

邗江西湖胡场20号西汉墓出土木漆器 腐蚀状况分析与保护前处理

王子尧^{1, 2} 靳祎庆^{1, 2} 张 杨^{3, 4} 刘 柳⁵

(1. 扬州博物馆, 江苏扬州, 225125;

2. 出土木漆器保护国家文物局重点科研基地扬州工作站, 江苏扬州, 225125;

3. 荆州文物保护中心, 湖北荆州, 434020;

4. 出土木漆器保护国家文物局重点科研基地, 湖北荆州, 434020;

5. 中国科学技术大学人文与社会科学学院科技史与科技考古系, 安徽合肥, 230026)

摘要 邗江西湖胡场20号西汉墓1997年发掘, 出土80余件精美木漆器, 由于未能及时得到保护, 保存状况不容乐观。为了系统的对其进行保护修复, 取样对其腐蚀状况进行了检测分析, 并展开一定的保护前处理, 以期为后续的保护工作打下基础。

关键词 扬州 木漆器 腐蚀状况 保护

我国古代劳动人民创造和使用竹木漆器的历史可上溯至距今约7000多年前的新石器时代早期, 到战国秦汉时期, 竹木漆器传统工艺达到鼎盛。我国出土竹木漆器类文物主要集中在长江中下游的鄂、湘、苏、豫、皖各省, 扬州地区出土竹木漆器数量大、种类多、造型独特、色泽艳丽、保存较好, 是收藏展示、研究保护我国出土竹木漆器类文物的重要实物区域之一。

邗江西湖胡场地区是扬州重要的汉代墓群之一, 20世纪70年代以来, 历经多次发掘, 出土数百件精美的竹木漆器^[1]。胡场20号墓1997年6月发掘, 是一座典型的西汉土坑木椁墓, 由于棺椁具有的良好封闭性能以及埋藏较深、填土夯实等原因, 使得墓葬能够稳定的保存在地下水位以下, 从而十分有利于随葬木漆器的保存。此墓葬共出土木漆器80件, 不仅品类多, 而且器形大, 有耳杯、盆、盘、壶、扁壶、筥、樽、案、几、奩、佣等^[2]。

然而, 由于种种条件的限制, 此批木漆器出土后并没有得到及时的保护修复, 一直浸泡在自来水中, 虽然采取了一定的清洗与防霉等措施, 但保存状况不容乐观, 亟待保护处理。

为了尽快的将此批文物保护好, 目前已在着手编制保护修复方案, 取样对其腐蚀状况进行检测分析, 并展开一定的保护前处理工作, 现将此部分工作介绍如下:

