

综述

关于中西方旧石器文化中的软锤技术

林圣龙

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044)

Q981

软锤技术是旧石器时代早期石器打制技术进步的主要标志之一。在西方,从阿舍利文化开始,软锤技术即已逐渐得到较普遍的使用,而在中国旧石器文化中,是否广泛使用过软锤技术似乎还不太确定。本文将介绍西方旧石器文化中的软锤技术,结合中国的材料讨论鉴别软锤技术的标准和特征以及软锤技术在中国旧石器文化中是否曾得到广泛使用的问题。

一、软锤技术的特征

所谓软锤技术就是以木、骨、鹿角或质软的岩石(如砂岩)作为打击锤来进行打片和修整石器的技术,其英文名称有: Soft hammer technique(Coles *et al.*, 1969), Baton technique (Bordaz, 1971), Cylinder-hammer technique (Leakey, 1971), Wood-hammer technique (Oakley, 1972)等。

在西方旧石器文化中,软锤技术似乎是随着手斧制作技术的发展而出现的。在欧洲,当第二主冰期时,手斧工具的制造者好象已从欧洲西北部的大部分区域消失。第二间冰期时,手斧文化传统在欧洲又重新建立起来,在时代上已进入阿舍利期。这一文化的特征是有尖的或杏仁形的手斧,侧面具有较为平直的刃口,石器两面有修整时留下的浅的石片疤痕。这种修制技术通常被认为是“木锤技术”的开始。带有深的石片疤痕的阿布维利期和“舍利期”手斧显然是用坚硬的石锤或在沉重的石砧边上打制成的,有些阿舍利手斧可能是用这种方法粗制过的,但是,在一般情况下,它们显然是用一根骨质或木质的棍棒(或用圆柱形的或较软的石锤)精修过的(Oakley, 1972)。阿布维利工具有由带有突出的打击泡的石片所留下的深凹的石片疤。由于石片疤相当凹陷,刃缘不平齐,因此工具的轮廓趋向于不规整。在阿舍利文化阶段,修整的石片更薄,打击泡更浅、更散漫,这是使用软锤的结果。工具上的石片疤更浅、更平,石片疤之间的棱脊更不明显,石片疤连在一起产生一个更加平滑的面,更为重要的是产生一个更加直的刃和更加规整的轮廓。由每一修整石片所去掉的面的区域现在能够增加而不留下一个讨厌的大阴泡(Watson *et al.*, 1975)。

硬锤技术和软锤技术的区别还反映在打下的石片的长短和制成工具的截面的厚薄。当

收稿日期:1993-07-14

本课题(课题号 920402)得到中国科学院特别支持费的资助,特此致谢。

11

一块燧石结核用直接锤击技术或者用碰砧法打片时，所产生的石片是短而粗大的。它们的打击泡留下深深的疤，这些石片疤的交切形成了一个波浪形的、不太有效的切割刃。而且，因为这些石片疤很少在工具面上延伸很远，工具的中央仍然保留着一部分原来的结核面，使得“阿布维利”手斧因其截面厚而显得粗陋。在某些情况下，通过打掉由相邻的石片疤所形成的边缘上的突出部分，部分地使刃缘变直是可能的。但是这并不能使工具具有逐渐变薄的截面，而这是为了进行深的砍砸或切割所必需的。实验表明，如果用石锤更靠近工具的边缘进行打击，努力扩大石片疤在工具面上的长度，其边缘就常常会遭到破损(Bordaz,1971)。软锤的使用延长了工具面上的石片疤，两个主要刃缘上的石片疤在工具的中央重叠，使工具每一面的中央部分都变薄。因此截面薄而且匀称地弯曲成弧形，常常呈双凸透镜体状、轮廓更规整，从侧面看有一直的或呈匀称的曲线的切割刃。这是因为石锤的使用产生冲击波，冲击波的震动使剥离中的石片中途突然折断。用手或用其他手段阻抑其震动将有助于生产更长的石片，因为这会吸收掉某些震裂的影响。软锤的使用也起到这样的作用(Coles *et al.*,1969)。

硬锤技术与软锤技术还有一个区别是，用软锤能直接打击手斧的刃缘，能打下薄石片，使得手斧在变薄的同时又不使手斧变得特别的小(Newcomer,1985)。Bordaz(1971)也指出，因为软锤比石头软，能够非常靠近工具的边缘进行打击而又不会使它破损。另外，更软、更富有弹性的锤子的使用似乎稍稍延长了打击力作用于工具边缘上的时间。

