

虎头梁遗址尖状器功能的微痕研究

张晓凌^{1 2 3}, 高 星^{1 2}, 沈 辰^{1 2 4}, 陈福友^{1 2}, 王春雪^{1 2 3}

(1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044; 2. 中国科学院人类演化实验室, 北京 100044;
3. 中国科学院研究生院, 北京 100049; 4. 加拿大皇家安大略博物馆, 多伦多 M5S2C6)

摘要: 虎头梁遗址位于河北省阳原县泥河湾盆地, 距今1万年左右, 出土的石制品加工精致、器型稳定。本文选择其中代表性的尖状器进行功能研究, 通过微痕分析探讨其使用方式, 并结合其形态特征探讨器物类型与功能之间的关系。对5个亚类型共52件标本的研究表明, 虎头梁尖状器具有专业分工, 并被装柄使用。这种工具的制作和使用特征反映了更新世末期虎头梁人群通过提高工具的效能来应对环境变化的生存策略。

关键词: 虎头梁遗址; 旧石器时代晚期; 尖状器; 微痕分析; 功能分化

中图法分类号: K871.11 文献标识码: A 文章编号: 1000-3193 (2010) 04-337-18

1 引言

尖状器广泛见于旧石器时代从早到晚各阶段的石器组合中, 是指毛坯相邻的两个边经修理并使其相交、生成一个尖刃^[1]。根据其具体形态和北美地区的民族学材料, 前人对尖状器的用途, 有过尖刃刀、钻孔工具、刻划工具、箭头和矛头等多种推测^[1]; 也有学者通过模拟使用实验, 认为其最主要功能是利用加工出来的尖端进行刺割^[2]。

虎头梁遗址位于华北地区泥河湾盆地, 属于旧石器时代晚期末段^[3]。虎头梁遗址所处时间阶段和空间位置都很关键, 并且出土了大量典型的细石器产品和尖状器、刮削器等加工精美、器型稳定的石质工具, 对于探讨旧-新石器时代过渡、更新世末期人类文化迁徙交流以及在环境变化中的生存策略调整等问题具有重要意义, 因此自上世纪70年代被发现以来, 一直备受学界关注。

虎头梁的尖状器是旧石器时代晚期中国北方遗址中很有代表性的一类工具。盖培、卫奇和朱之勇都对这类石器进行过形态描述和类型学研究^[3 4]。这组尖状器属于小型工具(长度在10cm以下), 加工精致, 类型多样, 尺寸迥异。根据对其基本属性的分析(表1), 虎头梁尖状器的大小变化很大, 长、宽、厚、重在一个较大的区间内变化; 修理程度高, 其加工过

收稿日期: 2010-02-09; 定稿日期: 2010-06-28

基金项目: 中国科学院知识创新工程方向项目(KZCX2-YW-Q1-04)、科技部基础项目(2006CB806400, 2007FY110200)、国家自然科学基金(J0630965)、中国科学院和国家外国专家局创新团队国际合作伙伴计划、Fellowship from the American Council of Learned Societies/Henry Luce Foundation 和 Royal Ontario Museum Research Grant

作者简介: 张晓凌(1981-), 女, 河北省邢台人, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所助理研究员, 主要从事旧石器时代考古学和微痕研究。zhangxiaoling@ivpp.ac.cn

的边缘长度接近器身长度的两倍(二者平均值)。从其具体形态看,这组尖状器也存在显著不同,可进一步划分出多个亚类型。盖培和朱之勇都按照底端特征将其分类,认为其底端形态和加工方法,可能对于判断其功能具有一定意义。

基于学术界对尖状器功能的关注点,本项研究将从虎头梁遗址尖状器的使用方式、使用方式与整体形态和底部形态特征的关系、使用方式与各亚类型的关系等几方面进行。笔者从 73 件 5 个亚类型的尖状器中选出 52 件标本进行微痕观察和功能分析(表 2)。

表 1 尖状器的测量性特征^[4]

Tab. 1 Observations of points measurements

	长度 (mm)	宽度 (mm)	厚度 (mm)	重量 (g)	加工长度 (mm)
最大值	97.1	65.2	26.9	141.6	183.6
最小值	15.9	10.2	3.6	0.3	26.1
平均值	55.82	33.62	12.84	29.96	103.43
标准偏差	20.19	13.08	5.27	28.39	39.75

注:测量标本数 = 73

表 2 尖状器微痕分析取样(单位:件)

Tab. 2 Frequencies of sampled points for Use-wear analysis

	尖底	平底	圆底	斜底	单肩	合计
总数量	10	38	11	10	4	73
微痕观察	8	22	9	9	4	52

2 研究方法

本项研究以微痕分析为主要手段,结合类型学和形态测量数据,研究虎头梁尖状器的使用方式及其功能,进而探讨该时期古人类的行为能力。

2.1 微痕分析原理

微痕分析是在显微镜下对石制品刃缘的破损和磨损痕迹进行观察记录,并结合相应的使用实验来推测考古标本的使用方式和加工对象。按照观察对象侧重点和所用显微镜的不同,微痕分析包括高倍法和低倍法两种分析方法。虎头梁石制品的原料呈现多样性,其中大部分质地粗糙,难以进行以光泽为主要观察要素的高倍法分析,因此本项研究采取低倍法,使用 Nikon SMZ1500 体视显微镜(放大倍数为 7.5X—180X),重点记录标本刃缘的磨圆程度和破损微疤形态,同时辅以对光泽和条痕的观察。

根据前述微痕特征的分布位置、具体形态和组合形式,我们可以对其形成原因进行分析,据此判断考古标本的使用过程。这一从静态数据推断动态过程的阐释基础是作者在模拟实验中积累的微痕标本(共计 300 件)和数据以及其它学者发表的可对比资料^[5-7]。研究者选择与考古标本相近的原料打造成石器并进行各种使用实验,观察其表面留存下的使用痕迹。由此将不同运动方式(如砍、刨、刺、钻、刮、切)及不同的加工对象(如木头、肉类、骨头、皮革)和使用痕迹之间建立起对应关系。第一和第三作者进行的微痕分析“盲测”准确率分别为 84% 和 82%^[6,7]。

2.2 微痕分析的术语与项目

为便于今后的工作和其他研究者查阅参考,本项研究采用统一的记录和描述标准^①,所采用的术语和标准来源于 George Odell 始创、沈辰修改并在 IVPP 微痕研讨班中进一步完善的记录体系^[5],个别术语的改动在此稍作解释和说明。

“微痕”泛指在显微镜下观察到的细微痕迹,这些痕迹包括“使用痕迹”和“执握痕迹”,即使用中石器刃缘与加工对象相互作用产生的痕迹和器物装柄端与柄、绳索等捆绑粘合剂相接触产生的痕迹。早期的研究工作以辨别和观察使用产生的痕迹识为主,当时已经形成一套固有的术语和描述记录标准。而对装柄和手握痕迹的研究则较迟进入研究者的视野,并且这类痕迹特别是手握痕迹的可识别性存在一定争议^[8],并没有专门的术语。在很多早期的文献中,有些装柄痕迹也被称为使用痕迹。近年来,执握痕迹的研究进行了大量工作并得以确认,因此,本文将使用痕迹和执握痕迹作出明确区分。

在石器上可能存在多个部位有微痕分布的现象,以标本件数为单位进行统计难以完整地准确地反映工具的使用情况和功能。因此,在微痕分析中发展出一个新的计数名词,“E. U.”(Employed Unit)。Knudson 首次提出这个名词“employable unit”^[9],此后被 Odell、沈辰等沿用并修改为“Employed unit”^{[6:44][10,11]},并被翻译为“使用单位”广泛使用^[5]。E. U 是指石器上曾经被使用或装柄、手握过并留下微痕的一个独立的部位。根据前文对使用痕迹和装柄痕迹的区分,“使用单位”这一名词在此稍嫌牵强和指代不明。因此本文采用 Odell 曾经使用过的一个名词“F. U.”(Functional Unit),译做“功能单位”,包括使用和执握两种痕迹的基本单位,即“使用单位”和“执握单位”,描述的变量和特征等不变。

