



高等院校应用型环境专业实验教材
生物科学实验技术

刘庆余 主编

南开大学出版社



Q-33
20133

阅 览

高等院校应用型环境专业实验教材

生物科学实验技术

刘庆余 主编



南开大学出版社
天津

图书在版编目(CIP)数据

生物科学实验技术/刘庆余主编. —天津:南开大学出版社, 2013.1

高等院校应用型环境专业实验教材

ISBN 978-7-310-04106-0

I. ①生… II. ①刘… III. ①生物学—实验—高等学校—教材 IV. ①Q—33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 006527 号

版权所有 侵权必究

南开大学出版社出版发行

出版人:孙克强

地址:天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码:300071

营销部电话:(022)23508339 23500755

营销部传真:(022)23508542 邮购部电话:(022)23502200

*

天津泰宇印务有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

260×185 毫米 16 开本 16.875 印张 428 千字

定价:31.00 元

如遇图书印装质量问题,请与本社营销部联系调换,电话:(022)23507125

前 言

《生物科学实验技术》一书，是在南开大学滨海学院环境科学与工程系多年来本科教学实践的基础上编写而成的。该系为应用型理工科系，与学院同步成立于 2004 年，下设环境科学和环境工程两个专业。课程设置分为生物类、化学类和环境科学与工程类，各类课程均有讲授课和实验课。前两类作为学习第三类课程的基础，在充实应用性内容的同时，又兼顾各类课程自身的基本体系，以便学生在学好专业课程的基础上，拓展自身发展的空间。

生物科学实验是生物类基础课或专业课的系列实验课程，是为学生进行环境污染对生物种群影响的调查，污染物的生物监测和毒性实验中指示生物和实验生物的选择，有机污染物生物处理中微生物的作用以及环境污染的生态调查与修复等理论的探讨与实践打下基础。为使教材更适用于应用型环境专业的学习需求，我们在以培养应用型环境科学与环境工程专业人才为目标，加强基础、强化技能、改革创新、提高质量的办学理念指导下，从 2005 年起分别组织任课教师陆续编写《普通生物学实验》、《环境生物学实验》、《环境微生物学实验》、《生态学实验》和《生物化学实验》等内部使用教材，迄今已有七届学生使用，而且在实践中进行多次修改，直至目前已全部修改完成。为使学生对生物科学实验内容和操作技术有一个系统的了解，便于在学习专业课程、科学研究和实际工作中运用和参考，现将分别编写的实验教材，通过系统的整合编写成《生物科学实验技术》一书。

本书共分为五篇，分别是：第一篇普通生物学实验技术；第二篇环境生物学实验技术；第三篇环境微生物学实验技术；第四篇生态学实验技术；第五篇生物化学实验技术。在每一篇中，均有各自的实验基本知识、实验内容与操作。本书由刘庆余进行编写策划、组织编写、部分内容编写、逐一定稿和最后统稿；顾景龄编写第一篇；李亚宁编写第二篇；刘刚编写第三篇和第五篇；陈磊编写第四篇；王佳楠参加第一篇的部分编写。

本书出版的目的是为满足应用型环境专业师生使用，并为高等院校相关专业师生提供参考。本书的出版得到南开大学滨海学院的资助和学院领导的大力支持；在编写过程中，还参考了兄弟院校相关教材内容。在此，一并表示感谢。由于编写时间仓促，难免有些缺点甚至错误，诚恳地希望专家和读者提出宝贵意见，以便我们不断改进。我们的联系邮箱是：12144989@qq.com。

