

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2016.0044

## 哈民忙哈遗址之石器工具

陈胜前<sup>1</sup>, 杨宽<sup>2</sup>, 李彬森<sup>3</sup>, 朱永刚<sup>3</sup>, 吉平<sup>4</sup>

1. 中国人民大学历史学院, 北京 100872; 2. 安阳师范学院考古系, 安阳 455000;  
3. 吉林大学边疆考古研究中心, 长春 130012; 4. 内蒙古文物考古研究所, 呼和浩特 010010

**摘要:** 哈民忙哈遗址以发现大量凌乱堆弃的人骨而闻名, 了解当时生产方式、文化生态关系对于了解史前灾难的原因很有意义。通过石器工具组合的功能分析, 可以较清晰地了解到, 其石器组合缺乏真正的农耕工具, 当时人们依赖的是一种以狩猎采集兼营农业的生产方式, 强调植物根茎与坚果的利用。结合当时的文化背景与自然环境条件分析, 则进一步了解到, 哈民忙哈先民利用了一个从前很少利用的农业边缘环境, 他们选择了一种与其经济基础不相宜的集中居住模式, 这为史前灾难埋下了祸根。

**关键词:** 哈民忙哈遗址; 石器功能; 方法; 文化生态; 史前灾难

**中图分类号:** K871.11; **文献标识码:** A; **文章编号:** 1000-3193(2016)04-0522-15

### A study of the stone tools from the Haminmangha site

CHEN Shengqian<sup>1</sup>, YANG Kuan<sup>2</sup>, LI Binsen<sup>3</sup>, ZHU Yonggang<sup>3</sup>, JI Ping<sup>4</sup>

1. School of History, Renmin University of China, Beijing, 100872; 2. Department of Archaeology, Anyang Normal University, Anyang 455000; 3. Research Center for Frontier Chinese Archaeology of Jilin University, Changchun 130012; 4. Inner Mongolian Institute of Archaeology and Cultural Relics, Hohhot 010010

**Abstract:** The Haminmangha site is known for several hundred human skeletons which were messily piled in house pits and scattered in the site. It points towards a disastrous event. To understand the reason for the prehistoric tragedy, it is necessary to study the mode of production and cultural-ecological relationship of the native residents. So far it is not possible to directly draw a conclusion from the studies on the human skeleton remains because of bad conditions of human bones and ongoing preservation plan which prohibits moving any bones off their original positions. Therefore, it is through functional analysis of stone tools that we may break a new path to study these questions.

The assemblage of stone tools contains few farming tools. The digging tool, stone pick

收稿日期: 2015-02-03; 定稿日期: 2015-05-13

基金项目: 国家社会科学基金重大项目 (12&ZD191)

作者简介: 陈胜前 (1972-), 男, 湖北嘉鱼人, 中国人民大学历史学院教授, 主要从事史前考古研究。E-mail: hunter-gatherer@qq.com

**Citation:** Chen SQ, Yang K, Li BS, et al. A study of the stone tools from the Hamminmangha site [J]. Acta Anthropologica Sinica, 2016, 35(4): 522-536

(originally named *Si*, a farming tool used like spade), is characterized by a narrow and long form. Its use wear strongly suggests that they were actually using like a hoe on the sandy field. Our experimental study indicates that it is best for digging deep pits about forty centimeters, although it is also workable in other digging activities. In contrast to few farming tools, this assemblage includes a number of diverse tools for food processing, such as the classic toolkit of mortar and pestle, three other types of pestles, as well as nut-cracking tools. These tools are definitely related to diverse food processing activities which especially involve with plant roots and nut fruits. Arrowheads and knives fixed in bone handles that are finely manufactured more likely relate to hunting, and represent a significant part in their economy. The harvesting tools include only one polished stone knife and several shell knives. The existence of these tools correlating with the observation on the grounding tools such as mortar and pestle suggests that food production was probably practiced at the time, but its importance was limited in the economic composition of Haminmangha.

Combining with the cultural-historical background and environmental conditions of the site, we can conclude that ancient residents of Haminmangha depended limitedly on farming, but much more on hunting and gathering, especially on the utilization of plant roots and nut fruits. They colonized a very marginal environment for farming, and chose a settlement pattern unmatched with their economic basis. It somehow sowed seeds for the disaster. The case of Haminmangha represented a typically failed adaptation in a marginal environment. When the Hongshan culture collapsed, population seemed to disperse and part of them entered this strange land. Its relatively complex social organization still required a highly concentrated settlement pattern which was very contradictory with the mixed economy that needs a more mobile residential organization. People therefore had to use broad spectrum food resources in their limited territory, and then the tragedy occurred when they used some dangerous resources and got infected by some plague.

This research focuses on the stone tool assemblage of one site with a contextual approach. It stresses to understand the utilization of stone tools associated with cultural-ecological relationships. Our goal is not only to determine the function of a type of tools, but to explore the further systematic significance of cultural adaptation. Besides the research on the stone tools, we also recommend this approach in the analysis of lithic assemblages, especially those from the Neolithic sites.

**Keywords:** Haminmangha site; functional analysis of stone tools; contextual approach; cultural-ecological relationship; prehistoric disaster

哈民忙哈遗址位于内蒙古科尔沁地区腹地，2010、2011年两次发掘，已有简报发表<sup>[1,2]</sup>，累计发掘面积4000余平方米，初步探明遗址总面积约10万平方米。哈民忙哈遗址内发现大量凌乱堆弃的人骨，尤其集中分布在几座房址内，场面极为震撼，人骨材料

也有初步研究<sup>[3,4]</sup>。与此同时,还发现了包括完整房子框架在内的大量考古遗存,其工作方法与学术意义已有归纳<sup>[5,6]</sup>。哈民忙哈遗址的发现在学术界内外都受到广泛关注,发掘成果荣膺“中国社会科学院考古学论坛——2011年中国考古新发现”和“2011年度全国十大考古新发现”。有关古人的生产方式是研究的重要内容,石器工具研究是实现这一目的的主要形式之一。通过对哈民忙哈遗址所有出土石器工具的研究,我们希望:1)了解石器工具组合的基本构成,分析石器工具功能范围;2)结合文化历史、自然地理背景,了解当时人类的生产方式、文化生态关系;3)探索磨制石器分析的方法,即基于合理的方法,我们可以较为可靠地推断石器工具的功能,结合相关因素的分析,通过石器工具组合的分析从一个断面上深入了解史前社会。

## 1 基本研究方法

史前考古遗存中石器坚固、耐腐蚀,相对于其他类型的考古遗存,往往能够较好地留存下来,进而成为研究古代人类生活的重要材料。近些年来,有关新石器与早期青铜时代的石器研究逐渐从过去的以形制特征、文化传统构成与扩散<sup>[7]</sup>为中心的研究,转向以技术功能研究为主<sup>[8,9]</sup>,我们基于辽西新石器时代文化的材料,也开展了一系列尝试<sup>[10,11]</sup>;不过,所有这些都侧重于单种石器工具功能的研究,通过石器工具组合系统研究一个遗址所代表的古人生活还比较少见。

