



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



国家精品课程配套教材

生命科学仪器

使用技术教程 (第二版)

胜利荣 孟庆繁 主编



科学出版社

内 容 简 介

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,也是国家级精品课程和国家级生物实验教学示范中心的配套教材。本书将一些经典的、常规的、高新的生命科学仪器技术归纳总结,以实验基本技术为主线,包括显微设备、称量移取设备、离心设备、粉碎搅拌混合设备、浓缩干燥设备、色谱设备、光谱设备、电泳设备、凝胶成像及分析设备、核酸扩增分析及转移设备、灭菌洁净及洗涤设备、培养设备、生理数据采集分析设备、微生物鉴定设备,其他常用设备等十五章。每个设备按设备简介、结构组成、操作规程、注意事项、常见故障维修及保养等内容进行编排。对于带有工作站的大型仪器,由于其操作复杂,相应操作过程的示意图较多,将其安排在光盘部分(目录以“*”标注),只在纸质版中保留简练的文字叙述。本书内容涉及植物生物学、动物生物学、微生物学、遗传学、细胞生物学、生物化学、免疫学、分子生物学等实验相关的仪器设备,系统介绍了生物学实验常用仪器设备的使用、维护和一些关键的技术。

本书可供普通高等学校生命科学相关专业以及农、林、医、药等专业开设“生物学基础实验”课程使用,也可作为仪器设备维修工作者和高校仪器设备配备选型参考书,也是从事生物科学、分析化学、医学和药学等专业的研究人员很好的工具书。

图书在版编目(CIP)数据

生命科学仪器使用技术教程/滕利荣,孟庆繁主编. —2版. —北京:科学出版社,2012

普通高等教育“十一五”国家级规划教材,国家精品课程配套教材

ISBN 978-7-03-034538-7

I. 生… II. ①滕… ②孟… III. 生命科学-仪器-高等学校-教材 IV. TH79

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 111675 号

责任编辑:单冉东 宋立明 / 责任校对:钟 洋

责任印制:阎 磊 / 封面设计:陈 敬

科学出版社出版

北京东黄城根北街19号

邮政编码100717

<http://www.sciencep.com>

北京市安泰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008年3月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012年6月第 二 版 印张:29 3/4

2012年6月第三次印刷 字数:660 000

定价:58.00元(含光盘)

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《生命科学仪器使用技术教程》

编写人员名单

主 编 滕利荣 孟庆繁

副主编 逯家辉 程瑛琨 王贞佐 陈亚光

高朝辉 刘 艳 王德利

编 委 (按姓氏拼音排序)

陈亚光 程瑛琨 高 波 高朝辉 侯阿澧

姜 丹 姜丽艳 金元宝 梁涌涛 林瑞东

林相友 刘明石 刘 艳 刘小波 逯家辉

孟 威 孟繁清 孟凡欣 孟令军 孟庆繁

权宇彤 任晓冬 邵 妍 苏维彪 孙凤英

汤海峰 滕国生 滕利荣 王德利 王彦峰

王艳珍 王贞佐 吴丽艳 吴云程 武 毅

闫国栋 杨东生 赵建军 赵明智 张 瑶

张桂荣 周 杰 周毓麟

第二版前言

随着高等学校实践教学改革的不断深入, 仪器设备的数量和种类不断增加, 先进大型设备不断引进, 实验室开放力度逐渐加大。学生对实验仪器设备使用技术掌握的熟练程度, 直接影响实验教学进程和实验质量。因此, 如何提高学生仪器设备使用技术水平和自主学习能力, 显得更为重要。也是顺利完成实验教学任务和科学研究的基础保证。

