

ZHIWU SHIBIE JIANDING HE SHENGWU HUITU

植物识别鉴定和 生物绘图

王晓凌 寇太记 张有福 编著

陕西人民出版社

植物识别鉴定和生物绘图

王晓凌 寇太记 张有福 编著

陕西人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

植物识别鉴定和生物绘图 / 王晓凌, 寇太记, 张有福
编著. — 西安: 陕西人民出版社, 2008

ISBN 978 - 7 - 224 - 08593 - 8

I. 植… II. ①王… ②寇… ③张… III. ①植物 - 识别
②植物 - 鉴定 ③生物 - 绘图技术 IV. Q949 Q335

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 137393 号

植物识别鉴定和生物绘图

编 著 者: 王晓凌 寇太记 张有福

出版发行: 陕西人民出版社 (西安北大街 147 号 邮编: 710003)

印 刷: 西安市建明工贸有限责任公司

开 本: 787mm × 1092mm 16 开 29.75 印张

字 数: 974 千字

版 次: 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1 - 1000

书 号: ISBN 978 - 7 - 224 - 08593 - 8

定 价: 40.00 元

前 言

《植物识别鉴定和生物绘图》是编者在教学与科研以及实践中,参考大量文献资料和经验总结基础上,编著的一部较系统地总结植物识别鉴定和生物绘图的著作。全书包括四个组成部分,第一部分为植物识别鉴定,包括植物形态学基础知识、植物标本的采集以及植物观察和鉴定等内容。第二部分为实验技术。第三部分为生物绘图。第四部分主要附录,书中对于河南科技大学校园内外和王城公园、西宛植物园常见植物的选取,以能见到的本地植物和具有观赏性的植物为主,适当收取极少量文献检索中所涉及的植物。本书内容涉及植物学、植物生物学、植物生理学、遗传学、生态学等多个学科,可供植物学、植物生物学、农、林、牧、医药、环保等科研工作者学习参考使用。本书的图版、插图一部分引用或参考《中国高等植物图鉴》和书中所列的参考文献。

本书由河南科技大学农学院王晓凌、寇太记、张有福三位博士主编,商丘职业技术学院陈传印老师、洛阳市环境监测站段国禄、河南科技大学农学院胥华伟博士和董普辉博士为副主编,河南科技大学农学院常会庆博士、焦念元博士、徐晓峰博士、李雪林老师、侯文邦老师、段春燕老师、张富厚老师和韦淑亚老师,以及河南科技学院生科院杨文平博士、许昌学院城市与环境学院郑敬刚博士、河南科技大学林学院吴正景博士、窦彩虹博士和洛阳理工学院张克胜老师、商丘职业技术学院潘一展老师参与编写。

具体编写章节分工如下,本书第一部分:王晓凌、寇太记、张有福、胥华伟、董普辉、常会庆、焦念元、李雪林、吴正景、侯文邦、张富厚、徐晓峰、韦淑亚、窦彩虹;第二部分:张克胜、潘一展、杨文平、郑敬刚;第三部分:徐晓峰、韦淑亚、窦彩虹、陈传印、段国禄;第四部分:陈传印、焦念元、李雪林、吴正景、段国禄、侯文邦、段春燕。其中,王晓凌博士编写5.1万字,寇太记博士编写5.1万字,张有福博士编写5.1万字,陈传印老师编写4.1万字,胥华伟博士编写5.1万字,段国实编写4.1万字,董普辉博士编写5.1万字,常会庆博士编写5.1万字,杨文平博士编写5.1万字,郑敬刚博士编写5.1万字,焦念元博士编写5.1万字,李雪林老师编写5.1万字,吴正景博士编写5.1万字,张克胜老师编写5.1万字,潘一展老师编写5.1万字,侯文邦老师编写4.1万字,张富厚老师编写4.5万字,徐晓峰博士编写4.1万字,窦彩虹博士编写5.1万字,韦淑亚老师编写5.1万字。

在本书的编写和出版过程中得到了广大同仁同事的大力支持以及文印室工作人员的大力协助,在此表示诚恳的谢意。

由于时间较仓促,编者水平有限,书中难免有不足之处,恳请读者及专家指正。

编者
2008年5月

目 录

第一部分 植物识别鉴定

一、植物形态学基础知识	(3)
(一) 根	(3)
(二) 茎	(3)
(三) 叶	(6)
(四) 花和花序	(12)
(五) 果实	(18)
(六) 一些被子植物科所具有的形态术语	(19)
(七) 苔藓植物的常用形态术语	(21)
(八) 蕨类植物的常用形态术语	(22)
二、植物标本的采集	(22)
(一) 关于植物标本	(22)
(二) 采集标本所需要的器具	(23)
(三) 植物标本的采集	(24)
三、植物标本制作和保存	(28)
(一) 孢子植物标本制作	(28)
(二) 种子植物标本制作	(33)
(三) 植物标本的保存	(42)
四、植物的观察	(44)
(一) 植物的野外观察与识别	(44)
(二) 植物的特征观察与描述	(47)
(三) 一些常见植物科的主要区别和识别突出特征	(49)
五、植物的鉴定	(53)
(一) 植物的名称	(53)
(二) 植物名录的使用	(58)
(三) 植物检索表的类型、编制及使用	(80)
(四) 鉴定植物时应注意的问题	(82)
(五) 鉴定植物新种的一般程序	(83)
(六) 主要工具书和其他文献资料	(84)
(七) 常见植物	(85)