1 腐蚀状况分析

采用了扫描电子显微镜、红外光谱仪、X射线衍射仪等现代仪器分析方法, 从宏观到微观对古

代木漆器样品的含水量、降解程度、保存现状进行了多角度、多层次的综合分析。

1.1 取样

选取漆器残片样品两件（图1（a）（b））、木器残件样品一件（图1（c）），均为木胎，对其腐蚀状况进行了分析检测。（漆膜的分析检测同时进行，其结果后续文章论述）

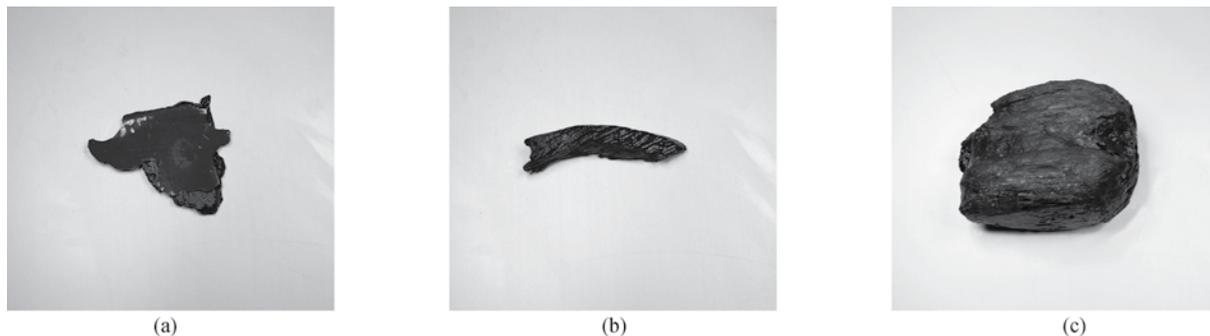


图1 漆器残片样品和木器残件样品
 (a) 胡场M20漆筒壁；(b) 胡场M20漆盘口沿；(c) 胡场M20木桶头

1.2 扫描电镜结果及分析

使用Sirion 200型场发射扫描电子显微镜（FEI公司）对样品进行显微观察，从扫描电镜图（图2~图9）可以看到，现代木纤维具有完整的细胞壁结构，细胞壁间空隙形状规则、分布均匀，纤维表面光滑、粗细均匀。古代样品的纤维表面均粗糙，细胞壁均发生了明显的坍塌、皱缩，细胞壁间空隙形状不规则、大小分布不均匀。古代样品老化程度严重，亟需进行进一步的保护处理。

