

清代宫廷加工纸工艺及应用研究

马 越

(故宫博物院, 北京, 100009)

摘要 本文主要研究清代宫廷加工纸的工艺及应用, 首先梳理了从东汉至明清纸张加工技术的发展历程, 涵盖各时期的关键技术及代表性加工纸。在此基础上, 以清代宫廷中的藏经纸和粉蜡笺纸为研究对象, 深入分析其工艺特点与宫廷应用。通过科技分析方法对两类纸张的成分、结构进行检测, 揭示了其材料特性与加工工艺。研究表明, 清代宫廷加工纸在仿制前朝名纸的基础上技艺趋于成熟, 艺术性超越实用性, 体现了当时纸张加工的最高水平。本文为相关文物的保护修复与价值研究提供了科学依据。

关键词 加工纸 清代宫廷 藏经纸 粉蜡笺纸

引言

造纸术是中国古代四大发明之一, 纸张亦是人类文明的重要载体。自原始社会起, 人们之间传播信息的方式从口传逐渐发展为书写, 纪事材料包含绳子、甲骨、青铜器、玉、石、竹简、木牍和丝帛等。纸张出现后, 因其具有成本低廉, 轻便易于携带等优点, 逐步成为主要的书写材料。西汉时期已出现原始纸张, 1957年陕西西安灞桥出土原始纸, 墓葬年代不晚于西汉武帝(前140~前87年), 在新疆和甘肃等地也有汉代纸张出土。东汉时期的左伯纸可视为最早的加工纸。

纸张是植物纤维经过物理化学作用提纯而分散的纤维素靠氢键缔合而交结成的薄膜状物质。未经捶煮或涂蜡等加工工序为生纸。加工纸是以书写和艺术欣赏为目的, 经填粉、涂布、染色或研光等加工工艺而制成的纸张。经过任何加工过程的生纸都可称为“加工纸”。加工纸张最初的目的是让糙纸变平滑, 利于书写。自东汉至清代, 加工纸与造纸技术的发展相互影响。当生纸制作技术能够满足这一要求时, 普通的加工纸被逐步替代, 纸张加工的目的由实用性逐步向艺术性发展。清朝纸张加工技术已趋于成熟, 宫廷用加工纸种类繁多, 主要为仿前朝名纸, 并在其基础上发展出专供宫廷使用的工艺精良的纸张。

1 纸张加工技术的发展

1.1 东汉时期

东汉时期是加工纸发展的萌芽阶段。左伯，字子邑，书法家和造纸家，与制笔家张芝和制墨家韦诞为文房三大名家。南朝竟陵王萧子良书：“子邑之纸，研妙辉光，仲将之墨，一点如漆。”

1.2 魏晋南北朝时期

魏晋南北朝时期纸张加工技术全面发展，施胶、涂布和染色等已普遍使用。

施胶技术：将植物淀粉糊剂加入纸浆中，或刷于纸面。使纤维紧密，经研光后具备一定抗水性，防止走墨晕染。最早案例为潘吉星等分析后秦白雀元年（384年）衣物疏，纸张表面有施加一层淀粉糊剂，且经过研光。北京图书馆藏写本《律藏初分》（西凉建初十二年，即东晋义熙十二年，416年），纸张麻纤维中含有淀粉糊状物。

涂布技术：将白色矿物粉末使用胶黏剂（淀粉糊）糊刷于纸张表面，之后研光。经涂布后，纸张表面平滑，致密，吸墨性好，防晕染。最早见潘吉星等分析新疆出土前凉建兴三十六年纸和东晋写本《三国志·吴书·孙权传》用纸，均为表面涂布纸。

染色技术：东汉末刘熙《释名》中讲到“潢”，即染纸。魏晋南北朝继承此技术至今。晋染纸分先潢后写，先写后潢。敦煌石室中晋人写经用黄纸。初始用黄纸居多。米芾《书史》：“王羲之《来戏帖》黄麻纸……后人复以雌黄涂盖。”“王献之《十二月帖》，黄麻纸。”染纸黄色纸居多的原因：黄檗防虫防蛀（主要和保存环境有关）；金木水火土中土对应五方中的中央和五色中的黄；防竹筒色；黄色不刺眼，如有笔误可用雌黄修改。《齐民要术》中有关于染纸技术的记载。《邺中记》中有关于“五色纸”的记载。