经过近些年的研究实践,参考西方考古学的研究<sup>[12]</sup>,我们基本形成了一套通过石器工具研究来探索古人生活的基本方法,称之为“石器功能研究的关联方法”。这个方法一般分为三个层次展开。第一个层次的工作包括三个方面:首先是对石器材料的基本观察、分类、测量;然后是重点观察使用痕迹;再就是对其工艺设计进行分析,因为一定的工艺设计会对应一定的功能范围。在此基础上,我们得到对工具功能范围的粗略判断。第二层次主要包括实验考古与民族考古的工作,即通过实验的方式来验证前面所做出的功能判断,进一步缩小工具功能判断的范围;民族考古则对上述判断提供更多的佐证。民族考古的工具并不限于民族志材料,当地的传统农业生产工具与使用方式也是重要的参考信息。第三层次是结合当地的自然环境条件与史前文化历史发展背景来探索古人的生产方式。

这三个层面的研究层层递进、密切相关,通过不同层次的研究不断缩小石器工具功能范围的判断;与此同时,我们也一步步深入到古代社会的研究当中,不是仅限于石器形制特征、文化风格,或是制作技术、功能推定等。石器工具研究因此就成了一个相对独立的研究手段,成为以遗址为中心研究的一个基本分支。

在运用石器工具功能研究的关联方法的过程中,还有一个基本的方法,就是比较,比较不同文化阶段、地区的考古材料。这一方法不会直接提供功能判断,但是它对我们得出较为准确的结论有重要的参考作用。

## 2 石器工具组合的构成

哈民忙哈遗址是一处考古学文化面貌比较单纯的中心聚落遗址，虽然有两个文化层（第 2、3 文化层），但器物组合的差别不明显，局部地区还缺乏第 2 文化层。发掘范围最大的 2011 年，所见各类遗迹均开口 2 层下，打破 3 层<sup>[1,2]</sup>。基本可以视为同一考古学文化不同期段的产物，或是同一居住事件不同阶段的产物。近些年遗址遭到大规模的盗掘，导致部分遗存脱离原始地层。我们观察了这部分材料，统计时则排除在外。另外需要说明的是，由于是以石器工具为研究对象，以了解当时的生产方式为目的，所以作为装饰品或礼仪用品的玉器不在研究范围内。

从石器工具组合构成来看，数量的意义并不是很大，因为这受到废弃过程的严重影响。为数众多的敲砸器绝大多数都是由石镐、石斧的残段改制而成，一件完整的石镐残损后，按照大小比较，至少可以改成六、七件的敲砸器，这就导致石器组合的数量比例的严重偏差（图 1）。

另外重要影响因素是原料供给，石器工具组合中石片的数量非常少，而且多是成型器物上剥离下来的，基本不见带天然石皮的石片。这也就是说，所有石器工具都不是在遗址中生产的。哈民忙哈遗址周围缺乏石料产地，现今所知的最近的有石料的地方也在五六十公里以外。原料供给的紧张导致大型器物如石磨盘、石镐、石斧、石杵等器物残损废弃后，都会改制成其他器物，从而使得石器工具组合中大型器物的数量明显偏少。

废弃阶段选择性带走部分完好器物也导致石器工具组合的偏差<sup>[13]</sup>。石器工具组合中完整且还可以使用的器物主要是某些重型工具，如石杵。这些器物较重，不适合长距离搬运，所以没有带走。另外，如敲砸器，本身由其他工具改造而来，加工非常简单，不值得长距离搬运。其他类别完整可用的石器工具，尤其是磨制精细的，如石镐、石铤、石斧、石刀，则比较罕见。这些器物制作不易，又是常用的工具，人们在搬迁时，带走了大多数这类石器工具。

石器工具组合中完整的石磨棒的数量比较多。不过，细致测量后发现，所有完整的石磨棒残存高度只有三四厘米，也就是勉强抓握的程度，几乎无法使用，所以古人没有带走。残存高度较大的石磨棒基本都是残断的，完好无缺的石磨棒（高度将近 12cm）也仅见一件。正是基于选择性的废弃，导致遗留下来的石器工具组合并不能真实反映各类工具在当时生活中的重要性，因此，我们在石器工具组合中，不能简单依据器物类别的比例来判断当时不同生产活动的重要性<sup>[14]</sup>，具体情况还需具

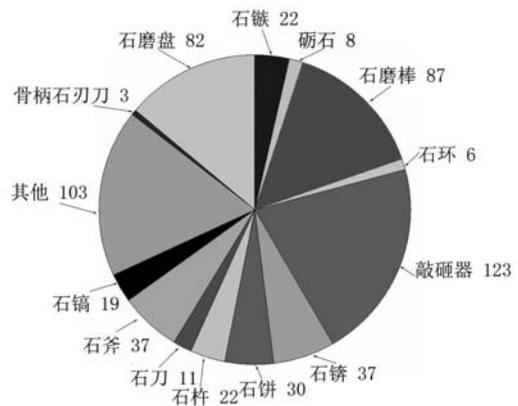


图 1 石器工具组合分类统计

Fig. 1 The classification and count of stone tools

“其他”部分包括一些打制石器、小块石料、石管等（包括一件石凿）

体分析。

废弃阶段的焚烧破坏也是影响因素之一。石器工具组合中真正完整的石磨盘仅见两件，而石磨盘残件较多，大多有焚烧的痕迹。焚烧导致更多的断块产生，使得石器工具组合中石磨盘的数量大大增加。

石器工具组合构成的另一个影响因素是非石器工具的替代，如蚌刀的存在。遗址中发现数件穿孔石刀，保存状况不佳，但我们可以推知石刀数量少（包括残断标本在内），无疑与蚌刀的存在有关。

### 3 石器工具的功能推定

哈民忙哈遗址处在考古学文化意义上的辽西与东北地区之间，这里出土的石器工具非常有特点，跟毗邻的两个地区均有所不同，可能不仅代表一种新的考古学文化<sup>[5,6]</sup>，更可能代表一种文化适应方式。有关辽西地区石器工具功能的基本区分已有研究<sup>[15]</sup>，这个部分的讨论将按照这些大致的分类展开，以使论述更有条理。

#### 3.1 破土工具

辽西地区从兴隆洼文化开始流行石铲、石锄这样的破土工具。到赵宝沟文化、红山文化演变为亚腰形尖刃石铲，一般称之为石耜。我们的研究显示白音长汗遗址的石铲一半用作铲、一半用作锄，厚重的形制与兴隆洼文化先民作为这个地区农业拓荒者密切相关<sup>[16]</sup>；而石耜的优势在于可以更加有利于挖掘有砾石的土地，表明赵宝沟、红山文化居民可能利用更靠近河滩的土地<sup>[17]</sup>。进入青铜时代后，夏家店下层文化流行轻薄精致的石铲与厚重粗糙的石锄，我们的研究表明前者是用来中耕的石锄，后者也是与原始精耕细作相关的耘土工具<sup>[10,11]</sup>。而东北地区新石器时代遗存一直缺乏石质破土工具，直到西断梁山二期才出现粗制的亚腰形石铲<sup>[18]</sup>。

