

河南石窟寺石雕色彩历史及现状

孟 兰

(郑州大学, 河南 郑州 45000)

Abstract: Today, the protection of the colored stone carvings of the grotto temples in Henan has become very urgent and important. Based on the Survey of the same period of the cave temples and the relative historical data, and using the X-ray diffraction (XRD), electron spectroscopy (SEM) and other analytical instruments, the paper analyzes pigment and craft and provide a scientific basis for further screening of repairing pigment.

Key words: colored stones carving; pigment analysis; protective measures

摘 要: 文章在现状调查的基础上, 根据历史资料与同时期石窟寺的色彩对比, 再应用 X-射线衍射 (XRD)、电子能谱 (SEM) 等分析仪器, 对彩塑的制作材料及其工艺进行了分析研究, 为进一步的修复材料及工艺的筛选提供科学依据。

关键词: 石雕色彩; 颜料分析; 保护措施

本文的论述以龙门石窟、巩县石窟为重点, 同时兼顾小型石窟群。为了达到保护和利用好这些珍贵石窟, 我们首要的任务就是研究出石雕当时或历代修复的色彩原貌。关于河南石窟寺石雕造像色彩的保护与修复, 不应仅限于总结彩塑的艺术发展经验, 更应该采用科技考古的技术, 使河南石窟寺石雕造像色彩传承研究更具科学性、真实性, 为今后的研究者提供详实可靠的资料, 也为中国其他地方的古代彩色石雕色彩修复提供切实可行的方案。笔者通过对龙门石窟、巩县石窟寺、鸿庆寺石窟等河南石雕佛像色彩艺术的调查, 采用技术手段模拟出石窟失去的色彩, 分析了各时期石雕佛像色彩的特征, 提出了今后保护和修复的对策。

学术界应用科技手段在彩色泥塑、陶塑、敦煌壁画、民间雕塑妆奁等领域已有所研究。苏伯民等人发表于《敦煌研究》2005 年第 4 期的《克孜尔石窟壁画胶结材料的 HPLC 分析》一文, 介绍了他们使用高效液相色谱技术, 首次对采自克孜尔石窟的颜料样品中的胶结材料进行的相关研究。还有李实于 20 世纪提出应用高速液相色谱技术对壁画胶结材料分析和应用的论点。近期河南省内也有以河南石窟寺石雕造像保护为

中心的学术性探讨^①, 但这些论文大多关注于石窟物理、生物、风化、水的侵蚀以及人为的破坏方面。

一、龙门、巩县石窟石雕色彩的调研和科学分析结果

2009 年至 2010 年, 笔者在龙门石窟、巩县石窟及周边小型石窟群进行实地调研, 文中的科学分析实验是在郑州大学和清华大学相关实验室测定的。

龙门石窟色彩样品, 取自宾阳中洞。龙门石窟 XRD^② 图谱中只显示出了背底碳酸盐 (CaCO_3) 和衬底硫酸盐 (石膏 $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 的成分, 但根据 XRF 图谱测试结果可知其中含有铜 (Cu)、铅 (Pb)、铝 (Al)、氯 (Cl)、硅 (Si) 等成分, 因此可以推测其染料除主要以石膏做衬底外还应有铅丹 (Pb_3O_4)、孔雀石 ($\text{Cu}_2 + 2\text{CO}_3 (\text{OH})_2$) 或绿铜矿 (CuCl_2)、铅粉 ($2\text{PbCO}_3\text{Pb} (\text{OH})_2$) 和云母 ($\text{KAl}_2 (\text{AlSi}_3\text{O}_{10}) (\text{OH}, \text{F})_2$) 等。(图一、二)

