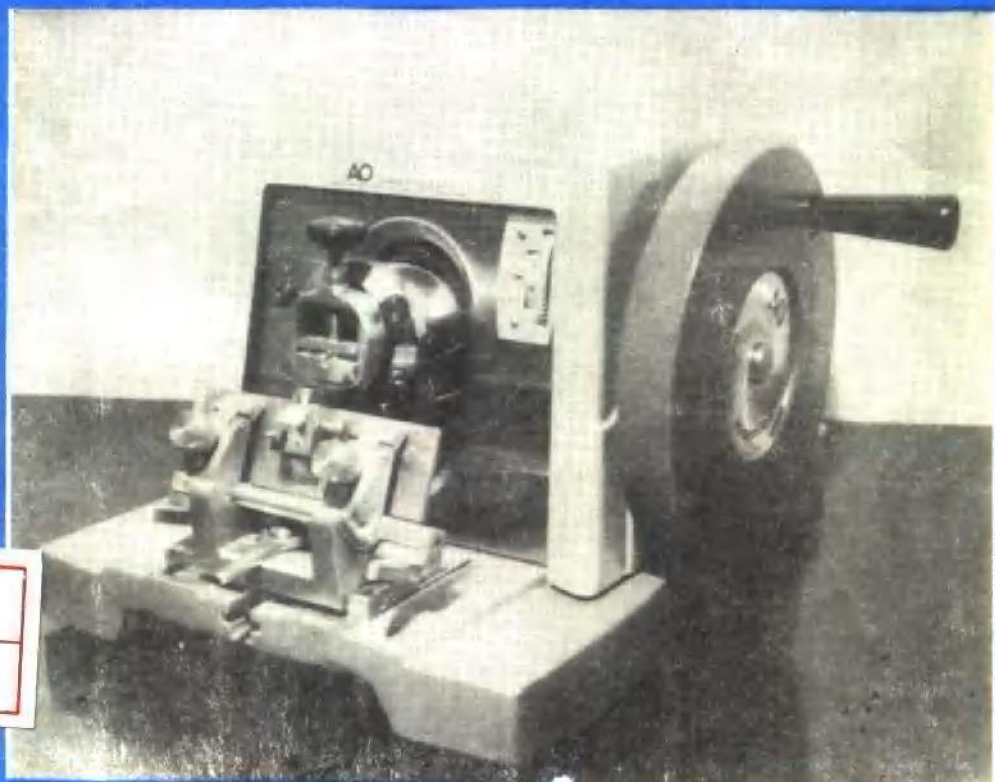


生物显微技术

(第二版)

郑国锡 谷祝平 主编



高等教育出版社

Q-885
Z31-2

Y112/20

生物显微技术

(第二版)

郑国铝 谷祝平 主编

高等教育出版社

(京) 112号

内 容 提 要

本书第二版较第一版篇幅约增加1/3。其中第一篇一般原理与方法共十五章未作变动；第二篇光学显微镜与显微照相术由谷祝平根据其编著的《光学显微镜》一书重写；第三篇电子显微镜与电子显微技术是新增加的内容，包括电子显微技术基本概念、透射电镜的原理与结构、透射电镜调试提纲、电镜超薄切片技术、超微结构酶细胞化学五章；第四篇植物制片技术实例，仅实验九整体染色法和实验十压碎法换了一些新的方法，并增加了实验十三塑料薄切片的制作；第五篇动物制片技术实例未改动。书后有附录、主要参考资料和中、外文索引。

本书可作为大专院校生物系各专业的教材和教学参考书。

生 物 显 微 技 术

(第 二 版)

郑国锷 谷祝平 主编

高等教育出版社出版

新华书店总店北京科技发行所发行

河北省香河县印刷厂印装

开本 850×1168 1/32 印张14.5 字数 376 000

1978年7月第1版 1993年4月第2版 1993年4月第1次印刷

印数0001—2 141

ISBN 7-04-003682-7/Q·187

定价 5.40元

第二版前言

本书自1978年出版以来已10年了。其间曾重印过，但仍供不应求。另外，还有一些读者要求在第二版时增加电子显微镜及其制片技术。为了满足读者的需要，1986年9月在长春召开的国家教委生物学教材编审委员会组长会议对此书提出讨论并同意进行修订。

第二版篇幅较第一版约增加 1/3。其中第一篇未作变动；第二篇由于光学显微镜出现了许多种新类型，由谷祝平根据他自己所编著的《光学显微镜》（甘肃人民出版社 1985 年出版）一书重写；第三篇电子显微镜与电子显微技术是新增加的，由高金诚、聂秀苑、韩善华三人编写；第四篇植物制片技术实例，基本上未改动，仅实验九石蜡切片法（六）整体染色法和实验十压碎法换了一些新的方法，并增加了实验十三塑料薄切片的制作，分别由杨汉民和汪丽虹执笔；第五篇动物制片技术实例照旧。新编写的稿件最后由谷祝平审阅，作了一些文字上的统一和修改。景文野同志绘制了部分插图。

