

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2016.0046

## 洛南鸡眼窑绿松石矿业遗址的石锤

先怡衡<sup>1,2</sup>, 李延祥<sup>2</sup>, 杨岐黄<sup>3</sup>

1. 西北大学文化遗产学院, 西安 710069; 2. 北京科技大学冶金与材料史研究所, 北京 100083;  
3. 陕西省考古研究院, 西安 710043

**摘要:** 陕西洛南河口鸡眼窑洞穴所发现的亚腰形石锤困扰着学者对该遗址性质的判断。为解决该问题, 笔者等进行了数次田野调查和实验室分析, 发现该处石锤实为古代开采绿松石的工具, 而非旧石器时代遗物。所发现的磨石和石球, 可能为加工石锤的配套工具。对比国内外资料发现, 青铜时代该类石锤基本处于古矿址周边, 应是采矿所用, 所以采矿石锤可成为判断矿业遗址时代的直接证据。鸡眼窑石锤基本属于青铜时代。与国内外其它矿业遗址出土的石锤相比, 鸡眼窑石锤形体小巧窄长, 应与绿松石矿脉的特性有关。

**关键词:** 鸡眼窑遗址; 绿松石矿; 亚腰石锤; 采矿工具; 青铜时代

中图分类号: TF811; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2016)04-0549-12

## Stone mining hammers of Jiyanyao turquoise mining sites

XIAN Yiheng<sup>1,2</sup>, LI Yanxiang<sup>2</sup>, YANG Qihuang<sup>3</sup>

1. School of Cultural Heritage, Northwest University, Xi'an 710069; 2. Institute of Historical Metallurgy and Martials, Beijing University of Science and Technology, Beijing 100083; 3. Shaanxi Provincial Institute of Archaeology, Xi'an 710054

**Abstract:** The grooved-shaped stone hammers discovered at Jiyanyao site in Hekou village, Luonan County, Shaanxi Province, have made scholars puzzled about the cultural character of this site. To solve this problem, authors have conducted a series of archaeological surveys and laboratory analyses, finding that the hammers are actually not Paleolithic remains, but possible the ancient tools for mining turquoise. The grindstones and stone balls unearthed from the site might constitute a tool kit for processing stone hammers. By analyzing these stone hammers through typology, authors have divided them into two types, namely grooved-shaped hammers(Type A) and non-grooved-shaped hammers(Type B). It is likely that the groove was specially made for binding the stone hammer to the wooden handle tightly.

收稿日期: 2015-08-20; 定稿日期: 2015-10-08

基金项目: 国家自然科学基金项目 (51374030)

作者简介: 先怡衡 (1983-), 男, 西北大学文化遗产学院讲师, 北京科技大学博士研究生, 主要从事科技考古、玉石考古,  
E-mail: xianyiheng@sina.com

**Citation:** Xian YH, Li YX, Yang QH, et al. Research on Stone Mining Hammers of Jiyanyao sites[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2016, 35(4): 549-560

The comparison of domestic and international stone hammers shows that this kind of hammers has generally been discovered in the surrounding area of ancient mines during the Bronze Age. Therefore, this kind of hammers should be a mining tool, and can be direct evidence for determining the date of mining sites. In general, the stone hammers from Jiyanyao site should belong to the Bronze Age. Compared with stone hammers from other sites, Jiyanyao stone hammers are smaller, more exquisite, and have a narrow and long shape. It is considered that this kind of specialty is relevant to the character of the turquoise lode.

**Key words:** Jiyanyao site; Turquoise minerals; Grooved-shaped stone hammer; Mining tools; Bronze Age

### 1 前 言

陕西洛南河口鸡眼窑洞穴群位于洛南县柏峪寺镇西峪河畔（原梁头塬乡），由大小十个洞穴组成（依次编号为 D1-D10），距离西峪河与洛河的交汇处约 500m，沿洛河东去 300km 可达洛阳。该遗址所出的器身具有横向带状凹槽的亚腰纺锤状石锤一直受到研究者的重视，围绕其功能和年代属性展开了讨论，如西安半坡博物馆的王宜涛<sup>[1]</sup>对河口鸡眼窑洞穴遗址进行探查，认为该类石制器型属于华北“匿河—丁村系”文化系列，将之划归到旧石器时代末期。王社江等<sup>[2]</sup>1995 年亦对该处洞穴开展进一步调查，从多方面对其旧石器时代属性提出质疑，认为这类石制“斧状器”应称为石锤，与之伴出的石球与石锤同样为砸击工具，并认为该批石锤和石球“属于一种新的文化面貌”，年代不可知。

