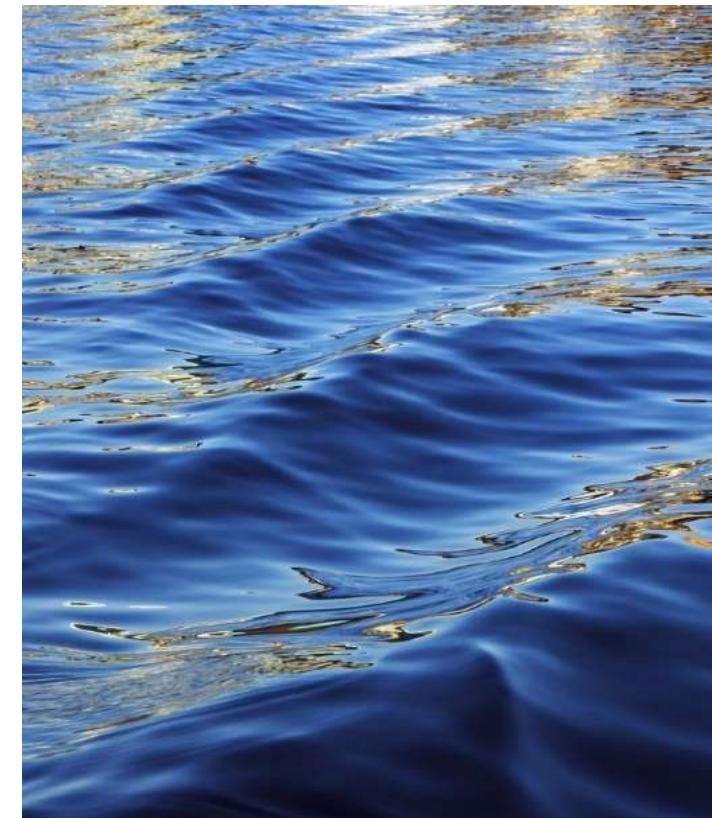




植物改变生活

复旦大学
裴鹏



参考书

- 植物学
- 植物生物学
- 植物生理学
- 植物生态学
- 观赏植物学
- 奥妙植物学
- 世界园林植物与花卉百科全书（[英]克里斯托弗 主编）
- 树（[英]库姆斯 中国友谊出版公司）

第二章 植物生物学

从细胞、组织、器官、个体、类群、生态系统等不同层次，揭示植物的形态结构与功能、生长与发育、生理与代谢、遗传变异与进化、分类与分布，及其与环境相互关系等生命活动的客观规律的一门课程

- 细胞
- 组织
- 器官
- 植物生长发育的调控
- 植物多样性
- 植物与环境

植物细胞的结构与功能

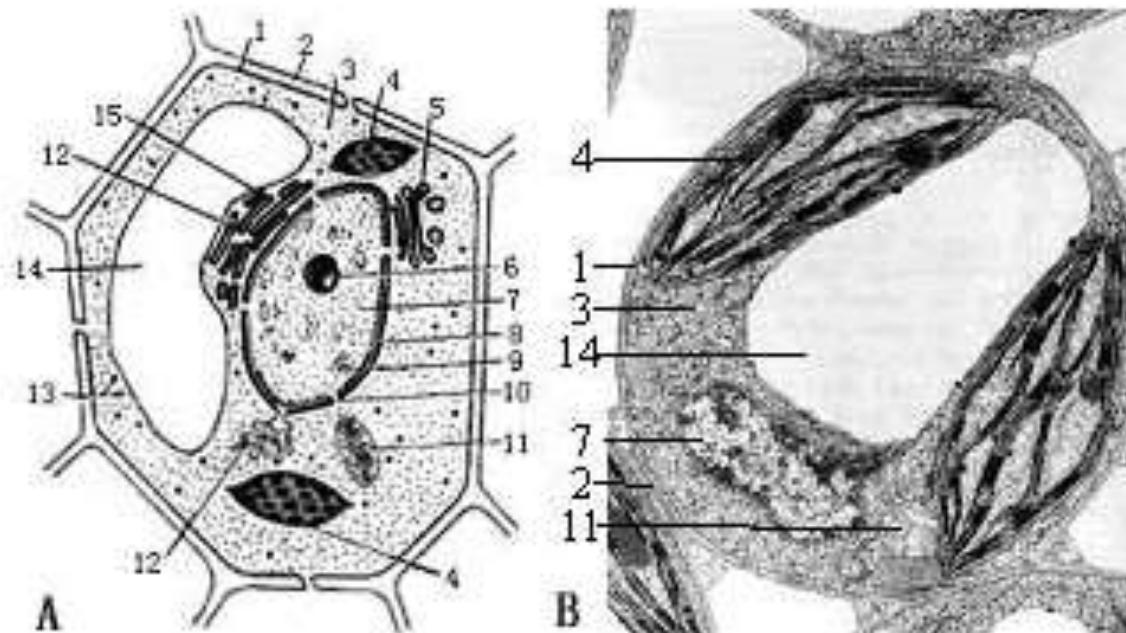
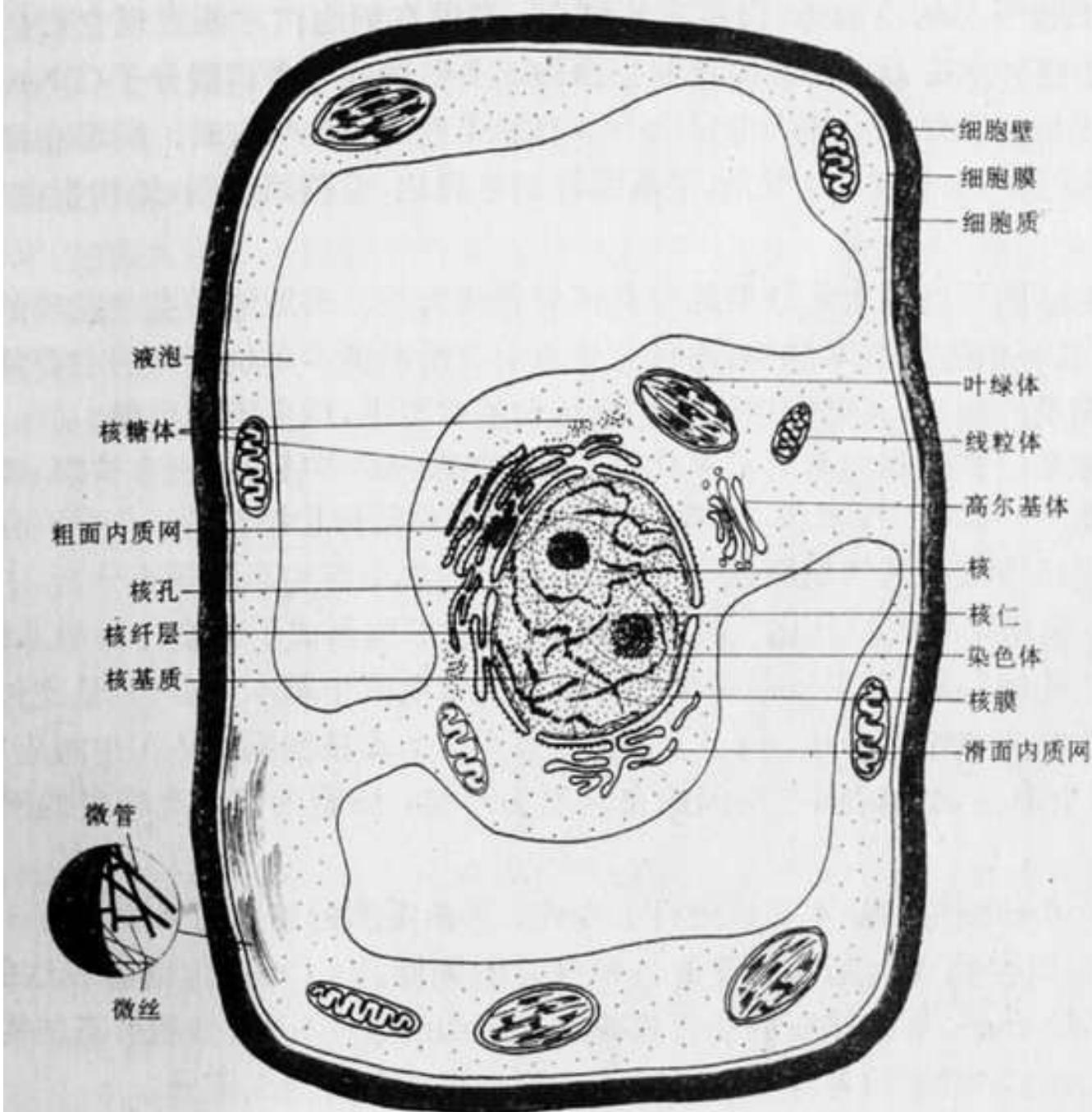
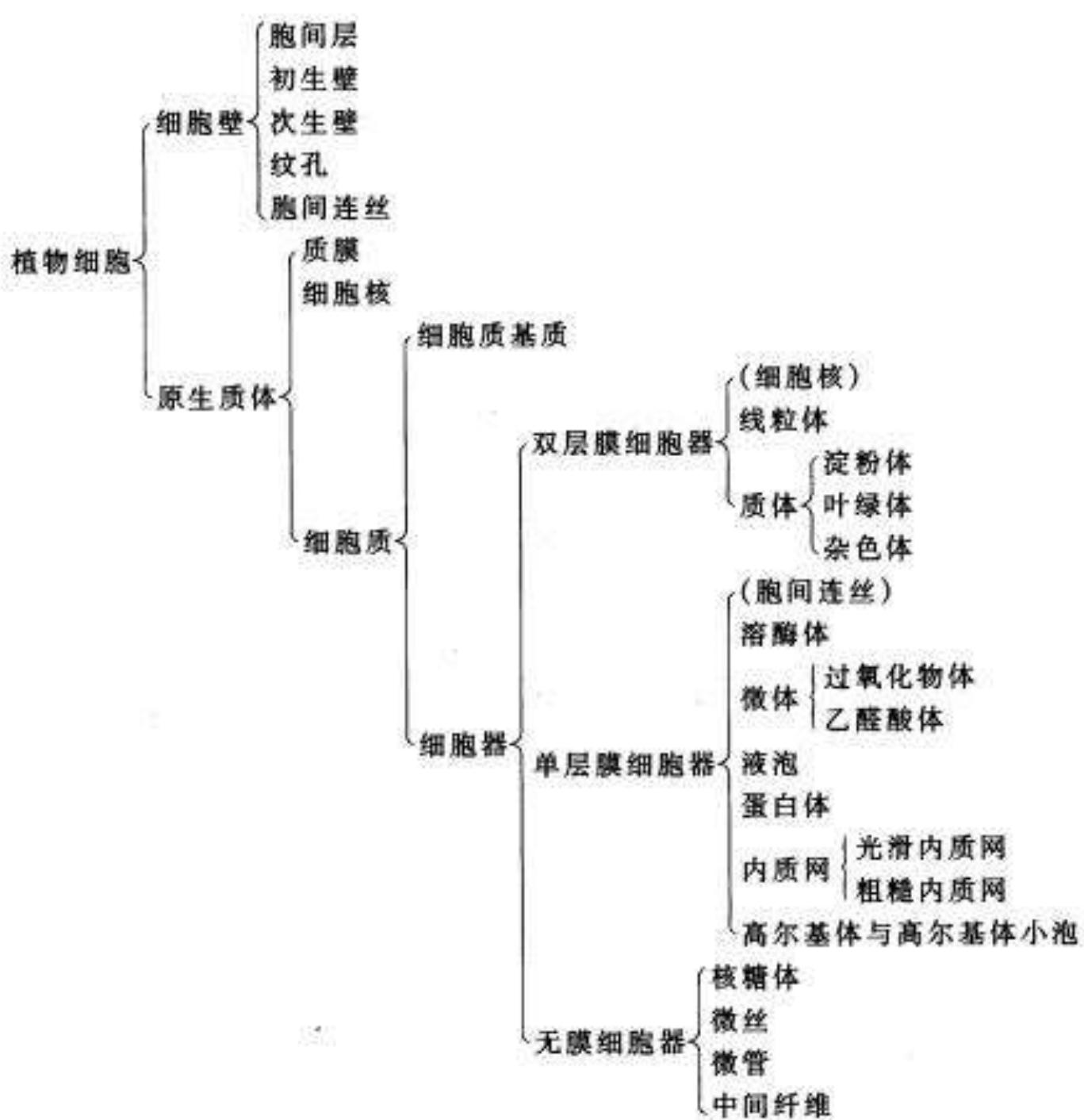
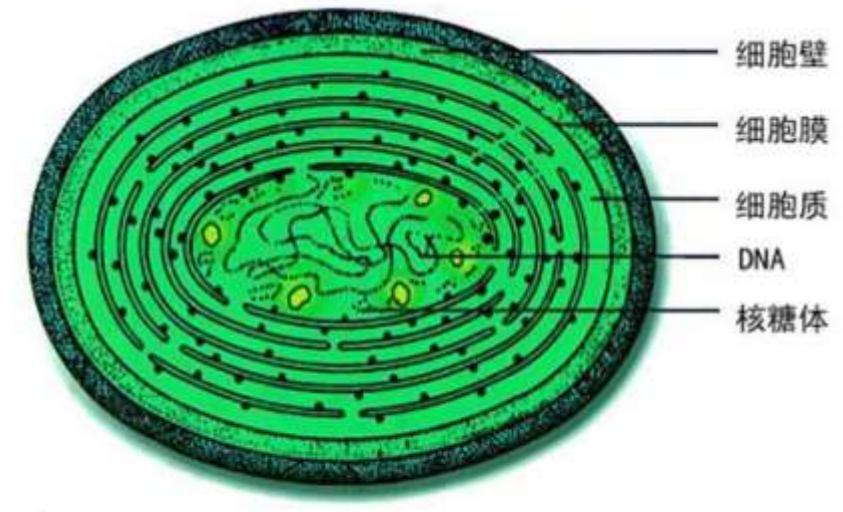
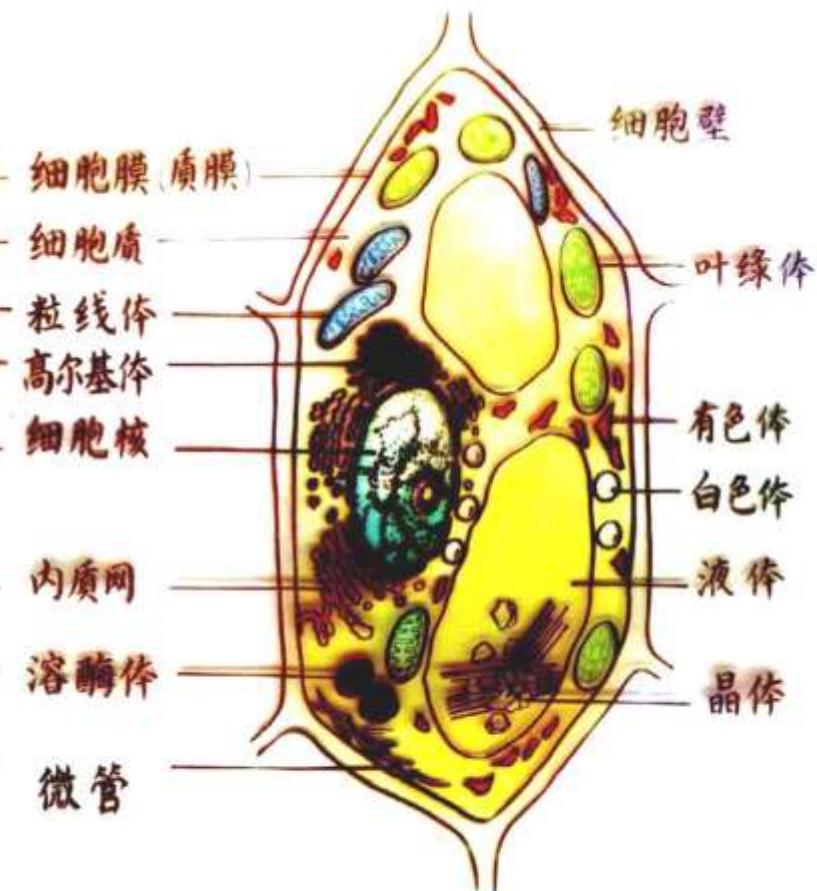
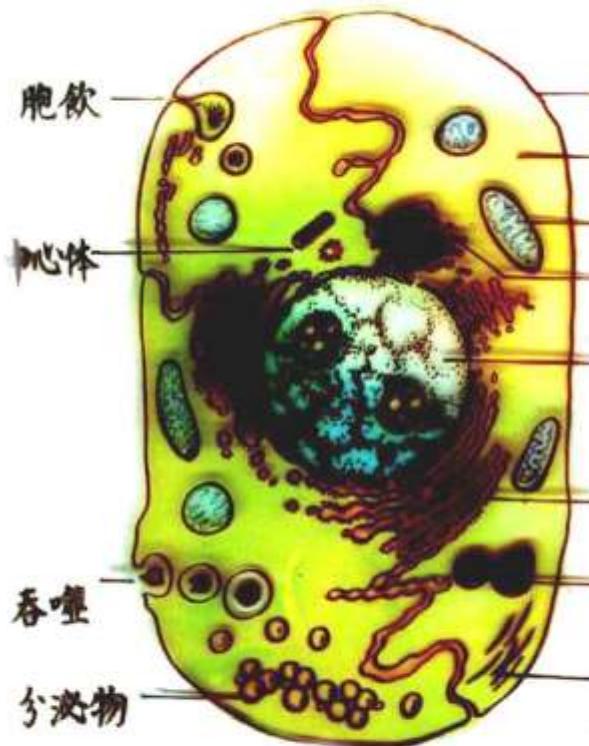


