

高等农林院校教材 四川省精品课程教材

# 植物学实验指导

主编 袁 明 胡 超

botany



四川出版集团 · 四川科学技术出版社

高等院校教材 四川省精品课程教材

# 植物学实验指导

主 编 袁 明 胡 超  
参 编 丁春邦 杨瑞武 刘 静  
段启香

四川出版集团·四川科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

植物学实验指导/袁明,胡超主编. - 成都:四川  
科学技术出版社,2006.8  
ISBN 7-5364-6057-0

I. 植... II. ①袁... ②胡... III. 植物学-实验-高等  
学校-教学参考资料 IV. Q94-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 100772 号

## 植物学实验指导

---

主 编 袁 明 胡 超  
组稿编辑 康利华  
责任编辑 李蓉君  
封面设计 韩建勇  
版面设计 康永光  
责任出版 周红君  
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社  
成都市三洞桥路 12 号 邮政编码 610031  
成品尺寸 260mm × 185mm  
印张 6.25 字数 150 千  
印 刷 四川五洲彩印有限责任公司  
版 次 2006 年 8 月成都第一版  
印 次 2006 年 8 月成都第一次印刷  
定 价 10.00 元  
ISBN 7-5364-6057-0

---

### ■ 版权所有·翻印必究 ■

■本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。  
■如需购本书,请与本社邮购组联系。  
地址/成都市三洞桥路 12 号 电话/(028)87734081  
邮政编码/610031

## 前 言

植物学是一门实践性很强的基础学科,是农业院校许多专业的重要基础课。实验教学是植物学教学的重要环节,对于学生理解基本概念、基础知识和基本理论,培养实验技能、形象思维 and 创新能力起着重要作用。

本教材是在我校已使用多年的《植物学实验指导》(校内使用教材)的基础上,根据在多年教学实践中发现的问题和从学生中收集到的反馈信息,经过多次调整和修订,并结合当前植物学实验教学的发展趋势编写而成,旨在加强对学生实验技术与动手能力的训练,提高从事科学研究和技术工作的基本素质和创新能力。

根据目前教学改革形势的需要,植物学教学学时较以前有所压缩,相应的实验学时也有所减少。因此,我们在实验内容上做了相应的精选和合并。为了加强学生的实验技能和培养学生的创新精神,我们改变了过去传统的编写方法。从注重培养学生实验技能、理解基本概念、基础知识和基本理论、培养创新精神入手,强化能力培养。主要体现在以下方面:一是加强了基本技能的训练,专门编写了光学显微镜的结构及其使用、植物学绘图方法和植物实验常用制片技术3个植物学基本技能的实验;二是精选了验证性实验,以帮助学生理解基本概念、基础知识和基本理论;三是增加了综合性实验和设计性实验,培养学生的创新能力。另外编有4个附录,以便对实验教学的内容进行充实,供师生在教学实践中参考。

本教材共选编14个实验,每个实验计划3学时。在教学实践中可以根据植物学教学大纲的要求,结合实验条件、本地植物资源的特点、专业特点和学时选做。

本教材是我校推荐出版的系列实验教材之一,也是四川省精品课程建设等教改的成果之一。本教材所用插图均引自国内外有关书籍,由于篇幅有限,恕未逐一加注。在本教材的编写过程中得到了四川农业大学教务处的大力支持,在此深表谢意。

限于编者水平,不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2006年8月

## 植物学实验室规则

1. 爱护实验室一切仪器及设备,节约水、电和一切消耗性物质。
2. 学生应提前 5 分钟进入实验室,做好实验准备工作。如实验提前结束,须经指导教师许可后,方可离开。
3. 保持实验室的整洁和安静,实验要严肃认真,专心观察,切忌任意谈笑。
4. 每次实验前必须预习本次实验的目的、要求、内容、方法和步骤。
5. 实验时,学生应根据实验教材独立操作,仔细观察,随时做好记录。遇到问题,应积极思考,分析原因,排除障碍。对于经自己努力解决不了的问题,应请指导教师帮助。
6. 实验时学生要带上实验指导书、课堂笔记、教科书、实验报告纸、3H 或 4H、HB 的绘图铅笔各一支、橡皮、直尺或三角板等。
7. 一切实验用具用完后要清洗干净,放回原处,每次实验完毕后按规定交实验报告。
8. 实验中损坏仪器或仪器出现故障时,要及时报告指导教师,以便处理,严禁私自调换仪器。
9. 实验室内一切用具和物品,不得擅自带出实验室。
10. 同学轮流值日,搞好清洁卫生工作。最后离开实验室的同学要检查水、电、门、窗等是否关严。

