

762



种子植物分类学实验教程

第一章 基础理论和基本方法

第一节 描述及绘图

一、描 述

用植物形态解剖学的术语进行描述，顺序一律从植物的体态（如乔木、灌木、草本）开始，再根（草本植物）、枝、叶、花序、花的结构、果实、种子等依次逐一描述；植物体及器官大小尺寸的单位一律用米、厘米、毫米表示；花期、果期的记载一律写在形态描述的最后一句的句号之后，空一格；习性、根、茎、叶、花、果实、种子几个主要部分用句号分开，每句内用顿号、逗号、分号等标点分开；尽可能注明每种植物的产地、生境、分布、用途等，但必须简明扼要，并另起一行进行叙述。现举例说明描述的顺序和方法。

萝卜 *Raphanus sativus* L.

二年或一年生草本，高20—100厘米。直根肉质，长圆形、球形或圆锥形，外皮绿色、白色或红色。茎有分枝，无毛，稍具粉霜。基生叶和下部茎生叶大头羽状半裂，长8—30厘米，宽3—5厘米，顶裂片卵形，侧裂4—6对，长圆形，有钝齿，疏生粗毛，上部叶长圆形，有锯齿或近全缘。总状花序顶生及腋生；花白色或粉红色，直径1.5—2厘米；花梗长5—15毫米；萼片长圆形，长5—7毫米；花瓣倒卵形，长1—1.5厘米，具紫纹，下部有长5毫米的爪。长角果圆柱形，长3—6毫米，宽1—1.2厘米，在相当种子间处缢缩，并

形成海绵质横隔；顶端喙长1—1.5厘米；果梗长1—1.5厘米。种子1—6个，卵形，微扁，长约3毫米，红棕色，有细网纹。花期4—5月，果期5—6月。

全国各地普遍栽培。

根和幼苗作蔬菜食用；种子、鲜根、枯根、叶皆入药：种子消食化痰，鲜根止渴、助消化，枯根利二便，叶治初痢和预防痢疾；种子榨油，工业用及食用。

二、绘图

植物绘图要求必须具有严格的科学性，要依照标本或材料，形体准确不走样的进行真实描绘，描绘时要注意比例的协调，所绘的特征要明晰。还要求具备物体的质量感，例如：厚与薄、硬与软、老与嫩、晶莹透亮与不具光泽等等，以力求将不同质地淋漓尽致地反映出来。另外在绘图时，要合理布局构图适当，合理用笔，注意明暗层次适宜，保持画面整洁等等。

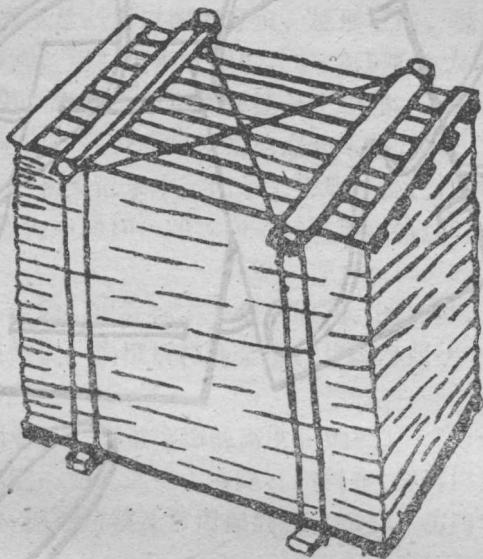
植物绘图中常用的技法是绘线条图。先根据材料的要求，计划好要作些什么图，它们各占多大画面及其位置，认真构思，合理布局，达到使画面主从分明、疏密适当、层次清楚、左右均衡、一目了然的较果。在绘制中先绘全形图，后绘部分解剖图，随着解剖观察，随即描绘作图，严格地按一定的次序解剖绘图。绘轮廓时先用软铅笔（HB）轻轻画出轮廓，再用硬铅笔（3H—6H）画线，描绘成图，线条要均匀，最好一次绘出，不绘重线，以免模糊。

