

细石叶技术的起源、二元分化及环境驱动因素

仪明洁, 曹彧

中国人民大学历史学院, 北京 100872

摘要: 在亚洲东北部地区, 细石叶技术是旧石器时代晚期人类适应气候和环境的最关键因素之一。学术界围绕细石叶技术产生很多讨论, 其中起源、技术演变及技术类型的区域分布是被关注的几个关键问题。细石叶技术可分为初始、成熟、简约几个技术发展阶段, 压制法的运用是细石叶技术成熟的关键, 细小化的特点决定了各类细石叶使用功能上的区别并不显著。因而在实践层面上, 细石叶技术的判定应重视石核和产品形态、技术生产流程、产品的使用意义、强调剥片策略分析, 不应限定细石叶的剥制方法。末次盛冰期时, 华北地区与中国东北地区、俄罗斯远东、日本北部等所构成的“北方区域”形成分别以船形石核、两面预制的楔形石核为主的二元分化格局, 虽然出现过文化上的交叉融合, 但是两个区存在以宽、窄楔形石核为主的现象, 二元状态没有从根本上发生改变。细石叶技术的起源、成熟、分化与 H3、H2、末次盛冰期几次冷事件间有较好的耦合关系, 显示出环境驱动力仍然是导致史前人类生存策略变化的关键因素。

关键词: 细石叶; 起源; 船形石核; 楔形石核; 环境驱动力

A discussion on the origin, dichotomous pattern of microblade technology and the environmental drivers

YI Mingjie, CAO Yu

School of History, Renmin University of China, Beijing 100872

Abstract: During the Upper Paleolithic age, the anatomically modern human survived the extreme climatic conditions including the Heinrich event and the Last Glacial Maximum, and colonized all the continents except Antarctica, which displayed strong adaptability. In Northeast Asia, microblade technology emerged as a pivotal factor in human adaptation to climate and environment during the Upper Paleolithic period. Microblade technology has garnered widespread attention and sparked a considerable amount of discussion and debates. Among the academic research on microblade technology, its origins, technological changes, and regional distribution of different technology types are the most critical issues. The development of

收稿日期: 2023-06-09; 定稿日期: 2024-02-01

基金项目: 国家社科基金重点项目“细石叶技术遗存基础信息采集与文化谱系研究”(22AKG001)

作者简介: 仪明洁, 副教授, 主要从事石器分析、旧石器考古学术史研究。E-mail: yimingjie@ruc.edu.cn

Citation: Yi MJ, Cao Y. A discussion on the origin, dichotomous pattern of microblade technology and the environmental drivers[J].

Acta Anthropologica Sinica, 2024, 43(3): 355-366

microblade technology can be divided into three stages: initial, developed and simple. Diverse interpretations of the concept and essence of microblade technology led to varied perspectives regarding its origins. If pressure flaking is a fundamental element of microblade technology, it may result in the potential omission of early-stage products because practically it is impossible to accurately identify each pressure product. In contrast, the utilization of pressure flaking is a crucial factor in the developed stage of microblade technology. Although the standardizations of microblades of different stages are not the same, their features of microlithization determine that their function and use, possibly in composite tools, are similar. Consequently, to achieve a more comprehensive understanding of microblade technology and its evolutionary trajectory, the research of microblade technology should focus on the form of microcores and microblades, the technology process, the usage of microblades and the analysis of reduction strategies. The microblade technology showed a distinct dichotomous pattern during the last glacial maximum (LGM). While bifacially prepared wedge-shaped cores were prevalent in the “northern area” mainly formed by northeastern China, the Russian Far East and northern Japan, boat-shaped cores dominated North China. After the LGM, the improvement of climatic conditions led to the cultural integration between the two regions, but distinct traditions still existed, i.e., narrow wedge-shaped microcores continued dominating the “northern area” and wide ones remained popular in North China. The origin, development and division of microblade technology show significant correlations with cold events such as H3, H2 and LGM, indicating that climatic and environmental factors played critical roles in the change of adaptive strategies of prehistoric humans. The varying distribution patterns of microblade technology in different regions highlight the influence of local environmental conditions and cultural interactions on technological innovation. The persistence of distinct traditions even after cultural integration underscores the enduring impact of historical and geographical factors on the development and transmission of microblade technology.

Keywords: microblade; origin; boat-shaped core; wedge-shaped core; environmental drivers

人类作为一个特殊的生物种，在起源和适应性演化的过程中，其特殊性表现在生物学意义上的体质演化和行为意义上的文化演化两个方面。旧石器时代晚期全球气候波动显著，千年尺度上气候恶化的海因里希事件、末次盛冰期等气候事件频发。在此背景下，解剖学意义上的现代人拓殖了南极洲之外的各大陆地，展现出强大的文化适应能力。在亚洲东北部地区，细石叶技术一跃成为旧石器时代晚期末段人类生存的最关键文化因素。在旧石器时代考古学领域，石器技术的发展及其揭示的人类认知、生存能力的变化是研究的核心内容。细石叶技术是打制石器技术的巅峰之作，在旧石器时代晚期出现并迅速成为东北亚地区最广泛流行的文化特征，是学术界多年来持续关注的热点之一。新考古学重视考古材料的客观性，反对将考古材料视为古代社会原封不动的遗存，要求重视考古材料的形成过程^[1]。在此理念的推动下，当今考古学研究不局限于器物本身的研究，强调“透物见人”，即在田野发现的基

础上, 运用科学的考古材料和严格的研究方法, 从文化系统的各个角度探讨人类行为和社会的变迁, 解读考古现象所蕴含的人类及其行为与思想、社会组织结构、社会习俗、社会发展状态与过程等信息。从已有的细石叶技术研究成果来看, 涉及技术 - 类型分析和理论 - 生态模拟, 涵盖基本的材料介绍、不同遗址的技术对比分析和时空分布, 以及行为生态学阐释、蕴含的人群迁徙与扩散等内容, 这些研究让我们对华北地区细石叶技术的发展过程有了比较清晰的认识^[2,3]。从研究范式上看, 包括文化历史考古、过程考古视角等, “透物见人”的理念得到很好实践。不过, 当前研究仍有深耕空间, 例如在细石叶技术源头、技术演变与扩散过程、细石叶技术人群参与的早期农业起源进程等方面目前仍存在学术分歧。

