

古寺庙彩绘泥塑宗教造像传统工艺研究体系探讨

杨秋颖

(陕西省文物保护研究院, 陕西 西安 710075)

摘要: 通过对古代不同时期寺庙彩塑现场勘查调研, 从传统制作程序中总结出彩塑制作的三要素, 并以此为主线, 建立结构、材质、病害同步的研究体系和研究方法, 深化对传统工艺科学性的认识, 以期获得彩塑传统材料的特性、功用及工艺的技术意义和科学内涵; 为分析病害、指导保护修复提供参考依据。

关键词: 寺庙彩塑 骨架层 泥塑层 彩绘层

ABSTRACT: Through the onsite observations and surveys to the extant color-painted clay sculptures in more than a dozen of temples, three essential factors of the making of the color-painted clay sculptures were drawn from the traditional making procedures; with these three essential factors as the stems, the research system and methods synchronically on the structure, materials and diseases of the clay sculptures were established in order to deepen the understanding to the scientificness of the traditional techniques, obtain the features and functions of the traditional materials of the color-painted clay sculptures and the technical significance and the scientific connotations of the traditional techniques, and provide reference and evidences to analyze the diseases and direct the conservation and restoration.

KEY WORDS: Color-painted Clay Sculptures in Temples; Frame Structures; Clay Layer; Color-painted Layer

引言

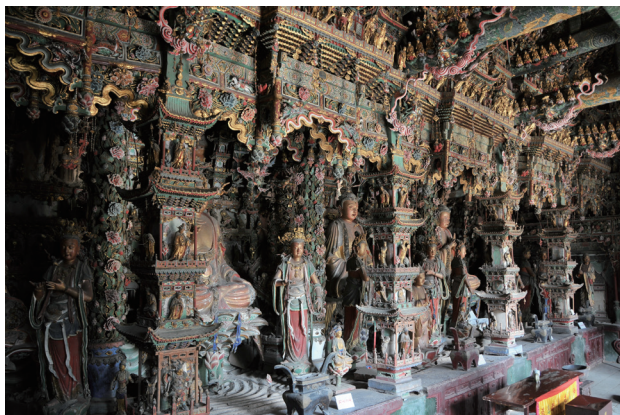
古寺庙是中国古建筑文化中的宗教场所。从南北朝开始, 历史上各个时期曾经建造的古寺庙星罗棋布, 遍及各地。留存至今的古寺庙建筑中, 有大量以佛教、道教及地方神祇为主的彩绘泥塑造像(以下简称彩塑)。塑造年代上迄盛唐, 下至明清, 千余年来, 连绵不断, 代有佳品。为我国雕塑艺术中的独特形式, 也是我国宗教类文物的重要组成部分。

早期的寺庙彩塑一般以圆塑为主。布局主从有致, 结构清晰简洁, 重点突出。在寺庙的中轴主殿中, 一般都以几尊主要的塑像为中心, 塑以较大的体量, 主尊位于殿的中央位置, 正中高坐, 体量最大。整个殿中, 等级森严, 庄重而空灵。唐、宋、元三个时期这种形式较为多见(图一)。晚期的寺庙彩塑形式丰富多样, 在圆塑的基础上, 更多的运用了壁塑、悬塑、影塑多种形式。在结构布局上突出一个“满”字。整个殿内以中央高台的主尊为中心, 扩展到四面墙壁、

梁架、立柱甚至屋顶椽上。在立意、题材、构图、技法上追求标新立异、推陈出新、内容丰富。与早期布局相比, 更加注重场景的壮观和气势。明、清时期的彩塑多以这种形式为主(图二)。历代的雕塑家们怀着对宗教的虔诚, 在精于塑性的同时, 更加追求造像佛性或道性的塑造, 留下了不少神形俱佳的传世精品。然而这些精美的彩塑由于经过了千百年岁月变



图一 早期寺庙彩塑结构布局(宋代青莲寺塑像)



