

全国第十二届考古与文物保护化学学术研讨会论文集

文物保护研究新论 (三)

中国化学会应用化学委员会
考古与文物保护化学科学委员会
陕西省考古研究院 编
考古发掘现场文物保护
国家文物局重点科研基地

 文物出版社

全国第十二届考古与文物保护化学学术研讨会论文集

文物保护研究新论 (三)

中国化学会应用化学委员会
考古与文物保护化学科学委员会
陕西省考古研究院 编
考古发掘现场文物保护
国家文物局重点科研基地

文物出版社

北京·2012年

封面设计 周小玮
责任印制 张道奇
责任编辑 张晓曦

图书在版编目 (CIP) 数据

文物保护研究新论. 3 / 中国化学会应用化学委员会
考古与文物保护化学科学委员会, 陕西省考古研究院,
考古发掘现场文物保护国家文物局重点科研基地编.
—北京: 文物出版社, 2012. 8
ISBN 978 - 7 - 5010 - 3509 - 0

I. ①文… II. ①中… ②陕… ③考… III. ①文物保
护 - 学术会议 - 文集 IV. ①G264 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 172242 号

文物保护研究新论 (三)

中国化学会应用化学委员会
考古与文物保护化学科学委员会
陕西省考古研究院 编
考古发掘现场文物保护
国家文物局重点科研基地

*

文物出版社出版发行

(北京东直门内北小街 2 号楼)

邮 政 编 码: 100007

http: //www. wenwu. com

E-mail: web@wenwu. com

北京京都六环印刷厂印刷

新 华 书 店 经 销

889 × 1194 1/16 印张: 22. 5

2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5010 - 3509 - 0 定价: 132. 00 元

《文物保护研究新论（三）》编辑学术委员会

编辑委员会

主 编：王蕙贞 王炜林

副主编：赵西晨 邵安定 张晓曦 黄晓娟

学术委员会

主 任：宋迪生

副主任：葛承雍 马清林 潘 路 铁付德 杨军昌 王占奎 周 铁 马 涛

委 员：（按姓氏笔画）

王蕙贞 白崇斌 孙满利 杨忙忙 张群喜 周伟强 胡道道 夏 寅

郭 宏 梅建军 梁宏刚 龚德才 廉海萍

前 言

在过去的几十年中，我国文物保护事业从无到有，日益壮大，已初步建立了一批文物保护科研机构，形成了一支专门从事文物保护工作的队伍，并逐渐建立起了有效的文物保护运行机制。在文物认知、分析检测技术及方法研究、劣变机理研究、保护材料研究、文物保护理论等方面均取得了较多的研究成果。但是，我国文物保护事业总体发展水平与国外相比，与国内其他行业相比，与文物保护的重大需求和繁重任务相比，仍然相对落后。两年一届的全国考古与文物保护化学学术研讨会正是为全国文物保护工作者提供一个学术交流平台，目的在于促进全国文物保护工作者的交流与合作，为文物保护领域所取得的成果提供宣传的舞台，为文物保护事业的蓬勃发展推波助澜。

全国第十二届考古与文物保护化学学术研讨会由中国化学会应用化学委员会考古与文物保护化学科学委员会组织，陕西省考古研究院及考古发掘现场文物保护国家文物局重点科研基地共同参与及承办。会议论文集内容涉及考古发掘现场文物保护，土遗址保护，金属类文物保护，漆、木器类文物保护，纸质、纺织品文物保护，骨质文物保护，陶瓷器、砖石质文物保护，壁画、泥塑类文物保护等几个方面。衷心感谢所有参会人员与论文作者的积极参与，共同交流并分享新的研究成果。

本次会议得到陕西省考古研究院、考古发掘现场文物保护国家文物局重点科研基地的资助和大力支持，并且他们在论文编辑以及会议组织方面做了大量工作，在此表示衷心的感谢。由于时间紧迫，错误在所难免，望不惜指正。

中国化学会应用化学委员会
考古与文物保护化学科学委员会
2012年5月

目 录

1 考古发掘现场文物保护

- 随州叶家山西周墓地田野考古发掘中的文物保护技术 李 玲 (1)
- 试谈考古发掘现场文物保护预案的编制 赵西晨 邵安定 宋俊荣 (10)
- 淄川清代墓室壁画揭取 徐军平 宋朋遥 (15)
- 西安市老牛坡遗址出土海螺遗迹的提取与保护 宋俊荣 (20)

