教育部审定
2012

◎义务教育教科书



生物学

七年级 上册

济南出版社

微信公众号：电子课本大全

目录

第一单元　奇妙的生命现象

2　第一章　认识生命现象
3　第一节　生物的基本特征
6　第二节　生物的生活环境
10　第三节　生物学的探究方法
14　第四节　生物学的研究工具

22　第二章　观察生物结构
23　第一节　细胞的结构和功能
31　第二节　细胞的分裂与分化
35　第三节　多细胞生物体的结构层次

第二单元　多彩的生物世界

40　第一章　生物圈中的绿色植物
41　第一节　绿色植物的主要类群
48　第二节　绿色植物的蒸腾作用
54　第三节　绿色植物的光合作用
60　第四节　绿色植物的呼吸作用
64　第五节　绿色植物在生物圈中的作用

微信公众号：电子课本大全

目录

71 第二章 生物圈中的动物
72 第一节 无脊椎动物的主要类群
80 第二节 脊椎动物的主要类群
90 第三节 动物的运动
94 第四节 动物的行为
100 第五节 动物在生物圈中的作用

105 第三章 生物圈中的微生物
106 第一节 病 毒
110 第二节 细 菌
115 第三节 真 菌
119 第四节 微生物在生物圈中的作用

123 第四章 生物的分类
124 第一节 生物的分类方法
127 第二节 生物的分类单位

132 附 录

微信公众号：电子课本大全

第一单元 奇妙的生命现象

在浩瀚的宇宙中，地球是目前人类所知道的唯一有生物存在的星球。包括人类自身在内的各种生物，表现出与其他物体不同的生命活动，呈现出丰富的生命现象。认识奇妙的生命现象，探究生命的奥秘，对于人类与其他生物的生存和发展有着十分重要的意义。

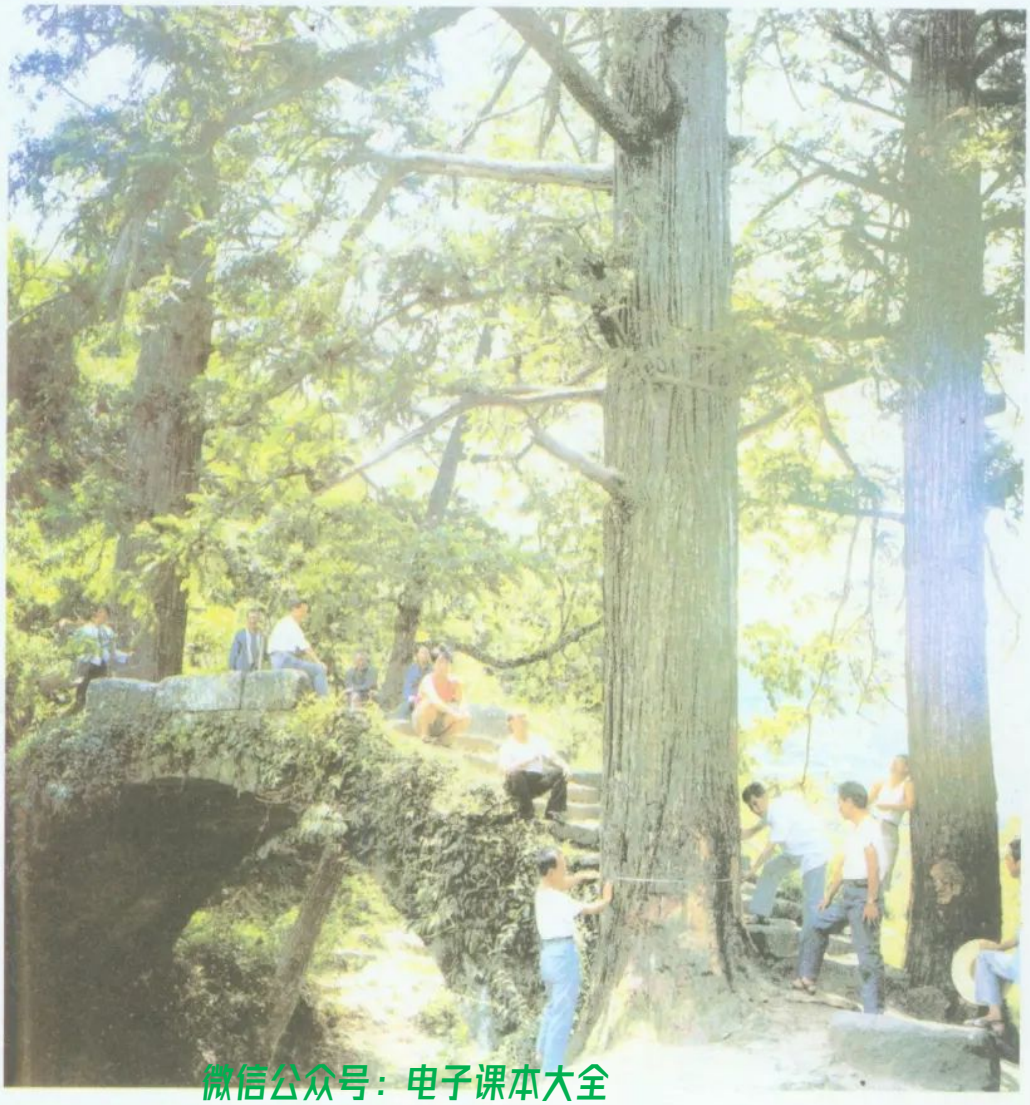


微信公众号：电子课本大全

第一章
认识生命现象

放眼四野，俯瞰城市，远眺群山，置身校园……我们只要仔细留意身边的环境，就会发现周围生活着各种生物。

生活在不同环境中的生物，能够表现出一些共同的生命现象。探索生命现象的奥秘，必须运用科学的探究方法，并且借助一定的研究工具。



微信公众号：电子课本大全

第一节

生物的基本特征

空中飞鸟，地上爬虫，水里游鱼……大自然中的许多生物你也许很熟悉，但你能说出它们有哪些共同特点吗？如果还不能准确、全面地回答这个问题，就让我们一起观察身边的生物，共同探究它们所表现出的生命现象吧。

我们身边的生物

在我们的身边，生活着多种多样的生物，它们与我们朝夕共处（图 1.1-1）。



国家一级保护动物中华鲟



“森林卫士”啄木鸟



显微镜下的大肠杆菌
（放大约 10 000×）



花丛中的蝴蝶



长白山自然保护区中的东北虎



山东莒县树龄达 4 000 余年的银杏树

图 1.1-1　形态各异的生物

微信公众号：电子课本大全

自然界中的生物，有些是我们能够用肉眼观察到并且比较熟悉的，也有些是不易被观察到或者没有引起我们注意的，人们通常将它们分为植物、动物和微生物。

生物的生命现象

仔细观察周围的动植物，你会发现，尽管各种生物的生活习性不同，形态大小各异，但它们都有一些共同的生命现象。

观察思考

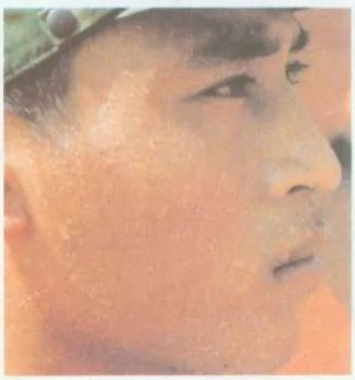
观察图 1.1-2，归纳生物共有的生命现象。



鲸浮出水面呼吸



松鼠摄取食物



人体内的部分代谢废物随汗液排出



仙人掌适于生活在干旱的环境



黑豆幼苗不断长大



猫养育后代



含羞草受到刺激合拢叶片

图 1.1-2 生命现象

微信公众号：电子课本大全

1. 上述实例说明生物具有哪些生命现象？这些现象是生物共有的吗？

2. 选择你熟悉的一种生物，分析它是否具有这些生命现象。

生物能够表现出非生物所不具有的生命现象。生物具有新陈代谢现象；生物能够生长发育；成熟的生物个体能够繁殖后代；后代与亲代之间表现出既相似又有差异的特征，说明生物具有遗传与变异的现象；生物能对各种刺激作出有规律的反应，说明生物具有应激性；生物能够对所生活的环境表现出一定的适应性并影响环境；等等。生物所表现出的这些生命现象都属于生物的基本特征。



巩固提高

1. 分析下列俗语，说明它们分别描述了生物的哪些基本特征。

朵朵葵花向太阳　　种瓜得瓜，种豆得豆

大树底下好乘凉　　一母生九子，连母十个样

千里之堤，溃于蚁穴

2. 海拔 8 844.43 米的世界第一高峰——珠穆朗玛峰，最近 1 万年增高了 370 米，即平均每年上升 3.7 厘米。珠穆朗玛峰能够不断增高，能否说明它具有生命现象？为什么？

3. 阅读下列短文，并回答问题。

随着宇宙航行时代的到来，寻求“宇宙食品”的合理食材成为人们关注的问题。科学家想到了小球藻：它的直径只有 3 ～ 5 微米，却能够吸收人们呼出的二氧化碳，并利用阳光将二氧化碳转化成人类可食用的营养物质，同时释放出氧气，净化太空飞船中的空气。它还能通过一分为二的方式进行繁殖，一昼夜就能产生 2 ～ 3 代。

小球藻是生物吗？请从文中找出证据。

微信公众号：电子课本大全

第二节

生物的生活环境

地球是一个充满生机的星球。无论在广袤的大地、深邃的海底，还是在万米高空，都有生物生存。在地球上，种类繁多的植物、动物和微生物共同组成了一个大家庭。地球是生物赖以生存的共同家园。

生物圈

与地球的体积及其大气层的厚度相比，生物生存的空间是极其有限的，只是在地球大气圈的下层、整个水圈和岩石圈的上层才有生物生存。有生物生存的这个圈层叫做生物圈 (biosphere)(图 1.1-3)。通常认为，生物圈的范围在海平面以下约 10 千米和海平面以上约 10 千米之间，但绝大多数生物生活在陆地以上和海洋表面以下各约 100 米的范围内。

生物圈之所以适于生物生存，是因为它具备了大多数生物生存的基本条件——阳光、水分、空气、适宜的温度、稳定的营养供给等。



图 1.1-3 生物圈示意图

微信公众号：电子课本大全

相关链接

岩石圈、水圈和大气圈

地球的平均直径约为 12 742 千米。岩石圈是指地球表面主要由各种岩石组成的一层，厚度约为 60 ～ 120 千米；水圈是地球上所有水的总称，包括地表水和地下水；大气圈是包围地球的整个空气层的总称，是地球的最外一圈，厚度约为 1 000 千米。

栖息地

生物圈内生物生存、居住的场所称为栖息地 (habitat)。

地球为生物提供了各种各样的栖息地，如林地、草地、岩岸、沙滩、淡水溪涧等。不同的土壤类型、温度、湿度等环境因素，决定了各种栖息地有不同的特征。在不同的栖息地，生活着不同的生物群体。

在我国，绿孔雀的栖息地位于云南省的热带雨林 (图 1.1–4)。这里光照充足，雨量充沛，气温较高。众多的乔木枝叶繁茂，灌木、草本、藤本和寄生植物夹生其间，层层叠叠，郁郁葱葱。这里还生活着云南兔、钝头蛇、白臀叶猴、穿山甲等多种多样的动物。



图 1.1–4　绿孔雀



图 1.1–5　野大豆

野大豆的栖息地之一位于山东省境内的黄河三角洲 (图 1.1–5)。由黄河携带的泥沙在河口沉积而形成的这片土地，每年以 2 000 ～ 3 000 公顷的面积向渤海延伸，是世界上土地面积自然增长速率最大的自然保护区。这里四季分明，雨量适中，形成了大片的草甸，主要的植物除野大豆外，还有柽柳、芦苇、碱蓬等，主要的动物有沼虾、鲫鱼、野兔、白鹳、丹顶鹤、大天鹅等。

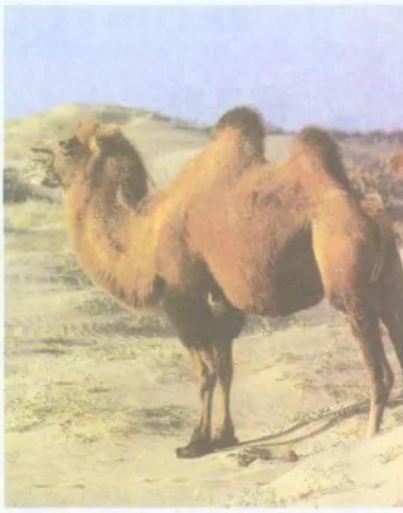
微信公众号：电子课本大全

观察思考

观察图 1.1-6，讨论下列生物栖息地的特点。



海豚



骆驼



鹿



野鸭

图 1.1-6　几种生物的栖息地类型

1. 图中 4 种生物的栖息地各有什么特点？
2. 如果上述栖息地遭到较大破坏，会对其中的生物造成什么影响？

栖息地的破坏或丧失是威胁生物生存的关键因素。湖泊水面缩小或干涸，会使生活在其中的水生动植物减少或死亡；森林面积缩小，会致使一些以森林为栖息地的动物失去家园。目前，全球人口数量剧增，人类对自然资源的掠夺式开发及不合理利用，是破坏各种生物栖息地的重要因素之一。

微信公众号：电子课本大全

巩固提高

1. 请把下面的生物与其栖息地用线连接起来：

仙人掌	南极冰原
鲫　鱼	高山竹林
鲨　鱼	淡水湖泊
大熊猫	松林果园
企　鹅	沙　漠
灰喜鹊	海　洋

2. 地球是目前人类所知的最适于生物生存的星球。但是，地球上的任何一个地方是否都有生物生存呢？试谈谈你的看法。

3. 2010 年的墨西哥湾原油泄漏事件迫使大量鱼、海龟等海洋生物离开家园到其他海域求生。

(1) 鱼、海龟等生物的栖息地有什么特点？

(2) 为什么这些水生生物要离开家园？

(3) 如何才能够让这些水生生物重返家园？

课外实践　调查生物的栖息地

在我们的周围生活着众多的生物，它们分布在公园、林地、农田、河流、山丘等不同的栖息地，这些栖息地具有明显的差异。

提示：

1. 以小组为单位选择某一种生物的栖息地。

2. 观察并记录该栖息地的环境因素。

3. 归纳并描述该栖息地的主要特征，看其他组的同学能否猜测到你们小组所调查栖息地的位置。

微信公众号：电子课本大全

第三节

生物学的探究方法

英国科学家培根(Francis Bacon)说过:“经由正当研究方法的过程才能得到科学的结论。”科学探究方法是人们获取科学知识、认识世界的重要途径。我们只有运用正确的生物学探究方法,才能科学地认识生命现象。

探究的基本过程

鲜美的肉汤放置久了会腐败,这是微生物搞的“恶作剧”。微生物是肉汤本身产生的,还是从空气中进入的呢?19 世纪中期,法国微生物学家巴斯德(Louis Pasteur)通过一个巧妙的探究实验找到了答案。

分析讨论

巴斯德认为,使肉汤变质的微生物来自于空气。为证明这一假设,他设计了以下实验(图 1.1-7):

1. 把肉汤分别注入 A、B 两个烧瓶里。A 是普通烧瓶,瓶口竖直向上;B 是瓶口拉长呈“S”形的曲颈瓶。两个烧瓶的瓶口都是敞开的。

2. 把 A、B 两个烧瓶内的肉汤分别煮沸,杀死其中可能存在的微生物。

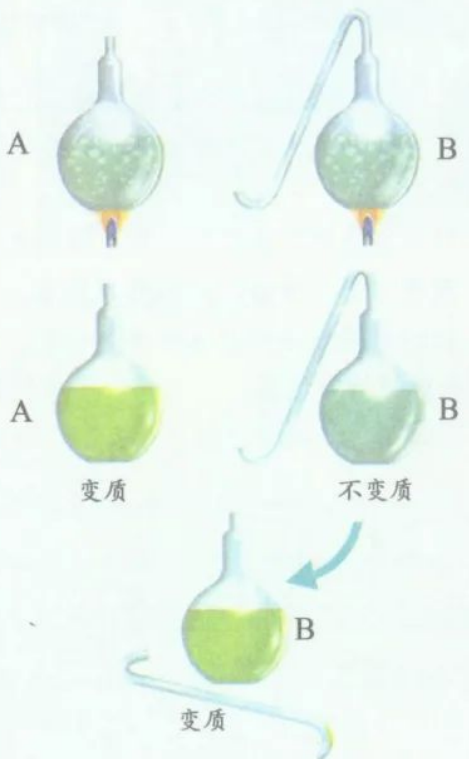


图 1.1-7 巴斯德实验

微信公众号:电子课本大全

3. 肉汤放凉后，在自然环境下观察肉汤的变化。3 天后，A 烧瓶里的肉汤浑浊变质；B 曲颈瓶里没有变化。直到 4 年后，B 曲颈瓶里的肉汤仍然新鲜如初。

4. 把 B 曲颈瓶的长颈打断，使瓶口能竖直接触空气，不久，肉汤也浑浊变质了。

根据巴斯德的实验，分析并讨论下列问题：

1. 巴斯德的研究是为了解决什么问题？根据提出的问题，他作出了怎样的科学假设？

2. 在巴斯德实验中，曲颈瓶的设计妙在何处？

3. 在巴斯德实验中，设置 A 瓶的作用是什么？

4. 根据实验结果，巴斯德可以得出什么结论？

巴斯德证明自己假设的过程，就是一个科学探究的过程。生物学的科学探究过程通常涉及提出问题、作出假设、制订计划、实施计划、得出结论、表达交流等。

能够提出有研究价值的问题，并作出符合科学事实的假设，是探究成功的前提；制订出恰当的科学探究计划，则是探究成功的关键。探究计划包括方法和步骤，以及所需要的材料、器具等。

科学探究过程往往不是一次就能顺利完成的。人们需要反复探索，不断改进探究方法，如改进实验条件、材料或器具等，最终才能证明作出的假设是否成立。巴斯德的成功之处，在于他设计了曲颈瓶，改进了实验器具，以巧妙的探究方法证明了自己的假设。



相关链接

变　量

科学实验中，能够变化的条件或因素称为变量。在实验过程中，往往只选择一个变量进行研究。为验证这个变量对研究对象的影响，需要设计对照实验。在对照实验中，除了已选择的变量不同外，其他条件应完全相同。

探究的常用方法

在生物学探究过程中可采用的方法很多，如观察法、实验法、测量法、调查法等（图 1.1-8）。在实际工作中，往往需要多种探究方法并用。

微信公众号：电子课本大全



观察法　研究者按照一定的目的和计划，通过感官和辅助工具，在自然状态下对客观事物进行系统的感知、考察和描述，以发现或验证科学结论。



实验法　利用特定的材料和器具，在一定条件下，通过有目的、有步骤的操作和观察、记录、分析，发现或验证科学结论。



测量法　利用尺子、秒表、温度计等工具，对确定对象的高度、速度、温度等进行测量，用数据对事物作出量化描述。

调查法　为达到设想的目的，制订计划，收集研究对象的相关信息，然后进行分析、综合，得出结论。实地调查是生物学研究常用的调查方法。

调查组成员：×××　×××　　记录：×××　　整理：×××

调查地点：永安小区　　调查时间：2011-9-25　　天气情况：晴

编号	生物名称	数量	生活场所
1	月季	65	花坛内
2	水杉	47	道路两旁
3	悬铃木	26	道路两旁
4	木瓜	4	花坛内
5	柿树	6	花坛内
6	麻雀	若干	树枝、楼房、草坪
7	鲤鱼	若干	水池

图 1.1-8　常用的探究方法

微信公众号：电子课本大全

人们对生命现象进行科学探究时，往往既需要观察和实验，又需要对证据、数据等进行分析、判断。通常用文字、图表等多种方式呈现探究结果，以便于和他人交流、合作。



巩固提高

1. 陈重光同学在饲养黄粉虫的过程中发现，铺在养虫盒里的泡沫塑料板上有细小的噬咬痕迹。这是黄粉虫在吃塑料吗？于是，她把黄粉虫平均分为两组，一组喂麦麸和菜叶，另一组喂泡沫塑料盒片。多次实验后，她发现黄粉虫吃塑料现象明显。经过称量，证明黄粉虫的体重在增加，并发现虫粪中未消化的塑料成分极少。最后她得出结论：黄粉虫能食用有机塑料并将其消化、吸收，黄粉虫体内存在着可以消化有机塑料的活性物质。她的这一发现在全国第 18 届科技创新大赛中获得二等奖。

(1) 陈重光所做实验的“假设”和控制的“变量”分别是什么？

(2) 陈重光为什么进行多次实验？

(3) 陈重光的实验结论，为我们解决现实生活中的哪些问题提供了启示？

2. 珍·古道尔在《和黑猩猩在一起》一书中回忆说，她 4 岁半时，很想知道母鸡身上哪里有一个可以让鸡蛋“钻”出来的洞。有一天，她藏在鸡窝里，等着母鸡下蛋。“忽然，它慢慢从草窝上站起来，背朝向我，身子向前弯曲。我看见一个又白又圆的东西从它两腿间的羽毛里慢慢地露出来，越来越大。忽然，它扭动了一下，噗！我清清楚楚地看见一个鸡蛋落到了草窝上。”

(1) 在这个事例中，珍·古道尔运用了哪种研究方法？

(2) 你在日常生活中是如何研究生命现象的？试举例说明。

微信公众号：电子课本大全

第四节

生物学的研究工具

“工欲善其事，必先利其器。”学习和研究生物学往往需要借助一定的工具。各种生物学研究工具不仅能够帮助我们探测平常难以感知的生命现象，还有助于我们科学有效地探究生命奥秘。

显微镜的构造和使用

显微镜(microscope)是生物学研究中常用的观察仪器，它能帮助我们观察到用肉眼无法看到的细微结构。

分组实验 练习使用光学显微镜

目的要求

1. 说出显微镜各部分的名称和作用。
2. 初步学会规范操作显微镜。

材料器具 带有字符的装片；显微镜，擦镜纸，纱布。

方法步骤

显微镜的取拿与安放

1. 对照图 1.1–9，一手握镜臂，一手托镜座，将显微镜从镜箱中取出。

2. 把显微镜轻轻放在实验台略偏左的地方，镜臂朝向自己，镜座距身前的实验台边缘 7 厘米左右。



图 1.1–9 取镜

认识显微镜的构造

1. 对照图 1.1–10，认识显微镜各部分的名称和作用。

2. 仔细观察目镜和物镜的特点。

微信公众号：电子课本大全



图 1.1–10　普通光学显微镜

3. 分别转动粗准焦螺旋、细准焦螺旋，观察镜筒位置的变化。

4. 观察遮光器上光圈的大小。

5. 转动反光镜，辨别其两面的特点。

显微镜的使用

1. 对光

(1) 转动粗准焦螺旋，使镜筒上升。

(2) 转动转换器，使低倍物镜对准通光孔。

(3) 转动遮光器，使遮光器上较大的光圈对准通光孔。

(4) 左眼注视目镜，右眼睁开，转动反光镜，直到出现一个明亮的视野（图 1.1–11）。

注意：切勿将直射的阳光作为光源。



图 1.1–11　对光

微信公众号：电子课本大全

2. 安放装片

(1) 将带有字符的装片放在载物台上，用压片夹压住。

(2) 移动装片，使字符正对通光孔的中心(图 1.1–12)。



图 1.1–12 安放装片

3. 观察

(1) 从侧面注视物镜，双手同时转动粗准焦螺旋，使镜筒慢慢下降，镜头降至接近装片约 2 毫米处停止，防止压碎装片和损伤镜头(图 1.1–13 左图)。

(2) 左眼注视目镜，同时反方向慢慢转动粗准焦螺旋，使镜筒缓缓上升，直到发现物像为止(图 1.1–13 右图)。必要时，可以转动细准焦螺旋，使物像更清晰。仔细观察视野中物像的特点。

(3) 缓缓移动装片，注意物像移动的方向。

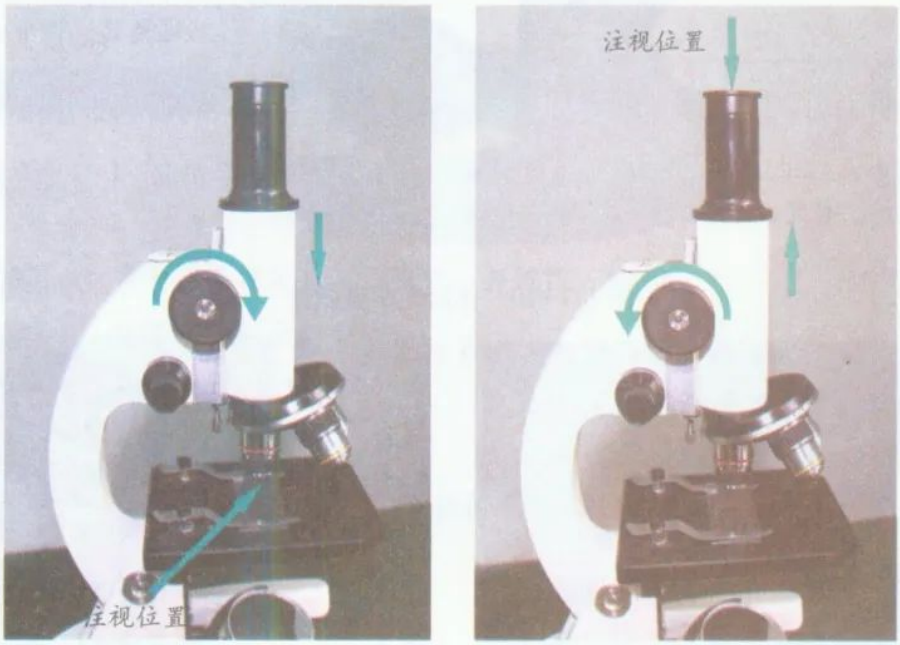


图 1.1–13 调焦

4. 整理和存放

(1) 实验结束后，转动粗准焦螺旋提升镜筒，取下装片。

(2) 用纱布将显微镜外表擦拭干净。若物镜、目镜被弄湿或弄脏，用擦镜纸轻轻擦拭干净。

(3) 转动转换器使物镜偏向两旁，将镜筒降到最低，竖立反光镜。

(4) 将显微镜放回镜箱中，送回原处。

微信公众号：电子课本大全

讨　论

1. 光学显微镜构造中各部分的功能分别是什么？
2. 使用光学显微镜观察的过程，主要包括哪些步骤？
3. 在光学显微镜下观察到的物像与装片上的实物相比，在大小、形状等方面各有什么不同？

在光学显微镜下看到的物像是实物的倒像，而且比实物大得多。光学显微镜的放大倍数就是物镜和目镜放大倍数的乘积。

其他常用研究工具

在生物学的研究过程中，除了显微镜外，还经常用到其他的研究工具（图 1.1-14）。



图 1.1-14　几种常用的研究工具

微信公众号：电子课本大全

使用研究工具时，要严格遵守操作规范，注意安全。实验结束后，要及时做好清理工作。

随着科学技术的飞速发展，生物学研究工具在不断地改进和更新。尤其是显微镜有了巨大的革新，除了我们练习使用的普通光学显微镜外，还有电子显微镜等许多新型的显微镜。现在，借助于显微放大工具，人类已经能够分辨两个相距 1/10 000 000 毫米的物体距离。

相关链接

数码显微镜

数码显微镜又叫视频显微镜，能将显微图像呈现在屏幕上，是一项高科技产品。它所呈现的图像是正立的三维图像，具有清晰、宽阔、立体感强等特点。

巩固提高

1. 在使用显微镜时，常会遇到以下情形，请分析其中的原因。

(1) 几位同学围着使用一台显微镜的时候，视野有时是黑暗的。

(2) 把一片树叶放在显微镜下，什么也观察不到。

(3) 在视野的右上方发现物像后，想将物像移至视野中央，便向左下方移动装片，却观察不到物像。

(4) 观察到物像后，一位同学兴奋地将显微镜推移到另一位同学面前，那位同学却说观察不到。

2. 实验室有如下一些镜头，请根据题目要求回答下列问题：



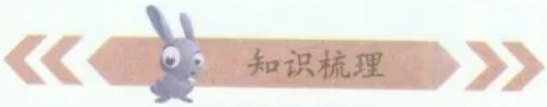
10×　12.5×　4×　16×　40×　5×

(1) 如果想使物像放大 50 倍，应该选择哪组镜头？

(2) 哪一组物镜与目镜搭配使用可使视野最亮？

3. 对光是使用显微镜的关键步骤之一。在使用显微镜时，有时未出现明亮的视野，试分析其中可能的原因。

微信公众号：电子课本大全



◎生活在地球上的各种生物，都具有基本的生命特征：在新陈代谢的基础上，生物能够生长发育，并繁殖后代，其后代与亲代之间表现出遗传和变异的特征；生物能适应环境并影响环境；能对各种刺激作出有规律的反应。

◎地球上的所有生物与其生存的环境共同构成了生物圈。生物圈具备了生物生存的基本条件，使地球成为生机勃勃的星球。

◎生物圈内生物生存、居住的场所是生物的栖息地，每一处栖息地都有自己的特征。

◎生物学的研究离不开科学探究，科学探究过程通常涉及提出问题、作出假设、制订计划、实施计划、得出结论、表达交流等环节。

◎科学探究需要通过观察、实验、测量、调查等多种途径来获得事实和证据。

◎设置对照实验、控制单一变量、增加重复次数等是提高实验结果可靠性的重要途径。

◎学习和研究生物学，不仅要运用一定的方法，还要使用特定的工具。显微镜帮助人类打开了微观世界的大门。

微信公众号：电子课本大全

视野拓展

显微镜发明简史

显微镜是生物学研究中最为重要的工具之一。显微镜问世之前，人类对周围世界的认识仅仅局限于用肉眼所看到的现象。显微镜的发明把一个全新的微观世界展现在人类的视野里，也使生物学的诞生和发展成为可能。

显微镜的发明还有一段曲折的历史呢！

早在13世纪，英国牛津的罗杰尔·培根（Roger Bacon）就用透镜做过很多次试验，发现若是用一组透镜去透视一件物体，所观察到的现象是：大的可看成小的，小的可看成大的；远的能看成近的，隐蔽的能变成看得见的。他说，透镜能够使太阳、月亮和星星“降低”。面对这一伟大的发现，当时的统治者却十分恐慌，认为培根通过妖术把太阳从天上“搬”下来，大逆不道，竟把他关进监狱达15年之久。统治者的无知与残暴扼杀了望远镜和显微镜的发明。

