

# 武汉城市群城市用地结构时空演变特征及其机理

匡兵 卢新海浓 周敏 韩憬

- (1. 华中科技大学公共管理学院, 中国湖北武汉 430074;
2. 东北大学土地管理研究所, 中国辽宁沈阳 110819;
3. 华中师范大学公共管理学院, 中国湖北武汉 430079)

**【摘要】**运用洛伦茨曲线和偏移份额分析法分析了武汉城市群 2001-2011 年城市用地结构的时序演变特征和空间配置差异,并结合推拉理论和多元线性回归模型探讨了城市群用地结构变化的内在机理。结果表明:①总体而言,武汉城市群城市用地规模扩张明显、结构调整频繁;②从地类演变来看,居住用地、对外交通用地、道路广场用地和绿地属于增长性结构,工业用地、公共设施用地、仓储用地、市政公用设施用地和特殊用地为衰退性结构;③从空间配置格局来看,居住用地、公共设施用地、工业用地、对外交通用地、道路广场用地和市政公用设施用地在各地区分布比较均衡,绿地和特殊用地次之,仓储用地分布集中,同时,各地区对不同类型城市用地的竞争优势具有显著的空间差异性;④在变化机理上,人口增长、经济发展、产业结构变化、居民福利改善及土地管理政策调整等因素是造成武汉城市群用地结构时空变化的重要因素。

**【关键词】**城市用地结构;洛伦茨曲线;偏移份额模型;武汉城市群

**【中图分类号】**F293.2 **【文献标识码】**A

**【文章编号】**1000-8462(2016)05-0071-08

**【DOI】**10. 15957/j.cnki.jjdl.2016.05.010

作为国家参与国际分工和全球竞争的全新地域单元,城市群将决定 21 世纪世界政治经济的新格局。国家“十一五”规划、“十二五”规划和《国家新型城镇化规划(2014-2020 年)》均将城市群作为推进我国新型城镇化的主体形态,城市群在实现资源优化配置、增强辐射带动作用等方面的功能日益凸显。

作为城市群发展的重要载体,城市用地规模及其结构变化是城市土地利用系统内部各组成要素间、土地利用系统整体与外部环境之间不断进行物质循环与能量交换的结果[2],是土地被承载主体“博弈均衡”的响应,直接影响城市土地利用系统和城市群整体功能的发挥[3]。目前学术界有关城市群土地利用及结构变化方面的研究主要从宏观和微观两个层面展开:宏观层面的研究主要集中在对我国城市群土地利用效率的综合评判,学者们通过指标体系构建、研究方法选取等,对我国城市群土地利用的总体状况进行了理论探讨和实证分析,史进等从规模、结构和集约效益 3 个方面建立了城市群土地利用效益的综合评价指标体系,认为这 3 个维度的内容可以直接反映土地利用效益的内在属性[4],林坚等在构建城市群土地利用效率综合评价指标体系的基础上,利用数据包络模型(DEA)分析我国 16 个城市群 2000、2006 和 2011 年的土地利用效率,发现我国城市群土地利用效率相对较低,且区域差异明显[5];微观层面的研究主要集中在对特定城市群土地利用状况的探讨,许建伟等利用 DEA 分析长三角城市群 2009 年、2010 年的土地利用效率及其分类,发现长三角城市群土地利用技术效率一般,仅有少数城市达到 DEA 有效[6]也有学者对环渤海地区城市群的城市土地综合承载力、珠三角城市群的土地集约利用状况及空间差异、长株潭城市群的土地承载力状况[9]进行了系统研究。总体而言,学者们从不同视角对城市群土地利用情况进行了深入探讨,对城市群土地的可持续利

用及城市群整体的协调发展具有一定的指导价值。但是应该看到，在城市群土地利用系统整体的动态变化过程中，伴随的是城市群用地结构的不断调整，开展用地结构方面的研究应该成为研究城市群土地利用问题的基础工作，同时，现有成果在研究区域选取上多以经济相对发达、人地矛盾相对突出的东部沿海地区为主，对其他经济相对欠发达地区的关注还有待加强。

武汉城市群是以武汉为圆心，由黄石、鄂州、黄冈、孝感、咸宁、仙桃、天门、潜江周边 8 个城市所组成，是我国首批“两型社会”试验区，也是湖北省，乃至中部崛起、长江经济带稳步发展的战略支点和先行区域。近年来，随着武汉城市群一体化的有序推进，城市用地规模扩张和结构调整的矛盾日益突出，本研究将以武汉城市群 2001-2011 年的城市用地数据为基础，利用洛伦茨曲线和偏移份额分析法（Shift-Share Method, SSM）探讨武汉城市群各类用地在研究时段内的数量及结构变化特征，同时构建多元线性回归模型探讨城市群用地结构变化的内在机理，揭示城市群发展过程中用地结构变化的共性规律，为武汉城市群的融合发展以及推进新型城镇化发展提供科学支撑。