Newcomer 做了硬锤打击和软锤打击的实验。在硬锤打击时，打击落在手斧刃缘的稍稍后面一点，破裂面就直接在打击点下面形成。软锤打击时，打击直接落在刃缘上，刃缘实际上渗入软锤的面而且把打击力扩散开几个毫米，使石片的打击泡比较散漫且阻止了打击锥的形成。虽然软锤打击落在刃缘上，破裂面在手斧刃缘后面几毫米处开始，石片被剥离而且形成唇边。显微镜下观察新打制的软锤石片的跟部可以证明这一点，在那里可以见到鹿角细颗粒附着于跟部的手斧刃缘的部分，但不是沿着跟部和腹面之间的线(破裂面开始的地方)。Newcomer 曾把一块 2948 克的燧石结核打成一件重 230 克的手斧，产生了 51 块石片和 8.4 克碎屑(dust and minute chips)，后者达 4618 件。根据重量可以把这 51 件石片分成三部分，分别代表用硬锤打制的石片，用大的软锤打制的石片和用小的软锤打制的石片(转引自 Johnson,1978)。

软锤技术的出现具有重要的意义，从阿布维利手斧到阿舍利手斧的进化充分显示了这一点。它是旧石器时代早期主要技术发展的标志之一(Coles *et al.*,1969)。某些较晚的阿舍利手斧是石核工具概念的最完美的表现。一旦打制者决定了符合于他的意图的工具形状和大小，他就能够运用台面和软锤技术把一块圆的结核或大石片加工成形状对称的两面器(Bordaz,1971)。Bordes(1968)指出，软锤技术是一个头等重要的发现，它使后来象梭鲁特桂叶形石器那样的工艺品的出现成为可能。Clark(1970)更认为，这些精细地完成加工的大型切割工具(手斧和薄刃斧)可能是人类审美观念的最早的证据，它们是在文化记录上最早出现的、制成正规类型的“正式的”工具。

二、软锤技术的起源

软锤技术可能是在早更新世之末在几个不同的地区发明的(Bordaz,1971)。根据现有

的资料, 最早可能是在非洲出现的。在欧洲, 软锤技术出现的时间大约在 40 万年和 20 万年之间(Klein,1989)。

东非奥杜韦遗址提供了软锤技术出现和发展的清楚的证据。Leakey,L.S.B.(1951)在其报告中把奥杜韦的舍利-阿舍利文化分为 11 期, 从第 1 期到第 4 期都没有使用软锤技术的证据 (图 1)。

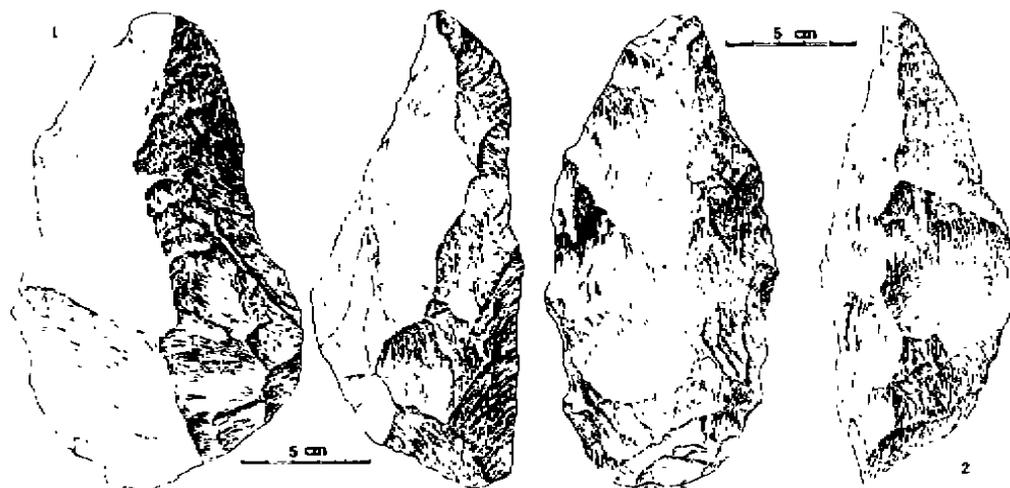


图 1 奥杜韦舍利-阿舍利文化第 2 期(1)和第 4 期(2)手斧

1.Hand-axe of evolutionary stage 2 of Chelleo-Acheul, Olduvai.

No.18(O.1931-4205,VEK), lava. 204 × 123 × 89mm.

2.Hand-axe of evolutionary stage 4 of Chelleo-Acheul, Olduvai.