1.3 唐代

唐代造纸技术和设备较前朝均有改进，出现多种名贵纸张。唐代已能够明确区分生纸与熟纸。《唐六典》和《新唐书》中记载，门下省弘文馆设有熟纸装潢匠，中书省国史馆设有熟纸匠等。这些内府行政编制中熟纸匠的任务，即加工生纸成为适用于书写的熟纸，装潢匠再装裱成书。纸张染色和填粉涂蜡技术发展。多为使用黄檗染色，并经填粉涂布的硬黄纸，如敦煌写经纸。

1.4 宋元时期

宋元时期纸张加工技术进一步发展，加工纸品类繁多。这一时期著名的加工纸主要有以下几种：

金粟山藏经纸：产于浙江海盐金粟寺。纸上有小红印“金粟山藏经纸”，工艺与硬黄纸类似。清代多用作珍贵书画的引首。明周嘉胄《装潢志》：“余装卷以金粟笺、白芨糊，折边永不脱，极雅致。”乾隆内府收藏许多金粟笺。《平复帖》《猗兰室图》卷的引首均为宋代金粟笺。

明仁殿纸：元代著名纸张。由皮纸两面染色并涂蜡研光，表面绘有泥金如意云纹，纸张右下角

有铃印“明仁殿纸”。

1.5 明代

明代加工纸既有新品种，也有仿前朝纸张。著名的加工纸有宣德贡笺。其制于宣德年间，有许多品种。有本色纸、五色粉笺、金花五色笺（在五色皮纸上再以泥金描绘各式图案）、五色大帘纸、瓷青纸等。仿前朝名纸包括仿薛涛笺和仿金粟山藏经笺。

2 清代主要宫廷加工纸

清代仿制了历史上的多种名纸。本文中以藏经纸和粉蜡笺纸为例，介绍其工艺及在清代宫廷中的应用。

2.1 藏经纸

藏经纸为宋代名纸。产于浙江海盐金粟寺。纸上有小红印“金粟山藏经纸”。金粟寺曾藏有北宋纪年的经藏数千轴，每幅纸背后印有“金粟山藏经纸”文字。纸张两面加蜡研光，纸质坚挺平滑，写字“墨光黝泽如髹漆可鉴”，“日渐被人盗去，四十年而殆尽”，“好事者剥取为装潢用”。清乾隆年间张燕昌发现该寺片纸无存，调查江浙各寺所藏经卷实物，著《金粟笺说》。藏经纸常被用作手卷的引首部分。乾隆皇帝喜好用藏经纸，并在其背面书写，乾隆年间多仿宋藏经纸。



图1 乾隆御笔“奎画殿……”匾

故宫博物院养心殿西暖阁明间内悬挂一幅由乾隆帝御笔所书的五言诗匾（图1），创作于乾隆三十一年三月初十日，以昭示其执政理念。匾联全文：“奎画殿楹悬，因文道以诠。养心悉外此，示后永无愆。律已肝宵慎，临民政化宣。守中惟不倚，居正要非偏。仁则物皆育，和斯情毕联。分虽各具义，合是一承乾。清宴宁堪恃，崇高益巩固。晨昏兹惕息，四字奉尧传。”养心殿正殿“中正仁和”匾是雍正帝所书，“中正”取义《周易》中的履卦，“刚中正，履帝位而不疚，光明也”；“仁和”取自儒家思想仁爱和谐的核心内容。“中正仁和”，以入目警心，昭示来兹，表明雍正帝承袭大统，吸收汉族文化，坚守儒家思想，“中正”“仁和”治国的为政理念。这也是雍正帝对自身行为准则的至高要求。