2 土遗址保护

- 从单向蒸发探讨北方室内土遗址病害原因及保护 胡可佳 白崇斌 王丽琴 (24)
- 大河村红烧土房基遗址病害调查及其原因分析 闫海涛 周双林 (33)
- 新型材料复制金沙遗址博物馆考古剖面研究 周双林 白玉龙 (41)
- 数字化测绘及遗址动态实时监测技术在含光门遗址中的应用
..... 王 肃 李俊连 金普军 (47)
- 无线传感网络在唐皇城含光门土遗址环境监测中的应用
..... 曾 宇 肖 云 李张磊 王 肃 邢天璋 尹晓燕 房鼎益 陈晓江 (53)

3 金属类文物保护

- 西安博物院青铜壶分析测试及保护方法研究
..... 王蕙贞 金普军 冯 楠 贾晓燕 宋迪生 王锋军 (57)
- 凤栖原漏壶的保护与研究 杨忙忙 张仲立 丁 岩 (61)
- 谈秦始皇帝陵园出土彩绘青铜水禽的表面清理
..... 邵安定 杨军昌 陈坤龙 孙伟刚 (67)
- 两件明清时期贴金铜佛像的保护修复 黄晓娟 张勇剑 王利民 (72)
- 韩城梁带村两周墓地 M19 出土铜簋室内修复保护及工艺初探
..... 梁嘉放 杨军昌 (78)
- 定制器械结合环氧材料修复青铜器的方法及实例 王明芬 (84)
- 曲阜林前村战国墓地出土一件青铜鼎的保护与修复
..... 蔡友振 惠 娜 王 凯 吴双成 (91)
- 甘肃张家川出土的一件长方形贴金铁牌饰的保护修复
..... 许 玲 葛 洪 吴小情 (96)
- PSI 速成铜胶在青铜豹镇修复中的应用 赵晓伟 (101)

- 一件春秋回纹鼎的保护修复 许 玲 谢 晶 葛 洪 吴小情 (106)
- 传统与现代保护修复方法在一件战国铜鼎上的契合
..... 许 玲 江化国 葛 洪 吴小情 (111)
- 张家川马家塬战国墓地出土铁车饰金银装饰工艺初步研究
..... 李永春 邵安定 赵西晨 周理坤 (116)
- 重庆合川区出水宋代钱币的科学分析及来源初探
..... 周理坤 范文奇 扬大用 赵雄伟 袁 泉 (124)
- #### 4 漆、木器类文物保护
- 多种出土古木一次冻干终点的数值计算
..... 卢 衡 郑幼明 靳海斌 刘东坡 马 丹 张绍志 陈光明 (127)
- 西汉渔阳墓夹纆胎漆盘的修复与保护 金 平 (133)
- 浅析木质屏风的修复与保养 薛加友 (138)
- 秦俑一号坑 T23 出土漆器科技检测初步研究 金普军 刘春华 朱君孝 杨小刚 (144)
- 陕西出土明代漆器的工艺及颜料分析 高愚民 (151)
- 河姆渡遗址木构件硫铁化合物分析及比较研究 马 丹 (156)
- 木质文物生物酶清洗初探 刘乃涛 杨 菊 (161)
- #### 5 纸质、纺织品文物保护
- 湖南省平江县明代古墓出土纺织品文物实验室保护的思考和探讨 董鲜艳 (164)
- 超细纤维在纺织品文物除尘中的应用 王允丽 (171)
- 试论温湿度对古墨保存的影响 王 方 (176)
- 概述《陈理泰行书中堂》的修复保护 谢俭华 (183)
- 古代纺织品染料蓝草制靛及染色工艺原理探讨 何秋菊 (186)
- 中国古代手工纸的历史发展概述 王 璐 张旭光 李筱楼 刘舜强 (192)
- #### 6 骨质文物保护
- 澄城县象牙化石的科学分析及病变机理初探 徐海兵 白崇斌 (198)
- 湖北白龙洞遗址骨化石表面黑色物质的光谱分析
..... 郑利平 武仙竹 金普军 席周宽 (207)
- 周公庙出土甲骨的脱水 吴 鹏 (212)
- #### 7 陶瓷器、砖石质文物保护
- 几件西沙华光礁 I 号沉船遗址出水瓷器的保护研究 胡晓伟 (215)
- 馆藏彩绘贴金石质文物保护修复技术
——以一尊释迦牟尼佛像为例 陈卉丽 (222)
- 石质文物生物风化的研究进展 冯 楠 王蕙贞 宋迪生 (228)

