



园林树木学实验指导

王 玲 张凤娥 高东菊 编



YUANLIN SHUMUXUE SHIYAN ZHIDAO

东北林业大学出版社

园林树木学实验指导

王 玲 张凤娥 高东菊 编

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

园林树木学实验指导/王玲, 张凤娥, 高东菊编. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2007.5

ISBN 978-7-81076-995-2

I. 园… II. ①王… ②张… ③高… III. 园林树木—实验—高等学校—教学参考资料 IV. S68-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 072101 号

责任编辑: 任 俐

封面设计: 彭 宇



NEFUP

园林树木学实验指导

Yuanlin Shumuxue Shiyang Zhidao

王 玲 张凤娥 高东菊 编

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 8.25 字数 152 千字

• 2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—1 000 册

ISBN 978-7-81076-995-2

S·465 定价: 14.50 元

前 言

园林树木学是一门实践性和应用性都很强的课程。它既是园林绿地规划设计、园林设计、园林树木育种、园林树木栽培与养护管理等专业课的基础，又是独立服务于园林建设的专业课。实验教学是园林树木学教学的重要环节，实验主要是针对课堂讲授的理论知识进行实际观察、现场操作，通过课堂讲授和实验穿插进行的教学方式，使学生加深印象，融会贯通课堂讲授的内容，同时可以使学生对所学内容及时消化理解。结合课程特点，我们编写了与教材配套的《园林树木学实验指导》，在实验设计过程中，为调动学生的学习积极性，使“教”与“学”、“学”与“用”相结合，把引导学生“自主式学习”、“探索式学习”作为教学目标。实验中要求学生会使用工具书及相应的仪器，能正确进行植物种的检索鉴定，学会植物拉丁学名的正确拼读；掌握植物的形态特征和物候观测方法；熟练掌握检索表的编制和使用方法。在树种识别的技能和园林树木应用能力训练的同时，加强学生综合实验技能和综合素质的培养。

编 者

目 录

第一部分 园林树木学实验的基础知识

第一章 园林树木鉴定的外部形态·····	(1)
第二章 园林树木鉴定的方法·····	(26)
第一节 鉴定的依据·····	(26)
第二节 文献资料的使用·····	(26)
第三章 植物蜡叶标本的采集与制作·····	(29)
第四章 解剖镜的结构与使用方法·····	(32)
第五章 园林树木物候观测方法·····	(34)

第二部分 实 验

实验一 园林树木冬态识别·····	(39)
实验二 蜡叶标本及室外实物的观察鉴别——裸子植物·····	(54)
实验三 蜡叶标本及室外实物的观察鉴别——被子植物·····	(64)
实验四 蜡叶标本的观察鉴别——被子植物·····	(67)
实验五 蜡叶标本的观察鉴别——被子植物·····	(79)
实验六 蜡叶标本的观察鉴别——被子植物·····	(91)
实验七 蜡叶标本的观察鉴别——被子植物·····	(101)

第三部分 综合实验

实验一 树种鉴定实验·····	(114)
实验二 校园内树种的调查与规划·····	(115)
附录 I 实验室规则及安全事项·····	(117)
附录 II 实验室标本的管理·····	(118)
附录 III 哈尔滨市部分树种的冬态特征·····	(120)
参考文献·····	(128)

第一部分 园林树木学实验的基础知识

第一章 园林树木鉴定的外部形态

一、习性 (Habit)

1. 乔木 (Tree)

多年生直立，木质部极发达，具有单一明显的主干，高大的植物。根据高度的不同，又可分为大乔木、中等乔木和小乔木。

2. 灌木 (Shrub)

植株矮小，没有明显主干，而于基部分枝，发出数干，呈丛生状，一般高度在 5 m 以下。高度在 1 m 以下者又称小灌木。

3. 半灌木 (Subshrub)

在木本与草本之间没有明显的区别，仅在基部木质化的植物。其高度一般不超过 1 m。

4. 木质藤本 (Liana 或 Vine)

是一类不能直立，只能依附其他植物或有它物支持向上攀升的植物。根据其缠绕和攀缘特性可分为：

绞杀类：具有缠绕性和较粗壮、发达的吸附根的本木植物可使被缠绕的树木缢紧而死。

吸附类：借助吸盘或吸附根而向上攀升，如爬山虎、凌霄等。

二、树冠 (Crown) (见图 1-1)