图 1-3 植物细胞的结构

- A. 植物细胞结构模式图 B. 透射电镜下的叶肉细胞的结构
- 1. 细胞膜 2. 细胞壁 3. 细胞质 4. 叶绿体 5. 高尔基体
 - 6. 核仁 7. 核液 8. 核膜 9. 染色质 10. 核孔 11. 线粒体
 - 12. 内质网 13. 游离核糖体 14. 液泡 15. 内质网上的核糖体







蓝藻模式图

细胞壁

- 形态发生
- 渗透调节
- 物质运输
- 细胞识别
- 细胞分化
- 防御机制
- 信号传递

细胞壁的化学组成

- 多糖

- 纤维素、半纤维素、果胶多糖

- 蛋白质

- 结构蛋白、酶、凝集素

- 次生壁

- 木质素、栓质、角质、矿物质

- 胞间层

- 果胶类物质

- 胞间连丝

细胞壁在细胞生命活动中的作用

- 机械支持
- 细胞生长的调控
- 物质运输与信息传递
- 细胞识别
- 防御功能
- 细胞分化

细胞膜

- 生物膜的分子结构

- 细胞膜的功能

- 物质的跨膜运输

- 信号转换

- 细胞识别

- 纤维素合成和微纤丝的组装

细胞质和细胞器

- 细胞质基质
- 线粒体
- 质体：前质体、叶绿体、白色体、有色体
- 内质网
- 高尔基体
- 液泡系：液泡、溶酶体、微体
- 核糖体
- 细胞骨架：微丝、微管、中间纤维

细胞核

- 核被膜
- 染色质
- 核仁
- 核基质

后含物

- 储藏的营养物质

淀粉、蛋白质、脂类

- 晶体

- 植物次生物质

酚类化合物、类黄酮、生物碱、生氰糖苷、非蛋白氨基酸

细胞分裂

- 细胞周期

- G_1 期、S期、 G_2 期、M期

- 有丝分裂

- 核分裂、胞质分裂

- 无丝分裂

细胞分化

- 个体发育过程中，细胞在形态、结构和功能上发生改变的过程称为细胞分化
- 影响因素

环境、植物激素、细胞间相互作用

- 脱分化、再分化

再生能力较强

- 极性、不均等分裂
- 植物细胞全能性

细胞死亡

- 坏死性死亡
- 细胞凋亡

细胞凋亡的生物学意义

植物组织

- 分生组织
 - 薄壁组织
 - 机械组织
- 厚角组织、厚壁组织（石细胞、纤维）
- 保护组织
 - 表皮、周皮
 - 输导组织
- 管状分子、筛分子
- 分泌组织
- 外分泌（蜜腺、盐腺、腺毛）、内分泌（分泌腔、分泌道、乳汁管）

根

根的功能

- 吸收、输导和贮藏
- 支持、固着
- 合成、分泌
- 繁殖作用

收缩根、呼吸根、寄生根、板状根、攀缘根



PetEra enhanced















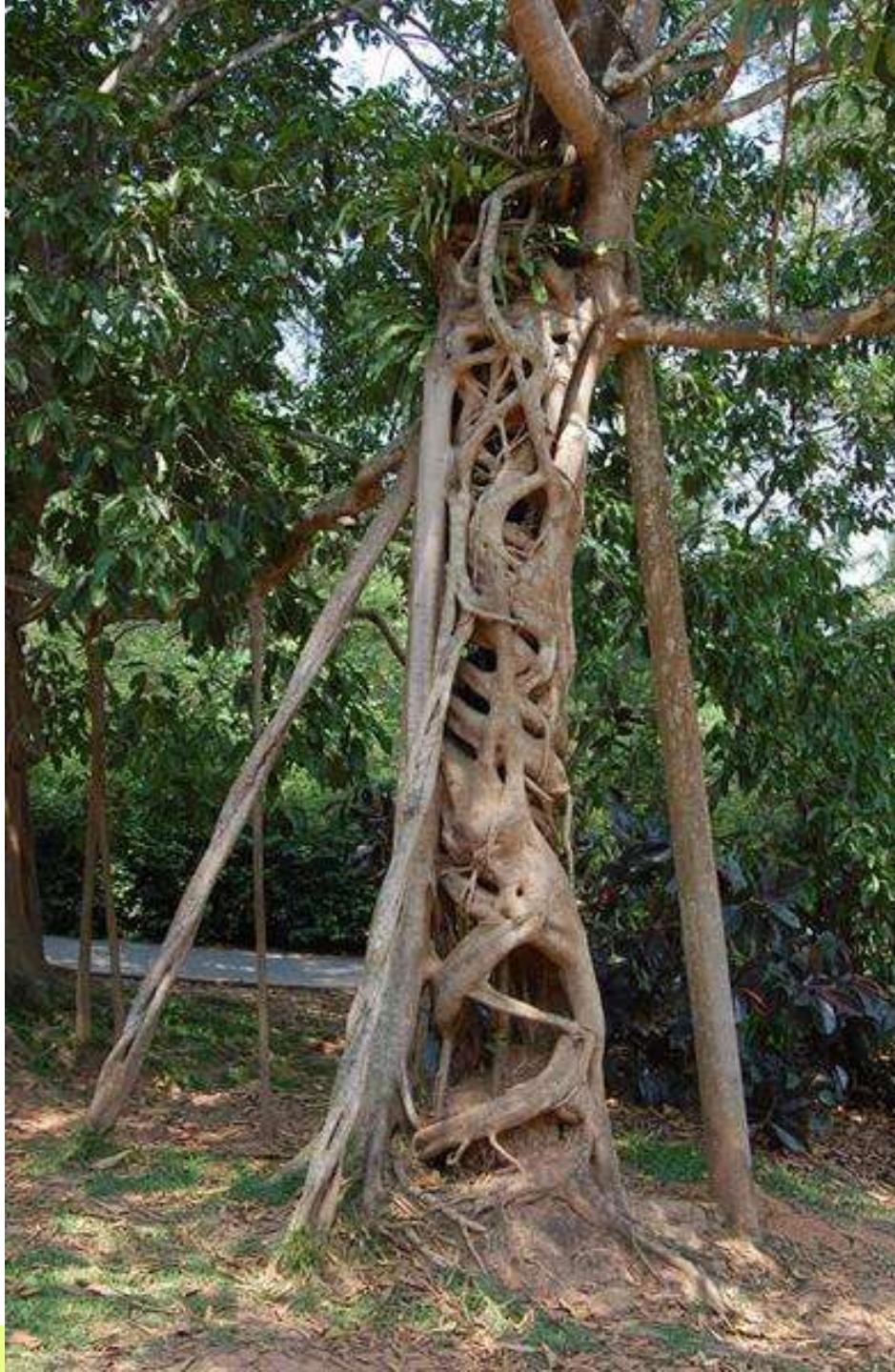
2025/10/13

2025/10/13



国家摄影
www.guojia.org.cn









<http://www.fpcn.net>

徐晔春

屈膝状的呼吸根





图 916 列当



WANG YUN





Baidu EYE











微博 @海南热带野生动植物园



微博 @海南热带野生动植物园







官方微博 @海南热带野生动植物园











中国植物图像库
www.plantphotobank.cn



根的形态

根的类型

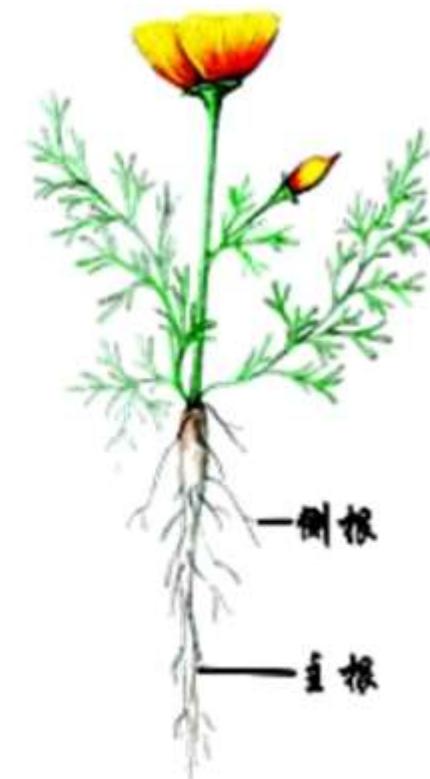
- 主根
- 侧根
- 不定根

根系的类型

- 直根系
- 须根系



须根系



直根系

根系的发生



直根系



须根系



根的发生和结构

- **根尖的结构**

- 根冠、分生区、伸长区、根毛区**

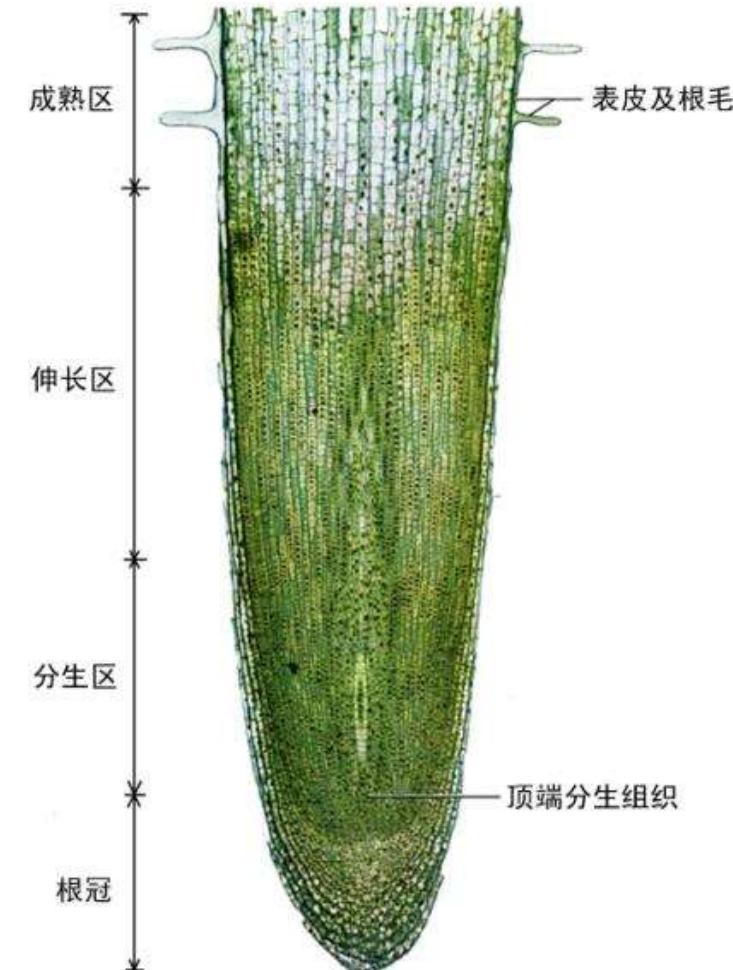
- **根的初生结构**

- 表皮、皮层、维管柱**

- **根的分枝：侧根**

- **根的次生生长和次生结构的形成**

- **根的三生生长和三生结构的形成**



根系对水分的吸收

- 根尖

根毛区

- 根系吸水的动力

◆根压：由于根系的生理活动使液流上升的压力

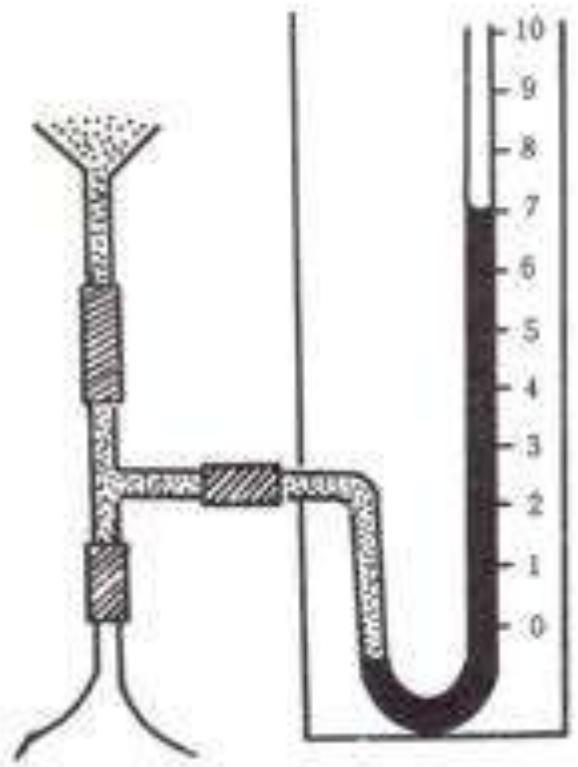
由根的代谢作用而引起的植物吸水现象，称为主动吸水

根系这种方式的吸水与地上部分无关，与根系的生理活动有关

伤流，吐水

◆蒸腾拉力

由地上部分的蒸腾作用失水所产生的蒸腾拉力引起的吸水过程，称为被动吸水



@博物杂志
weibo.com/bowu



影响根系吸水的外界条件

- 土壤中可利用的水分
- 土壤通气状况
- 土壤温度
- 气温
- 大气湿度
- 通风状况

根系对矿质元素的吸收

- 17种必需元素
- 吸收部位：根毛区
- 吸收过程
- 吸收特点

对矿质元素和水分的相对吸收

选择吸收

单盐毒害和离子拮抗作用

影响根系吸收矿质元素的外界条件

- 土壤温度
- 土壤通气状况
- 介质的酸碱度
- 离子间相互作用

亚热带典型树种根毛特征及其与共生真菌的关系

张 慧^{1,2,3} 曾文静^{1,2*} 龚新桃⁴ 马泽清^{1,2*}

¹中国科学院地理科学与资源研究所生态系统网络观测与模拟重点实验室, 北京 100101; ²中国科学院千烟洲亚热带森林生态系统观测研究站, 江西吉安 343700; ³中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049; ⁴北京林业大学水土保持学院, 北京 100083

摘要 根毛和共生真菌增加了吸收面积, 提高了植物获取磷等土壤资源的能力。由于野外原位观测根表微观结构较为困难, 吸收细根、根毛、共生真菌如何相互作用并适应土壤资源供应, 缺乏相应的数据和理论。该研究以受磷限制的亚热带森林为对象, 选取了21种典型树种, 定量了根毛存在情况、属性变异, 分析了根毛形态特征与共生真菌侵染率、吸收细根功能属性之间的关系, 探讨了根表结构对低磷土壤的响应和适应格局。结果表明: 1)在亚热带森林根毛不是普遍存在的, 21个树种中仅发现7个树种存有根毛, 4个为丛枝菌根(AM)树种, 3个为外生菌根(ECM)树种。其中, 马尾松(*Pinus massoniana*)根毛出现率最

□ 2. 从枝菌根真菌在提高植物抗逆性与土壤改良中的作用与机制研究进展

[期刊论文] 杨沐 郭寰 段国珍 等 - 《中国粉体技术》 CSTPCD CSCD 2024年2期

摘要: [目的]为深入了解植物抗逆性及土壤生态修复的机制,开展从枝菌根真菌(arbuscular mycorrhizal fungi,AMF)在分子水平上的研究,以实现对植物生长发育及抗逆性和土壤生态改良的精准调控.[研究现状]综述AMF对宿主植物抗逆性和土壤生态改良的影响,概括AMF抵御生物胁迫和非生物胁迫的作用机制,总结AMF在非侵染性病害、土壤生态结构改良等方...

从枝菌根真菌 抗逆性 土壤改良 土壤团粒

 在线阅读

 HTML阅读

 下载

 引用

 收藏

被引: 14 下载: 45

□ 3. 从枝菌根真菌提高植物非生物逆境胁迫适应性研究进展

[期刊论文] 屈璐璐 郭秀芳 贾振宇 等 - 《草学》 2024年1期

摘要: 近年来,自然界中低温、干旱等灾害频繁爆发,多种逆境胁迫严重影响了植物的正常生长发育.从枝菌根真菌(arbuscular mycorrhizal fungi,AMF)是广泛分布在土壤中的一种真菌,可以与植物共生形成庞大的菌丝网络,扩大植物汲取土壤水分的面积,增加对土壤营养元素的吸收,提高宿主植物的产量、质量以及应答逆境胁迫等.本文对AMF提高宿主植物非生...

从枝菌根真菌 非生物胁迫 适应性

 在线阅读

 下载

 引用

 收藏

被引: 11 下载: 21

□ 4. 从枝菌根真菌对植物-土壤系统的影响研究进展

[期刊论文] 段海霞 罗崇亮 师茜 等 - 《生态学报》 CSTPCD 北大核心 CSCD AMI 2025年1期

摘要: 土壤微生物和植物-土壤系统之间的相互作用对于维持生态系统的功能与应对气候变化至关重要.从枝菌根真菌(AMF)可以影响植物与土壤之间的物质交流,提高植物生产力和抗逆性,在改善土壤质量和养分循环方面发挥着重要作用.有研究表明,AMF与植物共生抑制植物产量积累,不利于维持土壤生态功能和可持续性.AMF在调控植物-土壤系统中表现出的作...

从枝菌根真菌 共生 抗逆性 养分循环 农业可持续发展

 在线阅读

 HTML阅读

 下载

 全文直达

 引用

 收藏

被引: 3 下载: 40

□ 5. 从枝菌根真菌培养与应用研究进展

[期刊论文] 汪伯晏 陈金 程齐修 等 - 《植物研究》 CSTPCD 北大核心 CSCD 2025年3期

摘要: 从枝菌根真菌(AMF)是土壤生态系统中关键的微生物群落之一,研究其繁殖技术及应用对于提升农业生产效率与实现农业可持续性具有深远意义.该文综述了AMF的共生机制及其在扩繁体系和菌剂应用方面的最新研究进展.探讨了AMF与植物根系建立共生关系的分子机制;分析了AMF扩繁体系的优化策略,包括无菌培养技术、基质选择和环境控制等关键因...