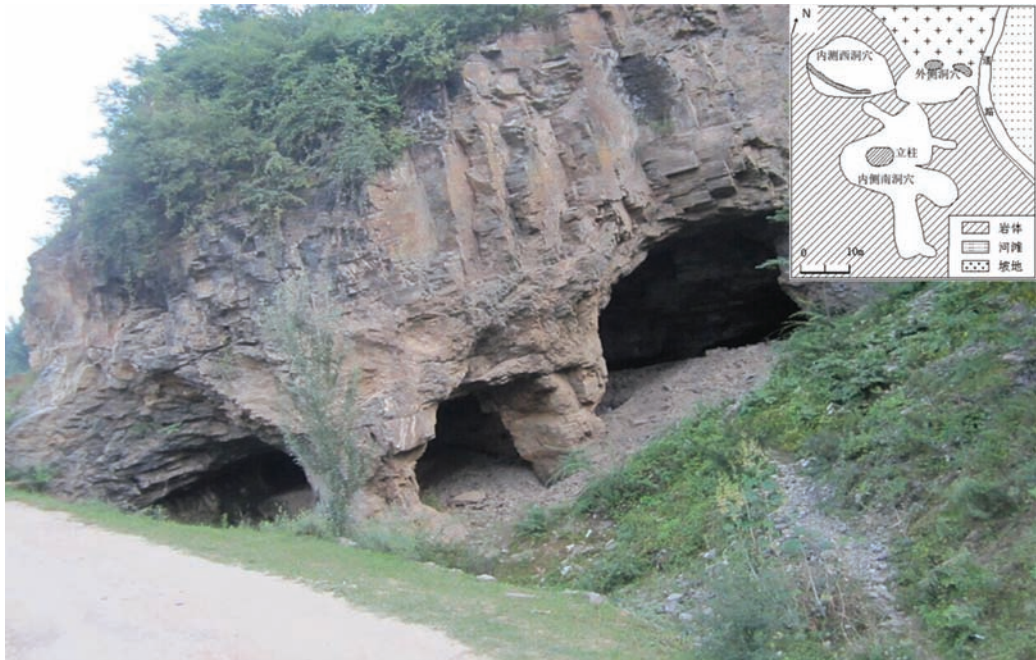


图 1 鸡眼窑古矿洞口及其平面图

Fig.1 The mine cave of Jiyanyao sites and its inner plane sketch map

2010~2014年北京科技大学联合陕西考古研究院对该遗址开展三次调查,又发现大量形制多样、保存完好的石锤,这些石锤主要分布在D1矿洞中(图1),此外还伴有石球、磨石、石盏等。通过观察洞穴形制,并分析洞穴所产出的蓝色矿石样品发现该洞穴实为一处古代开采绿松石的矿业遗址<sup>1)</sup>。

由上可知,学者对河口鸡眼窑石锤在年代及功能方面认知不一,原因在于对这类早期采矿工具较为陌生,缺乏专门性的研究论述,给旧石器研究者增加了困扰。此前国外学者认为东亚地区缺乏此种石器工具<sup>[3]</sup>,所以本文拟对河口鸡眼窑洞穴遗址发现的石锤进行进一步分析,并结合国内外现有的采矿石锤资料,对这类考古遗存的年代、功能以及特点予以讨论,以厘清学术上的疑问,在否定其为旧石器时代遗物的同时,扩大矿业考古的研究维度。

## 2 鸡眼窑古绿松石矿洞石锤分类

### 2.1 鸡眼窑石锤分类

鸡眼窑石锤的材质多为砂卡岩,石质坚硬且韧性较好。石锤的制作主要分为两类,一类为山体岩石经凿制成型;另一类为河滩砾石经凿制凹槽亚腰而成,还有一部分为不经加工的砾石直接用来开凿矿脉。

亚腰凹槽是这批开矿石锤的显著特征,根据凹槽的有无,鸡眼窑石锤可分为两大类,A型亚腰石锤与B型非亚腰石锤,无论A型还是B型石锤都至少在一端有使用的痕迹,痕迹处往往残留黑色颗粒,表明二者都是开凿砸击所致。

**A型:**该类石锤亚腰多分布在上半部,亚腰凹槽有琢打痕迹,后期磨光,这种磨光程度和亚腰槽深度可能受加工和使用双重因素的影响。有些石锤为通周亚腰槽(图2:1),但多数在槽内有棱脊,且棱脊处经磨光处理,形成光滑的平面(图2:10)。许多亚腰石锤器身存在一个较为平整的磨光面,这可能与石锤的使用有关(图2:5)。

按照石锤的横截剖面可将A型石锤分为Aa式、Ab式、Ac式:

**Aa式:**数量最多,通体呈椭圆形,截面为圆形,石锤器身大多为琢制,大小长短差异明显。袖珍石锤不足10cm,重量0.03kg(图2:6),最大的可重达8.2kg(图2:3),这种差异显然是为了特定目的设计和制造,袖珍石锤可能适用于更精细的矿石加工工作,而大重量石锤则更适用于大力敲砸岩石。

**Ab式:**数量不多,棱角型石锤,截面多为三角形、四边形,因此可分为三棱石锤(图2:4)、四棱石锤(图2:2),现发现的双亚腰石锤为四棱状(图2:8)。此外有的石锤尖端磨成很多细长的狭窄平面,从而形成多棱状。较之Aa式,Ab式石锤的加工以通身磨制为主,比较费工,从经济角度考虑其出于何种目的制造,今后还需研究,在蒙古国<sup>[4]</sup>和我国林西大井古铜矿<sup>[5]</sup>也见到规则的多棱状石锤。

