

老君洞石刻保护修复的 规程探讨

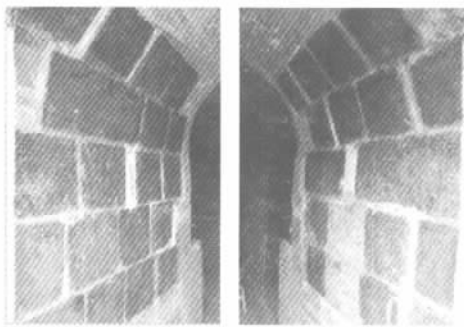
□ 王晓东

老君洞原名混元石梁殿,位于山西省临汾市浮山县城南5公里的张庄乡梁村,始建于唐武德二年(619年),明嘉靖甲子岁重修,至明万历三年完工,是我国比较少见的石梁殿,1957年被山西省人民政府公布为山西省重点文物保护单位(图一)。

在老君洞深1.8米、宽1.65米、高2.5米的拱形门洞两侧墙壁上镶嵌着39块规格不等的明代石刻——《太上老君八十一显化图》阴刻图画,这是一部诠释太上老君经历的线刻石雕画。它以老子的生平显化为主题,描绘了老君从混元降生到宋绍圣五年(1098年)在不同地点显化说道,扬善除恶、赐福于民的神话传说。整组八十一显化图,构成了一部完整的连环画。作为石刻连环画,在全国是罕见的(图二)。另外,老君洞外墙上南面还保存有4块珍贵的皇帝御碑,北面镶嵌一块“三清石刻”。

老君洞石刻属于半暴露于自然界中的不可移动文物,经过几百年甚至上千年自然因素和人为因素的直接作用,必然出现不同程度的病害、损毁直至消失。其保护修复涉及人文科学的历史、宗教、艺术和自然科学的物理、化学、环境等诸多学科及其分支,几乎涵盖石质文物保护的所有问题。因此,石刻保护修复工程的实施,必须有科学、先进的保护理

论支撑,有多学科通力合作,从而最大限度地保存石刻文物的历史文化信息,延长其保存时间。为此,山



图二 老君洞石刻
(左图为西侧,右图为东侧)

西省文物技术中心的工作人员制定了较为完善的石刻保护修复工作流程,并取得了较好的成效。

一、方案制定的前期研究

在对石刻制定具体的修复方案之前,首先要对其背景资料进行全面、细致的收集整理,这是一项极其重要的基础性工作。通过收集各种文字、图表、照片、考古信息等资料对石刻的历史沿革、雕刻年代、地质水文、环境状况、曾经修缮史、现存状况等进行了解,对其文物价值进行如实的评估。

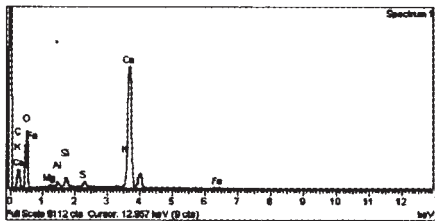
1. 背景资料查证

主要包括石刻的历史背景、文物价值、环境与石质、雕刻技术、历史破坏记录和历史保护修复记录等工作。

其中,石质鉴定要在直接观察的基础上,通过检测进行岩石学严格定名;其余问题虽然主要引用文献,但要予以研究核证,对其中的疑问不可轻易放弃。例如,有的资料认为“三清石刻”题材属于北魏道教文化,但深入观察似乎更近于佛教内容,这必然影



图一 老君洞



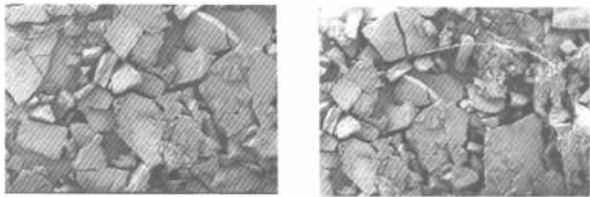
图三 分析编号为 1 殿内石刻石质) 的 X 射线能谱图

响到石刻的历史背景、文物价值和雕刻技术的真实性,应该予以研究核实。再如,历史破坏记录只有“其中的两块石刻于 1989 年被盗取”,而对于长期受到的自然因素破坏则没有任何记载。