从枝菌根真菌 共生机制 扩繁体系 菌剂应用

□ 6. 丛枝菌根真菌助力间作作物抵御土传病害的作用机制研究进展

[期刊论文] 刘英超 戴利利 万山平 - 《植物保护》 CSTPCD 北大核心 CSCD 2025年3期

摘要: 丛枝菌根真菌(arbuscular mycorrhizal fungi,AMF)是一类重要的土壤真菌,能够与植物根系形成共生体,诱导植物增强抗病性,间作可有效缓解土传病害的发生.目前,对AMF的研究多集中在其对宿主植物病原物的抑制效应.本文综述了间作对土传病害的控制作用,系统总结了间作种植对AMF的影响,全面梳理了AMF增强间作缓解土传病害的作用机制,同时,...

丛枝菌根真菌 间作 土传病害 抑制效应 机制

 在线阅读

 HTML阅读

 下载

“ 引用

☆ 收藏

下载: 1

□ 7. 丛枝菌根真菌降解大豆根部土壤农药残留研究现状

[期刊论文] 林玉莹 乔巍 接伟光 等 - 《粮食与油脂》 北大核心 2025年5期

摘要: 综述了丛枝菌根真菌的功能、可降解的大豆农药残留类型、降解农药残留的作用机制,如酶促反应、生理学和生态学作用、共代谢作用,以及影响丛枝菌根真菌降解大豆农药残留的主要因素,为提高大豆产量,降低大豆中的农药残留,减少农药残留对环境的污染提供参考.

大豆 丛枝菌根真菌 农药残留 降解机制 影响因素

 在线阅读

 HTML阅读

 下载

“ 引用

☆ 收藏

下载: 4

□ 8. 核桃丛枝菌根真菌多样性及其作用机制研究进展

[期刊论文] 徐永杰 谭作枰 吴强盛 等 - 《植物研究》 CSTPCD 北大核心 CSCD 2025年3期

摘要: 核桃(Juglans)作为世界重要的经济林木,其生长发育与丛枝菌根真菌(arbuscular mycorrhizal fungi,AMF)之间密切关联.核桃根际AMF资源丰富,涵盖了10个属多个种,其多样性受种植模式(如套种)、土壤养分等影响,但深根性特征使核桃成为周围植被AMF繁殖体的储存库,并通过普通菌根网络实现了养分(如磷和碳)的有效再分配.该研究明确了AMF在促...

核桃 菌根 间作 普通菌根网络 胡桃醌

 在线阅读

 HTML阅读

 下载

“ 引用

☆ 收藏

被引: 1 下载: 2

□ 9. 放牧强度对草地丛枝菌根真菌多样性的影响

[期刊论文] 李娜娜 张冬冬 李鑫 等 - 《现代畜牧科技》 2025年2期

摘要: 丛枝菌根真菌(简称AM真菌或AMF)是草原生态系统不可缺少的成员,对草原生态系统中物质转化、能量流动以及植物的多样性起着重要作用.该文综述了不同放牧强度对草地丛枝菌根真菌多样性的影响,随着放牧强度的增加,草地植被的生物量、植物多样性以及生产力逐渐减少,土壤结构也遭到破坏,间接导致AM真菌的多样性发生变化,但针对不同草地类型...

放牧强度 丛枝菌根 草地类型 多样性

茎

茎的功能

- 支持作用
- 输导作用
- 营养、贮藏作用
- 繁殖作用
- 光合作用

茎刺：山楂、皂莢

茎卷须：南瓜、葡萄

地下茎：块茎、鳞茎、根状茎、球茎







clef91













2025/10/13



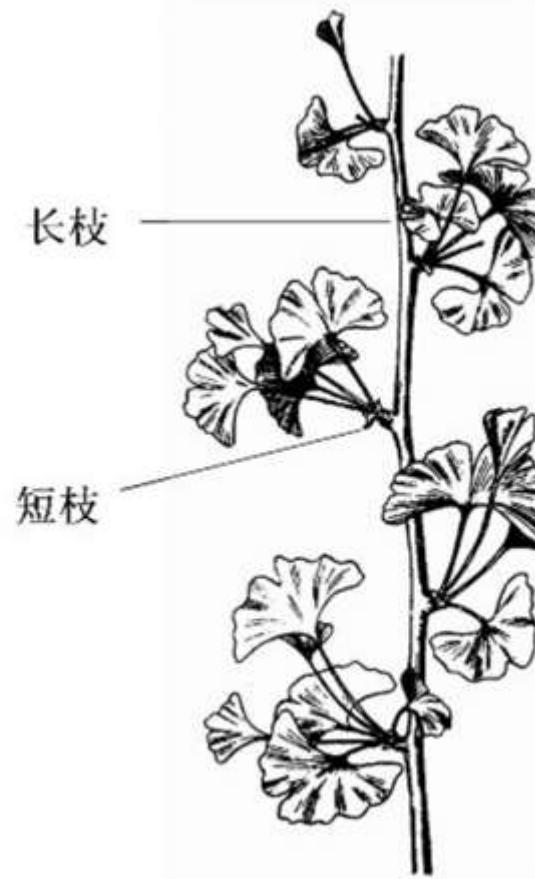
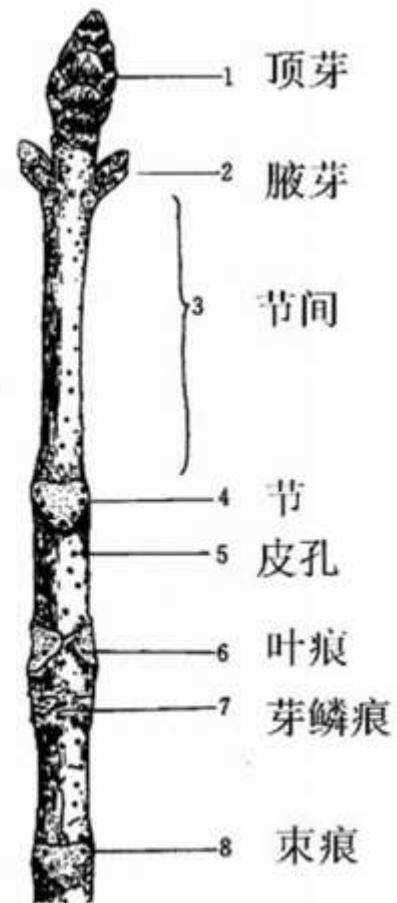
2025/10/13





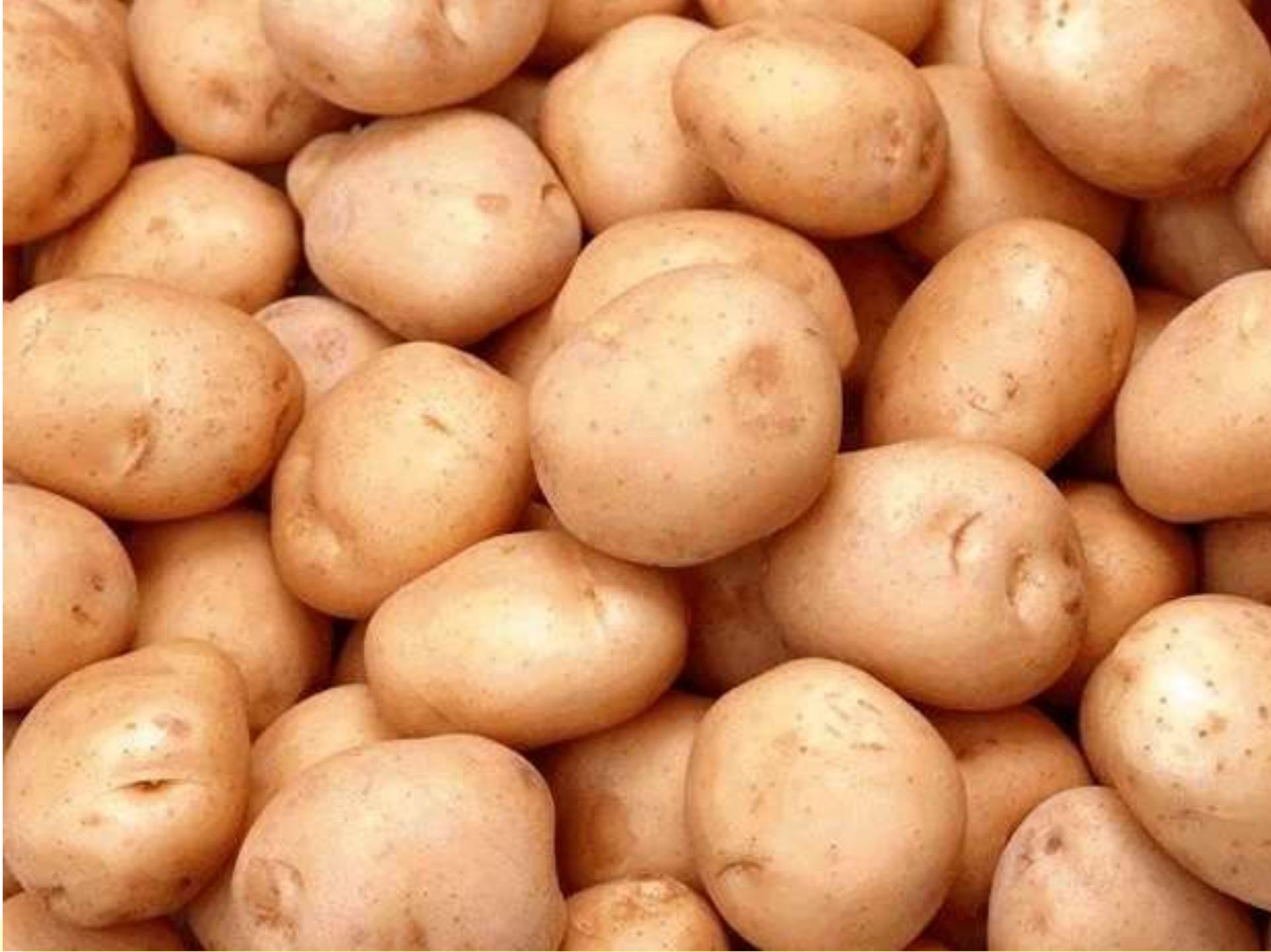
yiyanyi.org

茎的一般形态





节 节间 节 节间 节





www.veggiesite.com



www.veggiesite.com





yiyanyi.org

芽的类型

按芽生长的位置不同

- 定芽：顶芽、腋芽
- 不定芽

按芽有无芽鳞保护

- 裸芽
- 鳞芽

按芽所形成器官的不同

- 叶芽
- 花芽
- 混合芽

按芽的生理状态不同

- 活动芽
- 休眠芽



分枝的方式

- 单轴分枝

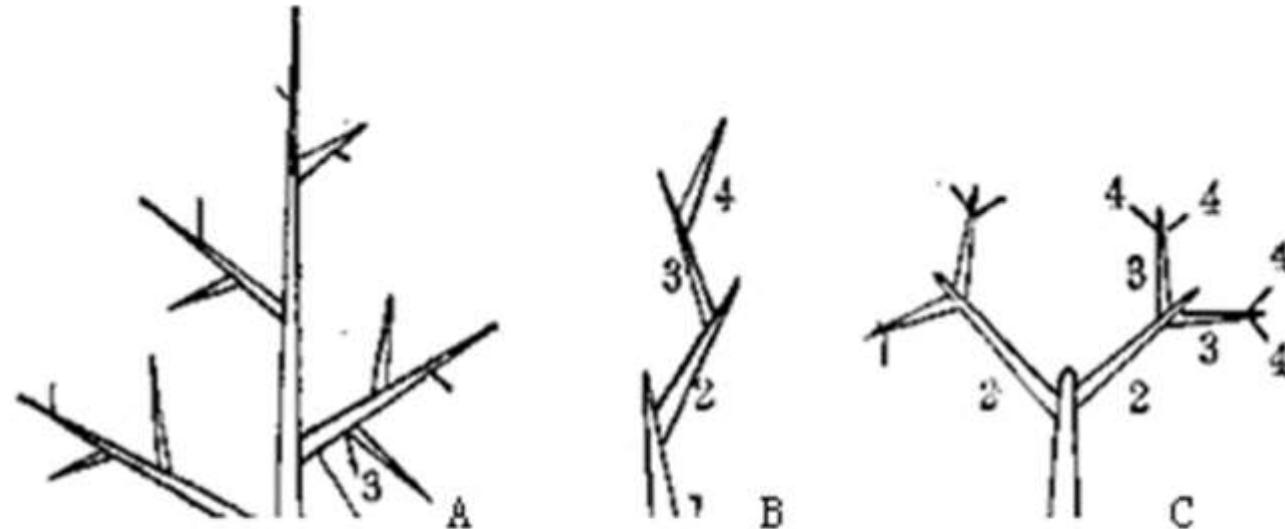


图 6-4 分枝类型图解

- A. 单轴分枝
 - B. 合轴分枝
 - C. 假二叉分枝
1. 主轴 2. 一级分枝 3. 二级分枝

- 假二叉分枝：与真二叉分枝不同

茎尖的分区

- 分生区

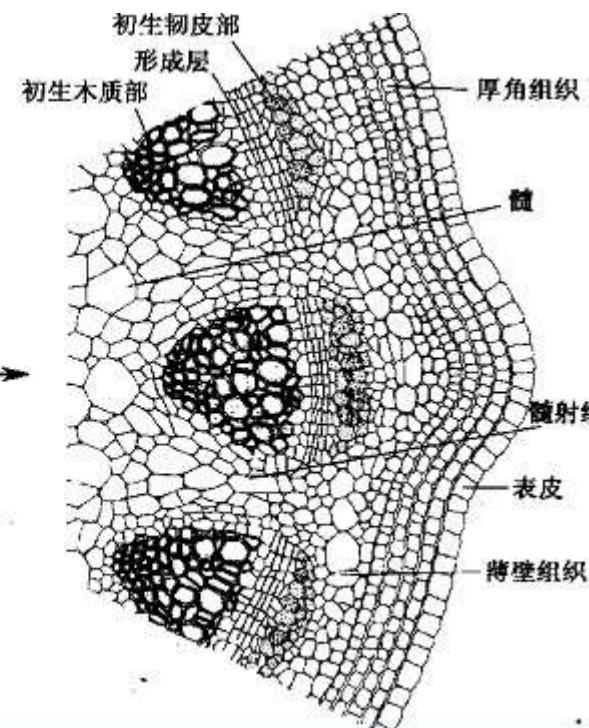
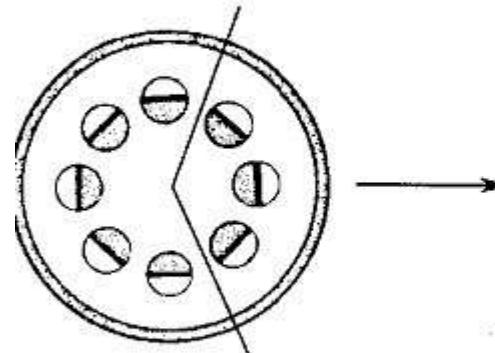
- 伸长区

- 成熟区

茎的初生结构

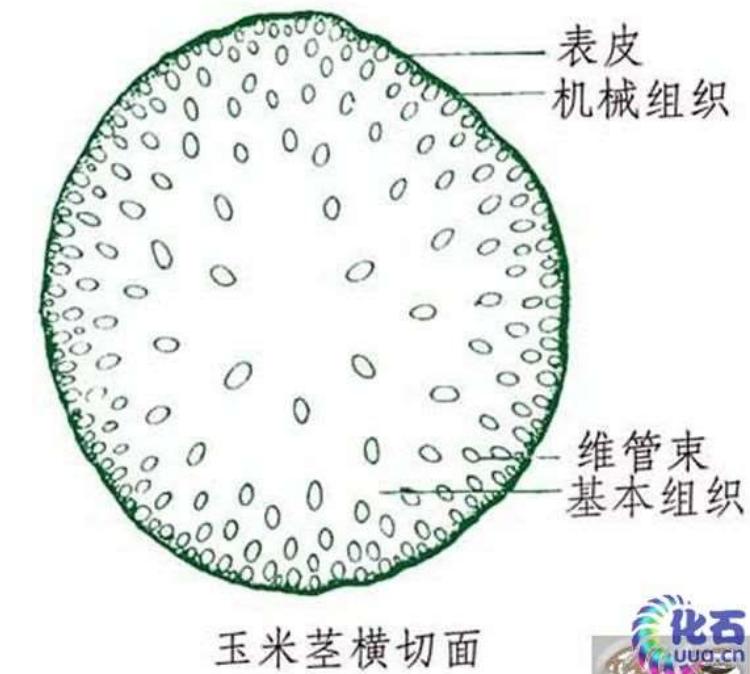
双子叶植物

- 表皮
- 皮层
- 维管束
- 髓射线
- 髓



单子叶植物

- 表皮
- 基本组织
- 维管束



玉米茎横切面





茎的次生生长和次生结构

- 木材：次生木质部
- 生长轮：由维管形成层周而复始的季节性活动所形成的次生木质部的同心圆环
- 早材（春材），晚材（秋材）
- 温带，热带亚热带（干湿季）
- 树木年代学



