

苏州出土的手抄本 《开元寺志》的保护与修复

奚三彩

1979年3月14日上午，吴县镇湖建筑工程队工人，在苏州原开元寺无梁殿附近，在建房驳砌石脚时发现一石函，石函用金山石凿成，表面较为粗糙，函体与函盖之间的启口用明矾和石灰浆封固，浑然一体，为一整块的花岗石。由于施工中碰撞使它开裂，才得知原是一石函。据吴县革委会的同志回忆，石函是几年前在建档案馆，拆除旧平房时发现的，一直弃置在县委办公室的乱石堆上。

石函内藏手抄本《开元寺志》（元、享、利、贞）一部四册，（以下简称抄本）这部抄本墨迹清晰，字体匀健，详细地记载了开元寺的史实，从抄写内容可以判断，为清道光以后的抄本，是一部比较重要的史料。但由于长期埋在地下，受到各种有害因素的影响，致使纸张破碎、霉烂、粉化，彼此黏合一起，已遭严重损坏。为使这件文物得到妥善保护，我院受吴县文管会的委托，将抄本进行了修复与保护，虽然抄本时间不长，但对纸类文物修复和保护工作来说，却提供了很好的资料。

现将修复与保护过程分以下几个部分叙述：

- ①出土的现状 & 纸张纤维成分分析；
- ②纸张损坏的原因；
- ③修复与保护处理的过程；
- ④霉菌的培养及甲醛蒸气熏蒸消毒；
- ⑤结束语。

一、出土的现状 & 纸张纤维成分分析

抄本从石函中取出时，是用报纸，麻线包扎，纸张已霉烂，粉化，色暗黄而脆，彼此黏合一起。

为了检验纸张的纤维成分以及毁坏的程度，以便确定修复的方法和保管措施，我们

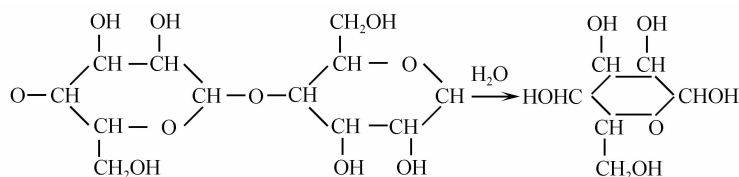
对纸样进行了纤维成分分析和显微镜观察。其方法是将纸样以蒸馏水润湿, 撕成单个纤维, 放在载玻片上, 用氯化锌碘溶液染色显黄色, 表明木素含量高, 然后在载玻片及纸样上再附上盖玻片, 用过滤纸吸掉多余水分, 放在显微镜下观察纸样的纤维形态, 发现纸的纤维短而有毛茸。

根据纸样的显微结构和特性与中国造纸原料纤维图谱进行比较, 和稻草纤维图谱相似。

二、纸张损坏的原因

出土的抄本, 由于长期埋在地下, 处在高湿的环境中, 已发生了一系列的破坏纸张的物理化学及结构上的变化, 引起这些变化的原因是极复杂的。众所周知, 纸是以植物纤维为原料制造而成的, 纸的质地和耐久性, 首先决定于所取的原料。最结实最耐久的纸张是以手工用苧麻和破棉布的混合物制造的, 这种原料含有大量纯纤维素的长纤维, 具有高度的机械强度, 因而增加纸的耐久性, 如绵纸。而出土的抄本所用纸的原料与稻草纤维相似, 含有大量非纤维素物质如木质素、半纤维素和其他物质。纤维素和这些物质都属于杂链高分子化合物, 在纤维素大分子中有两类键, 即 C—C 键和葡萄糖甙键, 在化学试剂作用下基环间的葡萄糖甙键较 C—C 键的稳定性为小。由于纤维素, 特别是木质素, 半纤维素在氧化时会使纤维素的分子结构破坏, 形成新的有机产物, 即氧化纤维素, 氧化反应是通过生成游离基阶段的连锁反应氧化纤维素具有强烈的还原能力, 易于研成粉末, 所以纸张呈现粉化、发脆、机械强度降低的现象。

纤维素在酸性介质中, 长时间的作用下会发生水解, 纤维素水解按下式进行:



纤维素水解过程中 1-4 葡萄糖甙键断裂, 并在断裂处与水分子结合, 由于纤维素陆续的分解为许多化合物, 如水解纤维素, 糊精纤维素, 当纤维素大分子内所有葡萄糖甙键都断裂 (即完全水解时) 便生成葡萄糖。随着纤维素水解程度的增加和分子量降低, 纸的机械强度, 尤其是耐折度显著地减小。

由于抄本长期埋在地下, 处在高湿环境中, 这不仅加速了纤维素的氧化和水解过程, 而且促进了微生物的生长, 以致纸张霉烂, 出现一块块的霉斑。

另外抄本在保存过程中, 经常会遇到空气中有害气体的作用, 这些因素都不同程度的危害着纸张, 使纸变质、老化。

三、修复与保护处理的过程

（一）黏合的揭开

抄本从石函中取出时，彼此黏合在一起，为了将它揭成单页纸，根据各册黏合程度，分别采用干法和湿法。干法：是把竹启子插入未黏结的地方，小心地将竹启子向前移动，慢慢地进行揭取，若发现纸张在干燥时发脆，而一碰即碎的情况，应先把纸张湿润回软，一般用湿毛巾覆盖其上或用水蒸气蒸湿，当纸变为柔软后，再用启子慢慢的剔开，操作时须十分小心，切不可操之过急，需要边揭边研究，并根据具体情况随时采取相应措施。书页揭开后，须将其夹放在两张毛边纸中间，用玻璃板镇压，使之平展，以便进一步加工处理。

