

《唐代敦煌麻布画·写经》修复补纸染色的探究与实践

□ 马久之 国家图书馆古籍馆

2024至2025年,国家图书馆在专项基金的支持下开展了对陕西师范大学藏敦煌麻布画的保护修复。为了解决修复中补纸的染色需要,本次修复在前人对敦煌遗书补纸染色成果的基础上进行了植物染料的套染实验。

一、藏品现状

(一) 藏品简介

《唐代敦煌麻布画·写经》是陕西师范大学图书馆善本库内藏品。长91厘米,宽51.3厘米,正面为麻布画菩萨像,有唐武德年问题记,可能为初唐至晚唐五代时期作品。麻布画背面托裱于写经之上,写经共4纸,分为上下两部分。内容均为《金光明最胜王经》,有乌丝栏线,为唐代写经。敦煌藏经洞中的绘画作品保留在国内的作品数量极少,而这件《麻布画·写经》是目前存世的敦煌卷子中罕见的写经托裱麻布画,其文物价值、文献价值难以估量。

(二) 分析检测结果

经检测藏品背面写经用纸为皮纸,没有其他纤维混入,进一步检测发现为桑皮纸(图1)。通过高效液相色谱——质谱(LC-MS)对写经纸张的染料成分做分析检测,检出染料为关黄檗(图2)。根据检测结果可以看出本藏品的写经用纸为染潢后的皮纸。



图1 写经纸张显微照片

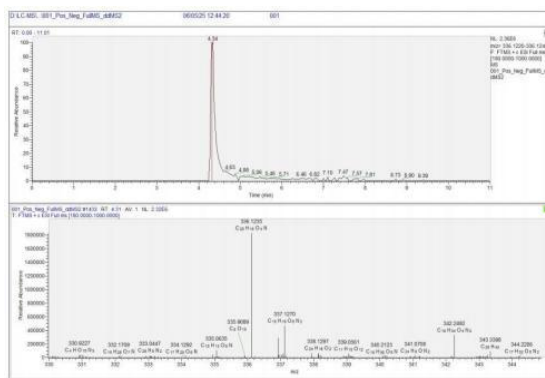


图2 关黄檗成分检出

(三) 保存现状及染色需求

写经四周边缘处均存在不同程度的残缺和断裂,且正面对应麻布画边缘位置同样存在材料的残缺等病害。为保证藏品修复后的整体稳定性与长期保存效果,本次修复需要对写经四边用成分相同、颜色相近的纸张进行接边处理,使修复后写经尺寸略大于整体画心尺寸,形成对画心边缘的保护,保证其在后续保存与展示中不会进一步磨损。

唐代写经及敦煌遗书用纸多为经黄檗汁液染潢处理后的纸张。根据贾思勰《齐民要术》记载：“凡潢纸，灭白便是，不宜太深，深则年久色暗也。”^①用黄檗新染的纸张虽色泽鲜明，但随着时间的推移颜色会逐渐加深、变暗。本件写经的纸张也出现了这种现象，整体色调呈现为黄棕色，写经的上下两侧边缘则是因为制作工艺或后期保存环境的影响而出现更为严重的变色现象，表现为颜色较中部更深，且整体偏红。

二、关黄檗染液制备

（一）取色与原材料制备

写经正面颜色整体较背衬浅，而正面上下边缘与左右边缘颜色又存在差异。因此染色时可分为三类取色，以所需染色边的最浅位置为基准。第一种是写经上边缘颜色，颜色深且偏红（图3）；第二种是写经下边缘颜色，颜色较深但红色调不明显（图4）；第三种是左右边缘颜色，为黄棕色（图5）。染色时为避免对比颜色导致的麻布画频繁翻动所造成的潜在风险，用相同材质的白色背纸在标准光源下取色。

