表面全部生物及其生活领域的总和。它由大气圈的下层、水圈、土壤岩石圈的表面及活动于三圈之中的生物组成（图 7-2-11）。根据生物分布

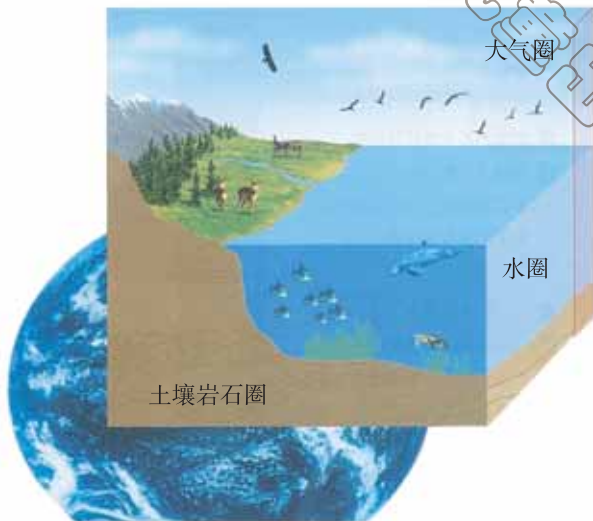


图 7-2-11 生物圈

的范围，生物圈的上限可达海平面以上 10km 的高空，下限可达海平面以下约 10km 的海沟底部，在陆地上可深达 2~3km 的土壤岩石层。如果把地球比做足球那样大小，生物圈只有足球表面像纸那么薄的一层。生物并不是均匀分布在生物圈中的，大多数生物都生活在地表以上或水面以下各 100m 的范围内，这一范围是生命活动最旺盛的区域。

生物圈为生物提供了阳光、空气、水、适宜的温度、营养物质和生存空间等赖以生存的条件。生物圈是最大的生态系统。

人类的活动对生物圈有巨大的影响。植树造林可以防风固沙、涵养水源、调节气候（图 7-2-12）；建立自然保护区，可以有效地保护生态环境（图 7-2-13），对环境产生积极的影响。



图 7-2-12 三北防护林



图 7-2-13 九寨沟自然保护区一景



探究竟·模拟实验

模拟温室效应的形成

1. 取 2 个相同的空玻璃瓶，分别放入 1 支温度计，并排放在有阳光直射的窗台上，将第三支温度计放在两个瓶子中间。
2. 读取并记录 3 支温度计的初始温度。之后将其中一个玻璃瓶盖上盖子。记录 5 min、10 min 和 15 min 以后 3 支温度计的读数。

讨论：

为什么要设置 3 支温度计？实验中有什么现象发生？实验中的瓶盖模拟了大气中的什么？

注意

手持温度计一定要小心，如果温度计破碎，不要随意触碰它，请老师处理。

“模拟温室效应的形成”实验说明，太阳的辐射热进入到地球环境中，如果被屏蔽不能散发，环境的温度就会升高，出现温室效应。地球的温室气体增加，就像盖子一样，使地球表面温度升高，对生物圈造成严重破坏。

思考

夏天，为什么不能把宠物关在阳光照射下的汽车内？

人类的活动也可以给生物圈造成一定的消极影响，这主要表现在环境污染和资源破坏两方面。环境污染包括水污染、大气污染、固体废弃物污染、土壤污染和噪声污染等；资源破坏主要指森林资源和土地资源的破坏。温室效应的发生就是大气污染的结果。

生物圈是所有生物的家園，保护生物圈就是保护包括人类在内的所有生物。保护生物圈人人有责。



当堂练

1. 判断下列叙述是否正确。

(1) 生物圈由地球表面的全部生物组成。

(2) 生物圈由大气圈的下层、水圈、土壤岩石圈的表面及活动于三圈中的生物组成。

(3) 生物圈是最大的生态系统。

(4) 生物圈是地球上所有生物的生活环境。

2. 下列关于生物圈的叙述，正确的是（ ）

①生物圈是所有生物的家園 ②整个地球就是生物圈 ③生物圈是地球表面适合生物生存的一薄层 ④生物圈是指某一种生物的活动范围 ⑤生物在生物圈中生存、繁衍

A. ①②③④⑤

B. ①②③④

C. ①③⑤

D. ②③④⑤



试试看

模拟组织召开保护生物圈国际研讨会。同学在课下通过各种途径调查、收集国内外和当地在保护生态环境方面取得的成绩、存在的问题等资料，并就存在的问题在研讨会上发表你的改进建议。



