

洛阳地区史前聚落遗址空间形态研究

杨 林¹, 裴安平², 郭宁宁¹, 梁博毅¹

(1. 南京师范大学虚拟地理环境教育部重点实验室, 江苏 南京 210046;

2. 南京师范大学文物与博物馆系, 江苏 南京 210097)

摘要: 史前聚落与聚落之间按照一定的社会组织原则, 在空间上近距离相聚而形成的各种聚落群聚形态, 不仅是当时人类一种普遍生活方式的反映, 而且还为窥探和研究史前社会的历史演变提供了一个视窗与平台。以中原核心地区洛阳地区(以洛阳盆地为主)为例, 作为史前聚落群聚形态和社会演变的代表与典范展开研究。以仰韶文化时期与龙山文化时期的洛阳盆地为研究重点, 基于GIS技术对该地区已发现的史前聚落遗址的数量、规模、空间分布、空间相互关系、以及与地形、地貌的空间关联等进行可视化的表达分析, 并充分挖掘空间及属性信息, 揭示“聚落群”与“聚落群团”的组织形态特点, 辅助分析该地区聚落形态和社会演变规律, 为史前文明进程的研究提供空间分析支撑。

关键词: 史前聚落遗址; GIS; 空间形态; 洛阳

中图分类号: P208 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2012)08-0993-07

近些年来, 随着聚落考古学(Settlement Archaeology)的兴起, 研究者发现考古遗物的空间位置关系和考古遗址的地理分布并非随意, 而与人类的社会、文化行为有着密切的联系^[1]。许多考古学家从对考古遗存的空间位置关系分析的角度探讨人类的社会组织和文化模式。特别是借用了人文地理学的位置模型理论, 提出了诸如遗址分布的“中心位置理论”(Central Place Theory)、“最近位置分析”(Nearest Neighbor Analysis)和“重力模型”(The Gravity Model)等操作性很强的理论模型, 在考古学界产生了极大的反响。但是聚落考古研究所需要处理的数据信息十分庞杂, 而传统的考古学空间分析方法在整合、处理处于复杂时空体系中的考古信息方面存在缺陷, 使得对已有理论模型的验证变得困难, 亟待寻求新的考古学空间分析技术方法^[2-3]。GIS是对空间信息的采集、存储、管理、分析与综合的计算机应用技术系统, 在处理复杂空间信息方面具有其他方法所无法比拟的独特优势^[4], 本文拟基于GIS展开对洛阳盆地史前聚落遗址的空间形态研究。

作为中国古代文明的腹心地区, 洛阳盆地是

研究国家形成以前文化长期持续发展的典范。洛阳盆地地处黄河中游的河南省西部, 属中原腹地, 位于34°30'N~35°52'N、112°18'E~113°07'E之间, 处于黄土高原的东南缘, 中国地势的第二阶梯和第三阶梯的过渡地带。盆地四面环山, 盆地内南北高, 中间低, 东西狭长, 略呈椭圆槽形。北部为邙山黄土丘陵, 中部是呈三级阶地的伊、洛河冲积平原, 南部为万安山低山丘陵和山前洪积冲积坡地, 地势自西向东倾斜。盆地内有伊、洛、浪、涧诸河流纵横其间, 其中洛河及其支流伊河横贯盆地, 在盆地东部汇合为伊洛河, 最后注入黄河。

本文以裴李岗、仰韶、龙山、二里头、商及两周六大文化时期的洛阳盆地为研究重点。该地区已有研究主要是基于属性数据分析, 如许顺湛对河南地区的仰韶文化聚落遗址进行了划分^[4]; 陈星灿等进行的伊洛河流域的人口、政治、古植物、石器社会相关因素研究^[5]; 赵春青运用聚落考古的方法, 从聚落分布、单个聚落的形态和聚落内部遗迹3个方面的相关分析入手, 对郑洛地区新石器时代聚落的发展演变作了较为全面的梳理和考察^[6]; 毕硕本等运用空间分析方法, 对郑洛地区的史前4个文化时

