

## 志丹马头山

## 真身坐化彩绘泥塑

## 制作材料及工艺探讨

杨秋颖

志丹县马头山,位于陕北志丹县东南约40公里处,曾是陕北著名道观真武庙的所在地。备受关注的真身坐化泥塑(图1),就是在马头山一处非常隐秘险峻的天然石龕下被发现的。这在我国古代传统彩绘泥塑类文物中尚属特例,具有重要的历史、科学、艺术及道教文化研究价值。

坐化,谓修行有素的人,端坐安然而终。马头山真身坐化彩塑的坐姿是道教规范的打坐姿态,其神

态自然安详,双目凝重有神。修禅入定大多采用这种坐式,只有定力深的信徒,临终时能够预知时间,安然而逝。可以推断,该真身坐化彩塑中的真身是在修炼过程中超然坐逝的,可见该真身坐化生前追求的精神境界及高深的道教修行。而后人能将其坐化后的真身塑成彩绘泥塑塑像长久保存并供奉膜拜,也反映出真身坐化生前在道教中的非凡影响力及德高望重的地位。

## 1. 保存现状

这尊真身彩塑端坐在一个泥方台上面,塑像高0.85米、宽0.45米,方台高0.4米、宽0.93米。坐北面南,头挽发髻,盘腿而坐,道袍线条流畅贴体,非常有质感。

现场勘察发现,该坐化彩塑左前胸已残破,坐化头、胸腹部已成空腔,骨骼结构清晰可见,腹腔内并没有残损后自然掉落的部分,残损面也没有泥塑胎体风化过渡层,这两点都充分说明,造成残损的原因是人为机械力的破坏;在坐化后腰部位,有一25cm×20cm大小的补塑痕迹;坐化彩绘层,几乎完全脱落。但仔细观察发现,在胸前衣饰上有绿色颜料,唇部发现红色颜料,发髻上发现了黑色颜料。

## 2. 制作工艺

从真身坐化彩塑残损剖面可看到,彩塑的层次结构由里及外依次为:真身坐化→两层土布→谷秸帘→麻绳→泥层→彩绘层(图2)。这与传统彩绘泥塑的制作程序(木骨架—草秸(或麻绳)—粗泥层—细泥层—颜料层)有所不同。该真身坐化彩塑的制作过程应该按以下工序完成:首先将坐化的真身用白土布缠裹,以增加强度并起到加固作用,白土布还能吸附坐化有机质腐化分解产物;然后用麻绳缠裹一层约



图1 志丹真身坐化彩绘泥塑

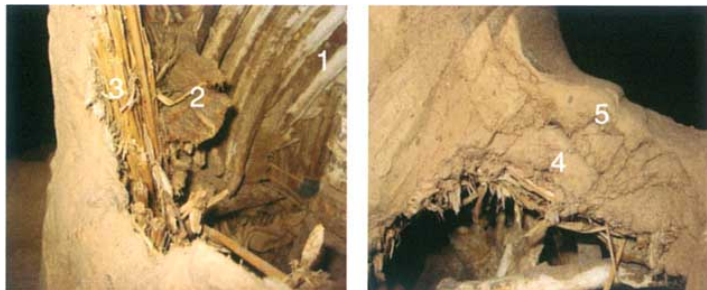


图2 坐化彩塑剖面由里及外层次结构  
1.骨骼 2.裹布 3.谷秸 4.内泥层 5.外泥层

12cm厚的谷秸，谷秸有利于与泥层的结合，起到容易挂泥的作用，同时这一层谷秸可阻隔有机质外渗至泥层；谷秸裹好后就开始挂泥，在谷秸上共有两层塑泥，第一层塑泥塑出形状，第二层塑泥塑出细节。该真身坐化彩塑的泥层虽然也是两层，但在外观上不同于传统彩绘泥塑，没有明显的粗泥层和细泥层之分。泥层最厚处为5.5cm，最薄处为3.5cm；最后一道工序是彩绘，这与传统彩绘泥塑工艺基本一致。