开眼界

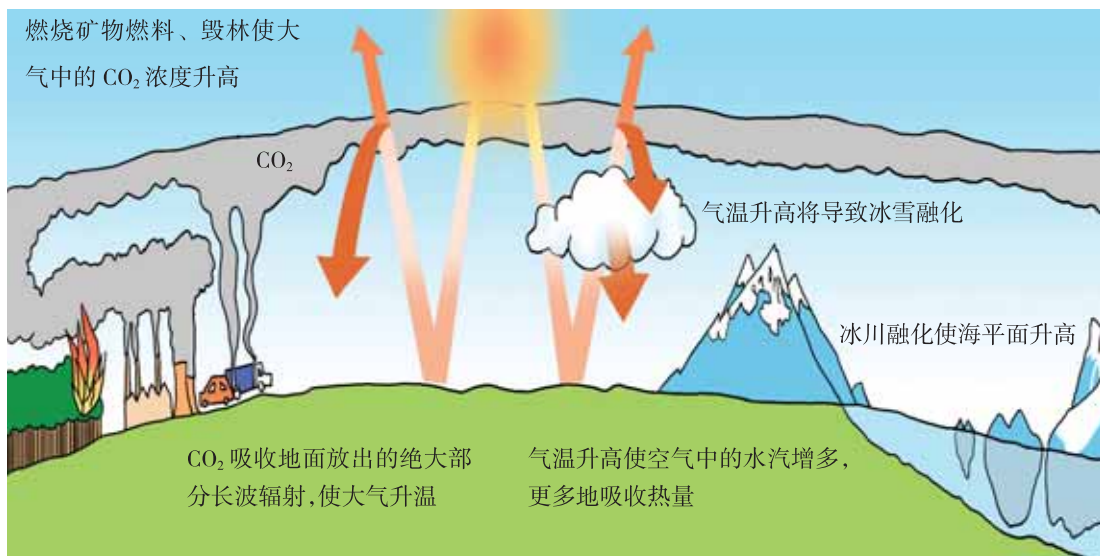
温室效应

温室效应的加剧主要是由于现代化工业社会燃烧过多煤炭、石油和天然气，这些燃料燃烧后放出大量的二氧化碳气体进入大气，核爆炸、森林燃烧、飞机和汽车排放尾气、工厂烟雾和家庭使用冰箱、空调等，也使全球温室气体排放量过多。二氧化碳等温室气体具有吸热和隔热的功能，它在大气中增多的

结果如同形成一种无形的玻璃罩，使太阳辐射到地球上的热量无法向外层空间发散，其结果是地球表面变热，地球表面近地大气层温度升高，气候变暖，这就是温室效应。因此，二氧化碳也被称为温室气体。

温室效应会造成冰川融化、海平面升高、全球气候干旱、自然灾害增多、疾病流行、物种灭绝等严重后果，对生物圈的影响很大，也直接影响人类的生存和发展。

为减少大气中过多的二氧化碳，一方面需要人们尽量节约用电（因为我国发电主要依靠燃煤），少开汽车；另一方面要保护好森林和海洋，比如不乱砍滥伐森林，减轻对海洋的污染以保护浮游生物的生存。我们还可以通过植树造林，减少使用一次性方便木筷，节约纸张（造纸消耗木材），不践踏草坪等行动来保护绿色植物，使它们多吸收二氧化碳来帮助减缓温室效应。



温室效应示意图

第三章 人类与自然界的协调发展

自然界中的资源抚育着人类，为人类提供了必要的生存条件，如果利用自然资源不合理，超出了它的承载量和支付力，就会直接影响人类的生存和经济的持续发展。

人类需要不断地深化和拓展对自然的认识，发现和掌握客观规律，建立人与自然的和谐关系，实现人类与自然界关系的全面、协调发展，这是人类社会生存与发展的必由之路。



第一节 控制人口的过度增长



身边事

2011年10月31日凌晨，体重2.5 kg的女婴在菲律宾首都马尼拉的某医院降生，这个小宝宝的诞生，标志着世界人口70亿大关的到来，再一次敲响了人口增长过快的警钟。人口增长过快会产生哪些问题呢？人类为什么要控制人口的增长呢？

