清代宫灯配饰的保护修复研究

陈　杨

内容提要　本文以清代宫灯配饰的保护修复为例，总结了一个时期内此类文物的保护修复方法及技术的继承与发展。同时，作者对宫灯修复过程中对新材料的应用和新技术的规范进行了探讨，以最小干预的保护理念为基础，提出为此类文物建立一个相对安全稳定微环境的最佳方案。

关键词　宫灯配饰　保护修复　除尘清洗方法　新材料　整形技术　规范化

宫灯配饰作为清代宫灯文物上重要的组成部分不仅起到装饰作用，还作为重要的历史信息，有助于文物的断代研究。在漫长的历史保存进程中，这类文物会不同程度地受到环境、人为等因素的影响，造成脏污、老化、糟朽、褪色、破损、断裂、霉斑等。这些病害会影响此类文物的展陈效果，缩短保存寿命甚至加速文物信息的丢失，所以，对此类文物的保护修复尤为重要。

宫灯配饰属于多质地文物，存在的主要病害就是整体脏污、材质老化及丝质流苏变形。所以如何科学地筛选最适合的除尘、清洗方法，如何通过科学检测找出老化糟朽的成因，如何将新型材料应用于整形技术的操作过程，使修整技术规范化，是这里要探讨的几个问题。

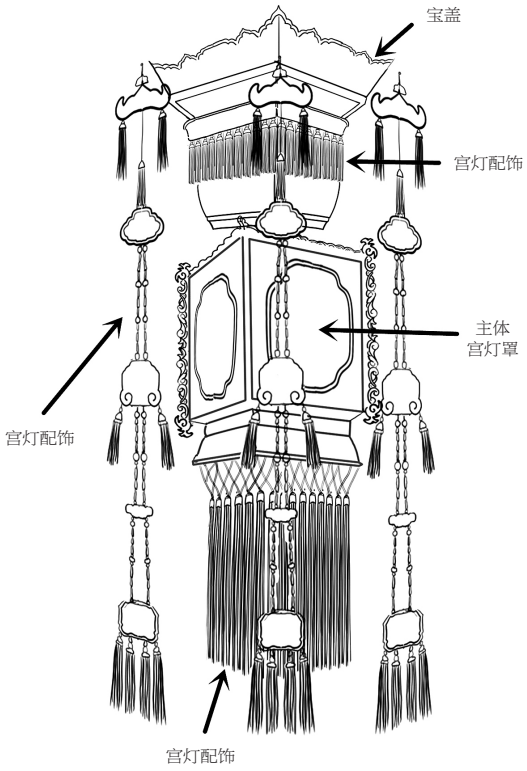
一　清代宫灯的配饰

1. 宫灯的结构

清代的宫灯，多被置放在紫禁城的厅、轩、廊、台、榭和室等处，从功用性上可分为日常照明所用灯具和节日喜庆所用的彩灯。宫灯的结构由两部分组成〔图一〕：支放蜡烛的主体部分和配饰部分。主体部分以木质（花梨木、楠木、紫檀木等）、雕漆、金属珐琅等为主，在框架上镶嵌玻璃或裱糊纱绢，并在这些载体上绘制或刺绣装饰图案，从而形成可以防风、防雨、防尘和聚光的灯罩；而四周悬挂的吉祥杂宝、流苏璎珞，下方加挂的各种垂饰碎坠，就是宫灯的配饰部分。配饰作为宫灯的重要组成部分，不仅具有装饰作用，还有特殊的功能性作用。宫灯常见种类有挂灯、路灯、桌灯、风灯、戳灯、掌扇灯、壁灯等，造型有圆形、六角形、八角形、十二角形、方胜形、花篮形、鱼形、葫芦形等〔图二〕。

清代宫灯的制作一般由内务府造办处统一管理，按照规定的时间和惯例对宫灯进行统一的制作、安设、更换、修理、供奉等。宫中有专门制作灯具的灯裁作。清代上元节于每年十二月二十四日安灯，二月初三收灯，在这期间除了张灯，皇帝还会亲临午门观灯，并作御制诗，命孺臣奉和。“宫内宫眷们还要

