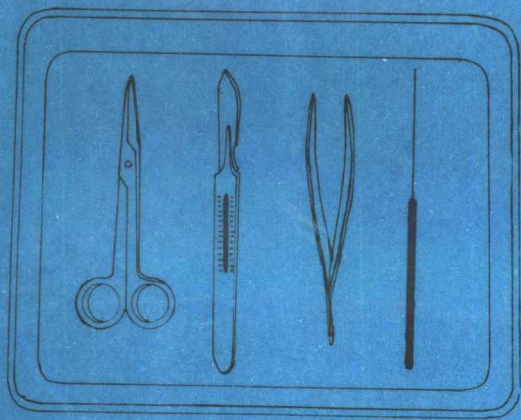


高等学校试用教材

动物学实验教程

龚兆铎 袁兴中 主编



气象出版社

动物学实验教程

龚兆铎 袁兴中 主编

气象出版社

(京)新登字046号

内 容 简 介

本实验教程是依据动物学教学大纲的要求编写而成。将无脊椎动物实验与脊椎动物实验合为一册,包括基本实验、选作实验、实验材料及实验用品三部分内容。书中形态解剖实验着重对观察步骤和解剖方法的指导;分类实验着重对分类方法、检索表使用的指导;实验材料及实验用品部分既可作青年教师备课参考,又可作学生课外活动指导。为配合实验内容,便于学生理解和掌握,书中附有插图90余幅。

本书可供高等学校生物系和农林、畜牧、水产等专业作实验教材,也可供动物学教师参考。

动 物 学 实 验 教 程

龚兆铎 袁兴中 主编

责任编辑:吴向东 终审:庞金波

气象出版社出版发行

(北京海淀区白石桥路46号100081)

山东平邑县印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 11 字数: 276千字

1995年8月第1版 1995年8月第1次印刷

印数: 1—3000册

ISBN7—5029—2030—7/G·0605

定价: 8.00元

主 编

龚兆铎 袁兴中

副主编

胡菊英 郑合勋 张淑霞 张培玉
贾少波 阎锡海 陈康贵 叶 华
阳光绪

编委：（以姓氏笔划为序）

叶 华	史留功	齐宝瑛	闫永锋
阳光绪	李金波	朱晓林	许恒龙
张培玉	张淑霞	张承德	陈康贵
郑合勋	阎锡海	胡菊英	袁兴中
贾少波	龚兆铎	熊汉忠	

前 言

动物学实验是动物学教学的有机组成部分，在教学中占有十分重要的地位。重视实验教学已成为当前动物学教学中大家十分关注的问题。《动物学实验教程》是由曲阜师范大学发起，组织曲阜师大、安徽大学、河南大学、天津师大、内蒙古师大、延安大学、吉首大学、聊城师院、湖北师院、重庆师专、宜宾师专、周口师专、商丘师专等院校多年从事动物学教学的教师联合编写而成。全书共分三篇，第一篇基本实验36个，第二篇选作实验12个，第三篇实验材料及实验用品22项。第一篇之前列出了实验守则、生物绘图法和解剖须知。本书主要依据动物学教学大纲的要求，并参考了有关教材和参考书编写而成。全书有精选插图九十余幅，除部分为作者自绘外，其余均来自其他参考书。本书基本实验博采众长，力求处理好印证理论与激发探索的关系，处理好基本要求、能力培养与综合应用的关系。将无脊椎动物实验与脊椎动物实验合编一册，将基本实验、选作实验与实验材料及实验用品合编在一起，这是本书的特点，也是为了读者使用的方便。

本书的编写分工如下：龚兆铎：第一篇，实验25—28、35；第二篇，实验8、10、11；袁兴中：第一篇，实验3—7、9、10、11；第二篇，实验1—7；张培玉：解剖须知；第一篇，实验1、23、24、29、30；第二篇，实验12；第三篇，一：（十六）、（十七）；胡菊英：第一篇，实验14、21、22、24；第二篇，实验6；第三篇，一：（十三）、