## 目 录

上篇 植物学实验的基本技能	1
实验一 光学显微镜的构造及使用方法	1
实验二 植物学绘图方法	9
实验三 常用植物制片技术	11
中篇 植物学基础实验	17
实验一 植物细胞	17
实验二 植物组织	23
实验三 根	30
实验四 茎	36
实验五 叶	42
实验六 花	54
实验七 果实和种子	66
下篇 植物学综合性实验和设计性实验	76
实验一 种子植物的形态描述方法	76
实验二 不同生境下植物叶片形态结构的比较观察	78
实验三 不同植物茎形态结构的比较观察	80
实验四 常见观赏植物器官颜色的观察分析	82
附录	83
附录一 常用试剂配制方法	83
附录二 腊叶标本的制作	88
附录三 浸制标本的制作	91
附录四 鲜花的原色干燥保存	93
参考文献	94

# 上篇 植物学实验的基本技能

## 实验一 光学显微镜的构造及使用方法

### 一、显微镜的结构

光学显微镜的种类很多,一般常用的是复式显微镜。复式显微镜的式样虽有不同,但它们的基本结构相同,都是由光学部分和机械部分构成(图 1-1-1)。

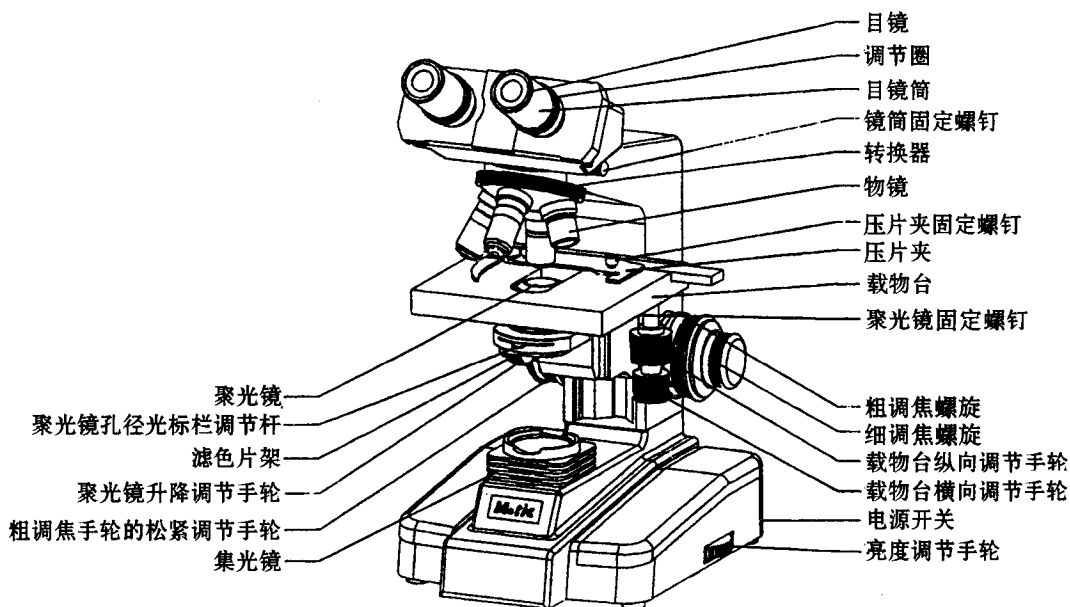


图 1-1-1 光学显微镜的基本结构

#### (一) 机械部分

显微镜的机械装置是显微镜的重要组成部分。机械装置的作用是固定与调节光学镜头、固定与移动制片等。只有机械装置保持良好状态,显微镜才能充分发挥作用。

显微镜的机械装置由各种精密零件组成,主要有镜座、镜臂、载物台、推进器、镜筒、物镜转换器 and 调焦装置等。

1. 镜筒:为一金属圆筒,上端安插目镜,下端与物镜转换器相连,可以使目镜和物镜的配合保持一定的距离,一般是 160mm。镜筒的作用是保护成像的光路与亮度。

2. 物镜转换器:位于镜筒下端的金属圆盘,其上有数孔,分别安装低倍和高倍物镜。在实验中常常需要根据标本的大小和观察要求更换物镜。更换物镜时要利用物镜转换器。每

台显微镜在制造时还根据每个物镜的工作距离来确定物镜的高度,使物镜转换器上各个不同倍数的物镜基本上处于同一平面上。

3. 粗调焦螺旋:位于镜柱两侧的一对大螺旋,用于调节焦距,旋转一周可使载物台上升或下降 10mm。

4. 细调焦螺旋:与粗调焦螺旋同轴的一对小螺旋,旋转一周可使载物台上升或下降 0.1mm。

5. 镜座:方形金属座,用以稳固和支持镜身。

6. 镜柱:连接镜座与镜臂,支持镜臂与载物台。

7. 镜臂:亦称执手,连接镜筒与镜柱,是用于执镜的部位。

8. 载物台:放置玻片的平台,中央有一通光孔,两侧装有固定制片的压片夹,压片夹与推进器相连,可通过推进器的螺旋前后、左右移动制片。

### (二) 光学部分

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:安插于镜筒的上端,由一组透镜组成,标明有放大倍数,如 10 $\times$ 。

