

和龙大洞遗址黑曜岩石片的功能研究

李尧¹ 陈虹¹ 宁钰欣¹ 徐廷²

(1. 浙江大学艺术与考古学院 2. 浙大城市学院)

摘要: 基于实验数据, 本研究对和龙大洞遗址 39 件黑曜岩石片开展了微痕分析。分析结果表明: 一半以上的石片得到史前人类使用; 石片的使用动作以刮削、切割为主, 加工对象主要为木材。考虑到大洞遗址的雕刻器、端刮器、石叶和细石叶产品需装柄使用, 本文推测多数石片用于木材加工的现象与石器装柄行为相关。

关键词: 和龙大洞遗址 黑曜岩 微痕

Abstract: Based on experiment data, this paper observed the microwear of 39 obsidian flakes from Helong Dadong site. The results illustrated that more than half of flakes were utilized by prehistoric humans. Flakes were mainly applied to scraping and cutting motions on wood. Because burins, end-scrapers blades, microblade, etc from this site need to install a handle before utilization, this paper speculated that most of the flakes here are relevant to hafting technology.

Keywords: Helong Dadong site Obsidian microwear

一、引言

石片也称剥坯产品, 或者废片 (Debitage), 是旧石器考古遗址中出土数量最多的石器类型^[1]。但这类器型却往往被研究者忽视。在旧石器研究伊始, 研究者往往采用“标准化石”的视角观察石制品组合, 各种分析仅着力于各类典型标本, 认为这些典型标本即为石器制作者头脑中概念型板的终极产品。不过随着操作链观念的流行, 这种只顾典型标本的倾向有所改善。研究者逐渐意识到石制品的制作是一个不断消减的过程, 而消减时产生的中间产品实际上也记录着史前人类对石器的设计思路。也正因此, 各类技术剥片开始得到关注, 考古学家并以此为基础复原石制品生命史或分辨各类技术的细节差异。

但即便如此, 在大多数情况下, 考古学者关注的石片也仅为勒瓦娄哇石片、石叶、细石叶等特殊产品, 以及减薄石片、更新石片、削片等技术剥片。大量的普通石片仍未纳入到石制品综合分析中。在一些遗址的发掘过程中, 细小石片甚

至都不被收集。这不利于考古学者更完整地了解史前人类的行为^[2]。

功能分析的视角中, 普通石片也经常被忽视, 考古学者似乎更为关注勒瓦娄哇石片、石叶、细石叶等特殊产品的功能信息。但 Odell 对比各类民族学材料发现: 史前人类在大量活动中使用了未经加工的普通石片^[3]。据此可以推测, 考古遗址中的石片并未被史前人类忽视, 对这些石片进行功能分析仍有助于考古学者完整复原史前人类石制品利用策略和生业策略。本文对大洞遗址的各类石片进行了微痕观察, 以期探讨末次冰盛期长白山地区史前人类活动的复杂性提供支持。

二、材料与方法

(一) 材料

和龙大洞遗址位于吉林东部长白山地区图们江左岸的三级阶地上。该遗址属旧石器时代晚期遗存, 主要文化层的年代在距今 2.6 万年左右, 处于末次冰盛期。该遗址绝大多数石制品以黑曜岩

为原料，石制品组合包括：石叶石核、楔形细石核，石叶、细石叶等剥坯产品以及雕刻器、端刮器、琢背小刀等工具类型。这一石制品组合在东北亚地区石叶—细石叶遗存中具有一定的代表性^[4]。

2010 年，吉林省文物考古研究所对该遗址进行了主动性考古发掘。本次发掘面积为 50 平方米，发掘出土石制品 1253 件。其中出土废片共计 1099 件，占石制品总数的 87.7%。排除具有刻意设计性的石叶、细石叶标本，具有技术指示性的雕刻器小片、更新石片标本以及尺寸小于 1 厘米的碎屑外，普通石片的数量也高达 753 件^[5]。考虑到标本数量众多以及微痕观察的时间成本，本研究仅挑选 39 件肉眼疑似有使用痕迹的普通石片进行观察。

（二）方法

黑曜岩作为一类均质性高、剥坯难度低的原料，是史前人类打制石器过程中最为优质的原料。在吉林东部的长白山地区，以这类原料为主的旧石器遗存极为丰富。和龙大洞、抚松枫林等遗址内，黑曜岩原料的石制品占总数的 95% 以上^[6]。但对这类遗存，已有研究均着眼于类型学分析或技术分析，仅有的几项微痕分析案例也仅采用低倍方法观察，观察的内容也仅涉及片疤一项，用于参考