哈民忙哈遗址出土的破土工具与辽西及东北地区的差异甚大。发掘者开始也称之为“石耜”<sup>[1,2]</sup>，这里我们将之更正为“石镐”（图 2: 1）。从形态上来看，工具呈长条形，刃端略宽。就外形而论，它跟现在辽西当地还在使用的铁镐非常相似，甚至重量也相近<sup>1)</sup>。从完整的器物来看，以 F35: 13 为例，原料为安山玢岩，长 31.5cm，最大宽 9.3cm，最大厚 3.4cm，重 1072g。表面磨制精细，边缘残留有一些打制毛坯时留下的片疤。从工艺设计的角度来看，这类工具身长刃窄，挖土的宽度有限，而有利于增加入土深度；横截面呈圆角菱形，如同剑身，一方面提高工具的抗剪切力，另一方面有利于工具深入土层。工具的使用痕迹非常清晰，偏锋，两面磨耗不相等，一面长而缓，另一面短而较陡，显示工具的使用方式如现在的锄、镐，工具的运动轨迹为弧形，工具两面入土的长度不相等，所以形成偏锋，而非如铲、耜那样上下运动，进而形成正锋。使用磨耗以条痕为主，条痕非常清晰，条痕间距多超过 0.5mm，反映所挖掘的土质绝非细腻的黄土，而是颗粒更大的沙土（图 2: 2）。

研究过程中我们利用辽西一带仍在使用的铁镐模拟其使用方式。我们发现这种工具

1) 我们就在当地集市上买到长度、宽度与重量相差无几的铁镐（石镐更厚），并做了对照使用实验。

因为刃缘窄，每次挖掘的宽度有限，并不适合大面积挖掘松散的表土，而在深度挖掘方面较有效率。单向挖掘的最佳工作深度是 40~45cm，对向挖掘的话，最佳工作深度还可以增加 5cm。当然，这不是说镐头不可以挖更深的坑，而是说在使用者不移动位置、不拓宽土坑开口的情况下，若再往下挖，器柄就会碰到挖掘出来的堆土，工作不方便了。石镐器身长度虽然略长于铁镐，经过捆扎后，实际可用的器身长度几乎一致；若古今柄长（1.2 m）一致的话，那么就有理由相信这种掘土工具每次最佳挖掘深度就是在 40~50cm 之间。如果想提高最佳挖掘深度，延长器身无疑是一条途径。从遗址当地村民手中收集到器身确实

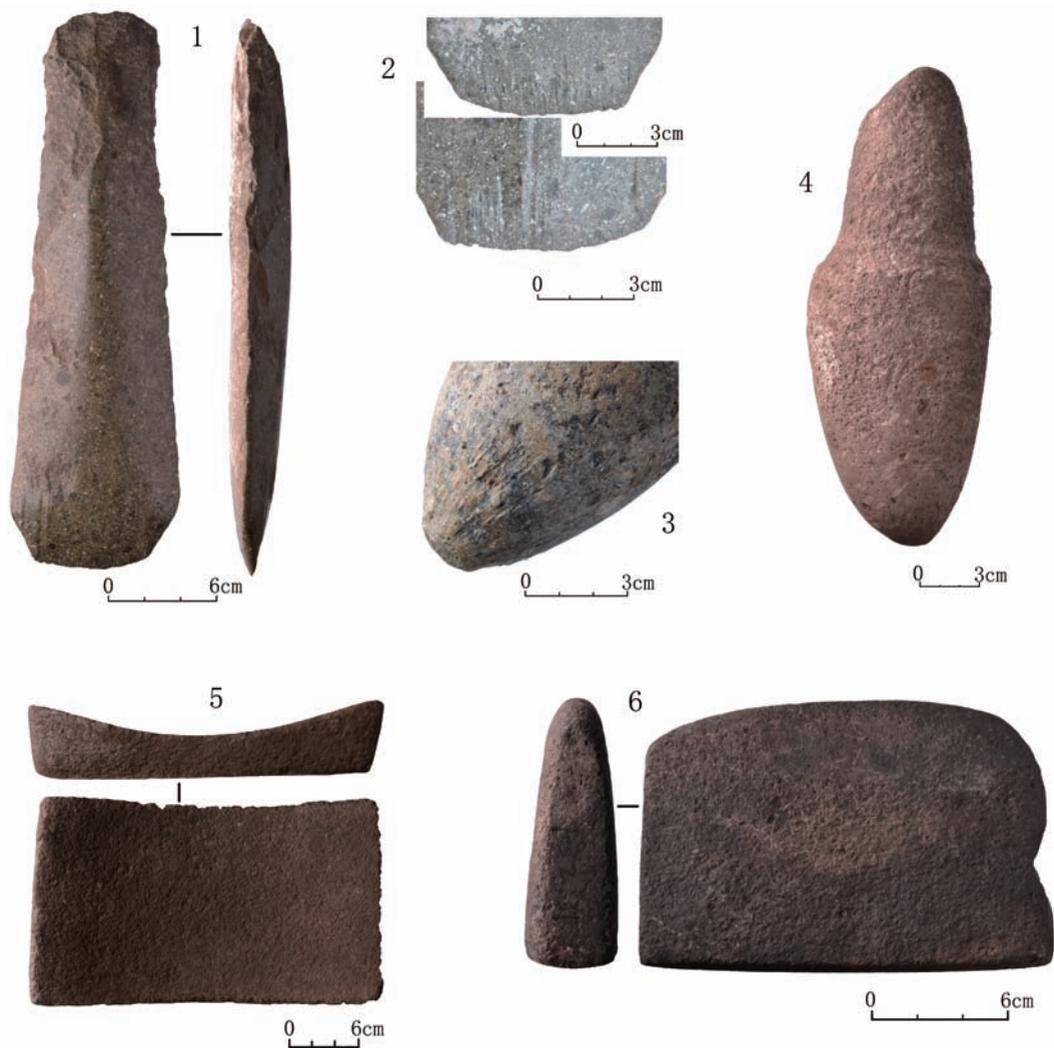


图 2 哈民忙哈遗址出土石器

Fig.2 The stone tools from the Haminmangha site

1. F35:13, 完整石镐标本 (Complete stone pick) ; 2. F35:13, 石镐刃部的使用痕迹 (Use wear of the stone pick), 上为内刃, 下为外刃; 3. F17:28, 石杵的使用痕迹 (Use wear of the stone pestle) ; 4. F37:32, 哈民忙哈遗址的石杵 (Stone pestle) ; 5. F19:20 石磨盘 (Complete stone mortar); 6. F32:31 石磨棒 (Complete stone pestle)

