

DOI: 10.16359/j.cnki.cn11-1963/q.2018.0005

## 许昌人遗址研究的新收获及展望

李占扬<sup>1,2</sup>, 李浩<sup>3,4</sup>, 吴秀杰<sup>3,4</sup>

1. 山东大学文化遗产研究院, 济南 250000; 2. 河南省文物考古研究院, 郑州 450000; 3. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044; 4. 中国科学院生物演化与环境卓越创新中心, 北京 100044

**摘要:** 许昌人遗址位于河南省许昌市灵井镇, 2005-2017 年发掘, 揭露面积 500 余平方米, 2007、2014 年在 9 号探方出土包括 2 颗“许昌人”头骨在内的 5 个古人类个体, 大量的石制品和 21 种哺乳动物化石。头骨具有东亚古人类、欧洲尼安德特人和早期现代人的镶嵌特征, 可能代表一种新型的古老型人类。石制品研究显示, 石核类型多样, 且以小型双锥形盘状石核为特色; 小型工具类型分异明显、加工精细, 显示出不同于旧石器时代早期遗址中的工具技术, 而与西方旧石器时代中期遗址工具技术上的特点较为一致。此外, 遗址出土 7 件软锤工具, 以动物长骨或鹿角为原料, 用以修理石质工具。软锤工具的发现, 对于认识中国旧石器时代技术的发展有重要意义。通过对遗址形成过程的分析, “许昌人”生活时期的沉积环境经历了三个阶段: 下部灰绿色滨湖相粉砂堆积所指示的水流动力相对较弱的沉积环境, 中部棕红色粉砂堆积所指示的水流动力相对较强的沉积环境, 以及上部浅棕红色粉砂堆积所指示的相对冷湿、水动力仍然较强的沉积环境。尽管存在水动力强弱上的相对变化, 但水动力总体上并不大, 以低能量水流为主, 文化遗产属于原地埋藏。今后将开展人类艺术行为能力、古人用软锤和压制法制作石器的技术、动物埋藏学和年代学等方面的深入研究。

**关键词:** 许昌人遗址; 许昌人头骨化石; 石制品; 遗址形成过程

中图法分类号: K871.11; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2018)02-0219-09

### New achievements and prospects in the study of Xuchang hominid site

LI Zhanyang<sup>1,2</sup>, LI Hao<sup>3,4</sup>, WU Xiujie<sup>3,4</sup>

1. Institute of Cultural Heritage, Shandong University, Jinan 250000; 2. Henan Provincial Institute of Cultural Heritage and Archaeology, Zhengzhou 450000; 3. Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044; 4. CAS Center for Excellence in Life and Paleoenvironment, Beijing 100044

**Abstract:** The Lingjing site in Xuchang country has been excavated from 2005 to 2017. Currently, more than 500 square meters have been dug within layer 11. Five human individuals, including two human crania, were found in trench 9 in 2007 and 2014 respectively. The human

收稿日期: 2018-02-01; 定稿日期: 2018-03-27

基金项目: 山东大学环境与社会考古国家创新引智基地 (111-2-09)、国家自然科学基金项目 (41672020) 和中国科学院率先行动“百人计划”青年俊才 (C 类) 资助

作者简介: 李占扬 (1961-), 男, 河南大康人, 主要从事古人类学、旧石器时代考古学研究 Email: lizhanyang2621@sina.com

**Citation:** Li ZY, Li H, Wu XJ. New achievements and prospect of the study of Xuchang hominid site[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2018, 37(2): 219-227

crania from Lingjing show a mosaic of features of archaic humans in China and Neanderthals in Europe, which may stimulate new consideration of the evolutionary trajectory of ancient humans in China. The lithic assemblage indicates that there are various types of cores, including small bi-conical discoidal cores. Tools are small in size and have discrete types and refined retouch, which differs with tool production in the Early Paleolithic but is similar to technology in the western Middle Paleolithic. Eight bone retouchers have been identified from the site. Both long bones and antler were used as bone retouchers to modify stone tools. The identification of bone retouchers sheds light on our understanding of human technological development in the Chinese Paleolithic age. Detailed study of bone retouchers or soft hammers in future may reveal their existence in other contemporary or even older sites. The study of site formation processes at Lingjing shows that there is differential modification of the stratigraphic horizons: the lowest level experienced relatively weak hydrodynamics, while the middle and upper levels exhibit relatively stronger hydraulic flows. Although disturbance is apparent, overall its extent is limited, and the site is in primary context. Future study of Lingjing will focus on these aspects: artistic behaviors of the humans, soft hammer and pressure retouching of the stone tools, and the taphonomy and chronology of the site.