2. 物镜:装在镜筒下端的物镜转换器上,短者为低倍镜(4 $\times$ 和 10 $\times$ ),长为高倍镜(40 $\times$ )。物镜的金属筒上刻有 N. A. 0.25, 0.5, 0.65 或 1.25 等标记,这是镜口率,或称数值孔径,是指光线经过盖玻片引起折射后成光锥底面的口径数值,此数值越大被吸收的光量就越多,观察起来也越清楚。物镜的前端透镜与物体之间的距离称为工作距离。物镜的工作距离与物镜的焦距有关,物镜的焦距越长,放大倍数越低,其工作距离就越长;反之,物镜的焦距越短,放大倍数越高,其工作距离就越短。例如 10 倍的物镜上可标出 10/0.25 和 160/0.17。此处 10 为物镜的放大倍数(或写为 10 $\times$ );0.25 为数值孔径(或写成 N. A. 0.25);160 为镜筒长度(或机械筒长),单位为 mm;0.17 为所要求的盖玻片厚度,单位为 mm。盖片过厚,超过高倍镜或油镜的工作距离,就观察不到标本。

3. 聚光器:位于载物台下方,由一组透镜组成。聚光器可以通过螺旋上下调节,以获得适宜光度。聚光器下降亮度降低,上升亮度则加强。

4. 光圈:也称虹彩光圈、可变光圈,由若干金属片组成,位于聚光器下方,可缩小或扩大,借以调节光线的强弱。光强时缩小光圈,光弱时放大光圈。

5. 照明器或反光镜:照明器又称内置光源,安装在镜座上,通常采用高亮度、高效率的卤素灯和非球面聚光镜,可通过亮度调节旋钮调节其亮度。在没有照明器的显微镜都装有反光镜,有平面和凹面,可按需要翻转反光镜以反射不同的光线。

## 二、显微镜的使用

### (一) 取镜和放置

1. 搬运时应右手握住镜臂,左手平托镜座,保持镜体直立,不可歪斜。如显微镜有镜臂孔,应双手抓住镜臂孔的两侧,小心搬运(图 1-1-2)。

禁止用单手提着显微镜走,防止目镜从镜筒中滑出。禁止拿住载物台、镜筒等搬运。



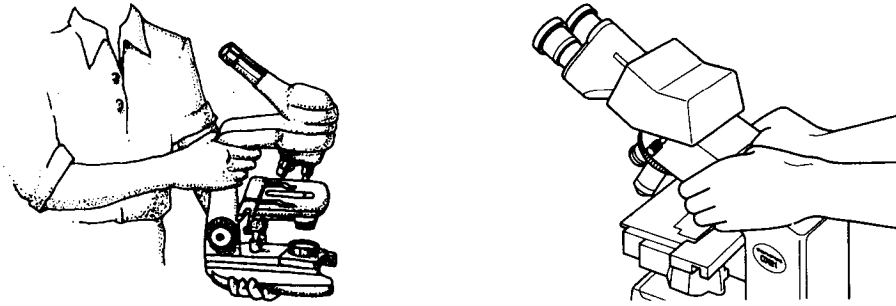


图 1-1-2 拿取显微镜的正确方法

2. 放置桌上时,动作要轻,一般应放在座位的左侧,离桌面边缘约一拳头远(约 10cm),以便观察和防止掉落。

## (二) 显微镜的使用

1. 取下防尘套,折叠好后放入抽屉。

2. 接好电源,将电源开关拨到 I(主电源开的状态)侧。调整灯泡亮度,按箭头方向调整旋钮则变亮,相反则变暗。旋钮周围的数值代表电压值的大小(图 1-1-3)。

在没有内置光源的显微镜中需要对光。一般情况下可用由窗口进入室内的散射光(应避免用直射阳光),或用日光灯作光源。对光时,先把低倍物镜对准载物台上的通光孔,然后从目镜向下注视,同时用手转动反光镜,使镜面向着光源。一般用平面镜即可,光弱时可用凹面镜。当光线从反光镜表面向上反射入镜筒时,在镜筒内就可以看到一个圆形的、明亮的视野。此时再利用聚光器或虹彩光圈调节光的强度,使视野内的光线既均匀明亮,又不刺眼。在对光的过程中,要体会反光镜、聚光器和虹彩光圈在调节光线中的不同作用。

