

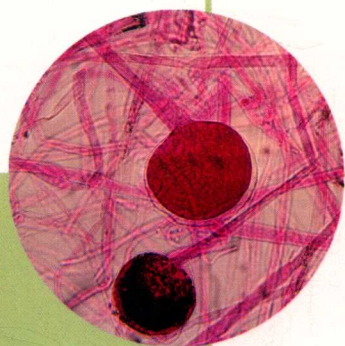
生命科学实验指导丛书

Putong Shengwuxue
Shiyan Zhidao

普通生物学实验指导

◇ 仇存网 刘忠权 吴生才 / 编著

(第2版)



非
外
借

东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

普通生物学实验指导

(第2版)

仇存网 刘忠权 吴生才 编著

 东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

· 南京 ·

内容提要

普通生物学是生物学及其相关专业的一门重要的基础课程,实验课是教学的一个重要环节,它是培养学生的动手能力、分析能力和创新能力的一个重要的不可替代的手段。

本书是在多年的教学实践的基础上编写而成的,教材体系与《陈阅增普通生物学》相配套。构建以能力培养为核心的多层次教学内容体系,全书分五章,分别为绪论、基础性实验(38个)、综合性实验(12个)、实验设计基础知识、设计及探索性实验(16个)。

本书可供师范、农、林、医学等高等院校的相关专业的师生作教材使用,也可供本科生作毕业论文时的参考指导,还可供中学生物教师作教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

普通生物学实验指导 / 仇存网, 刘忠权, 吴生才编
著. — 2版. — 南京: 东南大学出版社, 2018.3

ISBN 978-7-5641-7650-1

I. ①普… II. ①仇… ②刘… ③吴… III. ①普通生物学-实验-高等学校-教学参考资料 IV. ①Q1-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 037624 号

普通生物学实验指导(第2版)

出版发行	东南大学出版社
出版人	江建中
社址	南京市四牌楼2号
邮编	210096
经销	江苏省新华书店
印刷	南京京新印刷有限公司
开本	700 mm×1000 mm 1/16
印张	9.5 印张 彩插 6 面
字数	240 千字
版次	2018年3月第2版 2018年3月第1次印刷
书号	ISBN 978-7-5641-7650-1
定价	28.00 元

* 本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系,电话:025-83791830。

再版前言

本教材第一版于 2010 年出版,内容体系与陈阅增先生主编的《普通生物学——生命科学通论》相配套。目前,《普通生物学——生命科学通论》教材已经出版到第四版,教材也更名为“陈阅增普通生物学”,其内容的编排也做了较大的变动,目前,生物学的实验技术和手段也得到了快速的发展和普及,所以有必要对教材重新修订,以进一步满足教学的需要。

教材的修订思路:(1) 减少、合并纯粹的生物体形态结构的观察部分的内容。因为多媒体技术的发展,使学生可以通过更多的途径和方法,获取有关生物体形态结构的知识,满足其形象思维的需求。(2) 加强实验技术的培训。技术是进行生命科学研究的重要手段,掌握技术与否,也是评价学生动手能力高低的依据。加强技术训练,兼顾传统生物实验技术和现代生物实验技术,如增加了石蜡切片技术(实验四十三),增加了 DNA 的提取、体外扩增、质粒 DNA 的提取与转化等现代生物实验技术内容。(3) 剔除操作性差的,增加操作性强的设计与探索性实验内容。

新版教材,继续体现构建以能力培养为核心的多层次实验教学内容体系。强调对学生实验技能和探究能力的培养,强化科学思维和科学方法的训练。本书一共安排了 66 个实验,供不同学校和专业根据自身的特点和需要选用,包括基础性实验 38 个、综合性实验 12 个、设计及探索性实验 16 个。

本书使用的图片,大部分来自于本书后所列的参考文献,并根据需要作了部分改动;部分为编著者自己拍摄;部分图片来自于互联网,向这些作者表示感谢。

本书可供师范、农、林、医学等高等院校的相关专业的师生使用,也可供中学生物学教师作教学参考书。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,恳请有关专家、老师和同学指正。

