

# 西汉昭明单圈铭文镜的保护和修复

鲁 茜 夏建建 杨凤霞 罗 莎

(武汉博物馆藏品保管部, 湖北武汉, 430023)

**摘要** 武汉博物馆藏一件碎裂成15块并有局部缺失的西汉昭明单圈铭文镜, 根据文物保护原则, 对其锈蚀物进行了科学检测分析, 在此基础上, 结合传统工艺和现代材料对该镜进行了保护和修复。

**关键词** 西汉 昭明镜 保护修复

## 引 言



图1 保护修复前的昭明镜

凸起的素面宽厚平缘。镜面为黑漆古地。

昭明镜出现于西汉中期的晚段, 即昭宣时期, 流行于西汉晚期及王莽时期, 于东汉早期以后消失, 是当时流行度仅次于日光镜的一类镜种。武汉博物馆藏有一件西汉昭明单圈铭文镜, 青铜质, 藏品号为010850, 圆形, 碎裂成15块, 如图1所示, 残重209g。半球形钮, 十二并蒂连珠纹钮座, 钮座外饰一周凸起宽平弦纹带, 弦纹带外圈为内向八连弧纹, 弦纹带和连弧纹之间装饰有简单的几何纹和4个“☉”形纹, 连弧纹外有一个夹在两周栉齿纹之间的铭文带, 铭文顺时针旋读: “内而清而以而昭而明, 光而象夫日□月, 心而忽而不”。镜缘为

## 1 锈蚀产物的科学分析

昭明镜碎裂成15块, 其中有2块残块的面积较大, 包含了完整的镜缘, 在镜缘处有多处蚀坑, 蚀坑内有绿色粉状锈蚀物, 为了了解该锈蚀物的成分, 我们对其进行了取样分析。

### 1.1 体视显微观察

使用日本Olympus公司的SZX-16型体视显微镜对锈蚀物进行20倍和50倍形貌分析, 结果如图2

和图3所示，锈蚀物为淡绿色和红褐色的混合物。

## 1.2 扫描电子显微镜和能谱分析

使用德国Carl Zeiss公司的Eov 18-13-36型扫描电子显微镜对锈蚀物进行微观形貌分析，用其配备的英国Oxford Inca 250型能谱仪对锈蚀物进行元素分析，结果如图4、图5和表1所示，昭明镜的锈蚀产物以C、O、Cu、Sn等元素为主，锈样1中含有少量Al和Si，不含Pb，锈样2则含Pb不含Al和Si。因为锈样为铜镜清洗前取样，锈样1中的Al和Si元素当为铜镜表面的土垢引入，铜镜基体当为Cu-Sn-Pb三元合金。

