

水洞沟的新年代测定及相关问题讨论

高 星¹, 李进增², D. B. Madsen³,
P. J. Brantingham⁴, R. G. Elston⁵, R. L. Bettinger⁶

(1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044; 2. 宁夏回族自治区博物馆, 银川 750001;
3. Utah Geological Survey, Salt Lake City, UT 84114, USA; 4. Santa Fe Institute, Santa Fe, NM 87501, USA;
5. PO Box 500, Silver City, NV 89428, USA; 6. Dept. of Anthropology, Univ. of California, Davis, CA 95616, USA)

摘要: 水洞沟是中国北方的一处独具特色的旧石器时代晚期遗址, 在阐释区域性技术传统的成因、远古文化的发展和变异, 以及晚更新世人类在东北亚的迁徙、扩散和交流具有重要的地位。本文报道在水洞沟 2 号地点发现的新材料和新的研究成果: 野外考察发现系列的火塘遗迹并采集到石制品、骨器等文化遗物; 系统的 AMS ¹⁴C 测年将水洞沟遗址的年代确定在距今 29 000—24 000 前; 新的研究为探讨水洞沟工业的渊源和细石器技术的起源提供了珍贵的信息。

关键词: 石叶工业; 细石器技术; ¹⁴C 测年; 水洞沟 2 号地点

中图分类号: P533 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3193 (2002) 03-0211-08

1 引 言

水洞沟遗址于 1923 年被发现并进行首次发掘^[1], 1963 年和 1980 年又经过两次系统发掘^[2-3], 出土了丰富的旧石器时代文化遗存。它是在中国最早发现的旧石器时代遗址之一, 自发现伊始其独特的文化内涵便引起中外学者的广泛关注。法国学者在一开始便因其出土石叶和端刮器等类型而将其纳入西欧的旧石器时代文化体系之中, 并将其发展阶段定位在发达的莫斯特文化和发展中的奥瑞纳文化之间^[4]。中国学者最初将其界定为旧石器时代中期, 以后更改为旧石器时代晚期, 并定性为中国北方旧石器时代晚期 3 个文化类型之一^[5]。

长期以来对水洞沟遗址及其文化的研究与讨论集中在如下几个方面:

出土文化遗物的层位 20 世纪 20 年代初时的考古发掘对层位和遗物间的关系不是十分重视, 将所有的出土物视为出自一个地层单元。1963 年的发掘将该遗址的地层划分为 8 层, 文化遗物出自灰黄色粉砂土层, 即第 2 层(从下向上编号), 并将其称为“水洞沟第一文化层”。1980 年的发掘则划分了 16 个层位, 其中第 4—16 层(从下向上编号)属全新统, 1—3 层为晚更新统; 2—3 层为灰黄色黄土状粉砂层, 被称为“水洞沟文化层”或“下文化层”, 出土打制石器、细石器和两件磨石; 而 4—16 层被定为“上文化层”, 出土打制石器、磨制石器和陶片

收稿日期: 2002-03-28; **定稿日期:** 2002-05-10

基金项目: 中国科学院百人计划、中国科学院和中国教育部留学回国人员科研启动基金资助; 美国 NSF (# 9729929) 提供了部分资助

作者简介: 高星(1962-), 男, 辽宁省宽甸满族自治县人, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员, 博士, 主要从事旧石器时代考古学研究工作。

等。以后周昆叔等又将水洞沟的地层划分为 13 层,其中 8 层属于全新世,另外 5 层属于晚更新世,并注明晚更新世的最上层(第 5 层)“为黄土状粉砂土,产旧石器”^[6]。由此可见,对水洞沟地层的划分尚未形成统一的共识和方案。

文化时代 此前用水洞沟遗址的样品(全部出自第 1 地点)共测出 6 个绝对年代数据(表 1),变异范围很大。标本 PV 0316 和 PV 0330 采自上部地层,以此测定的结果显然不能代表真正水洞沟文化的年代。其余 4 个样本采自相同或相近的层位,但结果很不相同。两个铀系年代明显偏老,研究人员对用此方法测定的骨化石年龄因存在后天骨组织对铀的吸入或流失的不确定性而多持谨慎态度^[9];余下的两个¹⁴C 年龄常被引述为水洞沟文化的年代,但二者之间有很大的变异范围。这样,对水洞沟遗址及其文化时代,尤其是石叶工业在中国出现的时间一直没有测得令人满意的结果。