300多年后，在科学史上具有深远意义的显微镜在偶然的游戏中诞生。1590年，荷兰密得尔堡一个晴朗无风的早晨，眼镜商汉斯·利伯希（Hans Lippershey）的儿子詹森在楼顶上，无意中把两片凸玻璃片相隔一段距离叠在一起去看街道上的建筑物，发现教堂高塔上的大公鸡雕塑比原来大了好几倍！他把父亲拉上楼来观看，一起和他分享这一惊奇发现所带来的快乐。随后，父子两人用薄铁片卷了两个不同口径的铁筒，把两个凸透镜分别装在大、小铁筒上，然后把两个铁筒套在一起，让小铁筒在大铁筒里滑动，利用铁筒的滑动来调整透镜间的距离，制成了第一架望远镜。他们又将凸透镜和凸透镜组合固定在一个铜管中，观察细微的东西，世界上最早的显微镜问世了！遗憾的是，他们没有利用显微镜进行有科学意义的观察。

1609年，意大利科学家伽利略(Galileo Galilei)按照科学原理制造出望远镜的同时，也制造出了显微镜，并对小动物的感觉器官进行了观察，发现了昆虫的复眼。他试图推广这种显微仪器，可是当时没有引起人们的重视。直到1665年，英国物理学家、天文学家罗伯特·胡克(Robert Hooke)设计制造出放大倍数为30～140的新式显微镜，首次观察并描述了植物细胞，同年发表《显微图谱》一书。今天，我们可以在英国伦敦博物馆看到这架显微镜。《显微图谱》出版以后，显微镜很快引起了科学工作者的兴趣和重视。但是，它的放大倍数毕竟有限，

微信公众号：电子课本大全

推广范围仍受到了限制。1665 年，荷兰人列文虎克 (A.V.Leeuwenhoek) 改进了显微镜，制造出了能把物体放大 300 倍的显微镜。1675 年的一个雨天，他从院子里舀了一杯雨水用显微镜观察，发现水滴中有许多奇形怪状的小生物在蠕动，而且数量惊人。在一滴雨水中，这些小生物的数量要比当时全荷兰的人数还多出许多倍。后来，列文虎克又用显微镜发现了红细胞和酵母菌。这样，他就成为世界上第一个微生物世界的发现者，并被吸收为英国皇家学会的会员。据说，列文虎克是一个对自己的发明守口如瓶的人。直到现在，显微镜专家们还弄不明白他当时是怎样用那种原始的工具获得那么好的效果的。

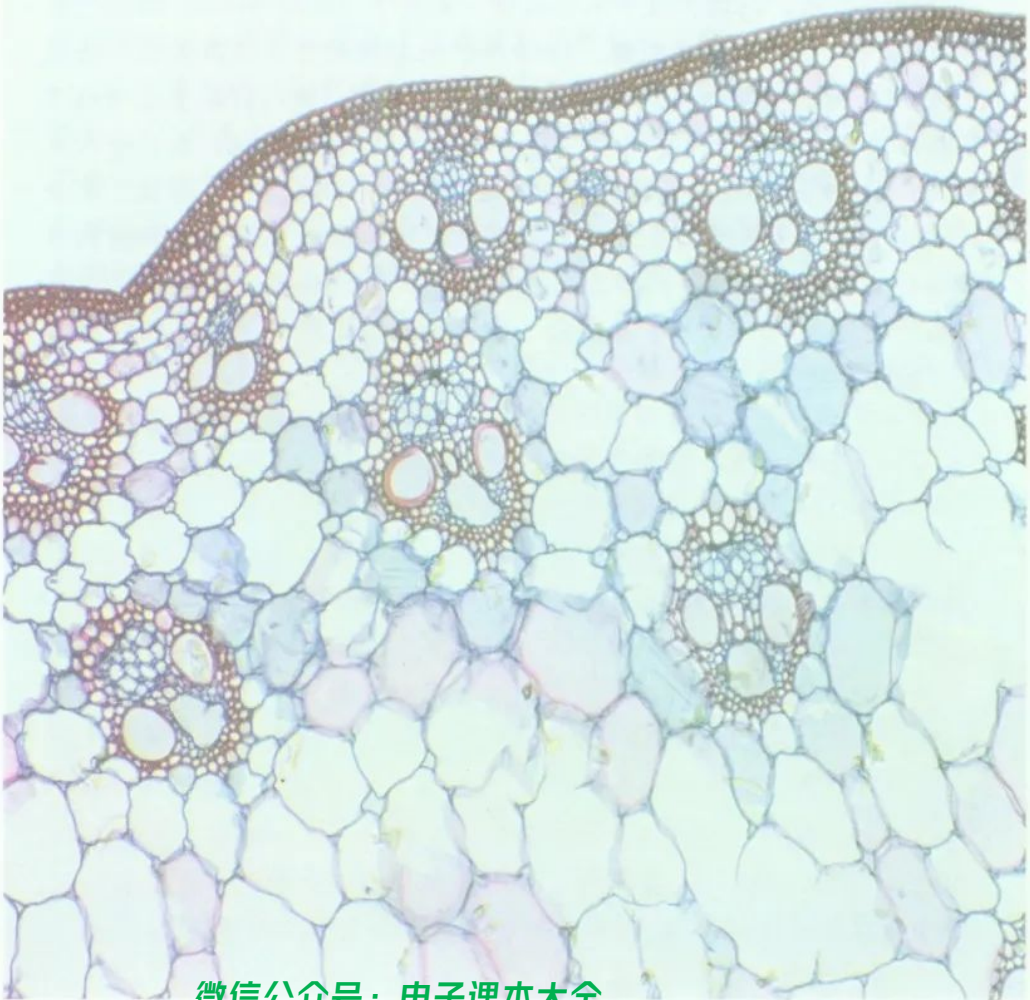
随着科学技术的发展，光学显微镜的放大倍数达到了近 1 000 倍。但是，理论计算表明，光学显微镜无论如何改善，不论是用多少组镜片，使用油镜头还是加强光源，放大倍数至多达到 1 000 ～ 1 500 倍，阻碍了人类认识更小的物体。

1933 年底，德国物理学家恩斯特 · 鲁斯卡 (Ernst Ruska) 制成了能放大 10 000 倍的电子显微镜。1939 年，他制造的电子显微镜放大倍数可达 80 万倍，分辨间距的最小极限达 0.2 纳米，使人们能更准确地观察病毒、分子、原子。1981 年，德国人比尼格 (G.Binning) 和瑞士人罗勒 (H.Rohrer) 发明了另外一种电子显微镜——扫描隧道显微镜，其分辨间距可达原子水平，在生物学研究中，可观察大分子和生物膜的分子结构。电子显微镜的问世，使生物学发生了一场革命，促进了现代生物学的发展。1986 年，恩斯特 · 鲁斯卡与比尼格、罗勒共同获得诺贝尔物理学奖。

微信公众号：电子课本大全

第二章
观察生物结构

地球上，生物的种类极其繁多，每种生物都以其独特的生命现象展现着生命个性，生物世界因而丰富多彩；而几乎所有生物又拥有共同的生命特征，体现出生物的共性。它们之所以有一定的共性，是因为这些生物具有相同的基本结构。

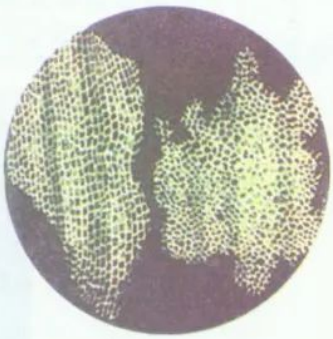


微信公众号：电子课本大全

第一节

细胞的结构和功能

就像房屋由砖瓦构成一样，各种生物也是由基本的结构单位组成的。1665 年，英国科学家罗伯特 · 胡克 (Robert Hooke) 利用自制的仅能放大 30 倍的显微镜观察软木塞切片，发现了蜂窝状小室并绘制成图。这些小室让他联想到了修道院里的小房间。为此，他将这些小室称为细胞 (cell)。从此以后，生物微细结构的神秘面纱逐渐被人们揭开。



罗伯特 · 胡克
观察到的软木细胞

细胞是生物结构的基本单位

几乎所有的生物是由细胞构成的。有些生物的整个身体就是一个细胞，如衣藻 (图 1.2–1)、变形虫 (图 1.2–2) 等，称为单细胞生物 (unicellular organism)；绝大多数生物由许多细胞构成，如玉米、熊猫、人等，称为多细胞生物 (multicellular organism)。



图 1.2–1　衣藻

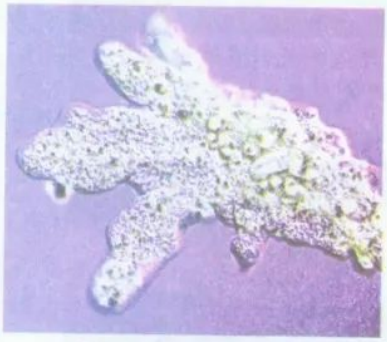


图 1.2–2　变形虫

无论单细胞生物还是多细胞生物，组成它们的细胞都十分微小。例如，在我们皮肤的表面，每平方厘米就有 10 万多个细胞。因此，必须借助显微镜才能看清楚它们的“庐山真面目”。

微信公众号：电子课本大全

分组实验 观察动植物细胞的结构

目的要求 1. 学会制作临时装片。
2. 认识细胞的结构。
3. 初步学会绘制细胞结构图。

材料器具 洋葱，显微镜，载玻片，盖玻片，镊子，滴管，纱布，吸水纸，消毒牙签；生理盐水，清水，稀碘液。

方法步骤 根据下面提供的两组实验，分组进行操作。

1. 制作临时装片（图 1.2-3）。



(1) 用干净的纱布把载玻片和盖玻片擦拭干净。

甲组：观察洋葱鳞片叶内表皮细胞



(2) 把载玻片放在实验台上，用滴管在载玻片中央滴一滴清水。



(3) 把洋葱鳞片叶向外折断，用镊子从鳞片叶的内表面撕取一块薄膜。

乙组：观察人体口腔上皮细胞



(2) 把载玻片放在实验台上，用滴管在载玻片中央滴一滴生理盐水。

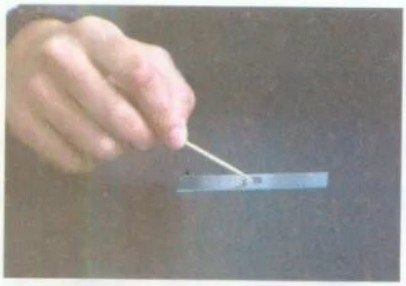


(3) 用凉开水把口漱净，用消毒牙签从口腔侧壁处轻轻刮几下，牙签上就附着了一些碎屑。

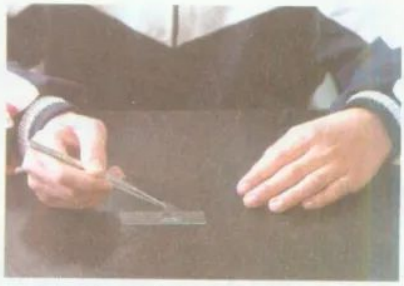
微信公众号：电子课本大全



(4) 把撕取的薄膜放在载玻片中央的水滴中，并展平。



(4) 把牙签在载玻片中央的生理盐水中均匀地涂抹几下。



(5) 用镊子夹起盖玻片，使它的一侧先接触载玻片上的液滴，然后缓缓放平，以免产生气泡。





(6) 在盖玻片的一侧滴加碘液，从另一侧用吸水纸吸引，重复 2 ～ 3 次，使染液浸润到标本的全部。

图 1.2–3 临时装片的制作

相关链接

玻片标本

用显微镜进行观察的材料必须是薄而透明的，这样光线才能透过标本。因此，需将观察用的材料制成玻片标本。生物学实验中用到的玻片标本有装片、涂片和切片三种。这些玻片标本可以做成能够长期保存的永久玻片，也可以做成不必长期保存的临时玻片。玻片标本的制作需要载玻片、盖玻片等。

微信公众号：电子课本大全

2. 观察细胞结构。

(1) 把临时装片放在显微镜下观察，参照图 1.2-4，找到细胞，仔细观察细胞各部分的结构。

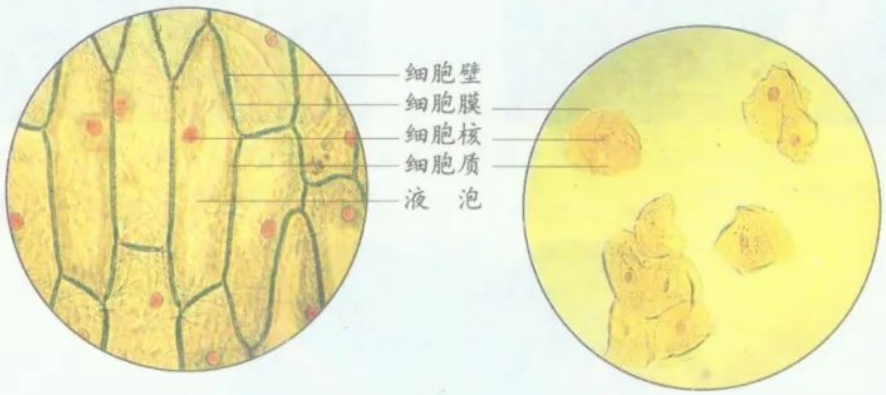


图 1.2-4 洋葱鳞片叶内表皮细胞（左）和人体口腔上皮细胞（右）

(2) 选择视野中你最满意的一个细胞，在下面的方框内把它真实地绘制出来，并标注各结构的名称。

洋葱鳞片叶内表皮细胞　　人体口腔上皮细胞

讨　论　1. 制作临时装片大致分为哪几个步骤？

2. 列表比较洋葱鳞片叶内表皮细胞和人体口腔上皮细胞在结构上的异同。

相关链接

生物绘图

用削尖的铅笔（一般用 3H 型铅笔），在图纸上以点、线为主如实地绘出观察到的实物或图像。注意①图形大小、位置要适当；②用点的疏密表示明暗；③标注结构名称时，一般在图的右侧引出水平指示线；④在图的下方写出所绘图形的名称。

微信公众号：电子课本大全

动物细胞的表面有一层很薄的膜，这就是细胞膜(cell membrane)；植物细胞也有一层细胞膜，这层膜紧紧地贴在细胞壁(cell wall)上，不易被观察到。这两种细胞内都有一个颜色较深、近似球形的细胞核(nucleus)。细胞核通过核膜(nuclear membrane)与细胞的其他部分隔离开来。细胞膜和细胞核之间透明的黏稠物质是细胞质(cytoplasm)。植物细胞内还有一些泡状结构，叫做液泡(vacuole)。

动物细胞和大多数的植物细胞，细胞核的外面都有核膜包被，细胞核与细胞质之间具有明显的界限，这样的细胞称为真核细胞。由真核细胞构成的生物叫做真核生物(eukaryote)。有些生物的细胞，不具有成形的细胞核，即细胞核没有核膜包被，细胞核与细胞质之间没有明显的界限，这样的细胞称为原核细胞。由原核细胞组成的生物叫做原核生物(prokaryote)。

细胞是生命活动的基本单位

罗伯特·胡克观察到的软木细胞，其实是死亡细胞的空壳。组成生物体的活细胞具有复杂的结构，能够表现出一定的生命活动。

探究活动　探究草履虫对刺激的反应

在气候温暖的季节，找一处水质洁净的池塘、水沟或稻田，在枯叶或旧稻茬周围取一部分水放入广口瓶内，将瓶子敞口放在温暖而不被阳光直射的地方。3～5天后，会发现瓶中有许多运动着的小白点，这些小白点就是草履虫(图1.2-5)。

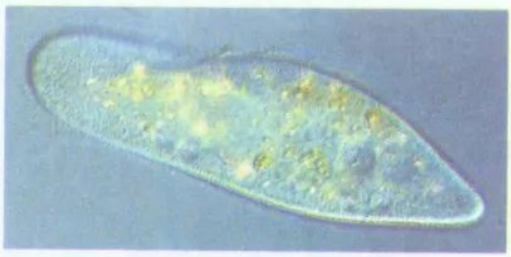


图1.2-5　草履虫

提出问题　草履虫对刺激会表现出什么样的反应？

作出假设　草履虫对刺激表现出逃避或趋向。

制订计划　**材料器具**　草履虫培养液，载玻片，吸管，牙签，放大镜，质量分数为5%的食盐水溶液，质量分数为5%的葡萄糖溶液等。

微信公众号：电子课本大全

操作方案

1. 在洁净的载玻片中央滴一滴草履虫培养液，依次用肉眼和放大镜观察草履虫（图 1.2–6）。

2. 在载玻片 A 处滴一滴质量分数为 5% 的食盐水溶液，B 处滴一滴质量分数为 5% 的葡萄糖溶液。用牙签分别划通草履虫培养液与 A、B 两处的溶液，形成连桥（图 1.2–7）。用放大镜观察草履虫的运动方向。



图 1.2–6 观察草履虫

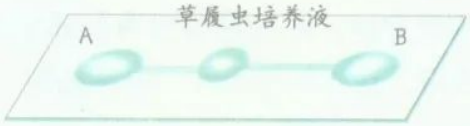


图 1.2–7 依次滴加不同溶液

实施计划 1. 选择合作伙伴，组成探究小组。

2. 按照操作方案的设计，逐步进行操作。

3. 观察并记录实验结果。

得出结论 处理并分析本小组的实验结果，得出结论：_____。

表达交流 1. 各小组交流实验结果及结论。

2. 归纳比较各小组的实验结果，分析得出探究结论。此结论与你们小组得出的结论一致吗？如果不一致，请分析原因。

延伸探究 草履虫对光照、温度等其他刺激会有什么样的反应呢？如果你有兴趣，可以参照上述探究活动，设计完成一个类似的探究方案。探究结束后，撰写探究报告并与同学们交流。

草履虫是单细胞生物。对于单细胞生物来说，一个细胞就是一个生物体，全部生命活动在一个细胞内完成。多细胞生物是由许多细胞构成的，每个细胞都能独立地进行生命活动。这说明细胞是进行生命活动的基本单位。

细胞中的各种结构都担负着一定的功能，它们紧密联系、相互协调，使细胞成为一个有机的统一整体，能够正常地完成各项生命活动（图 1.2–8）。

微信公众号：电子课本大全

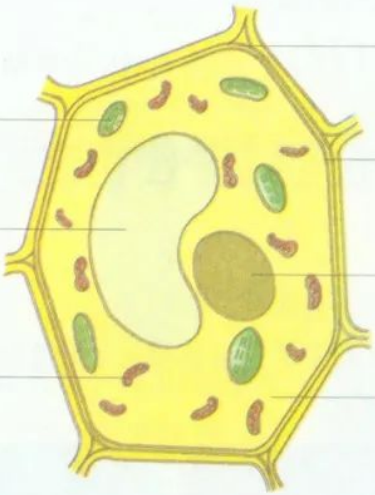


图 1.2-8　植物细胞结构示意图

相关链接

细胞学说

19 世纪 30 年代，德国科学家施莱登 (Matthias J.Schleiden) 和施旺 (Schwann Theodor) 通过研究得出结论：所有植物和动物都是由细胞构成的。根据许多科学家的观察和论证，逐渐建立了“细胞学说”。其主要内容是：生物大多是由细胞构成的，细胞是生物体结构和功能的基本单位。

巩固提高

1. 实验室里有几张标签已脱落的生物组织永久玻片，请你借助显微镜判断这些玻片中的材料是取自植物体还是动物体，并说出判断依据。

2. 下面是某同学制作和观察人体口腔上皮细胞临时装片的操作步骤：

①在洁净的载玻片中央滴一滴清水；②用凉开水漱口后，用消毒牙签在口腔侧壁轻轻刮几下；③将牙签上附着的碎屑均匀地涂抹在水滴中；④用稀碘液染色；⑤盖上盖玻片；⑥用低倍镜观察。

(1) 指出操作步骤中的错误并改正。

(2) 请你写出盖盖玻片的正确方法。

(3) 该同学根据自己观察到的物像绘图后，发现不够美观，又作了修改。这种做法是否正确？

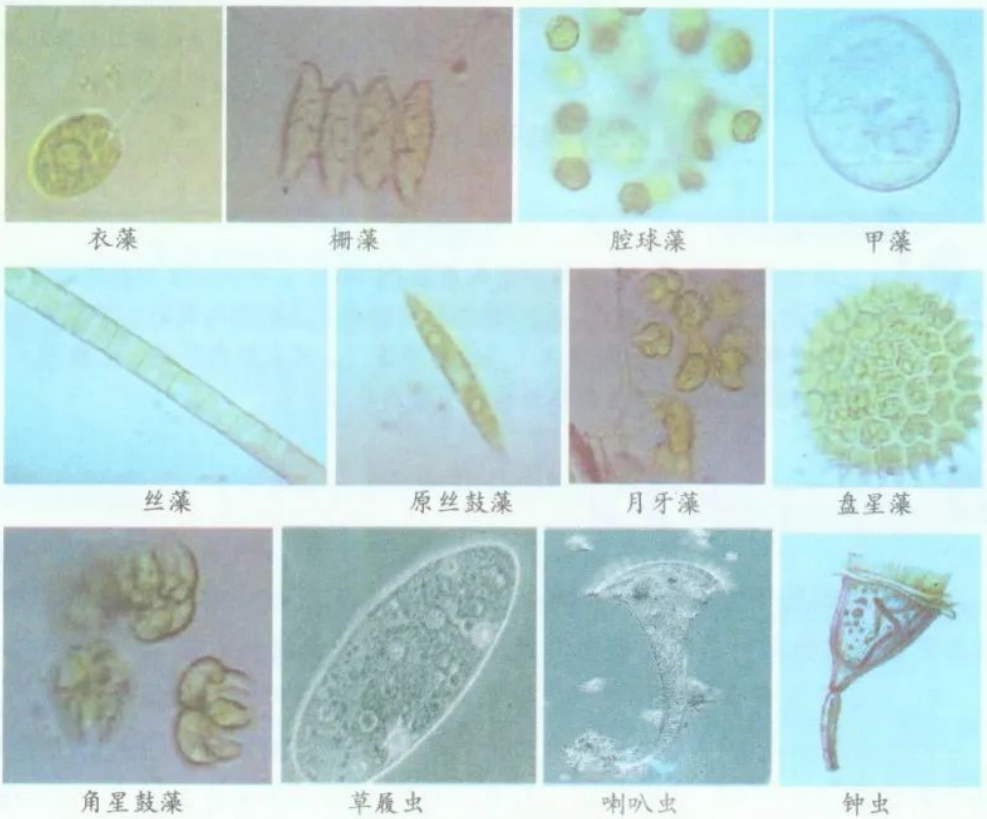
微信公众号：电子课本大全

课外实践 观察池塘水中的微小生物

池塘水中有众多的微小生物，大多用肉眼无法看到，借助显微镜才能够比较容易地观察到它们。

提示：

1. 取一滴池塘水制成临时装片。
2. 用低倍镜观察，参照下图，尝试辨认各种生物。
3. 与同学交流观察结果。



池塘水中常见的微小生物

微信公众号：电子课本大全

第二节

细胞的分裂与分化

草莓花发育成草莓果实，爬山虎攀上围墙，蝌蚪变成青蛙，伤口逐渐愈合……这些过程不仅有细胞数目的增多，还有细胞大小、形状、结构等方面的变化。



细胞的分裂

细胞分裂就是一个细胞分成两个细胞的过程。

观察思考

观察图 1.2–9 和图 1.2–10，归纳细胞的分裂过程。

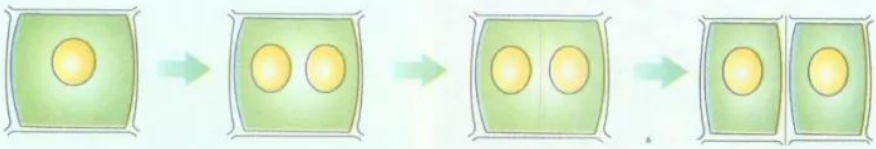


图 1.2–9　植物细胞分裂过程示意图

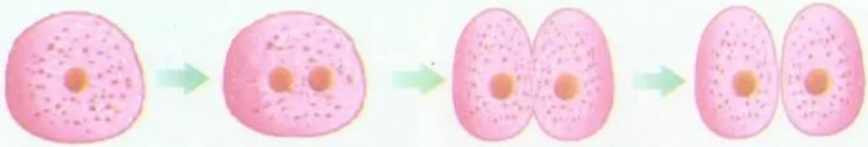


图 1.2–10　动物细胞分裂过程示意图

1. 分别描述植物细胞、动物细胞的分裂过程。
2. 比较植物细胞、动物细胞的分裂过程有什么不同。

在细胞分裂过程中，细胞核内的遗传物质先经过复制，然后平均分配到两个新细胞中，使新细胞内的遗传物质与亲代细胞保持一致。细胞分裂，使细胞数目增多；细胞生长，使细胞体积增大。随着细胞分裂和生长，生物体会逐渐长大。

微信公众号：电子课本大全

相关链接

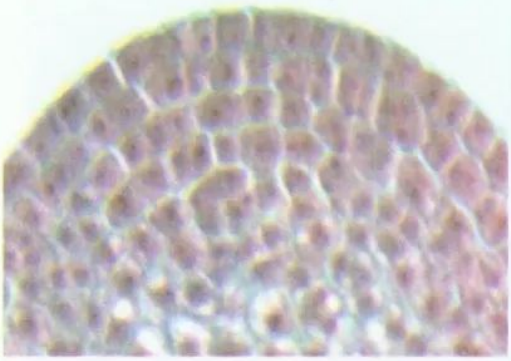
细胞生长

分裂后的新细胞体积比较小，随着从周围环境中不断吸收营养物质，它们的体积逐渐增大，这就是细胞的生长。植物细胞在生长过程中，细胞质里的许多小液泡逐渐融合形成大液泡。当细胞生长到一定程度后，其体积就不再增大了。

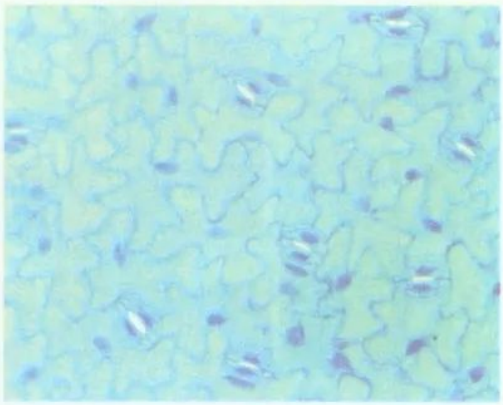
细胞的分化

经过细胞分裂产生的新细胞，在遗传物质的作用下，其形态、结构和功能随着细胞的生长出现了差异，这就是细胞的分化。经过细胞分化，可以形成不同的细胞群。我们把形态相似，结构、功能相同的细胞构成的细胞群叫做组织 (tissue)。

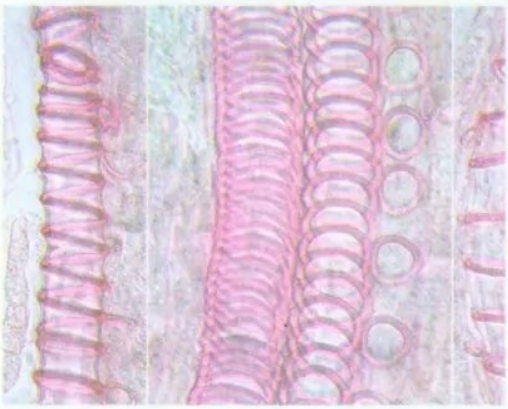
植物的主要组织包括分生组织、保护组织、输导组织、营养组织等 (图 1.2–11)。



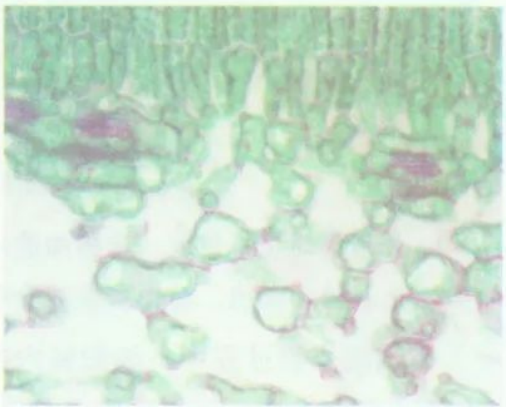
分生组织



保护组织



输导组织



营养组织

图 1.2–11　植物的主要组织

微信公众号：电子课本大全

动物的基本组织包括上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织（图1.2-12）。

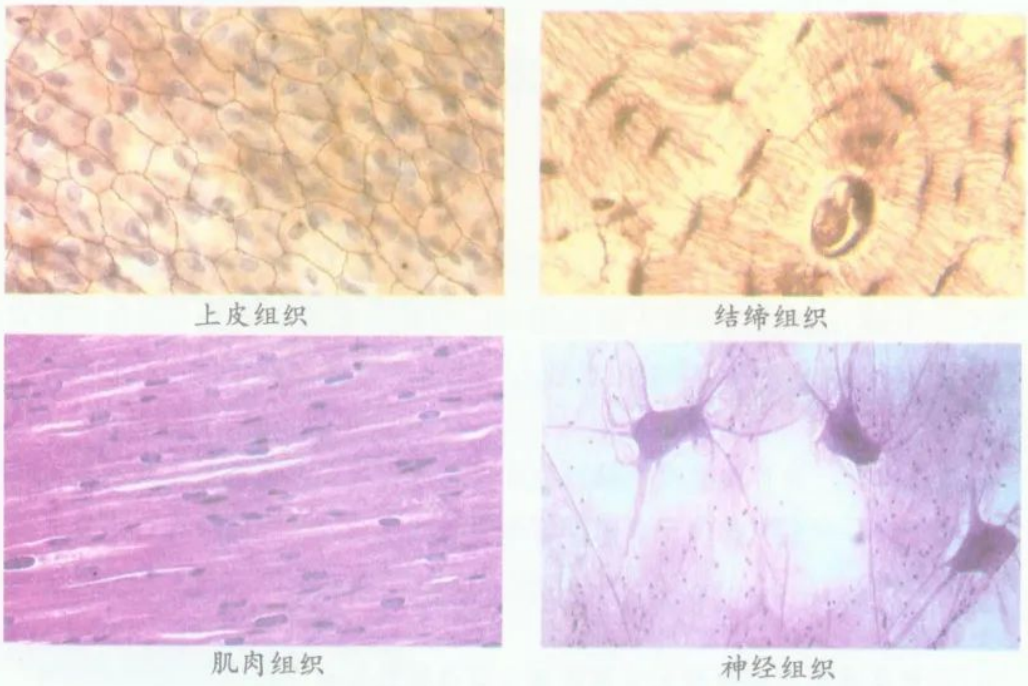


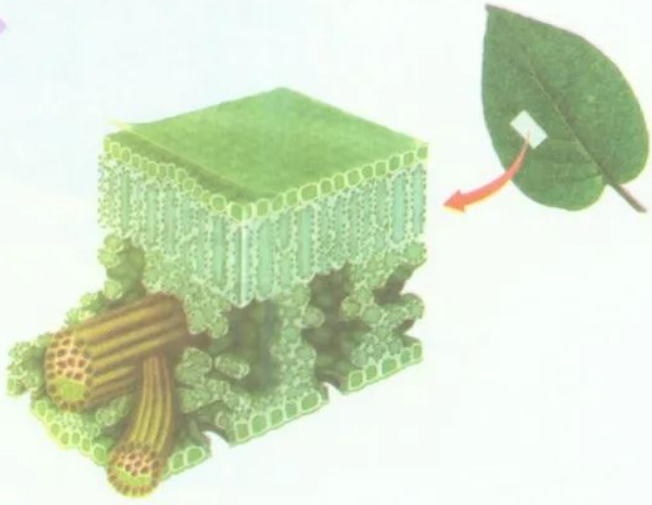
图1.2-12 动物的基本组织

正常情况下，分裂产生的新细胞，除少量保留分裂能力外，其余都按照一定的规律进行分化，不久就变为成熟细胞，不再进行分裂。但是，细胞的分裂可能会在各种因素的影响下失去控制，不断分裂而不分化。例如，癌细胞就具有很强的分裂能力，会很快形成癌组织，长成恶性肿瘤，危害生物体的健康。