编 者

2012 年 6 月南开大学滨海学院

目 录

第一篇 普通生物学实验技术

第一章 普通生物学实验的基本知识	3
一、普通生物学实验的性质与目的	3
二、常用实验用品的准备	3
三、实验守则	4
四、绘制生物图的要点	4
五、动物解剖规范及解剖术语	5
第二章 普通生物学实验内容与操作	7
实验一 生物显微镜的结构和使用方法	7
实验二 动植物细胞的观察	11
实验三 植物组织的观察	14
实验四 植物根的形态结构观察	17
实验五 植物茎和叶的形态结构观察	19
实验六 原生动物门 (Protozoa) 动物的观察	23
实验七 腔肠动物门 (Coelenterata)、多孔动物门 (Spongia) 动物的观察	27
实验八 扁形动物门 (Platyhelminthes)、线形动物门 (Nematoda), 附轮形动物门 (Rotifera) 动物的观察	31
实验九 环毛蚓 (<i>Pheretima</i>) 的外形观察与解剖	35
实验十 节肢动物门——白滨对虾 (<i>Litopenaeus. sp</i>) 的外形观察及解剖	40
实验十一 蝗虫 (<i>Locusta</i>) 的外形及其内部结构观察	45
实验十二 鲫鱼 (<i>Carassius auratus</i>) [鲤鱼 (<i>Cyprinus carp</i>)] 的外形及其内部结构观察	49
实验十三 青蛙 (<i>Rana nigromaculata</i>) [或蟾蜍 (<i>Bufo</i>)] 的外形及其内部结构观察	54
实验十四 鸡 (<i>Gallus</i>) [或鸽 (<i>Columba livia domestica</i>)] 的外形及其内部解剖观察	62
实验十五 家兔 (<i>Coniglio</i>) 的形态结构观察	68

第二篇 环境生物学实验技术

第三章 环境生物学实验基本知识	77
一、环境生物学实验课的目的与基本要求	77
二、环境生物学实验技术要求	78

第四章 环境生物学实验内容与操作	89
实验一 蚕豆根尖微核实验	89
实验二 种子发芽及根伸长毒性实验	91
实验三 小麦叶片叶绿素 a 的测定	93
实验四 蚯蚓急性与亚急性毒性试验	95
实验五 有机污染物对土壤脱氢酶活性的影响	98
实验六 草虾回避实验	100
实验七 草履虫的急性毒性试验	102
实验八 污染物对鱼体内超氧化物歧化酶的影响	105
实验九 水中病原菌的检验与治疗药物的筛选	107
实验十 初级生产力的 ^{14}C 测定法——湖泊富营养化的监测方法	109
实验十一 淡水藻类的分类与观察	112
实验十二 底栖动物的采集与观察	115
实验十三 污染物对植物气孔影响的比较观察	117
实验十四 植物叶片 SO_2 生物残毒的测定	119
实验十五 五日生物化学需氧量 (BOD_5) 的测定	122
实验十六 典型溴化阻燃剂在植物体内的积累和分布	125

第三篇 环境微生物学实验技术

第五章 环境微生物学实验的基本知识	131
一、环境微生物学实验课的性质与目的	131
二、环境微生物实验常用设备简介及使用方法	131
三、环境微生物学实验室安全规程	134
第六章 环境微生物学实验内容与操作	136
实验一 微生物形态观察	136
实验二 培养基的配制与灭菌	137
实验三 公共场所空气中细菌总数检测方法	140
实验四 细菌的革兰氏染色法	141
实验五 土壤中微生物的纯种分离与培养	143
实验六 水中细菌总数的测定	144
实验七 水中大肠菌群的测定	147
实验八 目标菌生长曲线的测定	150
实验九 活性污泥样品采集及生物活性的检测	152
实验十 活性污泥性能测定	153
实验十一 显微镜油浸系物镜的使用	154
实验十二 细菌单染色法及口腔环境中微生物的观察	156
实验十三 细菌鞭毛染色及其运动的观察	157
实验十四 细菌芽孢、荚膜的染色及观察	159
实验十五 细菌大小的测定	161
实验十六 微生物的水解实验	162

