

河南漯河郝家台遗址的地貌背景初探*

王辉¹ 张海² 鲁鹏³

(1. 中国社会科学院考古研究所, 北京市 100710; 2. 北京大学考古文博学院, 北京市 100871;
3. 河南省科学院地理研究所, 河南 郑州市 450052)

关键词: 郝家台遗址; 地貌背景; 湖沼; 天然堤; 冲积平原

摘要: 通过对郝家台遗址探沟剖面 and 钻孔资料的分析, 并结合区域地貌和地层的相关资料, 重建了地貌演化的过程。郝家台遗址的地貌基础是冲积平原中地势相对较高的天然堤。龙山文化时期的先民直接在消亡的湖沼之上建立了最初的聚落, 并通过城墙和城壕等设施的修建以及在城内不断地垫土加高, 很好地应对了冲积平原这种不稳定的环境。

Key Words: Haojiatai site; landform background; lacustrine bog; natural levee; floodplain

Abstract According to the analysis of trench profiles and drilling data at the Haojiatai site, combined with the regional information about landform and stratigraphy, we reconstructed the process of landform changes. The landform foundation of the site was the natural levee relatively high in the floodplain. The ancient people of Longshan culture period built there settlement directly on the disappeared lacustrine bog. They lived on the constantly raised ground in the city and dealt well with the unstable environment of floodplain by the construction of walls and moats.

一、引言

郝家台遗址位于河南省漯河市郾城区孙庄乡石槽赵村东北的台地上, 南距现今的沙河河道1.5千米, 北距颍河约8千米, 京广铁路从遗址的西南部穿过。遗址最高处海拔60米, 高出周围地面2~3米。郝家台遗址在1986至1987年由河南省文物研究所(现河南省文物考古研究院)进行了两次发掘, 发现了龙山文化时期的夯土城墙和壕沟, 对遗迹、遗物进行了分期, 并根据碳十四测年结果, 认为古城的年代在距今4600年之前的龙山文化早期^[1]。2015至2016年, 北京大学考古文博学院、河南省文物考古研究院与漯河市文物考古研究所成立联合考古队再次对郝家台遗

址进行了发掘, 并对遗址及其周边进行了系统钻探, 旨在进一步厘清各期聚落的结构、发展过程及相关的聚落考古学问题^[2]。

在这次发掘过程中, 为了更好地理解聚落的发展变化及其背后的人类活动, 在遗址及其周边区域开展了古地貌的研究, 以探讨郝家台遗址龙山文化时期聚落形成和发展的地貌背景。具体而言, 通过对遗址范围内钻孔资料和发掘剖面的观察, 了解了人类活动之前的地层发育状况; 结合区域地层、地貌资料, 对遗址区地貌的特点、发育过程进行了重建, 并重点分析了龙山文化时期遗址周边的地貌环境; 在此基础上, 对相关的人地关系问题以及类似区域的地学考古研究进行了讨论。

*本文为国家自然科学基金项目(41671014)、国家社科基金重大项目(11&ZD183)及嵩山文化研究会重大项目的阶段性成果。

二、郝家台遗址的地貌演变过程

遗址的地貌演变过程研究所依赖的是不同地貌单元的地层序列以及这些地貌单元之间的空间关系。地貌单元类似于大的遗迹单位，而地层序列则由不同性质、代表不同沉积过程的多个时期的沉积物组成。在静态地貌和地层研究的基础上，通过对诸如叠置、切割、填充、侧移等空间关系的分析，来重建地貌演化的过程。

在具体的研究方法之外，我们还秉持区域综合的观点^[3]。在地貌形态和过程研究的空间尺度上，遗址点相对于更大的区域，不仅仅是其中孤零零的一块“马赛克”，它还与其他地点存在紧密的关联，共同构成了一个有机整体，并因自身的位置和条件，以不同的方式具体地展现着宏观过程及其动态。时间尺度亦复如是。因此，除了遗址本身具体时段的研究，我们也关注更大的时间和空间尺度，以更好地理解并验证遗址地貌演变的过程。

