

泥河湾侯家窑遗址古河流及环境考古意义

李 蕾^{1,2} 黄华芳^{1,2} 王 健^{1,2} 许清海^{2,3,4} 张聪聪^{1,2}

(1.河北师范大学资源与环境科学学院 石家庄 050024;2.河北省环境演变与生态建设实验室 石家庄 050024;
3.河北师范大学泥河湾考古研究院 石家庄 050024; 4.河北师范大学历史文化学院 石家庄 050024)

摘 要 侯家窑遗址位于泥河湾盆地西北部,自发现至今,历经40余年,但遗址年代和古人类生存环境问题仍悬而未决。本文基于地质地貌观测、电阻率测深、高程测量等工作,试图通过遗址区地层结构和古河流发育情况研究,阐释上述问题。结果如下:①伴随着泥河湾古湖的快速萎缩,在侯家窑遗址区发育了一条源自北部熊耳山、宽逾1 km的古河流。它形成于240 ka B.P.前,消亡于晚更新世初,发育历史贯穿了侯家窑古人类生存阶段的始终。②遗址古文化遗存不是埋藏在湖相泥河湾层中,而是埋藏于距今约224~161 ka的牛轭湖沉积层和壤化黏土层内,表明古人类在此倚河而居长达6万年。③遗址区面向东南的宽阔圈椅状地形,为古人类生存造就了相对温和舒适的地理环境;古河流既为古人类提供了水源,良好的流域生态环境也给古人类提供了富足的食物;熊耳山既是古河流源地,也是优质石料产地,古河流将石料搬运至遗址附近,石器制作便利。因此,在寒冷气候条件下生活的古人类,选择生境较好的侯家窑遗址区倚河而居势成必然。④遗址区古河流发育在易遭侵蚀的泥河湾湖相沉积层之上,河水泥沙含量高、浑浊,唯有遗址附近的牛轭湖区水流缓滞、清澈,而且植物繁茂,是各类动物优先猎食和饮水的地方。但牛轭湖独特的地貌特点,使动物们在急迫情况下难以逃脱,古人类此地围猎,远较他地成功率高。

关键词 泥河湾盆地 侯家窑遗址区 古河流 古人类生存环境 环境考古学

第一作者简介 李 蕾 女 1989年出生 硕士研究生 资源与环境研究 E-mail:942932007@qq.com

通讯作者 黄华芳 男 教授 E-mail:hfh@mail.hebtu.edu.cn

中图分类号 P512.2 K878 **文献标识码** A

泥河湾侯家窑遗址(40°06′2.0″N, 113°58′40.7″E)位于河北省阳原县东井集镇侯家窑村西南0.5 km的梨益沟西南岸,是我国旧石器中期重要的古人类文化遗址之一。前后历经5次大规模发掘,出土了众多石器、骨制品、哺乳动物和古人类化石,对研究古人类生活习性和旧石器文化发展历史具有极为重要的价值^[1-9]。然而,从遗址发现至今的40多年来,有关侯家窑古人类生存年代及生存环境等问题一直悬而未决,尚无统一认识。从环境考古角度来看,形成这种局面的原因,一方面是古人类文化遗存埋藏地层的年代测定结果差距较大^[10-16];另一方面是有关遗址的环境考古学研究多偏重古气候和古生态环境^[17-21],对地质地貌环境关注较少;更重要的是由于遗址区地质条件复杂,沉积地层不仅厚度、相带变化显著,而且沉积间断众多,遗址的时空构架难以建立^[22-28]。以前人的研究为基础,2013—2014年,作者对侯家窑遗址区进行了地质地貌调查、高程测量、电阻率测深等工作,试图通过对遗址区古地质

地貌环境,尤其是与古人类生存密切相关的古河流发育状况的系统研究,阐明侯家窑古人类生存所倚的古地理条件,并从沉积地层序列结构上揭示遗址埋藏位次,为厘定侯家窑古人类的生存年代和生存环境提供基础依据,同时也为泥河湾盆地其他古人类遗址的研究提供借鉴。

1 侯家窑遗址区自然地理环境

侯家窑遗址地处熊耳山区大疙瘩山和丰稔山环绕的山坳之中,地貌上呈面向东南——泥河湾盆地开口的圈椅状(图1a)。

遗址北部的熊耳山区出露的岩石地层有:中太古界集宁群,主要为混合花岗岩、花岗片麻岩、麻粒岩、石英岩及大理岩等;中元古界长城系团山子组和高于庄组,由石英砂岩、页岩、白云岩及含燧石白云质灰岩等组成^[19,29];缺失古生界及中生界侏罗系以下地层;白垩系直接不整合覆盖于中太古界或中元古界之上,主要为浅灰、紫灰、灰红色砾岩与紫红色、红色泥岩、

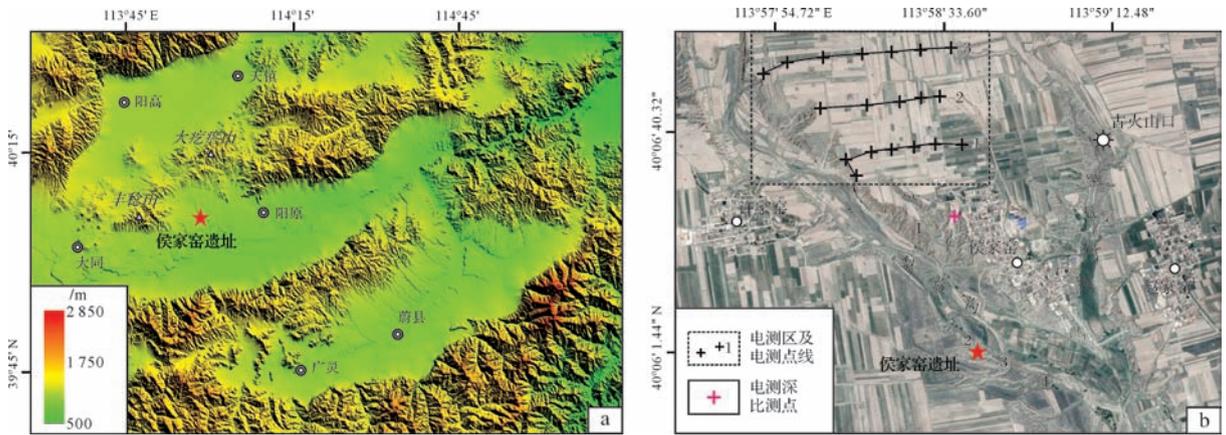


图1 研究区位置与观测剖面分布图

a. 研究区地形; b. 观测剖面位置 (①侯家窑村西梨益沟左侧剖面; ②侯家窑遗址剖面; ③长形沟沟口剖面; ④大坡底沟沟口剖面)

