

A Critical Review of the Handicraft Techniques of Ancient Chinese Painted Clay Sculpture

Danyang Wang¹, Bingjian Zhang^{1,2*}, Guofeng Wei²

¹Department of Cultural Heritage and Museology, Zhejiang University, Hangzhou

²Department of History, Anhui University, Hefei

Email: *zhangbj@zju.edu.cn

Received: Aug. 22nd, 2014; revised: Sep. 4th, 2014; accepted: Sep. 10th, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

The aim of this study was to illustrate the significance of handicraft techniques of the ancient Chinese painted clay sculpture in both the cultural heritage inheritance and the conservation methodology research. The historical development of the handicraft techniques of the painted clay sculpture were summarized and documented through extensive literature review and actual sample investigations. The origins of those handicraft techniques were discussed by looking at raw soil materials, mixing materials, the ways of molding, architecture, surface modification, applied pigments as well as surface decorations. Historically, the development of handicraft techniques of the ancient Chinese painted clay sculpture could be divided into three stages: the starting stage beginning around 6000 years ago, the early-development stage from 6000 years ago to 3000 years ago, and the well-development stage beginning from around 2000 years ago. Among the various handicraft techniques, the pretreatments of the raw materials including soil, modular design and molding of the parts, precise assembly of the parts as well as delicate decorations on the sculpture, etc., were thought to be world-leading at that time. Nowadays, more efforts are needed to be put on promotion, broadcasting as well as further development of the handicraft techniques.

Keywords

Clay Sculpture, Colored Painting, Soil Materials, Shaping, Architecture, Pigments, Decorations

中国古代泥塑彩绘制作工艺探讨

王丹阳¹, 张秉坚^{1,2*}, 魏国锋²

¹浙江大学, 文物与博物馆学系, 杭州

²安徽大学, 历史系, 合肥

Email: zhangbj@zju.edu.cn

收稿日期: 2014年8月22日; 修回日期: 2014年9月4日; 录用日期: 2014年9月10日

摘要

探讨中国古代泥塑彩绘传统工艺兼具文化遗产传承和文物保护方法研究的双重意义。本文通过文献、史料和实物调查,对泥塑彩绘制作工艺的发展过程进行了梳理。根据泥塑彩绘的土料、掺加料、成型方式、构架,表面修饰、颜料、装饰等方面探讨了泥塑彩绘各项工艺技术的起源。认为中国古代泥塑彩绘工艺的发展大体可以分为三个阶段,约6000年前的原始起步阶段,距今约3000~6000年的初级发展阶段,以及从2000多年前开始的高度发展阶段。中国古代泥塑彩绘制作中对土料等原料的一系列预处理,构件的模块化设计和模制成型,成品的精确组装和精致修饰等,在当时都应是世界领先的工艺技术,值得我们弘扬和保护。

关键词

泥塑, 彩绘, 土料, 成型, 构架, 颜料, 装饰

1. 引言

泥塑彩绘是我国一种古老常见的传统民间艺术。泥塑是以泥土做原料,采用手工捏制或用范模制的方法制作出的经烧制或自然阴干的动物或人物形象。泥塑表面用彩色颜料进行绘制则成为泥塑彩绘。陶器与泥塑都是以泥土为原料,都采用手工或模制塑形,不同之处在于:陶器都经过烧制,而泥塑并不都须烧制;陶器多为实用性器皿,泥塑更偏向于艺术形体的模拟和创作。人们习惯上把经过烧制的泥塑作品也称为陶,但在艺术品分类上,泥塑与陶器是不同的,如秦始皇陵兵马俑和汉阳陵陶俑都属于泥塑彩绘。

古代泥塑彩绘的重要价值一方面体现在作品本身的文化内涵和艺术性,同时也体现在这些作品的制作工艺和技术。泥塑彩绘不仅是物质文化遗产,也是非物质文化遗产。探讨泥塑彩绘的传统制作工艺,对于了解当时人们的物质生活状况和社会生产力发展水平具有重要价值;同时,对于今天修复保护这些物质文化遗产、弘扬中华文化也具有深远意义。

