

# 中国人民大学博物馆藏 GXW0172 号 唐代西域文书残片制成材料结构与 成分分析及其应用

王亚亚 张美芳

(中国人民大学信息资源管理学院, 北京 100872)

**摘要:** 西域文书是重要的历史档案, 纸张载体和书写材料成分分析是内容鉴定、断代及保护性修复等工作的重要前提。以中国人民大学博物馆藏 GXW0172 号唐代西域文书残片为研究对象, 在病害诊断的基础上, 结合偏光显微、电子显微、XRF 技术等现代科学技术方法, 从宏观和微观两层面开展纸张和字迹材料的全面检测, 认识制成材料形成特点。该文书纸张材料是由皮纤维和麻纤维组成并经剪切、舂倒等工序抄造而成。该文书正反两面字迹墨汁所含元素种类和含量不同, 说明书写非同一时间。在开展修复工作时, 依据原件成分特点, 补纸选择三桠皮纸; 针对不同的字迹病害选择不干预或清洁。纸张和书写材料的成分分析对西域文书的保护修复、鉴定和断代等具有重要指导和参考价值。

**关键词:** 西域文书; 纸张纤维; 字迹元素; 病害诊断

**中图分类号:** G272.4 **收稿日期:** 2021-08-10

**作者简介:** 王亚亚, 博士研究生, 研究方向为纸质档案保护; 张美芳, 博士, 教授, 研究方向为文献保护、文化遗产保护, 本文通信作者, E-mail: rdmeifang@126.com。

**基金项目:** 中国人民大学重大规划项目“西域文献整理、挖掘与抢救性保护”(20XNLG06)。

DOI:10.16113/j.cnki.daxtx.2022.05.001

西域文书(狭义)是指出土于新疆墓葬、寺庙和石窟等地的古代文书。西域是丝绸之路的重要交通要塞, 商品在此交换, 文化在此碰撞, 由此产生了大量文书。19世纪末20世纪初, 斯坦因西域探险活动发掘了部分西域文书并引起广泛关注, 各国探险家纷纷涉足西域考古探险, 大量文书被发掘并分散收藏。大部分西域文书是当时被无意识地保留下来的, 尤其是墓葬中发掘的, 文书作为随葬品, 已被人为裁剪、拼接或火烧。但这些吉光片羽弥足珍贵, 只言片语的内容涉及广泛, 从朝廷制敕到私人生活; 语言多样, 有汉文、梵文、佉卢文、于阗文、粟特文、龟兹文、回鹘文等; 载体材质多样, 有纸张、绢质、木牍等; 是更原始的资料, 更重要的史料写本。

西域文书具有独特的文献价值、文物价值和历史

价值, 内容及价值研究涉及政治<sup>[1]</sup>、经济<sup>[2]</sup>、农业<sup>[3]</sup>、军事<sup>[4]</sup>等各方面, 有语言学专家专注研究西域文书的不同语种<sup>[5-7]</sup>, 还有西域文书出土发掘记录成果<sup>[8-9]</sup>。作为不同时期的历史记载, 西域文书纸张载体是不同历史时期的产物, 代表着当时造纸技术的发展水平, 不同语种西域文书的传递反映着造纸技术的传播与发展。字迹材料反映着书写材料的演变、发展和使用。由于保存时间久远、历史流转、不同保存条件等, 现存西域文书多为残片, 急需开展修复。了解西域文书纸张和书写材料的成分对内容鉴定、断代、保护性修复具有重要意义。纸张和书写材料的成分特点是修复材料与方法选择、保存环境建设的重要参考, 以尽可能延长西域文书保存寿命。

西域文书内容价值研究已受到学者的广泛关注,

研究成果丰硕,但西域文书本体分析与保护的研究成果比较少。国家图书馆<sup>[10]</sup>对其所藏西域文献开展了整体保护修复工作,其研究成果《国家图书馆藏西域文献的修复与保护》重点介绍了保护修复工作的具体实施;王宇等<sup>[11]</sup>介绍了旅顺博物馆现存 433 件西域文书的情况及保存方法;侯郁然等<sup>[12]</sup>重点介绍了国家图书馆藏 BH4-269 号文书的基本情况、修复方案和过程;张美芳等<sup>[13]</sup>通过案例分析识别西域文书修复潜在风险,进行风险评估和定级。已有保护修复研究成果多从宏观视角出发,讨论本体的保护修复,缺乏对修复前本体的检测和问诊。独特的文献和研究价值对西域文书保护修复工作提出了更高的要求,开展实际修复工作之前研究其材料成分是非常必要的,只有了解清楚本体才能有针对性地开展安全、有效的

