



探识生物学

第5卷

植物

PLANTS



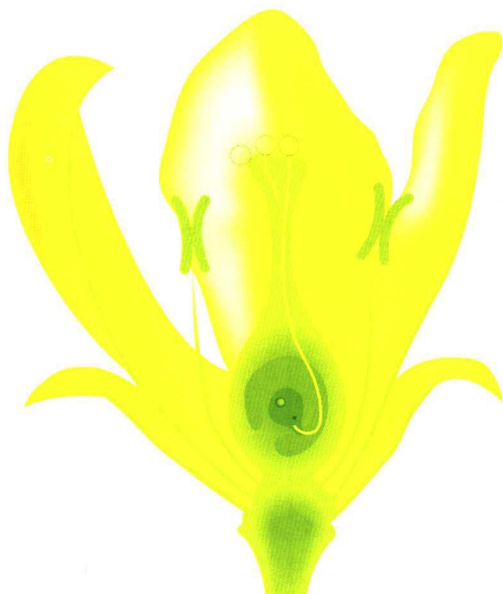
山东教育出版社



探识生物学

第 5 卷

植 物



山东教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植物 / (英) 比尔 (Beer, A. J.) 等著; 樊守金等译.
— 济南: 山东教育出版社, 2005
(探识生物学; 5)
ISBN 7-5328-4993-7

I. 植... II. ①比... ②樊... III. 植物学—普及读物 IV. Q94-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2005) 第031681号

Published 2004 by Grolier
An imprint of Scholastic Library Publishing
Old Sherman Turnpike
Danbury, Connecticut 06816

© 2004 The Brown Reference Group plc

All rights reserved. Except for use in a review, no part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or otherwise, without prior permission of Grolier.

版权专有。未经Brown Reference Group许可, 不得以任何形式, 包括电子的或机械的方式进行照片复制或录音, 或是将信息存贮在任何检索系统上, 翻译或转载书中的任何内容。

中文简体字版由Brown Reference Group授于山东教育出版社出版, 并只在中华人民共和国境内销售。

山东省版权局著作权合同登记号:
图字15-2004-47号。

探识生物学

第5卷

植物

(英) 比尔 (Beer, A. J.) 等 著
樊守金 杜晓艳 陈彤彤 译

出版者: 山东教育出版社
(济南市纬一路321号 邮编: 250001)
电 话: (0531) 2092663 传真: (0531) 2092661
网 址: <http://www.sjs.com.cn>
发行者: 山东教育出版社
印 刷: 山东新华印刷厂临沂厂
版 次: 2005年5月第1版第1次印刷
印 数: 1—5000册
规 格: 216mm × 279mm
印 张: 4.5 印张
书 号: ISBN 7-5328-4993-7
定 价: 20.00 元

生命的世界如此绚丽多彩, 还有什么
能比生命的故事更令人沉醉呢? 《探识生
物学》丛书为我们讲述了这些有关生命
的故事。

丛书包括《生物学入门》、《细胞》、《遗
传》、《微生物》、《植物》、《动物》、《人体》、
《生殖》、《进化》、《生态》。丛书通过完整
的结构、清晰的层次、浅显易懂的语言和
精美的图片为你展示了生命科学的发展历
程和最新思想, 而富有特色的专栏将令你
对探索生命的奥秘产生无限的向往——

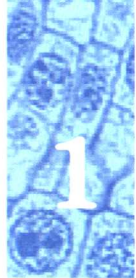
- **广角聚焦:** 让你更加详尽地了解一些生物学中的关键问题。
- **历史回顾:** 介绍生物学发展史中的重要事件和人物。
- **趣味尝试:** 通过简单易行的实验让你体会探索的乐趣。
- **你的观点:** 引导你在阐述自己观点的过程中提高分析问题的能力。
- **热点讨论:** 为你呈现生物学的热点问题及其引发的争议。
- **快乐点击:** 纠正你对生物学知识的一些错误认识。
- **遗传视角:** 列举了最新的遗传研究动态。
- **实际应用:** 展示了生物学知识在生产与生活中的应用。



