

## 浅谈博物馆纸质文物的保护

李秀红

(太原市晋祠博物馆, 山西太原, 030025)

**摘要** 博物馆是征集、典藏、陈列和研究文物的场所, 承担着文物保护和文化遗产的艰巨任务, 而在各类馆藏文物中, 纸质文物承载着我国文化遗产中的重要部分, 有着极为重要的历史、科学和艺术价值。脆弱、娇贵的纸质文物在保存中极易发生霉变、破损, 能够保存到今天就显得更加珍贵了。当然其保护难度最大, 收藏或陈列不当都会造成破坏。本文是笔者在纸质文物保护工作中总结的一些工作经验和体会。

**关键词** 纸质文物 保护 损害 修复

纸是我国的四大发明之一, 据考古和史料证实, 约发明于东汉。自诞生之日起, 纸就在历史的进程中发挥着非常重要的作用, 一步步记载了中华民族的历史发展和文明创造。千百年以来, 历代流传下来的书画、古籍、经卷、信件都是研究古代世事变迁、民生民俗、科技发展进程等原始信息的重要载体。在历史的发展中纸质文物将越来越少, 并且无法实现真正意义上的复原。相关的历史信息、文化传承、艺术价值也会随纸质文物的损坏而失去, 出现各种文献的缺失, 所以纸质文物的保护刻不容缓。

在博物馆藏品中, 近现代工业发明以前, 所有纸质文物的制作都是手工的。如各类纸张和丝织物。所以, 纸质文物的陈列和保存过程中状态最不稳定, 特别娇贵。从化学成分上看, 纸质文物的成分是纤维素、木质素、半纤维素。纸张中的纤维素是从植物中提取的, 经过捣炼, 悬浮在水中变成纸浆, 然后再用纸帘从纸浆中过滤出一层交织的纤维, 经过干燥和挤压去除水分, 这样纤维就变成了一张纸。经过时间推移, 纸张中会慢慢地发生许多化学反应, 造成纤维断裂、脆化。

温湿度是纸张损坏的重要自然因素之一。湿度过高时, 纸张纤维吸收过量的水分, 纸张的性能就会减弱, 抗张强度会随之降低, 极容易滋生大量的细菌和微生物。湿度过低时, 随着纸张中的水分蒸发, 纸张纤维中的内部结构被破坏, 使纸张变脆、断裂。因此, 纸质文物保存或陈列环境条件要稳定, 房间温度应该保持在15~18℃、相对湿度应该保持在55%~65%最好。

防霉和杀毒是保护纸质文物的基本日常工作。纸张的纤维是有机质, 字画和书籍的制作过程中大量加入动物胶、淀粉等, 给霉菌和害虫提供了培养基和食物, 一旦环境条件温暖、潮湿, 霉菌和虫害便会生长蔓延, 不仅使纸张性能变得脆弱, 还会造成颜色的变化。所以, 不管是库房保存还是展馆陈列, 纸质文物都要经过消毒处理, 以便达到防霉、杀菌的目的。同时工作人员还应封闭储存空间和展柜, 为了有效控制虫害和霉菌的滋生, 可以在柜子角落里放置胡椒粒、芸香草、樟脑丸(每年卵孵化前), 也可在封闭的展柜内充入大量的惰性气体, 使其氧气的浓度降低至10%以下,

这样低氧会抑制霉菌和虫害的生长。此外，展厅的通风装置要做好保护网，以防昆虫和飞鸟的入侵。展馆周围树木要避免鸟类的栖息和繁殖，这样可以最大限度地防治虫害。

封闭的收藏环境会使有害气体长时间停留，使纸质文物受损，如氢硫酸有很强的漂白作用，使纸质文物上的文字和颜料褪色。另外，二氧化硫严重影响纸张的机械性能，使纸张变得酥脆。因此，要加强室内通风，减少有害气体对文物的侵蚀。一些酸化严重的，必须经过脱酸处理。如果pH的测试结果降到4~4.5，机械强度几乎为零，其中一些纸质文物很容易脆裂成碎片，根本不能安全打开，更无法翻阅或陈列。所以，如果发现纸张的pH降到5.6就应当采取相应的处理措施。一般的脱酸有水溶液法、有机溶液法，酸化的纸质文物经过脱酸后呈中性，延缓了老化速度。