文化属性 水洞沟文化中独特的技术和类型成份早已被学术界普遍认识,但对其在中国旧石器文化体系中的定位却有细微的差异:它时而而被划分到长石片—细石器工业之中,时而被看作是与细石器工业平行的一个单独的文化体系。

文化渊源 一种观点认为水洞沟文化是由中国北方早期旧石器文化逐步发展演变而来的,在丁村和板井子等遗存中可以看到水洞沟石叶的雏形^[5];另一种观点则认为水洞沟并非从中国旧石器时代中期某文化衍生而来,而是一个因文化交流而产生的新的文化体系,其根源在西、北^[10]。

由此可见,水洞沟遗址仍留有许多悬而未决的课题,新的发掘与研究仍大有可为。

1999 年和 2000 年夏,中美两国的考古学家和地质学家对水洞沟遗址进行了新的勘查,在 2 号地点发现了火塘等文化堆积和遗迹,对出露的地层剖面 and 遗迹进行了局部清理,采集到一批石制品、骨器、动物碎骨和木炭,并对木炭等标本做了¹⁴C 年龄测定,其结果已在 *Antiquity* 上发表^[11]。本文对两次的野外工作成果和测年结果做进一步的分析报道,并对上述有关水洞沟遗址的若干问题展开讨论。

表 1 水洞沟第 1 地点绝对年代数据
Absolute dates for SDG Loc. 1

样品编号	材料	层位	年龄 (BP)	测年方法	数据出处
BKY 82042	马牙	下文化层	38 000 ± 200	U-series	[7]
BKY 82043	马牙	下文化层	34 000 ± 200	U-series	[7]
PV 0317	钙结核	粉砂层	26 190 ± 800	¹⁴ C	[8]
PV 0331	鹿骨	8 层(上)	17 250 ± 210	¹⁴ C	[8]
PV 0316	螺壳	文化层上部	8 770 ± 150	¹⁴ C	[8]
PV 0330	骨化石	4 层	6 070 ± 70	¹⁴ C	[8]

