



文  
物  
保  
护  
科  
学  
论  
文  
集

西安文物保护修复中心 编著

文物出版社

# 文物保护科学论文集

西安文物保护修复中心 编著

文物出版社

北京·2004

**THE COLLECTION OF THE  
CONSERVATION AND  
RESTORATION THESIS**

**Xi'an Center for The Conservation and  
Restoration of Cultural Heritage**

Cultural Relics Publishing House

Beijing·2004

责任印制 王少华  
责任编辑 窦旭耀

### 图书在版编目 (CIP) 数据

文物保护科学论文集/侯卫东主编:—北京:  
文物出版社, 2004·8

ISBN 7-5010-1530-9/K·768

I. 文… II. 侯… III. 文物保护—文集 IV. K85-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 089826 号

## 文物保护科学论文集

西安文物保护修复中心 编著

\*

文物出版社出版发行  
(北京五四大街 29 号)

<http://www.wenwu.com>

E-mail: web@wenwu.com

北京美通印刷有限公司印刷

新华书店经销

787×1092 1/16 印张: 29.75

2004 年 8 月第一版 2004 年 8 月第一次印刷

ISBN 7-5010-1530-9/K·768 定价: 120.00 元

# 文物保护科学论文集编辑委员会

主 编：侯卫东

副主编：王道武（常务） 齐 扬 马 涛

委 员：张在明 白崇斌 秦建明 于群力

贺 林 李 卫 杨宝贵 王 勇

编 务：阎 敏

# **THE COLLECTION OF CONSERVATION AND RESTORATION THESIS**

**Editor-in-Chief:** Hou Weidong

**Deputy Editor-in-Chief:** Wang Daowu Qi Yang Ma Tao

**Editor:** Zhang Zaiming Bai Chongbin Qin Jianming

Yu Qunli He Lin Li Wei Yang Baogui

Wang Yong

**Executive Editor:** Wang Daowu

**Editor Assistant:** Yan Min

## 序

文化遗产是人类文明不可缺少的部分。伴随着科学技术和社会经济的高速发展，文化遗产作为历史印证的意义越来越明显，作为当今社会与过去岁月间沟通桥梁的作用也越来越被人们所认识。

从事文化遗产工作大致有三方面的内容，即考古发掘调查、博物馆陈列收藏和文物的保护。其中，文物的保护工作是各项事业的基础。

1989年，西安文物保护修复中心（以下简称“中心”）伴随着陕西历史博物馆的开馆而成立，开始了在文物保护行业里的蹒跚学步。

1993年，中国政府和意大利政府间文化交流的援助项目“中国西安文物保护培训中心”计划启动，由意大利政府选派的“意大利罗马修复中心”和“意大利中远东研究所”为“中心”选购和安装了一批先进实用的文物保护仪器设备，在罗马和西安两地为“中心”培训了一批文物保护方面的技术和专业人员，并在此基础上举办了一期全国的文物保护专业人员培训班。应该说，“中心”一开始就因为这一国际合作交流而站在了较高的起点上。

在随后十几年的文物保护实践中，“中心”一方面积极参加各级、各类文物的保护工程和修复工作，一方面不断探讨文物科技保护的原则、方法和手段。

文物的科技保护，首先应建立在正确的文物保护原则的基础上。回顾文物保护的历史，文物保护的原则一直在争论、提炼、总结当中。18世纪从西方开始的工业化浪潮，使人类文明社会的前进轨迹发生了巨大的变化。人们回过头来，发现曾经代表人类社会发展进程的印记被工业化的潮流涤荡殆尽，发现作为自己生存背景的遗迹的消失将使人类自身的历史变得难以识别，于是要求保护这些人类文明历程印记的思潮发展起来，并逐渐成为当代社会自觉的文化意识。

最初的文物保护大部分是简单地复制文物，以满足各民族对过去历史的自豪感。考古学者和历史研究者发掘一些历史上的著名遗迹，并按照自己的研究和意念将这些被完全毁坏的古迹复建起来。有许多希腊、罗马甚或中世纪的古迹复制品与世人见面。这种文物保护从本质意义上说是一种精神复原，它和文物本身的联系较少。

当这种复原的热情逐渐冷却，人们能够较理智地看待那些曾经是历史文化代表的古迹时，发现这些古迹并未因其残损而降低价值，也并不会因进行臆造的复原而增值，文物保护的主体逐渐转移到了文物本身，文物保护工作变为运用传统和现代的一切手段去延长这些文物的寿命。