在文物的保存过程中，一些字画会长期或不定期在展厅中裸展陈列，难免会接触空气中的粉尘，当粉尘落到文物上时，会被牢牢吸附，尤其是在四季分明又多风的北方，这种情况尤为严重。在整理、翻阅、收放纸质文物的同时，粉尘就会摩擦纸张，使其表面纤维起毛，长久之后引起纸张受损，从而影响作品的清晰度。此外，粉尘中还含有霉菌孢子，被附着的文物表面容易发生霉烂。在做除尘养护时，城市或乡村可根据收藏环境的实际情况作合理的调整。除尘方法：①将电吹风调至冷风挡与文物表面成30°角、10~15cm的距离从右到左吹一次；②用鸡毛掸轻轻扫过画面（必须保证鸡毛掸得干净）；③用软毛刷轻扫文物表面的同时，用低风挡的吸尘器吸尘。切记不可擦拭，否则会使有害尘埃在擦抹的同时侵入纸张或丝织品的纤维中，造成长期的损害。必须强调，保管员在拿取文物时要佩戴手套和口罩，防止唾液和汗液中的油脂污染和损坏文物。

光辐射是影响纸质文物的重要因素之一，特别是紫外线，它可使文物纤维发生变化，导致变色、分解。紫外线主要来自阳光，其次是白炽灯和荧光灯。在陈列文物时，展品避免靠近窗户，远离阳光。灯泡或日光灯作为灯照明，对展品影响不大，但长久照射也能使纸质文物纤维变质。所以，纸质文物的照明强度不能超过50lx。展柜最好选用专业性博物馆照明设备，保障其以冷光源、无紫外线辐射，以功耗小、光利用率高、寿命长、照明效果好的灯光设备为选配原则，展厅窗玻璃用茶色玻璃或配置遮光窗帘。特别珍贵的字画应在暗处保存，最好复制陈列。

针对纸质文物的保护，保管员必须经过专业知识的学习，制定周密的工作方案，采取相应的方法和措施，应用到日常的工作中。工作中不仅需要小心谨慎地操作，避免不良的习惯动作，更要保持足够的耐心。正确的操作，可以预防对文物的损害，否则不但起不到保护的作用，还会造成文物的再次损伤。管理不善或不妥是纸质文物损坏的重要人为因素之一。在整理、提取、翻阅、陈列、收放纸质实物过程中没有严格按照纸质文物的科学操作程序进行，如不戴手套、口罩，手上佩戴手链、戒指，或涂抹指甲油，未经晾晒就收卷潮湿、褶皱的书画，这些不当的行为都会对纸质文物造成不同程度的污染和损坏。

在日常维护的同时，修复和挽救破损文物的工作量也在不断增加。文物修复的基本原则是“修旧如旧”，最大限度保持原貌。纸质物质地轻薄柔软，强度低，一旦保护方法失当，将造成不可挽回的毁灭性的后果。因此，对亟须修复的纸质文物而言，保护方案的正确制定极为关键。