实验十七 糖发酵试验	164
实验十八 微生物与氧关系的检测	165
实验十九 厌氧微生物的培养	167
实验二十 凝集反应	170
实验二十一 乳酸发酵与乳酸菌饮料	171
实验二十二 酒精发酵及糯米甜酒的酿制	173
实验二十三 微生物菌种保藏	174
实验二十四 实验室环境和人体表面微生物的检查	177
实验二十五 微生物的诱变育种	180

第四篇 生态学实验技术

第七章 生态学实验的基本知识	185
一、生态学实验的性质与目的	185
二、生态学实验的基本要求	185
三、生态学实验报告的要求	186
四、生物统计学基础知识	186
第八章 生态学实验内容与操作	194
实验一 太阳辐射强度、降水量、蒸发量、空气温度和湿度的测定	194
实验二 土壤温度、土壤含水量和土壤养分含量的测定	198
实验三 低温环境胁迫对植物组织伤害的测定	205
实验四 盐胁迫对植物生长发育的影响	206
实验五 种群在有限环境中的 Logistic 增长	209
实验六 植物种群的空间分布格局	211
实验七 干旱胁迫和盐胁迫条件下植物游离脯氨酸的积累	213
实验八 植物群落的物种多样性分析	215
实验九 陆生植物群落外貌与季相的观察以及生活型的调查与分析	216
实验十 禾本科草坪植物内生真菌的检测	217
实验十一 植物群落调查和分析的基本方法	218
实验十二 辣椒根系线虫卵的观察与计数	222
实验十三 有花植物和传粉动物的互利共生	224
实验十四 果蝇低温半致死温度 (LT_{50}) 的测定	225
实验十五 校园植物群落叶型的分析	226
实验十六 Holling 圆盘实验	227
实验十七 动物种群的数量统计——标志重捕法	229

第五篇 生物化学实验技术

第九章 生物化学实验的基本知识	233
一、生物化学实验守则	233
二、生物化学实验的要求	233
三、实验记录和实验报告的要求	233

四、生物化学实验常用仪器设备简介	234
第十章 生物化学实验内容与操作	236
实验一 还原糖和总糖的测定——3,5—二硝基水杨酸比色法	236
实验二 考马氏亮蓝 G-250 染色法测定蛋白质含量	239
实验三 油脂酸价的测定	240
实验四 分光光度法测定蔗糖酶的米氏常数	241
实验五 维生素 C 的定量测定	243
实验六 蛋白质的提取及其浓度测定（紫外吸收法）	245
实验七 血清脂蛋白琼脂糖电泳	247
实验八 氨基酸的分离鉴定——纸层析法	248
实验九 血清蛋白质醋酸纤维素薄膜电泳	250
实验十 氨基转移作用	252
实验十一 基因组 DNA 的快速提取——碘化钾法	254
实验十二 琼脂糖凝胶电泳技术——DNA 样品检测	255
参考文献	257

第一篇

普通生物学实验技术

第一章 普通生物学实验的基本知识

一、普通生物学实验的性质与目的

高等院校环境专业是跨学科专业，学好这类专业学生必须具有广泛的科学基础知识。而普通生物学及其实验技术，是环境专业学生学习生物科学基础课程之一。通过实验可以了解生物的外部形态和内部构造，生物的生活习性以及它们对不良环境的反应等等。以便对其中有经济价值和对环境有益的生物加以利用，用对环境敏感的生物作环境指示生物，用对环境污染产生行为反应或中毒现象的生物作毒性试验的实验生物。而了解正常生物的形态、构造、习性和种类的鉴别，就需要普通生物学实验技术。同时，它也为进一步学习其他后续生物课程及专业课程打下基础。

普通生物学实验的目的是：

- (1) 通过实验巩固和验证课堂所学理论，加深对课堂讲授内容的认识和理解，以达到理论结合实际的效果，并提高学生学习的兴趣和积极性；
- (2) 通过实验课培养学生独立思考和独立操作能力，使学生养成严谨的科学态度和工作态度；
- (3) 使学生掌握显微镜、解剖镜、解剖器械等的使用和维护；
- (4) 使学生学会生物采集与保存、标本制作、生物解剖及生物图绘制等基本知识和技术。

