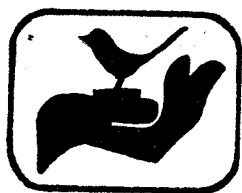


生物标本和教具的制作

浙江科学技术出版社

生物标本和教具的制作



责任编辑：骆 健、李卓凡

封面设计：陆振龙

生物标本和教具的制作

张贞华、余象煜、陆永庭编写

*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/32 印张6.75 字数150,000

1984年4月第 一 版

1984年4月第一次印刷

印数：1—6,000

统一书号：7221·46

定 价：0.56 元

前 言

随着科学技术和教育事业的发展，中学生物学科的教学越来越受到人们的重视。当前各地迫切需要各种配合教材的标本和模型。为了帮助生物教师、学生和有关的科技工作者学习掌握生物标本的制作知识和技能，我们特编写了《生物标本和教具的制作》一书。

本书针对中学生物教材教学的要求和各地学校的具体条件，结合编者多年来从事生物教学的实践经验，着重介绍制作生物标本及教具的基础知识和基本技能。全书分动物标本制作、植物标本制作、玻片标本制作、模型制作、生物绘图与挂图制作等五大部分，附有插图158幅。

本书内容具体，方法易学，器材简单，主要供中等学校生物教师和大专院校生物专业的学生学习参考，也可供农、林、医工作者和生物学业余爱好者以及中学生学习参考。

由于编写时间仓促，编者水平有限，本书难免有不恰当之处，请读者批评指正。

编 者

1983年5月

目 录

第一篇 动物标本制作

第一章 无脊椎动物标本制作	1
一、海滨无脊椎动物标本	1
二、淡水无脊椎动物标本	5
三、陆栖无脊椎动物标本	13
四、寄生无脊椎动物标本	22
第二章 脊椎动物标本制作	29
一、脊椎动物整体标本	30
二、脊椎动物骨骼标本	38
三、七鳃鳗纵切浸制标本	41
四、家兔脑的解剖标本	42
五、蟾蜍的血管注射标本	43
六、鸟类肺与气囊的腐蚀标本	45
第三章 实验动物饲养	45
一、变形虫	46
二、草履虫	48
三、水螅	50
四、真涡虫	52
五、蚯蚓	53
六、褐云玛瑙螺	55

七、蜘蛛	57
八、赤眼蜂	59
九、圆尾斗鱼	63
十、大鲵	63
十一、虎纹蛙	64
十二、黄喉水龟	65
十三、鹌鹑	67
十四、长尾绒鼠	68

第二篇 植物标本制作

第一章 种子植物标本制作	71
一、腊叶标本	71
二、液浸标本	78
三、叶脉标本	80
第二章 藻类植物标本制作	81
一、干制标本	82
二、液浸标本	82
三、玻片标本	83
第三章 菌类和苔藓植物标本制作	84
一、腊叶标本	84
二、干制标本	84
三、液浸标本	85
四、玻片标本	85
第四章 蕨类植物标本制作	86
一、腊叶标本	86
二、液浸标本	87
三、玻片标本	87

第三篇 玻片标本制作

第一章 植物玻片标本制作89

- 一、徒手切片及临时装片89
- 二、简易树胶封片92
- 三、花粉萌发装片94
- 四、石蜡切片96
- 五、植物石蜡切片实例122

第二章 动物玻片标本制作132

- 一、口腔上皮细胞临时装片132
- 二、果蝇唾腺染色体装片132
- 三、中心体制片134
- 四、线粒体活体染色临时装片136
- 五、肝糖制片136
- 六、疏松结缔组织临时装片138
- 七、血(细胞)涂片138
- 八、神经原纤维和高尔基体制片139
- 九、横纹肌制片140
- 十、蝗虫精巢制片141
- 十一、小肠切片142
- 十二、水螅横切片143
- 十三、涡虫横切片143
- 十四、蛔虫横切片143
- 十五、蚯蚓横切片144
- 十六、文昌鱼横切片144

第四篇 模型制作

第一章 模子的制作步骤145

一、模本的选定或塑制	146
二、模子的制作	147
第二章 模型的翻制	149
一、石膏模型的翻制	150
二、蜡质模型的翻制	151
三、纸浆模型的翻制	153
四、废纸制作模型	155