No.37(O.1931-2386II), lava. 199 × 90 × 77mm. 依 Leakey,L.S.B.,1951

第 5 期位于第 II 层和第 III 层的交界处。原来 Leakey,L.S.B.认为属于舍利-阿舍利文化, 后来 Leakey,M.(1971)作了修正, 认为属于发达的奥杜韦 B 工业。Leakey,L.S.B.指出:“有几件标本无疑是用软锤技术制作的, 虽然这一技术的优势尚未得到充分的发挥。”例如第 47 号标本,“这确实是一件极好的标本, 发现在第 II 层和第 III 层的交界处, 在类型的基础上这件标本可以同样被描述为早阿舍利文化或晚阿舍利文化的, 在这件标本尖端上的若干石片疤显示了软锤技术”(图 2. 1)。

第 6 期属于奥杜韦第 III 层,“在未磨圆的手斧中, 有的标本如图 49 所示, 显示了非常发达的软锤技术, 可以与欧洲某些最精致的阿舍利打片技术相比较。”例如第 49 号标本,“在修整这件工具的两面时, 被剥去的非常浅平的石片疤显示了阿舍利软锤技术的清楚的证据”(图 2.2)。

第 7 期属于奥杜韦第 IV 层的基部,“在非常多的情况下, 最完美的工具是由一种粗粒石英岩制作的, 但是技术仍然是软锤技术, 显示了这种新技术已被掌握到何等高的程度。”例

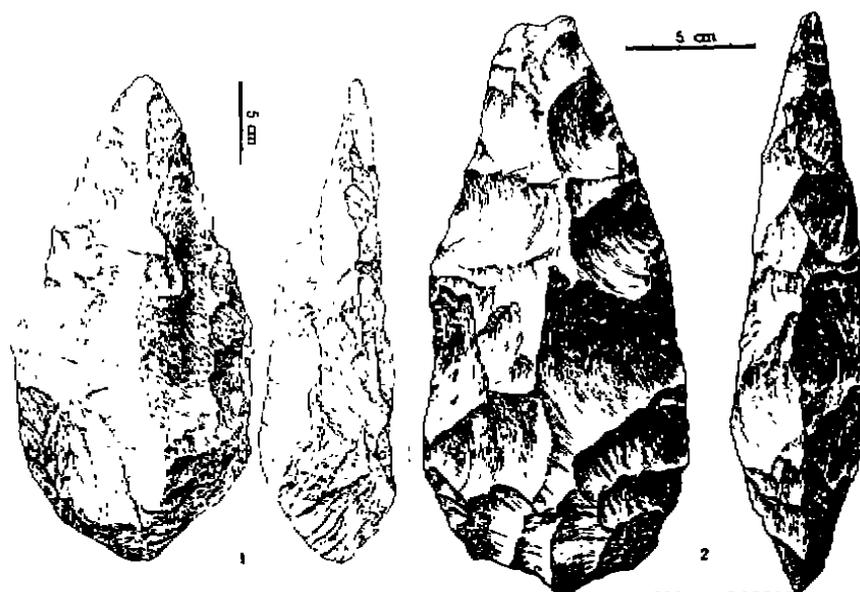


图 2 奥杜韦舍利-阿舍利文化第 5 期(1)和第 6 期(2)手斧

1. Hand-axe of evolutionary stage 5 of Chelleo-Acheul, Olduvai.

No.47(O.1931-2420II), lava. 290 × 135 × 74mm.

2. Hand-axe of evolutionary stage 6 of Chelleo-Acheul, Olduvai.

No.49(O.1931-1358,CKIII), very fine grained lava. 209 × 103 × 49mm.

依 Leakey, L.S.B., 1951

如第 57 号标本，“打片几乎整个是软锤技术，而且显示了高度的技艺。”还有第 60 号标本，“尽管原料的性质很不理想，打片技术是非常好的，肯定是软锤技术类型”。

第 9 期属于奥杜韦第 IV 层的红带(red band)。例如第 73 号标本，“这件标本两面全部为阿舍利技术所漂亮地打片”（图 3）。

第 10 期也属于奥杜韦第 IV 层，“所有第二步打片是软锤技术，因此可能木或骨锤已被使用，当然那些东西不曾存留下来。”例如第 84 号标本，“尽管原料的性质（注：石英岩）很不理想，这是一件制作得非常漂亮的卵圆形手斧，稍稍有点儿‘S 形扭曲’，左侧特别明显。甚至在如燧石或黑曜岩这样的材料中也将很难找到一件加工更加完美的卵圆形手斧，无疑制作这件标本的人完全掌握了这阿舍利技术”。