第二节 标本的采集、制作和保存

一、标本的采集

(一) 采集标本的用具

1. 标本夹板：用坚硬的木条制成，供室内压制标本用，夹板长45厘米，宽29厘米。



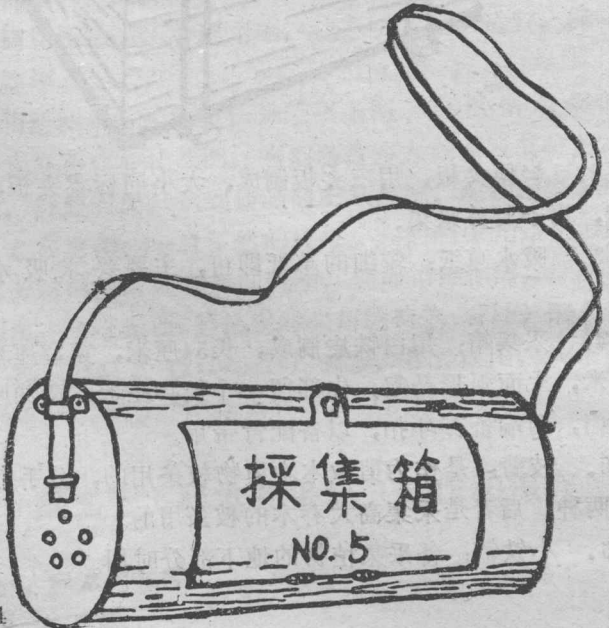
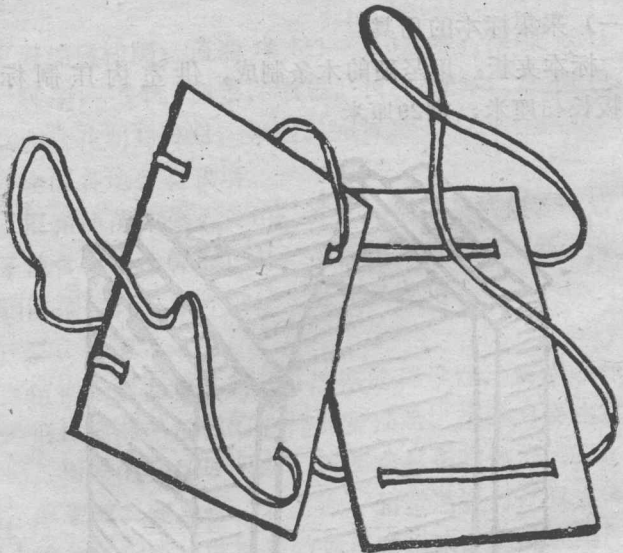
2. 轻便夹板：用三夹板制成，大小同标本夹板，便于携带，用于野外采集。

3. 吸水草纸：较细的草纸即可，主要要求吸水能力强。

4. 采集箱：用白铁皮制成，长54厘米，宽27厘米，高14厘米，上面弧形凸起，中部留一个长40厘米、宽20厘米的活页门，两端备有环扣，以备配背带用。

5. 枝剪：是作为剪取木本植物枝条用的，分手剪和高枝剪两种，后者是采集高大乔木的枝条用的。

6. 小铁铲：备采集植物的地下部分时用。



7. 手锯：采集木材标本时用。

8. 海拔表：用来测量山地海拔高度，以了解植物垂直分布界线。

9. 地质罗盘：用以测定方位、地形坡向、坡度。

10. 号牌：用白色硬纸做成， 5×2.5 厘米大小，一端打孔备穿线用。每一份标本都要挂一个号牌，一面记采集人姓名和采集号码，另一面写采集地点和采集日期。

11. 野外采集记录本：记录采集地环境、标本特征等资料用，一般大小为 $10-20 \times 10-15$ 厘米，每 $100-200$ 页装订成一本。

12. 小纸袋：保存标本上落下的花、果和叶，

13. 照像机：拍摄植物的全形、生态等照片，以补充野外记录的不足。

14. 钢卷尺：测量植物的高度和胸径。

15. 其它：如望远镜、麻绳、塑料布、塑料广口瓶、浸制液、地图、保健药箱及常用保健药（蛇药、伤药等）等物品。

（二）采集标本的方法

1. 采集时间和地点

（1）专题（科、属或某种用途）采集：根据所要采植物的物候期而外出采集，最好在花期和果期各采一次。采集前要查阅有关资料，了解所要采植物的一般生长环境，以减少外出寻找的盲目性，便于尽快找到植物的生长地，节省外出采集时间。也可请当地的群众当向导，尽快采回植物。

