

少年科学知识文库

植 物



少年科学知识文库

植 物

根据日本讲谈社《少年儿童知识文库》
中国科学普及出版社·美国时代-生活丛书出版社改编

中国科学普及出版社出版

日文版著者：

佐竹 义辅

伊藤 荣子

中村 恒雄

永井 昭三

中文增订版增订者：

高信曾

汪劲武

中文增订版编辑：

仲柯普

李如桐

中文增订版出版者：

中国科学普及出版社

中文增订版发行者：

美国 时代—生活丛书出版社

©讲谈社 日文版1970

英文版1979 中文版1979 中文增订版1980

版权所有·翻印必究

目录

导言	5
植物界	6
进化系统	8
细胞	10
适应性变化	12
原始植物	16
孢子植物	17
藻类	17
真菌类	20
地衣类	22
藓类和苔类	23
蕨类的各种植物	24
裸子植物	28
松柏类	29
被子植物	32
生长	33
生殖	34
双子叶植物	36
蔷薇科	48
豆科	50
大戟科	56
唇形科	74
茄科	75
茜草科	80
葫芦科	81
单子叶植物	84
禾本科	86
百合科	92
中药植物	98
生态平衡	102

本书所用度量衡以公制为主，单位及换算如下：

长度

- 1 毫米(公厘)(mm)=0.003市尺=0.00313营造尺=0.03937英寸=0.00328英尺=0.00109码
1 厘米(公分)(cm)=10毫米
1 米(公尺)(m)=100厘米=3市尺=39.37英寸=3.28084英尺=0.00062英里
1 公里(千米)(km)=1,000米=39,370英寸=3,280.84英尺=0.62137英里=0.53996国际海里

质量

- 1 克(公分)(g)=0.002市斤=0.00168营造库平斤=0.03527盎司=0.00221磅
1 公斤(千克)(kg)=2市斤=2.20462磅
1 吨(t)=1,000公斤=0.98421长吨=1.10231短吨

面积

- 1 平方米(平方公尺)(m²)=0.0015市亩=0.001628营造亩=10,000平方厘米(cm²)
1 公亩=100平方米=0.01公顷=0.15市亩=30.25日坪=0.02471英亩
1 平方公里(km²)=100公顷=1,500市亩=247.106英亩

体积或容积

- 1 毫升(公撮)(ml)=0.001升=0.00026美加仑
1 升(l)=1市升=2.11342品脱=0.02838美蒲式耳
1 立方米(立方公尺)(m³)=1,000,000立方厘米(cm³)

速度与速率

- 每秒米(米/秒)(m/s)
每小时公里(公里/时)(km/h)

密度

- 每立方米公斤(公斤/米³)(kg/m³)
每立方厘米克(克/厘米³)(g/cm³)

能量

- 瓦(w)
千瓦(瓩)(kw)
马力(匹)(H. P.)

植物

植物在我们周围的世界中实在太普遍了，以致大多数人常常忽略了它们。但是它们是我们最大财富中的一部分。地球上所有其他生物都要依赖它们。我们日常要吃很多植物，还要用很多植物制造由房屋到手帕等样东西。动物也要依赖植物生存；即使是如老虎那样的食肉动物，实际上也是依赖它们，因为这些食肉动物所需要的食物中，就包括以植物为食的其他动物。不过，一般来讲一株植物本身能够制造自己必需的养分，它利用空气和阳光的能量，将水和二氧化碳转化为糖类。



人们常用“出淤泥而不染”来形容美丽大方的荷花(莲花)。

植物界

这幅图画的是我们所居住星球上的各主要生物群落，生物群落即指因为气候——风、降水和温度的特别组合——的缘故，而形成本身特殊植物群落的区域。事实上，生物群落大多以其间茂盛生长或顽强生存的植物种类为名。植物生存当然也要依赖土壤情况，它是决定什么植物能够长得好、什么植物不能长好的总条件。每一种植物都生存在它本身天然的生物群落内，这些生物群落则以不同的气候、水的供给情况，和允许植物生长繁茂的土壤类型为标志。

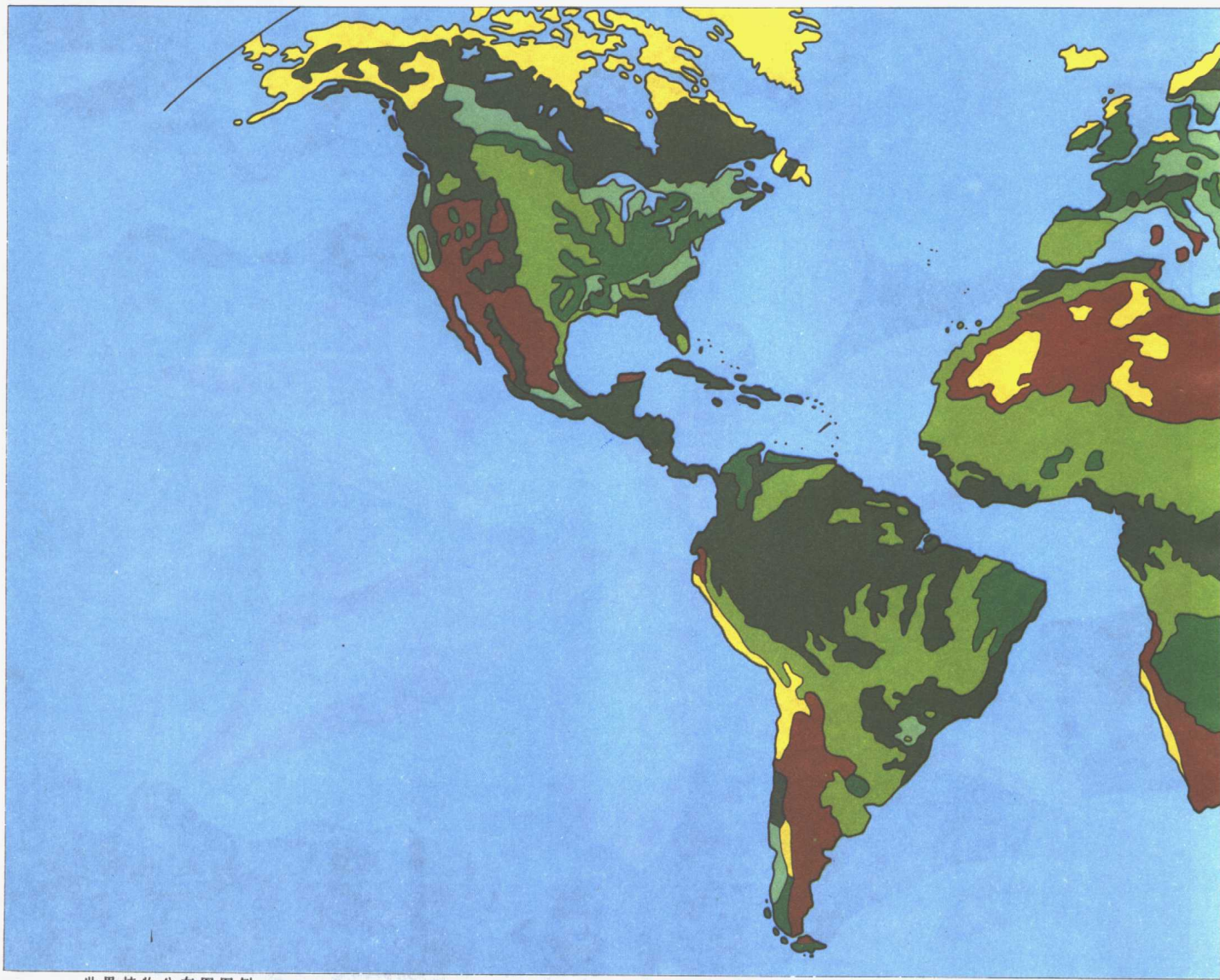
除了某些例外，植物在地球上的分布是极富地区性的，同时由于许多因素，它们一直生活在自己的分布地区。海洋、山嶽或江河等自然障碍通过植物适应性变化的过程，在决定各整个区域的生物甚至外貌方面发挥着作用，气候的无形力量也在这方面扮

