



# 金沙遗址 考古资料集

(三)

成都文物考古研究所 成都金沙遗址博物馆 © 编



# 金沙遗址考古资料集

(三)

成都文物考古研究所  
成都金沙遗址博物馆 编

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

成都文物考古研究所与成都金沙遗址博物馆编《金沙遗址考古资料集(三)》。本书共收录16篇分析测试报告和27篇研究论文。金沙遗址时代约为商代晚期至春秋时期,分布面积约5 km<sup>2</sup>,文化内涵丰富,对研究古蜀文明的发展演进历程有着重大意义。本书是成都文物考古研究所对金沙遗址多年科技考古成果的集中反映,具有重要的参考价值。

本书可供从事中国考古学、历史学研究的学者参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

金沙遗址考古资料集(三)/成都文物考古研究所,成都金沙遗址博物馆编. —北京:科学出版社,2016.12

ISBN 978-7-03-051076-1

I. 金… II. ①成… ②成… III. 巴蜀文化-文化遗址-考古发掘-发掘报告-成都 IV. K872.711.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第302385号

责任编辑:王光明 卜 新/责任校对:张凤琴

责任印制:肖 兴/封面设计:美光设计

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

\*

2016年12月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2016年12月第一次印刷 印张:21

字数:500 000

定价:208.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

# 《金沙遗址考古资料集（三）》 编辑委员会

主 编 王 毅

副主编 江章华 蒋 成 朱章义

编 委（按姓名笔画排序）：

王 方 王 宁 田湘萍 白玉龙

白 露 刘 珂 孙 杰 杨 弢

杨 盛 肖 麟 张 擎 明文秀

罗春晓 郑漫丽 黄玉洁

# 目 录

## 分析测试报告

- 金沙遗址出土太阳神鸟金饰分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 3 )
- 金沙遗址出土金面具分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 5 )
- 金沙遗址出土蛙形金饰分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 7 )
- 金沙遗址出土金盒分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 9 )
- 金沙遗址出土鱼形金箔饰分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 11 )
- 金沙遗址出土金饰分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 13 )
- 金沙遗址出土射鱼纹金带分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 15 )
- 金沙遗址出土金箔残块分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 17 )
- 金沙遗址出土金箔残片分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 19 )
- 金沙遗址出土牌形铜器分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 22 )
- 金沙遗址出土扁平铜片残块分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 24 )
- 金沙遗址出土铜瑗分析测试报告 .....  
..... 成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 ( 26 )

金沙遗址出土铜器残块分析测试报告	成都文物考古研究所 北京科技大学冶金与材料史研究所 (28)
金沙遗址出土铜片分析测试报告	成都文物考古研究所 中国科学技术大学科技史与科技考古系 (32)
成都金沙遗址博物馆藏三件铜器分析测试报告	成都博物院 成都金沙遗址博物馆 成都文物考古研究所 (35)
金沙遗址出土古象牙成分分析测试报告	成都文物考古研究所 晨光化工研究院 (40)