观察该匾画心纸背面隐约可见诗文字迹和“倪仁稟进”印章（图3）。使用多光谱相机拍摄950nm下红外光谱照片，画心纸背面字迹可见画心藏经纸的经文（图2）。经考证，该藏经纸经文为《华严经》的不连续内容。藏经纸有黄、白二种，分为经折装和卷轴装，其纸有的附有印记，有的则没有印记。印式也有所区分，印文也有篆楷之别，而楷书印记中也会夹杂梵书押字，比如倪仁稟、福寿、福业等印，且印色也并非一种，有红有黑。乾隆帝对藏经纸甚为珍视，御笔书法多有用之者，但多为卷、册等形式，在大型挂屏上使用极为少见。如《三希堂记》手卷亦在“倪仁稟进”藏经纸上书写而成。

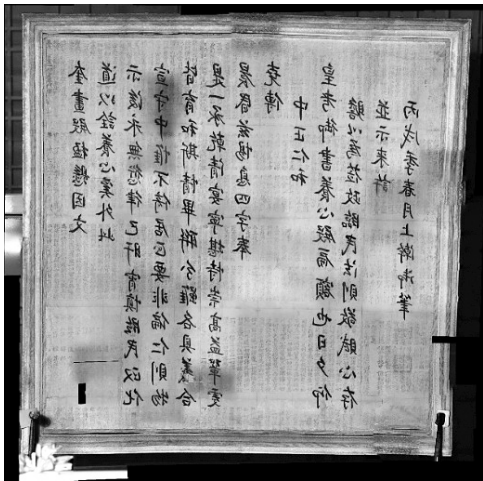


图2 多光谱分析

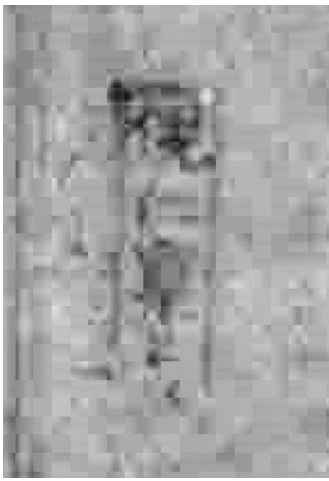


图3 画心纸表面“倪仁稟”章

观察该匾画心纸由十五块纸拼接而成，每块纸内有规律地分布折痕，通过分析，画心可能为经折装藏经纸背面。使用北京伦华科技有限公司的XWY-VIII型纤维分析仪观察每层纸张纤维种属，其成分为皮纸（图4）。为了研究此匾画心表面黄色染料，使用超高效液相色谱四极杆飞行时间质谱联用仪（Waters公司UPLC H-class和G2-S QTOF MS）分析染料成分。样品中发现微量小檗碱，小檗碱是黄檗中的主要成分，说明该黄色可能是黄檗所染（图5）。