对比的显微图像极其有限^[7]。

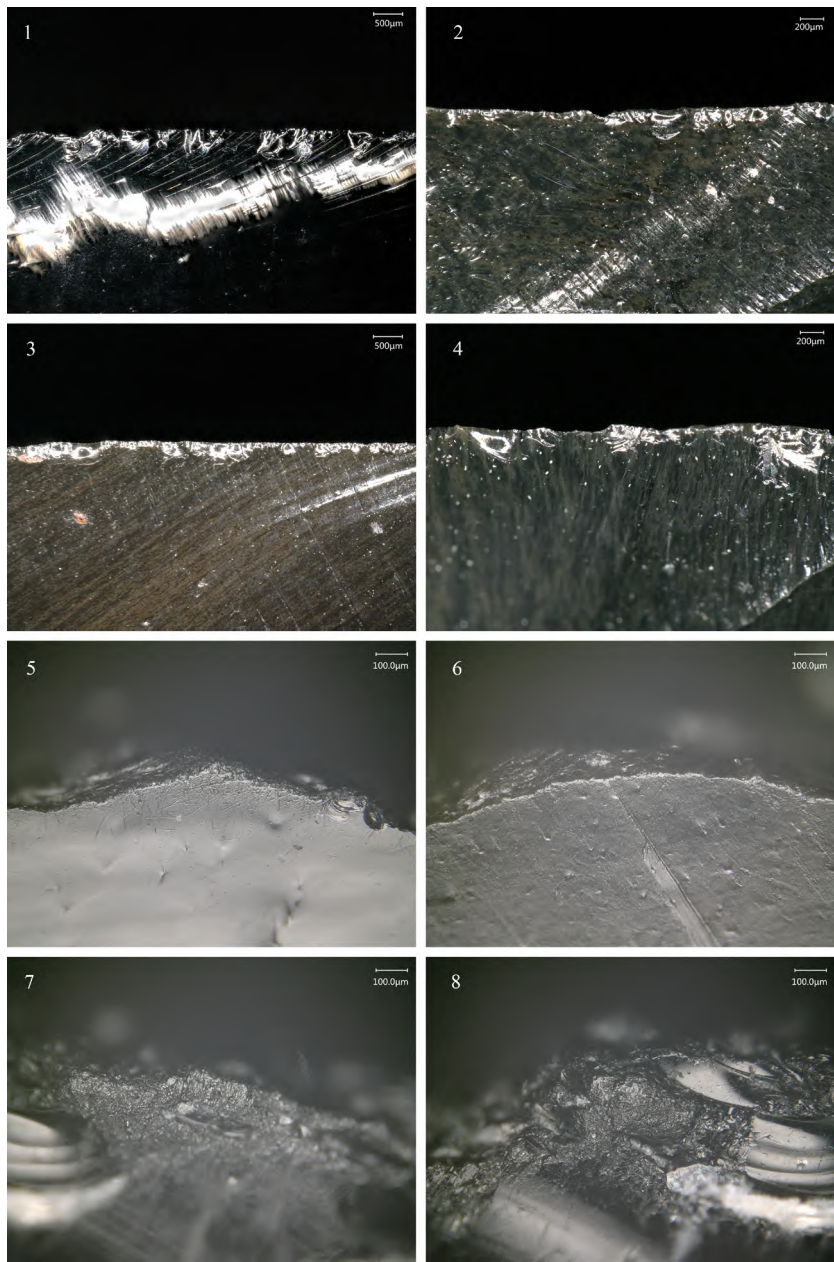
因此，为完整了解黑曜岩石制品的使用痕迹特征，本研究针对黑曜岩这一特殊原料开展了微痕实验，设计了黑曜岩石片加工肉类、骨骼、鲜皮和木材的实验。确定片疤特征、光泽特征与使用部位、使用动作、具体加工材料的对应关系，并在此基础上观察并判断考古材料的功能信息。

需要额外强调的是，除使用行为外，修理、搬运、固定等古人类加工行为，水流搬运、土壤侵蚀、动物或人为踩踏等后埋藏过程以及发掘过程中的手铲刮蹭也会在黑曜岩石制品表面造成干扰性的片疤、磨圆、线状痕或光泽^[8]。这些干扰痕迹如同生物实验中的污染一样，影响着最终结论的准确性。因此本研究针对这些干扰性因素进行了补充实验，以期辨识出使用痕迹和后埋藏痕迹、修理痕迹、金属刮蹭的差别，提高鉴定结果的准确性。

