

文物科技研究

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH ON CULTURAL RELICS

第一辑

Volume 1

中国文物研究所 编



科学出版社

www.sciencep.com

文物科技研究

CHINESE JOURNAL OF CULTURAL HERITAGE SCIENCE

第一版

(2008年1月)

中国文物研究所 编

文物出版社

K870.4
Z657:1

③

文物科技研究

第一辑

中国文物研究所 编

科学出版社

北京

**SCIENTIFIC
AND TECHNOLOGICAL RESEARCH
ON CULTURAL RELICS**

VOLUME I

CHINA NATIONAL INSTITUTE OF CULTURAL PROPERTY

SCIENCE PRESS

BEIJING

内 容 简 介

“保护为主、抢救第一、合理利用、加强管理”是我国文物保护事业的基本方针,加强文物保护技术的应用研究和文物学科的研究是文物考古工作的重要内容。《文物科技研究》以国内文物保护理论与方法研究、应用技术研究、保护工程技术研究成果为内容,及时反映国内外文物保护科技成果,推动文物保护事业的发展,以加强我国文物保护技术的应用研究和文物学科的研究。

图书在版编目(CIP)数据

文物科技研究(第一辑)/中国文物研究所编. —北京:科学出版社, 2004

ISBN 7-03-012397-2

I. 文... II. 中... III. 文物保护-科学技术-研究-中国 IV. K87

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第097800号

责任编辑:闫向东 霍杰娜 / 责任校对:钟 洋
责任印制:钱玉芬 / 封面设计:黄华斌 陈 敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年1月第一版 开本:787×1292 1/16

2004年1月第一次印刷 印张:12

印数:1—2 500 字数:264 000

定价:35.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换(环伟))

《文物科技研究》指导委员会

主任 张文彬
委员 刘燕华 柯俊 傅熹年 葛修润 宿白
徐莘芳 谢辰生 罗哲文 黄景略 黄克忠
胡继高 Neville Agnew(美国) 泽田正昭(日本)
Mario Micheli(意大利)

《文物科技研究》编委会

主任 单霁翔
副主任 张柏
委员 (以姓氏笔画为序)
马清林 吴加安 张之平 苏荣誉 杜晓帆
荣大为 袁靖 嵇益民 傅清远 葛承雍
詹长法 潘路
主编 吴加安
王小梅 黄彬

序

由中国文物研究所主办的《文物科技研究》即将出版了,值得热烈地祝贺。编者知我 50 多年来一直为这一全国重要的文物科研机构的科研成果系列出版物不断奔走呼号,尽过一点驽骀绵薄之力,还曾担任过这一研究所短暂的第一任所长,特嘱我为序。焉敢推辞,借此机会谈一点感想并表示一下在我任所长时未能完成这一任务的内疚之情。

我一直认为,一个学术团体、研究机构如果没有一个自己的科研成果系列出版物,是难以想象的,不仅科研技术无从总结、积累和交流,而且也无从贡献于社会。再者文物的保护和发挥作用如果不通过研究也难达到合理利用的目的。我一直不忘在抗日战争时期,梁思成先生在极端困难的条件下,领导我们用土纸、石印,自编自画、自印自装订出版《中国营造学社汇刊》的情景。他认为营造学社没有汇刊就等于没有生命。

虽然不应强调客观,但具体情况也还要说明一下。中国文物研究所的前身是北京文物整理委员会、古代建筑修整所、文物博物馆研究所、文物保护科学技术研究所和古文献研究室。各届领导和专业同志们也都为此做过极大的努力,也曾出版过一些不定期的书刊或内部发行的资料等等。我记得在 20 世纪 50~60 年代曾出版过古建筑调查介绍和《历史建筑》等内部资料性刊物。但是,由于机构名称不断更换,人事变迁频繁,古建所还一度下放北京市领导,加之各种政治运动不停,因此连出版物名称都难固定。至于我本人虽然只有很短的时间,但在统一的中国文物研究所开创之始,未能完成这一重任,是不能辞其咎的。

以上都成了往事,目前正值政通人和、国泰民安之际,国家对文物的保护又给予了高度的重视,机构设置也较前更加稳定。对文物科学技术研究给予了更多的支持。中国文物研究所的领导和同仁们决心把出版体现我国文物保护科学技术水平的《文物科技研究》启动起来,的确是件了不起的大事,也是历届领导和同志们的希望。我相信在如此大好的形势下,在现任所领导、所内外专家学者和同志们的共同努力下,一定能够办成一个具有中国特色,高水平的文物科技成果的系列出版物,并把它长期办下去。