Fig.1 Measured cross-sections and the study area

砂质泥岩、浅红色砂岩、灰白色砂岩等^[19,29]; 新生界古近系缺失, 新近系汉诺坝玄武岩不整合覆盖在白垩系或更老的岩石地层之上。

遗址区内出露地层主要为第四系中更新统以上地层。中更新统以河湖相沉积为主, 由灰色、灰绿色、杂色粉砂质、含粉砂泥质沉积和砂砾石层、含砾砂层构成; 上更新统为冲洪积黄土、亚砂土夹砂砾石透镜体等。全新统主要为山前洪积扇堆积。第四系地层产状平缓, 褶皱不发育, 断裂稀疏, 以伸展断层为主, 但河谷或大型冲沟附近常见滑坡及崩塌现象。

2 侯家窑遗址区地层序列和古河道遗迹

为阐明古河流发育状况, 我们在前人工作的基础上, 对遗址区典型剖面进行了详细观测, 系统研究了地层沉积序列、相带变化及其时空关系。各剖面沉积层序及古河流沉积物分布情况概述如下。

2.1 侯家窑村西梨益沟左侧剖面 (40° 06′ 24.49″ N, 113° 58′ 26.96″ E; 图 1b 剖面①)

(1) 全新统 (Q_h), 深灰褐色表土层、灰黄色洪积含砾砂土层, 厚 0.5 m。

(2) 上更新统 (Q_p^3), 冲洪积相沉积层, 为灰黄色黄土、亚砂土夹砂砾石透镜体, 具水平层理, 厚 1.2 m。与下伏地层不整合接触。

(3) 中更新统 (Q_p^2)

① 河流相沉积层, 为浅褐色、灰褐色、浅灰色粗砂、含砾砂、砂砾石交互沉积, 厚约 12 m。与下伏泥河湾湖相沉积层冲刷不整合接触。

② 泥河湾湖相沉积层, 为灰色、灰绿色、杂色粉砂质、泥质沉积, 出露厚度约 1.5 m (未见底)。

该剖面古河流砂砾石沉积层顶面海拔高度约 965 m, 底面海拔高度约 953 m, 厚度 12 m 左右, 水平距离向东约 150 m, 西约 120 m, 厚度逐渐减薄至 2~3 m, 横向上看底界呈宽浅的槽型。砂砾石层具清晰的正粒序沉积结构, 下部砾石粗大, 粒径多为 3~5 cm, 最大超过 20 cm, 向上砾石逐渐变小, 粒径一般为 1~3 cm (图 2a); 砂砾石多为次棱角状, 成分以石英为主, 其次是燧石、玄武岩、古老变质岩等, 与北部熊耳山区岩石类型一致。此外, 古河流沉积层底部冲刷构造明显, 局部发育产状为 $145^\circ \sim 190^\circ \angle 10^\circ \sim 20^\circ$ 的斜层理 (图 2b), 显示该段古河流流向为 SSE 方向。

2.2 侯家窑遗址剖面 (40° 06′ 2.26″ N, 113° 58′ 42.05″ E; 图 1b 剖面②)

此剖面系前人挖掘的探坑剖面, 揭露地层厚度约 15.2 m。地层序列为:

(1) 上更新统 (Q_p^3), 冲洪积相沉积层, 为土黄色、灰黄色、黄褐色黄土、亚砂土、中细砂夹粉砂沉积, 具水平层理, 部分层段发育稀疏垂直节理, 厚 7.4 m。与下伏地层不整合接触。

(2) 中更新统 (Q_p^2)

① 残积相沉积层, 主要为棕褐色粉砂质黏土, 具壤化特征, 干裂呈带尖棱角小颗粒状。含石制品、古人类和哺乳动物化石, 称为“上文化层”, 厚 1.1 m。与下伏地层之间断续不整合接触。

② 牛轭湖相沉积层, 上部为褐灰色粉砂质黏土, 表面多被铁锰氧化膜覆盖; 下部为深灰色、灰黑色粉砂质黏土、黑色泥炭层夹黄褐色砂砾石透镜体和灰色

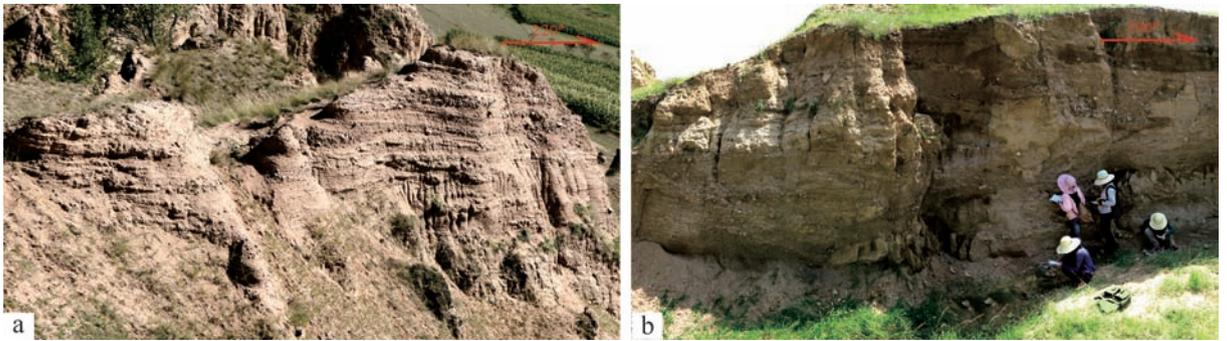


图2 侯家窑村西古河流砂砾石沉积层

a.砂砾石层沉积粒序结构;b.古河道砂砾石层底部冲刷槽和斜层理

Fig.2 Sand and gravel deposits of the ancient river in the west of Houjiayao Village

砂泥质透镜体,其中富含黄铁矿和云母碎片;底部为褐灰色致密黏土层夹褐灰色砂砾石透镜体。本沉积层厚5.1 m,含哺乳动物化石和石制品,称为“下文化层”。与下伏泥河湾湖相沉积层冲刷不整合接触。

③ 泥河湾湖相沉积层,为浅灰色、黄绿色粉砂质、含粉砂泥质沉积,揭露厚度1.6 m(未见底)。

纵横向追索,在遗址北,这套牛轭湖相沉积层由于后期梨益沟的切割,未知去向,其梨益沟西南岸沟壁的出露宽度约40 m,顶面海拔高度955 m左右,底界海拔高度约950 m;由遗址往南,它呈向西凸出的弧形带状经长形沟延伸至大坡底沟,出露宽度35~40 m,顶、底面海拔高度分别逐渐下降至953 m和946 m左右。从古地貌角度来看,该牛轭湖应为古河流演化过程中废弃的古河道。

