

文章编号: 1007-6301 (2001) 01-0067-06

# 自然地理因素对城镇体系空间 结构影响的样式分析

王心源<sup>1,2</sup>, 范湘涛<sup>1</sup>, 郭华东<sup>1</sup>

(1. 中国科学院遥感信息科学开放实验室, 北京 100101;

2. 安徽师范大学国土资源与旅游学院, 芜湖 241000)

**摘要:** 由于微波可以对地表的微起伏、建筑及地表粗糙度等具有敏感的响应, 使得雷达遥感在这些方面研究中成为最有用的工具之一。本文利用由加拿大遥感中心 PCI 提供的 Radarsat ScanSAR 数据, 对黄、淮、海平原城镇体系空间结构提出自然因素影响下的样式研究。自然条件是城市形成和发展的自然基础。本文通过自然地理因素中水文(河流、古河道)、地形这两个重要要素对城镇体系空间结构形成的影响, 分析了华北平原区在不同要素影响下的城镇体系空间结构样式: 在水源充足的准“均质”河北冲积平原上, 基本满足六边形形成条件, 但由于周边中心地发展竞争力不同, 故使得正六边形发生畸变——覆盖面积减小而周长却保持不变; 构建了在一条河流影响下的六边形网络结构朝五边形网络演变的模型; 构建了在平行状河流作用下六边形网络向四边形网络演替的模式;

指出了在水源充足的狭长地理空间, 城镇体系空间结构发育成等间距的现象与原因。

**关 键 词:** 城镇体系; 空间结构; 自然地理要素; 样式分析; 黄淮海平原

**中图分类号:** F292      **文献标识码:** A

从自组织结构来看, 城市由孤立的点发展演进为具有较完整的空间分布结构、等级规模结构和职能组织结构的系统, 这是一个自组织控制下的时间过程和空间过程。城市系统演进的动因是人类活动与产业及其空间实体的相互作用<sup>[1]</sup>。作为社会产物的空间组织(结构), 它有别于纯物理空间或本体空间或结构空间<sup>[2]</sup>。实体空间是人类活动的基础。事实上, 聚落地理学研究一开始就是以研究自然条件对聚落布局的影响为其重要内容。作为区域的经济、社会、文化、政治等活动为中心的城镇, 它的产生和发展既是应经济与社会的发展需要而产生, 却又受到地域的自然条件对城镇的形成和发展的影响。自然条件是城市形成和发展的自然基础<sup>[3]</sup>。

在完成利用雷达卫星 12 景镶嵌图像对黄、淮、海平原城镇体系空间结构研究过程中, 我们发现我国黄、淮、海平原(包括太行山前冲、洪积扇)城镇空间结构特征与自然条件特别是地貌与水文要素关系非常紧密<sup>[4]</sup>。关于该区中心地间距离构建关系, 可详见文献

**收稿日期:** 2001-01; **修订日期:** 2001-02

**基金项目:** 国家自然科学基金重大项目(49989001-4)、安徽省教委自然科学基金(99JL 0083)、中国科学院遥感信息科学开放实验室基金资助

**作者简介:** 王心源(1964-), 男, 博士, 副教授。主要从事遥感应用与自然地理学等方面研究, 已发表论文 20 余篇。E-mail: wangxinyuan@yahoo.com

[4]。本文则着重于区域城镇体系空间结构的样式分析,该研究对于华北区域城市化的布局与发展<sup>[5,6]</sup>以及城市空间结构理论研究均具有一定的意义。

## 1 准均质平原形成准正六边形空间结构分析

### 1.1 形成的自然条件

在经典的中心地空间分布六边形网络模式中,其重要的假设之一为中心地分布的区域为自然条件和资源相同且均质分布的平原上<sup>[7]</sup>。只有在均质的平原上,通过空间竞争六边形网络才可能形成。河北冲积平原由海河、漳河及(古)黄河冲积而成,该区不仅今日如海河各级支流水网密布,而且由于水道摆动形成的古河道纵横交错,故而地下水丰富,这为城镇在此平原区“自由”发展提供优越条件。从这个意义上说,它基本满足中心地六边形发展所需的地理空间条件。

### 1.2 实例分析

在雷达卫星遥感图像上,城镇建成区因对雷达波强烈的后向散射,使图像出现明亮光斑<sup>[8]</sup>。根据光斑面积的大小,由城镇等规模从而等级别的原则出发,我们以德州市为第一级中心地,连接其周围次级的中心地,在雷达卫星图像上,构成图1所示的中心地多边形网络结构。

从图1可见,以德州为中心的龙华—吴桥—陵县—平原—武城—故城—龙华六边形(记为 $D_1$ )各边近等,而高一级别的六边形武邑—泊头—乐陵—临邑—高唐—清河—武邑

