

无锡出土宋代绿髹漆钵的制作工艺与保护修复

王子尧^{1, 2} 王 娜³ 吴 昊⁴

(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. 故宫博物院, 北京, 100009; 4. 荆州文物保护中心, 湖北荆州, 434020)

摘要 无锡八士镇宋代墓葬出土的绿髹荷花形漆钵是极为罕见的“绿沉漆”实物, 利用三维视频显微系统、激光显微拉曼光谱、热裂解-气相色谱/质谱, 对这件绿髹漆钵标本进行了分析研究。结果表明, 绿髹荷花形漆钵经过制胎、批灰、髹底漆、髹红色以及绿色面漆的工序制作而成; 其木质胎体为杉木属, 漆灰以植物油和中国大漆作为胶结材料, 而面漆则是中国大漆并添加了熟桐油作为助剂; 红色漆膜呈色颜料为朱砂, 绿色漆膜的呈色是由雌黄和靛蓝调配而成。在对其进行现状评估与分析检测基础上, 制定了相应的保护修复方案, 经过清洗、脱水、胎体修复、漆膜修复等步骤后, 恢复了其完整性。保护修复后的器物整体效果良好, 有利于其在适宜条件下长期稳定保存。

关键词 宋代 绿沉漆 制作工艺 保护修复

引言

宋代漆器, 简洁大气、古朴高雅, 实用与美观兼备, 具有强烈的时代风格, 是继秦汉之后我国漆艺发展的第二个巅峰。

宋代漆器的髹饰工艺主要有素髹、描金、堆漆、戗金和雕漆等。素髹是最具特色、最为盛行的一种技艺, 《髹饰录》称之为“质色”或“单素”。这种素髹漆器强调漆色本身之美, 无纹饰之缀, 主要有内外同色漆器和内外异色漆器两类。尽管宋代素髹漆器造型简约, 不修繁饰, 但其温润含蓄的特质富含了别具一格的工艺美学和审美价值。

2012年, 无锡市锡山区八士镇几座宋代墓葬出土了20件保存较好、品相精美的素髹漆器。其中一件绿髹荷花形漆钵, 造型典雅、光泽温润, 尤其是其绿髹色泽, 极具艺术气息, 是一件极为难得的“绿沉漆”出土实物。绿髹荷花形漆钵 (M2: 2) (图1), 口径13.5cm,



图1 绿髹荷花形漆钵 (M2: 2)

底径7.6cm，通高7cm。木胎，六瓣荷花形，器身弧曲，棱线明显，敛口，鼓腹，外底微内凹。内髹朱红色漆，外髹绿漆^[1]。本研究试图从微观结构与成分角度，利用三维视频显微系统、激光显微拉曼光谱、热裂解-气相色谱/质谱等现代仪器分析手段，对此漆钵残片进行科技检测，以探究其制作工艺；根据分析检测结果及病害评估，制定相应的保护修复方案，以使其更好地在适宜条件下长期保存与展示。

1 绿髹漆钵制作工艺分析^[2]

1.1 实验材料

实验材料为荷花形漆钵（M2：2）口沿部位残片，木胎，内髹朱红色漆，外髹绿漆。样品形貌特征见图2。

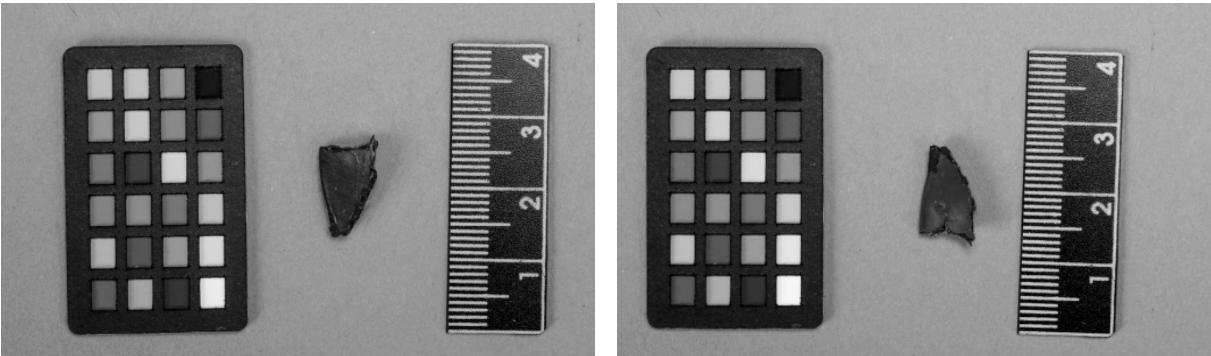


图2 荷花形漆钵残片（M2：2）

1.2 三维视频显微分析

采用Hirox公司生产的HI-SCOPE Advanced KH-3000型三维视频显微镜对绿髹漆钵残片截面进行直接观测。根据观测结果，漆钵残片的结构由内至外分别为木胎→漆灰→绿色漆膜（绿漆层），以及木胎→漆灰→红色漆膜（红漆层）（图3）。

