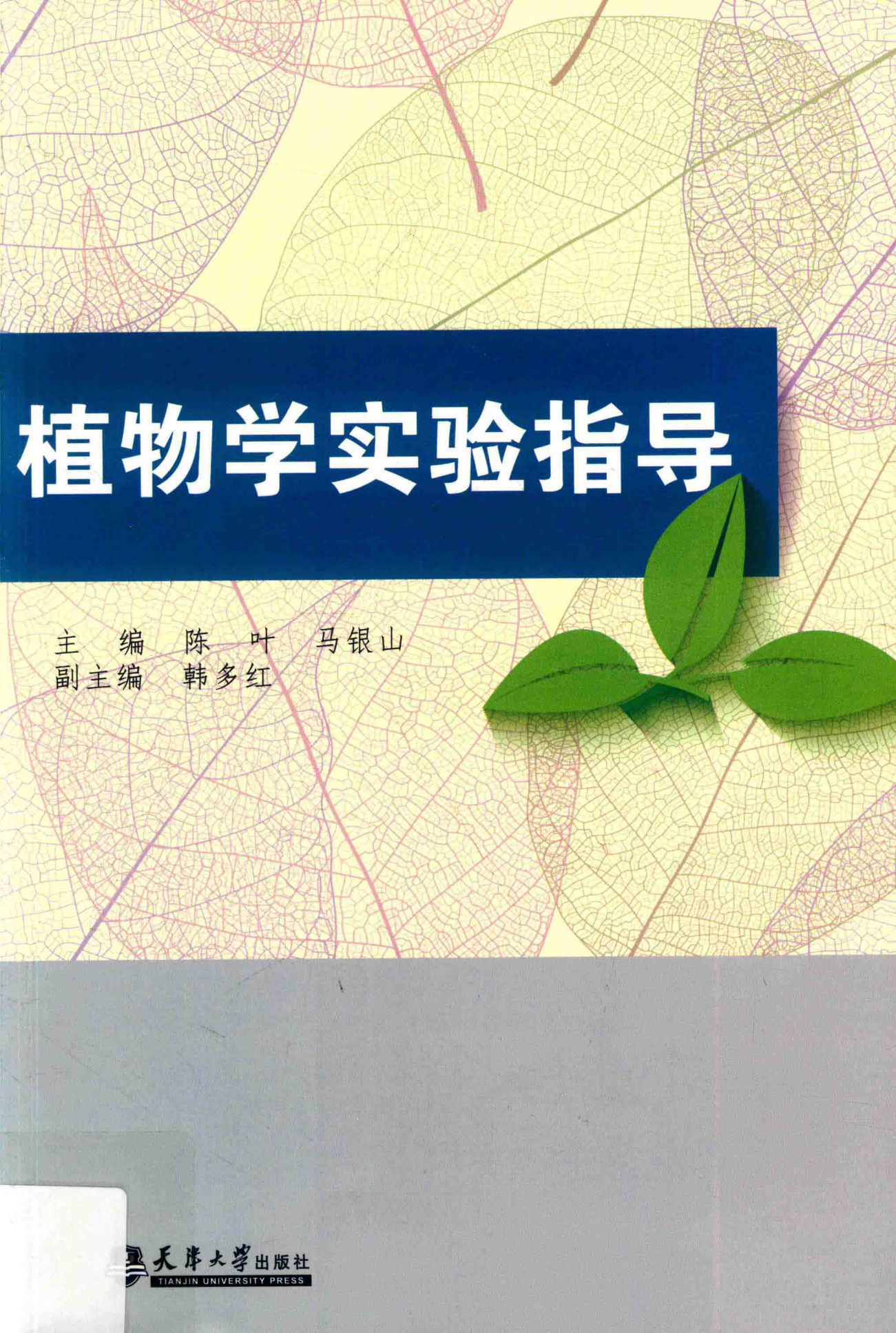




植物学实验指导

主 编 陈 叶 马银山
副主编 韩多红

植物学实验指导

主 编 陈 叶 马银山

副主编 韩多红



图书在版编目 (CIP) 数据

植物学实验指导 / 陈叶, 马银山主编. —天津:
天津大学出版社, 2016. 6
ISBN 978-7-5618-5580-5

I. ①植… II. ①陈… ②马… III. ①植物学—实验—
高等学校—教学参考资料 IV. ①Q94-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 142278 号

出版发行 天津大学出版社

地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内 (邮编: 300072)

电 话 发行部: 022-27403647

网 址 publish.tju.edu.cn

印 刷 昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司

经 销 全国各地新华书店

开 本 185mm × 260mm

印 张 21.75

字 数 549 千

版 次 2016 年 6 月第 1 版

印 次 2016 年 6 月第 1 次

定 价 39.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请与我社发行部联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

