

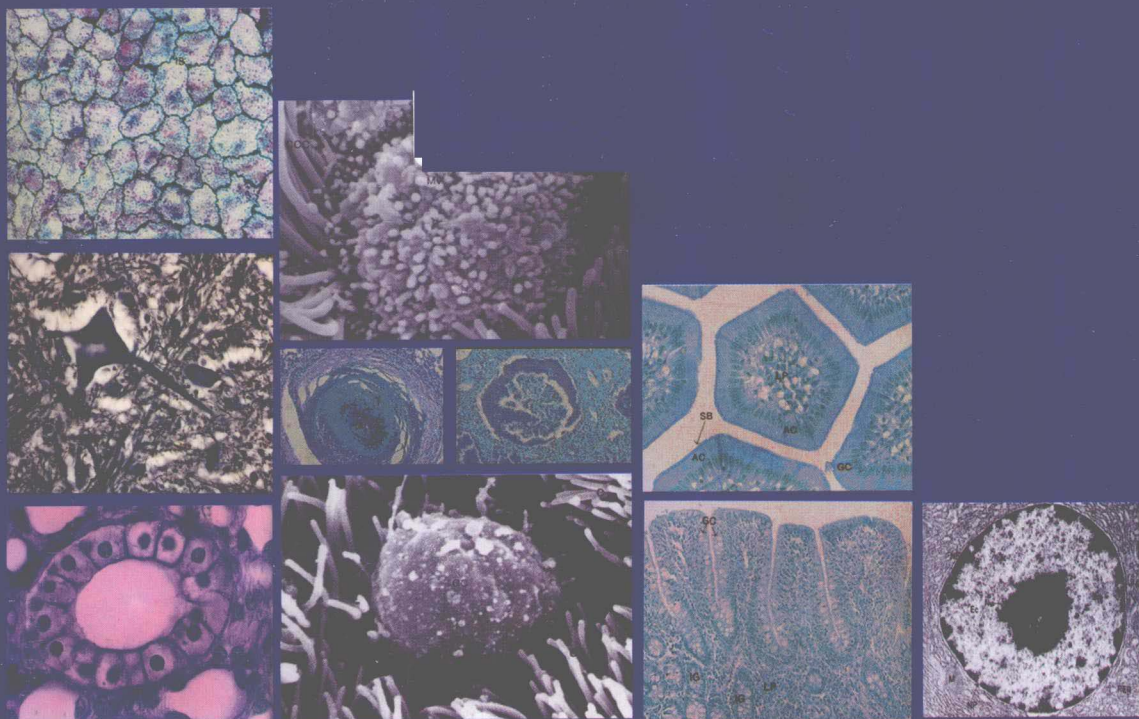
高等院校动植物类本科专业实验指导系列教材（之六）

Animal Morphology Experiment Manual

动物形态学 实验指导

主 编：成 军 岳占碰 周铁忠

主 审：高 丰



吉林大学出版社

高等院校动植物类本科专业实验指导系列教材(之六)

动物形态学实验指导

主 编 成 军 岳占碰 周铁忠
主 审 高 丰

吉林大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

动物形态学实验指导/成军,岳占碰,周铁忠主编.—长春:吉林大学出版社,2010.1

(高等院校动植物类本科专业实验指导系列教材之六)

ISBN 978-7-5601-4421-4

I. ①动… II. ①成… ②岳… ③周… III. ①动物形态学-实验-高等学校-教学参考资料 IV. ①Q954-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 016842 号

书 名:高等院校动植物类本科专业实验指导系列教材(之六)

动物形态学实验指导

作 者:成 军 岳占碰 周铁忠 主编

责任编辑、责任校对:矫正

吉林大学出版社出版、发行

开本:787×1092 毫米 1/16

印张:12.875 字数:215千字

ISBN 978-7-5601-4421-4

版权所有 翻印必究

社址:长春市明德路 421 号 邮编:130021

发行部电话:0431-88499826

网址:<http://www.jlup.com.cn>

E-mail:jlup@mail.jlu.edu.cn

封面设计:杨 举

吉林省金山印务有限公司 印刷

2010 年1 月 第1 版

2010 年1 月 第1 次印刷

定价:27.00 元

高等院校动植物类本科专业实验指导系列教材

编写委员会

主任委员	曾凡勤			
编委	张乃生	潘洪玉	刘静波	王忠东
	张嘉保	赵志辉	王庆钰	张梅
	王守宏	柳增善	丁洪浩	常晓宏

《动物形态学实验指导》编委会

主 编:成 军 岳占碰 周铁忠

副主编:张学明 贺文琦 唐 博 张立志

主 审:高 丰

编 者:(按姓氏音序排序)

