

文章编号:1005-1538(2026)03-0109-16
DOI: 10.16334/j.cnki.cn31-1652/k.20251203845

款彩漆屏风制作材料科学检测分析及工艺研究 ——以香港中文大学文物馆藏《康熙朝寿庆 人物图六曲款彩漆屏风》为例

华春榕¹, 任萌¹, 邓汶慧²

(1. 故宫博物院, 北京 100009; 2. 香港康乐及文化事务署文物修复办事处, 香港)

摘要: 款彩屏风是漆家具种类之一,其制作工艺为漆工艺中的款彩工艺。此工艺多数用于大型屏风的制作,且制作时间集中于明清时期。本研究对这件《康熙朝寿庆人物图六曲款彩漆屏风》运用了多项科学检测分析方法,检测样品主要涵盖了屏风胎体及髹饰层,运用热裂解-气相色谱/质谱连用对样品的有机材料进行检测分析,同时采用显微镜观察、紫外荧光和红外光成像摄影,扫描电子显微镜观察,能谱仪/红外光谱仪和拉曼光谱仪等技术进行木材品种辨认、样品横切面及其成分分析,综合检测分析结果:屏风主要结构包括木胎、纤维层、灰层、漆层、彩绘层、后期修复层等;木胎树种为柏木;纤维层由纸、麻纤维构成;底灰层成分主要为沙石、猪血,彩绘层主要由矿物质及植物油组成,颜料为朱砂、石青、石绿等矿物颜料。

关键词: 款彩屏风;材料检测;工艺分析

中图分类号: K876.7 **文献标识码:** A

0 引言

款彩屏风是漆家具中的一个较为特殊的种类,屏风是可移动的隔板,它创造或减失空间,因此是最具建筑意义的家具^[1]。因在明清时期盛行且大量出口到欧美地区,作为重要的外销艺术品类之一,款彩屏风也成为了重要的跨文化载体,近年来受到越来越多学者关注。据香港城市大学王廉明教授团队建立的世界范围款彩屏风数据库(香港特别行政区大学资助委员会优配研究项目(9043771):Unveiling the Coromandel Screen: Regional Diversity, Visual Mobility, and Social Lives in China's Coastal Regions, 1650—1750(2025—2027)最新统计,现存的款彩屏风有确切收藏信息的至少有287件,其中多数收藏于海外博物馆,如法国、英国、荷兰等,还有的收藏于皇家府邸及私人藏家手中,国内的博物馆也有少数款彩屏风,近年有一部分款彩屏风也陆续回流到中国。如本文将研究的香港中文大学文物馆藏《康熙

朝寿庆人物图六曲款彩漆屏风》曾收藏于法国,并根据文物修复情况及科学检测结果推测在法国做过多次修复。多数外销款彩屏风在海外曾被修复或被切割成不同尺寸与欧美家具结合,或是悬挂于墙体上装饰室内墙体,而这件款彩屏风的底足部分也均被裁切。

1 文物基本信息及研究现状

1.1 文物基本信息

这件款彩屏风制作于清康熙时期,于2001年入藏香港中文大学文物馆,由香港中文大学文物馆馆友会惠赠。屏风整体结构保存完整,高257 cm,总宽615 cm,厚1.7 cm,共十二扇,以金属合页扣连。这类型的屏风原常置于大堂入口,或作为房间的间隔,亦用作庭园或凉台的挡风屏。屏风的两面屏心均刻绘人物祝寿场景,画面构图疏密有致,刻画细腻。雕刻手法以阴阳相结合,阳刻为主,阴刻为辅,纹饰轮廓刻画细匀,填色富丽,为清康熙时期款彩屏

收稿日期:2025-12-01;修回日期:2026-04-14

基金项目:香港北山堂基金2024/2025年度香港利荣森纪念交流计划项目资助

作者简介:华春榕(1990—)女,2021年硕士毕业于清华大学美术学院,副研究馆员,研究方向为漆器类文物修复与保护,E-mail: huachunrong@yeah.net

风的典型形制。其中,一面为男性寿星寿庆场景,共刻画了 108 位人物(图 1),另一面为女性寿星寿庆场景,共刻画 116 位人物(图 2),为了更好区分两面,把男性寿星面定为 A 面,女性寿星面定为 B 面,除屏心外,屏风两面边框装饰均有三层边框纹饰,最内侧边框为花卉卷草纹、凤鸟纹,中间层边框刻绘博古、花鸟、瑞兽等图案,最外侧边框为卷草纹、回纹,边框两侧的护屏处刻有边款,且边款部分文字有明显改动痕迹,经辨认后可知,原款为“康熙龙飞屠维单阏”即康熙己卯,康熙三十八年,公元 1699 年;改动后的款识为“乾隆龙飞阙逢涒滩”,即乾隆甲申,乾隆二十九年,公元 1764 年,改款时隔 65 年。推测乾隆时期改款是为再次用作贺寿礼品。另第三扇刻

画的山石中有“燕山霍刊款”,可能为漆工署款,这类署款在款彩屏风中较为少见。

屏风底足部分有明显的被切割的痕迹,可能为在欧洲时期配合室内的空间陈设而做的一些改动,每扇屏风底部可以看到有明显的支架痕迹,应为固定屏风所定制的支架所留下的痕迹,另欧洲现存的款彩屏风很多都潜入墙面作为装饰,是那个时期“中国房间”热潮中的一种重要装饰品类,如荷兰国立博物馆藏的漆房间就是非常典型的例子(图 3)。还有很多款彩屏风到了欧洲后被裁切成大小不一的板与欧洲家具进行结合,被制成了斗柜、角柜或者大衣柜,成为了中西合璧的独特风格。这件屏风比较幸运的是除了底足部分,其他部分保存相对完整。



图 1 屏风 A 面

Fig. 1 Side A of the lacquer screen



图 2 屏风 B 面

Fig. 2 Side B of the lacquer screen



图3 荷兰国立博物馆藏漆房间(藏品编号BK-16709)^[2]

Fig.3 Lacquer room from the royal court in Leeuwarden, as arranged in the Rijksmuseum until 2003. Rijksmuseum, Amsterdam (inv. no. BK-16709)

1.2 研究背景及现状

款彩工艺是中国漆工艺史中发展较晚的一种漆工艺。明清时期通过贸易途径传播至欧美地区,因欧美地区人们对此工艺不甚了解,在很长一段时间内都以贸易口岸的名字命名,如“万丹工艺”“科罗曼德尔漆器”等。这件屏风曾收藏于法国,法国相对于英国和荷兰开设东印度公司较晚,1689年第一艘实现中法两国贸易的船只法国商船安菲特里忒号驶达广州,1703年该船只再次到达中国,并在返航时带回包括屏风在内的众多中国货物,自此开始中法贸易往来日渐频繁。这件屏风也许就是众多被带到欧洲的屏风中的一件。款彩屏风被带到欧洲后,由于款彩工艺的特性导致屏风在运输及使用过程中较容易出现磕缺、起翘、脱落等伤况,这也促使欧洲的工匠们开始研究款彩工艺并进行修复。现存欧洲的款彩屏风大都经过修复(De Kesel & Dhont, 2002)^[1]自十七世纪起,欧洲的一些书籍中有提到了关于漆的记载,如1667年德国著名博物学家阿塔纳斯·基歇尔神父(Atheanase Kircher, 1602—1680)著《中国图说》以及1720年意大利历史及生物学家菲利波·博纳尼(Filippo Bonanni, 1638—1725)著《清漆处理——以和中国完全相似的手法》都提及了漆的制作相关内容。当时由于欧洲地理环境没有漆树种植,加上原材料大漆运输困难等因素,欧洲很难制作出品质优良的漆,法国工匠开始自行调制涂料,在1730年,手工艺世家马丁家族(Les Martin)成为了清漆制作专家,“马丁生漆”声名远播^[3]。这应该也是当时欧洲用于修复及改造款彩屏风及家具的

主要涂料之一。

这件屏风共六曲十二扇,款彩屏风通常为偶数扇,常见的有六扇、八扇、十扇或十二扇、十六扇不等。屏风大小各异,大者可高达3 m,而小者,仅20 cm^{[3]16}。一位法国设计师埃米尔-阿兰塞吉(Emile-Allain Séguy, 1877—1951)在其1926年出版的关于科罗曼德尔漆艺研究的序言中,他将屏风描述为完整构图的独特例子,漆屏风以挂毯的方式进行装饰,并在家具中率先扮演了挂毯的功能^{[3]23}。这也许也是屏风到了欧洲之后会被裁切的原因之一。