植物学是研究植物界和植物体的生活及发展规律的科学,也是农学、园艺学、生物学等专业必修的一门重要基础课或专业课,而植物学实验是植物学实践性教学的重要环节,是以后学习专业课程必备的基础。本书结合农学、园艺学、生物学专业等人才培养方案和教学大纲,共设计了23个实验,这些实验较好地涵盖了植物形态解剖基础和系统分类学的基本内容,突出了实践性教学环节,着重培养学生的观察能力、基本实验技能和独立工作能力。

为了提高实验指导的实效性,在实验材料的选择上,选择西部荒漠地区常见且采集方便的植物为实验材料;在实验内容的安排上,注重增加学生自主活动的空间,这对培养学生的兴趣和能力将会起到较好的指导作用。同时,为方便师生使用,本书还附有植物学实验常用试剂的配制、石蜡制片方法、腊叶标本制作方法、液浸标本制作方法、被子植物分科检索表和常见植物科的识别要点等内容。

在编写过程中,陈叶主要编写了实验三、实验四、实验六、实验十一、实验十三、实验十六、实验十七、实验二十、实验二十一和附录三、附录四,还完成了教材的统稿和校对工作,共计完成20.3万字;马银山主要编写了实验二、实验九、实验十二、实验十四、实验十五、实验二十二、实验二十三及附录五,共计完成18.8万字;韩多红主要编写了实验一、实验五、实验七、实验八、实验十、实验十八、实验十九和附录一、附录二及附录六,共计完成15.8万字;在教材的编写过程中,也借鉴了一些高校老师的实验指导,在此深表谢意。

本教材适合农学、园艺学、生物学等专业植物学实验教学使用,也可供林业院校、中医药院校有关专业师生使用和参考。使用本实验指导时,各学校可以根据自身“植物学”及“植物学实验”教学大纲的要求、实验条件的不同及本地植物种类的特点,增减实验内容或选择其他本地更易找到的实验材料完成实验;部分内容也可前后予以调整,供读者阅读参考。

本书的出版,得到了河西学院教务处教材出版资金的资助,在此深表谢意。

由于编写时间短、编写水平有限,书中难免有不完善或错漏之处,恳请读者赐教,以便改进和提高。

编者

2016年6月20日

目 录

实验一 光学显微镜的构造及使用方法	2
实验二 观察植物细胞构造	13
实验三 观察植物细胞的有丝分裂	19
实验四 植物组织的观察	23
实验五 种子的结构和幼苗类型观察	30
实验六 被子植物根的形态和结构的观察	35
实验七 被子植物茎的形态观察	47
实验八 被子植物茎的结构观察	52
实验九 叶的形态观察	59
实验十 种子植物叶的构造观察	66
实验十一 营养器官的变态观察	72
实验十二 被子植物花的形态观察	78
实验十三 被子植物花的构造观察	86
实验十四 被子植物果实的结构和类型观察	93
实验十五 被子植物分科的基本方法（分类检索表的应用法）	99
实验十六 藻类植物的观察	103
实验十七 地衣、菌类植物的观察	112
实验十八 颈卵器植物的观察	117
实验十九 杨柳科、藜科、蓼科、十字花科、葫芦科植物的识别	127

实验二十 石竹科、蔷薇科、豆科植物的识别..... 137

实验二十一 菊科、伞形科、唇形科、茄科植物的识别..... 144

实验二十二 木犀科、毛茛科、葡萄科、苋科植物的识别..... 151

实验二十三 单子叶植物禾本科、莎草科、百合科、兰科植物的识别..... 157

甘肃河西地区常见植物..... 165

 蕨类植物门..... 165

 被子植物门..... 166

 双子叶植物纲..... 166

 单子叶植物纲..... 282

附录一 植物学实验常用试剂的配制..... 299

附录二 石蜡制片方法..... 300

附录三 腊叶标本制作方法..... 303

附录四 液浸标本制作方法..... 306

附录五 被子植物分科检索表..... 307

附录六 常见植物科的识别要点..... 336

参考文献..... 340

植物学实验规则

为了顺利地开展好植物学实验，达到实验的目的，特制定以下规则。

1. 上实验课时，要遵守实验纪律，不得迟到或早退，有事须向任课老师请假。
2. 学生在每次实验时，须带实验指导书、实验报告册、HB 或 2H 铅笔、橡皮擦、直尺等绘图工具。
3. 实验前要求预习实验内容，了解实验的目的、内容和方法，并完成实验预习报告。实验开始前 5 ~ 10min 进入实验室，穿实验服，做好实验前的准备工作。
4. 按小组到指定位置入座，取用实验相关的材料和用具。
5. 按照操作规程，正确使用实验仪器；按实验步骤，进行实验操作。
6. 进入实验室后要保持安静，交流实验方面问题时，说话声音要轻；在室内走动时，脚步要轻，避免干扰其他同学。实验结束后要清理好实验用具。