成 军(吉林大学)

贺文琦(吉林大学)

曲 悦(辽宁医学院)

饶家辉(吉林大学)

宋斯伟(吉林大学)

唐 博(吉林大学)

王宏娟(吉林大学)

岳占碰(吉林大学)

杨占清(吉林大学)

祝万菊(吉林大学)

张巧灵(吉林大学)

张立志(辽宁医学院)

周铁忠(辽宁医学院)

张学明(吉林大学)

序

培养学生实践动手能力和创新能力,是高等学校人才培养的主要目标之一,是本科教学质量与教学改革工程的重要内容。而大力加强实验教学,建设一批具有科学性、系统性、先进性和可操作性的实验教材,是不断提高实验教学水平 and 人才培养质量的有效保障。

吉林大学农学部历来重视通过实验教学培养学生的动手技能 and 创新能力。目前,在加强实验教学条件建设的同时,为适应人才培养目标和教学内容改革,加强实验教材建设,现以本校为主体,联合相关院校,编写了这套《高等院校动植物类本科专业实验指导系列教材》,涵盖了动物类专业、植物类专业和食品类专业等实验课程,计划出书 20 余部,与高水平实验教学示范中心建设相匹配,从而使实验教材建设规范化、配套化、系列化,进一步规范实验教学,对相关专业实验教学起到示范和带动作用。这套实验教材有三个比较突出的特点:

一是系统性。丛书涵盖了高等院校动植物类的动物医学、动物科学、生物技术、农学、园艺、植物保护、农业资源与环境、食品科学与工程、食品质量与安全等专业主要学科基础和专业必修课程,与每门课程的理论教材相配合,完善了教材体系建设。每本实验指导既单独成册、自成体系,同时又按专业分类规划、成型配套。这种实验教材编写方式,在其它学科专业领域有过成功范例,但在动植物类专业尚不多见。

二是实用性。参加丛书编写的教师,既有具有较高学术造诣的专家学者,又有长期从事实验教学的行家里手,均具有较强的教学内容选择和把握能力,在编写过程中注重了简洁明快,宜学宜用。每本教材对实验关键仪器设备的使用方法、注意事项给予了介绍,对每个项目的实验目的、材料、方法进行了说明,对实验内容、原理、操作、仪器设备的使用等进行了规范,加强了实验准备、基本规范、标准操作、参数测定、数据合成、误差分析、实验报告写作等训练,书中图例丰富,示范方法准确,着力强化基本实验操作能力的规范培养。丛书适用于全日制动植物类专业的本科生及研究生实验教学,也可作为相关专业科研人员的参考书

和技术人员的培训教材。

三是创新性。教材依据动植物类专业实验课程的教学基本要求,融合专业改革和课程改革成果,结合理论教学的需要和实验条件的改进,以广受认可的高水平专业理论教材为蓝本,有计划地调整实验内容,对经典实验项目进行了改造,引入了本专业最新相关科研成果和国外高水平教材内容。在编写体例上,每本教材将实验项目划分成了演示性实验、验证性实验、综合性实验、设计性实验和研究性实验等类型,分章节安排编写,部分课程的综合性、设计性实验项目所占比例达到了30%以上,并安排了一定数量的由学生自主完成的综合性实验项目,引导学生自主设计、自主实验,加强了学生科学研究能力和团队协作精神培养,推进学生自主学习、合作学习、研究性学习。

系列化出版这样一套动植物类专业实验教学指导教材,在高等农业教育中还属于一个尝试。相信这套系列实验指导教材的出版和推广应用,能为提高学生的实践动手能力,为创新型人才培养起到应有的推动作用。

韩文瑞

二〇〇九年五月二十八日

前 言

《动物形态学实验指导》是我们在参阅全国高等农业院校相关专业实验教材的基础上编写而成,在内容和形式上力求做到科学性、系统性、先进性和实用性。该书包括普通动物学、动物组织与胚胎学、组织化学与切片技术和动物病理解剖学四个部分的内容。

