科学通报 2011 年 第 56 卷 第 33 期：2797 ~ 2803
论 文 www.scichina.com csb.scichina.com
《中国科学》杂志社
SCIENCE CHINA PRESS

# 水洞沟旧石器时代晚期遗址结构的空间利用分析

关莹[①②], 高星[①*], 王惠民[③], 陈福友[①], 裴树文[①], 张晓凌[①], 周振宇[①②]

① 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所人类演化实验室, 北京 100044;
② 中国科学院研究生院, 北京 100049;
③ 宁夏回族自治区文物考古研究所, 银川 750001
* 联系人, E-mail: gaoxing@ivpp.ac.cn

2011-03-23 收稿, 2011-06-30 接受
中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-YW-Q1-04)、中国科学院战略性先导科技专项(XDA05130202)和国家重点基础研究发展计划(2010CB950203)资助

**摘要** 遗址空间分析是解读遗址功能、阐释先民在遗址中的生产生活状态的重要手段. 本文选取水洞沟遗址 2 号地点(SDG Loc.2)第 2 文化层的遗存作为研究对象, 着眼于遗址结构和居住面的空间功能组织, 通过这两个方面的研究探讨先民的行为方式和遗址性质. 在确定了遗址的原地埋藏性质后, 对出土的各类标本和火塘遗迹进行空间复原、时序性和相关性研究; 通过上述分析对遗址居民行为方式、群体规模与构成、遗址功能进行了讨论. 指出 SDG Loc.2 第 2 文化层为晚期智人居住的开放式大本营, 居民以火塘为中心进行复杂的生存活动. 这项成果对研究同类遗址的空间利用和先民适应方式提供了重要参考和启示.

**关键词**
水洞沟
旧石器时代晚期
遗址结构
空间分析

史前人类对生存空间的组织与利用方式是衡量当时社会结构发展和共生成员关联程度的重要标准[1~5]. 旧石器时代晚期, 社会结构涉及到古人类对生存空间的分配与利用、营生行为的组织、群体成员之间的关系与互动, 甚至原始的宗教活动. 这些行为可以通过对埋藏于地下的古人类生产与生存活动所遗留下来的遗物、遗迹及其空间分布关系的发掘与研究来重建. 本项研究选取水洞沟第 2 地点(SDG Loc.2)第 2 文化层出土的遗物与遗迹, 通过分析遗址结构和居住面的空间功能组织, 探讨先民的行为方式和遗址性质, 借以推测中国西北部旧石器时代晚期古人类生存方式及社会组织结构.

## 1 遗址结构及空间分析方法

遗址结构可以被定义为: 遗迹、人工制品、动物遗存等的分布状态和这些遗物、遗迹之间的关系[6,7]. 在遗址中的遗存未受到后期扰动的前提下, 这种分布状态与相互关系的形成归因于遗址居民因生产、生活的需要而对遗址空间的划分或对功能单元的选择[8], 因此对遗址结构进行研究的最终目的就落在了阐释古人类的行为方式上.

对遗址结构的判断有几个重要的参考因素: 遗址的保存状况、石制品与骨制品等的组合特征[9]、出土物在遗址中的分布情况及其关联性[10,11]、遗址的规模与位置[7]. 传统的对遗址居住面活动区域的研究注重二维平面分析, 通过对平面上遗迹及遗物关系的解释来评估原始居民的社会与个人行为组织情况[12~14]. 而随着研究的深入, 越来越多的学者运用三维分析手段对“居住面”、“活动区域”进行重新定义, 更加细致地讨论密不可分的同一文化层堆积中不同阶段的人类活动[15], 同时也更多地考虑埋藏过程和各种侵蚀营力对遗址文化层的扰动, 力图更加真实精确地复原文化遗存的形成过程[16]. 对上述各种因素的分析和解释构成“空间分析”的主要内容, 逐渐成为解读遗址功能、阐释古人类在遗址中的生产生活状态不可或缺的重要手段.

**英文版见**: Guan Y, Gao X, Wang H M, et al. Spatial analysis of intra-site use at a Late Paleolithic site at Shuidonggou, Northwest China. Chinese Sci Bull, 2011, 56: 3457–3463, doi: 10.1007/s11434-011-4682-x