本书是在 2008 年由科学出版社出版的“普通高等教育‘十一五’规划教材”《生命科学仪器使用技术教程》(滕利荣、孟庆繁主编) 的基础上修订再版。本次修订内容广泛征求使用者意见, 在原书中的 160 种常用仪器设备中, 剔除了 28 种不常用型号的的设备, 新增 23 种先进型号的仪器设备。再版的主要原则: 一是仍以实验基本技术为主线, 重新整合相关技术, 由原来十七章, 整合为十五章, 使设备分类更科学合理。二是根据生物学实验技术发展需要, 引入先进设备, 以适应学科前沿实验技术的引入。三是淘汰了陈旧落后的设备, 更新为新型号的仪器设备, 实用性更强。四是对附录中仪器制造商和销售商联系方式做了部分修改, 以便维修、购买设备联系畅通。同时, 本次修改仍保留了配套光盘。对于带有工作站的大型仪器, 由于其操作复杂, 相应操作过程的示意图较多, 占用大量版面, 我们将其安排在光盘稿中, 只在纸质版中保留简练、详实的文字叙述。并在纸质版目录中以“*”标注, 在该仪器使用技术结尾处进行说明。本书采用文字和图表相结合的阐述方式, 将一些经典的、常规的、现代的生命科学仪器技术归纳总结, 示例典型, 理论阐述简要, 可操作性强, 便于学生自主学习和训练。

本书是一部具有鲜明特色的生物学基本技术的专业训练教材, 适合综合性大学、师范院校生物学、农学、林学、医学、药学等相关院校开设生物学实验常用仪器设备使用技术的培训, 可作为仪器设备维修和仪器设备配备选型的参考书, 还是从事生物、医药等相关专业的研究人员很好的工具书。

在本书修订时, 我们力求内容全面详尽, 语言深入浅出、通俗易懂, 力求使读者在使用本书后能熟练掌握仪器的性能及操作、故障原因及排除方法。但限于编者知识水平和写作能力, 错误和纰漏之处在所难免, 恳请读者不吝赐教。

编 者

2012 年 1 月 12 日

第一版前言

高等学校的实验教学是学生利用仪器设备，在人为控制条件下，通过规范的实验操作过程，引起实验现象或对象的变化，通过观察、测定、记录、分析、综合、撰写实验报告等获取知识、掌握技术与方法、培养能力和提高素质的教学活动。所以，实验教学首先要立足于让学生掌握常用仪器设备的基本使用方法，学会运用仪器设备解决实验过程中的有关问题，从而进一步掌握实验基本知识、基本操作技能和实验研究的基本意识和思维。因此，相关的仪器设备使用技术是生命科学实验和研究工作不可或缺的手段。近年来随着教育主管部门对实验教学的重视，全国各高校都不同程度加大了实验室建设经费的投入，使实验仪器设备种类大幅度增加，例如，吉林大学国家级生物实验教学示范中心已达 140 多种。为了培养学生的实践能力和创新能力，各高校先后开设了综合性实验、自主设计性实验和研究创新实验。按照以前的方法在实验课堂上进行仪器使用操作训练，占用了学生大量的实验操作时间，既影响了仪器操作训练，又影响了实验结果，同时，很难保证仪器设备的完好率，这种状况已不能适应新形势下实验教学的需要。目前很多高校都采用基本技术单独培训，提前训练仪器设备，由实验教师考核合格后，才能允许进入实验室做相关的实验，这种教学方法，缩短了实验时间，保证仪器完好率，更重要的是为学生自主开展设计性实验和研究创新性实验提供了保证。然而，目前还没有规范、系统的生物学实验常用仪器设备使用技术教材，各高校急切盼望有与这种教学方法相配套教材的诞生，促使我们组织编写了该部教材。

