

实验六 花的形态结构

主讲：蔡泽坪

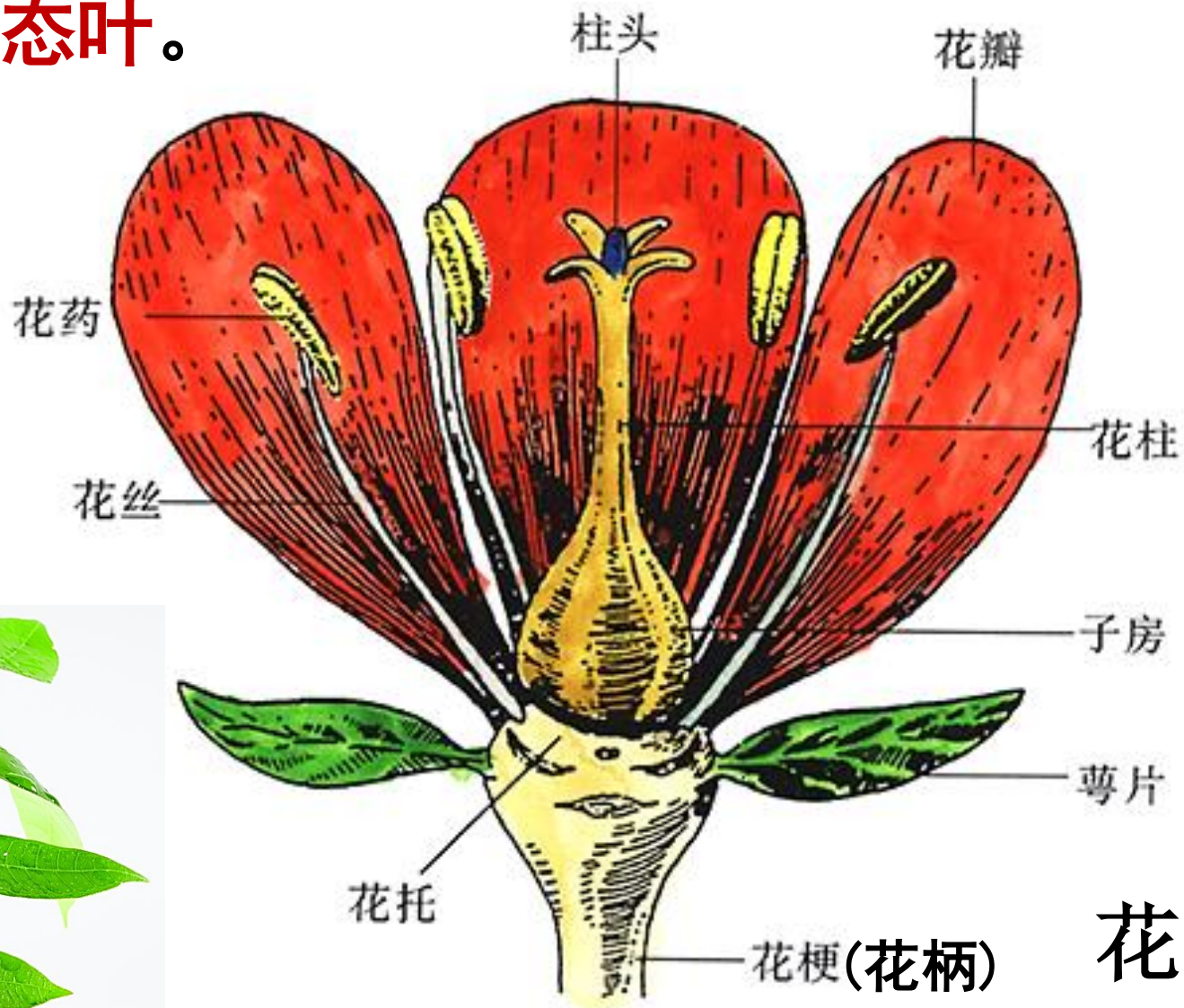
一、实验的目的与要求

- 1、掌握花各部分的分类学形态术语。
- 2、学习写花程式和绘花图式。

二、实验材料

三、实验器材

花：从植物发育生物学角度来看，花是节间缩短的、适应于生殖的**变态枝条**，花中各组成部分是**变态叶**。

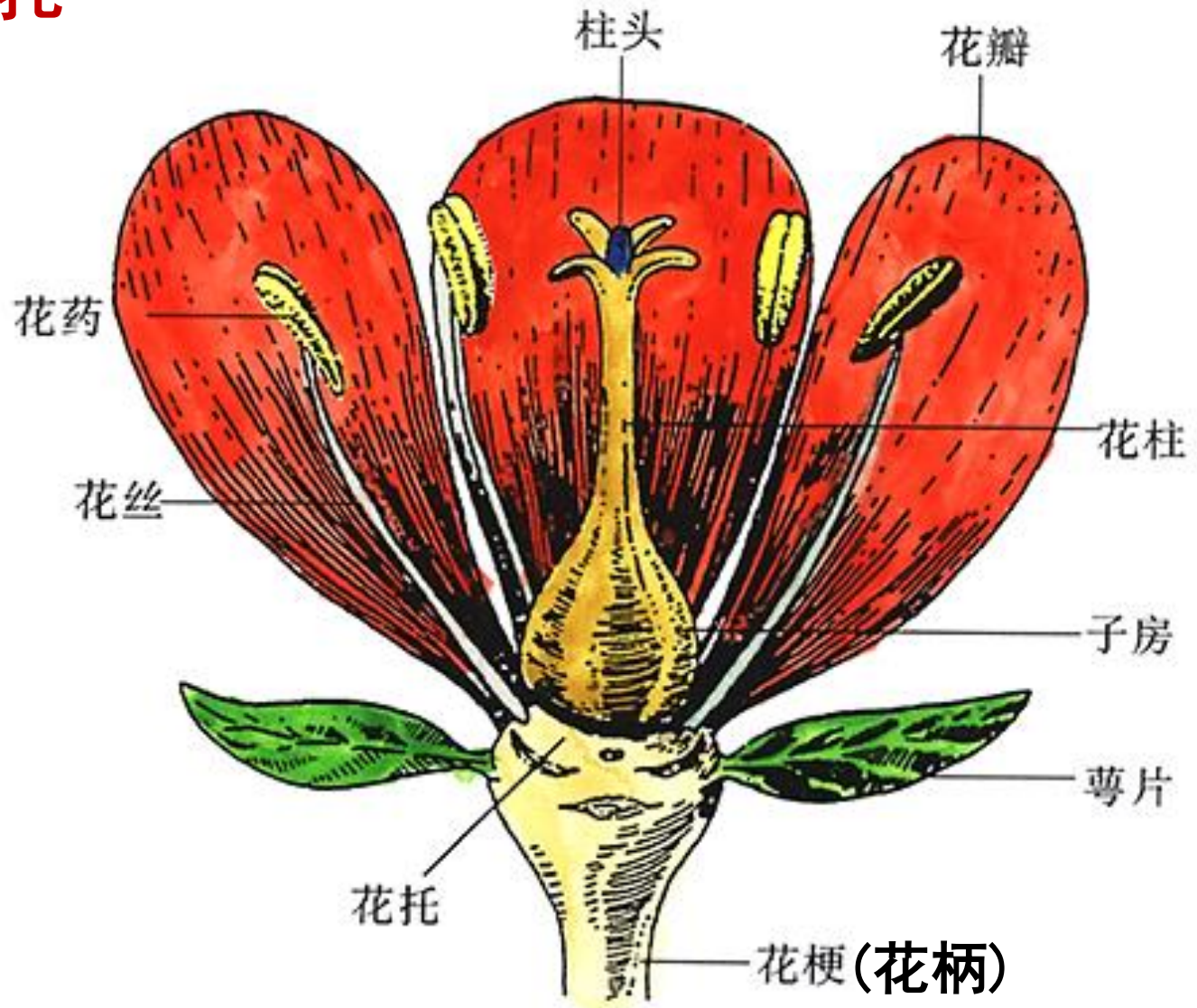


枝条

花