在标本的微痕观察中,微痕属性包括磨损(abrasion)和破损(Scarring)两大类。其中磨损痕迹的观察和记录项目包括:磨圆(rounding),光泽(polish),条痕(striation),位置(abrasion location);破损痕迹则包括:位置(location),微疤分布形式(scarring distribution),微疤尾端形态(Scar termination),微疤大小(size)。

在完成对每件标本的观察和对每个功能单位的微痕属性的观察分析后,可以对标本的使用方式进行判断,包括该件标本是否经过使用,有多少个使用单位和执握单位,运动方式和加工对象如何。

工具的运动和使用方式大体上可划分为垂直运动、纵向运动、横向运动和执握。垂直运动是指工具垂直作用于加工对象,包括直刃和尖部两种工具刃缘的运动。直刃的垂直运动包括砍(axing/chopping)和劈(adzing)两种。尖部的垂直运动包括钻、雕刻/刻划和戳刺。钻(piercing/boring/drilling)是指通过旋转运动形成一个孔;雕刻/刻划(gravings)是尖部在加工对象表面单向或双向运动形成一个沟槽;戳刺(projecting)多是指以尖部穿刺。纵向运动指刃缘纵向(刃缘与运动方向平行)穿过加工对象的表面,包括切(cutting)和锯(sawing),这二者的区别在于它们的运动方向分别为单一和双向的。横向运动指工具刃缘沿着加工对象表面横向运动(刃缘与运动方向垂直),包括刮(scraping)、刨(planning/shaving)和削(whittling),刮和刨的区别在于工具和加工对象接触时的夹角,前者大于 75° 而后者小于 75° ,削则在一定程度上侵入加工对象。严格说来,执握(prehension)不属于工具的运动方

^① 为便于比较和验证,对标本的记录完全按照统一标准进行,但在行文表述时,为给读者一个比较直观和形象的概念,有时会引入一些不同的用语,比如新月形疤等。

式,但是由于手握和装柄(hafting)接触同样会在石制品表面留下痕迹,因此也在此处列出。

微痕分析,特别是低倍法对石制品加工对象的识别能力有限,通常难以精确到具体的物质。因此对加工对象的判断按照硬度区分,包括软性动物类(肉、新鲜皮革等)、软性植物类(草、菜等)、中软性类(鲜木、鱼鳞等)、中硬性类(干木、冻肉等)、硬性动物类(骨头、干燥皮革等)、特硬性动物类(角、干骨等)、硬性无机物类(岩石)等。

2.3 微痕部位的定位

对微痕在标本上的位置进行描述和记录时,为统一、规范起见,我们采用由 George H. Odell 创制的八分法^[11]。首先将石制品按照通行的方式进行定位^[12],即将被观察的石器背面朝向观察者,近端在下,由中心按周边等分为八份,由右上角以顺时针方向列为 PC1—PC8。每个 PC 代表标本的八分之一边缘;较长的连续的微痕部位可用 PCx - y 来表示,比如 PC2 - 3;两个分区相交处用 PCx/y 来表示,比如 PC8/1^[11](图 1)。PC1—PC8 的分区主要适用于指代器物边缘。

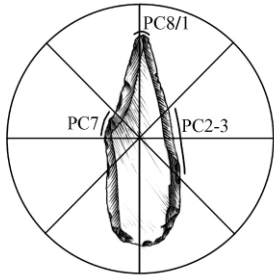


图 1 八分法示意图
Fig. 1 8-polar Co-ordinate

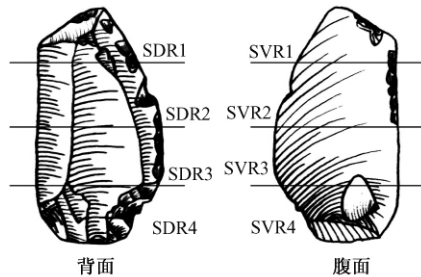


图 2 四分法示意图
Fig. 2 4-transversal Section

作者在模拟实验中发现,经过使用或装柄的器物,在器身表面的隆起中脊上经常会有磨圆、擦痕和破损出现。因此将器物由上向下水平划分为四等份,用 SDR1-4 和 SVR1-4 分别来表示器物背面和腹面的区域(图 2)。

2.4 数据分析和表述

微痕分析中所涉及的数据主要为类型变量(categorical variables),因此对它的表述按照各个变量特征出现的频率和比例进行。

采用交叉分析表来表述“成对”的相关变量,比如运动方式和加工对象、器物类型和运动方式,分析二者之间的相互关系。相对于依赖单个变量所作的分析,这种成对变量分析法对于石器进行人类行为层面的阐释更加有效^[6:53-56]。

在分析器物的形态和功能关系时,利用 SPSS 软件对与功能相关的一些测量数据进行统计分析。采用 Descriptive 过程对变量进行描述性统计分析,列出最大值、最小值、平均值和标准偏差。对于装柄尖状器和非装柄尖状器之间是否存在尺寸和底部厚度上的显著差异进行分析时,采用 One-Way ANOVA 来比较几组数据的均数,即方差分析。

参与数理统计的数据来自经过微痕分析的标本,其样本量较小,分析结果有待今后更多工作和数据的检验与补充。但是作为一次尝试性的研究,既为考古标本的分析提供一些线索和提示,也作为石器功能量化研究的一种探索。

3 微痕分析结果

3.1 微痕分析结果统计

在 52 件标本中,有明确微痕(包括使用痕迹和执握痕迹)的标本为 21 件,微痕不确定的标本有 10 件,剩下的 21 件没有发现微痕。按照使用痕迹统计,具有明确使用痕迹的标本有 17 件;不确定使用痕迹的标本有 5 件;没有使用痕迹的标本 30 件。从执握痕迹看,具有装柄痕迹的标本 6 件,不确定装柄痕迹的标本 9 件,没有装柄痕迹发现的标本上 37 件。有 2 件标本上既有使用痕迹又有装柄痕迹(表 3)。

表 3 尖状器微痕观察结果(以标本计)

Tab. 3 Results of Use-wear observations (by pieces)

项目	微痕			使用痕迹			装柄痕迹		
	明确	不确定	无	明确	不确定	无	明确	不确定	无
数量	21	10	21	17	5	30	6	9	37
比例	40.4%	19.2%	40.4%	32.7%	9.6%	57.7%	11.5%	17.3%	71.2%

具有明确微痕的标本在整个尖状器观察组合中所占比例为 40.4%,如果将微痕不确定的标本纳入一起统计,其比例达到 59.6%,由此可以看出尖状器在虎头梁遗址中有着比较高的使用率。在石器的使用过程中,古人经常对刃缘变钝或断折的工具进行维修,因此有些经过使用的标本上也可能没有使用痕迹保存。不过装柄痕迹的存在也同样可以佐证石器的使用历史。因为很大一部分石器上装柄痕迹的产生并非源自装柄行为本身,而是它在使用过程中与装柄物相互作用产生的^[13]。

可识别的经过装柄使用的标本也占有一定比例,确定的装柄标本和全部的装柄标本(包括确定的和可能的装柄标本)在整个组合中所占的比例分别为 11.5% 和 28.8%,这说明装柄即使不是虎头梁尖状器的主要使用方式,也至少是一种较为普遍和常规的方法。

在 31 件有微痕的标本上,共识别出 45 个功能单位(功能单位针对微痕而言,包括使用单位和执握单位),其中微痕明确的有 29 个,微痕不确定的有 16 个。在微痕明确的功能单位中,明确的使用单位有 18 个;明确的装柄单位有

表 4 尖状器微痕观察结果(以功能单位计)

Tab. 4 Results of Use-wear observation (by FUs)

	明确	不确定	小计
使用痕迹	18	6	24
装柄痕迹	11	10	21
微痕	29	16	45

11 个。另外 6 处功能单位的使用痕迹和 10 处功能单位的装柄痕迹不确定(表 4)。需要说明的是,这 11 个装柄单位分布在 6 件标本上,代表 6 次装柄行为。在装柄及其后续的使用过程中,石器与装柄端和捆绑物接触并相互作用,会在表面多个部位留下痕迹,因此装柄的功能单位的数量往往与装柄标本的数量差别很大,需要在统计时特别注意。

通过对标本各使用单位使用痕迹特征和分布形式的综合分析,共识别出如下几种使用方式:戳刺、钻孔、刮削、切割、砍斫以及“待定”(待定是指某一功能单位的微痕特征不够典型,观察者可以明确该部位曾经被使用,但是具体运动方式或加工对象难以确定)。

