



树木学实验教程

HUMUXUE SHIYAN JIAOCHENG

◎ 马承慧 杨立学 赵垦田 编著



东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

树木学实验教程/马承慧, 杨立学, 赵垦田编著. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2006.6

ISBN 7-81076-870-0

I. 树… II. ①马… ②杨… ③赵… III. 树木学—实验—教材 IV. S718.4-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 074967 号

责任编辑: 倪乃华

封面设计: 彭 宇



NEFUP

树木学实验教程

Shumuxue Shiyan Jiaocheng

马承慧 杨立学 赵垦田 编著

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

东北林业大学印刷厂印装

开本 787 × 1092 1/16 印张 11.5 字数 257 千字

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

印数 1—1 000 册

ISBN 7-81076-870-0

S·453 定价: 19.00 元

目 录

1 实验的基础理论与方法	(1)
1.1 树木形态特征分类的主要依据	(1)
1.2 树木的形态术语	(2)
1.3 花程式和花图式	(27)
1.4 植物命名法	(29)
1.5 树木的鉴定方法	(33)
2 树木分类的主要形态学基础知识	(36)
实验一 树木根、茎、叶识别	(36)
实验二 树木花、果实识别	(38)
3 树木冬态实验	(41)
实验三 野外树木冬态实验	(41)
4 裸子植物门基本类群实验	(42)
实验四 裸子植物分类鉴定	(42)
5 被子植物门基本类群实验	(59)
5.1 木兰纲 (Magnolipsida)	(59)
实验五 木兰目和樟目 (Magnoliales, Laurales)	(59)
实验六 杜仲目和荨麻目 (Eucommiales, Urticales)	(66)
实验七 胡桃目和水青冈目 (Juglandales, Fagales)	(70)
实验八 茶目、锦葵目及堇菜目 (Theales, Malvales, Violales)	(79)
实验九 杨柳目和柿树目 (Salicales, Ebenales)	(84)
实验十 蔷薇目 (Rosales)	(91)
实验十一 蝶形花目 (Fabales)	(104)
实验十二 山龙眼目和桃金娘目 (Proteales, Myrtales)	(110)
实验十三 大戟目和鼠李目 (Euphorbiales, Rhamnales)	(114)
实验十四 无患子目 (Sapindales)	(118)
实验十五 玄参目 (Scrophlariaceae)	(128)
5.2 百合纲 (Liliopsida)	(132)
实验十六 棕榈目和莎草目 (Arecales, Cyperales)	(132)
6 树木的综合性实验	(138)
实验十七 木本植物的识别	(138)
实验十八 园林植物的识别	(138)

附录一 植物拉丁名的读法	(140)
附录二 哈尔滨市主要树木冬态检索表	(145)
附录三 落叶树的顶芽及叶痕	(152)
附录四 黑龙江省植物园树木标本园树木名录	(167)
参考文献	(180)

1 实验的基础理论与方法

1.1 树木形态特征分类的主要依据

通常所讲的树木分类就是以树木的形态特征为主要依据的分类方法。因此,对树木器官的内部和外部的形态结构特征进行详细观察,并对其特征用树木形态术语加以准确描述,是决定分类结果正确与否的关键。现简要说明树木形态术语的描述方法,其具体步骤如下。

(1) 对所描述的树木进行认真细致的观察,并做简单的记录。观察一株树木,通常从下列几个方面进行:

①首先根据植物茎的性质,确定植物为草本植物还是木本植物。

②在确定树木类型以后,应从根开始观察,判断根系属于直根系还是须根系,及根是否有变态类型等。

③观察茎的生长习性,判断茎是不是直立茎、平卧茎、缠绕茎、攀缘茎、匍匐茎等;再观察茎是否有变态类型等。

④观察叶,首先应判断叶是单叶还是复叶,如为复叶,则要判断出复叶的类型;再从叶序、叶形、叶尖、叶基、叶缘、叶裂形状、脉序等对叶进行形态描述,并观察叶是否有变态类型等。

⑤对花的观察,单生花可直接观察;花序则需先判断其类型。

a. 以整个植株为单位,观察花在花轴上着生的情况,判断出花序属于什么类型。

b. 对一朵花的组成,应由外向内逐层进行解剖(有时需要借助于体视显微镜或放大镜)观察。在解剖花的同时,要注意花各组成部分在花中的排列位置及其相互关系。

观察花萼:先看萼片是否结合,然后记录萼片的数目,再描述萼片的颜色、形状及附属物等。

剥去花萼,观察花冠:先看花瓣是否结合,然后记录花瓣的数目,描述花瓣的颜色、形状等。同时观察花蕾,看花瓣在花芽中的排列方式。

剥去花瓣,观察雄蕊:先观察花丝和花药是否结合,然后记录雄蕊的数目,观察排列方式及其长短,同时观察花药的着生方式和开裂方式等。

剥去雄蕊,观察雌蕊:先记录雌蕊的数目,判断出雌蕊的类型;然后观察子房与花托的关系,判别出子房位置的类型;再通过柱头、花柱、子房的形态及解剖结构等观察,判别出组成雌蕊的心皮数目、心皮结合情况、心室的数目、胎座类型及胚珠类型等。

