

# 金沙遗址出土石磬初步研究

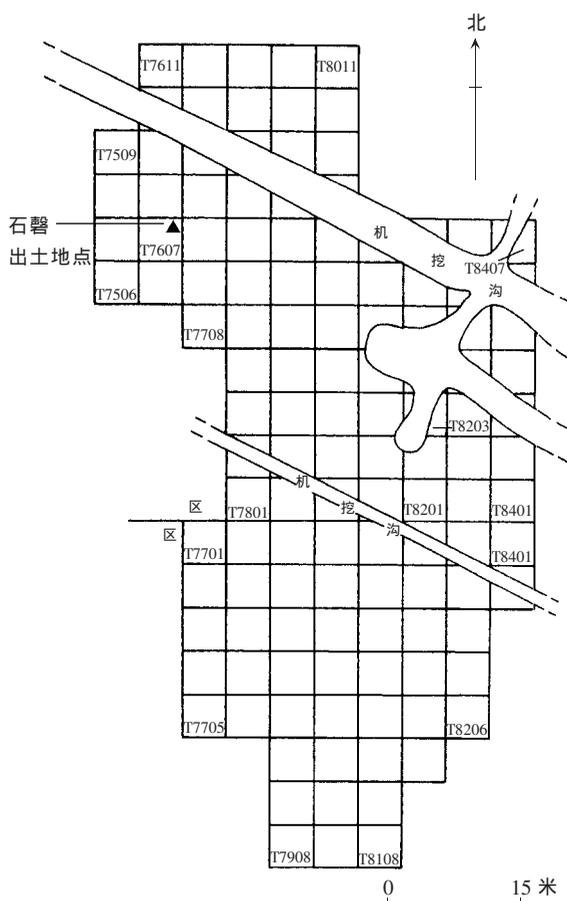
幸晓峰(四川省社会科学院历史研究所 研究员)

王方(成都金沙遗址博物馆 研究员)

2006年6月,成都文物考古研究所对成都金沙遗址祭祀区进行了考古发掘,共选择祭祀区的4个地点,其中在祭祀区西北角的1个探方内发掘出土了2件石磬(图一),是此次发掘工作中的重要收获之一。同年11~12月,成都文物考古研究所、成都金沙遗址博物馆与四川省社会科学院历史研究所、成都理工大学、四川音乐学院民族音乐研究所合作,对石磬从考古学、材料学和音乐声学等方面进行了测试与研究,并对金沙石磬的功能、用途及价值等进行了初步的探讨。

## 一 出土情况

2件石磬出土于金沙遗址梅苑地点 T7607 西北角第7层下,距地表 1.02 米,编号为 62 号的祭祀遗存内。根据祭祀区近几年的考古发掘情况,该区域文化层厚 0.5~4.8 米,文化堆积至少可分出 15 层,其中 1~4 层为汉以后堆积,第 5 层大约在春秋时期。6~15 层为商周时期文化堆积,以商晚至西周早期的文化堆积最厚,为主体文化遗存。因此可以确定石磬的埋藏年代上限应不过商代晚期,下限可至西周早期<sup>[1]</sup>。2 件石磬出土时一左一右平置摆放,出土时保存完好(图二)。



图一 金沙遗址梅苑地点石磬出土位置示意图



图二 石磬出土情形

石磬(L62:1) 石质坚硬,灰色泛黄,表层存留黄色砂粒。体呈半圆弧状,底部直边,喇叭状圆形穿孔,双面对钻而成。经打磨,出土时朝上一面较平整,另一面略有不平。边缘有不同的打凿痕迹,形成大小不一的扇形层面。通长109、高56、厚4,穿孔距顶边8,外孔径4.5厘米。未见悬挂痕迹(图三)。

石磬(L62:2) 石质坚硬,灰色略泛白。体呈六边形,顶部略呈圆弧形,身阴刻两道平行弦纹,每道弦纹由两条直线组成。右侧底边有残缺痕迹。喇叭状圆形穿孔,双面对钻而成。器表保留加工痕迹,厚度比较均匀。通长76、高36、厚3.7,穿孔距顶边7,内孔径1、外孔径4.5厘米。偈句(夹角)160°。未见悬挂痕迹(图四、五)。