**Ac式:**形体扁平,正视为三角形或四边形,大小不一。器身扁平三角形石锤(图2:7)的槽部大多距离尖端较远,锤身磨光效果较好,器型较大;扁平状四边形石锤则相对较小(图2:9)。

1) 分析检测有专文论述,此处不展开讨论。



图 2 A 型石锤

**Fig.2 Type A of the stone hammers for mining from the Jiyanyao cave sites**

1.LSC-1 2.LSC-7 3.LSC-5 4.LSC-6 5.LSC-3 6.LSC-4 7.LSC-10 8.LSC-11 9.LSC-9 10.LSC-16

B 型：大多通体光滑，部分存在人为琢打痕迹，器物端部有被砸击迹象。B 形石锤的一端较为浑圆，但规则性不如亚腰石锤，器身有琢打迹象，中间较细，呈钟形（图 3: 1）。该类石锤中，有几件折型石锤，器身稍显弯折，两端都有使用的痕迹且尖端使用迹象明显（图 3: 2）。还发现一件石锤，通体琢制而成无亚腰槽，器身有两个相对的磨制圆窝，可能目的在于凿制能安装柄杆的穿孔，未完成即断裂，这是先民在劳作中尝试改进工具的反映（图 3: 3），该样式类似石器在林西大井曾有报道（图 4）。

A 型石锤刻凿亚腰的目的在于安装木柄。B 型石锤的端部也有明显的夯砸痕迹，说明 B 型石锤亦为开采矿石的工具，但因 B 型石锤器型较大，徒手开采非常不便，如何使用值得思考。因此，鸡眼窑石锤的具体使用方式需要结合自身具体特征进行实验和探讨。

## 2.2 其他伴出石器

与石锤同时伴出的还有石球和磨石。

石球数量众多，与石锤伴出，这一伴出现象表明二者有着密切关系。但石球的材质与石锤不同，质地疏松，有石英岩、砂岩等，表面较为粗糙，通体并不浑圆，大多有两个



图 3 B 型石锤

Fig.3 Type B of the stone hammers for mining from the Jiyanyao cave sites

1.LSC-14 2.LSC-13 3.LSC-12

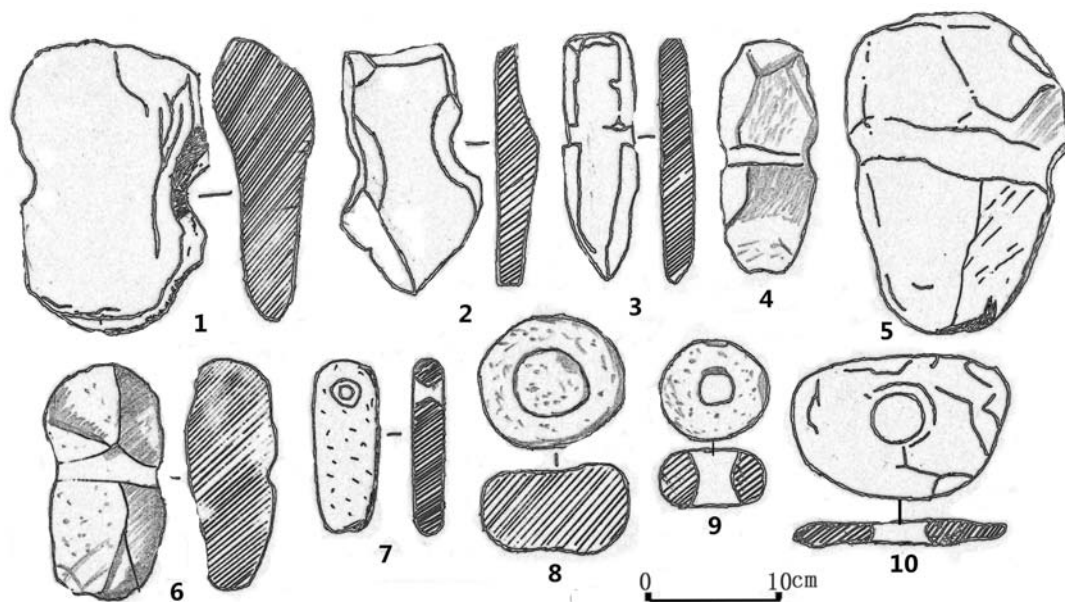


图 4 大井石锤

Fig.4 The stone hammers of Dajing

相对的较平的面,面的周沿大多有打磨的痕迹,但琢打迹象不明显。该类石质强力琢打容易破碎(图 5:1),并不适合采矿。

观察亚腰石锤和石球,发现石球的周沿部位与石锤的亚腰部位凹凸弧度基本一致,很多能够卡住进行研磨,这表明石球可能是一种制作亚腰石锤的磨制工具(图 6)。在我国以往的矿冶遗址中发现的石球,一般被认为是采矿、选矿类工具,如林西大井遗址<sup>[6]</sup>、湖北大冶铜绿山<sup>[7]</sup>、安徽铜陵金牛山<sup>[8]</sup>、大工山<sup>[9]</sup>等。鉴于此,需对石球的功能进行再认识。

