

环嵩山地区史前聚落分布与环境三维可视化分析

鲁 鹏^{1,2}, 刘 伟¹, 杨瑞霞^{1,2}, 周昆叔^{2,3}, 陈盼盼^{1,2}

(1. 河南省科学院 地理研究所, 郑州 450052;
2. 河南省遥感与 GIS 重点实验室, 郑州 450052; 3. 中国科学院 地质与地球物理研究所, 北京 100029)

摘要: 利用 GIS 技术实现了环嵩山地区史前聚落分布与环境的三维可视化, 制作了环嵩山地区史前聚落分布与环境三维效果图。依据三维效果图与区域环境演化特征, 将环嵩山地区划分为河水(古黄河)、淮水与济水(古济水) 3 个水系区, 并统计分析了 3 个水系区裴李岗、仰韶、龙山、夏商 4 个时期的遗址分布特征, 以此探讨了该区域史前人类迁移的环境背景。希望能为区域聚落考古研究提供依据, 并能为其他区域聚落考古三维可视化与空间分析研究提供参考与借鉴, 从而推动这一研究领域的深入发展。

关 键 词: 区域环境; 史前聚落; 三维可视化; 环嵩山地区

中图分类号: P208 **文献标志码:** A **文章编号:** 1003-2363(2011)02-0157-04

1 研究背景

环嵩山地区位于中原地区腹心区域, 包括伊川、登封、偃师、巩义、荥阳、新密、新郑、禹州、汝州、郑州、洛阳、许昌等多个县市。区域地势起伏大, 自西向东逐渐降低, 地貌类型复杂多样, 以高丘陵、低丘陵为主, 低山、中山面积较小^①。环嵩山地区河流众多, 水网密布, 区内河流分属黄河、淮河两大水系。北麓大部分属黄河水系, 南麓则大部分属淮河水系^[1]。环嵩山地区是中国最早的国家诞生之地, 是中华文明起源的核心区域。区域分布有史前聚落近千座^[2], 整体上乘承了裴李岗文化—仰韶文化—龙山文化—夏商文化这一中原史前文化演化序列。环嵩山地区是不同文化交流与融合的重点地区, 区域文化谱系以外的其他文化类型, 如大汶口文化、屈家岭文化等也在此有所分布。环嵩山地区也是中华文明最早出现的地区, 王城岗遗址“禹都阳城”逐渐确认^[3], 以及二里头遗址、郑州商城、偃师商城等诸多遗址宏伟的气势及出土的重要文物充分说明其在中华文明进程中的关键作用。

依据嵩山地区典型的地理环境与灿烂的古代文化, 周昆叔等于 2005 年提出了“嵩山文化圈”的概念^[4], 2009 年又进行了进一步阐述^[5]。他认为, 嵩山文化圈是区域山、水、土(土壤)、气(气候)、生(生物)、位(位置)诸环境要素共同作用的结果, 是中原古文化形成的发动机与孵化器^[6-8]。至此, 环嵩山地区早期环境与文化之间的关系研究具备了理论框架, 逐渐成为诸多相关学科

研究的热点。随着环嵩山地区早期环境与文化关系研究的深入开展, 传统的描述方法逐渐不能有效地表现区域自然景观和人文景观的复杂性, 难以揭示其内在的规律, 在这一领域引入全新的方法势在必行。以空间信息技术为核心的三维可视化与数理统计方法不但能够为相关研究提供更为逼真直观的基础空间数据, 而且使得分析过程与结果更加系统科学, 其在环嵩山地区早期环境与文化关系研究中的应用不但有助于内在规律的科学分析与合理表达, 而且开拓了早期环境与文化研究新的方式, 为相关研究奠定了数据与方法基础。

