

四川省绵阳市永兴双包山西汉墓出土漆、木器文物保护研究

韦 荃, 金普军

冈田文男

(四川省文物考古研究所, 四川 成都 610041) (京都造型艺术大学, 日本 京都)

吉田秀男

(吉田生物研究所, 日本 京都)

摘要: 为了保护四川省绵阳市永兴双包山西汉墓出土的大量珍贵漆、木器文物, 中日文物保护专业技术人员联合对漆、木器文物进行树种、漆膜等分析研究, 采用高级醇对饱水漆、木器文物进行加固实验, 该方法具有加固时间短、器物变形小、资金投入少等特点, 其结果令人满意。

关键词: 绵阳市; 西汉墓; 漆、木器保护; 高级醇

中图分类号: K876.6; K876.7 **文献标识码:** A

1 概述

四川省绵阳市永兴双包山西汉墓位于涪城区永兴镇玉龙院村, 距绵阳市区 12 公里。1992 年 1 月至 1995 年 2 月, 因永兴镇二砖厂制砖取土, 先后发现了七座西汉土坑木椁墓, 其中二号墓是四川发现最大的一座木椁墓(图 1)。四川省文物考古研究所和绵阳博物馆于 1995 年 3 月至 7 月进行了全面发掘, 出土文物 1000 余件, 以漆、木器居多, 有经脉漆雕木人一件, 漆车约 20 辆, 木胎漆马 100 件, 跪坐俑 23 件, 骑马俑 37 件, 侍俑 56 件, 插俑 11 件和大量漆盘、漆碗、木牛等。属四川地区到目前为止数量最多、个体最大、种类最丰富、保存最完整的一批漆、木器文物。其车、马、人物造型独具特色, 对研究西汉时期四川地区社会、文化和漆木器制造技术具有重要价值。特别是经脉漆雕木人是我国发现最早的一件有关经脉学的人体模型, 它为经脉学说的形成和发展研究, 提供了形象、直观的实物资料^[1]。但是, 由于种种原因, 文物保护工作难于开展, 致使这批珍贵文物在长达 8 年时间里只能存放在绵阳市博物馆。由于漆、木器文物出土前长期埋藏在地下, 受到微生物、细菌以及酸碱水分的侵蚀, 木材细胞壁的细微组织受到损害, 水逐渐替代了降解木材成分的原有空间, 当器物出土时, 从外观上来看, 形状特征变

化不大, 实际上器物已丧失了原有的机械强度, 内部呈海绵状, 色泽和强度已经与新鲜木材大相径庭, 一旦器物内水份脱去, 其细胞壁也就难起支撑作用^[2]。器物出现变形、漆皮起翘、起泡等病害即成为必然。

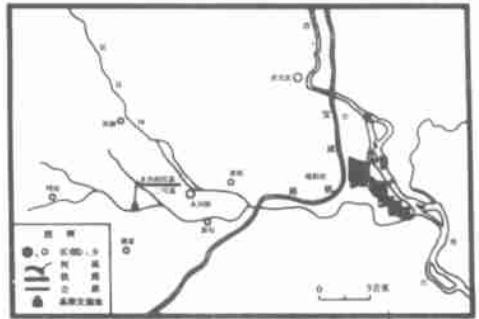


图 1 绵阳永兴双包山二号墓位置示意图

Fig. 1 Map depicting location of the 2nd Han Dynasty tomb at Yongxing Shuangbao town of Mianyang city of Sichuan Province

2 出土文物的现场保护

双包山二号西汉竖穴木椁墓的野外发掘工作从 1995 年 3 月开始至 7 月结束。文物出土时正逢盛夏季节, 骄阳似火, 气温高达 35 度以上, 紫外光强, 对文物的保护极为不利。加之对文物的登记、拍照、绘图等考古发掘必要程序纷繁耗时, 文物的现场保护显得尤其重要。其具体做法是: 首先进行文物的现

收稿日期: 2003-06-05; 修回日期: 2003-07-31

作者简介: 韦荃(1963—), 男, 1990年毕业于上海复旦大学研究生班, 文物保护专业, 副研究员, 四川省成都市人民南路四段五号, 四川省文物考古研究所, 610041, E-mail: weicuan3191@sina.com

