



职业技术·职业资格培训教材

*Huahui
yuanyigong*

花卉园艺工

(中级)

劳动和社会保障部教材办公室
上海市职业技术培训教研室 组织编写

 中国劳动社会保障出版社



职业技术·职业资格培训教材

*Huahui
yuanyigong*

花卉园艺工

(中级)

主 编	石万方		
副 主 编	张淑玲	曹洪虎	
主 审	龚振德		
编写人员	石万方	张淑玲	曹洪虎
	陈建德	唐祥宁	夏冬明
	陈志萍	刘承珊	徐卓颖

国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

花卉园艺工：中级/石万方主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2003.6

职业技术·职业资格培训教材

ISBN 7-5045-3751-9

I. 花… II. 石… III. 花卉—观赏园艺—技术培训—教材 IV. S68

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 031012 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出 版 人：张梦欣

*

北京外文印刷厂印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 20.5 印张 430 千字

2003 年 7 月第 1 版 2004 年 3 月第 2 次印刷

印数：3000 册

定价：35.00 元

读者服务部电话：010-64929211

发行部电话：010-64911190

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64911344

内 容 简 介

本书由劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业技术培训教研室依据上海 1+X 职业技能鉴定考核细目——花卉园艺工（中级）组织编写。本书从强化培养操作技能，掌握一门实用技术的角度出发，较好地体现了本职业当前最新的实用知识与操作技术，对于提高从业人员基本素质，掌握中级花卉园艺工的核心内容与方法有直接的帮助和指导作用。

本书的主要内容包括：观赏植物的识别、观赏植物的环境调控、观赏植物的栽培与管理、观赏植物的配置与应用等。为便于读者掌握本教材的重点内容，在每个单元后面附有模拟测试题及答案，在全书后面附有知识考核模拟试卷和技能考核模拟试卷。

本书作为上海地区花卉园艺工（中级）职业技能培训与鉴定考核教材，也可供全国其他地区从事花卉园艺人员学习掌握花卉园艺先进技术，进行鉴定考核、岗位培训、就业培训使用；还可供农业花卉生产专业户、花卉爱好者学习使用。

本书由石万方主编，张淑玲、曹洪虎副主编；参加本书编写的具体分工为：石万方（第一单元第三节，第三单元第三节）；张淑玲（第一单元第二节，第二单元第三节，第三单元第一、四节）；曹洪虎（第三单元第五节，第四单元第一、二节）；陈建德（第一单元第一节，第三单元第五节）；唐祥宁（第二单元第二节）；夏冬明（第二单元第一节）；陈志萍（第三单元第二节）；刘承珊（第一单元第四节）；徐卓颖（第四单元第三节）。全书由龚振德审定。

前 言

职业资格证书制度的推行,对广大劳动者系统地学习相关职业的知识和技能,提高就业能力、工作能力和职业转换能力有着重要的作用和意义,也为企业合理用工以及劳动者自主择业提供了依据。

随着我国科技进步、产业结构调整以及市场经济的不断发展,特别是加入世界贸易组织以后,各种新兴职业不断涌现,传统职业的知识和技术也愈来愈多地融进当代新知识、新技术、新工艺的内容。为适应新形势的发展,优化劳动力素质,上海市劳动和社会保障局在提升职业标准、完善技能鉴定方面做了积极的探索和尝试,推出了1+X的鉴定考核细目和题库。1+X中的1代表国家职业标准和鉴定题库,X是为适应上海市经济发展的需要,对职业标准和题库进行的提升,包括增加了职业标准未覆盖的职业,也包括对传统职业的知识 and 技能要求的提高。

上海市职业标准的提升和1+X的鉴定模式,得到了国家劳动和社会保障部领导的肯定。为配合上海市开展的1+X鉴定考核与培训的需要,劳动和社会保障部教材办公室、上海市职业技术培训教研室联合组织有关方面的专家、技术人员共同编写了职业技术·职业资格培训系列教材。

职业技术·职业资格培训教材严格按照1+X鉴定考核细目进行编写,教材内容充分反映了当前从事职业活动所需要的最新核心知识与技能,较好地体现了科学性、先进性与超前性。聘请编写1+X鉴定考核细目的专家,以及相关行业的专家参与教材的编审工作,保证了教材与鉴定考核细目和题库的紧密衔接。

