



文物保护

WENWUBAOHUYUYUKEJIKAGU

与科技考古

西北大学文博学院

中国化学会应化委员会考古与文物保护化学委员会 编

中国科技考古学会（筹）

三泰出版社

文物保护与科技考古

WENWUBAOHUYUKEJIKAOGU

西北大学文博学院

中国化学会应化委员会考古与文物保护化学委员会 编

中国科技考古学会(筹)



三秦出版社

图书在版编目(CIP)数据

文物保护与科技考古 / 西北大学文博学院, 中国化学
会应化委员会考古与文物保护化学委员会, 中国科技考
古学会(筹)编. —西安: 三秦出版社, 2006.10
ISBN 7-80736-117-4

I. 文... II. ①西... ②中... ③中... III. ①文物
保护—学术会议—文集②科学技术—考古—学术会议—
文集 IV. K85-5

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第114850号

文物保护与科技考古

西北大学文博学院
中国化学会应化委员会考古与文物保护化学委员会 编
中国科技考古学会(筹)

出版发行 三秦出版社

新华书店经销

社 址 西安市北大街147号

电 话 (029)87205106

邮政编码 710003

印 刷 西安永惠印务有限公司

开 本 850×1168 1/16

印 张 37.25

插 页 16

字 数 745千字

版 次 2006年10月第1版

2006年10月第1次印刷

印 数 1-1000

标准书号 ISBN 7-80736-117-4/k·75

定 价 160.00元

序

上一世纪 80 年代末至 90 年代初,全国性的“科技考古”、“考古与文物保护化学”学术讨论会在极其艰难的条件下相继召开。近 20 年来,这两个系列会议,对推动我国科技考古和文物保护学术队伍的发展,都起到了重要作用。2004 年,两个会议的主要组织者建议于 2006 年在西北大学联合召开会议,该建议得到西北大学学校和文博学院两级领导的大力支持,并由西北大学承担了繁重的会议组织工作,包括论文集在会议召开之前的出版,在此,特向西北大学领导和有关同行表示诚挚的敬意和衷心的感谢!

科技考古和文物保护分属不同的学科,前者旨在揭示遗存或遗物中的“潜”信息,以研究古代人与自然的关系,研究人类社会的发展史;后者则主要致力于古代遗物和遗存的保护,尽可能延长其“生命”。然而,科技考古与文物保护又有着天然的、密切的联系,这联系的纽带即为遗存和遗物。科技考古欲揭示遗存、遗物的“潜”信息,文物保护欲妥善保护遗存和遗物,都必须探明其具体的结构和成分。在这一点上,两者的分析方法基本相同。这次会议,科技考古专家和文物保护专家聚会一堂,彼此交流心得、切磋学术,一定能达到提高水平、增进友谊之目的。

乘此机会,拟对国内外科技考古的若干进展作一简要介绍。首先是断代测年,这是考古学家最为关心,也是最先接受的领域。应该说,树轮系列样品测定和数据匹配拟合业已取得重要成果,其理论依据可靠、精度显著提高,将具有广阔的应用前景。而加速器质谱 ^{14}C 分析方法,测试速度快,样品用量少(灵敏度高),精度也可望提高,其应用前景同样不可低估。

断代测年领域,异军突起的是光释光技术,尽管有关专家认为其测年精度可以与 ^{14}C 方法相媲美,我还是持保留态度。不过,当人们将关注点拓宽到文化层以外时,它将具有难以替代的优势。而更新的表面释光则可望为石器和玉器的测年带来福音。当然,单个石英、长石颗粒的释光测年已引起国际上有关专家的关注,相信这一技术成熟后,释光测年将更为精确,有关应用也将更为广泛。

其次为陶瓷和冶金考古领域。先说陶瓷考古,其最重要的是重新考虑我国北方主要产高岭土,而南方主要产瓷土的“结论”。实际上,无论从岩石学、矿物学和粘土矿物学的理论,抑或从我国粘土矿床的实际分布,都表明我国南北方皆有高岭土和瓷土。既然如此,我国北方自夏代即生产原始瓷,而北朝期间,白瓷从青瓷脱胎而出,其理论上的“缺环”便不复存在,这样,认真探索我国北方自原始瓷至白瓷的发展过程,理应成为今后陶瓷考古的热点。与此同时,采用紫外或红外激光光源,研究瓷釉结构的喇曼光谱,可有效降低荧光背景,获得理想的效果,而基于同步辐射光源的光电子能谱和吸收边精细结构等分析,则可望从物理层次解释瓷釉和瓷彩的呈色机制,从而将陶瓷考古提高到一个新的高度。

