

# 2009—2018 年广西城市化与城市土地集约 利用时空耦合协调发展

郑惠<sup>1</sup>, 周兴<sup>1</sup>, 黄冬婷<sup>1</sup>, 姚瑶<sup>2</sup>

(1. 南宁师范大学 自然资源与测绘学院, 广西 南宁 530001; 2. 南宁师范大学 地理科学与规划学院, 广西 南宁 530001)

**摘要:** [目的] 探讨广西壮族自治区城市化与城市土地集约利用的耦合协调性的时空特征, 更好地促进城市化可持续发展进程。[方法] 采用熵值法评价广西 14 个地级市 2009—2018 年城市化与城市土地集约利用之间的耦合协调发展关系, 基于耦合模型分析其时空分异格局。[结果] ① 2009—2018 年广西各地级市城市化与城市土地集约利用耦合协调发展经历了磨合阶段—颀颀阶段—高水平耦合阶段的演变过程, 整体耦合协调性不断优化; ② 各地级市相对发展度多处于同步状态和滞后状态, 地区之间发展不均衡; ③ 耦合协调类型多处于Ⅳ, Ⅴ, Ⅶ和Ⅷ类, 整体耦合协调水平良好。[结论] ① 从时间尺度上看, 广西各地级市耦合协调水平呈现稳定上升的趋势, 由颀颀阶段逐渐转入磨合阶段, 相对发展关系趋向于滞后发展。② 从空间尺度上看, 两者耦合协调发展关系呈现出片状分区集聚的特征, 地域分异明显, 桂东地区较桂西地区耦合协调水平高, 桂中地区稳定发展。各地级市之间应加强协作, 高水平协调城市带动低水平耦合发展城市, 促进城市化进程可持续化发展。

**关键词:** 城市化; 土地集约利用; 耦合协调度; 广西壮族自治区

**文献标识码:** A **文章编号:** 1000-288X(2021)01-0267-09 **中图分类号:** F299.23, F127, F301, F224

**文献参数:** 郑惠, 周兴, 黄冬婷, 等. 2009—2018 年广西城市化与城市土地集约利用时空耦合协调发展 [J]. 水土保持通报, 2021, 41(1): 267-275. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2021.01.037; Zheng Hui, Zhou Xing, Huang Dongting, et al. Coordinated development of time and space coupling between urbanization and urban land intensive use in Guangxi Zhuang Autonomous Region during 2009—2018 [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2021, 41(1): 267-275.

## Coordinated Development of Time and Space Coupling Between Urbanization and Urban Land Intensive Use in Guangxi Zhuang Autonomous Region During 2009—2018

Zheng Hui<sup>1</sup>, Zhou Xing<sup>1</sup>, Huang Dongting<sup>1</sup>, Yao Yao<sup>2</sup>

(1. School of Natural Resources Prediction and Mapping, Nanning Normal University, Nanning, Guangxi 530001, China; 2. School of Geography and Planning, Nanning Normal University, Nanning, Guangxi 530001, China)

**Abstract:** [Objective] The temporal and spatial characteristics of the coupling and coordination between urbanization and intensive use of urban land in Guangxi Zhuang Autonomous Region (GZAR) were studied to promote the sustainable development of urbanization. [Methods] The entropy method was used to evaluate the coupling and coordinated development relationship between urbanization and urban land intensive use in 14 prefecture-level cities in GZAR from 2009 to 2018. The temporal and spatial differentiation patterns were analyzed based on the coupling model. [Results] ① From 2009 to 2018, the coordinated development of urbanization and urban land intensive use in GZAR prefecture-level cities experienced the evolution process of the running-in phase, antagonism phase, and high-level coupling phase, and the overall coupling and coordination continued to be optimized. ② The degree of coordination was mostly in the state of synchronization and lag, and the development between regions was not balanced. ③ The types of coupling coordination were mostly in

收稿日期: 2020-09-23

修回日期: 2020-10-12

资助项目: 广西自然科学基金项目(桂科自 0679026); 企事业单位(广西壮族自治区国土资源规划院)委托项目“广西国土生态保护空间划分研究”(W-GH-2015-37)

第一作者: 郑惠(1996—), 女(汉族), 广西壮族自治区博白县人, 硕士研究生, 研究方向为土地规划与土地利用。Email: 973837401@qq.com.

通讯作者: 周兴(1963—), 男(汉族), 广西壮族自治区博白县人, 教授, 硕士生导师, 主要从事土地规划与土地利用等方面的研究。Email: zhou8361@163.com.

categories IV, V, VII, and VIII, and the overall level of coupling and coordination was good. [Conclusions]

① From the time scale, the level of coupling and coordination of various cities in GZAR showed a steady upward trend, gradually turning from the antagonism stage to the running-in stage, and the relative development relationship tended to lag behind. ② From the spatial scale, the coupled and coordinated development relationship between the two showed the characteristics of flaky zoning and agglomeration, with obvious geographical differentiation. The level of coupling and coordination in the east of GZAR was higher than that in the west, and the central GZAR region was seen to have developed steadily. Local-level cities should strengthen collaboration, coordinate with high-level cities to drive low-level coupled development cities, and promote the sustainable development of urbanization.

**Keywords: urbanization; intensive land use; coupling degree; Guangxi Zhuang Autonomous Region**

城市化是国民经济和社会经济发展的必然结果,也是一个国家或地区物质文明和生活水平的综合体现<sup>[1]</sup>。自改革开放以来,特别是进入 20 世纪 90 年代以后,中国城市化进入了快速发展阶段,其发展进程逐渐受到我国政府重视。国家“十三五”规划纲要提出继续推进新型城镇化,强调优化中国各类城市的城市化布局,重视整体形态发展,提出重视京津冀等发达城市优化发展的同时,兼顾发展广西、贵州等发展相对滞后的城市,保证城市化进程得到可持续快速发展。土地在城市化的发展过程中发挥不可或缺的作用,人类进行一切社会物质生产活动都离不开土地,土地为人类的城市化活动提供空间载体,正确处理城市可持续协调发展与城市土地集约利用两者之间的关系是当前城市化进程中亟待解决的问题之一。