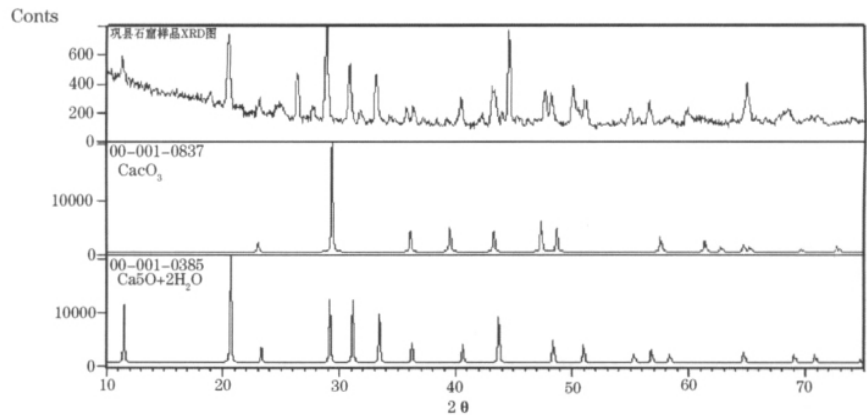
透过现代科学技术的分析, 可得知龙门石窟的色彩。绿色是石绿与绿铜矿, 蓝色是石青 (蓝铜矿) 与青金石, 红色的颜料有铅丹、朱砂和土红, 铅丹最普遍。而在蓝色颜料中, 尚未发

现有机蓝色颜料（植物性颜料）。常见的颜料有白（石膏、硬石膏，涂底白色成份中有石英、云母、方解石、长石等）、红、紫红（氧化铁）、赭、青（青金石）、绿（绿铜矿）、黑（ PbO_2 ）、金黄（金）、棕（辰砂），其中可能亦有使用有机颜料（植物性颜料），但已褪色消失。目前，能够保留下来的大多是矿物颜料，有机颜料等都已褪去。

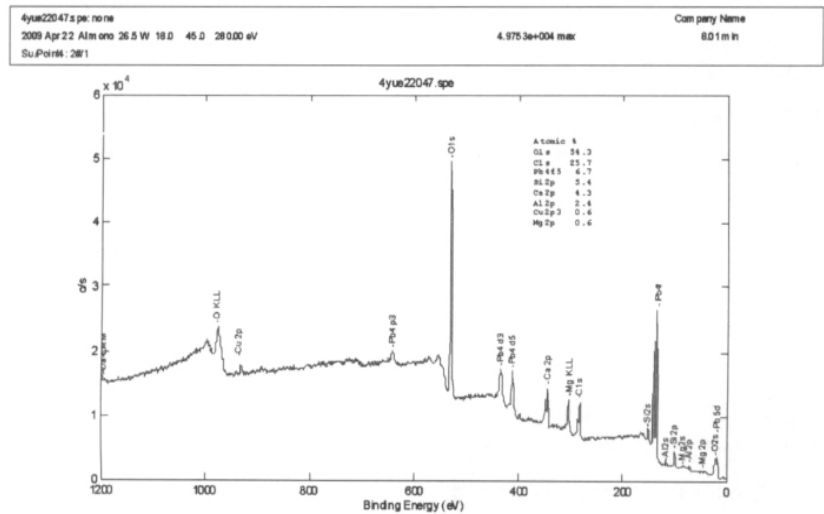
巩县石窟 XRD 图谱中同样只显示出了背底碳酸盐（ CaCO_3 ）和衬底硫酸盐（石膏 $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）的成分，但根据 XRF 图谱测试结果可知其中含有铁（Fe）、铝（Al）、砷（As）、硅（Si）、硫（S）等成分，因此可以推测其染料除主要以石膏做衬底外还应有雄黄（ As_4S_4 、 As_2O_3 ）、绛矾（绿矾）（ $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 Fe_2O_3 ）、云母（ $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH},\text{F})_2$ ）等。（图三、图四）