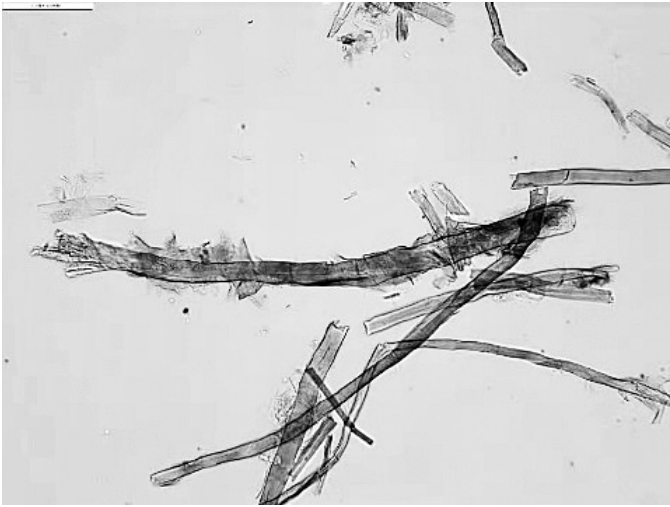


图4 画心纸纤维显微形貌

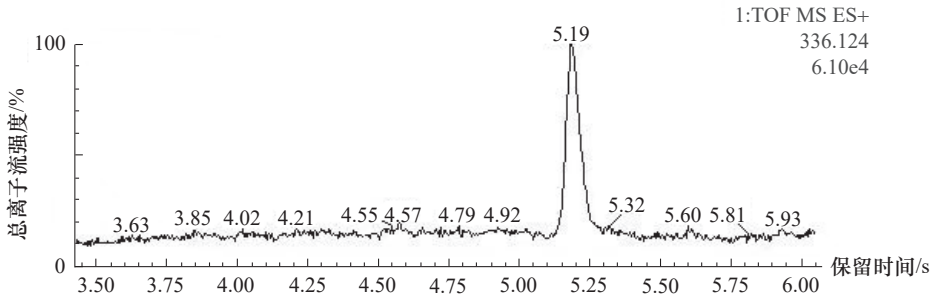


图5 画心纸样品中小檗碱的提取离子流图

清代江宁、苏州和杭州三大织造进贡各式精美粉蜡笺纸于宫廷使用，尤以乾隆朝为甚。清室委员会编《故宫物品点查报告》中有关于粉蜡笺纸的记载：“……内盛五色蜡笺纸七卷……已大小蜡笺纸一卷……”“……蜡笺纸寿字福字等十七张……”（图6）。《石渠宝笈续编》中有蜡笺纸本书画文物如：“圣祖仁皇帝御书钱起诗一轴，高祖仁皇帝御笔赋得玉壶冰一卷……”（图7）。粉蜡笺纸在书画装裱中也常作为引首或诗堂（图8~图11）。



图6 《故宫物品点查报告》中关于蜡笺纸记载(节选)



图7 石渠宝笈续编中关于蜡笺本书画记载(节选)

图8 库藏粉蜡笺纸

蜡笺纸属于蜡质涂布纸，纸张上涂蜡后表面光滑，增加抗水性，并有防虫蛀的作用。这种技术在隋唐时期已有应用，敦煌石室写经纸中的“硬黄纸”就是在黄色纸上涂布一层黄蜡。唐宋时还有在本色纸上涂以白蜡者，称“硬白”或“白经笺”，如故宫博物院藏唐写本《刊谬补缺切韵》，



