

# 基于“三生”功能的长江中游城市群 国土空间利用协调特征

徐磊, 董捷, 陈恩

(华中农业大学 公共管理学院, 武汉 430070)

**摘要:**利用系统科学理论,以长江中游城市群为研究对象,从国土空间生产、生活和生态功能协调作用的视角出发,利用 2006—2014 年长江中游城市群 31 市的统计数据,选择了熵—TOPSIS 模型及耦合协调度模型进行协调性评价,揭示了城市群国土空间协调利用的时空特征,并运用泰尔系数深入剖析了协调度区域差异的来源。结果显示:在时序演变上,城市群总体协调水平呈现波动上升的趋势,协调类型处于濒临失调与勉强协调;在空间上,初级协调和勉强协调的城市大多分布于长江沿线,呈现出带状分布,并围绕中心城市集聚;子都市圈内差异对整个城市群协调度总体差异变化的贡献明显大于都市圈之间差异,而武汉城市圈内城市之间差异对城市群总体差异影响最大。

**关键词:**长江中游城市群;国土空间;“三生”功能;协调性

**中图分类号:**F301.2

**文献标识码:**A

**文章编号:**1005-3409(2018)02-0257-07

## Coordination Features of Geographical Space Utilization in Urban Agglomeration in the Middle Reaches of the Yangtze River Base on ‘Production-Living-Ecological’ Function

XU Lei, DONG Jie, CHEN En

(College of Public Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

**Abstract:** Taking urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River as the example of study, from the perspective of ‘production-living-ecological’ functions coordination, based on system science theory, using the statistics of 31 cities in the urban agglomeration from 2006 to 2014 years, the Entropy-TOPSIS model and the coupling coordination model, we evaluated the coordination, so as to reveal the spatial and temporal characteristics of the coordinated utilization of geographical space in the urban agglomeration. Then, where the regional difference of coordination degree comes from has been analyzed by Theil coefficient. The results showed that in the evolution of time series, the coordination level of the urban agglomeration fluctuates and rises, and the coordination type is on the verge of maladjustment and barely coordinated; in space, the primary coordinated and barely coordinated cities mostly distribute along the Yangtze River, showing a zonal distribution and the gathering around the central cities. The contribution of the difference among zones to the overall variation of the whole urban agglomeration is obviously greater than that of the intraregional difference, while the difference among cities in Wuhan urban agglomeration has the greatest impact on the overall difference of urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River.

**Keywords:** urban agglomeration in the middle reaches of the Yangtze River; geographical space; ‘production-living-ecological’ function; coordination

我国正处于工业化、城镇化快速发展时期,国土空间作为经济社会发展的重要载体,不同功能空间的竞争和矛盾日益激烈,城市空间无序扩张、产业重复建设等问题尤为突出,直接影响区域经济社会的可持

续发展<sup>[1]</sup>。如何有效缓解国土空间功能之间的矛盾,实现城市群生态安全与经济社会发展相协调,就成为国土空间开发中备受关注的焦点问题。目前,国外针对城市群国土空间功能及协调发展等方面的直接论

述较少,但相关领域的研究比较丰富,主要在多功能土地利用<sup>[2]</sup>、区域经济社会可持续发展<sup>[3]</sup>方面,并多集中在以功能进行分区<sup>[4]</sup>及在景观规划方面的运用<sup>[5]</sup>。而国内对国土空间协调利用的相关研究主要以人地关系协调<sup>[6]</sup>为接入点,在明晰区域协调发展内涵和途径<sup>[7]</sup>的基础上,引入“三生”空间及功能等<sup>[8]</sup>概念。首先在从“三生”功能的内涵及分类<sup>[9-10]</sup>进行空间格局的分析方面;其次,识别国土空间多功能和主导功能是合理利用空间的前提和依据,相关研究从土地利用多功能<sup>[11]</sup>、“三生”功能识别等<sup>[12]</sup>方面进行探索。此外,还有学者从“三生”功能视角进行分区优化<sup>[13]</sup>,进而实现区域国土空间的协调利用<sup>[14-15]</sup>。

在“三生”功能及国土空间协调利用方面,已有研究集中于多功能内涵、分类及空间格局特征等方面,从“三生”功能视角探讨城市群协同发展也主要是在“三生”功能识别、功能划分及布局优化等方面。以“三生”功能视角进行国土空间利用协调性特征分析的研究较少,以功能系统内部作用来探索长江中游城市群国土空间协调机理和发展路径的相关研究更为鲜见。本文在测算“三生”功能耦合协调水平的基础上,揭示城市群国土空间协调性的时空演变特征,并判别城市群协调度区域差异的主要来源,以期为国土空间可持续开发和布局优化提供参考和支撑。