**Key words:** Lingjing Xuchang Hominid site; Cultural layer 11; Human crania; Stone artifacts; Site formation processes

## 1 引 言

许昌人遗址位于河南省许昌市灵井镇，地理坐标 34°04'N，113°41'E，海拔 117m（图 1: 1）。遗址分布面积约 3 万平方米，地层厚达 9m，自上而下共分 11 层，发掘面积共 500 余平方米。2005 年首次发掘，发掘面积为 90 m<sup>2</sup>。发掘布 40×2m 和 2×5m 探沟各一条，出土一批以石英岩为原料的大型石器和以石英为原料的小型石器，此外，还出土了大量动物化石碎骨和牙齿，发现了一些骨器和加工骨器所产生的废料<sup>[1]</sup>。此后又进行 12 年发掘，并对有关材料进行了研究。2007 年 12 月，在第 11 层发现的人类头骨化石碎片，被命名为“许昌人 1 号”。2014 年 4 月，考古发掘又取得重要发现，在第 11 层新出土了 27 块古人类头骨化石碎片。经过拼接复原，新发现的头骨称为“许昌人 2 号”。两颗“许昌人”头骨位置相距较近，属同一地层，可互相参照和印证，对研究东亚古人类演化以及中国现代人类的起源具有十分重要的意义。