发现磨石两件,第一件石质与石锤相同,长约 30cm,宽约 15cm,中间部位有一明显的人工磨制凹槽,磨石的两端磨光效果较好,可能与长期使用有关。很多石锤的尖端能够合适的卡在凹槽中间,说明该磨石与石器磨制有关(图 5:3)。另一件则为灰质板岩,这与矿洞山体岩石一致,质地较疏松,呈梯形长约 40cm,一端宽约 25cm,另一端宽约 15cm。该磨石一面平整,适于着地,另一面中间有一贯通的凹槽,明显属于长时间摩擦所致,很可能与石锤的磨制有关(图 5:4)。此外还发现勺状带柄的石质器物(图 5:2),初步认定可能为矿洞照明所用的石盏。

综上,鸡眼窑古绿松石矿所出石锤的形制多样,这些不同类型石锤的出现,应该是特意设计的结果,其形制特征可能与木柄的安装、使用方式、加工对象等有关。与石锤伴



图 5 伴出石器

Fig.5 The stone artifacts accompanying with stone hammers

1.LSQ-2 2.LSD-2 3.石锤与磨凹槽 4.LSM-2

生的磨石和石球，为石锤的加工、成型、复原提供了直接的考古学证据，是非常难得的证据组合体，为开展石锤模拟实验提供资料支撑。

### 3 鸡眼窑石锤的相关问题探究

关于鸡眼窑石锤需要探讨几个问题：1) 鸡眼窑石锤的年代；2) 鸡眼窑石锤的特征；3) 鸡眼窑石锤的制作和使用情况。限于篇幅，仅就鸡眼窑石锤的年代和自身特点做一分析。搜集全国出土石锤的相关数据，并结合国外相关石锤资料，对鸡眼窑石锤开展对比研究，借此初步认识鸡眼窑石锤的基本面貌。

#### 3.1 鸡眼窑石锤的年代

鸡眼窑石锤的年代判定需与全国已发现的采矿石锤资料相结合。我国已发现的石锤地点分布较广（图 7），主要集中在分布于燕山南北的辽西、蒙东地区、鄂皖交界的长江沿岸古铜矿区以及中原秦晋豫交界地区，此外西北新疆和甘肃地区采矿石锤也不断被发现。其中，在香港长洲湾沙丘遗址<sup>[10]</sup>和广东台山腰古新村沙丘遗址，发现了石锤、石杵、砺石等工具。但石锤的数量少，制作上为砾石刻划凹槽所得，凹槽较浅，可见该种石锤砸击的力度较小，基本判定为新石器时代沿海居民生活工具，可能与破碎贝壳有关<sup>[11]</sup>。

事实上，早在青海拉乙亥遗址<sup>[12]</sup>就已出土了石锤工具。以上说明在石器时代已经出现石锤，其作用应该是生活用具。

其他遗址发现的石锤主要集中在矿区遗址。河北承德寿王坟古铜矿冶遗址是新中国建立后最早发现的古矿冶遗址，在该遗址的古洞沟等地发现亚腰石锤上百件，石质非当地材质，石锤大小不一，最大者约长 40cm，石锤有使用过的痕迹，大多已残，学者认为该批石锤的年代可能属于夏家店下层晚期<sup>[13]</sup>。

湖北大冶铜绿山古铜矿遗址是我国发掘的第一个古矿冶遗址。该处遗址的开采年代上限始于西周，下限直到西汉，前后延续八百多年，该遗址发掘的石锤被认为是平衡石，可能是作为提拉的平衡工具。20 世纪 80 年代在安徽铜陵的初期调查中，频繁发现亚腰石锤，如凤凰山铜矿金牛洞采矿遗址、铜井山遗址、南陵大工山的调查中均有发现但数量不多，重量大小不一，最大的重达 22kg，学者认为石锤是用于提升的工具。



图 6 石球与亚腰凹槽弧度吻合

Fig.6 The stone ball's radian is coincident with the stone hammer groove's radian

随着矿业考古研究的深入，研究者对石锤的认识有了变化。内蒙古赤峰林西县大井古铜矿遗址等地也发现石锤，数量较多，均有敲击的痕迹，有的已经残损，最大的石锤重达 7.5kg。该遗址石锤已基本被认定为采矿工具。大井古铜矿冶遗址的年代距今 2970±115 年，属辽西地区的夏家店上层文化，相当于西周时期。

新疆尼勒克县奴拉赛古铜矿冶遗址距今 2500 年，发现数十处古矿井，在一号矿体下的古采空区发现采矿石器多为石锤，重约 1~5kg，皆打磨成亚腰或双亚腰<sup>[14]</sup>。甘肃金塔白山堂古铜矿遗址是一处青铜器时代的矿业遗存，文化类型为四坝文化（相当于商周时期），其中心位置遗存有新石器时期的原始矿井一处，发现石锤等开采工具散落遗址中，矿井壁面也有原始工具凿击痕迹。

近年来杜宁等<sup>[15]</sup>对莱芜嬴城古矿冶遗址进行周边调查时，在邹平大临池铜矿发现石锤若干，部分遗存可能上溯至商周时期。该石锤的出现说明山东地区存在较早的古矿业遗址。2011 年李建西等在中条山多处古代采矿遗址发现并采集 21 件亚腰石锤，认为其属于青铜时代或更早。其中在篦子沟矿区分布较为可观，这说明在青铜时代此处开采铜矿的规模巨大<sup>[16]</sup>。