龙门石窟和巩县石窟是一座丰富的颜料标本

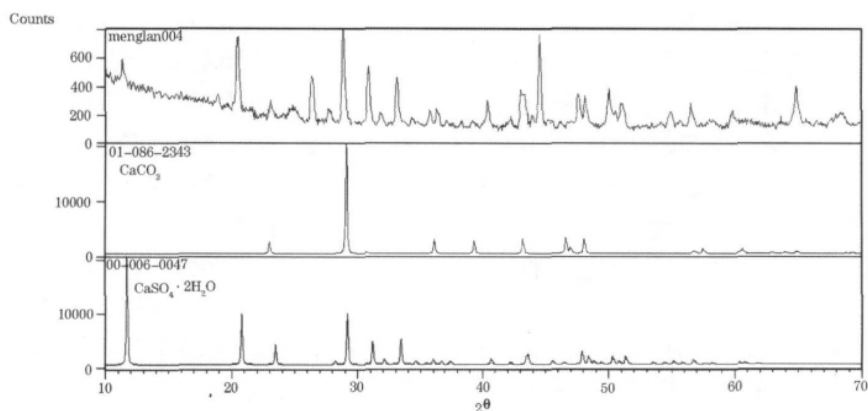
博物馆，为我们保存了古代千百年间十余个朝代的大量彩绘艺术的颜料样品。其中最重要的颜料成份为无机颜料。无机颜料中的红色有朱砂、铅丹、雄黄、绛矾。黄色有雌黄、密陀僧。绿色有石绿、铜绿。蓝色有青金石。群青、蓝铜矿。白色有铅粉、白垩、石膏、熟石膏又称半水石膏、氧化锌、云母。黑色主要是墨。此外，壁画、彩塑上还应用了金箔、金粉。其中含铜化合物有绿盐和铜绿。较早记载绿盐制备方法的是唐代医学家苏敬的《新修本草》。五代李珣的《海药本草》上记载“绿盐，出波斯国，生石上，舶上将来谓之石绿，装色久而不变。中国以铜、醋造者，不堪入药，色也不久”。“铜绿”的记载以新疆吐鲁番和敦煌莫高窟藏经洞文书为早。各种无机颜料耐光、耐磨、耐久等性能十分突出，历经千百年自然演变的情况在画面上得到了真实地反映。



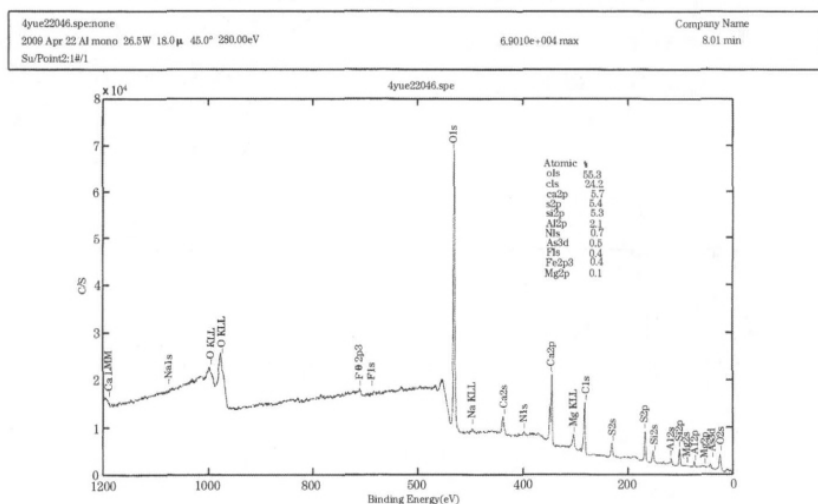
图一 龙门石窟色彩样品 XRD 图



图二 龙门石窟色彩样品 XRF 图



图三 巩县石窟样品 XRD 图



图四 巩县石窟样品 XRF 图

在龙门石窟和巩县石窟石雕颜料里经 X 射线衍射分析得知, 云母粉在这两处石窟石雕妆奁中都有使用。云母粉在壁画中一般呈现银白色, 闪光发亮, 细碎的鳞片在画面上显色效果很好。古代炼丹大师在汉代已有制取云母粉的先进方法。东汉、隋、唐炼丹著作中, 都有关于制云母粉方法的记载。由于这种技术当时还掌握在少数炼丹家手中, 他们保守严密, 使这一先进制作方法未能很好的推广和流传, 所以唐代之后壁画及石雕妆奁中不再应用云母粉作颜料, 所以, 云母粉颜料可以作为一种断代的工具之一。