〔图一〕宫灯结构图（谭文科绘）



〔图二〕宫灯类型



穿上用织有灯笼图案的丝绸做的宫装”[1]。皇帝还要在上元之夜与皇后妃嫔以及王公大臣、外国使臣等，会集圆明园观看千人舞灯，场面十分壮观。除了史料记载，在一些清代绘画中也可见这些灯具的使用场合，比如《康熙帝万寿图》表现京城商业的部分，就描绘了清朝的京师店铺鳞次栉比，各式各样的宫灯悬挂于廊檐下或是店铺内。《雍正帝十二月令行乐图》轴中描绘了腊月的宫廷生活场景，其中就包括了廊檐内、楼阁上悬挂的各式宫灯。《乾隆皇帝八旬万寿图卷》[2]画中亦可看到，为了渲染普天同庆的气氛，街景两旁都是为祝寿搭建的戏台，戏台之上、连廊之内挂满了各式宫灯，烘托着万寿节的喜庆〔图三〕。

2. 宫灯配饰的种类、特征及制作：

宫灯配饰为多材质文物，主要以桑蚕丝为原料制成的结饰流苏或璎珞为主，并以绳结或是珠串作为层间的连接，悬挂于宫灯的外围，配饰的形状多为禾穗状，分三至五层，与宫灯主体形成一静一动的结构特点。配饰的种类有结饰加流苏、刺绣荷包加流苏、料石与料珠搭配组合成璎珞流苏、金属珐琅或玉石进行点缀再配以流苏等。我们结合复仿制过程，还原了几类宫灯配饰〔图四〕的制作工艺和流程。

‹1› 陈娟娟：《宫灯和灯笼锦》，《紫禁城》1981年第1期。

‹2› 朱诚如主编：《清史图典·乾隆朝下》第7册，页503，紫禁城出版社，2002年。

〔图三〕引注五乾隆万寿图京城妇女生活



〔图四〕几类宫灯配饰



（1）结饰加流苏类：以编结和流苏组合而成的宫灯配饰，编结作为层阶间的连接装饰，有盘长结、万字结和藻井结等，这些结饰以一根多股编绳而成结饰编好后，用搓捻法制作回头穗，使每一根穗尾形成一个回拢圈。

（2）刺绣荷包加流苏类：以刺绣荷包、串珠、流苏组合而成的宫灯配饰，需经过画样、扎样、刷样和刺绣后，按照荷包的造型剪裁面料、弹打棉絮制作两片内部支撑体，再使用六层厚麻布裱成袼褙，用刺绣好的面料包裹袼褙，把两片支撑体缝合，填充棉絮。用熨斗对边缘进行熨烫，粘合边缘装饰线并打孔，以便装入钩钉连接珠串。层间以丝线串料珠，相连于每一层荷包的勾钉之上。

（3）料珠缨络或金属珐琅加饰流苏：宫灯配饰除了以丝纤维为主的缨络流苏外，还有用料珠或小米珠串在丝线上组成的珠穗，层间还通常饰以金属珐琅片、玉石或料器等装饰。

二　宫灯配饰的保护修复

1. 保护修复传统

单士元先生曾在《宫灯》一文中写到，“这些灯除日常宫殿照明悬挂之外，其余大部分在灯节过后，都入库收藏”[3]。入灯库储存的宫灯要根据实际状况安排养护或修复。养护是对宫灯进行除尘及清理，修复则多指粘补和加固。修复养护后的灯具，有的送灯库储存，有的继续使用，也有的把灯具拆解来做其他灯具，或是用一件宫灯上的配饰补配其他宫灯的配饰。

‹3› 单士元：《宫灯》，《文物》1959年第2期，页24。

清宫旧藏的大部分宫灯类文物储存于故宫博物院的文物库房，一部分悬挂于宫殿原状的文物宫灯被逐步拆卸进行修复保护，比如养心殿、长春宫和储秀宫内的宫灯。故宫博物院对宫灯类文物的修复保护历史并没有进行详细系统的文字记录，经验和教训只能通过故宫老一辈工作者的口述信息加以归纳。修复厂是故宫文保科技部的前身，建立之初就对各类文物进行修复，其中就包括对宫灯类文物的日常养护和修复，早年间的修复大多由木器工作室和铜器工作室共同完成，主要工作是针对宫灯类文物的木质框架和金属构件进行修复及加固，宫灯配饰只做简单的除尘清理或更换。

（二）修复方法的继承与发展

根据对养心殿、长春宫正殿和体元殿等宫殿内各类宫灯配饰的科学调研，大致可将病害归纳为：脏污、褪色、老化、糟朽，变形、破损和断裂等。2005年故宫博物院科技人员开始对此类文物进行大规模保护修复，在继承传统的基础上，科技人员在除尘清洗方法、老化成因检测分析、新材料新技术的应用等方面都取得了新的进展。