2 目标意义

在环嵩山地区利用 GIS 技术进行区域史前聚落分布与环境的三维可视化分析的主要目的包括以下几个方面。一是实现环嵩山地区史前聚落分布与环境的三维可视化, 制作区域史前聚落分布与环境三维立体效果图, 为环嵩山地区环境考古研究提供更为直观的基础空间数据。二是依据区域地势特征与水系特征及其文献记载对环嵩山地区按照古黄河、古淮河、古济水 3 个流域进行分区, 统计各分区面积比重与史前聚落分布特征。三是分析环嵩山地区 3 个水系文化区环境演化特征与文化发展规律, 探索二者之间的相互关系。

环嵩山地区史前聚落分布与环境三维可视化分析有助于全面揭示、认识、理解、解释区域史前文化发展的基本面貌与环境变迁的一般规律以及二者之间的关系, 可以增强对夏商文化核心区域的史前社会构成、文化交流、生产生活方式、经济形态等方面的特征及演化规律的认识, 其深入开展不仅有助于完善区域史前人地关系

收稿日期: 2010-05-05; 修回日期: 2010-12-01
基金项目: 国家自然科学基金项目(41001124, 40371110, 40501043)
作者简介: 鲁鹏(1979-), 男, 陕西富平人, 助理研究员, 学士, 主要从事数字环境考古研究, (E-mail) bulate_0@163.com。

① 河南省嵩山风景名胜区管理委员会, 嵩山志, 2007 年。

演化序列,而且为中华文明起源研究提供依据,从而推动其深入研究。作为针对史前聚落形态进行的多学科综合研究,环嵩山地区史前聚落分布与环境三维可视化研究充实了聚落考古、人地关系、文明起源、聚落模式与聚落地理等相关研究的方法论基础,扩展了以空间信息为核心的三维可视化研究的应用广度与深度。因此,本研究对于深化区域史前聚落形态、环境演化以及人地关系研究,促进三维可视化研究理论、方法与技术的发展等方面具有重要的理论与实践意义。

3 方法实现

地形的三维虚拟一般通过建立数字地形模型实现,其制作过程大致如下:(1)获取研究区域的地形数据,数据来源主要为矢量化地形图和实地测绘。(2)对获取的地形数据进行分析,研究数据是否满足建模要求、是否

有必要对其进行加密。(3)选择适当的模型与建模方法。目前,地形表面模型主要分为规则空间格网(栅格模型)或不规则三角网(TIN 模型)2 种形式,方法主要有插值法和三角测量法。(4)利用专业 GIS 三维分析软件创建三维地表模型,以此对研究区域进行三维可视化。

环嵩山地区史前聚落分布与环境三维立体效果图的空间数据来源为地形图矢量数据。在对等高线进行离散化后,通过地形图上的高程离散点进行加密,利用 ArcGIS 软件三维分析模块的 TIN 模型构建地形表面的 TIN 模型。随后,再利用该模块将 TIN 模型转化为栅格模型。将生成的栅格模型转入 ArcGIS 的三维显示模块(ArcScene)按高程进行分层设色。将河流水系、地名注记、史前聚落分布等矢量数据与生成三维地形模型进行叠加。最后对其进行三维立体显示。至此生成环嵩山地区史前聚落分布与环境三维立体效果图(图 1)。

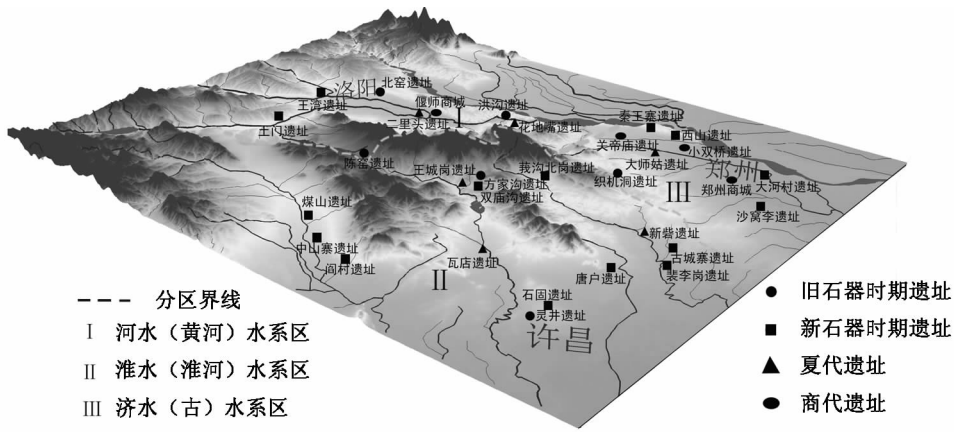


图 1 环嵩山地区史前聚落分布与环境三维效果图

Fig.1 The 3-D effect image of prehistoric settlement distribution and environment around Songshan Mountain

