

纸质文物的固色方法

□ 宋 晶 国家图书馆古籍馆

很多纸质文物因传承年代久远、胶结材料老化等原因，部分矿物颜料有松脱粉化现象。为避免修复过程中颜料遇水脱落，或墨迹晕染，需预先对其进行加固处理。根据颜料主要类型、分布形式、纸张质地等因素的不同，可将纸质文物分为书画和档案书籍两类，多采用不同的材料和方法进行固色。

一、书画类文物的固色

书画类文物的固色对象主要为老化后粉化严重的石青、石绿等矿物颜料，以及靛蓝等易晕染的植物染料等。为避免在书画修复与重新装裱的过程中，颜料遇水脱落或扩散褪色，需在操作前对此类颜色部位首先进行固色处理。中国传统书画修复多选择胶矾水；日本有选择三千本胶单独或与明矾、鹿胶混合使用，以及兔胶、粒胶等^①；欧美国家则采用粘稠度低、粘接力强的鱼胶加固，有时还会根据需要加入增塑剂。近年来，还不断有新的加固材料被陆续开发优化。

（一）传统胶矾水固色

胶矾水是书画装裱中最为传统的加固材料，也是目前使用最多的加固方法。何秋菊在博士论文中提出，利用胶矾水固色，明矾促使胶料均匀沉淀、包裹在带负电的颜料颗粒表面，填补颜料颗粒表面的孔隙，减少散射，增加颜料亮度，且胶矾水固色颜料的耐磨擦色牢度及耐洗色牢度均优于单独的矾水及胶水^②。南京博物院何伟俊等在不同胶矾水浓度下进行几种模拟老化方式和循环周期的正交试验，证明胶矾水内的明胶可以起到提高纸张的力学强度，同时加固颜料的作用；明矾则可以起到一定的凝聚作用，辅助胶更好的加固颜料。且固色用胶矾水控制明胶用量 5g/L^1 — 10g/L^1 ，明矾含量不超过 1.5g/L^1 效果较好^③。在实际修复中，胶矾水的具体使用选择需视待修文物情况判断。由于明矾水解后呈酸性，不利于作品的长久保存，修复时也会考虑用黄明胶替代胶矾水，或降低胶矾水中矾的比例等。如河南博物院修复清代《女人肖像画》时，修复前用 2:1 的胶矾水两次涂刷固色，修复过程无脱色、跑色现象^④。故宫博物院修复倦勤斋通景画时，石青、石绿等矿物颜料已严重脱胶呈粉末状，经修

^① 刘舜强：《日本书画装裱研究》，文物出版社，2007年，第97—98页。

^② 何秋菊：《古书画施胶剂的作用机理及中性铝盐施胶沉淀剂的研发》，西北大学博士学位论文，2019年，第45页。

^③ 何伟俊等：《传统纸本书画装裱固色材料的初步研究》，第六届东亚纸张保护学术研讨会，宁波，2015年，第76—85页。

^④ 甘岚：《书画修复中的除油固色技术》，《创新科技》2014年第10期，第96—97页。

复小组多次用不同胶液、不同浓度、不同温度的模拟实验，最终选择分别用 0.25%、2% 的明胶溶液在 50℃ 下对石绿两次固色，再用 1% 的明胶溶液全画固色^①。中国第二历史档案馆在修复民国时期书画作品时，也使用了 1%—2% 的黄明胶水对墨色轻微脱落或扩散部位进行加固处理^②。

（二）新材料的研发

因为胶矾水的使用始终存在争议，近年来，不断有研究团队尝试开发新的固色材料，代替胶矾水用于纸质文物的修复。主要研究方向可分为开发其他中性铝盐替换明矾，或选择其他能够满足文物修复基本要求的高分子材料作为固色剂。

何秋菊通过对 7 种中性铝盐沉淀剂的筛选实验，综合 pH 值、疏水性等多个评价指标，发现白色聚合氯化铝（PAC）最为适合，既能辅助胶料在纤维间均匀分布，也可以与胶料键合，加强交联，提高疏水性，同时还具有促干剂的作用，固化速率高，并通过应用实验判断沉淀剂和明胶浓度均为 1.5% 时固色效果最佳^③。

南京博物院研究团队从色泽、黏度、相容性等角度出发，以具有较好的渗透性和较强连接力为优化目的，开发了魔芋葡甘聚糖—胶原蛋白—壳聚糖共混材料用于对粉化脱落颜料的加固，实验证明固色剂处理后可以在纸张纤维表面成膜，且能够对颜料的老化起到一定的延缓作用，优于同一条件下的胶矾水和骨胶试样，并在馆藏《周宗建四代像轴》的修复中取得了较好的固色效果^④。

二、档案书籍类文物的固色

在档案保存过程中，会由于各种因素的影响导致字迹褪色、洇化甚至模糊不清等现象，需要及时对字迹进行加固处理，固色对象多为蓝、黑、红等各色墨水、墨汁、铅笔、圆珠笔迹等。与书画作品不同，纸质档案因为需加固颜色通常分布较为分散，很难点涂，多选择对文件进行整体喷涂，还可以同时对档案纸张进行加固，增加强度。常用方法包括喷涂加固剂、加膜、丝网加固等。

