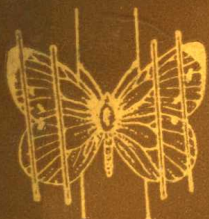




生物标本制作法

黄智明 梅仕强 龚泰英 编著



SHENGWU

BIAOBEN

ZHI ZUO

FA

广东科技出版社

生物标本制作法

黄智明 梅仕强 莫泰英 编著

广东科技出版社

内 容 提 要

本书具体介绍了植物标本与动物标本的制作方法，是作者根据自己多年采集和制作标本的经验，并参照有关材料写成的。书中对通常应用的各种采集和制作标本的方法，简明扼要地作了切合实际的介绍。可供中学生物教师、夏令营生物小组成员、大专院校生物系师生、文教专业户等制作标本时参考应用。

生物标本制作法

黄智明 梅仕强 龚泰英 编著

•

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

湛江人民印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 3.625印张 52,000字

1986年7月第1版 1986年7月第1次印刷

印数1—1,800册

统一书号 13182·137 定价 0.60元

前 言

生物标本是生物教学不可缺少的教具，也是生物科研的重要实物资料。目前，在中等学校、大专院校重视和加强生物学教学和科研部门重视生物工程的形势下，普及生物学知识，帮助更多的人掌握生物技术的基本技能，是很有必要的。实际上，只要掌握一定的生物技术，许多生物标本是可以由教师和学生自己制作出来的。学校师生自己动手制作标本，不仅可以使学生从中获得基本技能和感性知识，而且对于培养学生研究生物的志趣，也有一定的帮助。

我国自然条件复杂，各地都有一些特有生物种类。把它们采集起来，及时制成标本，对科研和教学都有好处。

为此，笔者根据教学和科研的需要，在继承前人经验的基础上，根据多年的采集、制作标本的实践，加以总结编写成这本小书。内容力求简明实用，以文字说明为主，必要的地方附有插图（共八十一幅），供读者制作标本时的参考。

本书的编写承张洁莲同志协助，谨致谢意。

编 著 者

1983年1月于广州

目 录

一、高等植物的采集和蜡叶标本制作·····	1
二、植物标本的浸制法·····	14
三、动物标本的浸制法·····	24
四、鸟类标本的剥制法·····	45
五、兽类标本的剥制法·····	66
六、鱼类标本的剥制法·····	72
七、鸟类骨骼标本的制作方法·····	75
八、脊椎动物血管标本的制作方法·····	81
九、动物透明标本的制作方法·····	90
十、脊椎动物神经标本的制作·····	92
十一、昆虫标本的采集、制作与保存·····	98

一、高等植物的采集和蜡叶标本制作

我国植物种类繁多，野生植物资源尤为丰富，近年来还陆续发现许多具有重大经济价值的植物。如此丰富的植物资源如能充分利用起来，将对我国四个现代化的建设和人民生活的改善起很大的作用。因此需要研究植物。这就需要在各地进行普遍的和经常的调查和采集工作，并将采集到的植物，制成植物标本，为生物教学和科研工作提供实物标本和资料。以下介绍的便是高等植物标本的采集和制作技术。

（一）采集前的准备工作

（1）搜集文献资料

在确定采集地点以后，应即搜集有关该地的自然情况（如气候、地质、地形、土壤、植被等）及生产情况的文献资料，并进行学习研究。

（2）采集工具的准备

采集工具包括标本夹、草纸、枝剪与高枝剪、掘根铲、小锯、小刀、采集箱、采集袋等。

①标本夹：是压制标本最主要的用具之一。用于把吸湿草纸和标本放在夹内压紧，以免标本的花和叶萎缩和保持枝平坦，使干燥后容易钉装在台纸上。标本台纸的规格是38×26厘米，所以，标本夹的尺寸最好比台纸大一些，吸湿纸则应跟标本夹的大小相等。标本夹最好用轻韧的木材制作，一般长约43厘米，宽约30厘米，以宽约2.5厘米、厚约5毫米