细胞的分裂与分化是生物体生长发育和繁殖的基础。

巩固提高

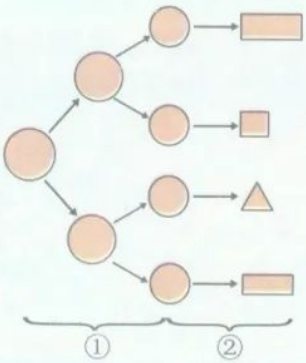
1. 观察植物叶片剖面图，辨认组成植物叶片的组织大致有几种，在图上标注组织名称。



微信公众号：电子课本大全

2. 骨髓中的干细胞能产生白细胞、红细胞等血细胞。简要说出骨髓干细胞产生白细胞、红细胞的过程。

3. 图示是帮助我们理解生物学概念的有效方法。右图中的①和②分别表示细胞的哪个生理过程？请说出理由。



课外实践　观察洋葱根尖的细胞分裂

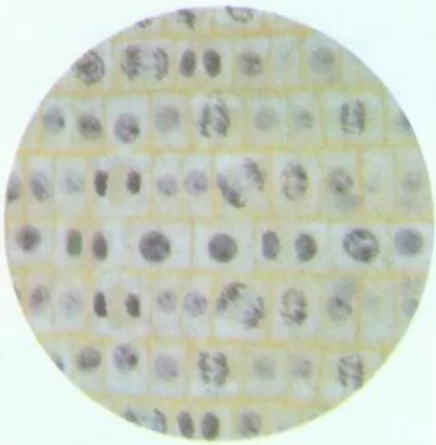
细胞内有一些容易被碱性染料染成深色的物质，叫染色质。细胞内的遗传物质主要存在于染色质中。在细胞分裂时，染色质高度螺旋化，缩短变粗成为染色体。

提示：

1. 把洋葱根尖细胞的永久装片放在显微镜载物台上。

2. 用低倍镜观察，找到细胞约呈正方形、排列紧密的区域。

3. 转动转换器，换成高倍物镜，寻找处于不同分裂状态的细胞，注意观察细胞中染色体的变化。



洋葱根尖的分生组织细胞（已染色）

微信公众号：电子课本大全

第三节

多细胞生物体的结构层次

打开居民户口簿，你会发现上面有街道（或乡镇）、县区、省市等社会组织名称。这些逐级放大的社会组织构成了我们的国家。同样，众多的细胞也是按照不同的结构层次组成多细胞生物体。

植物体的结构层次

我们平常看到的花草树木都是多细胞植物。仔细观察一种植物体，你就会发现它具有严谨有序的结构层次。

观察思考

观察图 1.2–13，尝试描述植物体的结构层次。

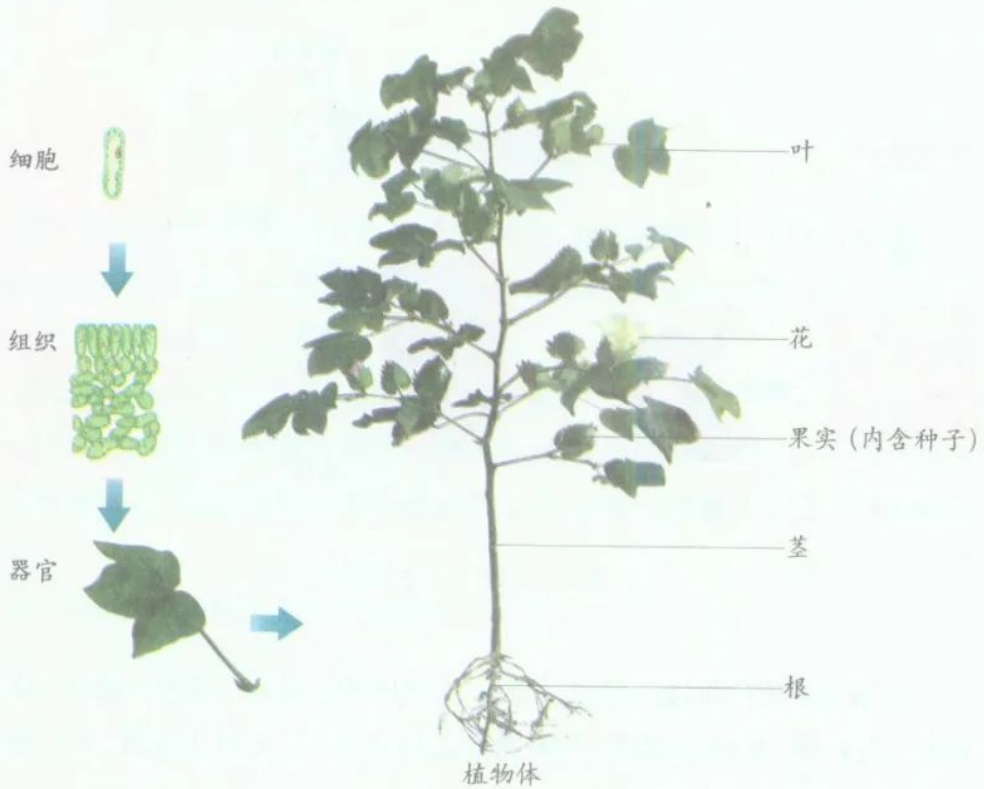


图 1.2–13　植物体的结构层次

微信公众号：电子课本大全

1. 描述细胞是如何构成植物体的。
2. 说出根、茎、叶、花、果实和种子的主要功能。

由不同的组织有机地结合在一起，形成具有一定功能的结构，叫做器官 (organ)。

绿色开花植物是最高等的植物类群，其植物体由各种细胞、组织、器官等不同层次构成。其中，根、茎、叶与植物的营养有关，称为营养器官；花、果实、种子与植物的繁殖有关，称为生殖器官。各个器官在结构上有机结合，在功能上分工协作，使植物体成为一个统一的整体。

动物体的结构层次

动物体的结构除了具有细胞、组织、器官三个层次之外，还由多个器官按一定次序组合起来，共同完成一种或几种生理功能，构成系统 (system)。例如，人体的消化系统由口腔、咽、食道、胃、小肠、大肠、肛门、肝脏等器官组成，完成消化、吸收等功能 (图 1.2-14)。

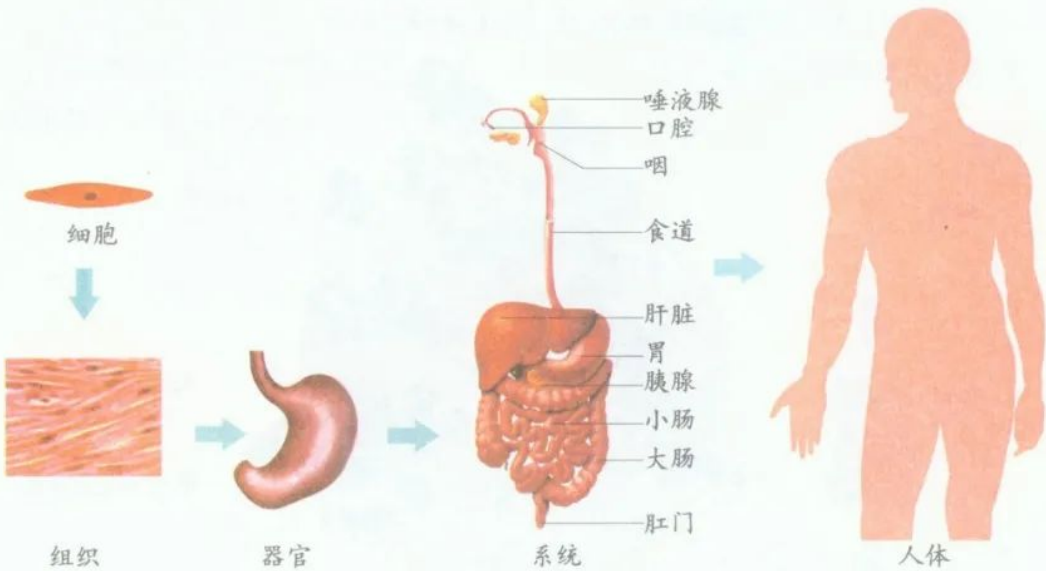


图 1.2-14　人体的结构层次

哺乳动物的不同器官相互协同，组成呼吸、运动、消化、循环、泌尿、神经、内分泌、生殖等系统。各种系统既独立分工，又相互协调，密切配合，共同完成各种复杂的生命活动。

微信公众号：电子课本大全

巩固提高

1. 分别写出羊和青草的结构层次。



2. 取一个成熟的番茄果实，用开水烫一烫，撕下表皮，可以看到里面的果肉肥厚多汁。仔细观察，里面还有丝丝“筋络”。请说出番茄果实是一种器官的理由。

3. 下课铃响了，同学们兴高采烈地涌向操场，有的跳绳，有的跑步，有的打球……玩得多开心啊！请分析，人体的哪些系统参与了上述活动？

知识梳理

◎一些生物由单细胞构成，一些生物由多细胞组成。动植物细胞的基本结构包括细胞膜、细胞质、细胞核和线粒体等。植物细胞还有细胞壁、液泡、叶绿体等结构。

◎细胞是生物体结构和功能的基本单位。

◎细胞分裂使细胞数目增多，细胞生长使细胞体积增大，细胞分化使生物体形成不同的组织。细胞的分裂和分化是生物体生长发育和繁殖的基础。

◎多细胞生物体都具有严整的结构层次。

微信公众号：电子课本大全

视野拓展

关爱生命，远离癌症

癌症是各种恶性肿瘤的统称。它几乎可以在人体的任何一个部位发生，通常按发病的部位来命名，如肝癌、肺癌、胃癌、乳腺癌等。它是人体内某些细胞失去控制，不断生长和分裂，破坏周围组织的结果。

最初，人体内某部位只有一个细胞生长异常。随着细胞的分裂，在该部位形成异常细胞群，也就是“肿瘤”。一般来说，肿瘤从生长到被发现需要几年时间。一些癌细胞可能会从肿瘤上脱落，进入血液和淋巴。这样，癌细胞就会扩散到身体的其他部位。

据估算，约有 2/3 的癌症是由不良的生活方式造成的。吸烟是肺癌的主要诱因之一，如果机体不断暴露于烟草燃烧所产生的化学物质之中，细胞就更容易受到损伤，引发癌症。多吃水果、蔬菜、谷物，则能降低某些癌症的发病率。

中西医在肿瘤治疗方面各有优势。西医的手术切除、化疗和放疗是治疗肿瘤的三大常规治疗方法，优势在于见效快，但常因过度治疗而导致事与愿违的不良后果。中医的优势在于缓解症状的效果明显。现在治疗肿瘤采用中西医结合的手段可使两者优势互补，以达到提高综合疗效的目的。

利用人体自身免疫系统消灭癌细胞，是当前抗癌领域研究的热点之一。据报道，科学家研制了一种神奇的疫苗，这种疫苗可激活人体的免疫系统，能对抗 70% 的癌症。研究人员在小鼠身上进行的实验显示，这种新型疫苗能让小鼠身上的乳腺恶性肿瘤体积缩小 80%。不过，这种新型疫苗距真正应用于人体可能还需较长时间。一旦新型疫苗能与癌症早期诊断相结合，癌症就可能变成一种可以控制的疾病。

微信公众号：电子课本大全

第二单元 多彩的生物世界

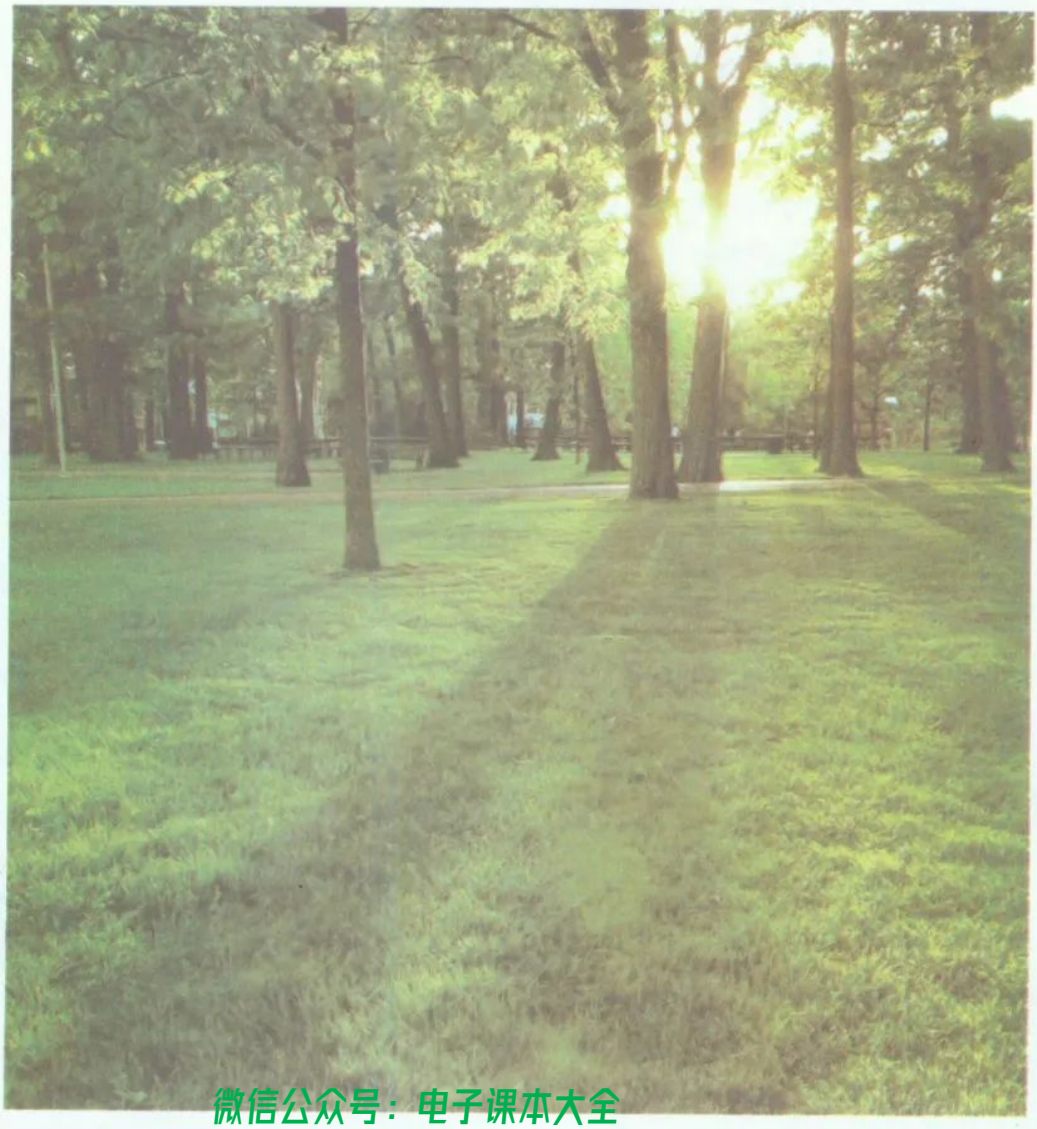
广袤的地球气象万千，众生芸芸。迄今为止，生物圈中已经被发现和命名的生物大约有 200 万种。随着人类探索能力的提高，不断有新的物种被发现。科学家甚至在海平面以下 300 米处的深海热泉中，也发现了以前没有记载的生物。各种生物以其独特的方式繁衍生息，并且彼此依存，相互影响，共同维持着生物圈的和谐与稳定。



微信公众号：电子课本大全

第一章
生物圈中的绿色植物

“树木丛生，百草丰茂”形象地描绘了生物圈中绿色植物的繁盛景象。形形色色的绿色植物，遍布于陆地和水体，为自然界和人类提供了丰富的资源，决定着生物圈的存在和发展。



微信公众号：电子课本大全

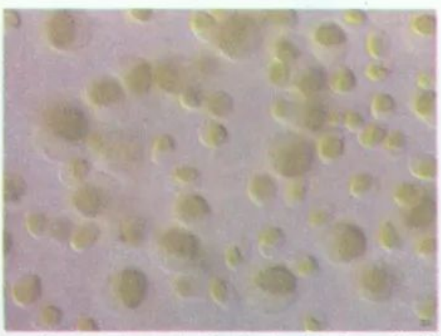
第一节

绿色植物的主要类群

“绿树村边合”“青苔满阶砌”。生物圈中的绿色植物，有的高大挺拔，有的矮小低伏，有的四季常青，有的枯荣交替。绿色植物主要有藻类植物(alga)、苔藓植物(bryophyte)、蕨类植物(pteridophyte)、种子植物(spermatophyte)等类群。

藻类植物、苔藓植物和蕨类植物

藻类植物结构简单，大多为单细胞个体，即使是多细胞个体也没有根、茎、叶的分化。藻类植物一般生活在水中，只有少数种类生活在阴暗潮湿的陆地上(图 2.1-1)。



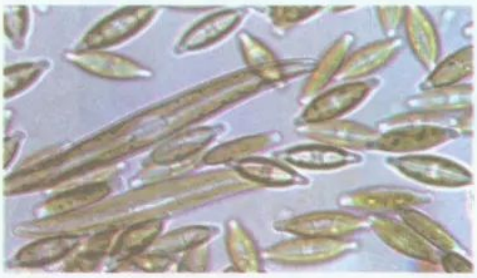
小球藻　生活在淡水中的单细胞藻类，含有丰富的蛋白质、维生素等。



石花菜　生活在海洋中，植物体扁平，呈紫红色，是提炼琼脂的主要原料。



海带　生活在海洋中的大型藻类，素有“长寿菜”和“含碘冠军”的美誉。



硅藻　广泛分布于水域中，死亡后沉于水底，经过亿万年地质变迁，形成硅藻土。

图 2.1-1　常见的藻类植物

微信公众号：电子课本大全

分组实验 观察葫芦藓和肾蕨

目的要求 描述葫芦藓和肾蕨的形态结构特点。

材料器具 葫芦藓，肾蕨；放大镜，直尺，镊子，刀片，白纸等。

方法步骤 1. 用肉眼观察葫芦藓和肾蕨的外形和颜色。

2. 用直尺分别测量葫芦藓和肾蕨的高度。

3. 参照图 2.1–2，用放大镜仔细观察葫芦藓各部分的特征。

4. 选取孢蒴呈棕褐色的葫芦藓置于白纸上，用镊子夹住葫芦藓的长柄，然后用刀片将孢蒴切开，用放大镜观察孢蒴里的孢子。

5. 参照图 2.1–3，观察肾蕨及其叶背面的孢子囊。



图 2.1–2 葫芦藓



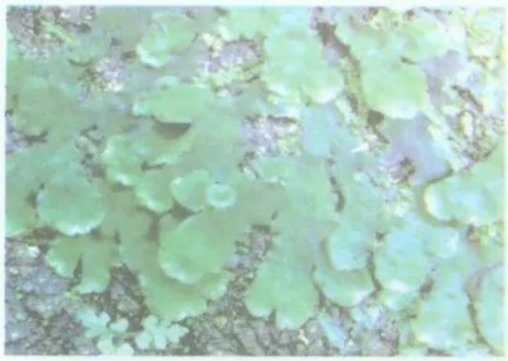
图 2.1–3 肾蕨

讨 论 1. 葫芦藓和肾蕨的植株可分为几部分？各部分的结构有何特点？

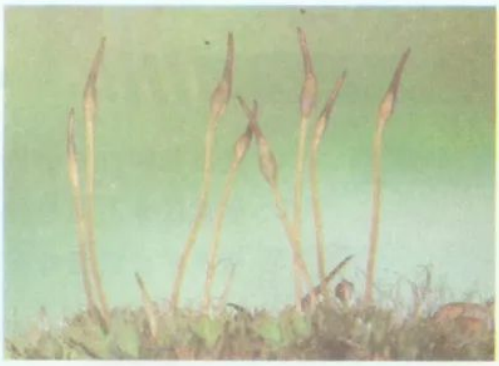
2. 比较葫芦藓和肾蕨的高度差异，并尝试分析其原因。

微信公众号：电子课本大全

苔藓植物开始有茎和叶的分化，没有真正的根，假根短而细，起固着作用（图 2.1-4）。苔藓植物对二氧化硫等有毒气体十分敏感，可作为监测空气污染程度的指示植物。



地钱　生活在阴湿的地表或墙上，由叶状体和假根构成，叶状体形状似古代钱币。



墙藓　生长在平原及山地阴湿的土壤和岩石上。植株矮小，有柔弱的直立茎。

图 2.1-4　地钱和墙藓

蕨类植物有真正的根、茎、叶，而且分化出了能运输水分和养料的输导组织，体形较大，适应陆地生活的能力较强（图 2.1-5）。古代蕨类植物被埋在地下可形成煤炭。



满江红　漂浮于水田、池塘、湖沼等的水面上，可作为绿肥和饲料。



桫椤　生活在温暖潮湿的陆地上，是仅存的木本蕨类植物，为国家一级保护植物。

图 2.1-5　满江红和桫椤

藻类植物、苔藓植物和蕨类植物生长到一定时期都能产生孢子(spore)。孢子脱离母体后，在适宜的环境条件下，萌发并生长成一个新的植物体，像这样的植物称为孢子植物(sporophyte)。

微信公众号：电子课本大全

种子植物

普通小麦、水稻等农作物以及我们常见的花草树木、瓜果蔬菜等都是依靠种子(seed)繁殖后代的，它们属于种子植物。

调查活动　调查校园内的种子植物

目的要求

1. 说出校园内种子植物的名称、主要特征及生活环境。
2. 尝试区分不同的种子植物。
3. 初步学会调查的方法。

方法步骤

1. 几位同学自由组成调查小组。
2. 根据所在学校的实际情况选择调查地点。
3. 仔细观察并记录不同植物的名称、主要特征及生活环境。观察过程中要爱护植物，不随意攀折、采摘和品尝。
4. 对不熟悉的植物先记录它们的大致特征，然后请教老师或利用图书、网络等信息渠道查询相关资料。
5. 整理调查结果，参考下表设计调查表并如实填写。

调查人		调查地点		调查时间	
植物名称	主要特征		生活环境		备　注

表达交流　依据所调查植物的主要特征，尝试对它们进行分类，并说出理由。

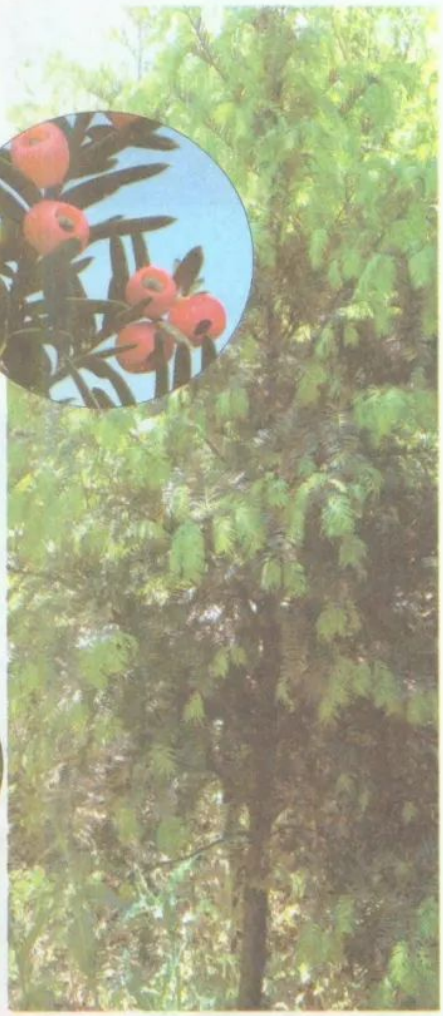
微信公众号：电子课本大全

种子植物的根、茎、叶内都有发达的输导组织。

有些种子植物只有种子而没有果实，所以种子是裸露的，这一类植物称为裸子植物(gymnosperm)。裸子植物都是多年生木本植物，大多数为高大的乔木，叶多呈针状或鳞片状，根特别发达，适于生活在干旱环境中(图 2.1–6)。



油松　针叶常绿乔木，适应性强，根系发达，有良好的保持水土和美化环境功能，是我国北方地区重要的造林树种。



红豆杉　常绿乔木，叶条形。种子可用来榨油，也可入药。被列为国家一级保护植物。



苏铁　又称“铁树”，是四季常青的观赏植物，姿态别致，树干粗壮，有坚硬如铁的鳞甲。叶片、种子等都可入药。

图 2.1–6　几种裸子植物

微信公众号：电子课本大全

有些种子植物具有真正的花和果实，种子外面有果皮包被，这样的植物称为被子植物(angiosperm)，又叫绿色开花植物(图 2.1-7)。



图 2.1-7 桃的花、果实和种子

被子植物是生物圈中适应性最强、种类最多、分布极为广泛的植物类群(图 2.1-8)。



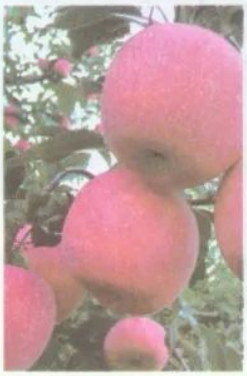
辣椒



大豆



水稻



苹果



牡丹



茶

图 2.1-8 常见的被子植物

微信公众号：电子课本大全

种子植物不仅为我们提供了粮食、蔬菜、水果、花卉、药品、木材等，还为我们营造了舒适的生活环境。植树造林、栽花种草，对于绿化、净化、美化环境，以及提高我们的生活质量具有十分重要的意义。



巩固提高

1. 古诗词中含有丰富的生物学知识，彰显出自然之美、生命之美。下列诗句中描写的生物分别属于哪个植物类群？请说出它们的主要特征。

(1) 应怜屐齿印苍苔，小扣柴扉久不开。

(2) 西湖春色归，春水绿于染。

(3) 箭茁脆甘欺雪菌，蕨芽珍嫩压春蔬。

(4) 暮色苍茫看劲松，乱云飞渡仍从容。

(5) 墙角数枝梅，凌寒独自开。

2. 赤潮被称为“海上赤魔”，近些年来在我国沿海海域频繁发生。下表是近几年赤潮发生情况统计：

年份	2006	2007	2008	2009	2010
爆发次数	93	82	68	68	69
累计面积（公顷）	1 984 000	1 161 000	1 373 800	1 410 200	1 089 200

(1) 请用柱状图表示出 2006 ～ 2010 年我国沿海海域发生赤潮的面积。

(2) 赤潮是海水中哪类植物大量繁殖引起的？这类植物在生物圈中最重要的作用是什么？

3. 大部分蕨类为常绿植物，叶形婀娜多姿，且以其古朴、典雅、清新、自然而成为人们喜爱的观赏植物。如果在家中种养盆栽蕨类，应如何管理？

微信公众号：电子课本大全

第二节

绿色植物的蒸腾作用

在骄阳似火的夏天，你一定感受过烈日下的炽热，甚至经受过皮肤被灼伤后脱皮的痛苦。而当你进入树林中，则会倍感凉爽。大树为人们撑起了遮阳的绿伞，并使空气变得清新而湿润。然而，你是否想过，大树为什么不会被阳光灼伤呢？