(十四)、(十五)；郑合勋：第一篇，实验14、15、16、20、25、26、27、36；第三篇，一：(十)、(十九)；张淑霞：第一篇，实验2—7，第三篇，一：(三)、(四)、(五)；齐宝瑛：第一篇，实验11、13、17、18、19；第三篇，一：(十一)、(十二)；阎锡海：第一篇，实验28、29、32—36；陈康贵：第一篇，实验7—10；第三篇，一：(一)、(二)、(三)；贾少波：实验守则、生物绘图法；第一篇，实验30、31、32，第三篇，一：(十八)，熊汉忠：第一篇，实验17、18、19，第二篇，一：(十一)、(十二)；叶华：第一篇，实验1、2、3、8、9，第二篇，11；第三篇，一：(九)；阳光绪：第三篇，一：(六)一(八)、(十)、(十三)、(十四)；二：(一)、(二)、(三)；史留功：第一篇，实验4、5、6；第二篇，实验1；闫永锋：第一篇，实验2、3、12，第三篇，一：(一)一(五)。张承德绘制部分插图。全书框架设计、统稿、定稿工作，由龚兆铎、袁兴中完成，全体编委对本书的编写及出版发行提出了许多建设性的意见。

本书为高等学校教材，适合生物系、农林、畜牧和水产等专业的学生使用，也可作为动物学教师参考书。

本书编辑出版过程中，得到曲阜师大生物系各位领导和同事的大力支持和帮助，在此，对他们表示衷心感谢！也向在编写过程中所选用资料的原作(著)者表示诚挚的谢意！因编写时间仓促，编者水平有限，书中错误和不妥之处难免，欢迎读者批评指正。

编 者

1995年4月

目 录

实验守则	(1)
生物绘图法	(1)
解剖须知	(5)
第一篇 基本实验	
实验 1 显微镜及其使用	(6)
实验 2 动物的细胞和组织	(12)
实验 3 多细胞动物早期胚胎发育	(17)
实验 4 眼虫和变形虫	(20)
实验 5 疟原虫	(26)
实验 6 草履虫及其他纤毛虫	(29)
实验 7 腔肠动物	(33)
实验 8 涡虫	(39)
实验 9 华枝睾吸虫	(43)
实验 10 猪绦虫	(48)
实验 11 蛔虫及其他线虫	(52)
实验 12 寄生蠕虫卵的检查	(58)
实验 13 环毛蚓及其他环节动物	(62)
实验 14 河蚌	(69)
实验 15 乌贼	(74)
实验 16 对虾 (或日本沼虾)	(81)
实验 17 蝗虫的外形和内部结构	(87)
实验 18 昆虫分类 (1)	(93)

实验19	昆虫分类(2)	(100)
实验20	海星	(108)
实验21	文昌鱼、柄海鞘、七鳃鳗	(112)
实验22	鲤鱼和鲈鱼的骨骼系统	(119)
实验23	鲫鱼的外形和内部解剖	(127)
实验24	软骨鱼纲及硬骨鱼纲分类	(131)
实验25	青蛙(蟾蜍)的皮肤、骨骼和肌肉系统	(139)
实验26	青蛙(蟾蜍)的消化、呼吸、泄殖和神 经系统	(147)
实验27	青蛙(蟾蜍)的循环系统及血管注射	(152)
实验28	蜥蜴的外形及内部解剖	(159)
实验29	两栖纲和爬行纲分类	(165)
实验30	家鸽的骨骼系统	(176)
实验31	家鸡的外形和内部解剖	(181)
实验32	鸟纲分类	(187)
实验33	兔的皮肤和骨骼系统	(202)
实验34	兔的外形和内部解剖	(207)
实验35	兔的神经系统	(215)
实验36	哺乳纲分类	(219)

第二篇 选作实验

实验1	常见淡水原生动物的检索和部分种的鉴 定	(229)
实验2	河蚌循环系统的注射染色	(234)
实验3	东亚钳蝎	(235)
实验4	田螺的外形及内部解剖	(238)
实验5	家蚕幼虫的外形及内部解剖	(241)
实验6	土壤动物的分离及鉴定	(244)

(十九) 兽类剥制标本的制作.....	(326)
二、实验药品	
(一) 固定液与保存液.....	(328)
(二) 染料及染色剂.....	(333)
(三) 麻醉剂及其他药品.....	(338)
参考文献.....	(340)

实 验 守 则

动物学实验是动物学教学的重要一环，其不仅与课堂教学有相互补充的关系，而且有自身的系统性和独立性。实验中通过对实验动物及相关材料的观察、分类和解剖，既能巩固和加强对课堂教学内容的理解和掌握，又能培养独立思维、操作和解决问题的能力，同时还能训练操作者严肃认真的实验态度和提高科学修养。实验室工作应严格执行下列守则：