## 1 研究区域与数据来源

### 1.1 研究区域

长江中游城市群位于长江中游段,承东启西、连接南北,地跨“湘鄂赣”三省,容纳“武汉城市圈”、“环长株潭城市群”和“环鄱阳湖城市群”成为特大城市群,是《全国主体功能区规划》中重点开发的区域之一,是唯一一个地跨三省的跨区域城市群,在全国国土空间发展格局中具有重要的战略地位。依据国务院批复的《长江中游城市群发展规划》,将其正式定位为中国经济发展新增长极、中西部新型城镇化先行区、内陆开放合作示范区和“两型”社会建设引领区。

### 1.2 数据来源

研究所用数据主要来自《中国城市统计年鉴 2007—2015》、《中国区域经济统计年鉴 2007—2014》、《中国城市建设统计年鉴 2007—2015》、《湖北省统计年鉴 2007—2015》、《江西省统计年鉴 2007—2015》、《湖南省统计年鉴 2007—2015》、《湖北省农村统计年鉴 2007—2014》、《湖南省农村统计年鉴 2007—2014》,还参考了长江中游城市群 31 市相应年份统计年鉴,个别缺失数据利用国民经济社会发展公报补齐。此外,为实现评价单元时间序列上的可比

性,消除价格和物价变动的影响,对所涉及 GDP 等经济指标进行平滑处理。

## 2 研究方法

### 2.1 指标体系构建

在选择国土空间功能评价指标方面,国内学者在相关领域也进行了深入研究<sup>[16-17]</sup>。由于影响城市群国土空间“三生”功能系统的因素较多,本文在已有研究基础上,从“三生”功能内部要素之间的作用机理出发,选取功能性指标进行统计;而后通过相关性和指标独立性的检验,并结合相关专家的意见,不断调整和筛选指标;再依据长江中游城市群国土空间利用的实际情况,形成指标选择的反馈体系,最终确定 35 个指标来构建“三生”功能评价指标体系,见表 1。

表 1 城市群国土空间“三生”功能评价指标体系及权重

目标层	准则层	指标层	单位	权重
生 产 功 能	农业生产	农林牧渔业产值	亿元	0.0548
		有效灌溉面积	千 hm <sup>2</sup>	0.0497
		粮食自给率	无量纲	0.0237
	经济发展	非农产业比	%	0.0182
		地均固定资产投资额	万元/km <sup>2</sup>	0.1003
		财政贡献率	元/人	0.0796
		科技支出百分比	%	0.0441
		路网密度	km/km <sup>2</sup>	0.0205
		工业产值	亿元	0.0831
	非农业生产	当年使用外资金额	亿元	0.1412
		进出口贸易总额占 GDP 比例	%	0.1017
		国内旅游总收入	亿元	0.1134
		邮电业务总量	亿元	0.0971
		货运量	亿 t	0.0727
生 活 功 能	生活水平	人均 GDP	元/人	0.1133
		人均道路面积	m <sup>2</sup> /人	0.0424
		就业人员比例	%	0.0165
		教育支出比	%	0.0193
	生活保障	人均城乡居民储蓄额	元/人	0.1713
		人均社会消费品零售总额	元/人	0.1244
		在岗职工平均工资	元	0.0672
		城乡收入比	无量纲	0.0109
	人居服务	移动电话普及度	户/万人	0.0838
		万人拥有公共汽车总数	辆	0.1869
		万人中学生在校人数	人	0.0449
		万人拥有医生数	人	0.1191
生 态 功 能	生态压力	地均工业废水排放量	kg/m <sup>2</sup>	0.1125
		地均工业二氧化硫排放量	t/km <sup>2</sup>	0.1201
		地均烟尘排放量	t/km <sup>2</sup>	0.0219
	生态净化	一般工业固体废弃物综合利用率	%	0.0860
		污水处理率	%	0.1715
		生活垃圾无害化处理率	%	0.1389
	生态承载	人均公园绿地面积	m <sup>2</sup>	0.1910
		建成区绿地率	%	0.0846
		绿化覆盖率	%	0.0735

### 2.2 “三生”功能评价模型

本文利用熵权—TOPSIS 模型进行功能指数评价,

首先运用熵权法求取指标权重,然后计算并确定正负理想解,利用逼近理想解的贴近度进行排序,确定出各评价单元“三生”功能值大小,具体的计算步骤为<sup>[18]</sup>:

(1) 为消除指标之间量纲的差异,采用“最大—最小”值法对指标原始矩阵  $X=(x_{ij})_{nm}$  进行标准化处理,得到标准化矩阵  $y_{ij}$ 。