职业技术·职业资格培训教材突出了适应职业技能培训的特色,按等级、分模块单元的编写模式,使学员通过学习与培训,不仅能够有助于通过鉴定考核,而且能够有针对性地系统学习,真正掌握本职业的实用技术与操作技

前 言

能，从而实现我会做什么，而不只是我懂什么。每个模块单元所附模拟测试题和答案用于检验学习效果，教材后附本级别的知识模拟试卷和技能模拟试卷，使受培训者巩固提高所学知识 with 技能。

本教材虽结合上海市对职业标准的提升而开发，适用于上海市职业培训和职业资格鉴定考核，同时，也可为全国其他省市开展新职业、新业态职业技能培训与等级提升所开发教材。

本教材虽结合上海市对职业标准的提升而开发，适用于上海市职业培训

目 录

第一单元 观赏植物的识别	(1)
第一节 植物学基础知识.....	(1)
一、植物细胞.....	(1)
二、植物组织和器官.....	(5)
三、植物的开花结实.....	(14)
第二节 植物开花生理与调控.....	(18)
一、植物的春化作用.....	(18)
二、光周期现象.....	(19)
三、植物生长调节剂的作用.....	(22)
四、花期调控.....	(24)
第三节 植物遗传基础.....	(27)
一、遗传和变异.....	(27)
二、遗传的基本规律.....	(28)
第四节 观赏植物分类与识别.....	(37)
一、观赏植物的分类.....	(37)
二、观赏植物的识别.....	(40)
模拟测试题.....	(56)
模拟测试题答案.....	(63)
第二单元 观赏植物的环境与调控	(67)
第一节 土壤环境与调控.....	(67)
一、土壤的性状.....	(67)
二、土壤养分.....	(71)
三、土壤类型与改良.....	(83)
第二节 生物环境与调控.....	(84)
一、害虫及其防治.....	(84)

目 录

二、病害及其防治	(85)
三、杂草及其防治	(87)
四、农药与使用方法	(88)
五、主要观赏植物病虫害	(90)
第三节 栽培设施的管理	(96)
一、观赏植物栽培的设施	(96)
二、设施内环境的特点	(103)
三、地上部环境的管理	(106)
四、地下部物理环境的管理	(110)
五、综合的环境管理	(111)
六、设施内生产常用的机械	(112)
模拟测试题	(114)
模拟测试题答案	(120)
第三单元 观赏植物的栽培与管理	(123)
第一节 繁殖与育种	(123)
一、种子繁殖	(123)
二、无性繁殖	(127)
三、快速繁殖	(132)
四、育种	(137)
第二节 切花生产	(146)
一、切花生产概述	(146)
二、切花生产	(148)
第三节 盆花生产	(164)
一、盆花生产概述	(164)
二、盆花生产	(175)
第四节 种苗生产	(203)
一、种子生产	(203)
二、种球生产	(207)
三、种苗生产	(208)
第五节 草坪建植与园林绿化的施工与管理	(218)
一、草坪建植的概述	(218)
二、草坪建植与养护	(221)
三、草皮产品介绍	(225)
四、园林绿化的施工与管理	(226)

模拟测试题·····	(233)
模拟测试题答案·····	(241)
第四单元 观赏植物的配置与应用 ·····	(245)
第一节 观赏植物的配置·····	(245)
一、花坛设计与植物配置·····	(245)
二、花境设计与植物配置·····	(249)
三、盆栽观赏植物装饰·····	(252)
四、园林绿化植物应用·····	(254)
第二节 盆景·····	(259)
一、盆景概述·····	(259)
二、树桩盆景创作·····	(260)
三、山水盆景及水旱盆景·····	(268)
第三节 插花艺术·····	(272)
一、插花的基本理论·····	(272)
二、对称式插花的常见类型·····	(277)
三、不对称式插花的常见类型·····	(278)
四、插花的陈设与养护·····	(284)
模拟测试题·····	(285)
模拟测试题答案·····	(293)
知识考核模拟试卷(一)·····	(298)
知识考核模拟试卷(一)答案·····	(303)
知识考核模拟试卷(二)·····	(305)
知识考核模拟试卷(二)答案·····	(311)
技能考核模拟试卷(一)·····	(312)
技能考核模拟试卷(一)评分表·····	(313)
技能考核模拟试卷(二)·····	(315)
技能考核模拟试卷(二)评分表·····	(316)

