

曲阜柴峪汉墓出土漆棺画的分析保护研究

吴双成 李振光 王 磊

2000年夏,山东省文物考古研究所为配合日东高速公路的建设,在曲阜柴峪取土场发现大量汉墓。该墓地依山坡埋葬,墓葬封土夯打结实、密封良好,并且该处是弱酸性土壤。这些为该墓地木棺椁及漆器较好的保存创造了条件。除出土了一些漆器(有耳杯、圆盒、木匣等),还发现了数张保存较好的漆棺画。曲阜柴峪墓地出土的保存完好的漆棺画对研究山东出土的汉代以前漆器提供了重要依据。

编号为XXX的墓葬为一棺一椁,椁为石椁,厚约X厘米,在椁的内壁上有结晶物存在。据估计该墓经历了地下水涨落的影响,棺木已糟朽、塌落。在椁的内口上有2×2厘米的槽,其上搭有一整张的漆棺画。该漆棺画已经塌落到椁的中部,但保持其基本形状。漆棺画的木胎载体已经糟朽,但是其上的漆皮保存状况较好。黑褐色漆底上用宽条带分区,其内描绘白、红圆点纹、卷云纹、条状方格纹。由于塌陷,漆皮自然断成四段。

一、分析研究

山东省分析测试中心对我们送去的样品进行了检测分析。主要利用红外光谱仪以及X—衍射光谱仪分析了漆皮表面的颜料的成分和石棺内壁的上结晶物,同时利用电子探针针对漆皮的层次结构也做了分析研究。

1. 仪器及药品:

(1) 仪器:

710 型傅里叶变化红外光谱仪 (美国高力公司)。测试条件: 分辨率 4cm^{-1} , 扫描次数: $\text{SCB} = 32$, $\text{SCS} = 32$ 。

D/max—RBX 射线衍射仪 (日本理学电机)。测试条件: $\text{CuK}\alpha^{\circ}/\text{min}$, $0.02^{\circ}\text{C}/\text{sampling DS}$. SS . 10 , RS 0.15mm , 40KV , 100mA 。

电子探针 (日本电子)。测试条件: 样品表面喷金, 二次电子。

(2) 药品: KBr 分析纯。

2. 样品的制备及测试

(1) 漆皮上颜料的组成成分分析: 首先用刀片轻轻地将漆皮上的彩绘剥离下, 然后分别与干燥后的 KBr 混合, 置于玛瑙钵中研磨 2 分钟压电, 以红外光谱测试得到 2 个样品的红外光谱图。经与标准光谱图对照分析, 得知 1 号样品的物质组成主要为石英型高岭土 (图 1)。2 号样品与标准光谱图有所差异 (图 2), 故对 2 号样品又进行了 X—衍射线粉晶分析测定 (图 3)。

根据 X—衍射线粉晶分析我们发现 2 号样品物质组成主要由 HgS (辰砂) 组成。解析数据如下:

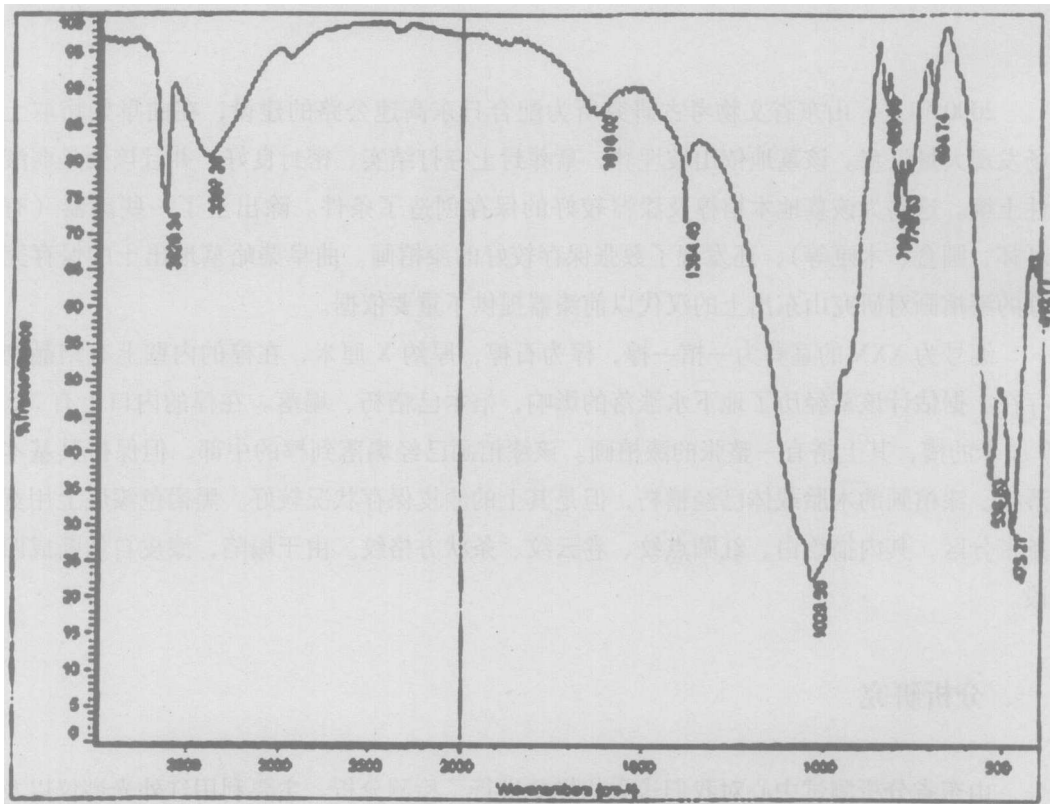


图 1 白色颜料的红外分析 (高岭土)

表1 漆皮样品上红色颜料的X—射线衍射数据(辰砂)

d	hk
3.35	100
3.16	30
2.863	95
2.074	25
1.98	35
1.679	25

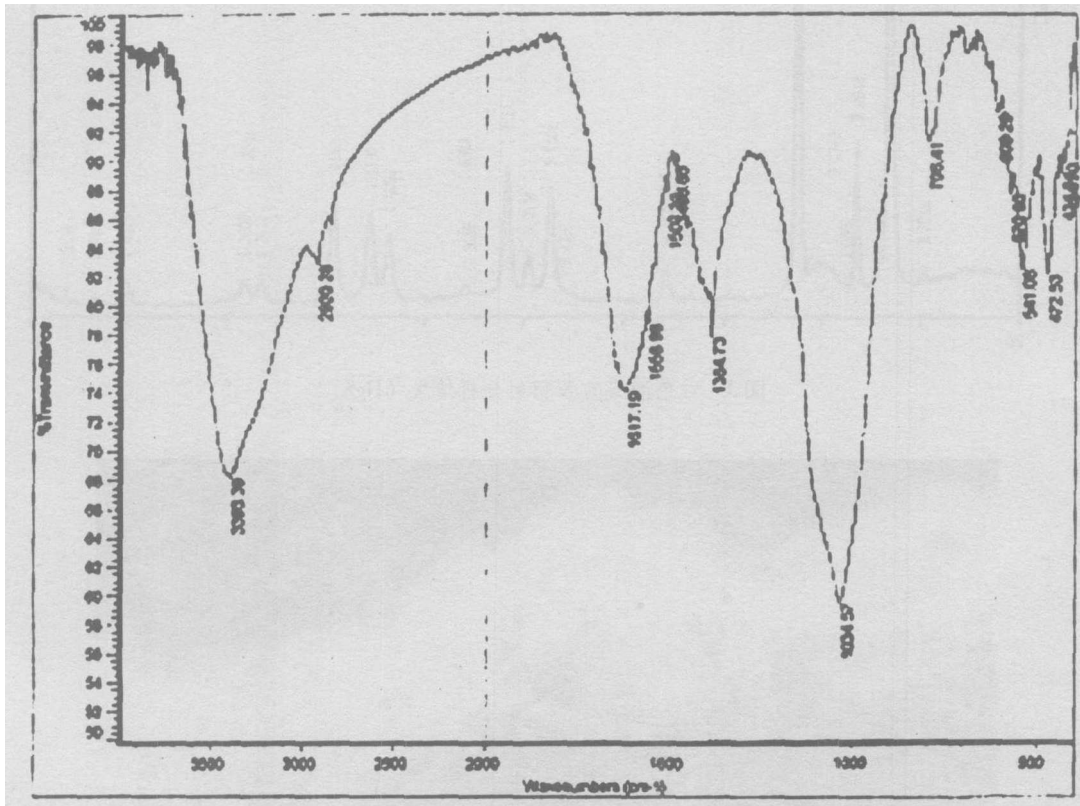


图2 红色颜料的红外分析(HgS)