再说冶金考古。近年来,董亚巍、周卫荣等细心观察、认真分析了大量馆藏青铜器的范铸痕迹后,深刻地阐明了我国青铜器范铸技术的发展和演变过程。而周卫荣、董亚巍等还发现,原以为非失蜡法铸造莫属的曾侯乙墓青铜尊盘,竟然也为分铸与焊接而成。这一结论业已引起国内外专家的浓厚兴趣。此外,秦颖、魏国锋等对青铜器内残存泥芯蕴含信息的巧妙利用,使人们看到了解决青铜器产地难题的希望。

生物考古和农业考古的迅猛发展,是当前科技考古的主要趋势。目前,探索先民食谱的最新进展为:根据骨胶原和羟磷灰石 $\delta^{13}\text{C}$ 值的差异,在更高精度上辨析人们食物的不同,即有关先民食谱的分析正逐步细化,力图明确具体的食物种类。与此同时,通过牙齿和骨骼中的Sr同位素分析,探索先民的迁徙路线,也已得到更多的关注。而通过遗址中各种动物骨骼同位素的分析,进一步确定先民食物结构的种类,并积极探索家畜的起源以及古环境的变迁,则是目前动物考古和环境考古研究中新兴的研究方向。当然,古代人类的食谱研究还有着另一个重要发展趋势,即将动植物考古、地层浮选、石器微痕、牙齿残痕、残留物和稳定同位素等分析相结合,以获得更全面、更具体的食谱信息。

近30年来,植硅体分析(phytolith analysis)方法发展迅速,广泛应用于栽培植物起源、传播及古环境研究等领域。以往认为,根据植物植硅体的形态参数,可判断其为野生植物或栽培植物,由此揭示先民培育植物的过程。然而,近年来的研究给人新的启示,即,与其说植物植硅体的形态参数反映着植物的野生或栽培特征,不如说反映着栽培植物的进化程度。这一见解对今后的植硅体分析有着十分重要的指导作用。植硅体形态参数的测量,始终是阻碍其有效应用的症结所在,也是该领域的研究热点之一。最近,吴妍等通过三维图像重建,初步建立了植硅体形态参数半自动测量的方法,引起有关专家的关注。植硅体研究领域的另一个热点是:粟(小米)和其它植物植硅体的鉴别,尽管有关研究已开展多年,但至今未能获得实质性的进展。需要指出的是,将植硅体方法与其它相关方法相结合,如孢粉、残留物和稳定同位素分析等,综合应用于农业考古研究,是该领域的重要发展趋势。相对而言,随着生物考古、农业考古的兴起,有机物分析将显得越来越重要。而一般说来,文物保护专家较为熟悉有机物的分析,因此,在这方面,科技考古专家应该认真地向文物保护专家学习。

长江后浪推前浪,一代新人换旧人。今天的盛会,恰逢西北大学考古专业五十周年的喜庆之时。我们欣喜地看到,不要说考古界,即便是科技考古和文物保护界,西北大学培养的人才业已遍布全国。可以毫不夸张地说,西北大学为我国的考古、博物馆、科技考古和文物保护事业都作出了突出的贡献。这次会议发表的成果,西北大学的毕业生占了很大的比例。显然,以这样的形式来祝贺西北大学考古专业成立五十周年,确实更有意义,更令人难忘!

柯俊

中国科学院资深院士

北京科技大学顾问

中国科技考古学会(筹)理事长

2006年8月5日

序

随着我国经济的快速发展，文物保护日益受到人们的重视，根据我国政府“保护为主、抢救第一、合理利用、加强管理”的文物保护工作方针，我国文物保护无论资金投入、人材培养、队伍建设都有较大发展，许多珍贵文物不仅得到了有效的保护，而且通过展示亦提高了人们对文物的认识和热爱，增加了人们的爱国情操，许多文博单位已成为青少年爱国主义教育基地，这是与一大批默默奉献在文物保护工作第一线的科技工作者的努力分不开的，这也是文物界值得庆幸的事。