本文拟从技术元素的角度剖析细石叶技术的起源过程, 强调引起技术转折的关键元素, 梳理不同细石核技术类型分布区域, 以环境变迁作为古人类技术扩散、革新的基本背景。

1 压制法: 起源争议的关键技术元素

关于细石叶技术的起源地主要有“华北地区起源说”、“西伯利亚起源说”、源自蒙古中东部地区等观点^[4-6]。近年来, 由于东北地区发现了一系列细石器遗存, 因而又出现了“东北地区起源说”^[7]。“东北地区起源说”认为, 所谓“以两面预制的楔形细石叶石核和压制剥片为特征的北方系细石叶工业”是在初始细石叶技术进入中国东北地区后标准化的结果, 初始细石叶技术源自西伯利亚南部。此假说可能引起争议的一个焦点是没有明确初始细石叶技术的性质, 即初始细石叶技术是否能够划入细石叶技术的行列? 若否, 冠之以“细石叶技术”的称谓, 即便有“初始”为限定, 仍易导致误解。鉴于类似的情况, 有必要对相关概念、内涵加以清晰界定。

多数持“华北地区起源说”观点的学者是基于年代学信息得出的认识, 陈胜前则通过古环境模拟重建, 认为细石叶技术产生于末次盛冰期前后的华北腹地^[8]。梳理中国北方地区的细石叶技术遗存可以发现, 在大约距今 2.6 万年出现一个显著的文化转变, 即典型的细石叶技术产品在柿子滩^[9]、下川^[10]、龙王辿^[11]、油房^[12]、西施^[13,14]等遗址中出现(表 1), 该技术广泛分布于广袤的华北地区, 细石核具有成熟、稳定的剥片特征, 细石叶剥片疤痕浅平、平行, 根据实验考古的结果^[15]判断该类石制品基本属于压制法产品。基于近年来更多此类典型的细石器考古材料和测年成果的公布, 有学者进一步陈述了细石叶技术华北地区起源的可能性^[11]。

前述华北地区距今 2.6 万年前的几批材料, 从年代上的确是目前发现最早的成熟的细石叶技术产品, 分布地域广, 显示出短期内迅速成熟、广泛扩散的特点。一般意义上, 事物的发展过程有阶段性, 成熟细石叶技术的前身何在? 除年代数据外, 技术因素分析也是讨论细石叶技术源头的核心要义。细石叶技术出现之前, 中国北方地区以硬锤直接剥片、砸击剥片的石核 - 石片技术为特点, 其预制、定向剥片等特征不明显甚至可以说缺失, 有学者称该现象为技术的断裂^[16]。可以说, 细石叶技术作为一个新的文化因素在旧石器时代晚期末段的中国北方地区短期内异军突起, 因柿子滩、油房等材料的发现而被认定为起源地, 未考虑技术发展的阶段性演变, 这是不合适的。

表 1 本文涉及的中国考古遗址信息

Tab.1 Information about Chinese archaeological sites mentioned in this paper

遗址名称Site	遗物类型Material	年代数据	校正后数据	测年方法Dating	年代文献
		Uncalibrated (BP)	Calibrated(cal BP)	method	Reference
西山头Xishantou	石叶石核、石叶、细石器、 尖状器、刮削器	23680±170	28296~27432	¹⁴ C	[21]
		23610±80	27895~27648		
西沙河Xishanhe	石核、石片、细石器、 端刮器等	22680±80	27251~26480	¹⁴ C	[22]
		22800±90	27314~26965		
		22690±90	27260~26481		
		23070±90	27611~27209		
柿子滩S29 Shizitan Locality S29	石叶、细石器、 研磨器、端刮器等	21690±80	26230~25800	¹⁴ C	[23]
		20010±70	24212~23840		
下川xiachuan	细石器、研磨器、雕刻器、 铍状器、石镞等		27000~25000	¹⁴ C	[10]
龙王辿Longwangchan	细石器、研磨器、 工具类及装饰品	24145±55	28617~28007	¹⁴ C	[11]
		22230±55	26890~26322		
油房Youfang	石叶、细石器、端刮器、 尖状器等	距今2.6~2.7万年		OSL	[12]
西施Xishi	石叶石核、石叶、细石器、 工具等	距今约2.5万年		OSL	[13]
二道梁Erdaoliang	细石器、工具、磨制骨锥	18085±235	22482~21300	¹⁴ C	[24]
林富Linfu	细石器、雕刻器、端刮器	17192±70	20908~20549	¹⁴ C	[25]
桃山Taoshan	细石器、斧形器、铍状器等	12580±50	15161~14566	¹⁴ C	[26]
		13990±50	17310~16830		
籍箕滩Jijitan	细石器、铍状器、石矛头等	13000~16000		¹⁴ C、OSL	[27]
于家沟Yujiagou	细石器、研磨器、石矛头、 铍状器、尖状器、研磨器、 磨光石斧等	12170±50	14305~13859	¹⁴ C	[28]
		13020±40	15758~15401		
柿子滩S9 Shizitan Locality S9	细石器、端刮器、刮削器等		12700~11600	¹⁴ C	[29]
水洞沟12地点 Shuidonggou Locality 12	细石器、研磨器、 磨光石斧、骨器	9240±30	10508~10264	¹⁴ C	[30]

* 本表格中的碳十四年代数据，如原作者未提供校正数据，均使用 OxCal 4.4^[31] 软件统一校正，校正曲线为 IntCal 20^[32]。

明确细石叶技术的界定标准是探讨其起源和古人类区域适应的前提^[17]。细石叶技术（microblade technology）是以细石叶为终极目标的生产技术，而非用来加工、修理工具的技术，该技术于旧石器时代晚期在东亚、北亚及北美地区广泛存在。细石叶技术具有剥片计划性，剥片前的预制程序复杂，剥片过程有定向、标准化的特点，存在对细石核的一系列预制，以达到规整其形制的目标，从而利于连续、成功剥片，其最终目的是生产两边刃平行、厚薄较均一、形制规范、便于携带的细石叶。有学者将压制作为细石叶技术的关键因素，并基于此讨论细石叶技术的起源问题^[15]。不过，实验考古显示，通过直接法、间接法、压制法都有可能生产出细石叶^[18]。在石叶小型化理念实践过程中，随着压制法的结合运用出现成熟的细石叶生产。辨识出考古出土的最早阶段的压制法产品生产并非易事，若以压制法的运用作为细石叶技术出现的判定标准，操作层面的难度基本难以实现。此外，进入全新世以后，在西樵山^[19]等遗址中出土了形态并不十分规范的细石核和细石叶，