与传统彩绘泥塑相比，两者的最大区别在于彩绘泥塑有稳定的实胎结构，而真身坐化彩塑由于人体有机质的成分随时间逐渐分解掉，成为空心胎体，特别是骨骼之间起连接作用的胶原蛋白的流失，将会对真身坐化彩塑的稳定性造成严重威胁。这也是真身坐化彩塑与传统彩绘泥塑在保护修复研究中的不同点及需要解决的技术突破点。

### 3. 制作材料分析

#### 3.1 彩绘层分析

在颜料残留部位挑取针尖大小的颜料样品，用XRD方法对颜料成份进行了分析。

##### 3.1.1 分析仪器及实验参数

理学DMX—RB12KV旋转阳极XRD仪，管电压40KV、管电流150mA、Cu靶、扫描速度 $8^{\circ}/\text{min}$ 。狭缝系统：DS $1^{\circ}$ 、SS $1^{\circ}$ 、RS0.3mm。

##### 3.1.2 制样方法

由于所取颜料样品量较少，采用常规的XRD分析制样方法无法获得可靠的分析结果。为此，在实验室中将少量的颜料样品移

到单晶硅样品板上，并用无水乙醇将颜料粉末固定在样品板上后，上机进行测试。

##### 3.1.3 分析结果

红色：朱砂（ $\text{HgS}$ ）

绿色：氯铜矿（ $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$ ）

黑色：只检出了炭元素

#### 3.2 泥塑土配比分析

对内外泥层泥塑土配比采用重量筛分法分析，该彩塑内外泥层泥塑土配比基本一致，为土中掺加了棉纤维，配比为：土：棉纤维 = 98.4%：1.6%。也就是说该真身坐化彩塑只有细泥层，没有粗泥层。

传统彩绘泥塑一般有一层较厚的粗泥层，在彩塑塑造过程中，粗泥层主要起到填充胎体和塑型的作用，为了减轻泥塑的重量和抗收缩，在泥料里加入麦秸等作为骨料。而坐化彩塑的胎体为真身，所以省去了粗泥层这道工序。

#### 3.3 泥塑泥层土成份分析

在真身坐化彩塑胸前残损处采集泥层样品、在彩塑表面扫取风化物、在马头山采集当地未扰动土样，分别对其土质成份作XRD测试分析，以分析和评估该彩塑与传统彩塑在泥层的选材及用料上的区别和优劣。



