

义务教育教科书

(五·四学制)

生物学



七年级
下册

上海教育出版社

义务教育教科书

(五·四学制)

生物学

七年级
下册

主编 胡兴昌

副主编 赵云龙

上海教育出版社

主 编：胡兴昌

副 主 编：赵云龙

本册主编：张 蔚

本册编写人员（以姓氏笔画为序）：严黎炜 张 超 陈红梅 陈望春 武宇清 景小军

责任编辑：沈明玥 黄 伟

封面设计：陆 弦

版式设计：蒋 好

本册教科书图片由编写组、出版社，视觉中国、图虫·创意、壹图网等图片网站，以及中国邮政、百山祖国家公园、云南生物多样性网上博物馆等提供。

义务教育教科书（五·四学制）·生物学 七年级下册

出 版 上海教育出版社（上海市闵行区号景路159弄C座）

发 行 上海新华书店

印 刷 上海中华印刷有限公司

版 次 2024年12月第1版

印 次 2024年12月第1次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 9.75

字 数 147 千字

书 号 ISBN 978-7-5720-3302-5/G·2943

定 价 10.00 元

价格依据文件：沪价费〔2017〕15号

版权所有 · 未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分 · 违者必究

如发现内容质量问题，请拨打 021-64319241

如发现印、装问题，请拨打 021-64373213，我社负责调换

声明 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定，我们已尽量寻找著作权人支付稿酬。著作
权人若有关于支付稿酬事宜可及时与出版社联系。

致同学

地球表面气象万千，是人类赖以生存的家园。

草长莺飞，微雨如酥，清晨枝头的鸟鸣，是春天的歌声；蛙鸣虫语，绿树阴浓，雨后泥土的萌动，是夏日的呢喃；丹桂飘香，枫叶微红，夜晚高挂的月亮，是秋天的思念；候鸟南迁，暗香浮动，午后温暖的阳光，是冬日的低语。置身于大自然的怀抱之中，放松身心，享受自然之美，你是否感受到她的独特魅力，身心随之变得平静而舒适？

细心而善于思考的你，也许对此有点好奇：我们身边这许许多多的植物、动物和微生物是怎样生活的？我们如何区分它们，并与它们和谐相处？人体自身蕴藏着怎样的奥秘？穿越数十亿年的生命又是如何繁衍至今的？在生物学课程的学习过程中，你将会被包罗万象的大千世界深深地吸引，与同伴一起，像科学家那样去思考，去探究，去追求科学的真谛，去寻找你所感兴趣的生物学问题的答案。在学习过程中，你还会收获一些成果，如设计饲养小动物的装置、探究酵母对馒头发酵的影响、制作生态瓶等，逐步学会运用生物学思想和方法来分析、解释生物学现象，解决生物学问题。

生物学就是这样一门生机盎然、充满奥秘的学科，是研究生命现象和生命活动规律的科学，与人类社会面临的生态环境保护、生命安全与健康等命题息息相关。随着社会的发展，科学家将揭开生物学的神秘面纱，带给我们认识生物的新视角。相信你一定会爱上这门学科，乐学善思，积极行动。让我们一起怀着对生物学强烈的好奇心，一同踏上探索之旅吧！

栏目说明



学习聚焦

凝练各节的核心学习内容。



实验 · 实践



探究 · 活动



阅读 · 思考

通过形式多样的实践活动，提升问题解决能力，促进对学科核心知识的认识和理解。



跨学科实践



以生物学为出发点，综合运用多学科的知识解决生活中的实际问题，提升跨学科综合实践能力。此外，标记 的实验或活动，鼓励用跨学科思维方式解决问题。

资料

提供拓展资源，便于理解相关概念或内容。



你知道吗

展示与概念原理紧密相关的前沿、应用等，拓展学科视野。

实践活动的子栏目



科学方法

介绍相关的探究方法和思维策略。



实验技能

介绍实践活动中的重要实验技能。



实验拓展

运用数字技术让实验过程可视化。



安全贴士

提醒实践操作中的安全注意事项。

◆ 目录 ◆



第三单元 生物的多样性

1

第6章 生物的分类

3

第1节 生物的分类等级

4

第2节 生物的基本分类单位

10

第7章 藻类、植物与动物

19

第1节 藻类与植物的特征及类群

20

第2节 动物的特征及类群

29

第3节 动植物对人类的影响

47

第8章 生物圈中的微生物

55

第1节 真菌——有成形细胞核的生物

56

第2节 细菌——无成形细胞核的生物

63

第3节 病毒——无细胞结构的生物

70

第4节 微生物与人类的关系 75

第9章 生物的多样性及其保护 85

第1节 认识生物的多样性 86

第2节 保护生物的多样性 93



第四单元 生态系统 103

第10章 生物与环境 105

第1节 生物与环境的关系 106

第2节 生态系统的组成与功能 113

第3节 生物圈是最大的生态系统 121

第11章 环境保护与生态安全 129

第1节 生态系统的自我调节 130

第2节 生态安全与可持续发展 139

第三单元

生物的多样性

奇妙的大自然蕴藏着万千生物，它们既有相似之处又有差别，可以分成不同的类群。各种类群的生物相互依存，在自然界中发挥作用，对人类社会具有重要意义。“万物各得其和以生，各得其养以成”，保护生物的多样性，创造人与自然和谐共生的环境，是我们每个人的职责。

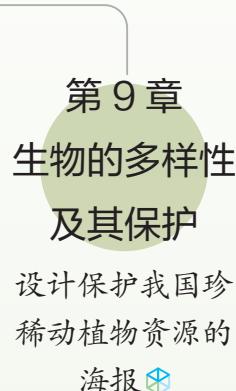


活动导览

阅读·思考 探究·活动
实验·实践 跨学科活动

第三单元 生物的多样性

单元项目 身边的生物多样性调查



第1节
认识生物的
分类等级

第1节
观察水绵和衣藻
寻找植物适应陆
地生活的特点

第1节
认识生活中
常见的真菌
观察真菌

第1节
生物多样性
“云”调查
认识我国的
珍稀动植物

第2节
分类检索表的
应用

第2节
观察和解剖鲫鱼
设计、制作装置并
饲养一种小动物

第2节
观察细菌的
形态

第2节
生物入侵对生物
多样性的影响
分析和认识保护
生物多样性的
措施

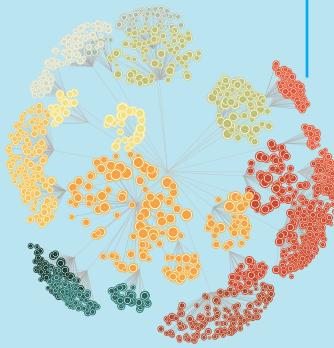
第3节
动物对人类生活的
影响

第3节
比较三种病毒的
异同

第4节
探究不同酵母对
馒头发酵的影响

第6章

生物的分类



自然界中的生物多种多样，有体形硕大的蓝鲸、大象，也有在显微镜下才能见到的单细胞生物——草履虫、衣藻等。人们为了更好地认识、研究和利用生物，需要对它们进行科学分类。面对纷繁多样的生物，我们如何找到合适的方法，将它们进行科学的区分呢？



第1节 生物的分类等级



学习聚焦 •••

◆ 观察图片，识别生物的特征，概述生物的分类方法。

◆ 比较生物之间的相似程度，解释生物的分类等级。

在中国象棋中，若是对“将”（或“帅”）统领下的兵种进行简单区分，那么可以将它们分成能过“河”的进攻型、不能过“河”的防御型两大类。在面对千差万别的生物时，科学家是否也有如此简便的分类方法？生物的分类有着怎样的规律呢？

一、生物的分类依据

在辽阔的平原和蜿蜒的溪流，乃至炎热的沙漠、寒冷的北极，都存在生物。生物种类很多，它们的生活环境和生活习性不尽相同，形态结构多种多样。可以依据哪些特征对生物进行科学分类呢？

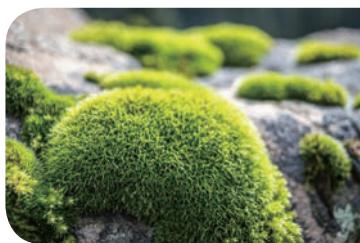


阅读·思考



区分常见的植物

郁郁葱葱的植物，大小和形态不一，它们是地球上的一大类生命体。观察图 6-1 中的八幅植物照片，按照它们比较明显的特征，尝试将它们分成几类。



a. 苔藓



b. 蕨



c. 莲



d. 芦苇



e. 兰



f. 石榴



g. 菊



h. 梅

图 6-1 各种各样的植物

1. 你主要依据什么来区分这些植物？
2. 小组交流植物分类的依据。除此以外，你还能提出其他的分类方法吗？

科学方法

分类法

分类法也称归类法，它是一种按照事物属性进行分类的方法。分类的目的在于揭示各类事物的共同点和差异点。由于研究对象各不相同，因此分类的标准也截然不同。

不同种类的植物在外部形态上往往存在一些显著的差别。例如：有的植物会开花，有的则不会；有的叶片边缘光滑，有的则有锯齿；有的根系发达，有的则不明显。

不同种类的动物在形态结构上也是千差万别的。例如，有的动物有羽毛，有的动物有鳞片，还有的动物体表光滑。如果深入观察，还会发现它们的生理特征也不一样。

对生物进行科学分类需要以生物的特征为依据。生物的特征包括生物体的形态结构、生理功能、繁殖方式等。一般情况下，将特征相近的生物归为一类，而将特征迥异的生物分门别类。

二、生物分类的7个等级

生物的诸多特征反映了它们的各个方面，科学家善于抓住生物的关键特征，将某些生物归为一类，以区别于其他生物，由此诞生了生物的分类地位。科学家是怎样描述生物的分类地位的呢？

探究·活动

认识生物的分类等级

每种生物都有自己的分类地位。例如，月季花属于植物界、被子植物门、双子叶植物纲、蔷薇目、蔷薇科、蔷薇属。

思考与讨论

- 参考月季花的分类地位，将下列丹顶鹤的分类地位的名称填到图6-2中相应的空白位置。

● 鹤科	丹顶鹤	鸟纲	鹤属
● 鹤形目	动物界	脊索动物门	
- 观察图6-2，说出在不同等级的生物群体中，生物物种数量和共同特征的多少具有什么规律。

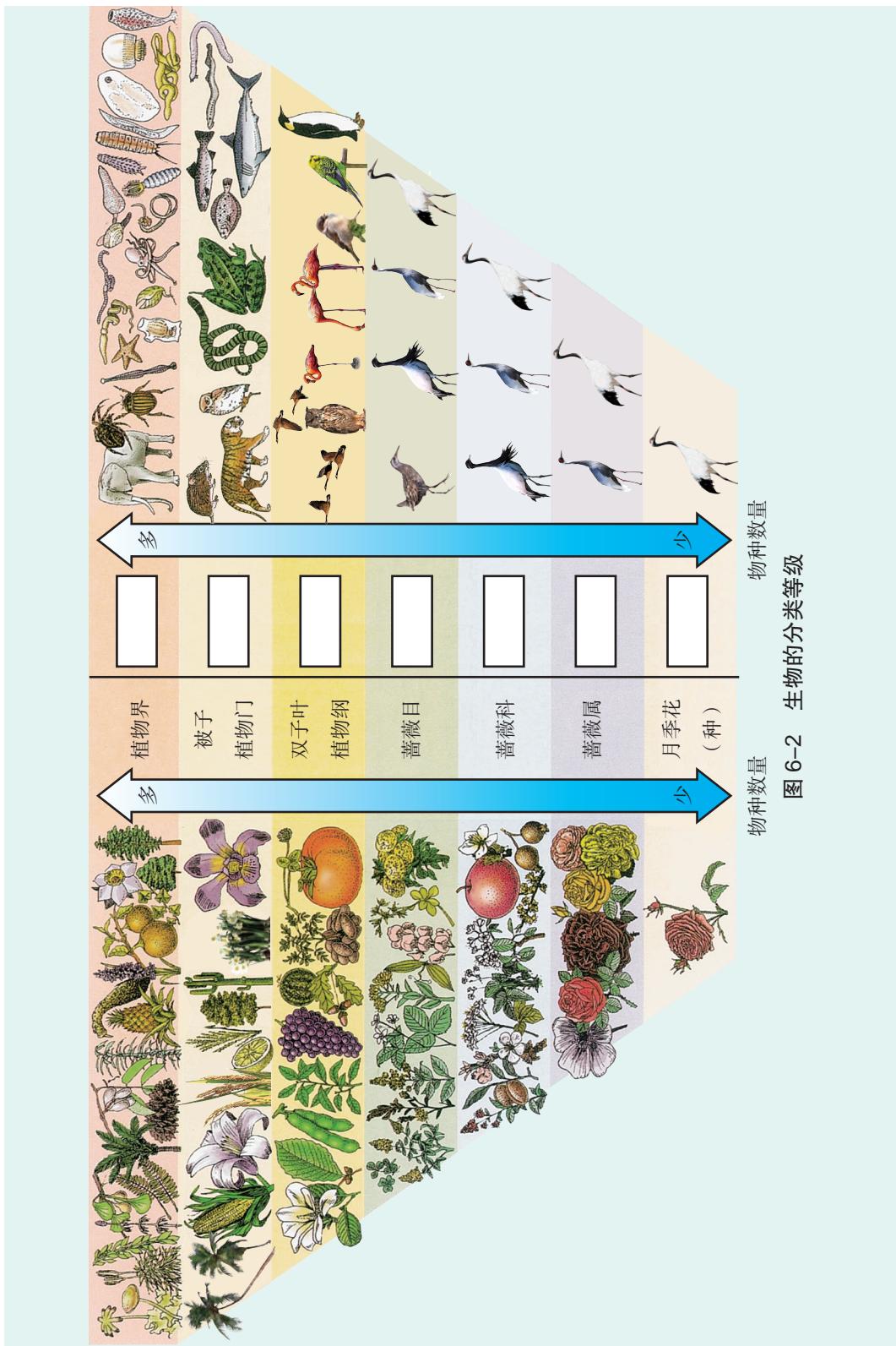


图 6-2 生物的分类等级

生物分类是研究生物的一种基本方法。科学家根据生物之间的相似程度将生物划分为界、门、纲、目、科、属、种 7 个不同等级。“界”是最大的分类单位，有动物界、植物界等，每个“界”中包括若干个“门”，每个“门”中又包括若干个“纲”……以此类推，几乎所有的生物都可以分到既定的分类等级中。

在将生物进行分类时，首先要根据某一特征，把它们分成几个大类，然后将其中的一大类根据另一特征分为若干小类。生物的分类单位越大，包含的生物种类越多，生物之间的差异就越大，具有的共同特征就越少；反之，生物的分类单位越小，包含的生物种类越少，生物之间的共同特征就越多。图 6-3 中，豹、狮、猫同属动物界、脊索动物门、哺乳纲、食肉目、猫科，豹和狮同属于豹属，而豹和猫仅同属于猫科，它们分别在两个不同的属——豹属和猫属。据此判断：豹与狮的亲缘关系要比豹与猫的亲缘关系更近。

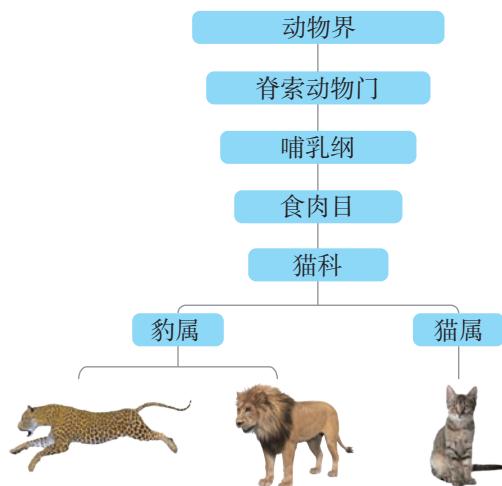


图 6-3 猫的分类地位

资料

李时珍与《本草纲目》

李时珍（1518—1593），明朝医学家、药物学家，自幼热爱医学，通过采集药物、仔细观察，几十年如一日，终于编成《本草纲目》（图 6-4）。书中收录植物药物 1095 种，如丹参、三七、芍药、五味子、覆盆子等。李时珍依据植物的实用价值、形态等方面的相似程度，对植物进行了分类。他首先把植物分为 5 纲（包括草、木、菜、果、谷），其次又分成 30 多个目（如草分 9 目，木分 6 目，菜、果各分 7 目，谷分 5 目），最后将植物分成若干种。

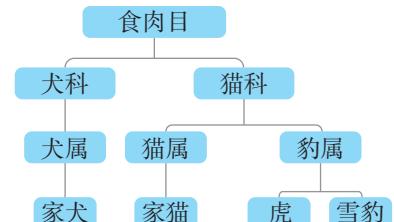


图 6-4 《本草纲目》图书



思考与练习

1. 虎、雪豹是体形较大的动物，家猫、家犬的体形一般较小，它们之间存在一定的亲缘关系。右图为部分食肉目动物的分类图解，请据图回答下列问题。



(1) 在家猫和家犬中，与虎亲缘关系更近的动物是_____，理由是_____。

(2) 在分类等级中，虎的分类地位依次是_____。

2. 观察下图中6种生物的分类地位，根据所学知识回答下列问题。



桃 植物界 - 被子植物门 - 双子叶植物纲 - 蔷薇目 - 蔷薇科 - 桃属



家鸽 动物界 - 脊索动物门 - 鸟纲 - 鸽形目 - 鸠鸽科 - 鸽属



鲤 动物界 - 脊索动物门 - 鱼纲 - 鲤形目 - 鲤科 - 鲤属



肾蕨 植物界 - 蕨类植物门 - 蕨纲 - 真蕨目 - 肾蕨科 - 肾蕨属



蚯蚓 动物界 - 环节动物门 - 寡毛纲 - 单向蚓目 - 正蚓科 - 正蚓属



鲫 动物界 - 脊索动物门 - 鱼纲 - 鲤形目 - 鲤科 - 鲤属

(1) 上图中的生物属于同一个界的有哪些？属于同一个门的有哪些？

(2) 有同学认为鲤和鲫之间的亲缘关系最近，你认同这一观点吗？请说明理由。

第2节 生物的基本分类单位



学习聚焦 •••

- ◆ 比较不同的生物，认识种是最基本的生物分类单位。
- ◆ 比较一组生物的特征，初步学会使用生物检索表。

在生物分类的阶元中，种的分类等级最低，包含的生物种类最少，且同种个体之间在形态结构、生理功能等方面的共同特征最多。用什么办法可以识别和区分生物的种呢？

一、种的界定

在参观植物园时，我们常常看到植物园的简介中会提及，本园栽种的植物有多少种，栖息的鸟类有多少种，等等。那么，什么是种？不同种的生物之间能产生可育后代吗？



阅读·思考



家鸡、家鸭的对比

请阅读以下资料，并讨论问题。

家鸡 一般生活在陆地上。

趾间无蹼，善于捉虫。成年雄鸡和雌鸡的外形差异较大，容易区分（图 6-5）。雄鸡的鸡冠硕大鲜红，尾羽比较鲜艳且很长。雌鸡的鸡冠较小、颜色暗红，尾羽颜色单一且较短。



图 6-5 家鸡



图 6-6 绿头鸭

家鸭 趾间有蹼，善于游泳。成年雄鸭和雌鸭的外形差异较小，不易区分。但也有些种类的鸭具有显著的性别特征，例如家鸭的祖先绿头鸭（图 6-6）：雄鸭喙黄绿色，头和颈绿色，颈部有一明显的白色领环；雌鸭喙黑褐色，喙端暗棕黄色。

1. 家鸡有雌雄之分，外形很不相同，它们是同一种生物吗？为什么？
2. 自然情况下，家鸡和家鸭之间能繁殖后代吗？

种是最基本的生物分类单位，同种的雌雄个体可以互相交配。雄鸡和雌鸡虽然外形看似有许多不同点，但能产生具有生殖能力的后代，因此是同一个物种。类似地，牧羊犬、狼犬、狐狸犬等常见的犬类在外形上差异较大，但它们彼此仍能交配而产生具有生殖能力的后代，所以它们是同一种生物。马和驴看似有许多相似之处，它们交配产生的骡却没有生殖能力，因此马和驴不是同一种生物。

资料

鲸是鱼类吗？

是否属于同一种生物，不能仅根据外表判断，因为有时两种生物可能外表相似，但实际上它们不是同一个种，甚至不属于同一个目或者同一个纲。例如，鲸的外观很像鱼，但研究鲸的形态和结构之后可以发现，它用肺呼吸，所以有喷水的现象；鲸的体温相对稳定，其心脏的结构及繁殖后

代的方式等，都与一般陆生哺乳动物相似，因此并非鱼类，而是哺乳动物。鲸适应了水生生活，在外形上和鱼相似。

作为大型海洋哺乳动物，鲸有很多种，如图 6-7 所示。

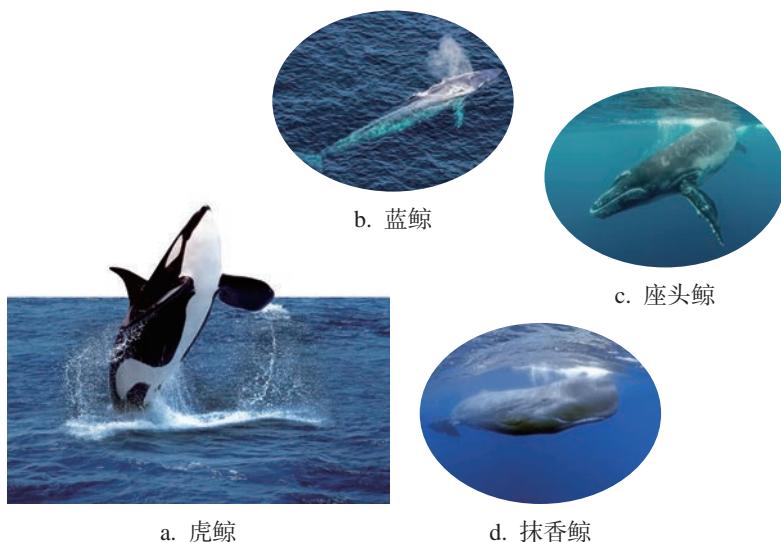


图 6-7 多种多样的鲸

二、使用检索表识别常见的生物物种

在公园里或者旅游途中，倘若遇见了一种感兴趣的生物，你有什么办法来认识这种生物呢？你能像查字典那样查找出这一生物的名称吗？



探究·活动

分类检索表的应用

分类检索表是以区分生物为目的而编制的表，可以根据生物的特征快速查到某个特定的生物。平行检索表是一种常见的检索表。以图 6-8 为例，先查两个平行的条目 1，选择其中符合这个生物的一条，如发现它符合“1. 体表密被鳞片”；按照这条查到 2，然后再在两个平行的条目 2 中，选择其中符合的一条，发现它符合“2. 腹部细长，触角棒状”。这样就识别出这个生物是菜粉蝶。

1. 体表密被鳞片.....	2
1. 体表无鳞片.....	3
2. 腹部细长, 触角棒状.....	菜粉蝶 (<i>Pieris rapae</i>)
2. 腹部肥大, 触角丝状.....	棉铃虫 (<i>Helicoverpa armigera</i>)
3. 前翅发达, 后翅退化成平衡棒.....	黑腹果蝇 (<i>Drosophila melanogaster</i>)
3. 前翅狭长革质, 后翅宽大膜质.....	亚洲飞蝗 (<i>Locusta migratoria</i>)



a. ()



b. ()



c. ()



d. ()

图 6-8 用检索表判断生物的名称

活动步骤

根据上面的分类检索表, 检索出图 6-8 中几种生物的名称, 填写在图下面的括号内。

思考与讨论

1. 你与同伴的检索结果一致吗? 如果不一致, 分歧在哪里?
2. 根据检索表, 挑选图中的一种生物, 描述一下它的主要特征。

分类检索表是鉴定生物种类的工具，它广泛应用于各分类等级的鉴定。除平行检索表外，常用的还有二分叉检索表。这种检索表先根据一对生物特征，把多种生物分成相对应的两个分支，接着根据另一对生物特征，把前面的每个分支再分成相对应的两个分支，如此逐级排列下去，如图 6-9 所示。

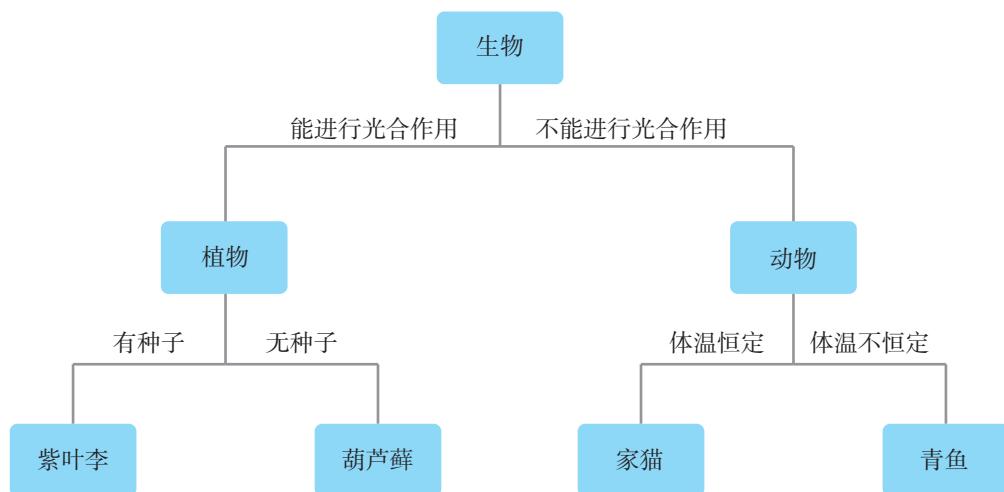


图 6-9 二分叉检索表

检索表的编制是用对比分析和归纳的方法，从不同分类等级的特征中选出某个物种，有利于我们对生物的认识、利用和保护。例如，通过查阅生物分类检索表，调查本地的生物资源，确定各种生物的名称和分类地位，可以帮助我们制定保护政策，探索开发利用策略。

资料

林奈和双名法

为了便于生活中的交流沟通，人们给身边的生物起了名字，这种名字叫作俗名。有趣的是，不同地区的人们对同一种生物往往有不同的称呼，如甘薯在我国就有红薯、白薯、地瓜、番薯、山芋等俗名。由此可见，倘若世界各地的生物学家采用不同的俗名来表述同一物种，必然会给生物的研究和利用带来不便。

18世纪中期，瑞典的博物学家林奈(Carolus Linnaeus, 1707—1778)基于对植物分类的深入研究(图6-10)，创立了生物命名的“双名法”，即生物的学名由两部分构成：第一部分是属名，代表该生物所在的属；第二部分为种加词。属名和种加词都必须使用拉丁文或拉丁化文字并斜体，而且属名的第一个字母要大写。例如，月季花的学名是*Rosa chinensis*。其中，*Rosa*为属名，即蔷薇属；*chinensis*为该物种的种加词，意为“中国的”。两者合起来就是月季花的学名。这样就避免了同一种生物在名称上的混淆。



图6-10 林奈与依据其植物分类方法的手绘图



思考与练习

1. 上海地区生活着很多种鸟。结合选项，回答下列问题。

(1) 关于生物的分类等级，具有最大单位的选项是()。

- | | |
|--------|---------|
| A. 动物界 | B. 鸟类 |
| C. 水鸟 | D. 珠颈斑鸠 |

(2) 关于“种”的举例，正确的选项是()。

- | | |
|-------------|--------------|
| A. 动物界、珠颈斑鸠 | B. 黑枕黄鹂、水鸟 |
| C. 鸟类、麻雀 | D. 棕背伯劳、黑枕黄鹂 |
| E. 动物界、鸟类 | F. 鸟类、水鸟 |