2.3 长形沟沟口剖面(40° 05′ 59.06″ N, 113° 58′ 46.71″ E;图1b剖面③)

该剖面位于梨益沟右岸侯家窑遗址东南约180 m处。出露地层为:

(1) 全新统(Q_h),深灰褐色表土层,厚0.7 m。

(2) 上更新统(Q_p^3),冲洪积相沉积层,为土黄色、黄褐色含砂砾黄土、亚砂土、中细砂夹砂砾石透镜体,具水平层理,部分层段发育稀疏垂直节理,厚3.3 m。与下伏地层不整合接触。

(3) 中更新统(Q_p^2)

① 河流相沉积层,为浅黄褐色、灰褐色砂砾石层沉积,底部冲刷构造明显,厚3.5 m。与下伏泥河湾湖相沉积层冲刷不整合接触。

② 泥河湾湖相沉积层,为浅灰色、灰绿色、杂色粉砂和粉砂质黏土不等厚互层,厚8.4 m(未见底)。

该剖面附近古河流砂砾石沉积层顶底海拔高度分别为955 m和952 m左右,厚度3~3.5 m,向西约

30 m尖灭(图3)。砂砾石层具二元沉积结构特点:下部为粗大砾石、砂砾石层,粒径一般2~3 cm,大者5~15 cm;向上变为含砾粗砂、砂、细砂、砂土层。砂砾石磨圆程度、组成成分与侯家窑村西梨益沟左侧基本相同,为同源物质。沉积结构特征表明这里是古河流西岸的河漫滩地带。

2.4 大坡底沟沟口剖面(40° 05′ 56.08″ N, 113° 58′ 58.11″ E;图1b剖面④)

位于梨益沟右岸侯家窑遗址东南约500 m处。出露地层为:

(1) 全新统(Q_h),深灰褐色表土层,厚0.3 m。

(2) 上更新统(Q_p^3),冲洪积相沉积层,为土黄色含砾黄土、亚砂土,夹砂砾石薄层或透镜体,厚0.8 m。与下伏河流相沉积层不整合接触。

(3) 中更新统(Q_p^2),仅出露河流相沉积层。包括两个正粒序旋回层:下旋回层下部砂砾石质地较纯,泥质含量少,上部夹10~30 cm厚度不等的含砾砂土层或含砾砂土透镜体,砾石粒径一般3~5 cm,大者15 cm,磨圆度中等偏差,多呈次棱角状;上旋回层夹有较多的砂泥质透镜体,砂砾石较粗大,粒径5~10 cm,大者超过20 cm,粒间空隙多泥沙充填,与下旋回层呈冲刷不整合接触。上下旋回层砂砾石成分基本相同。总厚度大于5 m(未见底)。从大坡底沟沟口向西约250 m古河流砂砾石沉积层消失。

从长形沟沟口至大坡底沟沟口,古河流沉积层顶面海拔高度由955 m下降到946 m,而沉积厚度却由小于3.5 m逐渐增大至5 m以上,沉积特征上也由二元结构的河漫滩相变为河床相(图3)。此外,在大坡底沟沟口附近,部分砂泥质层段还发育了多种产状的斜层理。这一系列特征变化说明,大坡底沟沟口一带已接近河道中心位置。

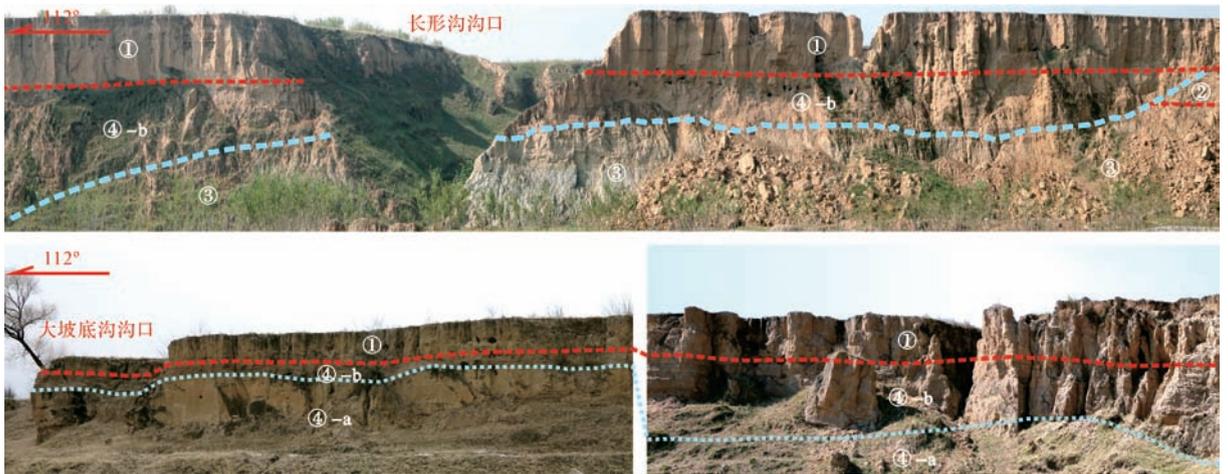


图3 长形沟—大坡底沟古河流沉积层分布特征(下图片在上图片左侧)

①表土+黄土($Q_h+Q_p^3$);②古土壤层(Q_p^2);③泥河湾湖相沉积层(Q_p^2);④古河流沉积层(Q_p^2)(a.下旋回层;b.上旋回层)

Fig.3 Ancient fluvial sediment distribution from Changxinggou to Dapodigou (The lower photo at the left of upper photo)



图4 漫流堡村西梨益沟右岸古河流沉积层分布

①表土+黄土($Q_h+Q_p^3$);②湖盆砂、粉砂沉积层(Q_p^2);③河流沉积层(Q_p^2)

Fig.4 Ancient fluvial sediment distribution of Liyigou right bank at the west of Manliubu Village

在理清了遗址区地层层序的基础上,我们还对漫流堡村西梨益沟右岸以及侯家窑村东黑石头沟等地古河流沉积层的分布状况进行了观测。

漫流堡村西梨益沟右岸河谷剖面($40^{\circ}05'42.03''$ N, $113^{\circ}59'7.05''$ E~ $40^{\circ}05'29.78''$ N, $113^{\circ}59'16.57''$ E)有宽 200 m 左右的泥河湾湖相沉积层出露,呈 NW—SE 向延伸的孤岛状,顶面海拔高度 948 m,其南北两侧被厚 3~7 m 的古河流砂砾石层切割充填(图 4),二者界面海拔高度 940~943 m。古河流沉积层经大坡底沟沟口附近可追溯至侯家窑村西。从沉积序列结构、砂砾石成分、地层厚度以及海拔高程等情况推断,岛状湖相沉积层北侧为古河流主河道,南侧是其分支河道。