2 文物科学分析检测

在这件文物的修复保护过程中,对掉落的样品进行收集并开展了科学分析检测,检测方法涉及:采用热裂解-气相色谱/质谱联用方法、横切面分析(反射光及紫外荧光显微观察)、元素成分分析(扫描电子显微镜/能谱仪SEM/EDS)、分子振动模式分析(红外光谱仪与拉曼光谱仪检测)等多种检测方法,对样品中的有机成分、无机成分进行定性分析;同时,利用透射光显微镜观察样品的细胞组织微观特征,完成树种及纤维种类的鉴定。

2.1 热裂解-气相色谱/质谱联用分析(Py-GC/MS)

实验采用EGA-PY3030D(Frontier Laboratories)型热裂解仪,结合7890B/5977A(Agilent Technologies)气相色谱/质谱联用仪,HP-5MS毛细管色谱柱(30 m×0.25 mm×0.25 μm),四极杆质谱仪,电子轰击源,电离源能量70 eV。取适量样品放入样品舟,加入5 μL 10%四甲基氢氧化铵(TMAH)甲醇溶液,然后送入热裂解仪石英裂解管。裂解温度500℃,裂解时间0.2 min。热裂解仪与气相色谱接口温度300℃。色谱分析采用分流进样,分流比20:1,载气为氦气,流速1.0 mL/min。GC进样口温度300℃;色谱柱初始温度40℃,保持2 min,柱温以20℃/min升到320℃,保持11 min。质谱离子源温度230℃,四极杆温度150℃,采取全扫描模式,扫描范围为30~550 m/z。数据处理使用NIST数据库,以及盖蒂保护研究所开发的RADICAL ESCAPE表格。

2.2 漆样本横切面分析

横切面分析(反射光及紫外荧光显微观察):先将漆样本嵌入蜂蜡内进行切割致露出所需横切面。利用反射光和紫外荧光显微镜(Olympus BX60)观察其横切面及量度每层厚度,再以(Olympus DP70)摄

影机拍摄所需影像。

2.3 扫描电子显微镜/能谱分析(SEM/EDS)

采用 Thermofisher Prisma E 扫描电镜测试条件:真空状态下用二次电子或背散射电子提取影像。Edax 能谱仪测试条件:高压 30 kV,工作距离 10 mm。

2.4 红外光谱分析(FTIR)

红外光谱仪采用 KBr 压片法,以红外光谱仪(Bruker Tensor 27 配备 DTGS 检测器)测量条件:扫描范围 $400 \sim 3\,800\text{ cm}^{-1}$,分辨率 4 cm^{-1} ,扫描次数 128 次。

2.5 拉曼光谱分析(Raman)

拉曼散射光谱以 Renishaw inViaTM Qontor® 拉

曼显微光谱仪检测样品,样品不需处理,物镜为 $50\times$,镭射源为 785 nm ,测试范围 $100 \sim 3\,800\text{ cm}^{-1}$,检测时间为 60 s。

2.6 木材与纤维品种鉴定

利用透射光显微镜(Olympus BX60)观察细胞的微观特征,根据其微观特征,再通过 cellSens 软件量度其尺寸鉴定木材和显微的种类。

3 分析结果

3.1 屏风中有有机材料分析结果

通过对屏风中收集共 12 件样品进行 Py-GC/MS 检测分析。样品 1~10(没有#9)取样位置如图 4、图 5,样品 13~15 为脱落残渣,具体部位不详。

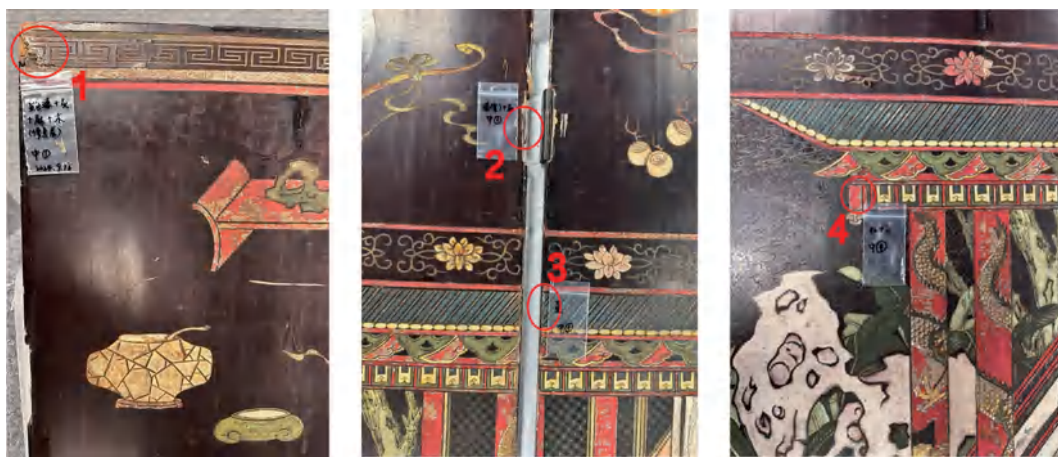


图 4 样品#1~#4 取样部位

Fig. 4 Sampling locations of the Samples #1 - #4



图 5 样品#5~#8、#10 取样部位

Fig. 5 Sampling locations of Samples #5 - #8 & #10

通过热裂解-气相色谱/质谱联用对样品进行分析,样品中的有机物主要包括干性油、中国漆、松香树脂、蛋白质、蜡等,分析结果总结于表 1。在绝大多数样品中检测到一元酸、二元酸(以壬二酸为主)等脂肪酸,可见其中含有干性油,不过只有少数

样品可能为传统漆器中常用熟桐油;部分样品中棕榈酸(P)/硬脂酸(S)值大于 2,似乎与亚麻油(linseed oil)等西方干性油接近;另有少数样品的 P/S 值大于 3,可能与乌柏籽(tallow tree oil)接近;此外,还有两个样品中未检测到二元脂肪酸,暗示其中可

能未添加干性油。其次,样品中的蛋白类物质可能为血料,结合传统款彩工艺所用材料,可以推测灰层材料为猪血灰。另外检测到的蜡类材料,结合屏风表面的观察,推测应该为后期按照木家具保养方式所附着上的一层保护材料。

其中,#1与#13样品为典型的修复层与原始漆层样品,将这两件样品的分析结果详述。图6为栗色漆样品的裂解色谱图,该样品中含有十六烷酸(C16:0)、十八烷酸(C18:0)等饱和脂肪酸,大量二

元酸,以为壬二酸为主,表明样品中含有干性油;此外,该样品中还检测到天然树脂成分,除了松脂的特征化合物外(如脱氢松香酸、7-甲氧基-脱氢松香酸、15-羟基-7-甲氧基-脱氢松香酸等),还有奥济酸聚合物(poly ozic acid)的裂解产物,是柯巴脂(copal)的特征,主要是李叶豆属(*Hymenaea*)植物分泌的硬树脂。而且,该样品中没有检测到漆的标记物,可见其中没有使用大漆。总体而言,该样品中主要含有干性油、松香树脂、柯巴脂。

表1 有机成分检测结果
Table 1 Organic component test results

编号	样品	取样情况	样品中的有机材料
1-1	#1 栗色漆(修复层)	漆膜+少量漆灰	干性油、松香树脂、柯巴脂(copal)
1-2	#1 栗色漆(修复层)	灰层	干性油、蛋白类
2-1	#2 漆	漆膜+少量漆灰	干性油、蛋白类
2-2	#2 漆	漆灰	干性油、蛋白类
3	#3 蓝	漆膜+少量漆灰	干性油、蛋白类
4	#4 红	漆膜+少量漆灰	干性油、松香树脂、蛋白类
5	#5 金	漆膜	干性油、蛋白类、蜡
6	#6 绿	漆膜	蜡
7-1	#7 白	白色部位	干性油、柏木油(cedar oil)
7-2	#7 白	白色及其下部	干性油、柏木油、蜡
8	#8 黑	漆膜+漆灰	中国漆(urushi)、干性油、柏木油、蛋白类、蜡
10	#10 纯灰	漆灰	干性油、蛋白类、蜡
13	#13 黑漆	漆膜+漆灰	中国漆(urushi)、干性油、松香树脂、蛋白类、蜡
14	#14 灰层	漆灰	干性油、松香树脂、蛋白类
15	#15 黑	漆膜+少量漆灰	中国漆(urushi)、干性油、柏木油、蛋白类