1. 遵守实验室有关规章制度，爱护实验室内一切设备和用具，保持实验室的清洁和安静。

2. 以严肃认真、实事求是的态度从事科学实验。

3. 实验前应预习实验指导，对实验的内容、目的要求、操作顺序及要领，做到心中有数。应备有实验记录本，在实验中随时记下所观察的内容、心得和问题，以便综合分析。

4. 实验过程中应独立进行操作、观察、记录或绘图。

5. 严格按指导教师的要求写出实验报告。每次实验后，将用具放至指定位置或置于指定状态，由值日同学做好实验室善后清理及门、窗、水、电等安全检查工作。

生物绘图法

生物绘图是科学记录的方法之一，也是生物学上对科学发现进行表达的一种特定形式。一幅好的生物图其真实、直观、

简明能胜过许多文字的描述。所以，绘制生物图是生物学工作者必备的技能之一。生物绘图本是一门广博的学问，这里仅就动物学实验中的绘图提出以下要求。

一、绘图的一般原则

1. 要具备严格的科学性。生物科学画虽然与某些艺术绘画形式(如素描)有相似之处，但它毕竟是以表达科学内容为基础目的，所以绘制时不能作艺术夸张，应力求最大限度地反映所表现对象的科学性。科学性的把握涉及两点：(1)形体结构准确。如动物体各部分的组成、排列顺序及附肢结构的着生位置等；(2)各部分比例协调。为了纸上表达方便，将动物图进行放大和缩小是必要的，但一定要将各部分按同样的比例进行变化。此外，在不影响其科学性的前提下，可以根据透视原理和画面安排的要求进行适当的技术处理，比如对标本上残缺部分可以按原样进行复原等。

2. 要具备所表现对象的质感。绘出的动物图应能体现出其最典型的质地属性，如软或硬、厚或薄、老或嫩、疏或密、光滑或粗糙、纹理走向以及各部分的层次等，这在分类上尤其重要。

3. 要特征明晰。实验中的生物图只须用线和点来分别表现形态结构轮廓和明暗疏密，以最少的点、线来表现最准确的生物图是最高目标。

二、绘图工具

1. 铅笔。铅笔有软铅(B)与硬铅(H)之分，最软的为6B，最硬的为6H，而普通的是软硬适中的HB。每个同学应备有HB、2H(或3H)铅笔各一支，前者用于画草稿，后者用于定稿。

2. 橡皮。橡皮亦有软硬之分，目前市售的塑料橡皮较为适用。

3. 绘图纸。以坚韧、光滑、洁白及有一定厚度的胶版纸为好，但也可以新闻纸代之。

4. 米尺一把，以20~30cm的塑料直尺为宜。用于测量和标注。

5. 铅笔刀一把。

三、绘图方法

1. 准备。准备工作包括两个方面，一是物质准备，包括绘画对象和绘画工具；二是知识准备，即有关的生物学知识和绘画知识，将两方面的知识融于自己的观察中，以便掌握实验对象的基本特征和找出最适合的表现方法。

2. 观察。准确的观察是绘好生物图的前提，绘图又能反过来促进我们的观察。动物实验中重点是观察动物整体或其部分的结构、形态及运动特点，所绘的生物图也应力求准确地表达动物体的形态、结构特点。因此观察的重点是体形（包括不同角度的形态）、各结构形态、结构间的位置关系、结构间的比例关系等，以求在绘图之前对所绘对象有充分的了解。

3. 测量。通过测量进行绘图是科学绘图与一般艺术上的绘画的重要区别之一。有些动物须画整体，有些动物画其局部，不管哪种情况，只有比例精确，图形才与实物相像。以画鲫鱼侧面观为例，可以分别测出头部、躯干部、尾部的长度和高度，眼位、鳍位等，还可以附测图中标示的其它几个线段的长度。熟练以后可以目测一部分，关键部分仍应测量。有些动物或其器官、组织、细胞等本身过大或过小，则需缩小或放

大；这时首先需确定放大或缩小倍数，将各部分测量的数据都乘以放大（或缩小）倍数后再进行作图（图1）。

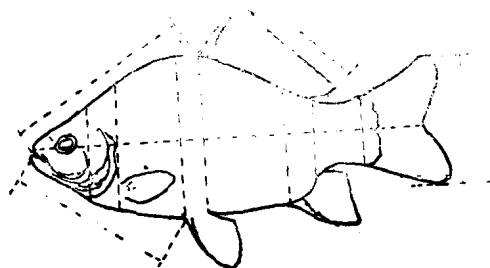


图1 测量方法

4. 起稿。起稿包括两个步骤，一是打腹稿，二是打笔稿。腹稿也叫构思，即根据题材的特点和要求对画面安排做一番思考，在头脑中形成画稿，这是美术上经常谈的意在笔先。然后画笔稿。首先用HB铅笔轻轻画出图形的大体轮廓（留出图名、图注等位置），然后按比例勾出内部各部分之间的界限，勾画过程中随时纠正不正确的线，直到画出一个完整图。初形成的图形有许多多余的线，可用橡皮轻轻擦去。如果是画对称性图形，可只画其二分之一，或先画二分之一，再补后二分之一。