场保湿处理,由专人用喷壶,对文物表面喷洒清水,防止器物脱水变形,但由于气温很高,喷洒在器物上的水份瞬间即逝,为此购买浴巾覆盖在文物上,其上洒水,以延缓器物内水分的蒸发,且又降低了紫外线对器物的损坏。需要对器物拍照、绘图时,可揭开器物上的毛巾,每次时间控制在 5 分钟以内。待文物的现场数据收集完毕,立即将文物用饱水毛巾包裹后运抵绵阳博物馆。

从有利于文物的保护和角度考虑,选择了环境相对稳定潮湿阴暗的地下室用于存放这批文物。小件的器物,如漆案、杯、壶、俑、钵等浸泡于水中;体积较大的器物,如马、牛等则主要放在地下室两耳室的水泥板物架上,架板先用稻草垫底,再覆以塑料薄膜,器物直接放于塑料薄膜上,其上用塑料薄膜覆盖,每周用清洁的山体渗水浇两次。即使这样也难确保文物能处在饱水状态,为此又将体积较大的器物如马、牛、俑等,加以海绵包裹,并随时进行检查、保养,观察器物变化。

3 出土漆、木器的实验室保护

3.1 保护方法的选择

对漆、木器脱水定型和加固保护研究,国内外的许多文物保护专家学者,经过多年不懈努力,总结出不少经验和方法,取得了丰硕成果。其据代表性的方法有:

①醇—醚—树脂联浸法。利用乙醇具有较强的渗透力和亲水性,置换木材中的水分子,然后再以醚来置换乙醇,在醚液中添加适量的天然树脂(如松香、乳香胶等),使失水后的木材纤维细胞腔壁得到加固而不致坍塌。此法对小型器物如竹筒、木牍的脱水定型,效果令人满意。

②聚乙二醇浸渍法(PEG)。将器物浸在聚乙二醇的水溶液中,聚乙二醇的浓度从 5%—50% 逐渐递增。当器物内的水份蒸发后,聚乙二醇残留在细胞壁上,起到加固作用。此方法处理后的

器物色泽变深,易吸湿返潮,处理周期长,以年计算。

③真空冷冻干燥法。通过冷冻让器物内的水变成冰,在真空状态下,器物内冰的蒸气压大于外界环境的蒸气压,冰直接升华,器物脱水干燥。但真空冷冻设备投资较大。

其他还有许多方法,如自然干燥法、硅胶法、明矾法、真空加热干燥法、单体或不饱和树脂聚合法等等。无论怎样的方法都有其特殊需要和不同特点。结合双包山二号西汉竖穴木椁墓出土漆、木器的特点以及四川省高潮湿的气候特征,选择甲醇脱水、高级醇加固的方法。饱水漆、木器的脱水国内外已有许多经验和方法,选择甲醇来进行漆、木器的脱水,主要基于实验经费缺乏,甲醇材料的市场价格便宜。但甲醇对人体的危害是众所周知的,为此对实验室进行了必要的改造,安装强排风装置 8 台,保持室内通风透气,实验人员必须配带防毒口罩、眼镜和防护手套进行实验,降低甲醇的危害。

高级醇加固漆、木器的方法是近几年由日本保护专家研究出来的一种新的保护方法,大家所熟知的甲醇(methanol, CH₃OH)或乙醇(ethanol, C₂H₅OH)称之为低级醇,相对含碳量较多的则称之为高级醇,高级醇一般是指高分子脂肪族酒精。它对低分子量材料具有稳定作用。高级醇的分子量同 PEG 浸渍法等所使用材料的分子量相比,要小许多,更容易渗入木材组织,器物浸渍的时间可大幅度缩短。高级醇常温下呈蜡状白色固体,不溶于水。适合于饱水漆、木器加固处理的高级醇有两种,一种是碳数为 16 的鲸蜡醇(CH₃(CH₂)₁₄CH₂OH),另一种是碳数为 18 的硬脂醇(CH₂(CH₂)₁₆CH₂OH),其物理特性见表 1^[3]。根据绵阳市永兴双包山西汉墓出土漆、木器文物的数量、保存状况、个体大小和对器物的涂层等技术分析,保护实验选择了碳数为 18 的硬脂醇。