第五篇 生物绘图与挂图制作

第一章 生物绘图	156
一、生物绘图的基本特点	156
二、生物绘图的要求	157
三、描绘生物图的基本知识	161
四、植物图的描绘法	172
五、动物图的描绘法	188
第二章 生物挂图制作方法	193
一、几种简便的挂图绘法	193
二、挂图的简便装裱法	194
三、解剖挂图与活动图片制作法	203

第一篇 动物标本制作

第一章 无脊椎动物标本制作

一、海滨无脊椎动物标本

海水有周期性涨退现象，大约以12小时50分为周期，这就是通常所谓的潮汐现象。涨潮时，海水达到上限，退潮时，这个地带都露出在空气中，通常把波浪所达到的上限和低潮线之间的地带称为海滨。海滨的岩礁中，泥涂、沙滩中生活着各种不同的海滨动物，有藏在管内的多毛类，有埋在沙石下的贝壳，还有生活在凸出于外海岩石洼地的海藻丛中的海胆等。我们必须在适当的时候，适当的地点，用适当的方法仔细挖掘，才能采到海滨动物。我国沿海每天有两次涨潮和退潮，称为小潮；每月农历朔望前后5天左右，潮水涨落幅度最大，称为大潮。我们要按照潮汐规律，在开始退潮时，尤其是在大潮开始退潮时去采集为最好，但为了保证安全，必须在开始涨潮前返回。

（一）药品

1. 福尔马林（37~40%甲醛） 一般用10%的浓度（即1份40%甲醛加9份水）作为标本的固定液，5%的浓度作为保存标本的保存液。

2. 酒精（乙醇） 价格比福尔马林贵，但对一些细小、脆

弱，含有石灰质外壳的种类，最好用70~80%酒精保存，因为福尔马林保存时间延长后会形成甲酸，它与贝类石灰质贝壳、甲壳类甲壳会起化学作用，影响标本的保存。

标本制作过程中需要不同浓度的酒精，其配制方法如下：

所需酒精浓度	市售95%酒精用量 (毫升)	配 水 量 (毫升)
35%	35	60
50%	50	45
70%	70	25
80%	80	15
90%	90	5

3.麻醉剂 使动物由于麻醉药剂的作用，渐渐被麻醉而保持着生活时状态，然后再用固定剂。常用的麻醉剂有薄荷脑结晶、水合氯醛结晶、硫酸镁。

(二)工具 塑料桶，水网(俗称网兜)，铁钩，镊子，竹筴，美生瓶(或广口瓶)，解剖盘，铁铲，铁锤，凿子，量筒(或量杯)，注射器，记录本，铅笔。

(三)制作方法

1.海绵动物 海绵动物(图1—1)附在岩石或其他物体上，需用刀片割取后，放入85%酒精中固定，再换用75%酒精保存。

2.腔肠动物 海葵(图1—2)、海仙人掌等腔肠动物采集时，要将活标本养在盛多量海

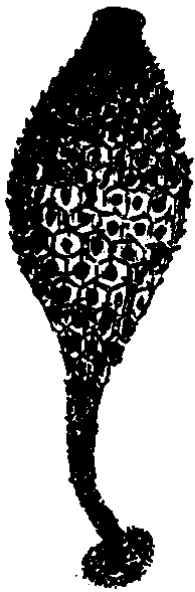


图1—1 海绵

水的瓶中带回，如时间较长，必须换几次海水，使其保持着生活状态。采集来的动物固定前先逐渐加入少量薄荷脑等麻醉剂，麻醉相当时间后（约2~3小时），如用针刺不再有收缩反应，即可在海水中逐渐加入浓福尔马林，其量为养腔肠动物海水总量的1/5~1/10，即5~10%福尔马林溶液。而海仙人掌

