

文章编号: 1005-1538(2011)01-0072-07

· 工作简报 ·

Carbopol 934 树脂作为清洗材料的应用研究

张晓梅¹, 雷 勇², 刘思然¹, 刘 薇¹, 韩婧¹

(1. 北京大学考古文博学院, 北京 100871;

2. 故宫博物院科技部, 北京 100009)

摘要: 在对文物进行保护处理过程中, 清洗是非常重要工作之一。新的清洗材料、清洗工艺的研究, 对文物保护技术的发展具有重要价值。本研究对 Carbopol 934 树脂应用于纺织品清洗的清洗效果、清洗工艺进行了研究, 并对其在纸张和砖石文物上应用的可能性进行了尝试。研究结果表明, Carbopol 934 树脂应用在纺织品清洗中具有作用时间长、扩散小的优点; 同时应用隔离层能减少残留, 达到更好的清洗效果; 可有效地用于砖石、纸张和织物上污垢的去除。

关键词: Carbopol 934 树脂; 文物; 清洗; 隔离层

中图分类号: G264 **文献标识码:** A

0 引言

文物保护工作者在实际工作中常常遇到珍贵、脆弱的纺织品局部污物需要清理的情况。对这些文物进行整体处理, 极有可能会对其质地、颜色、强度等造成严重的影响, 并可能使高档织物中的金属丝线部分产生锈蚀, 对珍贵的纺织品产生损害。因此, 对于局部的污渍就需要进行局部清洗处理。但如果以水为溶剂或用有机溶剂直接局部清洗, 遇到的难题之一就是溶剂扩散造成的污渍扩散。如果能找到一种能够有效控制局部清洗范围的清洗方法, 从而达到良好的清洗效果而将污渍去除, 对珍贵纺织品的保护处理非常重要。

在砖石、陶瓷类文物的清洗过程中, 钙质、硅质等难溶沉淀物一直是困扰文物保护工作者的难题之一。传统的清洗方法之一是使用螯合剂来进行清洗处理, 这就带来了两个问题。第一, 螯合剂溶液清洗, 需要较长的清洗时间, 不断更换试剂。第二, 螯合剂溶液流动性强, 容易流动到瓷器釉面, 对釉面造成损伤, 对文物造成潜在破坏。如果能够找到一种清洗方法, 能够有效的控制清洗范围, 并增强试剂作用时间, 将为砖石、陶瓷类文物表面难溶沉淀物的清洗处理翻开新的篇章。

在纸质文物的清洗中, 常常遇到蜡渍等局部的污渍需要处理。在常规的保护处理过程中, 清除纸张蜡渍所用的试剂为苯等有机溶剂, 由于其毒性需要在通风橱中进行操作。同时由于其高挥发性, 要彻底清除蜡迹需要使用大量的此类有机试剂。这种清洗方法对操作人员、环境都存在着不小的危害。如果能够找到一种能够有效控制清洗范围, 并能减少有毒试剂使用量, 延长试剂作用时间, 并达到将污渍去除的良好清洗效果的方法, 将成为纸质文物清洗的重要法宝。

文物的清洗方法有机械清洗和化学清洗法^[1]。化学清洗: 可分为湿洗、干洗和膏状物清洗。膏状物清洗, 采用一种吸附性很强的惰性物质做载体, 用溶剂饱和, 涂敷在需要清洗的文物表面, 膏状材料使溶剂紧贴在被处理的面上, 使它能够溶解产生污垢的物质, 被溶解的污垢在溶剂挥发过程中就被从文物的孔隙中吸到膏状物中。膏状物清洗有以下几个优点: 减缓溶剂挥发, 延长溶剂保持时间; 控制溶剂扩散, 对多孔材料减少渗透; 在凝胶自然干燥的过程中把溶解的污渍带出; 减少毒性试剂挥发对人体造成的伤害。用作清洗剂载体的材料, 有纤维素(如甲基纤维素、羧甲基纤维素、纸浆)、Laponite 树脂和 Carbopol 树脂。纤维素类增稠剂在溶剂挥发后相互