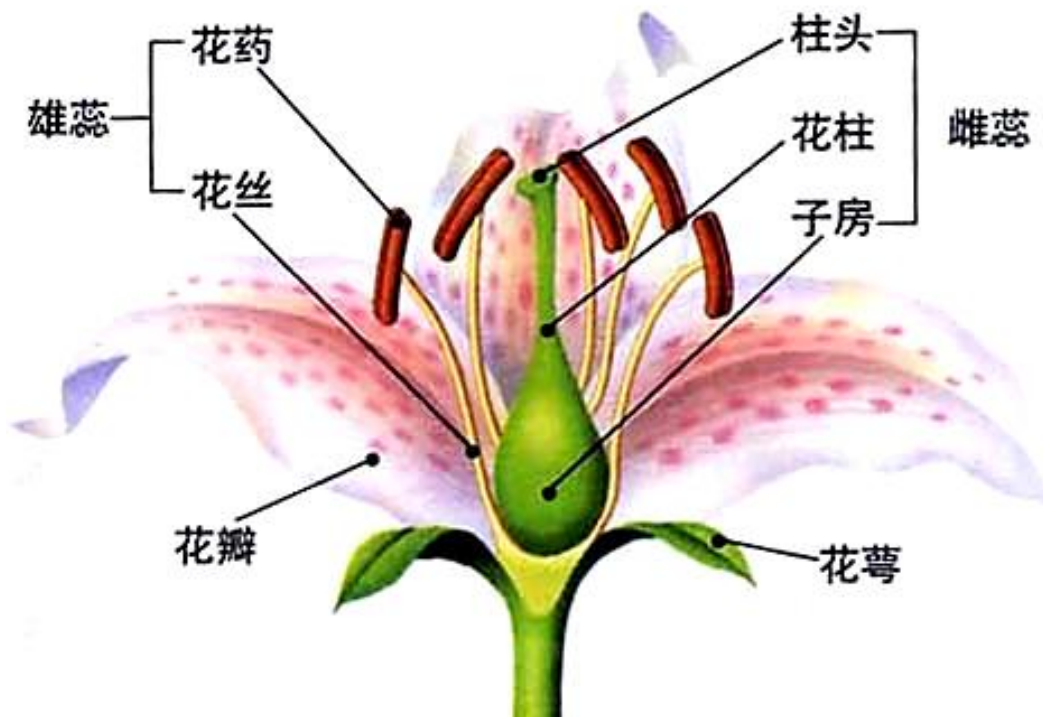
无论大小, 花都具有共同的基本结构:

1. 花柄和花托
2. 花萼
3. 花冠
4. 雄蕊群
5. 雌蕊群



完全花(complete flower): 一朵典型的花由花柄、花托、花萼、花冠、雄蕊群和雌蕊群组成，它们由外至内依次着生于花柄顶端的花托上。

不完全花(incomplete flower): 缺少完全花中某一部分的花称为不完全花。



禾本科植物的花



1. 花柄 (pedicel)和花托 (receptacle)

