

文物科技研究

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH ON CULTURAL HERITAGE

第五辑

Volume 5

中国文化遗产研究院 编



科学出版社

www.sciencep.com

文物科技研究

第五辑

中国文化遗产研究院 编

科学出版社

北 京

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH ON CULTURAL HERITAGE

VOLUME 5

CHINESE ACADEMY OF CULTURAL HERITAGE

SCIENCE PRESS
BEIJING

内 容 简 介

《文物科技研究》主要刊登国内外文物保护理论与方法研究、应用技术研究、保护工程技术研究的成果,以推动我国文物保护科学和应用技术研究的发展。本辑刊登的文章主要涉及金属文物、年代测定、石刻文物、建筑构件、纺织品的保护技术与研究探索,并翻译了一组国外关于壁画保护的学术文章。

本书可供从事文物保护与修复专业的科技人员、考古工作者、博物馆科技工作者和大专院校相关专业师生阅读、参考。

图书在版编目(CIP)数据

文物科技研究. 第5辑 / 中国文化遗产研究院编. —北京: 科学出版社, 2007. 12

ISBN 978-7-03-020773-9

I. 文… II. 中… III. 文物保护 - 科学技术 - 中国 - 文集
IV. K87-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 200461 号

责任编辑: 孙 莉 王光明 / 责任校对: 钟 洋

责任印制: 赵德静 / 封面设计: 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>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007年12月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2007年12月第一次印刷 印张: 11

印数: 1—2 500 字数: 261 000

定价: 40.00 元

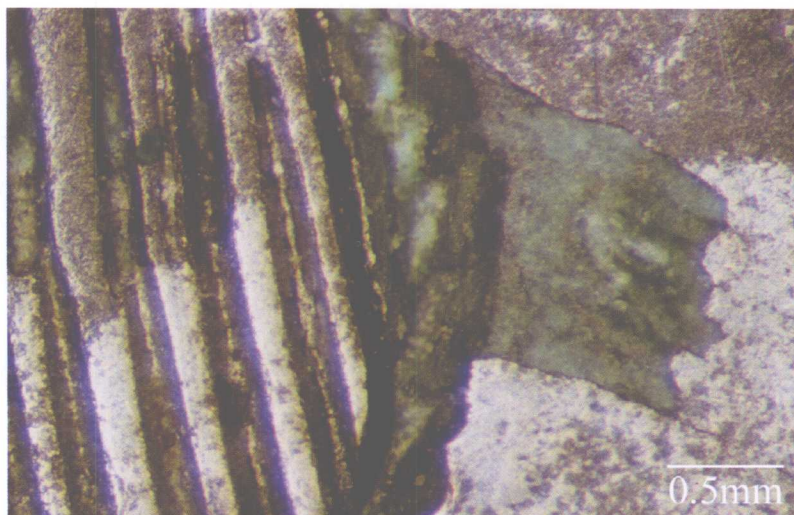
(如有印装质量问题, 我社负责调换〈科印〉)

《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	徐苹芳	谢辰生	罗哲文	
		张忠培	黄景略	王丹华	黄克忠	
		胡继高	陈同滨	Neville Agnew	(美国)	
		沢田正昭	(日本)	Mario Micheli	(意大利)	

《文物科技研究》编委会

主	任	张廷皓				
委	员	(以姓氏笔画为序)				
		马清林	王昌燧	付清远	乔梁	李宏松
		吴小红	张廷皓	孟宪民	罗宏杰	周卫荣
		荣大为	梅建军	詹长法	潘路	
主	编	马清林				
编	辑	王小梅	黄彬			