菲律宾女婴丹妮卡成为世界第70亿个人

现在地球上的人口已达到70亿。据专家推测，2050年，世界人口将超过100亿。自从人类在地球上出现以后，世界人口数量在不断增长，从历史的发展进程来看，每一次文化和技术的重要发展都使人口大规模地增长。



探究竟·资料分析

分析不同年代的世界人口数量表，绘制世界人口增长曲线图，并通过数字比较人类在不同历史时期的人口增长情况。想一想，世界人口每增长10亿的时间间隔有什么特点。

不同年代世界人口数量表

年份(公元)	人口(亿)	年份(公元)	人口(亿)
1	2.5	1960	30
1000	2.8	1975	40
1850	10	1987	50
1900	16	1999	60
1930	20	2011	70

讨论：

1. 世界人口的迅速增长对资源和环境有哪些影响？
2. 采取什么措施可以减缓世界人口的增长？

人类出现的初期由于生产力水平低，人类与自然环境斗争的能力很弱，所以人口数量少，增长缓慢，直到 1850 年世界人口才达到 10 亿。从 19 世纪中叶至 1930 年的近 100 年时间里，世界人口实现了第二个 10 亿的增长。20 世纪 30 年代以来，世界人口开始了加速增长，到 1960 年已经达到 30 亿。世界人口增长的第三个 10 亿用了 30 年。从 1960 年到 1975 年，只用 15 年世界人口就实现了第四个 10 亿的增长。进入 20 世纪 80 年代以来，世界人口每增长 10 亿所需的时间缩短为 12 年。世界人口在未来几十年仍然呈继续增长趋势，人口倍增时间也会不断缩短。



探究竟·资料分析

观察图 7-3-1，找出我国人口急剧增长的年代，分析人口迅速增长的原因。

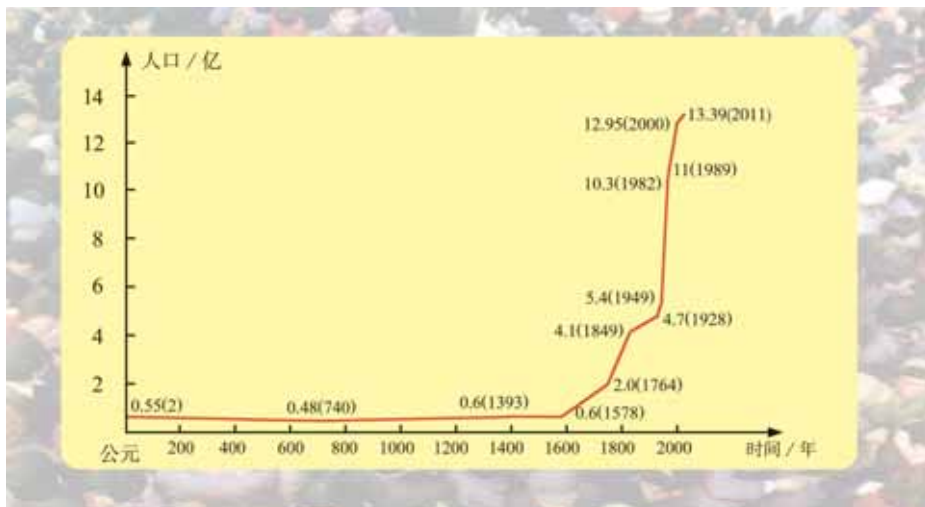


图 7-3-1 我国人口增长曲线示意图

我国人口增长与世界人口增长趋势基本相同。旧中国在较长的历史时期，由于社会动荡、战争不断、疾病难以控制等原因，人口死亡率较高，人口增长缓慢。公元2年，我国人口为0.55亿，1949年达到5.4亿。新中国成立后，社会稳定，医疗卫生事业发展迅速，人民生活得到改善，营养和健康水平不断提高，在人口出生率较高的基础上，死亡率大幅度下降，使我国人口呈直线上升的趋势，仅用51年时间，人口就达到了13亿。