黑石头沟(图 1b)一带的古河流沉积层呈近南北向延伸,东西向分布宽度约 200 m;出露厚度在黑石头沟火山口附近约 3 m,向南到侯家窑村东南逐渐增大到 5 m 左右。虽然砂砾石主要成分与侯家窑村西基本相同,但在火山口以南有大量火山碎屑加入,且主成分砾石棱角分明,粒径较小,1~2 cm 居多,偶见大于 10 cm 者。表明黑石头沟一带的古河流水流较

小,流程较短,它由北向南绕经黑石头沟火山口旁侧,在侯家窑遗址东约 800 m 处与古河流主河道交汇,是梨益沟左侧的一条古分支河流。

在遗址区东南部,由于后期梨益沟的强烈切割和农业耕作,古河道东岸遗迹被破坏殆尽,仅在赵家窑村南约 1 km($40^{\circ}05'55.02''$ N, $113^{\circ}59'24.59''$ E)和漫流堡村西北约 1.5 km($40^{\circ}05'39.23''$ N, $113^{\circ}59'36.55''$ E)的沟谷中见到古河流沉积层,其上被约 2~4 m 厚的冲洪积黄土覆盖。古河流沉积主要为含砾砂层,含玄武岩火山碎屑颗粒,出露厚度 1.5 m 左右(未见底),水平层理发育,砾石粒径多为 0.3~0.5 cm,推测这里已接近古河道东部边缘。

由上述典型剖面观测及露头纵横向追索结果可见,在侯家窑遗址区广泛分布一套以砂砾石为主的古河流沉积层。该沉积层总体呈 NNW—SSE 向延伸,宽度超过 1 000 m,不同地段厚度不等,中心部位厚度大于 10 m,向边部减薄;它嵌合于中更新世泥河湾湖相沉积层之上,不整合伏于 4~10 余米厚的晚更新世冲洪积黄土层之下。表明,这条古河流在遗址区呈近南北走向、宽逾 1 km,发育时期为中更新世晚期—晚

更新世初。

3 侯家窑遗址区古河道沉积体追踪

侯家窑遗址区地层序列自上而下大体可分为表土层、冲洪积黄土层、河流相砂砾石层和泥河湾湖相粉砂质黏土层、泥质粉砂层等。由于河道砂砾石层的电阻率明显高于黏土质沉积层^[30,31],因此我们采用电阻率测深方法,在遗址西北部平坦空旷、无人电磁干扰的地表覆盖区(图1b,中心位置 $40^{\circ}06'42.69''$ N, $113^{\circ}58'24.27''$ E),对隐伏的古河道沉积砂体进行了追踪,目的是查明古河道在遗址区北部的延伸情况。

电阻率测深使用北京大地华龙科技公司生产的DWJ-3B型微机激电仪,输入阻抗大于 $100\text{ M}\Omega$;一次电位分辨率 $1\text{ }\mu\text{V}$,最大可测 20 V ;电位精度 $\pm 2\% \pm 1$ 个字;极化率分辨率 0.001% ;极化率精度 $\pm 2\% \pm 1$ 个字;电流分辨率 0.01 mA ;电流测量精度 $\pm 2\% \pm 1$ 个字;自电补偿范围 $0\sim \pm 1023\text{ mV}$;50 Hz抑制在 $49.5\sim 50\text{ Hz}$ 范围内大于 80 dB 。

根据野外露头地质观测结果,我们在古河道可能的延伸地带共布置3条测线18个测点,测线间距约 300 m ,测点间距 150 m 左右,测量供电电极距 $AB/2$ 为 2.5 m 、 3.5 m 、 5 m 、 7 m 、 10 m 、 14 m 、 20 m 、 28 m 、 38 m 、 50 m 、 65 m 、 80 m 、 100 m 、 120 m 。

对所测221组数据,采用克里金插值法进行网格化,绘制了视电阻率平面等值线系列图,其中在 $AB/2=20\text{ m}$ 、 28 m 、 38 m 的视电阻率平面等值线图(图5),测区东部高阻闭合等值线呈串珠状分布,且各层砂体等值线特征对应性较好。电阻率高值区宽约 250 m ,延伸方向近南北。相关研究表明,当封闭的高阻等值线呈串珠状分布时通常是古河道的反映^[30]。

为了确定覆盖区古河道砂体的埋藏深度,我们还在剖面沉积层序清晰完整、地势较为平坦的附近沟间高地上进行了比测(图1b),依据古河道砂体分布深度比测结果,计算出供电电极距与电测深度的对应关系为 $AB/2 \approx 5\text{ h}$,即侯家窑遗址西北部覆盖区古河道砂体的埋深范围在 $4\sim 7\text{ m}$ 左右。

总体来看,电阻率高值区宽度、延伸方向以及古河道砂体测深结果均能够较好地与地表露头区古河流沉积体的实地观测结果相对应,由此推断它们反映了古河道在隐伏区的展布范围和走向。

在明确古河道平面展布状况的基础上,我们对典型露头地段中更新世泥河湾湖相沉积层顶界及古河

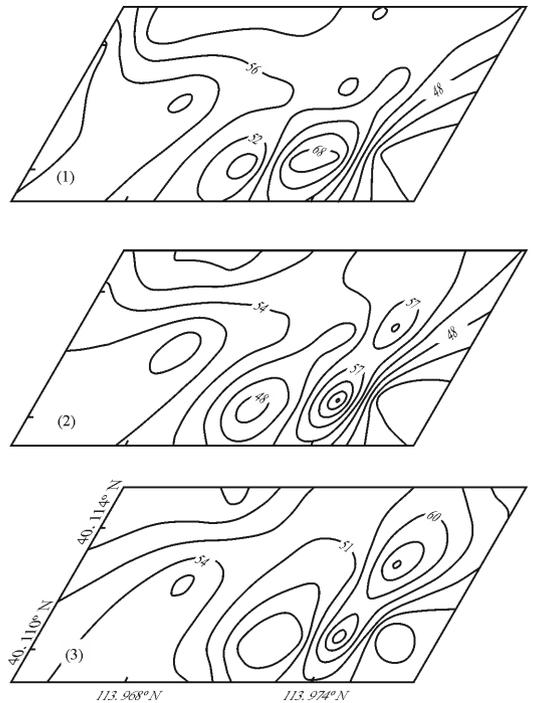


图5 视电阻率平面等值线图

(1) $AB/2=20\text{ m}$; (2) $AB/2=28\text{ m}$; (3) $AB/2=38\text{ m}$

Fig.5 Contour maps of apparent resistivity

流沉积层顶、底界进行了高程测量,并综合前述多种观测结果,编制了侯家窑遗址区古河流地貌图(图6),用以揭示古河流发育时期遗址区的地貌形态特征,为进一步探讨侯家窑古人类生存环境提供依据。