1.3 红外光谱结果及分析

使用6700型傅里叶变换红外光谱仪（NICOLET公司）对木质纤维的降解程度进行了检测分

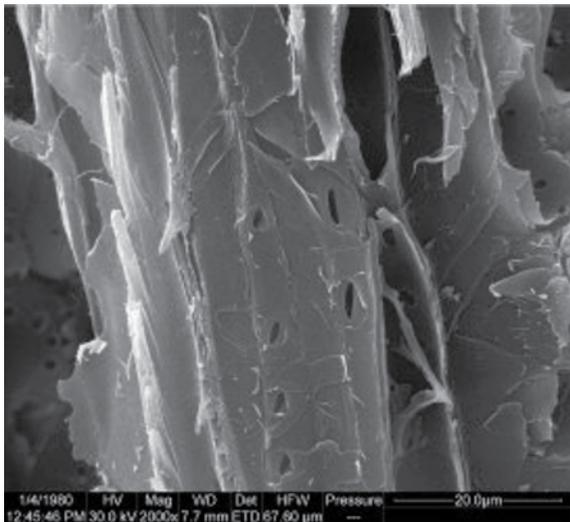


图2 现代木纤维纵向

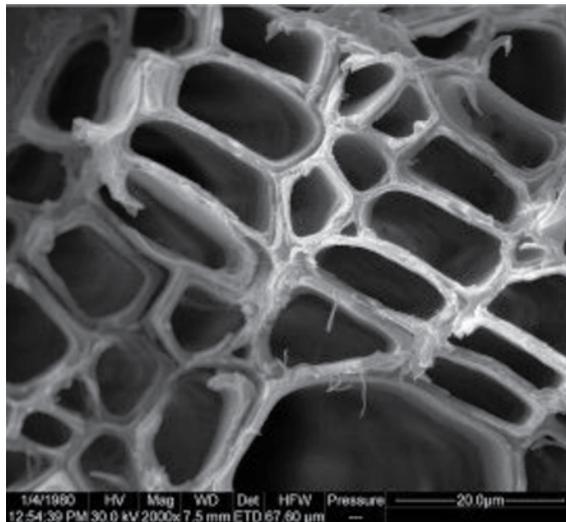


图3 现代木纤维横向

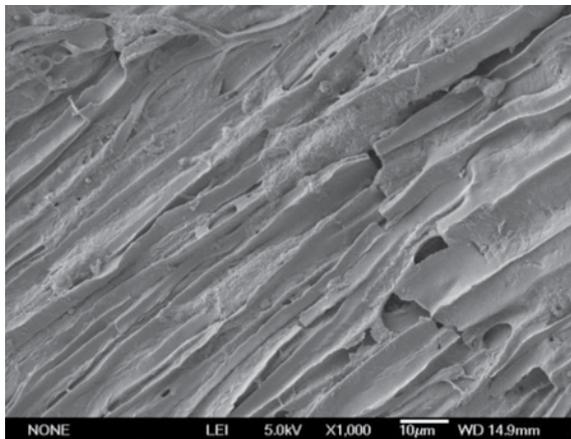


图4 a样品木纤维纵向

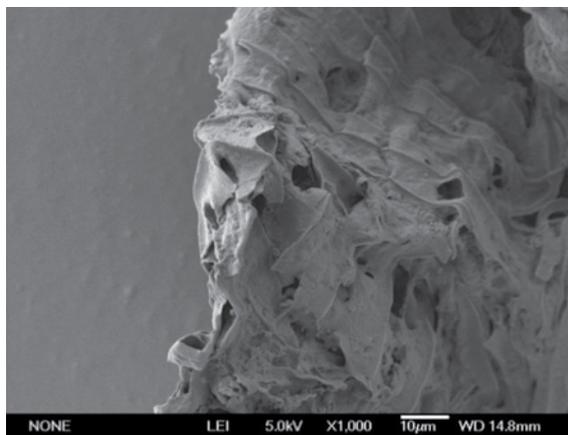


图5 a样品木纤维横向

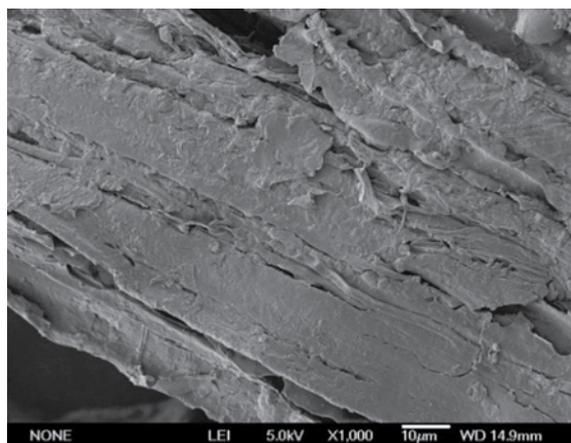


图6 b样品木纤维纵向

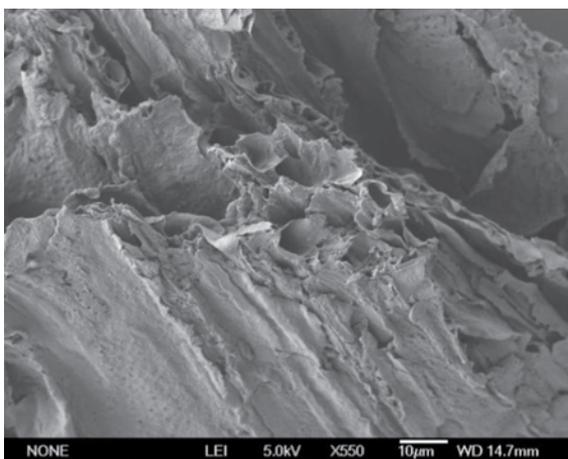


图7 b样品木纤维横向

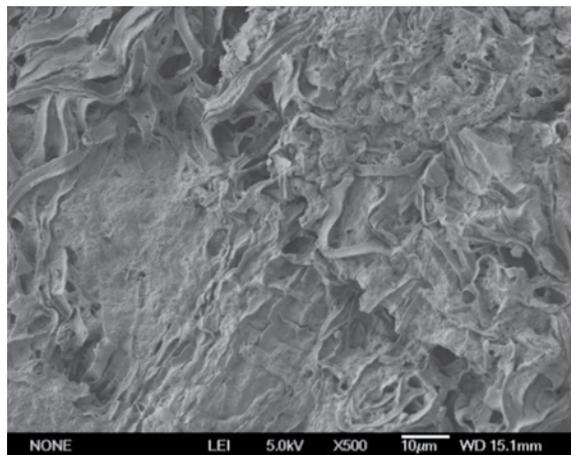


图8 c样品木纤维纵向

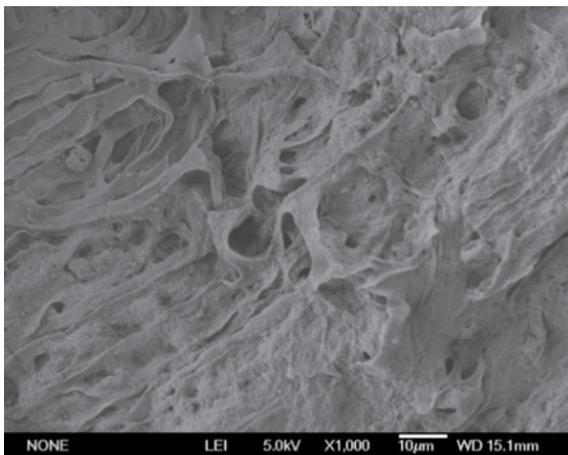


图9 c样品木纤维横向

析。表1列出了现代木的主要红外吸收光谱峰的归属（以现代木材为例）。图10为现代木样品红外光谱图。可以看到，3个古代木质样品与现代木相比，表现出十分相似的变化趋势。现代木在 1730cm^{-1} 和 1235cm^{-1} 有聚木糖的振动吸收峰，而在古代木质样品（图11）中， 1730cm^{-1} 处的吸收峰