演着一个重要角色。例如，沿海的山脉会把吹过它的风中的水分吸收去，使山上迎风的一面草木繁荣，而背面的土地却干燥到只容耐旱的沙漠植物生长。再如，在比较寒冷的区域内，由于针叶树抗逆性甚强，因而形成一个以它们命名的生物群落。

生物的分类

请想一想：你所知道、或者就只是你每天所见到的不同植物，一共有多少？最不费力的答案是：很多很多。说实在的，植物的种类太多了，你可能想一整天也想不全。光是开花的植物，便有大约二十五万种，如果要出版一本书把它们都介绍出来，恐怕此书足有五十万页之厚。所以，要研究植物，我们先要讲究一下研究方法。

分类专家已经为我们做了这项工作。他们把凡具有某些共同特征的植物全归到一类去，用这样的法子将植物界分门别类地整理好。这一过程叫做分类。



世界植物分布图图例

混合林(或叫混生林)常见于亚洲东部和中欧。每到秋季就要落叶的树如山毛榉、橡树、枫树等，和一些常绿树种如杉树、松树等，混生在一起。它们构成了两类林地之间的过渡地带。

针叶落叶树分布在北半球亚北极地区的各广阔区域。它们以落叶松为主，落叶松象其他所有针叶树那样，长成美丽的绿色金字塔形，但在秋天到来时，它的针叶也会纷纷掉落。

针叶常绿树在很靠北的地区大量出现。这些树木以松树、枞树和云杉为主。它们生长在大多数纬度的高地上，并且能在美国南部那样土壤贫瘠的地方很容易地生存下去。

阔叶常绿树生长在热带地区炎热而潮湿的林区，这些地方长满了参天的大树，拥有繁盛的植物宝库。这些植物由最底下的地衣层向上数，足有四层。树上缠着藤，花朵盛开在气生植物上。

十八世纪的卡尔·冯·林奈，是历史上最伟大的植物学家之一，他制订了一套以两个术语为每一种植物命名的系统，使植物学研究组织化条理化。这就是说，每一个种的学名包括两个部分：第一个部分是属名（若干具有共同特征、因此与其他的属区别开的植物种便组成一属）；第二个是种名，是说明种本身的形容词。每一个具体的种，在系统分类中必然属于特定的门、纲、目、科和属。

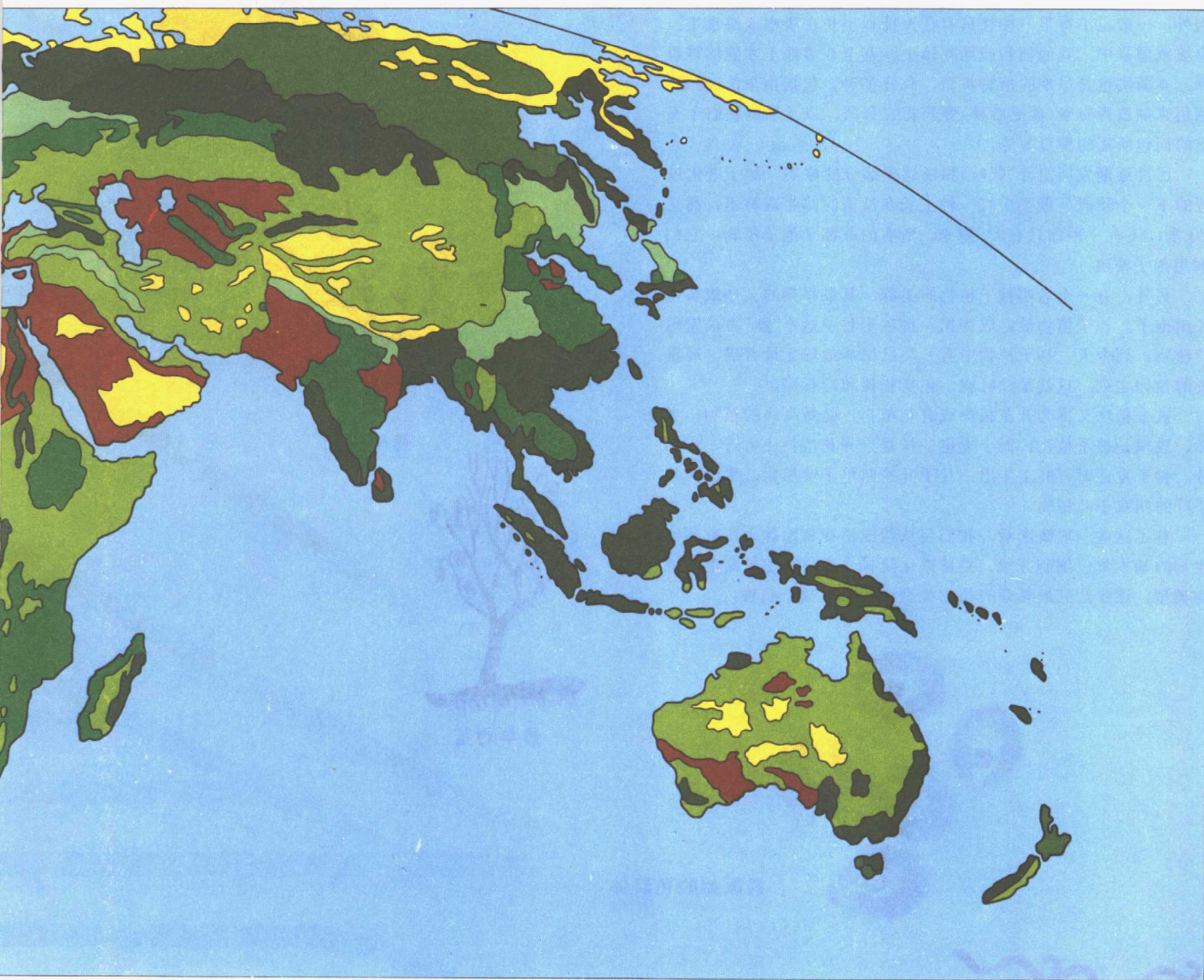
几个属合起来成为一个科，例如禾本科、棕榈科和百合科。拿百合科来说，我们发现它并非只有百合一属，它还包括洋葱属以至天门冬属。有少数科只有一属。