目前，人类所面临的主要问题是人口问题、资源问题与环境问题。人口膨胀所带来的问题尤为突出。如果不能有效控制人口数量，将会导致粮食匮乏（图7-3-2）、交通堵塞（图7-3-3）、住房紧张（图7-3-4）、水资源短缺（图7-3-5）等问题，给个人生活和社会经济的发展带来巨大影响。有计划地控制人口增长，对于维持自然界生态系统的动态平衡，缓解人口过剩带来的粮食、住房、就业、教育、医疗、交通的压力，提高人口素质，加速社会发展等具有重要意义。



图 7-3-2 饥饿的儿童



图 7-3-3 拥挤的交通



图 7-3-4 紧张的住宅



图 7-3-5 干涸的大地



当堂练

1. 在人类发展史中，世界人口增长最快的 100 年是 ()
 - A. 1601—1700 年
 - B. 1701—1800 年
 - C. 1801—1900 年
 - D. 1901—2000 年
2. 下列不属于人口增长过快所带来的负面影响是 ()
 - A. 汽车数量增多，导致交通拥挤
 - B. 土地乱占用，耕地面积锐减
 - C. 大量种植优质水稻，增加产量
 - D. 大量植被破坏，导致耕地退化
3. 有计划地控制人口增长对经济发展和社会进步有哪些重要意义？



开眼界

世界人口日的由来和历年主题

1987 年 7 月 11 日，前南斯拉夫的一个婴儿降生，联合国人口活动基金会 (UNEP) 将其象征性地认定为地球上第 50 亿个人，并宣布地球人口突破 50 亿大关，倡议将这一天定为“世界 50 亿人口日”。

1990 年，联合国决定将每年 7 月 11 日定为“世界人口日”，以唤起人们对人口问题的关注。此后，每年 7 月 11 日，世界各国都组织开展“世界人口日”宣传活动。历年世界人口日确定了不同的主题，2003 年至 2012 年的主题分别是：

- 2003 年——“青少年的性健康、生殖健康和权利”；
- 2004 年——“纪念国际人口与发展大会 10 周年——遵守承诺”；
- 2005 年——“平等 = 授权”；
- 2006 年——“年轻人——为了年轻人，与年轻人一起行动起来”；
- 2007 年——“男性参与孕妇保健”；
- 2008 年——“生殖健康是一种权利，让我们把它变成现实”；
- 2009 年——“应对经济危机：投资于妇女是一个明智的选择”；
- 2010 年——“每个人都很重要”；
- 2011 年——“70 亿人口日”；
- 2012 年——“普及生殖健康服务”。

第二节 合理利用自然资源

自然资源是自然界天然存在，未经人类加工的资源，与人类社会有着密切的联系。栽种农作物离不开土地，水产品养殖离不开水域，发展畜牧业离不开草地，现代化的大工业生产需要矿产和能源。那么，怎样才能合理利用资源呢？



探究竟·资料分析

仔细阅读图 7-3-6，理解对话内容，分析人类在认识自然资源和开发利用自然资源方面存在着哪些问题。



这块土地不错，“开发”占用它！

人均耕地仅剩 0.08 hm² 啦！



水是取之不尽，用之不竭的。何必节约用水呀！

水资源有限，有些区域严重缺水啦！



这座山有煤矿，加大开采力度。

采一点儿少一点儿，不会再生呀！



图 7-3-6 人与自然资源部分“成员”的对话

我国自然资源的特点是资源总量丰富，人均资源量少。比如土地资源绝对数量大，人均占有量少，类型复杂多样，耕地比重小，地区差异明显，分布不均匀，保护和开发问题突出。水资源总量不少，但人均占有量少，南多北少，东多西少，与人口、耕地的分布不相匹配。矿产资源储量较大，矿种比较齐全，人均资源量少，部分矿产资源供需失衡。

自然资源分为可再生资源 and 不可再生资源。可再生资源是指在较短的时间内即可再生，或是可以循环使用的自然资源。如生物资源、土地资源和水资源等。不可再生资源是指人类开发利用后，在相当长的时间内，不可能再生的自然资源，主要包括自然界中的各种矿物、煤、石油和天然气等。



探究竞·游戏

在 A、B 两个玻璃缸中，各放入 20 粒棋子，表示湖中养的“鱼”。从缸中取出若干粒棋子，表示一次“捕鱼”活动。每次取出棋子的数量不限。在每次“捕鱼”后，缸中剩多少“鱼”便补充多少，但每次补充后，“鱼”的总数不得超过 20 条。