《动物形态学实验指导》是相关理论课程的重要组成部分,二者是相辅相成、缺一不可的。在课堂教学中所学到的理论知识,只有通过实验课才能得到证实、巩固和提高。一些课堂中难以理解的内容,可以在实验中得以证实和补充。因此,在实验过程中要求学生积极地动脑、动手、动笔、动器材,在动的过程中学会对理论知识的运用,掌握相关课程的基本技术和基本技能,培养学生严谨、踏实、实事求是的科学作风和独立解决问题的能力。

该书可供高等农业院校的畜牧、兽医、生物技术、实验动物、食品卫生安全等相关专业使用,也可作为临床兽医工作者和检疫、检验等人员的参考书。由于编者水平有限,加之时间仓促,在编写出过程中,难免有疏漏之处,恳请广大读者在使用过程中提出宝贵意见,以便再版时加以修订。

编 者

2009 年 10 月

目 录

第一篇 普通动物学	1
实验一 普通动物学基础	1
实验二 生物显微镜的构造和使用	3
实验三 原生动物	14
实验四 海绵动物	21
实验五 腔肠动物	22
实验六 扁形动物	25
实验七 线形动物	33
实验八 环节动物	41
实验九 软体动物	47
实验十 节肢动物和棘皮动物	55
第二篇 动物组织与胚胎学	67
实验十一 细胞	67
实验十二 上皮组织	70
实验十三 结缔组织	71
实验十四 肌组织	75
实验十五 神经组织	76
实验十六 神经系统	78
实验十七 循环系统	80
实验十八 皮肤及其附属结构	82
实验十九 呼吸系统	84
实验二十 消化系统	85
实验二十一 免疫系统	92
实验二十二 内分泌系统	95
实验二十三 感觉器官	97
实验二十四 泌尿系统	98

实验二十五	生殖系统	100
实验二十六	家禽主要器官的组织结构特点	103
实验二十七	动物早期胚胎发育	108
第三篇	组织化学与切片技术	113
实验二十八	实验室主要相关设备器材	113
实验二十九	动物的处死及取材	116
实验三十	组织的固定及固定液的配制	118
实验三十一	组织的脱水包埋及切片	122
实验三十二	染料及染液的配制	127
实验三十三	组织切片的一般染色方法	131
实验三十四	染片封固及封固剂	134
实验三十五	骨组织制片	135
实验三十六	免疫组织化学技术	138
第四篇	动物病理解剖学	145
实验三十七	动物病理解剖学基础	145
实验三十八	局部血液循环障碍	148
实验三十九	细胞与组织的损伤	150
实验四十	适应与修复	153
实验四十一	肿瘤	155
实验四十二	心脏血管系统病理	158
实验四十三	造血和免疫器官病理	159
实验四十四	呼吸系统病理	160
实验四十五	消化系统病理	162
实验四十六	泌尿生殖系统病理	163
实验四十七	神经系统病理	164
实验四十八	代谢性疾病病理	165
实验四十九	细菌性传染病病理	167
实验五十	真菌性传染病病理	172
实验五十一	病毒性传染病病理	173
实验五十二	寄生虫病病理	178
实验五十三	病例剖检术式和病理标本的制作方法	180
参考文献		195

第一篇 普通动物学

实验一 普通动物学基础

一、实验前的准备

1. 实验课前,学生必须认真阅读有关教材和实验指导,写出预习提纲。预习提纲包括实验目的、方法及存在的问题等,不写预习提纲者不允许做实验。

2. 实验前均应携带工作服、教材、实验指导,以及预习提纲等必备物品。否则不允许做实验。

二、实验室规则

1. 学生应提前五分钟进入实验室,穿好工作服,按指定座位坐好,将预习提纲放在座位右侧以备教师检查。

2. 始终保持室内肃静,不得大声喧哗、随意走动。

3. 实验开始前应根据实验指导及教师讲解对实验所需动物、药品、仪器等进行检查,若发现短缺或破损应及时向教师报告,以利于实验的进行。

4. 实验中应注意教师对所做实验的指导和要求,以解决预习中存在的问题,如教师提示后仍有问题,应个别请教师将问题讲清后再开始实验,不要盲目去做。

5. 实验必须按要求进行,不允许做与本实验无关的事情。

6. 未经教师允许,不得无故离开实验室,不得擅自动用与本实验无关的任何物品。不得随意移动、调换、拆动、携出器械、标本及其它实验材料等。特别是示教显微标本,不得移动视野及粗螺旋。