（一）遗址区在区域地貌格局中的位置

郝家台遗址现在位于沙河流域。沙河发源于伏牛山，自西向东穿过漯河，至周口与颍河汇合后，最终东南于安徽注入淮河。沙河今天的流路并不久远。据文献记载，沙河古名湑水，原来是古汝水的一条支流。汝水在元代至元年间（1335年）从漯河以西的舞阳断流，其上段（现称北汝河）及支流湑、澧等水改道东入颍河，称沙河，而驻马店以下的故汝水河道为南汝河^[4]。

汝河、沙河的变迁不仅发生在历史时期，更早的史前和地质时期也必然曾经多次改道，地质钻孔中相互穿插叠置的多层埋藏砂带足以证之。但这种现象并不足以改变整个伏牛山至平原地区中晚全新世以来的整体地貌格局，它所体现的是平原地区的河流不

断泛滥改道的地貌过程。淮河北侧既多且长的支流出山之后，一般有四种大的地貌类型：以深切割的岗地形态呈现的古冲洪积扇或者山前倾斜平原、以倾斜的平地或浅切割的平缓岗地呈现的冲洪积缓倾斜平原、前两者中由河流阶地和河漫滩组成的河谷带状平原以及冲积而成的低缓平原^[5]。

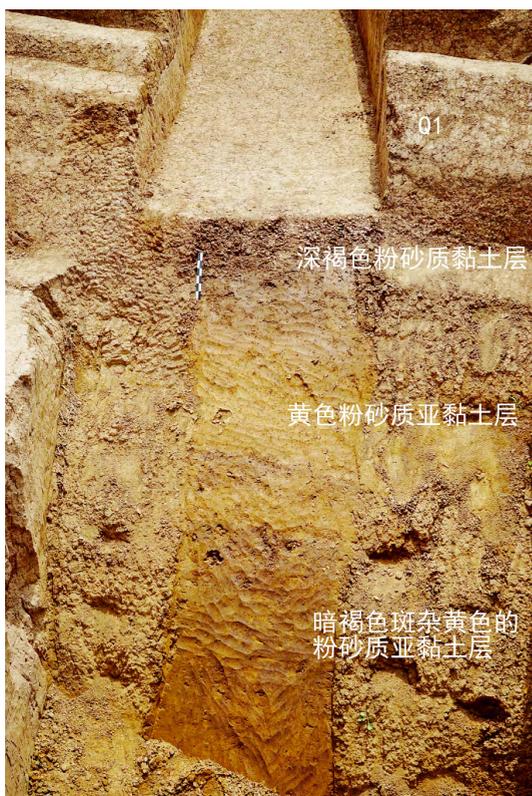
郝家台遗址及其周边的区域就处于低缓平原之上。河流的不断淤积和泛滥是塑造中晚全新世以来区域地貌形态的主要过程，由此形成许多古河道高地和河间洼地。但这样的一种态势也并非自古不变，在地貌历史演变的过程中，还曾经历过其他变化。这就需要对遗址及周边区域的地貌单元和地层序列进行具体分析。另外，需要说明的是，遗址所在的漯河位于黄河古今历次冲积扇的外围^[6]，没有受到过黄河泛滥的直接影响。因此，地貌的研究无需像豫东和豫东南地区，考虑黄河巨大的后期影响。