实验标本和考古标本的显微观察结合了低倍和高倍方法。观察设备包括：VHX-7000 超景深三维显微镜（20-200×，100-1000×），VHX-5000 超景深三维显微镜（20-200×，250-2500×）、NikonSMZ800 体式显微镜（10-63×）。观察项目

表一 黑曜岩微痕实验记录

标本号	实验类型	接触材料	具体动作	时长	观察倍数	微痕特征
001	使用实验	肉类、骨骼	屠宰、肢解	5min	50 ×	丛簇分布的，中型、有方向的羽状片疤
002		肉类、鲜皮	切割	5min	100 ×	微小、连续的、有方向的羽状片疤
003		木材（鲜）	刮	5min	50 ×	非接触面可见连续分布的翻越状片疤
004		木材（干）	切锯	5min	100 ×	有方向的翻越状片疤，局部有片疤层叠现象
005		木材（干）	刮	10min	250 ×	刃脊不连续分布的明亮光泽，杂乱线状痕
006		木材（鲜）	刮	10min	250 ×	刃脊连续分布的明亮光泽，无线状痕
007		骨骼	刮	10min	250 ×	接触面可见严重的侵入式磨损，不连续的毛糙光泽以及密集线状痕
008	干扰实验	硬锤	修理	-	50 ×	密集层叠的大、中型片疤
009		土壤和粗砂	震荡（模拟后埋藏）	40h	250 ×	打击点明显的中型和小型片疤，以及蕨叶形和剥片形线状痕
010		岩石	表面摩擦	1min	300 ×	大面积的侵入式磨损和线状痕
011		手铲（铁）	刮	-	30 ×	连续分布的极大片疤，有方向性



图一 实验标本上的使用微痕

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1.001 标本屠宰过程形成的中型、有方向的片疤 (50×) | 2.002 标本切割皮革、肉类形成的微小片疤 (100×) |
| 3.003 标本刮鲜木非接触面形成的翻越状片疤 (50×) | 4.004 标本切锯干木形成的有方向的层叠片疤 (100×) |
| 5.005 标本刮干木接触面的明亮光泽与线状痕 (250×) | 6.006 标本刮鲜木接触面的明亮光泽 (250×) |
| 7.007 标本刮骨骼形成的侵入式磨损和毛糙光泽 (250×) | 8.007 标本刮骨骼形成的侵入式磨损和毛糙光泽 (250×) |

包括微疤、磨圆、线状痕、侵入式磨损和光泽五项。

三、实验设计与结果

(一) 实验设计

实验标本以大洞遗址附近采集的黑曜岩为原料制作而成，实验标本的类型为形态各异的黑曜

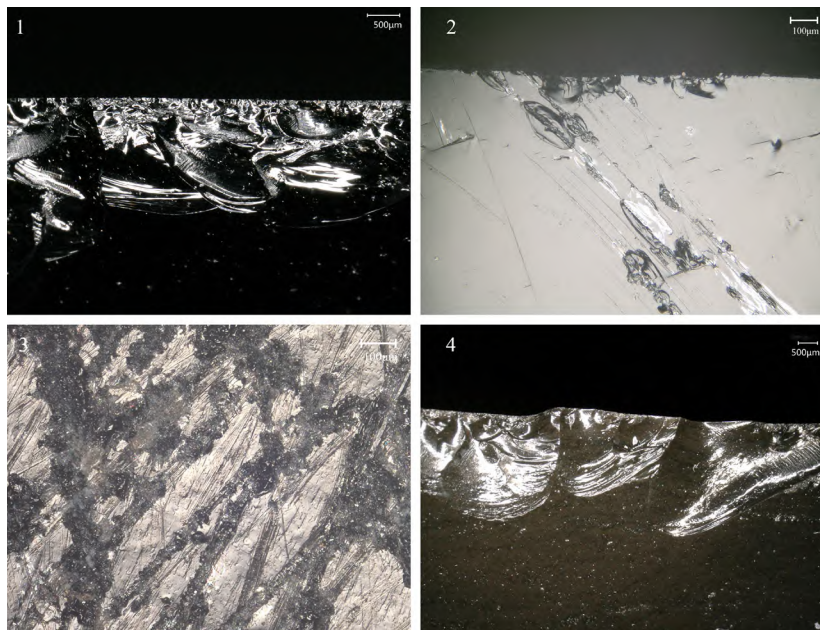
岩石片。在使用实验部分，操作者选用石片薄锐的自然刃，直接加工皮革、肉类、骨骼和木材，使用时长为 5 分钟或 10 分钟。在干扰实验部分，石器修理和金属磕碰由操作者直接进行，由于这些动作均在几秒内完成，实验时长无需记录。后埋藏干扰则由机械模拟，操作者将未经使用的黑曜岩石片掩埋于装满土壤和粗砂的保鲜盒内，并由摇床震荡 40 小时，以此模拟石器在埋藏过程中受到的非人类干扰（表一）。