本书是在吉林大学国家级生物实验教学示范中心自编讲义《生物学实验常用仪器使用指导》（逯家辉主编）和 2004 年《生物学基础实验教程——生物学基本技术实验》（滕利荣、孟庆繁主编，吉林科学技术出版社出版）的基础上，将仪器设备以实验基本技术为主线，精选 160 个型号常用的仪器设备，每个设备按设备简介、结构组成、操作规程、注意事项、常见故障维修及保养等内容进行编排。对于带有工作站的大型仪器，由于其操作复杂，相应操作过程的示意图较多，占用大量版面，我们将其安排在光盘稿中，只在纸质版中保留简练的文字叙述。带有光盘版使用技术教程的仪器，在目录中标注“*”，并在纸质版该仪器技术教程结尾处进行说明。本书内容涉及植物生物学、动物生物学、微生物学、遗传学、细胞生物学、生物化学、免疫学、分子生物学等实验相关的仪器设备，详尽系统地介绍了生物学实验常用仪器设备的使用、维护和一些关键的技术。书中采用文字和图表相结合的阐述方式，将一些经典的、常规的、高新的生命科学仪器技术归纳总结，示例典型，理论阐述简要，可操作性强，便于学生自主学习和训练。

随着生命科学技术的飞速发展，一些新技术、新方法和新设备大量涌现。为了适应生命科学技术的迅猛发展，我们邀请了国内外具有领先水平的仪器制造企业和仪器经销商参与编写，力争保持仪器的先进性、可靠性和可操作性。同时在附录中列出仪器生产厂家和代理商的联系方式，便于仪器维修和购买。这里向为本书提供资料的仪器制造厂

家和代理商表示衷心的感谢!

本书是一部具有鲜明特色的生物学基本技术的专业训练教材,适合综合性大学、师范院校生命科学学院和相关院校农、林、医、药等专业开设“生物学基础实验”课程的常用仪器设备使用技术培训,可作为仪器设备维修和仪器设备配备选型的参考书,也可作为从事生物科学、医学和制药等专业的研究人员很好的工具书。

我们在编写本教材时,力求内容全面、详尽,语言深入浅出、通俗易懂,尽量使读者在使用本书后能熟练掌握仪器的性能及操作,以及相关的故障产生原因及排除方法,并掌握生命科学及相关领域的主要实验技术。但限于编者知识水平和写作能力,错误和疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正,将相关建议与意见发送到邮箱 tenglirong@jlu.edu.cn, mengqf@jlu.edu.cn。

编 者

2008年1月

目 录

第二版前言

第一版前言

第一章 显微设备	1
一 B 系列光学显微镜	1
二 E100 型生物显微镜	5
三 BA400 型相差显微镜	7
四 CKX41 型倒置摄影分析显微镜*	9
五 JSZ6 型体视显微镜	14
六 K 系列体视显微镜	16
七 XD-202 型倒置生物显微镜	18
八 AE30/31 倒置生物显微镜	20
九 DMBA 系列内置数码显微镜	22
十 Ti-u 型生物显微镜	26
十一 Motic 标准版数码显微互动教室/实验室系统	30
十二 E200 系列生物显微示教系统	33
第二章 称量移取设备	35
一 BP221S 型电子天平	35
二 JA 系列电子天平	38
三 T 系列电子天平	40
四 Eppendorf 单道可调量程移液器	42
五 Eppendorf Research 多道移液器	45
第三章 离心设备	47
一 DGW-99 型台式高速离心机	47
二 Eppendorf 5810R 型高速冷冻离心机	49
三 SIGMA 3-18K 型高速冷冻离心机	51
四 LC-6M 型大容量冷冻离心机	53
五 Optima L-XP 系列制备型超速离心机*	55
第四章 粉碎搅拌混合设备	59
一 RT-34 型台式研磨型静音粉碎机	59
二 JG-1A 型高压细胞破碎机	61
三 JMV40 型胶体磨	64