## 2 遗址概述

水洞沟遗址(SDG)位于宁夏回族自治区银川市以东 28 km(图 1), 1923 年被法国古生物学家 Licent 和 Teilhard 等人[17,18]发现, 以后历经多次考古发掘, 出土古人群在 30~11 ka BP[19~21]期间断续在该地区生产和生活留下的遗物和遗迹. 其中 Loc.2 揭露面积约 80 $m^2$, 自上而下含有 5 个文化层, 出土包括石制品、骨制品、动物化石、烧骨、碳屑、鸵鸟蛋皮装饰品在内的数万件标本. 出土石制品组合以碎屑和断块为主, 随后为石片、石核和石器(表 1); 石器所占比例较小, 组合中以石片为毛坯的刮削器占多数, 随后为尖状器、端刮器和极少个体较小的砍砸器. 从这个组合特征上看, Loc.2 与众多华北旧石器时代晚期遗址出土材料相似, 属于中国华北石片石器主工业范畴. 该地点地层堆积及年代数据已有发表文献详细介绍[19~21], 在此不作赘述. 其中, 第 6 自然层为浅黄色粉砂, 含有石制品、动物化石和灰烬等, 为 SDG Loc.2 第 2 文化层(CL 2), 最大厚度约 30 cm, 现有 10 个测年数据, 最老为 29520±230 a BP, 最晚为 23790±180 a BP, 中间集中于 28~25 ka BP. 该文化层揭露面积相对较大, 出土遗迹遗物丰富; 年代数据经交叉检验较为可靠; 均出自粉砂堆积中, 受水流动力影响小; 发掘过程中, 出土物三维坐标使用 NikonDTM352C 型全站仪测量, 翔实精确. 这些材料及信息建立了进行空间分析的良好条件.

## 3 材料分析

### 3.1 对原地埋藏的判断

为判断文化层是否为原地埋藏, 分析了 1~3 文化层的出土材料. 各类遗物数量统计见表 1, 其中小于 20 mm 碎屑的总比例占 56.66%, 3 个文化层的平均比例则达到了 59.72%. 由于在发掘过程中, 大量小于 10 mm 的碎屑是筛拣出来的, 并没有采集三维坐标数据和进行数量统计, 因此实际碎屑的比例应该更高. 根据 Shick[22]的研究, 在遗址一个文化层的石制品组合中, 尺寸小于 20 mm 的石制品占总体数量的 60%~70%、石核比例小于 10%, 其体现的通常是原生堆积环境.