（二）纸的加固

由于纸张年久老化，以致机械强度十分脆弱，为了恢复纸的强度，防止墨迹脱落，曾采用胶矾水、3% 聚乙烯醇缩丁醛和乙醇溶液对纸样进行加固，两者的效果有明显的差别（表1）。

表 1 两种加固材料可对比

	3% 聚乙烯醇缩丁醛溶液	胶矾水
色感	略有光泽	变深
酸碱度	中性	酸性
手感	柔软	发硬
强度	增加	发脆
操作	容易、渗透性好	不易渗透呈水珠
可逆	易可逆	不易可逆

根据比较，我们选择了聚乙烯醇缩丁醛的乙醇溶液用作加固。

加固的方法，先将聚乙烯醇缩丁醛树脂按配比放入乙醇溶液中，待完全溶解后，用毛笔蘸取溶液，涂刷在干燥的书页上，最好用喷涂力求均匀，然后提起吹干。

（三）书页的裱托

裱托是我国保护书画文件的一种有效的传统方法，出土的抄本第一、二两册，因朽

坏严重，为了增加纸的强度，便于使用，最后再采用传统工艺进行裱托，其工艺如下。

1. 染纸

染纸是为了使托纸与原纸颜色一致，一般将颜料藤黄、赭石、墨调配成颜色水，加进适量的明胶溶液，颜色水配制好后，先在台面上，按纸的大小均匀地涂刷一遍颜色水，然后把宣纸刷在上面（正面向下），接着把纸轻轻的掀起，用排笔蘸上颜色水刷在纸上，第一张染好后再在第二张染色，依此类推，染好五六张以后，轻轻地把它们一张一张地揭起晾干。

2. 裱托

裱托的目的是增加书页的强度，其方法是用湿毛巾覆盖在书页上面，使之润湿，再将托纸均匀地涂刷浆水，托纸上浆后用吸水纸或毛巾吸水，托纸吸过水后掀起来放在一旁，用一张干燥的纸铺在揩干净的台面上，然后把书页（有文字一面向下）铺平在这张纸上，再把托纸（有糨糊的一面向下）盖在书页上，用糊帚把它刷上，在上刷托纸时，左手拿着书页另一头，时时将托纸和书页轻轻的掀松，并要与右手动作配合，以不刷出夹皱为度，全部上刷好以后，再翻过来，放在原处或在下面衬上一张干纸，再用糊帚排刷结实，用玻璃压平晾干。

3. 修补、装订

书页全部裱托好后，把零碎纸页拼合对正，并根据字迹、纸的纹理，以及颜色的特点进行适当的修补，然后按原本样顺序装订成册。

四、霉菌的培养和甲醛蒸汽熏蒸消毒

霉菌是毁坏纸张的生物因素，为了检验消毒的效果，从出土的抄本上取小块纸样，放在预先已制备好的土豆凉脂培养基的培养皿中，然后放在培养箱中控制温度 25℃，经过四天就发现白、黑、黄霉斑，这菌在适宜的温湿度下，往往以纸的纤维和填料作为养料而大量繁殖，使纸上生成各种颜色的斑点和厚度不同的污痕，并形成蚀烂部位的高度吸湿性，从而使纸变黄发脆，以致严重毁坏。为了杀死霉菌，我们采用甲醛蒸气对抄本进行熏蒸消毒。36%~38% 甲醛溶液（HCHO）又称福尔马林，是一种防腐剂和杀菌剂，具有剧烈刺激性气味的无色液体，高于 80℃ 时是气体，一般温度下变浑浊并析出白色沉淀，甲醛对细菌、病毒都有杀菌作用，而对纸的副作用较少，所以目前在图书馆、档案馆仍被广泛采用。

消毒操作工艺：

- 1) 把配好的氯化钾饱和水溶液倒入消毒箱中，使容器中的相对湿度为 85%。
- 2) 把抄本搁放在隔板上。
- 3) 抽真空（真空度达到 160mmHg）待恒定后，关闭真空泵。
- 4) 把高锰酸钾放入气体发生器中，然后滴加甲醛溶液，即发生放热反应，产生甲醛气体，打开活塞通入消毒箱中。
- 5) 抄本经过 8 小时消毒后，取纸样一小块放在土豆凉脂培养皿中，经数天培养未见霉菌生长证明消毒有效。

五、结 束 语

抄本的修复、保护工作，对我们来说还是初次尝试。通过几个月的摸索，现已将黏合书页全部揭开，并经修复、装订成册，取得了预期的效果。通过这项工作使我们积累了一些纸类文物的保护经验，但也存在不足，如纸样的物化性能的分析、加固材料，以及消毒材料的选择，最适宜消毒时间、剂量、温湿度的确定等，都有待进一步的研究和完善。

抄本的裱托工作，是在余通海师傅协助下进行，在此致谢。

（原刊于《文物保护技术》辑刊 1982 年第三辑第 74~80 页）