

# 第三章

## 人体的呼吸

当你降生到这个世界时，你的第一声啼哭就标志着开始从空气中获取氧气，并排出体内的二氧化碳。从此，你的生活就离不开空气，你的身体每时每刻都在通过呼吸系统（respiratory system）与周围的空气进行气体交换，空气质量直接影响着你的健康。

### 第一节 呼吸道对空气的处理



#### 想一想，议一议

长跑时，体育老师总是建议我们用鼻子吸气、用嘴呼气，必要时可以用嘴辅助吸气，但不要张大嘴巴吸气和呼气。你知道其中的道理吗？



通过本节学习，你将知道：

- 呼吸系统是由哪些器官组成的？
- 呼吸道的作用是什么？

人体的呼吸系统是由呼吸道（respiratory tract）和肺（lung）组成的。呼吸系统具有适合与外界进行气体交换的结构。

#### 呼吸系统的组成

观察图4-26，说一说呼吸系统是由哪些器官组成的。

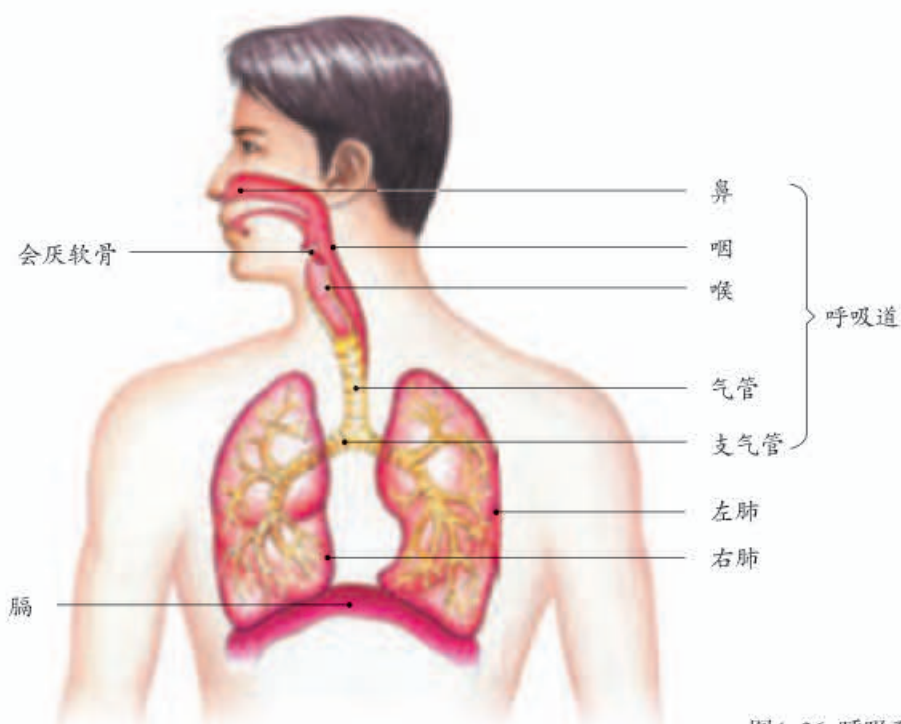


图4-26 呼吸系统的组成

### 呼吸道的作用

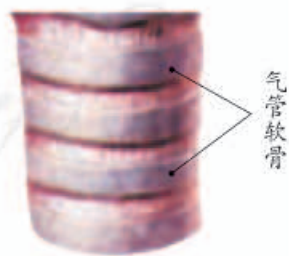
呼吸系统中的鼻、咽、喉、气管、支气管，是气体进出肺的通道，叫做呼吸道。想一想，呼吸道仅仅是气体的通道吗？



### 资料分析

分析下面的图片和文字资料。

- ① 呼吸道都有骨或软骨做支架。
- ② 人体内的温度一般恒定在 $37.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右，但外界环境的温度变化不定。体温的相对恒定对于生命活动是非常重要的。
- ③ 鼻腔前部生有鼻毛；鼻腔内表面的黏膜可以分泌黏液，黏膜中还分布着丰富的毛细血管。
- ④ 气管和支气管的结构如下页图所示。
- ⑤ 哮喘是支气管感染或者过敏引起的一种疾病，常由于吸入花粉、灰尘等物质引起。患哮喘时，由于气体进出肺的通道变窄，会出现呼吸困难。