## 1 研究方法 with 数据来源

### 1.1 洛伦茨曲线

洛伦茨曲线（Lorenze Curves）主要用于研究地区之间的收入差距，最早由美国经济统计学家洛伦茨（M. Lorenz）于 1905 年提出，是一条向内凹的曲线，又称实际分配曲线。其基本思想是以收入获得者在总人口中的累计比例为横轴，以各个比例人口所获收入累计比为纵轴，根据频率累计数绘制出洛伦茨曲线，以此来说明国民收入分配的不平等（集中或分散）程度。当洛伦茨曲线与横坐标的夹角为  $45^\circ$  时，则把这条曲线称为绝对均匀线，曲线与横坐标的角度越趋于  $45^\circ$ ，则表示区域之间财富分配越均等，收入差距愈小，反之则表示区域之间财富分配不均等，收入差距越大。

将洛伦茨曲线与城市用地结构变化相结合，主要是通过观测各类功能性用地洛伦茨曲线的弯曲状况，说明各类城市用地在考察区域内的集中、分散程度，也可以在宏观层面说明区域城市土地利用特点。洛伦茨曲线的主要绘制步骤包括：

①计算武汉城市群各地市各类城市用地占区域用地总面积的比重：

$$R_{ij} = A_{ij}/S_{ij} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

式中： $A_{ij}$  为区域各类城市用地的面积； $S_{ij}$  为区域用地总面积。

②计算出武汉城市群各地市各类城市用地的区位熵(也称专门化率)：

$$QWS_{ij} = R_{ij}/Q_{ij} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, n)$$

式中： $Q_{ij}$  为各城市用地面积占武汉城市群用地面积的比重。

③以区位熵取值大小为依据,分别计算出各类功能性用地和城市用地总量的累计百分比；

④以城市用地面积累计百分比为横轴,以各类功能性用地面积累计百分比为纵轴,绘制出不同类型城市用地的洛伦茨曲线图。

## 型城市用地的洛伦茨曲线图。

### 1.2 偏移份额分析法

偏移份额分析法是西方区域经济学中研究区域经济发展时较具代表性的方法之一,其基本思路是将研究区域的经济发展与参考区域(通常为上级行政区域或整个国家)的发展联系起来比较,以标准区域经济发展作为参照,将一定时间范围内研究区域经济总量增长分解为份额量(National share, NS)、结构VF偏移量(Industry mix, IM)和竞争性偏移量(Regional shult, RS)三个方面,从中挖掘出区域经济发展或衰退的内在原因,为区域经济合理发展提供基础依据,为区域经济结构调整提供可行路径,该方法目前我国已广泛应用到旅游市场客源结构分析、产业结构优化等研究领域。应用到武汉城市群用地结构变化分析中,就是以武汉城市群整体为参照体系,从动态和全局视角对一定时间范围内区域城市用地或单一功能性用地总量变化情况进行分解,根据份额量、结构性偏移量和竞争性偏移量来考究区域城市用地空间配置差异,其基本运算原理为:

若区域  $j$  在  $t_0 \sim t$  的时间段内城市用地总量和结构都处在动态变化中,  $U_{ij}^a$ 、 $U_{ij}^b$  分别为区域  $j$  第  $i$  类城市用地在研究期初和期末的面积, 区域  $j$  基期和末期城市用地总量分别为  $U_j^a$  和  $U_j^b$ 。  $j$  个子区域的数据之和构成参考区域的基础数据, 并以  $C^a$  和  $C^b$  分别表示参考区域在  $t_0$  和  $t$  时点城市用地总规模, 则  $C_i^a$  和  $C_i^b$  分别表示  $t_0$  和  $t$  时点第  $i$  类功能性用地规模。按照偏移份额分析法的计算原理, 得到区域  $j$  城市用地增长的 3 个分解公式:

$$NS_{ij} = U_{ij}^a \times R$$

$$IM_{ij} = U_{ij}^a \times (R_i - R)$$

$$RS_{ij} = U_{ij}^a \times (r_{ij} - R_i)$$

式中:  $R$  为参考区域城市用地的变化速度;  $R_i$  为参考区域第  $i$  类功能性用地的变化速度;  $r_{ij}$  为区域  $j$  第  $i$  类功能性用地的变化速度。份额量  $NS$  是指各地级市自研究期初以来以  $R$  速率发展所能增长的数量, 它是全局和均等视野下区域发展差异的反映, 但土地管理政策、土地供应能力、土地利用方式、经