目 录

第 5 卷 植 物

植物是什么	4
植物是怎样工作的	6
植物的适应性	14
激素及其调节	24
繁殖	32
植物与人类	44
海藻	58
词汇表	71



1

植物是什么

植物界是生物五界系统之一。植物界包括产生孢子的蕨类植物、具有球果的裸子植物和开花后产生种子的被子植物。

地球上有数十万种不同的植物。植物的形态十分多样，小到二三厘米高的苔类，大到高达数百米的巨型红杉树。

▼ 阳光透射过松树林，松树在光合作用过程中利用了太阳能。

植物的生活

植物通过吸收并利用太阳光的能量将二氧化碳和水转化成糖类来获得养料，这个过程叫做光合作用（见7—12页）。

植物并不是惟一的通过光合作用制造养料的生物，藻类也可以进行光合作用。能够进行光合作用的生物的细胞中都含有叶绿体（见7—8页）。植物细胞与其他生物的不同不仅在于含有叶绿体，还有一个极其重要但并不明显的方面，就是植物细胞都有一层由坚韧的纤维素（cellu-



lose)组成的细胞壁。除植物外,还有一类具有细胞壁的多细胞生物——真菌(见1卷21页)。真菌不是植物,它们不能进行光合作用,而且细胞壁是由几丁质组成的。

科学家认为最早的陆地植物出现在距今约五亿年前。苔藓植物(苔类、角苔和藓类)与之有着密切的亲缘关系,并且现在至少有16 000种仍有分布。与其他植物不同,苔藓植物没有维管组织(植物体中输送液体的管状结构)。苔藓、蕨类以及木贼都利用孢子(spore)进行繁殖(见8卷8—15页)。

有花植物出现在一亿多年前,是植物界中种类最丰富的一类。有花植物主要靠

种子进行繁殖,有些有硕大的花朵,这些花能够吸引以植物花蜜(nectar,一种甜的液体)为食的昆虫和鸟类。昆虫在花丛中飞舞时,会将花粉(含有精细胞)从一株植物传播到另一株植物,精细胞会使这些植物受精。而另一些有花植物,包括许多阔叶树及草本植物,它们开的花小而且不显眼,这些植物依靠风传播花粉。

热点讨论

藻类(alga)是什么?

在潮湿的环境中常常可以见到藻类:潮湿石头上的黏液以及绿色的河水、湖水和海水中都有数以万计微小的藻类。自然界的藻类多达上千种。许多藻类是单细胞生物,而海藻则是多细胞藻类。从外观上看,海藻极像植物,但是它们没有根,而且茎中也没有运输水分和养料的管道。

▼ 海藻的颜色有绿色、红色和褐色。为了能够接触并吸收阳光,海藻常常生长在靠近海岸的浅海区域。



科学家曾经把藻类归于植物界,但现在认为其地位比较复杂。有人将绿藻划归植物,也有人将它们归于原生生物(见4卷20—31页)。海藻也被划为植物或原生生物。大多数科学家将蓝藻重新定名为蓝细菌,把其归于细菌中。

植物是怎样工作的

植物对于地球上的生命而言非常重要，因为它们可以制造养料，在这个过程中植物要用到它们的根、茎、叶。

食草动物（herbivore）是一类以植物为食的动物，它们食用并消化植物以得到能量，而这些能量是植物通过光合作用固定的，而食草动物又被捕食者捕食。在水生环境中，海藻（见58—70页）和微小的单细胞藻类（见4卷

20—31页和10卷40—49页）更是构成食物链和食物网的基础。

植物是陆地上所有生命的基础（见10卷5页）。植物利用光能进行光合作用，制造自身所需的养料，并构建自身组织。阳光、二氧化碳、水和来自土壤中的养分如氮和磷都是绝大多数植物生长过程中所需要的。

