

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2016.0007

# 鄂尔多斯乌兰木伦遗址的工具类型 与修理技术初探

刘 扬<sup>1</sup>, 侯亚梅<sup>2\*</sup>, 杨泽蒙<sup>3</sup>

1. 内蒙古师范大学历史文化学院, 呼和浩特 010022; 2. 中国科学院脊椎动物演化与人类起源重点实验室, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044; 3. 鄂尔多斯市文物考古研究院, 鄂尔多斯 017200

**摘要:** 本文对鄂尔多斯乌兰木伦遗址 2010 年第 2 次试掘和 2011-2012 年正式发掘出土石制品中的 136 件经过修理的工具进行研究。这些修理工具的类型以锯齿刃器、凹缺器和刮削器为主, 比例均在 20% 以上。其他如钻具、尖状器、石镞、琢背石刀、雕刻器、鸟喙状器等器型的比例偏少。原料以等级较好的石英岩为主 (92%)。毛坯以石片为主 (99%), 且以完整石片居多 (74%)。多数修理工具的个体较小, 分布于 20-50mm 之间。修理主要采用锤击法修理; 修理方式以单面修理为主 (91%), 其中又以正向修理为多 (80%)。刃缘多为直刃, 修疤层数多为一层, 修疤进深偏短, 修理长度指数较高。这批修理工具的整体特点, 特别是修刃的出现反映出遗址古人类在狩猎、屠宰等方面的明显需求。

**关键词:** 修理工具; 修理技术; 鄂尔多斯; 乌兰木伦遗址

中图分类号: K871.11; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2016)01-0076-13

## A Preliminary Research on Retouched Tools and Retouch Technology at Wulanmulun Site in Ordos, Inner Mongolia

LIU Yang<sup>1</sup>, HOU Yamei<sup>2</sup>, YANG Zemeng<sup>3</sup>

1. School of History and Culture of Inner Mongolia Normal University, Hohhot 010022; 2. Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins of Chinese Academy of Sciences, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044; 3. Ordos Antiquity & Archaeology Institution, Ordos 017200

**Abstracts:** In the stone artifacts from the 2<sup>nd</sup> trial excavation in 2010 and formal ones in 2011-2012, 136 retouched tools are chosen to be studied in the present paper. Denticulates, notches and scrapers are the majority types of them. Borers, points, projectile point, backed knives, burins

收稿日期: 2014-03-03; 定稿日期: 2015-10-10

基金项目: 中国科学院战略性先导科技专项 (XDA05130203); 国家自然科学基金项目 (41272033); 国家社会科学基金项目 (14CKG001); 内蒙古自治区青年创新人才——“草原英才”工程后备人才专项基金; 内蒙古师范大学引进高层次人才科研启动经费; 鄂尔多斯市文物考古研究院乌兰木伦遗址发掘专项; 中国科学院古生物化石、发掘与修理专项项目共同资助。

作者简介: 刘扬 (1985-), 博士, 主要从事旧石器考古研究与考古教学工作。E-mail: liuyang\_ivpp@163.com

通讯作者: 侯亚梅 (1965-), 陕西三原人, 研究员, 主要从事旧石器考古研究。Email: houyamei@ivpp.ac.cn

**Citation:** Liu Y, Hou YM, Yang ZM, et al. A preliminary research on retouched tools and retouch technology at Wulanmulun site in Ordos, Inner Mongolia[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2016, 35(1): 76-88

and becs are parts of minority . Raw material is dominant by high-quality quartzite (92%). Tool fabrication are based on flakes (99%), which are mostly complete flakes (74%). Most of the tools were retouched unifacially (91%) by direct hammer percussion and are medium size. Pieces made on flakes were modified overwhelmingly on the dorsal surfaces(80%). It is observed that many retouched edges are straight. Most tools are displayed single layer of modification scars with index of short retouch-invasiveness and high retouch-length. The retouched angles of the edge became larger than the original ones of the blank. Tanged type were specially retouched for hafting needs of the tools. All these phenomenon presents some positive behavior of ancient tool maker's adaptation for their life environment at period of 50-65Ka in Middle Paleolithic times.

**Key words:** Retouched tools; Retouch technology; Ordos; Wulanmulun site

乌兰木伦遗址(39°35.152'N, 109°45.659'E)是鄂尔多斯高原继上世纪20年代发现萨拉乌苏和水洞沟遗址后新发现的一处重要旧石器遗址。自2010年发现以来,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、鄂尔多斯青铜器博物馆和鄂尔多斯文物考古研究院组成的联合考古队历年都对遗址进行了考古发掘,并发表了试掘简报和初步研究报告<sup>[1,2]</sup>。本文材料取自2012年及此前发掘和采集的13146件石制品,原料以石英岩为主(86%),其次为石英(12%)、燧石(2%),石英砂岩、片麻岩、玛瑙、玉髓等偏少(1%)。石制品以小型为主,多在20-50mm之间,类型丰富,有石核(1.3%)、石片(23.5%)、修理工具(4.5%)、碎片和废片(70.1%)以及断块(1.4%)和备料(0.2%)。本文主要关注石制品的修理类型与技术,具体研究对象为2010年第2次试掘和2011-2012两年正式发掘出土的编号中带有发掘方号的2710件标本中经过修理的136件石制品。

本文主要讨论经过第二步加工、通常属于工具类别的石制品。关于工具在学术界目前主要有三种认识:一是认为凡有意使用的石制品就是工具<sup>[3,4]</sup>;二是认为有修理痕迹的石制品即可认为是工具<sup>[5]</sup>;三是认为有修理的可被认为是工具,而没有修理但有确凿使用痕迹的也是工具<sup>[6]</sup>。这三点主要认识涵盖了“修理工具”和“使用工具(如使用石片等)”的问题。鉴于修理痕迹是古人类对工具功能需求最为直接的反映,本文着重观察和讨论材料中有确切修理痕迹的标本。

由于遗址出土的不同类型修理工具的数量差别较大且颇为有限,直接导致统计样本量不足,因此在具体研究时,对所有工具制作和修理技术进行通盘考察之后,我们选择了样本量较大的锯齿刃器、凹缺器和刮削器等进行详细研究。工具的制作及其修理技术主要从原料与毛坯、大小与形态、修理方式、修理位置、修理程度、刃缘(包括刃缘数量、角度与形态)等几个方面加以研究。