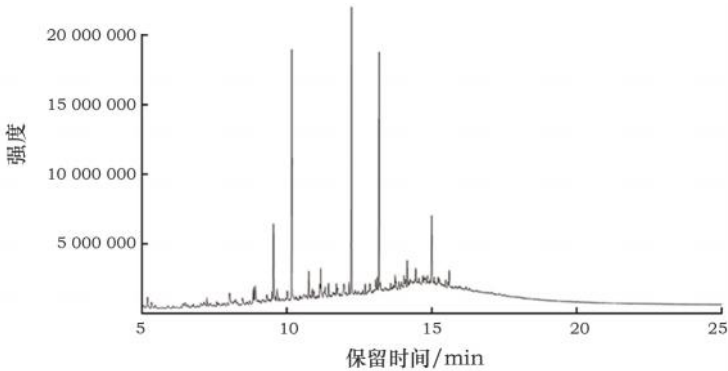


图6 栗色漆样品裂解色谱图
Fig.6 Pyrolysis chromatogram of the sample of millet-colored lacquer

图7为黑漆样品的裂解色谱图,检测到大漆及干性油的裂解产物,其中,邻苯二酚类(catechols)、酸性邻苯二酚类(acid catechols)是大漆的特征裂解产物。在该样品中侧链最长的邻苯二酚为C15(1,2-dimethoxy-3-pentadecylbenzene),酸性邻苯二酚中C8(mazzeic acid)含量最高,可见其为中国漆(urushi),是从 *Rhus vernicifera* 漆树(生长于中国、日

本和韩国)上采集的漆液。样品中检测大量的一元脂肪酸、二元脂肪酸、以及大量的烷基苯烷酸酯(APAs),说明该样品中含有干性油,可能是经过加热处理的桐油。除了大漆与桐油外,样品中还发现了柏木油的特征产物,主要包括 α -柏木烯、柏木醇;样品中也有少量松脂的特征化合物。此外,该样品中的饱和脂肪酸除十六烷酸(C16:0)、十八烷酸

(C18:0)外,还含有链长为 C20 ~ C32 的偶数直链脂肪酸、以 C24:0 含量最高;还有链长为 C28 ~ C32 的偶数脂肪醇,以 OH30 含量最高,以及 C21 ~ C33 的奇数烷烃、以 A27 为主,其分布特征与蜂蜡较为接近。可见该样品中含有大漆、干性油、松香树脂、蜂蜡。

总体来看,检测样品中只有少数含有中国大漆

成分,是因为掉落的样品主要集中于修复痕迹及彩绘部分,屏心的底漆层部分保存较完好。还要提到的是,检测出来的松香树脂及柯巴脂材料,主要集中于修复痕迹处所脱落的样品中,可见是修复材料中所含物质,另外结合多处不同的修复痕迹推测屏风在已欧洲做过多次修复。

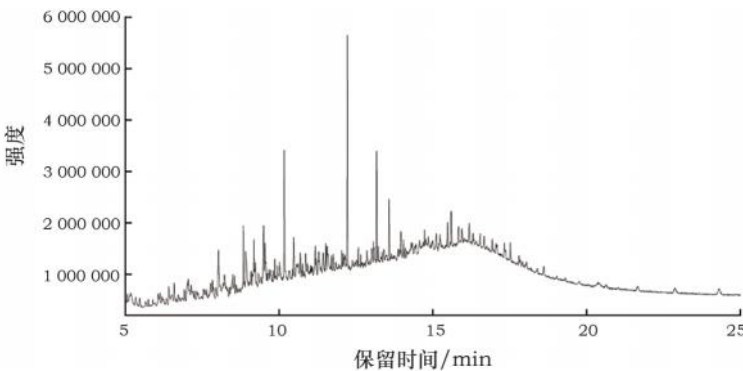


图 7 黑漆样品裂解色谱图

Fig. 7 Pyrolysis chromatogram of the sample of black lacquer

3.2 屏风中无机材料分析结果

此分析共收集了 7 个有色样品的位置,分别为

金 (#3, #9), 红 (#6, #11), 蓝 (#4), 绿 (#8) 和 1 个修复层 (#1) 如图 8。



图 8 7 个有机材料样品的位置

Fig. 8 Locations of 7 organic material samples

3.2.1 金色 金色样品 (#3) 横切面为 3 层,顶层为半透明啡色,下层为鲜黄色,最底为沙石地仗层。分析结果在表 2、图 9 ~ 11 显示,由以下检测

结果可以分析出金色部分用的是贴金工艺,且在金箔层下面用了雌黄颜料起到“养宜金色”的衬色效果。

表 2 金色样品分析结果

Table 2 Golden sample analysis results

漆层次序及颜色	厚度/ μm	主要无机元素质量分数/%	红外	拉曼	物料
顶层(半透明啡色)	40 ~ 43	金(36.4), 银(1.5), 铅(1.4), 砷(1.2)	—	—	有机物 + 黄金
第二层(鲜黄色)	42 ~ 45	铅(37.8), 砷(3.7)	—	雌黄	雌黄颜料
底层(白色) - 石灰 + 沙石	—	—	碳酸盐	—	石灰层

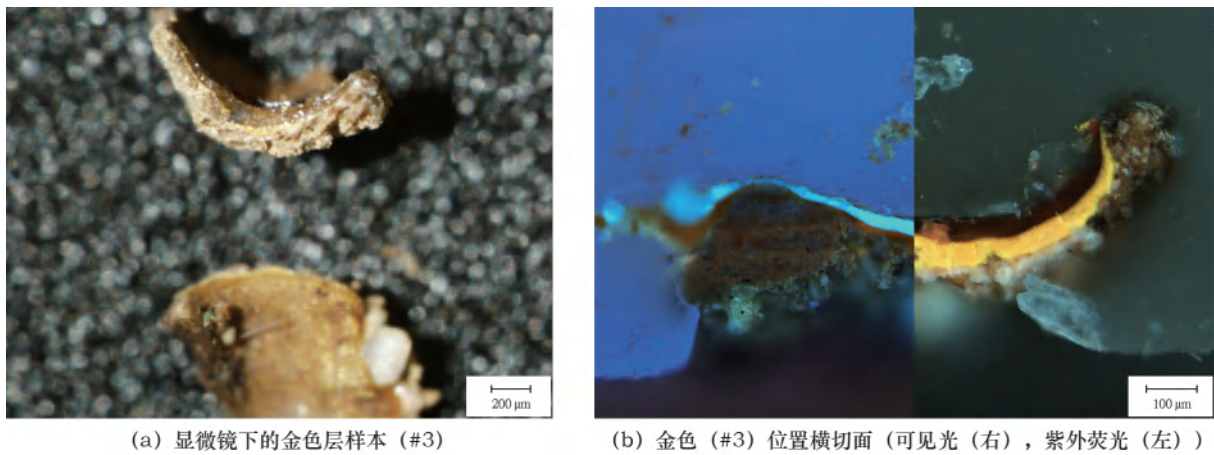


图9 金色样品显微结构

Fig.9 Microstructure of the golden sample

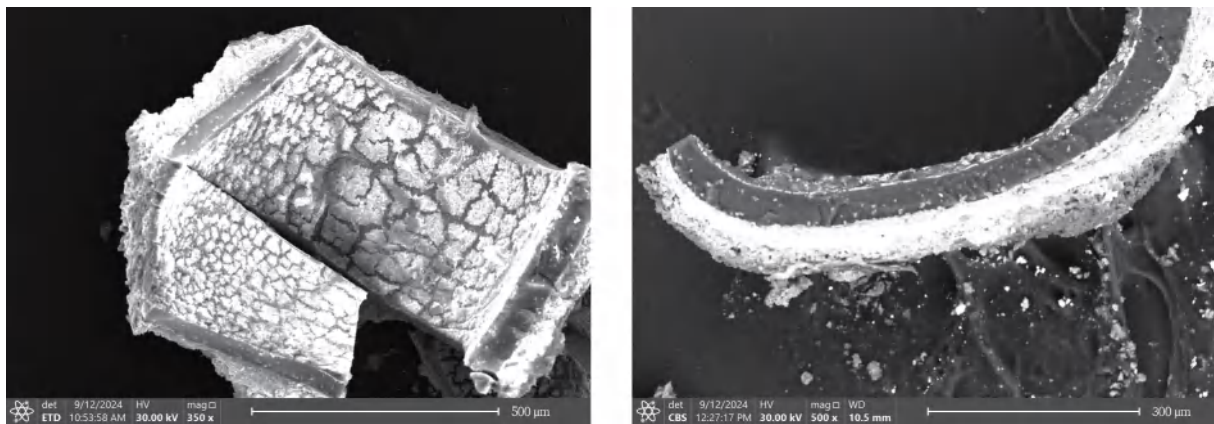


图10 电镜下的金色层样品 (#3)