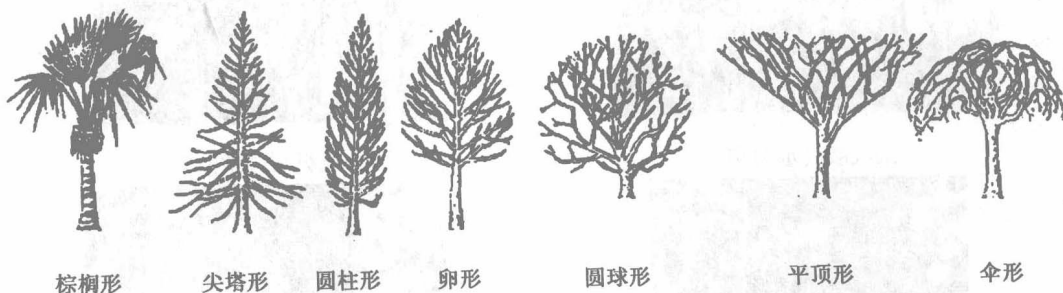


图 1-1 树冠类型 (示分枝特性)

树冠多指乔木而言。由于分枝角度的不同而形成不同的冠形，称树冠，亦称树形。常见的树冠类型有以下几种。

1. 棕榈形 (Palmy)

主干无明显侧枝，只有分裂的巨大的叶片集生于树干顶端，如棕榈。

2. 尖塔形 (Steeplecrowned)

树干枝下高较低, 侧枝从下往上依次缩短, 整个树冠呈尖塔形, 如雪松。

3. 圆柱形 (Columniform)

树冠大致呈圆柱形, 长宽比为 3:1 以上, 如箭杆杨、龙柏、杜松。

4. 卵形 (Ovoid)

树冠呈卵形, 下宽上窄, 长宽比为 1.5:1, 如加杨、悬铃木。

5. 圆球形 (Globose)

整个冠形近圆球形, 如杜梨。

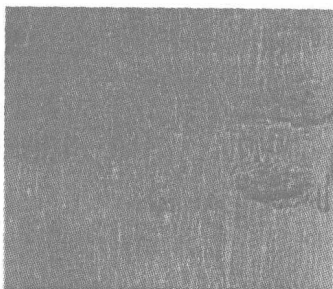
6. 平顶形 (Tabular - formed)

树冠基部呈楔形, 渐斜上, 顶部近一平面, 与尖塔形相反, 如合欢、油松。

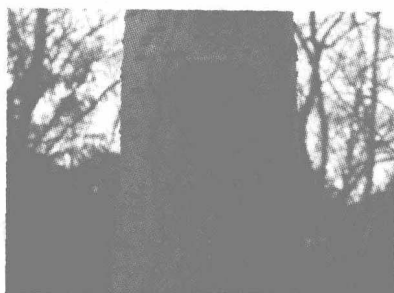
7. 伞形 (Umbelliform)

树冠侧枝于顶部呈丛生状, 辐射伸展且先端略下弯, 树冠近伞形, 如龙爪槐、倒挂榆。

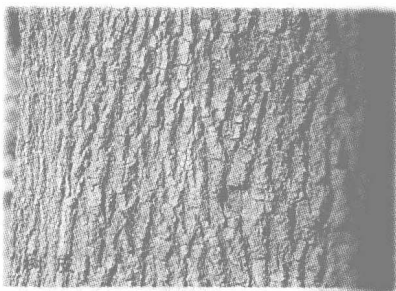
三、树皮 (Bark) (见图 1-2)



平滑 (梧桐)



粗糙 (山皂荚)



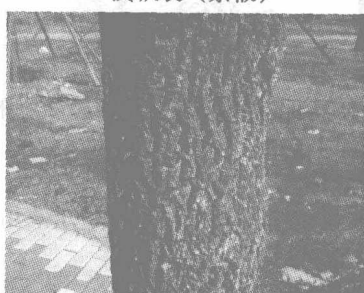
细纹裂 (水曲柳)



浅纵裂 (紫椴)