## 二 材质鉴定

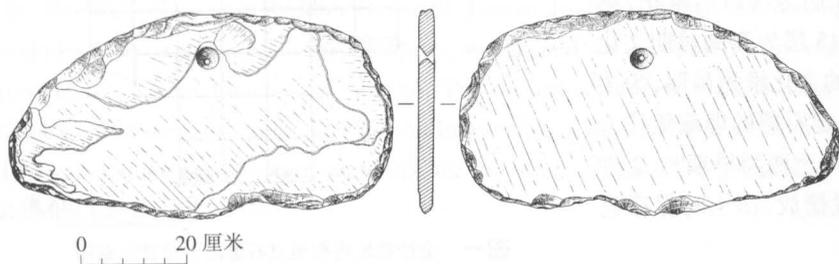
石磬的材质鉴定由成都理工大学材料学系杨永富教授负责<sup>[2]</sup>。根据不同矿物晶体光学性质不同的原理,主要采用了碎屑矿物油浸法光学鉴定,使用设备为偏光显微镜和不同数值的折射率浸油一套。鉴定结果表明,石磬的主

要矿物构成有:石英,原矿物颗粒磨圆状,压碎晶屑无解理参差状,表面洁净,表明具抗风化能力强,非均质体,干涉色一级灰,折射率正负1.55。长石(主要为斜长石),三项解理呈柱状,但晶体边沿侵蚀且表面不净,表明抗风化能力很差,非均质体,干涉色一级灰,可见聚片双晶,不同晶粒折射率有一定差值,N为1.56-1.58。黑云母,片状,棕黑色。非均质体,1-2级干涉色,平行消光,正延性,折射率正负1.60。角闪石,

柱状体,绿色,强多色性,非正常干涉色,斜削光,正延性。折射率正负1.67。绢云母,鳞皮状体组合成束,似乱麻,色彩为二级干涉色,平行消光,折射率正负1.61。

石磬所用材料相同,为上下表面平行的原生厚板状石材,边沿和穿孔经人为加工。石料由中、细粒级的多矿物砂粒组成,具碎屑沉积岩石特征。实地致密坚实,似有轻度热力作用。经鉴定,石磬的材料为砂板岩(原为沉积形成砂岩,后经轻度变质,有绢云母生成,向板岩过渡)。

关于磬石的材料,据文献记载,晋人常璩《华阳国志·蜀志》记有“德阳县,有青石祠”,引《寰宇记》卷八六说青石祠在青石山,又引《九州要记》:“此山,天下青石无佳于此,可为钟磬。”青石山即今潼南县南的青岩山。《山海经》中有关于磬石和磬音的记载,均出自《五藏山经》。《尚书·禹贡》也记有“锡贡磬错,浮于洛,达于河,华阳黑水唯梁州”,又“厥贡繆、铁、银、镂、铎、磬”。梁州,古巴蜀地望。洛水,即今石亭江,源于茂汶中心山,东南流经什邡、绵竹二县,又东南入广汉县界<sup>[3]</sup>。金沙石磬制作原料是否来



图三 石磬(L62:1)



图四 石磬(L62:2)

源于四川境内不得而知,但古蜀境内产磬石,则可备考证。

### 三 音乐性能研究

对石磬音乐声学的测量先后进行了两次,均采用电子设备及“通用音乐声学分析系统软件GWAS”。第一次测量敲击物为圆头形石块,外用纸包裹;第二次敲击物为木槌。数据分析由四川音乐学院民族音乐研究所完成。

石磬(L62:1)因磬体厚重,悬挂时垂直下沉,稳定性较强,敲击时基本无晃动。现场选择3个部位测量3次:①敲击底部,频率241.20Hz;②敲击右上方,频率246.16Hz;③敲击左下方,频率238.69Hz。室内校正频谱240.46Hz,物理音高#A3+47音分,音名#A+47音分,音强52.42dB。音色圆润、清晰,泛音同响,纯六度泛音较强,余音约4~6秒(图六)。石磬(L62:2)现场选择3个部位测量3次:①敲击底部,频率404.11Hz;②敲击右下方,频率406.11Hz;③敲击左侧,频率409.18Hz。室内校正频谱409.16Hz,物理音高#G4-34音分,音名