龙门石窟微生物病害调查与腐蚀机理探讨	范子龙 (234)
石材表面二氧化硅保护膜的准备条件对性能的影响	胡 钢 腾 飞 何海平 (240)
广州农讲所旧址红砂岩石柱腐蚀风化机理探析	闫 斌 (246)
利用现代分析技术对陕北老坟梁汉墓彩绘陶器颜料的研究 付倩丽 马明志 金普军 杨樱子 张尚欣 牟 炜 (251)	
甘肃省付家沟村出土唐代彩绘陶俑现状调查 严 静 张勇剑 赵西晨 罗义奎 王祎焘 (262)	

8 壁画、泥塑类文物保护

基于植物源杀虫剂的古建筑壁画生物防治研究	全艳锋 李新华 (269)
25 尊清代彩绘泥塑病害调查分析	刘雅平 (274)
唐安国相王孺人崔氏墓壁画揭取后的保护修复 ——以 M50-12 号壁画为例	李耀华 (281)
吉林省金家遗址辽金彩塑的分析与研究	张玉春 张丽晶 刘庆彬 (286)
试论壁画画面钙质结垢物的清洗	丁永俊 (290)
新疆博物馆馆藏彩塑制作工艺、主要病害及预防性保护研究	高愚民 (296)
新疆库木吐喇 56 窟酥碱、起甲、空鼓壁画保护修复 杨景龙 叶 梅 许 鹏 曹 煜 葛 洪 许 玲 (301)	
麦积山第 72 窟泥塑和壁画病害调查及分析	欧秀花 张睿祥 (306)
水陆庵大殿东檐墙壁塑的结构稳定性分析及抢救性保护	杨秋颖 (311)

9 其他

探地雷达 (GPR) 技术在科技考古及文物保护中的应用	张君平 (316)
博物馆空气微生物检测统计及鉴定的意义方法	武望婷 何海平 (320)
应用三维技术对破损文物修复的方法探讨	徐 诺 白崇斌 (325)
博物馆藏品预防性保护初步研究 ——以西北大学历史博物馆为例	郭 菲 (331)
文物印章的复制 ——记为中国文字博物馆复制印章	钱 青 (338)
羊皮筏的复原保护处理	费利华 曾国强 (342)

随州叶家山西周墓地田野考古发掘中的 文物保护技术

李 玲

(湖北省博物馆, 武汉)

摘 要: 考古发掘现场文物保护是考古发掘中非常重要的一个工作环节。现场出土文物提取、脆弱文物的应急保护及影响文物腐败环境的有效控制直接关系到文物完整及价值。随州叶家山西周早期高等级贵族家族墓地的发掘将这一理念贯穿始终, 并予以实施。从对发掘现场的环境监测分析结论获取最佳文物提取时间到每个时段文物保护技术的实施充分得以体现。为防止出土彩绘漆木器因环境变化引起变色、变形、漆皮起翘等病害的发生, 有针对性地对出土漆木器进行保湿、防紫外线保护; 对出土青铜器进行了防止光反应发生引起青铜文物新的腐蚀产生保护处理; 对矿化青铜文物采取加固应急保护; 对出土时已发生有害锈的青铜文物进行应急控制, 阻止病害继续发展和传播; 对成组出土糟朽漆木器采取适宜的整体提取等技术。叶家山墓地发掘现场一系列保护手段的实施有效地解决出土文物的现场保护问题, 使考古发掘发现的成组西周早期珍贵文物得到妥善保存。

关键词: 文物保护 考古发掘现场 整体提取 漆木器 青铜器

引 言

随州叶家山西周早期高等级贵族家族墓地是迄今为止发现的江汉地区乃至长江流域规格最高、规模最大的西周古墓群之一。2010年12月28日由湖北省随州市开发区淅河镇蒋寨村叶家山的村民在农田改造时意外发现。2011年1月, 湖北省文物考古研究所考古专家对此地区进行了勘探。同时湖北省文物考古研究所组织了一支由考古、文物保护、科技考古等学科背景的专业骨干团队, 从2月18日~6月14日, 对叶家山墓葬进行了第一期发掘, 发掘面积为3700m², 揭露墓葬63座, 马坑1座, 出土大批珍贵文物。