其压制特征不明确, 石核多为简单预制甚至不经预制的块状毛坯, 形态的标准化程度较低。

与细石叶技术具有相似的预制和系统剥片特征的石器技术为石叶技术(图 1), 最著名的发现即水洞沟第 1 地点的材料^[20], 但材料零星、短暂, 且年代与 2.5~2.6 万年具有压制法特征的细石叶技术遗存不连续。距今 2.8 万年的西山头遗址^[21]和距今 2.7 万年的西沙河遗址^[22]是目前中国北方地区仅有的两个年代早于下川、柿子滩、龙王辿等遗址的细石器层位, 有石

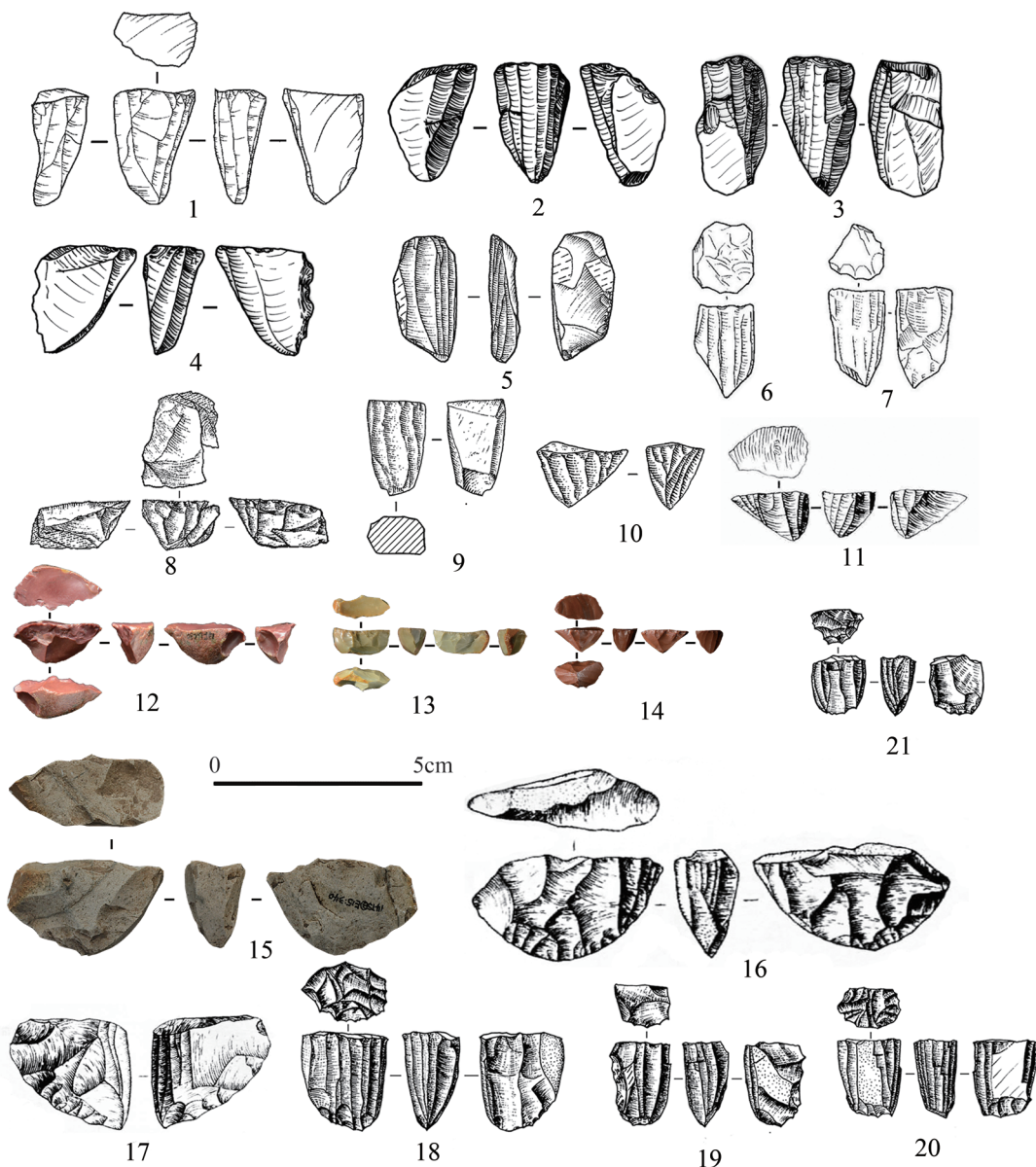


图 1 不同发展阶段的细石核

Fig.1 Microcores on different developmental stages

材料分别归属于: 1. 西山头遗址^[21]; 2-4. 西沙河遗址^[22]; 5. 柿子滩 S29 地点第 7 文化层^[23]; 6-7. 龙王辿遗址^[11]; 8. 柿子滩 S29 地点第 6 文化层^[23]; 9-10. 下川遗址小白桦圪梁地点^[10]; 11. 二道梁遗址^[24]; 12-14. 林富遗址^[25]; 15. 桃山遗址^[26]; 16. 籍箕滩遗址^[27]; 17. 于家沟遗址^[28]; 18-21. 水洞沟第 12 地点

核预制、系统剥片、小石叶与细石叶共生的遗址。这两处遗址的细石核形态不规范、个体大、剥片疤痕的形态规范性低于后一阶段，以锥形为主，细石叶宽度变异范围大。此外，小石叶石核与细石核共生，二者间大小有一定差异却没有明显界限，技术特征的差别也并不显著，都存在预制石核、定向剥片、剥片疤痕有一定平行性但低于压制法剥片的细石叶技术产品。西樵山等遗址晚期材料的细石核上表现出一定“简约化”现象，预制不明显、形态规范度低，还缺失小石叶石核的器物组合。从距今 2.7~2.8 万年到全新世早期，细石叶技术从初始阶段走向成熟，之后又发展出了“大巧不工”的简约化特征，细石核的尺寸有逐渐变小最终又变大的趋势，细石叶技术的生产理念并未改变，导致产品形态改变的关键可能在于生产过程中压制法的运用与否。压制法的运用是细石叶技术成熟的关键，但是在技术和文化发展到一定阶段时，对细石叶的形态规范要求降低，相应地变化为简约式的生产。

