

药用植物学实验讲义

（供药学和中药学专业用）

主 编 王 琪 朱 芸

编 者 谭 勇 王翔飞 成玉怀



石河子大学药学院

二零零九年五月

目 录

基本知识和技能.....	(1-13)
一 腊叶标本的制作.....	(1)
二 显微镜的使用与保养.....	(2)
三 中药显微标本的制作技术.....	(6)
四、绘图技术.....	(10)
五、细胞壁及后含物的显微化学鉴别法.....	(13)
实验一 显微镜的使用和植物细胞构造.....	(14)
实验二 质体、淀粉粒及显微测量法.....	(17)
实验三 菊糖和草酸钙晶体.....	(20)
实验四 分生组织、保护组织和分泌组织.....	(22)
实验五 机械组织、输导组织及维管束类型.....	(24)
实验六 根.....	(27)
实验七 茎.....	(28)
实验八 叶.....	(30)
实验九 花.....	(31)
实验十 果实和种子.....	(34)
实验十一 蓼科、毛茛科、十字花科.....	(36)
实验十二 蔷薇科、豆科、伞形科.....	(37)
实验十三 唇形科、茄科、菊科.....	(39)
实验十四 天南星科、百合科、兰科.....	(40)

附录

常用试剂配制

基 本 知 识 和 技 能

一 腊叶标本的制作

（一）标本的压制

将采得的标本，压在标本夹（夹板）内适当的时间（依据材料的不而异）后用纸更换，并加整理。整理时要使花、叶展平、形态美观，不能使多数叶片重叠。要压有正面叶片，也要压反面叶片。落下来的花、果或叶片，要用小纸袋装好，袋外写上该标本的采集号，并与标本放在一起，以后贴在台纸上。标本与标本之间须隔数层吸水纸，夹在标本夹内，并加适当的压力，用粗绳将标本夹捆起，放在通风处。次日换干纸时，须再仔细加工整理标本。以后每日均需更换干纸至少一次，并应随时再加整理。在第三日换干纸后，捆紧标本夹后放在日光中，使水份迅速蒸发以防止标本过度变色或发霉。通常在北方干燥地区，约换干纸7~8天后，标本即可干燥。若遇阴雨天，可用微火烘烤。换下的湿纸，要及时放日光中晒干或用火烤干，以备换纸时用。肉质的球茎、鳞茎、果实可切开压制。南方多雨地区，每日应换干纸二次，并可放在微火上烘烤。已干的标本要及时提出另放，即每隔一张单纸放一张标本。并应将同号标本放在一起，外用一张单纸夹起，在夹纸的右下角，写上该号标本的采集号。最后小心地将每包标本用细绳捆好，放在干燥通风处。

（二）标本的消毒

野外带回的标本或外单位交换来的标本，往往带有害虫卵或霉菌孢子。故在标本入柜之前必须进行消毒，消毒方法可用升汞(HgCl_2)的千分之二至千分之五的乙醇溶液放在搪瓷盘内，将标本浸透静置5min左右，用夹子夹取，放在干的吸水纸中，压干后即可上台纸。升汞有剧毒，操作时应注意房间通风，切忌用手直接操作，要带胶皮手套和口罩，操作后要洗手以免中毒。剩余消毒液要妥善保管。

（三）标本的装订

已经消毒的标本，用毛笔将胶水（最好用植物胶）刷在标本背面，花的部分不必上胶以便解剖观察花部形态。然后移贴台纸上（可用约40cm×30cm的厚卡片纸），稍加压力，放置干。贴时应注意在左上角和右下角分别留出贴野外记录签和定名签的位置。然后用纸条（或线）将叶片和植物粗壮部分穿钉固定在台纸上即成。

（四）标本的鉴定

标本经过分科、分属和分种鉴定后，可将定名签贴在台纸右下角，野外记录签贴在左上角，最后可加贴一张薄而韧性强的封面衬纸，以免标本互相磨擦损坏，这样即成为完整的标本。随后将同种植物标本放在一起，用一种夹夹起（可用牛皮纸按台纸大小制作）并在种夹外注明该种植物学，按科、属顺序放大标本柜中密闭保存。柜中可放入一些樟脑球防虫。整个标本室可用硫磺或溴代甲烷熏蒸消毒，但消毒要打开窗户通风数日方可进入。

二 显微镜的使用与保养

（一）显微镜的类型

显微镜是研究植物细胞结构、组织特征和器官构造最常用的重要仪器。显微镜的类型很多，主要分为光学显微镜和电子显微镜两大类。根据其功能的不同，光学显微镜又分为普通光学显微镜、相差显微镜、暗视野显微镜和荧光显微镜等。

普通光学显微镜——

是由一组光学放大系统和机械支持及调节系统组成。以可见光作光源，用玻璃制作透镜的显微镜，可分为单式显微镜与复式显微镜两类。单式显微镜由一个透镜组成放大倍数在10倍以下。构造稍复杂的单式显微镜为解剖显微镜，是由几个透镜组成，其放大倍数在200倍以下。复式显微镜至少由两组以上透镜组成，是植物形态解剖实验最常用的显微镜，其有效放大倍数可达1250倍。

相差显微镜——

是一种将光线通过透明标本细节时所产生的光程差（即相位差）转化为光强差的特种显微镜。其特点是利用光的干涉现象，将人眼不可分辨的相位差转化为人眼可以分辨的振幅差，从而使活体透明标本清晰可见。

暗视野显微镜——

是一种通过观察样品受侧光照射时所产生的散射光来分辨样品细节的特殊显微镜。其特

点是不让光束由下至上地通过被检物，而是将光线改变途径，使其斜射投向被检物，使照明光线不直接进入物镜，利用被检物体表反射或衍射光而形成明亮图像

当照明光有足够的强度而背景黑暗时，这些散射光便可通过物镜和目镜被观察到，从而分辨出普通光学显微镜所不能分辨的细节。

荧光显微镜——

是一种通过观察样品受紫外线照射后所产生的荧光来分辨不同类型样品的特殊显微镜。多用于细菌的鉴别上。

电子显微镜——

使用电子束作光源的一类显微镜。电子显微镜以特殊的电极和磁极作为透镜代替玻璃透镜，能分辨相距2A左右的物体，放大倍数可达80~120万倍，其分辨力比光学显微镜大1000倍，是观察超微结构的重要精密仪器。

(二) 普通光学显微镜的构造

显微镜的种类虽多，构造繁简不同，但总的来说，都包括光学结构和机械装置两大部分。

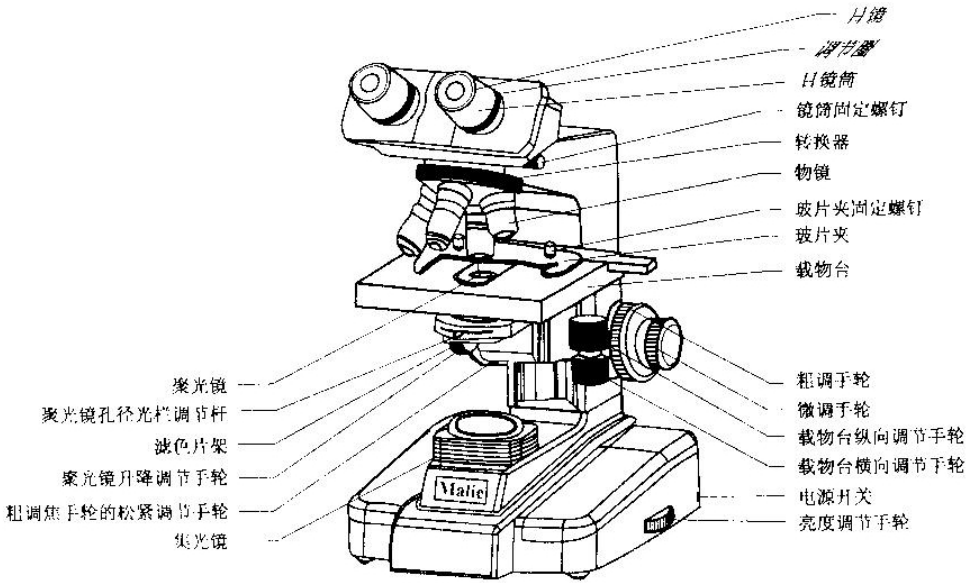


图1-1 双筒复式显微镜

1

光学放大系统：由成像系统和照明系统组成。成像系统包括物镜和目镜，照明系统包括反光镜和聚光器。

①目镜：目镜插入镜筒的上端，通常由两个透镜组成，上面一个与眼睛接触的叫接目透镜，下面一个靠近视野的叫视野（会聚）透镜，在上下透镜的中间，有一金属制成的环状光阑或叫“视场光阑”。它的作用是把物镜放大的实象再放大一次并把物镜映入观察者的眼中。现在生产的显微镜，其目镜筒外通常都刻有放大倍数。例如：5x、10x、20x……等。

②物镜：安装在镜筒前端物镜转换器上的透镜，利用光线使被检物体第一次造像，因而直接关系和影响成像的质量。对分辨力有着决定性的影响。物镜可分低倍、高倍和油浸物镜三种。物镜的性能可以从物镜外壳上标志着的数值孔径(numerical aperture简写为NA)大小来表示。数值孔径的大小又是衡量一台显微镜分辨力强弱的依据。不同放大倍数物镜的数值孔径范围如表1-1 所示。

表1-1 不同放大倍数物镜的数值孔径

	物镜倍数	数值孔径(NA)
低倍物镜	1×~6×	0.04~0.15
中倍物镜	6×~25×	0.15~0.40
高倍物镜	25×~63×	0.35~0.95
油浸物镜	90×~100×	1.25~1.40

物镜的放大倍数愈高 它的工作距离愈小
即物镜最下面透镜的表面与盖玻片上表面间的距离就愈小 所以使用时要特别注意

③聚光器：位于载物台下，是由几个透镜组成，用来集中光线的。虹彩圈安装在聚光镜底部，它是一个其中安有可变扁平形的环，上有一特别的柄使其张开或关闭来调节光束的密度，使物象更清晰。虹彩圈下面为一金属圈制成的滤光片环。可以换放兰色、黄色或乳白色等滤光片，以改变日光或人工光源的色调和强弱，使之适合于观察。

④反光镜：位于聚光器的最下方，是由一面平一面凹的镜子所组成，镜面可作各种方向的翻转。其主要作用是改变照明的光线，使光线能射向聚光透视。平面镜在光线较强时使用，凹面镜在光线较弱时使用。

2机械支持及调节系统

显微镜的机械部分，是整个显微镜装配的骨架，它是安装光学放大系统的基座。显微镜的机械部分包括镜座、镜柱、镜臂、载物台、物镜转换器、镜筒和调焦装置等。

①镜座：是显微镜的基座，用来支持整个镜体，使显微镜放置稳固。

②镜柱：位于镜座上的一个短柱，使用于支持镜臂及载物台的。

③倾斜关节：是连续镜臂与镜柱的，可调节镜体，使之成一定的角度，便于观察，一般倾斜度不超过 30° ，以免中心后倾。

④镜臂：是显微镜的主要支持架，它由倾斜关节与镜柱及镜座连在一起，在使用时，可保持垂直和倾斜的位置。

⑤镜筒：为长圆形金属筒。上接目镜，下连物镜转换器。并使目镜和物镜的配合保持一定距离，镜筒能保护成像的光路和亮度，物镜的放大率是对一定的镜筒长度而言的。镜筒长度的变化，不但放大倍率随之变化，而且成像质量也受到影响。因此，使用显微镜时不能任意改变镜筒长度国际上将显微镜的标准筒长定为160mm此数字标在物镜的外壳上。