（一）喷涂加固剂

常见的纸质档案固色材料有胶矾水、乙基纤维素、聚甲基丙烯酸甲酯、氟树脂等。

胶矾水的使用方法与书画类作品基本一致，但较少用于书籍和纸质档案中。

欧秀花等选用羟丙基纤维素、壳聚糖、羧甲基纤维素和明胶-甘油溶液作为字迹的加固材料，采取人工加速老化实验，从加固前后字迹的耐水、耐化学药剂、耐氧化、耐摩擦等方面对材料加固效果进行评估，表明羟丙基纤维素、壳聚糖、CMC 和明胶-甘油溶液 4 种材料对墨汁、碳素墨水、印泥字迹的保护效果较好，但对蓝黑墨水、红墨水、纯蓝墨水和铅笔字

^① 张志红：《故宫倦勤斋通景画固色修复解析》，《荣宝斋》2009 年第 3 期，第 206—211 页。

^② 王稹、李光发：《民国书画特藏档案修复规范化初探——基于中国第二历史档案馆特藏档案抢救保护项目实践》，《档案与建设》2018 年第 4 期，第 77—81 页。

^③ 何秋菊：《古书画施胶剂的作用机理及中性铝盐施胶沉淀剂的研发》，第 124 页。

^④ 张诺等：《改性胶原蛋白用于书画粉化颜料加固的适用性探讨》，《文物保护与考古科学》2018 年第 3 期，第 14—20 页。

迹保护性相对较差^①。宗岚等认为一般的加固方法均采用高分子材料,虽能防止红墨水字迹或印记在遇水时发生洇化,但在托裱时会导致浆糊无法浸入裱纸与裱本,严重影响裱糊质量。采用李玉虎发明的LC系列红蓝墨水字迹防洇化显现加固材料能够防止字迹洇化的同时保证装裱工作的有效性^②。罗雨佳等采用一种圆珠笔加固剂,能够在字迹和纸张表面形成一层致密的磷钨酸钡、磷酸钡沉淀,对圆珠笔字迹产生良好的加固效果^③。单晓娟等研究了壳聚糖对染料的固色作用,认为其能够对染料分子产生吸附和凝聚作用^④。

(二) 加膜法^⑤

加膜法是在脆弱纸张的两面各加一层树脂薄膜或透明网,使纸张增加强度的一种方法,多用于对破损度较高、强度较低的纸质文献的加固,虽可以同时易脱颜料进行加固,但很少仅为固色使用。

目前较为成熟且普遍使用的加膜法包括美国国会图书馆、罗马尼亚档案馆等以醋酸纤维素等作为加固材料的热压加膜,由英国莫兰塑料公司提出的莫兰加膜,英国伦敦博物馆用丙烯酸树脂对书籍的冷加膜等。^⑥

(三) 丝网加固法^⑦

用天然蚕丝织网并喷涂树脂而成,操作简单、可逆性强,且不影响文字阅读,多用于脆弱的纸质会丝织品文物的加固,以及字迹易脱色纸质文物的加固。加固时可根据需要选择丝网的形状和面积,灵活度较高。

固色的操作方法有浸渍法、涂刷法、喷雾法等。浸渍法加固剂浸透充分、均匀,但不适合用于脱色严重或极易扩散的颜色;涂刷法用棉签或毛笔将加固剂刷在需加固部分,墨水字迹在涂刷后尽快吹干,防止扩散,注意控制用笔,不可反复涂刷,防止刷掉颜色;喷雾法适用于大面积或较为集中的颜色加固,方便快捷,但不适合用于较小面积或精确固色的情况。

三、结 语

以上各种固色材料和固色方法各有利弊,在实际修复工作中,需要根据作品本身材料和老化程度的不同选择合适的加固方案,并先进行模拟实验,或用脱落的残片、角落实验,确定合适的浓度等条件后才可进行大面积固色处理。

^① 欧秀花、万鑫:《纸质档案字迹加固材料的初步研究》,《档案管理》2017年第2期,第49—51页。

^② 宗岚等:《修裱过程中水溶性红墨水字迹、红色印记的防洇化保护》,《全国第十一届考古与文物保护化学学术研讨会》,长春,2010年,第75—78页。

^③ 罗雨佳等:《圆珠笔字迹加固分析研究》,《档案学通讯》2016年第5期,第88—91页。

^④ 单晓娟等:《档案与古文献水溶性染料字迹修复过程中防洇化预加固》,2014年全国档案工作者年会,厦门,2014年,第158—186页。

^⑤ 奚三彩:《纸质文物脱酸与加固方法的综述》,《文物保护与考古科学》2008年增刊,第85—94页。

^⑥ [印]雅帕凯思帕利亚著,黄坊译:《档案材料的保护与修复》,《档案学通讯》1981年增刊,第8—15页。

^⑦ 奚三彩、张永庆:《两面脆弱纸质文物的丝网热压加固法保护》,《文物保护与考古科学》1989年第1期,第13—15页。