第二部分 实验技术

一、实验须知	(291)
(一) 实验目的与意义	(291)
(二) 实验室规则	(291)
(三) 实验仪器及管理	(291)
(四) 实验方式及要求	(291)
(五) 实验报告的书写	(292)
二、十六次实验安排	(292)
(一) 显微镜的构造和使用方法	(292)
(二) 植物细胞基本结构和质体的观察及生物绘图法	(298)
(三) 植物分生组织细胞有丝分裂、细胞内的主要贮藏物质及胞间连丝的观察	(301)

(四) 成熟组织的观察	(304)
(五) 种子的形态结构和幼苗的类型	(308)
(六) 根尖分区和根的初生结构和次生结构	(311)
(七) 茎的形态和结构	(315)
(八) 叶的组成和结构及营养器官的变态	(322)
(九) 花的组成、花药和子房的结构及胚的发育	(329)
(十) 花序及果实类型的观察	(333)
(十一) 藻类、菌类和地衣的观察	(337)
(十二) 苔藓、蕨类和裸子植物的观察	(343)
(十三) 被子植物花图式、花程式及检索表的使用	(346)
(十四) 被子植物几个重要科的观察	(350)
(十五) 植物标本的采集制作及其鉴定	(355)
(十六) 校园绿化观赏植物的调查与识别	(358)
三、八次实验安排	(366)
(一) 显微镜的构造和使用方法	(366)
(二) 植物细胞的基本结构及质体等观察	(368)
(三) 植物组织和有丝分裂观察	(370)
(四) 根尖分区和根的结构	(372)
(五) 茎、叶的形态和结构	(374)
(六) 花药和子房的结构及胚的发育	(378)
(七) 低等植物的观察	(379)
(八) 高等植物的观察	(382)
四、部分选修实验	(387)
(一) 观察洋葱表皮细胞掌握微量尺的使用	(387)
(二) 植物组织一般制片技术	(389)
(三) 植物组织石蜡切片的制作	(393)
(四) 电镜制样技术	(399)
(五) 裸子植物孢子叶球的形态与解剖观察	(402)

第三部分 生物绘图

一、生物绘图的基本要求与器材	(407)
(一) 生物绘图的基本要求	(407)
(二) 生物绘图的意义	(407)
(三) 生物绘图和器材	(407)
二、草图、图谱和制版图的绘制	(408)
(一) 草图的绘制	(408)
(二) 图谱、插图和制版图的绘制	(410)
三、挂图的绘制和裱糊装潢	(411)
(一) 挂图的绘制	(411)
(二) 挂图的裱糊装潢	(412)

第四部分 附录

附录一 显微镜的有关术语和光学显微镜及数码显微镜的简介	(417)
(一) 显微镜有关术语	(417)
(二) 光学显微镜	(422)
(三) 数码显微镜	(425)

附录二 常用试剂与染料的配制与使用	(426)
(一) 染色液	(426)
(二) 固定液	(427)
(三) 粘贴剂	(427)
(四) 封固剂	(428)
(五) 离析液	(428)
(六) 预处理液	(428)
附录三 植物界分类检索表及蕨类、种子植物分科检索表	(428)
(一) 植物界分类检索表	(428)
(二) 蕨类植物分科检索表	(429)
(三) 种子植物分科检索表	(431)
附录四 植物分类拉丁科名顺序和中文目录	(456)
(一) 植物分类拉丁科名顺序	(456)
(二) 植物分类中文目录	(460)
主要参考文献	(465)

第一部分 植物识别鉴定

一、植物形态学基础知识

(一) 根

根是通常植物向土中生长伸长的营养器官。用以支持植物体从土壤中吸取水分和养料，一般不生芽，不生叶和花。根据其发生的情况可分为：主根、侧根和不定根、纤维根、直根、须根等；根据其生长场所可分为地生根、水生根、气生根和寄生根。

1. 主根、侧根和不定根

1.1 主根 由胚根细胞的分裂和伸长所形成的向下垂直生长的根，是植物体上最早出现的根，称为主根，有时也称直根或初生根。大多数裸子植物和双子叶植物的主根继续生长，明显而发达。

1.2 侧根 主根生长达到一定长度，在一定部位上侧向地从内部生出许多支根，称为侧根。

1.3 不定根 在主根和主根所生出的侧根以外的部分生出的根统称为不定根。

1.4 纤维根 由主根或侧根上长出的微小分枝。

1.5 须根 种子萌发不久，主根萎缩，而从胚轴和茎下部产生许多与主根难于区分的成簇的不定根。

2. 根系：一株植物全部根的总称

根系有两种基本类型，即直根系和须根系。有明显的主根和侧根区别的根系称为直根系，如松，柏，等。无明显的主根和侧根区别的根系或根系全部，由不定根和它的分枝组成的，粗细相近，无主次之分，而呈须状的根系，称为须根系。直根系多为深根系，须根系多为浅根系。