保护。

本文以中国人民大学博物馆藏唐代西域文书为研究对象,首先对西域文书残片破损现状做一初步诊断,再借助纸张纤维检测、偏光显微观察和 XRF 分析技术等,对纸张和字迹材料的成分进行检测分析,揭示纸张与字迹材料的微观结构和元素组成,从宏观和微观两个层面形成对文书的全方面认识,为其鉴定、进一步保护性修复提供依据。

## 1 实验对象和仪器

### 1.1 实验对象

本文以随机抽取的中国人民大学博物馆藏唐代 GXW0172 号西域文书为研究对象,现状如图 1 所示。



图 1 GXW0172 号西域文书现状图

### 1.2 实验设备及应用

本文的研究视角包括宏观和微观两个层面。宏观层面主要是调研观察和透光拍摄,观察 GXW0172 号西域文书残片外观,识读内容,诊断主要病害、次要病害等;透光拍摄是将西域文书本体放置于 LED 透光板上,使光线分散均匀照射文书本体,透光后可以观察到一些不易识别的病害,并显示纸张的纤维分布、厚度及均匀程度等。该方法简单且设备要求低,只需要 LED 透光板和照相机即可。微观层面的分析需借助精密仪器设备,本文使用的仪器主要包括纤维测量仪、光学显微镜、偏光显微镜、便携式电子显微镜和 X 射线荧光分析仪。便携式电子显微镜可以更细致地观察文书本体,纤维测量仪和光学显微镜组合用于辨别纸张原料成分及加工工艺,偏光显微镜可观察识别一些不易用普通光学显微镜观察的晶体颗粒。字迹成分分析主要用 XRF 分析仪进行元素分析。实验仪器及型号分别是:LED 透光板、佳能 EOS M3 数码相机、XWY 纤维测量仪、OLYMPUS BX43 光学显微镜、OLYMPUS BX53M 偏光显微镜、Dino-lite

AM4115T 便携式电子显微镜和日立 X-Met8000 便携式 X 射线荧光仪。调研过程中使用到的其他仪器还有酸度计、厚度计、水分仪及皮尺等。

本实验研究坚持保持档案原貌的原则,无论是宏观或是微观层面的制成材料成分分析基本都是无损检测,只有纸张纤维分析是微损分析,保证既能获取准确数据,又不影响档案原件。本实验采取了 GXW0172 号西域文书本体边缘断裂的极小块素纸做样本分析。将纸张样本分为两部分,一部分用于染色普通显微观察,另一部分用于不染色偏光显微观察。将染色观察的样本用去离子水湿润,用解剖针小心分离,然后用 Herzberg 染色剂染色,制成载玻片,放置于显微镜下进行观察;偏光显微观察用同样的方法制作不染色载玻片。

## 2 文书残片外观主要病害分析

GXW0172 号西域文书出土于新疆和田、丹丹乌里克,形成时间是唐代。该文书双面书写有字迹,形

制大小：长 33cm，宽 22cm，表面布满纵横交错的小褶，边缘已破损不完整，且断裂为大小不等、形状不一的三部分，其中部分断裂边缘可完整拼接起来。该文书除断裂严重，污染也较严重，表面多见颗粒状物质，或粘于文书表面，或嵌入纤维空隙。说明该文书应该是出土文书，直接接触过土壤。该文书表面有几处油斑污染，反面一处面积较大，基本覆盖了原有的 3 个字迹内容；帘纹空隙和折痕处多有线性黑色污染。该文书的四边中只有上边一边还保留有完整的原有纸边，边缘较平直，且正面文字距边缘有一定距离；其余三边磨损或断裂不完整，看不出文书的原有尺寸大小，左边边缘较为平整，无法确定是否为原有边缘；右边边缘上半部分疑似折痕处断裂；下边边缘极不规则，缺失一大部分内容，部分字迹只留下了星点笔迹，无法识读。显然这是一份不完整的西域文书，若能在中国人民大学博物馆或其他馆藏中找到可以与之缀合的部分，对该文书的完整性和内容识读研究将大有裨益。