(2) 利用熵权法计算第  $i$  项指标权重  $w_i$ :

$$w_i=\frac{1-H_i}{m-\sum_i e_i}$$

(1)

式中: $H_i=-k\sum_{j=1}^n(f_{ij}\ln f_{ij})$ , $f_{ij}=\frac{y_{ij}}{\sum_{j=1}^n y_{ij}}$ , $k=\frac{1}{\ln m}$ 。

(3) 建立加权决策评价矩阵:

$$V=P\cdot W=[v_{ij}]_{nm}$$

(2)

(4) 依据排序确定正负理想解:

$$V^+=\{\max V_{ij},\quad(i=1,2,3,\cdots,m)\}$$
$$V^-=\{\min V_{ij},\quad(i=1,2,3,\cdots,m)\}$$

(3)

(5) 分别计算各单元的评价向量相对于正、负理想解的欧式距离  $D_j^+$  和  $D_j^-$ :

$$D_j^+=\sqrt{\sum_{i=1}^m(V^+-V_i)^2},$$

(4)

$$D_j^-=\sqrt{\sum_{i=1}^m(V^--V_i)^2}\quad(i=1,2,3,\cdots,m)$$

(6) 计算评价单元与理想值的贴近度:

$$I_j=\frac{D_j^-}{D_j^++D_j^-}\quad(1\leq m\leq n)$$

(5)

利用计算结果,按照理想解的贴近度  $I_j$  进行排序,排序靠前表示评价单元的功能水平更接近理想解,所具有的功能越强,反之则越弱。

2.3 耦合协调度模型

(1) 本文测度耦合协调度的方法参考离差系数法<sup>[19]</sup>,构建国土空间生产、生活和生态功能 3 个系统耦合模型,用以揭示系统之间相互作用关系的强弱与优劣。经过推导和改进后的耦合协调度模型公式如下:

$$C=\left\{\frac{3[E(x)F(y)+F(y)U(z)+E(x)U(z)]}{[E(x)+F(y)+U(z)]^2}\right\}^K\quad(K\geq 3)$$

(6)

$$D=\sqrt{T\cdot C}$$

(7)

$$T=\alpha E(x)+\beta F(y)+\gamma U(z)$$

(8)

式中: $C$  为耦合度; $D$  为协调度; $T$  为“三生”功能系统的综合发展度; $K$  为调节系数; $\alpha,\beta,\gamma$  为权重,且  $\alpha+\beta+\gamma=1$ ,考虑到功能之间的作用关系和相对发展的重要性, $E(x),F(y)$  与  $U(z)$  分别为生产、生活和生态功能评价指数, $\alpha,\beta,\gamma$  都设定为  $1/3$ 。并在此基础上,将协调度分为不同发展类型,见表 2。

2.4 变异系数模型

(1) 泰尔系数又称为锡尔系数或锡尔熵,是运用信息熵概念来体现区域经济发展相对差异性的重要指标,泰尔系数越大说明区域之间的相对差异性越大,反之越小。计算公式为<sup>[20-21]</sup>:

$$L_u=\sum_{i=1}^n\frac{y_i}{y}\lg n\frac{y_i}{y}$$

(9)

式中: $L_u$  为总体差异; $n$  为城市群城市总数; $y_i$  为子都市圈内城市系统协调度; $y$  为城市群系统协调度总和。

表 2 国土空间利用协调度等级划分标准

协调度	$0<D\leq 0.3$	$0.3<D\leq 0.4$	$0.4<D\leq 0.5$	$0.5<D\leq 0.6$
类型	失调	濒临失调	勉强协调	初级协调
协调度	$0.6<D\leq 0.7$	$0.7<D\leq 0.8$	$0.8<D\leq 0.9$	$0.9<D\leq 1$
类型	中级协调	良好协调	优质协调	高级协调

(2) 以城市群子都市圈作为基本评价单元,将泰尔系数二次分解为地带内 ( $L_w$ ) 和地带间 ( $L_z$ ) 差异,用以表征城市群国土空间利用协调性区域差异的来源,计算公式为:

子都市圈内部差异:

$$L_w=\sum_{k=1}^k\frac{y_i}{y_k}\left(\sum_{i\in g_k}\lg\frac{y_i/y_k}{1/n_k}\right)$$

(10)

子都市圈之间差异:

$$L_z=\sum_{k=1}^k\frac{y_i}{y}\lg\frac{y_i/y}{n_k/n}$$

(11)