植物体

像动物一样，植物也是由许多微小的细胞组成的（见2卷10—19页）。植物细胞和动物细胞很相似，但植物细胞有三种特有的结构：

- 细胞外围有一层主要由纤维素构成的坚韧的细胞壁。

▼ 正在吃草的牛。植物是生产者，它们形成陆地食物链（food chain）的基础。动物是消费者，它们吃植物、食草动物或其他食肉动物。

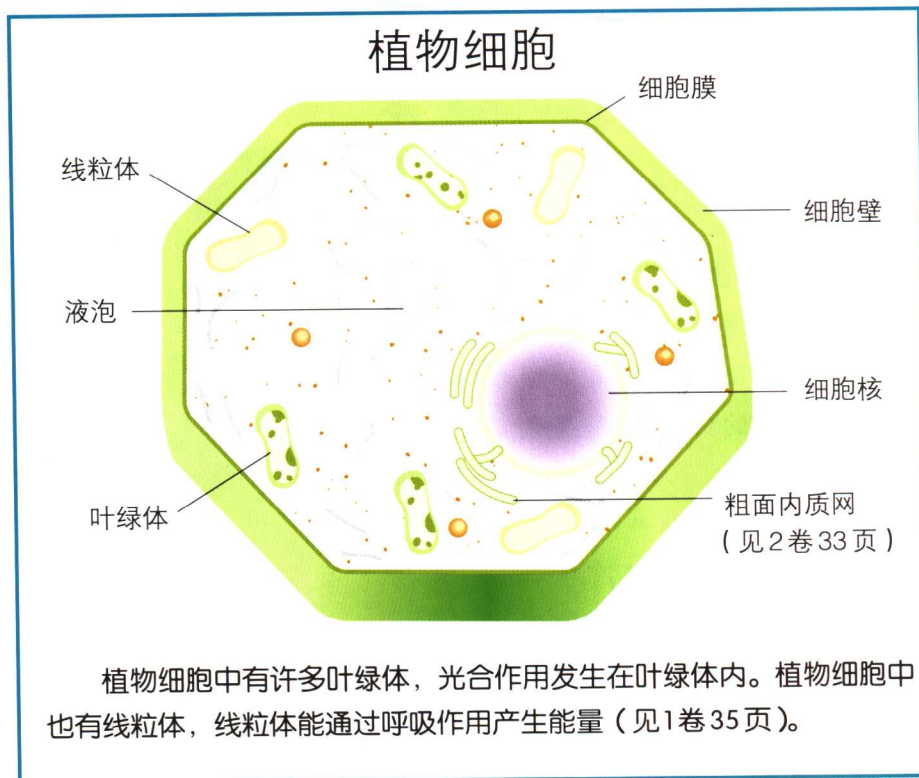




● 细胞内有一个或多个大的囊状液泡，液泡里面充满的像水一样的液体称为细胞液。

● 有些植物细胞中含有叶绿体，叶绿体内含有的叶绿素是光合作用（见下面）必需的一种绿色化学物质。

并不是所有的植物细胞都是一样的，但在植物的叶、嫩绿的茎以及幼根中细胞的



光合作用

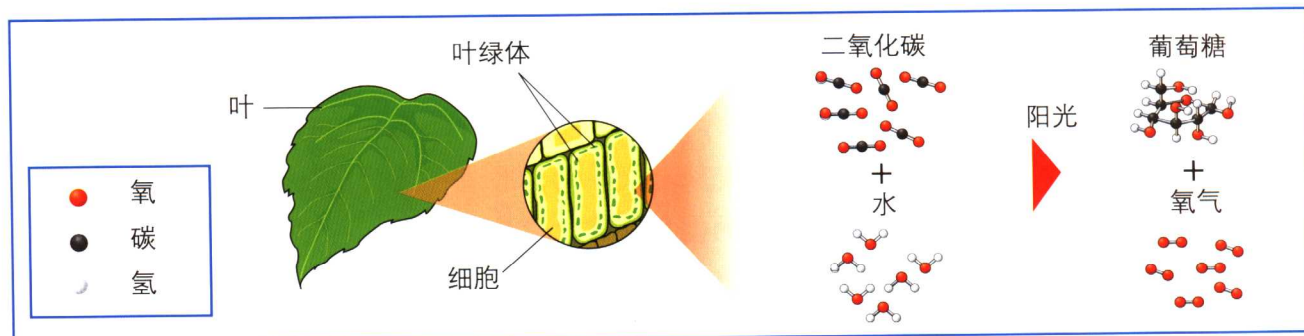
光合作用（photosynthesis）的基本反应式：



光合作用的化学反应分为两步，包括吸收光能的光反应和固定空气中二氧化碳的暗反应，其中暗反应不需要阳光。

同动物一样，植物必须通过呼吸来释放进行新陈代谢所需要的能量，这个化学过程中糖分分解形成二氧化碳和水。在白天，

光合作用要快于呼吸作用；但在晚上，光合作用停止，而呼吸作用仍在继续。





广角聚焦

叶绿体

叶绿体是植物茎、叶细胞中进行光合作用的细胞器（细胞内的微小器官），在绿色细胞中通常有若干个叶绿体。叶绿体中的色素能吸收富含能量的红光，而反射能量低的绿光，从而使植物呈现绿色。叶绿体中最主要的色素是叶绿素。只有少部分植物没有叶绿素，它们寄生在其他植物上。