#g1-34音分,音强40.97dB。音色圆润,清晰,泛音同响,纯六度泛音较强,余音超过10秒(图七)。

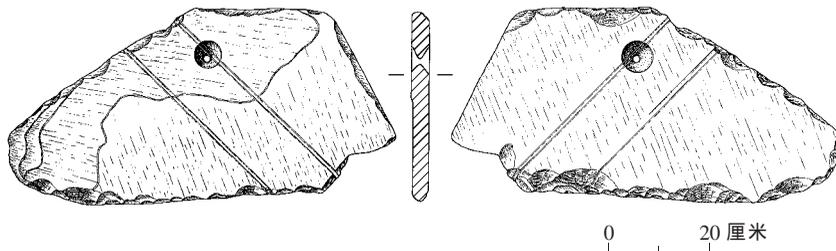
对2件石磬分别进行形制分析和测量,发现磬面调音加工痕迹非常明显。面对偃句(夹角)观察2件磬的位置,似呈定型的编磬结构比例形状。较大一件(L62:1)可视为股部,较小一件(L62:2)可视为鼓部,两件磬中央摆成钝角折角形,似磬的偃句。

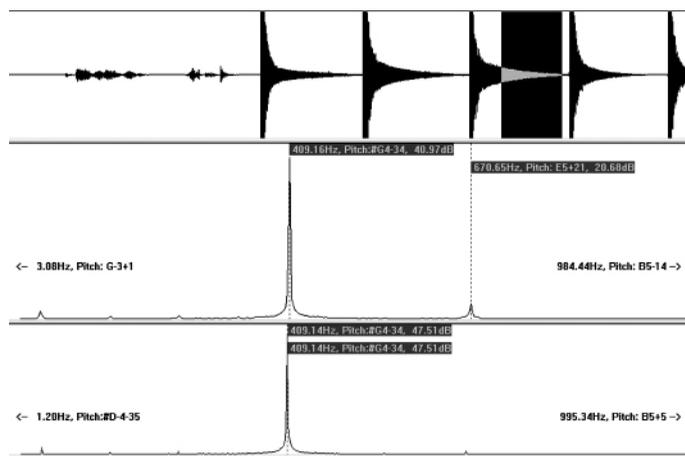
经观察,L62:1边缘有明显打击痕,几乎绕磬体一周,推测应系调音加工所为,通过一次次在不同部位打造大小不同、厚度不同的扇面形,可以不断调整音高,其调音技术与四川三星堆、盐亭、金沙等地出土成组的玉石璧的调音技术大致相同<sup>[4]</sup>。磬面面积大而薄,音高降低;磬面面积小而厚,提升音高。L62:2磬体表面亦有两处加工痕迹,一处位于磬体下方,呈曲尺形,偃句与原磬偃句对角,经打磨表面光滑,没有穿孔。偃句约130°,鼓上边46、鼓下边30、鼓博20;股上边16(即原磬的右下方边长)、股下边23、股博27(即原磬股博);厚2.6厘米。另一处加工痕迹是在偃句两侧阴刻两条平行直线,长约42、间距12厘米,构成一块平行四边形,似曲尺形磬的半边。曲尺形磬是四川地区出土编磬的特殊器形<sup>[5]</sup>。推测两次加工目的均有可能是为改良磬的形制并做调音。

### 四 认识与分析

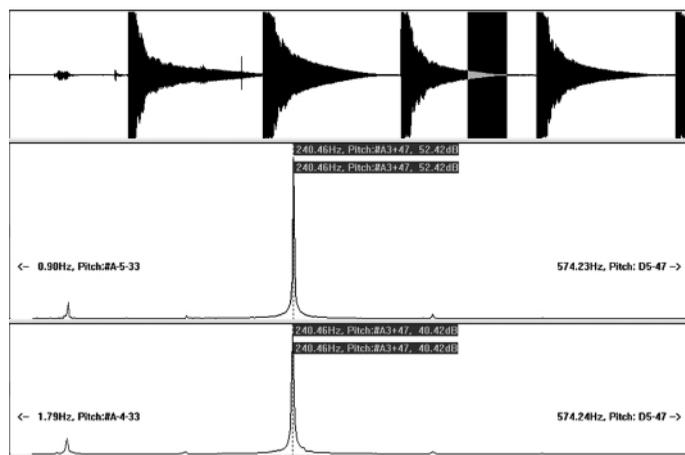
磬是最古老的打击乐器之一,最早的石磬发现于新石器时代晚期,一般称为特磬,打制而成,表面粗糙,形制尚不固定,音高也不规