表1 现代木红外吸收峰归属

吸收峰位/ cm^{-1}	吸收峰归属
3330	O—H伸展振动
2900	O—H伸展振动
1730	C=O伸展振动（聚木糖）
1650	C=O伸展振动（木质素）
1505	苯环伸展振动（木质素）
1455	CH_2 形变振动（木质素、聚木糖）
1425	CH_2 剪切振动（纤维素） CH_2 弯曲振动（木质素）
1370	CH弯曲振动（纤维素和半纤维素）
1320	OH平面内形变（纤维素）
1235	乙酰基和羟基振动（聚木糖）C=O伸展振动（木质素）
1030	C=O伸展振动（纤维素、半纤维素和木质素）

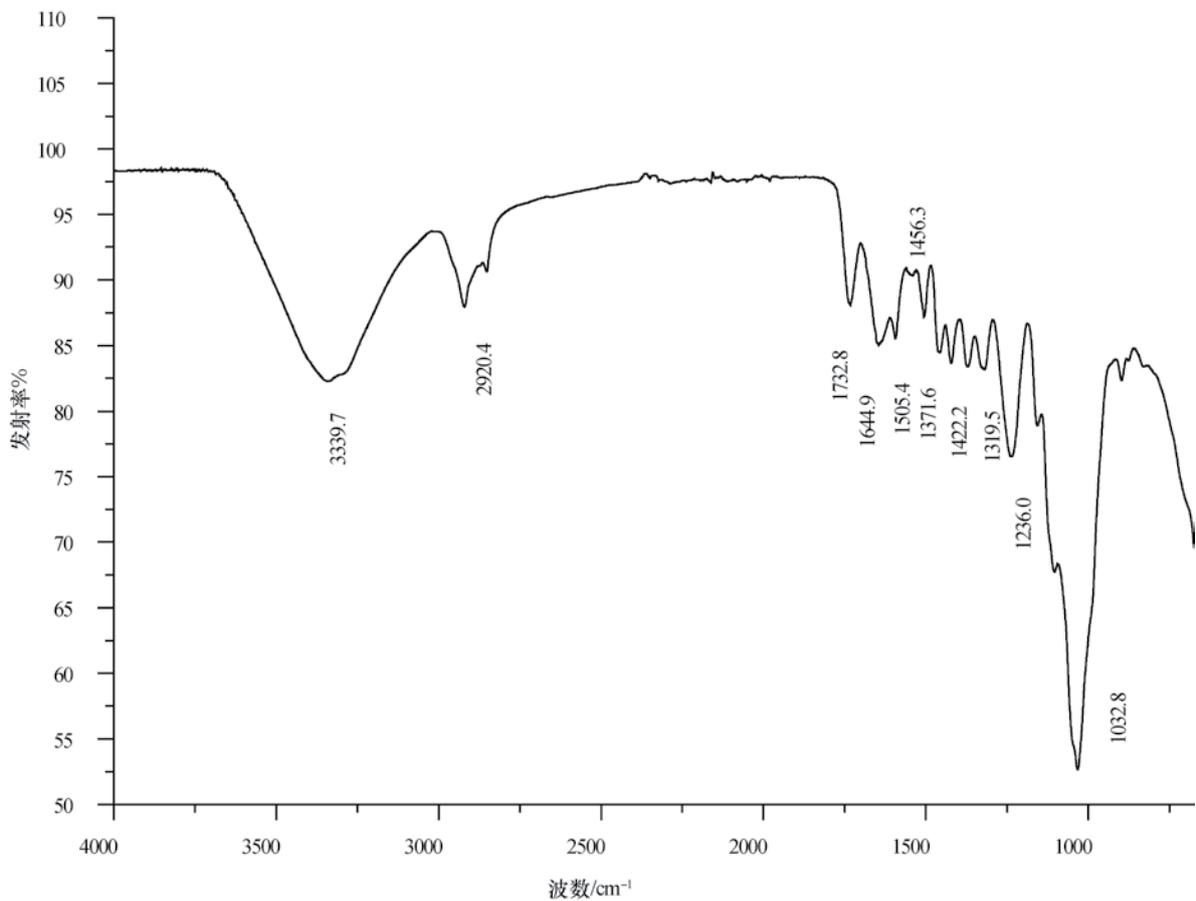


图10 现代木样品红外光谱

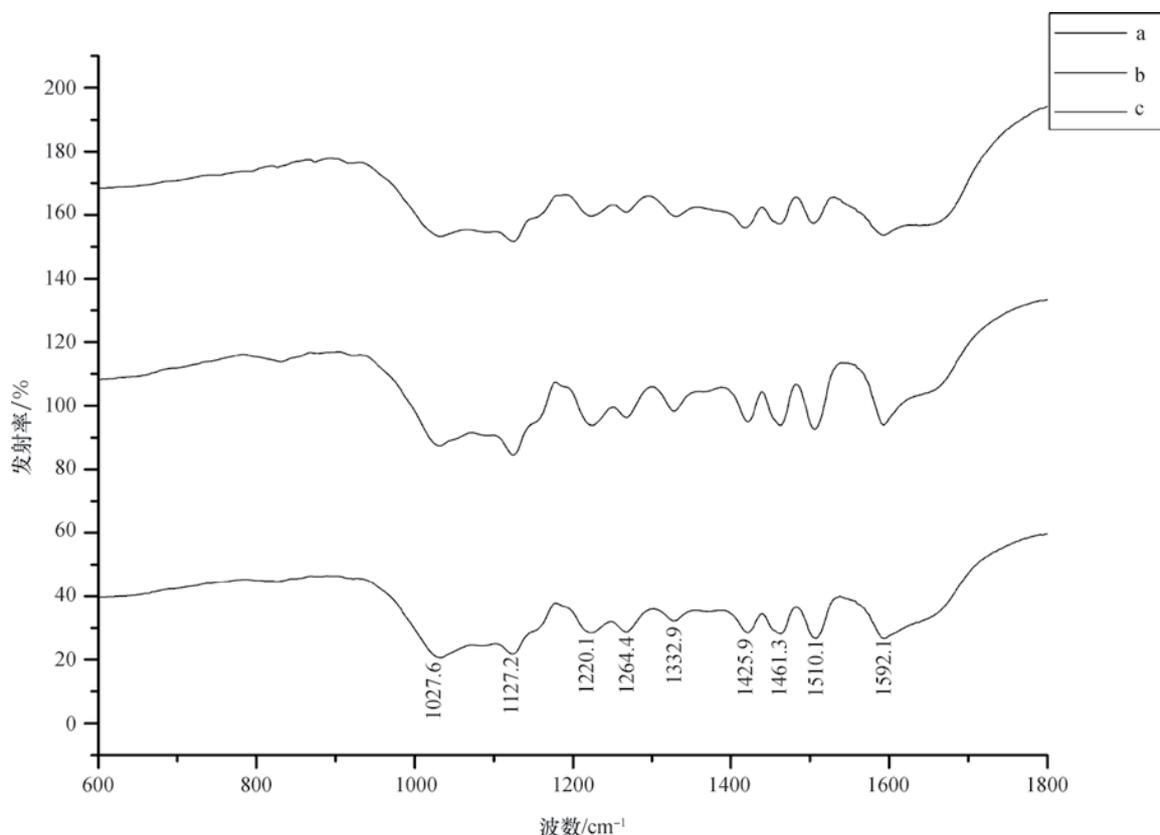


图11 古代样品红外光谱