二、常用实验用品的准备

1. 实验室提供的用品

- (1) 解剖器械一套：解剖刀 (scalpel) 2 把 (3 号、4 号各一把)，解剖剪 (scissor) 2 把，解剖镊子 (pincette or forceps) 2 把 (尖头、钝头)，解剖针 (dissecting needie) 1 把，共计 7 件。
- (2) 显微镜 (Nikon)，每人一台。
- (3) 解剖镜 (重光、35 倍)，每人一台。
- (4) 盖玻片 (cover glass)、载玻片 (side glass)、放大镜 (hand-lens)、解剖盘、培养皿。
- (5) 共用物品：实验材料、染液、二甲苯、吸水纸、擦镜纸。

2. 学生自备实验用品

- (1) 笔记本一册，作为实验记录用。
- (2) 实验报告纸 15~20 页。
- (3) 绘图用品：铅笔 (HB 一支、5H 或 6H 一支 (中华牌绘图铅笔)) 绘图橡皮、铅笔刀、

直尺或三角尺一把。

(4) 普通生物学实验指导书(每人一册)。

三、实验守则

1. 为了保证实验效果,实验前应对所学理论进行复习,并认真阅读实验指导书,明确实验目的,了解实验内容和操作等事项。

2. 学生应按规定时间提前 10 分钟进入实验室,准备好一切实验工具、报告纸和记录本等。

3. 实验组长应在课前将公用仪器、药品等进行核对检查。

4. 实验前教师讲解实验的目的、内容及注意事项。学生必须认真听讲,并做记录。

5. 实验一定按实验指导书和老师的要求进行。观察要认真、仔细,要独立完成观察和思考,不得大声商讨。有问题举手向老师请求帮助。

6. 实验中要爱护国家财产、仪器和标本,一切均要按操作规则完成,如出现问题和仪器损坏及时报告老师,由老师处理。

7. 要保持实验秩序,实验室不准高声喧哗,更不得随意出入和吃食物。

8. 实验报告或绘图一律在课内完成,用铅笔书写,字迹一定要工整。

9. 实验结束后,由实验组做实验室卫生,擦洗桌椅、地面,检查仪器及各组公共用品,最后关闭门、窗,切断电源。

10. 不能参加实验的同学,应在实验前提前请假,经老师允许后方可缺席。一般不补做实验,但有条件补的,可补做。

四、绘制生物图的要点

绘制生物图是科学记录生物形态特征的一种方法,是生物实验的一个重要部分,也是实验课学习的内容之一,所以每位学生必须认真学习。绘制生物图的要点如下:

1. 绘制生物图应如实绘出生物各部特征,基本以中心投影法按比例绘制。

2. 绘制生物图有两种方式,一种是绘制放大 5~10 倍的图,制版时再缩小,另一种是按要求绘制原大小的图,后者可直接用于扫描制版。后者要求绘图笔要细,绘制精确。

3. 绘图前应对生物体长、宽、高进行测量,各部结构不可失真,先用 HB 铅笔浅浅勾出外形,修改后方可用硬铅笔描绘。

4. 绘图时一定要把铅笔削尖,点点用来表示明暗和投影效果。细微结构直接用硬铅笔绘画,不可重复描绘。这与美术绘图完全不同,要求线要细、均匀、全篇一致,点要圆、疏密适度。

5. 绘图前要把绘图大小、位置及版面设计统一考虑,绘图时把图放在图柜偏左一点的位置,目的是使注字尽量放在右侧,引线要水平,不能交叉,注意第一个字均在第一条垂线上,图的下方标注图的名称和放大比例或倍数,如有标尺则应放在图左下侧。