环嵩山地区史前聚落分布与环境三维立体效果图的河流水系与地名注记数据也来源于地形图数据。史前聚落分布数据为《中国文物地图集河南分册》中旧石器至商代区域部分重要遗址转绘而成。除此之外,还根据区域地形特征、水系特征以及文献记载把整个环嵩山地区分为河水(古黄河)水系区、淮水(古淮河)水系区、济水(古济水)水系区 3 个区域,并利用 GIS 空间分析技术对各区域面积比重、水系特征、遗址分布等信息进行量算统计。

4 结果分析

经过对环嵩山地区史前聚落分布与环境三维立体效果图分析统计,环嵩山地区河水水系区位于嵩山西北部,北至黄河、东至汜水,面积约 3 717 km²。区内河流包括伊河、洛河、汜水河及其 3 条河流的诸多支流,如白降河、穆河、张绵河、曲河、干沟河、曹河、坞罗河、水头河、玉仙河等。济水水系区位于嵩山东北部,最南大约至新郑,面积约 2 964 km²。区内河流主要包括枯河、濠河、须

水河等。淮水水系区位于嵩山东南部,面积约 8 693 km²。区内河流主要包括颍河、双洎河、溱水、北汝河、五渡河等。3 个区域中淮水水系区面积最大,约占总面积的 57%,其次为河水水系区,约占总面积的 24%,最小为济水水系区,仅占总面积的 19%。

环嵩山地区 3 个水系区均分布有大量重要史前聚落,如河水水系区的二里头遗址、王湾遗址、偃师商城遗址、花地嘴遗址;济水水系区的郑州商城遗址、大河村遗址、西山遗址、大师姑遗址;淮水水系区的裴李岗遗址、唐户遗址、王城岗遗址、古城寨遗址、新砦遗址、瓦店遗址等。据不完全统计,河水水系区裴李岗、仰韶、龙山、夏商 4 个时期遗址数量分布为 5,81,110 和 42 座,济水水系区分别为 7,33,42,33 座,淮水水系区分别为 28,52,82,32 座(表 1)。可以看出,裴李岗时期淮水水系区遗址分布最为密集,而且区域内这一时期重要遗址分布较多,如唐户遗址、向阳遗址、裴李岗遗址等。可以认为,淮水水系区为裴李岗文化的重心区域。至仰韶时期,分布在河水水系区遗址数量全面超越淮水水系区。

济水水系区虽然这一时期遗址数量较少,但是分布有许多非常重要典型的遗址,如大河村遗址、秦王寨遗址、西山遗址等。至龙山时期,河水水系区在遗址数量上占绝对多数,但是淮水水系区遗址重要程度上占有一定的优势,3座龙山城址古城寨、王城岗、新砦均位于淮水水系区。至夏商时期,文化重心完全向嵩山北部倾斜,不但河水水系区遗址数量上完全超越淮水水系区,而且与二里头遗址、郑州商城、偃师商城、关帝庙遗址等诸多遗址相比,淮水水系区这一时期遗址无论是规模还是其重要性都无法相提并论。

表1 环嵩山地区史前聚落数量分区统计表

座

Tab.1 The number of prehistoric settlements in different area around Songshan Mountain