表 1 高级醇物理特性

Table 1 The physical properties of the poly-alcohol

种类	分子量	比重	融点/℃	沸点/℃
CH ₃ (CH ₂) ₁₄ CH ₂ OHcetyl alcohol	242.45	0.815	49.2	189.5
CH ₂ (CH ₂) ₁₆ CH ₂ OHstearyl alcohol	270.50	0.812	58.5	210.5

3.2 漆、木器的涂层分析

3.2.1 取样 样品分别取自木胎漆马、漆案及奩盖 3 样漆器。从马的右前脚的变形剥离部位,案的里面两处(分别是黑色部位和红色部位)、奩盖的里外各

一处(均为红色部位)取数毫米样品,样品尽量取到含木胎部位(图 2,见彩版插页 3)。

3.2.2 分析观察方法 将样品用环氧树脂凝固后,进行研磨,最后作成样品的断面薄切片。再通过光

学显微镜的透过光和落射光观察漆片的涂层构造 (图 3, 见彩版插页 3)。

3.2.3 观察结果 各样品的观察结果如表2 所示。漆层有 6 种情况, 分述如下:

表 2 涂膜断面显微镜观察结果

Table 2 Microscope examination of the dissected paint film

样品	涂膜构造	漆渗透	底层	漆膜构造(下一上)	透明漆膜厚/ μm	红色漆膜厚/ μm
马	木胎、漆	有	无	黑色颜料+ 漆 透明漆	30	—
案(内面红色部位)	木胎、底层、漆	微	微量透明物?	黑色颜料+ 漆 黑色颜料+ 漆 透明漆 朱砂+ 漆	15	25
案(内面黑色部位)	木胎、漆	微	无	黑色颜料+ 漆 黑色颜料+ 漆 黑色颜料+ 漆	26	—
奩(内面红色部位)	木胎、底层、漆	微	微量透明物?	黑色颜料+ 漆 透明漆 朱砂+ 漆 朱砂+ 黑色颜料+ 漆	25	43
奩(外面红色部位)	木胎、漆	无	无	黑色颜料+ 漆 透明漆 2 层 朱砂+ 漆	100—350	~30

(1) 漆渗入木胎。从 3 个样品上都观察到漆渗透进了木胎中。其中尤其是马的木胎, 漆渗透到了木胎的表面附近。另外两个样品虽也观察到漆的渗入, 但渗入不厚。

(2) 底层涂层。在木马的漆涂层上未观察到涂有底层。而在漆案和漆奩盖的涂层上, 都确认到了有含有黑色颜料微量无色矿物的漆层, 证明有底层存在。

(3) 含黑色颜料的漆层。3 个试样中都观察到有含黑色颜料微粒的漆层。木胎漆马及漆奩盖的这一涂层为一层。而漆案的内外两面的这一涂层都确认为有两层, 且下层的色调较上层浓、显然所含黑色颜料的分量较上层要相对多一些。

(4) 透明涂层。在含黑色颜料涂层之上, 为一透明涂层。这是 3 个试样都具备了共同的基本构造。并且, 自透明涂层之上的表面涂层, 都为均一的厚度, 涂刷十分平滑。

(5) 含砂涂层。漆案的内面红色部分及漆奩盖的内外两面红色部分漆层, 都确认有红色朱砂粒子。粒子大小不均, 大小不均的朱砂粒子均匀的散在漆层中。这些都为纹样部位, 涂层表面也十分平滑。

(6) 含黑色颜料+朱砂涂层。漆奩盖内的表面涂层, 确认到漆层中混合有黑色颜料和朱砂。通过光学显微镜观察, 这一层比较下面的只含朱砂的涂层, 色调要暗一些, 呈暗红色, 色彩的鲜艳程度逊于只含朱砂的漆层。这一现象, 与黄成所著的“髹饰

录”坤集的紫髹(紫漆)项目的记述相符合。

3.2.4 结论 从具体的漆器制造工艺技术上, 这 3 个试样都有所不同。漆案及漆奩盖都观察到有底层涂层, 而这一涂层在木胎漆马涂层中未发现, 漆马只有漆入渗现象。这一点可能跟容器类等用途不同的漆器制作方法不同有关。另外, 漆案和漆奩盖上所施纹样的红色漆, 各自所含颜料不同。下涂层的含黑色颜料层也不同。所含颜料的差异, 使得漆器的外表色调不同。