济基础与发展潜力等约束条件的限制使各区域理论层面的城市用地份额量与实际需求量难以平衡,需要引入其他因素对这种失衡情况进行调整。偏移量可以很好地发挥调剂作用,偏移量由结构性偏移量  $IM$  和竞争性偏移量  $RS$  组成,前者反映各地区某类功能性用地是否处于增长优势,后者能够比较任一区域某类功能性用地和其他区域同类用地相比是否具有竞争优势<sup>[14]</sup>。

表1 2001—2011年武汉城市群城市用地变化情况/km<sup>2</sup>

Tab.1 The change of each type of urban land in Wuhan City Group from 2001 to 2011 / km<sup>2</sup>

年份	居住用地	公共设施用地	工业用地	仓储用地	对外交通用地	道路广场用地	市政公用设施用地	绿地	特殊用地
2001	162.02	89.35	127.53	25.40	32.27	53.93	26.59	43.03	17.55
2006	150.68	87.01	121.81	23.07	28.28	53.12	26.02	51.42	14.44
2011	326.80	151.61	235.53	34.69	70.96	150.13	41.26	91.66	26.06

### 1.3 数据说明与来源

2010年12月24日,中华人民共和国住房和城乡建设部发布《城市用地分类与规划建设用地标准(GBS0137-2011)》(下称“新版《标准》”),并于2012

年1月1日起正式实施。新版《标准》对原建设部颁发的《城市用地分类与规划建设用地标准(GBJ 137-90)》(下称“旧版《标准》”)中分类层级和定义进行了多处调整。鉴于数据的连续性和可获得性,以及新版《标准》在城市土地大类层面上仍然按照旧版《标准》以土地使用的主要用途进行划分,本研究也采用旧版《标准》中的分类系统,将城市用地分为居住用地、公共设施用地、工业用地等9大类,研究基础数据来源于2001-2011年《中国城市建设统计年鉴》。

## 2 武汉城市群城市用地结构变化特征

### 2.1 总体变化特征

2001-2011年,武汉城市群城市用地总面积由577.67km<sup>2</sup>,变化到1128.7km<sup>2</sup>,增长率高达95.39%,平均每年增长55.103km<sup>2</sup>。表1反映的是研究期内武汉城市群各类功能性用地面积增减情况:①总体而言,各类功能性用地面积均呈上升一态势,不同类型用地增长幅度存在差异;②从变化规模来看,居住用地、工业用地和道路广场用地在考察期内分别增长164.78km<sup>2</sup>、108km<sup>2</sup>和96.2km<sup>2</sup>,是增长规模最大的3个地类,这与区域功能定位及近年来武汉城市群大规模的基础设施建设等有密切联系;③从变化幅度来看,道路广场用地在研究期内的增长幅度高达178.38%,是增幅最大的地类,其次是对外交通用地、绿地和居住用地,这3种地类的增幅分别为119.89%、113.01%和101.70%,由此构成武汉城市群城市用地结构变化的主导力量和直接表现形式。

参照洛伦茨曲线的基本原理和绘制步骤,得到武汉城市群2001年和2011年各类城市用地的洛伦茨曲线图(图1'图2)。从图中可以清晰地看到:2001年,居住用地、工业用地、公共设施用地、对外交通用地、仓储用地、道路广场用地和市政公用设施用地的洛伦茨曲线与绝对平均线较近,说明这些用地类型在武汉城市群各地区分布比较均匀;2011年,与绝对平均线较为接近的用地类型变化为居住用地、公共设施用地、工业用地、对外交通用地、道路广场用

地和特殊用地；同时，对比研究区 2001 和 2011 年各类用地洛伦茨曲线会发现，随着时间的推移，特殊用地和绿地在研究区域的分布日益均衡，而仓储用地分布的空间差异则越来越明显。

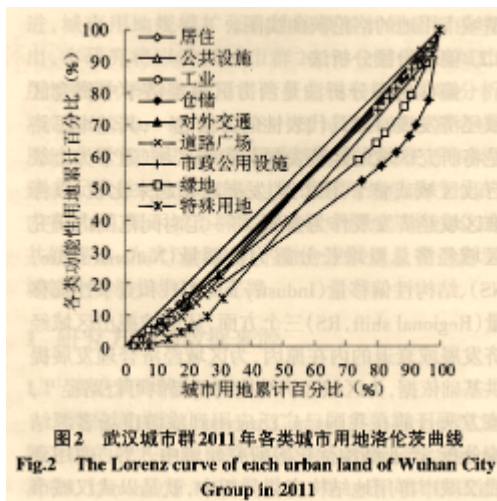
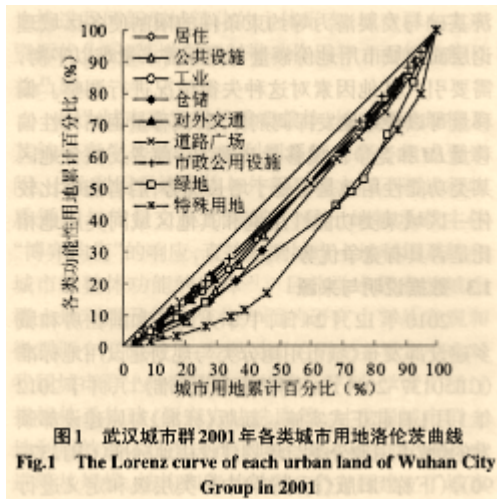