实验一

光学显微镜的构造及使用方法

【一、实验目的】

- (1) 了解显微镜的构造和各部分的作用。
- (2) 掌握显微镜的使用技术和保养措施。

【二、实验用品】

显微镜、擦镜纸、镊子、小剪刀、载玻片、盖玻片、解剖针、表面皿、吸水纸；碘液、清水、香柏油、二甲苯；植物组织玻片。

【三、实验内容】

显微镜可分为光学显微镜和非光学显微镜两类。光学显微镜是利用可见光作为光源观察物体，最高分辨率可达到 0.2 微米。非光学显微镜也就是电子显微镜，是利用电子射线为光源观察物体，最高分辨率可达到 0.2 纳米。在一般的实验教学中，普遍使用光学显微镜。

下面重点介绍单筒光学显微镜和双目光学显微镜的构造和使用。

(一) 单筒显微镜的基本结构和使用

1. 单筒显微镜的构造

单筒显微镜结构分为机械部分和光学部分。(见图 1-1)

1) 机械部分

机械部分由镜座、镜臂、镜筒、镜头转换器、载物台、粗准焦螺旋、细准焦螺旋组成。

A. 镜座

镜座位于镜臂下方，用于稳固显微镜和支持显微镜的镜身。

B. 镜臂

镜臂上接镜筒，下连载物台，呈弓形，为显微镜移动时的手握之处，用于移动显微镜。

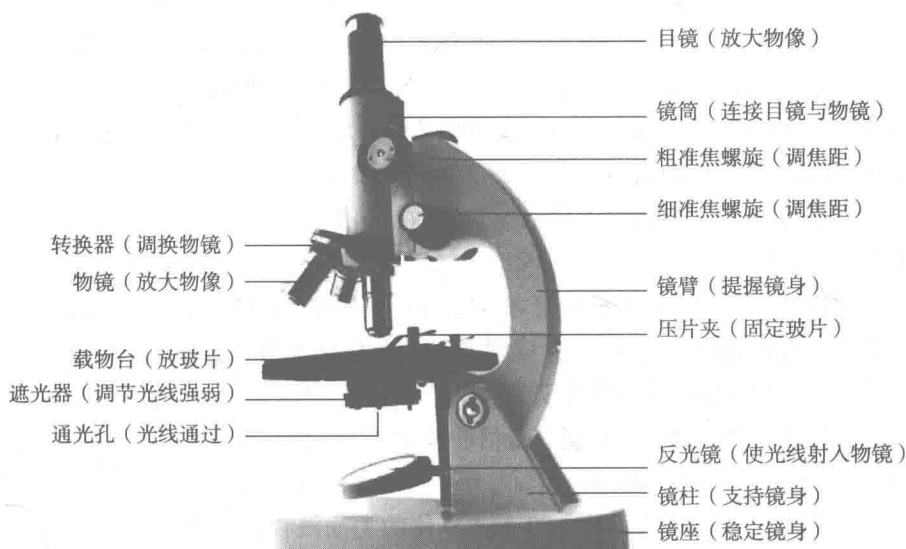


图 1-1 单筒显微镜

C. 镜筒

镜筒为一个金属长筒，筒口上端安装目镜镜头，下端装有镜头转换器和物镜镜头。

D. 镜头转换器

镜头转换器为安装在镜筒下面的一个旋转圆盘。镜头转换器上有 3 个孔，分别装有低倍和高倍物镜镜头及油浸物镜镜头。使用时可转动转换器，调节使用不同的镜头。

E. 载物台

载物台也叫工作台或镜台，为方形或圆形，为放置标本之用。载物台中央有一通光孔，反射镜反射上来的光线，通过通光孔透到标本上。载物台上有金属夹片，是用来卡住载玻片的夹子，转动左、右移动尺螺旋，还可使切片在载物台上前后左右移动，以调整载玻片所处的位置。

F. 粗准焦螺旋

为了得到清晰的图像，必须调节物镜与标本之间的距离，使物镜的焦点对准标本，这一操作叫调焦。在显微镜的镜臂上装有大小螺旋各一对，大的叫粗准焦螺旋。粗准焦螺旋位于镜臂的下方，可以转动，以便使载物台能上下移动，从而调节焦距，每转动一圈，可以使载物台上升或下降 10 毫米。

G. 细准焦螺旋

细准焦螺旋位于粗准焦螺旋外方，也是用于调整焦距的。它的移动范围较粗准焦螺旋小，可以细调焦距，每转动一圈，可以使载物台上升或下降 0.1 毫米。

2) 光学部分

光学部分由目镜、物镜、聚光器和光源等部分组成。

A. 目镜

目镜安装在镜筒上端,因为它靠近观察者的眼睛,又称接目镜。目镜的作用是将由物镜放大的实像进一步放大成一个倒立的虚像,其作用相当于一个放大镜。但它并不增加显微镜的分辨力。目镜的镜筒内可安装一段头发,在视野内则为一条黑线,叫作“指针”,可以指示所观察的部位。根据需要,目镜内也可安装测微尺,用以测量所观察物体的大小。一般显微镜备有几个放大倍数不同的目镜,其放大倍数刻在目镜边框上,如 $5\times$ 、 $10\times$ 、 $15\times$ 等。