借此机会,我还发表一点文物保护维修和文物修理修复的意见。

文物工作包括保护和发挥作用两个方面。在新的文物法中,已把“保护为

主、抢救第一、合理利用、加强管理”作为文物工作的总方针。文物科技,除了进行保护抢救之外,还是“合理利用”文物、发挥文物作用的必要手段。文物保护范围很广,如按文物法的分类是不可移动文物和可移动的馆藏文物和民间收藏文物两大类。不可移动文物与可移动文物两者之间,虽各具特点,保护、修复的方法也不完全一样,但是它们都是为了把文物保护好,使之更好地发挥作用的目的是完全一致的。两者之间所采用的科学技术方法也是相互交融、相互借鉴的。我是从事文物建筑工作的,在古建筑保护方面,主要有保养维修、修整修复、科学复原和搬迁重建等工程技术措施。和其他同行们从事馆藏、民间收藏、考古发掘出土等可移动文物的修理修复、科学保存工作,在性质上都是一样的。文物建筑等不可移动文物与金石、陶瓷、书画等等可移动文物相比,可能有体量大小之不同,但在保护维修、修理修复的原则上都一样,修理修复的方法也有诸多相同之处,要靠科技、靠工具、靠手艺来完成。

文物保护科学技术是文物博物馆工作中非常重要的一部分。它不仅是保护的必需而且也是合理利用、发挥文物作用的必需。不可移动的文物如古建筑、石窟寺、革命纪念建筑、近现代代表建筑等,当其处于墙倾顶漏、柱折梁弯的时候,有随时毁灭的危险,人们只能避而远之,更谈不上发挥作用、合理利用的问题。如1952年郭沫若提出要开放八达岭长城,供参观游览,我去勘察时,“居庸外镇”门顶摇摇欲坠,后来经过修整修复,就可供人们参观游览,50多年来接待了上亿次的国内外游人,发挥了进行爱国主义教育、历史知识教育、科学技术、防御工程历史研究和旅游发展等方面的积极作用。又如在博物馆中陈列的器物,如果没有修复整理,是很难展出的。我曾参加马王堆西汉墓发掘。刚出土的一张帛画,残破不堪,经过精心整理修复之后,宛如刚刚画好的精美画幅一样,并在国内外展出,还出版印成大画册,作为国礼送给1972年中日恢复邦交时来华访问的田中角荣首相。除我亲身经历的一些例子外,其余数以多少万计不可移动和可移动文物的保护维修、修理修复等工作的重要性也完全一样。

为盼这一来之不易的《文物科技研究》办得更好,特提出几点建议。

一、关于稿源问题

稿源是办好任何科技出版物最重要的条件,特别是高质量的稿子尤为重要。在这一方面中国文物研究所有很大的优势,可称得上是“宝藏”丰富,而且是高质量的。

(1) 抢救整理早期珍贵工程技术科技资料。

据我所知,从抗战以前的文物整理委员会和中国营造学社都有许多珍贵的

历史文献、工程技术资料保存在所里。另外建国 50 多年来许多保护维修工作技术的成果和科学技术的成果与资料都是非常珍贵的,还有文物普查、专题考察的资料等等。这一部分属于抢救整理工作,现在一些老同志,加上青年同志共同努力,进行整理并分期发表,将为后人留下一笔珍贵的文化财富。

(2) 报道当前优秀的科学保护、工程技术成果。

及时地报道和记录当前科学保护、工程技术的成果,不仅可以宣传文物保护、交流经验,而且也是当代文物科学保护、工程技术的历史记录。有些很好的成果如果不及时整理出来、公诸于世,将是文物科技界的遗憾。如天津蓟县独乐寺观音阁重点保护工程,是一项十分优秀的成果,已完工多时。偌大的工程和学术报告,尚需时日才能完成。那么简要的科研成果报告能及时发表是必要的。像这样的工程技术、科学保护成果的例子还有很多,都是丰富的稿源,不能忽视。

(3) 所内外、国内外科技、工程经验和信息的交流。

当今世界,信息对于任何行业都非常重要,对文物科技更是如此。国内外文物科技信息经验较多较快地发表在英特网、报刊上。我们的出版物可从中选择有典型性的值得借鉴的,包括成功的经验和失败的教训。尤其在实践中的经验更应加以介绍。