的木条钉成，横直每隔 2.5~3 厘米一条，用小钉钉牢，四周用较厚（约 1.8 厘米）的木条镶嵌结实。在产竹的地区，也可改用竹条制成。由于每一副标本夹只能挟持约 60 厘米高度的内容（指标本和草纸），所以长期在外从事采集工作的人员，须准备较多的标本夹。

②草纸：用于压制标本吸收植物水分的纸称为标本纸。一般的草纸即可用作标本纸。采得新鲜标本后，夹在草纸里面，然后放在标本夹里夹起来。没有草纸的地方，也可用其他纸代替。若纸太薄不足以吸收植物水分时，可二三张合用。标本全干后，可以将干燥的标本转夹在旧报纸内，每若干份为一束，用小绳扎紧，置于通风干燥的地方。

③枝剪与高枝剪：用于采集木本植物的枝条。携带及使用时要注意保护剪上的弹簧，如弹簧失落，剪枝条时就很不方便。高枝剪用 3~4 米长，直径中等的竹杆作柄，插在高枝剪一侧把柄的管筒内，剪的另一侧把柄系好一根长 4 米左右的绳子。剪高枝时，拉动绳子便可。

④掘根铲：长约 20 厘米。用于挖掘植物的地下部分，如草本植物的根、鳞茎、球茎及块茎，蕨类的地下茎等。

⑤小锯：用于锯木材或较大的树枝。最好用小型的钢板锯。

⑥小刀：普通摺叠式小刀或解剖刀均可，用于括削树皮上的植物标本，如苔藓、地衣及附生在树皮上的小形蕨类等。

⑦直头小镊：用于解剖小型标本及花等。

⑧解剖针。

⑨手持放大镜：用于野外采集标本时观察植物的各部分，最好是选择用金属或塑料镶嵌的、能折叠的放大镜。

⑩广口瓶及小指型管：内盛4~8%福尔马林液或F. A. A. 液，用于野外泡浸植物的花、果及小型标本，以便带回实验室后进行研究或制作切片。

⑪采集箱：用白铁皮制成，两端装有一条帆布带子，以便背挂。用于装放新鲜花果，易碎枝叶、小型标本及预备带回栽培的活标本等。

⑫采集袋：系帆布背袋，用于装放小型采集用具。

⑬粗细绳和塑料布、旧报纸及草纸：用于捆扎标本夹和包扎干后的标本及零星物品。

⑭气压表（高度表）：用于测定海拔高度，了解各种植物垂直分布的界限。气压表在远途高山采集时十分必要，使用前需根据水准基点校正。

⑮指北针：用于测定方位、坡向及坡度。

⑯采集号码牌：用于挂在每个标本之上。用卡片纸作成，尺寸约为 2.5×4 厘米²，其一端穿上一根短线，以便系在标本上。号码牌上应有采集者姓名或采集队队名，在野外采集时填写。

⑰野外标本记录册：用于记载植物各部的应记事项，其格式如下。

植物标本记载册

采集号数 _____ 地点 _____
海拔 _____ 米 土壤 _____
性状 _____ 乔木 _____ 灌木 _____ 丛莽 _____
_____ 藤本 _____ 草本 _____
高度 _____ 胸高直径 _____

根_____ 树形_____
树皮_____ 叶_____
花_____ 果_____
是否常见_____
土名_____
学名_____
经济用途_____
杂记_____

