

# 广西高质量发展与土地资源可持续利用的耦合协调性

钟锦玲, 周兴, 李文辉

(南宁师范大学 自然资源与测绘学院, 广西 南宁 530001)

**摘要:** [目的] 探究广西壮族自治区高质量发展与土地资源可持续利用耦合协调性, 旨在为区域协调发展提供新思路 and 案例参考。[方法] 以广西的 14 个地级市为研究对象, 运用熵权 TOPSIS 法、耦合度及耦合协调度模型、空间自相关分析方法定量分析 2009—2018 年高质量发展与土地资源可持续利用协调发展时空格局。[结果] ① 广西高质量发展水平大致保持上升趋势; 土地资源可持续利用水平在两次波动中上升; 协调发展类型大致经历了“勉强协调、初级协调、中级协调、良好协调”4 个层次。② 各市高质量发展速度与土地资源可持续利用发展速度上升幅度不同; 城市协调发展度由西向东、内陆向沿海逐渐升高。③ 研究期间广西 14 个地级市之间的协调发展度地域带动性不强, 各市受相邻城市的影响不大。[结论] 从时间尺度上看, 广西高质量发展与土地资源可持续利用水平均有提升, 耦合协调度无明显变动; 从空间尺度上看, 各市发展速度不尽相同, 空间集聚或离散程度不明显。

**关键词:** 高质量发展; 土地资源可持续利用; 耦合协调; 空间自相关; 广西壮族自治区

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2021)03-0247-11

中图分类号: F127, F301.2

**文献参数:** 钟锦玲, 周兴, 李文辉. 广西高质量发展与土地资源可持续利用的耦合协调性[J]. 水土保持通报, 2021, 41(3): 247-257. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2021.03.033; Zhong Jinling, Zhou Xing, Li Wenhui. Coupling and coordination between high quality development and sustainable land resource utilization in Guangxi Zhuang Autonomous Region [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2021, 41(3): 247-257.

## Coupling and Coordination Between High Quality Development and Sustainable Land Resource Utilization in Guangxi Zhuang Autonomous Region

Zhong Jinling, Zhou Xing, Li Wenhui

(College of Natural Resources and Surveying and Mapping, Nanning Normal University, Nanning, Guangxi 530001, China)

**Abstract:** [Objective] The coupling and coordination between high-quality development and sustainable land resource utilization in Guangxi Zhuang Autonomous Region was explored in order to provide new ideas and case study references for regional coordinated development. [Methods] The spatial and temporal patterns of coordinated development between high-quality development and sustainable land resource utilization from 2009 to 2018 in Guangxi were quantitatively analyzed by using the entropy weight TOPSIS method, the coupling and coupling coordination degree model, and the spatial autocorrelation analysis method. [Results] ① The high quality development level of Guangxi maintained an upward trend. The sustainable utilization level of land resources fluctuated twice. The type of coordinated development roughly experienced four levels: reluctant coordination, primary coordination, intermediate coordination, and good coordination. ② The high quality development speed and the land resources sustainable use development rise rates were different in each city. The coordination degree of urban development gradually increased from west to east (inland to coastal). ③ During the study period, coordinated development among the 14 cities in Guangxi was not strongly influenced by region, and no city was greatly affected by the neighboring cities. [Conclusion] Over time, high quality development and sustainable land resource utilization level in Guangxi were improved, and the coupling coordination degree was not changed significantly. Across the region, the development speed

收稿日期: 2020-12-14

修回日期: 2021-03-02

资助项目: 广西自然科学基金项目“广西红水河流域生态环境安全综合评价及维护对策研究”(桂科自 0679026)

第一作者: 钟锦玲(1996—), 女(汉族), 广西壮族自治区梧州市人, 硕士研究生, 研究方向为土地利用与土地规划。Email: 1835673950@qq.com。

通讯作者: 周兴(1963—), 男(汉族), 广西壮族自治区玉林市人, 硕士教授, 硕士生导师, 主要从事土地利用与土地规划等方面的研究。Email: zhou8361@163.com。

of each city was not the same. The degree of spatial agglomeration or dispersion of coupling coordination degree was not obvious.