3. 根的变态

3.1 贮藏根

肉质直根 这类根是胚根和胚轴发育来的。变态根内薄壁组织发达，细胞内贮藏着大量的营养物质。如萝卜、胡萝卜。

块根 由不定根或侧根发育来，主要是淀粉，如甘薯。

3.2 气生根 生长在空气中的不定根。因作用不同，又可分为支柱根、呼吸根、攀援根和吸器（寄生根）。

3.2.1 支柱根 一些浅根系的植物，从茎上长出的许多不定根，向下深入土中，形成能够支持植物体的辅助根系，如玉米。

3.2.2 呼吸根 一些生长在沼泽地带的植物，因植株的一部分被淤泥掩埋，生在泥中呼吸困难，有一部分根向上生长，暴露在空气中，有利于通气和贮藏空气的根。

3.2.3 攀援根 有些植物的茎上生有许多的不定根，以不定根固着于其他植物或墙体上的根，如络石、常春藤等。

3.2.4 寄生根 也是不定根的变态，有些营寄生生活的植物，以茎缠绕在寄主的茎上，同时产生许多吸器伸入寄茎内组织吸取水和营养物质，因而严重影响寄主植物的生长。这种吸器一般为变态的不定根。如菟丝子，它的叶退化，不能进行光合作用，靠寄主生活，是田间的有害杂草。

(二) 茎

茎是植株地上部分的营养器官之一，是叶、花等器官着生的轴。

1. 茎的外部形态

1.1 节 茎上着生叶和腋芽的部位称节。

1.2 节间 节与节之间称节间。具节与节间是茎的形态主要特征，而根无节和节间之分，且根上不生叶，这是根和茎在外形上的主要区别。

1.3 叶腋 在叶着生处，叶柄和茎之间的夹角处称叶腋，茎枝的顶端和叶腋均生有芽。木本植物的茎枝上还分布有叶痕、托叶痕、芽鳞痕和皮孔等。

1.4 叶痕 是叶子脱落后留下的痕迹。

1.5 托叶痕 是托叶脱落后留下的痕迹。

1.6 芽鳞痕 是包被芽的鳞片脱落后留下的疤痕。

1.7 皮孔 是茎枝表面隆起呈裂隙状的小孔常呈浅褐色。

2. 芽及其类型

枝条或花（或花序）的原始体称为芽。芽有下列类型：

2.1 定芽与不定芽 顶芽和腋芽由固定位置发生，称为定芽。由老根、老茎、叶上长出的芽，其发生位置不固定，称为不定芽。

2.2 叶芽、花芽和混合芽 营养枝条的原始体叫叶芽；花或花序的原始体叫花芽；混合芽是既发育形成叶，又形成花或花序的芽。

2.3 裸芽和鳞芽 外围有芽鳞片包被的芽叫鳞芽，无芽鳞片的叫裸芽。

2.4 活动芽和休眠芽 能在当年生长季节萌发生长的芽称为活动芽；温带木本植物枝条下部的芽，即使在生长季节也不萌发，暂时处于休眠状态的芽称为休眠芽。创伤等刺激可打破休眠状态使休眠芽变为活动芽。