收稿日期: 2011-08-12; 修订日期: 2011-11-03

基金项目: 江苏省高校自然科学基金项目(09KJB420002)、江苏测绘科研项目(JSCHKY201111)和江苏高校优势学科建设工程项目资助。

作者简介: 杨 林(1976-), 女, 湖北武汉人, 副教授, 博士, 从事数字摄影测量和GIS方面的研究。E-mail: yangcius@126.com

期的聚落位置与河流距离的关系、高程、聚落数量的关系进行了分析^[7]。本文拟从空间的视角,基于GIS技术对该地区已发现的史前聚落遗址的数量、规模、空间分布、空间相互关系、以及与地形、地貌的空间关联等综合进行可视化的表达,充分挖掘空间及属性信息,辅助分析史前聚落的空间形态。

1 数据准备与处理

本文研究所采用的数据是基于中国社会科学院考古研究所二里头工作队发表在《考古》2005年第5期上的《河南洛阳盆地2001~2003年考古调查简报》^[8](以下简称《简报》)中提供的田野考古和调查数据。调查的范围大体限于洛阳盆地中东部的偃师地段、西及西北跨洛阳市洛龙区、渡河区和孟津县的一部分。二里头工作队当时采用的是1:1万地形图(河南省测绘局1984年测绘),同时以1:5万的地形图(总参测绘局1988年编绘)作为索引和整理用图。2001~2003年,中国社会科学院考古研究所二里头工作队对以二里头遗址为中心的洛阳盆地中东部进行了系统踏查,踏查面积约638 km²,调查的遗存时代跨度限定为裴李岗文化至战国^[8]。

为进行多特征要素的综合分析,本文研究中以洛阳1:25万的地形图和1:5万等高线数据为基础地理数据,并基于ArcGIS进行空间数据处理,过程如下:① 将《简报》所绘聚落遗址分布图进行数字化;② 对原始的4幅1:25万地形图和1:5万等高线数据进行接边处理与数据融合,并裁减所需要的研究区域;③ 将研究区域数字化底图进行高斯投影,保证与聚落遗址分布图在同一坐标系下;④ 基础地理底图与《简报》中所绘聚落遗址分布图进行了空间配准和叠加,生成聚落遗址空间分布图;

⑤ 为实现后续对该区域聚落遗址空间形态的研究,对各个遗址所处高程、坡度、与最近流域的空间距离、与最邻近遗址空间距离等空间数据,以及遗址数量、面积、所属时代等属性数据进行采集与建库;⑥ 对部分涉及空间形态的数据进行分级统计,方便研究。

2 六大文化时期洛阳地区聚落遗址的空间形态

《简报》中提及的野外调查共发现546处六大文化时期遗址(不包括仅出土零星遗物,即只有1件至数件陶片或石器的遗物分布点84处。因此,与后续基于数字化图的统计结果有部分出入),包括裴李岗文化时期4处(该4处遗址同时属于仰韶文化时期,为更好体现聚落形态规律,此处将裴李岗文化时期与仰韶文化时期合并进行分析,统称“裴李岗—仰韶文化时期”),仰韶文化时期105处(包括裴李岗文化时期4处),龙山文化时期95处,二里头文化时期125处,商文化时期60处,两周文化时期157处。其三维空间分布如图1。

史前社会人类的重要活动(如获取生存资源、安全防御等)是在一定环境中进行的,并深受环境资源空间的制约。这就意味着史前人类的居址选择不是随机的,在空间分布上存在着区域特征,即一个区域内各种考古遗迹或现象与周围环境之间有着密切的联系^[9,10]。在聚落考古调查和发掘工作中,考古学家记录了很多有关考古遗迹或现象的空间数据,运用空间分析的方法对一个区域内的考古数据进行研究,能够揭示考古遗址的分布与自然环境等因素的关系。目前有关空间分析技术在聚落考古中的应用主要有聚落模式分析,聚落