(二) 实验结果

使用实验结果显示：黑曜岩石片在切割肉类、鲜皮后，石片的背腹两面会形成微小的、近连续分布的片疤，但刃脊几乎不见有磨圆现象（图一，2）。黑曜岩石片屠宰动物的微痕与切割肉类、鲜皮的微痕基本一致，但片疤更具方向性，尺寸也更大（图一，1）。刮削骨骼后，石片的刃脊会形成中到重度的磨圆，接触面可见严重的侵入式磨损，毛糙状光泽以及密集线状痕（图一，7、8）。刮削木材会在非接触面形成连续的、翻越状片疤，并在刃脊形成一定程度的磨圆，高倍下刃

脊还可见明亮光泽，而且不同湿度木材的痕迹特征有一定差异（图一，3、4、5、6）。整体看，除侵入式磨损仅见于黑曜岩石制品外，黑曜岩的微痕特征与燧石、石英岩材料加工各类物质的特征基本一致^{[9][10]}。

当然，动作和施力方向的差异也会导致片疤方向产生变化。单向刮削时，操作者的施力方向



图二 实验标本上的干扰微痕

1.008 标本硬锤修理形成的层叠片疤 (50×) 2.009 标本摇床震荡形成的片疤与线状痕 (250×)
3.010 标本岩石摩擦形成的侵入式磨损和线状痕 (300×) 4.011 标本手铲刮蹭形成的片疤 (30×)

垂直于石制品刃脊,这会导致片疤垂直于刃脊发育,且多分布于石制品非接触面;但在切割运动中,操作者的施力方向平行于刃脊,这会导致片疤的发育方向与刃脊斜交,并在石片背腹两面均有分布。不同动作的微痕差异在本次实验中有较好体现。在片疤的分布位置与方向上,切锯动作与刮削动作有着明显区别(图一,3、4)。

干扰实验的结果表明:经摇床震荡后,石片边缘会形成打击点明显的中型和小型片疤以及蕨叶形和剥片形的线状痕^[11]。这类微痕特征均少见于使用实验的标本(图二,2)。而硬锤修理会在石器修理面形成层叠非常严重的片疤,但非修理面并未形成线状痕,刃脊也不见有光泽(图二,1)。修理形成的层叠片疤与加工骨骼的片疤有一定相似性,但前者的层叠程度明显高于后者。手铲刮蹭形成的片疤不见层叠现象,其形态特征与切锯运动形成的方向性片疤有一定相似性(图二,4)。但手铲刮蹭形成的片疤极其巨大,而且对于考古标本而言,手铲刮蹭会破坏石片原风化面,区别手铲刮蹭的干扰并不困难。

黑曜岩使用形成的微痕与各种干扰痕迹有着

较大差异。各类干扰行为形成的片疤一般更加层叠且密集;线状痕也更深、更密,并且在高倍下展示出蕨叶状和剥片状形态(图二,2、3);刃脊的磨圆也更为严重;在风化程度上,发掘造成的新茬也比使用痕迹更为新鲜。二者在形态上的差异能够帮助研究者正确辨识出经过使用的石制品。