显微镜的总放大倍数 = 物镜放大倍数 $\times$ 目镜放大倍数。

B. 物镜

物镜安装在镜筒下端的物镜转换器下方,因为它靠近被视物体,故又称接物镜。物镜是决定显微镜性能如分辨力的最重要的构件。物镜的作用是将标本第一次放大成倒像。一台显微镜备有数个物镜,每个物镜由数片不同球面半径的透镜组成。物镜下端的透镜口径越小,镜筒越长,其放大倍数越高;否则反之。物镜有低倍物镜和高倍物镜,其放大倍数一般刻在物镜的镜筒上,例如 $4\times$ 、 $8\times$ 、 $10\times$ 、 $40\times$ 、 $45\times$ 、 $65\times$ 、 $90\times$ 、 $100\times$,分别表示4倍、8倍、10倍……其中,40~65倍的为高倍物镜;90和100倍的为油浸物镜,简称油镜(使用时需在标本和物镜之间加入折射率大于1、与玻璃折射率相近的液体,如香柏油,作为介质)。

C. 聚光镜

聚光镜安装在载物台下方支架上,主要由聚光镜和可变光阑组成。聚光镜的作用是会聚由反射镜反射来的光线,以增加观察片的亮度。可变光阑位于聚光镜下方,又称光圈,由十余片金属薄片组成,中心部分形成圆孔。推动可变光阑把手,可调节圆孔的大小,进而调节光线的强弱。升降聚光器,也可调节照明强度。在可变光阑下面,还有一个圆形的滤光片架,可根据镜检需要放置滤光片。

D. 聚光器调节螺旋

聚光器调节螺旋可以调节聚光器上升或下降,用以调节光线的强弱。下降时明亮度降低,上升时明亮度增加。

E. 底光源

底光源位于底座上,开关位于底座侧方。光线的强度可以通过旋钮调节。新式显微镜上有此装置。

F. 反射镜

反射镜又叫反光镜。老式显微镜上有此装置。反射镜安装在聚光器或转盘下方,其作用是把光源投射来的光向上反射到聚光器,直到观察片上。它可以朝任意方向旋转以对准光源。反射镜通常一面是平面镜,另一面是凹面镜。没有聚光器的显微镜,使用低倍物镜时用平面镜,使用高倍物镜时则用凹面镜,因凹面镜也有聚光作用。有聚光器的显微镜,一般用平面镜。如果室内光线弱,则可使用凹面镜。

2. 显微镜的成像(几何成像)原理

显微镜之所以能将物体放大,是通过透镜来实现的。单透镜成像具有像差,严重影响成像质量,因此显微镜的主要光学部件都由透镜组合而成。从透镜的性能可知,只有凸透

镜才能起放大作用，而凹透镜不行。显微镜的物镜与目镜虽都由透镜组合而成，但相当于一个凸透镜。为便于了解显微镜的放大原理，简要说明凸透镜的4种成像规律如下。

(1) 当物体位于透镜物方二倍焦距以外时，则在像方二倍焦距以内、焦点以外形成缩小的倒立实像。

(2) 当物体位于透镜物方二倍焦距上时，则在像方二倍焦距上形成同样大小的倒立实像。

(3) 当物体位于透镜物方二倍焦距以内、焦点以外时，则在像方二倍焦距以外形成放大的倒立实像。

(4) 当物体位于透镜物方焦点上时，则像方不能成像。

显微镜的放大倍数是指被检验物体经物镜放大再经目镜放大后，人眼所看到的最终图像的大小与原物体大小的比值，是物镜和目镜放大倍数的乘积。放大率也是显微镜的重要参数，但也不能盲目相信放大率越高越好，在选择时应首先考虑物镜的数值孔径。

3. 单筒显微镜的使用方法

1) 取镜

按存放位置从镜盒中取出显微镜。取用时右手握住镜臂，左手托住底座。保持镜体直立，注意移动显微镜时不宜倾斜，取送显微镜要轻拿轻放。

2) 置镜

将显微镜放在将要观察的位置，置于身体的正前方桌面上距桌边约5厘米处，以防止使用时显微镜掉落。不用时将显微镜放于桌面中央。

3) 对光

接通电路，打开光源开关。转动转换器，使低倍物镜镜头正对载物台的通光孔，让显微镜镜身倾斜 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，用一只眼睛由目镜向内观察，并调整光线，使视场中的光线达到明亮、均匀、柔和，感官上以不刺眼为好。没有电路的显微镜，可调整反光镜进行对光。