* 详见光盘部分

四	Scientz-IID 及 JY92-IIN 型超声波细胞粉碎机	67
五	FSH-2 型高速匀浆机	70
六	DY89-II 型电动玻璃匀浆机	72
七	JHS-1/60 型电子恒速搅拌机	74
八	SXJQ-1-30-60 型直流恒速搅拌器	76
九	XHF-D 型高速分散器	78
十	GRJ-2 型高速乳化机	80
第五章	浓缩干燥设备	83
一	101A-2E 型电热鼓风干燥箱	83
二	SKHC-01 型电热恒温干燥箱	86
三	R-215 型 Buchi 旋转蒸发仪	88
四	R206B 型旋转蒸发仪	91
五	DZF-150 型真空干燥箱	94
六	RVC 2-18 型真空离心浓缩仪	96
七	LG-5A 型冷冻干燥机	98
八	ALPHA 1-4 型真空冻干机	102
九	B-290 型实验室小型喷雾干燥机	105
十	D-8 型喷雾干燥机	107
第六章	色谱设备	109
一	层析系统	109
二	ACQUITY Ultra Performance LC™ (UPLC) 超高效液相色谱*	118
三	2001-C-III 型自动低压液相色谱分离层析仪	123
四	Bio-Rad 系列层析系统*	125
五	Waters 高效液相色谱仪*	130
六	岛津 LC-10ATvp 高效液相色谱仪*	133
七	岛津 LC-20ATvp 高效液相色谱仪	137
八	GC-14C 型气相色谱仪*	141
九	ÄKTAprime 蛋白层析系统	145
第七章	光谱设备	151
一	723 可见光分光光度计	151
二	752 紫外光栅分光光度计	154
三	752N 紫外/可见光分光光度计	156
四	UVmini-1240 紫外/可见分光光度计	158
五	UV2401 紫外/可见光分光光度计*	162
六	Ultrospec 4300 pro 紫外/可见光分光光度计*	166
七	UV-3150 紫外/可见/近红外分光光度计*	172
八	RF5301PC 荧光分光光度计*	177
九	IRPrestige-21 傅里叶变换红外光谱仪*	180

十	EL _x 800uv 型全自动酶标仪*	186
十一	680 型全自动酶标仪	190
十二	BioTek Synergy4 多功能微孔板检测仪*	194
十三	GF-D800 型半自动生化分析仪*	197
十四	EPICS-XL 流式细胞分析仪	200
十五	LS13320 激光粒度分析仪	205
第八章	电泳设备	207
一	BG-verMini 垂直电泳系统	207
二	DYY-12C 型电泳仪电源	210
三	Hoefer 水平电泳系统	214
四	Sub-Cell 凝胶电泳系统	217
五	BG-subMIDI 型多用途水平电泳仪	220
六	Experion 全自动电泳系统	223
七	491 制备型 PAGE 电泳槽*	228
八	CHEF Mapper XA 型脉冲场电泳仪*	231
九	WD-2101A 型脉冲场电泳系统	236
十	P/ACE MDQ 毛细管电泳系统*	238
十一	Rotofor、Mini Rotofor 制备型等电聚焦电泳系统*	242
十二	蛋白质组学双向电泳系统*	245
十三	免疫印迹 (Western Blot)*	256
第九章	凝胶成像及分析设备	263
一	UV-IV 型紫外透射分析仪	263
二	Gene Genius 凝胶成像分析系统*	265
三	Gel Doc XR 及 ChemiDoc XRS 凝胶成像系统*	268
四	BioSpectrum 600 凝胶成像分析系统	273
第十章	核酸扩增分析及转移设备	277
一	PTC-100 型 PCR 仪*	277
二	PTC-200 型 PCR 仪*	280
三	DNA Engine PCR 仪	283
四	iCycler Thermal Cycler PCR 仪	287
五	iQ5™ 多色实时 PCR 仪	290
六	LF 系列分子杂交炉	294
七	Robbins Scientific 400 型分子杂交箱	296
八	VacuGene XL 核酸真空印迹系统*	298
九	SGD2000 型真空干胶仪	300
十	SJ-500 手提式基因枪	302
十一	GJ-1000 型高压气体基因枪	304
十二	GENE PULSER XCELL 电穿孔仪	306