更长的标本，但发掘标本中未见到；另一条途径就是缩短器柄，只是操作者需要弯腰工作了。操作实验显示，石镐这类工具优势在于深度挖掘而不是宽度，它显示哈民忙哈遗址的先民们着力挖掘地下半米左右的东西，最有可能的是植物根茎，其次是穴居动物。

当然，这种工具也可以用来破土种地，尤其是表层土壤较为坚实的土地，然而，科尔沁地区的核心地带基本都是沙地，表土松散，完全用不上这种工具，而且即使是种地，这里土壤层薄，用不作深挖到半米。所以，我们有比较充分的理由相信，哈民忙哈遗址的石镐主要是用来深挖的，最适用于根茎采集、动物地下洞穴掏挖，而不是石耜这样的农业破土工具。

### 3.2 食物加工工具

这是哈民忙哈遗址另一类非常有特色且数量最多的工具，它包括两种石杵、石磨盘与磨棒、石饼与敲砸器。

先说石杵，其中一种为平头，如同现在的捣蒜杵，不过更大，其形态、使用痕迹等都清晰地指示其功能，新石器时代许多遗址中都有这样的器物，就不再赘述。另一种形体更大，重量在 1~2kg 之间，外形类似现代的炮弹，一端突出，一端较平，器身中轴略呈弧形（图 2: 4）。使用痕迹非常明显，突出端表面有清晰的纵向沟槽与突起的矿物晶体，尖部有明显使用磨圆的痕迹（图 2: 3）。使用痕迹显示这种石杵所敲砸的对象是有一定硬度的物质，最有可能是植物根茎。若加工对象较软，就不可能形成如此明显的呈沟槽形的条痕；若加工对象很硬，就不会形成光滑的磨圆表面，突出的矿物晶体表面上也不会留下光滑的磨圆痕迹。盛放加工对象的容器很可能是木臼，因为若为石臼，石头之间相互碰撞，那么石杵尖部的磨损会更加明显，而不应该是光滑的磨圆。另外遗址中也没有发现任何有关石臼的遗存，石臼厚重不适合搬运，在石料缺乏的哈民忙哈遗址并不合适。从工艺设计的角度来分析，其尾端明显有缩小的肩部，表明它是安柄使用的；又由于器身中线略呈弧形，指示其运动轨迹为抛物线形，使用方式如同现在装柄的锤子。简言之，这是一种与木臼配合加工植物根茎的食物加工工具。

有趣的是，《舌尖上的中国 2》第 2 集中曾介绍瑶族加工蕨根粉糍粑的过程，把蕨根挖出来后先浸泡，然后打砸碎浆，过程中不断加水，其后过滤、沉淀，最后干燥，制成糍粑，用作过冬粮食。不过瑶族用的是木槌，一般是两个人交替打砸。更有意思的是，现在蕨根粉的主要产区其实并不在西南，而是在河北承德，内蒙古从赤峰到兴安盟一带也是主要产区之一，年产数百吨。当地植物根茎种类虽然不少，也有淀粉粒的初步证据指示可能利用过香蒲根茎，但香蒲是水生植物，其根茎烧烤后直接可吃，产量远不如蕨根。石镐的使用痕迹显示它们挖掘的是沙质土地，不是淤泥。尽管还没有直接的植物遗存证据，我们所得到的多方面信息都指向蕨根の利用。哈民忙哈遗址出土的炮弹形石杵的质地、重量、形状都适合加工这类植物根茎，使用痕迹也是匹配的。

哈民忙哈遗址出土的石磨盘与磨棒非常有特色。从一件保存完整的石磨盘来看（F19:20），长 30.7cm，宽 17.5cm，最厚处 6.4cm，最薄处 3.2cm，重近 5kg。磨盘形制规整，棱角分明，通体磨制（图 2:5）。从其他残件来看，磨盘的加工非常规范，大小、厚度都比较一致。另一个重要特点是两面均有使用痕迹，主要磨面呈马鞍形，表面较粗糙；底面，

也就是次要磨面，较为平缓，磨面更细腻，特别值得注意的是，这个磨面不是马鞍形，而是呈浅盘形，即中间低、周边高。其他残件均如此。表明磨盘是两用的。

遗址出土过一件还在使用高峰期完整磨棒（F32:31），长 17.8cm，高 11.7cm，厚（宽）3.8cm，重 1270g（图 2:6），其余完整磨棒高度（即使用状态下垂直于磨面的最大距离）多为 3~4cm，基本耗尽。从这里也可以看出来，总的使用磨耗高度大约 8cm。磨棒外形略如半截长圆形的石磨盘，两面微微凹陷，便于手抓握。磨棒的形制非常规整，所有磨棒的磨面宽度（即厚度）多在 3~4cm 之间，误差很小。哈民忙哈磨棒的形制跟绝大多数新石器时代遗址磨棒不同，它的完整形制并不是棒形，只是在使用阶段晚期才如此。

石磨盘、磨棒的磨制食物的功能是比较明显的。一般说来，石磨盘与磨棒的大小、厚度、重量跟加工对象的硬度、加工数量成正比，如北美西南部以加工玉米为主，其磨盘、磨棒



图 3 哈民忙哈遗址出土石器

Figure 3 The stone tools from the Haminmangha site

1. 石饼 (F7:17)。2. 敲砸器 (F39①:14)。3. 完整石斧 (F21:23)。4. 完整石铤 (F23:11)。5. 完整石刀 (F22:12)。6. 骨柄石刃刀 (F36:14)。7. 石环 (F32:49)。8. 石铲 (T007066②:1)。1. A stone manos; 2. The stone head of food hammer; 3. A complete stone axe; 4. A complete stone adze; 5. A complete stone knife; 6. A knife with the bone handle and blade insets; 7. A doughnut stone; 8. A complete stone spade

比中国北方新石器遗址以加工粟为主的要厚重得多<sup>[12]</sup>。同样在中国北方，青铜时代夏家店下层文化阶段的遗址，如大山前，所出土的磨盘、磨棒较之兴隆洼、赵宝沟、红山等文化的也要厚重得多<sup>[19,20]</sup>，这主要跟加工规模相关。青铜时代社会更复杂，不直接参加食物生产加工的人更多，需要更大批量的处理食物。

其次，石磨盘、磨棒的形制规整程度、使用痕迹的一致性跟加工对象单一性密切相关<sup>[12]</sup>。新石器时代早期的石磨盘形制相对更不规范，磨面除了马鞍形，还有浅盘形的，甚至还有不规则的，如查海遗址<sup>[21]</sup>。同是新石器时代早期遗存，农业更发达的中原地区，如武安磁山遗址出土磨盘、磨棒就较辽西地区更规整，磨面痕迹更一致。哈民忙哈遗址磨盘、磨棒形制相当规整，使用面的特征也比较一致，但其加工对象分粗细两种，这种特征又类似新石器时代早期遗址。

基于以上的特征，我们有理由认为，一方面，哈民忙哈遗址的磨盘主磨面配合磨棒加工较为一致的对象，其硬度稍大，数量也较大，如谷物；另一面，磨盘的次要磨面配合另一种相对较小的磨制工具，如下文所讨论的石饼，在浅盘状磨面中磨制更柔软、细腻的对象，如橡子面。这种混合的加工方式反映哈民忙哈遗址先民的生计组成更接近新石器早期，混合农业、狩猎、采集等方式在内。