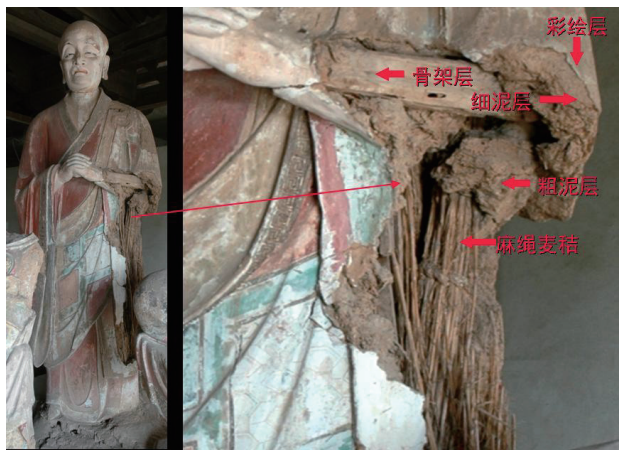
图二 晚期寺庙彩塑结构布局（清初小西天彩塑造像）

迁，彩塑从胎体到彩绘层、从结构到材质都不同程度的出现了各种病害，保护修复尤显迫切。

文物保护修复过程是建立在对文物全面深入细致的分析研究的基础上、所采取的阻止或延缓其继续褪变的过程。研究彩塑的病害治理，需要从病害形成的内因和外因两方面入手。环境因素是发生病变的外部条件，而彩塑自身材质的物理化学特性是病害产生的内在根本因素。通过对彩塑的传统制作工艺和制作材料及相应研究方法的探讨，获得彩塑所用各类传统材料的特性、功用及工艺的技术意义，解释传统工艺中所蕴涵的科学内涵，为古寺庙彩塑保护提供一定的量化依据和技术指导。

一、寺庙彩塑制作的三要素及研究体系的建立

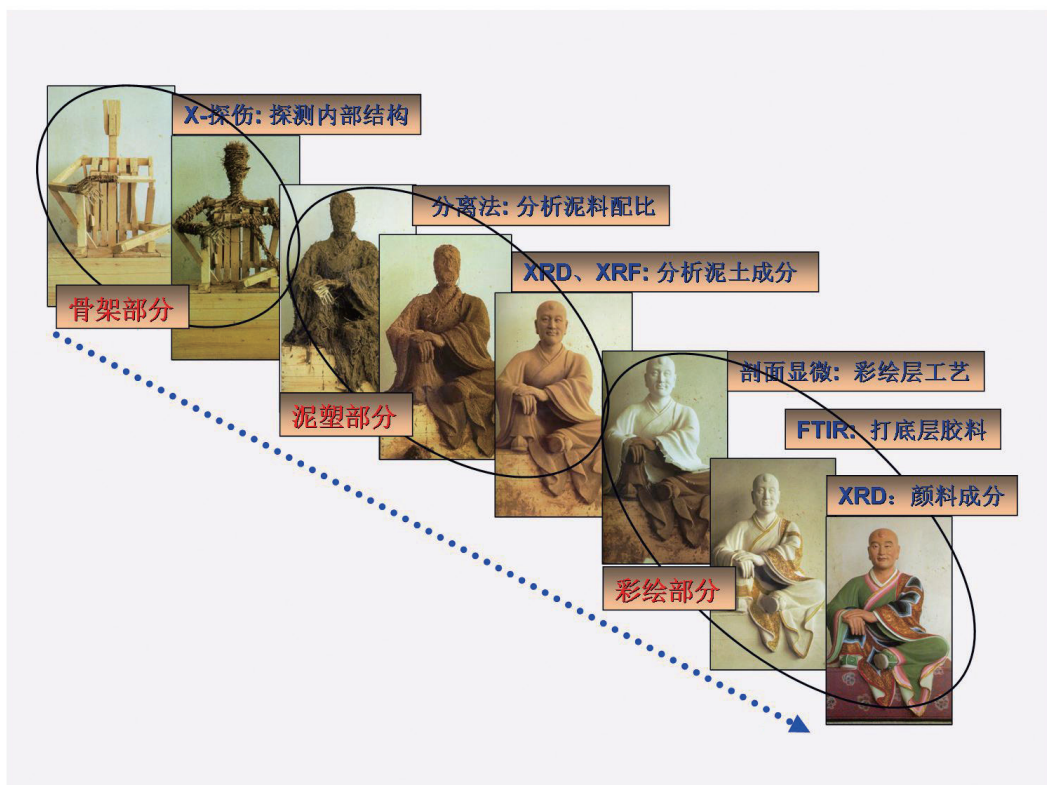
彩塑是塑、画结合的一种艺术形式。寺庙彩塑根据与建筑的依托关系，又分为圆塑、壁塑、悬塑和影塑四类。圆塑是在空间中独立完整的三维全塑立体彩塑形式；壁塑和悬塑都是以建筑墙体或木构件作为支撑体和依托的彩塑形式，壁