第三单元 生物的多样性

2. 鱼类和鸟类都有很多常见的物种，下图为部分动物分类图解。请回答下列问题。



(1) 图中的 5 种动物中，与岩鸽的共同特征最多的是_____。

(2) 自然情况下，原鸽是否可以与珠颈斑鸠交配产生后代？为什么？



本章评价



给校园的树木挂上标牌

校园里的植物不仅美化了环境，而且具有净化空气、过滤尘埃、抑制细菌、降低噪声等作用。请你运用所学的生物分类方法给校园不同区域的树木挂上标牌，让更多的同学认识它们。



植物标牌

要求

1. 以班级为单位，划分不同的区域，不同小组认领不同种的植物；用照片比对、软件扫描等方法辅助辨别植物的名称。
2. 给已经确定名字的植物挂牌，标牌上要写明植物的学名和中文名称，还需要写上它对应的科属，同时为植物制作身份二维码。
3. 有条件的情况下，信息记录可以采取多媒体的形式保存，如养护记录中的音频、视频等均可上传网络并制成二维码。
4. 制作“校园挂牌植物分布图”，将各个小组图合并成全班的数字图，并在图中标注各种植物的身份二维码。



本章小结



知识结构梳理

- 1 生物有一定的形态和结构特征，生物的特征可以作为生物分类和检索的依据。
- 2 根据生物特征的相似程度进行等级分类，生物的分类等级包括界、门、纲、目、科、属、种。生物之间的亲缘关系可以根据其分类等级来判断。
- 3 种是最基本的生物分类单位。



核心素养提炼

- 1 通过识别生物的各种特征，运用比较、归纳等科学方法，学习科学家采用分类等级将生物进行分类的方法，体会科学家将数以百万计的物种分门别类的智慧。
- 2 通过查阅平行检索表、二分叉检索表，初步学会判别某一物种的名称及分类地位，形成保护物种资源的意识。

第 7 章

藻类、植物与动物

“小荷才露尖尖角，早有蜻蜓立上头。”多种多样的生物让地球多姿多彩，生机勃勃。迄今为止，人类已经发现的动植物有近 200 万种，根据特征的相似程度可将它们分成不同的类群。藻类是一类结构简单的生物，与植物也有相似之处。藻类、植物与动物分别有哪些特征？它们与人类有着怎样的密切关系？



第1节

藻类与植物的特征及类群



学习聚焦

- ◆ 观察几种常见藻类，认识藻类的结构特点。
- ◆ 观察并比较苔藓植物、蕨类植物、种子植物的形态结构、繁殖等特征，辨析植物的主要类群。
- ◆ 比较各植物类群对环境的适应性，初步认识植物的进化历程。

郁郁葱葱的森林，广袤无垠的草原，生机勃勃的湖泊，形形色色的生物广泛分布于陆地和水体，其中包含着藻类和多种植物类群。藻类是怎样的生物？不同的植物类群分别具有哪些特征？



一、适应水生生活的藻类

“西湖春色归，春水绿于染。”春天来了，湖泊和池塘的水面会泛起绿色。如果我们取回一些池水，借助显微镜观察，就会发现里面有一些呈绿色的丝状或球状的生物，它们大多属于藻类。藻类具有哪些特征呢？



实验·实践

观察水绵和衣藻

实验目的

通过观察1~2种池塘藻类(如水绵和衣藻),尝试说出藻类的形态和结构特点。

器具材料

显微镜,载玻片,盖玻片,烧杯,镊子,滴管,清水,水绵,衣藻。

实验步骤

1. 观察水绵

(1) 观察水绵的外形特征,并将盛有水绵的烧杯分别置于室内暗处和阳光下,一段时间后,观察水绵的表面是否有气泡产生。

(2) 用显微镜观察水绵。在载玻片的中央滴一滴清水,用镊子夹取少量水绵放在清水中,盖上盖玻片,制成临时装片。将临时装片放在显微镜下,参照图7-1,观察水绵细胞的形态结构。

2. 观察衣藻

用滴管吸一滴含有衣藻的水样,滴在载玻片上,盖上盖玻片,放在显微镜下观察。

3. 拓展观察

池塘中的藻类很丰富,感兴趣的同学也可以选择其他藻类进行观察和探究,同时可以通过绘图的方式绘制观察到的藻类。

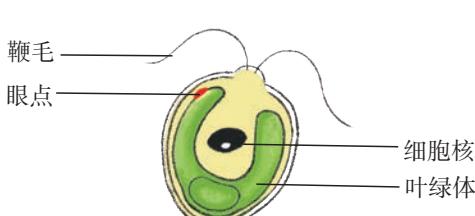
思考与讨论

1. 水绵在阳光下产生的气泡是什么气体?
2. 比较水绵和衣藻结构的异同点,并尝试归纳藻类的特征。

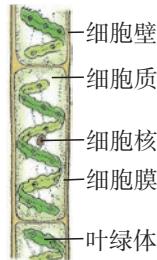


图7-1 显微镜下的水绵
(放大100倍)

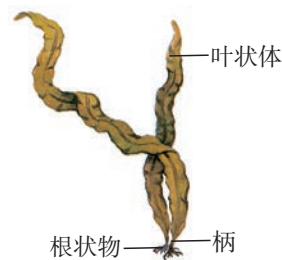
藻类能进行光合作用，绝大多数生活在水中，结构简单，没有真正的根、茎、叶。它们种类繁多，有单细胞的，如小球藻、衣藻（图 7-2a）；有多细胞丝状体的，如水绵（图 7-2b）；有多细胞叶状体的，如紫菜、海带（图 7-2c）等。



a. 衣藻显微模式图



b. 水绵显微模式图



c. 海带结构示意图

图 7-2 常见的藻类

海洋中分布有大量的藻类，它们释放的氧气约占地球大气含氧量的 70%。藻类可以为浮游动物、贝类和鱼类提供食物。很多海藻可以食用，还可从中提取褐藻胶、琼脂、碘等。但是，在一定的环境条件下，藻类也会产生危害。例如，一些藻类在富营养化的淡水湖泊中过度繁殖，形成“水华”，造成鱼、虾、贝类等水生生物大量死亡，给渔业带来巨大的损失。

二、逐步适应陆地生活的植物类群

与藻类不同，植物类群大多生活在陆地上。它们需要怎样的结构才能适应陆地生活？



探究·活动

寻找植物适应陆地生活的特点

在陆地上生活的植物，需要有一定的适应性结构才能实现如下功能：支撑植物体，从周围环境中获得水分和养分，在整个植物体内运输营养物质，并在陆地上繁殖。

活动步骤

- 课前选择一种或几种本地常见的植物，通过观察形态结构，查阅

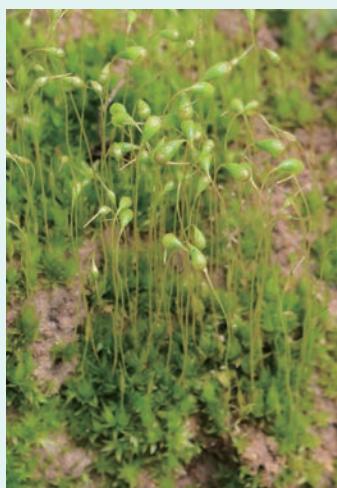
资料，尝试填写表 7-1，思考所选植物适应陆地生活的特征。

表 7-1 不同植物特征的比较

植物名称	生活环境	植株大小	有无根、茎、叶	有无叶脉	繁殖方式

2. 课堂观察葫芦藓（或其他藓）、肾蕨及樟树的部分器官，如叶片、种子等，将观察结果与同伴交流后完成表 7-1。

- (1) 用解剖针和镊子轻轻地从整簇葫芦藓中单独挑出 1~2 株。
- (2) 用放大镜观察葫芦藓是否有根、茎、叶的分化。对照图 7-3，找到葫芦藓的孢蒴，用解剖针刺破孢蒴，观察散落的孢子。孢子是能发育成新个体的生殖细胞。



a. 葫芦藓



b. 苔藓结构示意图

图 7-3 苔藓植物

- (3) 观察肾蕨是否有根、茎、叶的分化。观察肾蕨叶片的背面，在成熟叶片的背面会有深色的囊状凸起——孢子囊（图 7-5），里面藏有孢子。

- (4) 观察樟树的叶片是否具有叶脉，并与葫芦藓、肾蕨作比较。
(5) 观察樟树的果实，并剥开果皮观察种子的形态特点。

思考与讨论

- 尝试比较上述三种植物(葫芦藓、肾蕨、樟树)的主要特征。
- 它们各自具有哪些适应陆地生活的特点？

苔藓植物植株较小，通常具有类似茎和叶的分化，但是茎中没有导管，叶中也没有叶脉，无法长距离输送水分和养分；没有真正的根，只有假根，主要起固着作用。苔藓植物用孢子繁殖后代，大多生于阴湿的土地、岩石和树干上。全世界约有苔藓植物4万种，中国有2100余种，常见的苔藓植物有小羽藓、地钱、金发藓、葫芦藓等，如图7-4所示。



a. 小羽藓



b. 地钱



c. 金发藓

图7-4 常见的苔藓植物

苔藓植物能分泌酸性物质，溶解岩石的表面，为其他植物的生长创造条件。它们还具有很强的吸水能力，在防止水土流失方面起着重要的作用。此外，许多苔藓植物对空气污染敏感，可以作为监测空气污染程度的指示植物。

资料

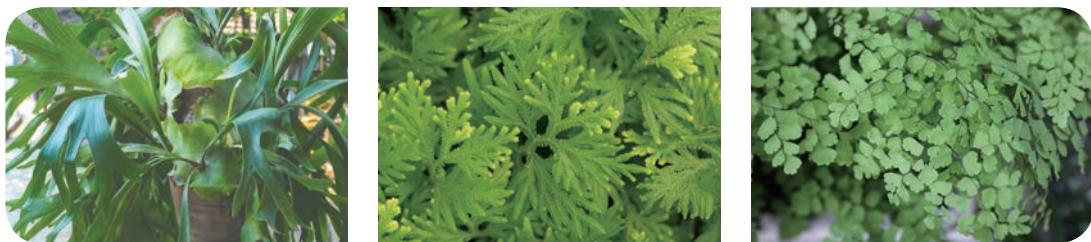
指示生物

指示生物是指对某一环境特征能产生明显反应的生物，如水污染指示生物、大气污染指示生物、土壤污染指示生物等，研究者常将其数量多少、行为特征、形态特征等作为判定环境污染程度的重要指标。

蕨类植物有真正的根、茎、叶，通过疏导组织运输水分和营养物质，能较好地适应陆地生活，如图 7-5 所示。蕨类植物用孢子繁殖，繁殖过程离不开水，因此主要生活在阴湿的环境中。全球约有蕨类植物 1.2 万种，主要分布在热带和亚热带。中国是世界上蕨类植物资源最丰富的国家之一。常见的蕨类植物有鹿角蕨、卷柏、铁线蕨等，如图 7-6 所示。



图 7-5 蕨类植物示意图



a. 鹿角蕨

b. 卷柏

c. 铁线蕨

图 7-6 常见的蕨类植物

蕨类植物不仅具有观赏价值，而且在医药、食品、工农业生产中具有应用价值。



种子植物能产生种子，根、茎、叶都很发达，繁殖过程不受水的限制，适合生活在多种环境中。种子植物是现今地球表面绿色植物的主体，也是最高等、最繁茂的植物类群，现已发现 20 余万种。种子植物包括裸子植物和被子植物两大类。裸子植物的种子裸露，没有果皮包被，多为木本植物，如杉、柏等是构成森林的重要树种，松、苏铁等也是常见的园林植物，如图 7-7 所示。被子植物也叫绿色开花植物，其种子外面有果皮包被，如我们生活中离不开的粮、棉、油、蔬菜、水果等，绝大多数来源于被子植物，如图 7-8 所示。



a. 银杏



b. 苏铁



c. 罗汉松

图 7-7 常见的裸子植物



a. 棉花



b. 葡萄



c. 水稻

图 7-8 常见的被子植物

资料

藻类和植物的进化

据科学家推测，在距今 16 亿年前，生活在海洋中的原始藻类进化成了具有真正细胞核的单细胞和多细胞藻类。在距今 6 亿~7 亿年前，多细胞植物迅速繁盛。

在距今 4.1 亿年前，由于地壳运动，气候剧变，一些绿藻成功登陆，进化成苔藓植物。另一些绿藻演化为光蕨、裸蕨，进化成为陆地植物的主要

类群，这些低矮的蕨类植物又逐渐演化成高大的蕨类植物。这类植物没有花和果实，靠孢子来繁殖。

在距今 3.5 亿年和距今 2.5 亿年前的地层中，科学家发现了大量的蕨类植物和裸子植物化石。有一类叫种子蕨（图 7-9）的裸子植物，具有根、茎、叶，外形很像蕨类植物，叶片上却生着种子，说明这种植物是当时蕨类植物和种子植物之间的过渡类型。种子的出现使植物的生殖完全脱离了水的限制，更加适应陆地生活。



图 7-9 种子蕨化石

从距今约 2 亿年前开始出现的被子植物，具有真正的花，种子外面有一层保护结构。这样的结构既可减少昆虫的直接啃食，也有利于种子的传播，促使被子植物很快地在地球各处生长、繁殖，最后发展成为今天植物界的主要类群，如图 7-10 所示。

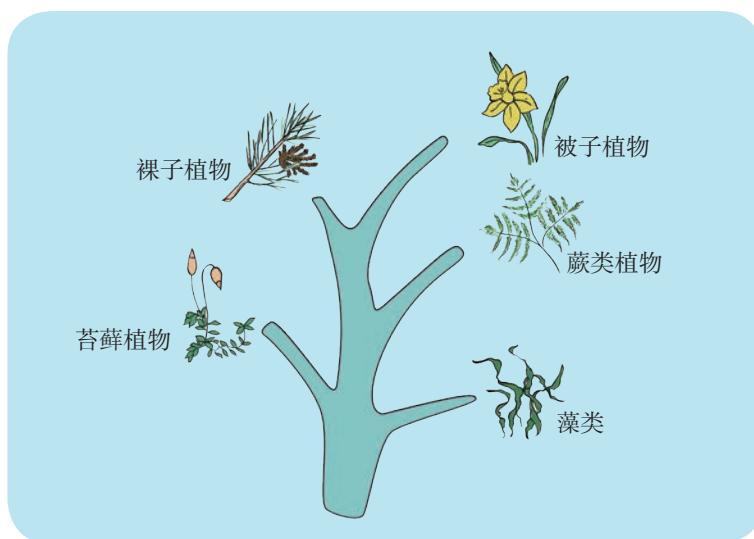


图 7-10 藻类和植物进化树



思考与练习

1. “春来江水绿如蓝”描述的江水呈现碧绿色，这一现象是由于水体中藻类大量繁殖引起的。下列不属于藻类特征的是（ ）。

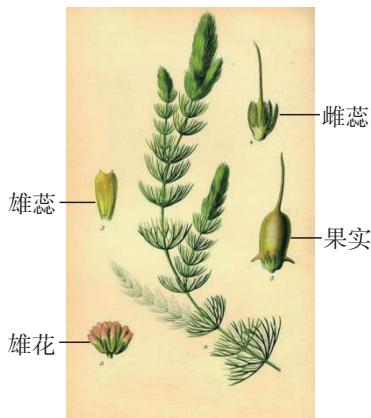
- A. 大多在水中生活
- B. 不能产生种子
- C. 有根、茎、叶的分化
- D. 能进行光合作用

2. 北半球苔藓常常生长在树的北面而不是南面，这是为什么？在南半球，苔藓的生长情况又是怎样的呢？尝试对上述问题作出假设，并说明原因。

3. 金鱼藻是一种在水中生长的多年生植物，一般常见于小湖或者池塘、水沟等地。金鱼藻没有根，通气组织发达，叶特化成丝状，方便水流通过，同时能充分利用光照和吸收水中的无机盐、二氧化碳等物质。它的花颜色浅绿，花期是6—7月，果期是8—10月，结出的果实只有几毫米长，呈扁椭圆形（如下图所示），果实成熟后下沉至泥底，休眠越冬。

（1）你知道金鱼藻属于哪类生物吗？运用已学知识与同伴交流，并说出你的理由。

（2）尝试说出金鱼藻有哪些特点可以适应水生生活。此外，你还知道哪些水生高等植物吗？



金鱼藻及其繁殖器官示意图

第2节

动物的特征及类群

天空飞翔的鸟，树上鸣叫的蝉，墙角爬行的蜗牛，草原上奔腾的骏马……它们的存在让世界充满生机与活力。这些动物各有什么特征？如何区分它们？它们是如何适应周围环境的？

一、动物的分类

地球上生活着各种各样的动物，其中经确认的就已经超过了 150 万种，每年会有许多新的物种被发现。你还记得科学家是如何分类的吗？



探究·活动

寻找几种动物的相同点

鱼和虾是常见的水产品，吃过鱼后会剩下一根粗长的鱼骨，虾则没有这样的骨骼。请在图 7-11 中找到其他几类动物体内类似的结构，并描出它们的位置。



学习聚焦 •••

- ◆ 观察无脊椎动物，并结合资料，认识无脊椎动物与人类的密切关系。
- ◆ 分析脊椎动物的形态结构、生理功能以及繁殖方式等特征，概述脊椎动物各类群与其生活方式和环境相适应的主要特征。

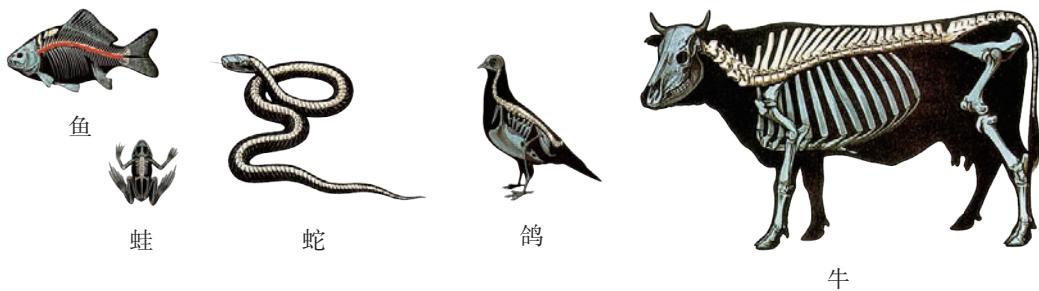


图 7-11 几种动物的骨骼示意图

动物的形态、结构和生活习性多种多样，生活环境千差万别。鱼、蛙、蛇、鸽、牛等动物体内都有一条由脊椎骨构成的脊柱，而虾、蟹等动物却没有。科学家通常根据动物体内是否有脊柱，把动物分为脊椎动物和无脊椎动物两大类。

二、无脊椎动物与人类的关系

无脊椎动物分布广泛，种类众多，地球上大约 95% 的动物是无脊椎动物，主要包括刺胞动物、扁形动物、线虫动物、环节动物、软体动物、节肢动物等类群。你能说出哪些无脊椎动物？它们与人类有着怎样的关系？

蛔虫是一种寄生虫，能引起蛔虫病。你知道蛔虫属于哪一类无脊椎动物吗？蛔虫可能对人体造成哪些影响？

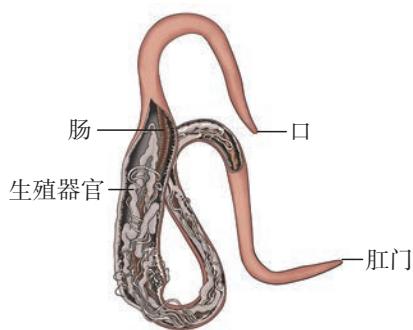


阅读·思考



蛔虫与蛔虫病

蛔虫病是人体最常见的寄生虫病之一。在人群感染率方面，农村高于城市，儿童高于成人。在生活水平低、环境卫生和个人卫生较差的人群中，蛔虫感染率较高。结合图 7-12 观察蛔虫标本，认识蛔虫的结构。



雌虫长 20~35 厘米，雄虫比雌虫略短。

图 7-12 蛔虫(雌虫)结构示意图

蛔虫身体呈圆柱形，两头尖，体表包裹着一层角质层，起保护作用；消化管的结构简单；生殖器官发达。蛔虫没有专门的运动器官，只能靠身体的弯曲和伸展缓慢地蠕动。

蛔虫寄生在人的小肠里，以吸食小肠中半消化的食糜为生。雌、雄蛔虫在人的小肠中交配后，雌虫产

下的大量虫卵随人的粪便排出体外。人喝了带有虫卵的生水，吃了沾有虫卵的蔬果，或者用沾有虫卵的手去拿食物，都可能感染蛔虫病。虫卵长成幼虫，可通过血液游走到肺部等重要器官，可能导致肺炎，如图7-13所示。

1. 蛔虫寄生在人体的什么器官内？你能说出蛔虫有哪些适应寄生生活的特点吗？

2. 感染蛔虫病的原因有哪些？如何预防蛔虫病？

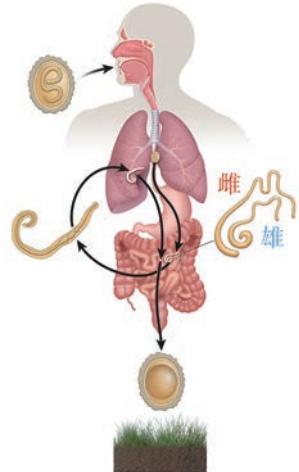


图7-13 人感染蛔虫病
示意图

蛔虫是一种常见的线虫动物。线虫动物因身体细长如线而得名，多数营寄生生活，如丝虫、蛲虫、钩虫等；也有营自由生活的种类，如秀丽隐杆线虫，它是生物学研究的重要模式动物，在遗传、发育、衰老等研究领域得到广泛应用。

蚯蚓的身体也是细长的，它却属于环节动物。它与线虫动物有何不同？



实验·实践

观察蚯蚓

实验目的

观察蚯蚓的外部形态及运动方式。

器具材料

蜡盘（解剖盘），镊子，放大镜，大头针，解剖剪，棉球，清水，50% 酒精，活蚯蚓（如环毛蚓等）。

资料

模式生物

模式生物是指在科学的研究中广泛运用的生物物种，用于研究具有普遍规律的生命现象。模式生物通常具有生命周期短、繁殖速度快、便于实验操作、遗传背景清晰的特点。常见的模式生物有拟南芥、果蝇、小鼠、秀丽隐杆线虫、大肠杆菌等。

实验步骤

1. 观察蚯蚓的外部形态

观察蚯蚓的体色，辨认它的背腹；观察它的身体是否分节；观察它的环带，区分其身体的前后。

2. 观察蚯蚓的运动

将蚯蚓放在蜡盘里，观察它的运动方式，注意其身体粗细和长短的变化。用手顺着蚯蚓体表分别向前和向后触摸蚯蚓，感受蚯蚓体表是否有黏液，是否光滑。用放大镜进一步观察蚯蚓的体表，思考蚯蚓是如何运动的。

注意：在观察过程中，应经常用浸水的湿棉球轻擦蚯蚓体表，使它的体表保持湿润。

3. 观察蚯蚓的内部结构（选做）

先用 50% 酒精处理蚯蚓，再用剪刀沿着蚯蚓身体后端背面正中线稍偏左的地方剪开它的体壁，然后由后向前一直剪，剪到它的前端（注意：解剖时，剪刀头要往上挑起，以免刺破内脏）。将蚯蚓剪开的体壁翻向两侧，并用大头针固定在蜡盘上。由口腔开始，从前到后依次观察蚯蚓消化道的各个部分，并结合图 7-14 指出它们的名称。注意观察这些器官的形状和位置。

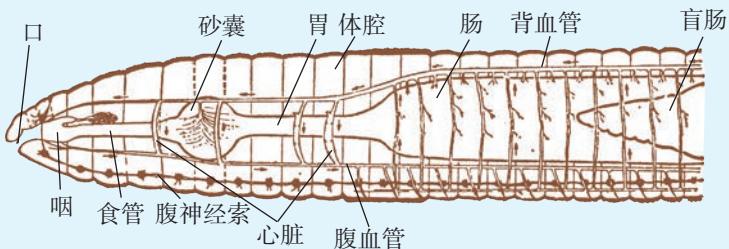


图 7-14 蚯蚓的纵剖面模式图

蚯蚓是环节动物，身体呈圆筒形。环节动物由许多相似的环状体节构成，身体分节使它们的运动更加灵活。蚯蚓在土壤中活动，可以疏松土壤；它的消化道发达，能以土壤中的有机物为食，排出的粪便增加了土壤的肥力；它的身体富含蛋白质，是优良的蛋白质饲料。常见的环节动物还有沙蚕（图 7-15）、水蛭（图 7-16）等。



沙蚕通常生活在海水中，是鸟、鱼、虾、蟹的优质饵料，在水产养殖中发挥重要作用，具有药用和食疗价值。



水蛭，多生活在水田、池沼或潮湿的丛林中，可吸食人畜血液；用于提取的水蛭素，具有调节血压、溶血栓等功效。

图 7-15 沙蚕

图 7-16 水蛭

虾和蟹在水中生活，蜜蜂、蝴蝶在花间飞舞，它们都是节肢动物。节肢动物是动物界中最大的类群，目前已命名的种类超过 120 万种，占所有已知动物种类的 80% 以上。节肢动物有哪些共同特征？你能说说它们与人类的关系吗？



探究·活动

观察节肢动物

观察蚱蜢（或蝉、蝴蝶、蜻蜓、瓢虫）、蜘蛛、蜈蚣、虾（或蟹）等动物（图 7-17）。

安全贴士

- ◆ 观察活体时，请注意安全和卫生。



a. 蚱蜢



b. 蜜蜂



c. 蜘蛛



d. 蜈蚣



e. 融虾



f. 中华绒螯蟹



g. 蝉

图 7-17 常见的节肢动物

思考与讨论

1. 比较你所观察的动物的形态特征，填写下面的表格。

表 7-2 节肢动物的形态特征及食性

动物名称					
形态特征及食性	体表是否有外骨骼				
	身体是否分节				
	足是否分节				
	是否有翅				
	是否有触角， 触角是否分节				
	食性 / 食物来源				

2. 节肢动物种类繁多、分布广泛，它们与人类关系非常密切，请举例说明。

节肢动物的全身都被防水的外壳包裹，这种外壳称为外骨骼。外骨骼可保护和支持身体，减少水分散失，有利于陆地生活。节肢动物具有触角、足等附肢，附肢分节是节肢动物的独有特征。节肢动物身体也分节，结构与功能不同的体节构成身体的相应部分。例如，昆虫的身体可分为头、胸、腹三部分，蜘蛛、蟹、虾等头胸两部愈合为头胸部，蜈蚣等分为头部和躯干部。

节肢动物与人类关系密切。虾、蟹可供食用；有些昆虫能传播花粉，帮助植物繁殖；有些昆虫的产物，如蜜蜂的蜂蜜和蜂蜡、家蚕的蚕丝等是制造食品、衣物等的原料；有些昆虫可以用来治理虫害，如七星瓢虫、金小蜂等。但有些昆虫会对人类健康及生产生活产生不良影响，如蚜虫、天牛、蝗虫等危害农作物；螨类是一种寄生虫，如疥螨可寄生于人体皮肤表层，引起皮肤病；白蚁能蛀食多种大田作物、林木、果树，也会对居住环境造成危害；还有一些昆虫会传播疾病，如蚊子、苍蝇、跳蚤等。

资料

无脊椎动物类群(部分)

刺胞动物 一类结构简单的多细胞动物，体壁中有刺细胞，身体呈辐射对称，消化腔有口、无肛门。大多数刺胞动物生活在海洋里，少数种类生活在淡水中。例如：海葵、水母、水螅、珊瑚虫等，如图 7-18 所示。



a. 海葵



b. 水母



c. 水螅

图 7-18 常见的刺胞动物

扁形动物 一类有口、无肛门的多细胞动物，体长小至 1 毫米，大至十几米，因身体背腹扁平而得名。多数营寄生生活。例如：涡虫、绦虫、血吸虫等，如图 7-19 所示。



a. 涡虫



b. 绦虫

图 7-19 常见的扁形动物

软体动物 身体柔软，体表通常有坚硬的外壳。软体动物种类繁多，分布广泛。例如：蜗牛、福寿螺、鲍、蛤蜊、鹦鹉螺、章鱼等，如图 7-20 所示。



a. 蜗牛



b. 鲍



c. 章鱼

图 7-20 常见的软体动物

三、脊椎动物对环境的适应

“海阔凭鱼跃，天高任鸟飞”，从水中到陆地再到空中，到处都有脊椎动物的身影。脊椎动物包括鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等类群。这些动物具有哪些与其生活方式、环境相适应的特征？