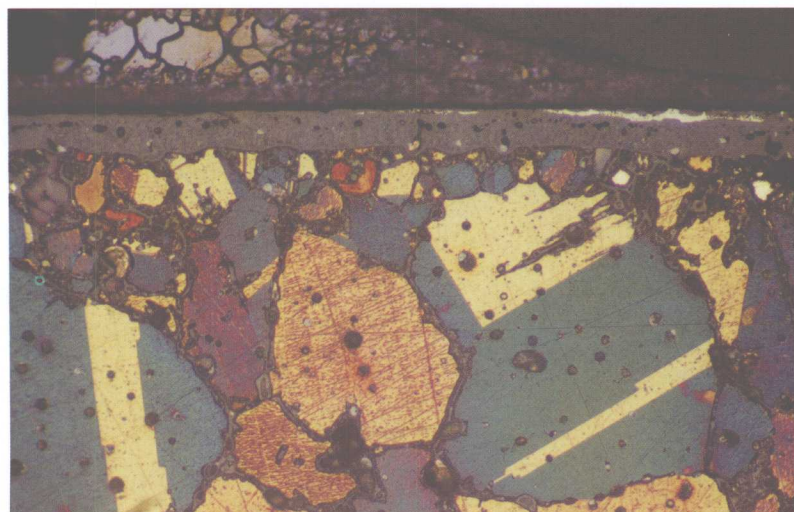
图版 1 MAE7 样品



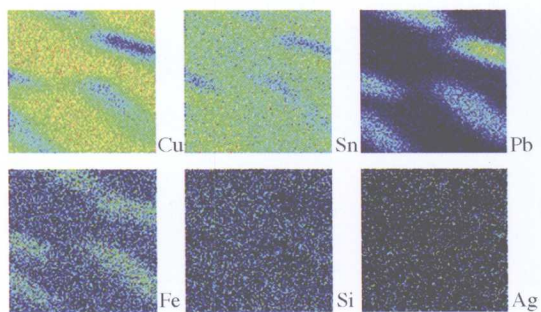
图版 2 MAE3 样品断面照片
(明场, $\times 400$)



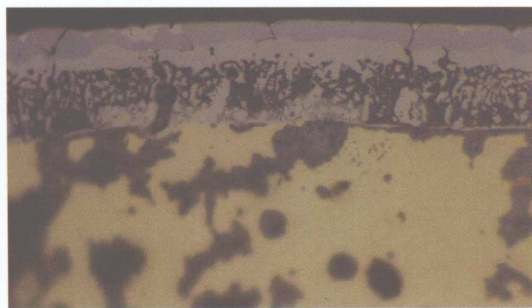
图版 3 MAE3 样品断面照片
(暗场, $\times 400$)



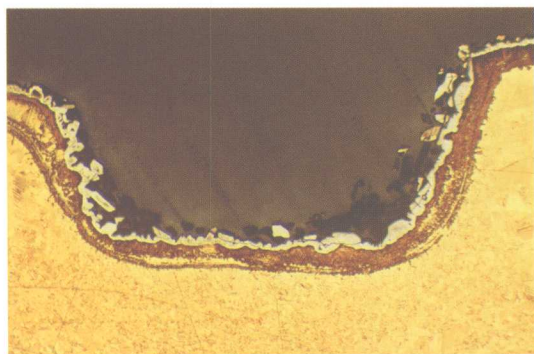
图版 4 MAE8 样品片断照片 (彩色浸蚀剂浸蚀, $\times 100$)