植物体内水分和溶质的运输

- 导管和管胞

水分上升的动力：根压，蒸腾拉力

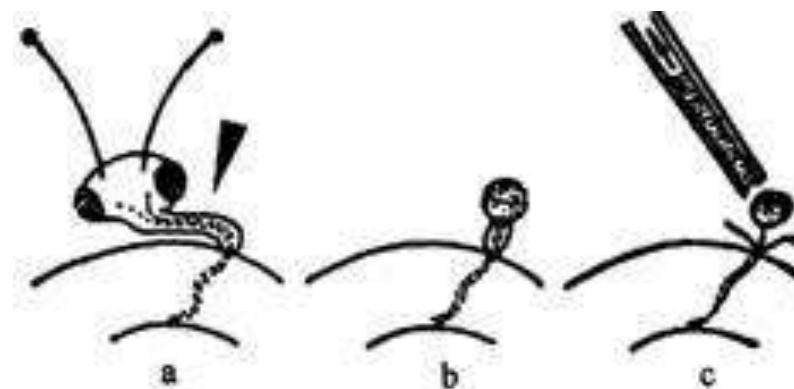
矿质元素的运输

- 筛管和筛胞

同化物的运输

筛管汁液：昆虫吻针法

动力：压力流动学说



茎的演化

- 乔木→灌木
- 多年生草本→一年生草本
- 草本植物的适应性

叶

叶的功能

- 光合作用

- 蒸腾作用

- 吸收、分泌

- 繁殖

- 特殊功能：攀缘（叶卷须）、贮藏、捕捉昆虫









@苏小小198711 
wantu.taobao.com



Alfredo







叶的形态

- **单叶**

叶片、叶柄、托叶

- **复叶**

◆ **单叶与复叶的区别**

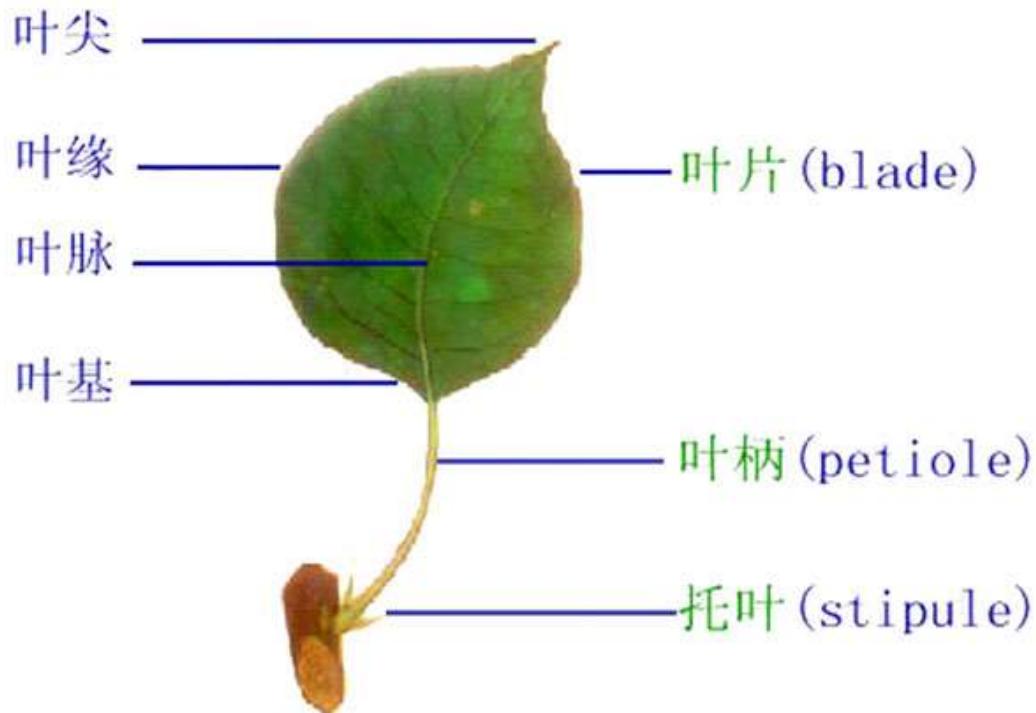
单叶叶腋处有芽，复叶小叶叶腋处无

单叶基部有托叶，复叶小叶柄处常无

单叶着生枝上有顶芽，复叶总叶柄轴顶端无

单叶在茎上排成叶序，复叶小叶排在一个平面

单叶叶片与叶柄同时脱落，复叶常小叶先脱落





托叶刺



COOLPIX P1 F4.8 1/124s ISO100 -1.3EV



花匠网
huajiang.cc



叶的形态

- **单叶**

叶片、叶柄、托叶

- **复叶**

◆ **单叶与复叶的区别**

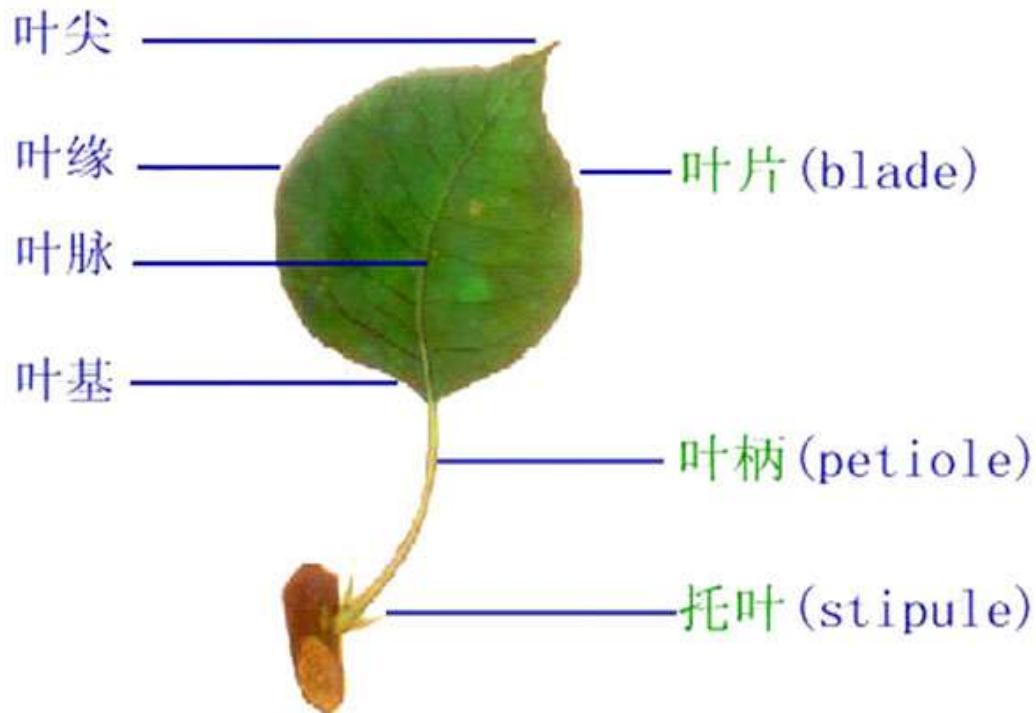
单叶叶腋处有芽，复叶小叶叶腋处无

单叶基部有托叶，复叶小叶柄处常无

单叶着生枝上有顶芽，复叶总叶柄轴顶端无

单叶在茎上排成叶序，复叶小叶排在一个平面

单叶叶片与叶柄同时脱落，复叶常小叶先脱落





蓖麻 (单叶)

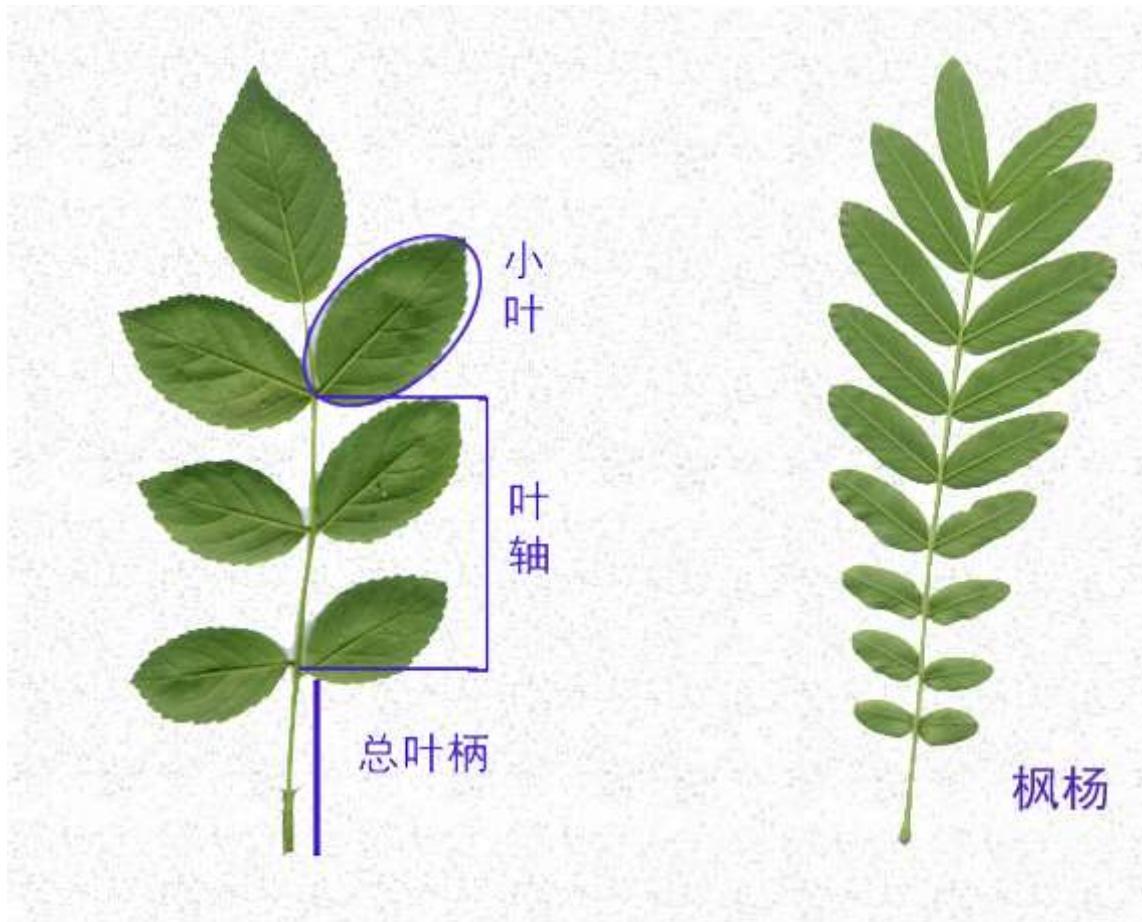


蠟豆 (复叶)

复叶的类型



图 14-10 复叶类型













Baidu 百度

樗蚕蛾











叶的形状



全叶

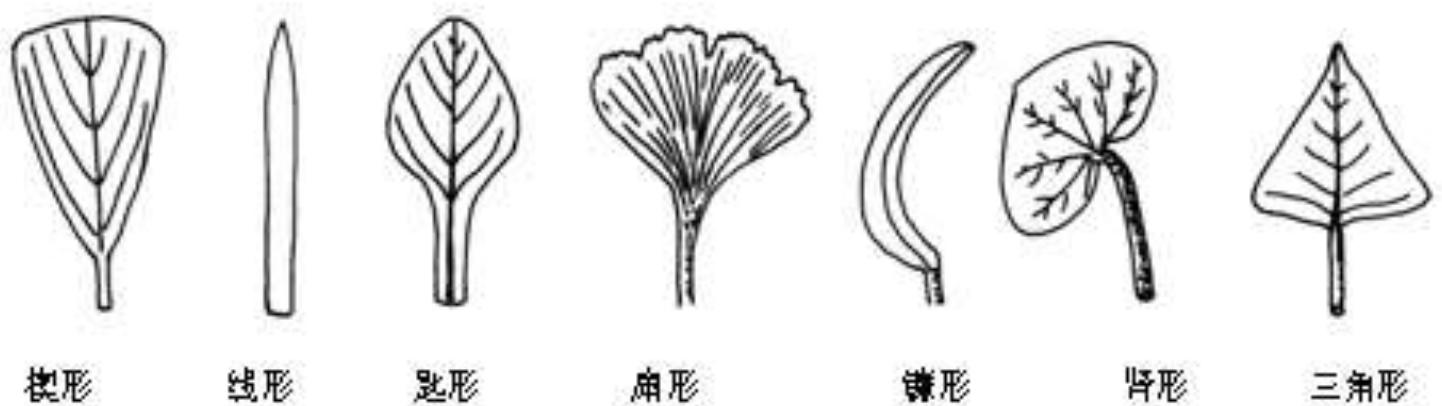


图 14-3 叶的基本类型图解



针形



披针形



矩圆形



椭圆形



卵形



圆形



倒披针形



倒卵形



条形



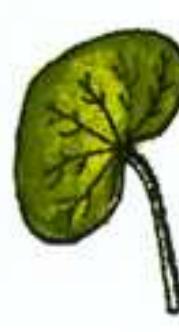
匙形



扇形



锥形



肾形



菱形



楔形



倒心形



提琴形



三角形



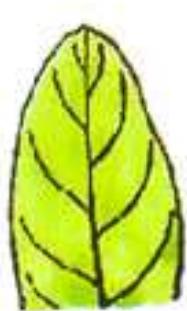
心形



鳞形

	长宽相等 (或长比宽 大得很少)	长比宽大 $1\frac{1}{2}$ ~ 2倍	长比宽大 3 ~ 4倍	长比宽大 5倍以上
依全形分 最宽处在叶的基部	阔卵形 	卵形 	披针形 	线形
	圆形 	阔椭圆形 	长椭圆形 	
	倒阔卵形 	倒卵形 	倒披针形 	剑形