图三 彩塑制作层次

塑紧贴在支撑体壁面上，与支撑体形成一体；悬塑依托墙体支撑固定，但塑体伸出墙面悬在空间；影塑是用模具制成的、造型重复的塑像或塑件。一般圆塑体量较大，影塑相对较小。

寺庙彩塑的制作有其独特材料和程序。图三是青莲寺唐代圆塑迦叶造像。从残损裸露部位可看到每一制作层次。以圆塑为例，一般需要如下八道工序才能完成。1、制作木骨架；2、缠绕麻绳或扎捆麦秸；3、挂麦草粗泥、塑轮廓；4、上麦壳粗泥、塑大形；5、抹棉丝细泥、塑细节；6、打底；7、沥粉（贴金）；8、施彩。^[1] 这八个步骤，从材质和功能上可归类为三个部分，其中1、2属于骨架部



图四 彩塑传统工艺研究体系图示



图五 圆塑骨架

分, 3、4、5 属于泥塑层部分, 6、7、8 属于彩绘层部分。骨架部分主要用料为有机质的木、麻、麦秸; 泥塑层的主要用料是土; 彩绘层的主要用料是颜料。这三部分, 从里到外浑然一体, 又层次分明, 相互承接, 构成了彩塑制作过程的三要素。直接影响着彩塑的长存久安。在对多处寺庙彩塑病害的现场勘查调查中也发现, 这三部分传统制作工艺的优劣与病害的关联性。例如, 彩塑的残断、开裂、壁塑悬塑的坠落、垮塌等病害都与木骨架的支撑力或稳定性紧密相关; 泥层的脱落病害与木骨架是否缠绕麻绳或裹麦秸有直接的关系; 泥塑胎体的酥粉病害与泥塑土的选取有关; 颜料层的起甲病害与彩绘颜料中胶的加入量及彩绘工艺密切相关等等。因此以研究彩塑的三要素为主线, 建立结构、材质、病害同步的研究体系和研究方法, 更具有针对性、目的性和系统性。图四是彩塑传统工艺和相应研究方法体系的建立图示。另外这种由里到外的研究思路, 对彩塑的保护修复中、确立先治本后治标的修复技术路线同样有指导意义。

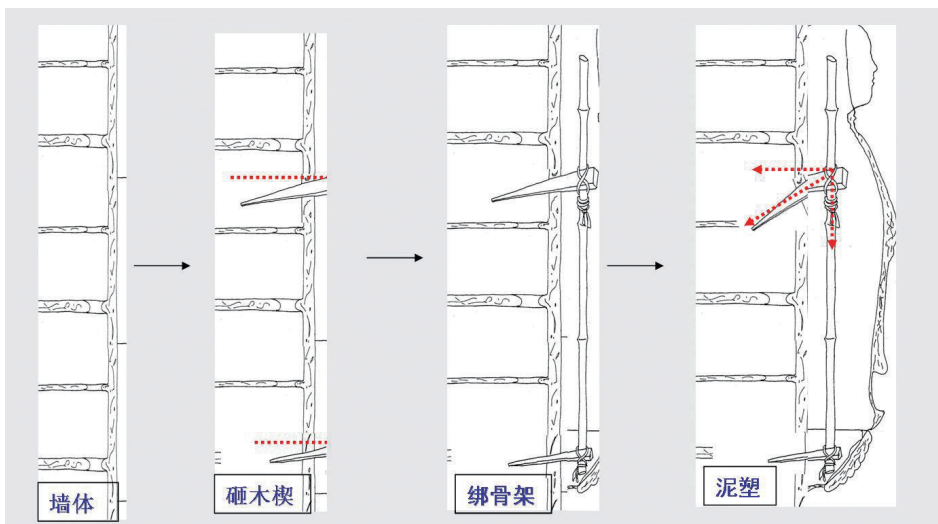
二、制作工艺及方法研究

(一) 骨架层部分

骨架层是彩塑三层结构中的最内层, 也是彩塑制作的第一步和设计阶段。彩塑的体量大小、空间造型、承重力大小及空间稳定性、耐久性都取决于骨架搭建阶段。骨架搭好了彩塑的基本模型就设计好了。木骨架分主骨架和附骨架, 彩塑的重心在主骨架上, 附骨架起辅助骨架整体结构受力均衡的作用。木骨架之间用铆合、铆钉或麻绳捆绑等形式连接固定。固定之后再在骨架上