鱼是一种常见的脊椎动物，你知道鱼类为什么能在水中生活吗？

 实验·实践

观察和解剖鲫鱼

实验目的

1. 观察鲫鱼的外形特点，知道其适应水生环境的特点。
2. 解剖并观察鲫鱼的内部结构，说出其主要器官的分布和功能。
3. 初步学会解剖鲫鱼的技能。

器具材料

解剖盘，解剖剪，培养皿，放大镜，尖头镊子，解剖针，硬塑细线，吸水纸，清水，鲫鱼。

实验步骤

1. 观察鲫鱼外形
 - (1) 体形、体色。
 - (2) 头部器官，如眼、鼻。用硬塑细线插入鲫鱼的鼻孔，看看是不是相通的。
 - (3) 鳞片的排列方式。
 - (4) 用放大镜观察侧线。
 - (5) 观察鳍。
2. 解剖鲫鱼
 - (1) 用左手握住鱼的头部和背部，使鱼的腹部向上，右手拿解剖剪，先在肛门前 0.5 厘米处剪开一个口子，从此处沿腹中线由后往前将鱼的腹

壁剪开，一直剪至口的后方。

提示：对于较活跃的鲫鱼，可于实验前10分钟左右，将其浸入40℃左右的温水中，降低其活跃程度。解剖时，解剖剪的刀头应向上挑起，防止误伤鱼的内部器官。

(2) 将鱼放在解剖盘中，使其侧面向上，从肛门前的开口处沿着体腔背侧，由后往前剪到鳃盖后缘，平剪部分略高于侧线，随后剪断鳃盖后硬骨，除去一侧体壁。

(3) 剪去鳃盖的后半部分，露出鳃，如图7-21所示。

3. 观察鲫鱼内部结构

注意按照一定的顺序进行观察，如图7-22所示。一般是由上而下、由表向里、由前往后(或由后往前)进行观察。

安全贴士

- 解剖剪较锋利，使用时应避免误伤自己或他人。

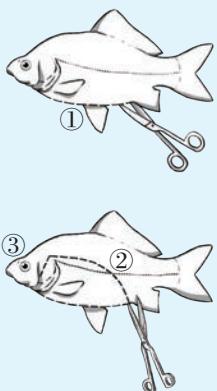


图7-21 鲫鱼解剖
方法示意图

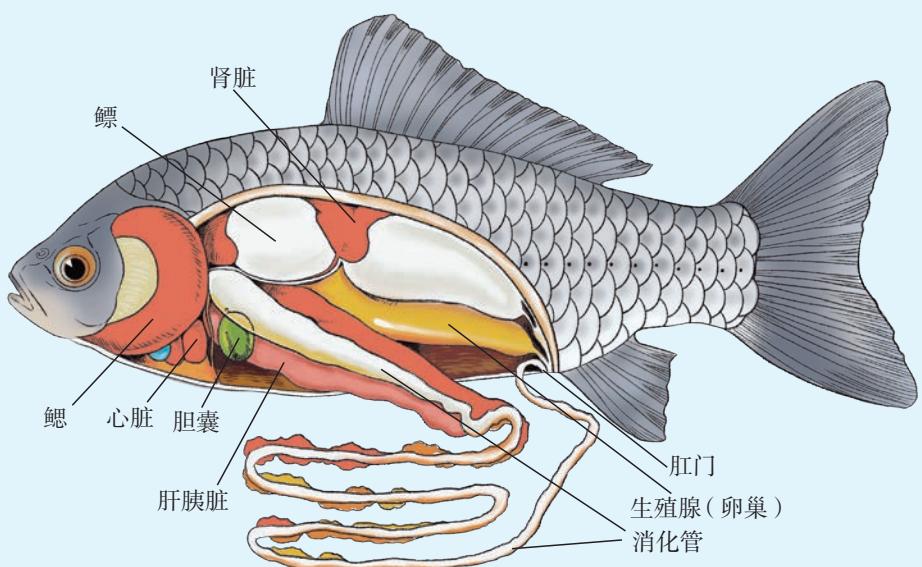


图7-22 鲫鱼内部结构示意图

- (1) 观察鳃的颜色、形状及其组成。
- (2) 由前向后观察鲫鱼的消化系统。
- (3) 找一找鲫鱼的生殖腺。

思考与讨论

1. 鲫鱼的体形与体色具有怎样的特点？这对适应水生生活有什么意义？
2. 通过观察和解剖鲫鱼，你还能说出鱼类有哪些适应水中生活的特征？

鱼类的体形多为梭形，大多数身体表面覆盖着鳞片，能分泌黏液；以鳃呼吸，用鳍运动和维持身体平衡；体温不恒定；生殖方式大多为卵生，如黄鱼、鲫鱼等，少数为卵胎生，如柳条鱼等。

大多数鱼类生活在水中，那么适应陆地生活的脊椎动物又具有哪些特征呢？



阅读·思考



蛙与蜥蜴的生活环境

观察实物或结合图 7-23、图 7-24，归纳蛙、蜥蜴与其生活环境相适应的特征。



蛙成体无尾，卵产于水中，体外受精，孵化成蝌蚪，幼体用鳃呼吸，成体后主要用肺呼吸，兼用皮肤呼吸。



蜥蜴体表覆盖革质鳞，有些种类在鳞下还有小骨板，体内受精，多数卵生，少数卵胎生，用肺呼吸。

图 7-23 蛙与卵

图 7-24 蜥蜴与卵

1. 蛙与蜥蜴的生活环境有何不同？
2. 尝试描述蛙、蜥蜴与其生活环境相适应的主要特征。

蛙是两栖类，两栖类幼体生活在水中，用鳃呼吸；成体既可以生活在水中，也可以生活在陆地上，一般用肺呼吸；体表皮肤裸露且湿润，能够辅助呼吸；体温不恒定，生殖方式为卵生。常见的两栖类有青蛙、蟾蜍、大鲵、蝾螈等，如图 7-25 所示。虽然两栖类能生活在陆地上，但其卵产于水中，幼体只能生活在水中，因此两栖类没有完全摆脱对水环境的依赖。



a. 蟾蜍

b. 大鲵

c. 蝾螈

图 7-25 常见的两栖类动物

与两栖类相比，爬行类的皮肤干燥、厚实，体表覆盖着角质的鳞片或骨板，可以减少体内水分的散失，因而能生活在干燥的地面环境中。爬行类用肺呼吸，体温不恒定；卵生或卵胎生，产羊膜卵。常见的爬行类有蜥蜴、龟、蛇、鳄等，如图 7-26 所示。



a. 龟

b. 蛇

c. 鳄

图 7-26 常见的爬行类动物

资料

羊膜卵

羊膜卵与两栖类、鱼类的卵有着本质的不同。羊膜卵外层有卵壳，内有卵黄，在胚胎发育过程中形成羊膜，膜内充满羊水，胚胎被包在里面，以保障胚胎发育过程中有一个稳定的水环境，如图 7-27 所示。羊水可以保护胚胎免于干燥，缓冲各种机械损伤；卵黄为胚胎的发育提供营养物质。羊膜卵出现以后，脊椎动物才有完全陆生的可能性。

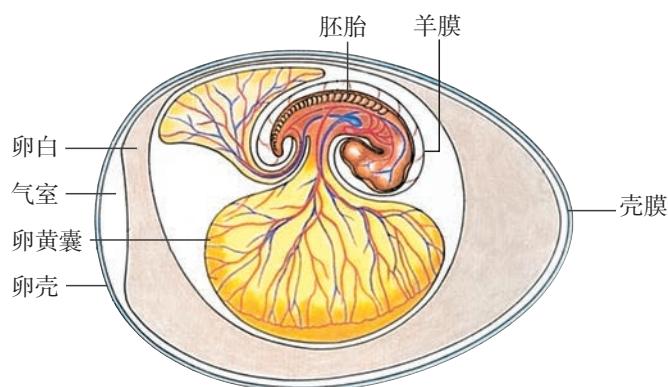


图 7-27 羊膜卵的模式图

爬行类是脊椎动物中最先具有羊膜卵的动物。除了爬行类外，鸟类也产羊膜卵。鸟类不仅适应陆地生活，还能在空中翱翔。你知道鸟类的哪些主要特征与其飞行生活相适应吗？



探究·活动

探究鸟类适应飞行生活的特点

观察某种鸟类的活体或者标本，与同伴一起探索鸟类飞翔的奥秘。

1. 取一只家鸽，参考图 7-28，观察其外形特点。
2. 看图 7-29，观察鸟类的内部结构。

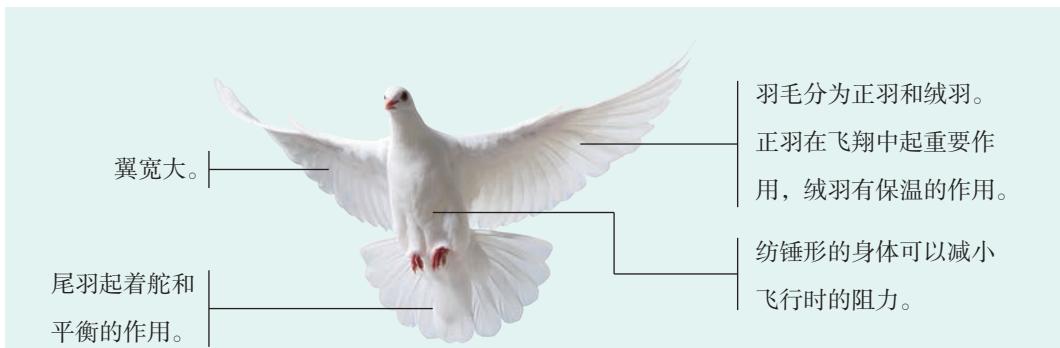
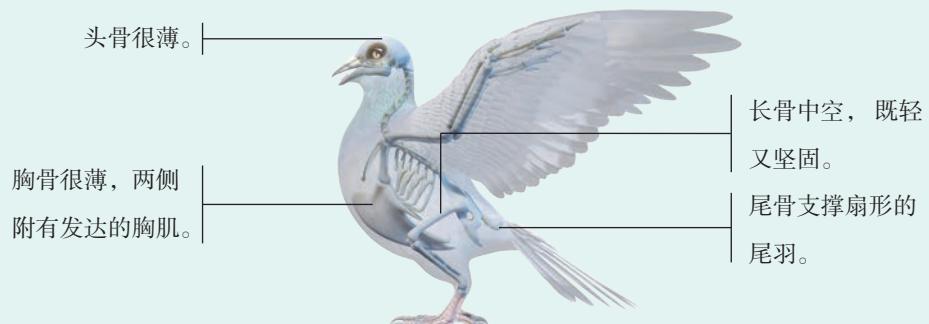
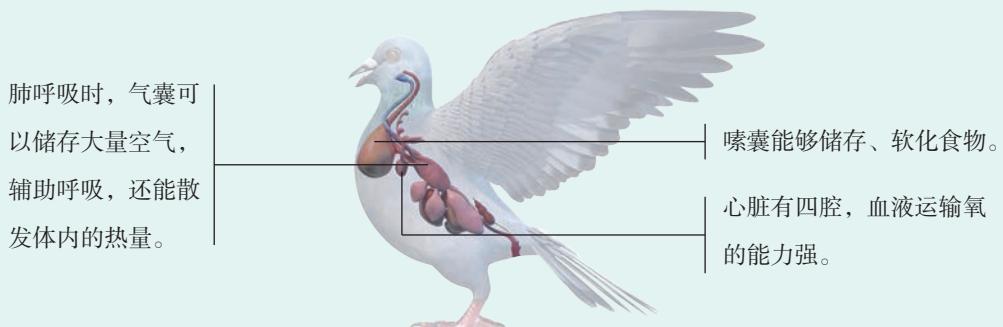


图 7-28 家鸽的外形



a. 家鸽骨骼结构示意图



b. 家鸽内部器官示意图

图 7-29 家鸽身体结构示意图

思考与讨论

尝试用表格或思维导图等形式, 梳理鸟类能适应飞行生活的主要特征, 并与同伴交流。

鸟类身体被有羽毛，呈纺锤形，前肢成翼；用肺呼吸，并有气囊辅助呼吸，可提高气体交换效率；体温恒定；产羊膜卵。常见的鸟类有珠颈斑鸠、白头鹎、麻雀、乌鸫、棕背伯劳、白鹡鸰、白鹭等，如图 7-30 所示。



a. 珠颈斑鸠



b. 白头鹎



c. 棕背伯劳

图 7-30 常见的鸟类

蝙蝠也能飞行，可它却属于哺乳类。哺乳类有哪些特征？



阅读·思考



认识几种哺乳动物

哺乳动物大多生活在陆地上，也有生活在水中的鲸、江豚等，还能在空中飞行的蝙蝠。请阅读图 7-31，思考图中的动物与其生活方式及环境相适应的特征。



a. 蝙蝠身体被毛，体温恒定，前肢特化为翼手，夜间在空中飞翔，吃蚊、蛾等昆虫，也有少数食果或吸食动物的血，靠自身发出的超声波来引导飞行。蝙蝠每年繁殖一次，胎生、哺乳。



b. 野兔主要生活在草原上，前肢短小，后肢强壮，善于奔跑和打洞。用肺呼吸，体内有膈，协助呼吸。兔的繁殖能力强，每胎可产 5~10 只幼崽，幼崽依靠母兔哺乳喂养。



c. 黑猩猩与人类亲缘关系很近，有较强的学习和模仿能力，能使用简单的工具。它们生活在热带雨林中，以群居方式生活，善于攀爬和跳跃。雌兽一般每胎产1仔，哺乳期约为1年。



d. 北极熊生活在寒冷的北极圈，善游泳，是一种大型食肉动物，主要猎食海象、海豹和白鲸。北极熊具有厚厚的毛皮和脂肪，可以助其保持体温；脚掌宽大，有肉垫；胎生，母熊用乳汁哺育幼崽。



e. 海豹生活在寒温带海洋中，身体粗圆，呈纺锤形，四肢变为鳍状，适于游泳，以鱼类为主要食物。除产仔、哺乳、休息和换毛季节需到冰上、沙滩或岩礁上之外，其余时间都在海中游泳、取食或嬉戏。

图 7-31 几种哺乳动物

1. 图 7-31 中的几种动物分别生活在怎样的环境中？它们有哪些适应环境的特征？
2. 蝙蝠为什么属于哺乳类？请尝试总结上述动物的共同特征。

哺乳类的体表被毛；体腔由膈分为胸腔和腹腔；用肺呼吸；体温恒定；绝大多数胎生，以乳汁哺育幼仔。常见的哺乳动物有猫、狗、鼠、虎、猩猩、鲸、海豹、袋鼠等。极少数为卵生，如鸭嘴兽。哺乳动物对外界生存环境的变化有较强的适应能力。



跨学科实践



设计、制作装置并饲养一种小动物

1. 选择一种你感兴趣的小动物（如家蚕、虾、蜗牛、鱼、仓鼠等），收集资料，了解其生活环境和习性。
2. 利用生活中常见的材料，设计、制作恰当的饲养装置，以满足其生长的需要。在饲养的过程中，根据需要改进你的装置。
3. 设计观察记录表，在一段时间内持续观察并记录小动物的体形、体色、体表结构等基本特征，运动、生殖等行为及小动物的生长变化等。可利用信息化手段，如摄像头远程观察以及延时摄影等技术进行持续的观察与记录。
4. 汇总图文资料，分享并交流。

设计、制作装置并饲养家蚕（示例）

中国是世界上最早栽桑、养蚕、缫丝、织绸的国家。我国的蚕丝业早在 2000 多年前就通过“丝绸之路”传播到了世界各地。2009 年，“中国蚕桑丝织技艺”入选《人类非物质文化遗产代表作名录》。我们可以通过饲养家蚕来了解家蚕生殖与发育过程。

器具材料

养蚕箱的制作材料，摄影器材，记录本，蚕卵或幼蚕，桑叶，等等。

实践步骤

1. 收集资料：了解我国家蚕养殖的历史、缫丝工艺及家蚕的生活环

境和喂养条件。

2. 制作养蚕箱：利用生活中简单易得的材料（如纸盒）设计、制作养蚕箱，在班级交流展示。提示：可以从家蚕粪便清理、家蚕结茧的需求、方便观察等方面去思考设计养蚕箱。

3. 设计家蚕生长记录表，观察和记录家蚕生长发育各个时期的主要特点。观察和记录雌、雄蚕蛾交配生殖的全过程。

4. 整理观察笔记，以图文结合的形式描述家蚕发育过程（图7-32），以及家蚕的食性、生长条件、对外界刺激的反应等。

5. 体验缫丝：将蚕茧（图7-33）浸泡在开水中煮10分钟左右，然后把煮好的蚕茧放入温水中；从蚕茧两头找出丝头，将蚕茧放置在水中抽出蚕丝；将找出的丝头缠在缠线板（或圆纸筒）等工具上，就可以进行绕线了。你能估算一只蚕茧可以抽出多长的蚕丝吗？

6. 结合历史资料，说一说家蚕养殖对人类文明的促进作用。

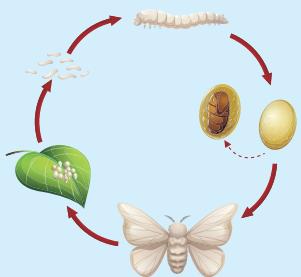


图7-32 蚕的生命周期(示例)



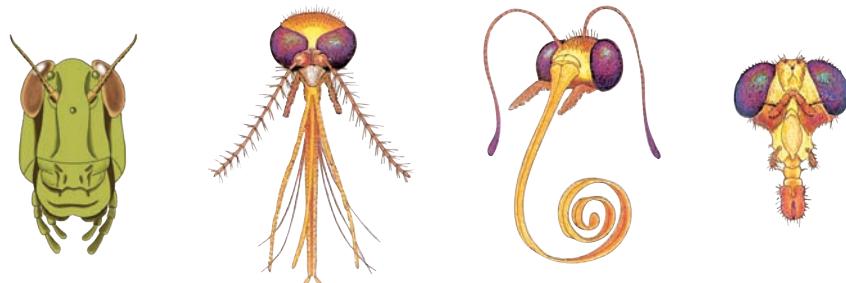
图7-33 竹架上的蚕茧



思考与练习

1. 节肢动物种类繁多、分布广泛，试结合以下问题分析节肢动物繁盛的原因。

（1）昆虫用于吃东西的器官称为口器，也称取食器。下页图展示了昆虫的几种口器，可见昆虫的口器形式多样。这与它们的取食方式有什么关系？



a. 咀嚼式(如蝗虫) b. 刺吸式(如蚊) c. 虹吸式(如蝶) d. 舐吸式(如蝇)

昆虫的几种口器示意图

(2) 节肢动物的体形较小、种类多，这对其生存繁盛有什么意义？

(3) 结合下面两幅图，你还能找出节肢动物繁盛的其他原因吗？



群聚的瓢虫



抱卵的蟹

2. 扬子鳄生活在长江中，龟、鳖常常生活在江河中，为什么说它们是真正的陆生脊椎动物？

3. 比较各个脊椎动物类群的生活环境和主要特征，完成下面表格的填写。

类群	生活环境和主要特征				
	生活环境	体表特征	呼吸器官	运动器官	生殖方式
鱼类	水中				
两栖类					卵生
爬行类				四肢	
鸟类		覆盖羽毛			
哺乳类			肺		

第3节

动植物对人类的影响

各种各样的动植物造就了多姿多彩的大自然，同时，人类文明的进步离不开对动植物的利用和保护。你能举例说明动植物类群对人类生活有哪些影响吗？

一、植物对人类生活的影响

春天，山川大地逐渐披上了绿装，呈现出勃勃生机。绿色植物被誉为“能量转化器”，你知道这是为什么吗？植物对人类的生活产生了哪些影响？



学习聚焦 •••

- ◆ 分析资料，描述动植物与人类生活的关系，举例说明动植物既能为人类所利用，也可能对人类造成危害。



阅读·思考



了解身边的植物

1. 常见的食用植物

市场上常见的食用植物有：叶菜类，如青菜、卷心菜等；果实类，如番茄、西瓜等；根茎类，如马铃薯、萝卜等。图 7-34 列举了几种常见的食用植物。



a. 竹笋



b. 蚕豆



c. 花椰菜



d. 丝瓜



e. 莴苣



f. 蕹菜(空心菜)

图 7-34 常见的食用植物

2. 常见的药用植物

上海的气候温和湿润，不少有价值的草药零散生长于街头、路边、花坛、草丛，主要有：蒲公英、马齿苋、车前草、凌霄花、女贞子、乌蔹莓、黄花蒿（图 7-35）等。



图 7-35 黄花蒿

3. 常见的观赏植物（图 7-36）

校园、居住小区、道路两旁和公园常见的观赏植物有：雪松、罗汉松、水杉、悬铃木、合欢、夹竹桃、香樟、棕榈、白玉兰、红叶李、桂花、鸡爪槭、大叶黄杨、紫薇、一串红、矮牵牛、美人蕉等。

花卉市场常见的观赏植物有：菊花、月季、康乃馨、君子兰、蝴蝶兰、水仙、杜鹃、百合、龟背竹、绿萝、一品红、吊兰、文竹、芦荟等。



a. 悬铃木



b. 夹竹桃



c. 白玉兰



d. 杜鹃



e. 蝴蝶兰



f. 吊兰

图 7-36 常见的观赏植物

- 1. 你还能说出哪些食用、药用和观赏植物？
- 2. 你知道哪些植物适合在居室内种植，哪些不适合在居室内种植？
- 3. 夹竹桃花朵艳丽，能净化空气，但全株具有毒性，如果误食，可能导致中毒甚至死亡。请从不同角度交流植物对人类的影响。

地球上的其他生物都直接或间接地以植物为食，从而获取生命活动所需要的能量。人们的衣食住行也都离不开植物。植物还能通过光合作用维持大气中的碳氧平衡，同时具有涵养水源、吸附粉尘、过滤噪声、调节气候、减少温室效应等功能。

植物在某些情况下会对人们造成负面影响。例如：某些植物的花粉和孢子可能引发人体的过敏反应；某些植物的根、茎、叶或果实含有毒性物质，误食或接触这些植物可能导致中毒；某些植物，尤其是快速繁殖的杂草，可能占据农田和自然生态空间，导致农作物减产和破坏自然植被。

二、动物对人类生活的影响

“留连戏蝶时时舞，自在娇莺恰恰啼。”在唐代诗人杜甫的笔下，动物使大自然充满生机，那么动物对人类生活又会产生哪些影响呢？



阅读·思考



动物对人类生活的影响

读图 7-37，讨论动物与人类之间的关系。





图 7-37 动物对人类生活的影响

1. 请结合图片，尝试从正面和负面两个角度分析动物与人类的关系。
2. 你还能举例说出更多动物对人类生活产生的影响吗？

动物是人类重要的食物来源，可以提供肉类、奶制品和蛋类。人工饲养动物的皮毛、羽毛和骨骼等为人类提供保暖和装饰材料。驯养动物在农耕、运输和旅行中发挥了重要作用。人们通过观赏动物、与宠物建立亲密关系，获得娱乐和情感支持。观察、研究动物推动了医学和生物学的进步。

动物也可能给人类带来一些负面影响，如蚊子、家禽、啮齿类动物等可能是某些传染病潜在的媒介或宿主；白蚁等动物会损坏木质家具，破坏建筑物；有些野生动物会损毁农作物。

动植物不仅影响了人类的日常生活、工业生产和文明发展，而且对人类生存的地球环境也产生了深远的影响。动植物与人类之间的关系是复杂而多样的，我们应该与它们和谐相处，以实现可持续发展。



你知道吗

动植物驯化与人类文明

人类文明史就是一部人与动植物打交道的历史。人类曾有长达 250 万年的时间靠采集及狩猎维持生计，而这一切在 1 万多年前全然改观。

1 万多年前，人类祖先开始驯化小麦、稻、玉米、马铃薯、小米和大麦等植物。驯化是一个漫长的过程，而这一过程引起了人类文明史上一次影响深远的变革——农业的诞生。由于不同地域对植物进行驯化的时间存在差异，因此促进了不同文明的发展。

几乎与农业起源同时，人类开始驯化动物。人类首先驯化了狗。羊、牛、猪等随后也逐渐被人类驯化。驯化动物的出现有效加速了人类文明的进程。在人类狩猎活动中，狗可以帮助人类预警并对抗猛兽，还可以帮助人类追捕其他中小型猎物。牛的驯化则明显提高了古代农业耕作的效率。马的驯化更是直接改变了人类的出行方式，“缩短”了空间的距离，极大促进了文化的交流与融合。

驯化使人类从采集狩猎发展到农业社会，从单纯依赖自然界供养转向主动创造，社会以前所未有的高速度发展，对促进人类社会文明进步产生了深远的影响。人类在驯化动植物的同时也改变了动植物种群的发展和分布，如小麦本是两河流域的一种野草，经过人类的种植与传播，成为世界上分布最广的植物之一（图 7-38）。



图 7-38 长江中下游麦区麦收图



思考与练习

1. 樟树和悬铃木是上海道路两旁常见的行道树，你知道理想的行道树应该具有哪些特点？悬铃木是“行道树之王”，但每年春天，其球果开裂也会产生大量飞絮而给人们的生活带来一些麻烦。针对这个问题，你能提出合理化建议吗？

2. 越来越多的宠物进入了人们的日常生活，同时也带来了一些新的问题。你如何看待一些人弃养宠物的行为？这些被弃养的宠物又会带来哪些问题？请举例说明。





本章评价



稻渔综合养殖

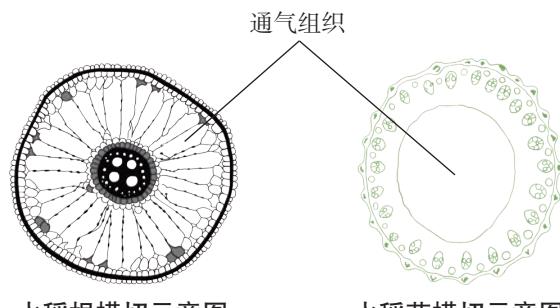
阅读以下稻田养殖的材料，回答相关问题。

我国南方某些地区采用了一种新型的稻渔综合养殖模式，如将水稻种植、小龙虾和中华鳖养殖相结合。该模式的原理是：利用稻田中的昆虫、螺蛳等作为小龙虾的主要食物，同时中华鳖以小龙虾为主要活饵料，以控制小龙虾过度繁殖。小龙虾和中华鳖在稻田中的活动有助于松土、增氧和施肥，从而促进水稻生长。此外，它们的排泄物还可以为水稻提供养分，因此可以减少化肥和农药的使用，改善水环境，并实现稻渔双丰收。小龙虾喜穴居，在饲养的过程中，要设置防逃网，以防其逃逸后对湖泊、水库和江河的堤坝安全造成威胁。



(1) 上述材料涉及哪些动植物类群？请举例说明。

(2) 很多陆生植物的根不能长时间浸泡在水中，而水稻却喜欢多湿的环境，请结合下面两幅图分析可能的原因。



水稻根横切示意图

水稻茎横切示意图

(3) 小龙虾肉质鲜美，是人们喜爱的水产品。观察小龙虾的形态特征（图 7-17e），并结合资料分析为何小龙虾逃逸可能威胁堤坝安全。

(4) 在稻田中养殖小龙虾和中华鳖有哪些优势？



本章小结



知识结构梳理

- 1 藻类结构简单，无根、茎、叶的分化，能进行光合作用。
- 2 苔藓植物没有真正的根，无输导组织，是植物进化中从水生到陆生的一种过渡形式；蕨类植物具有根、茎、叶的分化，用孢子繁殖后代；种子植物以种子繁殖后代。从苔藓植物到种子植物，繁殖过程逐渐摆脱对水环境的依赖。
- 3 动物通常分为无脊椎动物和脊椎动物两大类。无脊椎动物种类繁多，与人类关系密切。常见的脊椎动物有鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类，它们都有适应其生活方式和环境的主要特征。
- 4 动植物对人类生活既能产生正面作用，也可能产生负面影响。