中国泥塑艺术起源很早。迄今为止,对泥塑的研究大多集中在泥塑的艺术风格和发展阶段方面,如孙元国[1]、徐华铛[2]等的工作;也有一些学者,如袁仲一[3]、朱君孝[4]、仝艳锋[5]等,对泥塑彩绘的制作工艺进行过探究,但主要针对单个或有关联的几处泥塑;另外,一些学者,如夏寅[6]、李实[7]等采用现代仪器方法对泥塑彩绘的颜料和胶结物等进行了检测。但是,尚未有学者对中国泥塑彩绘制作工艺的发展过程进行过系统研究。泥塑易碎、不易保存,今天能够看到的古老实物并不太多,只是在石窟寺,古墓葬,古遗址和寺庙等还有部分遗存。本文试图通过对现存古代泥塑作品的考证,从制作技术的角度对中国古代泥塑彩绘工艺的发展和演变进行梳理,使我们对中国泥塑彩绘的认识更加完整。

2. 泥塑彩绘的起源

“天地初开,女媧抟黄土为人,剧务,力不暇供,乃引绳横泥中,举以为人。”(《风俗通义》)[8],

女娲造人的传说应该是古代传说中最早也是最有影响力的关于泥塑创造的活动了。

由于泥土掺水后具有很强的可塑性，古人用泥土模拟生活中可见的人物或动物形象，由此产生了泥塑。泥塑作为雕塑的一种，早在石器时代就已出现。世界上已知最早的泥塑作品是欧洲一万多年前的马格德林文化的野牛和熊等塑像[9]，在中国，目前发现的最早的泥塑作品出土于 8000 多年前的江苏泗洪顺山集遗址，这些泥塑只有巴掌大，被塑成人面、猴面、熊面和鸟面等形状，造型逼真可爱[10]。

3. 泥塑的制作工艺

泥塑的制作工艺随着人类生产力的发展不断改进，各种制作方法和修饰工艺相继出现。

3.1. 泥塑制作用料

泥塑即用泥土塑造的艺术作品，泥塑制作的原料是泥土。从原始的泥土开始，人们很早就发现在土中加入砂和一些动植物纤维可以改善泥塑泥土的性能。因此，泥塑基本制作材料主要有土和掺加料两大类。

3.1.1. 土

在 7000~8000 多年前中国黄河中游地区的河南新郑裴李岗文化遗址中出土的一些动物形塑造品，包括猪头二件、羊头一件[11]，由于为夹砂陶，由此推测制作原料为原始夹砂的粗土料。在距今约 6000 到 7000 年前，河姆渡遗址出土的陶羊、陶猪和人头塑像，以及在浙江吴兴邱城遗址发现的两只小陶猪[12]，还有在山东泰安大汶口遗址出土的一只陶猪[2]等等，这些新石器时期泥塑创作原始阶段的作品，所用土料未经过严格筛选和处理，多为就近取材的土料。由此推断最初的泥塑制作对土料并无特别要求，只是经过简单的挑选，选用相对含杂质少，粘性好的土料。

随着制作技术的发展，对土料质量的要求也越来越高。明确看出对土料进行过选择和处理的最早的实例是红山文化时期(约 5000 年前)牛河梁女神庙出土的女神像，其头像内胎泥质较粗，捏塑的外表部位为细泥质[13]，可见在头像的制作中已明显进行过土料的筛选。河南新郑二里岗商代早期遗址曾出土一件人物跪坐俑，是目前商代泥塑人像的唯一一件作品[1]。该泥塑的土质非常细腻，推测其制作者是有意识地对土料进行了筛选。