该文书整体强度尚好，但急需将断裂部分缀合，以防断裂边缘进一步磨损或发生丢失。GXW0172 号西域文书纸张 pH 值为 6.74，略低于正常值 7，基本接近中性，大于 6.5，尚未达到纸质档案破损等级划分标准<sup>[14]</sup>，由此说明当时造纸工艺条件下生产的手工纸近中性，在长期保存过程中受外界环境影响较小。该文书含水率为 6.4%，略低于正常的含水率 7%~8%。随机选取三个点测量该文书的纸张厚度，分别为 0.18mm、0.25mm、0.17mm，同一张纸的厚度差异很大，说明当时造纸水平还比较低，很难抄出厚度基本一致的纸张。该文书纸张表面颜色不均匀，有明显发黄和发白区域，分布不均匀，发白区域纸张有被刷洗的痕迹，部分纸张纤维漏出。

GXW0172 号西域文书正面字迹字体较大，笔画粗，残存文字内容少，只剩下 4 行主要内容和 1 行小字，共计 23 个字，见图 1 (a)。从字迹墨汁颜色深浅程度观察，该文书正面字迹应该是从右向左的纵向书写方式，文字排列方式为纵向，从右向左依次为第一列（小字）：日六城拔伽知事薩波文；第二列：付镇官准状（“准状”二字笔记不完整，推测得知）；第三列：为勿悉；第四行：远路；第五行：十六日。<sup>[15]</sup>该文书正面文字残缺严重，现存内容较少，解读难度大，目前尚未有学者针对该内容做深入研究。GXW0172 号西域文书反面被用来练字使用，显然该文书正反两面的字迹是不同时间书写的，被用作书写练字的时间要晚于正面的正文书写时间，正面文书内

容写完并完成其现行价值作用，经判定后才会被用来练字书写。该文书反面纵向地分别重复写有“下、不、少、白、史”等字，仔细观察字迹会发现每列的第一个字都比较规范、工整，其他字迹笔画不够工整，还有个别错字现象，可推断每列的第一个字应是教字之人写好供习字者模仿练习的，其他的是习字者练习书写的。从字迹深浅程度分析，反面字迹应该也是从右向左地纵向书写。

### 3 文书纸张及字迹成分分析

GXW0172 号西域文书残片破损包括两个方面，其一是纸张病害，其二是字迹病害。了解和掌握纸张及字迹种类、成分、结构等基本情况为残片鉴定和修复等工作提供有力依据。

#### 3.1 纸张外观和组成结构成分分析

图 2 是 GXW0172 号西域文书的整体 LED 透光拍摄图，可以观察到纸张纤维分布不太均匀，中间部分亮度高且均匀，表明中间部分的纤维较薄、较均匀；边缘处较中间亮度暗，透光量少，说明该文书边缘纤维较多，较厚。从透光观察可以判断，当时造纸过程中植物纤维离解并不均匀，部分植物纤维没有充分分离，呈“根”状或“束”状。该文书纸张中间与边缘厚度不一，除了造纸技术所致，也有部分原因是清洗过程中刷洗所致。图 2 显示 GXW0172 号西域文书纸张上有清晰的帘纹，横向帘纹总体均匀、平直，部分破损处可能是受机械力作用导致帘纹变形。纵向帘纹不如横向帘纹明显，但仔细观察也能找到规律排列，且多条纵帘纹处颜色加深，可能是污染物汇聚较多的地方，有两处断裂是沿纵帘纹断裂的。综合分析，可推断该文书纸张抄造过程中所用帘子为竹帘，且帘子的纵纹较粗，较整个竹帘平面突出。通过透光照片还可以观察到该文书上有许多大小不一的孔洞，部分断裂处已呈磨损状，边缘较整齐；部分断裂处还可见清晰纤维，断裂两边可以完全吻合，这部分断裂发生时间应较晚，边缘还未经过长时间磨损。可



图 2 GXW0172 号西域文书 LED 透光拍摄图



见该文书的断裂并不是一次性形成的，而是在多次的流转或不恰当使用过程中分次造成的。

图3是GXW0172号西域文书的部分纤维分析显微图。实验结果显示染色后的纤维呈现红棕色和暗酒红色两种颜色，且红棕色的纤维分丝、帚化明显，较暗酒红色纤维粗，纵向条纹明显，横节纹已剥落不明显，综合以上纤维特征，可初步判定是大麻纤维；暗酒红色的纤维中观察到有胶衣，完整的端头尖细，横节纹明显，初步判断是皮纤维。该文书的纸张原料是韧皮纤维，草本麻和木本皮混料，麻纤维与皮纤维的占比分别为73.9%和26.1%，麻纤维宽20.16 $\mu\text{m}$ ，皮纤维宽19.02 $\mu\text{m}$ 。麻纤维分丝帚化程度高，还保留完整纤维形态的很少，不易测量纤维长度；皮纤维含量少，且经过剪切，也不易测到完整长度的皮纤维。在偏光显微镜正交偏光状态下观察到纤维中有彩色闪亮、可见其形态轮廓的物质，初步推断为草酸钙晶体<sup>[16-17]</sup>，如图3中箭头所指，综合上述特征，进一步