1. 除尘、清洗方法的合理选择

宫灯配饰在宫廷原状内长期摆放或陈列，脏污是最普遍、突出的病害。配饰上的污染主要来自于大气中的悬浮颗粒物，特点是具有较大的比表面积，且长期附着并沉积在纺织品纤维表面及缝隙中，给文物带来不利影响。比如灰尘自带的酸碱性对文物纤维老化的影响，灰尘携带的霉菌孢子、微生物在生长过程中分泌内含有酶和有机酸的霉斑对纺织品文物造成的不可逆损伤等。在对前人除尘清洗方法的总结传承以及在国内外交流中获得新技术的同时，宫灯配饰的除尘清洗方法在不断地试验、更新和发展，现以应用过的三种方法为例，对除尘清洗方法的合理选择加以探讨。

(1)机械除尘法：作为纺织品文物除尘清理的第一步，利用各类除尘设备对纺织品文物进行清理。此方法可以应用于大部分纤维状态较好的文物，宫灯配饰保护常用此种除尘方式进行整体和初步的清理，此法同时也可作为湿洗前的一个重要步骤。根据配饰上丝纤维及其他材质的老化程度来选择相应的吸头和辅助材料。根据定义，老化是指聚合物在使用或保存过程中受物理、化学因素的影响，力学性能变坏的现象。其中主要的反应是降解，有时也伴随交联‹4›。老化后的丝纤维更易出现糟朽和断裂。经强度和拉伸率测试，正常蚕丝的干断裂强度在2.6—3.5CN/d.tex，断裂伸长率为15%—25%，所以，干断裂强度低于2.6CN/d.tex、断裂伸长率低于15%的丝织品在机械除尘时都要进行网纱覆盖，以防止吸力对纤维造成二次损伤。吸头选用扁平头、羊毛材质的刷头，以便于将灰尘扫出。

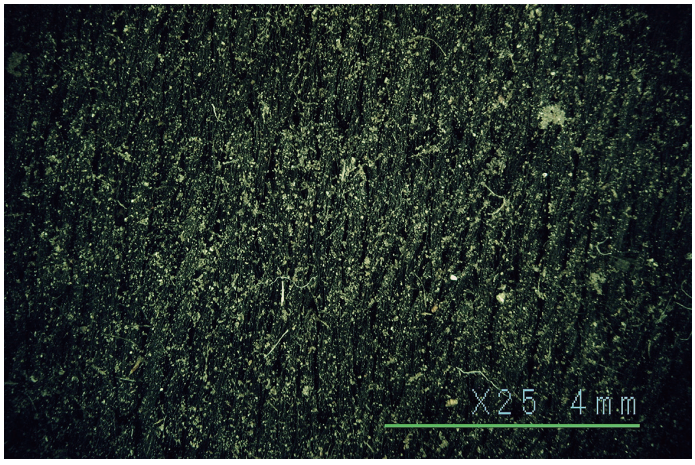
物理除尘方法伴随宫灯配饰的清理保护过程正在不断改进和规范，从单一的对污染物的清理发展为借助科技检测数据判定老化程度，再根据老化程度选择合理的除尘方式，除尘设备也在不断地改进和发展，比如：通过国际间博物馆除尘技术的交流，尝试应用真空负压液态过滤除尘设备进行宫灯配饰