**Keywords:** high intellectual development; sustainable land resources utilization; coupling coordination; spatial autordrelation; Guangxi Zhuang Autonomus Region

高质量发展是能够更好地满足人们日益增长的美好生活需要的经济增长方式、结构和动力状态<sup>[1]</sup>,是集高效率增长、有效供给性增长、中高端结构增长、绿色增长、可持续增长、和谐增长于一体的发展,体现了经济发展速度与质量的协调、短期利益与长期利益的平衡<sup>[2]</sup>。土地资源可持续利用的本质是维持和提高土地利用现状功能<sup>[3]</sup>,其利用程度直接关系到区域可持续发展和生态文明建设<sup>[4]</sup>。自中国共产党第十九次全国代表大会报告提出“我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段”后,高质量发展已然成为中国今后的主要发展方向,各个领域对土地的需求日益增加,土地资源消耗的总量与速率不断提高,因此,促进土地资源的可持续利用成为了提高区域高质量发展的重要途径和必然选择,定量分析土地资源利用的可持续性可以为科学制定区域高质量发展战略、政策、方针提供参考。

从目前国内外学者关于高质量发展的相关研究来看,主要着眼于高质量发展的综合评价及驱动因素<sup>[5]</sup>、空间集聚效应<sup>[6]</sup>、评价体系构建与测度等<sup>[7-8]</sup>方面,研究尺度多集中于城市群、省际和中心城市。关于土地资源可持续利用的研究,主要集中在土地集约利用内涵、理论与方法研究<sup>[9-10]</sup>、土地利用效率评价<sup>[11-12]</sup>、土地资源可持续利用的定量评价与时空特征分析等<sup>[3-4]</sup>方面。目前,国内学者对城市化和土地利用的耦合机制研究较成熟,主要体现在以下两个方面:①研究内容,包括从时空角度研究土地集约利用与城市化、城市化与生态环境、土地利用效益与城市化的耦合关系等<sup>[13-15]</sup>。评价目标主要为提高城市化和土地利用之间的相互关系,促进中国经济社会健康发展。②研究方法,主要运用熵值法、因子分析法、耦合协调度模型、灰色关联模型、数据包络(DEA)模型等方法。例如王雨竹等<sup>[16]</sup>运用均方差权值法和耦合协调度模型测度京津冀地区城市化和土地集约利用的耦合协调性。梁丽英等<sup>[17]</sup>运用熵值法和空间自相关分析等方法,对中国土地经济效益和城市化的空间分布和集聚效应进行分析。纵观以上研究可以发现,虽然已有研究取得了显著性成果,但对于高质量发展和土地资源可持续利用的协调发展研究尚起初步,相关文献较少,也未引入实证研究,因此,以二者的相互关系和互馈机制为基础进行深入系统的分析尤为重要。

耦合是一个物理学概念,旨在描述系统间相互作用和彼此影响的程度<sup>[18]</sup>,现已广泛应用于生态<sup>[19]</sup>、农业<sup>[20]</sup>、经济等<sup>[21]</sup>领域,可为探究广西高质量发展和土地资源可持续利用的互动关系提供参考。

## 1 研究区概况

广西壮族自治区(以下简称广西),地处中国南疆(20°54′—26°24′N,104°26′—112°04′E),包含 14 个地级市、7 个县级市,土地总面积约  $2.38 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。毗邻广东、湖南、云南、贵州,南邻北部湾并与海南隔海相望,是中国唯一与东盟海陆相连的省份,在推进“一带一路”和中国东盟命运共同体建设的战略地位和独特作用日益凸显。境内以山地丘陵为主,地势西北高、东南低,喀斯特地貌面积约占全区总面积的 37.8%,分布较为广泛,土地利用具有一定程度的困难性。随着高质量发展目标的稳步推进,截止 2018 年末,全区常住人口  $4.93 \times 10^7$  人,城镇化率达 50.22%,地区生产总值  $2.04 \times 10^{12}$  元,在全国排名第 18 位,人均公园绿地面积  $13 \text{ m}^2$ ,有效灌溉用地面积 35.30%,建成区绿化覆盖率 40.0%。

## 2 数据来源与研究方法

### 2.1 数据来源

以广西全区及其所辖的 14 个地级市(全市范围)为研究对象,基于 2009—2018 年面板数据,分别构建高质量发展和土地资源可持续利用评价指标体系。其中,时间序列分析以 2009—2018 年为研究时段;基于评价时段的中心对称原则,空间格局演变以 2009, 2012, 2015, 2018 年为评价时点年份,所需数据均来自《中国科技统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《广西统计年鉴》、各市国民经济和社会发展公报以及国家统计局的统计资料等,部分缺失数据通过相邻年份加权平均数进行调整补充。