表2 武汉城市群城市用地结构性偏移量  
Tab.2 The industry mix of urban land in Wuhan City Group

地区	居住用地	公共设施用地	工业用地	仓储用地	对外交通用地	道路广场用地	市政公用设施用地	绿地	特殊用地
武汉市	3.9274	-11.0773	-6.0148	-7.4105	3.2544	16.7725	-4.6572	2.3266	-4.2818
黄石市	0.6252	-0.9229	-1.6054	-1.0116	0.7621	3.4109	-0.8084	1.2602	-0.1407
鄂州市	0.5463	-0.6170	-1.3935	-0.5352	0.7719	3.1122	-0.8245	1.2444	-0.4127
孝感市	0.6669	-1.9049	-0.7235	-0.5764	0.5171	4.5645	-0.7480	1.0611	-0.9380
黄冈市	0.5260	-1.1568	-0.3532	-0.2470	0.1078	2.6640	-0.5108	0.3067	-0.1829
咸宁市	0.4547	-0.3599	-0.4174	-0.8822	0.4656	4.3155	-0.7239	0.3349	-1.6414
仙桃市	1.4841	-2.1646	-0.8508	-0.7587	0.6004	3.5022	-0.7480	0.3472	-0.2533
潜江市	0.9561	-2.6299	-1.2929	-2.1055	0.9484	2.8300	-0.6515	0.3754	-0.1360
天门市	1.0452	-2.1363	-0.9975	-1.4115	0.4803	3.5852	-1.0215	0.3278	-0.2439
总计	10.2318	-22.9695	-13.6488	-14.9386	7.9082	44.7571	-10.6938	7.5844	-8.2307

## 2.2 地类演变规律

表 2 反映的是 2001-2011 年武汉城市群城市用地结构性偏移量分析结果，从中可以看出，研究期内各地市城市用地结构性偏移量演变特征相同，其中，居住用地、对外交通用地、道路广场用地和绿地的结构性偏移量均为正依，说明这些地类的增长率超过武汉城市群城市用地的增长率，为增长性结构，也是导致区域城市用地急速增长的主要原因；与此相反，公共设施用地、工业用地、仓储用地、市政公用设施用地和特殊用地均为衰退性结构，在城市用地的比重越来越小。10 年间，武汉城市群衰退性结构共转移了 70.4814km<sup>2</sup> 新增用地到增长性结构，公共设施用地贡献度最大，达到 32.59%。从地类上看，这些偏移量主要分配给增长性结



构中的道路广场用地，配给比重高达 63.50%；从区域分布来看，这些偏移量大部分都分配在武汉，鄂州、潜江、仙桃、天门等地区所得份额极小。

### 2.3 空间配置格局

借助 SPSS 19.0 软件，以各类用地竞争性偏移量计算结果为基础，采用欧式平方距和系统聚类法对武汉城市群进行 Q 型聚类，聚类谱系图如图 3，同时进一步利用系统聚类法将武汉城市群城市用地结构的竞争性偏移量划分为高值区、中值区和低区，通过 ArcGIS 软件得到城市用地结构竞争性偏移量的空间格局图（图 4）。

