

参加国家文物局馆藏纸质文物保护修复培训班 情况汇报及体会

◎ 田周玲

2013年4月，中国文化遗产研究院的老师陪同几位专家到国家古籍保护实验室来参观，我负责接待了来访人员。在与中国文化遗产研究院的老师的交流中，获知该院准备承办国家文物局2013年馆藏纸质文物保护修复培训班，并邀请我参加培训班。

在馆领导和部门主任的支持下，我得以顺利报名，并通过初步筛选，参加了选拔考试。考试内容包括笔试和白描。笔试范围为：《中国古代造纸工程技术史》、《植物纤维化学》、《中国古籍修复与装裱技术图解》和《书画的装裱与修复》，白描为临，不能摹。参加考试的共有50多位，均是来自全国各地的文博保护和修复人员，考试共录取了15名学员。我非常幸运通过了选拔考试。

一、培训班基本信息

2013年馆藏纸质文物保护修复培训班由中国文化遗产研究院文物保护修复与培训中心承办。中国文化遗产研究院文物保护修复与培训中心下设修复部、出水文物保护科技实验室、分析测试部与教学部等四个三级机构，共有专家技术人员25名。主要

业务范围包括馆藏文物和不可移动文物保护修复设计与施工、出土文物保护科技保护研究与设计、专业技术人员培训等。

自2008年以来，中国文化遗产研究院共举办纸质文物保护修复方面的培训班共6次，其中首次培训班是和意大利合办的，随后由中国文化遗产研究院自行承办。2013年的此次培训班是最后一次长期培训班，今后将仅举办短期培训班。

本次课题包括1个月的理论学习和3个月的实践操作。理论课邀请了来自全国各博物馆、图书馆、档案馆和高校的21位老师授课。课程内容包括：多学科基础理论、文物修复理论、纸质文物保护修复相关专业基础知识（保存环境、保护修复材料）、纸质文物修复技术、纸质文物保护技术的相关标准规范、修复方案编制等。课程安排见文后附表。

本培训班共有15名学员，来自11个省市，参加本次培训的学员呈现两大特点：

1、学员普遍接受过高等教育，文化程度较高。既有文物保护、化学专业的硕士，也有字画修复、美术、历史、中文等专业的大学生。

专业知识扎实，理论基础好，培训过程中与授课老师的互动性好。

2、字画修复实践经验丰富。有一半的学员具有字画修裱的实践经验，其中有一位学员曾修复过200余幅旧画，另有四五位学员的修复经验也都在三年以上。培训班的学员之间互相学习，互相帮助，得以快速提高。

二、个人成绩

本次培训班的课程分为理论学习和字画修复实践两部分。理论课设置合理，几乎涵盖了纸质文物保护的各个方面：纸张相关化学基础知识、纸张理化性能指标检测方法、纸质文物保护库房基础知识、防虫防霉和杀虫灭菌技术、灾害抢救方法、纸质文物的科技保护技术、造纸史等等。结业时，每名学员都撰写了一篇专业论文，并在结业仪式上进行PPT汇报。

实践课包括病害调查训练、实验室修复操作训练、现场保护修复实践。实践课有4周在北京中国文化遗产研究院进行，另外两个半月在天津博物馆。在张志红和张泽信两位老师的悉心指导下，在同班学员的帮助下，经过一个月的新画学

习和两个月的旧画实践，我对字画装裱的修复流程基本掌握，能够自己全程进行简单的字画装裱和修复。在字画装裱和修复的实践过程中，我利用所有可以利用的时间、争抢修复案子和装裱墙，终于完成了一定数量的作品。共装裱新画 15 件，其中挂轴 8 件，小镜片 3 件，中等大小镜片 3 件，特大镜片 1 件（画心：200cmx66cm，镶料：左右 20cm 上下 10cm），另合作册页 1 个。全程负责旧画 3 件：一个条屏，对联一副（画心长 2m，两个同张纸上覆活）。参与旧画 7 件：一个小佛经，一个挂轴，一副对联，一个绢本。参与的工作有：洗画、揭命纸、染纸、托绫子、染绫子、托覆背纸等。下面的图 1 和图 2 为一副字对修复前后的对照图。图 3 为一副新装裱的挂轴。图 4 和图 5 为一个大气片装裱前后的对照图像。