图6揭示,侯家窑遗址区古河流大致呈NNW—SSE向延伸,区内流域宽度超过 1500 m 。在古河流发育时期,遗址区地貌形态总体向南缓倾斜,比降约 $1/80$;古河床则向SSE方向逐渐降低,主河道比降约 $1/60$,黑石头沟附近的分支河道比降约 $1/50$ 。古河流平面形态较为复杂,既有较多的分支沟谷或分支河道,也有截弯取直遗留的牛轭湖;古河道横剖面形态呈现两岸较陡、底部宽缓下凹的槽型。在古河流沉积结构类型上,既有二元结构清晰的河漫滩沉积与间夹砂泥质透镜体的粗大河床沉积,还有含黄铁矿的牛轭湖泥炭层沉积。从研究区内古河流的延伸趋势及其沉积物组成来看,该古河流应源于遗址北部的熊耳山区。

4 侯家窑遗址区古河流的环境考古意义

4.1 古河流发育年代是侯家窑遗址环境考古的关键

同现代人类一样,古人类也须倚水而居才能生存。那么,侯家窑古人类究竟是倚湖还是倚河而居?遗址区发育的古河流能否为侯家窑古人类提供良好的生存环境?要回答这些问题,确定遗址区古河流的

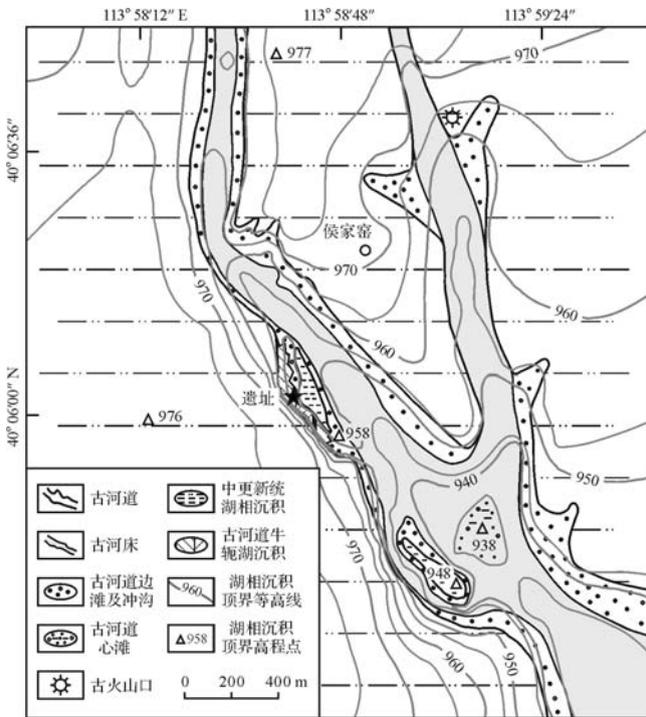


图6 侯家窑遗址区古河流地貌图

Fig.6 Ancient river landform of the Houjiayao Site area

年代是关键,即只有先期发育古河流,才可能有古人类倚河而居。

如前所述,侯家窑遗址区地质地貌观测结果表明,虽然古河流沉积层的相态变化较为复杂,但其剖面分布层次及与上下地层的接触关系清晰,它镶嵌不整合于中更新世泥河湾湖相沉积层之上,并被晚更新世冲、洪积黄土层不整合覆盖。因此,从沉积物发生序列来讲,古河流应发育在中更新世晚期至晚更新世初。

据年小美等^[32]对泥河湾盆地区湖相沉积层顶部和黄土—古土壤底部的测年结果,统一的泥河湾古湖在距今270 ka前后开始大规模萎缩,到180 ka B.P.左右仅在虎头梁一带有所残留,昭示着侯家窑遗址区此时已成远离残湖的陆地,具有古河流发育的地貌条件。浑凌云等^[20]和Li *et al.*^[33]对侯家窑遗址地层剖面的孢粉组合研究表明,在牛轭湖相下部泥炭层沉积期间,遗址区气候较温暖,熊耳山区降水较多,具备古河流发育的水文条件。Li *et al.*^[33]的遗址剖面光释光测年结果揭示,牛轭湖相地层底部向上3.8 m处(下古文化层下界)年龄为 224 ± 22 ka B.P.,顶部(下文化层上界)年龄为 177 ± 19 ka B.P.;断续不整合于其上的壤化黏土层底部(上文化层下界)年龄为 175 ± 19 ka B.P.,顶部(上文化层上界)年龄为 161 ± 13 ka B.P.。再上为不整合覆盖的晚更新世冲洪积黄土

层。Tu *et al.*^[34]的 $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ 埋藏年代测定结果也揭示出,侯家窑遗址剖面中牛轭湖沉积层底部向上约1.1 m处的年龄为240 ka B.P.,与Li *et al.*^[33]的测年结果在沉积层位关系上衔接性很好。我们的地层剖面对比结果显示,在遗址区古河流的其他地段,不整合于河道砂体之上的是晚更新世冲洪积黄土层,其间缺失遗址剖面175~161 ka B.P.的壤化黏土层。由此可以推断,侯家窑遗址区古河流应形成于距今240 ka前的泥河湾古湖快速萎缩时期,在此后的发育过程中,古河流曾发生过截弯取直,废弃河道成为牛轭湖。虽然牛轭湖经沉积淤浅,在175 ka B.P.前后便消失,而主河道直至被晚更新世大规模冲洪积物掩埋后才结束发育历史。

4.2 古人类缘何选择侯家窑遗址区倚河而居

侯家窑遗址发现于1974年,对其研究也历经40余年,然而对侯家窑古人类的生存环境至今仍有争议。本文的研究揭示,侯家窑古人类文化遗存的埋藏层位不是湖沼相的泥河湾层,而是牛轭湖相沉积层(下文化层)和壤化黏土层(上文化层)。尽管上下文化层之间呈断续不整合接触,但从测年误差范围^[33]及不整合面分布特征来看,它所代表的沉积间断时间极为短暂,不影响对古人类生存期连续性的判断。因此,侯家窑古人类不是倚湖而居,而是倚河而居,但其所倚河流并非目前的梨益沟,而是发育在中更新世晚期的古河流。他们在此地生存于距今约224~161 ka间,达60 ka之久。问题是,古人类缘何选择侯家窑遗址区倚河而居?