区域	裴李岗	仰韶	龙山	夏商
河水水系区	5	81	110	42
济水水系区	7	33	42	33
淮水水系区	28	52	82	32

以上分析结果与当前一些研究成果基本一致。裴李岗时期,农业开始起源,人类开始从山地中走出,寻找一些地势较为平坦的地区发展农业。同时,农业生产水平不高使得人类还不能完全摆脱采集狩猎的传统生产方式,因此,人类还不能远离大山。同时,受到抵御自然灾害尤其是洪水灾害的限制,人类必须选择一些地势较高的区域作为生活场所。因此,嵩山南部山前地带的诸多低丘陵、高台地成为人类理想的生活家园。淮水水系区自然而然地成为裴李岗文化的重心区域。仰韶文化时期,受豫西、晋南、关中仰韶文化中心地区的影响,与仰韶文化中心地区相邻的嵩山西北部河水水系区分布了大量仰韶遗址。同时,嵩山东南部淮水水系区的仰韶文化则受到周边文化尤其是来自南方的屈家岭文化与来自东方的大汶口文化的严重冲击,其发展历程为不同文化不断交流融合的过程。从而形成河水水系区与淮水水系区仰韶文化相互对峙的局面,济水文化区作为双方的缓冲地带自然成为文化交流的重点地区,西山城址的军事功能和大河村遗址同时出土的仰韶、大汶口、屈家岭3种文化遗物似乎对此有所印证。但是,对于整个环嵩山地区来说,还是向着不同文化相互融合的趋势进行发展。到了龙山时期,不同文化之间的整合变得更为急剧,诸多龙山城址的出现充分见证了不同文化相互碰撞的激烈程度。不同文化的相互整合最终完成于龙山晚期,文明的曙光开始出现。至夏商时期,华夏文明最先在环嵩山地区出现,人类的聚集程度越来越高,大聚落大遗址是这一时期人类居址的重要特征。嵩山南部相对破碎的地貌单元已经不能满足人类文明的发展需要,文化的重心彻底从淮水水系区狭小的谷地转移至河水水系区与济水水系区宽广的伊洛盆地与溱须平

原^[9-10]。

5 结论与讨论

应用GIS技术实现了环嵩山地区史前聚落分布与环境三维可视化,制作区域史前聚落分布与环境三维立体效果图,并依据区域地势特征与水系特征及其文献记载对环嵩山地区按照古黄河、古淮河、古济水3个流域进行分区,统计各分区面积比重与史前聚落分布特征,对区域聚落分布特征的形成与机制进行了简单探讨。3个区域中淮水水系区面积最大,约占总面积的57%,其次为河水水系区,约占总面积的24%,最小为济水水系区,仅占总面积的19%。区域文化重心有从嵩山南部向嵩山北部转移的迹象,其为区域文化因素与环境因素对早期聚落选择共同作用的结果。

以信息技术为核心的三维可视化与空间分析技术在聚落考古研究中具有广阔的应用空间与应用前景,其必将在这一研究领域发挥更大作用。“工欲善其事必先利其器”,在以空间信息技术为核心的GIS与虚拟现实技术支持下,环嵩山地区区域环境演化与文化发展关系研究必将得到更为深入的发展。

参考文献:

[1] 王文楷,毛继周,陈代光,等. 河南地理志[M]. 郑州:河南人民出版社,1990:1-9.

[2] 国家文物局. 中国文物地图集(河南分册)[M]. 北京:中国地图出版社,1991:4-9.

[3] 河南省文物考古研究所,北京大学考古文博学院. 登封王城岗考古发现与研究[M]. 郑州:大象出版社,2007:325-327.

[4] 周昆叔,张松林,张震宇,等. 论嵩山文化圈[J]. 中原文物,2005(1):12-20.

[5] 周昆叔,宋豫秦,鲁鹏,等. 再论嵩山文化圈[C]//周昆叔,齐岸青. 中华文明与嵩山文明研究(第一辑). 北京:科学出版社,2009:27-41.

[6] 鲁鹏,杨瑞霞,张莉,等. 双洎河流域数字环境考古实践[C]//周昆叔,齐岸青. 中华文明与嵩山文明研究(第一辑). 北京:科学出版社,2009:265-272.

[7] 张震宇,周昆叔,杨瑞霞,等. 双洎河流域环境考古[J]. 第四纪研究,2007(3):453-460.