1977 年中国科学院地质古人类考察组应邀访问了坦桑尼亚和肯尼亚，考察了许多地点以及古人类和旧石器材料。回来后综合介绍了这次考察的结果，其中有涉及软锤技术的。例如位于奥杜韦峡谷东北约 80 公里的 Peninj 遗址，发现的“手斧相当定型，通体比较扁，中段横断面呈双凸镜体，器身比较修长，一般在 15 厘米左右，少数超过 20 厘米，其宽厚比差约为 3: 1。它是两面加工的石器，器身两面遗满浅平的石片疤，应是木棒或质软的锤修理成的”（吴汝康等，1980）。Peninj 是一个早期阿舍利文化遗址，距今约 150

万年(Schick and Toth,1993)。还有奥杜韦第IV层出土的石器,“从类型看,第一、二类的各类石器均未消失,但有数量上之增减,质量上有粗精之别,突出地表现在手斧上,不仅数量增加,而且趋向定型化,其修理工作,虽然仍然是交互打击的,但刃缘S型变弱,且成薄锐的边缘,后跟两面被削薄,而且呈半圆形,由其上两面比较平的石片疤来看,可能是用木或骨质锤打击的”(吴汝康等,1980)。

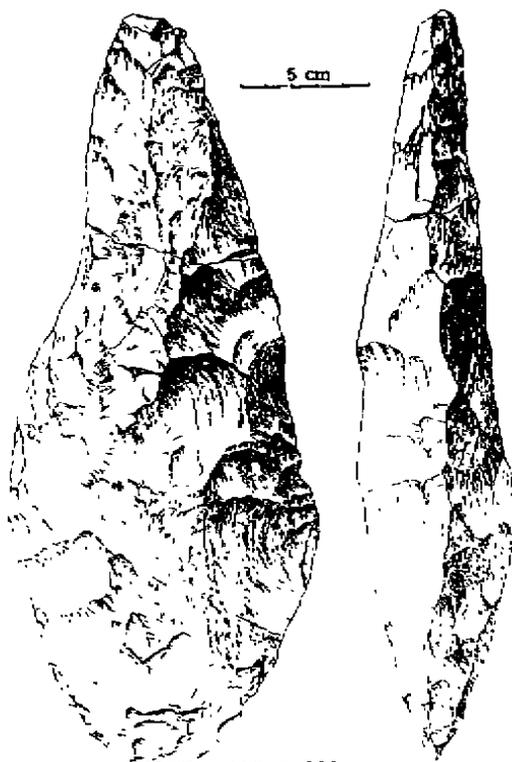


图3 奥杜韦舍利-阿舍利文化第9期手斧
Hand-axe of evolutionary stage 9 of Chelleo
-Acheul, Olduvai. No. 73 (O.1931-5600, SKIV),
fine-grained lava. 320 × 123 × 61 mm.

依 Leakey, L.S., 1951

关于软锤的技术在欧洲的出现,证据来自 Somme Valley 的中阶地的下部,“大多数权威相信,堆积 (a) 和 (b) 属于 Mindel/Riss 间冰期的中间阶段到结束阶段,那时河流的洪水沉积了细砂和砾石。在 Cagny 和 St. Acheul, 堆积 (a) 产生了大量混合的阿布维利-阿舍利制品,除了石片之外,它们包括大量各种各样磨蚀较重的阿布维利的粗糙手斧,与磨蚀很轻的、制作得很好的阿舍利手斧混杂在一起,后者证明了软锤技术的使用”。

具体到 Cagny-la-Garenne 遗址,“这个遗址代表了 Somme 河的中阶地的下部 (IV) 的堆积,它产生了连续的阿布维利-阿舍利工业,上面是较晚的黄土 (younger loess) 的沉积物 (h)。这个序列被断代为从 Mindel/Riss 间冰期到 ‘Pre-Riss cold phase’ (在早期文献中常被称为 Riss I)”,“较早的堆积包括大量磨蚀较重的阿舍利早期手斧,与磨蚀很轻的证明了使用软锤技术的阿舍利中期手斧共生。从这一堆积中被描述的有矛尖形、长心形手斧以及比例较小的卵圆形手斧这样典型的阿舍利中期的工具类型,随后的堆积出土了更精致的手斧,矛尖形、卵圆形和其它正规类型的手斧数量有了增加,工具显示了在进行更精细的修整时软锤技术的使用日益增加” (Bhattacharya, 1977)。

三、中国旧石器文化中的软锤技术问题

在中国旧石器时代特别是早期和中期文化中,是否广泛地使用过软锤技术?过去文献中曾提到有些地点的石制品可能使用了软锤技术,但常常带有某种不确定性,远不如西方旧石器文化中的软锤技术那么肯定、那么清楚。

贾兰坡 (1960) 在谈到周口店第1地点的“两极石片”时曾指出:“过去,我们对少数的长方形而甚规律的石片,由于它四周边缘石片疤浅而长,曾误认为是用骨或木棒器物所加