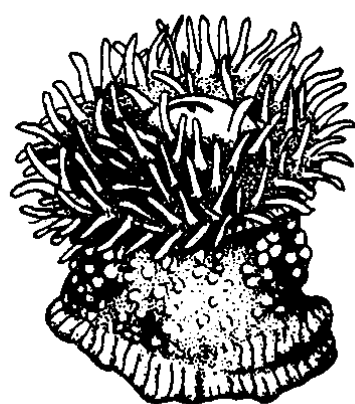


图 1—2 海葵

一般要延长到晚上才能伸展好，故可在晚间固定。珊瑚、水母和小型腔肠动物待伸展后，就可直接用大量浓福尔马林固定。



图 1—3 沙蚕

3. 环节动物 沙蚕（图1—3）等许多种类，采集来的虫体要分开放，以免虫体断裂。固定前，先将材料放在解剖盘内，洗净泥沙，养在少量的海水中，用3%酒精逐渐滴入或加入淡水，麻醉虫体，然后再用10%福尔马林固定，以5%福尔马林保存标本。

4. 软体动物 石鳖（图1—4）等少数种类，可将其活体直接放入10%福尔马林中，并立即用手指压在石鳖的背部，使虫体平展。螺类和贝类，一般可直接固定保存，如果只要保存它的介壳，可将动物放入沸水中煮，去肉后洗干净晾干，如壳上附有外物，浸在10%盐酸中1小时，就可以用清水洗涤，并用硬牙刷除净。乌贼等大型软体动物需用淡水麻醉，待将死时，用75%酒精或10%福尔马林固定。

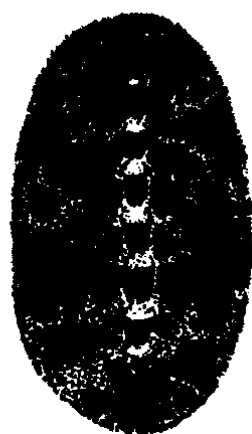


图 1—4 石鳖

5.节肢动物 虾(图1—5)、蟹(图1—6)等甲壳类,如直接放入酒精中固定,附肢容易脱落,因此必须用淡水或麻醉剂,使其失去活动能力,然后再固定。

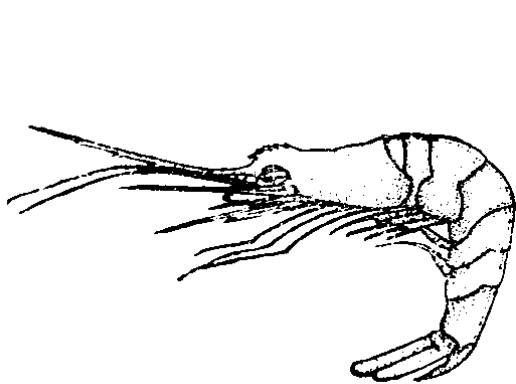


图1—5 虾

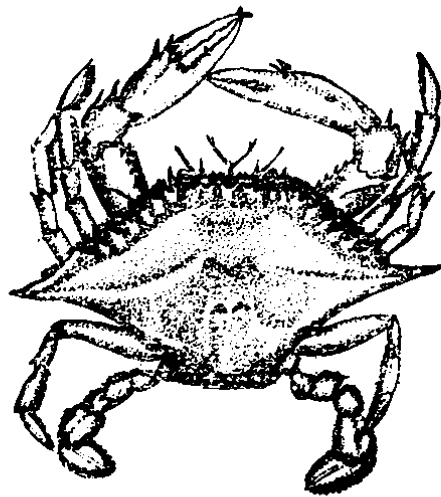


图1—6 蟹

6.棘皮动物 海星(图1—7)等大型种类,可放在20%福尔马林中固定一周,然后阴干,制成干制标本。海胆(图1—8)可以在其活体内,用注射器注射30%福尔马林,如为小型海胆,可直接浸入固定液中,用10%福尔马林保存。海参(图1—9)类要用薄荷脑和硫酸镁两种药品同时