判断暗酒红色纤维是构皮纤维。观察载玻片的过程中发现纤维有多处剪切整齐的端头，如图4中的圆圈所示。麻纤维帚化程度高，皮纤维的端头也有被捶打分散的现象，说明该文书所用纸张是纤维经过剪切、舂倒后抄造而成，打浆度高。

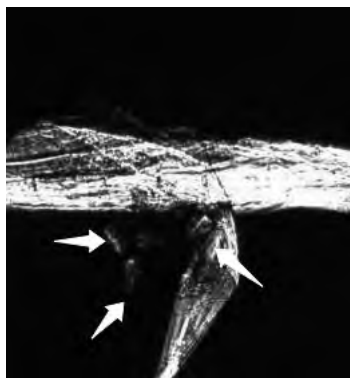
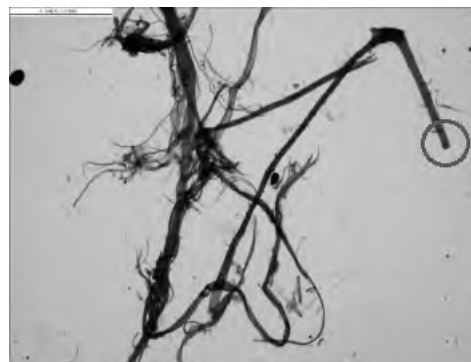


图3 GXW0172号西域文书偏光显微镜正交偏光下的晶体(100倍)



(a) 200倍



(b) 100倍

图4 GXW0172号西域文书纤维分析图

中国唐代文书用纸主要是麻纸和皮纸，尽管纸张外观显得粗糙，不洁白，但纸张整体韧性非常好。主要原因是当时造纸使用的主要原料是麻、藤和树皮等，上述原料均属于上好的造纸植物原料，纤维素含量高，麻纤维的纤维素含量多在65%以上，皮纤维的纤维素含量为38%~64%。<sup>[18]28</sup>纤维素含量越高，所抄造纸张的强度越高，耐久性好。不同种类的纤维中长度长、长宽比大的纤维更优质，细长纤维经过剪切和打浆等工艺后，仍可以保障足够长度，再加之打散的两端，成纸时纤维之间组织紧密，所造纸张强度高。潘吉星对大量数据进行统计分析后得出大麻纤维的平均长宽比是1000，苕麻的是3000，麻纤维的长宽比远大于皮纤维、竹纤维和草纤维等造纸原料。<sup>[19]15</sup>麻纤维是在汉代造纸之初就最早使用的造纸原料，也是迄今为止优质的造纸原料。皮纤维用于造

纸的历史晚于麻纤维，魏晋南北朝时期为缓解造纸原料的供需矛盾，开拓木本韧皮纤维造成楮皮纸、桑皮纸和藤皮纸，皮纤维的长宽比多在200~500之间。<sup>[19]15,146</sup>皮纤维和麻纤维混合造纸是我国历史上最早的混料纸张，混料纸是造纸技术史上的突破，可拓展造纸原料范围，兼顾各种纤维原料的优势同时互补不同种类纤维之间的劣势。GXW0172号西域文书经过上千年的历史流传至今，虽多处断裂，但纸张强度尚可，这很大程度上得益于其纸张纤维是大麻和构皮。

### 3.2 字迹成分分析

GXW0172号西域文书的双面字迹都是墨汁书写，墨是我国特有的一种黑色颜料，有“落纸如漆，万载存真”的美誉。墨是重要的记录介质，是历史原始记录得以记载、传承的重要物质前提。