收稿日期: 2010-01-22; 修回日期: 2010-07-08

基金项目: 北京大学 2007 年校长基金项目

作者简介: 张晓梅(1966—), 女, 副教授, 北京大学考古文博学院, E-mail: zxm@pku.edu.cn

缠绕紧密,与清洗对象表面结合也十分紧密,需要用一定的拉力才能取下,对纺织品等较脆弱的文物表面伤害大^[2]。

Carbopol 树脂是丙烯酸类的聚合物,这类聚合物可以吸附水和其它溶液,变成凝胶。凝胶化的试剂,其溶解性能、挥发速度和操作性均得到改善,因此当用于局部清洗时,可以有效地延长试剂与被清洗表面的接触时间,试剂在艺术品表面的渗透深度也得到了控制。该聚合物在国外已经被用于油画的表面清洗^[3]。研究表明,在其直接与比较光滑的油画接触的情况下,所能造成的残留污染也是极少的,且这些微量的残留也不会对文物造成严重的侵害,但在多孔类材料如陶器、石膏上的残留则明显增加^[4]。

Carbopol 树脂为白色疏松的粉末,具有较强的吸湿性。Carbopol 树脂的化学组成是聚烷基蔗糖或聚烷基季戊四醇与丙烯酸交联聚合物的共聚物。由于聚合物属于丙烯酸类,溶于水后呈弱酸性。当树脂分子中的羧基被碱中和后会形成负离子基,相互之间产生排斥力,使分子链弥散伸展,急剧膨胀,并具有粘性,形成凝胶体系。根据聚合时使用的材料不同和聚合度的不同,形成了多种规格的产品,常用的有 Carbopol 910NF 树脂、Carbopol 934(P) NF 树脂、Carbopol 940NF 树脂、Carbopol 941NF 树脂、Carbopol 980NF 树脂、Carbopol 981NF 树脂、carbopol 971PNF 树脂和 Carbopol 974P NF 树脂等 8 个型号。

Carbopol 凝胶树脂的优点在于其低流变性、对溶剂具有的强吸附能力以及可以在较低的用量下起作用。这些优点使 Carbopol 树脂在文物保护领域有广泛的应用前景。

Carbopol 934 凝胶树脂由于其良好的性能已经被文物保护工作者开发为一种用于膏状物清洗法的材料。由于它具有低流变性,故可被固定于文物表面的某一部位,对其进行清洗而不影响文物的其他部位。而又因为它具有强极性的羧基负离子基,可以与许多溶剂如乙醇、丙酮等紧密结合,大大降低其挥发量,只需使用少量的溶剂就能达到清洗的目的。考虑到大多数溶剂具有一定的毒性,这样做还可以增加操作的环保性以及降低对操作者的危害。

Carbopol 934 凝胶树脂是一种聚合物,本身没有反应活性,不会与文物的表面物质如颜料、涂层等反应,造成保护性破坏,也不会因渗透对文物造成表面颜色的改变等,符合文物保护中的最小干预与不改变文物原貌的原则。

Carbopol 934 树脂因其低流变性、极强的溶剂

吸附能力和用量少的优点成为膏状物清洗载体的理想材料。Carbopol 934 树脂在膏状物清洗中的应用在国外已有许多研究并已经用于实际保护中,而我国仅于近年在故宫试用于彩绘清洗。本研究从 Carbopol 934 树脂用于纺织品的清洗入手,对其清洗效果、清洗方法和用途等进行研究,同时也对其在纸张和砖石文物上应用的可能性进行了尝试,为这种树脂在我国文物保护的清洗工作中的应用提供参考。

1 实验材料与方法

1.1 实验材料与试剂

实验材料: 商售的丝织品,靛蓝布,滤纸,称量纸,化纤纸,擦镜纸,宣纸,户外表面有难溶沉积物的砖块和石头,有蜡渍的纸张,表面有油污的衣服。

试剂: 聚乙烯醇缩丁醛,乙醇,Carbopol 934 树脂(Noveon, Inc 公司产),Ethomeen C/12, Ethomeen C/25,乙醇,EDTA,苯,NaOH。

含乙醇 Carbopol 934 凝胶树脂的配制: 将 2g 卡伯波树脂、20mL 表面活性剂 Ethomeen C/12、200mL 乙醇混合,加约 10mL 去离子水并不断搅拌直到半透明膏状物形成。

