

馆藏出土饱水漆木器的脱水加固保护

阳 帆 长沙市博物馆

【内容提要】漆木器具在我国的使用历史悠久，楚文化漆木器文物是中华民族漆木器整个历史的重要组成部分，在众多的楚墓里，都会出土各种不同类型、用途的漆木器。而因其材质为有机生物材料，极易遭受腐朽和虫蛀，在其保护的过程中需要得到特殊的关注。本文主要就馆藏漆耳杯等文物病害的综合调查为基础，提出了一些脱水加固保护方法，以期对漆木器文物的保护起到积极的作用。

【关键词】馆藏 漆耳杯 病害 保护

虽然远古漆器分布颇广，不只是某一地区，某一文化才有，^[1]然而，直到战国时期随着楚国的兴起，才使今人有机会欣赏到一个令人耳目一新、绚丽多彩的漆器世界。出土的战国漆器中，尤以楚文化的核心区如湖北江陵、湖南长沙的楚墓中的漆器数量最多，保存也最为完好。楚国疆域内出土的漆器数量之多、品种之繁、制作之精、分布之广，都远远超过了其他诸侯国。本次保护修复的漆耳杯就是墓葬中常见的漆木器之一。

古代饱水漆木器保护一直是世界性研究课题，更是一项科学系统的保护工程。其主要分四个方面内容：一是发掘现场保护；二是脱水前调查清理；三是脱水保护；四是后期保管。本文着重介绍脱水保护和后期保管。

一、保存现状与病害调查

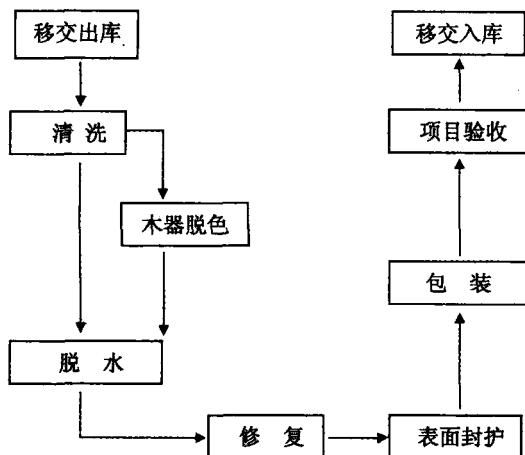
这批漆耳杯、头冠饰、木俑共 13 件（其中耳杯 10 件），做工精

细,基本保存原有形状,具有很高的历史、艺术和研究的文物价值。由于出土后只经过前期初步的整理,就浸泡在蒸馏水中,陈放在临时库房内,库房保存条件相对简陋,至今已浸泡 20 余年,显然这不是长久之计。为更好地保护利用好这批极具历史、艺术、研究价值的珍贵文化遗产,应及时对这些精美的器物进行保护修复。这样不但可以避免文物本体的继续劣化,还可以减少保护经费支出。

由于浸泡多年,器物由于盐类等外析,故对于所有的漆木器,应先做清洗,再进行木器的脱色,然后做所有漆木器的脱水。完整漆木器脱水后不做修复处理,对残损器物根据修复原则做适当的修复,然后对所有器物进行表面封护处理,并做好器物的包装工作。项目验收移交后,入库保存。整个过程均按照保护修复档案记录的要求做好档案记录工作。操作步骤见图 1:

图 1 操作流程

Table 1 operational flowchart



出土漆木器临时应急保存措施往往成为长期保存方法,结果导致其腐朽加重。出土饱水漆木器被发掘时一般处于完好的保存形态,出土后的临时应急保存措施是将其浸泡在清水中“湿保”保存,目的是阻止或缓解文物的宏观变形。湿保虽能保存其形态完整,但内部结构发生腐朽变化不可避免。长期清水浸泡保存会加剧漆木器类病害发生,每件器物平均遭受近两种以上的病害侵害,依病害危害程度排列,糟朽>漆皮脱落>虫害>生物病害>其他。首先对饱水样品进行准确称量,我们进行了含水率测试,放入实验室自然环境脱水,20天后准确称量自然脱水后的重量,再将样品放入烘箱,用100℃的温度烘干样品至绝干材(分两次进行,时间分别为8小时和3小时,两次称重保持一致),计算出样品的含水率(W_m),结果见表1。公式^[2]如下:

$$W_m = (W_n - W_o) / W_o \times 100\%$$

式中, W_m 为含水率(%), W_n 为样品饱水重量, W_o 为样品绝干时重量。

表1 含水率测试结果

Table 2 Examination of the water content in treated antiques

样品	样品重量 /g	自然干燥 /g	绝干材 /g	含水率 (绝干材) /%	备注
金冠饰碎片	25.9	7.8	7.7	236.4	开裂
残留耳杯 侧底部碎片	15.6	6.2	6.0	160.0	开裂
木俑碎片	23.1	5.5	5.4	327.8	弯曲、开裂