当文物遗迹或遗物成为主要目标的时候，如何处理和对待这些古迹，也成为值得探

讨的问题。一个器物，一处古迹，是否复原，是否恢复原貌，是否去除本体以外的附着物，是否需补强或加固，这是第一层面的部分问题。紧接着还有更深层次的问题。如果复原，复原的依据是什么？要复原到什么程度，复原部分与原物是协调还是对比，复原的可识别程度怎样？如果要恢复原貌，那么什么是原貌？如何理解原貌？如果决定要清除文物本体以外的附着物，那么哪些是应该去除的，哪些是有害的附着物和无害的附着物？如何去清除？如果对文物本体要进行补强或加固，那么如何去补修或加固，是用化学的方法还是物理的方法？加固到什么程度？这些在进行文物保护的具体工作前必须要进行的原则论证，是至关重要的。西安文物保护修复中心在十余年的文物保护实践中，一直在学习、探讨这方面的理论和方法，并用以指导我们的文物保护工作。

文物古迹都是某种物质实体，而且都经过了千百年的变化。因此，这些物质载体或多或少都存在着这样那样的问题。要对这些文物进行保护，就要对其物质构造和存在问题有明晰的了解。要了解保护的對象，一般要进行两方面的工作，一方面运用传统的方法，另一方面则要借用现代的技术手段。一件器物，我们用传统的方法了解它的外观，如保存状况、残损状态等。我们更需要借用先进的仪器设备对这些器物进行检测，以确定它的材料结构、工艺性质，并探测目视所无法解决的内部物理状态。对于诸如土、石一类的建筑构件，既需要用传统手段判断其结构构造、外观的残状，更要借助诸如激光探测、雷达测量等技术对其做出单凭肉眼无法实现的定量和定性。曾经有一面出土时粘满泥土和锈斑的铜镜，从表面无法看出其纹样及内部构造，但在 X 光片下，铜镜的花纹、裂纹、厚薄一览无余，为下一步的清理和保护提供了清晰可用的第一手资料。这一大批较为先进的仪器和设备为“中心”承担并出色地完成文物保护工作奠定了坚实的基础，补充了过去完全靠传统经验来认识文物的缺陷。当然，仪器毕竟只是一种手段，它还要被使用者正确地利用和取舍。分析建立应用系统的参数，充分发挥设备仪器的作用，仍是我们今后工作的重要内容之一。

文物保护技术工作是需要人去从事的，人是面对文物并与文物交流的主体，任何好的保护原则、成熟可行的保护方案都需要人去实行。西安文物保护修复中心的每一位工作者都是文物保护和修复的直接参与者，只有经过相应训练的、具有强烈的文物保护意识和熟练的文物保护技能的专业人员，才能保证文物得到科学合理的保护。西安文物保护修复中心的专业工作者，利用一切机会，亲自参与对文物的保护和修复。我们在实验室操作仪器，在修复室剔除锈斑，在保护现场的酷暑严寒下清洗彩画、加固危岩、测绘古建筑，体会着文物在我们手中得到完整保护的喜悦。本论文集的文章，也是“中心”的专业工作者用自己的汗水和辛劳换来的一点体会。

西安文物保护修复中心除了从事文物保护技术研究和实践、文物古建筑的保护规划等方面的工作外，还承担部分文物调查和科技考古方面的工作，在陕西和西部文物考古



事业中扮演了一个拾遗补阙的角色。“中心”组织考古和文物调查人员奔赴文物的热点和焦点地区，对那些有益于历史文化定位、促进地区历史研究的课题进行实地调查和研究。如发现“汉长安城的超长轴线”、发现“乾陵外围重城”等，这些研究虽然不会像发现秦兵马俑那样轰动，但同样有助于文物工作的总体战略。西安文物保护修复中心在运用传统手段进行文物调查的同时，转变观念，借助现代化的勘测手段进行文物方面的调查。与国外文物保护机构合作，进行磁力考古调查，在不破坏和介入遗址区域表层状态的情况下，探知地层的不同构造。运用GIS地理信息系统进行文物点的测量和定位，运用航空考古手段参与对大范围文物遗址的调查。从文物保护的角度看，对文物遗址的无损探测、遥感探测、宏观考古和微观考古是发展方向，“中心”在这方面做的工作只是初步的和探索性的。