4) 放片

将所要观察的装片放在载物台上（有盖玻片的一面朝上），放入标本推进尺中固定好，并将观察的材料调整到通光孔的正中央。

5) 低倍镜的使用

两眼从侧面观察材料是否到达通光孔的正中央，如果位置不合适，调整到最佳位置为宜。然后，双手转动粗准焦螺旋，使载物台上升，使物镜逐渐接近玻片（不能使物镜触及玻片）。然后眼睛从目镜往下看视场，反向转动粗准焦螺旋，使载物台慢慢下降，至视野中出现放大的物像。再调节细准焦螺旋，直至物像清晰为止，如果物像偏离视野，或没有看到物像，可以慢慢移动左右移动尺，至移动到合适位置。

6) 高倍镜的使用

如果要观察细微结构，或将观测物像进一步放大观察，可用高倍物镜或油镜进行观察。在使用高倍物镜之前，把物像中要放大观察的部分移至视野中央，在低倍镜下先用粗准焦螺旋，调节底座光源的光线，至看到物像为止，再调节细准焦螺旋微调焦距，至看清物像为止。然后转动转换盘，把高倍物镜调整到对着通光孔的位置。注意使用高倍物镜进行观察

时，不要乱动粗准焦螺旋，如果没有看到清楚的物像，可调细准焦螺旋，直到看清物像为止。由于细准焦螺旋转动有一定的范围，当旋转不动时，应将粗准焦螺旋向相反方向转动，然后再用细准焦螺旋调节。切不可硬行转动，以防损坏齿轮，影响显微镜的寿命。

7) 油镜的使用

如果观察更细小的结构，可把聚光器升起来，调节粗准焦螺旋，提起镜筒或下降载物台，通过转动转换器调整油镜到镜筒正下方。在玻片上于观察材料部位滴上一滴香柏油。右手顺时针方向慢慢转动粗准焦螺旋使镜筒下降或载物台上升，与此同时，从显微镜的侧面观察，使油镜浸入油中，直到油镜与观察标本刚接触时为止。注意不要压到标本，以免压碎玻片或者损伤油镜头。从目镜内观察，并进一步调节光线，使视野光线明亮，再调节粗准焦螺旋将镜筒慢慢上升或将载物台徐徐下降，直到视野内出现物像为止，然后用细准焦螺旋校正焦距。

8) 还镜

观察完毕，关闭电源，转动转换盘先将物镜从通光孔处移开，再从载物台上取下观察片，将显微镜恢复到刚开始使用时的状态，并检查显微镜有无损伤，是否干净，如果有污物，除镜头部分外，均可用纱布擦干净；如果物镜上沾有水或油，要用镜头纸擦干净。最后，用显微镜罩套好，并在仪器使用登记本上填写显微镜使用情况。

(二) 双目显微镜的构造和使用

1. 双目显微镜的构造（见图 1-2）

双目显微镜的结构分为机械部分和光学元件两部分。

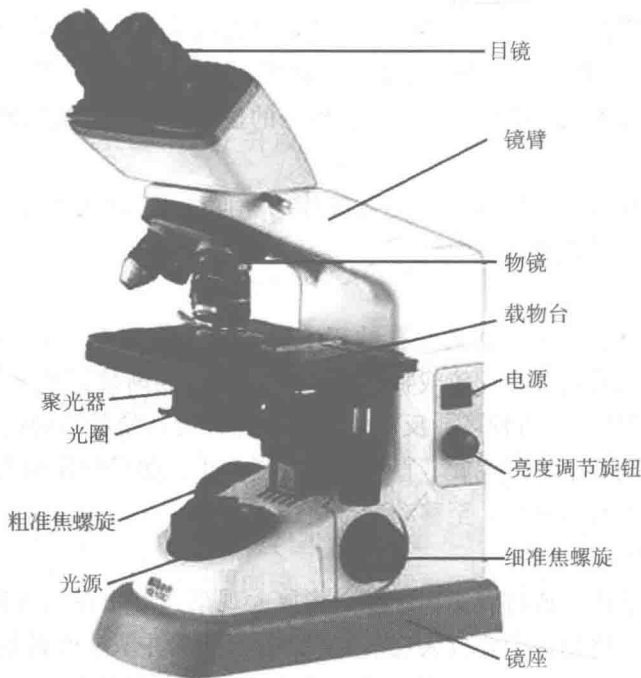


图 1-2 双目显微镜

1) 机械部分

A. 镜座

镜座位于镜臂下方，用于稳固显微镜和支持显微镜的镜身。镜座又叫底座，是整个显微镜的基座。镜座下面通常装有四个支撑橡胶脚，以使仪器稳定放在工作台上。简易显微镜的镜座多呈马蹄形，用铸铁制造。

