

河南灵井许昌人遗址古人类化石及相关研究进展

李占扬^{1,2}, 吴秀杰³

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

摘要 2007年和2014年,河南灵井遗址出土的距今10万年左右的许昌人头骨化石引起古人类学界的广泛关注,研究显示晚更新世早期中国境内可能并存多种古人类成员,不同群体之间有杂交或者基因交流产生。许昌人为中国古人类演化的地区连续性以及与欧洲古人类之间的交流提供了一定程度的支持。本文回顾了许昌人化石的发现历史、复原和研究过程,介绍了许昌人伴生的哺乳动物化石、石制品、骨质工具的最新研究进展;讨论了灵井遗址未来工作前景。许昌人化石及伴生的文化遗物为探讨当时人类的体质特征、行为方式及中国古人类的演化模式提供了重要的参考资料。

关键词 古人类化石;许昌人;人类演化;灵井遗址;头骨

探讨人类起源和演化的最重要和最直接的证据是古人类化石;然而,由于古人类化石非常罕见且难以获得,加上多数发现的人类化石保存不完整或者年代、地层有争议,对于人类演化的认识还存在很多不清楚的地方。根据目前发现的化石证据,最早的古人类化石出现在非洲,人类在非洲至少经历了600~700万年的演化历程。在距今200万年左右,非洲的直立人开始向欧亚大陆扩散;此后,各地的古人类经过演化、迁徙和融合,最终形成世界各地的现代人^[1]。对于中国境内发现的古人类化石及其演化模式,争论最多的焦点问题之一是“中国境内出现的早期智人的来源,以及是否与欧洲古人类有过基因交流”^[2-4]。

距今10~30万年,中国境内发现了一些体质特征位于直立人和现代人之间的“早期智人”或者称“古老型智人”,例如大荔人、金牛山人、马坝人等。对于这些早期智人的来源及演化模式,目前还不是很清楚。一些学者提出,中国的早期智人可能来自欧洲或者非洲的海德堡人,他们侵入中国境内后,替代了本土的古人类^[2];另外一些学者认为,中国的早期智人是由本土的古人类连续进化附带杂交演化而来^[3-4]。最近,在河南灵井遗址发现的两件距今10.5~12.5万年前的许昌人头骨化石,为探讨这一阶段中国古人类的演化模式提供了重要信息^[5]。

收稿日期:2018-05-06;修回日期:2018-08-23

基金项目:国家自然科学基金项目(41672020, 41630102)

作者简介:李占扬(通信作者),教授,研究方向为旧石器时代考古学,电子信箱:lizhanyang2621@sina.com;吴秀杰,研究员,研究方向为古人类学,电子信箱:wuxiujie@ivpp.ac.cn

引用格式:李占扬,吴秀杰.河南灵井许昌人遗址古人类化石及相关研究进展[J].科技导报,2018,36(23):20-25;doi:10.3981/j.issn.1000-7857.2018.23.003

1 灵井遗址及许昌人化石的发现

灵井遗址(34°04′08.6″N, 113°40′47.5″E, 海拔高度117 m)位于河南省许昌市西北约15 km的灵井镇。遗址为河湖相沉积,分布面积约3万 m²,这里发育有若干小型湖泊,水源来自自由西向东断裂带的地下暗河。湖泊四周地势较高,周围是起伏不大的丘岗地貌,湖水没有向外流的出口,所以流动性较差。1965年,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的周国兴在地表采集到1000余块古人制作的石英片和不少动物化石,提出灵井镇可能是古人类生存栖息过的场所^[6]。2005—2017年,河南省文物考古研究所李占扬带领的考古队对灵井遗址展开了正式发掘,目前已发掘面积为551 m²(图1),包括两个探沟(T1和T2)和12个探方(分别命名为T3到T14)。