5. 定稿。初稿完成后，必须对图稿进行一次全面审定和检校，经修改认为满意后，用2H或3H铅笔定稿，即按草图中的决定性线条仔细描绘一次。描时线条应细而深，粗细一致而无接痕。同时，用圆、匀、细的点表现物体结构的暗调子，有时可根据需要用均匀线条表现暗调子（图2）。

6. 标注。标注是绘成图后的一项重要步骤。所注项目除了包括普通实验报告的实验题目、顺序号、日期等之外，还要特别标明图的标题、观察面、比例、图中结构名称、材料来

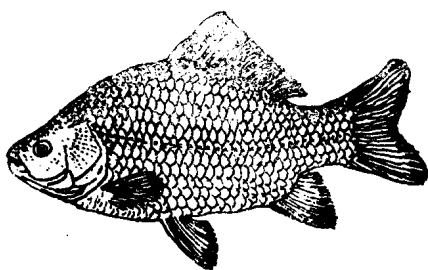


图2 定稿图

源等。结构名称一般是由标注部分向右平行引出虚线（亦有引出实线者），每条线的终点均终止在一条竖直线上，然后分别注明结构名称。若局部图注太多，可以斜线引出，再以平行线延长至与其它标线一致。若需标注的内容特别多，可左右两侧标注或辐射标注，总的原则是使整个画面整齐美观。

解剖须知

1. 先准备好解剖动物所须的器械。器械一定要洁净、好用。
2. 尽量用新鲜的动物材料来解剖。
3. 解剖前应对解剖的动物作全面的观察，明确其前后、左右、背腹及内脏器官的大致部位。
4. 解剖时应按照实验指导要求做。剖开之后先作整体观察，再按“指导”要求顺序小心观察各细部。
5. 应沿着器官结构来解剖，各部分应尽量保留能保留的联系，以利于分辨和观察。
6. 对某种结构在不能肯定是否需要时，应先保留，不切除。

第一篇 基本实验

实验 1 显微镜及其使用

一、目的要求

1. 了解显微镜的基本构造及其功能。
2. 正确掌握显微镜的使用方法。

二、实验材料

菜粉蝶、浮游生物。

三、药品与用具

50% 酒精、二甲苯、显微镜、载玻片、盖玻片、镊子、毛笔、培养皿、滴管、纱布、吸水纸、擦镜纸等。

四、内容与方法

(一) 显微镜的结构

显微镜的基本结构一般由光学部分和机械部分组成(图 3)。

1. 机械部分 即显微镜的金属部分。用于装置光学部分及其他用途。

(1) 镜座 是显微镜的底座，一般为马蹄形。用以支持镜体，使之平稳。

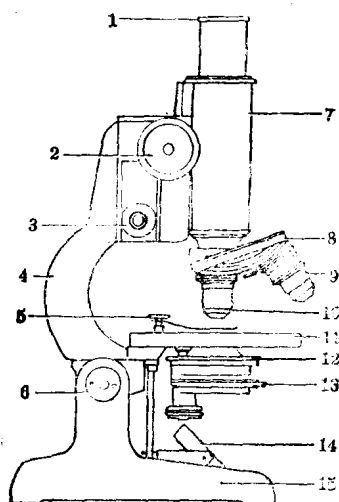


图 3 显微镜的构造

1. 接目镜 2. 粗调节轮 3. 细调节轮 4. 镜臂 5. 压片夹
6. 倾斜关节 7. 镜筒 8. 物镜转换器 9. 高倍接物镜 10. 低倍接物镜 11. 载物台 12. 集光器 13. 光圈 14. 反光镜 15. 镜座

(2) 镜臂(镜架) 是携取显微镜时手握的弯曲部分。镜臂与镜座之间有活动关节, 可使镜体作适当倾斜。镜臂的作用是支持镜筒、载物台、聚光器和调焦装置等。

(3) 镜筒 接在镜臂的上部, 为一中空长筒, 一般长度为160 mm。上端装有目镜, 下端连接物镜转换器。镜筒有单筒和双筒两种, 一般单筒的镜筒为直式, 双筒的镜筒为斜式。斜式的目镜中心与镜筒成 45° 角, 光线经转折棱镜反射后仍在目镜中心。

(4) 物镜转换器(镜头转换器) 为镜筒下端的圆盘, 可自由转动。盘上有3~4个物镜螺旋口, 能装置不同放大倍