在本次考古发掘工作中, 文物保护工作者本着严谨、科学的态度并按照文物保护理念对墓葬所在地区大气、水文、土壤等环境因素进行科学的调查、分析, 创造性地运用各种技术手段, 因地制宜, 制定了一套完整、科学的文物保护方案, 有效地解决考古出土文物的保护问题。

1 建立考古现场文物保护实验室

考古发掘具有发现文物和保护文物同时并行的特点。考古出土文物的现场记录、信息提取以及脆弱文物的保护是影响考古发掘工作质量的重要技术内容, 也直接关系到考古工作研究和

文物后续保护工作的科学性和质量。由于发掘工作的进行,地下文物原有的稳定、平衡的环境遭受破坏,这一环境骤变过程直接产生包括肉眼能观察到的有机质文物的腐化、灰化等现象以及无机质文物的酥解、破损等延续性的破坏,如果没有有效的现场保护工作将会使一些极为重要的遗物遗迹仅仅存在于绘图、照片之中^[1]。建立文物出土现场保护实验室的目的有两点:一是对文物出土现场进行调查发掘、信息提取、记录;二是将现场保护所需求的技术材料、工具、具有快速综合效能的专业化技术装备和专业人员派向现场,为制定考古发掘预案、考古现场信息的全方位记录提供技术设备,更重要的是使出土文物在考古发掘现场第一时间能得到及时有效的保护。

现场实验室主要的仪器、工具和材料:

1) 设备

光强度测定仪、紫外光测度仪、温湿度剂、酸度剂、电子天平、照相机、摄影机、阴离子分析仪等。

2) 工具

取样器、取样袋、量杯、量筒、烧杯、pH 试纸、轻便米尺、大小毛刷、塑料盆桶、喷雾器材、环氧板(60cm×60cm、40cm×40cm 各一块)、橡胶手套、手铲。

3) 记录工具

色标卡、登记本、登记卡、工作记录本、各种绘图工具、不同型号的直尺、卷尺。

4) 必需的保护药品

酒精、新洁尔灭、丙酮、防腐防霉剂、B72、柠檬酸、EDTA、无水乙醇、406、防紫外线剂、RP 保护系统材料、AC33、BTA、PEG200、PEG600、桃胶等。

5) 包装材料

纱布、大小不同的阻截式塑料袋、成卷塑料薄膜、麻绳、玻璃丝布、宣纸、各种木板、贮藏运输箱、海绵、泡沫板、牛皮纸、棉纸、整理箱等。

2 考古发掘现场环境因素调查

各种环境因素对文物的保存与保护产生不同的作用,形成不同的后果。对于考古发掘中的文物保护来讲,周边复杂的环境带来的各种不确定因素为文物保护工作增加了相当的难度,甚至直接影响到保护工作的成败^[1]。因此对叶家山墓地水文、地质、日照、温湿度变化等环境因素进行调查分析对文物的保护起到了至关重要的作用。

2.1 光照及温湿度变化

叶家山墓地处于南北走向的椭圆形岗地上,南北长约 400m、东西宽约 100m,面积约 40000m²,岗地高出周围农田约 8m。漂河自墓地的东北部环绕墓地北部及西部注入潞水(府河)。南距已发掘的西花园及庙台子遗址约 1km。地理坐标为东经 113°27'28"、北纬 31°45'22",海拔高程 88m。叶家山墓地 5 月份是温湿度变化较大的时节,采用紫外光测度仪、光强度测定仪、温湿度剂从上午 8 时到晚上 6 时 30 分的温湿度变化的记录来看,考古现场周边环境的日气温波动范围在 9℃左右,相对湿度的变化超过了 40%,温度最小值出现在上午 9 时,最大值出现在下午 3 时,相对湿度最小值出现在下午 3 时,最大值出现在上午 10 时。紫外线强度上午 9 时以前较低。一天中太阳辐射最强在 12 时。

2.2 土壤 pH 值及含水率分析结果(表 1)

参照国标 NYT 1377,利用 1mol/L KCL 溶液为浸提剂,采用电位法测定土壤 pH 值。

利用称重法测定土壤含水率,具体操作为:用万分之一精度的天平称取土样的重量,记作土样的湿重 M ,在 105°C 的烘箱内将土样烘 8 小时至恒重,然后测定烘干土样,记作土样的干重 M_s 。之后计算出土壤含水率。

