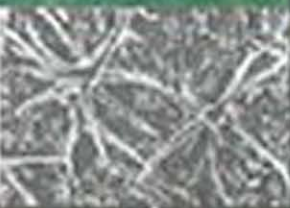


植物

Identification of Plant
Materials Evidence

秦慧贞 赵武生 / 编著
金岳杏 王希冀 / 副主编
舒 璞 陈 进

物证鉴定



东南大学出版社

植物物证鉴定

编 著 秦慧贞 赵武生

副主编 金岳杏 王希藻

舒 璞 陈 进

东南大学出版社

内 容 提 要

作者通过对 300 余种近人植物残碎叶片、花粉粒、花瓣等研究观察,用文字描述和图片对照的方式,较为系统地介绍了鉴定植物残碎叶片等所使用的方法——叶结构分析、叶表皮细胞微形态观察和花粉粒等亚显微结构观察以及它们在刑事侦查案件上的应用。分析观察的结果和图片为鉴定常见近人植物的残碎片提供了参照。本书可供公安部门的刑侦技术人员、公安院校师生及相关专业人员阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

植物物证鉴定 / 秦慧贞等编著. —南京:东南大学出版社,2007.7

ISBN 978-7-5641-0454-2

I. 植… II. 秦… III. 植物—物证—法医学鉴定
IV. D919.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 096953 号

植物物证鉴定

出 版 人 江 汉
出版发行 东南大学出版社
社 址 南京市四牌楼 2 号 210096
责任编辑 李 正 E-mail:leezheng1978@sina.com
电 话 025-83790887(咨询),83374334(邮购)
网 址 <http://press.seu.edu.cn/>
印 刷 盐城印刷总厂责任有限公司
经 销 江苏省新华书店
开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 16.75
字 数 421 千字
版 次 2007 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
印 数 1~4 000
定 价 35.00 元

* 凡因印装质量问题,请直接与我社读者服务部联系更换。电话:025-83792328。

编委名单(以姓氏笔画为序)

王希蕖 吴竹君 李碧媛 金岳杏
秦慧贞 舒 璞

(江苏省植物研究所
中国科学院)

陈 进 范敏怡 顾月宝 赵志新
赵武生 钱开文

(江苏省公安厅
物证鉴定中心)

序 一

本书是在江苏省公安厅赵武生高级工程师等人与江苏省·中国科学院植物研究所秦慧贞研究员等科研人员共同研究的课题《植物残片鉴定在刑事侦查中的应用研究》基础上编著而成的,是国内第一部系统介绍植物物证鉴定的专业书籍,是公安科技人员与其他系统自然科学工作者通力合作的结晶。

植物,特别是近人植物与人类的活动密切相关,在许多的刑事案件中,环境中的植物很可能黏附于作案人或受害人的身体、衣着和工具等物品上,植物物证鉴定的研究及书籍的出版对侦查破案以及法庭诉讼意义重大。本书共分四章11节,30万余字,600余幅照片,运用常规检验和显微镜、电子显微镜检验技术,对320种近人植物残碎叶片和花粉等进行系统研究,采用文字描述和图片对照的方式,比较详细地介绍了植物物证鉴定所使用的方法和刑事侦查中的应用实例,为刑事科学技术人员以及侦查人员运用该项技术成果和查阅相关资料提供便利。

当前,我国正处于人民内部矛盾凸显、刑事犯罪高发和对敌斗争复杂的时期,打击犯罪需要更多的物证鉴定的支持,对刑事科学技术的要求也越来越高。刑事科学技术也需要不断提高专业化、规范化、现代化水平,坚持走引进吸收与自主研发相结合的科研之路,大力加强与社会科学力量的合作,引进和研制更多的科研成果,掌握并运用当代先进的科技手段,为打击犯罪、保护人民、维护社会稳定、促进司法公正提供强有力的保障。

中国工程院院士
中国法医学会理事长
2007年2月于北京

文 (赵) 耀

序 二

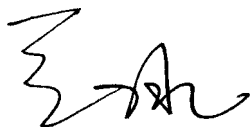
植物鉴定是植物学研究的基础技术手段,也是植物学的重要应用领域,植物物证鉴定尤其是微量鉴定是刑事侦查中具有应用价值的技术手段之一。

植物是人类衣食住行等生活必需品的重要来源,植物、植物制品及植物残片广泛地存在于人类活动的环境中。在许多刑事案件中,植物残片常常随着作案人或被害人的行走、搏斗等行为而黏附或存在于人的身体、衣物等处,同时作案人也有可能将所携带的植物残片遗留于作案现场、经过路线或作案工具上。植物残片一般比较细小,有的具有特殊的结构,能牢固地黏附在客体上,植物残片中的许多结构,如表皮、纤维、花粉、晶体等有较强的抗腐蚀能力而易于保存并有难以被案犯发现和销毁的特点。对植物残片进行鉴定,根据其种类、生长和分布等生物学特性,对综合判断案件性质、作案时间、作案地点、移动路线、作案手段等有重要意义,往往能对许多案件的侦破提供特殊的信息。因此,将植物学知识与刑事侦查紧密联系起来,为刑事侦查人员提供可靠的技术资料和依据,能够为打击违法犯罪、维护社会治安作出贡献。