## 1 工具类型

本文研究的136件工具,分为锯齿刃器、凹缺器、刮削器、钻具、尖状器、石镞、琢背石刀、雕刻器、鸟喙状器等9个类型(图1)。数量统计显示锯齿刃器、凹缺器和刮

表 1 工具类型统计  
Tab.1 Retouched tool classes and frequencies

类型	锯齿刃器	凹缺器	刮削器	钻具	尖状器	琢背石刀	石镞	雕刻器	鸟喙状器	总计
数量N	51	35	33	9	3	2	1	1	1	136
比例%	37.5	25.7	24.3	6.7	2.2	1.5	0.7	0.7	0.7	100

削器三个类型在所有工具中占绝对多数，合计达 87%；除钻具比例为 6.7% 外，其余各类型的比例均未超过 5%（表 1）。

### 1.1 锯齿刃器

51 件，占观察石制品总数的 1.8%，占工具类总数的 37.5%。根据刃缘数量可分为单刃和双刃锯齿刃器，以单刃为主，有 46 件，占锯齿刃器器类的 90%；双刃 5 件，占 10%。其中，单刃锯齿刃器根据刃口形态可进一步分为单直刃、单凸刃和单凹刃，数量分别为 25、18 和 3 件。双刃锯齿刃器根据刃口形态可进一步分为双直刃、双凸刃和单凸加单直刃，数量分别为 3、1 和 1 件。

标本 11KW ②:1684（图 1:1），双刃锯齿刃器，其中一刃为凸刃，一刃为直刃。原料为质地较好的石英岩，毛坯为 IV 型石片。长宽厚分别为 88.6×52.4×16.6mm，重 86g。刃缘修理位置为石片的左、右侧边，修理长度由石片的末端一直延续到台面，加工方式为正向。刃缘的修理对石片边缘形态改变不大，修理后的刃缘形态基本上还是石片本身的边缘形态。刃缘修理进深较浅，基本上集中在石片边缘；修疤层数最多为 2 层。该标本锯齿刃器形态变异较大，锯齿最高 4.4mm，最低 2.2mm；锯齿间隔 3.1-16.5mm。刃角 41°。

标本 11KW ②:1633（图 1:2），单直刃锯齿刃器。原料为质地较好的石英岩，毛坯为 III 型石片。长宽厚分别为 65.2×51.4×19.8mm，重 56g。该石片毛坯左侧边由两个斜面构成，右侧边相对薄锐平直，因此打制者选择了右侧边作为修理边。修理长度贯通整个右侧边缘，加工方式为正向。刃缘修理对石片边缘改变不大，基本保留了原石片毛坯的侧边形态。修疤仅有一层，连续分布，但非常规整。锯齿最大高度 3.8mm，最小高度 1.4mm，锯齿间距 5.4-9.8mm。刃角 67°。

标本 12KW ⑥:257（图 1:4），双直刃锯齿刃器。原料为质地较好的石英岩。毛坯为石片远端，不过在断面可清楚观察到一个从背面向腹面的打击点，似为有意截断。长宽厚分别为 33.1×27.4×8.6mm，重 8g。修理位置选择在石片远端的两个侧边，错向加工，其中右侧边为正向，左侧边为反向。该加工方式在乌兰木伦遗址较为少见。其修理仅使石片毛坯边缘形态略有改变。修理长度包括了整个侧边。修疤最多为 2 层，连续分布，总体呈鳞状。第一层修疤的界限模糊不清，可见修疤之浅平。锯齿较为平缓。左侧刃角 63°，右侧刃角 68°。

标本 12KW1 ⑤:273（图 1:3），双直刃锯齿刃器。原料为质地较好的石英岩。毛坯为石片中段，表面不见任何石皮；两侧边平行；背面有一条平直纵脊，上部还有一个窄长型片疤将该纵脊打破。这些特征与石叶相似。该器型可确认为有意截断，因为在上部和下部的两个截面均可看到打击点，且打击点打破了工具的修理疤痕。整个器身长宽厚分别为 51.1×29.3×18.7mm，重 20g。修理位置为石片中段的两个侧边，对向加工。对向修理在乌兰木伦遗址工具修理中使用较少。刃缘修理对石片侧边形态改变不大。修疤连续，层数仅

为 1 层。锯齿较为平缓，但总体不很规整。刃角为  $66^\circ$ 。

## 1.2 凹缺器

35 件，占观察石制品总数的 1.2%，为工具总数的 25.7%。根据缺口的数量可分为单凹缺和双凹缺，前者 32 件，后者 3 件。而根据凹缺的修理方式，可分为单次打击、两次打击和多次打击而成，数量分别为 24、3 和 8 件。

标本 11KW ② :144 (图 1: 5)，单凹缺器。原料为质地较好的石英岩。毛坯为 VI 型石片。长宽厚分别为  $42.3 \times 31.4 \times 15.8\text{mm}$ ，重 17g。刃口修理选择在石片的右侧边靠近台面处，正向加工。凹缺由多次打击形成，可见到 3 个修疤。缺口宽 16.1mm，高 4.8mm，凹缺刃角  $30^\circ$ 。此外，在石片的底端也有一些连续分布的修疤，并形成了一条弧形刃，刃角  $86^\circ$ 。推测该标本属于复合器型。

标本 12KW ⑧ :456 (图 1: 6)，单凹缺器。原料为质地较好的石英岩，毛坯为 II 型石片。长宽厚分别为  $40.4 \times 32.7 \times 10.6\text{mm}$ ，重 11g。刃口修理选择在石片右侧边靠近台面处，反向加工。凹缺口经多次打击形成，可见到 2 层共 4 个修疤。第一层包括 3 个修疤，打击顺序为从下至上层叠分布；最后一个修疤在第一层修疤的中间。缺口宽 9.1mm，高 2mm，凹缺刃角  $81^\circ$ 。

## 1.3 刮削器

33 件，占观察石制品总数的 1%，为工具总数的 24.3%。除 4 件为双刃外，其余 29 件均为单刃。从刃缘形态上，有直刃、凸刃和凹刃刮削器三个类型，分别为 16、11 和 6 件。