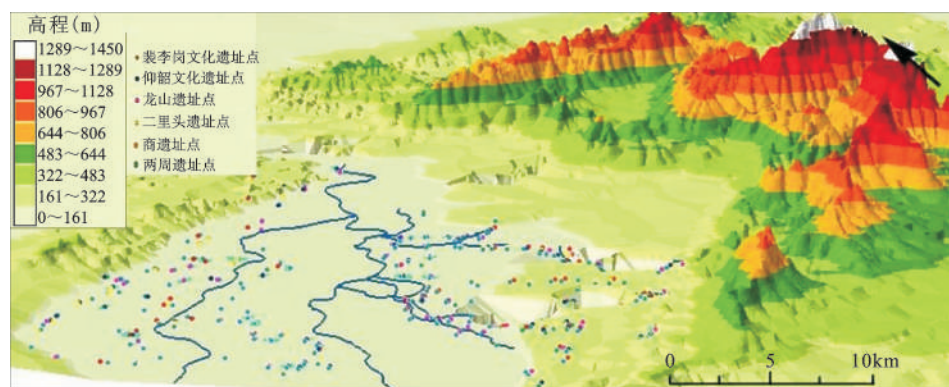


图1 洛阳地区六大文化时期聚落遗址空间分布

Fig.1 Spatial distribution of settlement sites of 6 eras in Luoyang basin

实体的状态变更分析,聚落形态、布局、结构、分布以及聚落之间的关系分析等几个方面;常用的方法主要有:缓冲区分析、坡度与坡向分析、可视域分析等^[11-13]。

通过此次野外调查发现的546处六大文化时期遗址的采集与建库,基于GIS的空间分析技术,结果发现聚落遗址空间分布具有一定的规律性。

2.1 聚落遗址坡度分布

一般而言,较小坡度更适宜人类的生存。借鉴毕硕本等提出的分级方法^[14],对坡度进行分级:坡度小于3°为非常适宜、适宜人类居住;坡度在3°~6°较适宜人类居住;坡度在6°~10°不太适宜人类居住。

利用基础等高线数据,统计546处遗址所在空间位置的坡度,按照上述分级对六大文化时期聚落遗址进行统计,结果如图2所示。可以看出,各个文化时期聚落遗址近80%都处于坡度小于3°的地带,二里头文化时期的比例更是高达87.2%,即大部分遗址位于坡度较小位置,远大于各个文化时期聚落遗址在坡度大于10°地带分布的比例(均不足10%)。可见史前人类选址更趋向于地势平坦地区,这是由于地形平坦地区便于出行、取水和农业生产等。

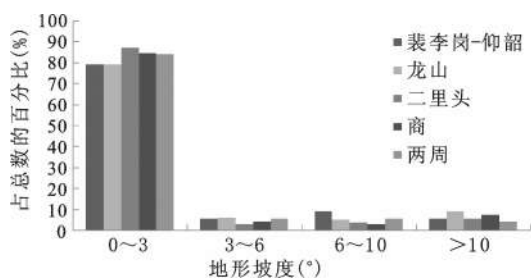


图2 聚落遗址空间坡度分布

Fig.2 Spatial distribution of settlement sites on the slope

2.2 聚落遗址距流域的空间距离

根据行为学法则,人类在与环境进行经济交易的时候,倾向于时间或劳动量的最小化。在没有发达交通体系的社会,人类的居住地尽量靠近重要的资源空间^[15,16],聚落位置的选择是为了使距离的磨擦作用减到最小。遗址与河流的距离是人地关系中最显著的要素之一^[17]。为取水之便要求不能距离河流太远,而为防洪之虑又不能距离河流太近^[18]。因而居住地与水系的距离无疑是一个重要的环境要素。本文以洛阳地区六个文化时期的聚落遗址为研究对象,分析其与河流的空间位

置关系,以期揭示聚落遗址位置与其周边自然环境的关系,发现聚落的空间分布规律。

利用基础地理数据,计算六大文化时期聚落遗址与流域的最近距离,并以1 km为步长,对该距离值进行分级统计,结果如图3所示。可以看出,50%以上的遗址分布在距离河流1 km的范围内,距离河流小于4 km的遗址占90%以上,大于4 km的遗址几乎没有,可见6个文化时期聚落遗址大体上沿河流分布,且与河流的距离都不是太远。这也印证了聚落考古学说中关于水源和水患对人类居住地的选址有较大的影响,既能获得充沛水源且为防洪之虑又距离河流不太远的地方是居住地最适宜的选择。而从大量的数据分析发现,遗址与河流的距离是一个受多种因素制约的数值,其与遗址所处位置、河流流量大小、遗址面积有着显著关系。由此可见,遗址与河流之间存在着一定的相互关系,这种关系充分反映了人类与河流的依赖和认识关系。遗址与河流之间的距离是反映了人地关系中最重要、最实质的指标,并且与遗址和河流的特性密切相关。