工,最近经邱中郎的试验证明,也是用砸击方法产生出来的,周围边缘具有浅而长的疤痕是上下和两侧反转砸击的结果。”张森水(1962)也提出了同样的看法。

有些学者认为,在有些地点的石器工业中,可能使用了软锤技术。裴文中、张森水(1985)在谈到北京猿人遗址第6层的单直刃刮削器时说:“修理痕迹基本上见于毛坯的近缘,器身都有小石片疤者很少,小石片疤多短宽,打击点亦较散漫,因之刃缘呈多缺口状的标本比较少见。由此看来,可能意味着修理的工具有所改进,或许应用了质软而富有弹性的材料,如木头、角或骨来做打击锤。在本层研究的标本中,未发现锤击石锤,是偶然的巧合呢?还是反映了加工石器的使用材料的改进呢?目前因材料关系尚难断然确定,但还是值得重视的事实”(裴文中、张森水,1985, P.104)。在谈到第6层和L3工具的刃口以及在书中其它地方(同上, P.114、P.125、P.129、PP.180-181、PP.201-202、P.237)也都情况类似地提到可能使用了软锤技术。

裴文中在研究周口店第15地点石制品时,曾讨论了关于可能使用软锤技术的问题:用锤击法打片,“半锥体也是彼此不同的。在大多数情况下(主要是火石),半锥体大,界线分明,且有圆形或半圆形打击点。另有少部分标本,其中大多数是石英,具很小的半锥体和打击点。砂岩石片常常具有很大的半锥体,但没有清楚的打击点。依我们的解释,三种石片或许意味着是第15地点居民曾分别使用钝的和锐的石锤以及木锤打下来的”(Pei,1939)。在同一地点,发现过一些称之为“小手斧”的石器,裴文中认为其中有一些象阿舍利文化晚期手斧中所见的很平的修理痕迹,“据这一特点推测,它们系用木锤修理而成的”(Pei,1939)(图4之1)。

关于丁村的石器,研究者(裴文中,1955;贾兰坡,1955)最初认为,第二步加工时,很可能是使用木质的工具,因为石器上打下小石片处的痕迹,都看不到有打击点,而且凹入的地方都相当浅而远(图4之2)。但是,在后来发表的研究报告中,没有提到使用软锤技术的问题,而是认为第二步加工多半是在石片的边缘中,在石砧上碰击而成的,也有用石锤直接修整的(裴文中等,1958)。

在鸽子洞的石器中,在一件单凸刃刮削器,修理部位打击点散漫,无浅色斑点,小石片疤上半锥体阴痕浅宽,研究者认为可能是用软锤进行修理的(鸽子洞发掘队,1975)。峙峪遗址中的多面石核,打击泡阴痕扩散,打击点有时不清楚或看不到,研究者认为可能是用木锤或骨锤进行打击的(贾兰坡等,1972)。威宁草海的石制品,研究者认为由打击点有集中、有散漫的现象看,当时人打片既用石锤,也可能用木、骨和角等软锤(吴茂霖等,1983)。在内蒙古中南部和山西西北部发现的石器中,有一件用石英岩石片制成的半月型刮削器,石器周围全部都经过第二步加工,加工系由破裂面向背面打击而成,小石片遗留的痕迹一般都很平,而打击点不明显,可能是木质工具打击的(张森水,1959)(图4之4);还有一件新月型刮削器,器身几乎都作了修理,形成锋利的两刃和两尖,由修整出来的痕迹观察,可能是用木质工具打击的(张森水,1960)(图4之3)。

在上面介绍的使用或可能使用软锤技术的材料中,除了个别是根据石片或石核上的打击痕迹以外,大部分都是依据石器上的修整痕迹来鉴别的,归纳起来似乎有这样几条标准:(1)小石片疤浅平;(2)打击点散漫;(3)半锥体阴痕不显。虽然软锤打击产生的痕迹常常具有上述特征,但是,反过来说,仅仅具有上述特征痕迹并不能作为使用软锤技术的确凿证据,因为其他打击方法有时也能产生类似的特征,即使按照上述鉴别标准,在

中国旧石器文化中, 使用或可能使用软锤技术的材料的数量似乎也不是很多, 有些只是笼统地提到可能使用了软锤技术, 有的地点只有个别或少数几件标本, 而且很少提供典型标本的图示。