从广州第八届全国考古与文物保护化学会议以来，我国文物保护科技工作又有了新的进展，这次投文参加第九届会议的文章涵盖了，金属类文物、骨质文物、漆木竹器、纸质、壁画、石质、纺织品、陶瓷等各类文物，包括成分分析，保护方法探讨，腐蚀机理研究，新材料和高新技术应用，可以说是百花竞艳。

这次应征参加会议的论文来自全国二十二个省市自治区和澳门的 100 个单位的文物保护工作者参与，这充分显示我国文物保护科技工作的勃勃生机。

这次全国科技考古学会和中国化学会应化委员会首次联合举办科技考古与文物保护学术会议是一次有益的尝试，这将有力地推动学会之间的合作整合学术资源为我国科技文化发展做出新贡献。

本次会议得到西北大学文博学院的大力支持，我们特此表示衷心的感谢。

中国化学会应化委员会
考古与文物保护化学委员会
2006 年 10 月

中国第八届科技考古学术讨论会和第九届考古 与文物保护化学学术研讨会论文集序

方光华

2006年10月,中国第八届科技考古学术讨论会和全国第九届考古与文物保护化学学术研讨会在西安召开,这次会议是中国科技考古学会和中国化学会应用化学委员会首次联合举办的一次科技考古与文物保护学术会议,来自全国二十多个省市自治区和澳门的百余家单位、二百多位文物保护工作者递交了会议论文,这是我国考古和文化遗产保护界的一次盛会。西北大学能为这次盛会尽微薄之力,深感荣幸。

众所周知,西北大学考古学专业设立于1956年,是全国高等院校最早设立考古专业的高校之一。文物保护专业设立于1989年,是我国高等院校中最早经教育部批准招收本科生的文物保护专业。经过几代人的努力,已经形成史前考古、商周考古、汉唐考古、文化遗产保护等稳定而富有特色的研究领域,为国家培养了数以千计的各种层次的考古与文化遗产保护专门人才,在考古和文化遗产保护领域享有一定声誉。

2005年,国务院颁布了关于加强文化遗产保护的42号文件,把文化遗产保护提高到关系国家文化安全的高度,要求加强文化遗产保护各类专门人才的培养,加强文化遗产保护科技的研究、运用和推广工作,努力提高文化遗产保护工作水平。国家文物局也提出组建多学科交叉融合的文化遗产保护研究院的建议,并希望高校积极支持文化遗产保护科学研究和人才培养事业。2006年4月,在国家文物局的关怀下,西北大学与陕西省文物局联合,又率先在国内高校组建第一家文化遗产学院。组建的文化遗产学将以人才培养、科学研究与学术交流为主要目标。其中在人才培养方面,除开设现有的历史学、考古学及文物保护技术三个本科专业以外,逐步增设文化遗产保护与管理专业,重点培育具有宽厚历史学、考古学知识基础,懂得现代文物保护技术而又有文化遗产专业管理眼光的实用型人才;同时依据已经形成的硕士生、博士生培养体系,拓展文化遗产保护领域高层次人才的培养;此外,将继续配合国家和地方文物管理部门,积极搭建中短期教育平台,对文化遗产保护的各级各类人才进行分层次培训。科学研究方面,除继续保持历史领域的中国思想文化史、周秦汉唐文明、中东地区史,以及考古学领域的西部史前文化、周秦汉唐考古、西部民族考古的传统优势以外,重点在大遗址保护与规划、考古现场文物保护技术、计算机文物修复辅助技术方面开展研究。学术交流方面,将结合西部历史、考古与文化遗产保护领域的关键问题,组织有较高水平的学术研讨,并拓展与海内外相关重要高校和科研机构间的实质性科研协作和人才交流关系。根据海外各类文化遗产学院的经验,

一所成功的文化遗产学院，一是要有一定前瞻性的办学理念，二是要有一批学有专长，甘于奉献的师资队伍，三是要有视野开阔的专业设置和课程设置，四是要有以特色资源为依托的特色研究领域。我们将认真汲取这些经验，继续以学科建设为龙头，以本科教育为基础，依托西北地区丰富的历史文化资源，加强历史学、考古学、文化遗产保护科学的建设与协调发展，加强与校内外相关研究力量的优化整合，拓展新的研究领域，有效地开展多学科、高起点的科学研究，摸索历史学科为经济发展与社会和谐服务的有效途径，为考古和文化遗产保护事业的发展做出新的重要的贡献。