稿源的内容很多,范围很广,还需编辑、记者们通过各种渠道、各种形式去联系、组织和采访。

二、服务读者,联系读者和作者,培养作者,帮助读者和作者

读者和作者,是出版物得以生存的必要条件。因而在组稿、编辑时,必须适合读者的要求。专业出版物的读者当然主要是专业人员,同时我认为还要进行科普教育,让更多的人了解文物科技。因此,在文章中除专业性强的文章之外,也要深入浅出,有“知识性、趣味性”的文章。所里和所内外的科技、工程专业人员在实地工作中可能有优势,但可能不善于文字表达。所以我建议编辑部要加以帮助和培养,逐步形成一支编者、作者、读者紧密联系的群体网络。

三、具有中国特色的《文物科技研究》

专业出版物都要有它的特色。中国的文物本身就具有浓厚的中国特色,这是由于它们本身具有的物质构成和民族文化两大因素所决定的。例如丝织、陶瓷、纸张等是中国的发明或特产,而且具有民族文化传统。因此在进行保护、修理修复工作时,必须以保护其物质和文化的科学方法来进行。古建筑也是如此,

它是以木结构为主的物质材料,接合中国多民族文化结晶而形成的。要进行保护、维修,也必须以保存其物质与文化内涵的科学方法来进行。另外,古代哲匠先贤经过千百年的实践,已经积累了许多保护维修的理论与实践的经验,值得我们继承和借鉴,是中国文物保护科技特色的重要组成部分。

吸收和引进外来的科技和文化的成果,在原有传统基础上创造出有中国特色的文物保护理论与方法,在不可移动文物中,尤为突出。据初步统计,在全国重点文物保护单位中,佛寺、石窟寺、塔、清真寺、教堂、近现代建筑等,体现外来科技文化在中国传统文化基础上创造出来的例子非常之多,同样值得重视。

目前各种国外的科技,日新月异,我们更应该很快地加以学习、引进与借鉴,以丰富文物保护科技的内容,逐步建立起有中国特色的文物科技理论与实践科学体系。希望《文物科技研究》的出版可以为之作出贡献。

写了一点情况和感想,聊以充序,并请教方家高明。

罗哲文

2003年10月

目 录

文物科技学概论	徐毓明(1)
文物的科学研究和文物保护修复的原则	陆寿麟(11)
石质文物的化学保护方法	黄克忠(16)
文物材质分析检测与文物鉴定	周宝中(24)
现代分析化学技术在古代青铜器研究中的应用的回顾	赵春燕(30)
石质文物表面防护新材料的探索——天然草酸钙膜的研究和化学仿制	
..... 张秉坚 尹海燕 沈忠悦 卢唤明(35)	
分子生物学在科技考古中的应用	胡耀武 王昌燧(40)
新型古建筑白蚁防治剂的研究	
..... 奚三彩 龚德才 王 勉 李晓华 张良玉 罗胜松(48)	
开放性环境中木质文物的稳定性研究	李国清(59)
有机硅材料在石质文物保护中的研究	
..... 柳振安 石志敏 倪 斌 韩冬梅 王志华 郭广生(73)	
考古出土植物遗存中存在的误差	赵志军(78)
王建墓棺床四周雕刻风化原因的研究	曾中懋(85)
柬埔寨吴哥遗址周萨神庙建筑材料工程性能研究	李宏松(92)
文物保护材料的选择	郑 军(112)
琥珀的历史及保护	詹长法 周 萍(119)
华南沿海高温高湿城市环境现状及博物馆环境控制	许方强(129)
能量色散 X 射线荧光分析仪在文物保护研究中的应用	潘 路 姚青芳(137)
色差计在青铜类文物保护中应用初探	刘育玲 马菁毓(145)
饱水木器的二氧化氯脱色实验研究	高 峰 嵇益民 刘意鸥(151)
延缓聚乙二醇吸湿和氧化速度的研究试验	胡一红 刘树林(159)
PVPP 对出土古木浸渍液中 Fe^{3+} 显色物质吸附脱除的初步研究	卢 衡 杨 森(166)
一件铜案的分析研究与保护修复	张晓梅(171)
后记	(178)