叶缘



全缘



浅波状



深波状



破波状



钝齿状



锯齿状



细锯齿状



牙齿状



有睫毛



重锯齿状



缺刻的



条裂的



浅裂的



深裂的

叶裂



羽状浅裂



羽状深裂



羽状全裂



倒羽状裂



掌状浅裂



掌状深裂



掌状全裂

叶尖



图 14-4 叶尖类型

叶基



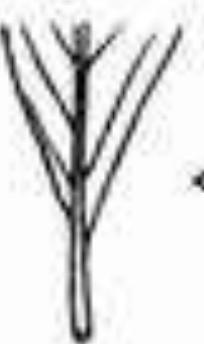
心形



耳形



箭形



楔形



戟形



盾形



偏斜



穿茎



抱茎



合生抱茎

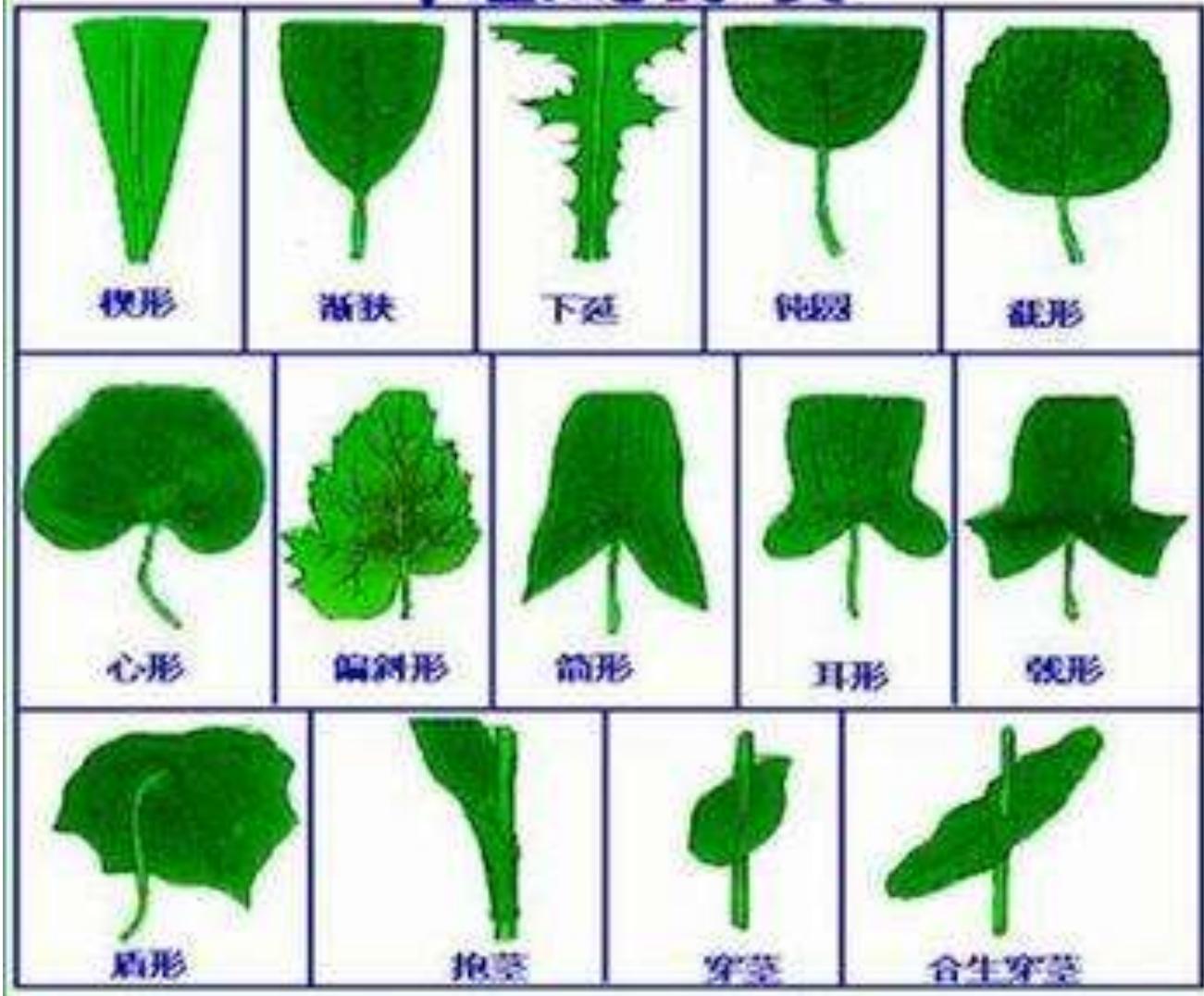


截形



漸狹

叶基的分类



叶脉



分叉状脉 掌状网脉 掌状网脉 羽状网脉 直出平行脉 弧形平行脉 射出平行脉 横出平行脉



弧形脉



羽状网脉



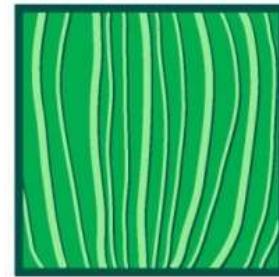
叉状脉



纵脉



掌状脉



平行脉



侧出平行脉



网状脉



辐状网脉



昵图网 www.nipic.com BY: koklu

NO:2810121603933003998



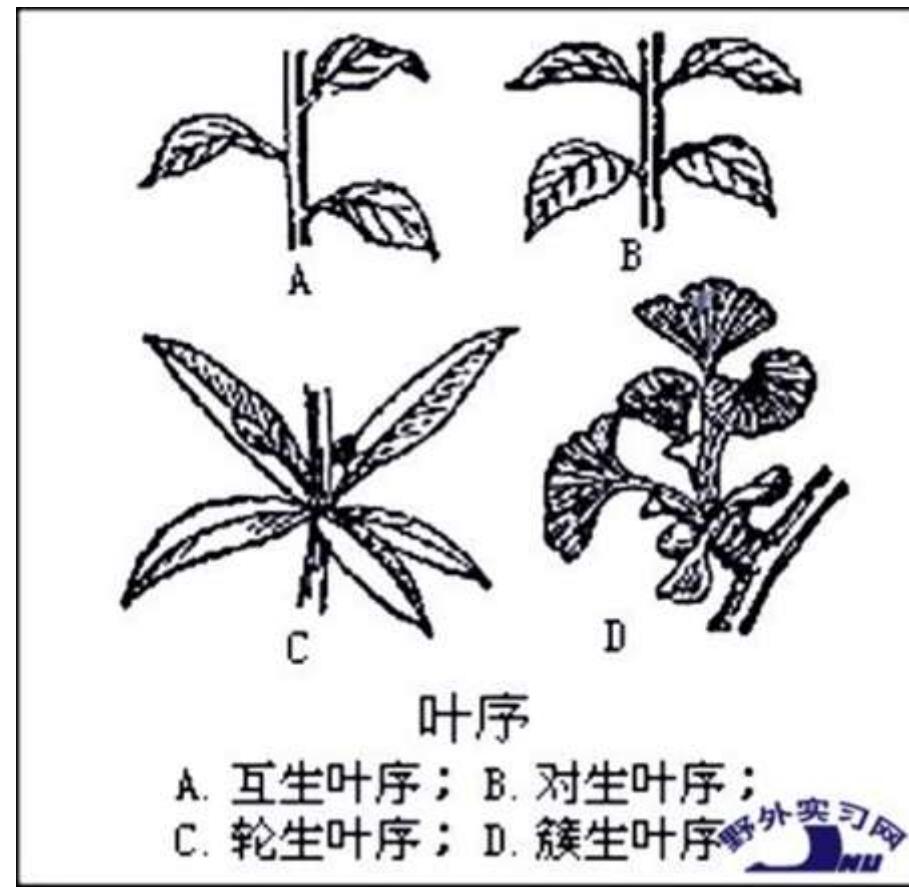


叶在茎上的排列

叶镶嵌



叶序





交互互生



二列状互生



簇生



交互对生



二列状对生



轮生



莲座状集生



成束簇生

叶的结构

- 叶柄：支持叶片，物质运输通道
- 叶片结构：表皮、叶肉、叶脉
- 双子叶植物叶片：腹面、背面
- 禾本科植物叶片：等面叶
- 裸子植物叶片结构：表皮、下皮层、叶肉、维管组织

•叶片运动

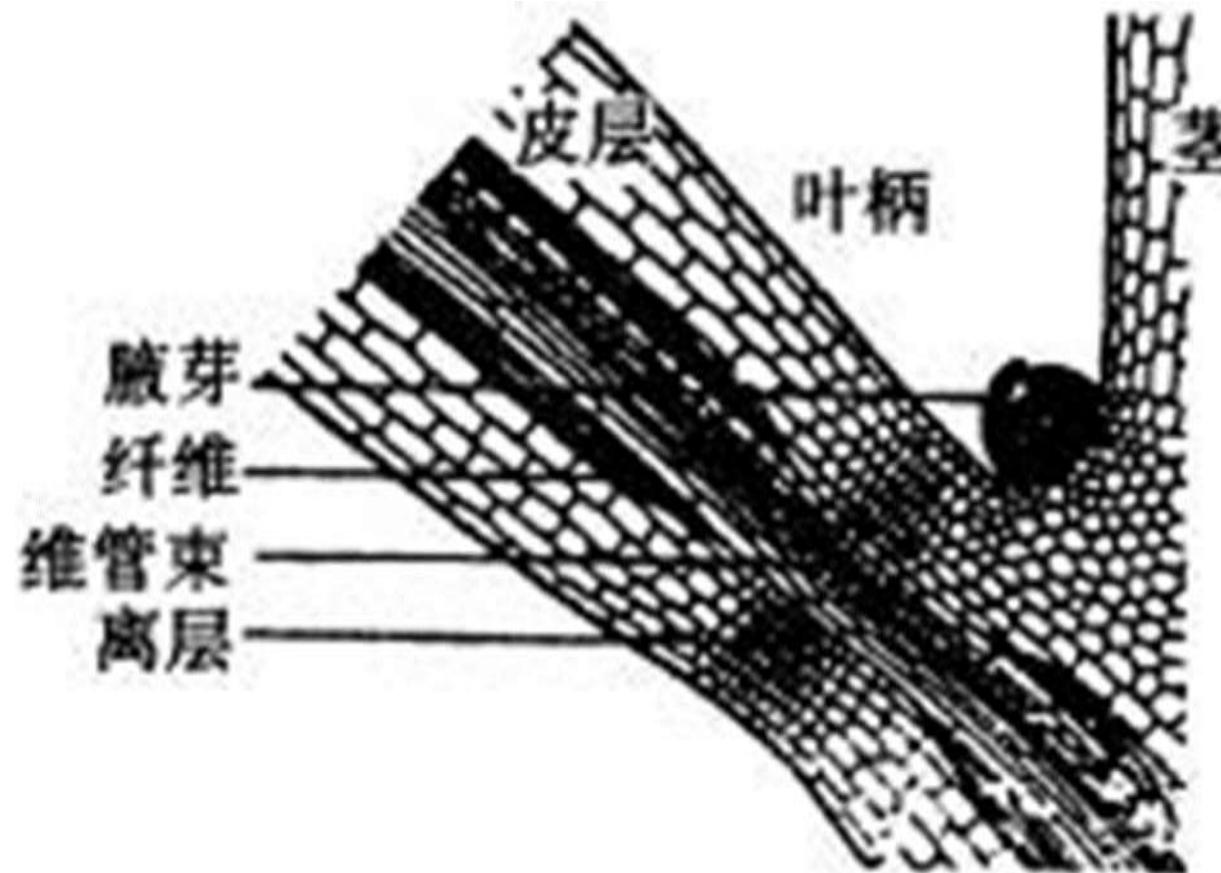
•光合作用

•蒸腾作用

叶片的寿命



叶的衰老与脱落



植物的繁殖

- 营养繁殖：扦插、压条、嫁接、组织培养技术
- 无性生殖：孢子，藻类、苔藓、蕨类
- 有性生殖：两性配子结合成合子，适应性强

同配生殖、异配生殖、卵式生殖

花的一般形态

- 花梗（花柄）
- 花托
- 花被：花萼、花冠
- 雄蕊群
- 雌蕊群

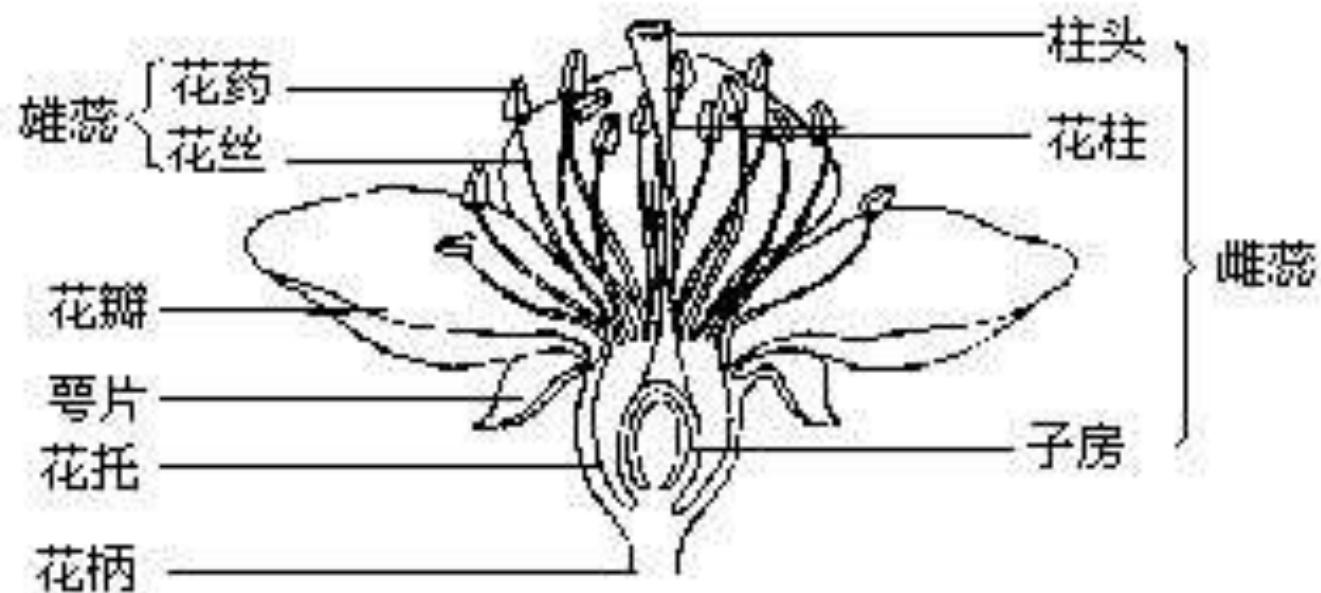
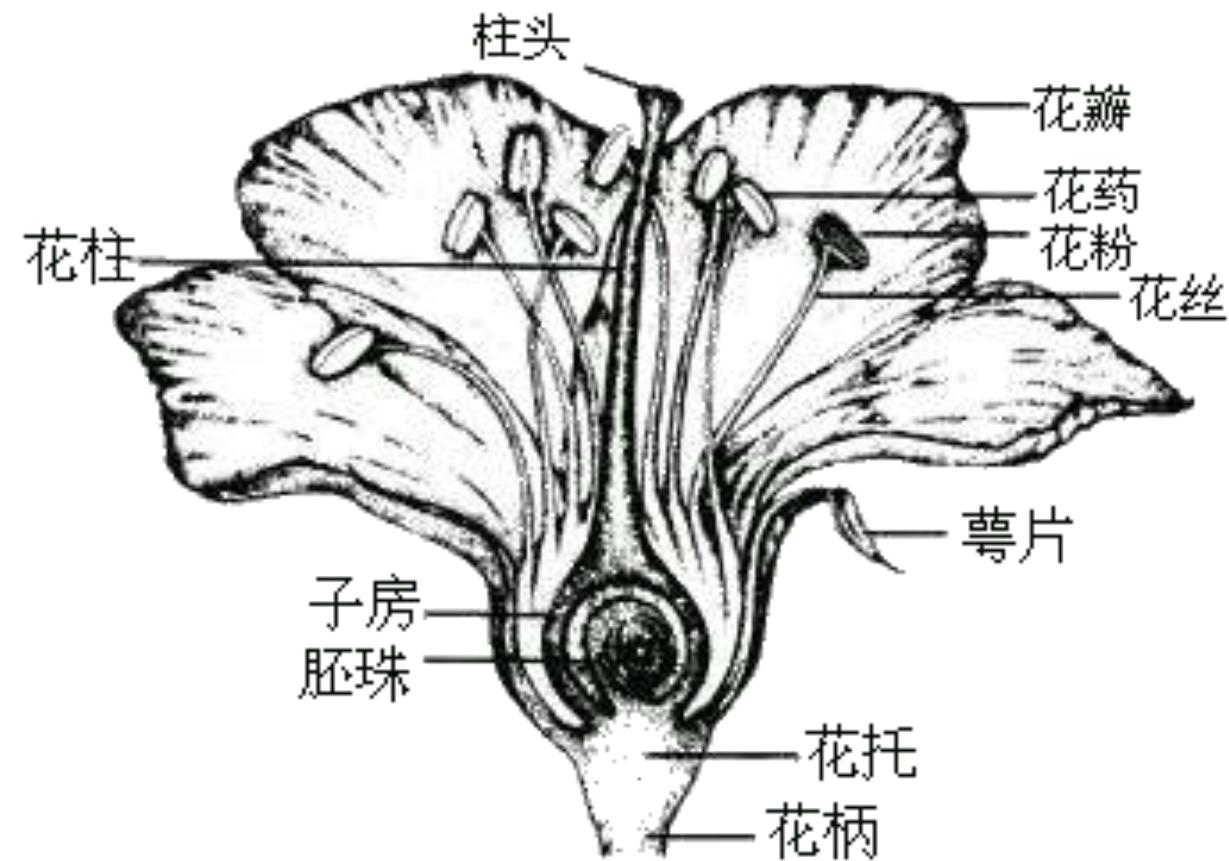
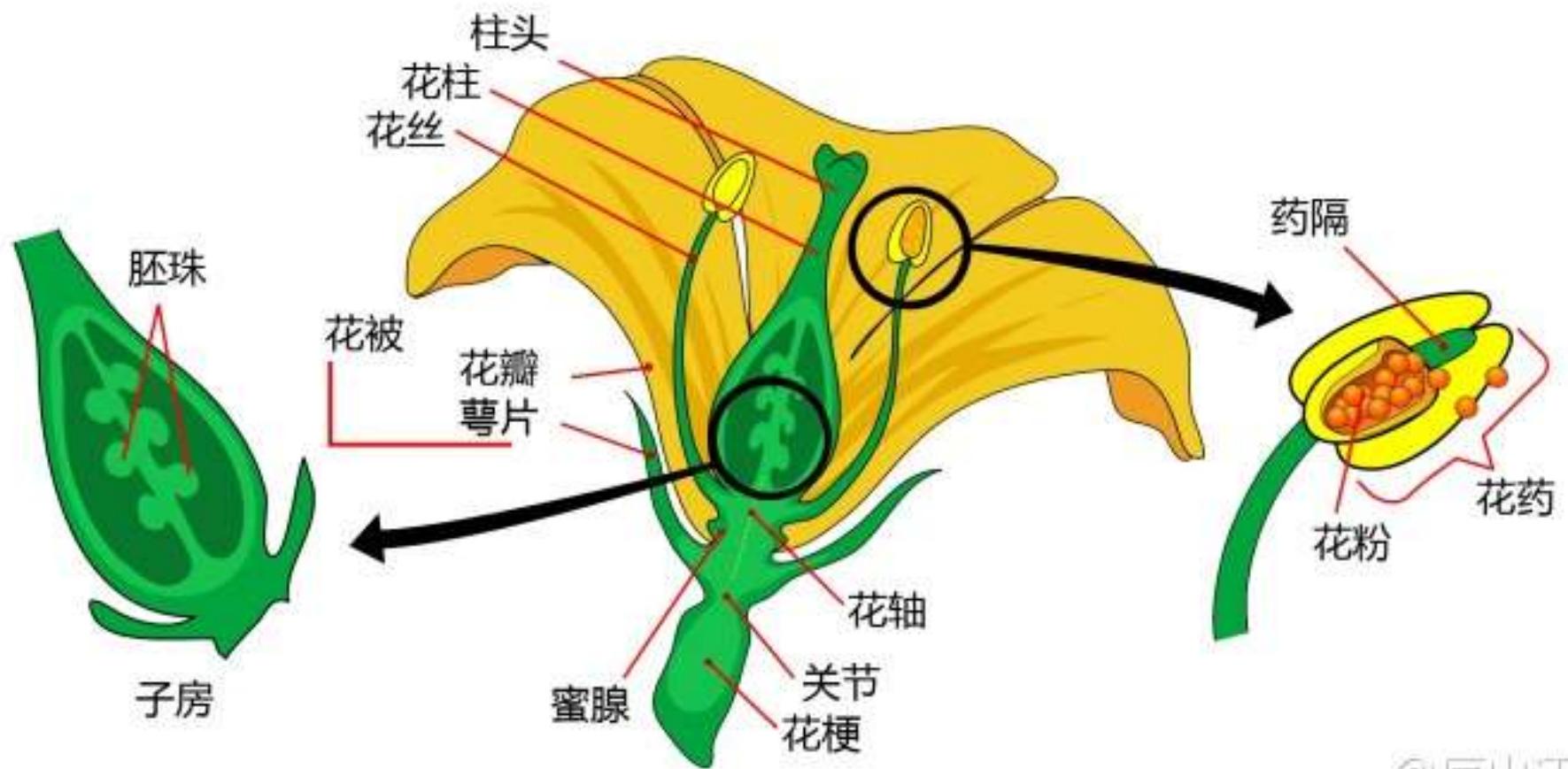
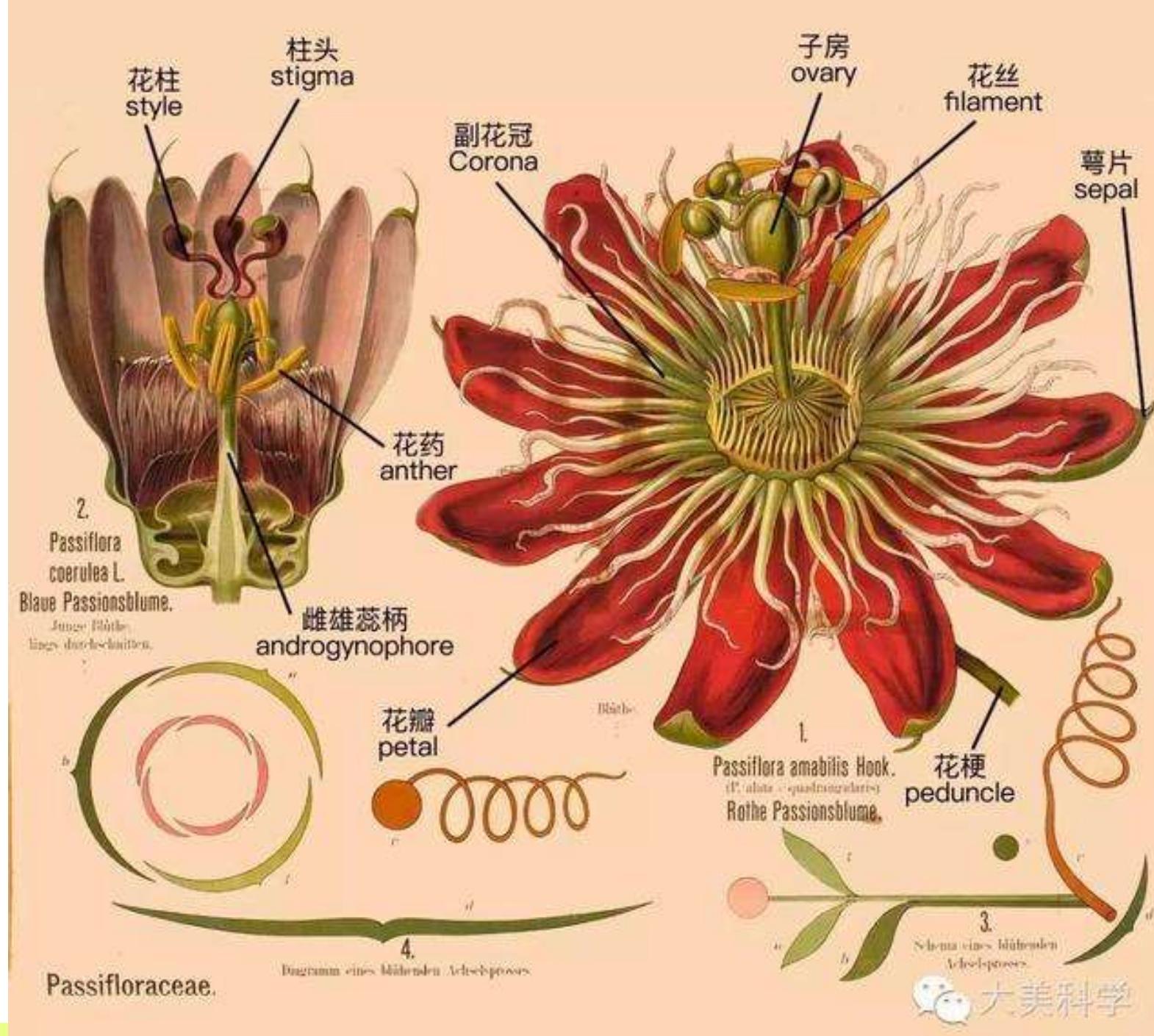