种这个术语也可用于动物。如果彼此之间有很多不同特征的一些植物又有足够多的相似之处，使专家们一致认定它们属于同一集团，它们也可以成为同种的成员。以木瓜为例，它共有五十余个不同的型，没有哪两型完全相同，但这些型仍属于同一种。它们之所以有分别，是因为它们的遗传特征有差异。

有一些木瓜结出果实的果肉是红色的，其他的则为黄色。每一型被称为一个变种，由人工培育出来的特殊变种，叫做栽培种。

决定植物分类的共通法则为数不多，甚至连分类学家有时也不同意。只有植物的遗传特征被采用为决定种的准则。一般来说，同一种内的成员能够互相杂交，产生出可以再繁殖的新植物，但不同种的成员就不能。两株遗传特征不同的植物杂交后繁殖出来的产物，叫做杂种。

植物的学名是不大好记的，而且有的念起来很不顺口。已知的每一种植物都有一个学名。虽说植物学的专有名词很容易被搞混，你仍应当记住它们。植物学家们通常也使用你在用着的相同名词，只不过他们所指的意义不一样。比方说，在一位植物学家心目中，果实并不光代表一个梨、一个苹果或你爱吃的其他果子，而指的是任何植物的任何包含有种子部分，当然也包括那些绝对不能拿来吃的某些植物部分。在这本书中，我们使用的名词术语所代表的意义，和植物学家心目中的意义一样。



植物稀少的荒地，包括两极的冰封地带、中纬度区的沙漠，以及北方的冻原区域。不过，土壤封冻的冻原并非没有生气，它能供养许多小小的植物，特别是地衣、真菌、苔藓、小灌木。

灌木林地主要在热带地区的半干旱区域出现。在这些林地中大量生长的自然是灌木，它和乔木(树)一样，也是木本的植物，但没有中央树干。矮小而耐旱的灌木分枝常自地面四伸。

草原范围很广，原本多是林地，后因树林被人类伐尽或被动物吃光才成为草原。它们每年只获少量降水，且有一段长时期遭受干旱。非洲热带稀树草原上，仍可长出高出两米的草。

阔叶落叶树生长于气候温和、季节变化通常很有规律的温带地区，包括橡树、榆树、桦树以及其他一些种类，它们均已发展出了适应季节转变的能力，秋天来临时便落叶，以备过冬。

进化系统

进化是在生物中发生的缓慢变化过程，它使生物能够适应周围的环境。植物经过千百万年的进化，形成了许许多多不同类型和机能，从在燥热的沙漠中生长茂盛的仙人掌，到在冰封的北极荒原上生存的地衣，简直数都数不清。

所有生物都起源于海洋，这种说法是可信的。植物在经过长得无法想象的时间以后，就象动物那样，离开海洋、并且改变形态，到陆地上生活。这两页上的图表是植物界的“系统树”，从这个图表可以看出植物是怎样经过二十亿年的时间、七个主要阶段，进化成今日我们所知类型的。这种知识有一部分通过研究化石得来。

最原始的类似生物的东西，是病毒：它比一切生物都更小，却具有生物的某些特征。细菌比它大，但同样不能用肉眼看到；细菌就更接近于真正的植物了。再稍大一些的是藻类：除了若干例外，一般也小得很，往往只有在大批地生长在淡水或海水里、土壤或温泉中、其他植物或动物体上、甚至在雪地上才能够被看到。真菌类也是早期的植物类型，有好多种，包括由伞菌(蘑菇)到用来制造青霉素(盘尼西林)等药物的霉菌，以及烘制我们今天吃的面包所需的酵母等等。

已经逐渐发展出叶(蕨叶)和根这类部分的蕨类，居于进化过程的下一个阶段。蕨类中有一种生长在茂密的热带森林里，高达20米，还有一种却只有0.6厘米，所有的蕨都是孢子植物：它们利用孢子繁殖。

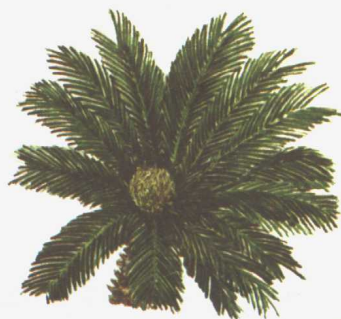
另外，有一个名叫裸子植物的类群，其最早期的某些成员也长出孢子。裸子植物最终成为第一批利用种子这个“新”方法繁殖的植物。到今天，裸子植物中有一类已位居地球上最普遍、最重要的植物之列：这就是针叶树，包括松树和冷杉等。

被子植物又称为开花植物或有花植物，是最高级的植物。当然，玫瑰是被子植物，而小麦也一样是。开花植物还可进一步细分：种子发芽时，胚上生出一片子叶的叫单子叶植物；生出两片叶子叶的叫双子叶植物。