编 者

1987年9月于兰州大学

第一版前言

本书是根据1977年综合大学生物系学科教材编写会议上讨论通过的生物显微技术教学大纲编写而成。全书共分四部分：第一篇，一般原理及方法；第二篇，显微镜及显微照相术；第三篇，植物制片技术实例（植物专业用）；第四篇，动物制片技术实例（动物专业用）。

生物显微技术为高等学校生物系各专业的基础课，讲授此课的目的使学生掌握制作动、植物显微切片，使用光学显微镜及其附属用具所必备的基本理论、基本知识和基本技术。为此，必须要求学生能按照本书所载内容反复实践和不断总结，希望能在本课程结束时，基本上掌握几种主要的显微切片技术，熟练地使用光学显微镜及其附属用具。

一、按照四年制教学，本课程可排于第六学期或第七学期，共17周，每周1次实验，每次4学时，共68学时。全部讲授内容在实验时间内结合进度穿插进行，也可在每周另外增加1小时的课堂讲授，全学期上课与实验共为85学时。除课堂讲授外，其中一部分讲授内容留在实验时讲，一部分由学生自学和参考。

本课程的重点在实验，共安排14次，其余3次为机动时间，可由学生自行选择材料和设计进行石蜡切片，以培养他们的独立工作能力，并作为测定学生实验课成绩的一部分。

动、植物两专业所做的实验内容，基本方法是相似的，但所用实验材料则不相同，植物专业全部用植物材料，动物专业全部用动物材料，讲课与实验的具体安排如下表。生物学、微生物学、遗传学等专业所用材料可根据具体需要灵活应用。有些院校（如海洋学院、师范大学）采用本教材时，可将教材内容作适当的增删，以适应各该专业的具体要求。

讲课与实验的安排表

讲 授 内 容		学 时	实 验 内 容			
			植 物	次数	动 物	次数
第 一 篇	1.一般准备 2.采集与分割 3.一般方法概述	2	徒手切片法	1	准备工作	1
	4.固定与固定液	4	木材切片法	1	整体制片法	1
	5.脱水与透明	2	石蜡切片法	6	同 左	6
	6.透入与包埋		整体制片法	1	展片法或整制法	1
	7.切片与贴片		压碎法	1	磨片法	1
	8.染料与染色	3	涂布法或离散法	1	涂布法、压碎法 或离散法	1
	9.封藏					
	10.其他方法	2	冰冻切片法与显微化学	1	同 左	1
	11.显微镜	2	显微镜附属用具的使用	1	同 左	1
	12.显微照相术	2	显微照相	1	同 左	1

表中共安排实验14次，其余 3 次为机动时间，可由学生自行选择材料和设计进行石蜡切片，以培养他们的独立工作能力

二、第三、四篇所选的制片实例，大部分都在兰州大学生物系实验动物学教研组、细胞学及遗传学教研组生物显微技术实验时反复实验过，结果都较好，各校在应用时，可根据各地具体情况和经验，在实验材料、内容及方法作适当的调整以满足教学中的具体要求。

三、本教材由兰州大学生物系细胞学及遗传学教研组、实验动物学教研组有关同志集体编写，第一、二两篇由郑国铝执笔；第三篇由杨汉民、王耀芝编写；第四篇由仝允栩、葛瑞昌编写。全书初稿编完后由耿欣莲、葛瑞昌、仝允栩、杨汉民、王耀芝、王怀民等同志校阅原稿并提供了不少宝贵意见；田超、张芸细同志抄写了原稿，杨庆兰同志担任了部分核对工作；编者对这些同志

深表谢意。

由于编者知识有限，经验不足，书中错误以及编排不当之处在所难免，敬希读者加以批评指正。

编 者

1978年6月于兰州大学

目 录

第二版前言	1
第一版前言	3

第一篇 一般原理与方法

第一章 一般准备	1
第一节 实验室守则	1
第二节 玻璃器皿的清洁	2
第三节 溶液的配制	3
第四节 实验计划	5
第五节 日程与记录	6
第二章 一般方法概述	7
第一节 切片法	8
第二节 非切片法	10
第三章 材料的采集、分割与麻醉	10
第一节 植物材料的采集与分割	10
一、材料的采集	10
二、材料的分割	12
第二节 动物的麻醉与材料的割取	14
第四章 固定与固定液	15
第一节 固定的目的与性质	15
第二节 固定液的种类与性能	16
一、单纯固定液	16
二、混合固定液	23
第三节 固定液的作用与选择	35
一、固定液的作用	35
二、固定液的选择	38
第四节 固定时的注意事项	38