“耦合”是一个物理学概念,是德国著名物理学家 H·Haken 教授<sup>[2]</sup>首先于 20 世纪 70 年代提出的,意思是两个或两个以上的因素或系统相互作用而彼此影响的一种物理学现象。目前“耦合”已广泛应用于生态<sup>[3]</sup>、旅游<sup>[4]</sup>、农业<sup>[5]</sup>、金融<sup>[6]</sup>、经济<sup>[7]</sup>等领域的研究。近几年学术界对于城市化和土地集约利用的研究主要集中在以下几个方面:①研究内容,城市化方面主要集中在城市化与生态环境<sup>[8]</sup>、人居环境<sup>[9]</sup>、土地利用效益<sup>[10]</sup>、科技创新<sup>[11]</sup>等方面的耦合机制研究;土地集约利用则集中于土地集约利用与生态文明<sup>[12]</sup>、社会经济<sup>[13]</sup>、产业结构<sup>[14]</sup>、新型城镇化<sup>[15]</sup>等方面的协调发展研究。②研究方法,主要有熵值法<sup>[16]</sup>、多因素综合评价法<sup>[17]</sup>、数据包络分析法<sup>[18]</sup>(DEA)、熵权 TOPSIS 法<sup>[19]</sup>等;③研究尺度,有以全国<sup>[20]</sup>、城市群<sup>[21]</sup>、区域<sup>[22]</sup>、省(市)<sup>[23]</sup>、省内地级市<sup>[24]</sup>、县<sup>[25]</sup>为研究单元的。综合来看,国内学者对于城市化与城市土地集约利用之间的耦合协调关系的研究较多以全国、区域或者长江以北的城市为研究对象,对广西、云南等中国南部及西南地区城市的相关研究鲜少。而城市化高速发展的今天,在促进中国经济快速平稳增长中,长江以南的城市的发展发挥着举足轻重的作用。

广西壮族自治区(以下简称“广西”)地处中国南部,是国际东盟博览会的永久举办地点,广西城市化的发展对于中国城市化进程起着一定的促进作用。截止至 2018 年年末中国城市化率已经达到 59.58%,但广西只有 50.22%,明显滞后于中国城市化进程。广西目前对于城市化方面的研究主要集中于城市化与土地利用效益<sup>[26]</sup>、土地生态方面<sup>[27]</sup>,土地利用方面则多以与经济发展耦合<sup>[28]</sup>为主,研究区域多以北部湾经济带或区内地级市为主,在土地集约利用方面的研究鲜少。广西政府在《广西壮族自治区新型城镇化规划(2014—2020 年)》(以下简称“《规划》”)的发布会中提出,广西要走出一条符合自身实际的以人为本、集约高效的新型城镇化道路。《规划》指出要打造广西经济全新升级版,仍要坚持以“空间格局”为基础进行集约型发展,所以坚持城市土地的集约利用的土地利用模式是中国城市化发展的最佳选择,也是广西城市化可持续稳定发展的必由之路。鉴于此,本研究旨在通过构建城市化与城市土地集约利用综合指标评价体系及耦合模型,以广西 14 个地级市为研究对象,分析广西城市化与城市土地集约利用的时空变异,揭示广西城市化与城市土地集约利用的耦合协调发展状况,为更好地调整城市用地结构,优化城市整体发展形态提供借鉴。

## 1 指标体系构建与评价方法

### 1.1 指标体系构建

依据城市化与城市土地集约利用的内涵,参照有关学者的指标设计<sup>[22-24]</sup>,根据指标体系的科学性、系统性、可操作性等原则,基于“投入—产出”角度构建土地集约利用评价指标体系,包括土地投入强度、土地利用程度、土地利用可持续性、土地产出效益 4 个层次。但是在国内多数学者的研究中发现,较多用经济效益来反映土地产出效益的指标,而较少用社会效益和生态效益。从土地集约利用的内涵可以看出,追求社会效益、经济效益和生态效益的综合效益最大化

是其评价的最终目标,故仅用经济效益来衡量土地产出效益是相对片面的,所以本文基于实现社会效益、经济效益和生态效益最大化的前提重构土地产出效益指标,即包括土地社会效益、土地经济效益和土地生态效益 3 个部分。故本文城市土地集约利用水平综合指标体系包括土地投入强度、土地利用程度等 6

个方面 18 项指标。城市化是社会经济发展到特定阶段的产物,是一个基于“经济—社会—生态”系统的复杂的时空演变过程,人口的集中、产业的集聚和空间的拓展是城市化的突出特征<sup>[1]</sup>。本文从人口城市化、生态城市化等 4 个方面 11 项指标建立城市化水平综合指标体系(表 1)。

表 1 广西城市化与城市土地集约利用综合评价指标体系

目标层	准则层	权重	指标层	权重
城市化水平	人口城市化	0.149 3	城市二三产业从业人员比重 <sup>+</sup> /%	0.015 3
			城镇化率 <sup>+</sup> /%	0.134 0
	经济城市化	0.203 5	城镇居民人均可支配收入 <sup>+</sup> /元	0.013 3
			人均地方财政收入 <sup>+</sup> (10 <sup>4</sup> 元/人)	0.173 6
			二三产业占 GDP 总值 <sup>+</sup> /%	0.016 6
	社会城市化	0.413 2	百人拥有公共图书馆藏书量 <sup>+</sup> /册	0.165 1
			万人医院、卫生院床位数 <sup>+</sup> /张	0.036 1
			万人拥有公共汽车数 <sup>+</sup> /辆	0.212 0
	生态城市化	0.234 0	人均公园绿地面积 <sup>+</sup> /m <sup>2</sup>	0.167 3
			生活垃圾无害化处理率 <sup>+</sup> /%	0.037 7
			建成区面积占市区面积比重 <sup>+</sup> /%	0.028 9
城市土地集约利用	土地投入强度	0.260 6	地均固定资产投资额 <sup>+</sup> /(10 <sup>4</sup> 元·km <sup>-2</sup> )	0.062 6
			地均城镇从业人数 <sup>+</sup> /(人·km <sup>-2</sup> )	0.116 0
			地均财政支出 <sup>+</sup> /(10 <sup>4</sup> 元·km <sup>-2</sup> )	0.082 0
	土地利用程度	0.079 3	人口密度 <sup>-</sup> /(人·km <sup>-2</sup> )	0.045 2
			人均建设用地 <sup>+</sup> (km <sup>2</sup> /人)	0.013 3
			城市建设用地占市区面积比重 <sup>+</sup> /%	0.020 8
	土地利用可持续性	0.064 9	GDP 与建成区增长弹性系数 <sup>-</sup> /%	0.023 5
			城市人口与建成区增长弹性系数 <sup>+</sup> /%	0.025 4
			绿地与建成区增长弹性系数 <sup>+</sup> /%	0.015 9
	土地社会效益	0.206 6	人均道路面积 <sup>+</sup> /m <sup>2</sup>	0.105 7
			城市人均居住面积 <sup>+</sup> /m <sup>2</sup>	0.013 3
每 km <sup>2</sup> 学校数 <sup>+</sup> /所			0.087 7	
土地经济效益	0.251 0	地均工业总产值 <sup>+</sup> /(10 <sup>4</sup> 元·km <sup>-2</sup> )	0.082 2	
		地均消费品零售总额 <sup>+</sup> /(10 <sup>4</sup> 元·km <sup>-2</sup> )	0.084 9	
		地均财政收入 <sup>+</sup> /(10 <sup>4</sup> 元·km <sup>-2</sup> )	0.083 9	
土地生态效益	0.137 6	人均绿地面积 <sup>+</sup> /m <sup>2</sup>	0.028 8	
		建成区绿地覆盖率 <sup>+</sup> /%	0.059 5	
		污水处理率 <sup>+</sup> /%	0.049 3	