按规则，每人各“捕鱼”10 次，并计算每人 10 次“捕鱼”的总数，再加上自己鱼缸中所剩“鱼”的数量。然后，比较哪位同学捕获的“鱼”最多，他采取的是什么策略，从中你对合理利用资源能得出什么结论。

自然资源开发的目标，是使自然资源得到合理和永续利用，并使自然环境得到改善。对可再生资源要遵循科学开发、合理利用和持续发展的原则。要努力扩充资源，避免资源生产率下降，防止资源的破坏和流失，确保永续利用。例如，水资源如果利用不合理，水源就会枯竭。对不可再生资源要遵循节约利用和综合利用的原则。确保资源的储采比，合理调节有限资源的耗竭速度。例如，矿产资源的开采，用一点儿就少一点儿。因此，必须珍惜使用，充分发挥其作用，同时在开发利用自然资源的过程中，要避免浪费资源。

我们强调保护自然资源，并不是完全禁止开发利用，而是反对无计划地和盲目地开发利用。因此，资源开发与资源保护，既相互联系，又相互制约。要按照不同的资源类型、区域和特点，制订出具体的开发保护计划。

我们要充分认识自然资源对人类的价值，保护自然资源，杜绝矿产随意开采、土地任意占用的现象，要节约使用煤和天然气，防止资源的破坏和流失，确保资源合理开发利用。



当堂练

- 下列自然资源中属于不可再生的资源是 ()
 A. 生物资源 B. 气候资源 C. 水资源 D. 矿产资源
- 我国对自然资源的开发与利用, 应采取的态度是 ()
 ①要合理开发利用资源 ②要提高各类资源的利用效率 ③为子孙后代的利益, 要可持续使用 ④我国资源人均量少, 应节约使用
 A. ①②③ B. ①②④ C. ②③④ D. ①②③④
- 简述自然资源对人类生存和发展的重要意义。



开眼界

我国自然资源保护的基本措施

我国非常重视自然资源的保护, 先后颁布了多部保护自然资源的法律和法规, 还建立了自然资源有偿使用制度、自然资源许可证制度和自然资源档案制度等。

自然资源有偿使用制度就是国家采取强制手段使开发利用自然资源的单位或个人支付一定费用。

自然资源有偿使用制度的建立, 有利于促进自然资源的合理开发和节约使用; 有利于为开发新的资源筹集资金; 有利于自然资源的保护和恢复; 有利于保障自然资源的可持续利用和促进经济社会的持续发展。

自然资源许可证制度就是在从事开发利用自然资源的活动之前, 必须向管理机关提出申请, 经审查批准发给许可证后, 才能进行该项活动。自然资源许可证制度的建立, 有利于把各种自然资源开发利用的活动纳入国家统一规定的管理范围内; 有利于对开发利用自然资源的各种活动进行事先审查和控制; 有利于根据客观实际情况的变化和需要对持证人规定限制条件和特殊要求; 有利于发证机关对持证人实行有效的监督和管理。



自然资源档案制度就是对自然资源调查所获资料、成果按一定方式进行汇集、整理、立卷归档，并集中保管。自然资源档案制度的建立，有利于编制自然资源规划；有利于掌握自然资源的现状和变化；有利于评定自然资源开发利用和保护管理效果，并为确定开发利用目标和保护管理措施提供可靠的依据。

第三节 保护生物多样性

生物多样性包括生物物种的多样性、基因的多样性和生态系统的多样性。物种多样性是指地球上动物、植物、微生物等生物种类的多样性。



探究竟·资料分析

阅读我国部分生物类群的濒危物种数目表，分析我国濒危物种现状。

我国部分生物类群及其濒危物种数目

类群	物种总数	濒危物种数	濒危物种比率(%)
哺乳类	581	133	22.9
鸟类	1 244	183	14.7
鱼类	3 862	92	2.4
被子植物	25 000	826	3.3
裸子植物	250	75	30
蕨类植物	2 600	80	3.1