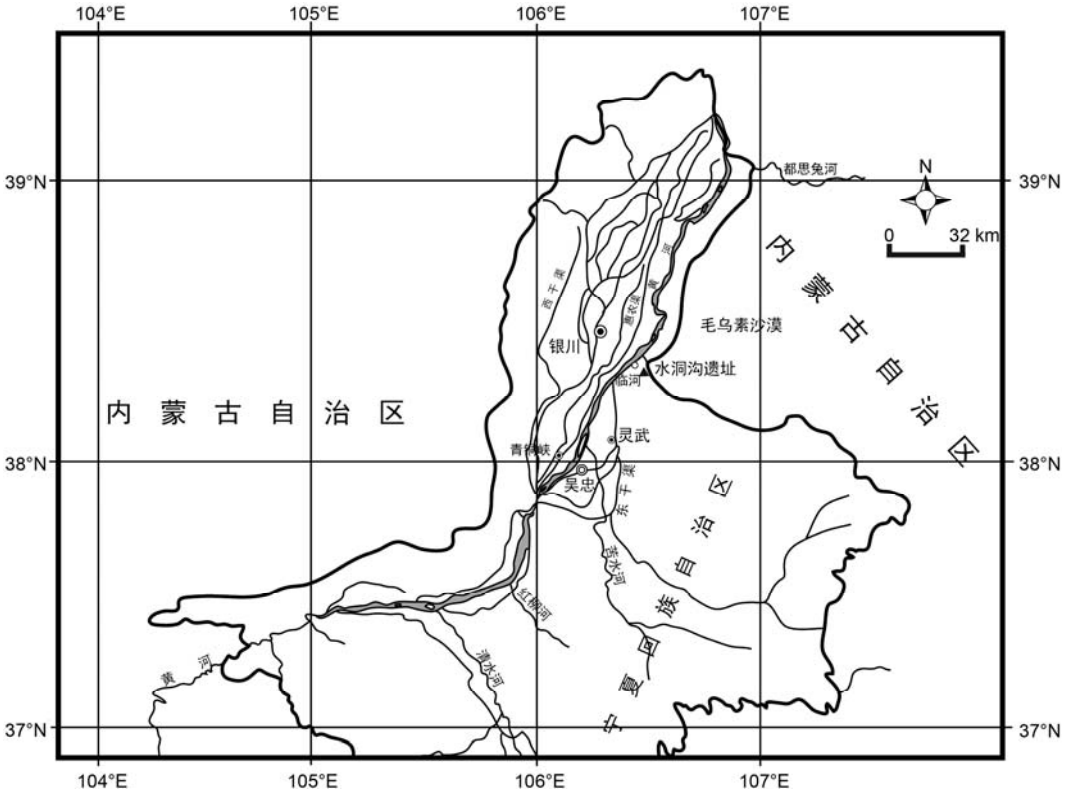


**图 1 SDG Loc.2 地理位置**

**表 1　第 1~3 文化层石制品分类统计**

| 层位 | 石片 | | 石核 | | 工具 | | 断块 | | 碎屑 | | 动物骨骼 | | 装饰品 | | 砸击制品 | | 总计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 数量 | 百分比(%) | 数量 | 百分比(%) | 数量 | 百分比(%) | 数量 | 百分比(%) | 数量 | 百分比(%) | 数量 | 百分比(%) | 数量 | 百分比(%) | 数量 | 百分比(%) | 数量 |
| CL 1 | 700 | 5.86 | 77 | 0.65 | 169 | 1.42 | 3294 | 27.60 | 6727 | 56.36 | 215 | 1.80 | 0 | 0 | 754 | 6.32 | 11936 |
| CL 2 | 334 | 9.64 | 11 | 0.32 | 71 | 2.05 | 224 | 6.47 | 1842 | 53.19 | 877 | 25.32 | 74 | 2.14 | 30 | 0.87 | 3463 |
| CL 3 | 76 | 6.29 | 19 | 1.57 | 9 | 0.75 | 136 | 11.26 | 841 | 69.62 | 115 | 9.52 | 0 | 0 | 11 | 0.91 | 1207 |
| 总计 | 1110 | 6.68 | 107 | 0.64 | 249 | 1.50 | 3654 | 22.00 | 9410 | 56.66 | 1207 | 7.27 | 74 | 0 | 795 | 4.79 | 16606 |

另外, 3 个文化层出土石制品的风化磨蚀程度都很轻微, 应为短时期内被粉砂状堆积物覆盖, 未遭受远距离水流搬运, 或长时间的暴露等其他外力影响.

石制品出土时的产状也对埋藏过程中所受的营力有指示作用. SDG Loc.2 出土的石制品出土时长轴的走向分散, 无特别指向; 石制品出土时的倾角大致平均分布在 0°~360°的范围内, 无特别指向; 石制品出土时的倾角多集中于 0°~10°, 表明了标本出土时处于平放或稍微倾斜于水平面的状态.

根据碎屑及石核比例、标本产状和标本的出土状态, 认为遗址文化层受水动力影响甚微, 基本保持了原生状态. 加之发掘区地层无断裂、褶皱和其他错位现象, 认为遗址中出土物的分布状态能够如实地反映古人类在遗址中进行的生产生活活动.

从纵剖面观察, 第 2 文化层遗物遗迹分布较为集中(图 2), 其中厚度突增的位置均为火塘. 发掘区中部和南部留有未发掘的隔梁, 隔梁中标本分布情况不明确, 但根据两侧地层走势及标本分布趋势, T1(南部发掘区)和 T2(北部发掘区)文化层可以相互连接; 从三维空间分布上看, 第 2 文化层不能再区分出更小层位, 表明其中的文化遗存是在一个连续的时段内形成, 代表古人类生存行为的一个历史横断面.

在此使用“居住事件”的概念[7,23~25]来描述古人类对遗址连续不间断的利用和居住的一次性行为. 当遗址出现一个不能再细分的文化层时, 其年代跨度应落在较小范围内, 然而由于地层的叠压重合, 无法轻易判断出它是归因于一次连续的还是多次断续的古人类居住行为[2,12,26,27]. 引入“居住事件”的概念有助于量化遗址某个文化层的使用频度, 标注当时当地古人类对该居住地点的开发和利用方式. “居住事件”的主要标志为居住面中的火塘, 火塘的数量、规模和分布状态可以指示“居住事件”的频次和程度, 进而提示居住者的生存状态和对居址的利用方略.

### 3.2　遗址空间特征

“居住事件”的主要指示物为中心火塘. SDG Loc.2 第 2 文化层出土若干火塘, 在平面图上至少可以识别出 7 处, 编号为 H1~7(图 3); 各个火塘红烧土和碳屑密集分布区的面积约为 2, 4, 2, 2, 2, 1 和 1 $m^2$. 火塘中散落着石制品及其碎屑、鸵鸟蛋皮碎片、用鸵

