

# 东亚现代人来源的考古学思考：证据与解释

李 锋<sup>1,2,3</sup>, 高 星<sup>1,2,4</sup>

1. 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;  
2. 中国科学院生物演化与环境卓越创新中心, 北京 100044; 3. 早期史前与第四纪生态研究所, 德国图宾根大学,  
图宾根 72070; 4. 中国科学院大学, 北京 100049

**摘要:** 现代人的起源与扩散是当今古人类学界极具争议的问题。目前, “多地区进化”假说和非洲起源为主的“同化”假说是该争议的两大阵营。在“多地区进化”假说的基础上, 立足中国的化石材料, 吴新智提出了中国乃至东亚古人类“连续演化、附带杂交”的假说, 认为中国的现代人主要由本地古老类型人类演化而来。本文从现代人扩散关键时段的考古材料出发, 讨论氧同位素 5~3 阶段(大约 13~3 万年)考古材料在研究中国现代人形成中的作用和存在的挑战。首先, 概括介绍现代人起源的主要假说和现代人扩散的假定路线——南线和北线的多重证据; 其次, 在此背景下, 通过对中国境内考古材料的概括, 分析不同石器技术可能反映的现代人来源; 最后, 简要探讨立足考古材料研究现代人起源与扩散的挑战。总体而言, 氧同位素 5~3 阶段的旧石器考古材料支持中国北方南部和中国南方古人类的连续演化, 同时也指示了非洲扩散而出的现代人人群自西北地区 and 南方地区进入中国的可能性。该模式支持中国古人类“连续演化、附带杂交”假说, 然而我们也认识到中国现代人起源研究的考古基础仍十分薄弱, 使用考古学材料研究现代人扩散的理论基础也需探讨。目前, 细化、完善基础考古数据仍是中国旧石器时代考古学和古人类学学者努力的主要方向之一。如此, 我们才能够更加有效地将人类化石与考古学证据融合, 进而结合分子生物学的研究, 更为全面地理解现代人的起源与演化。

**关键词:** 中国; 现代人扩散; “连续演化、附带杂交”; 氧同位素 5~3 阶段; 石器技术

中图法分类号: K871.11; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2018)02-0176-16

## The origins of modern *Homo sapiens* in China: An archaeological perspective

LI Feng<sup>1,2,3</sup>, GAO Xing<sup>1,2,4</sup>

1. Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins, Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044; 2. CAS Center for Excellence in Life and Paleoenvironment, Beijing, 100044; 3. Department of Early Prehistory and Quaternary Ecology, University of Tübingen, Tübingen 72070; 4. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049

收稿日期: 2018-03-02; 定稿日期: 2018-04-10

基金项目: 国家自然科学基金(41502022 和 41672024); 中国科学院青年创新促进会(2017102); 德国洪堡基金会(Alexander von Humboldt stiftung) 资助

作者简介: 李锋(1984-), 男, 山东省新泰市人, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所副研究员, 主要从事旧石器时代考古学研究。Email: lifeng@ivpp.ac.cn

**Citation:** Li F, Gao X. The origins of modern *Homo sapiens* in China: An archaeological perspective[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2018, 37(2): 176-191

**Abstract:** Hypotheses concerning the origins of modern *Homo sapiens* have been intensively debated, and two competing models, the “Assimilation” and “Multiregional Evolution” paradigms, have dominated current research and discussions. Based upon the hominin fossil record from China, Wu Xizhi proposed a “Continuity with Hybridization” model based upon the “Multiregional Evolution” paradigm to address Pleistocene human evolution in China. This model suggests modern humans in China are mainly evolved from local archaic hominins with genetic input from western Eurasia. In this paper, we review archaeological materials dating to Marine Isotope Stages (MIS) 5 to 3 and discuss their implications for understanding modern human origins in China. First, we briefly introduce the multiple lines of evidence which have been used to support northern and southern routes of modern human dispersals. Second, we evaluate lithic technological variability from MIS 5 to 3 in China and discuss its significance for modern human evolution and dispersals. Finally, we touch upon the ongoing challenges in research on the anatomically modern human diaspora using archaeological data from China. Archaeological evidence, especially lithic technology during MIS 5 and 3, demonstrates three points: 1) continuous evolution of simple core-flake systems in southern North China and South China may support the local derivation of modern humans; 2) the Initial Upper Paleolithic in northwest China may suggest the in-migration of modern human groups from Central Asia or Siberia during MIS 3; 3) a few lithic assemblages with organized technology in South China may imply that some MIS 5 modern human groups entered China from southern Asia. At least three sources may be responsible for the origins of modern humans in China, and interaction among various modern human groups may have also occurred. This scenario generally fits Wu’s “Continuity with Hybridization” model, but we also realize that the paleoanthropological and archaeological data from MIS 5 and 3 are still scarce, particularly with respect to a dearth of sites yielding both abundant fossil and cultural materials. The discoveries of additional well-dated sites, especially those bearing both hominin fossils and archaeological remains, are crucial for understanding modern human evolution in China. With such additional data we will be able to test current hypotheses for modern human origins on a more solid basis.

**Key words:** China; modern human dispersal; continuity with hybridization; Marine Isotope Stages 5-3; lithic technology

## 1 引言

无论对于学术界还是对于公众，人类的起源和扩散都是炙手可热的话题。东亚尤其是中国在 20 世纪初很长时间内曾是人类起源研究的核心地区，众多学者前来东亚寻找人类的源头，一系列重要化石随之发现，如北京周口店第一地点的直立人和山顶洞的早期现代人化石等。随着非洲早期人类化石的发现，早期人类起源研究的阵地逐渐转向非洲，学术界也基本达成了早期人属起源地在非洲的共识。然而，关于我们当今人类的最近共同祖

先——解剖学意义上现代人 (anatomically modern humans) 的起源和扩散仍在激烈的学术讨论中。自 1987 年分子生物学家<sup>[1]</sup>提出所有现代人的直接祖先都起源于非洲的“近期出自非洲说”(Recent Out of Africa)后, 现代人主要起源于非洲和各地现代人由本地古老型人类连续演化而来两种观点便争论不休<sup>[2-13]</sup>。中国境内发现自早更新世以来的诸多化石人类和考古遗址, 是人类化石和考古学记录最为完整的区域之一。特别是近年来, 随着众多新材料的发现, 中国成为现代人起源和扩散研究的重要阵地<sup>[5,6,13]</sup>。

现代人起源研究的关键在于对最早具有现代人体质特征化石的认定, 故而起初古人类学家是现代人类单地区或多地区起源这一论战的主要参与者; 随着分子生物学的发展, 越来越多的分子生物学者加入这场论战, 验证或者刷新古人类学家提出的假说, 如验证了现代人与尼安德特人 (Neandertal) 存在基因交流<sup>[14]</sup>、发现了新的古老类型人群丹尼索瓦人 (Denisovan)<sup>[15]</sup>等。在这场至今未休的论战中, 考古学者在现代人起源这一问题上也起着一定的作用。一方面, 早期学者认为现代人具有特殊的行为模式, 将旧石器时代晚期 (Upper Paleolithic) 文化组合看作现代人行为代表, 并以此看待现代人在不同地区出现的时间和模式<sup>[8, 16-18]</sup>。然而, 目前越来越多的研究表明, 现代人与所谓的现代人行为并无严格的对应关系<sup>[19-21]</sup>。另一方面, 考古学材料常被用作人群扩散的证据。无论是支持现代人在 6 万年前的单一扩散模式, 还是认为其早在距今 12~9 万年便多次走出非洲, 考古学者都能找到不同的证据支撑自己的观点。前者选择几何形细石器组合<sup>[22]</sup>, 而后者则选择非洲石器时代中期<sup>1)</sup> (MSA, Middle Stone Age) 遗存<sup>[23,24]</sup>。

