

自编实验教材之一——

# 植物大遗存的 采样与提取

靳桂云 陈雪香

山东大学历史文化学院考古系

2005年6月

## 目 录

一、概论	3
二、炭化类植物大遗存的获取	4
三、饱水、脱水类植物大遗存的获取	15
四、印痕类植物遗存的获取	17

## 一、概论

植物考古就是借助一些植物学的方法探讨古代人类生活方式，解释古代人类文化的发展与过程的一门学科。植物考古的特殊之处就在于它独特的研究对象上，即考古发现的与古代人类直接或间接相关的代植物遗存。所谓与人类活动直接相关的是指那些根据人类的不同需要被人类利用的植物遗存，如植物采集和栽培活动、炊煮活动、建筑活动留下的植物遗存，其中食物遗存可作为探讨古代农业起源与发展的直接证据，而燃料、建筑材料和工具等则是人类利用植物的证据；而与人类活动间接相关的是指那些影响到人类社会形态的自然植被遗存，其主要记录人类生存的生态环境、气候背景等（刘长江等，2008）。植物是有机质，因此不是所有的植物或植物器官在任何条件下都可以长时期的在考古遗址中得以保存。因此，目前的植物考古研究的古代植物遗存主要有植物大遗存（macroremains，包括植物种子、果核、果壳和炭屑等）和植物微体遗存（microremains，包括植硅体、孢粉和淀粉粒）两大类。要对这些植物遗存进行研究，首要的任务是从考古遗址中获取到它们。下面我们将对植物大遗存的获取方法进行介绍。

植物大遗存包括种子、果实、木材、块茎、根茎、球茎、茎秆和纤维等。对这些植物遗存的观察，一般用肉眼、放大镜或低倍显微镜即可进行。需要指出的是种子或果实的种类约占大遗存种类总数的95%，其他器官如根茎（姜、藕）、块茎（芋）、鳞茎（葱、蒜）、纤维（麻、棉）、叶和茎秆等约占5%。种子、果实成为植物遗存中的主要研究对象，原因有很多。所以我们对植物大遗存的研究主要是对植物种子、果实以及木材遗存的研究。

植物的种子、果实以及木材遗存只有在一定的保存条件下才能在考古遗址中保存下来，根据其保存条件的不同可以分为以下四类：炭化类、干燥类、浸水类和印痕类（刘长江等，2008）。后三类植物遗存之所以能够长期保存依赖于特殊的地理环境或偶然产生的保存条件（尤其是印痕类，只有植物混入灶的泥土、制陶的陶土或建筑泥土中并经过火烧才会留下印痕，但植物本身已被火烧掉，是没有实物情况下的植物遗存的证据）所以考古遗址中出土的植物遗存一般为炭化类植物遗存。因此，在这里我们将重点介绍炭化类植物遗存的获取方法，其他三类稍作简单介绍。

## 二、炭化类植物遗存的获取

从考古遗址中获取炭化植物遗存有两种基本方式：一是采集肉眼可见的植物遗存；二是采集土壤样品，然后通过浮选法获得。

### （一）采集肉眼可见的炭化植物遗存

在考古发掘或调查的过程中，我们经常会遇到肉眼可见的炭化植物遗存。对这些植物遗存，我们首先要弄清它们的出土背景，记录其具体位置和与之相关的发现，然后对植物遗存的位置及其保存状况进行详细记录、绘图和照相，然后用镊子等工具小心采集。采集后要小心保存，一般用锡箔纸包装后再装入金属或者塑料的盒子里，并保证在运输途中不遭到破坏。样品被运回实验室后，要尽快检查一下包装和保存状况，采取必要的补救措施保证样品的完好。

### （二）在考古发掘过程中采集土样，通过浮选法获得植物遗存

一般的考古遗址中或多或少都应该埋藏有炭化植物遗骸。但是，与考古遗址出土的其它遗物相比，植物遗骸的体积一般较小，如大多数植物种籽的尺寸都是以毫米计算，因此埋藏在土壤中的炭化植物遗骸很难用肉眼发现，另外，炭化植物遗骸的物理性质十分脆弱，尤其是在潮湿的情况下，轻微的碰撞或挤压就有可能造成炭化植物遗骸的破碎，因此在发掘过程中即便发现了炭化植物遗骸，使用常规的发掘工具也很难将其从土壤中完整地剔取出来。