图六 壁塑和壁塑骨架



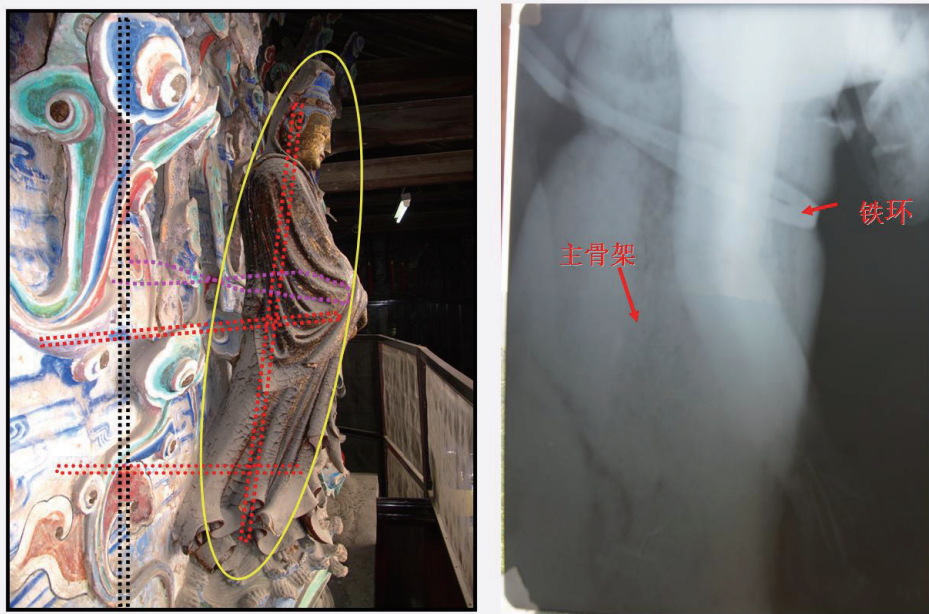
图七 单体壁塑的制作程序示意图

缠绕麻绳或用麻绳将麦秸包裹在骨架上,这是骨架不可缺少的组成部分,不仅能使骨架整体性更加稳固,还能增强泥塑时泥的附着力,起到挂泥的作用。包裹麦秸同时还有四方面作用,一是保护木骨架不受泥层水分的侵蚀;二是填充空间减少泥塑的重量和厚度;三是防止湿泥层干透后收缩、与骨架之间出现脱层而垮塌;四是起到里外通透的呼吸作用,使泥胎的水气易于蒸发、内部的木骨架不易腐朽。图五是玉皇庙一尊损坏了的彩塑留下的木骨架,是站立式圆塑中相对简单的一种骨架形式。主骨架(红虚线)、附骨架(蓝虚线)及骨架连接方式结构清晰。从骨架的设计推断,彩塑的原貌应该接近同一殿中的侍女塑像(图五,右)。损坏的原因不详,骨架结构虽然保存完好,但没有麦秸麻绳缠绕包裹,这尊塑像的毁坏很可能是制作时省去这道工序所致的典型案例。

塑像的骨架结构如图六、七。图六是造型相对单一的壁塑形式和壁塑从墙体坠落毁坏后的骨架部分^[2],直观的说明了壁塑与建筑的连接方式和制作程序:第一步是将能够承载壁塑重力的、一定长度的尖头四棱木楔子打进墙体,再根据将要塑造壁塑的造型、在木楔上绑扎出壁塑的骨架,然后按照圆塑的程序进行泥塑和彩绘(图七)。仔细观察裸露骨架发现,木楔子长度约为壁塑高低的二分之一,打入墙

体的长度为木楔长度的三分之二,特别是木楔子不是垂直打入墙面,而是成斜下角度,反映出古人固定壁塑、防止坠落的经验细节,而从力学关系上分析,正是运用了力的作用力与反作用力向斜上方形成的合力、有效的改变了重力的作用这一力学原理。对壁塑的大量勘查也同样证实了壁塑这一关键技术点。