又据《矿物X—射线粉晶鉴定手册》，辰砂，三方晶系，P34—P3.21， $a = 4.146$ ， $c_0 = 4.497$ ， $I = 3$ 。

物性：[100]解理完全，次贝壳状，参差状，有时锯齿状，断口，性脆，硬度2—2.5，比重8.0—8.2，颜色鲜红、红棕……。由此得知漆皮上的红色颜料是辰砂(HgS)，而不是HgO等其他物质。

(2) 漆皮的层次结构分析鉴定：

漆皮为棕黑色，从样品的断面上观测，漆膜是按照一个方向进行多次刷涂而成，经电子探针二次电子成像测试分析可能有12层。漆皮的厚约400—500 μm 。另外，漆膜从里到外层，分别由白致密黑色、黑色、棕色等颜色组成（图4）。

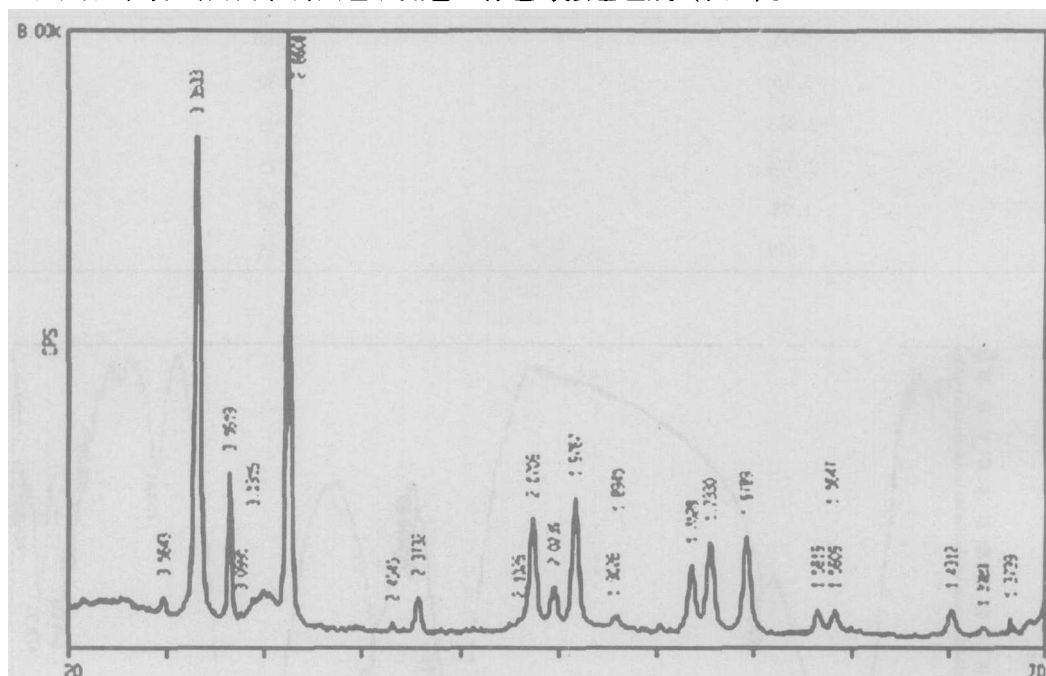


图3 红色颜料的X衍射分析结果 (HgS)