⑥对果实的观察,主要通过其果皮及其附属部分成熟时的质地和结构来判断出果实类型及其组成特征。

⑦对种子的观察,可通过纵剖面和横剖面观察种子的结构组成特点。

(2)对树木的生长期、花期、果期、用途和俗名等可通过走访调查和长期定点观察得知。

(3)用科学的形态术语对所观察的树木进行归纳和总结。描述顺序按照根、茎、叶、花序、花的结构、果实、种子、花期、果期、产地、生境、分布、用途等进行具体的文字描述。通常用“,”“;”“、”“。”将描述树木的内容分开,以表示前后内容之间的关系。

1.2 树木的形态术语

1.2.1 树木的性状

木本植物:指植物体木质部发达,一般比较坚硬,多年生。

树木的类型如下。

(1)乔木:具有明显直立的主干而上部有分枝的树木,通常在5 m以上。又可分为大乔木、中乔木及小乔木等,如红松。

(2)灌木:不具主干,由地面分出多数枝条,呈丛生的或虽具主干而高度不超过5 m的木本植物,如紫丁香、榆叶梅等。

(3)半灌木:茎枝上部越冬枯死,仅基部为多年生而木质化。

(4)木质藤本:植物体细而长,不能直立,茎干柔软,只能依附它物支持而生长的植物。如木通马兜铃。

(5)缠绕藤本:主枝缠绕它物而生长的植物,如紫藤、葛藤。

(6)攀缘藤本:以卷须、不定根、吸盘等攀附器官攀缘于它物生长的植物,如爬山虎、葡萄等。

1.2.2 树木的树皮

1.2.2.1 树皮的定义

树皮:形成层或木质部以外所有组织的总称;在较老的树木中,树皮还可分为死的外树皮和活的内树皮两部分。树皮的色泽、开裂的深浅和形状、厚与薄等,依各种树种而异,可作为识别树木的依据。但同一树种,由于年龄不同,有时其特征也有差异,在鉴定时应加以注意。

1.2.2.2 树皮的类型

(1)平滑:如大叶白蜡(幼龄)、梧桐。

(2)粗糙:如朴树、臭椿。

(3)细纹裂:如水曲柳。

(4)方块状开裂:如栎树、君迁子。

(5)鳞块状纵裂:如油松。

(6)鳞片状开裂:如鱼鳞云杉。

- (7) 浅纵裂：如紫椴。
- (8) 深纵裂：如刺槐、栓皮栎、槐树。
- (9) 窄长条浅裂：如圆柏、杉树。
- (10) 不规则纵裂：如黄檗。
- (11) 鳞状剥落：如榔榆、木瓜。
- (12) 片状剥落：如白皮松。
- (13) 长条片剥落：如蓝桉。
- (14) 纸状剥落：如白桦、枫桦。

1.2.3 树形

1.2.3.1 树形的定义

树形(图1-1)：树木的高度、分枝状况及树冠形状决定于树木的全形，各种树木的树形是不尽相同的。因此树形的特征可作为识别各种树木的依据。但由于树木生长的环境以及年龄的不同，同一树种也有差异，因此在识别时还需辅以别的特征。

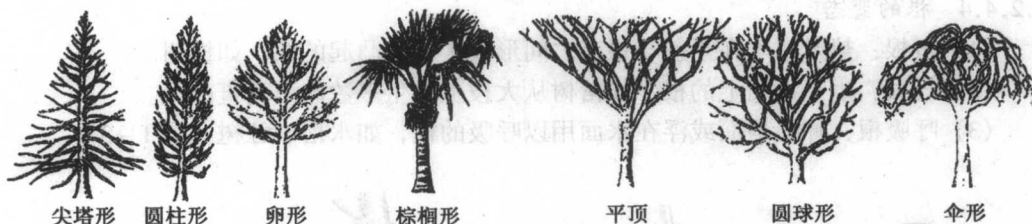


图1-1 树形

1.2.3.2 树形的类型

- (1) 尖塔形：如雪松。
- (2) 圆柱形：如箭杆杨、龙柏。
- (3) 卵形：如加杨。
- (4) 棕榈形：如棕榈。
- (5) 平顶：如合欢。
- (6) 广卵形：如白榆、槐树。
- (7) 圆球形：如杜梨。
- (8) 伞形：如凤凰木、龙爪槐。

1.2.4 根

1.2.4.1 根的定义

根(图1-2)：根是由种子幼胚的胚根发育而成的器官，是种子植物的重要营养器官，它的主要功能是吸收土壤中的水分以及溶于水中的无机盐类。根还能使植物体固定于土壤中，使整个植株维持重力的平衡。根一般不分节、不生芽。但有些植物的根可以形成不定芽而具有繁殖作用；有些植物的根贮藏大量的养料，其中许多可作为人们生活