在日本,禾本科植物残片鉴定已用于刑侦工作上。国内虽曾有一些研究,但未见系统的正式报道。本书编写人员对江苏省常见伴人植物,开展了为期近10年的植物残片鉴定应用于刑事侦查的专门研究。除完成有关的课题外,研究组还利用植物残片鉴定技术协助公安部门破案多起,在实践中得到了检验。

本书是国内第一部将植物鉴定技术用于刑侦工作的专业书籍。相信本书的出版能够推动植物鉴定技术在刑侦工作中的应用,故乐之为序。

中国植物学会常务理事、江苏省植物学会理事长
江苏省·中国科学院植物研究所所长 研究员



2006年12月

前 言

从 20 世纪 80 年代开始,作者应用植物学学科基础知识和实验研究的方法,成功地为江苏省公安厅、南京市公安局以及盐城、南通、扬州、镇江、南京空军等地区和单位的公安和保卫部门鉴定植物碎片物证,为几十起刑事案件的侦破,提供了有价值的鉴定结果,有些鉴定结果为重大刑事案件的侦破提供了直接的依据。

90 年代,国家在自然科学学科发展调研规划中指出:植物科学属于基础研究范围,它的基本任务是认识和揭露植物界存在的各种层次的生命活动和客观规律,应用新原理、探索新技术,为解决广泛的应用问题提供基本理论和方法,把科学的研究成果转化为生产力。有鉴于此并基于上述多年的实践,作者认为有必要对植物物证鉴定过程中应用到的植物学学科基础知识、研究方法、实验手段作一个总结,使其作为打击刑事犯罪的侦破手段的有益补充,能在我国公安系统得到推广应用。于是 1992 年由江苏省公安厅刑事侦查科学技术研究所、江苏省·中国科学院植物研究所联合向江苏省科技局申请了“植物残片鉴定在刑事侦查中的应用”(S92104)课题。

课题研究对象是这样确定的,因为自然界植物种类十分繁多,仅江苏省就有种子植物 165 科,约 2 200 种。一个课题在有限的时间(4 年)和有限的经费内当然无法对如此众多的植物种类一一进行研究,经作者再三考虑,按下述原则确定研究对象:① 城镇郊野、家前屋后常见的植物种类。② 与人们生活密切相关的大田作物。③ 庭院、公园和公共场所常见的植物。作者称这些植物为“伴人植物”或“近人植物”。

课题的成员来自于江苏省·中国科学院植物研究所和江苏省公安厅刑事科学技术研究所。具体分工是:赵武生、秦慧贞为课题负责人;王希蕻、赵志新负责野外考查、标本采集、植物名称的鉴定和叶结构分析;秦慧贞、金岳杏负责叶表皮细胞显微形态观察;舒璞负责花粉粒、花瓣等亚显微结构观察;赵武生、赵志新等负责提供案件和分析案情;吴竹君、李碧媛、陈进、范敏怡等分别负责显微、亚显微的技术工作。

课题于 1996 年完成,课题总结通过了江苏省科技局验收和专家的成果鉴定,并获得高度评价。通过对三百余种近人植物实验研究的总结,除为鉴定植物物证部分地提供了参改依据外,更希望通过本书将鉴定植物物证的方法介绍给广大读者。需要特别提出的是书稿的编撰得到江苏省·中国科学院植物研究所夏冰所长的支持和汪琼同志在出版工作上的热情帮助。在征得原作者同意后,借用了陈守良教授等著的《禾本科叶表皮微形态图谱》和蓝盛银教授等编著的《植物花粉剥离观察扫描电镜图介》中的有关图片,在此一并表示感谢。本书是针对刑侦技术人员进行植物物证鉴定的一本应用手册,也适用于与农、林、园艺、蔬菜、牧业、商业、药材业等相关的植物鉴定。

我们希望本书能为植物学科开拓新的应用领域,为建立新的分支学科——侦查植物学进行科学积累和打下一定基础。

由于研究对象的选择和取材的局限性和特征认定上的个人主观性,以及作者自身水平等的限制,本书一定会存在不少缺陷和错误,希望读者和有关专家能给予批评指正。

目 录

第一章 植物物证鉴定及开展侦查植物学研究的科学依据	1
第二章 叶结构形态特征	3
第一节 叶结构形态特征和术语解释	3
第二节 透明叶制作方法	16
第三节 叶结构形态特征	16
第四节 叶结构形态特征检索表	66
主要参考文献	71
第三章 叶表皮微形态	72
第一节 叶表皮微形态概述和术语解释	72
第二节 实验技术和方法	81
第三节 叶表皮微形态结构特征	82
第四节 叶表皮微形态结构特征检索表	174
主要参考文献	186
第四章 花粉粒、花瓣等表面纹饰亚显微特征	187
第一节 花粉粒表面形态特征概述和术语解释	187
第二节 扫描电子显微镜的样品制备技术	192
第三节 花粉粒、花瓣等表面纹饰的亚显微特征	192
主要参考文献	237
附录:应用植物物证鉴定的刑侦案例简介	238
中名索引	241
拉丁名索引	246