我国虽然是地球上生物物种最丰富的国家之一，但物种濒危的数量多，分布广，在不同生物类群中都有些物种面临着濒危或灭绝。

物种多样性对人类具有一定现实和潜在价值，要永续利用生物资源，必须保护生物及其生存条件，如果采取掠夺式的过度索取，生物资源将会受到破坏，甚至难以恢复。

生物的各种性状都是由基因决定的，任何一个物种或一个生物个体都保存着大量的遗传基因，因此，每种生物都是一个丰富的基因库（gene pool）。基因多样性是指地球上生物所携带的各种遗传信息的多样。

生态系统多样性是指生态系统类型和数量的多样。

物种濒危会危及生物基因库，物种的损失，直接影响生态系统的稳定。

生物多样性是人类赖以生存和持续发展的物质基础，保护生物多样性就等于保护了人类生存和社会的持续发展。为了保护生物的多样性，人们把含有保护对象在内的一定面积的陆地或水域划分出来，进行保护和管理，这就是自然保护区。我国已建立了吉林省长白山森林自然保护区（图 7-3-7）、四川省卧龙大熊猫自然保护区（图 7-3-8）、内蒙古自治区呼伦贝尔草原自然保护区（图 7-3-9）和江西省南矶山湿地自然保护区（图 7-3-10）等多个自然保护区，并参加了联合国“人与生物圈”自然保护区网。



图 7-3-7 长白山森林自然保护区



图 7-3-8 卧龙大熊猫自然保护区



图 7-3-9 呼伦贝尔草原自然保护区



图 7-3-10 南矶山湿地自然保护区

自然保护区存在着完整的生态系统、丰富的物种、生物群落及赖以生存的环境等，自然保护区的建立和管理将有助于生物的保护及繁衍，有助于保存物种和各种类型的生态系统。自然保护区还为开展生物科学研究提供了良好场所，是普及、宣传保护生物多样性知识的天然大课堂。

我国十分重视生物多样性保护，积极加入和履行《保护生物多样性公约》，制定了实施生物多样性保护和可持续发展的战略，提出了中国生物多样性保护的基本方针、政策、目标，还制定和颁布了《环境保护法》《海洋环境保护法》《森林法》《草原法》《渔业法》《野生动物保护法》《水土保持法》等与生物多样性保护有关的法律。为有效实施这些法律，我国还制定了《自然保护区条例》《野生动物保护条例》等行政法规。这些法律法规的制定，使生物多样性保护有法可依，有章可循。法律和法规的颁布实施，对于我国生物多样性的保护起到了重要作用。

人类的生存和发展离不开生物，因此，保护生物多样性就是保护人类自己。我们应该从现在做起，从自身做起，保护生物多样性，与大自然和谐发展，创建一个美好的家园。



当堂练

1. 生物多样性包括 ()
 - A. 森林多样性、草原多样性和湿地多样性
 - B. 生物圈、大气圈和地球圈
 - C. 动物多样性、植物多样性和微生物多样性
 - D. 物种多样性、基因多样性和生态系统多样性
2. 保护生物多样性的最有效措施是 ()
 - A. 迁地保护
 - B. 立法保护
 - C. 宣传教育
 - D. 建立自然保护区
3. 保护生物多样性对人类的生产和生活有何意义？

第四节 保护生态环境

生态环境问题是由于人类活动直接或间接引起的环境质量的恶化、退化以及生态平衡的破坏，从而对人类和其他生物的生存和发展带来危害的现象。生态环境污染和生态破坏都是生态环境问题。



探究竟·资料分析

观察下面一组照片（图 7-3-11），分析沙尘暴的成因。想一想，人类活动对生态环境有何影响。



图 7-3-11 沙尘暴的形成

自工业化革命以来，人类活动对生态环境的影响范围和强度不断增长，由于过量砍伐森林、过度开垦土地、植被破损严重等因素，导致沙尘暴频繁发生。

当今存在的环境问题，一类是在生产和生活中产生的废弃物和能量，以废

水、废渣、废气以及电磁波等方式排放到环境中，造成环境污染。环境污染包括大气污染、水污染、土壤污染和噪声污染等。工厂烟囱冒出的浓烟，汽车、摩托车、拖拉机排出的尾气，燃烧煤炭排放的烟雾等都会造成大气污染（图 7-3-12）；人们生活中排放的污水和工厂排出的废水，会造成水污染（图 7-3-13）；农田施用的化肥、农药，工厂和生活中排出的废弃物，会造成土壤污染；工业生产、建筑施工、交通运输等活动所产生的噪声，会构成噪声污染。另一类环境问题是由于人类不合理开发自然资源，导致的森林锐减、水土流失、土地沙漠化和物种灭绝等生态破坏问题。