标本 KW11S26 (图 1: 8)，单凹刃刮削器。原料为质地较好的石英岩。毛坯为 II 型石片。在毛坯的腹面有一个由台面剥下的阴疤，但难以确认其目的为剥片抑或工具修理。该标本呈半圆形，长宽厚分别为  $51.7 \times 37.6 \times 13.5\text{mm}$ ，重 28g。刃缘修理位置选择没有任何石皮的石片远端，正向加工。刃缘修理较为精致，修疤连续呈鳞状，至少可见三层修疤。刮削器刃缘略凹，长度约为该修理边的一半，在另一半打制者修理出两个小凹缺。刃缘长 28.9mm，刃角  $81^\circ$ 。该标本比较有特色的是在刃缘相对边对向打击形成一个凹陷阴疤，便于食指持放，是乌兰木伦遗址持握部位具备修理的一个证据。

标本 OKW ⑦ 17-7 (图 1: 7)，单凸刃刮削器。原料为质地较好的石英岩。毛坯为 V 型石片。该标本呈三角形，长宽厚分别为  $60.9 \times 46.9 \times 11.5\text{mm}$ ，重 35g。刃缘修理位置为石片的左侧边，正向加工。刃缘修理精致，至少可见到三层修疤，最后一层每个修疤的形态、大小都较为一致，平行排列。刃缘长 44.8mm，刃角  $71^\circ$ 。与刃缘相对的一边也进行了修理，并且将持握时食指要放的地方修理出一个非常平整的面，且在石片背面的一个石片疤也非常利于拇指持放，是乌兰木伦遗址持握部位具有修理的又一证据。

标本 12KW1 ⑧ 1247 (图 1: 9)，单直刃刮削器。原料为质地较好的石英岩。毛坯为 II 型石片，腹面锥疤明显。标本长宽厚分别为  $37.6 \times 35.5 \times 6.8\text{mm}$ ，重 10g。刃缘修理位置为石片底端，两面修理，这在乌兰木伦遗址较少发现。刃缘修理非常精致，两面均有 2 层修疤，且两个修理面非常对称。刃缘正视、俯视均平直，长 28.1mm，刃角  $73^\circ$ 。

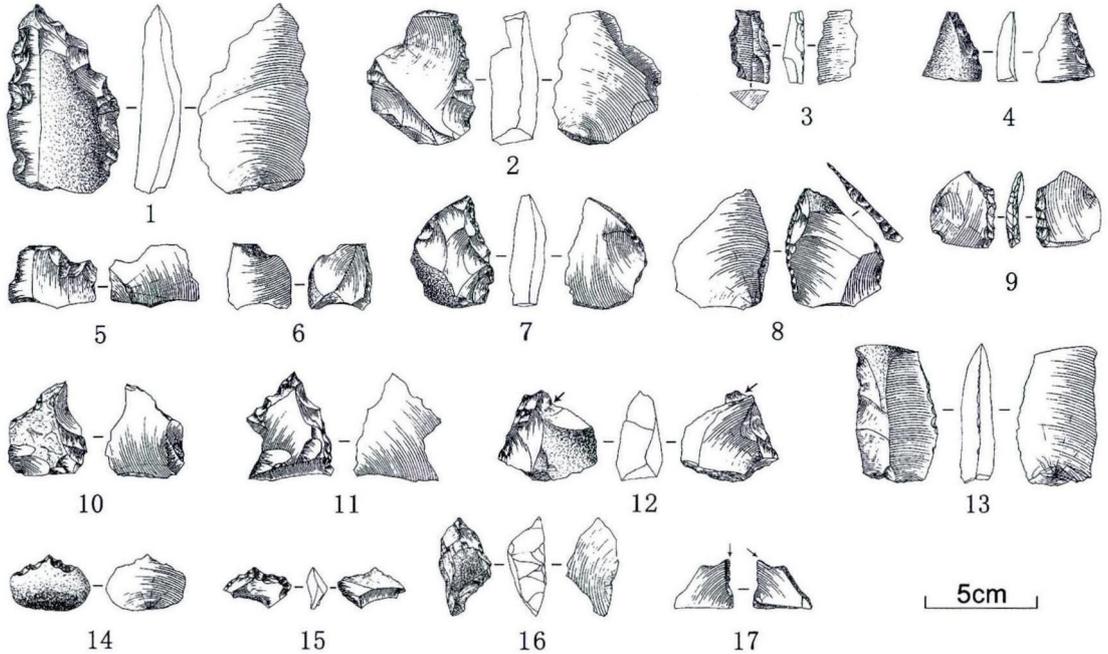


图 1 乌兰木伦遗址的工具类型

Fig.1 Retouched tools of the Wulanmulun site

锯齿刃器 (1. 11KW ② :1684; 2. 11KW ② :1633; 3. 12KW1 ⑤ :273; 4. 12KW ⑥ :257) ; 凹缺器 (5. 11KW ② :144; 6. 12KW ⑧ :456) ; 刮削器 (7. 12KW1 ⑧ :1247; 8. KW11S26; 9. OKW ⑦ :17-7) ; 尖状器 (10. 11KW ② :1604; 11. OKW ⑤ :59-6) ; 鸟喙状器 (12. OKW ⑤ :S26-1) ; 琢背石刀 (13. 12KW1 ⑤ :274) ; 钻具 (14. 11KW ② :68; 15. 11KW ② :127) ; 石镞 (16. 12KW ⑥ :250) ; 雕刻器 (17. OKW-C19)

### 1.4 钻具

9 件，占观察石制品总数的 0.3%，为工具总数的 6.7%。

标本 11KW ② : 68 (图 1: 14)，原料为质地较好的石英岩，毛坯为 I 型石片。标本长宽厚分别为 37.2×25.9×9.7mm，重 9g。刃缘修理位置为石片的远端，正向加工，可见两层修疤。尖角 101°。

标本 11KW ② : 127 (图 1: 15)，原料为质地较好的石英岩，毛坯为石片断片。标本长宽厚分别为 32.1×27.1×8.4mm，重 3g。刃缘由较平整面向相对不平整的面的方向修理而成，右侧修理进深相对较大。尖角 99°。