我愿意借此机会向多年来支持我校考古和文化遗产保护事业发展的各位先生表示最衷心的感谢，同时衷心祝愿我国的考古和文化遗产保护事业在未来的岁月里取得更大的成绩。

目 录

一、科技考古 (1)

1 断代测年

- 关于二里头文化的年代问题 仇士华 / 蔡莲珍 / 张雪莲 (3)
- 试谈水下考古对我国考古学研究年代下限的突破 魏宏伟 (6)
- 柏孜克里克石窟年代分析 徐东良 (10)
- 运用计算机技术测定古代岩画年代的探索与实验
..... 姜涛 / 谭士俊 / 龚鹏 / 等 (13)

2 冶金考古

- 中国传统范铸技术的发展与传承 董亚巍 (17)
- 宝鸡部分西周青铜器的能谱分析研究 白崇斌 / 齐扬 / 杨秋颖 (21)
- 汉三国错金银铜弩机制造技术初探 徐劲松 / 谢四海 / 余夏红 (26)
- X 射线无损检测在商周青铜器研究中的应用 刘煜 / 原思训 (29)
- 河南偃师二里头出土部分铜器的化学组成分析
..... 赵春燕 / 杜金鹏 / 许宏 / 等 (34)
- 古青铜器矿料来源研究的理论与方法 李清临 (37)
- 失蜡工艺不是中国青铜时代的选择 周卫荣 / 董亚巍 / 万全文 / 等 (41)
- 古代青铜器中铅的作用及其显微组织特征 潘春旭 / 廖灵敏 / 傅强 / 等 (46)
- 湖北枣阳九连墩战国楚墓青铜器的材料学特征研究
..... 廖灵敏 / 黄宗玉 / 潘春旭 / 等 (49)
- 几件湖北省出土青铜器锈蚀产物研究 罗武干 / 秦颖 / 黄凤春 / 等 (52)
- 铜镜的范铸工艺模拟试验 何建萍 / 谢四海 (56)
- 山东仙人台邾国青铜器的初步研究 赵凤燕 / 李秀辉 (61)
- 陕西地区土壤埋藏环境中青铜器微量元素研究 黄薇 / 刘成 / 崔强 (66)
- 现代分析仪器在古代青铜器研究中的应用 李艳萍 (69)
- 郑韩故城冶铸遗址与其社会状况 黄晓娟 / 李秀辉 (74)

3 陶瓷、玻璃和玉器考古

- 陶寺陶器彩绘颜料的拉曼光谱和 X 衍射分析 李乃胜 / 何弩 / 毛振伟 (78)
- 中国古代钙釉的显微结构 李伟东 / 邓泽群 / 李家治 (81)

双墩遗址陶器摔和物的显微研究	朱铁权 / 王昌燧 / 姚政权 / 等 (87)
广西古代玻璃的科学测试分析与研究	黄启善 (91)
南越王宫建筑砖的研究	吴隽 / 王海圣 / 邓泽群 / 等 (98)
对“鸡骨白”古玉受沁情况的研究	冯敏 / 刘壮 / 郝少康 (104)
4 环境考古	
山东日照地区龙山时代自然环境初探	王春燕 / 靳桂云 (108)
生物标志物与古环境重建	全艳锋 / 刘剑 / 史本恒 (112)
5 其它	
跨湖桥遗址盐量测定及钾检测量偏高原因分析	靳海斌 / 卢衡 (116)
田野考古数字图像的记录与处理	林雪川 (122)
安徽霍山县戴家院遗址木器表面析出物研究	徐婧 / 袁传勋 / 朔知 (124)
基于 GIS 的明十三陵文物信息查询系统的设计与实现	李佼 / 张立 (128)
吉林大学古玺印的管理、保护与相关研究	刘爽 (132)
论竹筒的劈裂和断裂与其微观结构之间的联系	蒋凤瑞 (135)
用 X-射线荧光能谱仪对唐代鸡蛋化石无损分析	袁传勋 / 徐婧 (138)
Photoshop 图像处理技术在考古类型学中的应用	
.....	吴双成 / 李顺华 / 蔡友振 (143)
二、文物保护	(147)
1 漆、木、竹器类文物保护	
遗址大型饱水木构件原址保护技术研究	陈中行 (149)
不同脱水速率对古木脱水收缩特性的影响及其化学热力学分析	周松峦 (154)
出土饱水竹木器的失水皱缩	胡东波 (157)
TEOS 凝胶在木质文物中的填充和加固研究	
.....	童华 / 刘秋香 / 刘珊珊 / 等 (160)
树脂蜂蜡巩固剂的制作及其在澳门彩绘木雕上的应用	陈志亮 (163)
重庆湖广会馆木雕表面饰层及污染物分析测试研究	
.....	范宾宾 / 杨秋颖 / 马琳燕 / 等 (167)
走马楼吴简十六醇法脱水研究	方北松 / 张扬 / 蔡桂兰 / 等 (173)
乳糖醇法对不同树种饱水木质文物尺寸稳定性的研究	张金萍 (182)
酒泉大拐湾魏晋墓出土木器与织物的修复保护	陈庚龄 (186)
古代饱水木质文物保护中应注意的几个问题	王晓琪 / 王昌燧 (191)
饱水炭化木质文物分类、脱水保护简述	王宜飞 (195)
复合碳纤补强和 ACQ 防腐在袁州古天文台修复中的应用	熊贤礼 (197)
三国孙吴薛秋夫妇墓出土木器脱水保护	王军 (200)
饱水木质文物脱色原理及方法研究	李玲 (203)
出土木质文物的变色与脱色	张金萍 (207)