由于漆器的涂层分析仅限于对这 3 个试样进行分析, 分析结果不能说可以包罗整个永兴双包山 2 号墓出土漆器。相信在今后继续以同样的方法增加器物涂层的分析数量之后, 会对汉代的多种漆工技术体系有更明了的认识, 并且能更明确汉墓随葬品中的漆器制造技术。蜀郡西工所造漆器的底层涂层为木粉和白云母这一技术的使用, 在此次分析中没有观察到。

3.3 漆、木器含水率测定

出土文物的含水率, 应该是在文物被发掘时即进行测定。永兴汉墓的发掘至今已有 8 年时间, 虽然一直对出土器物采取饱水养护处理, 但其含水率逐渐降低是不言而喻的, 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, 当然对保护实验也是必要的。

选择木器残件两块, 漆器马尾残件一块作为含水率测定的样品。首先对饱水样品进行准确称量,

放入中心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 度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 3。公式⁴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 3 含水率测试结果
Table 3 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
马蹄	35.6	12.1	12.0	195.1	开裂
木块	25.5	6.2	6.0	311.3	开裂
木条	42.1	20.2	17.18	145.1	弯曲、开裂

从样品含水率的测试结果来看, 其含水率比预计值低了许多, 一方面是器物出土以后的 8 年时间里, 因保存的环境和条件有限, 器物的自然脱水较严重, 从脱水前样品表面存在的龟裂、变形状况, 也说明了这一点; 另一方面选择的样品体积均较小, 也是造成含水率测试结果偏低的原因。正因为如此, 在进行漆、木器脱水加固实验时, 只能将该测试结果作为器物含水率的下限值考虑。

3.4 树种分析

- 3.4.1 采样 树种鉴定样品取自漆马、木牛、漆案 3 件。
- 3.4.2 方法 对选择的器物残件样品, 用剃须刀片将其切成几毫米的方块, 再用刀片从木材的径向和弦向进行切片, 放在载玻片上, 用光学生物显微镜放大 80 - 160 倍后, 观察木材的物像, 并进行拍照(图 4, 见彩版插页 4)。
- 3.4.3 结果 确认到两种阔叶树, 分析结果及各种解剖学特征见表 4。

表 4 树种分析结果

Table 4 Determination of the type of wood used to make antiques

编号	样品	漆膜	树种
1	漆马	有	樟科樟属
2	木牛	无	樟科樟属
3	奩盖	有	柳科

- (1) 柳科。散孔材因样品潮湿, 横断面的道管和放射组织的排列不明瞭, 中等大的道管排列在整个表面, 在直纹上可以观察到道管上的单穿孔, 放射组织为单列, 全部由平伏细胞组成, 属同性, 斜纹上能观察到单列放射组织。
- (2) 樟科樟属。散孔材横断面上显著的特征是团状的柔细胞将中等大或大的道管与道管围绕起来, 道管中可以较确信地看到纤维, 从直纹上可看到单穿孔, 道管和放射组织之间的壁孔为中型-大型, 放射组织由平伏细胞和上下两端粗大的方形细胞组

成, 属异性, 斜纹上排列着 2 - 3 排的放射组织, 有显著油细胞。

3.5 实验步骤

3.5.1 样品选择和清洗 根据绵阳出土汉代漆器种类、保存状况、以及物化分析的结果, 选择了体形较完整的木器残件; 选择大体积漆马残件的一个马头和漆器的残片数件。

马头 6 件(木胎漆器), 马尾 6 个(木胎漆器), 漆器残片 9 件(木胎), 木俑 6 个(木器), 木梳(木器)。

实验前, 先对实验样品进行了仔细的清洗, 用清水浸泡十余天后, 再用软毛笔或软毛刷, 轻轻地刷洗器物, 避免使用钝器伤及文物, 对残留在器物裂缝、裂纹里的泥土, 可用牙签先将其捣碎, 再用清水冲洗。器物清洗好后, 用软毛巾拭干表面, 再进行器物的称重、尺寸测量、数码拍照和器物的现状记录。

