



武汉都市发展区簇群式空间 成长过程、机理及规律研究*

黄亚平 冯 艳 张 毅 王洁心

提 要 随着城市区域化及区域城市化的发展,部分大城市都市区出现簇群式空间结构的新形式。在GIS系统中建立规则格网空间模型,对武汉都市发展区1992-2008年6100多幅出让转让宗地进行定量分析,揭示出武汉城市土地开发空间分布、时序、用地类型的特征。环境制约力是武汉簇群式空间形成的基础条件,经济推动力及政府调控力是簇群式空间形成的重要条件,都市发展区土地开发具有峰值聚集及迁移、轴线聚集、重点地域由内向外转移及职能分化的特征,其簇群式空间成长呈现出内聚型发展为主导、区域非均衡发展、边缘-轴线生长、地域职能均质嬗变等规律。

关键词 武汉都市发展区;簇群式空间;动力机制;土地开发特征;成长规律

A Research on Spatial Clusters in Wuhan Metropolitan Area: Growth Process, Mechanism and Developmental Characters

HUANG Yaping, FENG Yan, ZHANG Yi, WANG Jieixin

Abstract: With urban regionalization and regional urbanization, many metropolitan areas in China exhibit clustering tendencies. The paper establishes a GIS-based grid space model and uses it to analyze the 6100 land transfer cases in Wuhan Metropolitan Area from 1992 to 2008. The analysis reveals the spatial characters, sequence and land types of the city's urban development. Spatial clustering in Wuhan have mainly been affected by environmental constraints, economic forces and government regulations. Land development in Wuhan Metropolitan Area is characterized by peak aggregation and migration, axial aggregation, outward expansion of key areas and functional separation. Therefore, Wuhan's spatial clustering is indicative of an inward development model with uneven regional development, edge-axis growth, and homogenous changes of local functions.

Keywords: Wuhan metropolitan area; spatial clustering; dynamic mechanism; land development characteristics; developmental characteristics

中图分类号 TU984

文献标识码 A

文章编号 1000-3363(2011)05-0001-10

作者简介

黄亚平,华中科技大学建筑城规学院副院长,城市规划系系主任,教授,博导,
hust_hyp@sina.com

冯 艳,华中科技大学建筑城规学院城市规划系博士生

张 毅,武汉市规划设计研究院助理规划师
王洁心,武汉市规划设计研究院助理规划师

1 大城市簇群式空间发展的新趋势

“簇”指相互靠近但不粘连的一丛,“群”指聚集在一起有一定量的事物。在生态系统研究和产业发展研究中,“簇群”是指在一定“生态系统”内,由个体聚集形成的多组群落,内部存在共生、寄生、竞争等多种关系。

现代大城市一般为多中心、圈层式或组团式空间结构,团块状聚集的空间形态。所谓“簇群式空间”是从城市规划学、城市地理学维度提出的一种城市空间新类型,主要指中心集核及若干依托中心的外围集核沿阻力最小方向组合、生长所形成的触突状统一体(图1)。“簇群式城市空间”可以理解为在一定地域范围内,以大城市主城区或主城核心区为簇群核心,功能与空间上与主城紧密联系的外围新城、组团

* 国家自然科学基金项目“中部大城市簇群式发展机理及空间调控关键技术研究”(50878091)部分成果

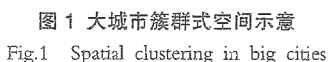


Fig.1 Spatial clustering in big cities

随着城市区域化及区域城市化的发展,部分大城市空间发展受到土地资源、自然环境、区域交通条件的影响,都市区空间成长依托交通走廊、形成外围“簇群状组群”的扩展形态。在武汉、长沙新版总规中,都市区均采用“主城+新城组群”、“主城+发展走廊+新区”等空间组织形式,簇群式空间已成为一种大城市都市区空间结构形态的新形式。

2.1 土地开发案例库的建立

2.1.1 研究范围

[illegible]

图 2 都市发展区组团划分示意图

Fig.2 Communities in Wuhan Metropolitan Area

2.1.2 时间阶段划分

由图中可以看出,武汉市都市发展区历年土地开发量整体处于上升的趋势,增长曲线可分为1992-1995、1996-2000、2001-2008年3个波段。

根据土地开发量增长曲线和都市发展区空间形态的特征,实证研究划分为

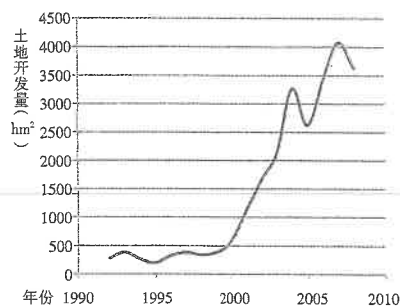


图3 1992-2008年都市发展区土地开发量
增长曲线

Fig.3 Volume of land development between 1992-2008

2.2 基于规则格网的空间模型分析方法

由于城市各地区、组团的地域面积差别很大,单纯以组团为单位进行数据



图4 近20年都市发展区空间形态示意
Fig.4 The spatial form in the last 20 years

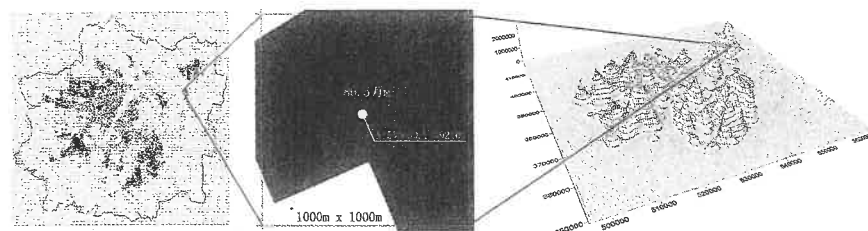


图6 空间模型建立过程示意
Fig.6 The process of spatial model building

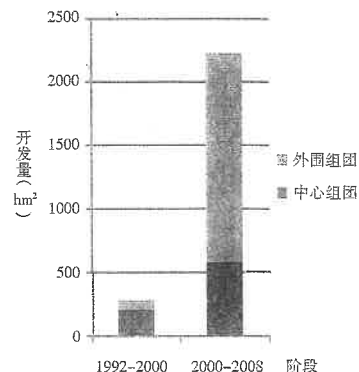


图5 中心与外围组团开发量比较
Fig.5 Comparison of land development intensity between central and peripheral communities