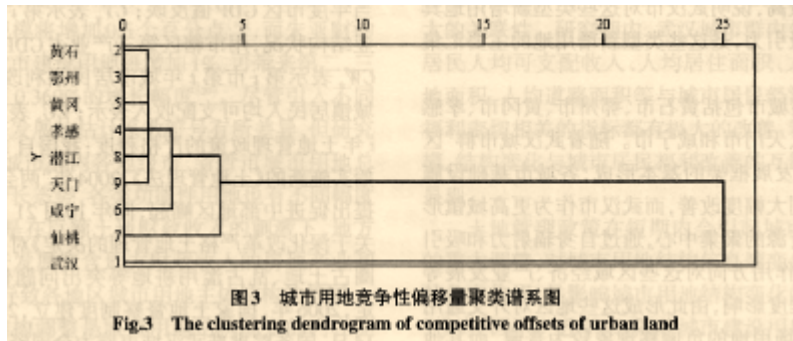


图3 城市用地竞争性偏移量聚类谱系图

Fig.3 The clustering dendrogram of competitive offsets of urban land

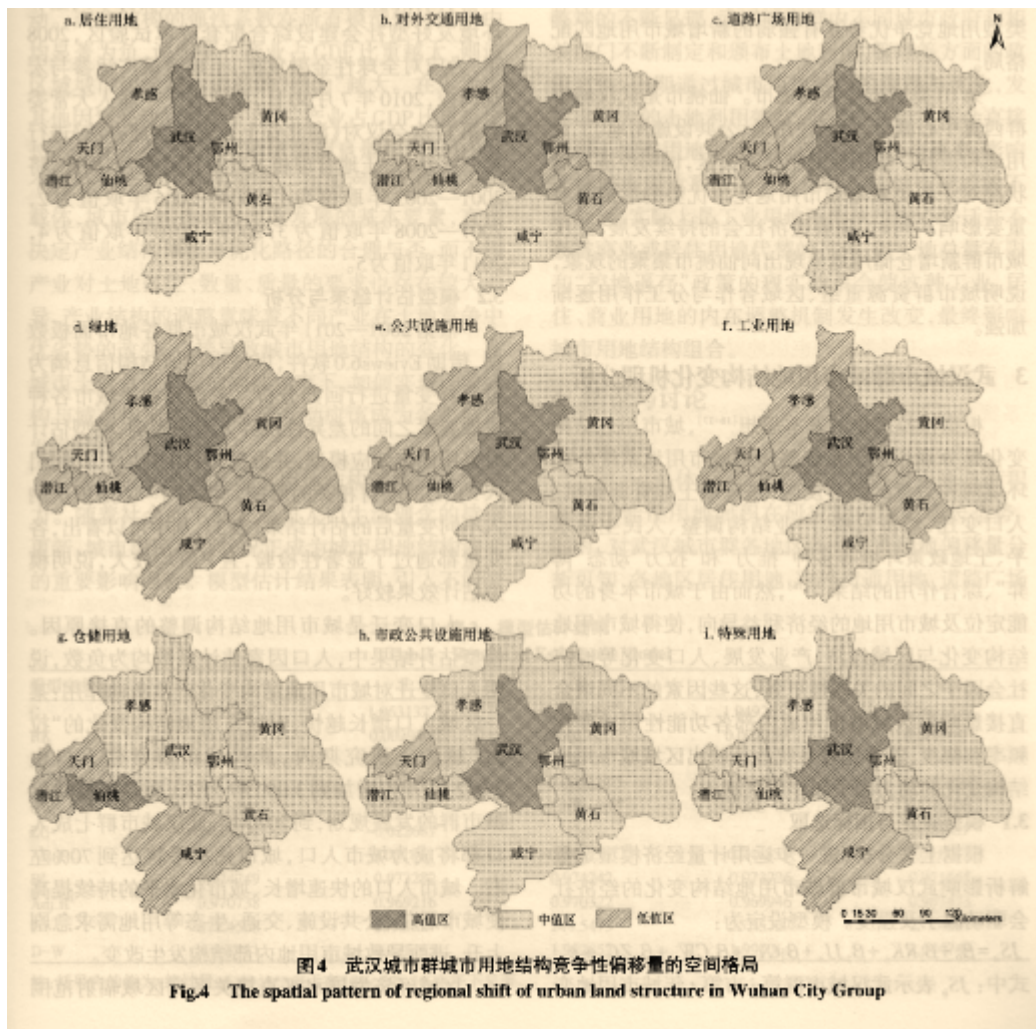


图4 武汉城市群城市用地结构竞争性偏移量的空间格局

Fig.4 The spatial pattern of regional shift of urban land structure in Wuhun City Group

根据聚类结果，第 1 类为武汉市。目前武汉市正处于城市功能整体升级和国家中心城市建设稳步推进的关键时期，城市空间布局、城市定位、产业结构、政府角色等均面临着系统转型与重构，城市各项建设土地需求旺盛。由图 4 可知，除仓储用地外，研究期内武汉市其他类型

城市用地竞争性偏移量取值均较高，说明武汉市对这些类型新增用地具有极大的吸引力，是这些类型新增用地的主要汇集区域。

第 II 类城市包括黄石市、鄂州市、黄冈市、孝感市、潜江市、天门市和咸宁市。随着武汉城市群“区域一体化”发展框架的基本形成，各城市基础设施条件均得到大幅度改善，而武汉市作为更高城镇形态及各种资源的聚集中心，通过自身辐射力和吸引力，从不同作用方向对这些区域经济、产业发展等造成不同程度影响，由此形成这些地区对外交通用地、道路广场用地的负偏移现象较为普遍，而其他类型用地竞争优势互有强弱的新增城市用地匹配格局。

第 III 类城市包括仙桃市。仙桃市是武汉城市群西翼中心城市，是居住用地、公共设施用地、工业用地和道路广场用地的主要流失区，说明经济发展状况对于各类新增城市用地竞争优势的形成具有重要影响。同时，随着经济社会的持续发展，武汉城市群新增仓储用地呈现出向仙桃市集聚的现象，说明城市群资源重组、区域合作与分工作用逐渐力强。