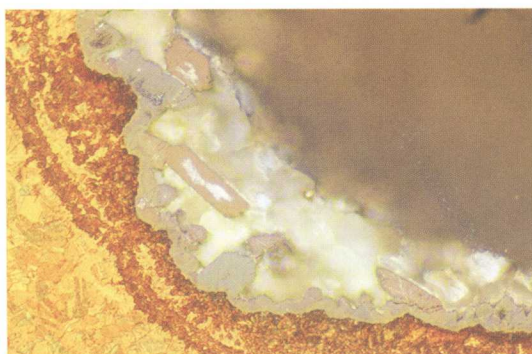
图版 5 MAE1 样品表面与篆刻纹饰区的
XRF 元素扫描比较



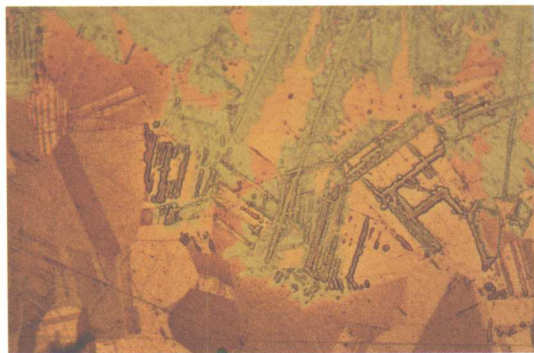
图版 6 MAE5 样品断面的镀锡层
局部金相图



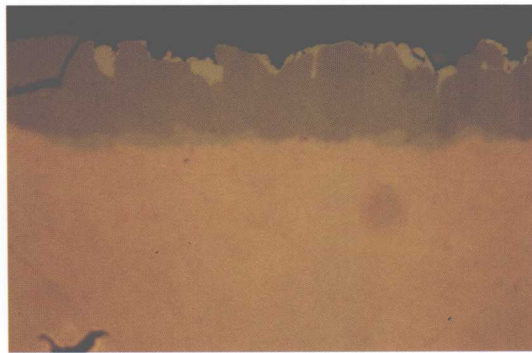
(a) 锡汞齐镀锡模拟实验样品 (FeCl_3 浸蚀, $\times 25$)



(b) 锡汞齐镀锡模拟实验样品 (FeCl_3 浸蚀, $\times 100$)

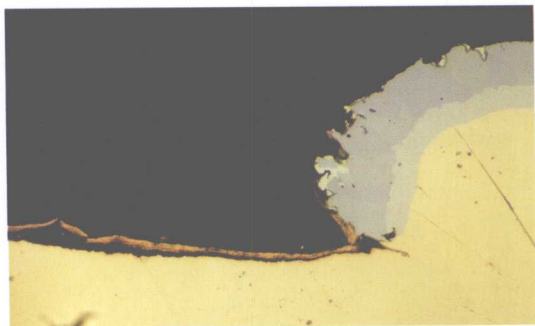


(c) 锡汞齐镀锡模拟实验样品 (FeCl_3 浸蚀, $\times 100$)



(d) 锡汞齐镀锡模拟实验样品 (未浸蚀, $\times 400$)

图版 7 锡汞齐镀锡模拟实验样品金相照片 (mercury amalgam tinning)



图版 8 热镀锡模拟实验样品金相照片



图版 9 热镀锡模拟实验样品金相照片 (同图版 8, FeCl_3 浸蚀, $\times 100$)



图版 10 “西铁塔”的细部，展示的是药师佛的塑像



图版 11 北京大钟寺的铁钟的细部



图版 12 铸铁炮



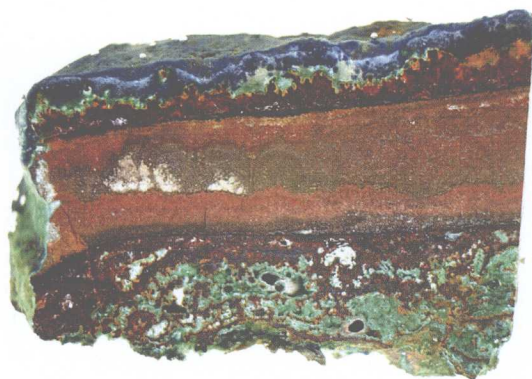
图版 13、图版 14 炮的模范制作和铸造



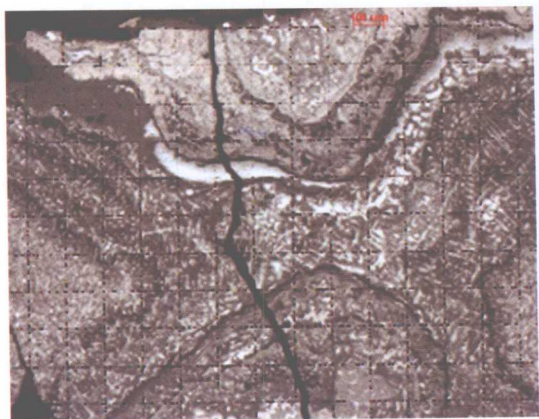
图版 15 两门中国青铜-铁炮的纵截面



图版 16 QTSXQC09a2 样品
三维视频显微图



图版 17 M9270 样品显微图



图版 18 M9-401-a2 明场 ($\times 5$)