除了通过残损彩塑观察外,大多数塑像内部骨架需要借用仪器探测。探测仪器有内窥镜、探地雷达和



图八 X—探伤对悬塑骨架稳定性的探测



图九 X—探伤对修复的指导意义

X-探伤等。实践证明，X-探伤在研究彩塑内部骨架结构和稳定性方面能够提供更有意义的信息。这些信息对保护修复同样具有指导意义。例如图八所示，黄色圈内是一尊明代体量较大的斜立式飘海观音悬塑^[3]。此类悬塑，仅仅关注彩塑本体是不够的，悬塑与建筑的连接以及建筑对悬塑的承载力等稳定性出现的病害会给这类彩塑带来毁灭性破坏。用“皮之不存毛将焉附”更能表述悬塑和壁塑对墙体的依赖性。通过X-探伤探测发现，这尊塑像不仅有两根固定在墙体立柱（蓝色虚线）上的横木（横向红虚线），在腰部的粗泥层上、细泥层下还有一根较粗的铁环，将塑像套拉并固定在墙柱上。墙柱及固定点强度稳固。X-探伤对评价该悬塑骨架结构的稳定性发挥了无可替代的作用。

此外，X-探伤对骨架的保护修复也具有指导性意义。图九是通过X-探伤对三尊彩塑局部骨架探测后实施的保护修复案例^[4]。其中下排中间图片是一尊右肩部开裂的塑像，肉眼无法判断是骨架开裂还是泥胎脱落，修复的层位难以确定。经过X-探伤后的左图显示，塑像内木骨架清晰致密，但连接肩部的铁钉脱开，造成肩部横向骨架与臂部斜立骨架开裂，右臂受重力作用坠开。X-探伤图片还准确给出了修复的部位，指导修复时锚杆置入木骨架的位置（红色横线），以免盲目修复固定在泥胎上的情况发生。右下图是修复后的情况。

寺庙彩塑的木骨架形式多样，特别是壁塑和悬塑，其结构实际上是整面墙上的大型群塑

形式，个体之间相互关联，隐藏在内部的是一个整体的、网状结构的大骨架。对整体壁塑悬塑群而言，探明纵横交错的主骨架就等于找到了受力面。对整体稳定性的研究至关重要。

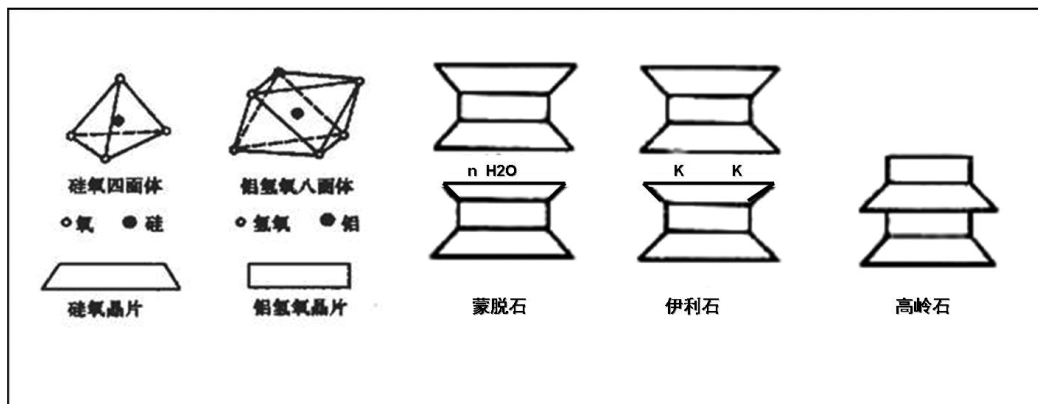
（二）泥塑层部分

泥塑层的主要材料是土。泥料分粗泥和细泥。泥塑层分粗泥层和细泥层，粗泥层在内，细泥层在外。泥塑程序分两步，一是挂两道粗泥，塑大形；二是抹细泥，塑细节。塑造过程有很多传统技法和工具，通过捏、塑、贴、压、削、刻等技巧成型；粗泥为型，细泥则形神兼塑。

实际勘查中发现，在同一寺庙中，有些早期泥塑泥胎干硬密实，不裂不脱，而相同环境中的晚期彩塑却泥层开裂脱落，泥胎酥粉^[5]（图一〇）。外在因素相同条件下，泥胎的这一反常差异说明，建立评价和选择适合于泥塑用土所具备的物理化学特性的指标的一套方法，揭示古人在泥塑选土和填料配比方面的奥秘是研究泥塑胎体工艺的关键。



图一〇 观音寺同一环境中两尊彩塑泥塑泥胎现状比较



图一一 泥塑土中的粘土矿物结构

土是岩石风化的产物,土的矿物化学组成是土粒的物质基础,决定了土的基本性质^[6]。X-衍射(XRD)分析法是土的矿物鉴定的主要方法,分析结果能够确定各种土的矿物种类及其所占的百分比^[7];泥塑土物理、水理性质和颗粒级配的测试,则分别采用锥式流限仪测定流限、搓条法测定塑限以及比重计和筛分联合分析法进行颗粒分析^[8]。