y 值和开发量的 z 值, 在 GIS 中建立 dem 模型并生成等值线图 (图 6)。模型高程反映的是所映射格网中开发量的大小, 因此模型的高峰最高值为 100hm², 即格网内完全为新开发用地的状态。高程越高的位置单位面积上的开发量越大, 反之则开发量越小; 等值线越密集的区域开发量分布越集中, 反之开发量分布越均衡。

2.3 都市发展区土地开发空间分布分析

2.3.1 分组团土地开发量统计分析

表 1 的数据表明: ①中心组团的平均开发量为 464hm², 最大值是平均值的 2 倍, 最小值是平均值的 0.35 倍; ②外围组团的平均开发量为 816hm², 最大值是平均值的 3.5 倍, 最小值是平均值的 0.02 倍; ③外围组团开发量明显大于中心组团, 而中心组团开发密集程度 (案例个数) 要大于外围组团; ④外围组团的开发量集中在部分组团, 而中心组团的开发量分布则较为均衡; 外围组团的出让宗地面积较大, 中心组团的出让宗地普遍较小 (图 7)。

2.3.2 都市区整体土地开发量空间模型分析

图 8 为土地开发整体空间模型, 呈现出外围高、中间低的“地势”。“高峰”分布在外围组团, 最高峰位于流芳和沌口组团, 纸坊、阳逻、吴家山、金

表 1 土地开发案例分组团汇总

Tab.1 Developed land in different groups

中心组团名称	案例个数	总面积(hm ²)	外围组团名称	案例个数	总面积(hm ²)
汉口旧城组团	434	393.1	金银湖组团	379	2555.3
站北组团	135	301.7	阳逻组团	99	1545.1
二七组团	82	164.1	盘龙城组团	58	799.1
古田组团	237	573.4	武湖组团	10	149.1
后湖谌家矶组团	227	781.8	吴家山组团	300	2149.4
建设大道组团	772	940.1	关山组团	192	1183.9
武昌旧城组团	233	216.9	流芳组团	199	2168.9
南湖组团	135	495.4	黄家湖组团	46	958.7
中南组团	377	408.7	九峰豹澥组团	18	120.9
徐东组团	380	709.7	化工新城	11	303.7
武钢组团	74	667.1	左岭组团	5	16.3
青山组团	241	303.6	纸坊组团	153	1788.5
珞瑜组团	309	562.7	沌口组团	362	2870.8
白沙组团	84	160.3	军山组团	1	31.7
汉阳旧城组团	290	464.4	后官湖西组团	18	284.4
十升组团	115	254.9	新农组团	25	229.9
四新组团	112	487.2			
合计	4237	7885.1	合计	1876	17155.7

资料来源: 武汉市国土规划局土地出让信息系统

注: 表中不包含在案例库中没有开发用地的组团

比较, 容易产生误差, 因此引入规则格网, 在固定的比例上对城市土地开

空间模型的建立过程是, 在 GIS 系

统中将都市发展区划分为若干面积相等的格网单元^①, 每个格网单元上分布的土地开发面积作为该格网的开发量值即 z 值, 利用格网的中心点空间位置的 x、

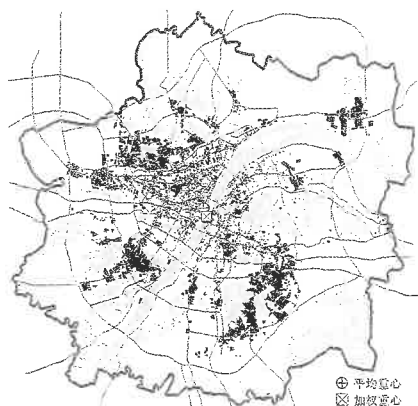


图 7 组团土地开发量空间分布
Fig.7 Spatial distribution of developed land in Wuhan

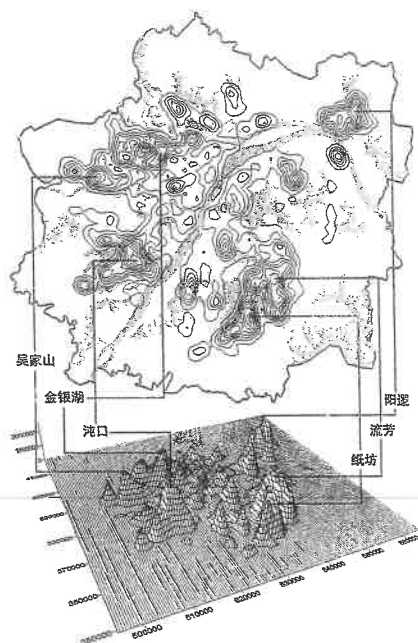


图 8 土地开发整体空间模型及等值线对应
Fig.8 The whole spatial model of land development corresponding with isolines

银湖等组团中也有些高峰,而其它一些外围组团中峰值却较少,外围组团开发量分布很不均衡。

外围组团等值线密集程度明显大于中心组团,反映了中心组团开发量分布较均匀,而外围组团开发量呈团块状集中。另外,水系周边的等值线较密集,说明自然环境条件影响了土地开发的空間位置,促成了外围组团开发用地的集群状集中。

