

揭阳职业技术学院

# 园林植物基础课程教案

(园林类专业适用)

课程性质 \_\_\_\_\_ 专业必修课 \_\_\_\_\_

授课对象 \_\_\_\_\_ 园林技术 \_\_\_\_\_

授课教师 \_\_\_\_\_ 唐海溶 \_\_\_\_\_

使用教材 \_\_\_\_\_ 《园林植物学》 \_\_\_\_\_

授课时数 \_\_\_\_\_ 72 \_\_\_\_\_

课时安排：2 学时	教学课型：理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 实践课 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
<b>绪论</b>	
<b>教学目标：</b> 1.知识目标 (1) 了解植物多样性与基本类群。 (2) 掌握植物在自然界及人类生活中的作用。 (3) 简述植物学发展及其分科。 2.能力目标 (1) 识别基本植物类群。 (2) 分析植物功能及与人类关系。 (3) 应用植物学知识解决简单问题。 3.思政及素质目标 (1) 增强生态保护意识。 (2) 培养科学素养与探究精神。 (3) 弘扬生态文明价值观。 <b>教学重点：</b> 植物界的划分依据，植物界中包括的主要类群。 <b>教学难点：</b> 让学生对什么是植物界和什么是植物有明确的认识。	
<b>课程思政元素：</b> 1. 介绍植物学发展历程中的科学家及其贡献，如李时珍的《本草纲目》等，弘扬科学精神和探索精神，同时强调科学研究的伦理和社会责任。 2. 介绍小麦育种专家李振声、赵洪璋院士的感人事迹，如他们为小麦育种事业所做出的贡献，以及他们不畏艰辛、执着追求的科学精神。通过 these 事迹，培养学生的工匠精神和对农业科学的热爱，同时激发学生的创新意识和实践能力。	
<b>教学方式、手段、媒介：</b> 多媒体教学，案例教学，讨论	
1、植物多样性与基本类群 2、类群介绍与思政联系深化 3、植物在自然界及人类生活中的作用 4、生态文明理念的深化 5、植物学发展及其分科	
<b>教学课程和组织：</b> 一、导入新课 开场白与思政引入：播放一段关于地球生态平衡的短片，展示植物在维持生态稳定中的关键作用。随后，教师引导：“正如短片所示，植物不仅是自然界中不可或缺的一环，更是我们人类赖以生存的基础。今天，我们不仅要学习植物的知识，更要思考我们与植物、与自然的关系，以及如何以实际行动去保护这份宝贵的自然资源。” 二、知识讲授 1. 植物多样性与基本类群 (1) 引入话题：播放一段关于全球植物多样性现状的短片，展示不同生态系统中植物的多样性和它们之间的相互作用。 (2) 互动讨论：提问学生：“如果失去了某种植物，会对我们的生态环境造成什么影响？”鼓励学生从食物链、土壤保持、水源涵养等多个角度进行思考。 (3) 思政融入：强调保护植物多样性不仅是保护自然环境的需要，更是维护人类自身生存和	

发展的基础。引导学生思考个人在保护生物多样性方面的责任和行动。

## 2.类群介绍与思政联系深化

- (1) 类群介绍：详细讲解不同植物类群（如裸子植物、被子植物、苔藓植物等）的特征和生态价值。
- (2) 濒危植物故事：穿插介绍濒危植物的保护故事，如大熊猫的食物——竹子，不仅是大熊猫的生存基础，也是森林生态系统中重要的组成部分。再如云南的珍稀植物滇南苏铁，通过讲述其保护历程，让学生认识到保护濒危植物的重要性。
- (3) 思政拓展：引导学生思考濒危植物保护背后的深层次问题，如气候变化、栖息地破坏、非法贸易等，鼓励学生思考如何在日常生活中为濒危植物保护做出贡献。

## 3.植物在自然界及人类生活中的作用

- (1) 物质层面：介绍植物作为食物、药物、建筑材料等对人类生活的重要性。
- (2) 精神层面：通过图片和案例展示植物在园林设计、艺术创作、文化习俗等方面的应用，强调植物对人类精神生活的丰富和提升。
- (3) 思政融入：引导学生思考如何在日常生活中更加珍惜和利用植物资源，同时避免过度开发和破坏。

## 4.生态文明理念的深化

- (1) 案例分享：展示一些成功的城市绿化、社区绿化案例，如新加坡的“花园城市”理念，以及国内一些城市的“绿肺”项目。
- (2) 互动讨论：提问学生：“你认为在我们的生活中，植物还能发挥哪些作用？”鼓励学生提出创新性的想法，如屋顶花园、垂直绿化等。
- (3) 思政拓展：强调生态文明建设的紧迫性和重要性，引导学生思考如何将生态文明理念融入日常生活中，如家庭绿化、节能减排等。

## 5.植物学发展及其分科

- (1) 历史回顾：简述植物学的发展历程，介绍一些重要的植物学家及其贡献。
- (2) 精神传承：强调科学家们对未知世界的探索精神，鼓励学生保持好奇心和求知欲，勇于探索未知领域。
- (3) 思政融入：引导学生思考科学探索与生态文明建设的关系，鼓励学生将科学精神融入生态文明建设中。

## 6.植物学分科的介绍

- (1) 分科概述：简要介绍植物学的主要分支，如植物分类学、植物生理学、植物生态学等。
- (2) 思政拓展：鼓励学生了解不同分支的研究内容和成果，思考如何将不同分支的知识应用于生态文明建设中。

## 三、知识应用

### 1.识别基本植物类群

**团队协作与责任感：**在分组识别植物类群的活动，强调团队协作的重要性，每个成员都要为团队的成果贡献力量。同时，通过识别活动，培养学生的责任感，认识到保护植物多样性的责任不仅仅是个人的，更是社会的。

### 2.分析植物功能及与人类关系

**批判性思维与生态意识：**在小组讨论中，鼓励学生提出自己对植物功能的见解，并思考人类如何合理利用植物资源，同时避免过度开发和破坏。通过讨论，培养学生的批判性思维和生态意识。

### 3.应用植物学知识解决简单问题

**实践与创新：**在解决实际问题的语境中，鼓励学生运用所学知识，提出创新性的解决方

案。同时，强调实践的重要性，鼓励学生将所学知识应用于生活中，解决实际问题，为生态文明建设贡献力量。

**思考题：**

1. 什么是二界论
2. 植物具有什么特征
3. 什么是植物学

**参考书目：**

1. 中国植物志
2. 中国高等植物图鉴
3. 地方植物志

课时安排： 4 学时	教学课型：理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 实践课 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
<b>上篇——第一章 植物细胞和组织</b>	
<p><b>教学目标：</b></p> <p>1.知识目标</p> <p>(1) 掌握植物细胞基本结构及功能。</p> <p>(2) 理解有丝、减数、无丝分裂方式。</p> <p>(3) 熟悉植物组织分类及特征。</p> <p>2.能力目标</p> <p>(1) 能绘制并解释细胞结构图。</p> <p>(2) 分析细胞分裂方式及适用情境。</p> <p>(3) 识别并描述植物组织类型及功能。</p> <p>3.思政及素质目标</p> <p>(1) 培养科学严谨态度。</p> <p>(2) 增强环保意识。</p> <p>(3) 激发探索自然兴趣。</p> <p>(4) 培养团队协作能力。</p> <p><b>教学重点：</b>是真核细胞的一般结构及植物细胞的后含物。细胞壁和细胞后含物是植物细胞独有的构造，对其结构和化学组成应重点掌握。</p> <p><b>教学难点：</b>植物细胞分裂、分化及植物体生长、发育概念的把握，以及这四个概念之间的关系；植物细胞有丝分裂各时期的特点和植物细胞所处分裂期的判断。</p>	
<p><b>课程思政元素：</b></p> <p>1. 通过介绍植物细胞的生命活动和生态功能，强调所有生命形式的平等和相互依存关系。引导学生认识到，即使是最微小的植物细胞也拥有其独特的生命价值和生态意义，从而培养学生的生命尊重意识和生态伦理观念。</p> <p>2. 在介绍植物细胞生物学的发展历程和前沿进展时，融入文化自信和国际视野的元素。例如，介绍中国科学家在植物细胞生物学领域的贡献和成就，以及国际间在植物科学研究方面的合作与交流，引导学生树立文化自信，同时拓宽国际视野，培养全球意识和跨文化交流能力。</p>	
<p><b>教学方式、手段、媒介：</b></p> <p>多媒体教学，案例教学</p>	
<p><b>教学内容及过程：</b>植物细胞和植物组织</p> <p><b>知识回顾与引入：</b></p> <p>1. 知识回顾：简单回顾动物细胞的基本结构，如细胞膜、细胞核、线粒体等，为植物细胞的学习做铺垫。</p> <p>2. 引入新知：通过展示植物细胞与动物细胞的对比图片，引出植物细胞特有的结构，如细胞壁、液泡、叶绿体等，激发学生的学习兴趣。</p> <p><b>讲授新知：</b></p> <p>§1 关于植物细胞的认识</p> <p>一、植物细胞概述</p> <p>植物细胞是构成植物体的基本单位，其中原生质是细胞结构和生命活动的物质基础。</p> <p>二、原生质及其理化性质</p> <p>(1) 化学组成：水、无机盐、蛋白质、核酸、脂类、糖类及其他生理活动物质。</p> <p>(2) 物理性质：无色半透明、半流动状态的粘稠液体，比重比水大，是亲水胶体，带有电荷。</p> <p>(3) 生理特性：具有新陈代谢能力，包括同化（光合作用）和异化（呼吸作用）。</p>	

原生质体：指活细胞中细胞壁以内各种结构的总称，包括细胞质和细胞核。

### 三、细胞质与细胞器

#### 1. 细胞质：

- (1) 质膜：也称细胞膜，主要成分磷脂和蛋白质，具有选择吸收、能量传递、信息传递等功能。
- (2) 胞基质：含有水、无机盐、脂类、糖类、氨基酸等小分子及生物大分子，是细胞代谢活动的主要场所。
- (3) 细胞器：包括质体（叶绿体、白色体、有色体）、线粒体、内质网、高尔基体、溶酶体、圆球体、微体、液泡、核糖体等，各有特定的形态、结构和功能。

#### 2. 细胞核：

- (1) 结构：由核膜、核仁、染色质和核质组成。
- (2) 功能：控制细胞的遗传、生长和发育。

### 四、后含物（内含物）

1. 定义：细胞生长过程中产生的各种代谢产物。

2. 类型：贮藏的营养物质（淀粉粒、蛋白质、脂类）、生理活性物质（酶、维生素、植物激素）、代谢中间产物等。

### 五、细胞壁

1. 功能：支持、保护、参与物质运输和细胞间信息交流。
2. 组成：纤维素、半纤维素、果胶多糖、蛋白质等。
3. 分层：胞间层、初生壁、次生壁（含纹孔和胞间连丝）。
4. 特化：木化、角化、栓化、矿化等。

### 六、植物细胞的分裂

1. 细胞周期：从一次分裂结束到下一次分裂结束所经历的过程，包括间期和分裂期。
2. 有丝分裂：染色体复制后平均分配到两个子细胞核中，包括前期、中期、后期和末期。
3. 减数分裂：发生在大、小孢子形成时期，DNA 复制一次，染色体分裂一次，形成四个染色体数目减半的子细胞。
4. 无丝分裂：核仁分裂后，细胞核和细胞质拉长并分裂，形成两个子细胞，过程中看不到染色体变化。

#### § 2.1 植物细胞的生长、分化和组织形式

##### 一、植物细胞的生长、分化及脱分化

（一）细胞生长：细胞体积和重量的增长。受遗传因子的控制，也受环境条件的影响。

（二）细胞分化(**cell differentiation**)：指同源 **cell** 逐渐变为结构、功能、生化特征相异的细胞的过程（功能上、结构上的特化）。

（三）细胞的“全能性”及细胞分化、脱分化的本质。

（1）**cell** 全能性：在一个有机体内每个生活 **cell** 均具有同样的或基本相同的成套的遗传物质，而且具有发育成完整有机体或分化为任意细胞所必须的全部基因。

（2）细胞分化、脱分化(**dedifferentiation**)的本质

##### 二、植物组织概念

1、组织 (**tissue**)：个体发育中来源相同、功能相同、形态结构相似的细胞群，称组织。不同的组织结合成器官：根、茎、叶、花、果实、种子。

##### 2、组织的形成

从个体发育讲是 **cell** 分化的结果。

从系统发育讲是长期进化的结果。

3、组成植物组织的细胞，其形态结构与生理功能相适应。

4、组织具相互转化的能力。

### § 2.2 组织的类型

根据生理功能的不同，形态构造的差异，植物组织分为：分生组织、薄壁组织、保护组织、输导组织、机械组织、分泌组织

#### 一、分生组织：meristematic tissue 或 meristem

特点：cell 具有很强的分裂能力。

功能：直接关系到植物的生长、发育。

分布：胚胎全部，成熟植物体的特定部位（根尖、茎尖）。

分类：

按来源、发展分为：原分生组织，初生分生组织，次生分生组织。

按发生部位分为：顶端分生组织，侧生分生组织，居间分生组织。

#### 二、薄壁组织(parenchyma)

特点：（1）都是活 cell、壁薄、核小、形大、液泡大、细胞间隙大；

（2）cell 分化程度浅，具潜在的转化能力，具较大的可塑性。

类型：

1、同化组织(assimilating tissue)：含叶绿体，能进行光合作用。

2、贮藏组织(storage tissue)：贮积大量营养物质

贮水组织(aqueous tissue)：贮积大量的水分。如旱生多汁植物：仙人掌、芦荟、景天；  
盐生肉质植物：猪毛菜

3、吸收组织(absorptive tissue)：根毛 cell、胚子叶表皮层

4、通气组织(aerenchyma)：贮存大量气体，细胞间隙特别发达，有的形成通气腔，通气道。如湿生、水生植物。

5、传递 cell(transfer cell)：具有内突生长的细胞壁和发达的胞间连丝，具短途运输功能。

#### 三、保护组织(protective tissue)

分布：植物体表面，由一层和数层 cell 组成。

功能：保护作用，

分类：表皮—初生保护组织

周皮—次生保护组织

##### （一）表皮(epidermis)：

（1）表皮 cell：最主要的组成成分。都是活 cell、壁薄、一般不含叶绿素，彼此嵌合紧密，除气孔外没有缝隙。外壁具有角质层，有的植物表皮具蜡被。

（2）气孔器(stomatal apparatus)：调节水分平衡和气体交换的结构，有一对特化的保卫细胞和它们之间的空隙、孔下室以及与保卫细胞胞（guard cell）相连的副卫细胞共同组成。

（3）表皮毛(epidermic hair)：由表皮 cell 分化而来，具保护、分泌、吸收等功能。形态多种多样。

用途：有经济价值，如棉花和木棉的纤维；一些植物的表皮毛能分泌芳香油、树脂、樟脑等物质。

##### （二）周皮(periderm)：仅存在于具次生增粗的器官。

木栓层(phellem)（数层 cell 壁栓化的死 cell）

1)周皮 木栓形成层(phellogen)（平周分裂）

栓内层（phellogen）（生活的薄壁 cell）

2）皮孔（lenticell）：在气孔或气孔群下方产生。

木栓形成层→补充 cell→唇形突起

不同植物皮孔不一样。

四、输导组织(conducting tissue) 运输植物体内的水分和营养物质。

特点：呈长管状，构成管道系统。

(一) 管状分子—导管分子(vessel element)与管胞(tracheid)：位于木质部

共同点 (1) 都是死 cell，成长管状，胞壁增厚，木质化。

(2) 侧壁增厚不均匀，呈现多种花纹。

导管类型：环纹(annular)、螺旋(spiral)、梯纹(scalariform)网纹(reticulated)、纹孔(pitted)

导管的寿命：数年至十余年 因植物的种类而异。

侵填体(tylosis)

(二) 筛分子—筛管分子(sieve element)和筛胞(sieve cell) (活细胞)

筛孔(sieve pore)：在筛管形成过程中，相连两个 cell 的横壁上形成的许多小孔。

筛板(sieve plate)：

伴胞(companion cell)：核大，具有丰富的细胞质和细胞器，与筛管由同一细胞分裂而来，其细胞间连丝发达。

筛管的寿命：一般为 1—2 年；竹类等单子叶常为多年。

胼胝体(callosity)：在筛板上不断积累胼胝质(callose)形成的垫状物,使筛管失去疏导功能。有些植物可恢复疏导功能。

五、机械组织(mechanical tissue)

功能：机械支持作用

特点：细胞壁不同程度加厚（次生壁强烈加厚）

类型：（根据 cell 形状、加厚程度、方式）

(一) 厚角组织(collenchyma)

(二) 厚壁组织(sclerenchyma)

1、纤维(fiber)：木纤维：分布于木质部；较短；木化程度高；脆、易断。

韧皮纤维(phloem fiber)：分布于木质部以外；较长；木化程度低；韧性强。

2、石细胞(stone cell)：常等径，源于薄壁 cell 木化程度高，细胞腔极小，壁上常出现同心层纹或形成分枝的纹孔道。石 cell 常成群聚生，梨果肉、坚果内果皮中含量丰富。

六、分泌组织(secretory structure)

(一)、外分泌结构

1、腺毛(glandular hair)：表皮毛的一种，分泌精油或粘液

2、蜜腺(nectary)：分布于花、叶、茎的表皮 cell 或表皮及其内层 cell 中。

花蜜腺：位于花分泌蜜汁，吸引昆虫

花外蜜腺：位于茎、叶

现存有花植物中 18.8%种属虫媒花植物，均具蜜腺，与植物传粉有关。

3、盐腺(salt gland)：将过多的盐分以盐溶液状态排出体外。

常发生于盐生植物如柽柳、白花丹。

(二)、内分泌结构

4、分泌腔(secretory cavity)：

溶生(lysigenous)分泌腔：具分泌能力的厚壁 cell 因细胞壁溶解形成的腔。如棉茎

裂生(schizogenous)分泌腔：具分泌能力的细胞群因胞间层溶解，细胞分离而形成的腔。桉树属

5、分泌道(secretory canal)：树脂道、漆树道属裂生分泌道。

6、乳汁管：分泌乳汁的管状结构。

无节乳汁管(nonarticulate laticifer)：一个 cell 发育形成，后分枝。

如 桑科、茱萸科、大戟科

有节乳汁管(articulate laticifer): 多个 cell 发育而成, 端壁消失。

如菊科、罂粟科、芭蕉、旋花、橡树。

乳汁成份: 橡胶、Pr、淀粉、糖、酶、植物碱、有机酸、盐、脂类、单宁等物质。

### § 2.3 植物体内的维管系统

#### 一、维管组织(vascular tissue):

在种子和蕨类植物的器官中, 有一种以输导组织为主体, 由输导、机械、薄壁等几种组织组成的复合组织, 称为维管组织。

#### 二、维管束(vascular bundle):

维管组织在器官中呈分离的束状结构存在时, 称为维管束。如叶片上的叶脉、柑果皮桔络、丝瓜的瓜络。

##### (一) 组成:

韧皮部(phloem): 筛管、伴胞、韧皮薄壁 cell、韧皮纤维

束中形成层(fascicular cambium)

木质部(xylem): 导管、管胞、木薄壁 cell、木纤维

##### (二) 分类

#### 1、按有无形成层

有限维管束(closed bundle): 无形成层

无限维管束(open bundle): 有束中形成层, 大多数双子叶植物

#### 2、根据木质部与韧皮部排列情况, 分为:

外韧维管束(collateral bundle): 绝大多数植物

双韧维管束(bicollateral bundle): 葫芦科、茄科植物

周木维管束(amphivasal bundle) 某些单子叶植物

周韧维管束(amphicribal bundle) 蕨类植物

辐射维管束 木质部和韧皮部成辐射状相间排列。(初生根)

#### 三、成熟组织可分为三个系统:

皮系统(dermal tissue system): 表皮、周皮

维管系统(vascular tissue system): 韧皮部、木质部

基本组织系统(fundamental/ ground tissue system):

薄壁组织、厚壁组织、厚角组织、分泌组织

#### 总结

总结: 回顾本节课的学习内容, 强调植物组织分类及特征的重要性, 以及细胞分化与植物体生长发育的关系。

#### 思考题:

1. 植物细胞的初生壁和次生壁有何区别, 在各种细胞是否都存在?
2. 什么是胞间连丝, 有何作用?
3. 植物组织的类型?

#### 参考书目:

1. 中国植物志
2. 中国高等植物图鉴
3. 地方植物志

课时安排：8 学时	教学课型：理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 实践课 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
<b>第二章 植物的营养器官</b>	
<p><b>教学目标：</b></p> <p>1. 知识目标</p> <p>(1) 掌握根、茎、叶的基本形态与功能。</p> <p>(2) 理解种子与营养器官的发生过程，以及单双子叶植物根茎叶的结构差异。</p> <p>(3) 了解根茎叶维管组织的内在联系，以及叶的形态构造与生态条件的相互作用。</p> <p>(4) 熟悉营养器官的变态现象，包括根、茎、叶的变态类型及同功、同源器官的概念。</p> <p>2. 能力目标</p> <p>(1) 能够识别并描述不同植物的根、茎、叶类型及其特征。</p> <p>(2) 分析根茎叶在植物生长中的相互作用及其对环境的适应性。</p> <p>(3) 解释营养器官变态现象，识别并归类不同的变态类型。</p> <p>3. 思政及素质目标</p> <p>(1) 培养尊重自然、理解生命多样性的科学态度。</p> <p>(2) 强化生态环境保护意识，认识到植物在维护生态平衡中的重要作用。</p> <p>(3) 激发探索植物生长奥秘的兴趣，培养对自然科学的热爱与尊重。</p> <p>(4) 通过学习营养器官的变态现象，体会生物进化的多样性和适应性，增强创新意识。</p> <p><b>教学重点：</b></p> <p>根尖、茎尖的结构与发展、双子叶植物根茎的初生及次生结构、单子叶植物根茎的结构；双子叶植物与单子叶植物叶的结构；根茎叶维管组织的联系；营养器官的变态。</p> <p><b>教学难点：</b></p> <p>单子叶有胚乳种子的构造；根尖茎尖的结构与发展；凯氏带；双子叶植物维管形成层的细胞组成及分裂；髓射线与维管射线的区别；木材三切面；根茎叶维管组织的联系。区分单叶和复叶。</p> <p><b>课程思政元素：</b></p> <p>1. 在讲解根茎叶在植物生长中的相互作用及其对环境的适应性时，突出植物在维护生态平衡中的重要作用，如保持水土、净化空气、调节气候等。结合当前生态环境面临的挑战，如水土流失、空气污染等，引导学生认识到保护生态环境的重要性。</p> <p>2. 结合中国植物资源的丰富性和多样性，介绍中国植物学家在植物学研究领域的贡献和成就，如袁隆平的杂交水稻研究、屠呦呦的青蒿素研究等。通过展示中国科学家的智慧和努力，激发学生的爱国情怀和民族自信心。</p> <p><b>教学方式、手段、媒介：</b></p> <p>多媒体教学，案例教学</p> <p><b>教学过程和组织：</b></p> <p><b>引入话题：</b></p> <p>通过展示不同植物的根系图片或实物（如胡萝卜的肉质直根、玉米的须根系），引发学生的兴趣和好奇心。提问：“你们知道这些是什么吗？它们在植物中起什么作用？”</p> <p><b>讲授新知：</b></p> <p style="text-align: center;">植物营养器官——根</p> <p>一、根的基本形态与类型：</p> <p>讲解根的基本形态，包括主根、侧根和不定根，以及它们如何构成根系。介绍不同类型的根，如肉质根（储存营养）、须根（吸收水分和矿物质）等。使用模型或图示帮助学生直</p>	

观理解。

### (一) 根的类型

定根：起源于胚根。

主根 (main root)：胚根向下生长

侧根 (lateral root)：主根形成的分枝：一级侧根、二级侧根…

不定根(adventitious root)：不是由根部发生，位置不定，如茎、叶、老根或胚轴上生长的根。如玉米的支柱根。

### (二) 根系 (root system) 的类型

根系：植物个体全部根的总称。据起源与形态，分为：

1、直根系(tap root system)：主根发达，有明显的主、侧根之分。裸子植物、大部分双子叶植物如马尾松为直根系。

2、须根系(fibrous system)：主根不发达，由茎的基部形成许多粗细相似的不定根，呈丛生状态。如大部分单子叶植物的根。

### (三) 根系在土壤中的分布及环境的关系

1、深根性：主根发达，垂直向下生长，深入土层 3—5 米，甚至大于 10 米。

2、浅根性：主根不发达，侧根或不定根向四面扩张，长度超过主根，根系大部分分布在土壤表层。

3、根系的形态具有适应性

4、根系与地上部分具有相关性：在自然条件下，根系的深度和宽度往往大于树冠面积 5—15 倍。

### 二、根的功能与作用：

详细阐述根的主要功能：固定植物体、吸收水分和矿物质、储存营养物质、进行呼吸作用等。通过实验或模拟活动（如使用透明容器和彩色水溶液观察植物根部吸水过程）让学生亲身体会根的吸收功能。讨论根在生态系统中的作用，如防止水土流失、促进土壤形成等。

1、支持与固着

2、吸收与输导

3、合成

4、分泌

5、贮藏、呼吸、寄生、攀援、繁殖等

### 三、根的伸长生长与初生构造

初生分生组织——→初生组织(primary tissue)——→ 初生构造(primary structure)

#### (一) 根尖的分区

根尖(root tip)：分四个区。

1、根冠(root cap)：根尖的最先端，

功能：保护分生区

特点：(1) 薄壁 cell 组成，具疏松的胞间隙，外层 cell 粘液化。

(2) 保持一定的厚度和形状，内方分生组织的活动产生。

(3) 中央细胞含有造粉体，其内含淀粉粒，控制向地生长。

2、分生区(meristematic zone)

功能：增加 cell 的数目

特点：(1) 形小、壁薄、核大、质浓、排列整齐、无胞间隙。

(2) 初生分生组织分为：

原表皮 (表皮原) —————→ 表皮

基本分生组织 (皮层原) ———→ 皮层

原形成层（中柱原）-----→中柱

### 3、伸长区(elongation zone): 位于分生区上方约几毫米

功能: 使根伸长

特点: (1) cell 分裂停止。

(2) cell 纵向伸长成圆筒形, 形成大液泡

(3) 开始分化, 形成多种组织。

### 4、成熟区 (maturation zone): 伸长区上方, 由伸长区细胞分化成熟而来。

功能: 吸收水肥

特点: (1) cell 停止伸长。

(2) 已分化成熟, 形成各种组织。

(3) 密被根毛, 由表皮 cell 外壁延伸而成, 单 cell, 管状无分枝, 壁不加厚, 角质层极薄, 数目多, 扩大吸收面, 寿命短, 10—20 天, 但不断形成新的根毛区代替原有根毛区。一般水生植物及少数陆生植物 如花生、洋葱不具根毛。

## (二)、根的初生结构

### 1、表皮(epidermis)

功能: 吸收水肥

特点: ①一层生活 cell, 外壁不加厚, 角质层薄, 不具气孔。

②密被根毛, 增强吸收与着功能。

### 2、皮层(cortex)

#### (1)外皮层(exodermis):

功能: 运输、保护

特点: ① 1—多层薄壁 cell, 形小、无胞间隙、排列整齐。

②表皮 cell 死之后, 壁加厚, 且木栓化, 起暂时保护功能。

#### (2)皮层薄壁 cell: 所占比例大。

功能: 运输、贮藏、通气。

特点: 壁薄、胞间隙发达、cell 大。

#### (3)内皮层(endodermis):

功能: 控制根内水分和物质运输

特点: 排列紧密, 部分 cell 径向壁、横向壁有栓化的带状加厚(木质化、栓质化), 称凯氏带(Casparian band)。 双子叶、裸子植物——四面加厚, 单子叶植物(毛竹)——五面加厚(马蹄形)

### 3、中柱(维管柱)(vascular):

1) 中柱鞘(pericycle): 1—多层 cell

2) 初生维管束: 辐射维管束

## (三)、侧根的形成

### (1)侧根的发生与形成

①起源: 中柱鞘的一定部位(根尖的成熟区)。

②形成过程: 中柱鞘 cell 脱分化→平周分裂(增加细胞层数)→各个方向分裂→新的生长点→突破皮层、表皮→形成侧根

③主根与侧根的生长存在一定的相关性: 主根切断促进侧根生长。

### (2)侧根的分布规律:

二原型——初生木质部辐射角两侧

三、四原型——正对初生木质部放射角

多原型——正对初生韧皮部

#### 四、根的次生生长与次生构造

大多数单子叶植物，少数草本双子叶植物——根只有初生构造。

大多数双子叶植物和裸子植物

次生生长（增粗生长）：由次生分生组织（维管形成层与木栓形成层）的活动产生。

#### 五、根瘤与菌根

高等植物根系与土壤微生物共生(symbiosis)关系有两种类型：

（一）根瘤(root nodule)：由固氮细菌，放线菌感染宿主根部而形成的瘤状共生物。

根瘤细菌由根毛侵入根的皮层→根瘤菌迅速繁殖、皮层薄壁 cell 增生 形成

（二）菌根(mycorrhiza)：高等植物根部与某些真菌形成的共生体，有三种类型：

A、外生菌根(ectotrophic mycorrhiza )

B、内生菌根(endotrophic mycorrhiza)：

C、内外生菌根(ectendotrophic mycorrhiza )：

#### 六、根的变态

（一）贮藏根：越冬植物的一种适应（贮藏物供来年生长发育用）。

根据来源分为：肉质直根(fleshy tap root)：由主根发育而成。如萝卜、胡萝卜、甜菜。

块根(root tuber)：由不定根或侧根膨大而形成。如甘薯

（二）支柱根(prop root)：起支持作用的不定根。

红树、玉米，榕树，四树木的板根。

（三）呼吸根(respiratory root)：暴露于空气中，起呼吸作用的根（支根）向上生长，根外有呼吸的孔，内有发达的通气组织，利于通气和贮存气体。如：红树、水松。

（四）气根(aerial root)：生长在热带的兰科植物自茎部产生不定根悬垂在空气中称为气根。构造上缺乏根毛和表皮而由死 cell 构成的根被所代替。根被具吸水作用。

（五）攀援根(climbing root)：常春藤、络石凌霄等的茎细长柔弱，不能直立，茎上产生不定根，攀援上升。

（六）寄生根(parasitic root)：有些寄生植物，如桑寄生属、槲寄生属、菟丝子属的植物，借助于茎上形成的不定根伸入寄主组织内，吸取寄主体内的养料和水分，这种根称为寄生根，也称吸器。

### 植物的营养器官—茎

#### 一、茎的外部形态和功能

（一）茎的功能：1）输导 2）支持 3）贮藏 4）繁殖

（二）茎的基本形态和术语

（1）节(node)

（2）节间(internode)

（3）叶腋(leaf axil)

（4）顶芽(terminal bud)

（5）腋芽(axillary bud)

（6）叶痕(leaf scar)

（7）维管束痕(bundle scar)

（8）芽鳞痕(bud scale scar)

茎和根在外形上的区别主要有：茎有节和节间，在节上生叶，在叶腋和茎顶端有芽。有的茎上有皮孔。

#### 二、芽的类型和分枝的关系

（一）芽—尚未展开的枝条、花或花序。（枝的原始体）

## (二) 芽的类型

- 1、按芽的着生位置分为:A、定芽(normal bud)  
B、不定芽(adventitious bud):
- 2、按芽发育后所形成的器官分为:A、枝芽(branch bud):  
B、花芽(flower bud):  
C、混合芽(mixed bud):
- 3、按芽鳞的有无分为:A、鳞芽(scaly bud):  
B、裸芽(naked bud)
- 4、根据芽的生理活动状态分为活动芽和休眠芽: A、活动芽(active bud)  
B、休眠芽(dormant bud)

## (三)茎的生长习性

- 1、直立茎(erect stem): 茎垂直地面直立生长, 如各种树木及玉米, 水稻等。
- 2、平卧茎(prostrate stem): 茎平卧地面生长, 如蒺藜、地锦草等。
- 3、匍匐茎(repent stem): 茎平卧地面生长, 但节上生根, 如甘薯、狗牙根、匍匐委陵菜等。
- 4、攀援茎(scandent stem): 茎上发出卷须, 吸器等攀缘器官, 借助攀援器官使植物攀附于他物上, 如葡萄、爬山虎、黄瓜等。
- 5、缠绕茎(voluble stem): 茎缠绕于他物上, 如牵牛、菟丝子等。

## (四)分枝类型:

- A、二叉分枝(dichotomous branching): 顶端生长点一分为二, 较原始, 常见于苔藓和蕨类植物。
- B、单轴(总状)分枝(monopodial branching): 主茎顶芽活动始终占优势, 主干发达, 各级侧枝生长不如主干, 出材率高, 裸子植物占优势。
- C、合轴分枝(symphydial branching): 顶芽经过一段时间生长后停止生长或转化为花芽, 由靠近顶芽的腋芽代替顶芽, 发育成新枝, 被子植物占优势。
- D、假二叉分枝(false dichotomous branching):  
具对生叶的植物, 在顶芽停止生长成分化为花芽后, 由顶芽下两个对生的腋芽同时生长形成二叉状的侧枝。