分析这几种使用方式,戳刺出现的频率最高,其次为钻孔和刮削,再次为切割和砍斫(表 5)。戳刺和钻孔是尖状器独有的功能,必须借助尖角才能够完成。从其出现的高比例

看 尖状器可以被称之为“尖刃器”。刮削、切割和砍斫则属于尖状器的扩展功能 ,其中刮削和切割也是其常见的功能(图 3)。

限于标本的保存状况和原料质地 , 仅有 6 个使用单位可以识别出加工对象 ,其加工对象情况为硬性物质 1 个、木头 3 个和肉类 2 个。结合使用方式 ,这几个功能单位的使用情况为:1 个钻硬性物质 2 个钻木头 ,1 个戳刺肉类 ,1 个刮肉类 ,1 个刮木头。其中 P5054 这件标本上有两个使用单位 ,分别进行了钻木和刮木的活动。

3.2 典型标本的微痕特征

为弥补通过表格和统计数据解释微痕的笼统和抽象 ,本节将从本次微痕观察的具有明确微痕和不确定微痕的 31 件标本中选取典型标本逐件表述 ,对各个微痕单位的特征和分布进行文字描述 ,并结合显微镜下拍摄的照片加以展示。为给读者提供一个更为完整和直观的印象 ,这部分也结合了每件标本的技术和形态特征。希望能够通过这部分内容为今后进一步的研究工作提供对比、检验和修正的基础。标本描述中的“P5063tipD20X”类信息为微痕照片名 ,表示在图版或插图中附有该张照片。照片名由几部分组成:标本号(P5063)、拍照部位(tip)、拍照位置(D)和放大倍数(20X) ,“P5063tipD20x”代表在标本 P5063 尖部背面的位置放大 20 倍拍照。图 3 中的实线表示使用痕迹的分布位置 ,点划线表示装柄痕迹分布的位置 ,阴影部分表示显微照片拍摄的位置。本组尖状器的微痕照片见于图版 I—IV。

P5061 ,器身两面加工 ,倾斜的底部在单面进行过修薄处理。在左侧边 ,即 PC8 处 ,有小型羽翼式和阶梯式尾端的疤 ,紧贴刃缘连续分布 ,主要见于背面。这是刮削产生的使用痕迹组合(P5061pc8-2D30X)(图 3:2)(图版 I:1)。

P5063 ,器身背面鼓、腹面平 ,向背面加工 ,底部是一个截断面 ,其背侧有大小不同的修疤 ,可能与修薄处理有关。尖部的微痕两面分布 ,在背面有磨圆和层叠的阶梯式尾端的小疤 ,腹面则为浅平的羽翼式尾端破损疤 ,这是经过穿刺使用而产生的痕迹(P5063tipD20X)(图版 I:2)。

P5072 ,边缘向背面加工 ,腹面平坦。尖部的三个侧面上都有出自顶端的阶梯式中型微疤分布 ,是使用尖部的痕迹 ,磨圆弱 ,使用时间不长 ,具体使用方式有待进一步研究(P5072tipV10X)(图版 I:3)。

P5026 ,两面加工 ,呈龟背状。PC6 处中度磨圆 ,中型微疤以阶梯式尾端为主 ,其中夹杂有羽翼式尾端的疤层叠分布于刃缘的两面 ,为短时间砍斫形成的痕迹(P5026pc6/7D30X)(见图 3:1)(图版 I:4)。

P5027 ,背面鼓起。尖部为一个断裂面 ,PC1 处两面均有半圆形卷边式微疤零星分布 ,PC8 处有中等大小的圆形羽翼式疤不均匀分布(P5027pc1D10X)。圆弧底部 PC4 ,磨圆好 ,中小不规则形状的羽翼式疤单面分布 ,另一面则有光泽。可能为装柄痕迹(图版 I:5)。

P25559 ,PC2 处的腹面分布着不连续的小型阶梯式尾端的片疤;背面有不均匀分布的羽翼式尾端的片疤。尖端破损见于两个面。这是尖刃和边刃相结合切割软性动物的痕迹

表 5 尖状器使用方式统计

Tab.5 Tool motion of points use-wear

使用方式	按确定的使用单位统计		按确定和可能的使用单位统计	
	汇总	比例	汇总	比例
戳刺	6	0.333	8	0.333
钻孔	3	0.167	4	0.167
刮削	4	0.222	4	0.167
切割	2	0.111	2	0.083
砍斫	1	0.056	1	0.042
待定	2	0.111	5	0.208
总计	18	1	24	1

(P25559pc1V30X) (见图 3:3) (图版 I : 6)。

P5037, 尖底, 器身呈桂叶形, 两面加工。PC3-4 处磨圆好, 特别是 PC3 处, 在背面有 3—4 个扁宽的阶梯式尾端的疤, 腹面在紧贴刃缘处有一系列中型到大型的疤连续分布, 以卷边式为主 (P5037pc3V20X)。PC7 处有相同的痕迹。PC4/5 处的尖部磨圆好, 有一个即将脱落的片疤 (P5037pc45D10X)。这是装柄所产生的痕迹。PC8/1 处, 尖部背面的片疤已剥落, 并且其背面的 PC1 和腹面的 PC8 处分别为连续、层叠的阶梯式微疤, 为穿刺运动留下的痕迹 (P5037pc8/1D10X) (图 3:5) (图版 I : 7—9)。

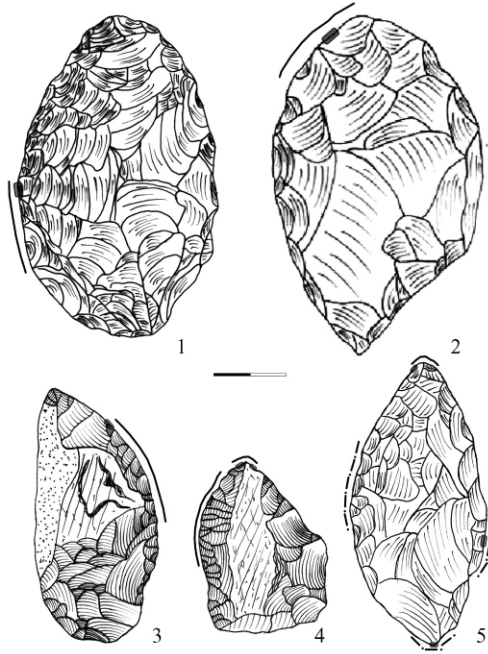


图 3 尖状器使用方式及部位示意

Fig. 3 Tool motion and FU location of points

实线表示使用痕迹分布的位置, 点断线表示装柄痕迹分布的位置

the solid line represents the location of used wear, the dash-dotted lines represent the locations of hafting wears

1: P5026, 用于砍斫; 2: P5061, 用于刮削;

3: P25559, 用于切割; 4: P5054, 用于钻孔和刮削; 5: P5037, 用于戳刺并装柄

P4888, 由石片加工而成, 底部为石片台面, 有修薄。PC3、4、6 处有磨圆, 可能与装柄有关。尖部 PC8/1 有三个方向的片疤, 其尾端为卷边和羽翼式。尖部侧边没有其它痕迹保留, 穿刺使用强度不大 (P4888tip20X) (图版 I : 10)。

P4586, 石片加工。PC5 为原台面, PC4 两面均有减薄片疤。PC4 处有不连续的小型半月形卷边式尾端微疤在背面分布, 腹面少有痕迹, 难以确定具体产生原因, 可能与装柄有关。

P5092, 周边修理, 底部为两个断口形成的尖底。尖部磨圆好, 小的卷边式疤单面不连续分布, 与刮的痕迹接近。但是考虑到标本使用中的磨损和部分痕迹的消失, 结合笔者盲测中判断失误的实验标本, 这件可能曾用于穿刺 (P5092tipD30X) (图版 I : 11)。

P4583, 尖底, 向背面修理为主。在 PC4 处, 背面修疤之内紧贴刃缘处有扁宽的卷边式尾端的疤层叠分布; 腹面为相对较大的阶梯式疤 (P4583pc4V20X) (图版 I : 12)。PC5 处,