文物建筑与大遗址是文物的一个大类，是不可移动的文物。它的保护维修与藏品不同。其中一个最大特点就是它对现代社会和生产生活的参与性。器物 and 遗址可以静态地保存于博物馆和保护区内，而文物建筑及大遗址则往往与城市规划、小区建设甚至地方的经济发展密切相关。例如汉唐长安城的保护涉及到现代西安城市的性质，关系到一些特殊地域的经济发展。因此，针对这一类型的文物，主要的保护方法是制定相应的文物保护规划，用规划来制约文物建筑或者大遗址区域的环境和建设开发，从而有效地保护文物遗产原有的相对比较真实的周围参照体系。在西安文物保护修复中心承担的工作中，也有相当一部分属于这些内容。在总的保护规划的指导下，对于各级各类的文物建筑进行测绘、调查和残损状态分析，并按照文物保护工程的维修原则和方法制定修缮设计方案。文物保护工程是一项特殊的工程，它绝不等同于一般的城市建设或土木工程，它是扩大了了的器物修复，施工现场就是文物的实验室和修复室，文物建筑的维修保护除了坚持文物建筑作为建筑物的一般特性外，应引进先进的科学技术手段，如先进的勘测技术、先进的实验室检测技术、先进的材料和工艺以及先进的结构技术，如运用全景摄影图形技术、摄影矫正技术进行文物建筑的测绘，运用热释光鉴定建筑材料的年代，对建设彩画颜料进行实验室分析，对古建筑结构进行实验室模拟实验，在古建筑的构件保护中采用新材料新工艺补强等。

文物科技保护工作也离不开资料的积累和整理。“中心”在进行文物保护科技研究和项目实施的同时，也在探索与资料工作的结合，探索如何把影视手段引进到文物保护的环节中去，使资料成为科技保护的辅助工具，运用计算机图形和文字处理编辑技术对多年积存的文物资料进行处理，使常年沉积于纸堆中的文物资料的价值得到应用和提升。

文物保护是一项新兴的全社会的公益事业，但它又是一个处在起步和探索阶段的新领域，需要广泛的合作和交流。多年来，国家文物局、中国文物研究所、陕西省文物局

以及各地区的文物部门和同行、同事，都给予了我们十分有益的帮助和支持，特别是黄克忠、王丹华、罗哲文、葛修润等老先生，参与指导了我们许多具体的项目和工作。没有文物管理部门的领导和各方面的全力配合，我们也无法开展有意义的和有针对性的工作。

这本《文物保护科学论文集》篇幅毕竟是有限的，而且这是西安文物保护修复中心的第一册论文集，我们希望它能够成为我们工作的一个小小见证，同时也为我们今后做好文物保护技术的研究开个好头。这本论文集虽然谈不上有多么高的水平，但却是“中心”广大专业工作者亲身体会的心得记录，我们将它整理出版，以供广大从事文物保护科技工作的同行指正和参考。

西安文物保护修复中心主任

侯卫东

## 目 录

### 文物科技分析与保护

#### 宝鸡益门二号墓出土料管及料珠的科学

- 分析研究 ..... 白崇斌 Gioij F. Guidi 田仁孝 (3)
- 关于文物保护环境质量评价 ..... 齐扬 (15)
- X光照相技术在文物及考古学研究中的应用 ..... 杨军昌 (21)
- 热释光测年技术在陶器及青铜器测年上的应用 ..... 马宏林 杨军昌 周伟强 (37)
- 聚乙二醇法处理华清池御汤遗址饱水古木材的应用研究 ..... 张孝绒 (44)
- 青铜器腐蚀过程中氧化亚铜的电子传导作用探讨 ..... 于群力 张虎勤 杨秋颖 (50)
- 利用原子吸收仪分析中国古代青铜器 ..... 周伟强 王展 (56)
- 扶风县博物馆藏唐清晖镜的技术分析 ..... 党小娟 周伟强 雷勇 (61)
- 西周阳燧的科学研究 ..... 杨军昌 (65)
- 多孔隙材料文物本体的化学补强及现场实验 ..... 周伟强 和玲 甄刚 (70)

### 石窟寺和石刻保护研究

- 彬县大佛寺石窟保护与研究综述 ..... 课题组 (77)
- 乾陵石刻保护研究 ..... 课题组 (105)
- 瞿塘峡壁摩崖题刻搬迁保护工程研究 ..... 项目组 (131)

### 壁画和泥塑保护研究

- 蓝田水陆庵泥质彩绘壁塑风化机理及加固技术研究 ..... 课题组 (147)
- 西岳庙藻井纸画保护方法研究 ..... 杨秋颖 党小娟 甄刚 (178)
- 耀县药王山一天门庙宇壁画揭取保护处理 ..... 樊娟 齐扬 白崇斌 (186)