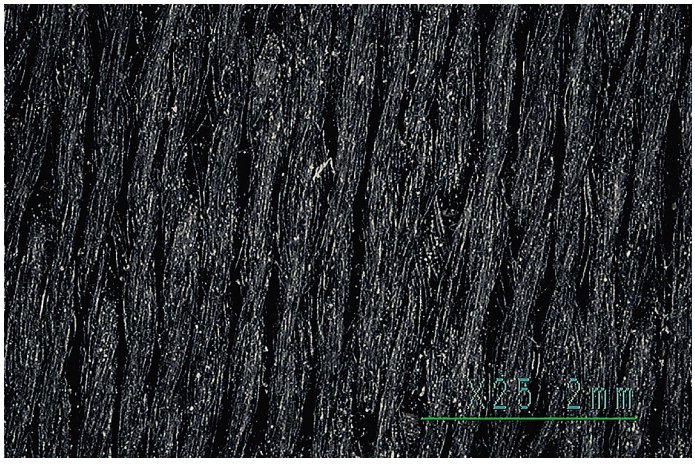
‹4› 张兴英：《高分子化学》页284，中国轻工业出版社，2000年。

〔图五〕对流苏头进行清理



〔图六〕体视显微镜下的除尘前后对比





的除尘清理，这种设备是以水和乙醇溶液作为过滤媒质，灰尘、细菌等污染物在被吸入液瓶时，即被溶解、锁定在水中，各种微生物在通过乙醇溶液瓶时被过滤消毒。通过水打湿尘土从而避免吸尘时细小灰尘的溢出；通过水和乙醇净化吸入气体，也可避免不洁净的空气引发吸尘过程中对文物的二次污染。直接接触文物的吸头的直径只有3毫米，可以将宫灯配饰上流苏头〔图五〕或荷包绣线中隐藏的脏污吸出，还有利于清除纤维缝隙间的污染物。

(2)湿擦法：湿擦法词汇来源于"DAMP DABBING"‹5›一词，这是一种利用潮湿的材料去除纺织品文物上脏污的方法，多用于清除吸尘设备无法去除的污迹。这种方法曾经应用于故宫文物"清康熙帝绣字万寿无疆匾"上黑色绣字的除尘清理，因为黑色绣线开始粉化，不能承受除尘设备的吸力，所以使用潮湿棉签以翻滚的方式沾粘灰尘，通过体视显微镜对一个点位清理前后的比对〔图六〕，发现污染物去除的效果较好，并且纤维没有受到损伤。

针对这种方法的优劣性在国内外也有不同观点，比如，曾任瑞士阿贝格基金会博物馆纺织品修护部门的负责人皮特·弗里德里(Peter Friedli)在她的著作中就写到，通过对伯尔尼历史博物馆的一件图拉真挂毯的局部脏污除尘发现，由于潮湿状态下吸力引起的污垢是难以去除的，所以这种技术的操作会使表面的灰尘被粘在潮湿的棉签上被清除，但是湿度的交换导致根深蒂固的灰尘被更深地推入纤维‹6›。这样的结果直接导致深入纤维内部的污染物无法通过物理除尘的方式被去除，有

‹5› Peter Friedli, *Textile Conservation and Research*, Abegg-Stiftung Bern 1988, p35.

‹6› Peter Friedli, *Textile Conservation and Research*, Abegg-Stiftung Bern 1988, p35.

些污渍甚至无法通过清洗去除。

基于历史实践操作和不同的观点，在对宫灯配饰上残留污迹的去除方式上，我们考虑使用有机溶剂作为潮湿除尘棉签的溶液，可以极快挥发以减少在纤维上停留的时间。经过试验，效果不佳，没有达到清除污染物的目的，但在使用去离子水潮湿过的棉签清洁珠穗的试验中却达到了满意的效果。

(3)湿洗法：宫灯配饰上的丝质流苏在使用机械除尘后再用湿洗法进行清洗，此方法可以促使纤维和污垢之间出现裂缝，使水分子向裂缝渗透，挤入内部，扩大裂缝，迫使污垢脱离纤维。ph值在5.8－6.5之间的去离子水可使污垢丧失在纤维内部存在的条件，使清洁更加彻底，减少污垢对纤维的继续损伤。清洗过程需要用纱网对文物进行固定，以软毛刷进行按压，层阶间的装饰物用PE聚乙烯材料进行包裹，防止进水。水洗的方式使污垢清除更加彻底，同时还针对宫灯配饰上刺绣部分增加了安全稳定的临时封护措施以确保操作的安全性。基于上述，我们对各种方法做了一个对比小结，具体内容见[表一]。

[表一] 除尘清洗方法效果对比

除尘\清洗方法	适用范围	污染类型	实际效果评估	
机械除尘法	强度较好、流苏纤维有一定拉伸力的宫灯配饰	灰尘、表面浮尘	优点：	适用范围较广泛，具有可逆性，可处理性、安全性较强
			缺点：	除尘类型较为单一
湿擦法	强度较好、流苏纤维有一定拉伸力以及含玻璃材质的宫灯配饰	局部污染，水渍、霉斑等渗透性污迹	优点：	对珠穗清理效果较好
			缺点：	不可逆、不可再处理，对丝质流苏上的某些污染物有加速渗透的危险
湿洗法	纤维强度较好、有较好拉伸力的丝质流苏经机械除尘后	水渍、霉斑等渗透性污迹	优点：	除尘效果较彻底，可将丝穗纤维缝隙内的污垢清除，针对渗透性污迹效果较好
			缺点：	不可逆、不可再处理