无论是预制核身、剥片面，还是采用压制法和间接法，最终目的都在于确保产品的标准化，因此对细石叶技术的判定和分析，特别是萌芽阶段的细石叶技术，要重视石核和产品形态、技术生产流程、产品的使用意义，强调剥片策略分析，即是否有特定的预制过程以将产品的形态控制在一定范围内的理念，而非限定细石叶的剥制方法，在实践层面上更具有可操作性。

2 技术溯源

前文指出，细石叶技术随着压制法的运用而成熟，此前阶段的初始细石叶技术以西山头、西沙河的材料为代表，能够与成熟细石叶技术建立技术关联。那么，是否可以就此认定，西山头、西沙河遗址为代表的遗存就是最早期的细石叶技术呢？按照本文对细石叶技术的内涵界定，将研究视野扩大，还能发现与西山头、西沙河同类的考古遗存出现在阿尔泰、泛贝加尔地区。这些材料曾受到各种否定，有学者因其压制法特征不显著而质疑其技术属性^[15]。还有人批判性地认为将旧石器时代中期的石叶技术与细石叶技术相联系的观点是一种“单线进化论”的思想^[34]；并提出“真正的细石叶技术”是一种“产品高度标准化、厚大约 2 mm、长 15~50 mm、宽 2~7 mm，具有始终平行的侧边，并从预制好的楔形或窄面石核上剥制”^[34]，是在末次盛冰期来临之时狩猎采集者面对环境挑战而诞生的新技术^[33]；认为石叶和细石叶的剥片序列不同，细石核需要预制毛坯，而“石叶石核在准备台面前不存在任何预制”^[34]。

相比之下，不少学者指出阿尔泰地区细石叶技术和石叶技术间存在关联性或连续演化过程，并强调该地区“原楔形石核 (proto-wedge-shaped cores)”和“窄面石核”的重要性，将其视作成熟的楔形细石核的先驱^[35-37]，包括预制棱脊引导并连续剥片、利用石核窄面以及对石核末端的修理，等等。阿尔泰地区的 Ust-Karakol-1 遗址出土的细石核有属于预制核身和底缘留下的片疤。与 Ust-Karakol-1 邻近的 Kara-Bom 旧石器时代晚期遗址，其地层中存在两种不同的剥片策略，即棱柱状石叶石核和窄面石核^[38]。该遗址生产的产品体型相差很大，其中棱柱状石叶石核有时可以产生非常长的大型石叶，这些石叶往往经二次修理，其功能和使用方式显然与窄面石核所生产的细小石叶不同。特别值得注意的是

第九拼合组^[39], 这件石核的原型来自于一件生产中型石叶的半棱柱状石核, 在经过修整后, 其侧面被继续开发生产细小石叶。无论从石核形态、剥片策略、预制方式还是其片疤反映出的产品尺寸来看, 这件石核都已经非常接近楔形石核。Ust-Karakol-1 遗址第 8~11 层少量石制品组合的技术与形态表现出了与以石叶-尖状器为代表的旧石器中期遗存的相似性, 例如一件双面向心剥片的石核以及少量两面器和尖状器, 但具有这些特征的石制品数量逐层减少^[40], 主要表现为通过平行剥片从棱柱形、楔形和锥形石核上获取细长的石叶。Ust-Karakol-1 遗址的第 11 层中发现了 17 件细石叶和 11 件细石核; 第 10 层仅发现了细石叶, 未发现细石核; 第 9 层有 3 件楔形石核、2 件锥形石核和 29 件细石叶。其中, 第 11 层发现的产品表现出了细石叶技术的基本特征, 第 9 层已经发展为较标准的细石核, 且细石核展现了“一种将剥片面转换到窄面的尝试”, 保留了预制和剥下鸡冠状脊的证据^[41]。此类遗址还包括俄罗斯阿尔泰地区 Anui 的第 2 地点^[36,42]、泛贝加尔地区 Kamenka 遗址^[43]和蒙古国的 Tolbor-15^[44]遗址等。尽管这些细石叶生产和与成熟的细石叶遗存相比不够系统^[45], 表现出技术的原始性, 在遗址中所占的比重也小^[46], 但是这些表现是技术在起源阶段的必然特征, 不能以细石叶技术发展到成熟阶段时的各项标准衡量其早期状态。

上述材料的年代早于西山头遗址的数据。以 Ust-Karakol-1 为例, 第 9 层 ¹⁴C 测年数据为 33,400±1285 BP 和 29,720±360 BP、底部 ¹⁴C 数据为 29,860±355 BP, 第 10 层顶部测年为 35,100±2850 BP^[36], 校正值最早超过距今 3.5 万年。位于贝加尔湖东南侧的 Tolbor-15 遗址和 Kamenka B 遗址的年代略晚, 前者为 28,460±310 BP^[47], 后者的年代数据最早的为 28,815±150 BP, 最晚的是 24,625±190 BP。虽然与西山头、西沙河遗址在时间、空间上均存在一定缺环, 但有共性, 特别是西山头遗址与阿尔泰、泛贝加尔地区的材料均处于 50°N 上下的位置。年代上看, 这些遗存的年代有自西向东由早到晚的趋势, 不妨推测: 初始细石叶技术自阿尔泰地区萌生后随人群迁徙与技术交流向东南方向扩散, Tolbor-15 遗址和 Kamenka B 遗址在其扩散路线上, 西山头、西沙河均是技术传播、人群交流的产物, 只是囿于材料的限制, 目前尚无法获知更清晰的路线图。