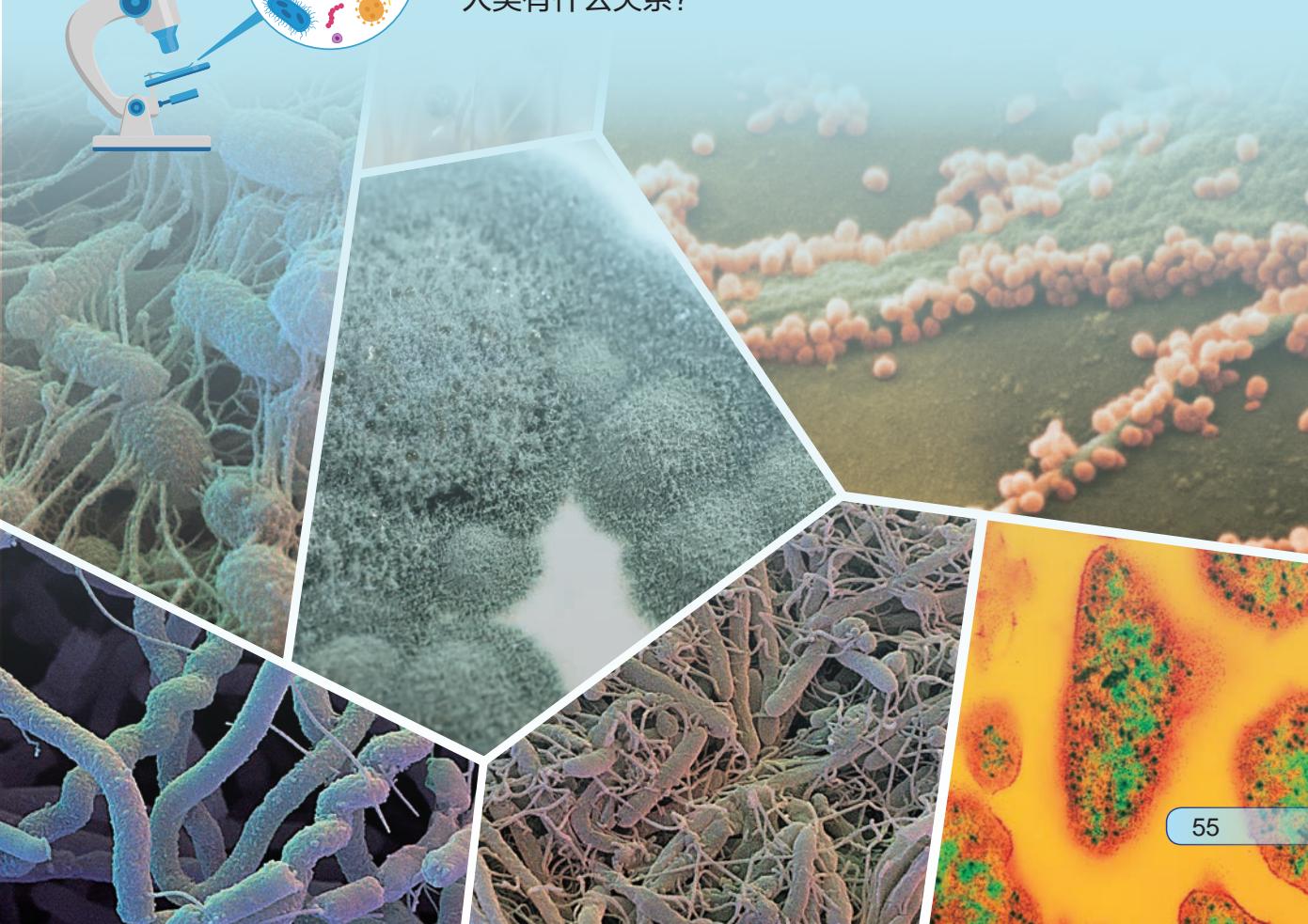
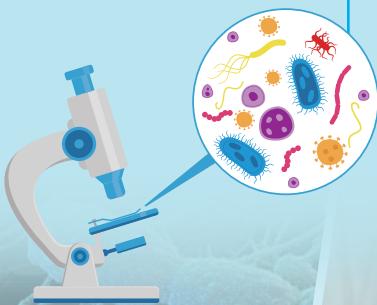
核心素养提炼

- 1 通过观察各种藻类、植物和动物，认识同类生物在形态结构上的共性，不同类群生物适应不同的生存环境而表现出多样性的特征。
- 2 通过对比分析苔藓、蕨类、种子植物的结构特征，理解植物在进化中繁殖过程逐步摆脱对水环境的依赖；认识从无脊椎动物到脊椎动物，也经历了由简单到复杂、由水生到陆生的进化历程。
- 3 通过资料的分析、交流等活动，领悟动植物与人类生活的密切关系，并积极参与保护动植物的活动。

第 8 章

生物圈中的微生物

“离离原上草，一岁一枯荣。”季节更迭，植物的枯枝落叶为什么没有堆积成山呢？这与微生物的分解作用有关。微生物在自然界中分布极为广泛，除火山中心区域以外，在生物圈的每一个角落都有微生物的踪迹。微生物与人类的生产、生活息息相关。微生物主要有哪些种类？它们的形态特征如何？与人类有什么关系？



第1节 真菌——有成形细胞核的生物



学习聚焦 •••

- ◆ 比较不同真菌，辨析真菌的主要类型，认识真菌的多样性。
- ◆ 观察不同类型的真菌，认识真菌的结构特点。

日常生活中，经过面点师的制作，紧实的生面团会“变”成松软的面包、馒头。在公园的草地上、树根旁，有时会长出大大小小的各种菌菇。在江南的梅雨季节，食品、衣物甚至墙壁都可能长“毛”发霉。这些现象都和真菌有关。真菌有哪些种类？它们又有怎样的形态结构呢？

一、真菌的主要类型

真菌种类多、分布广，目前人们已了解的真菌约有7万种，主要生活在土壤中和死亡的动植物体上，以及湖泊、河流、海洋中。那么，它们有哪些主要类型呢？



阅读·思考



认识生活中常见的真菌

观察图8-1，除了以下真菌外，你还能说出哪些真菌？



a. 毛豆腐上的毛霉



b. 橘皮上的青霉



c. 培养基上的酵母菌落

资料

菌 落

菌落是指微生物细胞在适宜环境中生长繁殖到一定程度，形成的一团肉眼可见的子细胞群。



图 8-1 生活中常见的真菌

生活中常见的真菌有很多，不同真菌的个体大小差异很大，有的个体较大，如蘑菇、木耳等；也有的个体较小，如发霉食物上的青霉、曲霉、毛霉等霉菌；还有的个体非常小，只能在显微镜下才能观察到，如单细胞的酵母。

二、真菌的形态结构

不同类型的真菌形态各异，其结构有什么特点？真菌的细胞与动植物的细胞有什么异同呢？



实验·实践

观察真菌

实验目的

观察酵母、青霉、蘑菇等真菌的形态结构。

器具材料

显微镜，载玻片，盖玻片，放大镜，解剖针，刀片，镊子，滴管，吸水纸，永久装片（酵母、青霉、蘑菇菌丝），酵母培养液，培养好的青霉，新鲜蘑菇，稀释的碘液，清水，等等。

实验步骤

1. 观察酵母

（1）取一滴酵母培养液，滴在载玻片中央，盖上盖玻片，制成临时装片。

- (2) 用显微镜观察酵母临时装片。
- (3) 用引流的方法,对酵母进行染色。使用低倍镜观察酵母细胞中染上棕褐色的细胞核。
- (4) 用显微镜观察酵母永久装片,并在实验报告中绘制酵母细胞的形态结构。

2. 观察青霉

- (1) 在盛有橘皮的培养皿下,垫一张白纸,用放大镜观察青霉的菌丝。
- (2) 用解剖针挑取少许带有孢子的菌丝,放在载玻片中央的水滴中,制成临时装片。在显微镜下观察青霉菌丝、孢子的着生状态和颜色。
- (3) 用显微镜观察青霉永久装片。

3. 观察蘑菇

- (1) 观察新鲜蘑菇的形态,认识其各部分结构。
- (2) 借助放大镜观察菌褶、菌柄末端的丝状物。
- (3) 用解剖针挑取菌柄内部的组织,放在载玻片中央的水滴中,制成临时装片,在低倍镜下观察蘑菇菌丝。
- (4) 观察蘑菇菌丝永久装片。

思考与讨论

1. 真菌的形态和结构特征有哪些?
2. 比较动植物细胞与真菌细胞的异同。

酵母是单细胞真菌,它的细胞一般呈圆形、卵圆形(图8-2),细胞中有成形的细胞核,还有细胞壁、细胞膜、细胞质、液泡等结构(图8-3a)。

安全贴士

- ◆ 观察真菌时,应戴好口罩,以防过敏。
- ◆ 不要直接用手接触发霉的橘皮。实验结束后,及时回收并统一处理发霉的橘皮。
- ◆ 实验结束后,及时洗手。

在环境适宜时，成熟的酵母细胞向外生出与自身相似的芽体，芽体逐渐长大后脱离母体，成为一个新的酵母个体，如图 8-3b 所示。

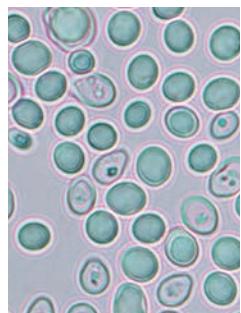


图 8-2 显微镜下的酵母
(放大 600 倍)



a. 结构示意图



b. 出芽生殖示意图

图 8-3 酵母的结构及生殖方式示意图

青霉和蘑菇都是多细胞真菌，它们的菌体均由许多菌丝组成，菌丝内有隔膜，把菌丝分成许多细胞，细胞中有成形的细胞核，都依靠孢子进行繁殖。

青霉和蘑菇在形态上有较大的区别。青霉的菌丝，有的在营养物表面上向上生长，菌丝顶端有扫帚状的结构，向外生出放射状的成串孢子，成熟的孢子呈青绿色；有的深入到营养物质内部，吸收有机物供青霉利用，如图 8-4、图 8-5 所示。



图 8-4 显微镜下的青霉(放大 200 倍)

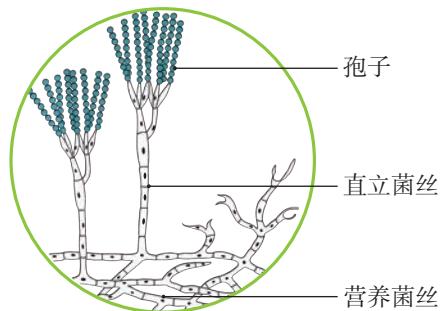


图 8-5 青霉结构示意图

蘑菇的地上部分由菌柄和伞状的菌盖组成。菌盖的下面有许多放射状排列的薄片，叫菌褶。菌褶能产生孢子。蘑菇地下部分的菌丝能吸收外界的水分和营养物质，如图 8-6 所示。

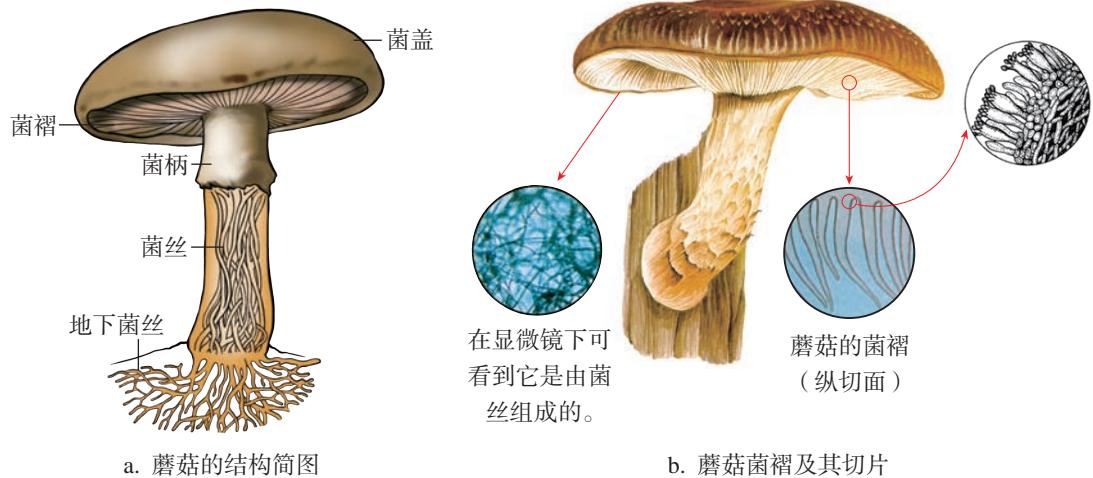


图 8-6 蘑菇结构模式图

与动物细胞相比，真菌的细胞除了有细胞膜、细胞质和细胞核外，还有细胞壁。与植物细胞相比，真菌细胞中没有叶绿体，需要从外界获取营养物质才能生活。一般而言，真菌适宜生长在温暖潮湿、营养丰富的环境里。



你 知 道 吗

多种多样的真菌

在生活中，我们可以看到多种多样的真菌，如图 8-7 所示。有的真菌可以食用，如竹荪、木耳等；有的真菌对其他生物有毒，如毒红菇、白毒鹅膏菌等，误食会引起中毒，甚至危及生命；有的真菌可药用，如灵芝、猴头菇等。



a. 竹荪



b. 毒红菇



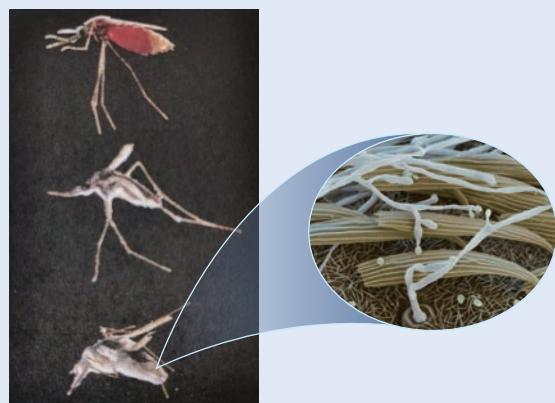
c. 灵芝

图 8-7 一些常见真菌

真菌还可以应用于环境治理、公共卫生等领域。例如，白僵菌的孢子接触害虫后，长出菌丝侵入虫体，在虫体内生长繁殖，消耗其养分，同时产生各种毒素，害虫约经4~5天就会僵化而死。

倘若使用真菌作为生物杀虫剂，就可减少农药的使用，减轻对环境的污染。

有研究表明，白僵菌还可以感染并杀死传播疟疾的按蚊。图8-8中所示的一只携带疟原虫的按蚊，在被白僵菌感染不到两周就死亡了。



图中白色带状物为菌丝，菌丝包裹了按蚊。

图8-8 用白僵菌对抗疟疾



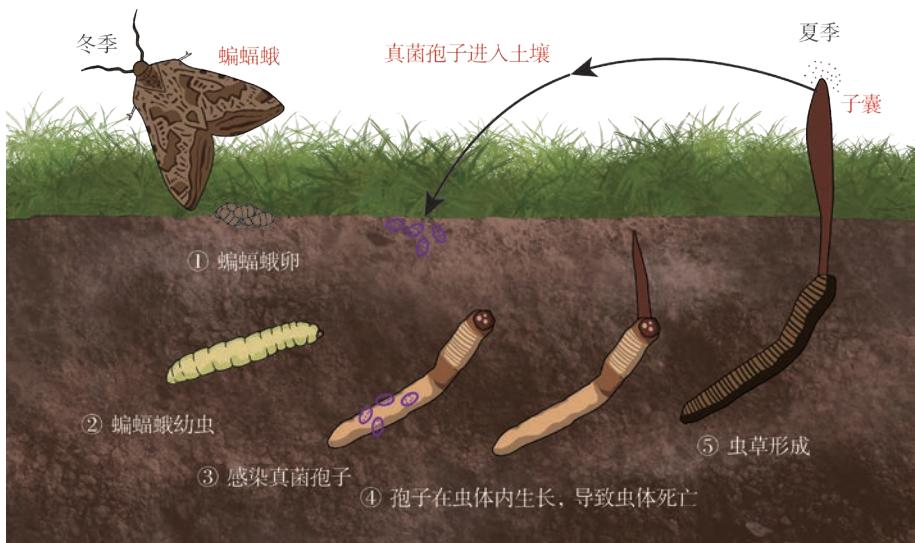
思考与练习

1. 真菌和动植物都是由细胞构成的，它们的结构各有什么特点呢？比较真菌细胞和动植物细胞的区别，完成下表。

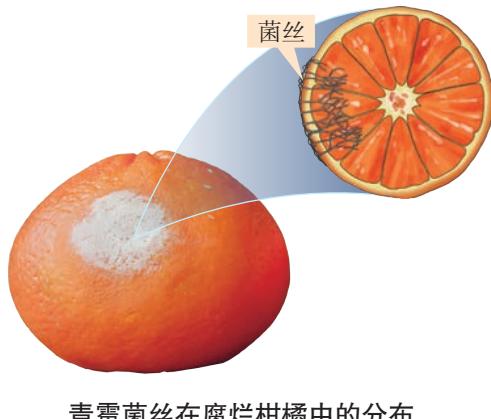
真菌细胞和动植物细胞的区别

细胞结构	细胞类型		
	真菌细胞	植物细胞	动物细胞
细胞壁	有		
细胞膜		有	
细胞核			有
叶绿体			
结构组成		单细胞或多细胞	

2. 有人说冬虫夏草(简称“虫草”)是虫,也有人说它是草。请结合下图分析,说说你的观点。



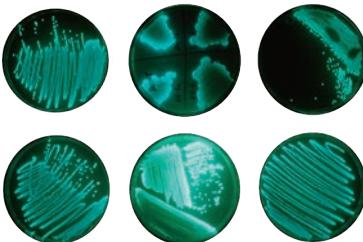
3. 有一种观点:对于轻微发霉的食物,如水果、面包等,只要把发霉的部分去除,剩下没有霉的部分还是可以吃的。你同意这种观点吗?据图分析,并说明理由。



第2节

细菌——无成形细胞核的生物

地球上的绝大多数地方都可以找到细菌的踪迹。如土壤里、空气中、岩石上，以及人类的皮肤表面或口腔内等部位都有细菌，但我们用肉眼看不见它们。与其他生物相比，细菌有着怎样的形态结构呢？为什么它们的分布如此广泛？



学习聚焦 •••

- ◆ 观察各种细菌的形态，认识细菌的主要类型。
- ◆ 比较分析细菌与真菌结构的异同，说出细菌结构的主要特点。

一、细菌的基本类型

在人体的消化道中，生活着许多细菌。双歧杆菌就是人类最早发现的肠道细菌之一，在新生儿出生后数小时，肠道中就能检测出双歧杆菌。细菌有多大？它们有什么形态特征呢？



实验·实践

观察细菌的形态

实验目的

识别细菌的三种形态。

器具材料

显微镜，细菌三型永久装片。

实验步骤

1. 取细菌永久装片，置于显微镜的载物台上，在低倍镜下找到要观察的细菌。

2. 教师使用高倍镜展示细菌的形态，学生观察。

思考与讨论

你观察到的细菌有哪些形态？

观察不同环境中的细菌菌落(选做)

实验目的

观察不同环境中的细菌菌落，感受细菌的微小及无处不在。

器具材料

显微镜，放大镜，已制备的培养基，标签纸。

实验步骤

1. 分组在不同环境(可以是实验室、教室、厕所、食堂等)中收集细菌，在合适的温度、湿度条件下将其培养2~3天。
2. 小组合作设计实验观察记录表。
3. 用放大镜观察不同环境中的细菌菌落，记录其形态、大小、数量和颜色。

安全贴士

- ◆ 实验过程中应戴好口罩，实验结束后及时清洗双手。

思考与讨论

汇总不同环境中的细菌菌落记录，观察结果说明了什么？

科学方法

培养细菌的一般方法

微生物培养是微生物学的一种重要研究方法，常用于繁殖和筛选特定的微生物。培养细菌，首先要配制含有营养物质的培养基，然后将细菌接种到培养基上。琼脂是制作固体培养基常用的材料之一，将牛肉汁或牛奶等与琼脂混合在一起，灭菌后就可以使用了。通常把接种后的培养皿放在温度恒定的培养箱中，也可以放在室内温暖的地方进行培养。

细菌个体微小，绝大多数细菌直径为1~10微米。倘若将1000个细菌排成一排，约有1毫米长，把10亿个细菌堆积起来，仅有一粒米的大小。因而无法用肉眼直接看到细菌，必须借助高倍显微镜或电子显微镜才能观察到个体，如图8-9、图8-10所示。



图8-9 大肠杆菌
(人工着色, 放大5000倍)

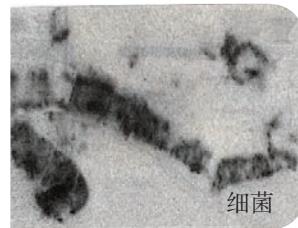
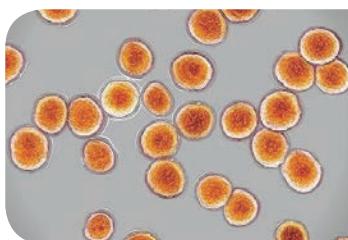


图8-10 35亿年前细菌的化石
(放大10000倍)

根据外部形态的不同，细菌可以分为三类（图8-11）：球形的叫作球菌，如肺炎球菌；杆形的叫作杆菌，如大肠杆菌；有些弯曲的或者呈螺旋形的叫作螺旋菌，如幽门螺杆菌。



a. 球菌



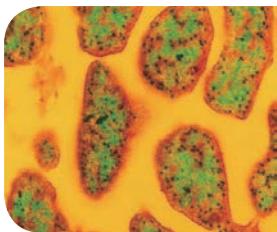
b. 杆菌



c. 螺旋菌

图8-11 电镜下细菌的三种形态(人工着色, 放大10000倍)

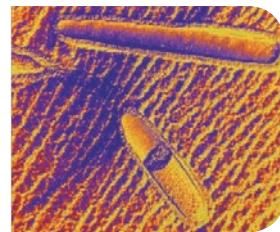
科学家发现不同的细菌能适应于不同的环境，即使在海拔最高的喜马拉雅山顶附近、最深的马里亚纳海沟底部，也能发现它们，如图8-12所示。



a. 嗜冷菌: $-25^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$



b. 嗜压菌: 400~700兆帕



c. 嗜热菌: $40^{\circ}\text{C} \sim 96^{\circ}\text{C}$

(1兆帕约为10个大气压)

图8-12 极端环境中的细菌生存范围(人工着色, 放大10000倍)

资料

细菌的发现史

在古代，人们并不知道有细菌这类生物。17世纪后叶，荷兰人列文虎克制作了能放大200~300倍的显微镜，除了用于观察血液中的细胞外，还观察了多种微小的生物。他发现了很多呈杆状、螺旋状和球状的小生物。这些小生物有的单个存在，有的连在一起。他把发现的这些小生物绘制成图（图8-13），寄给了英国皇家学会。这些成果发表在了会刊上，至此人们知道了细菌的存在。

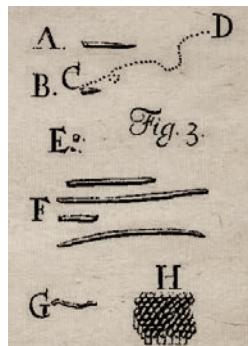


图8-13 列文虎克
手绘细菌草图

19世纪中叶，法国科学家路易斯·巴斯德（Louis Pasteur, 1822—1895）设计的鹅颈瓶实验证实了细菌不是自然发生的，而是由原来已经存在的细菌产生的，并且发现牛奶发酸与乳酸菌等有关（图8-14）。

19世纪晚期，德国细菌学家罗伯特·科赫（Robert Koch, 1843—1910）利用小鼠实验，分离、鉴定出了致病细菌——炭疽杆菌，明确了细菌的形态和功能是比较恒定的（图8-15）。

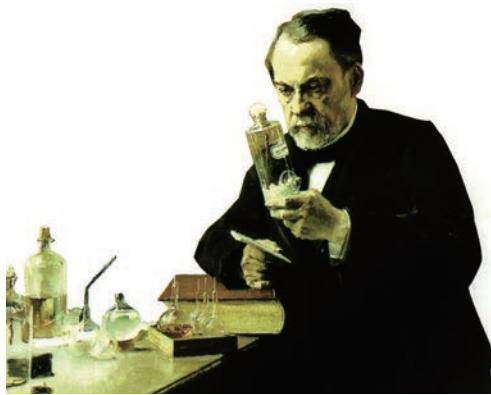


图8-14 巴斯德在探究牛奶发酸问题



图8-15 科赫鉴定出炭疽杆菌

细菌的发现是一个曲折的过程，伴随着科学工具的不断改进和科学家严谨深入的探究。科学家发现细菌的过程对你有什么启迪？

二、细菌的结构

随着科学技术的应用与发展，科学家通过显微镜观察发现了不同种类的细菌。它们的形态差别很大，生活环境各不相同，那么它们的结构是怎么样的呢？与真菌有何不同？



阅读·思考

细菌和真菌的结构比较

观察图 8-16 和图 8-17，辨认细菌和真菌的结构。

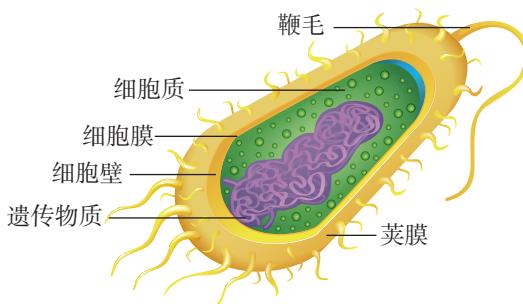


图 8-16 细菌结构示意图

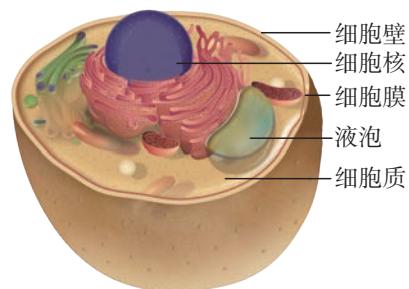


图 8-17 真菌结构示意图

说出细菌和真菌的结构有哪些相同点和不同点。

细菌是单细胞生物，有细胞壁、细胞膜、细胞质等结构，但没有成形的细胞核。细菌进行分裂生殖，一个细菌个体通过细胞分裂可产生两个形状、大小、结构相似的新个体，如图 8-18 所示。



a. 球菌的分裂生殖



b. 杆菌的分裂生殖

(人工着色，放大 2000 倍) (人工着色，放大 2000 倍)

图 8-18 电镜下的细菌分裂生殖

资料

自然界中的细菌

有些细菌在一定条件下，个体缩小，细胞壁增厚，可以形成芽孢。芽孢是休眠状态的细菌，具有很强的环境适应能力，可以抵御极寒、高温、辐射等环境。当环境合适时，芽孢又能萌发成细菌。快速繁殖或形成芽孢的特点使细菌几乎能够适应任何环境，因此细菌遍布地球各处。

生活在土壤中的细菌会分解生物的遗体和排泄物，从中获取能量，这一功能对自然界的物质循环起到了重要作用。有趣的是，科学家发现淡水中的嗜油细菌具有分解原油和柴油的能力，这一发现对世界各地淡水中的油污处理具有重要意义。



你 知 道 吗

航天器中的微生物

载人航天等太空探索项目开展时，必须在所有环节采取严格的消杀灭菌工作，这是为什么呢？除了一些用于诱变育种的微生物之外，科学家对航天器中的微生物采取了严格的防控措施（图 8-19）。研究发现，一些微生物会腐蚀空间站的设备，在空间站舱室的外侧可以找到处于休眠状态的细菌。这些来自地球的细菌，因为经历了太空的特殊环境，有可能突变为危害人们健康的新的致病菌。为了更好地保障航天员的身体健康，需要对返回地面的航天员开展医学检查和评估工作。



图 8-19 经规范消毒的航天器内部

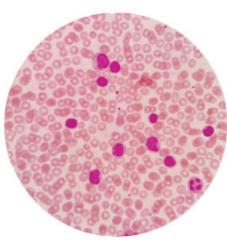


思考与练习

1. 大肠杆菌是与我们日常生活关系密切的一类细菌。在以下显微镜视野中，属于细菌的是()。与洋葱表皮细胞相比，大肠杆菌不具有的结构是_____ (选填“细胞膜”“细胞质”或“成形的细胞核”)。



未染色
放大 250 倍



人工染色
放大 150 倍



人工染色
放大 60 倍



人工着色
放大 1000 倍

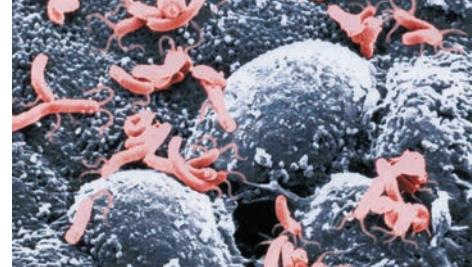
A.