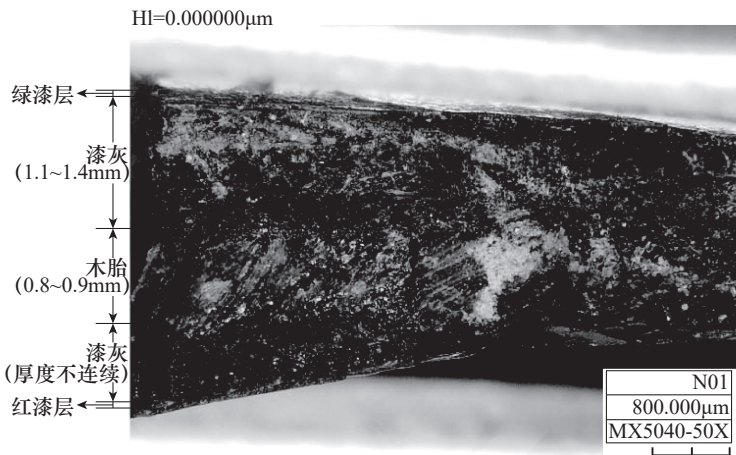


图3 漆钵残片切片结构

将残片样品使用丙烯酸树脂包埋并固化后，依次由粗至细经砂布打磨出样品剖面并抛光至镜面效果后，使用Leica DM4000M型反射光显微镜观察，图4是绿色漆膜在可见光源以及紫外光源下的切片照片，绿漆层厚度约为 $28\mu\text{m}$ ，绿漆层与漆灰之间可隐约看出有一层分布不均匀的有机材料，应为细漆灰找平所涂抹。图5是红色漆膜在可见光源以及紫外光源下的切片照片，红漆层（面漆层）厚度约为 $70\mu\text{m}$ 、橙红漆层（底漆层）厚度约为 $20\mu\text{m}$ ，橙红漆层与漆灰之间有一层分布不均匀的有机材料，与绿色漆膜观测到的一致，其涂抹目的也应为使用细漆灰进行找平。