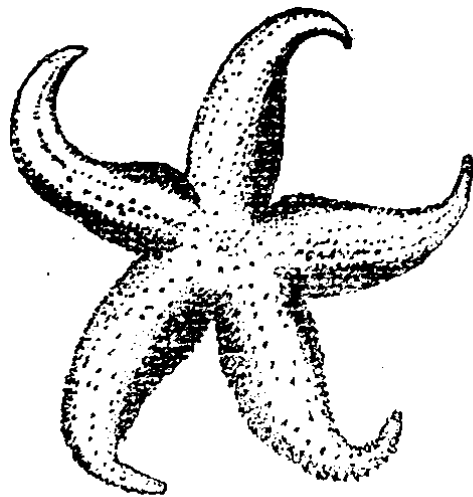


图1—7 海星

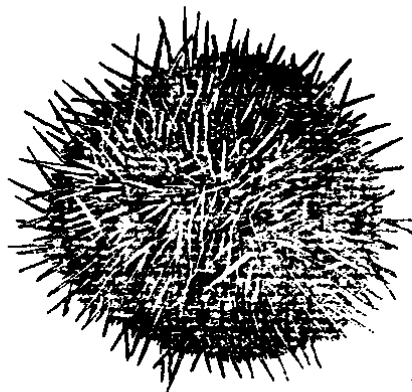


图1—8 海胆



图1—9 海参



图 1—10 柱头虫

麻醉 2 ~ 3 小时，然后镊住虫体后方用 10% 福尔马林固定，再用注射器将 20% 福尔马林注入虫体内。

7. 柱头虫（图 1—10）先用水冲洗泥沙，然后用麻醉剂麻醉，最后用 5% 福尔马林固定。

8. 海鞘（图 1—11）用 5% 福尔马林固定。



图 1—11 海鞘

二、淡水无脊椎动物标本

水洼、稻田、池塘、河流、湖泊、溪流等各种不同的生态环境里，生活着不同种类的淡水无脊椎动物。

辐射变形虫、草履虫、轮虫（图 1—12）、水蚤（图 1—13）、剑水蚤（图 1—14）等悬浮于水体中，这些是小型无脊椎动物（海水中也有分布），统称为浮游动物，大变形虫营底栖生活除外。

水螅喜欢在清洁水体中，在水草、石块上营固着生活，杭州西湖三潭印月等水池中就曾发现。

真涡虫一般生活于清洁的溪流中，沿溪石下面爬行，捕食

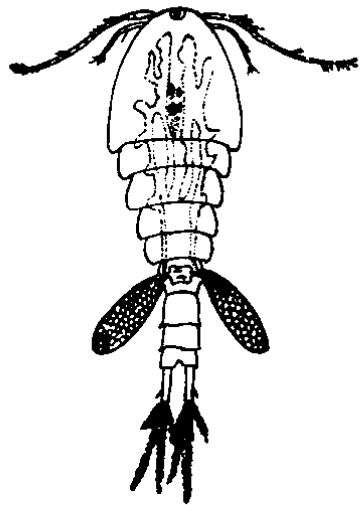


图 1—12 轮虫

图 1—13 水蚤

图 1—14 剑水蚤

水蚤、小形蠕虫、昆虫幼虫等水生动物。

蚂蟥大多数种类喜欢生活在稻田、水洼、池塘、湖泊等比较温暖而又隐蔽的浅水区，也有的生活在急流里。它们昼伏夜出，以动物血为食，又多属于好钙性种类，故宿主的有无或多寡，水体中含钙量的多少，是分布的重要限制因素。

淡水腹足类分布于各种不同淡水水域。如血吸虫的中间宿主——钉螺（图 1—15），一般在近岸水的上限，浸不到水，但很湿的地方为最多；肺吸虫的第一中间宿主——短沟蜷螺（又称川卷螺，图 1—16）则生活在溪流中；肝片吸虫等的中间宿主——椎实螺科如萝卜螺（图 1—17），在一般水池中均有分布；布氏姜片虫的中间宿主——扁螺（俗称扁卷螺，图 1—18）及可供食用的中华圆田螺（图 1—19），在稻田及水洼等均有分布。