有了这些一般概念后，我们将从构成植物和地球上所有其他生物的基本单位细胞开始，沿着进化阶梯去探讨，由最简单的植物类型，逐步达到最复杂的植物类型——现代被子植物。



最早的花



最早的种子



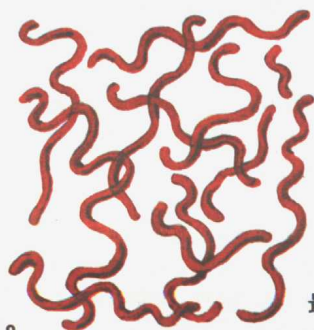
最早的叶



最早的茎



最原始的色素体



最原始的有生命体



最早的产氧植物



单子叶植物

双子叶植物

松柏类

苏铁类

真蕨

木贼类

石松类

裸蕨类

苔类

藓类

真菌类

褐藻类

金藻类

裸藻类

甲藻类

绿藻类

红藻类

蓝藻类

杆菌

走光性（趋光性及逃光性）细菌

走化性（对化学刺激的反应性）细菌

被子植物

裸子植物

蕨类植物

苔藓植物

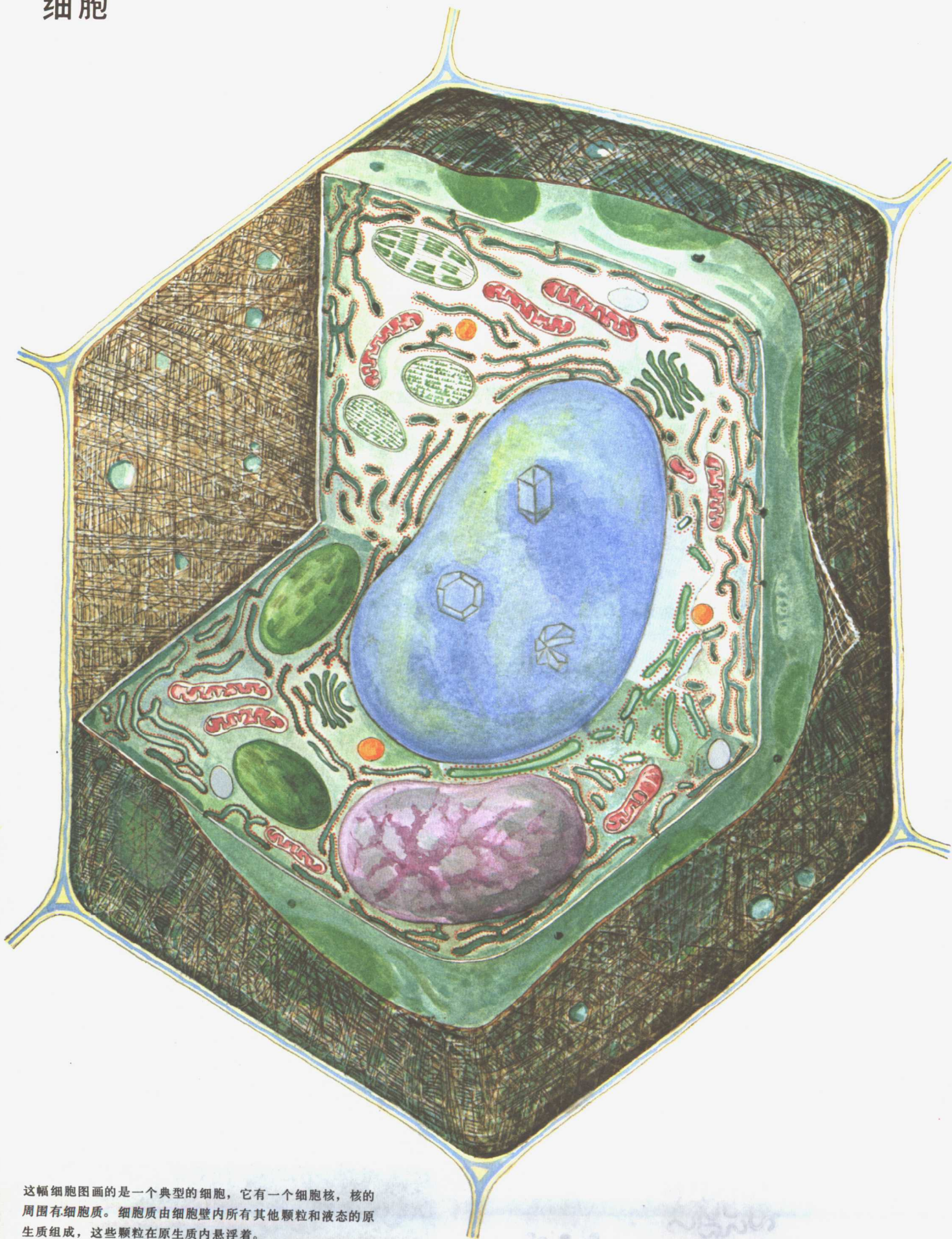
菌类植物

藻类植物

原始植物

细菌

细胞



这幅细胞图画的是一个典型的细胞，它有一个细胞核，核的周围有细胞质。细胞质由细胞壁内所有其他颗粒和液态的原生质组成，这些颗粒在原生质内悬浮着。

细胞的生命

从一个非常重要的方面来讲，植物的故事就是所有生物的故事，这个故事可以用一个名词为题：细胞。所有的有机体不管微小如藻类，还是庞然大象，都是由细胞组成，我们自己也不例外。在植物界有很多最原始的生物本身就只是一个单细胞，这样的单细胞生物自然往往不容易用肉眼看到。

细胞是一个单独的微小实体，外表几乎永远包着一层细胞膜，里面有一个细胞核。这个核类似一个“司令部”，它含有叫做DNA和RNA的复杂化合物。DNA是脱氧核糖核酸，RNA是核糖核酸，它们里面贮存着细胞本身发挥机能、和其他细胞配合工作、调整和改变自己以及繁殖和生长所需的一切信息。

细胞核象一个浮在水槽内的球一样，浮在细胞中的原生质内，原生质是一种稀薄的液体，含有许多能使细胞去完成它一切工作的化学物质。

陆地植物体内，有一些细胞的工作是把水分从根运送到叶，如果这些细胞处在根部，还要负责吸收土壤中的水分，然后往上输送。细胞彼此紧密相邻，而各自在结构上和机能上却有着惊人的区别。在一片叶子中，表面的细胞必须制造一层坚韧的蜡质角质层，使叶子不透水；与此同时叶内有一种细胞，其细胞壁已发展成尽量方便水分通过，使光合作用——植物制造养料的过程——得以发生。光合作用是极为重要的。

事实上，单独一个植物细胞的细胞核，能够包含整株植物完

整而正确的“蓝图”：一粒橡子永远只能长成一棵橡树；一颗豆子永远长不成向日葵或卷心菜，而只会长成一株完好的豆类植物。有些植物，如果割下它的一段枝条栽培起来，这枝条就能长成一株完整的植物。尽管一个细胞在一株已长成的植物内仅负责一项特定的工作，但在每个单一细胞内，都贮存着这整个有机体的遗传蓝图。