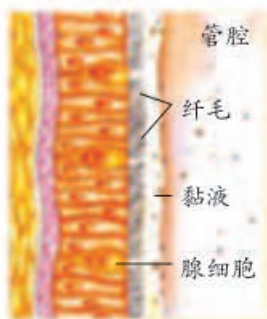


气管(局部)



气管和支气管（部分）

气管下端分成左右支气管，分别通向左、右肺。支气管在肺叶中一再分支，成为各级支气管，越分越细，越分管壁越薄。



气管壁纵切

纤毛向咽喉方向不停地摆动，把外来的尘粒、细菌等和黏液一起送到咽部，通过咳嗽排出体外，这就是痰。

腺细胞分泌黏液，使气管内湿润；黏液中含有能抵抗细菌和病毒物质。

- ① 肺炎是一种由细菌、病毒等感染引起的严重疾病，常表现为发烧、胸部疼痛、咳嗽、呼吸急促等。
- ② 尘肺是长期在粉尘比较多的场所工作的人容易患的一种职业病。这些疾病发展到一定程度时，患者会出现胸闷、呼吸困难等症状，目前还没有令人满意的疗法。
- ③ 当发生沙尘暴时，人们往往要戴口罩以减少尘埃的吸入。在一些存在剧毒气体的环境中，人们还要佩戴防毒面具。

### 讨论

- ① 呼吸道有什么结构能保证气流通畅？
- ② 呼吸道除了保证气流的通畅外，还有哪些作用？这些作用是如何实现的？
- ③ 有了呼吸道对空气的处理，人体就能完全避免空气中有毒物质的危害吗？
- ④ 痰是怎样产生的？为什么不要随地吐痰？
- ⑤ 北欧的冬天非常寒冷，在那里生活的人和赤道附近生活的人相比，鼻子的形状可能有什么特点？为什么？



呼吸道不仅能保证气体顺利通过，而且还能对吸入的气体进行处理，使到达肺部的气体温暖、湿润、清洁。不过，呼吸道对气体的处理能力是有限的，因此，保持环境中的空气新鲜、清洁是非常重要的。

人们吃进去的食物和吸入的空气都要经过咽。然后，空气通过喉进入气管，而食物进入食道。呼吸时，喉口开放，空气畅通无阻；吞咽时，会厌软骨像盖子一样盖住喉口，以免食物进入气管（图4-27）。



### 小资料

外界寒冷干燥的空气，经过呼吸道到达肺部时温度可升到 $37^{\circ}\text{C}$ ，湿度也达到饱和。

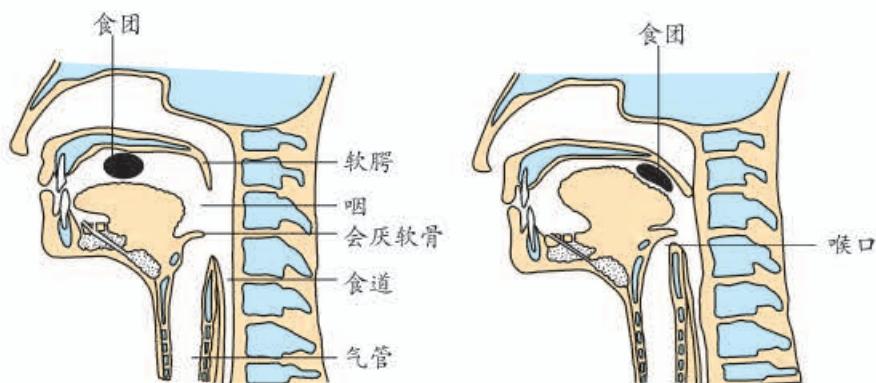


图4-27 会厌软骨与吞咽和呼吸的关系

有的人边吃饭边说笑，吞咽时会厌软骨来不及盖住喉口，食物进入气管，就会引起剧烈咳嗽，因此，吃饭时不要大声说笑（图4-28）。



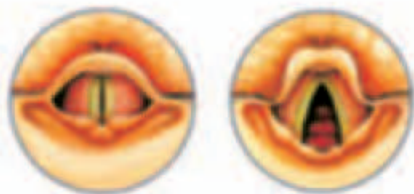
图4-28 吃饭时不要大声说笑



### 小资料

青少年在变声期声带有显著的变化，如长度、宽度、厚度明显增加，充血、肿胀等，很容易受伤。为了保护声带，应避免大声喊叫，避免长时间大声说话，不吸烟、不喝酒。

动动嘴唇，张张口，我们就能说、能笑，这是嘴巴的功劳吗？事实上，声音是由喉部的声带发出的。呼吸时，两条声带是分开的，当两条声带拉紧，中间的空隙缩小时，从肺部呼出的气流振动了声带，就发出了声音。