(1) 古河流的发育为古人类生存营造了较好的生态环境

浑凌云等^[20]和Li *et al.*^[33]对遗址剖面进行的孢粉组合特征研究表明,224 ka B.P.前,侯家窑遗址所处的山前平原区气候温暖干旱。这一时期泥河湾古湖大规模萎缩,陆地生态环境劣化趋势明显,而侯家窑遗址区古河流恰于此时形成,它不仅给古人类带来了生存所需的水源,更调节了遗址区的气候环境,使这里的生态环境远优于周围地区。在其他远离河流的地带环境干燥,仅生长麻黄和白刺等植物,而在临近河流的遗址区则香蒲科和莎草科等湿生植物繁茂^[20,33]。古人类在此地生存的224~161 ka B.P.期间,气候转向寒冷,以松和云杉为主的山地森林植被下降至山前平原地带,但遗址区仍为草原和草地景观^[20,33]。遗址文化层出土的动物化石以生活于草原环境的披毛犀、原始牛、野马、鸵鸟、似步氏田鼠、蒙古马、野驴、许家窑扭角羊、原羚等为主,还有在草地和

森林交错带生活的葛氏梅花鹿、河套大角鹿等,以及适应森林、灌木、野草丛生环境的虎、狼、野猪、赤鹿、鼠兔等^[1-9,17,19,23-25],证实了当时山区森林覆盖,山麓和沟谷灌草丛生,遗址区草原繁茂。遗址区发育的古河流及牛轭湖沼泽成为侯家窑古人类和众多动物饮水猎食的重要场地。

(2) 遗址区拥有适于古人类生存的优越地质地貌条件

就区域地质条件来讲,侯家窑遗址到北部熊耳山的距离在10 km左右,那里不仅是石英岩、玉髓、玛瑙等优质石器原料的产地,也是遗址区古河流的发源地,这些石料可经河谷流水搬运而至遗址区。对古人类来讲,制作石器的原料是遍在的,既可在遗址附近的河谷中搜捡,亦可循河岸到距离不远的山上采集。

从古地貌环境来看,侯家窑遗址区东北、西北和西部三面环山(图1a),呈面向东南的宽阔圈椅状,不仅光照条件好,而且有避风港的功能,使得遗址区气候相对温和,其间又有古河流穿过,因此成为古人类和各种生物生存的理想之地。

从古河流发育规律来看,在遗址区形成牛轭湖之前,由于弯曲河道两岸侵蚀强度的差异,凹岸形成了高差约15 m的陡峭崖壁,古河流截弯取直形成牛轭湖后,弯曲河道的凸岸便成了外临主河道高差不足3 m的低缓坡地(图6)。此时的牛轭湖区不仅适宜多种植物生长,而且水流缓滞、清澈,是各类动物优先选择食物和饮水的地方。可以推断,古人类在这里使用石球围猎,只需堵住牛轭湖两端出口低地,动物便难以逃脱,较之在其他地带捕猎成功率要高。距今175~161 ka间,牛轭湖虽已消失,但古河流还继续发育,古人类仍可在这里倚河生存。

总之,在生产力低下的旧石器时代,以采集和狩猎为主要生活方式的古人类,要在远离残湖的陆地区域生存只能寻找生境相对优越的地带,即那里①有生存所需的食物和水源;②有便于寻找和利用的优质石器原料,用来制作猎食工具;③地势宽阔,方便群猎;④在寒冷的区域气候背景下,拥有相对温和的局部环境等。侯家窑遗址区具备了这些优越的生存条件,因此古人类选择这里倚河而居势成必然。

5 结论

本文以地质地貌观测和电阻率测深、高程测量等工作为基础,对侯家窑遗址区的古河流发育情况进行了系统研究,从沉积物发生序列和结构上阐释了遗址

埋藏位次,厘定了古河流与侯家窑古人类生存年代及生存环境的关系。结论如下:

(1) 中更新世晚期,侯家窑遗址区发育了一条源自北部熊耳山的古河流,流域宽度超过1 500 m。它形成于240 ka前的泥河湾古湖大规模萎缩时期,消亡于晚更新世初,发育历史贯穿了侯家窑古人类生存阶段的始终。

(2) 遗址古文化遗存的埋藏层位不是湖沼相的泥河湾层,而是牛轭湖相沉积层和不整合于其上的壤化黏土层,时限为距今约224~161 ka。即侯家窑古人类在此倚河而居长达6万年之久。

(3) 遗址区面向东南的宽阔圈椅状地形,为古人类生存造就了光照条件好、气候相对温和的地理环境;古河流既为古人类提供了赖以生存的水源,流域良好的生态环境也为他们提供了丰富的食物来源;遗址北部的熊耳山,既是古河流的发源地,也是优质石料产地,古河流将石料搬运至遗址附近,方便古人类制作石器。因此,生活于旧石器时代的古人类,在寒冷的气候条件下,选择生境较好的侯家窑遗址区倚河而居势成必然。

(4) 遗址区古河流发育在易遭侵蚀的泥河湾湖相沉积层之上,河水泥沙含量高、浑浊,唯有遗址附近的牛轭湖区水流缓滞、清澈,而且植物繁茂,是各类动物优先猎食和饮水的地方,但牛轭湖独特的地貌特点,使动物们在急迫情况下难以逃脱。古人类此地围猎,远较他地成功率高。由此推断,遗址附近的牛轭湖区是侯家窑古人类重要的捕猎场所。

参考文献(References)

- 1 贾兰坡,卫奇,李超荣. 许家窑旧石器时代文化遗址1976年发掘报告[J]. 古脊椎动物与古人类,1979,17(4):277-293. [Chia Lanpo, Wei Qi, Li Chaorong. Report on the excavation of HsüChiaYao man site in 1976[J]. *Vertebrata Palasiatica*, 1979, 17(4): 277-293.]
- 2 贾兰坡,卫奇. 阳高许家窑旧石器时代文化遗址[J]. 考古学报,1976(2):97-114. [Chia Lanpo, Wei Qi. A palaeolithic site at Hsü-Chia-Yao in Yangkiao county, Shanxi province[J]. *Acta Archaeologica Sinica*, 1976(2): 97-114.]
- 3 吴茂霖. 许家窑遗址1977年出土的人类化石[J]. 古脊椎动物与古人类,1980,18(3):229-238. [Wu Maolin. Human fossils discovered at Xujiayao site in 1977[J]. *Vertebrata Palasiatica*, 1980, 18(3): 229-238.]
- 4 汤英俊,尤玉柱,李毅. 河北阳原、蔚县几个早更新世哺乳动物化石及旧石器地点[J]. 古脊椎动物与古人类,1981,19(3):256-268. [Tang Yingjun, You Yuzhu, Li Yi. Some new fossil localities of Early Pleistocene from Yanguan and Yuxian basins, northern Hopei[J].

