

陕西历史博物馆馆藏纸质文物写印色料掉色原因浅析

张 蜓

(陕西历史博物馆, 陕西 西安 710061)

摘 要: 陕西历史博物馆馆藏纸质文物种类丰富, 大体可归为纸质书画、近现代纸质文物、碑帖拓片、其他纸质文物四大类。馆藏纸质文物年代多在明清以后, 部分纸质文物由于纸张载体、写印色料和保存环境等因素影响出现掉色现象。其中纸张载体包含宣纸、书画纸、草纸、机械纸、相纸等, 写印色料涵盖字迹材料、颜料、染料、感光材料等书写印绘材料, 其写印色料掉色原因各异, 本文对陕西历史博物馆馆藏纸质文物写印色料掉色原因从自身性质和保存状况等方面进行分析总结, 为保护修复中的防掉色处理对策提供指导。

关键词: 纸质文物 写印色料 掉色原因

Abstract: The paper artifacts in the collection of the Shaanxi History Museum have rich types, which can be classified into calligraphy and painting works, paper artifacts of modern times, rubbings of stone inscriptions and other paper artifacts. The dates of most of the paper artifacts are in and after the Ming and Qing Dynasties; because of the factors of carrier texture, writing and printing color materials, preservation environments, and so on, some of the paper artifacts have problem of fading. The carrier texture include Xuan paper, Chinese painting and calligraphy paper, rough straw paper, photographic paper, etc.; the writing and printing color materials include writing materials, pigments, dye, light-sensitive materials, etc., the fading causes of which are different. This paper makes an analysis and summarization to the causes of the fading of the writing and printing materials of the paper artifacts in the collection of the Shaanxi History Museum in the aspects of their own natures and their preservation statuses, in order to provide instructions for the fading-prevention approaches in the conservation and restoration work.

Key words: Paper Artifacts; Writing and Printing Materials; Causes of Fading

引言

纸质文物承载着岁月的印记, 记载着文明的脚步, 见证历史的发展, 是一类重要的古代文化遗产, 有着不可替代的价值和意义。馆藏纸质文物是由收藏机构所收藏的, 由纸及写印色料所构成的文物, 包括书籍、报刊、档案、图纸、地图、碑帖、拓片、纸币、文书、邮票等^[1]。馆藏纸质文物种类丰富, 基本上可归为古代字画、古籍图书、近现代纸质文物和碑帖拓片四大类, 这些纸质文物通常由纸张载体和写印色料共同组成, 纸张载体作用不容忽视, 而记录和保存着纸质文物中主要信息的写印色料亦是其核心价值之所在。部分馆藏纸质文物写印色料存

在掉色问题, 为其长期保存带来巨大风险, 制约着一些保护修复操作的实施, 也是目前纸质文物保护修复工作中的一大难题。为了更好地做好纸质文物的保护修复工作, 我们需要对其进行防掉色处理, 而防掉色处理对策的设计的主要依据便是基于对写印色料及其掉色原因的深入了解, 鉴于此, 馆藏纸质文物写印色料掉色原因系统分析, 以期做好今后的防掉色保护修复工作。

一、陕西历史博物馆馆藏纸质文物概况

陕西历史博物馆馆藏纸质文物与其他材质文物相比数量不甚众, 但种类繁多。主要收藏有纸质书

画、近现代档案文献资料、拓片、照片等纸质文物。古代书画方面,收藏有近3000件书画作品,纸本居多,主要收藏于书画砖瓦库,多为已装裱作品,装裱形式涵盖卷、轴、册等多种形式;近现代档案文献资料方面,收藏有部分革命时期的历史档案文献资料,主要收藏于陶器库,种类繁多、形式多样,包括近现代印刷品、照片、手稿、契据、名片、报纸、地图、佛经等纸质文物;拓片方面,主要收藏有各种碑记拓片、文物拓片、墓志拓片等纸质文物,主要收藏于陶器库;其他方面,另收藏有佛经等纸质文物,散落分布于书画砖瓦库、陶器库、登录库等。

二、陕西历史博物馆馆藏

纸质文物掉色问题

要了解纸质文物掉色问题,首先要对掉色这一概念进行界定,掉色的基本含义即为颜色脱落,纸质文物写印色料的掉色是指由于自身或外部原因,写印色料的色彩脱落或经光照、水洗等外部原因失去鲜艳、变得暗淡甚至消失,多表现为走墨、跑色、写印色料脱落、挥发、褪色、遇水晕染、洇化等。