## 三、茎尖的构造与发育

### (一)芽的基本结构

生长锥(growing tip) 原生分生组织

叶原基          幼叶          叶

腋芽原基(幼叶腋间)          侧枝

### (二)茎尖分区: 分生区、伸长区、成熟区(无根冠结构)

- 1、分生区
- 2、伸长区: 与根相似, 较根长
- 3、成熟区: 各种组织已基本形成, 形成茎的初生构造

## 四、茎的解剖构造

### (一)双子叶植物茎的初生构造

- 1 表皮: 排列紧密无胞隙, 外壁角质化形成角质层, 有的具蜡被或表皮毛, 具少数气孔。
- 2 皮层: 厚角组织          支持  
皮层薄壁细 含叶绿体—光合作用,  
内皮层 大多数不明显, 无凯氏带  
凯氏带 益母草属  
淀粉鞘 starch sheath          椴树(含淀粉粒)

### 3 维管柱（中柱）

#### a 初生维管束（环状排列）

初生韧皮部 外始式

束中形成层（双子叶、草本有，单子叶无）

初生木质部 内始

#### b 髓射线(pith ray): 薄壁 cell, 横向排列, 放射状, 贮藏功能、横向运输通道。

大多数木本植物: 髓射线窄 1-2 行薄壁 cell

大多数草本植物: 髓射线宽

#### c 髓(pith): 中心

(二) 双子叶植物茎的次生构造

次生生长和次生结构: 发达的木本植物具发达的次生构造。

#### 1、 维管形成层的来源及其活动

(1) 来源: 维管形成层 束中形成层: 原形成层 cell (初生结构)

束间形成层: 髓射线细胞

(2) 维管形成层的细胞组成、分裂方式及衍生细胞的发育

#### A、细胞组成与衍生组织

纺锤状原始 cell(fusiform initial) (长梭形长大于宽许多倍)

射线原始 cell(ray initial) (近等径、个小)

#### B、分裂方式

平周分裂: 增加茎的粗度

垂周分裂: 使形成层的周径扩展

横裂、侧裂: 增加射线数目

#### C、 衍生细胞的发育

(1) 次生木质部: 导管、管胞、木薄壁组织、木纤维。

(2) 次生韧皮部(常随树木脱落): 筛管、伴胞、韧皮薄壁组织、韧皮纤维。

(3) 维管射线(vascular ray):

(3) 维管形成层的季节性活动

#### A、早材与晚材

早材(春材)(spring wood):

#### B、年轮(annual ring)(生长轮)(growth ring)

在一个生长季内, 早材和晚材共同组成一显著的同心环层, 代表着一年中形成的次生木质部, 称为年轮。可根据年轮判断树木的年龄。气候的异常, 虫害的发生等也使植物产生多个年轮。

#### C、心材与边材

边材(sapwood): 树干的横切面上靠茎周颜色较浅的生长轮。是具有生理活动功能的次生木质部。

心材(heart wood): 树干的横切面上靠中心颜色较深的生长轮。是较年老的木质部, 薄壁 cell 死亡, 导管中形成侵填体失去运输功能, 细胞壁及 cell 腔为 树脂、单宁及色素等物质所填充, 色泽较深, 木材较坚实, 防腐力强。

#### D、木材三切面

① 横切面: 导管、管胞、木薄壁细胞、木纤维的横切面; 射线长度和宽度; 年轮圆环形

② 径向切面: 导管、管胞、木薄壁细胞、木纤维的纵切面; 射线长度和高度; 年轮为竖

③ 切向切面: 导管、管胞、木薄壁细胞、木纤维的纵切面; 射线高度和宽度; 年轮呈“V”字型。

#### 2、木栓形成层的产生与活动

- |        |                |             |
|--------|----------------|-------------|
| (1) 来源 | 表皮 cell        | 如夹竹桃、柳属、苹果属 |
|        | 紧接表皮的皮层 cell   | 如杨属、栗属、榆属   |
|        | 皮层的第二、三层 cell  | 如刺槐、马兜铃     |
|        | 近韧皮部的薄壁        | 如葡萄、石榴 cell |
| (2) 活动 | 木栓形成层的寿命一般为几个月 |             |

### 3、树皮(bark):

定义：指维管形成层以外所有部分的总称，包括次生韧皮部、皮层、周皮和木栓层以外的一切死组织。分为：

软树皮：韧皮部与木栓层之间的活组织

硬树皮：新木栓层以外所有的死组织

#### (三) 裸子植物茎的结构特点

裸子植物多为高大的木本植物，其茎的构造与木本双子叶植物的异同如下：

相同点：

- (1) 都具初生构造：表皮、皮层、维管柱。
- (2) 都具次生构造，即形成层活动是长期的。

不同点：

- (1) 木质部具管胞和木薄壁细胞（少），无导管，木纤维，
- (2) 韧皮部具筛胞和韧皮薄壁细胞，无筛管，伴胞，韧皮纤维，
- (3) 多具树脂道(resin cannal)，
- (4) 纺锤状原始细胞大多为单斜面的非叠生成层，
- (5) 维管射线多为单列，少为两列，常有射线管胞(ray tracheid)存在。

#### (四) 单子叶植物茎的结构特点

现以玉米为代表说明单子叶植物茎的构造特点：

- 1) 表皮:由长细胞、短细胞（栓化细胞、硅化细胞）和少数气孔器交替排列而成。
- 2) 基本组织:厚壁组织（几层细胞）——支持作用  
近表皮薄壁组织含叶绿素，有的植物中央具髓腔。
- 3) 维管束: 散生于基本组织中,外小、多；内大、少。  
维管束鞘： 厚壁组织  
初生韧皮部：原生（外）：被挤压呈模糊的带状结构  
（外始式） 后生（内）：筛管、伴胞  
初生木质部：“V”字型

### 五、茎的变态

#### 1、根状茎(rhizome)：

生于地下与根相似的地下茎，称为根状茎，例如竹类、芦苇、莲、鸢尾等植物地下茎。

#### 2、贮藏的地下茎

生长在地下具贮藏功能的茎，分为块茎、球茎、鳞茎。

(1) 块茎(stem tuber): 节不明显，成块状的茎，如马铃薯，由根状茎的先端膨大积累养料形成，块茎上有许多凹陷，称为芽眼，它相当于芽的部位，幼时具退化的鳞叶，后脱落。主要是薄壁组织，贮存在大量淀粉。

(2) 鳞茎(bulb): 由许多肥厚的肉质鳞叶包围的扁平或圆盘状的地下茎 如大蒜、百合、洋葱。

洋葱：鳞茎呈圆盘状，四周具鳞叶

大蒜：鳞叶间肥大腋芽——“大蒜瓣”，为主要的食用部分。

(2) 球茎(corm): 球状的地下茎，如荸荠、慈菇、芋等，由根状茎先端膨大而成，球茎有

时显的节和节间，节上具褐色膜状物，即鳞叶为退化变形的叶。

### 3、茎卷须(stem tendril)

攀援植物的部分枝条变成卷须，以适应攀援功能，茎卷须的位置与花枝相当（如葡萄）或生于叶腋（如黄瓜、南瓜）与叶卷须不同。

### 4、茎刺(stem thorn)

茎转变为具有保护功能的刺称茎刺或枝刺，如山楂的单刺、皂荚的分枝刺，位于叶腋，与维管束相连；蔷薇茎上的茎刺是由表皮 cell 形成与维管束无联系。

### 5、叶状茎(cladode; cladophyll)

也称叶状枝，叶退化，茎变态成叶片状代替叶的生理功能。如假叶树、竹节蓼等。假叶树，叶退化成鳞片状，叶腋内可生小花。

## 植物的营养器官—叶

### 一、叶(leaf)的功能和形态

#### (一) 叶的功能

(1) 光合作用 (2) 蒸腾作用 (3) 气体交换 (4) 贮藏养料 (5) 繁殖(无性)

#### (二) 叶的形态

#### 1、单叶(simple leaf)与复叶(compound leaf)

(1) 单叶：在一个叶柄上生有一个叶片的叶。

(2) 复叶：在一个叶柄上生有多个小叶片的叶。

典型单叶的组成：叶片(blade)、叶柄(petiole)、托叶(stipule)

完全叶(complete leaf)：具叶片、叶柄和托叶三部分的叶。

不完全叶(incomplete leaf)：缺任何一部分的叶。例：白菜、丁香缺托叶，蓝桉缺托叶和叶柄。

叶形要从叶的整体形状、叶缘(leaf margin)、叶裂(leaf divided)、叶尖(leaf apex)、叶基(leaf base)以及叶序(phyllotaxy)等方面进形区别。

叶脉分为：

网状脉(netted veins)：最后一次分枝的细脉脉稍游离散在叶肉组织中成开放脉序称为网状脉，双子叶植物叶脉常为网状脉。

平行脉(paralled veins)：叶脉平行排列，最后一次分枝的细脉脉稍成封闭的脉序，单子叶植物叶脉常为平行脉。

#### 2、禾本科植物叶的组成：

叶片(blade)：条形或狭带形，具平行脉序。

叶鞘(leaf sheath)：为叶基部扩大伸长并包围茎秆的部分，具有保护幼芽，居间分生组织以及加强茎秆的支持作用。

叶枕(pulvinus)：叶片与叶鞘相连处的外侧有一色泽较淡的环。

叶舌(ligulate)：叶鞘与叶相连处的内侧有膜质状突生物。具有防止害虫、水分、病菌孢子等进入叶鞘的作用。

叶耳(auricle)：在叶舌的两侧，有一对从叶片基部边缘伸出的突出物。

#### 3、异形叶性(heterophylly)：在同一植株上有不同形状的叶，这种现象称为异形叶性。

A、生态异形叶性：由于环境因素的影响而产生的异形叶性。

如水毛茛：沉水叶→细裂如丝 慈姑：沉水叶→带状

气生叶→扁平

浮水叶→先端呈椭圆形

气生叶→箭形

B、发育异形叶性：由于发育年龄不同而产生的异形叶性。

如桧柏：幼年叶→针形； 蓝桉：嫩枝叶→卵形，无柄；

老年叶→鳞片状

老枝叶→细长，披针形或镰形

## 二、叶的发生和生长

叶的各部分，在芽开放以前早已形成，它以各种方式折叠在芽内，随着芽的开放，由幼叶逐渐生长成成熟叶。

(1) 叶的发生

(2) 一般叶的生长期是有限的

## 三、叶的解剖构造

(一) 双子叶植物叶的构造：

1、表皮 上表皮 气孔(stoma)少 角质层厚、色深

下表皮 气孔多 角质层薄、色浅

一层生活的薄壁细胞，不含叶绿体，细胞排列紧密，无胞间隙，形成蜡被，各种表皮毛。

2、叶肉 (mesophyll)

栅栏组织(palisade tissue)

海绵组织(spongy tissue)

异面叶(bifacial leaf): 有栅栏组织与海绵组织分化的叶。

等面叶(isobilateral leaf): 无栅栏组织与海绵组织分化的叶。

3、叶脉(vein): 分布于叶肉中，是叶中的维管束，成网状排列。

功能: 支持、运输

传递细胞(transfer cell): 细脉中与筛管分子和管状分子相连的一些薄壁细胞。

特点: 1) 薄壁细胞; 2) 细胞壁内突

3) 具浓厚的细胞质，正常发育的细胞器

4) 胞间连丝丰富，增加细胞间直接传递能力。

功能: 对叶肉细胞与细脉之间水分蒸腾，溶质交换以及光合产物的短途运输有重要的作用。

(二) 裸子植物的叶的构造

大多数常绿,少数落叶 如 落叶松属、金线松属、银杏属

外形: 针形、线形、鳞片状→针叶树

以松属叶的构造为例:

(1)外形: 针状, 2—5 针成束生长在不发育的短枝上, 整个束为圆柱形, 单个针叶呈半圆形、三棱形。

(2)解剖结构:

A、表皮系统: 表皮 cell: 一层、砖形、厚壁, 腔小, 外被发达的角质

下皮 (hypodermis): 一至多层,厚壁, 转角处层数多。

气孔器: 内陷气孔。由一对保卫 cell 及副卫 cell 组成,

B、叶肉: 细胞壁内褶, 含叶绿体的薄壁细胞, 增加光合面积。

具树脂道(resin cannal) (外生、内生、中生、横生树脂道)

C、维管束:

内皮层: 由厚壁组织组成, 排列整齐, 无胞间隙, 成熟后细胞壁木化, 径向壁上有明显的凯氏点。

维管束 (1—2 个)

木质部 (近轴) 管胞、薄壁细胞

韧皮部 (远轴) 筛胞、韧皮薄壁细胞。

转输组织: 转输薄壁细胞、转输管胞

松柏类植物共性: 有下皮、内陷气孔、内皮层、转输组织、内褶叶肉细胞。

(三) 单子叶植物叶的构造

## 1、表皮：分上、下表皮，

- A、表皮细胞 长细胞 长径沿叶的纵轴方向排列。  
短细胞 栓细胞(suberized cell)  
硅细胞(silica cell)外突成刺状

## B、泡状细胞(bulliform cell)

## C、气孔： 2 保卫细胞：哑铃形+2 副卫细胞：梭形

## 2、叶肉：形状不一，细胞壁内褶，

## 3、叶脉：平行脉

机械组织：厚壁纤维——增强叶片支持作用。

外层：薄壁细胞 C4 植物（高光效）。

内层：厚壁细胞 C3 植物（低光效）

维管束 木质部,近轴面；韧皮部 ,远轴面

## 四、叶的形态构造与生态条件的关系

（一）、水分条件对叶的形态影响较大，水分适应分为：

旱生植物 中生植物 湿生植物 水生植物

## 1、旱生植物(xerophyte)叶的特征：

## A、硬叶类植物：夹竹桃、松树、铁树

## 1) 叶片小而厚、硬，

2) 角质层发达，表皮上常有蜡被及各种表皮毛；或具副表皮产生下皮层，气孔下陷，气孔窝。

3) 栅栏组织多层，分布于叶两面，海绵组织和胞间隙不发达或叶肉细胞壁内褶；

4) 机械组织发达，维管束（叶脉）发达，保证水分及时供应。

## B、肉质植物：翠宝、景天、芦荟、龙舌兰、马齿苋、猪毛菜

## 1) 叶片肥厚，

2) 叶肉细胞增多且肉质化、贮水，

3) 叶肉细胞的细胞液度高，保水能力强。

仙人掌科植物：叶片退化成刺，茎肥厚多汁。

## 2、湿生植物叶结构特点：

## 1) 叶片大而薄，

2) 角质层不发达或没有，一般无蜡被和毛状物；

3) 海绵组织发达或无栅栏组织与海绵组织区别；

4) 叶脉的机械组织不发达，胞间隙大。

## 3、水生植物(hydrophyte)结构特点：

1) 叶片大而薄，沉水植物叶片成丝状细裂；

2) 表皮上无角质层或很薄

3) 叶肉层数少，无栅栏组织与海绵组织分化，形成发达的通气组织；4) 叶脉少，输导组织、机械组织退化。

阳地植物(sun plant): 在充足的光照下才能生长好，不能忍受蔽荫的环境。

阳叶(sun leaf)→旱生结构特点，如松、桦、山杨等。

阴地植物(shade plant): 适应在弱光条件下生长，不能忍受强光照。

阴叶(shade leaf)→湿生结构特点：叶大、薄，栅栏与海绵组织分化，胞间隙发达。

## 五、叶的寿命与落叶

（一）叶的寿命：

因树种而异

1、落叶树(deciduous tree): 叶的寿命只有一个生长季。如 杨、柳、槐、榆。

2、常绿树(evergreen tree): 叶的寿命为 1 年以上至多年。如松、柏、荔枝。

裸子植物多 松属 2—5 年 冷杉 5—10 年

双子叶植物少 女贞—3 年

(二) 落叶

1、原因: ①矿物质积累过多, 引起生理机能的衰老而死亡;

②生理干旱, 落叶是 维持水分的平衡的一种适应。

2、过程: ①离区(abscission layer)的产生

②形成保护层(protective layer)

六、叶的变态

(一) 苞叶与总苞 (有的可作为区别种属的特征)

苞叶(bracteal leaf): 一朵花下面的一种特殊的叶, 保护花和果实。

总苞(involucre): 一个花序下面由苞叶集生而成,如向日葵。

(二) 鳞叶(scale leaf): 叶的功能特化或退化成鳞片状。

(三) 叶刺(leaf thorn): 叶的一部或全部变成刺, 如小檗(三棵针)、洋槐。

(四) 叶卷须(leaf tendril): 由叶的一部分变成卷须状, 用以攀援, 常由复叶的叶轴、叶柄或托叶转变而成。

(五) 叶状柄(phyllode):

(六) 捕虫叶(leaf insectivorous apparatus):

有些植物具有能捕食小虫的变态叶, 称捕虫叶。捕虫叶有的呈瓶状(如猪笼草)、有的为囊状(如狸藻)、有的呈盘状(茅膏菜)。

(七)、同功器官与同源器官

A、同功器官(analogous organ): 来源不同, 但功能、形态构造相同的器官变态。如: 茎刺与叶刺, 茎卷须与叶卷须。

B、同源器官(homologous organ): 来源相同, 功能不同、形态构造不同的器官变态。如叶卷须、叶刺、鳞叶、捕虫叶都是叶的变态。

**总结**

总结本节课学习的关于根、茎、叶的知识要点, 强调它们在植物体中的重要作用。

**思考题:**

1、比较双子叶植物根和茎的出生构造?

2、简述次生分生组织的活动。

3、植物为什么会落叶。

**参考书目:**

1. 中国植物志

2. 中国高等植物图鉴

3. 地方植物志

课时安排： 8 学时	教学课型：理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 实践课 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
<b>第三章 种子植物繁殖器官的形态构造及生殖过程</b>	
<b>教学目标：</b> 1.知识目标 (1) 理解植物繁殖概念与类型。 (2) 掌握花的组成及花序类型。 (3) 知晓雄蕊、雌蕊的发育与结构。 (4) 理解开花、传粉、受精过程。 (5) 了解果实与种子的形成与发育。 2.能力目标 (1) 识别与描述花的特征。 (2) 分析繁殖过程及其影响因素。 (3) 综合应用知识解决繁殖相关问题。 3.思政及素质目标 (1) 培养科学态度与批判性思维。 (2) 增强生态文明意识与责任感。 (3) 鼓励团队合作与创新实践。 <b>教学重点：</b> 花的组成；心皮的概念；花药的发育、构造与花粉粒的形成；胚珠和胚囊的发育与构造；开花的概念；传粉的方式；受精的过程；种子和果实的形成。 <b>教学难点：</b> 理解花药和胚珠的发育过程。花冠形态识别，及花序类型。	
<b>课程思政元素：</b> 在介绍雄蕊、雌蕊的发育与结构，以及开花、传粉、受精过程时，强调植物繁殖与生态平衡的关系。通过讲解植物繁殖过程中的自然选择和适应性，引导学生认识到生物多样性的重要性，以及保护生态环境对于维持生物多样性的必要性。同时，结合当前生态环境面临的挑战，如物种灭绝、栖息地破坏等，激发学生的社会责任感，鼓励他们积极参与生态保护行动，为构建生态文明社会贡献力量。	
<b>教学方式、手段、媒介：</b> 多媒体教学，案例教学	
<b>教学过程和组织：</b>	
<b>引入话题：</b> 展示不同植物的开花图片或视频，引导学生思考：“为什么植物会开花？花的美丽背后隐藏着什么秘密？”简要介绍植物繁殖的重要性，引出本节课的学习目标。	
<b>讲授新知：</b> <p style="text-align: center;">被子植物的繁殖器官</p> 一、花的形态结构及发育 （一）花的组成 1、花梗(pedicel): 2、花托(receptacle): 3、花被(perianth): 两被花(dichlamydeous flower) 单被花(monochlamydeous flower) 无被花(achlamydeous flower) A、花萼(calyx): 若干萼片(sepal)组成，常绿色（光合） 分离→离萼；连合→合萼； B、花冠(corolla): 若干花瓣(petal)组成，排成一轮或多轮，鲜艳。	

离瓣花(choripetale): 桃、梨, 辐射对称

合瓣花(synpetal): 牵牛、丁香。 两侧对称

4、雄蕊群(androecium): 雄蕊总称, 花被内方, 在花柱上呈螺旋或轮状排列。

花药(anther)——囊状物 (里形成花粉粒)

花丝(filament)

根据花丝长短、雄蕊数目、分离、连合可分为: 离生雄蕊、单体雄蕊、二体雄蕊、多体雄蕊、聚药雄蕊、二强雄蕊、四强雄蕊、冠生雄蕊。

花药成熟后开裂方式: 纵裂、瓣裂、孔裂。

5、雌蕊群(gynoecium): 所有雌蕊总称, 位于花中央。

柱头(stigma):

花柱 (style):

子房壁(ovary wall)

子房 子房室 (locule)

胚珠(ovule) (着生在胎座上)

单雌蕊: 单心皮构成。

离生雌蕊: 多心皮构成, 其中各个心皮分离。

合生雌蕊: 多心皮连合组成一个雌蕊。

从起源上讲, 雌蕊是一至数个变态的叶——心皮卷合而成

(二) 花的组成部分的变化及花序

完全花(complete flower):

不完全花(incomplete flower):

如: 无被花、单被花花

单生花(solitary flower): 在枝顶或叶腋处只着生一朵花称为单生花

花序(inflorescence): 在枝顶或叶腋处着生许多花, 并在花轴上按一定的顺序着生。

花序的类型: 无限花序(indefinite inflorescence)

有限花序(definite inflorescence)

(三) 花芽分化

A、分化顺序:

B、花芽形态: 随植物而异, 一般比叶芽肥大

C、分化时间:

落叶树: 前一年夏季花芽分化→休眠→第二年春天继续发育至开花

春夏开花的常绿树: 冬季或早春花芽分化 如柑桔。

秋季开花的常绿树: 当年夏天花芽分化, 如油茶。

二、雄蕊的发育与构造

(一) 花药的发育、构造与花粉粒的形成

a 雄蕊的构造:

b、花药的发育 (百合花药)

(二) 花粉粒 (pollen grain) 的形成与构造

花粉粒细胞壁: 外壁(exine): 厚, 具纹饰、萌发孔。

主要成份: 孢粉素、纤维素、类胡萝卜素、Pr、类黄酮素、脂类、

内壁(intine): 较薄

主要成份: 纤维素、果胶质、半纤维素、Pr

内外壁中的识别蛋白与雌蕊组织之间的识别反应决定花粉是否萌发以及亲和性和不亲和性。

(三) 花粉生活力: 大多数存活几小时、几天或几个星期

花粉败育(abortion): 有些植物散出的花粉发育不正常不能起到生殖作用的现象。

雄性不育(male sterility): 由于遗传和生理原因或外界环境的影响, 花中的雄蕊得不到正常发育, 使花药发育畸形或完全退化的现象。

### 三、雌蕊的发育与构造

#### (一) 雌蕊的构造

(1) 柱头:

(2) 柱头:

(3) 子房: 子房壁: 腹缝线: 两个小维管束

背缝线: 一较大维管束

胎座: 腹缝线上胚珠着生的地方

珠心(nucellus)

珠被(integument)

胚珠 珠孔(micropyle)

合点(chalaza)

珠柄(funiculus)

#### (二)、胚珠发育过程:

蓼型(Polygonum type)胚囊(embryo-sac)的发育过程:

珠心→孢原细胞→胚囊母细胞→四分体→单核胚囊→二核胚囊→四核胚囊→八核胚囊

### 四、开花与传粉

#### (一) 开花(anthesis):

1、开花: 当雄蕊中的花粉粒和雌蕊中的胚囊(或二者之一)已经成熟时, 花萼和花冠即行开放, 露出雄蕊和雌蕊的现象。

2、开花的年龄: 竹子、1-2年生植物几个月即可开花, 一生只开一次。多年生植物到达开花年龄后, 每年按时开花延续多年。

3、开花的时间: 受环境(光周期、温度、水分)和植物内在因素影响。杨柳、连翘早春开花;山茶深秋或初冬开花。

4、开花期(blooming stage): 一株植物从始花到末花所经历的时间。(每朵花开放时间长短各种植物亦不同)

#### (二) 传粉(pollination):

1、传粉(授粉): 成熟花粉粒借外力传到雌蕊的柱头上的过程。

2、传粉方式: 自花传粉和异花传粉:

A、自花传粉(self-pollination): 成熟花粉粒传到同一朵花的雌蕊柱头上的过程。生产上常将同株异花传粉或同品种异株传粉也称为自花传粉。

闭花受精(cleistogamy): 花尚未开放, 已完成受精作用的现象。

B、异花传粉(cross-pollination): 一朵花的花粉粒传到另一朵花的柱头上的过程。可发生在同株各花间, 同一品种间和同种内不同品种间。

从生物学意义上讲, 异花传粉有益, 自花传粉有害。

3、植物对异花传粉的适应:

A、适应方式: 单性花:

雌雄蕊异熟:

雌雄蕊异长:

雌雄蕊异位:

自花不孕:

B、异花传粉媒介:

风媒植物(anemophilous flower)——风媒花：花被小，无颜色或无蜜腺及香味，花粉粒小、光滑、干燥而轻，早春开花。

虫媒植物(entomophilous flower)——虫媒花，具鲜艳美丽的花瓣，具蜜腺及香味，花粉粒大，粘集成块，以便粘附在昆虫体上。

#### 五、受精(fertilization):

雌雄性细胞，即卵细胞和精细胞相互融合形成合子的过程。

##### (一) 花粉粒的萌发和花粉管的形成

1、花粉粒的萌发：花粉粒落在柱头上，经过识别(recognition)，亲和的花粉粒则从柱头上吸水，内压增加，花粉粒的内壁穿过外壁上的萌发孔向外突出，形成花粉管。

2、花粉管的生长：花粉管穿过柱头组织，通过花柱，到达子房。从珠孔穿过珠心进入胚囊。

##### (二) 被子植物的双受精(double fertilization):

精子+卵——→合子(zygote) (2N)

精子+2 极核→初生胚乳核 (3N)

##### (三) 受精的选择性

只有在遗传性上差异既不过大，也不过小的亲本之间才能实现受精。大多数植物广泛表现为种内异花受精。

##### (四) 双受精作用的生物学和实践意义

1、父母本具有差异遗传物质的单倍体的雌、雄配子融合成一个二倍体的合子，恢复了各种植物原有的染色体数目，保持了物种遗传的相对稳定性。

2、同时又出现新的遗传性，产生出有一定变异的后代。即遗传性的变异。

3、三倍体的初生胚乳核产生三倍体的胚乳，作为胚发育的营养物质，使子代变异性更强。

#### 六、种子和果实

##### (一) 种子的形成

(1) 胚(embryo)的发育(以荠菜为例)

(2) 多胚现象(polyembryony)与无融合生殖(apomixis)

A、无融合生殖——不经受精而产生胚的生殖过程。

卵(n)-----→孤雌生殖 (parthenogenesis) →胚(n)常不发育

反足细胞(n)/助细胞(n)-----→无配子生殖 (apogamy) -----→胚(n)常不发育

珠心(2n)/珠被(2n)-----→无孢子生殖 (apospory) -----→胚 (2n) 可育

B、多胚现象：有些植物种子含有两个或两个以上的胚。

来源：

①经受精的细胞形成多胚如合子分裂产生多胚；裸子植物、百合助细胞受精形成多胚

② 胚囊内的细胞、助细胞、反足细胞不经受精发育形成胚，只具母体特性、不育。

③由珠心、珠被分裂形成多胚，称不定胚(adventive embryony)，具母本特性。

##### (3) 胚乳的发育

##### (二) 果实的形成

果皮分为外、中、内果皮三层：

外果皮(exocarp)：一般薄，1—2层细胞，通常具角质层和气孔，有时还有蜡粉和毛。

中果皮(mesocarp)：很厚，占整个果皮的大部分，结构上着异很大。

内果皮(endocarp)：坚硬或浆状。

单性结实(parthenocarpy)：不经受精，子房也能长大发育果实，所以成的果实无种子，称无子果实 如香蕉、柑桔、柠檬。

营养单性结实：子房不需要传粉或任何刺激。

刺激单性结实：子房虽不需受精，但仍需受粉，需 的刺激。

#### 果实的类型

(一) 单果 (simple fruit)，是一朵花中只有一个雌蕊形成的果实。

干果:裂果(dehiscent fruit):蓇葖果(follicle)、荚果(legume)、角果(长 silique;短 silicle)、蒴果(capsule)、闭果(achenocarp):瘦果(achene)、坚果(nut)、颖果(caryopsis)、翅果(samara)、分果(schizocarp)

肉质果 (fleshy fruit)：浆果 (berry)、核果 (drupe)、柑果(hesperidium)、梨果 (pome)、瓠果 (pepo)

(二) 聚合果 (aggregate fruit)，由一朵花的若干离生心皮雌蕊形成，每个心皮形成一个小果。

聚合瘦果：草莓 聚合坚果：莲

聚合核果：悬钩子 聚合蓇葖果果：八角、玉兰

(三) 聚花果 (collective fruit) (复果 multiple fruit)：整个花序形成果实，如桑椹、凤梨 (菠萝)、无花果等。

(四) 果实与种子的传播

#### 裸子植物的繁殖器官及其生殖过程

以松属植物为例：

##### 一、大、小孢子叶球的构造和发育

(一) 小孢子叶球：春季，在当年生枝条的基部形成。

(二) 大孢子叶球：春季，在新枝顶端形成，由木质鳞片状的大孢子叶 (珠鳞) 和不育的膜质苞片成对螺旋状排列在一长轴上组成。

##### 二、雌、雄配子体的结构和发育

(一) 雄配子体：小孢子是雄配子体的第一个细胞，发育形成雄配子体 (成熟花粉粒)。

单核小孢子-->第一原叶细胞 (消失)

(二) 雌配子体：胚乳+颈卵器(archegonium)

##### 三、传粉与受精

裸子植物从传粉到受精之间的时间间隔一般较长，一般在第二年夏季完成受精过程。

##### 四、胚与胚乳的发育和种子的形成

(一) 胚与胚乳的发育

(二) 种子及球果的形成

#### 总结：

回顾本节课学习的知识点，强调花的组成、心皮的概念、花药和胚珠的发育过程、开花、传粉、受精过程以及果实和种子的形成等教学重点。

#### 思考题：

1、植物的繁殖具有哪些重要的生物学意义？植物的繁殖可分为哪几种类型？各种繁殖类型的特点是什么？

2、什么是胎座？如何识别各种胎座类型？

3、什么是无融合生殖和多胚现象？

#### 参考书目：

1. 中国植物志
2. 中国高等植物图鉴
3. 地方植物志

课时安排： 4 学时	教学课型：理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 实践课 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
<b>植物学下篇—引言</b> <b>第四章 植物分类</b>	
<b>教学目标：</b> 1.知识目标 (1) 掌握植物分类的基本单位、阶层系统及命名规则。 (2) 了解植物分类的主要方法，并能使用植物检索表进行初步分类。 (3) 熟悉植物界的基本类群，包括低等植物和高等植物的一般特征及代表植物。 2.能力目标 (1) 能够根据植物的特征，运用分类知识进行初步的分类判断。 (2) 培养观察、比较和归纳的能力，以识别不同植物类群的特点。 3.思政及素质目标 (1) 培养科学探索精神，激发对自然界多样性的兴趣和尊重。 (2) 强化生态环保意识，认识到保护生物多样性对维护生态平衡的重要性。 (3) 提升逻辑思维和批判性思维能力，通过植物分类学习，培养严谨的科学态度。 <b>教学重点：</b> 植物的分类单位、植物的命名、植物界的类群与分类等相关知识；低等植物与高等植物。 <b>教学难点：</b> 植物分类方法和命名方法。	
<b>课程思政元素：</b> 植物分类与传统文化有着深厚的联系。许多植物在传统文化中具有重要的象征意义和文化价值，如梅花代表坚韧不拔、竹子象征高洁等。在教学过程中，可以结合传统文化元素，介绍植物在传统文化中的应用和象征意义，引导学生认识到传统文化的独特魅力和价值。同时，鼓励学生将传统文化与现代植物分类学相结合，探索新的研究方向和应用领域，培养他们的创新意识和文化传承能力。	
<b>教学方式、手段、媒介：</b> 多媒体教学，案例教学	
<b>教学过程和组织：</b>	
<b>引入问题：</b> 展示多样化的植物图片或视频，引导学生思考：“这些植物之间有什么异同？我们如何区分它们？”介绍植物分类学的概念，强调其对于生物多样性保护、植物资源利用和科学研究的重要性。	
<b>讲授新知：</b> 一、两种分类系统： 人为分类系统：不是根据植物的自然性质，也没有考察彼此间在演化上的亲疏关系，就自然分类系统：利用现代自然科学的先进手段，从比较形态学、比较解剖学、古生物学、植物化学、植物生态学等不同角度，反映植物界自然演化过程及彼此间亲缘关系进行分类。 将植物界 50 万种以上植物分为 16 个门 二、植物分类的阶层系统和命名 （一）植物界的分类单位(taxa): 界、门、纲、目、科、属、种 (species)、亚种(Subspecies)、变种(Varietas)、变型(Forma)、种 (Species) 是生物分类的基本单位，是有一定的自然分布区和一定的生理、形态特征的生理类群，同种个体具有相同的遗传性状，而且彼此杂交可以产生后代。 种群(Population)：在一个分布区的所有种内植物个体的总和称为种群。	