3 成熟后的二元分化

西山头、西沙河遗址的年代接近, 均出土了初始细石叶技术产品。地理位置上来看, 西沙河遗址与油房、柿子滩、龙王辿等遗址近, 西山头遗址所在的黑龙江省是中国纬度位置最高的区域, 与华北地区的距离遥远。在河北、山西、陕西、河南等区域最早集中出现使用压制法的成熟细石叶技术, 而东北地区的成熟细石叶技术年代偏晚, 但并不能据此推定后者是受到华北地区的技术影响。

王幼平先生将片状毛坯、经两面或单面加工、台面显得窄的细石核称为窄台面类型^[2], 俄罗斯远东地区到北海道等日本东北地区的涌别细石核与之同类。宽楔形石核的生产流程与窄楔形石核并非截然不同, 只是前者的剥片面、台面的宽度与石核高度相比显得更宽(图 2)。从大约距今 2.7 万年到距今 1 万年左右, 华北地区的细石叶技术的发展过程可划分为如下阶段: 第一阶段为细石叶技术发展的初始阶段, 细石核多采用块状毛坯, 产品标准化

程度较低，压制法特征不明确；第二阶段为细石叶技术的成熟期，以下川、柿子滩、二道梁等遗址为代表，船形石核特征显著；第三阶段为细石叶技术的持续发展期，细石核形态多样化，宽楔形、锥形、半锥形、柱形等多种石核共存^[3]。相比之下，东北地区的细石叶技术早期演进过程因现有材料的不足而不衔接，但若在更广阔的东北亚视角下，西山头所在的区域与俄罗斯远东、日本列岛北部的纬度位置相近，有东北亚地区的“十字路口”^[7]的区位地理特征，该广泛区域可以追溯到的成熟细石叶技术产品来自北海道，年代约为距今 2.4 万年^[48]，其细石核特点为两面预制的楔形石核，以涌别技法最具特色，剥片面相对

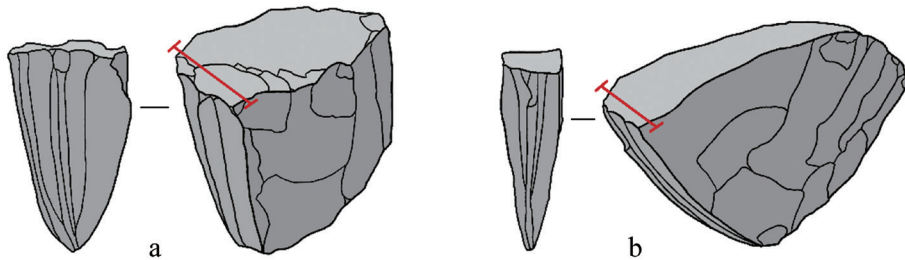


图 2 宽楔形石核 (a) 与窄楔形石核 (b) 示意图

Fig.2 The diagram of broad (a) and narrow (b) types of wedge-shaped cores

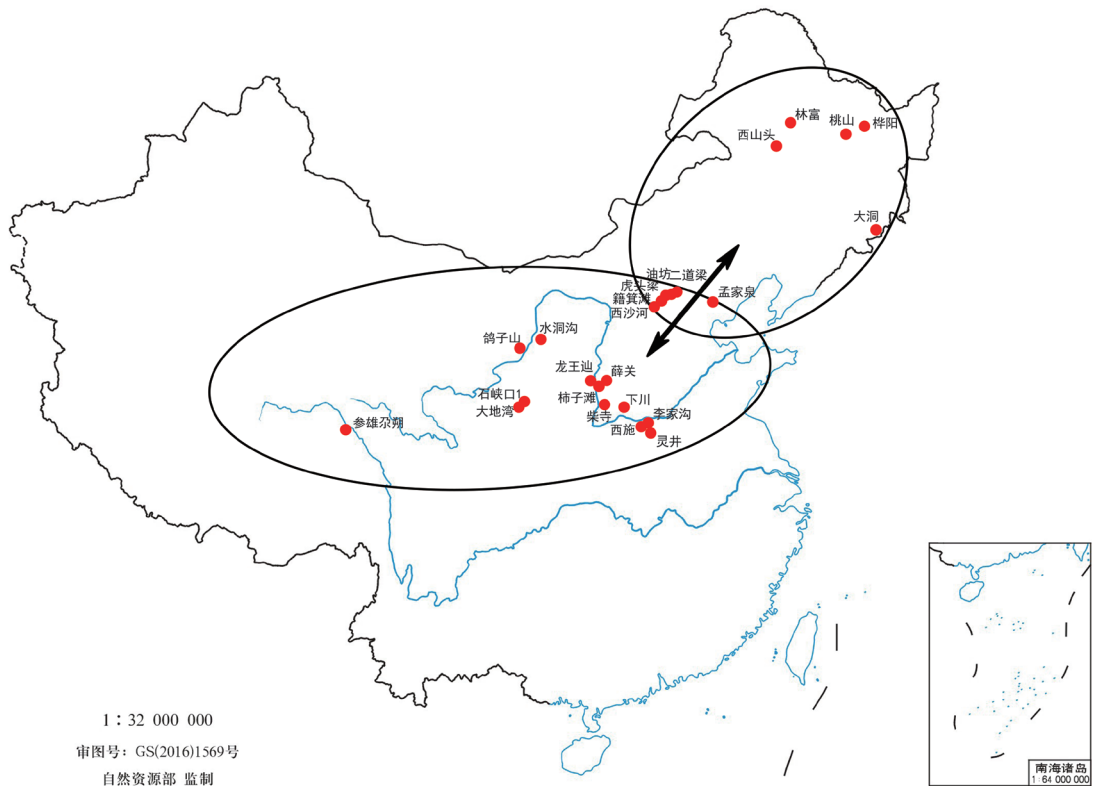


图 3 本文涉及的遗址及二元格局示意图

Fig.3 Archaeological sites mentioned in this paper and sketch map of dual pattern of microblade technology