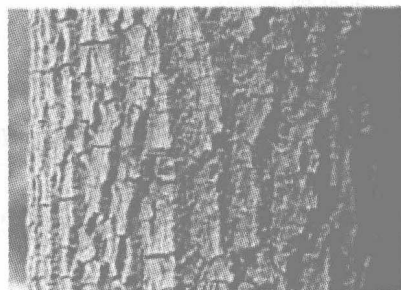
深纵裂 (刺槐)



不规则纵裂 (黄檗)



方块状裂 (柿树)



鳞片状开裂 (红皮云杉)



鳞状剥落 (木瓜)



纸状剥落 (山桃稠李)



片状剥落 (二球悬铃木)



鳞块状开裂 (黑皮油松)

图 1-2 树皮的纹饰

1. 平滑

树皮不开裂，手摸有平滑感，如梧桐。

2. 粗糙

树皮不开裂或无明显开裂，手感较粗糙，如臭椿、臭松。

3. 细纹裂

树皮裂痕极浅而密，如水曲柳。

4. 浅纵裂

树皮浅裂呈纵向沟纹，如紫椴。

5. 深纵裂

树皮深裂，呈纵向宽而深裂痕，如槐树。

6. 不规则纵裂

树皮裂痕基本为纵向开裂，但不很规则，如黄檗、圆柏。

7. 横向浅裂

树皮横向开裂，裂痕较浅，如桃。

8. 方块状开裂

树皮深裂，裂片呈方块状，如柿树。

9. 鳞块状开裂

树皮深裂，裂片呈鳞块状，如油松。

10. 鳞状剥落

树皮鳞片状开裂，且裂片剥落，如榔榆、木瓜。

11. 纸状剥落

树皮光滑，从内向外层次明显，树皮断面每层薄如纸状，局部有剥落，如枫桦。

12. 片状剥落

树皮的面平滑，但间有片状剥落，如白皮松、二球悬铃木。

13. 鳞片状开裂

树皮浅裂，裂片呈鳞片状，稍张开，如红皮云杉。

四、枝条 (Branch)

(一) 枝的形态 (见图 1-3)

1. 节 (Node)

茎或枝上着生叶的部位。

2. 节间 (Internode)

两节之间的部分，节间距较长的枝条叫长枝 (Long shoot)；节间极短的枝叫短枝 (Short shoot 或 Abbreviated shoot)。

3. 叶痕 (Leaf scar)

叶脱落后叶柄基部在小枝上留下的痕迹。

4. 叶迹 (Leaf trace)

叶脱落后维管束在叶痕上留下的痕迹，又叫维管束痕。不同植物其叶迹不同。

5. 托叶痕 (Stipule scar)

托叶落后留下的痕迹。不同植物其托叶痕也不相同，常见的有条状、三角状、半圆形或绕枝成环状。

6. 芽鳞痕 (Bud scale scar)

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 (Lenticel)

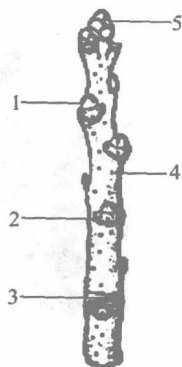


图 1-3 枝条

1. 腋芽；2. 叶痕
3. 叶鳞痕；4. 皮孔
5. 顶芽

茎的表皮破裂所形成的小裂口。根据植物种类不同，其形态、颜色、大小、疏密等各有不同。

8. 髓心 (Pith 或 Medulla)

指茎的中心部分，按其状态可分为：

(1) 空心 (Empty)：茎内全部中空，或仅节间中空而节内有髓片隔。

(2) 片状 (Chambered pith)：茎中具片状分隔的髓心 (见图 1-4)。

(3) 实心 (Solid)：髓心充实，不同植物种类的髓心形状有所不同 (见图 1-5)。



图 1-4 片状髓

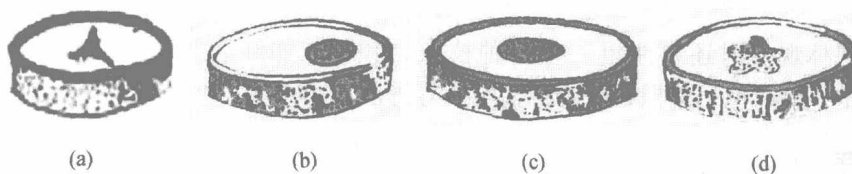


图 1-5 髓心的形状

(A) 三角形 (鼠李属)；(b) 偏斜形 (椴属)；(c) 圆形 (榆属)；(d) 五角形 (杨属)