第一章

植物物证鉴定及开展侦查植物学研究的科学依据

在刑事案件侦查中,除了常用的技术手段,如指纹、足迹、体液、笔迹、血型、DNA 等外,对于其他微量物证的提取和鉴别也已成为跟踪追查的一个重要手段。其中细小的植物和植物残片(或称碎片)就是微量物证的一个大类,它是侦查植物学研究的基础。

植物广泛地存在于自然界,是人们衣食住行用等生活必需品的来源,与人们生活密切相关,犯罪嫌疑人或被害人在日常活动过程中,也毫不例外地与植物相联系。我们在案件侦查中常发现被害人的衣物上、遗留物品上甚至尸体内、肠胃中,留有其生活环境里、案发现场上、行走路线中的植物碎片;而犯罪嫌疑人也会在其衣物、作案工具、交通工具等上面黏附有反映与作案有关的植物碎片。

不同的植物种类经历了亿万年的进化,形成了各自固有的形态结构特征,不仅表现在肉眼可见的宏观形态上,如根、茎、叶、花、果等,更表现在借助于放大镜、显微镜和扫描电镜才能观察到的细微、显微和亚显微结构特征上。植物碎片虽失去了完整器官的宏观形态,但利用微形态或电镜扫描技术方法,对其局部组织结构进行识别,也能为它作出所属植物种类的准确鉴定。

植物碎片所包含的内容十分宽泛,植物器官上的任何部位都有可能成为碎片,从理论上讲这些碎片都是能够鉴定出其所属的种类的;但事实上受到许多条件的制约。日本京都府警察本部植物分类学顾问广江美之助将叶表皮细胞特征称为“植纹”,进行人为分类后用于侦查工作。我们根据多年的经验,刑侦部门送检的植物材料中以叶的碎片为常见,偶尔有完整的叶残片或花粉粒,所以我们除了应用叶表皮细胞微形态的观察外,增加了叶结构(叶形、脉序等)以及花粉形态的观察手段,本书将其归称为植物物证鉴定,充实侦查植物学研究的内容。

古植物学家在对叶化石的研究中,提出了用叶结构分析的方法鉴定叶片化石所属种类。20 世纪 80 年代,美国学者 Hickey 结合了现代植物叶和化石叶的研究,对叶结构分析的方法作了系统的总结和表述,指出叶结构分析是分析叶形、叶缘、叶齿、腺体和各级叶脉等组成叶片的要素的空间结构特征和它们之间的相互关系,在植物种类中这样的结构特征和相互关系是稳定的,而且是可以识别的。植物叶碎片具有该种类完整叶片结构的局部特征,因此,我们借鉴了古植物学研究完整叶化石的方法,用于现代植物完整残片或局部碎片的鉴定上。

覆盖在叶片、果实和种子等表面的一般是一层表皮细胞,细胞壁由强纤维质组成,并常有角质层。细胞的平面观有一定的形状并紧密嵌合,气孔与表皮细胞常排列成具有特色的图案,有的植物叶表皮细胞外壁有毛状体、蜡质、角质等附属物。因表皮细胞具有不易腐烂、消化变形的组织结构特点,是古植物研究和现代植物系统学研究的一个重要内容。此外,叶表皮(尤其是下表皮)有众多气孔,气孔与周围的副卫细胞有着特定的相互关联的位置;气孔及其周围的表皮细胞共同控制气孔的开合,以调节植物体内的离子浓度,所以它们具有严格的遗传控制,形成了比较稳定的气孔器类型,可以用于植物残片的微量鉴定。

种子植物开花时,花粉借助鸟类、昆虫、风和水得到散布,人们与花接触时,花粉也会在不知不觉中黏附到人们的身体或衣物上。不同植物种类的花粉,其花粉粒大小、形状、萌发孔特征,以及花粉外壁纹饰的特征也都有各自的特点。外壁的主要成分是孢粉素,能耐高温、高压、抗酸、抗碱和抗微生物的分解,因而可使花粉长期保存。所以在现代植物和古植物的研究中被广泛地使用,作者也试图用鉴定花粉粒的方法来鉴定作为微量物证的花粉。