较窄、石核体高, 与宽楔形石核技术类型在剥片面高宽比上相区别的, 可称为窄楔形石核技术类型。吉林省大洞遗址的年代距今 2.1 万年的细石核也是窄楔形石核为主^[49], 黑龙江的桃山遗址则为距今 1.9~1.4 万年^[26], 但在泥河湾盆地的虎头梁和籍箕滩等遗址, 石器技术则处于更晚一个阶段, 其中柿子滩遗址 S9 地点也有零星的窄楔形石核发现, 再向南则不见该技术类型^[2], 可以看出窄楔形石核在末次盛冰期时从高纬度区域传播并逐渐向南扩散的趋势。在距今 2.6 万年前后, 船形石核率先出现在晋西南地区, 随后向周边扩散, 较集中地分布于华北地区, 向北零星地到达了林富遗址^[25]所在的松嫩平原。这两个节奏相似的不同细石核技术类型的出现与扩散进程反映, 华北地区的船形石核 - 宽楔形石核与东北地区的窄楔形石核发展过程是独立的, 该现象可称为细石叶技术的二元分化, 即末次盛冰期阶段, 细石叶技术在华北地区与中国黑龙江、俄罗斯远东、日本东北地区两个区域分别发展成两套系统, 即船形石核 - 宽楔形石核技术类型、窄楔形石核技术类型, 随后, 分别对周边地区产生辐射影响, 出现交叉融合, 但两个区域的二元状态并未从根本上改变(图 3)。

4 环境的驱动作用

对旧石器时代人类行为改变的驱动因素的探讨中, 部分学者强调人口因素^[50]、资源因素^[51]的重要性。对人口问题的探讨受限于考古材料特别是古人类化石材料, 影响资源丰度变化的主要原因是环境变迁, 因而对环境驱动力的探讨是开展旧石器时代技术起源与扩散的有效途径。时至今日, 环境的变化仍会给人类生活带来巨大影响, 对于旧石器时代的古人类而言, 环境无疑是影响人类行为的一项关键因素。

古环境研究显示, 更新世晚期气候的冷暖干湿波动频繁, 距今 4~1 万年的冷气候阶段包括海因里希事件(Heinrich event, 从年轻到老被标记为 H1、H2、H3……)、末次盛冰期等。通过对冷气候阶段的年代梳理, 我们发现气候起伏与细石叶技术的起源、早期扩散、技术的成熟与分化历程间有较好的耦合关系(图 4)。

H3 事件发生于距今 3~3.6 万年期间, 从气候记录来看, 该阶段的气候显著转冷^[53], 甚至有的气候指标显示出比末次盛冰期阶段更为恶劣的走势。时间上, H3 覆盖了阿尔泰地区的 Ust-Karakol-1 遗址、贝加尔湖东南侧的 Tolbor-15 遗址和 Kamenka B 遗址等初始细石叶技术遗存的年代。H3 事件结束后, 气候略有回暖, 但幅度不大, 在此短暂期间, 初始细石叶技术扩散至中国华北、东北地区。一些气候指标显示 H2 事件可能开始于距今 2.6 万年左右^[48,51], 受年代精度所限, 目前尚不能准确判断华北地区细石叶技术的成熟发生在 H2 事件之前还是期间。在距今 2.5 万年前后, 随着 H2 事件巅峰的到来, 气候极度恶化而剧烈降温, 随后进入末次盛冰期, 在此期间, 华北地区的细石叶技术转变为船形石核、东北地区发展出窄楔形石核技术体系。末次盛冰期后, 细石核形态呈现多样化风格, 但主体上仍属船形石核 - 宽楔形石核、窄楔形石核二元格局。

基于上述情况, 笔者认为, 距今 3~3.6 万年期间的气候恶化是影响石器技术变化的关键。细石叶技术的特点包括对优质原料的高效利用、产品标准化、轻便易携带等, 对寒冷气候的生态适应优势显著^[54]。干冷气候的出现导致古人类生存压力变大的情况下, 相应

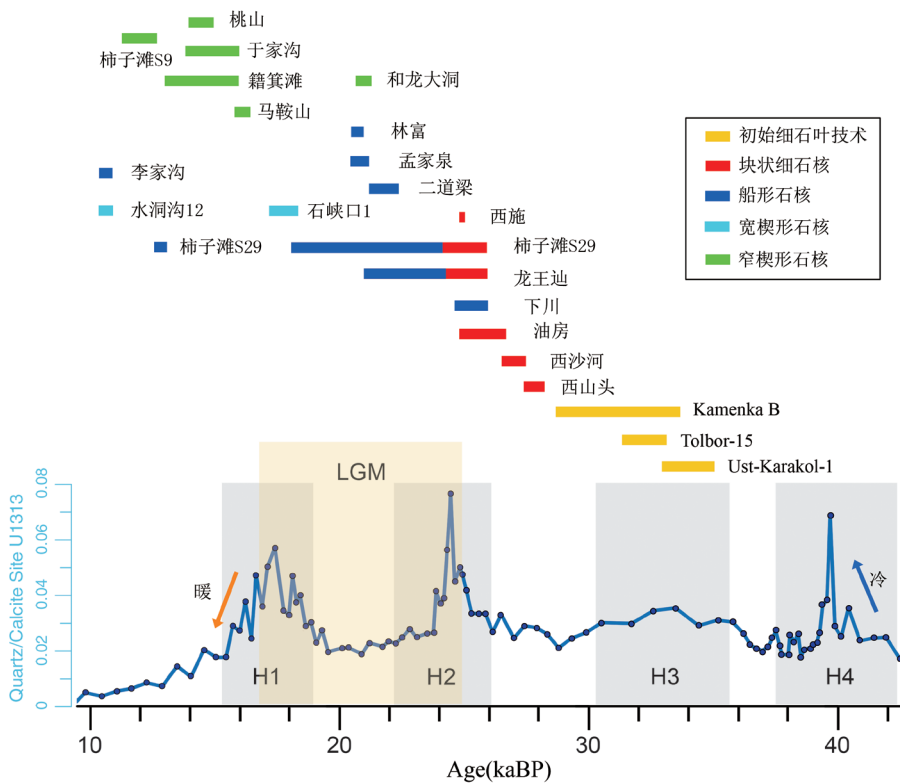


图 4 综合海洋钻探计划 U1308 岩芯显示的气候记录^[52]与细石叶技术变化示意图
 Fig.4 Climate records from integrated ocean drilling program site U1308 and the development of microblade technology

出现石器技术上的优化需求，在石叶小型化的过程中萌生出初始细石叶这类更进一步的细小产品，细石叶技术可能由此而生。H2 事件的到来导致古人类对技术优化的需求进一步提升，压制法优势凸显，进而出现成熟细石叶技术的迅速扩散。