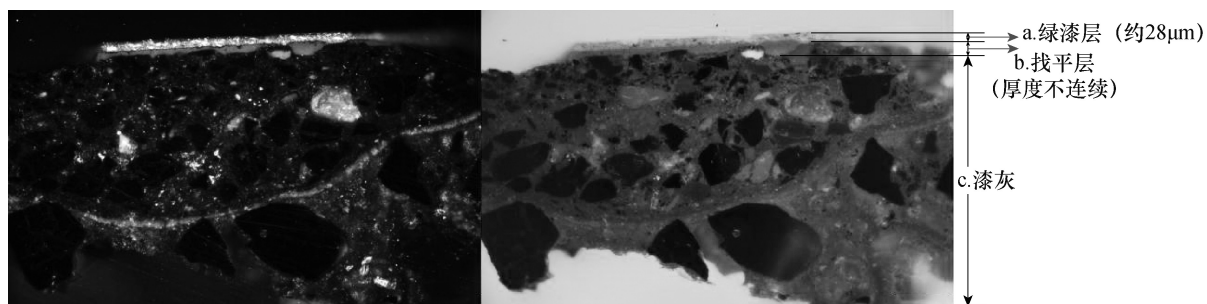


图4 绿色漆膜（左：可见光源；右：紫外光源）

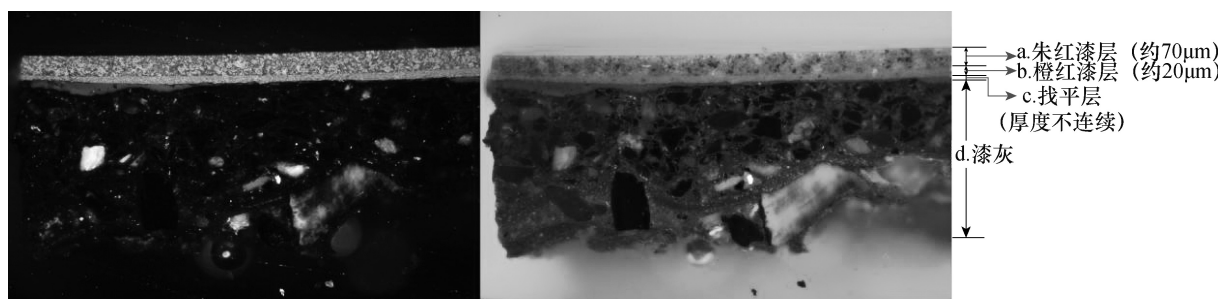


图5 红色漆膜（左：可见光源；右：紫外光源）

1.3 显微拉曼光谱分析

使用Renishaw invia 2000型显微拉曼光谱仪对残片样品进行显微拉曼光谱分析，图6和图7分别是绿色漆膜与红色漆膜的拉曼光谱图。绿色漆膜的拉曼光谱在 137.3cm^{-1} 、 156.8cm^{-1} 、 203.4cm^{-1} 、 293.8cm^{-1} 、 313cm^{-1} 、 356.8cm^{-1} 、 385.2cm^{-1} 处有拉曼特征峰，与雌黄的拉曼特征峰基本一致；红色漆膜的拉曼光谱在 255cm^{-1} 处有拉曼特征峰，与朱砂拉曼特征峰基本一致。

1.4 热裂解-气相色谱/质谱

样品经制样处理后，使用日本Frontier公司EGA/PY 3030D型热裂解仪，结合美国Agilent公司7890/5977气相色谱/质谱联用仪进行热裂解-气相色谱/质谱分析，图8所示分别为漆钵样品绿色漆膜、红色漆膜，以及漆灰的Py-GC/MS分析谱图。

根据Py-GC/MS分析结果，在绿色漆膜、红色漆膜、漆灰中均检测到系列一元羧酸、二元羧酸，表明样品中含有干性油，其中在绿色漆膜、红色漆膜中还检测到苯衍生物，说明其所含干性油为熟桐油；在三个样品中均检测到系列烯烃、烷烃，以及苯、苯酚衍生物和中国大漆漆酚（1,2-二甲氧