上面所述的几种方法是刑侦植物学的一些研究手段,其中以叶表皮细胞的微形态观察应用最广,而叶结构分析法也可以和表皮细胞观察结合起来,使宏观和微观互相配合,再结合植物的分布、生境、生长期、花果期等,较精确地鉴定出植物物证所属的种类,参与到案情分析中,以期达到及时破案、打击刑事犯罪,为构建和谐社会这一伟大目标作出应有贡献。

叶结构形态特征

第一节 叶结构形态特征和术语解释

叶结构分析原是鉴定植物叶化石的一种方法。20 世纪 70 年代, L. J. Hickey 在前人工作的基础上, 结合他本人对现代叶及化石叶的研究, 提出了全面、详尽、实用的双子叶植物叶的形态、叶脉的分类和术语, 提出叶结构分析这个概念。不同种类的叶各自具有一些稳定的可识别的结构特征, 这些结构特征可以用来对现代植物的叶(包括叶的碎片)进行识别和鉴定。这里介绍的术语和图解根据 Hickey(1979)所发表的资料, 并对原文作了部分的删节。

一、叶片

叶片是指单叶的叶片或任何一类复叶的小叶片。叶片的方向、对称性、形状、质地、腺体的位置等在图解中表示, 详见图 2-1-1 和图 2-1-2。文字解释从略, 可参阅 Hickey(1979)的文献。