十三	Scientz-2C 型基因导入仪	309
十四	Bio-Plex 悬液芯片系统*	311
十五	CRY-3 型细胞融合仪	315
十六	DH-Ⅱ型 DNA 混合仪	317
第十一章	灭菌洁净及洗涤设备	319
一	Sanyo MLS-3750 高压自动灭菌器	319
二	P Selecta 高压自动灭菌锅	321
三	VS-1300-U 型洁净工作台	324
四	HFsafe-1500 型生物安全柜	326
五	SB 系列超声波清洗机	328
六	BIO-RAD 1575 型洗板机	332
七	ELx50 微孔板条板洗板机	334
第十二章	培养设备	339
一	DHP-120 恒温培养箱	339
二	NBS Innova 4000 型超级恒温摇床	341
三	LPY-24 型全温培养摇床	343
四	SPX-150-Z 型全温振荡培养箱	345
五	ZHWY-2102 型立式双层恒温摇床	347
六	Incucell Ⅲ型电热恒温培养箱	352
七	BIOSTAT C 型全自动在位灭菌发酵系统*	355
八	BIOTECH-100JS 型在位灭菌发酵系统*	360
九	MCO-18AIC 二氧化碳培养箱	364
十	Thermo 3111 二氧化碳培养箱	367
十一	MCO175 CO ₂ 培养箱	370
十二	LRH-300 GS 人工气候箱	372
第十三章	生理数据采集分析设备	375
一	BL-420F 型生物机能实验系统	375
二	RM6240C 型多道生理信号采集处理系统	378
三	JZ101 型肌肉张力换能器	381
四	ZH 型血压换能器	383
五	ZH-蓝星 B 型脑立体定位仪	385
六	Morris (恒温) 水迷宫系统	387
七	ZH-HX-Z 型无创血压测量分析系统*	389
第十四章	微生物鉴定设备	393
一	Biolog 微生物自动鉴定系统*	393
二	EAB ₁ -2000 型黄曲霉毒素测定仪	398
三	EAB ₁ -95 型黄曲霉毒素测定仪	402
四	Algacount [®] M300 型多功能生物监测仪*	404

五 G6 型全自动菌落分析仪*	407
六 Algacount® S300 藻类智能鉴定计数仪*	410
第十五章 其他常用设备	413
一 PHS-3B 型酸度计	413
二 420A 酸度计	416
三 ZD-2 型自动电位滴定仪	420
四 Cascada LS 实验室超纯水系统	424
五 Heal Force 型实验室超纯水系统	426
六 MILLIPORE 水纯化系统	429
七 Labscale TFF 小型切向流超滤系统	433
八 MDF-U73V 超低温冰箱	436
九 QD-0212A 型制冰机	439
十 KDN-F 型自动凯氏定氮仪	441
十一 BUCHI K-370 型全自动凯氏定氮仪*	445
十二 YD-1-1508 冷冻石蜡两用生物切片机	448
十三 LEICA RM 2235 转轮切片机	452
十四 MDJ-4A 型自动磨刀机	455
附录 部分相关仪器厂家(代理)信息	459

第一章 显微设备

一 B 系列光学显微镜

1 仪器名称

光学显微镜

2 规格型号

B1 型、B2 型、B3 型

3 生产厂家

中国麦克奥迪实业集团（Motic）有限公司

4 仪器简介

B 系列生物显微镜专为临床及高校实验而设计，广泛地用于生物、病理、组胚、遗传等领域。不仅消除了轴向色差，而且径向色差也得到有效控制，具有高反差、高分辨率、清晰范围大等特点。具有独立色差消除系统。