2 水洞沟第 2 地点的位置与地层

据德日进等的描述^[1],水洞沟遗址共有 5 个地点。以前的工作集中在第 1 地点。第 2 地点位于第 1 地点的东南侧,二者只有一渠之隔,相距很近(图 1)。

图 2 将 1 号和 2 号地点的地层堆积进行了对比。从剖面对比图可以看到第 2 地点和第

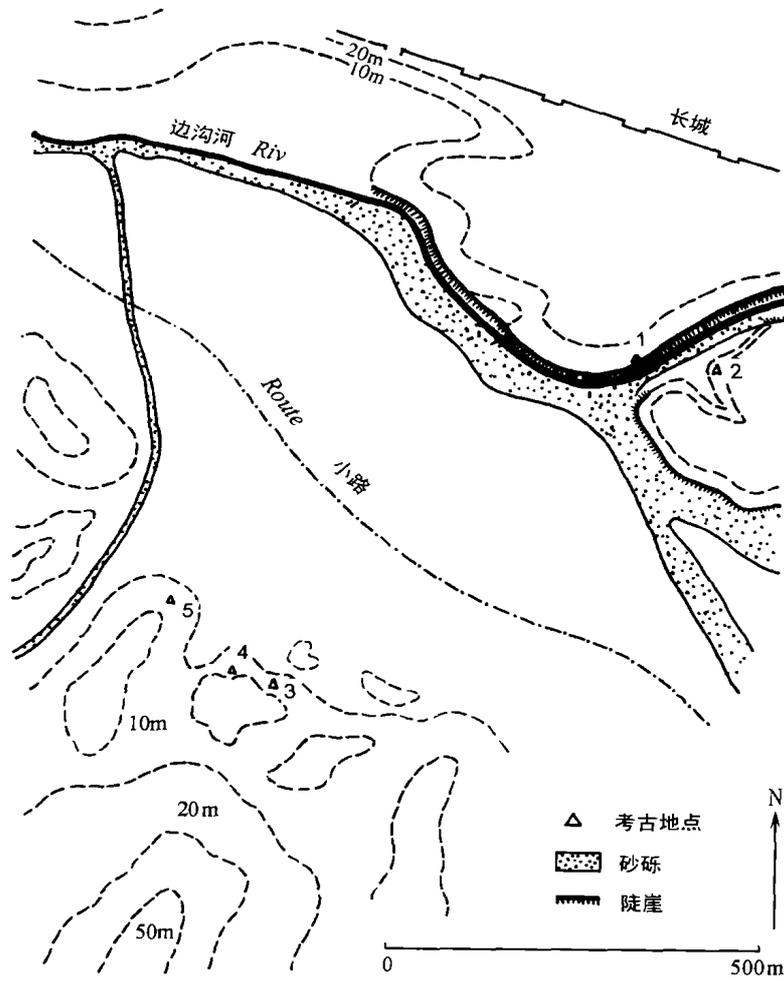


图 1 水洞沟地点分布

Distribution of Shuidonggou Localities (modified from Boule *et al.* 1928)

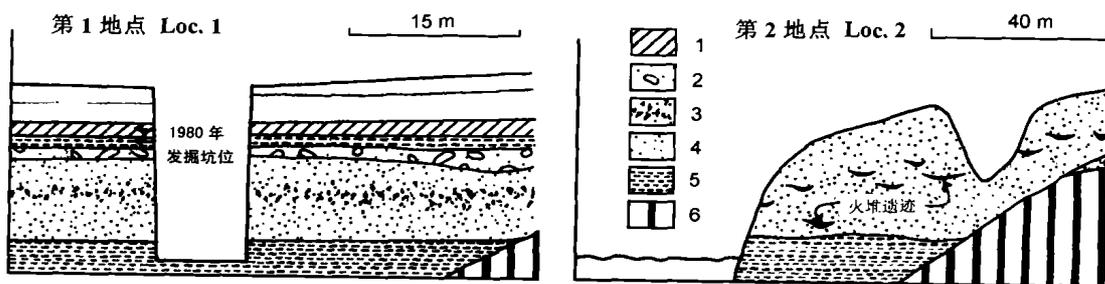


图 2 水洞沟第 1、2 地点地层

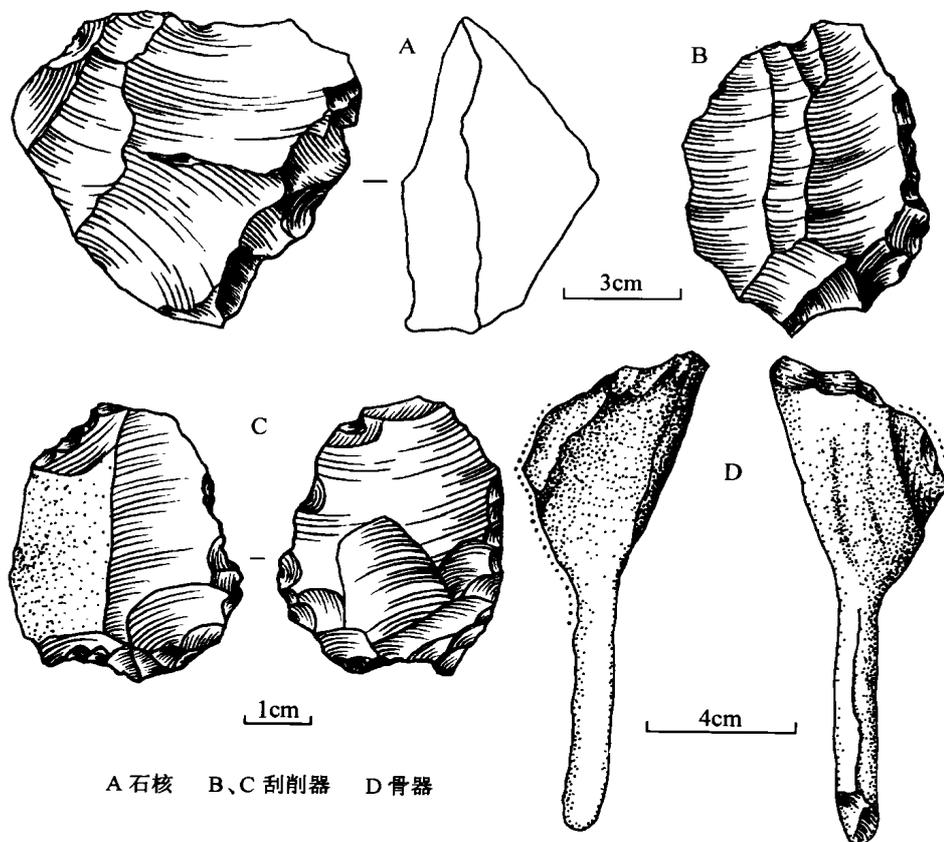
Stratigraphic sections at Shuidonggou Loc. 1 & 2