2 纸质、纺织品类文物保护

- VAC/BA/AAM 三元共聚乳液制备书画装裱粘合剂的研究…………… 张巍 / 齐迎萍 / 吴鸣健 (209)
- 防霉剂对丝绸性能影响的研究检测 …………… 严淑梅 / 周铁 / 毛小芬 / 等 (212)
- 浅谈《钱谷青绿山水图》的修复 …………… 谢俭华 (218)
- 关于我国古代制糊技术的文献考察 …………… 刘舜强 (221)
- 古代搭、串色丝织物剥色实验研究 …………… 王允丽 / 田金英 / 王春蕾 (225)
- 古籍善本手稿的修复 …………… 李大东 (230)
- 古代唐卡修复中的固色技术 …………… 白云飞 / 杜华 / 邬海鹰 (234)
- 针线法修复元代紫罗地彩绣花鸟纹夹衫的研究 …………… 薛雁 / 楼淑琦 (237)
- 壳聚糖在脆弱丝织品加固中的应用探讨 …………… 郑冬青 (241)
- 北京艺术博物馆传世织绣品的保护管理 …………… 王珍 / 王群 (246)
- 滴嵌——虫损纸质文物修补的新技术 …………… 周瑞 / 张群喜 (249)
- 浅析元代棉袍的艺术特色 …………… 宫艳君 (253)
- 山东日照西十里铺汉代墓地出土丝织品的保护…………… 吴双成 / 兰玉富 / 许姗 / 等 (256)

3 金属类文物保护

- 春秋战国楚青铜箭镞的锈蚀机理研究 …………… 黄宗玉 / 潘春旭 / 倪婉 / 等 (259)
- 汉代五铢钱币锈蚀特征及除锈保护 …………… 和玲 / 姜宝莲 / 徐利峰 (262)
- 长安唐墓出土银钗的保护与分析研究 …………… 杨忙忙 (268)
- 南宋鎏金铜佛像的保护与修复 …………… 万俐 (273)
- 重庆地区—明代大型铜镜的锈蚀分析与保护 …………… 郑利平 (276)
- 激光熔覆焊接青铜器文物研究 …………… 叶心适 / 张津生 / 刘林西 / 等 (280)
- 唐代鎏金铁芯铜龙修复与研究 …………… 杨文宗 / 刘芄 (285)
- 金属文物用粘接材料物理化学性能及应用效果分析…………… 王菊琳 / 席鹏 / 陈青 (289)
- 古代铁器的腐蚀及其保护研究新进展 …………… 陈坤龙 (293)
- 从西汉彩绘青铜尊的保护谈青铜器除锈 …………… 曹铭婧 / 冯健 / 李书锁 (297)
- 秦俑一号坑出土青铜剑的修复与保护 …………… 兰德省 (302)
- 青铜器的科学分析及其保护修复方法略述 …………… 凌雪 (306)
- 盐业铁质文物病害探析 …………… 陶宏 (311)
- 土壤孔隙度与青铜器腐蚀关系的初步研究 …………… 周剑虹 / 刘成 (316)
- 宝鸡青铜器粉状锈处理工艺 …………… 吴海涛 / 刘成 (321)
- 两件残损青铜器的修复保护 …………… 徐军平 (325)
- 出土鎏金青铜器粉状锈的祛除 …………… 沈璐 / 刘成 (328)
- 记一件内蒙古西周早期青铜鼎的修复 …………… 钱青 (330)