每一个细胞都必定能够发挥和整株植物一样的基本机能，它会呼吸、会为自己制造养料和繁殖。当细胞的环境发生变化时，它不是进行调整以便在新的情况下继续发挥这些生命机能，就是死去。我们可以设想，经过一段时间，细胞过了一代又一代后，构造和行为都有了改变。维持植物生命的若干特殊机能进化出来了：这类改变包括进化出能吸收水分的根毛细胞；使植物通过光合作用获得养分的叶肉细胞；以及与繁殖有关的花内的生殖细胞。

细胞本身变为具有特殊构造和功能的改变，叫做分化。

植物随着其细胞数目的增加，变得更特殊化，能在它们的特殊环境中活下来。这种特殊化在生物学中称为“特化”。特化的细胞集聚成细胞群，若干细胞群集聚成组织，若干组织集组成器官，分工合作，构成根、茎、叶、花、果实等。植物细胞的分化能力是经过了几千万年才发展出来的。细胞分化造成了种种特殊植物结构发展的可能性，而这类特殊结构能帮助植物在变化的环境里生长、吸取养料、并繁殖发展。

细胞核

细胞核内有两种十分重要的化学成分，即DNA和RNA。DNA包含着植物的“蓝图”，RNA则把这个紧要的信息发送给细胞内的细胞质，“指示”细胞应该做哪一类的工作。



叶绿体

叶绿体是植物细胞内极重要的结构。细胞质内的这些质体所含的绿色色素，能吸收太阳能，并利用它把二氧化碳转变为糖分。叶绿体能够不必借助于细胞核，自行一分裂为二来“繁殖”。



淀粉粒

遍布于细胞质内的淀粉粒是养料储藏库，保藏着植物体内多出来的养料。细胞内的其他结构需求能量时就由它供给。此时，淀粉被转化为糖分，供植物使用。



高尔基体

植物细胞内的高尔基体是一束由脂肪和蛋白质构成的微细囊泡，形状特殊。科学家至今还未能确切肯定这一结构的作用，不过他们相信它可能起着化学仓库的作用：目前已知在其表面上积聚有酶、若干类蛋白质以及其他一些物质。



线粒体

细胞是由于发生在线粒体内的化学过程获得能量的。线粒体利用它们的折迭的薄膜，将养料氧化，提供植物生长所需的能。它们是细胞工厂的“发电厂”。

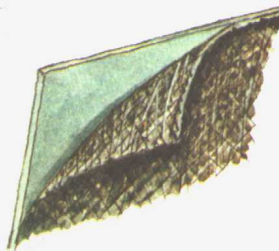
胡萝卜素有色体

胡萝卜、番茄、柑橘以及许多花瓣所特有的颜色，都是来自胡萝卜素有色体，它的颜色范围由黄色直到红色。这些有色体在植物细胞内。



细胞壁

细胞壁很薄，有很多层，并且有许多小孔，细胞便以此经常和其他细胞交换物质。在幼小植物的早期阶段，细胞壁是有弹性的，但植物长大些时，细胞壁会变厚。同时不象以前那么有弹性。



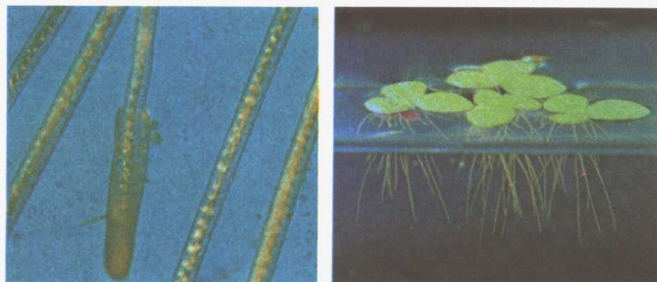
内质网

细胞具有自己的胞内运输系统——内质网，它是一个运送细胞所需化学物质的网。红点由蛋白质和来自细胞核的RNA组成。RNA“命令”这个网在何处和如何引导物质流动。



适应性变化

整株植物是一个有机的整体，是由许多特化细胞结合成的一个复杂的组织和器官系统。每个细胞都有一项不同的但又互相关连的、为整个有机体生存所需的工作。根、茎、叶，这些部分通常是易于分辨的，但其他一些就没有这么明显了。有一些更可能被误认，例如，浮萍底下的一条条毛状物，那并不是真正的根，也不是原始的真菌菌丝；可是，如下图所示，它们可以满足同样的生存需要。



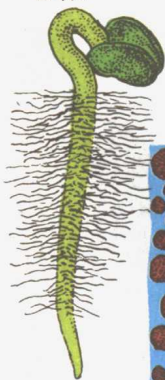
浮萍是最小的开花植物，直径约几毫米。这种浮萍其实不过是变态的茎，茎有些根状突出物，帮助它在水面上开发出极小的生活区域。

根

植物的根使植物固定生长在土地上。但根还有另一个重要机能，那就是不论这植物是橡树还是雏菊，根都为它供应养分。微小的单细胞根毛自土壤中收集水分和溶解的无机盐，并将它们输送到根部。养分自根部被分送到植物各处。

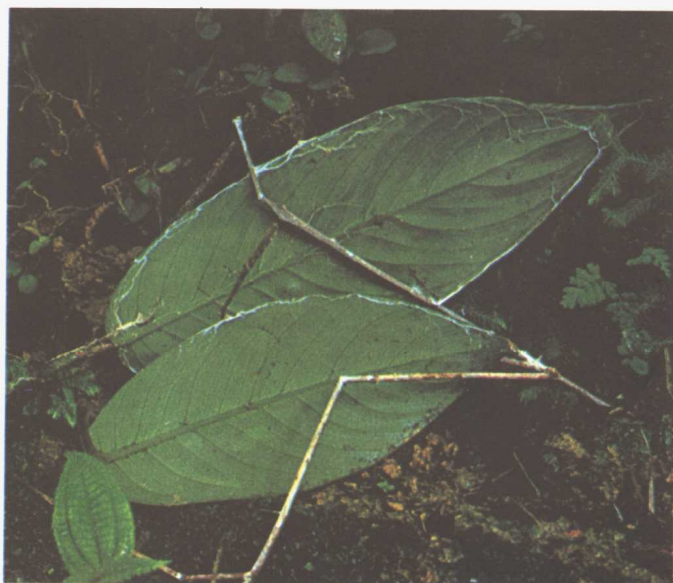
一条初生根首先自刚刚萌芽的种子向下生长，跟着，一些侧根好象一株倒立的树的树枝那样，从初生根生长出。主根就是初生根，比同一植物的其他任何根都大得多，在这一植物的一生中一直保持这样，有些种类的主根还会不断膨大以便贮藏养料。有些植物除了主根外，还有许多直接从茎基部长出的较小的根，叫做不定根。