下面列举严重破损的纸质文物的修复步骤。

## 1 前期实验与修复方法的筛选

我们选取病害相同的纸张、织物材质相近的样品作为实验材料，通过前期实验，对病害进行处理，通过比对结果，选择修复方法。

## 1.1 纤维检测

用显微镜观察纸张和织物的表观结构,判断纤维的老化程度(图1和图2),对选配修复材料进行指导。

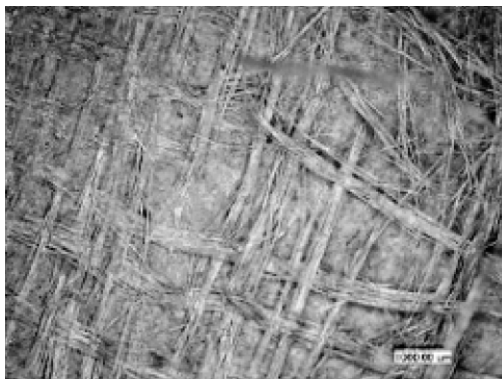


图1 绢丝老化断裂

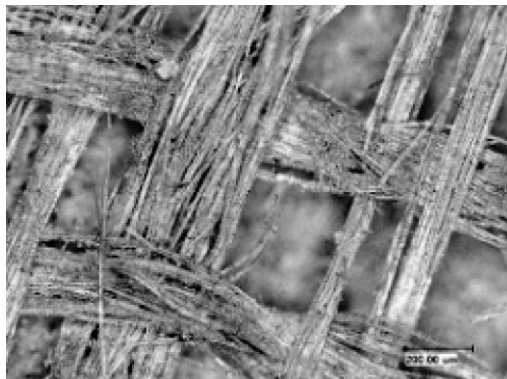


图2 绢丝老化断裂

## 1.2 消毒灭菌

拟采用除氧充氮法进行消毒灭菌,以抑制霉菌的繁殖。这是一种环保、安全的灭虫方法,这种灭虫方法不会对文物带来任何有害的影响,对操作者没有任何安全或者健康上的隐患。

整个过程保证除氧灭菌设备的氧气含量 $\leq 2\%$ ,充入99.99%的高纯氮气,温度严格控制在 $18^{\circ}\text{C}$ 以下,相对湿度保持在 $50\% \sim 60\%$ ,除氧充氮10天可以100%杀灭档案中的成虫、幼虫、虫卵、虫蛹。对于好氧性菌能100%杀灭,对于厌氧性菌及丝状霉菌能阻断其生长、滋生、繁殖。灭菌后不会在文物上残留任何有害的物质,在杀虫灭菌之后修复人员可以直接接触文物。

## 1.3 清除水渍

水渍是书画最常见的受损现象。经过前期实验,我们选用超纯水作为清洗介质,采用传统的方法对书画进行清洗。用热水乃至沸水多次淋洗,以达到去污的目的。

## 1.4 脱酸

对需要脱酸处理的书画,拟采用水溶液法对其进行脱酸。水溶液法是将纸张浸入 $0.15\%$ 氢氧化钙液,经 $20\text{min}$ 浸泡使纸内游离酸中和。然后取出再浸泡在 $0.15\%$ 碳酸钙溶液中,约 $20\text{min}$ ,过量的氢氧化钙转变为碳酸钙。碳酸钙沉积在被处理的纸上,能起抗酸、缓冲作用,防止纸张进一步变质。该法发明于1940年,至今仍在使用,脱酸后 $\text{pH}$ 可能超过8,经过长期实践证实水溶液法是最安全可靠的方法之一,待修复书画需进行清洗,水溶液法具有成本低的优点。

## 1.5 霉渍的清除方法

霉菌种类很多,且情况较复杂,大多是由湿度过大、温度过高、通风不好所引起的。加之宣纸纤维是霉菌的培养基。霉斑是一种较为常见的受污现象。洗涤时,将书画正面朝上平铺裱台,先润清水,再用毛巾吸走水分。然后,持小排笔或棉球,蘸取0.5%高锰酸钾( $\text{KMnO}_4$ )溶液涂于霉斑处。10~20min后,溶液由红色变为棕褐色,再涂以0.5%亚硫酸氢钠( $\text{NaHSO}_3$ )溶液,棕褐色随即变成浅米色。接着持排笔蘸蒸馏水淋洗,并逐次吸走水分,直至以pH试纸测试达到中性为准。霉斑严重的地方,多涂几遍高锰酸钾溶液。

## 1.6 不当修复的去除

一些字画折裂破损处会有塑料胶带或即时贴的不当修复(图3和图4)。经过实验采用加热的方法去除胶带。对胶带吹热风,一一轻挑再缓缓吹热风,使胶慢慢融化,然后将胶带轻轻挑落或掀起。对于胶带去除后的余胶,可用棉球蘸丁酮、乙酸乙酯或者乙醇溶液轻轻擦掉。