植物的蒸腾现象

植物的生命活动离不开水，同时还要不断地向外界散失水分。水分以气体状态从植物体内散失到体外的过程，叫做蒸腾作用(transpiration)。



探究活动 探究蒸腾作用强弱与叶片面积的关系

将透明的塑料袋套在一个健壮的植物枝条上，一段时间后你会看到塑料袋内壁上有许多水珠出现。这些水分就是通过植物的蒸腾作用散失出来的。

提出问题 蒸腾作用强弱与叶片面积有关系吗？

作出假设 叶片面积越大，蒸腾作用越强。

制订计划 **材料器具** 带叶的枝条；锥形瓶，量筒，脱脂棉；清水。

操作方案

1. 在一株生长健壮的绿色植物上选取两段枝叶相似的枝条，一段保留全部叶片，另一段去掉大部分叶片。

2. 用量筒量取等量清水，分别注入编号为甲、乙的两个锥形瓶里。

3. 把两段枝条分别插入两个锥形瓶里，并用脱脂棉塞紧瓶口。

4. 设计观察记录表。

清水量（毫升） / 实验装置	初始量（毫升）	最终量（毫升）	差值（毫升）
甲			
乙			

微信公众号：电子课本大全

实施计划 1. 根据设计的操作方案组装实验装置，记录注入两个锥形瓶中清水的量。

2. 将两个实验装置置于相同光下照射一段时间，取出锥形瓶中的脱脂棉和枝条。

3. 用量筒分别测量两个锥形瓶中剩余的清水量，并作记录。

4. 计算实验前后两个装置内清水量的差值。

得出结论 比较并分析实验数据，得出实验结论：_____。

表达交流 1. 各小组交流实验结果及结论。

2. 归纳、比较各小组的实验结果，分析得出探究结论。此结论与你们小组得出的结论一致吗？如果不一致，请分析原因。

延伸探究 蒸腾作用的强弱还受其他多种因素的影响。选择其中一个因素，设计完成一个类似的探究活动。探究结束后，撰写探究报告，并与同学们交流。

蒸腾作用的强弱与叶片面积的大小密切相关，叶是植物进行蒸腾作用的主要器官。

蒸腾作用的强弱还受光照强度、环境温度、空气湿度、空气流动状况等环境因素的影响。

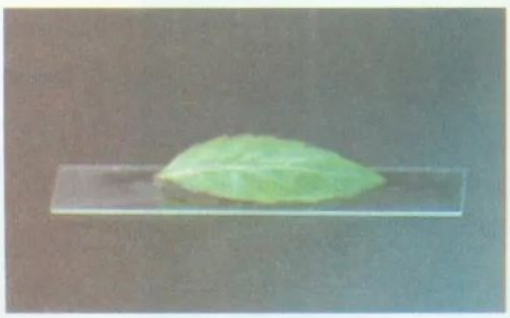
分组实验 观察叶片的结构

目的要求 1. 练习徒手切片。

2. 描述叶片各部分的结构特点。

材料器具 新鲜的植物叶片；双面刀片，镊子，培养皿，毛笔，滴管，载玻片，盖玻片，显微镜，纱布；清水。

方法步骤 1. 制作临时切片（图 2.1–9）。

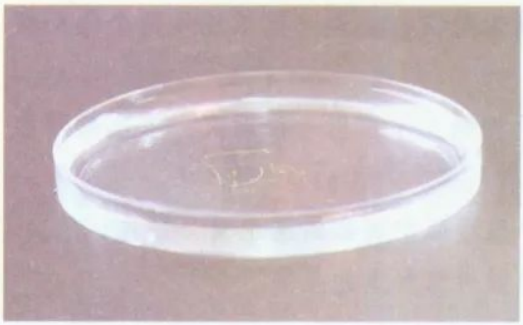


（1）用镊子取一片新鲜的植物叶片，平展在载玻片上。

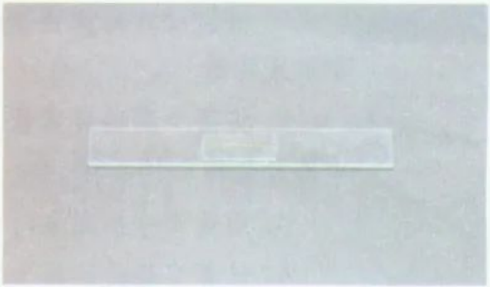


（2）用手捏紧两个并排的双面刀片，迅速切割载玻片上的叶片。

微信公众号：电子课本大全



(3) 将切下的薄片放入盛有清水的培养皿中。



(4) 用毛笔蘸取最薄的一片，将切面展放在滴有清水的载玻片上，盖上盖玻片，用吸水纸吸去多余的水分，制成临时切片。

图 2.1–9 临时切片的制作

2. 用低倍显微镜观察临时切片，参照图 2.1–10，辨认叶片的结构。

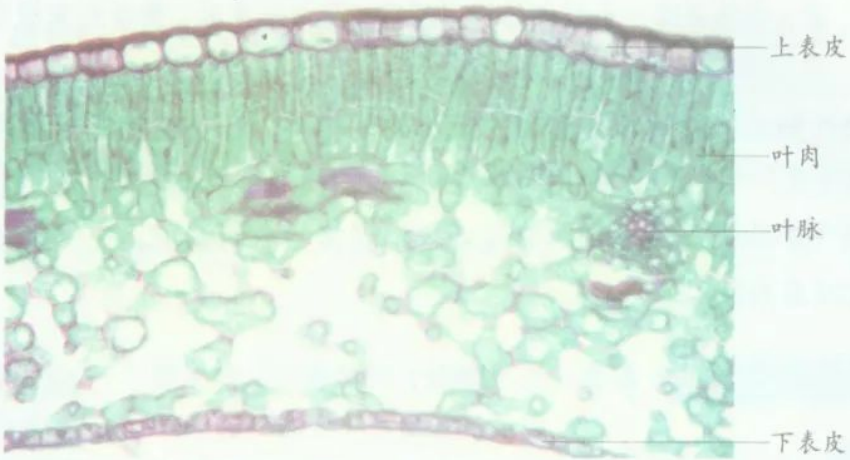


图 2.1–10 叶片的结构

3. 用镊子从叶片上分别撕取一小块上表皮和下表皮，分别制成临时装片，参照图 2.1–11，用低倍显微镜观察植物的保卫细胞和气孔。

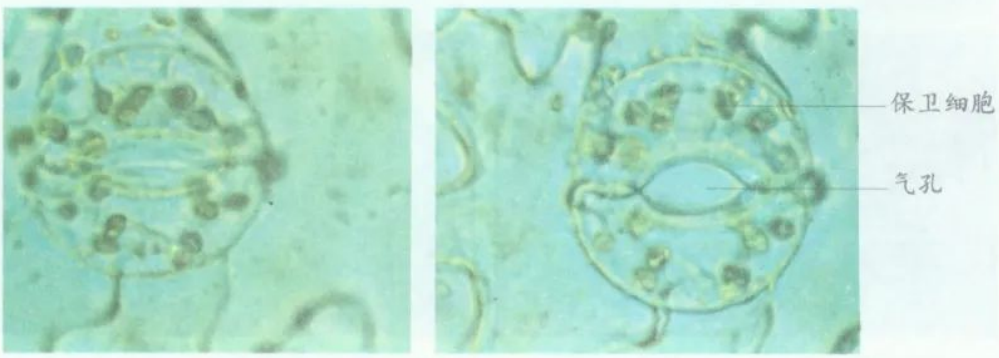


图 2.1–11 叶片的表皮（示气孔）

微信公众号：电子课本大全

讨　论　1. 描述叶肉细胞、表皮细胞的形态以及排列特点。

2. 描述保卫细胞的形态、结构以及气孔在上、下表皮的分布特点。

叶片的基本结构包括表皮、叶肉和叶脉三部分。叶肉细胞中有大量的叶绿体。叶片上有许多气孔，多数植物的气孔主要分布在叶片的下表皮。叶片内的水分吸收热量变成水蒸气，经张开的气孔扩散到外界空气中。因此，气孔是植物蒸腾失水的“门户”，也是植物与外界进行气体交换的通道。气孔的张开和闭合受保卫细胞控制。



相关链接　**气孔的开闭**

气孔是由两两相对而生的保卫细胞围成的空腔，它的奇妙之处在于能够自动开闭。保卫细胞的细胞壁厚度不均，靠近气孔腔的一侧壁厚，不易伸展；远离气孔腔的一侧壁薄，容易伸展。保卫细胞吸水膨胀时，气孔就张开；反之，气孔就关闭。

蒸腾作用的意义

植物通过蒸腾作用散失的水分数量是惊人的。一株玉米从出苗到结实，大约需要消耗200千克以上的水。其中，只有1%～5%的水参与组成植物体和用于维持生理过程，其余绝大部分的水分都通过蒸腾作用散失掉了。不过，植物体通过蒸腾作用消耗水分不是简单的浪费，它对植物自身的生命活动有着非常重要的意义。蒸腾作用能促进植物从土壤中吸收水分，促进水分和无机盐从根部输送到茎、叶等器官，还能使植物有效地散热（图2.1-12）。



图2.1-12　蒸腾作用示意图

微信公众号：电子课本大全

巩固提高

1. 夏季移栽植物时，采取哪些措施有利于植物的成活？

2. 下表是某一植物在一天中某些时段的失水量，请分析回答相关问题。

时　　间	失　水　量　(克)
07：00 ～ 08：00	190
09：00 ～ 10：00	209
11：00 ～ 12：00	221
13：00 ～ 14：00	233
15：00 ～ 16：00	227
17：00 ～ 18：00	213
19：00 ～ 20：00	190
21：00 ～ 22：00	100
23：00 ～ 24：00	90

(1) 尝试绘出反映该植物失水情况的曲线图。

(2) 怎样解释表中显示的现象？从中你可以得出什么结论？

3. 下图甲、乙两个实验装置，都是用来观察植物蒸腾现象的，你认为哪个装置更合理？请谈谈自己的看法。



甲



乙

微信公众号：电子课本大全

课外实践 测量不同环境中的空气湿度

不同植物的蒸腾作用强度不同，因而不同植被环境中的空气湿度也不相同。空气湿度可利用湿度传感器进行检测。湿度传感器可以将空气中的湿度值转换为数字信号，经过计算机的运算，快速、直观地显示出不同环境下空气的湿度。

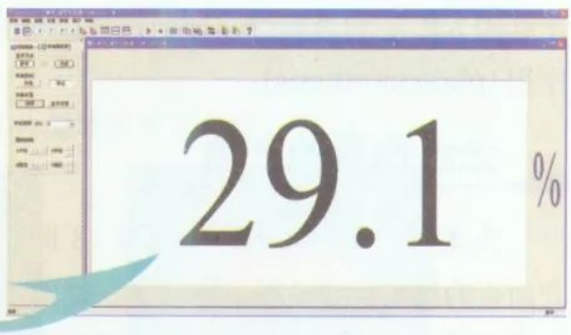
提示：

1. 连接计算机、数据采集器、湿度传感器。

2. 打开计算机，进入相应软件。

3. 在同一时间段，依次测出树林、花园（以灌木为主）、草坪、农田等离地面 1.5 米高度处的空气湿度（如下图）。





微信公众号：电子课本大全

第三节

绿色植物的光合作用



当看到路边的太阳能路灯，你可能联想起太阳能发电的广阔前景。作为一种干净的可再生能源，太阳能越来越受到人们的青睐。近几十年来，人们一直追求能够采用清洁、简便、高效的办法从自然界获得能量。其实，迄今为止利用太阳能的最理想途径是绿色植物的光合作用 (photosynthesis)。

光合作用的产物

人类对光合作用的研究是从 18 世纪后期开始的，期间经历了一个漫长曲折的历史发展过程。1864 年，德国植物学家萨克斯 (Julius v.Sachs) 利用实验成功地证明：光合作用在叶绿体中进行，并产生淀粉。

分组实验　验证绿叶在光下制造淀粉

目的要求　概述绿叶在光下制造淀粉。

材料器具　盆栽天竺葵 (或蚕豆、秋海棠、锦葵等)；黑纸片 (或锡箔纸)，回形针，烧杯，培养皿，酒精灯，三脚架，石棉网，镊子，火柴；酒精，碘液，清水等。

方法步骤　1. 将生长旺盛的盆栽天竺葵放到黑暗处一昼夜 (图 2.1-13)。



图 2.1-13　暗处理

微信公众号：电子课本大全

2. 选取一片叶片，用黑纸片把该叶片的一部分从上、下两面遮盖起来，然后移到光下照射（图 2.1-14）。几小时后，摘下该叶片，去掉遮光的黑纸片。

3. 将该叶片放入盛有酒精的小烧杯中，隔水加热，使叶片含有的叶绿素溶解于酒精中，直到叶片变成黄白色（图 2.1-15）。

注意：酒精易挥发、易燃烧，务必规范操作。



图 2.1-14　遮光对照



图 2.1-15　脱色

4. 用镊子取出黄白色叶片并用清水漂洗，然后平铺在培养皿里，滴加碘液（图 2.1-16）。

5. 用清水冲洗掉碘液，观察叶片颜色的变化（图 2.1-17）。



图 2.1-16　滴加碘液



图 2.1-17　观察现象

讨　论

1. 为什么要把天竺葵提前放到黑暗处一昼夜？
2. 为什么要用黑纸片把叶片的一部分遮盖起来？
3. 脱去绿色的叶片遇到碘液有什么变化？这说明了什么问题？

叶片的见光部分遇到碘液变蓝，而被黑纸片遮光部分遇到碘液不变蓝，证明见光的叶片部分含有淀粉，淀粉是光合作用的产物。这个实验同时也证明，光是进行光合作用的必要条件。

演示实验　验证光合作用产生氧气

目的要求　阐明绿色植物的光合作用产生氧气。

材料器具　金鱼藻（或黑藻等水生植物），大烧杯，短颈玻璃漏斗，试管、试管架，细木条（或卫生香），火柴，清水等。

微信公众号：电子课本大全

方法步骤 1. 取一些金鱼藻，放在盛有清水的大烧杯里。在金鱼藻上倒罩短颈玻璃漏斗，将一试管灌满清水倒扣在漏斗颈上。

2. 将上述实验装置移至阳光下照射，并观察现象（图 2.1–18）。

3. 待气体充满试管的大部分时，在水中用拇指堵住试管口，将其取出，并翻转，放在试管架上。迅速将快要熄灭的细木条插进试管内，观察现象。



图 2.1–18 光合作用产生氧气

讨 论 将快要熄灭的细木条插进试管内，可以观察到什么现象？这说明了什么问题？

这个实验说明，绿色植物在光合作用过程中产生了氧气。

相关链接 **氧气的特性**

氧气难溶于水，能助燃，因而常用排水法收集氧气，再根据木条等的燃烧情况判断氧气是否存在。

光合作用的原料

17 世纪，比利时科学家范·海尔蒙特（J.B.van Helmont）设计了一个简单的实验：将一棵柳树苗植入装有土壤的木桶内，让树苗接受阳光照射，并且只用纯净的雨水进行浇灌。5 年后，他发现土壤的质量减少了不到 100 克，而柳树的质量增加了 80 多千克（图 2.1–19）。



图 2.1–19 海尔蒙特实验示意图

微信公众号：电子课本大全

探究活动　探究二氧化碳是光合作用的原料

提出问题　二氧化碳是绿色植物进行光合作用的原料吗？

作出假设　_____。

制订计划　**材料器具**　绿色植物，数据采集器，二氧化碳传感器，气液相多功能采集装置，光源（灯），带导管的双孔橡皮塞等。

操作方案

1. 将绿色植物置于气液相多功能采集装置内，将二氧化碳传感器与气液相多功能采集装置相连（图 2.1–20）。

2. 连接计算机、数据采集器、二氧化碳传感器，打开计算机，进入相应软件。



图 2.1–20　光合作用测定装置

实施计划　1. 打开“组合图线”，添加“时间—二氧化碳”曲线图，表示绿色植物光合作用过程中气液相多功能采集装置内二氧化碳浓度的变化。

2. 打开光源后进行实验。

3. 保存实验数据，并对实验数据进行分析（图 2.1–21）。

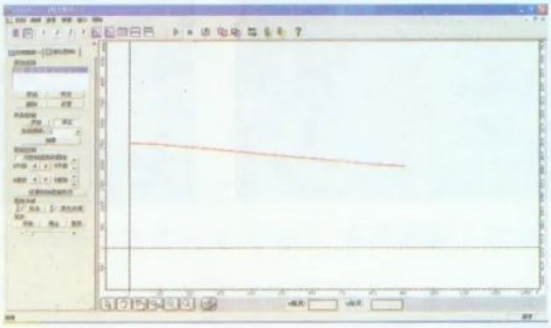


图 2.1–21　采集装置内二氧化碳浓度变化曲线

得出结论　_____。

表达交流　1. 各小组交流探究过程和结论。

2. 你们组的实验结果与其他组的相同吗？如有不同，请分析原因。

微信公众号：电子课本大全

微信搜一搜 电子课本微平台

微信公众号：电子课本大全

二氧化碳是绿色植物合成有机物的原料，实际上水也是绿色植物合成有机物所必需的原料。

绿色植物利用光能，通过叶绿体，把二氧化碳和水转化成贮存着能量的有机物（主要是淀粉），并且释放氧气的过程，就是绿色植物的光合作用。这一过程可以用一个简单的反应式表示如下：

$$\text{二氧化碳} + \text{水} \xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光能}} \text{有机物（贮存能量）} + \text{氧气}$$

光合作用原理的应用

光合作用的效率直接影响农作物的产量。因此，在农业生产中，设法提高光合作用效率是非常重要的。经过长期的研究和实践，人们已经总结出许多提高光合作用效率的方法，如间作套种（图 2.1–22）、合理密植（图 2.1–23）等。



图 2.1–22　间作套种

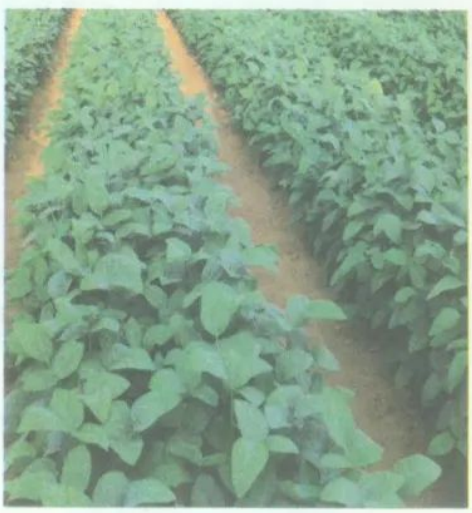


图 2.1–23　合理密植

巩固提高

1. 把银边天竺葵（叶片边缘部分的细胞中无叶绿体）放在黑暗处一昼夜，用黑圆纸片将 B 处两面遮盖，移到阳光下几小时，经酒精脱色后滴加碘液。分析并回答：

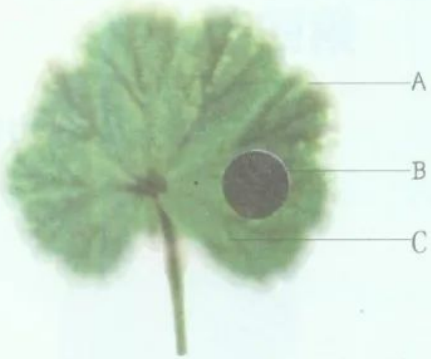
微信公众号：电子课本大全

(1) 叶片在酒精中隔水加热后，绿色的部分变成了什么颜色？

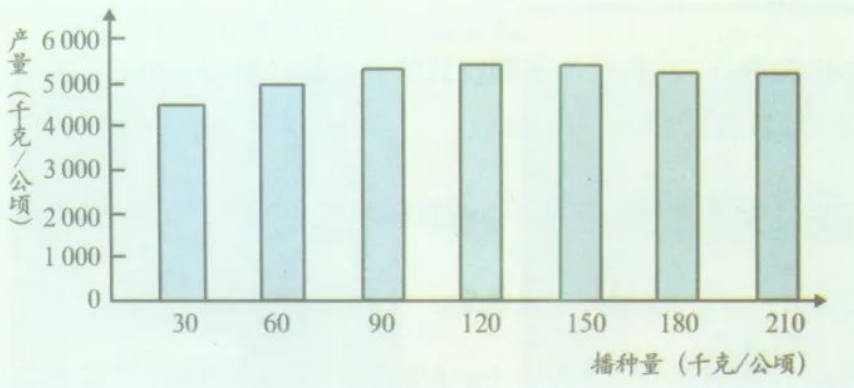
(2) 加碘液后发现A、B两处均不变蓝，其原因分别是什么？

(3) 加碘液后C处变蓝，证明光合作用的产物是什么？

(4) 实验前将植株放在黑暗环境中的目的是什么？



2. 普通小麦是我国重要的粮食作物，如何通过科学种植提高产量，是人们不断研究的课题。在保证水、肥充足的情况下，科研人员对普通小麦的产量与播种量的关系进行了研究，结果如下图所示：



(1) 由上图可知，当播种量为多少时，普通小麦的产量最高？

(2) 当播种密度过大或过小时，普通小麦产量都不理想，试从影响光合作用的因素方面分析原因。

(3) 我国最早的农书《齐民要术》记载有“正其行，通其风”的种植方法。请运用光合作用原理简要分析其中的道理。

3. 大棚蔬菜种植可以弥补蔬菜的季节性不足，满足人们对蔬菜的多样化需求。根据光合作用原理，你认为哪些措施有利于提高大棚蔬菜的产量？

微信公众号：电子课本大全

第四节

绿色植物的呼吸作用

翱翔的飞机，奔驰的汽车……只有不断燃烧燃料，才能获得能量，产生前进的动力。植物的生长发育等生命活动同样需要能量，这些能量是在呼吸作用(respiration)过程中释放出来的。

植物的呼吸作用

丰收的季节，农民往往把刚收获的粮食摊开晾晒。如果堆放在一起，粮堆的内部就会发热。

演示实验　观察种子的呼吸现象

目的要求　描述植物的呼吸现象。

材料器具　萌发的大豆种子（或小麦种子），透明保温杯，温度计，蜡烛，燃烧匙，试管，试管架，玻璃导管，分液漏斗，澄清的石灰水，清水等。

方法步骤　1. 将萌发的大豆种子平均分成四份，把其中两份分别装入甲、乙两只保温杯中，将另外两份煮熟并冷却后分别装入丙、丁两只保温杯中。

2. 在四只保温杯中各插入一支温度计，读数并记录。过一段时间之后，再观察、记录各温度计的读数（图 2.1-24）。

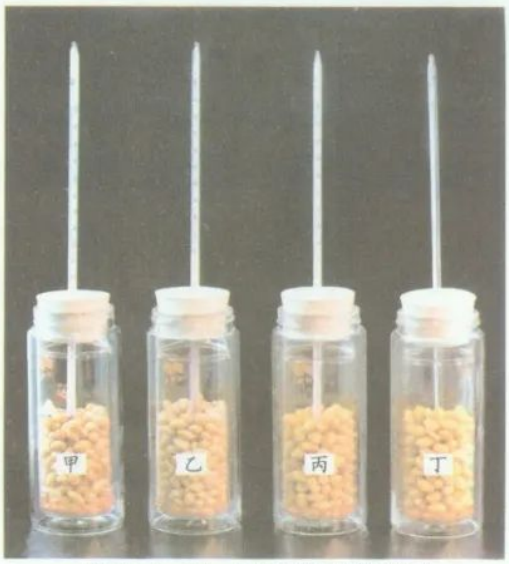


图 2.1-24　呼吸作用装置图

微信公众号：电子课本大全

3. 拔掉甲、丙两只保温杯的塞子，分别放入燃烧的蜡烛，观察燃烧情况（图 2.1–25）。



图 2.1–25　蜡烛燃烧情况

4. 乙、丁两只保温杯均按图 2.1–26 所示装置进行改装，一段时间后，向杯中注入清水，将杯内气体排入装有澄清石灰水的试管中，观察试管中石灰水的变化。

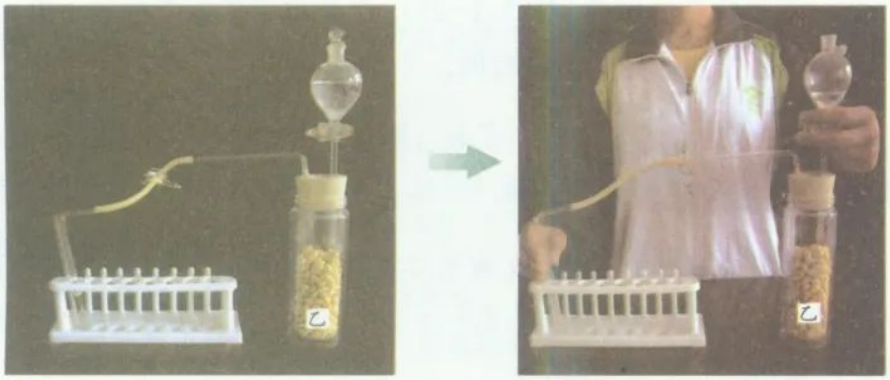


图 2.1–26　石灰水变化

讨　论

1. 实验步骤 2、3、4 中的现象分别说明了什么？

2. 你认为该实验必须用保温杯吗？该实验这样设计有什么道理？

细胞内有机物在氧气的参与下被分解成二氧化碳和水，同时释放出能量的过程，叫做呼吸作用。这一过程可用反应式表示如下：

有机物（贮存能量）＋氧气 ——► 二氧化碳＋水＋能量

植物每时每刻都在进行呼吸作用。植物通过呼吸作用释放出来的能量，除一部分转变成热能散失以外，其余部分用于植物体的各项生命活动，如植物对无机盐的吸收、有机物的合成与运输、细胞的分裂与生长等。

微信公众号：电子课本大全

呼吸作用原理的应用

农业生产中对作物进行田间松土，有利于根的呼吸作用。涝灾妨碍了根的呼吸作用，导致植株生长不良，甚至死亡。因此，农田被水淹以后，必须及时排涝（图 2.1–27）。



图 2.1–27　农田排涝



图 2.1–28　晾晒粮食

及时晾晒收获的粮食（图 2.1–28），在低温下保存新鲜的水果、蔬菜，可抑制其呼吸作用，延长贮藏时间。

巩固提高

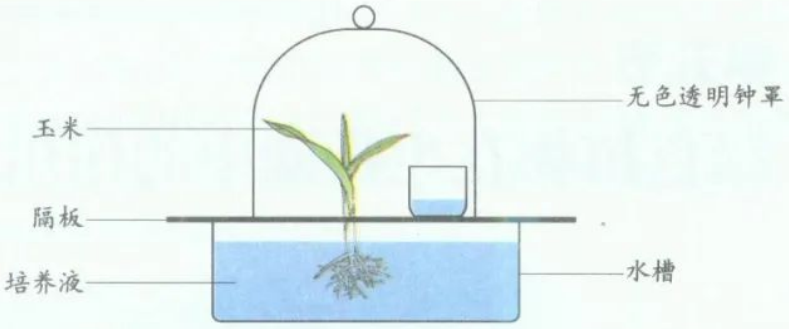
1. 花盆既有粗糙的瓦盆，又有光洁的瓷盆。学习了呼吸作用的知识后，你认为哪种花盆更有利于花卉生长？为什么？在养花过程中，我们还应该注意哪些问题？

2. 填表并比较光合作用和呼吸作用的区别与联系。

项　目	区　别					联　系
	场所	原料	条件	产物	能量	
光合作用						
呼吸作用						

3. 某校生物兴趣小组的同学用如下装置进行探究活动。装置中隔板与无色透明钟罩之间、隔板中央小孔与玉米植株之间都用凡士林密封，钟罩内放一只盛有某种液体的小烧杯。

微信公众号：电子课本大全



(1) 若小烧杯中的液体是氢氧化钠溶液(可吸收二氧化碳),要探究二氧化碳是光合作用的原料,应该怎样设置对照实验?

(2) 若小烧杯中的液体是澄清的石灰水,要探究玉米的呼吸作用是否会产生二氧化碳,应将实验装置置于怎样的环境中?

(3) 实验过程中应注意向培养液中通入空气,这是为什么?

课外实践 调查光合作用和呼吸作用原理在生产中的应用

认识光合作用和呼吸作用的原理,就是为了更好地利用其为农业生产服务。同学们可以从作物栽培,粮食、水果、蔬菜贮藏等方面展开调查。

提示:

1. 开展调查活动前要先设计好调查表。

2. 在调查过程中要详细地询问、观察和记录。

3. 调查结束后,以小组为单位分析讨论调查结果,形成调查报告,在班内交流。

4. 针对调查中发现的不当措施提出合理建议。

微信公众号:电子课本大全

第五节
绿色植物在生物圈中的作用

“满眼不堪三月暮，举头已觉千山绿。”人们喜爱绿色，把它视为希望和活力的象征。4亿年前，绿色植物开始在陆地上出现，山川大地逐渐披上了绿装，呈现出勃勃生机。没有绿色植物，地球上就不会有如今丰富多彩的生物世界。

绿色的“能量转化器”

“万物生长靠太阳。”太阳能是地球上所有生物能量的最主要来源，而绿色植物起着非常重要的能量转化作用。

观察思考

观察图 2.1–29，思考生物圈中能量的转化和利用问题。



图 2.1–29　生物圈中生物的能量来源

1. 生物圈中各种生物的能量分别来自哪里？
2. 太阳能是如何被生物圈中的生物利用的？

微信公众号：电子课本大全

绿色植物能够吸收太阳光能，并通过光合作用将它转化为贮存在有机物中的能量。绿色植物制造有机物的规模是非常巨大的，生物圈中的其他生物都直接或间接地以绿色植物为食，从而获取生命活动所需要的能量。所以，绿色植物是生物圈中最基本和最重要的组成成分，它对生物圈的存在和发展起着决定性作用。

自动的“空气净化器”

地球上的生物在呼吸过程中大多要吸收氧气并呼出二氧化碳，人们在生产和生活中燃烧各种燃料时也要大量消耗氧气并排出二氧化碳。大气中氧气的相对含量会不会因此而减少呢？

观察思考

18世纪，英国科学家普罗斯特勒(Joseph Priestley)做了一个有趣的实验(图2.1-30)：



图2.1-30　普罗斯特勒实验

1. 绿色植物与蜡烛、小白鼠之间存在什么关系？
2. 普罗斯特勒的实验对你有哪些启示？

微信公众号：电子课本大全

绿色植物进行光合作用，消耗大气中的二氧化碳，产生的氧气又以气体形式进入大气，这样就使生物圈中氧气和二氧化碳的浓度处于相对平衡状态，简称碳—氧平衡。

现代工业的迅猛发展，以及对森林、草原的不合理开发和利用，导致大气中二氧化碳的浓度有所增加，地球上出现了温室效应。如果温室效应继续加剧，就会导致冰川融化、海平面上升、气候变化异常等后果。

绿色植物具有多方面净化空气的作用，特别是森林，净化作用更加明显，是生态环境的绿色屏障（图 2.1–31）。



悬铃木能够分泌抗生素，杀灭空气中的病原菌



1 公顷柳杉林每月能吸收二氧化硫 60 千克



1 公顷山毛榉林每月能阻滞和吸附灰尘 5 700 千克

图 2.1–31　绿色植物对空气的净化作用

微信公众号：电子课本大全

天然的“蓄水池”

生物圈中的水不断地在海洋、陆地和大气之间循环，绿色植物对维护生物圈中水的循环和平衡起着重要作用（图 2.1–32）。

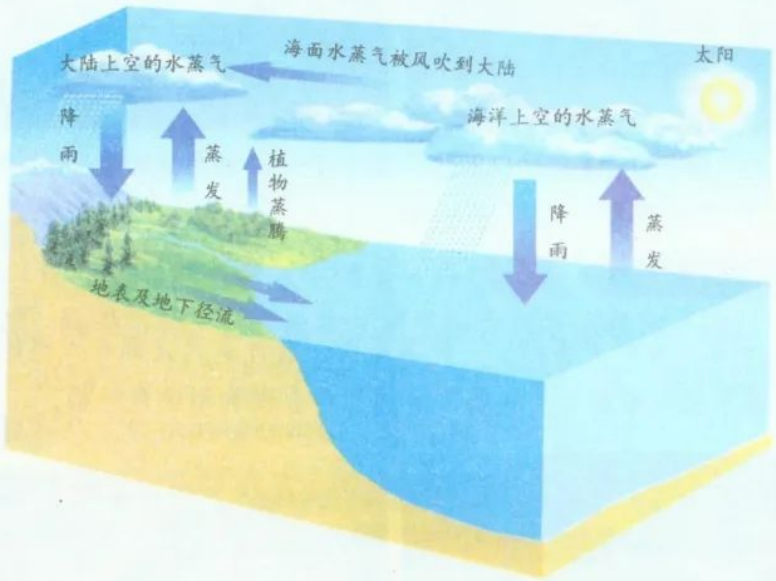


图 2.1–32　自然界的水循环

在降雨过程中，绿色植物可以减缓雨水对陆地的冲刷，使更多的雨水渗入地下，补充地下水；同时，绿色植物的根系和枯枝落叶对地面土壤有很好的固定和保护作用。据估计，丰茂的森林可截留降水量的 20% ~ 30%，草地可截留降水量的 5% ~ 13%。