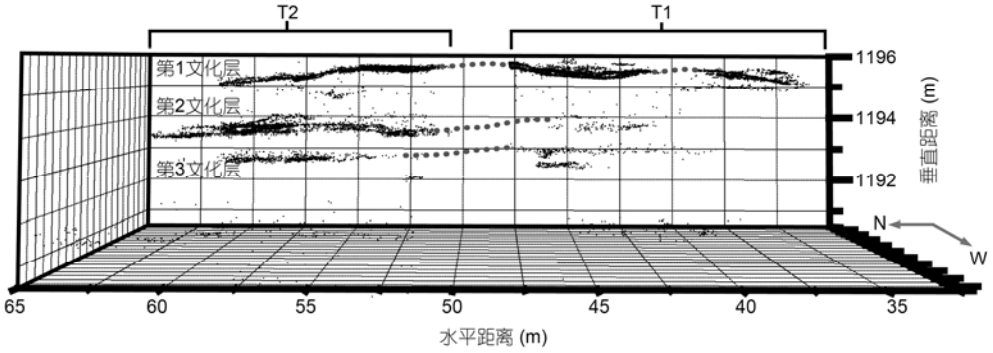


**图 2　SDG Loc.2 第 1~3 文化层出土物在垂直剖面上的分布**

虚线为未发掘区域

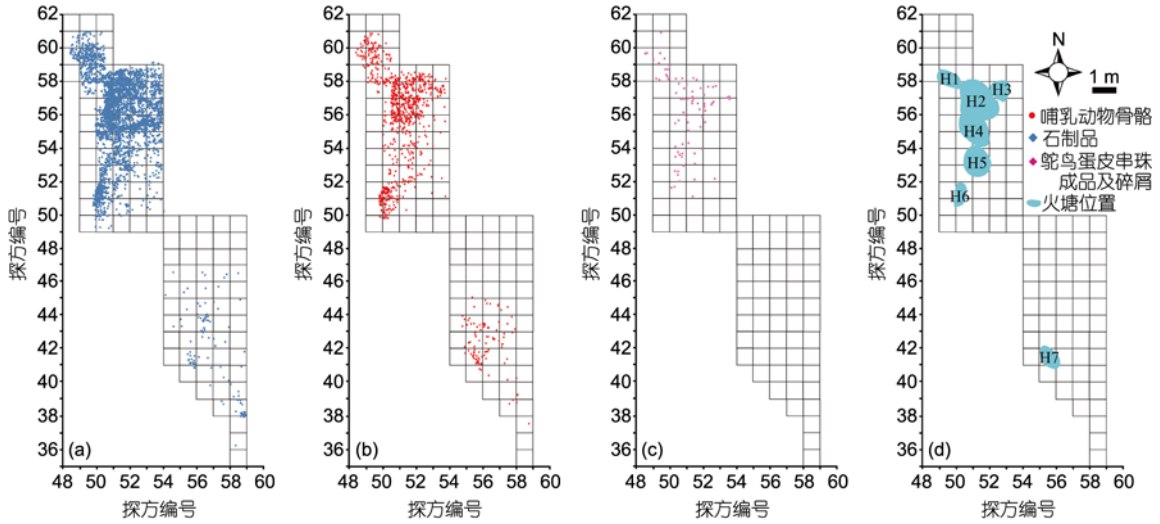


**图 3 SDG Loc.2 第 2 文化层不同出土物在遗址中的分布**

(a) 石制品; (b) 哺乳动物骨骼; (c) 鸵鸟蛋皮串珠成品及碎屑; (d) 火塘位置

鸟蛋皮制作的串珠成品及烧骨; 北部 H1~4 周围出土物最为密集, 中部 H5~6 次之, 南部 H7 周围仅有少量碎屑状石制品和哺乳动物骨骼, 不见石器类和鸵鸟蛋皮产品; 石制品各类型在 H1~4 群周围的分布密度均高于 H5~6(图 3).

第 2 文化层的最大特色是出土大量鸵鸟蛋皮碎屑和鸵鸟蛋皮串珠成品, 这些标本分布于 H1~6 周围. 目前民族学材料中尚无鸵鸟蛋皮串珠制作与火塘之间的直接技术关联的记载, 推测这种分布状态仅与古人类取暖及照明的需求有关, 或者体现了以火塘为中心的生活习惯. 另外, 北部火塘附近还出土一枚骨针, 指示了居民在火边缝制衣服或其他生活用品的行为.