第五章 冲洗、脱水与透明	39
第一节 冲洗	39
一、水冲洗法	39
二、酒精洗涤法	39
第二节 脱水	40
一、脱水的目的	40
二、脱水剂及其脱水法	41
第三节 透明	45
第四节 药品的回收与再用	48
第六章 透人与包埋	49
第一节 透入	49
一、包埋剂与包埋用具	49
二、石蜡透入法	53
第二节 包埋	54
一、包埋的操作过程	54
二、包埋中出现的问题及其解决办法	55
第七章 切片与贴片	57
第一节 切片	57
一、石蜡块的固着与修整	57
二、切片机与切片刀	58
三、切片的方法	63
四、影响切片成败的因素及补救办法	66
第二节 贴片	70
一、用具	70
二、粘贴的方法	72
三、切片脱落的原因及防止的办法	73
第八章 染料与染色	74
第一节 染料	74
一、天然染料	74
二、人工染料	81
第二节 染色	81
一、染色的理论	81

二、应用染料时的一般注意事项	83
三、染色的方法	85
第九章 封藏	101
第一节 封藏剂	101
第二节 封藏法	103
第十章 冰冻切片法	104
第一节 仪器和用具	105
一、冰冻切片机	105
二、冰冻附着器	105
三、液体二氧化碳钢筒	106
第二节 制片方法	107
一、固定	107
二、切片	107
三、贴片	109
四、明胶包埋	110
五、染色与封藏	111
第十一章 整体制片法	111
第一节 暂时和半永久性制片法	111
一、甘油法	111
二、甘油胶冻法	112
三、乳酸-苯酚法	113
第二节 永久性整体制片法	113
一、威尼斯松节油法	114
二、叔丁醇树胶法	114
三、二氧六环树胶法	115
第十二章 涂布法与压碎法	115
第一节 涂布法	115
第二节 压碎法	117
一、醋酸洋红（或醋酸地衣红）压碎法	118
二、孚尔根压碎法	119
三、醋酸-铁明矾-苏木精压碎法	120
第十三章 解离法与梳离法	122

第一节 植物材料解离法	123
一、铬酸-硝酸解离法	123
二、铬酸-硫酸-硝酸细胞分离法	123
第二节 动物材料解离法与梳离法	127
一、肌纤维的分离法	127
二、神经纤维分离法, 示郎飞氏节	128
第十四章 显微化学	128
第一节 一般注意事项	128
第二节 无机物质的鉴定	129
一、钙	129
二、镁	130
三、铁	131
四、磷酸盐	132
第三节 有机物质的鉴定	133
一、碳水化合物	133
二、脂类	139
三、蛋白质	140
四、核酸	143
五、酶	144
第十五章 活体染色与离体活体染色	148
第一节 活体及离体活体染色的目的及注意事项	149
一、活体及离体活体染色的目的	149
二、进行活体及离体活体染色时的注意事项	149
三、悬滴标本的制法	150
第二节 活体染色的技术	151
一、准备工作	151
二、染色方法	153

第二篇 光学显微镜与显微照相术

第十六章 光学显微镜	157
第一节 显微镜的光学原理	157
一、眼睛的近点和分辨力	158

二、显微镜的成像原理	159
三、显微镜中像的亮度及光能损失	160
第二节 物镜	161
一、物镜的性能	162
二、分辨力和最小分辨距离	164
三、浸润物镜	165
四、物镜的矫正类型	166
第三节 目镜	169
一、目镜的构造和主要类型	169
二、目镜的眼点和视场	170
三、场深	172
第四节 集光器和照明光源	175
一、集光器的构造和功能	175
二、显微镜的照明方法	176
三、集光器的类型	178
四、光源	180
第五节 显微镜的调节和使用	182
一、显微镜的工作环境	182
二、显微镜的调节	183
三、油浸物镜的使用	185
四、像亮度的调节和滤光片的使用	187
五、戴眼镜观察者显微镜的使用	189
六、在显微标本中寻找物体的方法	190
七、显微镜的保护和光学部件的清洁	192
八、常见机械故障和光学缺陷及其排除	196
第六节 各种类型的显微镜	196
一、暗视野显微镜	196
二、荧光显微镜	199
三、相差显微镜	204
四、偏光显微镜	208
五、倒置显微镜	213
六、实体显微镜	215

第十七章 显微照相术	217
第一节 显微摄影装置	217
第二节 显微摄影中的几个问题	221
一、显微摄影的曝光	221
二、照相底片放大倍数的计算	224
三、照相胶片的性能	225
四、底片的反差和滤光片的使用	228
第三节 彩色显微摄影	231
第四节 显微摄影中常见的毛病及其排除	234
第五节 洗印	236
一、底片的显影和定影	236
二、感光纸的显影与定影	240
第六节 显微描绘、测量和投影装置	241
一、显微描绘装置	241
二、显微测量	243
三、显微投影装置	247