B.

C.

D.

2. 病理学家罗宾·沃伦 (Robin Warren) 与医师巴里·马歇尔 (Barry Marshall) 合作，成功培养和分离出了导致胃炎的某种微生物 (右图)。经观察，该微生物呈微螺旋形弯曲，长度为 2.5~4 微米，最外面有细胞壁，细胞中只有裸露的遗传物质。这种微生物属于_____ (选填“真菌”或“细菌”)。你的判断理由是_____。



胃黏膜表面导致胃炎的微生物 (红色)

第3节

病毒——无细胞结构的生物



学习聚焦 •••

- ◆ 辨析病毒的形态结构，描述病毒的结构特点。
- ◆ 分析不同类型病毒的增殖方式，说出病毒的增殖条件。

冬春交替容易引发流行性感冒，流行性感冒是由流感病毒引起的。此外，你可能还听说过禽流感病毒、新冠病毒、狂犬病病毒等多种病毒。病毒有怎样的形态特征呢？它们可以独立生存吗？

一、病毒的形态结构

病毒的种类有很多，大小、形态是病毒分类鉴定的重要标准。病毒一般有多大？有哪些形态呢？

一般来说，病毒比细菌小得多，只能采用纳米单位（ $1\text{ 纳米} = 1/1000000\text{ 毫米}$ ）来描述它的大小。目前已知最大的阔口罐病毒的直径约为 500 纳米；最小的黄热病毒的直径仅约为 22 纳米；绝大多数病毒的大小都在 150 纳米以下，要借助电子显微镜才能观察到（图 8-20）。

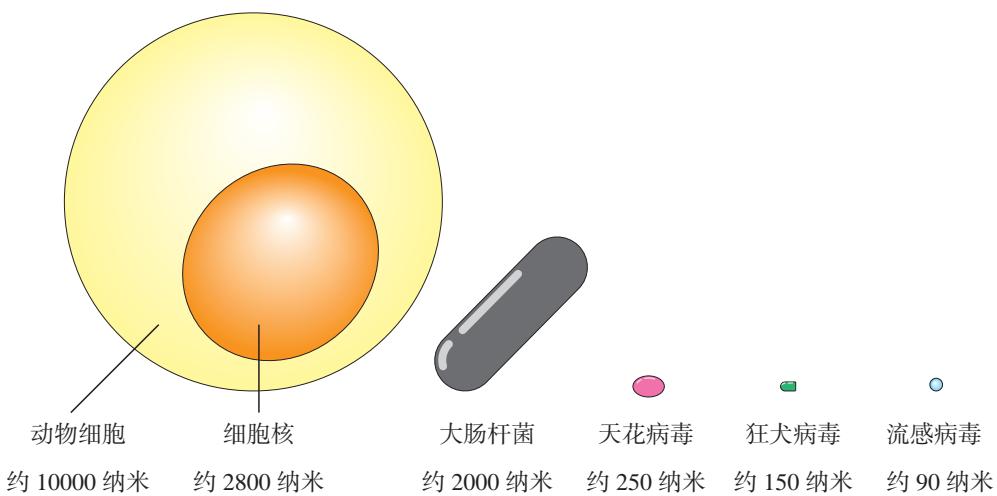


图 8-20 部分病毒与动物细胞、细菌大小(直径)的比较示意图



阅读·思考



比较三种病毒的异同

观察下面三种病毒的电镜照片和模式图。

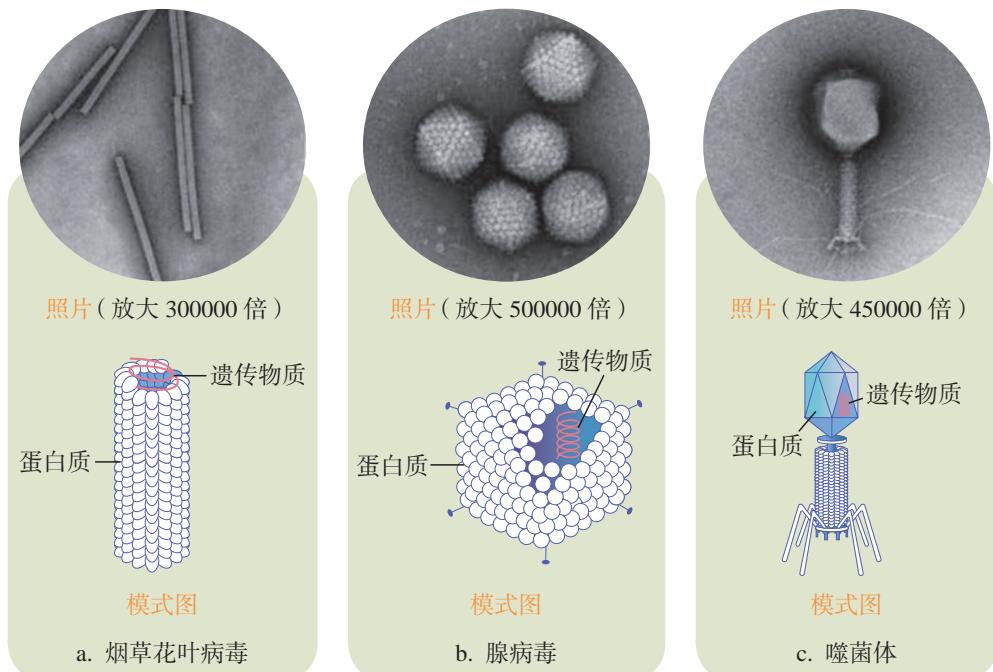


图 8-21 三种病毒的电镜照片和模式图

- 说出各病毒的形态和结构组成。
- 病毒是否具有细胞结构？

病毒是一类没有细胞结构的微生物，结构简单，由蛋白质外壳和内部的遗传物质组成。病毒虽小，但形态多样，有球状、杆状、蝌蚪状等。

二、病毒的增殖

细胞是生物体结构和功能的基本单位，但病毒没有细胞结构，它是如何生存和增殖的？



阅读·思考



三类病毒的增殖

烟草花叶病毒可以从烟草叶片的细微伤口处侵入，在叶片组织细胞内大量增殖，使得叶片颜色黄绿不均，呈花叶状。发病重的叶片严重皱缩、畸形（图 8-22）。

流感病毒侵袭的目标是人体呼吸道黏膜上皮细胞，它们会在细胞内大量增殖，导致细胞坏死乃至脱落，增殖的病毒会继续感染其他活细胞。

T2 噬菌体是一类侵染大肠杆菌的病毒，进入大肠杆菌细胞后，大肠杆菌即停止合成自身的物质，如遗传物质、蛋白质等。噬菌体会利用大肠杆菌内的物质进行增殖，同时阻断大肠杆菌的生命活动，造成大肠杆菌死亡（图 8-23）。



图 8-22 感染了烟草花叶病毒的烟草叶片

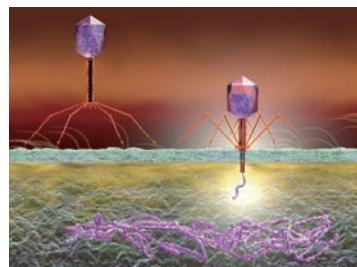


图 8-23 噬菌体侵染细菌示意图

根据上述资料，分析病毒增殖需要怎样的环境条件。

病毒不能独立生活，必须寄生在其他生物的活细胞中才能生活。根据病毒寄生的生物不同，病毒通常分为：植物病毒，如烟草花叶病毒；动物病毒，如腺病毒；细菌病毒，如 T2 噬菌体。病毒一旦进入其他生物的活细胞内部，就会以细胞内的物质为原料“制造”出新的病毒。当细胞裂解后，这些新的病毒被释放出来，再去侵染更多的活细胞。



你 知 道 吗

人类与病毒的“战斗”

在人类历史上，病毒曾造成数以亿计的人死去。图 8-24 展示了人类与病毒抗争的艰难历程。

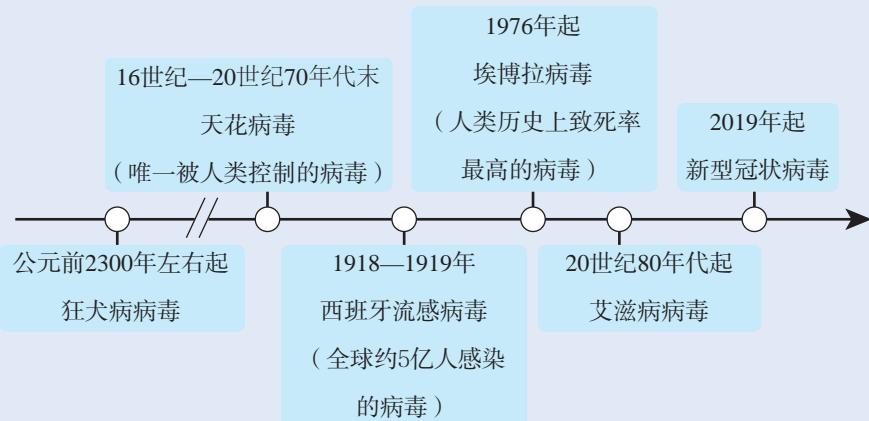


图 8-24 人类与病毒的“战斗史”

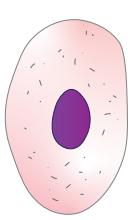
在与病毒的抗争中，人类开展各项研究，如基因工程狂犬病疫苗研究、流感病毒疫苗制备、中医药治疗艾滋病的免疫研究、新冠病毒疫苗的研发、治疗新冠病毒感染的药物研发等。这些研究提升了医疗水平，以更好地应对致病性病毒对人类的威胁。病毒也在不断进化，屡屡突破人体的免疫系统。发生在人类与病毒之间的“战斗”，还将持续下去……



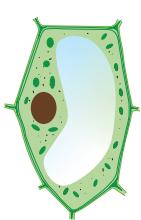


思考与练习

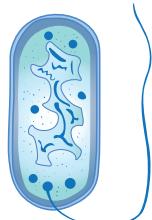
1. 病毒种类很多，结构简单。下列关于病毒的说法中错误的是()。
 - A. 病毒一般由蛋白质外壳和内部遗传物质组成
 - B. 病毒个体极其微小，只能用电子显微镜观察
 - C. 病毒需要在活细胞内完成增殖
 - D. 烟草花叶病毒是一种细菌病毒
2. 病毒是无细胞结构的生物。以下各图中属于病毒的是()。



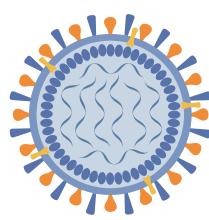
A.



B.



C.



D.

3. 真菌、细菌、病毒的形态结构、繁殖(增殖)方式各有什么不同？比较这三类微生物，完成下表。

微生物类型	细胞结构	细胞核	繁殖(增殖)方式	举例
真菌	有			
细菌		无成形细胞核		
病毒			在其他生物的活细胞中增殖	

第4节

微生物与人类的关系

微生物个体微小，结构简单，与我们的生活关系密切。随着科学技术的发展，越来越多的微生物制品正在被人类开发和利用。微生物与人类健康有什么关系？如何利用微生物造福人类？

一、微生物对人类健康的影响

在日常生活中，长时间储存的食物可能会变质。如果我们误食了它们，对人体的健康会有怎样的影响？



阅读·思考



微生物与人类的健康

观察并分析图 8-25，回答问题。



a. 黄曲霉，易在花生、玉米等食物上滋生，食用霉变食物后会造成身体不适。



b. 黄斑蘑菇，含胃肠道刺激物，食用后会引起头痛、腹泻等病症。



c. 甲型流感病毒，引起的甲型流感是急性呼吸道传染病。(照片经人工着色)



d. 表皮癣菌，感染皮肤后形成体癣、足癣等。(照片经人工着色)



e. 银耳，营养成分丰富，能够增强人体免疫功能。



f. 香菇，具有较高的营养、药用和保健价值。

图 8-25 生活中的微生物



学习聚焦 •••

- ◆ 分析人类与微生物的关系，概述微生物对人类健康的影响。
- ◆ 收集和分析微生物在食品、医药工业等方面的应用案例，认识微生物技术对改变人类生活和生产方式的作用。

1. 微生物对人类的健康有什么影响?
2. 除了上述微生物,你还知道哪些微生物与人类健康有关?

微生物与人类健康的关系密切。有些微生物会使人患病,例如新型冠状病毒引发呼吸系统疾病,脊髓灰质炎病毒引发脊髓灰质炎,猴痘病毒引发猴痘,结核杆菌引发结核病,表皮癣菌引发足癣等;有些微生物能使物品发霉、变质等。也有很多微生物是对人类有益的,例如生活在人体肠道内的大肠杆菌,能够合成维生素B₁₂和维生素K,对我们的健康有益。人体肠道中生存着大量的细菌,它们对食物、药物的分解与吸收有着重要作用,一旦菌群失调,就会引起腹泻等症状。因此,人体的正常菌群对健康具有重要意义。



你 知 道 吗

重建肠道微生态平衡

研究发现,人体肠道内含1000~1150种细菌,每个成年人肠道中至少有160种细菌。

作为人体最宏大、最复杂的肠道微生态系统,大约99%的肠道细菌由30~40个菌种组成。人类微生物组计划研究显示,肠道中双歧杆菌属、克雷伯氏菌属等30个核心菌属所占的比例较高,在保持肠道微生态的稳定等方面具有重要作用。

菌群移植就是将对人体有益的微生物群移植进患者的胃肠道,以重建病人遭受破坏的肠道微生态环境,让益生菌失而复得,帮助人们战胜疾病。菌群移植能让一些疾病(如细菌、真菌、病毒等感染类疾病,溃疡性结肠炎、肠易激综合征、便秘等肠道疾病,等等)的患者重建肠道微生态。

二、微生物的应用

自然界中存在着大量的微生物，随着研究的不断深入，越来越多的微生物被人类开发和利用。

人们直接或间接地使用微生物制成各种食品。我们平时吃的哪些食物是在微生物的作用下加工制成的？



跨学科实践



探究不同酵母对馒头发酵的影响

馒头松软可口，酵母在馒头制作过程中发挥着重要的作用。在有氧条件下，酵母把葡萄糖分解为二氧化碳和水，释放出能量；在无氧条件下，酵母把葡萄糖分解为酒精和二氧化碳，释放出能量。此过程即为发酵过程。

尝试收集酵母菌种并制作馒头，比较它们的发酵效果。想一想，需要哪些材料？如何比较不同酵母菌种的发酵效果？请通过实验进行比较。

器具材料

3个同等容量的密封罐，电子天平，量筒，不同品牌活性干酵母各1.5克，450克面粉，清水。

实践步骤

1. 测定不同酵母菌种的发酵效果

- (1) 收集不同酵母菌种各1.5克，分别记作1—3号。
- (2) 制备面团。用电子天平称取3份质量都为150克的面粉。将酵母菌种溶于等量清水后分别加入面粉中，揉搓成面团，记为面团1—3。
- (3) 将3个面团分别置于密封罐中，记录起始高度并

安全贴士

- ◆ 在揉搓面团前，应确保双手干净。在蒸制馒头时，应注意防止蒸汽烫伤。

标记。每 20 分钟观察并测量 1 次面团发酵情况，将数据记录于表 8-1 中，共观察 4 次。

(4) 根据记录的数据，绘制 3 个面团的体积随时间变化折线图，比较不同酵母菌种在面团发酵时的效果。

实验拓展

- ◆ 本实验可借助二氧化碳传感器，测量酵母菌种发酵所释放的二氧化碳量，对 3 组数据进行对比分析。

表 8-1 不同酵母菌种的发酵效果对比

酵母菌种		1 号酵母	2 号酵母	3 号酵母
面团 体积	起始时			
	20 分钟后			
	40 分钟后			
	60 分钟后			

(5) 选出发酵效果最佳的酵母菌种。

2. 利用酵母菌种制作馒头

制作流程：和面→静置→压面→揉圆→醒发→蒸制，如图 8-26 所示。

(1) 居家制备面团，用电子天平称取 1.5 克酵母（用选出的最佳酵母菌种）和 150 克面粉，倒入适量清水，揉搓成面团。

(2) 面团醒发 1 小时后制作馒头。在家人的帮助下，将馒头隔水蒸 20 分钟。

思考与讨论

1. 除了比较体积外，还可以从哪些方面对不同酵母菌种的发酵情况进行比较呢？

2. 冬天温度低，酵母的活性会随温度降低而降低，这样发酵时间就会加长，你有什么解决办法吗？



酵母、乳酸菌、醋酸菌等微生物在食品发酵中被广泛利用。人们利用微生物的发酵作用，制作面包、酒酿、酸奶，酿酒、酿醋等（图 8-27）；栽培香菇、蘑菇、金针菇等真菌，供人们食用。



图 8-27 各种发酵产品

距今 8000 至 4500 年间，我国劳动人民已经发明制曲酿酒工艺。随着生物技术的发展，人们已经生产出各种微生物产品，用于疾病治疗、工业生产等方面。



阅读·思考



微生物在医药工业领域的应用

微生物在医药工业领域发挥着重要作用。

生产抗生素

抗生素是由细菌、霉菌或其他微生物在其生活过程中所产生的一类物质，具有抵抗某些病原体的作用。这些药物在疾病治疗中发挥了重要作用。抗生素的种类有很多，青霉素、阿莫西林、头孢拉定、阿奇霉素等都是常用的抗生素，如图 8-28 所示。

研究者发现有些微生物的代谢产物还具有抗肿瘤的功效，例如阿斯卡霉素是链霉菌属代谢产物，能抑制肿瘤细胞增殖活性。此外，有些病毒具有抑制细菌感染的作用，例如人们使用绿脓杆菌噬菌体来治疗烧伤烫伤，能有效地控制绿脓杆菌的感染。

疾病检验及预防

为了方便检测，研究者开发了新型冠状病毒抗原检测试剂，如图 8-29 所示；为了预防一些病毒引发的疾病，研究者开发了相应的疫苗和抗体，如图 8-30、图 8-31 所示。疫苗是用细菌、病毒等制成的可使机体产生特异性免疫的生物制剂，是预防传染病最有效的手段之一。



图 8-29 抗原检测试剂



图 8-30 灭活疫苗



图 8-28 抗生素



图 8-31 抗体药物

微生物细胞工厂

细菌结构简单，繁殖速度很快，例如大肠杆菌在适宜的条件下

20分钟左右就能繁殖一代。科学家利用这个特点，将人的胰岛素基因转入大肠杆菌体内，在短时间内利用大肠杆菌合成大量的胰岛素，再经过分离、纯化得到药用胰岛素，如图8-32所示。

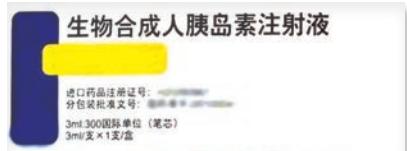


图8-32 利用微生物合成的注射液

科学家还研发出了能够生产抗疟药青蒿素的人工酵母细胞，其技术能力可实现100立方米工业发酵罐的生产量与3000公顷农业种植获得的产量相当，使抗疟药成本下降90%，堪称合成生物技术的重大应用典范。

- 1. 根据以上资料，微生物可以应用在哪些方面？
- 2. 交流生活中微生物应用或开发的例子。

微生物除了在医药工业领域具有广泛应用外，在环境修复、可持续农业生产方面也有着重要应用，可以用于生物防治、生产微生物菌剂和微生物肥料等。例如，苏云金芽孢杆菌对棉铃虫等200多种害虫有毒杀作用。



思考与练习

1. 在超市里购物时，我们会采购各种生活所需的商品，如乳制品、调味料、保健食品等。

(1) 下列各种食品中，其加工制作不需要真菌参与的是()。

- A. 酸奶 B. 毛豆腐 C. 酒酿 D. 馒头

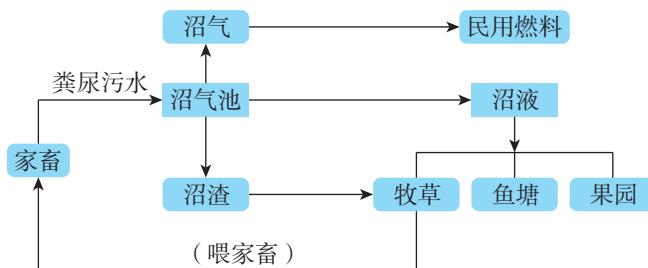
(2) 以下所述商品中，与微生物的利用无关的是()。

- A. 食醋是由原料和醋酸菌经过醋酸发酵制成的
B. 超市里试吃的食品如果没有遮盖，时间久了容易滋生细菌

- C. 含有活性乳酸菌的乳制品能增加人体肠胃蠕动，调节肠道菌群
- D. 灵芝、冬虫夏草等真菌对人体有一定的药用价值

2. 云南省高原特色现代农业具备

地理、气候、物种、生态、开放五大独特优势，是我国现代农业发展的区域典型模式。其微生物资源十分丰富且分布广、种类多、繁殖快、适应强，对于发展微生物食物、饲料、肥料、农药、能源、生态环保极为有利。以下是云南省利用微生物发酵发展现代农业的示意图，请回答相关问题。



- (1) 农场在沼气生产过程中，利用_____分解家畜粪便，产生沼气。
- (2) 这种利用微生物对家畜排泄物进行处理的方式有哪些优点？



本章评价



调查生活中的微生物食品

食用菌栽培是种植业的一项重要产业，主要栽培的食用菌有香菇、木耳、金针菇、双孢蘑菇、真姬菇、杏鲍菇等。上海市农业科学院科研人员探索出以食用菌种植带动贫困地区脱贫致富的模式，促进了当地经济增长。除了食用菌外，在我们的生活中还有许多与微生物相关的食品，尝试着去发现它们吧！



实践目的

1. 认识生活中常见的微生物食品，感受微生物在食品生产中的广泛应用。
2. 学习社会调查的一般方法。

实践步骤

1. 以小组为单位，确定调查目的，制订调查方案。
2. 到超市按照商品类别寻找，观察食品外包装或标签，了解食品的成分，确定是否为与微生物相关的食品。
3. 列表记录食品名称及相关微生物。
4. 汇总各小组的调查结果并统计。
5. 各小组展示交流调查的结果，思考各种食品中直接或间接利用了哪些微生物，尝试说明其中一种食品的制作过程或原理。



科学方法

调查法

调查法的一般步骤包括确定调查目的、制订调查方案、选取样本进行调查、记录数据、整理数据、得出调查结论。



本章小结



知识结构梳理

- 1** 大多数微生物个体微小，必须借助显微镜才能观察到，且它们的结构简单，主要包括病毒、细菌和真菌。
- 2** 微生物与人类关系密切，有些微生物会使人患病，有些微生物在食品生产、医药工业等方面有广泛应用。



核心素养提炼

- 1** 通过观察等活动，了解微生物的形态和结构特点，并通过比较、归纳、分类等方法，认识微生物具有多样性和统一性。
- 2** 初步掌握实验室里培养细菌的一般方法，尝试利用微生物的发酵原理制作食品，提升实验技能和生活技能，从中体验微生物研究的价值。
- 3** 通过对医药研发资料的分析，认识微生物与人类健康的关系密切，认同现代生物技术对社会发展的促进作用。

第 9 章

生物的多样性及其保护

“看万山红遍，层林尽染。”“鹰击长空，鱼翔浅底，万类霜天竞自由。”诗句中描绘的万物在大自然自由自在生活的恢宏画卷，是如此和谐美好。这些多种多样的生物，与人类的生活息息相关。生物的多样性与人类生存发展有何关系？我国有哪些特有的生物资源？我们又该如何保护这些生物资源？



第1节

认识生物的多样性



学习聚焦 •••

- ◆ 分析生物对人类生存和发展的作用，认识生物多样性的意义和价值。
- ◆ 阅读相关资料，识别并说出我国的一些珍稀动植物资源。

陆地、海洋和沙漠里都生活着形形色色的植物、动物、微生物，即使在极寒的南极和高温的火山热泉里也有顽强生存着的生物，这些形态各异的物种是生物多样性的直观体现。生物多样性对人类的生存和发展有什么意义和价值？我国有哪些特有的珍稀动植物？

一、生物多样性的意义和价值

多样的生物是大自然赐予人类的宝贵财富。在信息化时代，我们能否通过“云”调查的方式一同感受生物多样性的重要意义？



探究·活动



生物多样性“云”调查

多彩的生物构成了缤纷的世界。以小组为单位，选择我国的一个自然保护区、国家公园或家乡的某一区域（如图 9-1），通过“云”调查了解此处的生物多样性情况，包括生物类群、分布和数量等信息，并讨论生物多样性的意义和价值。

思考与讨论

1. 交流“云”调查资料，列举所调查区域内几种生物的分布位置和数量。
2. 说说这些多种多样的生物与人类有何关系。



图 9-1 云南丽江生物多样性线上展馆

生物多样性是人类社会赖以生存和发展的重要物质基础，可以为人类提供丰富的食物、药物、燃料、建材及工业原料，还具有旅游观光、科学的研究和文学艺术创作等方面的价值，如图 9-2 所示。



a. 水稻提供粮食



b. 竹子是绿色建筑材料



c. 橡胶树提供橡胶



d. 多样生物让人赏心悦目



e. 小白鼠作为实验动物



f. 朱鹮展现生命之美

图 9-2 生物多样性的价值示例

生物多样性同时具有重要的生态功能，如森林、草地和湿地可以提供氧气、涵养水源、净化空气、滞留尘埃、调节气候、改良土壤、降低噪声等，在维系一个地区、一个流域的生态安全方面发挥着不可替代的功能和作用，如图 9-3、图 9-4 所示。

生物种类繁多，人类只对其中的极少数做过比较充分的研究，大量生物的使用价值目前尚不清楚。但是，可以肯定，这些生物具有巨大的潜在价值，应当珍惜和保护。

▼ 图 9-3 湿地是“地球之肾”



▼ 图 9-4 森林是“地球之肺”





上海地区的生物多样性

上海是中国生物多样性的重要发源地。长江不仅赋予上海几乎三分之二的土地，还灌溉、滋润了这里大片水泽、潮滩、田野，养育了无数的生物。距今约 6000 年前，在松江、青浦等地，到处长有茂密的针叶阔叶混交林。大量高等动物出没其中，甚至还有过虎、象的足迹。水生动植物以及赖以为生的迁徙动物，更是品种繁多。2015 年建成的上海自然博物馆新馆中，珍藏着 20 多万件各类标本，其中不少来自上海本地的山林、湿地和海域。