图 7-3-12 工厂污染

自然环境恶化，必然影响人类的健康和社会经济的发展。如果人们长期呼吸被污染了的空气，就容易患支气管炎甚至肺癌等疾病。水污染不但影响植物的生长和发育，还会使动物和人中毒。土壤污染会影响植物的生长，有害物质在植物体内积累起来，会进一步危害动物和人的健康。噪声污染会影响人们的学习和工作，严重时会导致神经衰弱等疾病。






图 7-3-13 水污染



探究竟·游戏

两人一组，进行环保棋游戏，轮流掷骰一次，所得的点数便是前进的格数，并按游戏规则，该进则进，该退则退。从中总结出哪些行为有利于环保，哪些行为不利于环保。

起点 	学习环境知识, 宣传环保法律法规 1 (前进至 5)	2	常用一次性筷子 3 (停掷一次)	节约用电 和用水 4 (前进至 13)	5	废旧电池 随意丢弃 6 (后退至 2)
不燃放 烟花爆竹 12 (前进至 18)	11	到饮用水源处游泳 10 (后退至 5)	拒绝购买用木制盒 包装的月饼 9 (前进至 28)	拒绝使用 一次性用品 8 (前进至 30)	参加环保活动, 宣传环保知识 7 (前进至 34)	
13	常吃用野生动物 做的菜肴 14 (停掷一次)	不吃青蛙, 保护青蛙 15 (多掷一次)	在公共场所 大喊大叫 16 (后退至 13)	用过一面的纸 翻过来做草稿纸 17 (前进至 21)	18	
一水多用 25 (前进至 36)	24	郊外游玩, 践踏草地 23 (后退至 2)	随手关灯, 节约用电 22 (多掷一次)	21	不焚烧秸秆 20 (前进至 42)	不虐待动物 19 (前进至 46)
拒绝使用珍贵 木材制品 26 (多掷一次)	不在野外烧荒 27 (前进至 36)	28	不捡拾野禽蛋 29 (多掷一次)	30	不购买野生动物制品 31 (前进至 38)	
不穿用野兽毛皮 制作的服装 37 (前进至 46)	36	乱采摘食用野菜 35 (后退至 28)	34	随便丢弃垃圾 33 (后退至 24)	不认识环保标识 32 (后退至 2)	
38	积极参加植树活动 39 (前进至 48)	滥烧可产生有毒气体的物品 40 (后退至 18)	关注新闻媒体有关环保的报道 41 (前进至 48)	42		
把野生动物当宠物 饲养 47 (后退至 34)	46	购物时多用塑料袋 45 (停掷一次)	室内 / 院内 养花种草 44 (多掷一次)	房前屋后养花栽树 43 (多掷一次)		
48	拒绝使用绿色产品 49 (后退至 2)	见到诱捕野生动物的行为 加以制止 50 (前进至终点)	把不用的书籍、文具、 衣服等捐给贫困地区 51 (前进至终点)			
终点 	54 	参加环保组织, 做环保志愿者 53 (前进至终点)		在河边、湖边乱倒垃圾 52 (后退至 30)		

在日常生活中，不要随意丢弃废旧电池，不要到饮用水源处游泳，不要乱倒垃圾等。要维护公共环境的卫生，要积极参加植树造林等活动，保护生态环境。

为了使人类有一个美好的生活环境，使形形色色的生物有一个良好的繁衍生息场所，我国已经把环境保护列为一项基本国策，并且颁布了一系列环境保护法律和法规。

在社会发展的新时期，我国政府提出了人与自然是生命共同体的重要理念，指出人类必须尊重自然、顺应自然、保护自然，人类只有遵循自然规律才能实现人与自然和谐共生。

生态文明建设是关系中华民族永续发展的根本大计。我们要积极宣传和践行绿色发展方式和生活方式，改善环境质量，为建设天蓝、地绿、水净的美丽中国贡献力量。



当堂练

1. 下列各项属于导致土地沙漠化的主要原因的是()
A. 工厂废气的污染 B. 缺乏日常护理
C. 水源被污染 D. 靠天养畜，过度放牧
2. 工厂烟囱冒出的浓烟和马路边小摊贩的烧烤所放出的烟雾会造成
的污染是()
A. 水污染 B. 土壤污染 C. 大气污染 D. 噪声污染
3. 我们怎样做才能更好地保护好自己身边的生态环境。