（2）教学实习：时间最好选在夏季，因为这时大部分植物具花或果或二者兼备，便于鉴定和同学们学习。地点最好选在交通较便利的山区或自然保护区，可长期定点设基地

记录表格式样

标本号

采集人/号 _____ 日期 _____

产地: _____ 海拔 _____ 米

地形: 平原 _____ 草原 _____ 台地 _____ 丘陵 _____ 山地 _____

环境: 平地 _____ 田野 _____ 路旁 _____ 沼泽 _____ 海边 _____ 水中 _____

水旁 _____ 山谷 _____ 山顶 _____ 密林 _____ 疏林 _____ 灌丛 _____

荫闭度 _____ 坡度 _____ 坡向 _____

肥土 _____ 瘠土 _____ 沙土 _____ 湿土 _____ 石上 _____

分布: 普遍 _____ 少见 _____ 罕见 _____ 散生 _____ 丛生 _____

性状: 乔木 _____ 灌木 _____ 亚灌木 _____ 树冠 _____ 高 _____ 米

胸径 _____ 厘米 草本: 直立 _____ 匍匐 _____ 披散 _____

高度 _____ 厘米 藤本: 木质 _____ 草质 _____ 攀援 _____

缠绕 _____ 长 _____ 米 寄生 _____

附生 _____ 寄/ 附主: _____

树皮: 色 _____ 厚 _____ 毫米 平滑 _____ 沟纹 _____

剥落: 条状 _____ 片状 _____ 块状 _____ 环状 _____

叶: _____

花: _____

果(种子): _____

用途: _____

附记: _____

标本 _____ 份; 苗木 _____ ; 种子 _____ ; 泡花 _____

土名 _____ 科名 _____

学名 _____

鉴定人: _____

实习或1—2年后换一个地点实习。采集时，山沟、山坡、山顶、水塘、溪河、原野、阳坡、阴坡等都要注意采集，以丰富不同生态环境中不同科属种植物的知识。

2. 注意事项

(1) 必须采集完整的标本，营养器官和生殖器官都要采，每份标本上要尽量具备花或果。

(2) 采集草本植物，应采带根的全株。高大的草本采下后可折成“V”或“N”形，然后再压制；也可选其形态上有代表性的剪成上、中、下三段，分别压制，但要注意编同一的采集号。

(3) 木本植物只采取植物体的一部分，但必须注意采集的标本应尽可能代表该植物的一般情况，也可剥块树皮与标本一同压制。有可能，最好拍一张该植物的全形照片，以补充标本的不足。

(4) 水生柔软植物提出水面后容易缠成一团，可用硬纸板从水中将其托出，连同纸板一同压制。

(5) 肉质或具地下茎植物，采回后用开水烫一下再压制。烫过的标本易于压制，不会落叶或边压制时还边生长。

(6) 寄生植物，应连同寄主一同采集，并记载注明。

(7) 异形枝条、异形叶、单性花、单性异株、先叶开花等类型的植物，采集时要注意采齐全，便于以后鉴定。

(8) 每份标本大小为长40厘米、宽25厘米以内为宜。每种植物最好采3—5份，以便于今后交换或寄出请人鉴定等。同一植物体上采下的标本其编号相同，不同植物体上采下的标本其编号不同。每号标本边采就边要作好记录，详细地记在野外采集记录本上，最好用碳素墨水书写，特别要注