中国墨是碳素单质（烟、煤）和动物胶相调和加工形成<sup>[20]</sup>，碳单质具有吸收所有波长光的性能，故呈现黑色。但呈游离态的碳单质不易和其他材料相结合，制墨需要添加粘接剂，一方面使墨固定成形，另一方面使其与载体材料结合，牛皮胶在我国制墨中使用较为普遍。墨汁在甲骨、简牍、缣帛和纸张等载体上均可书写，所书文字可保持长时间稳定，不易褪色、变色，使得当今依然可以阅读了解历史文献的记载内容。这是因为碳素单质不易变质，物理化学性质稳定，耐光、耐热、耐酸碱、耐氧化，不易与其他物质反应，也不溶于水和一般溶剂。<sup>[18]60</sup> 墨汁与纸张的结合方式是渗透结膜，用墨汁书写时，墨汁首先通过施加在毛笔上的力附着在纸张纤维表面或进入纸张纤维空隙，然后在蠕透作用下进入空隙深处，最后干燥结膜。就色素成分和字迹与纸张的结合方式而言，墨汁是常见档案字迹中最耐久的字迹。但在古文书的长期保存过程中，外界环境和流转经历不确定，影响因素较多，墨汁字迹同样会发生字迹退变及损坏。

GXW0172号西域文书的字迹退变及损坏主要是字迹褪色（图5上）和污染（图5下），该文书正面和反面字迹都有褪色现象且反面有一部分污染已完全覆盖了墨迹。通过显微放大观察GXW0172号西域文书字迹，会发现字迹笔画褪色部分的一种情况是墨迹有脱落现象，呈现斑驳的纸张裸露状（图6上），可见这种褪色是由碳单质脱落造成的，引起碳单质脱落的原因可能是造墨时施胶工艺不当，或是保存过程中机械外力磨损，或是微生物等其他病害引起。另一种字迹褪色情况其实不是真正的褪色，是被污染物或松散、蓬松的纤维覆盖（图6下）。

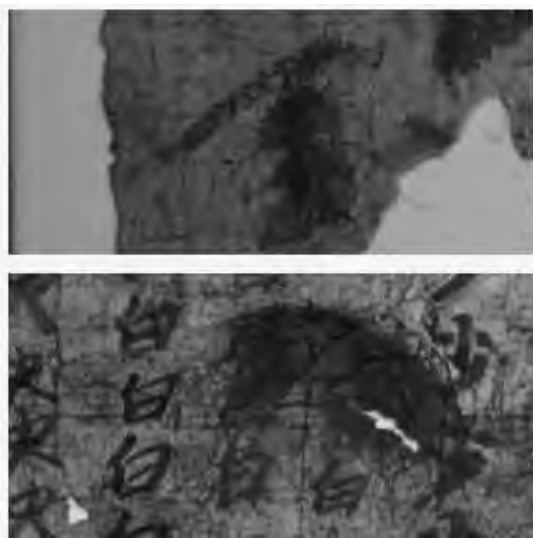


图5 GXW0172号西域文书字迹病害图

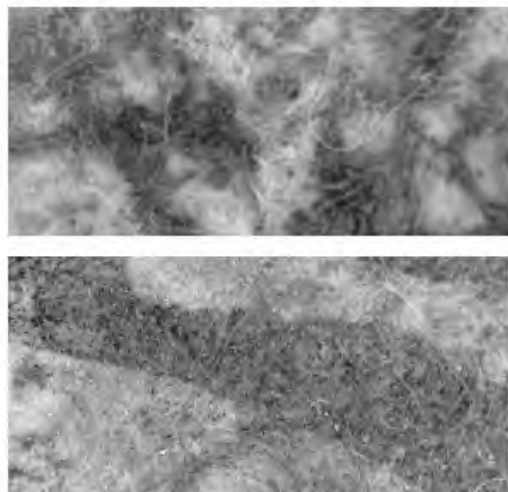


图6 GXW0172号西域文书字迹褪色病害电子显微镜图

松烟墨和油烟墨是我国用墨史上最重要的两种墨，松烟墨是以松木不完全燃烧的烟炱粉末为原料，油烟墨是动物油、植物油或矿物油（桐油、大麻油、芝麻油、鱼油和菜油）等不完全燃烧得到碳。虽松烟墨和油烟墨同为墨汁书写材料，但颗粒形貌和表面化学性质差异导致它们在黑度、色度、渗透性及层次等方面不同。<sup>[21]</sup>同种墨汁由于其制造工序、和胶工艺和辅料成分等不同，表现特征、黑度、光泽和渗透性等也不尽相同。