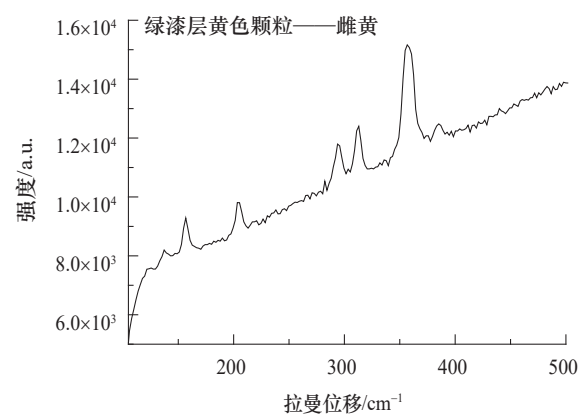


图6 绿色漆膜拉曼光谱图

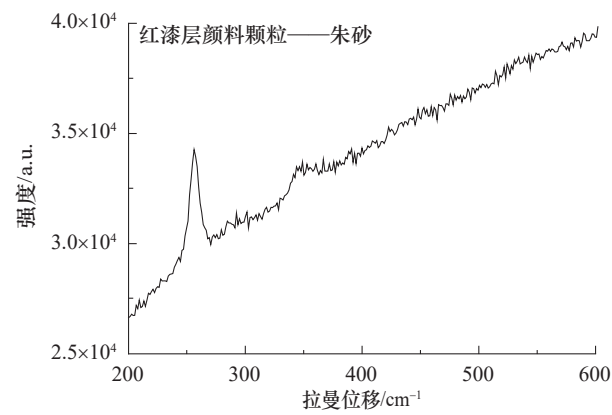


图7 红色漆膜拉曼光谱图

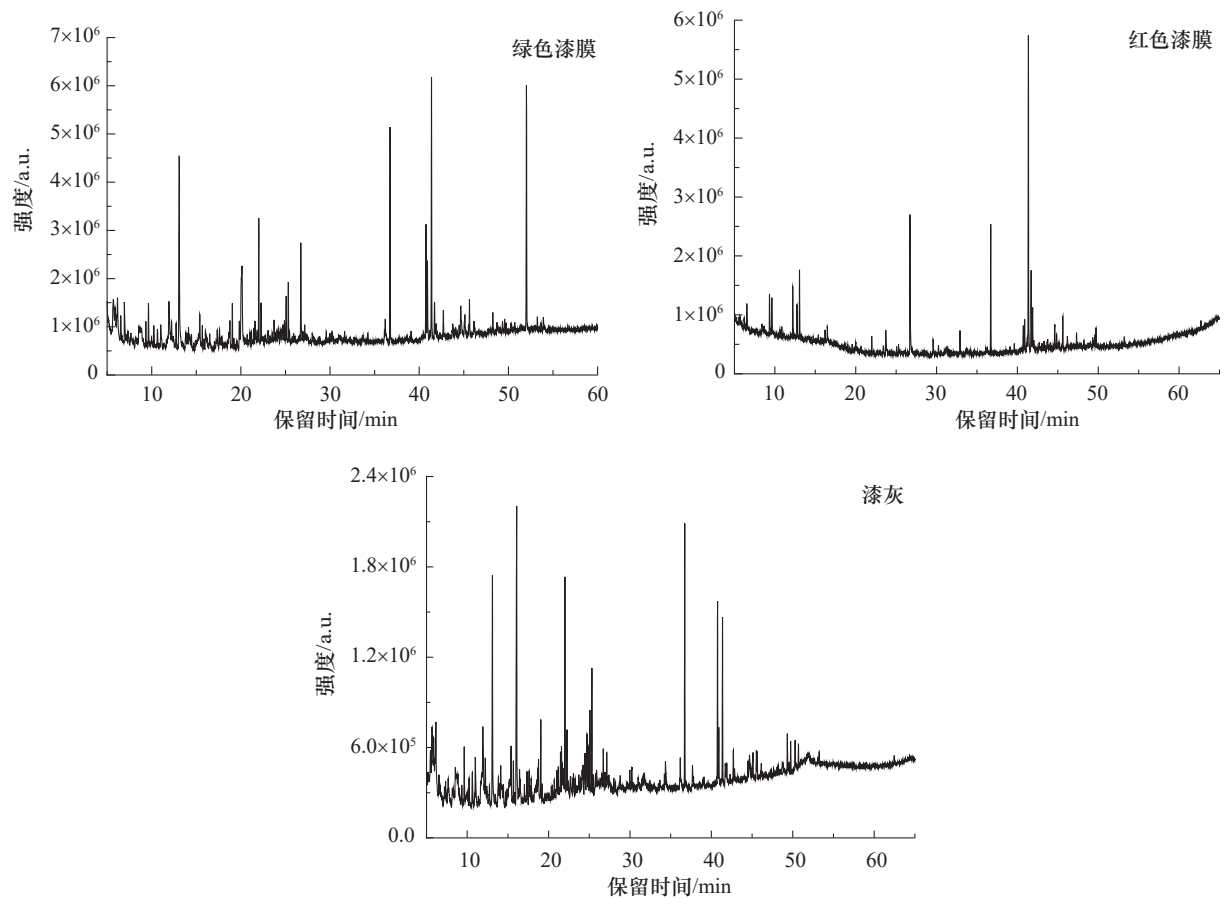


图8 漆钵样品绿色漆膜、红色漆膜以及漆灰Py-GC/MS分析谱图

基-3-十五烯基苯和1,2-二甲氧基-3-十五烷基苯），表明样品中含有中国大漆；此外，在绿色漆膜中还检测到了四甲基靛蓝、四甲基靛红、三甲基靛蓝等靛蓝裂解产物，说明绿色漆膜中含有靛蓝。

综上所述，绿色漆膜、红色漆膜中主要有机组分都是熟桐油和中国大漆，其中绿色漆膜含有靛蓝，结合拉曼光谱测出绿色漆膜中含有黄色颜料雌黄，可推断绿色漆膜的色调是由靛蓝与雌黄调配而成；此外，漆灰所含植物油和中国大漆，应该是用作漆灰胶结材料。

1.5 木材种属鉴定

将胎体残片进行切片观察（图9~图11），其木材生长特征表现为早材至晚材缓变，晚材带窄，轴向薄壁组织呈星散状；径切面轴向管胞具缘纹孔1列，木射线单列，偶见2列，交叉场纹孔杉木型。根据如上特征初步判断该木材种属为杉木属。