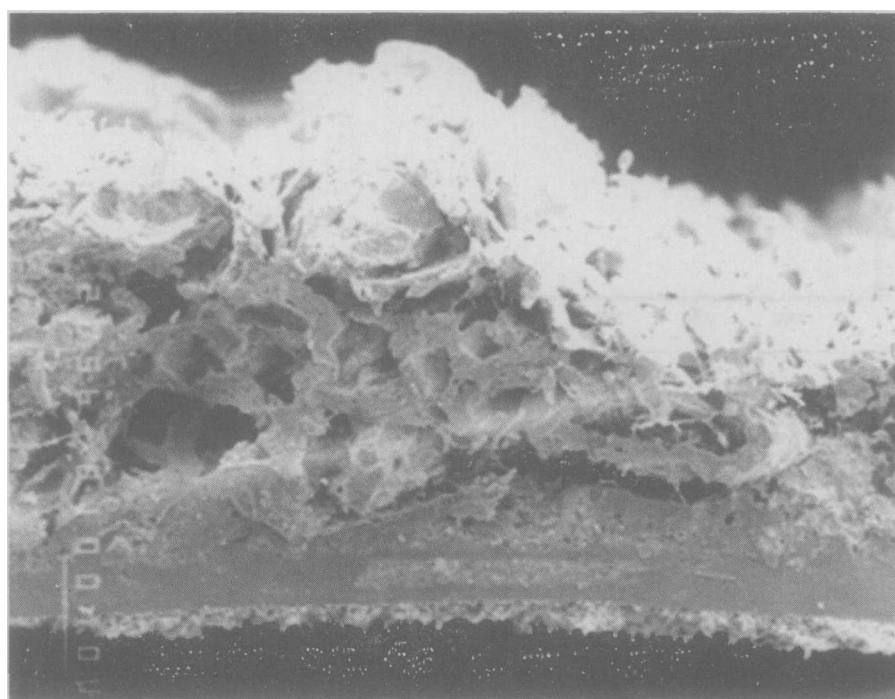


图4 漆皮断面层电子二次成像照片

(3) 石椁内壁上结晶物组成成分分析:

石椁内壁上结晶物为浅灰色粉末, 无臭无味, 我们利用 X—衍射光谱仪对其组成成分进行了分析鉴定。发现该浅灰色粉末的物质组成成分主要有 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (石膏) 和 SiO_2 (石英) 等物质构成 (图 5)。解析数据如表 2、表 3。

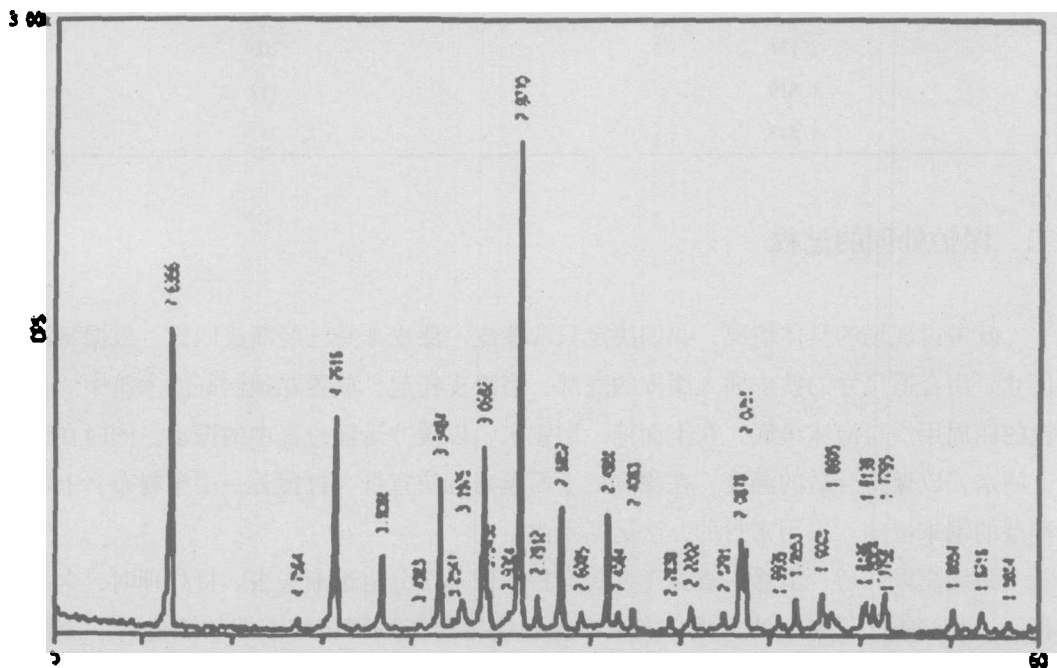


图 5 椁内壁结晶物 X 衍射分析 (石膏、石英)

表 2 石椁内壁上结晶物的 X—射线衍射数据 (石膏)

d	hk
4.27	121
3.06	141
2.780	211
2.444	222
2.216	152
2.075	123
1.660	341
1.580	224

又据《矿物 X—射线粉晶鉴定手册》, 石膏组成成分, $\text{CaO} = 32.57$, $\text{SO}_3 = 46.50$, $\text{H}_2\text{O} = 20.93$ 。石膏, 单斜晶系, 硬度 1.5—2。比重 2.317。无色至白、灰、淡黄、棕等。石英, 三方晶系, 硬度 7。比重 2.5—2.8。