浮选法的应用有效地解决了如何通过考古发掘获取炭化植物遗存这一考古学难题。浮选法的原理实际很简单，炭化植物遗骸比一般的土壤颗粒轻，比重略小于水，因此将土壤放入水中便可使植物遗存脱离土壤浮出水面进而提取之，当然，在具体实施中还需要一定的设备和操作规程（图一）。需要指出的是，现在有些考古工作者所采用的方法是将土样直接放入筛子内，然后再将筛子放入水中把土滤净，从而提取植物遗存，这种方法不是浮选法，应该被称作水筛法。水筛法与浮选法不仅在操作规程上不同，在原理上和提取结果上也不同。浮选法的关键在于“浮”，其原理是基于炭化物质、土壤颗粒以及水这三者之间在比重上的差异。而水筛法的关键是在“筛”，其原理是基于土壤颗粒与植物遗骸在体积上的区别。使用水筛法有很多不利因素，首先是在选择筛网孔径上受到很大的限制，筛网的孔径不能太大，否则细小的植物遗骸也会随水流失，但孔径也不能过小，否则很难将土漂洗净。再则，为了将土漂洗净，在操作过程中必需要在水中用力摆动筛子或靠强力水压从上而下冲刷，这样很容易损伤脆弱的炭化植物遗骸。还有，由于水筛法是靠体积的大小分离植物遗骸与土壤颗粒，那些大于筛网孔径的土壤颗粒必然混杂在提取结果中，给后期实验室的分类工作带来很大的困难。所以，在条件允许的情况下还是应该采用浮选法来获取植物遗存。

这个过程分为两步，首先是在植物遗址中采集土样，然后通过浮选法获取炭化植物遗存。

#### 1. 田野采样

由于炭化植物遗存的个体一般比较小，大多数植物的种子及其它器官根本无法用肉眼辨识，所以要全面获取遗址中各类植物遗存必须采集土壤样品进行更细致的提取。一般来讲，土壤样品的采集方法主要有四种，分别为全面采样法（刘长江等，2008）、剖面采样法、针对性采样法（图一）和网格式采样法（赵志军，2004）。



图一 日照六甲庄遗址灰坑浮选采样现场

### (1) 全面采样法

全面采样法是指在遗址所有的编号单位中采集土样，个别特殊的单位如房地面、炉灶等则要全部取样。对于一些重要的遗址，如从遗址类型来讲数量少或性质特殊的遗址，需要用全面采样法。全面采样法能全面清晰地反映遗址内植物遗存的基本情况，使分析统计结果更具系统性和科学性。

### (2) 剖面采样法

剖面采样法是指从揭露的或自然裸露的遗址剖面上采取土样。主要适用于对某个遗址的小规模试掘或一个区域内的考古遗址群的调查。在小规模试掘中采用剖面采样法的目的是为了初步地了解该遗址各文化层植物遗存的保存和埋藏情况，以便为今后正式发掘时有目的地获取植物遗存打下基础。在区域调查中采用剖面采样法的目的是为了系统地了解该区域内各遗址植物遗存的基本情况，以便为综合分析聚落分布与自然生态环境的相互关系以及区域内人类经济形态的发展规律提供参考资料。为了使浮选结果具有可比性，在区域调查中采用剖面采样法时，需注意各遗址出土的样品埋藏背景要尽量一致。例如，如果选择灰坑，各遗址的样品都应采自灰坑，如此类推。

### (3) 针对性采样法

针对性采样法是指有针对性地选择从遗址中不同的埋藏背景进行采样，如灰坑、灰沟、房址、灶坑、窖穴、墓葬、器物内存土或破碎器物下积土等。针对性采样法一般适于发掘经费和时间都比较适中的常规考古发掘，也是目前最常用的一种采样方法。需要强调的是，在选择和确定采样点时，不应该主观地推测哪些埋藏背景可能或不可能出土炭化植物遗骸。例如，既然炭化植物遗骸在埋藏

前要经过火烧，那些与火有关的遗迹如火塘和灶坑等似乎是炭化植物遗骸的最佳出土地点，但在很多情况下却不尽然。炭实际上是一种燃烧不完全的物质，经过反复燃烧就会化为灰烬，所以，火塘或灶坑给我们留下的往往仅是一些难以燃烧尽的大块的炭化木材，而那些更为重要的遗存如植物籽粒可能早已无存。再如，从炭化植物遗存的成因上分析，墓葬应该不是一种很理想的炭化植物遗骸埋藏点，但也有例外。黑龙江省文物考古研究所在对七星河流域汉魏时期的凤林古城址进行发掘时，除了对其他遗迹进行了系统的浮选土样的采集外，对城址内一座墓葬的底部堆积土也进行浮选，结果从中发现了大量的炭化大豆，由此为研究当时的埋藏习俗提供了重要的信息。事实上，在遗址中只要是文化堆积一般都有埋藏炭化植物遗存的可能。更为重要的是，不同埋藏背景或不同采样点出土的植物遗存的内容和数量，是我们判断各种植物种类与人类生活相互关系的重要依据。因此，在可能的情况下，应尽量多地选择不同的埋藏背景作为采样点，而且采样的范围要尽可能地照顾到整个遗址的分布区域。