[8] 杨瑞霞,陈嘉秀. 嵩山北部伊洛盆地古河道遥感考古研究[C]//周昆叔,齐岸青. 中华文明与嵩山文明研究(第一辑). 北京:科学出版社,2009:256-264.

[9] 宋豫秦. 中华文明起源的人地关系简论[M]. 北京:科学出版社,2002:242-245.

[10] 王辉. 中国北方不同地区中全新世古环境和古文化的初步研究[D]. 北京:北京大学,2005:32-33.

The 3-D Visual Analysis of the Prehistoric Settlements Distribution and Its Environment around Songshan Mountain

Lu Peng^{1,2}, Liu Wei¹, Yang Ruixia^{1,2}, Zhou Kunshu^{2,3}, Chen Panpan^{1,2}

(1. *Institute of Geography, Henan Academy of Sciences, Zhengzhou 450052, China;*

2. Henan Key Laboratory of Remote Sensing and Geography Information System, Zhengzhou

450052, China; 3. Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China)

Abstract: Using the GIS technology, this paper completed the 3-D visualization of the prehistoric settlements distribution and environment around Songshan Mountain, then it made the 3-D effect image of the prehistoric settlement distribution and environment around Songshan Mountain. According to the 3-D effect image and the characteristics of environmental evolution in this area, this paper divided the Songshan area into three sections including Heshui (Ancient Yellow River) area, Huaishui area and Jishui (Ancient Jishui River) area, then the characteristics of settlement distribution had been analyzed statistically including Peiligang period, Yangshao period, Longshan period and Xia-Shang period in this three areas. According to these, we tried to explore the environmental background of prehistoric human migration around Songshan mountain.

Key words: regional environment; prehistoric settlement; three-dimensional visualization; around Songshan area

(上接第 132 页)

- [2] 甘巧林. 旅游大省旅游业发展实力比较[J]. 旅游学刊, 2003, 18(2): 15-18.
- [3] 曾军, 崔郁. 中国入境旅游经济的区域差异分析[J]. 经济问题探索, 2006(12): 94-97.
- [4] 陆林, 余凤龙. 中国旅游经济差异的空间特征分析[J]. 经济地理, 2005, 25(3): 406-410.

- [5] 姜海宁,陆玉麒,吕国庆. 江苏省入境旅游的区域差异研究[J]. 旅游学刊, 2009, 24(1): 23-28.
- [6] 赵桂芹. 我国财产险市场各险种的市场集中度分析[J]. 云南财贸学院学报, 2006, 22(1): 4-8.
- [7] 吴必虎. 区域旅游规划原理[M]. 北京: 中国旅游出版社, 2001: 325-328.

Regional Disparity and Polarization of Inbound Tourism Economy in Henan Province

Shi Benlin , Zhang Hongna , Meng Deyou , Li Hongzhong

(1. *Department of Environment and Planning, Shangqiu Normal University, Shangqiu*

476000, China; 2. Institute of Isotopes Co., Ltd., Henan Academy of Sciences, Zhengzhou 450015, China)

Abstract: Regional disparity characteristics and evolution trend of inbound tourism economy are analyzed based on the indicators of number of international tourists received and income of international tourists received from 2000 to 2007 in Henan Province. And then, regional economic polarisation trends and orientations of inbound tourism economy in Henan are scrutinized by Herfindahl-Hirschman Index and Concentration Rate. Results show that absolute disparity degree of inbound tourism economy among cities in Henan Province are sustained increasing, while the relative disparity have been decreasing although the inbound tourism economy has been gained rapidly development since 2000. The members of international tourists received and income of international tourists received sustained gathered to several hot tourism destinations and then Zhengzhou, Luoyang, Jiaozuo and other places have been becoming to the economic pole of inbound tourism. At last, the influencing factors are probed and some moderately balancing measures are proposed aimed at the conditions of inbound tourism economy in Henan province.

Key words: inbound tourism; regional disparity; polarization pattern; Henan Province