(a) 灵井遗址空中俯视图,红框内为灵井遗址;(b) 发掘前灵井遗址景象;
(c) 2005—2015年发掘探方及其编号;(d) T9示人类化石发现探方

图1 灵井遗址及发掘面积

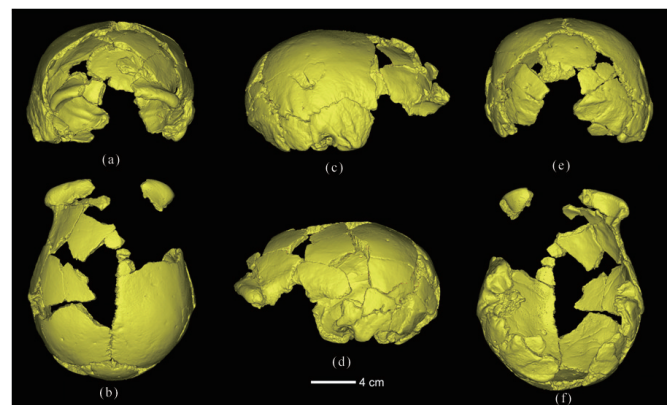
Fig. 1 Lingjing site

灵井遗址已发掘的堆积物深度为9 m,自上而下堆积物可分为11层,地层序列的年代从晚更新世早期延续到全新世早期^[7-8]。在第5层,发现有动物骨骼化石、细石器、早期陶片、雕刻艺术品、钻孔的鸵鸟蛋壳装饰品和其他目前难以归类的文化遗物,¹⁴C年代测定为距今1.3万年左右^[9]。在第10层底部和第11层,发现了大量的哺乳动物化石和2万余件石制品和大量动物骨骼碎片^[10-12]。2007年和2014年,在第11层的T9探方,发

现了人类头骨化石的碎片(图1),命名为“许昌人”,通过地层对比、动物群组成分析及光释光测年等多种方法的综合研究,人类化石的年代被确定为10.5~12.5万年前^[5]。

2 许昌人化石的复原及研究

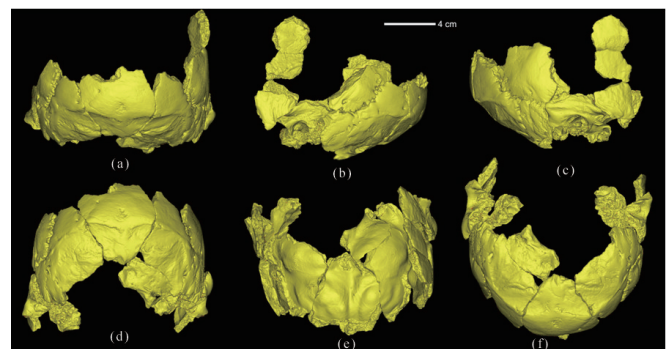
许昌人头骨化石出土时已经破裂成碎片,共计45块。经过鉴定,确认这些头骨碎片代表5个个体,其中1号和2号个体相对较为完整:许昌1号由26块游离的头骨碎片组成,复原后的头骨保留有脑颅的大部分及部分底部,代表一个年轻的男性个体(图2);许昌2号头骨由16块游离的碎片拼接而成,复原后的头骨保存有脑颅的后部,为一较为年轻的成年个体(图3)。骨片的石化程度很深,绝大多数碎片断裂处没有受到腐蚀,保存状况良好。这些碎片分布区域在数平方米范围内,结



(a) 前面观;(b) 顶面观;(c) 右侧面观;(d) 左侧面观;
(e) 后面观;(f) 底面观

图2 许昌1号头骨的3D虚拟复原

Fig. 2 Xuchang 1 cranium, virtual reassembly



(a) 后面观;(b) 左侧面观;(c) 右侧面观;(d) 后下面观;
(e) 内侧面观;(f) 底面观

图3 许昌2号头骨的3D虚拟复原

Fig. 3 Xuchang 2 cranium, virtual reassembly

合所出土的部分石制品和骨制品可以拼合的情况,遗址中文化遗物属于原地埋藏性质,没有发生较大距离的搬运现象。

研究小组采用形态观测、高精度CT扫描、手工及三维虚拟复原等手段,对许昌人头骨进行了拼接和复原。在此基础上,对许昌人头骨形态特征、测量数据、脑形态、脑量、颅骨内部结构等特征进行了细致的研究,并与世界范围内古人类化石及数据进行了对比。研究发现:许昌人头骨呈现复杂的混合及镶嵌性形态特征。