B. 镜臂

镜臂立于镜座的上端，上接镜筒，下连载物台，呈弓曲形，为显微镜移动时的手握之处，用于移动显微镜。对直筒显微镜来说，用它来支撑整个光学系统的大部分机械零件。其下有一个倾斜关节，用以倾斜镜筒。对斜筒显微镜来说，镜臂是固定的，主要用来支撑镜筒、载物台等其他光学元件。

C. 镜筒

镜筒又叫目镜头，是金属制的圆筒。筒口上端安装目镜镜头，下端装有镜头转换器和物镜镜头。双目镜筒由左右两个镜筒组成。镜筒的下部装有一套复杂的反射棱镜机构，是为了供瞳距不同的人使用，调节范围通常在 55 ~ 75 毫米。双目镜筒一般设计成可伸缩调节方式，是为了供视力不同的人使用，调节范围通常在 500 度近视和远视之间。

D. 镜头转换器

镜头转换器是安装在镜筒下面的一个旋转圆盘。镜头转换器上有 4 个孔，分别装有低倍和高倍物镜镜头及油浸物镜镜头。使用时可转动转换器，调节使用不同的镜头。

E. 载物台

载物台是用于放置观察玻片的平台。其中央有一圆形的通光孔，载物台上有金属夹片，用于卡住载玻片的夹子，转动左、右移动尺螺旋，还可使切片在载物台上前后左右移动，以调整载玻片所处的位置。有些显微镜载物台上设一个移动器，叫作带移动器的载物台。

F. 粗准焦螺旋

粗准焦螺旋和细准焦螺旋用于聚焦显微镜，它们连接在同一个轴上，细准焦螺旋在轴的外面，粗准焦螺旋在轴的里面。

粗动调焦机构简称粗调，是用来快速调焦的装置。它受粗准焦螺旋控制。粗准焦螺旋位于镜臂的下方，可以转动，以便使载物台能上下移动，从而调节焦距。粗准焦螺旋每转动一圈，可以使载物台上升或下降 10 毫米。旋转粗准焦螺旋可以使物镜、目镜与载物台相对明显地移动，极限升降距离通常为 30 毫米左右。粗调有三种方式：①镜筒升降式；②镜臂升降式；③载物台升降式。无论哪种方式，粗调的基本结构都是由齿轮来带动齿条运动。齿轮固定在粗动手轮的转轴上，齿条固定在镜筒、镜臂上。齿轮和齿条咬合在一起。转动螺旋时，齿轮通过齿条带动镜筒（或镜臂或载物台）作相应的上升或下降。

G. 细准焦螺旋

细准焦螺旋简称微调，是对显微镜作精细调焦用的装置。它位于粗准焦螺旋的外方，它

的移动范围较粗准焦螺旋要小得多，如果要将物像调整得更清楚，可以细调焦距。细准焦螺旋每转动一圈，可升降0.1毫米，它的总调节距离一般为1.8~3毫米，由微动手轮控制。旋转微动手轮时，通过多级齿轮变速传动机构，能使载物台作精细的缓慢升降移动，光学系统也随之非常缓慢地变动。通常使载物台上升或下降2毫米的距离，需要转动细准焦螺旋十几圈。

2) 光学元件

光学元件由显微镜头、物镜头、聚光器和光源四部分组成。

A. 双目显微镜头

双目显微镜头有两个，通常集成了屈光度调节环，允许两个眼睛的视力不一致时使用。单眼使用显微镜不需要屈光度。旋转双目显微镜可通过瞳距调节使用。

B. 物镜

物镜通常包括三个、四个或五个镜片，它们的范围从4倍到100倍。物镜被安装在一个旋转的转塔上，可很方便地选择不同的物镜。标准的物镜包括4×、10×、40×和100×，分别表示放大倍数。

低倍物镜：放大10倍以下。

中倍物镜：放大10~25倍。

高倍物镜：放大40~80倍。

油镜：放大倍数一般为100倍。

显微镜的工作距离是指物镜最下方透镜面与观察片表面的距离。物镜的放大倍数越高，其工作距离越小，工作距离对显微镜的使用效率极有参考价值，物镜与工作距离的关系见表1-1。

表 1-1 物镜、数值孔径与工作距离的关系

物镜放大率	10 ×	20 ×	40 ×	100 ×
数值孔径 (N. A.)	0.25	0.50	0.65	1.25
工作距离/mm	6.5	2.0	0.6	0.2

C. 光源

光源通常位于显微镜底座。其光源系统由光源灯电路、光源灯、透镜、反射镜、聚光镜等组成。整个光源照明系统安装在灯座内。光源灯一般使用钨灯或卤钨灯，灯的功率从十几瓦到数十瓦不等，光源灯所使用的电压通常为12伏以下。