式中: $n_k$  为城市群各子都市圈内城市个数; $y_k$  为各子都市圈系统协调度总和; $k$  为子都市圈个数。

3 实证结果与分析

利用熵权法计算各项指标权重后,运用 TOPSIS 模型评价长江中游城市群国土空间“三生”功能值,以此为基础代入耦合协调度模型,计算出国土空间利用协调度进行实证分析。

3.1 国土空间利用协调性时序特征

(1) 从城市群整体来看,图 1 反映出在研究期内,长江中游城市群国土空间利用协调度呈现波动上升的形态,协调度值在 0.388 2~0.481 5,协调类型处于濒临失调与勉强协调之间,整体协调度水平不高。以 2010 年为分界点,分阶段分析城市群协调度演变特征:首先,在 2006—2010 年,协调度水平相对平稳,呈缓慢增长的状态,协调度值由 0.39 增长到 0.41,实现了小幅上涨。由于在“十一五”规划发展期,政府对区域国土空间开发中存在的生态环境破坏、资源枯竭等问题逐步重视,加快提升资源利用效率和环境承载能力,推动产业转型以及土地节约集约利用,城市群国土空间的协调度不断向良性协调发展。

其次,从 2010—2014 年,协调度呈现加速上升的态

势,协调度由 0.41 增长到 0.48,但协调类型始终徘徊在勉强协调阶段,说明协调度水平实现相对增长,但在整个区域发展中,还是存在单一追求经济建设而忽略环境和社会发展问题,使得国土空间利用的协调性长期停滞在勉强协调的状态。通过对城市群国土空间系统协调度整体分析可知,在研究期间内国土空间利用的协调类型处于濒临协调和勉强协调,城市群整体协调度水平还不高,但从时序演变趋势来看,呈现逐步上升的良好态势,协调度还具有相当大的提升潜力。

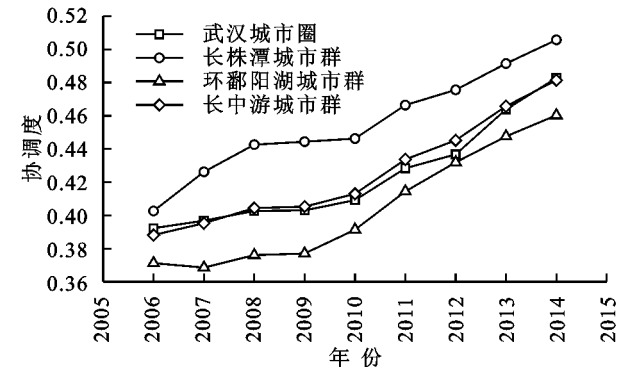


图 1 长江中游城市群与子都市圈国土空间利用协调度的时序演变

(2) 从城市层次分析协调度时序变化,以 2006

年与 2014 年作为典型年份进行分析,具体城市协调度类型变化见表 3。在 2006 年,城市群国土空间协调度的差异性比较明显,没有优质协调类型城市存在,良好协调类型只有一个武汉市,而中级协调和低级协调也只有长沙和南昌两个城市;而勉强协调和濒临失调的城市数量在城市群中占有很大比例,共有 23 个城市,占有所有城市的 74%。在该时期国土空间利用中一味追求生产空间效益,忽略了与生活、生态空间协调利用,并且产生环境污染、生态失衡等问题,造成了国土空间利用协调水平较低。

而到 2014 年,武汉市优先达到了优质协调,而南昌市和长沙市也发展为良好协调,体现出省会城市在国土空间利用上的多元化、协调性及优越性;城市群内协调类型转变为初级协调和勉强协调的城市数量达到了 20 个,超过了城市群城市数量的 50%;而初级协调城市从 1 个城市发展为 7 个城市,勉强协调类型从 8 个发展为 14 个,占样本总数的 45%,濒临失调类型的城市减少了 8 个,严重失调的城市已为 0 个。通过分析还发现多个城市的协调度演变并不稳定,存在一定的波动性,但从长期发展来看,所有城市的协调度都有向高级协调发展的趋势。

表 3 长江中游城市群城市国土空间利用协调度类型

类型	城市	
	2006 年	2014 年
优质协调	无	武汉市
良好协调	武汉市	长沙市、南昌市
中级协调	长沙市	无
初级协调	南昌市	宜昌市、新余市、湘潭市、襄阳市、株洲市、鄂州市、常德市
勉强协调	鹰潭市、黄石市、新余市、宜昌市、株洲市、襄阳市、湘潭市、潜江市	潜江市、衡阳市、岳阳市、黄石市、鹰潭市、萍乡市、荆州市、九江市、荆门市、黄冈市、仙桃市、孝感市、上饶市、景德镇市
濒临失调	鄂州市、衡阳市、常德市、荆州市、萍乡市、岳阳市、孝感市、仙桃市、荆门市、黄冈市、九江市、吉安市、景德镇市、娄底市、宜春市	吉安市、宜春市、娄底市、抚州市、咸宁市、益阳市、天门市
严重失调	抚州市、上饶市、咸宁市、益阳市、天门市	无