Fig.10 Golden layer sample (#3) observed using electron microscopy

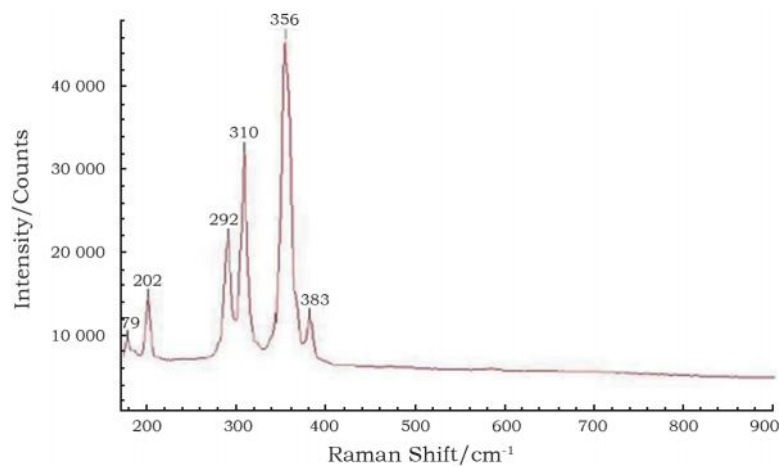


图11 金色第二层 (#3) 的拉曼光谱 (雌黄)

Fig.11 Raman spectrum of the second layer of the golden sample (#3) (orpiment)

3.2.2 红色 红色样品横切面 (#6, #11) 为 3 层, 顶层为红色, 下层为橙红色, 最底为沙石地仗层。检测结果见表 3、图 12 ~ 15 显示。

3.2.3 蓝色 蓝色样品 (#4) 横切面为 3 层, 顶层为蓝色, 下层为蓝色, 最底为沙石地仗层。检测结果见表 4、图 16 ~ 18 显示。

表 3 红色样品分析结果
Table 3 Red sample analysis results

漆层次序及颜色	厚度/ μm	主要无机元素成分/%	红外光谱	拉曼光谱	物料
顶层(红色)	60 ~ 214	汞(1.6), 铅(8.0)	—	—	朱砂 + 铅红
第二层(橙红色)	33	铅(49.1)	—	朱砂	铅红
底层(白色) - 石灰 + 沙石	—	—	碳酸盐	—	石灰层



图 12 显微镜下红色层样品(左#6,右#11)

Fig. 12 Red layer samples (left #6, right #11) observed using microscopy



图 13 红色(#6)横切面(可见光(右),紫外荧光(左))

Fig. 13 Cross section of the red sample (#6) (visible light (right), ultraviolet fluorescence (left))

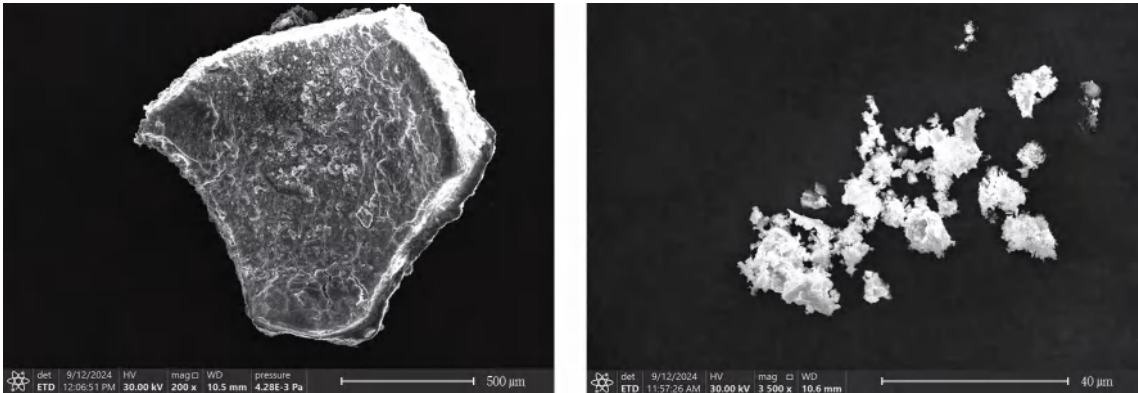


图 14 电镜下的红色层样品(#6)

Fig. 14 Red layer sample (#6) observed using electron microscopy

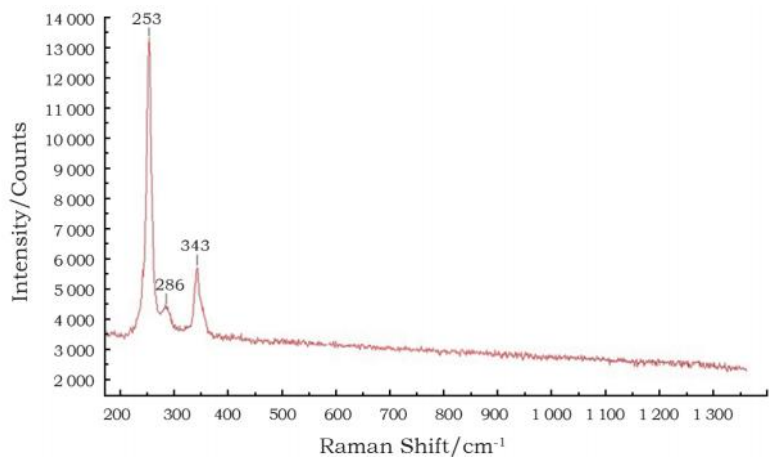
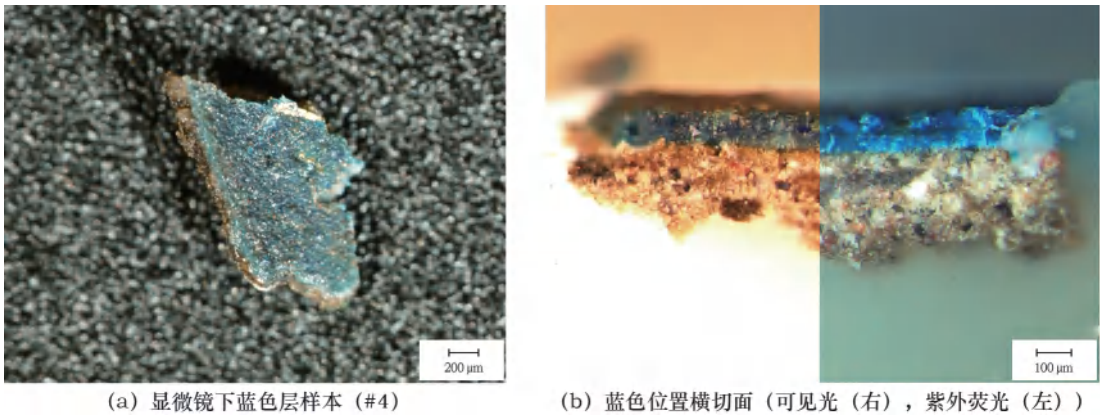


图 15 红色第二层(#6)的拉曼光谱(朱砂)
Fig. 15 Raman spectrum of the second layer of the red sample (#6) (cinnabar)

表 4 蓝色样品分析结果
Table 4 Blue sample analysis results

漆层次序及颜色	厚度/ μm	主要无机元素成分/%	红外光谱	拉曼光谱	物料
顶层(蓝色)	61	铜(6.1), 铅(1.4)	—	—	有机物
第二层(蓝色)	58	铜(13.6), 铅(6.7)	—	石青	石青颜料
底层(白色) - 石灰 + 沙石	—	—	碳酸盐	—	石灰层