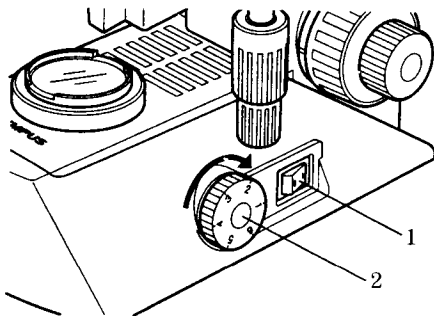


图 1-1-3 调节灯泡亮度

1. 主电源开关 2. 亮度调整旋钮

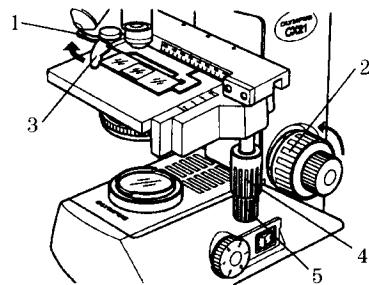


图 1-1-4 放置制片

1. 压片夹旋钮 2. 粗调焦螺旋 3. 压片夹  
4. 载物台纵向调节手轮 5. 载物台横向调节手轮

3. 下降载物台,按箭头方向拉开压片夹自前向后将制片放入载物台,松开压片夹(图 1-1-4)。转动上侧的载物台纵向调节手轮,制片在垂直方向移动,转动下侧的横向调节手轮,制片在水平方向移动。通过载物台纵向调节手轮和横向调节手轮的调整,使观察的材料对准通光孔。

请不要直接移动机械式载物台来移动制片,以免损坏旋钮的转动部件。

载物台上的刻度方便确定所观察材料的位置,即使材料移动后也可以很快回到原位。水平刻度的标识位置以①的位置来读取,垂直刻度的标识线以②的位置来读取(图 1-1-5)。

4. 旋转镜头转换器,将低倍镜对准通光孔,调节粗调螺旋,将载物台升至最高。然后一边看目镜,一边缓慢调节粗调螺旋下降载物台,直到看到制片中实验材料的影像为止。如果物像不够清晰,可轻轻来回调节细调螺旋,直到图像最清晰。

5. 调整瞳距,使两眼同时看到一个显微镜像,能防止观察时的疲劳。具体方法是:一边看目镜,一边移动双目镜筒,让左右视野一致(图 1-1-6)。记住自己的瞳距值,利于下次观察时的调整。

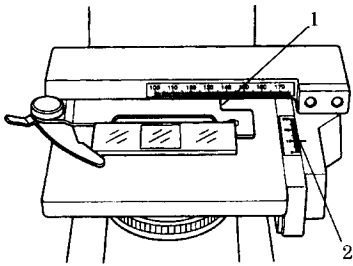


图 1-1-5 载物台位置刻度

1. 水平刻度读取位置 2. 垂直刻度读取位置

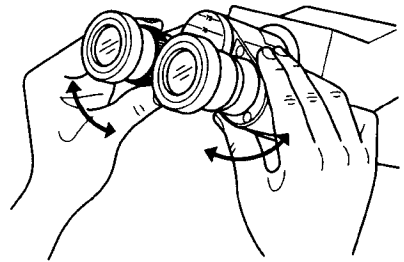


图 1-1-6 调整瞳距

6. 调整屈光度,以右眼看右侧目镜,调整调焦螺旋对好焦距,以左眼看左侧目镜,旋转屈光度调整环,对好焦距,使两眼同时看到清晰的显微镜像(图 1-1-7)。

目镜眼罩的使用方法:戴眼镜的时候,将眼罩折叠,可防止眼镜和目镜接触造成擦痕;不戴眼镜时,将眼罩按箭头方向拉长,可防止目镜和眼镜之间射入不必要的光线,利于观察(图 1-1-8)。

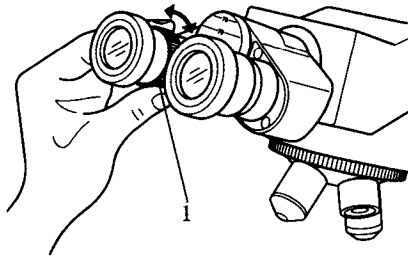


图 1-1-7 调整屈光度

1. 旋转屈光度调整环

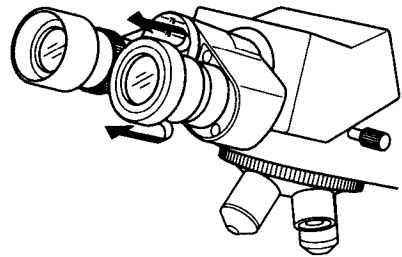


图 1-1-8 目镜眼罩的使用方法

7. 一般聚光器是在上限位置使用,但是在观察视野亮度不太均衡时,用聚光器上下移动旋钮向下微调聚光器,可获得良好的照明。虹彩光圈上刻有物镜倍率( $4\times$ 、 $10\times$ 、 $40\times$ 、 $100\times$ ),观察时将与使用物镜相对应的倍率调整到正面(图 1-1-9)。