1 含腐植质的砂土, 2 砂砾, 3 钙质结核, 4 黄土状粉砂土, 5 层理发育的砂层, 6 第三纪红色黏土

1 地点的堆积十分相似,都是在第三纪红色粘土之上沉积具有细层理的砂层,砂层之上为砂砾层和黄土状粉砂土,为真正的水洞沟文化遗物出土层位。此层在第 2 地点的厚度大约是第一地点的两倍。此层之上在第 1 地点尚有多层的砂砾层、砂层和粘土堆积,但在第 2 地点缺失,可能已被剥蚀。从二者的堆积比较看,“水洞沟文化层”在两个地点原本是相通和连续的,其时代和文化是相同和一体的。

3 水洞沟第 2 地点的文化遗迹、遗物

此次调查在第 2 地点 100 × 100 m 范围内于水洞沟文化层中发现 7 处火塘遗迹和 5 处与火塘相关的遗迹。由于田野工作只限于地表勘查,故在遗址内类似遗迹的确切数量尚不得而知。这 7 处可以确定的火塘都较小,直径在 30—80 cm 之间。火堆直接座落在地面上,未有任何挖坑处理的迹象。火塘的底部为发红的烧土,其上为木炭和灰烬,间或有烧裂的河卵石分布其间。在其他 5 处遗迹中都存在木炭、灰烬、动物化石和石制品等,但没有明显的边界,分布较散乱,应该是被破坏了的火塘或是火塘中的灰炭等的再次堆积。从暴露的剖面观察,这些火塘等遗迹分布在具有一定间隔的“层面”上,每层“层面”下有小的钙质结核出露,



A 石核 B、C 刮削器 D 骨器

图 3 石制品和骨器
Lithic artifacts and bone tool

可能代表若干次沉积间断。由于未做发掘, 这些遗迹的叠压关系不是很清楚。但有一点是肯定的, 即人类在此活动非止一次, 非止一时。

从上述遗迹中采集到石制品、骨器、动物化石和木炭等文化遗物。这些遗物被记录和编号, 并在宁夏考古研究所进行了初步分析。动物化石中可以鉴定的只有一枚恰克图转角羚羊 (*Spiroceros kiakhtensis*) 的前臼齿和一段可能属于普氏羚羊 (*Gazella przewalskyi*) 的趾骨。其他化石多为大、中型哺乳动物的肢骨碎片。在火塘周围的黏土中发现一些鸵鸟蛋的碎片, 但它们是否为人类活动的遗留物尚不能肯定。

石制品的来源有两种情况: 地表采集, 包括普通石核、细石核、细石叶、砸击品、石片、断块、碎屑和少量刮削器(5件); 另一部分清理自水洞沟文化层, 有的位于火塘之中, 与木炭、灰烬等伴生, 有的来自火塘之外。包括石核 4 件, 石片 3 件, 砸击石核—石片 14 件, 断块 2 件, 碎屑 4 件, 刮削器 2 件(图 3: A—C)。这些石制品多以燧石等硅质岩为原料; 其余为石英岩制品。

有 1 枚骨器出自第 4 号火塘(图 3: D)。该骨器取材于一段大型哺乳动物长骨的中部, 一段被两面加工成可供切割和刮削的刃口。在刃缘的两面可见磨蚀的光面, 显然是使用所致。整个器体被火烘烤过。从器身的断裂特征分析, 该器物在被使用后曾被进一步加工修理, 但在修理过程中发生劈裂因而被废弃。

4 年代测定

此次野外工作在水洞沟堆积中采集了若干测年样品, 主要是木炭。其中 8 个样品被送交美国 Beta Analytic 实验室进行年代测定。测年方法为加速器质谱(AMS)¹⁴C 测年, 所得结果列表如下:

表 2 水洞沟 2 号地点加速器质谱¹⁴C 测年
AMS-¹⁴C dates for SDG Loc. 2

样品来源	材料属性	测年结果(BP)	年代范围 ^{2σ}	样品实验室编号
火塘 1	木炭	26 350 ± 190	26 730—25 970	Beta-132982
火塘 2	木炭	25 670 ± 140	25 950—25 390	Beta-132983
火塘 2	鸵鸟蛋壳	26 930 ± 120	27 170—26 690	Beta-132984
火塘 3	木炭	26 830 ± 200	27 230—26 430	Beta-134824
火塘 4	木炭	25 650 ± 160	25 970—25 330	Beta-134825
火塘 5	木炭	26 310 ± 170	26 650—25 970	Beta-146355
火塘 7	木炭	29 520 ± 230	29 980—29 060	Beta-146357
火塘 10A	木炭	23 790 ± 180	24 150—23 430	Beta-146358

5 讨 论

5.1 水洞沟遗址的年代

本次对水洞沟 2 号地点的年代测定取得了令人满意的结果。在野外工作中采集到理想

的测年样本——木炭,利用先进的实验室对 8 个样品进行了测定,得到的结果十分相近,变异范围在 ~29 500—~23 800 BP 之间,尤其集中在 27 000—25 000 BP 区间内。这与水洞沟 1 号地点用出自确定的文化层中的钙结核所测定的¹⁴C 年代 $26\,190 \pm 800$ 相吻合,为水洞沟遗址的“水洞沟文化层”提供了可靠的年代数据,并进而为石叶工业在中国北方的存在建立了可信的时间框架。

5.2 水洞沟遗址新材料的文化意义

此次调查对水洞沟遗址的性质和文化内涵取得了新的认识。12 处火塘遗迹和与火塘相关的遗物的发现表明水洞沟遗址蕴藏着丰富的旧石器时代文化信息。古人类选择此地作为生产、生活的场所,制造石器、骨器等工具,加工食物等生活资源,升起熊熊的篝火熟食、御寒和驱赶猛兽,而其遗留物则被原地埋藏起来,成为今天的考古研究素材。这些遗迹与堆积并非发生在一个时期,表明古人类对该遗址的利用或连续或间断地持续了一定时期,因而对该遗址的进一步发掘和研究定能揭示更多的有关古人类文化与技术的特点和演变、生存环境、生计方式和适应行为的信息。

水洞沟的长石片或石叶工业具有强烈的西方旧石器时代晚期的早一阶段(Initial Upper Paleolithic)的技术特点,在中国北方独具特色。由于以前对其时代测定未能取得理想的结果,对其渊源和在旧石器时代文化体系中的定位不是很清楚。此次研究将这一文化传统在中国北方出现的时间确定在距今 29 000—24 000 年之间,为上述问题的讨论奠定了良好的基础。从目前的资料看,类似的石器工业在蒙古戈壁和西伯利亚南部出现得更早,时间跨度分别为 33 000—27 000 BP 和 43 000—39 000 BP;而 Kara Bom 等西伯利亚最早的石叶工业遗址的时代与西欧最早的 Initial Upper Paleolithic 十分接近^[12-13]。因而石叶工业由西到东、由北向南的传播脉络是十分清楚的;水洞沟遗址代表着欧亚大陆这一文化链条上目前发现的年代最晚的一环,是晚更新世人类迁徙与文化交流的有力证据。