四、考古材料观察

为了解大洞遗址石片的利用策略,本研究挑选了2010年大洞遗址发掘出土的39件肉眼观察

疑似有使用痕迹的石片,包括完整石片11件,近端石片4件,中端石片4件,远端石片17件,左裂片1件,右裂片1件,残片1件(图三)。

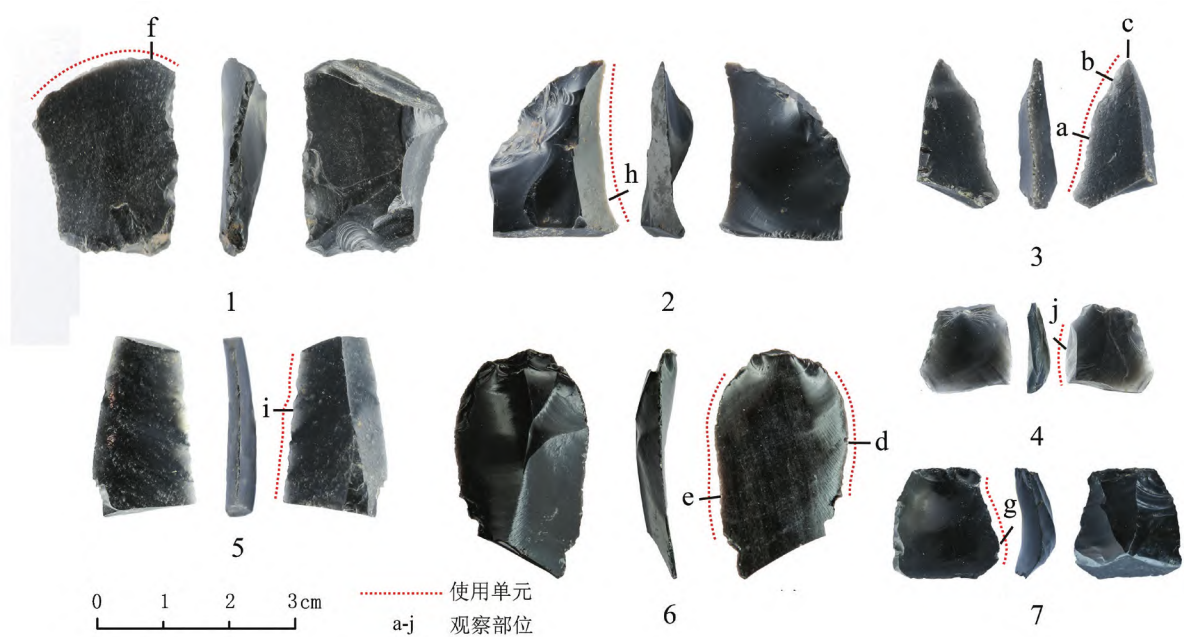
(一) 观察结果

在大洞遗址39件黑曜岩石片中,有23件标本观察到使用痕迹,有1件疑似有使用痕迹,采样标本使用率达58.9%。在23件有使用痕迹的标本中,分辨出使用单元44处,使用单元与有使用痕迹石制品比值为1.91,平均一件标本有两处使用单元,利用强度较高。

对44处使用单元的动作和材料简要统计后发现:大洞遗址黑曜岩石片的使用动作以切锯、刮削为主;加工材料则较为多样,软性动物类(皮革、肉类),硬性动物类(骨骼、角),中性植物类材料(鲜木、干木)等均有涉及。其中加工植物类材料的使用单元为30处,占使用单元总数的68.1%;而加工动物类材料的使用单元共计13处,占比29.5%。这一数据表明木材是大洞遗址普通石片的主要加工对象(图四)。