含 EDTA Carbopol 934 凝胶树脂的配制: 在配置好的 2% 的 EDTA 溶液中,逐滴添加同样浓度的 NaOH 溶液,直到混合溶液呈中性。将 2g 卡伯波树脂、20mL Ethomeen C/25、200mL 的 EDTA 溶液混合,不断均匀搅拌,直至呈现透明凝胶状。

有机污染物样品的制备: 因为聚乙烯醇缩丁醛是一种常见的纺织品加固材料,一旦出现问题如何去除而不对文物产生影响,是文物保护工作者需要解决的问题之一。因此,本研究选择聚乙烯醇缩丁醛作为清除对象,来探讨 Carbopol 934 树脂的应用效果及对织物的影响,当然对于其他污染物可以此类推,只要选择不同的清洗剂即可。条件试验样品有两种,一是将涂有聚乙烯醇缩丁醛的丝网通过加热粘于织物表面;另一种是在织物样品上通过注射器加入 1mL 5% 聚乙烯醇缩丁醛乙醇溶液,静置至溶剂挥发完全。

1.2 Carbopol 934 凝胶树脂凝胶的清洗时间及用量

为了保证实验结果的可比性,本研究在各组实验中严格保证使用凝胶的量相同。实验时以医用注射器吸取 1mL 的树脂转移到待清洗物表面,此过程中应使树脂尽量均匀地分布在待清洗物的表面。到达指定的清洗时间后小心地用干棉花棒将树脂清理干净。

1.3 清洗效果对比研究

将用丝网加固过的丝织品制成小块样品,用含乙醇的凝胶树脂直接敷于其上清洗,与用棉花棒直接蘸取乙醇进行清洗以及纸浆法清洗的效果进行比较。

纸浆为载体的膏状物制作方法:将宣纸撕成小块后用水煮约 30min,使纸张中的纤维素分散成为纸浆。然后通过纱布过滤挤掉多余的水分,倒入装有乙醇的烧杯中调匀。使用时取适量纸浆,挤掉多余乙醇,敷于待清洗物表面(敷三分之二表面,以观察溶剂的扩散效应)。

1.4 凝胶树脂清洗对织物颜色的影响

通过凝胶树脂对靛蓝布的清洗,研究树脂清洗对纺织品颜色的影响。此处均使凝胶直接接触被清洗织物表面。清洗中使用 2cm × 2cm 大小的实验块,在每实验块的中线处做标记,在样品块的右半侧人为地涂刷一层聚乙烯醇缩丁醛溶液,之后在多种条件下对其进行清洗,观察效果,左半侧用于空白对比。

1.5 隔离层研究

隔离层在文物清洗中多用于防止膏状物载体材料的下渗以及简化后处理过程,保护文物不受机械力的损害。本研究对 Carbopol 934 树脂凝胶清洗纺织品时是否应用隔离层、隔离层材料的选择及相关具体清洗方法作了研究。

选用的隔离层材料有滤纸、称量纸、高丽纸、化纤纸和擦镜纸四种,先将隔离层用水润湿再覆盖于织物表面,然后将凝胶均匀涂布其上,对比清洗效果。

在凝胶的隔离层清洗中,对清洗效果影响最大的因素是隔离层与纺织品结合的紧密程度。当隔离层与纺织品无法贴紧时溶剂就无法顺利到达纺织品表面溶解污渍,从而达不到清洗的目的。清洗前先用水润湿隔离层就是期望隔离层可以紧紧贴附在纺织品表面,使得凝胶中的溶剂可以顺利通过。同时为了进一步提高清洗效果,试验对凝胶施加额外压力使其更紧密地贴附于纺织品表面上。

每组均进行一层隔离层和两层隔离层两个平行实验,同时设计了无隔离层清洗作为对照实验。

1.6 清洗效果及表面残留物的检验

光学显微镜检测:将涂有聚乙烯醇缩丁醛的靛蓝布样品,进行四轮清洗,每轮 20min,在显微镜下观察清洗的效果以及残留物的情况。仪器:Leica Stereo Microscope。