(二) 分枝类型 (Branching pattern) (见图 1-6)



单轴分枝 (火炬树)



假二叉分枝 (暴马丁香)

图 1-6 分枝方式

1. 单轴分枝也称总状分枝 (Monopodial branching 或 Recemose branching)

主枝的顶芽生长占绝对优势，并长期持续，形成发达而通直的主干，而各级侧枝生长均不如主枝，故又叫单轴分枝 (Monopodial branching)。多见于裸子植物，如松杉类的水杉、云杉及部分被子植物，如火炬树。

2. 合轴分枝 (Sympodial branching)

主干或侧枝的顶芽经过一段时间生长后，停止生长，分化成花芽，而由最接近顶芽的腋芽代替顶芽发育成新枝。再经过一段时间，新枝的顶芽又停止生长。为其下部的腋芽所代替继续生长，如此相继形成“主枝”。大多见于被子植物，如桃、李、苹果、无花果、桉树等。

3. 假二叉分枝 (False dichotomous branching)

具有对生叶的植物，在顶芽停止生长或分化为花芽后，由顶芽下两个对生的腋芽同时生长，形成叉状侧枝，依次相继形成侧枝，如紫丁香、茉莉等。

(三) 枝的变态 (见图 1-7)

1. 枝刺 (Shoot thorn)

枝条变成硬刺，刺分枝或不分枝。

2. 卷须 (Tendril)

攀缘植物的部分枝条变为纤细，柔韧的卷须，具缠绕性，以适应攀缘的功能。

3. 吸盘 (Osculum)

位于卷须的末端呈盘状，能分泌黏质，以黏质附于它物上生长。

注：园林观赏时还要注重一些树种枝条的颜色。如红色：红端木；紫红色：紫椴；黄色：金丝柳等等。



图 1-7 茎(枝)的变态

五、芽 (Bud)

(一) 芽

尚未萌发的枝、叶和花的雏体。其外部包被的鳞片，称为芽鳞，通常由叶变态而成。

(二) 芽的类型 (见图 1-8)

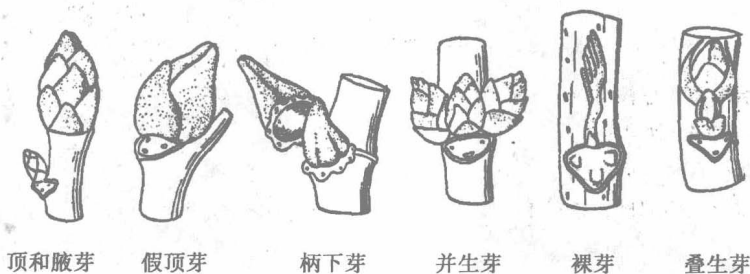


图 1-8 芽的类型

(1) 顶芽 (Terminal bud): 生于枝顶的芽。

(2) 腋芽 (Axillary bud): 生于叶腋的芽，形体一般较顶芽小，又叫侧芽。

(3) 假顶芽 (Pseudoterminal bud): 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。

(4) 柄下芽 (Infrapetiole bud 或 Subpetiolar bud): 隐藏于叶柄基部内的芽。

(5) 单芽 (Simple bud): 单个独生于一处的芽。

(6) 并生芽 (Collateral bud 或 Apposite bud): 数个芽并生在一起的芽，其中位于外侧的芽叫副芽，中间的叫主芽。

(7) 叠生芽 (Superposed bud): 数个芽上下重叠在一起的芽，其中位于上部的芽叫副芽，最下面的芽叫主芽。

(8) 裸芽 (Naked bud): 不具芽鳞的芽称为裸芽。

(9) 鳞芽 (Scaly bud): 具有芽鳞的芽称为鳞芽。

(10) 花芽 (Blossom bud 或 Flower bud): 将发育成花或花序的芽, 内含花原基。

(11) 叶芽 (Leaf bud): 将发育成枝、叶的芽, 内含叶原基。

(12) 混合芽 (Mixed bud): 将同时发育成枝、叶和花的芽。

依据芽的生理状态又可分为活动芽 (Active bud) (经过冬眠的芽, 在第二年春、夏季即开展) 和休眠芽 (Dormant bud) (春、夏季均不开展, 长期处于休眠状态)。