第一单元 观赏植物的识别

第一节 植物学基础知识

一、植物细胞

1. 植物细胞概述

不同植物的大小、形态结构和生活习性各不相同。它们有的很小，由一个细胞构成，称为单细胞植物，如细菌。大多数植物是由许多细胞构成的，称为多细胞植物，我们周围的观赏植物都属于这一类。19 世纪，德国植物学家施莱登（M.Schleiden）和动物学家施旺（T.Schwann）同时发表了细胞学说，指出动植物的基本结构单位是细胞。由于细胞学说的建立，才认识到动、植物形态建成有着共同的基础。

观赏植物是由细胞组成，细胞学说确认细胞是一切动植物的基本单位，所以细胞是植物体结构和功能的基本单位。细胞一般很小，要用显微镜才能看到。

2. 植物细胞的形态与结构

植物细胞所处的位置与生理功能不同，因而外部形态上表现出多样性，有椭圆形、长方形、长筒形、长柱形等。

一般所说的细胞构造，是指光学显微镜所能看到的结构，称显微结构。植物细胞虽大小不一，形状多样，但有相同的基本结构（见图 1—1），其包括细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核等部分。

3. 植物细胞的繁殖

植物的生长依赖于细胞数量增加与体积增大,细胞数量增加是繁殖的结果,细胞的繁殖是以分裂的方式进行的。单细胞植物,每经一次细胞分裂,就增加了一个新个体。而多细胞植物,也就是观赏植物中的大多数,细胞分裂成为其生长的基础。细胞分裂的方式有三种:无丝分裂,如不定根形成;有丝分裂,如植物根尖、茎尖的细胞分裂;与有性生殖有关的减数分裂。最常见的是有丝分裂。

(1) 无丝分裂又称直接分裂。分裂时核膜与核仁不消失。首先核仁一分为二,并向核的两极移动。此时,细胞核先伸长,中部凹陷断裂成两个细胞核,在两个细胞核之间形成新的细胞壁,把细胞质一分为二,最后形成两个子细胞。

(2) 有丝分裂又称间接分裂。主要表现在细胞核发生一系列可见的形态学变化,这些变化是连续的过程。通过分裂,使细胞遗传物质得以在细胞世代间相传。细胞分裂所产生新细胞生长增大,随后重复前面的有丝分裂,由一个母细胞分裂成两个与原有的母细胞相似的子细胞(见图1—2)。

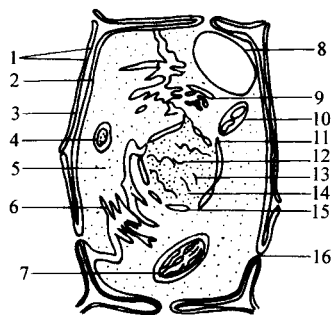


图1—1 植物细胞模式图

- 1—细胞壁 2—胞间层 3—细胞膜 4—溶酶体
5—核糖体 6—内质网 7—叶绿体 8—液泡
9—高尔基体 10—线粒体 11—细胞核 12—核仁
13—染色质 14—核液 15—核膜 16—胞间连丝

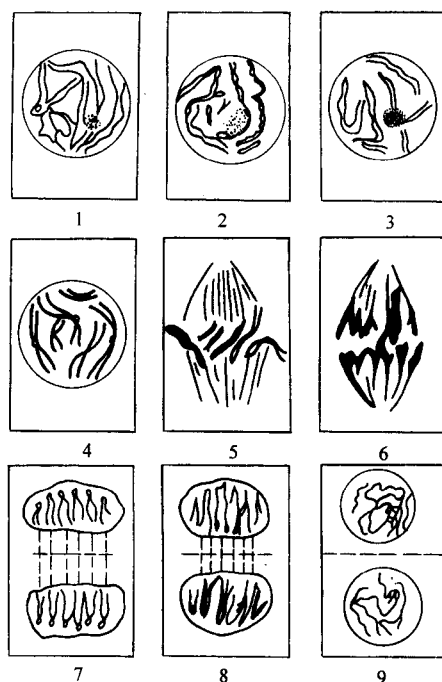


图1—2 植物有丝分裂模式图

- 1—极早期 2—早期 3—中前期 4—晚前期
5—中期 6—后期 7—早末期 8—中末期
9—晚末期

1) 间期。间期是细胞进行分裂的准备时期。间期的细胞核稍大, 位于细胞中央。细胞核内的染色体呈极细的细丝存在, 称为染色丝, 组成染色体的脱氧核糖核酸与蛋白质进行着非常活跃的合成代谢, 为细胞分裂做着物质准备。现在认为, 染色丝在间期进行复制后便成为双股的染色丝, 双股并未完全分开, 中间仍有一连接点, 这点称为着丝点。在间期, 细胞在合成代谢的同时进行着能量积累过程, 准备分裂。