**(二) 植物界分类的依据:**

- 1 形态学依据: 依据形态结构特征分类。优点是: 直观、简便。
- 2 细胞学依据: 以植物细胞中染色体的数目和性质来作为植物分类的依据。
3. 化学依据: 植物的化学组成随种类而异, 因而化学成分可以作为分类的一项重要指标, 如植物碱、酚、萜、糖、蛋白质、DNA 等等。常用的有血清学方法和电泳分析法。
4. 分子生物学依据: 在染色体 DNA 结构上寻求分子水平差异, 作为分类的依据。
5. 超微结构和微形态学依据: 利用电镜技术研究植物在超微结构的差异作为分类依据。

**(三) 植物命名法**

每种植物都有自己的名字, 但在命名上十分混乱, 往往存在同物异名的现象, 如番茄, 南方称为番茄, 北方称为西红柿, 英语称 tomato ; 马铃薯, 南方称为洋芋, 北方叫土豆, 英语叫 potato, 此外还有同名异物的现象, 如黄瓜香, 可能是荚果蕨, 也可能是地榆(蔷薇科)。

**双名法(binomial nomenclature):** 1753 年, 瑞典植物学家林奈在巨著《植物种志》中, 提出了为植物命名的双名法。双名法由两个拉丁词或拉丁化的词为植物命名。

属名 + 种加词 + 命名人缩写

属名: 一般为拉丁名词, 词首大写。

种加词: 一般是形容词, 也可以是名词, 形容词一般与属名在性、数、格上一致, 开头字母小写。

命名原则:

- 1、优先律原则: 植物新种名称的发表有优先权, 符合法规的最早发表的名称为正确名词。
- 2、单一原则: 每种植物只有一个合法的正确名称。

**实践与应用:**

## 1. 观察与分类练习

- (1) 活动: 分发植物标本或图片, 让学生分组进行观察, 尝试根据所学分类知识进行初步分类。
- (2) 指导: 教师巡回指导, 解答疑问, 鼓励学生间相互讨论。

## 2. 检索表使用练习

- (1) 活动: 提供一份简化的植物检索表, 让学生尝试根据植物特征查找其分类位置。
- (2) 汇报: 每组选代表汇报分类结果, 教师点评, 纠正错误。

**总结:**

回顾本节课学习的植物分类单位、命名规则、分类方法和植物界的基本类群, 强调教学重点。

**思考题:**

- 完成一份植物分类报告, 包括观察的植物种类、分类依据和分类结果。
- 制作一份简化的植物检索表, 涵盖至少三个植物类群。
- 撰写一篇短文, 论述保护植物多样性对维护生态平衡的重要性。

课时安排：2 学时	教学课型：理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 实践课 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
<b>第五章 植物门</b> <b>低等植物</b>	
<b>教学目标：</b>	
1. 知识目标	
(1) 掌握低等植物的基本特征：学生需要了解低等植物是植物界起源较早、构造简单的一类植物，它们没有根、茎、叶的分化，植物体多为单细胞或多细胞组成的无分化枝状或片状体。	
(2) 了解低等植物的分类：学生应熟悉低等植物主要分为藻类、菌类和地衣类三大类，并能识别各类中的代表植物。	
2. 能力目标	
(1) 通过观察和比较不同低等植物的形态结构，学生能够提升对植物形态特征的识别能力。	
(2) 通过野外考察等方式，学生能够掌握采集、鉴定低等植物标本的基本技能。	
3. 素质与思政目标	
(1) 通过学习低等植物的相关知识，学生能够树立尊重科学、追求真理的精神，提升科学素养。	
(2) 了解低等植物在生态系统中的作用和地位，有助于学生认识到保护生物多样性和生态环境的重要性，从而增强环保意识。	
(3) 通过学习低等植物中的珍稀物种，学生能够了解我国丰富的植物资源，培养家国情怀和民族自豪感。	
<b>教学重点：</b> 低等植物的形态结构和分类特征。	
<b>教学难点：</b> 藻类、蕨类等植物的特点和分类。	
<b>课程思政元素：</b>	
在教授标本采集和鉴定技能时，融入我国丰富的低等植物资源介绍，特别是珍稀物种的保护现状。通过讲述这些物种的发现和保护故事，激发学生的民族自豪感和家国情怀，培养他们的爱国情怀和对自然资源的珍视。	
<b>教学方式、手段、媒介：</b>	
多媒体教学，案例教学	
<b>教学过程和组织：</b>	
<b>导入新课：</b>	
展示低等植物（如海带、蘑菇、地衣）的图片或视频，引导学生思考：“这些植物与我们常见的树木、花草有什么不同？它们为什么被称为低等植物？”简要介绍低等植物的概念，强调其起源早、构造简单的特点，引出本节课的学习目标。	
<b>讲授新知：</b>	
藻类植物	
第一节 藻类概述	
一、藻类植物的共同特征	
1. 具有进行光合作用的色素	
2. 原植体植物，形态差异较大	
3. 生殖器官多数为单细胞	
4. 合子不形成胚，直接发育为个体	
5. 主要生活于水中，适应性强；深海、高山、温泉、等均有分布	
二、藻类的起源及演化：	

藻类植物出现在 35—33 亿年前,最早出现蓝藻,地球上大约有三万种藻类,一般分为八个门。藻类植物各门之间和各门之内的进化关系,都是按着由单细胞到多细胞,由简单到复杂,由低级到高级的规律演发展。

(一) 藻类细胞的演化

(二) 藻类植物体的演化

(三) 繁殖及生活史演化

(四) 藻类的经济意义

(1) 藻类是水生生态系统中的初级生产者

(2) 固氮作用: 已知固氮蓝藻约有 1 5 0 余种。

(3) 赤潮与水华

(4) 水质监测与水质净化

可根据藻类的存在和数量来鉴定水质,测定水源清洁的程度。

可利用藻类的光合作用及对重金属或 N、P 等的吸收富集作用净化水质。

(5) 经济价值

有些藻类可食用、有些藻类是工业上和医药上的主要原料。

有些藻类可作饲料和绿肥。

### 菌类植物

主要特点:

(1)、无根、茎、叶的分化;

(2)、无叶绿素,不能进行光合作用,属异养植物。

#### 第一节 细菌门 Bacteriophyta

一、细菌的一般特征:

单细胞,原核生物,多数异养,分裂繁殖,分布广泛。

二、细菌的形态和构造:

形态: 球菌(coccus)、杆菌(bacillus)、螺旋菌(spirillum)

构造: 细胞壁、细胞膜、核质、内含物

三、细菌的繁殖:

繁殖多为分裂繁殖: 细菌中部凹入原生质,被向内生长的新壁一分为二,形成两个新细菌;繁殖速度快,20—30min 分裂一次,形成新一代。不良环境下,产生芽孢(gemma)。

四、细菌在自然界作用和经济意义

1.分解者

2.农业方面: 固氮

3.工业发酵: 制革、造纸、炼糖等

4.医药卫生: 大肠杆菌等

### 第三章 地衣

定义:是藻类(绿藻、蓝藻)与菌类(多子囊菌,少为担子菌)共生的复合原植体植物,具有独特的形态、结构、生理、遗传等特征。固把地衣看成独立的门,约 2 万 5 千余种。

(一)类型:

根据生长状态分为:

壳状(crustose)——植物体扁平成壳状,紧贴在基质上,难以分离,如茶渍衣、文字衣

叶状(foliose)——形似叶片,下表面成束的菌丝附着在基质上,可以剥离,如梅花衣、蜈蚣衣

枝状(fruticose)——直立、分枝、呈丛生状,如石蕊属。其中植物体细长而分枝,基部附着在树枝上,原植体向下悬垂,称悬垂称悬垂地衣,如松萝属。

根据内部构造

同层地衣: 菌丝与藻细胞混合在一起组成。

异层地衣: 菌丝与藻细胞分层组成地衣。

(二)地衣的构造

(三)地衣的繁殖

最普遍为营养繁殖: 部分片断脱离母体形成新个体。

无性繁殖: 产生粉芽(soredium)(几根菌丝缠绕着一个或数个藻细胞)

**(四) 地衣的分类:**

子囊衣纲 (Ascolichenes) 担子衣纲 (Basidiolichenes) 藻状菌衣纲 (Phycolichenes)

**(五) 地衣在自然界的作用及经济价值:**

(1) 地衣可加速岩石风化和土壤的形成 (地衣酸能腐蚀和溶解岩石), 并为其它生物的生

存打下初步基础,是先锋植物.

(2) 地衣对空气污染特别敏感, 常用地衣作为大气污染的监测生物。

(3) 有些地衣可用来提取香水、试剂或一些染料。

(4) 少数地衣可食用, 如石耳、冰岛衣等; 有的可作饮料, 如石耳和地茶; 在亚北极的针叶林带中生长的石蕊、冰岛衣等为驯鹿的重要饲料。

(5) 有些地衣可药用, 如松萝、石蕊、肺衣和大地卷等。

**苔藓植物****一、苔藓植物的一般特征**

1 小型, 多细胞的绿色植物, 生于阴湿环境。

2 有假根和类似茎、叶的分化, 无输导组织。

3 有明显世代交替, 配子体发达, 孢子体寄生于配子体上。

4 多细胞的生殖器官, 雌性为卵颈器, 雄性为精子器。

5 精子有鞭毛, 受精离不开水。

6 有胚。

**二、苔藓的地位及意义****(一) 起源和演化**

绿藻起源说

裸蕨起源说

**(二) 在自然界中的作用和经济价值**

1 先锋植物

2.防止水分流失

3 促进湖泊、沼泽演替为森林

4 药用

**第五章 蕨类植物****维管植物的特征:**

维管系统的植物包括蕨类和种子植物。具有发达的维管系统。大多为陆生植物, 孢子体在生活史中占优势。配子体一般较小, 在松柏类和有花植物中其配子体完全寄生在孢子体中。

**蕨类植物的形态特征**

1、明显世代交替, 孢子体发达, 配子体退化, 但均能独立生活。

2、有了根、茎、叶的分化, 有维管组织

3、孢子体: 根: 多为不定根

茎: 多为根状茎

叶: 小型叶: 无叶隙、叶柄, 只有叶脉。

大型叶: 有叶柄、维管束、叶隙

4、孢子: 孢子同型: 孢子大小相同

孢子异型: 孢子大小不同

5、配子体: 也叫原叶体, 有腹背分化的绿色叶状体, 独立生活, 腹面产生精子器和颈卵器。

**总结:**

回顾本节课学习的低等植物的基本特征、分类和生态系统中的作用, 强调教学重点。

**思考题:**

1. 完成一份低等植物观察报告, 包括观察的植物种类、形态结构、生长环境等。

2. 设计一份低等植物保护宣传海报, 强调保护生物多样性和生态环境的重要性。

3. 预习下一节课内容, 了解高等植物的基本特征和分类。

课时安排：2 学时	教学课型：理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 实践课 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
<b>裸子植物门</b>	
<b>教学目标：</b>	
1. 知识目标	
(1) 通过了解裸子植物的形态结构和生活习性等特点，进而了解裸子植物的主要特征。	
(2) 了解裸子植物的经济意义及其在人类生活中的应用，如造林、医药、用材等方面。	
2. 能力目标	
(1) 通过对裸子植物的学习，提升学生的观察、表述能力，以及对植物形态结构的识别能力。	
(2) 引导学生对被子植物和裸子植物的花、果实进行比较，从而归纳出裸子植物的主要特征，在此过程中，进一步培养学生分析、综合等思维能力，以及科学的思维方法。	
3. 素质与思政目标	
(1) 通过观察裸子植物的形态结构、生殖与生活习性相适应的特点，使学生进一步树立生物与环境相适应的生物学观点。	
(2) 通过对裸子植物经济意义的了解，使学生进一步树立生物科学价值观，并对其进行爱国主义的思想教育。	
(3) 了解裸子植物在造林、医药、用材和食用等方面所具有的作用，形成对裸子植物的保护意识。	
<b>教学重点：</b> 裸子植物的主要特征，包括其形态结构、生殖方式和生活习性等方面。通过观察和讨论，形成裸子植物特征的重要概念，并能够区分被子植物与裸子植物的异同。	
<b>教学难点：</b> 松柏类裸子植物的形态构造、繁殖和生活史，这些内容相对抽象且复杂，学生难以理解。学生容易把松树的雌、雄球花和球果分别看作是绿色开花植物的花和果实，这增加了了解两类植物的区别及裸子植物主要特征的困难。	
<b>课程思政元素：</b>	
1. 在介绍裸子植物的主要特征时，不仅描述其形态结构、生殖方式和生活习性，还要引导学生思考这些特征如何帮助裸子植物适应特定的生态环境。通过案例分析，如松柏类植物如何在干旱、寒冷的环境中生存，展示生物与环境相互作用的奥秘，进一步树立学生生物与环境相适应的生物学观点。	
2. 在讲述裸子植物的经济意义时，强调其在造林、医药、用材和食用等方面的重要作用，以及这些应用如何体现了生物资源的多样性和价值。通过介绍我国裸子植物资源的丰富性和独特性，如银杏、水杉等珍稀物种，激发学生的民族自豪感和生物科学价值观，培养他们对自然资源的珍视和保护意识。	
<b>教学方式、手段、媒介：</b>	
多媒体教学，案例教学	
<b>教学过程和组织：</b>	
<b>引入新课：</b>	
展示裸子植物（如松树、银杏）的图片或视频，引导学生思考：“这些植物与我们之前学过的被子植物有什么不同？它们为什么被称为裸子植物？”简要介绍裸子植物的概念，强调其种子裸露、无果实包裹的特点，引出本节课的学习目标。	
<b>讲授新知：</b>	
1. 裸子植物一般特征：	
1) 孢子体发达	
2) 胚珠裸露	
3) 具颈卵器	

4)传粉是花粉直达胚珠

5)具多胚现象

2. 种类概况:

裸子植物出现于三亿年前的古生代泥盆纪,最盛时期是中生代,现存的裸子植物,共有12科,71属,约800种。我国有11科,41属,240种。引种1科,7属,约50余种。其中不少是第三纪的孑遗植物。或称“活化石”植物,大多数是林业生产的重要用材树种,或是纤维、树脂、单宁、药用等重要的原料植物。

裸子植物可分为苏铁纲、银杏纲、松杉纲、红豆杉纲、盖子植物纲(买麻藤纲)等5纲。

一、苏铁纲 Cycadopsida

1、主要特征:因本纲只有1科,故纲的特征与科同。

2、种类概况:

苏铁纲植物始于二叠纪,盛于侏罗纪,现存1目3科41属,约209种,分布于热带、亚热带地区。我国仅铁树属,约15种。

3、分类及代表植物:

苏铁科 Cycadaceae:

长绿乔木;

茎干粗壮,常不分枝;

营养叶羽状分枝,聚生于茎顶端;

雌雄异株,孢子叶球顶生;

游动精子多具鞭毛。

二、银杏纲 Ginkgopsida 侏罗纪遍布全球

1. 原始特征:

胚珠完全裸露,受精后在裸露中发育成种子(无保护)

精细胞具纤毛,能够借水而游动(低等植物生殖多离不开水)

叶脉为二叉状叶脉(类似蕨类、苔藓植物的脉)。

2. 种类概况:

本纲现存1目,1科,1属,1种,即银杏。

3. 分类及代表植物:

银杏科 Ginkgoaceae: 特征与银杏相同。

主要特征如下:

1、乔木,有长短枝之分,叶在长枝上螺旋状散生,再短枝上簇生。

2、叶为扇型,先端2裂或波状缺刻,具分叉的脉序。

3、球花单性,雌雄异株,雄球花成葇荑花序状,生于短枝顶端,雌球花通常有1长柄,柄端有2环型珠颈,各生1直生胚珠,通常只有1个成熟。精子具鞭毛。

4、种子核果状,外种皮肉质,黄色;中种皮骨质,白色;内种皮膜质,褐色。胚乳丰富,子叶两枚。

用途:

银杏木材纹理细致,为珍贵用材。

树形优美,可作行道树。

种仁(白果)可食(多食易中毒)和药用,入药有润肺,止咳,强壮等功效。

叶供药用,用于治疗心脑血管疾病,亦可制杀虫剂。近年开发作为保健饮品的原料。

三、松杉纲 Coniferopsida (球果纲、松柏纲)

1. 主要特征:

木本,茎多分枝,常有长短枝之分,具树脂道。

叶单生或成束，针形、鳞形、钻形、条形或刺形，螺旋状着生或交互对生或轮生。

孢子叶球常排列成球果状，单性，同株或异株。精子无鞭毛。

## 2. 种类概况：

松杉纲为现存裸子植物中种类最多、经济价值最大、分类最广的 1 个类群，有 4 科 44 属约 400 余种，隶属于 4 科：松科，杉科、柏科，南洋杉科。我国有 3 科，23 属，约 150 种。

特征 松科 杉科 柏科

叶形 针形或条形

披针形，钻形，条形，鳞形 鳞形或刺形

叶与种鳞的着生方式 螺旋状

螺旋状(除水杉) 交互对生或轮生

种鳞与苞鳞的结合程度

离生

半合生

合生

种鳞内种子数 2 2-9 1-多数

演化规律 原始 ----->进化

### (一) 松科 Pinaceae

#### 1. 主要特征：

乔木,稀灌木(偃松)，树皮块状开裂。

叶针形或线形。有长短枝，针形叶常 2 至 5 针 1 束，生于极度退化的短枝上，基部包有叶鞘，条形叶在长枝上螺旋状散生，在短枝上簇生。

球花单性同株，少为异株。

种鳞与苞鳞分离，具 2 枚种子，常有翅。胚具 2-16 枚子叶。

#### 2. 种类概况：

本科是松柏纲植物中最大而且在经济上又是最重要的 1 科。有 10 属，约 230 余种，多产于北半球。我国有 10 属 113 种。

#### A、松属(Pinus)

常绿乔 / 灌木，具特化短枝。

长枝有鳞形叶，螺旋着生；短枝，叶针形，通常 2 至 5 针 1 束，生于短枝的顶端，基部有叶鞘。

雄球花多集生于新枝的基部；雌球花单生或多数生于枝顶。

种鳞木质肥厚，宿存，背面上方具鳞盾与鳞脐。

双维管束亚属

(二针一束、叶鞘宿存) 单维管束亚属

(三或五针一束、叶鞘早落)

黑松 五针松组(五针一束、鳞脐顶生) 白皮松组(三针一束、鳞脐背生)

樟子松 红松 白皮松(我国特有)

油松(我国特有) 西伯利亚红松

黑皮油松 华山松

马尾松 偃松

长白松

赤松

北美短叶松

**B、冷杉属 Abies**

叶单生，螺旋状排列，落叶后形成圆叶痕。

叶线状扁平，背面隆起。

球果直立，腋生，成熟时种鳞脱落，中轴宿存。

约 50 种，我国 19 种，分布于东部山地，为寒温带主要植被。台湾等省区的高山地带，常组成大面积纯林。

臭松 *A. nephrolepis* 沙松 *A. hollophylla*

树皮粗糙不开裂，具油胞 树皮纵裂，无油胞

一年生小枝有毛 一年生小枝无毛

营养枝叶先端二裂 营养枝叶先端尖

球果紫色--黑色 球果黄褐色--浅褐色

主要分布小兴安岭，河北雾灵山，山西等各主林区。极耐阴湿，常成小面积纯林“臭松排子”。

材质差，经济价值低。 主要分布吉林长白山区，生长速度及材质为此属中较好一种

**C、云杉属(Picea)**

小枝有明显隆起的叶枕。

叶线性扁平或四棱形，四面气孔线或仅上面有气孔线，叶内树脂道边生，无柄。

球果下垂，种鳞宿存，苞鳞短小，不外露。

约 40 种，分布于北半球。我国 16 种，引种 2 种。产于东北、华北、西北、西南等省区及台湾省的高山地带，常组成大面积的自然林。常见的有云杉（我国特有）、红皮云杉、鱼鳞云杉、青海云杉、青杆、白杆、紫果云杉等。

红皮云杉：

树皮条状开裂。

一年生小枝红褐色，无白粉，芽鳞先端反卷。

叶横切面为四棱形，四面具气孔。

种鳞露出部分平滑，先端圆钝。

另外，白皮云杉、西伯利亚云杉、长叶云杉为稀有濒危植物。

**D、落叶松属(Larix)**

落叶乔木，有长短枝之分。

叶线形窄平。

孢子叶球单生枝顶，球果直立，当年成熟。

种鳞革质，宿存，种子有长翅。

约 18 种，我国 10 种，广布，常组成纯林。代表种：兴安落叶松、长白落叶松（黄花松）、华北落叶松（我国特产）。

兴安落叶松(*L. gmelinii*)

1、叶下 2 条气孔线；

2、球果杯状；种鳞 8-16 枚，背光滑，先端钝。

主要分布于大小兴安岭，为此区主要森林树种，成大面积的纯林或与山杨、白桦、樟子松组成混交林。

长白落叶松(*L. olgensis*)

1、叶下 3-4 条气孔线；

2、球果卵形；种鳞 20-30 枚，背有腺状疣及毛，先端圆。

主要分布于长白山，老爷岭等山区。

华北落叶松(*L. principis-upprechtii*)

小枝不下垂或微下垂，有白粉。

苞鳞先端尖,仅在球果基部苞鳞先端露出。

种鳞 30-40 枚,背面光滑,先端平截或微凹。

特产种, 华北山区针叶林主要组成树种。

#### E、雪松属 *Cedrus*:

叶针状, 坚硬, 横切面三角形。

球果大, 二年成熟。

种鳞背面有毛, 排列紧密, 木质, 成熟后从中轴脱落。

雪松 *C.Deodara* 主要分布在阿富汗---印度一带。我国从大连到昆明, 武汉均有栽培。树形优美, 终年常绿, 为世界五大观赏裸子植物之一。

[世界五大观赏裸子植物]: 金钱松, 雪松(松科), 金松, 北美红杉(杉科)。南洋杉(南洋杉科)

#### F、金钱松属 *Pseudolarix* (单型特有属)

落叶种类。芽鳞先端尖。有长短枝之分。叶长而较落叶松属宽。

雄球花穗状簇生于枝顶, 种鳞木质, 成熟时脱落, 无宿存中轴。

种子+种翅与种鳞近等长。

金钱松 *P.amabilis*(孑遗植物)

秋后叶黄。种鳞卵状披针形, 两侧耳形。

主要分布浙江天目山, 安徽黄山, 江西庐山。除用材外, 树皮, 树根可入药。主要为庭园观赏树种。

### (二) 杉科 *Taxodiaceae*

#### 1.主要特征:

常绿或落叶乔木。

叶螺旋状排列(除水杉, 叶对生)

球花单性同株。

珠鳞与苞鳞半合生(仅顶端分离)。能育珠鳞内具 2—9 粒种子。种子周围或两侧有窄翅。

#### 2.种类概况:

本科是一个第三纪极为兴盛而现在处于衰退状态的类群, 仅 10 属 16 种。主要分布于北温带及亚热带地区。我国 5 属 7 种, 分布于长江流域及秦岭以南各省区。

#### 分属检索表

- |                     |     |
|---------------------|-----|
| 1 叶、珠鳞对生, 落叶        | 水杉属 |
| 1 叶、珠鳞螺旋状着生, 常绿、半常绿 |     |
| 2 叶常绿               |     |
| 3 叶条状披针形            | 杉木属 |
| 3 叶钻形               | 柳杉属 |
| 2 半常绿               | 水松属 |

#### A、杉木属 *Cunninghamia*

叶披针形, 基部下延, 边缘有细锯齿, 螺旋状排列, 扭曲成两列

苞鳞和珠鳞下部合生。苞鳞大, 边缘有不规则细锯齿, 具长尖; 珠鳞小, 先端三裂。

发育种鳞腹面有 3 粒种子。

种子扁平, 两侧有窄翅。

本属 2 种, 2 栽培变种, 产于秦岭以南, 长江以南, 台湾山区, 用材树种。

杉木 (*C. lanceolata*)

叶常绿, 厚革质, 坚硬, 先端锐尖。叶在主枝上辐射伸展, 在侧枝上叶基扭转成两列。

用种子或插条繁殖, 耐腐蚀性强, 生长广, 经济价值高, 杉木为我国秦岭以南面积最大的人造林

速生树种。(一年长一米多高)。

#### B、柳杉属 *Cryptomeria*

树木红褐色，叶螺旋状着生，钻形，直伸或内弯，基部下延。

苞鳞与珠鳞合生，仅先端分离。

球果小近球形，每枚具种子 2-5 粒。

种子边缘有极窄的翅。

本属 2 种，分布于我国，日本。

柳杉 (*C. fortunei*) :

叶钻形，先端向内弯曲，种鳞较少，每 1 种鳞具 2 粒种子。

为我国特有种，于浙江天目山，江西等地，为百年老树。

#### C、水松属 *Glyptostrobus*

小枝有两种，无芽小枝之叶条形，冬季与小枝一同脱落；生芽小枝具宿存鳞叶。

球果直立，种鳞木质，能育种鳞具种子 2 粒。

种子具向下生长的长翅。

水松 *G.pensilis*:

我国特有孑遗种。特产于华南、西南。现各地栽培供观赏。材质轻软，纹理细，耐水湿，供家具、建筑等用材。根部材质轻松，浮力大，可作救生用品及瓶塞材料。

#### D、水杉属 *Metasequoia*

落叶乔木。小枝对生或近对生。

条形叶交互对生，基部扭曲成两列，冬季与侧生小枝一起脱落。

种鳞木质盾形，亦交互对生，中央有凹槽，发育种鳞具种子 5-9 粒，种子扁平，周围有短翅。

水杉 *M.glyptostrobooides*:

叶与种鳞均对生、落叶。

为我国特产的稀有珍贵孑遗植物。树形美观，为优良风景树木。水杉在分类上被认为是介于杉科和柏科之间的植物。

### (三) 柏科 *Cupressaceae*

#### 1.主要特征:

- 1、常绿，木本。
- 2、叶对生或轮生，鳞形或刺形。
- 3、球果单性，同株或异株。
- 4、珠鳞与苞鳞完全合生，着生 1—多数直生胚珠。
- 5、球果成熟时种鳞木质化或肉质合生呈浆果状。种子无翅或具窄翅。

#### 2.种类概况:

本科 22 属约 150 种。我国产 8 属 29 种，遍布全国。多数为优良用材树种及庭院观赏树木。

#### A、侧柏属: *Platycladus*

叶鳞形，交互对生，小枝扁平，排成一平面。

球花单性同株。

球果当年成熟，种鳞木质，开裂，种子无翅。

仅侧柏 *P.orientalis* 一种，除新疆、青海外，几乎遍布全国，为造林数种或观赏树。

#### B、柏木属: *Cupressus*

鳞叶交互对生，小枝四棱形。

孢子叶球单性同株，单生枝顶。

球果第二年成熟，熟时种鳞张开。种子具棱和窄翅。

约 20 种,分布于北美、东亚及地中海沿岸。我国产 5 种,南方广布。常见的有柏木 *C.funnebris*, 我国特有种, 广布。另外, 分布与云南和四川的干香柏也为我国特有树种。

#### C、 圆柏属: *Sabina*

叶刺形和(或)鳞形。

孢子叶球单性同株或异株, 单生枝顶。

球果熟时种鳞肉质, 愈合。种子无翅。

约 50 种, 分布于北半球。我国产 15 种, 引种 2 种。

常见的有圆柏 *S.chinensis*, 叶兼有鳞叶与刺叶, 刺叶 3 叶轮生, 小枝不下垂。木材坚韧耐用, 有香气, 可供建筑等用材; 枝叶及种子可提取挥发油和润滑油。龙柏是圆柏的变种。

#### D、 刺柏属: *Juniperus*

冬芽显著。

叶刺型, 3 叶轮生, 叶基有关节。

球果浆果状, 种鳞肉质, 愈合。种子无翅。

约 10 余种, 我国产 3 种, 引种 1 种, 常见的有刺柏, 我国特产, 广布。

#### 杜松 *J.rigida*:

叶刺形、坚硬、质厚, 上面凹下成深槽, 横切面为“V”字型, 球果有白粉。

本科还有北美香柏、铺地柏等。

### 四、红豆杉纲 (*Taxopsida*) (紫杉纲)

#### 1.主要特征:

木本, 多分枝

孢子叶球单性异株, 稀同株。

胚珠生于盘状或漏斗状的珠托上或由囊状或杯状的套被所包围。

种子具肉质的假种皮或外种皮。

#### 2.种类概况:

有 14 属, 约 162 种, 隶属于 3 科(即罗汉松科、三尖杉科和红豆杉科)。我国有 3 科, 7 属。33 种。

#### 红豆杉科 (*Taxaceae*)

本科有 5 属, 约 23 种, 主要分布于北半球。我国有 4 属, 12 种及 1 栽培种

#### 红豆杉(紫杉):

叶条形, 螺旋状排列。

雌雄异株, 球花单生。

小孢子无气囊, 胚珠 1 枚, 生于花轴顶端。

种子核果状, 包以肉质假种皮。

其枝、叶、根及树皮能提取紫杉醇, 可治糖尿病和提制抗癌药物。

### 五、买麻藤纲 (*Gnetopsida*)

#### 1.主要特征:

木本, 稀草本。次生木质部有导管, 无树脂道。

叶对生或轮生, 鳞片状或阔叶。

球花单性, 有类似于花被的盖被, 亦称假花被。胚珠具 1—2 层珠被, 具珠孔管, 精子无鞭毛, 除麻黄目外, 雌配子体无颈卵器。

种子包于假种皮内, 子叶 2 枚, 胚乳丰富。

#### 2.种类概况:

本纲有 3 科, 约 80 种, 隶属于 3 目, 3 科(即麻黄科、买麻藤科和百岁兰科)。我国有 2 科, 2 属, 19 种, 几乎遍布全国。

麻黄科(Ephedraceae)

3.识别要点:

小枝绿色，具节，有纵槽纹，很象木贼的茎。

叶退化成鳞片状。

孢子叶球小，生于枝顶或叶腋。

三、具有双受精现象

四、孢子体高度发达

五、配子体进一步退化（简化）

**总结:**

回顾本节课学习的裸子植物的主要特征、经济意义和保护意识等方面的内容，强调教学重点。

**思考题:**

1. 完成一份裸子植物观察报告，包括观察的植物种类、形态结构、生殖方式等。
2. 设计一份裸子植物保护宣传海报，强调保护生物多样性和生态环境的重要性。
3. 预习下一节课内容，了解被子植物的主要特征及其与裸子植物的区别。

**参考书目:**

1. 中国植物志
2. 中国高等植物图鉴
3. 地方植物志

课时安排： 18 学时	教学课型：理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 实践课 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
<b>被子植物门</b>	
<b>教学目标：</b>	
1.知识目标	
(1) 掌握被子植物分类的基本原理和主要形态学基础知识。	
(2) 理解并区分双子叶植物纲与单子叶植物纲的关键特征。	
(3) 熟悉被子植物主要科（如木兰科、蔷薇科、豆科、禾本科等）的特点及代表植物。	
2.能力目标	
(1) 能够运用所学分类知识，识别并描述被子植物不同科的特征。	
(2) 通过分析具体科属的植物特征，提升归纳与比较的能力。	
(3) 培养查阅文献和资料，自主学习被子植物新分类信息的能力。	
3.思政及素质目标	
(1) 增强对自然生态系统中植物多样性的认识和尊重，培养环保意识。	
(2) 通过学习被子植物在人类生活中的重要作用，激发对植物科学的兴趣和探索欲。	
(3) 培养严谨的科学态度，学会以客观、理性的视角审视植物分类学的发展。	
(4) 强调团队合作与沟通，在小组讨论中分享观点，共同学习进步。	
<b>教学重点：</b> 被子植物的分类原则，被子植物的分纲 双子叶植物纲（木兰科、毛茛科、蓼科、藜科、石竹科、十字花科、杨柳科、蔷薇科、豆科、葡萄科、锦葵科、伞形科、旋花科、唇形科、茄科、桔梗科、菊科等）；单子叶植物纲（禾本科、莎草科、百合科等）。	
<b>教学难点：</b> 被子植物的分类原则、分纲，各科的主要特征及代表植物，科属概念的建立。	
<b>课程思政元素：</b>	
1. 在介绍被子植物分类原理时，强调分类学对于认识植物多样性、理解植物进化历程的重要性。通过形态学基础知识的讲解，引导学生认识到植物形态特征的多样性和复杂性，进而激发对自然生态系统的敬畏和尊重。	
2. 在介绍被子植物主要科的特点及代表植物时，融入植物科学研究的最新成果和实际应用案例，如木兰科在中药材中的应用、禾本科在农业生产中的重要性等。通过这些实例，激发学生对于植物科学的兴趣和探索欲，同时认识到植物在人类生活中的重要作用。	
<b>教学方式、手段、媒介：</b> 多媒体教学，案例教学，小组讨论	
<b>教学过程和组织：</b>	
<b>引入新课：</b>	
展示日常生活中常见的被子植物图片（如苹果、玉米、玫瑰等），引导学生思考：“这些植物有什么共同点？它们是如何被分类的？”教师引导：简要介绍被子植物的概念，强调其种类繁多、分布广泛的特点，引出本节课的学习主题——被子植物的分类及主要科的特征。	
<b>讲授新知：</b>	
第一节 被子植物一般特征	
一、具有真正的花	
二、具雌蕊	
三、具有双受精现象	
四、孢子体高度发达	
五、配子体进一步退化（简化）	
第二节被子植物分类基础	
一、被子植物形态结构的演化规律和分类原则：	
花部从螺旋状排列变为轮状排列；各部分从多数、分离变为定数、合生；从整齐到不整齐；从虫媒到风媒；从两性到单性；从双被到单被，无被；从下位花(子房上位)到上位花(子	