中的食物等。一株植物根的总体叫根系。

1.2.4.2 根系的种类

一株植物的根，按其发生可分为以下几类。

(1) 主根：指由种子萌发时最先突破种皮的胚根发育而成的根。通常明显粗大，形成地下的主轴。

(2) 侧根：指主根上发生的各级大小支根。

(3) 不定根：指由茎、叶和老根上发生的根。

1.2.4.3 根系的类型

定根和不定根均可以发育成根系。种子植物的根系根据它的起源和形态的不同可以分为下列两种类型。

(1) 直根系：由胚根发育产生的初生根及次生根组成，主根发达，较各级侧根粗壮而长，能明显地区分出主根和侧根。树木的根系都属此种类型，如麻栎、马尾松。

(2) 须根系：主根不发达或早期停止生长，而由茎的基部形成许多粗细相似的不定根，呈丛生状态，如竹、棕榈、蒲葵等，大部分单子叶植物的根系属此类型。

1.2.4.4 根的变态

(1) 板根：热带树木在干基与根茎之间形成半壁状凸起的根，如榕树。

(2) 气根：生于地面上的根，如榕树从大枝上发生多数向下垂直的根。

(3) 呼吸根：伸出地面或浮在水面用以呼吸的根，如水松、红树（图 1-3）。

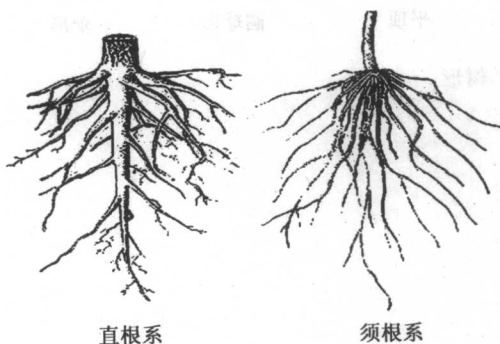


图 1-2 根

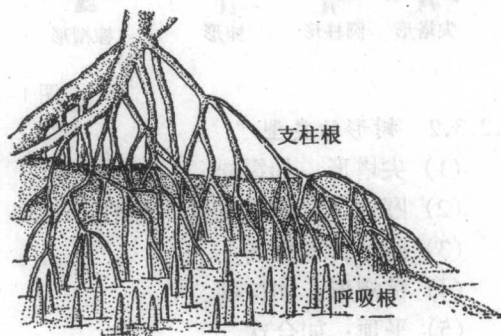


图 1-3 红树根

(4) 附生根：用以攀附它物的不定根，如凌霄。

(5) 寄生根：着生在寄主的组织内以吸收水分和养料的根，如槲寄生。

1.2.5 芽

1.2.5.1 芽的定义

芽（图 1-4）：未萌发的枝、叶和花的雏形叫做芽。芽外部包被的鳞片称为芽鳞。芽鳞通常由叶芽变态而成。少数芽外部无鳞片包被。

(1) 顶芽：枝顶着生的芽。

(2) 假顶芽：顶芽退化或枯死后，能代替顶芽生长发育的最靠近枝顶的腋芽，如

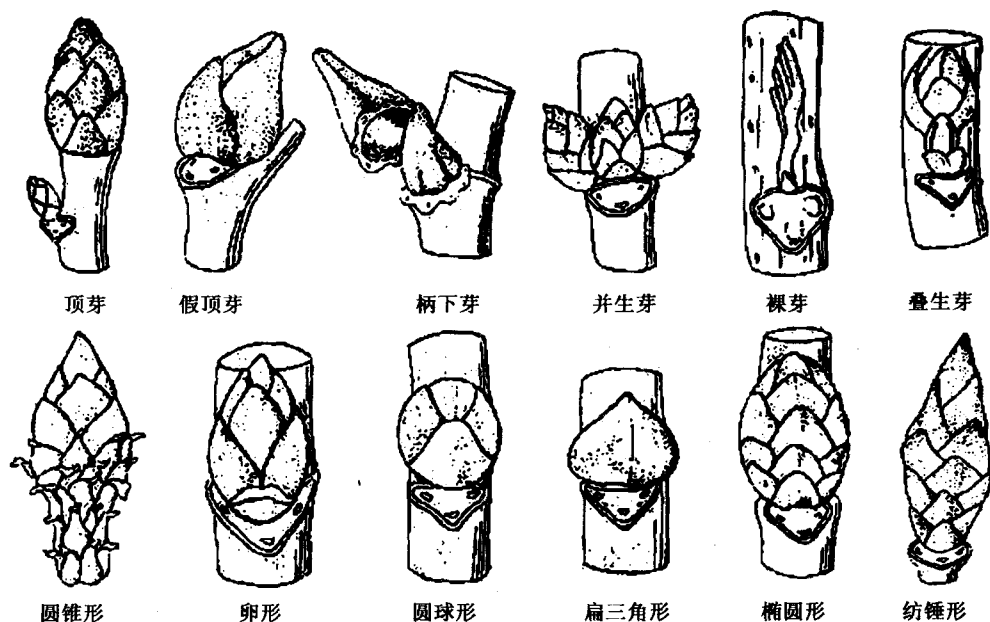


图 1-4 芽形

柳、板栗。

(3) 柄下芽：隐藏于叶基部的芽，又名隐芽，如悬铃木。

(4) 并生芽：数个并生在一起的芽，位于外侧的芽叫副芽，当中的叫主芽，如桃、杏。

(5) 裸芽：没有芽鳞的芽，如枫杨、山核桃。

(6) 叠生芽：数个上下重叠在一起的芽，位于上部的芽叫副芽，最下面的叫主芽，如枫杨、皂荚。

(7) 花芽：将发育成花或花序的芽。

(8) 叶芽：将发育成枝、叶的芽。

(9) 腋芽：生于叶腋的芽，形态一般较顶芽小，又叫侧芽。

(10) 鳞芽：有芽鳞的芽，如樟树、加杨。

(11) 单生芽：单个独生于一处的芽。

(12) 混合芽：将同时发育成枝、叶和花的芽。

(13) 冬芽：通常指落叶乔木或灌木在夏天形成，经过冬天，于第二年春季开展的芽。