编著者

2017.11

目 录

第一章 绪论

一、普通生物学实验的目的和要求	1
二、实验室规则	1
三、生物绘图	1
四、生物学图表的制作	2
五、实验报告的撰写	2

第二章 基础性实验

实验一 光学显微镜的构造及其使用	5
实验二 植物组织中糖、脂肪和蛋白质的鉴定	11
实验三 细胞结构观察	12
实验四 细胞的大小测定及细胞计数	14
实验五 植物细胞质壁分离现象的观察	17
实验六 叶绿体色素的提取及分离	18
实验七 有丝分裂	20
实验八 动物组织	21
实验九 人体的消化系统和呼吸系统的解剖结构	25
实验十 ABO 血型鉴定	29
实验十一 人体动脉血压的测定	30
实验十二 血液微循环的观察	31
实验十三 抗原抗体反应	33
实验十四 反射弧的分析	35
实验十五 脊髓、脑、眼和耳的结构	36
实验十六 人体泌尿系统、生殖系统的解剖结构	40
实验十七 精巢和卵巢	43
实验十八 植物组织(一)	46
实验十九 植物组织(二)	48

实验二十	根的结构	50
实验二十一	茎的结构	54
实验二十二	叶的结构	57
实验二十三	花的形态与结构	59
实验二十四	生物胚胎发育	62
实验二十五	果蝇的单因子遗传试验	63
实验二十六	果蝇唾腺染色体标本的制备与观察	65
实验二十七	动物细胞 DNA 的提取	67
实验二十八	植物细胞 DNA 的提取	70
实验二十九	基因的体外扩增(PCR 技术)	72
实验三十	质粒 DNA 的小量提取及检测	74
实验三十一	质粒 DNA 的转化	76
实验三十二	河蚌的解剖	77
实验三十三	蝗虫的解剖	80
实验三十四	鳖虾的解剖	84
实验三十五	鲫鱼的解剖	87
实验三十六	蟾蜍的解剖	90
实验三十七	家鸽的解剖	94
实验三十八	家兔的解剖	97

第三章 综合性实验

实验三十九	真菌的培养与观察	102
实验四十	藻类植物的采集和培养	103
实验四十一	植物群落特征调查	105
实验四十二	草本植物群落生物量的测定	108
实验四十三	植物细胞脱分化过程的观察	110
实验四十四	校园植物调查	112
实验四十五	草履虫的培养和在有限环境中的种群增长	113
实验四十六	果蝇的饲养及其生活史与性状观察	115
实验四十七	蝌蚪的变态发育及甲状腺激素对其发育影响的观察	118
实验四十八	脊椎动物心脏结构的比较观察	119
实验四十九	红细胞渗透现象的观察	121
实验五十	影响酶活性的因素及酶浓度对反应速度的影响	123