消失， 1235cm^{-1} 处的吸收峰发生偶合裂分，在 1265cm^{-1} 和 1220cm^{-1} 附近产生两个新峰，表明在古代木质样品中，聚木糖发生了降解。在现代木中 1370cm^{-1} 处的吸收峰为半纤维素CH弯曲振动，而在古代木质样品中这一位置的吸收峰基本消失，说明半纤维素大量降解。此外，在现代木和古代木质样品的红外图谱对比中， 1505cm^{-1} 、 1455cm^{-1} 和 1425cm^{-1} 附近的吸收峰，古代样品要比现代木材强烈，而这些峰都是木质素的振动吸收峰，这从一个侧面说明古代木质样品木质素沉积，纤维素降解，使得木质素的吸收峰强度相对增强。

1.4 XRD结果及分析

使用MXPAHF型18KW转靶X射线衍射仪（日本玛珂公司）对样品进行能谱分析。图12为现代样品X射线衍射图，文物样品（图13~图15）与现代木相比，衍射峰强度明显减弱，经计算其结晶度也明显降低（表2），表明在长期的保存过程中，木纤维样品的纤维素结晶区发生了一定程度的降解，结构遭到破坏，造成样品的物理性能发生改变，表现为样品出现糟朽、断裂等病害，亟需保护。