腹面有连续的扁宽形卷边式微疤分布;背面为不连续的小阶疤。从其分布位置和组合形式看,属于装柄产生的痕迹。

P25557,平底,利用远端尖部作为刃角的使用石片。尖部在背面有一个长直的微疤,腹面是2—3个阶梯式微疤,尖部的右侧PC1处磨圆好,两面分布有小的微疤,羽翼式和卷边式,分散分布。远端的边刃和尖部做切割之用。这件标本的微痕特征与 Odell 对肢解工具的微痕特征记录吻合(Odell 1996)。

P25540,两面修理,背面有一条中脊隆起。尖部折断,底部背腹两面各有一个片疤,重度磨圆,属于装柄痕迹(P25540rounding10X;P25540butt10X)(图版 I:13,14)。

P5034,平底,器身两面压制修理,底部有明显的修薄处理。PC2-3处刃缘不平齐,呈波浪形,但磨圆明显好于其他边缘,刃脊上有折断式尾端的小疤,两面贴刃缘分布有阶梯式尾端疤(P5034pc2D20X);PC6处,刃缘两面有阶梯式尾端的疤分布,略有磨圆。两侧边的疤是装柄痕迹(图版 I:15)。

P25555,小石片,两侧边经过加工与底边相交形成两个尖。其中一个尖断损,使用情况不明。另一个尖的两面均有出自尖部的小疤分布,阶梯式尾端和卷边式尾端(P25555pc45D50X)。这是戳刺软性动物的痕迹(图版 I:16)。

P5081,两面修理的平底尖状器。尖部有些破损,但是难以确定为使用痕迹。底部在背面有连续的小型微疤分布,包括卷边式尾端和羽翼式尾端,有一定方向性(P5081pc4/5D20X)(图版 I:17);在腹面微疤则为分散分布。这种痕迹从位置判断,可能与装柄有关,其具体形态并非典型的装柄痕迹。

P5056,侧边向背面修理,修出一个尖。背面有从底部开始的去薄加工。尖部腹面有磨圆、亮点和出自尖部的中型阶梯式尾端微疤(P5056tipV30X)(图版 I:18)。可能是戳刺使用产生的痕迹。

P5054,石片修成,远端经过两面修理形成一个弧形刃,该刃与一侧边相夹形成一个尖角。尖部可见出自顶端的分布于各面的阶梯式微疤,磨圆好(P5054tipV30X)。尖部外延的PC1和PC8处刃脊有一定磨圆,羽翼式尾端的微疤两面零星分布,有明亮光泽(P5054pc8D30X)。这与加工软性动物的实验标本痕迹接近,因此推测它是钻软性物质的使用痕迹。在弧形刃上,背面的修疤之内紧贴刃缘不均匀分布有连续的小型羽翼式尾端的疤,存在翻越式片疤,光泽明亮;腹面有零星中型阶梯式尾端的疤分布。这是刮削木材产生的痕迹(见图3:4)(图版 I:19,20)。

P25570,两面加工的平底尖状器,底部有修薄痕迹。尖部中度磨圆,可见粉碎性破损小疤(P25570tip30X);PC1处有一个大的破损疤,其与背面相交的刃缘上有小型疤不连续分布,从阶梯式尾端疤向卷边式尾端疤变化,弱磨圆;在PC6处近尖部有连续的中型卷边式微疤在腹面分布,内部有紧贴刃缘的成层破损(P25570pc8V20X)(图版 I:21,22)。根据上述痕迹,尖部用于钻木材。PC3处有中度磨圆,羽翼式片疤不连续分布。PC2/3的腹背两面和PC6/7处的背面都有类似胶质的物质附着。是否为装柄痕迹难以确定。

P5091,上部为圆端刃,有磨圆和半圆形微疤(P5091D16X),是刮骨肉的痕迹。下部两面都可见压剥的石叶疤,一侧边完整,一侧边内收,形态接近铤。PC3有明显磨圆和大小不一的折断式尾端的微疤;背脊SDR2处有轻微磨圆(P5091pc3D16X)。这些微痕是装柄行为产生的(图版 I:23,24)。

4 尖状器功能及其相关问题

石器形态一般与其功能相关,但是具体的关系则一直没有明确的解释,为探索二者间的关系,笔者试对虎头梁遗址出土的尖状器进行分析。

4.1 尖状器长度与使用的关系

Ahler 在研究 Folsom 尖状器时提出,使用过的和未使用过的标本在长度上有很大差异,考古遗址中发现的短尖状器多为使用并维修过的,而长的则为制作完成未经使用的,毛坯甚至更长^[14]。为检视在虎头梁尖状器中是否存在同样的现象,笔者按照微痕出现的情况^①,将 52 件尖状器分为 3 组:用过的标本,可能使用过的和没有使用过的,分析其在长度上是否存在显著差异。

表 6 尖状器长度与使用情况

Tab.6 Points utilization VS Points length

方差分析					
	离均差平方和 SS	自由度	均方 MS	F 值	P 值
组间变异	606.387	2	303.194	0.613	0.546
组内变异	23739.773	48	494.579		
总变异	24346.160	50			
描述性统计分析					
	数量	最小值	最大值	平均值	标准差
使用过的标本	21	18.8	99.9	57.50048	24.52157
可能使用过的标本	10	32.16	91.2	57.891	21.39385
未使用过的标本	21	15.21	83.8	51.4675	20.1815

经过对三组尖状器长度的方差(ANOVA)分析(表 6),P 值为 0.546,大于 0.005,说明这三组数据间不存在数量统计意义上的显著差距。从长度的平均值看(表 6),未经使用的标本最短,使用和可能使用的标本长度接近,与 Ahler 的研究结果正相反。

由此可见,与为狩猎大型高流动性的野牛而制作的 Folsom 尖状器高有效性和高可维护性的设计策略不同,虎头梁尖状器在设计和使用中反复维修的趋势不显著,因此其长度变化与使用情况不存在紧密的联系。

4.2 尖状器角度与使用的关系

根据 Friis-Hansen 记录,尖状器最有效的使用角度是 30°—40°^[15]。而 Ahler 在对 Folsom 尖状器的角度分析中提出,完整的尖状器角度多在 75°左右,经过重新修理的标本则在 85°—110°之间。因此,根据其微痕出现情况,我们把分析的尖状器分为使用、可能使用和未使用三组,观察它们的刃角是否存在差异,是否与前两位学者研究结果相关。

根据这三组角度值的平均值比较(表 7),使用过的标本和未经使用的标本相比,角度稍大,差别不明显。这组标本的角度变异值比较大,不适宜进行这方面的探讨。

① 装柄痕迹的出现在很大程度上是由于使用过程中,工具和把柄以及捆绑物相互作用形成的。因此有装柄痕迹的标本,即便使用痕迹缺失,依然可以视为经过使用的标本。

表 7 尖状器使用情况与角度
Tab.7 Points utilization VS Points' tip angle

	描述性统计分析				
	数量	最小值	最大值	平均值	标准差
使用过的标本	21	50	120	75.90476	19.26111
可能使用过的标本	10	57	90	68.1	9.608445
未使用过的标本	21	42	103	70.95	14.9084

4.3 尖状器厚度、长度与装柄的关系

装柄是虎头梁尖状器的一个重要特点。为分析装柄标本的制作是否存在一定形态上的特殊要求和设计,这里将对装柄情况与尖状器厚度和长度之间的关系进行比较。

按照图 4 和图 5,装柄的标本比未装柄的标本稍薄且稍短,但不存在统计学意义上的显著差异。根据上述分析结果,可以推测,尖状器在使用过程中利用装柄的方式来弥补其短小的缺陷,同时为便于装柄,对器身的厚度有一定的控制。但是由于样本量有限,这种对装柄工具进行预先设计和有意识控制的人类行为与认知能力尚缺乏足够的考古标本支持。