1) 脑颅的扩大和纤细化:1号头骨的颅容量约为1800 cc,2号头骨虽然小于1号,但也位于晚更新世人类的平均值附近。骨壁变薄,颅形圆隆,枕圆枕弱化,眉脊厚度中等。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。

2) 具有东亚中更新世早期人类(如周口店直立人、和县直立人等)的原始及共同特征:包括低矮的头骨穹隆、扁平的脑颅中矢状面、最大颅宽的位置靠下、短小并向内侧倾斜的乳突。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,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。

3) 具有与典型的尼安德特人相似的两个独特性状:一个性状表现在项区,包括不发达的枕圆枕、不明显的枕外隆突伴随其上面的凹陷;另外一个性状是内耳迷路的模式,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。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以及与其他地区古人类之间的交流。

近10余年来,中国古人类学取得了一系列重要进展:新发现了一批古人类化石,如田园洞、黄龙洞、智人洞、道县等^[13-16];采用一些新的研究方法和手段对新发现和以往发现的中国古人类化石进行了深入的研究,

取得一批原创性研究成果,提出早期现代人至少10万年前在华南地区出现、部分中国更新世晚期人类化石具有欧洲尼安德特人形态特征等观点^[3-4,17]。同时在研究中注意到东亚地区更新世晚期人类演化不同步,在化石形态方面呈现明显区域性差别。这一地区早期现代人直接祖先的地区分布及化石特征还不清楚,尤其缺乏可靠的化石证据。许昌人化石的发现和研究为探讨这一问题提供了新的化石证据,许昌人头骨化石呈现的复杂及镶嵌性形态特征为中国古人类演化的地区连续性以及与欧洲古人类之间的交流提供了一定程度的支持。但需要指出的是,东亚更新世晚期人类演化比以往研究认为的要复杂的多。东亚古人类演化并非单纯的“线性进化”或者“取代”的简约模式,在晚更新世早期,东亚地区可能并存多种古人类群体,不同群体之间有杂交或基因交流。

3 灵井遗址相关研究

与许昌人头骨化石同时出土的,灵井遗址还发现了大量的哺乳动物化石、人工石制品和骨质工具,并得一系列进展,为探讨许昌人的行为方式及生活环境提供了重要参考资料。

3.1 哺乳动物化石研究

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,包括8个灭绝种类和13个现生种^[10-12,18],以原始牛和普通马两种动物均为壮年个体占据数量优势,兼有一定比例幼年成员的一种死亡年龄模式,表明遗址主人已经是很熟练的狩猎者^[19-20]。

根据灵井哺乳动物所反映的自然环境,可以初步断定许昌人生活的时期为较温湿的草原灌木环境。动物群的生态环境应为平原地区以开阔的草原为主,镶嵌有零散的森林和混交林,属北温带半湿润-半干旱大陆性季风气候,年平均温度应和现在相当。湖泊周围有片状草原,吸引了大批普通马和野驴等食草动物。近处是一片辽阔的岗地,地势起伏不大,有大片的草原和树木,湖泊优质的泉水为人类和动物提供了饮用水源。远处丘岗地带分布着灌木林,便于鬣狗、熊等出没。另外,湖相沉积中出土的较大型的龟类代表水域有一定的深度,许昌人除进行狩猎以外,可能还兼有小规模的捕捞^[21]。

长期以来,动物考古学家把原始牛和非洲水牛视

为极端危险而难以猎获的动物,“壮年居优死亡模式”在灵井动物群原始牛和普通马化石材料中的出现表明,“许昌人”已经掌握了足够的狩猎知识与技能,他们对于周边自然环境也有了非常深入的了解和适应,更是在和大型食草类动物的关系上,古人类显然已熟知了这些“邻居”的生活习性或迁徙规律,因此,他们总是能够适时调整自己的狩猎方式和生存策略,从而保证他们可以经常性地猎获到性情凶猛的原始牛和普通马的壮年个体^[22]。