### 1.5 尖状器

3 件，占工具总数的 2.2%。

标本 11KW ② :1604 (图 1: 10)，原料为质地较好的石英岩，毛坯为石片，但由于台面遭到破坏，不能确定其具体类型。标本长宽厚分别为 43.6×37.2×14.1mm，重 25g。修理位置为石片的底端和左侧边，正向加工，并在石片左侧汇聚成尖。底边主要由一个大的片疤构成；在靠近右侧边还可见到几个较早的片疤。左侧边修理较陡，片疤边缘模糊不清，而且修理片疤也没有延续到尖部，因此该尖状器的尖刃实际上是由自然边和修理边共同构成。尖刃向修理边略歪，尖角 71°。

标本 OKW ⑤ :59-6 (图 1: 11), 原料为质地较好的石英岩, 毛坯为石片远端。标本长宽厚分别为 49.5×41.4×22.6mm, 重 38g。修理位置为器身相对较薄的石片底边, 正向加工。修理精制, 可见到三层修疤。修理长度延伸至整个修理边。尖角 78°。

### 1.6 琢背石刀

2 件, 占工具总数的 1.5%。

标本 12KW1 ⑤ :274 (图 1: 13), 原料为质地较好的石英岩, 毛坯为 V 型石片。标本长宽厚分别为 71.1×63.7×15mm, 重 40g。从标本背面片疤分布可知其左侧为较早的剥片阴疤, 右侧为石皮面, 两者在中部形成一条半人工半自然面的纵脊。打制者选择有石皮面的左侧边进行修理, 正向加工, 修疤较大, 基本上去掉了大部分的石皮, 是为琢背。右侧边则没有修理, 角度 38°。

### 1.7 鸟喙状器

1 件。标本 OKW ⑤ :S26-1 (图 1: 12), 原料为质地较好的石英岩。毛坯为石片, 因台面遭到破坏, 难以确定其毛坯类型。标本长宽厚分别为 45.1×42.7×20mm, 重 38g。修理位置主要在石片的左侧边和底边。左侧边采用两面修理的方式, 片疤大而少, 修理后角度变得很陡, 达到 89°; 在左侧边和底边相交处采用交互打法, 形成鸟喙器刃部。

### 1.8 雕刻器

1 件。标本 OKW-C19 (图 1: 17), 原料为质地较好的石英岩, 毛坯为左裂片。标本长宽厚分别为 38.8×25.6×11mm, 重 12g。该雕刻器修理位置为石片台面和右侧边。修理方法为先由台面向右侧边打击一下, 形成一个剥片面, 残长 13.2mm; 再以该剥片面为台面向台面打击一下, 亦形成一个剥片面, 残长 9.8mm。在台面的剥片面上还有由石片背面向腹面打击的一个片疤。两个剥片面相交形成一个斜向的雕刻器刃口, 刃口长 5.3mm, 刃角 63°。

### 1.9 石镞

1 件。标本 12KW ⑥ :250 (图 1: 16), 为带铤石镞。原料为质地较好的石英岩, 黑色。毛坯为石片, 但由于后期的修理改造较大, 难以确定其具体类型。打制者选择石片的右侧来修理石镞的柄部, 而左侧则为石镞的尖部。修理后器身较为对称。该石镞采用正向加工的方式, 整个器身一周均有修理, 较为精致。石片毛坯背面除顶部保留一部分石皮外, 其余均为修理片疤。石镞两侧修理较陡, 特别是左侧几乎与石片腹面垂直。柄部的修理亦是经过多次打击而成, 其中左侧较为平直, 右侧则形成了一个凹口。尖刃修理非常锐利, 侧边夹角 72°, 面角 41°。标本的长宽厚分别为 45.9×23.8×15.2mm, 重 16g。

## 2 原料与毛坯

石英岩是各类工具修理制作所使用的主要原料 (图 2), 总比例超过 95%。在乌兰木伦遗址石制品研究中, 考虑到石英岩比例之高以及原料本身颗粒大小的影响, 将其分为好 (a)、中 (b)、差 (c) 三个等级。这种等级分类指标暂时难以量化。为避免因不同研

研究者的主观因素导致分类结果的差异，本项工作至始至终由一人完成。结果显示，等级好的石英岩所占比例达 92%。大部分修理工具类型都使用了等级好的石英岩，锯齿刃器、凹缺器、刮削器和钻具使用了多于两个等级的原料类型。这可能与标本量有关。不过，7 个类别的工具都仅仅使用了等级好的石英岩，说明人为选择因素的影响。石英原料在锯齿刃器和刮削器中有出现，在刮削器中所占比例较高（17%）。总的来说，工具的原料类型比例与整个遗址原料类型比例一致，即均以等级好的石英岩为主；不同类型工具在选料选择上没有表现出太大的差异。

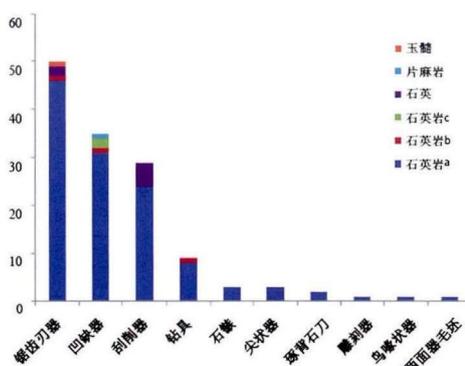


图 2 各类工具原料类型统计  
Fig.2 Raw material of retouched tools

从毛坯上看（表 2），工具制作和修理以完整石片为主，比例为 74%；其次为断片，包括石片的近、远端和左、右裂片等，比例为 25%；极少以石核为毛坯，比例仅 1%。考虑到断片实际上也是石核剥片过程中的产品，因此，乌兰木伦遗址工具毛坯的 99% 为剥片产品。在石片毛坯中，大部分（85%）可以判断其具体石片类型。除 IV 型石片没有用作工具的毛坯外，其他各类型石片均被用来修理制作成为工具，且比例相差很小。乌兰木伦遗址石片类型以非石皮台面的石片为主<sup>[7]</sup>，尤以 VI 型石片数量为多，I 型和 IV 型石片数量最少。不过，最大尺寸 ≤ 20mm 的 VI 型石片比例为 56%，其次 IV 型石片为 47%，而其他类型石片则均在 30% 左右。由此可推知，工具毛坯的选择主要考虑石片的尺寸，而对于石片的技术特征如台面、背面特征等考虑较少。