采集人_____ 采集日期_____

⑱工作日记本：用于记载一切有关采集事项及访问材料。

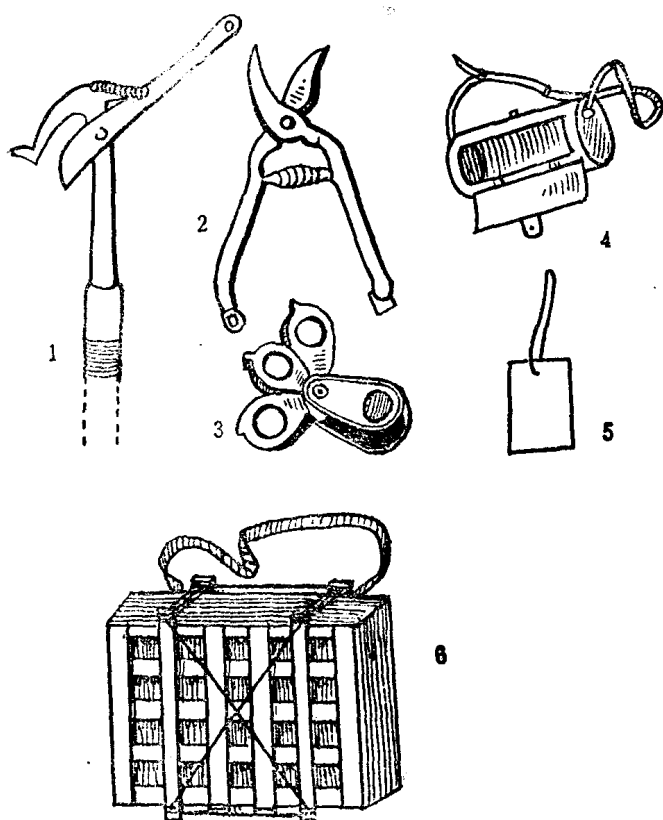
⑲大小纸袋：用于保存标本上脱落下来的花、果、叶及采集种子。

⑳一般普通药品：预防野外工作时伤病之用。

㉑其他：如文具、照相机、地图及一般植物分类参考书，其他参考书籍亦应带上，以备查阅。生活用品的携带根据需要情况而定。

(二) 采集方法与步骤

采集植物标本的一般要求是：一般木本植物标本，只需剪取一段带叶、花及果实的枝条，有时也要取一段木材或一块树皮。草本植物或小型幼苗标本，多连根整株掘起。种子植物标本尽可能要求有花，有果。蕨类植物标本要求有孢子叶。苔藓植物标本最好能带有孢蒴、雌雄器官及无性芽等。至于采集的季节，种子植物一般是在春、夏、秋三个季节采集；苔藓植物最适宜在春季及初夏采集，因为这时常可找到



1. 高枝剪 2. 枝剪 3. 手持放大镜 4. 采集箱
5. 号牌 6. 标本夹

图1 采集工具

孢蒴或性器官。各类植物的采集方法与步骤分述如下。

(1) 种子植物的采集

找到要采集的植物时，首先要观察该植物的生长环境；其次由下至上地仔细观察它的性状，如树皮形态、颜色、分

枝状态、树冠形式及生长发育状况等。在南方采集时还应注意是否有板状根，辨识它的名称或类别（如某科），然后将这些结果填写在记载册上。除个别情形外，采集的标本越完备越好，且以能容纳于一张台纸上最为理想。如果植物体过小，可多采复本，夹放于同一张草纸上。草本植物标本其长度超过40厘米时，可将它的茎作适度的折叠，使成“V”形或“N”形或更多折叠，但不可直折，须将折口略为扭转后再折叠，才不致把茎弄断。草本植物的地下部，如根茎或块茎等，也须采集，用于辨别它们是一年生或多年生。某些草本植物的基生叶，其形状或排列方法也往往和茎叶不同，遇到这种情形时，基叶也须采集。许多草本植物，倘使缺少地下部分标本，往往不容易鉴别。草本植物的地下部于压制前必须将其中所挟持的泥土小心洗去。高大草本不易压制标本，采集时须找较小的个体或选择大个体的一部分材料来压制。在这种情形下，植物的平均高度必须记录下来。植物的叶极大时，则叶和花枝可分开压制。如果是乔木、灌木或藤本时，只须采取一部分便可，但采集时必须选择有花有果或二者俱备，且最易压制、姿态最好的枝条。因为这些标本只能代表一株植物的小部分，所以对该植物的高度、树皮形态、生长情况等必须详细记录下来。有些落叶植物常于叶前开花，采集者在某一时期内只能见到花，而见不到叶，因此，对这类植物，在采花时应察看有无老叶残留于下部隐闭的枝条上。如有应同时采集；如没有，可在这株植物上作个标记，待以后再采叶或采果，但后采的标本需另编号码，或在野外记载册上注明某号和某号采于同一株树上；假如是采于不同的植株上，则应注明某号等于某号。有些植物的花是单性异株的，雌花和雄花生于不同的植株上。遇到这种情形时，两