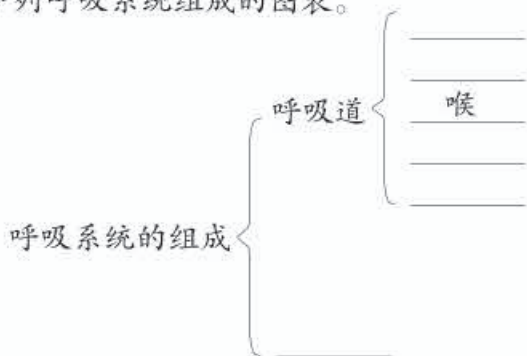


声带拉紧（左）和松开（右）



### 练习

1. 完成下列呼吸系统组成的图表。



- 在对溺水者进行人工呼吸前，为什么要先清除他（她）口、鼻内的污物？
- 在患重感冒时，往往要用嘴呼吸。早上醒来时会有什么样的感觉？为什么？
- 由细菌、病毒引起的急性支气管炎、肺炎是怎样传播的？说一说这些致病的微生物从外界到达发病部位的“旅程”，以及它们在“旅途”中的“遭遇”。
- 日常生活中，似乎总有一些“条条框框”约束着同学们的行为，比如不要随地吐痰、吃饭时不要大声说笑、不要高声喊叫或尖叫。请利用本节课所学的知识，分析为什么要这样要求。

## 第二节 神经系统的组成



### 想一想，议一议

一位老人突患脑血栓，致使脑的局部血液供应不足。尽管她的四肢没有任何损伤，却出现了一侧肢体不能活动的症状。这是为什么呢？



上课铃响起，你快步回到教室，在自己的位置上坐下，然后迅速找到课本，手指灵巧地将书翻到上节课学的内容……从听到铃声开始，这一连串的活动是如此协调有序，主要靠的是神经系统（nervous system）的调节作用。

### 神经系统的组成

下面的事例会帮助你进一步认识神经系统的各个组成部分及其功能。

通过本节学习，你将知道：

- 神经系统是由哪几部分组成的？
- 大脑、小脑、脑干、脊髓各自的主要功能是什么？
- 什么是神经元？
- 神经元、神经纤维和神经这三者的关系是怎样的？



### 资料分析

一位妇女脑颅内长了肿瘤。肿瘤压迫大脑形成视觉的区域，结果造成了这位妇女失明。

一位运动员在跳马比赛中，不幸摔伤腰部，腰部脊髓因此受到了严重损害。尽管及时进行了治疗，并且该运动员的下肢没有任何损伤，但是，该运动员还是形成了截瘫：下肢丧失运动功能，大小便失禁。

一位小伙子在劳动中不慎将腰部扭伤，致使由腰部脊髓通向右下肢的神经——右侧坐骨神经受到了压迫。这位小伙子的右下肢没有任何损伤，却出现了麻木和疼痛等症状。

### 讨论

- ① 读了上述资料，你产生了哪些疑问？
- ② 就上述资料提出问题并与同学交流，尝试对问题做出解释。



上述资料介绍的病例，分别涉及脑（brain）、脊髓（spinal cord）或神经（nerve）的损伤，说明感觉、肢体的运动、内脏器官的活动都与神经系统有关。神经系统是由脑、脊髓和它们发出的神经组成的（图4-53）。