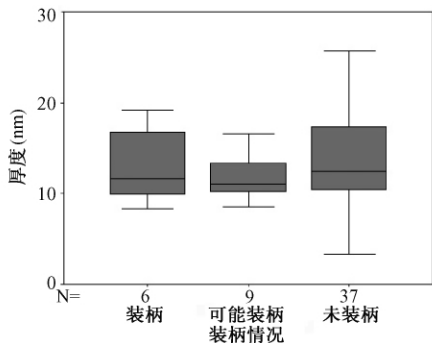


图 4 尖状器装柄与厚度

Fig. 4 Points hafting VS Points thickness

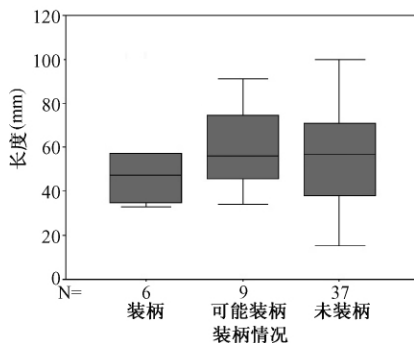


图 5 尖状器装柄与长度

Fig. 5 Points hafting VS Points length

4.4 尖状器类型与使用的关系

此前对虎头梁尖状器进行过系统分析的两项研究都按照尖状器的底部形态和加工技术对其进行了分类,认为它们可能对判断功能具有一定意义^[3,4]。为检验虎头梁的尖状器功能是否与其类型存在联系,本文在此尝试进行比较。

盖培、卫奇和朱之勇的两项研究对尖状器的划分基本一致,可以概括为:圆底、尖底、平底、斜底和单肩五类。圆底尖状器,底端被加工成圆弧形,有的标本底端因修整而变薄,尖端锐利(图 3:1 3);尖底尖状器,器身两面有尖,最大宽度靠近石器的中腰处(图 3:5);平底尖状器,底端平坦,多为断面或原石片台面,也有少量是加工而成(图 3:4);斜底尖状器,底部为一个较平的倾斜的自然面或雕刻面(图 3:2);单肩尖状器,这类标本的一侧边在底部凹入,被修制成凹槽,形成单边的肩部。

为分析尖状器的底部类型和其使用方式间的关系,将它们成对列表,比较其出现率的高低。由于在微痕观察中,有些标本上具有多于一个的使用单位,每个使用单位代表一种使用行为,因此该项目的分析以功能单位为单位进行(表 8)。根据表格中各种类型尖状器所采取使用方式的数量看,由于样本量较小,难以看出显著差异。但是根据其出现的比例看,具

有一定的指示意义。其中尖底尖状器中用于戳刺使用的比例最高,3 件标本中有两件用于戳刺,比例高达 66.7%,另外 1 件标本上也保存有不确定的戳刺痕迹;5 件圆底尖状器中有 2 件用于戳刺,其比例为 40%;6 件斜底尖状器中有 2 件用于刮削,9 件平底尖状器有 3 件用于钻孔,其比例同为 33.3%。

器物的装柄是需要一定的底部形态条件为基础的,比如底部的厚度和形状等。因此这一以底部形态为标准的类型划分应该与装柄与否存在一定关联。本项分析采取列出交叉对比表的方法来检视二者间的相关性^[6]。如前文所说,装柄行为的数量所对应的是标本件数而非功能单位,因此这个项目的分析以标本件数为单位进行(表 9)。

表 8 尖状器类型与使用方式(以功能单位计)

Tab. 8 Cross-tabulation of subtype and tool motion (by FUs)

使用方式 类型	使用方式									
	戳刺	钻孔	刮削	切割	砍斫	待定	可能 钻孔	可能 戳刺	可能 使用	总计
平底	1	3	1	1		1		1	1	9
尖底	2							1		3
斜底	1		2			1			2	6
圆底	2			1	1		1			5
单肩			1							1
总计	6	3	4	2	1	2	1	2	3	24

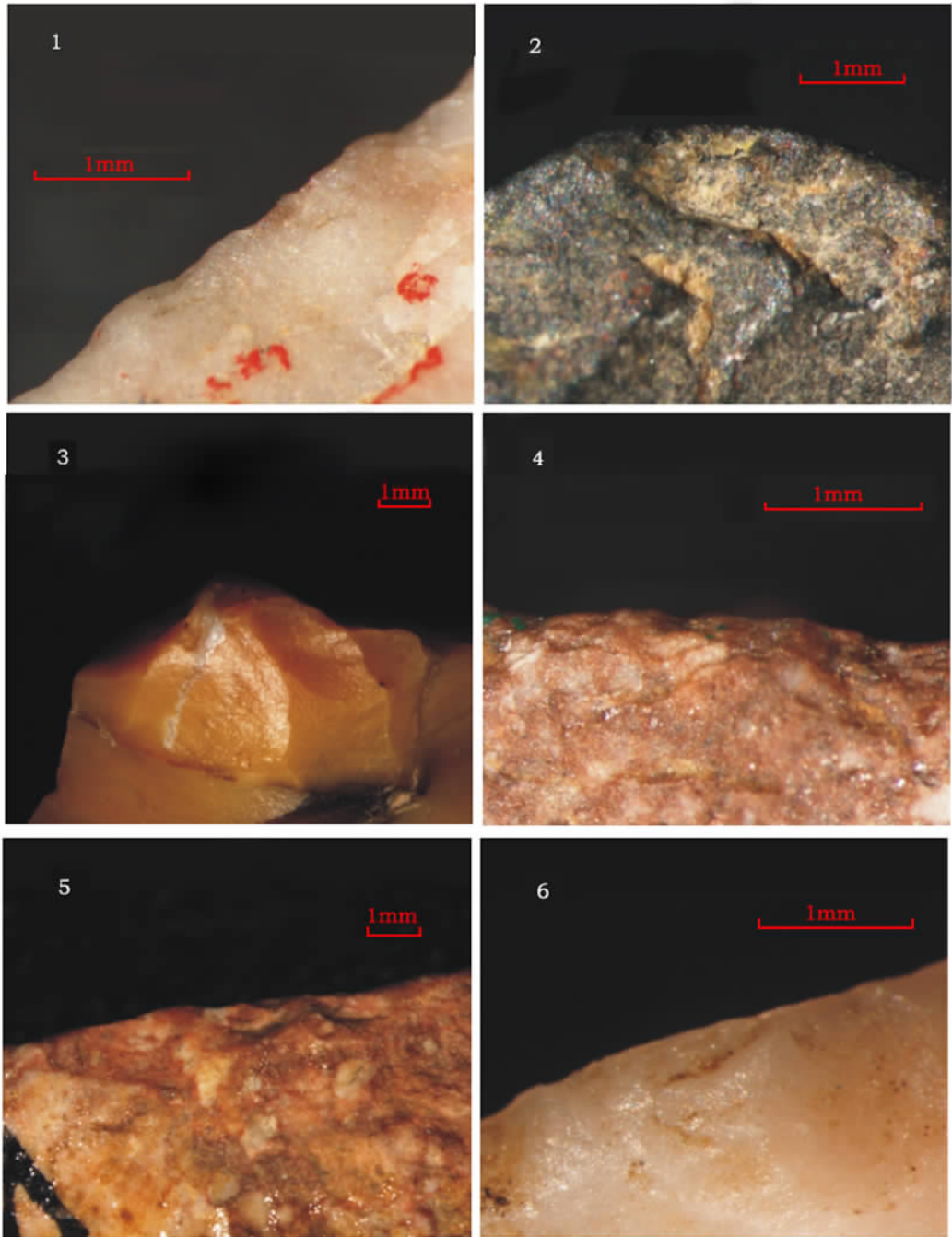
表 9 尖状器类型与装柄(以标本计)

Tab. 9 Cross-tabulation of subtype and hafting (by pieces)

	是		可能是		否		总件数
	件数	比例	件数	比例	件数	比例	
平底	3	13.6%	3	13.6%	16	72.8%	22
尖底	2	25%	3	37.5%	3	37.5%	8
斜底	0	0%	1	11.1%	8	88.9%	9
单肩	1	33.3%	0	0%	2	66.7%	3
圆底	0	0%	2	22.2%	7	77.8%	9
断尖	0	0%	0	0%	1	100%	1
总计	6	11.5%	9	17.3%	37	71.2%	52

根据这组数据百分比看,尖底尖状器的装柄比例最高。虽然从明确的装柄标本看,单肩类(33.%)略高于尖底类(25%),但是结合可能的装柄痕迹综合考虑,笔者认为后者的装柄比例(52.5%)更高。装柄比例最低的一类标本则是斜底类,9 件标本中仅有 1 件可能经过装柄,其余 8 件都没有被识别出装柄痕迹。