D. 聚光镜

聚光镜是用来收集光线并聚焦在观察片上的装置，又叫集光器。它位于显微镜偏下位置。其上有一可变光阑，是控制到达观察片光量的。操作时，用手向一侧动小柄，光量会增大，反方向操作，光量会逐渐减小，直到关闭。小柄位于上方的聚光镜的下部。聚光镜的上升或下降由侧面一旋钮控制。旋转旋钮可使聚光镜向上或向下移动，以控制视野范围：如果用低倍镜时，视野范围大，可下调聚光镜；如果用高倍镜时，视野范围小，可上调聚光镜。

2. 双目生物显微镜的使用

双目生物显微镜的使用步骤如下。

1) 显微镜的放置与准备

双目生物显微镜使用时应放置在稳固的工作台上,接通电源,达到视野内明亮,但注意光线要柔和。

2) 置片

将需要观测的观察片放在显微镜的载物台上,用活动夹卡牢。调整横向和纵向手轮,将需要观测的标本移至载物台的中央。

3) 低倍镜的使用

转动转换器,将低倍镜的镜头调整到通光孔的位置,转动粗准焦螺旋将载物台或压夹调到能看到需要观测的标本的物像为佳。此时用双眼从左右目镜中同时观测,并调整细准焦螺旋使物像清晰。按需要推动两个目镜筒分开或靠拢。在两个目镜筒之间有一个示距尺,标出观测者两眼间的实际距离。调好两个目镜间距后,为保证两个目镜的机械筒长一致,需将两个目镜上的刻度圈分别旋转到与两个目镜间距相同的数值上,这样即可观测到最佳的物像。

4) 亮度的调整

如果视野内的光线过亮或发暗,可调整聚光镜升降手轮,将聚光镜调至适当位置,再调可变光阑改变其孔径以便在最柔和的光线照明下观测物像,根据光源的情况和观测的需要选用淡黄、淡绿、淡蓝色滤色片和毛玻片。

5) 观察

对调整好的物像,根据实验要求进行观察并绘图。

6) 高倍物镜或油浸物镜的使用

如果需要将观测物像进一步放大观察,可用高倍物镜或油镜进行观察。在使用高倍物镜之前,把物像中要放大观察的部分移至视野中央,在低倍镜下先用粗准焦螺旋,调节底座光源的光线,至看到物像为止,再调节细准焦螺旋微调焦距,直到看清物像为止。然后转动转换盘,让高倍物镜对着通光孔,进行观察,注意使用高倍镜头时,不要乱动粗准焦螺旋,如果没有看到清楚的物像,可调微调的焦距,直到看清物像为止。由于细准焦螺旋转动有一定的范围,当旋转不动时,应将粗准焦螺旋向相反方向转动,然后再用细准焦螺旋调节。切不可硬行转动,以防损坏齿轮。

7) 油镜的使用

如果观察更细小的结构,可把聚光器升起来,用粗调节轮提起镜筒或使载物台下降,通过转动转换器调整油镜到镜筒正下方。在玻片上将观察材料部位滴上一滴香柏油。右手顺时针方向慢慢转动粗准焦螺旋使镜筒下降或载物台上升,与此同时,从显微镜的侧面观察,使油镜浸入油中,直到几乎与观察标本接触时为止。注意不要压到标本,以免压碎玻片,或者损伤油镜头。从目镜内观察,并进一步调节光线,使视野光线明亮,再用粗准焦螺旋将镜筒慢慢上升或将载物台徐徐下降,直到视野内出现物像为止,然后用细调手轮校正焦距。注意在使用油镜时不要乱动粗准焦螺旋。

8) 还镜

实验材料观察完毕,要将显微镜恢复到操作前的状态。首先,转动转换盘先将物镜镜头从通光孔处移开,再从载物台上取下观察片,将显微镜恢复到刚开始使用时的状态,还镜前检查显微镜有无损伤、是否干净,如果有污物,除镜头部分外,均可用纱布擦干净;如果物镜上沾有水或油,要用镜头纸擦干净,放置好显微镜,最后用显微镜罩套好,或放入显微镜盒保存。并在仪器使用登记本上填写显微镜使用情况和完好程度。

(三) 指针的安装

为准确指定物像或某地部位,可给显微镜装上一个指针,这样观察的效果就会更好些。安装指针的方法是:将目镜的下盖旋下,在镜筒内壁的光栅上,用加拿大树胶粘上一小段长5毫米左右的头发。粘毕,把下盖旋上,竖放目镜,待胶凉即成。安装上指针后,无论是同学观察还是教师进行辅导都很方便,特别是在观察示范片时,就更方便有效了。