第四章 实验设计基础知识

一、选题 126

二、实验设计时必须遵循的几个原则 127

三、实验实施方案的内容及要求 128

四、预实验 129

五、进行正式实验 129

六、数据处理,撰写实验报告 130

七、学生设计性实验的实施流程 130

第五章 设计及探索性实验

实验五十一 生长素对植物器官扦插生根的影响 131

实验五十二 生境与植物气孔分布 131

实验五十三 生境与植物分布 132

实验五十四 植物生长素与植物向性关系的研究 133

实验五十五 温度对种子萌发的影响 133

实验五十六 环境条件对水生植物光合作用的影响 134

实验五十七 植物叶绿体色素含量的比较分析 135

实验五十八 生物节律现象观察 135

实验五十九 动物行为观察 136

实验六十 动物再生现象的观察 137

实验六十一 HgCl_2 对红细胞膜渗透性的影响 137

实验六十二 脊椎动物红细胞对低渗溶液抵抗能力的比较观察 138

实验六十三 人体体表温度的测量与分析 139

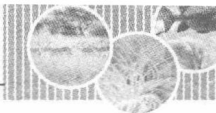
实验六十四 有机物光吸收峰的测定 139

实验六十五 功能微生物的筛选 140

实验六十六 营养与环境因素对微生物生长的影响 140

主要参考文献 142

附录 143



第一章 绪 论

一、普通生物学实验的目的和要求

通过实验课的教学,加深对生物学基本知识和基本理论的理解;熟悉常规的生物学实验的基本操作技术,学会实验结果的记录方法,学会各类实验的实验报告撰写方法;提高学生的实验观察能力、实验设计能力和实验探索能力;培养学生科学的、严谨的、实事求是的学风;培养学生团结协作的精神。

二、实验室规则

1. 实验前要认真预习或准备,明确实验的目的、要求,了解实验步骤、方法和基本原理。
2. 按规定的时间进入实验室。保持实验室安静,不得进行与实验无关的活动。
3. 实验过程中,对消耗性材料要坚持节约的原则,爱护所用的仪器设备,只有在熟悉仪器的性能和使用方法后,方可对仪器进行操作。
4. 实验过程中,随时注意保持工作区域的整洁,废品丢入废物桶;不能把杂物丢入水池,以免水池堵塞。实验结束后,清洁、整理实验桌、仪器和其他器具。
5. 实验过程中要仔细观察,将实验中的一切现象和数据都如实地记录在报告本上,根据原始记录,认真地分析问题,处理数据,写出实验报告。
6. 对实验的内容和安排不合理的地方可提出改进意见,对实验中的一切现象(包括反常现象)应进行讨论,并大胆提出自己的看法。

三、生物绘图

生物绘图是记录形态类实验结果的主要方法,是对观察对象形态的直观记录。尽管各种摄影技术在生物学的形态记录中已广泛使用,绘图仍然在生物学研究和教学活动中起着重要的辅佐作用。生物学绘图要注意如下事项。

1. 用硬铅(2H 或 3H)的铅笔,铅笔应削尖。
2. 只在纸的一面绘图,图在绘图纸上的布局要合理。一般较大的图每页绘一个;同一类的小图可以绘在一张纸上。绘图大小要适宜,位置略偏左,右边留着注图。
3. 具有高度的科学性,不得有科学性错误。形态结构要准确,比例要正确,要



求真实感,实事求是。

4. 生物绘图一般采用点线法,即图形是由点和线组成。绘图的线条,要光滑、匀称,一笔完成,不要重复描绘。以点的密度表示深浅,打点时铅笔尖要垂直纸面,大小一致,密度均匀。

5. 绘图的图注写在图的右侧,字体用正楷,大小要均匀,不能潦草。注图线用直尺画出,间隔要均匀,图注部分接近时可用折线,但注图线之间不能交叉,图注要尽量排列整齐。

6. 在图的下方写上图的名称和必要的注明,如绘显微结构图,须注明放大倍数(目镜放大倍数 $\times$ 物镜放大倍数)。

四、生物学图表的制作

绝大多数的生物学实验过程中出现的实验现象或实验结果往往需要用图或表的形式来表示。这样可以更清晰明确地表达实验结果。

1. 用图表示实验结果。许多图需要自己绘制,一般常以柱形图高度表达非连续性数据的大小;以线图、直方图或散点图表达连续性或计量数据的变化。如果实验结果是描记图,需要将原始记录进行合理的剪贴、加工,不得将记录原封不动地贴在实验报告上。图号、图名、图注及必要的文字说明写在图的下方。

2. 用表格表示实验结果。表格的两端是开放而不是封口。表号、表名写在表的上方,表的底下方加必要的表注。在生物学的科技期刊中表示实验结果的表格,一般采用“三线表”。三线表由顶线、项目线和底线构成表格的栏头、表身(表 1-1)。凡是定量测量资料,均应以正确的单位和数值准确地写在实验报告上。

五、实验报告的撰写

不同类型的实验,实验报告的书写格式和书写要求不完全一样。

1. 形态观察类实验的实验报告格式及说明

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____

实验 $\times$ 实验名称

一、实验目的

二、实验内容(和实验方法)