二、脱水保护技术

饱水漆木器的脱水定形方法,可归纳为两大类:物理脱水法(自

然干燥法、真空冷冻升华脱水等)和化学试剂脱水法。

(一) 物理脱水法

物理脱水相对更安全,无添加,但是对设备和漆木器文物本身要求较高。本文主要介绍自然干燥方法对漆木器进行脱水。自然干燥方法对漆木器进行脱水的前提条件是漆木器完好度80%以上,含水率200%以下,原理是缓慢脱水,方法是:利用地下室、湿麻布或塑料薄膜包裹、沙埋等简单的设备将其环境中的温、湿度控制在一定范围内,即相对湿度高于正常室内条件,略低于饱和蒸汽压,使木材各部位的脱水尽可能均匀,以降低干燥应力,减轻木材开裂。

自然干燥脱水方法无法减小饱水漆木器的干缩尺寸,干燥过程中也难免不发生干缩应力,塑性变形依然存在。该方法只适用于受蚀程度轻、材质较好的小型漆木器的脱水定形。

(二) 化学试剂脱水法

目前使用较多的主要是化学试剂置换聚合法和化学试剂置换填充法。

1. 化学试剂置换聚合法。其基本原理是:将低分子量的聚合物或单体溶液渗入到漆木器中,然后通过催化剂交联等手段引发交联聚合反应,使其聚合填充于漆木器的孔隙中,从而有效地阻止了漆木器的收缩和应力的产生,起到脱水、定型、加固器物的作用。目前常用的是乙二醛法。此类方法的技术关键在以下几点:一是单体或低聚合物对漆膜渗透作用;二是对漆木胎渗透均匀性;三是适时适量催化剂加入有效控制聚合反应;四是脱水处理后需要进行封护,以免乙二醛吸水反应;五是乙二醛水溶液使用过程中呈酸性,对漆木器保存不利,要调节pH值。

此方法对保持完整的漆木器的脱水处理方面都取得了成功。但对大型饱水漆木器的处理,例如方案里的枰床,由于单体或低聚物不易渗透均匀,聚合条件或速度较难控制,在很大程度上受设备、资金、安全措施等因素的制约。

2. 化学试剂置换填充法。该类方法的原理是:利用某些含有极

性官能团、能与木材纤维形成氢键结合、化学性质稳定、溶于水的物质，将其溶液浓度由低到高地渗透到木材的细胞腔和细胞壁中，逐步替换出木材中的水分，从而有效地阻止木材的收缩，消除造成木材开裂变形的各种干燥应力，达到脱水定型、保护器物的目的。属于此类的方法有蔗糖法、聚乙二醇法、聚乙二醇复合法等。这类方法，对破损、腐朽较为严重的漆木器保护能达到有效的稳定性，对胎体防止干缩、开裂变形等方面效果显著。

但是，聚乙二醇法、蔗糖法、聚乙二醇复合法处理的漆木器，在潮湿季节会吸湿返潮引起漆木器表面发胀。又因漆木器漆膜和胎体之间收缩率不一致，聚乙二醇、蔗糖法等材料只是填充木纤维间空隙，在脱水过程或凝固过程中要收缩，使得处理完后的漆膜易发生开裂、起鼓、褶皱等病害，漆膜有可能扩张而不再贴服在胎体上，或者漆膜脱离胎体，后期处理变得复杂。同时，由于蔗糖本身就是微生物的良好营养物质，故易遭微生物侵害。

（三）结合实践，创造性地应用无纺布挂浆醇—醚联浸技术

通过反复的实践与改进，我们使用无纺布挂浆醇—醚联浸技术，即在无纺布挂浆固型的条件下，利用 PEG 预加固、醇—醚联浸、草酸脱色化学方法脱水加固保护。同时添加适当消毒液、除霉剂、杀菌剂等添加剂。在项目开始前已对馆藏漆木器残片和小件漆木器进行了长达一年多的几十次实验性研究，效果良好。实践证明，我们采用的无纺布挂浆醇—醚联浸脱水技术能有效地防止脱水过程中木质开裂、变形，无添加，达到脱水保护完成后体积变化较小、脱水完全的目的。