上面提及的石饼多呈圆角方形，边长 8cm 左右，厚 4cm 左右，重 400g 左右，边缘琢制，有两个磨面；有的石饼一面另有浅凹坑或是沟槽（图 3:1）。石饼使用痕迹明显，其主要功能是用以研磨。其磨面较石磨盘马鞍形主磨面更加细腻，而与浅盘状磨面接近。从使用方式来看，它在石磨盘上转动研磨，所以石磨盘的磨面为浅盘状。石饼的其他使用痕迹还表明它可能还用于敲砸与用作砺石磨制骨角工具。石饼的重量与敲砸后导致的凹坑表明它敲砸的对象较结实。

哈民忙哈遗址出土大量敲砸器，初步整理时多命名为“石饼”。几乎所有的敲砸器都由石镐与石斧断块加工而成，尤其是石镐的残段。一件石镐用坏后，可以改制成多件敲砸器。敲砸器呈饼状，边缘打制加工，两个面还保留有石镐、石斧磨光处理的痕迹；厚度与两类工具一致；原料也一致，清楚地显示敲砸器是由它们改制而来的。敲砸器的大小变化范围较大，重量处在 50~200g 之间，打制加工（图 3:2）。有趣的是其使用痕迹在边缘上，表现为粉碎性的碰撞磨圆，表面粗糙，说明加工对象有一定的硬度。又由于器物本身的重量有限，它所能砸碎的对象如植物果实不可能太结实。我们细致观察过敲砸器的两个面，没有发现使用痕迹。这也就说明敲砸器的使用方式是利用边缘敲砸，而不是用两个面去拍击加工对象。按照这样的使用方式，作用力集中在一个点上，那么敲砸的速度不可能太快，否则可能错过；加上有限的重量，敲砸器只可能砸裂果壳，而不能果实拍碎。砸裂果壳后可以剥制出完整的果仁。大量敲砸器的存在表明果实采集是一项重要的食物来源。

### 3.3 砍伐与木材加工工具

哈民忙哈遗址 F32 清理出完整的木质结构，表明这里房屋建筑中用到大量木材。树木砍伐、木料加工要用到这类工具。哈民忙哈遗址出土石斧与石锛，少数开始命名为石凿的工具在重新整理研究之后，发现仍然是石锛。凿的刃部较之锛应该更窄、更厚，而且另一端要有敲砸痕迹。还有部分命名为石斧的标本也是石锛，锛与斧最基本的区分在于斧为

正锋，铤为偏锋。

遗址出土石器工具中观察到四件完整的石斧，重量最大者为 561g，长宽厚分别为 18.5、7.4、2.9cm（图 3:3）；最轻者 308g，长宽厚分别为 16、4.6、2.4cm。原料用燧石；表面磨光处理。一般地说，石斧的大小、重量跟所要砍伐树木的大小、坚硬程度成正比。哈民忙哈遗址的石斧大小、重量跟赵宝沟文化最相近<sup>[1,2]</sup>，而不如红山文化的石斧<sup>[23]</sup>。基本满足砍伐建房所用树木，而不大适合砍伐大树。这也间接证明遗址中可能没有需要使用大木料的大房子。

遗址中也出土有数件完整的石铤，原料与石斧相同，但大小、重量明显小于石斧。最大的一件重 156g，长宽厚分别为 12.9、4.8、1.9cm（图 3:4），最小的只有不到 10g，一般为 80g 左右。哈民忙哈遗址的石铤形制规整，刃端稍宽，顶端稍薄，中部鼓起，便于安柄使用。

### 3.4 收割工具：石刀、蚌刀

哈民忙哈遗址出土石刀极少，加上残片，仅见到四件。其中两件虽然命名为石刀，实际是边缘修理的天然薄石板，形制并不规整，压制的边刃呈锯齿状，胜任一般的切割刮削工作。真正的石刀仅有一件（F22:12），保存基本完整，白云岩质，通体磨制，表面有火烧的痕迹；长方形，长宽厚分别为 11.0、4.3、0.5cm，重 44g，上有双孔（图 3:5），跟新石器时代遗址中常见的双孔石刀相似。不过，其刃缘已呈非常明显的锯齿形，表明使用强度很大。目前我们还不能确认这一使用痕迹是否能够代表石刀经常的使用方式，因为数量太少，如果系废弃阶段的工具，工具就可能进行破坏性的使用，就像我们现在把家里即将更换的菜刀用来挖土一般。如果确系经常的使用方式，那么石刀所收割采摘的对象将比北方常见的谷物如粟、黍更坚硬、更粗，如收割高粱的穗头。

石刀的稀少或可以从遗址中发现的穿孔蚌刀中得到解释。由于保存条件差，蚌刀大多风化解体。从既有的特征来看，蚌刀用大型蚌壳加工而成，穿双孔，刃缘平直，并不像石刀那样呈明显的锯齿刃。数量有限的石刀与蚌刀一方面说明谷物收割工作在哈民忙哈先民的食物生产中所占的比重有限；另一方面，则又肯定了这里的人们兼营农业生产。

### 3.5 狩猎工具：箭头、骨柄石刃刀

遗址出土一些保存良好的石质箭头。石镞是细小之物，容易遗失，所以发现的标本大多保存完好，与其他类工具多为残器断块明显不同。箭头均为压制修理，燧石或玛瑙质，形制可以分为两种：一种为平底或凹底三角形，长度为 2~4cm；另一种为柳叶形，仅有一件，长度为 6.2cm。石镞的大小反映射猎的对象大小的差异。从民族学材料中可以知道，不同质地、形制的箭头通常用来射猎不同的对象，石质箭头杀伤力最强，一般用于射猎较大动物，骨木质箭头射猎较小的动物<sup>[24]</sup>。哈民忙哈遗址位于草原地带，附近有树林（F32 大量木质构架的发现即可证明，远距离搬运木料的条件当地不具备），还有一些小湖与河流（不同大小贝类的存在），是适于狩猎的地带，生态模拟也支持这一点<sup>[25]</sup>。

骨柄石刃刀是一种把细致修理的石刃镶嵌在开槽骨柄上的工具。哈民忙哈遗址出土了较为完整的标本，石刃还保留在骨柄上。另外，还发现有一些脱落的石刃。石刃的宽度一般为 2cm 左右，最长者近 7cm，两边平行，压制修理（图 3:6）。这种工具就像猎刀，