红外光谱检测:对同样的样品进行红外光谱检

测,以研究清洗的效果以及残留物的情况。仪器:美国尼高丽公司 FTIR - ATR。红外图谱是通过衰减全反射(简称 ATR)方式获得,这是一种非破坏性分析方法,能够保持样品原貌进行测定。此方法具有简单、快速、准确的特点,是一种成熟的方法,目前纺织品测定都是用此方法。本次使用的国家博物馆 FTIR - ATR 仪器在 2000 - 2200/cm 处有一背景吸收,其他图谱亦然。

色差分析:对同样的样品进行清洗前后色差分析,以研究清洗对织物颜色的影响。仪器:北京康光仪器有限公司。

1.7 在砖石、纸张和织物上的试用

分别对户外表面有难溶沉积物的砖块和石头、有蜡渍的纸张、表面有污渍的衣服用 Carbopol 934 树脂凝胶进行了局部处理,观察效果。

2 实验结果和讨论

2.1 清洗时间

对经丝网加固的织物样品用凝胶树脂分别进行 0.5、1、2、3、4、5min 清洗,观察聚乙烯醇缩丁醛的溶解情况及丝网从织物表面的剥离情况,结果表明,Carbopol 934 树脂与待清洗物直接接触,当接触时间超过 1min 后就可以去除丝网,继续增加接触时间效果并没有明显的变化。当然,清洗时间也与凝胶中溶剂乙醇的量有关,溶剂量减少,需要更长的清洗时间。溶剂与树脂的最佳配比为 1g 树脂中加入 100mL 乙醇。

2.2 清洗效果

2.2.1 与直接用乙醇清洗对比 聚乙烯醇缩丁醛在乙醇中有较好的溶解度,因此,使用以乙醇为溶剂的凝胶树脂和蘸有乙醇的玻璃棒进行清洗都可以得到较满意的清洗效果。但由于乙醇对织物有较强的浸润能力,因此,在用蘸有乙醇的棉花棒进行清洗时,整个样品块都会被乙醇浸湿,整个样品块上的丝网也会随之溶解。而使用凝胶树脂进行清洗时,由于凝胶对溶剂有较强的控制能力,清洗可以被控制在样品块的局部进行。

2.2.2 与纸浆载体对比 纸浆:清洗效果好,但整个样品块遭乙醇浸湿,控制清洗区域能力差,乙醇挥发速度快。

凝胶树脂:清洗效果好,样品仅被敷部位润湿,控制清洗区域能力好,乙醇挥发速度慢。

纸浆对清洗范围的控制效果不佳,这是由于纸浆的吸附能力弱于凝胶,不能很好地保持溶剂,因而溶剂特别是有机溶剂很容易扩散与挥发。纸浆清洗

完成后整个织物都被浸湿,而在使用凝胶树脂清洗时则不会出现这种情况。

2.3 凝胶树脂清洗对织物颜色的影响

清洗靛蓝布后用肉眼没有观察到褪色现象。色差分析结果:清洗前后的色差(ΔE)为0.11。

但是对于颜色不稳定的织物,在使用凝胶树脂前必须先进行试验,只有在确定其对文物本体不会造成影响后才能实际应用。

2.4 隔离层研究

在文物的膏状物清洗中使用隔离层是非常普遍的,因为隔离层可以有效得阻止膏状物中的载体与文物表面接触而造成污染。对于一些无机膏状物载体如斑脱土、海泡石等,在清洗中添加隔离层几乎是必须的,因为这些载体会对文物造成严重的污染。

对隔离层的要求是溶剂能够透过但凝胶不会透过,因而不需要在清洗后用棉花棒反复擦净织物表面,而只需简单地移除隔离层,这使得清洗的后处理工作大大简化,同时最大程度地保证织物不受机械力的损害。在本研究中,对滤纸、称量纸、化纤纸和

擦镜纸作为隔离层的效果进行了对比试验,结果显示滤纸和称量纸的效果不佳,不能满足清洗要求,化纤纸和擦镜纸清洗效果比较好,且两者都是作为单层隔离时清洗效果明显好于多层隔离。由于擦镜纸较易获得且效果较好,因此,选定擦镜纸作为隔离层材料。

