



JINENG PEIXUN
SHUXI

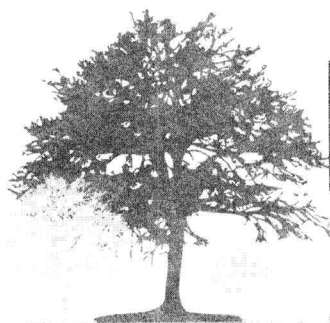
杭州市园林文物局 组织编写
杭州市劳动和社会保障局

园林绿化

初、中级

浙江科学技术出版社

技 能 培 训 书 系



园林绿化

(初、中级)

杭州市园林文物局
杭州市劳动和社会保障局

组织编写



浙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

园林绿化:初、中级 / 杭州市园林文物局, 杭州市劳动和社会保障局组织编写. —杭州: 浙江科学技术出版社, 2009. 12

(技能培训书系)

ISBN 978-7-5341-3733-4

I. 园… II. ①杭…②杭… III. 园林—绿化—技术培训—教材 IV. S73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 226554 号

书 名 园林绿化(初、中级)
组织编写 杭州市园林文物局
杭州市劳动和社会保障局

出版发行 浙江科学技术出版社
杭州市体育场路 347 号 邮政编码:310006
联系电话:0571-85164982
E-mail:msm@zkpress.com

排 版 杭州兴邦电子印务有限公司
印 刷 杭州飞达工艺美术印刷厂
经 销 全国各地新华书店

开 本	710 × 1000 1/16	印 张	14
字 数	223 000		
版 次	2009 年 12 月第 1 版	2009 年 12 月第 1 次印刷	
书 号	ISBN 978-7-5341-3733-4	定 价	28.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现倒装、缺页等印装质量问题,本社负责调换)

责任编辑 莫沈茗 封面设计 孙 菁
责任校对 张 宁 责任印务 田 文

编委会

主 编:王水法

副 主 编:高小辉 陈旦秋

编 委:王宏伟 楼晓明 费晓东 唐宇力

何 萍 骆锦伦 王为民 江万绪

执 行 主 编:高小辉

副执行主编:楼晓明 费晓东 唐宇力

编 者:楼晓明 费晓东 唐宇力 王 恩

吴 玲 章 红 王爱民 章银柯

王华胜

校 对:沈丽丽

前言

FOREWORD

园林绿化行业是在近几年随着中国社会经济的快速发展以及对城市生态环境要求日益提高的社会大背景下,快速形成和壮大的新兴朝阳产业。面对城市环境保护与生态建设这个长期而艰巨的任务,园林绿化作为城市生态系统的唯一生产者,既是城市社会、经济持续发展的重要基础,又是衡量城市文明程度、城市综合服务功能水平的重要标志和现代城市进步的重要象征。

随着国家经济的持续快速增长,人们审美情趣的提高,国内外优秀园艺手法的交融,对我们城市园林绿化工作者提出了更高更多的要求。我们此前编印了《园林绿化高技能人才培养教材》,但一直缺少一本适应当前园林事业蓬勃发展需要的初、中级技工的培训教材,难以普及和提高园林绿化行业操作技能水平。为此,这次我们在杭州市劳动和社会保障局的协助下,组织杭州市园林文物局新、老工程技术人员及执教人员,编写了这本园林绿化初、中级技能培训教材。希望通过此教材,培养一支既能掌握一定现代园林技术,又能很好地适应市场经济环境下园林作业特点的园林初、中级技工队伍,以推动园林事业的可持续发展。

为了充分发挥园林绿化在城市建设中的重要作用,园林工作者必须对各种园林绿化植物材料的生长规律、生态习性、观赏特性及繁殖栽培等有一定的了解。只有这样,在进行园林植物选择和配置时,才能做到适地适树,达到理想的绿化质量和艺术效果。

本书简要介绍了园林植物的繁殖、栽培以及绿化施工养护管理等方面的基本知识,文字流畅,内容丰富,实用性强,适合广大初学者或有一定实践经验的园林工作者与绿化苗木生产者阅读。