综合原料和毛坯两个因素，乌兰木伦遗址工具的修理以等级好的石英岩原料为主，毛坯主要选择尺寸合适的完整石片。

表 2 各类工具毛坯类型统计  
Tab.2 Blank frequencies of retouched tools by class

	锯齿刃器	凹缺器	刮削器	钻具	尖状器	石锤	琢背石刀	鸟喙状器	雕刻器	汇总	
										数量	比例
石片	41	21	23	6	3	3	2	1	0	100	73%
石片（无类）	3	6	3	2	0	1	0	0	0	15	11%
I 型石片	10	3	4	1	1	0	0	0	0	19	14%
II 型石片	10	3	3	1	0	1	0	0	0	18	13%
III 型石片	6	2	7	0	0	0	0	0	0	15	11%
V 型石片	8	4	2	1	1	0	1	0	0	17	12%
VI 型石片	4	3	4	1	1	1	1	1	0	16	12%
石核	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1%
断片	10	12	10	3	0	0	0	0	1	36	26%

### 3 大小与形态

图 3 是不同类型工具最大长和最大宽的分布图，表 3 是所有工具的大小和重量测量统计。结果显示工具以小型为主，多数尺寸介于 20mm-50mm 之间，平均长宽厚分别为 37mm×27mm×12mm，平均重 16g。最大尺寸不超过 90mm，最小不小于 10mm。不同器型的工具尺寸分布相对较为集中，个体变异范围较小，这一点在所有工具测量值的标准差中也有显示。

乌兰木伦遗址石片最大尺寸主要分布在 10-40mm 之间，尤其 10-20mm 之间的石片数量最多；大于 60mm 的石片数量很少；均不超过 100mm<sup>[8]</sup>。对比工具尺寸大小，表明：1) 工具与遗址石片的尺寸大小分布一致，工具大小受限于石片毛坯的尺寸；2) 打制者在工具加工时对毛坯大小具有一定的选择性，使用大小适中的石片，尺寸太小者 (< 20mm) 一般不用。

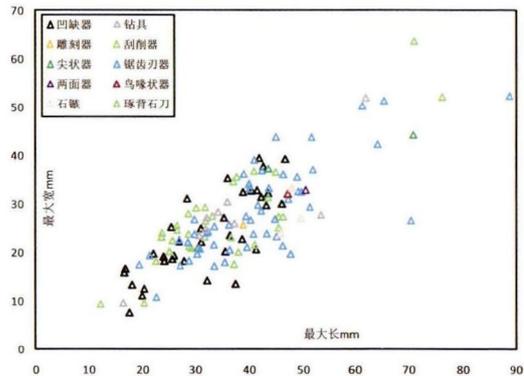


图 3 各类工具最大长、宽分布图

Fig.3 Distribution of the length and breadth of retouched tools

表 3 工具大小、重量测量统计

Tab.3 Size and weight of the retouched tools

测量值	最大值	最小值	平均值	中间值	标准差
长mm	88	12	37	37	12
宽mm	65	7	27	26	10
厚mm	28	3	12	12	5
重g	86	1	16	12	5

### 4 修理技术

工具的修理技术主要从修理方法、修理方式、修理位置、修疤形态、修理程度、刃缘等几个方面来进行分析。

从修理方法上看，乌兰木伦遗址的工具加工主要使用锤击法。

以石片为毛坯的工具，其加工方式以正向为主，比例为 82.5%。反向加工也有一定数量，比例为 10.9%。两者合计比例高达 93.4%，说明乌兰木伦遗址工具的加工方向主要为单向（表 4）。以石核为毛坯的工具主要观察了刃缘两个修理面的状态，加工方向主要由平面向不规则面。

石片毛坯的工具，使用正向加工至少具有三个优势。一是工具加工时利用的台面为平面，可控性较好；二是能够使刃缘两面去掉石皮，有利于形成刃缘新鲜面；三是有利于修理出规则的刃缘。非石片毛坯的工具由平面向不规则面修理，同样具备前述第一和第三点优势。

修理位置主要按石片的形态分为近、远端和左、右边。表 5 是对 86 件完整石片毛坯工具修理位置的统计。可知工具修理位置主要集中在石片的远端、左边和右边（共 80%）。有少量（7%）工具选择在近端修理。部分工具（13%）的修理位置超越了一边或一端。修理刃缘主要选择在石片的两个侧边，可能是因为侧边一般有一定长度的现成刃缘。除了修理位置为左边加右边（6%）外，其他超越一边或一端的工具，其修理部位一般相连，即两个位置构成了一条相连的刃缘，说明打制者并非有意要制造多刃缘的工具，对毛坯的开发利用程度不高。这可能与原料压力较小有关。乌兰木伦遗址原料就地取材，在遗址附近白垩系基岩中石英岩原料广泛分布<sup>[9]</sup>。此外，对所有工具修理边的观察和统计显示，92% 的工具的修理边为原毛坯较薄或形态相对较规整的边缘。较薄和相对规整的边缘易于刃缘的规整修理，乌兰木伦打制者的这种选择应为有意为之。

除单凹缺器、雕刻器等因其修疤数量较少或修理技术特殊而不统计修疤形态外，其他工具的修疤形态以鳞状为主（85%），台阶状和准平行状比例相当，均为 2%；其余 11% 不能确定。鳞状修疤的大小、凹陷程度不均等，表现为一种不规整的状态，为锤击法修理的特征。台阶状和准平行状的修疤，特别是后者，往往被认为与压制法修理有关。乌兰木伦遗址准平行状修疤数量少，且不是真正意义上的平行，并非压制修理的结果。