CONTENTS

Science and Technology for Cultural Relics	<i>Xu Yuming</i> (10)
The Scientific Researches of Cultural Relics and Principles of Conservation Technology	<i>Lu Shoulin</i> (15)
Chemical Methods for Stone Conservation	<i>Huang Kezhong</i> (23)
The Analysis and Appraisal of Cultural Relics	<i>Zhou Baozhong</i> (29)
Analytical Chemistry in the Study of Bronze	<i>Zhao Chunyan</i> (33)
Search for the Surface Conservation Material for the Historic Stone —Analysis and Chemical Bionics of the Crude Calcium Oxalate Film	<i>Zhang Bingjian , Yin Haiyan , Shen Zhongyue , Lu Huanming</i> (39)
Application of Molecular Biology in Archaeometry	<i>Hu Yaowu , Wang Changsui</i> (47)
Study on a New Termite Pesticide of Architect	<i>Xi Sancai , Gong Decai , Wang Mian , Li Xiaohua , Zhang Liangyu , Luo Shengsong</i> (58)
Research into Stability of Wooden Historic Relics in Opening Surroundings	<i>Li Guoqing</i> (71)
Synthesis and Application of Stone Consolidation-Organosilane	<i>Liu Zhen'an , Shi Zhimin , Ni Bin ; Han Dongmei , Wang Zhihua , Guo Guangsheng</i> (77)
Biases in Paleoethnobotanical Records	<i>Zhao Zhijun</i> (83)
A Research on The Cause of Weathering for Sandstone Carvings on Four-Sides of Coffin Platform in the Tomb of Wang Jian	<i>Zeng Zhongmao</i> (91)
Research on Engineering Property of Construction Material in Chau Say Tevoda in Ankor in Cambodia	<i>Li Hongsong</i> (111)
Selection of Materials for Conservation	<i>Zheng Jun</i> (118)
The History and the Protection of Amber	<i>Zhan Changfa , Zhou Ping</i> (128)
The High - Temperature and High - Humid Environment of Coastal Cities in South China and Its Control of Local Museum	<i>Xu Fangqiang</i> (136)

The Application of Energy Dispersive X - Ray Fluorescence Spectrograph in Studies for Conservation	<i>Pan Lu , Yao Qingfang</i> (144)
The Beginning Application Research on Chromatism Meter of the Conservation of Bronze Cultural Relics	<i>Liu Yuling , Ma Jingyu</i> (150)
The Report of Chlorine Dioxide Decoloration Experiment on Waterlogged Wood	<i>Gao Feng , Ji Yimin , LiuYiou</i> (158)
Research and Experiment on Delaying the Moisture Absorption and Oxidation Speed of Polyglycol	<i>Hu Yihong , Liu Shulin</i> (164)
Primary Study of the Application of PVPP to Adsorb Ferric Ion Socked in the Archaeo-logical Wood	<i>Lu Heng , Yang Miao</i> (170)
The Analysis Study and Restoration of A Bronze An	<i>Zhang Xiaomei</i> (177)
Postscript	(178)

文物科技学概论

徐毓明

(中国文物研究所 北京 100029)

摘要 本篇提出了建立一门新学科——文物科技学的构想,并详细阐述了文物科技学的由来、发展及其研究内容。作者将文物保护、文物修复、文物复制、科技考古、文物分析检测、文物断代以及文物的科学管理综合为一体,组成了文物科技学的基本结构。文物科技学是现代科学技术和我国传统的工艺相结合而产生的。它是一门综合性的技术科学,是多学科交叉的边缘科学,属于自然科学的范围,但又与社会科学密切相关。

关键词 文物科技学,科技考古,文物保护,文物修复,文物复制,文物断代

一、文物科技学的由来

中国是一个文物大国。文物是一个民族、一个国家文明史的缩影和载体,是一部活生生的史书、一册册跳动的画卷,是昨天留给今天的无言的诉说。中华民族有五千年悠久的文明史,在漫长的历史进程中,创造了无比丰富的科学文明和艺术文明。现在,保存在我国地面上和地底下的历史文物无以数计,不仅种类繁多,而且数量极其丰富。故宫、天坛、颐和园、万里长城、赵州桥、形形色色的古塔等古代建筑,以及石窟寺,如敦煌石窟、云冈石窟、龙门石窟、麦积山石窟等(包括其中的壁画和彩绘泥塑以及石雕艺术品)是我国地面上文物的典型代表。地下的文物如三星堆遗址、秦始皇陵兵马俑坑、明十三陵古墓、马王堆西汉墓及各种陪葬品(如纺织品、金属器物、漆器、木器、竹筒、陶器、瓷器、玉器和角制品等)仅仅是我国丰富的地下出土文物中的一小部分。凡此种种,都是我国古代劳动人民的伟大创造和智慧的结晶,是研究我国古代历史、文化艺术和科学技术发展的极其重要的实物资