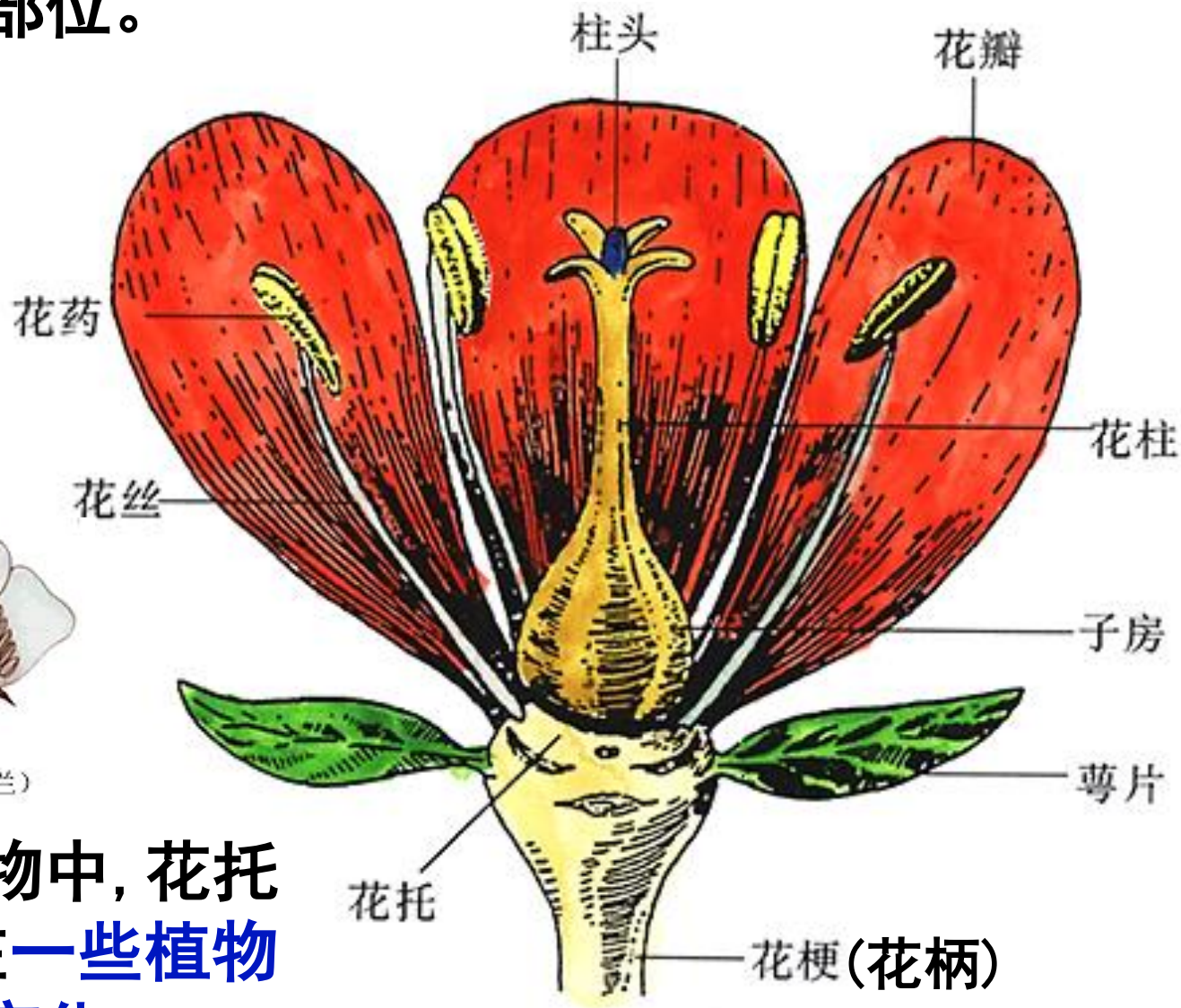
花柄(花梗)： 着生花的小枝, 它将花朵展布于一定的空间位置, 也是花与茎连接的通道。

花柄的结构与茎相同, 表皮内有维管系统, 当果实形成时, 花柄发育为果柄。



花柄
(花梗)

花托： 位于花柄顶端，是花萼、花冠、雄蕊、雌蕊着生的部位。



盘状 (柑桔)

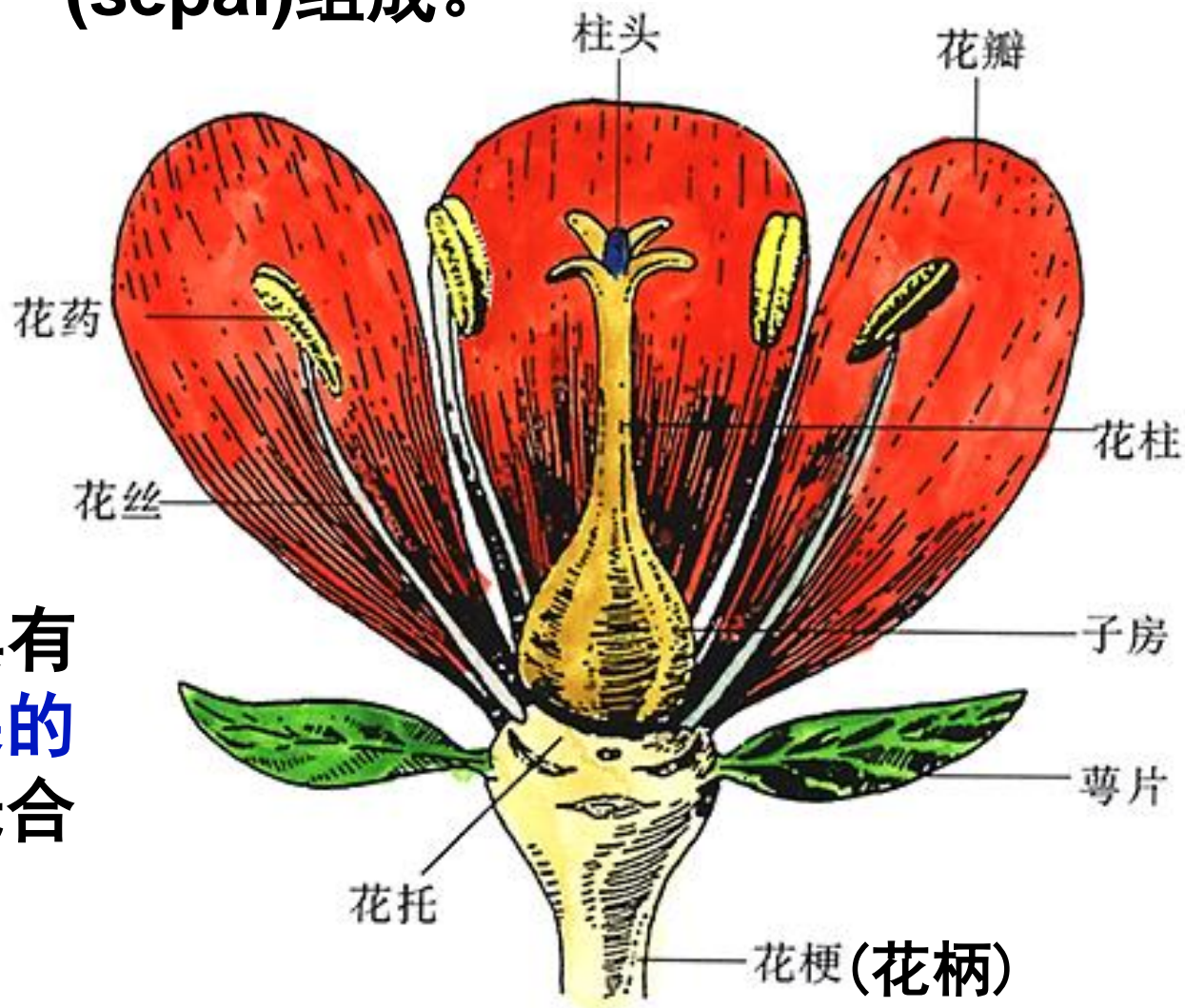


圆柱状 (木兰)