2.3.3 土地开发空间分布特征

(1) 各组团土地开发量差距较大,

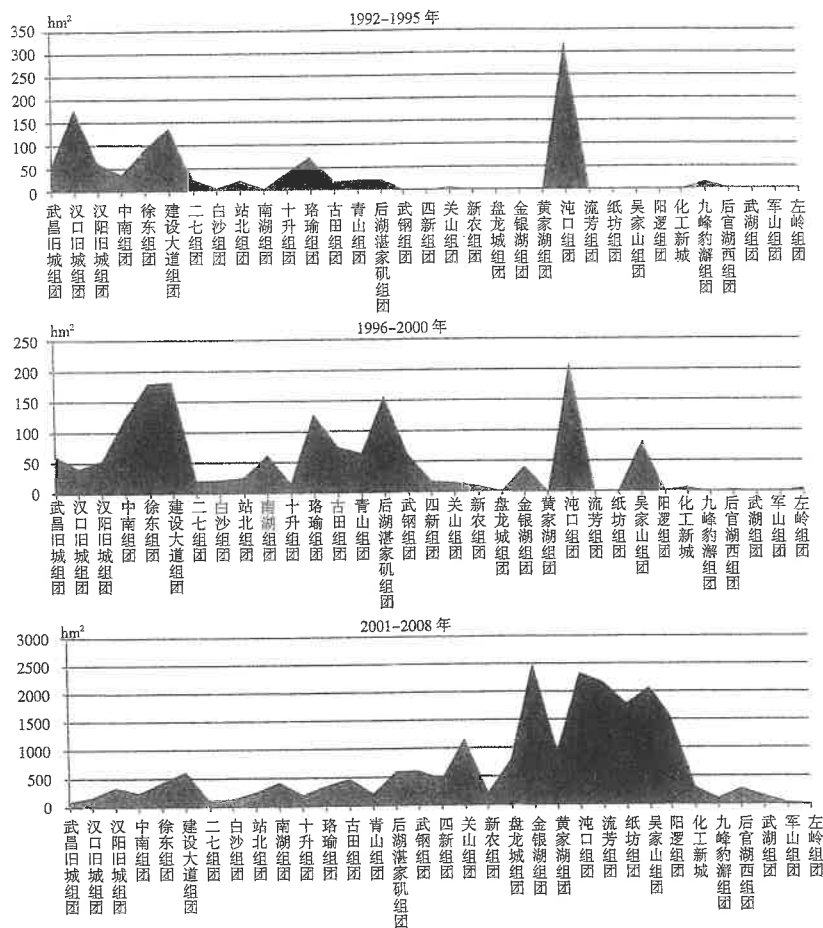


图 9 各组团分时段土地开发面积图
Fig.9 Development volume in different phases for different communities

中心组团开发量明显小于外围组团,外围组团的快速发展是都市区集群式空间成长的主因。

(2) 中心组团的地块面积较小、案例数量较多,外围组团的地块面积较大、案例数量较少。

(3) 中心组团开发用地分布较均衡,而外围组团开发用地呈现出集群状集中的空间特征。

(4) 案例数和开发量的空间分布不是完全重合的,都市区西北部的案例数分布较多,而东南部的开发量分布较多,表明都市区空间增长的不均衡性。

(5) 自然环境条件在一定程度上影响了土地开发的空間分布,江河湖泊水环境成为都市区内主要的生态隔离空间。

2.4 都市发展区土地开发时序分析

2.4.1 各时段组团开发量变化情况

按照与都市区核心的距离对组团进行排序,在该序列上进行数据统计和分析,以反映开发空间转移趋势。依据土地开发数据制作各组团分时段开发量面积图(图9)。可以看出,1995年之前土地开发主要集中在中心组团,外围组团中只有沌口组团呈现出独大的态势。1996-2000年与上阶段比较来看,中心组团开发量有较大增加,外围组团开发量变化不明显。2000年之后,外围组团开发量有大幅的增长,与前两个阶段相比较,几个主要外围组团的开发量分布趋于均匀,外围组团已成为都市区土地开发的主导。

2.4.2 各时段开发量空间模型分析

第一阶段(1992-1995年),空间模型是比较平缓的“丘陵”,覆盖范围在中心组团,模型中出现沌口组团和汉口

旧城两处“高峰”。

第二阶段(1996-2000年),空间模型覆盖重点依然在中心组团之内,但高程起伏更大,模型中出现7处“高峰”。

第三阶段(2001-2008年),空间模型形成“中间低平、四周高耸”的地势,覆盖范围向外围大幅扩展,等值线形态也发生变化,在流芳、阳逻等外围组团中形成了“高峰”,峰值最高、等值线最密的高峰大多都出现在外围组团(图10)。