#### **(4) 网格式采样法**

网格式采样法是指在人为划定一个堆积范围内打出网格系统地采取土样进行浮选。所划定的范围可大可小，大至整个遗址，小到一个房址甚至一个灰坑。网格的尺寸应该根据采样范围的大小和研究目的而定，一般在 0.5~2 米见方之间，每一个网格内取一份土样。如果设计的网格尺寸大而且文化堆积又较厚，可以根据随机取样的原则在网格内选择几个取样点采集土样，然后将这些土混合在一起构成一份浮选土样。网格式采样法一般用于发掘经费和时间都比较宽裕的重点考古发掘项目，以便精确地了解一个遗址内植物遗存的完整情况，或该遗址中一个特定的堆积范围内植物遗存的埋藏和分布规律。例如，在对凤林古城址进行发掘时，考古人员对其中的一座房址进行了网格式采样，其结果不仅从中发现了丰富的植物遗存，包括几种不同的谷物，而且还了解到了这几种谷物在房址内不同位置的埋藏情况，为研究当时人类在室内活动的规律提供了重要的线索。在很多情况下，网格式采样法可与针对性采样法结合起来使用，即对遗址中某些重要的或面积较大的遗迹采用网格式采样法，而对遗址中其他堆积则采用针对性采样法。

### **2. 浮选法提取炭化植物遗存**

采集的土样，只有通过浮选法才能获得其中的植物遗存。炭化植物遗存之所以能够在考古遗址中长时间的保存是因为植物在埋藏前经过了火烧变成了不易腐朽的炭化物质。炭化植物遗存的化学性质相对稳定，土壤中的化学侵蚀作用对炭化物质一般不会产生显著的影响，因此，不论遗址的埋藏环境如何恶劣，总会有一部分炭化植物遗存被保存在文化堆积中。但是炭化植物遗骸的物理性质却十分脆弱，尤其是在潮湿的情况下，炭化植物遗骸很容易破碎，因此在发掘过程中即便发现了炭化植物遗骸，仅依靠常规的发掘工具很难将其完整地提取出来。再者，炭化植物遗骸的体积非常小，如大多数植物种籽的尺寸都是以毫米计算，因此土壤中的炭化植物遗骸是很难用肉眼发现的。所以，相对于其他考古遗物而言，炭化植物遗骸的发现和获取都有一定的难度。因此，植物考古学家们设计了浮选法，专门用于发现和获取埋藏在考古遗址中的炭化植物遗存。

浮选法的原理其实很简单。炭化物质在干燥的情况下比一般的土壤颗粒轻，比重略小于水，因此将浮选土样放入水中便可以使其炭化植物遗存脱离土壤浮出水面并进而提取（图二）。



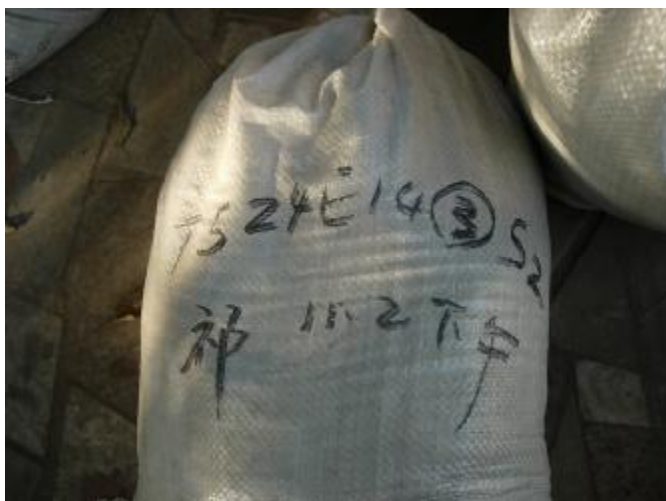


图二 浮选出的炭化植物遗存

浮选操作的基本步骤如下：

**(1) 初步准备：阴干土样。**

有经验的考古工作者都知道，从遗址中采集到的土样经常是潮湿的，而炭化物质具有很强的吸水性，含水的炭化植物遗存其重量必然增加，因此如果用潮湿的土样进行浮选就违背了浮选法的基本原理，其结果不仅会影响植物遗存的提取率，严重的还会导致浮选结果出现误差。所以，土样在浮选前必须经过干燥处理。炭化植物遗存的质地十分脆弱，如果将土样直接放在阳光下暴晒，炭化植物遗存就会因脱水迅速而爆裂破碎。正确的干燥处理方法是：选择一处阴凉通风的地点，将土存放或摊开阴干。（图三）如果土样的黏土成分较高，干燥后会出现板结，这时应该用木槌或木棒适度敲打使之散开。还有浮选土样采集后，如果当时不急于浮选，最好将土样盛在透气性较好的布袋或编织袋内，然后存放于室内以便使其自然阴干。