房下位)。

## 二、被子植物的系统发育演化及分类系统:

关于被子植物的演化发展有各种不同的见解,总的说来有两派学说:

(一)假花学说:被子植物的花是由花序演化来的,不是一个真正的花而是一演化的花序。根据假花学说,柔荑花序类植物无花瓣,单性、木本、风媒是被子植物的原始类型,有花瓣,两性,虫媒传粉等是进化的特征,所以被子植物的木兰科,毛茛科是较进化的类型,单子叶植物位于双子叶植物之前。

(二)真花学说:被子植物的花是由裸子植物的两性孢子叶球演化而来。根据真花学说,两性花比单性化原始,花各部分离、多数比连合、有定数为原始,花各部螺旋状排列比轮状排列原始,固认为木兰目和毛茛目是被子植物木本与草本植物的两个起点,无被花和单被花是双被花退化的产物,双子叶植物较单子叶植物原始。

由于被子植物的原始代表植物已经绝迹及化石资料的不足,到目前为止,还没有一个为大家所公认的、完善的、真正反映系统发育的分类系统,现较为流行的四个分类系统为

恩格勒系统、哈钦松系统、塔赫他间系统和克郎奎斯特系统。

### 1、恩格勒系统(假花学说)

这一系统是德国植物学家恩格勒(Engler)和柏兰特(Prantl)于1897年在《植物自然分科志》一书中发表的。共45目280科,将柔荑花序类植物当作被子植物最原始的类型,把双子叶植物分为古生花被亚纲(离瓣类)和后生花被亚纲(合瓣类)。此后几经修订,成为62目343科,基本框架未变,并把单子叶植物移至双子叶植物之后,《中国植物志》和我国各大标本馆科目的安排多采用1936年11版的恩格勒系统。

### 2、哈钦松系统

这个系统是英国植物学家哈钦松在《有花植物科志》(1926)一书中提出的,1973年修订,由原来的332科扩展到411科,这一系统以真花学说和单元起源为理论基础,认为双子叶植物以木兰目和毛茛目为起点,分别演化出木本与草本平行的两大支。无被花和单被花是由双被花退化的产物。本系统比恩格勒系统有了很大进步,但由于坚持将木本和草本作为第一级区分,导致许多亲缘关系较近的科如草本的伞形科和木本的五加科、山茱萸科分开在系统位置很远的2处,因而很难为人接受,我国华南、西南各大标本馆中标本的安排扣出版物的科目次序采用此系统。

### 3. 塔赫他间系统

这个系统是原苏联植物分类学家塔赫他间于1954年发表,几经修订,现该系统包括17亚纲,71超目,232目,591科,该系统认为被子植物是单系起源的,木兰目最原始,毛茛目起源于木兰目,草本植物来自木本植物;茅荑花序类各目起源于金缕梅目;单子叶植物与睡莲目有较近的亲缘关系,草本的单子叶植物来自百合目,木本的单子叶植物则远溯到木兰目。

### 4. 克郎奎斯特系统

这个系统是美国学者克郎奎斯特1957年在《双子叶植物目、科新系统纲要》一文中发表的。1981年修订后有11个亚纲,83目,383科。该系统亦采用真花学说及单元起源的观点,认为有花植物起源于一类已经灭绝的种子蕨,现代所有生活着的被子植物都不可能是从现存的其它亚纲的植物进化来的;木兰亚纲是有花植物基础的复合群;木兰目是被子植物的原始类型;柔荑花序类各目起源于古代的金缕梅目;单子叶植物来源于类似睡莲目的祖先,并认为泽泻亚纲是进化线上近基部的一个侧枝,这个系统采用了塔赫他间打破传统的把双子叶植物纲分成离瓣花和合瓣花亚纲的概念,简化了塔赫他间系统,取消“超目”一级分类单元,因而这个系统显得更为合理。

## 三、花程式,花图式和检索表

(一) 花程式: 把花的形态结构用符号及数字列成类似数学方程来表示的叫花程式。可表明花各部的组成, 数目、排列、位置以及它们彼此间的关系。

(1) 使用符号及其表示的意义:

Ca/K -----花萼	A-----雄蕊群
Co/C-----花冠	G-----雌蕊群
P-----花被	

1、2、3、4、5、……, 表示各部分数目, 轮数, ∞表示数目很多而不固定。0表示缺少或退化, ( )表示同一花部彼此合生; 不用此符号者为分离, +表示同一花部的轮数或彼此有显著区别, G 子房上位      G 子房下位      G 半下位子房

G (5: 5: 2)

心皮数目: 子房室数目: 每一子房室的胚珠数目

↑表示两侧对称花 (不整齐花)

\*表示辐射对称花 (整齐花)

♂雄花      ♀雌花

(2) 花程式举例

蚕豆: ↑K(5)C1+2+2A(9)+1G(1:1:∞)

或 ↑Ca(5)Co1+2+2A(9)+1G(1:1:∞)

(二) 花图式:

用花的横剖面简图来表示花各部分的数目、离合情况、排列的位置和胎座类型。用黑色圆圈表示花着生的花轴, 位于图的上方, 用空心弧表示苞片, 位于图的最外层, 实心弧表示花冠, 位于图的第二层; 雄蕊以花药的横切图形表示, 位于第三层, 雌蕊以子房横切面图形表示, 位于图形的中心, 并注意各部分的位置, 分离或连合, 若连合以虚线连接来表示。

(三) 检索表:

根据二歧分类法的在原理, 以对比的方式而编制成区分植物种类的表格, 它通过一系列的从两个相互对立的性状中选择一相符的, 放弃一个不相符的方法, 达到鉴定的目标。可分为两类:

一、等距检索表:

将每一种相对特征的描述给予同一号码, 并列在同一距离处;

二、平行检索表:

把每一种相对特征的描写, 并列在相邻的两行里, 每一条后面注明往下查的号码或者是植物名称。

现以植物主要类群为例示范检索表的编制原则:

等距检索表:

1. 植物体无根、茎、叶的分化, 生殖器官为单细胞结构, 生活史中不出现胚
2. 植物体不含叶绿素
3. 细胞内无细胞核分化.....细菌
3. 细胞内有细胞核分化
  4. 植物体不形成菌丝.....粘菌
  4. 植物体通常形成菌丝.....真菌
2. 植物体含有叶绿素
  5. 植物体不与真菌共生.....藻类
  - 5 植物体与真菌共生.....地衣
1. 植物体绝大多数有根、茎、叶的分化, 生殖器官为多细胞构成, 生活史中有胚出现
  6. 植物无花, 无种子, 以孢子繁殖。

- 7. 植物体不具真正的根和维管束·····苔藓
- 7. 植物体有根的分化, 并有维管束·····蕨类
- 6. 植物有花、以种子繁殖
  - 8. 胚珠裸露、不包于子房内·····裸子植物
  - 8. 胚珠包于子房内·····被子植物

平行检索表:

- 1. 植物体无根、茎、叶的分化, 生殖器官为单细胞结构, 生活史中不出现胚·····2
- 1. 植物体绝大多数有根、茎、叶的分化, 生殖器官为多细胞构成, 生活史中有胚出现·····6
- 2. 植物体不含叶绿素·····3
- 2. 植物体含有叶绿素·····5
- 3. 细胞内无细胞核分化·····细菌
- 3. 细胞内有细胞核分化·····4
- 4. 植物体不形成菌丝·····粘菌
- 4. 植物体通常形成菌丝·····真菌
- 5. 植物体不与真菌共生·····藻类
- 5. 植物体与真菌共生·····地衣
- 6. 植物无花, 无种子, 以孢子繁殖·····7
- 6. 植物有花、以种子繁殖·····8
- 7. 植物体不具真正的根和维管束·····苔藓
- 7. 植物体有根的分化, 并有维管束·····蕨类
- 8. 胚珠裸露、不包于子房内·····裸子植物
- 8. 胚珠包于子房内·····被子植物

### 第三节 被子植物分类主要形态学术语

#### 一、茎的形态术语

(一) 根据植物茎的性质、寿命分为下列类型:

1、木本植物(woody plant): 茎的木质部发达, 一般比较坚硬, 寿命长。

(1) 乔木(tree): 植株高大, 分枝位置距地面较高, 主干明显, 如加拿大杨、旱柳等。

(2) 灌木(shrub): 植株比较矮小, 通常不超过3米, 分支靠近地面, 主干不明显, 如杜鹃、柑桔、月季、荆条等。

(3) 半灌木(half-shrub): 较灌木矮小, 高不及1米, 茎基部近地面处木质, 多年生, 上部茎草质, 于开花后枯死, 如蒿属植物。

2、草本植物(herb): 茎中含木质成分较少, 多汁、柔软、易折断。根据生活周期又分为:

(1) 一年生草本(annual herb): 生活周期为一年或更少, 如水稻、小麦、棉花。

(2) 二年生草本(biennial herb): 生活周期为两年, 如冬小麦、萝卜、白菜等。

(3) 多年生植物(perennial herb): 植物的地下部分生活多年, 地上部分每年枯死, 如甘蔗、芍药、白头翁等。

(二) 根据植物茎的生长习性分为下列类型:

(1) 直立茎(erect stem): 茎垂直地面直立生长, 如各种树木及玉米, 水稻等。

(2) 平卧茎(prostrate stem): 茎平卧地面生长, 如蒺藜、地锦草等。

(3) 匍匐茎(repent stem): 茎平卧地面生长, 但节上生根, 如甘薯、狗牙根、匍匐委陵菜等。

(4) 攀援茎(scandent stem): 茎上发出卷须, 吸器等攀缘器官, 借助攀援器官使植物攀附于

他物上，如葡萄、爬山虎、黄瓜等。

(5) 缠绕茎(*climbing stem*): 茎缠绕于他物上，如牵牛、菟丝子等。

## 二、花的形态术语:

### (一) 花的形态

#### 1、依花的组成状态分为:

(1) 完全花(*complete flower*): 一朵花中花萼、花管、雄蕊、雌蕊都有的。如桃花。

(2) 不完全花(*incomplete flower*): 一朵花中花萼、花管、雄蕊、雌蕊四部分缺其 1—3 部的，如杨树的雄花。

#### 2、依雌蕊与雄蕊状况分为:

(1) 两性花(*bisexual flower*): 一朵花中，雄蕊和雌蕊都存在而正常发育的，如小麦。

(2) 单性花(*unisexual flower*): 一朵花中，只有雄蕊或只有雌蕊存在而正常发育的，其中只有雄蕊的，叫雄花(*staminate flower*); 只有雌蕊的，叫雌花(*pistillate flower*); 雌花和雄花同生于一植株上的，叫雌雄同株(*monoecious*)如玉米; 雌花和雄花不生于同一植株上的，叫雌雄异株(*dioecious*)如杨树。

(3) 中性花(*neuter flower*): 指一朵花中，雌蕊与雄蕊都不完备或缺少的。

(4) 杂性花(*polygamous flower*): 指一种植物既有单性花也有两性花的。

(5) 孕性花(*fertile flower*): 指能够结种子的花，即雌蕊正常发育的花。

(6) 不孕性花(*sterile flower*): 指不结种子的花，即雌蕊发育不正常的花。

#### 3、依花被的状况分为:

(1) 两被花(*dichlamydeous flower*): 指一朵花中同时具有花萼和花冠的，如油菜、桃。

(2) 单被花(*monochlamydeous*): 指一朵花中只有花萼，而无花冠的，如灰菜，菠菜。

(3) 裸花(*nude flower*): 指一朵花中花萼和花冠均缺。如杨、柳。又叫无被花。

(4) 重瓣花(*pleiopetalous flower*): 指在一些栽培植物中花瓣层数(轮)增多的花，如月季。

#### 4、依花被的排列状况分为:

(1) 辐射对称花(*actinomorphic flower*): 一朵花的花被片的大小、形状相似，通过它的中心，可以切成两个以上的对称面，如桃、李、油菜，又叫整齐花。

(2) 左右对称花(*zygomorphic flower*): 一朵花的花被片的大小、形状不同，通过它的中心，只能按一定的方向，切成一个对称面，如唇形花、碟形花，又叫不整齐花。

## 第三节

## 被子植物分类

### 一、双子叶植物纲(木兰纲) *Magnoliopsida*

#### (一) 木兰亚纲 (*Magnoliopsida*):

木本或草本。花整齐或不整齐，常下位; 花被通常离生，常不分成萼片和花瓣; 雄蕊常多数，向心发育，常成片状或带状; 雄蕊群心皮离生。种子常具胚乳，胚小。

共 8 目，39 科，约 12000 种。

#### 1. 木兰目(*Magnoliales*):

主要特征:

木本，叶互生，少对生，单叶，托叶有或无。花下位，两性、少单性，非轮生至互生，常有花瓣。雄蕊多数，离生或少有合生成团。心皮多个分离或少至 1 心皮。胚乳丰富、胚小。形态特征多原始性。

分类:

本目有 10 科，重要的科为木兰科、八角科、五味子科、水青树科、番荔枝科。

木兰科 *Magnoliaceae*

识别特征:

木本。

单叶互生，全缘，具环状托叶痕。

\*  $P_6-15A_{\infty}G(\infty; 1: 1-\infty)$  花单生，两性，辐射对称，花被 3 基数，常为同被。雄蕊和雌蕊多数、分离，螺旋状排列于伸长的花托上。

蓇葖果。

种类与分布：

本科 12 属，220 余种，主要分布于亚洲的热带与亚热带，少数分布在北美洲和中美洲，我国有 11 属，130 余种。

常见属种：

木兰属 (*Magnolia*)：有许多观赏花卉，如：玉兰，白玉兰，天女木兰，紫玉兰，厚朴，凹叶厚朴。

鹅掌秋属 (*Liriodendron*)：现仅残留 2 种，分别在北美和中国，鹅掌楸 (马褂木)，产于我国长江以南各省区，北美鹅掌楸产北美大西洋沿岸。

本科常见的种类还有含笑花，白兰花 (含笑属) 等。

## 2. 樟目 (Laurales)

主要特征：

木本，常有油细胞。单叶全缘。虫媒花，常集成不明显的聚伞花序或总状花序，花 3 基数；花被离生，同形；雄蕊 (3-)5-多数，轮状或螺旋状排列，花药与花丝常能明显区分；雌蕊 1-多数心皮，合生，胚珠 1-2 个，仅 1 个成熟。内胚乳有或无。

分类：

本目包括樟科、腊梅科 (*Calycanthaceae*)、莲叶桐科 (*Hernandiaceae*) 等 8 科。

樟科：Lauraceae

识别特征：

木本。有香气。单叶互生，革质，全缘，无托叶。\*  $P_3+3A_3+3+3+3G(3: 1: 1)$ ，花部小，辐射对称，常两性；花 3 基数，轮状排列；雄蕊 4 轮，其中 1 轮退化，花药瓣裂，雌蕊由 3 心皮合生，子房一室。核果，无胚乳。

常见属种：

樟属 (*Cinnamomum*)：叶常为三出脉；花小，花被片 13 枚，雄蕊 4 轮，1, 2 轮向内，第 3 轮向外，另一轮不育退化，花药基部有腺体；果为浆果。樟科植物为我国南部常绿阔叶材的主要成份，有许多优良的材用、油料和药用树种，

楠属 (*Phoebe*)、润楠属 (*Machilus*) 多种和檫木均为优良的材用树种；

山鸡椒的花、叶、果是提制柠檬醛的原料，供药用及工业用。

## 3. 毛茛目 (Ranales)

主要特征：

草本或木质藤本。花两性至单性，辐射对称至两侧对称，异被或单被；雄蕊多数，螺旋状排列，或定数而与花瓣对生；心皮多数，离生，螺旋状排列或轮生；种子具有丰富的胚乳。

分类：

本目包括毛茛科 (*Ranunculaceae*)、小檗科 (*Berberidaceae*)、大血藤科 (*Sargentodoxaceae*)、木通科 (*Lardizabalaceae*)、防己科 (*Menispermaceae*)、清风藤科 (*Sabiaceae*) 等 8 科。

毛茛科：Ranunculacea

识别特征：

多为草本。叶互生，常分裂或复叶，无托叶。\*， $\uparrow K_3-\infty C_3-\infty A_{\infty}G(\infty-1: 1: 1-\infty)$ ，花

两性，整齐，5基数，花萼与花瓣均离生；雌、雄蕊多数，分离，螺旋状排列与膨大的花托上；聚合蓇葖果或瘦果。

种类与分布：

本科有 50 属，2000 种，广布于世界各地，多见于北温带与温带。我国有 42 属，约 720 种。

常见属种：毛茛属、黄连属、铁线莲属、乌头属、白头翁属

本科植物含多种生物碱，多为药用和有毒植物，耧斗菜属，飞燕草，翠雀等花色鲜艳，常栽培供观赏。

#### 4. 罂粟目 (Papaverales)

主要特征：

草本或灌木。花两性，辐射对称或两侧对称，异被；雄蕊多数至少数，分离或连合成 2 束；心皮合生，子房 1 室，侧膜胎座。种子有丰富的胚乳，胚小。

分类：

本目由 2 个科组成。罂粟科(Papaveraceae)和紫堇科 (Fumariaceae)

##### 罂粟科(Papaveraceae)

识别特征：

草本或灌木，常有黄、白色汁液。叶常分裂，无托叶。\*K2C4-6A $\infty$ ，4G(2-16:1)花多单生；萼片早落；雄蕊多数，分离；子房上位，侧膜胎座。蒴果。

种类与分布：

本科有 25 属，300 种，主产北温带，少数产于中南美洲。我国产 11 属，55 种。

常见属种：

罂粟 (*Papaver somniferum* L.)，花大，绯红色。未成熟果实的乳汁可制鸦片，内含马啡、可待因、罂粟碱等 30 多种生物碱。花果入药。能镇咳、镇痛、麻醉止泻。原产亚洲西部。

同属植物丽春花 (虞美人) (*P. rhoeas* L.)，原产欧洲，栽培供观赏。

博洛回 [*Macleaya cordata* (Wild.) R. Br.]，全草入药，外用治癣疮，溃疡，亦作杀虫药。

白屈菜 (*Chelidonium majus* L.) 有黄色汁液，产华北、东北、新疆和四川。全草含有毒生物碱。

##### 荷青花 *Hylomecon vernalis* Maxim

木兰亚纲中的其它代表植物：

芍药 (芍药科)、蝙蝠葛 (防己科)、北五味子 (五味子科)、荷包牡丹 (紫堇科)

#### (二) 金缕梅亚纲 Hamamelidae

木本或草本，花常单性，组成茅荑花序或否，通常无花瓣，多为风媒传粉，胚珠少数。本亚纲共有 11 目，24 科，3400 种。

#### 5. 荨麻目 (Urticales)

主要特征：

草本或木本。叶多互生，常有托叶。花小，两性或单性，辐射；单被或无被；雄蕊少数与花被对生，稀多数；子房上位，2-1 室，胚珠 2-1。坚果或核果，多为风媒花，若为虫媒花，则较专一性。

分类：

本目包括榆科、桑科、大麻科 (Cannabaceae)、荨麻科 (Urticaceae) 等 6 科。

##### 榆科 Ulmaceae

识别特征：

木本。单叶，互生，叶基部常偏斜，羽状脉，直达叶缘。\*K4-8C0A4-10G(2:1-2:1)花小，先

叶开放，单被花（仅具花萼），花萼宿存；雄蕊与花被同数而对生，子房上位，1-2室，每室1胚珠。

翅果，坚果或核果。

种类与分布：

本科有18属，150余种，主要分布在北温带。我国有8属，50余种，8变种，全国皆有分布。

常见属种：

榆属（*Ulmus*）：单叶互生，叶基偏斜，羽状脉直达齿端，花两性，雄蕊与萼片同数，花序总状，簇生，单翅果，圆形，先端有凹缺。

家榆：不具木栓翅；叶缘单锯齿，叶基近对称；翅果近圆形，种子位于果翅近中部，有时可达缺口处。喜光，耐寒、耐干旱，生长快，萌芽力强。耐修剪，抗烟尘及有害气体的能力强。主要是寒冷地区绿篱植物。

裂叶榆（叶大）：小枝亦无木栓翅；叶先端3-7裂，叶基不对称，叶缘重锯齿；翅果椭圆形，种子位于果翅中部。

大果榆：小枝具木栓翅（二行平行）；叶缘重锯齿，叶基不对称，叶两面被短硬毛；翅果特大，径3cm；种子位于果翅中部。

春榆：小枝具木栓翅（不规则的）；叶倒卵状椭圆形，叶缘重锯齿，基部不对称，叶表面粗糙。翅果小1cm；种子位于果翅上部。

## B 桑科 Moraceae

识别特征：

木本，常具乳汁。单叶互生。♂：\* K4-6C0A4-6, ♀：\* K4-6C0G (2: 1), 花小，单性，常聚集成各种花序；花单被，4基数。聚花果。

种类与分布：

本科约40属，1000种，主要分布在热带，亚热带。我国有16属，160余种，主产于长江流域以南各省区。

常见属种：

A 桑属(*Morus*)：单叶互生，花单性，葇荑花序；聚花果。桑。

B 榕属(*Ficus*)：约1000种。托叶大而抱茎，具圆状托叶痕。榕树；无花果，隐头花序单生于叶腋，花序托肉质可食。原产地中海沿岸，果可食或制蜜饯。印度橡皮树，叶大型，厚革质，全缘光滑，原产印度，乳汁含硬橡胶。

C 构属 (*Broussonetia*)：构树。

本科植物还有：

箭毒木，又称见血封喉，常绿乔木，叶矩圆形，树液有剧毒，可制毒箭，猎兽用，分布于云南南部和海南省，印度、中南半岛等地也有。

木菠萝（菠萝蜜），聚花果肉质，熟时长25~60cm，重可达20kg，外皮有六角形的瘤状突起，是一种热带果树，花被生食，种子富含淀粉，炒熟食用，树液和叶药用。

## 6. 胡桃目(Juglandales)

主要特征：

乔木，常有树脂。羽状复叶，互生，常无托叶。花单性同株。单花被，雄蕊 $\infty-3$ ，子房下位，1室或不完全的2—4室，直立胚珠1个，无胚乳。

分类：

本目包含马尾树科 (*Rhoipteleaceae*) 和胡桃科。

## 胡桃科(Juglandaceae)

## 识别特征:

落叶乔木。羽状复叶，互生，无托叶。♂：\*P3-6A8-10,♀：\*P3-5G(2:1),花单性，单被，雌雄同株；雄花排成下垂的柔荑花序，子房下位，1室或不完全的2—4室。坚果核果状或具翅；种子无胚乳，子叶常皱褶，含油脂。

## 种类与分布:

本科共8属，60余种，分布于北半球。我国有7属，25种，南北均产。

## 常见属种:

胡桃属(*Juglans*): 落叶乔木。小枝粗壮，片状髓，顶芽芽鳞数枚。奇数羽状复叶，互生。果为核果状坚果(假核果)，外壳肉质，坚果具棱及雕刻状凹坑或花纹。约20种，主产两半球温带，热带区域。约15种，我国有6种。

胡桃(*J.regia* L.)、胡桃楸(*Juglans mandshurica* Maxim.) 主要分布于东北山地。为东北三大硬阔(黄,胡,水)之一。为国家保护树种。

山核属(*Carya*): 坚果核果状，“外果皮”木质4裂，核平滑，有纵棱。山核桃(*C. cathayensis* Sarg.)，羽状复叶，小叶背面有黄色腺体。分布于华东地区，主产浙江省临安县昌化，为油料作物和著名干果，俗称“小核桃”。

枫杨属(*Pterocarya*): 落叶乔木。小枝髓心片状。鳞芽或裸芽。奇数羽状复叶，互生，叶轴上具翅(胡桃属叶轴上无翅)。总状果序下垂，坚果有翅。枫杨(*P. stenoptera* C. DC.) 雌花单生苞腋，左右各有一小苞；花被4，下部与子房合生。子房下位。小坚果，两侧带有小苞发育而成的翅。南北各省均产，栽培作行道树。叶可放养野蚕。

## 7.山毛榉目(Fagales)

## 主要特征:

木本。单叶互生，有托叶。花单性，风媒，雌雄同株，单花被。柔荑花序，每苞片内常有3花，成二歧聚伞花序排列；雄蕊和花被片对生；雌蕊由2-3心皮结合而成，子房下位，悬垂胚珠。坚果。

分类：本目包括桦木科、山毛榉(壳斗)科等3科。

## 桦木科(Betulaceae)

识别特征：\*♂：P4, 0A2-20 ♀：P0G(2:2)

落叶乔木。单叶互生，羽状脉。花为下垂的复合性的柔荑花序，每1雌雄同株；雄苞片内为1簇短聚伞花序，常无花被，子房下位，子房2室。坚果。

## 种类与分布:

本科有6属，200种以上，产于北温带，少数在南美洲。我国有6属，约70种。

常见属种：分二个族：桦木族和榛族。

## A 桦木族 Betuleae:

桦木属(*Betula*): 雌花序单生；果苞片膜质，熟后脱落，3裂，每苞片有3翅果，果序穗状，雄蕊2枚。代表种：白桦、黑桦、枫桦、岳桦

桤属(赤杨属)(*Alnus*): 雌花序总状排列；果苞片木质宿存，每苞片有2翅果果序球果状雄蕊4枚。代表种：毛赤杨、江南桤木

## B 榛族 Coryleae :

鹅耳枥属(*Carpinus*): 鹅耳枥(*C.turczaninowii* Hance)，主产我国北部。西南及华东亦产。千斤榆(*C. cordata* BL.)，产东北、华北及河南、陕西、甘肃等省。

榛属(*Corylus*): 榛(*C.heterophylla* Fisch. ex Bess)，叶背有短柔毛，总苞裂片几全缘。产东北、华北、华东、西南及陕西、甘肃等省区。果供食用。

毛榛子 (*Corylus mandshurica* Maxim.)

桦木科的鹅耳枥、铁木 (*Ostrya*)、桦木、桤木等属植物，木质坚韧，不易割裂，可制器具、农具柄；榛的果实可食用。桤木可提制酒精。

壳斗科 (山毛榉科) *Fagaceae*

识别特征: ♂: \*K4-8C0A4-20, ♀: \*K4-8C0G (3-6: 3-6: 2)

木本。单叶互生，羽状脉直达叶缘。花单性，雌雄同株，无花瓣，雄花成柔荑花序；雌花 2-3 朵生于总苞内。子房下位，3-7 室，每室胚珠 2，仅 1 胚珠成熟为种子。

槲果：壳斗：总苞花后增大，呈木质杯状或囊状

坚果：种皮硬，不开裂，内含 1 种子

种类与分布：

本科有 8 属，约 800 种，主要分布于热带及北半球的亚热带，我国有 6 属，约 300 种。

常见属种：

A 栗属 *Castanea*：落叶乔木，小枝无顶芽，雄花直立成柔荑花序；雌花 2-3 朵生于一有刺总苞内，壳斗全包坚果。板栗（栗），叶背有密毛，每总苞内含 2-3 个坚果，原产我国，为著名的木本粮食作物。

B 栎属 *Quercus*：多为落叶乔木，雄花序下垂；雌花 1-2 朵簇生，壳斗半包坚果。壳斗外的苞片为鳞片状或狭披针形。

代表植物：栓皮栎，柞栎（柞树），辽东栎，蒙古栎（柞树）：叶柄短，小于 1cm，一般 5mm，侧脉 7-11 对，叶被无毛，壳斗碗状包坚果 1/3，小苞片瘤状突起。

本科其它植物还有：苦槠（栲属），绵石栎（石栎属），青冈（青冈属）。

用途：

壳斗科植物材质坚韧，是建筑、制造车船的主要用材，坚果统称“橡子”含淀粉；树皮及壳斗可提制栲胶，用于鞣革，栎属的柞栎等多种，叶片可养蚕，栓皮栎的木栓层作软木供隔音，救生圈等用，有些种类的根果，壳斗可入药，壳斗科植物是亚热带常绿阔叶材的主要树种，在温带则以落叶的栎属植物为多。

### （三）石竹亚纲 *Caryophyllidae*

多数为草本，常为肉质或盐生植物，叶常为单叶。花常两性，整齐；雄蕊常定数，离心发育；特立中央胎座或基底胎座，种子常具外胚乳，贮藏物质常为淀粉；胚常弯生。本亚纲共有 3 目,14 科,约 11000 种。

### 8、石竹目：

主要特征：

草本，有些为肉质植物。花两性，稀单性，辐射对称，同被、异被或单被。花盘有或无；雄蕊定数，2 至 1 轮，1 轮者常与花被对生，子房上位，常合生，弯生胚珠，多数至一个；中轴胎座至特立中央胎座。胚弯曲，包围淀粉质的外胚乳。

分类：

本目包括石竹科、藜科、商陆科 (*Phytolaccaceae*)、紫茉莉科 (*Nyctaginaceae*)、仙人掌科 (*Cactaceae*)、番杏科 (*Aizoaceae*)、粟米草科 (*Molluginaceae*)、马齿苋科 (*Portulacaceae*)、落葵科 (*Basellaceae*)、苋科 (*Amaranthaceae*) 等 12 科。

石竹科 *Caryophyllaceae*

识别特征: \* K4-5,(4-5)C4-5A5-10G(2-5:1:∞)

草本，节膨大。单叶对生，全缘。花两性，辐射对称；花瓣 4-5，常有爪；特立中央胎座。

蒴果。

种类与分布：

本科有 8 属，约 800 种，主要分布于热带及北半球的亚热带，我国有 6 属，约 300 种。

观赏：石竹、锥花丝石竹（满天星），香石竹（康乃馨），瞿麦，霞草（丝石竹）。

药用：太子参；王不留行（麦蓝菜）。

常见田间杂草：麦瓶草，垂梗繁缕，鹅肠菜。

#### 藜科(Chenopodiaceae)

识别特征：

草本或灌木，具泡状毛。单叶，常肉质，稀退化为鳞片状，无托叶。花小，单被，无花瓣；雄蕊与萼片同数而对生；子房有 2—3 心皮组成，1 室，基底胎座。胞果，胚弯生。

种类与分布：

本科有 8 属，约 800 种，主要分布于热带及北半球的亚热带，我国有 6 属，约 300 种。

常见属种：

甜菜（*Beta vulgaris*），又称“糖萝卜”。菠菜（*Spinacia oleracea*）原产伊朗。

地肤（扫帚菜）（*Kochia scoparia*），梭梭（*Haloxylon ammodendron*）。

#### 9. 蓼目(Polygonales)

主要特征：

草本，茎节膨大，单叶互生，全缘；托叶膜质。鞘状包茎，称托叶鞘。花两性，有时单性，辐射对；花被片 3-6，花瓣状；雌蕊由 3(2-4)心皮合成，子房上位 1 室，内含 1 直生胚珠。坚果，三棱形或凸镜形，部分或全体包于宿存的花被内。种子具丰富的胚乳；胚弯曲。

分类：仅 1 科，蓼科。

#### 蓼科 Polygonaceae

识别特征：\* K3-6C0A6-9G(2-4:1:1)

草本，茎节常膨大。单叶互生，全缘，具膜质托叶鞘。花整齐，两性，单被；萼片花瓣状；子房上位，1 室 1 胚珠。

坚果，三棱形或凸镜形。

种类与分布：

本科有 8 属，约 800 种，主要分布于热带及北半球的亚热带，我国有 6 属，约 300 种。

常见属种：

药用：苕草（苕蓼），何首乌、虎仗，根入药称“九龙根”。扁蓄，平卧草本，全草入药，杠板归（穿叶蓼），辣蓼（水蓼）等均入药。大黄的根茎作泻药，荞麦种子磨粉供食用。

本科的杂草种类甚多，如酸膜叶蓼，桃叶蓼，箭叶蓼、戟叶蓼等。

#### （四）五桠果亚纲 Dilleniidae

常木本、单叶、花常离瓣；雄蕊离心发育；雌蕊全为合生心皮，子房上位，常中轴胎座或侧膜胎座，植物体通常含单宁。本亚纲共有 13 目，78 科，约 2500 种。

#### 山茶科(Theaceae)

识别特征：\*K4-∞C5,(5)A∞G(2-8:2-8)

常绿木本。单叶互生，常革质。花常两性，五基数，整齐，雄蕊多数，成数轮，屡集为数束，着生于花瓣上；子房上位，中轴胎座。蒴果。

种类与分布：

本科有 40 属，600 种，主要分布于东亚。我国有 15 属，400 余种，广泛分布于长江流域及

南部各省：

山茶属（*Camellia*）

1. 茶(*C.sinensis* (L. ) O. Katze.): 长江流域及以南各地盛栽。茶树原产我国，栽培和制茶至少已有 2500 年的历史。
2. 油茶 (*C. oleifera* Abel)：花无柄，萼脱落，果瓣与中轴一起脱落，种子含油，供食用和工业用，是我国南方山区主要的木本油料作物，增产潜力很大，发展前途极广。
3. 山茶 (*C. japonica* L. )：各地常栽培供观赏。

猕猴桃科（*Actinidiaceae*）

识别特征：

藤状灌木。单叶互生,整齐花，5 基数，雄蕊 10 或更多，花药纵裂，子房上位。浆果

种类与分布：

本科有 4 属，约 380 种，广泛分布在热带、亚热带地区，主产东南亚。我国有 4 属，96 种，50 余变种，多产于以长江以南各省区。

猕猴桃属（*Actinidia*）：

中华猕猴桃（*A.chinensis* Planch.）产我国长江中上游沿江森林中，果有毛，可食，猕猴桃果实含维生素 C 丰富，并有蛋白酶可助消化。近年报道对高血压，肝炎还有辅助治疗作用。

软枣猕猴桃（*A.arguta*Planch.ex Miq.）

狗枣猕猴桃(*A.kolomikta* (Rupr.et Maxim. ) Planch. )

葛枣猕猴桃(*A.polygama*(Sieb.EtZucc.)Miq.)