1.2.5.2 芽的形状

(1) 圆球形：状如圆球，如白榆的花芽。

(2) 卵形：其状如卵，狭端在上，如青杆。

(3) 圆锥形：渐上渐窄，横切面为圆形，如云杉。

(4) 扁三角形：其纵切面为三角形，横切面为扁圆形，如柿树。

(5) 椭圆形：其纵切面为椭圆形，如青檀。

(6) 纺锤形：两端渐狭，状如纺锤，如水青冈。

1.2.6 枝条

1.2.6.1 枝条的定义

枝条 (图 1-5): 指着生花、叶、芽、果等器官的轴。枝条上有节。

(1) 节: 枝上着生叶的部位。

(2) 节间: 两节之间的部分。节间较长的枝条叫长枝; 节间极短的叫短枝, 又称短距, 一般生长极为缓慢。

(3) 叶痕: 叶脱落后叶柄基部在小枝上留下的痕迹。

(4) 维管束痕: 叶脱落后维管束在叶痕中留下的痕迹, 又叫叶迹, 其形状不一, 散生或聚生。

(5) 托叶痕: 托叶脱落后留下的痕迹, 常呈条状、三角状或围绕着枝条呈环状。

(6) 芽鳞痕: 芽开放后, 顶芽芽鳞脱落留下的痕迹, 其数目与芽鳞数相同。

(7) 皮孔: 枝条上的表皮破裂所形成的小裂口。根据树种的不同, 其形状、大小、颜色、疏密等各有不同。

1.2.6.2 髓

髓: 指枝条的中心部分。髓按形态可分为以下几种。

(1) 空心: 小枝全部中空或仅节间中空而节内有髓片隔, 如竹、连翘。

(2) 片状: 小枝具片状分隔的髓心, 如核桃、杜仲、枫杨。

(3) 实心: 髓体充满小枝髓部, 其横断面形状有圆形 (榆科)、三角形 (鼠李属)、方形 (荆条)、五角形 (麻栎)、偏斜形 (椴树) 等 (图 1-6)。

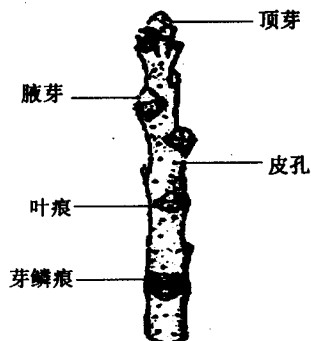


图 1-5 枝条



图 1-6 髓形

1.2.6.3 分枝的类型

(1) 总状分枝式 (图 1-7): 主枝的顶芽生长占绝对优势, 并长期持续不断向上生长, 形成主干, 如银杏、杉木、箭杆杨, 又叫单轴分枝式。

(2) 合轴分枝式 (图 1-8): 无顶芽或当主枝的顶芽生长减缓或趋于死亡后, 由其最接近一侧的腋芽相继生长发育形成新枝, 以后新枝的顶芽生长停止, 又为它下面的新

枝代替，如此相继形成“主枝”，如榆树、桑。

(3) 假二叉分枝(图1-9)：这实际上是合轴分枝的另一种形式，是对生叶序，在近顶芽下面的两个对生腋芽发展成两个相同外形的分枝，从外表看和二叉分枝相似，如丁香。



图1-7 总状分枝

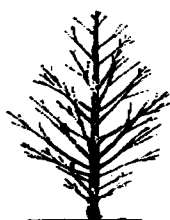
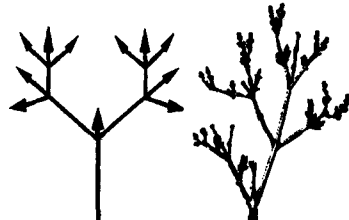


图1-8 合轴分枝



图1-9 假二叉分枝



1.2.6.4 枝条的变态(图1-10)