中国学者也多使用考古学材料论证中国境内古人类的连续演化, 从石制品原料特点及开发利用方式、石器制作技术、石制品类型、形态与组合特点、区域文化传统演变等方面的分析, 认为这里的旧石器时代文化一脉相承, 古人群生生不息、连续演化<sup>[25-27]</sup>。诚然, 中国境内发现的石制品组合多数被称为“模式一”技术的代表, 然而这种归类低估了中国所谓的“模式一”技术的时空多样性<sup>[28]</sup>。另外, 中国境内的考古遗存也未放在现代人扩散的大背景下进行审视, 较难在国际同行中引起共鸣。近年来, 中国旧石器田野考古工作急速发展而材料的报道却相对滞后, 故而目前考古文献中的材料表述并不能代表中国旧石器时代的全貌; 同时, 一些重要遗址的年代、地层信息不明确, 致使中国境内的旧石器考古学信息的精细化程度较差。即便存在上述问题, 简要总结中国境内重要时代的旧石器考古学材料仍是值得的, 可从考古学角度为我们提供看待中国现代人来源和扩散的不同视角。本文首先简要梳理现代人起源的主要假说; 其次, 总结东亚现代人起源研究中考古学所能提供的证据和解释; 最后, 简要讨论考古学证据论证人群扩散的理论基础和存在的挑战。借此, 希望考古学者在参与现代人起源和扩散的讨论时提供更加细致、坚实的证据。

## 2 现代人起源的主要假说及扩散路线

学者们对现代人起源不同假说的发展历史、主要观点和存在问题等进行过很好的总

1) Middle Stone Age (MSA) 与 Middle Paleolithic (MP) 时间段近似, 约在距今 25 到 4 万年, 但两者的考古学内涵有所区别。MSA 这一术语主要用于描述非洲的材料, 故而在此翻译为“非洲石器时代中期”。

结和评述<sup>[4-6,11-13]</sup>，故而本文在此仅就其核心观点作简要表述；同时就不同证据所支持的现代人扩散的路线进行概要说明，以提供理解中国现代人来源的全球背景。

## 2.1 近期出自非洲说与同化假说

按照“近期出自非洲说”的论述，现代人类是有别于直立人和早期智人的一个新的物种；现代人在 20~15 万年前起源于非洲，在大约 10 万年前扩展到西亚，完全取代了当地古人类。在中国，距今 10~5 万年间的末次冰期使这里不具备人类生存条件，中国本土原有人群因而灭绝，来自非洲的现代人于 6~5 万年前从南部进入并向北迁移<sup>[7,29,30]</sup>。

古人类学家最早通过化石形态分析提出了现代人和尼安德特人混血的可能<sup>[2,3,31,32]</sup>，近年来古 DNA 研究则进一步证实了现代人和古老类型人类，如尼安德特人、丹尼索瓦人等存在复杂的基因交流历史<sup>[14,15,33-36]</sup>。故而，“完全取代”（Total Replacement）的模式已无法立足，而早在 20 世纪 80 年代便已提出的“同化”（Assimilation）假说<sup>[37]</sup>被越来越多的学者所接受。“同化”假说重点针对欧洲地区现代人的形成进行解释，重视基因交流在人类演化中扮演的重要角色，认同欧洲地区尼安德特人和走出非洲的现代人存在基因交流。“同化”假说在一定程度上支持现代人起源的多地区进化模式，但与之不同的是认为走出非洲的现代人仍是世界各地当今人类的主要直系祖先<sup>[37]</sup>。

## 2.2 多地区进化说与“连续进化、附带杂交”假说

多地区进化学说主张古人类地区进化的连续性，认为当今世界各地的人类与原先分布于亚、非、欧三大洲的早期智人乃至更早的直立人有着连续演化的关系，并推测当今世界各人群基因水平的高度一致性是基因交流和选择性适应相互平衡的结果，基因交流是将不同地区人群维系在一个物种内的重要纽带<sup>[5,12]</sup>。吴新智在此基础上，针对中国乃至东亚地区的古人类演化和现代人起源，提出“连续进化、附带杂交”的论述<sup>[2-4]</sup>，认为东亚地区古人类自直立人以来的演化便是连续的，不存在演化链条的中断，其间未发生过大规模外来人群对本土人群的替代；该地区古人类与外界有过一定程度的隔离，使其得以保持区域特点，在形态上有别于旧大陆西侧的人群；本土与外界人群的基因交流发生过并与时俱增，这使得该地区的人类与外界人群作为同一物种得以维系；但这种基因的混合、交流与本土人群的代代相传相比是次要的，本地主体人群与少量外来移民之间是融合而非替代<sup>[5,6]</sup>。

## 2.3 现代人扩散的路线：南线 VS. 北线

南线（图 1）：分子生物学研究认为现代人主要沿印度洋边缘的南方路线到达澳洲和东亚，通常认为当今人类的共同祖先可追溯到距今约 17 万年的非洲<sup>[38]</sup>，7.5~5 万年前到达西南亚、南亚和东亚<sup>[39,40]</sup>。这一现代人扩散的分子生物钟得到了人类化石记录的部分支持，但新化石的不断发现表明分子生物钟推测的现代人到达非洲以外地区的时间节点与人类化石记录并不完全吻合。目前发现于非洲的早期现代人化石年代最早，距今 19.5~16 万年，如 Omo-Kibish<sup>[41,42]</sup>，也可能早至 30 万年前，如摩洛哥的 Jebel Irhoud 遗址<sup>[43,44]</sup>；距今 13~12 万年现代人出现在了西亚地区，如 Skhul 和 Qafzeh 遗址<sup>[45,46]</sup>，或许早至 19~17 万年前<sup>[47]</sup>；最早出现在澳大利亚的人类活动证据早至距今约 6.5 万年，被认为可代表现代人在此地的最早出现<sup>[48]</sup>；东亚地区早期现代人出现的年代有所争议<sup>[49]</sup>，但至少距今 12~8



1. Jebel Irhoud; 2. Omo; 3. Skhul; 4. Misliya; 5. Qafzeh; 6. Lida Ajer; 7. Callao; 8. Tam Pa Ling; 9. 陆那洞; 10. 福岩洞; 11. 黄龙洞; 12. Kostenki; 13. Peștera cu Oase; 14. Ust'-Ishim; 15. 田园洞; 16. 山顶洞

图 1 现代人扩散的假定路线及主要早期现代人化石的分布

Fig.2 Hypothetical routes of modern humans and distribution of early modern human fossils

万年便比较普遍地出现，如湖南福岩洞<sup>[50]</sup>、湖北黄龙洞<sup>[51]</sup>、广西陆那洞<sup>[52]</sup>等。

考古学者也依据物质文化材料（主要为石制品）论证现代人扩散的南方路线。Mellars 等认为 6 万年左右现代人自非洲扩散到了南亚，进而进入澳大利亚，主要论据是印度、斯里兰卡等地区发现的几何形细石器类似于南非 Howieson's Poort 组合中的同类石制品<sup>[22]</sup>。然而学者们多认为南亚的此类发现不早于距今 3 万年<sup>[23,24,53]</sup>。Petraglia 等<sup>[23,24,53]</sup>根据阿拉伯半岛、印度次大陆等地旧石器时代中期石制品与西亚、非洲相近时代石制品的对比研究，认为阿拉伯半岛、印度等地的发现与非洲石器时代中期（MSA）类似，而不同于西亚旧石器时代中期（Middle Paleolithic）的莫斯特组合。据此，他们认为早在距今

12~9 万年，携带非洲石器时代中期（MSA）技术的现代人便多次自非洲向外扩散，逐渐到达南亚地区。我们应该知道此种论证的前提是具有非洲石器时代中期（MSA）特征石制品的制作者是现代人。中更新世晚期和晚更新世早期，非洲与早期现代人化石共存的多数石制品组合为非洲石器时代中期（MSA）组合，但也有学者认为非洲石器时代中期（MSA）具有很大的区域多样性，且并不一定全部是现代人的产品<sup>[54]</sup>；新近的考古发现认为印度的旧石器时代中期石制品组合早在距今 38.5~17.2 万年便已出现，文章认为将印度的旧石器时代中期技术等同于现代人的做法并不一定准确<sup>[55]</sup>；此外，目前印度并未发现与旧石器时代中期遗存共存的现代人化石。

