

高校转型发展系列教材

常见动植物标本制作

冯典兴 关明军 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

标本制作技术是生物学教学内容的重要组成部分。采集和制作生物标本,作为生物学教学和实验科研的一种辅助手段,可以加深学生对生物学知识的理解,是从事生物科学研究的必要组成。本书图文并茂,详细介绍了常见植物、昆虫、海洋无脊椎动物、鱼类、两栖类动物、鸟类、爬行类动物和小型哺乳动物的标本制作方法,并对标本保管与维护做了简单介绍。

本书可供生物科学及其相关专业的学生使用,也可作为标本制作爱好者的参考书籍。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。举报:010-62782989, beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

常见动植物标本制作 / 冯典兴, 关明军编著. —北京: 清华大学出版社, 2020.10

高校转型发展系列教材

ISBN 978-7-302-56582-6

I. ①常… II. ①冯… ②关… III. ①动物—标本制作—高等学校—教材②植物—标本制作—高等学校—教材 IV. ①Q95-34 ②Q94-34

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 187256 号

责任编辑: 施 猛

封面设计: 常雪影

版式设计: 方加青

责任校对: 马遥遥

责任印制: 宋 林

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京国马印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 7.5 字 数: 174 千字

版 次: 2020 年 10 月第 1 版 印 次: 2020 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 48.00 元

产品编号: 074461-01

高校转型发展系列教材

编委会

主任委员：李继安 李 峰

副主任委员：王淑梅

委 员：

马德顺 王 焱 王小军 王建明 王海义 孙丽娜
李 娟 李长智 李庆杨 陈兴林 范立南 赵柏东
侯 彤 姜乃力 姜俊和 高小珺 董 海 解 勇

前 言

标本制作技术是生物学教学内容的重要组成部分。采集和制作生物标本，作为生物学教学和实验科研的一种辅助手段，可以加深学生对生物学知识的理解，是从事生物科学研究的必要组成。

本书主要针对生物科学专业(师范)学生的标本制作课程编写。编者基于多年从事标本制作教学的实践经验，参考有关标本制作的资料，本着标本常见、易获得、易制作的原则，以常见植物、昆虫、鱼、蛙、龟、鼠、兔等为例，介绍了浸制标本、干制标本、剥制标本、骨骼标本、玻片标本的制作以及标本保管与维护等内容。本书图文并茂，浅显易懂，既可供生物科学及其相关专业的学生使用，也可作为标本制作爱好者的参考书籍。

本书的编写得到了沈阳大学生命科学与工程学院领导、同事们的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！由于编者能力有限，书中难免存在不足之处，敬祈专家学者及广大读者多提宝贵意见。反馈邮箱：wkservice@vip.163.com。

冯典兴
2020年8月

目 录

第 1 章	植物标本制作	1
1.1	常见植物采集	1
1.1.1	植物采集的一般原则	1
1.1.2	常见植物的采集方法	1
1.2	植物腊叶标本制作	3
1.2.1	标本压制	3
1.2.2	标本装订	4
1.3	植物叶脉标本制作	5
1.4	植物干花标本制作	6
1.4.1	花的采集	6
1.4.2	干花的制作	7
1.4.3	干花的树脂标本制作	8
1.5	植物原色浸制标本制作	9
1.6	植物塑化标本制作	10
1.7	种子标本制作	11
1.8	植物标本鉴定	12
1.8.1	植物标本鉴定概述	12
1.8.2	检索表的编制与使用	13
第 2 章	昆虫标本制作	15
2.1	昆虫的采集	15
2.1.1	常见昆虫的采集工具	15
2.1.2	常见昆虫的采集方法	16
2.2	昆虫干制标本制作	17
2.2.1	昆虫干制标本制作常用工具	17
2.2.2	昆虫干制标本制作方法	19
2.3	昆虫浸制标本制作	22
2.4	昆虫玻片标本制作	23