三、实验结果

形态观察类实验的实验步骤要求简洁明了,实验结果的记录方法有两种类型:一是用文字来表述所观察的实验现象;二是有时为了清晰明确地表达实验结果,可以用表格来表示(表 1-1)。

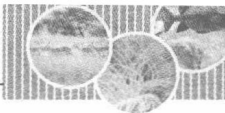


表 1-1 根尖的结构

观察内容	位置	结构特点
根冠		
分生区		
伸长区		
根毛区		

形态观察类实验的实验结果还可利用生物绘图来表示。由于生物绘图费时、费力,如果实验结果全部用绘图来表示,往往需要花费大量的时间,而形态类的教学实验,实验过程的核心是完成实验观察,同学们不能把主要时间安排在绘图上,因此,教师往往会根据实验情况,安排学生绘适量的图。

2. 非形态观察类实验的实验报告格式及说明

班级: _____ 姓名: _____ 学号: _____
实验× 实验名称

- 一、实验目的
- 二、实验材料和方法
- 三、实验结果
- 四、分析和讨论
- 五、结论

实验方法应简洁,常规方法不需要详细写出,如果是自行设计的新方法,需要详细写出。

实验结果是实验报告的重要部分。不能把实验的原始数据简单地罗列到实验报告上,必须对实验数据进行适当的分析处理,进行确当的文字描述或以图表表示。

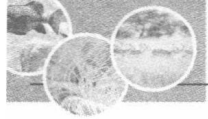
分析和讨论是根据所学的理论知识,对实验结果进行科学的分析和解释,并判断实验结果是否与理论相符。如果出现矛盾,应分析其中原因。讨论是实验报告的核心部分,必须独立完成。

结论是从实验结果和讨论中归纳出来的有高度概括性的结语。结论的文字应重点突出,简明扼要。有些实验报告可以没有结论。

3. 探索研究性实验的实验报告格式及说明

课题名称
姓名

- 摘要
- 关键词
- 0 引言
- 1 材料和方法



2 实验结果

3 分析与讨论

4 结论

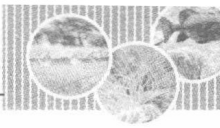
参考文献

探索研究性实验的实验报告和研究性论文要求一致。

摘要和关键词主要是在论文发表时,为文献检索服务的,读者可以用关键词通过搜索系统搜索到该文献,通过阅读该文献的摘要,了解其主要信息,以确定是否需要进一步阅读整篇文献。摘要是独立完整的、第三人称的报道性短文,内容包括研究目的、研究方法、主要结果和结论。关键词为能反映论文主题和内容的规范性的名词术语,关键词可选用 3~10 个,一般为 3~5 个。作为非发表的探索研究性的实验报告可以省略摘要和关键词。

引言、材料和方法、实验结果、分析和讨论要求同上述非形态观察类实验的实验报告格式的说明。引言相当于实验目的。

参考文献是探索研究性实验报告的必备内容,列出直接阅读的对本研究有影响的参考文献。不同的科技期刊对参考文献的引用格式有不同的要求,可参考中华人民共和国国家标准 GB7714—2005《文后参考文献著录规则》。