有一些比较原始的植物虽然没有根，但我们常常可以发现它们具有能够发挥与根相同功能的根状构造，而且外表也可能很象根。这些构造是独特的植物器官，不能称为根或根的进化祖先。它们只不过是着适应其本身特殊环境需要，发育出来的独特的器官。

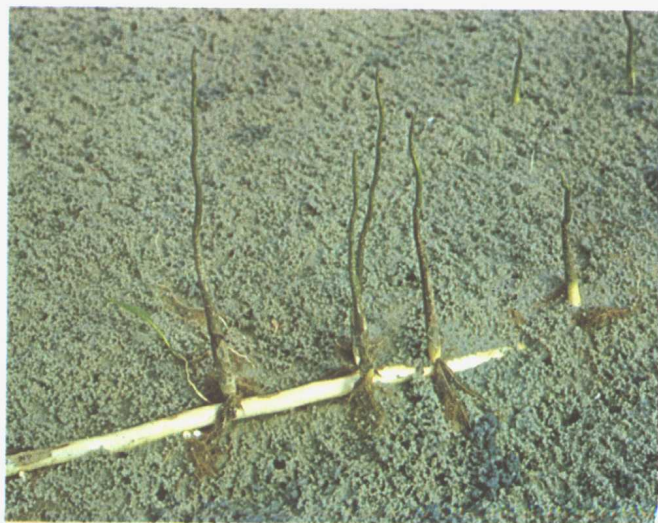
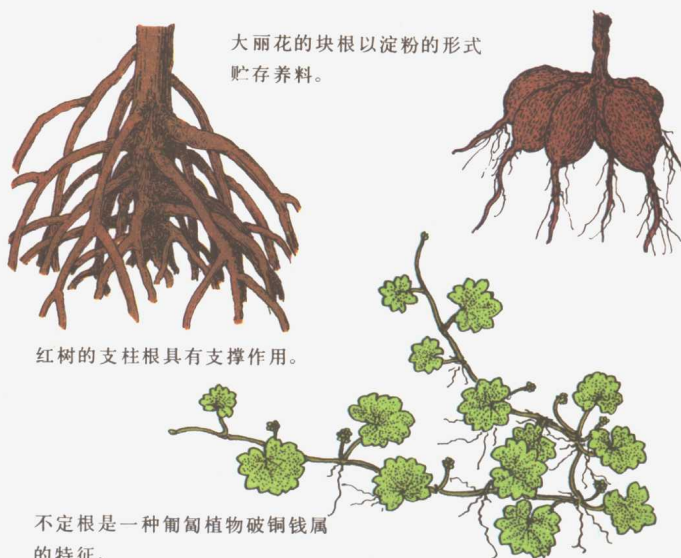


根毛吸收水分

根毛是特殊的细胞，负责吸收水分或溶于水的养料。养料（盐类和其他物质）被吸收后，通过一个复杂的扩散和渗透过程，输送到植物其他部位。液体通常从浓度较大的区域流至浓度较小的区域。根毛的特殊构造使它设法完成任务。



这些长在叶片背面的丝状体是真菌菌丝，正吸收已死生物的水分和养分。真菌在树林的地面上旺盛生长，树林是它们的天然温床。



海茄冬提供了另一个进化的生存方式的例子，它是一种生长在岸边红树林盐泽中的乔木，它那浅而水平生长的根长有突出在淤泥上面的奇特呼吸根，吸收所需的氧和水分。这些根使它得以生存。



这种附生菖蒲的攀缘根(或叫附着根)是气生的。在雨林中出现的这一类附生植物，能够从降雨中获得必需的水分。有一些变种的根可悬垂进河流之中。



左上图的黄瓜利用卷须攀缘，右上图三叶橙的枝刺具有保护作用。

上图的牵牛花是一种缠绕植物，下图是马铃薯块茎。

草莓的匍匐茎匍匐地面生长着，在叫做节的地方上生出根。

左上图厚厚的、肉质的仙人掌茎可以贮藏水分，右上图竹的根状茎，是一种变态的茎，长出竹笋。

变态导致茎的功能发生了许多改变。你可从上面各图中见到一些。



附生兰的根附贴在树皮底面的细胞，让其紧附在树上。这些根实际上能伤害这棵树，最后可能把树勒死。

茎

在早期，为大约25万种开花植物分类的方法之一，是根据茎来分类。用这个方法，它们被分为乔木类，灌木类，和草本植物类。

乔木类和灌木类的茎是木质、结实和恒定性的，它在植物的一生中一直存在。植物学家们所称的草本植物类，指的是软茎植物，这类植物的茎也立着，但却是肉质而多汁的，并会周期性地枯萎死亡，当一株新的茎从其地下部分长出之时，它就会被取代。这一类植物的球茎和鳞茎，样子特别，实际上仍是茎。也有些植物，长有根状茎，又叫根茎。

顾名思义，缠绕植物、匍匐植物和攀缘植物的茎，显然是细长而柔韧的。牵牛花是一种缠绕植物，紧缠着较粗壮植物的茎。常春藤是一种攀缘植物，通常沿着建筑物的墙壁攀缘，它所具有茎部长出的攀缘根帮助植物体垂直向上爬。其他攀缘植物的茎都附着在附近的任何物体上。匍匐植物的茎在地面上匍匐伸展，并且在伸展时长出不定根。



这种豆类的茎缠绕着任何竖直的支架物，向着阳光射来的方向攀缘。



葫芦的茎上长有为了适应而由茎变成的卷须，使它能在攀缘对象上固定。



藤本植物的茎松弛地缠绕着较大的树干。它们往往攀缘绵延好几十米。

叶

叶是植物进化的一项主要成就。叶这座小型能源工厂进行着一个生物化学过程，其复杂程度难以想象，即使人类今天的科学也只能了解其中一部分。这个生物化学过程供养了植物，同时使在大气中带来生机，人类不可缺少的氧气，得以真正存在。