## 研究论文

金沙遗址玉器、石器材料研究鉴定	杨永富 李奎 常嗣和 蒋成 王方 (47)
金沙遗址高精度磁法考古探测研究	李军 王绪本 李才明 张擎 朱章义 (81)
探地雷达在金沙遗址考古探测中的应用研究	王亮 王绪本 李正文 (83)
模糊聚类磁异常分析在金沙遗址文物识别中的应用研究	李军 王绪本 李才明 张擎 (87)
激发极化法在金沙遗址青铜器文物探测中的应用研究	胡清龙 王绪本 江玉乐 (94)
金沙遗址考古文化沉积层磁参数特征研究	李军 王绪本 张擎 朱章义 许东郎 苏永军 (100)
金沙遗址雍锦湾墓地人骨鉴定报告	魏东 朱泓 (104)
金沙遗址古人类与古动物牙齿的FTIR与XRD分析	黄成敏 张擎 柏松 王成善 (111)
四川成都城乡一体化工程金牛区5号C地点考古出土植物遗存分析报告	姜铭 赵德云 黄伟 赵志军 (117)
金沙遗址“阳光地带二期”地点浮选结果及初步分析	成都文物考古研究所 (126)
成都中海国际社区遗址浮选结果及初步分析	成都文物考古研究所 (134)
金沙遗址出土金属器的实验分析与研究	肖麟 杨军昌 韩汝玢 (149)
金沙遗址铜器研究	金正耀 朱炳泉 常向阳 许之咏 张擎 唐飞 (162)
金沙遗址出土铜片的加工工艺研究	魏国锋 毛振伟 秦颖 王昌燧 龚明 (178)
金沙遗址青铜器的化学特征及矿质来源	向芳 蒋镇东 张擎 (183)
金沙玉器的稀土元素特征及材质来源	向芳 王成善 蒋镇东 张擎 李奎 刘建 (190)
金沙遗址玉器的材质来源探讨	向芳 王成善 杨永富 蒋镇东 张擎 李奎 刘建 (194)

成组石壁考古调查与音乐声学测量 .....	幸晓峰 王 方 (201)
PIXE/RBS Studies on Ancient Pottery from Jinsha Ruins Site of Chengdu .....	
..... Ye Li Liu Mantian Huang Wei Yang Sheng An Zhu (208)	
金沙遗址出土古象牙赋存环境研究 .....	
..... 旦 辉 汪 灵 叶巧明 邓 苗 樊 华 孙 杰 杨颖东 (216)	
三星堆及金沙遗址出土古象牙的物相及其结晶特征 .....	
..... 樊 华 汪 灵 邓 苗 叶巧明 旦 辉 孙 杰 宋 艳 杨颖东 (222)	
金沙古人类遗址亚黏土层的元素特征及其环境意义 .....	
..... 陈碧辉 李巨初 李 奎 蒋 成 朱章义 张 擎 (229)	
金沙遗址沉积物微量元素特征及其环境意义 .....	文星跃 曾 娜 黄成敏 张 擎 (236)
金沙遗址古环境状况的综合探讨 .....	傅 顺 叶青培 王成善 刘 建 李 奎 (245)
金沙遗址距今3000年的古气候探讨 .....	
..... 姚轶锋 李 奎 刘 建 王宇飞 杜乃秋 李承森 (253)	
金沙遗址古环境初步研究 .....	傅 顺 王成善 江章华 刘 建 李 奎 (267)
金沙遗址脊椎动物及古环境研究 .....	刘 建 (274)

# 分析测试报告





# 金沙遗址出土太阳神鸟金饰分析测试报告

成都文物考古研究所  
北京科技大学冶金与材料史研究所

## 1 文物简介

太阳神鸟金饰（编号：2001CQJC:477）  
外径12.5 cm，内径5.29 cm，厚0.02 cm。整器呈圆形，器身极薄。图案采用镂空方式表现，分内外两层：内层为一圆圈，周围等距分布12条旋转的齿状光芒。外层图案围绕在内层图案周围，由四只相同的逆时针飞行的鸟组成。鸟头、爪较大，颈、腿长且粗，身体较小，翅膀短小，喙微下钩，短尾下垂，爪有三趾。四只鸟首足前后相接，朝同一方向飞行，与内层漩涡旋转方向相反（图1）。

整个图案似一幅现代剪纸作品，线条简练流畅，极富韵律，充满强烈的动感。此器构图凝练，是古蜀人丰富的哲学思想、宗教思想，非凡的艺术创造力与想象力和精湛工

艺水平的完美结合，也是古蜀国黄金工艺辉煌成就的代表。2005年8月16日，太阳神鸟金饰图案被国家文物局公布为中国文化遗产标志。



图1 太阳神鸟金饰（编号：2001CQJC:477）

## 2 测试方法

表面合金成分的无损分析：在配有NORAN公司V4105能谱仪的日本电子株式会社JSE-5900LV扫描电子显微镜下进行测定。样品成分分析用无标样定量分析法进行，其方法是在能谱仪显示的X射线能谱曲线上，扣除本底，把某元素特征X射线峰值面积与