（二）遗址及周边区域的地层序列和地貌结构

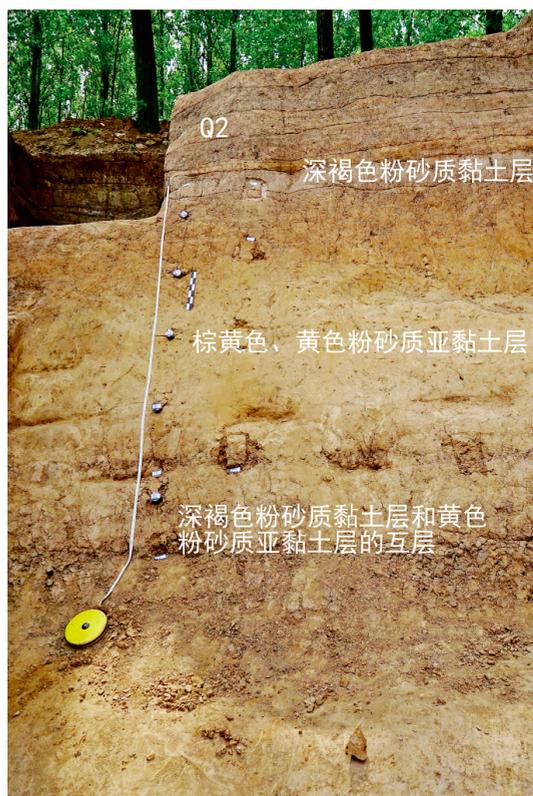
1. 郝家台遗址的自然地层序列

对郝家台遗址自然地层的认识主要依据探沟剖面和钻探资料。为了解城墙和城壕的结构及其关系等，郝家台遗址的发掘在西区开挖了探沟TG1，在东区开挖了探沟TG2和TG3，发掘工作均清理至生土表面。对城壕的发掘揭露出两个厚度分别为2.65米和3米的自然剖面，为认识早期的地层和地貌环境提供了宝贵的资料。郝家台遗址的钻探工作采用了规则探孔的系统钻探方法，在城内布设5×5米探孔，城外则布设10×10米探孔。由于在工作开始之前就已经考虑到了古环境研究的需要，因此有许多探孔都深入到生土之中，并对自然沉积的深度、性质等信息进行了描述和记录，提供了更大范围的地层堆积信息^[7]。

西区的TG1斜跨的西城墙墙段被命名为



图一 TG1中的自然地层



图二 TG2中的自然地层

Q1, 残高约1.65米。其中清理的早期城壕为G11、晚期城壕为G1。两期城壕均挖掘于龙山文化时期, 淤土堆积的年代包括龙山文化时期、二里头文化时期和东周时期。城墙一侧的城壕内淤土被清除后, 就暴露出早期的自然地层, 如图一所示。

在Q1的夯土之下, 根据颜色判断主要有3层堆积, 自上而下依次为:

第①层, 深褐色粉砂质黏土层^[8], 厚0.75米, 无层理, 基质的颜色为黄色和褐色, 向上颜色变深, 土质坚实致密, 有大量的虫孔、根痕等生物遗迹。

第②层, 黄色粉砂质亚黏土层, 夹有10%左右的斑状褐色土块, 厚约1米, 质地疏松, 粒状结构。向上黑色物质逐渐增多, 渐变过渡到第①层。整体粒度由下向上明显变粗。在该层下部, 夹有厚薄不均的一层暗褐色黏

土、粉砂质黏土层, 最厚处0.15米。

第③层, 暗褐色斑杂黄色的粉砂质亚黏土层, 出露厚度1米, 上层偏灰褐色, 下层偏灰棕色。整体粒度由下向上逐渐变细。

在东区TG2中的Q2段夯土之下的自然地层如图二所示。整体可分为3层: 最上层为厚约0.23米的深褐色粉砂质黏土层; 中间层为厚约1.80米的黄色粉砂质亚黏土层, 上部的0.85米颜色黄棕色, 呈现出明显的氧化特征, 并夹有0.20米厚的砂质亚砂土、粉砂质亚砂土条带; 下层为出露0.70米的深褐色粉砂质黏土层和黄色粉砂质亚黏土层的互层, 黏土条带厚薄不一。

TG1和TG2中的自然剖面在层序上是非常类似的, 都是两层深褐色黏土含量较高的地层夹一层黄色粉砂质亚黏土层。粒度分析结果也表明, 两个剖面中的沉积物都是以粉砂

质（粒径 $5\sim 50\mu\text{m}$ ）为主，含量在50%~80%之间。粉砂、黏土（粒径小于 $5\mu\text{m}$ ）和砂（粒径大于 $50\mu\text{m}$ ）含量在剖面上的变化也呈现出明显的一致性。

两者的差别主要体现在三个方面：第一，TG1剖面中黄色粉砂质亚黏土层的厚度较薄，只有1米左右，而TG2剖面中类似地层的厚度达到1.80米；第二，TG2底部的深褐色地层中具有清楚的水平层理，表明交替变化的流水作用比较显著；第三，TG2剖面沉积物的砂含量较高，整体均值为22%左右（42个样品），最大值为50.38%，已经可以划入砂质