图3 彩绘层痕迹

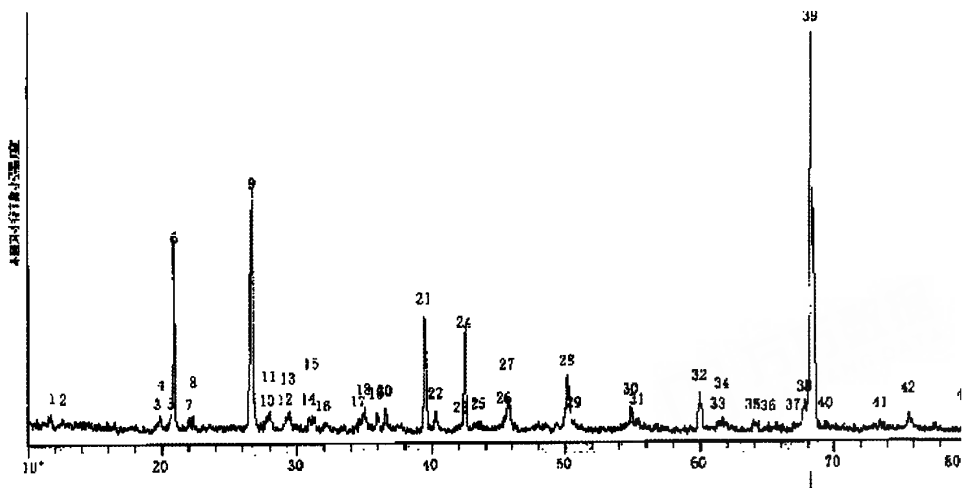


图4 红色颜料XRD图谱

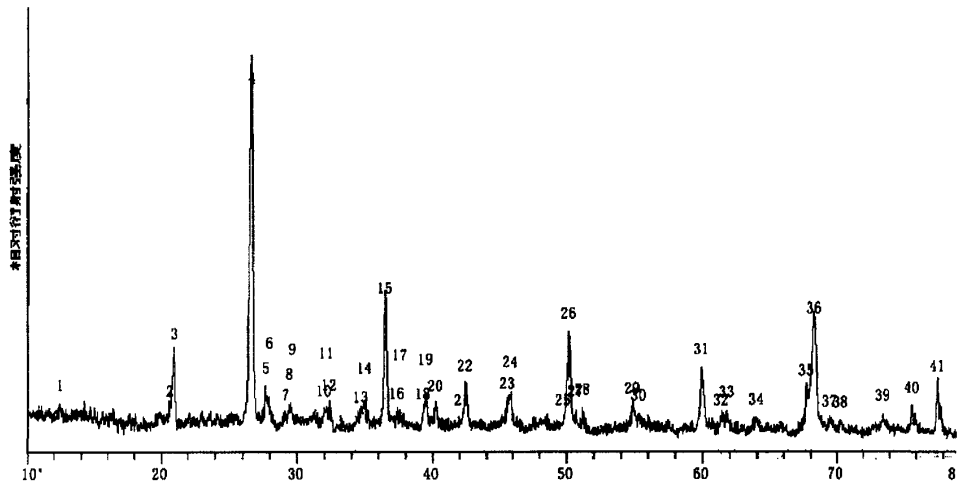


图5 绿色颜料XRD图谱

3.3.1 仪器型号：D/MAX—rA

实验条件：电压45KV 电流80mA 靶：Cu石墨  
单色器滤波

环境条件：室温19℃ 湿度65%

3.3.2 分析结果（表1）

分析结果表明，泥塑土的化学组成均以原生矿物石英（25%）和钾，钠及钙长石（30%）为主，占固体土粒总量的55%。次生粘土矿物占固体土粒总量的20%。其中伊利石含量较多，约占10%。蒙脱石含量较少，约占23%。

一般而言，原生矿物是粗粒和粉粒的主要成分。石英具有强度高，化学稳定性好、耐风化等优点。长石易进一步风化生成次生的粘土矿物和二氧化硅矿物。次生矿物是粘粒和胶粒的主要成分，是泥塑

土具有塑性的主要物质基础。在次生粘土矿物中，蒙脱土具有活动的结晶格架和层片状结构，有很强的吸湿性和很高的分散程度，浸水后水分子可挤入基本晶

表1:

样品编号	Z-1	Z-2	Z-3	Z-4
采样位置	内层泥	外层泥	表面风化物	当地土
矿物名称	含量（w%）			
蒙脱石	3	3	2	3
伊利石	9	8	9	9
绿泥石	7	7	7	7
石英	24	25	27	26
正长石	8	7	19	18
斜长石	22	22	11	11
方解石	8	9	7	9
非晶相	15	14	15	14
赤铁矿	2	2	/	/
未检出	2	3	3	3