料。但是,这些年代久远的历史文化遗产,随着岁月的流逝,都在经受着程度不等的破坏和损害。如石窟寺围岩的残破崩塌,石雕艺术品的风化侵蚀,壁画的剥落,彩陶颜色的脱落,古建筑木构件的腐朽和虫蛀,出土纺织品和纸张的糟朽,饱水漆、木、竹器的干裂、皱缩,金属文物的锈蚀,还有出土古尸的腐变。所有这些危险的信号都表明,必须迅速采取有效的科学技术措施抢救古文物。究竟如何将这些古老灿烂的文明长期保存下去呢?20世纪80年代初,我在《自然杂志》上发表了《古文物的保存科学》^[1]一文,详细阐述了建立一门新的学科——古文物的保存科学,即文物保护学的构想。此后,于80年代中期出版了我国第一部文物保护技术方面的专著《艺术品和图书、档案保养法》^[2],详细介绍了文物保护学的具体内容。当时,只是因为考虑到扩大读者面的缘故,没有采用《文物保护学》的书名,并遵照编辑们的意见,缩编改写了过于专业化方面的内容,变成通俗的科普读物,最后由科学普及出版社出版。

十多年以来,在文物、博物馆和考古界开始谈论文物保护学的人逐渐多起来了,甚

至也有些从事文物修复工作的人提到了文物修复学的事。的确,与文物保护工作密切相关联的文物修复工作,随着现代科学技术的不断发展和进步,在文物修复材料和文物修复工艺等方面,也取得了长足的进步,增添了许多新的科技含量。在传统的文物修复工艺基础上已经有所创新,并逐渐将实践经验总结升华成基础理论,而逐步形成文物修复学的概念及内容,也是顺理成章的事。

与文物保护和修复相关的科学技术的研究也包含了对各类文物本身的各种形式的科学研究。诸如对文物本身的性质、材质(成分和结构)、制作工艺和制作年代的研究,对造成文物损害的各种因素的研究以及如何创造适合于各类文物长期保存的环境条件的研究等等。由此而涉及的各种分析测试方法或者科学鉴定手段的研究,也都是极其重要而必不可少的。

一件文物到手,无论是考古出土的文物还是传世的收藏品,人们总是会问,这是哪个时代的东 西? 距今已经多少年了? 有时,对于一些首次发现的未知名称的文物,人们自然会问,这是什么东 西? 它是用什么材料、什么工艺方法制造出来的? 它具有哪些特性? 它的历史价值、科学价值和艺术价值何在? 有时,对于古墓葬或古遗址来说,虽然可以通过考古学的方法来判断其时代,甚至可以根据其中的某些文物的特征,特别是考古学上固有的特征,诸如层位,器形,甚至文字(像墓志铭、钱币、青铜器铭文、纹饰、印章、考古出土器物上的文字等等)来研究其年代,但是,对于相当多的古墓或古遗址,包括某种具体的文物来说,往往难以确切地知道其真实的年代。特别是对于一些已经流散在民间或者文物市场上的东 西,究竟是哪个时代的东 西,甚至是真品还是赝品都难以说得清楚,即便是一些资深的文物鉴定专家也往往有走眼的时候,是真是假,众说不一,判断错误也是在所难免。现代科学技术的

发展,特别是运用物理学、化学和生物学等学科的一些高新技术给各类文物的分析检测和鉴定创造了有利的条件。现代科技考古学就是在这一基础上逐步发展而形成的。特别是近年来,化学考古、物理学考古和生物学考古技术等 在文物和考古领域内的应用已经相当广泛,取得了丰硕成果。