北线（图 1）：在欧洲及亚洲北部，旧石器时代晚期遗存的出现（4.5~4 万年前）被认为是伴随着现代人共同出现的<sup>[8, 56-58]</sup>。故而，考古学者根据旧石器时代晚期在不同地区出现的时间，提出了现代人在欧亚大陆北部自西向东扩散的北方路线<sup>[57-61]</sup>。然而，学术界对这一路线的关注较少，且常缺乏对相关考古材料的细致表述和系统对比。以往，分子生物学和古人类学者较少关注现代人在亚洲北部的扩散。近年来，随着古 DNA 提取技术的发展，也不断有学者公布现代人在欧亚大陆北方自西向东扩散的证据，如对 Ust'-Ishim 现代人化石的 DNA 分析认为距今约 4.5 万年现代人扩散到东西伯利亚<sup>[62]</sup>，对 Kostenki 和 Mal'ta 遗址人类化石的 DNA 分析表明，Kostenki 的现代人（距今 3.8~3.6 万年）是 Mal'ta 人类（距今约 2.4 万年）的直系祖先<sup>[63]</sup>，预示了现代人自西向东的扩散。

### 3 中国旧石器时代考古学证据的解释

多重证据显示现代人向亚洲南部的扩散至少早至氧同位素 5 阶段（MIS 5，13~8 万年前），而向欧亚大陆北部的扩散则大致始于氧同位素 3 阶段的中期（MIS 3，约 5~4 万年前）。故而，我们简要概括中国 MIS 5~3 阶段的考古学材料，年代范围距今 13~3 万年。本文采用四分法将中国地理区域分为北方区、西北区、南方区和青藏高原区，南方和北方以秦岭—淮河为界，北方和西北以大兴安岭—阴山—贺兰山—一线为界。近年来中国西北地区新发现具有旧石器时代中期莫斯特技术特征的石制品，学者们认为其可能与尼安德特人相关<sup>[64]</sup>，故而未包含在此文中。

#### 3.1 “南方路线”和中国南方旧石器考古新发现的启示

现代人扩散南方路线的支持者认为，携带与非洲石器时代中期（MSA）相近技术的群体在 MIS 5 阶段末期到达印度，其石制品组合以具有预制台面且单向剥片的长石片（石叶）石核、较高频率的修理台面石片、较低比例且加工程度较低的凹缺器、刮削器、修理石叶等为特点<sup>[23, 53, 65]</sup>。虽然学者们认为现代人随后便进入了澳大利亚，但目前澳大利亚发现的石器技术基本以简单的石核、石片为主，未发现具有非洲石器时代中期（MSA）特征的石制品<sup>[66, 67]</sup>。现代人到达东南亚的时间可能稍早于到达澳洲的时间，目前东南亚发现的最早的现代人化石早至距今 7~6 万年<sup>[68-70]</sup>，但多数学者认为此区域也未发现非洲石器时代中期（MSA）技术<sup>[71, 72]</sup>。目前还未有学者依据考古学证据论证现代人进入中国南方的路线和时间，这主要因为中国南方发现早期现代人化石的地点一般都没有考古学材料共存。

假设现代人携带具有非洲石器时代中期 (MSA) 特征的石器技术进入了南亚, 如果同样的现代人进入了中国南方, 那么他们有没有携带相似的技术体系?

中国南方发现的旧石器遗址总体数量较多, 然而目前主要测年范围在 13~3 万年的古人类地点相对较少<sup>[25,27]</sup>。其中, 包含文化遗物的遗址数量更少, 且部分地点石制品数量极少, 难以归纳技术特点。目前, 仅有贵州观音洞遗址、湖北黄龙洞遗址、重庆井水湾遗址发表的材料相对丰富, 可大致反映此时段石器技术的特征。观音洞遗址的地层堆积复杂, 但学者们认为主要层位 B 组地层年代在距今 24~5 万年间, 石制品组合表现出了相对简单的生产体系, 基本以生产简单石片为主, 尤其不存在明确的预制技术证据<sup>[73]</sup>。黄龙洞出土早期现代人牙齿化石, 年代距今约 10 万年, 出土石制品 38 件, 石核剥片也以简单石片为主, 未见预制技术, 石器类型有所分化, 但主要以刮削器为主<sup>[74]</sup>。井水湾距今约 7 万年, 石制品体现了砾石工业的特征, 如较高比例的砾石砍砸器等, 但石片石器也具有一定的比例; 石核剥片未见预制特征, 以生产普通石片为主<sup>[75]</sup>。虽然目前信息较少, 但此阶段石制品技术特点存在一定多样性, 如以砾石石器为特点的井水湾和以石片石器为主体的观音洞遗址。上述遗址皆不存在具有预制特征的石制品, 故而从石器技术的角度, 其与印度、阿拉伯半岛及非洲同时代石制品有很大差别。

学者们常以缺少优质原料<sup>[76]</sup>或者更多使用竹器<sup>[76-78]</sup>等原因解释中国南方缺乏预制技术或复杂石器技术, 然而无论是“原料影响论”, 还是“竹器文化论”皆有弱点。首先, 优质原料在中国南方并不缺乏, 如贵州观音洞遗址石制品原料便主要是优质燧石<sup>[73]</sup>; 其次, 原料质量在流行复杂石器技术的区域也非障碍, 比如南非 Sibudu 遗址石制品的主要原料是灰绿岩和石英<sup>[79]</sup>。诚然, 原料的质量、数量、尺寸等影响石制品的面貌<sup>[80]</sup>, 但原料限制并非决定性的<sup>[81,82]</sup>。

“竹器文化论”提出之时, 并无学者进行实证, 直到近年来才开始有学者从实验考古学角度对竹器加工和使用进行检验<sup>[82,83]</sup>。实验表明, 简单的石核、石片工具可以承担加工竹器的任务, 如制作具有切割和穿刺功能的器物 (竹刀、竹矛等); 竹器与石器在动物骨骼上留下的切割痕迹有所区别。然而, 此类研究并不能证明旧石器时代的古人类大量使用竹器, 并因之弃用复杂的石器技术。从论证逻辑上看, 可能性并不代表必然性, 其与必然性之间还需要补充大量的证据。首先, 从实验结果看, 具有切割功能的竹刀的使用效率并不高, 它们可以切开猪的肌肉组织, 却无法切开猪皮<sup>[82]</sup>。那么我们应该回答为什么使用石片可以直接完成的任务, 而要投入精力去加工并不有效的竹制切割工具? 其次, 如果存在一个弃用复杂技术的过程, 那么我们应该预期在现代自印度向东南亚进而向中国南方扩散过程中, 理论上存在复杂技术产品逐渐减少的趋势, 但目前还未发现此种趋势。再次, 中国南方是竹子分布的重要区域, 但其他地区更新世也存在竹子<sup>[84]</sup>, 为何仅是东南亚和中国南方的古人类因使用竹器而弃用复杂石器技术? 最后, 也是最为重要的, 目前还未有任何直接证据表明中国南方、东南亚的石制品被用来加工竹器, 如微痕或者残留物方面的证据。总之, “竹器文化假说”存在大量不清楚的逻辑和诸多未解释的问题<sup>[78,82,85]</sup>。就目前而言, 上述假说还不能完全解释中国南方乃至东南亚缺乏复杂石器技术的现象, 故而石器技术地区发展连续性<sup>[25,26]</sup>似乎是更为合理的解释。若此, 可从石器技术角度旁证此区域人类演化的连续性。