2. 监测资料收集

地理和气候对石刻的危害通常是漫长而又严重的,包括它所处经纬度、气温、湿度、风向、风速、降雨量和蒸发量,要进行一定时间段的监测。

气象观测要进行区域环境的气象观测和老君洞内、外微环境的气象观测,观测项目包括:温度、湿度、降水量、风向、风速和光辐射等。大气污染监测要有针对性地定期监测某些可能危及文物的指标,如 SO₂、NO_x、总悬浮颗粒,降雨 PH 值等,如发现文



图四 分析编号为 5 77 画面黄色沉积膜) 的显微结构图

物已受到某些污染源的严重损害,则进行重点监测。水环境监测涉及降雨水、地下水、屋顶渗漏水等。震动监测是考虑周围机动车辆、工厂生产的振动对石刻的结构产生的破坏。

3. 测绘与岩性分析

为了满足保护工程提供基础数据的需要,石刻测绘工作内容包括 1 100 文物专题平面图测绘和碑刻文物 1 5~1 50 立面图测绘。

石刻石质通过 X 射线能谱和显微结构进行岩性分析,可以准确得知为方解石,除主要组成 CaCO₂ 外,尚含少量的 Si、Al、Mg、S、Fe、K(图三)。显微结构显示主要由细粒碳酸钙组成的细粒结构,为重结晶形成的大理岩,有溶蚀的孔洞和片状胶体生成图

表 1 老君洞石刻文物科技保护病害类型说明表 部分举例)

1. 表层完整性破坏类型

序号	病害类型名称	病害现象	病害原因	岩性	照片	照片部位	图例
1-1	缺损	石材表面部分或全部因损伤而缺失	可能与受力状态、自然灾害的影响或人为破坏等有关	大理岩		东墙 59、60	
1-2	剥落	石材表层全部或部分在较小的外力条件下基本平行于壁面逐渐脱离母体	可能与自然环境的长期作用有关	大理岩		东墙 71、72	
1-3	差异溶蚀	石材表面溶蚀后起伏不平。多发生在大理岩石材表面	可能与因岩石内部不均一而受气象水的侵蚀有关	大理岩		东墙 1、2	

表 2 取样地点、宏观特征及化学组成

编号	取 样 地 点	宏 观 特 征 描 述	化 学 组 成
1	殿内石刻脱落	石质	除方解石的主要组成 CaCO_3 外尚含少量的 S、Al、Mg、S、Fe、K
2	26 与 27 间灰缝	白灰	主要组成 CaO 、 CO_2 和显著数量的 SiO_2 外尚含少量的 Al、Mg、S、Fe、K。
3	26 与 27 间灰缝	黄土	主要组成 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 CO_2 和显著数量的 Na、Mg、Fe 外尚含少量的 K、Ti、Cu。
4	44 左下角	黑膜	除方解石的主要组成 CaCO_3 外尚含大量的 S 和显著数量的 Si 及少量的 K、Fe、Cu、Al。
5	77 画面	黄色沉积膜	主要组成 C、O 外尚含大量的 Cl、Ca 和显著数量的 S 及少量的 Pt、Fe、Mg、Al、Si。
6	64 碑	表面沉积物	主要组成 C、O 外尚含大量的 Cl 和显著数量的 Pt、S、Ca 及少量的 Fe、Mg、Al、Si、Cu、Na。
7	26 与 41 间灰缝	水泥	主要组成 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CO_2 和显著数量的 S、Mg、Fe 外尚含少量的 K、Na。
8	殿外邵子云石刻	石质	主要组成 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CO_2 和显著数量的 S、Mg、Fe 外尚含少量的 K、Na。
9	殿外东侧西边石刻	石质	除方解石的主要组成 CaCO_3 外尚含显著数量的 Si、S 和少量的 Al、Fe。
10	55 与 71 灰缝	混合土	除方解石的主要组成 CaCO_3 外尚含显著数量的 Si、S、Zr 和少量的 Al、Mg、K。