亚砂土的范围，而TG1剖面中沉积物砂含量的均值只有10.94%（54个样品）。这也反映了存在较强的流水作用。

城墙范围内的钻孔剖面记录显示，第⑧层以下为生土层，其中第⑧~⑨层为土质致密的褐色黏土，第⑩~⑪层分别为浅黄褐色的砂质黏土和疏松的浅黄色粉砂土。这些地层可以与TG1和TG2剖面中上部的两层较好地对应。

在城墙范围之外，钻探记录的第⑦层为疏松的浅黄色粉砂土，与城内第⑩层对应。由于城外曾经在龙山文化时期挖掘壕沟时被大规模取土，因此，褐色自然地层的缺失可能与古人类活动有关。

钻探记录还揭示出城墙内外黄色地层的差别。城内的黄色粉砂土较为疏松，且均含有较多紫红色植物根系的锈痕。而在北城壕以北，地面以下2米左右的黄色粉砂土致密度和黏土含量都较高，因无锈痕，颜色也更为纯净鲜艳。

2. 遗址周边区域的自然地层和地貌结构

遗址周边区域的自然地层发育状况主要根据地质部门的钻探资料^[9]。区域地貌结构和沉积物分布情况如图三所示。

由于研究区域位于以沉降过程为主的堆积区，因此，在露头剖面中见到的最老地层是晚更新世的冲洪积层，主要出露于漯河市西南南部澧河南岸的叶岗、寺后



图三 区域地貌结构和地层发育状况

张、西刘、东王等村庄周围的岗地。其余的晚更新世地层均隐伏于全新世地层之下。根据地质钻探资料,晚更新世地层厚度一般在10余米,以河流冲积的砂及亚砂土、亚黏土为主,相变频繁,局部发育淤泥质的亚砂土或亚黏土。

灰黑色的粉砂质亚黏土层在整个区域普遍分布,而且层位稳定。其结构致密,根痕、虫孔较多,干后易碎裂成小块。厚度在0.20~0.80米。该层在漯河南部的叶岗南和人和南有局部出露,厚度小于0.20米,其余均被晚期地层所掩埋。地质资料中,将其时代定为早全新世。

覆盖在灰黑色粉砂质亚黏土层之上的是一套黄褐色、灰黄色的粉砂土,结构稍致密,多根痕、虫孔,垂直节理发育,有少量铁锰质结核发育,干后颜色略红,厚度在1米左右。这一层在地质钻孔资料中被认为是中全新世的冲积层。该层在河道地带被晚期地层覆盖,在沙颍河、沙澧河之间的河间地带广泛出露。

分布在沙河、颍河、澧河两侧及澧河故道地带的灰黄色、褐黄色亚砂土被认为是晚全新世的冲积层,质地疏松,垂直裂隙发育,河道处厚度在1米左右,向两侧逐渐尖灭。在现代河床与澧河故道中有较粗的细砂和粉砂沉积。

地质部门根据地形和地层出露的情况将地貌划分为三种类型:冲积平原、沼泽平原和剥蚀缓岗。其中后两者出露的分别是灰黑色的粉砂质亚黏土层和晚更新世的亚砂土、亚黏土层。

地质调查和钻探提出的这套地层、地貌的划分方案为我们分析遗址及其周边区域的地貌演变过程提供了一个大致的框架,但其中也存在一些显而易见的问题。以下将根据对郝家台遗址地层的观察,并结合对大区域地层序列的整体认识,对区域地层发育和地貌演化状况进行分析。

3. 区域地层及地貌演化的分析

研究区现代地貌的类型和格局是各种地貌演化过程累积至今的结果。对龙山文化时期地貌的重建必须将后期过程的影响排除。前文已经叙及,现在沙澧河的河道只有不到七百年的历史。沙河两岸的人工堤防,高出地表5~7米,具有明显的冲积平原区“地上河”的发育特征。研究区北部现代的颍河河道,自许昌南以下直到漯河以北,异常平直,呈现出人工河道的典型特征。而且,宋元以降黄河多次泛滥,侵扰颍河河道,势必造成颍河流路的变化。因此,现代河流的河床及其两侧的冲积层只是历史晚期以来的堆积,以叠覆的形式披盖在早期地层之上。由此,早期地层中的河湖相沉积是否与我们今天称谓的沙颍河有关,并不清楚。尽管这与本文要讨论的问题无甚关联,但这种后期过程也有显著影响:我们称遗址的地貌位置为沙河的漫滩。