近年来，一些旧石器考古学的新发现给我们提供一些检视中国南方是否存在复杂技术的线索，代表性遗址如云南富源大河洞穴遗址、鹤庆天华洞旷野遗址和湖南临澧条头岗旷野遗址。大河遗址的碳十四和铀系年龄结果为距今 5~3 万年，原研究者认为该石制品组合中包含勒瓦娄哇技术且含有莫斯特技术特征的石器等<sup>[86]</sup>。此遗址详细的材料仍未发表，我们暂时无法评估此遗址是否存在勒瓦娄哇技术，但零星的资料显示，该遗址石制品组合中存在一定的具有预制特征的石制品，部分石核显示可能为长石片（石叶）预制石核。天华洞遗址的光释光年代距今 10~5 万年，遗址地层和地表出土石制品特征相近，包含似勒瓦娄哇石核、长石片（石叶）石核和较大比例的盘状石核，并且石片中有一定比例的长石片；石器组合以刮削器为主，且以具有多层修疤的石器为特色<sup>[87]</sup>。条头岗遗址主要文化层（上文化层）的光释光年代距今约 10 万年，石制品组合以石片石器为主，但也出现了向心剥片的盘状石核、固定台面连续打片的似楔形石核及剥取长石片的石核，同时石片中也常见长石片（3%）、更新台面石片等<sup>[88]</sup>。上述遗址基本在距今 10~3 万年间，且皆存在一定数量的预制石核、盘状石核、长石片或者石叶，似与印度等地旧石器时代中期的石制品组合有类似之处。目前未有细致的石制品组合对比的前提下，两地发现的确切关系暂无法准确认定。然而，将中国南方此类发现与东南亚、南亚同时代石器技术的详细对比是将来的研究重点之一，而非将其与欧洲旧石器时代中期莫斯特组合笼统对比。这些新技术因素的存在暗示了中国南方除了具有砾石工业特征的石制品组合、简单的石核—石片组合外，还存在具有一定预制特征的复杂技术组合。

### 3.2 “北方路线”与中国北方旧石器考古发现的契合

北方路线的支持者一般认为携带旧石器时代晚期技术的现代人群在 MIS 3 中期自中亚、西伯利亚阿尔泰等进入中国北方。这些早期的旧石器时代晚期石制品组合又称为旧石器时代晚期初段（Initial Upper Paleolithic, IUP）遗存，以具有两种石核剥片体系的组合——勒瓦娄哇石叶和棱柱状石叶石核为特征，包含较高比例的石叶或长石片；石器组合中旧石器时代晚期常见类型比例较高，如端刮器、雕刻器等。这类石制品组合主要分布在黎凡特地区、东欧、西伯利亚阿尔泰地区、蒙古北部和中国的西北地区<sup>[89]</sup>。通常，学者们推断此类石制品组合预示了现代人在欧亚大陆北部的扩散<sup>[59-61,90]</sup>。若此则表明，从石器技术角度看，现代人遗存至少在距今约 4 万年前便到达中国的北方，如水洞沟遗址第 1 地点、第 2 地点的第 7 文化层等<sup>[91-94]</sup>。这与中国北方最早现代人出现的时间比较吻合，如北京周口店田园洞（4 万年前）<sup>[95]</sup>、山顶洞人（>3.3 万年前）<sup>[96]</sup> 化石。然而目前我们并不能将两者直接挂钩，原因是出土早期现代人化石的遗址缺乏考古材料。目前田园洞仅发现人类化石，而未见文化遗物；山顶洞仅发现 23 件石制品<sup>[97]</sup>，难以归纳石器技术特征。目前而言，由于广阔的中亚地区存在较大的空白，也未有学者详细讨论中国北方发现的 IUP 组合是否与西亚的同类发现具有源流关系，故而现代人北方扩散路线是否连续目前我们难以单从石器技术探明。但多数学者认为 IUP 遗存从西伯利亚阿尔泰到中国北方的扩散是清楚的<sup>[91-93, 98-100]</sup>。虽然有学者认为西伯利亚阿尔泰地区的 IUP 组合由当地的旧石器时代中期组合发展而来，但即便如此，当地学者也认为 IUP 组合是现代人的遗存<sup>[101,102]</sup>。若此，我们便需要解释西伯利亚阿尔泰地区的尼安德特人或丹尼索瓦人如何演变成现代人。



显然，目前做到这一点是不容易的。

虽然山顶洞遗址石制品的数量较少，但它是中国北方乃至整个中国唯一发现早期现代人化石和众多文化遗物共存的遗址，尤其是大量装饰品的存在为我们讨论现代人扩散的北方路线提供了启示。目前，新的测年研究表明，山顶洞的人类化石和文化遗物形成于 3.3 万年之前，并有可能早至 3.8~3.5 万年<sup>[96]</sup>。目前山顶洞是中国出土装饰品最早的遗址，而装饰品多被认为是人群识别和信息交换的媒介，其与欧亚大陆西部尤其是西伯利亚阿尔泰地区距今 4.5~4 万年的装饰品在种类和形态上具有较多相似性，如多以鹿类和小型食肉类的犬齿穿孔作为装饰品、存在骨管和串珠装饰品等。据此，我们推测山顶洞人与欧亚大陆西部的现代人人群有着更加紧密的文化联系。同时，有学者指出山顶洞的人类化石部分形态特征与欧洲早期现代人的特征类似<sup>[103]</sup>。结合两个方面的证据，山顶洞人有可能是现代人自北方路线扩散的一个支系<sup>[96]</sup>。

虽然我们认为 IUP 遗存可能代表着现代人在亚洲北部的扩散，然而此类遗存在中国的时空分布是局限的。目前仅在西北和北方个别遗址发现此类遗存，而同时代其他地区的大量遗址表现的仍是简单石核—石片工业，当然这并不表明所有的简单石核石片组合具有同一的内涵。水洞沟地区的石器技术研究表明，IUP 遗存进入中国北方以后，存在时间比较局限，约在距今 4~3.3 万年，而其后这种外来的技术体系被简单石核—石片技术代替<sup>[91-93, 98]</sup>。鉴于此，我们在以往的研究中得出了三方面的认识<sup>[93, 98, 100]</sup>：1) 中国北方 MIS 3 阶段两大石器技术体系的存在预示了文化地理区域的分异，约在干旱半干旱分界线以北的中国西北地区 and 北方地区西北边缘，属于具有西方技术特征的 IUP 体系，而其南的北方大部分地区则属具有东方特征的石核—石片体系。2) 这两种体系或许代表了不同的人群，IUP 代表了自西北扩散而来的现代人，而自早更新世便存在的石核—石片体系可能预示了中国本地古人类的连续演化。3) 外来的人群并未对本土人群实现整体替代，反而被后者所取代或同化。

#### 4 讨论：考古材料探讨现代人扩散的问题与挑战

石制品组合指示人群扩散的理论基础是将石器技术看作一个复杂的知识系统，而这些知识需要通过社会学习而获得，故可以一定程度上指示人群<sup>[104]</sup>。然而我们也必须意识到社会学习的方式是多样的：可以通过父辈学习；可以跟群体内的其他成员学习；也可以通过学习其他群体获得。通过社会学习而导致的物质文化的相似性可以被看作是文化的类同 (homology)；同时，技术也有趋同 (analogy) 的可能性，可在不同地区被独立发明<sup>[24]</sup>。所以，对物质文化相似性的解释需要谨慎。学者们通过石器技术讨论人群的关系时将一些容易受到原料和功能等影响的特征去除，而对预示人类行为选择的技术特征进行比较，进而推断石制品组合相似的原因。具体实践中，不同学者的方法有所差别，有学者更加重视观察特点，如石核剥片的组织方式等<sup>[24, 105]</sup>，而有学者则重视测量特征，如石核的尺寸等<sup>[65, 106, 107]</sup>。