2) 前期。细胞分裂开始后, 染色丝进行螺旋状卷曲, 并逐渐缩短变粗, 成为具有一定形状的棒状体, 称为染色体。染色丝的复制通常也称为染色体的复制。每条染色体都是双股的, 每一股称为染色单体, 两个染色单体中间有着丝点相连。接着, 核膜、核仁逐渐消失。同时在细胞内出现纺锤体。纺锤体是由许多细长的纺锤丝所组成, 纺锤丝的两端集中在细胞两极的一点, 有些纺锤丝和染色体的着丝点相连。

3) 中期。中期是纺锤体形状与染色体排列在赤道平板面上的时期, 此时染色体已缩短到比较固定的形状, 也是观察染色体的数目和形状的最好时期。

4) 后期。染色体的着丝点分裂, 每对染色单体就成为两个独立的染色体, 并从赤道板分别移向两极。染色体的移动是纺锤丝收缩的结果。在细胞的两极就各有一套与母细胞形态数目相同的染色体。

5) 末期。染色体到达两极后, 又逐渐变得细长, 成为染色丝。这时纺锤丝逐渐消失, 核膜与核仁又重新出现。核膜把两极的染色丝分别包围起来, 形成两个新细胞核。同时, 细胞中央赤道板处逐渐出现新的细胞壁, 将细胞质隔开, 两个子细胞就形成了。

(3) 减数分裂。植物的有性繁殖必须经过细胞减数分裂的过程 (见图 1—3)。高等植物细胞减数分裂过程发生在花蕾期, 即雄蕊花药中花粉母细胞形成花粉粒及雌蕊子房中胚囊母细胞形成胚囊的时候。它与有丝分裂的主要不同点是细胞连续分裂两次, 而染色体只复制一次, 因此形成染色体数目减半的配子。减数分裂分两次进行, 每次均可分为前期、中期、后期、末期。

1) 第一次分裂 (以 I 表示)。此次分裂分为四个时期:

前期 I 这一时期变化复杂, 历时较长, 又可再分五个分期:

细线期 出现细丝状卷曲的染色体, 各染色体实际上已经复制。

偶线期 染色体逐渐缩短增粗, 同源染色体靠拢、配对 (联会)。这时 $2n$ 个染色体联会成 n 对染色体, 一对同源染色体称为二价体。

粗线期 二价体进一步缩短变粗。此时二价体的每个染色体已经可明显看出各有两条染色单体 (互称为姊妹染色单体)。但着丝点仍然连着, 所以每个二价体都包含四条染色单体, 又称为四合体。在一对同源染色体中两条非姊妹染色单体之间, 常发生某些区段的交换, 于是造成遗传物质的重组。