### 2.2 评价指标体系构建

高质量发展和土地资源可持续利用是两个不同且具有密切联系的复杂系统,因此,在选取高质量发展指标时既要体现区域发展质量水平,也要有所倾向于与土地利用之间的相互关系,构建土地资源可持续利用指标体系时也是如此。同时,指标体系的构建应遵循尽可能反映广西高质量发展和土地资源可持续利用特有的内涵和机制的原则(见表 1)。

表 1 广西高质量发展与土地资源可持续利用综合评价指标体系及权重

目标层	准则层	指标层	指标解释	时间尺度 权重	空间尺度 权重
高质量发展	经济	地区生产总值指数 <sup>+</sup> /%	统计年鉴直接获取	0.043 1	0.062 5
		人均 GDP <sup>+</sup> (10 <sup>4</sup> 元/人)	GDP/总人口	0.064 9	0.043 3
		人均公共财政预算收入 <sup>+</sup> (10 <sup>4</sup> 元/人)	公共财政预算收入/总人口	0.085 4	0.025 3
	创新	每万人高等学校在校生人数 <sup>+</sup> /人	高等学校在校生人数/总人口	0.050 1	0.091 4
		科学技术和教育支出占 GDP 比重 <sup>+</sup> /%	科学技术和教育支出/GDP	0.068 4	0.045 1
		每万人国内 3 种专利授权数 <sup>+</sup> /件	国内 3 种专利申请授权数/总人口	0.069 5	0.084 4
	协调	城镇化率 <sup>+</sup> /%	城镇人口/总人口	0.054 2	0.052 9
		城镇登记失业率 <sup>-</sup> /%	统计年鉴直接获取	0.069 0	0.047 3
		二三产业产值占 GDP 比重 <sup>+</sup> /%	二三产业产值/GDP	0.037 4	0.040 0
	绿色	建成区绿化覆盖率 <sup>+</sup> /m <sup>2</sup>	统计年鉴直接获取	0.036 6	0.030 8
		人均公园绿地面积 <sup>+</sup> /m <sup>2</sup>	统计年鉴直接获取	0.045 8	0.037 0
		生活垃圾无害处理率 <sup>+</sup> /%	统计年鉴直接获取	0.031 9	0.016 3
	开放	货物进出口总额 <sup>+</sup> /10 <sup>4</sup> 美元	统计年鉴直接获取	0.065 1	0.082 0
		入境国际旅游者人数 <sup>+</sup> /10 <sup>4</sup> 人次	统计年鉴直接获取	0.049 2	0.088 5
		外商直接投资合同项目 <sup>+</sup> /个	统计年鉴直接获取	0.050 2	0.075 5
共享	每万人公共图书馆藏书量 <sup>+</sup> /(册、件)	公共图书馆藏书量/总人口	0.031 8	0.059 1	
	每万人医生数 <sup>+</sup> /人	医生数/总人口	0.048 7	0.059 3	
	城镇基本养老保险参保率 <sup>+</sup> /%	统计年鉴直接获取	0.098 9	0.059 3	
土地资源可持续利用	土地经济效益	地均工业总产值 <sup>+</sup> /(10 <sup>4</sup> 元·km <sup>-2</sup> )	工业总产值/土地总面积	0.106 6	0.082 5
		地均 GDP <sup>+</sup> /(10 <sup>4</sup> 元·km <sup>-2</sup> )	GDP/土地总面积	0.059 0	0.068 7
		地均社会消费品零售总额 <sup>+</sup> /(10 <sup>4</sup> 元·km <sup>-2</sup> )	社会消费品零售额/土地总面积	0.073 7	0.085 9
		人均粮食产量 <sup>+</sup> (t/人)	粮食产量/总人口	0.062 4	0.058 3
		地均外商投资额/(10 <sup>4</sup> 元·km <sup>-2</sup> )	外商投资额/土地总面积	0.061 4	0.118 5
	土地社会环境	城乡收入差距指数 <sup>-</sup> /%	城镇居民人均可支配收入/农村居民人均可支配收入	0.089 8	0.033 0
		建成区面积占市区面积比重 <sup>+</sup> /%	建成区面积/市区面积	0.048 8	0.113 1
		人均城市道路面积 <sup>+</sup> /m <sup>2</sup>	统计年鉴直接获取	0.093 7	0.079 4
		人口密度 <sup>-</sup> /(人·km <sup>-2</sup> )	统计年鉴直接获取	0.069 0	0.063 2
		地均二三产业从业人员/%	二三产业从业人员数/土地总面积	0.095 7	0.090 6
	土地生态保障	人均水资源总量 <sup>+</sup> (m <sup>3</sup> /人)	水资源量/总人口	0.063 8	0.075 9
		森林覆盖率 <sup>+</sup> /%	林地面积/土地总面积	0.061 5	0.034 4
		化肥使用量 <sup>-</sup> /10 <sup>4</sup> t	统计年鉴直接获取	0.035 5	0.025 8
		工业固体废弃物综合利用率 <sup>+</sup> /%	统计年鉴直接获取	0.041 0	0.034 9
		污水处理率 <sup>+</sup> /%	统计年鉴直接获取	0.042 2	0.036 0