植物的生命活动离不开水，而且流经植物体的水分是非常多的。例如，水稻在生长旺盛时期，每公顷每天大约吸收 7.0×10^4 千克水，其中 95% 的水分又通过蒸腾作用散发到大气中。植物的蒸腾作用能够提高大气的湿度，增加降水量，从而促进生物圈的水循环。据测算，林区的降水量比无林、少林地区增加 30% 左右。

绿色植物还有防风固沙（图 2.1–33）、减少噪音、为动物提供栖息场所（图 2.1–34）等功能。

人类应当协调好经济、社会发展和保护环境——尤其是保护绿色植物资源之间的关系，使生物圈中的多种生物和谐共处，实现自然、经济、社会的共同发展。

微信公众号：电子课本大全



图 2.1–33　绿色植物能够防风固沙



图 2.1–34　绿色植物为动物提供栖息场所

巩固提高

1. 近年来，自然灾害频发，究其原因，有许多天灾都与人类的行为密切相关。观察下面 3 幅图片，谈谈人类该如何合理利用绿色植物。



洪水泛滥



水土流失

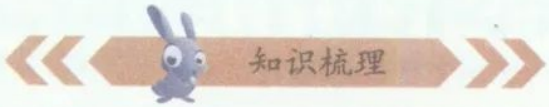


土地沙漠化

2. 某地为拉动经济发展，计划在当地某林区修建亭台楼阁，将其打造成风景旅游区。现要对此项目进行论证，请你分别从政府官员、当地居民和生态学家的角度，设想他们分别会提出怎样的观点。

微信公众号：电子课本大全

3. 夏日炎炎，骄阳似火。人长期生活在空调房间里容易得“空调病”，电风扇的降温作用又有限，采取什么措施既能让房间自然降温，又能美化、保护环境呢？请说出你的设计方案。



◎生物圈中的绿色植物主要有藻类植物、苔藓植物、蕨类植物、种子植物等类群。

◎藻类植物的结构简单，大多为单细胞个体。苔藓植物有茎和叶的分化，但没有真正的根。蕨类植物具有真正的根、茎、叶，而且分化出了输导组织。藻类植物、苔藓植物和蕨类植物都是依靠孢子进行繁殖的。

◎种子植物分为裸子植物和被子植物，它们的个体一般比较高大，根、茎、叶内具有非常发达的输导组织，依靠种子繁殖后代。

◎蒸腾作用能促进植物从土壤中吸收水分，促进水和无机盐在植物体内运输，还能使植物有效地散热。

◎绿色植物通过光合作用，可以把二氧化碳和水合成为贮存能量的有机物，同时释放氧气。光合作用是绿色植物最主要的特征。

◎生物通过呼吸作用分解有机物，使有机物中的能量释放出来，用于各种生命活动。

◎绿色植物为生物圈中的其他生物提供了物质和能量，并且对于维持生物圈的碳—氧平衡，以及促进生物圈的水循环等方面具有重要的作用。

微信公众号：电子课本大全

视野拓展

设施农业

设施农业是综合应用工程装备技术、生物技术和环境技术，按照动植物生长发育所需求的最佳环境，进行动植物生产的现代农业生产方式。它是传统农业逐步摆脱自然的束缚，走向现代工厂化农业、环境安全型农业、无毒农业的必由之路，是现代农业的显著标志；同时也是农产品打破传统农业的季节性，实现反季节上市，进一步满足多元化、多层次消费需求的有效方法。

在设施农业生产中，只有科学安排种植计划，合理调控光照、温度、湿度、气体等环境条件，才能生产出高产、优质的产品，获得较大的经济效益。不同作物对光质的要求不同，生产上可以根据栽培作物的种类，选用不同颜色的棚膜。设施内的热量主要依赖于太阳能，增加进光量，减少棚内外的热交换，扩大内空间，增加热容量，是增温和保温的关键。二氧化碳是作物进行光合作用的重要原料，保持设施内一定的二氧化碳浓度，有利于加强作物的光合作用，增加产量。提高二氧化碳浓度最经济有效的方法是增施有机肥和及时通风换气。

随着科技的发展和社会的进步，设施农业由简易塑料大棚、温室发展到自动化、机械化程度极高的现代化大型温室和植物工厂。应运而生的连栋温室，具有自动化、智能化、机械化程度高的特点，温室内部具备保温、光照、通风和喷灌设施，可进行立体种植，属于现代化大型温室。

随着蔬菜农药残留问题的日益突出，生产无农药污染的蔬菜瓜果，是今后设施农业重点发展的对象。近年来，设施畜牧养殖业也逐渐发展起来。



微信公众号：电子课本大全

第二章
生物圈中的动物

“留连戏蝶时时舞，自在娇莺恰恰啼。”根据统计，已经记录的动物有150多万种。动物世界形形色色、丰富多彩，各种动物以其独特的方式运动着，并表现出不同的行为，使得生物圈充满了无限生机与活力。

为了更好地认识它们，动物学家把它们分为无脊椎动物(invertebrate)和脊椎动物(vertebrate)两大类。体内没有由脊椎骨组成的脊柱的动物称为无脊椎动物，而体内具有由脊椎骨组成的脊柱的动物称为脊椎动物。



微信公众号：电子课本大全

第一节

无脊椎动物的主要类群

轻巧机灵的蜻蜓，缓缓爬行的蜗牛，艳丽妖娆的海葵，这些动物都属于无脊椎动物。在动物王国里，它们的种数约占动物总种数的95%。无脊椎动物主要包括腔肠动物(coelenterate)、扁形动物(platyhelminth)、线形动物(nematomorph)、环节动物(annelid)、软体动物(mollusk)、节肢动物(arthropod)等类群。

腔肠动物

夏季前后，在水草丰茂的池塘、河沟里，我们可以看到身体随水流而摆动的小动物。它们一般固着在水草上，身体呈浅褐色，圆柱形，有时还能翻筋斗，这就是水螅(图2.2-1)。水螅是一种常见的腔肠动物。

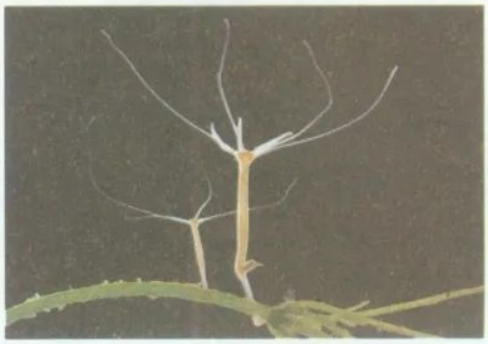


图2.2-1 水螅

分组实验 观察水螅

目的要求 1. 说出水螅的形态结构特点。

2. 描述水螅的捕食特点。

材料器具 水螅，水蚤，水螅的永久纵切片；显微镜，放大镜，培养皿，吸管；清水。

方法步骤 1. 用吸管吸取水螅，放在盛有清水的培养皿中，静置几分钟。

2. 用放大镜观察水螅的外部形态。

3. 用吸管吸取数个水蚤并注入盛有水螅的培养皿中，用放大镜观察水螅捕食水蚤的过程(图2.2-2)。

4. 对照图2.2-3，在低倍显微镜下观察水螅的永久纵切片。

微信公众号：电子课本大全

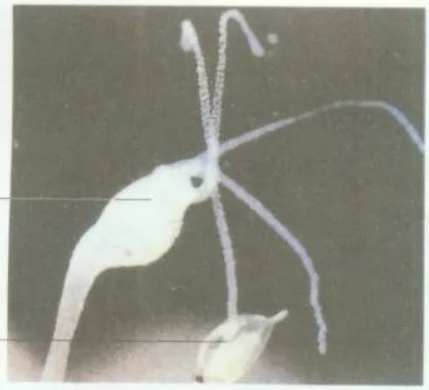


图 2.2-2 正在捕食水蚤的水螅

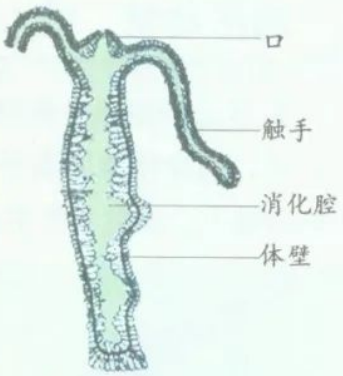


图 2.2-3 水螅结构示意图

讨 论

1. 尝试描述水螅的外部形态特点。
2. 水螅是如何捕获食物的？
3. 水螅的体壁和消化腔各有何特点？

腔肠动物是一类结构简单的多细胞动物，身体辐射对称，体壁仅由内、外两层细胞构成，消化腔有口无肛门。大多数腔肠动物生活在海洋里，少数种类生活在淡水里（图 2.2-4）。



桃花水母 生活在淡水中，晶莹透亮，身体周边长满了触手，像飘落水中的桃花，属于古老而珍稀的腔肠动物。



海蜇 生活在近岸海域，体形呈半球状。海蜇体内含有毒液，用以麻痹小动物，便于捕食。



海葵 多数栖息在浅海和岩岸的水洼或石缝中，能捕食浮游动物、贝类、小鱼等。海葵是世界上寿命最长的海洋动物。



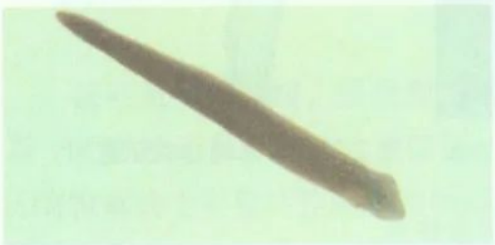
珊瑚虫 成群生活在热带、亚热带海域，虫体外层细胞所分泌的石灰质物质能够慢慢形成珊瑚礁和珊瑚岛。

图 2.2-4 几种腔肠动物

微信公众号：电子课本大全

扁形动物、线形动物和环节动物

扁形动物是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。扁形动物可生活在淡水、海水中和潮湿的陆地上，多数营寄生生活（图 2.2–5）。



涡虫　生活在淡水溪流中的落叶或石块下，身体呈柳叶状，摆动时做涡流状运动。



血吸虫　幼虫寄生在钉螺体内，成虫寄生在人和动物的血管内，一般雌雄合抱。



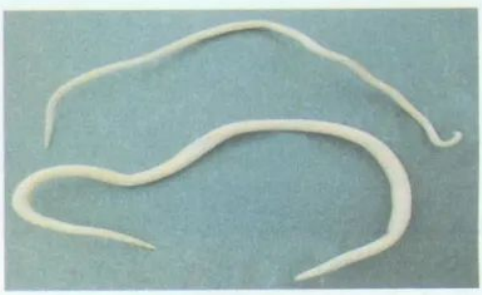
绦虫　肠道寄生虫，身体长达 2～4 米，依靠头节上的吸盘和小钩固着在宿主体内，通过体壁吸收宿主的营养物质。

图 2.2–5　常见的扁形动物

线形动物的身体一般为细线形或圆筒形，两头尖，有口有肛门。它们通常生活在土壤或水域中，也有些种类寄生在人体或其他生物体内（图 2.2–6）。



秀丽隐杆线虫　体长约 1 毫米，生活在土壤中，是一种重要的生物学研究材料。



人蛔虫　体长可达 20 厘米，体表有角质层，寄生在人体的肠道内。

图 2.2–6　秀丽隐杆线虫和人蛔虫

微信公众号：电子课本大全

相关链接

寄　生

一种生物生活在另一种生物的体内或体表，并且从这种生物体上摄取养料来维持生活的现象，叫做寄生。被寄生的生物叫做宿主。

分组实验　观察蚯蚓

目的要求　描述蚯蚓的形态特点和运动方式。

材料器具　蚯蚓；解剖盘；清水等。

方法步骤

1. 把蚯蚓放在解剖盘内，参照图2.2-7，观察蚯蚓的外部形态。
2. 用手触摸蚯蚓的体壁，体会其体壁的特点。
3. 观察蚯蚓的运动情况。



图2.2-7　蚯蚓

讨　论

1. 尝试描述蚯蚓的外部形态特点。
2. 用手触摸蚯蚓会有何感觉？
3. 尝试描述蚯蚓的运动方式。列举与蚯蚓运动方式相类似的其他动物。

环节动物生活在水中和潮湿的陆地环境中，身体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（图2.2-8）。

微信公众号：电子课本大全



水蛭　生活在水田、沟渠或池沼里，主要以吸食动物的血液或体液为生。其体内的水蛭素可用于治疗血栓疾病。



沙蚕　生活在海边的泥沙中，身体呈长圆柱形。作为鱼类和虾类的饵料，沙蚕被广泛应用于水产养殖中。

图 2.2–8　水蛭和沙蚕

扁形动物、线形动物和环节动物的体壁内有肌肉，它们主要依靠肌肉的收缩和舒张缓慢地蠕动。18 世纪，瑞典分类学家林耐（Carl von Linne）把这些身体细长、两侧对称、无附肢、能够蠕动的动物，统称为蠕虫动物。

软体动物和节肢动物

软体动物和节肢动物的体表通常有坚硬的外壳。

软体动物身体柔软，外壳为贝壳。贝壳能随身体的生长而增大，呈现出年轮般的花纹（图 2.2–9）。



蜗牛　生活在阴暗潮湿的环境中，多以植物的叶、茎、果实等为食，依靠腹面扁平宽大的腹足运动。



河蚌　生活在江河、湖泊和池沼的水底，以水中的微小生物为食，运动器官为斧足。

微信公众号：电子课本大全



乌贼　生活在海水中，以鱼、虾等小动物为食，贝壳退化为内壳。



宝贝　生活在海水中，贝壳近于卵圆形，表面有花纹，在古代曾作为货币使用。

图 2.2–9　几种软体动物

节肢动物是生物圈中种类和数量最多、分布最广的一类无脊椎动物，其外壳为坚硬的外骨骼。蝗虫是一种常见的节肢动物。

分组实验　观察蝗虫

目的要求　说出蝗虫的形态特点。

材料器具　蝗虫，放大镜，镊子，解剖盘等。

方法步骤　1. 将蝗虫放到解剖盘中，结合图 2.2–10 观察蝗虫身体的分部情况。

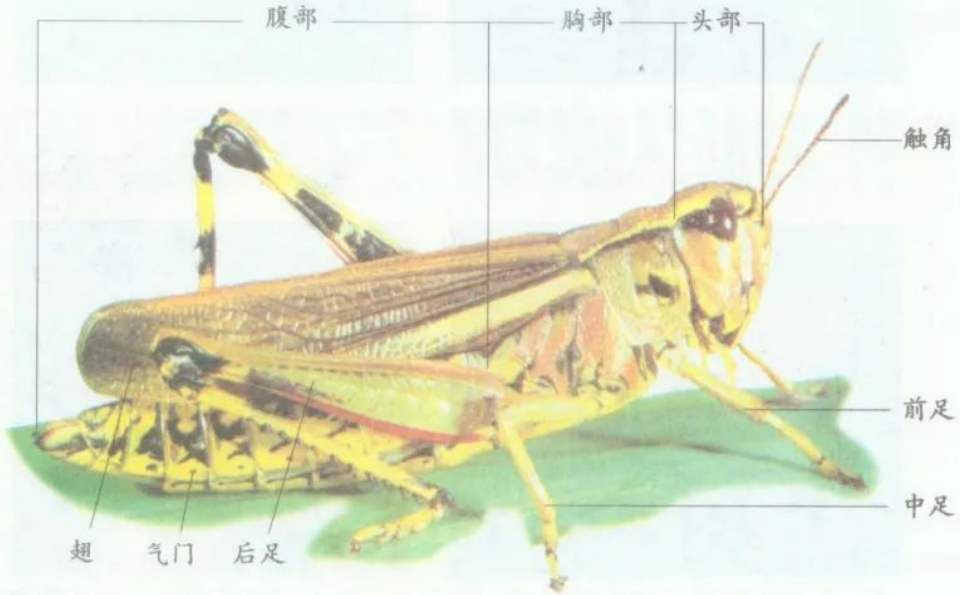


图 2.2–10　蝗虫

微信公众号：电子课本大全

2. 观察蝗虫身体胸部、腹部和足、触角的分节情况。

3. 观察蝗虫足、翅的着生部位以及翅的特点。

4. 观察蝗虫气门的位置。

5. 轻轻地捏一捏蝗虫的身体，体会一下有什么感觉。

讨　论

1. 蝗虫的躯体分为哪几部分？

2. 蝗虫的足、翅、触角各有何特点？这对蝗虫的生活有何意义？

3. 推测蝗虫气门的作用。

4. 体表坚硬对蝗虫有什么意义？

节肢动物的身体分部，足和触角均分节，体表有外骨骼。节肢动物的这些特征，使它们的运动更加灵活，活动范围更加广泛。坚韧的外骨骼既保护和支持了内部结构，又能有效地防止体内水分蒸发，这是节肢动物适应陆地生活的重要原因（图 2.2–11）。



蝉　幼虫生活在土里，成虫栖息在树上，吸食树汁。雄性能连续不断地发出尖锐的鸣声。蝉蜕可入药。



蟋蟀　常栖息于砖石下、土穴中、草丛间。触角比躯体长，后足发达，善跳跃。雄性善鸣，好斗。



蟹　生活于海洋、河流和湖泊。背甲较宽阔，腹部折叠在胸部下方，有 5 对足，通常步行或爬行。



虾　水生，体长而扁，分头胸部和腹部两部分。头胸部由甲壳覆盖，腹部由 7 节体节组成。

微信公众号：电子课本大全



蜈蚣　陆生，昼伏夜出。身体分为头部和躯干部，躯干部由许多体节组成，每一节上有一对足。可入药。



蜘蛛　陆生，身体分为头胸部和腹部，二者之间往往有一细柄相连接。多数种类的腹部有纺绩器，善结网。

图 2.2-11　常见的节肢动物

节肢动物与人类的关系非常密切。蜜蜂能够酿蜜，家蚕能够吐丝，蜂和蝶可以传递花粉。但是，也有一些昆虫对人类有害。蝗虫、蚜虫是农林害虫，蚊、蝇等传播疾病。另外，蝎子、蜈蚣有毒，可蜇伤人或其他动物，却又都是常用的中药材。

巩固提高

1. 仲夏雨后，当你漫步在校园，徜徉于花园，或劳作在田间的时候，常常会见到在地面上蠕动着的蚯蚓。这是为什么？如果它们不能及时回到土壤中，就有可能死亡，试分析原因。

2. 无脊椎动物是一个大家族，下列几种动物分别属于无脊椎动物中的哪一类群？它们的主要特征是什么？请用连线的方式表示出来。

水螅	扁形动物	身体背腹扁平，有口无肛门
涡虫	腔肠动物	身体圆柱形，有口无肛门
蛔虫	环节动物	身体细长如线，有口有肛门
沙蚕	线形动物	身体由许多相似的体节构成
蜗牛	节肢动物	身体柔软，外面有贝壳
螳螂	软体动物	体表有外骨骼，身体分部，足和触角分节

3. 节肢动物是动物界最大的一个类群，在地球的各个角落大都有它们的踪迹。简要归纳节肢动物在生物圈中分布广泛的主要原因。

微信公众号：电子课本大全

第二节

脊椎动物的主要类群

水里畅游的鱼，陆上奔驰的马，空中翱翔的鹰，和我们人类一样，都属于脊椎动物。脊椎动物主要包括鱼类 (fish)、两栖类 (amphibian)、爬行类 (reptile)、鸟类 (bird)、哺乳类 (mammal) 等类群。

鱼类、两栖类和爬行类

“游来无所依，游去无所思。远看一幅画，近看一首诗。”鱼类之所以能够在水中自由自在地生活，是因为它们具有与其生活环境相适应的形态结构。

分组实验 观察鲫鱼

目的要求 概述鲫鱼适应水生生活的形态结构特点。

材料器具 活鲫鱼，鱼的骨骼标本；玻璃缸；清水等。

方法步骤 1. 参照图 2.2–12，观察鲫鱼的体色、体形、鳞片，认识各种鱼鳍。



图 2.2–12 鲫鱼

微信公众号：电子课本大全

2. 观察各种鳍在鲫鱼的运动中是如何配合的。

3. 观察鲫鱼口的开合与鳃盖的张合之间的关系。

4. 触摸鲫鱼的体表，体会一下有什么感觉。

5. 观察鱼的骨骼标本，结合图 2.2–13，了解鱼脊柱的构造特点。

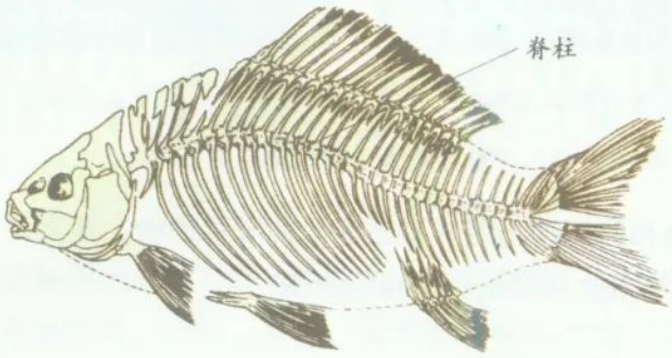


图 2.2–13　鱼的骨骼

讨　论

1. 鲫鱼的体形和体色对其水生生活有什么意义？

2. 尝试描述鱼鳍的作用。

3. 鱼口与鳃盖的交替张合，对鱼的水生生活有什么意义？

4. 鱼的脊柱是如何构成的？其功能是什么？

相关链接

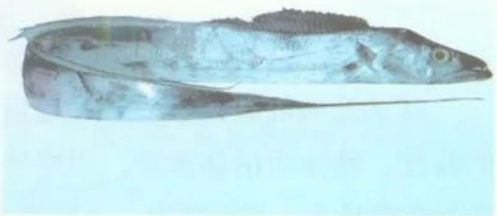
鱼类的侧线

鱼类的身体两侧各有一条侧线，侧线有感知水流方向和水压的作用。

鱼类终生生活在水中，身体呈梭形，体表大多覆盖着鳞片，用鳃呼吸，用鳍游泳（图 2.2–14）。



鲨鱼　生活于温带和热带海洋中，是海洋中非常凶猛的动物，对其他动物的气味特别敏感。



带鱼　肉食性鱼类，背鳍很长，胸鳍小，鳞片退化，是我国沿海产量最高的一种经济鱼类。

微信公众号：电子课本大全



草鱼　喜居于淡水的中下层和近岸多水草区域，为典型的植食性鱼类。与青鱼、鲢鱼、鳙鱼一起被称为“四大家鱼”，它们常被混养在池塘中。



小丑鱼　生活在热带海洋中，常穿梭于海葵之中，与海葵形成互惠互利的关系。小丑鱼有美丽的色彩，易饲养，是著名的观赏鱼种。

图 2.2–14　常见的鱼类

两栖动物和爬行动物是容易被混淆的脊椎动物。其实，它们与鱼类一样，都各有与其生活环境相适应的特征。

观察思考

观察图 2.2–15 与图 2.2–16，归纳青蛙、鳄鱼与其生活环境相适应的特征。

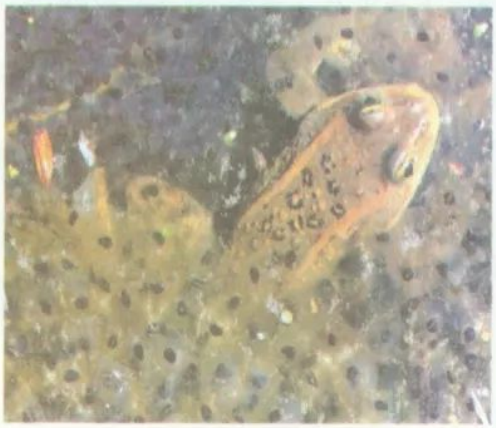


图 2.2–15　青蛙与卵

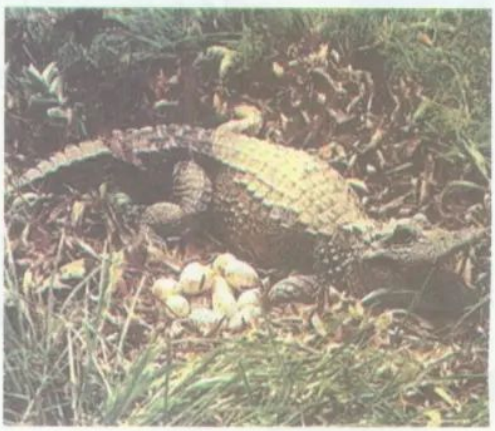


图 2.2–16　鳄鱼与卵

1. 青蛙和鳄鱼的生活环境有何不同？
2. 尝试描述青蛙、鳄鱼与其生活环境相适应的特征。

两栖动物既有像鱼类那样适应水中生活的特征，又有适应陆地生活的特征：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，用肺呼吸，皮肤裸露且湿润，能够辅助呼吸（图 2.2–17）。

微信公众号：电子课本大全



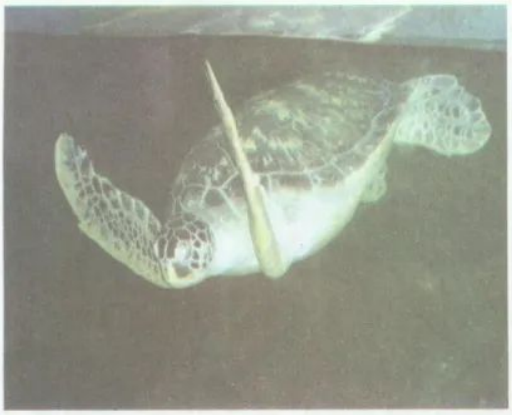
蟾蜍　常隐藏于泥穴、潮湿石下或草丛中，多在夜间活动，能捕食多种害虫，分泌的蟾酥可入药。



大鲵　又名娃娃鱼，生活在清澈的山溪中，有侧扁的尾，是最大的两栖类动物，为我国特有的珍稀动物。

图 2.2–17　蟾蜍和大鲵

与两栖动物相比，爬行动物的皮肤干燥、厚实，体表覆盖着角质的鳞片或甲，用肺呼吸，陆地上产卵，其卵有坚韧的卵壳，是真正摆脱对水的依赖而适应陆地生活的脊椎动物（图 2.2–18）。



龟　大多栖息在河流、池塘中，有些种类生活在海洋中，有时上岸爬行，以鱼、虾、植物等为食。



避役　主要生活在非洲大陆，营树栖生活，体色可随环境的变化而改变，又被称为变色龙。



蛇　身体细长，四肢退化，体表覆盖鳞片，以鼠、蛙、昆虫等为食，种类很多。

图 2.2–18　常见的爬行动物

鱼类、两栖类和爬行类的体温会随着环境温度的变化而改变，都属于变温动物 (poikilotherm)。

微信公众号：电子课本大全

鸟类和哺乳类

“两个黄鹂鸣翠柳，一行白鹭上青天。”种类繁多、姿态各异的鸟类使天空和大地充满生机。鸟类与飞行功能相适应的特有形态结构，使其成为脊椎动物中能够翱翔蓝天的骄子。

演示实验　观察家鸽

目的要求　概述家鸽与飞行生活相适应的形态结构特点。

材料器具　家鸽，家鸽的骨骼标本等。

方法步骤

1. 参照图 2.2–19，观察家鸽的体形、翼和羽毛。
2. 摸一摸家鸽的胸部肌肉，感受其特点。
3. 参照图 2.2–20，观察家鸽的骨骼标本。



图 2.2–19　家鸽

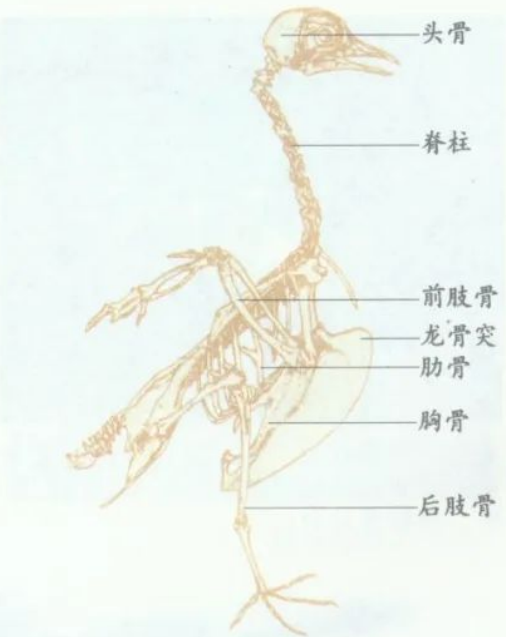


图 2.2–20　家鸽的骨骼

讨　论

1. 家鸽的体形是怎样的？
2. 家鸽翼羽和尾羽的排列各有何特点？
3. 家鸽的骨骼、肌肉各有什么特点？
4. 家鸽的形态结构特点对其飞行生活有什么意义？

微信公众号：电子课本大全

家鸽的体内有许多气囊，这些气囊与肺相通（图 2.2–21）。吸气时，一部分空气进入肺进行气体交换，同时一部分空气进入气囊暂时储存；呼气时，储存在气囊中的空气进入肺进行气体交换。这样，无论是吸气还是呼气时，肺内都在进行气体交换。鸟类的这种呼吸方式称为双重呼吸，能保证飞行时氧气的充分供应。

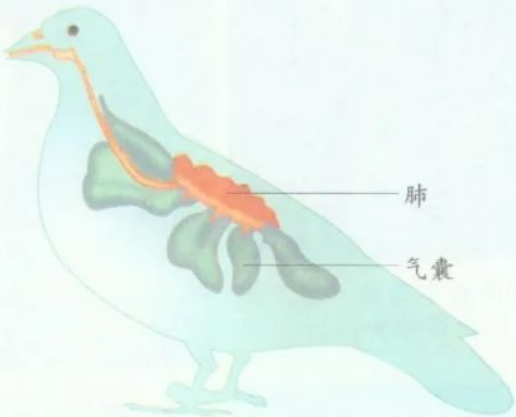


图 2.2–21　家鸽的肺和气囊

家鸽的口中没有牙齿，依靠坚硬的角质喙啄取食物；吃进的食物经咽、食管进入嗉囊暂时贮存和软化，然后进入肌胃（又叫砂囊）内经过充分研磨和初步消化，最后在小肠内被进一步消化；没有消化的食物残渣，在大肠内形成粪便；粪便经过极短的直肠进入泄殖腔后被排出体外。鸟类消化系统的特点既保证了飞行时对营养物质的需求，又有利于减轻体重（图 2.2–22）。