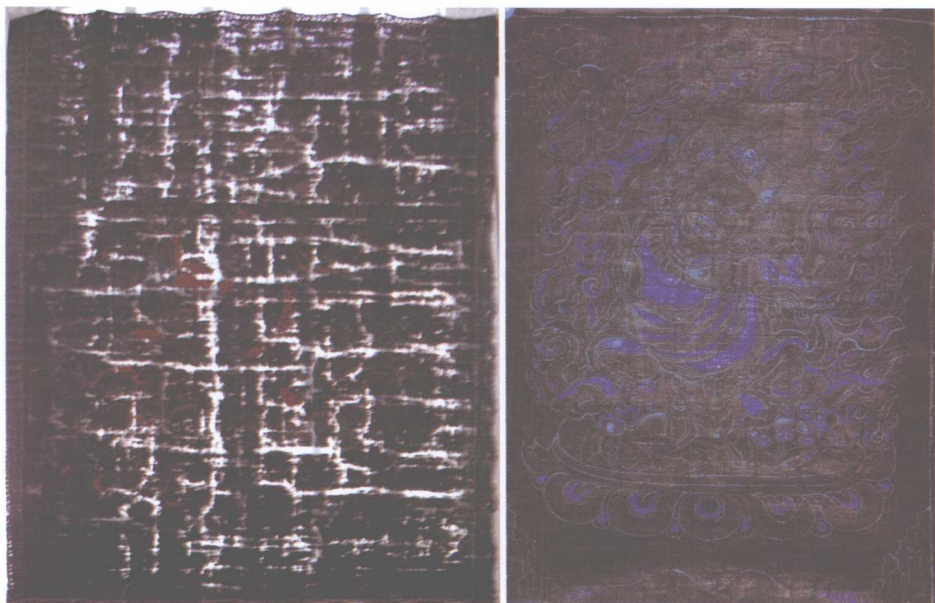
图版 19 颐和园琉璃瓦样品断面的
矿相显微镜照片



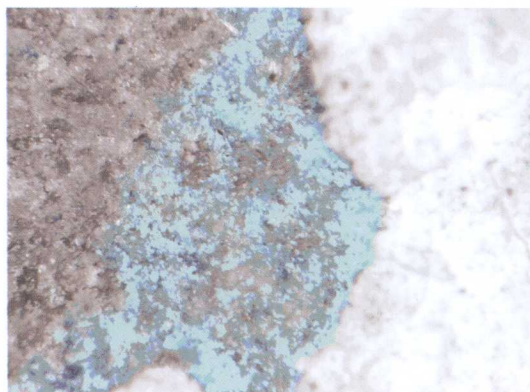
图版 20 M1:21 剑保护处理前状态



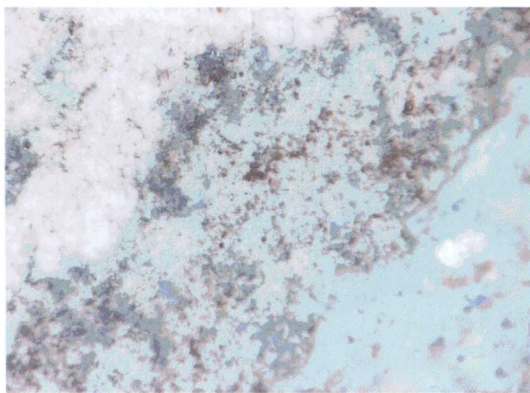
图版 21 M1:21 剑保护处理后



图版 22、图版 23 唐卡画布修复前(左)、后(右)



图版 24 翠绿色颜料的显微形貌
照片($\times 100$)



图版 25 浅绿色颜料的显微形貌
照片($\times 100$)



图版 26 深绿色“颜料”显微形貌
照片 ($\times 100$)



