

北部湾城市群人口-土地城镇化质量的 耦合协调关系及空间差异

谢余初^{1,2}, 刘秋华^{1,2}, 张宇², 潘新潮², 邵梦军², 胡宝清¹

(1. 南宁师范大学 北部湾环境演变与资源利用教育部重点实验室, 南宁 530001;

2. 南宁师范大学 地理科学与规划学院 广西地表过程与智能模拟重点实验室, 南宁 530001)

摘要: [目的] 揭示北部湾城市群人口城镇化和土地城镇化质量时空演变特征, 阐明人口-土地城镇化质量耦合协调度及规律, 进而为区域城镇化过程人地资源管理与配置提供科学依据。[方法] 在分析人口-土地城镇化相互作用关系框架基础上, 构建人口城镇化和土地城镇化质量评价指标体系, 采用弹性系数法、耦合协调度模型和核密度等方法, 定量测度和分析了 2005—2019 年北部湾城市群人口-土地城镇化质量及耦合协调发展演变特征。[结果] 2005—2019 年北部湾城市群人口城镇化与土地城镇化质量呈现不断上升的趋势, 但总体水平相对不高, 且各城市单元之间城镇化质量差异明显。约 60% 的城市属于土地城镇化质量滞后型, 26.67% 的城市是人口城镇化质量滞后型, 13.33% 的城市人口与土地城镇化质量协调同步。北部湾城市群人口-土地城镇化整体耦合协调发展程度不断上升, 且空间差异性呈缩小趋势; 空间上表现为海口市耦合协调度较高(优质协调型), 南宁和北海两市为良好协调型, 其他城市属于轻度或中等协调类型。[结论] 北部湾城市群人口城镇化与土地城镇化耦合协调关系空间差异明显、总体趋好, 可分为五种类型城市, 并针对性地提出差别化的城镇化发展建议。

关键词: 人口城镇化; 土地城镇化; 耦合协调度; 空间格局; 北部湾城市群

中图分类号: F291.1; K901.3

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2024)03-0421-11

Coupling Coordination Relationship and Spatial Difference Between Population Urbanization and Land Urbanization in Beibu Gulf Urban Agglomeration

Xie Yuchu^{1,2}, Liu Qiuhua^{1,2}, Zhang Yu², Pan Xinchao², Shao Mengjun², Hu Baoqing¹

(1. Key Laboratory of Environment Change and Resources Use in Beibu Gulf, Ministry of Education,

Nanning Normal University, Nanning 530001, China; 2. Key Laboratory of Earth Surface Process and

Intelligent Simulation, School of Geography and Planning, Nanning Normal University, Nanning 530001, China)

Abstract: [Objective] Understanding the coupling coordination relationship and spatial differences between population urbanization and land urbanization in the urban agglomerations is not only the key to expedite the rational allocation of human and land resources in urbanization process, but also of great significance to China's new urbanization initiative, which promotes healthy, scientific and sustainable urban transition. [Methods] The Beibu Gulf Urban Agglomeration (BGUA) was taken as a case. Based on the interaction between population urbanization and land urbanization, population urbanization and land urbanization quality evaluation index system was constructed, and the population-land urbanization quality and spatiotemporal characteristics from 2005 to 2019 were measured. Meantime, the coordination relationship between population urbanization and land urbanization was quantitatively analyzed and discussed by using the elastic coefficient,

收稿日期: 2023-05-17

修回日期: 2023-06-14

资助项目: 国家自然科学基金项目(41761039, 42071135); 广西科技基地与人才专项(桂 AD19110142, 桂 AD20238046)

第一作者: 谢余初(1983—), 男, 广西南宁人, 博士, 副研究员, 研究方向为土地利用与评价。E-mail: xiehxh2004@163.com

通信作者: 潘新潮(1981—), 男, 广西都安人, 硕士, 高级城市规划师, 研究方向为城镇化与城乡规划。E-mail: 210080688@email.nnnu.edu.cn

<http://stbcyj.paperonce.org>

coupling coordination degree model and kernel density estimation method. [Results] (1) Although the overall urbanization level of BGUA was relatively low and the quality of urbanization varied significantly among cities, the qualities of population urbanization and land urbanization in the BGUA both showed an increasing trend. (2) Contrast type of population urbanization and land urbanization always appeared to land lag, these cities accounted for 60%. About 26.67% of cities were that population urbanization lagged behind that of land urbanization, while 13.33% of cities were population-land urbanization synchronous type. (3) The overall coupling coordinated degree of population-land urbanization in the BGUA showed a general upward trend, and its spatial differences tended to narrow. In space, the coupling coordination degree of Haikou City was the highest (0.915) and belonged to high-quality coordination type, followed by Nanning and Beihai City with the coupling coordination degrees of 0.796 and 0.744, respectively. The coupling coordination degrees of the other cities were relatively low and experienced a change from mild non coordinated type to slight and medium coordination type. [Conclusion] From 2005 to 2019, the spatial differences in the coupling and coordination relationship between population urbanization and land urbanization in the BGUA showed a clear trend of improvement. From the perspective of promoting the benign and coordinated development of urbanization in various cities, the BGUA was divided into five types based on different levels of urban development and coupling coordination degrees, and the innovatively differentiated population land urbanization development strategies and countermeasures were proposed according to local conditions.

Keywords: population urbanization; land urbanization; coordinated development; spatial pattern; BGUA

城市群是指在特定地域范围内,工业化和城镇化发展到较高阶段形成的空间组织紧凑、经济联系密切、高度一体化(或同城化)的城市群体^[1-3],承担着区域各种生产要素的集聚与扩散职能,是推动经济发展和参与国际合作与竞争的重要载体^[3-4]。中国城镇化进程已进入快速发展阶段,2020年中国城镇化率突破了63%,预计到2030年城镇化率将会达到70%~75%^[5]。然而,伴随着城镇化进程的发展,城镇化质量不高、人地配置失调的问题也逐渐突出,表现为人口城镇化虚高、土地利用无序且低效以及人口城镇化与城市空间建设不匹配等^[6-7]。

城镇化是一个长期的、动态的、综合的人口与社会经济空间变迁过程^[8],其中人口城镇化和土地城镇化水平是衡量城镇化质量的最重要两个维度。如何协调人口城镇化与土地城镇化的关系,是当前我国新型城镇化建设面临的重大问题之一^[8-9],也是学术界普遍关注的热点议题。为此,许多学者对人口城镇化与土地城镇化的测度、相互关系、空间格局及影响因素等开展了一系列研究。研究内容主要包括了人口城镇化与土地城镇化测度及时空格局^[10-11]、人口-土地城镇化耦合协调性^[12-13]、驱动机制^[9,14]、人口城镇化与土地城镇化失调特征及发展对策等^[15-16]。从研究方法来看,人口-土地城镇化的测度指标构建上主要涉及单一指标评价和多指标综合评价方法;其相互关系常采用的方法包括有赛尔指数模型、弹性