到秦代，秦始皇陵兵马俑表面的泥质已非常细腻均一，显然是用特定的土经过淘洗批量制作而成[4]，秦兵马俑应该是泥塑制作史上第一次大规模专业化制作的开端，可以看到其对土料的选择和处理已经非常专业。到西汉时期，陶俑陪葬之风盛行，出土的大量泥塑陶俑制作水平很高，如山东青州香山汉墓出土陪葬陶俑所用土料为细腻的黄褐色土，推测在使用前经过了淘洗、沉淀、晒干、碾轧、和泥等工序，并加工成块状待用[14]；徐州狮子山汉墓出土兵马俑在制作前也对陶土进行了淘洗沉淀[15]，危山兵马俑的制作材料是泥质灰土，其原料也经过淘洗沉淀[14]。淘洗沉淀后来成为泥塑制作中对原料处理的一项标准工艺。

3.1.2. 掺加料

为了增加泥土的可塑性、附着力、减少收缩开裂等，人们在土料里加入掺合料，如砂、草料、麻、棉花、羊毛等植物纤维和动物纤维。

人工掺砂的最早实例尚无考证，但是秦始皇陵兵马俑是有意制作了夹砂陶，通过对实物的检测可知其制作中的掺砂已有固定比例。掺砂意在改善陶器的耐冷热骤变性能[4]。敦煌莫高窟泥塑用土也是有意地加入了适量的细砂来降低泥土的收缩率[16]。

掺加草料的最早实例为牛河梁的女神像，通过头像枕部残缺处露出的痕迹，可以看到黄土里面掺杂

有禾草类草料，可见当时的泥塑制作已经开始有意识的添加纤维类材料。在后续发展中掺加草料是很普遍的，例如敦煌泥塑的泥料分为粗细两种，其中粗泥是用经过淘洗的泥加麦秸制成的；麦积山泥塑制作所用粗泥是由勒土加麦草混合而成[17]，在云冈石窟的泥塑作品中，泥塑的粗泥层含有粗长的草茎；外表的细泥层含少有细小的草茎[18]。

和草料相比，麻和棉花的纤维更加柔韧细腻，因此在许多重要泥塑中也经常看到掺合使用，主要用于细泥的制作。如敦煌泥塑所用细泥就掺合了麻或棉花[16]，尤其是制作影塑的泥，都是经过细致加工的棉花泥[19]。

3.2. 泥塑成型方式

泥塑体的成型是泥塑制作的重要环节，泥塑成型有手工和模制两种。

3.2.1. 手工

手工制作是最原始的方法，新石器时期的泥塑动物像和人像都是手工捏制，如甘肃礼县高寺头遗址出土的一件陶塑人头像[20]，采用堆塑和锥镂结合的工艺，制作得相当精致。早期的泥塑经常与陶器制作相结合，附加在陶器上，例如顺山集遗址中发现的“猪首状的陶支座”[10]；在仰韶文化遗址中发现的陶器盖和纽部位的兽头、人头、鸟头造型和鱼形玩具等[21]都是泥塑与陶器结合制作的案例。

手工制作最能体现艺人的技艺，能使泥塑更加生动。在泥塑制作工艺发展成熟以后也不乏纯手工制作的的作品，例如，宋代许多世俗化的泥塑造像，尤其是山西地区，多采用手工制作，十分精致，富有个性。

3.2.2. 模制

模制就是用模范制作泥塑，多用于批量泥塑的制作。目前发现的最早的大批量泥塑制作是秦始皇陵兵马俑，其马头、俑头、手、以及耳朵等部位就采用了模制。到西汉时期，陪葬陶俑的需求量剧增，此时陶俑的成型已采用按部件进行模制，如站立俑、踞坐俑、舞蹈俑和骑兵俑的躯干分上下两部分分别压模成型，胳膊和手另行压模成型[22]。又如徐州狮子山汉墓出土陶俑约4000件，在俑的侧面均有合模的痕迹，可以推断这些陶俑是用模制批量生产出来的，头、手等各部分也单独模制成型再组装成整体。在山东青州香山汉墓、陕西咸阳杨家湾西汉兵马俑、山东章丘危山汉代陪葬兵马俑等处都有大量采用模制的陪葬陶俑出土。可见发展到汉代，泥塑的模制成型工艺已经相当成熟。