种花的个体都必须采集，且给以不同的号码。通常，这两种不同性的个体相距是不远的，且多在同一时期开花。有些高大草本（如芭蕉、野芋）和乔木中的五加科、棕榈科等植物，它们的叶很大，给采集和压制工作带来困难。遇到这种情形时，采集者只要细心寻找，常有可能在具有大叶的个体上，找到较小的但完全成熟的叶，而这些叶无论在比例上或裂片上，都跟大叶差不多。倘采集者挑选这些较小的叶做标本，则一定要把正常叶的尺寸记在野外记录册上。若全株植物仅有大叶时，采集者可沿中脉的一边将叶片一半剪去，但必须留其顶端；如果是复叶，可沿总轴一边将小叶剪去，但顶端的小叶仍须保留。

（2）水生有花植物的采集法

有花植物不少种类是生于水中的。在这些植物中，有些种类是有地下茎的，有些种类的叶柄和花柄是随着水的深度而增长的。因此，采集这些植物时，有地下茎的可采取其中的一段，以示花柄和叶柄着生的情形，并采取个别的花和叶而酌留花柄和叶柄的一部分。还有一些水生植物，长叶的茎枝非常纤弱而脆，一提出水面，它的枝叶即彼此粘贴重叠，这样拿来做标本不但不美观，且失去其原来面目。因此，采集这类植物时，最好成束捞起，包于湿纸里面，小心携回，然后置于水盆或水桶中，等到枝叶回复原来状态时，用旧报纸一张，置于浮水的标本下，轻轻将标本提出水面，即置于干燥纸里面，好好压制。开始时，吸水纸宜多更换，直至表面的水分被吸尽为止。这样制成的标本较为完美。

（3）苔藓植物的采集法

沼泽地、小溪边及阴湿地区或某些树干树枝，都是适宜苔藓植物生长的场所；在热带雨林中，许多种子植物及蕨类

植物的叶上，也可能有苔藓生长。苔藓植物体形小、多成丛生长，因此采集苔藓应成片成丛地采，采得的标本可用旧报纸包好，号牌放在包内，然后一包包地放进采集袋或采集箱内。但有些苔藓植物也可象草本种子植物那样，夹在标本夹中带回。有孢蒴的苔藓标本非常脆弱，最好是固定于 F. A. A. 液中。采得的苔藓标本多混杂有其他植物与泥沙，但为了保持标本的完整，最好是不要过份清除泥沙，可将过多的泥沙用手指选除，不可用水冲洗。

(4) 蕨类植物的采集法

蕨类植物是不生花果的，只产生无数的微小孢子藏于孢子囊中，而这些孢子囊作线状或点状排列于叶背的边缘或排列于特殊的实叶上。蕨类植物是根据孢子囊群的构造和排列方法以及叶的形状、根茎特性来分类的，因此蕨类植物标本要是缺孢子囊群即等于种子植物标本缺花果一样的难于鉴定。一个完好的蕨类植物标本，应具有孢子囊群的实叶和一段地下茎。压制标本时，必须将一部分叶子反折，标本装钉于台纸上后才能显示叶面的情状。有许多种类植物，其高度不及40厘米，需全株（连地下茎）压制；高度超出40厘米的植物，仍可折曲一至二次压制，以适应台纸的幅度。倘植物兼有实叶（即能产生孢子的叶子）和不实性叶，则两种叶都须采得，因这些叶子外表上常有不同的形状。要是叶子太大，则可采①顶部；②中脉连其侧面一部分；③叶柄的基部；④根茎的一部分在同一台纸上压制。与此同时，必须将植物的高度、叶片的长阔度和裂片的数目及叶柄的长度等一一记下。