在多数植物中，花托稍微膨大，但在一些植物中形状会发生变化。

2. 花萼 (calyx):

花萼 (calyx): 位于花的最外轮，由若干萼片 (sepal)组成。



花萼一般具有保护幼花、幼果的功能，并兼行光合作用。

有的植物在花萼的外面还有一轮绿色的瓣片,称为副萼(accessory calyx)。



3. 花冠

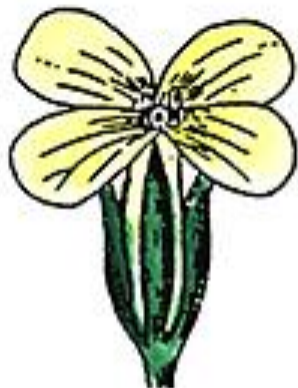
花冠 (corolla): 花冠位于花萼内侧，由若干花瓣 (petal) 组成,排列为一轮或几轮。

花冠除了有保护内部的幼小雄蕊和雌蕊的作用之外,主要是招引昆虫进行传粉。



根据花瓣数目、形状及离合状态, 以及花冠筒的长短、花冠裂片的形态等特点, 通常分为下列主要类型:

1. **十字形** (如油菜、萝卜等十字花科植物)
2. **蝶形** (旗瓣1个和翼瓣、龙骨瓣各2个, 如大豆)
3. **蔷薇形** (如桃、梅等蔷薇科植物)
4. **漏斗状** (如甘薯、蕹菜等旋花科植物)
5. **钟状** (花冠筒稍短而宽, 如南瓜、桔梗)
6. **筒状** (花冠筒长、管形, 如向日葵花序中央的花)
7. **舌状** (如向日葵花序周缘的花)
8. **唇形** (上唇常2裂, 下唇常3裂, 如芝麻、薄荷)



十字形花冠



蝶形花冠



漏斗状花冠



轮状花冠



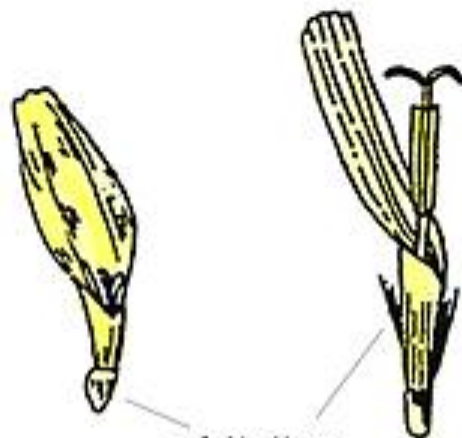
钟状花冠



唇形花冠



筒状花冠



舌状花冠

(左图具 3 齿, 如向日葵花序
周缘的花; 右图具 5 齿, 如蒲公英)

花冠的类型

根据花冠大小、形状的对称情况, 又可分为以下四类:

1. **辐射对称** (如桃)
2. **两侧对称** (如大豆)
3. **双面对称** (荷包牡丹)
4. **不对称** (如美人蕉)