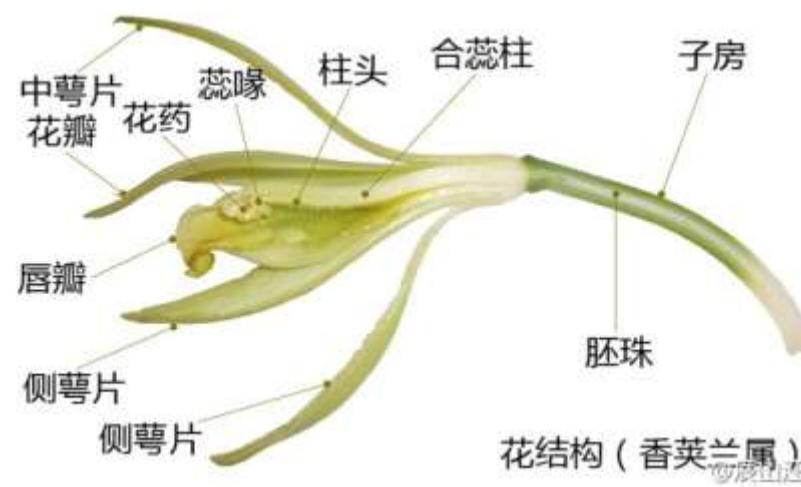
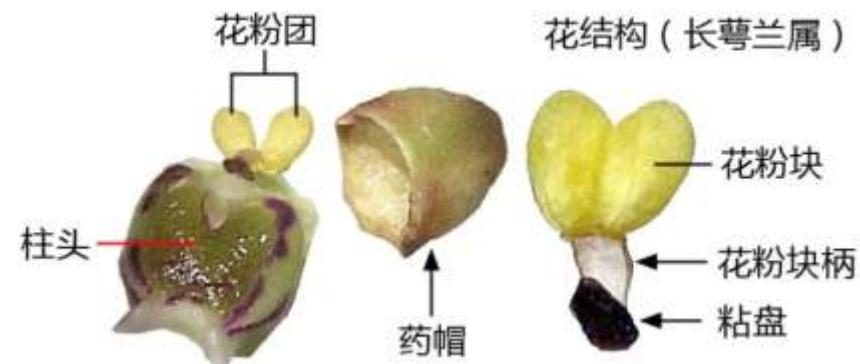
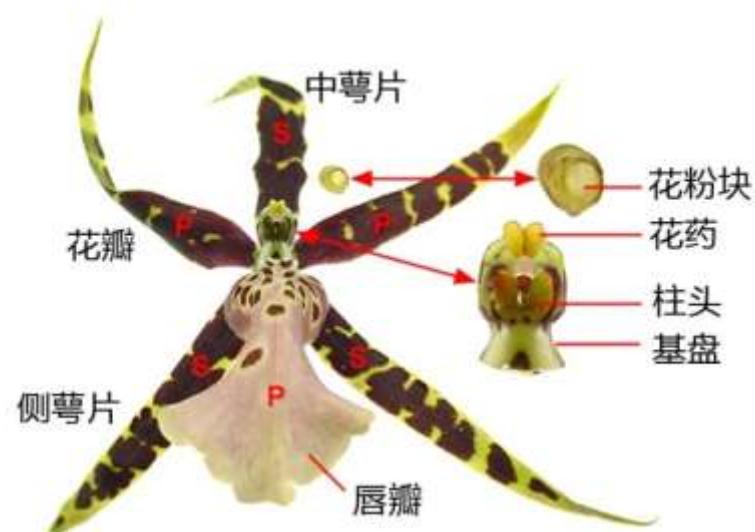
图 8—21 桃花的结构



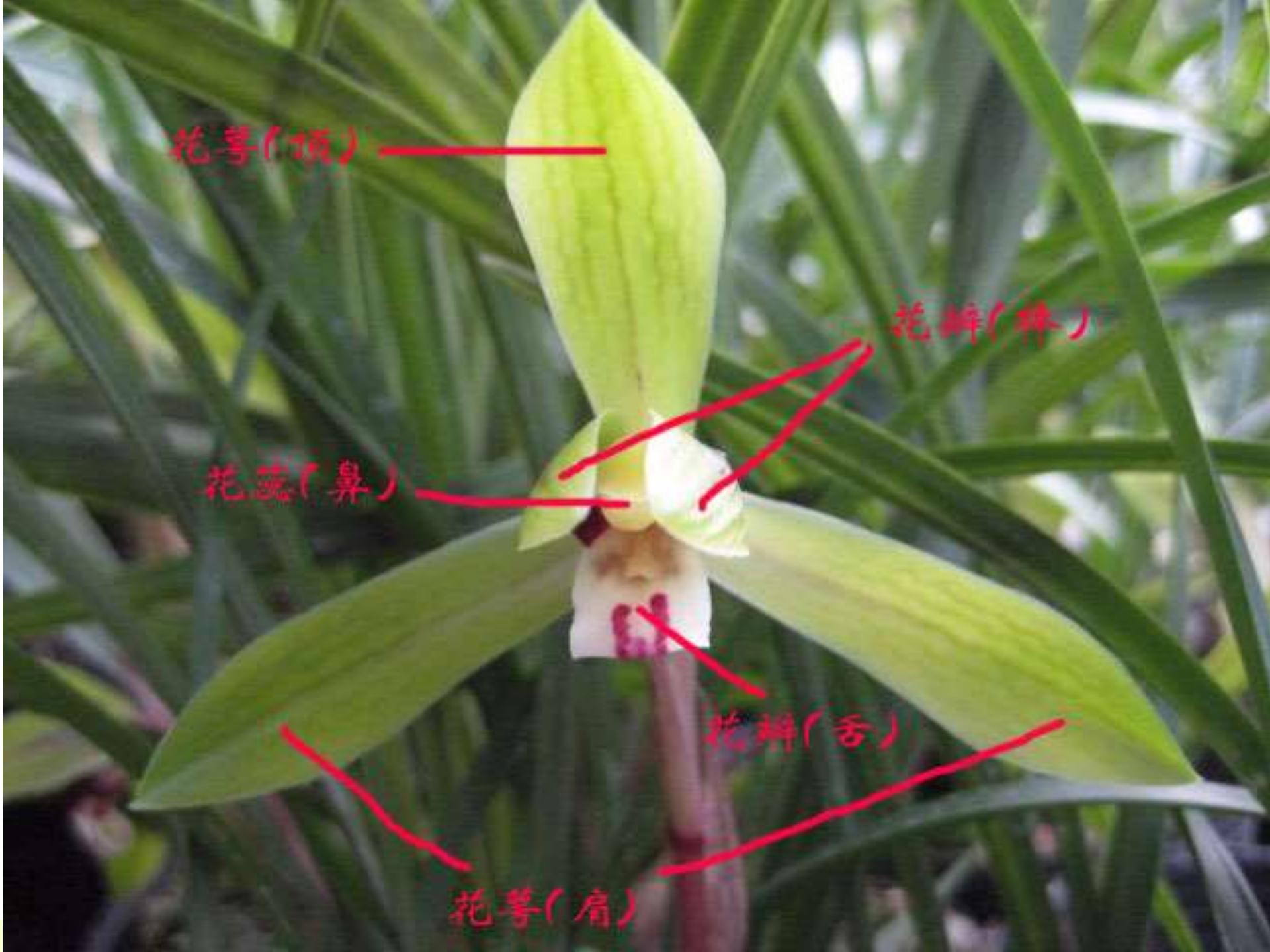


@辰山汪远





花结构 (香莢兰属)











jinisi.net

百奇网 www.BQ5.com

花被

- 双被花
- 单被花
- 无被花





高脚杯形



轮形



漏斗形



钟形



坛形



唇形



蝶形



舌形



十字形



筒形

雄蕊



离生雄蕊



四强雄蕊



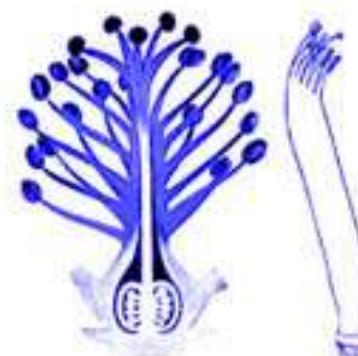
二强雄蕊



冠生雄蕊



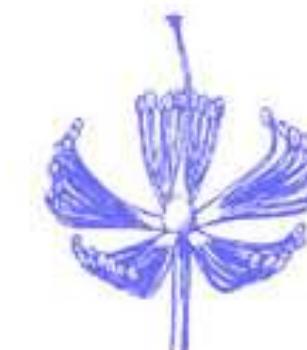
聚药雄蕊



单体雄蕊



二体雄蕊



多体雄蕊



昵图网 nipic.com/













雌蕊

- 由一个心皮卷合或数个心皮边缘互相连合发育而成
- 心皮：具有生殖作用的变态叶



图片编号: 10566547
我图网 WWW.OOOPIC.COM







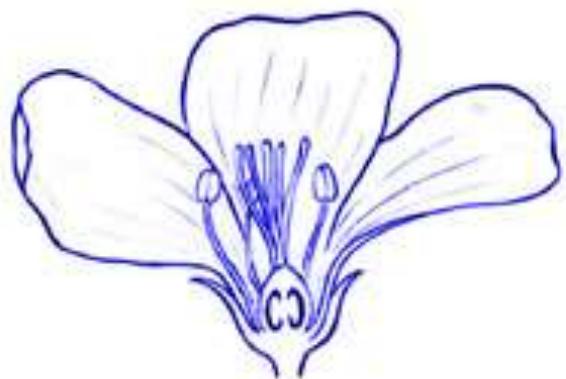
野外实习网
NU

胎座 (胚珠着生的部位)



图 6 胎座的类型

子房的位置



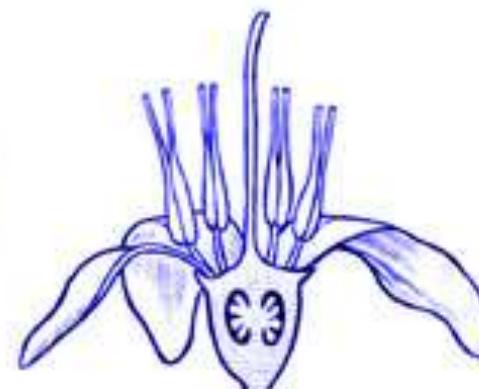
下位花, 上位子房



周位花, 上位子房



周位花, 半下位子房



上位花, 下位子房

花序

- 无限花序

开花顺序是花序轴基部向顶依次开放或由边缘向中央依次开放

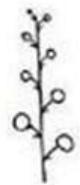
单轴分枝式

- 有限花序

开花顺序是由上向下或由内向外

合轴分枝式

无限花序



總狀花序
Raceme



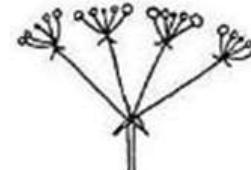
複總狀花序
Compound raceme



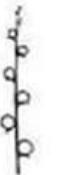
繖房花序
Corymb



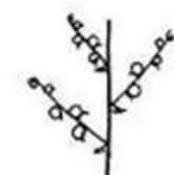
繖形花序
Umbel



複繖形花序
Compound umbel



穗狀花序
Spike



複穗狀花序
Compound spike



柔荑花序
Catkin/ament



頭狀花序
Head/capitate/capitulum



肉穗花序
Spadix



隱頭花序
Hypanthodium

花序名称	花序轴	花柄	花
总状花序 raceme	花轴较长	较长	两性花
伞房花序 corymb	花轴较长	上层花柄短,下层花柄长	两性花,各花排列于一平面上
伞形花序 umbel	花轴短缩,大部分花在花轴顶端	花柄等长	两性花,各花排列呈圆顶形
穗状花序 spike	花轴直立,较长	无花柄	两性花
柔荑花序 catkin	柔软下垂或直立,花后整个花序一起脱落	无,或具短柄	单性花,无花被或具花被
肉穗花序 spadix	肥厚、肉质化,粗短	无花柄	单性花,有的具一大型苞片,称佛焰苞
头状花序 capitulum	极度缩短膨大扁平,苞叶常集成总苞	无花柄	多两性花
隐头花序 hypanthodium	膨大而呈凹陷状	无花柄	单性花生于凹陷的花序轴内壁上,雄花在上,雌花在下

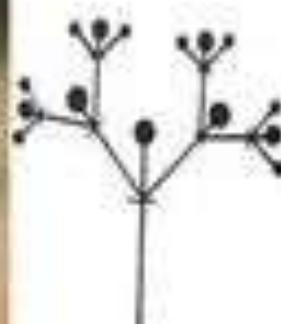
单歧聚伞花序



二歧聚伞花序



二歧聚伞花序
麦瓶草



多歧聚伞花序



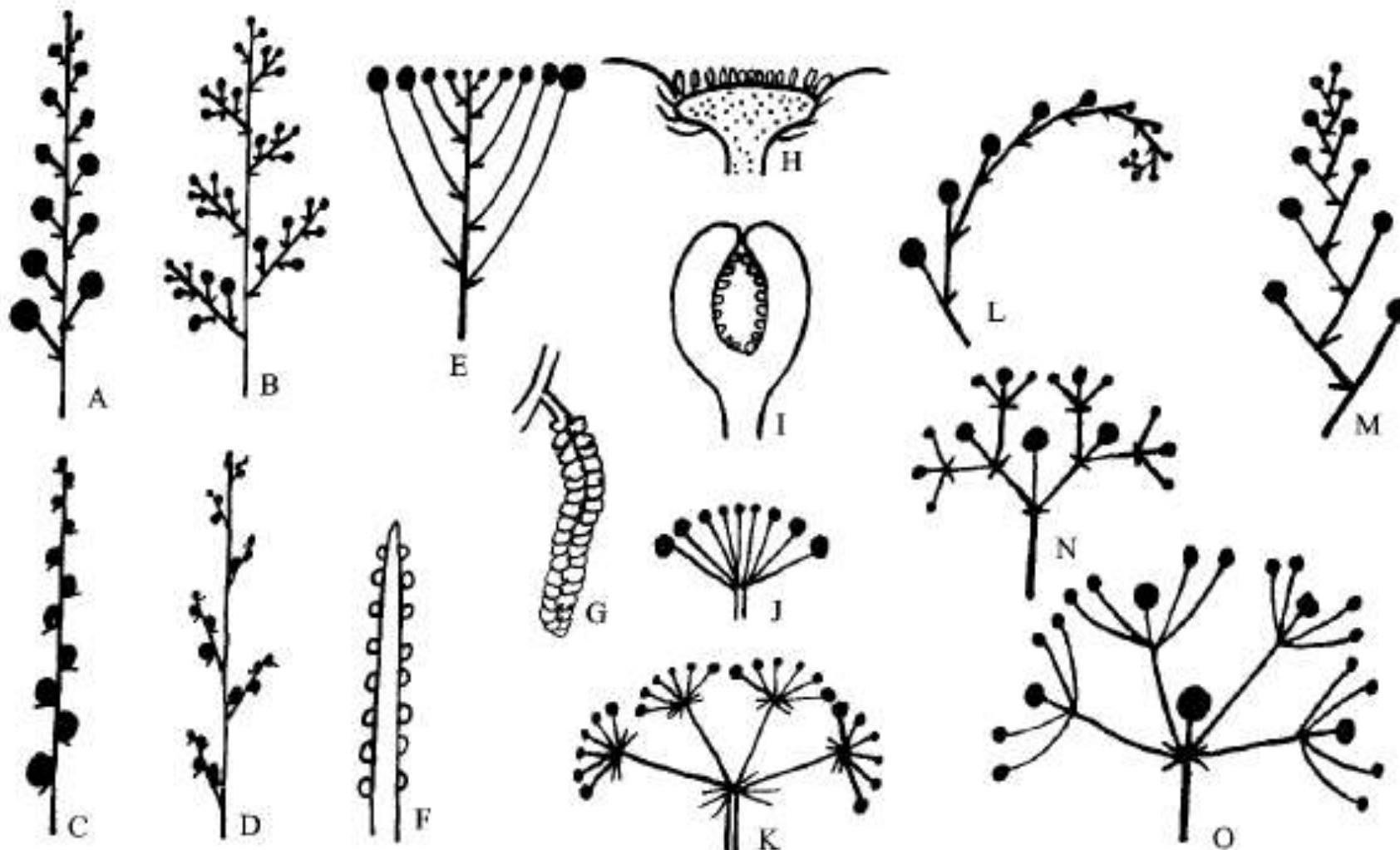


图 5-12 花序的类型

- a. 总状花序 b. 圆锥花序 c. 穗状花序 d. 复穗状花序 e. 伞房花序 f. 肉穗花序
- g. 柔荑花序 h. 头状花序 i. 隐头花序 j. 伞形花序 k. 复伞形花序 l. 螺状聚伞花序
- m. 蝎尾状聚伞花序 n. 二歧聚伞花序 o. 多歧聚伞花序