图9 清人画弘历锦云良骏图轴

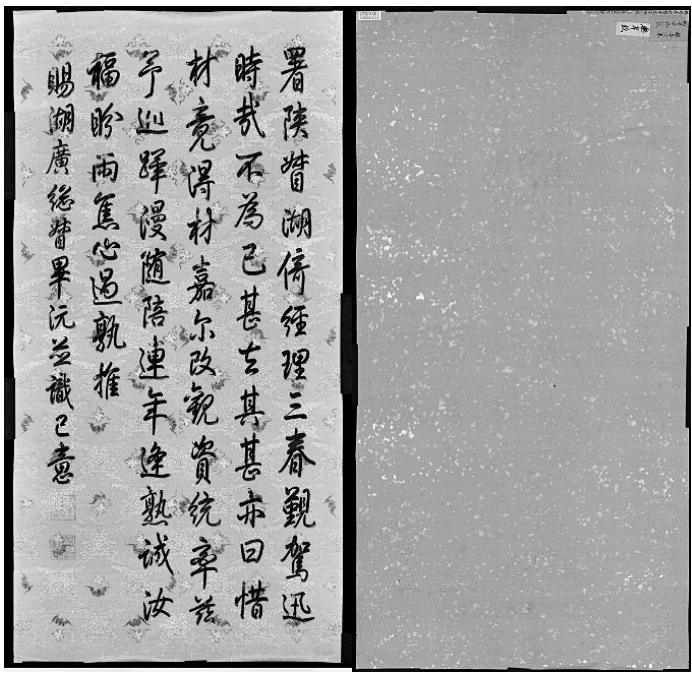


图10 弘历行书赐湖广总督毕沅诗字条



图11 养心殿藏寿字贴落（修复前后）

纸两面均加蜡并书写。这种技术于1866年出现在欧洲，晚于我国一千多年。目前学术界关于蜡笺纸的研究主要集中于相关文献调查、文物研究和数字复制技术，科技分析较少，尚无针对清宫藏粉蜡笺纸类文物的科学研究工作。潘吉星以十种古代加工纸为例研究，对我国古代纸张主要加工工艺进行梳理。赵丽红从档案调查角度，研究明清宫廷御用纸张。刘仁庆在《古纸纸名研究与讨论》系列研究中，以文献和文物调查为基础，对各朝名纸进行释读，包含五色粉蜡笺、洒金银五色蜡笺、乾隆仿明仁殿纸、描金云龙五色蜡笺等。鲁颖等在御笔写经研究中指出，清宫御笔写经多用云龙纹蜡笺、梅花玉版笺、磁青笺和黑漆蜡笺等。魏乐等对故宫博物院藏粉笺纸文物进行染料分析，认为在粉蜡笺表面使用苏木染色。李涛等将计算机显微断层扫描和拉曼光谱联用技术应用于清代蜡笺纸样

和现代手工纸涂层分析中，研究涂布纸的显微结构，以及涂层中无机物、颜料、染料及蜡的成分。郭文林等对蜡笺纸进行化学分析，并开展复制实验。王赫在《碧山绀宇图页》的复制中，将数字喷绘与传统技艺结合，应用于该册页对题白色蜡笺纸的复制工作。采集对题部分画面信息后，在宣纸上喷绘，最后上蜡研光。金玉红等在文献研究基础上，以黄檗、蜂蜡、虫蜡、宣纸、傣纸（构皮）为原料，使用烫蜡法模拟制备硬黄纸，并对不同样本的显微形貌和纸张物理化学性能进行对比分析。王赫等将数字复制技术应用于《乾隆御笔符望阁口号》贴落的修复中。为了研究粉蜡笺纸的材料与工艺，本文以故宫博物院库藏白色粉蜡笺纸为例进行研究，系统分析蜡笺纸类文物的结构与成分，为此类文物的科技研究和保护修复提供依据。

故宫博物院藏白色描金暗八宝纹粉蜡笺

粉蜡笺纸最早见于唐代，但尚无实物发现，米芾《宝章待访录》：“唐中书令褚遂良〈枯木赋〉，右粉蜡纸拓书也，郎合肥魏伦处，收以为真迹，魏氏刻石。某官杭过润，借观于甘露寺。”此蜡笺纸表面绘有“暗八仙”纹饰（图12），这是中国传统装饰纹样之一。八仙指神话传说中神通广大的道家神仙铁拐李、汉钟离、蓝采和、张果老、何仙姑、吕洞宾、韩湘子和曹国舅，他们各持一件宝物，分别是葫芦、扇子、花篮、渔鼓、荷花、宝剑、洞箫和玉板，传说这些宝物法力无边，有逢凶化吉之作用，其被用作装饰图案，以物代人。



图12 白色暗八宝纹粉蜡笺

此粉蜡笺纸将填粉、染色、涂布、描金等技术集于一体。长189.5cm，宽94.7cm。表面纹饰以A、B两个单元呈“Z”形交替出现。在透光照下可观察出该蜡笺纸背面洒金分布（图13），以及加工刷痕。因长期卷曲保存，在侧光照下显现出波浪状皱褶（图14）。