第二章 基础性实验

实验一 光学显微镜的构造及其使用

一、实验目的

了解普通光学显微镜的构造；初步掌握显微镜的使用方法。

二、实验器材

普通光学显微镜，纱布，擦镜纸，组织学切片。

三、实验观察及操作

(一) 显微镜的基本结构

光学显微镜由机械部分和光学系统两大部分组成(图 2-1, 图 2-2)。

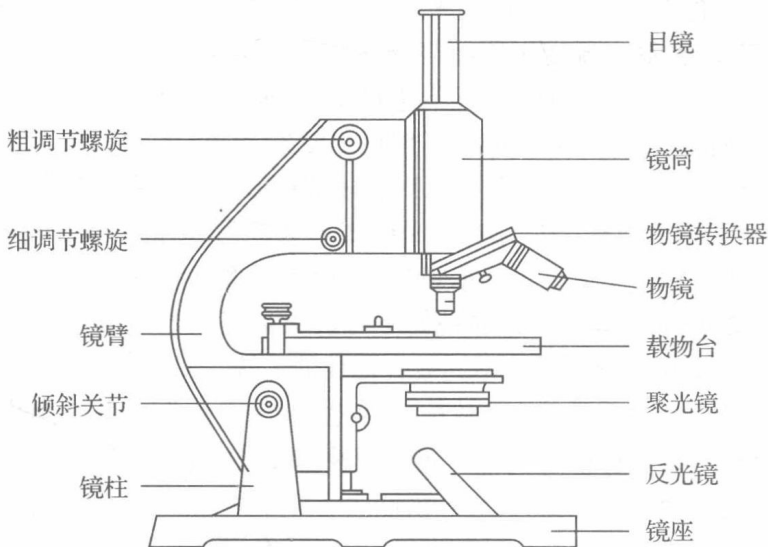


图 2-1 显微镜的结构示意图

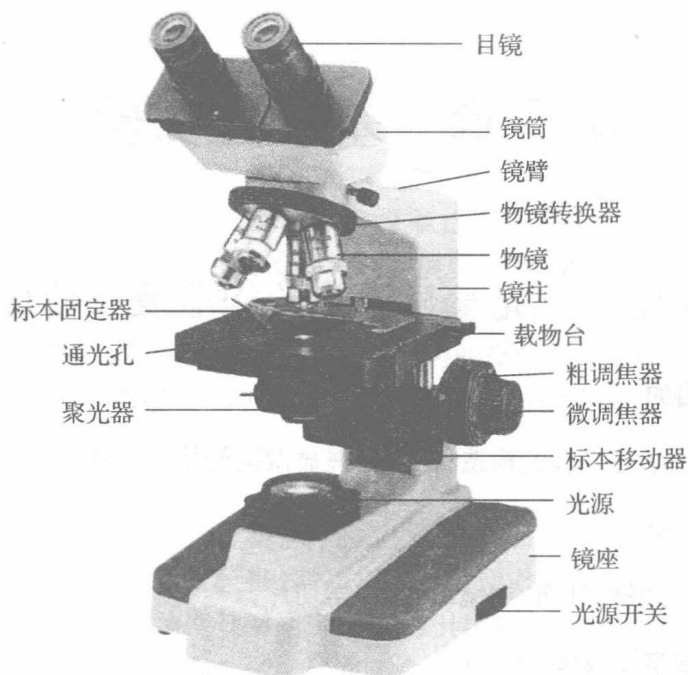


图 2-2 内置光源的双筒显微镜

1. 机械装置

(1) 镜座 位于显微镜底部,用来支持整个镜体,使显微镜放置稳固。含内置照明系统的显微镜,其电源变压器、调压器和光源均安装在镜座内。

(2) 镜臂 是固定镜筒的结构,下连镜座,上连镜筒,也是取放显微镜时手握的部位。镜臂有固定式和活动式两种,现在主要为固定式。

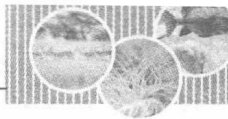
(3) 镜筒 筒状结构,上接目镜,下连物镜转换器。镜筒有单筒和双筒两种。双筒中的一个或两个目镜接头处有屈光度调节装置(视度圈),用于两眼视力不同时调节;两目镜的相对距离也可根据观察者的两眼瞳距而调节。

(4) 物镜转换器 为一个连在镜筒下方的可以转动的圆盘,其上一般可安装 3~4 个物镜,转动旋转器可换用不同放大倍数的物镜。

(5) 载物台 又称镜台,是载放标本的地方,其中央有一个通光孔,以通过照明光线,照亮标本。载物台上装有标本固定器,老式显微镜的固定器是两个金属弹性压片,现在的显微镜是标本移动器,既能固定标本,也能移动标本的位置,便于观察。移动器上有标尺,根据上面的刻度,可确定标本的位置。