2.4.1	小型昆虫玻片标本制作	23
2.4.2	昆虫组织切片标本制作	24
2.4.3	昆虫染色体标本制作	26
2.5	昆虫包埋标本制作	30
2.5.1	人工“琥珀”昆虫标本制作	30
2.5.2	昆虫环氧树脂标本制作	31
2.5.3	包埋标本模具的制作	32
2.6	昆虫生活史标本制作	32
第3章	海洋无脊椎动物标本制作	34
3.1	海洋无脊椎动物的采集	34
3.1.1	采集前的准备	34
3.1.2	标本的采集	35
3.2	海洋无脊椎动物的浸制标本制作	35
3.2.1	贝类浸制标本制作	35
3.2.2	甲壳类浸制标本制作	36
3.2.3	其他常见海洋生物浸制标本制作	36
3.3	海洋无脊椎动物干制标本制作	37
3.3.1	贝类干制标本制作	37
3.3.2	甲壳类干制标本制作	38
3.3.3	其他常见海洋生物干制标本制作	39
3.4	海洋无脊椎动物玻片标本制作	39
3.4.1	组织切片标本制作	39
3.4.2	非组织切片标本制作	40
3.5	海洋无脊椎动物硅胶塑化标本制作	41
第4章	鱼类标本制作	43
4.1	鱼类浸制标本制作	43
4.1.1	非彩色鱼类的浸制保存	43
4.1.2	彩色鱼类的浸制保存	44
4.2	鱼类剥制标本制作	45
4.3	鱼类骨骼标本制作	49
4.3.1	鲫鱼骨骼标本制作	49
4.3.2	鲫鱼透明骨骼标本制作	50
第5章	两栖类动物标本制作	52
5.1	蛙类剥制标本制作	52
5.2	蛙类骨骼标本制作	53
5.2.1	青蛙骨骼标本制作	53
5.2.2	青蛙透明骨骼标本制作	55

5.3	蛙类浸制标本制作	56
5.3.1	蛙类整体浸制标本	56
5.3.2	蛙类剖浸标本	56
5.3.3	蛙类色剂注射剖浸标本	57
5.4	蛙类树脂包埋标本制作	59
第 6 章	鸟类标本制作	60
6.1	家鸽标本制作	60
6.1.1	家鸽剥制标本制作	60
6.1.2	家鸽骨骼标本制作	64
6.1.3	家鸽铸型透明塑化标本制作	65
6.2	鸡标本制作	67
6.2.1	鸡剥制标本制作	67
6.2.2	鸡骨骼标本制作	71
6.3	卵标本制作	73
第 7 章	爬行类动物标本制作	74
7.1	龟类标本制作	74
7.1.1	龟类剥制标本制作	74
7.1.2	龟类骨骼标本制作	77
7.2	蛇类标本制作	78
7.2.1	蛇类浸制标本制作	78
7.2.2	蛇类剥制标本制作	79
7.2.3	蛇类骨骼标本制作	81
7.2.4	真空冷冻干燥法制作蛇类标本	82
第 8 章	小型哺乳类动物标本制作	83
8.1	鼠类标本制作	83
8.1.1	鼠类剥制标本制作	83
8.1.2	鼠类干制标本制作	85
8.1.3	鼠类骨骼标本制作	86
8.1.4	鼠类骨骼双染标本制作	87
8.2	家兔标本制作	88
8.2.1	家兔剥制标本制作	88
8.2.2	家兔骨骼标本制作	89
8.2.3	家兔灌注标本制作	93
第 9 章	标本保管与维护	94
9.1	标本室、橱柜的选择	94
9.2	标本的防护	94
9.3	标本的修复	95

	9.3.1 剥制标本的修复翻新	95
	9.3.2 昆虫标本的修复	97
	9.3.3 浸制标本的修复	98
	9.3.4 骨骼标本的修整	98
	9.3.5 干制标本的修整	98
参考文献		100
附录A		103
附录B		105
附录C		107

第3章

海洋无脊椎动物标本制作

海洋无脊椎动物标本是研究海洋资源和生态方面的重要实验材料，是海洋生物学、水产养殖学及其他相关学科教学、科研、科普的基础。同时，一件制作精美的标本也是一个有价值的工艺美术品，具有很高的观赏价值。海洋生物标本的采集、制作和保存技术已成为相关学科教学科研中的重要环节。本章将介绍常见的海洋无脊椎动物的采集，浸制标本、干制标本、玻片标本等的制作，使读者能对常见海洋无脊椎动物标本制作的各种技术和方法有所认识 and 了解，并能按照操作步骤独立制作标本。