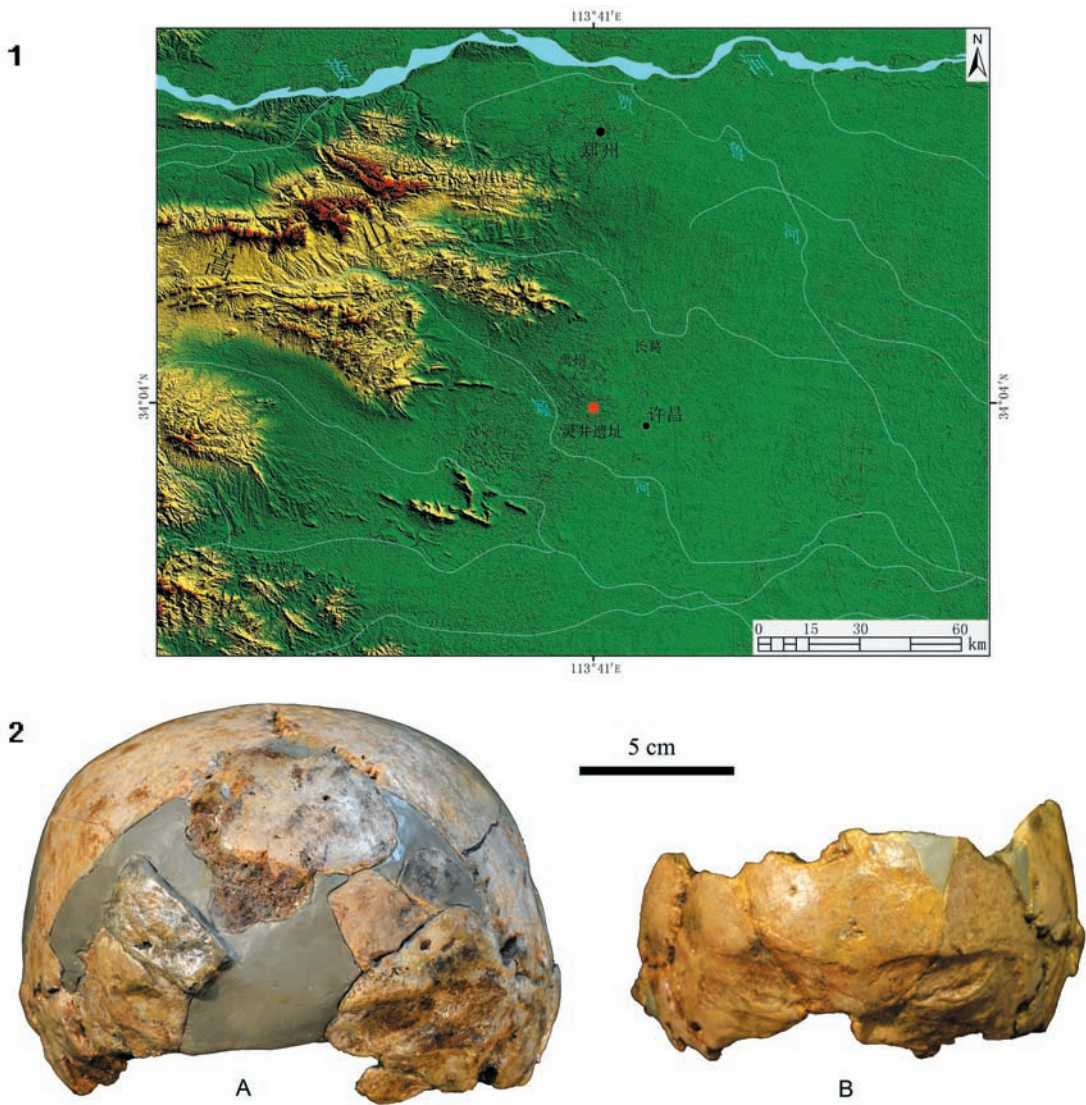


图 1 遗址位置和头骨化石

Fig1. Site location and human crania

1. 遗址位置 /Location; 2:A. 许昌人 1 号头骨 /No.1 Xuchang Hominid cranium; 2:B. 许昌人 2 号头骨 /No.2 Xuchang Hominid cranium

## 2 遗址地层、动物群与年代

### 2.1 地层堆积

灵井许昌人遗址的文化层，自上而下由商周时期 - 新石器时期 - 旧石器时期的地层所组成，全套地层厚达 9m，是中原地区最完整的地层剖面之一。这套地层形成于颖河的后

缘凹地，上覆一套中更新统棕红色含大量灰绿色钙核的地层。发掘区地层又可分为上下两个单元：第4层及以上地层，为新石器仰韶至商周文化层；第5层至第11层为旧石器时代文化层。第5层，桔黄色细粉砂层，局部有粗砂级物质，厚约0.55 m，为细石器文化层<sup>[2-4]</sup>。第10、11层为灰绿色粉砂土，含古人类头骨化石、石制品、动物化石、铁锰结核等<sup>[5,6]</sup>。

本文成果主要涉及第10、11文化层。

## 2.2 动物化石

出土的哺乳动物化石有：宽吻灵猫相似种 (*Viverra cf. zibetha*)；熊未定种 (*Ursus sp.*)；中国硕鬣狗相似种 (*Pachycrocuta cf. sinensis*)；古菱齿象未定种 (*Palaeoloxodon sp.*)；披毛犀 (*Coelodonta antiquitatis*)；梅氏犀 (*Dicerorhinus mercki*)；普通马 (*Equus caballus*)；蒙古野驴 (*Equus hemionus*)；李氏野猪 (*Sus lydekkeri*)；更新獐 (*Hydropotes pleistocenica*)；河套大角鹿 (*Megaloceros ordosianus*)；马鹿 (*Cervus elaphus*)；普氏原羚 (*Procapra przewalskii*) 和原始牛 (*Bos primigenius*)。此外还有两个鹿科化石新种类：灵井轴鹿新种 (*Axis lingjingensis sp. nov.*)；许昌三叉角鹿新属、新种 (*Trifurcatoceros xuchangensis gen. et sp. nov.*)。2014年新发现三个种：普通狐 (*Vulpes vulgaris*)；东北野牛 (*Bison exiguus*)；哦喉羚 (*Gazella subgutturosa*)。灵井许昌人遗址出土的已鉴定出的哺乳动物化石共有21个种<sup>[6-8]</sup>。