⑥转换器：为接于镜筒下端的圆盘。可自由转动，盘上有3~4个安装物镜的螺旋孔当旋转转换器时，物镜即可固定在使用的位置上，保证物镜与目镜的光线合轴。

⑦调焦装置：用以调节物镜和标本之间的距离，得到清晰的物像。在镜臂两侧有粗、细调焦螺旋各1对(弯筒显微镜的调焦螺旋在镜柱两侧)旋转时可使镜筒上升或下降，大的一对为粗调焦螺旋，旋转一圈可使镜筒移动2mm左右；小的一对为细调焦螺旋，旋转一周可使镜筒移动约0.1mm。使用低倍镜时，用粗调节器做粗略的调焦，调到隐约看到标本为止，然后改用细调节器作精确调焦，使所观察的标本最清晰。使用高倍镜时要用细调节器，禁止使用粗调节器，以免损坏镜头。

⑧载物台：载物台也叫工作台或镜台。它的作用是安放载玻片。载物台中心有一个通光孔。载物台分固定式和移动式两种，移动式载物台上旋钮可左右前后移动。载物台的纵横坐标上都有游标尺，一般读数为0.1mm。

(二) 解剖镜的构造与使用

1. 解剖镜的构造

双筒解剖镜的构造上与普通光学显微镜相似，也分为机械装置和光学系统两部分，不过它的构造比较简单。机械装置有镜座、镜台、镜筒、支柱（立柱）和调节手轮等部分；光学系统有接目镜、接物镜和反光镜等部分（见图1-

2）。双筒解剖镜具有两个镜筒、两个目镜和物镜，因此，使用时两眼可以同时观察。在镜筒的其中一个附有调整目镜筒（目镜调节圈），用以校正观察者的两眼间距离。双筒解剖镜只设有一对粗调焦手轮，进行焦距调节。按目镜和接物镜也有各种不同的放大率，一般双筒解剖镜的放大倍数，从几十倍至一百倍左右。

在双筒解剖镜上有的有反光镜，有的缺反光镜；有的在镜身上附有照明灯。镜台上有一块厚玻璃板和一块一面白色一面黑色的瓷板，根据观察物的颜色和透明度可以调换使用。

2. 解剖镜的使用方法

把解剖镜放在面向光源的位置，调节两镜筒间的距离，使适合自己的两眼间的宽度。

如观察透明的标本，镜台选用玻璃板，光源由反光镜底下照射。如观察不透明的标本，镜台选用瓷板，深色标本用白色一面，浅色标本用黑色一面，光源以强光或灯光从上面直接照在标本上，标本要观察的部位应转向光源。在解剖镜下，观察到的物象为一正立像，而且标本移动方向和物像的移动方向完全一致。

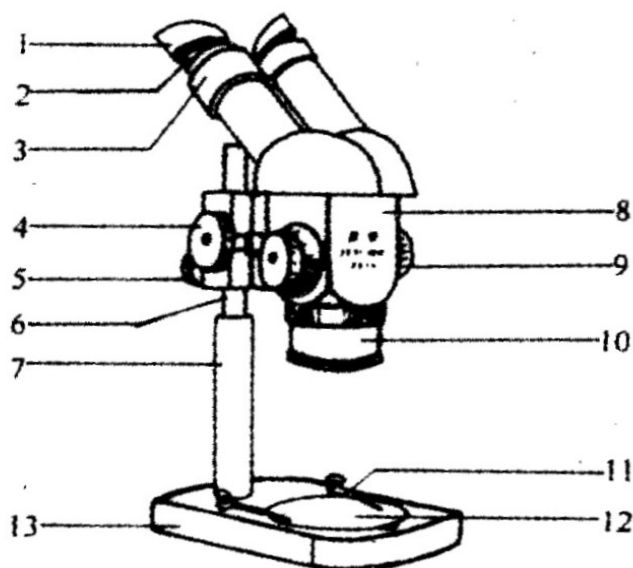


图1-2 双筒解剖镜

1.目镜护罩 2.目镜 3.目镜调节环 4.升降手轮 5. 缩紧螺钉 6.活动支柱
7.固定支柱 8.镜身 9.转盘 10.大物镜 11.压夹 12.工作台板 13.底座

三 中药显微标本的制作技术

中药显微标本片根据制作目的可分为临时制片、半永久制片和永久制片三种。临时制片是供临时观察中药显微构造用，一般不作保存，制片简单，封藏剂（装置液）为水、稀甘油、水合氯醛等。半永久制片常用于需要保存一段时间的中药制片，保存时间为3~12个月，制片的封藏剂常用甘油冻胶。永久制片是作长期保存的标本片，如标准中药的标本片等，制作工序多，时间较长，制片的封藏剂常用加拿大树胶。

（一）徒手切片法

徒手切片法是中药显微鉴定中最常用的制片方法之一。其特点是工具简单，操作简便，无须特定场所，随看随制。切片用具有单面刀片、双面刀片、镊子、培养皿等。适用对象为中药横切面组织观察、纵切面组织观察、显微化学反应观察等。

1. 临时制片法

（1）取材：根据鉴定的要求，选取有代表性的药材样品进行制片。根类药材分别在

根头部、根中部和较细的尾部取材；根茎类药材和茎类药材一般在节间取材；叶类药材分别在叶基、叶中和叶端三处中脉部位取材。其他有特殊要求的，根据具体要求取材。

徒手切片用的材料一般可用单面刀片切成约2cm长的短段

(2) 切片：将刀片和材料在水中湿润，用左手拇指和食指夹持材料，食指略高于拇指

用，无名指或小指从下部托住材料。右手食指和拇指持刀片，从左前方向右后方平行地、较快速地拉拽刀片，材料即被切下。连续切下几片后，把刀在盛水的培养皿中轻轻荡涤，使材料由刀片荡入水中。切片后，需调整左手所持材料高度。重复上面操作，直到切出满意的切片为止，即肉眼看去呈半透明状的切片。

(3) 装片：选择较完整的切片。将载玻片斜向浸入水中，用镊子轻轻地把切片移至载玻片中央，取出后用白布擦尽两面的水渍，在材料上滴加装置液1~2滴。镊取盖玻片，使盖玻片一边接触装置液边缘，待装置液沿边缘扩散后渐渐盖下盖玻片，以防止产生气泡。装片后如装置液过多，流溢到盖玻片以外，要用吸水纸将多余的装置液吸去，以免盖玻片滑动和浸浊显微镜，如装置液少，没有在盖玻片下充满，可用滴管在盖玻片的边缘小心将装置液滴入，使其充满。如在显微镜下观察有气泡存在，可用解剖针轻轻压迫盖玻片，使里边气体逸出，如气泡太多，将会影响观察效果，这样的装片必须重新制作。

2 永久制片法 徒手切片经过脱水、染色、透明、封藏等过程，可制成永久制片。

(二) 表皮撕片法

表皮撕片法是为了观察表皮细胞垂周壁、气孔及其类型、毛茸等显微特征而采用的一种制片方法。制片用具有无齿镊子、解剖针、培养皿等。

适用对象为中药叶的上下表面，草本茎、花冠表面的组织观察。

1. 临时制片法

左手拇指和食指夹持叶片，必要时可用中指由下方托住叶片。右手持镊子，用尖部在叶片适当部位插入，撕取表皮一小块，浸入盛水的培养皿中。左手持洁净载玻片，将载玻片一端斜向浸入水中，靠近撕下的叶表皮，右手持镊子或解剖针，将叶表皮移到载玻片上，擦净载玻片两面的水渍，加装置液1滴，加盖玻片即成。

2. 永久制片法 将撕下的表皮通过经固定、脱水、染色、透明、封藏等过程，可制成永久制片。整个操作可在培养皿中进行。

制片方法：

在培养皿中进行，分别加入30%乙醇5ml（1min）、40%乙醇5ml（1min）、50%乙醇5ml（1min）、番红乙醇（50%）染色液5ml（2~6h）、65%乙醇5ml（1min）、75%乙醇5ml（1min）、85%乙醇5ml（1min）、固绿乙醇（95%）染色液5ml（0.5min）、95%乙醇5ml（1min）、无水乙醇5ml（1min）2次、无水乙醇-二甲苯混合液（1:1）5ml（1min）、二甲苯（1min）5ml 2次，取材料于载玻片上，滴加加拿大树胶，盖上盖玻片，贴上标签即成。

（三）粉末制片法

粉末制片法是对破碎的和粉末状的中药而采用的一种制片方法，是中药显微鉴定中常用的制片方法之一。制片用具主要有镊子、解剖针、试管、离心机、玻璃棒等。适用对象为粉末状药材，粉末中药制成的丸、散、膏、丹等中成药，易破碎的中药材以及贮藏年久而变得十分疏松的药材。

1. 临时制片法

（1）水装片法：取过60目筛的中药粉末少许，置载玻片中央，加水1滴，用解剖针拨匀并使它浸润粉末，再加1~2滴后盖上盖玻片即成。本法适用于观察淀粉粒。

（2）水合氯醛透化装片法：取粉末少许，置载玻片中央，加水合氯醛液 1滴，用解剖针拨匀并使它浸润粉末，在酒精灯上加热，沸即离火，再加加水合氯醛液1滴，用解剖针拨匀，再加热，如此反复三次。离火，加稀甘油1~2滴，拌匀，盖片即成。本法用于观察除淀粉粒和菊糖外的大部分组织、细胞和细胞后含物。

2 永久制片法 取粉末适量于离心管中，加入50%乙醇5ml，5~10分钟后离心，倾去乙醇，加番红染色剂2ml，用玻棒轻轻搅动使分散，静止2~6小时，离心，倾去染剂，加入70%乙醇5ml，1~5分钟后离心倾去酒精，加入固绿乙醇溶液2ml，30秒钟后即离心，倾去染剂，依次经95%、无水乙醇2次，无水乙醇-二甲苯混合液（1:1）1次、二甲苯2次，每次1

~5分钟。最后用吸管吸取材料于载玻片上，滴加加拿大树胶，盖上盖玻片，贴上标签即成。

（四）组织解离制片法

组织解离法是借药物的作用，将组织软化并使各组织细胞之间的果胶质被溶化而分离的一种制片方法，适用于观察各种细胞完整的形态。解离前，需将材料切成1~3mm的小片。

1. 临时制片法

（1）氢氧化钾法：适用于组织柔软的材料，如叶、花、根尖等。

取材料薄片置试管或小烧杯中，加5%氢氧化钾溶液2~5ml，水浴加热20~30分钟，至用玻璃棒轻压材料能散开为止，倾去碱液，用水洗涤，取少量材料置载玻片上，用玻璃棒压碎后，以水合氯醛试液或稀甘油装片即成。

（2）铬酸—

硝酸法：适用于木化组织较多的药材，如木质的根、根茎类药材、木类药材等。

解离液的配制：取10%铬酸一份，10%硝酸一份，等量混合而成。

取材料薄片置试管或小烧杯中，加解离液适量，浸泡1~2天，夏天在室温即可，冬天需加温到30~40℃，至用玻璃棒轻压材料能离散开为止，用清水离心洗涤数次，洗净酸液，取少量材料置载玻片上，用玻璃棒压碎后，以水合氯醛试液或稀甘油装片即成。