表 1 叶家山土壤 pH 值及含水率

样品	湿重	干重	含水率 (W%)	pH 值
1 M46 觥壶爵周围土壤	37.5148	30.3007	23.81	6.77
2 M50 铜器群边土样	35.152	27.2387	29.051	6.56
3 M65 棺床青铜器下土样	32.3977	25.5744	26.681	6.55
4 M55 鼎边土样	34.3424	27.9468	22.881	6.53
5 M8 铜爵边土样	31.5971	26.5564	18.981	6.72
6 M15 尊边土样	26.8857	22.2429	20.871	6.68
7 M39 铜戈边土样	27.3465	22.2707	22.791	6.82
8 M4 土样及木炭灰	31.1752	25.0484	24.46	5.99
9 M3 铜甗边样	31.954	26.1451	22.22	6.9
10 M27 东北部铜器群	32.1975	27.5866	16.71	6.83
11 M30 戈边土样	32.8417	26.4408	24.21	6.76

2.3 土壤阴离子测试分析结果 (表 2)

表 2 叶家山土壤阴离子测试

样品	Cl^- $\mu\text{g/g}$	SO_4^{2-} $\mu\text{g/g}$
1 M46 觥壶爵周围土壤	27.226544	78.418471
2 M50 铜器群边土样	28.201449	68.700955
3 M65 棺床青铜器下土样	34.570525	59.589012
4 M55 鼎边土样	21.562801	69.373407
5 M8 铜爵边土样	22.580462	61.971656
6 M15 尊边土样	21.766879	70.415446
7 M39 铜戈边土样	21.417197	75.487739
8 M4 土样及木炭灰	65.864872	70.487739
9 M3 铜甗边样	85.978758	60.870223
10 M27 东北部铜器群	23.737564	65.705414
11 M30 戈边土样	20.264825	91.47277
12 M51 铜簋边土样	23.907964	70.367516
13 M56 铜鼎边土样	21.093169	63.537102
14 M55 尊边土样	20.102022	61.455732
15 M65 二层台铜器附近土样	34.340079	63.537102
16 M9 墓底土样标本	29.483519	65.360668
17 M7 棺边观音土取样	19.881465	58.614172
18 M46 铜器边土样	41.4538	88.885191

根据所调查的环境数据得出结论是：每天上午7时至9时紫外线较弱，温湿度波动小，因此对文物光反应腐蚀、水影响腐变较小，易于现场揭取文物。上午10点至下午3点紫外线较强，温湿度波动大，应对露出地表的文物采取防止光反应发生、防止文物因失水开裂、收缩、起壳等措施。土壤分析结果是：含水率15%~30%左右，pH值6.5~7.0，土壤为三级失陷性黄土，结构松散，含沙量较大，极易开裂，失水收缩，因此会发生起壳、脱落甚至塌陷等现象。取20个土壤样品阴离子测试值为 Cl^- 20~28 $\mu\text{g/g}$ ， SO_4^{2-} 60~88 $\mu\text{g/g}$ 。土壤中氯离子、硫酸根离子含量较高，出土青铜文物潜藏有害锈的暴发。因此对出土青铜文物需采取一系列的保护措施。

3 考古发掘现场区域环境控制

考古工地的安全是田野考古发掘的重要保障。叶家山墓地地处岗地上，土壤结构松散，含水率高、含沙量大，土壤容易失水收缩。墓葬坑壁失水收缩开裂、起壳脱落、甚至塌陷的危险是极易发生的。为了保障考古工地人员及文物的安全，本次发掘对叶家山考古发掘现场采取了有效的防护措施：采用工字钢构件对墓壁进行支护（图1），墓坑上搭建钢构件棚，顶部用深色铝合金板，四周用塑料薄膜围盖，形成一个半开放环境体系（图2），有效地防止墓葬坑壁塌陷、雨水的直接冲刷和阳光的曝晒。

4 出土文物防紫外线保护技术处理

叶家山墓地出土文物主要是青铜器、漆木器和原始瓷。并非墓葬中文物一出现就立即揭取运到室内，而是需要三维数字的信息采集、绘画、照相等一系的资料信息采集工作。这段时间文物仍然存放于墓坑中，艳阳高照的5月，太阳光、紫外光极其的强烈，会对出土的文物造成极大的损害。据现场观察，青铜器文物对太阳光，漆木器文物对紫外光极为敏感，极易发生光反应，引起文物的损坏。因此当墓葬中文物一旦显露出来，应立即实施防太阳光和紫外线保护措施。