但隔离层的使用依然会降低清洗效果,延长清洗时间,为了提高清洗效率,尝试略微施加一点压力,结果表明施压下的清洗效果好于没有施压的情况。

2.5 清洗效果及表面残留物的分析检测

2.5.1 光学显微镜检测 对一层隔离层、两层隔离层以及无隔离三种清洗操作后靛蓝织物的表面情况进行显微观察,结果表明,一层隔离清洗后的织物表面形态基本回复到了没有涂聚乙烯醇缩丁醛前的状态,但表面有少量的颗粒状残留物;两层隔离清洗后的织物表面形态完全恢复到涂聚乙烯醇缩丁醛前,无明显的残留物(图1);无隔离层清洗后的织物表面残留物较多,其中包括较大的颗粒状残留。

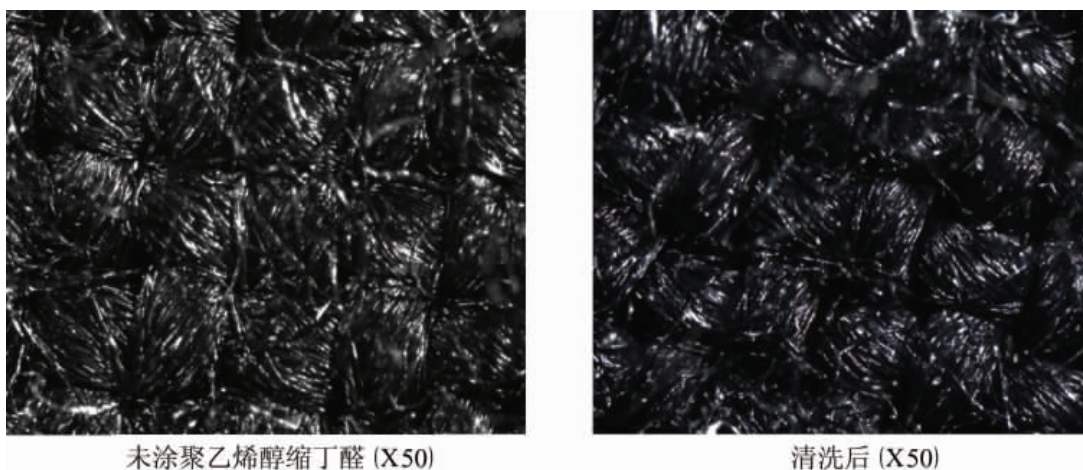


图1 靛蓝布样品清洗后与未涂聚乙烯醇缩丁醛前对比

Fig.1 Before and after cleaning of blue textile

2.5.2 红外光谱检测 聚乙烯醇缩丁醛、涂聚乙烯醇缩丁醛前和后靛蓝布样品、一层隔离层清洗后样品、两层隔离层清洗后样品以及无隔离层清洗后样品的红外谱图见图2。

聚乙烯醇缩丁醛有三个主要的吸收峰,分别为 995cm^{-1} 、 1132cm^{-1} 以及 2956cm^{-1} 和 2871cm^{-1} 处的双峰。比较靛蓝布涂聚乙烯醇缩丁醛前后两红外图谱,可以看到聚乙烯醇缩丁醛的三个主要吸收位置都有明显的改变,在 995cm^{-1} 位置明显多出一个较高的峰, 1132cm^{-1} 多处一个峰,与原来 1108cm^{-1} 和 1160cm^{-1} 两处明显分离的两个峰合并成了一个宽峰。而 2900cm^{-1} 附近也出现了一个明显的双峰。

再看清洗后的图谱,一层隔离在 995cm^{-1} 处的峰消失, 1132cm^{-1} 处的峰也明显降低,但 2900cm^{-1} 附近的双峰依然比较明显,是少量残留造成的。两层隔离清洗样品在 995cm^{-1} 处的峰消失, 1132cm^{-1} 处的峰消失, 2900cm^{-1} 附近的双峰明显减弱,与未涂聚乙烯醇缩丁醛的靛蓝布样品图谱的对比,可以看到聚乙烯醇缩丁醛对光谱吸收的影响已基本消除。而无隔离层样品在 2900cm^{-1} 和 1100cm^{-1} 出现了很强的峰,整个图谱变化较大,是较多残留造成的。