近年来,随着我国文物博物馆事业的发展以及进行对外国际文物交流和展览的需要,将一些极其珍贵的和稀有的文物珍品复制展览,即将文物珍品用科学方法保存,而代之以文物复制品作为展品来为观众服务,也收到了良好的效果。例如,湖北省随县擂鼓墩曾侯乙墓(战国楚墓)出土的整套青铜编钟和全套石编磬均按原样复制得惟妙惟肖,不仅外观形状完全一样,而且复制时所使用的材料和制造工艺均是按照科学研究、分析测定后的数据严格按照文物原有的质地和性能制成,因而在敲打时发出的音质、音调也与原文物别无异样。这些青铜编钟和石编磬已经多次在国内外展览,为观众们演奏,再现出 2000 多年前的优美动听的楚国音乐,收到了较好的社会效果和经济效益。类似的文物复制工作还有待于继续发展和加以规范化。现代科技的发展为文物的复制、再现和利用提供了更为有利的条件,在复制材料的选择和复制工艺的改进等方面有了更为广阔的前景。虽然,目前提出文物复制学的概念似乎还为时尚早,但是,随着我国文物博物馆事业的发展,人们对历史文物的兴趣和爱好的不断增长,出于对文物的欣赏、利用和收藏的需要,文物复制事业也会逐步纳入正常的、规范的、科学的轨道。

最近,由于高新技术的发展及其推广应用,在文物的科技管理方面,特别是博物馆藏品的科学保管、分类、登记等方面逐步采用了计算机软件系统和信息技术并开始实现数字化、综合化、网络化管理。此外,在文

物的安全系统方面,例如防火和防盗等方面也引进了一些高新科学技术。所有这些科技管理方法的积累,也正在逐步形成文物管理科学的内容。

由此,笔者于1999年正式提出建立一门新学科——文物科技学的概念,并于1999年6月在《中国科技月报》上发表了短论《文物科技学——展千古风范》^[3]。然后,又于同年9月在《中国博物馆》上发表了论文《文物科技学简论》^[4]。

以上所述即是关于文物科技学的形成及其名词的由来。总而言之,文物科技学就是集文物保护,文物修复,科技考古,文物复制,文物检测、分析和鉴定,以及文物管理科学等方面内容为一体的一门新的、综合性的技术科学。显然,它是属于应用科学技术的范畴。

二、文物科技学的发展及其研究内容

文物科技学的主要内容是,研究和分析各类文物的性质和组成;研究保护和修复各种文物的方法和理论以及文物的修复技术;研究各种科技考古方法、理论和应用;研究文物的年代测定方法和真伪鉴别法;研究各类文物的制作工艺及其特点;研究各类文物的保存环境及其最佳保存条件,影响各类文物保存的危害因素及其治理方法;研究文物和博物馆的科技管理方法等。

文物科技学是一门综合性的技术科学,它不仅涉及化学、物理学、古生物学、医药、药理学、地质学、地理学、气象学、动物学、植物学、材料科学以及人类学等基础科学,而且还与土木建筑、冶金、纺织、造纸、陶瓷等技术科学密切相关。近年来,文物科技学又充分运用了光学、无线电电子学、地球物理、地球化学、计算机科学、信息技术以及原子能化学和核物理学的最新成果。同时,它与

历史学、考古学、博物馆学、古文字学、艺术学(例如美术、音乐)等社会科学也是分不开的。

文物科技学的具体研究内容可以归纳为以下几个方面。

1. 田野考古发掘中的文物保护技术措施

主要研究在野外考古发掘过程中,起取和搬运各类文物的方法,包括在发掘现场对易破碎文物采取必要的急救措施或临时加固的方法,文物的包装方法,以及安全搬运文物的方法等一系列技术措施。其目的是使所有的文物都能够完好无缺地从野外运送到博物馆或文物保护实验室去。

应用科学的方法,发掘和保护古文化遗址和古墓葬,是文物科技学的一项重要内容。考古发掘是一门严谨的科学,在古文化遗址和古墓葬发掘时,既要应用科学方法发掘,又要设法保护好被发掘的文物。

许多文物在出土时,由于环境气候的突然变化,很容易变质,因此在发掘中,就必须研究保护各种脆弱文物的应急方法和技术措施。例如,发掘马王堆汉墓时,在封土堆中发现了许多绿色植物的茎和叶,令人惊讶的是,它们还保留着两千年前的新鲜色泽。但是,如不及时采取保护措施,它们马上就会氧化变质,失去原有的新鲜色泽。又如,在马王堆一号汉墓发掘中发现的西汉女尸,由于保存完好,仍然保持着埋葬时的特性,肌肉组织等还都保留有弹性,引起人们的广泛注意。这尸体为什么能历经两千多年而未腐烂呢?经研究和分析后发现主要与埋葬条件有关。由于墓室密封而与外界隔绝,女尸全身又被二十多层衣物包裹得很严密,棺内的空气不多,因此尸体经初期腐败过程就将里面的氧气耗尽了,造成了缺氧的环境。化验结果表明,棺液中含有乙醇(0.11%)和乙酸(1.03%),由此推测可能加了酒,这更有助于棺内的氧很快地耗尽。同