## 11. 锦葵目

主要特征：

木本或草本，茎皮多纤维。单叶互生，具托叶，幼小植物具星状毛。花整齐，5 基数；花瓣旋转状排列；雄蕊多数，多少连生，；子房上位，心皮合生，中轴胎座。

分类：

本目包含椴树科(*Tiliaceae*)、锦葵科、杜英科(*Elaeocarpaceae*)、梧桐科（*Sterculiaceae*）、木棉科（*Bombacaceae*）5 个科。

锦葵科： *Malvaceae*

识别特征：\* K5C5A(∞)G(3-∞： 3-∞： 1-∞)

茎韧皮纤维发达。 单叶互生，常具掌状脉。花两性，辐射对称；常有副萼(苞叶)；花瓣 5，旋转状排列，单体雄蕊，花药 1 室，肾形；花粉粒大，具刺。蒴果或分果

种类与分布：

本科约 75 属，1000-1500 种，分布于温带及热带。我国有 16 属，81 种，36 变种或变型。

常见属种：

棉属（*Gossypium*）：灌木状草本；叶掌状裂。副萼 3 或 5，花萼杯状；心皮 3-5。蒴果；室背开裂。种子外具由种皮特化的长绵毛。本属约 20 种，我国 5 种，如陆地棉、中棉、草棉、海岛棉。

经济用途：

纤维：如洋麻、苘麻为织麻袋制绳索的主要原料。

观赏：如木槿、朱槿、扶桑、木芙蓉、蜀葵、锦葵等。

食用：黄槿的嫩枝和秋葵的嫩果均可作蔬菜，棉属的种子可供榨油食用。冬葵和苘麻、蜀葵的种子均可入药。

野生种类：野西瓜 苗。

## 12. 堇菜目 (Violales)

主要特征：

木本或草本。叶互生或对生；托叶常存在。花常两性，整齐，双被花，5基数；雄蕊与花瓣同数或较多；雌蕊由3个(5—3)心皮组成的侧膜胎座；子房上位，胚珠多数，具2层珠被。常有胚乳。

分类：

本目包括堇菜科、葫芦科 (Cucurbitaceae)、大风子科 (Flacourtiaceae)、西番莲科 (Passifloraceae)、红木科 (Bixaceae)、柽柳科 (Tamaricaceae)、旌节花科 (Stachyuraceae)、番木瓜科 (Caricaceae)、秋海棠科 (Begoniaceae) 等 24 科。

### 堇菜科 (Violaceae)

识别特征：↑ K5C5A5G(3:1)

草本。单叶互生，有托叶。花两性，两侧对称，花瓣5，有距；子房上位，侧膜胎座。蒴果。

种类与分布

本科有 22 属，900 种，广布于温带和热带。我国 4 属，约 130 种，广布。

常见属种：

堇菜属 (Viola)：

三色堇 (*V. tricolor* var. *hortensis* DC.)，花由蓝、黄、白三种颜色组成，原产欧洲，是久经栽培的庭园草花。

紫花地丁 (*V. philippica* subsp. *munda* W. Becker)，根入药，含苷类和黄酮类，能清热解毒。

东北堇菜 *V. mandshurica* W. Bckr.

球果堇菜 *V. collina* Bess.

鸡腿堇菜 *V. acuminata* Ledeb.

早开堇菜 *V. prionantha* Bunge.

## 13. 杨柳目 (Salicales)

主要特征：木本。单叶互生，有托叶。花单性，雌雄异株，稀同株，柔荑花序，常先叶开放，每花托以一膜质苞片；无花被，具有由花被退化而来的花盘或蜜腺；雄蕊 2 至多数；子房由 2 心皮结合而成，有 2-4 个侧膜胎座，具多数直立的倒生胚珠。蒴果，2-4 瓣裂。种子细小，由珠柄长出多数柔毛，无胚乳，胚直生。

分类：本目仅杨柳科 1 科。

### 杨柳科 Salicaceae

识别特征：♂：KoCoA(2-∞)，♀：KoCoG(2:1:∞)

木本。单叶互生。花单性，无花被，雌雄异株、柔荑花序，具花盘或蜜腺；2心皮，1室，侧膜胎座。

蒴果，种子细小，基部具许多白色长柔毛。

种类与分布：

本科有 3 属，约 620 种，主产北温带，我国产 3 属，320 余种，全国分布。

常见属种

A 杨属 *Populus*：

常具顶芽、芽鳞数枚花序下垂具杯状花盘，苞片分裂，风媒花

**B 柳属 Salix:**

无顶芽、芽鳞 1 枚,花序常直立,具蜜腺,苞片不裂,虫媒花

该科植物多为速生树种,扦插成活率高,树姿雄伟等优点,是防护林、行道树及速生用材的优良树种。

**14.白花菜目 (Capparales)**

主要特征:

草本或木本。单叶或掌状复叶,稀具托叶。花辐射对称,雄蕊多数至定数;心皮合生,侧膜胎座,子房常有柄,由 2 心皮组成。胚乳少或缺;胚弯曲或褶状。

分类:

本目包含白花菜科 (Capparaceae)、十字花科、辣木科 (Moringaceae)、木犀草科 (Resedaceae) 等 5 科。

**十字花科 Cruciferae**

识别特征: \*K4C4A2+4G(2: 1: 1-∞)

多为草本,常具辛辣味。单叶互生。花两性,整齐,总状花序,萼片 4,十字花冠,四强雄蕊。子房 1 室,由 2 心皮合生而成,侧膜胎座,中央被假隔膜分成 2 室。角果。

种类与分布:

本科有 350 属,3000 种,全世界均有分布。我国有 90 属,约 300 种,全国分布。

常见属种:

A 芸苔属(Brassica)如大白菜,卷心菜、花椰菜(菜花)、青菜、茺青、芥菜、榨菜。芸苔(油菜)的种子含油量高,供食用,为我国 4 大油料作物之一。芸苔属植物花部有蜜腺,为重要的蜜源植物。

B 萝卜属(Raphanus),萝卜,直根肥大肉质,供食用,

品种很多。种子入药称“莱菔子”。种子油也作工业用。

经济用途:

药用:如菘蓝的根,作“板蓝根”入药,叶入药称“大叶青”。独行菜,播娘蒿等种子均作“葶苈子”入药。

观赏:桂竹香、诸葛菜、羽衣甘蓝、香雪球,紫罗兰等。

食用:芥菜,嫩茎叶可作蔬菜,亦为常见杂草。

杂草:风花菜、垂果南芥、白花碎米荠、葶苈

**15.杜鹃花目 (Ericales)**

主要特征:

木本,稀草本。单叶,无托叶。花两性,稀单性,辐射对称或稍两侧对称,常 5 基数。花瓣基部结合;偶分离;雄蕊为花瓣的倍数,偶同数而互生;花药常有芒或距等附属物,顶孔开裂,常为四合花粉;子房上位或下位,中轴胎座,胚珠多数,有胚乳。

分类:

本目包括山柳科 (Clethraceae)、杜鹃花科、鹿蹄草科 (Pyrolaceae)、水晶兰科 Monotropaceae) 等 8 科。

**杜鹃花科 (Ericaceae)**

识别特征: \*, ↑K (5-4) C5-4, (5-4) A10-8, 5-4G, G (2-5: 2-5)

灌木

叶互生，全缘花两性，雄蕊为花瓣的倍数，分离，从花托（盘）基部发出；花药顶孔开裂，中轴胎座，胚珠多枚。

蒴果，浆果或核果。

种类与分布：

本科约有 75 属，1350 种，广布全球，主产温带和亚寒带，也产热带高山。我国有 20 属，700 余种，南北均产，以西南山区种类最为丰富。

常见属种：

杜鹃花属（*Rhododendron*）：迎红杜鹃、兴安杜鹃、照白杜鹃

杜香属（*Ledum*）：我国仅细叶杜香 1 种产北部。叶含杜香油，有镇咳去痰作用。

乌饭树属（*Vaccinium*）：越橘、笃斯越橘

经济用途：

本科的杜鹃属，吊钟花属、松毛翠属（*Phyllodoce*）、岩须属（*Cassiope*）等多种，均为观赏植物；乌饭树属、扁枝越橘属（*Hugeria*）等种的果实可食用。

## 16. 柿树目（Ebenales）

主要特征：

木本。单叶，常互生，无托叶。花两性或单性，通常 4—5 基数；合瓣。雄蕊为花冠裂片的 2—3 倍，或有时退化为同数，着生于花冠筒上；子房上位，稀下位，中轴胎座，胚珠多数—1 枚，具胚乳或缺如。

分类：本目包括山榄科（*Sapotaceae*）、柿树科、山矾科、野茉莉科（*Styracaceae*）等 5 科。

### 柿树科（Ebenaceae）

识别特征：\*K（3-7）C（3-7）A3-7,6-14 或 9-12G（2-16:2-16）

灌木或乔木。单叶互生，全缘。通常单性，雌雄异株；花萼宿存，花冠裂片旋转状排列；浆果。

种类与分布：

本科约 5 属，300 种，分布于热带和亚热带地区。我国仅 1 属，约 40 种，产西南至东南，尤以南部最盛。

常见属种：

柿树属（*Diospyros*）：

柿树（*D.kaki* L.），落叶乔木，浆果卵圆形至扁球形。径 3 厘米以上。原产我国。栽培遍及全国，为一著名的果树。果含葡萄糖和果糖，食用或制柿饼；柿蒂、柿霜、柿叶均入药；柿漆可涂渔网和雨伞。本种已有数千年栽培历史，变种和品种很多。

君迁子（*D. lotus* L.），乔木。果球形或椭圆形，径约 2 厘米，蓝黑色。原产我国，果食用或酿酒，富含维生素 C，提取供药用；树皮为灰绿色染料；实生苗是嫁接柿树的砧木。

经济用途：

本属植物的心材黑褐色，统称“乌木”。其中产东南亚的印度乌木（*D.ebenum* Koehig）为著名的乌木。我国台湾产的台湾柿（*D.discolor* Wild.），亦为乌木的一种贵重木材。

## 17. 报春花目（Primulales）

主要特征：

木本或草本。单叶，常有腺点，无托叶。花两性，稀单性，通常辐射对称，多为 6 基数，合瓣，稀分离或缺如。雄蕊与花冠裂片同数而对生。稀具与萼片对生的退化雄蕊。子房上位或半下位，1 室，胚珠多数至少数，特立中央胎座或基底胎座。胚珠具两层珠被。

分类：本目包括紫金牛科 (Myrsinaceae)、报春花科等 3 科。

#### 报春花科(Primulaceae)

识别特征：

草本，常有腺点或被白粉。

单叶，稀为羽状分裂。

\*K (5) C (5) A5G (5:1) 花两性，辐射对称，花冠合瓣，雄蕊与花冠裂片同数而对生，心皮常 5，1 室，特立中央胎座

蒴果；种子多数。

种类与分布：

本科约 30 属，1000 余种，广布全球，尤以北半球为多，我国 11 属，700 余种，全国均有分布，主产西南和西北地区。

常见属种：

报春花属 (Primula) 叶全为基生；花冠筒长于花冠裂片，喉部不紧缩，裂片覆瓦状排列；伞形或重伞形花序，具苞片，生于花葶顶端。约 500 种，我国有 300 余种，主产西南。多数供观赏。

报春花 (P. malacoides Franch. )，

藏报春 (P. sinensis Lindl. )

四季报春 (鄂报春) (P. obconica Hance)

珍珠菜属 (Lysimachia)

珍珠菜 (L. clethroides Duby)

点地梅属 (Androsace)：纤细草本。叶基生。花小，单生或伞形花序；花冠简短，喉部紧缩，裂片覆瓦状排列。

点地梅 [A. umbellata (Lour.) Merr.]，一或二年生铺地草本。

#### (五) 蔷薇亚纲 Rosidae

木本或草本。单叶或常羽状复叶。花被明显分化，异被；雄蕊多数或少数向心发育，植物体常含单宁。

本亚纲占木兰纲总数的 1/3，共有 18 目，118 科，约 58000 种。

#### 18. 蔷薇目 Rosales

主要特征：

木本或草本。单叶或复叶，互生，稀对生，有托叶。花两性，稀单性，辐射对称，花部 5 基数，轮生；雄蕊多数至定数；子房上位或下位；心皮多数离生到合生或仅 1 心皮，胚珠多数至少数。

分类：

本目包括海桐花科 (Pittosporaceae)、八仙花科 (Hydrangeaceae)、茶藨子科 (Crossulariaceae)、景天科 (Crassulaceae)、虎耳草科 (Saxifragaceae)、蔷薇科等 24 科。

#### 蔷薇科 (Rosaceae)

识别特征：

茎常有刺及明显的皮孔。

叶常互生，常具托叶。

\* K5C5A∞; 2; 5G (5-∞; 1; 1-∞); G (2-5; 2-5; 2)

花两性，整齐，花托突起或凹陷；花部 5 基数，覆瓦状排列花被与雄蕊愈合成花筒；子房上位或下位，

种子无胚乳。

种类与分布：

本科有 100 属，3000 余种，主产北半球温带，我国有 51 属，1000 余种，全国各地均产。

绣线菊亚科 Spiraeoideae    蔷薇亚科

Rosoideae    苹果亚科

Maloideae    李亚科 Prunoideae

习性    木本    木本（具刺）

草本（副萼）    木本    木本

叶    多为单叶    多复叶    多单叶    单叶

托叶    常无    有托叶    有托叶    有托叶

子房    G    G    G    G

心皮数    1—5，常离生    ∞，离生    2—5，合生    1

果实    聚合蓇葖果    聚合瘦果或核果    梨果    核果

常见属种：

根据心皮的数目与离合，胚珠的数目，子房的位置，果实的类型分为 4 个亚科：

A 绣线菊亚科:Spiraeoideae

绣线菊属 *Spiraea*

珍珠梅属 *Sorbaria*

B 蔷薇亚科:Rosoideae

蔷薇属 (*Rosa*)，灌木。皮刺发达，奇数羽状复叶，花托凹陷，托杯壶状，多数瘦果集生于肉质的托杯内，组成一个聚合果，称蔷薇果，常见的有野蔷薇、玫瑰、月季、大叶蔷薇、黄刺梅、山刺梅。

悬钩子属(*Rubus*)，灌木，多刺。雌蕊多数，核果小，集生于膨大的花托上，构成聚合果。常见的种类有山楂叶悬钩子、库页悬钩子。

C 苹果亚科 Maloideae

梨属(*Pyrus*)，叶近卵形。花柱 2-5 条，离生。果肉有石细胞，梨果梨形(果柄端较小，不凹陷)。沙梨，白梨，果食用。著名品种有鸭梨、山东莱的慈梨、河北的雪花梨等。野梨

苹果属(*Malus*)，叶近椭圆形。花柱基部结合。果肉无石细胞，梨果苹果形(果两端均凹陷)。苹果(西洋苹果)，花红(沙果、林檎)，垂丝海棠。

本亚科还有枇杷，山楂，其它种类还有花楸、山里红、毛山楂、水榆花楸、山丁子等。

D 李亚科 Prunoideae

李属 (*Prunus*)：李，毛樱桃。

桃属(*Amygdalus*)：桃，有蟠桃、垂枝桃、绛桃、扁桃、碧桃等诸多变种。

杏属(*Armeniaca*)：杏，山杏。

稠李属 (*Padus*)，稠李，山桃稠李。

## 19.豆目 Fabales

## 主要特征:

常有根瘤。叶互生,有托叶,叶枕发达(叶柄或小叶柄基部膨大的部位,能调节叶面的方向)。花两性,五基数;花萼5裂;花瓣5,辐射对称(少)或两侧对称(多)。雄蕊多数至定数,常10个或二体雄蕊,雌蕊1心皮,1室,边缘胎座,胚珠多数。荚果。

## 分类:

本目植物依据花的形状及花瓣排列的方式,可分为3个科,含羞草科,云实科,蝶形花科。约670余属,18000种,分布于热带和亚热带。我国有160余属,1550余种,全国均产。

A 含羞草科 Mimosaceae \* K(3-6)C3-6, (3-6) A $\infty$ (3-6)G1:1

## 种类与分布:

本科约56属3000种,我国产17属66种。

## 常见属种:

合欢(马缨花),含羞草、台湾相思树。

B 云实(苏木)科(Caesalpinaceae)

↑ K(5)C5A5+5G(1:1: $\infty$ )

## 种类与分布:

本科约180属3000种,分布于热带、亚热带,我国21属113种。

## 常见属种:

云实,紫荆,羊蹄甲,皂荚,决明,金凤花。

C 蝶形花科 (Fabaceae, Papilionaceae)

↑ K(5)C5A(9)+1; (5)+(5); (10), 10G(1:1: $\infty$ )

## 识别特征:

蝶形花冠,常二体雄蕊,荚果。

## 种类与分布

本科约440属12000种,我国产103属引种11属,共1000余种,全国各地均产。

## 常见属种:

食用:大豆、落花生、豌豆、蚕豆、菜豆、赤豆、和扁豆。

牧草和绿肥:紫苜蓿、草木樨、红花三叶草(红花车轴草)、紫穗槐。

纤维:以热带产的苧麻最为著名,田菁和葛属的茎皮纤维,可代黄麻和人造棉的原料。

药用:达200种以上,常见的有甘草,黄芪和内蒙黄芪苦参,槐(国槐),

染料:有木蓝,广植于世界各地。

观赏:有锦鸡儿属、山黧豆属、紫藤属,刺槐等多种。

用材:有紫檀,心材红棕色,可供制乐器,优良家具,

俗称“红木”。还有花梨木、黄檀等均为名贵的硬木家具用材。

野生:斜茎黄芪、胡枝子、多花胡枝子、野大豆和歪头菜、鸡眼草和野火球、山黎豆。

## 20.卫矛目 (Celastrales)

## 主要特征:

木本,稀为草本。单叶,对生或互生。花大多数较小,两性,稀单性,通常4—6基数;花盘存在或缺;雌蕊由2—数枚心皮结合而成;子房上位,稀为子房下位。果实为蒴果、核果、浆果或翅果。

## 分类

本目包含卫矛科、翅子藤科 (Hippocrateaceae)、刺茉莉科 (Salvadoraceae)、山茱萸科

(Icacinaceae) 等 11 科。

### 卫矛科 (Celastraceae)

识别特征:

多为木本, 有时蔓生。

单叶, 对生或互生。

\*K4-5C4-5A4-5G(2-5)花小, 整齐, 常带绿色, 聚伞花序。子房上位, 与花盘分离或连合。

种子常有色彩鲜艳假种皮。

种类与分布:

本科约 40 属, 400 种, 分布于热带和温带。我国有 12 属, 200 余种。我国均有分布。

卫矛属 (Euonymus) 小枝常四棱形。叶对生。花瓣分离; 花盘肉质平坦。蒴果, 3-5 裂。约 150 种, 我国有 120 余种。

常见的有卫矛、桃叶卫矛、瘤枝卫矛、华北卫矛、白杜卫矛、陕西卫矛。

供观赏: 大叶黄杨、金心大叶黄杨。

本科常见的经济植物尚有南蛇藤, 雷公藤 (Tripterygium wilfordii Hook. f), 藤本灌木。根、茎、叶有毒, 为著名杀虫药。

## 21. 大戟目

主要特征:

木本, 少数为草本。单叶, 有时为复叶。花单性, 通常较小, 常无花瓣; 雄蕊多数至一个;

花盘存在或缺如; 雌蕊由 2-5 (-多数) 心皮合成; 子房上位, 多室, 常 3 室, 胚珠每室 1-2。

种子有丰富的胚乳。

分类: 本目包含黄杨科 (Buxaceae)、大戟科等 4 科。

大戟科 Euphorbiaceae

识别特征: ♂: \* K0-5C0-5A1-∞, ♀: \* K0-5C0-5G(3: 3: 1-2)

植物体常含乳汁, 花单性, 子房上位, 常 3 室, 中轴胎座, 胚珠悬垂。蒴果。

种类与分布:

本科约 300 属, 8000 种, 广布全世界, 主产热带。我国约 66 属, 360 余种, 主产长江流域以南各省区。

常见属种:

大戟属 (Euphorbia), 有乳汁。杯状聚伞花序, 外观象一朵花, 花单性, 无花被, 蒴果, 约 2000 种, 分布于亚热带和温带地区, 我国有 60 种以上。大戟, 叶长圆形至近披针形。蒴果表面具疣状凸起。分布于我国各地。根入药。一品红(圣诞花), 地锦草。

蓖麻属 (Ricinus): 蓖麻, 蒴果有软刺, 种子有明显的种阜, 种皮光滑有斑纹, 原产非洲, 我国各地均有栽培, 种子含油率为 69%—73%, 供工业和医药上用, 叶可饲养蓖麻蚕。

油桐属 (Vernicia): 油桐

橡胶树属 (Hevea): 橡胶树

乌柏属 (Sapium): 乌柏

其它植物还有木薯、巴豆、铁苋菜、叶底珠等。

观赏植物: 山麻杆、虎刺梅

## 22. 鼠李目 (Rhamnales)

主要特征:

常为木本或藤本。单叶, 少数为复叶, 互生, 偶对生。花两性或单性, 整齐, 萼片与花瓣同

数，雄蕊一轮与花瓣对生；花盘围绕子房，子房 2—5 室，每室 1—2 个胚珠。种子有胚乳。

分类：

本目包含鼠李科、火筒树科 (Leeaceae) 和葡萄科 3 个科。

鼠李科 (Rhamnaceae)

识别特征： \*K5-4C5-4-0A5-4G(4-2)

单叶，不分裂。常具刺花周位，花瓣常凹形，雄蕊与花瓣对生，胚珠基生。

种类与分布：

本科约 58 属，750 种，分布于温带及热带。我国有 14 属，约 130 种，南北均有分布，主产长江以南地区。

常见属种：

枣属 (Zizyphus) 灌木或乔木，叶基脉 3-5 出，具刺，花小，黄色或黄绿色，5 数，聚伞花序。子房上位，2-4 室，埋于花盘内，花柱 2 裂；核果，果核 1，1-3 室，每室 1 种子。约 100 种，我国 12 种，主产西南和华南。

枣 (Zizyphus jujuba Mill. )，乔木。小枝有细长刺，刺直立或钩状。我国特产，主产区是河北、山西、山东、陕西、甘肃、河南等省，现全国各地广为种植。果味甜，供食用，有滋补强壮之效；干果、根和树皮入药。

酸枣 (一名棘) (Z. jujuba Mill. Var. spinosus Hu)，多刺灌木。核果味酸，核先端圆钝。产华北，中南各省也有。

本科常见植物还有：

鼠李 (Rhamnus davurica Pal)

东北鼠李 (Rh. yoshinoi Makino.)

小叶鼠李 (Rh. parvifolia Bunge.)

乌苏里鼠李 (Rh. ussuriensis J. Viss.)

圆叶鼠李 (Rh. globosa Bge.)

葡萄科 (Vitaceae, Ampelidaceae)

识别特征： \*K4-5C4-5A4-5G(2)

藤本，茎为合轴生长，常借卷须攀援，卷须与叶对生。

花序常与叶对生，雄蕊与花瓣对生，子房常 2 室，具中轴胎座。果为浆果。

种类与分布：

本科约 12 属，700 余种，多分布于热带至温带地区。我国有 7 属，106 种，南北均有分布。

常见属种：

葡萄：落叶木质藤本，髓褐色，花瓣粘合成帽状脱落，圆锥花序

蛇葡萄：落叶木质藤本，髓白色。花瓣展开；聚伞花序。根皮入药。本科常见植物还有：

爬山虎 (Parthenocissus tricuspidata Planch)

山葡萄 (Vitis amurensis Rupr.)

葎叶蛇葡萄 (Ampelopsis humulifolia Bge.)

### 23. 无患子目 (Sapindales)

主要特征：

常木本。叶互生、对生或轮生，复叶或单叶。花两性或单性，常辐射对称，异被，通常 4—5 基数；雄蕊多为 8 或 10，2 轮；花盘常存在；雌蕊常由 2—5 枚心皮组成；子房上位，每室 1—2 个胚珠。

分类：

本目包含省沽油科 (Staphyleaceae)、无患子科、七叶树科(Hippocastanceae)、槭树科、橄榄科 (Burseraceae)、漆树科、苦水科 (Simaroubaceae)、楝科 (Meliaceae)、芸香料、蒺藜科等 15 科。

#### 芸香科 Rutaceae

识别特征: \*K4-5C4-5A8-10G(4-5, ∞: 4-5, ∞: 1-2, ∞)

木本, 通常有刺。含挥发油。羽状复叶或单身复叶, 稀单叶, 叶上具油腺点。外轮雄蕊对瓣; 花盘发达, 子房上位。

柑果(桔)、核果(黄檗)、蒴果(白藓)、蓇葖果。

种类与分布:

本科约 150 属, 1500 种, 分布于热带和温带, 我国产 29 属, 约 150 种, 南北均有分布。

黄檗属: 黄檗(黄菠萝) (Phellodendron amurense)。

柑橘属: 柑橘、甜橙、柚、柠檬等柑橘类为我国南方盛产的著名水果, 除生食, 制蜜饯外, 还可提制柠檬油、橙皮油等, 用于兴奋剂、香料、调味品及药用。经过加工的果皮及幼果有陈皮、青皮、橘红等, 是常用的中药。

其它: 芸香、枸桔(枳)、花椒、白藓。

#### 无患子科 (Sapindaceae)

识别特征:

常木本。通常羽状复叶, \*↑K5-4C5-4A10-8G(3) 花小, 常杂性异株, 花瓣内侧基部常有毛或鳞片; 花盘发达, 位于雄蕊的外方具典型 3 心皮子房。种子具有假种皮, 无胚乳。

种类与分布:

本科约 150 属, 2000 种, 广布热带和亚热带。我国有 24 属, 40 余种, 主要分布于长江以南各省区。

常见属种:

无患子 (*Sapindus mukorossi* Gaertn.), 乔木。羽状复叶。圆锥花序。果实常由 1 个分果 (偶 2 分果) 所成。产长江以南各省及台湾、湖北西部。根和果均入药; 果皮含无患子皂素, 可为肥皂的代用品。

文冠果 (*Xanthoceras sorbifolia* Bunge), 特产我国北部。为落叶灌木和小乔木。奇数羽状复叶。花杂性, 圆锥花序。种子油供食用或工业用。

龙眼 (*Dimocarpus longan* Lour.), 荔枝 (*Litchi chinensis* Sonn.)

栲树 *Koelreuteria paniculata* Laxm.

#### 槭树科 (Aceraceae)

识别特征:

木本。叶对生, 单叶, 掌状裂或为羽状复叶。\*K5-4C5-4A8, 4, 10G(2), 花两性或单性, 辐射对称花 4-5 数, 稀无花瓣; 雄蕊通常 8; 子房上位, 2 室, 每室 2 个胚珠。双翅果。

种类与分布:

本科 3 属, 约 300 种, 分布于北温带及热带山地。我国产槭属 (*Acer*) 和金钱槭属 (*Dipteronia*) 两属, 约 200 多种, 南北各省均有分布。

常见属种:

槭属 *Acer*: 200 余种。分布北半球温带和亚热带, 我国是主要分布区, 约 140 余种, 南北均产, 多为林木和庭院绿化观赏树种。

糖槭、色木槭 (五角槭)、茶条槭、青楷槭、花楷槭、白牛槭、拧筋槭、鸡爪槭三角枫、八

## 角枫毛脉槭

## 漆树科 (Anacardiaceae)

## 识别特征:

树皮多含树脂。\*K (5) C5A10-5G (5-1) 花小形,两性或单性,花 3-5 数;雄蕊同花瓣或倍之。花盘环状子房上位,常 1 室。果实多为核果。

## 种类与分布:

本科约 60 属,600 余种,分布于全球热带、亚热带,少数延伸到北温带地区。我国有 16 属,54 种,主要分布于长江以南各省。

## 常见属种:

漆属 (Toxicodendron) 木本,树皮具乳液。复叶,互生。花序腋生,聚伞圆锥状或聚伞总状;花小,单性异株;花部 5 基数。核果,外果皮不被腺毛,中果皮白色、蜡质。

漆树 (T. vernicifluum F. A. Barkl.), 落叶乔木。奇数羽状复叶互生;小叶全缘。果序多少下垂;核果。漆树为我国特产,除黑龙江、吉林、内蒙古和新疆外,其余各省均产。栽培历史悠久,品种甚多,树干韧皮都可割取生漆。漆是一种优良的防腐、防锈涂料。种子油供制油墨、肥皂;果皮可取蜡;木材可制家具及供建筑用。

盐肤木属 (Rhus) 与漆属的主要区别是圆锥花序顶生。果被腺毛和具节柔毛或单毛,成熟后红色,外果皮与中果皮连合,内果皮分离。本属均可作五倍子蚜虫寄主植物,但以盐肤木上的虫瘿较好。

盐肤木 (R. chinensis Mill.), 小叶边缘具粗锯齿,叶片较大,长 6—12 厘米,宽 3—7 厘米。广布植物。

本科经济植物还有枹果、黄连木 (Pistacia chinensis Bunge), 木材鲜黄色,可提黄色染料,材质坚硬致密,可供建筑和细木工用。种子油作润滑油或制皂。

腰果 (Anacardium occidentale L.) 核果肾形,果基部为肉质梨形或陀螺形的假果所托,假果熟时紫红色,原产热带美洲。我国云南、两广、福建、台湾均有引种。假果可生食或制果汁、果酱、蜜饯、罐头,亦可酿酒。种子炒食,或榨油,含油量较高,为高等食用油或工业用油。

黄栌 (Cotinus coggygria Scop.), 落叶灌木或小乔木。叶近圆形,有细长柄,秋天叶鲜红美丽,可供观赏。

## 24. 牻牛儿苗目 (Geraniales)

## 主要特征:

草本,少数为木本。花两性,稀单性,辐射对称或两侧对称。萼片 5—3;常有 1 萼片向后延伸成距;花瓣 5—3;雄蕊 5—4 或 10—8;通常有花盘;子房合生或离生,中轴胎座,胚珠多数 1 个。种子常无胚乳。

## 分类:

本目包含有酢浆草科 (Oxalidaceae)、牻牛儿苗科、金莲花科 (TroPaeolaceae) (Tropaeolaceae)、凤仙花科 (Balsaminaceae) 等 5 科。

## 牻牛儿苗科 (Geraniaceae)

## 识别特征:

草本或亚灌木,单叶,浅裂或深裂成复叶\*, ↑ K5-4C5-4A10, 5-15, G (5-3), 花常为五基数蒴果通常有长喙,室间开裂,有时果瓣自基部向上反卷,胚乳常不存在。

## 种类与分布:

本科约 11 属,700 余种,分布于温带和亚热带。我国有 4 属,近 70 种,各省均有分布。

常见属种：

牻牛儿苗 (*Erodium stephanianum* Willd.)，草本。叶对生，二回羽状深裂或全裂，裂片基部下延。具药雄蕊 5，与 5 个退化雄蕊互生。蒴果具长 2.5—4 厘米的喙。分布于长江以北和云南西部。全草供药用。

天竺葵 (*Pelargonium hortorum* Bailey)，多年生草本。茎肉质，基部木质。叶互生，圆肾形，基部心形。花红色、粉红色、白色，等有距；花瓣 5，下面 3 片较大。原产非洲南部，我国各地均有栽培，供观赏。

老鹳草 *Geranium wilfordii* Maxim. 灰背老鹳草 *G. wlassowianum* Fisch. Ex Link.

毛蕊老鹳草 *G. eriostemon* Fisch. 鼠掌老鹳草 *G. sibiricum* L.