这里涉及一个更一般性的问题, 即鉴别软锤技术的标准和特征的问题。上面提到的几条标准无疑是有用的。但是, 笔者认为, 鉴定软锤技术的一个更直接、更可靠的证据应该

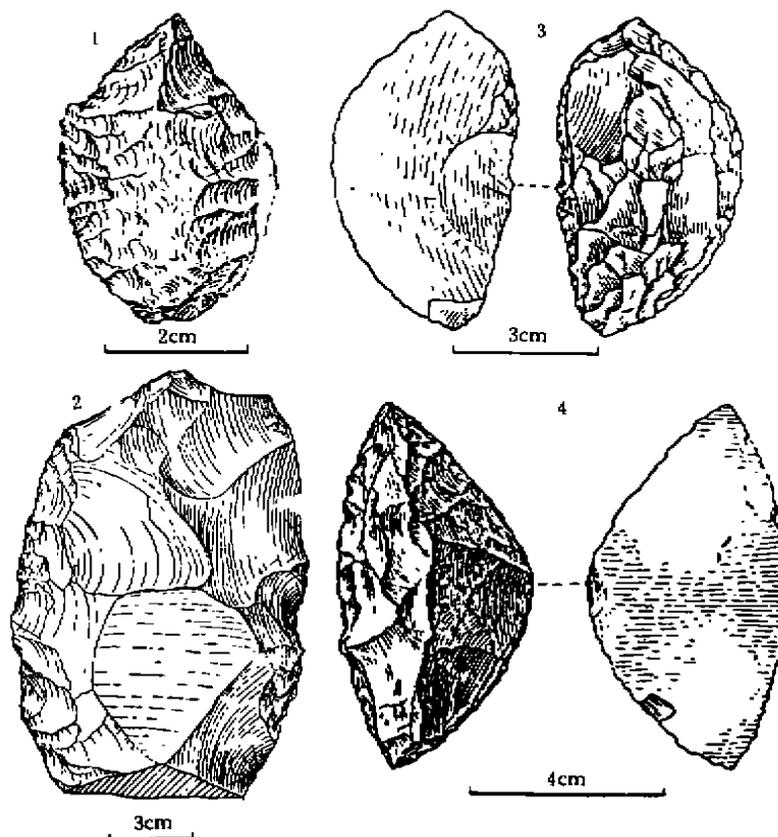


图 4 可能使用软锤技术的石器

Stone tools with possible use of soft-hammer technique

1. 丁村的两边打制和使用的薄石片石器(Thin flake tool from Dingcun, Shanxi) 依裴文中, 1955
2. 周口店第 15 地点的石英片做的小手斧(Small biface made from quartz flake from Loc.15, Choukoutien) 依 Pei, 1939
3. 清水河窑沟发现的半月型刮削器(Lunate scraper from Chingshuaiho, Inner Mongolia) 依张森水, 1959
4. 准格尔旗泥房窑发现的新月形刮削器(Lunate scraper from Chungar, Inner Mongolia) 依张森水, 1960

是软锤打击打下来的石片(简称软锤打击石片),因为在软锤打击石片上更清楚地保留了软锤打击产生的典型特征。它们通常具有比较小的台面,散漫的打击泡,以及较平的破裂面,在台面和破裂面的交切处常常有一突出的唇边。软锤技术在修薄两面器(例如手斧或抛射尖状器)时是特别有效的。台面常常有许多小片疤,这表明曾用一锤子或摩擦器对石核进行过预制,使刃缘变陡和规整(Soffer-Bobyshev,1988)。与硬锤技术相比,软锤能把打击力更浅地扩散到石制品的表面。也因为只有石制品的刃缘本身与锤接触,由此而产生的石片的台面通常是最小的。除了比较薄以外,石片一般更弯曲,相对于宽来说比较长,侧面观呈凹-凸状,常常有一浅泡并与明显倾斜的台面形成一唇边。如果被修整的工具是一两面器,石片的台面可能是假修理台面(pseudo-faceted)。在 Kalambo Falls 遗址的阿舍利居住面上常见这样的石片,称之为手斧修整石片(Hand-axe trimming flakes)(Clark *et al.*,1974)。刘景芝(1986)做了直接打制石叶的实验研究,结果表明骨锤和木锤直接打制的石叶打击点不明显,半锥体平坦而散漫,并与台面边缘连接成屋檐状,半锥体上极少出现小片疤,特别是木锤剥离的石叶不仅半锥体低,而且锥体下缘可见有一条凹线,把半锥体明显地局限成一窄长的细条,并倾斜地与台面边缘连接成显著的屋檐状。她所说的屋檐状就是国外文献中所说的唇边。Schick and Toth(1993)图示了典型的硬锤打击石片和软锤打击石片(图 5)。