注:指标层中“+”代表正向指标,“-”代表负向指标。

## 1.2 评价模型

1.2.1 数据来源与处理 本文以广西 14 个地级市为研究对象,鉴于研究数据的可获取性和完整性,选取 2009—2018 年十年作为研究时段,研究数据来源于《广西壮族自治区统计年鉴》、各市国民经济和社会发展统计公报。

为了消除指标单位不同所带来的误差,使其数据具有可比性,采用极差法对研究数据进行标准化处理,公式为<sup>[12]</sup>:

$$Y_{ij} = (x_{ij} - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}) \quad (1)$$

$$Y_{ij} = (x_{\max} - x_{ij}) / (x_{\max} - x_{\min}) \quad (2)$$

式中: $Y_{ij}$  是第  $i$  个指标第  $j$  年的标准化数值; $x_{ij}$  表示第  $i$  个指标第  $j$  年的原始值; $x_{\max}$  和  $x_{\min}$  分别是第  $i$  个指标在研究时段内的最大值和最小值。公式(1)用于计算正向指标,公式(2)用于计算负向指标。

得到标准化数值后通过熵值法分别计算城市化与城市土地集约利用 2 个子系统的指标的权重,公式为<sup>[17]</sup>:

$$P_{ij} = Y_{ij} / \sum_{j=1}^n Y_{ij} \quad (3)$$

第  $i$  项指标的信息熵:

$$R_{ij} = \frac{1}{\ln n_j} \sum_{j=1}^n P_{ij} \cdot \lg(P_{ij}) \quad (4)$$

第  $i$  项指标的权重  $W_i$ :

$$W_i = (1 - R_i) / \sum_{i=1}^m (1 - R_i) \quad (5)$$

1.2.2 综合评价指数 分别构建城市土地集约利用综合评价指数与城市化水平综合评价指数函数,公式为<sup>[24]</sup>:

$$L_1 = \sum_{i=1}^m Y_{ij} W_i \quad (6)$$

$$L_2 = \sum_{i=1}^m Y_{ij} W_i \quad (7)$$

式中: $L_1$  和  $L_2$  分别表示城市土地集约利用综合评价指数和城市化水平综合评价指数。

1.2.3 耦合协调度 耦合协调度是指两个或两个以上彼此独立的系统之间相互制约和影响的程度,公式为<sup>[1]</sup>:

$$C = \frac{(L_1 \times L_2)^k}{(\alpha L_1 + \beta L_2)^{2k}} \quad (8)$$

式中: $C$  表示城市化与城市土地集约利用的耦合系数,且  $C$  介于  $[0, 1]$  之间; $\alpha$  和  $\beta$  都是待定系数,且  $\alpha + \beta = 1$ , $k$  是调节系数,其值介于  $[2, 8]$  之间; $L_1$  和  $L_2$  分别为城市土地集约利用综合评价指数和城市化水平综合评价指数。基于可持续发展思想,本文认为城市化水平与城市土地集约利用水平的重要性是相同的,即  $\alpha$  与  $\beta$  取值相同,其值取 0.5,并选定  $k=5$ 。

1.2.4 耦合协调发展度 耦合协调发展度是反映不同城市或区域内的耦合协调发展水平的指标,较多用

于不同地域之间的空间研究,公式如下<sup>[16]</sup>:

$$T = aL_1 + bL_2 \quad (9)$$

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (10)$$

式中: $T$  代表城市化与城市土地利用集约的综合指数; $D$  代表耦合协调发展度。 $D$  的数值越大,证明其耦合协调发展水平越高,数值越小则说明其耦合协调发展水平越低。 $D$  在  $(0, 1)$  之间,考虑到城市可持续发展,本文认为城市化水平与土地集约利用水平的重要性是相同的,即  $a$  与  $b$  取值相同,其值取 0.5。

1.2.5 相对发展度 耦合协调发展度模型能较准确地评价城市化与城市土地集约利用的耦合协调发展水平,却难以反映两者的相对发展状况,故本文引用相对发展度模型来评价其相对发展水平,公式为<sup>[29]</sup>:

$$E = \frac{L_1}{L_2} \quad (11)$$

式中: $E$  为相对发展度。

### 1.3 耦合协调发展类型划分

根据各地级市耦合协调发展度的值,参阅经济与环境耦合协调类型的划分标准<sup>[16, 20]</sup>,根据广西的实际情况,将城市化与城市土地集约利用的耦合关系粗略划分为低水平耦合、颀颀、磨合和高水平协调 4 个阶段 12 种类型,详见表 2。