显示的所有元素特征X射线峰值面积和的比值定为该元素的含量,然后归一化处理。V4105能谱仪使用的是超薄窗口,可检测到原子序数大于5的元素。测量分析时的工作条件为激发电压20 kV,扫描时间80 s。考虑到样品成分的偏析,电子束应尽可能大,放大倍率尽可能小,使样品被扫描的面积尽可能大,在未腐蚀区进行面部扫描分析检测。

金器表面合金成分的无损分析,是把金器直接放在扫描电镜的样品台上,推进样品腔中进行分析,分析时应尽量避免器物表面的污染物。

金器表面及纹饰加工痕迹的观察是在光学显微镜和扫描电镜中分别进行,把观察到的有技术特征的痕迹进行照相记录。

### 3 测试结果

太阳神鸟金饰(编号:2001CQJC:477)表面合金成分分析结果见表1。

表1 太阳神鸟金饰(编号:2001CQJC:477)表面合金成分分析结果

合金元素成分/%			备注
Au	Ag	Cu	
94.2	5.1	0.7	器物表面有来自埋藏环境的污染物,含有Si、Al、Fe、K、Ca、Mg、Na等元素

根据太阳神鸟金饰镂空纹饰线条及边缘所残留的工艺痕迹和特征(图2、图3),认为古代工匠首先是在成形的金薄片表面刻划出整个图案,然后反复刻划切割,形成镂空。由于切割工具不十分锋利,实现纹饰图案的镂空要进行反复刻划,而且每次的刻划不可能与上次线条完全重合,所以,就留下了多次刻划的痕迹;由于反复地用力刻划,加之切割工具较钝,镂空处边缘褶皱和边缘线条不流畅。



图2 太阳神鸟金饰(编号:2001CQJC:477) 镂空纹饰局部加工痕迹(一)



图3 太阳神鸟金饰(编号:2001CQJC:477) 镂空纹饰局部加工痕迹(二)

测试人:肖麟、杨军昌、韩汝玢

# 金沙遗址出土金面具分析测试报告

成都文物考古研究所  
北京科技大学冶金与材料史研究所

## 1 文物简介

金面具（编号：2001CQJC:465）高3.74 cm，宽4.92 cm，厚0.01~0.04 cm。人像圆脸，下颌宽圆，耳朵外展，耳廓线清晰，耳垂上有孔，但孔未穿通。眉毛呈弧形向下弯曲，梭形双眼镂空，鼻梁高直，鼻翼与颧骨线相连，大嘴镂空为微张的形状，嘴形似乎略呈笑意（图1）。对器表做抛光处理，内壁则较为粗糙。

该件金面具人面造型风格与四川广汉三星堆器物坑中出土的金人面罩和贴金铜人头像有所区别，却与三星堆器物坑中出土的个别青铜人像和金沙村同时出土的铜立人像面部形态相像，在造型上却更为小巧精致。这件面具可能与三星堆金人罩一样，是包贴于青铜人面像上，但也不能排除它成形后尚未覆盖在铜人头像或其他材质（如木质头像）上的可能。

这类金面具在商周时期其他地区和其他文化中几乎不见，它应当是商周时期四川盆地青铜文化典型性的因素之一。

## 2 测试方法

表面合金成分的无损分析：在配有NORAN公司V4105能谱仪的日本电子株式会社JSE-5900LV扫描电子显微镜下进行测定。样品成分分析用无标样定量分析法进行，其方法是在能谱仪显示的X射线能谱曲线上，扣除本底，把某元素特征X射线峰值面积与