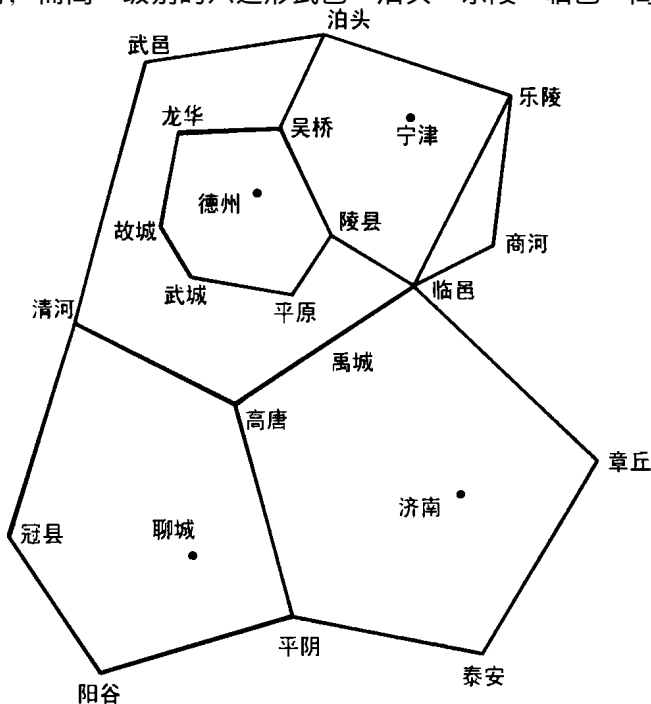


图1 基于雷达卫星图像的黄河平原六边形与五边形城镇体系网络结构样式

Fig. 1 Hexagonal and pentagonal spatial structure of urban system based on Radarsat image in Huanghe plain

(记为 $D_2$ )以及六边形泊头—乐陵—商河—临邑—陵县—吴桥—泊头(记为 $D_3$ )则各边相差不少,但通过对各边量算及平均,并通过 $k=3$ 市场竞争原则分析发现,德州与济南、德州与宁津分割的地理空间形成的六边形理论边长特别是周长与实际边长几乎近等<sup>[4]</sup>。但从六边形覆盖面积看,越高级,则六边形变形越甚,面积减少越大。这实际反映了周边中心地对覆盖范围大的六边形具有更大的空间竞争作用。强烈的“挤压”使正六边形变形,向空间竞争力小的方向发展。由于黄河泥沙不断淤积渤海,理所当然地向空间竞争力小的渤海方向发展,这是为什么 $D_2$ 、 $D_3$ 六边形向东倾斜的可能原因(参见图1)。

## 2 六边形受一条河流的影响向五边形中心地演化模式

### 2.1 模式形成的原理

城市形成和发展与水有密切的关系。河流历来就是重要的运输通道,而且又是生活用水和工、农业用水的重要源地。在“均质”平原上,当河网纵横交错或地下水源丰富时,这时城镇空间结构应当形成如图2六边形ABCDEF和六边形EFGHⅡ。但当有一条河流穿越此城镇区域,则原“均质”面被打破,使得如D点和H点中心地地位发生变化,在此种情况下,D、H点沿主要三个方向发生解离, $E$ 点亦将发生向河边靠近,通过适当调整,从而由原六边形演化为五边形城镇体系空间结构(图2)。

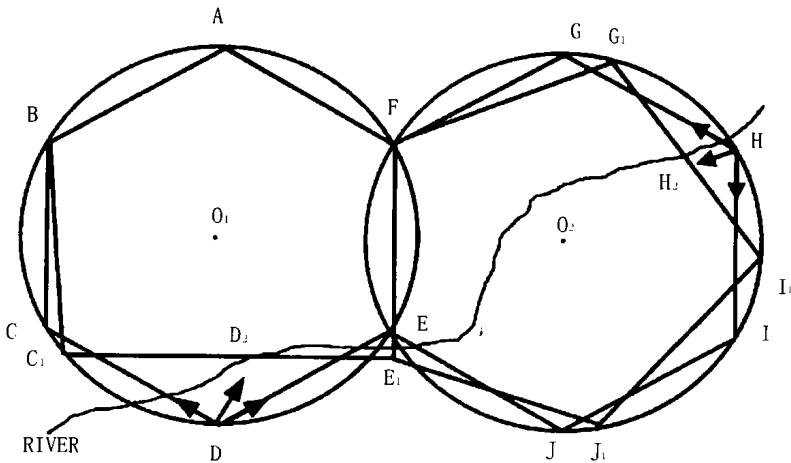


图2 六边形网络向五边形网络演化示意图

Fig. 2 The evolution model of pentagonal urban system from hexagonal system controlled by a river