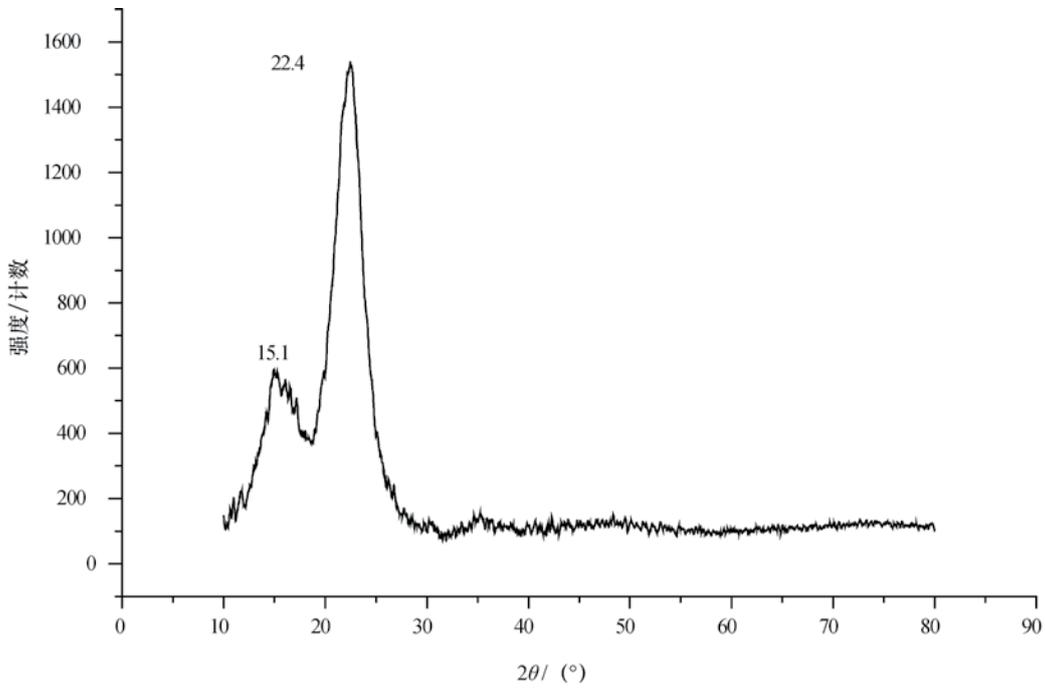


图12 现代木样品X射线衍射图谱

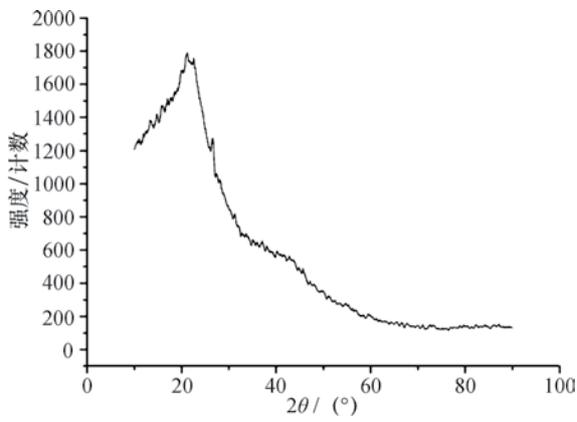


图13 a样品X射线衍射图谱

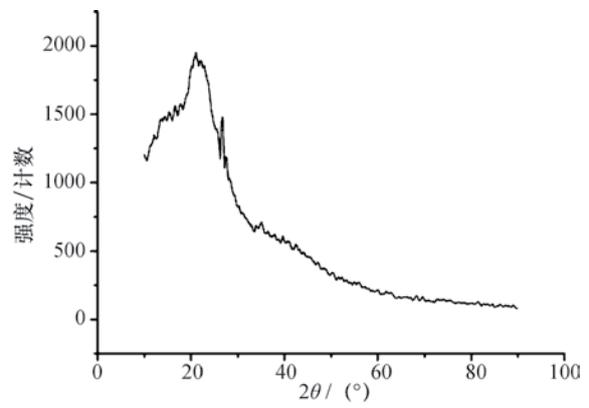


图14 b样品X射线衍射图谱

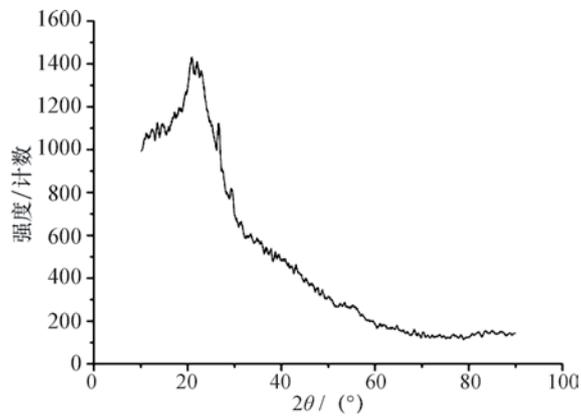


图15 c样品X射线衍射图谱

表2 各样品的结晶度

	$2\theta / (^\circ)$	峰强度 (I_p)	背景强度 (I_g)	结晶度 ($(I_p - I_g) / I_p \times 100\%$) / %
鲜木	22.44	1968.5	373.1	75.8
胡场M20漆筒壁 (a)	22.28	1784.4	1341.5	24.8
胡场M20漆盘口沿 (b)	22.20	1953.2	1432.6	26.7
胡场M20木桶头 (c)	22.14	1432.6	1018.6	28.9

1.5 含水率测定

木质文物的含水率,应该是在文物被发掘时即进行测定。邗江胡场20号墓发掘至今已有17年时间,故现在对器物进行的含水率测定,只能代表此时器物的含水率,然而对保护实验也是必要的。

选取了3件木漆器样品,参照GB/T 1931—2009《木材含水率测定方法》,对其含水率进行了测定。

表3 绝对含水率测定结果

试样编号及名称	样品来源	试验时试样质量/g	全干试样质量/g	含水率/%	备注
1. 木器样品	木俑残件	9.2343	1.1821	681.2	干燥3h,达到全干状态
2. 漆器样品残片	漆耳杯	3.1254	0.5078	515.5	干燥3h,达到全干状态
3. 漆器样品残片	漆筒	4.4289	0.6121	623.5	样品含漆膜,含水率为综合含水率。 干燥6h,达到全干状态。