陕西历史博物馆馆藏纸质文物掉色问题主要表现为以下几个方面:1.馆藏纸质书画文物书绘铃印字迹、部分重彩颜料粉化脱落或者遇水脱落、晕染。2.馆藏近现代档案文献文物字迹及印章、丝栏(栏亦作阑或襌,亦称珠丝,为书页版心中之界格,黑者曰乌丝栏,红者曰朱丝栏^[2])等写印色料碰触或遇水沾染、晕染等。3.馆藏拓片类纸质文物常见的有朱拓和墨拓,其朱色、墨色等写印色料沾染、遇水晕染等。4.馆藏其他纸质文物如照片文物的感光材料脱落、变质,装帧材料掉色等。这些掉色问题影响着纸质文物的长期保存和保护修复,从纸质文物的长期保存来说写印色料掉色问题是影响其长期保存的制约性难题,从保护修复过程来说写印色料色彩遇水掉色是保护修复过程中亟需解决的技术难题。

三、陕西历史博物馆馆藏纸质文物

写印色料掉色原因分析

陕西历史博物馆馆藏纸质文物写印色料掉色情况产生原因宏观上来说有内因和外因两种,内因主要是源于馆藏纸质文物纸张载体和写印色料的材料特性、写印色料与纸张载体的结合方式,外因主要为环境因素和人为干预影响。

(一) 馆藏纸质文物掉色内因

1. 馆藏纸质文物纸张载体

我国学者潘吉星认为纸是由植物纤维经物理、化学作用所提纯与分散的纤维素靠氢键缔合而交结成的薄膜状物质^[3],纸张是纸质文物的信息载体。馆藏纸质文物纸张载体材质随着纸质文物形式、所处时代、造纸工艺、文物类别的不同而不同,陕西历史博物馆馆藏纸质文物年代多在明清以后,纸张材质包含以青檀树皮和沙田稻草为主要原料的宣纸,以桑树皮为原料的桑皮纸,以构树皮、龙须草、竹浆等为原料的书画纸,以毛竹、稻草等为原料的草纸(毛边纸/玉扣纸),以破布、废棉与稻草等为原料的早期机械纸,在宣纸原纸的基础上采用施胶、染色、撒金银箔、水印等加工手段赋予纸张能书画、装饰等特殊性能的宣纸加工纸,以及早期碘化银相纸等。宣纸质地较好,桑皮纸、书画纸次之,草纸、早期机械纸质地最差。

2. 馆藏纸质文物写印色料

写印色料是指在纸上书写、印刷、绘画所用的材料,它们记录和反映了纸质文物的内容。馆藏纸质文物写印色料种类繁多,性质不一,主要由呈色成分(色素)和胶结成分(胶料)组成。陕西历史博物馆馆藏纸质文物写印色料中的呈色成分大致包含字迹材料、印绘材料和染色材料三种。字迹材料包含毛笔、铅笔、钢笔、圆珠笔等书写工具形成的字迹材料,涉及显色物质主要为墨、石墨、墨水、油墨;印绘材料包含印章、印刷字迹图案、绘画颜料、感光材料等,涉及显色物质主要为墨、印泥、印油、油墨、颜料、染料、感光材料等;染色材料包含纸张染色、加工等材料,涉及显色物质主要为颜料、染料、墨等材料。归纳起来其主要呈色成分可分为传统墨汁、铅笔石墨、钢笔墨水(又分红、蓝、蓝黑、碳素墨水等)、印刷油墨、印泥印油、颜料、染料、感光材料等类型。胶结成分随着写印色料的用途不同而不同,主要包含动物胶、天然树脂、淀粉胶等。动物胶多为明胶(根据提取原料不同又分为皮明胶和骨明胶,根据不同动物来源又可细分),天然树脂包含源于植物的松香、大漆等以及源于动物的虫胶等。