注：“+”表示正向指标，“-”表示负向指标。

已有研究成果中关于高质量发展评价的指标较多涵盖创新、协调、绿色、开放、共享 5 个方面<sup>[22-23]</sup>,故本文在前人研究的基础上结合广西发展特色,构建包含经济、创新、协调、绿色、开放、共享 6 个方面的高质量发展评价指标体系。其中:经济的高质量发展是衡量区域高质量发展的主要体现,因此以人均 GDP、人均公共财政预算收入、地区生产总值指数评价;考虑到数据获取的困难性,以科技和教育支出占 GDP 比重、每万人高等学校在校生人数、每万人国内 3 种专利授权数衡量创新发展水平;协调发展主要关注区域协调和产业结构等方面,因此选取城镇化率、城镇登记失业率、二三产业产值比重来表示;绿色发展主要强调对生态环境的保护,因此以建成区绿化覆盖率、人均公园绿

地面积和生活垃圾无害处理率来衡量;开放发展主要考察区域对外开放水平和程度,因此选取货物进出口总额、入境国际旅游者人数、外商直接投资合同项目 3 个指标来衡量;共享发展强调区域经济发展成果由人民共享,因此本文从每万人公共图书馆藏书量、每万人医生数和城镇基本养老保险参保率进行测度。

土地资源可持续利用的最终目标实现经济、社会、生态效益的有机结合,故基于“经济—社会—生态”角度,构建包括土地社会环境、土地经济效益、土地生态保障三要素的准则层,选取 15 个指标表征广西土地资源可持续利用水平,以此体现三者之间的互动制约关系。其中:土地经济效益是单位土地投入产出最直观的价值呈现,除了地均工业总产值、地均

GDP、地均社会消费品零售总额、人均粮食产量以外,考虑到广西独特的地理位置和在中国—东盟自由贸易区中所处的地位,选取地均外商投资额来表示;土地社会环境反映土地利用是否满足社会生产生活的发展和需要,以城乡居民收入差距指数、建成区面积占比、人均城市道路面积、人口密度、地均二三产业从业人员 5 个指标来衡量;土地生态保障可以反映不同土地利用方式所产生的生态价值,并强调尽量减少环境破坏和损耗,以人均水资源总量、森林覆盖率、化肥使用量、工业固体废弃物综合利用率、污水处理率来衡量。

### 2.3 指标标准化处理

由于两系统间的计量单位和量纲级别不同,为提高指标间的可比性,取得令人满意的评价结果,需对指标进行无量纲化处理,设有  $m$  项指标,即  $X_1, X_2, \dots, X_m$  代表高质量发展水平,  $n$  项指标,  $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  代表土地资源可持续利用水平。正向指标采用公式(1),相反,负向指标采用公式(2)进行标准化处理,公式为<sup>[24]</sup>:

$$\text{正向指标: } X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (1)$$

$$\text{负向指标: } X'_{ij} = \frac{\max(X_{ij}) - (X_{ij})}{\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})} \quad (2)$$

### 2.4 综合分值计算

根据标准化后的数据运用熵值法计算权重  $a_j$  后(表 1),结合 TOPSIS 法分别构建高质量发展综合评价指数与土地资源可持续利用综合评价指数函数,公式为<sup>[25]</sup>:

高质量发展测度指标的加权矩阵  $R$ :

$$R = (r_{ij})_{n \times m} \quad (3)$$

$$r_{ij} = a_j \times X_{ij} \quad (4)$$

最优方案  $Q_j^+$  和最劣方案  $Q_j^-$ :

$$Q_j^+ = (\max r_{i1}, \max r_{i2}, \dots, \max r_{im}) \quad (5)$$

$$Q_j^- = (\min r_{i1}, \min r_{i2}, \dots, \min r_{im}) \quad (6)$$

欧氏距离  $d_i^+, d_i^-$ :