四)。

4. 病害调查

病害调查包括制作病害记录档案和采样测试分析(表 1、2)。

制作病害记录档案是利用前期测绘图纸和调查成果,以文字、照片、图纸、录像形式记录洞窟病害。要求:(1)采用标准化语言,确定病变类型,描述病变;(2)拍摄石刻数码相片;(3)制作病变图。

在制定保护修复方案之前,应提取石刻病变样品如结垢、锈变、附积、结膜、斑迹等进行测试分析。

采样分析目的是(1)确定石刻病变产物的化学成分,进而明确病变类型及原因;(2)了解石质的化学成分、矿物成分、岩相以及岩石的物理、化学及机械特性,进而对石材的保存状况进行评估;(3)找到有可能成为病变或者激化病变机理的材料特性;(4)石质病变与这些特性有密切的关系,以便选择不同的方法对其进行科学有效的保护修复;(5)为修复工作提供科学依据。

采样的原则是(1)提取的病变样品要具有代表性,能准确反映整个石刻的病变;(2)不能因采样而有丝毫损害文物及环境的行为;(3)岩石取样要求尽可能到文物区之外采样。

采样方法是(1)观察石刻现状及病变情况;(2)选择具有代表性的病变提取样品,并做好标记;(3)填写采样单;(4)包装运送样品到测试室。检测分析项目包括成分分析、晶相分析和力学状态分析。

二、保护修复方案的设计及计划措施

1. 设计依据及修复原则

老君洞石刻的保护修复设计依据了《中华人民共和国文物保护法》《中华人民共和国文物保护法实施细则》《国际古迹保护与修复宪章》《威尼斯宪章》以及《中国文物古迹保护准则》等国内外有关石质文物保护的法规,保护修复必须遵守不改变文物原状的原则,同时在工程实际中不允许对文物造成新的破坏和影响。具体原则包括(1)要达到可识别性和可逆性以及兼容性;(2)全过程要严格执行保证



表面清洗



脱盐



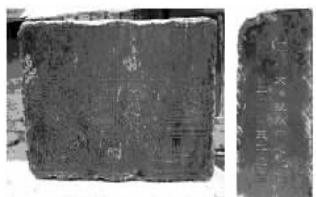
防风化



加固



封护



复制补缺

图五 保护修复程序

文物真实性的原则;(3) 必须在进行现场、室内试验对材料性质、配比、施工工艺取得成功的基础上,再用于工程实施。

2. 保护修复设计

鉴于前期研究,按照既定的保护修复原则,制定了科学可行的保护修复设计并赋予实施。主要包括:表面清理、表面清洗、脱盐、防风化、加固、勾缝、封护和复制补缺八个方面(图五)。

(1) 石刻表面清理是剔除水泥灰缝,使用吸尘器或者毛刷对石刻表面附积尘土进行清除。

(2) 对于石刻表面污迹清洗可以采用水洗和化学溶剂进行清洗,有些情况下,还必须应用机械清除法和热清除法,使用机械清除法和热清除法时应注意不能对文物造成伤害。

(3) 脱去石刻文物表面的盐分,是根据受污染程度由轻到重而采用水洗法、纸浆法和机械法。

(4) 由于受化学、生物和物理等因素的作用,引起石刻开裂,特别是表面的腐蚀,造成纹饰和文字的模糊,使石刻文物失去了研究价值,上述危害被称为石质文物的风化。可采用高分子材料,对石质文物表面封护。

(5) 筛选耐久性和稳定性都非常好的高分子材料作为主要加固材料这些加固材料对石材不产生副作用,基本不和任何颜料发生化学反应。

(6) 为了美观协调,勾缝灰浆选用液体型石灰

加大理石粉和高岭土的混合物用于深部填充,空气接触型石灰用于表面涂抹。

(8) 经过清洗和加固的石刻,面貌基本上恢复如初,但由于这些石材仍暴露在自然环境中,不可避免地继续遭受环境污染和大气侵蚀。尤其是工业污染对以碳酸盐为主要成份的石材的腐蚀依然存在,因此,在表面进行保护处理是防止侵蚀的最有效的方法。