（3）氯酸钾法：适用于木类以及坚硬的果皮及种皮等药材。其特点是解离迅速，有漂白作用，便于染色制成永久制片，但纤维素壁细胞大多被破坏。操作时需注意安全。

取材料薄片置小烧杯或试管中，加60%硝酸5ml，小火缓缓加热至微沸，移离火焰，加入少量氯酸钾粉，小火加热，待产生的气泡平息后，再加少量氯酸钾粉，小火加热，当材料呈白色絮状时停止，冷却，用水离心洗涤数次，洗净酸液，吸取少量材料置载玻片上，以水合氯醛试液或稀甘油装片即成。

2

永久制片法

取已解离的材料，置试管中，用1%番红水溶液染色2~6小时，离心，倾去染液，经30%、50%、70%、95%、无水乙醇、无水乙醇-二甲苯混合液、纯二甲苯2次，用干燥吸管吸取带材料的二甲苯1滴于载玻片上，滴加加拿大树胶1

滴，盖上盖玻片即成。

（五）花粉粒及孢子制片法

花粉粒和孢子的观察常用于花类中药、全草类中药、蜜源植物以及蕨类植物的鉴定。为了清晰地看到孢粉表面的纹饰和萌发孔等特征，在制片中有时需将内部的原生质体用化学试剂去掉。

1. 临时制片法

取花粉、花药或孢子囊群，放于载玻片中央，用玻璃棒压碎，去除花药残渣后滴加水合氯醛液1滴，用解剖针搅动，使气泡溢出，再滴加水合氯醛液1滴，盖上盖玻片即成。

2. 永久制片法

取孢粉材料，干样品用冰醋酸软化，或用热水浸泡使其变软，用玻璃棒压碎，移至离心管内，加入冰醋酸，离心机离心，倾去上清液，加入新鲜配制的醋酸-硫酸（9:1）混合液约3ml，在水浴上加热1~2分钟，边加热，边用玻璃棒搅拌，待消冷后离心，取沉淀，用水洗涤2次，再用甘油水（50:50）混合液浸15分钟后离心，倾出上清液，将离心管倒立在滤纸上，吸尽水液，装片时用解剖针取一小块甘油冻胶，放入离心管，接触沉淀物，使孢花粉粘在甘油冻胶上，取出并置于载玻片上，放在烫片板上加温，使甘油冻胶溶解。用解剖针把花粉搅均匀，盖上盖玻片，稍加压，在盖玻片四周涂上熔溶石蜡，制片即完成，贴上标签。

甘油冻胶配制：优质明胶5g，蒸馏水 30ml，甘油 35ml，石碳酸（溶解于10滴水中）0.5g（每 100ml水中加 1g）先将明胶溶解于35℃温蒸馏水中，然后将其他药品加入，待完全溶解而溶液尚温暖时，用粗滤纸滤入广口瓶中，冻结后贮藏备用。

四、绘图技术

为了明确表示实验和研究的结果及所见实物的形态，常常根据观察到的实物进行绘图，以记载观察到的实验结果，对同学们来说不仅加深了对观察内容的理解，而且也是基本技能的培养，所以绘图时应在仔细观察深入了解的基础上。认真仔细，持科学态度。

切不可照书描绘。

药用植物和中药材形态及其显微构造，除可用文字描述外，一般均需附图说明，绘图是药用植物学和中药鉴定学工作中的一项基本技能。绘图的精确与好坏，明显地影响药用植物学和中药鉴定学研究的结果与质量。常用绘图方法有徒手绘图法和显微描绘法两种。若按绘图工具则可分为铅笔绘图法、墨线绘图法和彩色绘图法等。绘制显微组织简图，要用国际通用的代表符号来表示。

（一）绘图的基础知识

药用植物和中药材及其显微构造图是实物的形象记录，要求比例正确，形态逼真，结构清楚。对药用植物和中药材的形态图还要求富有立体感，不能随意夸张和任意涂影。要正确绘出实物的立体结构图，必须有一定的透视知识，如前大、后小、近明、远暗、透视方向一致，各透视线最终消失到一点等基础知识。

绘图常有以下规定：①一切结构均用线条来表示。线条要求粗细均匀，光滑清晰，明暗一致，接头处无分叉，切忌重复描绘。②所有结构线条不能用尺或其他圆规或曲线板等工具代画，必须徒手作图，以表示生物的自然形态。③显示立体结构可用透视线条来表示。对球形、圆柱体或圆锥体的立体结构可以用圆点衬托明暗光线的方式，而不可用任何涂影来表示。点要小而圆，由密到稀逐步过渡。④各部位应先画了引线再注文字。引线用直尺画实线来表示，要求细直、均匀、不交叉，以免误指。注字时要尽可能详细些。所注文字最好在图右边的一侧，排列整齐。图内的结构名称，可直接用文字写明，也可用数码代注，再在图下集中注明。注字书写要求清楚、端正。图下需注明标本的名称、部位和放大倍数。⑤实验题目写在绘图纸的上方，图题和所用材料的名称和部位写在图的下方。

$$\text{放大倍数} = \frac{\text{用直尺量出画在纸上图象的长度或大小}}{\text{用显微目尺量出被测观察物在同一方向上的实际长度或大小}}$$

（二）徒手绘图法的步骤

1. 选择最典型的标本或结构。
2. 仔细观察各部位的形状和结构及其间的比例关系和较明显的立体结构。

3. 用较淡的铅笔（2H或4H），按照实物或显微图像的比例关系和立体投影画出轮廓草图，并留出书写图题和注字的地方。**注意：铅笔一定要削尖。**

4. 经反复对照修改后，再用较浓的铅笔（B或2B）绘出修改图。

5. 画引线，注字。

（三）墨线绘图法

墨线绘图法系用特制的绘图小蘸笔，蘸墨汁在透明硫酸纸上画墨线图的一种方法。由于书籍或论文上的附图需制版后铅印，不能用铅笔图，必须用墨线图，故墨线图实际上就是将铅笔图用墨线描绘，增加线条的反差度，有利于印刷清楚。画墨线图的要求，基本上与铅笔图相同，但对画线条和打点的要求更高。若有个别线条画错，可先用锐利刀片轻轻刮净线条，再用橡皮将纸面擦至光滑或用指甲磨光后重画。

画墨线图的具体步骤：①用铅笔在白纸上画好草图。②在玻璃板上（或下有白灯光的毛玻璃台上）将草图压在硫酸纸下，用蘸笔复绘草图。③打点衬托立体感，一定要去掉下面草图后，在玻璃板上直接打点。打点要求细小、均匀，不要重叠。④画引线，注字。

（四）显微组织简图的画法和有关代表符号

药用植物组织绘图法一般分为详图和简图：

1. 详图：描绘植物组织所有细胞轮廓。分清每种组织、每个细胞的形状，如实反应出植物组织真实情况。

2. 简图：以不同的线条表示不同细胞或组织的轮廓，看起来清晰，一目了然，但每个细胞的情况反应不出来。

显微组织简图是将显微构造的各种组织位置和比例关系，用国际通用的代表符号，画成较简明的组织构造图，使能清晰地了解该器官组织构造的全貌。画法同墨线图和铅笔图。常用的各组织和细胞内含物的代表符号见图1-

2. 往往用简图和详图配合。共同表示某种组织的显微特征。以简图表示轮廓。每部分组织再选择有代表性的一部分组织绘详图。

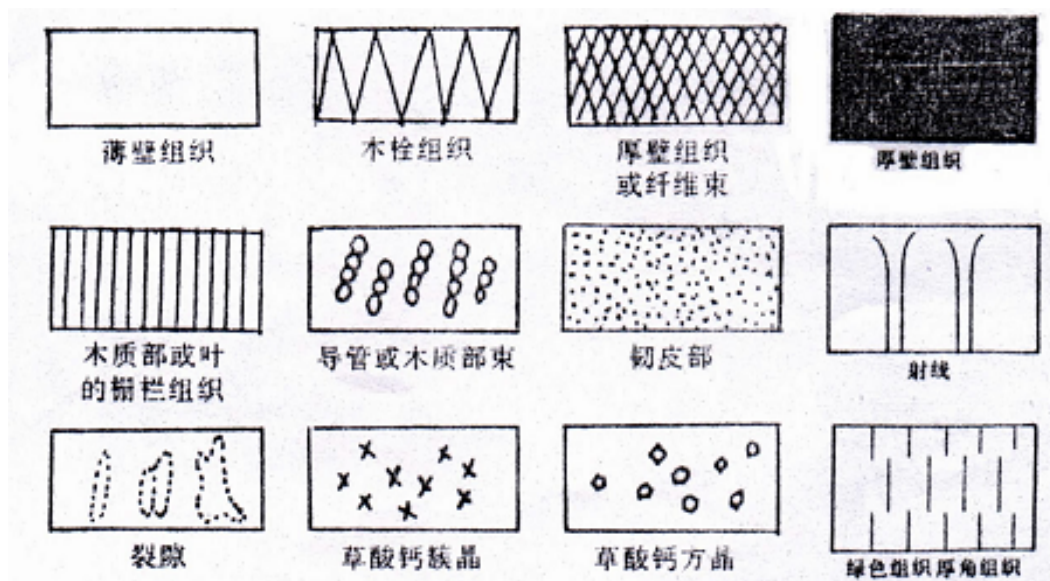


图1-2 植物组织简图常用符号

五、细胞壁及内含物的显微化学鉴别法

细胞壁和细胞内含物的性质不完全一致，可用化学试液进行检定，以利中药的鉴别。

（一）细胞壁性质的检定

1. 木栓化或角质化细胞壁

多存在于植物体的体表，如木栓层、表皮或表皮内方的数列细胞，加苏丹III试液，稍置或微热，显橘红色至红色。

2. 木质化细胞壁

多为厚壁组织如石细胞或纤维，木质部的输导组织如导管或管胞，有的射线细胞或输导组织以外的细胞也木化：加间苯三酚试液1~2滴，稍置再滴加盐酸1滴，因木化程度不同，显红色或紫红色。有时需稍加热，颜色才能显现。

3. 纤维素细胞壁

为薄壁细胞或韧皮部输导组织的细胞壁。加氯化锌碘试液，或先加碘试液湿润后，稍放置，再加硫酸溶液（33：50）；显蓝色或紫色。

4. 粘液化细胞壁 多存在于表皮组织内，加钨红试液，显红色。

5. 硅质化细胞壁 多存在于表皮组织内，加硫酸无变化。

（二）细胞后含物性质的检定

1. 淀粉粒

属碳水化合物。加碘试液显蓝色或紫色。如用甘油醋酸试液装片置偏光显微镜下观察，未糊化的淀粉粒显偏光现象，已糊化的淀粉粒无偏光现象。

2. 糊粉粒

为贮藏蛋白质。加碘试液，显棕色或黄棕色。加硝酸汞试液，显砖红色。材料中如含有多量脂肪油，宜先用乙醚或石油醚脱脂后进行试验。

3. 脂肪油、挥发油或树脂 加苏丹III试液显橘红色、红色或紫红色。 加90%乙醇，脂肪油不溶解（蓖麻油和巴豆油例外）挥发油则溶解。

4. 菊糖 多溶于水，观察时宜用70%乙醇或水合氯醛试液冷处理材料后，方可析出菊糖结晶。加 10%α-萘酚乙醇溶液，再加硫酸，显紫红色并很快溶解。

5. 粘液 加钨红试液，显红色

6. 草酸钙结晶

加稀醋酸不溶解，加稀HCl溶解而无气泡发生。加硫酸溶液（1~2），逐渐溶解，片刻后，析出针状硫酸钙结晶。

7. 碳酸钙结晶（钟乳体）加稀盐酸溶解，同时有气泡发生。

8. 硅质 加硫酸不溶解，加氢氟酸则溶解，使用氢氟酸时，应注意保护物镜。

实验一 显微镜的使用和植物细胞构造

目的要求：

- 一、熟悉显微镜各部分的结构和功能。
- 二、初步学会正确地使用显微镜和显微镜放大倍数的计算方法。
- 三、记住使用显微镜时应注意的事项。
- 四、了解细胞的形态及基本构造。
- 五、学习表皮制片法及绘制植物细胞图的基本技术。