### 2.2 实例引证

这种由六边形在一条河流作用下向五边形演化样式,在以济南为中心的临邑—高唐—平阴—泰安—章丘—临邑五边形非常典型地显示了黄河作为一条重要河流对中心地网络结构的影响作用(图1)。与之可比的是,就在离济南市不远的位于黄河冲积平原中部的德州市,如前述,则形成了完整的准正六边形结构,充分表明河流对中心地的巨大影响。

3 在两条平行状河流作用下的六边形向四边形城镇体系空间结构演化样式

3.1 样式形成的自然条件

在构造掀斜或不等量抬升(下降)等原因作用下,引起区域性的倾斜,从而发育平行状水系。图3显示了在平行状水系R1与R2的作用下,六边形中心地向四边形(矩形、梯形)演化的模式。

3.2 实例引证

上述情况以淮河冲积平原上城镇体系空间结构的四边形样式最为典型。微向南倾斜的淮河冲积平原,其上发育的梳状水系,支流间往往平行伸展,于是,在该区域形成的城镇体系空间结构亦呈四边形(矩形或梯形)样式。典型的如沿涡河与沱河而建的亳州、涡阳、蒙城与永城、宿州、固镇,它们几乎构成平行四边形。这种样式在同沂河与沭河两条近平行状水系密切相关的城镇体系中再次表现出来,如沂水、沂南、临沂与莒县、大店、莒南、临沭、苍山、台儿庄、郯城、新沂、邳州、宿迁、睢宁。

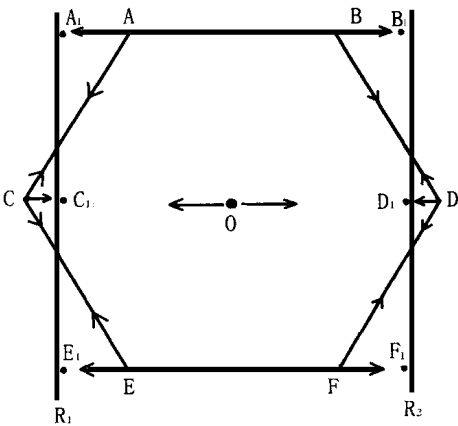


图3 六边形网络向四边形网络演化示意图

Fig. 3 The evolution of quadrilateral urban system from hexagonal system between two parallel rivers

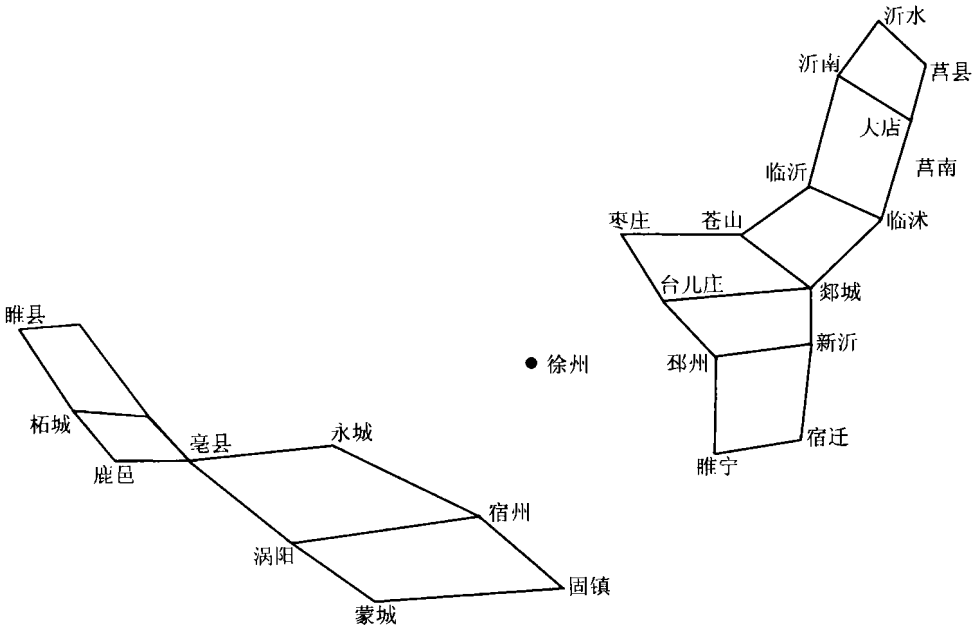


图4 基于雷达卫星图像的淮河平原四边形城镇体系网络结构样式

Fig. 4 A pattern of quadrilateral spatial structure of urban system based on Radarsat image in Huaihe plain