在世界范围内，见于报道的亚腰石锤出现地点有爱尔兰、印度、北美以及中美洲等地，

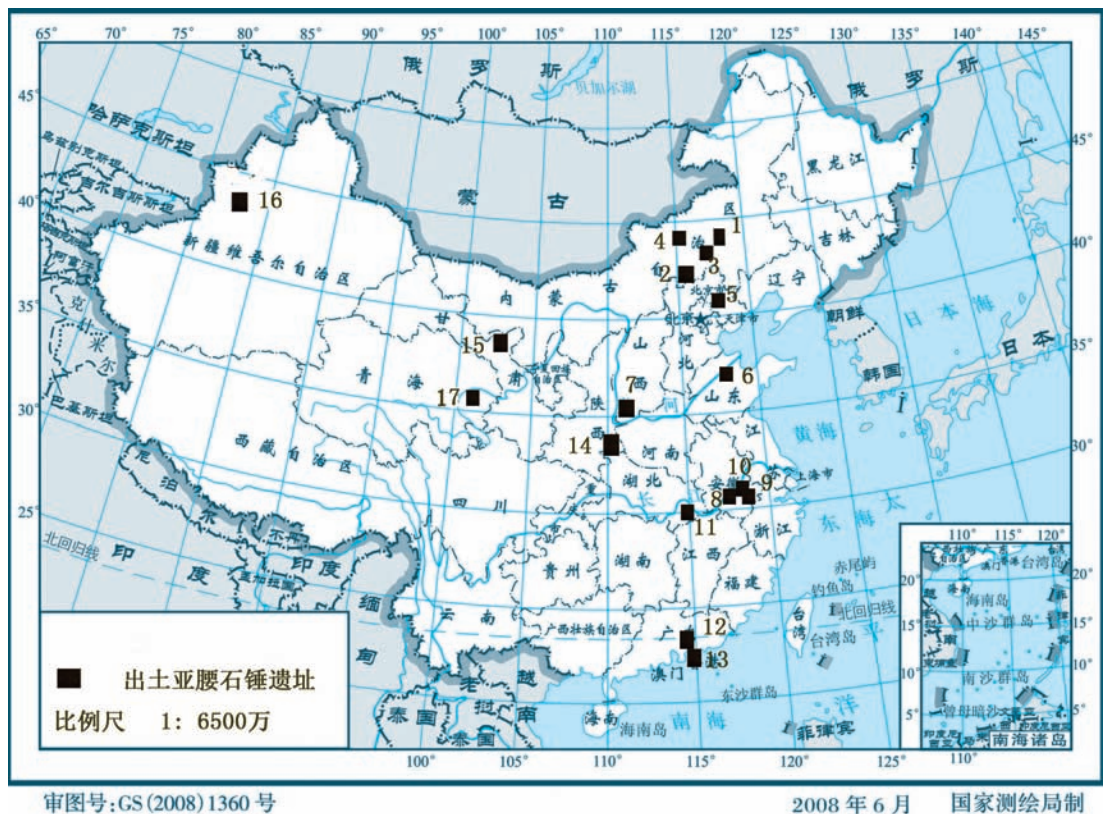


图 7 含石锤矿区遗址分布图

Fig.7 Distribution of the mine sites with stone hammers in China

1. 林西大井古铜矿遗址； 2. 千斤沟锡多金属矿； 3. 喜鹊沟采矿遗址； 4. 锡林浩特毛登铜矿 5. 寿王坟古铜矿遗址；
6. 邹平大临池铜矿； 7. 篦子沟矿区； 8. 铜井山古采矿遗址； 9. 大工山古代铜矿遗址； 10. 凤凰山铜矿遗址； 11. 大冶铜绿山古铜矿遗址； 12. 台山腰古新村沙丘遗址； 13. 长洲贝丘遗址； 14. 鸡眼窑古绿松石矿； 15. 白山堂古铜矿遗址；
16. 奴拉赛古铜矿冶遗址； 17. 拉乙亥遗址



遍布新旧大陆尤其以美洲印第安文化区出土亚腰石锤最多。现选取若干具有代表性的资料予以介绍，埃及法老时代在东部沙漠地区本阿拉姆矿 (Biral Alam)、巴拉米亚东部顿奎什矿 (Dunquash) 均有发现亚腰石锤<sup>[17]</sup>。1959 年蒙古国西北部图瓦境内的霍武-阿克瑟古矿冶遗址就发现采矿石锤，判定年代为 1200-300 BC<sup>[18]</sup>。欧洲塞尔维亚鲁德纳格拉瓦 (Rudna Glava) 古铜矿遗址曾出土 200 余件石锤，年代在 3000 BC 左右<sup>[19]</sup>；意大利蒙特洛雷托 (Monte Loreto)、格罗塔—德拉莫纳卡 (Grotta dellamonaca)、利比奥拉 (Libiola) 等古铜矿遗址

也有不同数量的石锤出土，2005 年 Maggi 和 Pearce 通过碳十四测年认定蒙特洛雷托古矿的年代为 3500 BC 年，为西欧最早的铜矿<sup>[20]</sup>。英国威尔士北部大奥姆遗址 (Great orme) 距今约 3500 年，出土重达 20Kg 的石锤<sup>[21]</sup>；科维姆斯特维斯 (Cwmystwyth) 古矿业遗址位于威尔士中部，该矿的历史已有 4000 年<sup>[22]</sup>；奥尔德利埃奇古矿 (Alderley Edge) 位于英格兰柴郡，其最早开采年代基本确定为 1900 BC<sup>[23]</sup>。