1. 操作步骤：

①将器物表面擦干，再用 75% 的酒精棉球擦上一遍，然后称重、照相，记录下需要检测的各种原始数据。

②对于胎质变形腐朽严重的器物，用无纺布挂浆固定。

③将器物放入洁净的水浴箱中。

④PEG 预处理：将待处理器物先用清水浸漂两个月，然后分别浸

泡在 10% PEG400 和 12% PEG1000 溶液（内含 5/1000 四硼酸钠 $[\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}]$ ）中，作为防霉剂。温度控制在 $62^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$ 和 $72^\circ\text{C} \sim 75^\circ\text{C}$ ，直到器物恒重。

⑤自然脱水：对于分析检测结果木质不易变形的器物用宣纸包裹、测重，然后埋在沙盘中，每隔 5 天测重一次，根据失重变化计算器物的含水率，直至木材中大约有 50% 的水分被脱除。把器物用两层聚乙烯袋封装，外用塑料薄膜包扎，置阴暗处保存。

⑥把器物放入无水乙醇溶液（胎质较好，若糟朽严重，提前加固）中浸泡，浸泡时容器要加盖，以防浸泡液水分蒸发，还没有置换完全。待器物全部沉入液底后，浸泡渗透过程结束。此过程时间的长短，取决于器物的大小和表面漆皮的完整情况，一般需几个星期至几个月。为加速浸渗的速度，可每隔几天将浸泡液搅动。浸渗过程结束后，取出器物，用湿毛巾擦净表面残留液体。

⑦对于漆皮起翘的耳杯，采用 20% 的丙二醇保湿回软。

⑧采用乙醚高压蒸发（器物较小，可采用可提供 1.5 ~ 2 个大气压的高压锅），测量尺寸、称重，放在室内常温阴干，直至恒重。这一过程也需几个月时间，甚至一年以上。

简而言之，我们认为在漆木器脱水研究中，有两个大问题是有待弄清的：木材的物理、化学结构及其模型；漆木器脱水过程中的收缩机制。不弄明白这两个问题，它们就会像迷雾一样遮住我们研究的路径。本项目所论证的新法原理实际上正是基于对这两个问题的认识而发现的，而实验不过是针对它们而提供的符合逻辑的实际步骤。

2. 保护修复的技术指标：

①漆木器脱水后的各向收缩率控制在 3% 以内；

②保护修复后的漆木器文物，其外观能满足展览需求，做到“远看一致，近看有别”；

③尺寸、纹饰图案、保护修复工艺、材料、修复部位等资料记录完整、详实。

表2 部分样品脱水加固前后尺寸对照

Table 2 Size comparison of antique samples before and after treatment

名称	年代	质地	脱水前尺寸 (cm)	脱水保护后尺寸 (cm)
木俑	战国	木器	51.5 × 9.2 × 4.5	51.2 × 8.9 × 4.2
金冠饰	清代	刷金木器	28.3 × 15.9 × 12.8	28.0 × 15.1 × 11.9
耳杯	战国	漆木器	16.3 × 10.9 × 4.8	16.1 × 10.5 × 4.6

注：乘积中的3个数字分别代表器物的最高、最宽和最厚的尺寸

表3 部分样品脱水加固前后重量对照

Table 3 Weight comparison of antique samples before and after treatment

名称	年代	质地	脱水前重量 (g)	脱水保护后重量 (g)
木俑	战国	木器	1031.6	645.9
金冠饰	清代	刷金木器	896.5	382.6
耳杯	战国	漆木器	323.2	232.7