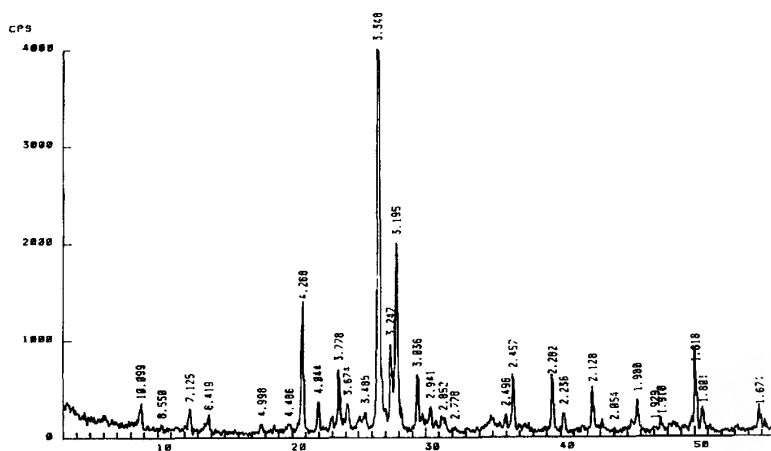


图6 彩塑泥层XRD图谱

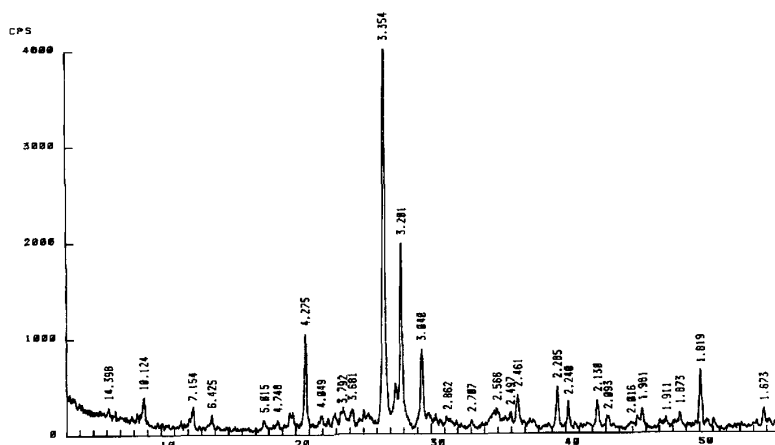


图7 当地土的XRD图谱

胞间，体积发生7—8倍的巨大膨胀。伊利土吸湿性和膨胀性较小。次生的二氧化硅矿物（如蛋白石）具有与原生二氧化硅一样的硬度和抗风化能力。由表1可看出，真身坐化彩塑的泥层中，粘土矿物是以伊利石为主的土质，此类土可塑性及抗收缩性均较好，干燥后具有较高的强度和抗风化能力。表1中风化物成分的分析结果也说明了这一点。

泥塑土成份分析还表明，真身坐化彩塑的泥层与马头山上的土矿物化学成分基本相同（见表1），具有西北黄土的矿物组成和特征，是砂岩的风化产物。因此，真身坐化彩塑的选土是就地取材的。

#### 4. 结论

4.1 志丹真身坐化彩塑与传统彩绘泥塑制作工艺有所不同，其中最本质的区别在于起稳定和支撑作用的胎体结构的不同，“空心”胎体的保护方法及骨骼稳定性加固是真身坐化彩塑进一步研究的技术关

键。

4.2 由分析结果推断，真身坐化彩塑的彩绘层以绿、红、黑为主色调，该真身坐化彩塑的彩绘层未脱落前应该着一件绿色道袍，唇为朱红，黑色发髻。

4.3 真身坐化彩塑的选土是砂岩的风化产物，具有西北黄土的矿物组成和特征，其中粘土矿物是以伊利石为主的土质。而棉绒的加入进一步提高了土的粘结性。

4.4 真身坐化彩塑的选土是就地取材的。

致谢：2005年7月在对志丹真身坐化彩塑现场勘查中，王慧贞教授、张在明研究员及赵西晨副主任对分析样品的采集及照相纪录给予很大帮助，在此一并感谢！

（杨秋颖 西安文物保护修复中心 副研究员）

#### 注释：

- [1] 清光绪二十四年的《保安县志略》。
- [2] 《马头山简介》 志丹县文化馆，宿平。
- [3] 耀祖：《有机分析》，高等教育出版社，1981。
- [4] 吴树培：《地质与土质》，人民交边出版社，1990。
- [5] 陈希哲：《土力学地基基础》，清华大学出版社，1989。
- [6] 山西晋东南地区彩绘泥塑保护修复方案内部资料，2006。
- [7] 四川成都新津观音寺彩绘泥塑保护修复前期研究报告，内部资料，2005—2006。