二、河南石窟色彩历史与现状

(一) 龙门石窟

龙门石窟的色彩是随着龙门石窟造型变化而变化的, 最终形成独特的中原风格。龙门石窟开凿时正处于印度的笈多时期, 笈多绘画色彩丰富鲜明, 直接影响了古丝绸路上的佛教石窟壁画, 这些石窟出现了大红、大绿、蓝色、黑色、白色

等色彩鲜明、对比强烈的壁画^③。龙门石窟其后经历了多次修缮妆奁, 这些在龙门造像题记中有多处记载。由于风化、人为破坏、多次修缮妆奁等因素影响, 石窟色彩呈现一种混和的状态, 似乎已经不能确定具体是哪一朝代的色彩。但本人认为龙门石窟色彩更接近北魏和唐时的面貌, 因唐以后的修缮妆奁用色远不如北魏和唐时使用的矿物颜料, 修缮用色现多褪色消隐, 而唐及北魏时期的用色能经久不褪色。这和云冈石窟大有区别, 虽然云冈石窟的色彩保存相对较好, 但多是清代重新妆奁的, 原色面貌很难看到, 所以, 龙门石窟的色彩尤其显得珍贵。

开凿最早的龙门石窟是北魏时期的古阳洞, 它开凿于公元 493 年。古阳洞是北魏皇室贵族发愿造像最集中的地方, 没有统一的布局, 色彩不成体系。北魏时期开凿的主要洞窟还有宾阳中洞 (公元 386 ~ 512 年), 是北魏时期的代表性作品。宾阳中洞石窟壁画的制作, 先在石壁上做浅

浮雕,浮雕做好后起一层地仗底色,然后根据洞窟的大小、窟形及内容,对所绘壁面进行严格的规划和安排。接着在地仗层上弹画出土红色横竖经纬线及独幅画的中轴线,构图完成之后,再画草图,在地仗层的泥壁上用蘸着淡土红颜色的毛笔直接勾画要表现的人物动态、亭台楼阁、衣纹服饰等。目前宾阳中洞的色彩感觉与同时期的敦煌石窟色彩、麦积山石窟色彩不同。宾阳中洞的色彩黄、红色色相占的比例大,色调偏暖。敦煌石窟色彩、麦积山石窟色彩蓝、绿色色相多,色调偏冷。宾阳中洞之后修建的莲花洞、皇甫公窟、路洞等风蚀严重,几乎没有色彩留存。但在莲花洞北壁上层外侧有一立佛龕是新清理出的一个小佛龕,地仗层呈浅白色,一弟子着浓艳的朱砂红佛衣、一菩萨着深紫红飘带,这些色彩很显然不是北魏晚期的色彩。

唐朝时期的造像色彩艺术风格是对北魏时期的嬗变。高宗初年完成的潜溪寺造像,正处唐朝龙门造像艺术的逐渐形成时期,由于风蚀等原因色彩仅在主佛头光部有少许朱砂色,窟中存有淡淡的石绿及青紫色。唐高宗永隆元年(公元680年)完工的万佛洞造像,是专为唐高宗、武则天开凿的功德窟,色彩与宾阳南北洞同,但更加单纯呈朱砂红和中黄色调,地仗呈金黄色调上有朱砂痕迹。双窑南洞、惠简洞风蚀严重已无色,地仗层也已剥落露出石质。宾阳南洞正壁的造像,主佛色彩仅在衣袖内侧有紫红色,佛身呈地仗色黄白色,主佛底座衣纹下有朱砂红色,头部背光处色系简单为黄色和朱砂红色,主佛底座后壁有深绿和紫红色,色系感觉与宾阳中洞相似,色彩保存状况稍逊于宾阳中洞。宾阳北洞主佛色同南洞,头部背光图案清晰,色彩丰富有石绿、中黄、米白、紫、朱砂,应是唐代的主要色系,主佛后壁由下至上呈紫绿色调,渐往上转为红黄色调,两侧壁色调同正壁,菩萨石雕上存有斑驳的紫红,蓝绿、朱砂色。最能展示龙门石窟造像艺术成就的当数唐高宗上元二年(675)完工的奉先寺卢舍那大像龕,我们在主佛的后壁上同样找到了色彩,有石绿色、青紫色、深浅朱砂色等。