3.1 海洋无脊椎动物的采集

3.1.1 采集前的准备

1. 选择好采集地点

标本采集前，要了解采集生物的分布情况。海洋生物地域分布特征比较显著，不同海域、同一海域深海区、浅海区、近岸带、潮下带、潮间带、潮上带分布着不同的生物，只有掌握了标本分布情况，才能做到有的放矢地采集。

2. 选择好采集时间

很多海洋生物生活史具有季节性，不同季节和水温海洋生物处于不同的生长阶段，比如要采集繁殖期的生物样本首先要了解其繁殖季节；其次要注意潮汐的变化，一是因为不同的海洋生物生活在水深不同的海区，潮汐的变化影响采集的难易程度；二是潮汐的变化影响出行的时间。

3. 了解采集对象生活和生理习性

不同的海洋生物生活习性有很大的不同，比如贝类是固着还是掘洞生活等。另外，一些海洋生物有毒，采集前要做好防范措施。

4. 配备合适的采集设备和工具

根据不同海洋生物生活环境和生活习性配备不同的采集设备和工具。一些海洋生物生活在较深的水层，需要有潜水人员和潜水器材；一些海洋生物固着或掘洞生活，采集需配备合适的工具(桶、铲子、尖头凿刀、镊子)；深海海域生活的海洋生物采集要随船而行。

3.1.2 标本的采集

1. 贝类标本采集

贝类标本采集主要分潮间带采集和潮下带采集。

(1) 潮间带采集。待退潮后到达采集地点，可在海滩上采集一些死去的贝壳。这些贝壳由于风浪的冲刷大多堆集在高潮区附近，采集时注意小心拨动沙土，以防损坏较薄的贝壳或贝壳上的棘刺。

(2) 潮下带采集。对于一些栖息于浅海或较深海域而潮间带无法采集的贝类标本，主要通过底拖网、采泥、潜水等方式采集；也可以从渔民、贝壳商或水产码头市场等处购买。

2. 甲壳类标本采集

一些有经济价值的甲壳类生物大多可在市场购得，其他一些游动海洋生物可利用各种渔具捕捞获得，深海处的穴居甲壳类生物可潜水采取，在潮间带生活的蟹类可以直接抓取，潮间带穴居的甲壳类生物可通过工具挖掘采集。

3. 其他常见海洋生物的采集

其他常见的海洋生物主要为腔肠动物、星虫动物、环节动物、棘皮动物等。

腔肠动物常见的是水螅和海葵。采集水螅时，可以先用广口瓶舀取池水，再用镊子轻轻夹取附有水螅的水草，放入瓶内。盛放水螅的容器不要加盖，避免水螅因缺氧而死亡。采集海葵时，需要借助尖头凿刀，将海葵连同其固着的一部分岩石一起凿下来，放入盛有海水的小桶中。

星虫动物、环节动物生活在潮间带；棘皮动物海参、海胆、海星等营底栖穴居生活，可根据每种海洋生物的习性来采集。

需要注意的是，采集样品不能过于频繁，不能一次把某地的样品都采完，要保留繁殖的成体，保护好幼体。采集时要做好详细记录，分类保存，对每种标本要编号，记录采集日期、产地、水温气温、种名、色泽、生活环境和习性等。

3.2 海洋无脊椎动物的浸制标本制作

3.2.1 贝类浸制标本制作

1. 记录活体标本状态

在贝类活体制作浸制标本之前，先记录活体标本的体色，在标本未受惊吓时用游标卡尺测量其生活状态的体长、体宽，也可拍摄生活状态下的照片作为后续研究的参考依据。

2. 通过窒息法或麻醉法使活体标本死亡

(1) 窒息法。

首先，需要清洗采集到的活体标本。清洗时避免破坏贝壳上的刺毛、鳞片等构造。然后，将清洗后的活体标本置于大型标本瓶中，在标本瓶中加入淡水，盖上瓶盖，用胶布封口，使活体贝类在标本瓶里不习惯淡水生活，慢慢移动身体，挣扎，把腕足、触手伸张出来，待其窒息死亡为止，一般需12~20h。