是猎人最常用的工具。鄂伦春猎人人手都会一两把。制作这类复合工具的目的，是利用石刃的锋利与骨柄的弹性，标准化的石刃一旦损坏，可以更换。所以，其最大优点就是轻便、易于维护。猎人四处寻找猎物，流动性强，所遭遇的情况难以预测，他们最需要这种工具<sup>[26]</sup>。当然，它也可以用于日常切割，但是生活在定居村落中的人们用一些随手打制的石片，所谓权宜性的工具<sup>[27]</sup>，就能完成并不紧急的任务，并不需要投入巨大劳动制作的骨柄石刃刀。从工具设计的角度来说，有充分理由认为它是猎人所用的猎刀。差不多同时代的南宝皋力吐遗址有类似的发现<sup>[28]</sup>，辽西地区的小河沿文化大南沟遗址<sup>[29]</sup>、兴隆洼文化的兴隆沟遗址<sup>[30]</sup>，以及甘肃永昌鸳鸯池<sup>[31]</sup>也有发现。从中我们也可以看出，这种工具见于有明显狩猎经济成分的地区。石镞与骨柄石刃刀也间接证明狩猎是哈民忙哈居民非常重要的生计方式之一。

### 3.6 其他工具

遗址中还发现数件石环及其残件，重量从 300~600g 不等，孔对钻，穿孔直径从 1.7~2.8cm 不等。以 F41:16 为例，这是最大且保存最完整的标本，重 610g，穿孔直径 1.7cm，对钻，孔内手感较光滑（图 3:7）。类似的发现不少，如阜新康家屯就出土过数量较多大小不一的石环，孔内痕迹多为挤压痕，而非磨痕。哈民忙哈遗址出土标本经过火烧，孔内的使用痕迹难以观察，其光滑的手感尚不能确定来自于使用，还是来自于对钻工艺。不过，从民族学材料来看，目前已知最确切的功能是加重石<sup>[32]</sup>，不仅可以给挖掘棒（耒）加重，也可以给其他工具如食物加工工具、纺织工具等配重。

在出土标本中还观察到一件外形同于石镐、但刃部形态近似正锋的工具（T007066 ②:1），长宽厚分别为 23.9、9.3 与 3.2cm，重 879g（图 3:8）。刃缘端一面磨痕较长，另一面稍弱，刃缘光滑、无缺损。这件器物虽然外形同于石镐，但重量轻 200g；横截面不像石镐那样呈圆三角形，背部隆起，以提高工具的强度，而是对称的平滑弧形；使用痕迹则完全不同，不像石镐那样有极明显的条痕，而是光滑的磨圆，说明它所开挖对象是较为细腻的土层或是其他对象，而不是沙土。我们在农村集市中见到形制类似的金属工具，安柄同铲，当地用法为冬季凿冰。

总结哈民忙哈遗址的石器工具的分析，值得注意的特征包括：

1) 哈民忙哈遗址的石器工具组合的种类与数量都相对简单，但是其食物加工工具较为丰富多样，包括石磨盘的多样化使用、两种石杵、大量的敲砸器等，这些反映了当时多样的食物来源。

2) 经过测量与观察，我们注意到不同类别的工具厚度（由于完整器物少，残器多，厚度是唯一可以普遍测量的指标）较为一致；完整器物形制规范，变化范围小，反映石器工具可能为专业化生产的结果。目前来自陶器分析的初步证据也显示专业化生产的存在。

3) 石器工具中目前还没有明显的与工具生产与维护（砺石除外）相关的遗存，废片极少，没有发现带天然石皮的工具与废片，也没有发现石料。石镐、石斧的断块几乎全部改造成了敲砸器，所谓“完整的”石磨棒也都是基本耗尽的废弃物。这些证据都非常清晰的表明，哈民忙哈遗址的石器工具都是外地加工好后带入遗址的，除了最基本的维护外，如重新磨锐石刃、更换木柄、改制石器断块等，没有在遗址中进行新的工具生产。由于长

距离搬运的成本高，石杵没有配备石臼，磨盘的面积较之周邻地区新石器时代早期的磨盘还要小。

4) 除了石刀、蚌刀之外，哈民忙哈遗址缺乏典型的农耕工具，破土工具石镐最有效的使用方式是挖掘长条形的深坑，刃部的使用痕迹也显示在沙地中使用。从石磨盘的加工痕迹与形态以及石刀、蚌刀的存在来看，农业生产是存在的，但规模与所占比重有限。采集与狩猎在生活中所占比重较大，尤其植物根茎的采集与加工。

## 4 石器工具组合所反映人类生活方式

石器功能分析通常得到只是工具使用的可能范围，其中使用痕迹分析看到的只是工具使用最后阶段的情况，并不能完全反映工具整个使用寿命中的功能。因此，必须结合特定的文化历史背景、自然环境背景关联才能缩小功能判断的范围，使得工具“能够说出清晰的语言”，并且将之放到历史情境联系中去，“使其语言能够为人理解”，从而可以真正了解不同石器工具功能所反映的人类生活方式<sup>[11]</sup>。同一种工具在不同文化历史阶段与环境背景中差异显著，比如石镐，若是南方红壤地带，它就完全可以用于农业生产中的翻挖耕地，但是在哈民忙哈遗址所在的科尔沁沙地区域，其翻挖耕地的功能就不能成立。

哈民忙哈遗址是一处文化特征非常独特的新石器时代晚期考古遗存，其陶器组合以筒形罐、壶为主，兼有少量的钵、盆、斜口器，显示与以筒形罐为代表的地区文化传统的联系。陶器组合中有极少量的彩陶，可能来自交换；另有模仿红山文化器物所制作的陶器，表明史前人类群体所存在的交往关系。其年代原认为与红山文化晚期相当，已有的测年材料显示，更可能晚于红山文化或是处在红山文化最后的阶段。红山文化作为辽西最为发达与复杂的新石器文化，最后以“崩溃”结束，其后没有明显的承继者。当然，没有理由认为其居民都随之消失了，陶器风格的变迁往往代表的是文化认同的变迁而非人口的更替<sup>[33]</sup>。红山文化的结束反映的是一个具有高度认同性的地区文化瓦解；与此同时，出现新的、分散的区域文化特征，我们可以将之理解长期统一之后的分裂。这是“哈民文化”所发生的重要文化历史背景联系。

就哈民忙哈遗址所在的科尔沁腹地地区而言，在“哈民文化”之前，只有非常零星的考古发现；在其之后，较为清晰的是夏家店下层文化考古遗存，文化面貌差异显著。某种意义上，它是一种“前无古人，后无来者”的考古学文化。特别值得注意的是，哈民忙哈遗址是一个近 10 万平方米的大型聚落，在目前已发掘 4000 余平方米面积里，发现死亡人口二百余人。若以灾难性死亡如鼠疫通常 30% 左右的死亡率推算<sup>[34]</sup>，其人口规模可能有近千人。也就是说，哈民忙哈遗址代表一种突然涌入到科尔沁地区的人类群体，之前没有经过逐渐的适应过程。近千人口聚居，完全依赖狩猎采集为生是难以想象的。狩猎采集能够支持如此之高的人口密度仅限于有特定资源条件如水生资源的区域，经典案例包括日本的绳文时代、北美的西北海岸、西北欧中石器时代与秘鲁太平洋沿岸<sup>[35]</sup>。哈民忙哈先在依赖狩猎采集的同时必须兼营农业。但是，狩猎采集的生计是利用自然生长之物，由于自然资源是分散的，因此人们需要到大范围的环境中去寻找，人们相应的居住方式也是