6. 实验报告的字体字号均有严格要求,一般多用仿宋体五号字。整篇报告全用铅笔书写,不得用钢笔签字和填写日期。

7. 绘图报告要保持整洁,不得有涂改痕迹。

五、动物解剖规范及解剖术语

1. 动物解剖规范

(1) 实验动物不论大小都是活的生命, 所以要用麻醉或按要求快速处死后, 方可进行实验。千万不要活体解剖, 更不可任意宰割。

(2) 要爱护实验动物或浸制标本, 不可随便浪费实验材料, 解剖时一定要仔细、认真。看不清楚位置不能动手。

(3) 解剖无脊椎动物(因身体较小), 大多放在解剖盘内进行, 打开体壁用大头针固定在解剖盘(蜡盘)蜡面上。解剖盘内放少量水, 防止标本干燥。解剖时应沿背中(或稍偏左 1~2 毫米), 从后向前剪开体壁。固定标本应在解剖盘中央, 头部向前, 后端向自己身体。大头针向左右两侧倾斜 45°, 个别部位可垂直插。第一对与最后一对可向前后倾斜 30°~45°。

(4) 解剖脊椎动物时, 最好用专门解剖台, 如兔解剖台、狗解剖台。有些小动物可在大解剖盘内进行解剖。解剖前首先要麻醉、致死。备皮, 把切割部位毛、羽去掉, 鸟类则拔掉全部毛羽。解剖脊椎动物是从腹中线, 由前向后剪开。

2. 动物体的方向(即解剖术语)

(1) 前、后 (Anterior/Posterior)

动物的前、后即动物体的前、后, 头的一方为前, 尾端为后; 与人体不同, 人的腹面为前, 背部为后, 而人头部为上, 脚为下。

(2) 背、腹 (Dorsalis/Ventralis)

动物的背、腹与动物自然的背、腹一致, 向地的一面为腹, 反之为背。人体腹面向前, 背面在后, 这与动物有所不同。

(3) 左、右 (Sinister/Dexter)

动物的前后确定后, 背、腹也确定了, 左、右就好区别了: 把动物的背面朝向自己, 头向上方, 左手边为动物的左, 右手边为动物的右边。解剖无脊椎动物时即如此。但解剖脊椎动物时是腹面朝向我们, 所以在左手侧是动物的右面, 右手侧是动物的左面。

(4) 内、外 (Inside/Outside)

靠近动物体中央线(正中)线为内侧, 远离正中线的为外侧。

(5) 基部和末部 (Basilar/Finalis)

靠近动物体的部位为基部, 如四肢与躯干相接处称基部, 远端则为末部(末端)。

(6) 屈面、伸面 (Flexor/Extensor)

关节弯曲后能相接的一面为屈面, 反之则为伸面。

(7) 切面 (Section)

我们观察微小生物或动物某些细微结构时往往用切片标本, 而切片的种类很多, 有横切、纵切、正中切、矢状切、水平切等, 这些名称对观察极为重要。

①纵切 (Longitudinal section)

纵切指沿动物体或器官的中央线或长轴所做的切面, 此切面为纵切面。

②横切 (Cross section)

与纵切面垂直的切面都称为横切, 此切面为横切面。

③正中切/正中矢状切 (Median section)

所谓正中切乃是沿着中央线,从前至后由背向腹面做的切面,这个切面刚好把动物体分成左右相等的两个部分,这个切面叫做正中切面或正中矢断面。

④矢状切 (Sagittal section)

与正中矢状切平行的所有切面都称为矢状切。只是未通过中央线。

⑤水平切 (Horizontal section)