沙颍河之间与沙澧河之间的河间地中分布的黄褐色、灰黄色粉砂土,可能才是中晚全新世的主要堆积。在区域内,它直接覆盖在深褐色的地层之上。但在遗址范围内,探沟和钻孔记录中都没有见到这套地层,而是龙山文化层直接叠压在深褐色的粉砂质黏土之上。根据发掘记录,郝家台遗址龙山文化时期的聚落以垫土高台式房屋建筑为主^[10]。据此有理由推测,如果当时遗址的范围内已经存在这套自然堆积,那么,它在遗址内应该有所保存。但事实并非如此。所以,这套在区域内普遍存在的地层的年代不大可能早于龙山文化时期。此外,考虑到郝家台遗址堆积所展示的应对水患的特点,以及与此对应的只有这一套地层,古人面对的主要威胁可能就是形成这套地层部分堆积物的河流泛滥过程。

这套地层的沉积特征所指示的并非一般意义的大洪水,而是冲积平原上正常的河流

泛滥过程。第一，这套粉砂土没有河床相的特点，即不见沙波交错层理，甚至没有水平层理，而是发育垂直节理。第二，具有明显的沉积间断时期，正因为时常暴露在空气之中，才为频繁的生物活动提供了可能，从而形成较多的根痕和虫孔，同时也导致干裂缝和红色氧化痕迹的形成。据此，可以认为其沉积环境是远离河流干道的泛滥盆地堆积，特点是尽管没有大洪水，但有持续不断、又呈间歇性发育的河流泛滥，甚至不能排除其中有风成黄土堆积的过程。

深褐色粉砂质黏土层在遗址内的普遍分布（因挖掘取土，城壕除外）及其颜色、厚度、质地、土壤化过程等特征都表明，它是区域内广泛分布的灰黑色地层的一部分。根据上文的分析，这套地层应该是人类活动伊始所面对的自然地面。因此，其时代不大可能是全新世早期，而应该是全新世中期^[11]。其下伏的黄色粉砂质亚黏土层的时代才有可能为全新世早期或者早到晚更新世晚期。

深褐色粉砂质亚黏土中黏土含量介于30%~40%之间，生物活动活跃，腐殖质的积累也很明显，据此可以判断这一层为湖沼相沉积。而其下的黄色地层虽然也以粉砂质为主，但在遗址的范围内就具有明显的区别，其一是厚度差异显著，其二是粒度组分中砂含量和黏土含量的变幅很大，其三是有的为连续的河流堆积，而有的具有生物过程指示的沉积间断。另外，湖沼相沉积之后的地形在区域内已经有明显的高低差异。例如，遗址区的湖沼相沉积的高程在58米左右，已经高于北部孟庙附近的现代地表高程。根据这些情况，可以认为在早中全新世时期，研究区的冲积平原已经开始发育，并形成了高低起伏的地形特征。但此时至少遗址及其附近仍是远离河道主流，只有汉道中的小水流影响到了这一区域。

需要进一步说明的是，冲积平原区并非铁板一块的平原地形^[12]。在洪水时期，干流中往往沉积较粗的物质，但溢出的洪水会将一些细粒的物质沉积在河谷的两侧，形成天然堤的地形。天然堤会随着洪水的上涨而不断增高。如果天然堤能够稳定足够长的时间，河流将会演变成地上河。河道之间就会成为冲积平原中最为低洼的部分。天然堤的堤面向泛滥盆地缓缓倾斜，沉积物以粉砂为主，大多包含有淤泥层，另由于不常被水淹没，剖面中常见植物残体和有机质残余^[13]。据此分析，在黄色土堆积的时期，遗址区和孟庙在冲积平原中分别是天然堤和泛滥盆地这两种微地貌类型。到湖沼相普遍发育的阶段，可能整个区域都处于更大规模河流之间的泛滥盆地之中。

至于晚更新世时期，根据冲洪积层在露头剖面 and 埋藏地层中皆有分布，可以推断不仅两者的时代有早晚之分，而且还曾经发生过大规模的河道下切事件。根据地质钻孔资料^[14]，在研究区北部颍河河道附近的拦河潘，曾出现过深槽地形，晚更新世以来的地层厚度为41米，其中砂层有22米。当时的这一区域为深切的沟谷地形。这一过程可能与末次冰期之时海平面的大幅下降有关。而后则开始持续至今的以堆积为主的过程。