系数法、协整理论与方差分解法、Logistic 曲线方程、耦合协调度模型等^[14-17]。例如,朱凤凯等以城镇建设用地面积比重和城镇人口比重单一指标分别表征土地城镇化和人口城镇化,分析了中国地级城市的土地与人口城镇化演变特征及其协调时空变化、区域差异^[8]。吕添贵等从人口构成与素质、城镇规模、投入产出等方面构建了南昌市人口城镇化与土地城镇化协调性综合评价指标体系,分析了人口与土地城镇化失调的影响因素及优化路径等^[17]。吴一凡等通过分析中国人口与土地城镇化耦合协调及其驱动机制,发现中国人口城镇化滞后于土地城镇化,人口与土地城镇化耦合发展程度不高、城乡结合部人口-土地城镇化失调现象突出^[18]。Murakami 等以东南亚人口密集的雅加达、曼谷和马尼拉市为研究对象,指出这些大城市人口城镇化率快速上升而土地规划和建设相对落后,人口-土地城镇化的失调加剧了城市边缘建成区低效且环境污染问题^[19]。由此可见,已有研究对区域城镇化及人口-土地城镇化关系展开了积极、有益的探索,但大多案例研究是针对全国尺度或较东部发达城市群(如长三角、珠三角、京津冀城市群),而针对发展水平相对较低的中西部地区研究略有不足。北部湾城市群作为中西部地区新兴城市群之一,其人口与土地城镇化空间格局及相互关系的定量研究鲜见报道。同时,过往大多数研究采用单一指标来反映人口城镇化与土地城镇化过程,难以满足当

前我国城市群高质量发展需求,且对协调性评价研究过程中常忽视人口-土地城镇两者的空间差异性。当前我国新型城镇化建设背景下,亟待更多实证案例从“以人为本、以地为根”的视角去构建和完善多指标综合评价体系,统筹人口与土地城镇化耦合协调发展关系^[20],提升城市群可持续发展能力,探索中国特色的新型城镇化道路。因此,本文以北部湾城市群为例,定量评价和分析人口城镇化与土地城镇化质量及其耦合协调发展特征与规律,探讨其空间差异性和分区发展对策,旨在为北部湾城市群城镇化健康可持续发展、城市土地资源配臵和人口流动的调控提供科学参考依据。

1 研究区概况

北部湾城市群又称为“环北部湾”城市群,是经国务院批复,于2017年实施的地跨广西、广东和海南三省区、陆地面积达11.67万km²的国家级城市群^[21]。北部湾城市群背靠大西南,毗邻粤港澳,以南宁市为核心、湛江和海口市为增长极,拥有面向东南亚兼具沿海与沿边的双重特征,是海上丝绸之路的重要枢纽和陆海新通道出海口,在西部大开发战略格局和国家对外开放大局中具有独特地位^[21-22]。近年来,随着北部湾经济区及其城市群的不断发展,北部湾城市群城镇化率由2005年的29.48%上升至2020年的54.28%,人均GDP也由9 836.05元增加至49 300元。尽管城镇化水平低于同期全国平均水平,但北部湾城市群人口密度高达370.26人/km²,远高于全国平均水平(147.1人/km²),且城镇化增长速度快,是中国最具有成长性的城市群与沿海经济带。因此,在城镇发展空间大、速度快,地缘优势明显、人地矛盾突出的北部湾城市群开展人口-土地城镇化质量时空变化过程与耦合协调发展特征研究,极具必要性和代表性。

2 理论分析与指标体系构建

人口城镇化是农村人口向城镇转移并集聚的过程,包括了社会结构和经济要素的变迁与流动^[8],例如农民向工-商-服务业者转变,其生活场所由农村转向城镇转移,农村人口逐渐市民化,产业结构由第一产业向二三产业调整升级等^[8,23]。土地城镇化,即土地利用方式与结构等由农村形态(如农用地或未利用地)向城镇形态(如建设用地)转变的过程,这一过程土地城乡性质发生改变,城镇建设用地扩张且土地利用的效率和集约水平不断提高^[8,14]。人口城镇化与

土地城镇化彼此关联、相互影响(图1)。一方面,地方政府以土地谋发展,通过土地出让收益和融资,获得城镇发展和投资资金,促进城镇经济增长和社会进步,吸引了越来越多的人和就业向城镇集中^[14]。即土地城镇化促使农村人口向城镇人口转移,形成“人随地走”;同时土地城镇化造成失地农村人口向城镇人口转变,并间接带动其就业向工、商、服务等非农化行业发展,进而促进人口城镇化的集聚和生活水平的提高^[8,23]。另一方面,人口规模的增大和社会经济活动繁荣会促使人们对土地资源的强烈需求,加速城镇的扩张和土地资源集约利用;城镇人口的增加也会对土地生态系统造成威胁或者破坏,驱动着人民改变土地利用结构、要素、利用方式等以提升城镇土地承载力、满足城镇土地容纳更多的人口^[24]。同时,个别农村居民集聚点随经济发展不断扩张壮大,形成就地城镇化。在人口与土地城镇化相互作用过程中,土地城镇化滞后于人口城镇化会造成城镇用地紧张、土地生态破坏、环境污染、加剧人地矛盾突出等现象;人口城镇化滞后于土地城镇化则会出现土地利用低效与浪费、城镇空心化等现象^[23,25]。因此,城镇化进程中不仅要强调人口和土地城镇化数量和速度,更要注重提升人口和土地城镇化的质量。城镇化质量是以人为本,强调统筹协调与高质量发展,包括城镇化过程各组成要素发展质量及协调程度^[26],综合反映了城镇化发展的优劣程度。对城镇化发展过程进行评价,需综合考虑城镇化质量,从城镇化系统各要素构建多指标综合评价体系。根据《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》和《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》等关于我国近期城镇化发展的要求^[27],结合前人评价指标体系的研究成果^[14-15,23,29]和北部湾城市群城乡发展的实际情况,基于指标选取的代表性、科学性和可操作性原则,构建人口城镇化和土地城镇化质量的评价指标体系(表1)。其中,人口城镇化以城镇人口占总人口比重为表征,由人口构成与规模、居民生活质量保障、社会公共服务组成,涉及城镇人口规模、结构、收入、就业、教育、卫生医疗、人居环境等诸多方面;人口构成与规模是人口分布特征与人口城镇化的直接体现,居民生活质量保障是城镇化发展所带来的影响,社会公共服务则是人口城镇化发展的基础保障。土地城镇化则从城镇土地投入、土地产出、土地利用与强度3个方面来反映,土地投入是城镇化建设投入,土地产出是城镇化发展带来的影响与效益^[28],土地利用与强度是土地城镇用地规模空间扩张的具体体现。同时,为减

小权重确定的主观性,采用层次分析法和熵权法两种方法,分别通过测度人口-土地城镇化质量各评价指标重要性和差异性来计算指标权重,将两种方法的平均值作为指标的最终权重。