4 玉、石、砖、瓦类文物保护

- 云冈石窟2窟现状调查的内容和方法 黄继忠 / 闫宏彬 (332)
- 馆藏东汉渔猎图画像砖的清洗与保护修复
..... 李钢 / 何先红 / 王旭东 / 等 (335)
- 原料及生产制作过程对砖瓦保存状况的影响 雷勇 (337)
- 麟游慈善寺石刻风化机理及抢救性保护研究
..... 王蕙贞 / 宋迪生 / 李涛 / 等 (342)
- 近景摄影测量在花山岩画保护中的应用 黄槐武 / 张俐萍 / 蓝日勇 / 等 (346)
- 西安北郊北周康业墓石质及骨质文物的清理和搬迁
..... 李书锁 / 冯健 / 曹铭婧 (350)
- 表面能分析法在石质文物仿生矿化保护材料研究中的应用
..... 刘强 / 张秉坚 (354)
- 龙门石质加固材料及使用方法 李建厚 (359)
- 四川野外石质文物保护回顾 谢振斌 / 韦荃 / 宋艳 / 等 (363)
- 北朝彩绘青石佛造像的病害分析 容波 / 朱振宇 / 王春燕 (366)
- 大足石刻的病害类型及保护措施 陈卉丽 (370)
- 蓟县小毛庄东汉墓画像石的保护 张俊生 (375)
- 三星堆祭祀坑出土玉石器环氧树脂的脱胶处理
..... 余健 / 朱亚蓉 / 郭汉中 (378)
- 龙门石窟千手千眼观音像龕病害调查报告 高东亮 / 李心坚 / 范子龙 (382)
- 浅谈云岗石窟的保护 穆文娟 / 冯银珍 / 马志正 (385)
- 新石器时代龙山文化蛋壳黑陶高柄杯的修复 杨蕴 (389)
- 对几方新征墓志的修复 刘宁 / 柴春生 (391)

5 土遗址保护

- 露天土遗址防雨蚀保护 甄广全 (394)
- 土遗址搬迁保护技术研究南京市“江东门遗骸遗址”搬迁保护工程
..... 李克彪 (398)
- 汉阳陵的大遗址保护 李庠 (405)
- 土遗址防风化加固效果系统评价方法综述
..... 张慧 / 王永进 / 黄四平 / 等 (408)
- 用数字传承文明——激光三维数字建模技术在秦俑遗址保护管理中的应用
..... 赵昆 / 马生涛 (412)
- 加强山西经典地质剖面及人类文化遗址的保护 郭海琴 / 马志正 (416)
- 古墓葬整体切割与搬迁 张光敏 (419)
- 土遗址保护材料耐老化性能初步分析 孙丽娟 / 陈丽杰 / 程蓓 / 等 (422)
- 湖北大冶李德贵明代炼铁炉群的个体搬迁加固处理 曲毅 / 曲径 (427)

6 彩绘壁画、泥塑类文物保护

- 探地雷达在壁画灌浆加固效果评价中的应用研究 汪万福 / 李最雄 / 杨涛 / 等 (430)
- 长乐显应宫泥塑保护处理 李园清 / 甄广全 (435)
- 福州碧泉庵壁画加固修复 阮章魁 (440)
- 成都琉璃厂明墓出土石供桌彩绘的抢救加固 肖嶙 / 杨颖东 / 白玉龙 (445)
- 秦陵陪葬坑出土彩绘陶俑的现场保护与分析研究 张志军 / 杨忙忙 / 容波 (450)
- 唐安国相王孺人唐氏、崔氏壁画墓病害调查 田玉娥 / 李心坚 (454)
- 马家窑文化彩陶尖底瓶的修复 楼署红 (457)
- 白象塔彩绘泥塑功能性有机材料的分析鉴定 卢衡 / 郑幼明 / 苏伯民 / 等 (460)
- 山西晋城青莲寺不同时期彩绘泥塑工艺对比研究 杨秋颖 / 岳建明 (466)
- 洛南唐墓壁画保护概述 杨蔚青 / 戚雪娟 / 苏东黎 / 等 (471)
- 新都清代“福禄寿星”图壁画搬迁及保护 李钢 / 王波 (475)
- B72 改性试验研究 赵静 / 王丽琴 (478)
- 纸、棉质材料“贴敷法”在文物保护中应用浅议——秦俑发气现场彩绘保护有感 王煊 (483)
- 自然环境展室温、湿度对绘画颜料色牢度影响的试验研究 田金英 / 王春蕾 (486)