2.4.3 土地开发的时序特征

(1) 近20年土地开发量有巨大的增长,2000年之后的土地开发量剧增,增长的主要地域由中心组团向外围组团转移。

(2) 土地开发整体上有沿轴线生长的特征,2000年之前沿长江、汉江-武珞路大十字轴生长,2000年之后又衍生出许多次一级生长轴线。

(3) 开发热点由都市区中心向外围扩散,个数不断增多,规模不断增大,2000年后是都市区外围簇群组团的形成时期。

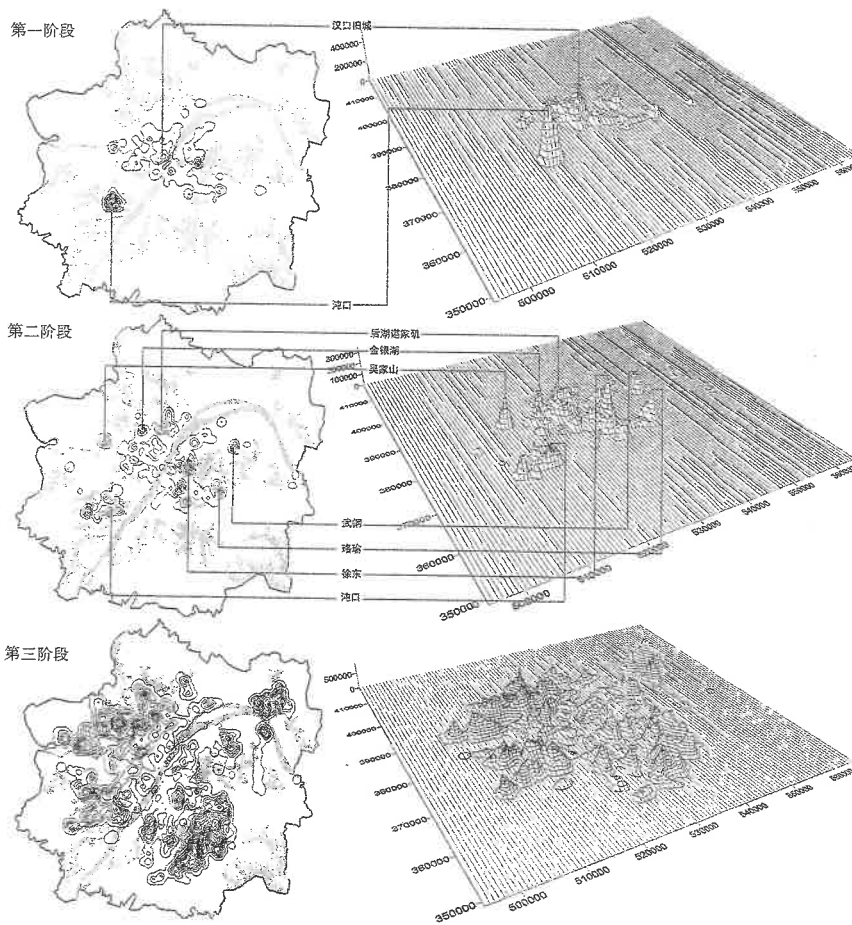


图10 各时间段空间模型及等值线

Fig.10 The spatial model and isolines in different phases

2.5 都市发展区土地开发类型分析

把近20年的土地开发用地性质分为5大类:居住、工业、公共服务业、混合和其他。使用GIS对案例库进行分类统计(表2),可以看到案例最多的是居住用地,开发量最大的是工业用地,公共服务和混合用地的开发量最小。

表2 都市发展区土地开发分类统计表

Tab.2 The statistics of developed land in Wuhan metropolitan area

用地类型	宗数(个)	面积(hm ²)
公共服务	940	1993.2
混合	943	2021.2
居住	1869	7521.4
工业	1625	9472.1
其他	736	4009.3
合计	6113	25017.2

资料来源:作者制作的武汉都市发展区土地开发案例库

2.5.1 各类型用地空间分布分析

(1) 各类型用地空间距离

利用GIS软件对所有地块与都市区核心的距离进行计算,并以地块面积为加权值进行分类统计,折算各类用地的加权距离系数:混合0.15,公共服务0.28,居住0.54,其他0.82,工业1.0。可以看出各类用地距都市区核心平均空间距离有较大差异(图11),在一定程度上有圈层式空间分布的特征。

(2) 各类型用地集中度

统计各类型用地在各组团的比例,以比较各类型用地的集聚程度。计算结果是不同组团中,混合用地集中度45%、公共服务用地集中度37%、居住用地集中度33%、工业用地集中度43%、其他用地集中度47%。可见,混合、工业和其他用地的集聚程度较高,居住和公共服务用地的集聚程度较低。

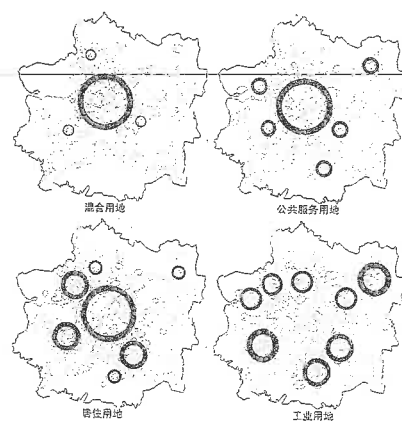


图11 各类型用地空间分布关系示意图

Fig.11 The spatial distribution of different land-uses

2.5.2 各类型用地开发时序分析

(1) 不同时段各类型开发用地构成变化

各类型用地开发量随着时间推移都呈现出明显的增长趋势,但增长幅度有

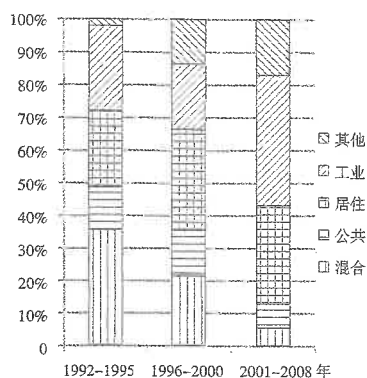


图 12 各时段各类型用地开发量比重
Fig.12 The proportion of developed land volume in different phases

所不同，如混合用地增长约 3 倍，工业用地增长了约 30 倍。从各类型用地开发量比重图中可以看出构成变化趋势，混合用地的比重逐步减少，其他用地的比重逐步增加，工业用地的比重先减后增，居住和公共服务用地的比重没有明显的变化（图 12）。

(2) 不同时段各类型用地开发量空间模型分析

前两个时段中居住用地的开发主要集中于主城区内，以小地块为主，数量多，分布均匀，有沿长江、汉江、武珞路聚集的趋势。而第三个阶段开发主要在外围组团，单个地块面积更大，分布更广，在金银湖、沌口、流芳等一些组

团有显著聚集趋势（图 13）。

与居住用地相比，公共服务用地有相似的空间分布。最后阶段略有不同。这说明 2000 年之前，居住和公共服务开发联系非常紧密，是配套开发的关系。2000 年之后，主城区的居住用地开发锐减，但公共服务保持原有态势，说明此时主城区的公共服务不再是居住配套型开发主导的（图 14）。