- (1) 枝刺：枝条变成硬刺，刺分枝或不分枝，如皂荚、山楂、石榴。
- (2) 卷须：柔韧而旋卷，具缠绕性能，如葡萄。
- (3) 吸盘：位于卷须的末端如盘状，能分泌黏质黏附他物，如爬山虎。

1.2.7 叶

叶(图1-11)：由芽的叶原基发育而成的部分，通常绿色，有规律地着生在枝(茎)的节上，是植物进行光合作用制造有机营养物质和蒸腾水分的器官。



枝刺



卷须



吸盘

图1-10 枝条的变态

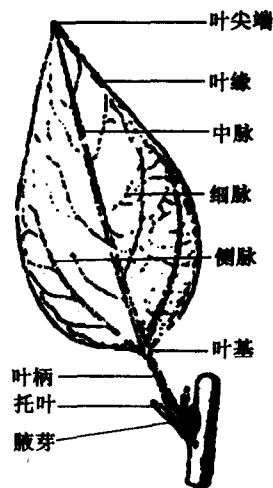


图1-11 叶

1.2.7.1 叶的组成部分

一枚完全的叶是由叶片、叶柄和一对托叶组成的。叶接近于茎(或枝)的一端叫基部，其相对远离茎的一端叫顶端。

(1) 叶片：叶柄顶端叶的扁阔部分，也是叶的主要部分，具有形状、大小、叶尖、叶基、叶脉、叶缘等各有多种形态特征。

(2) 叶柄：连接茎和叶片的部分，通常呈圆柱状，或扁平，或具沟道。没有叶柄的叶叫无柄叶；叶基部抱茎的叫抱茎叶；叶基部两侧裂片包围茎，相遇并合生，形似茎贯穿叶片的叫穿茎叶；叶片基部下延于茎上而成棱或翅状的叫下延；叶片或叶柄基部形成圆筒状而包围茎的部分叫叶鞘（禾本科植物）。叶柄着生在叶片的背面近中部时叫叶盾状。

(3) 托叶：叶柄基部两侧的附属物、形状、大小、质地以及有无常多变，有大而呈叶状的，有小而呈鳞片状的，有呈针刺状的，有薄而合生包围茎成鞘状的，有呈三角形的，也有缺少者，叫茎生叶；叶着生在极短缩的茎上，状如从根上生出的，叫基生叶；基生叶集中生成莲花状叫莲状叶丛。

(4) 单叶与复叶：在一个叶柄上只生一个叶片的叫单叶。在一个总叶柄上生有两个以上小叶的叫复叶。复叶的总柄叫总叶柄或总叶轴；组成复叶的每一个叶叫小叶；小叶的叶柄叫小叶柄；小叶的托叶叫小托叶。但复叶仅总叶柄基部有腋芽。

1.2.7.2 叶脉（图 1-12）

- (1) 叶脉：叶脉在叶片上排列的方式。
- (2) 主脉：叶片中部处的叶脉又叫中肋或中脉。
- (3) 侧脉：由主脉向两侧分出的次级脉。
- (4) 细脉：由侧脉分出，并联结各侧脉的细小脉又叫小脉。
- (5) 网状脉：指叶脉数回分枝变细，并互相联结为网状的脉序。
- (6) 羽状脉：具一条主脉，侧脉排列成羽状，如榆树。
- (7) 三出脉：由叶基发出三条主脉，如肉桂、枣树。
- (8) 离基三出脉：具三条叶脉，其中两条侧脉从中脉基部稍上部分分出，如檫树、浙江桂。
- (9) 掌状脉：几条近等粗的主脉由叶柄顶端生出，如葡萄。
- (10) 平行脉：为多数次脉紧密平行排列的叶脉，如竹类。

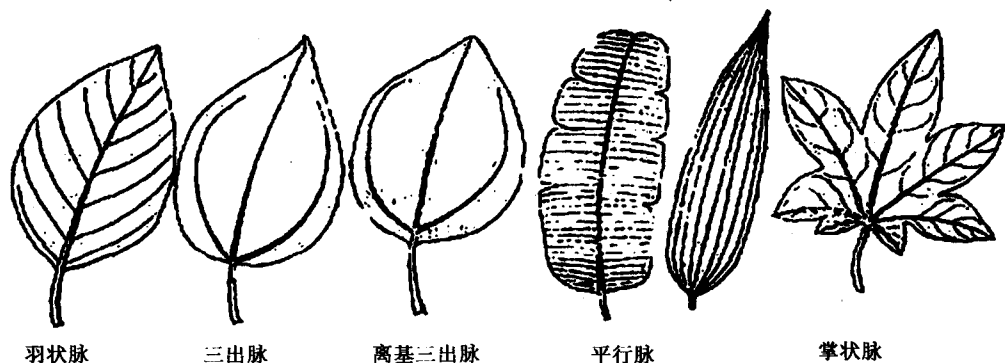


图 1-12 叶脉

1.2.7.3 叶序 (图 1-13)