防紫外线剂是能抑制和延缓紫外线对聚合物造成光老化的物质。防紫外线剂分光屏蔽型和光吸收型。紫外光屏蔽能吸收或反射紫外线，能阻止或限制紫外线穿透聚合物内部。紫外光吸剂能强烈地选择性吸收紫外光使其转换成无害的低能辐射。在本次考古现场出土文物保护中采取了光屏蔽膜和光吸收防紫外线剂同时并用的技术手段，使紫外光造成出土文物的损害降到最低。



图1 采用钢构件对墓壁进行支护



图2 搭建半开放环境保护体系

4.1 出土漆木器的防紫外线保护技术

叶家山墓葬出土的漆木器胎体不复存在,残存漆膜勾勒出器型,让我们目睹的只是痕迹文物。虽然如此,留给我们的仍然是惊艳的一幕。湖北境内出土西周早期案、俎、豆、盒等漆器极为罕见,它们的发现有极高学术价值,因此如何科学有效的保护首当其冲。

出土漆器对太阳光中的紫外光和干燥的空气都非常敏感。当漆器从潮湿的地下环境暴露至干燥的空气中时,漆膜会迅速的干燥失水,出现干缩、起翘,漆膜上的彩绘层会与漆膜脱落;在阳光的照射下,太阳光中的紫外线会造成漆器色彩褪色和漆膜的降解。紫外光通过氧化还原作用一方面使漆木器颜色分子分解而发生物体褪色现象,另一方面它的照射会直接导致漆膜长链化学结构的断裂,从而促使漆膜进一步降解,使得原本已经非常脆弱的漆膜更加易碎^[2]。为了达到万无一失保护文物的目的,发掘现场分三步对漆器进行保护处理。首先进行防紫外线和漆膜加固处理。将紫外线吸收剂 UV-P 和 PEG600、Primal AC33 复配加固、防紫外线处理漆器,有效地解决了漆膜褪色、漆层皱缩、起翘等问题。其次采用泡水医用纱布覆盖漆器表面进行保湿处理。第三步是采用含炭黑材料聚乙烯紫外光屏蔽膜遮盖器物达到进一步防光损害、保湿的双重功效(图3)。

4.2 出土青铜器的防止光腐蚀保护技术

埋藏在地下几千年,青铜器基本上处于一种比较稳定的环境中,其腐蚀过程已经趋于平衡。青铜器出土之后,这种平衡被打破,继而引起各种腐蚀的发生。考古现场的保护工作就是尽量阻止各种腐蚀的产生。

考古出土青铜器在太阳光的照射下,青铜器表面紧贴基体部位氧化亚铜将水分解成氢气和氧气^[3],同时也吸附氧,高活性的吸附氧就会沿着松散的孔隙向铜器基体接近腐蚀铜合金组份,使表面锈层不断增厚。为防止太阳光对青铜文物的损害,在考古发掘过程中,出土文物避免阳光对文物的照射尤为重要。

有机物吸附到氧化亚铜表面是光降解的一个重要的步骤^[3]。BTA 不仅是良好的紫外光吸收剂,同时也是青铜文物友好的保护试剂。BTA 能与铜原子形成共价键和配位键,相互多替成链状聚合物,在铜器表面形成多层保护膜,使铜的表面不起氧化还原反应,起到防蚀作用。当青铜文物揭露于墓坑时,采用 BTA0.5%~1% 的无水乙醇溶液均匀的喷涂青铜器表面,对其进行现场防护处理,它不仅能吸收掉有害的紫外光,同时可形成多层保护膜有效地隔离了水分、氧气和有害气体对铜器基体的侵蚀,使青铜文物腐蚀发生得到控制(图4)。



图3 使用紫外光屏蔽膜



图4 用 BTA 无水乙醇溶液均匀的喷涂青铜器表面

5 对出土漆木器痕迹的保护和揭取

叶家山墓地出土的成组漆木器木质胎体已经完全腐朽,仅残留原本器物表面的漆皮,残存漆器痕迹完全依托于土质之上,极易破碎,无法单独提取。“整体提取文物方法”是对成组漆木器现场保护采取的有效文物保护手段。“整体提取文物方法”是考古发掘现场较为复杂的文物提取法,它是针对那些现场难于清理,或者根本无法清理的糟朽文物或者组成、空间位置关系较为复杂的文物以及主体已锈蚀垮塌的复杂文物,或者是含有十分细小及重要遗迹的文物,都适宜的方法^[4]。