仪器用品：

显微镜 毛线纤维装片 镊子 解剖针 刀片 盖玻片 碘液 蒸馏水

ZEISS数码显微镜 药用植物电子图片相册

实验内容：

（一）显微镜的使用方法及注意事项

1. 观察前的准备（示教）

（1）显微镜从显微镜柜或木盒内取出时，要用右手紧握镜臂，左手托住镜座，保持镜体直立，平稳地将显微镜搬运到实验桌上。严禁用单手提着镜子走，防止目镜滑出。

（2）将显微镜放在自己身体的左前方，离桌子边缘约10cm左右，右侧可放记录本或绘图纸。用显微镜观察时，必须用双眼，切勿紧闭二眼。要反复训练用左眼窥镜，右眼作图。

（3）对光：一般可利用日光灯或自然光做光源，避开直射阳光。直射阳光会影响物像的清晰，损坏光源装置和镜头并刺激眼睛。对光时先把低倍镜转到中央，对准载物台上的通光孔，然后用左眼观察目镜中视野的同时，转动反光镜

使视野的光线最明亮最均匀为止

如果靠近光源，或光线较强时，宜用平面的反光镜，如果光源较远或光线较弱时，宜用凹面的反光镜。当在镜筒内见到一

个圆形而明亮的视野时，再利用聚光镜或虹彩光圈调节光的强度，使视野内的光线均匀而明亮。

2. 低倍镜的使用

镜检任何标本要养成必须先用低倍镜观察的习惯

因为低倍镜视野较大，易于发现目标和确定要观察的位置。

（1）

放置切片：升高镜筒，把玻片标本放在载物台中央，使材料正对通光孔，然后用压片夹压住载玻片的两端。

（2）调整焦点：两眼从侧面注视物镜，并慢慢按顺时针方向转动粗调焦螺旋，使镜

筒徐徐下降至物镜离玻片约

5mm

处，用左眼或双目注视镜筒内，同时按反时针方向转动粗调焦螺旋使镜筒上升，直到看见清晰的物像为止（注意不可在调焦时边观察边下降镜筒，否则会使物镜和玻片触碰，压碎玻片，损伤物镜）。如一次看不到物像，应重新检查材料是否放在光轴线上，重新移正材料，再重复上述操作过程直至物像出现和清晰为止。

为了使物像更加清晰，此时可轻微转动细调焦螺旋使物像最清晰，当细调焦螺旋向上或向下转不动时，即表明已达极限，切勿再硬拧，而应重新调节粗调焦螺旋，拉开物镜与标本间的距离，再反拧细调焦螺旋，约

10

圈左右（一般可动范围为20圈）。有的显微镜可把微调基线拧到指示微调范围的二条白线之间，再重新调整焦点至物像清晰为止。

（3）低倍镜的观察：焦点调好后，可根据需要，移动玻片使要观察的部分在最佳位置上。找到物像后，还可根据材料的厚薄、颜色、成像反差强弱是否合适等再调节，如视野太亮，可降低聚光器或缩小虹彩光圈，反之则升高聚光器或开大光圈。

（4）毛线纤维片的观察练习

取一张毛线纤维装片，打开标本移动器的簧夹，把玻片标本放在镜台上用弹簧夹住，调节标本移动器的螺旋，移动玻片标本，使毛线纤维的交叉点对准集光器的中央。左眼在目镜上观察，右手慢慢地转动螺旋，降低镜台（或升高镜台）。使低倍镜和镜台的距离慢慢地增大，直到视野中出现毛线纤维的物象为止，如果物象不清楚，可调节小螺旋，直到物象清楚为止。如果看不到毛线纤维的交叉点，可用左手调节标本移动器的螺旋，找到毛线纤维的交叉点。按照上述操作规程，反复，要求做到不用看实验指导就能够正确地使用低倍镜。转动物镜转换器，把高倍镜转到镜筒的下方。

②左眼在镜上观察，看视野内是否已经有了物象，如果有了物象，可调节小螺旋使它更加清楚，再将光线调节到适宜为止，如果看不到物象，就上下调节小螺旋，如果仍看不到，则按照高倍镜的使用方法①②重新练习，直到在高倍镜下能看清晰为止。

3. 高倍物镜的使用

（1）选好目标：因高倍物镜只能将低倍视野中心的一部分加以放大，故在使用高倍镜前应在低倍镜中选好目标并移至视野的中央，转动物镜转换器，把低倍物镜移开，换

上高倍物镜，并使之与镜筒成一直线（因高倍镜工作距离很短，操作要小心，防止镜头碰击玻片）

（2）调整焦点：在正常情况下，当高倍物镜转正之后，在视野中即可见模糊物像，只要稍调动细调焦螺旋，即可见到最清晰的物像。

初用一台显微镜时，要注意它的高、低倍物镜是否能如上述情况能很好配合，如果高倍物镜离盖玻片较远看不到物像时，则需重新调整焦点。此时应从侧面注视物镜，并小心转动粗调焦螺旋使镜筒慢慢下降到高倍物镜头几乎要与切片接触时为止，（小心勿压碎玻片标本和损坏镜头），然后再由目镜观察，同时转动粗调焦螺旋，稍微升高镜筒至见到物像后，换调细调焦螺旋，使物像更加清晰为止。

（3）调节亮度：在换用高倍镜观察时，视野变小变暗，所以要重新调节视野的亮度，此时可以升高聚光器或放大虹彩圈。

4. 油镜的使用

在使用油镜之前，也要先用低倍镜找到被检部分，变换成高倍镜调整焦点并将被检部分移到视野中心，然后再换用油镜。油浸物镜的工作距离（指物镜前透镜的表面到被检物体之间的距离）很短，一般在0.2mm以内，再加上一般光学显微镜的油浸物镜设有“弹簧装置”，因此使用油浸物镜时要特别细心，避免由于“调焦”不慎而压碎标本制片，使物镜也受到损害。

使用油镜时，可先在盖玻片上滴加一滴香柏油，才能使用。用油镜观察标本时，绝对不许使用粗调焦螺旋，只能用细调焦螺旋调节焦点。如盖玻片过厚，必须换成薄片方可聚焦，否则会压碎玻片，损伤镜头。

油镜使用后，应立即以拭镜纸蘸少许清洁剂乙醚和无水乙醇(7:3)的混合液擦去镜头上的油迹。

5. 收镜

观察结束，应先升高镜筒，转动物镜转换器，使物镜镜头与通光孔错开，取下玻片，再降下镜筒，并将反光镜还原成与桌面垂直，擦净镜体，罩上防尘罩。仍用右手握住镜臂左手平托镜体，按号放回镜箱中。

（二）植物细胞构造的观察：

用镊子撕其新鲜的洋葱鳞茎鳞叶内表皮一小块平铺于载玻片的水滴上，注意使表皮的光面向上，然后盖上玻片，用低倍镜观察，了解其大致的结构情况。可见表皮由许多无色透明的细胞组成（每个细胞好象一个关闭的长方盒子，细胞核，细胞质及液泡等各部均不能很清楚的辨认）然后从镜台上取下装片，自盖玻片一端滴加稀碘液1滴，自他端用吸水纸吸尽水液。此时随着碘液的吸入，洋葱表皮细胞被染成黄棕色。先在低倍镜而后在高倍镜下观察下列结构。

1、细胞壁：在细胞的最外面。在显微镜下看来略为一个长方形的框子。

2、原生质体：在细胞壁之内，是细胞内生活物质的总称。主要有两部分组成。

①细胞核：为原生质体的稠密部分，染色较深，呈类圆形，在较幼嫩细胞中，位于中间，较老的细胞常在一侧。在核中充满均匀结构的核质，并可见到其中有2-3个染色较深的类圆形结构即为核仁。核的表层为核膜与细胞质相接。

②细胞质：为除细胞核以外的原生质体的部分。幼嫩的细胞中细胞质充满整个细胞。而较老化时则有液泡存在。随着细胞的老化，由多数的小液泡聚成一个大液泡，占据细胞中央位置。而细胞质则仅分布在边缘部分，紧贴在细胞壁的内部。用碱染色后的细胞质颜色较深。液泡较浅，近于无色，故可区别。

作业与思考：

1. 初步练习绘制3~4洋葱表皮细胞构造图，并注明各部分结构名称。
2. 植物细胞的显微构造主要有那几部分组成？

实验二 质体，淀粉粒及显微测量法

目的要求：

- 一、掌握叶肉细胞中叶绿体的形态特征，果肉细胞中有色体的形态特征。
- 二、掌握淀粉粒的各种形态，基本结构和测量方法。
- 三、进一步熟练显微镜使用方法。

仪器用品：

显微镜 镊子 解剖针 载玻片 盖玻片 蒸馏水 各种药材粉末 枸杞果实 芹菜叶 红辣椒 ZEISS数码显微镜 药用植物电子图片相册

实验内容:

水装片制作方法见“中药显微标本的制作技术”中“(三)粉末制片法”

(一) 叶绿体

用镊子撕取芹菜叶或白菜叶(或其它药材叶)略带叶肉的表皮,平展在载玻片上的水滴中,加盖盖玻片,用吸水纸吸弃多余的水,先用低倍镜观察,可见在带有绿色的叶肉细胞中有许多呈圆形、椭圆形的叶绿体,换用高倍镜仔细观察。

(二) 有色体

用解剖针或解剖镊取少许红辣椒或枸杞的果肉,放置在载玻片上的水滴中,用解剖针将其轻轻压碎,然后盖上盖玻片,先用低倍镜观察,可见许多红色呈圆形或卵圆形的有色体,换用高倍镜观察。

(三) 淀粉粒的观察

1、马铃薯淀粉粒

用解剖针或刀片从马铃薯切面上刮取淀粉粒少许,放置在载玻片的水滴中,轻轻压碎,将盖玻片一边触及液面,使水沿着盖玻片的边缘注满后,轻轻地放下盖玻片,勿使产生气泡。制成临时装片,先在低倍镜下,然后在高倍镜下观察,可见淀粉粒呈不同大小的圆形或卵圆形。在每一淀粉中,可见到明暗交替的层纹,在层纹围绕的中心(常偏于一端)有一明亮的呈圆形的脐点。马铃薯淀粉粒除单粒以外,还可见到少量的复粒或半复粒。观察后,与盖玻片的一侧滴加稀碘液1滴并在盖玻片相对的一侧用吸水纸吸水,使碘液逐渐进入盖玻片内,注意淀粉粒的颜色变化。