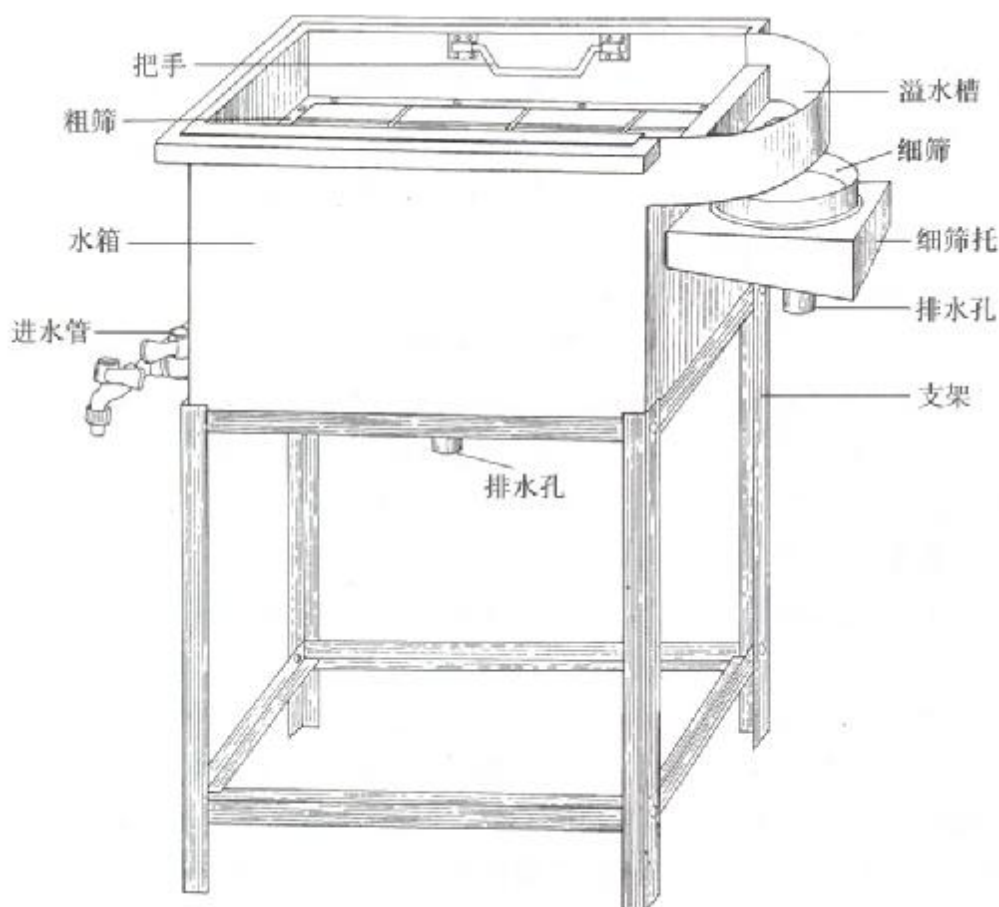
图三 阴干土样

## (2) 使用不同设备进行浮选

浮选样品准备好之后，接下来就可以浮选了，不过浮选土样需要专门的设备。引进到中国的获取炭化植物遗存的方法有泡沫浮选法（黄其煦，1986）、水洗选别法（熊海堂，1989）和现代意义上的浮选法。介绍到中国的现代意义上的浮选法应用的设备有三种：水波浮选仪、摇筛式浮选器和小水桶浮选方法（赵志军，2004）。

### ① 水波浮选仪

这是一种较为复杂的浮选设备，其原型是加拿大植物考古学家克劳福德(Gary Crawford)设计的，根据在实际操作中的体会，对其做了一些改进。水波浮选仪是由水箱、粗筛、细筛、细筛托和支架五个部分组成（图四）。水箱是主体，由不锈钢或有机玻璃制成，长方体，容量在 50~80 升之间为宜。水箱一端的上部有凹口并联结着一个突出的溢水槽，溢水槽的底部有出水孔。水箱另一端的下部安装有进水管，水管向内连接两个纵向排列的朝上的喷头，水管向外连接水源。水箱的底部有排水孔用以排泄泥水。粗筛用不锈钢制成，长方体，高度约为水箱高度的一半，口径略小于水箱，但口沿外翻以便放入水箱时能够挂在水箱的上部。粗筛底部装有孔径为 1~2 毫米的不锈钢筛网。细筛是直径为 19.5 厘米的不锈钢分样筛，规格为 80 目(即网孔径 0.2 毫米)。细筛托也用不锈钢制成，主要起到支托细筛的作用。支架用一般角铁制成，用以支撑水箱。使用时，用支架将水箱支起，将粗筛放入水箱内，然后将细筛安置在溢水槽下方的细筛托上，最后接通水源。