- Vertebrata Palasiatica, 1981, 19(3): 256-268.]
- 5 卫奇. “许家窑人”遗址志[C]//贾兰坡,陶正刚. 阳光下的山西: 山西考古发掘记事. 北京:中国文史出版社,1999:88-98. [Wei Qi. Annals of Xujiayao Man Site[C]//Jia Lanpo, Tao Zhenggang. Records of archeological excavations, Shanxi in Sunshine. Beijing: China Literature and History Publishing House, 1999: 88-98.]
 - 6 卫奇. 关于许家窑—侯家窑遗址的调查研究[J]. 文物春秋, 2010(6): 3-11, 15. [Wei Qi. Investigation of Xujiayao-Houjiayao site in Nihewan Basin[J]. Wen Wu Chun Qiu, 2010(6): 3-11, 15.]
 - 7 马宁,裴树文,高星. 许家窑遗址 74093 地点 1977 年出土石制品研究[J]. 人类学学报, 2011, 30(3): 275-288. [Ma Ning, Pei Shuwen, Gao Xing. A preliminary study on the stone artifacts excavated from locality 74093 of the Xujiayao Site in 1977[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2011, 30(3): 275-288.]
 - 8 赵红升. 泥河湾盆地侯家窑遗址第五次发掘及其新发现[D]. 石家庄:河北师范大学, 2010: 1-83. [Zhao Hongsheng. Houjiayao site which is in Nihewan basin was excavated for the fifth time and new findings in this Site were found[D]. Shijiazhuang: The Master Thesis of Hebei Normal University, 2010: 1-83.]
 - 9 吴茂霖. 许家窑人颞骨研究[J]. 人类学学报, 1986, 5(3): 220-226. [Wu Maolin. Study of temporal bone of Xujiayao man[J]. Acta Anthropologica Sinica, 1986, 5(3): 220-226.]
 - 10 陈铁梅,原思训,高世君,等. 许家窑遗址哺乳动物化石的铀子系法年代测定[J]. 人类学学报, 1982, 1(1): 91-95. [Chen Tiemei, Yuan Sixun, Gao Shijun, et al. Uranium series dating of Xujiayao (Hsü-Chia-Yao) Site[J]. Acta Anthropologica Sinica, 1982, 1(1): 91-95.]
 - 11 吴茂霖. 许家窑人生活在什么时代[J]. 化石, 1983(3): 18-19. [Wu Maolin. Which stage did Xujiayao ancient human live in[J]. Fossils, 1983(3): 18-19.]
 - 12 Liu Chun, Su Pu, Jin Zengxin. Discovery of Blake episode in the Xujiayao paleolithic site, Shanxi, China[J]. Scientia Geologica Sinica, 1992, 1(1): 87-95.
 - 13 苏朴,Reidar L,樊行昭,等. 许家窑泥河湾组高分辨率磁性地层学研究[J]. 地球物理学报, 2000, 43(2): 223-231. [Su Pu, Reidar L, Fan Xingzhao, et al. A high-resolution magnetostratigraphy study on the Nihewan Group at Xujiayao[J]. Chinese Journal of Geophysics, 2000, 43(2): 223-231.]
 - 14 樊行昭,苏朴,Reidar L. 许家窑组及许家窑文化层年代问题的磁性地层学证据[J]. 地层学杂志, 2002, 26(4): 248-252. [Fan Xingzhao, Su Pu, Reidar L. Magnetostratigraphic evidence for the age of the Xujiayao paleolithic layer and the Xujiayao Formation[J]. Journal of Stratigraphy, 2002, 26(4): 248-252.]
 - 15 王喜生,Reidar L,苏朴. 许家窑泥河湾沉积物的环境磁学特征[J]. 第四纪研究, 2002, 22(5): 451-458. [Wang Xisheng, Reidar L, Su Pu. Environmental magnetic records of Nihewan lacustrine sediments at Xujiayao and their paleoclimatic significance[J]. Quaternary Sciences, 2002, 22(5): 451-458.]
 - 16 長友恒人,下冈顺直,波冈久惠,等. 泥河湾盆地几处旧石器时代文化遗址光释光测年[J]. 人类学学报, 2009, 28(3): 276-284. [Nagatomo T, Shitaoka Y, Namioka H, et al. OSL dating of the strata at paleolithic site in the Nihewan Basin, China[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2009, 28(3): 276-284.]
 - 17 严富华,叶永英,麦学舜,等. 据花粉分析论许家窑遗址的时代和古环境[J]. 地震地质, 1979, 1(4): 72-78. [Yan Fuhua, Ye Yongying, Mai Xueshun, et al. On the environment and geological age of Xujiayao Site from pollen analysis data[J]. Seismology and Geology, 1979, 1(4): 72-78.]
 - 18 尤玉柱,徐钦琦. 中国北方晚更新世哺乳动物群与深海沉积物的对比[J]. 古脊椎动物学报, 1981, 19(1): 77-86. [You Yuzhu, Xu Qinqi. The late Pleistocene mammalian faunas of northern China and correlation with deep-sea sediments[J]. Vertebrata Palasiatica, 1981, 19(1): 77-86.]
 - 19 周廷儒,李华章,李容全,等. 泥河湾盆地新生代古地理研究[M]. 北京:科学出版社, 1991: 1-162. [Zhou Tingru, Li Huazhang, Li Rongquan, et al. Paleogeography Research in Cenozoic in Nihewan Basin[M]. Beijing: Science Press, 1991: 1-162.]
 - 20 浑凌云,许清海,张生瑞,等. 河北阳原侯家窑遗址孢粉组合特征及揭示的古环境与古气候演变[J]. 第四纪研究, 2011, 31(6): 951-961. [Hun Lingyun, Xu Qinghai, Zhang Shengrui, et al. Paleo-environment and paleoclimate changes of Houjiayao site in Yangyuan county, Hebei province based on pollen analysis[J]. Quaternary Sciences, 2011, 31(6): 951-961.]
 - 21 李潇丽,马宁. 泥河湾盆地许家窑遗址古人类生存环境[J]. 海洋地质与第四纪地质, 2014, 34(4): 153-161. [Li Xiaoli, Ma Ning. Preliminary study on the living environment of hominids at the Xujiayao Site, Nihewan Basin[J]. Marine Geology & Quaternary Geology, 2014, 34(4): 153-161.]
 - 22 谢飞,李珺,刘连强. 泥河湾旧石器文化[M]. 石家庄:花山文艺出版社, 2006: 1-278. [Xie Fei, Li Jun, Liu Lianqiang. Nihewan Jiushiqi Wenhua[M]. Shijiazhuang: Huashan Literature and Art Publishing House, 2006: 1-278.]
 - 23 谢飞. 侯家窑遗址出土的人类化石及文化遗物不是产自泥河湾层[N]. 中国文物报, 2008-05-23(007). [Xie Fei. Human fossils and cultural relics from Houjiayao culture site is not yield from Nihewan stratum[N]. China Cultural Relics News, 2008-05-23(007).]
 - 24 王法岗,刘连强,李罡. 许家窑文化研究中存在的几个问题[J]. 文物春秋, 2008(5): 23-27. [Wang Fagang, Liu Lianqiang, Li Gang. Some problems in the studies of Xujiayao culture[J]. Wen Wu Chun Qiu, 2008(5): 23-27.]
 - 25 卫奇. 许家窑遗址问题及其探讨[C]//董为. 第十二届中国古脊椎动物学学术年会论文集. 北京:海洋出版社, 2010: 171-184. [Wei Qi. On the Xujiayao Paleolithic archeological site, Nihewan Basin[C]//Dong Wei. Proceedings of the Twelfth Annual Meeting of the Chinese Society of Vertebrate Paleontology. Beijing: China Ocean Press, 2010: 171-184.]
 - 26 谢飞. 建议地质、考古学界不再使用“许家窑组”这一名称[N]. 中国文物报, 2011-09-30(007). [Xie Fei. Do not use “Xujiayao Group” anymore in geology and archaeology[N]. China Cultural Relics News, 2011-09-30(007).]
 - 27 卫奇,吴秀杰. 许家窑遗址地层时代讨论[J]. 地层学杂志, 2011, 35(2): 193-199. [Wei Qi, Wu Xiujie. Discussion of the age of the