### 3 武汉城市群城市用地结构变化机理分析

根据推拉理论的基本思想，城市用地结构变化是分别作用于系统整体和城市用地系统外部环境两种力量的综合反映，是区域土地资源禀赋、人口变迁、经济发展、产业结构调整、人民生活水平、土地政策环境等多种“推力”和“拉力”动态“博弈”、综合作用的结果（'月，'），然而由于城市本身的功能定位及城市用地的经济利益导向，使得城市用地结构变化与区域经济、产业发展、人口变化等经济社会因子之间的关联性更强，这些因素的不同组合直接影响到区域城市用地内部各功能性用地变化频率和幅度，能够比较系统地反映出区域城市用地结构变化的动力因子和作用机制。

#### 3.1 模型设定与指标选取

根据上文分析，进一步运用计量经济模型定量解析影响武汉城市群城市用地结构变化的经济社会驱动因子及强度。模型设定为：

$$JS_{it} = \beta_0 + \beta_1 RK_{it} + \beta_2 JJ_{it} + \beta_3 CY_{it} + \beta_4 CW_{it} + \beta_5 ZC_{it} + \varepsilon_{it}$$

式中： $JS_{it}$  表示武汉城市群第  $i$  市第  $t$  年城市用地变



动情况,用城市用地结构信息熵<sup>[18]</sup>表示; $RK_{it}$ 表示第*i*市第*t*年人口增长情况,用市辖区人口自然增长率表示; $JJ_{it}$ 表示第*i*市第*t*年经济增长情况,用当年度市区GDP值反映; $CY_{it}$ 表示第*i*市第*t*年产业结构状况,用市辖区第三产业占GDP比重表示; $CW_{it}$ 表示第*i*市第*t*年城市居民福利改善状况,用城镇居民人均可支配收入表示; $ZC_{it}$ 表示各地区第*t*年土地管理政策的严格程度:我国自1999年起开始实施新的《土地管理法》,2004年“两会”首次明确提出促进中部地区崛起,同年10月21日,《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》对当时存在的圈占土地、乱占滥用耕地等突出问题作了明确规定,2006年,国家土地督察制度建立,2007年12月14日,国务院批准武汉城市群为全国资源节约型和环境友好型社会建设综合配套改革试验区,2008年,为应对全球性金融危机,土地政策广泛参与宏观调控,2010年7月30日,湖北省十一届人大常委会第17次会议对《湖北省土地管理实施办法》进行第三次修订,土地管理相关政策日益完善,据此,将2001—2003年取值为1,2004—2006年取值为2,2007—2008年取值为3,2009—2010年取值为4,2011年取值为5。

### 3.2 模型估计结果与分析

根据2001-2011年武汉城市群各地市面板数据,借助Eviews6.0软件,以城市用地结构信息熵为被解释变量进行回归分析。考虑到各个城市各种发展要素之间的差异性及其异方差的影响,模型估计时采用固定效应模型,并设置为FGLS估计,同时引入AR(1)消除自相关的影响。模型I—V是依次纳入不同变量后的估计结果(表3),从中可以看出,各变量都通过了显著性检验,且F值均较大,说明模型估计效果较好。

人口变迁是城市用地结构调整的直接原因。模型估计结果中,人口因素估计系数均为负数

，说明人口变迁对城市用地结构变化产生负向作用：某一区域人口增长越快，对城市用地结构变化的“拉力”越大。研究期内，武汉城市群常住人口由 3042.14 万人增加到 3 050.87 万人，而且根据武汉城市群的发展规划，到 2020 年，武汉城市群七成人口都将成为城市人口，城市化水平将达到 70%左右。城市人口的快速增长、城市化水平的持续提高使城市居住、公共设施、交通、生态等用地需求急剧上升，进而导致城市用地内部结构发生改变。

区域经济发展水平直接关系到区域辐射范围大小和资源吸附能力的高低，进而影响城市用地结构变化。赵可根据我国 1981-2007 年的时序数据，发现经济发展与城市建设用地之间存在互相影响的交互耦合效应，经济每增长 1 个百分点，城市建设用地规模将增加 0.6 个百分点，而朱亚财的研究表明城市建设用地每增加 1%，可带来第二、三产业总产值 0.369%的增长幅度（20）。尽管引入不同变量时经济发展的估计系数符号有所差异，但研究期内，武汉城市群内各地级市、省管市城市用地总规模均呈增长态势，各类功能性用地也有不同幅度增加，特别是在巨额土地财政收入的刺激下，地方政府倾向于发展富含地方财政收入的房地产业和工业，由此导致各地区城市用地主体结构的趋同。