从分析结果看,两层隔离的清洗效果最好,图谱与未上胶前图谱很接近,因此,残留物的量也相对较小。一层隔离的效果稍差,无隔离因残留量过大,图

谱的变化也比较大。

从光学显微镜与红外光谱的分析结果可以看到,隔离层可以有效地阻止残留的发生,无隔离层样

品无论从显微镜直接观察还是红外光谱都显示有较多的残留。两层隔离较一层隔离效果好,既能起到有效阻止凝胶渗下的作用,又不影响清洗的效果。

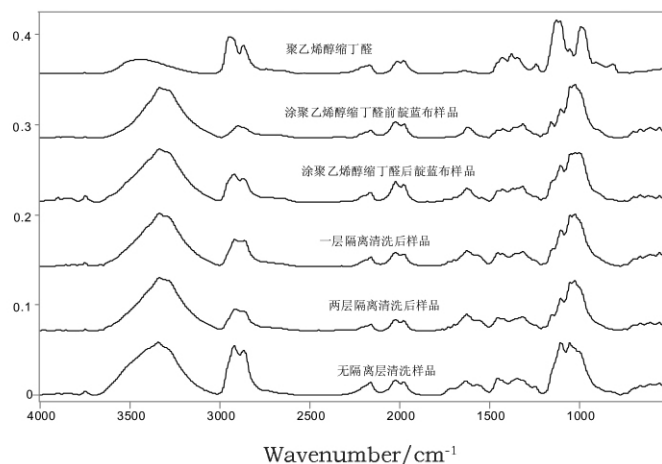


图 2 样品的红外图谱

Fig. 2 FTIR spectra of samples

3 应用实例

3.1 砖石表面难溶沉淀物清洗实例

在陶瓷、砖石等文物表面常常存在一些难溶沉积物,使用螯合剂如 EDTA 溶液浸泡是清除这些难溶沉积物手段之一。浸泡往往容易对被处理文物没有沉积物的部位带来意外的破坏。

用 2% EDTA 溶液为溶剂与 Carbopol 934 树脂配制凝胶,对砖块和石块上的难溶沉积物进行清洗试验。由于砖石材料的特殊性和难溶沉淀的难以去除性,在试验过程中,采用了直接将凝胶涂覆在难溶沉淀上的清洗方法。直接涂覆能保证效果的高效性,同时由于砖块上难溶沉淀的立体性,以及石块的难以渗透性,在清洗结束后用手术刀或者棉棒将残留难溶沉淀去除,并用棉棒蘸蒸馏水清洗凝胶残留即可到达较好的清洗效果与低残留的效果。

将配制好的 EDTA 凝胶溶液用滴管涂覆到砖块右侧的难溶沉淀物的上部,下部不做处理,以作对比。在更换数次 EDTA 凝胶之后,用手术刀片剔除凝胶与难溶沉淀的混合物。剔除的过程中,明显感觉难溶沉淀物变“软”了,剔除中用力较小即可将沉淀物去除干净。在用手术刀片剔除结束后,用棉花棒蘸蒸馏水将凝胶残留去除,晾干即可(图 3),使用 EDTA 凝胶清洗后的砖块表面难溶沉淀很容易剥离。与直接使用 EDTA 溶液相比,EDTA 凝胶能够更好地控制清洗的范围,而不是像溶液那样四处流动,且扩散严重。此外,使用凝胶清洗相对渗透和残

留会更低,范围会更小,而使用手术刀片剔除的时候作用力也非常小,适用于珍贵和脆弱的文物。

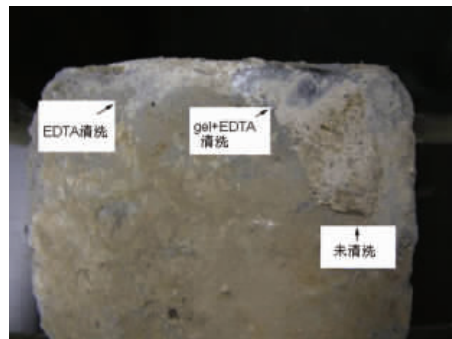


图 3 使用 EDTA 凝胶清洗砖块表面难溶沉淀效果图

Fig. 3 Cleaning effect of non-dissolved salts on the brick with EDTA-gel

将配制好的 EDTA 凝胶涂覆在石块左下方的部位,可以发现凝胶能够牢牢地保持在原来的地方,不会流动。一段时间之后,用棉棒将 EDTA 的凝胶去除,并用棉棒蘸水去除凝胶在石块表面的残留,晾干即可。如图 4,使用 EDTA 凝胶清洗后的石块表面非常干净,难溶沉积物的小点点被清理的非常干净,在这里需要指出的是,在对石块进行处理的过程中,没有使用手术刀片辅助剔除,仅仅使用了棉花棒辅助清除凝胶残留,但是清洗效果之好,与周围未清洗的地方形成鲜明对比。