“整体提取文物方法”针对揭取对象和土壤结构归纳有三种:1)套箱提取法,是整体提取方法中较简单的一种提取方法。该方法利用木质框架对土质台基周边进行加固,提高了土质台基自身在整体提取过程中的稳固性。2)石膏提取法,是整体提取中较为复杂的一种提取方法。该方法是完全借助于石膏的强度对文物及土质台基进行支撑,从而将其提取的一种方法。该方法适用于土壤自身强度不好的情况。3)聚氨酯泡沫提取法,是针对土壤强度较差,文物体量较大的提取方法。

叶家山墓地出土漆木器整体揭取情况较为复杂,成组的漆器痕迹连成一片无法独立分割,只能将所有的漆器一同揭取,所揭取的文物体量大,同时松散的土壤又不适宜大体量文物的揭取,这给我们的保护工作带来了难题。在考古现场文物保护工作者共同商议下,综合上述几种方法,有针对性地改进创建一种新的整体揭取技术。

具体提取步骤如下:

- 1) 将所提取文物体量与土壤分割出来,去除文物周围泥土保留为矩形的土质台。测量出所揭取对象长、宽、高及上下底面积;
- 2) 订制木质相对应尺寸箱框,上下底表面布井字形麻绳,加强套箱承载力(图5);
- 3) 配制 PEG600 加 Primal AC33 复合液加固漆木器;
- 4) 用保鲜膜包扎漆器表面,防止水分蒸发,确保漆器的完整(图6);
- 5) 上底板封盖,将上底板四周麻绳放入四边起到夹筋的作用,加大承载能力(图7);
- 6) 采用含麻丝的石膏浆将上底板与土基体紧密的包围起来,加强对文物所在的土质台基质的支撑(图8);



图5 套箱框上下底表面布井字形麻绳以加强套箱承载力



图6 用保鲜膜包扎漆器表面防止水分蒸发

7) 用木质框架将土质台基体嵌入其中, 用含麻丝石膏填充缝隙, 使土基体与木质框架形成一个整体 (图9)。

8) 沿木质框架底边向内平掏, 去掉泥土后插入具有一定宽度的板条, 长度略大于木质框架的宽度。当土质台基底部全部掏空后用绳索或铁丝将各底板与木质框架绞紧即可 (图10)。

9) 用麻绳兜底套箱, 运用吊车起吊箱体运离现场 (图11、12)。

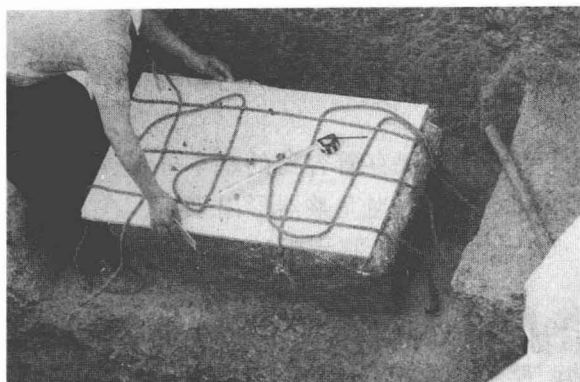


图7 将上底板四周麻绳放入四边起到夹筋的作用



图8 采用含麻丝的石膏浆将上底板与土基体紧密的包围起来



图9 用木质框架将土质台基体嵌入其中



图10 用绳索或铁丝将各底板与木质框架绞紧

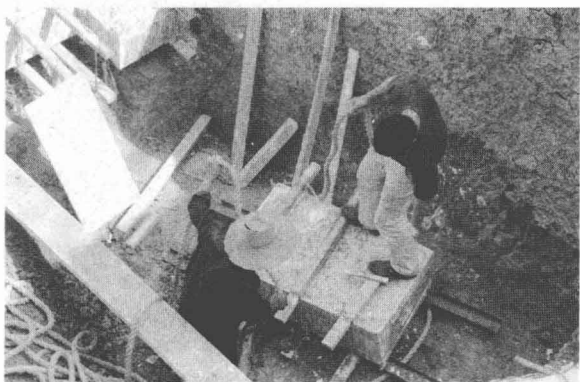


图11 用吊车起吊箱体 (1)



图12 用吊车起吊箱体 (2)