(三) 芽的形状 (见图 1-9)

芽的形状分为圆球形、卵形、椭圆形、圆锥形、纺锤形、扁三角形等。

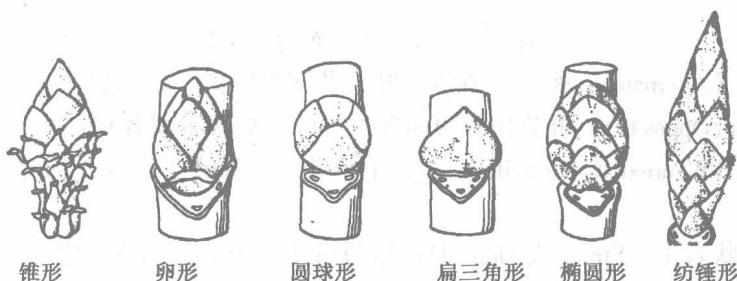


图 1-9 芽的形状

六、叶 (Leaves)

(一) 叶外部名称 (见图 1-10)

(1) 叶片 (Leaf blade): 着生于枝茎上叶柄顶端的宽扁部分。接近于茎 (枝) 的一端叫叶基, 相对远离茎的一端叫叶先端。

(2) 叶柄 (Petiole): 叶片与枝条连接的部分, 通常呈细圆柱状, 或扁平具沟槽。

(3) 托叶 (Stipule): 叶子或叶柄基部两侧小型的叶状体。

(4) 完全叶 (Complete leaf): 由叶片、叶柄和一对托叶组成的叶。缺少其中任一部分的叫不完全叶 (Incomplete leaf)。

(5) 单叶 (Simple leaf): 一个叶柄上只生一个叶片的叶, 叶片与叶柄间不具关节。

(6) 复叶 (Compound leaf): 一个总叶柄上生有两个以上小叶的叶, 而且叶轴顶端不具芽, 小叶基部不具腋芽。

(7) 总叶柄 (Common petiole): 复叶的叶柄, 即指一个复叶上着生小叶以下的部分。

(8) 叶轴 (Rachis): 总叶柄以上着生小叶的部分, 叶轴顶端不具芽。

(9) 小叶 (Leaflet): 复叶中的每个小叶。一个小叶中包括小叶片, 小叶叶柄及小托叶或有些无小托叶等。小叶的叶腋不具腋芽。

(10) 叶鞘 (Leaf sheath): 叶柄基部膨大或鞘状包茎或半苞茎。

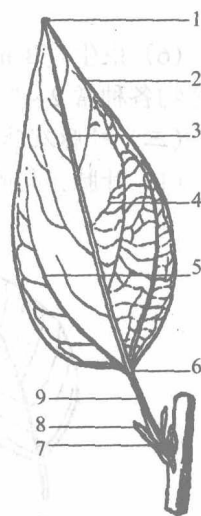


图 1-10 叶外部名称

1. 叶先端; 2. 叶缘;
3. 主脉; 4. 细脉;
5. 侧脉; 6. 叶基;
7. 叶腋; 8. 托叶;
9. 叶柄

(二) 叶序 (Phyllotaxy 或 Leaf arrangements)

叶序是指叶在枝上的着生方式 (见图 1-11)。

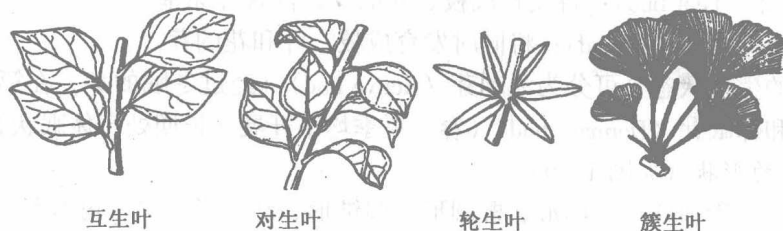


图 1-11 叶在枝上的着生方式

- (1) 互生 (Alternate): 每一节着生一叶, 节间有距离, 如杨属各种。
- (2) 对生 (Opposite): 每节相对两面各生一叶, 如丁香属各种。
- (3) 轮生 (Whorled 或 Verticillate): 每节上着生 3 片或 3 片以上的叶轮状, 如杜松、夹竹桃等。
- (4) 螺旋状着生 (Spiral 或 Helical): 每节着生一叶, 呈螺旋状排列, 节间距较短, 如云杉、冷杉。
- (5) 簇生 (Fascicled): 多数叶子簇生于短枝上, 如银杏、落叶松、雪松等短枝上的叶。
- (6) 束生 (Bunchy): 指 2 个叶以上的叶, 基部束生在一起, 上部是分离的, 如松属植物各种常 2~5 针一束。