二、脉序

(一) 羽状脉序: 具有一条简单的中脉(1° 脉)作为较高等级叶脉的起点。

1. 直行的: 2° 脉的顶端达到叶缘。

A. 简单直行的: 所有 2° 脉及 2° 脉分枝的顶端全都达到叶缘[图 2-1-3(1)]。

B. 半直行的: 2° 脉顶部在叶缘之内分枝, 其中一条分枝达到叶缘, 另一条分枝与上部相邻的 2° 脉相连[图 2-1-3(2)]。

C. 混合直行的: 一部分 2° 脉的顶端达到叶缘, 另一部分 2° 脉不达叶缘(达到和不达叶缘的 2° 脉常相间出现)[图 2-1-3(3)]。

2. 弓曲的: 2° 脉的顶端不达叶缘。

A. 弓行弓曲的: 2° 脉的顶端相连接, 呈现出一系列的拱形(弧形)[图 2-1-3(4)]。

B. 真曲行弓曲的: 2° 脉向上弯延, 顶部在叶缘内侧渐渐变细, 相邻 2° 脉上部通过一系列横脉相连, 不形成边缘凸起的环[图 2-1-3(5)]。

C. 网状弓曲的: 2° 脉失去了指向叶缘的一致方向, 而是重复分枝形成一个脉网[图 2-1-3(6)]。

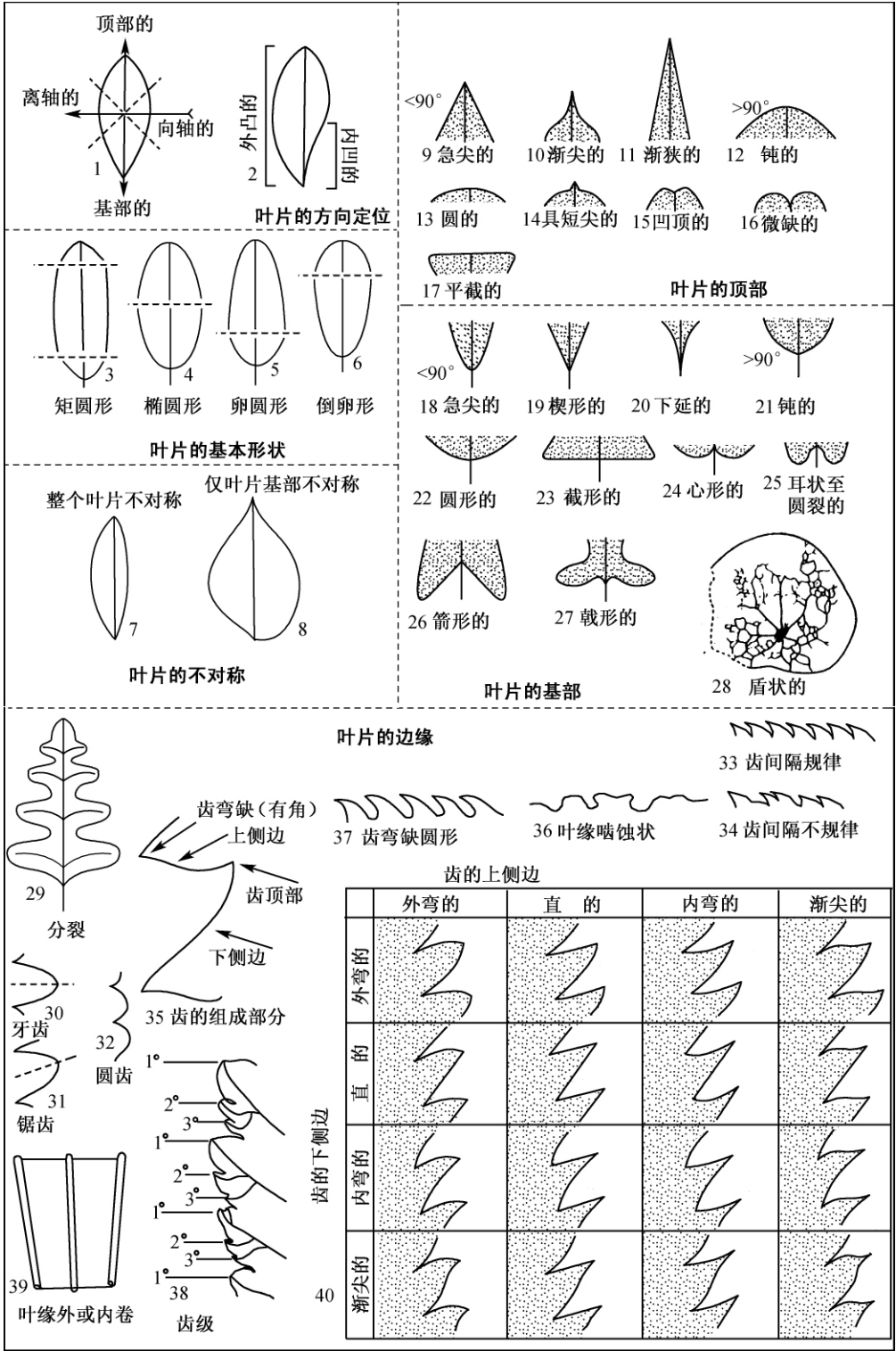


图 2-1-1 叶片的方向定位、基本形状、顶部、基部和边缘

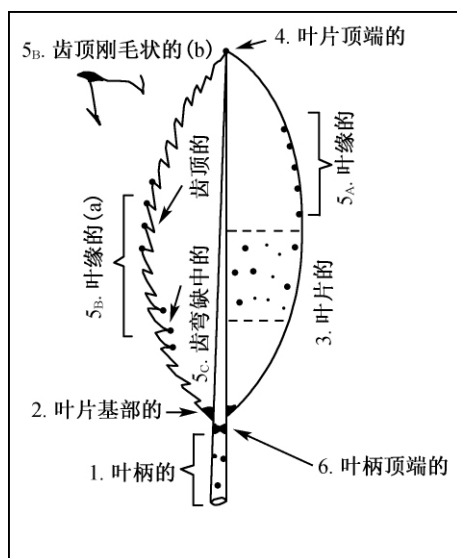


图 2-1-2 腺体的位置

D. 分枝状弓曲的: 2° 脉朝叶缘方向分枝成网状,但不相连接[图 2-1-3(7)]。

(二) 隐脉脉序:除 1° 脉外,其余叶脉全都缺失、不发育或隐没于革质或多汁的叶肉中[图 2-1-3(8)]。

(三) 平行脉序:两条或多条 1° 脉发自叶片的基部,平行地向叶片顶端延伸、汇聚[图 2-1-3(9)]。

(四) 弧状脉序:若干条 1° 脉起源于或密生于叶片基部一点,以强烈外弯的弓形延伸,其顶端向叶片的顶部汇聚[图 2-1-4(1)]。

(五) 聚顶脉序:两条或多条 1° 脉,或发育粗壮的 2° 脉发源于叶片基部或中脉下部的一点,并以弓形延伸,顶端向叶片的顶部汇聚,但弓在叶片基部不外弯[图 2-1-4(2~5)]。

1. 位置: 1° 脉发源起始点的位置。

A. 基生的:聚顶脉序发源于叶片的基部[图 2-1-4(2,4)]。

B. 离基的:聚顶脉序发源于中脉下部的一点,距叶片基部有一定距离[图 2-1-4(3,5)]。

2. 发育

A. 发育完全的:聚顶脉序发育良好,从叶片基部延伸至叶片的 $2/3$ 以上[图 2-1-4(2,3)]。

B. 发育不完全的:聚顶脉序从基部延伸仅达叶片的 $2/3$ 以下[图 2-1-4(4,5)]。

(六) 掌状脉序:三条或多条 1° 脉从叶片基部或基部上方的一点辐射状散发延伸[图 2-1-4(6~11)]。

(七) 悬铃木式掌状脉序: 1° 脉以一系列二叉分枝散发延伸[图 2-1-4(12)]。

(以下条目适用于五、六两项)