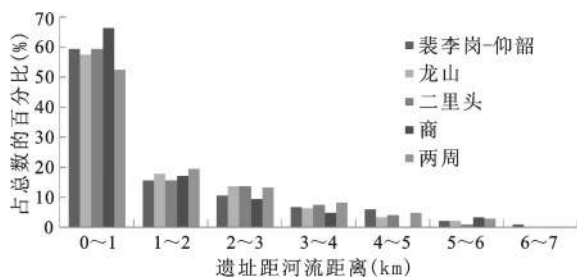


图3 聚落遗址与流域的空间距离

Fig.3 Spatial distance between the settlement sites and the watershed

2.3 聚落遗址规模变化

社会政治整合的水平,可以通过研究区域聚落形态包括社区类型(考察功能的变化)、每种类型的规模和数量来确定。复杂社会聚落类型的不断增加,可以通过其规模、功能和形态得以体现^[5]。

通过对6个文化时期聚落遗址数量和总面积的统计(如表1),可以发现每个时期遗址数量保持在100个左右,聚落中约60%以上的遗址面积在1~10×10⁴ m²,大小适中。纵向比较,从裴李岗-仰韶时期到龙山时期到二里头时期,遗址数量和总面积变化不大,聚落发展比较稳定,这很可能与全新世中期大暖期优越的气候条件有关。到商时期,

表1 六大文化时期聚落遗址数量与规模

Table 1 The number and size of the settlement sites of the 6 eras

面积($\times 10^4\text{m}^2$)		<1	1~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	>80	总计
裴—仰	数量(个)	5	67	13	13	4	1	2	0	0	0	105
	百分比	4.76	63.81	12.38	12.38	3.81	0.95	1.9	0	0	0	
龙山	数量(个)	11	57	14	11	1	0	2	0	0	0	96
	百分比	11.46	59.37	14.58	11.46	1.04	0	2.08	0	0	0	
二里头	数量(个)	4	79	21	10	3	4	2	0	1	1	125
	百分比	3.20	63.2	16.8	8	2.4	3.2	1.6	0	0.8	0.8	
商	数量(个)	5	44	9	4	1	1	0	0	0	1	65
	百分比	7.69	67.69	7.2	6.15	1.54	1.54	0	0	0	1.54	
两周	数量(个)	7	136	37	21	9	2	2	4	1	3	222
	百分比	3.15	61.26	16.67	9.46	4.05	0.9	0.9	1.8	0.45	1.35	

无论是遗址数量和总面积均有较大的减少:聚落遗址数量从125处迅速减少到65处,聚落总面积只有 $595.6\times 10^4\text{m}^2$ 。从历史角度分析,在作为首都的郑州商城废弃之后,晚商时期的遗址在被调查地区很少发现。这种情况应与人口的外迁有关,整个河南西部和晋南地区都是如此。如此大规模的人口迁徙,当由国家控制,动机很可能基于国家获得重要自然资源比如盐和铜的战略转移^[9]。但是,要了解聚落的衰落过程,还需要做更细致的工作。到两周时期,聚落遗址数量迅速增加到157处,聚落总面积达到 $3\,379.5\times 10^4\text{m}^2$,面积大于 $80\times 10^4\text{m}^2$ 的遗址达到了3个,无论是数量还是规模都是6个时期中最大的。两周时期遗址集中的事实,显然与周王朝迁都洛阳这个大的政治背景有密切关系。

当然,各文化时期聚落遗址规模所折射的社会发展变化是地区和跨地区综合因素作用的结果,如环境变化、气候波动、人口迁移等,要综合考虑分析。

3 仰韶文化时期聚落形态空间分异

聚落考古的特点之一,是划分聚落的类型和层次。聚落的分层,并非只是为了研究的方便,更是为了通过聚落了解社会结构的变化^[4,19]。调查发现,在洛阳盆地约 638 km^2 的范围内有仰韶时期的聚落遗址105处,其分布密度是同时期附近伊洛河流域的2.26倍、是洹河流域的2.18倍,是铸鼎原的2.64倍^[4,20,21],其聚落遗址个体规模也很大,平均面积大于 $10\times 10^4\text{m}^2$ 。严文明先生于1987年撰文专门对