5 结构组成

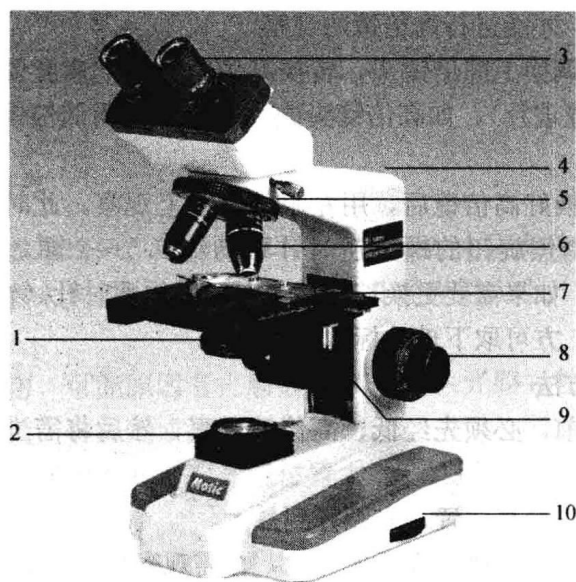


图 1.1.1 B 系列光学显微镜

1. 聚光镜 2. 照明 3. 目镜 4. 镜臂 5. 转换器 6. 物镜
7. 机械移动载物台 8. 调焦旋钮 9. 推片器 10. 电源开关

6 仪器操作规程

(1) 低倍镜的使用方法

① 取镜和放置：显微镜平时存放在柜或箱中，用时从柜中取出，右手紧握镜臂，左手托住镜座，将显微镜放在自己左肩前方的实验台上，镜座后端距桌边 3~7cm 为宜，便于操作。

② 对光：用拇指和中指移动转换器（切忌手持物镜移动），使低倍镜对准镜台的通光孔（当转动听到碰叩声时，说明物镜光轴已对准镜筒中心）。打开光圈，以左眼在目镜上观察（右眼睁开），同时调节聚光镜，直到视野内的光线均匀明亮为止。

③ 放置玻片标本：取一玻片标本放在载物台上，一定使有盖玻片的一面朝上，切不可放反，用推片器弹簧夹夹住，然后旋转推片器螺旋，将所要观察的部位调到通光孔的正中。

④ 调节焦距：以左手按逆时针方向转动粗调焦旋钮，使镜台缓慢地上升至物镜距标本片约 5mm 处，应注意在上升镜台时，切勿在目镜上观察。一定要从右侧看着镜台上升，以免上升过多，造成镜头或标本片的损坏。然后，两眼同时睁开，用左眼在目镜上观察，左手顺时针方向缓慢转动粗调焦旋钮，使镜台缓慢下降，直到视野中出现清晰的物像为止。

如果物像不在视野中心，可调节推片器将其调到中心（注意移动玻片的方向与视野物像移动的方向是相反的）。如果在调节焦距时，镜台下降已超过工作距离（ $>5.40\text{mm}$ ）而未见到物像，说明此次操作失败，则应重新操作，切不可心急而盲目地上升镜台。

(2) 高倍镜的使用方法

① 选好目标：一定要先在低倍镜下把需进一步观察的部位调到中心，同时把物像调节到最清晰的程度，才能进行高倍镜的观察。

② 转动转换器，调换上高倍镜头，转换高倍镜时转动速度要慢，并从侧面进行观察（防止高倍镜头碰撞玻片），如高倍镜头碰到玻片，说明低倍镜的焦距没有调好，应重新操作。

③ 调节焦距：转换好高倍镜后，用左眼在目镜上观察，此时一般能见到一个不太清楚的物像，可将细调焦旋钮的螺旋逆时针移动约 0.5~1 圈，即可获得清晰的物像（切勿用粗调焦旋钮）。如果需要更换玻片标本时，必须顺时针（切勿转错方向）转动粗调焦旋钮使镜台下降，方可取下玻片标本。

(3) 油镜的使用方法

① 在使用油镜之前，必须先经低、高倍镜观察，然后将需进一步放大的部分移到视野的中心。

② 将集光器上升到最高位置，光圈开到最大。

③ 转动转换器，使高倍镜头离开通光孔，在需观察部位的玻片上滴加一滴香柏油，然后慢慢转动油镜，在转换油镜时，从侧面水平注视镜头与玻片的距离，使镜头浸入油中而又不以压破载玻片为宜。