通过三种方法的对比，我们认为宫灯配饰的除尘清理方式应以物理方法和湿洗法为主，并应根据科技检测判定文物纤维强度级别及损伤级别后，再来确定使用哪种设备、辅助工具及材料；根据污染物类别来决定是否使用湿洗法，湿洗法作用于宫灯配饰的清洗相比其他方法更为彻底，但湿擦法作为一种不可逆的方法，使某些污染物有加速渗透的危险，故在使用过程中被淘汰。

2. 糟朽、断裂严重的宫灯配饰的检测分析

在修复过程中我们常遇到一些糟朽严重的文物，需要从分析检测的手段出发去探寻可能存在的老化机理。2014年我们保护修复的一批宫灯配饰种类较多，整体病害调查评估时发现，以“彩漆嵌玻璃四方委脚挂灯”为代表的这一类宫灯上悬挂的黄色丝质宫灯配饰，相比其他黄色宫灯配饰更加糟朽(对比图见〔图七〕)，手触即粉化，给修复带来很大难度。为探明原因，实验室人员应用显微镜、傅立叶变换显微红外光谱仪、超高效液相色谱质谱联用等设备，进行相关检测。液相色谱质谱联用技术，通过ESI源将物质离子化进入质谱(四极杆和飞行时间质谱)检测器进行检测，可确定未知物的分子量信息并通过特征碎片判断化合物的结构，同时对染料中不同色基存在的同分异构体、消旋体、手性等也可进行判断。分析发

〔图七〕黄色宫灯配饰糟朽对比



现〔图八〕[7]，糟朽严重的丝质宫灯配饰采用的是工业染料碱性嫩黄(正离子模式，保留时间为5.10min，质荷比m/z 268.2864)所染，而保存相对较好的黄色丝质宫灯配饰则为天然植物染料黄檗、槐米、姜黄等植物所染，天然染料虽然色牢度相对较差，上染颜色相对不那么鲜明，但对纺织品的破坏程度相对工业染料来讲要轻一些。碱性嫩黄是一种工业合成染料，虽名为碱性染料，但从分子结构上属于席夫碱(Schiff base)类有机胺盐，经其上染过的纺织品在一定的湿度下会产生氯离子，并和纤维蛋白中的氨基官能团形成氯胺(chloramines)，同时产生酸性环境，共同加剧对纤维蛋白的破坏。

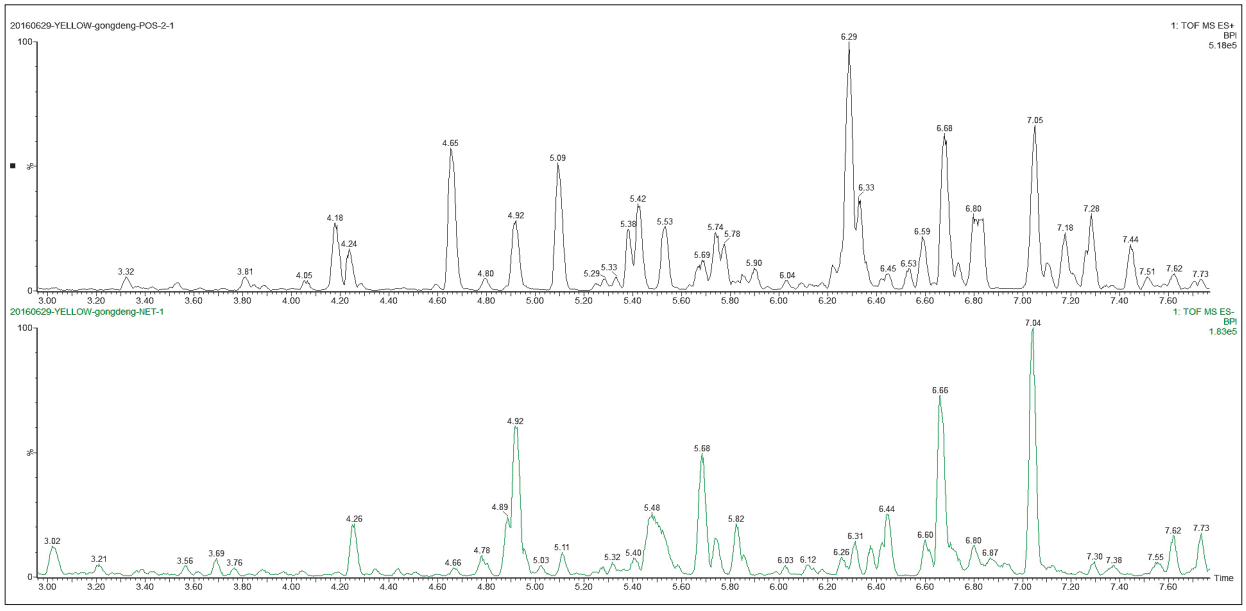
检测结果不仅为老化成因作出了判断，还对文物的制作时间及相对保存环境进行了一定程度的确认。根据其合成时间及工业染料传入我国的史料年份，推测文物的制作时间最早可能为1887年(清光绪十三年)。纺织品文物按照国家标准一般要求储存于50%－60%RH的环境中，但我们发现这一类糟朽严重的纺织品，受害的主要原因为水解因素，故需特殊考虑其存放条件，相对湿度应控制在低于50%RH。