双线期 四合体继续缩短变粗, 也就是 DNA 蛋白质纤丝的螺旋化程度加深。各个二价体 (各对同源染色体的非姊妹染色单体之间) 相互排斥。

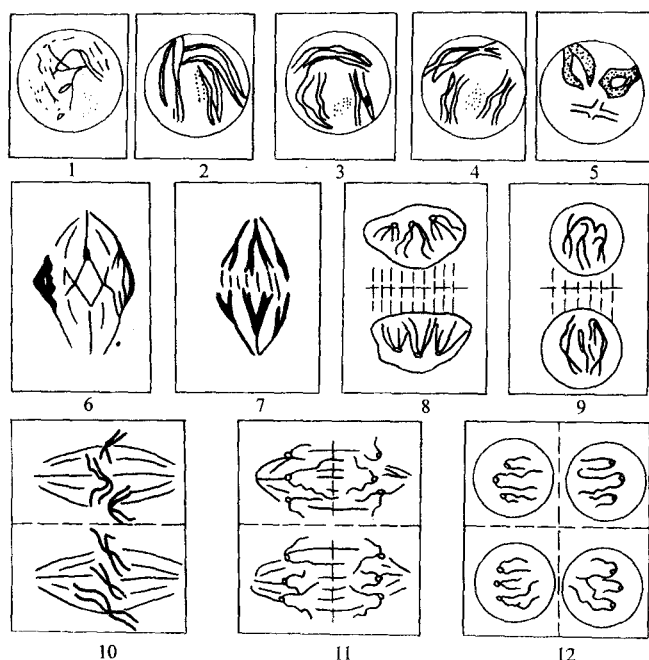


图 1—3 减数分裂模式图

1—细线期 2—偶线期 3—粗线期 4—双线期
5—终变期 6—中期Ⅰ 7—后期Ⅰ 8—末期Ⅰ
9—前期Ⅱ 10—中期Ⅱ 11—后期Ⅱ 12—末期Ⅱ

终变期 核膜、核仁逐渐模糊，染色体缩短到极限。

中期Ⅰ 核膜、核仁消失。成对染色体横队排列在赤道板上。纺锤丝与着丝点相连接，着丝点分别朝向两极。

后期Ⅰ 各对同源染色体分开，由纺锤丝牵引分别移向两极。

末期Ⅰ 重新出现核膜、核仁，纺锤丝消失，细胞质分成两半。两个子细胞的染色体已由每对同源染色体的一个染色体组成。例如，豌豆原来母细胞是 7 对 14 个染色体，现在子细胞有 7 个染色体，实现了染色体数目由 $2n$ 变为 n 的减半。不过每个染色体实际含两条染色单体，只是着丝点未分裂，仍为一个。

新形成的两个子细胞并不分开（有的有细胞板，有的未形成），称为二分体。随后染色体逐渐松散，变细，转入第二次分裂。

2) 第二次分裂（以Ⅱ表示）。第二次分裂也可分为四个时期，其变化与一般有丝分裂基本相同。

前期Ⅱ 每个染色体的姊妹染色单体彼此分开，但着丝点仍连接。染色体缩短，

变粗。

中期Ⅱ 核膜、核仁消失，纺锤丝再次形成，每个染色体的着丝点整齐地排列在赤道板上。

后期Ⅱ 着丝点分裂，各条染色单体由纺锤丝分别拉向两极。

末期Ⅱ 重新形成核，在赤道板处产生细胞板。染色体解旋，细胞质分为两部分，形成2个子细胞。

这时，每个母细胞经过两次分裂，形成了4个子细胞，称为四分体或四分孢子。第二次分裂染色体没有减半，只是姊妹染色单体分开成独立染色体，所以每个细胞核仍只含 n 个染色体。

二、植物组织和器官

1. 细胞的分化与组织的形成

细胞的生长是植物生长的基础。细胞的生长分为三个时期，即分生期、伸长期（扩大期）和分化期。分化期又称为成熟期，单个细胞处于该期时因在植物体内的位置和机能的不同，细胞内部的结构也发生变化。

由于细胞壁增厚情形的不同，以及细胞内部结构与机能的不同，在植物体各个器官内便形成了各种不同类型的细胞。由于细胞生长和分化的结果，在植物体内就形成了许多不同类型的细胞群。我们把形态、结构、功能相同具有同一起源的细胞群叫做组织。植物体的每一个器官都是由许多种不同的组织构成的。

2. 组织的类型

植物的组织依其生理功能和形态结构的分化特点，分为分生组织、保护组织、基本组织、机械组织、输导组织和分泌组织。后五种组织是由分生组织衍生的细胞发展而成的，总称为成熟组织。

(1) 分生组织。分生组织的细胞具有分裂能力，它存在于植物体的特定部位，这些细胞在植物体的一生中保持持续分裂的能力。一方面自己能持续生存下去，一方面不断增加新细胞到植物体中，这种由能持续分裂的细胞组成的细胞群叫分生组织。

根据分生组织在植物体内分布位置不同，可分为顶端分生组织、居间分生组织、侧生分生组织（见图1—4）。

(2) 成熟组织

1) 保护组织。它存在于植物体表面，由一层或数层细胞构成，具有防止水分过度蒸腾、机械损伤与病虫害侵害等作用。保护组织可分为表皮和周皮两种。

表皮一般只有一层细胞。植物的叶、花、果实及幼嫩的根、茎，最外面一层细胞都是表皮，由表皮细胞、保卫细胞等组成，表皮细胞是最基本的。

周皮包括木栓层、木栓形成层和栓内层。有些植物在根茎加粗过程中破坏了表皮，在表皮下面又形成新的保护组织叫做周皮。

2) 基本组织(薄壁组织)。根据基本组织的主要生理功能,又将其分为下面五类:

① 同化组织。在叶肉中最多,细胞内含大量叶绿体,功能是进行光合作用。

② 贮藏组织。具有贮藏营养物质的功能。这种组织主要存在于果实、种子、块根、块茎中。主要有淀粉(见图 1—5)、蛋白质、油类等。

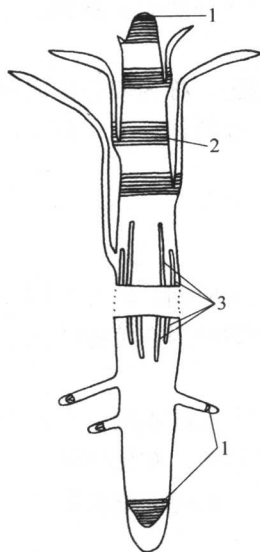


图 1—4 分生组织在植物体中的分布位置

1—顶端分生组织 2—居间分生组织 3—侧生分生组织

(密线条处是最幼嫩的部位;无线条处是成熟或生长缓慢的部位;

外侧纵线条为木栓形成层;内侧纵线条为维管形成层)

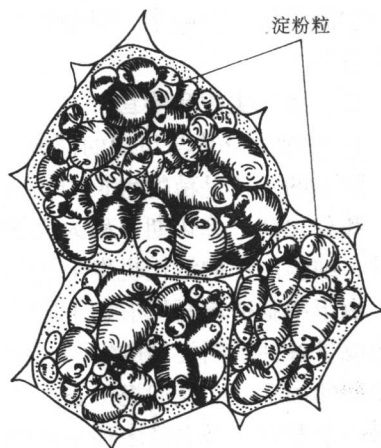


图 1—5 马铃薯块茎的贮藏组织

③ 吸收组织。具有吸收水分与营养物质的生理功能。例如,根尖的根毛区,是通过根毛和根的表皮细胞进行吸收的。

④ 通气组织。在水生或湿生植物中常见,如莲的根、茎、叶中的通气组织。其细胞间隙非常发达,常由一些薄壁细胞解体而形成气腔或相互贯通成气道(见图 1—6)。

⑤ 传递细胞。是近年来发现的一种特化的薄壁细胞,最显著的特征是:细胞壁内突长,形成许多不规则的突起,使质膜的表面积增大 20 倍以上,有利于细胞与周围进行物质交换。该细胞普遍存在于叶片叶脉末梢、茎节及导管或筛管周围,主要是行使物质短途运输的生理功能。

3) 机械组织。对植物起支持、加固作用的组织。其特征是细胞壁厚。根据增厚的不同,可分为厚角组织与厚壁组织两类。

① 厚角组织。为初生机械组织,由长轴形的活细胞所组成,细胞壁不均匀加厚是明

显特征（见图 1—7）。

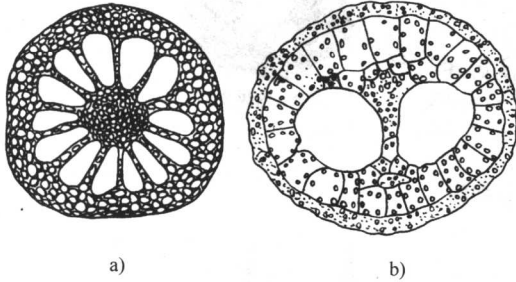


图 1—6 水生植物的通气组织

a) 狐尾藻 b) 金鱼藻

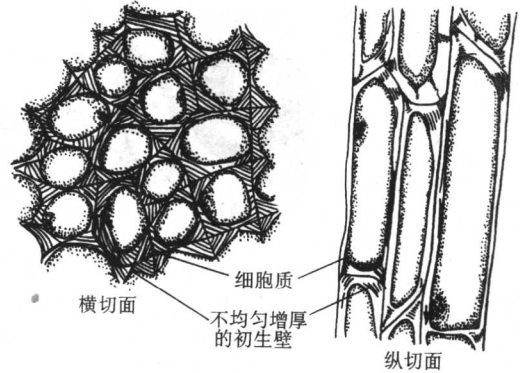


图 1—7 薄荷茎的厚角组织

② 厚壁组织。该组织细胞具有均匀增厚的次生壁，且常木质化。细胞成熟后，壁内仅剩下一个狭小的空腔，成为没有原生质体的死细胞。厚壁组织分为两种：一种是纤维细胞（见图 1—8），细胞细长、两端较尖锐；另一种叫石细胞，细胞短而宽，且有很厚并木质化的细胞壁（见图 1—9）。