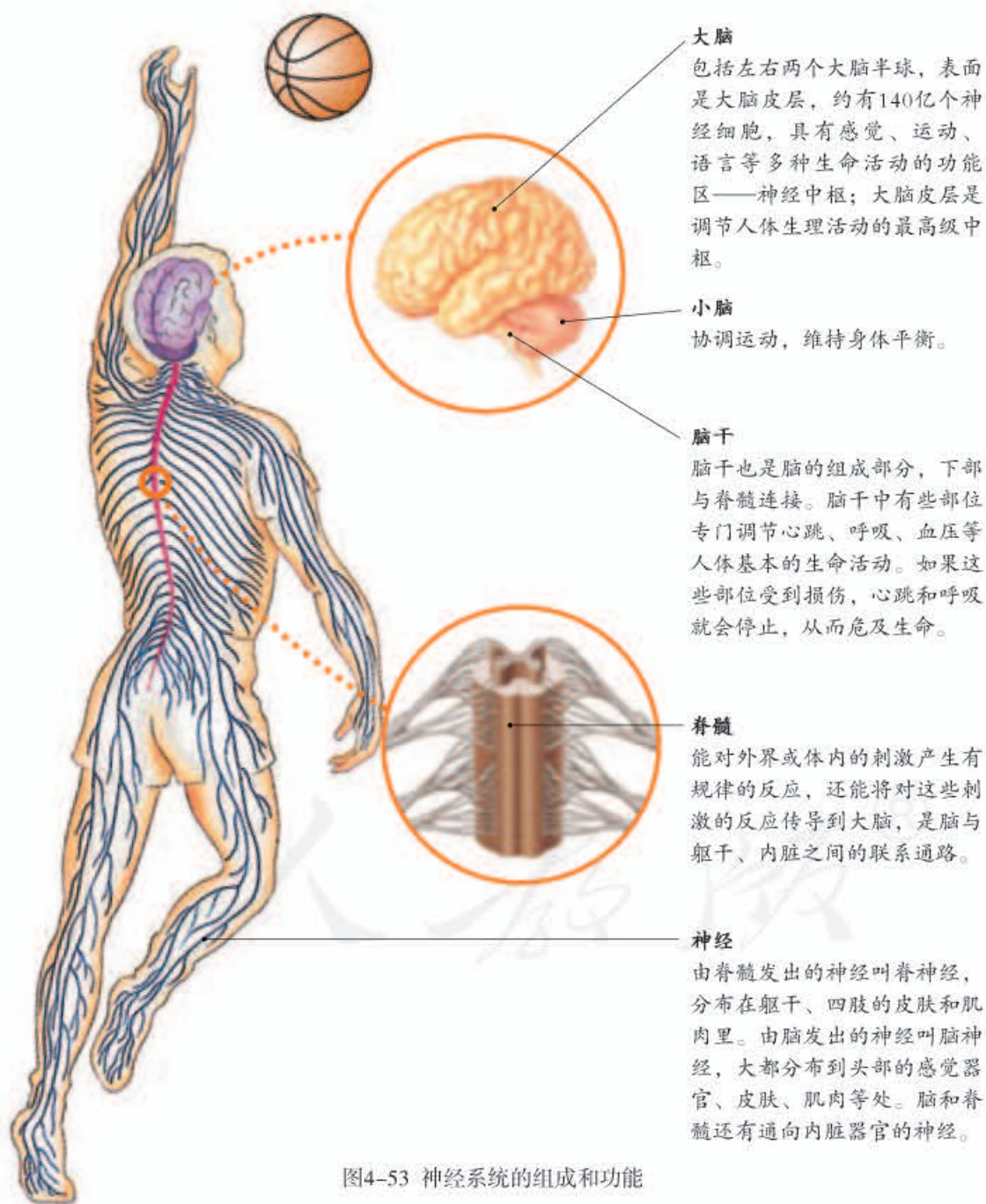


图4-53 神经系统的组成和功能

概括地说，脑和脊髓是神经系统的中枢部分，脑神经和脊神经是神经系统的周围部分。

## 神经元

人的神经系统非常复杂，包含有数以百亿甚至千亿计的神经元（neuron）。神经元又叫神经细胞（nerve cell），是神经系统结构和功能的基本单位，包括细胞体和突起两部分（图4-54，图4-55）。神经细胞生有许多突起，这是它与其他细胞的明显差别。神经细胞的突起，有的很长，有些则较短。长的突起外表大都套有一层鞘，组成神经纤维。神经纤维集结成束，外面包有膜，构成一条神经。神经纤维末端的细小分支叫做神经末梢，它们分布在全身各处。