3. 馆藏纸质文物写印色料与纸张载体的结合方式

写印色料与纸张载体的结合方式也是影响其耐

久性的一个重要内因,写印色料色素与纸张纤维的结合方式包含结膜方式、吸收方式、填充(或称粘附)方式。从微观角度来讲,其结合方式主要包含主价力和次价力,主价力是构成化学键的力(包括离子键、共价键、配位键和金属键),次价力是分子间作用力,而在写印色料与纸张载体的结合方式中主价力不是主要因素,起主导作用的是分子间作用力,分子间作用力通常包括范德华力和氢键力,范德华力相对较弱,以之结合的写印色料较易脱落,以氢键方式与纸张纤维结合的写印色料相对较为牢固。范德华力又包括取向力、诱导力和色散力三种^[4]。取向力本质是静电引力,与绝对温度成反比;诱导力主要存在于极性分子与极性分子或非极性分子之间,本质也是静电引力,与温度无关;色散力可以看作是分子的“瞬间偶极矩”相互作用的结果。这三种力统称为范德华力,是永远存在于分子间的作用力,随距离增大而很快衰减。氢键是分子间因氢原子而引起的键,从微观化学角度来看,纸纤维中的氢键是构成纸张强度的关键^[5],氢键强弱直接影响纸张强度及写印色料与纸张的结合强度,与之结合的两个原子的电负性越大则氢键越强,与其形成氢键的原子半径越小氢键则愈强。

4. 掉色内因分析

纸张载体材料的稳定性、均匀度、纤维拉力、吸水性、润墨性等直接影响书绘其上的写印色料的耐久性,纸张材质中的纤维素、木质素氧化、水解,纸张内部的有害物质都直接影响其耐久性,间接影响书绘于其上的写印色料的耐久性。

最耐久的写印色料是墨、墨汁、黑色油墨,传统墨汁一般不掉色,出现掉色情况主要是由于墨质低劣或胶质老化,如墨迹胶质老化失效而龟裂、崩掉,焦墨、宿墨、浓墨在装裱时都有易晕化的趋向,是由于其胶结材料老化、变质导致的结合不牢。

钢笔墨水遇水遇湿容易洇化是由于自身材质稳定性差。墨水可简单分为鞣酸铁型墨水、染料型墨水和颜料型墨水。鞣酸铁型墨水是以鞣酸、铁盐和染料为主制造而成,由结构性质决定了此种墨水初写字迹呈现染料的蓝色,在空气中逐渐氧化变质显示其黑色,使原来字迹变为蓝黑色,故亦称蓝黑墨水。染料型墨水是以各种色别的染料为着色剂制造而成,有纯蓝、红、绿、黑、紫、棕等色别。此类墨水耐水、耐晒性能较差。颜料型墨水是以各种色别的颜

料为着色剂制造而成,如碳素墨水、绘图墨水、白板笔墨水、金银色墨水、墨汁等,稳定性较好^[6]。

印刷油墨大部分不掉色,石印油墨和部分胶印油墨容易掉色。油墨是一种稳定的胶体分散体系,它的主要成分作为分散相的颜料和作为连续相的连结料^[7]。油墨的掉色主要是受墨膜分子结合力、墨膜与纸张的粘附力、外部机械摩擦力所影响。印刷油墨掉色的本质是油墨膜宏观力学性能与它们微观各个层次的结构因素之间关系受到破坏,影响油墨掉色的因素涉及油墨的结构与成分、油墨的分散、粘性、粘附性及干燥等性能。胶印油墨掉色机理与油墨体系凝聚力与连结料分子或胶态微胞间的引力、连结料和颜料分子间的引力、颜料粒子间引力三个分子间引力有关,其中颜料与连结料之间的相互作用是由于连结料在颜料粒子表面的不流动作用和颜料对连结料的吸引作用所造成的。上世纪七十年代以前生产的圆珠笔油墨是成份单一的分散性油墨、油性油墨、或两性油墨,因成份单一而顾此失彼,在研制时只考虑到书写质量,未曾考虑到它的抗侵害能力,所以出现了褪色渗化现象^[8]。

广义的颜料包含矿物颜料、植物性颜料、动物性颜料、金属性颜料、合成染料。传统国画颜料(多为矿物颜料)不易掉色,重彩画中的石青、石绿、泥金等颜料容易掉色主要是受颜料颗粒度、胶结材料浓度、胶结材料老化、书绘颜料层笔触厚重等原因影响。染料褪色机理主要是在光照射等条件下,染料吸收光能,能级提高,分子处于激发状态,染料分子发生光化学反应,导致染料的发色体系遭到破坏,从而发生褪色现象。染料光褪色的影响因素很多,如染料的结构、染料在基质上的物理状态、水、基质以及光源的组成等都能影响染料的光褪色^[9]。