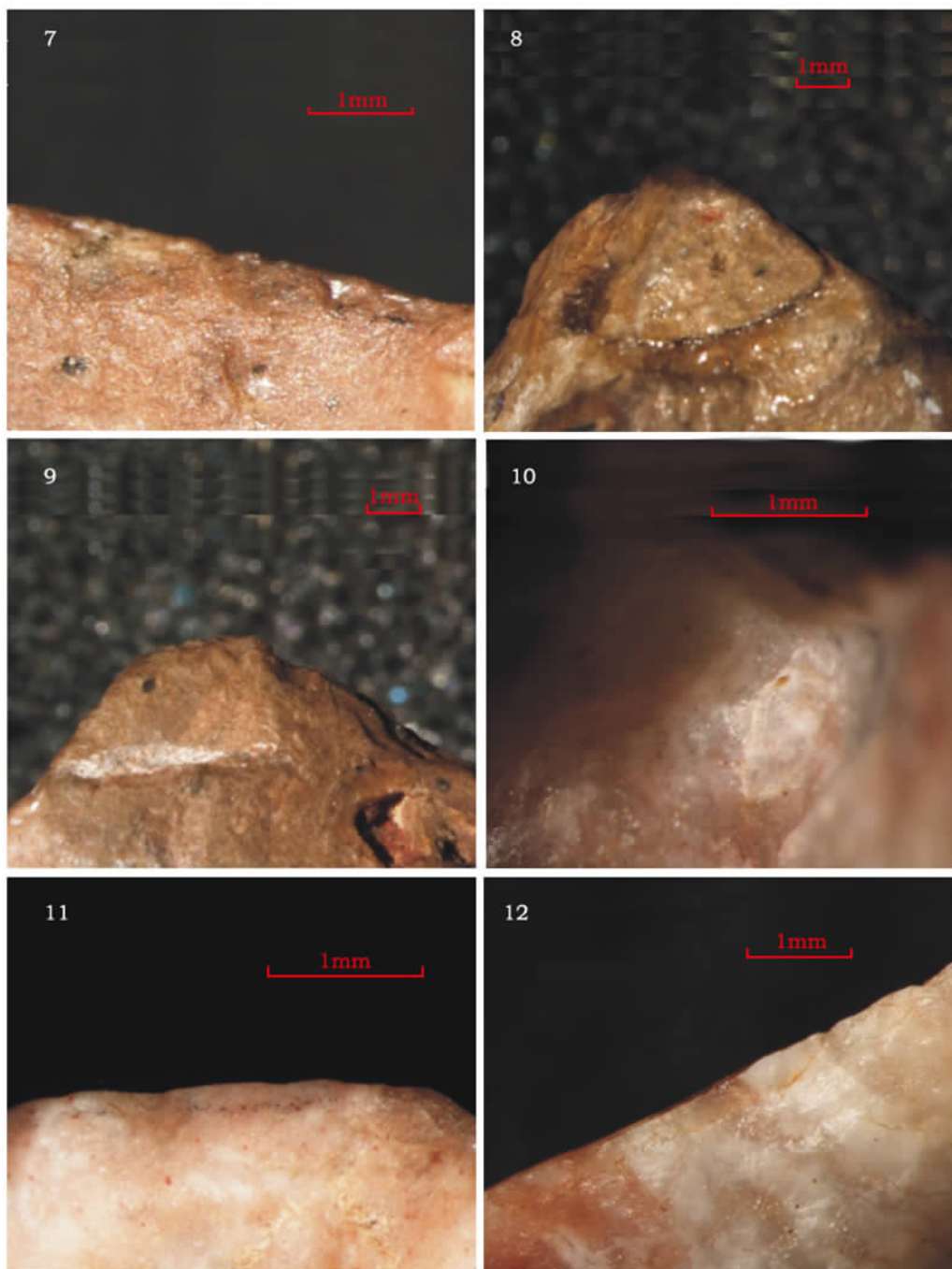
综合考虑不同类型标本装柄和使用方式的比例,我们可以看出一些规律:在最少装柄的斜底类尖状器中,其出现最多的使用方式是刮削;装柄最多的尖底类尖状器则多用于戳刺。在日常的生产和生活中,刮削行为的确是手握工具直接进行的,而戳刺则需要更长的力臂来增加工作效能。因此,这种按照底端形态和加工技术所进行的类型划分,对于功能具有合理的指示意义。同时也可以反映出,虎头梁石器类型比较稳定,形态与功能有很好的结合,说明人们在进行制作和维修时,均有明确的设计概念。



图版 I 虎头梁遗址尖状器微痕

Plate I The use-wear of the Points from the Hutouliang site

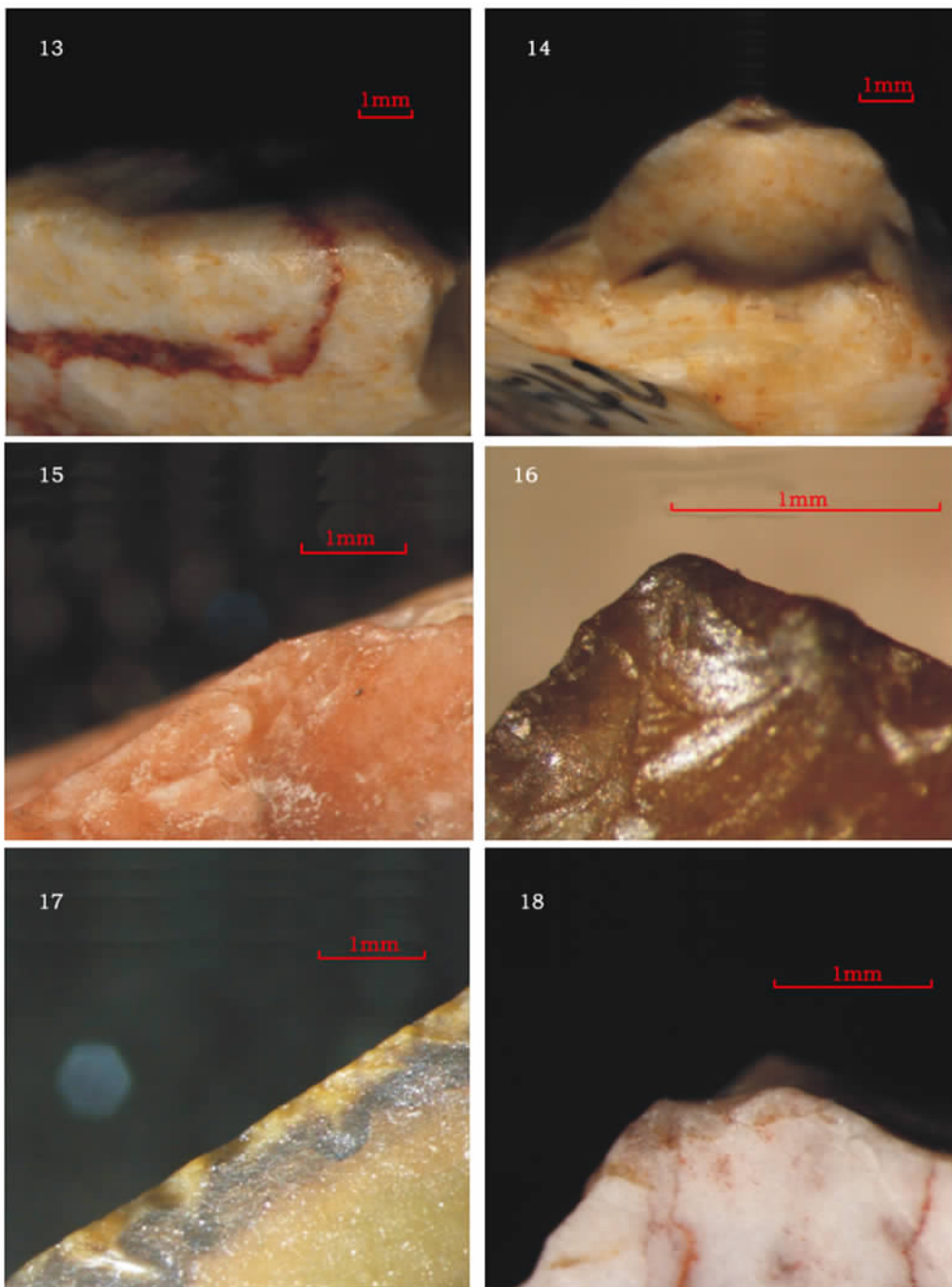
1. P5061pc8 - 2D30X 小型羽翼式和阶梯式尾端疤单面分布于背面,刮削的痕迹; 2. P5063tipD20X 背面层叠分布的阶梯式尾端疤; 3. P5072tipV10X 尖部顶端可见中型阶梯式尾端疤,磨圆弱; 4. P5026pc6/7D 30X 阶梯式和羽翼式尾端夹杂的中型微疤层叠分布于刃缘两面; 5. P5027pc1D10X 尖部附近分布的卷边式尾端微疤; 6. P25559pc1V30X 切割痕迹,腹面分布有不连续的小型阶梯式尾端的片疤