- 花芽分化
- 成花调节
- 开花：种子植物性成熟

开花年龄、开花季节、开放时间、持续时间

“花时钟”

遗传因子，环境条件

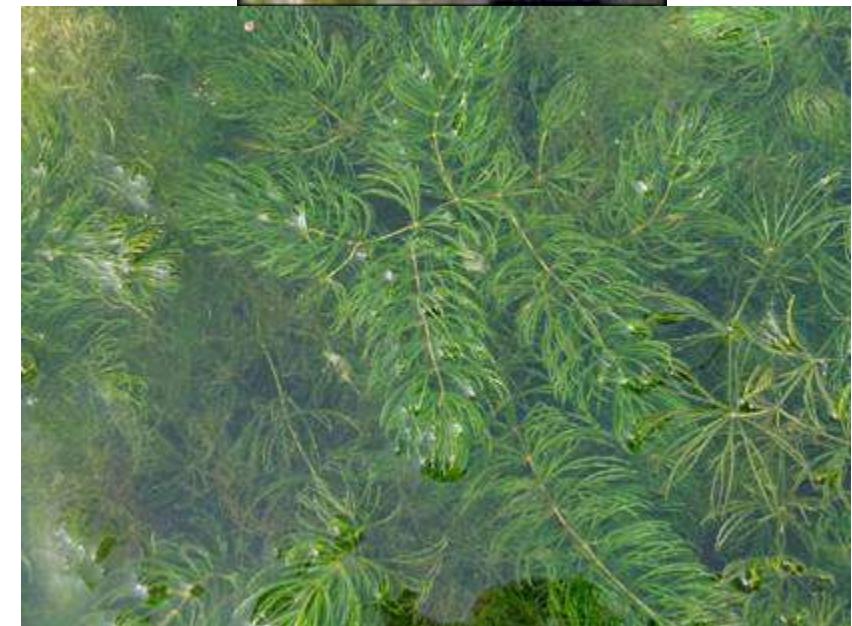
人为控制花期

- 传粉：自花授粉、异花授粉

风媒花、虫媒花、鸟媒花、水媒花

- 受精

双受精

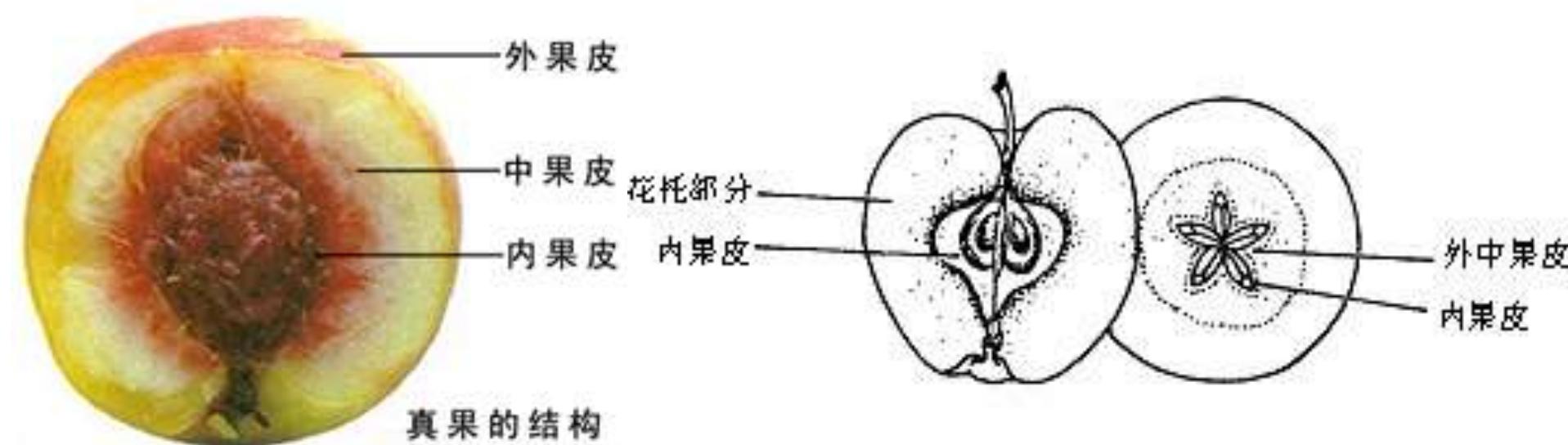


桃、杏、梅、李、樱、梨、苹果，傻傻分不清楚？



果实的发育

- 真果
- 假果：苹果、梨
- 单性结实：香蕉、葡萄、柑橘、西瓜、番茄



果实的类型

- 单果

- 肉质果

- 浆果、核果、柑果、梨果、瓠果

- 干果

- 裂果：蓇葖果、蓇葖果、角果、蒴果

- 闭果：瘦果、颖果、翅果、坚果、分果

- 聚合果

- 聚合瘦果（草莓）、聚合核果（悬钩子）、聚合坚果（莲）

- 聚花果（复果）：整个花序形成

- 桑椹、凤梨、无花果





图 7 各种类型的果实

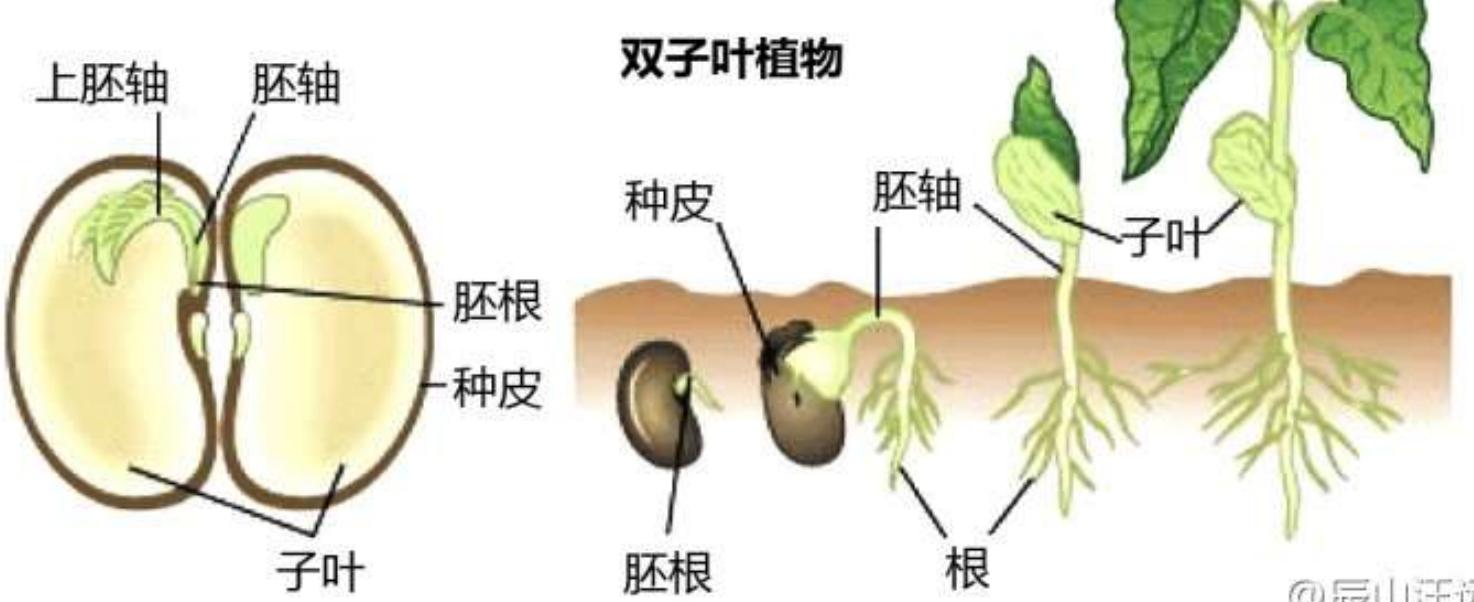
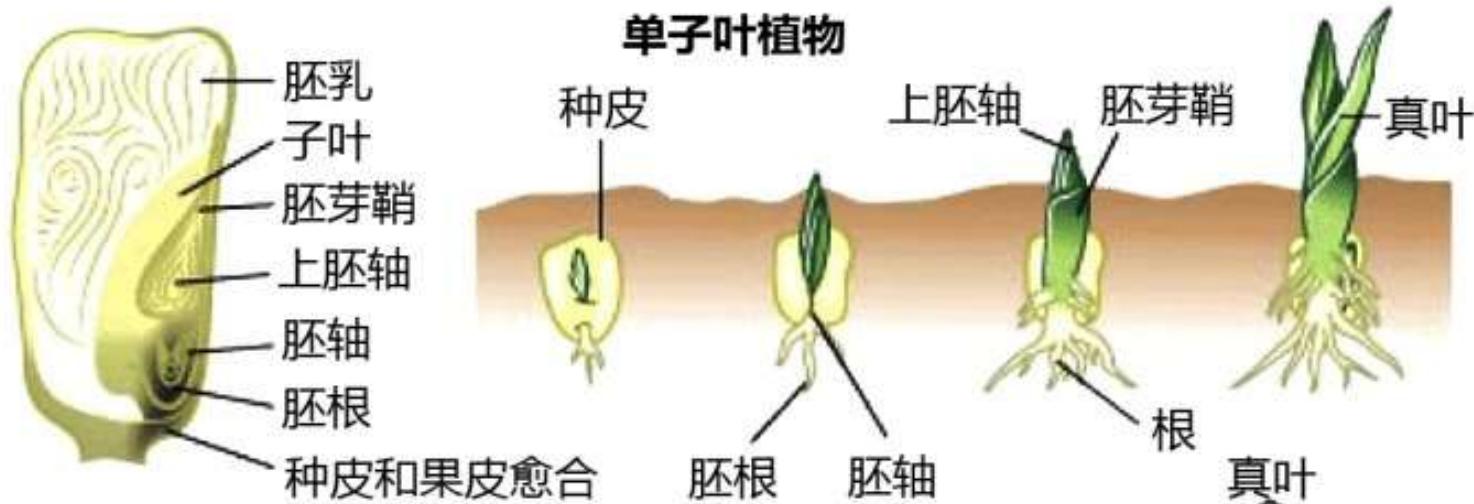
种子的基本结构