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Q_j^+ - r_{ij})^2} \quad (7)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Q_j^- - r_{ij})^2} \quad (8)$$

相对接近度  $C_i$ :

$$C_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (9)$$

式中:  $0 < C_i < 1$ ,  $C_i$  越大,表明研究对象  $i$  的高质量发展水平或土地资源可持续利用水平越高,反之,则越低。

### 2.5 评价模型构建

2.5.1 耦合协调度模型 耦合协调度用以衡量两个

或两个以上系统彼此作用影响的程度,由于高质量发展与土地资源可持续利用是两个相互独立且彼此作用的系统,因此可以引入耦合协调度模型,以分析两者之间的相互耦合演变态势,公式如下<sup>[26]</sup>:

$$C = (U_x^k \times U_y^k) / (U_x \times U_y)^{2k} \quad (10)$$

式中:  $U_x$  代表高质量发展综合指数;  $U_y$  代表土地资源可持续利用综合指数;  $C$  代表高质量发展与土地资源可持续利用耦合协调系数,取值范围为  $[0, 1]$ ;  $k$  为调节系数,取值范围为  $[2, 8]$ ,基于多个系统或要素相互作用耦合协调度模型以及研究实际,故取  $k=2$ 。

2.5.2 耦合协调发展度模型 耦合协调度可以有效评价高质量发展与土地资源可持续利用的交互耦合强度,但多个地域的空间对比研究中却难以反映其耦合协调发展水平,故本文构建高质量发展与土地资源可持续利用的耦合协调发展度模型,引入高质量发展与土地资源可持续利用发展水平,公式如下<sup>[15]</sup>:

$$T = \partial U_x + \beta U_y \quad (11)$$

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (12)$$

式中:  $D$  为耦合协调发展度系数,取值范围为  $[0, 1]$ ;  $D$  值越大,表明高质量发展与土地资源可持续利用协调发展的状况和水平越佳,反之则越差。  $T$  为高质量发展与土地资源可持续利用综合评价指数,  $\partial$  和  $\beta$  均为待定系数,两者相加结果为 1,由于高质量发展和土地资源可持续利用同等重要,故选取  $\partial = \beta = 0.5$ 。

### 2.6 耦合协调类型划分

目前关于高质量发展与土地资源可持续利用的耦合协调度还未有统一的划分标准,为更清晰地反映两者之间的耦合协调发展状况,借鉴已有的研究成果<sup>[17, 24]</sup>,结合广西实际情况,确定高质量发展与土地资源可持续利用耦合协调划分标准(表 2)。

### 2.7 耦合协调度空间变异分析

采用全局莫兰指数(Global Moran's  $I$ )分析高质量发展与土地资源可持续利用协调发展度的空间集聚或离散情况,以此分析各市协调发展度的空间异质性,公式如下<sup>[27]</sup>:

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j W_{ij} (X_i - X_o)}{(\sum_i \sum_j W_{ij}) \sum_i (X_i - X_o)^2} \quad (13)$$

式中:  $I$  为莫兰指数,取值  $[-1, 1]$ ,若  $I$  接近  $-1$ ,表明协调发展度系数相异,区域整体趋于离散状态;若  $I$  接近  $1$ ,表明协调发展度系数相似,区域整体趋于集聚状态;若  $I$  接近  $0$ ,表明临近地区的协调发展度系数无明显相关性,区域整体趋于随机分布状态。  $n$  为样本总数;  $W_{ij}$  为空间权重;  $X_i$  为样本  $i$  的属性,  $i \neq j$ ,  $X_o$  为样本  $i$  的平均值。

对于莫兰指数,可通过  $Z(I)$  来检验:

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{var}(I)}} \quad (14)$$

式中: $Z(I)$ 能够判断莫兰指数的显著性, $E(I)$ 是指数

的期望值, $\text{var}(I)$ 是指数的方差。 $p = 0.05$  显著性水平, $Z = 1.96$ ,表示  $Z \geq 1.96$  或  $Z \leq -1.96$  则通过显著性检验。