3. 新型材料的应用及修整技术的规范

宫灯配饰的丝质流苏大多存在变形、缠连和卷曲等问题，如果想恢复顺直的状态，除了进行清洗，就是通过回潮来达到整形的目的〔图九〕。回潮操作是可逆性的，纺织品文物回潮处理所利用的正是纤维塑性变形能力的增加这一特性，这一变化的原因在于水分子进入纤维无定形区后，可阻止纤维分子链的紧密结合，加大无定形区的自由区域，从而使纤维在一定程度的回潮后柔韧性增加，这使得原本因纤维糟朽、干燥脆弱而不能开展的工作，如抚平皱褶、展开折叠、剥离粘连、去除印痕及校正扭曲变形等操作成

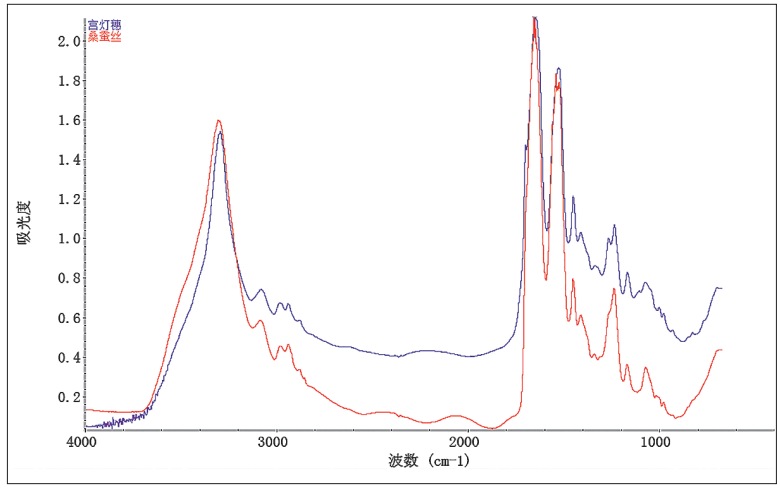
‹7› 检测分析过程及结果图由故宫博物院文保科技部实验室魏乐副研究馆员提供。

〔图八〕检测分析图



为可能[8]。

在前期针对丝质流苏的整形操作中曾经使用过湿敷法和冷蒸法。湿敷法是通过潮湿的有孔棉纱布对丝质流苏进行回潮，从而使纤维舒展，达到顺直的状态。但这种方法使潮湿的面纱直接接触文物本体，在安全性上略差，并且湿度不是缓慢提升而是直线上升〔图十〕，致使纤维膨胀速度较快，对强度产生不利影响。所以这种方法逐渐被冷蒸法所代替。冷蒸法不会直接接触文物，操作方式相对安全，但它的回潮面积较为局限，只集中在出汽口覆盖的范围内〔图十一〕，致使回潮面不均匀，因而导致整形效果