图版 27 有跳舞者的宴会场景



图版 28 群牛图



图版 29 群牛图



图版 30 有奏乐者的宴会场景



图版 31 Kawaika-a 地区 4[#] 室出土壁画残片在 2004 年保护修复后的照片



图版 32 来自 Awatovi 地区 529[#] 室的壁画残片在 2004 年修复后的照片



(a)



(b)

图版 33 脚的对比

(a) 炽盛光佛佛绘图 (b) 药师佛净土壁画

目 录

云南古滇地区的金属制作技术与北方草原青铜文化	韩汝玢 李晓岑 (1)
宁夏固原春秋战国时期两件青铜饰物表面镀锡层的 SEM-EDS 分析与研究	孙淑云 (11)
四川盐源出土的一件镀锡九节鱼纹鸡首杖	崔剑锋 吴小红 刘 弘 唐 亮 (18)
春秋战国时期镀锡青铜板带镀锡技术研究	马清林 大卫·A. 斯科特 (24)
中国古代材料研究的现状与展望	王昌燧 杨益民 胡耀武 (41)
科技史与科技考古研究中的“三重证据法”及其实践	周卫荣 (50)
都兰吐蕃三号墓的精确年代——利用树轮年代学研究方法	
..... 王树芝 邵雪梅 许新国 肖永民 (59)	
中国古代的大型铸铁器	〔丹麦〕华道安著, 李 国译 (68)
铁器封护材料耐蚀性能研究	徐 飞 万 俐 陈步荣 华 峰 (83)
山西侯马晋侯墓地 M9、M91 出土青铜残片分析研究	杨小林 (91)
浙江温州西周土墩墓出土青铜器保护修复	马菁毓 张治国 宋 燕 施诚哲 (102)
北京颐和园琉璃构件研究初探	高大伟 刘 瑗 陈 曲 宋 燕 张治国 (111)
笔绘唐卡修复初探	尚 力 刘恩迪 (119)
大足石刻千手观音造像彩绘颜料分析	
..... 田兴玲 周 霄 高 峰 陈卉丽 席周宽 蒋思维 燕学锋 (126)	
大英博物馆收藏的古埃及内巴蒙壁画	〔英〕埃瑞克·米勒著, 成 倩译 (134)
走出本土: Awatovi 和 Kawaika-a 地区古代霍皮人壁画的发掘和保护	
..... 〔美〕安吉里亚·巴斯·里韦拉, 莱斯利·瑞那, 丽迪亚·瓦兹著, 宋 燕译 (145)	
佛殿: 修复还是保持原状? ——关于中国壁画和 17 世纪中式隔扇修复保护方法的	
回顾	〔美〕凯思琳·M. 加兰, 乔·C. 罗杰斯著, 孙延忠译 (158)