图四 水波浮选仪



使用水波浮选仪进行浮选的具体操作过程是：

a. 备齐工具：浮选筛、纱布（利于轻重浮材料晾干、保存；冲洗过程不会流失材料）、浮选记录本、标签纸、封口袋、捆扎绳、喷壶、橡胶手套、防水靴、围裙、剪刀（裁布）等。

b. 土样在浮选之前要计量（图五），量筒在使用之前要擦干净，换装下一个份土样之前要重新擦干净,写好浮选记录与标签（图六）。

浮选记录：写清浮选号（流水编号），土样编号（来自工地记录的标签），土样量（量桶测量），浮选人，日期，备注（主要记录重浮中的可见物质）示例：FX-001 08GNIT0204H7:3 10L 付永敢 08/04/25

标签：重新写标签或在原始标签上加上浮选号，“轻”或“重”，容量（L），浮选人，浮选日期。写好后装入封口袋。示例：FX-001 08GNIT0204H7:3 10L 轻浮 付永敢 08/04/25



图五 浮选前先量土样



图六 写好标签与浮选记录

c. 先封住水箱底部的排水孔，然后打开水源。水通过喷头灌入水箱，待水箱灌满后，继续保持水流畅通，水会顺着水箱上部的凹口流入溢水槽排出，由于喷头所产生的压力，水面上会形成两朵水花，由此增强了水的浮力。

d. 这时，开始均匀地将土样撒入水箱内，土样中比重小于水的部分包括炭化植物遗骸浮出水面，并随水流顺着凹口流入溢水槽，然后通过溢水槽的出水孔落入细筛中；土样中比重大于水的部分自然下沉，其中体积大于粗筛孔径的各种物质被粗筛收住，而体积小于孔径的土壤颗粒透过粗筛沉入箱底，待浮选结束后打开水箱底部的排水口将其排出。（图七）



图七 使用水波浮选仪操作场景

e. 收入细筛中的部分被称作轻浮部分，即是我们所要的浮选结果，主要由炭化植物遗骸组成。收入粗筛的部分被称为重浮部分，这实际是浮选的副产品，其中包括许多使用常规发掘方法很难获得的珍贵的细小文化遗物，如鸟类、鱼类、啮齿类等小型动物的骨骼，石器加工过程中产生的石屑或石叶，某些装饰品的小部件，以及碎陶片等。

f. 晾晒与保存。浮选单个样品结束后，需对轻浮与重浮分别进行阴干。（图八）由于炭化植物遗存晾干后易碎，因而在晾干的过程中切忌暴晒。晾干后，轻浮与重浮部分分开收集装箱，防止重浮部分压碎轻浮物。保存时，应防止浮选物霉变与虫鼠害，置于阴凉安全的地方。最后运往植物考古实验室，进行实验室鉴定与分析工作。