7. 注意节约,不得浪费实验材料。对仪器、工具等要爱护使用,如有损坏应及时报告,并填写损坏报告单。

8. 实验用过的废物,要按教师的要求统一放置,不得随意丢弃。

9. 实验完毕,应认真进行整理和清扫,按要求摆放整齐。组长最后检查。

10. 实验报告由组长(每个实验台一名)统一收缴,送课代表交教师批改。

11. 在实验完毕后,对实验室进行清扫和整理。并检查水、电、煤气等是否安全。征得教师同意后方可离开实验室。

三、动物学实验的一般方法

动物生物学实验一般可分为野外实习和室内实验。野外实习主要是观察生物的生态、习性、分布及生物标本的采集等。室内实验主要是进行整体和局部的观察和解剖。有时还要进行绘图、比较及应用检索表进行鉴定等工作,采用的方法有观察法、比较法和分类法等。

(一)观察法

通过宏观和显微观察的方法,观察生物的外形和内部结构,了解生物的结构。观察的方法一般是先宏观、后微观,先大体、后按系统详细观察。观察中注意抓特征而不忽略共性。注意结论应在详尽观察后做出,而不要带着结论去观察。观察的结果直接影响进一步的工作。

(二)比较法

比较是在观察的基础上进行的。注意按系统进行比较,避免遗漏。注意生物与环境的关系,总结进化上的内在规律。注意个性区别,以利于物种识别。

(三)分类法

目前一直被沿用的仍是林奈创立的双名法。此法在对生物形态进行了详尽而深入的观察后,对照模式标本或其描述进行比较,相同则是模式标本的同种生物,不同则应找相似的进行比较。如将现有可查资料查完,尚未找到与观察动物相似的物种,且查找工作又确系无误,则可考虑是否是新种。

鉴定种最常用的方法是依检索表进行鉴定。这种方法既实用又迅速。检索表是应用对比分析和归纳的方法,将不同动物的特征(比较重大和稳定的),作成简短的文字条文排列而成。

普通动物学实验的核心是:熟悉方法、仔细观察、真实记录、认真分析、独立操作、提高技能。

四、实验报告

实验报告是对实验中所观察的材料加以系统整理及分析后所作的记录和总结。是学生学习的一个重要手段。因此,必须在认真做实验的基础上做好实验报告。不得杜撰或抄袭教材、实验指导、参考书和他人的结果。

(一)文字报告

用钢笔书写,行间留有间隙。文字应简洁明了,条理清楚,准确地反映实验的客观情况。

(二)作表

表格应编排科学、填写清晰、文字简明、准确,使人一目了然。

(三)绘图

绘图是动物生物学实验的一种基本技能,应加以重视、着重练习。

1. 绘图以观察实物为依据。因此,必须仔细观察标本。在对标本有了准确的认识和理解后方能进行绘图。

2. 绘图前应先根据图的性质确定标本与图之间的比例、大小、位置。轻轻绘出大体轮廓(草图)。注意图右侧应留有图注释的位置。如图复杂,一侧标注困难,图的位置应居中绘制。

3. 根据草图添绘各部详细结构(应用 2H 或 3H 硬铅笔绘制,笔尖要尖而圆)。图以线点绘制。点线不要重复,更不要涂抹成黑、灰等不同的色调。制图力求达到真、美、洁。

4. 绘图纸上所有的字都必须用硬铅笔以楷书写出,不可潦草。图上注字应横写,在右侧排列一竖行。如标注过多,亦可两侧标注图的说明,但应注意整齐,注字引线要水平引出,不能有交叉。实验题目、图的标题、实验者姓名、学号、实验日期等均按绘图报告纸填写。