8. 在低倍镜下看到清晰的显微镜像后,前后左右移动材料观察,如果需要对某一部分进行详细观察,可先将该部位移到视野中央,再旋转物镜转换器换成高倍镜进行观察,此时只须来回调节细调螺旋即可。如果还不清晰,可回到低倍镜重新开始

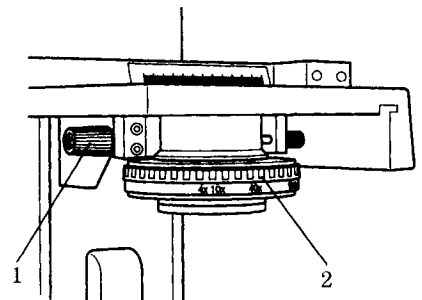


图 1-1-9 调整聚光器和虹彩光圈

1. 聚光器上下移动旋钮 2. 虹彩光圈

上述操作。

观察时注意光线强弱,尤其是低倍镜与高倍镜转换时,或实验材料透光强度变化较大时,注意使用光圈或调节聚光器的高度来调节好光量。

注意:旋转物镜转换器时,不要用手指直接推动物镜,这样容易使光轴歪斜,破坏物镜与目镜的合轴,使成像质量变差。所以,旋转物镜转换器时,应该用手指捏住旋转碟旋转。

在高倍镜下请勿使用粗调螺旋,以免损坏制片和镜头。

由于高倍镜与制片的距离非常近,请勿在高倍镜下直接取放制片。

要使用高倍镜观察,请一定先在低倍镜看清楚后,再切换到高倍镜。

#### 油镜的使用

在油镜使用前,也必须先从低倍镜中找到被检部分后,再换高倍物镜调整焦距,并将被检部分移到视野中心,然后再换用油镜。

在使用油镜前,一定要在盖玻片上滴加一滴香柏油(镜油),然后才能使用。当聚光器镜口率在1.0以上时,还要在聚光器上面滴加一滴香柏油(油滴位于载玻片与聚光器之间),以便使油镜发挥应有的作用。

在用油镜观察标本时,绝对不许使用粗调焦螺旋,只能用细调焦螺旋调节焦距。如盖玻片过厚不能聚焦,应注意调换,否则就会压碎玻片或损伤镜头。

油镜使用完毕,需立即擦净。擦拭方法是用棉棒或擦镜纸蘸少许清洁剂(乙醚和无水酒精的混合液),将镜头上残留的油迹擦去。否则香柏油干燥后,就不易擦净,且易损坏镜头。

9. 观察结束后,关掉电源,拨下插头,将物镜移离光路,取下制片,将载物台降还原位,将压片夹移回原位。用清洁擦布(纸)擦拭机械部分,用镜头纸擦拭光学部分。套好防尘罩,放回原处。

### 三、显微镜的保护

1. 显微镜是精密、贵重的仪器,应特别细心爱护,不可任意拆卸。遇有零件失灵或阻滞现象,不得强力扭动,应及时报告指导老师,以便检查修理。

2. 显微镜应经常保持清洁,严防潮湿。在使用中要注意避免水滴、试剂、染液等污损物镜和镜台,如不慎被玷污时,应立即擦拭干净。

3. 显微镜的机械部分沾染的污物与灰尘要用软布擦拭干净。而目镜、物镜和聚光器中的透镜,只能用专门的擦镜纸擦拭,切忌用指头、纱布、手帕等擦拭。擦时要先将擦镜纸折叠为几折(不少于四折),从一个方向轻轻擦拭镜头,每擦一次,擦镜纸就要折叠一次。然后绕着物镜或目镜的轴旋转地轻轻擦拭。

### 四、显微测微尺的使用

为了测量被观察物体的长度,可用测微尺进行测量,并计算其长度。常用的测微尺有目镜测微尺和台式测微尺,两种测微尺必须配合使用。

#### 1. 目镜测微尺简介

目镜测微尺为一块圆形的薄玻璃片,直径为20~21 mm,正好能放入目镜的镜筒内,其上面刻有不同形式的标尺(图1-1-10)。这种放在目镜内的测微尺有直线式和网格式两