3.2 人工石制品研究

灵井遗址 2005—2016 年发掘出土的石制品 2 万件(图 4),为探讨“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。灵井许昌人遗址石核剥片方式多样化,且以单面单向剥片、不规则多向剥片和向心剥片为主,显示出“许昌人”已经掌握熟练的剥片技术。从工具的分析结果看,灵井许昌人遗址的工具尺寸以小型为主,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看,“许昌人”很可能使用了软锤法和压制法加工石英类工具。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



图 4 灵井遗址出土的石制品

Fig. 4 Artificial stone tools found in the Lingjing site

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^[23]。

3.3 骨质品及软锤技术工具研究

与许昌人化石伴生的,出土了大量的骨骼碎片,以肢骨为多,骨骼表面有人工改造的痕迹^[24]。其中,发现了 7 件骨质工具(图 5),其中 6 件以动物破裂长骨为原料,1 件以鹿角为原料。这些骨质工具主要作为软锤来制作和修理石器,软锤工具的发现,对于认知中国旧石器时代技术的发展具有重要意义。其中,既有权宜性使用方式,即使用屠宰动物过程中随即产生的长骨作为软锤来修理石器,软锤使用后很快丢弃,使用程度低;也有维护性使用方式,即选择经过风化的长骨作为软锤来修理石器,长骨上保留的打击疤痕集中,是长时间循环使用的结果。另外,古人类很可能有意识地对风化的长骨进行修型,以方便这类软锤工具的携带。以上不同的行为策略表明古人类对骨质材料的性质已经有了很好的认识^[24]。此前,年代最早的骨质工具是发现于贵州旧石器时代晚期马鞍山遗址的骨质尖状器工具,距今约 3.5 万年。许昌人遗址软锤工具的发现表明,中国古人类对骨质资源的开发和利用远比我们知道的早得多^[25]。

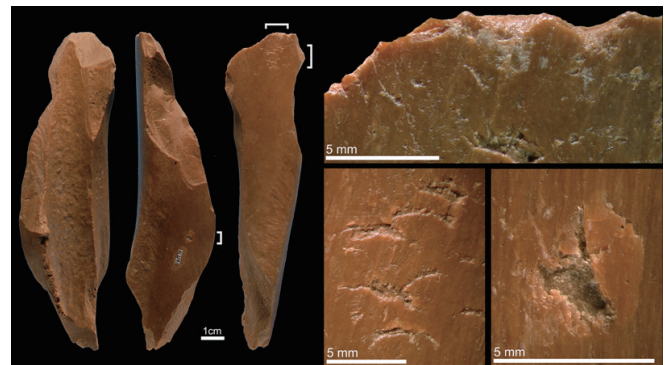


图 5 灵井遗址出土的软锤技术骨质工具

Fig. 5 Some bone tools in the Lingjing site, used as soft hammers

4 展望

目前,灵井遗址的发掘面积只有 500 余 m^2 ,未来发掘潜力还很大。除人类化石、石制品、哺乳动物化石和软锤技术等重要研究之外,遗址还发现了一些具有人类刻划痕迹的动物骨骼。采用拉曼光谱仪、能谱仪测

试技术显示,刻划痕迹上具有赤铁矿残留,可能代表中国最早的现代人类行为能力的重要发现。通过有效的科技考古手段,揭示蕴含在标本上的古人类心智的信息,是今后应当加强的。同时,结合已发现的修理石器的软锤工具,以及可能存在的压制法制作石器的骨质工具,采取大量试验手段,对遗址石器制作技术进行最大限度的探索。另外,以往研究的动物埋藏学材料仅为2005和2006年度发掘出土的动物骨骼,在其后10多年发掘中,又出土了大量的动物骨骼,这批材料的研究也已列入工作计划。关于遗址的年代,以往所使用的主要是地层中石英和长石矿物的光释光年龄,现已发现动物长骨的骨腔内结晶较好的方解石,为铀系测定化石年龄提供了很好的样品。总之,经过14年考古发掘与多学科研究,灵井许昌人遗址发掘或研究均取得了丰硕的成果,已成为中国乃至世界上最重要的古人类文化遗址之一,已经或正在证明它是一处研究潜力巨大的史前文化遗址。