(四) 测微尺的使用

1. 目镜测微尺的标定

(1) 取下目镜,旋下目镜上的透镜,将目镜测微尺放入目镜的中隔板上,使有刻度的一面朝下,再旋上透镜,并装入镜筒内。

(2) 将物镜测微尺置于显微镜的载物台上,使有刻度的一面朝上,同观察标本一样,使具有刻度的小圆圈位于视野中央。

(3) 先用低倍镜观察,对准焦距,待看清物镜测微尺的刻度,转动目镜,使目镜测微尺的刻度与物镜测微尺的刻度相平,并使两尺的左边第一条线相重合,再向右寻找两尺的另外一条相重合的线。

(4) 记录两条重合线间的目镜测微尺的格数和物镜测微尺的格数。

2. 计算方式

(1) 目镜测微尺每格长度 = 两个重叠刻度间物镜测微尺格数 $\times$ 10 / 两个重叠刻度间目镜测微尺格数。

(2) 以同样方法,分别在不同倍率的物镜下测定测微尺上每格的实际长度。

(3) 如此测定后的目镜测微尺的尺度,仅适用于测定时所用的显微镜的目镜和物镜的放大倍数。若更换物镜、目镜的放大倍数时,必须再进行校正标定。

3. 测微尺的使用

测微尺分目镜测微尺和镜台测微尺,两尺配合使用。目镜测微尺是一块圆形玻璃,中心刻有一尺,长5~10毫米,分成50~100格。每格所代表的实际长度因不同物镜的放大率和不同镜筒长度而异。镜台测微尺是在一块载玻片的中央,用树胶封固一圆形的测微尺,长1~2毫米,分成100或200格。每格实际长度为0.01毫米(10微米)。当用目镜测微尺来测量细胞的大小时,必须先用镜台测微尺核实目镜测微尺每一格所代表的实际长度。步骤如下。

(1) 将一侧目镜从镜筒中拔出, 旋开目镜下面的部分, 将目镜测微尺刻度向下装在目镜的焦平面上, 重新把旋下的部分装回目镜, 然后把目镜插回镜筒中。

(2) 将镜台测微尺刻度向上放在镜台上夹好, 使测微尺分度位于视野中央, 调焦至能看清镜台测微尺的分度。

(3) 小心移动镜台测微尺和转动目镜测微尺, 使两尺左边的一条直线重合, 然后由左向右找出两尺的另外一条相重合的线。

(4) 记录两条重合线间目镜测微尺和镜台测微尺的格数。计算目镜测微尺每格所代表的实际长度。

目镜测微尺每格所代表的实际长度 = (两重合线间镜台测微尺的格数 / 两重合线间目镜测微尺的格数) $\times 10$ 微米。

(5) 取下镜台测微尺, 换上需要测量的玻片标本, 用目镜测微尺测量标本。

(五) 做好显微镜的保养

显微镜的使用寿命与显微镜的保养密切相关, 因此, 做好显微镜的保养至关重要。

(1) 首先要熟悉显微镜的构造和使用方法, 操作时要严格遵守操作规程进行。使用显微镜后, 要认真擦净显微镜的各个部件。注意镜头(目镜和物镜)必须用擦镜纸轻轻地擦, 擦完后转动转换器, 将两个物镜置于两侧, 再将镜筒下降, 使显微镜能放入镜箱内, 这样可避免镜头因碰到载物台而损坏。显微镜的其他部分可用纱布擦拭。

(2) 显微镜要放置在干燥处, 如果显微镜长时间不用, 或天气过于潮湿, 就应拆下镜头, 放入镜头盒内, 并在镜头盒内放入干燥剂, 做好防潮工作, 以保持镜头干燥, 防止镜头发霉而影响观察效果。

(3) 操作显微镜时, 根据操作人员的坐高, 将镜臂向后倾斜成便于观察的角度, 但不宜过大, 以免影响显微镜的稳定性。显微镜使用多年后, 镜臂与镜柱连接的活动关节会松动, 造成镜臂不能随意倾斜。可用尖嘴钳插入活动关节端面的两个圆孔内, 作顺时针旋转, 直到镜臂倾斜时松紧适度为宜。

(4) 必须在盖玻片上滴油后才能使用油镜, 用完后要立即擦拭干净。其方法是用擦镜纸蘸清洁剂少许, 将镜头上的油渍擦净, 否则干后不易擦净。

(5) 显微镜存放时, 应避免灰尘、潮湿及被含有酸碱性的蒸气污染, 防止较大的震动。

(6) 不允许随意拆换显微镜上的部件, 不宜随便取下镜头, 以防空气中的灰尘或杂物进入镜筒, 影响观察效果和显微镜的使用寿命。

(六) 显微镜使用的注意事项

必须轻拿轻放显微镜。拿时须用右手握镜臂, 左手托镜座。放时让镜座的前端先接触桌面, 然后轻轻放下整个镜座, 避免镜身受到震动。

为了防止透镜被污染, 应做到以下几点。

(1) 不要用手指触摸镜头, 以免汗液沾污镜头。