(2) 麻醉法。

常用的麻醉剂有硫酸镁、乙醇、氯化镁、薄荷、三氯乙醛等。

活体标本的清洗方法同窒息法。清洗后，将活体标本置于玻璃容器内，加入淡水，使之浸过动物体50~80mm，将容器放在不受震动、光线较暗的地方，使其缓慢移动，缓慢的把腕足、触手伸张出来，待其全部伸张出来，用滴管轻轻吸入一定量的麻醉剂，4~6h就可以麻醉并致死贝类个体。麻醉时，乙醇的剂量通常为2%~5%，硫酸镁饱和溶液的剂量为8%~10%。

贝类个体窒息死亡后，它的腕足、触手全都伸张出来。检查其是否死亡可采用针刺法：用一根铁针刺其身体，若有反应，说明贝类并未死亡；若无反应，说明贝类已经死亡了。

3. 标本制作过程

首先，将已死的贝类用淡水冲洗干净，再用棉线缚在玻璃板上，摆好姿态，将腕足、触手、身体摆成像活的时候一样，然后将标本置于70%~75%的乙醇溶液中进行固定，随后更换3~5次固定液，即可长期保存。此外，为防止大型贝类软体部分腐烂，可向其中注射适量的5%的福尔马林溶液。

3.2.2 甲壳类浸制标本制作

通常，浸制前需要把甲壳类蟹类活体放入含有少许氯仿或乙醚的密闭容器中麻醉30min，防止活体直接放入福尔马林溶液固定时出现附肢自切现象。之后用10%福尔马林溶液固定即可。

对于甲壳类虾类，无论是海产的对虾、毛虾、龙虾，还是淡水产的长臂虾、米虾等，首先将材料放在5%福尔马林溶液中杀死并固定。依据个体大小不同，固定2~7h不等，然后取出缚在玻璃片上，在新的5%的福尔马林溶液中保存。

3.2.3 其他常见海洋生物浸制标本制作

腔肠动物和棘皮动物、星虫动物、环节动物一般有触手或可以伸缩，为防止其身体固定时收缩，先放入新鲜海水中使其恢复自然状态，以1%的硫酸镁溶液麻醉后，用7%的福尔马林将其杀死，然后移入10%的福尔马林固定液中保存。

3.3 海洋无脊椎动物干制标本制作

3.3.1 贝类干制标本制作

大多数贝类具有美丽多彩的贝壳，长时间浸泡会影响贝壳的颜色和光泽度，因此，贝类比较适合干制保存。

1. 贝壳标本的制作

1) 壳肉分离

(1) 双壳纲贝类可用刀子快速插入双壳之间，剖断闭壳肌，使双壳张开，再用小刀刮去里面的肉。

(2) 腹足纲贝类采用下述3种方法进行壳肉分离。

① 先将活体标本干死或用淡水杀死，放在阴凉处，待其腐烂后，再用淡水冲洗。

② 先将活体标本埋入干沙内待其自然腐烂，再清洗干净。

③ 先将活体贝类装入塑胶袋密封，置于 -80°C 冰箱内冷冻，24~48h后取出，待其解冻后，用镊子、刀或其他工具取出贝肉，然后将壳内所有贝肉残物冲洗干净，最后用脱脂棉将贝壳内外彻底擦拭阴干。

(3) 多板纲标本(如石鳖)可放到70%乙醇溶液中保存，也可放在木板上用细线捆好固定，待死后阴干即可。

(4) 一些个体较小的贝类可用70%~75%的乙醇固定24h，完成固定后取出风干。

2) 后续制作

将经过壳肉分离并清洗阴干的贝壳用70%~75%的乙醇消毒擦拭，风干后即制成了贝类的干制标本。

2. 厖标本的制作

厖是腹足纲着生于后足上面的板状结构，软体部缩入贝壳内后，借厖堵封壳口。厖的形态是贝类分类的重要依据之一。对于有厖的标本，我们需要将厖和贝壳同时保存。厖的制作较为简单，一般是在干制好的腹足类标本体内放入适量的脱脂棉，将干制好的厖黏附在壳口处即可。