7 博物馆环境

- 河南博物院环境空气质量调查 申艾君 (491)
- 秦俑馆室内大气中二氧化硫、二氧化氮的检测分析 容波 / 李华 / 朱振宇 (498)
- 浅谈秦兵马俑巡展中的环境控制 付倩丽 / 王伟峰 (501)
- 下华严寺的病害及环境调查 刘成 / 沈璐 / 周雪松 / 等 (506)
- 博物馆文物保存环境及其对文物的影响 张欢 (510)
- 美术馆油画修复工作室的建立 丁宗江 (513)
- 中小型博物馆文物保护规范化刍议 李新秦 (517)
- 博物馆文物利用中的保护措施 张亚炜 / 李新秦 (520)

8 其他

- 水性文物保护材料 NV-VAC 共聚溶液的制备研究 郑幼明 (524)
- 一种改性环氧树脂的光老化实验室研究 杨璐 / 王丽琴 / 冯楠 / 等 (528)
- 激光清洗技术在文物保护中的应用 齐扬 (534)
- 荆州鸡公山旧石器时代遗址保存现状的调查 罗敏 (537)
- RP 技术在文物保护中应用前景的探讨 黄建华 (540)

一、科技考古

关于二里头文化的年代问题

仇士华, 蔡莲珍, 张雪莲

(中国社会科学院考古研究所, 北京)

一

1983年我们写了《有关所谓‘夏文化’的 ^{14}C 年代测定的初步报告》。在那篇文章中,我们对 ^{14}C 年代测定中误差情况的复杂性作了详细说明。例如说,单个 ^{14}C 年代数据一般是不可轻信的。即使经过准确测定,数据可信,也可以把不是夏代的标本误认为是夏代的,根本无法分辨。要解决这个问题,只好以数量求质量,测出大量的数据,缩小统计误差,尽量排除偶然性。

在这样的背景里,我们分析了二里头遗址一至四期的32个样品的 ^{14}C 年代数据,认为二里头文化的绝对年代被限制在公元前1900-1500年的范围内。同时还声明,哪一种文化可以明确称之为‘夏文化’,这是考古学家研究讨论的专题,有些问题恐怕还有待于考古工作和测定工作的进一步开展和研究。尽管如此,根据文献的各种纪年系统,这个结果可以表明,二里头一期不是夏代的开始,二里头四期有可能已经进入商代。当然,这个结果很粗糙,但可供考古学家研究做参考。

二

随着时间的推移,各方面都在发展进步。 ^{14}C 测定的精度在提高,树轮校正曲线也有若干修正和改进,特别是使用系列样品方法测定,可以使测定考古事件的日历年代误差大为缩小。

所谓系列样品方法,就是按田野考古层位或文化分期收集的系列样品,测出一系列 ^{14}C 年代,同时做树轮年代校正。因为这些样品在考古上有相对的时序,同时做树轮年代校正时能相互制约,因而使校正后的样品日历年代误差大为缩小。

最好的系列样品是木头样品,对于保存完好的古代木头样品,如有50个以上的年轮,则可同建立树轮校正曲线一样,每隔10轮取一个样,连续取5个以上的样品,测出其 ^{14}C 年代数据,经过与树轮校正曲线匹配拟合,就可以把木头的砍伐年代定准到误差不超过10年。对于按文化分期或地层连续的系列样品,在相邻时间间隔方面虽不如树轮系列那样规整,但在时代上的早晚次序是明确的,也同样可以利用同树轮校正曲线相匹配拟合的方法,获得较好的效果。