### 小资料

一个神经元一般都有多个短的突起，即树突，它的主要功能是接受信息；一般只有一个长的突起，即轴突，它的主要功能是传出信息。

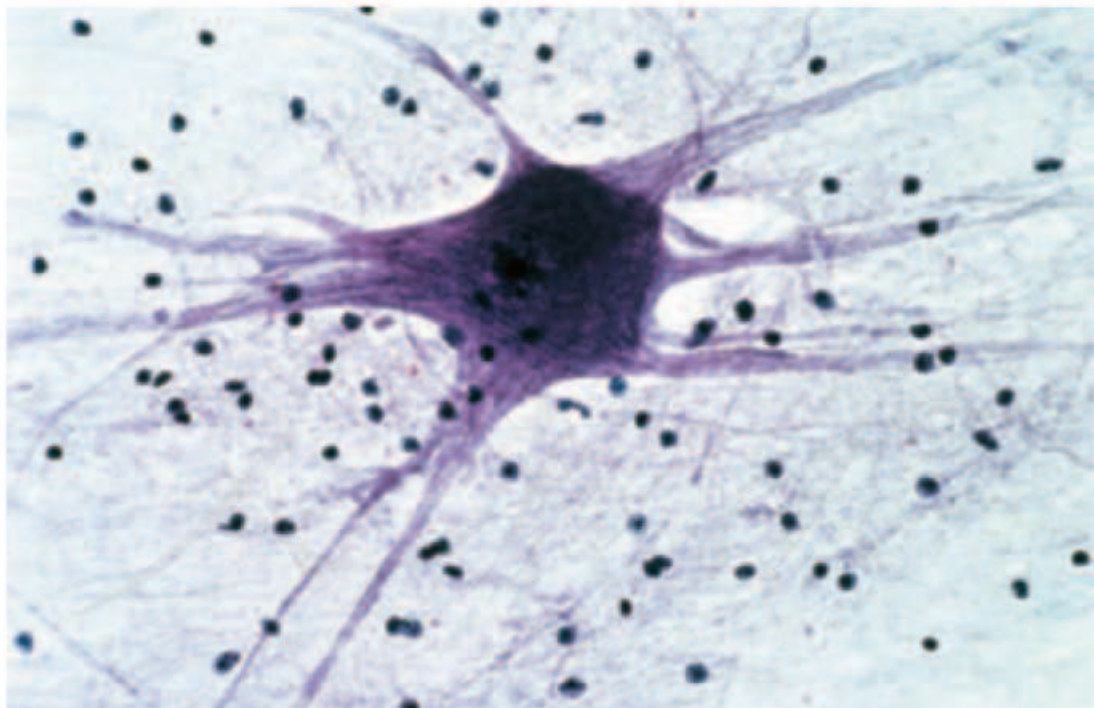


图4-54 神经元

在神经系统中除了神经元之外，还有数量庞大的神经胶质细胞。图中神经元旁边那些深色的小点就是胶质细胞的细胞核，它们给神经元提供营养和支持等。



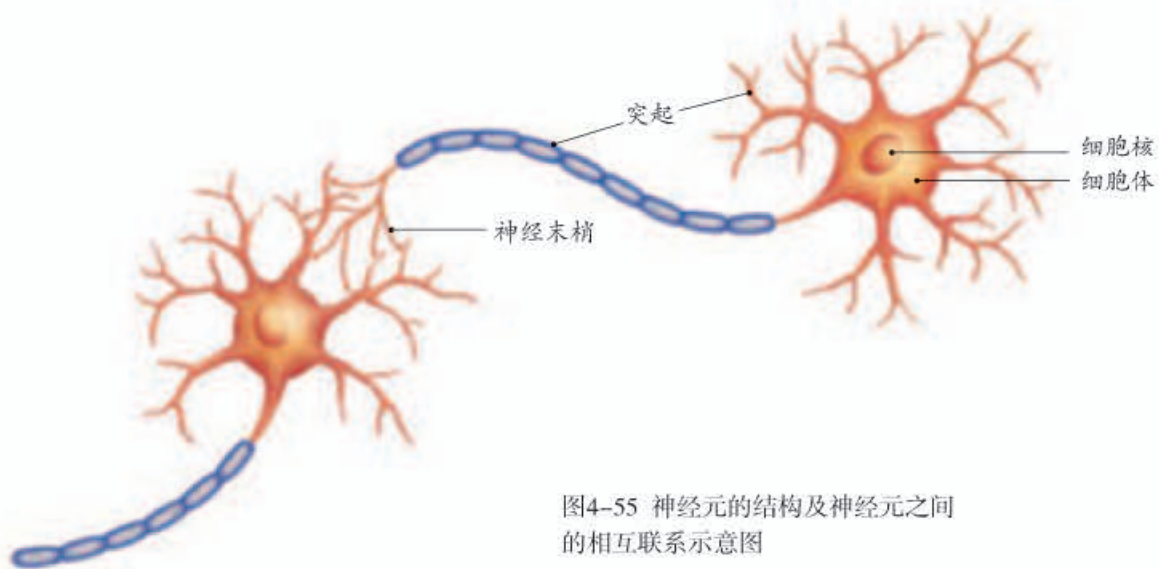


图4-55 神经元的结构及神经元之间的相互联系示意图

人体内各个神经元的突起末端都与多个神经元的突起相接触，形成非常复杂的网络。这个复杂的网络就是人体内信息传递和处理的**结构基础**。

### 练习

1. 与人体的其他细胞相比，神经元的形态结构有什么特点？这些特点有什么意义？
2. 请你设计一个简明的表格或表解，分类记录神经系统的组成和各自的主要功能。
3. 有些人的神经系统由于受到过严重的损伤，致使其中的一部分处于死亡或抑制状态，他们有心跳、有呼吸，但不能自主活动、没有意识或者意识朦胧，被称做植物人。植物人的神经系统可能没有受到损伤的部位是：（ ）  
A.大脑； B.脑干； C.小脑； D.脊髓。
4. 在日常生活中，哪些情况容易造成中枢神经系统的损伤？对此，你能否提出一些安全建议？

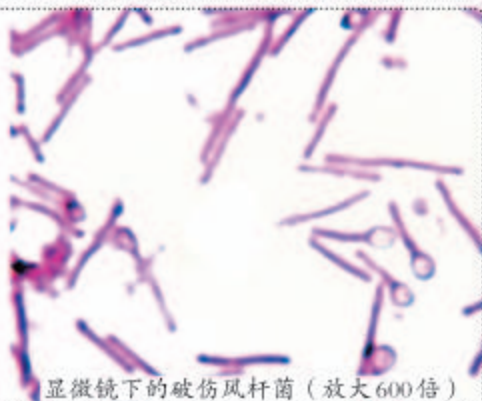