种,直线式又分“十”字形和“一”字形两种。直线式测微尺总长 10mm,分为 10 大格 100 小格。网格式测微尺常用来测量面积或计数。

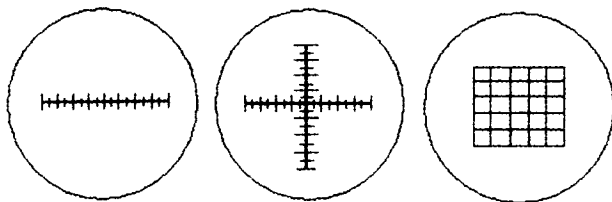


图 1-1-10 目镜测微尺的种类

### 2. 台式测微尺简介

台式测微尺是一种特制的载玻片,在中央有一个有刻度的标尺,为直线式标尺,全长为 1 mm,分为 10 大格 100 小格,每小格长度为 0.01 mm,即为  $10\mu\text{m}$ (图 1-1-11)。

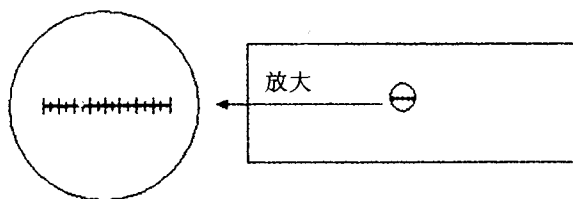


图 1-1-11 台式测微尺

### 3. 安装与校尺

先将目镜测微尺从盒中取出擦净,再将目镜取下,并将目镜盖旋下,轻轻将圆玻璃标尺放入目镜筒中部的铁环上,盖上市盖后插入显微镜镜筒,观察标尺是否水平或垂直,可以旋转目镜调整。

目镜测微尺装好后不能立即使用,因为它的长度标准会因物镜的倍数改变而改变,必须在某一物镜下用台式测微尺来校尺。当更换另一个物镜时,必须再次校尺。使用时最好先将  $4\times$ 、 $10\times$ 、 $40\times$  物镜分别校尺,并做好记录。具体测量时要细心,看清物镜的倍率。

校尺时,在某一物镜下将台式测微尺放在载物台上,调整后在目镜的视野中要能见到两标尺平行排放。若不平行,则要慢慢旋转目镜,使之平行。观察两种标尺的大格刻度,发现两种标尺的大格子有两处完全重合对齐时,记录下两者各自的小格子数(图 1-1-12)。

然后根据下面的关系式计算目镜测微尺的小格的格值为多少,并记录物镜的倍率:

$$\text{目镜测微尺的格值}(\mu\text{m}) = \frac{\text{两重合线间台尺测微尺的小格数} \times 10\mu\text{m}}{\text{两重合线间目镜测微尺的小格数}}$$

例如,在  $10\times$  物镜下,目镜测微尺的 10 格等长于台式测微尺的 10 格,即目镜测微尺每

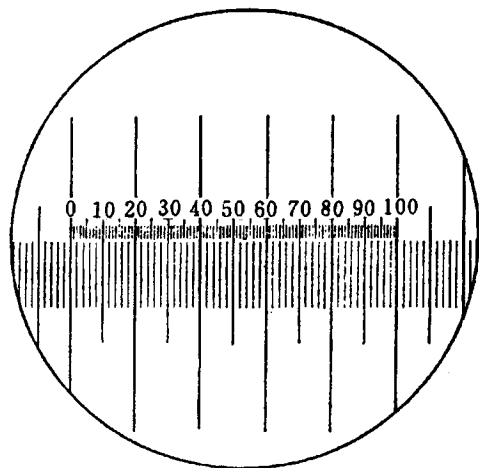


图 1-1-12 测定目镜测微尺每格的实际长度

小格的长度为  $10\mu\text{m}$ 。

#### 4. 测微尺的使用

当校尺完毕,记录下数据,并计算好目镜测微尺在不同物镜组合下的长度后,取下并收起台式测微尺,然后就可以使用目镜测微尺进行测量了。把装有花粉、孢子、孢子囊或单细胞的玻片放入载物台,观察各物体在目镜测微尺下的长度,不要忘了乘以每小格的格值。