整个仰韶文化房屋和聚落形态作了综合研究^[22]。可见仰韶文化时期是聚落社会蓬勃发展的重要区域,对这个时期聚落形态的研究具有典型的代表性。

许顺湛将河南境内的仰韶文化遗址大体区分为37个聚落群,并根据每个聚落的面积大小,划分为特级聚落(大于 $50\times 10^4\text{m}^2$)、一级聚落($30\sim 50\times 10^4\text{m}^2$)、二级聚落($10\sim 30\times 10^4\text{m}^2$)和三级聚落(小于 $10\times 10^4\text{m}^2$)。强调“这种人为的分等级并不科学,但是不分等级更不合理,很难说明问题”,并指出以聚落大小区分等级只可参考,并不必拘泥于这个等级。在聚落的空间分布上基本是按空间聚集和沿流域分布(长度最大至170 km)这两种模式^[4]。这种研究方法为本文的聚落形态空间分异提供了思路。

本文基于对《简报》中仰韶时期聚落遗址的空间数据挖掘,从遗址间空间距离(亲疏关系)、遗址规模以及考虑天然阻隔(如大流域、高山等)方面的角度,划分聚落的等级,进而研究社会结构的变化。通过遍历计算获得各遗址与其他遗址的最近距离,并统计了在不同距离范围内遗址的数量,最近距离的极值等,如表2所示。

3.1 聚落群的组织状况

根据表2中空间距离所表达的亲疏关系,绘制如图4所示的聚落群图。洛阳盆地的裴李岗仰韶文化聚落遗址可大致划分为24个聚落群(红色实线椭圆部分),且大多数都显示出良好的组织状态。具体表现为:① 群内聚落遗址间的距离普遍较小。一般都不足1 km,绝大多数都在1.5 km范围内,是河南境内同期聚落群结构最紧密的地区

表2 仰韶文化聚落遗址点间的最小距离及数量

Table 2	The minimum distance between the point of settlement sites of Yangshao Era						
遗址间最近距离(km)	<0.5	0.5~1	1~1.5	1.5~2	2~3	3~4	>4
数量(个)	21	56	18	5	3	1	1
最近距离最小值:0.28 km;最大值:4.10 km;平均值:0.88 km。							

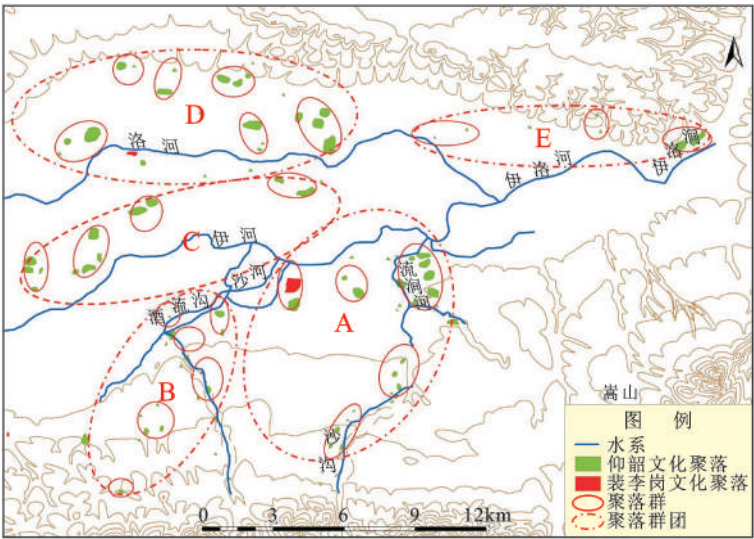


图4 洛阳盆地仰韶文化聚落遗址分布

Fig.4 Spatial distribution of settlement sites of Yangshao Era in Luoyang basin

和典范;② 群内聚落大小区别明显。在24个聚落群中约有20个都存在以大带小的现象,表明这是当时聚落群最普遍的一种组织方式;③ 群与群之间的区分度明显。在已发现的聚落群中,大多数群与群之间的距离都在2~5 km之内,并明显大于各聚落群内部聚落遗址之间的相互距离。