图版 I 虎头梁遗址尖状器微痕(续)

Plate I The use-wear of the Points from the Hutouliang site(Continue)

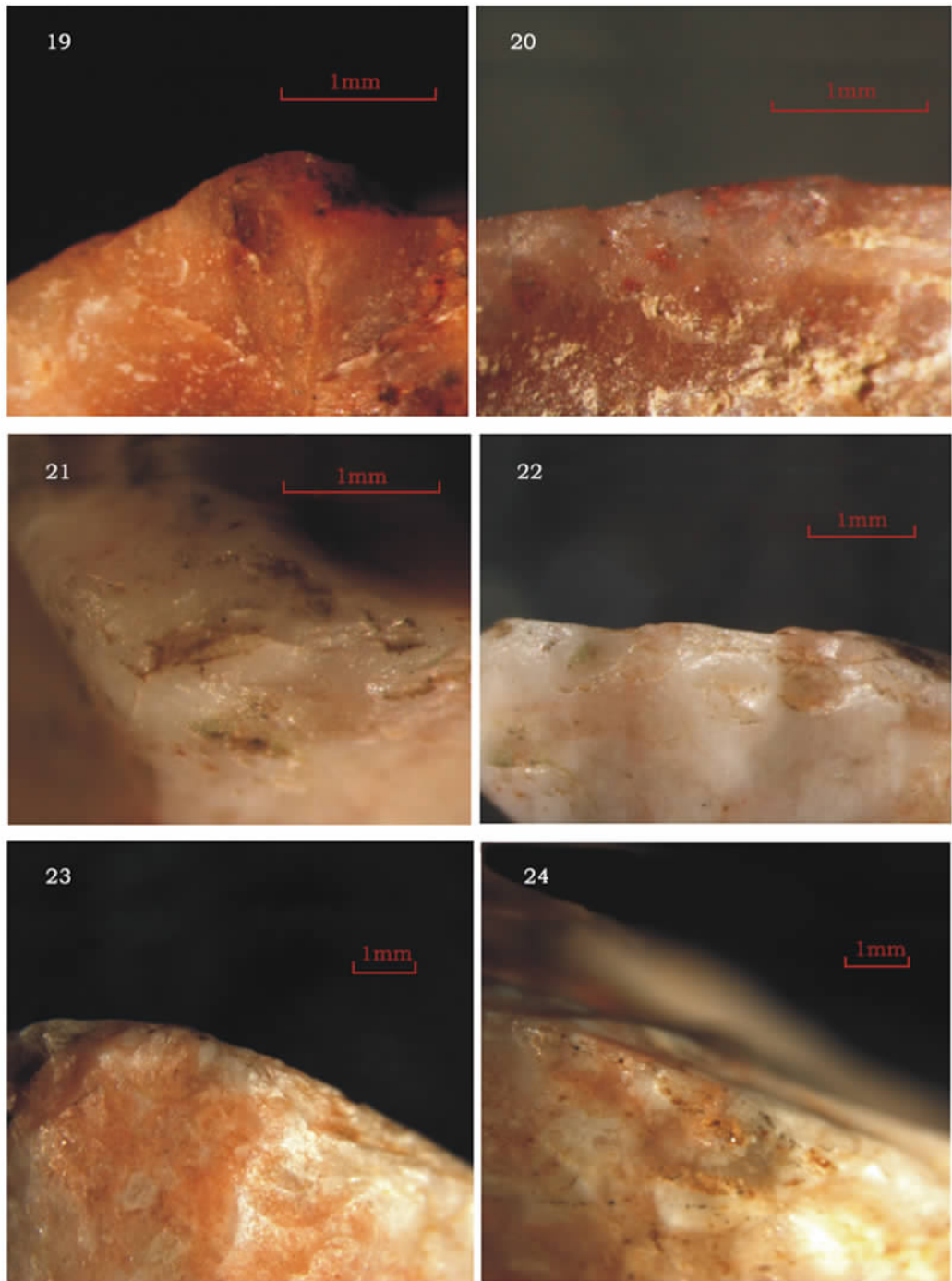
7. P5037pc3V20X 磨圆好,连续的大中型卷边式疤,推测为装柄痕迹;8. P5037pc45D10X 磨圆好,可能与装柄有关;9. P5037pc8/1D10X 大型冲压形成的破损疤,内有连续、层叠分布的阶梯式尾端微疤,与戳刺痕迹接近;10. P4888tip20X 尖部有向三个方向分布的微疤,卷边式、羽翼式尾端,与戳刺使用有关;11. P5092tipD30X 尖部磨圆好,小型卷边式疤在腹面单面不连续分布;12. P4583pc4V20X 扁宽的阶梯式尾端疤连续分布,与装柄有关



图版 I 虎头梁遗址尖状器微痕(续)

Plate I The use-wear of the Points from the Hutouliang site(Continue)

13. P25540rounding10X 标本底部的背面磨圆;14. P25540butt10X 标本底部破损和磨圆;15. P5034pc2D20X 与装柄有关的刃缘磨圆和阶梯式破损疤;16. P25555pc45D50X 出自尖部的阶梯式和卷边式尾端小疤,与戳刺软性动物有关;17. P5081pc4/5D20X 卷边式和羽翼式尾端的疤,尾端形态有一定方向性;18. P5056tipV3X 尖部的中小型破损疤和磨圆,与戳刺有关



图版 I 虎头梁遗址尖状器微痕(续)

Plate I The use-wear of the Points from the Hutouliang site(Continue)

19. P5054tipV30X 尖部磨圆和分布于各个面的破损疤;20. P5054pc8D30X 尖部附近刃缘的磨圆和羽翼式尾端疤;21. P25570tip30X 尖部中度磨圆和粉碎性破损疤;22. P25570pc8V20X 尖部附近刃缘的单面、层叠分布的破损;23. P5091D12X 磨圆和半圆形微疤,与刮骨肉的痕迹接近;24. P5091pc3D16X 明显磨圆和大小不一的折断式微疤

5 结论与探讨

5.1 尖状器使用特征及其与形态的关系

52 件尖状器的微痕观察结果可以简单总结为:17 件标本经过使用,6 件标本经过装柄,其中既经过装柄又有使用痕迹保存的标本 2 件;使用方式包括戳刺、钻孔、刮削、切割和砍斫,其中戳刺是最集中的使用方式;加工对象包括硬性物质、肉类和木头,由于样本量较小,其出现比例没有显著差别。

将微痕分析获得的尖状器使用情况与其形态特征相结合,对功能与形态关系进行分析,可以形成如下三点认识:1. 尖状器的使用情况与长度没有必然联系,不存在长度随使用递减的现象;2. 尖状器的角度与其使用情况之间没有规律可循;3. 装柄的尖状器在长度和厚度上都略小于不装柄的标本。

结合尖状器底部形态与使用方式进行分析,初步结果为:尖底尖状器多用于戳刺,而斜底尖状器多用于刮削;尖底尖状器中装柄使用的比例较高,斜底尖状器装柄比例最低;尖底尖状器的使用方式是装柄后进行戳刺,而斜底类则是以手握进行的刮削使用为主。