GXW0172号西域文书残片从外观上看字迹有一定差异。正面字迹墨色黑色不均匀，字体书写均匀一致，墨色素有部分脱落，颜色略淡；反面整体墨色较黑，起笔、落笔墨色差异较大，可能是初始习字人对墨的使用还没有达到应用自如的程度。表1是GXW0172号西域文书正面和反面字迹的XRF（微量元素）分析结果。C、N和O是古墨中的常量元素，除此之外还有K、Ca、Ti、Mn、Fe、Cu、Zn、Au、Pb等元素。<sup>[22]</sup>表1显示GXW0172号西域文书正面字迹与反面字迹所用墨在微量元素种类上有所差异，主要体现在Mg、W、Hg和Tl四种元素上，其中正面字迹墨比反面字迹墨多W元素，反面字迹墨比正面字迹墨多Mg、Hg和Tl三种元素。除了元素种类上的差异，两面字迹同种元素的含量还有一定差别，但不同元素质量比例大小相似，含量较多的前五位微量元素分别是Si、Ca、K、Al和S，有研究表明古墨中的K和Ca微量元素浓度很高<sup>[23]</sup>。因本研究测定的是字迹的墨元素，而非墨块，检测结果可能受到纸张元素含量的干扰，含量较高的Si元素可能是纸张纤维素中含有。

表1 GXW0172号西域文书正反字迹XRF微量元素分析结果表(质量百分比)

元素	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	V	Cr
正面字迹		4.2036	21.5776	1.1851	4.2087	1.9793	4.8942	10.4100	3.3039	0.0699
反面字迹	0.3166	4.9133	22.0852	1.4858	3.7594	1.2561	4.0656	11.2553	2.2174	0.0746
元素	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Sr	Zr	Nb
正面字迹	0.0687	1.9741	0.0146	0.0130	0.0134	0.0105	0.0027	0.0127	0.0034	0.0053
反面字迹	0.0601	1.5585	0.0132	0.0072	0.0069	0.0098	0.0011	0.0150	0.0023	0.0039
元素	Mo	Pd	Ag	Cd	Sn	Sb	Ba	Ta	W	Hg
正面字迹	0.0053	0.1069	0.0263	0.0280	0.0373	0.0473	0.1085	0.0036	0.0142	
反面字迹	0.0049	0.0635	0.0104	0.0168	0.0226	0.0240	0.0621	0.0120		0.0009
元素	Tl	Pb	Th	U						
正面字迹		0.0105	0.0033	0.0007						
反面字迹	0.0030	0.0090	0.0022	0.0017						

## 4 文书制成材料分析应用

### 4.1 基于文书制成材料分析开展鉴定

GXW0172号西域文书从纸张成分、结构、工艺等可以看出造纸原材料是麻和树皮,用竹帘抄纸,没有施胶,抄纸水平并不高。用同样原料生产的纸浆,因为抄出的纸浆量不同,来回震荡不均,不能保证每次抄出的纸或同一张纸不同部位厚度一致,这些特点符合我国唐代手工纸发展的基本特征。GXW0172号西域文书残片纸张表面粗糙,纤维束明显,没有显示出研光等处理,表明其是一次生产手工纸。唐代已出现二次加工纸,如经书、重要文书、档案中的硬黄纸就是二次加工纸。纸张经过二次处理后,表面光滑、外观坚挺、颜色均匀、更加紧实,被认为是质量上等的纸,多应用于“重要内容”书写。GXW0172号西域文书是拔伽乡地方文书,为普通公文,理所应当使用普通手工纸。从该文书字迹成分分析得出,正面和反面所用墨的成分不同,可以断定两种字迹非同一时间书写。正面字迹早于反面字迹,反面字迹是后来添加所为。从字迹书写特点也可看出,正面字迹顺畅、流利,是专业人士一气呵成,反面字迹是习字人书写而成。由此,从纸张、字迹成分分析可以基本判断该文书为唐代形成,纸张作为“废纸”,为后人习字所用,背面习字后形成双面有字文书。

### 4.2 基于文书制成材料分析开展修复

上述GXW0172号西域文书纸张成分分析可为该文书修复师选择补纸提供依据。为尽可能延长GXW0172号西域文书的寿命,尽早保全其字迹,以防进一步丢失,需要对该文书进行修复,主要是断裂