3. 贝类的外生殖器、颚片和齿舌标本的制作

(1) 外生殖器标本的制作。

首先，解剖贝类标本，取出外生殖器，解剖从生殖孔的对面侧方位开始，以免破坏标本的区别特征。然后，将取出的外生殖器浸泡在30%的乙醇溶液中，进行观察和研究。

(2) 颚片和齿舌标本的制作。

第一步，从贝类头部取出口球(含有颚片和齿舌)部分，将其置于10%的氢氧化钠或氢氧化钾溶液中，静置24h。

第二步，取出后擦拭干净，置于100W白炽灯下距灯泡2~5cm处加热10~15min，即

可使颚片和齿舌周围的组织消化掉，切忌用明火加热，以防损坏标本。

第三步，组织消化后将颚片和齿舌用双蒸水反复冲洗。

第四步，将冲洗后的颚片和齿舌用Orange G染色1h，也可用苏木精染色。染色完成后再用双蒸水冲洗，并用20%的盐酸溶液脱色，再用水冲洗。

第五步，将颚片和齿舌置于无水乙醇中连续脱水2次，脱水时注意用镊子将齿舌抚平。

第六步，将颚片和齿舌分别以聚乙烯醇胶封片，封片时应注意将齿舌的齿面朝上。齿舌也可不经染色而直接封片观察，效果也较好。

3.3.2 甲壳类干制标本制作

1. 虾标本的干制

虾的干制标本尽量选取大型、结构完整的种类，如对虾、龙虾等。虾的须很长，在各步骤的处理中，一定要注意。具体步骤如下所述。

(1) 鲜虾放在10%的福尔马林溶液中固定。

(2) 7~10天后取出虾，将头胸部与腹部分开，分别除去两部分中的肌肉和内脏。

步足和游泳足不必单独拿下，也不用去掉其中的肌肉，注射一定量的亚砷酸饱和液即可。对于眼较大的虾，应用小型针头注入少许蜡液。

(3) 处理后的头胸部和腹部用清水缓流冲洗，然后用镊子夹棉花蘸亚砷酸饱和液从胸部和腹部的一端开口伸入，往壳的内侧涂抹，涂抹后塞入棉花。

(4) 制作一段粗细适合的圆柱形软木，外面涂上白胶，然后将软木的一端插入头胸部，另一端插入腹部，将头胸部和腹部两部分连接起来。

(5) 将标本放在空气流通处干燥，或先放在温箱中(35~40℃)脱水一两天，然后慢慢干燥。

(6) 干燥后用一段铅丝，从胸腹部交接处的腹面插入软木中，另一端固定于台板上，标本即成。标本表面也可擦拭甘油。

2. 蟹标本的干制

(1) 去肉。蟹的步足和螯足内有较多的肌肉，因此制作时最好使之与头胸部分离，个别大的蟹每一肢节都应分离，以便除掉肌肉。去肉时，将铅丝从蟹腿的关节处伸入，搅碎蟹肉，再用清水冲出。

将头胸甲揭下，用尖镊子去除内部肌肉和内脏；腹部扁小的，可不必去肉。将去肉后的壳内涂抹亚砷酸饱和液，用注射器吸取一定量的亚砷酸饱和液注入扁小蟹类的腹部。

(2) 干燥。将标本材料放在温箱中(35~40℃)脱水一两天，然后放在通风处风干。

(3) 复原。先把螯足和步足分别用18号或20号的铅丝穿连起来，然后用水调和石膏，灌注在头胸腔(腹面甲壳和背面甲壳都要灌满)。灌好后迅速地把背面甲壳覆在腹面上，使上、下两部分的石膏液紧密接触，合为一体，恢复原状。接着迅速地把已穿连好肢(包括螯足)的铅丝一端(事先已磨出尖)，按原位置通过基节插入头胸腔的石膏中；同时也要在下端正中插一铁条，作为支柱，待石膏干燥凝固时(需要数日)，各肢便牢固地被连接在头胸

部上了。继之，整理姿势，主要是把各肢的位置整理好，使之表现出生活时的状态，最后把支柱的下端插固于木底板上。

复原蟹标本时，也可用五条铅丝分别把一对螯足和四对步足左右两两相对地穿连起来；然后再用一根细铁条插入头胸腔中，再在头胸腔中把穿连各肢的铅丝用另外的细铅丝紧缚于作为支柱的铁条上，最后把腹面甲壳和背面甲壳的边缘都涂抹白胶液，将两壳贴合在一起。作为支柱的铁条的另一端要插固于木台板上。铁条和台板均要涂上油漆。上述用铅丝穿连各肢于头胸部必须在标本柔软时进行，因头胸部和各肢外骨骼干燥后再穿连铅丝容易弄坏标本。