1. 位置: 1° 脉散发起始点的位置。

A. 基生的:起始点位于叶片的基部[图 2-1-4(6,8,10,11)]。

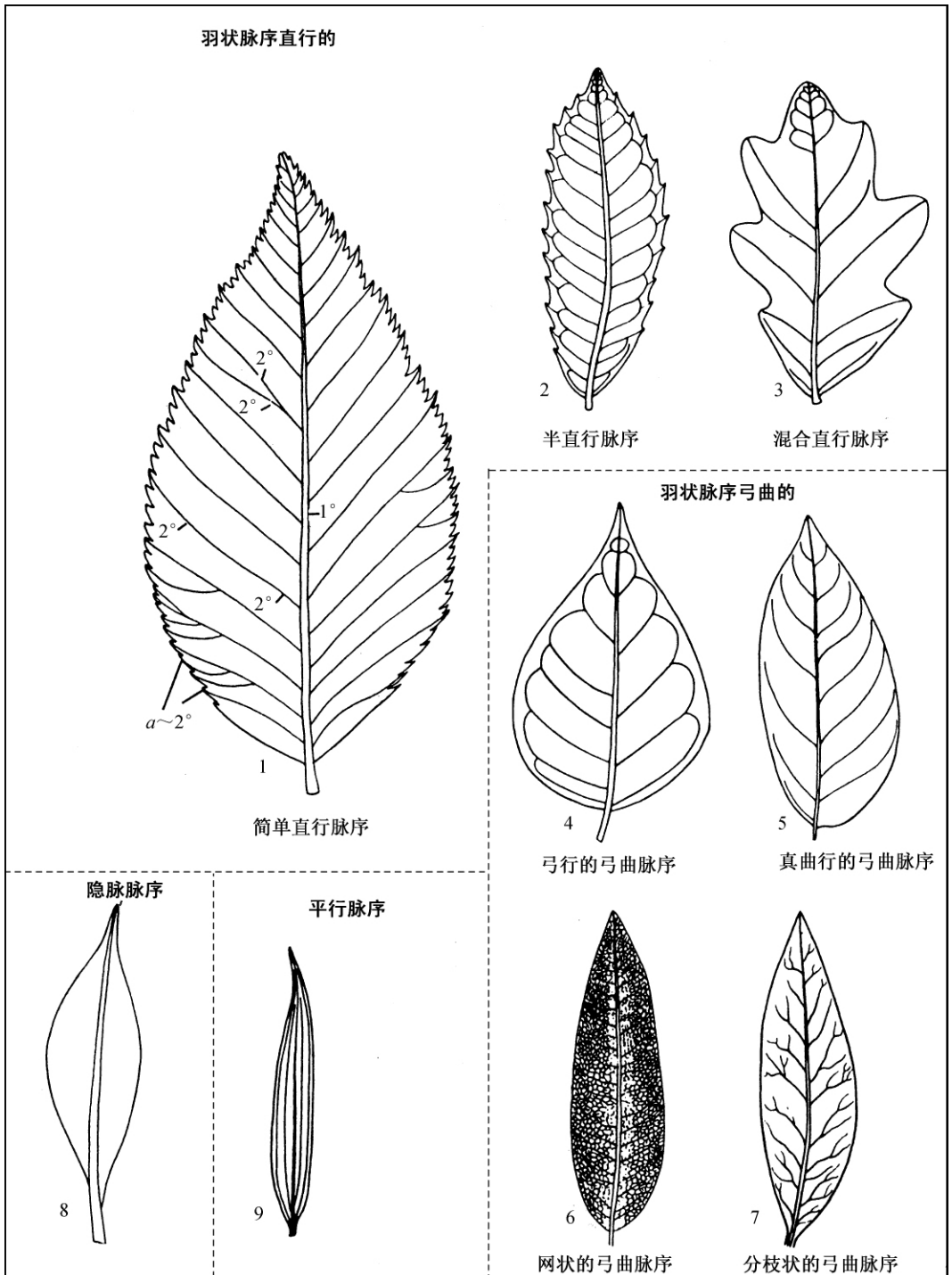


图 2-1-3 脉序类型(一)