(6) 调焦装置 是调节物镜与标本间距离的装置,位于镜臂上。有粗调焦器和微调焦器两种,利用它们可使物镜或载物台上下移动,以得到清晰的图像。现在的显微镜的粗调焦器和微调焦器是共轴式的,两者组合在一起,外圈粗的螺旋为粗调焦器,中央细的为微调焦器。

(7) 聚光器调节旋钮 在镜臂的一侧,旋转它,可使位于载物台通光孔下方的



聚光器的位置上下移动,以改变光线的入射角度,调节光的强度。

2. 光学系统

由成像系统和照明系统组成。成像系统包括物镜和目镜,照明系统包括光源(自然光用反光镜,内光源用照明灯泡)、聚光器等。

(1) 物镜 安装在镜筒下端的物镜转换器上,因接近被观察的物体而称接物镜,简称物镜。物镜是决定成像质量和分辨能力的主要部件,其作用是将物体作第一次放大,其成像是一个放大的倒立的实像。

物镜的性能可以以物镜外壳上标示的数值口径(Numerical Aperture, 简写 NA)大小来表示。NA 是指物镜前透镜与被检物体之间的折射率(η)和镜口角(α , 图 2-3)一半的正弦值的乘积,用公式表示为:

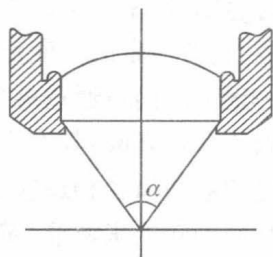


图 2-3 物镜的镜口角

$$NA = \eta \sin(\alpha/2)$$

NA 的大小是衡量一台显微镜分辨率强弱的依据。分辨率是指显微镜分辨两物体之间最小距离的能力,用 S 表示。 S 与 NA 及光波波长(λ)有关,用公式表示为:

$$S = \lambda / (2 \cdot NA)$$

可见,NA 越大, λ 值越小,则 S 值越小,分辨率越高。提高分辨率的措施有:

①选择波长较短的光源:在使用可见光做光源时,可加蓝色滤光片。可见光的光波波长限制了显微镜的分辨率的提高,主要是因为当两点之间的距离小到一定程度时(与波长相关),这两点上发出的光就会发生干涉现象,从而无法分辨出这两点。

②增大物镜的镜口角 α :但 α 的极限值为 180° 。

③增加介质折射率 η :改变折射率可明显改变 NA 的值(空气的折射率为 1.0,水的为 1.33,玻璃的为 1.52,香柏油的为 1.51)。

根据物镜与被检物之间可使用的介质不同,可将物镜分为干燥系物镜和油浸系物镜。

干燥系物镜:以空气为介质, $NA < 1$ 。

油浸系物镜:以香柏油或石蜡油为介质,这种物镜又叫油镜, $NA > 1$ 。油镜上一般有“OIL”或“OEL”字样。

物镜外壳上还有其他参数,如“40/0.65, 160/0.17”,它们分别表示放大倍数(40 $\times$)、数值口径(0.65)、物镜所要求的镜筒长度(160 cm)和盖玻片的厚度(0.17 mm)。

(2) 目镜 装于镜筒上端,由两块透镜组成,上端的称“接目镜”,下端的称“场镜”。上下透镜之间或在两个透镜的下方,装有由金属制成的环状光阑,或称“视场光阑”,物镜放大后的像就落在视场光阑平面处,其上可安放目镜测微尺。



目镜的作用是将物镜放大所成的像再次放大,但不增加分辨率。目镜上标有 $5\times$ 、 $10\times$ 、 $16\times$ 等放大倍数,可根据需要选用。