混合用地的变化不明显，近 20 年的土地开发中，始终集中在主城区之内。2000 年之后，外围组团中心也出现了散点式的开发，类似于公共服务用地（图 15）。

2000 年之前工业用地开发很分散，除了沌口、武钢等组团，其余组团工业用地开发量较少；2000 年之后工业用地在外围组团大规模、高密度地开发，新增开发用地之间有较强的联系，在都市发展区外围形成了大规模的工业组团（图 16）。

2.5.3 土地开发类型的特征

(1) 各类型用地开发量都呈增长的趋势，但所占比重随时间变化：2000 年之前以混合用地和居住用地为主，2000 年之后以工业和居住用地为主，整体上以工业和居住用地增长为主导。

(2) 各种类型用地开发有一定的圈

层式分布特征：混合、公共服务、居住和工业用地的空间分布依次由内向外排列。

(3) 同种类型用地在空间上有集聚的趋势，不同类型用地的空间集聚特征不同：混合用地在主城区集聚且均匀分布；公共服务用地在主城区均布、在外围散点式分布；居住用地在外围形成三个密集区；工业用地在外围组团呈团块状集中分布。

(4) 不同类型开发用地在各阶段的空间分布状态不同：居住用地从主城区的均匀分布到外围若干组团的集中分布；公共服务由内向外不断扩张发散；混合用地保持了主城区均布的状态；工业用地由散点式分布到外围组团集中式分布。

(5) 都市区外围集群组团的形成主要由大规模工业及居住用地开发带动。

3 武汉都市发展区集群式空间成长的动力机制

3.1 城市空间成长的动力体系

一般认为，城市空间发展是由政府、企业、市民三类动力主体相互作用的产物，集群式空间的成长还特别受到环境制约力的影响，由此可以构筑起武

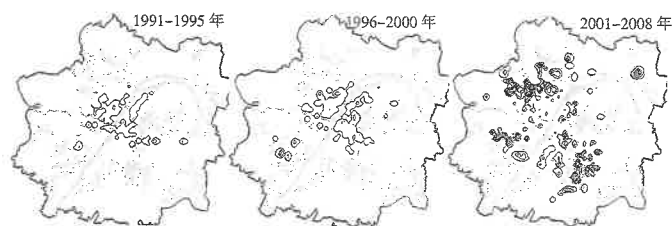


图 13 各时段居住用地开发量空间分布等值线
Fig.13 The spatial distribution model and isolines of residential land in different phases

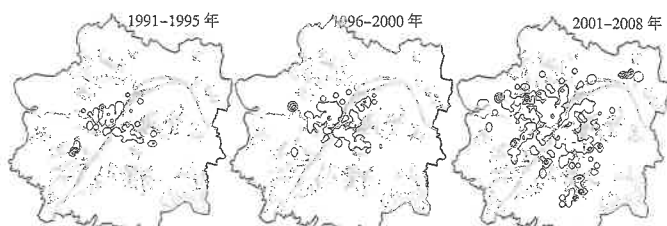


图 14 各时段公共服务用地开发量空间分布等值线
Fig.14 The spatial distribution model and isolines of public service land in different phases



图 15 各时段混合用地开发量空间分布等值线
Fig.15 The spatial distribution model and isolines of mixed-use land in different phases

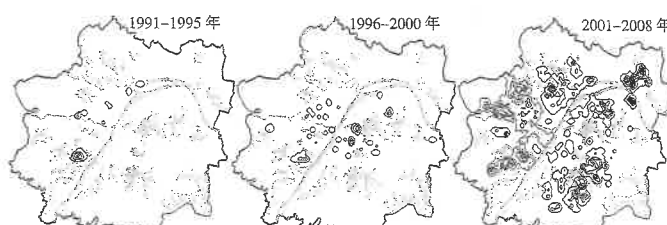


图 16 各时段工业用地开发量空间分布等值线
Fig.16 The spatial distribution model and isolines of industrial land in different phases

居住
外排
集聚
特征
匀分
在外
成三
团块
段的
城区
中分
散;
;工
中式

空间

由政
作用
受到
起武

08年

land

008年

in

汉簇群式空间成长的动力体系(图17)及动力机制模型(图18)。

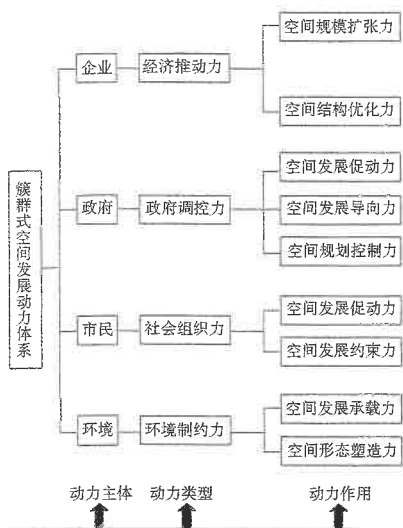


图17 簇群式空间发展的动力体系
Fig.17 The dynamic system of spatial clustering

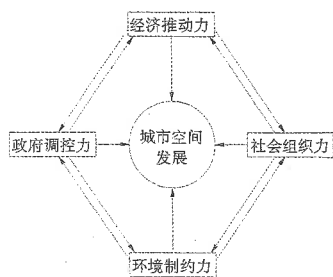


图18 簇群式空间发展的动力机制模型
Fig.18 The dynamic mechanism of spatial clustering

3.2 经济推动力

经济发展推动力对城市空间发展的影响可以概括为规模扩张力及结构优化力。

3.2.1 空间规模扩张力——经济增长推动了都市区外围簇群组团的空间扩张

经济增长表现为产业规模的增长，一方面需要更多的城市用地作为空间载体，另一方面也带来人口就业的增加，从而导致人口规模增长。武汉市地区生产总值(GDP)从1992年的255.4亿元，发展到2009年的4500亿元，年均增长达18.9%，城市建设用地也从210km²增长到393km²，GDP增幅与土地开发量呈正相关性。