水平切也称地平切,是通过身体中央线与地平面平行的切面,此切面把动物分成背面与腹面两部分。对人体则不然,是横切面。

第二章 普通生物学实验内容与操作

实验一 生物显微镜的结构和使用方法

一、实验目的

1. 了解生物显微镜的基本结构，初步掌握显微镜的使用方法和简单维护。
2. 学会临时装片的方法。

二、实验内容

1. 观察显微镜的各部分构造，了解其基本性能。
2. 通过字母装片、洋葱表皮临时装片、玉米根尖纵切片的观察，学习显微镜的使用方法。

三、仪器与药品

1. 仪器

Nikon 生物显微镜、字母装片、洋葱表皮装片、载玻片、盖玻片、粉蝶毛笔、擦镜纸、吸水纸。

2. 药品

50% 酒精、二甲苯。

四、操作与观察

(一) 显微镜的成像原理

物体（标本）放在物镜一倍焦距之外，二倍焦距之内，故在物体对侧形成一倒立的实像；这个实像刚好落在目镜的焦点之内，通过目镜放大形成一倒立的虚像，光学成像见图 2-1。

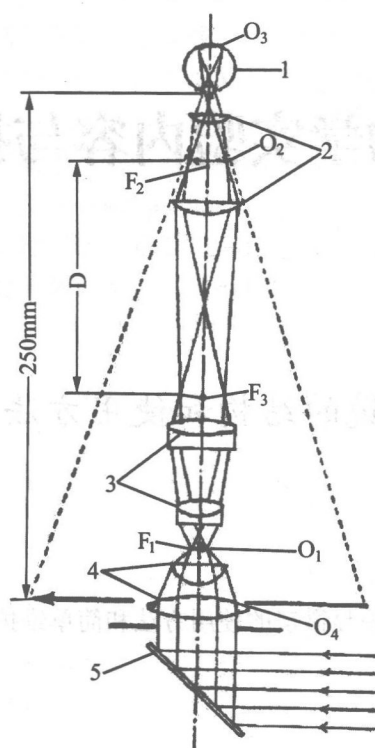
(二) 显微镜的基本结构

1. 机械部分

镜座（Base）是显微镜最下面的底座，用以固定显微镜。旧式显微镜镜座多为马蹄铁形，双目显微镜多为长方型，内有变压器、灯和集光镜等，新型 Nikon 显微镜改为 T 型。

镜柱（Stand）是镜座直立的柱，它和上面的镜臂相连并与载物台连接。

镜臂（Arm）是镜柱与镜筒连接的部分，也是拿取时手握之处。有的显微镜与镜柱合而为一，旧式显微镜与镜柱有一倾斜关节可使显微镜倾斜与直立。



- O_1 : 被观察物体
- O_2 : 目镜形成的 O_1 的实像
- O_3 : 人眼中 O_1 的实像
- O_4 : O_1 高倍放大后的虚像
- F_1 : 物镜前焦点
- F_2 : 目镜焦点
- F_3 : 物镜后焦点
- D : 光学筒长
- 1. 人眼
- 2. 目镜
- 3. 物镜
- 4. 聚光器
- 5. 反光镜

图 2-1 显微镜光学成像原理图

镜筒 (Observation tube) 是连接目镜与物镜的圆形筒或块状 (内有棱镜), 也是光路的通道, 长 160 mm 或 170 mm。

载物台 (Mechanical plain stage) 为方形放置玻片标本的平台, 中央有一圆孔称为通光孔, 台上有一弹簧夹, 用来固定载玻片 (标本)。在台下一侧有两个相连的旋钮, 上方为 X 坐标, 下方为 Y 坐标。X、Y 坐标在载物台两边有固定标尺, 另外还有游标尺。可用此测得物体的长度及记录标本的坐标方位。

推进器手轮 (Low drive coaxial stage controls) 可使标本在载物台横、纵向自由移动。

粗准焦螺旋 (Coarse adjustment knob) 是镜柱两侧的两个大旋钮, 用于较大范围调节物镜与标本的距离 (有的是使镜筒上下移动, 有的是使载物台上下移动), 一般最大调节距离为 20 mm。