尽管我们认为该文化层归因于一个阶段的古人类居住行为, 但是该阶段内可能发生了多次“居住事件”, 造成了遗址中所见的多处火塘. 根据民族学记录和其他考古遗址出土材料, 同一居住事件中如果存在多处火塘, 那么个体之间距离约为 1.7~4 m[6,7,28,29], 少量距离较近的例子也在 1 m 左右, 而非紧密相连(图 4). 第 2 文化层中的 7 个火塘除南部 H7 外, 其他亦或相连甚至互相叠压, 亦或仅相距较短距离, 因此推测其分属不同的居住事件. Binford[30]在对火塘边人类行为的研究中发现, 以火塘中心为圆心, 半径为 1.76 m 处大致为人们围绕火塘进行各种活动的区域, 这个活动区域距离在一定程度上决定了营地中火塘的分布距离. 据此, Henry[26]在对 Tar Faraj 洞穴遗址进行的空间分析中, 选取了 1.8 m 作为参数, 有效地对遗址中杂乱无章的多处火塘进行了分期. 我们在此也使用了 1.8 m 作为参数, 结果表明, H2 与相邻的 H1, 3, 4 不同期; H4 又与 H5 不同期; H5 又与相邻的 H6 不同期, 即, 该生活面在同一时间最多可存在 5 个火塘(H1, 3, 4, 6, 7). 此时 H2 与 H5 不存在, 属于另一个或 2 个居住事件; 最少可仅存一个火塘, 可以为 H1~7 中的任何一个; 7 个火塘至少属于 2 次居住事件. 将

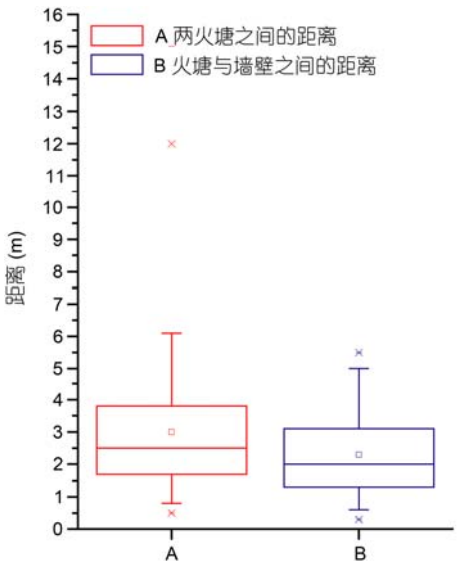


**图 4 根据 Henry[6]民族学材料中 101 处火塘数据所做的距离统计**

A, 火塘之间距离; B, 火塘与围墙之间距离

火塘做组合计算, H1, 3, 4, 6, 7 为一组(Group 1), H2 和 5 为另一组(Group 2), 其可能的情况为: (1) 第 1 组单独存在; (2) 第 2 组单独存在; (3) 两个组交叉存在. 经计算, 遗址最多存在 45 种居住情况的可能性(公式(1)~(3)). 更加细致的火塘存在情况很难判断.

Group 1: H1, H3, H4, H6, H7

$$\left\{\begin{array}{l}1\ \text{Hearth}: \ \mathrm{C}_5^1=\dfrac{5!}{1!(5-1)!}=5\\ 2\ \text{Hearths}: \ \mathrm{C}_5^2=\dfrac{5!}{2!(5-2)!}=10\\ 3\ \text{Hearths}: \ \mathrm{C}_5^3=\dfrac{5!}{3!(5-3)!}=10\\ 4\ \text{Hearths}: \ \mathrm{C}_5^4=\dfrac{5!}{4!(5-4)!}=5\\ 5\ \text{Hearths}: \ \mathrm{C}_5^5=\dfrac{5!}{5!(5-5)!}=1\end{array}\right\}=31 \tag{1}$$

Group 2: H2, H5

$$\left\{\begin{array}{l}1\ \text{Hearth}: \ \mathrm{C}_2^1=\dfrac{2!}{1!(2-1)!}=2\\ 2\ \text{Hearth}: \ \mathrm{C}_2^2=\dfrac{2!}{2!(2-2)!}=1\end{array}\right\}=3 \tag{2}$$

Group 1 + Group 2

$$\left\{\begin{array}{l}\text{H2}+\text{Group 1}: \ \mathrm{C}_2^2+\mathrm{C}_2^1=\dfrac{2!}{2!(2-2)!}+\dfrac{2!}{1!(2-1)!}=3\\ \text{H5}+\text{Group 1}: \ \mathrm{C}_3^3+\mathrm{C}_3^2+\mathrm{C}_3^3=\dfrac{3}{3!(3-3)!}+\dfrac{3!}{2!(3-2)!}\\ \qquad\qquad +\dfrac{3!}{1!(3-1)!}=7\\ \text{H2}+\text{H5}+\text{Group 1}: \ \mathrm{C}_1^1=\dfrac{1!}{1!(1-1)!}=1\end{array}\right\}=11 \tag{3}$$

如前述, 第 2 文化层年代数据中, 最老为 29520±230 a BP, 最晚为 23790±180 a BP, 中间集中于 28~25 ka BP, 若排除最早和最晚的两个边缘数据, 文化层跨度约 3 ka, 即, 文化层中两个居住事件的最大间隔约为 3 ka.