3. 茎的生长习性

根据茎的生长习性，可分为以下几种：见图 1-1

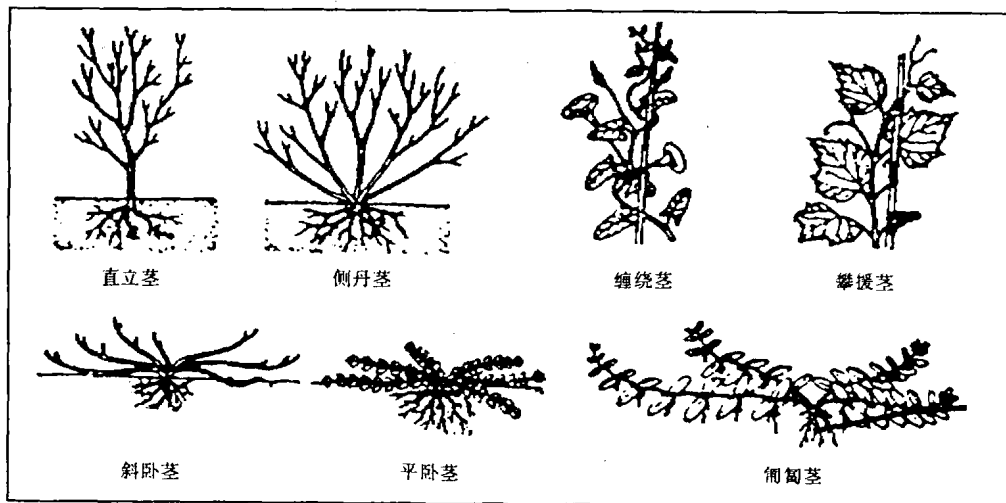


图 1-1 茎的分类

3.1 直立茎 茎直立生长于地面，不依附他物的茎，如紫苏、杜仲、松、杉。

3.2 藤本茎 指茎不能直立或地上部分不木质化，只能依附其他植物或有他物支持向上攀升的植物。根据其质地又可称为草质藤本或木质藤本。

3.3 缠绕茎 茎细长，依靠自身缠绕他物作螺旋状上升的茎，如五味子、葎草呈顺时针方向缠绕；牵牛、马兜铃呈逆时针方向缠绕；何首乌、猕猴桃则无一定规律。

3.4 攀援茎 茎细长，靠攀援结构依附他物上升的茎，如括楼、葡萄攀援结构是茎卷须，豌豆的攀

援结构是叶卷须；爬山虎的攀援结构是吸盘；钩藤、蒲草的攀援结构是钩、刺；络石、薛荔的攀援结构是不定根。

3.5 匍匐茎 茎细长平卧地面，沿地面蔓延生长，节上生有不定根，如连钱草、积雪草、红薯。

3.6 平卧茎 茎细长平卧地面，沿地面蔓延生长，如节上不产生不定根，如地锦。

4. 茎的分枝

每种植物茎的分枝有一定的规律和方式，分枝方式可归纳为四种：

4.1 单轴分枝 特点是主茎顶芽的生长活动始终占优势，形成直立而明显的主干，各级分枝依次较小。材用树种的分枝方式多为单轴分枝。

4.2 合轴分枝 特点是主茎顶芽生长活动形成一段主轴后即停止生长或形成花芽，由下侧的一个腋芽代替主芽继续生长，又形成一段主轴，之后又停止生长或形成花芽，再由其下侧的腋芽接替生长，如此继续下去，因此，植物的主轴是由主茎和相继接替的各级侧枝共同组成，因此称为合轴分枝。合轴分枝可产生较多的分枝和较多的花芽，许多果树具有合轴分枝的特性。

4.3 假二叉分枝 常见于具有对生叶序的植物中，主茎顶芽活动到一定的时间就停止生长或死亡，由顶芽下面的一对腋芽同时生长形成两个分枝。每个分枝的顶芽活动到一定时候又停止生长，再由其下面的一对腋芽同时生长，如此继续发育，形成许多二叉状的分枝。因不是由顶端分生组织形成的分枝，故称为假二叉分枝。

4.4 禾本科植物的分蘖 禾本科植物在茎基部密集的节上产生侧枝，并同时在节上产生不定根的现象称为分蘖。由此形成的侧枝也称分蘖，由主茎基部产生的侧枝称为一级分蘖，一级分蘖基部产生的侧枝称为二级分蘖，依此类推。

5. 茎的变态有地下茎变态和地上茎变态。

5.1 地下茎变态 生长于土壤中的枝条，它的形态结构发生明显变化，但仍保持茎的基本特征，常见的根状茎、块茎、鳞茎和球茎。

5.1.1 根状茎 外形像根的地下茎，具有明显的节和节间。如藕就是莲的根状茎，其上有节和节间，在节处有小而退化的鳞片及不定根，叶腋有芽发育成地上枝，地下茎顶端有顶芽继续生长。

5.1.2 块茎 是一种短而膨大的肉质地下茎，节间很短，节上有很多的芽眼。如马铃薯植株的基部长出来的枝伸入到土壤中，顶端膨大长成块茎，上有节有芽，保留着茎的特征，内薄壁组织发达，有大量的淀粉。

5.1.3 鳞茎 是一种扁平的地下茎，如洋葱有许多鳞片叶着生在扁平的鳞上，中央有顶芽，下边生有许多不定根，大量营养物质贮藏于鳞片叶内，形成鳞茎。

5.1.4 球茎 外形似块茎，是由根状茎先端膨大而成，有明显的节和节间，其不同点是具密集顶芽，有很多侧芽，簇生在顶芽的四周。如荸荠。

5.2 地上茎

5.2.1 茎刺 就是茎变为刺，如山楂的刺，茎刺有时候分枝生叶，位置常在叶腋，这是与叶刺的区别。

5.2.2 茎卷须 茎细长，由于不能直立，变成卷须，如葡萄。

5.2.3 叶状茎 茎变成叶状，扁平，呈绿色，能进行光合作用，如假叶树。

5.2.4 小鳞茎 蒜的花间，具肥厚鳞片，称为小鳞茎，长大后脱落，在适合条件下可发育成新植株。

5.2.5 小块茎 秋海棠的腋芽，常成肉质小球，但不具鳞片。

6. 植物的类型和分布

种子植物可根据它茎干的质地，分为木本植物和草本植物两大类型。

6.1 木本植物 茎内木质部发达、木质化组织较多、质地坚硬，系多年生的植物。因茎干的形态，又可分为乔木、灌木和半灌木三类。

6.1.1 乔木 树干高大，主干超过5米。如柳、泡桐、杨、榆、松、柏、水杉、桉等。

6.1.2 灌木 植株较矮小，无显著主干，近地面处枝干丛生的木本植物，如大叶黄杨、迎春、紫荆、

木槿、南天竺、茶等。灌木和乔木的区别，不是内部结构的不同，而是生长型的不同。

6.1.3 半灌木 外形类似灌木，但地上部分为一年生，越冬时枯萎死亡的本木植物，如金丝桃、黄芩和某些蒿属植物。

6.2 草本植物 茎内木质部不发达，木质化组织较少，茎干柔软，植株矮小的植物。因植株生存年限的长短，又可分为一年生、二年生和多年生三类。

6.2.1 一年生植物 在一个生长季完成全部生活史的植物。它们从种子萌发到开花结实，直至枯萎死亡，在一个生长季内完成，如水稻、玉米、高粱、大豆、黄瓜、烟草、向日葵等。