### 五、显微镜有关术语

#### 1. 总放大倍率

显微镜的总放大倍率等于单个物镜的放大倍率与目镜的放大倍率的乘积。

#### 2. 分辨率

衡量光学系统分辨相隔微小距离的两个点的能力的指标称为光学系统的分辨率。对于一个光学系统,它所能分辨的两点之间的距离越小,分辨率就越高。分辨率与数值孔径的关系为:

$$\text{分辨率} = \frac{\lambda}{2 \times \text{N. A.}}$$

这里,  $\lambda$  为所使用光线的波长。

#### 3. 工作距离(W. D.)

指当一个标本图像被清晰聚焦时,从物镜的前端到盖玻片上表面的距离。通常物镜的放大倍率越高,其工作距离越短。

#### 4. 视场数

指透过目镜可观察到的视场的直径,单位为 mm。例如,如果在目镜的顶端标明  $10 \times / 18$ ,则表示目镜的放大倍率为  $10 \times$ ,视场数为 18 mm。

#### 5. 物方视场

指标本在显微镜下实际能被观察到的圆形区域的直径。它可由下述公式表示:

$$\text{物方视场} = \frac{\text{视场数}}{\text{物镜的放大倍率}}$$

### 六、显微镜使用中发生的问题和处理方法

表 1-1-1 显微镜常见问题及处理办法

问 题	原 因	处理方法
视野亮度不均匀	物镜未放入光路	确实放入光路(听到咔嚓声)
	聚光器太低	放到最高位
	光学器件有污垢	充分清洁
视野有尘土和污垢	光学器件或标本有污垢	充分清洁
观察像刺眼	聚光器太高	降低聚光器
	光圈太大	对照物镜倍率

## 8 植物学实验指导

问 题	原 因	处理方法
两眼视野不一致	瞳距不合适	正确调整
	没有补正两眼视差	正确调整
低倍镜切换到高倍镜时碰到制片	制片安装反了	盖玻片向上重新安装
对不好焦(载物台不上升)	粗调限位太低	调高粗调限位
载物台自动下滑	粗调螺旋松紧度调整环太松	适当调紧
灯泡不亮	电源线没有插好	重新插好插头
	灯泡坏了	更换灯泡

## 实验二 植物学绘图方法

在实验报告中,或是在将来的科学研究报告中,都需要用一些细胞结构图或轮廓图来表示组织或器官的结构。尽管目前显微摄影已很普遍,但有时也要衬以简洁的线条图以使所显示结构更加清晰,因此,在学习过程中有必要掌握正确的绘图方法和技巧。现简要说明植物学绘图方法。

1. 首先要注意科学性和准确性。必须认真观察要画的对象,学习有关的文字记载、实验指导等,正确理解各部特征,才能在绘图时保证形态结构的准确性,并说明某一科学问题。绘图前先要把你所需要画的对象观察仔细,各部分的结构都要看清楚,同时要把正常的结构与偶然的、人为的一些“结构”区分开,然后选那些有代表性的典型的部位进行绘图。

2. 画图前还要确定你所要画的图在报告纸上的位置和大小,然后才能开始画。不能任意地、毫无计划地在纸上画图,这样常常会使所画的图在纸上的位置不当,过大或过小都会影响注字和说明。一般根据在报告纸上要画几个图来确定位置,如果要画两个图,那么先要在报告纸上方留下一部分空档,以便写本次实验名称,余下部分可一分为二,作为画两个图的地方,一定要在报告纸上方规定位置上写上班级、专业、姓名、学号、日期。

3. 当画图的位置确定以后,就要确定图的大小,一般要尽可能地把图画大一些。如果画的是细胞图,为了清楚地表明细胞内部结构,所画细胞不宜过多,只画1~2个即可。如画器官的结构图,也不一定把全部切面(如根或茎的横切面)画出,只画1/4~1/8部分即可。

4. 画图时先用HB铅笔起草,如果画细胞结构图,要把细胞的轮廓轻轻描出。描图时要不断地观察显微镜,注意细胞轮廓的大小宽窄、长短等是否与观察的细胞相符合,同时也要注意细胞的内部结构。当草图与实物基本相符合后,用3H或4H把各部分的结构画出来(图1-2-1)。

5. 绘制生物组织结构的黑白线条图,要求所有线条都非常均匀、平滑,不可有深浅、虚实之分;要用点来表示不同部位颜色的深浅或距离的远近,切忌采用艺术画中写生的画法。画线条要尽可能一气呵成,不要反复描绘;点要点得圆、点得匀,不要等画好后,看得太疏而有些不顺眼,再加点子,再加点子反而会显得不均匀。

6. 绘细胞结构图时,细胞壁要用线表示,原生质体内的结构(如细胞质、细胞核等)要用不同疏密的小点表示。细胞与其他细胞相连接处画出一些来,以表示所画的细胞不是孤立的。

7. 绘组织结构的细胞图时,不一定把全部的切面(如根或茎的横切面)都画出来,只画其中一部分即可,但要清楚地表明各部分细胞的形状、大小、排列方式,一般细胞的内部结构