3.2 国土空间利用协调性空间分异

长江中游城市群国土空间利用的协调度不仅表现出一定的时序演变规律,还具有明显空间格局分布

特征。选取 2006 年、2010 年、2014 年时间点,在依据分类标准进行分类的基础上,利用 ArcGIS 软件进行空间格局表达,见图 2。

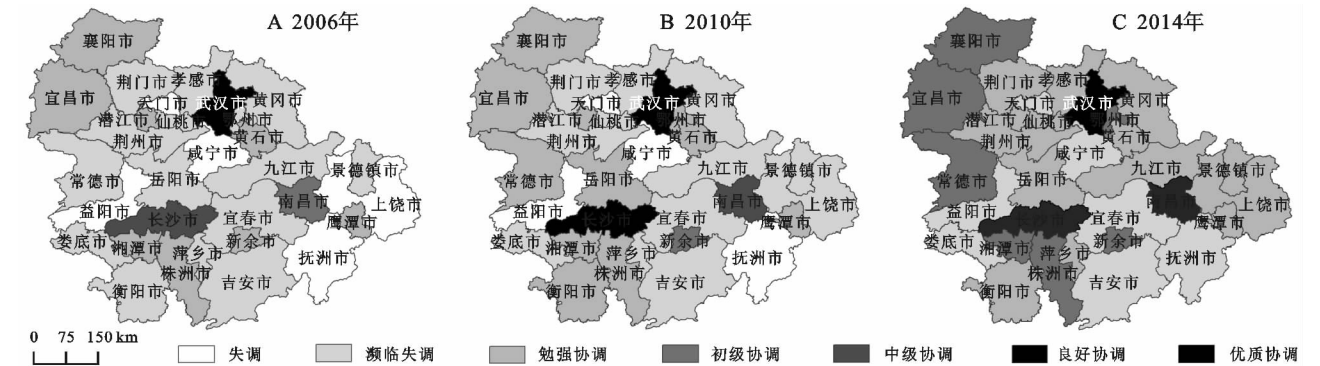


图 2 长江中游城市群城市国土空间利用协调度的空间格局

从城市群国土空间协调的空间格局演变来看,武汉市协调度在区域内一直较高,引领和带动周边城市共同发展,如鄂州、黄石、黄冈等市都以武汉为中心集聚,逐步形成向外扩散的圈层空间格局;长沙市作为环长株潭城市群中心城市,协调度在不同时期都相对较高,岳阳、常德、益阳、娄底、衡阳通过吸纳“长株潭”的功能辐射,协调度也快速提升,形成以长沙为核心向南北逐步扩散和集聚的格局;而南昌市作为环鄱阳湖城市群的核心城市,协调度在区域内维持较高水平,九江市、景德镇市、鹰潭市和上饶市对南昌市形成了包围之势,而江西省中南部城市协调度提升速度欠佳,整体的协调度也略低于北部;通过协调度空间格局分析还发现,城市群初级协调和勉强协调的城市大多数都分布于长江沿线,在长江沿线上呈现出带状分布,符合沿江建设特色城镇进而实现空间协调开发的策略。

### 3.3 国土空间利用协调差异性分析

(1) 利用极差系数和标准差系数分析长江中游城市群国土空间利用协调度的绝对差异。从图3中可以看出,从2006—2014年,国土空间利用协调度的极差与标准差具有相似的曲线特征,都呈现上升—下降—上升—下降的起伏状态,极差系数围绕在0.50上下起伏,而标准差围绕在0.12左右波动。其中,2006年为两种系数的最低值,但随着时间推移逐渐变大,直到2010年达到最大值,表明城市群协调度的绝对差异在“十一五”规划期间呈逐步增大的趋势;而在2010—2014年,协调度绝对差异出现起伏和不稳定状态,表现出先上升后下降的态势,说明“十二五”规划期间内,城市群内城市之间协调水平变动相对明显,值得注意的是极差系数在研究期间内一直为最优城市武汉市和最劣城市天门市两者之差,也体现出两者之间的差距是绝对差异的重要来源。