辐射对称



两侧对称

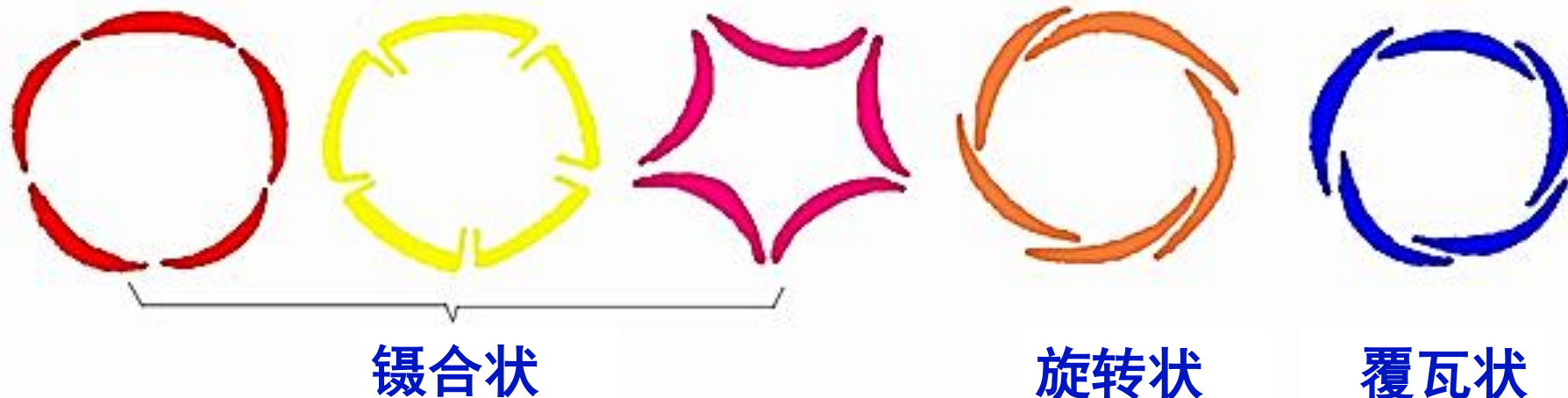


双面对称



不对称

花瓣在花芽内卷叠排列的方式，有**镊合状**、**旋转状**和**覆瓦状**三类。



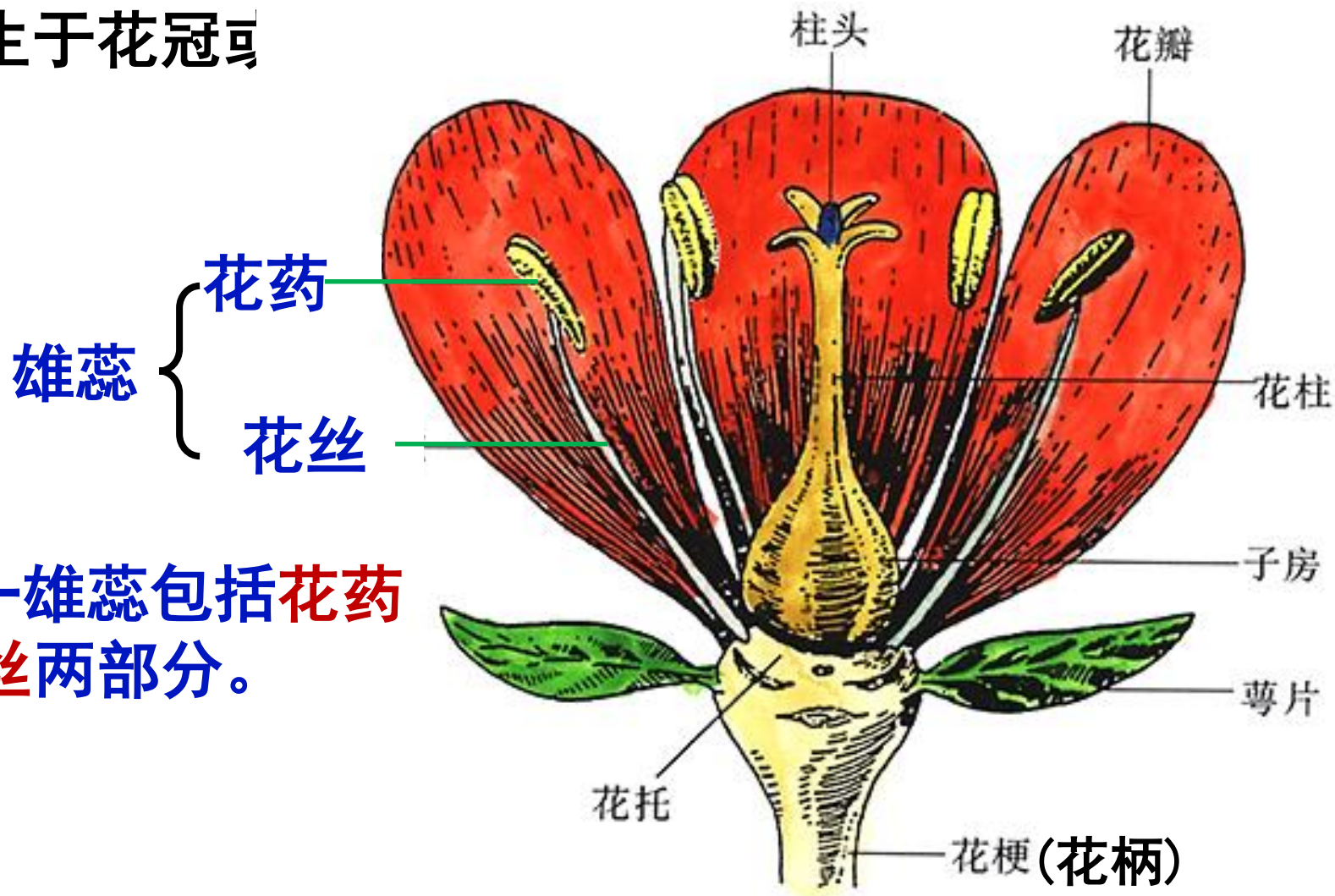
镊合状排列：指花瓣各片仅以边缘彼此相接近，但不叠盖。

旋转状排列：指花瓣各片以一侧边缘盖于相邻一片的边缘之外，依次回旋叠盖。

覆瓦状排列：指花瓣中有一片或两片完全覆盖于外。

4. 雄蕊群

雄蕊群 (androecium): 是一朵花中雄蕊 (stamen) 的总称, 位于花被的内方, 一般直接生在花托上, 也有基部着生于花冠筒



每一雄蕊包括**花药**和**花丝**两部分。

雄蕊的**数目**类型变化很大：

▲雄蕊多而不定数

▲雄蕊少而有定数

四强雄蕊：油菜、萝卜等十字花科植物，花内含6枚雄蕊，其内轮的**4枚**花丝**较长**，外轮**2枚较短**，称为四强雄蕊。

二强雄蕊：益母草、夏至草等唇形科植物，以及泡桐、地黄等玄参科植物，它们的雄蕊**二长二短**，称为二强雄蕊。

从演化的角度看，雄蕊多而不定数是比较原始的，少而有定数是经演化的形态。

雄蕊的形态类型：

▲雄蕊离生

▲雄蕊合生

(1)单体雄蕊 (monodelphous stamen)

(2)二体雄蕊 (diadelphous stamen)

(3)聚药雄蕊 (synantherous stamen)