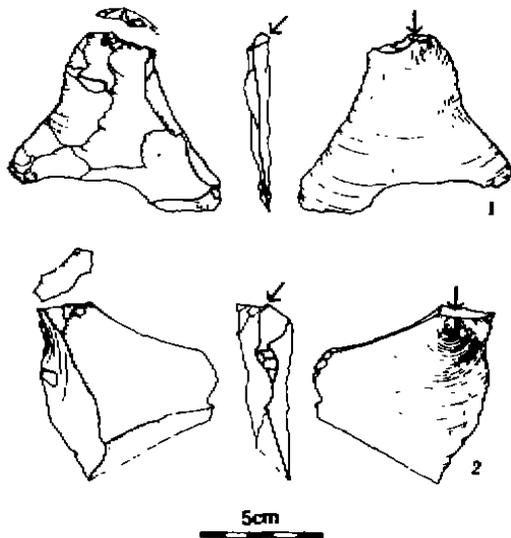


图 5 典型的硬锤打击石片(2)
和软锤打击石片(1)

Characteristic soft-hammer flake (1)
and hard-hammer flake (2)

依 Schick and Toth,1993

另外,石器上的石片疤的数目也可能用来区分硬锤技术和软锤技术。Isaac(1977)在研究 Olorgesailie 的石制品时说,根据两面器上修整疤的数目和特征是对两面器进行分类的一个标准。阿布维利(舍利)和阿舍利两面器之间的区分依赖于石锤和圆柱锤技术之间的区别。他认为,石片疤的数目是区分不同修整特征的比较简单的指标。石锤技术的特征是有大而深的、近似圆形的石片疤,数目比较少。圆柱锤修整有浅而长的石片疤,它们互相交切和渗透,因而石片疤的数目多得多。原书的表 17 是对手斧上的石片疤数目的统计:属于早更新世的遗址有 Peninj 8-9 个, Olduvai EFHR 和 WK10-11 个;属于中更新世的遗址有 Olorgesailie Lower Stratigraphic Set 18-19 个, Olorgesailie Middle Stratigraphic Set 24-25 个, Olorgesailie Upper Stratigraphic Set 32-33 个;属于中更新世晚期或晚更新世早期的遗址有 Kalambo var. 44-45 个, Baringo(LHR)56 个;属于其他地区的遗址有 Ternifine 16-17 个,

Montagu L.5 24-25 个, Tabun Ea 40-41 个。Isaac 认为上述材料清楚地表明 Olorgesailie Middle 和 Upper Stratigraphic Sets 的手斧属于较晚的或使用圆柱锤技术的手斧组合物。

还有,如果在遗址中发现鹿角或骨头的打击锤(木锤恐怕很难保存下来)就能成为使用软锤技术的另一方面的证据。在欧洲一些遗址中就发现过这样的材料。例如在法国 Abri Pataud 遗址的 Level 3 (Perigordian VI)中就有 4 件 Bone flaking tools or Anvils (Compresseurs) (Bricker and David,1984)。弗朗索瓦·博尔德(Bordes,F.) (1992) 在讨论软锤技术问题时提到有些遗址中石锤非常之少。他说:“特别令人注目的是,在西欧旧石器时代中期和晚期的沉积中,石锤相对来说非常少。在 Corbiac 的发达 Perigordian 中,我们从十万件石叶、石片、工具以及大量碎片和石核中只发现了 20 件石锤,清楚表明加工是在当地进行的”。还有另一个例子:“在 Corbiac(Dordogne)我们在套莫斯特文化层中发现了 2 284 件粗糙的石片和 227 件粗糙的石叶,它们大部分是可以使用的,但是仅有 1 111 件加工的工具、勒瓦娄石片或普通带有使用痕迹的石片,此外还有 8 174 件小石片,但只有 4 件石锤。”

总起来看,在中国旧石器文化中,被认为是使用或可能使用软锤技术的石制品为数不多,也缺乏像西方有些阿舍利晚期手斧那样的使用软锤技术的典型标本,特别是在中国旧石器时代遗址或地点的研究报告中,除了周口店第 15 地点可能有软锤打击石片以及刘景芝(1986)提到小南海遗址出土的两件石叶很像软锤直接打击形成的以外,似乎再未见有软锤打击石片的报道和图示。这有两种可能,一是在中国旧石器文化中,软锤打击石片确实十分稀少,也就是说软锤技术没有得到广泛的使用;另一种可能是,存在着软锤打击石片,但是因为过去我们对软锤打击技术研究得很不够,因此没有被辨认出来,没有把它们从普通石片中分离出来。另外,也没有发现软锤材料,也看不到随着时间的推移软锤技术发生、发展并趋于成熟的过程的证据(如奥杜韦遗址的材料所显示的),因此,在中国旧石器文化中,是否确实掌握和广泛地使用了软锤技术,似乎还是一个需要并值得进一步探索的问题,特别是因为这可能涉及中西方旧石器文化传统之间的异同的问题。