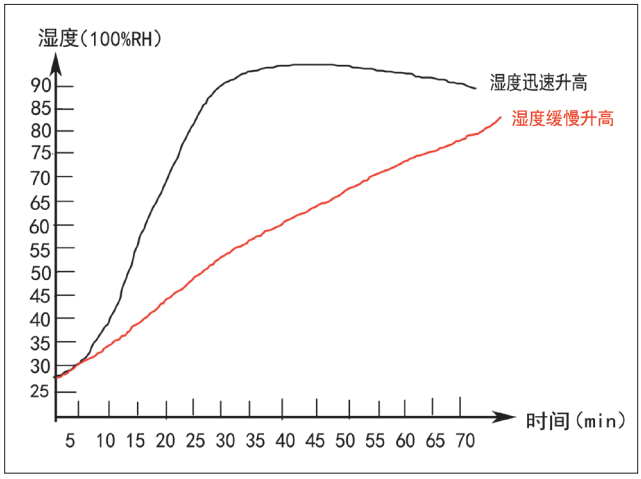


〔图九〕回潮整形前后的丝质流苏

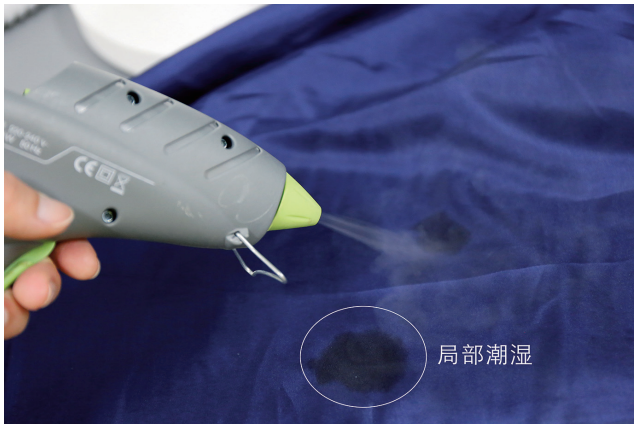


‹8› 路智勇、惠任：《纺织品回潮操作肌理初探》，《华夏考古》2012年第1期。

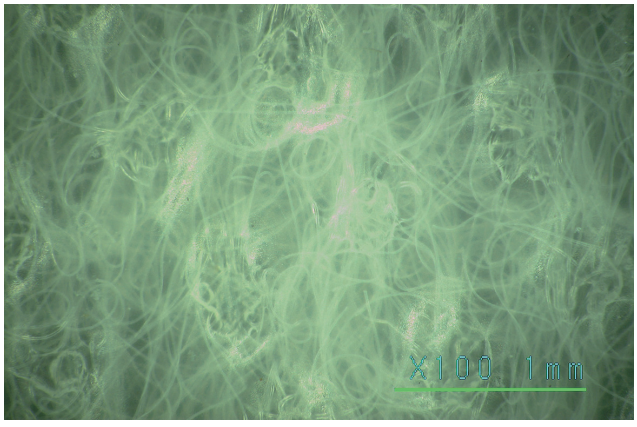
〔图十〕湿度曲线图



〔图十一〕回潮设备的局限性



〔图十二〕体视显微镜下观察Sympatex材料



不理想。

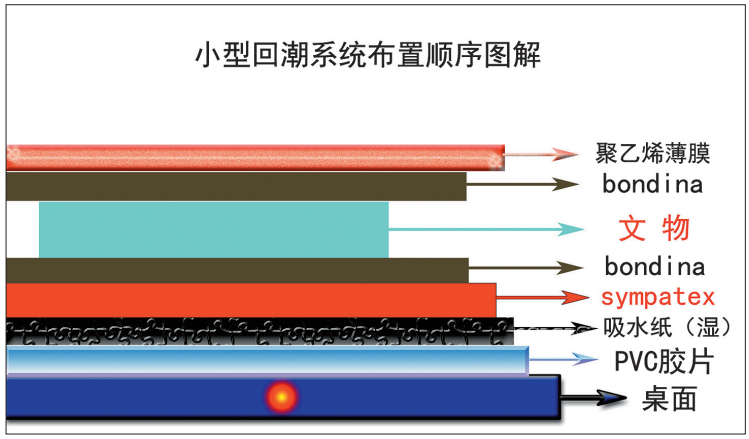
通过多年对各类新材料的试验比对发现，使用sympatex、bondina等新型材料组合而成的回潮微环境更适合宫灯配饰类文物。Sympatex是这个小型回潮系统中最重要的部分，起着阻隔和释放的双重作用。经试验室检测这种材料是一种无孔、具有亲水性、无色、透光的共聚多醚酯膜〔图十二〕，最初设计用来替代食品行业中使用的包装玻璃纸，是一种环保的替代产品。后来发现这种产品可以让一定的气态物质通过，具有防水、防风的性能。无孔膜由亲水与拒水的两种物质组成，其中亲水物质的内部呈分子链结构，而且分子链上带有正负电荷，可以吸附单个的水蒸气分子，促使水蒸气分子由湿度高的地方向湿度低的地方对流，从而实现透气不透水。作为由水向水汽转化的重要媒介，这种高科技材料多用于运动服装、鞋类等户外产品，后逐渐应用到文物保护领域。