5. 所有的图都要注释完全。

实验二 生物显微镜的构造和使用

一、目的要求

1. 掌握生物显微镜的主要结构及其功能。
2. 学习低、高倍镜的镜检技术。

二、材料和用具

生物显微镜、载玻片、盖玻片、纱布、擦镜纸、家兔血、牙签。

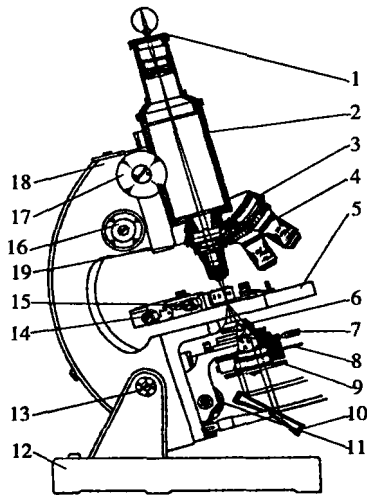


图 1 生物显微镜

1. 接目镜 2. 镜筒 3. 接物镜转换器 4. 物镜 5. 载物台 6. 集光器 7. 固定螺丝
8. 光栏调节柄 9. 滤色片架 10. 反光镜 11. 聚光器旋钮 12. 镜座 13. 关节螺丝
14. 纵向调节螺旋 15. 横向调节螺旋 16. 微动螺旋 17. 粗动螺旋 18. 镜臂 19. 固定扣

三、实验内容

(一)生物显微镜的基本结构及功能

1. 机械部分

(1)镜座

镜体最下方,一般多呈马蹄形,较重,以降低镜体重心,起支持和稳定镜臂的作用。

(2)镜柱

自镜座向上直立的短柱。联系于镜座和镜臂之间,有支持镜臂和载物台的功能。

(3)镜臂

在镜柱上方,多呈弓形,上接镜筒。是取送显微镜时手握持的部位。

(4)倾斜关节

连接镜臂和镜柱之间的关节,可调节镜筒的倾斜角度,以利于观察。镜筒本身倾斜的种类则无此关节。

(5) 镜筒

位于镜臂上前方的圆筒,有齿板与调焦螺旋相连。镜筒的上端装有接目镜,下端装有接物镜转换器。双筒镜即镜筒上端分成两个筒。

(6) 接物镜转换器(旋转器)

在镜筒的下方,呈凹形圆盘状,斜装在镜筒下端。上有 3~4 个圆孔,可嵌装物镜。

〈7〉固定扣和缺刻

在转换器的边缘,每一物镜的正上方各有一缺刻,在转换器基座的正后方又有固定扣,只有当缺刻和固定扣密接时,光轴才在一条直线上,否则无法得到理想的观察效果。

(8) 调焦螺旋(对焦器、调节器、调焦旋钮)

位于镜臂的上方或下方的两侧,有两组调焦螺旋。一组外形较大,称粗动螺旋(粗调节器、大调节器、粗调焦旋钮),旋转一周,一般可使镜筒移动 10 毫米。顺时针旋转左侧调焦螺旋则镜筒上升,反之下降。另一组外形较小的,称微动螺旋(微调节器、小调节器、细调焦旋钮),旋转一周镜筒可移动 0.1 毫米。升降关系同粗动螺旋。依靠两组调焦螺旋的协调作用,即可校正焦距,得到满意的观察结果。

(9) 镜台(载物台) 放置被检标本的平台。有圆、方两种。不论何种式样,中央均有一圆孔,以使光线通过。圆孔两旁各有一个压片夹,以固定标本。有的镜台则装有推片器(十字动台、标本移动器),用以固定、移动标本。推片器上附有镰刀状簧片,以夹住标本。此弹簧夹连接在一个横的标尺上,接在其右端与标尺垂直连有纵标尺。横、纵标尺交界处有一螺旋,顺时针旋转可使推片器向右移动,反之向左。其下方的螺旋顺时针旋转则使推片器向前移动,反之向后。其移动的坐标,可在横、纵标尺上读出。当重复检查时,即可根据前次记录的坐标数,很快找到位置。

回转式镜台

由上下两层嵌合而成,台侧装有螺钮,转动即可使镜台回转,以利标本的观察。

2. 光学部分

(1) 接目镜

插在镜筒上端,由一组透镜组成。在不同的目镜上刻有 $5\times$ 、 $7\times$ 、 $10\times$ 、 $15\times$ 、 $16\times$ 、 $20\times$ 等符号,表示该接目镜的放大率(放大倍数)。外形上越短的接目镜,放大倍数越高,反之越低。