## 第二节 细菌



### 想一想，议一议

破伤风杆菌是一种适于在缺氧条件下生存和繁殖的细菌，感染人体后会使人患破伤风。

当伤口较深时(如被铁钉扎伤)容易得破伤风，而皮肤表面划破一般不会得破伤风，这是为什么？怎样预防破伤风？



显微镜下的破伤风杆菌(放大600倍)

### 细菌的发现

17世纪后叶以前，人们并不知道有细菌这样一类生物。17世纪后叶，荷兰人列文虎克(Antonie van Leeuwenhoek, 1632—1723)制作了能放大200~300倍的显微镜，观察了多种微小的生物。一次，他把一位从未刷过牙的老人的牙垢，放在显微镜下观察，吃惊地看到许多小生物。这些小生物呈杆状、螺旋状或球状；有的单个存在，有的几个连在一起。他把发现的小生物绘制成图，寄给英国的皇家学会，发表在学会的会刊上，从此世人知道了细菌的存在。但直到19世纪中叶，人们仍不知道细菌是从哪里来的。当时一些著名的科学家认为细菌是自然发生的。例如，肉汤里就会自然形成细菌，使肉汤变质。法国科学家巴斯德(Louis Pasteur, 1822—1895)(图5-42)设计了一个巧妙的实验，证明了肉汤的腐败是由来自空气中的细菌造成的(图5-43)。1864年7月14日，在法国科学院的报告厅中，巴斯德展示了他的实验结果，向世人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。