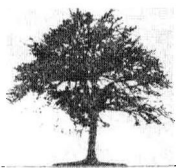
编写者
2009年8月



第一章 绪论	1
第二章 植物与植物生理学	3
第一节 植物学基础	3
第二节 植物生理学基础	18
第三章 土壤与肥料	27
第一节 土壤	27
第二节 肥料	33
第四章 园林植物的繁殖	36
第一节 有性繁殖	36
第二节 无性繁殖	39
第五章 园林植物的栽培技术	45
第一节 保护地栽培	45
第二节 容器栽培	51
第三节 无土栽培	55
第四节 园林植物的促成及抑制栽培	58
第六章 园林花卉学	61
第一节 花卉的分类	61
第二节 花卉各论	65
第三节 插花	94



第七章 园林树木学	102
第一节 园林树木的分类	102
第二节 常见的园林树木	105
第八章 绿化工程施工	143
第一节 绿化工程施工前的准备工作	144
第二节 绿化工程施工工序	145
第九章 园林植物的养护管理	156
第一节 灌溉与排水	156
第二节 施肥	158
第三节 中耕与除草	160
第四节 整形与修剪	161
第五节 防风防寒	167
第十章 园林植物保护	170
第一节 园林植物病虫害基本知识	170
第二节 园林植物病虫害防治方法	176
第三节 园林植物害虫与防治	182
第四节 园林植物病害与防治	190
第十一章 盆景与假山	194
第一节 盆景	194
第二节 假山	210
附录 职业标准	216



第一章 绪 论

园林是人类文明发展到一定阶段的产物。我国有五千年的文明史,有着灿烂的古代文化,是世界园林三大系统发源地之一。我国历代的园林匠师在数千年的园林艺术实践中总结出了精辟的理论,积累了极为丰富的经验,这是中华民族的宝贵文化财富,也是世界园林艺术的瑰宝。

中国园林最早见于史籍的是公元前 11 世纪西周的灵囿,距今已有 3000 多年。秦汉时期,园林的形式在囿的基础上,发展成为在广大地域布置宫室组群的建筑宫苑。

魏晋南北朝时期,社会动乱,士大夫为逃避世事而寄情山水,这极大地影响了园林创作。这时期大量涌现出的私家园林已从利用自然环境发展到模仿自然环境的阶段,筑山造洞和花木栽培技术有了较大发展,造园的主导思想侧重于追求自然情致,产生了自然山水园。

唐宋时期,园林创作同绘画、文学一样,进入全盛时期。而园林创作,也从单纯模仿自然环境发展到在较小的境域内体现山水的主要特点,追求诗情画意,产生了写意山水园。唐宋时期,一些文学作品中也出现了对园林造园理论和园林布局手法的描述。北宋写意山水园林的建造颇具特色,如当时人工营建的艮岳寿山就是规模宏大的山水园林。该园的假山规模和掇山技艺都是前所未有的,由此形成的假山工艺也成了中国传统造园艺术的主要手法之一。

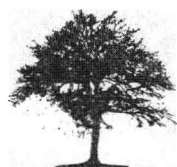
明清时期的园林造园技艺更为成熟。明代已有专业的园林匠师,他们运用前代造园经验并加以发展。明代造园家计成的《园冶》是关于中国传统园林知识的专著,既是实践的总结,也是理论的概括。书中提出要“相地合宜,构园得体”,要“巧于因借,精在体宜”,要做到“虽由人作,宛自天开”。明末清初李渔的《闲情偶寄·居室部》对庭园叠石掇山也有独到的见解。他们提出的一些园林造园原则,至今仍很有启发意义。这时期的园林,如江南私家园林的扬州个园,其园内



“四季假山”的设计手法就独具匠心。

1868年外国人在上海租界建成外滩公园以后,西方园林学的观念进入中国,这对中国传统的园林观念而言,既有碰撞,也有补充。1911年辛亥革命前后,中国城市中自建公园渐多。