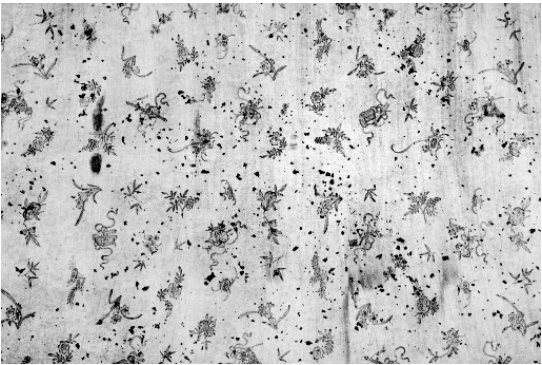


图13 白色暗八宝纹粉蜡笺透光照



图14 白色暗八宝纹粉蜡笺侧光照

为了研究结构，使用Heraeus Kulzer公司的Technovit 2000LC树脂包埋样品，在紫外光下固化30min后打磨剖面，使用金相显微镜（Leica，4000M）在可见光和紫外光下观察其剖面结构。从显微剖面结构图中可看出，此粉蜡笺纸为双面加工，纸张表面分布一层粉末层，表面为蜡质涂层。在三维视频显微镜下观察蜡笺纸表面描金纹饰，呈深浅两种金色。为了研究此文物表面材料分布，尤其是描金纹饰处合金成分。观察广域Au、Cu和Pb的面分布知，描金暗八仙纹饰中含有Au和Cu，而Pb分布于纸张整体，可能在纸张表面均匀分布有一层含铅的涂层（图15、图16）。