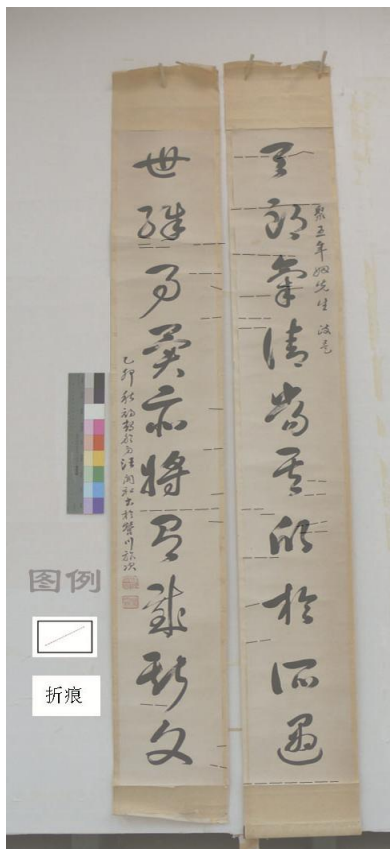


图 1：字对修复前及其病害

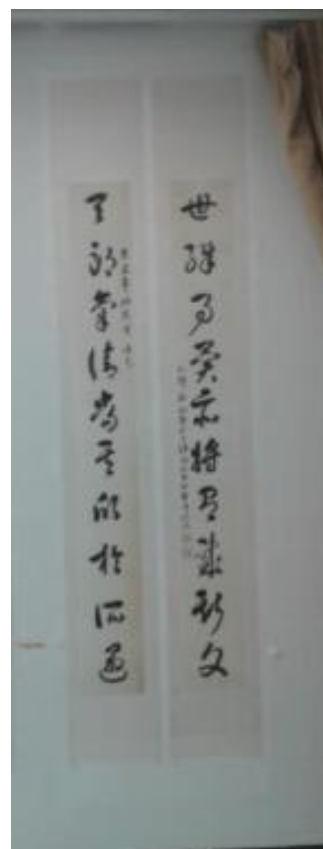


图 2：字对修复后



图 4：大镜片托裱前



图 5：大镜片托裱后



图 3：挂轴新画

三、纸质文物损毁的原因

1、酸化

纸张中酸性物质有主要来自明矾($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$)水解产生的硫酸(H_2SO_4),其次是大气污染物如硫化物(SO_x)、氮氧化物(NO_x)等酸性气体;再次,纸中纤维素、半纤维素、木素等被空气氧化能产生少量的酸性降解物。酸性物质在外界条件的作用下加剧了纸张的酸化,成为近年来影响纸质文物保存寿命的主要因素。

2、温湿度的影响

温度升高可使纸张变质的化学反应速度加快。温度每升高 $1^{\circ}C$,化学反应速度会增加1—3倍。对于光化学反应,温度升高 $10^{\circ}C$,反应速度增加0.1—1.1倍。

3、光照

纸纤维所含有的缩醛基、羰基和羧基及一些杂质等光吸收基团,具有吸收可见光和紫外光的能力,将加速纤维素水解变成葡萄糖。紫外线短波对纸质文物的危害,除降低纤维强度外,还造成褪色、翘曲。在有氧气存在时,纤维素发生光氧化反应,不仅使纸张变色,而且能断裂纤维素分子,生成容易粉碎的氧化纤维素,引起纤维素分子的聚合度和强度降低。

4、生物腐蚀

纸张处于高温、潮湿环境时,会发生霉变现象,霉菌分泌出的色

素,使纸张产生各种难以去除的色斑。霉菌在生长发育过程中,产生具有生物活性的酶,这些生物酶以纤维素为底物,将纤维素分子分解为小分子,然后将其消化掉,消化代谢产物是有机酸等,有机酸与酶的协同作用加快了纤维素分子的降解,且至纤维素分子完全被分解为止。

四、脱酸方法

脱酸一直是国内的纸张文物保护工作者研究的热问题。现有的脱酸方法有水溶液脱酸法、有机溶液脱酸法、气相脱酸法、纳米技术以及其他各种脱酸方法。

1、水溶液脱酸法

水不仅可以稀释纸中的酸,还能清洗掉有害杂质,如 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 等。可采用石灰水($Ca(OH)_2$)饱和溶液,浸泡约20分钟,脱除纸张中的酸。然后用碳酸钙($CaCO_3$)溶液浸洗20分钟,使纸张上沉积碳酸钙。

水溶液脱酸法的优点:既脱酸又去污作用,亦能使纸张强度有一定程度的恢复,稳定性能好。水溶液脱酸法的缺点:不适宜大批量脱酸,在脱酸过程中,将书拆开进行单页操作,然后将处理好的单页,重新装订成册。水溶液对某些字迹、染料、颜料会引起烘染或褪色以及出现折皱、变形等现象。

2、有机溶液脱酸法

研究较多纸张脱酸剂是甲醇

镁。甲醇镁溶于有机溶剂,又有足够的碱性,在纸上能保留较长的时间和特有的稳定作用。甲醇镁的碱性不仅可以综合纸张中的酸,而且,残留在纸张上的甲醇镁在水汽的作用下水解成 $Mg(OH)_2$ 。后者遇到空气中的 CO_2 ,就形成 $MgCO_3$,使纸张具有抗酸缓冲作用。为了提高溶剂对甲醇镁的溶解性而又不影响字迹,选用溶解力低的惰性溶剂与甲醇镁混合可达到其目的。常用的惰性溶剂有:氟里昂、甲苯、丙酮、氯化烃等,使用溶剂不同,有机溶剂的脱酸方法也不同。代表方法为“韦托(Weito)法”。