图五 石磬(L62:2)





图六 石磬(L62:1)频谱图



图七 石磬(L62:2)频谱图

则。据统计,目前已收集到远古及夏代特磬资料共 33 例,其中 24 例保存较为完整<sup>[6]</sup>,典型器物如山西襄汾陶寺 3015、3902 号大墓出土特磬,河南禹州阎砦石磬,山西夏县西下冯和山西闻喜南宋村特磬等<sup>[7]</sup>。商代石磬出土数量较多,制作更加精美,有的刻有纹饰,如殷墟西区 1769 号墓出土的鱼形磬、安阳武官村虎纹特磬等。殷墟妇好墓出土 1 件长条形石磬上还刻有铭文<sup>[8]</sup>,显然商代石磬已成为礼乐制度用器中重要的代表性乐器。金沙遗址祭祀活动区发现的这 2 件石磬,保存完好,音质优美,是成都平原乃至四川地区首次发现,石磬上明显的改良形制和调音实验加工痕迹在全国也尚属首例。对于我们进一步认识金沙遗址祭祀活动的文化内涵、祭祀仪式及研究古蜀时期的礼乐制度

等具有重要的学术意义与研究价值,同时也为我们研究中国古代石磬的制作工艺、发展演变及传播等提供了新的实物资料。

### 1. 功能及使用

金沙石磬出土于金沙遗址祭祀活动场所。该地从 2001 年 2 月发现以来,至今已发掘了 60 余个与祭祀活动密切相关的遗迹,同时还出土了万余件金器、铜器、玉器、石器、漆木器、骨器、陶器和象牙等器物。这些器物制作精美,少见使用的痕迹,大多数都不是生产、生活中用的物品,而是与宗教祭祀活动密切相关的礼仪性用器。汉人杨雄曾在《蜀王本纪》中说“蜀之先王者曰蚕丛,柏灌、鱼凫、开明,是时人椎髻左衽,不晓文字,未有礼乐”。我们曾对金沙出土的一部分玉石璧、铜铃等进行了音乐声学测量和音乐性能分析,基本可以确认这些器物具有用于祭祀乐舞的功能<sup>[9]</sup>。此次祭祀区内 2 件石磬的发现,使我们对古蜀国祭祀活动的文化内涵有了更深入的认识,尤其是在使用地点出土,这在全国发现的个例中也是

比较少的。

用 10 倍显微镜观察石磬的穿孔,尚未发现悬挂痕迹。为此有学者认为这 2 件磬仅仅是用于加工实验的器物,并没有被使用过;也有认为是祭祀时使用的磬。我们分析可能存在以下 3 种情况:第一,使用较少。根据周礼记载,祭祀礼仪中的器用制度非常严格,只有在特定时间、特定地点,特定的祭礼活动中才能用乐。三星堆和金沙遗址出土的乐器,应具有王权象征的意义,因此使用次数不多。第二,悬挂时使用的是“鳞物”(蛇皮等)。第三,由于南方潮湿,曾用绳索悬挂留下的痕迹被腐蚀。其实,在我国北方出土的早期石磬中,也有未见绳索痕迹的情况。

### 2. 组合方式

金沙遗址的 2 件石磬同时出土于同一地

点、同一地层,且呈八字形摆放,石质相同,但形制不同。较大一件制作较为粗糙,较小一件加工较为精细,且显示出有不断的改进和调试。2件石磬均具有良好的音乐声学性能,敲击发音,听觉感受音色清亮、圆润,音高清晰、纯净,余音缭绕。频谱显示基音强,泛音规范。音高分别为大字1组#A+7音分,和小字1组#g1-34音分,从音乐声学性能分析,可以作为两件不同音高的编磬组合使用。