试试看

通过报刊、书籍、互联网等媒体，收集保护环境的实例，并制作墙报或举办图片资料展览。

塞罕坝——中国的骄傲

塞罕在蒙古语中是美丽的意思，塞罕坝就是“美丽的高岭”。塞罕坝位于河北省最北部的围场县。历史上，这里树木参天，辽金时期被称为“千里松林”。后来由于国力衰退，外来者掠夺性地采伐，山火连年不断，农牧活动日益增多，这里的树木被采伐殆尽，大片的森林荡然无存。中华人民共和国成立后，国家林业部门决定改变塞罕坝的恶劣环境，成立了塞罕坝机械林场。林场建设者经过 50 多年的艰苦奋斗，成功营造了超过 746 km² 的人工林，森林覆盖率由建场初期的 11.4% 提高到 2017 年年底的 80%，林木总蓄积量达到 1.0×10^7 m³。据估算，塞罕坝林木每年生长增加蓄积 8.0×10^5 m³，每年可产生 120 亿元的生态服务效益。勤劳勇敢的塞罕坝人创造了一个将沙漠荒原变为绿水青山的生态建设奇迹。

2017 年 12 月，在肯尼亚内罗毕举行的第三届联合国环境大会上，中国塞罕坝林场建设者荣获 2017 年联合国环保最高荣誉——“地球卫士奖”。这是对我国在环境保护方面做出突出贡献的褒奖。塞罕坝是中国的骄傲！



单元小结

地球经过几十亿年的演化，逐渐形成了生物圈，以及适于人类和各种生物生存和繁衍的环境。生物的生存依赖一定的环境，并影响着环境。影响环境的因素主要是非生物因素和生物因素。

在一定的空间内，生物与环境成为统一的整体即生态系统。地球上存在着无数个生态系统，任何一个生态系统都是由生物部分和非生物部分组成的，生态系统中的物质和能量沿食物链和食物网流动着。生态系统在一定的范围内，具有自我的调节能力，保持相应的生态平衡。

人口过快增长，给社会带来诸多问题。自然资源主要包括土地资源、矿产资源、气候资源、水资源、生物资源等，要合理开发利用自然资源。生物多样性包括物种的多样性、基因的多样性和生态系统的多样性。生态环境问题主要是不合理地开发利用自然资源所造成的生态破坏和生产生活中造成的环境污染。

要控制人口的剧增，合理开发利用自然资源，保护生物多样性和生态环境，实现人与自然界的协调发展。



中英文词汇对照表

中 文	英 文
不完全变态	incomplete metamorphosis
成虫	adult
化石	fossil
基因库	gene pool
染色体	chromosome
生物技术	biotechnology
体内受精	internal fertilization
体外受精	external fertilization
脱氧核糖核酸	deoxyribonucleic acid, DNA
完全变态	complete metamorphosis
无性生殖	asexual reproduction
性染色体	sex chromosome
性状	character
蛹	pupa
有性生殖	sexual reproduction
幼虫	larva
转基因技术	transgenic technique

后 记

义务教育教科书《生物学》是根据教育部颁布的义务教育《生物学课程标准（2011年版）》的规定，遵照《基础教育课程改革纲要》和《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020）》的精神，在义务教育课程标准实验教科书《生物学》的基础上修订而成。本套教科书共4册，依次供七至八年级（初中一至二年级）使用。本册为八年级下册，供八年级（初中二年级）第二学期使用。

本套教科书由刘植义教授主编。参加本册编写的有张玲、周晓莉、许庆凡、洪雪松、韩玉珩、周素芬、魏宝贵、张翠宝等。此外，付尊英、潘紫千、陆强、牛爱平、尹惠芳、周予新等也参加了本册编写与修订的研讨。

在教科书的编写过程中，许多教育界前辈和各学科专家、学者以及教学第一线的教师们给予了热情的帮助和支持。在本套教科书出版之际，我们对为本套教科书提供过帮助和支持的所有专家、学者和教师表示诚挚的谢意。