(二) 巩县石窟

巩县石窟石雕色彩保存相对较好,尤其是最具代表性的帝后礼佛图,圆雕佛像和高浮雕佛像上色保留得很好。礼佛图色彩有石绿、紫红、

黑色,还有紫蓝色存在,色彩较龙门显得丰富、沉凝、厚重。经现场调研,帝后礼佛图中矿物颜料的施色很独特,是由薄渐厚,结合胶矾逐层叠加而成,这正是其画面色彩持久不掉的原因。

帝后礼佛图画面对佛、菩萨等重要的礼拜对象,体量较大,绘制的色彩层次较丰富,而对次要的人物,相对体量小,色彩绘制较简略,人物服饰上的颜色先托白底,其上再覆盖绿、青色,最外层使用深紫红色。巩县石窟天井壁画多存在窟顶,多用朱砂红施于边框,框内雕浅浮雕飞天,飞天背景为石绿色,以红绿这对互补色或交替或补衬应用,色调明快、热烈。此时期巩县石窟壁画中所用的颜色也以上述颜色为主,都是天然的矿物及植物颜料。

(三) 河南其他小型石窟色彩历史与现状

河南地区小型石窟色彩现状不容乐观,除万佛山石窟外,水泉石窟、渑池鸿庆寺石窟等处色彩消失殆尽。万佛山石窟现存壁画为清代彩绘,并非原色。万佛山石窟位于洛阳市吉利区与济源市交界处的柴河村北,开凿于北魏迁都洛阳之后的宣武、孝明时期,在十年动乱中被破坏、淹没。1992年柴河村民将被淹没的残破窟龕造像清理挖掘出来,引起社会各界的注目^⑤。万佛山石窟旧分上下两个寺院。整个洞窟造像、文饰的鲜艳色彩,应为清代彩绘,并非原色。

灵泉寺石窟,位于安阳市境内,是一处东魏时期至宋代的石窟及塔林群。现存有东魏至宋代的石窟二座,塔(殿宇)龕245个,佛、僧雕像数百尊,高僧铭记百余篇。地仗层保存完好,地仗层上色脱落。因色彩不能持久易剥离,应是后代设色重新妆奁。

鸿庆寺石窟,位于义马市东南14公里的常村镇石佛村。始凿于北魏晚期,唐代又继建,以后各代均有重建。石窟寺现存洞窟6个。根据造像的雕刻风格,1至3窟均为北魏时期作品。石窟四壁浮雕,色调类似与龙门石窟的宾阳中洞,存在石青、朱砂、石绿、藤黄等色。

安阳林州洪谷山千佛洞石窟,初创于北齐武平五年(574年),至初唐“雕像毁伤,尊容显露”,千佛洞石窟改刻之后,完全呈现是初唐形式。千佛洞石窟雕刻艺术,也有着浓烈的初唐特色。石窟面墙上的佛经十分完好,石刻残损,色彩的地仗层存在,色彩剥离。石窟外壁力士雕像已风化,更无色彩。

从现状调查中可以得出这样的结论:河南石窟寺色彩现状是,大型的石窟寺如龙门石窟、巩县石窟由于开窟时的装璜工艺考究,多使用矿物颜料,在历代重绘的色彩褪去后,显出部分色彩原貌,经化学分析也可证实色彩成分和敦煌、炳灵寺同时期北魏至隋唐的色彩成分相同,相同的色系也存在。这也证实了,北魏后期龙门中原风格的形成和向周边推广漫延的理论。河南中小型石窟寺色彩现状是,由于开窟时的装璜工艺不够考究,在历代重绘的色彩褪去后,色彩原貌无存,偶然原因保存下来的历代重绘的色彩,从用色及颜料成分看是清代色系。从偶然原因保存下来的历代重绘的色彩看,远不如北魏和唐的色彩成就高。