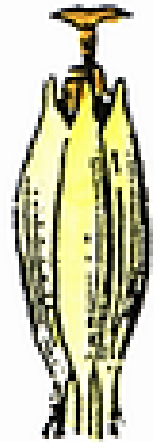
单体雄蕊



二体雄蕊



多体雄蕊

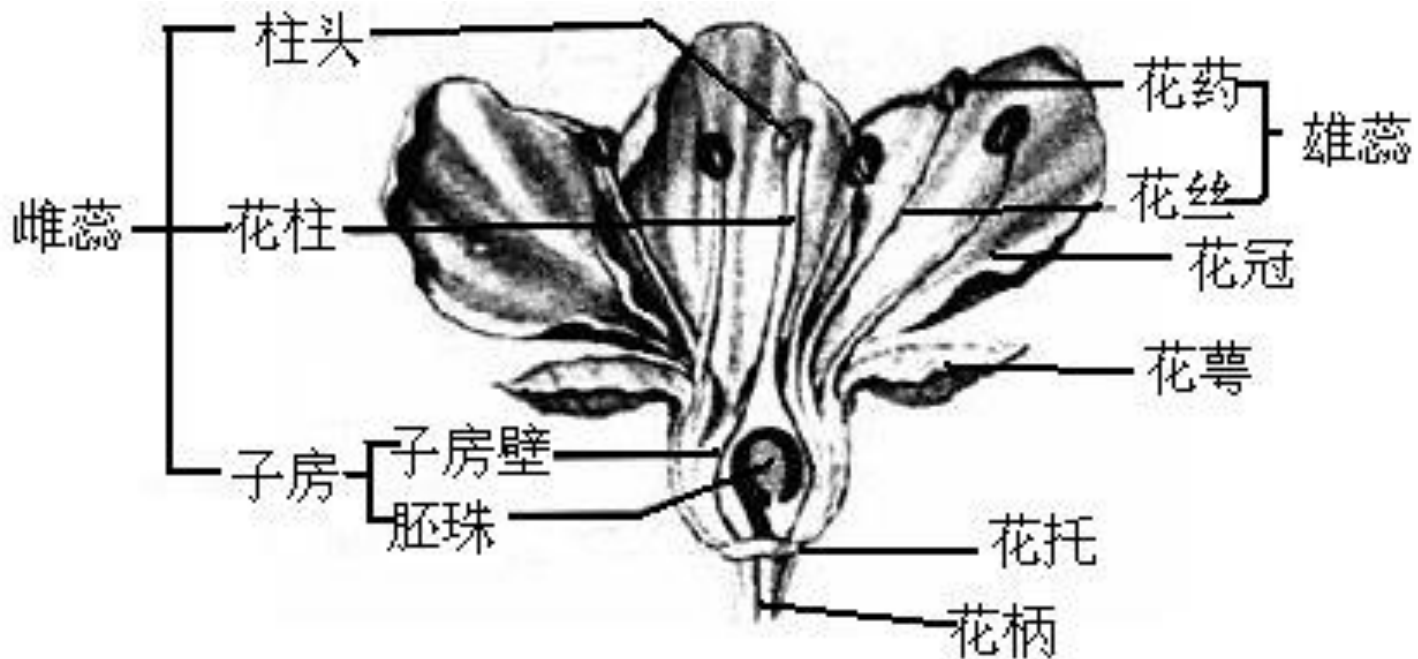


聚药雄蕊

5. 雌蕊群

雌蕊群 (gynoecium): 一朵花中**雌蕊(pistil)**的总称, 位于花中央。

每一雌蕊由**柱头(stigma)**、**花柱(style)**和**子房(ovary)**三部分组成。



花的结构

胎座：着生胚珠的部位。

主要胎座式类型：

(1) **边缘胎座** (marginal placenta);

(2) **中轴胎座** (axile placenta);

(3) **侧膜胎座** (parieta placenta);

(4) **特立中央胎座** (free central placenta);



侧膜胎座



中轴胎座



特立中央胎座



边缘胎座

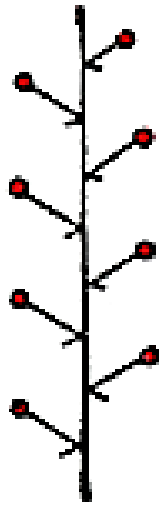


顶生胎座

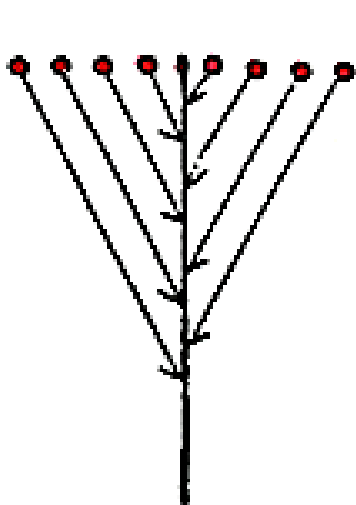


基生胎座

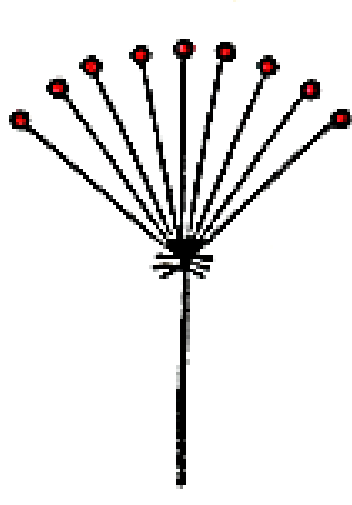
简单无限花序



总状花序



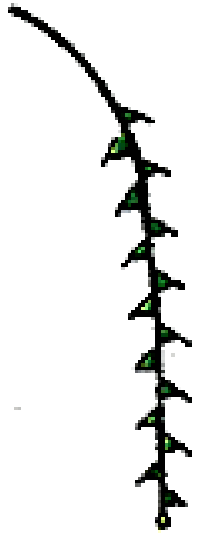
伞房花序



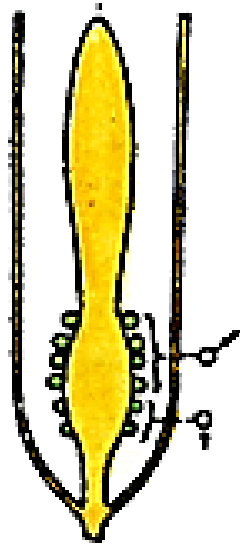
伞形花序



穗状花序



柔荑花序



肉穗花序



头状花序



头状花序

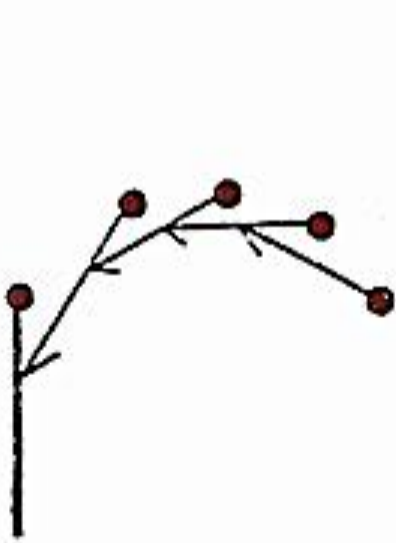


隐头花序

- **复合无限花序：**

- (1) **圆锥花序 (panicle)**。又称**复总状花序**。花序轴的分枝作总状排列，每一分枝相当于一个总状花序，如女贞、水稻、南天竺等。
- (2) **复伞房花序 (compound corymb)**。花序轴的分枝作伞房状排列，每一分枝再为伞房花序，如花楸、石楠等。
- (3) **复伞形花序 (compound umbel)**。花序轴顶端分出伞形分枝，各分枝之顶再生一伞形花序，如胡萝卜、芹菜、小茴香等。
- (4) **复穗状花序 (compound spike)**。花序轴上依穗状式着生分枝，每一分枝相当于一个穗状花序，如小麦。