6.2.2 二年生植物 在两个生长季内完成全部生活史的植物。第一年种于播种后当年萌发仅长出根、茎、叶等营养器官，越冬后第二年才开花结实直至枯萎死亡，如白菜、胡萝卜、菠菜、冬小麦、洋葱、甜菜等。

6.2.3 多年生植物 生存期超过两年以上的草本植物。地上部分每年生长季节末死亡，地下部分（根或地下茎）为多年生，如薄荷、菊、鸢尾、百合等。

不论木本植物或草本植物，凡茎干细长不能直立，匍匐地面或攀附他物而生长的，统称藤本植物。草质藤本如牵牛、莨苕等；木质藤本如葡萄、紫藤等。

(三) 叶

叶是植物光合作用和蒸腾作用的地上营养器官。

1. 叶的组成

1.1 双子叶植物的组成：叶片（lamina 或 blade）、叶柄（petiole）和叶托（stipule）

1.1.1 叶片是叶的主要部分，多数为绿色的扁平体。

1.1.2 叶柄是叶的细长柄状部分，上端与叶片相连，下端与茎相连。

1.1.3 托叶是柄基两侧所生的小叶状物。

1.2 单子叶植物叶的组成（禾本科）：叶片、叶鞘（leaf sheath）。

叶鞘是由叶的基部扩大而成。叶片与叶鞘连接处外侧色泽不同，叫叶环或叶颈，而在内侧（腹侧）常有膜状突起物，叫叶舌。

在叶舌两侧，从叶片基部边缘伸出的一对耳状突出物叫叶耳。

完全叶：具叶片、叶柄和叶托三部分的叶。

不完全叶：只具一或两个部分的叶。

2. 叶的形态

2.1 叶子的形状，通常可分为：针形、心形、楔形、三角形、椭圆形、戟形、线形、披针形、倒披针形、卵形、倒卵形、盾形、肾形、剑形、圆形、菱形、条形等。见图 1-2

通常以叶片长与宽的比值以及最宽处的位置来决定。常见的有：

针形 细长而顶端尖锐，如松属植物等。

线形（条形） 叶片狭而长，长约为宽的五倍以上，且从叶基到叶尖的宽度几乎相等，两侧边缘近平行，如韭菜。

披针形 长约为宽的 4 至 5 倍，中部或中部以下最宽，向上下两端渐狭，如垂柳、桃。如中部以上最宽，则为倒披针形。

镰刀形 狭长形而多少弯曲如镰刀。

矩圆形（长圆形） 长约为宽的 3 至 4 倍，两侧边缘略平行。

椭圆形 长约为宽的 3 至 4 倍，但两侧边缘不平行而成弧形，顶、基两端略相等。见图 1-2

宽椭圆形 同上，但长为宽的 2 倍以下。

卵形 形如鸡卵，中部以下较宽；倒卵形，是卵形的颠倒，即中部以上较宽。