此外,铅笔石墨字迹中的石墨材料本身稳定,但由于与纸张的结合方式为粘附方式而容易掉色;传统印泥不易掉色,近现代劣等印泥印油容易掉色;清末民国票据档案色料容易掉色主要是因为所使用的色料或成品质量不高,不耐久写印色料(如劣档墨、红墨水、蓝墨水、圆珠笔字迹等)容易掉色主要是自身材质稳定性差。早期票据中各处颜色多为单一呈色,使用了有机颜料以及朱砂、碳黑和普鲁士蓝等无机颜料^[10],有机颜料在自然环境中发生化学反应,致使颜色褪色或发生改变;易挥发写印色料(如复写纸的色料)容易掉色,可褪色、模糊、

因烘一片,是由于其本身就是一种易脱落挥发的颜料,所以形成的字迹并不牢固,时间不长就自然挥发,以至消失;感光材料稳定性较差容易受环境影响而发生变化。

(二) 馆藏纸质文物掉色外因

馆藏纸质文物掉色状况除受其自身原因影响外,还受外因影响,部分外因直接导致其掉色或增加其掉色几率。馆藏纸质文物掉色外因归结起来主要有环境原因和人为原因两种,环境因素又包含物理因素、化学因素、生物因素等,人为因素主要分一般人为因素和修复干预因素。

1. 环境原因

影响纸质文物及写印色料的环境原因主要为物理方面的温度、湿度、光线等,化学方面的有害气体(硫化物、氮氧化物、硫化氢)、大气粉尘等,以及生物方面的微生物、有害昆虫、鼠类等,这些因素会导致纸张老化、写印色料胶质老化、部分写印色料发生物理或化学变化。

对于纸质文物来说,库房的温度、湿度和光照是关键的因素,通常最适宜温度在 $16^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$ (日变化 $\leq \pm 2^{\circ}\text{C}$)之间,相对湿度在 $50\% \sim 60\%$ (日变化 $\leq \pm 5\%$)之间;光照度 $\leq 50\text{lux}$ (冷光源)。温度过高使得纸张纤维易获得活化分子而老化、虫霉生长增速造成蛀蚀,温度过低会使纤维及写印色料性质发生变化;相对湿度过高,导致纤维体积膨胀、强度降低、色彩减弱、与写印色料的结合稳定性降低,相对湿度太低会使纤维中的水分子结合键断裂、纤维分子结构被破坏,机械性能下降,导致脆裂、起皱、变形、褪色、翘曲、开裂。光线中的紫外线会导致纸张老化及部分对光敏感的写印色料性质发生改变,污染物中的有害物质会与某些写印色料成分发生反应或磨蚀。在温湿度适宜的条件下,微生物和昆虫会迅速繁殖蔓延,导致纸质文物发霉、腐烂、字迹不清,甚至碎成粉末。陕西历史博物馆馆藏纸质文物由于种种原因限制,暂时没有集中保存在温、湿度及光照度合适的库房中,而是暂时与其他品类文物分别存放于不同库房中,尚待专门开辟库房存放有机质文物。

2. 人为原因

馆藏纸质文物掉色的人为原因主要体现在纸质文物的保存、使用和修复这三个环节。保存过程除

去保存环境因素之外,人为搬运、收卷、存放过程中稍有不慎就会造成一些颜料磨损、脱落等机械磨损问题;纸质文物使用过程中取用不当

由于人的参与而导致的掉色主要是在一些使用过程中收卷不当、循环使用、长期展览等都会加速其发生水解、氧化和光解反应,而导致写印色料损伤;保护修复过程中的清洗、拼对、揭裱、装裱等过程常常需要引入水作为辅助,这对于耐水性差或者失胶严重等写印色料影响较为明显。纸质文物保护修复过程中选择揭裱修复通常都是由于该件文物的损伤病变程度已经相当严重,如不进行抢救性保护修复则无法长期保存,传统的纸质修复中离不开水的介入,因此写印色料的色彩固定问题一直是其保护修复中的难题,纸质问题严重的则需先进行纸张加固,只有保证了载体才能进而保护依附于其上的写印色料以及承载的各项信息。