新中国成立后,特别是改革开放以来,城市建设蓬勃发展,环境意识深入人心,可持续发展已成为共识,园林作为创建优美人居环境的重要载体,出现了前所未有的良好发展态势。从1992年起,陆续产生了如北京、珠海、大连、深圳、杭州、南宁等一大批园林城市,同时也建造了一大批设计构思独特、时代感强、品位高的城市象征性的大型园林工程。这些工程的建设凸现了现代园林工程施工的最新成果,包括各种新材料、新技术、新方法的运用,如现代塑山塑石技术、大树移植技术、喷泉瀑布装饰技术、生态铺地技术等,其经验及成就,有力地推动和促进了城市园林的发展。



第二章

植物与植物生理学

第一节 植物学基础

植物界在地球上经历了 30 多亿年的进化发展后,形成了现在的 40 万种植物。从构造上讲,有单细胞的、组成群体的以及多细胞组织的植物体,其中大多数是能自养的绿色植物,少数是寄生或腐生的异养植物。根据结构和生活特性,植物可分为藻类、菌类、地衣、苔藓、蕨类和种子植物,其中种子植物种类最多,分布最广。种子植物是地球上形态构造最复杂的植物类群,与人类的关系最密切。我国有种子植物 3 万多种,分为一、二年生及多年生草本、藤木、乔木或灌木。

绿色植物利用太阳能将二氧化碳和水合成糖类,这就是植物的光合作用。光合作用的产物不仅供植物本身利用,而且是人类和动物直接或间接的食料来源。此外,光合作用还能提供热能,供给人类生活及工农业生产所用。绿色植物在自然界的物质循环中起着极其重要的作用。生物呼吸消耗大量氧并放出大量二氧化碳,绿色植物则吸收二氧化碳放出氧气,在自然界的二氧化碳循环中起到了重要作用。

非绿色植物在自然界的物质循环中也起着十分重要的作用。动、植物尸体通过分解后再被植物吸收,在植物体中重新合成蛋白质。如果没有非绿色植物的分解作用,自然界的氮素就无法循环利用。这种不断分解合成的过程,维持着地球上一切生物的生命活动。

植物是人类生活和生产资料的主要来源,如人们生活所需的粮食、蔬菜、油料、药材、木材等;用作工业原料的纤维、橡胶、油漆等;用作医药原料的生物碱、抗菌素、氨基酸等。此外,森林可以涵养水源,改善气候,保持水土,维持自然界的生态平衡;园林植物则在现代化城市建设中起着举足轻重的作用。近年来发现不少植物对环境污染反应特别敏感,因而被用作监测环境污染程度的指示植物,如苔藓植物中的齿萼藓等。



一、植物的细胞

1. 植物细胞的结构和功能

植物种类繁多,各种植物的形态和构造千差万别,但绝大多数由细胞构成。一些低等植物仅由单个细胞构成植物体,它们的一切生命活动都由一个细胞来完成,如单胞藻。高等植物则是由无数细胞构成的多细胞植物体,这些细胞不仅有形态和构造上的分化,而且有生理功能上的分工。由此可知,植物的细胞既是植物体的结构单位,又是植物的功能和遗传单位。

(1) 植物细胞的形态和大小。植物细胞的形态千差万别,常见的有球形、椭圆形、菱形、多面体形、圆筒形、管状、星状、纺锤状和纤维状等。植物细胞的大小差异很大,一般直径为 $20\sim 50\mu\text{m}$,必须借助显微镜才能看到;小的细胞直径只有 $0.2\mu\text{m}$,在高倍显微镜下才能看到;也有些植物的细胞很大,如苧麻的纤维细胞长达 500mm 以上,肉眼便能看到。

(2) 植物细胞的构造。细胞是植物结构的基本单位,不同类型的植物其细胞内部结构不完全相同。低等植物的细菌、蓝藻等,它们的细胞内没有细胞核,这类细胞称为原核细胞。高等植物和大多数低等植物的细胞都有核膜的分化,将核质与细胞质分隔开来,这类细胞称为真核细胞。植物的真核细胞由细胞壁、原生质体和液泡三部分组成,如图 1-1-1 所示。