3.5.2 实验设备 由于漆、木器保护实验的特殊性, 其实验设备在市场上无法购置。只能按实验的要求, 设计图纸, 请中国飞机制造公司(成都)加工制造。设备示意图见图 5。温控器主要用于该设备正常运转时对实验温度进行监控; 水箱主要是给含浸槽升温提供热水循环; 含浸槽是高级醇加固漆、木器的实验平台。

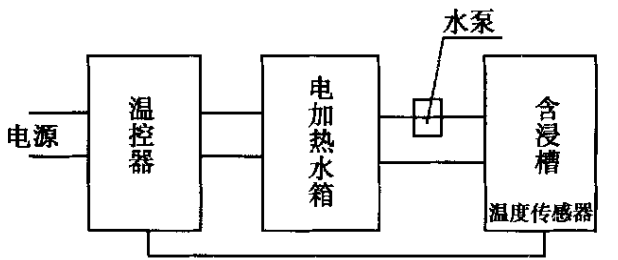


图 2 高级醇加固漆、木器设备示意图
Fig. 2 Schematics of the equipment used for performing the Poly-alcohol paint treatment

3.5.3 漆、木器脱水 根据实验样品的质地、体量和残损状况, 将实验样品分为 3 个含浸组, 第一组包含木俑 6 件、木梳 1 件; 第二组为 1 个漆马头和马尾; 第三组为漆器残片 9 片。分别置于四个含浸箱内, 编号为: ①、②、③和④, 因第一组的 6 件木俑体量较大, 占据了两个含浸箱①和②。含浸箱选用高分子材料制做的有盖容器, 为便于实验操作, 容器体积都控制在约 0.25m³。

试验步骤如下:

第一组的①和②号含浸箱之中的木器采用 80% 甲醇水溶液为起始浓度, 并以 10% 为浓度梯度递增, 脱水溶液置换时间视器物体量、表面状况等情况而定。当甲醇溶液浓度达到 100% 时, 再置换甲醇溶液 3 次以上, 直至器物内的水份被完全置换出来。

第二组的③含浸箱的马头和马尾采用 50% 甲醇水溶液为起始浓度, 以 10% 的浓度梯度递增。因该组的马头和马尾为木胎漆器, 器膜保存完整, 脱水溶液置换时间同木器相比, 延长了许多。

第三组④号含浸箱的漆片同样采用 50% 甲醇水溶液为起始浓度, 以 10% 的浓度梯度递增, 因样品的体量不大, 脱水溶液置换时间可相对缩短一些。

对漆、木器脱水情况的检察, 采用二甲苯, 即含浸箱内的甲醇溶液已用 100% 的甲醇溶液置换三次以后, 提取含浸箱内的甲醇溶液 10mL 左右, 注入容量瓶, 再用吸管提取适量的二甲苯(分析纯)溶液, 滴注于容量瓶内, 同时均匀摇晃容量瓶, 仔细观察是否有沉淀产生, 如出现混浊现象, 表明还有水份存在, 器物脱水不完全, 脱水工作还须继续进行。反之则表明器物内的水份已被甲醇溶液取代, 器物的脱水工作结束。

3.5.4 高级醇加固 确保实验设备正常后, 开启电源, 进行水箱加热升温。再启动水泵对含浸槽进行加热, 含浸槽预设温度为 59 度, 同时将固体高级醇分多次加入至含浸槽内, 每次加入须待上一次加入的高级醇完全溶解后进行, 每次加入量约为 200kg, 直至高级醇溶液的体积为含浸槽容积 3/5。待含浸槽内的高级醇温度稳定在预设温度 59 度时, 将已脱水完毕的器物连同含浸箱和甲醇溶液置于含浸槽内, 让含浸箱的沿口与含浸槽内高级醇溶液的液面保持约 5cm 的距离, 使器物在含浸箱内处于间接恒温加热的状态, 当含浸箱内的甲醇溶液与含浸槽内高级醇溶液的温度一致后, 开始向含浸箱内注入高级醇溶液, 每次注入高级醇的量, 要根据加固器物的具体情况来定, 一般每次注入量为 20mL 左右, 每隔 1-2 天注入一次, 随着含浸箱内甲醇溶液不断的挥发和高级醇溶液的不断注入, 含浸箱内的高级醇溶液浓度成梯度增加, 直至含浸箱内的甲醇溶液被高级醇溶液完全取代。