根据上述分析可知, 以火塘为标志, 遗址在第 2 文化层形成时期至少经历了 2 次古人类的居住使用, 而这两次居住使用的间隔最短为相继发生, 最长可能为 3 ka. 在此过程中, 遗址占据者进行了包括剥离石片、制作工具、加工装饰品、烧烤消费食物等一系列活动, 这些行为的发生表明第 2 文化层的大本营性质, 指示了当时居民以火塘为中心的生产生活习惯.

# 4 讨论

## 4.1 SDG Loc.2 居民空间利用方式

根据第 2 文化层出土遗迹、遗物的平面分布, 可以看出遗址居民围绕中心火塘进行生产生活活动的居住方式. 人们围绕火塘制作和修理工具、加工饰品、缝制衣服(H1 北部出土骨针)、分享消费食物, 导致距离火塘较近处遗物密度较大, 而远离火塘的外围区遗物密度逐渐变小, 文化层在剖面上呈现“透镜体”状. 此种遗物的散布状态还指示了居住面不存在“围墙”的遮挡, 即处于露天的状态. 而古人类是否有用于睡眠和进行其他活动的小型遮蔽所则有待今后的发掘工作检验.

## 4.2 群体规模、构成与行为

居民围绕火塘进行生产和消费活动, 个体需要占有一定的活动范围. 根据 Freeman[31]的观察, 通常人类个体活动波及的范围约为 2.5~3 $m^2$, 如果将其视为一个圆形区域, 那么圆形的直径为 1.80~1.94 m[26], 结合 Binford 的“1.76 m”理论, 一个火塘周围可以满足 1~5 人活动的需求, 超过 5 人空间就会变得较为拥挤.

第 2 文化层的 7 个火塘代表着 2~7 次居住事件, 同期火塘数量最小为 1、最大为 5. 根据前述理论推算, 当火塘数量为 1 时, 群体规模可能为 1~5 人; 当火塘数量为 5 时, 群体规模可能为 5~25 人. 成型的骨针和数量丰富、形制稳定的鸵鸟蛋皮装饰品的出现表明当时的居民掌握了娴熟的、专门化的特定工艺技术; 这些物件的制作既需要娴熟的技艺, 更需要大量的时间投入. 对于从事这项“特殊工种”的个体, 提供 3 种有关社会分工的推测: (1) 群体成员根据自身需要而进行, 没有特定的工作指派性; (2) 这种手工艺工作由妇女或老人等弱体力劳动者承担, 此类工作与男性强体力劳动者从事的狩猎等活动并行. 这是一种初级而自然的劳动分工形式, 人员的工作选择由其身体的客观条件决定; (3) 群体中分化出专门从事特定技术工作的团队, 其成员的工作选择与体力强弱无关, 决定因素是个体的手工技艺, 此时“手工艺团队”与“狩猎团队”、“采集团队”等其他工作单元并存并行, 即以一种主动的、人为决定的、系统化的社会分工形式存在. 作为旧石器时代晚期文化的重要标志之一, 劳动分工在此阶段已经较为普及, 加上遗

址出土物的特质，我们倾向认为生活在水洞沟遗址的先民存在一定的社会分工，他们当中的一些人可能是制作鸵鸟蛋皮串珠的能工巧匠.

从石制品组合上看，SDG Loc.2 属于华北的石片石器主工业体系. 中国北方直到旧石器时代晚期最后一个阶段都存在这种工业类型，因此其制造者应为中国境内的晚期智人；第 2 文化层出土的骨针表明了对骨角类材料的开发利用；鸵鸟蛋皮串珠饰品代表了人体装饰现象和审美追求，这种现象不见于旧石器时代早期. 人体装饰被认为可以传达自我意识，是个人身份和群体地位的标识[4]. 这些现象联同出土的大型火塘代表了典型的解剖学上的现代人行为.

### 4.3 遗址功能

各种迹象表明，SDGLoc.2 第 2 文化层代表一处史前人类居住型大本营遗址. 在居住型的遗址中，古人类进行各种与生产、生活有关的行为，包括在火塘周围进行制作、维修工具，消费进食，制作衣物、装饰品等. 由于在居址中人们生活的时间较长，以遗址为基地对石制品生产、修理的时间也较长，因此产生的石制品往往多种多样，组合中带有大比例的碎屑和断块，也会出现石核、石片这些中间产品，甚至会发现尚未加工的原材料[11]. 除此之外，还会出现其他的遗物与遗迹，也有生活的痕迹，很多遗存源于多种的、多次的、重复性的生存行为，因而文化内涵显得丰富、复杂，具有多样性. SDG Loc.2 第 2 文化层充分呈现了这种特征(表 1，图 5).