叶完成上述机能的过程，叫做光合作用。

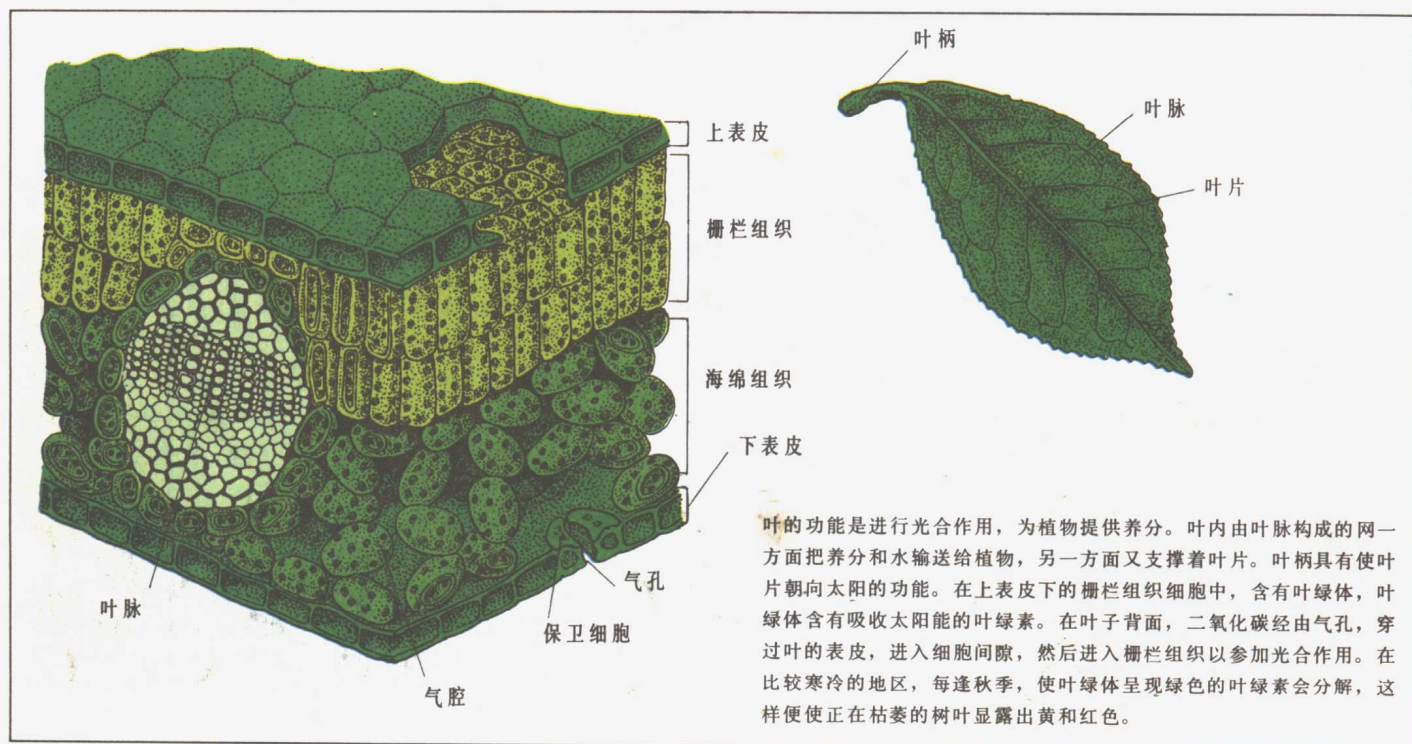
我们知道，人和动物于一生中无时无刻不在吸入氧气和呼出二氧化碳，这一过程即是呼吸。我们也知道，叶在光照下吸收二氧化碳和放出氧气。它利用叶绿素和太阳的能来进行这项工作，过程如下所述：

叶中的叶绿素吸收太阳光能，使水分解成为氢和氧。氧作为副产品被放出，而一种叫做三磷酸腺苷（ATP）的重要化合物在叶内形成，它和分解出的氢、自空气中吸收的二氧化碳发生化学作用，生成碳水化合物，碳水化合物便可成为植物的“食物”——

糖分。据估计，全世界的绿色植物每年通过光合作用制造出一千五百亿吨糖和重量差不多有这数量四分之一的氧气，大大补充了我们赖以生存的空气。

糖贮存在植物体内，直至它被植物用上，或植物死去为止。植物的死因可能是被吃掉，或被烧焦，或被自然力量压缩埋在地底，久而久之成为矿物，如煤和石油之类。如果我们不把它开采出来，燃烧使它放出有机能，它就会永埋地下。

叶另外还有一个重要功能：蒸腾作用，即水变成水气的过程。这一作用控制了植物中的含水量。在每一片叶的表面上，都有许多名叫气孔的小孔。我们知道，水由根毛吸入植物体内，它穿过无数细管向上运行，经过茎进入叶。不过，在光合作用完成后，叶中的水并不会再流回土里，而是被蒸发到细胞与细胞之间的空隙中，然后再经过开启的气孔逸散到空气中。这些小孔根据植物的需要调节控制它的含水量：天气干旱的时候，它们会闭合起来，



这幅图所示为植物繁殖的一种现象。非洲紫罗兰的每一片叶都含有该完整植物的遗传密码，因此一片从健康的非洲紫罗兰掉下的叶生根后，可以长成一株新紫罗兰。



这片玫瑰叶子显示出：绿色并不是健康叶片的唯一颜色。

把水留在叶内。气候正常时，它们有开有闭；开时就让水分离开植物。这是植物所以能在干旱的情况下生存一个短时期的原因。气孔的再一个重要功能是从空气中吸入光合作用所需的二氧化碳。

这些大自然的小能源工厂——叶，当然有许多不同的形状，由小小的松针至芋头的大片绿色盾牌，花样百出。叶通常有宽阔的叶片和细长的叶柄，假若叶片是完整的一片如百合的叶那样，就叫单叶。若叶片在中间分开，成为两片或更多片小叶，则叫复叶。小叶在总叶柄两侧排列，呈羽毛状的复叶叫羽状复叶；小叶在总叶柄顶端四伸，形如手掌的叫掌状复叶。

叶长在植物上的方式也不一样。如果叶是一片接一片交互地生长在茎的各侧，象向日葵的叶那样，就叫互生叶；如果成对生长，叫做对生叶；如果好象车轮的轮辐一般，从茎节上的一个单一点的各侧长出，便叫做轮生叶。