四、结语

写印色料的耐久性直接关系到纸质文物寿命的长短,如果失去了这些写印色料,纸质文物的价值将大打折扣。从物质特性方面来看有机质色素容易掉色,从色彩认知方面来看浓重的色彩常常容易掉色,从现象表现方面来看常常是遇水容易掉色。纸质文物写印色料种类繁多、复杂多样,其掉色问题既受自身纸质、写印色料性质、二者结合方式制约,又受保存环境中各项因素影响,其掉色状况的产生是一个综合复杂的结果,其掉色原因的探析还需随着研究的深入而扩展、凝练。在最少干预原则的指导下,陕西历史博物馆目前正在努力进行有机品库建设,以期降低环境因素对其长期保存的影响,如何把写印色料色素固定在纸张纤维上、如何保证纸张纤维的稳定性、如何控制环境防止一些掉色现象的发生等等这些纸质文物写印色料防掉色处理对策的研究将继续进行。

注释:

[1] 中华人民共和国国家文物局:《馆藏纸质文物病害分类与图示》,WW/T 0026-2010,2010-07-01发布,2010-09-01实施。

[2] 卢震京:《图书学大辞典》(1971年3月修订台一版)第414页,台湾商务印书馆发行,1971年。

(下转第90页)

广泛的运用于石刻线刻画上^[5]。呈现出这种艺术题材的唐碑有开元二十四年的《大智禅师碑》，碑两侧运用减底和线刻手法，表现出菩萨盘坐、骑狮、女首凤身（迦陵频伽）、仙童，凤凰、瑞兽、蔓草，繁丽而活泼，美妙而庄严。唐元和元年《慧坚禅师碑》碑侧以双波纹为主干，中间穿插鸟兽人物，一只鸳鸯栩栩如生振翅欲飞，半跪莲花上的男婴孩则暗含着佛教“化生”的寓意，另有长翼短尾独角花斑瑞兽，整体构图紧密均衡，生动饱满。唐龙朔三年《道因法师碑》龟趺碑座两旁线刻有两组人物画像，卷发，深目高鼻，异国人物形象。唐开元九年《兴福寺残碑》碑侧花纹疏朗，是两个头发卷曲，头戴发箍，穿紧身舞裙，长袖飘飘的舞者正在跳胡旋舞，这是一种流行于中亚地区的舞蹈。这些繁复的神人神兽线刻画都是吸纳了外来文化后的盛唐文明的具体呈现。

《佛说摩利支天经》附图纤秀飘逸。而乾德六年《黄帝阴符经》俨然已经是一副以山水为主的故

事画，改变了汉唐以来人物主题、风景为点缀的构图形式，逐渐形成画面大面积留白的手法，层次丰富，人物处于与自然界比例和谐的地位，是后世卷轴画的前驱^[6]。

注释：

- [1] 罗宏才：《唐石台孝经碑相关问题的观察与讨论》，《碑林集刊》（二十二），三秦出版社，2016年。
- [2] 赖瑞和：《唐代中层文官》，中华书局，2011年。
- [3] 路远：《有关清代选官制度的重要资料——读〈保举题名碑〉》，《碑林集刊》（九），陕西人民美术出版社，2003年。
- [4] 杜文：《北宋劝慎刑文、箴碑略考》，《碑林集刊》（九），陕西人民美术出版社，2003年。
- [5] 葛承雍：《燃灯祈福胡伎乐——西安碑林藏盛唐佛教“燃灯石台赞”艺术新知》，《文物》2017年第1期。
- [6] 李域铮：《西安碑林概况》，《西安碑林书法艺术》，陕西人民美术出版社，1997年。

（上接第99页）

- [3] 黄凤梅：《浅析纸质文物保护》第71、72页，《文物鉴定与鉴赏》2016年第5期。
- [4] 朱慧：《包装印刷（胶印）油墨掉色机理及对策》第3～15页，西安理工大学硕士学位论文，2000年。
- [5] 毛科人、邱建辉、徐方圆等：《HDI三聚体和偶联剂对纸质文物加固保护的研究》第643页，《南京航空航天大学学报》2004年第5期。
- [6] 张俊：《书写材料的前世今生——下》第48～50页，《文体用品与科技》2004年第10期。

- [7] 朱慧：《包装印刷（胶印）油墨掉色机理及对策》第3页，西安理工大学硕士学位论文，2000年。
- [8] 马希文：《“DA”圆珠笔字迹可用于档案文件材料书写的一次验证与成份分析》第31、32页，《陕西档案》1996年第6期。
- [9] 顾加成：《提高天然植物染料真丝绸染色日晒牢度研究》第2、3页，苏州大学硕士论文，2011年。
- [10] 季金鑫：《1945年银行票据样品印刷颜料无损鉴定》第2207～2211页，《光谱学与光谱分析》2016年第7期。