(三) 叶脉及脉序 (Nerve and Neuration 或 Veining)

- (1) 叶脉: 与叶肉组织区别明显的由维管束组成的叶片的输导系统 (见图 1-12)

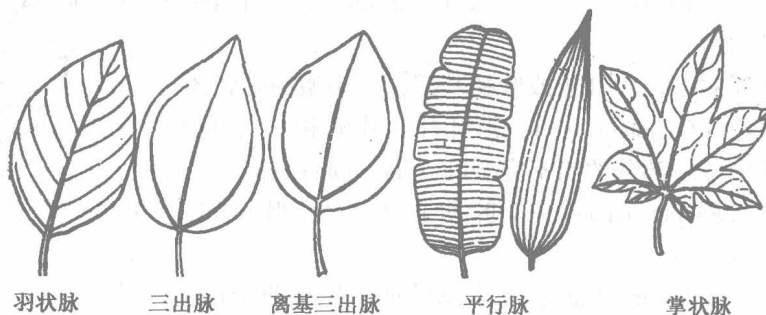


图 1-12 脉序

- ①主脉 (Midrib): 位于叶片中央较粗壮而明显的脉, 又叫中脉或中肋。
- ②侧脉 (Lateral veins): 由主脉向两侧分出的次级脉。
- ③细脉 (Veins): 由侧脉上分出的次级脉, 也叫小脉。
- (2) 脉序: 叶脉在叶片上的分枝方式。
 - ①网状脉 (Reticulate vein 或 Net vein): 叶脉数回分枝后, 联结组成网状, 而最后一次细脉消失在叶肉组织中。
 - ②羽状脉 (Pinnate vein): 具有一条明显的主脉, 两侧生羽状排列的侧脉, 如榆树。

③掌状脉 (Palmate vein): 由叶基伸出几条近等粗的主脉。

④平行脉 (Parallel vein): 多数大小相似的显著的叶脉呈平行排列, 由基部至顶端或由中脉至边缘, 如竹类。

⑤射出脉 (Radial vein): 多数叶脉由叶片基部辐射。

⑥三出脉 (Ternate vein): 由叶基部伸出的三条主脉。

⑦离基三出脉 (Triplicostate 或 Triplinerved): 羽状脉中最下一对较粗的侧脉出自离开叶基稍上之处。

(四) 叶形 (Leaf forms) (见图 1-13)