5.2 尖状器的功能分化

根据前面的分析,我们认为虎头梁尖状器的使用具有专业分工,在使用过程中发挥了有其独有的形态优势。在 17 件被确认经过使用的尖状器中,出现比例最高的前两种使用方式是戳刺和钻孔(表 5)。6 件标本用于戳刺行为,其中 1 件的加工对象可以被确定为肉类。3 件钻孔标本分别作用于硬性物质和木材。钻是一种比较特殊的动作,以旋转的力将刃部穿过加工对象,钻孔类尖状器应该是用于专门的生产活动。戳刺和钻这两种加工方式只有利用尖角才能完成的,其高出现频率反映了虎头梁尖状器功能与类型的一致性。

尽管在利用尖刃角所进行的戳刺和钻孔之外,也存在刮削、切割和砍斫等其它边刃工具也可以进行的加工活动,但这却不是简单的权宜使用,其作用类似尖刃刀。正如李卫东在进行过一系列尖状器使用实验后所总结的,尖状器最主要的功能特点是可以利用加工出的尖端进行刺割^[2]。尖状器的尖部在肢解动物和剥割兽皮时,尖刃所起的戳刺作用是非常重要的,明显优于其它边刃类的工具。比如标本 P25559 尖部破损不见,但是附近的位置保留了切割软性动物的痕迹,这种组合形式正是“刺割”过程中形成,是屠宰和肢解过程中比较常见的工具使用行为,这种“非典型性”尖状器的使用方式反映出这一时期古人对工具形态、效能的充分认知和把握。

装柄痕迹见于 6 件标本上,还有 9 件标本存在可能的装柄痕迹。在这 6 件标本中,有两件经过使用, P5091 用于刮削, P5037 用于戳刺。其余 4 件标本上没有发现使用痕迹。在 9 件可能进行过装柄的标本中,两件标本(P4888 和 P5027)有明确的使用痕迹,都用于戳刺。装柄和戳刺的组合形式所指示的是一种与投掷矛头相似的使用行为。

5.3 虎头梁尖状器的人类行为意义

根据对尖状器类型与使用方式的对比研究,虎头梁尖状器在类型上具有比较严格的功能意义。其功能与类型表现大体一致,尖状器充分利用尖刃进行戳刺和切割使用。

从石器制作情况看,使用过的石制品大多经过细致的加工。有些工具经过两面器技术的加工,特别是尖状器,应该属于“精细石器”(curated tools)^[16-19]。

从投入和产出的角度看,对这种耗费大量时间和精力不同类型工具的制作和精致加工是为了增强其效能、可靠性和可维护性^[20];装柄工具的出现和较为显著的维修行为就体现了工具的这一特点。

根据对石器的技术和功能分析,这一时期石器制作和使用都是经过一系列复杂的预先设计和组织安排进行。无论是具有一定专业化分工特点的尖状器,还是经过装柄的工具,比如虎头梁的铍状器,其制作技术都反映了石器制作和使用的计划性和组织性^[21]。当时处于新仙女木事件中,气候寒冷干燥,食物资源有限。这正说明,虎头梁古人群在环境压力下,以复杂的计划性、组织性和提高工具制作技术的综合行为模式来强化其适应生存能力。

致谢:盖培和卫奇两位先生七十年代对虎头梁遗址进行的发掘和研究,朱之勇2006年对虎头梁部分标本的类型学整理都为本项研究工作奠定了坚实的基础。行文过程中,复旦大学陈虹,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所关莹、马宁、李锋等与笔者进行了有益探讨。笔者在此一并致谢。

参考文献:

- [1] 张森水. 中国旧石器文化[M]. 天津:天津科学技术出版社,1987,73-74.
- [2] 李卫东. 燧石尖状器实验研究[A]. 见:考古学研究[C]. 北京:文物出版社,1992,91-123.
- [3] 盖培,卫奇. 虎头梁旧石器时代晚期遗址的发现[J]. 古脊椎动物与古人类,1977,5(4):287-300.
- [4] 朱之勇. 虎头梁遗址石制品研究[D]. 北京:中国科学院古脊椎动物与古人类研究所,2006:98-109.
- [5] 高星,沈辰. 石器微痕分析的考古学实验研究[M]. 北京:科学出版社,2008.
- [6] Shen Chen. The Lithic production system of the Princess Point Complex during the transition to agriculture in Southwestern Ontario, Canada[D]. BAR International Series 991,2001,45-53.
- [7] 张晓凌. 石器功能与人类适应行为:虎头梁遗址石制品微痕分析[D]. 北京:中国科学院古脊椎动物与古人类研究所,2009:36-62.
- [8] Collin F, Jardón-Giner P. Travail de la peau avec des grattoirs emmanchés. Réflexions sur des bases expérimentales et ethnographiques[A]. In: Anderson P, Beyries S, Otte M, and Plisson H eds. Traces et fonction: Les gestes retrouvés, ERAUL, No. 50, Liège, 1993, 105-117.
- [9] Knudson R. Organizational variability in late Paleo-indian assemblages[D]. Pullman: Department of Anthropology, Washington State University, 1973.
- [10] Odell G. A new improved system for the retrieval of functional information from microscopic observation of chipped stone tools[A]. In: Hayden B ed. Lithic Use-Wear Analysis[C]. San Diego: Academic Press, 1979: 329-344.
- [11] Odell G. Stone tools and mobility in the Illinois Valley: from hunter-gatherer camps to agricultural villages[M]. Ann Arbor: International Monographs in Prehistory, 1996.
- [12] 王幼平. 石器研究-旧石器时代考古方法初探[M]. 北京:北京大学出版社,2006,67.
- [13] 赵静芳,宋艳花,陈虹,等. 石器捆绑实验与微痕分析报告[A]. 见:高星,沈辰,主编. 石器微痕分析的考古学实验研究[M]. 北京:科学出版社,2008,145-176.
- [14] Ahler S. Why Flute? Folsom Point design and adaptation[J]. Journal of Archaeological Sciences, 2000, 27: 799-820.
- [15] Friis-Hansen J. Mesolithic cutting arrows: functional analysis of arrows used in the hunting of large game[J]. Antiquity, 1990, 64: 494-504.
- [16] Banforth D. Technological efficiency and tool curation[J]. American antiquity, 1986, 51:38-50.
- [17] Odell G. Economizing Behavior and the Concept of "Curation" [A]. In: Stone Tools: the theoretical insights into human prehistory[C]. New York: Plenum Press, 1996, 51-77.
- [18] 高星. 解析周口店第15地点古人类的技术与行为[A]. 见:邓涛,王原主编. 第八届中国古脊椎动物学学术年会论文集[C]. 北京:海洋出版社,183-196.

- [19] Binford L. Organization and formation processes: Looking at curated technologies [J]. *Journal Anthropological Research*, 1979, 35(3):255-273.
- [20] Torrence R. Tools as optimal solutions [A]. In: *Time, energy, and stone tools* [C]. Cambridge: Cambridge University Press, 1989, 1-6.
- [21] 张晓凌, 沈辰, 高星 等. 微痕分析确认万年前的复合工具与其功能 [J]. *科学通报* 2010, 55(3):229-236.

A Functional Study of the Points from the Hutouliang Site, North China

ZHANG Xiao-ling^{1 2 3}, GAO Xing^{1 2}, SHEN Chen^{1 2 4},
CHEN Fu-you^{1 2}, WANG Chun-xue^{1 2 3}

(1. *Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044;*

2. *Laboratory for Human Evolution, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044;*

3. *Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049;*

4. *Royal Ontario Museum, Toronto M5S2C6)*

Abstract: This study presents results of usewear analysis on lithic tools unearthed from Hutouliang, an Upper Paleolithic site in the Nihewan Basin, North China. The Hutouliang lithic assemblage includes predominantly finely retouched formal tools especially morphologically defined points. This study selected 52 out of 73 of these points, which are in previous typological analyses divided into 5 subtypes. Lithic use-wear analysis is used to examine microscopically edge damage and surface rounding in order to assess how these tools were employed. Stone tool use patterns revealed by usewear evidence suggests that humans living at the Hutouliang site made full use of pointed tips and edges for penetrating, scraping, and cutting, and that most of these points may have been hafted. Based on the usewear data and typological observations, we conclude that the Hutouliang people made and used specialized and curated stone tools in order to adapt to the changing climatic environment about 10000 years ago.

Key words: The Hutouliang site; Upper Paleolithic; Point; Use-wear analysis; Specialization