## 2 评价结果及分析

基于上述综合评价指数等评价模型,对广西 14 个地级市的城市化与城市土地集约利用的耦合协调发展状况做出定量评价(表 3),结合表 2 得到测算结果如表 4。

表 2 广西城市化与城市土地集约利用耦合协调发展阶段和类型

耦合协调度	相对发展度	类型	特征	发展阶段
0~0.3	$0 < E \leq 0.8$	I	城市土地集约利用滞后,阻碍城市化发展	低水平耦合阶段
	$0.8 < E \leq 1.2$	II	城市化与城市土地集约利用同步发展,推动城市化发展	
	$1.2 < E$	III	城市化滞后,影响城市化发展	
0.3~0.45	$0 < E \leq 0.8$	IV	城市土地集约利用滞后,阻碍城市化发展	颀颀阶段
	$0.8 < E \leq 1.2$	V	城市化与城市土地集约利用同步发展,推动城市化发展	
	$1.2 < E$	VI	城市化滞后,影响城市化发展	
0.45~0.6	$0 < E \leq 0.8$	VII	城市土地集约利用滞后,阻碍城市化发展	磨合阶段
	$0.8 < E \leq 1.2$	VIII	城市化与城市土地集约利用同步发展,推动城市化发展	
	$1.2 < E$	IX	城市化滞后,影响城市化发展	
0.6~1.0	$0 < E \leq 0.8$	X	城市土地集约利用滞后,阻碍城市化发展	高水平协调阶段
	$0.8 < E \leq 1.2$	XI	城市化与城市土地集约利用同步发展,推动城市化发展	
	$1.2 < E$	XII	城市化滞后,影响城市化发展	

表 3 广西城市化与城市土地集约利用耦合协调发展关系

城市	指标	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
南 宁	<i>D</i>	0.436 6	0.449 1	0.414 6	0.444 2	0.432 7	0.432 3	0.469 7	0.446 4	0.413 7	0.454 0
	<i>E</i>	0.464 9	0.469 9	0.415 6	0.429 4	0.405 0	0.396 8	0.431 7	0.433 2	0.391 8	0.418 6
柳 州	<i>D</i>	0.741 3	0.774 4	0.691 6	0.747 6	0.782 6	0.792 4	0.824 6	0.844 8	0.835 9	0.830 3
	<i>E</i>	0.841 8	0.882 2	0.686 4	0.750 4	0.793 1	0.822 4	0.867 4	0.837 9	1.157 9	1.320 4
桂 林	<i>D</i>	0.605 0	0.634 8	0.648 8	0.681 3	0.715 8	0.728 7	0.450 9	0.4658	0.494 6	0.500 7
	<i>E</i>	0.660 5	0.700 2	0.703 0	0.661 8	0.729 0	0.712 4	0.493 7	0.488 6	0.513 2	0.494 4
梧 州	<i>D</i>	0.517 3	0.548 3	0.557 3	0.577 1	0.595 3	0.633 9	0.637 5	0.650 8	0.617 9	0.634 0
	<i>E</i>	0.662 5	0.682 7	0.661 8	0.627 2	0.673 4	0.651 3	0.812 5	0.849 0	0.768 2	0.751 5
北 海	<i>D</i>	0.525 0	0.553 8	0.568 4	0.596 1	0.604 7	0.645 3	0.637 0	0.651 3	0.604 3	0.622 4
	<i>E</i>	0.877 4	0.869 5	0.800 7	0.817 5	0.830 3	0.883 0	0.833 6	0.838 0	0.651 5	0.659 3
防城港	<i>D</i>	0.401 0	0.480 3	0.505 6	0.512 7	0.523 2	0.516 8	0.518 2	0.469 3	0.505 1	0.507 4
	<i>E</i>	0.643 0	0.902 4	0.854 6	0.695 1	0.744 3	0.692 8	0.664 3	0.553 7	0.586 8	0.559 7
钦 州	<i>D</i>	0.371 6	0.311 8	0.418 5	0.450 1	0.517 4	0.489 9	0.527 2	0.538 8	0.542 6	0.543 9
	<i>E</i>	1.469 0	1.880 4	1.194 5	1.246 6	0.935 2	0.849 5	0.985 9	1.003 4	0.982 4	0.997 9
贵 港	<i>D</i>	0.384 3	0.400 3	0.392 6	0.428 1	0.430 2	0.432 1	0.442 2	0.447 3	0.473 2	0.514 2
	<i>E</i>	1.165 3	1.124 1	1.004 9	1.040 7	1.070 6	1.004 2	0.980 1	0.947 4	0.996 5	1.125 5
玉 林	<i>D</i>	0.473 5	0.497 0	0.524 6	0.546 6	0.538 4	0.558 2	0.567 7	0.572 7	0.589 8	0.596 5
	<i>E</i>	0.960 9	1.060 0	1.028 1	0.951 4	1.034 3	0.972 2	0.972 2	0.994 6	0.945 2	0.898 8
百 色	<i>D</i>	0.384 9	0.385 5	0.483 8	0.432 1	0.423 6	0.430 8	0.435 6	0.436 4	0.393 6	0.427 2
	<i>E</i>	0.703 8	0.747 6	0.741 9	0.701 6	0.654 7	0.630 6	0.640 9	0.537 0	0.472 2	0.473 7
贺 州	<i>D</i>	0.309 6	0.349 6	0.384 2	0.388 1	0.396 7	0.329 2	0.391 9	0.4413	0.449 1	0.482 1
	<i>E</i>	0.699 8	0.899 9	0.887 3	0.796 3	0.846 9	0.630 0	0.850 8	1.021 2	0.799 7	0.880 2
河 池	<i>D</i>	0.341 9	0.377 2	0.339 8	0.363 1	0.370 1	0.355 1	0.400 9	0.398 1	0.448 8	0.449 7
	<i>E</i>	0.574 3	0.731 2	0.544 7	0.582 1	0.621 5	0.556 3	0.594 7	0.549 5	0.907 6	0.673 7
来 宾	<i>D</i>	0.319 8	0.359 4	0.369 6	0.407 4	0.417 2	0.439 8	0.438 5	0.435 2	0.429 2	0.458 4
	<i>E</i>	0.720 0	1.000 5	0.914 7	0.999 0	0.998 9	0.818 8	0.857 7	0.750 7	0.992 3	0.790 0
崇 左	<i>D</i>	0.342 3	0.319 8	0.362 2	0.384 5	0.390 9	0.390 6	0.396 3	0.397 1	0.453 7	0.462 8
	<i>E</i>	0.963 4	1.182 0	0.906 2	0.786 6	0.727 1	0.636 4	0.636 4	0.659 2	0.759 5	0.720 7