## 5 结语

根据上述讨论，可以认为，SDG Loc.2 第 2 文化层为晚期智人居住的大本营遗址. 结合古环境资料[19,32,33]，SDG Loc.2 形成时，该地区属于开放的疏林草原旷野环境，其间分布着小的湖泊和河流，古代居民靠近湖岸或河岸居住以便获取水源；居住区内动植物资源较充沛，为先民提供了便利的生存条件；第 2 文化层遗址结构表明了居民以火塘为中心进行各种生产活动的生活模式；骨针和装饰品的存在指示了现代人行为和一定的劳动分工现象，这是在中国旧石器时代晚期遗存中发现的最早的此方面的证据.

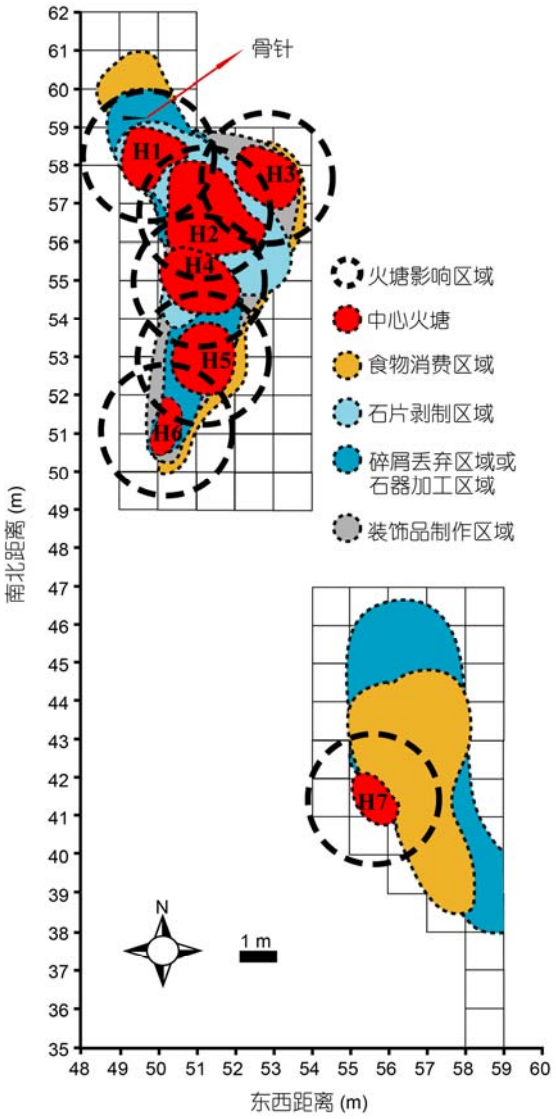


图 5 SDG Loc.2 第 2 文化层功能区域

对第 2 文化层性质的讨论有益于对其他 4 个出土文化层的分析和研究. 在石制品组成、遗物遗迹分布等方面，这几个文化层均存在相似性，因此推测第 1，3，4，5 文化层有可能也属于大本营型遗址. 但是，揭露面积的局限性在一定程度上制约了我们的综合判断. 解决这个问题的途径有两个：一是有待石制品类型学和拼合分析对石制品分布做出解释；二是继续对遗址进行发掘. 相信通过这两个途径，可以发现更多新证据，对 SDG Loc.2 的综合研究取得更大的突破.

**致谢** 对本项研究做出贡献和提供帮助的有宁夏回族自治区文物考古研究所钟侃, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所冯兴无、罗志刚、梅惠杰、刘德成、张乐、彭菲、马宁、李锋、仪明洁和吉林大学王春雪, 作者在此并致谢忱.