## 25. 伞形目 (Apiales, Umbellales)

主要特征：

草本或木本。单叶或复叶，互生，稀对生或轮生；叶柄通常宽和鞘状。花两性，稀单性，辐射对称，排成伞形或复伞形花序，有时为头状花序；子房下位，通常具上位花盘。

分类：

本目包括五加科和伞形科。

伞形科 (Umbelliferae, Apiaceae)

识别特征：

草本，有香气，茎有棱。叶柄基部膨大呈鞘状。\*K5C5A5G(2: 2: 1)，复伞形花序；花 5 基数，子房下位，中轴胎座，2 室，每室有 1 胚珠，悬垂。双悬果。

种类与分布：

胡萝卜属：我国仅 1 种 1 变种，胡萝卜，二年生草本，原产欧洲大陆，全球广泛栽培，根作蔬菜。

蔬菜：芹菜、茴香和芫荽(香菜)等。

药用：当归、白芷、防风、柴胡、北柴胡、川芎、短毛独活等。

野生杂草：野胡萝卜(香芹)、老山芹、鸡爪芹、高山芹等。

有毒植物：毒芹、独活。

### (六) 菊亚纲 Asteridae

木本或草本。常单叶，花 4 轮，花冠常结合；雄蕊与花冠裂片同数或更少，常着生在花冠筒上，绝不与花冠片对生；心房 2—5，常 2，结合。

本亚纲共 11 目，49 科，约 60000 种，为被子植物纲中最大的一个亚纲。

## 26. 龙胆目 (Gentianales)

主要特征：

木本或草本，具双韧维管束。叶常对生，全缘。

花两性，辐射对称，4-5 基数。花冠筒状，雄蕊 4-5；子房上位，心皮通常 2，2 室，稀 1 室，中轴胎座或侧膜胎座。

分类：

本目包括马钱科 (Loganiaceae)、夹竹桃科、萝藦科、龙胆科等 6 科，约 4500 种。上述 4 科我国均产。

龙胆科 (Gentianaceae)

识别特征：

草本。单叶对生，全缘。\*K4-5, (4-5) C(4-5)A4-5G (2:1)，花两性，整齐，花冠裂片常旋转状排列，裂片间具褶或裂片基部有大形腺体或腺窝。心皮 2，1 室，稀 2 室，胚珠多数。蒴果。

种类与分布：

本科约 78 属，780 种，广布于全世界，主产于温带。我国有 19 属，约 340 种。各省均产，主要分布于西南高山地区。

常见属种：

A、龙胆属 (*Gentiana*) :直立草本。叶对生，稀轮生。花冠裂片间有褶，无腺体。

龙胆 (*G. scabra*Bunge)，根及根茎药用。

秦艽 (*G. macrophylla*Pall)，根含龙胆碱、龙胆次碱等，药用。

白山龙胆(*Gentiana jamesii* Hemsl.)，

东北龙胆 (*Gentiana manshurica*Kitag.)。

B、獐牙菜属 (*Swertia*) 草本。花萼裂片近相等，花冠幅状。每一裂片基部有 1-2 个腺体。约 100 种，我国 70 余种。

獐牙菜 (*S.bimaculata* (Sieb.et Zucc.)Hook.f.et Thoms.)

本科植物常含多种生物碱或甙类，药用种类较多。

夹竹桃科 (*Apocynaceae*)

识别特征：

木本，有乳汁。单叶，对生或轮生。\*K(5)C(5)A5G2:2，花冠喉部常有鳞片或毛。花冠裂片旋转状排列，花药常箭形互相粘合并贴生在柱头上；花粉常单一。蓇葖果，种子有翅或有长丝毛。

种类与分布：

本科约 250 属，2000 余种，分布于热带、亚热带地区，少数在温带地区。我国产 46 属，176 种，主要分布于长江以南各省区及台湾省。

常见属种：

A、长春花属 (*Catharanthus*) :

长春花 (*C.roseus* (L)G.Don)，原产非洲东部，我国各地广泛栽培，观赏或药用，全草抗癌、降血压，提取长春花碱和长春花新碱，用治急性淋巴细胞性白血病、淋巴肉瘤等有效。

B、萝芙木属(*Rauvolfia*):

萝芙木 (*R. verticillata* (Lour.)Baill. )，分布于我国华南、西南各省。根、茎、叶入药，为国产“降压灵”的原料。

蛇根木 [*R. serpentina* (L.)Benth ex Kurs]，广布于我国云南省，两广有栽培。东南亚也有分布。根含利血平、血平定等近 30 种生物碱，为治疗高血压药物的原料。

C、夹竹桃属 (*Nerium*) :

夹竹桃 (*N. indicum* Mill. ) (*N. indicum*Mill. )，花等直立，副花冠多次分裂呈线形。全国各地广为栽培，叶含强心苷、欧夹竹桃苷，治心力衰竭，但有剧毒。

D、罗布麻属(*Apocynum*):

罗布麻 (*A. venetum* L. )，分布于西北、华北、华东及东北各省。叶药用；茎皮纤维供纺织等用。

本科植物常有毒，尤以种子和乳汁毒性最大。为重要的药物原料。有些植物含有胶乳，为野生橡胶植物，可提制一般日用橡胶制品。

夹竹桃、长春花(*Catharanthus roseus*)黄蝉(*Allamanda neriifolia*)等，均为习见的观赏植物。

(三) 萝藦科 (*Asclepiadaceae*)

## 识别特征:

有乳汁。单叶，全缘，叶柄顶端常具丛生腺体。\*K(5)，稀5C(5)A(5)稀5G2:1花5基数，常具副萼，花药与柱头粘合成合蕊柱；花粉结合成花粉块或四合花粉，具载粉器，花柱2，合生。

蓇葖果，种子顶端具丛生的种毛。

## 种类与分布:

本科约180属，2000种，主要分布于热带和亚热带地区。我国产44属，243种，分布于西南及东南部，少数在西北与东北各省区。

## 常见属种:

杠柳属(*Periploca*):杠柳(*P. sepium*Bunge)

白前属(*Cynanchum*)本属药用植物不少。

柳叶白前 [*C.stauntonii*(Decne.)Schltr.ex.Levl.]产长江以南各省区，全株药用。

徐长卿(*C. Painsulatum* (Bunge)Kitagawa)，全国大部分地区产。全草药用。

牛皮消(*C.auriculatum* Royle ex Wight)，分布于全国大部分地区。块根药用。

## 经济用途:

药用:本科多为热带植物，常含多种生物碱和乳类，多数供药用，除上述种类外，入药的尚有白前 [*Cynanchum glaucescens*(Decne.)Hand.Mazz.]、萝藦等多种。

蓝色染料:蓝叶藤(*M. tinctoria* R. Br.) (*Marsdenia. tinctoria* R. Br.) 球花牛奶菜(*M. globifera*Tsiang)。纤维植物:迎光散 [*M. tenacissima* (Roxb.)Wight et Arn. J]。

观赏:马利筋(*Asclepias curassavica* L.)及球兰属(*Hoya*)、豹皮花属(*Stapelia*)和肉珊瑚属。

## 27.茄目

## 主要特征:

草本或木本。单叶，稀复叶，互生，稀对生。花两性，辐射对称，稀两侧对称，常由5基数4轮构成；花冠管状或漏斗状，裂片旋转状或复瓦状排列；花盘存在，雄蕊5，着生于花冠筒上；子房上位，胚珠多数或1-2枚。

## 分类:

本目包括茄科、旋花科、菟丝子科、花荵科(*Polemoniaceae*)、睡菜科(*Menyanthaceae*)等8科。

茄科 *Solanaceae*

## 识别特征:

常草本。单叶互生。\*K(5)C(5)A5G(2:2:∞)花两性，整齐，5基数；花萼增大宿存，药常孔裂，子房上位。2心皮，2室，位置偏斜，胚珠多数。浆果或蒴果。

## 种类与分布:

本科约80属，3000种，广布于全世界，以南美洲最为丰富，我国有24属，约115种。

## 常见属种:

茄属:茄、马铃薯(阳芋)、龙葵。

辣椒属:辣椒、朝天椒

番茄属:番茄。

烟草属:烟草

药用植物:曼陀罗、洋金花、枸杞、天仙子、酸浆等。

观赏:夜香树，碧冬茄(矮牵牛)，龙吐珠，冬珊瑚

### 旋花科(Convolvulaceae)

识别特征:

植物体常具乳汁, 茎具双韧维管束。\*K5C(5)A5G(2-3:2-3) 花冠旋转折扇状, 中轴胎座, 直立无柄, 倒生胚珠折叠的子叶。

蒴果或浆果。

种类与分布:

本科约 50 属, 1500 种, 广布全球, 主产美洲和亚洲的热带和亚热带。我国有 22 属、约 125 种, 南北均有分布。

常见属种:

食用: 甘薯(地瓜) (*Ipomoea batatas* (L.) Lam. )

药用: 牵牛(*Pharbitis nil*(L) Choisy), 马蹄金 (*Dichonadra repens* Forst. ), 全草药用。

观赏植物: 茛萝 *Quamoclit Pinnata* (Lam.) Bojer. 金鱼花 (*Mina lobata* Cerv.)、月光花 (*Calonyction aculeatum*(L.)House)

本科常见植物还有:

圆叶牵牛 (*Pharbitis purpurea* (Linn.)Voigt)、

旋花 (*Convolvulus sepium*(Linn.)R.Br.)、

日本打碗花 (*Calystegia japonica* Choisy)、

金灯藤(*Cuscuta japonia* Choisy)、

菟丝子 (*C. chinesis* Lam.)、

### 28.唇形目(Lamiales)

识别特征:

草本或木本、茎常方形。叶对生、互生或轮生。花两性, 稀单性, 两侧对称, 二唇形或否; 雄蕊 4 或 2 或与花冠裂片同数; 子房多由 2 心皮成, 深裂或否, 花柱顶生或生于子房底部。核果, 或分成 4 个小坚果。

分类:

本目包括紫草科 (*Boraginaceae*)、马鞭草科(*Verbenaceae*)、唇形科等 4 种。

唇形科(*Labiatae.Lamiaceae*)

识别特征:

草本常含芳香油,

茎常四棱, 叶对生。

↑ K(5)C(4-5)A2+2G(2: 4: 1)

花两性, 两侧对称, 轮伞花序, 唇形花冠。二强雄蕊, 子房上位。四小坚果。

种类与分布:

本科约 220 属, 3500 种, 主要分布于地中海地区, 我国约 99 属, 800 余种, 全国分布。

常见属种:

药用: 丹参、黄芩:根可入药, 治疗上呼吸道感染急性肠胃炎, 叶可代茶用。薄荷, 多年生, 具根茎, 叶长圆形, 各地野生或栽培, 全草入药, 可镇痉, 发汗和解热。紫苏、夏枯草。

作香料: 薰衣草:叶线形, 全草有持久的香气, 为传统的衣柜驱虫药。百里香、薄荷和留兰香为传统的提取香精植物, 供化妆品及药用。

观赏: 鼠尾草属的一串红, 一串蓝, 朱唇, 五彩苏 等。

### 29.玄参目(Scrophulariales)

## 主要特征:

木本或草本。叶对生、轮生或互生，单叶或复叶。花辐射对称或两侧对称；雄蕊 4 或 2，偶 5；子房上位，2 或 1 室，稀 5 室，胚珠 2 至多数。常蒴果，或为浆果或核果。

## 分类:

本目包括木犀科、玄参科、苦苣苔科 (Gesneriaceae)、爵床科 (Acanthaceae)、紫葳科 (Bignoniaceae)、胡麻科 (Pedaliaceae) (Pedaliaceae) 等 12 科。

## 玄参科(Scrophulariaceae)

## 识别特征:

草本，单叶对生。↑稀\*K4-5，(4-5)C(4-5)A4，稀2，5G(2:2)，花两性，常两侧对称，花冠合瓣，常2唇形，花被4-5。雄蕊4，2强；2心皮，2室，中轴胎座。蒴果。

## 种类与分布:

本科 200 余属，约 3000 种，广布世界各地。我国有 54 属，约 600 种，分布于南北各地，主产西南。

## 常见属种:

泡桐属 (Paulownia): 毛泡桐、白花泡桐

本属植物均为阳性速生树种，木材轻且易加工，耐酸耐腐，防湿隔热，为家具，航空模型、乐器及胶合板等的良材；花大而美丽，又可供庭园观赏用。

## 地黄属 (Rehmannia):

怀庆地黄[R.glutinosa Libosch.f.hueichingensis(Chao et Schin)Hsiao],根肥厚,黄色,含地黄素、梓醇、甘露醇等,为中药地黄的上品。根干后称生地,滋阴养血,加酒蒸煮后熟地,滋肾补血。

## 玄参属 (Scrophularia):

玄参 (S.ningpoensisHemsl.)花冠紫褐色。主产浙江,分布于陕西和河北以南各省区。块根含生物碱,甾醇。左旋天门冬素等,药用。滋阴清火,生津润肠,行瘀散结。

北玄参 (S.burgeriana Miq),花冠黄绿色。主产东北。块根亦作玄参入药。

## 婆婆纳属 (Veronica)

波斯婆婆纳 V.persica

轮叶婆婆纳 V.sibiricum (L.) Pennell。

药用:毛地黄(Digitalis purpurea L.)、狭叶毛地黄(D.lanataEtrh.),叶均含毛地黄素(digitalie),为强心要药;阴行草(Siphonostegia chinensis Benth.),全草含挥发油,清热利湿,凉血止血,祛瘀止痛。

观赏:金鱼草(Antirrhium majumL.)、蒲包花(Calceolaria crenatifloraCav.)、柳穿鱼(Linaria vulgaris L.var.sinensis Bebeaux)

本科另有:芒小米草(Euphrasia maximowicziiWatst)、返顾马先蒿(Pedicularis resupinataL.)、轮叶马先蒿(P.verticillata L.)等

## 木犀科 Oleaceae

## 识别特征:

木本。叶对生。\*K(4-)稀(3-15)C(4)稀(5-9)A2稀3-5G(2:2:2-10),花整齐,花被常4裂;雄蕊2;子房上位;2室,每室常2胚珠。

## 种类与分布:

本科约 30 属, 600 种。中国 12 属 200 余种, 南北均产。

## 常见属种:

白蜡属 *Fraxinus*: 白蜡树、花曲柳、水曲柳 (*Fraxinus mandschurica*)

丁香属 *Syringa*: 紫丁香、暴马丁香

连翘属 *Forsythia*: 连翘

经济用途

许多种类是重要用材, 如水曲柳。还应用于园林, 小叶白蜡树皮入药为中药“秦皮”有消炎, 明目等功效, 白蜡树还可放养白蜡虫制取白蜡, 应用于工业和国防。丁香属多为观赏花木, 许多花可提取香精。

### 30. 桔梗目(Campanulales)

识别特征:

草本, 稀木本。花两性, 单性, 辐射对称, 花冠常 5 裂; 雄蕊通常与花冠裂片同数而互生; 子房下位, 2-3 室, 胚珠 2 至多数。

分类:

本目包括桔梗科、花柱草科 (*Stylidiaceae*)、草海桐科 (*Goodeniaceae*) 等 7 科。

桔梗科 *Campanulaceae*

识别特征:

草本, 常含乳汁。单叶, 常互生, 无托叶。\*, ↑K(5)C(5)A5G(2-5: 2-5: ∞), 花两性, 常辐射对称, 五基数, 花冠钟形, 子房下位。蒴果。

种类与分布:

本科约 60 余属, 2000 种, 全球分布, 多数在温带和亚热带。我国有 16 属, 170 种, 南北均产, 以西南较多。

常见属种:

药用: 桔梗, 半边莲, 羊乳, 全国分布, 根入药。沙参属的轮叶沙参, 杏叶沙参的根均有润肺化痰作用。党参、轮叶党参, 石沙参, 薄叶芥苳

观赏: 因其花冠多为蓝色或白色, 常栽培, 如原产欧洲南部的风铃草, 公园常栽培。

### 31. 茜草目(Rubiales)

主要特征:

木本或草本。叶对生、轮生、偶上部互生。托叶明显而宿存, 位于叶柄间或叶柄内, 分离或合生。

花两性, 偶单性, 辐射对称; 子房下位, 偶上位, 多数 1 室, 胚珠多数 ~ 1 枚。

分类: 本目包括茜草科、假牛繁缕科 (*Theligonaceae*) 二个科。

茜草科(*Rubiaceae*)

识别特征:

叶对生, 全缘; 具托叶。\* K (4-5) C (4-5) A4-5G (2 少数 3-5), 花两性, 辐射对称, 常 4 或 5 基数, 子房下位, 常 2 室, 胚珠多数 1。

种类与分布:

本科约 450 属, 5000 种以上, 广布于全球热带和亚热带, 少数产温带。我国有 70 余属, 450 余种多数产于西南和东南。

常见属种:

梔子属 (*Gardenia*): 梔子 (*G. jasminoides* Ellis), 分布于南部和中部。常庭园栽培。果含梔子苷, 药用, 清热泻火、凉血、消肿, 另含番红花色色素甙基, 可作黄色染料。

茜草属 (*Rubia*): 茜草 (*R. cordifolia* L.), 多年生蔓生草本, 茎方形, 有倒刺。叶常 4

片轮生（理论上2片为正常叶，余为托叶），卵状心形。果实肉质，黑色，球形。全国大部分地区有分布。根含西草素、茜草酸等，药用。本属常见植物还有林茜草。

咖啡属（*Coffea*）主产热带非洲，我国云南、广东、广西、台湾引人栽培5种。

金鸡纳属（*Cinchona*）：金鸡纳树（*C. ledgeriana* Moens），常绿乔木。幼枝四棱形，被褐色短柔毛。叶矩圆状披针形或椭圆状矩圆形，原产秘鲁，树皮含奎宁（quinine）最高，治疟疾特效。

本科富含生物碱和威类，入药的种类很多，此外，龙船花（*Ixora chinensis* Lam.）、六月雪 [*Serissa foetida*(L.f.)Comm.] 等，红纸扇（*Mussaenda* sp.）

白纸扇（*Mussaenda frondosa*）香果树（*Emmenpterys henryi*）为庭园观赏植物。

野生：蓬子菜 *Galium verum* L.、蓬子菜拉拉藤 *Galium verum* L.猪殃殃 *Galium aparine* L.东北猪殃殃 *G. Manshurica* Kitag

### 32.川续断目（Dipsacales）

主要特征：

草本或木本。叶对生，有时轮生。花两性，辐射对称或两侧对称，4或5基数。雄蕊为花瓣裂片的同数、倍数或少数，子房下位或半下位，心皮常2或3，稀5，1—数室，每室含1—多数倒生胚珠，胚珠在有些室内常不发育。

分类：本目共有忍冬科、败酱科（*Valerianaceae*）、川续断科（*Dipsacaceae*）等4科。

#### 忍冬科 Caprifoliaceae

识别特征：

木本。叶对生，常无托叶。\*，↑ K(4-5)C(4-5)A(4-5)G(2-5: 2-5: 1-10)，花两性，辐射对称至两侧对称，5基数；花冠常覆瓦状排列，子房下位，常3室。

浆果，蒴果或核果

种类与分布：

本科约13属，500种，主产北半球，我国有12属，200余种。

常见属种：

忍冬属：忍冬、金银忍冬、蓝靛果忍冬。

接骨木属：接骨木

荚蒾属 集中了多种园林观赏植物，如绣球荚蒾(绣球花)，粉团荚蒾、鸡树条荚蒾(佛头花)，暖木条荚蒾。

此外，锦带花，糯米条、大花六道木、海仙花等常栽培作观赏。

### 35.菊目（Asterales）

识别特征：

草本，半灌木或灌木，稀乔木，有乳汁管和树脂道。叶互生，稀对生或轮生；无托叶。花两性或单性，极少为单性异株，常5基数；少数或多数花聚集成头状花序，或缩短的穗状花序，常具总苞，头状花序单生或数个至多数排列成总状、聚伞状、伞房状或圆锥状；在头状花序中有同形的小花，即全为筒状花或舌状花，或有异形小花，即外围为假舌状花，中央为筒状花；萼片常变态为冠毛状、刺毛状或鳞片状；雄蕊（4）5个，着生于花冠筒上；花药合生成筒状，基部钝或有尾；子房下位，1室，具1胚珠；花柱顶端2裂。连萼瘦果。种子无胚乳。

本目仅1科，即菊科。

菊科 *Asteraceae*, *Compositae*

**识别特征：**

常草本，有的具乳汁管。叶常互生，无托叶。 $\ast, \uparrow K0-\infty C(5)A(5)G(2: 1: 1)$ ，具总苞的头状花序，花萼常变态为冠毛，花冠合生，舌状或管状；聚药雄蕊，子房下位。1室，具1枚基生胚珠。连萼瘦果

**种类与分布：**

本科为被子植物第一大科，约1000属，25000-30000种，广布全世界，热带较少。我国约217属，2100种，全国分布，根据乳汁的有无和花冠的类型，通常分为两个亚科。

A 管状花亚科 *Carduoideae* B 舌状花亚科 *Cichorioideae*

植物体不含乳汁 植物体含乳汁

头状花序全由管状花组成 或周围边为舌状花 头状花序全部为舌状花

本亚科包括菊科的绝大部分属种，常分为12个族，我国产11族。 本亚科仅菊管族一族，我国有32属，350余种。

**A 管状花亚科**

食用：向日葵，种子油质优良，为著名的油料作物之一，种仁可生食或炒食。菊芋，块茎供食用。

观赏植物：菊花、大丽花、矢车菊、百日菊、翠菊、雏菊、万寿菊、孔雀草、金盏菊、非洲菊(扶郎花)、蜡菊、尼泊尔香青。

药用植物有：黄花蒿，治疟疾；茵陈蒿，幼嫩叶入治疗肝炎。除虫菊，花叶干后制成粉末，制蚊香；红花，花入药，可活血通经，种子油为高级食用油。紫菀，根入药，能润肺化痰、止咳。

蔬菜：茼蒿、菜薹。

食品调味剂：甜叶菊

田间杂草：刺儿菜，苍耳、三裂叶豚草、单叶反魂草、三叶马兰、旋复花、破坏草、……蓝刺头、魁菊、麻花头、牛蒡和山牛蒡、艾蒿和东北艾蒿、大籽蒿和万年蒿、绒被蓟、烟管蓟和东北燕尾风毛。

**B 舌状花亚科**

蒲公英，还有莴苣(生菜)、中华苦菜、鸭葱、苦苣菜、苣荬菜。

**二 单子叶植物纲（百合纲）****泽泻亚纲 *Alismatidae*****主要特征：**

水生或湿生草本。单叶常互生。花常大而显著；花被3数2轮，常异被；花粉粒单沟形或无萌发孔；雌蕊具1至多个分离或近于分离的心皮。

分类：本亚纲共有4目，16科，近500种。

**34 泽泻目（*Alismatales*）****主要特征：**

水生或半水生草本植物。叶互生，常密集于根状茎或匍匐茎的近顶端而呈基生状，通常基部扩大和具鞘。花序聚伞状伞形、总状或圆锥花序，有时单生；花整齐，3基数，两性或单性；花被6，排成2轮，外轮3片，呈花萼状，内轮片，呈花瓣状；雌蕊3-20离生（或基部连合），排成一轮或螺旋状排列。

分类:

本目包括花蔺科 (Butomaceae)、泽泻科等 3 科。

泽泻科 Alismataceae

识别特征:

水生或沼生草本。有根状茎。叶常基生，有鞘。\*P3+3A6-∞G (6-∞: 1: 1-∞)，花被两轮，外轮 3 片，绿色，宿存，内轮 3 片白色，花瓣状，脱落；；心皮 6 至多数，分离，螺旋状排于突起的花托上或轮状排列于扁平的花托上。瘦果。

种类与分布:

本科有 11 属，约 100 种，广布于全球。我国有 4 属，20 种，南北均有分布。

常见属种:

慈姑、狭叶慈姑、泽泻、东方泽泻

原始特征:

槟榔亚纲 Arecidae

主要特征:

多数为高大棕榈型乔木。叶宽大，互生，常折扇状平行脉，基部扩大成鞘。花多数，小型，常集生程巨佛焰苞包裹的肉穗花序，雌花常由 3 心皮组成，常结合，子房上位。种子内的胚乳常非淀粉状。

种类与分布: 本亚纲多属热带分布，共有 4 目，5 科，约 5600 种。

35 槟榔目 (Arecales)

主要特征:

乔木或灌木，单干直立，多不分枝，稀为藤本。叶常绿，大形，互生，掌状分裂或为羽状复叶，多集生于树干顶部形成“棕榈型”树冠，或在攀援的种类中散生。叶柄基部常扩大成纤维状的鞘。肉穗花序大型，多分枝，成圆锥状；佛焰苞 1 至数片；花小，淡黄绿色，3 基数，两性或单性。浆果、核果或坚果，胚乳丰富。

分类: 本目仅 1 科，即棕榈科。

棕榈科 (棕榈科) Palmae(arecaceae)

识别特征:

木本，树干不分枝。叶常绿，大型，丛生于树干顶部，形成“棕榈型”树冠，叶柄基部常扩大成纤维质的鞘。♂: \*P3+3A3+3♀: \*P3+3G3(3), \*K3+3C3+3A3+3G3,(3)肉穗状花序，花 3 基数，每室 1 胚珠，花柱短，柱头 3。核果或浆果。种子胚乳丰富。

种类与分布:

本科约 210 属，2800 种，分布于热带及亚热带。我国有 28 属，100 余种。

常见属种:

本科多为重要的纤维、油料、淀粉及观赏植物。如：蒲葵，常绿乔木，叶大，宽肾状扇形，嫩叶可做蒲扇。棕榈，栽培供观赏，叶鞘纤维可制绳索、床垫等。椰子，叶树杆材坚硬，可供建筑用材，叶可编篮、织席、盖屋；幼果内的汁液鲜美可口，胚乳供生食或榨油，亦用于制糖果。槟榔，原产马来西亚，种子入药能助消化和驱除肠道寄生虫，嫩果作嗜好品。油棕，原产非洲热带，是重要的油料植物。

36 天南星目 (Arales)

主要特征:

草本，稀为攀援木本，极少数为水生植物。叶宽，具柄。网状叶脉。花小，高度退化，密生成肉穗花序，通常为一形佛焰苞片所包。佛焰苞片常具彩色；花被缺或退化为鳞片状；子房上位。浆果或胞果；种子有丰富胚乳或有时缺如。

分类：本目包括天南星科和浮萍科（Lemmaceae）。

#### 天南星科（Araceae）

识别特征：

草本，汁液乳状、水状或有辛辣味，常具草酸钙结晶。具根状茎或块茎。叶基出或茎生，基部常具膜质鞘。\*P0, 4-6A 6 至少数 G (2, 3 (-15))，花小，排列成肉穗花序，为一佛焰苞片所包，佛焰苞常具彩色；单性同株时，雄花通常生于肉穗花序上部，雌花生于下部，中部为不育部分或为中性花；雄蕊 4 或 6，；雌蕊由 3 心皮组成，子房上位。常为浆果。

种类与分布：

约 115 属，1800 种，主要分布于热带和亚热带。我国有 35 属（包括栽培植物），206 种，主要分布于南方。

常见属种：

菖蒲属（Acorus）：菖蒲（*A. calamus*L.），生于浅水池塘，水沟及溪涧湿地。全草芳香，可作香料、驱蚊；根状茎入药，能开窍化痰，辟秽杀虫。

半夏属（Pinellia）：半夏，

天南星属（Arisaema）：我国约 82 种，分布于南北各地，主产于西南地区。

天南星（*A. heterophyllum* Bl.），广布于黄河流域以南各地。块茎供药用，祛痰、解痉。消肿散结。

芋[*Colocasia esculenta* (L.)Schott],

疏毛魔芋 *Amorphopallus sinensis*

马蹄莲 [*Zantedeschia aethiopica* (L.)Spr.] ,

龟背竹（麒麟尾） [*Epipremnum pinnatum* (L.)Engl. ] 、

粤万年青（*Aglaonema modestum* Schott）

红花花烛（红萼芋）

#### 鸭跖草亚纲 Commelinidae

主要特征：

常草本。叶互生或基生，单叶，全缘，基部常具叶鞘。花两性或单性，常无蜜腺；花被常显著，异被，分离，或退化成膜状、鳞片状或无；雄蕊常 3 或 6，花粉常单萌发孔；子房上位。胚乳多为淀粉。果实为干果。

种类与分布：

本亚纲广布温带，共有 7 目，16 科，约 15000 种。

#### 37 鸭跖草目（Commelinales）

主要特征：

草本。叶互生或基生，具叶鞘，少有叶鞘不存在。花两性，整齐或否，3 基数，区分花萼与花冠；雄蕊 3-6；雌蕊心皮组成，子房上位 3 室或 1 室。蒴果；种子有胚乳。

分类：

本目包括含鸭跖草科、黄眼草科（Xyridaceae）等 4 科。

#### 38 莎草目(Cyperales)

主要特征：

草本。叶具叶鞘。花生于颖状苞片内，由1至多数小花组成小穗；花被退化为鳞片状、刚毛状、鳞被状或缺如；子房上位，由2—3心皮构成，1室。

分类：本目包括禾本科和莎草科。

### 禾本科 Gramineae (Poaceae)

识别特征：

秆圆柱形，有显著的节和节间，节间多中空。单叶互生，2列。开放式叶鞘；常有叶舌和叶耳。P2-3A3, 6G(2-3:1!)花序以小穗为基本单位；花被退化为浆片；雄蕊常3；雌蕊由2—3心皮合生而成，子房上位，1室，1胚珠，柱头长羽毛状。颖果。胚乳丰富。

常见属种：

本科约750属，1万余种。我国有225属，1200种。通常分为2个亚科即竹亚科和禾亚科。

#### A 竹亚科 Bambusoideae:

毛竹，分布于长江流域和以南各省区以及河南、陕西。是我国最重要的经济竹种，笋供食用，叶供造纸，秆供建筑，叶可用于编制各种器具。

紫竹、黄金嵌碧玉竹、斑竹、佛肚竹、龟甲竹、冷箭竹、方竹等，供观赏。

#### B 禾亚科 Agrostidoideae:

禾本科中粮食作物很多，如：

小麦，世界各地广为栽培，是主要粮食作物；秆可作编制原料，也可造纸。

水稻，原产亚洲热带，现在世界各地广泛栽培，为重要的粮食作物。

甘蔗，原产亚洲南部，为重要糖源植物。

玉米，是重要粮食；秆作饲料，胚芽含油量高，提制后即成具药用价值的“玉米油”。

其它：大麦、燕麦、高粱、粟（小米）、薏苡、青稞等。

稗，为水田中最重要的杂草，往往与水稻伴生。也有栽培稗，其颖果用于作饲料和酿酒。

牧草：鹅观草属、雀麦属、黑麦属、燕麦属、羊茅属、鸭茅属等。

草坪植物：紫羊茅、狗尾草、双穗雀稗

有毒植物：毒麦

常见杂草，如稗、看麦娘和早熟禾、香茅、白茅、茵草、芦苇、菖草等。

### 莎草科 (Cyperaceae)

识别特征：

草本，常有根状茎。秆常三棱柱形，实心，无节。叶通常3列，叶鞘闭合。P0A1-3G(2-3); P0A1-3G0P0A0G(2-3)，花小，单生于颖片的腋内。2至多数花组成小穗；花序下常有苞片，苞片基部具鞘或无；花被缺或退化为下位刚毛或下位鳞片，雄蕊3，少为1—2；子房1室，1胚珠，花柱1，柱头2—3。小坚果或者有时为苞片所形成的囊包所包裹。

种类与分布：

约80余属，4000余种，广布于全世界，以寒带、温带地区为最多；我国有，28属，600余种，分布于全国各地。

常见属种：

蔗草属 (Scirpus)：荆三棱 (S. yagara Ohwi)，分布于我国东北、华东和西南各地。茎叶可造纸，作饲料；块茎药用，也是制电木粉、酒精、甘油等的工业原料。

莎草属 (Cyperus)：约380种，分布于温带和热带。我国约30余种，多分布在华南、华东和西南各省区。香附子（干燥的块茎，名香附，可作香料，入药，有理气解郁，调经止痛作用。咸水草 (C.malaccensis Lam.var.brevifolius Bocklr.) 产浙江、福建、广东、广西和四川等省，是一种改良盐碱地和发展多种经营的优良植物。秆可编织草席、坐垫、提包和草帽等。

油莎豆 *C.esculentus* L. )，引入栽培，块茎含油率达 27%，可供食用。

苔草属 (*Carex*)：约 2000 余种。广布于世界各地；我国约 400 种。主要分布于北方。

乌拉草 (*C.meyeriana* kunth) 分布于东北，号称“东北三宝”之一。主要用于冬季作填充物，具有保温作用。全草还供编织和造纸用。

荸荠属(*Eleocharia*)：约 150 多种，广布于世界温暖地区。我国有 20 余种，遍及全国各地。

荸荠[*E.tuberosa*(Roem), et Schult.] [*E. dulcis* (Burm.f.)Trin.ex Henschel]匍匐根状茎细长，顶端膨大成球茎，为食用荸荠。各地栽培。球茎除供食用外，也供药用，清热、止渴、明目、化痰。消积。

#### 百合亚纲 Liliidae

主要特征：

草本，稀木本。单叶互生，常全缘，线形或宽大。花常两性，花序非肉穗花序状，花被常 3 数 2 轮，全为花冠状；雄蕊常 1、3 和 6；雌蕊常 3 心皮结合，中轴胎座或侧膜胎座；具蜜腺；常无胚乳。

种类与分布：本亚纲温带分布，共有 2 目，19 科，约 25000 种。

#### 39 百合目 (Liliales)

主要特征：

草本，少数为草质或木质藤本，或为木本，常具根状茎、鳞茎或球茎。叶互生，很少对生或轮生，有时全为基生，单叶。花两性，较少单性，3 基数，花被 2 轮，花瓣状，辐射对称；雄蕊通常与花被片同数，花粉粒双核，多具单沟，心皮 3，合生；子房上位或下位，3 室，中轴胎座，胚珠每室少至多数。蒴果，稀为浆果或核果；胚乳丰富。

分类：本目包括雨久花科(*Pontederiaceae*)、百合科、鸢尾科(*Iridaceae*)、薯蓣科(*Dioscoreaceae*)等 15 个科。

#### 百合科 Liliaceae

识别特征：

多草本。常具根状茎、鳞茎或球茎。单叶。\*P3+3A3+3G(3:3:∞)，花两性，稀单性或雌雄异株，辐射对称，多为虫媒花，常 3 基数，花被花瓣状，中轴胎座。蒴果或浆果。

种类与分布：

本科约 230 属，3500 种，广布于全世界，主产于温带和亚热带地区。我国有 60 属，560 种，各省均有分布，以西南部最盛。

常见属种：

百合属(*Lilium*):