意记载气味、颜色以及经过压制后就看不出来的特征。

二、标本的制作

标本采下来经记录编号后，就要立即进入制作阶段，制作的基本步骤是：压制、消毒、上台纸、鉴定和编号。

1. 压制

把标本夹板的两扇分开，用有绳的一扇平放着做底，上面放5张吸水草纸，再从轻便夹板中取出一份标本放在吸水纸上，标本上压2张吸水草纸，其上又放标本，这样排列到一定厚度，最后一份标本上也要盖5张草纸，然后将另一扇夹板放在上面，尽量压紧标本，绑牢夹板，注意四角的高低要一致。

标本的任何一部分都不要留在纸外。花、果或根部比较大的标本，压制的时候常常因为突起而造成空隙，而使部分枝叶不能紧密接触草纸而卷缩起来。在这种情况下，要用纸折叠把空隙填平，让全部枝叶受到同样的压力。首次压制时要注意标本的整形工作：把折叠着的叶和花小心地张开整理好；每份标本都必须有1—2片叶子背面朝上；如果枝叶过密，可以疏去一部分；若是花、果或叶脱落了，必须把它装在纸袋里保存起来，袋面写上标本号码；各份标本的粗大部分不可集中在一端，要注意尽量把标本向四周放，以使整叠标本和纸都平整；各标本要按编号顺序排列，捆绑好后应在标本夹上注明由几号到几号标本及采集时间和地点，以便于以后查找；体积较小的标本可以2—3份压在一起，但必须是同一采集号的标本，不同号的标本应分开压制。

新压的标本每天要换纸两次，不然标本就会发霉。一周后可改为每天换一次纸，直到将标本压干为止。每次换下来的湿纸要晒干或烘干，备下次换纸时用。

2. 消毒

标本压干后应放入消毒室或消毒箱内，用敌敌畏或四氯化碳、二硫化碳混合液置于玻璃皿具内，利用气熏杀虫消毒，时间约三天。也可用升汞酒精（配方：升汞：70%酒精 = 3:1000）进行喷雾或涂刷标本进行杀虫消毒。还可将标本放在恒温干燥箱中，在95℃左右温度下烘1—2天进行高温杀虫消毒，但要将标本绑紧，以免起皱折。

使用前两种方法要避免人接触药品而中毒。使用后种方法可避免人中毒，但要防火，而且许多标本易变色。

3. 上台纸

台纸一般用白卡纸制作，大小为8开，约为39×28厘米。将台纸放在小木板上，然后把标本放在台纸上，在枝、叶柄、中脉等处，用平口木刻刀在台纸左右各切一纵口，再把细白纸条从该纵口穿入，同时用手在台纸的背面捏住纸条的两端，并轻轻拉紧，然后用胶水把纸条的两端贴在台纸的背面。每一份标本所贴纸条数以将标本在台纸上固定牢靠为准。有些标本的花、果或叶等容易脱落，要把脱落的部分装在袋子里，将袋子贴在标本台纸的适当地方。

4. 鉴定和编号

标本上了台纸后，就要进行科、属、种的鉴定。主要是依据标本所表现的特征及野外采集记录，再查阅有关资料，由科至属，从属到种，最后定出该种标本的学名。

上了台纸的标本经过鉴定后，就要把鉴定标签贴在台纸的右下角，把原来该份标本的野外采集记录签复写一份，贴在台纸的左上角，以供使用时参考。最好在台纸的右上角盖上采集地所属省、市、自治区的地名章，在台纸左下角盖上标本室编号章。将每一张标本都编号，并在野外采集记录本

上、野外记录签上、鉴定标签和标本室标本总目录单上打上同一号码。这样，此份标本就可入柜保存了。

采 集 记 录

标本号数：_____

采集人：_____ 采集号数：_____

采集日期：_____ 年 _____ 月 _____ 日

采集地点：_____

_____ 海拔 _____ 米

环境：_____

性状：_____ 高 _____ 米；胸径 _____ 厘米

用途：_____

科名(号)：_____

土名：_____ 附记：_____

三、标本的保存

制作好的蜡叶标本一般用木制标本柜保存。标本柜通常采用二节四门，柜分上下二节，每节的大小约为高80厘米、

宽75厘米、深50厘米，每节再分成左右两大格，每格再以三块活动板隔成四格。

标本入柜的排列顺序：科一级分类单位一般按恩格勒系统或哈钦松系统排列，属一级分类单位常按属名拉丁字母顺序排列，种一级分类单位则按采集地区排列较好。装放各科标本的标本柜上要标明科名和科号；各属的标本要用牛皮纸做成包皮把标本按属套上，并在包皮的右下角写上属名。