从含浸箱内取出已加固好的器物, 迅速用毛巾擦去挂流在器物上的高级醇溶液, 放在实验室自然冷却至室温, 再用溶剂清洗掉器物表面的高级醇, 使器物露出原有的本色, 对嵌入在器物裂隙内的高级醇, 可用牙签等小型工具慢慢地小心剔除, 实在难以去除的部位, 可用无机颜料轻微的做点旧, 最后对器物进行表面封护处理。

4 结论及建议

(1) 采用高级醇加固脱水漆、木器文物, 结果令人满意。同漆、木器保护其它方法相比具有加固时间短、器物变形小(表 5)、资金投入少等显著特点。

表 5 部分实验样品加固前后尺寸对照

Table 5 Size comparison of antique samples before and after treatment

名称	年代	质地	加固前尺寸/cm	加固后尺寸/cm
立俑	西汉	木器	21.0×9.2×5.4	20.8×8.3×5.4
立俑	西汉	木器	22.0×8.5×3.8	21.8×7.5×3.5
骑马俑	西汉	木器	27.3×12.9×7.8	27.0×12.1×7.6
骑马俑	西汉	木器	24.0×13.0×7.5	23.8×12.2×7.3
骑马俑	西汉	木器	27.0×11.3×9.2	26.8×10.3×9.14
骑马俑	西汉	木器	26.3×15.2×7.5	25.7×14.5×6.7
马头	西汉	漆器	24.2×12.5×11.4	23.1×11.7×10.8

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

(2) 固态高级醇具有很好的憎水性。经高级醇保护处理后的漆、木器文物, 在四川这种高潮湿的环

境条件下, 其保管、保存、陈列的条件更容易实现。

(3) 高级醇属“可逆”性加固材料。随着科学技

术的发展,有更好的材料、更完善的漆、木保护方法研究出来时,可利用表面张力比高级醇溶液小的溶剂,把漆、木器内的高级醇置换出来,从新进行保护处理。

(4) 高级醇法加固的漆、木器,其外形特征保持原状,特别是木器不仅变形很小,而且木材的色泽还原非常逼真。但对试验的木胎漆器样品,虽然木胎变形小,漆皮也出现了轻微起皱。

(5) 高级醇的熔点为 58.5 度,所以在对处理后的器物进行运输、保存、陈列时,需严格控制其环境温度,防止器物遭受不必要的损坏。

(6) 甲醇对人体的危害较大,在进行饱水漆木器脱水时尽量少用,建议使用乙醇溶液。

高级醇加固饱水漆、木器文物具有加固时间短、抗湿性强、投资少等特点。但仍存有许多不尽人意之处,还需通过大量的实验不断提高、完善,特别是对漆器,尤其是体量较大的器物,我们将继续努力。

参考文献:

[1] 四川省文物考古研究所,绵阳市博物馆. 绵阳永兴双包山二号西汉木椁墓发掘简报[J]. 文物, 1996, (10): 28.
The Institute of Archeology of Sichuan, the Museum of Mianyang. Excavation of Tomb 2 at Shuangbao shan, Yongxing, Mianyang[J], Cult Relics, 1996, (10): 28.

[2] 张 岚, 韦 荃. 论出土漆木器的脱水方法[J], 四川文物, 1997, (4): 55.
ZHANG Lan, WEI Quan. On the dehydration methods of the unearthed lacquer and wooden wares[J], Sichuan Cult Relics, 1997, (4): 55.

[3] 泽田正昭著. 王琼花译. 文化财保护科学纪要[M]. 台北: 国立历史博物馆出版, 2001.
Masaaki Sawada, Translated by WANG Qiong - hua. Notebook on conservation science of cultural properties[M], Taipei: National Museum of History, 2001.

[4] 王恺主编. 木材工业实用大全, 木材干燥卷[M]. 北京: 中国林业出版社, 1998.
WANG Kai ed. Useful books of wood industry, Volume of drying wood [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1998.