三

在夏商周断代工程之前,1995年偃师国际商文化学术讨论会上,我们作了“系列样品方法作为解决商周纪年问题的一线希望”报告。作为对树轮系列样品方法的一次试测实验,我们采集了长白山天池火山最近一次大喷发被埋在浮岩空降堆积物中的一大块炭化木,数出树轮,做了系列样品测定。获得最近一次大喷发的年代为公元 1215 ± 15 年。

它可以同格陵兰GISP2冰芯中公元 1229 ± 2 年的 SO_4^{2-} 峰相对应。这个 SO_4^{2-} 峰在我们测出天池火山大喷发的年代以前,世界上还没有找到相对应的火山大喷发。这个冰芯的其它许多 SO_4^{2-}

峰都可以同世界上著名的火山大喷发相对应。另外,中国气候史指出,公元1230-1260年间气温下降,气候突变,具有全球性反映,很可能是这次天池火山大喷发造成的。

夏商周断代工程使系列样品方法的效能得到了充分发挥,实施的具体程序是:

- 1) 采集与考古层位和文化分期在年代上高度相关的含碳样品。
- 2) 测出精确可靠,误差符合实际的 ^{14}C 年代数据。
- 3) 充分应用考古信息,将系列样品的 ^{14}C 年代数据同高精度树轮校正曲线进行匹配拟合,定出与考古年代内涵相符的日历年代。
- 4) 由 ^{14}C 测定工作者同考古专家共同研究建立夏商周的考古年代框架。

四

二里头遗址的系列样品是重新采集的。主要是骨质样品,经过仔细测定,其结果在夏商周断代工程阶段性成果报告中已经公布。

现在我们对二里头文化的年代问题,提出自己几点看法,供大家讨论参考和批评。

1) 1983年我们阐述的二里头测定报告,并没有错误。但是,标本大多是木炭,测定误差也比较大,而且年代数据都是采用单个样品的树轮校正结果,所以是很粗糙的。原报告中已有相应说明。

2) 夏商周断代工程中公布的系列样品测定拟合结果,没有加以说明和充分研究讨论。

3) 从实际情况看,我们认为二里头采集的系列样品在分期上是有根据的。二里头文化分为一、二、三、四期,有地层叠压关系为依据,经历过长期研究,多数学者对分期有共识。当然,尚不能说每个样品间,都有绝对的先后次序。

4) 二里头系列样品中还有被称为五期的二里冈文化的样品。因此可以把一至五期作为一个系列来拟合,以便于估计四期年代的下限。但一期的年代上限还难以估定,需要使用程序设置的边界条件命令来估计。如果有与一期连续、且更早期的 ^{14}C 年代数据参与拟合,应当更好。

5) 经过发掘发现密县新砦遗址有早于二里头一期,或与二里头一期相当的新砦一期和新砦二期文化。新砦一期前面还有龙山晚期的遗存,考古学界正在研究。这三期的 ^{14}C 样品年代应当可以作为一个系列进行拟合。北大加速器质谱测定已有结果,常规方法也测定了十多个数据。这样,可以同二里头的系列样品拟合作比较。估计二里头一期年代上限大概在公元前1750年前后。新砦一期上限的年代大约在公元前1850年。这些情况都还有待进一步研究。但可以肯定的是二里头文化一至四期的期长不可能有400年。目前看来,期长只有200多年。

6) 宫殿的准确年代很难直接测出,但可根据宫殿属于哪一期,按该期的年代估计推定。

五

夏商周三代各段考古文化的发展应当是连续的,并没有间断。夏商西周各朝代的王系,历史上有详尽记载。商晚期和西周在考古上已得到证实,没有理由怀疑夏代的真实性。经过考古发掘的情况,夏商周文化具有整体性、连续性和密集性的特点,并有大量相关样品的 ^{14}C 年代数据,可以根据系列样品方法进行比较详细的研究。

二里头文化是在商代二里冈文化前面的一个阶段。根据年代测定看,二里头早期在年代上应属于夏代,但还没有达到夏代早期。二里头晚期在年代上已进入商代。

根据夏商周断代工程中我们测定的系列样品结果:西周与编年史相连接, ^{14}C 年代测定在误差范围内同《史记》相合;武王克商在公元前1020-1050年之间。天文推定武丁即位在前1250年左右,因而估计盘庚迁殷约在公元前1300年。