锁阳（一种植物，不是真菌）寄生在其他植物上。



基本结构是相似的。在花或果实中，细胞存在微小的差别，这些细胞可能是有色的或比较大的。有些较小的细胞则细胞壁很厚，以形成表皮。只有植物绿色组织的细胞中存在叶绿体。

在所有天然有机体或含碳化合物（见1卷28—30页）中，纤维素的含量是最丰富的。厚厚的纤维素组成的细



广角聚焦

蒸腾作用

植物需要水分：

- 进行光合作用；
- 在体内运输无机物 and 糖；
- 维持细胞的形态。

植物通过叶上的气孔（stoma）散失水分，水分在阳光下蒸发掉（变成气体），这个过程称为蒸腾作用（transpiration）。随着水分通过气孔

蒸发，更多的水经木质部（xylem）（见9页）被吸收上来，就像用吸管吸取苏打水一样。在炎热的天气中，一棵大树通过蒸腾作用每小时会散失100升的水分。

蒸腾作用对于植物根部吸收水分是极为必要的。含有二氧化碳的空气也需通过气孔进入细胞进行光合作用。沙漠

植物必须减少蒸腾，否则就会干枯死亡，但它们仍然要有气孔。许多沙漠植物的茎或叶上有一层厚厚的蜡质或角质层。有的沙漠植物只在夜间打开气孔，吸收二氧化碳进入细胞，白天植物再利用这些二氧化碳进行光合作用。

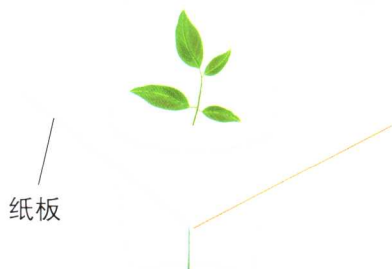


蒸腾作用

在纸板中央剪一个孔，将一段植物从孔中穿过，然后用凡士林在孔处进行密封。将植物放入一个有水的杯子中，纸板盖在杯子上，再用另一个杯子将上面的部分罩住，然后放在阳光下。15分钟后，将会在倒置的杯子中观察到水珠。

蒸腾产生的水蒸气凝结成水并聚集在杯子上。

阳光或灯泡



细胞壁使细胞更坚固，并为植物提供坚韧的支持。叶细胞含有许多纤维素。

植物木质部细胞有纤维素加厚的细胞壁，并含有更加致密的木质素。人们用木质纤维制成绳子和布料（见52—53页）。

水分的运输

植物通过根部吸收水分及溶解的无机物，然后将其运输至植物体的其他部分。多数植物用伸长的管状木质部细胞来进行运输。木质部细胞首尾相连，它们的细胞侧壁中含有的木质素起到加固作用。

有的木质部细胞壁长而尖细，或在与相邻的细胞连接处有许多大的孔。大部分细胞端部则没有细胞壁，从而连成一个贯通于整个植物体的管即导管。即使在最高



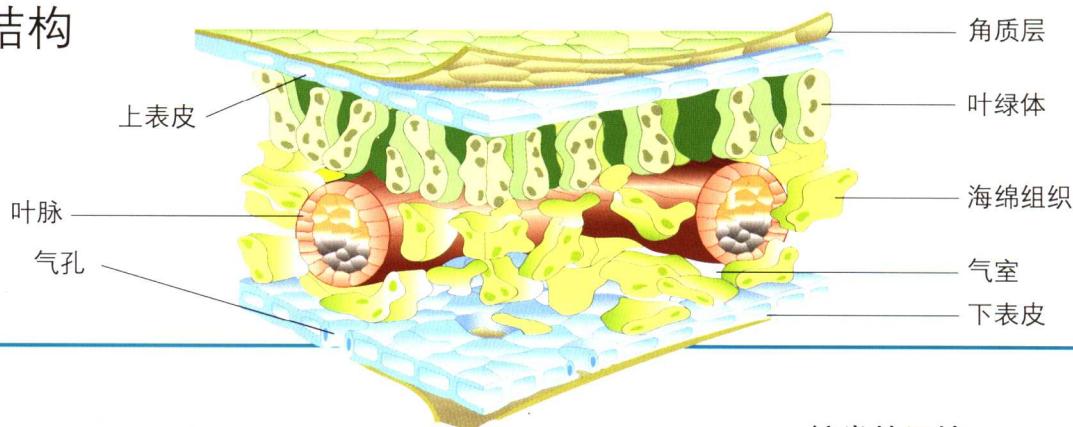
观察水的运输

取一枝白色的花（如康乃馨），将其放入盛有蓝色液体的容器中（如稀释后的墨水），可观察到由于蒸腾作用，植物吸收墨水，花慢慢变成蓝色。若将茎从中间切成两枝并分别浸入不同颜色的墨水中，花朵会染上不同的颜色。这说明导管彼此之间是