(a) 显微镜下蓝色层样本 (#4) (b) 蓝色位置横切面 (可见光 (右), 紫外荧光 (左))

图 16 蓝色样品显微结构(#4)
Fig. 16 Microstructure of the blue sample (#4)

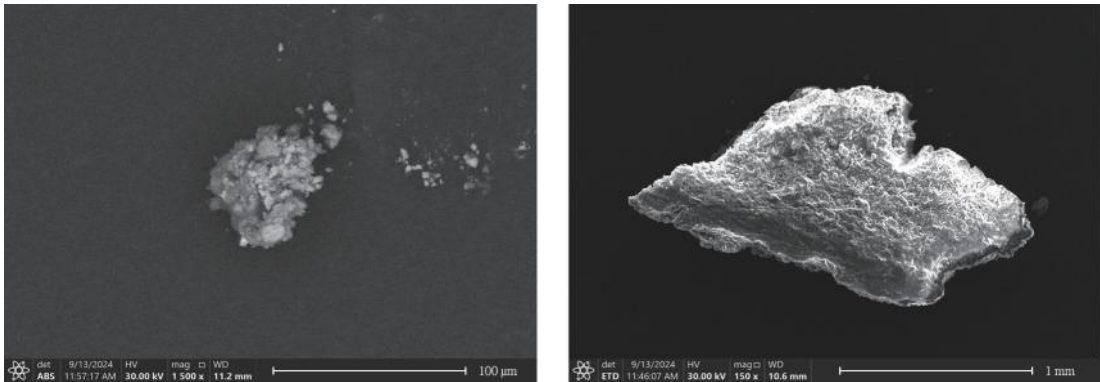


图 17 电镜下的蓝色层样品(#4)
Fig. 17 Blue layer sample (#4) observed using electron microscopy

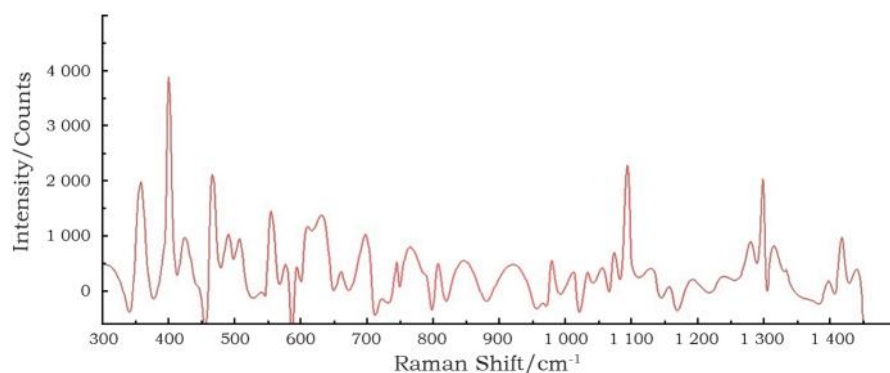


图 18 蓝色第二层(#4)的拉曼光谱(石青)

Fig. 18 Raman spectrum of the second layer of the blue sample (#4) (azurite)

3.2.4 绿色 绿色样品(#8)横切面为3层,顶层为深绿色,下层为绿色,最底为沙石地仗层。检测结果见表5、图19~21显示。

3.2.5 地仗层 地仗层样品(#5,#10,#12)可粗略分为3层,贴近颜料的为白色细粉末,下面是一层浅啡色粗粒沙土层,最后带一层植物纤维的纸张。检测结果见表6、图22~24显示。

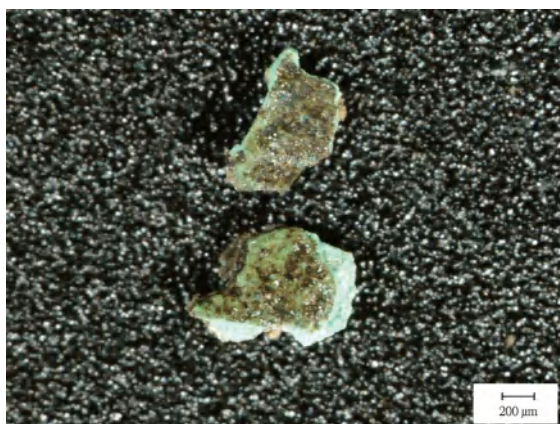
以上检测样品均出自屏风的A面,由于此面的彩绘部分伤况较多,而B面的屏心部分彩绘部分基本保存完好,所以主要采集了A面样品。根据以上检测结果分析,屏风中用于彩绘的颜料主

要为传统矿物质颜料,如红色主要为朱砂,蓝色为石青、绿色为石绿,而金色部分表层是贴金箔工艺,金箔下面还有雌黄成分的颜料用于衬色。另外从颜料层厚度上的测量可以看出一定的差异性,结合实物看到的状态可以分析出彩绘层厚度明显厚于栗色底漆层厚度,其中最厚的颜料层为红色,而红色颜料层的分层情况可以看到表层较厚的为红色颜料厚度为60~214 μm,底层橙色颜料较薄,厚度只有30 μm左右。在整件屏风中,红色是彩绘部分伤况最严重的,起翘、脱落面积最大。

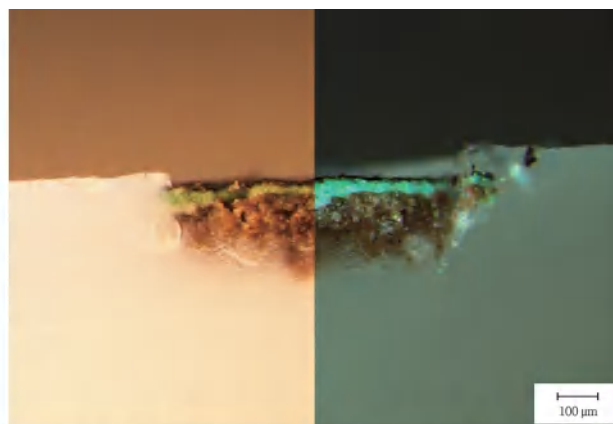
表 5 绿色样品分析结果

Table 5 Green sample analysis results

漆层次序及颜色	厚度/μm	主要无机元素成分/%	红外光谱	拉曼光谱	物料
顶层(深绿色)	9~10	铜(5.6),铅(1.6)	—	—	有机物
第二层(绿色)	40	铜(35.5)	—	石绿	石绿颜料
底层(白色)-石灰+沙石	—	—	碳酸盐	—	石灰层+沙石



(a) 显微镜下绿色层样品(#8)



(b) 绿色位置横切面(可见光(右),紫外荧光(左))

图 19 绿色样品显微结构(#8)

Fig. 19 Microstructure of the green sample (#8)

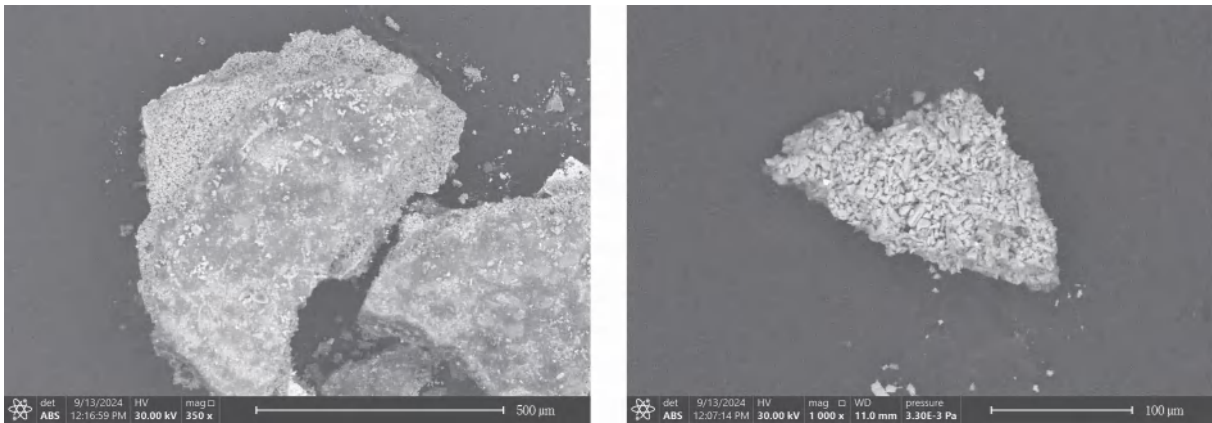


图 20 电镜下的绿色层样本(#8)