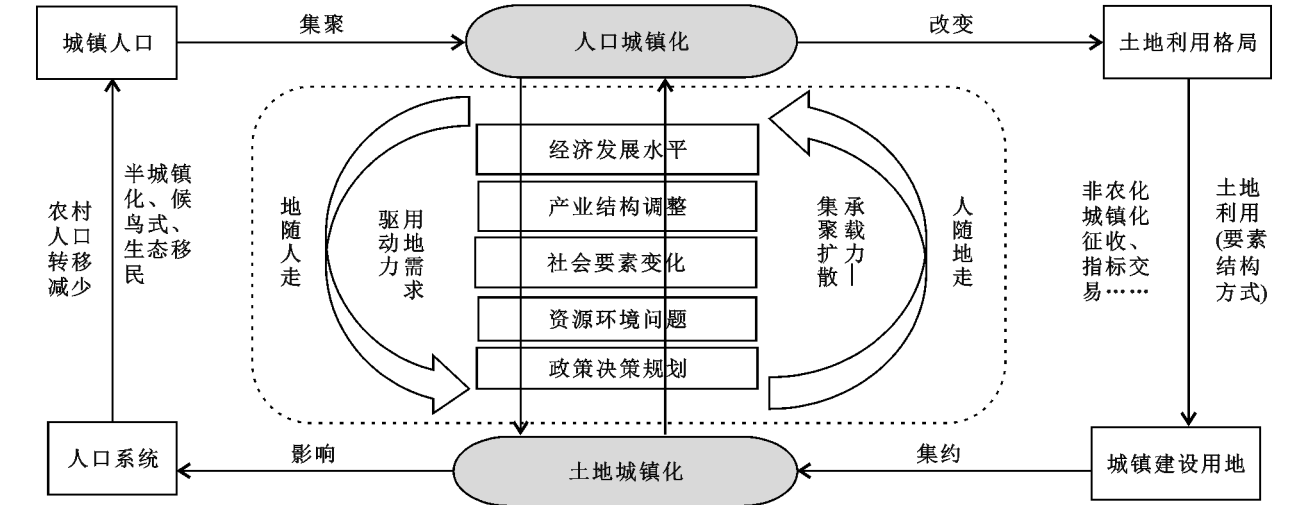


图 1 人口城镇化与土地城镇化相互作用耦合机制图

Fig. 1 The coupling mechanism between population urbanization and land urbanization

表 1 北部湾城市群人口-土地城镇化质量评价指标体系

Table 1 Evaluation index system of population urbanization quality and land urbanization quality in the BGUA

| 目标层 | 因素层 | 指标层 | 指标性质 |
|---------|----------|--------------------------------|------|
| 人口城镇化质量 | 人口构成与规模 | 人口城镇化率(%) | 正向 |
| | | 城镇人口密度(人/km ²) | 正向 |
| | | 二、三产业劳动者占总人口比重(%) | 正向 |
| | 居民生活质量保障 | 城镇居民人均可支配收入(元) | 正向 |
| | | 人均二三产业产值(元/人) | 正向 |
| | | 人均 GDP(元/人) | 正向 |
| | | 每万人拥有医师人员数(人/万人) | 正向 |
| | 社会公共服务 | 每千人学生拥有教师数量(人/千人) | 正向 |
| | | 城区人均绿地面积(m ² /人) | 正向 |
| 土地城镇化质量 | 土地投入 | 地均公共预算支出(万元/km ²) | 正向 |
| | | 地均固投(万元/km ²) | 正向 |
| | | 地均用电量(万 kW·h/km ²) | 正向 |
| | | 地均 GDP(万元/km ²) | 正向 |
| | 土地产出 | 地均二三产业产值(万元/km ²) | 正向 |
| | | 地均社会零售总额(万元/km ²) | 正向 |
| | | 建成区占城市面积比重(%) | 正向 |
| | 土地利用与强度 | 建设用地面积占比(%) | 正向 |
| | | 建成区绿化覆盖率(%) | 正向 |

3 数据与研究方法

3.1 数据来源

研究数据主要包括基础地理信息数据、土地利用数据和社会经济统计数据。基础地理信息数据来源于国家基础地理信息中心(<http://www.ngcc.cn/>),包括广东、广西和海南省各市县的行政界线、行政中心等。土地利用数据来源于中国科学院资源环境数据中心(<https://www.resdc.cn/>)基于 Landsat TM/ETM+和 OLS 的 2005 年、2010 年、2015 年、2019 年

的土地利用/覆盖数据,空间分辨率为 30 m,其类型分为耕地、林地、草地等 6 个大类 25 个小类。社会经济统计数据则来源于广东、广西、海南省和各地级市统计年鉴以及城市相关的建设年鉴,如《广东省统计年鉴》《广西统计年鉴》《海南省统计年鉴》《中国县域统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》以及海口市、南宁市、湛江市等各市县的统计年鉴。

3.2 人口-土地城镇化质量评价方法

为了消除指标数据量纲影响,使其具有可比性,采用极值标准化法对原始指标数据进行标准化处理

(公式 1)。在此基础上,利用加权求和方法分别计算和测度人口城镇化质量指数(公式 2)和土地城镇化质量指数(公式 3)^[18]。

$$w_i=(A_i-A_{i\min})/(A_{i\max}-A_{i\min})$$

(1)

$$P=\sum_{j=1}^nw_{ij}X_j$$

(2)

$$L=\sum_{j=1}^nw_{ij}Y_j$$

(3)

式中: w_i 为各评价指标的标准化值; A_i 为第 i 项评价指标值; $A_{i\max}$ 和 $A_{i\min}$ 分别为第 i 项指标最大值和最小值, $i=1,2,\cdots,n$,表示各维度指标的个数。 P , L 分别是人口和土地城镇化质量指数; X_j , Y_j 分别是标准化处理后的人口城镇化和土地城镇化指标数值; w_{ij} 为指标的权重。

3.3 人口—土地城镇化质量耦合协调分析

3.3.1 弹性系数法(CPI) 指单一土地利用类型面积增长率(LR)和人口城镇化率增长率(PR)之间的比值,反映城镇土地扩张与人口增长的协调匹配程度,其绝对数值越大,协调匹配性越差^[10,18]。由于土地扩张速度总比人口增长速度快 10%左右,国内一般认为城市土地和人口城镇化规模弹性系数为 1.12 时相对比较合理^[13-14],故采用 1.12 系数校正其弹性系数来刻画反映城市用地扩张与人口增长之间的协调共进速率和动态变化关系。

$$CPI=LR/1.12PR$$

(4)

式中:CPI 表示人口与土地城镇化质量弹性系数;PR 和 LR 分别为人口和土地城镇化质量的年平均变化率。CPI>1 时,表示在一定时期内土地城镇化质量

提升速度快于人口城镇化的,即人口城镇化滞后型;CPI<1 时,表示在一定时期内土地城镇化质量滞后于人口城镇化的,即土地城镇化滞后型;CPI 越接近于 1 时,表示该城市人口与土地城镇化的发展相对协调与同步,属于人口-土地城镇化同步型。

3.3.2 耦合协调度模型 为了探究人口-土地城镇化质量发展水平的耦合协调等级类型,参考相关文献^[15,18],分别构建人口-土地城镇化的发展度、耦合度和协调度模型。发展度(T)是反映人口城镇化与土地城镇化发展水平的综合指数。耦合度(C)表示人口城镇化和土地城镇化两者之间的相互影响、相互作用的强弱程度。协调度(D)衡量人口城镇化和土地城镇化协调发展状况程度和综合发展水平,反映城镇化发展由无规则到有规则的发展趋势^[23]。具体计算公式如下:

$$T=aP+bL$$

(5)

$$C=2\sqrt{\frac{P\times L}{(P+L)^2}}$$

(6)

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

(7)

式中: T 表示发展度,由于城镇化系统中的人口城镇化和土地城镇化同等重要,故取 $a=b=0.5$ 。 C 表示耦合度,数值范围为 $[0,1]$; D 为综合耦合协调程度, $D\in[0,1]$ 。

为了分类分级表示城镇化耦合协调发展等级,参考前人研究成果^[15,18,23,30],根据协调度和人口-土地城镇化的关系及弹性系数进行分类分析,分类结果如表 2 所示。