## 文物修复研究

理念之折射——意大利文物修复理论的创立及其

- 修复实践 ..... 詹长法 (197)
- 文物修复的理论、原则与程序 ..... 马涛 (204)
- 激光焊接修复青铜器文物工艺特点
- 研究 ..... 叶心适 张津生 刘林西 甄刚 (214)
- 陕西历史博物馆藏汉代铁釜的保护和修复 ..... 周萍 (222)
- 彩绘陶器的保护修复 ..... 刘林西 (228)
- 浅谈青铜器的科学保护与修复 ..... 马琳燕 方萍 (234)

## 考古调查研究

- 陕西澄城良周秦汉宫殿遗址调查简报 ..... 姜宝莲 赵强 (245)
- “七衡六间”新说 ..... 秦建明 (263)
- 户县兆伦汉代钟官铸钱遗址初探 ..... 姜宝莲 秦建明 (272)
- 加强考古学研究中的科学技术渗透 ..... 甄广全 秦建明 (284)
- 早期中西通道浅探 ..... 范培松 (289)
- 戴家湾遗址地貌变迁的考古学探讨 ..... 梁晓青 (294)
- 陕西古城址综述 ..... 范培松 (307)

## 文物建筑和古遗址的保护规划与维修

- 木结构古建筑保护的“得”与“失” ..... 侯卫东 (313)
- 试论韩城元代建筑搬迁保护的可行性 ..... 贺林 (320)
- 半坡遗址的临时性加固保护研究及实施处理 ..... 项目组 (327)
- 早期历史建筑遗址的保护与展示途径探索 ..... 侯卫东 (342)
- 遗址保护工程设计时应重视的几个问题 ..... 俞锋 (351)
- 西岳庙万寿阁修复设计方案探讨 ..... 茹小珍 (361)
- 名城·文化·发展——从陕西韩城看历史文化名城的  
保护与发展 ..... 李卫 (368)
- 苍颉庙寝殿墙体灌缝胶加固实验研究 ..... 张炜 (377)

---

制定大遗址控制保护规划中应注重的几个问题——兼谈

- 闽越王城、耀州窑、郑国渠遗址保护中的诸多问题 …… 田增涛 (381)
- 眉县净光寺塔纠偏工程 …… 侯卫东 王伟 陈平 赵东 (391)
- 中国古建筑油饰彩绘的保护  
与修复 …… 马涛 白崇斌 和玲 张孝绒 马琳燕 周萍 (398)

## 信息资料研究

- 西京筹委会与民国时期陕西的文物保护 …… 罗宏才 (413)
- 陕西省文物单位分布述要 …… 张在明 (423)
- 谈文物电视片的摄制技术及应用 …… 王道武 (438)
- 浅谈文物电视数字化——非线性编辑系统的应用 …… 王道武 张卫 (449)

## CONTENTS

### Scientific Analysis and Conservation of Culture Properties

- Laboratory Analysis on Tube and Bead Materials Excavated in the No.2 Tomb of  
Yimen in Baoji, Shaanxi ..... Bai Chongbin, Gioij F. Guidi, Tian Renxiao (3)
- Assessment of Conservation Environment Quality of Culture Properties ..... Qi Yang (15)
- Application of X-ray Photography in Archaeology  
and Conservation ..... Yang Junchang (21)
- Application of Thermoluminescence Dating of Ancient Bronzes  
and Potteries ..... Ma Honglin, Yang Junchang, Zhou Weiqiang (37)
- Application of PEG in Conservation of Water Saturated Ancient Timber in Royal  
Bath Site of Hua Qing Chi in Xi' an ..... Zhang Xiaorong (44)
- Function of Electron Transmission of Cuprous Oxide in Corrosion of  
Bronze Objects ..... Yu Qunli, Zhang Huqin, Yang Qiuying (50)
- Application of Atomic Absorption Spectrometry on Analysis of Ancient Chinese  
Bronze Objects ..... Zhou Weiqiang, Wang Zhan (56)
- Laboratory Analysis of A Tang Dynasty Bronze Mirror Collected by Fufeng County  
Museum, Shaanxi ..... Dang Xiaojuan, Zhou Weiqiang, Lei Yong (61)
- Scientific Studies on West Zhou Period Bronze Object Yang Sui ..... Yang Junchang (65)
- Chemical Consolidation Experiments of Porous  
Materials ..... Zhou Weiqiang, He Ling, Zhen Gang (70)

### Conservation of Grottoes and Stone Sculptures

- Conservation Studies on Da Fo Si Grotto ..... Project Team (77)
- Studies on the Conservation of Stone Sculptures in  
Mausoleum Qian ..... Project Team (105)
- Relocation and Conservation of Cliff Inscriptions of Qutang Gorge  
of Yangtze River ..... Project Team (131)