时,厌氧甲烷菌的存在,使有机物作用形成沼气(甲烷),沼气的压力较大,又增强了墓室抗外界渗水的性能。经分析鉴定棺液为酸性(pH值5.8),沉淀物内含有大量的硫化汞(HgS),具有抑菌作用。这一切均有助于尸体的防腐和保存。在此环境下,各种腐败的菌类均已不能生存,外界有害物质又不能进入,使墓室处于相对平衡状态,此即女尸经久未烂的主要原因。然而,尸体一经出土,平衡就被打破,随时有变质的危险,因此,必须立即在灭菌、无氧的环境或在氮气的环境中进行保护操作和防腐处理。马王堆女尸经解剖研究之后,内脏器官和尸体本身均作了防腐处理,防腐液的主要成分为甲醛、乙醇、甘油等消毒剂。

此后,为了更好地收集有关尸体保存的各种资料和数据,在对马王堆二、三号汉墓进行发掘时,就事先安排了一系列的保护技术措施,包括对墓室中气体成分进行取样分析,温度、湿度和气压等气候条件的测量、分析和研究,以及尸体防腐等技术措施的准备工作。发掘结果表明,二、三号汉墓的保存状况均不如一号汉墓,墓内未能有尸体保存下来。

这里仅举一两个例子,实际上,发掘过程中遇到的问题很多,由于文物的种类繁多,性质上千差万别,其保存状况也各不相同,因此具体处理时,就有不同的方法和技术措施。在搬取文物,包装文物,以及文物的安全运输等方面均有许多学问,都是我们所要研究的课题。

2. 文物的分析测定,博物馆藏品的保护、修复和复制技术

主要研究已被送到博物馆中的各类文物的保护处理方法和理论,研究和分析它们的组成、结构和性质,以及文物的保护技术、修复技术和复制技术等。

博物馆中的各类文物,如石器、陶器、瓷

器、金属器、漆器、木器、竹器、纺织品(丝织品、棉织品、麻织品)、纸张、动物和植物标本以及化石,还有古尸等等,种类甚多。

在对这些文物进行保护和修复处理之前,必须应用现代的科学方法方法进行清理、检测,以鉴定和分析它们的组成、结构和性质。所用的手段除常用的化学分析方法外,还有分光光度法、极谱分析法、光谱分析法、傅里叶红外光谱分析法、紫外光谱分析法、X射线荧光光谱分析法、X射线衍射结构分析法、电子探针分析法、扫描电镜法、高效液相色谱分析法、气相色谱-质谱分析法、放射化分析法、PIXE分析法、中子活化分析法、X射线探伤法和激光全息照相法等。

各类文物有不同的保护方法。举例来说,纺织品和纸张属有机纤维质地文物,是博物馆藏品中的一大类。利用某些生物蛋白酶,可以消除存在于这些文物上的霉斑和血斑;利用化学药剂,可以杀死文物上的霉、菌、虫;采用化学方法可以对脆弱纸张和织物进行脱酸处理和加固处理。

再如,出土的漆器、木器和竹器(包括竹筒等),通常都饱含着过量的水分,如果任其自然干燥,就会发生干裂、收缩和变形,因此必须进行脱水、定型和加固处理。现已研究出多种化学的、物理的、生物学的技术方法用于饱水漆、木、竹器的处理。例如,醇-醚法、聚乙二醇法、有机硅聚合法、 γ 射线辐照聚合法、三聚氰胺甲醛树脂法、乙二醛聚合法、丙酮-松香法、明矾法、蔗糖法、真空冷冻干燥法、热加压干燥法等等。现以醇-醚法为例,来看一看饱水漆、木器是怎样脱水定形的。漆、木器先经乙醇溶液连续浸泡,并且不断地更换新鲜的醇溶液,使器物中的醇浓度逐步提高,最后器物里面的水便由纯醇代替。然后,再将器物用乙醚溶液连续地浸泡,同样,不断地提高乙醚的浓度,并最后置换出醇,这样处理的最终结果是由乙