瓣鳃类种类也较多，如育珍珠的三角帆蚌（图 1—20）和

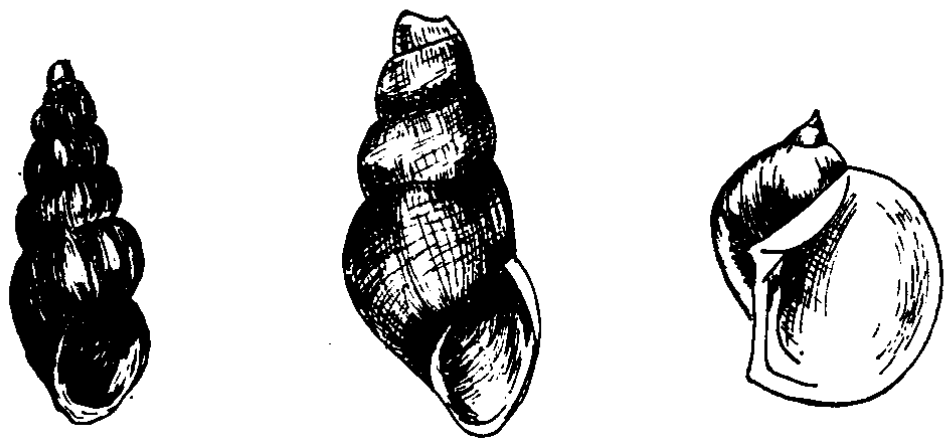


图 1—15 钉螺 图 1—16 短沟蜷螺 图 1—17 萝卜螺



图 1—18 扁螺 图 1—19 中华圆田螺 图 1—20 三角帆蚌

背角无齿蚌，一般在河流、湖泊营底栖生活。

淡水甲壳类，种类多，分布广，如肺吸虫的第二中间宿主——华溪蟹（俗称石蟹，图 1—21），多在溪流中生活。

水生昆虫，种类和数量更为丰富，且几乎各种淡水环境均有分布，如蜻蜓稚虫（又称水虿chai，图 1—22）、蚊科幼虫（又称孑孓），无论在池塘、稻田、水洼中均能生活。



图 1—21 华溪蟹

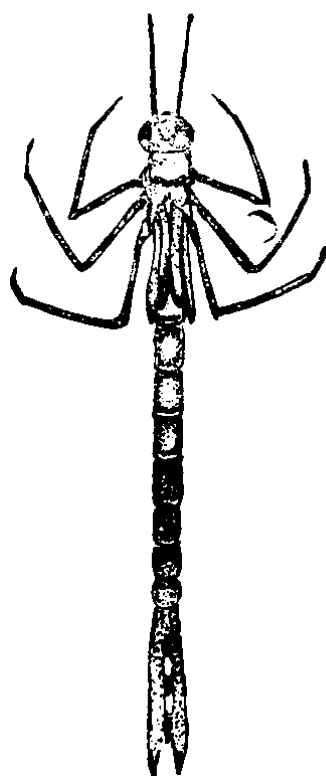


图 1—22 蜻蜓稚虫

(一) 药品

1. 固定剂 福尔马林, 75%酒精, 碘液, 布安氏液, 布安—杜波司克氏液。

(1) 碘液 (又称鲁哥氏液)。配制方法很多, 一般将 6 克的碘化钾溶于 20 毫升水中, 待完全溶解后加入 4 克碘, 摇荡后, 碘完全溶解, 再加 80 毫升水。

(2) 布安氏液。临使用前配制。苦味酸饱和液 75 毫升, 福尔马林 25 毫升, 冰醋酸 5 毫升。

(3) 布安—杜波司克氏液。苦味酸 1 克, 福尔马林 60 毫升, 80%酒精 150 毫升, 冰醋酸 15 毫升。

2. 染色剂与分色剂

(1) 硼砂洋红。在 4%硼砂水溶液 100 毫升中, 加入洋红 1 克, 待上液加热至洋红溶解后, 加 70%酒精 100 毫升, 过滤后

应用。

(2) 盐酸酒精。75%酒精为溶剂，加几滴盐酸配成10%盐酸溶液即成。

3. 脱水剂 30%、50%、70%、85%、95%酒精、纯酒精。

4. 透明剂 冬青油。

5. 封固剂 加拿大树胶。

6. 其他 蒸馏水、5%苛性钾溶液、氨水。

(二) 工具 显微镜，镊子，解剖盘，培养缸，吸管，载玻片，盖玻片，离心管，染色缸（或用其他器皿代替），广口瓶，手摇离心机，浮游生物网。

浮游生物网及其制法：浮游生物网（图1—23）用直径3~4毫米铅丝或铜条作为网口，以特制金属套结在网底（又称网头），内装有可启闭的开关，用来收集浮游生物。网通常用25号筛绢或13号筛绢，25号筛绢可用以捞取一般的浮游植物和动物，13号筛绢可捞取较大型的轮虫、水蚤、剑水蚤等动物及较大型的浮游植物。网的裁剪方法（图1—24）是：网口直径为20厘米，其 $R=10$ 厘米，可按 $U=2\pi R$ 公式计算，从A至B的弧长为62厘米，A至C为网的长度，即60厘米。在网口处用布连结更为牢固。最后系上长软而牢固的绳子。打捞时，手握住绳子的一端，把网抛入水中，再缓缓地拉回绳，将网收