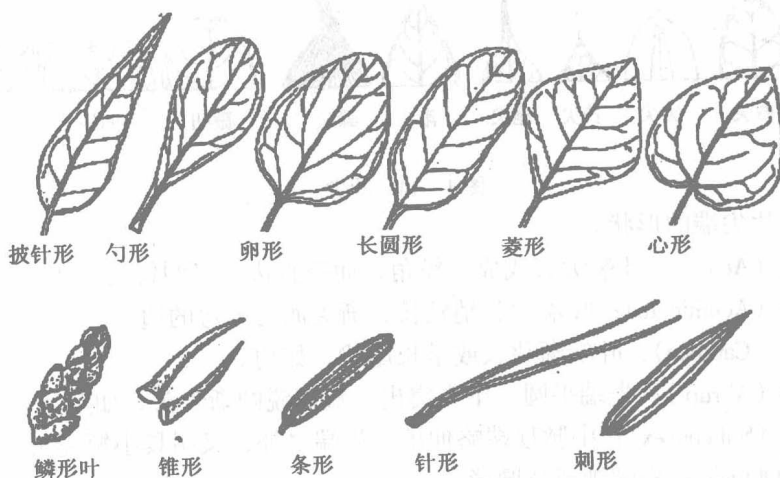


图 1-13 叶形

(1) 鳞形 (Scaly 或 Scalelike): 叶片细小成鳞片状, 如圆柏、侧柏。

(2) 锥形 (Subulate): 叶较细短, 自基部至顶端渐变细尖, 又叫钻形叶。

(3) 刺形 (Spiniform): 叶扁平狭长, 先端锐尖或渐尖, 如杜松。

(4) 条形 (Linear): 叶片扁平而狭长, 长为宽的 5 倍以上, 两侧边缘近平行, 又叫线形。

(5) 针形 (Acicular 或 Needle): 叶细长而先端尖如针状。

(6) 披针形 (Lanceolate): 叶窄长, 最宽处在中部或中下部, 向上渐尖, 长为宽的 3~4 倍。

(7) 倒披针形 (Oblanceolat): 披针形的叶倒转, 最宽处在中部或中部以上, 向下渐狭。

(8) 三角形 (Triangular 或 Deltoid 或 Deltate): 基部宽呈平截状, 向上渐尖, 状如三角, 如白桦。

(9) 心形 (Cordate): 基部宽圆而微凹, 先端渐尖, 全形似心脏, 如紫丁香。

(10) 肾形 (Reniform 或 Nephroid): 横向较长, 宽大于长, 基部凹入, 先端宽钝, 呈肾形。

(11) 扇形 (Flabellate): 顶端宽圆, 向基部渐狭, 形如折扇, 如银杏。

(12) 菱形 (Rhombic): 呈近等边的斜方形。

(13) 匙形 (Spathulate): 先端宽而圆, 向下渐狭, 状如汤匙。

- (14) 卵形 (Ovate): 中部以下最宽, 向上渐窄, 长为宽的 1.5~2 倍。
- (15) 倒卵形 (Obovate): 卵形的叶倒转, 最宽处在中部以上。
- (16) 圆形 (Orbiculate): 长宽近相等, 状如圆盘。
- (17) 长圆形 (Oblong): 长方状椭圆形, 但中部最宽, 而向两端渐窄, 长为宽的 1.5~2 倍。
- (18) 椭圆形 (Elliptic): 长为宽的 3~4 倍, 中部最宽, 而先端与基部均圆。
- (五) 叶尖 (Apex 或 Leaf tip) (见图 1-14)



图 1-14 叶尖

叶尖指叶片尖端的形状。

- (1) 急尖 (Acute): 叶端尖头或成一锐角, 而呈直边, 又叫锐尖或稍尖。
- (2) 渐尖 (Acuminate): 叶端尖头稍延长, 渐尖而有内弯的边。
- (3) 尾尖 (Caudate): 叶端渐狭长或呈长尾状, 如梅。
- (4) 突尖 (Abrupt): 先端平圆, 中央突出一短而锐的渐尖头, 如玉兰。
- (5) 微凸 (Subconvex): 中脉顶端略伸出于先端之外, 又叫具小短尖头。
- (6) 钝 (Obtuse): 先端钝或狭圆形。
- (7) 圆 (Rounded): 叶先端宽而呈半圆形。
- (8) 微凹 (Retuse): 先端圆, 中间部分稍凹入, 又叫微缺。
- (9) 凹缺 (Sinus): 先端中间部分凹缺稍深, 较显著。
- (10) 芒尖 (Aristate): 即凸尖延长, 多少呈芒状。
- (11) 二裂 (Bisected): 先端具二浅裂。
- (12) 骤尖 (Cuspidate): 先端短而急尖 (尖突)。
- (六) 叶基 (Leaf base) (见图 1-15)

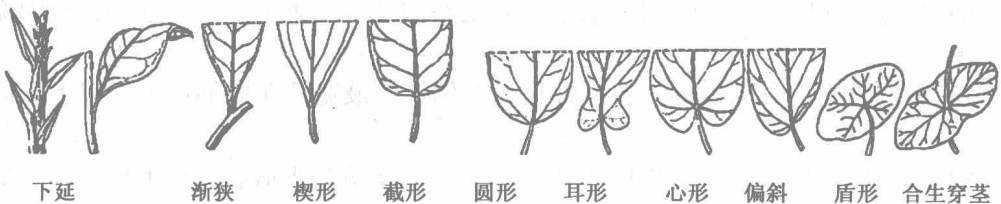


图 1-15 叶基

- (1) 下延 (Decurrent): 叶基向下延长, 而着生于茎上成翼状。
- (2) 渐狭 (Attenuate): 叶片向基部逐渐变窄, 形成与叶尖的渐尖相似。
- (3) 楔形 (Cuneate): 叶片中部以下向基部两边成直线逐渐变狭, 形如楔子。
- (4) 截形 (Truncate): 叶基平截, 多少成一直线。
- (5) 圆形 (Rounded): 叶基呈半圆形。