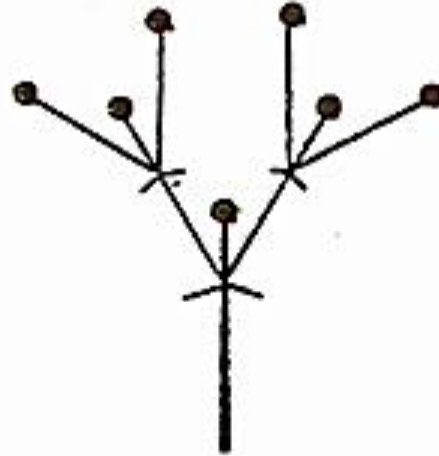
有限花序的类型



螺状聚伞花序

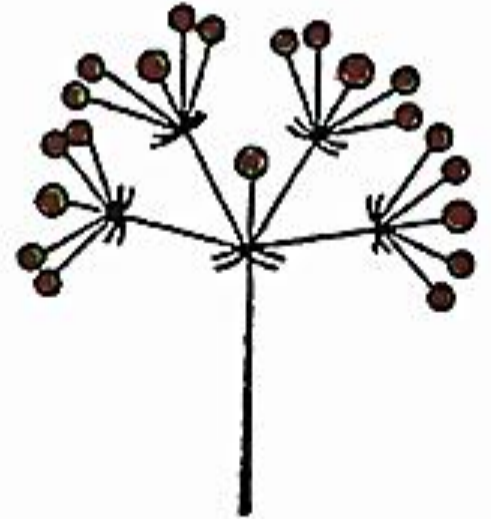


蝎尾状聚伞花序



单歧聚伞花序

二歧聚伞花序



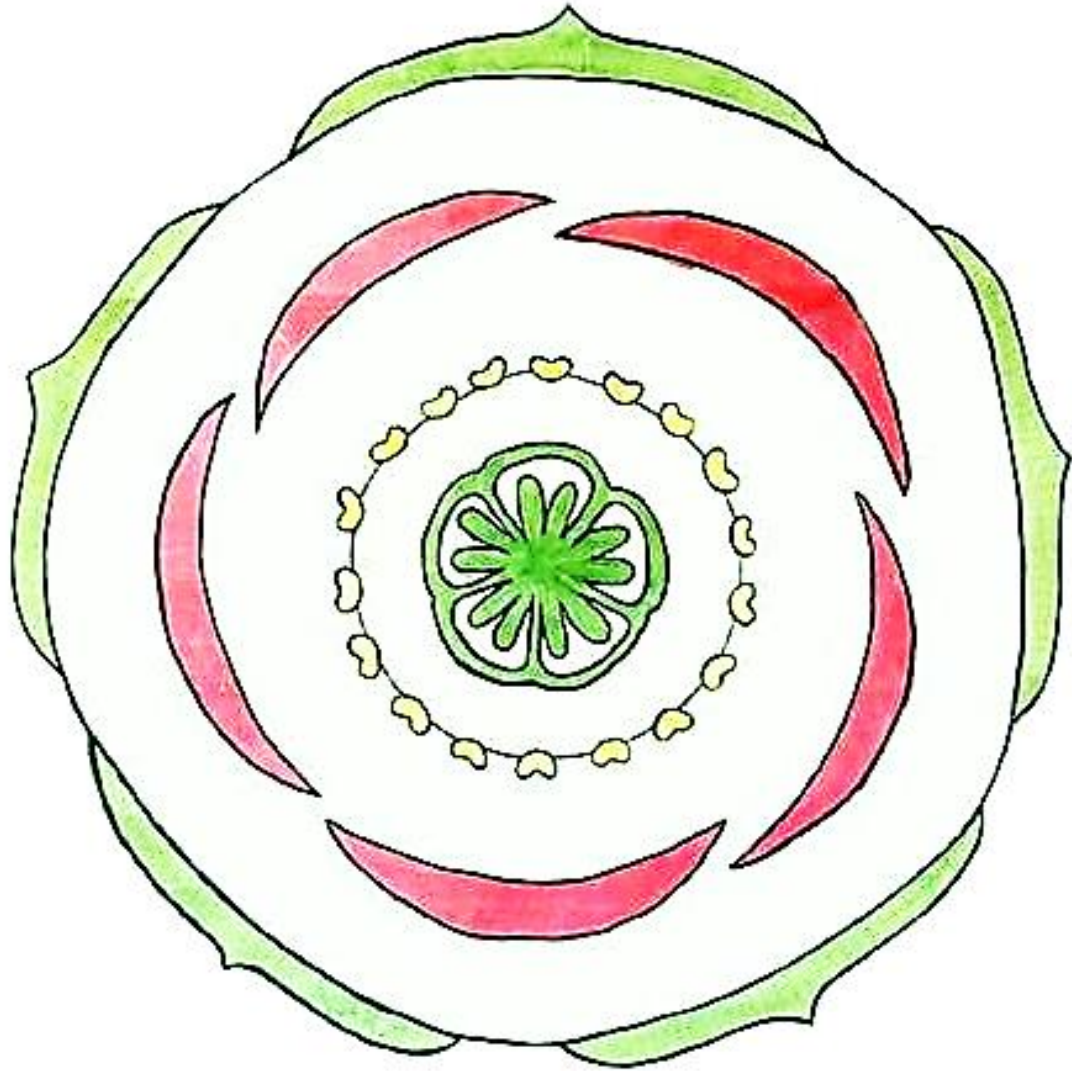
多歧聚伞花序

二、花程式和花图式

1.花程式： 又称**花公式**，用以说明花的结构、各部组成、排列、位置以及它们之间的关系；花程式是用一些字母、符号和数字，按一顺序列成程式以表述花的特征。通常用**K代表花萼** (德文花萼Kelch中的首个字母)，**C代表花冠** (corolla)，**A代表雄蕊群** (androecium)，**G代表雌蕊群** (gynoecium)，**P代表花被**(perianthium)。