通过本节学习，你将知道：

- 细菌具有哪些形态结构特征？
- 细菌是怎样进行生殖的？



图5-42 被誉为“微生物学之父”的法国科学家巴斯德

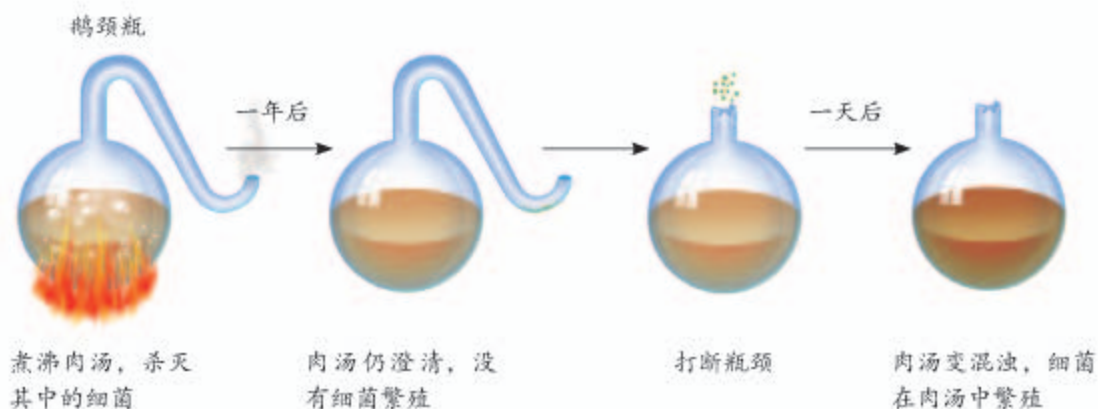
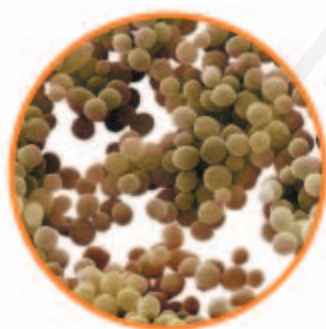


图5-43 巴斯德的实验

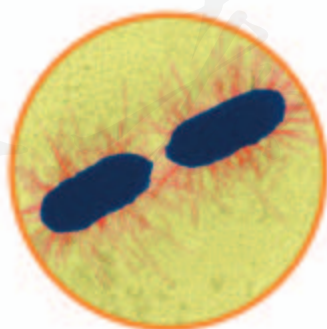
巴斯德还发现了乳酸菌、酵母菌（真菌的一种），提出了保存酒和牛奶的巴氏消毒法以及防止手术感染的方法，后人称他为“微生物学之父”。读了这个故事，你对科学的发现过程有什么新的认识？

### 细菌的形态和结构

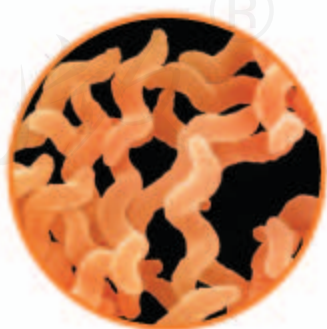
细菌的个体十分微小，大约10亿个细菌堆积起来，才有一颗小米粒那么大，只有用高倍显微镜或电镜才能观察到细菌的形态。虽然细菌种类很多，但是根据细菌外部形态的不同，大致可以分为三类：球形的叫作球菌；杆形的叫作杆菌；有些弯曲的或呈螺旋形的叫作螺旋菌（图5-44）。细菌都是单细胞的，有些细菌虽然相互连接成团或长链，但是其中每个细菌都是独立生活的。