2、观察生半夏的淀粉粒

用解剖针挑取半夏粉末少许,按上法作成临时制片观察,淀粉粒单粒半球形,圆多角形,脐点呈短缝状,三叉状或星状,大粒层纹隐约可见;复粒多见,由2-3粒复合而成。

3、观察贝母的淀粉粒

取贝母粉末少许,按上法制片观察,与马铃薯和半夏的淀粉粒比较。

4、观察何首乌的淀粉粒

取何首乌粉末作成临时制片，用显微镜观察，单粒淀粉呈类球形、帽形、脐点呈人字形、星状或短缝状，大粒层纹隐约可见；复粒由2-9粒复合而成。

5、观察葛根的淀粉粒

葛根的淀粉单粒呈球形、多角形或椭圆形，脐点呈点状、裂缝状、人字形或星状，层纹不清，复粒由2-10个复合而成。

（四）显微测量法

在显微镜下可以测量显微标本片中某些物体的长度、面积、厚度、体积和计算颗粒的个数，分别称为长度测量、面积测量、厚度测量、体积测量和颗粒计数。中草药鉴定中用的最多是长度测量。长度测量需要用镜台测微尺和目镜测微尺。

1、镜台测微尺：又称载台测微尺，简称台微尺，它的外形和载玻片相似，中央部分印有一条微细的标尺。标尺全长1mm，分成10大格，每1大格又分成10小格，因此每1小格的长度是0.01mm即10 μ m。镜台测微尺是显微长度测量的标准。如图1-3

但它并不直接用来测量物体的长度，而是用来校正目镜测微尺和其他有关的测量工具的。

2、目镜测微尺：简称目镜尺，放在目镜内的一种标尺，为一块圆形的玻璃片，形状和圆形盖玻片相似，一面印有标尺。标尺尺度通常是10mm，分为100小格。但也有5mm，分为50小格的，目镜测微尺是用来直接测量物体的，但是它的刻度所代表的长度是依显微镜的放大倍数而改变的。因此，在使用前必须用镜台测微尺来校正，以确定在使用此一显微镜及特定的物镜。目镜和镜筒长度确定时，目镜尺上每一小格所代表的是实际长度。

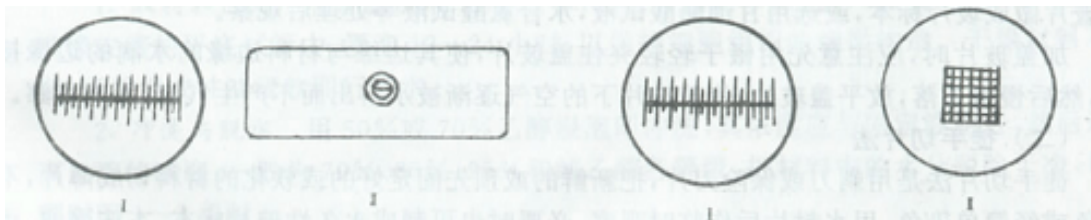


图1-3 镜台测微尺 图1-4 目镜测微尺

I. 标尺的放大 II. 具标尺的载玻片 I. 直线式 II. 网格式

①目镜测微尺的标化法：拧开目镜的上透镜将目测尺放入目镜内，注意有刻度的一面朝上，插入镜筒内，再将台微尺放在镜台上，用低倍镜找到台微尺的刻度并适当调焦。至能同时看清目镜尺和台微尺的刻度，转动目镜，使两种标尺互相平行、重叠。然后由左端开始观察目镜尺的刻度数字与台微尺刻度数字的重合点，分别记下，再由另一端的较远处找出二者的重合点，又分别记下来。将上下二尺的重合点的格数相比（即物尺数：目尺数），可得出目镜尺每一小格低倍镜下的 μm 数；高倍镜下目微尺每小格的 μm 数求法同上。

②物体大小的测定：将台微尺取去，换上要测定的物体的载玻片，然后在镜下观察，轻轻移动载玻片或移动调节器，用目尺去量物体的直径或长度，记下格数，即可计出实际的大小。例：低倍镜下目微尺的刻度为0-92格，与台微尺的刻度为0-70格二点相重合。即：

0—92（目尺）

0—70（物尺）

$$\frac{70}{90} = 0.76 \text{格} \quad \text{因为 小格} = \frac{1}{100} \text{mm} \quad 1\text{mm} = 1000 \mu\text{m} = 100 \text{格} \quad 1 \text{小格} = 10 \mu\text{m}$$

又 $0.76 \text{格} \times 10 \mu\text{m}$ （低倍镜下的大小）若测的物体长为目尺的15格。即 $7.6 \times 15 = 114 \mu\text{m}$ ，即在低倍镜下实物的大小。

作业与思考：

1. 绘制细胞后含物—

淀粉粒单粒、复粒、半复粒图。并用测微尺量出淀粉粒的大小，算出实物的大小。

2. 质体有哪几种类型？他们的结构和功能之间有何关系？

实验三 菊糖和草酸钙晶体

目的要求：

- 一、掌握菊糖的形态和检查方法

二、掌握草酸钙晶体的各种形态

三、进一步熟练显微镜的操作

仪器用品：

显微镜、镊子、解剖针、各种实验材料、水合氯醛试液、蒸馏水、甘油醋酸液。

ZEISS数码显微镜 药用植物电子图片相册

实验内容：

（一）菊糖：

徒手切片方法见“中药显微标本的制作技术”中“徒手切片方法”

1、大丽菊块根菊糖观察

取一小块浸泡于乙醇中的大丽菊块根（因为菊糖在细胞液中是处于溶解状态的），所以必须预先将观察菊糖的材料浸于95%的乙醇中一周后再观察，切成薄片，将切下的薄片放置在载玻片的水滴中，盖上盖片，先在低倍镜下找出标本中最薄，同时还可以看到菊糖的扇状或球状结晶的地方。将此部分移至视野的中心，然后用高倍镜观察，菊糖的结晶或者充满整个细胞或者沿着细胞壁排列、结晶具有针形结构。并且针形结构都沿半径排列，呈放射状。于盖玻片一侧滴加25% α -萘酚溶液及浓硫酸，观察颜色变化。

2、蒲公英根菊糖观察：

取经酒精浸泡的蒲公英根切成薄片作成临时制片。按观察大丽菊糖的方法进行观察。

3、桔梗根的菊糖观察：

在载玻片上滴甘油醋酸液（用水合氯醛亦可，但不能久置，时间过久则溶化），然后用解剖针取少许桔梗根的粉末，放置在载片上的醋酸甘油液中，使其分散均匀，盖上盖片，先用低倍镜观察，并换高倍镜详细观察，桔梗的菊糖呈圆形、扇形或不规则形，针状结构呈放射状。

4、木香根的菊糖观察

在载玻片上滴甘油醋酸液（用水合氯醛亦可，但不能久置，时间过久则溶化），然后用解剖针取少许木香根的粉末，放置在载片上的醋酸甘油液中，使其分散均匀，盖上

盖玻片，先用低倍镜观察，并换高倍镜详细观察，木香的菊糖碎块众多，有时可见放射状纹理。

（二）草酸钙结晶

水合氯醛透化装片法见“中药显微标本的制作技术”中“（三）粉末制片法”

1、草酸钙结晶

用解剖针挑取大黄粉末或忍冬叶少许，置载玻片上，滴加1-2滴水合氯醛试液透化后，加稀甘油一滴、盖上盖片，在显微镜下观察，可以看到大型星状簇晶。将大黄粉末制片，滴加一滴20%硫酸，再盖上盖片后置显微镜下观察，草酸钙结晶的形状有何变化。

2、草酸钙针晶

用解剖针挑取知母、半夏、芦苇粉末少许，按照上法制成临时玻片标本，在显微镜下观察，可见到分散或成束的针状结晶。

3、草酸钙方晶

取甘草粉末、车轴草粉末或甘油浸泡的洋葱鳞叶少许，制成临时玻片标本，用显微镜观察，草酸钙结晶多呈长方形或类方形，并看到晶鞘纤维。

4、草酸钙砂晶

取牛膝或地骨皮粉末少许，制成临时玻片标本，用显微镜观察，草酸钙结晶较细小，呈三角形、箭头形、类方形或不规则形，多散在于薄壁细胞中。

5、草酸钙柱晶：

取射干根茎纵切片，用显微镜观察，可见草酸钙柱晶。

作业与思考：

1. 绘制菊糖图。
2. 绘制各种草酸钙结晶图。
3. 试述菊糖、草酸钙和碳酸钙晶体的鉴别方法？

实验四 分生组织、保护组织和分泌组织

目的要求:

- 一、了解分生组织的形态构造特点。
- 二、识别各种类型的气孔。
- 三、了解各种非腺毛和腺毛的特点。
- 四、了解分泌组织的结构、类型，并掌握各种类型的形态特征。

仪器用品:

显微镜 解剖针 刀片 载玻片 盖玻片 洋葱根尖纵切片 各种实验材料

ZEISS数码显微镜 药用植物电子图片相册

实验内容:

(一) 分生组织: (示教)

观察洋葱根尖的纵切片制片，在根的顶端有数层排列疏松的幼嫩细胞组织，全形象个帽子包被在根尖生长点的外围，称为根冠，它起着保护生长点的作用。在根冠内方为生长点，又称为细胞分生区，细胞分生迅速，使根能不断伸长，注意其细胞体积小，壁薄、排列比较紧密，细胞质浓厚，无明显液泡，细胞核比较大。

(二) 保护组织

1、非腺毛:

①单细胞非腺毛: 从苹果叶的表皮上，用刀片刮下表皮毛，置于载玻片上的水滴中，盖上盖玻片，然后在显微镜下观察，表皮毛是单细胞的，大多数弯曲，壁薄。

②“丁”字形毛: 取茵陈叶或菊花叶一小片，放置在载玻片的水滴中，盖上盖玻片，制成临时制片，用低倍镜观察，可见许多呈“丁”字形的毛。

③分枝状毛: 取毛蕊花叶的表皮，放置在载玻片的水滴中，盖上盖玻片，制成临时制片，用低倍镜观察，可见许多分枝状毛。

④星状毛: 取蜀葵叶一小片，用解剖镊自叶脉处撕取一小片表皮，平铺在载玻片上的水滴中，盖上盖玻片，用显微镜观察，可见呈星状的表皮毛。

⑤鳞状毛: 取一小片沙枣叶，用刀片刮下表皮层，制成临时制片，用显微镜的低倍镜观察，可见许多呈鳞状的表皮毛。

2、腺毛：

①用镊子撕取薄荷叶的下表皮一小块，作成临时制片，置显微镜下观察，可见表皮细胞为扁平，壁薄，彼此镶嵌，紧密排列。表皮细胞上有腺毛和非腺毛，非腺毛有多细胞或单细胞构成，腺毛有单柄，单头的，也有腺头由6—8个细胞构成的。

3、气孔：

气孔为植物和外界进行气体交换和水分蒸散的孔道。气孔是一个小的空隙，由两个呈肾形的保卫细胞而围成。气孔保卫细胞外围的表皮细胞，称为副卫细胞，与保卫细胞在排列上的关系往往有一定的规律。有平轴式、直轴式、不定式，不等式等，这些特征也可以作为一些叶类药材粉末的鉴别依据。

实验材料：番泻叶粉末 薄荷叶（虾衣草叶或紫苏叶） 红珊瑚叶（曼陀罗叶）

金荞麦叶（天竺葵叶） 鱼腥草叶（大叶海棠叶）

请仔细观察上述实验材料的气孔副卫细胞的数目、与保卫细胞的关系等，判断与以下哪种气孔类型的特征相符合，并将相关实验材料填入与之对应的表格中。

类型	实验材料名称	备注
平轴式		
直轴式		
不定式		
不等式		
环式		

（三）分泌组织

1、分泌细胞：

取生姜一小块做徒手切片，选择最薄的切片做水装片，置低倍镜下观察，在薄壁细胞中有散在黄色球形油滴，滴加苏丹III试液，微加热，细胞内的黄色液体呈红色。

2、分泌腔：

取桔皮一小块对光观察，可见上面有许多透明小点，即为一个个的油室。将桔皮沿水平面切成薄片，制成水装片，置显微镜下观察，可见到大形椭圆形腔隙。由1-2层细胞围绕，这种圆形腔隙就是油室。腔隙中有时可见到黄色油滴。