参考文献(References)

- [1] Stanford C, Allen J S, Antón S C. Biological anthropology[M]. Boston, MA: Pearson, 2013.
- [2] Rightmire G P. Human evolution in the Middle Pleistocene: The role of *Homo heidelbergensis*[J]. *Evolutionary Anthropology*, 1998, 6(6): 218-227.
- [3] Wu X Z. On the origin of modern humans in China[J]. *Quaternary International*, 2004, 117: 131-140.
- [4] 吴新智. 中国和欧洲早期智人的比较和研究[J]. *人类学学报*, 1988, 7(4): 292-299.
Wu Xinzhì. Comparative study of early *Homo sapiens* from China and Europe[J]. *Acta Archaeologica Sinica*, 1988, 7(4): 292-299.
- [5] Li Z Y, Wu X J, Zhou L P, et al. Late Pleistocene archaic human crania from Xuchang, China[J]. *Science*, 2017, 355(6328): 969-972.
- [6] 周国兴. 河南许昌灵井的石器时代遗存[J]. *考古*, 1974(2): 91-108.
Zhou Guoxing. Cultural remains during stone ages from Lingjing, Xuchang, Henan[J]. *Archaeology*, 1974(2): 91-108.
- [7] 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.
Li Zhanyang. A primary study on the stone artifacts of Lingjing site excavated in 2005[J]. *Acta Archaeologica Sinica*, 2007, 26(2): 138-154.
- [8] 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.
Li Zhanyang. 2006 excavation on the paleolithic Lingjingsite in Xuchang[J]. *Acta Archaeologica Sinica*, 2010(1): 73-100.
- [9] Li Z Y, Ma H H. Techno-typological analysis of the microlithic assemblage at the Xuchang Man site, Lingjing, central China [J]. *Quaternary International*, 2016, 400: 120-129.
- [10] 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(4): 345-360.
Li Zhanyang, Dong Wei. Mammalianfauna from the Lingjing paleolithic site in Xuchang, Henan Province[J]. *Acta Archaeologica Sinica*, 2007, 26(4): 345-360.
- [11] 董为, 李占扬. 河南许昌灵井旧石器时代遗址的晚更新世偶蹄类[J]. *古脊椎动物学报*, 2008, 46(1): 31-50.
Dong Wei, Li Zhanyang. Late pleistocene artiodactyla (MAMMALIA) from the Lingjing Site, Xuchang, Henan Province (China)[J]. *Vert Palasiat*, 2008, 46(1): 31-50.
- [12] 董为, 李占扬. 河南许昌灵井遗址的晚更新世鹿科化石新种类[J]. *人类学学报*, 2009, 28(3): 319-326.
Dong W, Li Zhanyang. New cervids (*Artiodactyla*, *Mammalia*) from the Late Pleistocene of Lingjing Site in Henan Province, China[J]. *Acta Archaeologica Sinica*, 2009, 28(3): 319-326.
- [13] Shang H, Tong H W, Zhang S Q, et al. An early modern human from Tianyuan Cave, Zhoukoudian, China[J]. *PNAS*, 2007, 104: 6575-6578.
- [14] Liu W, Wu X, Pei S, et al. Huanglong cave: A Late Pleistocene human fossil site in Hubei Province, China[J]. *Quaternary International*, 2010, 211: 29-41.
- [15] Liu W, Jin C Z, Zhang Y Q, et al. Human remains from Zhi-rendong, South China, and modern human emergence in East Asia[J]. *PNAS*, 2010, 107: 19201-19206.
- [16] Liu W, Martínón-Torres M, Cai Y J, et al. The earliest unequivocally modern humans in southern China[J]. *Nature*, 2015, 526: 696-699.
- [17] 吴秀杰. 利用CT技术分析马坝人头骨内部解剖结构[J]. *第四纪研究*, 2017, 37(4): 679-685.
Wu Xiujie. Application of computer tomography in the internal anatomy of the Maba cranium[J]. *Quaternary Sciences*, 2017, 37(4): 679-685.
- [18] 李占扬, 赵清坡, 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.
Li Zhanyang, Zhao Qingpo, Li Yanan. Preliminary report on excavation of Xuchang Man site in Lingjing in 2014[J]. *Huaxia Archaeology*, 2016(1): 3-25.
- [19] 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.
Zhang Shuangquan, Li Zhanyang, Zhang Yue, et al. Mortality profiles of the large herbivores from the Lingjing Xuchang