3.2.3. 模塑结合

一般情况下，模制成型很难单独完成泥塑制作任务，今天看到的古代模制泥塑都或多或少使用了手工，如：拼接、填补、对面部和衣饰等细节部位的捏塑等，严格说应该是模塑结合的产物。例如秦始皇兵马俑，其陶俑和陶马的身体先用泥条盘筑法手工塑造出粗胎，装上“模制”的头等部件以后，再进行覆泥，并一步雕刻和修饰。汉代陶俑的制作工艺是在秦俑基础上发展起来的，但已不是秦俑的“以手塑为主”，而是以模制为主的工艺，以适应大批量制作的需要。较之秦俑，汉代泥塑陶俑尺寸缩小，造型服饰简约，大规模使用模制，不仅大大提高了劳动效率，也是技术上的一大进步。其中将陶俑身体按构件分批压模成型，并预留拼接安装接口，如在陶俑的颈部预留三角形的洞，以方便头部的放入[23]等等，都体现出今天工业生产线的雏形。将鼻、耳等小部件另行粘接，对面部再用手工捏、塑、刻画等，又达到了陶俑千人千面的艺术效果。

3.3. 泥塑的构架

泥塑作品的构架大体分为空心、实心，实心中又分为木骨胎和石胎等。

3.3.1. 空心

目前发现的最早的空心泥塑是红山文化时期的一件巫者或王者的人物写实塑像，2012年出土于内蒙古赤峰兴隆沟遗址，距今约5300年。这尊泥塑为泥质红陶，身体中空，双臂是实心的[24]。牛河梁女神像整体虽为实心，但其上臂、臂心皆中空[13]。秦兵马俑中陶俑和陶马的身体采用泥条盘筑法手工塑造，也是空心的。后来，空心的模制构件就更普遍了。在泥塑的制作中，采用空心构架可以节省原材料，使泥塑作品搬运更加轻便。

3.3.2. 实心

原始阶段的泥塑多为小型手工捏制的实心泥塑。后来，大型泥塑多采用搭制木骨架或采用石质胎体的方法来增加牢固性和节省用料。

1) 木骨架泥塑

在牛河梁女神庙女神头像后部断裂处可以看到一根直径约4厘米的竖立木柱，柱上有包扎禾草的痕迹[13]，这应是目前发现的最早的(红山文化时期)木骨架泥塑之一。推测其制作时应是先搭木骨架，然后在木架上包扎上禾草，再用泥料堆塑。

现存古代木骨架泥塑作品很多，各个时期的都有。在敦煌和麦积山等石窟造像中就遗存有大量的木骨泥塑。其制作方法，先是根据塑像的大小及形态挑选或制作木制骨架，为了减轻负重和节省泥料，在骨架上绑扎发草、芦苇、麦草等做成草胎，再在草胎上覆盖泥料塑造出基本胎形，然后用内掺麻或棉花的细泥雕塑出泥塑像的细部。山西地区大量的木骨架泥塑的制作方法是，先用一根或数根或圆或方型木材做主骨，然后按塑像的姿式用若干根木材或板捆绑或钉制而成骨架，形成人物的大体结构，再用草料缠绕捆扎在木骨架上，扎成大体人型，以后再在上面覆泥[25]。木骨架草胎泥塑兼具牢固、省料和自重轻的优点。