表 2 城镇化耦合协调度等级划分标准

Table 2 Classification criteria of urbanization coupling coordination degree

| 等级 | 耦合协调度 D | 协调等级类型 | 人口-土地城镇化关系 |
|----|---------------------|--------|-----------------------------|
| 1 | $0.8<D\leq 1.0$ | 优质协调 | |
| 2 | $0.7<D\leq 0.8$ | 良好协调 | |
| 3 | $0.6<D\leq 0.7$ | 中等协调 | 当 CPI>1 时,人口城镇化滞后型; |
| 4 | $0.5<D\leq 0.6$ | 轻度协调 | 当 CPI 接近 1 时,人口-土地城镇化同步协调型; |
| 5 | $0.4<D\leq 0.5$ | 勉强协调 | 当 CPI<1 时,土地城镇化滞后型。 |
| 6 | $0.3<D\leq 0.4$ | 轻度失调 | |
| 7 | $0.2<D\leq 0.3$ | 中度失调 | |
| 8 | $0.0\leq D\leq 0.2$ | 严重失调 | |

3.3.3 核密度估算法 是一种描述随机变量概率密度的非参数估计方法,能较好地捕捉随机变量的分布状态及特征^[31]。借助核密度方法,通过对比不同时期核密度曲线的变化情况,判断和分析北部湾城市群人口-土地城镇化耦合协调度的时间演变特征与规律,计算公式如下:

$$f(x)=\frac{1}{nh}\sum_{i=1}^nK\left(\frac{x-x_i}{h}\right)$$

(8)

式中: K 为核的权重函数, h 为带宽,以 x 为原点的曲面在空间上延展的宽度; $x-x_i$ 是密度估值点 x 到 x_i 之间的距离; n 为观测数目。

4 结果与分析

4.1 人口—土地城镇化质量的时空变化特征

由图 2 可知,2005 年北部湾城市群人口城镇化质量不高,其综合指数仅为 0.17。其中,海口市人口

城镇化质量指数最高(0.47),南宁市次之(0.35);钦州市和临高县最低,仅为0.03,0.04。2005—2019年,北部湾城市群人口城镇化质量指数逐渐上升,至2019年约为0.44,年均增幅1.93%;海口市人口城镇化质量指数仍为最高,其数值达0.93。变化速率上,研究期间钦州市人口城镇化质量指数提升速度最快,从2005年的0.03升至2019年的0.31,年均增长率35.44%;临高县次之,人口城镇化质量指数增长幅度为0.14,年均增速33.37%。人口城镇化质量指数上升增长速度最慢的是湛江市,年均增速仅为4.40%。北部湾城市群土地城镇化质量指数变化特征与人口城镇化的相似,均呈现逐年增长的趋势(图3)。2005—2019年土地城镇化质量指数平均值从0.16增长至0.35,增幅达124.89%。其中,海口市土地城镇化质量最高(0.933),高于北部湾城市群平均值的61.19%。北海市次之,临高县和昌江县则最低。变化速率上,土地城镇化质量指数上升速度最快为崇左市,由2005年的0.03增长至2019年的0.13,年均增速达21.02%;钦州市次之,湛江市的则最慢。从总体来看,2005—2019年北部湾城市群城镇化质量提升过程呈现先快速上升后缓慢增长的特征。

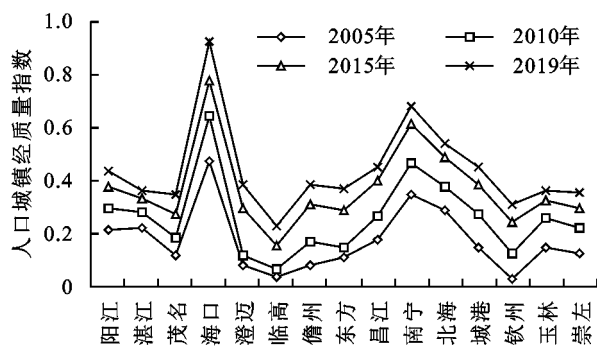


图2 北部湾城市群2005—2019年人口城镇化质量指数

Fig. 2 Comprehensive index of population urbanization quality

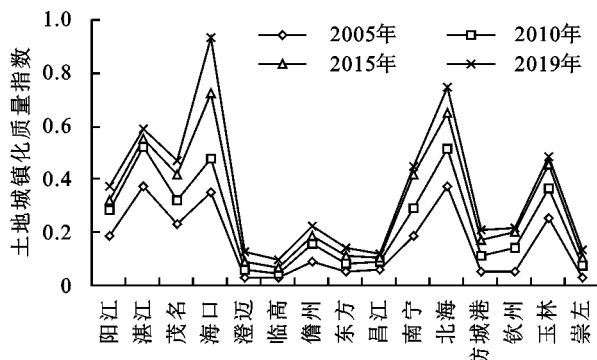


图3 北部湾城市群2005—2019年土地城镇化质量指数

Fig. 3 Land urbanization quality index form 2005 to 2019

4.2 人口—土地城镇化质量协调关系时序分析

2005—2010年土地城镇化质量提升速度快于人口城镇化质量速度的主要有南宁市、湛江市、阳江市、

防城港市等7个城市,占比46.67%;土地城镇化质量与人口城镇化质量提升速度大体相当的是海口、北海和钦州3个城市,占比20%;土地城镇化质量提升速度滞后于人口城镇化的主要是玉林、茂名、儋州、临高、昌江5个城市。2010—2015年人口城镇化增长速率持续保持较高水平,绝大多数城市人口城镇化质量提升速度远高于土地城镇化质量,占比73.33%;土地城镇化质量提升速度高于人口城镇化的是海口、南宁和崇左3个城市,占比20%。2015—2019年人口和土地城镇化增长速度均有所缓和,但仍保持增长的态势,其年均增速分别为4.76%和4.06%;人口城镇化滞后型城市和土地城镇化滞后型城市分别占比26.67%和46.67%。整个研究期间,南宁、海口、防城港和崇左4个城市(占比33.33%)的人地质量弹性系数均大于1,土地城镇化质量提升速度远高于人口城镇化质量的,该类城市扩散能力强,二三产业发展相对较好,需要大量土地满足城市经济社会发展。阳江、茂名、澄迈、临高、儋州、东方、昌江、钦州和玉林9个城市人地质量弹性系数CPI均明显小于1,儋州市CPI值更是低至0.38,表明这些城市土地城镇化质量滞后型,城市集聚度和扩散能力相对较低。湛江和北海市人口城镇化质量与土地城镇化质量提升速度相当,城市发展和建设用地开发利用较为聚集,人口城镇化质量发展较好,人地关系相对较为协调(图4)。

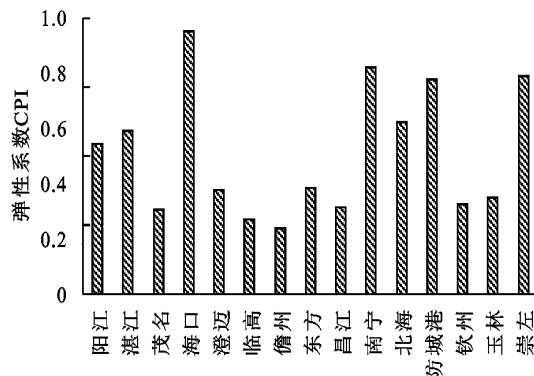


图4 北部湾城市群人口—土地城镇化质量提升变化率与弹性系数

Fig. 4 Coupling degree and coordination degree of population-land urbanization quality