- 胚
- 胚乳
- 种皮

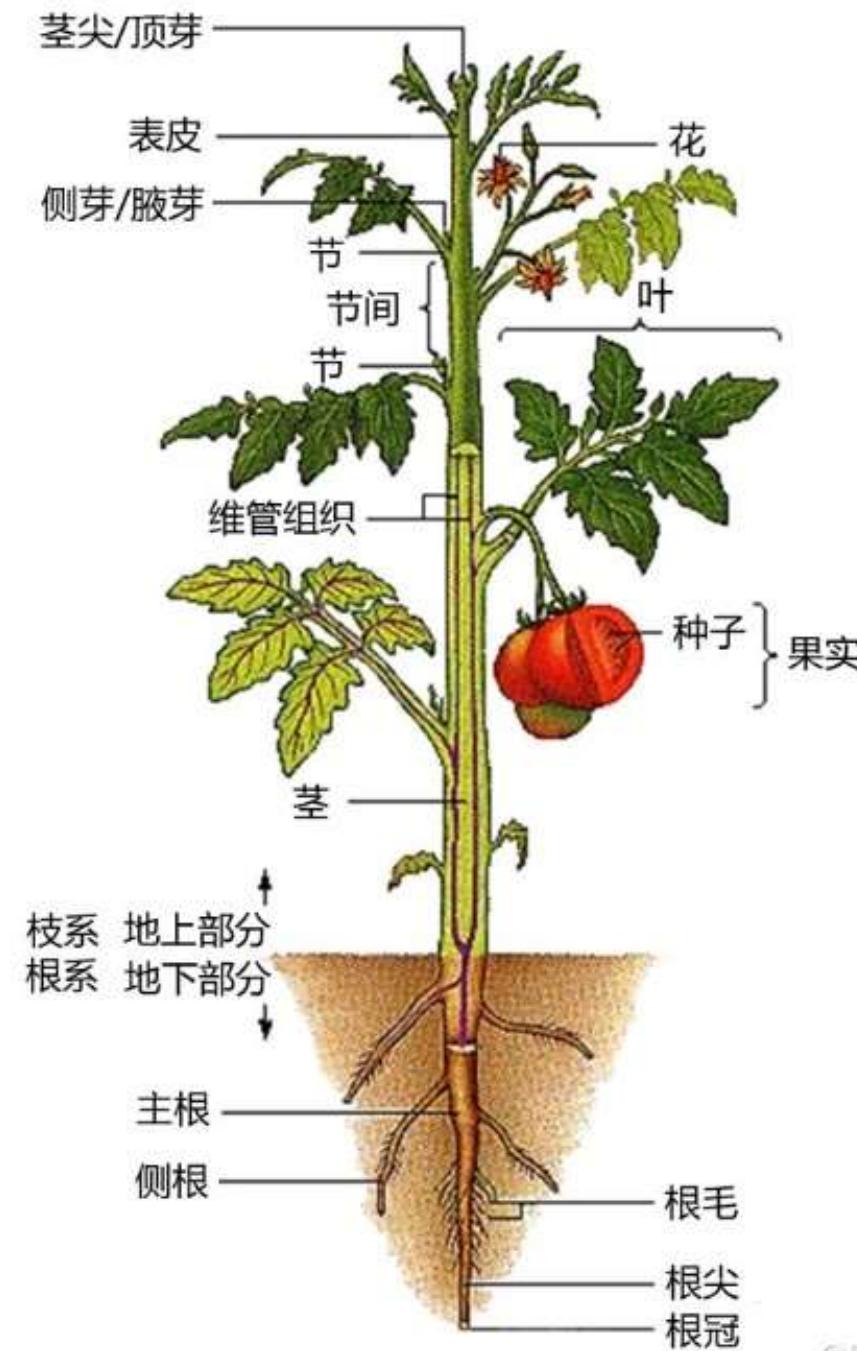




我校党委委员、研究生院院长、著名植物学家钟扬教授9月25日上午在内蒙古鄂尔多斯市出差途中遭遇车祸，不幸逝世。

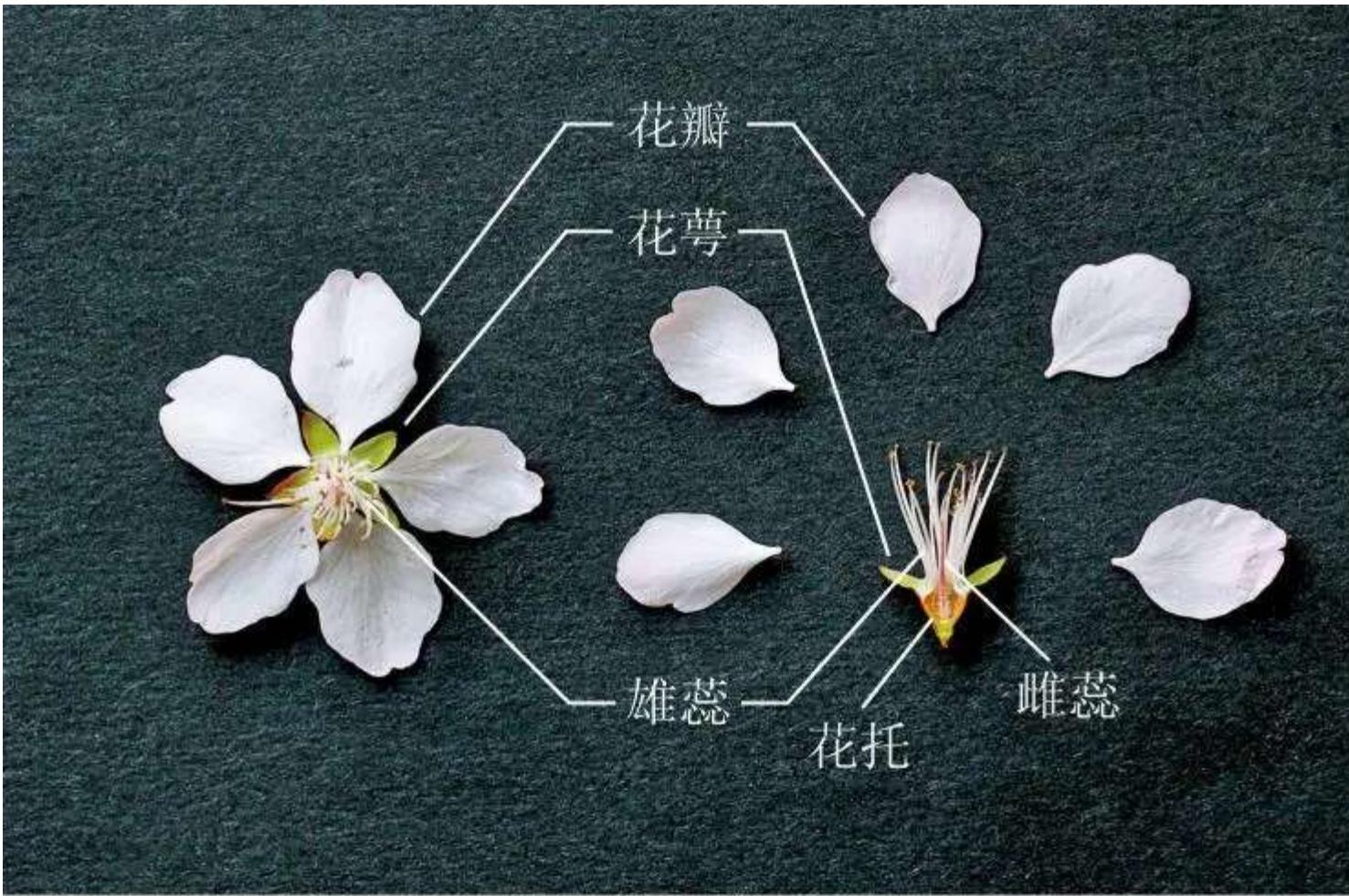


@辰山汪远

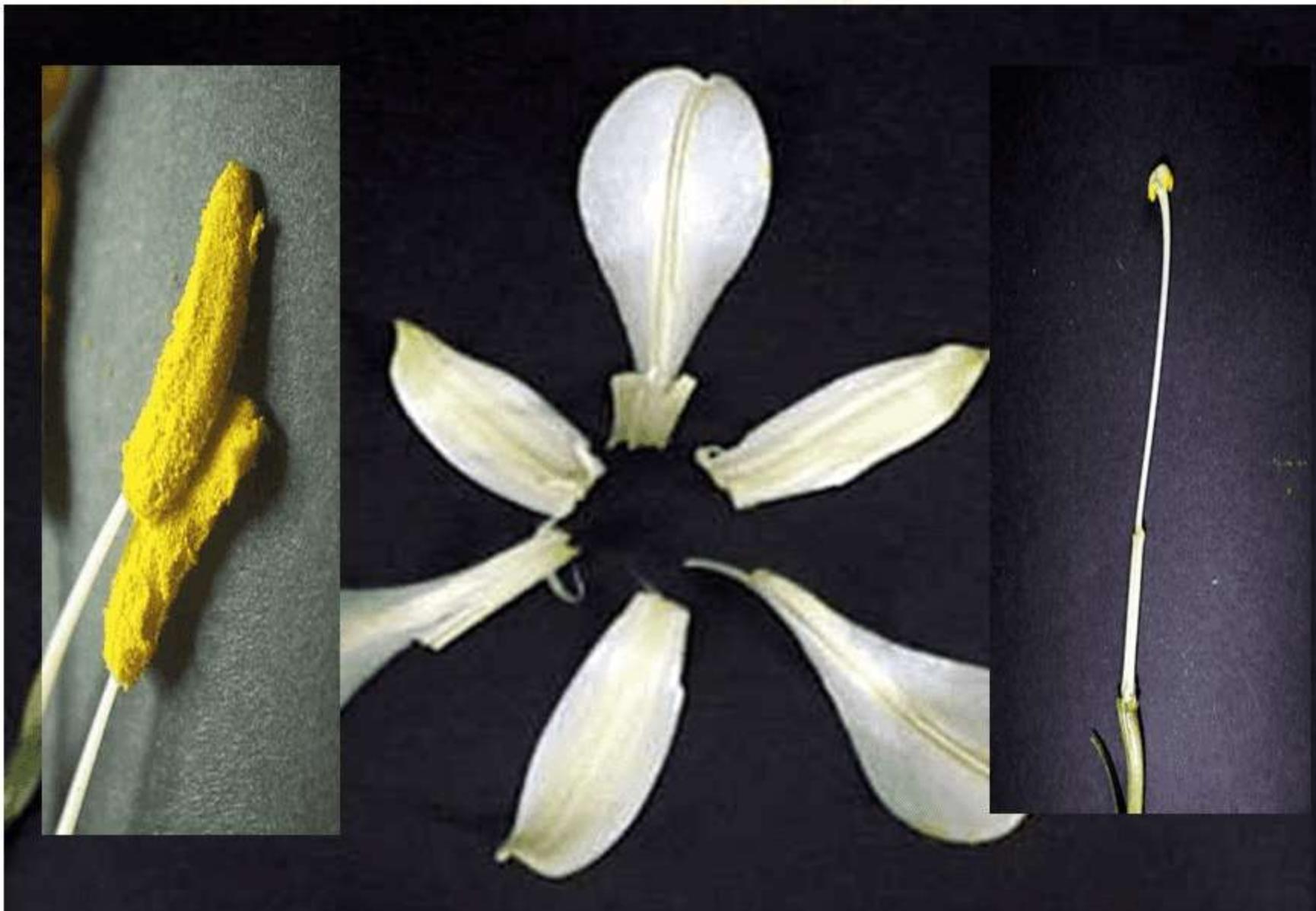


自然观察 (供参考)

- 种一粒黄豆或绿豆、玉米等，观察根系的发生
- 比较单子叶植物、双子叶植物根系的异同
- 观察茎的一般形态和特殊形态的地下茎
- 找几种攀缘植物，观察它们不同的攀缘方式
- 观察校园里不同植物叶的叶形和叶脉
- **解剖一朵花，观察花的各组成部分**
- 找一种水果，观察果实的各部分，判断果实的类型
- 观察黄豆（或其他植物）种子的各组成部分



百合花的结构的分解图





花柄

雌蕊



雄蕊

花瓣







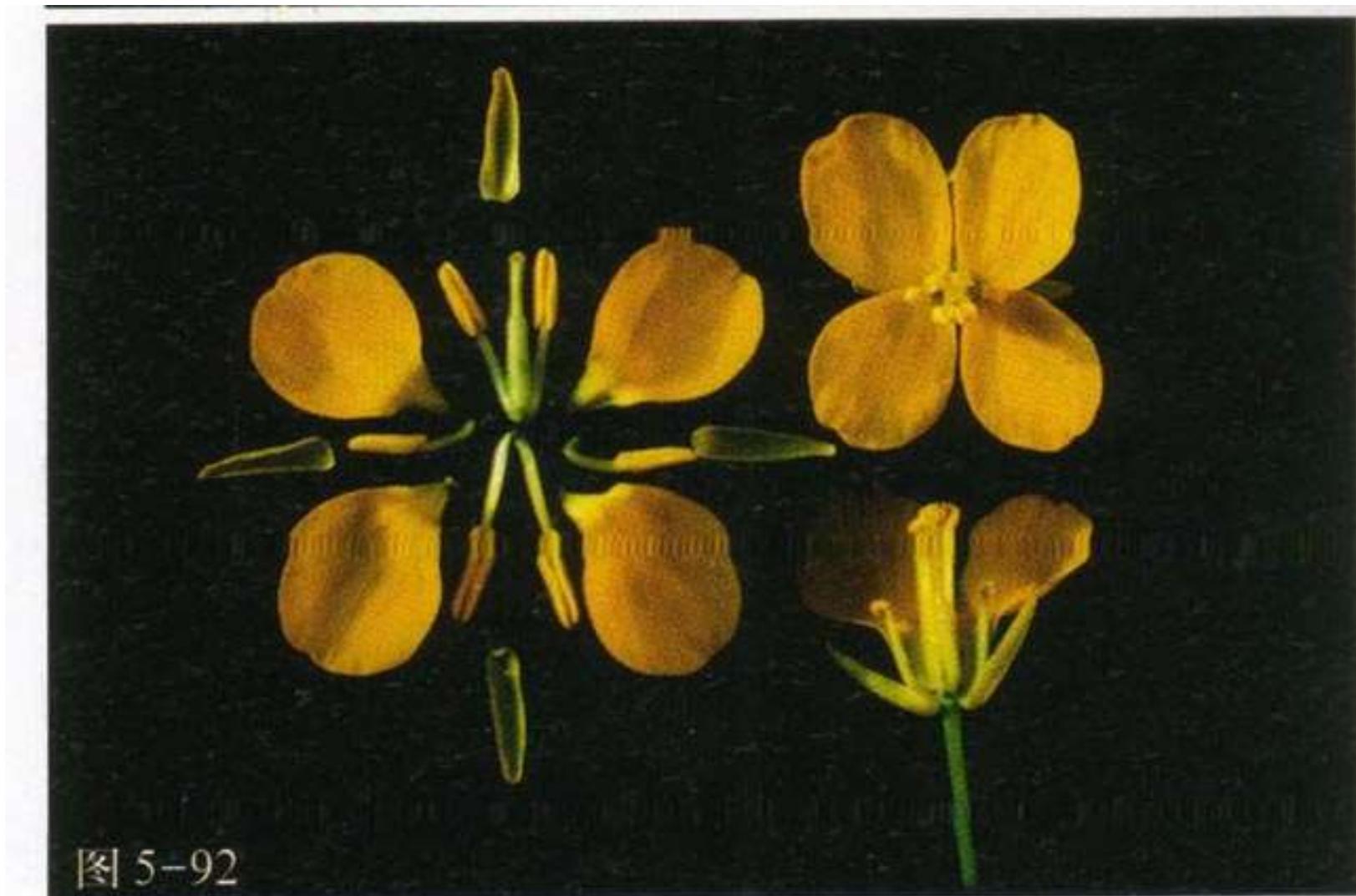


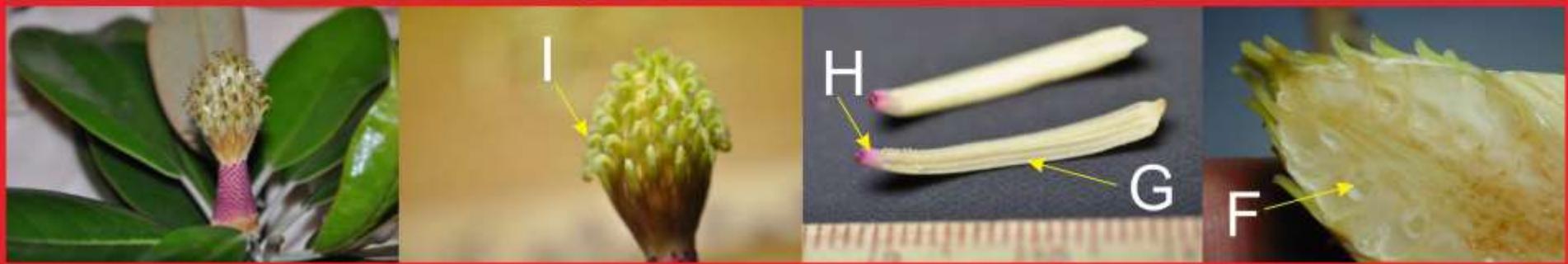
图 5-92

图 5-92
芸苔花解
剖

花程式： *

$K_{2+2} C_{2+2} A_{2+4}$

$G_{(2:1:\infty)}$ ，绿
色的蜜腺分
泌出水珠状
的蜜汁。



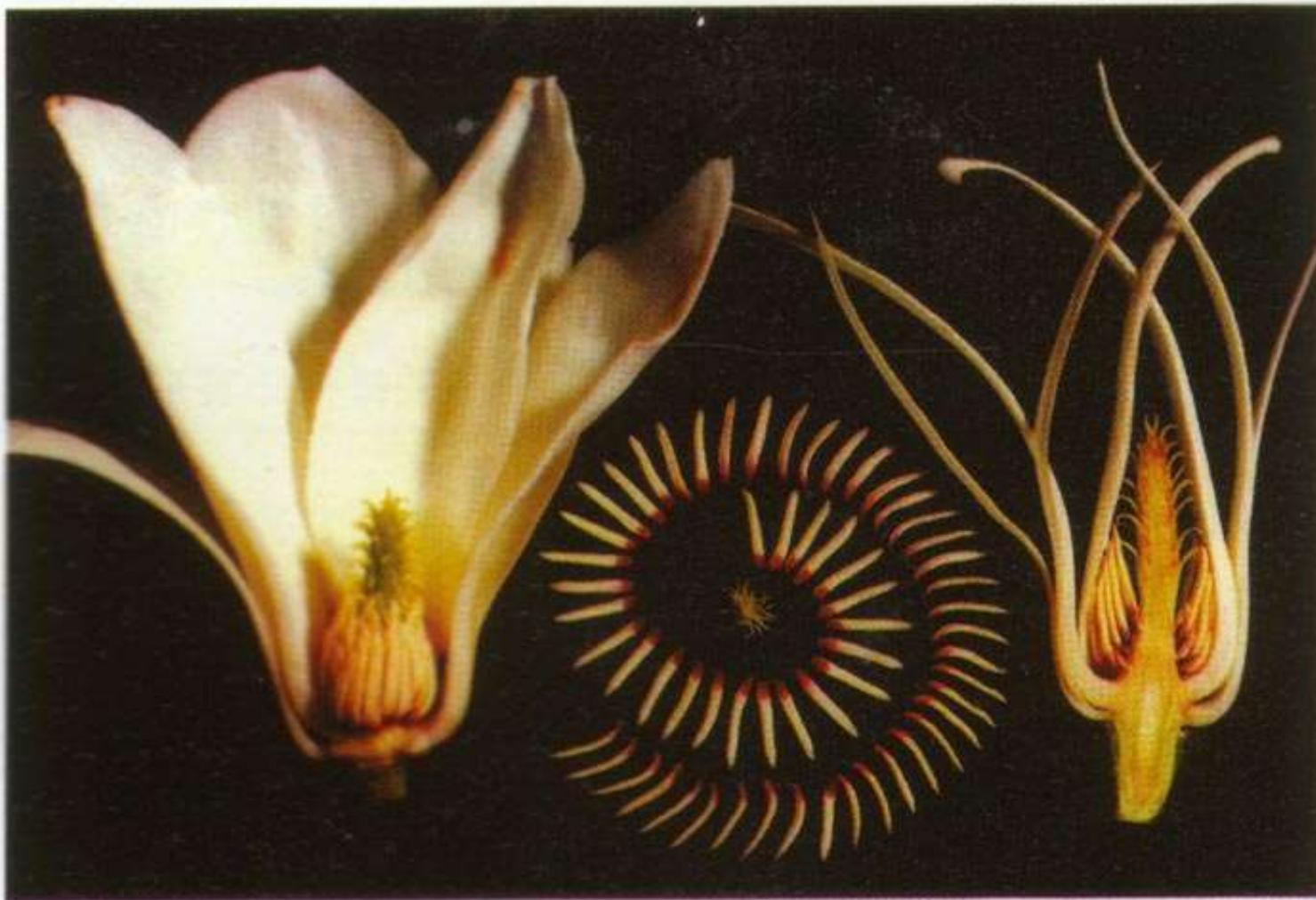
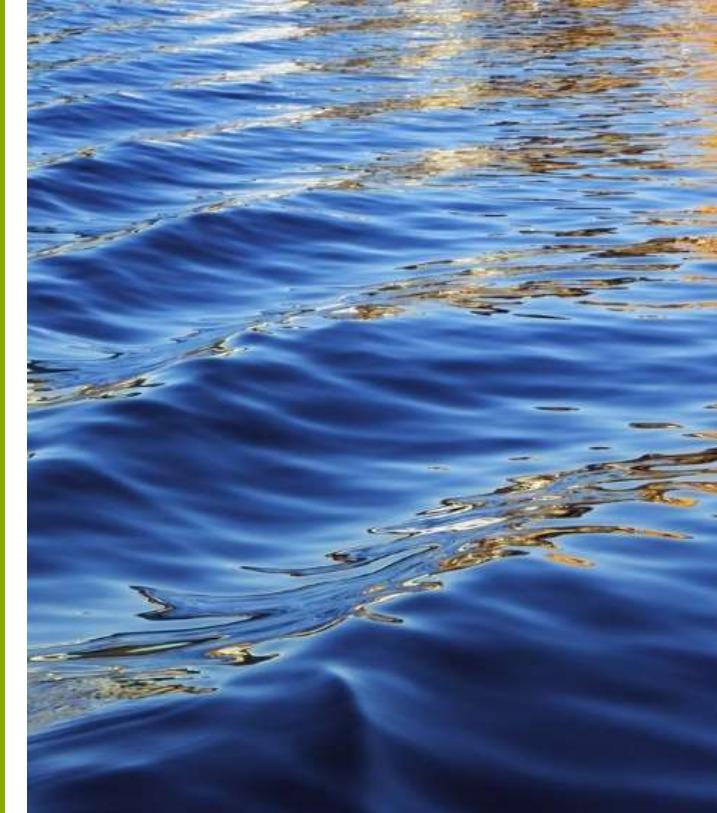


图 5-3 玉兰花解剖

花程式： * $P_{3+3+3} A_{-} G_{-}$ ，花被同型，无萼片、花瓣之分化，雌雄蕊多数，分离，螺旋状着生于伸长的花托上。



谢谢！