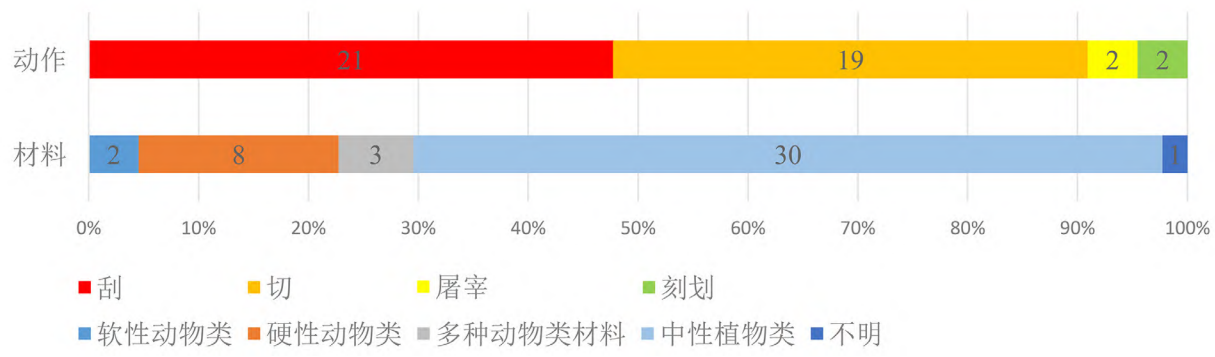
(二) 加工植物类材料的微痕

本研究共辨识出14件考古标本,30处使用



图三 大洞遗址部分黑曜岩石片的使用单元与观察部位

1.T0504-15-5 2.T0502-10-1 3.T0801-10-2 4.T0104-10-1 5.T0403-14-2 6.T1003-11-4 7.T0505-17-2



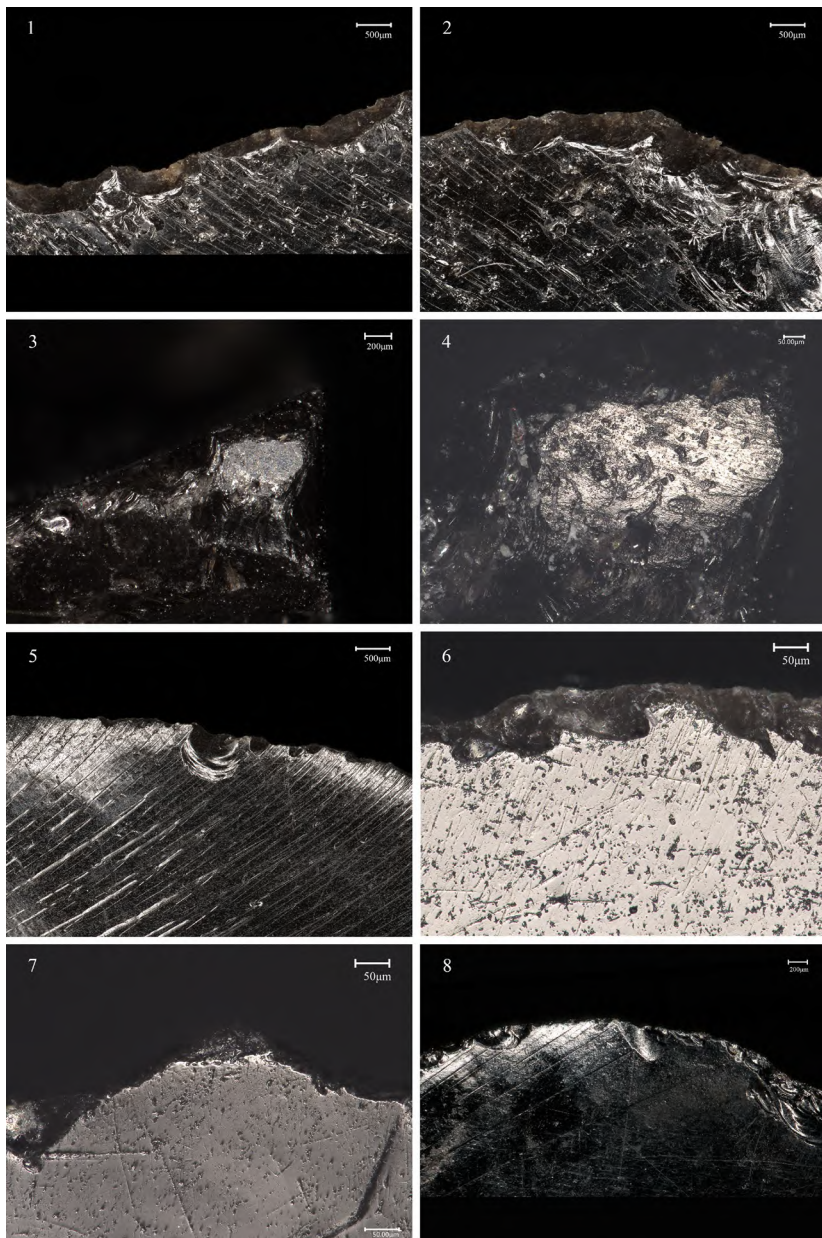
图四 加工材料与使用动作统计 (单位: 使用单元数量)

单元与加工植物类材料相关。部分标本的显微特征与实验标本一致, 具有指示性意义的翻越状片疤和明亮光泽。

标本 T0801-10-2, 远端石片。该标本有两处使用单元, 一处位于侧刃 (图三, 3a、b), 一处位于尖部 (图三, 3c)。侧刃刃脊轻度磨圆; 背面可见连续的、浅平的、无方向的翻越状片疤; 腹面刃缘可见由片疤影响形成的波浪状轮廓 (图五, 1、2)。基于这些特征, 推定该标本的腹面接触材料具体的使用动作为削, 加工材料为鲜木。尖部在低倍下可见严重磨圆 (图五, 3), 高倍下可观察到线状痕以及明亮光泽 (图五, 4)。线状痕的