标本入柜后要注意保护，将标本柜放在干燥通风的标本室内；柜内要经常放一些樟脑精或卫生丸等防虫药物；每年可用滴滴涕油剂向柜里喷射一次或用毒气对整个标本室进行密封消毒一次；柜门要密闭，拿出标本后应立即把柜门关好，不要使柜里的标本长久地暴露在外面。

四、浸制标本的制作

植物的花、果或鳞茎、球茎等，为了教学、陈列和科研之用，常浸泡在药液中作长期保存。程序是：把标本用清水洗净，缚在玻璃片上，然后将其沉入盛有药液的标本瓶中，瓶口用石蜡、凡士林或桃胶封严，最后在瓶子上贴上标签，写上科名、学名及采集日期。也可直接将标本浸泡在药液中，以便于做实验和科研时取出。

一般的浸泡药液常用改良FAA固定液，其配方是甘油：甲醛：冰醋酸：70%酒精 = 5 : 5 : 5 : 90。此液难使标本保色，若需保色，则要用一系列保色药液浸泡标本。

绿色果实保存液配方：配方1——硫酸铜饱和液：甲醛：水 = 75 : 50 : 250，配方2——亚硫酸：甘油：水 = 1 : 3 : 100。将材料在配方1中浸泡15天，取出洗净后，再浸入4%的福尔马林中长期保存。配方2是先将材料浸在饱和硫酸铜溶液中3天，取出洗净后移入0.5%亚硫酸中3天，最后在配方1中长

期保存。

黄色果实保存液配方：6%亚硫酸：80%酒精：水 = 268 : 568 : 450，材料直接浸泡便可长期保存。

红色果实保存液配方：硼酸粉：水：80%酒精：甲醛 = 450 : 400 : 2800 : 300。

紫色果实保存液配方：饱和食盐水：甲醛：水 = 100 : 50 : 870。

绿色植株或幼苗保存液配方：将醋酸铜粉末加到50%冰醋酸中，直到饱和为止，后然取此饱和液加水以1:4的比例稀释，同时将标本一起放在烧杯内加热10—30分钟，看见标本由绿变褐，又由褐变绿为止，最后将标本取出，用清水洗净，在5%的福尔马林中长期保存。

第三节 部分名词和术语解释

一、花序

1. **花序** 是指花排列于花枝上的情况。花序着生的位置通常有生于枝顶端的**顶生花序**，生于叶腋内的**腋生花序**，生于叶腋和节之间的节间上的**腋外生花序**，生于茎或树干上的**茎生花序**，由地下茎生出的**根生花序**。

2. 花序的最简单形式是**单生花**，是指一朵单花单独生，支持这花的柄叫**花梗（柄）**。若有数花成群，则支持这群花的柄叫**总花梗（柄）**，各个个别的花的柄叫**花梗（柄）**，整个花枝的轴叫**总花轴**。单生花或花序上的各朵花有柄的叫**花有柄**，反之叫**花无柄**。若总花轴或总花梗不具叶，而似从地下抽出来的叫**花葶**。

3. **花序**，按花开放顺序的先后，可分为①**无限花序**或

叫**求心花序**，是指花由轴的下部的先开，渐及上部，主轴且不断增长，或者花由边缘开向中心的花序。②**有限花序**或叫**离心花序**，是指处于花序最顶点或最中心的花先开，后及于两侧枝的花序。③有些植物的花序是有限花序和无限花序混生的，即主轴可无限伸长，而侧枝为有限花序或相反。