(5) 棕榈植物的采集法

棕榈植物通常很粗大，所以压制标本极为困难。羽状复叶种类中的椰子、鱼尾葵等，掌状叶种类中的蒲葵、棕榈

等，它们的叶子都极为长大，因此，采集时可采一部分，适能容纳于台纸上便可。但必须把它们的高度、茎的直径、叶的长阔度和裂片的数目、叶柄的长度等，记于野外记录册上。倘叶柄有刺，也须采取一小部。由于棕榈植物的花序很大，且其着生部位也不相同，有顶生的，有生于叶腋内的，有生于由叶基叠成的叶鞘之下的，倘遇到这种情况因而无法全部压制时，必须记明其长阔度和着生部位；如生于叶基叠成的叶鞘之下，则鞘的长度也须记下。对稀有的种类最好是拍摄照片，将照片和标本附在一起。

（三）记 载

野外记载是很重要的。上面已经说过，植物的产地，生长的环境和性状，花的颜色和采集日期等，对于鉴定和研究工作有很大的帮助。因此，标本价值的大小，往往决定于这些记录是否详细。所以每号标本采好之后，均需及时将采集中观察的结果逐项记载入册。例如“产地”一项，应记明“山坡”、“水边”或“岩石上”等；稍大的木本植物要记载胸径（胸高处直径）、树皮裂开的状态及颜色等。根、枝情况一般可以不填写。花、果应记载新鲜时颜色。经济用途及俗名可以向当地群众了解后记下。采集号数勿忘记记上。其他如地点（某县、某地）、采集人、采集日期、学名、科名等，可在以后整理标本时补记（当天晚上或次日）。

（四）整理及蜡叶标本的制作

标本的优劣和在科学上的价值，全视采集和压制的技术而定。新鲜标本采回时，最好是当天压制；倘因时间紧迫而无法当天压制时，亦可延至次日压制，但压制前应把标本摊

放于通气露天（不是雨天）之处，以免堆置发热。

压制标本的第一步工作，是把标本上多余无用或密叠的枝叶疏剪去一部分，免致遮盖花果。

第二步工作，是将所有当日采得的标本编号，每种若干份标本（指采于同一树或虽不同树而确属同种）给予一个相同的号码，并将植物的有关事项，如采集地点、生长环境、性状等等，依照野外记录册的表式记下，最好是着重于记载那些在压制后会改变的器官。

做好这两步工作后，即可进行压制。压时先取一块两旁有绳的标本夹做底板，上置草纸四五张，然后放上一个标本，上面铺一层草纸，按此方法将标本逐个地与草纸间隔平铺在标本夹上。铺放标本和草纸时，每层标本的首尾位置要不时地调换，才能使夹内的全部容物（指标本和草纸）保持整齐平坦，免致倾侧。待标本夹达到相当高度或不需要添加内容物时，应将另一块无绳的标本夹置于内容物之上，压制者轻轻地跨坐在标本夹的后端，然后拿起底板前端的绳子打上活结缚于面板上，缚时略施压力，同时在跨坐的一端也以同等压力顺势向下压，使内容物的前后端不至一高一低，接着用手按着标本夹已缚的前端，再将身体移开，改用一脚踏着，在夹的两侧加压并用绳索以活结缚紧。采取上法在标本夹的两端反复加压至适度为止。至于每个标本之间应铺多少草纸，需视植物种类而定。普通的草本植物和枝叶花果较薄的种类，用草纸一张便可，非草本植物或枝叶花果过密过大时，就需多用几张。花果过大时，常会使近花果之处产生空隙，因而使部分叶子卷缩，在这种情形下最好用折叠的草纸将空隙填平，以便全部枝叶都能受到同等的压力。新压的标本每日至少须换干纸一至二次。换纸时，要注意将复压的枝