分散、流动的，而非聚集定居，尤其是大量人口的聚居。聚居之所以发生了，可能与两个条件相关：一是这个地区从来没有为人类利用过，资源暂时较为丰富；另一个原因可能与社会组织相关，尤其是在新石器时代晚期，社会已经出现复杂化之后，通过强化社会组织管理可以实现聚居。

科尔沁沙地地形平缓，它与辽西山地的关系类似华北平原与太行山麓的关系。华北地区最早的农业出现于盆地边缘与山麓地带，如泥河湾诸遗址、东胡林、转年、南庄头等，随着农业的成熟，到仰韶文化阶段，已经扩展到华北平原地区。辽西地区具有完整新石器时代文化序列，从兴隆洼文化、赵宝沟文化到红山文化，可能还有一些地方变体。新石器文化进一步扩展就是进入科尔沁地区。然而，科尔沁地区的自然条件跟华北平原是无法比拟的，它对于经营农业来说，有着难以逾越的自然障碍<sup>[36]</sup>。

从自然环境的角度来看，这里是典型的生态交错地带。从历史资料来看科尔沁地区环境变化幅度巨大，唐辽之时科尔沁为森林草原，《辽史·地理志》记载科尔沁沙地一带“高原多榆柳，下湿饶蒲苇”。林丰草茂，可耕可牧，还有充足的林木作为燃料冶铁，墓葬中的棺槨为大木加工而成；水量充沛，可渔可猎，多有捕鱼的记载。辽代晚期至金代，沙化严重，与早时有霄壤之别<sup>[37]</sup>。多气候指标分析显示科尔沁地区 6 ka BP 以来气候变化可以分为三个大的阶段，第一阶段 6.0~4.2 ka BP 整体来说气候暖湿，但存在百年尺度的气候波动，其中 5.6~5.5、5.4~4.9、4.2~3.7 ka BP 气候相对冷干；而 4.9~4.2 ka BP 相对暖湿，相对于全新世大暖期的亚湿润期<sup>[38]</sup>。目前已知哈民忙哈遗址年代相当于红山文化晚期，也就是距今五千年前后，可能正处在一个相对冷干的时期中。中外历史资料都显示冷干气候多与饥荒、民族大迁移相连<sup>[39]</sup>。再进一步说，生态交错带气候具有不稳定性，从现在燕北地区气候来看，连续旱年不断发生，2~3 年连旱常有发生，甚至出现 5 年之久的干旱<sup>[40]</sup>，这种短周期气候事件不易反映在气候记录上，但对农业生产影响巨大，农业生产建立的前提的条件就需要稳定的气候<sup>[41]</sup>。即便是有现代技术，这个地带的农业收成的波动范围大，不稳定高，容易形成人口压力<sup>[42]</sup>。

哈民忙哈史前社会为了适应这样的生存环境，它的文化系统采取了一系列的策略。在经济基础层面上，我们知道辽西地区更早的新石器文化，如从兴隆洼文化到红山文化，原始农业不断推进，但是哈民忙哈的石器工具组合研究表明，这里的农业非常有限，人们更多依赖的是一种多元的狩猎采集兼营农业的混合经济，其中强化利用植物根茎在其生活中占重要位置。多样的食物加工工具表明其多样化的食物来源；这种近似广谱的适应方式也得到动物考古的支持<sup>[43]</sup>，大量细小的啮齿类动物骨骼在居址内发现表明古人可能捕食过这些利用价值并不高的小动物；挖土工具石镐便于掏挖深坑，也是抓捕这类动物的有效工具。总体而言，哈民忙哈的经济构成更接近新石器时代早期的兴隆洼文化，而非更晚的红山文化。

非常有趣的是，按照这样的经济基础，其居住方式应该是分散流动的，以避免过度利用一地的资源，降低人口压力。但是我们在哈民忙哈遗址看到截然相反的情况，近 10 万 m<sup>2</sup> 大型聚落，可能接近上千的人口聚居在一起，要做到这一点，唯有通过强力的社会组织管理才可能成功。哈民忙哈社会相当于红山文化晚期，已发展出一定的社会复杂性，石钺、玉器等礼仪用器为表征之一，另外，石器生产表现出明显的专业化分工，主要的石器

工具形制非常规范，全部在遗址之外的地方生产完成后带入遗址，陶器生产同样如此。社会生产的专业化是社会复杂性另一个重要特征。

但是，我们不得不说的是，哈民忙哈史前社会是在不适宜开展农业的地方从事农业，很可能气候环境也不适宜，所以人们不得利用广泛的食物资源，包括利用价值不高与危险的资源。再者，其社会组织采取了不恰当的聚居形式，非常容易导致当地资源过度利用，而且已经出现专业化生产的社会意味必须有生产剩余去养活专业生产者以及社会组织者，也就是一个寄生阶层，社会压力加大，社会底层的生活更加艰难。同时，上千聚居的人口也为微生物的寄生提供了有利条件，于微生物来说，从前分散的人口是无法有效传播其基因的<sup>[4]</sup>。正是这一系列因素的相互作用，哈民忙哈社会发生了悲剧。

## 5 结论

哈民忙哈遗址出土石器工具组合的研究表明其基本构成比较单纯，缺乏典型的农耕工具，主要的挖土工具为石镐（原来命名为耜），主要以深度挖掘见长。相比而言，其食物加工工具种类丰富，包括两用的磨盘、磨棒、石饼、两种石杵、以及大量的敲砸器，反映了其食物来源多样，同时也表明这里强调利用植物根茎与坚果。石镞与骨柄石刃刀这样的狩猎工具制作精致，代表狩猎经济的存在。收割工具仅有一件穿孔石刀与少量蚌刀，结合磨盘的形制特征以及工具组合构成来看，农业是存在的，但在其经济构成中所占的比重较为有限。结合当时的文化历史背景与自然地理条件，我们可以看到哈民忙哈先民进入到一个此前很少为人利用的农业边缘环境。多元混合的生产方式实际需要分散流动的资源利用方式，而哈民忙哈高度聚居的人口形成对资源的巨大压力，由此不得不采用广谱与强化的资源利用方式，利用那些价值不高与高风险的资源，这些都为哈民忙哈史前社会的悲剧埋下了伏笔。通过整个遗址石器工具组合的全面分析，我们发现运用多层次、关联的石器分析方法，可以有效地了解当时的生产方式、文化生态关系，为探索史前社会的真实面貌提供了重要的证据。由此我们也希望今后中国史前考古的研究更加关注石器工具分析，使之更加专业化，尽可能从石器工具组合中获取更多、更关键的古人生活信息。