2) 石胎泥塑

石胎泥塑在敦煌石窟、麦积山石窟、云冈石窟等处都有发现，尤其是超大型造像。其制作工艺先是在窟壁或崖壁上凿出佛像的大体轮廓，然后贴泥、塑形、绘彩。为了使贴泥更加牢固，在造像身躯敷泥较厚的部位，往往需要凿洞镶嵌木桩，再往上敷泥。石胎泥塑多是结合石窟寺的开凿，因地制宜，利用当地山体预留塑像所需石胎，然后进行泥塑创造。

3) 真身泥塑

目前看到的唯一一尊真身塑像发现于陕西马头山，该塑像以圆寂后的道教教士真身尸骨作为泥塑内胎，在身上捆扎谷秆固定出大致形态，然后筛选土料、掺和羊毛和细沙等[26]调成泥料，敷泥雕塑成型。研究表明该真身泥塑的制作年代大致在明末清初[27]，代表着泥塑的一种特殊工艺构架。

3.4. 泥塑的修饰和烧制

在泥塑形体大致完成以后，还需要完成一系列修饰和硬化工艺，包括二次覆泥、打磨抛光、烧制或烘烤等。

3.4.1. 二次覆泥

二次覆泥是在粗泥表面贴敷细泥层，以便于精细加工。可以发现，早在泥塑发展的初级阶段，例如牛河梁女神像就有用细泥层覆盖后再进行塑像修饰和着色的现象。在秦始皇陵兵马俑的制作中，二次覆泥的工序得到了长足发展，从陶俑和陶马的残片上能够清楚地看到二次覆泥的痕迹，很明显这是为了一些细节进行加工，包括使用堆、贴、捏、塑、刻、划、刮、削、琢、抹等多种方法，使泥塑人物的面部更生动，五官表情和神态更形象，衣饰和饰物更精致逼真。在泥塑制作中，二次覆泥属于精细加工的

工艺环节，包括手工塑制的细泥层和模制成型后的修补等，是泥塑工艺进展的重要标志。

3.4.2. 打磨抛光

发现有打磨现象的年代最早的泥塑也是牛河梁女神像，该头像的外皮进行过打磨，且打磨得十分光滑。大约同一时期的，于内蒙古赤峰兴隆沟遗址出土的泥质红陶的人物塑像则通体进行了抛光处理，其打磨抛光技术更进一步。打磨是实施彩绘前需要完成的重要工序，通过打磨能使泥塑胎体表面光滑细腻，不仅容易涂刷、节省颜料，也能让彩绘更加出彩。

3.4.3. 烧制

文献中没有关于泥塑何时开始烧制的记录，考古资料中最早发现有烧制现象的是兴隆沟遗址出土的约 5000 年前的人物塑像，这件泥塑人像质地非常坚硬，在泥塑制作历史中，推测此件作品可能为烧制泥塑的起源之一。对泥塑进行烧制可以使泥塑更加坚固、存放更加长久。烧制需要高温，一般在窑内进行，这就要求泥塑作品是可移动的。在石窟寺和寺庙造像中，泥塑作品体型大，不方便移动，且大多数为木骨架或石胎泥塑，往往都没有经过烧制工序。因此烧制并不是泥塑工艺的必须工序。

3.4.4. 烘烤

除了高温烧烤外还有一种独特的处理工艺——烘烤。烘烤泥塑目前只在麦积山泥塑中有所发现，其表面泥土已经部分陶化，内部木骨架也能看到半碳化的痕迹，显然这是一种特殊的制作工艺。烘烤是在塑像制作完成以后，用燃烧的木炭对塑像进行烘烤，使塑像表面硬化甚至陶化的制作工艺[28]，对泥塑进行烘烤可以明显提高泥塑的表面硬度和塑像的整体强度，增强泥塑耐环境破坏的能力。

4. 泥塑的彩绘

在泥塑表面施加彩绘就成了彩绘泥塑，彩绘是泥塑彩绘作品最后的工序之一，也是最能增加艺术感染力的工序，彩绘能使泥塑富有生机和活力，大放异彩。以绘补塑、绘塑结合是泥塑彩绘的重要特点。