100 余种，主产北温带。我国约 60 多种。百合，具鳞茎，茎直立；花大，白色，呈漏斗状；蒴果。鳞茎富含淀粉，可食用，具滋补、安身、润肺等功效。卷丹、轮叶百合和毛百合、松叶百合和细叶百合。

贝母属：鳞茎的鳞片少数。花钟状下垂。约 100 种。分布于北温带。我国有 6 种。如川贝母、浙贝母、平贝母、轮叶贝母等，鳞茎入药能清热润肺，化痰止咳。

葱属：多年生草本，有刺激性的葱蒜味。鳞茎有鳞被。叶基生。花序伞状生于花葶顶端。约 500 种，分布于北温带。我国 120 种。分布全国。如洋葱、葱、蒜、韭、小根蒜等。

天门冬属：茎直立或蔓生，有根状茎或块根。叶退化为鳞片状，叶腋生出绿色的叶状枝。约 300 种，分布于东半球。我国有 20 种。如天门冬、石刁柏等。

本科中除了前面介绍的常见植物外，还有：

观赏植物：郁金香、风信子、文竹、万年青、吊篮、萱草、玉簪等。

药用植物：知母、黄精、玉竹、七叶一枝花、麦冬、药百合等。

食用：黄花菜，花芽可食，干制后称“黄花菜”或“金针菜”，为名贵蔬菜。北黄花菜、

野生种类：鹿药、黎芦、铃兰、小顶冰花、长梗葱、华重楼、蓝果七筋姑、三叶舞鹤草。

鸢尾科 (Iridaceae)

主要特征：

多年生草本；有根茎、球茎或鳞茎，茎草质。叶常聚生茎基部，多为狭线形。两侧扁，基部有套褶叶鞘。

$P3+3 A3G(3:3:\infty)$ ，花两性，辐射对称，雄蕊 3，花丝分离或部分合生。子房下位，3 室，中轴胎座，花柱花瓣状，胚珠多数，倒生。蒴果。

种类与分布：

本科有约 60 属 800 种，分布热带和温带，南美洲和南非洲最多。我国有 9 属 50 多种，分布南北各省。

常见属种：

鸢尾属 (Iris)：有块茎或匍匐状根茎。本属有约 300 种，我国有约 40 种，主要分布在西部至北部各省。马蔺 (*I. lancea* var *chinensis* Koidz.) 北京多见，生于沟边草地或田垅边，农村有栽培。叶纤维强韧，可造纸或作捆物用。花和种子入药，花利尿，种子泻湿热。鸢尾 (*I. tectorum* Maxim.) 花大，蓝紫色，无香气。北京有栽培。单花鸢尾、山鸢尾。

射干属 (*Belamcanda*)：叶形似鸢尾，但花柱分枝不呈宽的花瓣状，花在主轴上每苞内多花。本属有 2 种，分布于东亚。我国有 1 种，射干。

唐菖蒲 (*Gladiolus gandavensis* Houtt.) 花大，花枝不分枝，不呈花瓣状，每苞内 1 花，色彩多美艳。原产南非，北京多栽培。为著名花卉。

40 兰目 (Orchidales)

主要特征：

陆生、附生或腐生的草本。花常为两侧对称，多为两性；花被片 6，2 轮；雌蕊由 3 心皮组成，子房下位，1 室或 3 室。种子微小，极多，具未分化的胚，无胚乳或有少量胚乳。

分类：本目包含兰科、水玉簪科 (Burmanniaceae) 等 4 科。

兰科 (Orchidaceae)

识别特征：

多年生草本。单叶互生，基部常具抱茎的叶鞘，有时退化成鳞片状。↑  $P3+3A2-1G(3:1)$ ，花两侧对称，花被片 6，排列为 2 轮，外轮 3 片为萼片，通常花瓣状，内轮两侧的 2 片称花瓣，中央的 1 片特化而称唇瓣；雄蕊和雌蕊合生成合蕊柱，雄蕊 1 或 2 枚（极少为 3 枚），花粉常结成花粉块；子房下位，侧膜胎座。蒴果。种子极多，微小。

兰科已知种类约 2 万种，约占单子叶植物的 1/4；

种类与分布：

兰科为种子植物第二大科，约有 700 属，20000 种，广布于热带、亚热带与温带地区，尤以南。美洲与亚洲的热带地区为多。我国约有 150 属，1000 余种，主要分布于长江流域和以南各省区，西南部和台湾尤盛。

常见属种：

杓兰属 (*Cypripedium*)：

约 50 多种，分布于北温带和亚热带，我国有 26 种，以西南部和中部最盛。本属有些植物花美丽，可栽培，供观赏。常见的有：扇脉杓兰根、大花杓兰、杓兰和斑花杓兰。

白芨属 (*Bletilla*)：

约 10 种，分布于东亚。我国约 8 种，产东部至西南部。白芨，生于山谷地带或林下湿地。

分布于长江流域至南部和西南各省。球茎含白发胶质粘液、淀粉、挥发油等；药用，有补肺止血，消肿生肌等作用；花美丽，栽培供观赏。

**石斛属 (Dendrobium) :**

附生草本。约 1400 种，分布于亚洲热带、亚热带至澳大利亚。我国约有 60 种，以东南、西南及台湾省区种类较多。石斛 (*D. nobile* Lindl. )，分布于华南、西南和台湾等地。因花大而美丽，通常室内盆栽为观赏植物。茎供药用，能滋阴清热，养胃生津。

**兰属 (Cymbidium) :**

附生、陆生或腐生草本。茎极短或变态为假鳞茎。我国约有 40 种，分布于长江以南各省区。建兰 (*C.ensifolium*)，夏秋开花，各地庭园常栽培，供观赏。春兰 (*C.goeringii*)，叶狭带形，花单生，淡黄绿色；唇瓣乳白色，有紫红色斑点。春季开花，有芳香。分布华东、中南、西南、甘肃、陕西南部等省、区。

**天麻属 (Gastrodia) :**

腐生草本。块茎肥厚，横生，表面有环纹。茎直立，节上具鞘状鳞片。约 15 种，天麻 (*G.ciata* Bl.)，分布于我国东北、西南、华东等地。块茎火药，称“天麻”，含香草酸、甙类和微量生物碱，有熄风镇痉、通络止痛作用，用以治疗高血压病、头痛、眩晕、肢体麻木、神经衰弱及小儿惊风等。

**总结:**

回顾本节课学习的被子植物分类的基本原理、双子叶植物纲与单子叶植物纲的关键特征、主要科的特点及代表植物等内容。

**思考题:**

1. 完成一份被子植物分类报告，包括所选科的形态特征、经济价值、生态作用等。
2. 查找并整理一种被子植物的新分类信息，撰写一篇小论文。
3. 预习下一节课内容，了解被子植物的演化历程和分类系统的发展。

**参考书目:**

1. 中国植物志
2. 中国高等植物图鉴
3. 地方植物志

揭阳职业技术学院

生物工程系

# 实训教案

2024-- 2025 学年度第一学期

课程名称 园林植物基础

班 级 园林技术 241; 园林技术 241 (3+证书)

教 研 室 园林园艺教研室

授课教师 唐海溶

# 揭阳职业技术学院 实训(验)项目单

编制部门:

编制人:

编制日期:

项目编号	1	项目名称	植物细胞形态的识别	训练对象	园林技术	学时 Time	3
课程名称	园林植物基础		教材	《园林植物学》			
教学分析	<b>课程单元与实训任务设计</b>						
	模块	项目	实训任务				
	<b>植物基础</b>	<b>植物的细胞和组织</b>	<b>实训一 植物细胞形态的识别</b>				
	形态结构	植物的营养器官		实训二 植物根, 茎形态结构的识别			
		植物的生殖器官		实训三 植物叶形态结构的识别			
	整株植物	低等植物和裸子植物门		实训四 植物的花形态结构的识别			
		被子植物门		实训五 植物的果实形态结构的识别			
				实训六 低等植物和裸子植物的识别			
实训七 单子叶植物的识别							
实训八 双子叶植物的识别							
整个课程设计思路图以三大块为主线, 从植物的基本组成到形态结构, 再到整株植物与分类, 层层递进, 逐步深入, 旨在构建一个系统、全面的园林植物知识体系。							
教学目标	<p>1.知识目标</p> <p>(1) 理解显微镜的基本构造与工作原理。</p> <p>(2) 掌握植物细胞的基本结构, 包括细胞壁、细胞膜、细胞核、细胞质等主要部分。</p> <p>2.能力目标</p> <p>(1) 能够熟练操作显微镜, 调节至适当倍数以清晰观察植物细胞。</p> <p>(2) 运用生物绘图法, 准确绘制植物细胞和组织的结构图。</p> <p>(3) 培养观察、分析和记录实验数据的能力。</p> <p>3.思政及素质目标</p> <p>(1) 培养严谨的科学态度, 注重实验操作的准确性和规范性。</p> <p>(2) 增强团队合作意识, 鼓励在实验中相互帮助、共同学习。</p> <p>(3) 激发学生对植物科学的兴趣, 培养探索自然奥秘的好奇心。</p>						
课程思政元素	通过植物细胞结构的学习, 让学生认识到每一个细胞都是生命体的重要组成部分, 培养他们的生命尊重意识和科学责任感。强调科学实验中的伦理道德, 如动物和植物实验的道德规范, 培养学生的道德责任感和人文关怀。						
重点难点	<p>重点: 植物细胞的基本结构、植物组织的分类及其功能。</p> <p>难点: 正确使用显微镜观察植物细胞, 识别并描述植物组织的特征。</p>						
教学手段和方法	讲解法, 示范法, 实操法, 纠正错误与帮助法						
材料器材	显微镜、洋葱鳞片叶表皮细胞、叶肉细胞、根尖细胞等玻片标本、盖玻片、载玻片、镊子、滴管等实验工具、显微镜使用说明书(附件1) 植物细胞与组织示意图。						

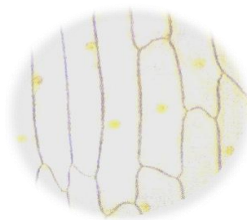
操作内容  
与步骤

**操作内容：**

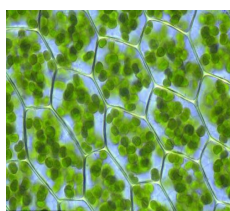
- 1、显微镜构造和使用方法；
- 2、植物细胞的形态基本结构；

**操作步骤与方法：**

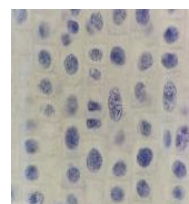
1. 演示与讲解：演示显微镜的使用方法和植物细胞的观察技巧。
2. 分组与准备：将学生分成小组，每组分配显微镜、玻片标本及实验工具。
3. 制作临时装片及观察洋葱鳞片叶表皮细胞：制作洋葱鳞片叶表皮细胞的临时装片，使用显微镜观察制作好的装片，识别并描述细胞的基本结构。
4. 观察叶肉细胞：利用教师提供植物细胞标本，观察叶肉细胞的叶绿体。
5. 观察根尖细胞：使用显微镜观察根尖细胞切片或临时装片，识别并描述根尖细胞的分生区、伸长区等结构。
6. 识别植物组织：根据观察到的细胞形态和结构特征，识别并描述植物组织的类型，与小组成员讨论并分享自己的观察结果和认识。
7. 记录观察结果：要求学生记录观察到的细胞和组织特征，并绘制简单的示意图。



表皮细胞



叶肉细胞



根尖细胞

**要求：**

1. 根据实验目的,选取合适的植物部位进行取样,如茎、叶、根等。同时,应确保植物材料新鲜、健康,避免使用受损或感染病原体的植株。
2. 在制作植物细胞临时装片时,需确保切片薄而均匀,避免产生气泡。同时,应选择合适的染色方法和染料浓度,以便清晰观察细胞结构。

考核标准

考核项目	评分标准	满分	得分
显微镜使用	1. 正确识别显微镜各部分名称	5	
	2. 熟练操作显微镜,包括调节焦距、转换物镜等	10	
	3. 正确使用显微镜观察细胞,避免损坏装片	5	
临时装片制作	1. 准确选取实验材料	5	
	2. 正确进行切片、放置盖玻片等操作	10	
	3. 装片制作清晰,无气泡、无杂质	5	
细胞观察与记录(绘图)	1. 正确识别并描述植物细胞的基本结构	15	
	2. 观察并记录细胞内的其他结构,如叶绿体、线粒体、液泡等(如适用)	10	
	3. 记录绘制观察结果准确、清晰,无遗漏	10	
组织分类观察	1. 根据观察到的细胞结构,正确归纳植物组织的分类	15	
	2. 积极参与讨论,提出有理有据的观点	10	
实训态度与团队合作	1. 态度认真,遵守实验室规则	5	
	2. 团队合作良好,相互协助完成任务	5	
	3. 实验结束后,及时整理实验器材,保持实验台整洁	5	
总分		100	

# 附件 1

## 显微镜使用说明书

### 一、产品概述

本显微镜是光学精密仪器，具有放大倍数高、成像清晰、操作简便等特点。

### 二、产品组成

显微镜主要由以下部分组成：

1. 目镜：接近观察者眼睛的镜头，标有放大倍数，如 5×、10×或 16×等。
2. 镜筒：上端安装目镜，下端连接转换器。
3. 转换器：可转动的圆盘，上面安装不同放大倍数的物镜。
4. 物镜：接近被观察物体的镜头，标有放大倍数，如 4×、10×、40×等。
5. 载物台：放置玻片标本的地方，中央有通光孔，两旁有压片夹。
6. 通光孔：光线通过到达镜筒的小孔。
7. 压片夹：用于固定玻片标本。
8. 遮光器：上有大小不等的圆孔，称光圈，用于调节光线的强弱。
9. 反光镜：一面为平面镜（光线强时使用），一面为凹面镜（光线弱时使用）。
10. 粗准焦螺旋：转动时镜筒升降范围较大，用于快速调节焦距。
11. 细准焦螺旋：转动时镜筒升降范围较小，用于微调焦距以获得清晰的成像。
12. 镜臂：握持显微镜的部位。
13. 镜柱：支持镜柱以上的部件。
14. 镜座：稳定镜身，防止显微镜倾倒。

### 三、使用方法

#### 1. 取镜与安放：

- (1) 右手握住镜臂，左手托住镜座，轻拿轻放，避免震动。
- (2) 将显微镜置于平稳的实验台上，镜座距实验台边沿约一寸左右。

#### 2. 对光：

- (1) 转动转换器，使低倍物镜对准通光孔。
- (2) 转动遮光器，选择一个合适的光圈对准通光孔。
- (3) 左眼注视目镜，右眼睁开，用手转动反光镜，使光线通过通光孔反射到镜筒内，直到视野内呈现均匀的明亮度。

#### 3. 放置玻片标本：

- (1) 将待观察的玻片标本放置在载物台上，使标本正对通光孔中央。
- (2) 用压片夹固定玻片标本，防止其移动。

#### 4. 低倍镜观察：

- (1) 转动粗准焦螺旋，使镜筒下降，直到物镜接近玻片标本为止（注意不要压碎玻片）。
- (2) 左眼注视目镜，右眼睁开，用手慢慢转动粗准焦螺旋，使镜筒上升，直到视野内出现清晰的物象。
- (3) 如果物象不够清晰，可以用细准焦螺旋进行微调。

#### 5. 高倍镜观察：

- (1) 将需要观察的物象移到视野中央。
- (2) 转动转换器，换上高倍物镜。
- (3) 调节反光镜和光圈，使光线适宜。
- (4) 用细准焦螺旋微调焦距，直到获得清晰的物象。

#### 6. 油镜观察（如适用）：

- (1) 在玻片标本上滴加一滴香柏油。
- (2) 转动转换器，换上油镜。
- (3) 慢慢转动粗准焦螺旋，使油镜浸入油中，直到几乎与标本接触为止。
- (4) 用细准焦螺旋微调焦距，直到获得清晰的物象。

### 四、注意事项

- (1) 使用前应先熟悉显微镜的结构和性能，检查各部件是否完好无损。
- (2) 显微镜应放置在干燥、阴凉、无灰尘的环境中，避免阳光直射和潮湿。
- (3) 使用时不要用手指触摸透镜，以免汗液沾污。如果镜头上有灰尘或污渍，应用擦镜纸轻轻擦拭。
- (4) 观察完毕后，应将显微镜的各部件恢复到原位，关闭光源，用绸布将镜身擦拭干净，然后放入镜箱中保存。



### 三、思考题

1、写出显微镜各部件的名称：

1)、\_\_\_\_\_ 2)、\_\_\_\_\_ 3)、\_\_\_\_\_

4)、\_\_\_\_\_ 5)、\_\_\_\_\_ 6)、\_\_\_\_\_

7)、\_\_\_\_\_ 8)、\_\_\_\_\_ 9)、\_\_\_\_\_

10)、\_\_\_\_\_ 11)、\_\_\_\_\_ 12)、\_\_\_\_\_

2、绘制植物细胞结构

# 揭阳职业技术学院 实训(验)项目单

编制部门:

编制人:

编制日期:

项目编号	2	项目名称	根、茎各种形态结构识别技能	训练对象	园林技术	学时 Time	3
课程名称	园林植物基础		教材	《园林植物学》			
教学分析	<b>课程单元与实训任务设计</b>						
	模块	项目	实训任务				
	植物基础	植物的细胞和组织	实训一 植物细胞形态的识别				
	形态结构	植物的营养器官	实训二 植物根, 茎形态结构的识别				
			实训三 植物叶形态结构的识别				
	整株植物	植物的生殖器官	实训四 植物的花形态结构的识别				
			实训五 植物的果实形态结构的识别				
			实训六 低等植物和裸子植物的识别				
	被子植物门	实训七 单子叶植物的识别					
		实训八 双子叶植物的识别					
<p style="text-align: center;">整个课程设计思路图以三大块为主线, 从植物的基本组成到形态结构, 再到整株植物与分类, 层层递进, 逐步深入, 旨在构建一个系统、全面的园林植物知识体系。</p>							
教学目标	<p>1.知识目标</p> <p>(1) 能够准确识别并命名直根系、须根系等不同类型的根。</p> <p>(2) 能够准确识别并描述直立茎、缠绕茎、匍匐茎、攀援茎等不同类型的茎, 以及它们各自的形态结构特征, 如木质化程度、粗细、颜色、节与节间等。</p> <p>2.能力目标</p> <p>(1) 通过对比和分析不同植物根、茎的形态结构特征, 理解它们与植物生长环境、生态功能之间的关系。</p> <p>(2) 能够准确、详细地记录观察结果, 包括文字描述、绘图或拍照等方式, 提升记录能力和信息整理能力。</p> <p>3.思政及素质目标</p> <p>(1) 培养学生热爱自然、尊重生命的科学素养, 增强对植物多样性的认识和保护意识。</p> <p>(2) 增强团队合作意识, 鼓励在实验中相互帮助、共同学习。</p>						
课程思政元素	<p>通过学习和观察不同类型的根和茎, 让学生深刻体会到大自然的奇妙和生命的多样性, 从而培养他们热爱自然、敬畏生命的科学素养。引导学生认识到每一种植物都是自然生态系统中的重要组成部分, 激发他们对自然界的探索和保护欲。</p>						
重点难点	<p>重点: 掌握根、茎类型及其形态结构特征识别。</p> <p>难点: 植物根、茎类型识别的综合运用。</p>						
教学方法及手段	讲解法, 示范法, 实操法, 纠正错误与帮助法						
材料器材	多种植物样本, 放大镜、镊子、直尺等观察工具, 记录本、铅笔或彩色铅笔, 植物形态结构 PPT。						

操作内容步骤

**操作内容：**

1. 观察根的类型：直根系、须根系、不定根等。
2. 观察茎的类型：直立茎、缠绕茎、匍匐茎、攀援茎等。
3. 观察茎的形态描述：木质化程度、粗细、颜色、节与节间特征等。
4. 观察茎的分枝方式：单轴分枝、合轴分枝、二叉分枝等。
5. 观察茎的表皮特征：质地（光滑、粗糙）、颜色、皮孔等。
6. 观察其他特殊结构（茎的变态）：气生根、刺、卷须等。

**操作步骤和方法：**

1. 讲解：
  - (1) 根的类型：举例说明直根系、须根系、不定根等类型的特征。
  - (2) 茎的类型：举例说明直立茎、缠绕茎、匍匐茎、攀援茎等类型，强调其形态差异。
  - (3) 茎的形态描述与分枝方式：举例说明植物木质化程度、粗细、颜色、节与节间特征以及单轴分枝、合轴分枝等概念。
2. 实操观察
  - (1) 分组观察：将学生分为若干小组，每组采集不同的植物样本。
  - (2) 观察记录：使用放大镜、镊子等工具，观察并记录植物根、茎的形态结构特征，包括根的类型、茎的类型、形态描述、分枝方式、表皮特征等。
  - (3) 交流讨论：小组内讨论观察结果，互相补充和纠正，形成共识，完成调查记录表（附件1）。
3. 汇报总结
  - (1) 小组汇报：每组派代表汇报观察结果，展示记录本。
  - (2) 教师点评：对学生的汇报进行点评，纠正错误，补充遗漏。
  - (3) 归纳总结：总结不同植物根、茎的形态结构特征，强调观察的重要性。

**要求：**

1. 在观察根、茎的形态结构时，应细致入微，注意各个部分的细节特征，如根尖的生长点、毛根的吸收功能、茎的皮层保护层和木质部支撑结构等。
2. 在处理和观察植物材料时，应尽量保持其完整性，避免不必要的损伤。同时，实训结束后应妥善处理植物材料，避免对环境造成污染。

考核标准

考核项目	评分标准	满分	得分
准备工作	1. 是否按时到达实操地点	2	
	2. 是否准备好所需的实操器材（如放大镜、记录本等）	3	
	3. 是否熟悉植物根、茎形态结构的基础知识	5	
植物根、茎类型识别	1. 学生能否准确识别出直根系、须根系等不同类型的根，准确识别出直立茎、缠绕茎、匍匐茎、攀援茎等不同类型的茎，并能描述其形态结构特征。	40	
	2. 学生能否识别出其他类型的根（如不定根、气生根等）和茎（变态茎），并描述其特征	10	
观察记录	1. 学生是否采用了适当的记录形式（如文字、绘图、拍照等），准确记录了植物根、茎的类型和特征，记录内容是否完整。	10	
	2. 学生是否对观察记录进行了整理和总结，形成了条理清晰的报告，并能根据根茎的类型和特征，判断植物的生长习性和生态适应性。	10	
分析讨论	1. 学生是否对不同植物根、茎的形态结构进行了对比分析，找出了它们的异同点。	10	
	2. 能根据根茎的类型和特征，判断植物的生长习性和生态适应性。	5	
团队协作	1. 态度认真，遵守实训规则	1	
	2. 团队合作良好，相互协助完成任务	2	
	3. 实操结束后，及时整理实验器材，保持实验台整洁	2	
总分		100	



揭阳职业技术学院  
项目实训(验)报告

评 语						成绩	
						学时	
教师签字		日期					
姓 名		学号		班 级		同组人	
项目编号		项目名称					
课程名称				教材			
<p>一、实训目的</p>  <p>二、编写出操作性前提方案（附页）</p>							

### 三、思考题

1、完成一份植物根、茎形态结构识别报告，包括观察的植物种类、根的类型、茎的类型、形态描述、分枝方式、表皮特征等。（附页）

2、收集更多植物样本，进行自主观察并记录，并进行汇报。

# 揭阳职业技术学院 实训(验)项目单

编制部门:

编制人:

编制日期:

项目编号	3	项目名称	叶的形态结构识别技术	训练对象	园林技术	学时 Time	3
课程名称	园林植物基础		教材	《园林植物学》			
教学分析	<b>课程单元与实训任务设计</b>						
	模块	项目	实训任务				
	植物基础	植物的细胞和组织	实训一 植物细胞形态的识别				
	形态结构	植物的营养器官	实训二 植物根, 茎形态结构的识别				
			实训三 植物叶形态结构的识别				
	整株植物	植物的生殖器官	实训四 植物的花形态结构的识别 实训五 植物的果实形态结构的识别				
		低等植物和裸子植物门	实训六 低等植物和裸子植物的识别				
	整株植物	被子植物门	实训七 单子叶植物的识别				
实训八 双子叶植物的识别							
<p>整个课程设计思路图以三大块为主线, 从植物的基本组成到形态结构, 再到整株植物与分类, 层层递进, 逐步深入, 旨在构建一个系统、全面的园林植物知识体系。</p>							
教学目标	<p>1. 知识目标:</p> <p>(1) 学生能够识别并描述不同植物叶片的基本形态结构特征, 包括叶的形状、叶缘类型、叶裂类型、叶脉类型等。</p> <p>(2) 学生能够理解单叶与复叶的区别, 以及叶序类型对植物叶片排列的影响。</p> <p>2. 技能目标:</p> <p>(1) 学生能够运用所学知识, 通过观察和实践, 准确识别不同植物的叶片形态结构。</p> <p>(2) 学生能够使用适当的工具(如放大镜、显微镜等)进行叶片形态结构的观察和分析。</p> <p>3. 思政和素质目标:</p> <p>(1) 培养学生尊重自然、热爱生命的情感, 增强对植物多样性和生态系统重要性的认识。</p> <p>(2) 提升学生的观察能力和分析问题的能力, 培养科学探究精神。</p>						
课程思政元素	<p>通过观察和实践, 让学生感受到植物叶片的多样性和美丽, 激发他们对生命的热爱和欣赏之情。强调植物作为生态系统的重要组成部分, 对维持地球生态平衡和人类生存的重要性, 培养学生的生态意识和保护生命的责任感。</p>						
重点难点	<p>重点: 植物叶片的基本形态结构特征及其识别方法。。</p> <p>难点: 准确区分某些相似或易混淆的叶片形态结构特征。</p>						
教学方法及手段	<p>讲解法, 示范法, 实操法, 纠正错误与帮助法</p>						
材料器材	<p>多种植物样本, 放大镜、镊子、直尺等观察工具, 记录本、铅笔或彩色铅笔, 植物形态结构 PPT。修枝剪, 校园植物。</p>						

操作内容  
操作  
内容  
与  
步骤

**操作内容：植物叶片的基本形态结构特征观察：**

1. 叶的形状：如圆形、椭圆形、披针形等。
2. 叶缘类型：如全缘、锯齿状、波状等。
3. 叶裂类型：如羽状裂、掌状裂等。
4. 叶脉类型：如网状脉、平行脉等。
5. 单叶与复叶的区分。
6. 叶序类型：如互生、对生、轮生等。

**操作步骤与方法：**

1. 准备阶段

复习植物叶片形态结构的基础知识，包括各种形态结构特征的定义和识别方法。举例说明不同植物叶片的形态结构特征。

2. 观察与记录阶段

- (1) 观察植物叶片的整体形态：使用放大镜观察叶片的形状，并记录。注意叶片的大小、厚度和质地等特征。
- (2) 观察叶缘类型：仔细观察叶片的边缘，识别是全缘、锯齿状、波状还是其他类型，并记录。
- (3) 观察叶裂类型：对于具有裂片的叶片，观察裂片的形状、排列方式和数量，识别是羽状裂、掌状裂还是其他类型，并记录。
- (4) 观察叶脉类型：使用放大镜或显微镜观察叶片的叶脉，识别是网状脉还是平行脉，并记录叶脉的分布和密度。
- (5) 判断单叶或复叶：观察叶片的组成，判断是单叶还是复叶。如果是复叶，还需观察小叶的形态结构特征。
- (6) 观察叶序类型：观察植物上叶片的排列方式，识别是互生、对生、轮生还是其他类型，并记录。

3. 整理与分析阶段

- (1) 整理观察记录：将观察结果整理成表格（附件1）。
- (2) 分析形态结构特征：对比不同植物叶片的形态结构特征，分析它们之间的异同点和可能的功能适应性。
- (3) 汇报与总结：通过小组讨论，汇报总结实训过程中的收获和发现，反思在观察和记录过程中可能存在的问题和改进方法。

**要求**

- 1、所需的植物上课前需要提前准备。
- 2、重点区分单叶植物和复叶植物
- 3、有关叶变态的准备。

考核  
标准

考核项目	评分标准	满分	得分
准备工作	1. 是否按时到达实操地点	2	
	2. 是否准备好所需的实操器材（如放大镜、记录本等）	3	
	3. 是否熟悉植物叶形态结构的基础知识	5	
植物叶的形态结构识别	1. 学生能否准确识别出单叶和复叶，并能描述不同植物叶片的形态结构特征。	40	
	2. 学生能否识别出其他类型的叶，并描述其特征	10	
观察记录	1. 学生是否采用了适当的记录形式（如文字、拍照等），准确记录了植物叶的形态特征，记录内容是否完整。	10	
	2. 学生是否对观察记录进行了整理和总结，形成了条理清晰的报告。	10	
分析讨论	1. 学生是否对不同植物叶的形态结构进行了对比分析，找出了它们的异同点。	10	
	2. 能根据叶的类型和特征，判断植物的生长习性和生态适应性。	5	
团队协作	1. 态度认真，遵守实训规则	1	
	2. 团队合作良好，相互协助完成任务	2	
	3. 实操结束后，及时整理实验器材，保持实验台整洁	2	
总分		100	



揭阳职业技术学院  
项目实训(验)报告

评语	教师签字					成绩		
						学时		
姓名		学号		班级		同组人		
项目编号		项目名称						
课程名称				教材				

一、实训目标

二、编写出操作性前提方案(附页)

### 三、思考题

1、区分单叶和复叶的方法

2、列表说明不同植物叶的形态特征（附件1）

# 揭阳职业技术学院 实训(验)项目单

编制部门:

编制人:

编制日期:

项目编号	4	项目名称	花的形态结构识别技术	训练对象	园林技术	学时 Time	3
课程名称	园林植物基础		教材	《园林植物学》			
教学分析	<b>课程单元与实训任务设计</b>						
	模块	项目	实训任务				
	植物基础	植物的细胞和组织	实训一 植物细胞形态的识别				
	<b>形态结构</b>	植物的营养器官	实训二 植物根, 茎形态结构的识别 实训三 植物叶形态结构的识别				
		<b>植物的生殖器官</b>	<b>实训四 植物的花形态结构的识别</b> 实训五 植物的果实形态结构的识别				
	整株植物	裸子植物门	实训六 裸子植物的识别及分类技术				
		被子植物门	实训七 单子叶植物的识别 实训八 双子叶植物的识别				
	<p>整个课程设计思路图以三大块为主线, 从植物的基本组成到形态结构, 再到整株植物与分类, 层层递进, 逐步深入, 旨在构建一个系统、全面的园林植物知识体系。</p>						
教学目标	<p>1. 知识目标:</p> <p>(1) 学生能够识别并区分不同类型的花, 包括整齐花与不整齐花、完全花与不完全花、双被花、单被花、无被花、离瓣花与合瓣花、两性花、单性花及无性花。</p> <p>(2) 学生能够理解并识别花萼的离萼与合萼特征, 花瓣的不同排列方式(镊合状、螺旋状、覆瓦状), 以及花冠、雄蕊、雌蕊的类型。</p> <p>(3) 学生能够掌握子房的位置分类和花序的类型。</p> <p>2. 技能目标:</p> <p>(1) 通过观察和实践, 学生能够运用所学知识准确识别各种花的形态结构特征。</p> <p>(2) 培养学生记录观察结果、分析数据和撰写观察报告的能力。</p> <p>3. 素质与思政目标:</p> <p>(1) 激发学生对植物学的兴趣, 培养探索自然的好奇心和求知欲。</p> <p>(2) 培养学生严谨的科学态度和细致入微的观察习惯。</p>						
课程思政元素	<p>通过学习花的形态结构及其与生态系统的关系, 让学生认识到植物在自然界中的重要性和脆弱性, 培养他们的环保意识。引导学生关注植物多样性的保护, 理解人类活动对植物生态环境的影响, 鼓励他们积极参与环保行动, 共同维护地球生态平衡。</p>						
重点难点	<p>重点: 花冠、雄蕊、雌蕊的类型及其识别方法。</p> <p>难点: 理解并应用花的形态结构特征进行高级分类。</p>						
教学方法及手段	<p>讲解法, 示范法, 实操法, 纠正错误与帮助法</p>						