虽然目前少有学者细致总结中国不同技术体系石制品组合的分布频率，也无细致的

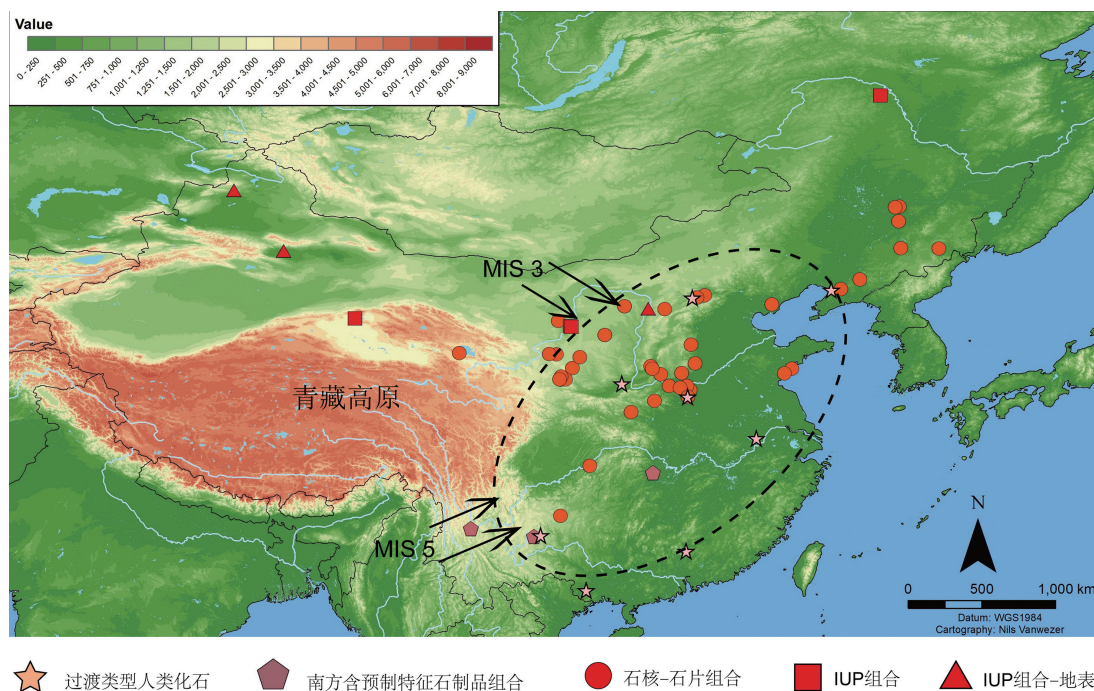


图 2 中国 MIS 5~3 不同石器技术组合及中更新世晚期—晚更新世早期（距今约 25~10 万年）具有过渡特征人类化石的分布（虚线指示中国古人类连续演化的主要区域；箭头指示可能的现代人人群迁入）

**Fig.2 Distribution of Paleolithic sites divided by lithic technology during MIS 5~3, and distribution of human fossil localities dating into 250~100 ka (the circled dash line indicates the core area of local evolution of modern humans, and the arrows represent the hypothetical migrated modern human groups)**

石制品组合对比研究。但笼统而言，中国北方和南方大部分地区自更新世早期以来便存在简单石核—石片技术体系，且在 MIS 5~3 阶段也一直处于主流。其间间或的出现了其他技术的石制品组合，如距今约 4 万年前中国西北的 IUP 石叶技术体系和 10~5 万年前中国南方个别地区含有预制特点的石制品组合。假设不同的石器技术体系代表了不同的古人类群体，可以认为中国的早期现代人可能有三个主要源头（图 2）：中国古老类型人类连续演化而形成的现代人，由石核—石片技术体系所代表；走出非洲沿欧亚大陆北部扩散的现代人（4 万年前后），由 IUP 技术体系代表；走出非洲沿欧亚大陆南部扩散的现代人（约 10 万年前），可能由中国南方具有预制技术特征的石制品组合代表。考古材料虽可指示人群的扩散和传承，却很少能够得出证据支持人群的基因交流。但 MIS 5~3 阶段不同石器技术体系的共存不排除不同来源现代人人群基因交流的可能性。因而，中国的旧石器考古材料支持本地古人类连续演化，如自早更新世以来一直存在的石核—石片技术体系；同时也不排除欧亚大陆西部现代人人群进入中国的可能性，如 MIS 5~3 阶段多方向（南方、北方）新技术因素的进入；且不同的现代人人群或许存在一定的基因交流。本文仅从可能与现代人相关的材料出发，而未概括整个更新世的考古学材料。故而，本文考古材料所反映的人类演化的时间尺度与“连续演化、附带杂交”假说的时间尺度并不完全统一，但其反映的现代人演化模式仍在“连续演化、附带杂交”假说的框架内。

如此模式成立，确定中国古人类连续演化的核心区域十分重要。目前而言，石核—

石片技术主要存在于中国北方的南部和中国南方。具有过渡特征的古人类有可能会进一步发展为现代更新世的现代人，故而他们的分布也可以指示古人类连续演化的核心区域。距今 25~10 万年前中国逐渐出现了具有古老型特征和现代特征镶嵌的化石人类，例如辽宁金牛山<sup>[108]</sup>、陕西大荔<sup>[109]</sup>、河南许昌<sup>[110]</sup>、贵州盘县大洞<sup>[111]</sup>和广西崇左智人洞<sup>[112]</sup>等。他们的分布与石核—石片技术体系分布相吻合，可以代表中国古人类连续演化的核心区域，这一区域应该主要包括中国北方的南部和中国南方（图 2）。此处我们也应该考虑到考古工作的区域不平衡性，如中国西北地区的旧石器考古工作相对较少，也可能对目前遗址的分布有一定影响。

当然，中国古人类“连续演化、附带杂交”的考古学解释也存在一定的问题。最为关键的是如何准确确定不同石器技术体系的制作者，此对应关系的认定向来容易引起争议。从黎凡特地区的发现来看，现代人和尼安德特人化石皆与旧石器时代中期石制品共存，故而学者们认为不同人群完全可以使用相同的技术体系<sup>[45, 113]</sup>。虽然目前中国具有古老型特征和现代人特征镶嵌的化石人类皆拥有简单石核—石片技术组合，但 MIS 5~3 阶段简单石核—石片技术体系的使用者是否为现代人并不显而易见。此问题的解决是应用考古学材料讨论现代人起源的关键，同时亦是难题。就 MIS 5~3 阶段的材料而言，中国发现有早期现代人化石的地点中包含文化遗物者寥寥无几。中国南方早期现代人化石多发现于 MIS 5 阶段，但多数地点无文化遗物，目前还未有出土文化遗物逾百件者，难以窥探中国南方早期现代人的石器技术体系。就中国北方而言，早期现代人化石发现于 MIS 3 阶段，目前可归入此段者如山顶洞和田园洞，然而也只有山顶洞发现文化遗物较多，但却主要局限于各类装饰品，我们基本不知其石制品技术体系。中国幅员辽阔，面积 960 多万平方公里，即便减去较晚才被人类占据的青藏高原，面积仍与三分之二个欧洲的面积相当，而整个中国境内仅发现一处早期现代人化石与较多考古遗物共存的遗址（山顶洞），且该遗址的大部分考古材料还不幸于第二次世界大战期间丢失。云南富源大河遗址是人类化石和预制技术特征石制品组合共存者，然而该遗址公布的材料仍比较有限，将来的详细研究或可提供关于中国南方现代人石器技术面貌及现代人扩散的新认识。从材料基础看，细化、完善基础考古数据仍是目前中国旧石器时代考古学和古人类学学者努力的主要方向。在相对完善的考古学材料基础上，石器技术研究的理论思考和石制品组合对比方法学的创建格外重要。如前文所述，目前多数学者常笼统的将一组石制品归为不同的技术体系，如旧石器时代中期技术、简单石核—石片技术、IUP 技术等等，然而不同的技术体系可能存在因地区适应而导致的区域差别。如何利用石制品组合的观测特征提取具有传承意义的技术属性，并与适应性的属性区分，进而讨论技术扩散的模式是旧石器考古学者需思考的问题。