图1 金沙遗址出土金面具  
（编号：2001CQJC:465）

显示的所有元素特征X射线峰值面积和的比值,定为该元素的含量,然后归一化处理。V4105能谱仪使用的是超薄窗口,可检测到原子序数大于5的元素。测量分析时的工作条件为激发电压20 kV,扫描时间80 s。考虑到样品成分的偏析,电子束应尽可能大,放大倍率尽可能小,使样品被扫描的面积尽可能大,在未腐蚀区进行面部扫描分析检测。

金器表面合金成分的无损分析,是把金器直接放在扫描电镜的样品台上,推进样品腔中进行分析,分析时应尽量避免器物表面的污染物。

金器表面及纹饰加工痕迹的观察是在光学显微镜和扫描电镜中分别进行,把观察到的有技术特征的痕迹进行照相记录。

### 3 测试结果

金面具(编号:2001CQJC:465)表面合金成分分析结果见表1。

表1 金面具(编号:2001CQJC:465)表面合金成分分析结果

合金元素成分/%			备注
Au	Ag	Cu	
94.0	5.4	0.6	器物表面有来自埋藏环境的污染物,含有Si、Al、Fe、K、Ca、Mg、Na等元素

小金面具(编号:2001CQJC:465)扫描电镜照片见图2、图3。

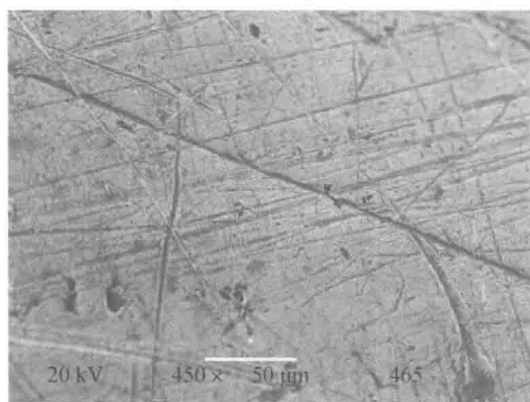


图2 小金面具(编号:2001CQJC:465)  
扫描电镜  
二次电子图像,外表面的抛光痕迹

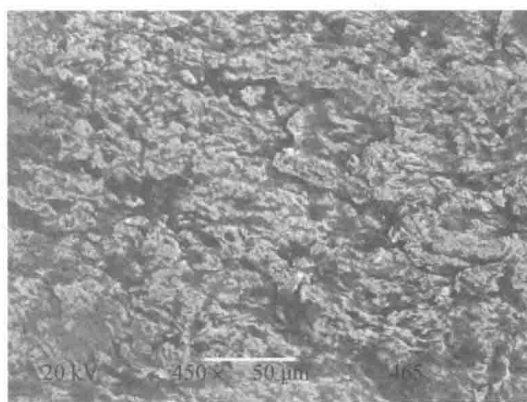


图3 小金面具(编号:2001CQJC:465)  
扫描电镜  
二次电子图像,粗糙的内表面

测试人:肖麟、杨军昌、韩汝玢

# 金沙遗址出土蛙形金饰分析测试报告

成都文物考古研究所  
北京科技大学冶金与材料史研究所

## 1 文物简介

蛙形金饰（编号：2001CQJC:215）长6.96 cm，宽6 cm，厚0.004~0.16 cm。此类器物现已出土8件。其中2件完整，6件残破。其器物形制、大小、工艺基本相同，可能有相应的成型模具。整器经锤揲成型后，再以切割方式形成外形。器均呈片状，头部呈尖桃形，面部并列一对圆眼。身呈亚字形，蛙背部中间有一脊线，前后四肢相对向内弯曲，身体尾端呈尖状。脊两侧饰对称弦纹，由背脊处延伸至四肢，弦纹内饰一排连珠状乳丁纹（图1）。

从总体造型和细部特征看，金箔的外形很像是青蛙或蟾蜍。过去在三星堆遗址中曾发现一件写实的圆雕石蟾蜍。实际上，蛙纹图案在公元前3 000多年的仰韶文化彩陶上就已有大量发现，从东到河南，西至甘肃、青海的广大地区都有数量众多的蛙纹彩陶出土。