4) 输导组织。输导组织是植物体内担负长途运输的管状结构，它们在各器官间形成连续的输导系统。根据其结构与功能的不同，输导组织可分为两类：

① 导管与管胞。其主要功能是输导水和无机盐。导管由许多管状细胞上下相连而成，它们的细胞壁增厚并木质化，发育成熟后形成长管状的死细胞，有多种类型；管胞是一个细长的细胞，也是一个死细胞，输导能力不及导管（见图 1—10）。

② 筛管和伴胞。筛管由一些管状活细胞连接而成。伴胞具有浓厚的细胞质、明显的细胞核，多数在被子植物中，位于筛管分子旁边（见图 1—11）。

5) 分泌组织。凡能产生、贮藏、输导分泌物，如蜜汁、乳汁、树脂等的细胞或细胞群，称为分泌组织。有蜜腺、腺毛、乳汁管、树脂道等。

3. 植物的器官

(1) 根的形态、构造、功能、变态。种子萌发时，最先突破种皮的是胚根，然后正常向下生长长成的根叫主根。主根上的分枝，沿着地表面方向生长的根叫侧根。有些植物主根明显形成直根系，许多用种子播种实生而成的树木有直根系。百合科的花卉、禾本科的

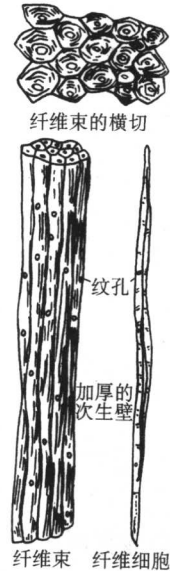


图 1—8 纤维细胞



图 1—9 石细胞

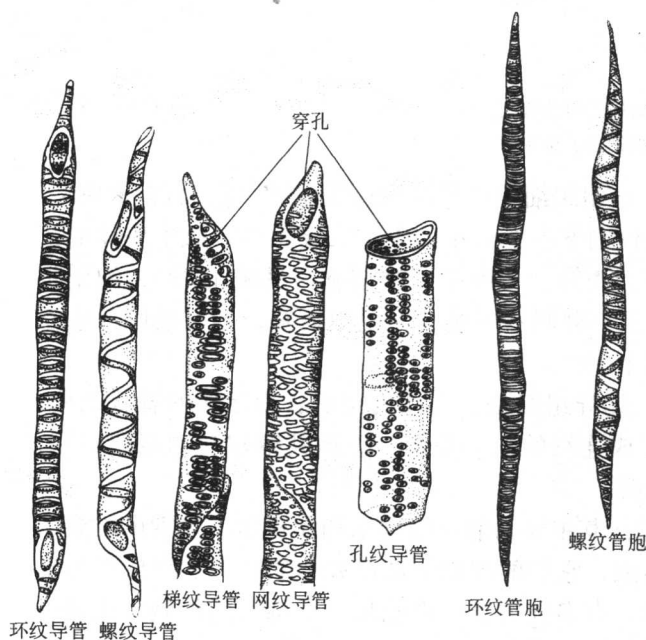


图 1—10 导管与管胞的类型

草类皆有须根系。根的顶端到长有根毛的部位，叫根尖。由茎（枝）、叶、老根或胚轴上长出的根叫不定根（见图 1—12）。双子叶植物根的初生结构由表皮、皮层、中柱组成（见图 1—13）。

双子叶植物的次生结构形成以后，从外到内依次是周皮、皮层（有或无）、韧皮部（初生韧皮部、次生韧皮部）、形成层、木质部（次生木质部、初生木质部）和射线等部分。有些植物还有髓。

根长成以后，主要具备了吸收、输导水分与无机盐的功能，使植物固定在土壤中。至少有十余种氨基酸等物质在根内合成。根还有贮藏和繁殖的功能。