## 5 结 语

现代人的起源和扩散是一个复杂的问题，尤其是早期现代人在各地出现的时间因新的人类化石或考古材料的发现而不断提前，而分子生物学成果也不断更新现代人与其他类型古人类分异的时间和交流的复杂历史。化石人类学、分子生物学和考古学在

现代人起源这一问题的研究上各有优缺点，越来越多的研究表明简单模式已无法表述现代人起源和扩散的复杂过程<sup>[14]</sup>。不可否认，分子生物学所提出的假说在学术界的接受度较高，然而学者们似乎忘记了分子生物学提出的假说也是假说，而非结论。比如1987年“单地区”假说提出的“完全替代”模型<sup>[1]</sup>在目前越来越多的现代人、尼安德特人、丹尼索瓦人相互之间的复杂基因交流证据<sup>[14,15,33-36]</sup>前已无立足之地。当然，假说的提出是演绎推理的第一步，无论现在的假说在将来的证据面前显得多么的漏洞百出，假说的证伪也正反映了科学研究的进步。

考古学是发现与解释并存的学科，理论思考、方法革新重要，但具有丰富信息的考古发现是考古学解释的基础。就中国乃至东亚现代人起源研究而言，发现现代人化石与考古材料共存的遗址是极为重要的；石制品组合精细化对比方法的发展、石制品所反映的社会学习知识的提炼和石器技术体系与人群关系的理论思索也需重视。如此，我们才能够更加有效的将人类化石证据与考古证据融合，进而结合分子生物学的研究成果，更好的理解现代人起源和扩散的过程。

**致谢：**感谢吴新智先生阅读本文草稿并提出诸多有益建议，感谢亚利桑那大学 John Olsen 教授修改英文摘要，但文中任何错误由作者负责；感谢湖南省文物考古研究所李意愿博士分享湖南条头岗遗址最新研究成果；感谢云南省文物考古研究所阮齐军分享云南天华洞遗址的新材料；感谢德国马普学会人类历史科学研究所 Nils Vanwezer 帮助制作图 2；感谢中科院古脊椎所任进城校对文稿；图 1 以 Geotlas.com 提供的地图为基础制作。

**附记：**本文为祝贺中国科学院古脊椎动物与古人类研究所吴新智先生 90 华诞而作。由于目前基础材料仍不系统，本文更多的是提供看待现代人起源这一问题的考古视角和思考。

## 参考文献

- [1] Cann RL, Stoneking M, Wilson AC. Mitochondrial DNA and human evolution[J]. *Nature*, 1987, 325 (6099): 31-36
- [2] 吴新智. 中国和欧洲早期智人的比较研究 [J]. *人类学学报*, 1988, 7 (4): 287-293
- [3] 吴新智. 中国远古人类的进化 [J]. *人类学学报*, 1990, 9 (4): 312-321
- [4] 吴新智. 从中国晚期智人颅骨特征看中国现代人起源 [J]. *人类学学报*, 1998, 17 (4): 276-282
- [5] 高星, 张晓凌, 杨东亚, 等. 现代中国人起源与人类演化的区域性多样化模式 [J]. *中国科学: 地球科学*, 2010, 40 (9): 1287-1300
- [6] 高星, 彭菲, 付巧妹, 等. 中国地区现代人起源问题研究进展 [J]. *中国科学: 地球科学*, 2017, 47 (9): 1287-1300
- [7] Ke Y, Su B, Song X, et al. African origin of modern humans in East Asia: A tale of 12,000 Y chromosomes[J]. *Science*, 2001, 292: 1151-1153
- [8] Klein RG. The archeology of modern human origins[J]. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 1992, 1(1): 5-14
- [9] Stringer C. Modern human origins: progress and prospect. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*[J]. 2002, 357 (1420): 563-579
- [10] Stringer C. Why we are not all multiregionalists now[J]. *Trends in Ecology & Evolution*, 2014, 29 (5): 248-251
- [11] Stringer C. The origin and evolution of *Homo sapiens*[J]. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2016, 371(1698): 20150237
- [12] Wolpoff MH, Hawks J, Caspari R. Multiregional, not multiple origins[J]. *American Journal of Physical Anthropology*, 2000, 112 (1): 129-136
- [13] Bae CJ, Douka K, Petraglia MD. On the origin of modern humans: Asian perspectives[J]. *Science*, 2017, 358(6368): eaai9067

- [14] Green RE, Krause J, Briggs AW, et al. A draft sequence of the Neandertal genome[J]. *Science*, 2010, 328 (5979): 710-722
- [15] Krause J, Fu Q, Good JM, et al. The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia[J]. *Nature*, 2010, 464(7290): 894-897
- [16] Mellars P. Major issues in the emergence of modern humans[J]. *Current Anthropology*, 1989, 30 (3): 349-385
- [17] Mellars P. The impossible coincidence. A single-species model for the origins of modern human behavior in Europe[J]. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 2005, 14 (1): 12-27
- [18] Mellars P. Rethinking the human revolution: Eurasian and African perspectives[A]. In: Mellars P, Boyle K, Bar-Yosef O, Stringer C, eds. *Re-thinking the Human Revolution: New Behavioural and Biological Perspectives on the Origin and Dispersal of Modern Humans*. 2007, Cambridge: McDonald Institute for Archeological Research
- [19] Nowell A. Defining behavioral modernity in the context of Neandertal and anatomically modern human populations[J]. *Annual Review of Anthropology*, 2010, 39: 437-452
- [20] Shea J. *Homo sapiens* is as *Homo sapiens* was: Behavioral variability versus "behavioral modernity" in Paleolithic archaeology[J]. *Current Anthropology*, 2011, 52 (1):1-35
- [21] McBrearty S, Brooks AS. The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern human behavior[J]. *Journal of Human Evolution*, 2000, 39(5): 453-563
- [22] Mellars P. Going East: New genetic and archaeological perspectives on the modern human colonization of Eurasia[J]. *Science*, 2006, 313(5788): 796-800
- [23] Petraglia MD, Haslam M, Fuller DQ, et al. Out of Africa: new hypotheses and evidence for the dispersal of *Homo sapiens* along the Indian Ocean rim[J]. *Annals of Human Biology*, 2010, 37(3): 288-311
- [24] Groucutt HS, Petraglia MD, Bailey G, et al. Rethinking the dispersal of *Homo sapiens* out of Africa[J]. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 2015, 24(4): 149-164
- [25] 高星. 更新世东亚人群连续演化的考古证据及其相关问题论述 [J]. 人类学学报, 2014, 33(3): 237-253
- [26] 高星, 裴树文. 中国古人类石器技术与生存模式的考古学阐释 [J]. 第四纪研究, 2006, 26(4): 504-513
- [27] 吴新智, 徐欣. 从中国和西亚旧石器及道县人牙化石看中国现代人起源 [J]. 人类学学报, 2016, 35(1): 1-13
- [28] 李锋. 克拉克的“技术模式”与中国旧石器技术演化研究 [J]. 考古, 2017, (9):73-81
- [29] Chu JY, Huang W, Kuang SQ, et al. Genetic relationship of populations in China[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1998, 95(20): 11763-11768
- [30] Jin L, Su B. Natives or immigrants: modern human origin in East Asia[J]. *Nature Reviews Genetics*, 2000, 1(2): 126-133
- [31] Smith FH. Fossil hominids from the Upper Pleistocene of central Europe and the origin of modern Europeans[A]. In: Smith F, Spencer F, eds. *The Origins of Modern Humans. A World Survey of the Fossil Evidence*. New York: Liss. 1984, 137-209
- [32] Soficaru A, Doboş A, Trinkaus E. Early modern humans from the Peştera Muierii, Baia de Fier, Romania[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2006, 103(46): 17196-17201
- [33] Sankararaman S, Mallick S, Dannemann M, et al. The genomic landscape of Neanderthal ancestry in present-day humans[J]. *Nature*, 2014, 507(7492): 354-357
- [34] Sankararaman S, Patterson N, Li H, et al. The date of interbreeding between Neandertals and modern humans[J]. *PLoS genetics*, 2012, 8(10): e1002947
- [35] Browning SR, Browning BL, Zhou Y, et al. Analysis of human sequence data reveals two pulses of archaic Denisovan admixture[J]. *Cell*, 2018, 173 (1): 53-61.e9
- [36] Vernot B, Tucci S, Kelso J, et al. Excavating Neandertal and Denisovan DNA from the genomes of Melanesian individuals. *Science*, 2016, 352 (6282): 235-239.
- [37] Smith FH, Janković I, Karavanić I. The assimilation model, modern human origins in Europe, and the extinction of Neandertals[J]. *Quaternary International*, 2005, 137(1): 7-19
- [38] Ingman M, Kaessmann H, Pääbo S, et al. Mitochondrial genome variation and the origin of modern humans[J]. *Nature*, 2000, 408(6813): 708-713
- [39] Macaulay V, Hill C, Achilli A, et al. Single, rapid coastal settlement of Asia revealed by analysis of complete mitochondrial genomes[J]. *Science*, 2005, 308(5724): 1034-1036
- [40] Malaspinas AS, Westaway MC, Muller C, et al. A genomic history of Aboriginal Australia[J]. *Nature*, 2016, 538(7624): 207-214