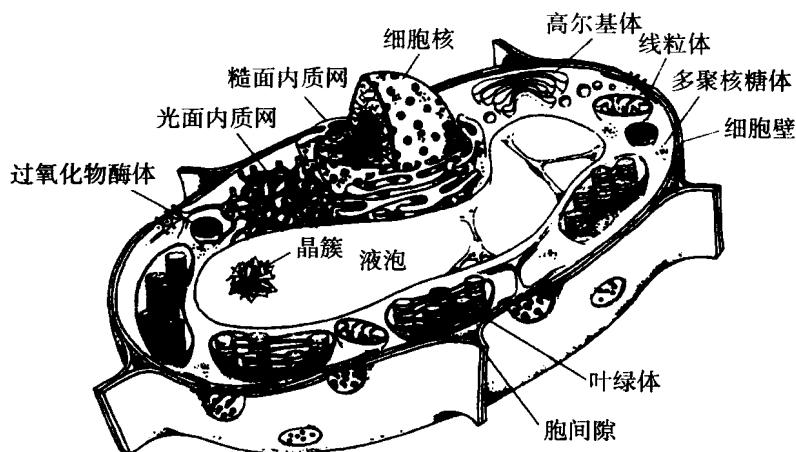


图 1-1-1 植物细胞结构示意图

●**细胞壁**。细胞壁是植物细胞所特有的结构,由原生质向外分泌的物质形成,包围在原生质体外,使细胞保持一定形状并保护着原生质体。

●**原生质体**。原生质体是细胞内全部有生命物质的总称,是细胞最主要的部分,由细胞质膜、细胞质、细胞核及细胞内其他细胞器组成。细胞质膜是细胞质外紧贴着细胞壁的部分,为一层薄而柔软的膜,具有吸收和输送物质的作用。细胞质是细胞质膜以内无结构的基质,为半透明而黏滞的胶体,含有蛋白质、类脂及一些代谢产物,浸埋着细胞核及各种不同形态、构造与功能的细胞器,包括白色体、有色体、叶绿体、线粒体、细胞核等。细胞核是控制细胞生命活动的中心,不仅是遗传物质存在和复制的场所,还控制着细胞内蛋白质的合成,对细胞的新陈代谢和遗传起主导作用。

●**液泡**。在幼小的植物细胞中,液泡极小,不易见。随着植物细胞的成长和代谢产物的增多,细胞液泡增大。大液泡的形成,标志着细胞已发育成熟。液泡可以调节细胞的渗透压,控制细胞的水分、养料出入,还参与细胞的代谢活动。

2. 植物细胞的繁殖

植物细胞的繁殖通过细胞分裂实现,分裂方式有无丝分裂、有丝分裂、减数分裂三种。

(1) **无丝分裂**。细胞进行无丝分裂时,核仁先分裂为两部分,接着细胞核拉长,中间凹陷,最后缢断为两个新核,并在两个新核之间产生新的细胞壁,形成两个新细胞。无丝分裂过程比较简单,消耗能量少,分裂速度快。由于分裂过程中无纺锤丝出现,所以称为无丝分裂。

(2) **有丝分裂**。有丝分裂是植物细胞最普遍的一种分裂方式,植物的根尖、茎尖以及形成层细胞都以这种方式进行繁殖。由于该分裂过程中有纺锤丝出现,因此把这种分裂方式称为有丝分裂。

(3) **减数分裂**。减数分裂是植物细胞在有性生殖过程中,使细胞染色体数目保持恒定的一个必要过程。同时,通过同源染色体联会而进行基因交换,使物种的遗传基因多样化。减数分裂的特点:①第一次分裂染色体数目减半,第二次不减数;②两个连续过程中,染色体只复制1次;③产生4个性细胞,其染色体数目只有原来母细胞的50%。



二、植物的组织

对高等植物来说,不同的细胞群组成植物的各种器官,如根、茎、叶、花、果实和种子。在各种器官中,发育来源相同、形态结构相似、执行同一生理功能的细胞群称为组织。根据形态构造和生理功能的差异,可将植物组织分为分生组织和成熟组织。