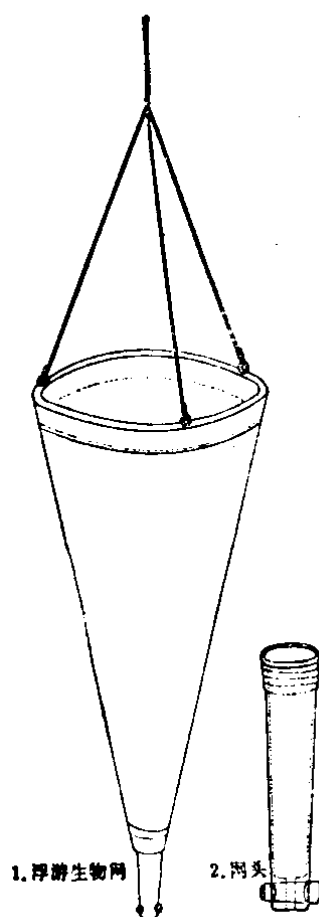


图1—23 浮游生物网

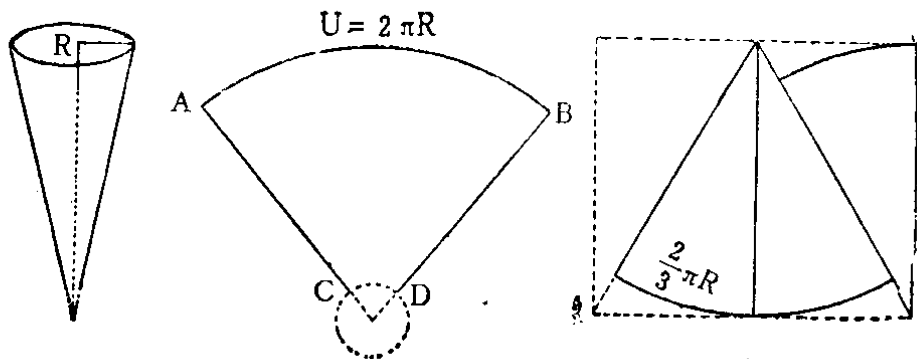


图 1—24 浮游生物网的裁剪方法

起，水自网孔流失，剩下水样，用瓶子接住网头，打开开关，水流入瓶内。

(三) 制作方法

1. 浮游动物标本的保存 使水样含有 4 % 福尔马林，即每 100 毫升水样，加入 4 毫升福尔马林即可。固定浮游动物较好的是碘液，最好的是布安氏液。在水样中倒入等量的布安氏液后，因细胞变形少，更利于观察浮游动物的形态。

2. 大草履虫整体封片 经培养的大草履虫（图 1—25）通过显微镜检查，选择纯而多的大草履虫，按以下步骤制成整体封片。

（1）离心沉淀时，加等量的布安—杜波司克氏固定液，固定半小时，倒掉上清液，再加入 70 % 酒精，经 10 分钟后离心，再弃上清液，加入 70 % 酒精。换 2 次，每次约 20 分钟。

（2）硼砂洋红浸染半小时。

（3）酸酒精退色 1 ~ 1.5 分钟，直到细胞质稍带红色为止。

（4）直接用纯酒精脱水，换纯酒精 2 ~ 3 次，约 20 分钟。

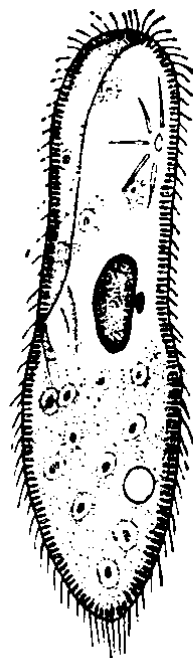


图 1—25
大草履虫