方向和光泽表明尖部具体的使用动作为刻划, 加工材料也为鲜木。考虑到侧刃与尖部相连, 推测尖部的刻划动作为削木过程中的附带行为。

标本 T1003-11-4, 近端石片。该标本有两处使用单元, 一处为右侧刃 (图三, 6d), 一处为左侧刃 (图三, 6e), 两处刃的显微特征基本一致, 刃脊均为轻度磨圆; 腹面与背面也均可见连续分布且大小均一的片疤; 其中腹面片疤有明显方向性, 形态也多呈翻越状; 在高倍下背面可见与刃脊斜交线状痕与光泽, 不见侵入式磨损 (图五, 5、6)。基于片疤的形态特征和线状痕的方向, 本研究推定该标本的加工材料为鲜木, 使用动作为切锯。



图五 考古标本上加工植物类材料的微痕

- 1.T0801-10-2, 翻越状片疤 (50×) 2.T0801-10-2, 翻越状片疤 (50×)
 3.T0801-10-2, 严重磨圆 (100×) 4.T0801-10-2, 明亮光泽和线状痕 (300×)
 5.T1003-11-4, 翻越状中型片疤 (50×) 6.T1003-11-4, 线状痕 (500×)
 7.T0504-15-5, 微小光泽与侵入式磨损 (500×) 8.T0505-17-2, 层叠的、有方向的片疤 (70×)

标本 T0504-15-5, 远端石片, 该标本仅一处使用单元, 位于自然端刃 (图三, 1f)。该处使用单元的刃脊可见中到重度磨圆, 背面可见连续分布的、浅平的、无方向的翻越状片疤; 腹面可见明显的侵入式磨损和明亮光泽 (图五, 7)。对比微痕实验, 推测该标本的加工材料为鲜木, 使用动作为刮, 且腹面接触材料。

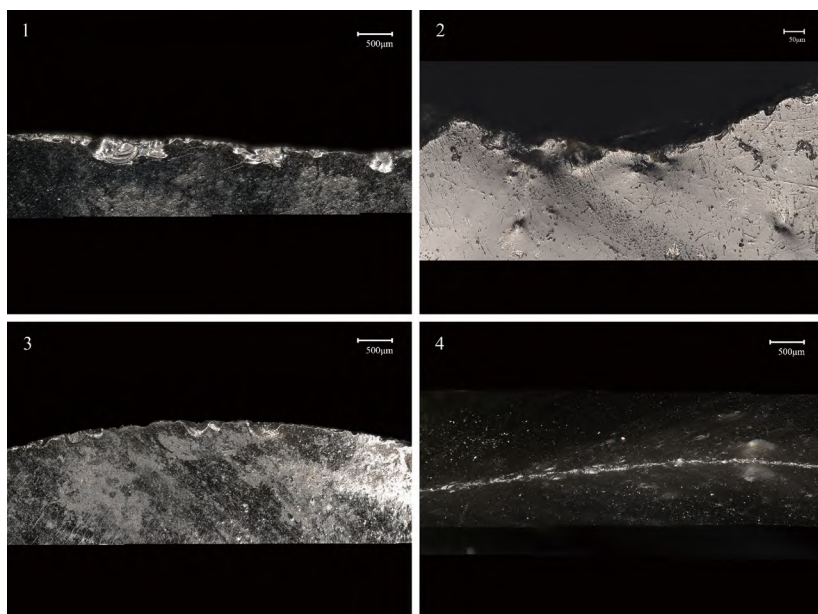
标本 T0505-17-2, 完整石片, 该标本仅一处使用单元, 位于侧刃 (图三, 7g)。该处使用单元的刃脊为轻到中度磨圆; 背面与腹面均可见有一定方向的、丛簇分布的中型和小型片疤 (图五, 8)。片疤形态特征与加工干木的实验标本一致, 推测运动方式为切锯。

(三) 加工动物类材料的微痕

本研究共辨识出 9 件考古标本, 13 处使用单元与加工动物类材料相关。部分标本的显微特征与实验标本一致, 能够发现与屠宰行为相关的丛簇分布的、中型、有方向的羽状片疤; 或者与加工骨骼一致的毛糙光泽与密集线状痕以及与加工肉类和皮革相关的微小、有方向的羽状片疤。