注:*D*为耦合协调发展度;*E*为相对发展度。

表 4 广西城市化与城市土地集约利用耦合协调类型

城市	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
南 宁	IV	IV	IV	IV	IV	IV	VII	IV	IV	VII
柳 州	XI	XI	X	X	X	XI	XI	XI	XI	XII
桂 林	X	X	X	X	X	X	VII	VII	VII	VII
梧 州	VII	VII	VII	VII	VII	X	XI	XI	X	X
北 海	VIII	VIII	VIII	VIII	XI	XI	XI	XI	X	X
防城港	IV	VIII	VIII	VII						
钦 州	VI	VI	V	IX	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII	VIII
贵 港	V	V	V	V	V	V	V	V	VIII	VIII
玉 林	VIII									
百 色	IV	IV	VII	IV						
贺 州	IV	V	V	IV	V	IV	V	V	IV	VIII
河 池	IV	V	IV							
来 宾	IV	V	V	V	V	V	V	IV	V	VII
崇 左	V	V	V	IV	IV	IV	IV	IV	VII	VII

## 2.1 时序特征分析

(1) 耦合协调发展度。根据测算结果进行分析,如图 1a 所示,2009—2018 年广西各地级市城市化与城市土地集约利用耦合协调发展经历了磨合阶段—

颞颞阶段—高水平耦合阶段的演变过程,没有低水平耦合阶段,多处于颞颞阶段和磨合阶段,整体上逐渐由颞颞阶段转入磨合阶段和高水平耦合阶段,整体耦合协调性不断优化。10 a 间广西各地级市城市化与

城市土地集约利用耦合协调发展度同比提升,平均增幅17.77%,其中提升最快的是贺州(35.77%),“十二五”以来,贺州紧抓“珠江—西江经济带”和“贵港高铁经济带”等重要机遇,二、三产业得到快速发展,工业总产值连续翻番,逐步由农业大市向新兴工业城市转变,城市化水平不断提高。其次为钦州(31.68%)和来宾(30.24%);增幅最慢的是百色(9.91%),百色地处桂西北石漠化山区,是广西最贫困地区之一,山区面积占比超过95%,土地利用率低,城市建设困难大,造成其人口外流,二、三产业发展落后,城市化进程缓慢。其次是柳州(10.71%)和北海(15.65%),均低于平均水平。桂林在研究时段内出现了明显的下降趋势,耦合协调发展度由0.6050

下降为0.5007,降幅20.82%,远远低于平均水平。桂林作为广西的旅游大市,主要依靠旅游业发展经济。近年来桂林有意发展工业,开始大力建设新区、工业园区,造成建设用地和建成区面积不断扩张,引起土地粗放利用。同时,桂林市常住人口较少,不足以支撑二、三产业市场发展。城市化进程发展趋向缓慢,土地利用趋向粗放,最终导致耦合协调水平持续下降。总体上来说,广西城市化与城市土地集约利用耦合协调发展阶段由“底部宽顶部窄”的楔形分布形态逐渐向“中间宽两头窄”的梭形分布形态转化,说明耦合协调发展度是朝着有序方向发展的,耦合协调发展态势良好,应保持这种态势继续发展,促进城市化健康发展。

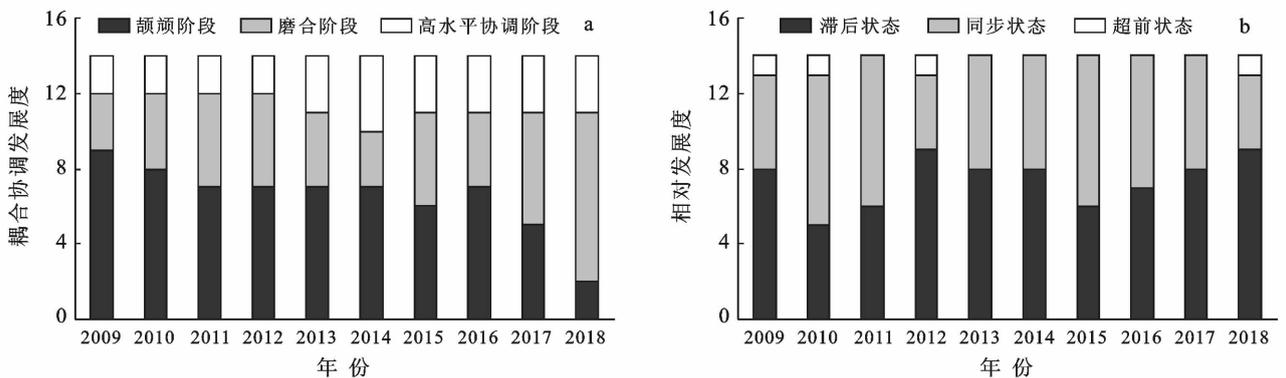


图1 2009—2018年广西耦合协调发展度(a)和相对发展度频率特征(b)

(2) 相对发展度。如图1b所示,研究时段内广西14个地级市多处于城市土地集约利用滞后于城市化发展状态和城市化与城市土地集约利用同步优化发展状态,极少处于城市土地集约利用超前于城市化发展状态(以下简称滞后状态、同步状态和超前状态)。2009—2018年南宁、桂林、百色均全部处于滞后状态,崇左和防城港次之,且相对发展度值逐年下降。其中,近些年南宁在“强首府”战略下,过度追求经济发展,房地产、基建等产业发展迅猛,过多建设各类园区,土地粗放利用现象愈发严重。处于滞后状态的城市应进行合理的城市土地利用规划,注重内部挖潜,优先利用存量土地,减少城市无序外延式扩张。2009—2018年玉林和贵港均全部处于同步发展状态,北海和钦州次之,其中,贵港相对发展度相对稳定。自“十三五”以来,贵港抓住国家对资源转移政策的调整窗口期,发展新能源等产业,调整产业结构,持续加大土地投入强度和土地利用程度,注重城市环境建设,城市化水平稳定提高,相对发展度不断优化。处于同步状态的城市不仅可以促进城市化的持续发展,而且也可以适度推动城市土地集约利用。各

地级市应积极采取政策调整土地利用结构和布局,加大土地投入强度,协调社会、生态和经济城市化。研究期内钦州和柳州出现处于超前状态的现象,其中,柳州10a间均处于高水平耦合协调阶段,相对发展度经历了“同步—滞后—同步—超前”的状态演变。说明其耦合协调度已趋向稳定,只能通过调节相对发展度来实现内部优化配置,最终达到稳定的同步状态。处于超前状态的城市应考虑综合效益最大化,改善人居环境,以期推动城市的可持续健康稳定发展。