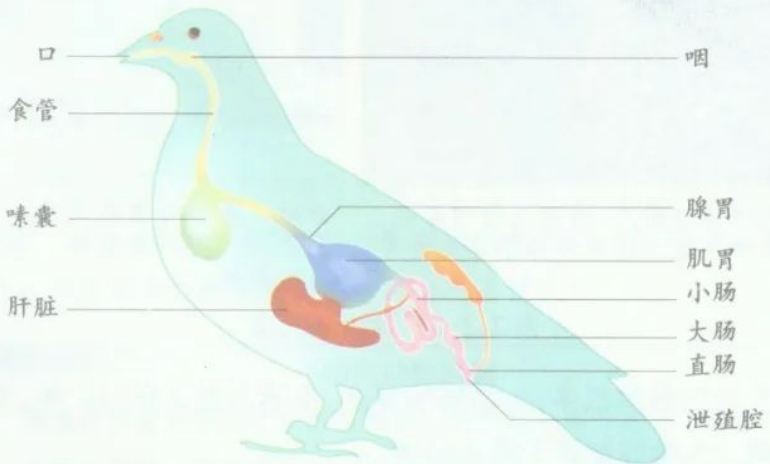
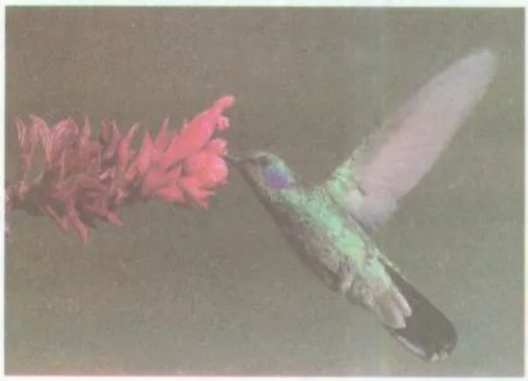


图 2.2–22　家鸽的消化系统

微信公众号：电子课本大全

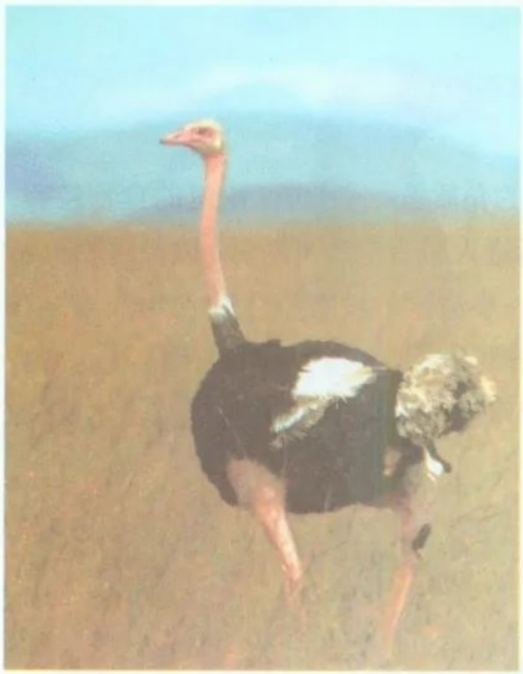
像家鸽一样，鸟类体表被覆羽毛；有角质的喙；身体呈流线型，前肢变成翼；有的骨中空，有的骨愈合；双重呼吸。鸟类种类繁多，分布广泛（图 2.2–23）。



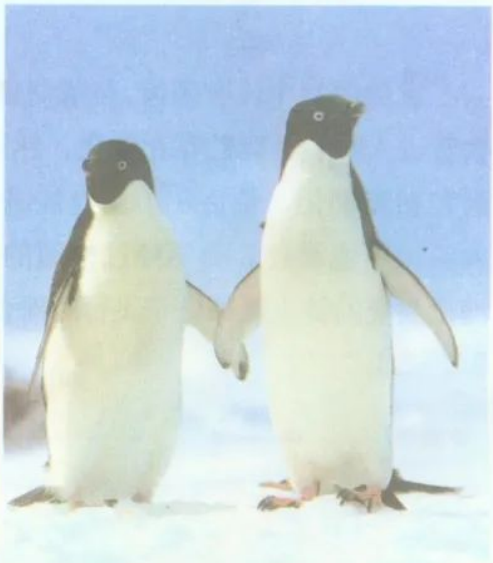
蜂鸟　世界上已知的最小鸟类，常穿梭于花朵之间，主要以花蜜为食。



天鹅　群栖在湖泊和沼泽地带，主要以水生植物为食，颈长，体形优美。



鸵鸟　现存体形最大、不能飞行的鸟类，善于行走和奔跑，主要分布于非洲干旱地区。



企鹅　主要分布在寒冷的南极大陆，羽毛密，皮下脂肪厚，翼变成能够游泳的鳍肢。

图 2.2–23　常见的鸟类

哺乳动物种类很多，生活环境复杂，生活习性多样。马、牛、羊、白鳍豚、猴、猩猩、人类等都属于哺乳动物。

微信公众号：电子课本大全

观察思考

观察图 2.2-24，尝试描述家兔的主要特征。



图 2.2-24 家兔的特征

1. 家兔的体毛具有什么作用？
2. 胎生、哺乳对家兔的繁殖有什么意义？
3. 家兔的门齿、臼齿各有什么作用？这与它的生活习性有什么关系？
4. 发达的神经系统对家兔的陆生生活有什么意义？

相关链接

哺乳动物的膈

家兔的体腔分胸腔和腹腔两部分。将两部分隔开的是一层肌肉膜，这层肌肉膜就叫膈。膈是哺乳动物所特有的结构，它能有节奏地前后运动，导致胸腔的容积时小时大，从而使得肺被动地扩大或缩小而完成呼吸。

微信公众号：电子课本大全

像家兔一样，哺乳动物大都具有以下特征：体表被毛；牙齿分化；体内有膈；大脑发达；胎生、哺乳。

哺乳动物是脊椎动物中形态结构、生理功能和行为最复杂的高等动物，能够适应较为复杂的生活环境，后代的成活率高，在生物圈中的分布十分广泛（图 2.2–25）。



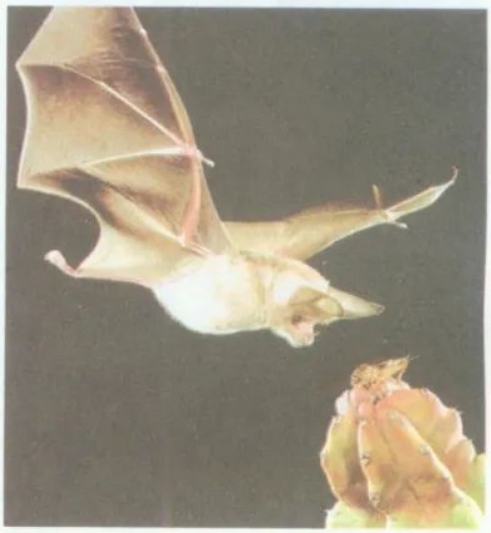
台湾猴　仅产于我国台湾的南部和中部，栖息于岩壁和山林之中，属于国家一级保护动物。



北极熊　生活在北冰洋周围的浮冰和岛屿上，行动敏捷，善游泳。



海豚　身体呈流线型，有“游泳健将”之称，主要以小鱼、乌贼、虾、蟹为食，是聪明伶俐的海中哺乳动物。



蝙蝠　前肢变为翼手，昼伏夜出，主要捕食昆虫，飞行中依靠超声波回声定位。人们根据这一原理发明了雷达。

图 2.2–25　不同环境中的哺乳动物

鸟类和哺乳动物的体温不随环境温度的变化而改变，都属于恒温动物 (homeotherm)。

微信公众号：电子课本大全

巩固提高

1. 鱼类家族要举行趣味运动会。一大早，鲸鱼、鳄鱼、章鱼、甲鱼、娃娃鱼、鲍鱼、美人鱼、鲤鱼、鲈鱼便纷纷赶来了。

你认为它们中的哪些不能通过资格审查？请说出理由。

2. “久栖湿地是益虫，三季忙忙稻野匆。唯有冬眠冰下睡，穷追滥捕就餐琼。”这是一首有关青蛙的打油诗。

(1) 有人称青蛙为益虫，这种说法正确吗？

(2) 青蛙的冬眠与其体温特点有何关系？

(3) 对于随意捕杀青蛙的行为，你有何看法？

3. “海阔凭鱼跃，天高任鸟飞。”鱼类和鸟类与其各自生活环境相适应的形态、结构和生理特点分别有哪些？

课外实践 为鱼安个家

我国是世界上最早进行淡水养鱼的国家。很多人喜欢家庭养鱼。鱼缸中游动的鱼儿既美化了家居环境，又增添了生活情趣。

提示：

1. 在玻璃容器内放些水草，然后加入约 3/4 容器体积的洁净清水（最好是无污染的河水或井水，如用自来水需事先晾晒 1 ～ 2 天）。

2. 向玻璃容器内放入 2 ～ 4 条小鱼，置于无阳光直射的地方。

3. 每天观察小鱼的活动，并记录观察结果。

4. 每天注意喂食，并及时除污换水。

5. 写一份饲养观察小报告，与同学交流。



微信公众号：电子课本大全

第三节

动物的运动

“鹰击长空，鱼翔浅底，万类霜天竞自由。”所有的动物包括人类在内，都能够通过一定的方式进行运动。运动是动物区别于其他生物的重要特征。通过运动，动物能迅速地改变自身的空间位置，以利于寻找食物、逃避敌害和繁衍种族。

运动的方式

动物因种类不同，生存环境各异，其运动方式也大相径庭（图2.2-26）。



图2.2-26 常见的动物运动方式

微信公众号：电子课本大全

运动的基础

动物的各种运动都是以一定的结构作为基础的。脊椎动物的运动系统由骨、骨连结和骨骼肌组成。骨和骨连结构成骨骼(skeleton)。骨与骨之间的连结有三种形式：不活动的连结（如颅骨）、半活动的连结（如肋骨与胸骨之间的连结）、活动的连结。活动的连结又叫关节(articulation)(图2.2-27)。关节是骨连结的主要形式。

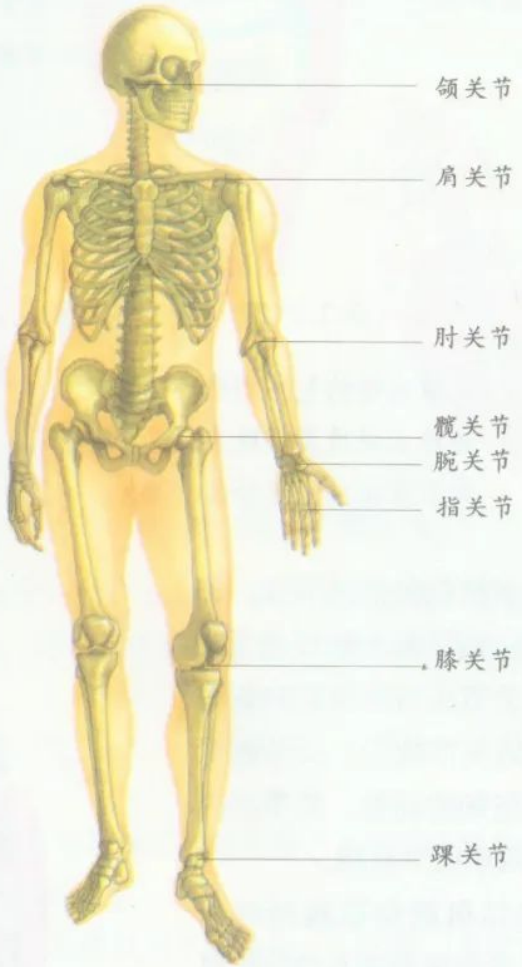


图 2.2-27 人体的主要关节

演示实验 观察关节的结构

目的要求 识别关节的结构。

材料器具 新鲜的羊（或其他脊椎动物）关节，解剖刀，解剖盘等。

微信公众号：电子课本大全

方法步骤 1. 用解剖刀剖开关节。

2. 对照图 2.2–28，认识关节的结构。

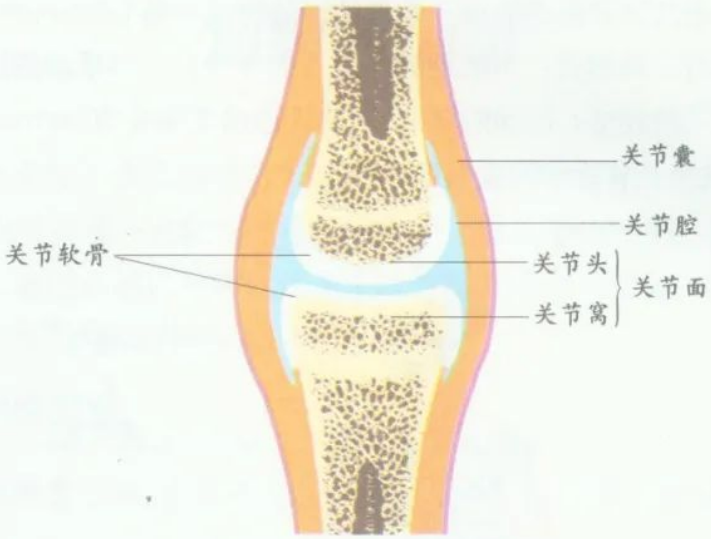


图 2.2–28 关节结构示意图

讨 论 1. 关节的结构包括哪几部分？

2. 为什么关节能够既牢固又灵活？

3. 关节在运动中起什么作用？

关节的基本结构包括关节面、关节囊和关节腔。关节面又分为关节头和关节窝。在关节头与关节窝的表面都覆盖有光滑的关节软骨。关节囊里面和外面都有坚韧的韧带。关节腔内有滑液。关节既牢固又灵活。

骨骼肌包括肌腱和肌腹两部分（图 2.2–29）。骨骼肌两端是白色的肌腱，中间较粗的部分是肌腹。骨骼肌一般要跨越一个或几个关节，由肌腱附着在相邻的骨上。骨和关节本身没有运动能力，必须依靠骨骼肌的牵引来运动。

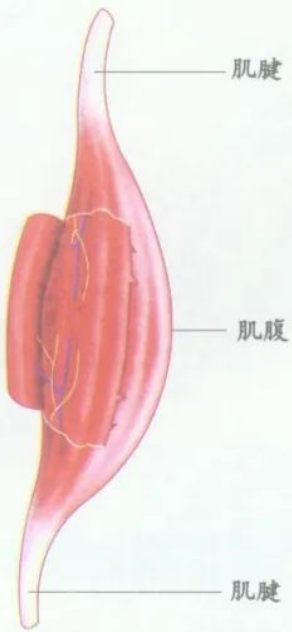


图 2.2–29 骨骼肌

微信公众号：电子课本大全

运动的实现

骨骼肌有受到刺激而收缩的特性。当骨骼肌受到神经传来的兴奋刺激后，就会收缩，并产生一定的拉力，牵动骨围绕着关节活动，从而产生运动。

当肱二头肌收缩、肱三头肌舒张时，牵引前臂骨围绕肘关节活动，从而完成屈肘动作；反之，当肱三头肌收缩、肱二头肌舒张时，就完成了伸肘动作（图 2.2–30）。

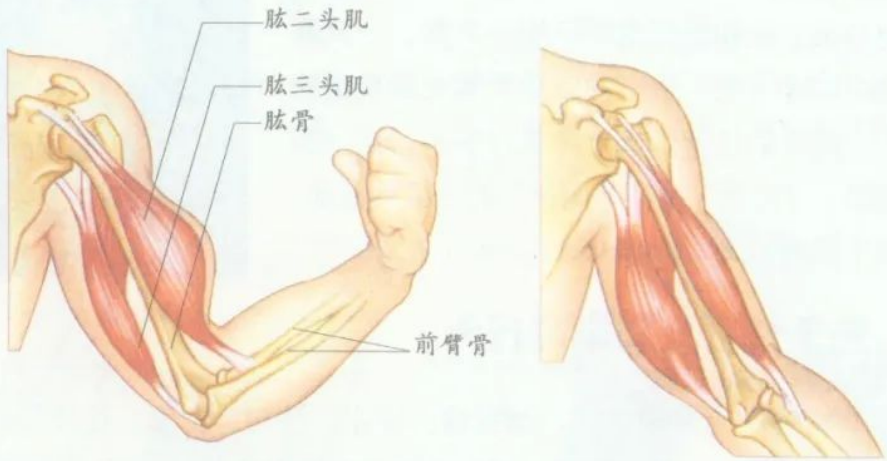


图 2.2–30　屈肘（左）和伸肘（右）

像屈肘或伸肘动作一样，任何一个动作的完成，都是由骨骼肌、骨和关节三者协调配合，在神经系统的支配和其他系统的辅助下完成的。

巩固提高

1. 有人说：“我们做屈肘或屈腿动作时，只有一块肌肉在起作用。”你认为这种说法正确吗？为什么？

2. “给我一个支点，我将撬起整个地球。”这是“力学之父”阿基米德的经典名言。从生物学角度分析，在运动中哪一结构起着支点的作用？它具有哪些结构特点？

3. 模型构建是学习生物学的一种有效策略。请尝试用木板、松紧带、螺丝等材料制作一个肌肉牵拉骨运动的模型。

微信公众号：电子课本大全

第四节

动物的行为



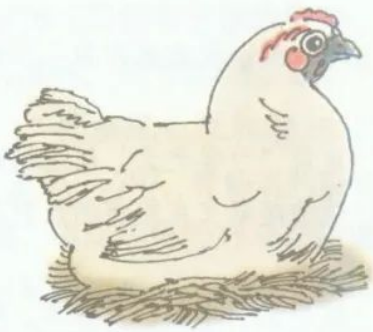
平静的草原上，一群草原旱獭正专心致志地寻找食物，一个“哨兵”机警地站在高处，竖起耳朵，注视着周围的环境。突然，一只鹰从空中俯冲下来，放哨的草原旱獭发出尖锐的叫声，同伴们迅速逃离险境躲进洞中。这一幕中的鹰、“哨兵”及其“同伴”的一系列活动，都属于动物行为 (animal behavior)。

先天性行为和学习行为

动物的行为多种多样，如觅食、攻击、防御、繁殖、迁徙等。根据行为获得的途径，动物的行为可以分为先天性行为 (congenital behavior) 和学习行为 (learning behavior)。

分析讨论

仔细分析下面的一些动物行为 (图 2.2-31)，讨论它们的异同。

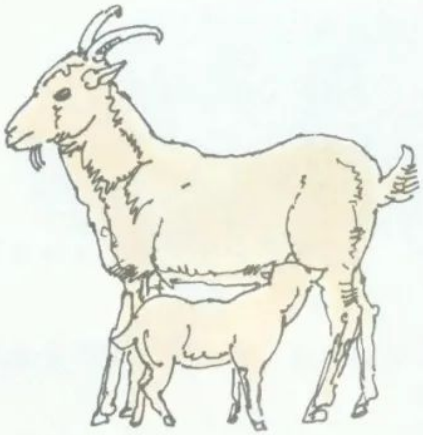


母鸡在生殖季节有抱窝行为。这时，即便窝里没有蛋，它仍卧在窝里

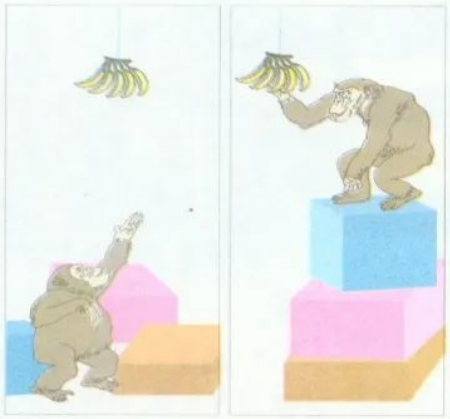


一只失去雏鸟的美国红雀，一段时间内会饲喂鱼池边浮到水面张口求食的金鱼，就像喂自己的雏鸟一样

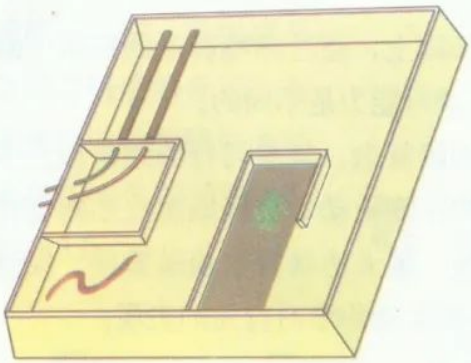
微信公众号：电子课本大全



刚出生的小羊，眼睛刚睁开，就会寻找母羊乳头，并且碰到乳头就吮吸乳汁



黑猩猩会利用经验解决问题。当香蕉被挂在黑猩猩摘不到的高处时，它会把几个木箱堆叠起来，然后爬到木箱顶上去摘香蕉



在迷宫的一端安上电极，另一端是潮湿的暗室，其中还有食物。当蚯蚓爬到有电极的一端时，就会受到电击。经过多次尝试和失败后，蚯蚓就能够直接爬向潮湿的暗室



幼小的黑猩猩能模仿成年的黑猩猩，把折下的树枝摘去叶片，用树枝沾水从洞穴钓取白蚁作为食物

图 2.2-31　几种动物的行为

1. 上述动物行为中，哪些是先天性行为？哪些是学习行为？
2. 上述动物行为对动物的生存有什么意义？

动物的有些行为，如鲫鱼觅食、蜘蛛织网、候鸟迁徙等都是生来就有的，是由动物的遗传因素决定的，称为先天性行为。就像我们在学会骑自行车以前需要不断练习一样，动物的有些行为是通过后天的学习逐渐表现出来的，叫做学习行为，又称为后天性行为。

微信公众号：电子课本大全

调查活动 调查动物学习行为的形成过程

目的要求 1. 描述一种动物学习行为形成的基本过程。

2. 说出不同动物学习行为的差异。

方法步骤 1. 组成调查小组。

2. 根据所在地的实际情况，选择生活中常见的动物作为调查对象。

3. 确定一种学习行为，如定时取食、定点大小便等作为调查目标。

4. 向饲养人询问该动物学习行为的训练形成过程，并记录下来。

5. 整理调查结果，以小组为单位写出调查报告。

表达交流 依据调查报告，与同学们共同讨论动物的学习行为是如何形成的。

动物的学习行为是在遗传因素的基础上，通过环境因素的作用，由生活经验和学习获得的。不同的动物，学习能力是不同的。

一般来说，动物越高等，形态结构越复杂，其学习行为越复杂。学习行为是在先天性行为的基础上形成的，能使动物更好地适应不断变化的环境。马戏团里各种动物的精彩表演，警犬协助警察侦破案件，经过训练的海豚帮助人们打捞沉海遗物等，都是动物学习行为的表现。

社会行为

像我们经常见到的蚂蚁和蜜蜂一样，狼、猴、象、狒狒、斑马等动物也是营群体生活的，其行为具有一定的社会性，类似这样的行为称为社会行为 (social behavior)(图 2.2-32)。



“雁阵”由有经验的“头雁”带领，呈“人”字形排列。“头雁”的翼在空中划过时，会产生一股微弱的上升气流，可使其后的雁减少阻力，节省体力，利于长途迁徙

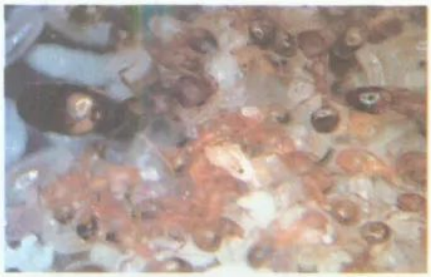
微信公众号：电子课本大全



当有掠食者威胁时，麝香牛的牛角一致向外，围成一圈将幼牛庇护在中央

图 2.2–32　动物的社会行为

具有社会行为的动物，群体内部往往具有明显的组织，组织成员之间有明确的分工。有些哺乳动物的群体内部还存在明显的等级（图 2.2–33）。



在蚁群中，蚁后与雄蚁交配产生后代，工蚁负责照顾蚁后、幼虫和搜集食物等工作，兵蚁负责保卫蚁巢

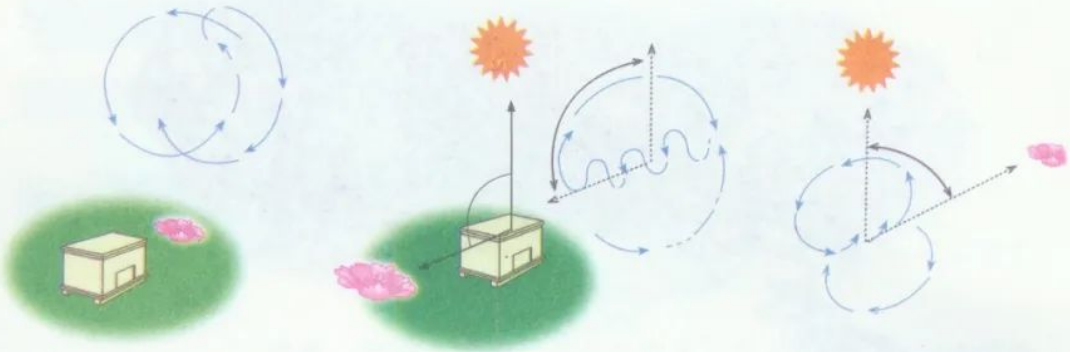


在狒狒群体的行进行列中，身为统帅的雄狒狒携雌狒狒、幼狒狒走在中央，其他的雄狒狒则分别走在群体的前后方和两侧

图 2.2–33　动物的社会群体

群体中的分工合作需要进行信息交流，动物利用声音、形体姿态、动作及气味来传递信息。例如，蜜蜂具有复杂的通讯信号，这就是所谓的舞蹈通讯。发现新的蜜源的工蜂会返回到蜂房并兴奋地舞蹈，它的动作模式不仅传达了有关食物数量的信息，还包括离蜂房的距离及方位等信息（图 2.2–34）。

微信公众号：电子课本大全



当蜜源在相当近的地方时，蜜蜂以不断划圆圈的方式舞动着，与太阳的方向无关

当蜜源在一段距离之外时，蜜蜂一面迅速摆动尾部，一面跳“8”字形舞蹈，代表蜜源在太阳左方 110° 的位置

当蜜源在很远的地方时，蜜蜂一面缓慢摆动尾部，一面跳“8”字形舞蹈，代表蜜源在太阳右方 60° 的位置

图 2.2-34　蜜蜂的舞蹈

我们研究动物的行为，目的在于认识动物活动的规律，利用对人类有益的动物，控制和防范有害的动物，使人和动物在生物圈中和谐发展。例如，人们掌握了鱼类、家禽、家畜的繁殖行为规律，可以提高对这些动物的饲养水平，使这些动物生长快、繁殖多，提高经济效益；人们掌握了鼠类的繁殖、分布和迁徙行为的规律，以及影响鼠类繁殖的各种因素，就可以采取有效措施防治鼠害。

巩固提高

1. 列表是梳理归纳所学知识的有效方法，能够使知识结构更加清晰。尝试列表比较学习行为与先天性行为的区别。

2. 普通黑熊不会表演节目，但马戏团的黑熊会表演。请分析其中的原理。

3. 20 世纪 60 年代，动物学家辛德在大不列颠岛研究山雀的学习行为时，发现一个有趣的现象：一只山雀偶然撕开放在订户门前的牛奶瓶盖，取食了牛奶。不久，这一行为传遍了生活在大不列颠岛的所有山雀，以致送奶工人不得不在每个奶瓶上扣一只杯子。

(1) 山雀偶然打开了奶瓶，发现牛奶就喝，这属于什么行为？

(2) 其他山雀也用同样的方式偷饮牛奶，这属于什么行为？

微信公众号：电子课本大全

课外实践 观察鸡的学习行为

动物的学习行为是经过不断训练形成的。通过下面的实践活动，你将体会到动物学习行为的形成过程。

提示：

1. 将鸡放在笼内，饥饿 24 小时。

2. 利用泡沫塑料板、铁丝、彩纸等制成食物槽，并在黄色插片的食物杯内放上一些饲料。

3. 将食物槽靠近鸡，当鸡啄食紫色插片时，拉开插片，鸡吃不到食物；当鸡啄食黄色插片时，拉开插片，鸡吃到食物。

4. 一天 3 次进行如此训练，持续 1 周。

最后，给鸡喂食时，鸡只会啄食黄色插片，不再啄食紫色插片，这说明鸡的学习行为已经形成。





微信公众号：电子课本大全

第五节

动物在生物圈中的作用

动物与生物圈中的其他生物一起构成了绚丽多彩的生物世界。试想一想，如果天空没有飞鸟，田间没有鸣虫，水中没有游鱼，山间没有走兽……我们所处的这个世界将会怎样寂静？生物圈中的其他生物将会如何生存呢？

促进生物圈的物质循环

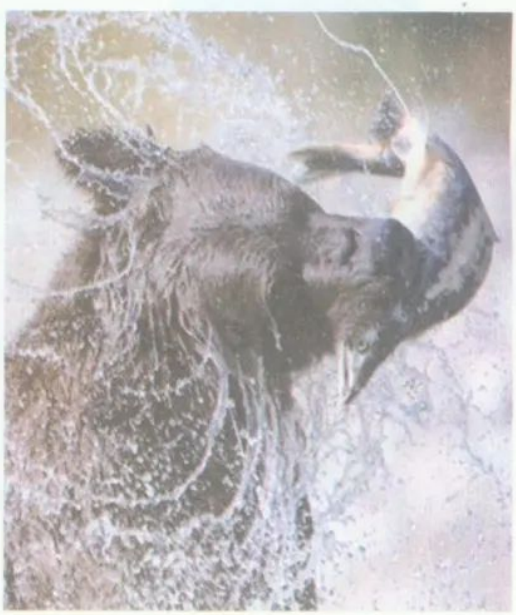
动物必须以现成的有机物为食，通过消化和吸收，将摄取的有机物转变成自身能够利用的物质。

动物在生命活动过程中，通过呼吸作用将体内的有机物分解，释放出能量，产生二氧化碳和水等，并排出体外。同时，动物排出的粪便及其遗体经过其他生物的分解后，也能产生二氧化碳和水等。这些无机物归还到自然环境中，又可以被植物利用（图 2.2–35）。

可见，在生物圈的物质循环过程中，动物发挥着十分重要的促进作用。



牦牛取食青草



棕熊猎捕鲑鱼

微信公众号：电子课本大全



秃鹫吞食动物尸体



蜣螂多以动物粪便为食，并在粪球中产卵

图 2.2–35　动物通过取食促进物质循环

维持生物的生存和稳定

动物的食性复杂、活动范围广，对生物圈中其他生物的影响尤为显著。

分析讨论

阅读下列资料，分析讨论某种动物对其他生物的影响。

资料一　蜜蜂、食蚜蝇等在采集花粉和花蜜时，会将花粉从一朵花带到另一朵花上；犬、羊等在活动中将苍耳等植物的果实和种子从一个地方带到另一个地方；很多植食动物在捕食过程中会“狼吞虎咽”，它们吃进的植物种子在消化道内很难被完全消化，有些随着粪便排出体外，散播到其他环境中（图 2.2–36）。