目前已知我国最早的编磬见于商代晚期。于省吾旧藏有编磬一组;1935年河南殷墟遗址王陵区大墓出土3件一组编磬<sup>[10]</sup>;妇好墓出土3件一组编磬;殷墟西区一座墓中还出土一套5件组的编磬<sup>[11]</sup>。可见晚商时期编磬已成为旋律乐器的一种类型,而且处于不断改进形制和音乐性能的进化之中。它们与西周以后出现的编磬显著不同,其形制尚未规范,以原石形状打造的痕迹明显。殷商时期由单音特磬逐渐向旋律编磬发展,主要在两个方面取得了显著进步:一是形制逐步规范,已有明确的倨句设置,角度也接近“一矩有半”(135°);二是调音技术和工艺水平逐渐成熟,已经制造出编磬,虽然形制尚不规范,但已掌握制作不同音高编磬的调音方法。金沙石磬正处于我国编磬发展初期的晚商至西周之际,因此对于研究古代石磬从特磬到编磬的发展演变有重要价值。

### 3. 制作工艺

金沙石磬系打制成形,其调音原理与《考工记》所记磬氏制磬“已上则摩其旁,已下则摩其端”的调音原理相同,通过改变器物的大小和厚薄,来改变其振动频率,从而达到调整音高的目的。2件石磬表面均留下明显的加工痕迹,特别是两项关键技术——改良石磬形制的实验和调音实验的加工痕迹十分明显,表明商周之际古蜀人受到中原音乐文化的影响,已掌握了石磬加工工艺和调音技术。

### 4. 黄河流域与长江流域礼乐文化的交流与融合

根据新石器、夏商石磬的出土分布地点,目前学术界普遍认同石磬是一种比较典型的

黄河流域文化产物<sup>[12]</sup>。迄今为止,已知长江流域仅有3处地点发现石磬共5件。其中地处长江中游地区的湖北五峰县花桥头遗址出土的2件石磬,由石灰岩石片打制而成,未经琢磨,周边粗糙,两面均为水溶蚀面,高低不平,含硅量较高。顶部圆弧形,底部呈直线。其中1号磬频率为552.45赫兹,音高#c2-6;2号磬频率为559.84赫兹,音高#c2+17音分,2件磬的音高相同,均有混响<sup>[13]</sup>。1978年重庆巫山大昌镇双堰塘出土1件石磬,由黄褐色板岩打制而成,呈马首形,残长约50、厚4厘米。其形制与金沙出土的较小石磬相似<sup>[14]</sup>。金沙遗址是长江流域第三处发现石磬的遗址,也是长江上游地区唯一的一处。长江流域出土的这几件石磬制作年代均在晚商至西周之际。由此看来,至迟在商周之际,黄河流域的石磬已传播到长江流域。

金沙石磬(L62:1)的形制与龙山文化时期的特磬非常相似,如山西襄汾陶寺遗址3015号大墓特磬<sup>[15]</sup>、山西闻喜南宋村特磬<sup>[16]</sup>、殷墟西区701号墓特磬<sup>[17]</sup>,都具有直底边,顶部较平、各部位比例中“股二鼓三”特征不分明等相同特征;L62:2石磬,其倨句、股、鼓、博分明,股、鼓比例与《考工记》记载磬体结构比例“股二鼓三”有相似之处。倨句已非常明显,形制应为直底五边形,由于加工对称曲尺形磬面的需要,又凿出一个斜边,成为六边形,与巫山双堰塘遗址出土的石磬形制相似。这2件石磬均倨句规范,直底边,股鼓边长不同,博边分明,其特征又与河南偃师二里头遗址出土夏代石磬<sup>[18]</sup>、殷墟西区93号墓出土的商代石磬<sup>[19]</sup>特征相似。

从以上情况看,金沙遗址祭祀区出土石磬,与长江中游地区出土的石磬形制相似,又保留有较多黄河流域石磬的形制特点,这说明黄河流域礼乐文明对长江流域礼乐文明所产生的深刻影响。但古蜀人在石磬的加工过程中不断试制石磬并进行的调音试验,这一点又表现出不仅是简单的吸收和借鉴外来文化。总之,金沙遗址祭祀场所内发现的这2件石磬,对于研