图2 为此次脱水保护的金冠饰前后对比图。

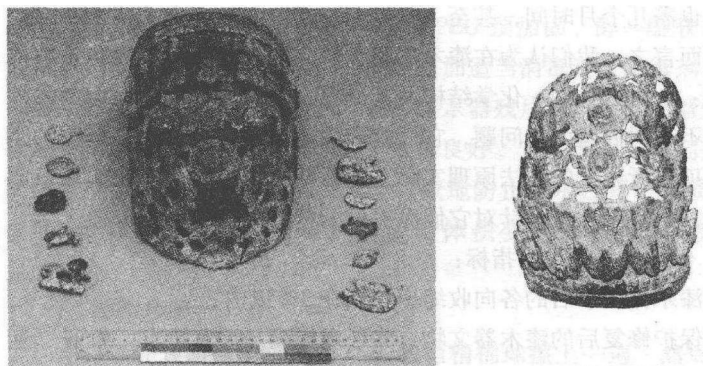


图2 脱水保护修复前后的金冠饰

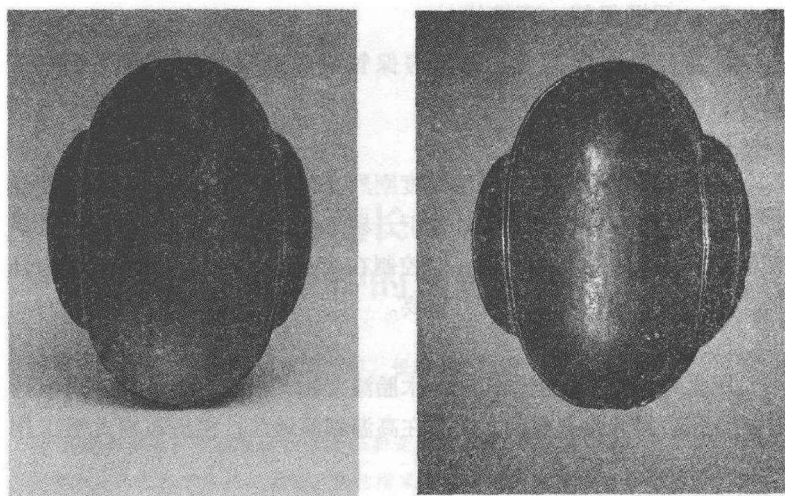


图3 脱水保护前后的漆耳杯

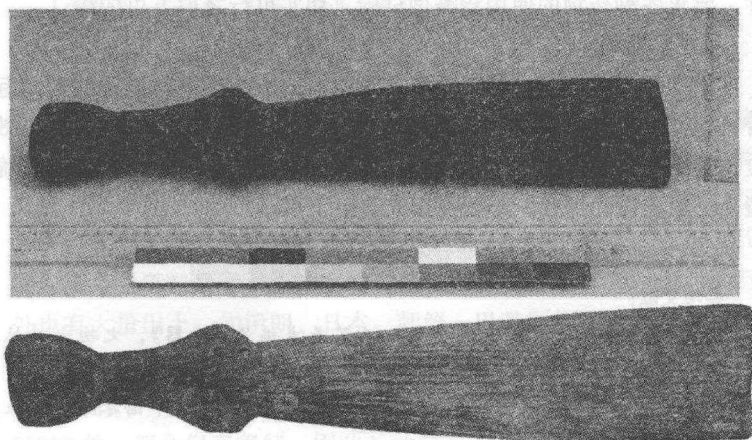


图4 脱水保护前后的战国木俑

三、后期保管，环境维护

漆器经脱水定型后，送库房保管或陈列室展览，应注意以下几点：

（一）温湿度控制

不适宜的温度、湿度和温湿度剧烈变化，对竹、木、漆器长期保护不利，因为在潮湿温暖的环境下，易于滋生霉菌。气候过于干燥易使器物开裂变形。相对湿度一般控制在 $55\% + 5\%$ 的范围内，较为合适。至于温度，维持稳定极其重要。

（二）防腐防霉

用生物材料木材制作而成的木胎漆文物，极易腐败变质，采取药物进行预防是非常必要的，尤其在高温潮湿地区，更应该将此项工作纳入日常工作范畴。

防腐防霉剂的种类很多，新的药物又不断涌现。防腐处理的方法和种类也很多，有刷涂法、浸渍法、渗透法、扩散法、热冷浴法及加压法等。在文物的防腐防霉工作中，由于文物的珍贵性和不可再生性，要求各种药物的使用均需做试验，切实可行之后方可应用。

（三）防光

阳光和各种灯光中的紫外线，对漆器的影响不少，紫外线与氧起着氧化作用，损害其强度和色变。光线中的红外线，有显著的热效应，易于被物体吸收，转化为它的内能，使水分挥发，从而引起脆裂。一般要避光保存，不要在阳光直射下展示。

参考文献：

- [1] 王世襄：《中国美术全集·工艺美术编8·漆器》，文物出版社，1989年。
- [2] 王恺主编：《木材工业实用大全·木材干燥卷》，中国林业出版社，1998年。