末次盛冰期时全球气候变冷，气温的下降导致两极冰盖面积扩大，海平面大幅度下降，海岸线退缩，浅海大陆架因此大面积暴露。不同古气候模拟显示的海平面下降幅度略有差异，可保守地采用 120 m 这一数值^[55]，中国渤海、黄海、东海大部分区域暴露出水面，日本列岛北端也跟大陆相连^[56]。利用地理信息系统得出的生态模拟表明，全球地表植被带随着末次盛冰期气温的下降发生变化，华北地区及周边大陆架、朝鲜半岛属于草原带，俄罗斯远东、日本东北部地区、中国东北地区及周边暴露的大陆架生态条件接近，成为草原苔原带^[57]。这种植被带构成情况恰好与船形石核 - 宽楔形石核、窄楔形石核二元体系的相耦合，反映出两套细石叶生产系统在末次盛冰期分别生成。由于两类人群对不同生态位的适应，在后续的文化演进中出现二元分布的格局。末次盛冰期后气候转暖，二元格局下人群间有技术和文化交融，但主体文化特征并没有被改变。

致谢：裴树文研究员对本文的写作、修改提出建设性意见，谨致谢忱！

参考文献

- [1] 陈胜前. 思考考古学 [M]. 北京: 科学出版社, 2014
- [2] 王幼平. 华北细石器技术的出现与发展 [J]. 人类学学报, 2018, 37(4): 565-576
- [3] 陈有成, 曲彤丽. 试论华北旧石器时代晚期细石核的类型、组合与分期 [J]. 考古, 2022(1): 75-83
- [4] 贾兰坡. 中国细石器的特征和它的传统、起源与分布 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1978, 2: 137-143+159-161
- [5] 裴文中. 中国细石器文化略说 [A]. 中国史前时期之研究 [M]. 北京: 商务印书馆, 1948
- [6] Geobel T. The "microblade adaptation" and recolonization of Siberia during the Late Upper Pleistocene[A]. In: Elston RG, Kuhn S (Eds). Thinking Small: Global Perspectives on Microlithization[C]. Archaeological Papers of the American Anthropological Association. Vol.12. Washington, DC: American Anthropological Association, 2002, 117-131
- [7] Yue JP, Yang SX, Li Y, et al. Human adaptations during MIS 2: Evidence from microblade industries of Northeast China[J]. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2021, 567: 110286
- [8] 陈胜前. 细石叶工艺的起源: 一个理论与生态的视角 [J]. 考古学研究 (七), 2008, 244-264
- [9] 山西大学历史文化学院, 山西省考古研究所. 山西吉县柿子滩遗址 S29 地点发掘简报 [J]. 考古, 2017, 593(2): 35-51+2
- [10] 北京师范大学历史学院, 山西省考古研究所. 山西沁水下川遗址小白桦圪梁地点 2015 年发掘报告 [J]. 考古学报, 2019, 214(3): 383-408
- [11] 王小庆, 张家富. 龙王辿遗址第一地点细石器加工技术与年代: 兼论华北地区细石器的起源 [J]. 南方文物, 2016, 4: 49-56
- [12] Nian XM, Gao X, Xie F, et al. Chronology of the Youfang site and its implications for the emergence of microblade technology in North China[J]. Quaternary International, 2014, 347: 113-121
- [13] 王幼平, 汪松枝. MIS3 阶段嵩山麓旧石器发现与问题 [J]. 人类学学报, 2014, 33(3): 304-314
- [14] 北京大学考古文博学院, 郑州市文物考古研究院. 2017 年河南登封西施东区旧石器晚期遗址发掘简报 [J]. 中原文物, 2018, 204(6): 54-61
- [15] Gómez Coutouly Y. The emergence of pressure knapping microblade technology in Northeast Asia[J]. Radiocarbon, 2018, 60(3): 821-855
- [16] 杜水生. 连续与断裂: 重新认识下川遗址在中国旧石器文化研究上的意义 [J]. 第四纪研究, 2021, 41(1): 153-163
- [17] 陈淳, 张萌. 细石叶工业研究的回顾与再思考 [J]. 人类学学报, 2018, 37(4): 577-589
- [18] 赵海龙. 细石叶剥制实验研究 [J]. 人类学学报, 2011, 30(1): 22-31
- [19] 杨石霞, 浣发祥, 王宏, 等. 广东西樵山细石叶石核的开发策略 [J]. 人类学学报, 2022, 41(5): 804-815
- [20] Li F, Kuhn SL, Bar-Yosef O, et al. History, chronology and techno-typology of the Upper Paleolithic sequence in the Shuidonggou area, northern China [J]. Journal of World Prehistory, 2019, 32: 111-141
- [21] 吉林大学考古学院, 黑龙江省文物考古研究所, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所. 黑龙江龙江县西山头旧石器时代遗址试掘简报 [J]. 考古, 2019, 626(11): 3-13
- [22] Guan Y, Wang XM, Wang FG, et al. Microblade remains from the Xishahe site, North China and their implications for the origin of microblade technology in Northeast Asia[J]. Quaternary International, 2020, 535: 38-47
- [23] Song Y, Cohen DJ, Shi J, et al. Environmental reconstruction and dating of Shizitan 29, Shanxi Province: An early microblade site in north China[J]. Journal of Archaeological Science, 2017, 79: 19-35
- [24] 李罡, 任雪岩, 李珺. 泥河湾盆地二道梁旧石器时代晚期遗址发掘简报 [J]. 人类学学报, 2016, 4: 509-521
- [25] 李有寒. 黑龙江省林富旧石器遗址的发现与年代 [A]. 见: 内蒙古博物馆, 内蒙古自治区文物考古研究所 (编). 中国北方及蒙古、贝加尔、西伯利亚地区古代文化 (上) [C]. 北京: 科学出版社, 2015, 121-130
- [26] 岳健平, 侯亚梅, 杨石霞, 等. 黑龙江省桃山遗址 2014 年度发掘报告 [J]. 人类学学报, 2017, 36(2): 180-192
- [27] 关莹, 周振宇, 王晓敏, 等. 河北阳原泥河湾盆地籍箕滩遗址发现的新材料 [J]. 人类学学报, 2021, 40(1): 137-145
- [28] Wang XM, Xie F, Mei HJ, et al. Intensive exploitation of animal resources during Deglacial times in North China: a case study from the Yujiagou site[J]. Archaeological and Anthropological Sciences, 2019, 11(9): 4983-5000
- [29] Liu LL, Wei G, Sheahan B, et al. Plant exploitation of the last foragers at Shizitan in the Middle Yellow River Valley China: evidence from grinding stones[J]. Journal of Archaeological Science, 2011, 38(12): 3524-3532
- [30] Yi MJ, Gao X, Chen FY, et al. Combining sedentism and mobility in the Palaeolithic-Neolithic transition of northern China: the site of Shuidonggou locality 12[J]. Antiquity, 2021, 95(380): 292-309
- [31] Bronk RC. Bayesian analysis of radiocarbon dates[J]. Radiocarbon, 2009, 1: 337-60
- [32] Reimer PJ, Austin W, Bard E, et al. The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kBP)[J]. Radiocarbon, 2020, 62(4): 725-757