4.3 人口—土地城镇化质量耦合协调发展及空间差异

2005年北部湾城市群发展度(T)平均值为0.166,最大值是海口市(约0.414),最小值是临高县(0.035),表明北部湾城市群城镇化整体质量发展水平较低,处于落后发展阶段,各城市间发展程度差异较大。2005—2019年北部湾城市群城镇化质量发展水平不断提高,至2019年整体城镇化发展度为0.40,近15年里经历了从落后发展—滞后发展—初级发展的阶段。其中,海口市发展度

最高(达 0.931),属高级发展水平;南宁市次之(0.642),属中级发展水平;北海、阳江、湛江、茂名和玉林 5 个城市则处于初级发展水平,防城港、钦州、崇左、儋州、东方、澄迈、昌江、临高 8 个市县为滞后发展。从耦合程度上看,2005—2019 年人口-土地城镇化质量整体耦合度变化微弱,其数值范围保持在 0.941~0.958 之间。海口、阳江、茂名和玉林市的耦合度最大,昌江县的则最小值,最大值和最小值差距范围在 0.19 之内。可见,北部湾城市群人口城镇化和土地城镇化质量发展状态相对均衡,彼此间关联紧密、相互影响程度高,属于高

度依赖状态,各城市间耦合度差异性小。协调度上,2005—2019 年北部湾城市群人口-土地城镇化质量协调度总体不断上升,其均值从 2005 年的 0.37 升至 2019 年的 0.60,类型也由轻度失调型转变为中等协调型。研究期间,海口市协调度始终最大,南宁和北海市紧随其后,临高县一直最低。变化幅度上,钦州市协调度变化幅度最大,由 2005 年的 0.205 增长至 2019 年的 0.509,年均增速达 10.54%;澄迈县次之,年均增速为 7.68%;湛江市耦合协调度变化幅度最小,年均增幅仅为 1.91%(表 3)。

表 3 2005—2019 年北部湾城市群人口-土地城镇化协调发展评价结果

| Table 3 Evaluation results of the coordinated development of the population-land urbanization quality in the BGUA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|-------|------|--------|-------|-------|------|--------|-------|-------|------|--------|-------|-------|------|
| 城市 | 2005 年 | | | | 2010 年 | | | | 2015 年 | | | | 2019 年 | | | |
| | 发展度 | 耦合度 | 协调度 | 类型 | 发展度 | 耦合度 | 协调度 | 类型 | 发展度 | 耦合度 | 协调度 | 类型 | 发展度 | 耦合度 | 协调度 | 类型 |
| 阳江 | 0.197 | 0.997 | 0.444 | 勉强协调 | 0.290 | 0.998 | 0.538 | 轻度协调 | 0.350 | 0.997 | 0.591 | 轻度协调 | 0.405 | 0.998 | 0.636 | 良好协调 |
| 湛江 | 0.297 | 0.969 | 0.537 | 轻度协调 | 0.402 | 0.953 | 0.619 | 中等协调 | 0.442 | 0.969 | 0.654 | 中等协调 | 0.477 | 0.971 | 0.680 | 中等协调 |
| 茂名 | 0.174 | 0.948 | 0.406 | 勉强协调 | 0.253 | 0.964 | 0.494 | 勉强协调 | 0.347 | 0.977 | 0.582 | 轻度协调 | 0.408 | 0.989 | 0.635 | 中等协调 |
| 海口 | 0.414 | 0.989 | 0.640 | 中等协调 | 0.563 | 0.990 | 0.746 | 良好协调 | 0.753 | 0.998 | 0.867 | 优质协调 | 0.931 | 0.999 | 0.915 | 优质协调 |
| 澄迈 | 0.056 | 0.913 | 0.227 | 中度失调 | 0.092 | 0.949 | 0.295 | 中度失调 | 0.193 | 0.849 | 0.405 | 勉强协调 | 0.256 | 0.864 | 0.470 | 勉强协调 |
| 临高 | 0.035 | 0.987 | 0.185 | 严重失调 | 0.058 | 0.984 | 0.238 | 中度失调 | 0.112 | 0.924 | 0.322 | 轻度失调 | 0.162 | 0.910 | 0.385 | 轻度失调 |
| 儋州 | 0.086 | 0.996 | 0.293 | 中度失调 | 0.162 | 0.994 | 0.403 | 勉强协调 | 0.247 | 0.967 | 0.489 | 勉强协调 | 0.302 | 0.964 | 0.539 | 轻度协调 |
| 东方 | 0.082 | 0.942 | 0.278 | 中度失调 | 0.117 | 0.954 | 0.334 | 轻度失调 | 0.199 | 0.891 | 0.421 | 勉强协调 | 0.260 | 0.898 | 0.483 | 勉强协调 |
| 昌江 | 0.118 | 0.880 | 0.322 | 轻度失调 | 0.176 | 0.865 | 0.391 | 轻度失调 | 0.251 | 0.804 | 0.449 | 勉强协调 | 0.286 | 0.808 | 0.481 | 勉强协调 |
| 南宁 | 0.330 | 0.991 | 0.572 | 轻度协调 | 0.448 | 0.989 | 0.666 | 中等协调 | 0.570 | 0.989 | 0.751 | 良好协调 | 0.642 | 0.987 | 0.796 | 良好协调 |
| 北海 | 0.267 | 0.954 | 0.505 | 轻度协调 | 0.378 | 0.971 | 0.606 | 中等协调 | 0.514 | 0.981 | 0.710 | 良好协调 | 0.566 | 0.979 | 0.744 | 良好协调 |
| 防城港 | 0.104 | 0.888 | 0.303 | 轻度失调 | 0.194 | 0.915 | 0.421 | 勉强协调 | 0.279 | 0.920 | 0.507 | 轻度协调 | 0.330 | 0.931 | 0.555 | 轻度协调 |
| 钦州 | 0.044 | 0.963 | 0.205 | 中度失调 | 0.132 | 0.999 | 0.364 | 轻度失调 | 0.222 | 0.996 | 0.470 | 勉强协调 | 0.263 | 0.984 | 0.509 | 轻度协调 |
| 玉林 | 0.199 | 0.964 | 0.438 | 勉强协调 | 0.312 | 0.983 | 0.554 | 轻度协调 | 0.391 | 0.986 | 0.621 | 中等协调 | 0.424 | 0.990 | 0.648 | 中等协调 |
| 崇左 | 0.079 | 0.813 | 0.254 | 中度失调 | 0.149 | 0.857 | 0.357 | 轻度失调 | 0.200 | 0.869 | 0.417 | 勉强协调 | 0.245 | 0.885 | 0.465 | 勉强协调 |

4.4 人口-土地城镇化质量协调发展类型与动态演化

2005—2019 年北部湾城市群人口城镇化和土地城镇化质量协调发展类型地域差异明显。2005 年北部湾城市群各城市关联性差、发展分散、城镇化水平较低,处于不协调的拮抗阶段,其中严重失调类城市 1 个(6.67%);中度和轻度失调类城市有 7 个(占比 46.7%);勉强协调类城市 3 个(20%);轻度和中等协调类城市 4 个(26.7%)。2005—2010 年耦合协调度逐渐向轻度失调和勉强协调阶段过渡,至 2010 年已无严重失调的城市,中度和轻度失调类城市在减少,勉强协调类城市保持不变,协调类城市增加且良好协调城市 1 个。2010—2015 年北部湾城市群城镇化处于战略萌芽期,人口容量和土地利用均在不同程度上增长和扩张、耦合协调程度不断提高,逐渐进入勉强协调和轻度协调为主的磨合期。2015 年勉强协调类城市占比 40%,轻度和中等协调的城市占比 33.3%,