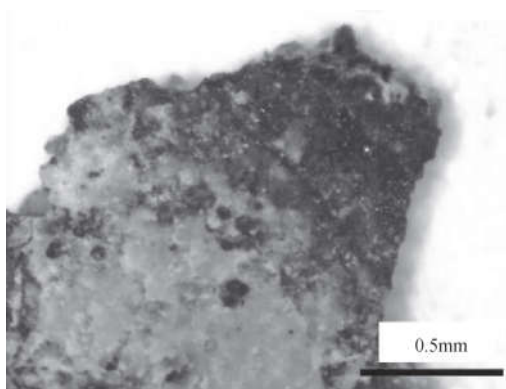


图2 铜镜粉状锈体视显微镜图（×20）

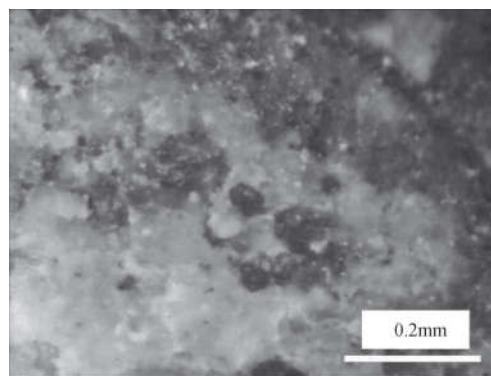


图3 铜镜粉状锈体视显微镜图（×50）

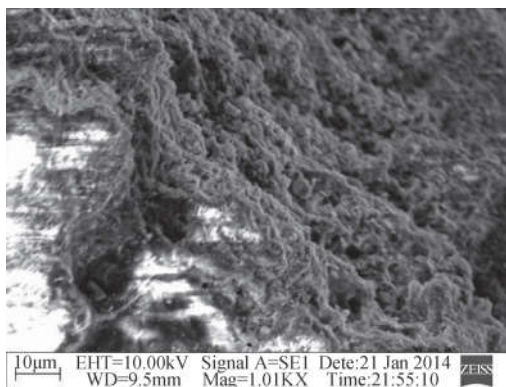


图4 铜镜粉状锈的扫描电子显微镜图（×1010）

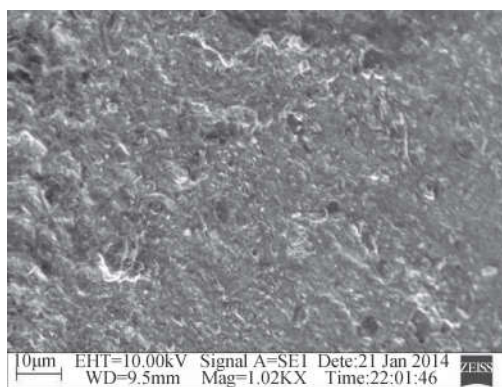


图5 铜镜粉状锈的扫描电子显微镜图（×1020）

## 1.3 拉曼光谱分析

使用法国Horiba JobinYvon公司的LabRAM HR型激光显微拉曼光谱系统对锈蚀物中的淡绿色和红褐色部分分别进行分析，激发光源波长为488nm，激光束斑大小约1µm。拉曼谱图如图6和图7所示，绿色锈主要成分为孔雀石 $[\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2]$ ，红褐色锈主要成分为赤铜矿 $(\text{Cu}_2\text{O})$ 。

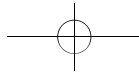


表1 昭明镜锈蚀产物成分及含量

元素		C	O	Al	Si	Cu	Sn	Pb
锈样1	质量分数/%	10.14	43.03	4.18	6.60	27.26	8.78	—
	原子百分比/%	19.07	60.76	3.50	5.31	9.69	1.67	—
锈样2	质量分数/%	2.50	26.49	—	—	32.34	33.00	5.67
	原子百分比/%	7.78	61.82	—	—	19.00	10.38	1.02

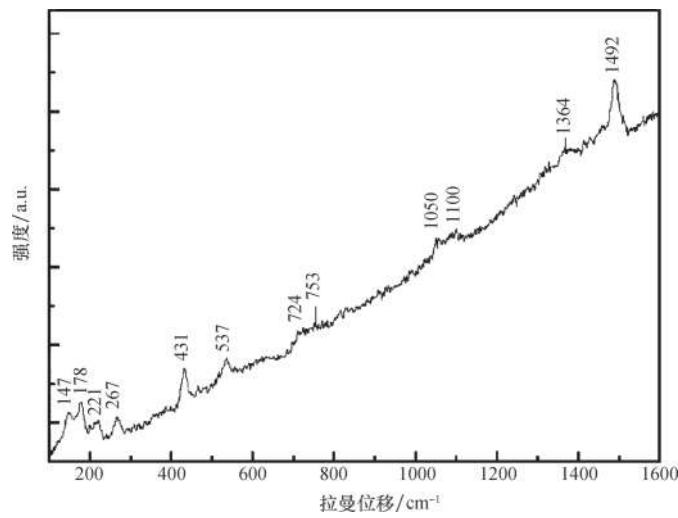


图6 孔雀石锈蚀物拉曼图谱

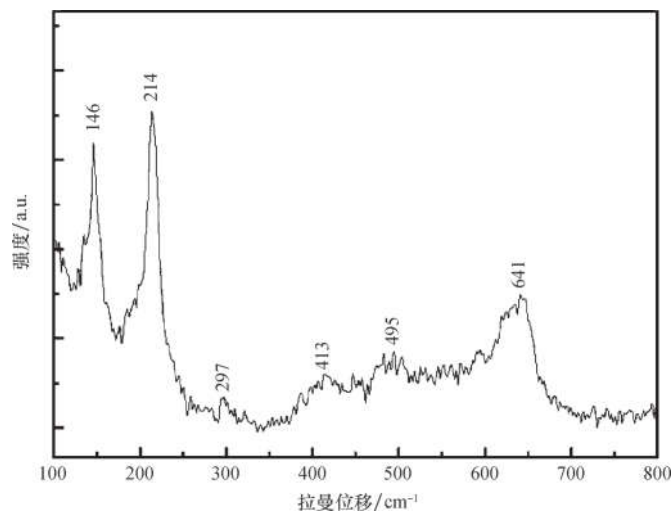


图7 赤铜矿锈蚀物拉曼图谱

## 2 铜镜的保护和修复

### 2.1 清洗

根据锈蚀物的检测分析结果，此镜不含有害锈，镜面为黑漆古地，纹饰面光洁无锈，仅宽平素缘部位有少许蚀坑和无害锈，故仅以去离子水和软毛刷清洗镜面尤其是纹饰区的浮尘和污垢，不作除锈处理。

### 2.2 拼接

昭明镜碎裂成15块，经过拼对（图8），发现镜面形制基本完整，仅在铭文带“夫”字和“日”字之间有一块面积约为 $0.25\text{cm}^2$ 大小的残缺，但此镜碎裂块数较多，有些残片又极小，且碎裂严重部位都在铭文和纹饰间，给拼接工作带来了困难。

根据此镜镜缘厚而中间纹饰铭文区薄的特点，采取黏接和加筋焊接结合的方法将残片拼接，铜镜整体用环氧AB胶黏接，在边缘处加塞黄铜片焊接，遵循最小干预原则和可逆性原则的同时也保证了拼接强度。