使用 Carbopol 934-EDTA 凝胶,有效地去除了砖块、石块上的未知难溶沉淀物。与直接使用 EDTA 溶液相比,Carbopol 934-EDTA 凝胶具有有效地

控制作用范围,节省 EDTA 溶液,增长作用时间,并取得良好清洗效果。当然,在此需要强调的一点是,根据文物保护的原则,在进行正式清洗时,请首先务必进行局部清洗效果验证,再进行正式的文物清洗。

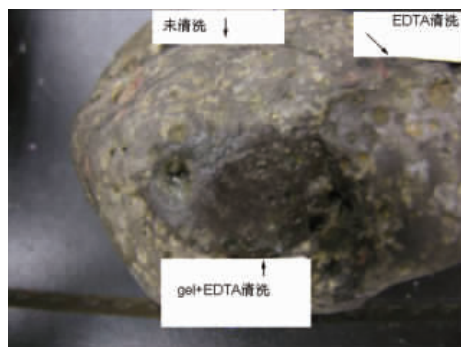


图4 使用 EDTA 凝胶清洗石块表面难溶沉淀效果图

Fig.4 Cleaning effect of non-dissolved salts on the stone with EDTA-gel

3.2 纸张蜡渍清洗实例

纸质档案在利用和保存过程中,由于环境及人为的因素,往往会沾上泥斑、蜡斑、墨水斑、霉斑等各种污斑。这些污斑不仅会影响字迹的清晰度,还影响档案纸张、字迹的耐久性。为此需要予以清除。去污方法很多,应根据污斑、字迹及纸张情况而定。

但对于一些脆弱或者十分珍贵的纸质文物,无法用机械方法去除的污渍,或者无法整体经受溶剂去污,或者无法承受使用强氧化还原剂的作用,而又存在着局部污渍需要去除,Carbopol 934 树脂为问题的解决题供了可能。

在一张报纸上,滴上蜡烛液,冷却后形成蜡渍,用于清洗实验。配制苯为溶剂的 Carbopol 934 树脂凝胶,对蜡渍进行局部清理。对蜡渍使用不同的处理工艺,有隔离层、无隔离层、施压、直接涂覆进行反复试验,最后确定处理方法如下:直接涂覆凝胶在蜡渍上,数分钟后待凝胶尚未开始干结,即用棉棒擦去,此时的凝胶稠度很低,易去除,不易残留,数次操作之后,最后获得了不错的清洗效果(图5)。

在对纸张蜡渍进行处理的过程中,建议不要使用重物施压以免造成污渍扩散;在不施压的情况下,使用隔离层,需要多次更换试剂;同时可以不使用隔离层,直接使用凝胶,但要注意用量,并多次在凝胶尚未干结的情况下更换凝胶,用棉棒清理干净。

在纸质文物清洗处理中,Carbopol 934 树脂配制凝胶清洗将是一个有效而温和的方法。如果使用高挥发性的有毒有机溶剂时,Carbopol 934 树脂不仅能有效增强作用时间,减少试剂用量,保护了操作

人员与环境的安全,还能取得较好的清洗效果。



图5 对蜡渍的处理效果

Fig.5 Cleaning result of wax

3.3 纺织品局部污渍清洗实例

一件厚质棉上衣上有大量未知污渍,尝试使用 Carbopol 934 树脂制成凝胶进行清除,检验 Carbopol 934 树脂的可行性与有效性。

在配置凝胶之前,先需要选择合适的溶剂。于是选择了石油醚、苯、三氯乙烯、丙酮、乙醇等溶剂对织物片段进行浸泡。经过五种试剂的浸泡清洗后,发现由乙醇清洗的织物片段上的污渍去除效果较好,且织物清洗均匀,而其它各溶剂浸泡后的织物片段均存在着清洗效果差,织物斑驳的状况。于是,决定选择乙醇作为配置的溶剂,加入到凝胶中进行试验。