④ 用左眼观察目镜，并慢慢转动细调焦旋钮至物像清晰为止。

如果不出现物像或者目标不理想需要重新操作，在加油区之外重新操作时应按：低倍→高倍→油镜程序。在加油区内重新操作应按：低倍→油镜程序，不得经高倍镜，以免油沾污镜头。

⑤ 油镜使用完毕，先用擦镜纸蘸少许二甲苯将镜头上和标本上的香柏油擦去，然后再用干擦镜纸擦干净。

7 注意事项

(1) 对于镜头表面及滤色片的清洁，首先用洗耳球将沾在表面的灰尘吹掉，如若仍有污物存在，最好用柔软干净的刷子或纱布清除。

(2) 用蘸有纯酒精的纱布或镜头纸可除去镜头及滤色片上指纹油脂等污迹。

(3) 在使用油镜观察时，滴适量的香柏油于玻片标本待观察的区域上，转动粗调焦旋钮，直至油镜镜头浸没于香柏油内，几乎与载玻片相接触，但不能相碰。然后用粗调焦旋钮极其缓慢地向上调节至出现物像为止，注意勿将粗调焦旋钮方向转动错误，以免油镜镜头与载玻片相碰而损坏了镜头及玻片。使用完毕，用擦镜纸擦去镜头和玻片上的香柏油，再用擦镜纸蘸少许二甲苯擦拭镜头上的油迹，然后用干净擦镜纸擦去镜头上残留的二甲苯。二甲苯用量不宜过多，擦拭时间不宜过长。

(4) 因无水乙醇和二甲苯均易燃烧，在有明火的环境中操作时要格外小心。

(5) 禁止使用乙醇、丙酮等有机溶液或其稀释液清洗涂有油漆的零件及塑料件，否则将导致漆层褪色或脱皮。

(6) 切忌用手或其它纸擦拭镜头，以免损坏透镜。

(7) 显微镜使用完毕，装镜入箱时，注意物镜镜头不可正对镜台孔。

(8) 放置玻片标本时，应将盖玻片的一面朝上，否则使用高倍镜或油镜时找不到物像。

(9) 使用高倍镜时，只能旋转细调焦旋钮，不能使用粗调焦旋钮。

(10) 不能在高倍镜或油镜下更换切片标本。

8 常见故障维修与保养

(1) 视场边缘暗或不均匀，可能原因有：灯泡不对中、磨砂玻璃未转入光路、聚光镜不对中、聚光镜位置未到位、视场光栏太小、孔径光栏太小、物镜转换器未到位或光路切换拉杆未到位。

(2) 视场内有脏物，可能原因有：磨砂玻璃未打入光路，切片表面有脏物，物镜、滤色片、聚光镜或目镜上有脏物或集光镜有脏物。

(3) 像质很差，可能原因有：聚光镜位置太低、孔径光栏太小、对比度不正确、物镜上有油脂或滤色片未放置。

(4) 焦面不均匀，可能原因有：玻片夹未可靠的定位在载物台上或切片未可靠定位。

(5) 图像略带黄色，可能原因有：灯泡电压太低或未用滤色片。

(6) 用高倍物镜图像不能聚焦，可能原因有：玻片放置颠倒或切片太薄。

(7) 物镜不齐焦，可能原因有：目镜视度未调或物镜未安装到位。

(8) 避免直接在阳光下曝晒，因为透镜与透镜之间，透镜与金属之间都是用树脂或亚麻仁油粘合起来的。金属与透镜膨胀系数不同，受高热因膨胀不均，透镜可能脱落或破裂，树脂受高热熔化，透镜也会脱落。