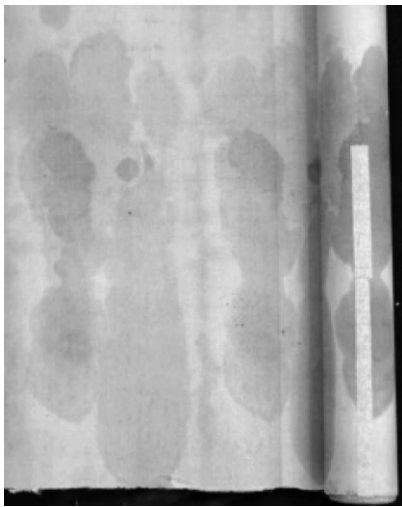


图3 不当贴条

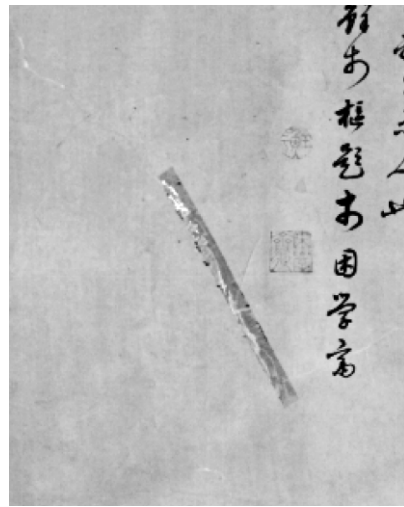


图4 粘贴胶带

## 1.7 胶黏剂的制作

小麦淀粉糨糊的黏度主要受到淀粉稀释度、水的温度、糊化时间及保存方法四个要素的影响和制约。对淀粉糊化过程中的温度测定也说明了这一点。当淀粉糨糊加热到 $60^{\circ}\text{C}$ 时,淀粉不发生糊化。当温度上升到 $63^{\circ}\text{C}$ 以上时,淀粉开始糊化。但如果将温度保持在 $63\sim 75^{\circ}\text{C}$ ,则无论熬制多长时间淀粉糨糊内仍会存有一部分未糊化的淀粉。只有将温度加热到 $75^{\circ}\text{C}$ 以上时,淀粉才会完全糊化。另外,淀粉的糊化温度和黏度与淀粉的质量有着密切的关系。一般情况下,淀粉纯度越高,糊化开始温度越低,而黏度越高。

通过测试,我们选用小麦淀粉制作的糨糊作为胶黏剂。以小麦淀粉和去离子水按照1:4的比例

浸泡2h, 然后小火隔水熬制40min, 制作出的小麦淀粉糨糊不含任何化学添加剂, 不含蛋白质, 黏度达到峰值。

## 2 保护修复原则及工作目标

### 2.1 保护修复原则

(1) 修复过程中严格遵循最小干预、不改变文物原状的修复原则, 真实、全面地保存并延长文物的历史信息及全部价值。尽可能减少干预, 不得改变文物的原状。

(2) 以文物保存现状作为主要修复依据。优先使用传统工艺技术和材料, 所有新材料和新工艺都必须经过前期实验和研究。修复技术和修复材料的使用和选取要遵循协调性、可再处理原则, 一切技术措施不得妨碍对原物进行二次处理, 必要时修复材料可以被拆除。经过处理的部分要与原物既协调、又可辨识, 并且把对文物的损伤降到最低。

(3) 修复过程中按照《馆藏纸质文物保护修复档案记录规范》的要求做好详细的修复档案记录。

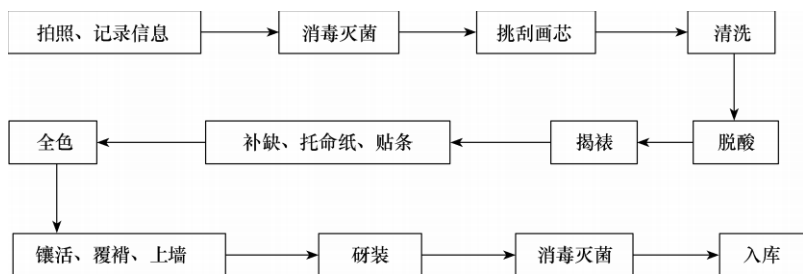
### 2.2 保护修复工作目标

- (1) 增强脆弱文物的强度。
- (2) 增强文物的柔软度和平整度。
- (3) 确保文物的重彩颜料不受损失。
- (4) 文物能达到长期保存的目的, 满足陈列展览、研究的需要。
- (5) 整理出版修复报告, 为日后同类型的修复提供指导。

## 3 保护修复的技术路线及操作步骤

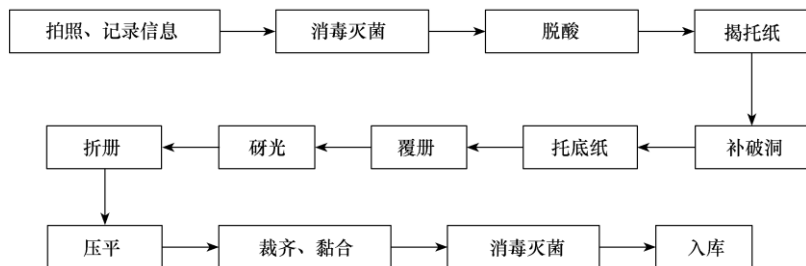
### 3.1 拟定采用的技术路线

(1) 对于保存状况差、多折裂、裱料损坏严重、影响收藏和展示效果的卷轴类书画, 采取揭裱的方法, 技术路线如下:



(2) 对于破损严重的册页, 采取揭裱重装的方法, 技术路线如下:





## 3.2 操作步骤

### 3.2.1 采用揭裱的卷轴类书画修复步骤

(1) 拍照，登记文物情况，建立修复档案。

(2) 消毒灭菌。拟采用除氧充氮法进行消毒灭菌，以抑制霉菌的繁殖。这是一种环保、安全的灭虫方法，这种灭虫方法不会对文物带来任何有害的影响，对操作者没有任何安全或者健康上的隐患。整个过程保证除氧灭菌设备的氧气含量 $\leq 2\%$ ，充入99.99%的高纯氮气，温度严格控制在 $18^{\circ}\text{C}$ 以下，相当湿度保持在 $50\% \sim 60\%$ ，除氧充氮10天可以100%杀灭档案中的成虫、幼虫、虫卵、虫蛹。对于好氧性菌能100%杀灭，对于厌氧性菌及丝状霉菌能阻断其生长、滋生、繁殖。灭菌后不会在文物上残留任何有害的物质，在杀虫灭菌之后修复人员可以直接接触文物。

(3) 挑刮画芯。使用小竹片将画面的虫屎、污点等挑刮干净。

(4) 检查颜料是否脱落。用棉签蘸清水，轻拭画面的颜料处，看其颜料遇水是否掉色。若掉色则先依照传统用浓度为5%胶水封护颜料。若墨色因浓厚而产生龟裂甚至起翘的，也先用浓度为5%的胶水封护。

(5) 清洗画芯。裁去天地头，用排笔蘸 $75^{\circ}\text{C}$ 的水淋洗画面，而后用干净毛巾滚吸脏水，往复若干次，直至毛巾拧出的水呈淡酱油色。

(6) 脱酸。对需要脱酸处理的书画，采用水溶液法对其进行脱酸。待修复书画需进行清洗，水溶液法具有成本低优点。

(7) 揭裱。将清洗过的书画翻转铺于衬有绢的案子上，揭去褙纸，命纸的揭、留视画芯状况而定。绢本绘画在揭裱前，为保护画芯颜料不受损失，画芯绢不应错动、挪位，要在重彩颜料上用水吸附一层水油纸，再在其上刷一层由糨糊潮透的水油纸。

(8) 揭裱后用水吸附吸水纸，上墙，待干燥平整。

(9) 染命纸，并托命纸，出局条。命纸选用红星棉料单宣。

(10) 补破洞。画面破损、折痕处，在托好的命纸上进行隐补、贴条。

(11) 上浓度为0.5%的胶矾水。

(12) 衬吸水纸上墙全色。

(13) 镶活、覆褙、上墙、研装。

(14) 归库前灭菌。①文物归库前对库房进行灭菌杀虫处理；②对修复完成的文物再进行一次充氮灭菌，防止将细菌带回库房，污染其他文物。

(15) 填写修复档案。

### 3.2.2 需要揭裱的册页具体修复步骤

(1) 拍照, 登记文物情况, 建立修复档案。

(2) 消毒灭菌。拟采用除氧充氮法进行消毒灭菌, 以抑制霉菌的繁殖。这是一种环保、安全的灭虫方法, 这种灭虫方法不会对文物带来任何有害的影响, 对操作者没有任何安全或者健康上的隐患。整个过程保证除氧灭菌设备的氧气含量 $\leq 2\%$ , 充入99.99%的高纯氮气, 温度严格控制在 $18^{\circ}\text{C}$ 以下, 相对湿度保持在 $50\% \sim 60\%$ 之间, 除氧充氮10天可以100%杀灭档案中的成虫、幼虫、虫卵、虫蛹。对于好氧性菌能100%杀灭, 对于厌氧性菌及丝状霉菌能阻断其生长、滋生、繁殖。灭菌后不会在文物上残留任何有害的物质, 在杀虫灭菌之后修复人员可以直接接触文物。

(3) 挑刮画芯。使用小竹片将画面的虫屎、污点等挑刮干净。

(4) 检查颜料是否脱落。用棉签蘸清水, 轻拭画面的颜料处, 看其颜料遇水是否掉色。若掉色则先依照传统用浓度为5%的胶水封护颜料。若墨色因浓厚而产生龟裂甚至起翘的, 也先用浓度为5%的胶水封护。