更为简单的复原方法是不卸下螯足和步足，而是用铅丝从关节处插入去肉，待蟹肉全部去除后，用整块的、大小适中的蓬松棉花团涂上乳胶粘于蟹体部分。棉花团的另一端也涂上乳胶，将蟹的头胸甲盖在蟹体身上，与棉花团黏合，再用适量乳胶将蟹的嘴黏合。接下来类似于昆虫标本的制作，利用昆虫针对虾蟹标本整姿，风干。

(4) 上色。和虾一样，干燥或固定后的蟹体表面往往变成橙红色。所以，有条件的话，可调和油画色料进行适当的涂绘，务求接近标本的自然颜色。

3.3.3 其他常见海洋生物干制标本制作

海星、海胆类动物也可制成干制标本，一般先把动物整形，然后放入10%福尔马林固定液中浸泡6~12h，晒干即可。下面介绍海星干制标本的具体制作方法。

海星采集后，放在装有海水的桶中。首先用硫酸镁麻醉海星，一般是把硫酸镁粉末放在水面上。经过麻醉后的海星放入10%福尔马林固定液里杀死。1~2h后从福尔马林固定液中取出海星，使它腹面朝上，放在烈日下暴晒4~5h，等略微干燥后，再翻过来晒背面。这样连晒几天，直到干透，或用红外线烘箱烘干。在玻面纸盒的底部撒上些樟脑粉，然后铺垫药棉，再放入干的海星，在盒旁贴上标签，盖好盒盖，海星干制标本制作完成。

3.4 海洋无脊椎动物玻片标本制作

3.4.1 组织切片标本制作

1. 标本的固定

用于切片的组织、器官，最好采用新鲜标本。无脊椎动物石蜡切片标本常用的固定液有下面5种，如表3-1所示。

表3-1 常用固定液配方

固定液	配方	使用方法
Bouin固定液	三硝基甲酚的饱和液15mL，甲醛5mL，乙酸1mL	一般组织器官固定14h以上，胚胎标本固定4h以上
Zenker固定液	重铬酸钾2.5g，升汞4~7g，硫酸钠1g，5mL乙酸，蒸馏水100mL，pH2.5	标本固定14~24 h，水洗 24 h。70%乙醇中保存备用。需在切片脱蜡后，放入70%乙醇时依次加1%的碘，1%硫代硫酸钠脱去组织中汞化物的沉淀
FLemming固定液	1%铬酸30mL，2% 钒酸8mL，乙酸1~5mL	固定标本 22~30h，水洗24h
Mayer固定液	三硝基甲酚的饱和液200mL，25%硝酸1mL	临时配制，固定 4~18h后
Carnoy固定液	无水乙醇600mL，氯仿300mL，乙酸100mL	固定2~4h即可，80%乙醇中保存

制作标本过程中，根据实际需要选择合适的固定液固定标本。

2. 标本的包埋

针对软体动物的组织胚胎较柔嫩、多水的特点，在包埋前的脱水透明使用的乙醇、二甲苯的梯度应小一点，时间也要视标本的大小、种类、室温及固定液的不同而异，一般3~30min均可。脱水标准以进入二甲苯和乙醇混合液中不变白为度。

螺类的嗅检器、眼球、心脏、胚胎等小型标本，应在体式解剖镜下定向包埋，以便确定其切片的方向。包埋前可在脱水过程中用曙红单染，以便观察及连续切片时的排列和贴片。

3. 标本的切片

软体动物切片、贴片的程序和操作方法与一般组织胚胎学的石蜡切片相同。切片厚度5~8μm；用于显微摄影的切片，厚度以8~12μm为宜。

4. 切片标本的染色

消化道、腺体及鳃的切片宜用Heidenhain染色法。肾脏的切片用常规的H.E.即可。性腺切片的染色用H.E.或Heidenhain染色法。神经、神经节的切片用甲醛液固定后，以Cajal氏染色。螺类的眼球用一般固定液固定，切片脱蜡降至水中后用双氧水或过氯酸水或5%的盐酸乙醇脱去细胞色素；用镀银法染其神经纤维，用H.E.复染或用Heidenhain 法单染。