- [41] McDougall I, Brown FH, Fleagle J G. Stratigraphic placement and age of modern humans from Kibish, Ethiopia[J]. *Nature*, 2005, 433(7027): 733-736
- [42] Fleagle JG, Assefa Z, Brown FH, et al. Paleoanthropology of the Kibish Formation, southern Ethiopia: Introduction[J]. *Journal of Human Evolution*, 2008, 55(3): 360-365
- [43] Richter D, Grün R, Joannes-Boyau R, et al. The age of the hominin fossils from Jebel Irhoud, Morocco, and the origins of the Middle Stone Age[J]. *Nature*, 2017, 546(7657): 293-296
- [44] Hublin JJ, Ben-Ncer A, Bailey SE, et al. New fossils from Jebel Irhoud, Morocco and the pan-African origin of *Homo sapiens*[J]. *Nature*, 2017, 546(7657): 289-292
- [45] Shea JJ. Transitions or turnovers? Climatically-forced extinctions of *Homo sapiens* and Neanderthals in the east Mediterranean Levant[J]. *Quaternary Science Reviews*, 2008, 27(23): 2253-2270
- [46] Grün R, Stringer C, McDermott F, et al. U-series and ESR analyses of bones and teeth relating to the human burials from Skhul[J]. *Journal of Human Evolution*, 2005, 49(3): 316-334
- [47] Hershkovitz I, Weber GW, Quam R, et al., The earliest modern humans outside Africa[J]. *Nature*, 2018, 359(6374): 456-459
- [48] Clarkson C, Jacobs Z, Marwick B, et al. Human occupation of northern Australia by 65,000 years ago[J]. *Nature*, 2017, 547(7663): 306-310
- [49] Michel V, Valladas H, Shen G, et al. The earliest modern *Homo sapiens* in China?[J]. *Journal of Human Evolution*, 2016, 101: 101-104
- [50] Liu W, Martínón-Torres M, Cai Y, et al. The earliest unequivocally modern humans in southern China[J]. *Nature*, 2015, 526(7575): 696-699
- [51] 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(1): 29-41
- [52] Bae CJ, Wang W, Zhao J, et al. Modern human teeth from late Pleistocene Luna cave (Guangxi, China)[J]. *Quaternary International*, 2014, 354: 169-183
- [53] James HVA, Petraglia MD. Modern human origins and the evolution of behavior in the later Pleistocene record of South Asia[J]. *Current Anthropology*, 2005, 46(S5): S3-S27
- [54] Tryon CA, Faith JT. Variability in the Middle Stone Age of Eastern Africa[J]. *Current Anthropology*, 2013, 54(S8): S234-S254
- [55] Akhilesh K, Pappu S, Rajapara H M, et al. Early Middle Palaeolithic culture in India around 385–172 ka reframes Out of Africa models[J]. *Nature*, 2018, 554(7690): 97-101
- [56] Bar-Yosef O. The Upper Paleolithic revolution[J]. *Annual Review of Anthropology*, 2002, 31(1): 363-393
- [57] Klein RG. Out of Africa and the evolution of human behavior[J]. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 2008, 17(6): 267-281
- [58] Klein RG. *The Human Career: Human Biological and Cultural Origins*[M]. Chicago: University of Chicago Press, 2009
- [59] Bae CJ. Late Pleistocene human evolution in eastern Asia: Behavioral perspectives[J]. *Current Anthropology*, 2017, 58(S17): S514-S526
- [60] Kaifu Y, Izuhu M, Goebel T, et al. Modern human dispersal and behavior in Paleolithic Asia: summary and discussion. In: Kaifu Y, Izuhu M, Goebel T, Sato H, Ono A, (Eds.). *Emergence and Diversity of Modern Human Behavior in Paleolithic Asia*. Texas A&M University Press, College Station, 2015: 535–566
- [61] Goebel T. Pleistocene human colonization of Siberia and peopling of the Americas: An ecological approach[J]. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 1999, 8(6): 208-227.
- [62] Fu Q, Li H, Moorjani P, et al. Genome sequence of a 45,000-year-old modern human from western Siberia[J]. *Nature*, 2014, 514(7523): 445-449
- [63] Seguin-Orlando A, Korneliusen T S, Sikora M, et al. Genomic structure in Europeans dating back at least 36,200 years[J]. *Science*, 2014, 346(6213): 1113-1118
- [64] Li F, Kuhn SL, Chen F-Y, et al. The easternmost Middle Paleolithic (Mousterian) from Jinsitai Cave, North China[J]. *Journal of Human Evolution*, 2018, 114 (1): 76-84
- [65] Petraglia M, Korisettar R, Boivin N, et al. Middle Paleolithic assemblages from the Indian subcontinent before and after the Toba super-eruption[J]. *science*, 2007, 317(5834): 114-116
- [66] Habgood PJ, Franklin NR. The revolution that didn't arrive: a review of Pleistocene Sahul[J]. *Journal of Human Evolution*, 2008,