参 考 文 献

- 弗朗索瓦·博尔德, 1992. 旧石器类型学和工艺技术. 《文物季刊》, (2): 83-96.
- 刘景芝, 1986. 直接打制石叶的实验研究. 北京大学考古系硕士研究生论文.
- 吴汝康等, 1980. 坦桑尼亚肯尼亚古人类概要. 科学出版社, 北京.
- 吴茂霖等, 1983. 贵州省旧石器新发现. 人类学学报, 2(4):320-330.
- 鸽子洞发掘队, 1975. 辽宁鸽子洞旧石器遗址发掘报告. 古脊椎动物与古人类, 13(2):122-136.
- 张森水, 1959. 内蒙中南部和山西西北部新发现的旧石器. 古脊椎动物与古人类, 1(1):31-40.
- 张森水, 1960. 内蒙中南部旧石器的新材料. 古脊椎动物与古人类, 2(2):129-140.
- 张森水, 1962. 对中国猿人石器性质的一些认识. 古脊椎动物与古人类, 6(3):270-279.
- 贾兰坡, 1955. 山西襄汾县丁村人类化石及旧石器发掘简报. 中国人类化石的发现与研究, 91-104页. 科学出版社, 北京.
- 贾兰坡, 1960. 中国猿人的石器和华北其它各地的旧石器时代早一阶段的石器关系. 古脊椎动物与古人类, 2(1):45-50.
- 贾兰坡等, 1972. 山西峙峪旧石器时代遗址发掘报告. 考古学报, (1):39-58.
- 裴文中, 1955. 中国旧石器时代文化. 中国人类化石的发现与研究, 53-89页. 科学出版社, 北京.

- 裴文中等, 1958. 山西襄汾县丁村旧石器时代遗址发掘报告. 中国科学院古脊椎动物研究所甲种专刊第二号, 科学出版社, 北京.
- 裴文中、张森水, 1985. 中国猿人石器研究. 科学出版社, 北京.
- Bhattacharya, D.K., 1977. *Palaeolithic Europe*. Humanities Press.
- Bordaz, J., 1971. *Tools of the Old and New Stone Age*. David & Charles, Newton Abbot.
- Bordes, F., 1968. *The Old Stone Age*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Bordes, F., 1979. *Typologie du Paleolithique Ancien et Moyen*. Troisieme edition. Centre National de al Recherche Scientifique, Paris.
- Bricker, H.M., and N.David, 1984. Excavation of the Abri Patud, Les Eyzies (Dordogne): The Perigordian VI (Level 3) Assemblage. *American School of Prehistoric Research, Bulletin no.34*. Peabody Museum, Harvard University.
- Clark, J.D., 1970. *The Prehistory of Africa*. Praeger Publishers, New York.
- Clark, J.D., 1974. *Kalambo Falls Prehistoric Site. II. The Later Prehistoric Cultures*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Coles, J.M. et al., 1969. *The Archaeology of Early Man*. Faber and Faber, London.
- Isaac, G.LI., 1977. *Olorgesailie: Archeological Studies of a Middle Pleistocene Lake Basin in Kenya*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Johnson, L.L., 1978. A history of flint-knapping experimentation, 1838-1976. *Current Anthropology*, 19:337-372.
- Klein, R.G., 1989. *The Human Career: Human Biological and Cultural Origins*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Leakey, L.S.B., 1951. *Olduvai Gorge*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Leakey, M., 1971. *Olduvai Gorge, Vol.3. Excavation in Beds I and II, 1960-1963*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Newcomer, M.H., 1985. Flint working at Swanscombe. In *The Story of Swanscombe Man*, edited by K.L.Duff, pp.28-37. Kent County & Nature Conservancy Council.
- Oakley, K.P., 1972. *Man the Tool-maker*. Sixth edition. The University of Chicago Press.
- Pei, W.C., 1939. A preliminary study on a new palaeolithic station known as locality 15 within the Choukoutien. *Bull. Geol. Soc. China*, 19(2):147-187.
- Schick, K.D., and N.Toth, 1993. *Making Silent Stones Speak: Human Evolution and the Dawn of Technology*. Simon & Schuster, New York.
- Soffer-Bobyshev, O., 1988. Stone-tool making. In: Tattersall, I., E.Delson and J.V.Couvening (eds.), *Encyclopedia of Human Evolution and Prehistory*. Garland Publishing, New York.
- Watson, W. et al., 1975. *Flint Implements*. Third edition. British Museum, London.