食蚜蝇帮助传粉



犬帮助传播种子

图 2.2–36　动物促进植物繁衍

微信公众号：电子课本大全

资料二　渡渡鸟曾是印度洋毛里求斯岛上一种不会飞的大型鸟类，体重可达23千克。由于荷兰人登陆毛里求斯岛后随意捕杀，渡渡鸟于1681年就灭绝了。随后，人们发现岛上的大颅榄树也渐渐稀少。到了20世纪80年代，这种树只剩下13株了。渡渡鸟灭绝300年后的1981年，生态学家坦普尔测定这13株大颅榄树的年轮后发现，它们的树龄正好是300年。原来，渡渡鸟喜欢吃大颅榄树的果实，在果实被消化的过程中，种子外边的硬壳也被消化掉，被渡渡鸟排出体外的大颅榄树种子才能够萌发。

资料三　麻雀为杂食性鸟类，主要以昆虫和植物种子为食。20世纪50年代，它一度被人们列为“四害”之一，遭受到严重捕杀，数量骤减。后来，各地陆续发现园林植物出现虫灾，同时农田虫害严重，农业生产受到严重影响。后来随着捕杀行为的终止，麻雀的数量得以恢复，虫灾得到了有效控制。现在，麻雀已被列为我国二级保护动物。

1. 动物的活动对植物的繁衍生息有何作用？

2. 麻雀与害虫数量的变化关系说明了什么问题？

在自然界中，动物与动物之间以及动物与其他生物之间存在着相互依赖、相互制约的关系，它们对维持生物圈中生物的种类和数量的相对稳定起着十分重要的作用。如果随意杀灭某种动物，就会直接或间接地影响其他生物的生存环境，造成灾害。



巩固提高

1. 澳大利亚草原广阔，牧草丰茂。20世纪初，该国引进了大量的黄牛。几年以后，草原被大量的牛粪覆盖，严重影响了牧草生长。政府在科学家的建议下，又引进了蜣螂。蜣螂能把牛粪滚成团并埋到地下。没过多久，草原又恢复了生机。

(1) 澳大利亚政府引进大量的黄牛，对草原产生了什么影响？

(2) 澳大利亚政府为什么后来又引进了蜣螂？

2. 请你搜集有关动物在生物圈中的作用的资料，将调查结果与同学交流，进一步认识动物在自然界中的价值。

微信公众号：电子课本大全

知识梳理

◎动物学家把动物分为两大类：一类是无脊椎动物，包括腔肠动物、扁形动物、线形动物、环节动物、软体动物、节肢动物等；一类是脊椎动物，包括鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等。

◎各种动物都有着与其生存环境相适应的形态结构特点和生理特性。

◎运动是动物的重要特征。各种动物的运动器官不同，运动的方式也不同。

◎脊椎动物的运动系统由骨、骨连结和骨骼肌组成。运动是在神经系统的支配下，在骨骼肌、骨和关节的协调配合下完成的。

◎动物的行为分为先天性行为和学习行为。先天性行为是由动物的遗传因素决定的，是动物先天具有的本能；学习行为是动物通过生活经验和学习获得的，学习行为使动物能够更好地适应外界环境。

◎营群体生活的动物，群体内的成员之间分工合作，共同维持群体生活，其行为具有一定的社会性。

◎动物直接或间接地以植物为食，能够促进生物圈的物质循环。有些动物能够帮助植物传粉，有些动物还能够传播种子等，直接或间接地起到了维持其他生物的生存和稳定作用。

微信公众号：电子课本大全

视野拓展

农业害虫的生物防治

虫害是人类从事农业生产的大敌。我国每年因虫害造成的经济损失达数百亿元。目前，国内外农作物虫害的防治主要是依靠化学农药。成百万吨的化学杀虫剂进入农业生产系统，不仅使某些农产品中农药残留量严重超标，直接威胁消费者的健康和安全，而且污染环境，破坏生态平衡。解决这一问题的最好途径是进行生物防治。

生物防治就是利用生物防治病虫害的技术，其主要方法有生物农药防治、天敌防治、昆虫激素防治等。

生物农药防治 生物农药是指能杀死农作物害虫或病菌，又不伤害天敌、不污染环境、对人畜安全无威胁的生物杀虫剂和杀菌剂。与化学农药相比，具有高效率、低成本、无公害等特点。

天敌防治 利用天敌进行防治是一种经济有效的生物防治途径。目前用于生物防治的天敌生物可分为：捕食性天敌，包括草蛉、瓢虫、步行虫、蜘蛛、青蛙、蟾蜍及许多食虫益鸟等；寄生性天敌，包括寄生蜂、寄生蝇等。

昆虫激素防治 研究发现，昆虫的生长发育和繁殖与体内的激素有关。昆虫在进入繁殖期后，会分泌性外激素。性外激素的主要作用是吸引异性个体前来交尾。在农业生产上，常用人工合成的性外激素或类似物（称性引诱剂）来防治害虫。这种方法具有反应灵敏、准确性高、可靠性强、效果明显、使用方便等特点。

生物防治的短期效果虽不如化学农药，但具有专一性强、控制害虫持久等优点，更重要的是不会造成环境污染，有利于保护自然界中大量的害虫天敌，促进生态平衡的良性循环。

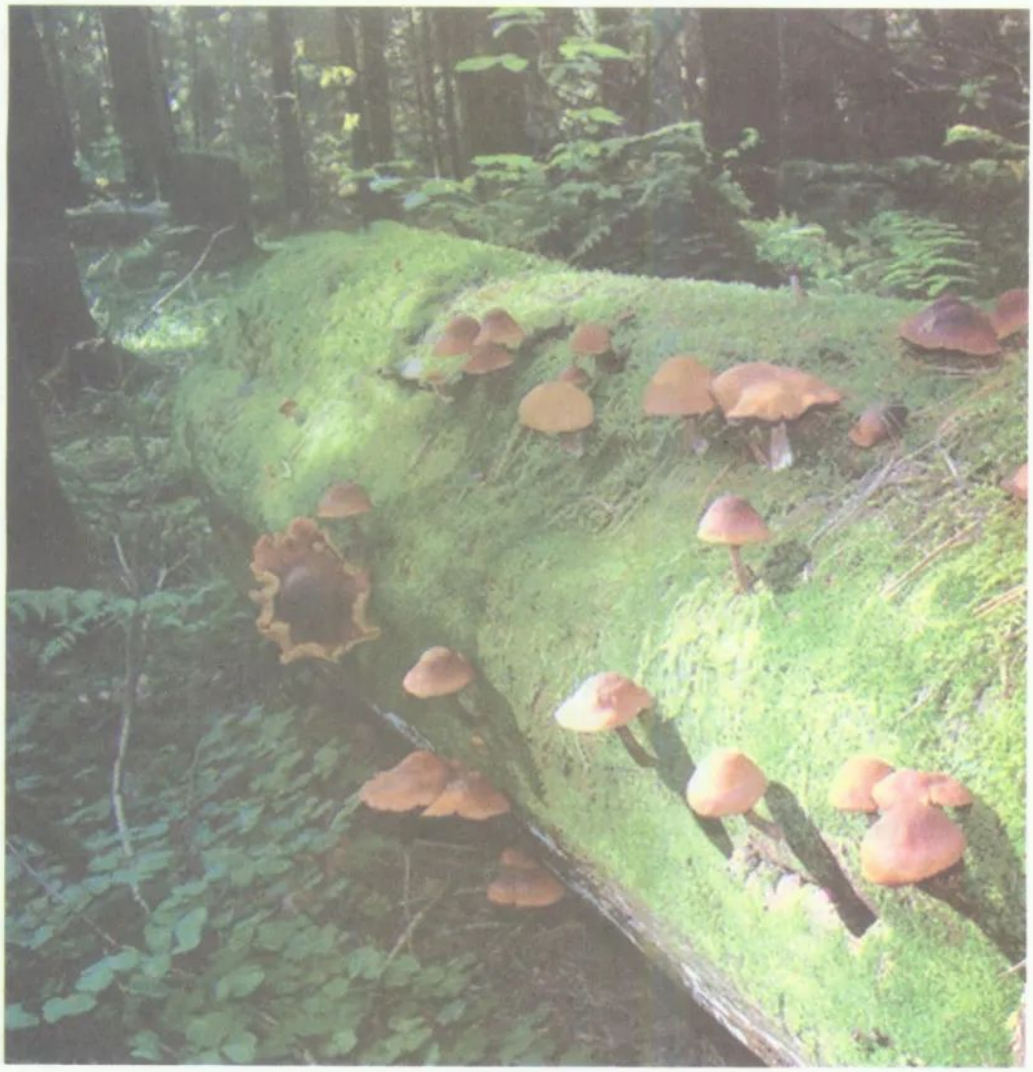
对害虫进行生物防治时，必须对田间病虫害作出准确诊断，对症下药才能取得良好效果；天敌的保护和人工释放需要找准时期；这种方法对光照和湿度等环境的要求比较严格，在不适条件下容易影响防治效果；多数生物制剂见效慢，应注意田间病虫情报的监测，提早开展防治工作。

对农业害虫进行生物防治，生产出无公害的安全农产品、绿色食品，逐步减少化学农药的使用，对促进生态农业的发展、改善生态环境有着重要的现实意义。

微信公众号：电子课本大全

第三章
生物圈中的微生物

在生物圈中，除了植物、动物外，还有病毒、细菌、真菌等微生物。微生物是一类结构简单、一般小于0.1毫米的微小生物的统称。它们的种类繁多、数量庞大、分布极广，与人类的生产、生活有着密切的关系，在维持生物圈的稳定中起着非常重要的作用。



微信公众号：电子课本大全

第一节

病　毒

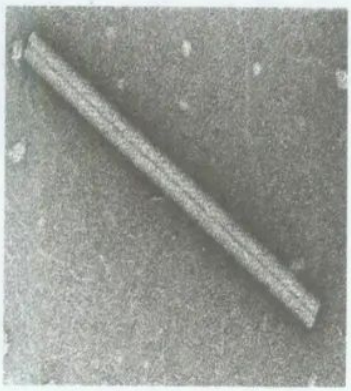
流行性感冒是一种常见的传染性疾病，病人通常表现为急起高热、全身疼痛、显著乏力和轻度呼吸道症状。流行性感冒是由病毒(virus)引起的。

病毒的形态结构

病毒的形体极其微小，通常只有借助电子显微镜才能观察到。病毒的形态多种多样，主要有球状、杆状、蝌蚪状等(图 2.3-1)。



流感病毒呈球状
(100 000×)



烟草花叶病毒呈杆状
(200 000×)



大肠杆菌噬菌体呈蝌蚪状
(100 000×)

图 2.3-1　电子显微镜下几种病毒的形态

病毒是一类不具有细胞结构的微生物，其结构简单，一般由蛋白质和遗传物质组成(图 2.3-2)。

相关链接

病毒的发现

100 多年前，科学家在研究烟草花叶病的病因时，将患花叶病的烟草榨出汁液，用过滤器滤去细菌，再用过滤后的汁液去感染正常的烟草，结果发现烟草仍然患病。于是，他们认为烟草花叶病是由一种比细菌还小的生物引起的，并把这种生物叫做“滤过性病毒”，这就是我们现在所说的病毒。

微信公众号：电子课本大全

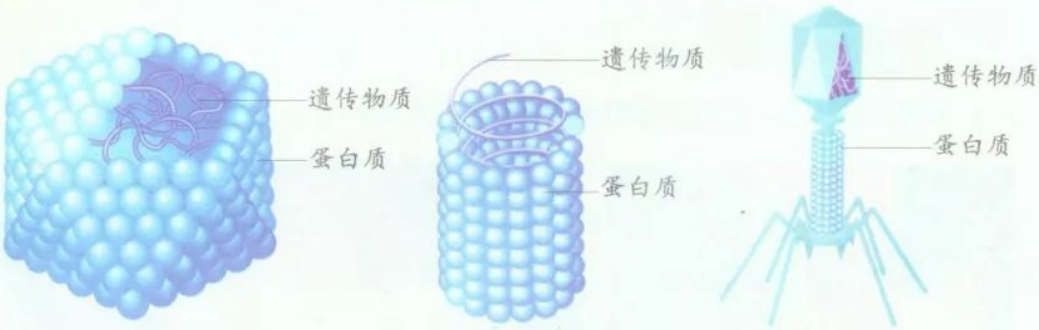


图 2.3-2 几种病毒的结构示意图

病毒的生命活动

病毒必须寄生在其他生物的活细胞内才能生活和增殖，一旦离开了活细胞，就无法进行生命活动。病毒是以自我复制的方式进行增殖的。侵入活细胞后，病毒会以细胞内的物质作为原料，在自己遗传物质的“指挥”下制造出新的病毒。当细胞破裂后，这些新的病毒被释放出来，继续侵染其他细胞（图 2.3-3）。

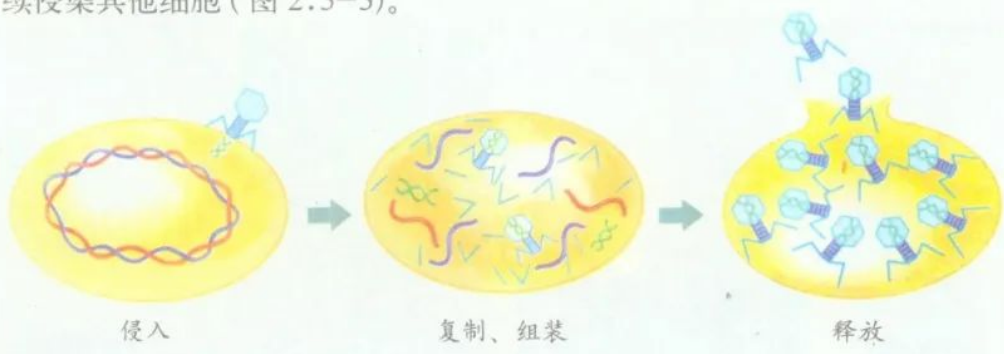


图 2.3-3 噬菌体增殖过程示意图

病毒的种类很多，但一种病毒通常只能侵染某种特定的细胞。根据它们侵染细胞种类的不同，可以将病毒分为植物病毒、动物病毒、细菌病毒等不同的类群。专门侵染植物细胞的病毒叫植物病毒，如烟草花叶病毒；专门侵染人和其他动物细胞的病毒叫动物病毒，如流感病毒；专门侵染细菌的病毒叫细菌病毒，也叫噬菌体，如大肠杆菌噬菌体等。

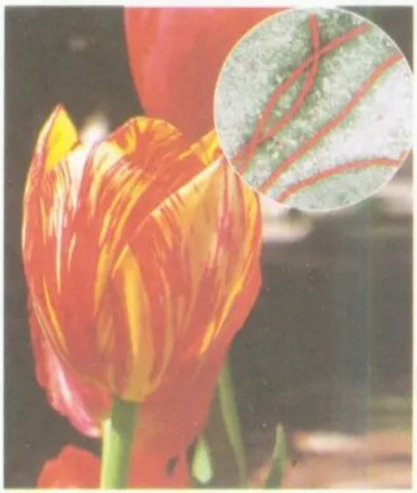
病毒与人类的关系

病毒对人类的生活和生产有着重大影响，在生物技术中也具有重要利用价值。

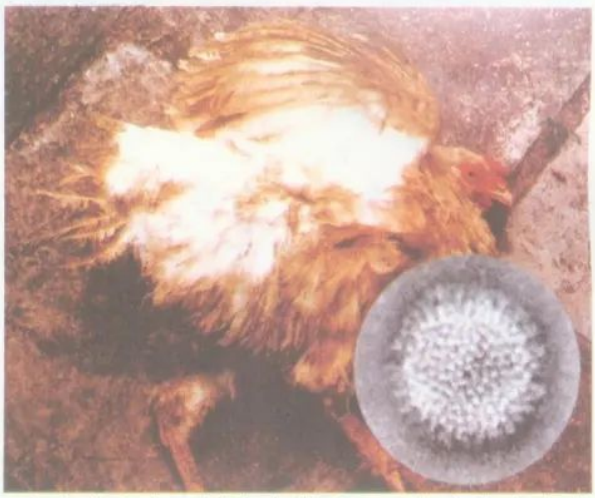
微信公众号：电子课本大全

观察思考

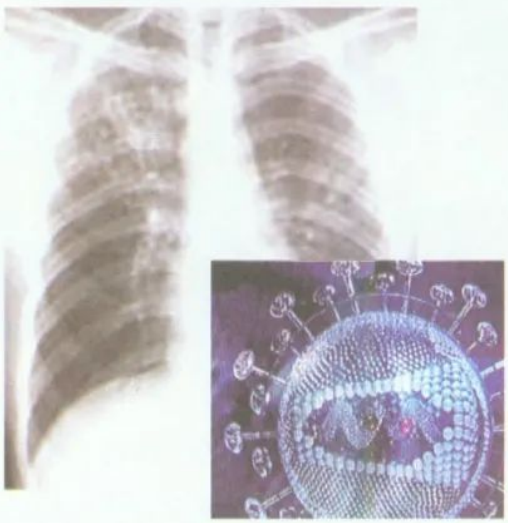
观察图 2.3-4，思考病毒对人和动植物的影响。



郁金香碎色病毒　侵染郁金香后，能使其花朵更加绚丽多彩、赏心悦目。



禽流感病毒　侵染禽类后，可使它们生病甚至死亡，个别变异类型也可以感染人类及其他哺乳动物。



SARS 相关冠状病毒　侵染人体后，会引起患者严重急性呼吸综合征，出现发热、干咳、呼吸气促等症状，患者死亡率极高。



水稻矮缩病毒　侵染水稻后，能引起水稻矮缩病。病株矮缩，分蘖增多，叶片浓绿、僵直，不能抽穗结实。

图 2.3-4　病毒对人和动植物的影响

1. 上图中列举的实例可以说明，病毒对人类的生活和生产有哪些影响？
2. 你还知道哪些病毒与人类关系密切的实例？

微信公众号：电子课本大全

病毒侵入生物体后，往往会改变生物的某种特征或导致被侵染细胞破裂而死亡。例如，烟草花叶病毒使烟草叶上出现黄色的斑点，绿脓杆菌噬菌体能杀死引起烧伤病人化脓性感染的绿脓杆菌。据统计，约有60%的动物和人类疾病是由病毒引起的。

人们在对病毒的研究中取得了一些可喜的成果。例如，用乙肝病毒制成的疫苗可以有效地预防人类感染乙肝病毒，用棉铃虫核型多角体病毒制成的杀虫剂能有效防治棉铃虫。随着科技的发展，人类对病毒的研究将会不断深入。



巩固提高

1.1935年，美国生物化学家斯坦利采取化学结晶蛋白质方法处理受烟草花叶病毒感染的烟叶时，获得了极细的针状结晶，并发现它具有这种病毒的全部感染特性，由此获得了诺贝尔化学奖。在外界环境中呈结晶体的病毒是生物吗？为什么？

2.请搜集有关病毒的资料，了解病毒给人类生活带来的影响以及科学家对病毒研究的进展等。将调查结果与同学交流，进一步认识病毒与人类的关系。

微信公众号：电子课本大全

第二节

细 菌

吃剩的饭菜如果保存不当，就会变馊，这主要是由一些细菌(bacterium)造成的。细菌是生物圈中数量最多、分布最广的一类微生物。

细菌的形态结构

细菌的个体十分微小，大约1 000个细菌排成一行才有1毫米长。细菌的基本形态有球状、杆状、螺旋状等(图2.3-5)。



球菌　　杆菌　　螺旋菌

图2.3-5　电子显微镜下几种细菌的形态(放大约10 000×)

演示实验　观察细菌

目的要求

1. 初步学会使用高倍显微镜。
2. 描述细菌的形态特点。

材料器具　细菌的永久涂片；显微镜。

方法步骤

1. 将细菌的永久涂片安放在显微镜上，用低倍镜观察。
2. 移动涂片，将欲观察的对象移到视野中央。
3. 转动转换器，换上高倍物镜。
4. 慢慢转动细准焦螺旋，使物像清晰。
5. 观察细菌的形态。

讨　论

1. 使用高倍镜观察时，为什么要先在低倍镜下找到观察的物像？
2. 转换高倍物镜时，为什么要转动转换器而不能直接扳动物镜？
3. 你观察到的细菌有哪几种形态？

微信公众号：电子课本大全

细菌都是单细胞生物。细菌细胞都有细胞壁、细胞膜、细胞质等结构，但都没有成形的细胞核，属于原核细胞。有些细菌还有荚膜、鞭毛、纤毛等特殊结构（图 2.3–6）。

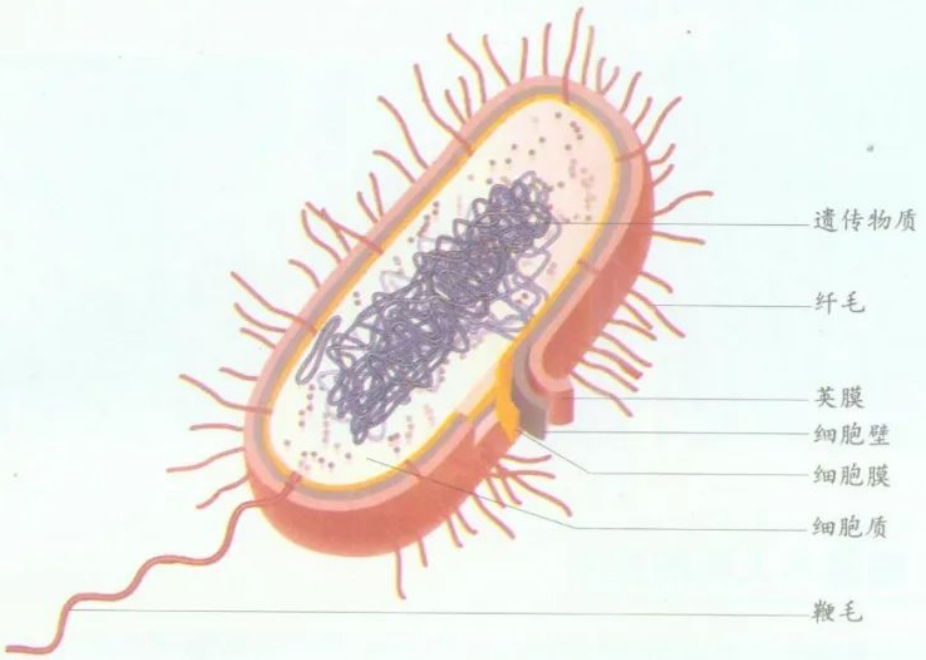


图 2.3–6　细菌结构示意图

细菌的生命活动

绝大多数细菌不能直接利用无机物制造有机物，必须以外界环境中现成的有机物为“食物”。有些细菌依靠分解动物的尸体、粪便或植物的枯枝落叶获取有机物，营腐生生活，称为腐生菌，如枯草杆菌等；有些细菌从活的动植物体内获取有机物，营寄生生活，称为寄生菌，如结核分枝杆菌等。

有些细菌需要在有氧的条件下才能分解有机物，从而获得能量，如结核分枝杆菌；有些细菌是在无氧的条件下分解有机物，以获得能量，如破伤风杆菌；还有些细菌在有氧和无氧的环境中都能分解有机物，以获得能量，如大肠杆菌。

细菌通过分裂的方式进行繁殖。细菌的繁殖能力很强，在条件适宜的情况下，每 20 ～ 30 分钟就能繁殖一次。

微信公众号：电子课本大全

有些细菌在其生长发育后期能够形成圆形或椭圆形的休眠体，叫做芽孢（图 2.3–7）。芽孢对干旱、严寒、高温等恶劣环境有很强的抵抗力。一般条件下，芽孢可以生存十几年。芽孢又小又轻，能随风四处飘散，落在适宜的环境中，又能萌发成新的个体。

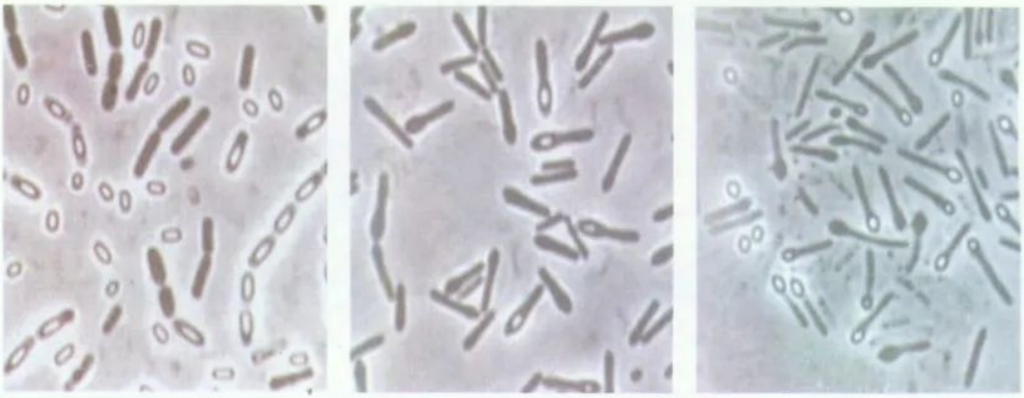
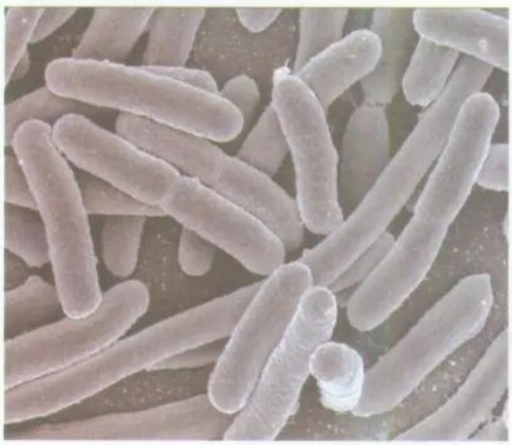


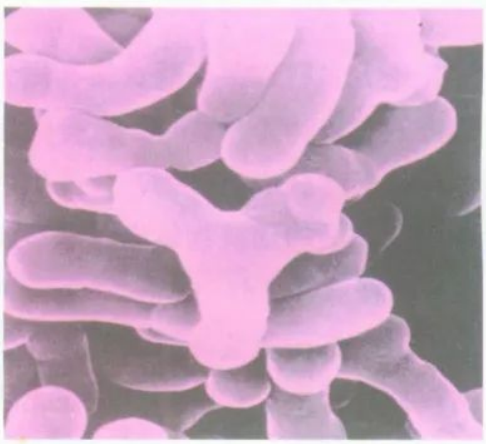
图 2.3–7　不同细菌的芽孢

细菌与人类的关系

人类的生活环境中到处都存在着细菌，人的体表和体内也生活着很多细菌。有的能够帮助人体抵御某些致病细菌的侵入，有的能够帮助消化食物，有的能够合成某些营养物质供人体利用（图 2.3–8）。



大肠杆菌　人体肠道内最主要且数量最多的一种细菌，主要生活在大肠内。正常状况下，能帮助人体抵御病菌的侵入，同时还能合成某些维生素。

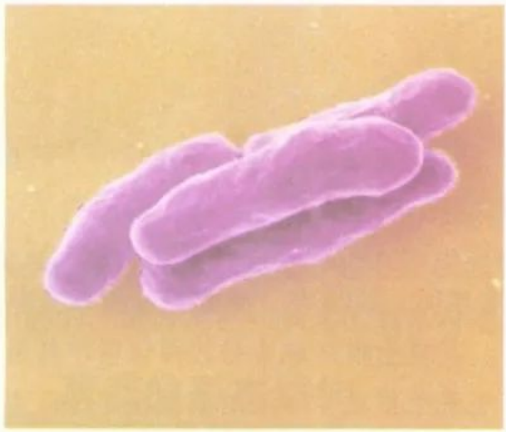


双歧杆菌　生活在人体肠道内，可以改善肠道环境、抑制肠道有害细菌的生长，能合成维生素等，有益于人体对营养物质的吸收，能预防便秘。

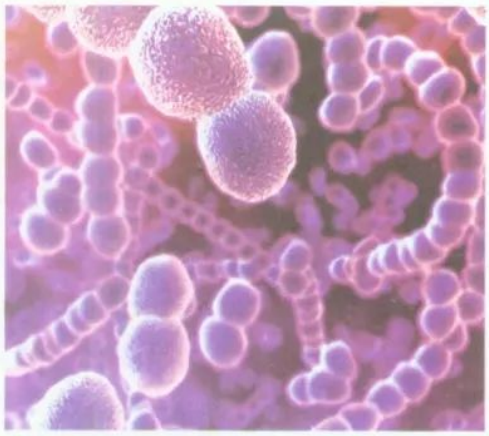
图 2.3–8　对人类有益的细菌

微信公众号：电子课本大全

有些细菌在人体内生长繁殖、释放出毒性物质，给人体健康带来危害（图 2.3–9）。



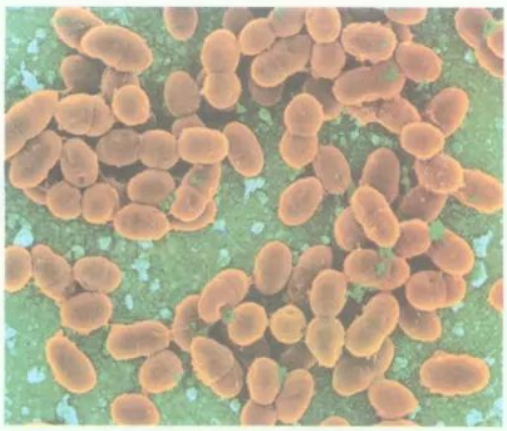
结核分枝杆菌　能引起人患结核病，可侵染全身各器官，以肺结核最为常见。



肺炎链球菌　侵入人体后，会导致人患细菌性脑膜炎和肺炎。

图 2.3–9　引起人患病的细菌

随着人们对细菌研究的深入，部分细菌已被广泛应用于人类的生产和生活中（图 2.3–10）。



甲烷细菌　能在无氧条件下产生甲烷，是生产沼气不可缺少的一类细菌。



苏云金杆菌　能用来制造生物杀虫剂，有效杀死菜青虫、棉铃虫等害虫。

图 2.3–10　人类对细菌的利用

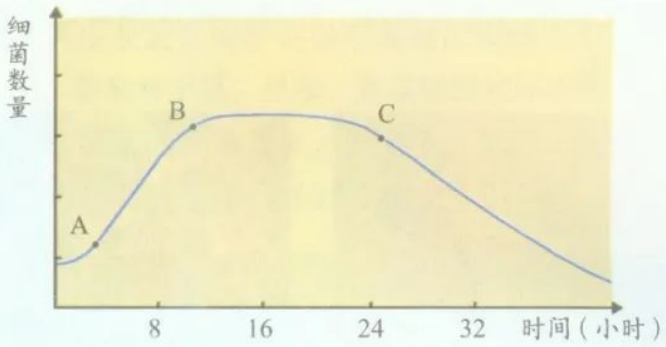
巩固提高

1. 下图表示生长在食物上的细菌数量随时间变化的情况，请分析回答：

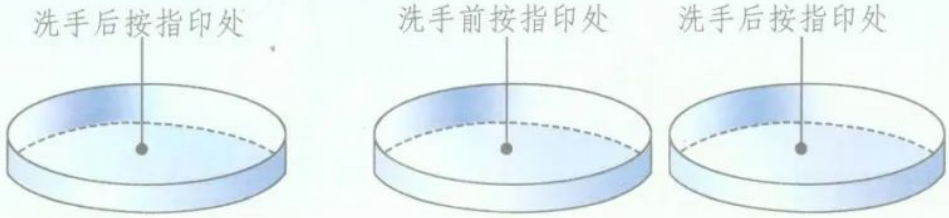
(1) 解释 AB 段变化的原因。

(2) 为什么 BC 段会保持相对稳定？

微信公众号：电子课本大全



2. 洗手看似简单，殊不知其中大有学问。2008 年，世界卫生组织将每年的 10 月 15 日确立为“世界洗手日”。某校生物兴趣小组的两位同学利用盛有无菌培养基的培养装置，分别设计了洗手能减少手上细菌数量的验证实验：