美洲地区出土的石锤无论从数量、种类还是保存程度上都是最理想的，如美洲曼哈顿湾地区、美国西南部的墨西哥州、亚利桑那州、内华达州、加利福尼亚州等地的矿冶遗址中，年代从 3000 BC 一直持续到近代。墨西哥的谢拉戈达 (Sierra Gorda)、瓜达尔卡萨尔 (Guadalcazar) 古矿遗址；南美洲的智利丘基卡玛塔 (Chujiucamata) 古矿遗址，但年代处于公元后。这些美洲大陆的石锤不仅出土数量大而且还有状况良好的木柄伴出，因而提供良好的复原参考依据<sup>[24]</sup>。

从目前国外的采矿石锤资料来看，欧洲和亚非交界的埃及周边地区较早，年代可追溯到 3500 BC，基本上与该地区青铜时代同步。对于美洲大陆而言，大量的石锤被发现在采矿遗址中，且这种工具一直延续到西班牙时代，才逐渐退出历史舞台，延续时间很长，在古铜矿、古金银矿、古绿松石矿遗址中均有发现，形制多样，制作考究，但总体特征与欧亚大陆所使用的采矿石锤并无二致。

归纳上述，可以发现早在旧石器、新石器时代就已经出现了石锤，并应用与生产生活中。青铜时代前后，人们沿用了以前就已经出现的该型工具，并把它用于矿物开采。与之同类的鸡眼窑采矿石锤年代应与我国其他地区采矿石锤年代相近，判定其基本处于青铜时代<sup>2)</sup>，其作用应该是开采绿松石矿的工具。

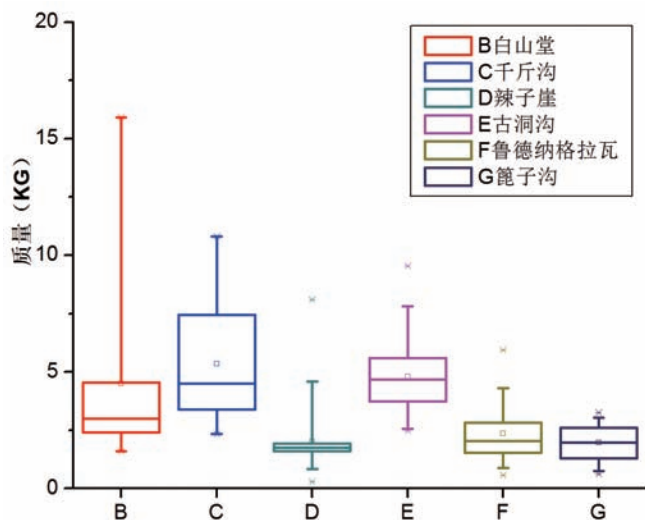


图 8 国内外石锤质量数据箱式图

Fig.8 The box diagrams of stone hammers quality data at home and abroad

2) 在调查过程中，采集数十件测年样品，包括骨头和炭块进行<sup>14</sup>C测定，所测年代在 3925BP~2535BP 之间，该时间段基本处于新石器时代晚期到春秋时代

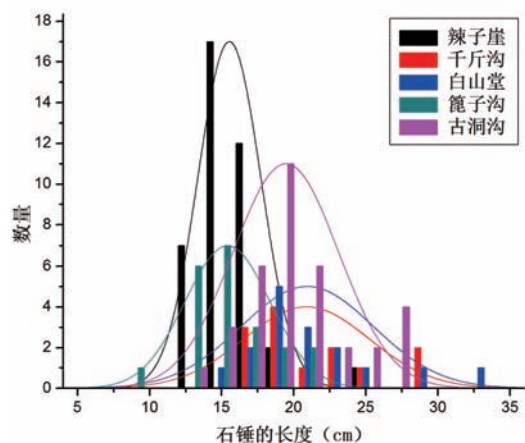


图 9 国内古矿区石锤长度正态分布图  
**Fig.9 The length normal distribution of stone hammers in ancient mines**

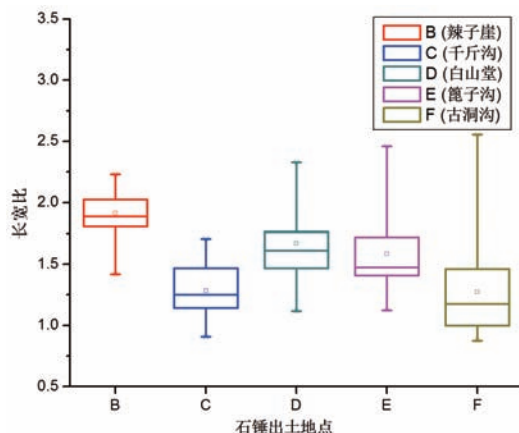


图 10 国内古矿区石锤长宽比箱式图  
**Fig.10 The box diagrams between length and width in ancient mines**