3.2.2 空间结构优化力——产业结构调整导致都市区外围大型工业簇群组团的形成

武汉市突出地表现为主城区内二产用地减少、三产用地增加，以及都市发展区外围组团二产用地显著增加的过程，导致主城区服务性功能强化，外围都市区向工业产业为主导职能的新城组团转化。

3.3 政府调控力

政府对城市空间发展的调控可分为空间发展促动力、空间发展导向力和空间规划控制力。

3.3.1 空间发展促动力——公共投资带动都市区外围簇群组团的空间拓展

政府通过多渠道的投融资，推进城市交通、市政公用、重大公共设施建设，在客观上引领着城市空间成长的方向。如1995年以来，武汉5座长江大桥的建成，三环、外环线的贯通，以及十几条对外快速路的陆续形成，加快了都市发展区外围簇群组团的开发。

3.3.2 空间发展导向力——各级各类开发区建设的政策导向促进了都市区外围组团的簇群式聚集

政府设立各级各类开发区，通过提供政策优惠和基础设施优先投资，促进了城市在特定地域的快速发展。1990年代以来，武汉市东湖高新技术产业区、沌口经济技术开发区、吴家山台商投资区三个国家级开发区的建设，引领着都市发展区外围东南方向的关山、流芳组团，西南方向的沌口组团，西北方向的吴家山、金银湖组团的超常规发展。

3.3.3 空间规划控制力——城市规划引导都市区外围组团向簇群集聚方向发展

空间规划控制力是指政府利用城市规划工具，有意识、主动地干扰城市空间生长的力量。2000年后，以保护武汉都市发展区生态框架结构为主旨的规划控制，对都市区外围新城组群的集约发展，也起到很大的引导及控制作用。

3.4 社会组织力

在我国非政府组织还不够活跃的情况下，社会组织力主要表现为市民约束力。居住用地开发是都市区空间外延拓展的主要影响之一，广大市民采取用脚投票的方式选择住房，居民的择居意向对城市空间发展有一定的约束作用。武汉城市空间发展由“临江”转向以“滨湖”为主，居民的滨湖择居偏好也起着一定作用。

3.5 环境制约力

环境制约力主要体现在两方面：一方面是空间发展的承载力，即自然环境对城市发展的承载容量；另一方面是空间形态的塑造力，即城市所在区域的生态基底，对城市空间发展形态的塑造起着重要的基础作用。

武汉市位于长江、汉水交汇之地，境内湖泊星罗棋布，号称“百湖之市”，这种水环境分割的格局，使城市空间发展难以形成团块状集中，江河湖泊的阻隔使主城区之外各组团形成簇群聚集。

3.6 簇群式空间成长的动力机制特征

结合武汉案例，可以得出其动力机制特征以下几点。

3.6.1 环境制约力

它是簇群式空间形成的基础条件。聚集效应使大城市一般会形成团块状集中形态，只有遇到环境门槛制约时，才会出现簇群状分散形态。独特的湖泊湿地型生态环境基质是塑造武汉都市发展区簇群式空间的基础条件。

3.6.2 经济推动力及政府调控力

它们是簇群式空间形成的重要条件。城市规模扩张及产业结构调整，往往是以都市区外围工业产业组团的开发为先导，从而带动簇群组群的形成。与此同时，都市发展区外围组团簇群聚集发育程度，发展速度快慢，很大程度上也取决于政府公共投资推动及政策扶持力度。

3.6.3 社会组织力

它的作用有限，现阶段市民的择居意愿及对城市空间发展规划的话语权，

在规划公众参与仍处于“象征性参与”阶段,很难真正起到约束作用。

4 武汉都市发展区土地开发特征及集群式空间成长规律

4.1 土地开发特征

4.1.1 土地开发峰值聚集及迁移特征

从武汉都市发展区土地开发过程上看,各时期土地开发均有一定的侧重地域,即峰值在一定地域聚集,且随着时间推移,开发峰值区域出现转移,总体趋势是由主城区向都市区外围组团转移。2000 年之前,武汉城市土地开发峰值区主要集中在主城区内汉口旧城、建设大道及汉阳沌口组团一带。2000 年后,开发峰值区转移到都市区外围的吴家山、金银湖、关山、流芳等组团。土地开发峰值由内向外的迁移,促成了外围集群组团的迅速成长。

4.1.2 土地开发的轴线聚集特征

各时段城市土地开发均呈现一定的方向性,表明城市土地开发存在一定的开发轴线。从总体上看,1990 年代以来武汉都市发展区土地开发主要依托长江、汉水-武珞路形成的“大十字”轴,并在多个方向形成开发次轴,不同轴线开发量差异显著。除依托长江、汉水水轴外,随着机动化发展,城市对外高等级公路、放射状快速路成为陆域主要开发轴线,且由于其多向均衡分布,促进了都市区整体地域开发。

4.1.3 土地开发重点地域由内向外转移的特征

表现为重点开发地域的外推,1992-2008 年,武汉都市发展区 17 个中心组团土地批租规模为 78.85km²,21 个外围组团土地批租规模 171.56km²,且外围组团土地出让主要是在 2000 年之后,反映了开发重点地域向都市区外围组团转移的趋势。

4.1.4 土地开发地域职能分化的特征

从各时段、各类性质开发用地分布上看,相同性质用地在开发区位上趋于聚集的趋势明显。通过不同性质用地开

发的时空变化情况分析,可以看出同类用地的空间逐步聚合与不同用地的逐步分离的过程,表明城市土地开发在空间区位上表现出保持同质、排斥异质的特性,最终形成不同用地性质的各个职能优势地域。1992 年以来,武汉都市发展区土地开发主导类型是工业及居住用地,而这两类主导用地类型空间区位聚集趋势最为明显。随着城市功能疏解,土地开发地域职能的分化将使城市土地使用的均质性增加。