(下转第73页)

术研讨会》，第2页，（台北）中央研究院历史语言研究所，2003年。案：“飢”字不误。“各得其世”，与“殇死”相反，犹言各享其天年，各享其寿数，并无格碍。陈建说，最后一字所从的“世”，楚简与“乍”相似，他是先把这个字说成“作”，再读为“所”，似过迂曲。

- [2] 马骥、任平《山西洪洞县新出的汉十六字吉语砖》，《碑林集刊》（十二），第303~304页，又封底和第305~307页，图一~三，陕西人民美术出版社，2006年。
- [3] 何琳仪《战国古文字典》上册，第1190页，中华书局，1998年。

- [4] 陈松长《马王堆简帛文字编》，第571页，文物出版社，2001年。
- [5] 罗福颐《汉印文字征》，卷五，第10页背，文物出版社，1978年；《汉印文字征补遗》，卷五，第4页正，文物出版社，1982年；陈松长《马王堆简帛文字编》，第207页；骈宇騫《银雀山汉简文字编》，第184页，文物出版社，2001年。
- [6] 陈直《读金日札》，第9页，西北大学出版社，2000年。
- [7] 同[2]，第303页。

（责任编辑：张小舟）

（上接第67页）

究黄河流域与长江流域礼乐文明的碰撞、传播、交融及发展都又有着重要的价值。

附记：感谢成都博物院王毅院长、金沙遗址博物馆朱章义副馆长、成都理工大学杨永富教授、四川音乐学院王其书教授以及参加音乐性能测量的沈博先生，他们为本文的撰写提供了极大的帮助与支持。

- [1] 关于金沙遗址祭祀区发掘及地层分布情况参见成都文物考古研究所《成都金沙遗址 区“梅苑”一期发掘简报》，《文物》2004年第4期；《金沙——再现辉煌的古蜀王都》，四川人民出版社，2004年；《金沙——21世纪中国考古新发现》，五洲出版社，2005年。
- [2] 杨永富教授曾负责金沙遗址玉、石器材料的鉴定，报告见成都文物考古研究所、北京大学考古文博学院《金沙淘珍》，文物出版社，2002年。
- [3] 幸晓峰《广汉石磬与巴蜀磬乐》，《四川文物》1992年第6期。
- [4] 幸晓峰、王其书《三星堆、金沙、盐亭出土玉石璧音乐声学性能的初步研究》，《音乐探索》2006年第2期。
- [5] 幸晓峰《巴蜀古代乐器精品图鉴》，第11页，西南师范大学出版社，1996年。
- [6] 高蕾《中国早期石磬研究》，《文物》2003年第4期。

- [7] 王子初《石磬的音乐考古学断代》，《中国音乐学》2004年第2期。
- [8] 刘东升、袁荃猷《中国音乐史图鉴》，第15页，人民音乐出版社，1988年。
- [9] 同[4]。
- [10] 于省吾《双剑古器物图录》卷下，图17~19，1940年影印本；杨荫浏《中国古代音乐史稿》上册，第23~24页，音乐出版社，1964年。
- [11] 牛世山《神秘瑰丽——中国古代青铜文化》，第152页，四川人民出版社，2004年。
- [12] 李纯一《中国上古出土乐器综论》，文物出版社，1996年；同[7]。
- [13] 同[6]。
- [14] 幸晓峰《巫山出土陶响器、石坝、石磬考略》，《四川文物》2003年第2期。
- [15] 同[12]李纯一文，第31页；高炜等《关于陶寺墓地的几个问题》，《考古》1983年第5期。
- [16] 同[12]李纯一文，第33页。
- [17] 中国社会科学院考古研究所安阳考古工作队《1969~1979年殷墟西区墓葬发掘报告》，《考古学报》1979年第1期。
- [18] 中国社会科学院考古研究所二里头工作队《偃师二里头遗址新发现的铜器和玉器》，《考古》1978年第4期。
- [19] 同[17]。

（责任编辑：李缙云）