时间允许可用已软化的当归根横切，制成临时制片，观察，比较和桔皮的分泌腔有何不同之处。

3、乳汁管：

取蒲公英根，徒手切片，放在载玻片上，滴加20%醋酸一滴，微热后，加苏丹III试液数滴，再微加热，然后加盖玻片，在显微镜下观察。

作业与思考：

- 1、绘制腺毛和非腺毛图。
- 2、绘制各种类型的气孔简图。
- 3、腺毛和非腺毛有何区别？腺鳞有何形态特征？

实验五 机械组织、输导组织及维管束的类型

目的要求：

- 一、识别厚角组织、纤维、石细胞的形态。
- 二、识别导管、管胞、筛管的形态。
- 三、识别各种类型的维管束。

仪器用品：

显微镜 解剖针 载玻片 盖玻片 刀片 水合氯醛 药材粉末 各种实验材料

ZEISS数码显微镜 药用植物电子图片相册

实验内容：

（一）机械组织（示教）

1、厚角组织：取紫苏茎、薄荷茎横切石蜡片，在显微镜下观察，在茎的角隅处表皮细胞之下，有数层加厚细胞—

即为厚角细胞。缩小显微镜的光圈可见相邻的三个细胞相邻角结合处，其加厚部分均呈三角形。

2、厚壁组织：

①纤维：取杉的分离片或肉桂粉末观察木纤维细胞，可见长短不同的梭形纤维，壁极厚，细胞腔狭窄，呈裂隙状。另外在低倍镜下找成束的纤维，可看到在纤维束周围的薄壁细胞里含有草酸钙结晶，通常成行排列，这种复合体称为晶鞘纤维。

②石细胞：用刀片刮去梨果肉少许，稍加压碎，滴一滴水，制成临时制片，在显微镜下观察，可见细胞壁很厚，具有同心层纹及细胞腔很窄小的石细胞。另一片加间苯三酚和盐酸各一滴，盖上盖玻片，置显微镜下观察，可见石细胞被染成红色。

观察黄连的石细胞：取黄连粉末少许，经水合氯醛透化，制成临时制片，置显微镜下观察，可见呈鲜黄色，单个散在或数个相集成群，常呈类圆形，类长方形或不规则形石细胞，换用高倍镜详细观察壁厚，有的层纹明显，纹孔极小，孔沟很细，腔隙小。

（二）输导组织

1、导管 观察南瓜茎纵切片，在显微镜下，可见染成红色的导管组织（示教）。

①环纹导管：取酢酱草叶及各种花瓣为材料，用水合氯醛透化，制成临时玻片标本观察。

②螺纹导管：取半夏粉末，制成临时玻片标本观察。

③网纹导管：先用紫草分离片进行观察，然后取大黄粉末，用水合氯醛透化，制成临时玻片标本观察。

④梯纹导管：取桔梗粉末，制成临时玻片标本详细观察。

⑤孔纹导管：取牛膝粉末制成临时玻片标本进行观察。

2、管胞：

取杉的分离制片，用显微镜观察，可见许多具有斜的、尖的或圆形端为棱形的细胞，壁上有纹孔，这些细胞就是管胞，绝大多数裸子植物的木质部中有管胞存在。

（三）维管束

1、有限外韧维管束：取玉米茎横切片，置镜下观察，在基本组织中有散在的维管束。选一个维管束仔细观察，分辨出木质部，韧皮部。注意有无形成层？

2、无限外韧维管束：取马兜铃茎横切片，以低倍到高倍观察，分辨出木质部，形成层和韧皮部。注意各部分的排列关系和组成的各细胞特点。

3、双韧维管束：取南瓜茎横切片置镜下观察，注意木质部与韧皮部的位置数目，有无形成层。

4、周韧维管束：取东北贯众叶柄基部横切片，置镜下观察，注意木质部与韧皮部的位置关系。

5、周木维管束：取菖蒲根茎横切片，置镜下观察，注意维管束木质部与韧皮部排列的方式如何？

6、辐射维管束：取毛茛幼根横切片，注意维管束木质部与韧皮部排列的方式如何？

作业与思考：

1、绘制纤维和石细胞。

2、绘制五种不同类型的导管图，并注字说明。

3、绘制各种类型维管束的简图。

4、厚角组织和厚壁组织在形态和结构上有何不同?

实验六 根

目的要求:

- 一、熟悉根的外形特征及种类。
- 二、掌握根的初生构造和次生构造。

仪器用品:

显微镜 各种根的标本 根的永久制片 ZEISS数码显微镜 药用植物电子图片相册

实验内容:

(一) 根的初生构造

取毛茛根的永久制片，观察其初生构造：

- 1、表皮：为位于根的最外面一层排列紧密而整齐的细胞所组成。细胞壁不角质化。
- 2、皮层：位于表皮的内方，由许多排列较疏松的薄壁细胞所组成，细胞间的间隙较大。
内皮层：位于皮层最内一层排列比较紧密细胞，在横切面上成为一环，细胞壁上有木栓化增厚，增厚部分称为马蹄形五面增厚（横切面），侧壁增厚部分较明显，内皮层有少数细胞壁没有增厚，称为通道细胞。

3、维管柱（中柱）：根的内皮层以内的所有组织构造通称为维管柱。包括中柱鞘，初生木质部和初生韧皮部，有的植物还具有髓部。

①中柱鞘：紧贴着内皮层里面的一层（也有的为二至多层）细胞组成，为薄壁细胞，中柱鞘以内为维管束。

②维管束：由初生木质部和初生韧皮部相间交互排列而成，木质部被染成红色。

(二) 根的次生构造:

取棉花老根的横切面永久制片，自外向内进行观察：

- 1、木栓层：木栓层细胞多呈扁平状，排列整齐、紧密，常多层相叠，细胞壁木栓化，根的次生构造没有表皮，为木栓组织所代替。

根的木栓形成层是由于形成层的活动，根也不断加粗，表皮和皮层因不能相应加粗

而被破坏，此时形成木栓形成层，向外产生木栓层，向内形成栓内层。栓内层为几层排列疏松的薄壁细胞，不含叶绿体，与茎相区别，木栓层、木栓形成层、栓内层三者合称为周皮。

中药材的根皮是指形成层以外的部分，主要包括韧皮部和周皮。绝大多数单子叶植物和蕨类植物的根，由于没有形成层和木栓形成层，因而没有次生构造，整个生活过程中一直保持着初生构造。

2、皮层：由薄壁细胞组成，排列疏松有细胞间隙。

3、韧皮部：细胞较小而密集。

4、形成层：位于韧皮部内侧，木质部外侧，由1-

2层细胞组成。细胞较小，呈长方形，壁薄，排列整齐而紧密。容易在制片过程中被外力破坏，发生部分或全部缺失，从而在韧皮部与木质部之间出现一段或者是一圈线状空白。

5、木质部：木质部的薄壁细胞较发达，导管粗大明显。

6、射线：位于维管束之间，由薄壁细胞所组成。

作业与思考：

1. 绘制毛茛根的初生构造组织简图，并注明各部分。
2. 绘制棉花根的次生构造组织简图，并注明各部分。
3. 根的初生构造和次生构造有何不同？

实验七 茎

目的要求：

- 一、了解双子叶植物草本茎的初生构造。
- 二、了解木本植物茎的次生构造。
- 三、熟悉单子叶植物茎的组织构造。

仪器用品：

实验内容:

(一) 双子叶植物草本茎的初生构造

观察马兜铃茎或紫苏茎、丹参茎的横切面。

将横切制片用低倍镜找到所观察的标本，自外向内逐层观察：

1、表层：为最外一层细胞，排列紧密，其外壁稍有角质加厚。

2、皮层：由薄壁细胞组成，排列为几层，没有根的皮层发达。最内一层细胞常含有淀粉粒，故称这层细胞为淀粉鞘。

3、维管柱：淀粉鞘以内为维管柱部分，包括维管束、髓射线和髓等。

初生维管束：维管束呈束状，所有维管束成环状排列。

韧皮部：位于外侧，比较狭窄，细胞较小。

木质部：主要由大型导管与木纤维组成。

束中形成层：位于韧皮部与木质部之间，由1—2层具有分生能力的细胞组成，使茎不断加粗。

4、射线：位于维管束之间，由薄壁细胞组成。

5、髓：位于茎的中央部分，由薄壁细胞组成。

(二) 双子叶植物木质茎的次生构造。

取椴树茎的横切片在显微镜下自外向内逐层观察：

1、木栓层：位于茎最外层，有数层排列整齐の木栓细胞所组成。

2、皮层：有多层薄壁细胞组成。

3、维管柱：

中柱鞘：位于中柱的外方，由厚壁纤维组成，不易区分。

韧皮部：大多由较小的细胞所组成，位于外侧。

木质部：全为木化细胞，即由导管、木纤维、木薄壁细胞组成，位于内侧。

形成层：位于木质部和韧皮部之间，由二到三层扁平的薄壁细胞组成。

4、射线：由维管束间的薄壁细胞组成。

5、髓：位于中央，有许多薄壁细胞组成。

（三）单子叶植物茎的初生构造

取玉米茎横切片置显微镜下由外向内观察：

1、表皮：位于茎的最外面，由一层扁平的细胞所组成，外被有角质层。

2、基本组织：表皮以内为薄壁细胞组成的基本组织。多数维管束散布其中，靠近外面的维管束较小而多，排列紧密，靠里面的维管束较大而少，排列稀疏。维管束为有限外韧型。

3、皮层：内层皮、中柱鞘、髓及髓射线都没有明显的界限。

作业与思考：

1. 绘制马兜铃茎的初生构造简图，并注明各部分。
2. 绘制椴树茎的次生构造简图，并注明各部分。
3. 双子叶植物茎和根的构造有何不同？

实验八 叶

目的要求：

- 一、了解双子叶植物叶和单子叶植物叶的区别。
- 二、了解叶类药材显微鉴定方法。

仪器用品：

显微镜 各种叶标本 紫苏叶切片 淡竹叶 ZEISS数码显微镜

药用植物电子图片相册

实验内容：

（一）双子叶植物叶的内部构造，观察紫苏叶的横切片：

- 1、上表皮：由一层排列紧密的扁平细胞组成。
- 2、下表皮：下表皮由一层较小且不规则的细胞组成。气孔主要存在于下表皮，表皮毛在上、下表皮部都有分布（有腺毛和非腺毛）。
- 3、叶肉组织：由上表皮下面的栅栏组织和下表皮内面的海绵组织所组成。栅栏组织