## 2.3 动物死亡年龄

灵井动物群中的原始牛、普通马两种动物都是以壮年个体占据数量优势，同时又有一定比例幼年成员的一种死亡年龄组合，这种以壮年成员为主要代表类群的动物死亡模式，在考古动物群的研究上具有非常特殊的意义。长期以来，动物考古学家都把原始牛和非洲水牛，尤其是成年个体视为极端危险而难以猎捕的动物，“壮年居优死亡模式”在灵井动物群原始牛以及普通马化石材料中的出现表明，这一时期的古人类已经掌握了足够的狩猎知识与技能，他们对于周边的自然环境也已有非常深入的了解和适应，尤其是在和大型食草类动物的关系方面，古人类显然已经熟知了这些“邻居”的生活习性及迁徙规律，因此他们总是能够适时地调整自己的狩猎方式和生存策略，从而确保他们可以经常性地猎取到性情极度凶猛的原始牛和普通马的壮年个体<sup>[9,10]</sup>。吴新智先生指出，许昌人遗址“原始牛和普通马的食草动物以壮年个体占优势，表明遗址主人已经是很熟练的狩猎者，东亚此时此地古人类在狩猎策略、能力以及群体组织等方面似乎已经接近欧洲旧石器时代晚期的水平”<sup>[11]</sup>。

## 2.4 年代

2006考古发掘报告认为，灵井动物群的时代应与许家窑动物群的时代相似，为晚更新世早期。许家窑动物群的轴系年龄为100-120 ka，由此推断灵井动物群的绝对年龄约在100 ka左右(距今约10万年左右)<sup>[7]</sup>。北京大学城市与环境学院周力平教授等用光释光方法，测定人类化石的地层年代为距今10.5-12.5万年<sup>[12]</sup>。

### 3 近期研究进展

#### 3.1 许昌人头骨化石

根据最新研究结果, 2007 年和 2014 年发现的许昌人头骨化石代表 5 个个体: 1 号、2 号个体相对较为完整, 分别由 26 块和 16 块碎片拼接而成; 3-5 号个体为游离的头骨碎片<sup>[12]</sup>。研究显示, 许昌人头骨呈现复杂的混合形态特征, 表现特点为: 1) 扩大、圆隆且纤细的脑颅结构符合整个更新世人类头骨纤细化趋势。2) 具有东亚中更新世早期人类(直立人)的原始特征。低矮的头骨穹隆、扁平的脑颅中矢状面、位置靠下的最大颅宽、短小并向内侧倾斜的乳突。3) 呈现尼安德特人特征, 包括内耳迷路模式、水平型顶乳缝、不发达的枕圆枕和枕外隆凸及其上部的枕凹陷(图 1: 2)。许昌人头骨具有的这种混合性, 尤其是镶嵌性头骨形态特征, 反映东亚更新世人类演化特点既具有一般性的趋势, 同时还呈现一定程度的地区连续性和人群间交流。在晚更新世早期, 东亚古人类演化是多种古人类群体并存的不同群体之间有杂交或基因交流的复杂演化模式, 许昌人有可能是与中国北方地区的早期现代人的形成有关。

由于迄今在中国发现的中更新世晚期-晚更新世早期人类化石大多破碎, 加之对一些化石的年代存在争议, 目前古人学界对这一时期人类演化的许多问题还不清楚。解决这一问题的关键是找到更多的化石证据。河南许昌灵井发现的古人类头骨化石, 为探讨东亚地区晚更新世早期人类的演化提供了极其重要的研究材料。

近年的化石研究和相关研究显示, 东亚(尤其是中国)中更新世晚期-晚更新世早期人类化石特征及演化呈现出非常复杂的多样性与镶嵌性。这时期古人类化石特征无论在时代和地区之间具有相当大的差异, 不同地区人群演化明显不同步, 可能存在不同人群并存的情况。尤其值得注意的是部分古人类呈现有尼安德特人特征, 这些特征可能是与欧洲古人类基因交流的结果, 这些发现引发了对这一时期人类演化规律的重新认识和争论<sup>[13]</sup>。而许昌人化石的发现为探讨解决这些问题提供了重要的研究材料。