首先对每块残片的断面进行手动打磨，将断面的氧化层除去，但要注意打磨尺度，若磨除部分过厚会造成后续黏接过程中接缝过宽的问题。然后取一光滑、平整、洁净的白色瓷板，将所有残片置于其上，纹饰面朝上，再次进行精准拼对，保证每块残片之间的接缝到最狭窄，断开的铭文的笔画能完美对接，两块最大的残片所对接成的镜周呈弧度完美的圆形。包含镜缘的两块大残片的对接缝用纸质胶带黏接，临时固定，这样内区残片在外部镜缘提供的向心力作用下被卡死，不至于在后续的黏接过程中移动错位。调和X-Delight EX509型环氧胶，用牙签头将胶填入镜面接缝中，将铜镜连同底部瓷垫板一起静置，镜缘处两条接缝留出靠近镜缘的7mm空间不予填胶。待环氧胶完全固化后取下纸质胶带，用T形磨片在镜缘两侧边接缝处各开一个半月形槽，槽长约1cm，宽约1.5mm，用1mm厚的黄铜板剪出与槽形状一致的半月形铜片，加塞入槽中，然后用电烙铁烫锡将槽灌满焊实。



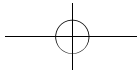
图8 拼对后的昭明镜

### 2.3 补配

将纹饰面接缝表面多余的环氧胶刮除，并再次调和环氧胶，对接缝凹陷不平处进行填补。镜光滑面的接缝同样用环氧胶填平。铭文带的残缺用X-Delight EX509型环氧胶调和黑色矿物颜料粉进行补全。

### 2.4 缓蚀封护

将铜镜浸泡在3%的BTA-乙醇溶液中，约0.5min后取出，置于通风橱内风干，然后再次浸泡，



如此反复操作三次，第三次浸泡时间可适当缩短，最后用乙醇洗去铜镜表面的白色结晶。缓蚀完毕之后，用3%的Paraloid B72-丙酮溶液对铜镜进行封护，用扇形人造毛刷在铜镜表面均匀涂刷一层Paraloid B72-丙酮溶液，待丙酮挥发后再均匀涂刷一次，在镜缘的蚀坑处增加涂刷次数。

## 2.5 做旧



图9 保护修复后的昭明镜

使用虫胶乙醇溶液、硝基清漆和矿物颜料等对接缝和补配处进行做旧。考虑到日后该铜镜要面向观众陈列展出，因此做旧效果以铜镜原件表面黑漆古地为准（图9）。

## 2.6 保护修复档案记录

从昭明镜的提取到最终保护修复完毕之后的归还，整个保护修复过程都进行了详细的图文档案记录，包括过程中观察到的各种现象，样品的采集和分析测试结果，保护修复的部位、处理方法，使用的化学试剂、工具材料等，都以文字、绘图和拍照结合的形式进行了详细的如实的记录，以便为日后对该镜的进一步科学研究和再保护提供依据和信息。

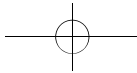
## 2.7 修复后昭明镜的保存环境

昭明镜修复后保存在武汉博物馆青铜器库房内，柜架为金属柜，库房配有恒温恒湿装置，室温常年保持在20℃左右，相对湿度40%~45%，光照度在30lx左右，TVOC浓度低于300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

西汉昭明单圈铭文镜的直径多在汉尺3~5寸之间（折合6.93~11.55cm），偶见近汉尺6寸（13.86cm）者，武汉博物馆保护修复的这面昭明镜修复后直径12cm，属于比较大的类型。“昭明”铭文比较常见的完整四句六言二十四字铭文内容为“内清质以昭明，光辉象夫日月，心忽扬而愿忠，然壅塞而不泄”。一般在单圈铭文的昭明镜上铭文内容都不完整，重圈铭文镜上才有完整的“昭明”内容出现<sup>[1]</sup>。本次保护修复的这面昭明镜铭文属于典型的不完整单圈铭文，仅有完整“昭明”内容的一半“内清以昭明，光象夫日月，心忽不泄”，每两字之间补以“而”字，“日”和“月”之间有一短横线隔开。该镜铭文书体为篆隶式变体，似篆似隶，篆中带隶，圆笔中带有方笔，字体偏瘦长，结构较为紧凑，显得流畅优美，灵动活泼，属于西汉中晚期比较流行的字体。到了西汉晚期和新莽时期时，昭明镜铭文字体趋方正，结构也渐趋宽松，简笔、连笔、掉字现象逐渐增多<sup>[1]</sup>。

# 结 语

武汉博物馆藏西汉昭明单圈铭文青铜镜碎裂严重，经过对其锈蚀产物的科学检测分析，发现其不含有害锈，据此，在遵循最小干预原则和可逆性原则的前提下，经过清洗、拼对、黏接、焊接、



补配、缓蚀封护、做旧，对铜镜进行了科学修复和保护，并以图文档形式详细记录了全过程。保护修复后的昭明镜不仅历史、艺术价值得以复原和保全，也为今后同类型铜镜的保护修复提供了借鉴。

#### 参考文献

- [ 1 ] 王纲怀. 清华铭文镜——镜铭汉字演变简史. 北京: 清华大学出版社, 2011.