CONTENTS

The metallurgies of ancient Dian area in Yunnan Province and the bronze-using cultures in the Northern Frontier	<i>Han Rubin, Li Xiaocen</i> (10)
Study and analysis on the tinning layers of two bronze ornaments unearthed from Guyuan County, Ningxia Autonomous Region	<i>Sun Shuyun</i> (17)
Technical analysis of a tinned cock-head mace with nine joints excavated from Yanyuan County, Sichuan Province	<i>Cui Jianfeng, Wu Xiaohong, Liu Hong, Tang Liang</i> (23)
Tinned bronze belt plaques during Spring-Autumn period in Northwest China: A technique study	<i>Ma Qinglin, David A. Scott</i> (40)
Current status and expectation for the study of Chinese ancient materials	<i>Wang Changsui, Yang Yimin, Hu Yaowu</i> (49)
The ternary evidence method & the researches of the history of sciences and technology and the researches of archaeometry	<i>Zhou Weirong</i> (58)
Precise dating of tomb three in Dulan, Qinghai Province, on the basis of dendrochronology	<i>Wang Shuzhi, Shao Xuemei, Xu Xinguo, Xiao Yongmin</i> (66)
Chinese monumental iron castings	[DK] <i>Donald B. Wagner</i> (82)
The research of the anticorrosion performance macromolecule material using in protecting ironware	<i>Xu Fei, Wan Li, Chen Burong, Hua Feng</i> (90)
A analytical report on bronze pieces of M9, M91 tombs of marquis of Jin	<i>Yang Xiaolin</i> (101)
Primary research on the laboratory excavation and conservation of the mineralized bronzes	<i>Ma Jingyu, Zhang Zhiguo, Song Yan, Shi Chengzhe</i> (110)
Study of glazed tiles from the Summer Palace	<i>Gao Dawei, Liu Yuan, Chen Qu, Song Yan, Zhang Zhiguo</i> (118)
The preliminary restoration of thangkas	<i>Shang Li, Liu Endi</i> (125)
Analysis of the pigments from thousand hand of Buddhism statue in Dazu County	<i>Tian Xingling, Zhou Xiao, Gao Feng, Chen Huili, Xi Zhoukuan, Jiang Siwei Yan Xuefeng</i> (132)
The nebamun wall paintings of the British Museum	[UK] <i>Eric Miller</i> (144)
Out of their native earth: the history of excavation and conservation of Ancient Hopi Murals from Awatovi and Kawaika-a	[USA] <i>Angelyn Bass Rivera, Leslie Rainer, Lydia Vagts</i> (157)
Paradise: to intervene or not? A review of some past conservation approaches for the treatment of clay-based Chinese wall paintings and a set of seventeenth-century Chinese gate panels	[USA] <i>Kathleen M. Garland, Joe C. Rogers</i> (168)

云南古滇地区的金属制作技术与北方草原青铜文化

韩汝玢 李晓岑

(北京科技大学冶金与材料史研究所 北京 100083)

摘要 通过对鄂尔多斯地区、巴蜀地区、云南古滇地区出土青铜器表面镀锡技术的检测、分析与研究,显示出青铜器表面镀锡技术从鄂尔多斯草原到四川成都和峡江地区,再到云南古滇地区的传播、应用与发展,可以看出北方游牧民族的一支迁徙路线的轨迹。古滇地区的青铜文化是多种青铜文化相互融合的产物。

关键词 镀锡技术, 鄂尔多斯青铜器, 巴蜀虎斑纹兵器, 云南古滇地区

云南位于中国的西南部。战国至汉代,云南省中部的滇池地区曾建立了一个地方政权——滇国。滇国最早见于司马迁的《史记·西南夷传》中,楚国的庄蹻起义(公元前301~前300年)失败后,进入云南滇池地区。汉武帝时为打通“蜀身毒道”,派使臣到滇池地区进行地理探险。汉武帝于元封二年(公元前109年)发兵征服滇国,在滇池地区设置了益州郡,“赐滇王王印,复长其民”。

有关古滇地区金属文化形成及族属存在许多不同的观点。近来学界的新观点是:滇文化由百濮族群(楚后裔)之一支、氏羌族群(北方游牧民族)之一支和当地土著文化融合而成^[1]。北方草原游牧民族文化是中华民族灿烂文化的重要组成部分,影响范围广泛,其中不仅包括我国的北方、中原地区,而且其对我国西南地区的青铜文化也产生过重要的影响,已引起许多学者的兴趣和关注。本文从金属制作技术的角度,探讨和研究北方草原文化对云南古滇地区的影响和表现。

近50年来,在古滇地区考古发掘了数

十个青铜文化时期的墓葬群,出土了上万余件的金属器物,这是了解古滇地区青铜文化的重要实物资料。古滇地区的青铜文化以滇池为中心,分布于滇池地区的昆明、晋宁、江川、呈贡、曲靖、安宁等县、市。近年主要发掘的墓葬有晋宁石寨山(第五次)、江川李家山、昆明羊甫头、曲靖八塔台、呈贡天子庙、呈贡石碑村和安宁太极山。在玉溪刺桐关还发现了一处古代青铜文化遗址。这些墓葬年代早期约为战国早期(公元前5世纪),早于庄蹻入滇的时间,晚期至东汉初期,约公元1世纪,经历500余年,比《史记》记载的时间长(表1)。百濮族群是一个农业民族,受楚文化影响较多,如使用铜鼓、锄、锛类农具和镢、凿、斤、锤等生产工具,以及使用铜釜、鼎等生活用具,并擅长纺织、漆木器及乐器制作,但无贵重海贝,无贮贝器。氏羌族群是游牧民族,一般认为最早来到云南的是西北的羌族,居住在今滇西北一带,是云南最早的居民。僰(音b6)人作为氏羌民族中的一支,带有北方草原民族的文化特征,战国中期以后进入云南,