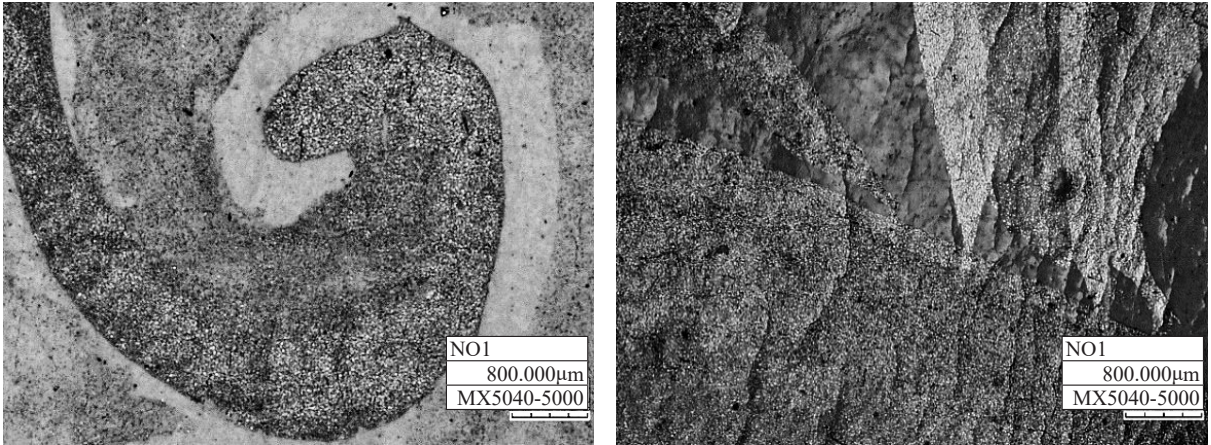


图15 显微观察蜡笺纸表面状态

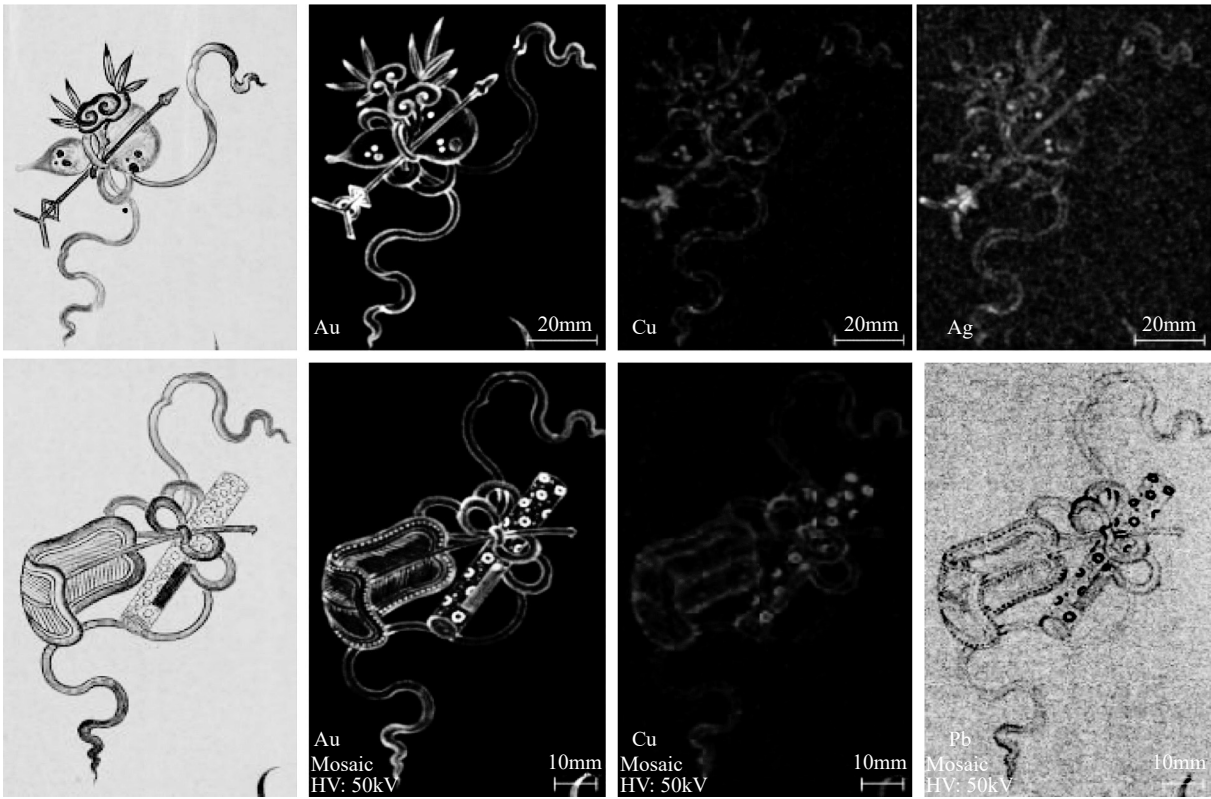


图16 MA-XRF元素分析

文献和档案关于蜡笺纸的记载中,多描述其以蜡质涂布,但关于蜡的种类少有提及。中国古代文物中常用的蜡主要为川蜡、黄蜡。为了研究这件粉蜡笺纸表面蜡的成分,在ATR模式无损采集表面蜡层的反射光谱。美国ThermoFisher公司Nicolet iN10显微红外光谱仪iz10附件,ATR模式,分辨率 4cm^{-1} ,扫描次数64。从红外光谱图中看出, 3529cm^{-1} 为 $-\text{OH}$ 的特征峰, 2917cm^{-1} 和 2848cm^{-1} 处为 CH_2 的特征峰, 1735cm^{-1} 处为 $\text{C}=\text{O}$ 的特征峰, 1644cm^{-1} 处为 $\text{C}=\text{C}$ 的特征峰, 1343cm^{-1} 处为蜡笺纸中铅白层中 CO_3^{2-} 的特征峰(图17)。符合川蜡和黄蜡中脂类、醇类、烷烃类等的结构特征。为了进一步辨别表面蜡质涂层的种类,使用手术刀刮去脱落残片表面微量样品,使用热裂解气相色谱/质谱(Py-GC/MS)法分析样品中有机质物质种属。根据热裂解气相色谱质谱联用分析,样品中含有蛋白质类材料,以及虫蜡特征裂解产物。推断深白色暗八仙纹粉蜡笺纸表面蜡质涂层应为虫蜡(图18)。