##### 3.1.1 脑颅扩大和纤细化

许昌人头骨化石的一个最重要特点是脑颅的扩大和纤细化。一些形态特征与同时代的西方古人类相似, 如较大的脑量、圆隆形颅骨穹隆、纤细化的枕骨项平面、厚度中等的眶上圆枕和顶骨厚度, 这些特征类似于尼安德特人和一些早期现代人。

许昌 1 号头骨的颅容量约 1800cc, 位于尼安德特人和早期现代人变异范围的上限。2 号头骨的颅容量相对较小, 但也位于晚更新世人类的变异范围平均值之上。1 号头骨虽然在顶骨中矢状面的轮廓略显扁平, 但在顶结节处明显向两外侧膨胀。纤细化的头骨还表现在顶骨厚度中等, 枕圆枕较小, 无角圆枕。弱化的骨质及扩大的颅容量, 使得许昌人头骨区别于中更新世早期人类厚重的头骨骨壁, 如周口店直立人、和县直立人等等<sup>[12]</sup>。

从中更新世到晚更新世早期, 人类脑量具有增大及纤细化的演化趋势。许昌人头骨明显扩大的脑量符合这一演化特点, 进一步证实这一时期的人类具有相似的演化模式。

### 3.1.2 东亚古人类相似的原始及共同特征

许昌人头骨化石的另外一个重要特征是具有与东亚古人类相似的一些形态特征,如脑颅低而矢状面扁平、最大宽的位置靠下、乳突较短并且向内侧倾斜。

许昌人眶上圆枕向外侧扩展程度较小,这一点又与晚更新世人类类似。其头骨穹隆较低,最大宽位于颞骨上,其形状类似于大多数早期的古老型人类,特别是东亚古人类。而尼安德特人和绝大多数现代人,最大宽的位置在顶骨上。

除此之外,许昌人头骨,同现代人和一些尼安德特人相对较长且较为垂直的乳突有所不同。整个头骨的形状,特别是宽的头骨基部,低的颅骨穹隆,这些特征也出现在周口店直立人、大荔人、金牛山人等中国古人类化石上。

许昌人头骨具有东亚古人类一些原始特征及若干共同的形态特征,体现出形态特征表现的镶嵌性,提示从更新世中、晚期,东亚古人类可能具有一定程度的连续演化模式<sup>[12]</sup>。

### 3.1.3 与尼安德特人相似特征

近年的研究发现东亚地区部分更新世中、晚期人类具有与欧洲尼安德特人相似的一些形态特征,例如南京人高耸的鼻梁、马坝人圆形的眼眶、许家窑人的内耳迷路等等。这些与西方古人类相似的性状,引发了东亚古人类是否与尼安德特人有过基因交流的争论。争议的原因之一,是对一些化石形态特征的功能意义以及是否真正具有尼安德特人属性存在不同认识。

许昌人头骨有两个复合的特征,类似于尼安德特人的独特性状:一个特征表现在项区,包括不发达的枕圆枕、不明显的枕外隆突,并伴随其上面的“枕圆枕上凹”一整套复合的性状。虽然这个性状的某些方面在非尼安德特人区域也有出现,但整套复合出现,在尼安德特人以外,目前只发现在许昌人枕骨上。另一个特征是内耳迷路的模式。许昌人3D复原的3侧内耳迷路表现特点相似,都为前、后半规管相对较小,外半规管相对于后半规管的位置较为靠上。这种形式的内耳迷路模式出现在多数尼安德特人,东亚古人类许家窑颞骨半规管也呈现出这个模式。许昌人的这两个独特性状,其中一个性状(枕圆枕上凹/项部形态)在东亚早期人类头骨不清楚。另外一个特征(内耳迷路比例)在东亚古人类只出现了1例。许昌人头骨在枕圆枕上凹和颞骨内耳迷路半规管的形态上与欧洲的尼安德特人相似,暗示了两个人群之间基因交流的可能性<sup>[12]</sup>。