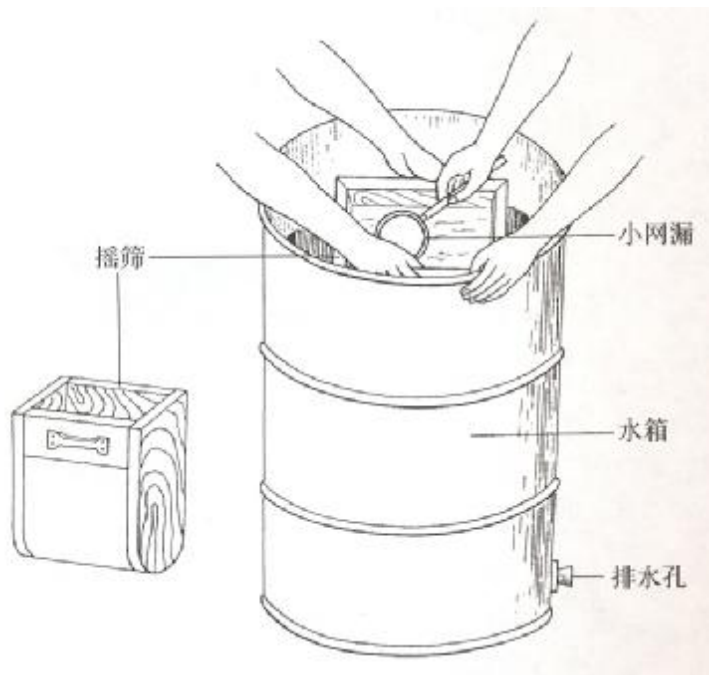


图八 阴干轻浮与重浮

## ② 摇筛式浮选器

这是一种比较简易的浮选设备，根据美国植物考古学家皮尔索(Deborah Pearsall)的设计制成，由水箱、摇筛和小网漏三部分组成。（图九）这种浮选设备制作非常简单。水箱可以用大汽油桶改制而成，摘去油桶顶盖，然后在底部开一个排水孔就可以使用了。摇筛也可以用铁制的小水桶改装，即只需将桶底去掉换成筛网即可，筛网孔径在 1~2 毫米左右为佳。小网漏也可用铁丝和细纱布制成。这种浮选设备需要两个人操作。





图九 摇筛式浮选器

使用摇筛进行浮选的具体操作过程是：

- a. 封住水箱底部的排水孔，然后将水箱灌满水。
- b. 一个人双手持摇筛将其放入水中(筛口要略高于水面)，然后不停地来回摇动，使水面产生水波由此增加水的浮力；同时，另一个人开始将土样均匀地撒入摇筛内，待炭化物质浮出水面时用小网漏捞出，这就是轻浮部分。
- c. 然后继续撒土和捞取浮出的炭化物质，如此不断地重复直至将土样撒完。
- d. 最后取出摇筛，筛底所收物质即重浮部分。泥土透过摇筛沉入箱底，待浮选结束后打开水箱底部的排水口将其排出。

### ③ 小水桶浮选方法

这是一种非常简易的浮选方法，所用设备仅是两个普通的、容积约为 20 升的小水桶、一个规格为 80 目的分样筛和一个粗筛。

使用小水桶进行浮选的具体操作过程是：

- a. 先将其中的一个小水桶盛水至三分之二处，将少量土样均匀地撒入桶内，用手在水中轻轻地搅动几下，使炭化物质浮出水面，然后立即将上浮液通过分样筛倒入第二个小水桶内(注意不要将沉入桶底的泥土倒出)，浮在水面上的炭化物质就被分样筛收住。
- b. 而后，将第二个桶内的被分样筛滤净的液体再倒回第一个桶里，继续用木棍轻轻地搅动，待剩余的炭化物质浮出水面后，将上浮液再通过分样筛倒入第二个小水桶内。(图十)
- c. 如此重复两至三遍或直至无炭化物质浮出为止。然后，将第一个桶里的沉淀物利用粗筛进行过滤，直至把泥土清洗干净，剩余的即为重浮。



图十 小水桶浮选操作场景

小水桶浮选方法虽然操作过程并不复杂，但植物遗存的提取率不高，而且很费时间。由于小水桶的容积有限，每份浮选土样的量也不宜过大，所以这种方法不适合大规模的浮选工作，但由于所需的水量很少，这种方法比较适用于那些位于干燥地区或水源极度缺乏的考古工地。另外，在我国南方某些地区分布着黄棕壤和红壤，这些粘结性和可塑性很强的土壤干燥后往往坚固地板结在一起，使用其他浮选设备有一定的困难。因此只能采用小水桶浮选方法，但在操作时应往水中加入适量的小苏打，以便板结的土壤快速分解，同时还可增加水的比重，有助于浮选效果。

### 3.注意事项

#### (1) 采集土样量的问题

所谓浮选土样量实际包含了两个概念，即样品的数量和每份样品的土量。总的原则是，在时间和经费都允许的情况下，应尽可能多地采取浮选土样。因为如果采集的土样够多，我们可从中挑选一部分进行浮选，而将剩余的土样保存起来，以供后人再研究或核查我们的研究结果时使用，但如果采集的土样不够，在遗址的发掘工作结束后再想弥补就来不及了。至于每份样品的土量的问题，要根据遗址的埋藏条件而定，植物遗存保存条件较好的遗址土量可以适当地少一些，保存条件较差的就应该酌情增加土量。对于一般的考古遗址而言，每份浮选样品的土量以 10~20 升左右为宜。需要强调的是，在每份样品土量的问题上，应遵守宁多勿缺的原则，如果土量过少，就有可能给浮选结果造成误差，甚至丢失一些重要信息。

#### (2) 样品的防污染问题

与其他微小植物遗存如孢粉或植硅石的土壤样品不同，浮选的土样对污染问题不是很敏感。因

此，在实验室内对浮选结果进行分类和鉴定工作时，为了确保研究成果的可靠性，对发现的那些未经炭化的植物残骸一般采取剔除或存疑的处理办法。所以，不论是在样品的采集过程中还是在浮选的过程中，只要注意避开现代炭化物质源，如各种窑场、垃圾堆放地、采用烧秸施肥的田地等，浮选样品的纯度就不会受到很大的影响。