（三）区域地貌演变过程

综上所述，可以将遗址及其周边区域的地貌演变过程划分为以下四个阶段：

其一，晚更新世时期：早先形成的冲积平原（Ⅰ期）被深度切割，之后开始了大规模的堆积。

其二，晚更新世晚期至全新世早期：不仅深切的沟谷已经被填充，晚更新世时的侵蚀残余的冲积平原（Ⅰ期）也已经被新的冲积平原（Ⅱ期）所覆盖，只有地势较高的部分才能出露于地表成为高地。新的冲积平原

中微地貌的差别奠定了区域地形的基础，并延续至今。

其三，全新世中期：研究区的冲积平原（Ⅱ期）成为一片湖沼，深褐色的湖沼相地层普遍覆盖在黄色的粉砂质黏土层之上；尔后，又开始了更新的冲积平原（Ⅲ期）的发育过程，在遗址外围，湖沼相地层被一套黄褐色、灰黄色的粉砂土所覆盖。

其四，全新世晚期：冲积平原（Ⅲ期）继续发育，并在历史晚期开始了现今沙澧河冲积平原（Ⅳ期）的发育过程，沉积物直接叠覆在Ⅲ期的冲积平原之上，并由于人工堤防的约束，形成相对稳定的河道。

三、相关问题的讨论

（一）郝家台遗址的人地关系问题

1. 人类活动的地貌背景

龙山文化时期的古人进入到这片冲积平原之时，所看到的应该既有像郝家台这样疏干不久的沼泽黑土地，也有仍为水域所覆盖的大片沼泽湿地。古人选择地势相对较高的郝家台建立了最初的聚落，形成以东城墙Q2下叠压的4座早期灰坑作为代表的遗存^[15]。

但由于遗址所处的区域地貌位置处于不断的沉积过程之中，这种自然地形的相对优势并非一种稳定的状态。区域地形的比降远远小于山前河谷带状平原中的河流阶地，季节性的洪水都可能造成严重的内涝。在这样的一种地貌背景之下，龙山文化时期的先民通过城墙和城壕等设施的修建，很好地应对了这种特殊的生态环境。但由此也导致了城墙内外堆积速率的显著差别，从而要求城内需要不断地垫土加高。高台式的房屋建筑、厚达6米以上的龙山文化时期堆积以及城壕的拓宽、清淤可能都与此相关。城墙用土和房屋的建筑材料使用的主要是黄色或黄褐色的粉砂质亚黏土，由于粉砂和砂的含量较高，

其透水性和抗压强度都较好。而这些原料在湖沼相地层之下有广泛的分布。

东周时期的地貌背景可能有所变化，聚落的分布已经扩展至城外，而且城壕的淤土堆积表层被东周时期的灰坑、墓葬等遗迹打破。这一点为进一步的地貌研究提供了线索。

2. 聚落环境选择的因素

龙山文化时期古人的聚落尽管是“择高而居”，但仍然在地势低下的冲积平原范围之内。根据对区域地貌的分析，当时除了冲积平原之外，在漯河以南的现代澧河南岸，还分布着剥蚀缓岗。这些岗地因为是残留的晚更新世冲积平原，顶部平缓，比周围的平地高出6米左右。总面积也有8平方千米。在漯河以东、沙河东岸的召陵，相对于平原地区高出近20米，面积更有66平方千米之多。而这些地势高亢的区域，龙山文化时期的遗址并不多见，到了历史时期才有较多的人类活动。

何以当时的先民要进入到低平的冲积平原之中？从郝家台遗址堆积的特点来看，水患是切实存在的，据此应该可以排除因水位的大幅下降而产生的用水需求。我们推测，这种居址选择可能与食物资源的获取方式有关，也可能受到了某种社会心理的驱动。我们只是看到了现象，任何具体解释的提出都要仰赖于基于动植物、人骨等方面的综合研究。