叶序：叶子在茎上的排列方式。

- (1) 互生：每节着生一叶，节间有距离，如杨、柳。
- (2) 对生：每节相对两面各生一叶，如桂花。
- (3) 轮生：每节有规律地着生三个以上的叶子，如夹竹桃。

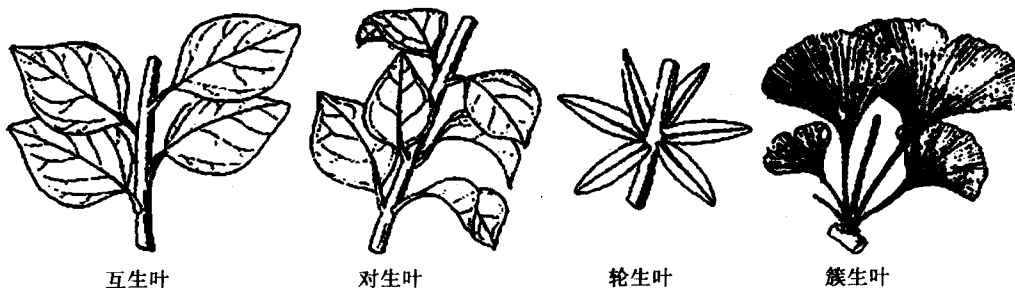


图 1-13 叶序

- (4) 簇生：多数叶子成簇生于短枝上，如银杏、落叶松、雪松。
- (5) 螺旋状着生：每节着生一叶，呈螺旋状排列，如杉木、云杉、冷杉。

1.2.7.4 叶形

叶形 (图 1-14)：叶片的各种形状。

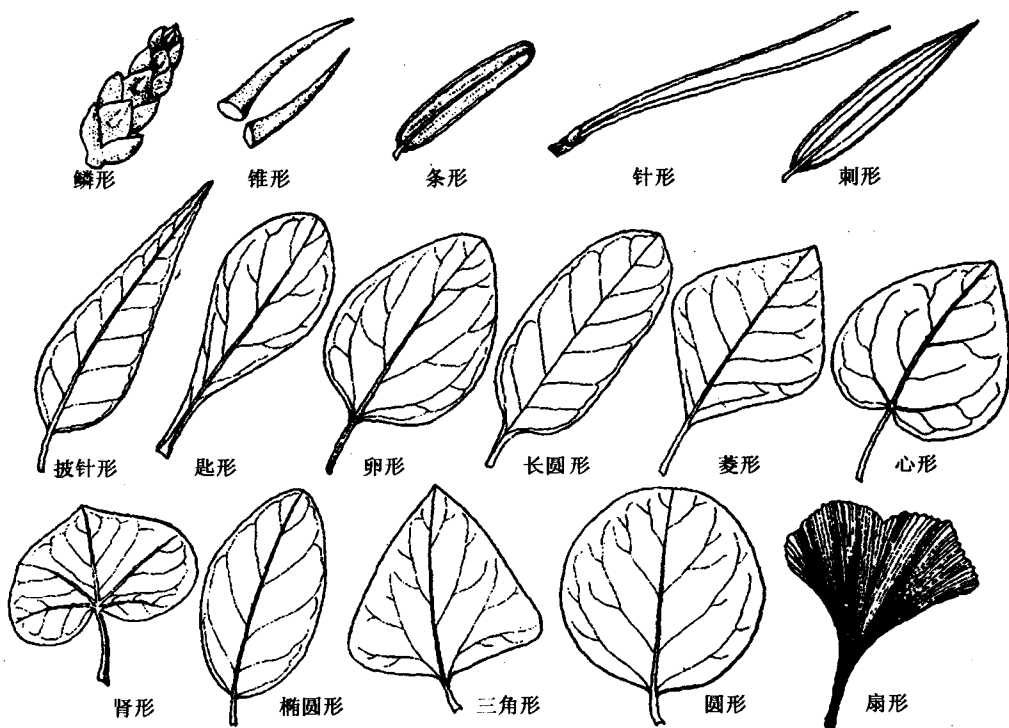


图 1-14 叶形

- (1) 鳞形：叶细小呈鳞片状，如侧柏、桤柳、木麻黄。
- (2) 锥形：叶短而先端尖，基部略宽，又叫钻形，如柳杉。
- (3) 刺形：叶扁平狭长，先端锐尖或渐尖，如刺柏。
- (4) 条形：叶扁平狭长，两侧边缘近平行，又叫线性，如冷杉、水杉。
- (5) 针形：叶细长而先端尖如针状，如马尾松、油松。
- (6) 披针形：叶窄长，最宽处在中部或中部以下，先端长渐尖，长为宽的4~5倍，如柠檬桉。
- (7) 倒披针形：颠倒的披针形，最宽处在上部。
- (8) 匙形：状如汤匙，全形窄长，先端宽而圆，向下渐窄，如小叶杨的萌发叶。
- (9) 卵形：状如鸡蛋，中部以下最宽，长为宽的1.5~2倍，如花盖梨。
- (10) 倒卵形：颠倒的卵形，最宽处在上端，如榄仁树。
- (11) 圆形：状如圆形，如圆叶乌柏。
- (12) 长圆形：长方状椭圆形，长约为宽的3倍，两侧边缘近平行又叫矩圆形。
- (13) 椭圆形：近于长圆形，但中部最宽，边缘自中部起向上下两端渐窄，长为宽的1.5~2倍。
- (14) 菱形：近斜方形，如乌柏。
- (15) 三角形：状如三角形，如加杨。
- (16) 心形：状如心脏，先端尖或渐尖，基部内凹具二圆形浅裂及一弯缺，如紫丁香。
- (17) 肾形：状如肾脏，先端宽钝，基部凹陷，横径较长。
- (18) 扇形：顶端宽圆，向下渐狭，如银杏。