### **(3) 浮选记录问题**

浮选样品时，获得的轻浮和重浮样品要做好记录和写好浮选标签，内容包括遗址名称、遗迹号、样品号（浮选号）、土样量（升数）和时间，这一步不可忽略。另外，获得轻浮和重浮都是湿的，所以标签要先放入塑料袋中，再系到样品上，这样就能保证标签不会受到损坏。原则上，对于标签损坏的浮选样品，我们会摒弃不用，以免造成大的误差。

### **(4) 浮选获得样品的存放问题**

浮选获得的轻浮和重浮样品，一般放在纱网或其他透气、透水性好的材料中，这样有利于样品的干燥。另外，和采集样品一样，轻浮和重浮样品也要放在阴凉的地方，由其慢慢阴干。



### 三、饱水、脱水类植物大遗存的获取

#### (一) 采样

饱水脱水类植物大遗存的采样方法与炭化类大致相同。不过，由于这类样品包含的植物遗存尤其丰富，因此在土样量的要求上有所差别。有的实验室倾向于完全按照炭化类植物遗存的采样量进行，而有的实验室倾向于单个样品量小而样品总量大，即单个样品一般采集 2 升左右，尽量从遗迹中采集多份样品。

脱水类植物遗存因失去水分而格外易脆，采样时需要多加小心，耐心处理土样。

#### (二) 提取与保存

饱水脱水的植物大遗存在采样回来后，要进行进一步的处理。可采用水洗过筛法，用清水冲洗后，从剩余的遗存中挑选出植物遗存；或采用浮选法，操作步骤与炭化类大致相同。（图十一）脱水类样品采用过筛的方法可以获得植物遗存。



图十一 实验室水洗法获取饱水类植物遗存

采用过筛或浮选的方法收集了这些浸水或缩水类植物样品后，也要对这些样品进行挑选，基本方法类似于挑选炭化植物遗存的方法，但在保存条件等方面有些不同，最关键的就是如何将样品破坏程度控制在最小。

#### 1. 浸水类（饱水类）样品

浸水类样品是由于长期在潮湿的状况下与空气隔离才保存下来的，比如在那些泥炭或者腐殖质含量特别高的地点，由于石炭酸的作用才保存下来的，干燥的过程不仅会导致样品变形和破裂，而

且会由于滋生细菌而腐烂。(图十二)



图十二 日照两城镇遗址出土饱水类木材

在处理浸水或缩水类植物遗存样品时，最基本的是要使浸水样品保持湿润、缩水样品保持干燥。最好是将样品保存在4℃左右的冰柜中，并定期检查，防止霉变或变干。

对于浸水类样品，浮选后和挑选之前，可以将样品用封口的塑料袋或者其他的隔水容器保存而且还要定期检查保证没有发生干燥。将挑选出来的样品保存在酒精（Willcox, 1977）或者酒精-甘油-甲醛水溶液中（Kenward et al. 1980）。要用玻璃容器来盛放这些样品。

## 2. 缩水类（脱水类）样品

对于缩水类样品，必须避免从空气中吸收太多水分。为了防止霉菌产生，储存条件的湿度要控制在70%以内。从干燥洞穴中出土的植物遗存如果不采取防潮措施，很快就会滋生霉菌。这种时候，就需要及时杀死霉菌并把样品保存在可以控制温度和湿度的干净的容器中，这样才能防止进一步的变坏。缩水样品也很脆弱，特别是那些已经发生一些变质的样品，必须谨慎处理。

对这类样品尤其是木材的初处理，日本学者有更细致的方法，现介绍如下（米延仁志，2007）：将这类样品放在蒸馏水中用超声波洗净，视保存状况有选择的进行解纤处理或包埋处理。

### （1）解纤处理

- ① 将洗净的样品放入即效性溶液中加热1—2分钟（乱块状样品的解纤）。
- ② 用藏红（24小时）及不褪绿（5小时）染色。
- ③ 用乙醇系列（乙醇30%、40%、50%、70%、90%、100%）脱水用乙醇—二甲苯等量混合液，100%二甲苯固定样品。

(2) 包埋处理

- ① 用乙醇系列脱水。
- ② 用减压法将包埋剂单体（异丁烯酸甲基、异丁烯酸丁基容积比 1: 10 混合）浸入样品中。
- ③ 在封入塑料密封器后，脱气并进行包埋剂的共聚合，固定样品。