2.花图式： 图解来说明花的结构、各部组成、排列、位置以及它们之间的关系，科学地进行描述和记载。

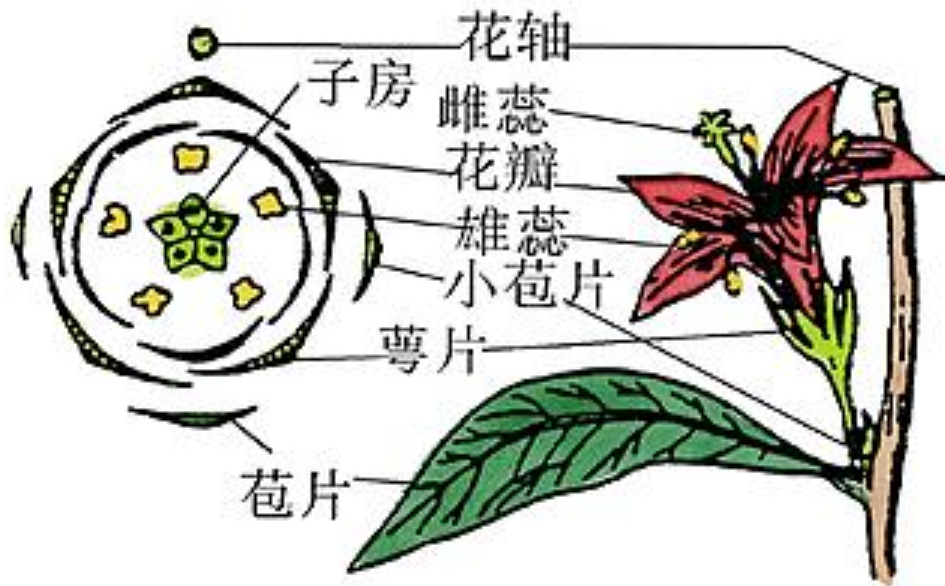
花程式与花图式



大红花花图解

花公式： $K_{(5)}C_5A_{(\infty)}G_{(5:5:\infty)}$

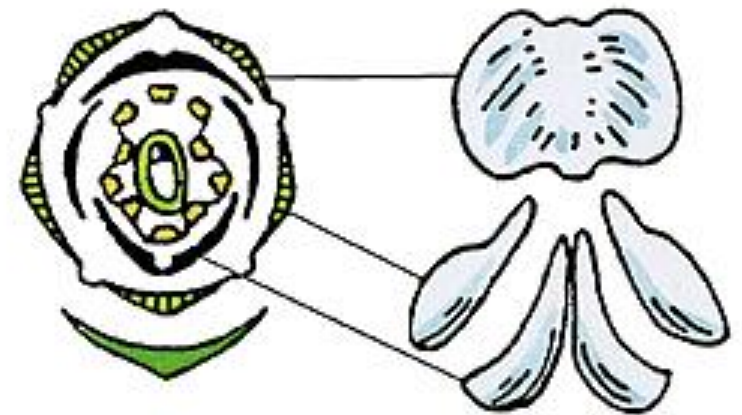
花图式



花图式绘制模式图



百合的花图式



蚕豆的花图式

作业

1. 观察结束后老师随机挑选各种花给大家考核
2. 绘制几种花的花图式和花程式（蝶形花、大红花、百合等）

一、花程式

花程式是用字母、符号、数字来表示花的各个部分的组成、排列、位置及其相互关系的公式，以表述花的特征。在花程式中常用的字母、符号和数字及其含义：

1. 代表字母

K:花萼; C:花冠; P:花被; A:雄蕊; G:雌蕊。

2. 代表数字

0:缺少或退化; 1~10:花各部的数目; ∞:多数(大于10的不定数)。

这些数字均写在字母的右下角。

3. 代表符号

↑:两侧对称花; * :辐射对称花; ♀:两性花; ♂:雄花; ♀:雌花; ♂/♀:雌雄异株;

() :在数字外表示该部连合; + :在数字内表示成轮或分组; G后数字用“:”分开,第一个数字表示心皮数目,第二个数字表示子房的室数,第三个数字表示每一室的胚珠数目; - :在G上表示子房下位,在G下表示子房上位,同时在子房上下表示子房半下位; $\overline{C}^{\overline{A}}$:冠生雄蕊。

例如,猪屎豆的花程式为: $\uparrow K_{(5)} C_{1+2+(2)} A_{(10)} \overline{G}_{1,1,\infty}$, 其含义为:花两性;左右对称;萼片5枚,连合;花瓣5枚,3轮排列,外轮1枚,中轮2枚离生,内轮2枚合生,为蝶形花冠;雄蕊10枚,为单体雄蕊;子房上位,1心皮构成1子房室,每室胚珠多数。

二、花图式

将花的各部分用其横切面的简图来表示其数目、离合、排列等的图解式,是花的各部在垂直于花轴的平面上的投影。

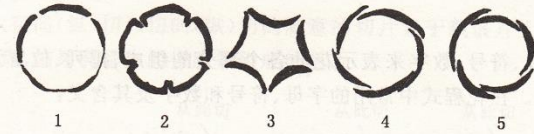
1. 花各部分的表示方式

在绘制花图式时,以一圆黑圈表示花轴,绘在花图式的上方;新月形空心弧线表示苞片或小苞片,绘在花轴的对方或两侧。若为顶生花,则花轴、苞片和小苞片均无须绘出。花的各部分位于花轴与苞片之间,用带有线条的弧线表示花萼,由于花萼的中脉明显,故弧线的中央部分向外隆起突出。实心弧线表示花冠。若为离生花萼、花冠,各弧线彼此分离;若为连合,则以虚线或实线连接各弧线。还要注意花被各轮的排列方式和相互关系。花被若具距,则以弧线延长来表示。雄蕊用花药的横切面表示,并绘出雄蕊的排列方式和轮数、连合或分离、花药开裂方向、与花被之间的相互关系;若为退化雄蕊,则以虚线圈表示。雌蕊用子房横切面表示,并显示出心皮的数目、离合情况、子房室数、胎座类型及胚珠着生情况等。

2. 花被片的排列方式

在花图式中,要将花瓣与花萼或其裂片在花芽中的排列方式给表现出来。常见的排列方式有以下几种:

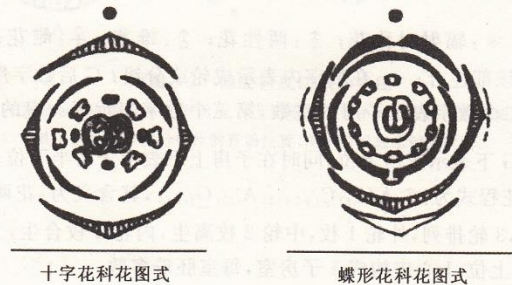
- (1) 镊合状:花瓣或花萼各片的边缘彼此接触,但不互相覆盖(附图6-1中的1、2、3)。
- (2) 旋转状:花瓣或花萼每一片的一边覆盖着相邻一片的边缘,而另一边又被另一相邻一片的边缘所覆盖(附图6-1中的4)。
- (3) 覆瓦状:与旋转状相似,不同的是各片中至少有一片完全在外,有一片完全在内(附图6-1中的5)。



附图6-1 花瓣和花萼的排列方式

1,2,3. 镊合状 4. 旋转状 5. 覆瓦状

花图式的举例见附图6-2:



附图6-2 花图式

- 实验结束后安排一组同学打扫卫生
- 给完平时分才能离场