Fig. 20 Green layer sample (#8) observed using electron microscopy

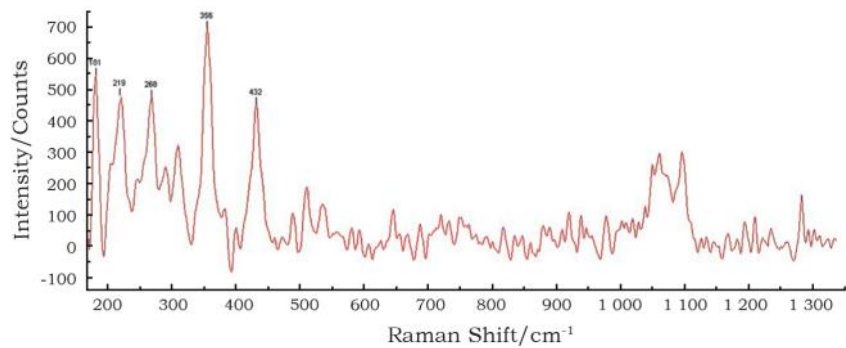


图 21 绿色第二层(#8)的拉曼光谱(石绿)

Fig. 21 Raman spectrum of the second layer of the green sample (#8) (malachite)

表 6 地仗层分析结果

Table 6 Base layer material analysis results

漆层次序及颜色	显微特征	红外光谱	物料
白色幼细粉末层	—	碳酸盐	石灰
浅啡色粗粒沙土层	—	硅类物质	沙石
植物纤维的纸张	—	纤维细长,两端尖细,细胞壁上有明显横节纹,细胞腔细	—

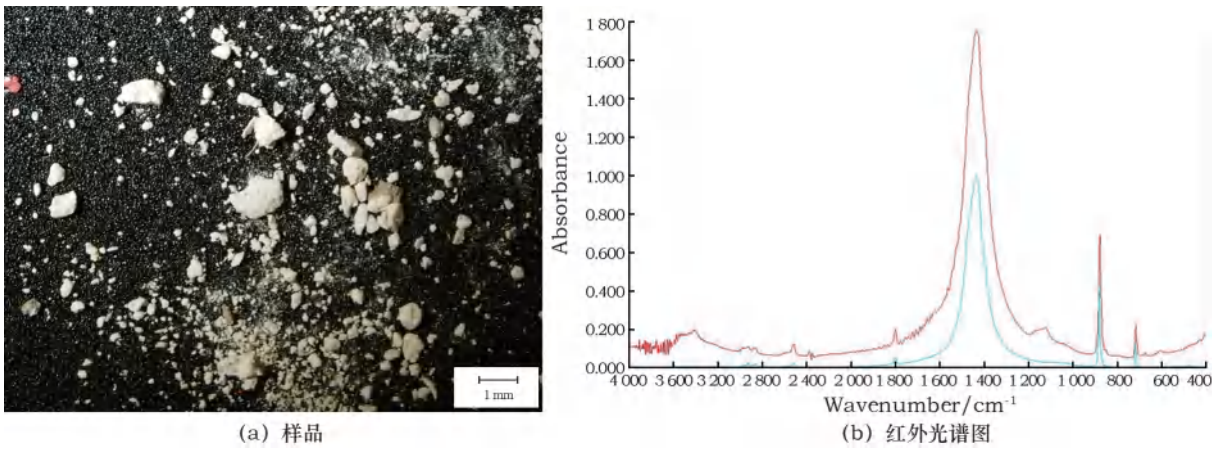


图 22 贴近颜料的白色粉末(#12)

Fig. 22 White powder close to the pigment (#12)

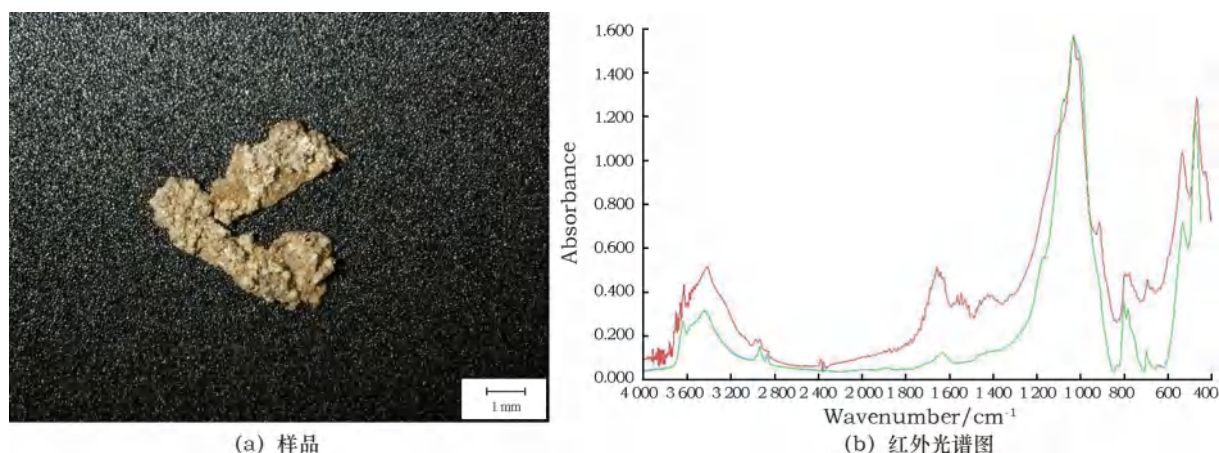


图 23 浅啡色粗粒沙土层 (#10)

Fig. 23 Light brown coarse-grained sand layer (#10)

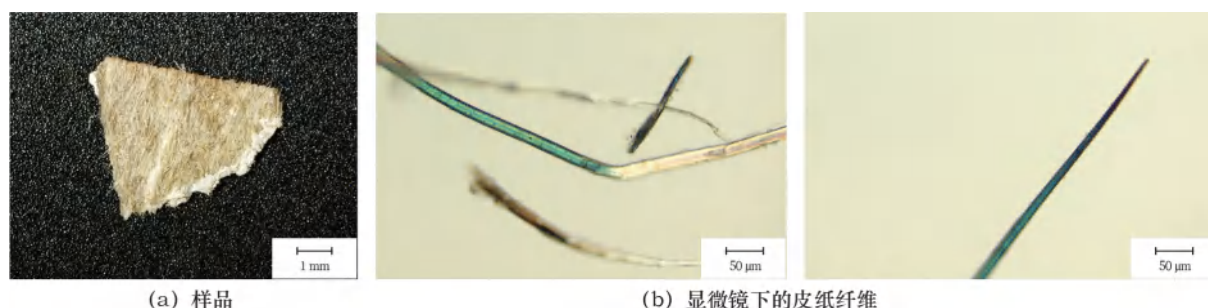


图 24 植物纤维的纸张 (#5)

Fig. 24 Paper made of plant fibers (#5)

3.3 木材与纤维品种鉴定

屏风胎体结构,即木胎也进行树种检测,将木材样品以适量水分润湿使其软化。以不锈钢刀片分别预备木材的横向、径向和弦向切面。切片用甘油/水固定在玻璃片上,然后在透射光显微镜(Olympus BX60)下观察其细胞组织的微观特征(图 25),根据此微观特征来鉴定木材的品种。显微图像由数字相机(Olympus DP74)拍摄,通过 cellSens 软件量度其尺寸,分析结果显示此屏风树种鉴定为柏木亚科(Cupressoideae Pilger)柏木属(*C. funebris* Endl.)。统称为柏树,乔木,高达 30 m,产于长江流域及以南

温暖地区,江西、湖南、湖北,四川、贵州、广东、广西均有分布。样品木材细致,为黄白色,切面平滑,生长轮明显,晚材带色深,但生长轮宽度不太均匀,每厘米约 3~4 轮。早材管胞横切面多为长方形/多角形,晚材亦为长方形/多角形,细胞壁较厚。轴向薄壁细胞量少,呈散状。木射线 6~8 根/mm,单列,平均 10 细胞(4~25 细胞)。射线薄壁细胞与早材管胞交叉场纹孔式为柏木型,通常 2 个横列,树脂道缺。