这一方法主要用于木材的处理，对种子和果实是否适用，目前还未进行试验。

### 四、印痕类植物遗存的获取

在陶器或红烧土块上，有时我们能够看到一些植物茎秆或种子的印痕。当印痕具备一定尺寸，能够较完整地反映种子形态时，我们可以采取特定的方法提取种子或果实印痕的模型。做法如下：

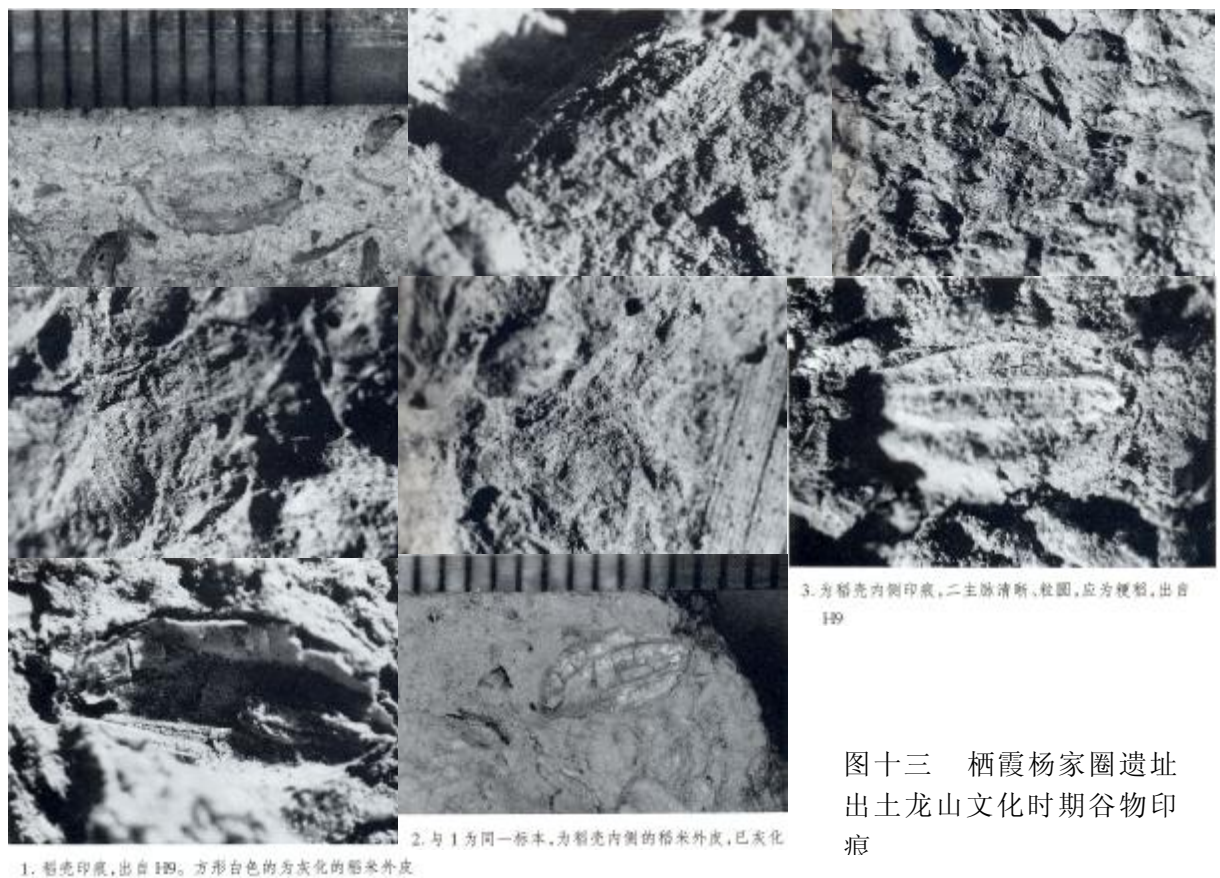
首先，用水和小刷子清洗印痕，保证在提取前印痕的清洁。

其次，待干燥后，先在印痕底部涂一层滑油（比如指甲油），避免溶液与器物胶结难以取出。

然后，将乳胶和少量白漆的混和溶液滴入印痕，待干燥成形后取出。

不过，通常印痕只能给出不完整的种子形态，且很大程度上取决于陶片/红烧土的干净程度，如果陶片本身粗糙，含沙和小石子多，则印痕不清晰。

也有学者使用扫描电镜对印痕拍照，然后鉴定属种。如果印痕准备用扫描电镜拍照，那么在使用乳胶提取模型的操作中应该注意保护印痕不受破坏，或者只选取部分印痕进行相关操作，同时保留一些清洗的印痕送往扫描电镜拍照。（图十三）



图十三 栖霞杨家圈遗址出土龙山文化时期谷物印痕