- (6) 耳形 (Auriculate): 叶基两侧呈耳状。
 (7) 心形 (Cordate): 叶基圆形而中央微凹成一缺口, 形如心脏。
 (8) 偏斜 (Oblique): 叶基部两侧不对称。
 (9) 抱茎 (Amplexicaul): 叶基部伸展形成鞘抱茎。
 (10) 盾形 (Peltate): 叶柄着生于叶背部的一点, 形如盾。
 (11) 合生穿茎 (Perfoliate): 两个对生无柄叶的基部合生成一体而包围茎, 茎贯穿叶片中。

(七) 叶缘 (Leaf margins) (见图 1-16)



图 1-16 叶 缘

- (1) 全缘 (Entire): 叶缘成一连续平滑的弧线, 不具任何齿缺。
 (2) 波状 (Sinuous): 叶缘凹凸呈波浪状, 即呈波浪状起伏。
 (3) 浅波状 (Undulate): 叶缘微凹凸, 即波状较浅。
 (4) 深波状 (Sinuate): 叶缘凹凸明显, 即波状较深。
 (5) 皱波状 (Crisped): 边缘波状皱曲。
 (6) 锯齿 (Serrate): 边缘有尖锐的锯齿, 齿尖向前。
 (7) 细锯齿 (Serrulate): 叶缘锯齿细密。
 (8) 重锯齿 (Biserrate): 大锯齿上复生小锯齿。
 (9) 钝齿 (Crenate): 叶缘锯齿呈钝头。
 (10) 齿牙 (Dentate): 齿尖锐, 齿两边近相等, 齿尖向外, 又叫牙齿状。
 (11) 小齿牙 (Denticulate): 边缘具较细小的牙齿。
 (12) 浅裂 (Lobed): 边缘浅裂至距中脉 $1/3$ 左右外。
 (13) 深裂 (Parted): 叶片裂至 $1/2$ 处中脉或距叶基不远处。
 (14) 全裂 (Divided): 叶片分裂至中脉或叶柄顶端, 裂片彼此完全分开很像复叶, 但各裂片叶肉相互连接, 没有形成小叶柄。
 (15) 羽状分裂 (Pinnatifid): 在中脉两侧, 裂片排列呈羽状, 依分裂深浅程度不同又分为羽状浅裂 (Pinnatilobate)、羽状深裂 (Pinnately parted)、羽状全裂 (Pinnatisect) 等。

(16) 掌状分裂 (Palmatifid): 裂片排列成掌状, 并具掌状脉。按分裂深浅程度不同, 又可分为掌状浅裂 (Palmately lobed)、掌状深裂 (Palmately parted)、掌状全裂 (Palmatisect) 等; 依裂片数目不同, 可分为掌状三裂、掌状五裂等。

(八) 8. 复叶 (Compound leaf) (见图 1-17)



图 1-17 复 叶

(1) 单身复叶 (Unifoliate compound leaf): 外形似单叶, 但小叶与叶柄间具关节。

(2) 二出复叶 (Bipinnate or Twice compound): 总叶柄上仅具两个小叶, 又叫两小叶复叶。

(3) 三出复叶 (Trifoliate leaf): 总叶柄上具三个小叶。

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。

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。

(4) 羽状复叶 (Pinnate compound): 指多个小叶排列于总叶轴两侧呈羽毛状。

奇数羽状复叶 (Odd-pinnate): 羽状复叶总叶轴顶端着生一枚小叶, 小叶数目为单数。

偶数羽状复叶 (Even-pinnate): 羽状复叶总叶轴顶端着生二枚小叶, 小叶数目为偶数。

二回羽状复叶 (Bipinnate): 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的小叶叫羽片, 羽片的轴叫羽片轴或小羽片轴。

三回羽状复叶 (Tripinnate): 总叶柄的两侧有羽状排列的二回羽状复叶。

(5) 掌状复叶 (Palmate compound): 数个小叶集生于总叶柄的顶端, 伸展如掌状。