4.1. 彩绘的前期处理

现代模拟实验发现，打磨光滑细腻的泥胎体更易上彩和呈现更好的彩绘效果。在秦兵马俑的残片上可以明显看到，陶体的表面有白灰腻子 and 生漆底层的痕迹，推测在必要处使用白灰腻子填平，再整体涂上一两层生漆，然后在生漆层上进行彩绘，生漆起着固彩和腻子的作用[29](见图 1)。咸阳杨家湾西汉兵马俑的底层整体先用白色打底，称“胎衣”[30]。使用白色胎衣的做法在汉代彩绘陶俑的制作中非常普遍，例如青州香山汉墓彩绘陶俑、临淄齐国故城山王墓地汉代彩绘陶俑都普遍使用了白色胎衣打底(见图 2)。白色胎衣的主要成分为白垩粉等。由于在陶体上胎衣比生漆底的附着力和牢固程度要好得多，在汉代以后使用生漆作为彩绘底层的工序自然逐渐淡出了泥塑彩绘的制作工艺。

4.2. 彩绘的颜料

早在红山文化的泥塑作品中就发现有施彩的痕迹，兴隆沟遗址出土的人物塑像，局部施有黑彩；牛河梁女神像出土时颜面呈鲜红色，眼眶、面颊尤显，唇部涂朱。这两处施彩颜料成分尚未考证，但却说明，但却说明，在泥塑发展的初级阶段，人们就希望通过施彩来增加泥塑的美感。

在出土的泥塑彩绘中，秦兵马俑是绘塑结合的完美案例，其彩绘色彩艳丽，对比强烈，所用颜料的种类也十分丰富，包括朱红、大红、粉红、天蓝、中黄、橘黄、黑、白、粉绿、粉紫等，绝大多数为矿物颜料，按照一定比例混合而成；此外也发现有少量有机物，它们与矿物颜料一道起呈色作用[31]。检测表明，绿色颜料主要由孔雀石、石英、伊利石、鳞绿泥石、钠长石和微斜长石等矿物组成，粉红颜料由碳磷灰石、石英、镁铁闪石、伊利石等矿物及密陀僧、铅丹组成[32]。紫色颜料为硅酸铜钡($\text{BaCuSi}_2\text{O}_6$)，



Figure 1. Terracotta figurines painted with lacquer as an underlayer
图 1. 以生漆为底的秦俑彩绘



Figure 2. Han Dynasty figurines painted with lime as an underlayer
图 2. 以白灰为底的汉代陶俑彩绘

黄色颜料为雌黄等。

相比于秦俑，西汉泥塑陶俑的敷彩技艺又有了很大进步，涂刷得较稀薄，颜料层也更加均匀，因此俑的表面光滑油亮，保存情况甚佳。西汉陶俑的色彩选择较秦俑要少，其中朱红颜料为纯度极高的朱砂(HgS)，且为人工制造；橙红颜料为石英、云母、高岭土等，赭黑颜料的显色物相为无定形炭黑[33]。绘彩以后还在色彩表面罩有几层胶矾水，使彩塑微有光泽，有滋润的感觉，这已成为后来泥塑彩绘传统工艺中不可缺少的一道工序。

古代彩绘一般多使用矿物质颜料，特点是耐性好，不易退色。当时，矿物质颜料的加工多为用手工研磨，颗粒度较大，附着力较低。在颜料的调和中往往需要添加一定的胶结物，胶料的加入可以增加颜料的附着力，使显色更鲜艳，保存更长久。本实验室的分析检测表明中国古代常用的颜料胶结物为蛋清或动物胶。另外，从古代泥塑彩绘的微痕分析可以发现，彩绘涂刷常为毛刷或毛笔，毛料多为动物毛。