4. 花序，按结构形式可分为①**穗状花序**，花多数，无柄，排列于一不分枝的主轴上。在禾本科和莎草科中，花序的最小单位称**小穗**，它由一至数朵花组成。②**总状花序**，花多数，有柄，排列于一不分枝的主轴上。③**柔荑花序**，是由单性花组成的一种穗状花序，但总轴纤弱下垂，雄花序于开花后全部脱落，雌花序于果实成熟后整个脱落。④**肉穗花序**，为一种穗状花序，但总轴肉质肥厚。⑤**佛焰花序**，是肉穗花序外面有一佛焰苞所包而形成的花序。⑥**圆锥花序**，总轴有分枝，分枝上二朵花以上，也就是复生的总状花序或穗状花序，或泛指一切分枝疏松，外形呈尖塔形的花丛。⑦**头状花序**，花无柄或近无柄，多数密集于一短而宽、平坦或隆起的总托上而成一头状体，此总托叫**花序托（总花托）**。⑧**伞形花序**，花有柄，花梗近等长，且共同从花序梗的顶端发出，状如张开的伞。伞形花序有单生的，即每一花梗或伞梗仅有一朵花；也有复生的叫**复伞形花序**，即每一伞梗顶端再生出一个伞形花序，此第二回生出的花序叫**小伞形花序**。⑨**伞房花序**，花梗或分枝排列于总轴不同高度的各点上，但因最下的最长，渐上递短，使整个花序顶成一平头状，最外的或最下的花先开。⑩**隐头花序**，花聚生于肉质中空的总花托内，同时又被这托所包围。⑪**簇生花序**，花无柄或有柄而密集成簇，通常腋生。⑫**聚伞花序**，为一有限花序，最内的或中央的花最先开放，后渐及于两侧。最简单的形式叫**二歧聚伞花序**，

是由3朵花组成的，即在中央一朵顶生花下面，从花序梗顶生出二分枝，每枝顶上各生一朵花。聚伞花序有许多变型，有的为圆锥花序式，有的为复伞房花序式，它继续生长的侧枝有的是二歧状，有的是三歧状。这类花序因分枝次数的不同，可区别为**多歧聚伞花序**和**单歧聚伞花序**二种，前者是指相继的各级侧枝多于二个的花序，后者是指每一相继的侧分枝只有一个的花序。多歧聚伞花序的同等级的侧枝通常由母轴近顶端处分向各方面斜上呈放射状排列，有时排成一轮。单歧聚伞花序又因分枝排列的不同而区别为**螺壳状聚伞花序**和**蝎尾状聚伞花序**，前者是指相继的各级侧枝都由同方位生出而成螺壳状旋转的花序，后者是指相继的各级侧枝由两个方位交互生出成二列，但偏于一侧而成蝎尾状卷曲的花序。若聚伞花序生于对生叶的腋间成轮状的形式则称为**轮伞花序**。

⑬**聚伞圆锥花序**，为一收缩或卵形的圆锥花序，它的主轴无限生长，但第二次分轴和末轴则呈聚伞花序式。⑭**杯状聚伞花序**，花序外观似一朵花，外面围以绿色杯状的总苞，总苞边缘有4—5个裂片和肥厚的腺体，总苞内含有1朵雌花和数朵雄花，花单性，裸花，雄花仅具1雄蕊，雌花仅具1雌蕊。

5. 花和花序常承托以形状不同的叶状或鳞片状的器官，这些器官叫作**苞片**或**小苞片**。那些生于花序下或花序每一分枝或花梗基部下的叫**苞片**，那些生于花梗上的或萼下的叫**小苞片**。当数枚或多枚苞片聚生成轮紧托花序或一花的叫**总苞**。在复伞花序中承托小伞形花序的总苞叫**小总苞**。**佛焰苞**是指一枚包围整个肉穗花序的大苞片。颖是一种干燥的苞片，专指禾本科小穗上的最下面的无花苞片。**外稃**专指禾本科的小穗上的有花外苞片。**内稃**是专指禾本科的小穗上的有花内苞片。

二、花

1. 一朵**完全花**是由四个部分组成，其最外两轮，即花的包被部分，是由**花萼**和**花冠**组成，总称**花被**。其最内二轮为花的主要器官，是由**雄蕊**和**雌蕊**组成。花的主轴，即花的各部着生处叫**花托**。