### 3.2 鸡眼窑石锤的特征

现选取国内外五处古矿遗址所出石锤将其与随机抽取的、较为完整的鸡眼窑石锤样品进行比照，探究鸡眼窑石锤的特征及其形成原因。这五处遗址分别为：承德寿王坟古铜矿遗址、闻喜县篦子沟古铜矿遗址、金塔县白山堂古铜矿、太仆寺旗千斤沟锡多金属古矿遗址和塞尔维亚德鲁纳格拉瓦古铜矿遗址，其中德鲁纳格拉瓦石锤没有长度等统计资料，仅有重量资料做一统计。将其与鸡眼窑石锤在重量、长度、长宽比三个方面进行比照，了解各地石锤在大小、重量以及形状的特点以拓展对石锤的认知。

在石锤的重量方面(图8)，鸡眼窑石锤的平均质量在1.95kg，小于其它古矿区石锤的重量，且波动幅度最小，数据分布比较集中。其它矿区的石锤平均质量分别为，白山堂4.50kg、千斤沟5.35kg、古洞沟4.82kg、鲁德纳格拉瓦2.37kg、篦子沟1.96kg。其中篦子沟石锤的质量均值与鸡眼窑石锤质量较为接近，而与我国其它三处古铜矿相差甚远。在统计的资料中最大的石锤出自白山堂质量为16kg，最小的完整石锤出自鸡眼窑矿质量仅为0.3kg。

在各遗址所出石锤的长度方面(图9)，鸡眼窑和篦子沟石锤器身较短，平均值分别为15.5cm和15.4cm，二者长度在这些古矿区石锤中较为短小。鸡眼窑大部分石锤的长度集中在12cm到16cm之间，占样品总数的90%，与其它古矿区相比数据的集中度较好。千斤沟、白山堂、古洞沟的石锤平均长度分别为20.9cm、20.9cm、19.5cm，且长度波动幅度较大。

长宽比可以反映出石锤的形态，长宽比较小说明石锤体型较为浑圆，长宽比较大反映出石锤体型较为窄长，形态的差异可能反映出开采的方式或对象不同。鸡眼窑石锤的长宽比较大均值在1.91，反映其器身较为窄长，而千斤沟锡多金属矿、白山堂古铜矿、篦子沟古铜矿、古洞沟古铜矿石锤的长宽比均值分别为1.28，1.67，1.58和1.28，古洞沟石锤长宽比波动较大(图10)。

通过对鸡眼窑、古洞沟、篦子沟等五处古矿业遗址出土石锤在质量、长度和长宽比三方面的比较，可以得知鸡眼窑石锤的质量和长度均偏小且数值较为均匀，与其他四处古铜矿遗址所出石锤存在较大区别。结合质量和长度特征，鸡眼窑石锤器身窄且小巧，与四

个古铜矿石锤的大且浑圆形成对比。

考虑到鸡眼窑为古代先民开采绿松石的矿业遗存，该地石锤的特征应与所采绿松石矿石的特征有关。与铜矿相比，绿松石矿脉很薄（图 11: 1）且在开采过程中容易破损，作为宝玉石，开采绿松石需要考虑到产品的完整度和可装饰性。鸡眼窑绿松石矿状多为片状且厚度较小，很多仅有几毫米，所以在开采过程中必须小心。鸡眼窑石锤个体与古铜矿所出石锤相比小巧且窄长，正适合开采绿松石片状矿脉。

但鸡眼窑所出石锤中发现两个重量分别为 6.5 kg 和 8.2kg 的大石锤，以及若干长度小于 10cm 完整小石锤，其中一枚石锤重量仅为 300 克，但其所占比例很低，不影响鸡眼窑石锤的均匀分布。这种现象可能部分反映了古代绿松石矿的开采程序，较大石锤类似于古铜矿开采所用石锤，可能起到大力度破夯作用，可以产生大体积矿石塌落，较小的石锤进行精细的较纯的绿松石剥离。较大亚腰石锤，即使装柄，依靠个人力量也是很难持续完成开采活动，如何使用需要进一步探讨。较小石锤剥离片状绿松石的围岩也需要精确的力度，剥离下来的片状绿松石往往带有黑色围岩（图 11: 2），而我国新石器时代发现很多绿松石饰品背后保留有黑色的围岩，可能与绿松石矿石特征和剥离技术有关，也反映了古人对绿松石的珍视。



图 11 绿松石矿石

Fig.11 Turquoise ores

1. 鸡眼窑片状绿松石矿石样品；2. 石锤剥离下来的片状绿松石

## 4 结论

通过对鸡眼窑石锤的分类和对比研究，有助于了解我国古代采矿石锤的类型，增强对古代矿业具体操作层面的技术认知，除此之外还可以得出以下方面的认知：

1) 青铜时代前后，人们普遍使用石锤进行矿石开采，随着铁器的出现该类石质采矿工具就逐渐被铁制工具所取代，因而采矿石锤具有较强的年代指示作用，可以作为寻找早期采矿遗址的重要线索。

2) 采矿石锤主要分布于燕山南北的辽西和蒙东地区；鄂皖交界的长江沿岸；以陕晋为代表的中原地区；甘肃新疆为代表的西北地区这四个区域。这些区域基本能够反映我国在青铜时代矿业活动的主要区域，这些区域与较高的社会文明程度相对应，折射出矿业技术与文明之间的重要关系。