1. 分生组织

分生组织是有分裂能力的细胞群,其分裂活动与植物的生长有直接关系,其特征是:细胞小、排列紧密、无间隙;细胞壁薄,核大,细胞质浓,无液泡或液泡极小。

2. 成熟组织

成熟组织是由分生组织分裂产生的细胞经伸长生长逐渐转变而形成的。成熟组织的细胞一般不再进行分裂,故又称永久组织。成熟组织有以下几类:

(1) 基本组织。细胞壁薄,液泡大,细胞核被挤向靠近细胞壁,细胞排列疏松,有胞间隙,可塑性较大,一定条件下可恢复分生能力。其生理功能与植物的营养密切相关。

(2) 保护组织。包括表皮及附属物、周皮。

●表皮及附属物。如植物幼茎、叶、花、果实最外一层的连续组织等。

●周皮。木本植物的根、茎逐年加粗,表皮组织不具备分生能力,逐渐破坏脱落,代替表皮组织起保护作用的是木栓形成层分裂衍生所形成的周皮。周皮不断进行更新代谢,多年积累以后,树木的茎或根上就会形成新旧结合的周皮,称为树皮。

(3) 输导组织。导管和管胞是植物输送水分和无机盐的输导组织,主要存在于植物的木质部。导管(被子植物特有)由许多长管状细胞连接而成;管胞是裸子植物唯一的输导组织和机械组织。

筛管与伴胞是输送光合作用制造的有机营养物质到植物其他部分的输导组织,存在于植物的韧皮部。

(4) 机械组织。指植物体内起机械支持作用的细胞群,可分为厚角组织、厚壁组织两大类。

(5) 分泌组织。由内分泌组织和外分泌组织组成,如分泌细胞、分泌腔和乳

汁管、腺毛、腺体等。

三、种子和幼苗

种子植物的主要特征是种子。从种子发芽到第2代种子的形成,是种子植物的个体发育过程,也称生活史。

1. 种子的形态构造及种子的萌发

植物种子的形态虽然多种多样,但基本结构是一致的,主要由种皮和胚组成,有些种子还含有胚乳。

(1) 种子的形态构造。

●种皮。其构造随植物而异,但种子成熟时多已成为死细胞层。

●胚。种子中发育的幼小植物体,具有旺盛的细胞分裂能力,由胚芽、胚根、胚轴和子叶四部分组成。种子萌发后,胚芽发育为地上的茎和叶,胚根发育为根,子叶留在土中或随胚轴伸长而伸出地面。子叶的数目依植物的种类而不同,只有一个子叶的称为单子叶植物,具有两个子叶的称为双子叶植物。