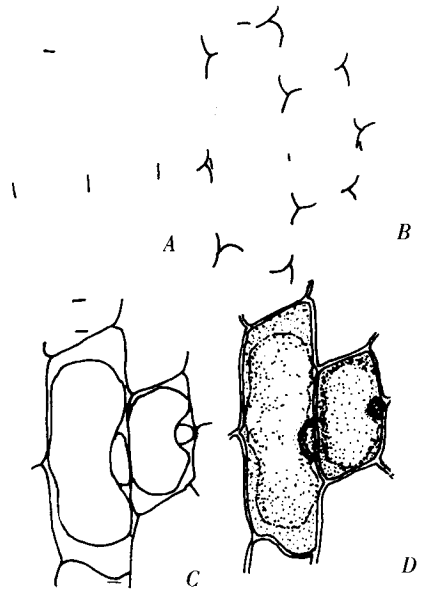


图1-2-1 绘图步骤

不必表示。

8. 轮廓图与细胞图一样,也要注意各部分结构的比例、大小,区别是不用画出每一个细胞,只需用一些轮廓线把各部分结构在切片中所占的比例以及不同部分排列的相对位置表示出来即可。

9. 图画好后,要再与显微镜下实物对照,检查一下有无遗漏或错误,然后把各部分的名称注出,同时在图下方注出图的名称。注字时要尽可能详细些,所注的字最好在图右边一侧,用平行线引出,排列要整齐。

10. 注字及画图一定要用铅笔,不要用钢笔、圆珠笔或颜色铅笔。



## 实验三 常用植物制片技术

在生物学教学或有关生物形态结构研究中,都离不开用显微镜观察。而显微镜观察的材料必须能透光并安置在一定规格的玻片上,也就是必须作成玻片标本或称制片。玻片标本可用各种方法制成,如组织离析法、装片法、涂片法、压片法与切片法(包括徒手切片或各种切片机切片法)等,至于采取何种方法要看材料的性质和观察的目的而定。

在生物学实验教学和科学研究中,玻片标本是很重要的材料。学会制作各种标本,对丰富教学实验内容以及科学研究都具有很重要的意义。

### 一、徒手切片法

将新鲜材料切成薄片,制成临时装片,操作步骤如下:

#### 1. 准备

首先检查本实验所需的仪器、用具、药品、材料是否齐备。然后擦洗载玻片和盖玻片,擦洗时应左手拇指与食指持玻片的边缘(注意不要用手指涂玻片表面),右手持纱布,将玻片夹于两层纱布之间,然后移动擦拭,注意用力均匀,将擦好的玻片放好备用。

#### 2. 切片

首先用解剖刀或双面刀片截取长约2~3 cm的材料一段,用左手大拇指和食指夹住材料,并使材料的纵轴面与水平面相垂直。材料的上方突出于手指2~3 mm,不宜太高,否则材料容易摇动。材料的下端可用中指顶住,切片时可将材料缓缓向上顶。右手以拇指和食指拿稳刀片,然后即可切片(图1-3-1)。

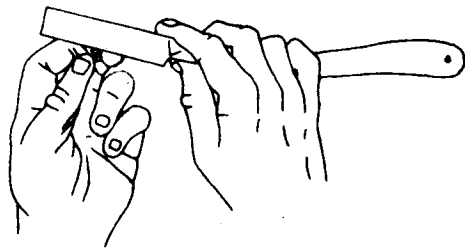


图1-3-1 徒手切片的姿势

切片时为了避免材料干枯,应使材料的切面和刀刃上保持有水,呈湿润状态。然后刀刃应以水平方向轻轻压住它,以均匀的力量和平稳的动作,从刀刃的右侧斜向左的方向切。切时要用臂力而不要用腕力,而且不要用力过大,不可向内挤压材料,也不可从左右两方向来回切割材料。每切2~3片后,就把所切材料移入盛有清水的培养皿中,备用。

如果切面倾斜,应立即纠正。否则由于细胞切面偏斜,影响观察。

过于柔软的器官,例如幼嫩的叶片,难于直接拿在手中进行切片。切时需夹在维持物中,以便于把握操作,维持物一般用胡萝卜根或马铃薯块茎等,将要切的材料夹于其中,然后进行切片。

切片后应尽量选择比较完整的切片进行观察。有时为了使植物组织不同部位细胞显得更为清晰,可把材料进行染色。

#### 3. 染色

染色的方法很多,视材料的要求不同,选用不同的染料。例如:用番红染色,是将切得较好的薄片,放入盛有0.1%番红水溶液的培养皿中,染1~2min后取出放入清水中冲洗,然后进行封片观察。