4.2 集群式空间成长的规律

4.2.1 内聚型发展为主导的规律

城市空间发展是社会经济活动在地域空间上的投影,在城市空间演化过程中,聚集与扩散机制并存。1990 年代以来,武汉主城区工业逐步外迁,特别是随着各种经济开发区及高新区的建设,新型工业用地在外围组团的大规模开发,带动了城市空间扩散,表面上表现为城市空间扩散发展趋势占主导,但仔细分析,外围都市区土地开发的主要地域大多是贴近主城区边缘,并不是因为外围有强大生长点的吸引作用而呈现出的分散。武汉 5 个远城区城镇化发展最为典型特征是存在“双城”现象,即在原县城城区之外贴近武汉主城区建设“新城”,“新城”用地开发规模已大大超过区县所在地城区,这也说明武汉主城区强大的内聚吸附作用。所以,武汉都市发展区本质上仍是一种内

聚型空间扩展,是一种大集中(从区域层面向都市区集中)、小分散(在都市区内部由中心向外围扩散)发展模式。这也表明,由于区域经济发展水平相对滞后,中西部大城市区域化大多仍处于内聚型城市区域化发展阶段。

4.2.2 区域非均衡发展的规律

武汉都市发展区土地开发峰值聚集与迁移、土地开发的轴线聚集、土地开发重点地域由内向外转移的特征,均说明了区域非均衡发展规律。“内聚式发展为主导”是区域视角的都市区空间发展规律,而“区域非均衡”则是都市区内部空间发展规律。区域非均衡发展主要由四个影响因素导致:空间区位(与主城靠近性)、发展政策差异、自然环境造成的势能差、设施配套水平造成的势能差。武汉独特的水环境镶嵌状阻隔、各级各类开发区扶持政策,是造成武汉都市发展区非均衡发展的主因(图 19,图 20)。在某种意义上,正因为都市区内部的非均衡发展,才导致集群式空间格局的出现。

4.2.3 边缘——轴线生长规律

依托主城区边缘轴线生长是多数大城市空间外延拓展的方式之一,武汉都市发展区集群式空间形态虽较一般平原地区大城市形态紧凑度低,但边缘轴线生长仍是其空间外延拓展主导方式之一。其规律体现在下列三方面:①依托主城区边缘,由近及远渐进拓展;②依托主要交通干线发展,具有 TOD 模式;

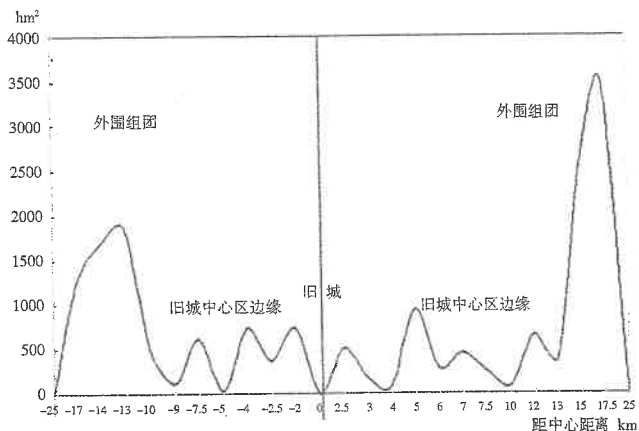


图 19 武汉都市发展区土地开发空间分布曲线图(1992-2008 年)

Fig.19 The distribution curve of developed land in Wuhan metropolitan area

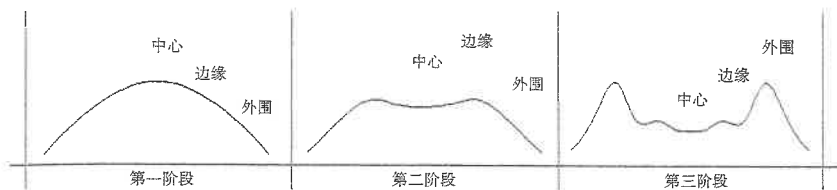


图20 优势区位转移规律示意

Fig.20 The shifting of advantageous locations

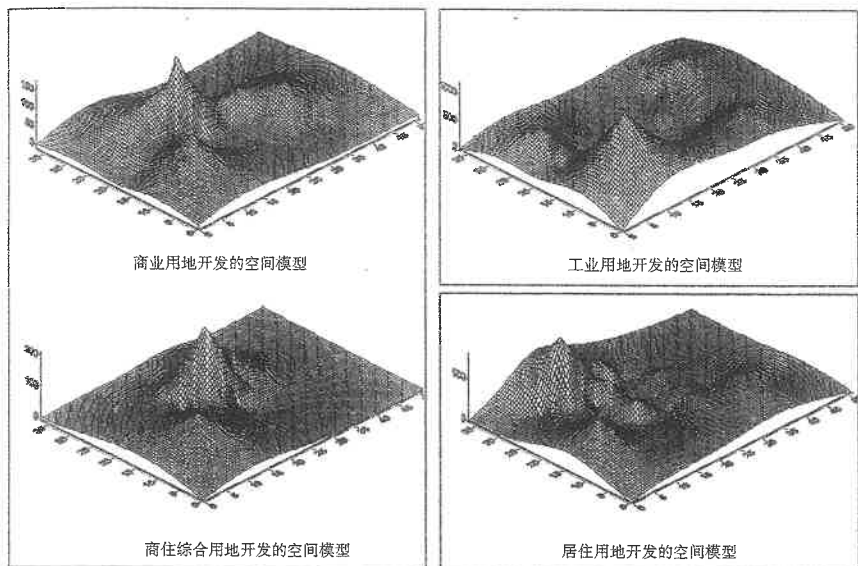


图21 武汉都市发展区各主导职能用地开发空间模型

Fig.21 The spatial distribution model of the dominant functions in Wuhan

③多向度边缘轴线生长。由于武汉三镇分立、江河湖泊分隔显著、郊区郊县“围攻”主城，发展动力分散，致使边缘多轴线分散生长态势明显，降低了外圈都市区空间发展紧凑度。

4.2.4 地域职能均质嬗变规律

城市地域在职能分化过程中表现出来的保持同质、排斥异质的特性即为均质性。在均质性能作用下，城市地域中出现的那些与周围毗邻地域存在着明显职能差异的连续地段，就是均质地域。武汉都市发展区地域职能均质嬗变规律是指在都市区土地开发过程中，空间中异质空间的分离与同质空间的逐步聚合，非均质地域逐步向均质地域演化的趋势。表现为三环线内主城区商业、商住用地开发占主导，二产用地大规模外迁；三环线外的都市发展区外围组团工业、居住用地开发占主导，且工业组团与居住组团在空间上趋于分离，各组团用地均质性逐步提升（图21）。