心形 长宽比例如卵形，但基部宽圆而凹缺；倒心形，是心脏形的颠倒，即顶端宽圆而凹缺，这个

凹缺叫湾缺。

肾形 形如肾状。

圆形 形如圆盘状。

三角形 基部宽呈平截形，三边几相等。

菱形 即等边斜方形。

楔形 上端宽，而两侧向下成直线渐变狭。

匙形 全长狭长，上端宽而圆向下渐狭形如汤匙。

扇形 顶端宽而圆，向下渐狭，如扇状。

半月形 形如半月状。

提琴形 叶片的半段显然较另一半段为宽阔，整个叶片呈提琴状。

钻形 长而细狭的大部分带革质的叶片，自基部至顶端渐变细瘦而顶端尖。

剑形 坚实的、通常厚而强壮的叶片，具尖锐顶端的条形叶，如欧洲鸢尾。

带形 宽阔而特别长的条形叶。

管状 长度超过其宽度许多倍，多汁，横切面多少成圆形，中空，如葱。

鳞形 叶片形如鳞片状。

箭形 叶片形如箭状，即叶片基部两侧的小裂片向后并略向内。

戟形 叶片形如戟状，即基部两侧的小裂片向外。

盾状 叶柄不着生在叶片基底边缘而是生在叶片背面。

2.2 叶尖的形状有 渐尖、锐尖、芒尖、凸尖、尾尖、钝形、圆形、截形、尖凹、微缺、倒心形等。见图1-3

渐尖 叶尖较长，逐渐变尖，具内弯的边，如梨、杏等。

锐尖 尖头成一锐角而有直边，如金樱子等。

尾尖 顶端成尾状延长，如郁李、东北杏等。

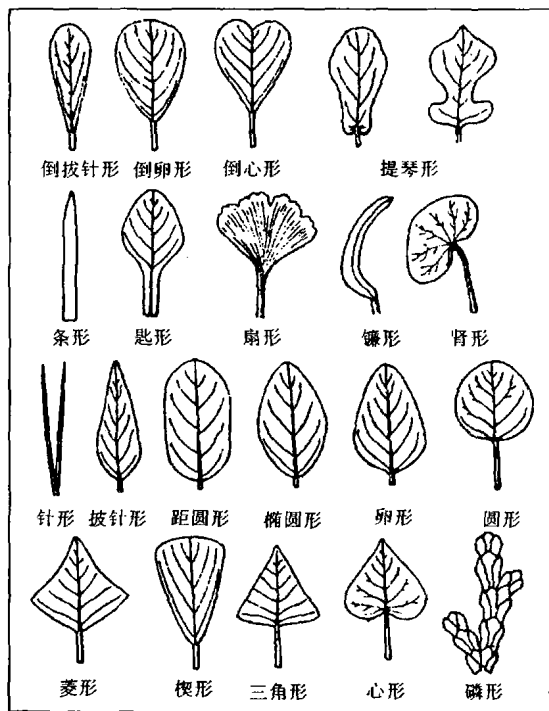


图1-2 各种叶形

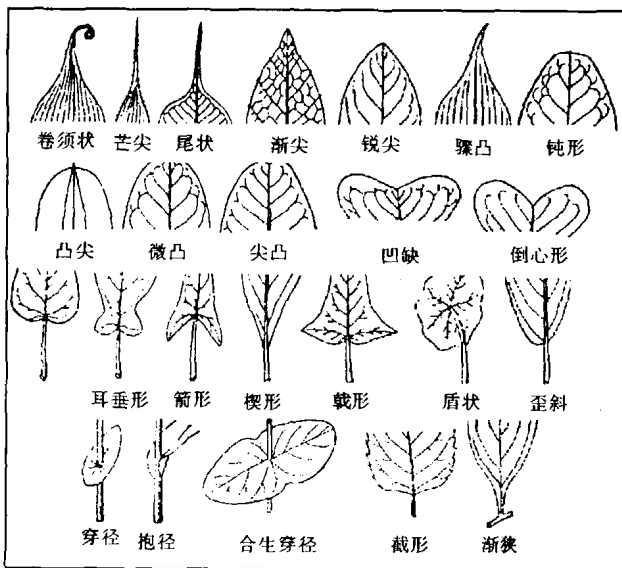


图1-3 叶尖和叶基部的特征示意图

钝形 叶尖钝而不尖，或近圆形，如黄栌等。

截形 顶端平截而多少成一直线，如鹅掌楸等。

卷须状 先端延长成卷须，如某些黄精。

芒尖 即凸尖延长成一芒状的附属物。

圆形 先端圆形。

尖凹 先端稍凹入。

凹缺 先端凹入的程度比前者更明显。

倒心形 即颠倒的心脏形，或一倒卵形而先端深凹入。

骤凸(形) 先端有一利尖头。

凸尖 由中脉延伸于外而成一短锐尖。

微凸 即中脉的顶端略伸出于外面。

刺凸 即先端有一刺。

2.3 叶基的形状有：心形、垂耳形、箭形、楔形、戟形、圆形、偏形等。见图1-3

心形 基部在叶柄连接处凹入成缺口，两侧各有一圆裂片。这个缺口叫湾缺。湾缺可以呈多种不同形状，如尖的、钝的、圆的、方的等；又如两侧的裂片彼此离开时就叫湾缺张开，如两侧的裂片靠合或重叠时就叫湾缺闭合。