用以上方法对青莲寺、玉皇庙、崇庆寺、小西天、后土庙、水陆庵、观音寺、紫金庵等八处52个无法归位的泥塑泥胎残块样品进行分析,并将泥胎致密样品(优)和泥胎酥粉样品(劣)分成两组,对比其土的矿物组成和各组分含量的差异。分析结果发现,土的矿物组成主要分原生矿物、次生矿物和粘土矿物三大类,土的微粒又分沙粒、粉粒和粘粒。不同的矿物成分和微粒对土的性质有着不同的影响。原生矿物成分主要为石英、长石等,也是土微粒中的沙粒的主要来源,具有抗风化性;次生矿物主要矿物成分为方解石等难溶盐的颗粒,是土微粒中的粉粒的主要来源,粉粒的不持水性能使其具有抗收缩性;而粘土矿物的主要成分是蒙脱石、伊利石、高岭石等,是土微粒中胶粒的主要来源,具有可塑性。粘土矿物的可塑性是由粘土晶体结构所决定的。粘土矿物的颗粒很微小,在电子显微镜下观察到的形状为鳞片状或片状,经X-射线分析证明其内部具有层状晶体构造,由两种原子层(称为芯片)构成。一种是硅氧芯片,它的基本单元是S10四面体;另一种是铝氢氧芯片,它的基本单元是Al-OH八面体^[9]。这种由S10四面体和Al-OH八面体排列组合的结构给水分子留够了空间,增加了土的持水性,使粘土矿物具备粘度和可塑性。值得一提的是,蒙脱石是粘土矿物中化学风化的初期产物,其结构单元(晶胞)是两层硅氧芯片之间夹一层铝氢氧芯片所组成的。由于晶胞的两个面都是氧原子,其间没有氢键,因此联结很弱,水分子可以进入晶胞之间,从而改变晶胞之间的距离,甚至达到完全分散到单晶胞为止^[10]。因此当土中蒙脱石含量较大时,则具有较大的吸水膨胀和脱水收缩的特性。所以蒙脱石含量高的粘土虽然粘性高,但不适合于泥塑。高岭石、伊利石含相对高的粘土,粘性适中且具有好的可塑性,较适合于泥塑^[11]。

泥胎致密的样品的分析结果也显示,土中的原生矿物、次生矿物和粘土矿物含量各在20-40%左右;粗泥层的粘土矿物含量高于细泥层;土中的沙粒、粉

表一 泥料配比

粗泥层配比			细泥层配比		
土	< 0.25mm	80--95%	土	< 0.250mm	60---70%
沙子	< 2mm	0--10%	沙子	< 0.5mm	25--30%
麦秸	5--10mm	1--2%	棉绒	1--	0.5%

粒和粘粒含量均衡。这一结论为泥塑土的选取提供了参考依据。

与石雕、木雕等雕塑不同,泥塑胎体分粗泥层和细泥层,两种泥料的配比不同,说明在泥胎中的功用也不相同。通过采用分离法、对52个残损泥胎的粗泥和细泥残块分别进行称重、浸泡、分离、干燥、筛分等程序,把土和掺加物分离,并称重计算各组分含量,并将泥胎致密样品和泥胎酥粉样品分成两组对比分析,结果发现:致密样品粗泥层以掺加了麦秸的土为主,致密样品细泥层中加入细棉纤维和细沙(表一)。这一结论进一步解释了粗泥层和细泥层配比不同的技术意义,即:粗泥层在泥料配比中更加注重泥料的粘性,这样泥料更容易粘附在骨架上;细泥层加入一定量的细沙,目的是提高外层泥的强度和抗风化力;粗泥层和细泥层中都掺加了一定量的“骨料”,对土的水理性质有显着的影响,对提高土的缩限含水量,改善收缩性能具有重要作用。粗泥层掺入麦秸,在改善收缩性的同时更有助于挂泥。而棉纤维在改善细泥层收缩性的同时,由于棉纤维的细柔而不会影响泥塑胎体表面的平滑,有利于后续的彩绘。