3.2 聚落群团的组织状况

通过仰韶聚落遗址间的空间分析所反映出的亲疏关系,在图4的聚落群团分类图中,仰韶时期的洛阳盆地大致有5个聚落群团(红色虚线椭圆部分):A、B群团位于伊河南岸,一东一西,二者的分界线是143号聚落遗址西侧正南北向的小河。河的东部,聚落群主要沿沙沟、浏涧河、马涧河两岸分布,而且相互距离都比较近,大部分只间隔2~3 km;河的西部,聚落群主要沿沙河及以西的酒流沟之间分布,相互间隔也很近,只有2~3 km;在东西两大群团之间则是只有个别遗址的宽达5~10 km的隔离区。这是一种组织状态的反映。C群团位于伊河与洛河之间,其南北边界就是伊河洛河,而且聚落群的分布间隔也与伊河南岸两大群团类似,只有2~3 km。D、E聚落群团并存于洛河北岸,隔离区位于56号与63号遗址之间,间距超过5

km,大于洛河北岸所有聚落群与群之间的距离。

4 讨论

本文基于已有的田野考古资料,从遗址规模、空间分异、与地貌、地形的空间关系等几个方面展开了聚落形态研究。受数据本身和研究方法所限,存在以下几点研究不足:① 由于调查所得遗址的面积主要依据地表散布遗物的范围而得出,因此遗址并不等于实际存在过的聚落,前者仅是后者的某种折射;② 基础数据配准误差:本文采用的1:25万的基础地理数据与《简报》中使用的1:5万的地形图由于比例尺不一致,在数据配准时存在误差;③ 由于缺少史前洛阳盆地准确的地形图,本研究用现代图来代替进行与空间相关的分析结果必然存在误差,比如聚落与流域空间距离分布的关系,可能会存在流域的发育、消失等;④ 基于1:5万等高线数据所作的聚落选址坡度分析,相对1:1万DEM而言由于等高线综合取舍过程中删除和夸大了一些信息量,其概括作用使得坡度计算分析精度有所损失,可望通过图谱加以修正和精化^[23,24];⑤ 聚落遗址的发展变化应该在当时历史背景(如是否有大的自然灾害、历史事件等)

下进行分析,这一点本文研究的不够深入。

5 结 语

本文基于对洛阳盆地史前六大连续文化时期聚落遗址在规模、选址坡度、与流域距离等方面的分布与变化,探讨了聚落形态的自然规律;基于对洛阳盆地史前聚落遗址的空间分异,研究遗址间的亲疏关系,并与聚落考古学结合,进行聚落群聚形态初步划分;分析了本研究中的不足。通过本文中 GIS 与考古学相结合,可以对空间分析结果做出科学的推断与解释,为聚落考古学的研究做出更好的决策服务,揭示考古遗址的分布与自然环境等因素的关系和人类社会发展规律。

参考文献:

- [1] 裴安平. 史前聚落的群聚形态研究[J]. 考古, 2007, (8): 45~56.
- [2] Ellis L. Archaeology Method and Theory[M]. New York: An Encyclopedia, Garland Publishing, Inc., 2000.
- [3] 武慧华, 杨瑞霞. 基于 GIS 的聚落考古研究综述与展望[J]. 科技情报开发与经济, 2009, 19(19): 125~126.
- [4] 许顺湛. 河南仰韶文化聚落群研究[J]. 中原文物, 2001, (5): 19~28.
- [5] 陈星灿, 刘 莉, 李润权, 等. 中国文明腹地的社会复杂化进程——伊洛河地区的聚落形态研究[J]. 考古学报, 2003, (2): 161~218.
- [6] 赵春青. 郑洛地区新石器时代聚落的演变[M]. 北京: 北京大学出版社, 2001.
- [7] 毕硕本, 闫国年, 陈济民. 基于空间分析的史前郑洛地区连续文化聚落研究[J]. 地理科学, 2008, 28(5): 649~655.
- [8] 中国社会科学院考古研究所二里头工作队. 河南洛阳盆地 2001~2003 年考古调查简报[J]. 考古, 2005, (5): 18~37.
- [9] 靳松安, 张 进. 论自然环境对河洛地区史前文化发展的影响[J]. 中原文物, 2004, (4): 31~35.
- [10] 钱耀鹏. 史前聚落的自然环境因素分析[J]. 西北大学学报, 2002, 32(4): 417~420.
- [11] 郭伟民. 论聚落考古中的空间分析方法[J]. 华夏考古, 2008, (4): 142~150.
- [12] Clarke D L. Spatial Archaeology [M]. London: Academic Press, 1977.
- [13] 马荣华, 蒲英霞, 马晓冬. GIS 空间关联模式发现[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [14] 毕硕本, 郭文政, 闫国年. 郑洛地区史前聚落遗址坡向坡度分析[J]. 测绘科学, 2010, 35(6): 139~141.
- [15] Warren R E. Predictive modeling of archaeological site location: a case study in the Midwest[C]//Allen K M S, Green S W, Zubrow E B W. Interpreting Space: GIS and Archaeology, London: Taylor & Francis, 1990.
- [16] Kohler Timothy A, Sandra C Parker. Predictive Models for Archaeological Resource Location, Advances in Archaeological Method and Theory [M]. Academic Press, New York: 1986, (9), 397~452.
- [17] 刘 博, 张虎勤. 汾河流域新石器时代遗址人地关系特征因素研究[J]. 西安文理学院学报(自然科学版), 2005, 8(2): 10~15.
- [18] 王榕勋. 沭河上游流域考古 GIS 研究[D]. 北京: 中国科学院研究生院, 2001.
- [19] 李 龙. 中原史前聚落分布与特征演化[J]. 中原文物, 2008, (3): 29~35.
- [20] 中美洹河流域考古队. 洹河流域区域考古研究初步报告[J]. 考古, 1998, (10): 13~22.
- [21] 河南省文物考古研究所, 中国社会科学院考古研究所河南一队, 三门峡市文物工作队, 等. 河南灵宝铸鼎源及其周围考古调查报告[J]. 华夏考古, 1999, (3): 19~42.
- [22] 严文明. 仰韶文化研究[M]. 北京: 文物出版社, 1989.
- [23] 陈 楠, 汤国安, 刘咏梅, 等. 基于不同比例尺的 DEM 地形信息比较[J]. 西北大学学报(自然科学版), 2003, 33(2): 237~240.
- [24] 汤国安, 杨勤科, 张 勇, 等. 不同比例尺 DEM 提取地面坡度的精度研究——以在黄土丘陵沟壑区的试验为例[J]. 水土保持通报, 2001, 21(1): 53~56.