(3) 耦合协调类型。如表4及图1所示,广西在2009—2018年这10a间城市化与城市土地集约利用耦合协调发展类型没有I、II和III类,多处于IV、V、VI和VII类。2009年处于颞颞阶段的的城市数占比为64%,2018年处于磨合阶段的的城市数占比为64%。表明广西各地级市2009年总体处于颞颞阶段,2018年总体处于磨合阶段。2009年柳州和桂林处于高水平协调阶段(X类和XI类),其中,柳州是广西最大的工业城市,社会、经济、生态和文化基础雄厚,各类产业发展迅速,劳动力充足,地均城镇从业人数、地均财政收入和人均公园绿地面积等多项指标均位居广西

第一,这些都促进柳州城市化与城市土地集约利用的耦合协调发展;2012 年防城港和百色转入磨合阶段(Ⅶ类),防城港作为北部湾经济区的核心城市,为促进防城港经济发展,政府加大对其重点产业的政策资金扶持力度,地均固定资产投资额和城镇居民人均可支配收入等指标的提高,促使防城港城市化进程加快。2015 年北海和梧州跃升进入高水平协调阶段(Ⅸ类),北海是北部湾国际旅游度假区核心城市,旅游资源丰富。同时作为“一带一路”的重要门户城市,地理位置优越,进一步促进城市化与城市土地集约利用的协调发展;梧州是首个与广东“珠西经济带”开展战略合作的城市,综合实力得到显著提高,城市面貌明显改善,全市城镇化率达到 52%,城乡社会保障体系全覆盖,生态环境持续改善,这些都支持其耦合协调的良性发展。2018 年贵港、贺州、来宾和崇左都转入磨合阶段。以上 5 个地级市均位于珠江——西江经济带上,依靠经济带结合自身优势和基础,加快产业转型升级,现代服务业稳定发展,土地利用逐步提高,城市集聚能力加强,促进其城市化与城市土地集约利用耦合发展水平提高。总体上说 10 a 间处于Ⅶ类和Ⅷ类的地级市数量逐渐增加,处于Ⅳ类和Ⅴ类的地级市数量逐渐减少,说明广西城市化与城市土地集约利用耦合协调发展遵循颞颞阶段向磨合阶段转变的同步发展状态,耦合协调发展水平呈现稳定上升的趋势。

## 2.2 空间差异分析

为了便于观察广西城市化与城市土地集约利用耦合协调的空间分布情况与发展规律,选取 2009, 2012, 2015, 2018 年 4 个典型年份进行分析。

如图 2 所示,研究时期内耦合协调度整体上随着时间变化呈现同心圆中心向外扩张的趋势,说明城市化与城市土地集约利用的耦合协调发展度在研究时段内逐年优化,属于积极扩张型。南宁、百色和柳州的耦合协调发展度变化小。钦州、贵港、贺州和来宾的耦合协调发展度迅速向外扩张,变化幅度大。玉林和防城港两市在 $[0.45, 0.6)$ 这个区间内稳定增加,说明其耦合协调发展态势良好。柳州、梧州和北海 3 市有明显的凸起,南宁、百色和河池等市有明显的凹陷,说明各地级市耦合协调发展在空间上存在地域差异。相对发展度在南宁、桂林、防城港、百色、河池 5 个地级市有明显的凹陷,在柳州、钦州、贵港、玉林、贺州、来宾和崇左这 7 市有明显的凸起,相对发展度在地区之间发展差异明显。14 个地级市整体上呈现同心圆中心向内收缩的状态,且随着时间的推移相对发展度越来越由 $[0.8, 1.2)$ 趋向 $[0, 0.8)$ ,属于消极收缩型,城市化与城市土地集约利用趋向于滞后状态。相对发展度大多数围绕在 0.8000 这个数值周围,但相对发展度的数值在随着时间发展下降,说明广西城市土地利用开始趋向粗放利用,阻碍城市化健康发展。

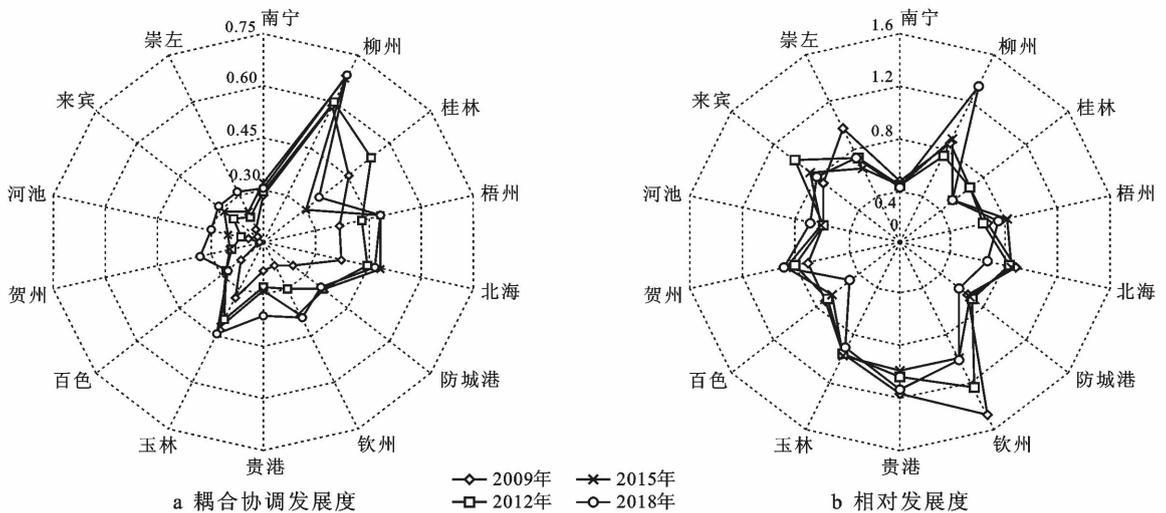


图 2 2009、2012、2015、2018 年广西耦合协调发展度和相对发展度变化雷达图

从耦合协调发展类型的空间分布特征(图 3)上看,广西的城市化与城市土地集约利用的耦合协调状况在空间上呈现出片状集聚的区域特征,桂东地区的耦合协调水平较西部高,且在研究时段内,没有低水平耦合阶段。2009 年位于桂林和柳州处于高水平协调阶段,梧州、北海和玉林处于磨合阶段,其余的 9 个地级市处于颞颞阶段;2012 年,桂林和柳州仍然处于