3) 鸡眼窑古绿松石矿业遗址发现的石锤数量丰富，材质以火成岩居多。石球和磨石可能为制作石锤的基本工具，石盏则可能为照明所用，四者的伴生共存，为了解石锤的加工和采矿方式提供了直观的考古学实物证据，具体的研究工作会在以后得到开展。

4) 鸡眼窑采矿石锤的发现与定性, 可以反映两个问题: 一是中原地区也存在早期采矿遗址, 北有中条山, 南有秦岭山区, 都可能是中原地区早期矿产资源的来源地。以往早期矿业遗址在中原地区发现的较少, 鸡眼窑矿业遗址的发现从一个方面反映出中原地区确实存在与其文明地位相匹配的矿业生产, 随着中原地区矿业考古工作的进一步深入, 相信中原地区及其周边会有新的早期矿业遗址被发现; 二是早期采矿对象除去铜矿为外, 还有可能存在玉石等其它珍贵资源。

5) 鸡眼窑石锤与其他古铜矿采矿石锤比照, 形体小巧纤细, 与其开采绿松石矿种特征和用途有关。石锤的外观种类繁多, 不仅反映出先民能够根据所采矿产特点不断改造采矿工具, 也显示出运用石锤采矿技术的娴熟。

致谢: 感谢陈坤龙先生、李建西先生的帮助以及两位审稿老师不辞辛苦的审阅与批注, 并提出了宝贵意见, 谨表谢忱!

## 参考文献

- [1] 王宜涛. 陕西洛南河口洞穴遗址的初步调查 [J]. 考古与文物, 1986(4): 1-3
- [2] 王社江, 胡松梅, 张学锋, 等. 洛南河口鸡眼窑洞穴的几点认识 [J]. 考古与文物, 1998(6): 27-32
- [3] Panchanan M. Prehistoric India: Its place in the worlds cultures [M]. Delhi: Isha books. 2010: 224
- [4] Сунчугашев Я.И. Горное дело и выплавка металлов в древней Туве [M]. Москва: Издательство Наука, 1969
- [5] 辽宁省博物馆文物工作队. 辽宁省林西县大井古铜矿 1976 年试掘简报 [J]. 文史资料丛刊, 1983(7): 138-146
- [6] 李延祥, 韩汝玢. 林西县大井古铜矿冶遗址冶炼技术研究, 自然科学史研究, 1990, 9(2): 151-160.
- [7] 黄石市博物馆. 铜绿山古矿冶遗址 [M]. 北京: 文物出版社, 1999: 150
- [8] 杨立新, 叶波, 卢本珊. 安徽铜陵金牛洞铜矿古采矿遗址清理简报 [J]. 考古, 1989(10): 916
- [9] 刘平生. 安徽南陵大工山古代铜矿冶遗址发现和初步研究 [J]. 东南文化, 1988(6): 45-57
- [10] Rodwell S, Wellings. A Report of The Excavation at Sai Wan, Cheung Chau [J]. JHKAS, XII, 1990
- [11] 魏峻. 新石器时代遗址藏身台山核电站 [N]. 南方日报, 2008 年 12 月 26 日 (A03)
- [12] 盖培, 王国道. 黄河上游拉乙亥中石器时代遗址发掘报告 [J]. 人类学学报, 1983(1): 51
- [13] 李延祥, 杨巍, 王峰. 河北承德寿王坟古铜矿冶遗址考察 [J]. 有色金属, 2007(3): 122
- [14] 李延祥, 梅建军. 奴拉赛古铜矿冶炼技术研究 [J]. 有色金属, 2001(1): 64-66
- [15] 杜宁. 山东临淄齐国故城冶金遗址的调查与研究 [D]. 北京科技大学, 2012: 133-134
- [16] 李建西. 晋南早期铜矿冶遗址考察研究 [D]. 北京科技大学, 2011: 33-37
- [17] Rapp G. Archaeomineralogy [M]. Springer-Verlag, 2009: 90
- [18] 杨巍. 寿王坟古铜矿冶遗址炼铜炉渣研究 [D]. 北京科技大学, 2007: 71-72
- [19] Borislav Jovanović, Rudna Glava, najstarije rudarstvo bakra na centralnom Balkanu [J]. Bor, Muzej rudarstva i metallurgije/Beograd, Arheološki institut, 1982(17): 16-20
- [20] Rapp G. Archaeomineralogy [M]. Springer-Verlag, 2009: 159
- [21] Dutton A, Fasham PJ. Prehistoric copper mining on the Great Orme, Llandudno, Gwynedd [C]. Proceedings of the Prehistoric Society, 1994(60): 245-286
- [22] Craddock P, Lang J. Mining and metal production through the ages [M]. London: The British Museum Press, 2003: 43-51
- [23] Timberlake S, Prag AJ. The archaeology of Alderley Edge: Survey, excavation and experiment in an ancient mining landscape [M]. Oxford: John and Erica Hedges Ltd. 2005: 396
- [24] Bird JB. Copper Man: A prehistoric miner and his tools from northern Chile [M]. In: Benson EP (ed.). Pre-Columbian metallurgy of South America, 1979: 303