表 2 高质量发展与土地资源可持续利用耦合协调类型及协调特征

阶段	耦合协调系数	耦合协调状态	特征
失调衰退 (耦合协调系数 0~0.49)	[0,0.09]	极度失调	系统彼此基本独立
	[0.1,0.19]	严重失调	系统间对彼此的影响很弱
	[0.2,0.29]	中度失调	系统间的相互作用较弱
	[0.3,0.39]	轻度失调	系统间的相互作用不强
	[0.4,0.49]	濒临失调	系统间存在相互影响,但作用不强烈
过渡发展 (耦合协调系数 0.5~0.79)	[0.5,0.59]	勉强协调	系统的稳定性勉强维持
	[0.6,0.69]	初级协调	系统间的相互作用具有一定的协调稳定程度
	[0.7,0.79]	中级协调	系统间的相互作用较为强烈
协调发展(耦合 协调系数 0.8~1)	[0.8,0.89]	良好协调	系统间的协调水平较高,相互关联度高
	[0.9,1]	优质协调	系统间达到稳定的相互影响状态,向有序方向发展

### 3 结果与分析

#### 3.1 时间序列分析

收集 2009—2018 年相关评价指标数据,由公式(1)—(9)得到广西 2009—2018 年高质量发展和土地资源可持续利用评价结果(表 3,图 1),并根据耦合度模型、耦合协调发展度模型公式(10)—(12)分别计算耦合度、协调发展度并绘制图表(表 3,图 2),以直观呈现广西高质量发展与土地资源可持续利用协调发展关系在时间上的变化过程。

表 3 广西高质量发展与土地资源可持续利用协调类型

年份	$U_x$	$U_y$	$C$	$D$	协调状态
2009	0.320 7	0.316 2	0.999 9	0.564 3	勉强协调
2010	0.362 0	0.377 4	0.999 1	0.607 8	初级协调
2011	0.347 3	0.418 6	0.982 8	0.613 5	初级协调
2012	0.400 3	0.436 8	0.996 2	0.645 7	初级协调
2013	0.417 7	0.481 7	0.989 9	0.667 2	初级协调
2014	0.448 3	0.525 9	0.987 4	0.693 5	初级协调
2015	0.547 2	0.615 3	0.993 2	0.759 8	中级协调
2016	0.552 3	0.614 1	0.994 4	0.761 5	中级协调
2017	0.673 4	0.619 8	0.996 6	0.802 7	良好协调
2018	0.688 0	0.621 6	0.994 9	0.807 1	良好协调

注: $U_x$  代表高质量发展综合指数; $U_y$  代表土地资源可持续利用综合指数; $C$  为高质量发展与土地资源可持续利用耦合协调系数; $D$  为耦合协调发展度系数。

3.1.1 高质量发展水平 结合表 3 和图 1 可发现,2009—2018 年广西高质量发展水平在 2011 年略微下降和在 2017 年出现猛增趋势外,大致保持上升趋势,高质量发展工作有所成效。2009 年,国务院出台《关于进一步促进广西经济社会发展的若干意见》,实现区域互动、协调发展,广西积极实施“两区一带”的区域发展总体布局。2010 年 12 月,广西出台《关于

加快我区城镇化跨越发展的决定》文件,力争到 2015 年将城镇化水平力提高到 50%。2014 年出台《广西壮族自治区新型城镇化规划》(2014—2020 年),以推动经济增效升级。特别是党的十九大提出“高质量发展”新概念后,广西不断抓住机遇、优化资源配置,提升“创新、协调、绿色、开放、共享”发展质量。以上政策的颁布与实施加快了广西高质量发展的速度,提升了高质量发展水平。从具体指标来看,2011 年广西货入境国际旅游人数和外商直接投资合同项目个数下降幅度较大,且当年对文化和第三产业的发展投入力度不足,由此拉低了高质量发展综合得分。

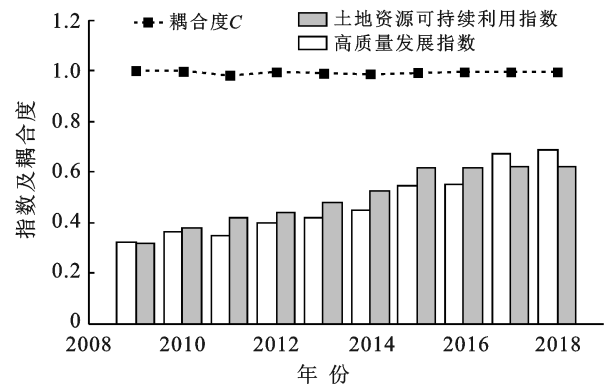


图 1 2009—2018 年综合评价指数及耦合度

3.1.2 土地资源可持续利用水平 结合表 3 和图 1 可知,2009—2018 年广西土地资源可持续利用水平呈两次波动上升趋势。第一次波动是 2010 年土地资源可持续利用综合指数开始上升,广西明确提出“生态文明示范区”建设,推动构建绿色、循环、低碳的发展模式,土地利用生态质量上升一个台阶。第二次波动是 2015 年土地资源可持续利用综合水平出现骤增,主要得益于土地经济效益的提高,提升幅度最大的为地均工业总产值( $9.43 \times 10^6$  元/ $\text{km}^2$ ),增幅高达 297.99%,