(9) 物镜转换器转动困难或定位失灵：可能是固定螺丝太紧。

(10) 遮光器定位失灵：可能是遮光器固定螺丝太松，定位弹珠逃出定位孔造成。

(11) 避免和挥发性药品或腐蚀性酸类一起存放，碘、乙醇、醋酸、盐酸和硫酸等对显微镜金属质机械装置和光学系统都是有害的。

(12) 透镜要用擦镜纸擦拭，若仅用擦镜纸擦不净，可用擦镜纸蘸二甲苯擦拭，但用量不宜过多，擦拭时间也不宜过长，以免粘合透镜的树脂被溶化，而使透镜脱落。

(13) 显微镜的光学系统是显微镜的重要部分，尤其是物镜和目镜是显微镜一次成像和二次成像两个重要的组成部分。因此，对显微镜的目镜和物镜部分更要妥善保管。

(14) 不能随意拆卸显微镜，尤其是物镜、目镜、镜筒不能随意拆卸，因拆卸后空气中的灰尘落入里面引起生霉。机械装置经常加润滑油，以减少摩擦而受损。

(15) 避免用手指沾抹镜面，否则会影响观察，沾有有机物的镜片，时间长了会生霉，因此，每使用一次，所有的目镜和物镜都得用擦镜纸擦净。

(16) 显微镜放在干燥处，镜箱内要放硅胶吸收潮气。目镜、物镜放在盒内并存于干燥器中，以免受潮生霉。

(17) 显微镜在使用过程中会出现电源不亮、机械不灵、观察不清晰等问题，除电源不亮可能是灯泡使用时间过长损坏外，只需更换灯泡就可以，其他问题请咨询生产厂家，切勿自行拆卸。

二 E100 型生物显微镜

1 仪器名称

生物显微镜

2 规格型号

E100 型

3 生产厂家

南京市江南永新光学有限公司

4 仪器简介

Nikon E100 型生物显微镜采用 CF 无限远光学系统，适用于基础医学、生物学、细胞学、形态学等教学和科研领域使用。该产品外观新颖，机械部分操作简单舒适，光学系统图像清晰。

5 结构组成

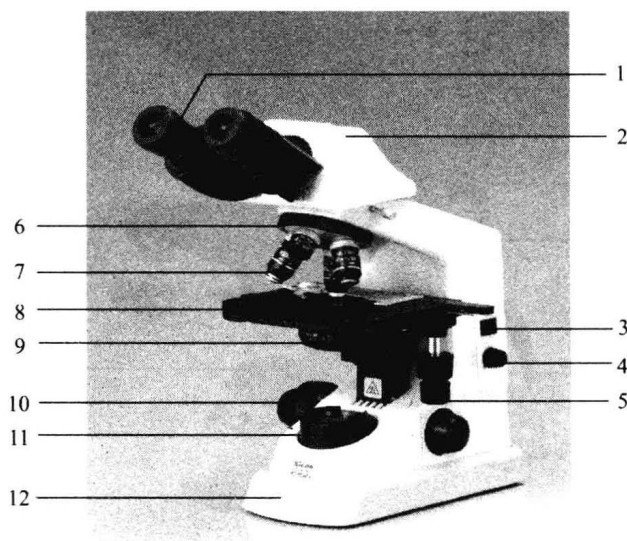


图 1.2.1 E100 型生物显微镜

1. 目镜 2. 观察头 3. 开关 4. 亮度钮 5. 推片器 6. 转换器 7. 物镜
8. 载物台 9. 聚光器 10. 粗微调旋钮 11. 集光镜 12. 底座

6 仪器操作规程

(1) 仪器放置在平稳的工作台面，接通电源，打开开关。

(2) 调节瞳距，使左右眼的视场重叠合一，调节亮度。

(3) 取一块切片放置在载物台上，使其盖玻片朝上，将低倍物镜移入光路。通过调节粗调焦旋钮及微调焦旋钮，上下移动载物台，以获得清晰的图像。并将所观察的物体放在视野中心位置。

(4) 切换不同倍数的物镜进行目标观察，并通过调节孔径光阑和升降聚光器的高度来获得最佳图像。

(5) 观察结束，将开关按钮调至光源亮度最低，关闭电源。

7 注意事项

参见本章一 B 系列光学显微镜。

8 常见故障维修与保养

参见本章一 B 系列光学显微镜。