良好和优质协调的城市占比 20%。随着北部湾城市群发展规划的批复和实施,各城市人口-土地城镇化质量协调度继续趋好,至 2019 年城市群以协调类型为主,勉强协调的城市占比 26.7%、轻度和中等协调的城市占 40%、良好和优质协调的城市占 26.67%,无中度失调和严重失调的城市(图 5)。

耦合协调度动态演化过程上(图 6),2005 年北部湾城市群耦合协调度的核密度曲线形态呈现单峰宽度较窄,右侧有一处不明显的凸起,表明北部湾城市群人口-土地城镇化耦合协调度有轻微极化的现象。2005—2019 年核密度曲线表现“短尾起峰”的特点,曲线右侧终值持续上升,曲线峰值呈先下降后升的趋势,并由不明显的“多峰宽幅形”向“单峰窄副形”转化,曲线整体变化区间右移且水平宽度在减小,这表明北部湾城市群耦合协调度总体上不断提升,且各城市协调发展水平差距在缩小,存在动态收敛性。

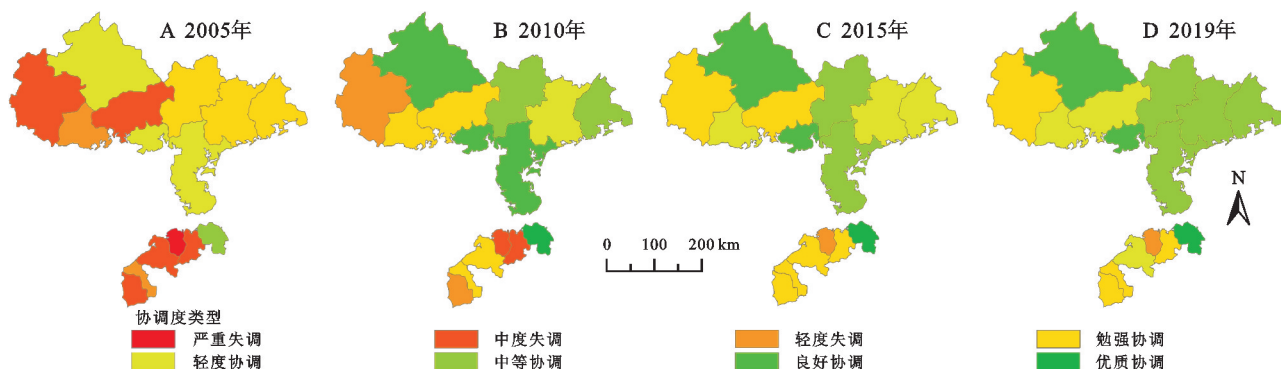


图5 北部湾城市群人口—土地城镇化质量耦合协调类型空间差异

Fig. 5 Spatial differences of coupling coordination types of population-land urbanization quality in the BGUA

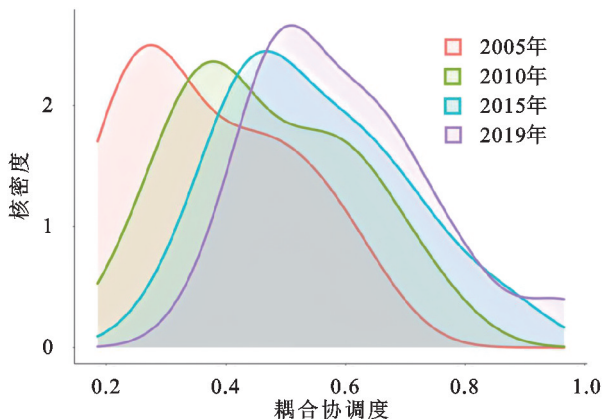


图6 人口—土地城镇化耦合协调度的动态演进

Fig. 6 Time series Characteristics of population-land urbanization quality from 2005 to 2019

5 建议和结论

5.1 建议

2005—2019年北部湾城市群城镇化质量整体发展良好,人口—土地城镇化质量发展水平及耦合协调度不断提高,总体上人口城镇化质量提升速度高于土地城镇化的,且协调类型正从轻度失调向轻度/中等协调转变,这与中原城市群^[11,23]、山东半岛城市群^[10]和湘江流域^[15]、环渤海经济区等^[29]区域的城镇化过程相似。但北部湾城市群人口—土地城镇化起步较晚、发展速度相对较慢,城市群内部各城市之间城镇化发展质量的差异性较大,城市群合力及高质量发展格局尚未形成。因此,根据人口—土地城镇化耦合协调类型,结合新型城镇化发展理念和北部湾城市群一体化发展规划,从促进各城市城镇化良性协调发展角度,针对不同城市发展水平与类型,提出因地制宜地创新差别化人口—土地城镇化发展策略与对策。

(1) 良好和优质协调类人口城镇化滞后型城市,主要是南宁市和海口市。两市在北部湾城市群中起到区域性中心城市作用引领着城市群增长,城市扩散能力强,二三产业发展相对较好,半城镇化现象也突

出,需要大量土地满足城市经济社会发展。因此,城镇化过程中应重视建设用地利用效率,严格把控土地城镇化的发展速度,坚持人地挂钩理念,努力摒弃土地要素大规模投入的大开发老路、防止和警惕土地过度资本化和建设用地规模失控等问题。二是重视城乡居民需求与利益,提高产业集聚度和社会保障能力(如最低生活保障、住房保障制度等),对外地与本地农村转移人口创造落户环境;积极引导人口的有序流动和适度集聚^[21,29],加快市民化、提升城市人口城镇化质量水平。三是加快国际合作,把握住区域全面经济伙伴关系协定(RCEP)和海南岛全岛封关运作建设自由贸易港等历史契机,吸引和引进人才;同时以人为核心,创造良好的人文环境和气氛,提高人口城镇化的包容度以及提升人们的归属感和幸福感。

(2) 轻度协调类人口城镇化滞后型城市,主要是防城港和崇左市,这类城市土地城镇化发展速度过快、人均建设用地规模较大,需警惕城镇化快速发展下,城市扩张、建设用地规模失控问题的发生。城镇化进程中,一方面有计划、分阶段、有针对性地实施新型城镇化战略,严格控制土地城镇化发展速度,注重城市土地利用规模的合理扩张与高效集约利用,不断提升建设用地开发精细化。另一方面,注重发展区域特色的二三产业,例如制糖业、边境贸易、粮油加工与物流产业等,提升城镇对农村劳动力的影响和吸纳能力,促进地区人口城镇化水平提升。同时,推进边境小城镇就地城镇化和试点示范工作,打造一批兴边富民的中心城镇。

(3) 人口—土地同步协调发展型城市,主要是湛江和北海,两市人口—土地城镇化质量相对较为同步,协调性较好,今后继续保持人口和土地城镇化协调发展态势,有秩序地提高城市规模,提升城市魅力、吸引劳动力流入;同时提高要素集聚、科技创新、文化引领和综合服务功能,积极打造向海发展的临港优势主导产业聚集群,辐射带动腹地特色产业向海发展,发挥其在北部湾城市