目前存世的款彩屏风中,做过木材树种检测的大部分显示为杉木,而这一件是柏木。

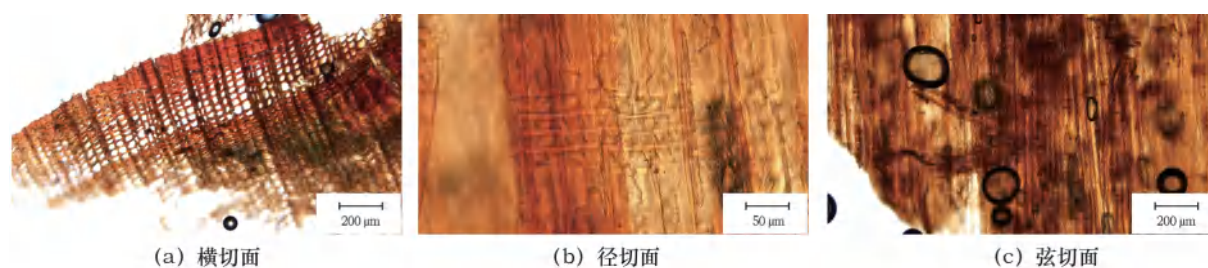


图 25 木材不同切面显微结构

Fig. 25 Microstructures of different sections of wood

另外也对屏风边缘掉落的样品中含有的植物纤维进行的检测分析,纤维检测使用的仪器:XWY-VIII型伦华智能纤维测量仪 HIROX DIGITAL MICROSCOPE KH-8700。分析方法为:FZT 01057.3—2024《纺织纤维鉴别试验方法 第3部分:显微镜法》,分析结果显

示有苧麻纤维及竹纸纤维(图26)。含苧麻纤维的样品位于屏风A面边缘处,含竹纸纤维的样品位于屏风B面边缘处。再结合前文中的植物纤维的纸张样品分析结果(图24)可见屏风的制作可能使用到了不同的纤维材质进行了裱纸或裱麻工艺步骤。

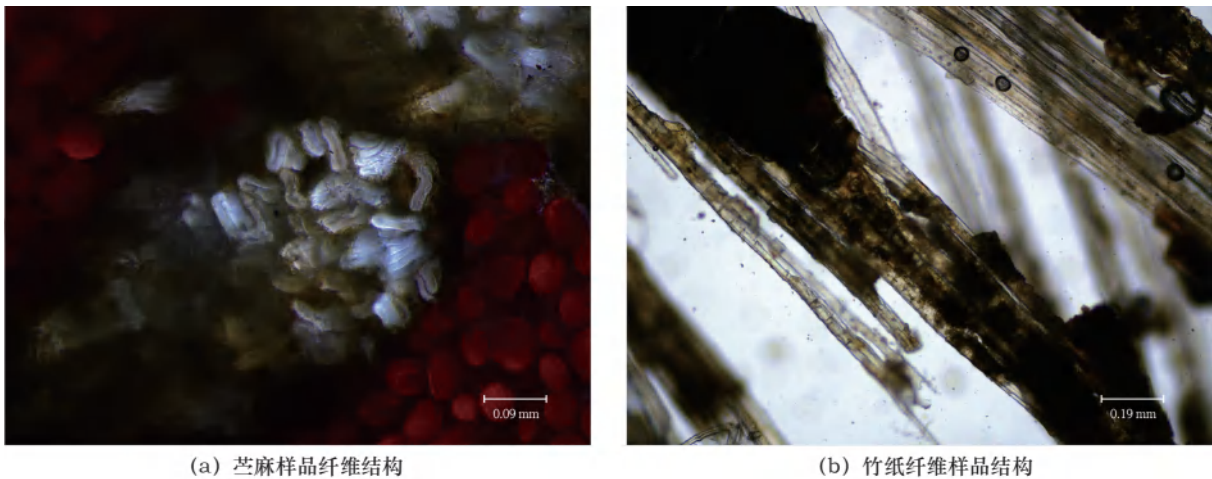


图 26 纤维显微结构
Fig. 26 Microstructures of fibers

4 文物制作工艺研究

4.1 制作工艺

款彩工艺多用于漆家具,尤其是漆屏风的制作。款彩又名刻灰、大雕填、刻漆,《游宦纪闻》中:“款谓阴字,是凹入者,刻画成之。”^[4]道出了款彩工艺的典型特征为“先刻灰后填彩,填彩画面低于背景漆面,画面呈现一定高度差,雕刻手法常以阴刻、阳刻相结合。”款彩工艺的制作从自下而上的顺序为:制胎、裱布(麻布、麻丝、纸等)、刮灰、刷漆、拓稿、雕刻、填彩等。这件屏风层次结构的简单示意图见图27。

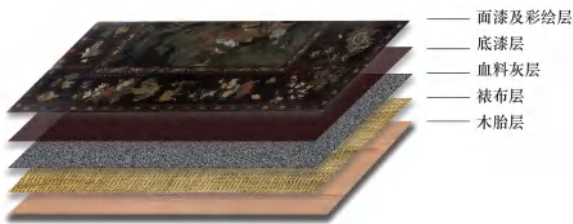


图 27 款彩屏风结构
Fig. 27 Structure of the Kuancai screen

4.1.1 木胎结构 从屏风多处破损处可以看出屏风为木胎,由于木材的收涨变形导致屏风出现不同程度的裂隙(图28),并通过裂隙推测出屏风木胎的大致拼接结构(图29)。

另外,这件屏风的合页也经过改动(图30),合页形制及数量都有变化,由原来的每边两个合页改成了每边三个合页,原有合页是可以绕着三层小环转动的铁钩(图31左),后改成了双向铰链(图31右),这两种合页都是可以让屏风任意角度正反放置。



图 28 屏风裂隙
Fig. 28 Cracks in the screen

4.1.2 灰层及裱布层结构 灰层部分的厚度整体较薄,这件屏风灰层厚度平均只有 2~4 mm 左右。大部分人物、花鸟、瑞兽雕刻深度在 1~2 mm,山石的刻画会更深所以画面整体看来高度差不大。根据(表 1)科学检测分析结果,灰层中含有动物蛋白,推测应为猪血,其次灰层的成分为硅类物质,推测为砂石粉末。从破损处观察可知,灰层部分的没有很细腻,颗粒大小不一较不均匀,因为总体灰层较薄,显微观察下并没有很明显的分层。另外屏风两面的灰层颜色略有区别,从屏风 B 面的检测结果推断,灰层之间还夹杂了一层植物纤维,因和底层的植物纤维特征一致且厚度相当,推测同样为竹纤维层。其中裱布层应该标注纤维层比较恰当,因为纤维层中不仅有麻布、苧麻丝,还有竹纸等材料,裱这层纤维主要为了加强木胎胎体稳定性,交错的纤维也有利于加大灰层的贴合度。屏风的另外一处样品,在显微镜下观察还有两层竹纸纤维层,由于样品数量不够多,不能判断是否整个屏风均裱了两层竹纸,裱布层上面是血料灰层、底漆层、面漆层及彩绘层。



图 29 木胎大致拼接结构

Fig. 29 General splicing structure of the wooden tire



图 30 原有合页位置 A 及后配合页的位置 B

Fig. 30 Position A of the original hinge and Position B of the subsequent matched hinge



图 31 原有合页(左)及后配合页(右)

Fig. 31 Original hinge (left) and subsequent matched hinge (right)

4.1.3 漆层 漆层厚度在显微结构中并没有看到明显分层,漆层非常薄,大概只有 35 μm 左右,屏风的髹漆层应该只刷了一道漆。此外,屏风两面的屏心髹漆不一致,从漆色及漆面断纹可以明显看出,断纹的产生和漆材料本身与胎体收缩膨胀率以及保存环境都有一定关系。此外,这件屏风的底漆层两面屏心处有较大区别,A 面屏心可以看到深栗色底漆是

整体连贯的,而 B 面屏心与周围屏风边缘明显不为一类漆,漆色为黑色,漆层的开裂情况较为清晰。

4.1.4 彩绘层 这件屏风的彩绘部分和漆层一样,A、B 两面的区别较大,因为 A 面彩绘存在较多伤况,比如红色、金色脱落起翘、缺失严重,这里重点分析两种颜色的绘制方法。其中红色样品检测分析结果如(图 32)。