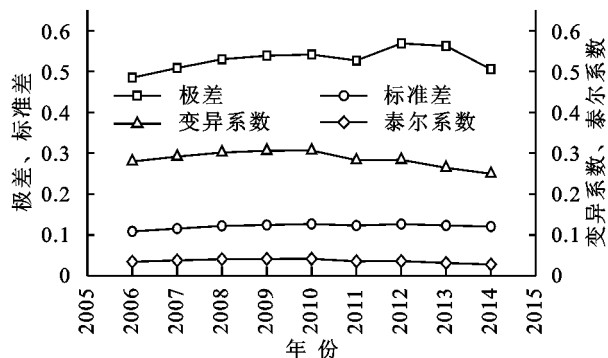


图3 长江中游城市群国土空间利用协调度差异性的时序演变

(2) 利用变异系数和泰尔系数表征长江中游城市群国土空间利用协调性的相对差异。通过图3可以看出,以2010年为转折点,两系数都呈现出先上升后下降

的演变特征。在2006—2010年期间,两个系数都逐渐增大,到2010年达到最大值,再从2010—2014年,呈现出逐渐减小的趋势。主要原因是经过“十一五”时期建设后,城市群生产空间利用达到一定水平,中心城市率先注重和开展“两型”社会建设,国土空间协调性率先提升,而其他中小城市依然以经济建设为主;到“十二五”规划建设时,城市群各城市都逐步强化对生活 and 生态空间的保护,开始注重国土空间的协调利用,城市之间的协调度相对差距也逐渐减小。

### 3.4 国土空间协调性差异的区域分解

长江中游城市群由武汉城市圈、环长株潭城市群及环鄱阳湖城市群三大都市圈组成,利用泰尔指数分析城市群国土空间利用协调度的地带差异性,并对城市群都市圈的差异贡献进行分解,判断城市群总体差异的主要来源。

(1) 城市群地带内、地带间差异及贡献率。由表4可知,在长江中游城市群整体层次上,地带内泰尔系数均值为0.0348,贡献率为96.89%,而地带间的泰尔系数为0.0011,贡献率为3.11%。地带内即子都市圈内部差异要大于子都市圈之间差异,并且子都市圈内部差异贡献率远大于子都市圈之间的贡献,说明城市群国土空间区域协调水平的差异主要源于子都市圈内部城市单元之间差异。此外,地带内与地带间的泰尔系数都呈现逐渐降低的趋势,两类的差异系数保持相对稳定,但过程有所波动。

(2) 子都市圈之间差异及贡献率。从表4中武汉城市圈、环长株潭城市群及环鄱阳湖城市群之间协调度的差异对比来看,3个子都市圈之间的泰尔系数相差不多,年均值分别为0.0378、0.0345、0.0312,各子都市圈之间相互差距并不明显,并且协调度随时间演变均呈现先增大后减小的趋势,而整体则呈现逐渐降低的趋势;从各子都市圈的差异贡献率来看,武汉城市圈贡献率最大,基本在40%以上,而环长株潭城市群与环鄱阳湖城市群的贡献率相当,基本在20%~30%,也有着较大的贡献,各子都市圈差异贡献率都维持着较为稳定的水平。

由以上分析可知,长江中游城市群国土空间利用协调度的区域差异主要来自都市圈内城市单元之间的差异,并且武汉城市圈的贡献率最高,这与武汉在都市圈内“一市独大”密不可分,并且圈内仙桃、天门和潜江为县级市,在生产、生活水平方面,均与武汉市有较大的差距,而作为中心城市对周边城市的带动作用不足,导致城市之间空间利用水平差异明显,但随着城市群一体化的不断建设,差异性也显示出逐渐减小的趋势;而环长株潭城市群和环鄱阳湖城市群的贡

献率虽低于武汉城市圈,但贡献水平也较高,原因是中心城市与周边城市空间开发效率和利用方式差别较大,各城市空间利用的特征和侧重的方向不同以及各都市圈国土空间统筹开发的程度较低。