(5) 清洗画芯。用排笔蘸 $75^{\circ}\text{C}$ 的水淋洗画面, 而后用干净毛巾滚吸脏水, 往复若干次, 直至毛巾拧出的水呈淡酱油色。

(6) 脱酸。对需要脱酸处理的册页, 采用水溶液法对其进行脱酸。待修复册页需进行清洗, 水溶液法具有成本低的优点。

(7) 揭托纸。将清洗过的册页翻转铺于衬有绢的案子上, 揭去底纸。

(8) 补破洞。对画芯残破处进行隐补。

(9) 托底纸。底纸选用厚宣纸, 托到上数第3层时分心, 即黏合两个半张, 中间留 $0.5\text{cm}$ 的空隙。上墙待干。

(10) 覆册。将画芯和开身纸粘贴到底纸上。底纸搭浆上墙正贴崩干。

(11) 研光。册页下墙后垫纸研光。

(12) 折册、压平。以镶料中线上、下缺口为准对折, 对折后的册页垫纸压平。

(13) 裁齐、黏合。裁齐册页上下两口, 按顺序抹浆黏合, 以重物压牢。

(14) 归库前灭菌。①文物归库前对库房进行灭菌杀虫处理; ②对修复完成的文物再进行一次充氮灭菌, 防止将细菌带回库房, 污染其他文物。

(15) 填写修复档案。

整个修复过程中, 使用的均为传统无污染的材料。如使用化学药品, 也应严格控制用量, 并完全清洗干净。图5~图8为字画修复前后的对比照。在每一件文物的修复档案中都会做记录保存。

文物完成修复后, 入库管理。但是, 这并没有完事大吉, 修复后的文物更应加大保护力度, 在传统与现代科技相结合的双重保护之下, 实现最大可能的“延长生命”。

在各个博物馆的藏品中, 基于各种原因, 有一些纸质文物纸张或丝质部分或多或少都会出现了不同程度的水解、酸蚀、脆断, 变为黄褐色和褐色。脆裂严重的纸质文物在博物馆藏品的比例不容小觑, 修复和挽救的工作压力很大。

早在汉魏时期, 前人就知道利用中草药来防治纸张发霉和虫害。对书画装裱和囊盒、匣套的配置, 也同样有防虫和防潮的作用。古人尚且如此, 如今的我们, 在学习和继承祖先优秀传统技艺的



图5 修复前

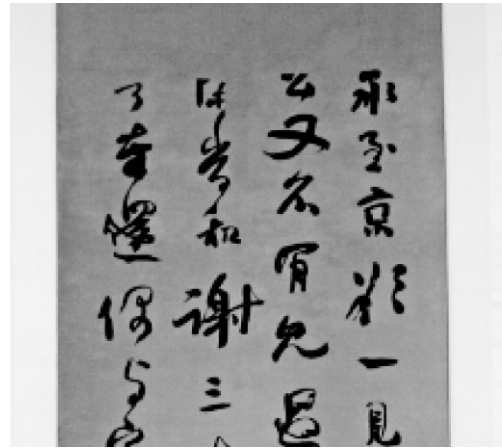


图6 修复后

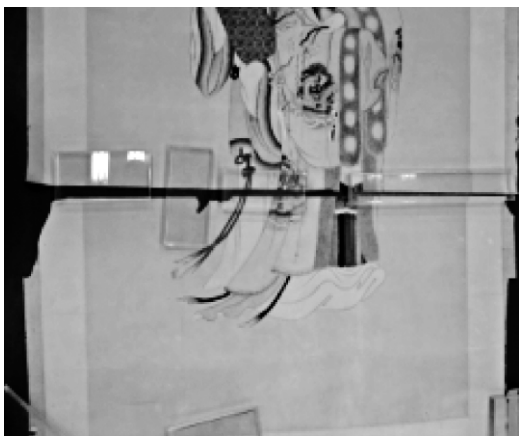


图7 修复前



图8 修复后

同时运用现代科技的力量，纸质文物的保护方法也在不断进步和发展。在保护和利用的工程中，也会出现其他复杂的变化。因此，最佳的保护环境，规范的保管人员的操作行为，高科技的保护设施，都成为纸质文物“延长生命”的重要因素。

今天，大众对博物馆展览的热情方兴未艾，体现了人们对优秀文化的渴望、对美好生活的追求，更加衬托出文物保护工作者应该具有的历史使命感和社会责任感。纸质文物作为人类文明的重要载体，保护工作尤为重要。加强文物的保护、加强文物的研究和利用，如何让历史说话，让文物说话，是我们不断思考和努力的方向，我们还有大量的工作要做。

文物保护任重道远。