为—层长柱型细胞，排列较紧密，整齐呈栅栏状的细胞所组成，海绵组织由不规则的薄壁细胞所组成，叶肉组织内分布有许多颗粒状的叶绿体。

4、叶脉：即叶片中的维管束，主脉的维管束是在叶片中央部分，而且最发达，侧脉的维管束分散在叶肉内，数目不等。

(二) 单子叶植物叶的显微构造：

观察淡竹叶构造：

1、表皮：上表皮细胞大小不一，具特殊大型的运动细胞。主脉上方的表皮细胞极小，下表皮细胞长方形，较小，排列整齐，上、下表皮均被角质层，有气孔，并有单细胞非腺毛。

2、叶肉组织：

栅栏组织：为1—2列短柱状细胞。

海绵组织：为2—4列细胞。

3、主脉：维管束外韧型，四周有1—2列纤维，木质部导管稀少，其与韧皮部之间也有2—3列纤维，上、下表皮内方有纤维5—8列。

作业与思考：

1. 绘制紫苏叶通过主脉的横切面图，并注明各部分。
2. 试述双子叶植物叶、单子叶植物叶的结构特点。
3. 如何区分小枝和复叶？
4. 如何从叶的结构区分叶的上表面(腹面)和下表面(背面)？

实验九 花

目的要求：

- 一、掌握解剖花的基本方法、技术。
- 二、掌握花的基本构造。

三、了解胎座的类型及其特征。

仪器用品：

解剖镜、放大镜、刀片、解剖针、解剖镊、培养皿、各种花的浸泡标本

实验内容：

（一）、完全花的组成：

取苹果花或紫丁香花，用刀片自一侧切开，观察下列各部：

1、花萼：位于花最外层，通常呈绿色（有些植物的花萼呈花瓣状），有些植物的萼片彼此分离，有的互相连合，观察时注意其有几片萼片，是分离的还连合的？

2、花冠：位于花萼的内层、常呈鲜艳的颜色。花冠是花瓣的总称。观察时注意共有几瓣？它们的形状、大小是否整齐一致？彼此是分离的还是连合的？连合的程度怎样？花萼和花冠合为花被，凡花萼和花冠都具备的花。称重被花，只有花萼或花冠的花叫单被花，注意所观察的花属于哪一种。

3、雄蕊群：位于花冠的内方，是一花中所有雄蕊的总称，每一雄蕊由花丝和花药两部分组成。观察时应注意雄蕊的数目，着生部位（着生在花托上还是花冠上），雄蕊的长短、大小是否一样。

4、雌蕊：位于花的最中心，一般有下列几部分组成：

①子房：位于雌蕊的下部。常膨大成椭圆形或卵形。将子房横切或用解剖针解开，可见内面的胚珠、以及胚珠的着生情况，子房室的数目。注意所观察的花子房室是几个？胚珠是多少？

②花柱：位于子房上部的细长部分，注意观察所解剖的花，花柱是单一的，还是分为几个？

③柱头：在花柱顶端，常膨大成各种形状，有的分裂，有的不分裂、注意观察所解剖的花，柱头呈什么形状？有无分裂？

花柄及花托：

④花柄：又称花梗，为花的支持部分，通常呈绿色。

⑤花托：在花柄顶端，形态随不同植物而不同，如有凸起、扁平、凹陷三种。

（二）花冠的形状（示教）

观察腊叶标本或浸制标本、及三颗针花。

（三）子房类型：（示教）

1、上位子房：花托扁平或突起，仅子房底部与花托相连，花萼、花冠、雄蕊均着生在子房下的花托上。

2、子房下位：子房在花被和雄蕊之下。

3、半下位子房：子房全部与凹下的花托愈合，其它着生于子房的上方。

（四）雌蕊的类型（示教）

1、单雌蕊：一朵花中的雌蕊，仅由一个心皮构成，如桃、杏、豆类等。

2、复雌蕊：由两个或两个以上心皮构成的雌蕊称复雌蕊，如蓖麻、骆驼蓬、南瓜。

3、离生心皮雌蕊：心皮多数，彼此分离，如芍药。

（五）胎座的类型：

1、边缘胎座：取甘草或其它豆科植物的花。用刀片横切开子房或用解剖剪剪开子房壁，可见子房只一室。胚珠着生在心皮的腹缝线上。

2、侧膜胎座：取板蓝根花或白屈菜花按上述方法解剖，可见子房仍为一室，但因为子房是由多心皮组成的，故有多个侧膜胎座。

3、中轴胎座：取茄科植物的花，解剖开后，可见子房不止一室（通常为二室，或不完全的1-4室），胚珠多数，着生在心皮的中轴上。

4、特立中央胎座：取瞿麦或石竹花解剖开子房后观察，子房一室，中轴由子房室的基部升起，但不达子房的顶部，胚珠就着生在这个轴上。

5、基生胎座：取向日葵、大黄或辣蓼解剖开子房后观察，子房一室，胚珠单个着生于子房室的基部。

6、垂生（顶生）胚座：取榆钱解剖后，见一室子房内、顶部着生胚珠。

作业与思考：

- 1. 绘制苹果花的纵剖面结构图形态图，注明各部分，并以花程式表示。
- 2. 写出紫丁香花程式。
- 3. 绘制苹果花、锦鸡儿，榆钱胎座类型图。
- 4. 雌蕊由什么构成的？分几部分？怎样判断组成雌蕊的心皮数？

实验十 果实和种子

目的要求：

- 一、掌握果实的类型。
- 二、掌握种子的构造特征。

仪器用品：

解剖镜 解剖针 刀片 多种果实 种子标本

实验内容：

（一）果实的类型：

陈列各种代表性的果实种类。各从其果皮的发育来源、果实的性状、子房的构造、成熟果实的开列状态及包皮种子的状态等做实验解剖观察后，将识别结果的植物名称，填写于下表内。

果实类型			植物名称	主要特征（果皮、胎座、开裂方式）
单果	肉果	浆果		
		核果		
		蒴果		
		瓠果		
		梨果		
	干果	荚果		
		蓇葖果		
		长角果		

		短角果		
		胞果		
		瘦果		
		颖果		
		坚果		
		翅果		
		双悬果		
聚花果				
聚合果				

（二）种子的构造：

种子主要由种皮、胚乳和胚三部分组成。其中以胚为种子的重要组成部分。

1、有胚乳种子：

观察蓖麻的外形，找出以下各部：

（1）种皮：包在种子外面的棕色有花纹的硬壳。即为蓖麻的外种皮，在种皮下可见到以下各部。

①种阜：在蓖麻种子的一端有一白色突起物。即为种阜。

②种脐：在种子之下有小疤痕。为种柄或胎座上脱落后留下的疤痕。

③种脊：沿种脐向前找，可见一条棱线达到种子的另一端即种脊。

④合点：在种子的另一端，即种脊尽头之处为合点。

⑤珠孔：在种脐附近的一个极细小孔。往往被种阜所盖。不易见到。可由切片种子的胚根方向定起其部位。

剥去外种皮可见乳白色薄膜状内种皮。然后从种子的宽面平行方向纵剖为二，观察其内部结构。

（2）胚：包括四部分，即胚根、胚轴、胚芽、子叶。用解剖针在胚的方向轻挑。可见有两枚大而薄的子叶。胚芽荚在二枚子叶中，胚轴不明显。

（3）胚乳：胚外白色的肥厚部分—即胚乳。

2、无胚乳的种子：

观察蚕豆外形找出下列各部：

(1) 种皮：外面一层棕色的较坚韧的皮即种皮。在其上注意寻找下列各部分：

①种脐：在蚕豆较宽阔的一端有一条长而下凹的黑色条痕—即种脐。

②珠孔：在种脐的一端，有一细孔—

即珠孔。用手指挤压已经水浸泡过的蚕豆时，可见有水从珠孔冒出。

③合点：位于珠孔的相对处，在蚕豆种皮上颜色较深，往往稍隆起。

④种脊：在种脐与合点之间的一条隆起—即种脊。

(2) 胚：剥去种皮，注意观察并找出胚的各个部分，注意有无胚乳存在？

作业与思考：

1、绘制蓖麻种子的外形和剖面图。

2、绘制蚕豆种子的外形和剖面图。

实验十一 蓼科 毛茛科 十字花科

目的要求：

一、学会检索表的使用。

二、掌握蓼科、毛茛科、十字花科的主要特征。

三、掌握花的解剖，观察方法。

仪器用品：

解剖镜 解剖针 解剖镊 刀片 培养皿 以上几个科的新鲜植物标本及腊叶标本

实验内容：

一、蓼科

1. 观察荭草、珠芽蓼、虎杖等蓼科腊叶标本，了解蓼科的基本特征。

2. 本科代表药用植物

荭草 *Polygonum*

orientale

L.

果实入药（名称：水红花子），能散血消症，消积止痛。

虎杖*Polygonum cuspidatum* Sieb.根和根茎入药（名称：虎杖），
能祛风利湿，散瘀定痛，止咳化痰。

二、十字花科

1. 解剖离子芥新鲜植物，观察菘蓝、荠菜等腊叶标本，了解十字花科的基本特征。

2. 本科代表药用植物

菘蓝*Isatris indijotica* Fort.
干燥叶及根入药（根称“板蓝根”，叶入药称“大青叶”），能清热解毒、凉血利咽。

白芥 *Sinapis alba* L.
嫩茎叶入药（名称：白芥），种子(名称：白芥子)亦供药用，能温中散寒、通络止痛

三、毛茛科

1. 观察新疆芍药、金莲花、乌头、黄连等腊叶标本，了解毛茛科的基本特征。

2. 本科代表药用植物

芍药*Paeonia Lactiflora*(*P.albiflora*)
栽培种的根去栓皮干燥后作“白芍”，能散瘀、活血、止痛、泻肝火。根皮（丹皮）能清热凉血、散瘀通经。

乌头*Aconitum carmichaeli*
Debx母根入药叫乌头，搜风燥湿、祛寒止痛。侧根（子根）入药，叫附子，有回阳、逐冷、祛风湿的作用。

黄连*Coptis chinensis* Franch. 根茎入药，能清热燥湿，泻火解毒。

进行植物观察，再取由外而内逐轮解剖观察，写出花程式后，再用文字描述。在观察、描述的基础上查分科检索表，写出查检索表路线图，定出该植物属于那一科植物。

作业与思考：

1、写出花程式。

- 2、文字描述。
- 3、检索路线图。
- 4、蓼科有哪些主要特征？

实验十二 蔷薇科 豆科 伞形科

目的要求：

- 一、学会检索表的使用。
- 二、掌握蔷薇科、豆科、伞形科的主要特征。
- 三、掌握花的解剖观察方法。

仪器用品：

解剖镜 解剖针 解剖镊 刀片 培养皿 以上几个科的新鲜植物标本及腊叶标本

实验内容：

一、蔷薇科

1. 观察蔷薇、月季、栒子、山楂等腊叶标本，了解蔷薇科的基本特征。
2. 本科代表药用植物

月季 *Rosa chinensis* Jacq. 花能活血调经。

山楂 *Crateagus pinnatifida* Bge. 果实入药（名称：山楂），
能开胃消食、化滞消积、活血散瘀、化痰行气。

二、豆科

1.

解剖车轴草（或草木樨）新鲜植物，观察黄芪、甘草、皂角等腊叶标本，了解豆科的基本特征。

2. 本科代表药用植物

甘草 *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.
根及根茎入药，能补脾益气，清热解毒，祛痰止咳，缓急止痛，调和诸药。

黄芪 *Astragalus membranaceas* (Fisch) Bge.

根及根茎入药，能补气固表，利尿托毒，排脓，敛疮生肌。

三、伞形科

1. 观察柴胡、前胡、小茴香、当归等腊叶标本，了解伞形科的基本特征。

2. 本科代表药用植物

柴胡 *Bupleurum chinense* DC. 和狭叶柴胡 *Bupleurum scorzonerifolium* Willd. 干燥根入药（药材名：柴胡），和解表里，退热，疏肝，升阳。

当归 *Angelica Sinensis* (Oliv.) Diels.