(9) 由于缺失的两块石刻复制依据充分,可以进行补缺。补缺选用的石料,色泽尽可能与原石刻文物一致,补缺完成后可稍加以做旧,将外观的色泽统一。

此外,对修复技术细节及活动也要作出计划,如工作周期、进度、工具及材料清单等。

三、保护修复的施工及技术控制

本方案所涉及的工作内容技术含量高,操作程序复杂,因此在实施过程中必须进行全程、全方位的科学管理和严格的技术控制。对参与工作的各方面专业人员、工作界面科学组合,统筹调度;对工作的各环节、步骤实施技术、质量监督。以保证整个工作按计划保质保量地顺畅进行。

四、保护修复工程的评估

评估是保护修复工作程序的重要步骤。评估贯

穿保护修复工程的各个环节,可以分为事前评估、事中评估、事后评估、跟踪评估。

1. 事前评估

(1) 价值评估包括石刻的历史价值、艺术价值、科学价值和社会价值等。

(2) 保存现状评估包括自然与社会环境,重点是环境对石刻的影响,石刻结构的稳定性和其他病变状况,石刻原状的研究与确认,实施保护修复的必要性和可能性分析,以及管理机制。

(3) 保护修复方案评估包括是否具备良好的施工条件、技术方案的可行性、经济上的可行性以及社会效果。

2. 事中评估

包括工程实施的安全性、质量监督及技术控制。

3. 事后评估

即工程实施的有效性。

4. 跟踪评估

包括监测设施及状况,维护保养状况,预防、干预措施,定期检查、记录。

评估是专业性很强,技术含量很高的研究活动,客观性是评估的首要原则,评估目的明确化是评估质量的关键。

五、建议维护措施

保护修复工程的结束并不意味着保护工作的结束。首先,文物本体的老化变质是自然规律,不可避免,任何干预措施都只是希望延缓其蜕变的速度,不可能一劳永逸。石刻的保护修复工程只是在一定程度上的防护或有害影响因素的减弱,与其赋存的自然环境关系依然紧密,造成其病变的自身因素和环境因素依然存在,也就是说石刻仍会时刻处于变化之中。另外,用于石刻保护修复的材料也存在环境适用性和老化的问题。材料的实验室或现场性能

测试是使用材料的重要依据,但并不意味着具体的使用一定会和测试有完全相同的效果,哪怕任何细微条件的改变都可能造成材料性能上的差异。因此,维护保养工作显得异常重要。

日常维护保养是对可能造成的损害的预防性保护措施,可以及时排除不安全因素和轻微损伤。应该涉及到的以下几个方面:

1. 控制环境,使石刻处于良好的环境条件状态。这里指的环境控制为人为可控的,如石刻区域的环境震动(交通)、环境污染(企业生产、交通、居民生活)等。

2. 保证维护设施、技术设备的有效性。如建筑屋顶是否漏雨,镶嵌石刻的墙体是否稳定;各项监测、监控设备是否正常工作等。

3. 预防新的病害发生。连续监控石刻是否出现新的病害,或由于保护修复的实施引发的不良影响,造成其它区域的病变。

4. 及时发现问题,采取可能的干预手段。对于出现的可以采取干预措施的问题,及时干预,包括处理建筑屋顶、墙体和室内外地面。

5. 定期检查,做好记录工作。对石刻的病害、保存状况定期检查,客观、真实地做好记录工作。所有的石刻监测内容要标准化、规范化、制度化,资料及时整理存档。

6. 鉴于老君洞石刻的保护状况和保护条件,我们建议将老君洞石刻文物异地保护,保存于博物馆中,复制一套安装于老君洞内,供人们参观欣赏。

(作者工作单位:山西省文物技术中心)

栏目主持/米武军