表 4 长江中游城市群国土空间利用协调度地带差异及分解

年份	地带内		地带间		武汉城市圈		环长株潭城市群		环鄱阳湖城市群	
	泰尔系数	贡献率/%	泰尔系数	贡献率/%	泰尔系数	贡献率/%	泰尔系数	贡献率/%	泰尔系数	贡献率/%
2006	0.0336	98.50	0.0005	1.50	0.0353	43.90	0.0358	28.12	0.0293	26.48
2007	0.0359	95.91	0.0015	4.09	0.0366	41.12	0.0360	26.74	0.0349	28.05
2008	0.0384	95.20	0.0019	4.80	0.0390	40.38	0.0344	24.06	0.0414	30.76
2009	0.0391	95.19	0.0020	4.81	0.0415	42.11	0.0406	27.99	0.0343	25.09
2010	0.0400	96.89	0.0013	3.11	0.0405	40.68	0.0395	26.67	0.0399	29.54
2011	0.0342	96.95	0.0011	3.05	0.0383	44.99	0.0317	24.99	0.0308	26.97
2012	0.0350	97.74	0.0008	2.26	0.0426	48.93	0.0322	24.76	0.0275	24.05
2013	0.0304	97.94	0.0006	2.06	0.0370	49.76	0.0291	25.54	0.0227	22.64
2014	0.0270	97.68	0.0006	2.32	0.0293	44.66	0.0312	30.67	0.0200	22.35
均值	0.0348	96.89	0.0011	3.11	0.0378	44.06	0.0345	26.62	0.0312	26.21

4 结论与建议

4.1 结论

(1) 从国土空间利用协调度的时序特征来看,从 2006—2014 年,城市群总体协调水平呈现波动上升的形态,协调类型处于濒临失调与勉强协调之间;在城市层次上,到 2014 年时,超过 50%的城市协调类型处在初级协调及以下,而优质协调、良好协调和中级协调城市较少,仅有武汉、长沙及南昌,城市群国土空间利用的协调度整体水平较低。

(2) 从国土空间利用协调度的空间分异特征来看,城市群内城市之间发展不平衡较为显著,初级协调和勉强协调的城市大多分布于长江沿线,呈现出带状分布,城市协调等级和规模呈现出一种“两头小、中间大”的“纺锤形”结构特征,而中心城市与周边城市空间开发不平衡是协调性差异的重要原因。

(3) 依据长江中游城市群国土空间利用协调度绝对差异与相对差异分析,城市群城市之间的协调度差异逐渐降低,两种类型差异系数均随时间呈逐渐缩小的收敛趋势;地带内即都市圈内部协调性差异对城市群总体差异的贡献明显大于都市圈之间差异,而武汉城市圈内城市之间的差异最为明显,对城市群总体差异变动的影响最大,环长株潭城市群和环鄱阳湖城市群发展相对均衡,差异贡献率略低。

4.2 建议

鉴于研究结论中长江中游城市群国土空间协调利用的非均衡特征,提出相关的政策建议:

首先,在优化生产空间时,对“湘鄂赣”产业进行分工,实现城市之间产业错位发展;以“产城融合”模式协调产业空间与生活空间利用,因地制宜地开展城镇特色产业;在生态空间保护中,应将长江中游城市

群生态安全战略融入到长江经济带发展战略中,与上游和下游共同制定生态空间联防联控机制。

其次,面对城市群国土空间协调度的非均衡格局,在强调各城市空间协调发展的基础上,统筹考虑城市国土空间协调特征,采取差别化的措施引导国土空间开发。并强化武汉、长沙及南昌的中心城市地位,依托高速交通线拉动周边城镇建设,提高城市之间的联系强度,形成高效集聚的产业带及城镇集群,促进国土空间的均衡化发展。

第三,促进城市群以及子都市圈内城市之间的均衡发展,尤其在武汉城市圈内,需改变武汉市“一市独大”格局,避免区域城市发展的“马太效应”,着力带动周边城市的国土空间统筹利用,加强向西对仙桃、潜江和天门的辐射,引导“仙潜天”进行组团发展;在环长株潭城市群与环鄱阳湖城市群中,增强中心城市战略支点作用的基础上,与节点城市及乡镇形成网络化发展,实现国土空间一体化开发。

参考文献:

[1] 金贵,邓祥征,张倩,等. 武汉城市圈国土空间综合功能分区[J]. 地理研究,2017,36(3):541-552.

[2] Verburg P H, Steeg J V D, Veldkamp A, et al. From land cover change to land function dynamics: a major challenge to improve land characterization [J]. Journal of Environmental Management, 2009,90(3):1327-1335.

[3] Groot R D. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes [J]. Landscape & Urban Planning, 2006,75(3/4):175-186.

[4] Zhou D, Xu J C, Lin Z L. Conflict or coordination? Assessing land use multi-fictionalization using production-living-ecology analysis [J]. Science of The Total Environment, 2017,577(1):136-147.