2. 有很多花往往缺少这四部分的一至三部分，这样的花叫**不完全花**。一朵花，若雄蕊和雌蕊都存在而充分发育的，叫**两性花**。一朵花中若雄蕊或雌蕊不完备或缺一时，叫**单性花**；只有雌蕊而缺少雄蕊或仅有退化雄蕊的花，叫**雌花**；若只有雄蕊而缺少雌蕊或仅有退化雌蕊的花，称**雄花**。若雌蕊和雄蕊都不完备或缺少的花，称**中性花**。不结种子的花称**不孕性花**；产种子的花叫**孕性花**。

3. 单性花中，雌花和雄花同生于一株植物上的，叫**雌雄同株**；若雌花和雄花分别生于同种植物的不同植株上，称**雌雄异株**；若单性花和两性花同生于一株植物上或生于同种植物的不同植株植物上，叫**杂性花**。

4. 花萼和花冠都具备的花叫**双被花**或**异被花**；仅有花萼的花叫**单被花**，这花萼应叫花被，每一片叫**花被片**。在这种情况下，无论花萼的颜色如何艳丽，合生与否，统叫**无瓣花**；花萼和花冠都缺少的花叫**裸花**。在单被花中，若花被片有两轮或两轮以上的花，或花被片逐渐变化，不能明确区分花萼和花冠的花，统称**同被花**。

5. 多数植物，其花及时开放，便于昆虫或风等传播花粉的，叫**开花授粉花**，但有些植物，除有正常的花外，在同时或在后来还生出另一种小而不显著的、有时生在近地面处，而且永不开放的花，这叫**闭花授粉花**。

6. 一朵花，如果通过它的中心，可以切成两个以上的

相等对称面时，叫**辐射对称花**；若花的任何一轮器官（尤其是花冠）的形状和大小不相等时，通过花的中心，沿一定的方向，只可切成一个相等的两半，这叫**两侧对称花**；若花的形状不规则，通过花的中心切不出对称面，这称**不对称花**。

7. 凡同一器官的各部分相结合，如花瓣和花瓣的结合，这叫**合生**；若一种器官和另一种器官合生，这叫**贴生**。

8. **花萼**，是指花的最外一轮或最下一轮，通常为绿色，常比内层即花瓣为小，但有些植物，它的花萼是有颜色的，好象花瓣一样，这叫**瓣状萼**。构成花萼的成员叫**萼片**。萼片有彼此完全分离的，叫**离片萼**，也有多少合生的，叫**合片萼**。在合片萼中，其连合部分叫**萼筒**，其分离部分叫**萼齿**或**萼裂片**。有的植物的花具有所谓**副萼**的；这是指萼下的苞片而言，实际是生于萼下的一轮小苞片。

9. **花冠**，是花的第二轮，是最明显的部分，通常大于花萼，质较薄，呈各种颜色，但通常不呈绿色。构成花冠的成员叫**花瓣**，花冠的各瓣有完全彼此分离的叫**离瓣花冠**，也有多少合生的，叫**合瓣花冠**。在合瓣花冠中，其连合部分叫**花冠筒**，其分离部分叫**花冠裂片**。有些植物的花瓣分化为**檐部**和**瓣爪**两部分，**檐部**即花瓣扩大的上部，**瓣爪**即花瓣狭缩的基部，好象叶可分为叶片和叶柄两部分一样。

10. **花冠**，按其形状可分为①**筒状花冠**，花冠大部分合生成一管状或圆筒状。②**漏斗状花冠**，花冠下部筒状，由此向上渐渐扩大成漏斗状。③**钟状花冠**，花冠筒宽而稍短，上部扩大成一钟形。④**高脚碟状花冠**，花冠下部是狭圆筒状，上部忽然成水平状扩大。⑤**坛状花冠**，花冠筒膨大成卵形或球形，上部收缩成一短颈，然后略扩张成一狭口。⑥**辐状花冠**，花冠筒短，裂片由基部向四面扩展，状如车轮。⑦**碟形**