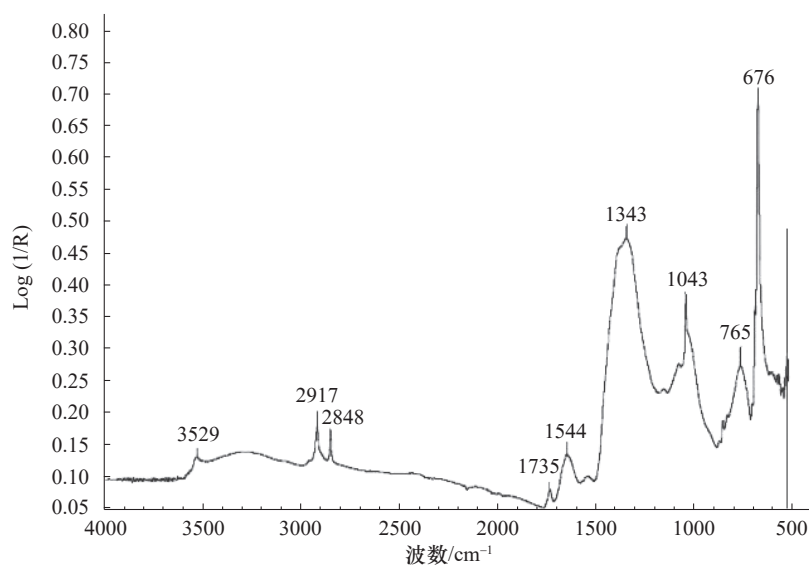


图17 文物表面蜡层的红外光谱图

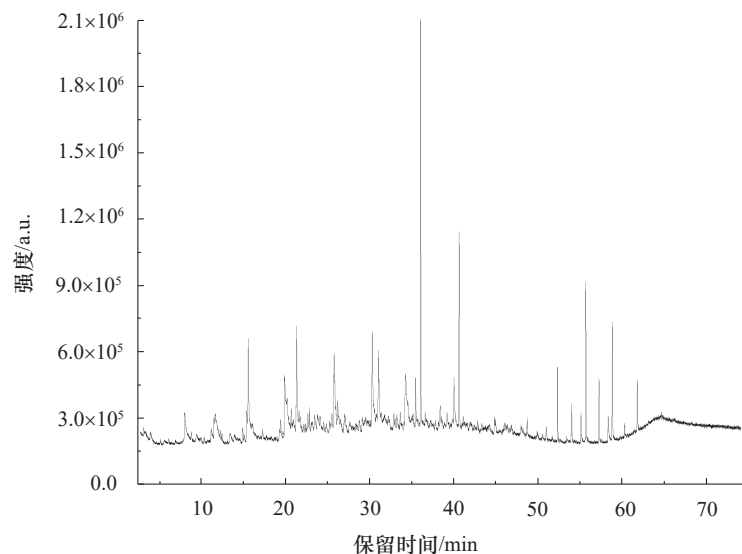


图18 表层粉末Py-GC/MS分析结果

清代宫廷粉蜡笺纸代表了我国古代纸张加工工艺的最高水平。由以上分析研究知白色暗八仙纹粉蜡笺纸的结构、材料和工艺特点。该粉蜡笺纸表面暗八仙纹饰以A、B两个单元呈“Z”形交替出现，双面涂布，在皮纸表面依次涂布铅白粉末层，蜡层及表面描金纹饰层。表面描金纹饰使用金（Au）、铜（Cu）、银（Ag）三种金属按不同比例调和绘制。

鉴于故宫现存有大量待修复蜡笺纸类文物，但长期缺乏相关修复材料。对粉蜡笺纸的科技分析阐释了其加工工艺。可根据科技分析，还原传统工艺，进行粉蜡笺纸的复制，为清代宫廷粉蜡笺纸类文物的修复提供材料，并对价值认知和保护提供科学依据。

结 语

通过对加工纸发展和清代典型宫廷加工纸的分析研究，可知清代宫廷加工纸具备以下特点。首先，清代我国造纸和纸张加工技术均已发展至顶峰，在唐、宋、元和明朝各类著名加工纸层出不穷的基础上，清代宫廷仿制这些名纸，以供宫廷使用。其次，纸张加工过程中，艺术性逐渐超过实用性，成为清代宫廷加工纸的主要特征，具有吉祥寓意的宫廷特征纹饰常见于其中。清代宫廷加工纸种类丰富，本文仅以藏经纸和粉蜡笺纸为例进行探索性分析，以期为其他加工纸的研究和加工纸类文物的保护提供科学依据。