上海也是中国开展生物多样性调查研究最早的地区之一。出生于上海法华汇的明代科学家徐光启（1562—1633），是农业生产中生物资源应用及生物多样性研究的先驱（图 9-5）。他撰写和翻译了多部生物科学著作，其中《农政全书》共 60 卷 70 多万字，几乎囊括了中国古代农业生产的全部领域，尤其突出了农业发展需要适宜的生态环境。为了纪念徐光启，法华汇后来改名为徐家汇。



图 9-5 徐光启在桑园
试种甘薯的雕像

二、我国特有的珍稀动植物

我国地域辽阔、地形复杂、气候多样，孕育了丰富的生物。我国不仅是地球上生物多样性最丰富的国家之一，而且特有属、特有物种繁多。憨态可掬的大熊猫、和善可亲的江豚、伟岸的水杉、娇美的虎斑兜兰……极大地丰富了世界的生物多样性。但是，有一些珍稀动植物正濒临灭绝。你知道我国有哪些特有的珍稀动植物？它们的生存现状如何？



探究·活动

认识我国的珍稀动植物

识别图 9-6 中的珍稀动植物，回答下面的思考与讨论题。



a. 红豆杉



b. 朱鹮



c. 珙桐



d. 藏羚



e. 大熊猫



f. 金斑喙凤蝶



g. 银杉



h. 长江江豚



i. 水杉

图 9-6 我国特有的部分珍稀动植物

思考与讨论

- 除了以上这些生物，说说你还认识我国哪些特有的珍稀动植物。
- 以小组为单位，识别我国特有的珍稀动植物卡牌。挑选其中你最喜欢的某种生物，进一步了解其保护级别、生存现状、地理分布、形态特征、研究价值等信息，并与同伴交流分享。

一个国家的物种名录不仅直接反映了该国国土上物种数量的多少，还体现了这个国家生物多样性的丰富程度。《中国生物物种名录》是了解我国生物多样性的依据，中国是唯一一个每年都发布生物物种名录的国家，如图 9-7 所示。

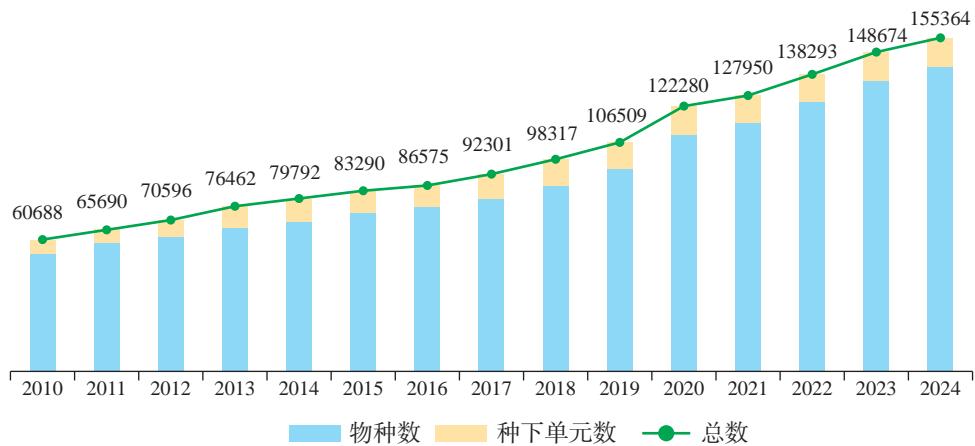


图 9-7 《中国生物物种名录》2010—2024 年数据量变化图

我国有着丰富的野生动植物资源，但其中有不少物种正面临着灭绝的危险。《国家重点保护野生动物名录》(2021 年调整版) 中，共列入野生动物 980 种和 8 类。其中，大熊猫、朱鹮、长江江豚、藏羚、雪豹(图 9-8)、滇金丝猴、亚洲象、穿山甲、金斑喙凤蝶、红珊瑚科(所有种)等 234 种和 1 类被列为国家一级保护野生动物。《国家重点保护野生植物名录》(2021 年调整版)中，共列入



图 9-8 雪豹

资料

“类”的含义

野生动植物保护名录中有单个物种，也有以“类”出现的多个物种。“类”是指某一属或某一科下的所有种都被列为保护物种，如苏铁属所有种、红珊瑚科所有种。

国家重点保护野生植物

455 种和 40 类。其中，珙桐、银杉、银杏、百山祖冷杉(图 9-9)、猪血木、华盖木、望天树、水杉、象鼻兰、苏铁属(所有种)、红豆杉属(所有种)等 54 种和 4 类被列为国家一级保护野生植物。



图 9-9 百山祖冷杉



你 知 道 吗

《生物多样性公约》及第十五次缔约方大会

联合国《生物多样性公约》是一项保护地球生物资源的国际性公约。1992年6月5日，在巴西里约热内卢举行的联合国环境与发展大会上开放供签署。中国于1992年6月11日签署了这份公约，成为最先签署的缔约方之一。截至2022年，《生物多样性公约》一共有196个缔约方，是全球签署国家和地区最多的国际环境公约。

联合国《生物多样性公约》缔约方大会是全球履行该公约的最高议事和决策机构，每两年召开一次。中国获得了第十五次缔约方大会(COP15)主办权。COP15第一阶段会议于2021年10月在云南昆明成功举行。会议通过了《昆明宣言》，主要内容包括：一要做好顶层设计及配套保障措施；二要完善环境法律框架；三要针对导致生物多样性丧失的驱动因素，提出切实可行的解决方案和应对措施；四要强调利益攸关方参与，鼓励相关部门和利益攸关方作出贡献。



图9-10 《生物多样性公约》
第十五次缔约方大会纪念邮票



COP15 顺利通过了“昆明—蒙特利尔全球生物多样性框架”（简称“框架”）。“框架”确立了“3030”目标，即到 2030 年保护至少 30% 的全球陆地和海洋等系列目标；建立了有力的资金保障，明确为发展中国家提供资金、技术和能力建设等支持措施。“框架”将指引国际社会携手遏止并扭转生物多样性丧失趋势，推动生物多样性恢复进程，共同迈向 2050 年人与自然和谐共生愿景。“框架”具有里程碑意义，为全球生物多样性治理擘画了新蓝图。



思考与练习

1. 邮票作为“国家名片”，方寸之间包罗了万千世界。生物多样性对人类来说有着重大的意义，以珍稀动植物为题材的邮票也就有了不一样的珍贵价值。你认识以下邮票中的珍稀动植物吗？请将它们的名称写在邮票下的括号内。若有兴趣的话，可收集我国珍稀动植物的邮票或图片，与同伴交流。



()



()



()



()

2. 我国珍稀动物的形象经常会被用于一些吉祥物的设计中，如 2022 年北京冬季奥运会吉祥物“冰墩墩”的原型就是国宝大熊猫。选择一种你喜欢的生物，为学校的庆典活动设计吉祥物，并说明寓意。

第2节

保护生物的多样性

早在 2000 多年前，我们的祖先就有“万物并育而不相害”“天地与我并生，而万物与我为一”的思想。目前，全球约有 100 万种动植物面临灭绝的危险，对生物多样性造成严重威胁。生物多样性面临的威胁有哪些？生物入侵为何会导致生物多样性下降？如何保护生物多样性？

一、生物多样性面临的威胁

《地球生命力报告 2022》显示，自 1970 年以来，监测范围内包括哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类和鱼类在内的野生动物种群数量平均下降 69%，生物多样性正面临着严重的威胁，如图 9-11 所示。



学习聚焦 •••

- ◆ 分析生物入侵导致生物多样性下降的原因，理解生物入侵是影响生态安全的重要因素。
- ◆ 说出保护生物多样性的主要措施和相关法律法规，运用法律法规保护生物多样性。



a. 环境污染



b. 生物入侵



c. 气候变化



d. 过量开采



e. 过度捕捞



f. 过度放牧

图 9-11 生物多样性面临的威胁

生物多样性面临威胁的原因是多方面的，主要包括栖息地的破坏和丧失、生物资源的过度开发利用以及外来物种入侵等。其中，外来物种入侵常常受到忽视，已成为世界各国面临的一个重大挑战。外来物种入侵为何会威胁生物多样性，进而威胁生态安全？



阅读·思考



生物入侵对生物多样性的影响

20世纪70年代末，我国沿海城市陆续从国外引种互花米草（图9-12），在滩涂上形成了“绿色长城”，对海堤、滩涂起到了保护作用。

互花米草是多年生草本植物，高约2米，根系能扎进地下约30厘米，有时甚至可达1米，而且茎秆密集，1平方米内可生长200多株。引种后，互花米草的危害也逐渐暴露。它的繁殖能力强，能迅速扩张，干扰海三棱藨草等本土植物的生长，形成大片的“绿色沙漠”，很多鸟类因此失去了食物和栖息地。互花米草在光滩上大片蔓延后，其发达的根系会严重抑制螺类、贝类、蟹类等底栖动物的生长栖息。

互花米草已经成为中国海岸带生态安全的最大威胁之一，进行治理要耗费大量的人力和物力。



图9-12 互花米草

-
- 1. 阅读上述资料，分析互花米草引种到我国后迅速扩张并成为优势种的原因。
- 2. 互花米草对当地的生物多样性造成了什么影响？
- 3. 从“绿色长城”到“绿色沙漠”，互花米草事件带给我们哪些启示？

一个外来物种被引入到一个新的生态系统中以后,若能适应当地的环境条件,并且在新的环境中没有制约它的生物,它将逐渐发展成为当地新的优势种,抑制本地原有物种的正常生长,这种现象称为外来物种入侵。

我国幅员辽阔,多样化的生态环境更易遭受外来入侵物种的危害。目前,我国绝大部分省份均发现了外来入侵物种,如加拿大一枝黄花(图9-13a)、豚草(图9-13b)、紫茎泽兰(图9-13c)、空心莲子草、凤眼莲等草本植物,麝鼠(图9-14a)、非洲大蜗牛、福寿螺(图9-14b)、食蚊鱼(图9-14c)等动物。这些外来物种入侵后,会与本地的物种竞争空间、营养等资源,降低被入侵地的生物多样性,打破生态平衡,进而威胁生态安全。



图9-13 外来入侵植物



图9-14 外来入侵动物

生物入侵在我国不断发生,并构成威胁,可能会导致我国生物多样性丧失,生态灾害频发,甚至直接危害人体健康。

二、保护生物多样性的主要措施

我国的生物多样性在世界生物多样性中占有重要地位，保护好生物多样性不仅对我国社会经济的持续发展具有重要意义，而且对全球的环境保护和促进人类社会进步也会产生深远的意义。你知道保护生物多样性的主要措施有哪些吗？



阅读·思考



分析和认识保护生物多样性的措施

藏羚是中国唯一可自由大规模迁徙的有蹄类动物，是“可可西里的骄傲”。从20世纪80年代起，藏羚遭受严重的盗猎，数量从100多万只急剧下降到不足7万只，一度成为濒危物种。

近年来，随着我国生态保护和打击盗猎力度的加强，藏羚的数量显著增加。藏羚的受威胁程度已从“濒危”降级为“近危”。藏羚数量由降至升，离不开国家对生物多样性保护的重视以及野生动物保护人士的不懈努力。1981年，我国禁止了一切有关藏羚及其产品的贸易活动；1988年，《中华人民共和国野生动物保护法》颁布，同年，藏羚被确定为国家一级保护动物；我国先后建立了西藏羌塘、青海可可西里等7处藏羚自然保护区；2001年开始修建的青藏铁路“二期”工程中，专门为藏羚等物种修建了33处野生动物通道（图9-15）；2008年，藏羚成为北京2008年奥运会吉祥物“迎迎”的原型。截至2021年底，藏羚数量已增至30余万只。



图9-15 藏羚经过青藏铁路
野生动物通道

1. 根据上述资料，分析藏羚一度濒危的主要原因。

2. 从上述资料中找一找，为了拯救藏羚，我国采取了哪些措施？

生物多样性的保护对策包括就地保护、迁地保护、建立种质库以及加强教育和法制管理等。

就地保护是指在野生生物原来的栖息地对其实施有效保护的策略。就地保护是保护生物多样性的基本策略，其主要形式就是建立自然保护区，把包含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，限制或禁止捕杀、采集，减少人类的其他干扰活动。

资料

自然保护区的建立

《2021中国生态环境状况公报》显示，全国各级各类自然保护地总面积约占全国陆域国土面积的18%，正式设立三江源、大熊猫、东北虎豹、海南热带雨林、武夷山等一批国家公园。目前，上海有崇明东滩鸟类国家级自然保护区、九段沙湿地国家级自然保护区两个国家级自然保护区（图9-16），还有金山三岛海洋生态自然保护区、长江口中华鲟自然保护区两个省（市）级自然保护区。



a. 崇明东滩鸟类国家级自然保护区



b. 九段沙湿地国家级自然保护区

图9-16 上海的国家级自然保护区

迁地保护是指将某些濒危物种迁出原地，移入动物园、植物园、水族馆和濒危动物繁育中心，进行特殊的保护和管理。迁地保护只是为濒危物种找到暂时的生存空间，待其种群数量得到一定恢复、自然生存条件得到改善后，再将它们重新放归自然。

此外，还可建立濒危物种的种质库，以保护珍贵的遗传资源。



物种的“银行”

2007年，由中国科学院主导建立的中国西南野生生物种质资源库建成并投入运行。该种质库致力于研究、收集、保存中国野生植物种子、植物离体材料、植物DNA、动物细胞系、微生物菌株等，以应对经济发展对生物资源的破坏作用。截至2023年，已保存我国本土野生植物种子11602种94596份，植物离体培养材



图9-17 形态各异的种子

料2246种27230份，植物总DNA9145种71829份，微生物菌株2340种23400份，动物种质资源2276种90412份，是亚洲最大的野生生物种质库。

该种质库使我国的野生生物种质资源，特别是我国的特有物种、珍稀濒危物种等物种的安全得到了有力保障。

面对威胁生物多样性的诸多因素，还须加强立法、执法、宣传教育，使每个人都能树立保护生物多样性的意识，自觉养成保护生物多样性的行为和习惯。

为保护生物多样性，国际社会已达成《生物多样性公约》等多个公约与协定。除了国际公约与协定，各国也利用法律法规来保护生物多样性。自1988年以来，我国颁布和修订了野生动物保护法、长江保护法、湿地保护法、种子法、进出境动植物检疫法等20多部与生物多样性相关的法律法规，为生物多样性保护与可持续利用提供了坚实的法律保障。上海市为促进自然资源的合理利用和保护，提升自然资源对国民经济和社会发展的保障能力，制定了《上海市自然资源利用和保护“十四五”规划》。



思考与练习

1. 为了保护全球的生物多样性，联合国将每年的5月22日定为“国际生物多样性日”。

(1) 了解近三年“国际生物多样性日”的主题，并填写在下表中。

年 份	主 题

(2) 与同学交流你在生活中做过哪些与保护生物多样性有关的事情，并谈谈你的感想。

2. 阅读下面的案例，回答相关问题。

案例1 上海海关曾从一份申报品名为“玩具”的进境邮件中发现了154只森林葱蜗牛。该邮件的收件人未办理相关检疫审批手续。

案例2 某市民饲养了一条鳄雀鳝，但由于这种鱼的食量过于惊人，花费过大，于是随便找到一处水域放生。



森林葱蜗牛



鳄雀鳝

(1) 这两个案例中，当事人的行为对不对？请分别说明理由。

(2) 除了以上案例，你还知道身边有哪些影响生物多样性的行为？尝试写出几条保护生物多样性的具体措施。



本章评价



设计保护我国珍稀动植物资源的海报

——以长江流域为例

长江有着极为丰富的水生生物资源。受过度捕捞等人类活动的影响，长江水域中多个物种已绝迹了。请你查阅相关资料，了解长江流域生物多样性现状，并设计保护其生物多样性的宣传海报。

要求

1. 查阅资料，了解长江流域有哪些珍稀动植物，生物多样性现状，面临的主要威胁，以及采取的保护措施等相关信息。
2. 以小组为单位，结合以上资料，设计一份保护长江流域生物多样性的宣传海报。
3. 在班级内开展宣传海报的评比活动。
4. 将获奖的电子海报或纸质海报的照片挂在校园网上展览，让更多的人参与到保护生物多样性的行动中。



实验技能

宣传海报的制作步骤

宣传海报的制作一般包括以下六个步骤：

1. 确定主题和目标受众。
2. 选择合适的设计工具。根据实际情况，选用电脑软件或纸笔绘制均可。
3. 收集素材和设计元素，如图片、文字、图标、背景等。
4. 设计海报的布局。
5. 选择合适的颜色和字体。
6. 完成排版和制作。





本章小结



知识结构梳理

- 1 我国的珍稀动植物资源有大熊猫、朱鹮、江豚、银杉、珙桐等。
- 2 保护生物多样性的措施有就地保护、迁地保护等多种方式。国家制定多部法律法规保护野生动植物资源，公民应了解并遵循这些法律法规。
- 3 外来物种入侵是指引进的外来物种与本地的物种竞争空间、营养等资源，进而威胁生物安全的情况。



核心素养提炼

- 1 通过识别和交流等活动，了解我国丰富的珍稀动植物资源，认识生物多样性，感悟生物多样性对维持生态平衡的意义。
- 2 通过阅读思考、制作海报等活动，形成人与自然和谐共生的生态观，提升保护生物多样性的意识和能力。



身边的生物多样性调查

身边的校园、公园、小区等区域，生活着各种各样的生物。人类活动、生物入侵等都会使这些区域的生物种类和数量发生变化，影响这些区域的生物多样性。请针对调查结果及存在的问题，提出改进建议。

实践目的

1. 观察并记录所调查区域内的生物及其生活环境。
2. 尝试对观察到的生物进行分类，初步认识生物多样性及其影响因素。

实践要求

1. 以班级为单位，选择身边的某一区域（如校园、公园、小区等），在选定区域的不同地点（如自然草地、人工草坪、小树林、小路边、建筑物南面和北面等），划分若干块1平方米的研究区域。
2. 每小组选择其中一个研究区域，统计这一区域内物种数和每一种生物的个体数，把有关数据记入调查表中。
3. 整理调查表，比较不同小组统计的生物种类及数量。
4. 以小组为单位，撰写一份300字左右的调查报告，并在班级内交流。调查报告需介绍所选地点的生活环境，调查到的生物类群和数量及其经济价值、与人类的关系等，分析人类活动、生物入侵等对研究区域内生物类群和数量造成的影响，提出保护生物多样性的建议。

生物多样性调查表(示例)

学校 _____ 班级 _____

组长 _____ 组员 _____

调查时间 _____ 天气情况 _____

调查地点 _____

生物类群及名称	数量	生活环境
植物		
动物		
微生物		

第四单元

生态系统

地球各处的生物种类不一、数目不同，它们既能适应环境，又能影响环境，同时环境也能影响生物的生活，并为生物的生存提供物质和能量。多姿多彩的生物与环境一起，构成了多种多样的生态系统。然而，“天育物有时，地生财有限”，生态系统自我调节的能力是有限的。人类的命运与自然环境紧密相连，我们必须尊重自然、顺应自然、保护自然，与自然和谐共生。



▲ 崇明东滩湿地

活动导览

- 阅读·思考
- 探究·活动
- 实验·实践
- 跨学科活动

第四单元 生态系统

拟定家乡生态保护计划

第10章 生物与环境

设计校园绿化方案

第1节

探究影响生物分布的环境

因素

生物对环境的适应

探究植被类型与环境湿度
或温度之间的关系

第2节

观察、分析小池塘生态系统的组成

玉米田中的能量流动

自然界的碳循环

第11章 环境保护与生态安全

设计人工林生态系统

第1节

塞罕坝的绿色奇迹

设计并制作生态瓶

第2节

调查身边的生态环境

苏州河的治理

第 10 章

生物与环境

我们生活的地球有浩瀚的海洋、茂密的森林，也有宽广的草原、茫茫的沙漠……这是一个充满生机、绚丽多彩的世界。生物与它们生活的环境，共同构成了生态系统，并在其中发生着能量流动和物质循环。生物与环境之间有着怎样的关系？各成分是如何关联成一个整体的？



第1节

生物与环境的关系



学习聚焦 •••

- ◆ 探究、分析影响生物生存的生态因素，认识生物与环境的关系。
- ◆ 运用结构与功能观分析生物对环境的适应和影响。

地球上每种生物的生存都依赖于一定的环境条件，受环境的制约。同时，生物的生命活动也影响和改变着环境。为什么雪莲、鹦鹉螺等生物的自然栖息地只能是某些特定的环境？绿色植物、蚯蚓等生物又对其生存环境有着怎样的影响？

一、生物生存的环境条件

非洲草原上旱季和雨季的交替，引起了水牛的季节性迁移；根瘤菌能促进大豆根系的生长。可见，环境中的许多因素能够影响生物的生存，那些影响生物形态、生理、分布等的因素称为生态因素，包括非生物因素和生物因素两类。

生物生活环境中的非生物因素主要包括光、水、温度、空气等，如图 10-1 所示。非生物因素如何影响生物的生存呢？



图 10-1 影响生物生存的非生物因素



实验·实践



探究影响生物分布的环境因素

实验目的

探究某种非生物因素对卷甲虫分布的影响。

实验步骤

- 提出问题** 在校园或公园中捕捉卷甲虫(图10-2)等小动物，或直接购买并饲养一段时间。在以上过程中，仔细观察卷甲虫的生活环境及行为特点，提出可探究的问题。你也可以选择其他动物作为研究对象。



图10-2 卷甲虫

- 作出假设** 依据观察的现象，作出“光照(或湿度、温度等)会影响卷甲虫的分布”等合理假设。

- 制订方案** 小组讨论，设计实验来验证假设。

设计思路：设置对照组和实验组，如有光和无光(或干燥和潮湿、高温和低温等)，并控制实验中其他因素保持一致，统计一段时间内不同环境条件下卷甲虫的数量。

- 实施方案，获得证据** 以小组为单位，按设计的方案开展实验，并将实验数据记录在自己设计的表格里。

- 分析证据，得出结论** 统计与分析实验数据并得出结论。

- 表达交流** 各组展示并交流实验结果。

思考与讨论

- 哪些因素对卷甲虫的分布有影响？
- 怎样的非生物环境对卷甲虫的生存有利？怎样的非生物环境对卷甲虫的生存不利？
- 为了更好地呈现实验数据，你认为应当采用柱状图还是曲线图，为什么？

实验技能

数据呈现

- ◆ 柱状图可直观展示若干类别的数据差异。
- ◆ 曲线图常被用来展示某一事物的变化趋势。

生物的生存与水、温度、光等非生物因素有着密切的联系。例如，一般植物的含水量为60%~80%，如果得不到所需的水分，植物就无法生存；温度会影响海龟卵孵化阶段胚胎的性别分化；鸟类晨鸣时间与光照强度有关；每日光照时长对不同植物花芽的分化也有不同影响。

各种非生物因素的差异，也使花卉、农作物等的种植呈现季节性和地域性。例如，“春兰秋菊”是指两种植物在不同的季节开花，受春季、秋季不同光照条件和温度影响。南方地区气温高、湿度大、降雨充沛，适合种植水稻；北方地区少雨、冬季寒冷干燥，适合种植小麦。



你 知 道 吗

现代农业的跨“界”行动

现代农业综合应用了生物技术、环境技术等，根据不同作物、作物不同生长阶段对环境因素的要求，将室内温度、光、水、肥、气等诸多因素综合协调到最佳状态。它利用智能化系统控制温室的湿帘风机、喷淋滴灌、内外遮阳、顶窗侧窗、加温补光等设备，实现对温室内的温度、湿度、光照以及土壤等的实时数据监测，为各种作物的生长提供最佳条件。现代温室不仅能提升作物的品质与产量，还可以实现各种蔬菜、瓜果、花卉等的反季节供应和异地栽培，真正跨越了季节和地域的界限。

例如，上海的孙桥现代农业开发区通过现代化温室产业，发展蔬菜、花卉、工厂化食用菌等农业项目，生产高质量农产品，每亩农业产值相当于普通田地的8~9倍。



对每一个生物个体来说，周围的生物都是影响它生存的生物因素，而它自身又是影响其他生物的生物因素之一。



阅读·思考



生物之间的关系

观察并分析图10-3中生物之间的关系。



a. 菟丝子与其他植物



b. 一群蚂蚁



c. 牛与草



d. 水稻与其他杂草



e. 海葵与寄居蟹



f. 两只白鹭

图10-3 生物之间的关系示例

- 说说图中有哪些生物。同一图中的生物对彼此的生存有着怎样的影响？
- 除此以外，你还知道哪些生物之间相互影响的例子？

生物因素主要是指影响某种生物生活的其他生物及其作用，包括同种生物之间和不同种生物之间的相互作用。同种生物之间的作用可以是互助，也可以是相互争斗。例如，狮子会以群体的形式共同狩猎、养育幼狮；但在争夺配偶或领地时，两头狮子也会互相争斗。不同种生物之间的相互作用比较复杂，常

见的关系有捕食、竞争、共生、寄生等。

生物与生物之间错综复杂的关系使得各种生物之间相互制约、彼此依存，促进了自然界中生物的协同发展。

二、生物对环境的适应和影响

生物与环境是一个不可分割的整体。生物如何应对复杂多变的环境？生物又会对环境产生怎样的影响？

在非生物因素和生物因素的共同作用下，一些生物在长期的生存和发展过程中，对其生活环境表现出较强的适应性。现存的生物往往具有与其生活环境相适应的形态结构、生理功能或生活习性，生物的适应具有普遍性。



阅读·思考



生物对环境的适应

观察图 10-4 中生物对环境适应的现象。



a. 兰花螳螂



b. 仙人掌



c. 猪笼草



d. 生石花

图 10-4 生物对环境的适应示例

1. 生物的适应现象对生物生存有什么意义？

2. 如果周围环境发生了改变，生物还能适应环境吗？

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。随着环境条件的变化，原来的适应可能变成不适应。

生物的生存和发展不仅受环境的影响，反过来也会影响环境。例如，“大树

底下好乘凉”，植物的叶片能够散失水分，进而可以影响周围环境的空气温度和湿度。那么，不同植被对周围环境的影响有无差异呢？



探究·活动



探究植被类型与环境湿度或温度之间的关系

通过测量不同环境中的温度和湿度，可以探索植被类型对环境的具体影响。

- 分组选择3种不同的环境（灌木丛、草地、裸地，如图10-5所示）。准备器具材料：温度计、湿度计、光度计、土壤检测仪。

- 在一天内选择早晨、中午2个时间段或早、中、晚3个时间段，分别测量3种环境的空气温度和相对湿度。

- 每次测量时，要重复测量3~5次，每个数据测量时间间隔8~10分钟。把测量的数据记录下来，取平均值。实测时，要防止阳光直射湿度计。

- 将同一地点测得的数据连接成曲线，再把不同地点的空气温度和相对湿度的曲线绘在同一坐标图上。



图10-5 3种不同环境的示意图

思考与讨论

3种环境中的温度和湿度是否存在明显差异？若是，请分析其原因。

绿色植物通过蒸腾作用，调节自身水分的吸收和散失，在适应周围环境的同时，也具有调节周围气候的作用。蚯蚓具备适应土壤环境的形态结构，而蚯蚓在土壤中的活动又能增加土壤有机质并改善土壤结构。每种生物都离不开它的生活环境，同时又不断改变着环境的存在状况，影响着环境的发展。生物与环境互相依赖、互相影响。