## 4 受狭长地形影响的等间距城镇空间结构样式

当水源充足情况下, 从自然条件考虑而言, 城镇体系空间结构受地形空间影响成为主要因素。在狭长的空间, 城镇体系的空间结构只能是线状展布, 故而往往呈等间距分布。这种样式在太行山前冲、洪积扇上表现非常突出。在 Radarsat 卫星图像上, 如在北京——石家庄之间, 保定介于其间; 邯郸则位于邢台与安阳的中心点上, 表明了狭长空间对城镇体系的空间结构的影响。

## 5 结语

通过文献 [4] 及本文研究发现, 在地理空间上的人类活动形成的城镇体系, 其空间结构具有一定的规律, 主要表现在:

(1) 在黄河平原上中心地呈六边形网络结构, 但其不是典型的正六边形。这是由于自然条件不够均质, 使该六边形受到周边中心地不等的竞争力作用, 因而发生变形。

(2) 变形的六边形是通过有的边长的变短与有的边长加长实现的, 并使所占面积变小但总周长不变。表明了中心地对空间 (面积) 竞争优于距离的竞争。

(3) 一条河流穿过六边形网络, 它可以造成某一级别的中心地消失或位移, 从而使六边形向五边形演化。

(4) 两条平行的河流作用, 则可使六边形向四边形演化。

(5) 在狭窄的地理空间, 较高级别中心地只能是等间距分布。

致谢: 感谢焦华富博士对本研究提出的宝贵意见, 特此感谢。

## 参考文献:

- [1] 薛东前, 姚士谋. 我国城市系统形成和演进机制[J]. 人文地理, 2000, 15(1): 35~ 38
- [2] 吴启焰, 任东明, 杨荫凯 等. 城市居住空间分异的理论基础与研究层次[J]. 人文地理, 2000, 15(3): 1~ 5
- [3] 张文奎 主编. 人文地理学(修订本)[M]. 东北师范大学出版社, 1989
- [4] 王心源, 范湘涛, 邵芸 等. 基于雷达卫星图像的黄淮海平原城镇本系空间结构研究[J]. 地理科学, 2001(待刊).
- [5] 王云才, 郭焕成. 鲁西平原可持续发展农村经济发展的驱动力与对策研究——东昌府区典型案例初探[J]. 地理科学进展, 2000, 19(2): 155~ 161.
- [6] 姚士谋, 汤茂林, 李昌峰 等. 中国城市与区域发展相互关系的多层面研究[J]. 地理科学进展, 1999, 18(3): 208 ~ 214
- [7] Christaller W. Central Places in southern Germany[M]. Translated by Baskin C W. Englewood Cliffs N. J. R ren-tice Hall, 1960
- [8] 郭华东 主编. 中国雷达遥感图像分析[M]. 科学出版社, 1999

## Pattern Analysis of Spatial Structure of Urban System Dom inated by Physical Geographic Factors

WANG Xin-yuan<sup>1,2</sup>, FNA Xiang-tao<sup>1</sup>, GUO Hua-dong<sup>1</sup>

(1.Laboratory of Remote Sensing Information Sciences, Institute of Remote  
Sensing Applications, CAS, Beijing, 100101 China;

2.College of National Territory Resource and Tourism, AnhuiNormal Univ., Wuhu, 241000 China)

**Abstract:** Radar remote sensing can detect micro-relief, building, vegetation distribution, surface roughness and water content sensitively. It is a very useful means for these studies. Based on Radarsat Scan SAR data supplied by Center of Canadian Remote Sensing (CCRS), the pattern of spatial structure of urban system dominated by physical geographical factors is studied in Huang- Huai- Hai plain.

Physical geographic condition is foundation for urban forming and developing. A case studies patterns of spatial structure of urban system in different physical geographic factors (i.e. river, paleo-channel, and landform) in Huang- Huai- Hai plain. The results are listed as follows:

(1) In penplain with plenty water-resource, hexagonal spatial structure of urban system can be formed. Due to differential competed function of central places, the hexagonal system is distorted. The result is that the area covered is decreased and the girth is unchanged—but every border is usually unequal;

(2) A pattern of pentagonal system evolves from hexagonal system controlled by a river;

(3) A pattern of quadrilateral develops from hexagonal system under two parallel rivers;

(4) The equal distance distribution of central places in narrow geographic space has its special reasons.

The results are very important for understanding urban's formation and development and urban plan in Huang- Huai- Hai plain.

**Key words:** Urban system; Spatial structure; Physical geographic factors; Pattern analysis; Huang- Huai- Hai plain