●胚乳。种皮与胚之间的组织,是种子内贮藏养料的场所。大多数植物的种子有胚乳,

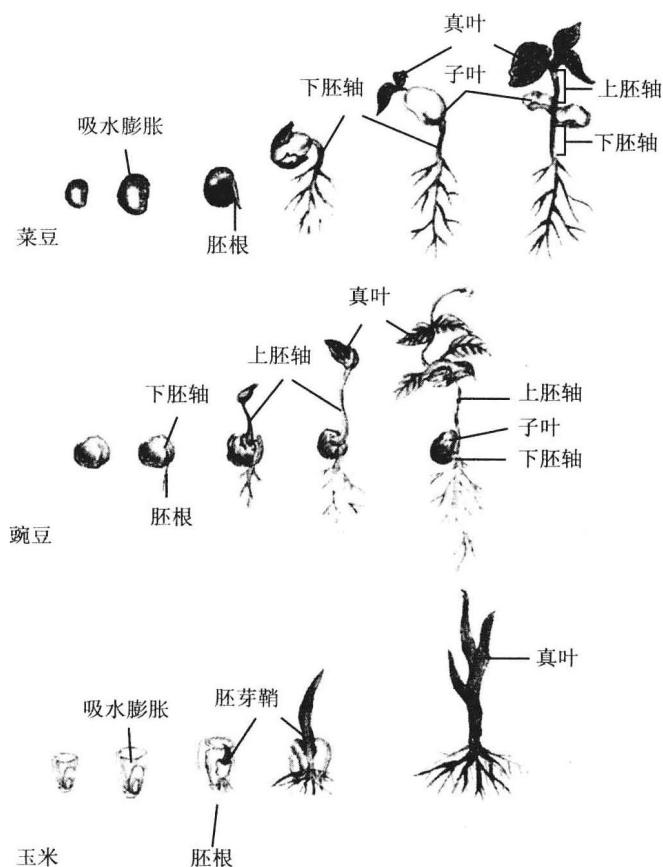


图 1-1-2 种子萌发成为幼苗



如裸子植物、单子叶植物及许多双子叶植物。种子根据有无胚乳可分为有胚乳种子和无胚乳种子。

(2) 种子的萌发。大多数种子成熟以后,如获适宜的温度、足够的水分和氧气,就可萌发。有些种子虽获得适于发芽的条件却仍不能发芽,这种特性称为种子的休眠。

2. 幼苗的类型

种子萌发时,胚根先突破种皮伸出,向下生长,发育为主根,随后胚芽伸长产生真叶。由胚长成的幼小植物称为幼苗,可分为以下两种类型:

(1) 子叶出土型。下胚轴伸长把子叶及胚芽推出土面,这种类型的幼苗称为子叶出土型。这类幼苗的种子播种时覆土宜浅。多数裸子植物和双子叶植物如松属、苦楝等都属于子叶出土型。

(2) 子叶留土型。下胚轴不伸长,子叶留在土中,这种类型的幼苗为子叶留土型。这类幼苗的种子播种时覆土可较深。

四、根

根是种子植物的营养器官之一,它的主要功能是吸收水分及溶于水中的物质,同时使植物体固着于土壤中。

1. 根的类型

根有以下几种形式:①主根。由胚根直接伸长形成的根。②侧根。主根长到一定时候就产生分枝,这些分枝即为侧根。③定根。来源于胚根,并且有一定的发生位置。④不定根。从茎、叶、胚轴等部分产生的而不是从胚根发生的且发生位置不一定的根。根系是植物体全部根的总称,一般由定根或不定根发育而成。

根可以分为以下两种类型:

(1) 直根系。主根发达,通常比较粗,垂直向土壤中生长;侧根较细小,与主根有明显区别。双子叶植物与裸子植物的根系大都属于这种类型。

(2) 须根系。主根不发达,或早期停止生长发育,由茎的基部产生许多粗细相似的不定根,呈丛生状态。单子叶植物的根系都属这种类型。

2. 根的生长

根的生长有伸长生长和增粗生长两种形式。

(1) 根的伸长生长。从着生根毛的区域开始至先端称为根尖,根尖是根的

伸长生长、水分养料吸收以及侧根发生的重要部位。根尖从顶端自下而上可分为根冠、分生区、伸长区、根毛区四部分。

●根冠。根尖的最前端,像套子一样罩在生长点外面,保护着幼嫩的生长点,以避免其被土壤摩擦而受到损伤。根冠外层细胞的细胞壁常分泌黏液,使土粒润滑,便于根尖伸入土壤中。根冠除了具有防护功能外,还能控制分生组织中生长调节物质的产生与移动,以控制根的生长方向。

●分生区。是根冠内肉眼可看到的白色不透明部分,这部分细胞能不断进行有丝分裂增生新细胞。

●伸长区。该区细胞逐渐停止分裂,细胞伸长,体积增大。从分生区到伸长区是逐渐变化的。

●根毛区。根毛区的细胞逐渐停止伸长生长,特征是出现根毛。根的呼吸功能主要在伸长区和根毛区。

(2) 根的增粗生长。根的形成层是由初生木质部与初生韧皮部之间的薄壁细胞恢复分裂能力而形成的次生分生组织。形成层细胞在进行切向分裂时,内层细胞分化为次生木质部,增加在初生木质部外方;少部分外层细胞分化为次生韧皮部,增加在初生韧皮部内方,二者之间始终保留一层具有分裂能力的形成层细胞。形成层每次分裂产生的细胞,大部分分化为木质部,少部分分化为韧皮部。形成层的不断分裂使根增粗。