粗准焦距调节环 (Tension adjustment ring) 可以使粗准焦螺旋紧固或调松。

细准焦螺旋 (Fine adjustment knob) 与粗准焦螺旋套在一起, 细准焦螺旋在内较小, 最大调节范围 2 mm, 能更准确地调焦。

聚光器调节旋钮 (Condenser height adjustment knob) 用于调节聚光镜上下移动, 以获得最佳光线。Nikon 100 型有刻度, 上面已标明物镜的倍数应调节的位置。

转换器 (Revolving nosepiece) 更换物镜之旋转盘, 可分 3 孔、4 孔、6 孔等。可同时安装不同倍数的物镜。老式的单筒显微镜经盘上, 有一缺刻, 与镜筒上的 T 型卡相吻合, 双目镜则用盘上的凹陷与滚球吻合。

目镜筒固定螺钉 (Observation tube clamping screw) 用于固定目镜筒于镜臂上, 单筒则无

此结构,稍松动可使镜筒转方向。

瞳距调节标尺 (Interpupillary distance scale)。

屈光度调节钮/环 (Mechanical tube length adjustment ring)。

孔进光阑调节钮 (Aperture iris) 用于调节进入光线的多少。

电源开关 (Main switch) 使用前首先打开电源开关。

亮度调节钮 (Sliding control lever) 可调节灯光亮度。

保险管座 (Fuseholder) 旋下可更换保险管。

2. 光学部分

光学部分是构成显微镜的核心部件,由目镜、物镜和聚光器组成。

目镜 (Eyepiece) 安装在镜筒上端,可拔出便于擦拭,放大倍数有 5×、10×、15×、16×。

物镜 (Objective) 一般为四孔 4×、10×、40×、100×。

聚光器 (Condenser) 位于载物台通光孔下方,由多数透镜组成,其功能是集中光线调节进入视野的光线,使成像更清晰。

虹彩光阑 (Aperture iris) 附在聚光器下面,称为光阑的隔环;他可任意遮掉进入透镜边缘的部分光线,改变光线的强弱及成像的效果。

滤光法环 (Filter mount) 可安装蓝、绿、白、黄等颜色的滤光片以改变色温。

集光镜 (Condenser) 是安装在镜座上的凸透镜,功能是把灯泡发出的散射光聚焦成一光束,有的还安装有光阑。有的可取下,换成反光镜。

(三) 显微镜使用方法

1. 低倍镜的使用

(1) 右手握镜臂,左手托镜座,将显微镜置于实验台上,目镜向自己,镜座距离桌边 8 cm,打开电源,调节亮度,下降载物台。

(2) 转动转换器,使低倍镜 10× 正对通光孔。

(3) 两眼对目镜,调节孔距使两眼看到一个视野,调节光阑使视野清晰。

(4) 把标本固定在载物台的弹簧片下,调节粗准焦螺旋使放有标本的载物台移到最上方,现代显微镜一般不会碰到物镜。

(5) 两眼观察,同时手调粗准焦螺旋使载物台下降,至图像渐渐清晰,换用细准焦螺旋,调节成像最清晰为止。

2. 高倍镜的使用

高倍镜一般指 40×、60× 的物镜,先用低倍镜调节出清晰图像,再换用高倍镜观察,同时利用细准焦螺旋调节至图像清晰 (有时候要调节聚光器,改变亮度,使图像清晰)。

3. 油镜的使用

在所观察的标本上滴一滴香柏油,转换油镜 (100×) 从侧面用眼观察,使镜头与盖玻片几乎接触为止,重复高倍镜操作。使用油镜后,用擦镜纸沾二甲苯擦干净。

4. 注意事项

(1) 使用显微镜前检查是否有部件损坏。

(2) 取显微镜时要双手握臂,要轻、稳,按要求放在桌子上。

(3) 使用高倍镜、油镜要从低倍镜开始,转换镜头时要用肉眼从一侧边观察边转换。

(4) 发现视野有污点,可先移动目镜,如污点移动则擦拭目镜,如移动标本污点移动则擦拭标本,如都不动,要拧下物镜擦拭。