思考与练习

1. 生活在岩石上的地衣可以从岩石中得到所需要的营养物质，又能分泌地衣酸，对岩石有腐蚀风化的作用。这一事实说明生物与环境之间的关系是（ ）。

- A. 生物能影响环境
- B. 环境能影响生物
- C. 生物能适应环境
- D. 生物既能适应环境，又能影响环境

2. 北极熊能适应北极的环境，骆驼能适应沙漠的环境。结合右图，尝试分析宽大的脚掌有利于这两种生物适应各自生活环境的原因。

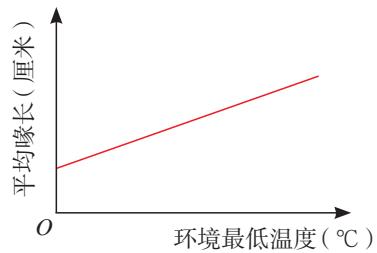


a. 骆驼的脚印



b. 北极熊的脚印

3. 鸟类的羽毛能储存空气，可以起到保温的作用，但热量还是会通过鸟喙散失。科学家比较了不同气候条件下植食性鸟类的喙的长度。右图为鸟喙的长度和栖息地环境最低温度关系图，读图回答相关问题：



- (1) 由图片提供的信息可以得出什么结论？
- (2) 上述特点是如何帮助鸟类在不同环境中生存的？

4. 二十四节气是我国古代劳动人民长期经验的积累和智慧的结晶，饱含自然的韵律美，富有诗意。如宋代陆游关于“立夏”的诗《立夏》：“赤帜插城扉，东君整驾归。泥新巢燕闹，花尽蜜蜂稀。槐柳阴初密，帘栊暑尚微。日斜汤沐罢，熟练试单衣。”描述这些诗句中生物与环境的关系，并尝试创作相关作品。



第2节

生态系统的组成与功能

地球表面有草原、沙漠、湖泊、海洋等，它们的环境差异很大，生活在其中的生物种类也不一样。例如，草原上有苜蓿、牦牛，沙漠里有仙人掌、骆驼，湖泊里有水草、草鱼，海洋里有磷虾、蓝鲸。它们生存的环境有什么共同特征？生物是怎样从环境中获取生长所需要的物质和能量的呢？

一、生态系统及其组成

我国古人在长期耕种过程中，发现作物的生长与环境密切相关，生物与环境形成了一个统一整体。我们身边有许多这样的统一整体，可以是一块田地、一片小树林，也可以是荷叶上擎着的一滴水珠，还可以是辽阔的海洋、草原，甚至是整个地球。生态学家把这些范围不一、组成各异的整体统称为生态系统。生态系统的组成是怎样的？



学习聚焦 •••

- ◆ 分析不同类型生态系统，认识生态系统的组成以及生态系统各成分的关系。
- ◆ 分析不同生物间的捕食关系，认识食物链、食物网的组成。
- ◆ 分析图文信息，概述生态系统中能量流动、物质循环的特点。

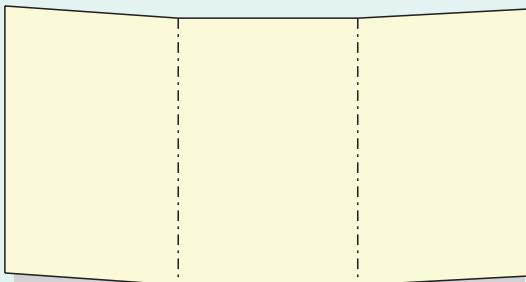


探究·活动

观察、分析小池塘生态系统的组成

作为一个完整的生态系统，小池塘的组成是怎样的？其各成分之间又有怎样的联系？

1. 取一张彩色纸，折成一个三折簿。
2. 观察下页的场景图，将图中成分的名称记录在三折簿的中间一栏。



3. 试着把记录的成分分成两类，一类写在左边一栏，另一类写在右边一栏。

4. 是否还能进一步分类？试着说说你的分类依据，可以在新的三折簿上写出你的想法。

思考与讨论

小池塘生态系统由哪些部分组成？它们各自具有什么功能？

▼ 10-6 小池塘生态系统



小池塘生态系统由非生物成分和生物成分两部分组成。非生物成分主要指阳光、温度、空气、水分、矿物质等。生物成分中，藻类、植物等能利用太阳的光能将无机物合成为有机物，是生态系统的生产者；动物不能自己制造有机物，只能直接或间接地依赖生产者制造的有机物，是消费者；细菌和真菌能把动物的排泄物和动植物遗体中的有机物分解为无机物，是分解者。由此可知，按营养方式的差别，可以将生物成分划分为生产者、消费者和分解者三类。

生态系统是指在一定的范围内，由非生物成分、生产者、消费者和分解者构成的有机整体。

二、食物链与食物网

小池塘里的鲢会捕食浮游生物（如衣藻），而鲢又会被夜鹭捕食。在生态系统中，不同生物之间通过捕食关系形成了食物链。“衣藻→鲢→夜鹭”就是小池塘生态系统中的一条食物链。在其他生态系统中，是否也存在这样的关系呢？



阅读·思考

草原生态系统中的
食物关系

观察右面草原生态
系统中的食物关系图。

1. 图 10-7 中有哪几条食物链？这些食物链之间有什么联系？
2. 该草原生态系统中，狐、鹰、棕鸟分别可以从哪些途径获得食物？

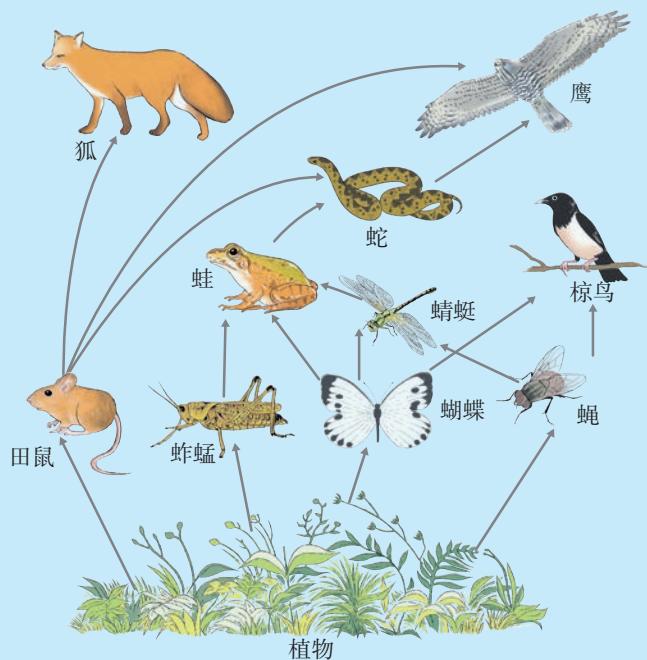


图 10-7 草原生态系统中的食物关系图

在这个草原生态系统中，也有许多食物链。例如，由虫吃草、蛙捕虫、蛇吃蛙、鹰捕食蛇四个环节形成了一条“草→蚱蜢→蛙→蛇→鹰”的食物链。在同一生态系统中，许多条食物链是相互关联的，从而形成了食物网。生物之间通过捕食关系形成了复杂有序的食物链和食物网。

三、能量流动和物质循环

生物体是由碳、氢、氧、氮等元素构成的，生物体的生命活动是需要能量的。

猫头鹰在夜幕下飞翔，田鼠在草地里穿行，玉米开花结果等，都需要能量。生物不会自己生产能量，需要通过各自的途径获取。这些能量是从哪里来的？



阅读·思考



玉米田中的能量流动

观察下面玉米田中的能量流动图。

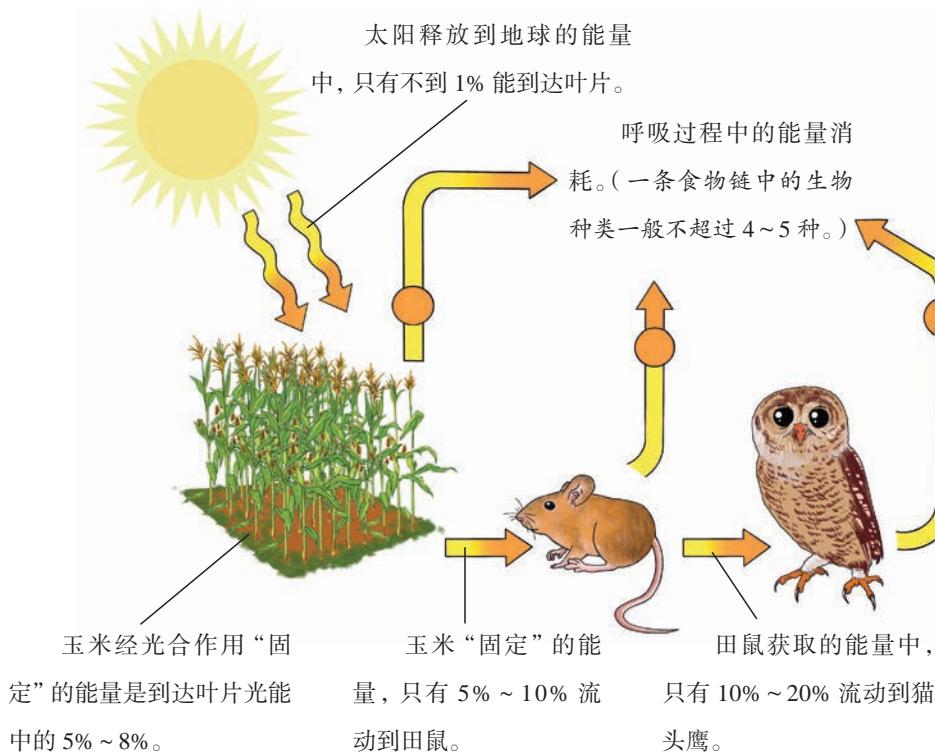


图 10–8 玉米田中的能量流动

-
- 玉米田的能量来自哪里？能量流动的渠道是什么？
 - 从玉米流动到田鼠、从田鼠流动到猫头鹰的能量为什么越来越少？

 科学方法

估算思维

估算思维，是根据具体条件及有关知识，对事物的数量或大小等作出的大概推断或估计。这样的推断或估计可以帮助人们了解事物的大致情况，简化运算量，如生物体所含的能量、一个生态系统中某个物种的数量等。估算是一种重要的数学思维，是解决问题的一种策略。

太阳的光能是地球上大多数生态系统的能量来源。生态系统中的能量流动渠道是食物链和食物网。光能通过生产者（如小池塘中的衣藻、草原上的植物）的光合作用进入食物链，随后沿着食物链流动。其中的一部分被固定或储存于食物链中的各类生物体内，另一部分经生物的呼吸过程消耗掉。能量随着食物链的延伸逐级递减，越来越少。值得一提的是，被生产者固定或储存的能量不会再转换成太阳的光能，流入消费者（如小池塘中的鲢、草原上的狐和鹰等动物）的能量也不会回流到生产者。因此，能量的流动是单向的。

新生命诞生、小树苗长高、幼崽长大……都需要补充含有碳、氢、氧、氮等元素的物质，自然界里的这些物质会不会因此消耗殆尽？

资料
元素

地球上的物质都是由元素构成的，科学家已发现100多种不同的元素。



阅读·思考

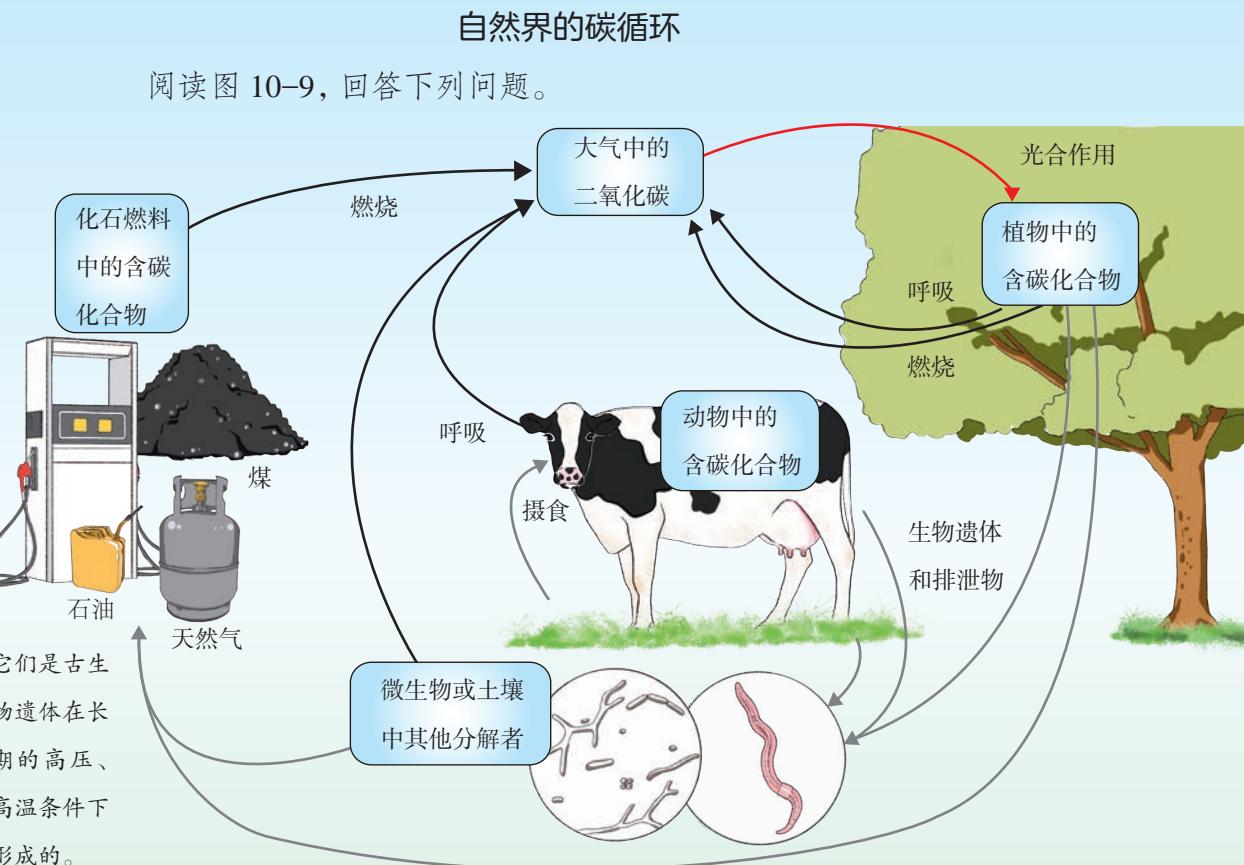


图 10-9 自然界的碳循环(示例)

- 空气中的二氧化碳通过什么途径成为生物体的一部分？
- 构成动物的碳元素，从哪里来，又去了哪里？

绿色植物从环境中获取由碳、氢、氧、氮等元素构成的物质，使其进入食物链。生物体死亡后，其遗体被细菌等分解者分解，这些物质又回到了环境中。组成生物体的各种物质在生物与环境之间周而复始地被反复利用，叫作物质循环。

例如，生态系统中碳循环的大致过程是：生产者通过光合作用把大气中的二氧化碳和水合成为含碳化合物，供自身和人、动物等消费者利用；生产者和

消费者在生命活动过程中，通过呼吸作用，分解部分含碳化合物，释放二氧化碳到大气中；生产者和消费者死后的遗体被分解者分解，产生的二氧化碳也返回到大气中。化石燃料燃烧后，放出的二氧化碳也回到大气中。由此可见，碳在生物与环境之间的循环多数是以二氧化碳的形式进行的，二氧化碳能够随着大气环流在全球范围内运动，因此碳循环具有全球性。



你 知 道 吗

二氧化碳“变”粮食

淀粉是粮食最主要的成分之一，同时也是重要的工业原料。世界各国科学家一直有一个梦想：不依赖植物光合作用，人工合成淀粉。2021年9月24日，中国在淀粉人工合成方面取得了重大突破。中国科学院的科学家们采用一种“搭积木”的方式，设计、构建了淀粉合成途径，在实验室中首次实现了从二氧化碳到淀粉分子的全合成。

以目前的技术而言，人工合成淀粉的成本远高于种植玉米，要实现工业化生产，还须解决诸多的科技难题。但是，随着研究的深入，一旦该技术工业化成功，将为解决粮食危机问题提供一种新的可能（图10-10）。

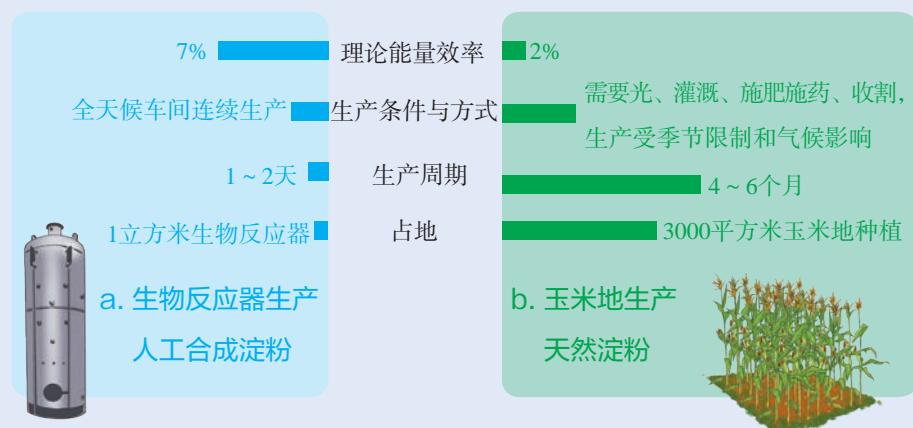


图10-10 生产相同数量淀粉时两种生产方式的对比

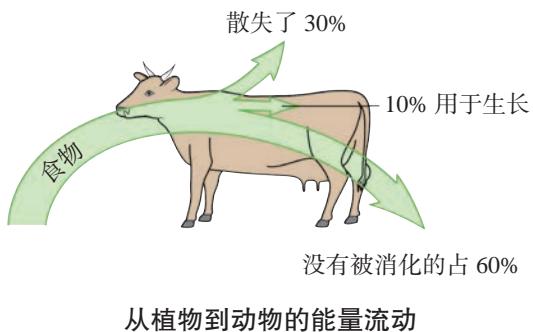
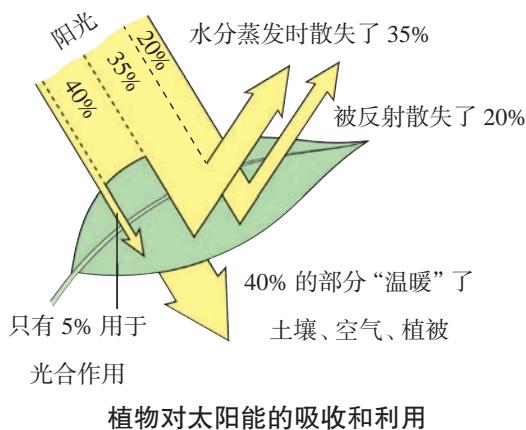


思考与练习

1. 蝉以树汁为食，“螳螂捕蝉，黄雀在后”，请依此写下一条食物链。



2. 观察以下两幅图，用文字描述图中植物、动物的能量来源及去向情况。



3. 阅读某校园生态系统的描述，回答相关问题。

校园的花坛中，一株高大的樟树扎根在土壤中，它的树枝上密布着翠绿的叶片和黑色的果实。樟树叶吸收了阳光，通过光合作用将无机物转化为有机物储存在体内。一群乌鸦落在樟树的树干上，啄食枝头的果实。地面上有一层厚厚的落叶，细菌和真菌分解落叶，将有机物分解为更小的分子，进而转化为无机盐等植物需要的养分。

- (1) 能量如何在这个生态系统中流动？
- (2) 物质循环如何在这个生态系统中发生？哪些生物参与了物质的分解和再利用的过程？

第3节 生物圈是最大的生态系统

生物圈是地球上支持生命存在和繁衍的所有生态系统的总体，包括陆地、海洋、淡水、大气层等各种不同的环境。相对于庞大的地球而言，生物圈只是薄薄的一层，但就是这看似微不足道的圈层，却彰显了地球这一行星的特殊性，它也是人类赖以生存的家园。地球表面众多的生态系统有着怎样的特点？它们之间又有何联系呢？

一、多姿多彩的生态系统

一般认为，生物圈是从约38亿年前生命起源后演化而来的，地球上凡是有生物存在的区域都属于生物圈，包括大气圈的下部、岩石圈的上部和水圈的全部，其范围大约为海平面上下垂直约10千米（图10-11）。它们之间相互作用、相互渗透，形成了生命孕育、发生和发展的多种生态系统。那么，生物圈中有哪些生态系统呢？



学习聚焦 •••

- ◆ 交流讨论不同生态系统的特
点，认识生态系
统的多样性。
- ◆ 分析长江周
围的生态系统，认
识生物圈是一个
有机的整体。

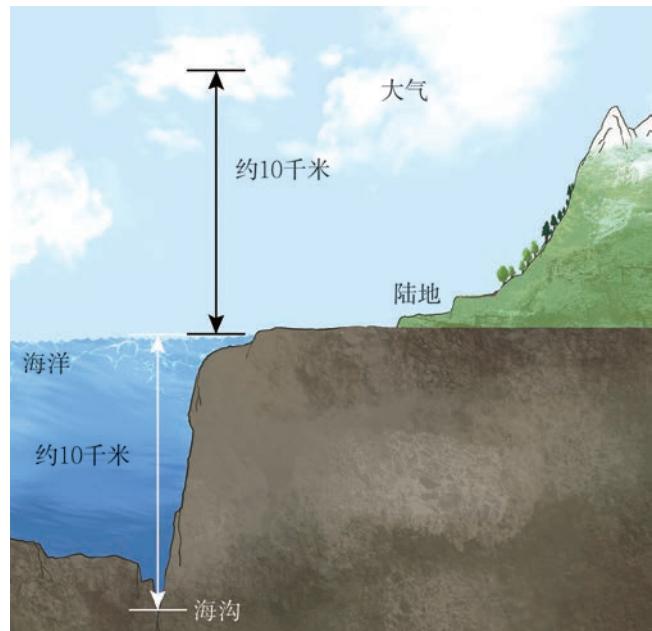


图10-11 生物圈的范围



阅读·思考



我国多样的生态系统

我国是世界上生态系统资源最丰富的国家之一。北半球几乎所有的生态系统类型在我国均有分布。

森林生态系统



森林生态系统分布在湿润或较湿润地区。依据不同的气候特征和相应的地理位置，可以划分为热带雨林、阔叶林、针叶林等生态系统类型。森林生态系统的动植物种类较多：植物以木本植物为主，一般按垂直分布可分为乔木层、灌木层、草本层和地面层；动物以营树栖攀缘生活的种类为多，如松鼠、鸟、猴等。森林生态系统是陆地生态系统中面积最大、比较稳定的生态系统，在稳定全球生态环境、防风固沙、水土保持以及抗御旱涝等方面具有不可替代的重要作用。

草原生态系统

草原生态系统处于湿润的森林区和干旱的荒漠区之间，年降水量在 150~200 毫米。草原生态系统的动植物种类较少，植物以草本植物为主，是人类重要的畜牧业基地。动物大多具有能挖洞或快速奔跑的特点，如旱獭、仓鼠、田鼠、黄羊、野兔、狼、猎豹、狮子等。有靠近赤道的热带草原，也有在温带气



候下形成的温带草原。我国仅有温带草原，主要分布在松辽平原、内蒙古高原和黄土高原。

荒漠生态系统

荒漠生态系统处于地球上最为干旱的地区，自然条件极为严苛，年降水量少于150毫米，气候干燥，蒸发强烈。荒漠植被稀疏单调，有的地段大面积裸露，植物以耐受干旱的小乔木、灌木和半灌木为主。某些蜥蜴、昆虫等动物能够适应荒漠干旱的环境。



湿地生态系统

湿地生态系统是指水体和陆地相结合的特殊地理区域，《国际湿地公约》定义为地球上除海洋（水深6米以上）外的所有大面积水体。湿地的动植物种类非常丰富，是很多候鸟的繁殖地，在调节气候、蓄水防涝、净化水质等方面有独特的功能，被誉为“地球之肾”。中国湿地面积位居亚洲第一、世界第四，上海市有分布广泛的湿地生态系统。



海洋生态系统

世界海洋约占地球表面积的70%，是一个庞大的生态系统。水深不超过200米的浅水层光线较为充足，藻类能在水中进行光合作用，主要有海带、裙带菜、硅藻、蓝藻等。



海洋中层生物丰富，包括虾类、乌贼、鲨鱼等。超过200米的深海没有光线能够到达，植物和植食性动物难以生存，但还有不少肉食性动物栖息，它们对深海环境有特殊的适应性，如借助触须觅食或发光器官吸引猎物和抵御天敌。海洋生物受潮汐、环流、温度、压力、光强度等因素影响。

除了自然生态系统外，经过人类干预和改造的生态系统称为人工生态系统，如城市生态系统、农田生态系统等。



城市生态系统

城市生态系统是由城市人类及其生存环境相互作用而形成的统一整体，是人类通过适应、改造自然环境而建设起来的特殊的人工生态系统。



农田生态系统

农田生态系统以农作物为主体，动植物种类相对较少。它的稳定与人类活动密切相关，属于半自然的人工生态系统。

阅读以上资料，分析不同生态系统的组成特点，并选择其中一个进行交流。

从巍峨的高山到广袤的平原，从湿润的热带雨林到干旱的沙漠，中国拥有多样的地理和气候条件，孕育了众多独特的生态环境。黄河、长江、珠江等重要河流丰富了中国的湿地资源，承载着各种水生生物；大熊猫、金丝猴、藏羚等

珍稀动物在中国的森林、高山和草原中栖息；中国还拥有丰富的海洋生态系统。保护中国的生态系统多样性，是保护物种、维护生态平衡和促进可持续发展的重要任务。

二、生物圈是一个统一的整体

生物圈中的生态系统多种多样，地理分布不同，特征、组成各异，看起来毫不相干，事实真的如此吗？



阅读·思考



长江周围的生态系统

长江是亚洲第一大、世界第三大河流，全长6300多千米，发源于“世界屋脊”青藏高原的唐古拉山脉，其干流流经11个省级行政单位，最后在上海崇明岛以东注入东海。途中经过森林、草原、城市、乡镇，支流还形成了大量的湖泊，滋润着沿途的农田，养育着周边的城市。



- 1. 长江流经的区域周围有哪些类型的生态系统？
- 2. 从物质循环和能量流动的角度分析各生态系统的关联。

地球上所有的生态系统都受到阳光、空气、水等非生物因素的影响，阳光照射于所有的生态系统，大气不停地、有规律地环流，水以各种形态在全球各个生态系统内流动。鸟类迁徙时会经过不同的生态系统，蒲公英的果实会随风飘散到其他生态系统……生物圈是一个统一的整体，这体现为地域的相互关联、非生物因素的相互影响以及生物因素的相互联系。



思考与练习

1. 上海东临一望无际的东海，西南紧靠层林叠翠的佘山，北有被誉为“长江门户、东海瀛洲”的崇明岛。城中焕然一新的苏州河蜿蜒流淌，汇入黄浦江，黄浦江又汇入奔腾不息的长江。

(1) 请说出上海有哪些类型的生态系统。

(2) 在你所列举的生态系统中，哪些生态系统的生物多样性更丰富？

2. 研究发现，南极地区的一些动物体内存在塑料微粒。人类在南极的活动较少，科学家们迫切想要解开这个谜团。结合生物圈的特点，你觉得导致南极动物体内出现塑料微粒的可能原因是什么？至少提供两个推测并解释。





本章评价



设计校园绿化方案

校园是我们学习和生活的主要场所，开展校园绿化活动，合理配置校园绿化资源，既能美化校园，为师生创建优美的工作和学习环境，又能实现环境育人，促进人与自然的和谐发展，培养生态意识。

实践目的

1. 调查校园目前的绿化状况。
2. 尝试设计出可行的校园绿化方案。
3. 在团队合作中培养沟通和解决问题的能力。

实践步骤

1. 调查校园现有的绿地和植被情况，尝试将校园划分为不同的区域，分组后选出各自喜欢的绿化区域，如草坪、花园、树林、操场等。
2. 查阅资料或咨询相关专业人士，了解合理的校园绿化应包含的要素。搜集一些校园绿化的案例，分析并讨论其设计的合理性。
3. 绘制校园绿化设计图，讨论、交流并完善。