中柱鞘细胞恢复分裂能力产生木栓形成层。木栓形成层切向分裂,外方多层细胞分化为木栓层,内方少数细胞分化为栓内层,中间保留木栓形成层。木栓层、木栓形成层和栓内层合称周皮。

五、茎

茎具有支持枝叶及运输养料的功能。枝条使叶充分接受阳光以加强光合作用,并将根吸收的物质传送到叶,又将叶所制造的养料运送到根、花、果及种子中利用或贮藏,把植物体的生理活动连成一整体。此外,有些植物的茎还能形成不定根,具有繁殖作用。

1. 茎的形态

(1) 茎的基本概念。茎是植物体三大营养器官之一,具有支持枝叶和运输养料的功能,通常有主干和多次分枝。枝条上长叶的部位称节,相邻两节之间称节

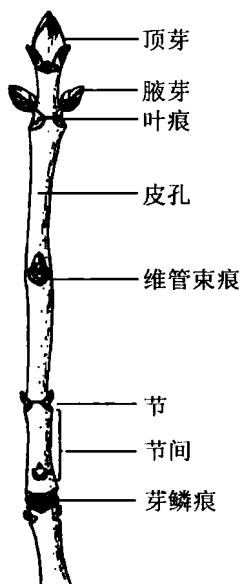


图 1-1-3 茎的形态

间(见图 1-1-3)。

(2) 芽的类型。芽可以分为以下几种类型:①顶芽。主茎顶端的芽称为顶芽。顶芽生长使茎干继续伸长。②侧芽(腋芽)。茎上叶腋内的芽称为侧芽。它通常发育为侧枝。③不定芽。发生在根、叶或茎的其他部位的芽称为不定芽。它通常没有固定的位置。④叶芽。叶芽在植物的营养生长阶段萌发,通常发育为枝条的顶芽或侧芽。⑤花芽。在植物的生殖阶段分化形成花的芽称为花芽。⑥混合芽。既能开花,又能伸长成为枝条的芽称为混合芽。⑦柄下芽。隐藏在叶柄下的侧芽称为柄下芽。⑧鳞芽。越冬芽外的幼叶变成鳞片状的芽鳞覆盖在芽的外面,这种被芽鳞包被的芽称为鳞芽。⑨裸芽。越冬芽没有芽鳞包被的即称为裸芽。⑩休眠芽。越冬芽在翌年春天萌发,但通常只有顶芽及距顶芽较远的腋芽萌发,茎基部的腋芽往往处于休眠状态,这种芽称为休眠芽。

(3) 茎的分枝方式。茎的分枝方式有以下两种:

●总状分枝。主干的顶芽生长始终占优势,形成通直的主干,主干上又可以有多次分枝,如松、杉、杨等。

●合轴分枝。主干上的顶芽生长到一定时期后就停止生长,由靠近顶芽的腋芽所代替,侧枝的顶芽也同样由腋芽所代替,如樟树、鸡蛋花、丁香等。

2. 茎的生长

和根一样,茎的生长也具有伸长生长和增粗生长两种形式。

(1) 茎的伸长生长。当叶芽萌发伸长时,由芽的顶端至基部可以分为细胞分裂区、伸长区、成熟区三部分。细胞分裂区位于茎尖顶端,具有强烈的分生能力,茎内一切组织均由它分裂衍生而成。伸长区长 2~10cm,包括几个节和节间,这部分细胞分裂活动基本停止,细胞延长,因此节间长度增加,是茎伸长生长的主要部分。成熟区的细胞伸长生长停止,组织分化基本成熟,形成茎的初生构造。

(2) 茎的增粗生长(双子叶植物)。

●形成层环的产生与活动。当初生构造形成后,束内形成层开始分裂增生新细胞,此时各维管束之间形成层相联结的髓射线细胞也恢复分生能力,由薄壁组织转变为分生组织,形成束间形成层,并与束内形成层相连而成为形成层