独立运输水分的。

叶的结构



糖类的运输

植物通过光合作用合成糖类，然后将其运输到许多地方，如生长点或贮藏器官。就像水是通过木质部运输一样，光合作用合成的糖溶解后也通过管道运输，这些运输养料的管道就是韧皮部（phloem）的筛管。韧皮部由两种类型的细胞构成。筛管分子的端部细胞壁上有孔，连接形成了贯通于整个植物的管道，糖类就在这个管道中运输；与筛管分子相邻的是较小的伴胞，它紧贴筛管

以使细胞死亡后仍连在一起。树木每年都会长出新的木质部细胞，于是就形成了年轮（见10卷25页）。旧的导管起到支持作用并构成了树干的主要部分。

热点讨论

维持平衡

我们呼吸的氧气来自于光合作用，光合作用将二氧化碳中的碳固定下来并产生氧气（见7页）。在生命产生以前，地球大气中的二氧化碳含量很高，但是没有氧气。当光合藻类及植物产生后，大气中的氧气逐渐增加到现在的水平，约为21%，而二氧化碳下降到0.03%，这个比例对生命来说是最合适的。但是怎么样才能保持下去呢？一种观点认为地球就像一个有生命的有机体，可以

自我调节，从而使自己维持生命（见10卷65页）。

煤、石油以及天然气都是植物化石形成的，燃烧化石燃料所释放的二氧化碳就是当时这些植物从大气中吸收的。若干年来人们使用化石燃料，使得大气中的二氧化碳上升到了0.04%。这也许听起来不是很多，但却是增长了30%。这会打破平衡吗？光合作用能维持这个平衡吗？

分子并为韧皮部的运输提供能量。水通过木质部运输的动力来自于蒸腾作用，因而不需要消耗植物体的能量，但植物必须耗能来使养料在韧皮部中运输。

叶

光合作用主要在叶中进行。叶在形状和大小上变化很大，从1毫米大小的浮萍叶到10米的香蕉叶。多数叶向着太阳伸展。绝大多数叶含有大量叶绿体，因而呈现出绿色。靠近上表面的细胞为长柱形，排列紧密，是进行光合作用的主要场所；靠近下表面的细胞则较圆，排列疏松。

叶的两个表面由较小的细胞构成表皮，表皮外覆盖着一层蜡质角质层，可以防止水分的过度散失，也可以

阻止气体如二氧化碳的进出。下表皮上有气孔，有时上下表皮上都有，植物通过气孔进行气体交换或散失水分。气孔的开合取决于二氧化碳和水的浓度以及1天中的时间。叶脉广泛分布于叶中，由木质部和韧皮部组成，以提供水分和运输糖类。