在此期间生态文明制度的建设也逐渐完善,土地利用的生态、经济、社会效益也缓慢提升。2016年后广西土地资源可持续利用水平回归稳定发展状态。

总的来看,广西高质量发展和土地资源可持续利用水平均取值在 0.30~0.70 之间,仍有较大的提升空间。纵观研究数据可知,广西高质量发展水平在 2017 年后迅速提升,其发展速度超越了土地资源可持续利用发展速度,说明广西在推进高质量发展战略的同时,还应优化各类用地布局、加强生态文明建设,提高土地资源可持续利用水平。

**3.1.3 耦合协调度** 从高质量发展和土地资源可持续利用耦合协调度(图 1)来看,取值范围均稳定在 0.9 以上,表明两系统耦合协调状态良好,影响程度较高。协调发展度(表 3,图 2)由 2009 年的 0.564 3 提升到 2018 年的 0.807 1,增速较平稳,没有明显的波动。从协调状态来看,协调发展类型大致经历了“勉强协调(2009 年)、初级协调(2010—2014 年)、中级协调(2015—2016 年)、良好协调(2017—2018 年)”4 个层次,从协调阶段来看,2009—2016 年处于过渡发展阶段。虽然在此期间耦合协调度较高,但高质量发展指数均值和土地资源可持续利用指数均值分别为 0.424 5,0.473 2,仍处于较低水平。2017 年后逐步由过渡发展阶段跻身协调发展阶段,表明两系统协调发展水平呈缓慢上升趋势,协调关系不断优化。具体可以划分为两个时期(图 2)。

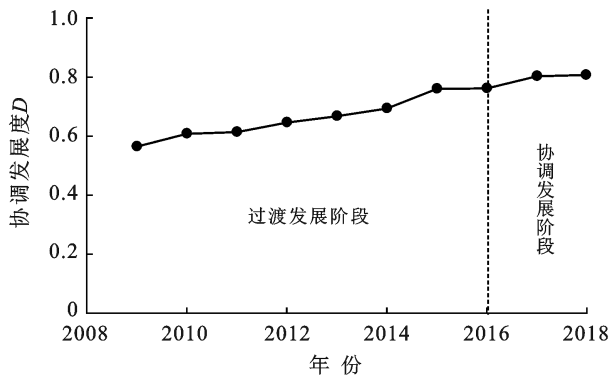


图 2 2009—2018 年广西土地资源可持续利用协调发展度

(1) 过渡发展阶段(2009—2016 年)。耦合协调度  $D$  值不断提高,由 2009 年的 0.564 3 增长到 2014 年的 0.693 5,同时协调状态由勉强协调(2009 年)转变为初级协调(2010—2014 年),最终升级为中级协调(2015—2016 年)。在此期间广西高质量发展与土地资源可持续利用水平均有提高,政府较为重视两者之间的协调关系发展,出台了一系列土地利用相关政策以及提出了诸多环境综合治理措施,土地利用的生态、经济、社

会效益显著,与高质量发展相互影响、共同促进。

(2) 协调发展阶段(2017—2018 年)。耦合协调度  $D$  值持续升高,协调状态由中级协调转为良好协调,表明两系统间的相互关联度较高。观察研究数据可发现,广西高质量发展与土地资源可持续利用综合水平在这一阶段内已达到较高的协调发展水平。自党的十八大提出“生态文明建设”以及党的十九大提出“高质量发展”后,广西积极优化用地结构、促进产业升级,将生态优势转化为发展优势,将高质量发展与土地资源可持续利用相结合,使两者关系更为密切和协调。

### 3.2 空间演变分析

以 2009,2012,2015,2018 年为研究截面,计算广西各市高质量发展与土地资源可持续利用指数(图 3—4)。由于广西各市高质量发展水平整体上略高于土地资源可持续利用水平,因此等级划分标准略有不同。结合 ArcGIS 软件,采用自然间断点法,将高质量发展划分 5 个等级,即高水平区(0.6,1],较高水平区(0.4,0.6],中水平区(0.3,0.4],较低水平区(0.2,0.3],低水平区[0,0.2](图 5);将土地资源可持续利用划分为优质区(0.6,1],中等区(0.4,0.6],较差区[0.4,0.2],恶劣区[0,0.2]4 个等级(图 6),最后进行耦合协调性分析。