## 参考文献

1 Bar-Yosef O. The archaeological framework of the Upper Paleolithic revolution. Diogenes, 2007, 54: 3–18
2 Straus L G. Of Stones and bones: Interpreting site function in the Upper Paleolithic and Mesolithic of Western Europe. J Anthropol Archaeol, 2006, 25: 500–509
3 Bicho N, Haws J, Hockett B. Two sides of the same coin-rocks, bones and site function of Picareiro Cave, central Portugal. J Anthropol Archaeol, 2006, 25: 485–499
4 Bar-Yosef O. The Upper Paleolithic revolution. A Rev Anthropol, 2002, 31: 363–393
5 Deacon H J. Southern Africa and modern human origins. Philosoph Trans: Biol Sci, 1992, 337: 177–183
6 Henry D O. Behavioral organization at Tor Faraji. In: Henry D O, ed. Neanderthals in the Levant: Behavioral Organization and the Beginnings of Human Modernity. London, New York: Continuum, 2003. 237–270
7 Binford L R. In Pursuit of the Past: Decoding the Archaeological Record. New York: Thames and Hudson Inc., 1983
8 Schiffer M B. Formation Processes of the Archaeological Record. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1987
9 Andrefsky Jr W. Lithic-Macroscopic Approaches to Analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 1998
10 Henry D. Intrasite spatial patterns and behavioral modernity indications from the Late Levantine Mousterian rockshelter of Tor Faraj, Southern Jordan. In: Akazawa T, Aoki K, Bar-Yosef O, eds. Neanderthals and Modern Humans in Western Asia. New York: Plenum Press, 2002. 127–142
11 Kooyman B P. Understanding Stone Tools and Archaeological Sites. Albert and Aluquerque: University of Calgary Press and University of New Mexico Press, 2000
12 Carr C. Dissecting intra-site artefact palimpsests using Fourier methods, In: Kent S, ed. Method and Theory for Activity Area Research: An Ethnoarchaeological Approach. New York: Columbia University Press, 1987. 236–291
13 Hietala H J. Intrasite Spatial Analysis in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press, 1984
14 Simek J F. Integrating pattern and context in spatial archaeology. J Archaeol Sci, 1984, 11: 405–420
15 Anderson K L, Burke A. Refining the definition of cultural levels at Karabi Tamchin: A quantitative approach to vertical intra-site spatial analysis. J Archaeol Sci, 2008, 35: 2274–2285
16 Roe D. Introduction: Precise moments in remote time. World Archaeol, 1980, 12: 107–108
17 Licent E, Teilhard de chardin P. Le Paleolithique de la Chine. L'Anthropol, 1925, 25: 201–234
18 Boule M, Breuil H, Licent E, et al. Le Pateolithique de la Chine. Paris: Archives de l'institut de Paleontologie Humaine, 1928
19 高星, 袁宝印, 裴树文, 等. 水洞沟遗址沉积-地貌演化与古人类生存环境. 科学通报, 2008, 53: 1200–1206
20 刘德成, 王旭龙, 高星, 等. 水洞沟遗址地层划分与年代测定新进展. 科学通报, 2009, 54: 2879–2885
21 高星, 李进增, Madsen D B, 等. 水洞沟的新年代测定及相关问题讨论. 人类学学报, 2002, 21: 211–218
22 Shick K D. Stone Age Sites in Making, Experiments in the Formation and Tansformation of Archaeological Occurrences. Oxford: British Archaeological Report, 1986
23 Die P S. Spatial analisys of Bolomor Cave level IV (Tavernes de la Valldigna, Valencia). Annali dell'Università degli Studi di Ferrara Museologia Scientifica e Naturalistica, 2008, Special Volume: 155–160
24 Rossignol J, Wandsnider L. Space, Time and Archaeological Landscapes. New York: Plenum Press, 1992
25 Vaquero M, Pastó I. The definition of spatial units in Middle Palaeolithic sites: The hearth-related assemblages. J Archaeol Sci, 2001, 28: 1209–1220
26 Henry D. The palimpsest problem, hearth pattern analysis, and Middle Paleolithic site structure. Quat Int, 2011, doi: 10.1016/j.quaint.2010.10.013
27 Farizy C. Spatial patterning of Middle Paleolithic sites. J Anthropol Archaeol, 1994, 13: 153–160
28 Henry D O. Human behavioral organization in the Middle Paleolithic: Were Neanderthals different? Am Anthropol, 2004, 106: 17–31
29 Gamble C. The Paleolithic Settlement of Europe. Cambridge: Cambridge University Press, 1986
30 Binford L R. Hearth and home, the spatial analysis of ethnographically documented rock shelter occupations as a template for distinguishing between human and hominid use of sheltered space. In: Conard N, Wendorf F, eds, Middle Paleolithic and Middle Stone Age Settlement Systems. Forlí: A.B.A.C.O Edizioni, 1996. 229–239
31 Freeman L. Mousterian worked bone from Cueva Morin (Santander, Spain), a preliminary description. In: Freeman L G, ed. Views of the Past, Essays in Old World Prehistory and Paleoanthropology. Chicago: Aldine, 1978. 29–52
32 刘德成. MIS3 阶段织机洞与水洞沟地区古人类生存环境对比研究. 博士学位论文. 北京: 北京大学, 2008
33 周昆叔, 胡继兰. 水洞沟遗址的环境与地层. 人类学学报, 1988, 7: 263–269