从表3可以看出,文物样品的绝对含水率均在500%以上,说明该木漆器木胎含水率高,糟朽严重,急需脱水保护处理。

2 保护前处理

此批木漆器1997年6月出土后,随即进行了清理与考古资料提取,以后便浸泡在自来水中,随着时间流逝,腐蚀程度进一步加深;近来,为了编制保护修复方案,对此批文物进行系统性的保护修复,我们对其重新进行了清洗、维护以及资料提取工作。

2.1 清洗

仔细观察器物的保存情况,根据具体情况决定使用的具体方法。基本清洗法主要包括以下几种。

1) 蘸洗

对于保存状况较好,可以从水中取出的器物,可使用较软的排刷或毛笔轻轻地将器物表面的污

垢清洗干净，清洗方向应保持一致，笔头保持干净，防止反复摩擦造成漆膜，特别是粉彩的损伤，所使用的清洗液分为清水和清洗溶剂。

对于极度糟朽，无法从水中取出的器物，则将软水管深入浸泡的容器中，控制水流速度，缓缓的将原有的污水置换出来，利用水的浮力，在水中轻轻对表面的污染物进行清洗。

2) 机械清洗

对于部分胎体状况较好的器物，其表面一些较为坚硬顽固的污垢或者难以深入的部位，可以使用竹篾或竹签轻轻的进行清理。

3) 粉彩器物清洗法

一般宜采用蘸洗法，以防清洗时粉彩脱落，对那些有脱落迹象的粉彩，先对粉彩进行加固处理，材料选用原则是：对漆皮和粉彩无损坏；对胎质无腐蚀作用；具有加固保护作用；可逆性好。

清洗实例：

彩绘云气纹漆筒盖（YHM20:7）：残长30.0cm，残宽14.9cm，四墙残缺断裂、仅余盖顶，胎质十分糟朽，漆膜起泡、脱落，长期浸泡使得其木质胎体已极度降解，含水量高，机械强度极低，几乎无法移动，且表面生成一层难以清除的白色水垢。清洗过程中为了保证文物的安全，使用适宜的托板将其支撑，借助水的浮力对其进行清洗，局部残缺破损处已渗入污垢，则利用竹签，小心地将其掏出，直至清洗干净（图16）。