群增长极和重要节点城市的枢纽作用。

(4) 良好和中等协调为主的土地城镇化滞后型城市,主要涉及阳江市、茂名市和玉林市。城镇化过程中,一方面要通过产业结构的优化升级和土地利用模式转变,推动城市土地的节约集约利用,催生城市土地利用的新动能,例如承接粤港澳大湾区消费品加工业、电子信息、装备制造等产业,推进粤西数谷大数据产业园和“两湾”产业融合发展先行试验区的发展,实现城市土地利用与经济发展的协同演进。另一方面,积极调整和完善城市规划,促进城市规划与城镇化进程的良性互动,从人口导入、土地供给、社会保障与福利、城市基础设施建设等方面制定针对性的策略,打造地域特色新型城镇化发展模式,促进粤桂北部湾经济合作区等建设。

(5) 勉强协调类土地城镇化滞后型城市,主要包括有东方市、钦州市、儋州市、澄迈县、昌江县和临高县,这类城市集聚度和扩散能力相对较低,但农业基础条件较好。城镇化进程中,一是要采取“重规划—促发展”策略,合理规划城镇土地开发利用格局,以产业发展为导向、土地市场化为出发点,积极引导乡镇企业适度集中到城镇及开发区,加快人口的聚集和产业的适度规模经营^[5,21],促进城市用地与人口增长协调发展。二是节约集约用地的基础上,实现城镇规模有序扩张;提高土地市场化水平,增加和盘活土地存量,坚持以人为核心的新型城镇化建设道路,依据人口规模结构特征来合理调整各类城镇土地的结构比例,优化城市空间结构。通过国土空间开发利用模式的转变来提高土地利用效益,提升城市空间品质,促进城镇高质量发展。三是强化县城与地级市城区的基础设施连接,完善城市公共基础设施和提升公共服务能力,改善人居环境,增强人口经济承载能力。四是积极发挥农业粮仓和海洋牧场的优势,加强对农村转移人口的劳动专业技能培训,推动小城镇建设与特色资源开发相结合,做精中小城市和特色小城镇,提升人口城镇化的水平和质量。

5.2 结论

(1) 2005—2019年北部湾城市群人口城镇化质量与土地城镇化质量总体不高,但呈现逐年上升的态势,其综合城镇化水平从2005年的0.17升至2019年的0.40。同时,人口-土地城镇化质量呈现不协调状态,约60%的城市土地城镇化质量提升速度滞后于人口城镇化,26.67%的城市则是人口城镇化质量滞后性,13.3%城市是同步协调型。

(2) 研究期间北部湾城市群人口-土地城镇化耦合协调发展程度不断上升,整体由轻度失调类土地滞

后型向中等协调类土地滞后型转变,各城市耦合协调度差距呈缩小趋势。空间上,城市群耦合协调差异性明显,形成“一高二中多低”分布格局,即海口市耦合协调发展水平较高,属于优质协调类人口滞后型,南宁和北海两市为良好协调类人口滞后型,其他城市则由失调类土地滞后型向轻度或中等协调类土地滞后型转变过程中。

(3) 人口城镇化和土地城镇化是一个彼此影响、相互作用的复杂过程,涉及人口流动、结构、质量和土地利用、开发、投入与产出以及生产、生活等诸多要素,对其评价需从人口发展与土地利用的各个维度构建综合评价指标体系。考虑数据资料可获得性和研究区实际情况,本文尝试从人口构成与规模、居民生活质量保障、社会公共服务选取北部湾城市群人口城镇化质量评价指标,从土地投入、产出和土地利用规模与强度等方面遴选土地城镇化质量评价指标,在一定程度上较好地刻画了人口-土地城镇化质量过程以及彼此耦合协调发展态势。

参考文献(References):

- [1] Fang C L. The basic law of the formation and expansion in urban agglomerations [J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2019, 29(10): 1699-1712.
- [2] Fang C L, Yu D L. Urban agglomeration: An evolving concept of an emerging phenomenon [J]. *Landscape and Urban Planning*, 2017, 162: 126-136.
- [3] 方创琳. 改革开放40年来中国城镇化与城市群取得的重要进展与展望 [J]. *经济地理*, 2018, 38(9): 1-9.
Fang C L. Important progress and prospects of China's urbanization and urban agglomeration in the past 40 years of reform and opening-up [J]. *Economic Geography*, 2018, 38(9): 1-9.
- [4] 李磊, 张贵祥. 京津冀城市群内城市发展质量 [J]. *经济地理*, 2015, 35(5): 61-64.
Li L, Zhang G X. Quality of urban development within the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration [J]. *Economic Geography*, 2015, 35(5): 61-64.
- [5] 杨阳, 唐晓岚, 贾艳艳, 等. 长江流域人口-土地-经济城镇化的时空耦合协调性与驱动因子分析 [J]. *世界地理研究*, 2021, 30(5): 978-990.
Yang Y, Tang X L, Jia Y Y, et al. Spatial-temporal coupling coordination degree and driving factors of population, land and economy urbanization in the Yangtze Basin [J]. *World Regional Studies*, 2021, 30(5): 978-990.
- [6] Fang C L. Important progress and future direction of studies on China's urban agglomerations [J]. *Journal of Geographical Sciences*, 2015, 25(8): 1003-1024.
- [7] 李智礼, 匡文慧, 赵丹丹. 京津冀城市群人口城镇化与土