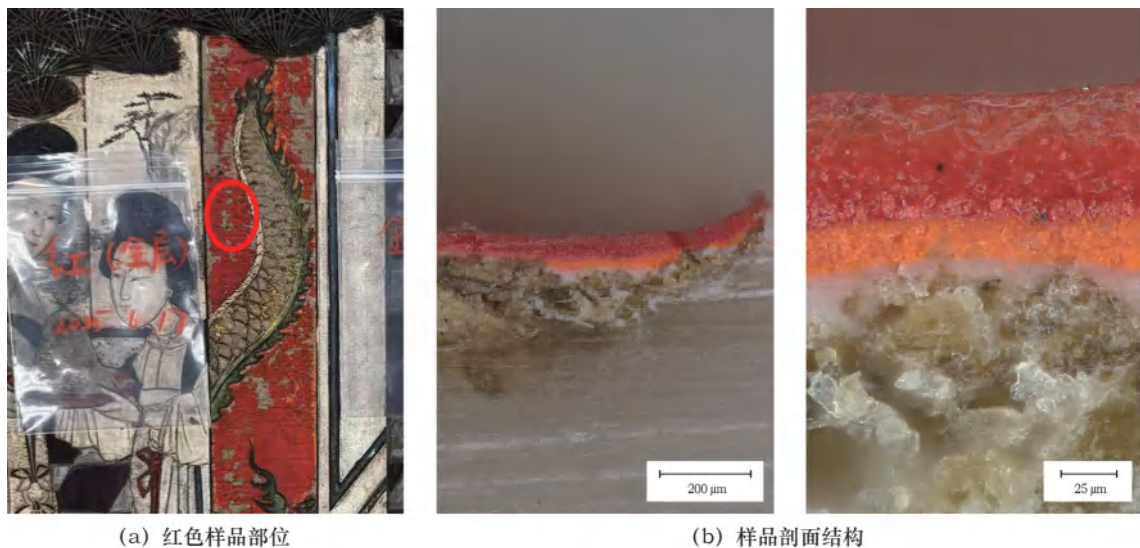


图 32 红色样品位置及显微结构

Fig. 32 Position and microstructure of the red sample

因红色部分是彩绘部分里缺失面积最大的,未脱落部分也起翘严重,结合直接观察以及样品剖面显微观察,红色部分有三个层次,自下而上分别是白色、橙红色、朱红色。结合检测结果,三层颜料的成分分别是石灰、铅红颜料、朱砂颜料。颜料中含有乌柏籽油成分,根据款彩工艺的制作方法,此件屏风的彩绘部分应是用乌柏籽油调和不同颜色颜料进行绘

制。用白色颜料打底之后再进行橙色颜料绘制,最后再上表层朱红色。

金色部分为贴金工艺,从显微照片中可以看到金箔的开裂纹理(图 33),金箔裂隙可以拼合成完整的金箔,另外,金箔上层附着一层封护材料,可能为后期修复保养时添加的蜂蜡类物质。这件屏风的金色部分状态也及其不稳定,出现了大面积起翘、脱落。

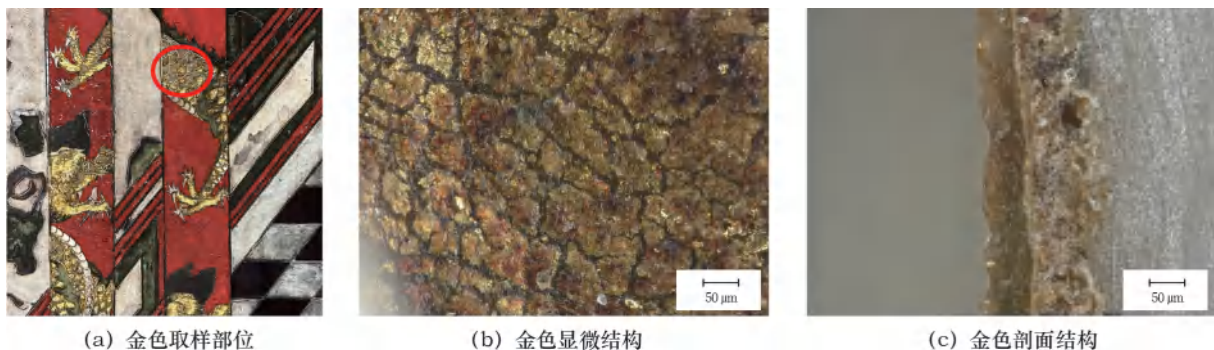


图 33 金色样品位置及显微结构

Fig. 33 Position and microstructure of the golden sample

4 结 论

以上通过对这件款彩屏风的科学分析检测及制

作工艺研究,较清晰全面地了解这件文物在制作上所使用的材料以及曾经修复过的一些修复信息,包括屏风胎体材质、纤维层材料、漆层材料、彩绘层材

料、修复痕迹所使用材料,分析结果对于这件屏风的修复与保护是十分重要且基础的工作,参考分析结果对修复工作中所用的修复材料能够进行更科学合理的选择。如在修复中使用的颜料将根据分析结果选取朱砂、石青、石绿等矿物质颜料。补配的木材也将选取柏木进行补木胎等。此外,虽然目前国内外其他款彩屏风修复及研究案例数量不多,多数款彩屏风处在待研究与待修复的状态,此修复案例与已有的修复案例可以进行一些信息横向对比,提取同时期款彩屏风一些共性及差异化的历史信息。对于这类文物的历史文化信息,如产地分析、款彩工艺、雕刻技法等提供参考。

致 谢: 此次修复研究项目得到香港中文大学文物馆老师王冠宇、童宇、卢君赐老师;香港康乐及文化事务署邓汶慧、

黎永辉老师;故宫博物院雷勇、任萌、王允丽、王春雷老师的大力支持,在此致以诚挚感谢!

参考文献:

- [1] 丁文父,中国古代髹漆家具——十至十八世纪证据的研究[M]. 北京:文物出版社,2012:265-292.
DING W F. Ancient Chinese lacquered furniture: a study of evidence from the 10th to 18th centuries[M]. Beijing: Cultural Relics Press,2012:265-292.
- [2] CAMPEN J V. Reduced to a heap of monstrous shivers and splinters: some notes on coromandel lacquer in Europe in the 17th and 18th centuries[J]. Rijksmuseum Bulletin,2009,57(2):136-149.
- [3] BRUGIER N. Les laques de coromandel[M]. Lausanne: La Bibliothèque des Arts,2015:12.
- [4] 王世襄. 髹饰录解说[M]. 北京:文物出版社,1983:105.
WANG S X. Commentary on *Xiushi Lu* [M]. Beijing: Cultural Relics Press,1983:105.

Scientific analysis and craftsmanship research on a *Kuancai* lacquer screen: a case study of the *Six – Curved Marked Lacquer Screen with Figures of Birthday Celebrations from the Kangxi Period* in the collection of CUHK

HUA Chunrong¹, REN Meng¹, TANG Manwai²

(1. The Palace Museum, Beijing 100009, China;

2. Conservation Office, Leisure and Cultural Services Department, Hong Kong, China)

Abstract: The *Kuancai* lacquer screen is one of the categories of lacquered furniture and is produced using *Kuancai* polychrome lacquering technique. This technique is primarily applied in the production of large – scale screens, and was especially prevalent during the Ming and Qing Dynasties. This study applied multiple scientific detection and analysis methods to the *Six – Curved Marked Lacquer Screen with Figures of Birthday Celebrations from the Kangxi Period* in the collection of the Chinese University of Hong Kong (CUHK). The analyzed samples mainly included materials from the screen body and decorative layers. Pyrolysis – gas chromatography/mass spectrometry (Py – GC/MS) was used to identify and analyze organic materials in the samples. Additional methods, including microscopy, ultraviolet fluorescence and infrared imaging photography, scanning electron microscopy – energy dispersive spectrometry (SEM – EDS), infrared spectrometry and Raman spectrometry were employed for wood identification, and for cross – sectional and compositional analyses of the samples. The comprehensive results indicate that the main structure of the screen consists of a wooden body, fiber layer, ash ground layer, paint layer, pigment layer, and later repair layers. The wooden body was identified as cypress. The fiber layer was composed of paper and hemp fibers. The ground layer primarily consisted of sand, stone and pig blood. The pigment layer was mainly composed of mineral pigments and vegetable oil, with the identified pigments including cinnabar, azurite and malachite.

Key words: *Kuancai* lacquer screen; Material analysis; Craftsmanship analysis

(责任编辑 潘小伦;校对 顾 雯)