从修疤层数上看，56% 的工具仅有一层修疤，即只对刃缘进行了单次修理；35% 有两层修疤；仅 9% 具有三层或以上修疤。工具最大修疤长、宽分布（图 4）主要集中在 0-15mm 之间，并以宽型修疤为主。对修疤边缘形态的观察和统计显示，77% 的修疤呈弧形，8% 两侧边缘近似平行，3% 呈汇聚状，其余呈不规则状。这意味着工具修理过程中产生的大量修理石片其形态特征为宽型，远端呈弧形，而最大尺寸在 15mm 以内。修理过程中剥落的石片一般会具有石片的特征，如会有明显的打击点和打击泡等，这就使其与前期剥片过程中产生的小型石片难以区分。不过可以推测的是，大部分微小且具有典型石片特征者更有可能是修理过程中产生的，而不具有石片特征的则更有可能是剥片过程中产生的废片，它们往往是在剥片过程中未与石锤接触而掉落下来的<sup>[8]</sup>。

表 4 各类工具修理方向统计

Tab.4 Retouch directions for retouched tools made on flakes

修理方向	正向	反向	错向	交互	对向	两面	
锯齿刃器	34	5	1	1	1	1	
凹缺器	10	3	0	0	0	0	
刮削器	21	2	0	1	0	0	
钻具	6	0	0	0	0	0	
尖状器	3	0	0	0	0	0	
石镞	1	0	0	0	0	0	
鸟喙状器	0	0	0	1	0	0	
汇总	数量N	75	10	1	3	1	1
	比例%	82.5	10.9	1.1	3.2	1.1	1.1

表 5 工具修理位置统计 (Tab.5 Frequencies of tool retouch locations)

位置	近端	远端	左边	右边	远 + 右	近 + 右	远 + 左	左 + 右	汇总
数量N	6	20	25	23	3	2	2	5	86
比例%	7	24	29	27	3	2	2	6	100

修理程度主要从工具刃缘的修理长度和修疤深度来进行研究。刃缘的修理长度和深度被认为是工具修理精细度和原料利用程度的重要标志<sup>[10]</sup>。由于凹缺器主要为单次打击形成，其修理片疤往往只有一个，因此要评估其修理程度意义不大；而雕刻器和琢背石刀等类型修理技术较为特殊，也不牵涉到修理程度的问题。因此，这里主要讨论锯齿刃器、刮削器、钻具以及尖状器的修理程度。

修理长度主要评估指标为修理长度指数<sup>[10]</sup>，其反映毛坯横向上的利用程度；而修理深度主要由修理深度指数<sup>[11]</sup>来评估，其反映毛坯纵向上的利用程度。表 6 统计了锯齿刃器、刮削器、钻具和尖状器四个工具类型的修理长度指数和深度指数。总的来说，这四类工具中均有一部分标本的修理长度达到了所在边的总长度；而从平均值来看，基本上都超过了修理所在边长的一半；标准差值则显示各类工具的修理长度指数变异不大。相对来说，钻具和尖状器的平均修理长度指数要低，主要原因是这两类工具属于尖刃器，修理两个交汇边的目的是为了得到尖刃而不是长的边刃，因此不需要对两个边进行长度指数很高的修理。修理深度指数则显示这四类工具的修理深度均较浅，基本上属于边缘修理。

从修理深度指数上看，乌兰木伦遗址工具的修理程度不高。而对修理边长度上的充分利用则可能暗示古人类对长型刃缘的需求。

刃口形态主要采用刃口形态指数概念 (shape index)<sup>[12]</sup>，但本文并不采用 Barton 的复杂计算方法。本项研究刃口形态的计算主要将不同形态的刃口变异为理想化的标准圆弧，然后以该圆弧的中线高除以两端连线的长，得到的结果乘以 100 来反映理想圆弧弧度。数值越大，则表示弧度越大；凸弧和凹弧分别用正数和负数来表示，直刃为 0。按这种方法统计了锯齿刃器和刮削器等边刃器刃缘的弧度 (图 5)，结果显示：1) 直刃标本数量最多，凸刃其次，凹刃最少；2) 除直刃外，凸度越大，数量越多。高星曾对周口店第 15 地点单边刃刮削器刃

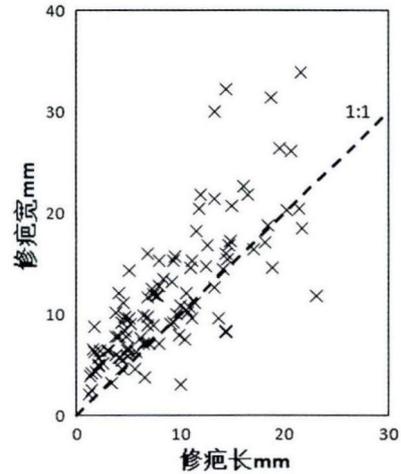


图 4 工具最大修疤长、宽分布  
Fig.4 Distribution of the length and breadth of the retouch scars

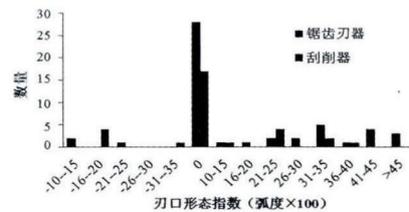


图 5 锯齿刃器和刮削器刃口形态指数统计  
Fig.5 The distribution of Shape Index of denticulates and scrapers

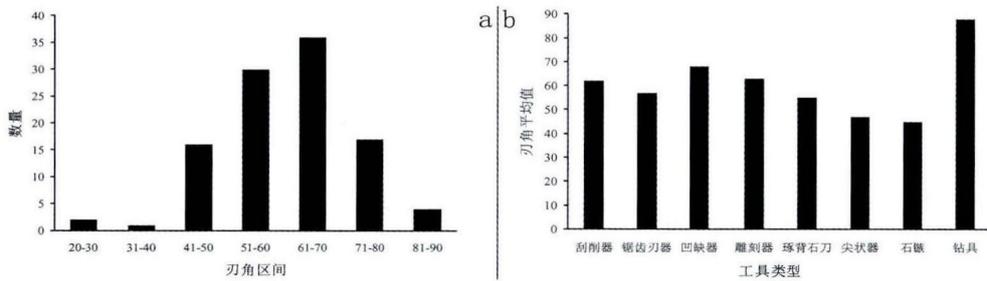
表 6 工具修理长度和深度指数

Tab.6 Edge length and retouch invasiveness for retouched tools by class

	最大值		最小值		平均值		标准偏差	
	长度指数	深度指数	长度指数	深度指数	长度指数	深度指数	长度指数	深度指数
锯齿刃器	1	0.82	0.48	0.06	0.88	0.46	0.17	0.28
刮削器	1	0.93	0.54	0.08	0.93	0.59	0.14	0.3
钻具	1	0.64	0.31	0.17	0.61	0.36	0.25	0.18
尖状器	1	0.69	0.45	0.42	0.68	0.57	0.23	0.14