高水平耦合阶段,梧州、北海、玉林、钦州和防城港 5 个地级市处于磨合阶段,其余的处于颞颞阶段。2015 年,各地级市的耦合协调发展阶段发生了明显改变。柳州仍处于高位,梧州和北海由磨合阶段转入高水平耦合阶段,桂林退居磨合阶段,南宁由颞颞阶段转入磨合阶段,其余各地级市均保持原位不变。2018 年,贵港、贺州、来宾、崇左 4 个地级市均由颞颞阶段突破

到磨合阶段,其余各地级市保持不变。在空间上按耦合协调类型可将广西 14 个地级市划分为 3 类城市:第一类城市包含位于桂东北地区的桂林、柳州、梧州和桂南地区的北海,此类城市耦合协调水平高。柳州是广西工业城市,经济基础雄厚,综合实力强,地均工业产值高;桂林和北海是旅游城市,自身定位精准,特色鲜明,生态设施建设完善;梧州是广西乃至中国主要内河港口城市,对接粤港澳大湾区,区位优势明显,水资源丰富、社会城市化水平高。第 2 类城市包括桂中地区

的南宁、桂南地区的防城港、钦州和玉林,此类城市发展稳定,是北部湾经济区中的重要城市,同步推进经济发展,形成优势互补的协同发展格局。第 3 类城市包括桂西地区的河池、百色、崇左和桂中地区的来宾、贵港以及桂东地区的贺州,此类城市发展较为落后。究其原因可能是这些地区位于喀斯特地貌区和山地丘陵交错地区,经济发展受自然生态环境影响较大,主导产业不显著,二三产业发展落后,经济基础薄弱,严重制约了城市化与城市土地集约利用的耦合协调发展。

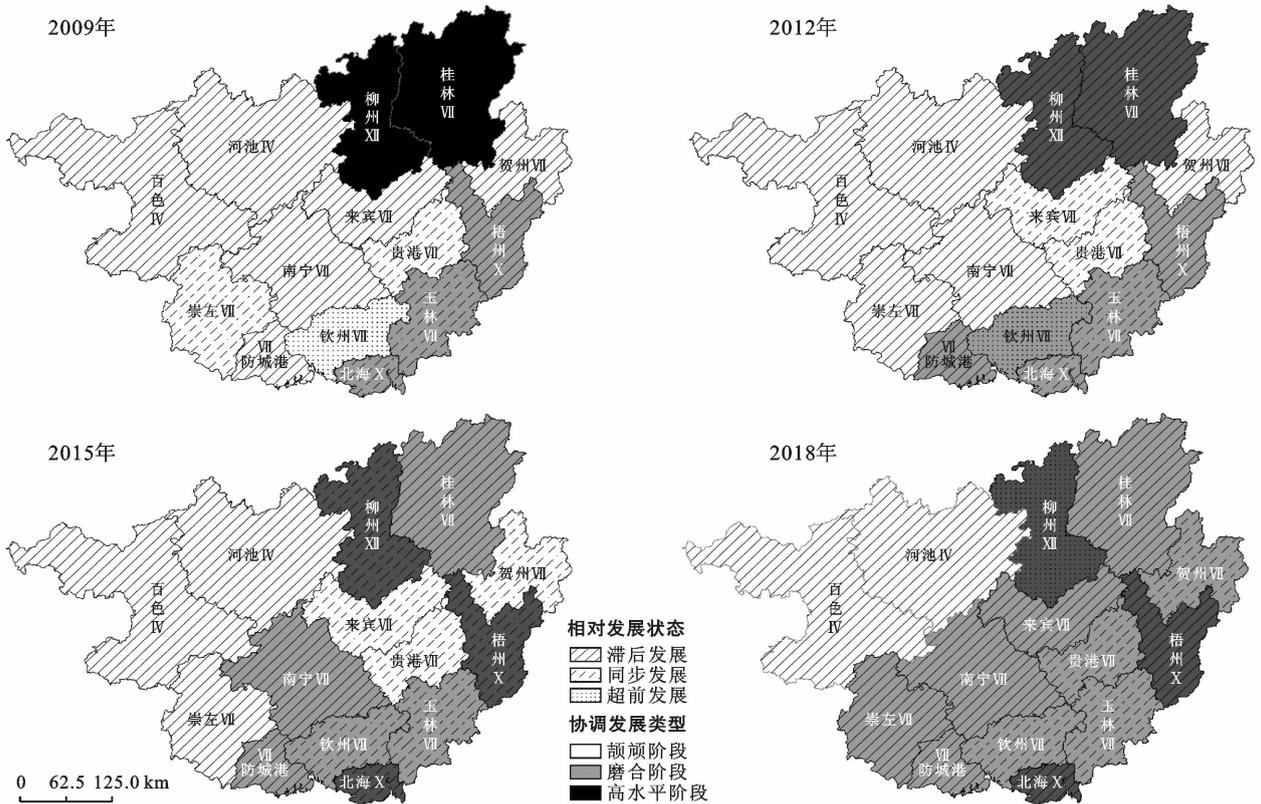


图 3 2009、2012、2015、2018 年广西耦合协调发展类型空间分布特征

## 3 结论与建议

### 3.1 结论

(1) 从时间尺度上看,广西各个地级市的城市化与城市土地集约利用的耦合协调发展度发展态势良好,在研究时段内耦合协调类型没有低水平耦合阶段(I, II, III类),多处于颞颞阶段和磨合阶段,耦合协调水平随着时间的推移呈现稳定提高的趋势。耦合协调阶段由“底部宽头部窄”的楔形分布态势慢慢转变为“中间宽两头窄”的梭形分布态势,即由颞颞阶段慢慢转入磨合阶段。研究时段内各地级市相对发展度多处于滞后状态,同步状态次之,极少处于超前状态。

(2) 从空间尺度上看,广西城市化与城市土地集

约利用的耦合协调发展关系整体上呈现出片状分区集聚的特征,且地域之间存在明显差异,桂东地区耦合协调发展水平高,桂西地区耦合协调发展水平低,桂中地区耦合协调发展平稳,且随着历年变化桂中和桂东南片区地级市的耦合协调发展水平逐渐提高,城市土地集约利用由集约型利用逐年转向粗放集约型利用。