材料器材	多种植物样本， 放大镜、镊子、直尺等观察工具， 记录本、铅笔或彩色铅笔， 植物形态结构 PPT。修枝剪， 校园植物。																																																				
操作内容与步骤	<b>操作内容：</b> 1、观察花卉的整体形态，初步判断花的类型（整齐花/不整齐花）。 2、使用显微镜或放大镜观察花的各部分结构，包括花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊等。 3、根据观察结果，记录并分类花的各部分特征，如花瓣的排列方式、花冠类型、雄蕊类型、雌蕊类型、子房位置及花序类型。	<b>要求</b> 1、对花的各部分形态要认真观察，区分各种植物的花属于什么类型，花萼、花冠、雄蕊、雌蕊的形态等。 2、花序的类型要注意区分是总状花序或聚伞花序等。 3、重点掌握花的构造																																																			
	<b>操作步骤和方法：</b> 1. 引入与讲解： (1) 回顾花的形态结构识别的基本概念。 (2) 展示植物样本，引导学生初步观察并讨论花的特征。 2. 分组观察与记录： (1) 将学生分成小组，每组分别采集不同植物的花。 (2) 学生使用显微镜、放大镜等工具，按照教师指导的步骤观察并记录花的各部分结构特征，包括花的整体形态，花的类型，花冠，雄蕊，雌蕊，花序等。 (3) 鼓励学生在观察过程中互相讨论，共同解决问题。 3. 汇报与总结： (1) 通过小组讨论，汇报总结实训过程中的收获和发现。 (2) 反思在观察和记录过程中可能存在的问题和改进方法，如观察不够细致、记录不够准确等。 (3) 提出进一步学习的建议和方向，如深入了解花的发育过程、花的传粉机制等。																																																				
考核标准	<table border="1"> <thead> <tr> <th>考核项目</th> <th>评分标准</th> <th>满分</th> <th>得分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">准备工作</td> <td>1. 是否按时到达实操地点</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 是否准备好所需的实操器材（如放大镜、记录本等）</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. 是否熟悉植物花形态结构的基础知识</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">植物花的形态结构识别</td> <td>1. 准确描述花的整体形态，初步判断花的类型（整齐花/不整齐花）</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.使用显微镜或放大镜等工具熟练，准确识别并记录花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊等结构特征</td> <td>20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.正确分类并记录花瓣的排列方式、花冠类型，准确识别雄蕊类型、雌蕊类型、子房位置及花序类型</td> <td>20</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">观察记录</td> <td>1. 学生是否采用了适当的记录形式（如文字、拍照等），准确记录了植物花的形态特征，记录内容是否完整。</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 学生是否对观察记录进行了整理和总结，形成了条理清晰的报告。</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">分析讨论</td> <td>1. 学生是否对不同植物花的形态结构进行了对比分析，找出了它们的异同点。</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 能根据花的类型和特征，判断植物的生长习性和生态适应性。</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">团队协作</td> <td>1. 态度认真，遵守实训规则</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 团队合作良好，相互协助完成任务</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. 实操结束后，及时整理实验器材，保持实验台整洁</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>总分</td> <td></td> <td>100</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	考核项目	评分标准	满分	得分	准备工作	1. 是否按时到达实操地点	2		2. 是否准备好所需的实操器材（如放大镜、记录本等）	3		3. 是否熟悉植物花形态结构的基础知识	5		植物花的形态结构识别	1. 准确描述花的整体形态，初步判断花的类型（整齐花/不整齐花）	10		2.使用显微镜或放大镜等工具熟练，准确识别并记录花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊等结构特征	20		3.正确分类并记录花瓣的排列方式、花冠类型，准确识别雄蕊类型、雌蕊类型、子房位置及花序类型	20		观察记录	1. 学生是否采用了适当的记录形式（如文字、拍照等），准确记录了植物花的形态特征，记录内容是否完整。	10		2. 学生是否对观察记录进行了整理和总结，形成了条理清晰的报告。	10		分析讨论	1. 学生是否对不同植物花的形态结构进行了对比分析，找出了它们的异同点。	10		2. 能根据花的类型和特征，判断植物的生长习性和生态适应性。	5		团队协作	1. 态度认真，遵守实训规则	1		2. 团队合作良好，相互协助完成任务	2		3. 实操结束后，及时整理实验器材，保持实验台整洁	2		总分		100	
	考核项目	评分标准	满分	得分																																																	
	准备工作	1. 是否按时到达实操地点	2																																																		
		2. 是否准备好所需的实操器材（如放大镜、记录本等）	3																																																		
		3. 是否熟悉植物花形态结构的基础知识	5																																																		
	植物花的形态结构识别	1. 准确描述花的整体形态，初步判断花的类型（整齐花/不整齐花）	10																																																		
		2.使用显微镜或放大镜等工具熟练，准确识别并记录花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊等结构特征	20																																																		
		3.正确分类并记录花瓣的排列方式、花冠类型，准确识别雄蕊类型、雌蕊类型、子房位置及花序类型	20																																																		
	观察记录	1. 学生是否采用了适当的记录形式（如文字、拍照等），准确记录了植物花的形态特征，记录内容是否完整。	10																																																		
		2. 学生是否对观察记录进行了整理和总结，形成了条理清晰的报告。	10																																																		
	分析讨论	1. 学生是否对不同植物花的形态结构进行了对比分析，找出了它们的异同点。	10																																																		
		2. 能根据花的类型和特征，判断植物的生长习性和生态适应性。	5																																																		
	团队协作	1. 态度认真，遵守实训规则	1																																																		
2. 团队合作良好，相互协助完成任务		2																																																			
3. 实操结束后，及时整理实验器材，保持实验台整洁		2																																																			
总分		100																																																			

# 附件 1

## 植物花的形态特征识别记录表

花及花的类型		植物名称（科）					
花的类型	整齐花、不整齐花						
	完全花、不完全花						
	双被花、单被花、无被花						
	离瓣花、合瓣花						
	两性花、单性花、无性花						
花萼	离萼、合萼						
花瓣	镊合状、螺旋状、覆瓦状						
花冠的类型							
雄蕊的类型							
雌蕊的类型							
子房的位置							
花序的类型							
备注							

填表说明：

### 1. 花的类型：

- 整齐花、不整齐花：根据花瓣形状和排列是否对称来区分。整齐花的花瓣形状和排列对称，不整齐花则不对称。
- 完全花、不完全花：完全花包含花萼、花冠、雄蕊和雌蕊四部分，不完全花则缺少其中一部分或几部分。
- 双被花、单被花、无被花：双被花具有花萼和花冠，单被花只有花萼或花冠其中之一，无被花则两者均无。
- 离瓣花、合瓣花：离瓣花的花瓣彼此分离，合瓣花的花瓣则相互联合。
- 两性花、单性花、无性花：两性花同时具有雄蕊和雌蕊，单性花只有雄蕊或雌蕊，无性花则不产生生殖器官

2. 花萼：离萼、合萼：离萼指花萼裂片彼此分离，合萼则指裂片联合。

3. 花瓣：镊合状是花瓣相互交错排列，螺旋状是花瓣按螺旋线排列，覆瓦状则是花瓣一片片地重叠排列。

4. 花冠的类型：根据花冠的形状和特征填写，如漏斗状、钟状、唇形、管状等。

5. 雄蕊的类型：根据雄蕊的数量、排列和结合方式填写，如单体雄蕊、二体雄蕊、多体雄蕊、聚药雄蕊等。

6. 雌蕊的类型：根据雌蕊的组成和特征填写，如单雌蕊、复雌蕊、离生雌蕊等。

7. 子房的位置：描述子房在花托上的位置，如上位子房、中位子房、下位子房。

8. 花序的类型：根据花序的排列方式和特征填写，如总状花序、伞形花序、圆锥花序等。

9. 备注：可填写关于花朵特征的额外信息，如颜色、香味、特殊结构等，或是对前面填写内容的补充说明。此列非

必填项，可根据需要填写。

# 揭阳职业技术学院 项目实训(验)报告

评 语						成绩	
	教师签字			日期		学时	
姓 名		学号		班级		同组人	
项目编号		项目名称					
课程名称				教材			

## 一、实训目标

## 二、编写出操作性前提方案（附页）

### 三、思考题

1、观察所给的植物的花和花序类型，将观察结果填入表格（附件 1），并整理对比。

2. 在观察花的形态结构时，你如何区分整齐花与不整齐花？请结合你的实训经验，详细阐述判断依据，并举例说明。

# 揭阳职业技术学院 实训(验)项目单

编制部门:

编制人:

编制日期:

项目编号	5	项目名称	果实的形态结构识别技术	训练对象	园林技术	学时 Time	3
课程名称	园林植物基础		教材	《园林植物学》			
教学分析	<b>课程单元与实训任务设计</b>						
	模块	项目		实训任务			
	植物基础	植物的细胞和组织		实训一 植物细胞形态的识别			
	<b>形态结构</b>	植物的营养器官		实训二 植物根, 茎形态结构的识别 实训三 植物叶形态结构的识别			
		<b>植物的生殖器官</b>		实训四 植物的花形态结构的识别 <b>实训五 植物的果实形态结构的识别</b>			
	整株植物	低等植物和裸子植物门		实训六 低等植物和裸子植物的识别			
		被子植物门		实训七 单子叶植物的识别 实训八 双子叶植物的识别			
	<p>整个课程设计思路图以三大块为主线, 从植物的基本组成到形态结构, 再到整株植物与分类, 层层递进, 逐步深入, 旨在构建一个系统、全面的园林植物知识体系。</p>						
教学目标	<p>1. 知识目标:</p> <p>(1) 学生能够准确识别并描述不同类型植物果实(如浆果、坚果、荚果等)与种子(如裸子植物种子、被子植物种子)的基本结构特征, 包括果皮、果肉、种子等部分。</p> <p>(2) 学生能够理解果实与种子在植物繁殖、传播和适应环境中的作用。</p> <p>2. 能力目标:</p> <p>(1) 能够熟练使用放大镜等工具进行果实与种子的微观结构观察, 准确记录关键信息, 并学会运用文字、画图、拍照等多种记录形式。</p> <p>(2) 能够掌握植物果实与种子结构识别的基本方法, 及不同果实与种子结构的异同点。</p> <p>3. 素质和思政目标:</p> <p>(1) 培养学生的科学素养, 使其具备探索自然奥秘的好奇心、严谨的科学态度和实事求是的科学精神。</p> <p>(2) 结合植物果实与种子的生命历程, 进行生命教育, 引导学生珍惜生命、尊重自然, 树立正确的世界观、人生观和价值观。</p>						
课程思政元素	结合植物果实与种子的生命历程, 进行生命教育, 让学生认识到生命的宝贵和脆弱, 培养他们的生命意识和尊重生命的情感。引导学生思考植物如何通过果实和种子适应环境、繁衍后代, 理解生命的多样性和复杂性。						
重点难点	<p>重点: 区分各种类型的肉质果和各种类型的干果。</p> <p>难点: 区别单果、聚合果和聚花果。</p>						
教学方法及手段	讲解法, 示范法, 实操法, 纠正错误与帮助法						
材料器材	解剖针, 刀片, 镊子, 载玻片, 水果刀, 各种水果(花生、苹果、柑橘、番茄、黄瓜、八角、向日葵(葵花籽)、玉米、凤梨), 植物样本, 记录本等						

<b>操 作 内 容 与 步 骤</b>	<p><b>操作内容：</b></p> <p>1. 观察果实的整体形态：识别果实的形状、大小、颜色、表面特征（如光滑、粗糙、有刺等）以及果实与花的关系（如是否由子房发育而来，是否有其他结构参与）。</p> <p>2. 使用显微镜或放大镜观察果实的内部结构：观察果实的内部结构，包括果皮（外果皮、中果皮、内果皮）、果肉（如有）、种子室及种子等。</p> <p>3. 记录并分类果实的各部分特征：对果实和种子进行记录分类，如根据果实的形成方式分为真果和假果，根据种子的胚结构分为双子叶植物种子和单子叶植物种子等。</p>	<b>要 求</b>																																																						
	<p><b>操作步骤和方法：</b></p> <p>1.引入与讲解： 回顾果实与种子的形态结构识别的基本概念，包括果实的形成、类型、结构以及种子的结构等。展示不同植物的果实和种子样本，引导学生初步观察并讨论这些样本的共同点和差异点。</p> <p>2. 分组观察与记录： (1) 分组采集：将学生分成小组，每组分配和采集不同的植物果实和种子样本，确保样本的多样性和代表性。 (2) 观察记录：学生按照教师指导的步骤，逐一观察并记录果实的整体形态、内部结构以及种子的结构特征。 (3) 解剖实践：在教师的指导下，学生使用解剖刀对果实进行解剖，观察其内部结构。同时，对种子进行解剖，观察种子的胚结构。</p> <p>3.汇报与总结： (1) 小组汇报：小组进行讨论，并汇报实训过程中观察到的果实和种子的结构特征、分类结果以及可能存在的问题和困惑。 (2) 总结反思：进行总结反思，分析在观察和记录过程中可能存在的问题和改进方法，如观察不够细致、记录不够准确等。</p>	<p>1、对果实的各部分形态要认真观察。</p> <p>2、果实类型要注意如何区分蒴果、荚果、骨突果、聚合果和聚花果等。</p> <p>3、重点掌握果实的构造。</p>																																																						
<b>考 核 标 准</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4F81BD; color: white;"> <th style="width: 15%;">考核项目</th> <th style="width: 60%;">评分标准</th> <th style="width: 10%;">满分</th> <th style="width: 15%;">得分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">准备工作</td> <td>1. 是否按时到达实操地点</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 是否准备好所需的实操器材（如放大镜、解剖工具等）</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. 是否熟悉植物果实与种子形态结构的基础知识</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">植物花的形态结构识别</td> <td>1. 准确描述果实的整体形态，初步判断果实类型（如浆果、坚果、荚果等）</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 使用显微镜或放大镜等工具熟练，准确识别并记录果皮、果肉、种子等结构特征</td> <td>20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. 正确分类并记录种子的类型（如裸子植物种子、被子植物种子，以及具体种类如豆类、禾本科种子等）以及种子的内部结构（如胚、胚乳、种皮等）</td> <td>20</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">观察记录</td> <td>1. 学生是否采用了适当的记录形式（如文字、拍照等），准确记录了植物果实与种子的形态特征。</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 学生是否对观察记录进行了整理和总结，形成了条理清晰的报告。</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">分析讨论</td> <td>1. 学生是否对不同植物花的形态结构进行了对比分析，找出了它们的异同点。</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 能否根据果实与种子的结构特征，推测其可能的传播方式和适应性。</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">团队协作</td> <td>1. 态度认真，遵守实训规则</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 团队合作良好，相互协助完成任务</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. 实操结束后，及时整理实验器材，保持实验台整洁</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>总分</td> <td></td> <td>100</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				考核项目	评分标准	满分	得分	准备工作	1. 是否按时到达实操地点	2		2. 是否准备好所需的实操器材（如放大镜、解剖工具等）	3		3. 是否熟悉植物果实与种子形态结构的基础知识	5		植物花的形态结构识别	1. 准确描述果实的整体形态，初步判断果实类型（如浆果、坚果、荚果等）	10		2. 使用显微镜或放大镜等工具熟练，准确识别并记录果皮、果肉、种子等结构特征	20		3. 正确分类并记录种子的类型（如裸子植物种子、被子植物种子，以及具体种类如豆类、禾本科种子等）以及种子的内部结构（如胚、胚乳、种皮等）	20		观察记录	1. 学生是否采用了适当的记录形式（如文字、拍照等），准确记录了植物果实与种子的形态特征。	10		2. 学生是否对观察记录进行了整理和总结，形成了条理清晰的报告。	10		分析讨论	1. 学生是否对不同植物花的形态结构进行了对比分析，找出了它们的异同点。	10		2. 能否根据果实与种子的结构特征，推测其可能的传播方式和适应性。	5		团队协作	1. 态度认真，遵守实训规则	1		2. 团队合作良好，相互协助完成任务	2		3. 实操结束后，及时整理实验器材，保持实验台整洁	2		总分		100	
考核项目	评分标准	满分	得分																																																					
准备工作	1. 是否按时到达实操地点	2																																																						
	2. 是否准备好所需的实操器材（如放大镜、解剖工具等）	3																																																						
	3. 是否熟悉植物果实与种子形态结构的基础知识	5																																																						
植物花的形态结构识别	1. 准确描述果实的整体形态，初步判断果实类型（如浆果、坚果、荚果等）	10																																																						
	2. 使用显微镜或放大镜等工具熟练，准确识别并记录果皮、果肉、种子等结构特征	20																																																						
	3. 正确分类并记录种子的类型（如裸子植物种子、被子植物种子，以及具体种类如豆类、禾本科种子等）以及种子的内部结构（如胚、胚乳、种皮等）	20																																																						
观察记录	1. 学生是否采用了适当的记录形式（如文字、拍照等），准确记录了植物果实与种子的形态特征。	10																																																						
	2. 学生是否对观察记录进行了整理和总结，形成了条理清晰的报告。	10																																																						
分析讨论	1. 学生是否对不同植物花的形态结构进行了对比分析，找出了它们的异同点。	10																																																						
	2. 能否根据果实与种子的结构特征，推测其可能的传播方式和适应性。	5																																																						
团队协作	1. 态度认真，遵守实训规则	1																																																						
	2. 团队合作良好，相互协助完成任务	2																																																						
	3. 实操结束后，及时整理实验器材，保持实验台整洁	2																																																						
总分		100																																																						



揭阳职业技术学院  
项目实训(验)报告

评语	教师签字					成绩	
						学时	
姓名		学号		班级		同组人	
项目编号		项目名称					
课程名称				教材			

一、实训目标

二、编写出操作性前提方案(附页)

### 三、思考题

1、完成植物果实形态结构识别记录表

2、将看到的果实解剖后（苹果、花生）画出来，并注明结构名称

# 揭阳职业技术学院 实训(验)项目单

编制部门:

编制人:

编制日期:

项目编号	6	项目名称	裸子植物识别及分类技术	训练对象	园林技术	学时 Time	3
课程名称	园林植物基础		教材	《园林植物学》			
课程分析	<b>课程单元与实训任务设计</b>						
	模块	项目	实训任务				
	植物基础	植物的细胞和组织	实训一 植物细胞形态的识别				
	形态结构	植物的营养器官	实训二 植物根, 茎形态结构的识别				
			实训三 植物叶形态结构的识别				
	整株植物	植物的生殖器官	实训四 植物的花形态结构的识别				
实训五 植物的果实形态结构的识别							
整株植物	裸子植物门	<b>实训六 裸子植物的识别及分类技术</b>					
	被子植物门	实训七 单子叶植物的识别 实训八 双子叶植物的识别					
<p>整个课程设计思路图以三大块为主线, 从植物的基本组成到形态结构, 再到整株植物与分类, 层层递进, 逐步深入, 旨在构建一个系统、全面的园林植物知识体系。</p>							
教学目标	<p>1. 知识目标:</p> <p>(1) 掌握裸子植物的基本特征, 熟悉裸子植物各纲的主要特征。</p> <p>(2) 掌握松、杉、柏三科的特征。</p> <p>(3) 了解并能使用植物分类检索表。</p> <p>2. 能力目标:</p> <p>(1) 能够识别常见的裸子植物。</p> <p>(2) 能够使用植物分类检索表进行植物种类的初步鉴定。</p> <p>3. 素质和思政目标:</p> <p>(1) 培养学生认真细致的观察能力和科学的分类思维。</p> <p>(2) 激发学生对植物学的兴趣和探索精神。</p>						
课程思政元素	<p>通过展示裸子植物的多样性和美丽, 激发学生对植物学的兴趣, 让他们感受到自然界的奇妙和魅力。引导学生关注植物在生态系统中的作用和价值, 培养他们的环保意识和保护自然生态的责任感。</p>						
重点难点	<p>重点: 裸子植物的形态差异和鉴别要点。</p> <p>难点: 编制和使用植物分类检索表的技巧和方法。。</p>						
教学方法及手段	<p>讲解法, 示范法, 实操法, 纠正错误与帮助法</p>						
材料器材	<p>多种裸子植物样本, 放大镜、镊子、直尺等观察工具, 记录本、铅笔或彩色铅笔, 植物形态结构 PPT。修枝剪, 校园植物, 分类检索表。</p>						

<b>操 作 内 容 与 步 骤</b>	<b>操作内容：</b> 1. 观察裸子植物，并记录其形态特征。 2. 对标本进行分类，初步判断其所属的科、属、种。 3. 根据观察到的特征，编制裸子植物分类检索表并进行完善。 4. 让学生使用编制好的分类检索表进行鉴定	<b>要 求</b>
	<b>操作步骤和方法：</b> 1. 引入与讲解： (1) 回顾裸子植物基本特征及植物分类检索表的编制原则和方法。 (2) 展示裸子植物样本，根据其形态特征对其进行分类。 2. 观察和记录阶段： (1) 指导学生细观察裸子植物，记录其形态特征。 (2) 引导学生对标本进行分类，初步判断其所属的科、属、种。 3. 编制检索表阶段： (1) 指导学生根据观察到的特征，编制裸子植物分类检索表。 (2) 学生分组讨论，完善检索表内容。 4. 鉴定阶段： (1) 提供一些未知裸子植物标本，让学生使用编制好的分类检索表进行鉴定。 (2) 学生分组操作，记录鉴定结果。 (3) 教师对鉴定结果进行点评和纠正。	1. 选取具有代表性裸子植物进行分类。  2. 植物检索表以广东省的植物检索表作为依据。  3. 注意区分裸子植物和被子植物的不同。

<b>考 核 标 准</b>	<b>考核项目</b>	<b>评分标准</b>	<b>满分</b>	<b>得分</b>
	准备工作	1. 是否按时到达实操地点	2	
		2. 是否准备好所需的实操器材(如放大镜、解剖工具等)	3	
		3. 是否熟悉裸子植物的基本特征及植物分类检索表的编制原则和方法。	5	
	观察记录	1. 能够准确描述和记录裸子植物的形态特征，包括茎、叶、孢子叶球、种子形态等。。	25	
		2. 根据观察到的特征，对标本进行初步分类。分类判断准确，能够正确指出标本所属的科、属、种(或至少到科一级)。	25	
	编制检索表阶段	1. 检索表编制合理，特征选择准确且稳定。检索表结构清晰，易于使用。	15	
		2. 分组讨论积极，能够提出建设性意见。完善后的检索表内容更加丰富、准确。	5	
	鉴定阶段	1. 能够正确使用分类检索表对未知标本进行鉴定。鉴定结果准确，与标准答案相符。	10	
		2. 分组操作有序，记录内容全面、准确。能够及时提交鉴定结果，并接受教师的点评和纠正。	5	
	团队协作	1. 态度认真，遵守实训规则	1	
		2. 团队合作良好，相互协助完成任务	2	
		3. 实操结束后，及时整理实验器材，保持实验台整洁	2	
	总分		100	



揭阳职业技术学院  
项目实训(验)报告

评语	教师签字					成绩		
						学时		
姓名		学号		班级		同组人		
项目编号		项目名称						
课程名称				教材				

一、实训目标

二、编写出操作性前提方案(附页)

### 三、思考题

1、观察裸子植物并记录其形态特征（附件 1）

2、对所识别的植物进行植物检索编制。

# 揭阳职业技术学院 实训(验)项目单

编制部门:

编制人:

编制日期:

项目编号	7	项目名称	单子叶植物识别	训练对象	园林技术	学时 Time	3
课程名称	园林植物基础		教材	《园林植物学》			
课程分析	<b>课程单元与实训任务设计</b>						
	模块	项目	实训任务				
	植物基础	植物的细胞和组织	实训一 植物细胞形态的识别				
	形态结构	植物的营养器官	实训二 植物根, 茎形态结构的识别 实训三 植物叶形态结构的识别				
		植物的生殖器官	实训四 植物的花形态结构的识别 实训五 植物的果实形态结构的识别				
	整株植物	裸子植物门	实训六 裸子植物的识别及分类技术				
被子植物门		实训七 单子叶植物的识别 实训八 双子叶植物的识别					
<p style="text-align: center;">整个课程设计思路图以三大块为主线, 从植物的基本组成到形态结构, 再到整株植物与分类, 层层递进, 逐步深入, 旨在构建一个系统、全面的园林植物知识体系。</p>							
教学目标	<p>1. 知识目标:</p> <p>(1) 识别当地常见的单子叶植物。</p> <p>(2) 理解单子叶植物的主要特征, 包括根系、叶脉、花瓣基数、果实和种子的胚。</p> <p>2. 技能目标:</p> <p>(1) 运用实验和观察的基本方法, 识别植物各器官的形态。</p> <p>(2) 掌握通过植物的叶脉、花瓣基数等特征判断单子叶植物的方法。</p> <p>3. 素质及思政目标:</p> <p>(1) 增强对生命和大自然的热爱与尊重。</p> <p>(2) 培养实事求是的科学态度和科学探究的精神。</p>						
课程思政元素	鼓励学生积极探究单子叶植物的奥秘, 通过观察和实验发现新的规律和现象, 培养他们的科学探究精神和创新意识。引导学生关注植物学领域的最新研究成果和发展动态, 激发他们的求知欲和探索欲。						
重点难点	<p>重点: 掌握单子叶植物的主要识别特征。</p> <p>难点: 通过实验观察玉米果实等实际操作, 理解单子叶植物的结构。</p>						
教学方法及手段	讲解法, 示范法, 实操法, 纠正错误与帮助法						
材料器材	多种裸子植物样本, 放大镜、镊子、直尺等观察工具, 记录本、铅笔或彩色铅笔, 植物形态结构 PPT。修枝剪, 校园植物, 分类检索表。						

<b>操 作 内 容 与 步 骤</b>	<p><b>操作内容:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>观察单子叶植物，并记录其形态特征。</li> <li>对标本进行分类，初步判断其所属的科、属、种。</li> <li>使用相关工具对植物进一步鉴定，确定植物种类。</li> </ol>	<b>要 求</b>	
	<p><b>操作步骤和方法:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>引入与讲解： <ol style="list-style-type: none"> <li>回顾单子叶植物基本特征</li> <li>展示单子叶植物样本，根据其形态特征对其进行分类。</li> </ol> </li> <li>观察和记录阶段： <ol style="list-style-type: none"> <li>准备样本：选择具有典型特征的单子叶植物样本，如禾本科的玉米、莎草科的莎草等。</li> <li>整体观察：观察植物的整体形态，包括高度、生长习性、叶形、叶序等。</li> <li>细节观察：使用放大镜等工具，仔细观察植物的各部分器官，如根、茎、叶、花、果实和种子，并记录其特征。特别要注意观察叶脉类型（如平行脉）、茎的维管束排列方式等单子叶植物的典型特征。</li> <li>记录数据：将观察到的特征详细记录在实训报告或记录本上，包括文字描述和绘图。。</li> </ol> </li> <li>鉴定阶段： <ol style="list-style-type: none"> <li>特征对比：将观察到的特征与已知的单子叶植物特征进行对比，初步确定植物种类。</li> <li>查阅文献：查阅相关的植物志、图谱或在线数据库，进一步验证和确定植物种类。</li> </ol> </li> <li>总结汇报 <ol style="list-style-type: none"> <li>整理数据：整理观察和记录的数据，撰写实训报告。</li> <li>分享经验：组织学生进行小组讨论，分享实训过程中的经验和教训。教师对鉴定结果进行点评和纠正。</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>选取具有代表性单子叶植物进行分类。</li> <li>植物检索表以广东省的植物检索便作为依据。</li> <li>注意区分裸子植物和被子植物的不同。</li> </ol>	

<b>考 核 标 准</b>	<b>考核项目</b>	<b>评分标准</b>	<b>满分</b>	<b>得分</b>
	准备工作	1. 是否按时到达实操地点	2	
		2. 是否准备好所需的实操器材(如放大镜、解剖工具等)	3	
		3. 是否熟悉单子叶植物的基本特征	5	
	观察记录	1. 是否准确观察并记录了植物的整体形态(如高度、生长习性、叶形等)。	25	
		2. 是否仔细观察并记录了植物的细节特征(如叶脉类型、茎的维管束排列方式等)。	25	
	鉴定阶段	1. 是否准确地将观察到的特征与已知的单子叶植物特征进行对比，并初步确定植物种类	15	
		2. 是否查阅了相关的植物志、图谱或在线数据库，进一步验证和确定植物种类。	5	
	总结汇报	1. 能够正确使用相关资料或分类检索表对未知标本进行鉴定。鉴定结果准确，与标准答案相符。	10	
		2. 分组操作有序，记录内容全面、准确。能够及时提交鉴定结果，并接受教师的点评和纠正。	5	
	团队协作	1. 态度认真，遵守实训规则	1	
		2. 团队合作良好，相互协助完成任务	2	
		3. 实操结束后，及时整理实验器材，保持实验台整洁	2	
总分		100		





### 三、思考题

1、观察单子叶植物并记录其形态特征（附件1）。

2、比较裸子植物与被子植物之间异同点。

# 揭阳职业技术学院 实训(验)项目单

编制部门:

编制人:

编制日期:

项目编号	8	项目名称	双子叶植物的识别	训练对象	园林技术	学时 Time	3
课程名称	园林植物基础		教材	《园林植物学》			
课程分析	<b>课程单元与实训任务设计</b>						
	模块	项目	实训任务				
	植物基础	植物的细胞和组织	实训一 植物细胞形态的识别				
	形态结构	植物的营养器官	实训二 植物根, 茎形态结构的识别 实训三 植物叶形态结构的识别				
		植物的生殖器官	实训四 植物的花形态结构的识别 实训五 植物的果实形态结构的识别				
	整株植物	裸子植物门	实训六 裸子植物的识别及分类技术				
被子植物门		实训七 单子叶植物的识别 <b>实训八 双子叶植物的识别</b>					
<p>整个课程设计思路图以三大块为主线, 从植物的基本组成到形态结构, 再到整株植物与分类, 层层递进, 逐步深入, 旨在构建一个系统、全面的园林植物知识体系。</p>							
教学目标	<p>1. 知识目标:</p> <p>(1) 识别当地常见的双子叶植物。</p> <p>(2) 理解双子叶植物的主要特征, 包括根系、叶脉、花瓣基数、果实和种子的胚。</p> <p>2. 技能目标:</p> <p>(1) 运用实验和观察的基本方法, 识别植物各器官的形态。</p> <p>(2) 掌握通过植物的叶脉、花瓣基数等特征判断双子叶植物的方法。</p> <p>3. 素质及思政目标:</p> <p>(1) 增强对生命和大自然的热爱与尊重。</p> <p>(2) 培养实事求是的科学态度和科学探究的精神。</p>						
课程思政元素	<p>通过学习双子叶植物的主要特征, 引导学生深入理解生命的多样性和复杂性, 培养他们对生命和大自然的敬畏与尊重。强调每一种植物都有其独特的生态价值和存在意义, 鼓励学生学会欣赏和珍惜身边的自然美景, 树立正确的生命观和自然观。</p>						
重点难点	<p>重点: 双子叶植物的主要特征。。</p> <p>难点: 通过观察植物各器官形态总结出双子叶植物的特点。。</p>						
教学方法及手段	<p>讲解法, 示范法, 实操法, 纠正错误与帮助法</p>						
材料器材	<p>多种裸子植物样本, 放大镜、镊子、直尺等观察工具, 记录本、铅笔或彩色铅笔, 植物形态结构 PPT。修枝剪, 校园植物, 分类检索表。</p>						

操作内容  
与  
步骤

**操作内容:**

1. 观察双子叶植物，并记录其形态特征。
2. 对标本进行分类，初步判断其所属的科、属、种。
3. 使用相关工具对植物进一步鉴定，确定植物种类。

**操作步骤和方法:**

- 1.引入与讲解:
  - (3) 回顾双子叶植物基本特征
  - (4) 展示双子叶植物样本，根据其形态特征对其进行分类。
2. 观察和记录阶段:
  - (5) 准备样本: 选择具有典型特征的双子叶植物样本，如豆科的黄花槐、桃金娘科的红车木等。
  - (6) 整体观察: 观察植物的整体形态，包括高度、生长习性、叶形、叶序等。
  - (7) 细节观察: 使用放大镜等工具，仔细观察植物的各部分器官，如根、茎、叶、花、果实和种子，并记录其特征。特别要注意观察叶脉类型(如网状脉)、茎的维管束排列方式等单子叶植物的典型特征。
  - (8) 记录数据: 将观察到的特征详细记录在实训报告或记录本上，包括文字描述和绘图。。
3. 鉴定阶段:
  - (3) 特征对比: 将观察到的特征与已知的双子叶植物特征进行对比，初步确定植物种类。
  - (4) 查阅文献: 查阅相关的植物志、图谱或在线数据库，进一步验证和确定植物种类。
4. 总结汇报
  - (1) 整理数据: 整理观察和记录的数据，撰写实训报告。
  - (2) 分享经验: 组织学生进行小组讨论，分享实训过程中的经验和教训。教师对鉴定结果进行点评和纠正。

**要求**

1. 选取具有代表性地被观赏植物进行分类。
2. 植物检索表以广东省的植物检索表作为依据。
3. 区分单子叶植物和双子叶植物。

考核标准

考核项目	评分标准	满分	得分
准备工作	1. 是否按时到达实操地点	2	
	2. 是否准备好所需的实操器材(如放大镜、解剖工具等)	3	
	3. 是否熟悉双子叶植物的基本特征	5	
观察记录	1. 是否准确观察并记录了植物的整体形态(如高度、生长习性、叶形等)。	25	
	2. 是否仔细观察并记录了植物的细节特征(如叶脉类型、茎的维管束排列方式等)。	25	
鉴定阶段	1. 是否准确地将观察到的特征与已知的双子叶植物特征进行对比，并初步确定植物种类	15	
	2. 是否查阅了相关的植物志、图谱或在线数据库，进一步验证和确定植物种类。	5	
总结汇报	1. 能够正确使用相关资料或分类检索表对未知标本进行鉴定。鉴定结果准确，与标准答案相符。	10	
	2. 分组操作有序，记录内容全面、准确。能够及时提交鉴定结果，并接受教师的点评和纠正。	5	
团队协作	1. 态度认真，遵守实训规则	1	
	2. 团队合作良好，相互协助完成任务	2	
	3. 实操结束后，及时整理实验器材，保持实验台整洁	2	
总分		100	



# 项目实训(验)报告

评语	教师签字					日期	成绩	
							学时	
姓名		学号		班级		同组人		
项目编号		项目名称						
课程名称				教材				

一、实训目标

二、编写出操作性前提方案(附页)

### 三、思考题

1、观察双子叶植物并记录其形态特征（附件1）。

2、比较单子叶与双子叶植物之间异同点。