清洗的方法为:在织物样品上铺两层隔离层(擦镜纸),用注射器加上凝胶,再略施以压力。

清洗效果如图6,图中浅色部分为凝胶覆盖的地方,深色部位为未清洗到的地方。

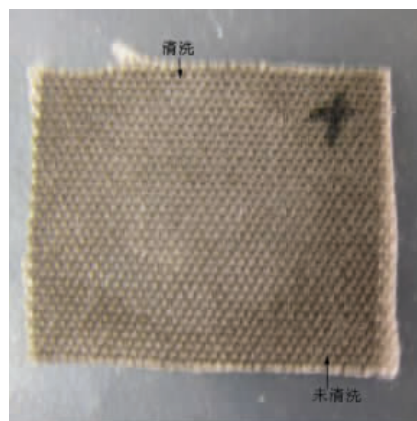


图6 凝胶清洗后的织物样品

Fig.6 Textile sample after cleaning with gel

使用 Carbopol 934-乙醇凝胶,有效地清洗了织物样品上的未知污渍。与直接使用乙醇相比,Carbopol 934-乙醇凝胶能够有效的控制试剂作用范围,并达到良好的清洗效果,在局部清洗中具有一定

的应用价值。

4 结 论

1) Carbopol 934 树脂凝胶对溶剂的吸附能力好,清洗效果好,扩散小;而纸浆中纤维素无法有效吸附所有溶剂,扩散情况较严重。

2) 清洗中凝胶对于颜色较稳定的纺织品基本无影响。

3) 隔离层能很好地把凝胶与清洗对象隔离,在很大程度上消除残留问题。在滤纸、称量纸、高丽纸和擦镜纸四种隔离层材料中,擦镜纸渗透溶剂性能好并能把树脂留在隔离层上面。两层隔离较一层隔离效果好,既能起到有效阻止凝胶渗下的作用,又不影响清洗的效果。

使用隔离层并在上方施压能增加凝胶和清洗对象的接触,显著提高清洗效果。

4) 利用 Carbopol 934 树脂凝胶对砖石上难溶沉积物、纸张和织物上的污垢进行局部处理,都取得了较好的结果,表明其在文物的局部清洗方面,具有广泛的应用前景。

参考文献:

- [1] Dusan S, David M, Herant K *et al.* Solvent gels for the cleaning of works of art: the residue question [M]. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2004: 2 – 6.
- [2] Lisa A G. A fresh face for samuel gompers methyl cellulose poultice cleaning [J]. J Am Inst Conserv, 1989, 28(1): 19 – 29.
- [3] Burnstock White A R. Cleaning gels: Further studies [C]//. Tennent N H. Conservation Science in the U. K.: Preprints of the meeting Held in Glasgow. London: James and James, 1993: 36 – 39.
- [4] Dusan S, David M, Herant K *et al.* Solvent Gels for the cleaning of works of art: the Residue question [M]. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2004: 132 – 134.

Application of Carbopol 934 resin as a cleaning reagent

ZHANG Xiao – mei¹, LEI Yong², LIU Si – ran¹, LIU Wei¹, HAN Jing¹

(1. School of Archaeology and Museology, Peking University, Beijing 100871, China;

2. Technology and Science Department, Palace Museum, Beijing 100009, China)

Abstract: Cleaning is a very important process for the conservation of cultural relics. Research on the new cleaning materials and technology is very important to the development of new conservation treatment. The effectiveness and methods of using Carbopol 934 resin as a cleaning reagent on the cleaning of textiles were studied. Its potential for cleaning of paper, brick and stone were also tested. The results indicate that the Carbopol 934 resin has the advantages of longer effective time and smaller diffusion. An isolator layer could help reduce the residue on the object and achieve better cleaning effect. Carbopol 934 is effective in cleaning brick, stone, paper and textiles.

Key words: Carbopol 934 resin; Cultural heritage; Cleaning; Isolator layer

(责任编辑 谢 燕)