(2)接物镜

通常有3~4个,常嵌装到物镜转换器上。在其侧壁上刻有 $10\times$ 、 $40\times$ 、 $45\times$ 、 $90\times$ 、 $100\times$ 等不同符号,以表示放大率。 $90\times$ 、 $100\times$ 接物镜为浸油接物镜,简称油镜。而 $10\times$ 、 $40\times$ 的则均为干燥系统接物镜。外形上短的接物镜透镜直径大,倍数低。一般将 $10\times$ 接物镜称为低倍镜, $40\times$ 或 $45\times$ 接物镜则为高倍镜。

3. 照明部分

(1)集光器(聚光器)

位于镜台下的集光器支架上,由多块透镜组成。可以集中由下面反光镜或光源灯投射来的光线,增加视野的亮度。其上往往刻有不同数值,如1.0,1.2,1.25,1.4等,以表示其镜口率。在镜的侧方有一螺旋,以齿板与其相连,旋动螺旋、可调节集光器的升降,以调节光线的强弱。

(2)虹彩光阑(虹彩光圈)

在集光器下方,由许多叠扇形的活动的薄金属片组成的圆环。外侧有一光阑调节手柄。主要调节集光器内光束的大小。

(3)反光镜

装在镜柱前方的圆镜。由平、凹两面组成,平面镜在强光时应用,凹面镜因集光作用较强,故在光线弱时使用。反光镜可以向各方向移动,以便将光线射到集光器内。

(4)光源

由自然光源和人造光源两种。人造光源便于控制,采用较普遍。人造光源可用日光灯,较好的显微镜自备有专用光源灯,效果更理想。具有专用光源灯的显微镜往往不带反光镜,而采用科勒照明法直接观察。自然光照比较经济,但受外界条件限制。

(二)显微镜的使用

1. 显微镜的取放及用前检查

(1)取放

显微镜是较贵重的精密光学仪器,因此,取放均需十分小心。首先检查镜箱

是否锁好,锁好后用一手提箱上方的手柄,一手托镜箱底,平稳搬动,轻放在平稳的地方。取镜时,右手握住镜臂,左手托镜座,镜筒向前放于镜检者的左前方的实验台上,镜座距桌边 5~10 厘米。

(2) 使用前的检查

依机械、照明和光学三大部分顺次检查,如有缺损,应立即向教师报告。用纱布擦拭机械部分;用擦镜纸擦拭光学部分,如有擦镜纸的纤维残留时,应用吸耳球吹去,切不可用嘴直接去吹镜头。

2. 显微镜的低倍镜检法

(1) 选好接物镜

左手顺时针旋转粗螺旋使物镜上升,待接物镜可以自由旋转而不与载物台相碰时,转动接物镜转换器,使刻有 10× 的接物镜后方缺刻与固定扣密接。密接时手会感到振动,通常可听到轻微的“咔”声。注意旋动接物镜转换器时不可用手直接推动接物镜,而应握持接物镜转换器的下盘旋动。

(2) 对光

① 调整光阑

左手扳动集光器下的虹彩光阑的手柄,右手扳动反光镜镜框,使反光镜与镜座呈纵向的 130 度角。此时由反光镜中即可看到虹彩光阑的开张度。有的虹彩光阑手柄在右侧,则依上法,左、右手调换即可。如虹彩光阑的水平位置固定在集光器上,则不调节即已合轴。如虹彩光阑位置可以移动,则应首先将其关到最小,调节虹彩光阑手柄,使虹彩光阑中心孔对准集光器透镜中心。

② 提升集光器

用左手顺时针旋转集光器螺旋,使集光器上升,在显微镜侧方观察,当集光器与载物台底面平齐时,即可停止上升。

③ 调整反光镜

反光镜在低倍镜镜检时可用平面镜。高倍和油浸镜镜检时则用凹面。在光线强时用平面镜,反之用凹面镜。

④ 调整集光器

调集光器的镜口率,使其与接物镜的镜口率一致。如虹彩光阑有数字标志,则将其手柄拨至所需位置即可。无数字标志时,则在调正焦点后开大虹彩光阑,取下接物镜,由取出接物镜后的镜筒处,边看边缩小光阑,到视野中可看到由一