根入药（药材名：当归），能补血活血，调经止痛，润肠通便。

进行植物观察，再取由外而内逐轮解剖观察，写出花程式后，再用文字描述。在观察、描述的基础上查分科检索表，写出查检索表路线图，定出该植物属于那一科植物。

作业与思考：

- 1、写出花程式。
- 2、文字描述。
- 3、检索路线图。

实验十三 唇形科 茄科 菊科

目的要求：

- 一、学会并熟悉检索表的使用。
- 二、掌握唇形科、茄科、菊科的主要特征。
- 三、掌握鉴定植物的基本方法及花的解剖，观察方法。

仪器用品：

解剖镜 解剖针 刀片 培养皿 以上几个科的新鲜植物标本

实验内容：

一、唇形科

1. 观察香薷、罗勒、益母草等腊叶标本，了解唇形科的基本特征。
2. 本科代表药用植物

益母草 *Leonurus japonicus*

Houtt 地上部分（药材名：益母草）能活血调经、利尿消肿、祛瘀生新等，其益母草注

注射液和益母草膏做子宫收缩药，可降压，治胃炎水肿；果实（药材名：茺蔚子）能清肝明目、活血调经。幼苗（药材名：童子益母草）功效同益母草，并有补血作用。

薄荷 *Mentha*

haplocalyx

Briq. 全草（药材名：薄荷）为解表药，能疏散风热、清利头目、理气解郁。

二、茄科

1. 观察枸杞、龙葵、酸浆等腊叶标本，了解茄科的基本特征。

2. 本科代表药用植物

枸杞 *Lycium*

chinense

Mill.

（药材名：枸杞子）能补肝益肾、益精明目。根皮（药材名：地骨皮）可凉血、退虚热。

酸浆（挂金灯） *Physalis alkekengi* L. var. *francheti* (Mast.) Makino

果实能清热解毒、利咽化痰。

龙葵 *Solanum nigrum* L. 全草能清热解毒。

三、菊科

1.

解剖小蓟（刺儿菜）的新鲜植物，观察菊叶三七、白术、菊花、雪莲、蒲公英、红花、橐吾等腊叶标本，了解菊科的基本特征。

2. 本科代表药用植物

白术 *Atractylodes macrocephala* Koidz. 根茎（药材名：白术）能补气、健脾、利水。

红花 *Carthamus tinctorius* L. 管状花冠（药材名：红花）能活血通经、散瘀止痛。

菊花 *Dendranthema morifolium* (Ramat.) Tzvel. 花序入药，能疏散风热、清肝明目。

进行植物观察，再取由外而内逐轮解剖观察，写出花程式后，再用文字描述。在观察、描述的基础上查分科检索表，写出查检索表路线图，定出该植物属于那一科植物。

作业与思考：

1、写出花程式。

2、文字描述。

3、检索路线图。

实验十四 天南星科 百合科 兰科

目的要求：

- 一、熟悉检索表的使用。
- 二、掌握天南星科、百合科、兰科的主要特征。
- 三、掌握鉴定植物的基本方法及花的解剖，观察方法。

仪器用品：

解剖镜 解剖针 刀片 培养皿 以上几个科的新鲜植物及腊叶标本

实验内容：

一、天南星科

1. 观察半夏、天南星等腊叶标本，了解天南星科的基本特征。
2. 本科代表药用植物

半夏 *Pinellia ternata* (Thunb.) Breit. 块茎有毒，炮制后使用，能燥湿化痰、降逆止呕。

天南星 *Arisaema erubescens* (Wall.) Schott

块茎（药材名：天南星）为止咳药，能燥湿化痰、祛风定惊、消肿散结。

二、百合科

1. 观察百合、麦冬、贝母等腊叶标本，了解百合科的基本特征。
2. 本科代表药用植物

百合 *Lilium brownii* F. E. Br. var. *viridillum* Baker

鳞茎（药材名：百合）为补益药、安神药，能润肺止咳、清热安神。

麦冬（沿阶草） *Ophiopogon japonicus* (L.f.) Ker-Gawl.

块根（药材名：麦冬）能润肺生津、养阴清热。

三、兰科

1. 观察天麻等腊叶标本，了解兰科的基本特征。
2. 本科代表药用植物

天麻 *Gastrodia elata* Bl. 块茎（药材名：天麻）入药，能平肝熄风，镇惊止痛。

进行植物观察，再取由外而内逐轮解剖观察，写出花程式后，再用文字描述。在观察、描述的基础上查分科检索表，写出查检索表路线图，定出该植物属于那一科植物。

作业与思考：

- 1、写出花程式。
- 2、文字描述。
- 3、检索路线图。

附录：

石河子大学药用植物园栽培植物名录

双子叶植物纲Dicotyledoneae

1. 三白草科

蕺菜 *Houttuynia cordata* Thunb. 清热解毒、利水消肿、利尿通淋

2. 桑科

白桑 *Morus alba* L. 泻肺平喘、行水消肿

无花果 *Ficus carica* L. 清热解毒、润肺止咳消肿

3. 蓼科

酸模叶蓼 *Polygonum lapathifolium* 消肿止痛、治腹痛

虎杖 *Polygonum cuspidatum* Sieb. 利水渗湿、祛风、止咳化痰

4. 苋科

牛膝 *Achyranthes bidentata* Blume. 生用散瘀血、消痈肿；熟用补肝肾、强筋骨

反枝苋 *Amaranthus retroflexus* L. 治腹泻、痢疾、痔疮肿痛出血

鸡冠花 *Celosia cristata* L. 收敛止血、止带、止痢

5. 石竹科

石竹 *Dianthus chinensis* L. 清热利尿、破血通经、散瘀消肿
王不留行 *Vaccaria hispanica* Garcke 活血通经、消肿、催生下乳

6. 十字花科

西伯利亚离子芥 *Ch.sibirica* DC. 清热利水、止血
准噶尔离子芥 *Ch.soongarica* Schreak. 清热利水、止血
白芥 *Sinapis alba* L. 温化寒痰、通络止痛
菘蓝 *Isatrs indijotica* Fort. 清热解毒、凉血利咽

7. 虎耳草科

斑点虎耳草 *Saxifraga punctata* L. 解毒消肿、清热凉血

8. 蔷薇科

紫花月季 *Rosa chinensis* Jacq. 风湿、跌打损伤、骨折
高山地榆 *Sanguisorba alpina* Bge. 清热凉血、止血、收敛

9. 豆科

草木樨 *Melilotus officinalis* Pall. 清热解毒、芳香化浊、利尿杀虫
黄芪 *Astragalus membranaceas* (Fisch) Bge. 补气固表、利尿、托毒排脓、生肌
决明 *Cassia tora* Linn. 清热解毒、清肝明目、降压
望江南 *Cassia occidentalis* Linn. 清肝明目、健胃润肠、解毒
苦参 *Sophora flavescens* Alt.-清热燥湿、杀虫
紫苜蓿 *Medicago sativa* Linn.-健胃消食、清热利尿、排石
胀果甘草 *Glycyrrhiza glabra* Linn.-补脾益气、清热解毒、去痰止喘

10. 冬青科

冬青 *Ilex chinensis* Sims Bot. 凉血止血、清热解毒

11. 锦葵科

蜀葵 *Althaea rosea* Cavan. 根能清热解毒、排脓利尿
木槿 *Hibiscus syriacus* Linn. 清热凉血、解毒消肿

12. 伞形科

小茴香 *Foeniculum vulgare* Mill.-散寒止痛、理气和胃-2

13. 夹竹桃科

长春花 *Catharanthus roseus* G..Don. 清热解毒、清肝降火、降压、凉血安神

14. 唇形科

大花神香草 *Hyssopus macranthus* Boriss. 清热解毒、消炎
紫苏 *Perilla frutescens*-果实下气消痰、叶解表散寒
一串红 *Salvia splendens* Kev.-清热解毒、凉血消斑
薄荷 *Mentha haplocalyx* Briq.-疏散风热、清利头目
藿香 *Agastache rugosa* O.-祛暑解表、化湿和胃

15 茄科

挂金灯 *Physalis alkekengi* L. 清热解毒、散火消肿、利咽

龙葵 *Solanum nigrum* L.-散淤消肿、清热解毒-1

16.爵床科

虾衣草 *Callispidia guttata* 散淤消肿

17.忍冬科

忍冬 *Lonicera japonica* Thunb-清热解毒、凉散风热

新疆忍冬 *Lonicera tatarca* L.var.*mlcrantha* Trautv. 清热解毒、凉散风热

18桔梗科

桔梗 *Platycodon grandiflorus* -宣肺、散寒、利咽、去痰

19.菊科

艾 *Artemisia argyi* Levl. 止血散寒、止痛、平喘

水飞蓟 *Silybum marianum* Gaertn. 抗氧化、利胆

红花 *Carthamus tinctorius* L. 活血通经、散瘀止痛

茼蒿 *Chrysanthemum coronarium* L. 和脾胃、通便、消痰、润肺

椒蒿 *Artemisia glauca* pall. 开胃、解毒、清热明目利胆

单子叶植物纲(Monocotyledoneae)

1.禾本科

川竹 *Pleioblastus simonill* Naki. In gourn.-清热明目、消毒杀虫

薏苡 *Coix lacryma gobi* Linn.-利水消肿、健脾去湿、舒筋除痹、清热排脓

2.百合科

新疆野百合 *Lilium martagon* 润肺止咳、清心安神

3.鸢尾科

射干 *Belamcanda chinensis* DC. 清热解毒、利咽消痰

常用试剂及配制方法

1 甘油醋酸试液 斯氏液 取甘油、50%醋酸与水各等份，混合，即得。

2 水合氯醛试液 取水合氯醛50g，加水15ml与甘油 10ml溶解，即得

3 苏丹III试液 取苏丹III0.01g，加90%乙醇5ml溶解后，加甘油5ml，摇匀，即得。本液应置棕色的玻璃瓶内保存，在2个月内应用。

4 紫草试液 取紫草粗粉10g，加90%乙醇100ml，浸渍24 小时后，滤过，滤液中加入等量的甘油，混合，放置2小时，滤过，即得。本液应置棕色玻璃瓶内，在2个月内应用。

5 钨红试液 取10%醋酸钠溶液1~2ml，加钨红适量使呈酒红色，即得。本液应临用时，鲜配制。

5 钼酸试液 取钼酸0.1g，溶于5ml水中，即得。本液需密封避光保存。

6 三硝基酚 苦味酸 试液 取三硝基酚1g 加水或90%乙醇95ml溶解 即得

7 间苯三酚试液 取间苯三酚1g，加90%乙醇100ml使溶解，滤过，即得。本液应置棕色玻璃瓶内，在暗处保存。

8 间苯三酚硫酸试液 取硫酸 5ml 缓缓加入5ml水中 混匀 冷后加入间苯三酚溶液10ml 混匀 即得 本液应置棕色玻璃瓶内 在暗处保存

9 乔非律 Jeffrey 氏组织解离液

（1）取硝酸 10ml 加入100ml水中，混匀。

（2）取铬酸 10g 加水100ml使溶解，用时将二液等量混合，即得。

10 稀甘油试液 取纯甘油10ml 加水20ml 混匀 即得

11. α -奈酚乙醇溶液 取 15%的 α -奈酚乙醇溶液10.5ml 缓缓加入硫酸6.5ml 混匀后再加乙醇40.5ml及水4ml 混匀，即得。