1.2.7.5 叶先端 (图 1-15)

- (1) 尖：先端成一锐角，如女贞，又叫急尖。
- (2) 微凸：中脉的顶端略伸长于先端之外，又叫具小短尖头。



图 1-15 叶先端

- (3) 凸尖：先端由中脉延伸于外而形成一短突尖或短尖头，又叫具短尖头。
- (4) 芒尖：突尖延长呈尖状。
- (5) 尾尖：先端呈尾尖，如菩提树。
- (6) 渐尖：先端渐狭呈长尖头，如夹竹桃。
- (7) 骤尖：先端逐渐尖削成一个坚硬的尖头，有时也用于表示突然渐尖头，又名骤凸。
- (8) 钝：先端钝或窄圆。
- (9) 截形：先端平截。

(10) 微凹：先端圆，顶端中间稍凹，如黄檀。

(11) 凹缺：先端凹缺稍深，如黄杨，又名微缺。

(12) 倒心形：先端深凹，呈倒心形。

(13) 二缺：先端具二浅裂，如银杏。

1.2.7.6 叶基类型 (图 1-16)

(1) 下延：叶基自着生处起贴生于枝上，如杉木、柳杉、八宝树。

(2) 渐狭：叶基两侧向内渐缩形成具翅状叶柄的叶基。



图 1-16 叶基类型

(3) 楔形：叶下部两侧渐狭成楔子形，如八角。

(4) 截形：叶基部平截，如八宝枫。

(5) 圆形：见叶先端，如山杨、圆叶乌桕。

(6) 耳形：基部两侧各有一耳形裂片，如辽东栎。

(7) 心形：叶基心脏形，如紫荆、山桐子。

(8) 偏斜：基部两侧不对称，如椴树。

(9) 鞘状：基部伸展形成鞘状，如沙拐枣。

(10) 盾状：叶柄着生于叶背部的一点，如柠檬桉幼苗、蝙蝠葛等。

(11) 合生穿茎：两个着生无柄叶的基部合生成一体，如盘叶忍冬。

1.2.7.7 叶缘 (图 1-17)