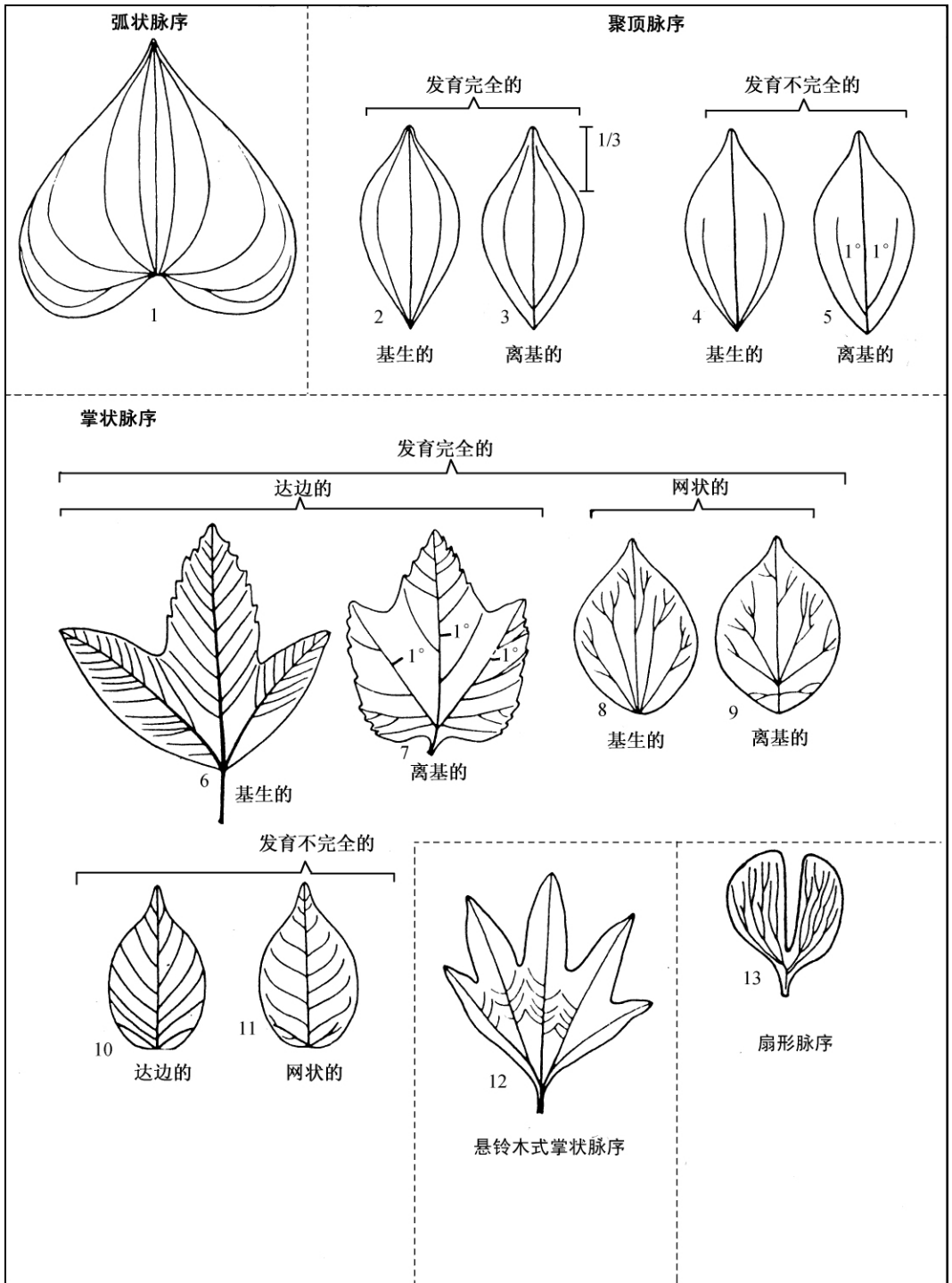


图 2-1-4 脉序类型(二)

B. 离基的:起始点位于中 1° 脉下部的一点,距叶片基部有一定距离[图 2-1-4(7,9)]。

2. 发育

A. 发育完全的:侧 1° 脉的分枝至少覆盖了叶面积的 $2/3$ [图 2-1-4(6~9)]。

B. 发育不完全的:侧 1° 脉的分枝仅覆盖了不足 $2/3$ 的叶面积[图 2-1-4(10,11)]。

C. 达边的:掌状脉的顶端达到叶缘[图 2-1-4(6,7,10,12)]。

D. 网状的:掌状脉的顶端仅延伸至叶缘之内侧,不达边[图 2-1-4(8,9,11)]。

(八) 扇形脉序:几条或许多条粗细相等的基生脉以小角度辐射状散发,其上部一回或多回二叉分枝,各回分枝均粗细相等[图 2-1-4(13)]。

三、叶脉

(一) 一级脉(1° 脉)

1. 1° 脉的定义:叶片上最粗的叶脉。可以是羽状脉序中简单的中脉[图 2-1-3(1~8)];也可以是从叶柄顶端发出的粗细大致相等的一系列的叶脉[图 2-1-4(1,2,4,6,8)];还可以是叶片基部以上、从中脉的某一点发出的侧一级分枝,侧一级分枝的粗细与从该分枝点上延伸出的中脉的粗细大致相等[图 2-1-4(3,5,7,9)]。

2. 1° 脉的走向

A. 直行的: 1° 脉在延伸过程中没有明显的弯曲和方向变化[图 2-1-3(1)]。

a. 不分枝的: 1° 脉无一级分枝[图 2-1-5(1)]。

b. 分枝的: 1° 脉具 1 条或多条一级分枝[图 2-1-4(7,12)]。

B. 弯曲的: 1° 脉在延伸过程中明显弯成圆滑的拱弧[图 2-1-4(2)]。

C. 波曲的: 1° 脉在延伸过程中多次圆滑地弯曲[图 2-1-5(4)]。

D. 折曲的: 1° 脉在延伸过程中重复有角地弯曲[图 2-1-5(5)]。

(二) 二级脉(2° 脉)