处的溜口。补纸和修复操作的选择应严格遵循最小干预和修旧如旧原则。该文书的原料是麻纤维和皮纤维,那么,修复补纸最好选择皮纸或麻纸。本件西域文书残片选择三桠皮纸作为补纸、溜口纸等,并对该皮纸事先做了染色处理,颜色比原件颜色略浅一点。该文书双面书写有字迹,字迹密度较大,多处断裂正好在字迹上,这给修复补纸的放置选择造成一定难度。档案修复过程中补纸应尽可能地放置于空白处,不遮挡字迹,对于单面字迹的档案此要求较易实现,在双面字迹档案的修复过程中就要特别注意,要双面兼顾,迫不得已的情况下选择相对重要的一面保留,在另一面添加补纸。对于GXW0172号西域文书而言,正面内容显然比反面习字内容重要,当断裂处两面都是空白、两面都有字迹或正面有字反面空白时,在反面放置补纸;当正面空白,反面有字时,在正面放置补纸。在该文书的溜口修复操作中要视情况适当地切断补纸,分段溜口。图7是GXW0172号西域文书修复前后对比图。

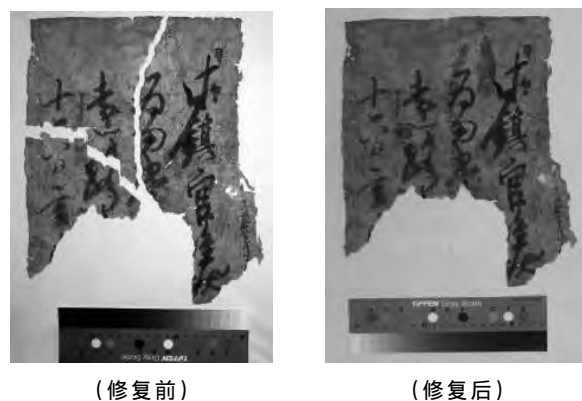


图7 GXW0172号西域文书修复前后对比图



为保证文书档案的原始记录性及遵循最小干预原则,对于GXW0172号西域文书的墨迹脱落字迹在修复过程中不做处理,主要是配备安全装具和适宜库房环境,以防止进一步恶化。对于污染字迹,若污染物遮盖字迹造成阅读障碍可进行清洁。GXW0172号西域文书反面油斑污染处的微量元素的种类和含量与字迹微量元素的主要区别是S元素的含量不同,污染处的S元素占比11.36%,是字迹含量的2倍多,S元素含量明显增加,可推测污染物是含硫的化合物。硫难溶于水,微溶于乙醇,易溶于二硫化碳,修复过程中可选用乙醇或含二硫化碳的表面活性剂等进行去污,重现字迹。其他被污染物遮盖的字迹,用干毛刷清扫。

## 5 结论与展望

中国人民大学博物馆藏唐代GXW0172号西域文书残片残损程度高,若不修复,不仅影响利用,还影响今后的长期保存。本文对纸张和字迹主要病害的诊断,对制成材料成分、结构等分析不但为追溯文书形成之时所使用的材料特点,还原唐代造纸、制墨等工艺,还为开展鉴定、修复提供理论依据。GXW0172

号西域文书纸张符合唐代造纸特点,双面字迹非同一时间形成。GXW0172号西域文书残片纸张强度尚好,但急需实施补裂修复;该文书残片是皮、麻混料纸,补纸最好选择与该文书纸张原料一样的皮纸或麻纸;字迹病害和耐久性为修复方法选择提供指导, GXW0172号西域文书字迹病害可视情况选择不干预或清洁;字迹和污染物成分分析结果为清洁剂的选择提供参考依据。

借助现代科学技术,通过无损或微损方法的使用开展不同年代、不同地区、不同语种纸质档案和文物的载体和字迹材料的物理结构和化学性质分析,并建立相关数据库,可为纸质档案、文物和书画等的断代、鉴定、保护与修复提供重要参考依据。现代科学技术与设备在纸质档案、纸质文物和古籍保护修复方面的利用还有很大发展空间,为形成纸张和墨的完整系统认识提供了更多途径。