三、保护

由于自然灾害、经济建设、旅游开发等因素的影响,龙门石窟和巩县石窟等石窟珍贵稀有的石雕色彩文物已处于濒危境地,有些甚至正在或将要消失。抢救性地保护石雕色彩信息,已经显得非常的迫切与重要。笔者认为,应当采取以下保护措施:一是采用信息技术对这些珍贵石窟的彩绘信息进行数字化保存,可以最大程度地弥补因文物不可抗拒的衰变或消失而带来的缺憾。二是对北魏、唐代所用颜料进行分析,对历代所用颜料进行甄别。三是制定修复规划,在修复过程

中要使用石窟开凿时期使用的颜料,这就需要采用科技手段进行大规模的研究,掌握详实的数据。

- ① 参见以下文献。李中翔 《鸿庆寺石窟保护研究》,《中原文物》2003年第1期;杨华南 《浚县千佛寺石窟病害原因及保护措施初探》,《中原文物》2003年第5期;巩义市文物保护管理所 《巩县石窟寺新发现》,《中原文物》2002年第1期。
- ② XRD 是分析测定化合物物相组成的分析仪器,XRF 是分析物质元素组成的分析仪器,XRF 的灵敏度较高,但只能分析出样品中的元素种类及含量,而不能分析出其物相状态,同时由于样品分布的不均匀以及没有相应的标准样品等原因其测试结果有一定的局限性。XRD 可以分析出物相组成但对于含量较低和衍射强度不高的物质其灵敏度较差。因此在未知物分析中,特别是对于样品表面不平整、分布不均匀、成分复杂、含量不高又要求不损伤样品的考古工作中常需要二者结合相互佐证、相互补充以确定物质组成。
- ③ 詹前裕 《中国矿物色的研制与色彩特性》,《岩彩艺术》2008年第7期。
- ④ 马玉华,《北凉北魏时期敦煌壁画的技法及色彩构成》,《敦煌研究》2009年第3期。
- ⑤ 宫大中 《龙门石窟的“卫星窟”——万佛山石窟》,《中原文物》1993年第4期。

(上接第88页)更不能依据耗用原料和工时等来简单定价,因为这不是简单劳动,而是包含复杂知识的艺术创造。在实际操作中,施工单位常常为这些非标产品的定价与财政审核部门及馆方发生分歧和矛盾,如果处理不当,就可能影响施工进度和质量;在展览施工过程中,布展方案经常进行一些局部的调整和优化,涉及设计变更或临时新增小项目,这就引起工程预算的调整或追加,而馆方常因不了解市场信息,不敢轻易审定变更方案,进而影响布展施工的推进。

如何解决上列问题?鉴于展览项目设计和制作的特殊性和复杂性,馆方应主动与政府审计部门沟通,商量同意聘请专业审计公司现场跟踪审计是很好的解决措施。一方面,审计公司了解市场价格信息,有一批专业人才和经验,可以为馆方决策提供咨询和依据,及时答复施工方签证事项,加快推进施工进度。另一方面,审计公司作为第三方对非标产品价格和追加预算进行审核,

可以缓和馆方与施工方在取费方面的矛盾,也可以防止馆方盲目签单,对敏感的价格确认和变更预算签证等也是个监督。同时,审计部门经事先沟通认可跟踪审计结果,也为今后决算审计顺利进行做好了铺垫。

- ① 仲景冰、王红兵主编 《工程项目管理》,北京大学出版社,2006年。
- ② 康熙民 《浙江自然博物馆展示的成功实践》,《科学传播者的探索》,上海科学技术文献出版,2010年。
- ③ 陆建松、方苏晨 《博物馆建造要重视总体规划书的编写》,《中国文物报》2010年10月20日。
- ④ 国家文物局 《关于印发〈2009年全国博物馆名录〉的通知》,2010年10月25日。
- ⑤ 陆建松 《展览工程当作建筑装饰工程处理的危害》,《中国文物报》2010年7月14日。

(责任编辑:黄林纳)