(3) 聚光器 也叫集光器,安装在显微镜载物台下,一般由2到3块凸透镜组成。其功能是将光源射来的平行光线集中在一点,以增强照明亮度,使物像清晰,提高分辨率。聚光器由聚光镜和可变光阑组成。聚光镜的数值口径是其主要参数,它有一定的可变范围,但原则上与物镜的数值口径一致。聚光镜的数值口径在一定范围内可通过可变光阑加以调节,以适应不同物镜的需要。可变光阑也叫光圈或孔径光阑,其作用是控制光束的大小,调节光强度和使聚光镜的数据口径与物镜的数值口径相适应。可变光阑的开大和缩小影响着成像的分辨率和反差,应随物镜的转换来调节,避免散射光的干扰。在可变光阑的下面,还装有一个滤光片托架,可放置滤光片,改变光线成分,提高镜检效果。聚光器的高度可以上下调节,以使焦点落在被检物体上,得到最适亮度。

(4) 反光镜和内照明灯泡 反光镜是普通显微镜的采光设备。它常有两个面,一面是平面镜,一面是凹面镜,安装在弧弓上,可自由翻转,以使光线射向聚光器,光线强时用平面镜,光线弱时用凹面镜。内置光源的显微镜可不用反光镜或没有反光镜,而在镜座上设有照明灯泡和集光器。

(二) 光学显微镜的成像原理

显微镜的物镜和目镜各由若干片透镜组成,但可以看成是一个凸透镜。根据凸透镜成像原理,光线自聚光器向上透过实验标本(标本应是透明的)进入物镜,然后在目镜的焦点平面(光阑部位)形成了一个经第一次放大的倒置实像。此像经过目镜的进一步放大到达眼球视网膜。这样,我们最后看到的物像,是经两次放大的、方向相反的倒置虚像。自眼球到放大虚像间的距离叫明视距离,其长度为250 mm,这是明视野普通显微镜中物像的最适距离。

显微镜的总放大倍数是目镜的放大倍数与物镜放大倍数的乘积。

(三) 显微镜的使用

1. 取镜与放置

从镜盒中取出显微镜。取镜时右手握住镜臂,左手托住镜座,保持镜体直立,不可倾斜,禁止单手提镜。放置桌上时,动作要轻,一般应放在座位左侧,距桌边5~6 cm处,以便于观察和绘图记录及防止掉落。在移动显微镜时不要拖动。

2. 光轴对正

照明光束应与显微镜的光轴合一,使光线均匀地照明视场。镜检前,光路要合轴调整,使照明光束与显微镜的光轴在同一轴线上。光路系统中的目镜、物镜和视场光阑位置固定,仅聚光器可调。因此,光路合轴实为聚光器和光源的调中。

采用反光镜采外光源时,一般用由窗口进入室内的散射光或用日光灯作为光源。对光时,转动聚光器的升降旋钮,把聚光器升至最高位置,用低倍物镜正对通光孔,然后从目镜向下注视,同时转动反光镜,使光线反射入视野,然后用聚光器调



节光的强度,使视野中的光线均匀、明亮但不刺眼。

采用镜内光源时,只需要接通电源,打开开关,即可通过调节灯泡亮度来调节光的强度。

3. 标本观察

在光轴对正后,把标本放在载物台上,夹好载玻片,使标本位于正对通光孔中央的位置,然后进行观察。

观察任何标本都必须按物镜放大倍数由低到高的顺序进行,先用低倍镜观察。因为低倍镜视野大,易于发现和确定观察目标。找到要观察的目标后,再将目标移至视野中央,换用高倍镜观察。

(1) 低倍镜的使用

①调整焦距:两眼从侧面注视物镜,慢慢转动粗调旋钮,使镜筒徐徐下降或载物台慢慢上升,直至物镜距载玻片 5 mm 处。然后通过目镜观察视野,并同时使镜筒缓缓上升或载物台慢慢下降,直到看清物像为止(注意:不要反向操作,以免压碎玻片,损伤物镜)。如果一次调节没看到物像,应重复上述操作,直到看到物像并且清晰为止。为了使物像更清晰,可转动微调旋钮,直至物像最清晰为止。