标本 T0502-10-1, 完整石片, 该标本仅一处使用单元, 位于右侧刃 (图三, 2h)。该处使用单元的刃脊轻度磨圆; 背面可见近连续分布的小型 and 微小片疤, 片疤形态特征多样; 腹面片疤略有一定方向性, 疑似有线状痕 (图六, 1)。综合片疤的形态特征和分布态势, 推断该标本的加工材料为肉类和骨骼, 使用动作与屠宰、肢解行为相关。

标本 T0403-14-2, 中段石片, 该标本仅一处使用单元, 位于左侧刃 (图三, 5i)。该处使用单元的刃脊轻度磨圆; 背面无明显片疤, 高倍下可见明显线状痕, 部分区域形成侵入式磨损痕迹, 并存在微小光泽; 腹面可见有一定方向的中型和大型片疤, 局部有层叠现象 (图六, 2)。结合片疤特征和光泽信息, 推断该标本的加工材料为骨



图六 考古标本上加工动物类材料的微痕

- 1.T0502-10-1, 丛簇分布中片疤 (50×) 2.T0403-14-2, 线状痕与光泽 (300×)
3.T0104-10-1, 分散分布小片疤 (50×) 4.T0104-10-1, 刃脊轻度磨圆 (50×)

髓,使用动作为刮,且背面接触材料。

标本 T0104-10-1,完整石片,该标本仅一处使用单元,位于左侧刃(图三,4j),该处使用单元的刃脊可见轻度磨圆;器腹面与背面可见丛簇分布的小型 and 微小片疤,部分片疤表现出一定的方向性(图六,3、4)。对比实验数据后,推定该标本的痕迹特征与切割皮革实验标本的特征一致。

五、讨论与结语

相比其他类型的石制品而言,石片的边缘是未经修理的、薄锐的自然刃,因此在使用实验中,操作者发现黑曜岩石片切割肉类等软性物质最为高效,加工木头、骨骼等硬性动物则容易造成刃缘崩损和钝圆,加工过程也并非高效。

但在大洞遗址考古标本中,石片却更多地应用于木材的加工。这既反映出木材加工需要消耗大量石制品,也从侧面反映出木材资源对大洞遗址狩猎采集者的不可替代性。木材资源也是加工制作石器木柄和有机工具的基础性材料。雕刻器、端刮器、石叶和细石叶产品的使用也依赖木柄延长工作距离,减缓肌肉疲劳。已有的研究也表明,

大洞遗址部分雕刻器、端刮器存在装柄使用的证据^[12]。基于此,本研究推测大量的石片用于木材加工与石器装柄行为相关。当然,完整证实这一观点仍依赖更多考古材料的补充与支持。

致谢:本研究系考古中国——吉林东部长白山地区古人遗址调查与研究项目的阶段性成果。本次发掘项目负责人为赵海龙,浙江大学艺术与考古学院薛理平、陈叶雨同学参与了部分微痕观察工作,在此一并感谢。

- [1] 废片(debitage)一词来自于法语的d é bitage,指除工具、石核、断块以外的所有石制品,即指石片及碎屑。不过由于碎屑过于细小,极难进行深入分析,因此在分析实践中debitage常仅包含石片。
- [2] 王春雪:《水洞沟遗址第八地点废片分析和实验研究》,中国科学院大学,2010年。
- [3] 乔治·奥德耳:《破译史前人类的技术与行为石制品分析》,关莹、陈虹译,三联书店,2015年,第162~178页。
- [4] 万晨晨、陈全家、方启、王春雪、赵海龙、李有骞:《吉林和龙大洞遗址的调查与研究》,《考古学报》2017年第1期。
- [5] 徐廷:《高分辨率环境背景下的和龙大洞遗址石器工业研究》,中国科学院大学博士学位论文,2022年。
- [6] 田川、徐廷、关莹、高星:《吉林抚松枫林遗址细石核研究》,《人类学学报》2019年第1期。
- [7] 方启:《吉林省东部地区黑曜岩石器微痕研究》,吉林大学博士学位论文,2009年。
- [8] 杨霞、陈虹:《石制品后埋藏微痕的实验研究述评》,《东南文化》2017年第3期。
- [9] 高星、沈辰:《石器微痕分析的考古学实验研究》,科学出版社,2008年。
- [10] 陈虹:《鉴微寻踪:旧石器时代石英岩石制品的微痕与功能研究》,浙江大学出版社,2020年。
- [11] Hurcombe L. Use wear analysis and obsidian: theory, experiments and results[M]. J.R. Collis Publications, Deptment of Archaeology and Prehistory, University of Sheffield, 1992.
- [12] 同[5]。