（无菌操作，28 ℃环境中培养）　　（无菌操作，28 ℃环境中培养）

甲同学的实验　　乙同学的实验

(1) 你认为哪位同学的设计合理？理由是什么？

(2) 细菌生长所需的营养物质来自哪里？

(3) 为什么要将培养装置放在 28 ℃环境中？

微信公众号：电子课本大全

第三节

真 菌

在温暖的季节，人们储存的粮食、衣物等如果不及时晾晒会发霉，馒头、面包放置时间过长也会长出丝状物，这些现象都是由真菌 (fungus) 引起的。世界上已被描述的真菌种类约有 12 万种，我国大约有 4 万种。

真菌的形态结构

真菌大多为有分枝的丝状体，少数为单细胞个体。酵母菌、霉菌是我们生活中常见的真菌。

分组实验 观察酵母菌和霉菌

目的要求 1. 描述酵母菌的形态结构特点。

2. 描述青霉、黑根霉的形态结构特点。

材料器具 酵母菌培养液，长霉的柑橘和面包；显微镜，放大镜，载玻片，盖玻片，镊子，滴管，吸水纸，解剖针，培养皿；清水，碘液等。

方法步骤 1. 观察酵母菌

(1) 用滴管吸取一滴酵母菌培养液，均匀地涂在载玻片上，盖上盖玻片。先用低倍镜观察，再换高倍镜，就可以看到一个个椭圆形的小细胞，细胞中有明显的液泡，这就是酵母菌 (图 2.3–11)。

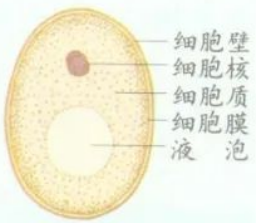


图 2.3–11 酵母菌

(2) 在盖玻片的一侧滴加一滴碘液，从另一侧用吸水纸吸引，就能看到被染成棕褐色的细胞核。

2. 观察青霉、黑根霉

(1) 先用肉眼，再用放大镜，依次观察培养皿中柑橘上的青霉、面包上的黑根霉的形态和颜色。

(2) 用解剖针挑取一些菌丝，放到载玻片的水滴中，并用解剖针将菌丝分散开，盖上盖玻片。在显微镜下进一步观察菌丝的结构特点及孢子囊的颜色、着生部位等 (图 2.3–12)。

微信公众号：电子课本大全



图 2.3-12 青霉（左）和黑根霉（右）

讨 论 1. 酵母菌的形态结构有什么特点？试画一个酵母菌的形态图。

2. 霉菌与酵母菌的形态结构有什么区别？

酵母菌等少数真菌属于单细胞真菌，霉菌是由许多细胞连接而成的丝状真菌。各种真菌的细胞结构基本相似，都有细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核。它们和细菌的最主要区别是，真菌细胞中有明显的细胞核，有核膜将细胞核与细胞质分开。真菌属于真核生物。除酵母菌、霉菌外，还有一些结构较为复杂的大型真菌，如蘑菇、木耳、灵芝等（图 2.3-13）。



图 2.3-13 蘑菇

真菌的生命活动

同大多数细菌一样，真菌也不能把无机物合成为有机物，必须依靠现成的有机物维持生活。酵母菌依靠吸收外界环境中的葡萄糖等营腐生生活；青霉和黑根霉等霉菌依靠蔓延到营养物质内部的菌丝，吸收有机物等营腐生生活；有的真菌在其他生物体上营寄生生活。

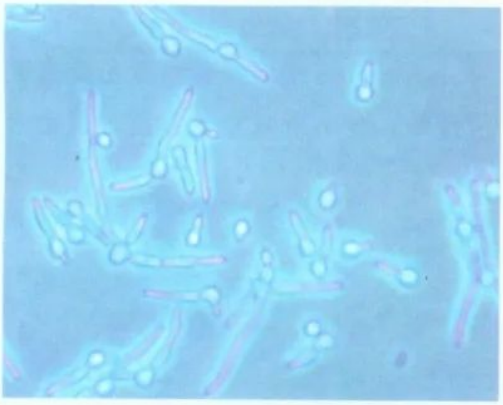
酵母菌在有氧和无氧的条件下，均能分解有机物获得能量；霉菌只能在有氧的条件下，才能分解有机物获得能量。

微信公众号：电子课本大全

有的单细胞真菌可以像细菌那样，由母细胞一分为二产生新个体；霉菌等大多数丝状真菌的菌丝体断裂片段可以形成新个体；大部分真菌主要依靠产生孢子进行繁殖。

真菌与人类的关系

多数真菌对人类是有益的。酿酒、造醋等酿造业离不开酵母菌和曲霉。有的真菌可以产生抗生素，如青霉素就是利用青霉生产的。某些真菌可用于防治农林害虫，不但效果好，而且不污染环境；木耳、平菇、香菇等可以食用，灵芝、猴头菌是珍贵的药材（图 2.3–14）。



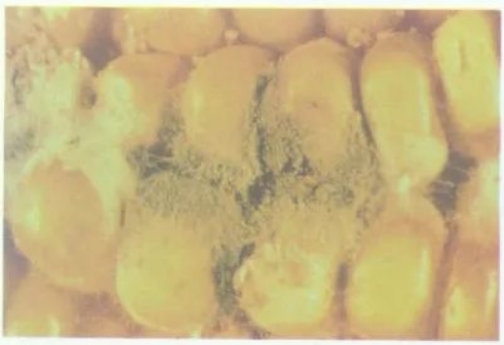
正在萌发的白僵菌孢子　白僵菌孢子制剂可以防治松毛虫、玉米螟等农林害虫。



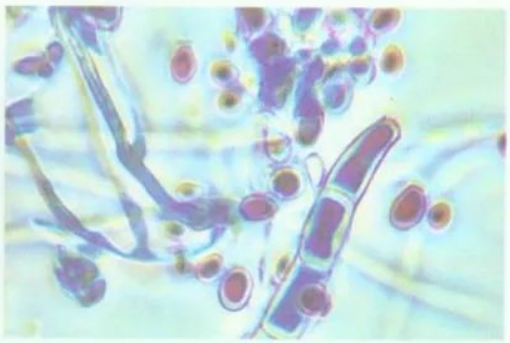
木耳　生长在朽木上，营养丰富，味道鲜美。

图 2.3–14　真菌的益处

有些真菌能使食品、纺织品等发霉变质，有的真菌能使人患病（图 2.3–15）。某些蘑菇含有毒素，误食后可引起食物中毒，甚至死亡。



生长在玉米果穗上的黄曲霉　黄曲霉产生的黄曲霉素能使人、畜的肝脏癌变。



红色毛癣菌　感染人的皮肤后能够引起常见的皮肤浅部真菌病，如手癣、足癣等。

图 2.3–15　真菌的危害

微信公众号：电子课本大全

巩固提高

1. 请列表比较病毒、细菌和真菌的异同。

2. 冬天，发面蒸馒头时，我们通常会把发面盆放置于暖气旁或盛有温水的容器中，有时还会盖上棉被。请说出其中的道理。

3. 物品发霉是一种常见的现象，每年因霉变引起的浪费是十分惊人的。研究发现，霉菌的繁殖通常受温度、湿度、营养物质、空气等因素的影响。请选择其中一个因素进行探究，写出你的探究方案。

课外实践　调查当地食用菌的种类

食用菌是指可供人类食用的大型真菌。我国广泛栽培的食用菌主要有蘑菇、香菇、草菇、木耳、银耳、平菇、滑菇等。食用菌栽培是我国种植业中的一项重要产业。

提示：

1. 确立调查小组，制订调查计划。

2. 选择调查场所。可以到附近的农贸市场、食用菌养殖场、林场、草地、学校食堂、饭店等处进行调查。

3. 做好调查记录。将观察到的常见食用菌的形态、颜色、生活环境（光照、温度、湿度等）、营养价值等记录下来。

4. 撰写调查报告，以小组为单位，在全班进行交流。

微信公众号：电子课本大全

第四节

微生物在生物圈中的作用

在动植物的体内外，在土壤、空气、冰川、大海、沙漠中，到处都有微生物存在。它们通过旺盛的代谢活动，维持着生物圈的秩序和繁荣。

生物圈中的“清洁工”

地球上每时每刻都有大量的动植物死亡，动物每天都要排出许多粪便，生物圈却并未因此垃圾堆积如山，这主要归功于生物圈中的一些营腐生生活的细菌和真菌。

观察思考

观察图 2.3-16，尝试描述腐生微生物在生物圈中的作用。

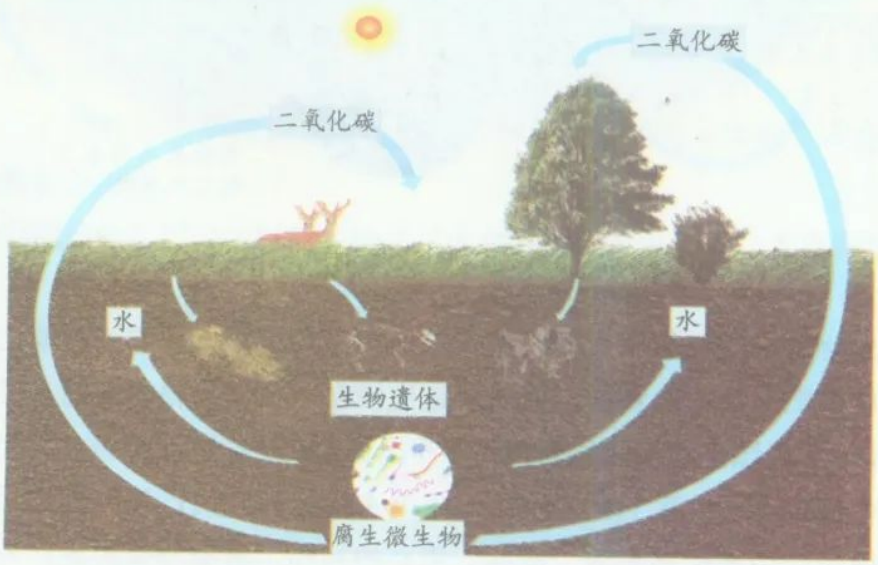


图 2.3-16　微生物的分解作用

1. 腐生微生物与动物之间存在着怎样的关系？
2. 腐生微生物与绿色植物之间存在着怎样的关系？

微信公众号：电子课本大全

营腐生生活的细菌、真菌等微生物以分解生物遗体、粪便为生，可将生物遗体、粪便中的有机物最终分解成二氧化碳和水等，归还到大自然中。可见，腐生细菌、真菌等微生物在生物圈中扮演着“清洁工”的角色。它们不仅净化了环境，而且使生物圈中的碳得以周而复始地循环。

生物圈中的“氮肥厂”

俗话说：“庄稼一枝花，全靠肥当家。”氮肥是影响植物生长的重要肥料之一。空气中大约含有 79% 的氮气，但是不能被绿色植物直接吸收利用。生物圈中的一些微生物，能够把空气中的氮气固定下来，转变成可以被植物利用的氮肥，这个过程叫做固氮作用，这样的微生物叫做固氮微生物（图 2.3–17）。

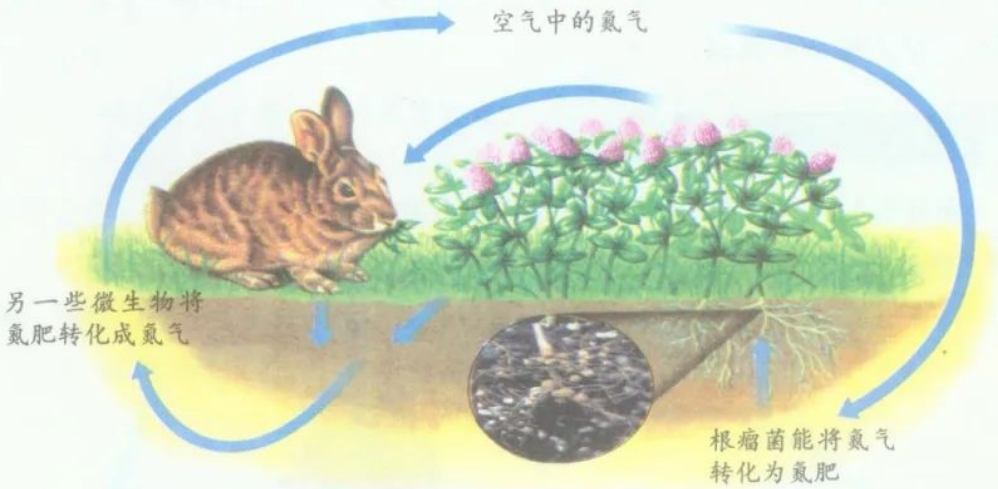


图 2.3–17　微生物的固氮作用

生物圈中的固氮微生物就像一座座微型氮肥厂，源源不断地把氮气转变成氮肥，供植物利用。根瘤菌是生活在豆类植物根内部的一类固氮微生物。1 公顷土壤中的根瘤菌每年可以固定 10 ～ 15 千克氮，相当于向土壤中施加 50 ～ 75 千克硫酸铵。我国古代劳动人民已经知道利用微生物的固氮作用来提高肥效，例如，用豆粮间作、瓜类与豆类轮作等种植方式来提高产量。现在，人们已经能够人工培养固氮微生物，用固氮微生物拌种或施播来提高农作物的产量。

微信公众号：电子课本大全

巩固提高

1. “落红不是无情物，化作春泥更护花。”试从生物学角度分析“落红 ⟶ 春泥 ⟶ 护花”的全过程。

2. 很久以前，我国劳动人民就认识到，三叶草、紫花苜蓿、豌豆等生长过的地方，土壤能变得肥沃。19 世纪，科学家通过研究逐渐发现，在豆科植物根内部生长的根瘤菌能将氮气转变成氮肥，供植物利用。

(1) 对比根瘤菌细胞结构与豆科植物细胞结构的异同。

(2) 请描述根瘤菌与豆科植物之间的关系。

知识梳理

◎病毒没有细胞结构，必须寄生在其他生物的活细胞内才能生活，并在所生活的细胞中以自我复制的方式进行增殖。

◎细菌是一类没有成形细胞核的单细胞生物，属于原核生物。绝大多数细菌营寄生或腐生生活。细菌通过分裂的方式进行传宗接代。

◎酵母菌、霉菌等都是常见的真菌，都具有真正的细胞核，属于真核生物。

◎真菌营寄生或腐生生活。在环境适宜的情况下，大多数真菌的繁殖方式是孢子生殖。

◎有些种类的病毒、细菌和真菌对人类的生活是有害的，有些种类对人类是有益的。

◎微生物在促进生物圈的物质转化中发挥着不可替代的重要作用。

微信公众号：电子课本大全

视野拓展

青霉素的发现

弗莱明(Alexander Fleming)是英国伦敦圣玛丽医院的细菌学家。在他的实验室里，一排排的架子上整齐地排列着很多培养皿，上面分别贴着标签：链球菌、葡萄球菌、炭疽杆菌、大肠杆菌等。弗莱明力图找到一种能杀灭它们的理想药品，但是在试验了各种药剂后一直没有成功。

1928年9月的一天，弗莱明发现，培养葡萄球菌的培养基上长出了一团青霉。让他惊奇的是，在青霉的周围出现了一小圈空白的区域，原来生长的葡萄球菌消失了。弗莱明兴奋地把它放到了显微镜下进行观察，结果证明，青霉附近的葡萄球菌已经全部死亡。他把青霉放进培养皿中培养，几天后再把葡萄球菌放进该培养皿中，几小时后葡萄球菌全部死亡。当分别把白喉杆菌、肺炎球菌、链球菌、炭疽杆菌放进去后，这些细菌很快死亡了……

为了实验青霉对葡萄球菌的杀灭能力，弗莱明把青霉培养液加水稀释，先是1倍、2倍……最后以800倍稀释，结果它对葡萄球菌的杀灭能力仍然存在。这是当时人类发现的最强有力的一种杀菌物质了。这种青霉液体对动物是否有害呢？弗莱明小心地把它注射进了兔子体内，结果发现，兔子安然无恙，没有任何异常反应。弗莱明把这一发现写成科学论文，发表在1929年《英国实验病理学》杂志上，并在文章中将这种滤液称为青霉素。

弗莱明发现青霉素，似乎是偶然的，其实是他细心观察的必然结果。让人遗憾的是，当时青霉素还无法用于临床治疗，因为青霉培养液中所含的青霉素太少了，很难从中提取足够的数量供治疗使用。

1940年，英国病理学家弗罗利(Howard W.Florey)在化学家钱恩(Ernst B.Chain)等人的帮助下，继续对青霉素进行研究。弗罗利定制了几百只玻璃瓶用来培养青霉，然后送给钱恩提炼……他们经过几十个昼夜的辛勤劳动，一种纯度很高的青霉素终于诞生了。这是一小匙棕黄色的粉末。弗罗利取出一点粉末溶解在水里，把溶液稀释到1/2 000 000的浓度，这个浓度足以把致病细菌杀死。经过一系列的生物学实验，青霉素的价值被肯定了。

在青霉素未被用于治疗疾病以前，人们还没有找到杀灭葡萄球菌和肺炎球菌的药物，败血症和肺炎被视为不治之症。20世纪40年代初，医生们第一次用青霉素救活了一位患有败血症的危重病人，青霉素一时成了家喻户晓的灵丹妙药。

在第二次世界大战中，由于青霉素的大量生产和广泛应用，成千上万的伤员得救了。为此，弗莱明、弗罗利和钱恩三人于1945年共同荣获了诺贝尔医学和生理学奖。

微信公众号：电子课本大全

第四章
生物的分类

从巨大的鲸到微小的细菌，每一种生物都能在生物圈中发挥其独特的作用。为了更好地认识和研究生物，了解和保护生物的多样性，需要对生物进行科学的分类。



微信公众号：电子课本大全

第一节

生物的分类方法

走进图书馆，你会发现成千上万册图书。这些图书大多是按科目分类、分区摆放的，这样可以使读者比较快捷地找到所需要的图书。为了更好地认识和研究生物，生物学家依据一定的特征对生物圈中的生物进行了分类。

尝试对生物分类

对生物进行分类是研究生物的一种基本方法，该方法主要是根据生物之间的相似程度，把生物划分为不同的类别。

观察思考

观察图 2.4–1 中的生物，比较它们的主要特征。



微信公众号：电子课本大全



图 2.4-1 不同类型的生物

1. 你将图中的生物分成了几类？主要依据是什么？
2. 你认为对生物进行分类应考虑的特征包括哪些方面？
3. 请你把图中的动物或植物按照由简单到复杂的顺序排列起来。

生物的分类实际上就是将生物物种归类。分类时，首先要根据某一特征，把它们区分为几大类；然后将其中一类根据某一特征分为若干类……以此类推，直到将所有生物全部分开。

生物分类的依据

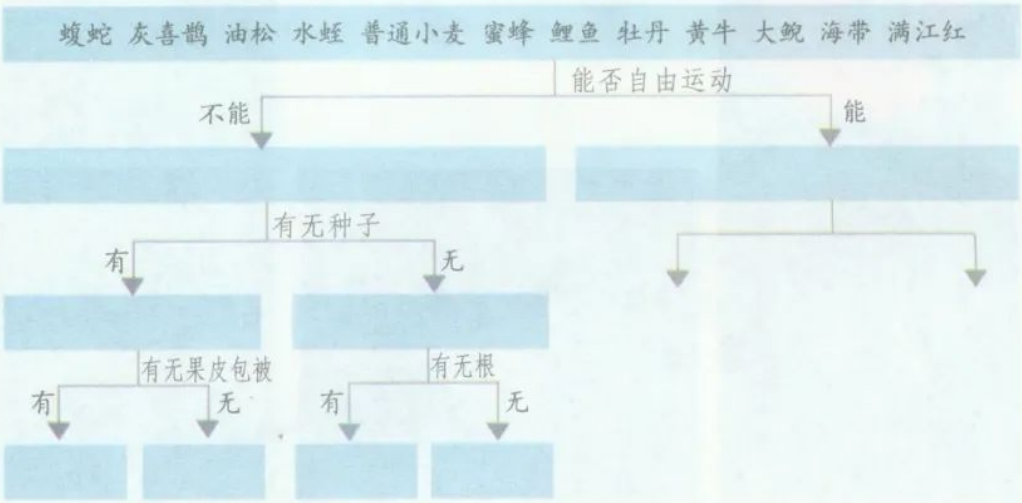
生物学家对生物进行分类时，一般把生物的生活习性、形态结构、生理特性等作为依据。例如，根据是否用种子繁殖将生物圈中的植物分为孢子植物和种子植物，根据种子植物的种子有无果皮包被分为裸子植物和被子植物……从而将不同植物归属于不同类别。

在被子植物的分类中，花、果实和种子往往是分类的主要依据。对动物进行分类，除了要比较外部形态外，往往还要比较它们的内部构造和生理功能。对于细菌和真菌等其他生物，则需要根据它们的结构特征进行分类。

微信公众号：电子课本大全

巩固提高

1. 请按照提示，对下列生物进行分类。



(1) 将植物一一区分开，并仿照植物的表解方式，把动物区分开。

(2) 你认为应该按照怎样的程序对生物进行分类？

(3) 根据上面的分类，你认为对生物进行分类时考虑了生物的哪些特征？

2. 调查附近公园里的生物，将它们的名称写下来，然后按照生物分类的方法将它们区分开。

微信公众号：电子课本大全

第二节

生物的分类单位

同一种生物在不同的地方有着不同的名称。人们为了研究方便，规定了国际统一的生物分类单位，制定出生物命名法则。在植物园或公园里，我们经常发现许多植物上挂着标牌，上面就有按生物分类单位给它们命名的生物学名称。

生物分类的等级

生物学家把生物的分类单位划分为界、门、纲、目、科、属、种7个不同等级。“界”是最大的一级分类单位，生物圈中的生物分别属于植物界、动物界等不同的“界”，在一个“界”里包括若干个“门”，每个“门”又包括若干个“纲”……

“种”是最基本的分类单位，是物种的简称。猫、狼、萝卜和普通小麦各是一个物种，它们的分类地位如下（图2.4-2）：

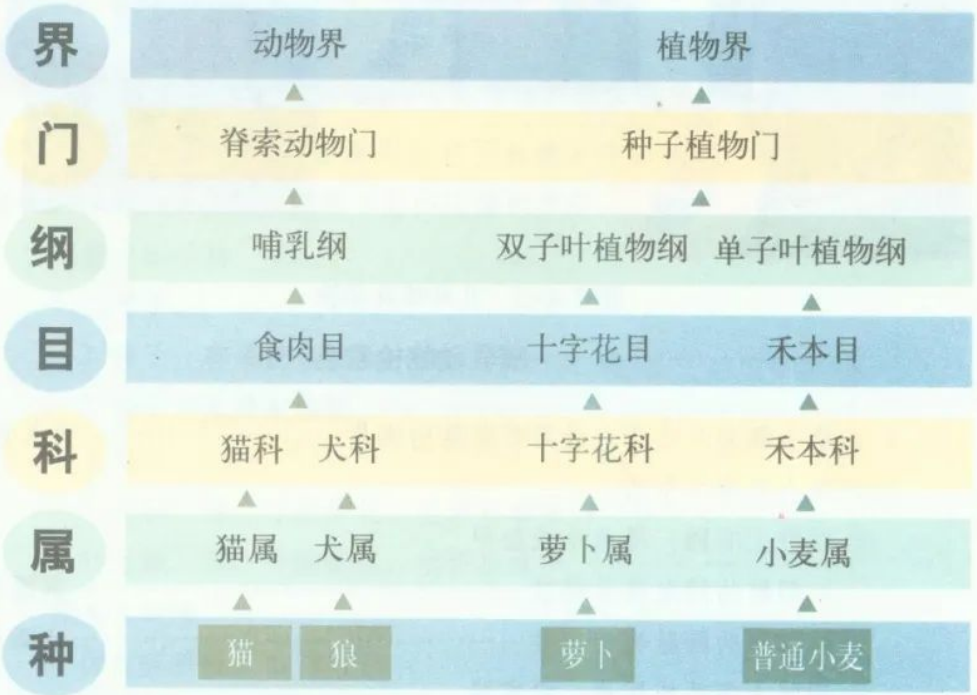


图2.4-2 猫、狼、萝卜和普通小麦的分类地位

微信公众号：电子课本大全

无论是植物还是动物，各种生物都有自己的分类地位。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。

尝试鉴别生物

根据生物之间的相似和差异程度，人们按照生物分类单位编制出了方便、快捷鉴别生物地位的检索表。

观察思考

观察图 2.4-3，根据哺乳动物检索表，思考下列问题。



图 2.4-3　几种哺乳动物

哺乳动物检索表

1　四肢上都有 5 个指，且具有灵活的拇指……灵长目
1　四肢上没有 5 个指
　2　四肢上有蹄，没有爪或趾甲
　　3　四肢的蹄趾数为偶数……偶蹄目
　　3　四肢的蹄趾数为奇数……奇蹄目
　2　四肢上有爪或趾甲，没有蹄

微信公众号：电子课本大全

4 具有长而有力的象鼻……长鼻目

4 具有能撕咬肉的尖牙……食肉目

1. 图中的 5 种哺乳动物分别属于什么目？

2. 怎样利用检索表鉴别生物？

通过查阅检索表，我们可以确定每种生物的分类地位，并能判断不同种生物之间亲缘关系的远近。

随着科学技术的发展，科学家现在已经能够根据生物在分子水平上的差异大小对其进行分类研究，从而能够更加准确地确定生物之间的关系。



巩固提高

1. 按照等级进行分类，各种植物就有了相应的地位，识别它们也就有了线索。例如，普通小麦、水稻、陆地棉的分类地位如下：

门	种子植物门	种子植物门	种子植物门
纲	单子叶植物纲	单子叶植物纲	双子叶植物纲
目	禾本目	禾本目	锦葵目
科	禾本科	禾本科	锦葵科
属	小麦属	稻属	棉属
种	普通小麦	水稻	陆地棉

对于普通小麦、水稻和陆地棉，你认为哪两类生物之间的共同特征较多？

2. 请你给图 2.4-1 列举的生物在下列检索表中找一个合适的位置（将名称填在虚线上，在括号内填写它们所属的类群）。

1 不能自主运动

2 有种子

3 种子外有果皮包被 ……（　　）

3 种子外无果皮包被 ……（　　）

2 无种子

4 有根、茎、叶的分化，生活在潮湿的环境中……（　　）

4 无根、茎、叶的分化，生活在水中……（　　）

1 能自主运动

5 体内有脊柱

6 陆生

微信公众号：电子课本大全

7 身体表面有羽毛，卵生 …… (　　)
7 身体表面无羽毛，胎生 …… (　　)
6 水生
8 身体表面有鳞片，用鳃呼吸 …… (　　)
8 身体表面有角质的鳞片或甲 …… (　　)
6 水陆两栖 …… (　　)
5 体内无脊柱
9 有翅 …… (　　)
9 无翅 …… (　　)

课外实践　校园植物辨认挂牌活动

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、杀灭细菌、减少噪音等作用。

提示：

1. 以小组为单位，在老师的指导下，辨认校园里的植物。

2. 在标牌上分别写出它们各自的中文名称、学名、所属的科、特征等。

3. 将标牌悬挂在植物的适当位置。



知识梳理

◎依据生物的生活习性、形态结构和生理特征，可对生物圈中各种各样的生物进行分类。

◎生物的分类等级为：界、门、纲、目、科、属、种，“种”是最基本的分类单位。

◎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越多。

◎每一种生物都有自己的分类地位。

◎按照生物分类单位编制的检索表，是进行生物分类常用的工具，利用它可方便、快捷地确定生物的分类地位。

微信公众号：电子课本大全

视野拓展

生物的分界

生物圈中的生物种类繁多、千姿百态。由于生命现象的复杂性，人们对生物的分界也有不同的观点，生物的分界经历了长期的发展过程。

从我国甲骨文的记载中就可见对动物和植物的划分；在国外，古希腊学者亚里士多德(Aristotle)首先提出两界的划分。但这些都是感性认识，缺乏科学依据，没有被广泛应用。1735年，林耐在他的重要著作《自然系统》一书中，将当时发现的生物分为植物界、动物界两个界，并且提出了科学的生物命名法——双名法。按照双名法，每个物种的学名由两部分组成：第一部分是属名，第二部分是种名，后面加上命名者的姓名(有时可以省略)。双名法的生物学名均为拉丁文，并且是斜体字。例如，人的学名是由林耐确定的，即 *Homo sapiens* L.，西瓜的学名为 *Citrullus lanatus*。林耐的双名法至今仍在使用，因此他被人们誉为“分类学之父”。

1886年，德国生物学家海克尔(E.Haeckel)在达尔文进化论的影响下，提出了一个力求反映生物亲缘关系的新分界系统。他把生物分为三界：植物界、动物界和原生生物界，原生生物界包括所有的单细胞生物和一些简单的多细胞植物与动物。

目前，得到大多数生物学家认可的生物分界系统是由美国生物学家魏泰克(R.H.Whittaker)于1969年提出的五界分类系统。它根据细胞结构和营养类型将生物分为原核生物界、原生生物界、植物界、真菌界和动物界。

1979年，我国生物学家陈世骧等人提出了另一种分类系统：由蓝藻和细菌界构成原核生物总界，由植物界、真菌界和动物界构成真核生物总界，不具备细胞结构的病毒独立构成无细胞生物总界，从而把所有生物划分为三个总界、六个界。但许多科学家认为病毒不是最原始的生命形态，因此六界系统未受到重视。

目前，人们对生物的分界还没有统一的意见。但从30亿年前古生物的化石记录及地球上现存生物的情况，到形态比较、生理生化的例证等，都揭示了生物从原核到真核、从简单到复杂、从低等到高等的进化方向。

微信公众号：电子课本大全