- Xujiayao paleolithic site, Nihewan Basin[J]. *Journal of Stratigraphy*, 2011, 35(2): 193-199.]
- 28 卫奇,吴秀杰. 许家窑—侯家窑遗址地层穷究[J]. *人类学学报*, 2012,31(2):151-163. [Wei Qi, Wu Xiujie. Approach to stratigraphy of the Xujiayao-Houjiayao site in Nihewan Basin, China[J]. *Acta Anthropologica Sinica*, 2012, 31(2): 151-163.]
- 29 程绍平,杨桂枝. 大同—阳原盆地南缘断裂带的晚第四纪分段和构造地貌变异[J]. *地震地质*, 1996, 18(4): 289-300. [Cheng Shaoping, Yang Guizhi. Late Quaternary segmentation and segmented variations in tectonic geomorphology of southern marginal fault zone of Datong-Yangyuan basin[J]. *Seismology and Geology*, 1996, 18(4): 289-300.]
- 30 郭高轩,刘文臣,辛宝东,等. 利用电测深法探测沟河与错河古河道[J]. *工程勘察*, 2010, 38(4): 87-90. [Guo Gaoxuan, Liu Wenchen, Xin Baodong, et al. Old course detection of Juhe and Cuohu river by electric sounding method[J]. *Geotechnical Investigation & Surveying*, 2010, 38(4): 87-90.]
- 31 刘多朝,赵聚林. 利用电测深资料研究疏勒河流域中下游盆地的第四系[J]. *物探与化探*, 2005, 29(5): 431-434. [Liu Duochao, Zhao Julin. The application of electric sounding data to studying quaternary sediments in basins along the middle and lower valley of the Shule River[J]. *Geophysical & Geochemical Exploration*, 2005, 29(5): 431-434.]
- 32 年小美,周力平,袁宝印. 泥河湾陆相沉积物光释光年代学研究及其对古湖泊演化的指示意义[J]. *第四纪研究*, 2013, 33(3): 403-414. [Nian Xiaomei, Zhou Liping, Yuan Baoyin. Optically stimulated luminescence dating of terrestrial sediments in the Nihewan Basin and its implication for the evolution of ancient Nihewan Lake[J]. *Quaternary Sciences*, 2013, 33(3): 403-414.]
- 33 Li Zhengtao, Xu Qinghai, Zhang Shengrui, et al. Study on stratigraphic age, climate changes and environment background of Houjiayao site in Nihewan Basin[J]. *Quaternary International*, 2014, 349: 42-48.
- 34 Tu Hua, Shen Guanjun, Li Haixu, et al. $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ burial dating of Xujiayao-Houjiayao site in Nihewan Basin, northern China[J]. *PLoS One*, 2015, 10(2): e0118315, doi:10.1371/journal.pone.0118315.

Ancient River in the Houjiayao Site, Nihewan Basin and Its Archaeological Significance

LI Lei^{1,2} HUANG HuaFang^{1,2} WANG Jian^{1,2} XU QingHai^{2,3,4} ZHANG CongCong^{1,2}

(1. College of Resources and Environment Science, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050024, China;

2. Hebei Key Laboratory of Environmental Change and Ecological Construction, Shijiazhuang 050024, China;

3. Institute of Nihewan Archaeology Research, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050024, China;

4. Institute of History and Culture, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050024, China)

Abstract: Lying on the northwest of Nihewan Basin, Houjiayao Site (40° 06′ 2.0″ N, 113° 58′ 40.7″ E) was discovered 40 years ago. But there is still a controversy about the existence age and the living environment of Houjiayao ancient human. Based on the geological investigations, electrical resistivity sounding and altitude measuring, this paper attempts to do a research on stratigraphic structure and the development of the ancient river in Houjiayao Site, and to interpret the above problems. The results are as follows: ①An ancient river, which came from Xionger mountain in the north of the Site, developed in Houjiayao Site, and its width was more than 1 km. The ancient river formed before 240 ka B.P., and disappeared in the early stage of the late Pleistocene, and its developing history ran through the entire living stage of Houjiayao ancient human. ②The Site cultural relics were not buried in the lacustrine facies, but in the oxbow lake sediments of the ancient river and clay layer which lay on the oxbow lake sediments unconformably during the period of 224~161 ka B.P., and it indicates that the Houjiayao ancient people lived here for as long as 60 ka years. ③The Site looks like a wide armchair faced southeast, and it provided a relatively mild and comfortable environment for the ancient. The ancient river provided the ancient human with water, and the superior eco-environment also provided plentiful food for the ancient human. Xionger mountain was not only the source of the ancient river, but also the producing area for high quality stone materials. The old river carried stone materials to the Site, making it easier to make stone implements. Hence, the ancient human, who lived in cold weather, were more likely to choose better habitats such as the Houjiayao Site near the ancient river. ④The old river embedded in the lacustrine facies, so the content of silt was high, and it was feculent. And the water of the oxbow lake near Houjiayao Site was clear and slow. What's more, with plentiful plants, the oxbow lake was a preferred place for all kinds of animals to get food and water. But the geomorphologic features of this oxbow lake made it hard for animals to escape when faced with dangerous situations. So ancient human had a better chance to get food from hunting near the oxbow lake than in other areas.

Key words: Nihewan Basin; Houjiayao Site area; ancient river; ancient human survival environment; archaeology