- Man Site, Henan Province and the early emergence of the modern human behaviors in East Asia[J]. *Chinese Science Bulletin*, 2009, 54: 3857–3863.
- [20] 李占扬, 张双权, 张乐, 等. 河南省灵井许昌人遗址普通马化石居群的死亡年龄曲线[J]. *人类学学报*, 2011, 30(1): 45–54.
Li Zhanyang, Zhang Shuangquan, Zhang Yue, et al. Mortality curves for horses (*Equus Caballus*) from the Lingjing site, Henan Province[J]. *Acta Archaeologica Sinica*, 2011, 30(1): 45–54.
- [21] 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(35): 2988–2995.
Zhang Shuangquan, Gao Xing, Zhang Yue, et al. Taphonomic analysis of the Lingjing fauna and the first report of a Middle Paleolithic kill-butchery site in North China[J]. *Chinese Science Bulletin*, 2011, 56 (35): 2988–2995.
- [22] 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的骨骼单元分布[J]. *中国科学(地球科学)*, 2012, 42(5): 764–772.
Zhang Shuangquan, Li Zhanyang, Zhang Yue, et al. Skeletal element distributions of the large herbivores from the Lingjing site, Henan Province, China[J]. *Science China (Earth Science)*, 2012, 42(5): 764–772.
- [23] Li H, Li Z Y, Matt L, et al. Formation processes at the Late Pleistocene archaic human site of Lingjing, China[J]. *Journal of Archaeological Science*, 2018, 96: 73–84.
- [24] 张双权, 李占扬, 张乐, 等. 河南省灵井许昌人遗址动物骨骼表面人工改造痕迹[J]. *人类学学报*, 2011, 30(3): 313–326.
Zhang Shuangquan, Li Zhanyang, Zhang Yue. Cultural modifications on the animal bones from the Lingjing site, Henan Province[J]. *Acta Archaeologica Sinica*, 2011, 30(3): 313–326.
- [25] Luc D, Li Z Y, Li H, et al. Discovery of 100,000-year-old bone retouchers at Lingjing, Henan, China[J]. *PLoS One*, 2018, doi: 10.1371/journal.pone.0194318.

Xuchang human fossils found in Lingjing site in Henan Province and related research progress

LI Zhanyang^{1,2}, WU Xiujie³

1. Institute of Cultural Heritage, Shangdong University, Jinan 250000, China
2. Henan Provincial Institute of Cultural Heritage and Archaeology, Zhengzhou 450000, China
3. Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044, China

Abstract Xuchang human fossils dating around 100 ka years ago, found at Lingjing site in Henan Province in 2007 and 2014, have attracted wide attentions of international paleoanthropology communities. Studies show that around the early part of the Late Pleistocene, some archaic *Homo sapiens* exhibited a morphological mosaic of East Asian and western contemporaries. During this period, many types of ancient humans of genetic mixture might exist in China. Xuchang human fossils provide a certain degree of support for the regional continuity of the evolutionary pattern of Chinese human fossils as well as their dynamic exchanges of European contemporaries. In this paper, we review the discovery, the history, the cranial reconstruction, and the research significance of Xuchang human fossils, as well as the related research progress on mammalian fossils, artificial stones, and bone tools, which are associated with Xuchang human remains. The future research prospects of Lingjing site are discussed. The findings of the Xuchang human fossils and the associated cultural relics provide important reference materials for discussing the physical characteristics and the behavior of human beings at that time in Lingjing site.

Keywords human fossils; Xuchang human; human evolution; Lingjing site; crania ●



(责任编辑 祝叶华)