- [33] Graf KE. Uncharted territory: Late Pleistocene hunter-gatherer dispersals in the Siberian mammoth steppe[D]. Department of Anthropology, Reno: University of Nevada, 2008
- [34] Graf KE. Hunter-gatherer dispersals in the mammoth-steppe: Technological provisioning and land-use in the Enisei River valley, south-central Siberia[J]. *Journal of Archaeological Science*, 2010, 37: 210-223
- [35] Kuzmin YV, Keates SG, Shen C. Introduction: Microblades and Beyond[A]. In: Kuzmin YV, Keates SG, Shen C (Eds). *Origin and spread of microblade technology in Northern Asia and North America*[C]. Burnaby, British Columbia: Archaeology Press, Simon Fraser University, 2007, 1-6
- [36] Derevianko AP. The Middle to Upper Paleolithic Transition in the Altai (Mongolia and Siberia)[J]. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*. 2001, 2(3): 70-103
- [37] Derevianko AP, Volkov PV. Evolution of lithic reduction technology in the course of the middle to upper paleolithic transition in the Altai Mountains[J]. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*. 2004, 5(2): 21-35
- [38] Derevianko AP, Markin S. The Paleolithic of the Altai[A]. In: Derevianko AP, Shimkin DB, Powers WR (Eds). *The Paleolithic of Siberia: New Discoveries and Interpretations*[C]. Urbana, Chicago: University of Illinois Press, 1998, 84-106
- [39] Slavinsky VS, Rybin EP, Belousova NE. Variation in middle and upper paleolithic techniques of lithic reduction at Kara-Bom, The Altai Mountains: Refitting Studies[J]. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*. 2016, 44: 39-50
- [40] Шуньков МВ, Белоусова НЕ. Среднепалеолитическая составляющая каменной индустрии из слоев 8-11 стоянки Усть-Каракол-1 (по данным планиграфического анализа)[J]. *Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий*. 2015, 11: 179-182
- [41] Derevianko AP, Petrin VT, Rybin EP. The Kara-Bom Site and characteristics of the middle-upper Paleolithic transition in the Altai[J]. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2000, 2: 33-51
- [42] Derevianko AP. Three scenarios of the middle to upper paleolithic transition: Scenario 1: the middle to upper paleolithic transition in Northern Asia[J]. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2010, 38(3), 2-32
- [43] Vasil'ev SA, Kuzmin YV, Orlova LA, et al. Radiocarbon-based chronology of the Paleolithic in Siberia and its relevance to the peopling of the New World [J]. *Radiocarbon*, 2002, 44: 503-530
- [44] Gladyshev SA, Olsen JW, Tabarev AV, et al. Chronology and periodization of Upper Paleolithic sites in Mongolia[J]. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2010, 38(3): 33-40
- [45] Zhang M. Rethinking microblade technology research in Northeastern Asia[J]. *Journal of Paleolithic Archaeology*. 2021, 4: 17
- [46] Деревьянко АП. К вопросу о формировании пластинчатой индустрии микроиндустрии на Востоке Азии[J]. *Археология, Этнография и Антропология Евразии*, 2004, 4: 2-29
- [47] Gladyshev SA, Olsen JW, Tabarev AV, et al. The Upper Paleolithic of Mongolia: Recent finds and new perspectives[J]. *Quaternary International*, 2012, 281: 36-46
- [48] Yoshiaki Otsuka. The background of transitions in microblade industries in Hokkaido, northern Japan[J]. *Quaternary International*, 442, 33-42
- [49] 王晨晨, 陈全家, 方启, 等. 吉林和龙大洞遗址的调查与研究 [J]. *考古学报*, 2017, 1: 1-24
- [50] Boserup E. *The economics of agrarian change under population pressure*[M]. Chicago: Aldine, 1965
- [51] Hayden B. Research and development in the Stone Ages: Technological transitions among hunter-gatherers[J]. *Current Anthropology*, 1981, 22(5): 519-548
- [52] Hodell DA, Channell JE, Curtis JH, et al. Onset of "Hudson Strait" Heinrich events in the eastern North Atlantic at the end of the middle Pleistocene transition (640 ka)?[J]. *Paleoceanography*, 2008, 23(4): PA4218
- [53] Naafs BDA, Hefter J, Gruetzner J, et al. Warming of surface waters in the mid-latitude North Atlantic during Heinrich events[J]. *Paleoceanography*, 2013, 28(1): 153-163
- [54] Elston RG, Kuhn S. *Thinking Small: Global Perspectives on Microlithization*[M]. *Archaeological Papers of the American Anthropological Association*. Vol.12. Washington, DC: American Anthropological Association, 2002
- [55] Fairbanks RG. A 17,000-year glacio-eustatic sea level record: Influence of glacial melting rates on the Younger Dryas event and deep ocean circulation[J]. *Nature*, 1989, 342: 637-642
- [56] Tozer B, Sandwell DT, Smith WHF, et al. Global bathymetry and topography at 15 Arc Sec: SRTM15+ [J]. *Earth and Space Science*, 2019, 6(10): 1847-1864
- [57] Ray N, Admas JM. A GIS-based vegetation map of the world at the Last Glacial Maximum (25,000-15,000 BP) [J]. *Internet Archaeology*, 2011, 11: 1-44