代表着当时的先进文化，金属器物表现出较高的技术水平。杨帆推测认为这一支是

沿青藏高原边缘称之为“民族走廊”的线路进入的^[3]。

表 1 古滇地区¹⁴C年代结果表

序号	墓葬	测定材质	距今时间	公元年代	时代	资料来源
1	昆明羊甫头 19 号墓	棺木	2493 年 ±58 年	公元前 543 年 ±58 年	战国初期	中国社会科学院考古所测定 ^[2]
2	昆明羊甫头 22 号墓	木炭	2412 年 ±60 年	公元前 462 年 ±60 年	战国中期	中国社会科学院考古所测定 ^[2]
3	呈贡天子庙 41 号墓	樟木	2290 年 ±70 年	不详	战国晚期	《考古学报》1985 (4): 540
4	江川李家山 M21 号墓	木柄残片	2575 年 ±105 年	公元前 625 年 ±105 年	春秋晚期	《考古》1977 (3): 200
5	曲靖八塔台 M69 号墓	木炭	2100 年 ±80 年	公元前 150 年 ±80 年	西汉	《考古》1982 (6): 661
6	横大路 108 墓		2625 年 ±65 年	公元前 575 年 ±65 年	春秋中晚期	《曲靖八塔台与横大路》2003 科学出版社,

20 世纪 90 年代，云南滇池地区的羊甫头、石寨山、李家山墓地出土了许多铜器，种类多样，形制及纹饰具有鲜明的地方特色。为了从金属制作技术的角度研究古滇地区青铜文化的特征及北方草原青铜文化的表

现，我们选择了滇池地区 8 个遗址出土铜器 135 件进行成分、组织、制作技术的研究，初步的研究发现滇池地区的铜器多由铜锡合金制成，占鉴定铜器的 61.5%（表 2）；81.5% 是铸造制品（表 3）。

表 2 滇池地区不同年代铜器成分统计表（单位：件）

时代	红铜	铜锡合金	铜锡铅合金	铜铅合金	总计
战国	10（羊 1 + 呈 5 + 八 2 + 玉 2）	18（羊 6 + 呈 4 + 李 3 + 八 4 + 玉 1）	5（羊 1 + 李 3 + 八 1）	1（李 1）	34
西汉	4（李 2 + 八 2）	51（羊 3 + 石 20 + 李 20 + 八 5 + 玉 2 + 呈 1）	10（羊 3 + 石 2 + 李 5）		65
东汉			10（羊 2 + 会 5 + 李 3）		10
不明年代	5（羊 3 + 李 1 + 玉 1）	14（羊 10 + 李 2 + 八 1 + 玉 1）	6（羊 2 + 李 4）	1（李 1）	26
小计	19（14%）	83（61.5%）	31（23%）	2（1.5%）	135

表 3 各种类型的器物加工工艺统计分析（单位：件）

器物	铸造	锻造	铸后冷加工	小计
铜鼓和贮贝器	17（89.5%）		2（10.5%）	19
兵器	33（73.4%）	8（17.8%）	4（8.9%）	45
生产工具	17（89.5%）	1（5.3%）	1（5.3%）	19
生活用具	14（82.4%）	1（5.9%）	2（11.8%）	17
装饰品和马具	12（85.7%）	1（7.1%）	1（7.1%）	14
残铜器	4（80%）		1（20%）	5
小计	97（81.5%）	11（9.2%）	11（9.2%）	119