通过本活动，可以深入了解校园绿化的重要性和复杂性，同时培养团队合作精神和创新能力，最终的绿化方案也将成为同学们献给学校的一份珍贵礼物。





本章小结



知识结构梳理

1

生物与环境相互影响、相互依存。生态系统是由生产者、消费者、分解者和非生物环境共同构成的有机整体。

2

在生态系统中，能量沿着食物链或食物网单向流动，并逐级递减，而物质能够不断地在生物与环境之间循环往复。

3

生物圈由多种多样的生态系统组成，是地球上最大的生态系统。



核心素养提炼

1

通过资料分析和实验等探究活动，运用系统与整体的思维方式，认识生物与环境之间的关系。

2

运用图示或模型表示生态系统中各生物成分之间的营养关系，以及物质循环和能量流动的特点，发展建模思维。

3

通过调查交流、分析和实验等探究活动，认识生物圈是由多种生态系统构成的统一的有机整体，建立生命与自然和谐统一的生态观。

第 11 章

环境保护与生态安全

社会、经济、人口、环境等资源相互协调，是生态可持续发展的原则。人类活动对环境的影响超出生态系统的自我调节能力，就有可能对生态系统造成破坏，带来生态安全隐患。遭受破坏的生态系统是否有能力恢复到平衡状态？人类在利用自然资源时，应该如何保护生态系统，以求可持续发展？



第1节 生态系统的自我调节



学习聚焦 •••

◆ 分析生态系统稳定性案例，认识生态系统通过自我调节保持相对稳定。

◆ 设计和制作生态瓶，探究影响生态系统稳定性的因素，认识生态系统的自我调节能力是有限的。

各种生态系统具有不同的环境特征，生活着不同种类的生物。生物与环境之间相互作用、相互依存，共同维持生态系统的正常运行。那么，它们是如何调节并维持生态平衡的？

一、生态系统具有自我调节能力

森林有着丰富的物种资源。各种树木通过光合作用释放氧气，供给其他生物呼吸，还能提供果实、种子等给其他生物食用。树木还会吸收空气中的二氧化碳和许多污染物，能有效减少水土流失，具有调节气候、净化环境等作用。然而，森林也会遭受病虫害，严重的甚至会危及森林中的物种生存，影响森林生态系统的功能。如果不进行人为干预，森林生态系统还能维持稳定吗？



阅读·思考



松毛虫的防治

松毛虫主要以马尾松、落叶松等松柏树种的松针为食，会引起松柏枝叶枯黄，甚至死亡。松毛虫的繁殖能力很强，一旦条件适宜，数量迅速增长的松毛虫会对森林造成极大危害。赤眼蜂等昆虫会利用松毛虫卵来繁殖后代，如图 11-1 所示。

1. 赤眼蜂寄生于松毛虫卵中繁殖后代，会对松毛虫产生什么影响？

2. 与喷洒农药、杀虫剂等方法相比，采用赤眼蜂防治松毛虫有哪些优势？



图 11-1 赤眼蜂寄生过程

赤眼蜂寄生于松毛虫卵中，使松毛虫卵不能孵化，从而遏制松毛虫数量的增加，使得树木能正常生长，森林生态系统实现其正常功能，保持稳定性。由此可见，生态系统具有保持自身结构和功能相对稳定的能力。

在成熟的生态系统中，各种生物的数量和所占的比例是在动态变化中维持相对稳定的。例如，在草原生态系统中，如果兔的数量增加，它们摄食大量的草，会使草的数量减少，部分兔甚至会因食物减少而死亡；而兔的数量下降，草的数量则会增加。如此反复，达到相对平衡（图 11-2）。生态系统就是通过这样的方式实现自我调节，保持相对稳定的。

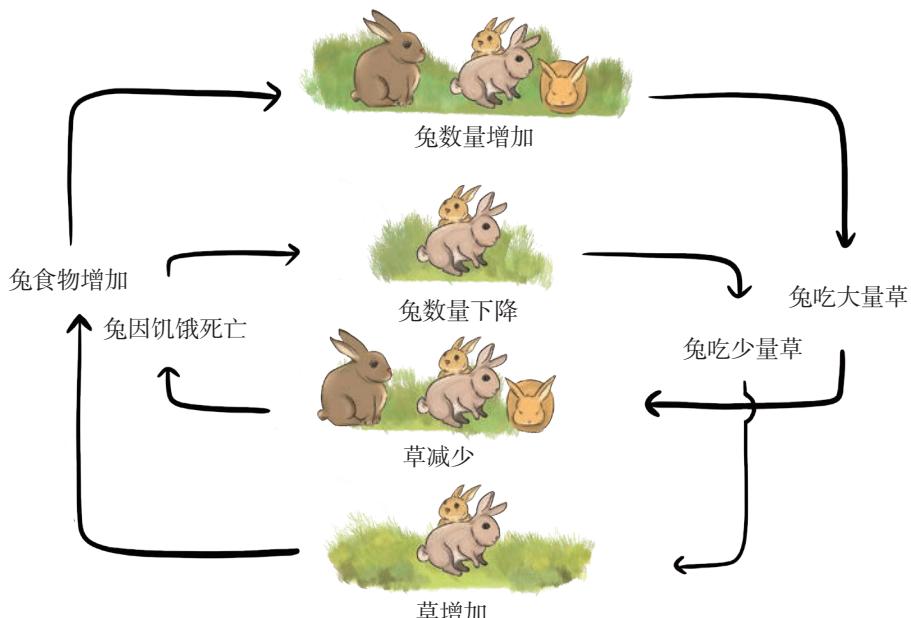


图 11-2 兔与草数量之间的调节

生态系统达到动态平衡稳定状态时，能够消除和减轻一定程度的外来干扰。假如这种干扰超出了生态系统的耐受程度，生态系统还能恢复稳定吗？



阅读·思考



塞罕坝的绿色奇迹

“塞罕”是蒙古语，意为美丽；“坝”是汉语，意为高岭。全名可译为“美丽的高岭”。塞罕坝自古就是一处水草丰沛、森林茂密的天然名苑，位于河北省承德市。随着历史的推移，19世纪60年代起，开围放垦，森林植被随之被破坏，变成了树木稀疏的茫茫荒原；到20世纪初期，原始森林已荡然无存，当年“山川秀美、林壑幽深”的场面已不复存在（图11-3）。

中华人民共和国成立之后，塞罕坝地区开始建立国有林场，负责荒山、荒地的植树造林工作。几代塞罕坝人经过艰苦创业，在这里建成了世界上面积最大的人工林，创造了沙漠变绿洲、荒原变林海的绿色奇迹（图11-4）。

塞罕坝受高寒、高海拔、半干旱、土地沙化等因素影响，仅仅靠自然的力量恢复，速度比较慢。以前塞罕坝林场造林主要考虑华北落叶松、樟子松、云杉等，树种单一，不利于防火、防病害等。为此，林场



图11-3 20世纪初期的塞罕坝



图11-4 今天的塞罕坝

科学配置树种，逐渐培育成混交林、复层林，同时在林下引进一些适合本地生长的灌木。

1993 年，塞罕坝国家森林公园建立。2007 年，塞罕坝自然保护区通过国务院审定，被批准为国家级自然保护区。2017 年，联合国环境规划署宣布，中国塞罕坝林场建设者获得 2017 年联合国环保最高荣誉——“地球卫士奖”。

-
- 1. 为什么塞罕坝植被破坏以后，很长一段时间内没恢复到原来水草丰沛、森林茂密的状态？
- 2. 塞罕坝人创造了沙漠变绿洲、荒原变林海的绿色奇迹，采用了哪些办法？

生态系统的自我调节能力有一定的限度，当外力的影响超过这个限度时，生态系统的稳定性就会遭到破坏，很难恢复，甚至引发生态危机。人类的一些活动，如大规模改变自然生态系统，超量取用生态系统中的各种资源，向生态系统大量输入人类活动所产生的物品和废物等，使生态系统削弱和丧失了自我调节能力。除了人为因素，火山爆发、地震、海啸、旱涝灾害等自然因素也会破坏生态系统的稳定性（图 11-5）。



图 11-5 海啸会破坏生态系统的稳定性

二、生态系统自我调节的影响因素

生态系统具有一定的自我调节能力，但不同生态系统的自我调节能力存在差异。哪些因素决定了生态系统的稳定性呢？



设计并制作生态瓶

生态系统的各成分相互作用，对生态系统的稳定性产生重要的影响。尝试用简单的材料建立一个人工模拟的微型生态系统，观察、比较不同条件下生物的生存情况。

器具材料

透明容器（开口较大、有盖），溶解氧传感器，温度计，淤泥，沙子或小石块等，池塘水或放置2天的自来水，黑藻、金鱼藻等水生植物，小鱼、虾、螺等水生动物。

实践步骤

1. 设计生态瓶

生态瓶是指将植物、以植物为食的动物和其他非生物物质放入一个透明容器中，并密封形成的人工模拟的微型生态系统。在设计生态瓶时，需要思考以下问题：该生态系统中应包含哪些成分？各成分之间是什么关系？各成分的数量和比例应该如何确定？每种生物如何获取营养物质与能量？如何保证瓶内物质能够循环利用，实现较长时间自给自足？生态瓶应该放在怎样的环境下？可参考表11-1，初步设计方案。

表 11-1 方案设计支架

容器的规格	加水量(单位：毫升)	生物种类及数量	放置环境
		生物1()株 生物2()只 生物3()只	

根据初步设计的方案组装生态瓶，观察并绘制出生态瓶内的食物链与食物网，展示生产者、消费者、分解者与非生物环境之间的物质循环和能量流动关系。之后，基于该图与生态瓶的尺寸，通过对生态瓶内种

种现象的观察与分析，进一步探讨和及时调整生态瓶内生物的种类和数量以及生态瓶适宜放置的环境条件。评估、整合并形成最终设计方案。

在观察记录调整阶段，你可以在生物成分或非生物成分中选择变动一种成分（数量的变化、光照强度等），遵照实验设计的原则进行实验设计，观察不同条件下水生生物的生存情况，认识其对生态系统稳定性的影响。

你还可以利用溶解氧传感器、温度计等工具测量装置中氧气浓度、温度等环境因素，为你的设计提供更多的参考因素。

2. 制作生态瓶

- (1) 在洗净的容器中放入少量淤泥，将淤泥平铺在瓶底。
- (2) 将洗净的沙子放入容器中摊平，厚度自行确定，可模拟河岸的形状设置一定的坡度。
- (3) 将池塘水或放置2天的自来水沿容器壁缓缓注入容器中，瓶中要留出一定的空间，储备一定量的空气。注意：不要将淤泥冲出，以免水质变浑浊。
- (4) 往容器中放入若干黑藻（或其他水生植物），若干小鱼（种类自定）、虾、螺等水生动物。
- (5) 将制作完成的生态瓶置于温度、光照等条件合适的地方。

3. 观察与记录

(1) 设计一份观察记录表，内容包括观察时间、各种动植物的生活情况、水质变化情况（从颜色变化、溶解氧浓度等方面进行判别）等。

(2) 每天定时观察一次，做好观察记录。观察周期为14天，统计14天后生态瓶中生物的存活数量和状态。

安全贴士

- ◆ 每次完成实验后，应及时清洗双手。



思考与讨论

1. 与同伴交流分享实践过程和结果，列表比较不同生态瓶中的生物种类和数量。生态瓶中生产者、消费者的种类、数量，与生态系统保持稳定的时长之间有何对应关系？
2. 你认为影响生态瓶稳定时间长短的关键因素是什么？
3. 你设计的生态瓶受到过哪些因素的干扰？干扰后是否能恢复平衡态？生物圈中有类似的现象吗？

生态瓶中的生物存活时间有长有短，很多因素能够影响生态瓶的自我调节能力，如水质、光照强度、生产者和消费者的比例、食物链是否形成、食物网的复杂程度、动物的排泄物能否被及时分解等。

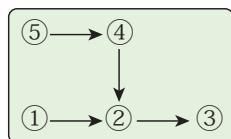
一般来说，一个生态系统中的动植物种类越多，组成的食物网越复杂，物质循环和能量流动的途径就越多，其自我调节能力就越强，生态系统的稳定性也就越高。反之，生态系统的结构越简单，自我调节能力就越弱，保持稳定的能力就越弱。例如，热带雨林生态系统具有丰富的植物和动物种类，若某种生物数量大量减少，可以由其他生物来代替其在食物链中的位置，整个生态系统的结构和功能仍然能够保持相对稳定；荒漠生态系统生物种类贫乏，食物网较简单，某种生物数量的减少可能造成生态系统内物质循环和能量流动受阻，从而影响生态系统的稳定性。



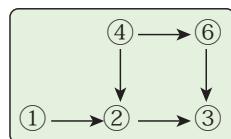


思考与练习

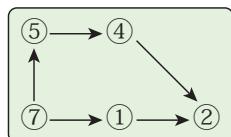
1. 研究人员调查了某低海拔阔叶林区的四个地区，绘制了各地区哺乳动物的食物关系图。若低海拔阔叶林区中的物种①灭绝了，则最可能崩溃的生态系统是（ ）。



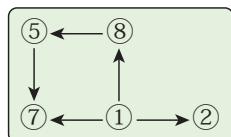
A.



B.



C.



D.

2. 森林是可再生资源，砍掉一棵树，再种一棵树，可以持续获得树木资源。不同种类的树，生长速度是不一样的。下面两幅图呈现了A和B两种砍伐方式。

从维持森林生态系统稳定性的角度，你会采取下面两幅图中哪种砍伐方式？请解释原因。



原有的森林

完全砍伐

再植生长

A

完全砍伐，一次性砍掉某一区域内所有的树，砍伐后再种植的树通常具有一样的树龄和种类。



B 选择性砍伐，在一片森林里只砍伐其中一些树，留下一些不同大小和种类的树。

第2节

生态安全与可持续发展

地球是人类赖以生存的家园，良好的生态环境是人类生存与发展的基础。随着科技进步和社会生产力的提高，人类在提高生活质量、推动社会发展的同时，也可能对地球的生态环境产生影响。人类活动可能对生态环境产生哪些影响？作为生物圈的一员，我们可以做些什么呢？

一、人类活动对生态环境的影响

生态系统为人类提供了物质和能量，人类也在不断影响着生态环境。人类对生态环境产生了哪些影响呢？



探究·活动

调查身边的生态环境

以居住的小区、附近的河流等身边的环境作为研究对象，通过查找资料、走访调查，了解人类活动破坏或改善环境的实例。

1. 选择适当的方法（如观察、访谈等）。
2. 以小组为单位，确定组内的分工。
3. 确定调查的地点和内容（如空气质量、水质、垃圾分类和处理等）。
4. 实施调查，填写调查表（表 11-2）。



学习聚焦

- ◆ 调查身边的生态环境，认识人类活动会对环境造成影响。
- ◆ 分析生态治理的案例，说出保障生态安全的主要措施。



安全贴士

- ◆ 实地调查时，要注意人身安全、饮食卫生、交通安全等安全问题。

表 11-2 人类活动对生态系统的影响调查表(示例)

学 校 _____ 班 级 _____

组 长 _____ 组 员 _____

调查时间 _____ 天气情况 _____

调查地点 _____

调查内容	人类活动对所调查环境的影响

思考与讨论

1. 人类哪些行为会对生态环境造成不良影响？哪些行为有利于保护和改善生态环境？
2. 列举你了解的人类影响生态环境的事例，并与同伴交流分享你的观点。

几千年来，社会经济的飞速发展，一方面给人类带来了巨大的利益，另一方面也严重威胁到生态系统的稳定性。森林和草原植被的退化或消亡、生物多样性的减退、水土流失以及污染的加剧、大气的温室效应凸显以及臭氧层的破坏，这一切无不给人类敲响了警钟。人类必须善待自然，对已经造成破坏的生态环境及时进行修复，才能使人与自然和谐共生。



你 知 道 吗

水污染与“水俣病”

1956年，日本熊本县水俣湾附近发现了一种奇怪的病，症状表现为：轻者口齿不清、面部痴呆、手足麻痹、视觉丧失，重者精神失常甚至死亡。“水俣病”的罪魁祸首是当时一些化工厂排放的废水中含有大量的汞。当汞被水生生物食用后，会转化成甲基汞。这种剧毒物质只需极少量就可致病，而当时水俣湾的甲基汞含量达到了令人恐惧的程度。难以挽回的生态环境的破坏和贻害无穷的公害病，使日本为此付出了极其昂贵的代价，至今因“水俣病”而提起的法庭诉讼仍然没有完结。

二、保障生态安全就是保护人类自身

生态安全是指生态系统的健康和完整情况，是人类在生产、生活和健康等方面不受生态破坏与环境污染等影响的保障程度，包括饮用水与食品安全、空气质量与绿色环境等基本要素。人类已逐渐意识到保护地球环境、维护生态安全是保护人类生存和发展的前提，并采取了许多保障生态安全的措施。你知道哪些保障生态安全的措施呢？



阅读·思考



苏州河的治理

苏州河是上海的“母亲河”，见证了上海百年工业的发展，却也曾为此付出沉痛的代价。随着工厂兴建，大量的污水、垃圾排入河中，造成了河浜阻塞断流，河水发黑发臭，水体缺氧，鱼虾绝迹。河水臭不可闻，两岸居民苦不堪言；淤塞的河道也给防洪排涝留下了巨大的安全隐患。

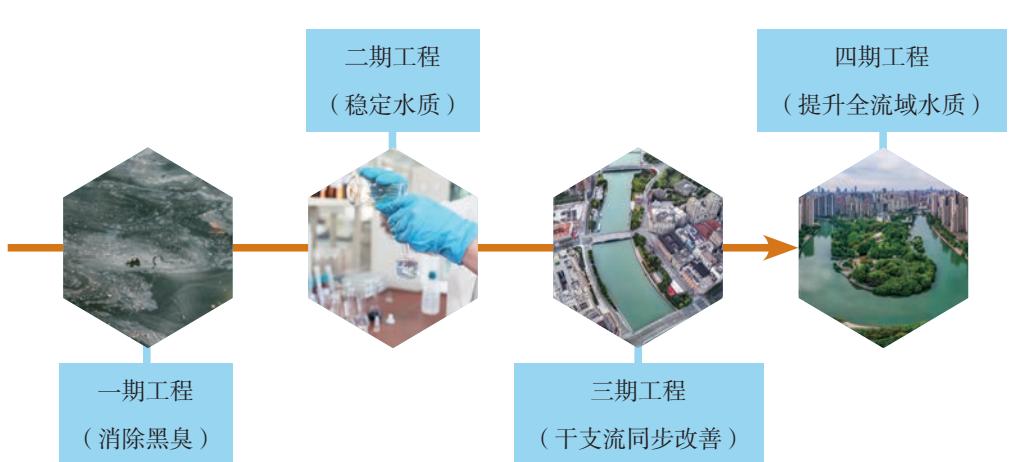


图 11-6 苏州河环境综合整治工程

1996 年，上海全面启动苏州河环境综合整治工程（图 11-6），截污治污、清淤疏浚、码头搬迁、建设环卫设施、两岸陆域整治和绿化建设，解决周边生活垃圾和生活污水的出路，不断提升污水处理水平……历经 20 余年，苏州河干流已经全部消除黑臭，实现了全流域水质提升，从“鱼虾绝代”到“人见人爱”，沿岸健身步道也已全线贯通（图 11-7）。苏州河梦清园环保主题公园内的梦清馆展示了苏州河的今昔变化。



图 11-7 今天的苏州河

- 1. 你知道曾经导致苏州河生态环境恶化的原因有哪些吗？
- 2. 请举例说出保护和修复苏州河生态环境的具体措施。

长期以来，我国坚持“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念，坚持人与自然和谐共生的基本方略，在保护生态安全方面因地制宜，采取了一系列保障生态安全的有效措施，如图 11-8 所示。



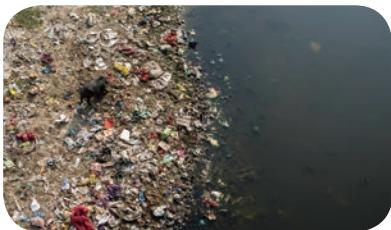
管制资源开发

合理开发利用水资源，提高用水效率，加强入河排污口监督管理，控制地下水开采总量。

严控采矿活动对生态环境的影响。

完善法律法规

加快生态安全立法修法。落实并完善促进节能减排、保护生态环境的税收政策，建立健全生态保护补偿机制。



治理重点环境问题

着力整治城市黑臭水体。实施大气污染综合防治，推进清洁生产和节能减排。加大土壤重金属污染治理修复力度。实施矿山生态环境保护与恢复治理。

监测生态安全

定期对生态风险开展全面、科学的调查评估。建立突发环境事件应急预案编制和管理体系。

加强资源环境国情宣传，提高全民生态环境保护意识。



保护与修复生态系统

加强林草植被保护与建设，提升森林和草原质量。强化天然湿地保护，有计划推进“退耕还湿”。

加强极小种群、重要野生动植物及栖息地的保护和恢复。

参与全球生态环境治理

积极推进在环保基础设施建设、绿色低碳技术、装备与产业等方面的国际合作。参与全球生态环境和区域生态环境治理。



图 11–8 我国保障生态安全的措施

我国在绿色发展理念指引下，高度重视生态环境的改善。党的二十大报告中指出，“中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化”。《新时代的中国绿色发展》白皮书（2023年1月）向国内外讲述了新时代推动绿色发展的中国故事，全景式反映党的十八大以来我国推动经济社会绿色低碳发展遵循的理念、采取的重大举措和取得的历史性成就，展示我国坚定不移走绿色低碳高质量发展道路、建设人与自然和谐共生现代化的决心，体现我国推动构建人类命运共同体、共谋全球可持续发展的大国担当。

生态安全是国家安全的重要组成部分，是经济社会持续健康发展的重要保障，是人类生存发展的基本条件。保护生态安全与每个人息息相关。保护生物圈就是保护生态安全，就是保护人类自身。



你 知 道 吗

绿电点亮北京冬奥会

2022年2月4日，第24届冬季奥林匹克运动会在北京开幕。与历届冬奥会不同，北京冬奥会3大赛区26个场馆全部使用绿色电力，意味着奥运史上首次实现全部场馆100%绿色电能供应（图11-9）。

从场馆照明、冰面运维、雪道造雪，到电视转播、计时计分，再到安保安检、后勤保障等，北京冬奥会全面使用绿电，用实际行动践行了申办2022年冬奥会时



图11-9 北京冬奥会100%使用绿电

提出的“可持续发展”理念。为了实现冬奥会绿电供应，中国在北京、张家口等地区建成大量风光发电项目，实施了张北柔性直流电网试验示范工程，将清洁电力引入冬奥会赛场，不仅满足了冬奥会场馆的照明、运行和交通等用电需求，还大幅提升了北京及周边地区清洁能源的消费比例。

中国以举办绿色冬奥会为契机，实现清洁能源大规模输送、并网及消纳，为推动清洁能源发展积累了宝贵的实践经验，彰显了实现“碳达峰”“碳中和”目标的信心和决心。



思考与练习

1. 在日常生活中，我们的许多行为会影响生态环境。下列各种做法中，有利于生态环境改善的是（ ）。(多选)

- A. 长期使用含磷洗衣粉洗衣服
- B. 栽种适合当地环境的树木
- C. 节约用水，尽量不使用一次性筷子
- D. 入境时随手携带国外的水果

2. “垃圾是放错位置的资源。”结合身边的垃圾分类现状，你认为垃圾分类还存在哪些问题？在垃圾利用方面，你有哪些好的建议？

垃圾分类存在的问题

-
-
-
-



3. 查阅“碳达峰”和“碳中和”的相关资料，了解国家为实现“双碳”目标所采取的措施。作为中学生，我们在实现“双碳”目标过程中可以有什么作为？





本章评价



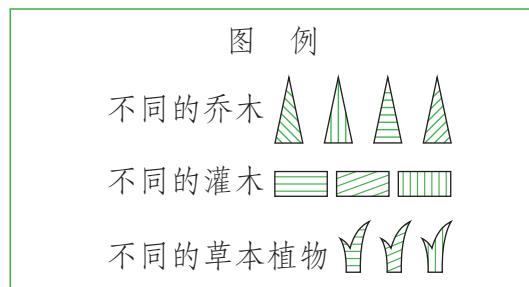
设计人工林生态系统

人工林是人为建造的森林，是森林生态系统的一种类型。中国林业人坚持植树造林，不断改进造林技术，有计划、有步骤地种植不同的树种以及不同年龄的树种，采取有效的防控病虫害方法，把一些荒漠沙地变成广袤林海，生态效应逐步呈现，成就了一个个绿色梦想。

要求

1. 如何评价一座人工林的稳定性？将你的想法写下来，列成评价表。
2. 设计、“建造”一座人工林，该人工林应达成你的上述想法。

用图形代表木本植物（乔木、灌木等）和草本植物，如下图所示：



3. 交流展示你设计的人工林，讨论如何提高人工林维持稳定性的能力。



本章小结



知识结构梳理

- 1 生态系统通过自我调节保持稳定，但生态系统的自我调节能力是有限的。
- 2 人类活动可能对生态环境造成一定的破坏，保护生物圈就是保护生态安全。防止环境污染、合理利用自然资源是保障生态安全的重要措施。



核心素养提炼

- 1 通过分析案例，认识到生态系统的自我调节能力是有限的，养成批判性思维习惯，增强保护生态环境的责任意识。
- 2 分析苏州河治理案例，认识保护生态安全的重要意义，树立人与自然和谐共生的生态观。
- 3 调查身边的生态环境，发现问题，多角度分析问题，提出创造性见解，坚持可持续发展的理念，树立绿色发展的生态观。



拟定家乡生态保护计划

——以“崇明东滩湿地保护计划”为例

滚滚长江东流水，奔腾万里入东海。千百年来，长江水携带着的丰富泥沙沉淀、堆积，养育了长江口灿烂的明珠——崇明岛。崇明东滩就位于这颗明珠的最东端，它独特的生态环境和气候条件，养育了丰富的生物资源，吸引了数百万候鸟来此栖息、觅食。江中，风帆点点；堤沿，苇蒿摇曳；滩上，是一望无际的海三棱藨草，成群的雁、鸭、兔、鹤。芦苇摇曳、鹭立鸥飞的自然景观，让崇明东滩成为人与自然和谐共生的生动实践地。

实践目的

1. 调查崇明东滩湿地生态环境现状，认识湿地生态系统的功能和作用。
2. 尝试拟定宣传和保护东滩湿地的计划，践行生态文明理念。

实践要求

1. 查阅资料，收集相关新闻报道、研究报告等资料，了解崇明东滩湿地的地理环境、主要动植物种类、生态保护等信息。
2. 与同学或老师交流和讨论，提出较为感兴趣的问题或研究方向。
3. 以小组为单位，通过参观、调查、走访等形式，了解当地的生态环境保护情况。
4. 根据调查结果，提出相应的保护建议。

安全贴士

开展实地考察活动前，须征得老师和家人的同意，并有成人陪同。



后记

本套教材根据教育部颁布的《义务教育生物学课程标准(2022年版)》编写。

本套教材编写吸取了上海市“二期课改”的经验和成果。编写过程中,上海市课程教育教学研究基地(中小学课程方案基地)、上海市心理教育教学研究基地、上海基础教育教材建设重点研究基地、上海市生命科学教育教学研究基地等上海高校“立德树人”人文社会科学重点研究基地给予了大力支持。

在此,我们对参与和支持本套教材编写的各方表示衷心的感谢!

欢迎广大师生来电来函指出教材中的差错和不足,提出宝贵意见。

联系方式:

联系电话:021-64319241(内容) 021-64373213(印刷或装订)

电子邮箱:jcjy@seph.com.cn

地 址:上海市闵行区号景路159弄C座上海教育出版社(201101)

编者



SHENGWUXUE

生物学
七年级 下册



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5720-3302-5

9 787572 033025 >

定 价： 10.00 元