球菌（金黄色葡萄球菌，放大16 000倍）



杆菌（大肠杆菌，放大4 455倍）



螺旋菌（空肠弯曲菌，放大3 400倍）

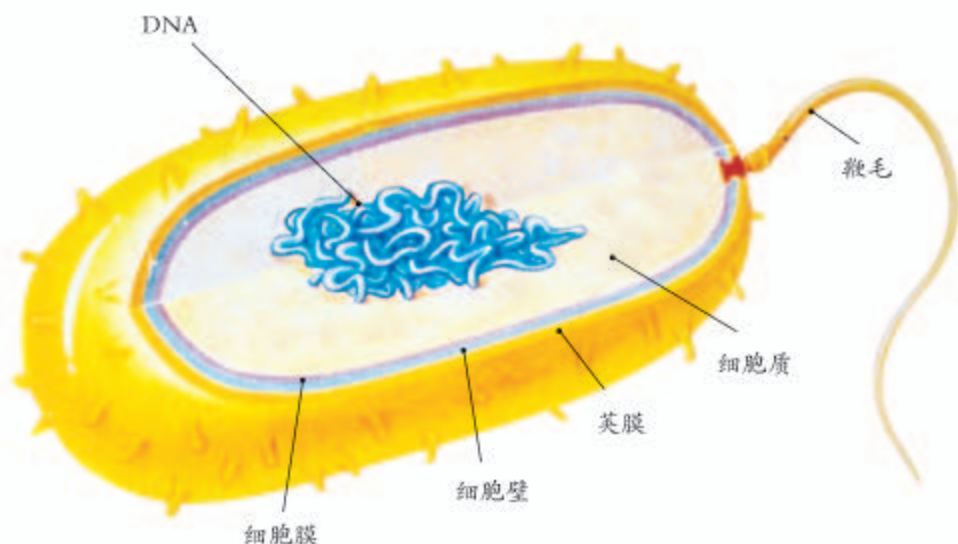
图5-44 电镜下的几种细菌的形态（颜色经人工处理）



球菌、杆菌、螺旋菌虽然具有不同的形态，但是它们的基本结构是相同的。

### 3 观察与思考

观察细菌结构示意图，回忆动物细胞和植物细胞的结构，与同学讨论一下，细菌与动物细胞和植物细胞相比有什么异同。



#### 讨论

- ① 细菌的结构有什么特点？
- ② 试根据细菌的结构推测，细菌能够像植物那样自己制造有机物吗？说说你的理由。

通过上面的活动可以知道，细菌具有细胞壁、细胞膜、细胞质等结构，与动植物细胞的主要区别是，细菌虽有DNA集中的区域，却没有成形的细胞核。这样的生物称为原核生物（prokaryotes）。此外，有些细菌的细胞壁外有荚膜，有些细菌有鞭毛。细菌没有叶绿体，大多数细菌只能利用现成的有机物生活，并把有机物分解为简单的无机物，它们是生态系统中的分解者。

#### 小资料

荚膜对细菌具有一定的保护作用，通常与细菌的致病性有关；鞭毛有助于细菌在液体中游动。



图5-45 细菌分裂的电镜照片  
(放大26 775倍, 颜色经人工处理)

## 细菌的生殖

细菌是靠分裂进行生殖的, 也就是一个细菌分裂成两个细菌(图5-45)。分裂完的细菌长大以后又能进行分裂。在环境适宜的时候, 不到半小时, 细菌就能分裂一次。

有些细菌在生长发育后期, 个体缩小, 细胞壁增厚, 形成芽孢。芽孢是细菌的休眠体, 对不良环境有较强的抵抗能力。小而轻的芽孢还可随风飘散各处, 落在适宜环境中, 又能萌发成细菌。细菌快速繁殖和形成芽孢的特性, 使它们几乎无处不在。



### 技能训练

#### 计算

假设你手上此刻有100个细菌, 细菌的繁殖速度若按每30分繁殖一代计算, 在没有洗手或其他影响细菌生活繁殖的情况下, 4小时后你手上的细菌数目是多少? 这对你搞好个人卫生有什么启示?



#### 练习

- 判断下列说法是否正确。正确的画“√”, 错误的画“×”。
  - 细菌与植物细胞最主要的区别是细菌没有细胞壁, 有荚膜。 ( )
  - 用放大镜可以观察细菌的结构。 ( )
- 下列关于细菌生殖的叙述, 正确的是: ( )
  - 细菌生殖产生的新细菌, 与原细菌所含的遗传物质是不同的;
  - 荚膜有保护细菌的作用, 与细菌生殖有直接的关系;
  - 细菌靠分裂进行生殖, 环境适宜时生殖速度很快;
  - 细菌适应性很强, 在不同的环境中有不同的生殖方式。
- 细菌分布广泛与它们的哪些特点有关?
- 当咳嗽或打喷嚏时, 会把口腔或鼻腔内的液滴喷出2米以外。联系以前学过的知识, 想一想, 如果在感冒时对着别人咳嗽、打喷嚏, 会对他人带来什么危害?