并非所有植物的叶都容易辨认。在炎热地区植物细长针状的叶可以减少蒸腾，仙人掌上的刺就是叶，还可以起到保护作用。有些植物根本没有叶，它们的光合作

► 针形仙人掌有针状的叶，它能确保在炎热的环境里通过蒸腾作用散失的水分降至最低。



▲ 香蕉的叶能够长到3米长。相反，浮萍具有很小的叶，它是最小的有花植物。



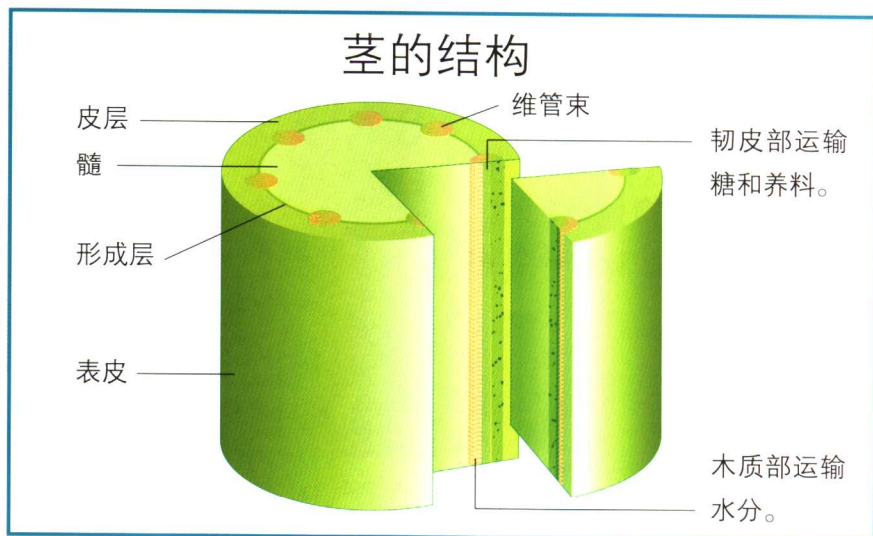


用植物来清除污染

有的植物可以吸收并储存金属元素或其他对动物有害的物质。若是这些植物生长在旧矿的附近，它们会通过快速的蒸腾作用将毒素积累起来，从而清除这个区域的污染。

在办公室里植物也有益处，它们的叶吸收墨水、胶水的蒸汽等污染物，然后将这些化学物质运到根部，由细菌分解为低毒的物质。

▼ 一棵成熟树干被树皮包被。新的木质部和韧皮部细胞由形成层产生。



▲ 植物的茎为叶提供支持。茎中的管道向叶运输水分并把糖分从叶中运走。

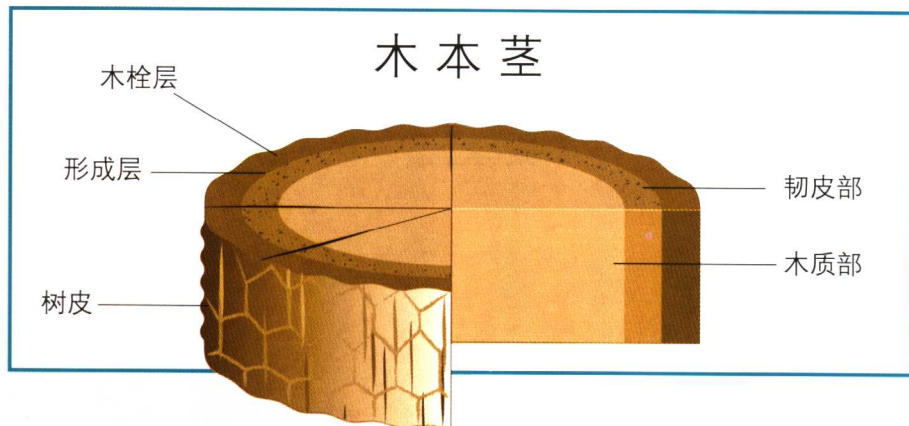
用主要发生在茎部。

茎

嫩枝条通常是绿色的。茎也可以像叶那样进行光合作用，但那只是茎的作用之一，茎的主要作用是将水分和糖运入与运出到叶中及支持植物体。

茎的表皮内的绿色区域称为皮层，是进行光合作用的场所。皮层包围着木质部和韧皮部，对它们起到一定的保护作用。茎的近边缘部有一层由分裂细胞组成的形成层，形成层分裂向外产生韧皮部，向内靠近茎的中心产生木质部。

乔木和灌木的茎发生了木质化，可以生活很多年。木质化的茎中韧皮部的外面还有一个形成层，这个形成层向外分裂产生蜡质不亲水的细胞，这些细胞组成木栓层。木栓及相邻的衰老的韧皮部细胞一起形成树皮。树皮会磨损，但形成层会不断产生新的形成层细胞以及新的韧皮部的细胞来弥补。