目前新式的显微镜,可以通过移动载物台来调焦,其聚焦点往往就是载物台所能移动的最大距离处,因此调焦时,只需要上移载物台至不能动处,即可看到物像,然后调节微调旋钮至物像最清晰。

②低倍镜观察:焦点调好后,可根据情况调节聚光器,使视野亮度、反差适宜,然后根据标本材料的厚薄、颜色等移动玻片,将要观察的最理想的部分移到视野中央进行观察。

(2) 高倍镜的使用 在低倍镜的基础上,将要进一步观察的目标移至视野正中央,然后移动物镜转换器,将低倍物镜换成高倍物镜。若物镜转换时压到玻片,应先将镜筒提起或降低镜台,再转换镜头,然后将镜筒慢慢下降或升高载物台,直至物镜头几乎与玻片接触为止,然后一边通过目镜观察,一边转动粗调旋钮使镜台缓慢下降或镜筒慢慢上升,拉大物镜与标本之间的距离,直到看见物像,然后用微调旋钮调节至物像清晰。不可反向操作。

能将高倍镜直接转换过来的,只需用微调旋钮略微调节,即可看清目标。

用高倍镜观察时视野变小,亮度减弱,要重新调节视野亮度及聚光器通光孔径。

(3) 油镜的使用 在高倍镜观察的基础上,可用油镜进一步观察标本的细微结构。因为油镜工作距离非常短(一般在 0.2 mm 之内),因此使用油镜时要特别细心,必须按下列步骤操作。

①在高倍镜下,将所要观察的目标移至视野中央。

②用粗调旋钮将镜筒提升(或将载物台下降)约 2 cm,再转换油镜至通光孔位置。

③在玻片上被光线照亮的部位滴一滴香柏油。

④从侧面注视着,用粗调节旋钮将镜筒缓慢地下降(或载物台升起),使油镜浸入油中,并使镜头前透镜达到几乎接触玻片但不接触的位置。

⑤从接目镜观察,同时调节聚光器使视野亮度和反差适中,然后用粗调将镜筒向上慢慢提起(或镜台缓慢下降),拉大镜头与标本之间的距离。绝不能反向操作!当物像出现后改用微调调至物像最清晰。如果油镜镜头已离开油面而仍未见到物像,则应重复上述操作,直至看到物像为止。

⑥观察完毕,提升镜筒(或降下镜台),转动物镜转换器,使油镜偏位,然后用一张擦镜纸擦去镜头上的油,再用一张擦镜纸蘸少许二甲苯擦去镜头上残留的油迹,最后用一张擦镜纸擦去剩余的二甲苯(玻片上油的擦拭也可照此进行)。

4. 使用后整理

观察完毕,将各部分还原,转动物镜转换器,使物镜头不与通光孔相对,而是成八字形位置,再下降至最低,降下聚光器,反光镜与聚光器垂直,用纱布清洁镜台等机械部分,然后将显微镜放回。

(四) 使用显微镜应注意的问题

1. 显微镜是精密仪器,使用时一定要严格按规程进行操作。

2. 要随时保持显微镜的清洁,不用时罩好,及时收回盒内。机械部分若有灰尘污垢,可用软纱布擦拭。光学部分若有污垢,须用毛刷拂去或用吸球吹去灰尘,再用擦镜纸轻轻擦拭,或蘸二甲苯擦拭。擦拭时由透镜中心向外擦拭,切忌用手指、纱布或其他粗硬材料擦抹。

3. 在使用单筒显微镜时,必须两眼睁开(一眼观察,一眼绘图),切勿紧闭一眼。

4. 标本一般需加盖盖玻片观察,制作带水或带药液的玻片标本时,必须先把两面擦干,再放到水平镜台上观察。

5. 如遇机件不灵或使用困难时,切不可用力扭动或自行处理,应立即报告老师。

6. 注意防潮。

四、思考题

1. 使用显微镜时如何调光线、调焦点?
2. 由低位物镜转高倍物镜时应注意什么?
3. 什么是分辨率?怎样提高显微镜的分辨率?