产业结构调整是城市用地结构演变的内在驱动。产业结构的弹性系数在所有模型估计结果中均显著为负，说明第三产业占 GDP 比重越大，则该区域城市用地结构调整的“推力”越大。在不考虑其他因素变动的情况下，第二产业占 GDP 比重每增长 1 个百分点，城市用地结构信息熵将变动 0.001 个百分点左右。作为城市一切生产和生活行为的载体，城市用地是城市产业发展的基本要素，直接决定产业结构调整与优化路径的合理与否，而不同产业对土地区位、数量、质量的要求也存在较大差异，产业结构的调整意味着不同产业在土地竞争中优劣势的改变，直接导致城市用地结构的变化。在城市土地总量有限的刚性约束下，如何实现产业结构与城市用地结构的有效互动应该成为各个城市发展过程中关注的重点。

居民福利改善是城市用地结构调整的外在动力。随着社会的不断发展与人们生活理念的持续更新，城市居民福利状况正成为城市用地结构演变的重要影响因素。模型估计结果表明，引入不同变

量时，居民福利改善对区域用地结构变化的“推拉”趋势与程度并不统一。城市用地规模及结构演变伴随着城市绿地、居住、交通等用地面积的改变，而这些用地指标与城市居民幸福感指数提升具有极大的关联性。研究期内，武汉城市群内各地区城市居民人均可支配收入、人均居住面积、人均公共绿地面积、人均道路面积等与城市居民经济和非经济福利密切相关的指标都有极大的改善，城市用地规模、结构变化与城市居民福利改善的互馈效应日益显现。

土地管理政策在短期内会引起城市用地格局的重大调整，对城市用地结构信息熵变化产生稳定的负向作用，是影响城市用地结构变化的又一重要“推力”因子。近年来，随着城市建设用地规模扩张弊端的不断显现，武汉城市群内不同城市政府和相关部门不断制定和颁布土地利用、管理等方面的政策文件，以期通过城市用地结构的调整与优化，发挥出最大的土地利用效益，但这些举措往往会直接作用于城市用地内部结构转换的方向与速率，影响区域城市用地系统的有效运行。如城市规模的不断外延，实际上是工业用地不断从市中心外迁并不断被商业或居住用地代替的过程，但土地总量有限和“控增逼存”政策的现实约束会使这种工业、居住、商业用地的内在调整机制发生改变，最终影响城市用地结构组合。

**表3 模型估计结果**  
**Tab.3 Results of Estimated Model**

模型变量	I	II	III	IV	V
C	1.922044***	1.963132***	1.951489***	1.949261***	1.963132***
RK	0.002189*	0.002940*	0.002791**	0.002759*	0.002940*
JJ	-1.89E-05***	-	7.77E-07***	-	-
CY	-0.002601*	-0.003127**	-0.002222**	-0.002173*	-0.003127*
CW	1.22E-05***	5.77E-06**	-2.20E-06**	-2.09E-06**	5.77E-06*
ZC	-0.033606***	-0.022681**	-	-	-0.022681**
AR(1)	-	-0.051847***	-0.044558***	-0.044835**	-0.051847***
R <sup>2</sup>	0.974249	0.973282	0.974242	0.973726	0.971565
Adj.R <sup>2</sup>	0.970738	0.969216	0.970322	0.969946	0.967473
F	277.4508	239.3827	248.5473	257.5737	237.4661
D-W	1.661431	2.031155	1.982852	1.990064	2.044747

注：括号内的值为t统计量，\*、\*\*、\*\*\*表示在10%、5%、1%水平下显著。

## 4 结论与讨论

### 4.1 结论

第一, 总体而言, 武汉城市群城市用地总面积和各功能性用地面积在研究期内均呈增长态势。同时, 对武汉城市群各地区各类城市用地偏移量分析可知, 各地区居住用地、对外交通用地、道路广场用地和绿地增长较快, 表现为增长性结构, 工业用地、公共设施用地、仓储用地、市政公用设施用地和特殊用地则表现为衰退性结构, 比例不断降低; 由衰退性结构所产生的偏移量主要分配在武汉、孝感等经济相对发达区域, 鄂州、潜江、仙桃、天门等经济欠发达城市所得份额极小, 这与城市用地的经济利益导向相吻合。

第二, 从空间分布格局来看, 经济发展水平的不平衡产生不同的城市用地“需求—供给”关系, 进而使各城市对不同类型城市用地的竞争优势也表现出差异性。其中武汉市是各类新增用地的主要汇集区域, 对各类新增城市用地具有极大的吸引力; 仙桃市是仓储用地的主要汇集区域, 是居住用地、公共设施用地、工业用地和道路广场用地的主要流失区; 其他地区在不同类型用地上的竞争优势互有强弱。