## **Conservation of Mural Paintings and Clay Sculptures**

- Deterioration Mechanism and Consolidation of Color Painted Clay Sculpture on Walls  
of Shui Lu Temple of Lantian County, Shaanxi ..... Project Team (147)
- Conservation of Paper-based Drawings in Caisson of Xiyue Temple,  
Shaanxi ..... Yang Qiuying, Dang Xiaojuan, Zhen Gang (178)
- Detachment, Conservation, and Re-attachment of Wall Paintings of Yitianmen in  
Yaowang Mountain, Shaanxi ..... Fan Juan, Qi Yang, Bai Chongbin (186)

## **Restoration of Culture Properties**

- Reflection of Thinking-Establishment and Practice of  
Italian Restoration Theories ..... Zhan Changfa (197)
- Principles, Theories, and Procedures of Restoration in Modern Time ..... Ma Tao (204)
- Application of Laser Welding Technique in Restoration of Ancient Bronze  
Objects ..... Ye Xinshi, Zhang Jinsheng, Liu Linxi, Zhen Gang (214)
- Conservation and Restoration of Ancient Iron Cooking Vessel “Fu” in Shaanxi  
Province History Museum ..... Zhou Ping (222)
- Conservation and Restoration of Color Painted Pottery Vessels ..... Liu Linxi (228)
- Conservation and Restoration of Ancient Bronze Objects ... Ma Linyan, Fang Ping (234)

## **Archaeological Survey and Research**

- Survey Briefing on Qin and Han Dynasty Palace Sites in Liangzhou Village of  
Chengcheng City, Shaanxi ..... Jiang Baolian, Zhao Qiang (245)
- New Studies on Ancient Chinese Concept of  
“Seven Heng and Six Jian” ..... Qin Jianming (263)
- Study on Han Dynasty Zhaolun Mint Site of Hu County  
Shaanxi ..... Jiang Baolian, Qin Jianming (272)
- Enhancing Scientific Approaches and Technologies in  
Archaeological Study ..... Zhen-Guangquan, Qin Jianming (284)

- Early Channels between China and West ..... Fan Peisong (289)
- Archaeological Study on Evolution of Landscape in Daijiawan Site,  
Baoji ..... Liang Xiaoqing (294)
- Comprehensive Study on Locations of Ancient Cities in Shaanxi ..... Fan Peisong (307)

### **Conservation Planning and Maintenance of Ancient Architectures and Historic Monuments**

- “Gains” and “Loses” in Conservation of Wooden Architectures ..... Hou Weidong (313)
- Feasibility Study of Relocation Conservation of Yuan Dynasty Ancient  
Architectures in Hancheng City, Shaanxi Province ..... He Lin (320)
- Provisional Consolidation Conservation Studies and Execution  
of Banpo Site ..... Project Team (327)
- Discussion on Conservation and Exhibition of Ancient  
Architectures ..... Hou Weidong (342)
- Issues in Conservation Engineering Design of Historic Sites ..... Yu Feng (351)
- Restoration Design of Wanshou Pavilion of Xiyue Temple ..... Ru Xiaozhen (361)
- Famous City, Culture, and Development——Conservation and Development  
of Chinese Historic City, Hancheng ..... Li Wei (368)
- Consolidation Experiments of Wall Body in Qindian of Cangjie Temple  
with Lacuna-filling Glue ..... Zhang Wei (377)
- Several Issues in Making Conservation Plans for Large Scale Relic Sites——Problems  
Existing in Conservation of Fujian King Min Yue’s City, Yaozhou Kiln,  
and Zhengguo Ditch ..... Tian Zengtao (381)
- Re-Posing of Jing Guang Temple Tower in Mei Country,  
Shaanxi ..... Hou Weidong, Wang Wei, Chen Ping, Zhao Dong (391)
- Conservation and Restoration of Color Painting Decorations on Ancient Chinese Buildings  
..... Ma Tao, Bai Chongbin, He Ling, Zhang Xiaorong, Ma Linyan, Zhou Ping (398)



**Study of Conservation Archive and Information**

Xi Jing Preparatory Committee and Conservation of Culture Properties

in Minguo Period ..... Luo Hongcai (413)

Layout of Culture Property Sites in Shaanxi Province ..... Zhang Zaiming (423)

Technologies and Application in Producing TV Programs in

Culture Properties ..... Wang Daowu (438)

Digital Technologies and TV Programs in Culture Properties——Application

of Non-linear Editing Systems ..... Wang Daowu, Zhang Wei (449)