(1) 全缘：叶缘不具任何锯齿和缺裂，如丁香。

(2) 波状：边缘波浪状起伏，如樟树。

(3) 浅波状：边缘波状较浅，如白栎。

(4) 深波状：边缘波状较深，如蒙古栎。

(5) 皱波状：边缘波状皱曲，如北京杨壮枝之叶。

(6) 锯齿：边缘有尖锐的锯齿，齿端向前，如白榆、油茶。

(7) 细锯齿：边缘锯齿细密，如垂柳。

(8) 钝齿：边缘锯齿先端钝，如加杨。

(9) 重锯齿：锯齿之间又具小锯齿，如春榆、樱花。

(10) 齿牙：边缘有尖锐的齿牙，齿端向外，齿的两边近相等。

(11) 小齿牙：边缘具较小的齿牙，如莢蒾，又叫小牙齿状。

(12) 缺刻的：边缘具不整齐较深的裂片。

(13) 条裂的：边缘分裂为狭条。

(14) 浅裂的：边缘浅裂至中脉 1/3 左右，如辽东栎。

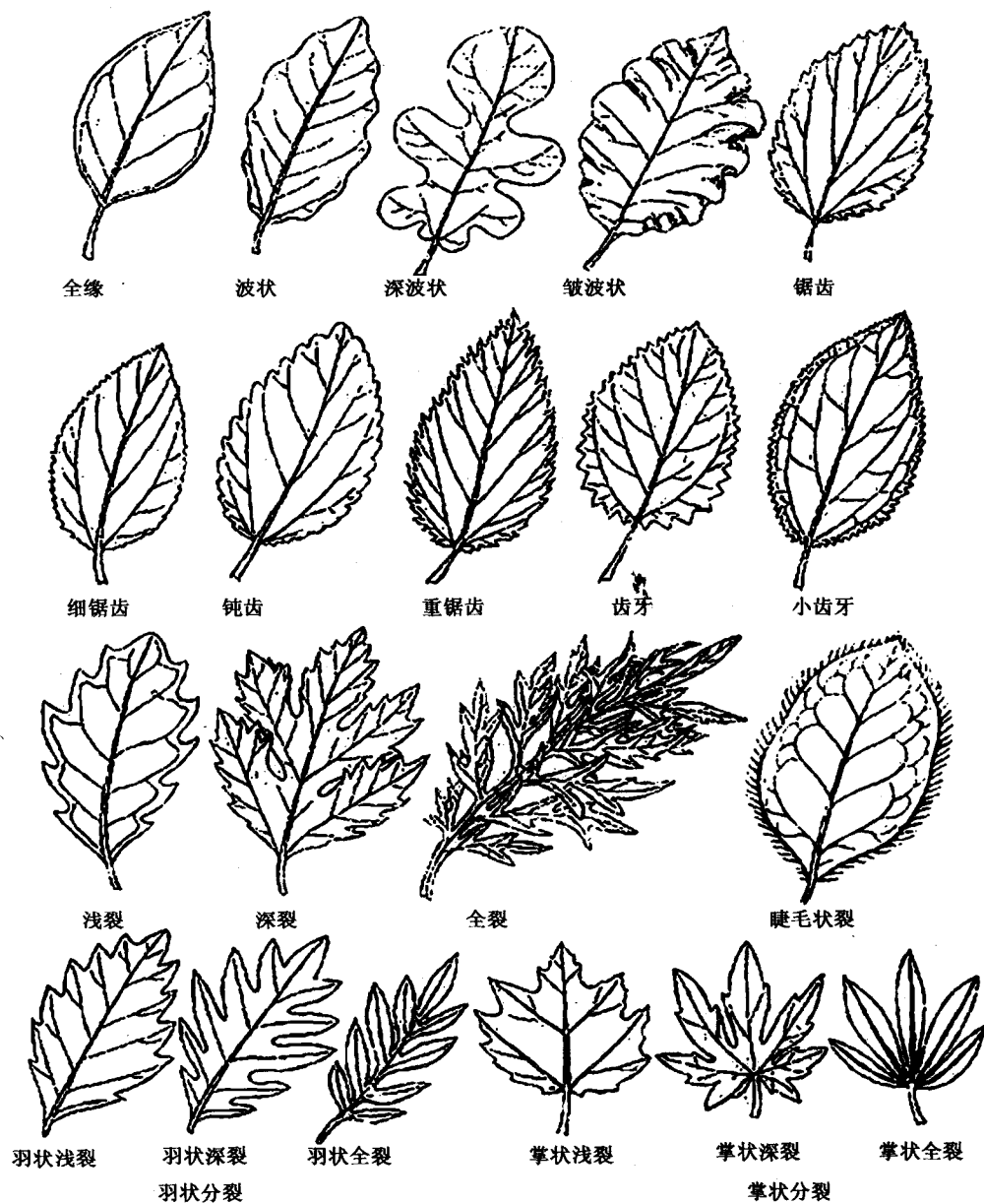


图 1-17 叶缘

(15) 深裂的：叶片深裂至离中脉或叶基部不远处，如鸡爪槭。

(16) 全裂的：叶片分裂深至中脉或叶柄顶端，裂片彼此完全分开，如银桦。

(17) 羽状分裂：裂片排列成羽状，并具羽状脉。因分裂深浅程度不同，又可分为羽状浅裂、羽状深裂、羽状全裂等。

(18) 掌状分裂：裂片排列成掌状，并具掌状脉。因分裂深浅程度不同，又可分为掌状浅裂、掌状全裂、掌状三浅裂、掌状深裂等。

1.2.7.8 复叶的种类 (图 1-18)

(1) 单身复叶：外形似单叶，但小叶片与叶柄间具关节，又叫单小叶复叶，如柑橘。

(2) 二出复叶：总叶柄上仅具两个小叶又叫两小叶复叶。



图 1-18 复叶的种类

(3) 三出复叶：总叶柄上具三个小叶。

(4) 羽状三出复叶：顶生小叶着生在总叶轴的顶端，其小叶柄较两个侧生小叶的小叶柄为长，如胡枝子。

(5) 掌状三出复叶：三个小叶都着生在总叶柄顶端的一点上，小叶柄近等长，如橡胶树。

(6) 羽状复叶：复叶的小叶排列成羽状，生于总叶轴的两侧。

(7) 奇数羽状复叶：羽状复叶的顶端有一个小叶，小叶的总数为单数，如槐树。

(8) 偶数羽状复叶：羽状复叶的顶端有两个小叶，小叶的总数为双数，如皂荚。

(9) 二回羽状复叶：总叶柄的两侧有羽状排列的一回羽状复叶，总叶柄的末次分枝连同其上小叶叫羽片，羽片的轴叫羽片轴或小羽轴，如合欢。

(10) 二回三出复叶：从总叶柄分出三个次生的叶柄，每个次生叶柄上具三个小叶。

(11) 三回羽状复叶：总叶柄两侧有羽状排列的二回羽状复叶。

(12) 掌状复叶：几个小叶着生在总叶柄顶端，如荆条、七叶树。

1.2.7.9 叶的变态

叶的变态，除冬芽的芽鳞、花的各部分、苞片及竹箨外，尚有下列几种 (图 1-19)。