- [5] Hersperger A M, Langhamer D, Dalang T. Inventing human-made objects: A step towards better understanding land use for multifunctional planning in a peri-urban Swiss landscape [J]. *Landscape & Urban Planning*, 2012, 105(3): 307-314.
- [6] 樊杰, 周侃, 陈东. 生态文明建设中优化国土空间开发格局的经济地理学研究创新与应用实践[J]. *经济地理*, 2013, 33(1): 1-8.
- [7] 杨伟民, 袁嘉禄, 张耕田, 等. 实施主体功能区战略, 构建高效、协调、可持续的美好家园: 主体功能区战略研究总报告[J]. *管理世界*, 2012(10): 1-17.
- [8] 边振兴, 程雪峰, 于森, 等. 沈抚连接带“三生”空间的功能均衡性分析[J]. *中国农业资源与区划*, 2016, 37(12): 84-92.
- [9] 念沛豪, 蔡玉梅, 张文新, 等. 面向综合区划的国土空间地理实体分类与功能识别[J]. *经济地理*, 2014, 34(12): 7-14.
- [10] 张红旗, 许尔琪, 朱会议. 中国“三生用地”分类及其空间格局[J]. *资源科学*, 2015, 37(7): 1332-1338.
- [11] 刘彦随, 刘玉, 陈玉福. 中国地域多功能性评价及其决策机制[J]. *地理学报*, 2011, 66(10): 1379-1389.
- [12] 李广东, 方创琳. 城市生态—生产—生活空间功能定量识别与分析[J]. *地理学报*, 2016, 71(1): 49-65.
- [13] 洪惠坤. “三生”功能协调下的重庆市乡村空间优化研究[D]. 重庆: 西南大学, 2016.
- [14] 朱媛媛, 余斌, 曾菊新, 等. 国家限制开发区“生产—生活—生态”空间的优化: 以湖北省五峰县为例[J]. *经济地理*, 2015, 35(4): 26-32.
- [15] 马世发, 马梅, 蔡玉梅, 等. 省级尺度国土空间生态保护红线划定: 以湖南省为例[J]. *热带地理*, 2015, 35(1): 43-50.
- [16] 王枫, 董玉祥. 广州市土地利用多功能的空间差异及影响因素分析[J]. *资源科学*, 2015, 37(11): 2179-2192.
- [17] 杜国明, 孙晓兵, 王介勇. 东北地区土地利用多功能性演化的时空格局[J]. *地理科学进展*, 2016, 35(2): 232-244.
- [18] 李灿, 张凤荣, 朱泰峰, 等. 基于熵权 TOPSIS 模型的土地利用绩效评价及关联分析[J]. *农业工程学报*, 2013, 29(5): 217-227.
- [19] 廖重斌. 环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系: 以珠江三角洲城市群为例[J]. *热带地理*, 1999, 19(2): 171-177.
- [20] 汪德根, 陈田. 中国旅游经济区域差异的空间分析[J]. *地理科学*, 2011, 31(5): 528-536.
- [21] 张红. 长江经济带经济发展质量测度研究[D]. 武汉: 中国地质大学, 2015.

(上接第 256 页)

- [21] Wang H J, Chen Y N, Chen Z S. Spatial distribution and temporal trends of mean precipitation and extremes in the arid region, northwest of China, during 1960—2010 [J]. *Hydrological Processes*, 2013, 27(12): 1807-1818.
- [22] 潘晓玲, 马映军, 顾峰雪. 中国西部干旱区生态环境演变与调控研究进展与展望[J]. *地球科学进展*, 2003, 18(1): 50-57.
- [23] 沈永平, 苏宏超, 王国亚, 等. 新疆冰川、积雪对气候变化的响应(I): 水文效应[J]. *冰川冻土*, 2013, 35(3): 513-527.
- [24] Chen Y N, Xu C C, Chen Y P, et al. Response of glacial-lake outburst floods to climate change in the Yarkant River basin on northern slope of Karakoram Mountains, China [J]. *Quaternary International*, 2010, 226(1/2): 75-81.
- [25] Forster P, Ramaswamy V, Artaxo P, et al. Changes in atmospheric constituents and in radiative forcing[M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007.
- [26] Su Y Z, Zhao W Z, Su P X, et al. Ecological effects of desertification control and desertified land reclamation in an oasis-desert ecotone in an arid region: a case study in Hexi Corridor, northwest China [J]. *Ecological Engineering*, 2007, 29(2): 117-124.
- [27] Lioubimtseva E, Henebry G M. Climate and environmental change in arid Central Asia: impacts, vulnerability, and adaptations [J]. *Journal of Arid Environments*, 2009, 73(11): 963-977.
- [28] Mainguet M, Létolle R. Human-made Desertification in the Aral Sea Basin: Planning and Management Failures [J]. 1998, 41(3): 129-142.
- [29] Chen Y N, Pang Z H, Chen Y P, et al. Response of riparian vegetation to water-table changes in the lower reaches of Tarim River, Xinjiang Uygur, China [J]. *Hydrogeology Journal*, 2008, 16(7): 1371-1379.