3.4.2 非组织切片标本制作

1. 甘油制片法

将固定后的小型软体动物的器官、卵、胚胎、幼虫经1~2h水洗后，移入盛有5%~10%的甘油液的小培养皿中，用双层纱布盖好，置于45~50℃的恒温箱中一两天，使甘油浓缩后封片。盖片四周用浓的加拿大树脂、石蜡、火漆或乳胶封固。整个过程可用

甘油明胶、甘油桃胶等封片剂代替甘油，但不经浓缩，直接用于封片。

2. 加拿大树胶制片法

经固定后的着色或不着色的卵、胚、部分组织或单个器官标本，以温热的2.5%~5%的琼脂，按所需标本的方位固着于载片上，然后经等级乙醇逐级脱水，二甲苯透明后加拿大树胶封固成永久性制片。幼虫在固定前必须麻醉；在盖玻片与载玻片间应加适当粗细的玻璃丝，以防琼脂和加拿大树胶收缩时盖玻片压碎标本。

3. 贝壳磨片标本制作法

软体动物的贝壳必须先制成薄片，以便观察。大型贝壳的磨片，可用小钢锯按一定的方向和角度锯开，然后用油石或细砂轮磨至所需的厚度。小型的易碎贝壳，则需按一定角度切割成小片，用松脂贴附于毛玻璃片上，再用油石磨成薄片；然后用乙醇或二甲苯溶去松脂，洗净，以香柏油或加拿大树胶封片。在制片过程中，必须注意贝壳的切割方向和角度，否则显示的构造差异较大。

3.5 海洋无脊椎动物硅胶塑化标本制作

硅胶塑化标本制作技术由德国学者Hagens于20世纪70年代末发明，利用硅胶塑化剂对标本进行渗透，从而取代组织中的水分和脂类，以长久保存标本。

1. 制作材料

标本：蟹、虾、鲍鱼等。

试剂：10%福尔马林、55%~100%丙酮、生物塑化硅胶、硅胶硬化剂、电热恒温培养箱。

设备：旋片式真空泵、带有透视窗的真空箱、负压表、玻璃容器。

2. 制作方法

(1) 固定。选取个体匀称、无缺损结构器官的无脊椎动物，用浓度10%福尔马林溶液灌注处死后的生物标本，再将整个生物标本完全浸入福尔马林溶液，1~3天后取出，用流动水冲去标本表面的福尔马林及杂质。

(2) 脱水、脱脂。将清洗后的生物标本放入体积浓度为55%丙酮溶液中两三天，将该标本取出浸泡到下一级丙酮溶液两三天，重复此操作，并逐渐增大丙酮浓度，按照55%→70%→85%→100%→100%方式进行逐级脱水，完成标本的脱水、脱脂过程。

(3) 真空浸渍。将处理好的生物标本常温浸渍在塑化硅胶中一两天，再转移至带有透视窗的真空箱内，逐渐增加箱内负压直到有小气泡升至表面并呈沸腾状态，进行间断抽吸处理，当标本表面无或者很少有气泡冒出时，可增加箱内压力进入下一级负压抽吸，真空箱内的负压每天逐渐增大，分别为-0.02 MPa、-0.04 MPa、-0.06 MPa、-0.08 MPa，以使硅胶浸渗到生物标本组织中。

(4) 去除硅胶。将浸渗硅胶完毕的标本取出，在常温下放置一两天，除去表面残留的

多余硅胶，并回收硅胶聚合物。再将生物标本放入电热恒温培养箱进行烘烤，烘烤起始温度控制在35℃，每隔一两天上调培养箱温度5℃，直至45℃左右，此时，标本体内多余的塑化剂便可去除干净。

(5) 整形硬化。按照所需要的姿态调整好生物标本的造型，在标本表面涂抹一层硬化剂，将标本固定在含有硬化剂气体的密闭容器内，使标本在容器中雾化两三天。硬化完毕后检查标本是否变硬，如仍有湿的硅胶，则重复硬化。

硅胶塑化技术目前还有些不足，但是与传统标本制作法相比还是有着非常明显的优势。主要体现在以下几个方面：由于硅胶是无毒物质，杜绝了传统标本上的福尔马林、防腐药等化学制剂对环境及人身的损害，标本无明显的刺激气味且对人体的危害较小；经硅胶塑化的标本由于标本内的水分及脂肪被硅胶代替，具有一定的弹性和韧性、色泽鲜艳、保真性高、不会发霉变质，可长期保存，经久耐用。