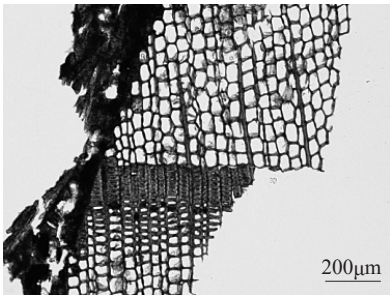


图9 横切面（100×）



图10 径切面（200×）

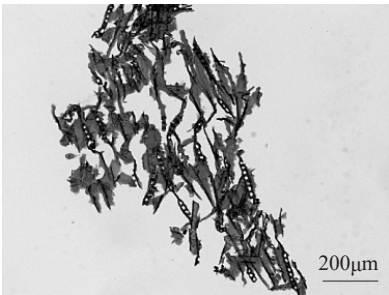


图11 弦切面（100×）

1.6 绿髹漆钵制作工艺小结

此漆钵以杉木属木材为胎体，经过批灰、髹底漆、髹红色以及绿色面漆的工序制作而成。在制作过程中所使用的漆液为大漆，在调制面漆时添加了熟桐油作为助剂，从而更有利于提高其抗虫防腐性能以及改善表面的光感效果。红色漆膜呈色颜料为朱砂，这在中国古代漆器制作中较为常见。而绿色漆膜的呈色是由雌黄和靛蓝调配而成，这是宋代“绿沉漆”漆器呈色颜料的首次鉴别。

2 绿髹漆钵的保护修复

2.1 病害状态评估

漆钵通体饱水，存在胎体部分残缺、裂隙以及漆膜残缺、起翘等病害，整体病害程度等级为中度（图12）。

2.2 保护修复步骤

2.2.1 清洗

此批漆器大多数漆面光泽温润，清洗难度不大，直接用纯净水冲洗或蘸洗去除表面泥土等污染物。但部分漆器存在较多细小裂隙、漆膜起翘，特别是素髹漆面在饱水条件下，此类病害较难察觉，因此，在清洗时不能大意，在用刷子进行清洗时应注意避免泥沙等颗粒物在光亮的漆面表层留下划痕。

2.2.2 脱水加固

此批宋代漆器的含水率约200%，无法使用自然干燥法进行脱水，进而选择乙二醛复合脱水法

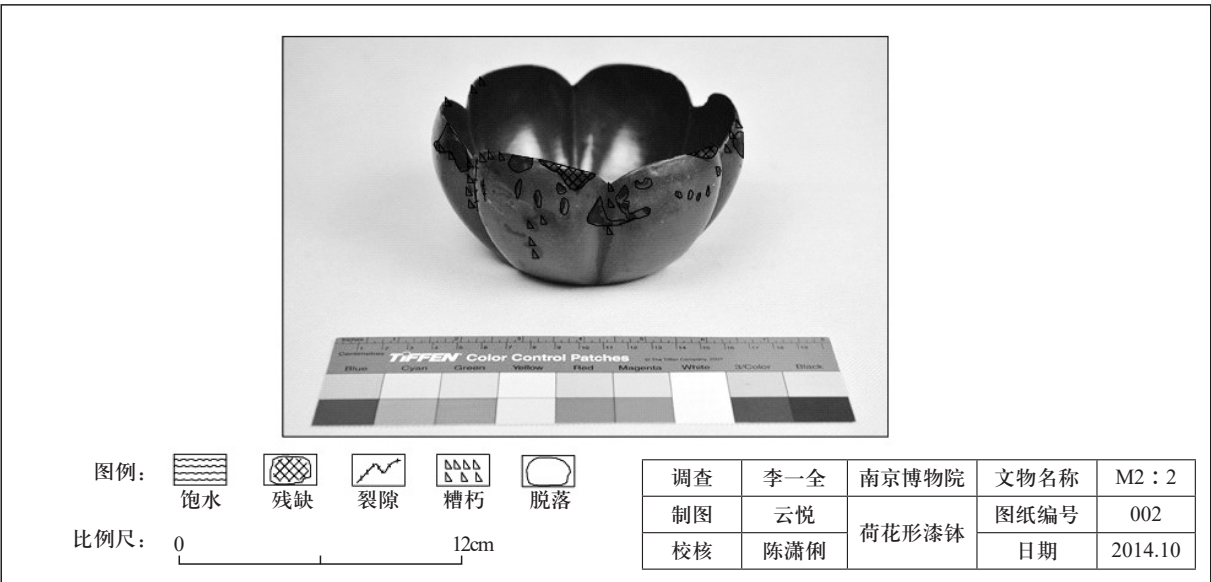


图12 保护方案编制时绘制的病害图

进行脱水保护。脱水完成后留存于器物中的主要是乙二醛聚合物，聚合物通过氢键等方式与纤维素、木质素聚合及与纤维素、木质素的降解产物发生交联反应，从而增强了竹木漆器的机械强度，保证器物的保存相对长久。