1. 2° 脉的定义:发源于 1° 脉的叶脉,这些叶脉比 1° 脉稍细,是叶片上第二粗的叶脉;以及与这些叶脉粗细大致相等的分枝[图 2-1-5(3)]。

2. 叉角:产生于 2° 脉的分枝点,是 2° 脉与 1° 脉之间的夹角[图 2-1-5(1)]。

A. 尖锐的: $<80^{\circ}$ 。

B. 直角或近于直角的: $80^{\circ}\sim 100^{\circ}$ 。

C. 钝的: $>100^{\circ}$ 。

3. 叉角的变化

A. 叉角近于等大:通常情况下叉角均近于等大[图 2-1-5(1)]。

B. 上部的叉角比下部的钝[图 2-1-5(6)]。

C. 上部的叉角比下部的尖[图 2-1-5(7)]。

D. 仅基部的一对叉角最尖[图 2-1-5(8)]。

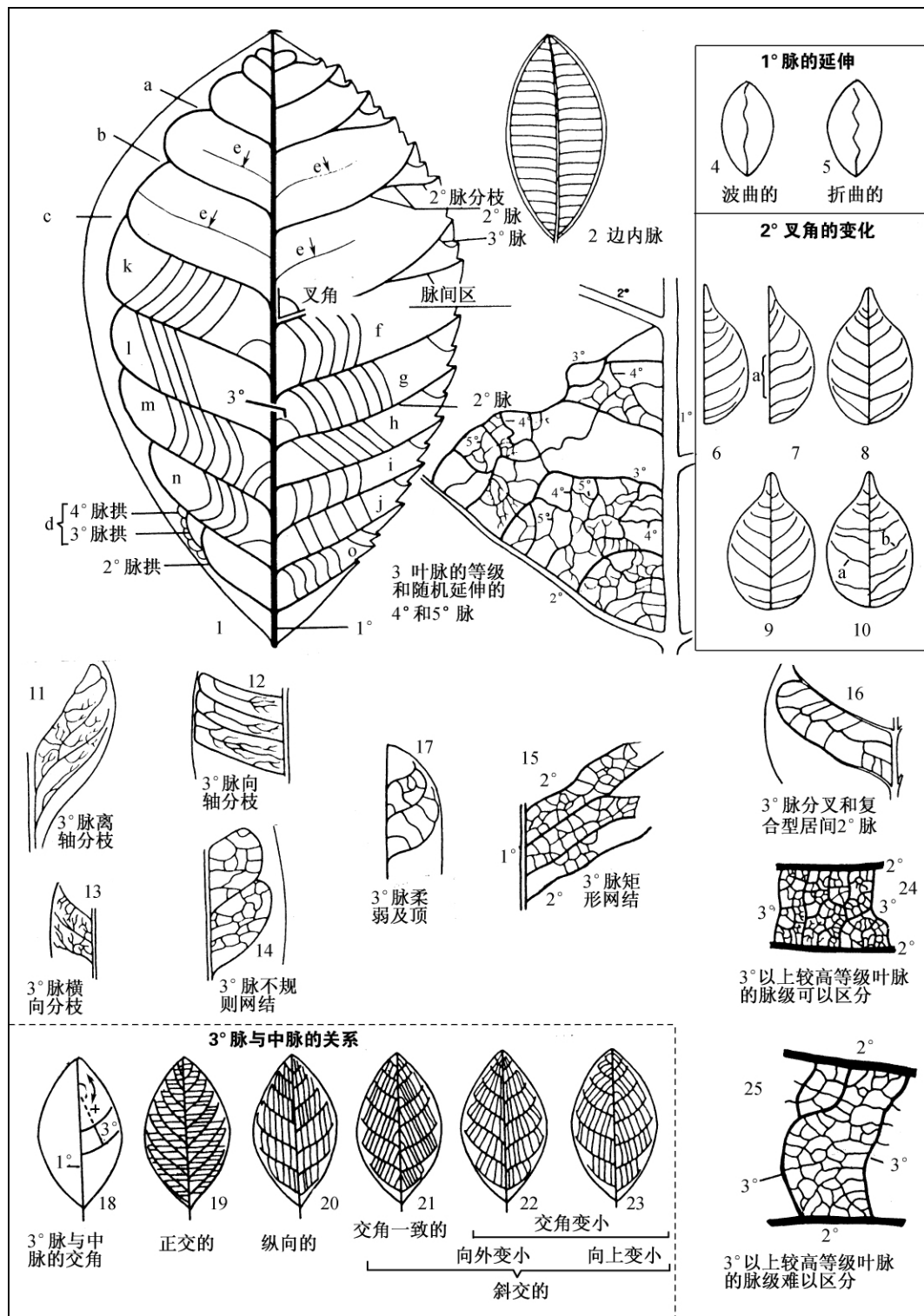


图 2-1-5 叶脉的等级和叶脉的延伸形态