（二）冲积平原区的环境考古

冲积平原区是一种特殊的地貌类型，它不仅有别于黄土台地、河流阶地等类型的环境条件，更重要的是，不同的冲积平原区之间也有很大的差别^[16]。例如，黄淮平原区在苏鲁豫皖就各有特点。即使把空间尺度缩小到某一个流段，不同位置的地貌过程仍然具有复杂的多变性，使“同期异相”的沉积现象极为普遍。而且，冲积平原由于处于不断的堆积过程之中，缺少可以直接观察的剖

面,这也在很大程度上限制了环境考古研究的深入。

但是冲积平原区的环境考古研究又有着非同一般的意义。后期地貌过程对聚落形态的影响、特殊环境中人地互动的模式以及社会复杂化的道路等问题都离不开环境、尤其是地貌的研究。

郝家台遗址是深入开展冲积平原区环境考古研究的一个合适试点,因为这一区域并没有受到河流泛滥的大规模干扰。在研究方法上,考虑到地层观察、采样分析以及钻探深度的需要,有必要利用地质钻进行系统的规则钻探,以获取高精度的地层时空序列和环境演化的信息。在此基础上,可以为更好地理解考古学材料和古代人类活动提供环境背景的支持。

四、结 语

通过对郝家台遗址探沟剖面 and 钻孔资料的分析,并结合区域地貌和地层的相关资料,对遗址及其周边区域的地层序列和地貌演变过程进行了初步的重建。在经历了四期冲积平原的发育过程之后,形成今天的地貌格局。具体到郝家台遗址区,其地貌基础是第Ⅱ期冲积平原中地势相对较高的天然堤,在经历了一次大规模的湖沼化以及湖沼消亡之后,龙山文化时期的先民在黑土地上建立起了聚落。为了应对第Ⅲ期冲积平原的发育所产生的泛滥沉积,古人进行了城墙和城壕等设施的修建,并在城内不断地垫土加高。第Ⅳ期冲积平原的发育与遗址的人类活动已经毫无关联,但对遗址所处的地貌位置产生了影响。

郝家台遗址龙山文化层直接叠压或打破的湖沼相地层是值得进一步深入研究的对象。

古人直接在湖沼层之上建立聚落的报道还不多见。因此,有必要在以郝家台遗址为中心的区域开展聚落考古和环境考古的调查,以对人类活动、湖沼的生态和景观以及两者之间的关系进行全面的 research。

- [1] 河南省文物研究所, 鄆城县许慎纪念馆. 鄆城郝家台遗址的发掘. 华夏考古, 1992, (3).
- [2] 北京大学考古文博学院, 河南省文物考古研究院, 漯河市文物考古研究所. 河南漯河郝家台遗址2015-2016年田野考古主要收获. 华夏考古, 2017, (3).
- [3] 胡兆量, 陈宗兴, 崔海亭. 地理环境概述(第三版). 北京: 科学出版社, 2016: 146~147.
- [4] 河南省地方志编纂委员会. 河南省志(第二十七卷水利志). 郑州: 河南人民出版社, 1994: 9.
- [5] 河南省地方志编纂委员会. 河南省志(第三卷地貌山河志). 郑州: 河南人民出版社, 1994: 14~25.
- [6] 邵时雄, 王明德. 中国黄淮海平原地貌图(1: 1000000). 北京: 地质出版社, 1989.
- [7] 同[2].
- [8] 粒度描述所依据的是粒度分析结果的三角图解法, 参见: 任明达, 王乃樑. 现代沉积环境概论. 北京: 科学出版社, 1981: 9~12.
- [9] 河南省地质矿产厅第三水文地质工程地质队. 河南省漯河市水文地质勘查报告. 1990: 7~12.
- [10] 同[2].
- [11] 另一份地质调查资料中也认为是全新世中期, 详见: 河南省地质调查院. 河南省中原城市群漯河市城市地质调查报告. 2015: 19~24.
- [12] 杨景春, 李有利. 地貌学原理(第3版). 北京: 北京大学出版社, 2005: 40~42.
- [13] 任明达, 王乃樑. 现代沉积环境概论. 北京: 科学出版社, 1981: 80~85.
- [14] 同[9].
- [15] 同[2].
- [16] Brown A. G. Alluvial Geoarchaeology: Floodplain archaeology and environmental change. Cambridge University Press, 1997: 1~13.

(责任编辑: 方燕明)