5. 泥塑彩绘的装饰工艺

在目前已发现的泥塑彩绘的装饰工艺有镶嵌、着衣、施釉等。

5.1. 镶嵌

镶嵌是一种常见的装饰工艺，经常起画龙点睛的作用。最早发现镶嵌是在 5000 多年前的牛河梁女神像，头像双眼中均镶嵌淡青色圆饼状玉片为睛[13]。此后也有镶嵌的发现，镶嵌物多为一些较精致美观的小型物体，如贝壳、玉石等。与国外发现的同类雕塑艺术的镶嵌工艺相比，例如埃及第三王朝(公元前 2686 年~公元前 2613 年)一些人物雕塑眼睛的镶嵌工艺[34]，中国泥塑镶嵌眼睛等的做法要早许多。

5.2. 施釉

施釉在陶瓷发展中占有重要地位，是古代中国的一项发明。但施釉在泥塑中并不常见，因为釉需要烧制。泥塑大多体型较大，一般不适宜进行烧制，但偶尔也有一些施釉彩塑的发现，如南京红土桥曾出土一批南朝泥塑像，在多件泥像残件的外表还清晰可见所施黄釉、褐釉和绿釉的痕迹，釉层薄且均匀[35]，这在当时应是非常漂亮的艺术品。

5.3. 穿衣

现在能看到的使用真实衣物装饰古代泥塑的只在汉阳陵中有过出现，汉阳陵泥塑陶俑的特色就是着衣式木臂俑，即在木臂上用丝绸制做陶俑的服饰，可以想象这在当时是很漂亮的。由于在地下埋藏时间过长，丝绸制品很难保存，所以现在难以见到泥塑的着衣装饰。另外，陪葬着衣式俑可能也要求墓主人具有一定的等级身份。

6. 结论

中国古代泥塑彩绘工艺的发展大体可以分为三个阶段：第一阶段是原始启步阶段，在约 6000 年以前，以河姆渡出土的陶羊、陶猪和人头塑像为代表，特点是土料就近取材，没有明显的预加工，表面修饰简单；第二阶段是初级发展阶段，距今大约 3000~6000 年，以牛河梁女神庙的女神像为代表，开始有木骨架，对土料筛选处理，掺和草料，覆盖细泥，打磨光滑，简单彩绘，镶嵌饰物等；第三阶段是高度发展阶段，即从 2000 多年前的秦代开始到清代，以秦兵马俑和汉代泥塑陶俑为代表，呈现高度细分的对土料等原材料的预处理，对产品构件的模块化设计和模制成型，精确的组装和个性化的表面修饰，丰富的颜料色彩和表面保护处理等，已初显当代工业生产线“专业化”和“标准化”的萌芽。无疑在当时，中国泥塑彩绘的生产工艺是世界领先的。

中国历史悠久，传统技艺精湛，泥塑彩绘为中国艺术起源的始祖之一。研究古代泥塑彩绘工艺的发展，不仅是深入认识和大力弘扬中华文化的需要，对于按照原来的工艺和材料修复保护泥塑彩绘类文物也具有十分重要的指导意义。

参考文献 (References)

- [1] 孙元国 (2011) 中国泥塑艺术起源与发展综述. *聊城大学学报(社会科学版)*, **2**, 85-86.
- [2] 徐华铛 (2002) 中国泥塑纵横谈. *浙江工艺美术*, **3**, 41-44.
- [3] 袁仲一 (2002) 秦始皇陵及兵马俑. *寻根*, **4**, 88-95.
- [4] 朱君孝 (2005) 试论秦始皇兵马俑的工艺技术渊源. *考古与文物*, **2**, 83-91.
- [5] 全艳锋 (2010) 危山兵马俑坑出土立俑制作工艺研究. *文物鉴定与鉴赏*, **6**, 90-95.
- [6] 夏寅 (2008) 山东危山西汉墓出土陶器彩绘颜料研究. *文物保护与考古科学*, **5**, 13-19.
- [7] 李实 (1993) 对敦煌壁画中胶结材料的初步认识. *敦煌研究*, **1**, 108-117.
- [8] 莫虎 (2006) 中国民间泥塑. *神州华人*, **2**, 42.
- [9] Graziosi, P. (1960) *Palaeolithic art*. McGraw-Hill Book Company, New York, 149-153, 165-168, 196.