叶序



上图是叶的排列的三种不同例子：左边是轮生叶，中间是对生叶，右边是互生叶。



进化导致一些植物叶的功能有了改变。洋葱的肉质鳞片叶贮藏糖分，豌豆的叶卷须帮助它攀缘，仙人掌的叶成为刺而起着保护作用，狸藻和猪笼草的叶能够捕捉小虫之类食物。



在植物界中属于早期有叶植物的蕨类，没有花或种子，但很多种蕨的蕨叶背面缘边上，生有产生孢子的孢子囊。



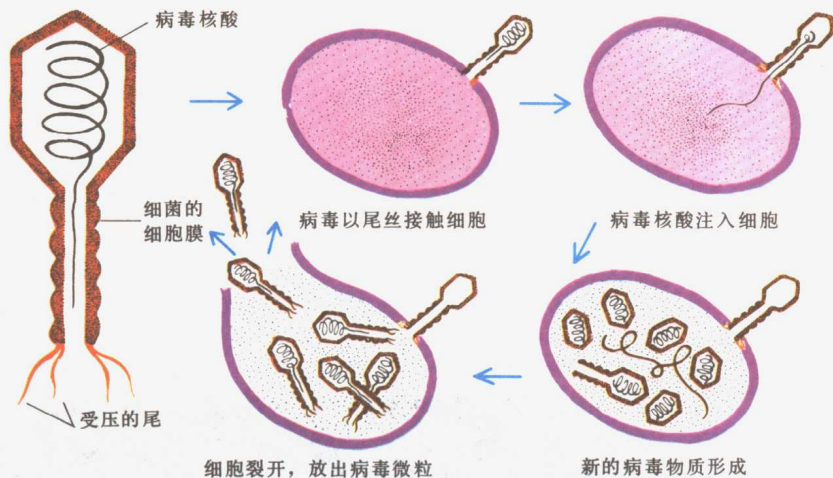
一根只有 30×1 毫米大小的松针，也能象一片叶一样为松树提供养分。它具有一条可使水和养分到达叶部和把养料移送到树各部的叶脉。

除了排列不同以外，叶有许多不同的形状和大小。每一类型都由植物学家给它一个名字。

病毒

病毒是一类特殊的生物体，虽不属于植物，但与植物、动物关系密切。它是被蛋白质包着的单个核酸心，非常微小，必须用电子显微镜才能看到。它们能显示出有生命的迹象，只在生活着的细胞内部繁殖。它们取代一度在细胞内的化学组织，制造出更多的病毒核酸，这就是它们的繁殖方法。病毒通常由吮吸植物汁液的昆虫散播。

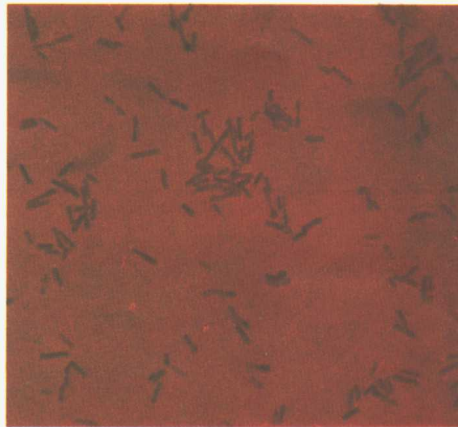
如下图所示，病毒能够感染细菌、较大的植物和动物，使这三大类生物患病。正如病毒感染能使人畜致命一样，它们也能使植物致命，但经过一段时间之后，植物可发展出遗传的抵抗力，保卫自身免受病毒感染。



被称为T2噬菌体的病毒可以感染细菌。它包含着一个核酸心，这心形如一条细丝，包着心的蛋白质则形如蝌蚪，这一系列的图片表明感染的各部 and 过程。

原始植物

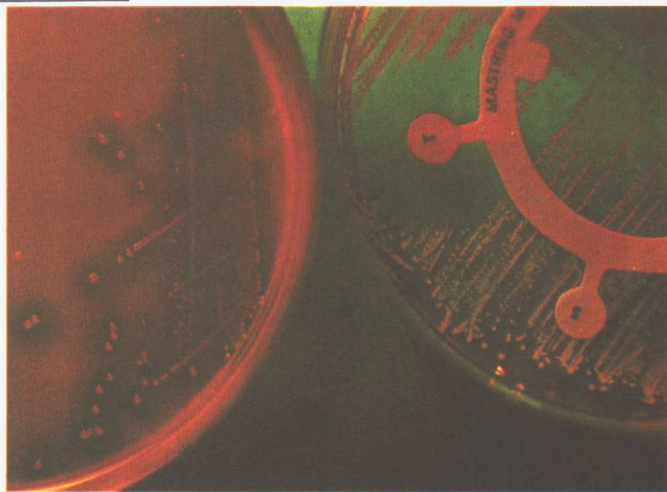
古细菌最近才被发现，它是地球上已知最古老的生物，构造和我们已知的任何生物都不一样。它们生存在没有氧气的地方，一旦接触氧气就会死亡，可见它们是在氧气出现之前出世的。有关它们生存年代的一个线索，可以在也是最近才发现的蓝藻祖先的微化石中找到，这种化石已有35亿年历史，被认为当初是能制造氧的。此外，最近发现了一些单细胞有机体的化石，也有35亿年的历史。



这些破伤风菌已被染上颜色，以便观察。杆状体就是破伤风菌，它们只能在缺氧的环境中生长。遇到氧的时候，它们形成有自卫作用的鼓槌形孢子。如果它们感染了一个人或某一动物的伤口，可以导致足以致命的破伤风病。

细菌

细菌（裂殖菌门）十分微小，通常只有千分之一毫米长，但绝对是属于植物。一个细菌就是一个细胞，它和其他细胞一样，靠着分裂为二的方式繁殖。在极少可得的最适环境中，一个细胞能够每半小时分裂一次。按照这个比例，这个细胞在短短16小时内，便可以繁殖出比地球上总人口还要多的后代。肺结核、伤寒、肺炎和破伤风等，都是由各种细菌引致的疾病。但是，细菌也有它有益的一面：它们帮助已死生物的组织完成分解，使这些尸体释放营养物质，供给其他生物。此外，硝化细菌可以吸收空气中的氮，并把它转变为对植物很重要的养分。



在研究实验室中的两盘琼脂（又叫洋菜）培养基的某些部分显示出细菌在发生作用。琼脂是用海藻提炼的。左边的一盘含有红血球。每一细菌都在繁殖，形成一个由数百万细菌所组成发白的圆形菌落。菌落周围的浅色区域表示细菌已摧毁了红血球。这项试验有助于鉴定溶血性链球菌，这种链球菌是引发咽喉炎和伤口感染的原因。

原因。

右边的一盘含有能叫人长疖子的金黄色葡萄球菌。琼脂上的两块纸片各有一种不同抗菌素。图上方的抗菌素周围出现了没有菌落的清晰区域，说明它已阻止了葡萄球菌的繁殖。另一种抗菌素对细菌不起作用。这类试验可以使医生弄清该用什么药物来防治感染。

铁细菌导致水里出现红褐色粘液。这些细菌依靠使亚铁盐氧化而获得能。随后它们制造出的氢氧化铁积聚在已死的细胞本身内。