第三, 从计量分析结果来看, 城市用地规模变化、结构组合及功能效应调整受到多重因素的影响与制约, 是社会经济发展水平、人口增长、土地资源丰度、区域政策、产业构成等多种约束条件共同作用的结果, 各影响因素作用力及贡献度强度差异使不同地区城市用地演变轨迹和结构变化导向性存在明显的空间差异。

### 4.2 讨论

第一, 不同类型城市用地对城市土地利用和城市发展相对效率的影响力存在差异, 而且城市用地系统内部各地类竞争性和排他性特征强度也不统一, 导致各类城市用地的总体比例、增加幅度等也并不一致。工业用地和居住用地的排他性与竞争性特征明显, 可以最大化地方财政收入, 是地方政府“经济理性行为选择”与“博弈”的主要地类, 而绿地、公共设施用地等由于经济效益较低, 并没有得到足够的重视。未来应根据城市特征实施差异化的用地结构调整策略, 合理控制城市生态用地与其他用地之间的比例、转化速度、时序和规模等。

第二, 城市内部不同分区土地系统之间也存在类似“推”与“拉”的相互关系, 但是本文在定量分析城市用地结构变化驱动机制的过程中并没有考虑区域之间的异质性, 忽视了区域数据的空间相关性及依赖性, 后续研究会考虑将更多不可观测异质性指标纳入城市用地结构变化的分析框架中, 同时也会将各要素间的地理空间联系纳入模型, 探讨不同因素对城市用地结构演化的作用机理及路径, 增强研究的科学性和精确性。

### 参考文献:

- [1] 方创琳. 中国城市群研究取得的重要进展与未来发展方向 [J]. 地理学报, 2014, 69(8): 1130—1144.
- [2] Firman T. Major issues in Indonesia's urban land development [J]. Land Use Policy. 2004. 21(4): 347—355.
- [3] Ding C R, Zhao X S. Land market, land development and urban spatial structure in Beijing [J]. Land Use Policy. 2014. 40(9): 83—90.
- [4] 史进, 黄志纂, 贺灿飞, 等. 中国城市群土地利用效益综合评价研究. 经济地理, 2013, 33(2): 76—81.
- [5] 林坚, 马驹. 中国城市群土地利用效率测度 [I]. 城市问题, 2014(5): 9—14, 60.
- [6] 许建伟, 许新宇, 朱明侠, 等. 基于数据包络分析的长三角城市群土地利用效率及其变化研究 [J]. 世界地理研究, 2013, 22(1): 121—129.



- [7]孙钮,李新刚.基于空间回归分析的城市土地综合承载力研究—以环渤海地区城市群为例[J].地域研究与开发,2013,32(5):128—132,137.
- [8]林雄斌,马学广,李贵才珠三角城市群土地集约利用评价及时空特征分析[J].中国人口·资源与环境,2013,23(11):134—137.
- [9]许联芳,谭勇.长株潭城市群“两型社会”试验区土地承载力评价[J].经济地理,2009,29(1):69—73.
- [10]卢新海,李周密.基于信息熵和基尼系数的城市土地结构合理性分析[J].资源开发与市场,2015,31(6):662—665,735.
- [11]Knudsen D C. Shift-share analysis: further examination of models for the description of economic change [J]. Socio-Economic Planning Sciences. 2000, 34(3): 177—198.
- [12]方叶林,黄震方,胡最,等.中国大陆入境旅游产业结构时空格局演化及类型划分[J].经济地理,2016,36(3):179—185.
- [13]曹卫东,朱胜清,罗健.基于比例性偏移份额模型的V域经济增长分析—以安徽省为例[J].经济地理,2013,33(2):39—46.
- [14]张恒义,刘卫东,石秋义.基于偏移一份额法的区域建设用地结构变化和空间分布研究.中国土地科学,2014,24(11):63—68.
- [15]候景新,尹卫红.区域经济分析方法[M].北京:商务印书馆,2004:95—107.
- [16]Ennis W J, Meneses P, Borhani M. Push-pull theory: Using mechanotransduction to achieve tissue perfusion and wound healing in complex cases [J]. Gynecologic Oncology. 2008, (2):S81—S86.
- [17]张苏北,朱宇,晋秀龙,等.安徽省内人口迁移的空间特征及其影响因素[J].经济地理,2013,33(5):24—30.
- [18]谢汀,伍文,高雪松,等.基于信息熵与偏移一份额模型的建设用地结构变化分析—以成都市为例[J].资源科学,2014,36(4):722—730.
- [19]赵可,张安录.城市建设用地、经济发展与城市化关系的计量分析[J].中国人口·资源与环境,2011,21(1):7—12.
- [20]朱亚财,李红,王丽光,等长春市建设用地对经济增长的贡献研究[J].中国人口·资源与环境,2014,24(3):131—133.