- [10] 杜洁芳 (2013) 8000 年前的古人如何生活. *中国文化报*, 2013-1-31:003.
- [11] 李友谋 (1979) 裴李岗遗址一九七八年发掘简报. *考古*, **3**, 197-205.
- [12] 杨亚长 (1988) 仰韶文化的美术考古简述. *华夏考古*, **1**, 64-68.
- [13] 孙守道, 郭大顺 (1986) 牛河梁红山文化女神头像的发现与研究. *文物*, **8**, 18-24.
- [14] 王燕玲 (2010) 试山东青州香山汉墓出土彩绘陶俑初探. *文物春秋*, **2**, 25.
- [15] 张玉, 刘照建 (2002) 徐州地区西汉陶俑的发现及初步研究. *东南文化*, **11**, 44-47.
- [16] 袁立霞 (2010) 中国北方佛教泥塑的制作工艺. 中央美术学院, 北京.
- [17] 魏文斌 (2009) 麦积山石窟初期洞窟调查与研究. 兰州大学, 兰州.
- [18] 秦艳兰 (2010) 云冈石窟泥塑的调查与初步研究. 山西大学, 太原.
- [19] 王进玉 (1994) 敦煌彩塑的修复技术. *甘肃科技情报*, **1**, 38-39.
- [20] 张朋川 (1979) 甘肃出土的几件仰韶文化人像陶塑. *文物*, **11**, 52-55.
- [21] 西安半坡博物馆 (1984) 半坡遗址. *文博*, **2**, 105-110.
- [22] 石宁 (2009) 汉阳陵博物馆馆藏陶俑概述. *文博*, **2**, 70-75.
- [23] 吴若明 (2012) 西汉女俑的比较研究—汉阳陵和西汉楚王墓的对比分析. *文博*, **3**, 14-22.
- [24] 吴霞 (2013) 内蒙古赤峰市兴隆沟遗址新出整身陶人初探. *赤峰学院学报*, **6**.
- [25] 成大生 (2001) 山西彩塑. *古建园林技术*, **12**, 10-17.
- [26] 马琳燕, 周伟强, 齐扬 (2011) 陕北马头山道教真身(肉身)泥塑像搬迁及保护研究. *文物保护与考古科学*, **23**, 47-51.
- [27] 齐洋, 周萍, 李博, 张立攻, 刘成 (2008) 陕西志丹县马头山道教真身泥塑年代的测定分析. *文物保护与考古科学*, **3**, 37-39.
- [28] 董广强 (2009) 麦积山石窟陶制化彩塑及其相关问题—麦积山石窟塑像壁画制作工艺研究之二. *文博*, **12**, 147-150.
- [29] 朱学文 (2002) 秦俑彩绘底层生漆研究. *文博*, **5**, 38-41.
- [30] 吴红艳 (2010) 香山汉墓和杨家湾汉墓出土彩绘陶俑制作工艺研究. *文博*, **6**, 82-85.
- [31] 张志军 (1990) 秦俑彩绘质地再探. *文博*, **10**, 330-332.
- [32] 贾建业 (1993) 秦陵兵马俑的矿物彩绘. *陕西地质*, **6**, 72-78.
- [33] 郑利平, 王丽琴, 李库, 党高潮 (2000) 汉阳陵彩绘陶俑颜料成分分析及其病因探讨. *考古与文物*, **3**, 80-84.
- [34] 穆斯塔法·埃尔·埃米尔 (1959) 埃及考古学. 科学出版社, 北京.
- [35] 王志高, 王光明 (2010) 南京红土桥出土的南朝泥塑像及相关问题研讨. *东南文化*, **6**, 48-58.