近年来对有机溶液脱酸剂的研究,除甲醇镁法外,目前对镁钛双金属醇盐、甲氧基甲基碳酸镁、乙氧基乙基碳酸镁、甲基碳酸镁、甲氧基镁碳酸二甲酯、乙基碳酸镁、丙酸钙等脱酸剂的研究也取得了一定成果和进展。

3、气相脱酸法

气相脱酸法有碳酸环己胺法、吗啉法、氨法、二乙基锌法等。由于环己胺的毒性,能致癌和使人生理活性组织诱变以及降低纸张光泽等原因而没有得到广泛应用。吗啉法由于其脱酸效果不理想,没有碱残留,耐久性差,再加上氨气为窒息性气体,对人眼、肺均有强烈刺激而被放弃。二乙基锌法存在难以引人加固剂,仪器设备要求及投资

费用太高以及易燃、易爆的安全等问题，未能广泛应用。

4、纳米纳米氢氧化镁法技术及其应用

南京博物院张金萍采用纳米氢氧化镁法进行纸质文物的脱酸。脱酸前采用微波法对纸质文物进行干燥。其中的关键部位脱酸浸泡系统进行了制作了两代产品，第一代产品采用抽真空破真空交替进行。第二代产品，先抽真空，再进行浸泡。

5、等离子技术

奚三彩 等人从低温等离子体原理出发，研究设计适用于酸化纸质文物的等离子脱酸机制以及相应的反应先驱体离子源试剂，以期在常温常压状态下获得具有较高能量水平的活性改氢氧根离子(OH)，将其以等离子体射流形式喷射到纸张

表面，并促其深入渗透到纸张纤维内部，与残存酸性物质的氢离子(H⁺)发生中和反应实现脱酸。初步研究表明，取样于 20-80 年代的酸化机制纸经过等离子脱酸技术处理后，可在数秒内迅速由酸性转为碱性(PH 值可控)，其色泽无明显变化，经老化试验后纸张机械性能(耐折度、抗张强度等)无明显变化。

6、超临界二氧化碳脱酸技术

广东工业大学方岩雄的超临界二氧化碳脱酸技术，并获得国家自然科学基金“超临界二氧化碳在古籍纸张脱酸和强化中的行为研究”。

五、体会

纸质文物保护涉及化学、造纸、生物、物理、印刷、装订、美术、历史等多个学科。理论上，纸质文

物的保护与修复可以借鉴各专业领域的技术，再根据纸质文物的特点进行调整，为我所用。但是在实际应用中，由于文物的不可再生性，许多实验和方法往往是不可用的。

通过此次培训，对纸质文物保护有了更全面的认识。纸质文物主要收藏于博物馆、档案馆和图书馆。三者相比较，博物馆和档案馆系统都有专门的保护修复研究机构，各省博物馆都设有科技保护部，各省档案馆也有专职的保护和修复人员，并设有档案保护技术委员会，定期开展学术交流。相比而言，图书馆系统内的纸质文物保护修复力量最为薄弱，重视程度不够，科研基础相对薄弱，经济和人力投入少。

论文背景补充

中国文化遗产研究院是国家文物局直属的文化遗产保护科学技术研究机构。其前身可追溯至成立于 1935 年的“旧都文物整理委员会”；1949 年更名为“北京文物整理委员会”，是新中国第一个由中央政府主办并管理的文物保护专业机构；1973 年更名为“文物保护科学技术研究所”；1990 年与文化部古文献研究室合并为中国文物研究所；2007 年 8 月更名为中国文化遗产研究院。

附：

2013年纸质文物保护修复培训班课程目录

序号	主讲人	单位	课程名称
1	詹长法	中国文化遗产研究院	全国文物保护概况及本班简介
2	陆宗润	汉和堂文化财修复	中日修复概论
3	王珊	中国文化遗产研究院	科技造纸史
4	周崇润	国家图书馆	文献保护基础概述
5	马艺蓉	陕西历史博物馆	欧洲纸质文物的保护；古籍学的量化研究法及其延伸与应用；
6	韦宾	陕西师范大学	中国早期绘画；唐代绘画；宋元绘画；治生与明代画师
7	张美芳	人民大学	纸张生物病害及其治理；纸张试验检测方法；
8	张金萍	南京博物院	近现代文献脱酸
9	周文华	北京印刷学院	印刷概论
10	张平	国家图书馆	书画修复材料的选择与使用
11	和玲	西安交通大学	纸张及其保护修复材料的有机化学
12	王菊华	中国制浆造纸研究院	纸张纤维分析及实践
13	奚三彩	南京博物院	现代科技在纸质文物保护中的应用研究
14	杜晓帆	联合国教科文组织	东亚纸张保护现状和发展
15	陈潇俐	南京博物院	馆藏纸质文物病害分类与图示；纸质文物污染物分析及清洗保护
16	郑冬青	南京博物院	文献脱酸实验
17	刘家真	武汉大学	古代典籍的维护与抢救
18	王春红	国家博物馆	中国传统书画临摹技艺
19	李玉虎	陕西师范大学	纸质/影像档案文物修复保护关键技术研究
20	张志红	故宫博物院	装裱实践
21	刘泽信	天津博物馆	旧画修裱