耳垂形 基部两侧各有一耳垂形的小裂片，这种裂片特称为垂片。

箭形 基部两侧的小裂片向后并略向内。

戟形 基部两侧的小裂片向外。

截形 见上叶先端。

圆形 见上叶先端。

钝形 见上叶先端。

楔形 中部以下向基部两边渐变成狭形如楔子。

渐狭 向基部两边变狭的部分渐进，与叶尖的渐尖类似。

歪斜 基部两侧不对称。

抱茎 见叶的组成。

穿茎 见叶的组成。

合生穿茎 对生叶的基部两侧裂片彼此合生成一整体，而恰似贯穿在叶片中。

2.4 叶缘的形状常见有以下几种：全缘、锯齿、牙齿、钝齿、波状等。见图1-4

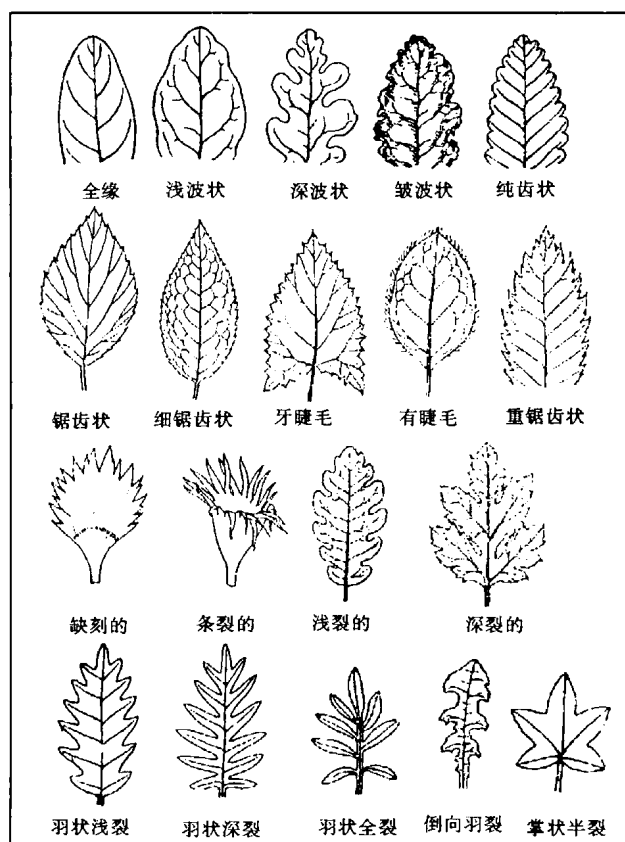


图1-4 叶片边缘特征图示

深裂 叶的裂片较深，超叶片的一半，如棕榈。

全裂 叶的裂片达叶片基部是，如石龙芮、大麻。

2.6 托叶 托叶是位于叶柄基部的附属物，常成对而生，对幼叶有保护作用，有的较大，能进行光合作用，如豌豆；有的早落，有的留存。形态变化较大，常分为以下几种类型。

离生托叶 即托叶和叶柄分离，如苹果。

全缘 叶缘成一连续的平滑线，不具齿和缺刻，如紫丁香。

波状 边缘有凹凸起伏，形如微浪状。如槲树。

锯齿状 边缘具有齿端向前的尖锐锯齿。如秋子梨。

重锯齿状 锯齿的边缘还有锯齿，如珍珠梅。

牙齿状 边缘的锯齿尖锐，且齿端向外，如桑树。

纤毛状 边缘有外伸纤细睫毛状物。

刺芒状 叶缘具有由侧脉向外延伸的刺芒。

浅裂 叶片分裂较浅，达叶缘到中脉的约1/3左右。

深裂 叶片分裂较深，超过叶缘到中脉距离的1/2。

全裂 叶片分裂到中脉，为单叶向复叶的过渡类型。

此外，叶缘的分裂又有掌状分裂和羽状分裂之分。

2.5 根据叶缘分裂的程度分浅裂、深裂和全裂。

浅裂 叶的裂片较浅，不及叶片的一半，如油菜。

合生托叶 即托叶与叶柄基部合生，如月季。

托叶如叶状，如豌豆。

托叶成鞘状（托叶鞘），如蓼科。

托叶成卷须状，如菝葜属植物。

叶柄间托叶，如茜草。

托叶成刺状，如洋槐。

3. 叶序 叶在茎上都有一定规律的排列方式。通常可分为互生、对生、轮生和簇生等。

互生 每节上只生1叶，交互而生，如大豆、棉花。

对生 每节上生2叶，相对排列。如果对生叶在上一节向左右开展，在下一节向前后开展，而上下成十字形交叉，就称为交互对生。

轮生 每节上生3叶或3叶以上，做辐射排，如夹竹桃。

簇生 叶二片或二片以上着生于极度缩短的短枝上，如金钱松、落叶松等。

4. 单叶和复叶

4.1 单叶 一个叶柄上只生一张叶片的，如杨、柳、桃、竹、甘薯、桑、蓖麻的叶。

4.2 复叶 一个叶柄上生有许多小叶的叶片。复叶的叶柄，叫做总叶柄或叶轴；叶轴上所生的许多叶，叫做小叶；小叶的叶柄，叫做小叶柄。复叶只在叶轴的基部生有腋芽。

复叶依小叶排列的状态不同可分为下列几种：见图1-5

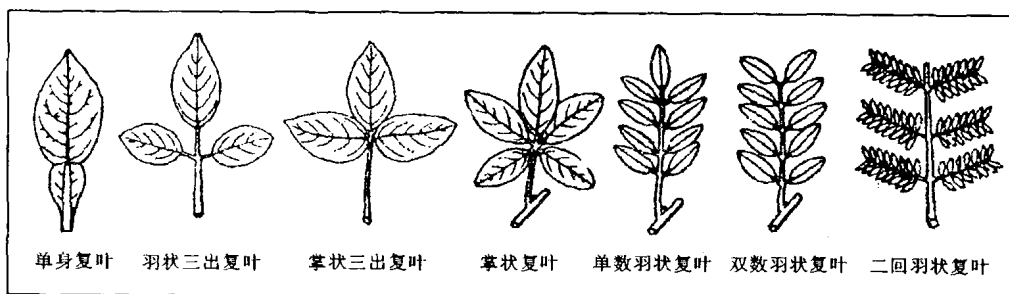


图1-5 各种复叶

4.2.1 三出复叶 (ternately compound leaf) 叶轴上着生有3片小叶的复叶。若顶生小叶具有柄的，称羽状三出复叶，如大豆。若顶生小叶无柄的，称掌状三出复叶，如醉浆草。

4.2.2 掌状复叶 (palmately compound leaf) 小叶都生于叶柄的顶端，掌状展开，如五加、人参等。有二回三出掌状复叶和三回三出掌状复叶等。