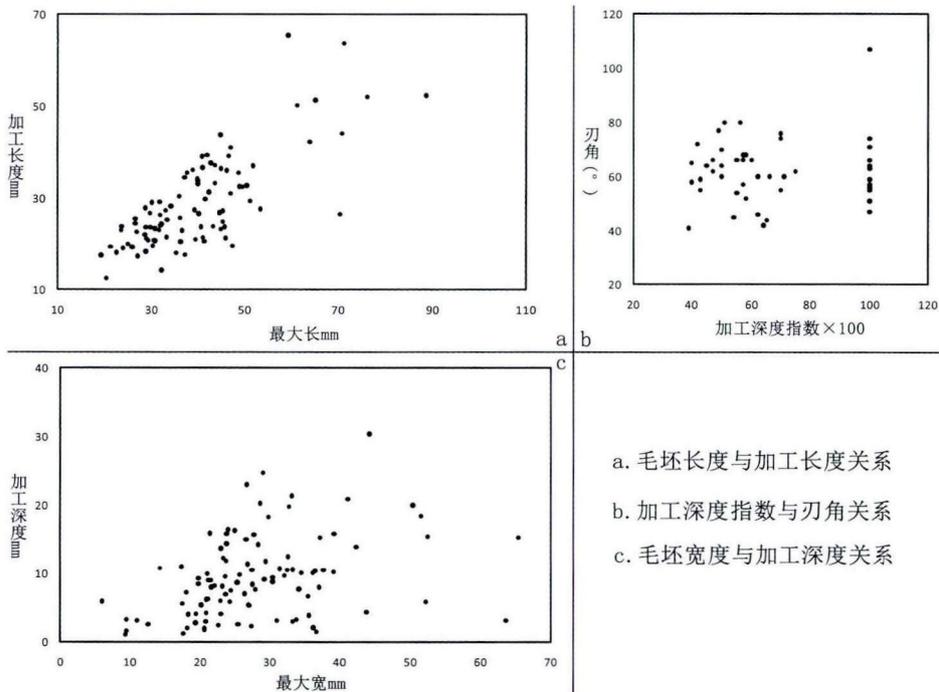
缘弧度指数正态分布的现象进行了推测，认为这些刮削器的凹刃和凸刃围绕直刃的自然形态变异，是由毛坯的边缘形态和修理控制力不高而形成，并不具有功能和形态上的意义<sup>[10]</sup>。乌兰木伦遗址边刃器的刃口形态指数显然不呈正态分布，但这也并不意味着凸刃和凹刃是由直刃有意修理为之，因为前文已经揭示工具基本属于边缘修理。这种较浅的修理基本不会对毛坯边缘形态有大的改造。不过，本文也不认为不同形态的刃缘不具有功能和形态上的意义，因为工具修理者完全可以将原本凸或凹的毛坯边缘修理成直的刃缘。修理者有意挑选具有弧度边缘的毛坯并且修理后还保留这一形态，反倒可能具有一定的功能指示意义。

工具刃缘在修理后，刃角与毛坯原边缘角度比较，有 84% 的标本变钝，13% 变锐，还有 3% 基本不变。所有工具刃角基本呈正态分布（图 6: a），主要集中在 51°~70° 之间；角度越小，数量越少；角度越大，数量也越少。不同边刃器刃角平均值基本相当（图 7: b）；



a. 所有工具的刃角分布；b. 不同类型工具的刃角平均值

图 6 工具刃角统计 (Fig.6 Edge angle of retouched tools)



a. 毛坯长度与加工长度关系  
b. 加工深度指数与刃角关系  
c. 毛坯宽度与加工深度关系

图 7 不同变量相关性分析

Fig.7 Correlation analysis of different variables

而尖状器、石镞和钻具测的是尖角，相对来说，尖状器和石镞的尖角要锐利些。石镞是乌兰木伦遗址修理相对较为精致的工具，其较锐的尖角可能适应于特殊的用途。

不同的测量变量之间可能会相互影响，并具有一定的相关性。最有可能具有相关性关系的是毛坯长度与修理长度、毛坯宽度与修理深度、修理深度与刃角。从这三个方面的散点图分布来看（图 7），毛坯长度与修理长度之间具有较为明显的相关性，即毛坯越长，修理长度也越长。这与前文对修理长度指数分析后认为乌兰木伦古人类可能倾向于需要较长的刃缘有关，较长的毛坯是修理较长刃缘的先决条件。毛坯宽度与修理深度不具备相关性，这主要与工具多为边缘修理有关。修理深度指数与刃角之间也没有体现出相关性。

## 5 结语与讨论

通过本项研究，乌兰木伦遗址工具特点概括如下：

- 1) 石英岩是工具制作的主要原料（95%），其中又以等级相对较好者为多。
- 2) 制作工具的石片毛坯占 99%，其中又以完整石片为主（74%），其次为断片（25%）。对完整石片毛坯类型的考察显示，除 IV 型石片没有用作工具毛坯，其他各类型石片均被用来修理工具使用，且比例相差很小。
- 3) 工具以小型为主。各类器型之间不存在大小上的明显差别。大多数工具由于加工程度不高，其形态与毛坯初始形状相差不大。
- 4) 工具类型可分为锯齿刃器、凹缺器、刮削器、钻具、尖状器、石镞、琢背石刀、雕刻器、鸟喙状器等 9 个类型。其中锯齿刃器、凹缺器和刮削器是该遗址的主要类型，三者比例合计达 87%。其他器型比例均较少。在锯齿刃器和刮削器中，多数只有一个刃缘。
- 5) 修理方法主要为锤击法。在遗址中发现有个别工具尺寸小且修疤规整，有可能采用了压制法，还有待更多的材料和实验来证明。
- 6) 加工方式多样，但以单向为主（93.4%）；其中又以正向加工为多（82.5%）。非石片毛坯工具主要由平面向不规则面加工。
- 7) 大多数石片毛坯工具刃口的加工部位集中在一个侧边，对两个以上边缘进行修理者主要是尖刃器。这表明打制者并不追求制造多刃缘工具，暗示原料毛坯的开发利用程度不高，原料压力较小。
- 8) 工具修疤形态以鳞状为主（85%），大小不一。超过一半的工具刃缘只进行了单次修理，在修疤层数上反映出来有 56% 的工具只有一层修疤；仅 9% 具有三层或以上修疤。
- 9) 工具刃缘修理深度较浅，但修理长度指数较高。刃缘多为直刃，大部分（84%）工具刃缘在修理后，其角度较之原毛坯边缘角度变大。毛坯长度和修理长度具有正相关性，但毛坯宽度和修理宽度、修理深度和刃角之间不具备相关性。这可能反映了古人类的功能需求，即需要长的直形刃缘，而并不需要对刃缘进行深度修理。