## 3.2 对石制品的新认识

近年,对灵井许昌人遗址2005-2016年之间发掘出土的14862件石制品进行了详细分析,为我们探讨“许昌人”的技术行为,以及深入认识中国旧石器技术的发展轨迹提供了重要依据。

首先,对灵井许昌人遗址石核的分析显示,石核剥片方式多样,且以单面单向剥片、不规则多向剥片和向心剥片为主。从石核类型来看,既有剥片程度较低的随意石核和砍砸器石核,也有剥片程度较高的盘状石核(占有石核的21.3%; $n=77$ )和多面体石核(占有石核的24.4%; $n=88$ )。其中,少量盘状石核显示有上下两个不对称的剥片面,在形态上类似于勒瓦娄哇石核。具有两个近似锥形剥片面的典型盘状石核是灵井许昌人遗址最具特色的石核类型,该类石核在剥片程序上具有一定的组织和计划性,显示出“许昌人”

已经掌握熟练的剥片技术<sup>[14]</sup>。

从工具的分析结果来看，无论是在类型上还是加工技术上，灵井许昌人遗址的工具都表现出明显的进步性。这些工具的尺寸以小型为主，大型工具数量很少，这可能与工具的作用对象有关。类型学分析显示，灵井许昌人遗址的小型工具类型多样，特征显著，目前发现有刮削器、锯齿刃器、凹缺器、石钻、汇聚型工具、尖状器等，这些也是西方旧石器时代中期遗址较为常见的工具类型。少量底部经过修理的尖状器的发现，意味着灵井许昌人遗址存在复合型工具。灵井许昌人遗址中有数量较多的工具加工精细。从修疤特点和刃缘形态的观察分析来看，“许昌人”很可能使用了软锤法和压制法来加工石英类工具。初步打制实验的结果证明，使用压制法可以有效地克服石英原料在打制过程中易断裂的缺陷，制作出刃缘规整的工具。用断块加工而成的工具在数量上远多于以石片加工成的工具，体现出古人类面对石英原料所采取的灵活、高效的利用策略<sup>[14]</sup>。

因此，从整体上来看，灵井许昌人遗址的石核类型多样，且以小型双锥形盘状石核为特色。该遗址的小型工具类型多样、加工精细，这明显不同于旧石器时代早期遗址中的工具技术，而与西方旧石器时代中期遗址在工具技术上的特点较为一致。灵井许昌人遗址在小型工具类型与加工技术上呈现的显著进步性，可能意味着中国北方（指秦岭-淮河以北地区）存在以小型工具的发展为主线的旧石器技术发展轨迹或模式。在距今至少 10 万年左右，以小型工具为主的技术体系在中国北方发展到了新的高度，并有可能代表了该区域技术发展的新阶段，这一新阶段不管是局部的还是整体的，都将有助于更新我们已有的认识体系<sup>[14]</sup>。

### 3.3 软锤工具的初步研究

从灵井许昌人遗址发掘的化石标本中辨别出 7 件软锤工具，其中 6 件以动物长骨为原料，1 件以鹿角为原料。7 件软锤工具反映出三种古人类行为信息：1) 权宜性使用策略，即在动物屠宰过程中，使用随即产生的长骨做为软锤，来修理石质工具，软锤使用后很快丢弃，使用程度低。2) 维护性使用策略，选择经过风化的长骨做为软锤，来修理石器，长骨上保留的痕迹集中，是长时间循环使用的结果。古人类也很可能有意识对风化的长骨进行修型，以提高这类软锤的携带方便和使用效率。3) 使用可能具有多功能的鹿角，做为软锤使用只是鹿角的一种功能表现<sup>[15]</sup>。

以上三种不同情况说明古人类对骨质材料的性质已经有了很好的认识。骨质工具是灵井古人类日常工具体系中的重要组成部分。软锤上面的疤痕表现出的粗糙面，说明这些软锤工具的作用对象是粗颗粒的岩石，比如石英和石英岩。而遗址中大部分石制品正是以石英为原料。