运用X-衍射(XRD)分析法、泥塑土物理、水理性质和颗粒级配的测试和分离法配比分析,解释传统工艺中泥塑土选取和配料配比中所蕴涵的科学依据,给出了量化的结论。

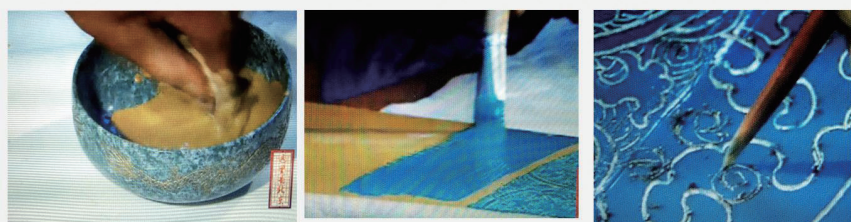
(三) 彩绘层部分

彩绘层是彩塑的最表层,也是最精华的部分,制作工艺素有“三分塑,七分彩”之说^[12]。一般分掸白、沥粉、贴金、着色等四道程序。掸白即用胶混合了白色颜料涂刷在素胎上,使之平整光滑有附着力,防止泥塑素胎“吸彩”造成彩绘色彩的不均一,同时白底层能够映衬彩绘层各种色彩的表现效果和准确度。采用傅里叶红外光谱(FTIR)对打底层分析,发现白底颜料多用高岭土、石膏粉和白垩,也有用白石灰打底的,但发现颜料层往往有酥粉和变色情况,这可能与石灰较强的碱性有关。沥粉就是用调好的粉浆

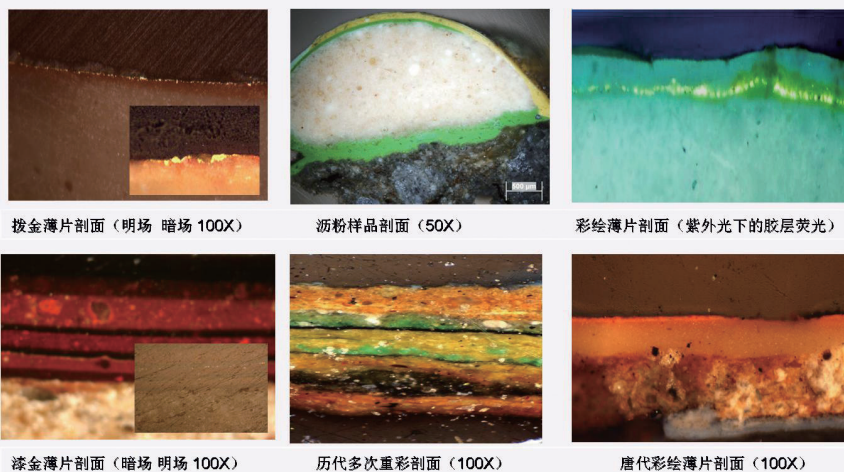


图一二 青莲寺罗汉彩塑拔金工艺图案

拔金工艺: 金箔—加白芨研磨—蛋清搅匀—泥金—敷彩—玛瑙针拔金



图一三 拔金工艺技法



图一四 各种彩绘薄片剖面显微照片

通过粉管在需要凸显的纹饰部位沥出突出的线条图案。现场勘查采样分析发现,高岭土是古代较为常用的沥粉用料。贴金即在需要贴金的部分刷上金胶,然后贴上金箔。着色敷彩亦称“装銮”,是彩绘泥塑完

成的最后一道工序。要根据不同的图案进行起稿、勾线、施彩等程序完成。彩绘所用颜料大多是矿物颜料,传统上称“石色”,如石青、石绿、银殊等等,现场勘查采样,并采用傅里叶红外光谱 (FTIR) 和拉曼分析法发现,朱砂、铁红、青金石、蓝铜矿、孔雀石、绿铜矿、土黄等颜料较为常见。也有用植物染料的称“草色”,如藤黄、胭脂等。矿物颜料覆盖力和隔绝性强,可以长时间地保持不变色,部分矿物质颜料有毒,也可以防虫蛀。将矿物颜料或植物颜料用植物胶或动物胶加工调制即可使用,用胶是调制颜料的重要环节。着色完成后,在色彩的表面罩一层胶,使彩塑微有光泽,对颜料层起到封护作用,是传统工艺中不可缺少的最后一道工序。