在前文描述的标本中，显示乌兰木伦遗址可能还存在一些特殊修理技术，如修铤、有意截断和手握修理等。修铤是为了装柄使用，表明遗址可能已有复合工具，这在微观观察中也有证据<sup>[13]</sup>；修理手握则是为了使用时手持方便；有意截断的目的目前还难以推测。

总之，乌兰木伦遗址工具组合中不仅有修理精致的类型，也有修理程度不很充分的类

型。Andrefsky 认为古人类在面对数量少的优质原料时生产的工具会较为精致,面对以劣质原料为主者则生产的工具随意性较强,而如果有丰富的优质原料时则既可以生产修理精致的工具又可以生产修理相对简单的工具<sup>[14]</sup>。通过对乌兰木伦遗址原料的分析<sup>[9]</sup>,其显然属于后者。而从工具的使用功能上看,一些工具类型具有狩猎的性质,较明显的如石镞;另一些工具则兼具其它生活用途,如刮削器、锯齿刃器等。这在一定程度上反映了遗址的功能,即在该遗址曾经发生了狩猎和屠宰等行为,新近的有关研究也恰恰证实了这样的判断<sup>[1,2,15]</sup>。

乌兰木伦遗址的旧石器工具特点具有中国北方旧石器时代石片工业的一般特征,如工具个体小,多选用石片毛坯,刮削器是主要器型之一,锤击法是主要修理方法,修理相对简单等。由于遗址为新近发现,发掘面积不大,所获工具标本还比较有限,其性质仍需在进一步工作中予以认识。我们相信,随着遗址的进一步揭露以及后续的研究,对于刚刚再次确认了遗址年代为(50-60) ka BP<sup>[16]</sup>的乌兰木伦遗址在中国旧石器文化演变当中的位置会有一个更加清楚的把握和认识。

**致谢:** 本文基于第一作者博士学位论文相关章节内容补充修订而成。在乌兰木伦遗址发掘和论文写作过程中,承蒙发掘团队和众多师友的帮助。感谢鄂尔多斯市政府和市文化局对乌兰木伦遗址发掘等相关工作的支持,并特别感谢鄂尔多斯青铜器博物馆王志浩馆长、鄂尔多斯市文物考古研究院甄自明副院长、中科院古脊椎所黄慰文和董为研究员、中科院地质所袁宝印研究员、北京大学张家富教授、北京师范大学邱维理教授等的合作、指导与帮助;卢悦帮助绘制了图 1 的部分图件,作者在此一并致谢。

## 参考文献

- [1] 侯亚梅, 王志浩, 杨泽蒙, 等. 内蒙古鄂尔多斯乌兰木伦遗址 2010 年 1 期试掘及其意义[J]. 第四纪研究, 2012, 32(2): 178-187
- [2] 王志浩, 侯亚梅, 杨泽蒙, 等. 鄂尔多斯乌兰木伦旧石器中期遗址[J]. 考古, 2012, 7: 3-13
- [3] 张森水. 中国旧石器文化[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1987
- [4] Inizan ML, Michele R, Roche H, et al. Technology and terminology of knapped stone[M]. Nanterre: CREP, 1999
- [5] Debenath A, Dibble H. Handbook of Paleolithic Archaeology Volume One: The Lower and Middle Paleolithic of Europe[M]. University of Pennsylvania Museum Press, Philadelphia, 1994
- [6] Banning EB. The Archaeologist's Laboratory[M]. New York: Kluwer Academic/ Plenum Publishers, 2000
- [7] 刘扬, 侯亚梅. 阶段类型学方法下鄂尔多斯乌兰木伦遗址石核剥片技术研究[J]. 考古, 2015 (6): 68-79
- [8] 刘扬. 鄂尔多斯乌兰木伦遗址石器工业[D]. 中国科学院大学博士学位论文, 2013
- [9] 刘扬. 鄂尔多斯乌兰木伦遗址石制品原料产地及其可获性研究[J]. 人类学学报, 2016( 待刊)
- [10] 高星. 关于周口店第 15 地点石器类型和加工技术的研究[J]. 人类学学报, 2001, 20(1): 1-18
- [11] Kuhn SL. A geometric index of reduction for unifacial stone tools[J]. Journal of Archaeological Science, 1990, 17(5): 583-593
- [12] Barton C. Lithic Variability and Middle Paleolithic Behavior: New Evidence from the Iberian Peninsula[M]. BAR International Series 408, Oxford, England, 1988
- [13] Chen H, Hou YM, Yang ZM, et al. A preliminary study on human behavior and lithic function at the Wulanmulun site, Inner Mongolia, China[J]. Quaternary International, 2014, 347: 139-147
- [14] Andrefsky W. Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis[M]. Cambridge, Cambridge University Press, 1998
- [15] Zhang L, Griggo C, Dong W, et al. Preliminary taphonomic analyses on the mammalian remains from Wulanmulun Paleolithic site, Nei Mongol, China[J]. Quaternary International, 2015. doi:10.1016/j.quaint.2015.10.024
- [16] Rui X, Zhang JF, Hou YM, et al. Feldspar multi-elevated-temperature post-IR IRSL dating of the Wulanmulun Paleolithic site and its implication[J]. Quaternary Geochronology, 2015(30): 438-444