中国细石器文化传统的渊源是另一个令人感兴趣的问题,中国的学者多认为其起源于华北^[14],但对其确切的根源却不很清楚。从目前的材料和测年结果来看,中国的细石器工业出现的时间晚于水洞沟文化的年代。水洞沟地点的新发现可能为细石器传统的起源提供了线索。细石器工业在技术和材料方面有一些独特的要求,包括对石核(尤其是台面)进行预制修整,并选用燧石等优质硅质岩为原料。在水洞沟工业之前的中国旧石器文化体系中,预制石核从来没有成为一个规范和常用的石器制作环节,燧石等优质材料也很少使用。而在水洞沟工业中这两个条件都得到了满足。另外一个有意义的现象是砸击技术在水洞沟石器工业中所扮演的角色。砸击技术一般在两种情况下被应用:开发不规则破裂、不易锤击剥片的石英类原料和劈裂河卵石等形态滚圆、个体小的材料以为进一步的剥片和加工创造条件^[15]。在细石器工业中砸击技术也常在后一种情况下被运用,作为预制石核的一种起始程序。该技术在中国北方旧石器文化体系中占有重要的地位,但多在第一种情况下被使用。在水洞沟遗址砸击技术则被应用到燧石材料。在采自 2 号地点文化层的石制品中有相当数量的砸击制品,全部以燧石为原料;一些砸击石片十分细小修长,已基本具备了细石叶的形态特征,而在地表采集的石制品中已经含有典型的细石核和细石叶(图 4)。虽然这些细石器的确切层位尚不清楚,但他们有可能与典型的水洞沟文化有渊源关系。现有的材料似乎允许做这样的推测:从西方、北方传入的以预制石核为主要特征的石叶技术在水洞沟与中国北方已有的砸击技术发生了融合,而这种融合发生在质地优良的燧石材料上,便孕育和产生

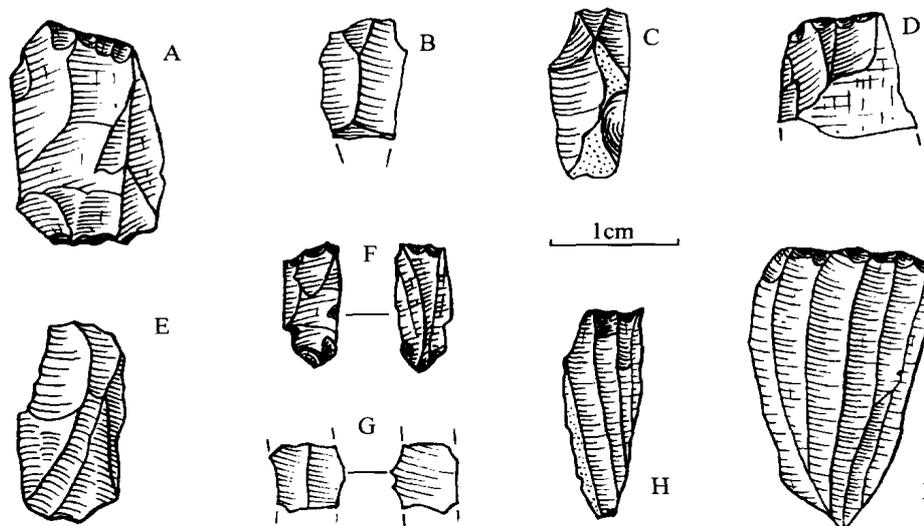


图 4 砸击石片与细石器

Bipolar flakes & micro-cores and flake

A-F 采自文化层的砸击石片；G-I 采自地表的细石核、细石叶

了细石器文化,并由此扩散到整个华北和周边地区。如果这样的推理成立,那么水洞沟遗址埋藏着破译东亚地区细石器传统起源的密码,等待着我们去发掘和研究。

参考文献:

- [1] Licent E, Teilhard de Chardin P. Le Paléolithique de la Chine [J]. *L'Anthropologie*, 1925, 25: 201—234.
- [2] 贾兰坡, 盖培, 李炎贤. 水洞沟旧石器时代遗址的新材料[J]. *古脊椎动物与古人类*, 1964, 8:75—83.
- [3] 宁夏博物馆, 宁夏地质局区域地质调查队. 1980年水洞沟遗址发掘报告[J]. *考古学报*, 1987, (4):439—449.
- [4] Boule M, Breuil H, Licent E *et al.* Le Paléolithique de la Chine [M]. Paris: Archives de l'institut de Paléontologie Humaine, 1928.
- [5] 李炎贤. 中国旧石器时代晚期文化的划分[J]. *人类学学报*, 1993, (3):214—223.
- [6] 周昆叔, 胡继兰. 水洞沟遗址的环境与地层[J]. *人类学学报*, 1988, (3):263—269.
- [7] 陈铁梅, 原思训, 高世君. 铀子系法测定骨化石年龄的可靠性研究及华北地区主要旧石器地点的铀子系年代序列[J]. *人类学学报*, 1984, (3):259—269.
- [8] 黎兴国, 刘光联, 许国英, 等. ^{14}C 年代测定报告(PV)I[A]. 见:中国第四纪研究委员会碳十四年代学组编. 第四纪冰川与第四纪地质论文集, 第4集. 北京:地质出版社, 1987, 16—38.
- [9] Bischoff JL, Rosenbauer RJ, Tavano A *et al.* A test of uranium-series dating of fossil tooth enamel: Result from Tournal Cave, France [J]. *Applied Geochemistry*, 1988, 3:145—151.
- [10] 张森水. 中国旧石器文化[M]. 天津:天津科学技术出版社, 1987.
- [11] Madsen DB, Li Jingzen, Brantingham PJ *et al.* Dating Shuidonggou and the Upper Palaeolithic blade industry in North China [J]. *Antiquity*, 2001, 75:706—716.
- [12] Brantingham PJ. Astride the Movius Line: Late Pleistocene lithic technological variability in northeast Asia [M]. Ph.D dissertation, University of Arizona, 1999.
- [13] Derevianko AP, Shimkin DB, Powers WR (eds). The Paleolithic of Siberia: New discoveries and interpretations [M]. Chicago: University of Illinois Press, 1998.