### 3.2 建议

城市化与城市土地集约利用之间存在着相互影响、相互依存的关系,两者的耦合协调发展可以促进城市化进程。为提高广西城市化和城市土地集约利用水平,针对上述评价结果提出以下几点建议:

(1) 针对南宁,要把握北部湾经济区、中国—东盟一体化大政策的重要机遇,调整产业结构,加大外

来产业的扶持力度,吸引大规模产业集群,盘活存量产业园区,提高土地综合利用效率。此外,作为广首府,还要加大对周围城市的经济辐射和反馈机制,争取共同发展;

(2) 针对柳州、梧州等高耦合协调水平的地级市,其城市化水平较高,应在合理发展经济的前提下促进土地集约利用,优先挖掘内部存量土地,注重城市立体化发展,减少浪费;

(3) 针对稳定发展的地级市,例如钦州和防城港则要充分利用钦北防一体化战略,推动其二、三产业发展,提高城市化水平;

(4) 是针对河池、百色等欠发达地级市,要抓好各类经济政策的抓手,例如来宾和百色应继续推动柳来河一体化核心区发展,以柳州强大的工业能力和经济辐射能力带动来宾和河池协调发展。

#### [参 考 文 献]

[1] 刘浩,张毅,郑文升.城市土地集约利用与区域城市化的时空耦合协调发展评价:以环渤海地区城市为例[J].地理研究,2011,30(10):1805-1817.

[2] [德]赫尔曼·哈肯.协同学:大自然构成的奥秘[M].上海:上海译文出版社,2013.

[3] 毕国华,杨庆媛,刘苏.中国省域生态文明建设与城市化的耦合协调发展[J].经济地理,2017,37(1):50-58.

[4] 舒小林,高应蓓,张元霞,等.旅游产业与生态文明城市耦合关系及协调发展研究[J].中国人口·资源与环境,2015,25(3):82-90.

[5] 阴柯欣,商庆凯,米文宝.宁夏耕地生产力与粮食安全耦合关系及趋势预测[J].干旱区资源与环境,2020,34(7):37-45.

[6] 张芷若,谷国锋.科技金融与科技创新耦合协调度的空间格局分析[J].经济地理,2019,39(4):50-58.

[7] 马丽,金凤君,刘毅.中国经济与环境污染耦合度格局及工业结构解析[J].地理学报,2012,67(10):1299-1307.

[8] 王少剑,方创琳,王洋.京津冀地区城市化与生态环境交互耦合关系定量测度[J].生态学报,2015,35(7):2244-2254.

[9] 姜旭,卢新海.长江中游城市群城镇化与人居环境耦合协调的时空特征研究[J].中国土地科学,2020,34(1):25-33.

[10] 张明斗,莫冬燕.城市土地利用效益与城市化的耦合协调性分析:以东北三省 34 个地级市为例[J].资源科学,2014,36(1):8-16.

[11] 刘雷,喻忠磊,徐晓红,等.城市创新能力与城市化水平的耦合协调分析:以山东省为例[J].经济地理,2016,36(6):59-66.

[12] 朱乾隆,刘鹏凌,栾敬东,等.城市土地集约利用与生态文明建设的耦合关系[J].浙江农林大学学报,2019,36(5):999-1005.

[13] 张志,龚健,王利华.城市土地集约利用与社会经济时空耦合协调发展评价:以湖北省 12 个地级市为例[J].水土保持研究,2017,24(4):296-303,310.

[14] 贾丹丹,冯忠江,高璇雨.产业结构优化与土地集约利用时空耦合分析:以京津冀为例[J].西南师范大学学报(自然科学版),2018,43(1):148-155.

[15] 王秀,姚玲玲,李阳,等.新型城镇化与土地集约利用耦合协调性及其时空分异:以黑龙江省 12 个地级市为例[J].经济地理,2017,37(5):173-180.

[16] 李玉双,葛京凤,梁彦庆,等.河北省城市土地集约利用与城市化的耦合协调度分析[J].水土保持研究,2013,20(2):238-242.

[17] 刘善开,韦素琼,高月华,等.基于耦合模型的城市土地集约利用与城市化协调发展研究:以福建省 9 个设区市为例[J].福建师范大学学报(自然科学版),2015,31(2):96-105.

[18] 丛东来,邱晖.城市土地集约利用与城市化效率的时空耦合关系:以辽中南城市群为例[J].水土保持研究,2015,22(6):298-306.

[19] 雷勋平, QIU Robin, 刘晨.土地集约利用与城镇化协调发展评价及障碍因子诊断[J].农业机械学报,2020,51(6):138-151.

[20] 张惠.我国城镇化与城市土地集约利用耦合发展探析[J].华南师范大学学报(自然科学版),2015,47(3):127-133.

[21] 李晓庆,姜博,米媛,等.长江中上游城市群土地集约利用及与新型城镇化耦合协调时空分异特征[J].水土保持研究,2017,24(5):291-298.

[22] 李炎埔,李东伟,陈常优.基于耦合协调度的土地集约利用与城市化发展研究:以中原经济区为例[J].国土与自然资源研究,2017(2):21-24.

[23] 钱宏胜,岳汉秋,梁亚红,等.河南省城市土地集约利用与城市化耦合协调性评价[J].水土保持研究,2015,22(4):348-353.

[24] 王怡睿,石培基,潘竟虎,等.甘肃省城市化与土地集约利用耦合协调发展[J].中国沙漠,2015,35(4):1081-1088.

[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):320-327,335.

[26] 班莹莹,黄鹤.广西钦州市土地利用效益与城市化耦合协调度研究[J].广西师范学院学报(自然科学版),2015,32(1):120-125.

[27] 贺佩琳.钦州市土地生态系统服务价值与城市化耦合关系分析[D].广西南宁:广西师范学院,2013.

[28] 刘彦花,贾莉,叶国华.广西北部湾经济区土地资源利用与经济增长脱钩分析[J].水土保持通报,2019,39(6):267-274.

[29] 张雅杰,林海燕.浙江省城市化和城市土地集约利用的时空耦合关系[J].地理信息世界,2017,24(3):6-10,18.