条，折叠的叶和花等小心张开。这是压制工作最紧要的一个步骤，也是决定将来制出的标本好坏的关键。换纸时，要是觉得枝叶过密，还可疏剪一部分。一个标本上的叶子必须正面的和反面的都有几片，以便标本上台纸后得以随时检查叶面及叶背的情形。这种把叶子反过来的工作也要在压制阶段完成。脱落或多余的花果需装入纸袋里面，且需紧随标本，袋上需写上和标本相同的号码，以防万一失脱后可按号码跟原标本放在一起。为了促使标本迅速干燥和保存固有的颜色，从压制后的第二天至第三天开始，每天可换烘热的草纸一至二次，以代替烤制法。采用这种压制法，普通的植物六至八天便可完全干燥。烘纸的方法可视当地的燃料而定。用木炭比用柴好得多，因为木炭无烟，且可避免火焰燃及纸面。烘纸炉可用泥砖或窑砖砌成。烘炉长约130厘米，阔约70厘米，高约60厘米，如用柴作燃料时应当高些。炉面贯以纵排的铁线四五条紧系于炉的两端，为承托草纸之用。烘纸时，先将草纸排成屋瓦状，分二行平铺于炉面的铁线上，等到下面烘热时将纸反转来烘，烘后将纸收起紧叠，随烘随换。这样，草纸里面的热气可保持若干时间不散。换出的湿纸亦可用此法烘干。倘采集的规模不大，用火炉烤纸或太阳晒纸亦无不可。当标本将近干燥时，标本夹所施的压力不能太大，因为夹得太紧会把标本压坏。标本干到什么程度才算完全干燥，还得靠经验去判断。一般说来，多数的标本，叶和花比较易干，枝和果比较难干，标本干燥与否，检查枝果便可知道大概。未干的标本极易发霉，南方天气更不能不注意。标本干燥后，从草纸抽出而夹到旧报纸里面时，倘滞留野外时间长，应在旧报纸里面撒放杀虫粉，如樟脑粉或卫生丸等，并需置于通风干燥的地方。

当植物的果实或地下部分如鳞茎、块茎等过大时，可不必置于标本夹内压制，只需排于近火炉旁，待干燥后放在纸盒内即可；但对这些材料必须标记上与标本相同的号码，待野外工作结束时再分置于各标本内。为了显示内部构造，亦可将果实和鳞茎等纵切和横切为厚约1厘米的薄片若干，置于标本夹内压干。对于果实，在切片压制的同时需在野外记载册上注明其大小、形状、颜色等，以备查考。

有些植物的营养器官，如兰科、天南星科等植物，通常厚而多肉，用普通压制法来处理，不但不能把它们压干，且有继续生长的可能，有时甚至经月不干燥，结果叶子脱落而茎则延长，失去本来面目。对于这类植物，压制前最好置于沸水里面浸泡约半分钟至一分钟，将其外层细胞杀死，使水分容易消失而促使干燥。倘于沸水中加少许食盐，对某些标本有可能减少褪色的程度。但花是万万不能放在沸水里浸的。用这种方法处理标本时，换纸的次数要多些，以免发霉，南方多雨季节更要注意。此外，有些种类，如木棉和大戟科一些植物，虽换纸次数增多，也难免落叶，在这种情形下，可用沸水浸泡的方法杀死叶内细胞后再行压制。因为肉质植物经压制后萎缩较大，且采得其中的一部分，实际上和生活状态的面貌相差甚远，因此对于颜色、质地、形状等等必须有详细的记录，有条件的话，最好能加上摄影照片。

至于肉质多髓心的茎，可破开后压制其一部分，压制时可^①将髓部挖去，促使早点干燥。仙人掌类的茎肉质丰厚，采集标本时可切取有花的一面，如属球形或柱形茎的，可切取若干，或把棱的数目和茎的直径记在野外记录册上。肉质多汁的花也需剖为两半，然后压制。对于这些植物，除了必须采取部分标本外，最好能加上摄影照片。