实际勘查研究中发现,寺庙彩塑的彩绘层有多种彩绘工艺,根据不同部位所要表现的质感和美感,采取沥粉贴金、漆金、拨金、贴布、贴纸、贴线、贴塑、镂空塑等工艺来实现。例如沥粉贴金往往出现在彩塑造像服饰的衣领、袖口、下摆、裙边等,古代传统服饰边沿有“緋边”^[13]装饰风格,寺庙彩塑利用沥粉贴金工艺来凸显服饰的华贵、考究或刺绣的立体感。“緋边”图案的边线,则用棉纸搓卷成的长线粘贴上去,而不用沥粉做线,这可能是为了保证边沿线视觉上的

的流畅和笔直,来体现服饰的做工精致。山西晋东南早期彩塑贴线工艺较为常见。

还有一种少见的拨金工艺^[14],在青莲寺宋代罗汉造像上发现^[15]。拨金是一种几乎失传的、等级较



图一五 彩绘层各种工艺

高的彩绘技法,能表现出服饰薄如丝织的轻盈和超凡感。技术难度高,难以掌握。采用剖面显微分析法对拨金层的薄片观察,显微照片显示:拨金方法是在泥塑表面先泥金,泥金表面再施彩,施彩表面再画图案纹样,然后用针拨去表面色彩、露出金丝的一种彩绘图案(图一二)。

由于金的贵重,一般彩绘工艺都是把金用在表层,以表现富丽堂皇之感,而拨金工艺是金在下层,且金层要足够厚,素有“一贴三扫九泥金”之称^[16],即拨金的厚度是扫金的三倍、贴金的九倍。拨金技法关键在“拨”上,要屏住呼吸,一气呵成。针的质地、尖锐度和拨金力度都影响拨金的成败(图一三)。

利用光学显微剖面分析法,对青莲寺等八处寺庙彩塑脱落的彩绘层薄片进行了观察。有助于对彩绘层拨金、沥粉贴金、漆金、贴布、贴纸、贴塑等工艺的微观形态认识,以及彩绘层经历的多次重彩信息的判断。并借助明场、暗场、可见光、紫外光条件下的交替观察,扑捉到施胶层的荧光信息和漆金工艺中漆层和金层的结合情况(图一四)。

在观察这些彩绘层工艺中发现,漆金工艺和贴纸工艺不算理想的泥塑彩绘工艺(图一五)四川观音寺和苏州紫金庵漆金工艺多有发生龟裂起翘的情况,表面为漆金的部分塑像都出现了这种病害。这可能是无机材质的泥层与有机材质的漆层各自分子之间的“拉力”不同,在受外因(温湿度变化等)作用时产生的内应力差异引起的,有待于进一步研究。而贴纸工艺

也常有发生纸层“起皮”现象。所谓贴纸即在泥塑塑胎表面先贴一层棉纸,然后再在纸层表面彩绘的形式。至于贴纸的目的,可能是为了保护泥胎,或者是由于泥胎表面处理的不够光滑致密、或泥胎有裂纹、所采取的一种弥补的办法。如果泥胎的泥质选料和工艺都很考究,应该不需要贴纸这道工艺。

注释:

- [1] 中国佛教文化研究所:《山西佛教彩塑》第353页,1991年。
- [2] 杨秋颖:《水陆庵大殿东檐墙壁塑的结构稳定性分析及抢救性保护》,《文物保护研究新论》(三),2012年。
- [3] 杨秋颖、高燕等:《苏州东山紫金庵彩绘泥塑保护修复方案》,2013年。
- [4] 杨秋颖、王展等:《玉皇庙彩绘泥塑保护修复方案》,2006年。
- [5] 杨秋颖:《四川新津观音寺彩绘泥塑保护研究报告》,2007年。
- [6] 杨雅秀、张乃娴等:《中国粘土矿物》,地质出版社,1991年。
- [7] [美]D·W·C·麦克尤恩等著:《间层粘土矿物X射线衍射分析方法译文集》,石油出版社。
- [8] 张乃娴等:《粘土矿物研究方法》,科学出版社,1990年。
- [9] 张天乐、王宗良:《中国粘土矿物的电子显微镜研究》,地质出版社,1978年。
- [10] 同[6]。
- [11] 同[5]。
- [12] 徐华铛:《中国泥塑纵横谈》,《浙江工艺美术》2002年第3期。
- [13] 尚立滨:《中国传统寺观壁画绘制工艺》,《文化》2008年第2期。
- [14] 同[13]。
- [15] 杨秋颖:《青莲寺彩绘泥塑保护修复方案》,《文物保护工程》,2007年。
- [16] 同[13]。