[14] 贾兰坡. 中国细石器特征和它的传统、起源与分布[J]. 古脊椎动物与古人类, 1978, 16(2): 137—143.

[15] 高星. 周口店第 15 地点的剥片技术研究[J]. 人类学学报, 2000, 19(3): 199—215.

NEW ^{14}C DATES FOR SHUIDONGGOU AND RELATED DISCUSSIONS

GAO Xing¹, LI Jin-zeng², D. B. Madsen³,
P. J. Brantingham⁴, R. G. Elston⁵, R. L. Bettinger⁶

(1. *Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044*;
2. *The Museum of Ningxia Hui Autonomous Region, Yinchuan 750001*; 3. *Utah Geological Survey, Salt Lake City, UT 84114, USA*; 4. *Santa Fe Institute, Santa Fe, NM 87501, USA*; 5. *PO Box 500, Silver City, NV 89428, USA*; 6. *Dept. of Anthropology, Univ. of California, Davis, CA 95616, USA*)

Abstract: The Shuidonggou site, located in the Ningxia Hui Autonomous Region in North China, about 10 km east of the yellow River on the margins of the Ordos Desert, has maintained a hot spot for Paleolithic research since its discovery and excavations in 1923. The site is unique within the Chinese Paleolithic sequence for the presence of blade technology in the assemblage, and its origins and connections with western Eurasian Upper Paleolithic industries have often been discussed.

In the summers of 1999 and 2000, Chinese and American archaeologists and geologists conducted new surveys at the site, identified 12 hearths and hearth-related features and sampled an array of charcoals, faunal remains, lithic artifacts and bone tools at Locality 2, which is near Locality 1 and has never been excavated before. Stratigraphy at Shuidonggou Locality 2 is similar to that of Locality 1, and archaeological materials occur in two different contexts: mixed surface collections and stratified materials from sandy loess identified with Locality 1's typical "Shuidonggou Cultural Level".

Eight AMS radiocarbon dates were obtained for Locality 2 (Table 2). Seven of these dates are on charcoals taken directly from the hearths and one is on ostrich eggshell, analyzed by the Beta Analytic. These age estimates range from ~29 500—23 800 BP, but cluster more tightly at 27 000—25 000 BP, which generally match up with the date of 26 190 ± 800 on the only in situ radiocarbon-dated sample for Locality 1. Such dating results provide a reliable chronological framework for the Shuidonggou industry for the first time.

The Shuidonggou lithic assemblage falls squarely within the range of variability of the blade-based Initial Upper Paleolithic industries in western Eurasia. Similar assemblages appear in the Mongolian Gobi and southern Siberia around 33 000—27 000 BP and 43 000—39 000 BP, respectively. New radiocarbon dates indicate clearly that the Shuidonggou industry is the latest Initial Upper Paleolithic remains in all of Eurasia, and its occurrence is prior to the emergence of microblade industries in North China, which have great implications for human migrations or cultural communications during the late Upper Pleistocene in North and East Asia and possible roots of microblade technology in blade industry in that vast area.

Key words: Blade industry; Microblade technology; ^{14}C dating; Shuidonggou Locality 2