在中国远古神话传说中，蛙既是生殖崇拜的象征，也是月亮崇拜的代表，中国古代文献中有很多关于月中有蟾蜍的记载，如《淮南子·精神训》：“日中有踆乌，而月中有蟾蜍。”类似的题材还广泛见于汉代的壁画及画像石上。同时祭蛙求雨也是一种较为古老的祭祀习俗。这类造型金器不见于其他地区，为金沙遗址所独有。有学者曾根据中国南方地区青铜时代经常发现的铜鼓组合纹饰特点推测，此类器物很有可能是与金沙太阳神鸟金饰组合贴附在漆器上使用。其构图为太阳神鸟金饰居于漆器的中央，周围等距放射状或旋转状的排列蛙形金饰，这种意见颇值得重视。

## 2 测试方法

表面合金成分的无损分析：在配有NORAN公司V4105能谱仪的日本电子株式会社JSE-5900LV扫描电子显微镜下进行测定。样品成分分析用无标样定量分析法进行，其



图1 蛙形金饰(编号:2001CQJC:215)

方法是在能谱仪显示的X射线能谱曲线上,扣除本底,把某元素特征X射线峰值面积与显示的所有元素特征X射线峰值面积和的比值,定为该元素的含量,然后归一化处理。V4105能谱仪使用的是超薄窗口,可检测到原子序数大于5的元素。测量分析时的工作条件为激发电压20 kV,扫描时间80 s。考虑到样品成分的偏析,电子束应尽可能大,放大倍率尽可能小,使样品被扫描的面积尽可能大,在未腐蚀区进行面部扫描分析检测。

金器表面合金成分的无损分析,是把金器直接放在扫描电镜的样品台上,推进样品腔中进行分析,分析时应尽量避开器物表面的污染物。

### 3 测试结果

蛙形金饰(编号:2001CQJC:215)表面合金成分分析结果见表1。

表1 蛙形金饰(编号:2001CQJC:215)表面合金成分分析结果

合金元素成分/%			备注
Au	Ag	Cu	
84.2	14.4	1.4	器物表面有来自埋藏环境的污染物,含有Si、Al、Fe、K、Ca、Mg、Na等元素

测试人:肖麟、杨军昌、韩汝玢

# 金沙遗址出土金盒分析测试报告

成都文物考古研究所  
北京科技大学冶金与材料史研究所

## 1 文物简介

盒形金器（编号：2001CQJC:591）高3.13 cm，长径9.43 cm，短径2.97 cm，厚0.03 cm。

## 2 测试方法

表面合金成分的无损分析：在配有NORAN公司V4105能谱仪的日本电子株式会社JSE-5900LV扫描电子显微镜下进行测定。样品成分分析用无标样定量分析法进行，其方法是在能谱仪显示的X射线能谱曲线上，扣除本底，把某元素特征X射线峰值面积与显示的所有元素特征X射线峰值面积和的比值，定为该元素的含量，然后归一化处理。V4105能谱仪使用的是超薄窗口，可检测到原子序数大于5的元素。测量分析时的工作条件为激发电压20 kV，扫描时间80 s。考虑到样品成分的偏析，电子束应尽可能大，放大倍率尽可能小，使样品被扫描的面积尽可能大，在未腐蚀区进行面部扫描分析检测。

金器表面合金成分的无损分析，是把金器直接放在扫描电镜的样品台上，推进样品腔中进行分析，分析时应尽量避开器物表面的污染物。

## 3 测试结果

盒形金器（编号：2001CQJC:591）表面合金成分分析结果见表1。



表 1 盒形金器(编号: 2001CQJC:591)表面合金成分分析结果

合金元素成分/%			备注
Au	Ag	Cu	
91.0	8.6	0.4	器物表面有来自埋藏环境的污染物, 含有Si、Al、Fe、K、Ca、Mg、Na等元素

测试人: 肖麟、杨军昌、韩汝玢