- 55(2): 187-222
- [67] Clarkson C, Smith M, Marwick B, et al. The archaeology, chronology and stratigraphy of Madjedbebe (Malakunanja II): a site in northern Australia with early occupation[J]. *Journal of Human Evolution*, 2015, 83: 46-64
- [68] Mijares AS, Détroit F, Piper P, et al. New evidence for a 67,000-year-old human presence at Callao Cave, Luzon, Philippines[J]. *Journal of human evolution*, 2010, 59(1): 123-132
- [69] Demeter F, Shackelford LL, Bacon AM, et al. Anatomically modern human in Southeast Asia (Laos) by 46 ka[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2012, 109(36): 14375-14380
- [70] Westaway KE, Louys J, Awe RD, et al. An early modern human presence in Sumatra 73,000–63,000 years ago[J]. *Nature*, 2017, 548(7667): 322
- [71] Moore MW, Brumm A. Stone artifacts and hominins in island Southeast Asia: new insights from Flores, eastern Indonesia[J]. *Journal of Human Evolution*, 2007, 52(1): 85-102
- [72] Moore MW, Sutikna T, Morwood MJ, et al. Continuities in stone flaking technology at Liang Bua, Flores, Indonesia[J]. *Journal of Human Evolution*, 2009, 57(5): 503-526
- [73] 李英华, 侯亚梅, Boëda E. 观音洞遗址古人类剥坏模式与认知特征 [J]. *科学通报*, 2009, 54(19):2864-2870
- [74] 裴树文, 武仙竹, 吴秀杰. 湖北郧西黄龙洞古人类石器技术与生存行为探讨 [J]. *第四纪研究*, 2008, 28(6):1007-1013
- [75] 裴树文, 张家富, 高星, 等. 三峡井水湾遗址的光释光测年 [J]. *科学通报*, 2006, 51(12):1443-1449
- [76] Toth N, Schick K. Early stone industries and inferences regarding language and cognition[A]. In: Gibson, K., Ingold, T. (Eds.), *Tools, Language, and Cognition in Human Evolution*[C]. Cambridge University Press, 1993, pp. 346e362.
- [77] Pope GG. Recent advances in Far Eastern paleoanthropology[J]. *Annual Review of Anthropology*, 1988, 17(1): 43-77
- [78] Brumm A. The Movius Line and the Bamboo Hypothesis: Early hominin stone technology in Southeast Asia[J]. *Lithic Technology*, 2010, 35(1): 7-24
- [79] Wadley L, Mohapi M. A segment is not a monolith: evidence from the Howiesons Poort of Sibudu, South Africa[J]. *Journal of Archaeological Science*, 2008, 35(9): 2594-2605
- [80] Andrefsky W. Raw-material availability and the organization of technology[J]. *American Antiquity*, 1994, 59(1): 21-34
- [81] Brantingham PJ, Olsen JW, Rech JA, et al. Raw material quality and prepared core technologies in Northeast Asia[J]. *Journal of Archaeological Science*, 2000, 27(3): 255-271
- [82] Bar-Yosef O, Eren MI, Yuan J, et al. Were bamboo tools made in prehistoric Southeast Asia? An experimental view from South China[J]. *Quaternary International*, 2012, 269: 9-21
- [83] West JA, Louys J. Differentiating bamboo from stone tool cut marks in the zooarchaeological record, with a discussion on the use of bamboo knives[J]. *Journal of Archaeological Science*, 2007, 34(4): 512-518
- [84] Bystrikova N, Kapos V, Lysenko I. Bamboo Biodiversity: Africa, Madagascar and the Americas[M]. UNEP/Earthprint, 2004
- [85] Lycett SJ, Bae CJ. The Movius Line controversy: The state of the debate[J]. *World Archaeology*, 2010, 42(4): 521-544
- [86] 吉学平. 大河洞穴之魅——富源大河旧石器遗址揭秘 [J]. *中国文化遗产*, 2008(6):78-83
- [87] 阮齐军, 刘建辉, 胡越, 等. 云南鹤庆天华洞旧石器遗址石制品研究 [J]. *人类学学报*, 2018 (待刊)
- [88] 李意愿. 澧水流域晚更新世石器工业与古人类生存适应行为 [D]. 北京大学博士学位论文, 2014
- [89] Kuhn SL, Zwyns N. Rethinking the Initial Upper Paleolithic[J]. *Quaternary International*, 2014, 347: 29-38
- [90] Zwyns N, Gladyshev SA, Gunchinsuren B, et al. The open-air site of Tolbor 16 (Northern Mongolia): Preliminary results and perspectives[J]. *Quaternary International*, 2014, 347: 53-65
- [91] Li F, Kuhn SL, Gao X, et al. Re-examination of the dates of large blade technology in China: A comparison of Shuidonggou Locality 1 and Locality 2[J]. *Journal of Human Evolution*, 2013, 64(2): 161-168
- [92] Li F, Gao X, Chen F, et al. The development of Upper Palaeolithic China: New results from the Shuidonggou site[J]. *Antiquity*, 2013, 87(336): 368-383
- [93] Li F, Kuhn SL, Olsen JW, et al. Disparate Stone Age technological evolution in North China: Lithic technological variability and relations between populations during MIS 3[J]. *Journal of Anthropological Research*, 2014, 70(1): 35-67
- [94] Peng F, Wang H, Gao X. Blade production of Shuidonggou Locality1 (Northwest China): A technological perspective[J]. *Quaternary International*, 2014, 347: 12-20
- [95] Shang H, Tong H, Zhang S, et al. An early modern human from Tianyuan cave, Zhoukoudian, China[J]. *Proceedings of the*

- National Academy of Sciences, 2007, 104(16): 6573-6578
- [96] Li F, Bae CJ, Ramsey CB, et al. Re-dating the Zhoukoudian Upper Cave and its regional significance[J]. *Journal of Human Evolution*(in press)
- [97] Pei WC. The Upper Cave industry of Choukoutien[M]. Geological Survey of China, 1939
- [98] 高星, 王惠民, 关莹. 水洞沟旧石器考古研究的新进展与新认识 [J]. *人类学学报*, 2013, 32(2):121-132
- [99] Brantingham PJ, Krivoshapkin AI, Li JZ, et al. The Initial Upper Paleolithic in northeast Asia[J]. *Current Anthropology*, 2001, 42(5): 735-746
- [100] Li F, Chen FY, Wang YH, et al. Technology diffusion and population migration reflected in blade technologies in northern China in the Late Pleistocene[J]. *Science China Earth Sciences*, 2016, 59(8): 1540-1553
- [101] Derevianko AP. The Middle to Upper Paleolithic transition in the Altai (Mongolia and Siberia)[J]. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2001 (3): 70-103
- [102] Derevianko AP, Shunkov MV. Formation of the Upper Paleolithic traditions in the Altai[J]. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2004 (3): 12-40
- [103] Harvati K. Into Eurasia: A geometric morphometric re-assessment of the Upper Cave (Zhoukoudian) specimens[J]. *Journal of Human Evolution*, 2009, 57(6): 751-762
- [104] Shennan SJ. Learning[A]. In Hart JP, Terrell JE (eds.), *Darwin and Archaeology: A Handbook of Key Concepts*, Westport, CT: Greenwood Press, 2002, 183-200.
- [105] Tostevin G. The Middle to Upper Paleolithic transition from the Levant to Central Europe: *in situ* development or diffusion[A]. In Orschiedt J, Weniger G-C (eds.), *Neanderthals and Modern Humans: Discussing the Transition: Central and Eastern Europe from 50,000-30,000 B.P.*, Mettmann: Neanderthal Museum, 2000, 92-111.
- [106] Scerri EML, Groucutt HS, Jennings RP, et al. Unexpected technological heterogeneity in northern Arabia indicates complex Late Pleistocene demography at the gateway to Asia[J]. *Journal of Human Evolution*, 2014, 75: 125-142.
- [107] Scerri EML, Gravina B, Blinkhorn J, et al. Can lithic attribute analyses identify discrete reduction trajectories? A quantitative study using refitted lithic sets[J]. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2016, 23(2): 669-691
- [108] Chen TM, Yang, Q, Wu E. Antiquity of *Homo sapiens* in China[J]. *Nature*, 1994, 368(6466): 55-56.
- [109] 吴新智. 大荔颅骨在人类进化中的位置 [J]. *人类学学报*, 2014, 33(4): 405-426
- [110] Li ZY, Wu XJ, Zhou LP, et al. Late Pleistocene archaic human Crania from Xuchang, China[J]. *Science*, 2017, 355(6328): 969-972
- [111] Liu W, Schepartz LA, Xing S, et al. Late Middle Pleistocene hominin teeth from Panxian Dadong, South China[J]. *Journal of Human Evolution*, 2013, 64(5): 337-355
- [112] Liu W, Jin CZ, Zhang YQ, et al. Human remains from Zhirendong, South China, and modern human emergence in East Asia[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2010, 107(45): 19201-19206
- [113] Shea JJ, Bar-Yosef O. Who were the Skhul/Qafzeh people? An archaeological perspective on Eurasia's oldest modern humans[J]. *Journal of the Israel Prehistoric Society*, 2005, 35: 451-468
- [114] 高星. 朝向人类起源与演化研究的共业: 古人类学、考古学与遗传学的交叉与整合 [J]. *人类学学报*, 2017, 36(1): 131-140