- 地利用耦合机理[J].经济地理,2020,40(8):67-75.
- Li Z L, Kuang W H, Zhao D D. Coupled mechanism of population urbanization and land use in Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration areas[J]. Economic Geography, 2020, 40(8): 67-75.
- [8] 朱凤凯,张凤荣,李灿,等.1993—2008年中国土地与人口城市化协调度及区域差异[J].地理科学进展,2014,33(5):647-656.
- Zhu F K, Zhuang F R, Li C, et al. Coordination and regional difference of urban land expansion and demographic urbanization in China during 1993—2008[J]. Progress in Geography, 2014, 33(5): 647-656.
- [9] 周艳,黄贤金,徐国良,等.长三角城市土地扩张与人口增长耦合态势及其驱动机制[J].地理研究,2016,35(2):313-324.
- Zhou Y, Huang X J, Xu G L, et al. The coupling and driving forces between urban land expansion and population growth in Yangtze River Delta[J]. Geographical Research, 2016, 35(2): 313-324.
- [10] 王富喜.山东半岛城市群人口-土地城镇化质量测度与协调发展研究[J].地理科学,2020,40(8):1345-1354.
- Wang F X. Study on the quality measurement and coordinated development of population-land urbanization in Shandong peninsula urban agglomeration[J]. Scientia Geographica Sinica, 2020, 40(8): 1345-1354.
- [11] 杨新刚,张守文,夏永久,等.安徽省县域“人口-经济-空间-环境”城镇化耦合协调性分析[J].地理与地理信息科学,2017,33(2):81-86,126.
- Yang X G, Zhang S W, Xia Y J, et al. Coupling pattern evolution of “population-economy-space-environment” in the counties of Anhui Province[J]. Geography and geographic information science, 2017, 33(2): 81-86, 126.
- [12] 金丹,戴琳琳.中国人口城镇化与土地城镇化协调发展的时空特征与驱动因素[J].中国土地科学,2021,35(6):74-84.
- Jin D, Dai L L. Temporal and spatial characteristics and driving factors of coordinated development between population urbanization and land urbanization in China[J]. China Land Science, 2021, 35(6): 74-84.
- [13] 杨艳昭,封志明,赵延德,等.中国城市土地扩张与人口增长协调性研究[J].地理研究,2013,32(9):1668-1678.
- Yang Y Z, Feng Z M, Zhao Y D, et al. Coordination between urban land expansion and population growth in China[J]. Geographical Research, 2013, 32(9): 1668-1678.
- [14] 唐宇娣,朱道林,程建,等.人地挂钩视角下人口与土地城镇化协调发展关系研究:以长江经济带上游地区为例[J].长江流域资源与环境,2020,29(2):287-295.
- Tang Y D, Zhu D L, Cheng G J, et al. Research on the coordination of population urbanization and land urbanization development from the perspective of human-land linking: A case study of the upper stream of the Yangtze River Economic Zone [J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2020, 29(2): 287-295.
- [15] 潘爱民,刘友金.湘江流域人口城镇化与土地城镇化失调程度及特征研究[J].经济地理,2014,34(5):63-68.
- Pan A M, Liu Y J. A Study on the degree and characteristics of imbalance between population urbanization and land urbanization in the Xiangjiang River Basin[J]. Economic Geography, 2014, 34(5): 63-68.
- [16] Kuang W H, Chi W F, Lu D S, et al. A comparative analysis of megacity expansions in China and the U.S.: Patterns, rates and driving forces[J]. Landscape and Urban Planning, 2014, 132(10): 121-135.
- [17] 吕添贵,吴次芳,李洪义,等.人口城镇化与土地城镇化协调性测度及优化:以南昌市为例[J].地理科学,2016,36(2):239-246.
- Lyu T G, Wu C F, Li H Y, et al. The coordination and its optimization about population and land of urbanization: A case study of Nanchang City [J]. Scientia Geographica Sinica, 2016, 36(2): 239-246.
- [18] 吴一凡,刘彦随,李裕瑞.中国人口与土地城镇化时空耦合特征及驱动机制[J].地理学报,2018,73(10):1865-1879.
- Wu Y F, Liu Y S, Li Y R. Spatio-temporal coupling of demographic-landscape urbanization and its driving forces in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(10): 1865-1879.
- [19] Murakami A, Medrial Zain A, Takeuchi K, et al. Trends in urbanization and patterns of land use in the Asian mega cities Jakarta, Bangkok, and Metro Manila[J]. Landscape and Urban Planning, 2005, 70(3): 251-259.
- [20] 申庆喜,李诚固,胡述聚,等.东北地区城镇化质量测度及其时空格局特征[J].地理科学,2021,41(11):2002-2010.
- Shen Q X, Li C G, Hu S J, et al. Measurement and spatio-temporal patterns of urbanization quality in Northeast China [J]. Scientia Geographica Sinica, 2021, 41(11): 2002-2010.
- [21] 国家发展改革委,住房城乡建设部.关于印发北部湾城市群发展规划的通知[A/OL].(2017-02-10)[2019-04-16]. http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbghwb/201702/t20170216_838010.html.
- China Development and Reform Commission, Ministry of Housing and Urban Rural Development. Notice on Issuing the Development Plan for the Beibu Gulf Urban Agglomeration [A/OL] (2017-02-10) [2019-04-16] http://www.NDRC.Gov.cn/zcfb/zcfbghwb/201702/t20170216_838010.html

- [22] 毛蒋兴,韦统,张芳.基于多源数据的北部湾城市群都市圈识别与发展规划建议[J].规划师,2020,36(7):53-59.
Mao J X, Wei T, Zhang F. Identification and planning proposals for the metropolitan area of beibu bulf urban agglomeration based on multi-sourced data[J]. Planners, 2020, 36(7): 53-59.
- [23] 张鹏岩,杨丹,李二玲,等.人口城镇化与土地城镇化的耦合协调关系:以中原经济区为例[J].经济地理,2017, 37(8):145-154.
Zhang P Y, Yang D, Li E L, et al. The coupling and coordination relationship between population urbanization and land urbanization: A case study of the central plains economic zone as an example [J]. Economic Geography, 2017, 37(8): 145-154.
- [24] Liu Y L, Zhang X H, Kong X S, et al. Identifying the relationship between urban land expansion and human activities in the Yangtze River Economic Belt, China [J]. Applied Geography, 2018, 94: 163-177.
- [25] 刘超,罗建美,霍永伟,等.陕西省县域土地利用效益与城镇化的时空变化及协调性分析[J].水土保持研究, 2020, 27(3): 320-335.
Liu C, Luo J M, Huo Y W, et al. Exploring spatial-temporal variation and coordination of land use benefits and urbanization at county level in Shaanxi Province [J]. Research of Soil and Water Conservation, 2020, 27 (3): 320-335.
- [26] 杜宏茹,唐钰婷,张紫芸.新疆干旱区城镇化的地域特征及其高质量发展路径[J].经济地理,2021,41(10): 200-206.
Du H R, Tang Y T, Zhang Z Y. The regional characteristics and high quality development path of urbanization in arid regions of Xinjiang[J]. Economic Geography, 2021, 41(10): 200-206.
- [27] 陈明星,叶超,陆大道,等.中国特色新型城镇化理论内涵的认知与建构[J].地理学报,2019,74(4):633-647.
Chen M X, Ye C, Lu D D, et al. Cognition and construction of the theoretical connotation for new-type urbanization with Chinese characteristics[J]. Acta Geographica Sinica, 2019, 74(4): 633-647.
- [28] 金贵,郭柏枢,成金华,等.基于资源效率的国土空间布局及支撑体系框架[J].地理学报,2022,77(3):534-546.
Jin G, Guo B S, Cheng J H, et al. Layout optimization and support system of territorial space: An analysis framework based on resource efficiency [J]. Acta Geographica Sinica, 2022, 77(3): 534-546.
- [29] Huang Q Y, Liu Y H. The Coupling between urban expansion and population growth: An analysis of urban agglomerations in China (2005—2020) [J]. Sustainability, 2021, 13(13): 7250.
- [30] 杨洋,梅洁.环渤海地区县域土地-人口城镇化水平时空演化与失调发展特征[J].经济地理,2019,39(7):205-215.
Yang Y, Mei J. The spatiotemporal evolution and imbalanced development characteristics of land population urbanization level in counties around the Bohai Sea region [J]. Economic Geography, 2019, 39(7): 205-215.
- [31] 陈利,朱喜钢.中国城镇化的地域非均衡及其动态演进:来自基尼系数及核密度估计的经验证据[J].统计与信息论坛,2017,32(5):76-84.
Chen L, Zhu X G. Regional disequilibrium and dynamic evolution of China's urbanization: Evidence from the Gini Coefficient and Kernel Density Estimation [J]. Statistics and Information Forum, 2017, 32(5): 76-84.

(上接第420页)

- [21] 孙研,王钊茗.新发展理念下农业产业高质量发展的实证研究[J].西安财经大学学报,2021,34(5):52-61.
Sun Y, Wang C M. Empirical research on high-quality development of agricultural industry under new development concept [J]. Journal of Xi'an University of Finance and Economics, 2021, 34(5): 52-61.
- [22] 王晓君,何亚萍,蒋和平.“十四五”时期的我国粮食安全:形势、问题与对策[J].改革,2020(9):27-39.
Wang X J, He Y P, Jiang H P. China's food security during the 14 th Five-Year Plan Period: Situation, problems and Countermeasures[J]. Reform, 2020(9): 27-39.
- [23] 罗海平,王佳铖,胡学英,等.粮食主产区粮食安全与生态安全脆弱性耦合研究[J].统计与信息论坛,2023,38(7):117-128.
Luo H P, Wang J C, Hu X Y, et al. Coupling of food security and ecological security vulnerability in major grain producing areas [J]. Statistics and Information Forum, 2023, 38(07): 117-128.