目前灵井许昌人遗址出土的骨质工具化石材料有上千件，初步研究只是对其中的 227 件标本进行了分析。相信通过进一步的研究，能够发现更多的软锤工具。另外，在以往的研究中，我们可能经常忽略对软锤工具的辨别和研究。而灵井许昌人遗址的发现和提示我们，在晚更新世早期或者更早阶段的中国遗址中，很可能还会发现更多的软锤工具。灵井许昌人遗址软锤工具的发现，对于认识中国旧石器时代技术的发展也有重要意义。缺少软锤修理，往往被看作中国缺少旧石器时代中期文化的一个重要依据，

但是灵井许昌人遗址的发现否定了这一点，同时也说明了晚更新世早期阶段灵井古人类行为与技术的复杂性。

### 3.4 遗址形成过程研究

以往我们对遗址形成过程的认识仍比较有限，尚未开展详细的研究工作。为初步解决这一问题，2017年5-7月，河南省文物考古研究院与中国科学院古脊椎动物与古人类研究所组成联合考古队，对灵井许昌人遗址进行了再次发掘，这也是该遗址连续第13个年头的发掘，共发掘9 m<sup>2</sup>。

遗址形成过程分析指标主要包括考古材料指标和地学指标。具体到灵井许昌人遗址，本次采用的考古材料指标包括：石制品的尺寸分布、化石和石制品的产状（长轴方向和倾角）特点、化石和石制品的空间分布特点；地学指标包括：沉积物粒径分布、磁化率、地球化学元素、矿物成分<sup>[16]</sup>。

初步研究结果显示，“许昌人”生活时期的沉积环境经历了三个阶段：下部灰绿色粉砂层（第11文化层），沉积颗粒较细，Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup>比值较小（还原性强），代表缺氧环境下水域平静、水流动力相对较弱的沉积环境；中部浅棕红色粉砂层（第10文化层），不含钙积层，沉积颗粒较粗、Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup>比值波动增加（氧化性增强）、磁化率值和CIA（化学蚀变指数）值较高，代表了水域波动频繁，水流动力相对较强的沉积环境；上部浅棕红色粉砂层（第10文化层），不含钙积层，Fe<sup>3+</sup>/Fe<sup>2+</sup>比值显著增加，但磁化率和CIA值降低，可能暗示该阶段处于相对冷湿的沉积环境，水动力仍然较强。总体来看，不同阶段的考古遗存都经历了水下埋藏环境。整个剖面以粉砂为主，沉积物粒度特征表明，尽管存在水动力强弱上的相对变化，但水动力总体上并不大，以低能量水流为主。石制品的尺寸分布显示，小于2cm的石制品所占比例最高（占全部石制品的69.5%），但仍低于模拟实验结果（87.1%），表明文化遗物经历了一定程度的筛选和移动。化石和石制品呈现一定的W-E优势长轴方向，倾角集中在0-10°，指示遗物在形成过程中经历了低能量水流动力的扰动<sup>[16]</sup>。

结合以往发掘情况，灵井许昌人遗址地层主要为典型的湖相沉积、滨湖相沉积并由此逐步向陆相沉积过渡的沉积类型。在气候环境上，它可能经历了由湿到干并有短期波动的变化过程。文化遗物在埋藏上分两种情况：滨湖相遗物埋藏虽有短距离的搬运和位移，但以原地埋藏类型为主，如许昌人头骨断块较集中地出现，大量石制品和动物骨骼能够拼合等，均反映其原地埋藏性质。湖相沉积遗物埋藏主要反映水动力或其他动力作用的特质，2017年的发掘能很好地说明这一点。遗址性质为古人在泉水形成的小型湖泊周围获取猎物、制作石器和骨器进而分割肉食和加工兽皮的工作场所，与居住遗址有较大区别。

## 4 对今后工作的展望

经过13年考古发掘与研究，灵井许昌人遗址无疑是中国或世界上同时期最重要的古人类文化遗址之一。遗址第10、11层出土包括2颗许昌人头骨化石在内的5个古人类个体，一万多件石制品和数万件哺乳动物化石。此外还出土几件人类象形符号刻画痕迹的动物骨骼，并经拉曼光谱仪、能谱仪测试，显示刻画痕迹上有赤铁矿残留，可能代表中国北方最