### 作者贡献说明

王亚亚:研究方案设计与实施,采集整理数据和撰写论文;张美芳:指导研究选题与研究方案设计,修订和终审论文。

### 注释与参考文献

- [1]程喜霖.略论唐朝治理西域的战略思想与民族政策[J].西域研究,2015(4):28-41.
- [2]李阳.回鹘文献所见高昌回鹘的植棉与棉织[D].兰州:西北民族大学,2016.
- [3]陈跃.南疆历史农牧业地理研究[D].西安:西北大学,2009.
- [4]唐长孺.吐鲁番出土文书中所见的高昌郡军事制度[J].社会科学战线,1982(3):154-163.
- [5]段晴,张志清.中国国家图书馆藏西域文书·梵文、佉卢文卷[M].上海:中西书局,2013.
- [6]段晴.于阗·佛教·古卷[M].上海:中西书局,2013.
- [7]毕波,辛维廉.中国人民大学博物馆和田出土粟特语文书[M].北京:中国社会科学出版社,2018.
- [8]BERGMAN F. Archaeological Researches in Sinkiang[M]. Stockholm: Bokförlags Aktiebolaget Thule, 1939.
- [9]黄文弼.吐鲁番考古记[M].北京:中国科学院,1954.
- [10]国家图书馆古籍部.国家图书馆藏西域文献的修复与保护[M].北京:国家图书馆出版社,2017.
- [11]王宇,刘广堂.旅顺博物馆所藏西域文书[J].西域研究,1992(2):107-110.
- [12]侯郁然,胡玉清.西域文书BH4-269残片修复案例[J].天津学志,2013(1):323-331.
- [13]张美芳,李冰.西域文书修复风险分析及防范措施[J].档案学研究,2020(4):122-127.
- [14]国家档案局.DA/T 64.1—2017 纸质档案抢救与修复规范 第1部分:破损等级的划分[S].北京:国家档案局,2017.
- [15]中国人民大学博物馆馆藏部录文信息.
- [16]陈寿高.利用偏光镜检视草酸钙结晶体[J].基层中药杂志,1993(2):44-45.
- [17]蔡梦玲.偏振光显微镜在木斯塘档案纸张纤维检测中的运用[J].文物保护与考古科学,2021,33(2):52-60.
- [18]张美芳,唐跃进.档案保护概论[M].北京:中国人民大学出版社,2013.
- [19]潘吉星.中国造纸史[M].上海:上海人民出版社,2009.
- [20]尹润生.中国墨创始年代的商榷[J].文物,1983(4):92-95.
- [21]张宏斌,余辉,唐颐,等.松烟和油烟的表面化学性质研究[J].文物保护与考古科学,2018,30(1):91-99.

[22]多洛塔.中国墨的选定问题研究[J].年画研究,2020(1):135-139.

[23]承焕生,何文权,姚惠英,等.中国古墨与现代墨元素成分研究[J].文物保护与考古科学,1997(1):16-19.

## Analysis and Application of the Structure and Component of Paper and Writing Materials of the Documents Unearthed from Xinjiang in the Tang Dynasty Collected in the Museum of Renmin University of China

WANG Yaya, ZHANG Meifang

(School of Information Resource Management, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

**Abstract :**The Documents Unearthed from Xinjiang are important historical archives, and the component analysis of paper and writing materials is an important prerequisite for content identification, dating, preservation and restoration. This paper takes the Documents Unearthed from Xinjiang in the Tang Dynasty collected in the Museum of Renmin University of China as the research object. On the basis of disease diagnosis, and combining with modern scientific, such as polarizing microscopy, electron microscopy and X-ray fluorescence analysis, this paper conducts a comprehensive analysis of paper and handwriting materials from both macro and micro levels, so as to understand the characteristics of the materials. The paper materials are hemp and paper mulberry, and were made by cutting, pounding and other processes. The inks on both sides of the document contain different types and contents of elements, indicating that they were not written at the same time. When carrying out the restoration work, Mitsumata paper was selected as the repair paper according to the composition characteristics, for handwriting diseases, choosing not to intervene or clean. The composition analysis of paper and writing materials has important guidance and reference value for the preservation, restoration, identification and dating of Documents Unearthed from Xinjiang.

**Keywords :**Documents Unearthed from Xinjiang; Paper fibers; Elements of handwriting; Disease diagnosis

【责任编辑：张全海】

论文摘要撰写标准：GB 6447—86《文摘编写规则》定义摘要“以提供文摘内容梗概为目的，不加评论和补充解释，简明、确切地记述文献重要内容的短文。”其类型主要有“报道性”“指示性”和“报道/指示性”三种，其中报道性摘要是“指明一次文献的主题范围及内容梗概的简明文摘，也称简介”，包括“目的、方法、结果、结论、其他”五项要素。

论文关键词撰写标准：GB 7713—87《科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》定义关键词“是为了文献标引工作从报告、论文中选取出来的用以表示全文主题内容信息款目的单词或术语。”关键词的来源主要包括叙词（主题词）和自由词两种，关键词要有专指性、专业性、全面性、整体性等。