该漆皮出土后保持里一定的韧性和光泽, 再结合以上研究分析, 我们不难看出, 我们的祖先不论在制漆的技术上, 还是在涂漆的效果上, 都已达到了相当高超的水平。

表3 石椁内壁上结晶物的X—射线衍射数据(石英)

d	hk
4.29	100
3.35	101
2.46	110
2.131	200
1.819	112
1.543	211

二、保护处理的过程

就考古现场的具体情况,我们决定只取漆皮。漆皮本身已经断成四段,根据每段的尺寸,用合适尺寸的铁皮插入漆皮的底部,将漆皮托起,放置在预制好的木箱中。在木箱的四周用塑料泡沫垫底,在上面铺一层锯末,以缓冲运输过程中的振动。同时在锯末上洒水,以保持合适的湿度。在漆皮的上面覆盖五层宣纸,再覆盖一层塑料布,上面用潮湿的锯末覆盖。采用密封的办法运回室内。

该漆皮取回后,虽然一直处于密封保护,但是水分也逐渐失去。待处理时,含水量很低。我们查阅了有关的文献,文献中提到使用丙三醇酒精溶液回软漆皮有一定的效果。我们根据漆皮的实际情况,决定使用丙三醇。首先我们配制了不同比例的 $C_3H_8O_3 : C_2H_6O : H_2O$ 溶液。选择无法修复和保护的小块的漆皮进行试验,经多次试验形成以下的工作方法。

根据漆皮的保存状况,我们有选择的分块进行揭取。在实际工作中,我们选择取了两块漆皮,一块的尺寸为 50×50 厘米,一块为 75×85 厘米。根据要取的漆皮的大小,我们制作了两块稍大的玻璃板,尺寸分别为 56×50 厘米,一块为 75×85 厘米,在下面承重的玻璃板使用8毫米的白玻璃,上面使用5毫米的白玻璃。

在使用丙三醇的过程中,采用了逐渐增加浓度的办法,逐步软化漆皮。采用的方法是将配好的溶液,用喷壶喷洒在漆皮的表面。具体做法如下:早上8点上班时使用配比 $0.5 : 1 : 1$ 的 $C_3H_8O_3$ 、 C_2H_6O 和 H_2O 的混合溶液进行喷洒,上用毛边纸覆盖。到10点,使用配比为 $1 : 1 : 1$ 溶液进行喷洒。下午4点时,使用配比为 $2 : 1 : 1$ 溶液进行喷洒。经过一夜的渗透,漆皮具有较好的韧性和弹性。漆皮和其木胎载体早已脱离,形成一层单独的膜,此时对漆皮进行揭取或移动,是非常好的时机。

依照漆皮表面原有的裂隙,或根据需要在不重要的部位裁开,将原来的整张漆皮分成若干小块,分别缓慢的将每一小块漆皮移至做好的8毫米的玻璃板上。在玻璃板上按照原来的位置放好,此时因漆皮具有较好的韧性和弹性,漆皮开始舒展。最高处和最低处相差在1厘米内。在8毫米的玻璃板的四边上,均匀的涂上玻璃胶。从一侧开始将5

毫米的玻璃板缓慢盖上。因玻璃板本身的重量，漆皮逐渐舒展。因玻璃胶的原因，两块玻璃板之间有一定的缝隙，这样漆皮本身并不完全承重，利于保护。玻璃胶干燥后，注射用针头可以穿透。在以后可以向内部注射某些更好的保护材料。当然还可以使用刀片逐渐剔除玻璃胶，使漆皮重新暴露出来，进行新的处理。

参考文献

- [1] 李振光、刘晓燕：《山东出土漆器及相关问题探讨》。
- [2] 马清林、卢燕玲、胡之德、陈兴国、张岚：《中国北方干燥地区出土漆品漆皮回软方法的研究》，《文物保护与考古科学》，2000年第2期。
- [3] [英] V. C. 法默编，应育浦等译：《矿物的红外光谱》，科学出版社，1982年。
- [4] 中国科学院贵阳地球化学所：《矿物X—射线粉晶鉴定手册》，科学出版社，1999年。
- [5] 国家文物局考古领队培训班：《兖州六里井》，科学出版社。
- [6] 山东兖石铁路文物考古工作队：《临沂凤凰岭东周墓》，齐鲁书社，1987年。

（作者单位：山东省文物考古研究所）