多年生的成熟树干主要由失去功能的木质部细胞构成，在外有一层薄薄的生活着的木质部和韧皮部细胞，最外面是树皮。年轮则可以用来判断树的年龄（见10卷25页）。

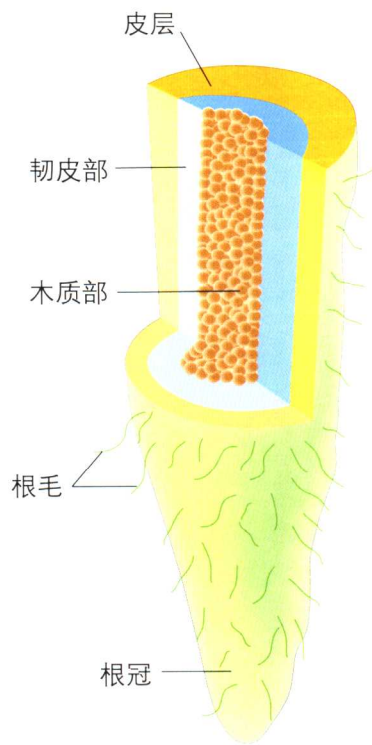
根

根起到固定植物以及吸收土壤中的水和矿物质的作用。细胞分裂发生在根冠处，根冠还可以在根的生长过程中起到保护作用。木质部和韧皮部位于中央，外部为内皮层，进入根部的水都要通过内皮层细胞而不是只在细胞壁间流动，可见内皮层起到过滤的作用。在多数幼根表面上生有许多根毛，以增大吸收水分的面积。根也会像茎一样增粗并逐渐木质化。

许多植物与真菌共生。真菌一部分生长于植物根部的细胞中，但是与伸展在土壤中的部分细胞相连。真菌从土壤中吸收水和无机物，并与植物交换得到糖。

◀ 山毛榉树原始的木质根在它的基部延伸很长的一段距离。

根的结构



根起固定植物以及吸收土壤中的水分和矿物质的作用。胡萝卜和萝卜的根能起贮藏养分的作用。



无论你走到世界的哪个地方，热带或是两极，干燥炎热的沙漠或是绵延不断的山脉，都会发现植物的身影。

植物进化产生大量不同的形式，以使它们适应世界上的任何地方。即使在温泉和永冻雪原上也生活着某些藻类，只是在南北极附近、高山之巅、大海底部以及最干旱的沙漠中植物才会绝迹。

▼ 在加拿大北部的冻土地带，即使在结冰的条件下紫色虎耳草也能够穿过雪层生长。



不同的生活史

不同植物有不同的生活史。有些植物如万寿菊在一个生长季节中就完成了生活史，即发芽、开花、结实、死亡，这样的植物被称为一年生植物（annual）。另外有些植物用两年的时间来完成其生活史，它们被称为二年生植物（biennial），比如毛地黄。多年生植物（perennial）则要生活两年以上，的确有些多年生植物生活若干年后才完成其生活史。加利福尼亚白山上的狐尾松有些已经生活了4 500多年，它们大概是地球上最古老的植物了。

多年生草本植物地上部



▲ 狐尾松是已知最古老的树种之一，很少受到来自其他植物的竞争和病虫害对它的侵袭。



快速繁殖的植物

植物繁殖的速度在它们对空间和光的竞争中起到重要作用。松柏类植物需要若干年

才能完成繁殖周期，而有花植物则要快得多，这就是为什么在世界许多地方松柏类植物被

有花植物所淘汰的原因。速度也是生殖策略（见8卷30—41页）。

接触阳光

假如你是一株植物，想抢在你的邻居之前接触到阳光，其中一个办法就是攀上附近的树，这会使你不必将所有的能量用来加粗并坚固树干。

有些攀缘植物如豌豆、黄瓜的茎都是草本的，并不木质化，而且在生长季节的末期死亡。而另外一些植物却有木质化的茎，比如葡萄和铁线莲，木质的攀缘植物有时被称为藤本植物。有些

攀缘植物有一种类似于茎的结构，非常善于缠绕攀缘临近的大小树枝，这种结构被称为卷须。还有些植物依靠吸盘来附在树上或是墙上，如五叶地锦。

还有些植物生长在树木上部的缝隙里，那里可以得到充足的阳光和雨水，这类植物被称为附生植物（epiphyte），许多兰花都是附生植物（见下图）。



分的叶在冬天开始时死掉，如芍药；春天来临时，新的叶又长出来。在大多数干旱地区，草本植物在旱季枯萎，而随雨季的来临又会长出新枝。在严酷的冬天或旱季，草本植物依靠各种不同的地下结构储存养料来维持生命，例如根、根状茎、鳞茎或块茎。

相互竞争

植物间的竞争主要是相互争夺空间。植物需要阳光来进行光合作用以制造养料（见6—12页），所以许多植物都试图通过超越周围其他植物来使自己的叶得到尽可能多的阳光。如果一个地方的树木长得非常密集，它们的侧枝不会得到充分的生长，而是主干长得又高又细，并