第三篇 电子显微镜与电子显微技术

第十八章 电子显微技术基本概念	250
一、分辨本领、放大倍率及反衬度	250
二、显微镜的度量单位	252
三、电子束与物质的交互作用	253
第十九章 透射电镜的原理与结构	255
第一节 显微镜的分辨极限	255
第二节 电磁透镜	258
第三节 透射电镜成像原理	261
第四节 透射电镜的结构	263
一、电子光学系统	263
二、真空系统	274
三、电气系统	276
第二十章 透射电镜调试提纲	279
第二十一章 电镜超薄切片技术	284

第一节 取材与固定	285
一、取材	285
二、固定的目的和要求	285
三、超薄切片的制备过程	295
第二节 脱水	296
一、脱水的目的	296
二、脱水的方法	297
第三节 渗透与包埋	297
一、包埋的目的和包埋剂的选择	297
二、常用包埋剂及其配方	298
三、渗透及包埋过程	302
第四节 支持膜的制作	303
一、火棉胶膜的制备	303
二、Formvar 膜的制备	305
三、铜网的清洗方法	306
第五节 超薄切片刀	307
一、手工制刀	307
二、制刀机制刀	309
三、制刀机制刀过程中的一般故障	314
第六节 包埋块的修整	315
第七节 切片	316
一、超薄切片机	316
二、切片步骤	318
三、切片中常见的缺陷及其消除方法	319
第八节 切片的染色	321
一、染色的目的和要求	321
二、超薄切片正染色原理	322
三、铅染色剂	323
四、铀染色	324
五、染色方法	324
第二十二章 超微结构酶细胞化学	327
第一节 目的、任务和研究现状	327

第二节 超微结构酶细胞化学的基本原理和主要显色方法	328
一、酶的基本性质	329
二、酶细胞化学的基本原理	332
三、几种主要的显色方法	334
第三节 酶细胞化学研究的一般程序及主要的影响因素	338
一、取材和固定	339
二、组织洗涤和切组织片	343
三、置换缓冲液和孵育反应	344
四、洗涤组织块与后固定	348
五、脱水与包埋	349
六、切片与染色	351
第四节 几种常见酶的细胞化学定位方法	352
一、酸性磷酸酶	353
二、三磷酸腺苷酶	354
三、腺苷酸环化酶	356
四、过氧化物酶	357
五、琥珀酸脱氢酶	359
六、细胞色素氧化酶	360
七、脂酶	362
八、纤维素酶	364

第四篇 植物制片技术实例

实验一 徒手切片法	366
实验二 木材切片法	367
实验三 冰冻切片法	369
实验四 石蜡切片法(一) 根的制片	371
实验五 石蜡切片法(二) 茎的制片	374
实验六 石蜡切片法(三) 叶的制片	375
实验七 石蜡切片法(四) 根尖的制片	377
实验八 石蜡切片法(五) 胚胎的制片	378
实验九 石蜡切片法(六) 整体染色法	381

实验十	压碎法	383
实验十一	涂抹法	386
实验十二	离散法	387
实验十三	塑料薄切片的制作	388
实验十四	显微镜附属用具的使用	392
实验十五	显微照相术	394

第五篇 动物制片技术实例

实验一	整体制片法(一)	395
一、	原生动物的整体制片	395
二、	吸虫的整体制片	396
三、	昆虫及其附属构造的整体制片	397
实验二	整体制片法(二) 孵化33小时鸡胚整体制片	398
实验三	展片法(伸展制片法或铺片法)	399
一、	肠系膜制片	399
二、	疏松结缔组织制片	400
实验四	磨片法	401
实验五	涂布法、压碎法、离散法	403
一、	涂布法——血液涂片法	403
二、	压碎法——双翅目幼虫唾液腺染色体制片法	404
三、	离散法——平滑肌分离制片法	406
实验六—八	石蜡切片法(一) 青蛙小肠制片——苏木精 曙红染色法	407
实验九	石蜡切片法(二) 胃制片法——马洛赖氏三色染色法	409
实验十	石蜡切片法(三) 蝗虫精巢制片法——铁矾苏木精染色法	410
实验十一	石蜡切片法(四) 精巢制片法——孚尔根染色法	411
实验十二	冰冻切片法——显示脂肪制片法	413
实验十三	显微镜附属用具的使用(同植物制片技术实例)	

实验十四)	414
实验十四 显微照相术	414
附录	414
一、用具、药品与染料	414
二、度量衡表	423
三、常用的配方	424
四、缓冲溶液	426
五、各种培养液	429
主要参考资料	434
索引	438
一、中文索引	438
二、外文索引	443