整形技术的规范化建立于所用材料的可靠性、操作过程的标准性、回潮时间和湿度变化的可控性。在布置回潮整形的微环境时，首先将透明pvc胶片平铺于桌面上，将浸湿但不溢水的吸水纸放置于pvc胶片上，作用是保持纸张的水分为文物回潮提供水气。吸水纸的主要成分是纤维素，纤维素是天然有机高分子化合物，纸张中的纤维素交错呈网状，其间有很多的空隙，这些空隙可以含住水分，这也是所谓的毛细效应。其次，将sympatex放置于吸水纸之上，阻隔水并释放水气。Bondina是一种表面光滑、韧性强、不会掉落碎屑的棉和化学纤维混合纸[9]，在放置于sympatex之上时直接接触文物的正反两面，对文物本体起到保护作用。最后在上方覆盖一层聚乙烯薄膜，保持住这

‹9› Bondina材料检测结论由故宫博物院文保科技部研究馆员王允丽老师提供。

个小型回潮空间的环境〔图十三〕。同时，在内部放置温湿度测试仪器，记录时间和温湿度变化，以便积累更多的数据找到规律，达到最佳的回潮效果。宫灯配饰上的丝质流苏在回潮后基本可以自行恢复顺直的状态，有些可以通过垂直悬挂达到更加理想的整形效果。

〔图十三〕回潮系统



三　科技检测技术支持下的预防性保护

宫灯配饰在修复后不能继续悬挂展陈，需创造一个相对安全的小环境进行长期的平放保存。虽然蚕丝纤维有较好的耐酸性，但由于配饰上的材质类型较多，所以需要对包装的形式、材质和功能性等进行设计。国家对于文物的包装材料有相关的标准，首先就是要确保文物的安全性，保证文物本身所具备的各类信息的真实性和完整性，在选择直接接触文物的内包装材料时应避免对文物本体造成再次污染和损伤。同时使用的包装材料应具备科学性和环保性，文物包装材料不能含有残余漂白剂、残留过氧化物、残留氯、残留酸、游离甲醛和金属颗粒等，甚至不能含有在日后会形成挥发性有害物质的成分，包装材料的ph值应保持在7.5－8之间，为不含活性酸的纸(acid free paper)，这种材料对文物相对安全，并且能起到较好的防虫作用，因为虫害后肠的PH值偏酸性，所以其在无酸的情况下无法生存。大多数细菌最适宜的ph值为6.4－7.5之间，尤其是对文物危害较大的霉菌，最适宜在Ph值5.0－6.0之间的酸性环境生存，所以，如果包装环境呈酸性就等于给微生物创造了有利条件，无酸纸材料的包装可以有效杜绝霉菌的生长和生存，故有很好的防霉作用，所以，制作无酸瓦楞纸材料的包装盒是宫灯配饰的理想选择。这种包装盒不仅有较安全的储存环境，还具备便捷的展示条件，可以将文物固定于托板之上，拿取时不接触文物，还可以将一件宫灯上的所有挂穗集中在一个包装盒之内，为藏品收纳提供依据。文物包装设计人员还在不断研究、发明更加适合此类文物储存的最佳方式，比如在包装空间内放置更加安全的温湿度调控材料，在包装盒内建立安全的防虫体系等。

四　小结

(1)宫灯配饰的材质复杂，常年悬挂导致各种材质出现了多种病害，通过整体病害调研，总结出这类文物普遍存在脏污、退色、糟朽、老化，断裂等问题。如不及时进行保护修复，此类文物的原始结构、外观将发生更大的改变，不利于文物有效利用与收藏。

(2)宫灯配饰的除尘清理方式应以物理方法和湿洗法为主，根据科技检测判定污染类别，筛选具体

的除尘清理所用设备、工具、材料、试剂等。

(3)科技检测可以找出病害成因，不仅可以有助于保护修复方案的合理制定，还可以对文物年代进行推断。

(4)国内外的保护修复技术交流促进方法的改进和技术的发展，材料也可以跨界使用，体现多学科的综合性。回潮整形新材料的应用及技术的规范化，使对文物本体的干预越来越小，而保护修复的效果显著提升。

(5)保护修复后的宫灯配饰储存于无酸环境尤为重要，不仅可防止文物本体的加速老化，还是阻隔虫害和微生物损害的重要途径。

附记：本文在写作过程中得到了王允丽老师、雷勇、谷岸、魏乐和张云提供的科技检测实验数据与结果，以及段鸿莺老师给予的指导，在此一并表示感谢。

[作者单位：故宫博物院文保科技部]

(责任编辑：何　芳)