将清洗后的木漆器文物浸入40%的乙二醛溶液，乙二醛的用量一般为器物体积的5倍。刚浸入时由于乙二醛水溶液比重较大，器物易浮于水面。一般用薄膜紧贴露出液面的部分以防不良变化。

定期对器物进行观察，并测定脱水溶液比重以及器物重量变化情况。经过一段时间的充分渗透，待器物质量稳定后，加入助剂，使乙二醛单体发生引发聚合作用。

2.2.3 干燥定型

脱水完成后的器物放在温湿度变化较小的房间（恒温恒湿库房）进行阴干，干燥过程中需多观察，直至器物重量达到恒重。

对于部分易变形的器物，应根据器物形制制作合适的整形工具对其进行矫形固定，在干燥过程中适时调整矫形工具直至达到理想效果。

2.2.4 修复处理

修复时遵循不改变文物原状、最小干预以及可再处理性等文物保护基本原则，以考古学证据为依据，尽可能使用“原材料”“原工艺”的传统修复工艺，确保修补后能体现该器物的原始风貌，最大限度地恢复器物的完整性，展示其历史、艺术、科学价值。

此件绿髹漆钵保存状况较好，但与之同批出土的其他部分漆器存在较为严重的残缺、断裂、裂隙以及漆膜起泡、卷曲等病害，需要进行胎体修复以及漆膜修复等修复处理。

胎体修复：对胎体断裂部位在脱水完全干燥后使用生漆进行黏接处理，对器物胎体拼对时按照器物形制、断口边缘等正确无误地进行拼对；着力位置可用竹销子作为骨架增强黏接强度；对于残缺的器物，依照残留的器物形状及其他同型器物作为参考，补全残缺部分。

漆膜修复：对脱落的漆膜进行软化整形，依照其茬口与色泽进行拼接回贴；对残缺的漆膜先使用大漆打底，再调制出合适的色漆，依照原有的器物颜色进行髹绘修复，保持其原有的风格，还原其原貌。最后使用推光粉或推光油对修复部位进行推光处理，使其光泽度和谐统一（图13）。



图13 保护修复前后对比

结 语

《髹饰录·坤集·质色第三》一章所载：“绿髹，一名绿沉漆，即绿漆也。其色有浅深，总欲沉。”^[3]红与黑历来是我国传统漆器的主题色调，而“绿沉漆”的出现和盛行则是漆器颜色演化历程中的一个亮点。它不仅是对主流漆器颜色本身的挑战，同时也代表着当时工艺技术的突破。绿髹素色漆器在全国出土极少，现存的“绿沉漆”实例仅1959年江苏省无锡市黎明村出土的一件宋代“真大黄酒”扁圆形漆盒^[4]，而本次实验中此件宋代绿髹漆钵造型精美、淡雅大方，无疑是一件极为难得的稀世之珍。故此次分析检测，也是首次对宋代“绿沉漆”出土实物的制作工艺进行的科学研究。

在对其进行现状评估与分析检测的基础上，制定了相应的保护修复方案，经过清洗与脱水加固，并使用传统方法对其进行胎体修复和漆膜修复后，恢复了其完整性。保护修复后的器物整体效果良好，有利于其在适宜条件下长期稳定保存。

参 考 文 献

- [1] 李一全. 无锡新出土宋元素髹漆器鉴赏 [J]. 文物鉴定与鉴赏, 2020, (12): 18-21.
- [2] 王子尧, 王娜, 雷勇, 等. 无锡出土宋代绿髹漆钵的制作工艺研究 [J]. 文物保护与考古科学, 2023, 35 (1): 111-118.
- [3] 王世襄. 髹饰录 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2004: 34.
- [4] 中国漆器全集委员会. 中国漆器全集·4 (三国—元代) [M]. 福州: 福建美术出版社, 1998.