6 对出土铜器进行的保护和揭取

现场出土的完整青铜器,首先观察容器内是否有残留物,有固体残留物的器物不要现场取出,而是采用无酸纸包扎后,存入包装袋中运回室内。对于出土的青铜器物内保存有液体残留物的,一定要在第一时间将残留物用无菌真空管吸出置入无菌容器内封存,带回实验室作残留物分析,确保考古信息不丢失。

6.1 破碎的青铜器

对于破碎的青铜器,特别是薄胎青铜器,出土时已经是破烂不堪,有的已经成为碎片并与泥土混在一起,在现场文物保护中因势利导区别对待。

现场出土的容器与泥土混在一起的青铜碎片,大多数仍然保存着容器的基本外形,在清理时先用竹刀或牛角刀将外面的泥土剔去(保留容器内的泥土)。当完整器形出来后,在青铜器碎片表面敷多层喷涂有 Primal AC33 棉纸加固;等棉纸干后用托板将青铜碎片(连同碎片的泥土)一起取运到室内清理。

出土时破碎成几块或腐烂成粉末,特别是当器物胎体比较薄时先用竹刀或牛角刀细心地将器物表面的泥土去掉,然后在青铜碎片的表面粘贴两层喷涂有 Primal AC33 棉纸,在棉纸上做厚约 0.5cm 的石膏层,等石膏硬化后掏空器物底部(保留一定厚度)和四周泥土,在底部放入大小相同的托板与石膏层之间夹紧捆扎,包装后运回室内清理。

6.2 有害锈的青铜器

叶家山基地出土的青铜器有相当数量存在有害锈。一方面青铜器上的有害锈颗粒为纳米量级,它可以摆脱重力影响而随空气流动迁移。在适当条件下,会落在其他铜器上与基体进行反应。另一方面由于粉状锈结构疏松,不足以阻挡水分、空气、氧的侵入,同时因其具有吸湿性,会向内层传递所吸收到的水分,空气中的有害气体也可通过其向内层扩散。另腐蚀产物常含有其他杂质,其中分布着较多的物理孔隙和缺陷,从而成为有害物质传递的通道,腐蚀作用往往介于这种通道作用而进行。所以存在有害锈的青铜器物在现场保护过程中隔离存放。具体实施方法是将生有有害锈的青铜器封存到加入金属文物保护剂的文物保护专用 RP 材料袋中,使文物处在一个干燥、无氧的环境,尽最大可能排除自然环境因素的影响,最大限度地避免病害的蔓延,为文物提供一个温度湿度稳定、无污染的安全存放环境(图 13、14)。



图 13 对出土带有有害锈的青铜器采用专用 RP 材料袋隔离存放 (3)



图 14 对出土带有有害锈的青铜器采用专用 RP 材料袋隔离存放 (4)

7 结 语

考古发掘现场文物保护的核心内容,是通过各种被动的或积极干预的补救措施防止文物文化特征的丧失和损耗。青铜文物的现场保护是抑制青铜文物的损耗;漆木器的现场保护是结合现场空气温、湿度,光照度,加固剂的聚合度、浓度,文物的糟朽程度等多种因素的影响,对糟朽漆木表面采用加固、保湿、防紫外线等技术措施,起到缓解各种不利因素的进一步破坏和侵蚀的作用。对成组糟朽漆木器采用整体提取的技术,使这些文物从考古发掘现场被提取并运送回实验室后,在实验室清理、复原、保护等过程中享受到条件优越的、极度细致的服务,从而将糟朽文物损毁的几率降到最低,保护了出土文物的完整性。

如果说考古发掘揭示出文物所承载的文化信息,使我们了解古人的精神思想和经历所构建的场所中物质关系的内涵和性质,为我们构筑可以触摸到的过去和现在的通道,那么考古现场文物保护则为过去铺平了通往未来的道路。

参考文献

- [1] 赵西晨. 考古发掘现场保护中的环境因素及影响. 中国文物保护学术交流网.
- [2] 黄建华, 杨璐, 等. 彩绘漆盘的考古发掘现场保护, 文博, 2009, (6): 296.
- [3] 韩兆慧, 赵化侨. 半导体多相光催化应用研究进展, 化学进展, 1999.
- [4] 杨忙忙, 张勇剑. 实验室微型发掘方法在北周武帝孝陵发掘中的应用, 文物保护与考古科学, 2010, (8): 49.