早的现代人类艺术行为能力的重要发现。通过有效的科技考古手段,揭示其蕴含在标本上的古人类心智方面的信息,是今后研究中的一项重点工作。同时,结合已发现的软锤工具,和可能存在的压制法制作石器的骨质工具,通过大量试验手段,最大限度地探索灵井许昌人遗址石器制作技术。另外,以往动物埋藏学研究的材料仅为2005、2006两年度发掘出土的动物骨骼,这之后的十多年中,又出土了大量的动物骨骼,对这批材料的研究也是当务之急。年代学方面,现已发现动物长骨骨腔内结晶理想的方解石,为铀系测定化石的年代提供了很好的样品。总之,灵井许昌人遗址无论发掘或研究均取得了较为丰硕的成果,今后的研究思路也逐渐清晰,相信在不远的将来,此处重要的史前遗址能以新的姿态接受学界的审视。

谨以此文恭祝吴新智院士 90 华诞。

## 参考文献

- [1] 李占扬. 许昌灵井旧石器时代遗址 2005 年出土石制品的初步研究 [J]. 人类学学报, 2007, 26 (2): 138-154
- [2] Li ZY, Ma HH. Techno-typological analysis of the microlithic assemblage at the Xuchang Man site, Lingjing, central China[J]. Quaternary International, 2016, 400:120-129.
- [3] Li ZY, Kunikita D, Kato S. Early pottery from the Lingjing site and the emergence of pottery in northern China[J]. Quaternary International, 2017, 441:49-61.
- [4] 李占扬, 李雅楠, 加藤真二. 灵井许昌人遗址第 5 层细石器工艺 [J]. 人类学学报, 2014, 33: 285-303.
- [5] 李占扬. 许昌灵井旧石器时代遗址 2006 年发掘报告 [J]. 考古学报, 2010, 1: 73-100.
- [6] 李占扬, 赵清波, 李雅楠. 灵井许昌人遗址 2014 年发掘简报 [J]. 华夏考古, 2016 (1): 3-25.
- [7] 李占扬, 董为. 河南许昌灵井旧石器遗址哺乳动物群的性质及时代探讨 [J]. 人类学学报, 2007, 26:345-360.
- [8] 董为, 李占扬. 河南许昌灵井遗址的晚更新世偶蹄类 [J]. 古脊椎动物学报, 2008,46:31-50.
- [9] 张双权, 李占扬, 张乐, 等. 河南灵井许昌人遗址大型食草类动物死亡年龄分析及东亚现代人类行为的早期出现 [J]. 科学通报, 2009, 54 (19): 2857-2863 .
- [10] 张双权, 高星, 张乐, 等. 灵井动物群的埋藏学分析及中国北方旧石器时代中期狩猎 - 屠宰遗址的首次记录 [J]. 科学通报, 2011, 56: 2988-2995.
- [11] 吴新智. 古人类学与史前考古研究. 编者按 [J]. 科学通报, 2009, 54 (19):2847.
- [12] Li ZY, Wu XJ, Zhou LP, et al. Late Pleistocene Archaic Human Crania from Xuchang, China[J]. Science , 2017, 355: 969-972.
- [13] Wu XJ, Isabelle C, Liu W, et al. Temporal labyrinths of eastern Eurasian Pleistocene humans[J], PNAS, 2014, 111 (29) : 10509-10513.
- [14] Li H, Li ZY, Gao X, et al. Technological behavior of Late Pleistocene archaic humans at Lingjing, China[J]. In preparation.
- [15] Luc D, Li ZY, Li H et al. Discovery of 100,000-year-old bone retouchers at Lingjing, Henan, China[J]. PLoS ONE, DOI: 10.1371/journal.pone.0194318,2018.
- [16] Li H, Li ZY, Matt L, et al. Formation processes at the Late Pleistocene archaic human site of Lingjing, China[J]. Journal of Archaeological Science, in submission.