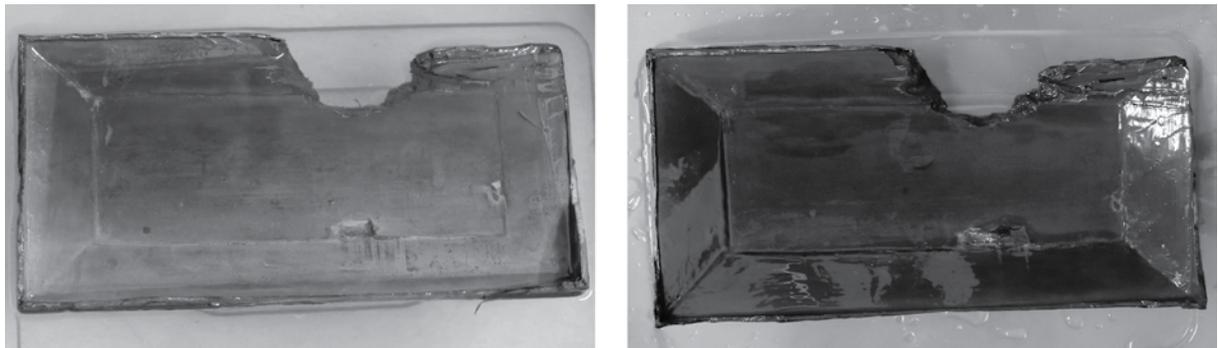


图16 彩绘云气纹漆筒盖清洗前后

2.2 脱水前的日常维护

木漆器从出土到脱水前经常受到主观或客观因素的影响，包括考古资料提取，以及技术上、经济上等原因，会对木漆器造成一定的损害。由于这些不利因素在目前的保护条件下，不可能绝对避免，所以应尽可能的采取措施对器物进行临时性保护，将这一阶段的损害减少到最小程度。

2.2.1 防干裂

木漆器在脱水前若随意置于自然条件下任其干燥，易发生干裂收缩变形，目前解决的办法主要是浸泡，密封，适宜温度、湿度条件下避光保存。木漆器具有干缩、湿胀的特点，当相对湿度升高时，器物吸收水分而使木质纤维、漆皮溶胀，从而导致漆皮破裂；当相对湿度下降、温度升高时，则水分蒸发，导致木胎收缩，引起漆皮皱折、翘曲、脱落。此批器物出土后，一直浸泡在自来

水中，一定程度上防止了干裂现象的发生，然而自来水中的杂质日积月累的会对文物造成损害。所以，我们在清洗后将此批器物放入纯净水中浸泡保存，以减缓其劣化的速度。

2.2.2 防霉

扬州处北亚热带湿润气候区，气候条件较为温和，但气候类型复杂而多变。春季阴湿多雨，冷暖交替；夏季梅雨明显，湿热的高湿期长；秋季受台风低湿影响，秋旱及连日阴雨相间出现；冬季干燥寒冷，严寒期短。器物从墓葬中取出到脱水有一个时间过程，在这段时间内，特别是潮湿闷热的梅雨时节，木漆器极易生霉。因为即将进入脱水保护阶段，故没有再进行特殊的杀菌处理，而是定期的更换浸泡使用的纯净水，尽量保持容器密封，防止霉菌侵入，并添加适量的防霉剂。

2.2.3 防光辐射等

因为编制文物保护修复方案以及保护修复档案的需要，必须对文物的尺寸、重量以及图像等信息进行采集。特别是进行图像采集时，一方面要确保文物的安全，防止发生倾倒、塌陷等损伤，另一方面，要特别注意所使用的光源与光照强度，尽量缩短木器漆的离水时间，及时使用喷壶喷水保湿，谨防木漆器失水，造成器物表面开裂，漆皮起泡，以及变色现象的发生。

此外，在冬季，特别是北方地区，温度若低于0℃，就必须采取防冻措施，防止冰冻造成的器物开裂等不利影响。

参考文献

- [1] 扬州年鉴编纂委员会编.扬州年鉴1997.北京:新华出版社,1997:296.
- [2] 李则斌.汉广陵国漆器.北京:文物出版社,2004:151.