4.2.3 羽状复叶 (pinnately compound leaf) 小叶片在叶轴两侧排成羽毛状。若羽状复叶的生有1片顶生小叶，则称单（奇）数羽状复叶 (odd, compound leaf)，如苦参、黄续等。若羽状复叶时端具2片小叶，则称双（偶）数羽状复叶 (even compound leaf)，如决明、皂荚等。

羽状复叶又因叶轴分枝与否及情况，再分为一回、二回、三回和数回。

4.2.4 单身复叶 (unifoliate compound leaf) 只具1个叶片，是一种特殊形态的复叶；可能是由三出复叶两侧的小叶退化成翼状形成。

复叶和生有单叶的小枝相混淆，在识别时首先要弄清叶轴和小枝的区别，叶轴与小枝第一，叶轴的先端没有顶芽，而小枝的先端具顶芽；第二，小叶叶腋内无腋芽，仅在总叶柄腋内有腋芽，而小枝上的每一单叶的叶腋均具腋芽；第三，通常复叶上的小叶在叶轴上排列在同一平面上，而小枝上的单叶与小枝常成一定的角度；第四，复叶脱落时，是整个脱落或小叶先脱落，然后叶轴连同总叶柄一起脱落，而小枝上只有叶脱落。

5. 脉序

贯穿在叶肉内的维管束和其他有关组织组成的，是叶内的输导和支持结构，通过叶柄与茎内的维管

组织相连。有网状脉，平行脉，直出脉，弧形脉，射出脉，侧出脉，叉状脉等。见图 1-6

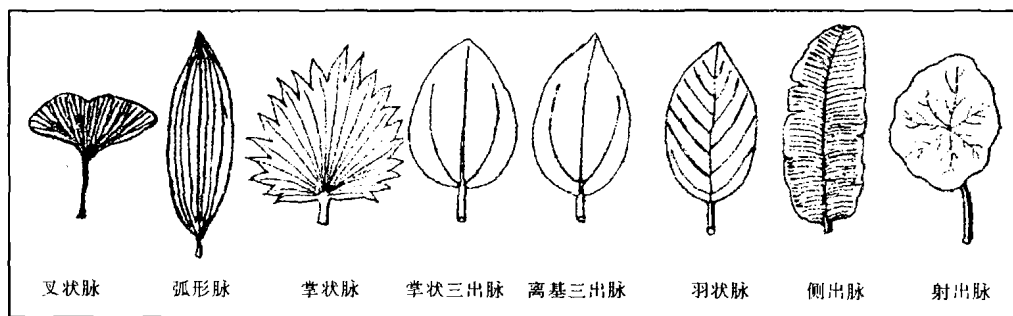


图 1-6 各种脉序类型

5.1 网状脉 叶脉分枝（小脉）互相连接形成网状。

5.2 羽状（网）脉 中脉（主肋）显著，两侧分生羽状排列的侧脉，侧脉与主脉夹角多成锐角。如鹅耳枥、栓皮栎等。

5.3 掌状（网）脉 数条主脉从叶片基部辐射出生，呈掌状分叉，如棉花、甘薯等。其中仅有三条主脉时，称为三出脉。

5.4 平行脉 侧脉与中脉平行排列直达叶端，或自中脉分出走向叶缘，没有明显的小脉联结。如玉米、水稻、竹类、芭蕉等。

5.5 射出脉 盾状叶的叶脉从叶中部向各方辐射伸出。弧形脉：中脉直伸，侧脉成弧形弯曲，如玉簪。

5.6 叉状脉 叶脉连续二叉状分枝，侧脉先端不相连接，如银杏。

6. 异形叶性 同一株植株上具有不同叶形的现象。

原因：（1）叶因枝的老幼不同而叶形各异；（2）由于外界环境的影响。如：水中的叶——线形，紧贴水面的叶——椭圆。

7. 叶的变态

7.1 叶卷须 如豌豆的叶为具有多片叶的复叶，在复叶顶端的几片小叶变成卷须，其他小叶如常。叶卷须和茎卷须一样，都有将植株攀缘在其他物体上的功能。

7.2 叶刺 叶或叶的一部分的变态，如刺槐复叶叶柄基部有一对坚硬的刺，就是托叶变来的。叶刺和茎刺一样，对植物都有保护作用。

7.3 苞片 生在花的下面，有保护花芽或果实的作用

7.4 鳞叶 叶的功能特化或退化成鳞片状。

7.5 捕虫叶 如猪笼草的叶成瓶状，有捕虫的功能。

7.6 叶状柄 如台湾相思树，过了幼苗时期，产生小叶全部退化，叶柄转变为扁平的片状，并具有叶的功能。

7.7 叶痕叶迹 见图 1-7

8. 描写营养器官的质地主要用以下术语

透明质的 薄而几乎是透明的。

膜质 薄而半透明的。如蓼科的托叶、麻黄的叶。

草质 薄而柔软，绿色，如大多数温带的乔木，阔叶灌木的叶子。如薄荷的叶。

纸质 似厚纸。如梨内果皮。

革质 似皮革的。如荷花玉兰、牡丹的叶子。

软骨质 硬而韧。

干膜质 薄、干而为膜质，脆，非绿色。如石竹科的托叶。