Spatial Modality of Prehistoric Settlement Sites in Luoyang Area

YANG Lin¹, PEI An-ping², GUO Ning-ning¹, LIANG Bo-yi¹

(1. Key Laboratory of Virtual Geographical Environment, Ministry of Education, Nanjing Normal University, Nanjing, Jiangsu 210046, China; 2. Department of Cultural Relic and Museum, Nanjing Normal University, Nanjing, Jiangsu 210097, China)

Abstract: Settlement archaeology is a composite subject about spatial location and geographical distribution of settlement and relic and vestige. Conforming to some society organization principle, the prehistoric settlements congregated to kinds of settlement groups closely in space, which not only was a token of general life style of prehistoric person, but also provided a viewport and a platform for revealing and researching on the historical evolution in prehistoric society. The Luoyang area (mainly Luoyang basin) of the core of Central Plains was taken as a typical example and representative for studying the grouping pattern of prehistoric settlements and society evolution, and the research emphasized on the Era of the Yangshao and Longshan. Based on GIS, the data processing was done (including the digitalization and registration and database design and so on) firstly, and then the number, scope, spatial distribution and space relationship of the discovered prehistoric settlements in the area were visualized with kinds of graphics and tables. And thirdly the spatial relationship of the settlements with topography and physiognomy were analyzed combined with some historical events and environment of the time. To be concrete, there were three results: More than 80% settlements located the area that gradient was lower than 3°, which showed the historical person were inclined to reside in the smooth area. More than 50% settlements located in the area less than 1 km far from the closest watershed and more than 90% settlements located in the area less than 4 km far from the closest watershed, which showed the prehistorical person were inclined to select the area where was moderate distance far from the closest watershed. The area of almost more than 60% settlements were 1~10 km² moderately and the number and the area of the front 4 eras were balanced comparatively but that decreased in the Shang Era and increased largely in the West Zhou and East Zhou Dynasty, which were supposed to relate to some historical events. In this article, the space and attribute information were mined enough to reveal the modality characters of settlement group and union of settlement groups. Three factors were considered to assist and analyze the settlement modality: space distance between settlements, their scopes and some natural barriers (such as great river, jebel etc.). Based on the above analysis the settlements were plot out 24 settlement groups (in a group the distance among the settlements were generally short, and significantly greater than the mutual distance between the internal settlement ruins of the settlement group) and 5 unions of settlement groups (the Yi River, Luo River and Yiluo River were chiefly the partition boundaries) on the Yangshao Era, which was a reflex of the society structure and class of the time.

Key words: prehistoric settlements; GIS; spatial modality; Luoyang area