## 参考文献

- [1] 内蒙古文物考古研究所，科左中旗文物管理所. 内蒙古科左中旗哈民忙哈新石器时代遗址 2010 年发掘简报 [J]. 考古, 2012(3): 3-19
- [2] 内蒙古文物考古研究所，吉林大学边疆考古研究中心. 内蒙古科左中旗哈民忙哈新石器时代遗址 2011 年发掘 [J]. 考古, 2012(7): 14-30
- [3] 朱泓，周亚威，张全超，等. 哈民忙哈遗址房址内人骨的古人口学研究——史前灾难成因的法医人类学证据 [J]. 吉林大学社会科学学报. 2013, 54: 26-33
- [4] 周亚威，朱泓，吉平. 内蒙古哈民忙哈遗址人骨鉴定报告 [J]. 边疆考古研究, 2012(2): 423-430
- [5] 朱永刚，吉平. 探索内蒙古科尔沁地区史前文明的重大考古新发现——哈民忙哈遗址发掘的主要收获与学术意义 [J]. 吉林大学社会科学学报, 2012, 52: 82-86
- [6] 朱永刚，吉平. 哈民忙哈史前聚落遗址的发现与认识 [N]. 中国文物报, 2012-9-28 (6 版)

- [7] 傅宪国. 论有段石铈和有段石器[J]. 考古学报, 1988(1): 1-36
- [8] 蔡明. 陶寺遗址出土石器的微痕研究[J]. 华夏考古, 2014(1): 38-50
- [9] 刘莉, 陈星灿, 潘林荣, 等. 新石器时代长江下游出土的三角形石器是石犁吗? —— 昆山遗址出土三角形石器微痕分析[J]. 东南文化, 2013(2): 36-45
- [10] 陈胜前, 杨宽, 董哲, 等. 大山前遗址夏家店下层文化石铲的功能研究[J]. 考古, 2013(6): 50-61
- [11] 陈胜前, 杨宽, 董哲, 等. 内蒙古喀喇沁大山前遗址出土石锄的功能研究[J]. 人类学学报, 2014(4): 522-533
- [12] Adams JL. Ground Stone Analysis: A Technological Approach[J]. Salt Lake City: University of Utah Press, 2002
- [13] Schiffer MB. Formation Processes of the Archaeological Record[M]. Salt Lake City: University of Utah Press, 1987
- [14] Peterson CE, Shelach G. Jiangzhai: Social and Economic Organization of a Middle Neolithic Chinese village[J]. Journal of Anthropological Archaeology, 2012, 31: 265-301
- [15] 杨宽. 内蒙古林西白音长汗遗址出土兴隆洼文化石铲的功能研究[D]. 吉林大学硕士研究生毕业论文, 2013
- [16] 杨宽, 陈胜前, 刘郭韬. 内蒙古林西白音长汗遗址出土兴隆洼文化石铲的功能研究[J]. 边疆考古研究, 2015(1): 359-372
- [17] 陈胜前. 思考考古学[M]. 北京: 科学出版社, 2014
- [18] 金旭东, 王国范, 王洪峰. 吉林东丰县西断梁山新石器时代遗址发掘[J]. 考古, 1991(4): 300-311, 345
- [19] 中国社会科学院考古研究所, 内蒙古自治区文物考古研究所, 吉林大学考古系, 等. 内蒙古喀喇沁旗大山前遗址 1996 年发掘简报[J]. 考古, 1998(9): 43-49
- [20] 中国社会科学院考古研究所, 内蒙古自治区文物考古研究所, 吉林大学边疆考古研究中心, 等. 内蒙古喀喇沁旗大山前遗址 1998 年发掘[J]. 考古, 2004(3): 31-39
- [21] 辽宁考古研究所. 查海 —— 新石器时代聚落遗址发掘报告[M]. 北京: 文物出版社, 2012
- [22] 中国社会科学院考古研究所. 敖汉赵宝沟 —— 新石器时代聚落[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 1997
- [23] 郭大顺, 张星德. 东北文化与幽燕文明[M]. 南京: 凤凰出版社, 2005
- [24] 拉德克利夫·布朗(著), 梁粤(译). 安达曼岛人[M]. 桂林: 广西师范大学出版社, 2005
- [25] 陈胜前. 中国狩猎采集者的模拟研究. 人类学学报, 2006, 25: 42-55
- [26] Bleed P. The optimal design of hunting weapons: maintainability or reliability[J]. American Antiquity, 1986, 51: 737-747
- [27] Andrefsky W. Lithics: Macroscopic Approaches to Analysis[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2005
- [28] 内蒙古文物考古研究所, 科尔沁博物馆, 扎鲁特旗文物管理所. 内蒙古扎鲁特旗南宝力皋吐新石器时代墓地[J]. 考古, 2008(7): 20-31
- [29] 辽宁省文物考古研究所, 赤峰市博物馆. 大南沟 —— 后红山文化墓地发掘报告[M]. 北京: 科学出版社, 1998
- [30] 中国社会科学院考古研究所内蒙古第一工作队. 内蒙古赤峰市兴隆沟聚落遗址 2002-2003 年的发掘[M]. 考古, 2004(7): 3-8
- [31] 甘肃省博物馆文物工作队, 武威地区文物普查队. 永昌鸳鸯池新石器时代墓地的发掘[J]. 考古, 1974(5): 299-308, 289
- [32] Gould RA. Living Archaeology[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1980
- [33] Nelson MC, Schachner G. Understanding Abandonments in the North American Southwest[J]. Journal of Archaeological Research, 2002, 10: 167-206
- [34] 约瑟夫·P·伯恩(著), 王晨(译). 黑死病[M]. 上海: 上海社会科学出版社, 2013
- [35] Binford LR. Constructing Frames of Reference[M]. Berkeley: University of California Press, 2001
- [36] 陈胜前. 燕山 —— 长城南北地区史前文化的适应变迁[J]. 考古学报, 2011(1): 1-22
- [37] 张柏忠. 北魏至金代科尔沁沙地的变迁[J]. 中国沙漠, 1991, 11: 36-43
- [38] 刘冰, 靳鹤龄, 孙忠. 近 6ka 以来科尔沁沙地东部气候变化记录[J]. 中国沙漠, 2011, 31: 1398-1405
- [39] 许靖华. 太阳、气候、饥荒与民族大迁移[J]. 地球科学: 地球科学, 1998(4): 366-384
- [40] 史培军. 中国北方农牧交错带的降水变化与“波动农牧业”[J]. 干旱区资源与环境, 1989(3): 3-9
- [41] Richerson PJ, Boyd R, Bettinger RL. Was agriculture impossible during the Pleistocene but mandatory during the Holocene? A climate change hypothesis[J]. American Antiquity, 2001, 66: 387-411
- [42] 孙武, 侯玉, 张勃. 生态脆弱带波动性、人口压力、脆弱度之间的关系[J]. 生态学报, 2000, 20: 369-373
- [43] 陈君. 内蒙古哈民忙哈遗址出土动物遗存及相关问题研究[D]. 吉林大学硕士研究生毕业论文, 2014
- [44] 威廉·H·麦克尼尔(著), 余新忠, 毕会成(译). 瘟疫与人[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2010