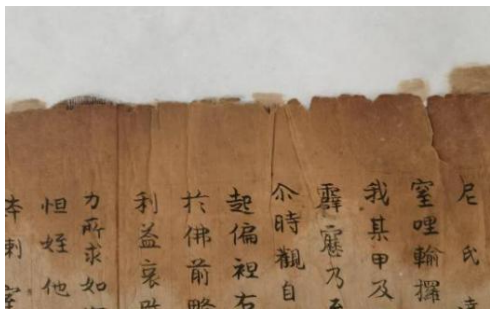


图3 写经上边缘取色

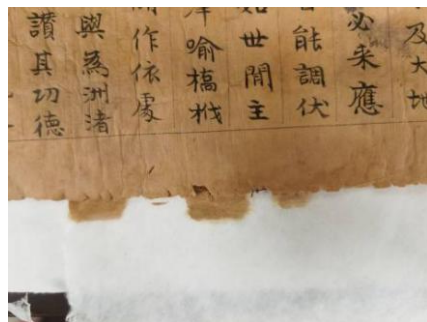


图4 写经下边缘取色



图5 写经左右边缘取色

（二）关黄檗老化处理

关黄檗作为古代较为常用的植物染料染出的颜色多呈浅黄或暖黄色，经自然老化后颜色加深且有时会偏红。这是因为黄檗的主要染色成分是小檗碱，小檗碱染出的颜色为浅黄色，在紫外线老化或高温老化后小檗碱会反应为小檗红碱，此时染出的颜色就更深、颜色更红。为使补纸颜色更接近所需颜色，在正式染色前需对关黄檗进行老化处理。黄檗有去皮黄檗和带皮黄檗两种，因去皮黄檗煮出来的颜色更为鲜亮，因此使用带皮黄檗更为合适。本次老化

^①〔北魏〕贾思勰著，石声汉校译：《齐民要术今释》上，中华书局，2022年，第303页。

采用高温老化箱，设定温度 150 摄氏度，老化时间 24 小时。在关黄檗本身的颜色从金黄变为红褐色后即可使用（图 6）。实验中发现老化时间小于 12 小时颜色虽转暗但仍偏黄；在 16 小时以后逐渐出现红调；24 小时后颜色稳定于偏红棕色。



图 6 老化后的关黄檗

（三）染液制备

将 50 克经过老化后的黄檗，配比 1000 克的纯净水。使用 65 摄氏度—85 摄氏度的温度煮 40 分钟，先用 85 摄氏度煮大约 10 分钟左右待水煮沸后转为 65 摄氏度慢熬，最终染液过滤后大约为 500 克。再用过滤出来的黄檗加水煮 30 分钟，过滤后染液大约为 200 克，两次染液合在一起为 700 克。根据前人的实验结果，黄檗染液经煮沸后再加热时染出的纸颜色最为浓郁^①，因此在正式染色前还需再加热。由于植物染液偏酸性，在染液制备完成后需添加适量碱性成分使染液达到中性，这一过程也会使染液的颜色更红。

（四）黄檗染液染色实践

本次染色使用浸染法，温热的染液相较于凉的染液更易吸附纸张、染出的颜色更深。为保证纸张染色均匀，需选用合适大小的纸张与托盘进行浸染（图 7）。将制备好的染液在加热后倒入托盘，为保证染色过程中染液温度的保持，在染液倒入托盘前需用热水对托盘进行预热。纸张完全浸入染液后分别保持 1 分钟和 2 分钟，取出晾干后发现浸染 2 分钟的纸张颜色更深，更接近所需颜色（图 8）。为提高补纸颜色的稳定性、降低短期内发生褪色的风险，还需对补纸进行老化处理。



图 7 纸张在关黄檗染液中浸染



图 8 浸染 1 分钟（左）与 2 分钟（右）

^①侯郁然：《敦煌艺术修复补纸染色初探》，《文津流觞》2023 年第 1 期，第 44-48 页。

三、套染与老化实验

(一) 上边缘补纸套染

使用上述关黄檗染液染出小样进行老化后与所需颜色进行对比,发现小样的颜色与写经下边缘颜色、左右边缘颜色色系相近,但难以达到所需上边缘颜色。上边缘颜色相比小样颜色更深、更红。在尝试改变染液浓度、染色时长、老化时间后发现,单一关黄檗染液的颜色仍偏黄棕,因此需要使用其他植物染液进行套染。为使染出的颜色更深、更红,选择了几种红、褐色的植物染料:核桃皮、石榴皮、栗子壳、红茶。

方法 1.关黄檗与核桃皮染液套染

核桃皮染液染出的颜色为棕褐色,可以弥补小样颜色不够深的问题,且核桃皮染液染出的纸张在高温加热后也会变红,也能弥补一部分红色不足的问题。实验中的核桃皮染液配比的浓度与关黄檗染液一致。50 克核桃皮,配置 1000 克的纯净水,使用 65 摄氏度—85 摄氏度的温度煮 40 分钟,过滤后染液为 500 克,但无需进行二次煮制。使用上述关黄檗染液进行第一次浸染,取出晾干后再放入加热后的核桃皮染液浸染 1 分钟。晾干后小样颜色如下图 9:



图 9 关黄檗与核桃皮染液套染

方法 2.关黄檗、核桃皮、红茶染液套染

使用核桃皮染液进行套染后发现颜色较深且红度不够,因此加入了红茶染液。一方面红茶染液能补足红色;另一方面进行分次套染时,第二次浸入染液会使前一次染成的颜色些微褪色,避免颜色过深。红茶 60 克,配置纯净水 1500 克,使用 65 摄氏度—85 摄氏度的温度煮 40 分钟,过滤后染液为 700 克。使用上述关黄檗染液进行第一次浸染,晾干后放入加热后的核桃皮染液浸染 40 秒,再次晾干后浸入红茶染液浸染 40 秒。晾干后小样颜色如下图 10:



图 10 关黄檗、核桃皮、红茶染液套染

方法3.关黄檗、石榴皮、红茶染液套染

方法2染出小样颜色偏红，颜色也较深，因此把核桃皮换为石榴皮进行套染实验。石榴皮染液染出的颜色多为黄褐色，解决染色过深的问题。石榴皮50克，配置1000克的纯净水，使用65摄氏度—85摄氏度的温度煮40分钟，过滤后染液为500克。用上述关黄檗染液进行第一次浸染，晾干后放入加热后的石榴皮染液浸染40秒，再次晾干后浸入红茶染液浸染40秒。晾干后小样颜色如下图11：



图11 关黄檗、石榴皮、红茶染液套染

方法4.关黄檗、栗子壳、红茶染液套染

方法3染出的小样颜色较浅，红度不够，因此把石榴皮换为栗子壳。栗子壳染液染出的颜色多为棕褐色，高温下可转为红褐色。栗子壳90克，配置纯净水800克，使用65摄氏度—85摄氏度的温度煮40分钟，过滤后染液为400克。用上述关黄檗染液进行第一次浸染，晾干后放入加热后的栗子壳染液浸染40秒，再次晾干后浸入红茶染液浸染40秒。晾干后小样颜色如下图12：



图12 关黄檗、栗子壳、红茶染液套染

方法5.关黄檗、核桃皮、栗子壳染液套染

方法4染出的小样与所需颜色相近，颜色较浅、红度足够。但补纸需要进行高温老化固色，老化后颜色会更红，因此选用核桃皮与栗子壳染液套染，加深颜色并使红色减少。用上

述关黄檗染液进行第一次浸染后分别在核桃皮、栗子壳染液中浸入 40 秒进行套染。晾干后小样颜色如下图 13:



图 13 关黄檗、核桃皮、栗子壳染液套染

方法 6.关黄檗染液、核桃皮栗子壳混合染液套染

方法 5 染出的小样深度足够，红度稍浅。但核桃壳染液染出的颜色比较突出，无法使栗子壳染液的颜色很好的相融。因此把核桃皮染液与栗子壳染液按 1: 2 的比例进行混合后加热。用上述关黄檗染液进行第一次浸染后再在混合染液中浸染 1 分钟。晾干后小样颜色如下图 14:



图 14 关黄檗染液、核桃皮栗子壳混合染液套染

(二) 高温老化

从上述方法 1—方法 6 中选用颜色与所需颜色相近的第 4、5、6 三种小样，与单一关黄檗染液染出的小样一起进行高温老化并观察老化后的颜色变化。单一关黄檗染液小样置于高温老化箱中 150 摄氏度老化 20 小时后取出的颜色与下边缘颜色所需颜色大致相同(图 15)；老化 5 小时后取出的颜色与左右两边所需颜色大致相同。第 4、5、6 三种小样置于高温老化箱中 150 摄氏度老化 4 小时后颜色与上边缘所需颜色相近, 进行对比后第 6 种的颜色大致相同 (图 16、图 17)。因此正式染色时选用第 6 种: 关黄檗染液、核桃皮栗子壳混合染液套染的方法。



图 15 单一关黄檗染液小样老化 20 小时



图 16 第 4、第 6 种老化 4 小时后



图 17 第 5 种老化 4 小时后

(三) 染色中的注意事项

1. 老化时间长并添加碱性成份后的关黄檗染液红色调会较为明显，若染出的纸张过红则可以调整染液浓度或老化时间，用纯净水对过红的纸张进行褪色会带则走纸张黄色显色部分，使纸张更红。
2. 上述所有的染液计量并非精准的固定值，在熬煮过程中也会有些许误差，不同批次的植物染料染色情况也会有差异，需要根据实际情况来调整。
3. 套染时的其他植物染液也添加了碱性成分使染液酸碱值接近中性。
4. 本次套染实验中在进行染液的第二次浸染时未对第一次染色后的颜色进行固色，如需在套染中进行固色使用 0.01% 的明矾水是较为稳妥的方法，若明矾水的浓度偏高则会导致染色后纸张的颜色改变。

四、结语

通过植物套染工艺与高温老化的结合，本次写经补纸染色基本满足了修复中的需要。但在本次实验的过程中，还有一些问题需要进一步探索，如纸张在植物染液中浸染时间对颜色的影响、不同老化方式导致的颜色差异、染色后的纸张为了更接近原件纸张工艺是否应进行捶打或涂蜡等。补纸颜色的长期稳定性也需长时间的观察。在敦煌遗书的修复补纸染色与套染工艺上仍有很大的发展空间。