Research on painted and unpainted wood – antiques excavated from Western Han Dynasty Tomb at Shuang – Bao shan

WEI Quan, JIN Pu – jun

(Institute of Cultural Relics and Archaeology of sichuan Province, Chengdu 610041, China)

Gang Tian Wen Nan

(Kyoto University of Art and Design Graduate School, Japan . Kyoto)

Ji Tian Xiu Nan

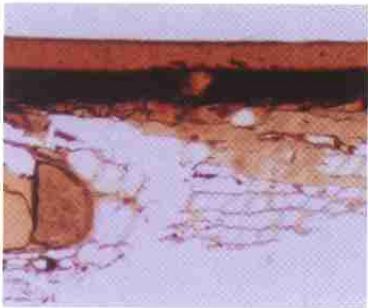
(Biology Research Institute, Kyoto, Japan)

Abstract: A large number of painted and unpainted wood antiques were excavated form the Western Han Dynasty Tomb at Shuang – Bao shan, Yong – Xing town of Mian – Yang city of Sichuan Province. In order to protect these antiques from degradation, antique protection specialist form China and Japan analyzed the painting films and the type of the wood of these antiques. They experimented a special type of poly – alcohol paint. The novel technique was found to have several advantages, such as a fast treatment time and low cost. The poly – alcohol paint treatment was successfully demonstrated to minimize degradation of the antiques.

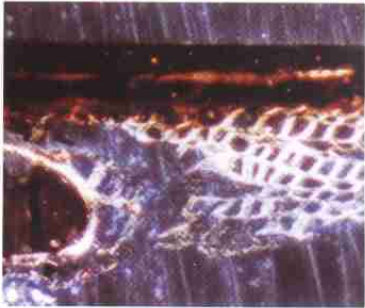
Key words: Mianyang city; Western Han Dynasty tomb; Painted wood – antique; Poly – alcohol



图 2 脱水加固前 (上) 后 (下) 样品
Fig:2 The samples before (upper) and after (down) treatment



漆马涂膜断面 50 μm (透过光)



漆马涂膜断面 50 μm (偏光)



衣盖内面红色部位涂膜断面
25 μm (透过光)



衣盖外面红色部位涂膜断面
50 μm (透过光)

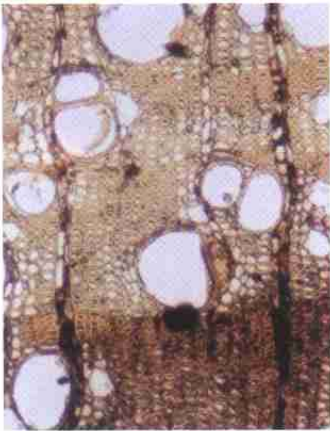


案内面红色部位涂膜断面
25 μm (透过光)



案内面黑色部位涂膜断面
12.5 μm (透过光)

图 3 涂膜断面显微镜观察照片
Fig.3 Microscope examination of the dissected paint film



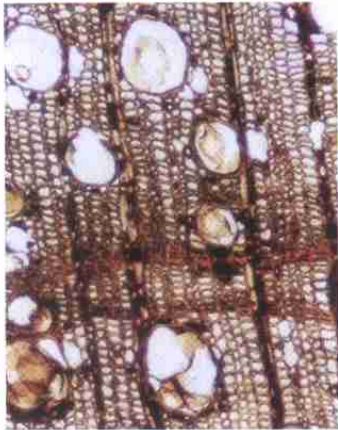
横切面 X80 (树种分析)
样品漆马: 樟科樟属



径切面 X80 (树种分析)



弦切面 X80 (树种分析)



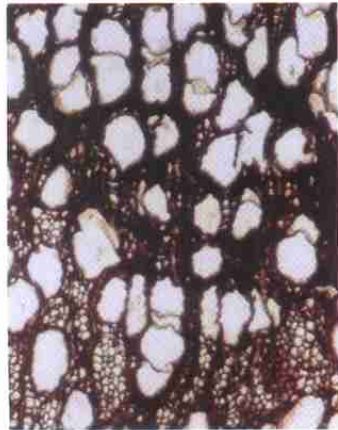
横切面 X80 (树种分析)
样品木牛: 樟科樟属



径切面 X80 (树种分析)



弦切面 X80 (树种分析)



横切面 X80 (树种分析)
样品佻盖: 杨柳科



径切面 X80 (树种分析)



弦切面 X80 (树种分析)

图 4 木材径向和弦向切片显微镜观察照片
Fig.4 Microscope examination of wood radial and chordwise