5 结语

大城市区域化发展使部分受到自然环境约束的大城市在都市区尺度上形成一种簇群状城市空间结构形态，武汉市表现得最为典型。探讨这种新型城市成长的过程特征及发展规律，有利于人们认知城市发展规律。武汉2010版总规采用的“主城+6大外围新城组团”的空间组织结构，也是对这种城市发展趋势的一种应对。从目前发展态势看，武汉簇群式空间成长仍面临着诸多问题：多组团分散拓展有可能助长蔓延态势，远城区强烈的发展追求不断侵蚀着总规确定的“六廊六楔”都市区生态框架结构，不断的外延扩张使交通等基础设施投资需求大幅攀升……。簇群式空间结构的优化模式、空间成长管理与控制策略是下一步应优先研究的课题。

注释

- ① 本空间模型使用的网格单位大小为1000×1000m，武汉市都市区范围共覆盖了71×69个这样的网格。

参考文献 (References)

- [1] 储金龙. 城市空间形态定量分析研究[M]. 南京: 东南大学出版社, 2007.
(CHU Jinlong. The research on quantitative analysis of urban spatial form[M]. Nanjing: Southeast University Press, 2007.)
- [2] 黄亚平. 城市空间理论与空间分析[M]. 南京: 东南大学出版社, 2002.
(HUANG Yaping. Urban spatial theory and spatial analysis[M]. Nanjing: Southeast University Press, 2002.)
- [3] 吴之凌, 胡忆东, 等. 武汉百年规划图记[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2009.
(WU Zhiling, HU Yidong, et al. Planning maps of the Wuhan for past 100 years[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2009.)
- [4] 冯健. 转型期中国城市内部空间重构[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
(FENG Jian. Restructuring of urban internal space in China in the transition period [M]. Beijing: Science Press, 2004.)
- [5] 丁成日, 宋彦, Gerrit Knaap, 等. 城市规划与空间结构——城市可持续发展战略[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
(DING Chengri, SONG Yan, KNAAP G, et al. Urban planning and spatial structure: urban sustainable development strategy[M]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2005.)
- [6] 李晓文, 方精云, 朴世龙. 上海城市用地扩展强度、模式及其空间分异特征[J]. 自然资源学报, 2003(4): 412-422.
(LI Xiaowen, Fang Jingyun, PIAO Shilong. The intensity and models of urban land-use growth in Shanghai[J]. Journal of Natural Resources, 2003(4): 412-422.)
- [7] 刘盛和, 吴传钧, 沈洪泉. 基于GIS的北京城市土地利用扩展模式[J]. 地理学报, 2000(4): 407-416.
(LIU Shenghe, Wu Chuanjun, SHEN

- Hongquan. A GIS based model of urban land use growth in Beijing[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2000(4): 407-416.)
- [8] 张庭伟. 1990年代中国城市空间结构的变化及其动力机制[J]. *城市规划*, 2001(7): 7-14.
(ZHANG Tingwei, The urban restructuring of Chinese cities in 1990s and its dynamic mechanism[J]. *City Planning Review*, 2001(7): 7-14.)
- [9] 杨荣南, 张雪莲. 城市空间扩展的动力机制与模式研究[J]. *地域研究与开发*, 1997(2): 1-4.
(YANG Rongnan, ZHANG Xuelian. A study on the impetus mechanism and models of urban spatial expansion[J]. *Areal Research And Development*, 1997(2): 1-4.)
- [10] 唐子来, 栾峰. 1990年代的上海城市开发与城市结构重组[J]. *城市规划汇刊*, 2000(4): 32-46.
(TANG Zilai, LUAN Feng, Urban development and restructuring of Shanghai city in the 1990's[J]. *Urban Planning Forum*, 2000(4): 32-46.)
- [11] 吴志强, 姜楠. 全球化理论的实证研究: 上海城市土地开发空间布局的特征[J]. *城市规划汇刊*, 2000(4): 38-46.
(WU Zhiqiang, JIANG Nan. Positive research of the globalization theory: spatial features of urban development in Shanghai[J]. *Urban Planning Forum*, 2000(4): 38-46.)
- [12] 刘盛和. 城市土地利用扩展的空间模式与动力机制[J]. *地理科学进展*, 2002(1): 43-50.
(LIU Shenghe. Spatial patterns and dynamic mechanisms of urban land use growth[J]. *Progress in Geography*, 2002(1): 43-50.)
- [13] 武汉市城市规划设计研究院. 武汉市都市发展区用地布局规划说明书[R]. 2006.
(Wuhan City Planning & Design Institute. Instruction book of land layout planning in Wuhan metropolitan area[R]. 2006.)
- [14] HALL P. *Cities of tomorrow: an intellectual history of urban planning and design in the twentieth century*[M]. Basil Blackwell, 1988.
- [15] SMAILES A. E. *The geography of towns* [M]. London: Hutchinson, 1996.
- [16] CALTHORPE P. *The next American metropolis: ecology, community and the American dream*[M]. New York: Princeton Architectural Press, 1993.

收稿: 2011-01

修回: 2011-06