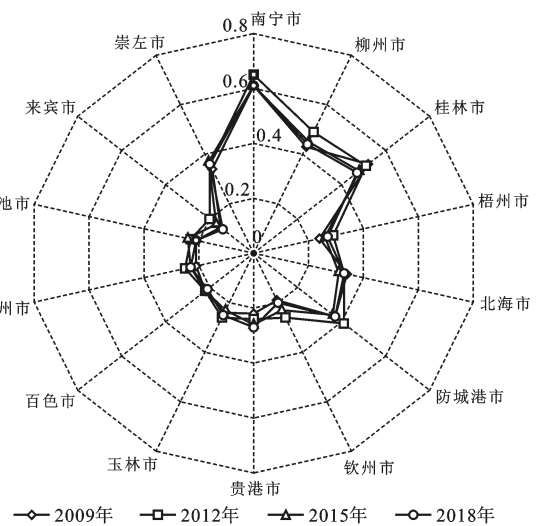


图 3 2009,2012,2015,2018 年广西各市高质量发展指数

**3.2.1 高质量发展水平** 结合图 3 和图 5 可知,2009—2018 年广西各市高质量发展速度不尽相同,高质量发展指数在南宁市有明显的凸起,在来宾市有明显的凹陷。发展水平空间差异显著,大致呈现“南北高、东西低,东西高、中部低”的空间分布格局,这与各市的区域经济发展水平相符。①南宁市高质量发展指数呈明显的凸起趋势,排名遥遥领先,柳州、桂林 2 市紧跟其后,来宾市凹陷明显,表明其发展较落后。

②从空间演变图中可看出,高质量发展水平类型先后降,区域差异先缩小后扩大,最终保持稳定发展。其中,高水平地区在研究期间未发生变化,较高和中等水平地区变化较小,较低和低水平城市数量居多,占比高达 57.14%,表明广西各市高质量发展水平整体偏低。作为广西的首府,南宁市具有优越的地理位置、发达的经济条件、丰富的资源优势,技术、资金、人才等都走在前列;桂林市作为国际旅游胜地,积极打造全域旅游新业态,将绿水青山转化为生态、经济和社会效益;柳州市是广西最大的工业基地,也是中国唯一同时拥有四大汽车集团整车生产基地的城市,因此这 3 市的高质量发展水平较其他市高。北海、钦州、崇左、防城港、玉林 5 市属于广西北部湾城市群的重要组成部分,其经济发展受广西和国家的宏观调控以及南宁市作为核心城市的辐射带动作用的影响。贺州市原隶属梧州市管辖,建市较晚,所获得的投资项目不多,且由于其经济条件有限,教育资源严重不足。梧州虽为广西的东大门,与广东毗邻,发展机遇多,但其产业创新性不足,在市场经济的冲击下逐渐没落。贵港市虽为内河港口城市,但其本地的企业竞争力不足,外流人口较多,高素质人才缺失。百色市

地处广西的西部边缘,交通不便,缺少发展空间,无法发展大型产业。来宾市虽为“桂中腹地”,但是基础设施薄弱,教育资源短缺、创新力度不足,人力和物力等资本逐步流向两地同时,由于缺乏人口基础,服务业等第三产业无法发展,使得发展质量整体较低。

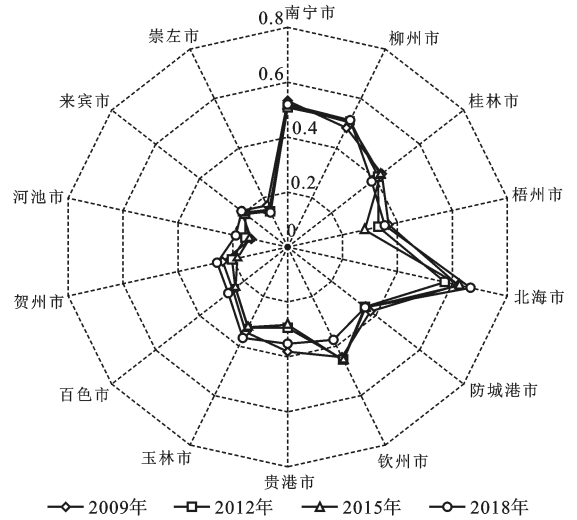


图 4 2009,2012,2015,2018 年各市土地资源可持续利用指数

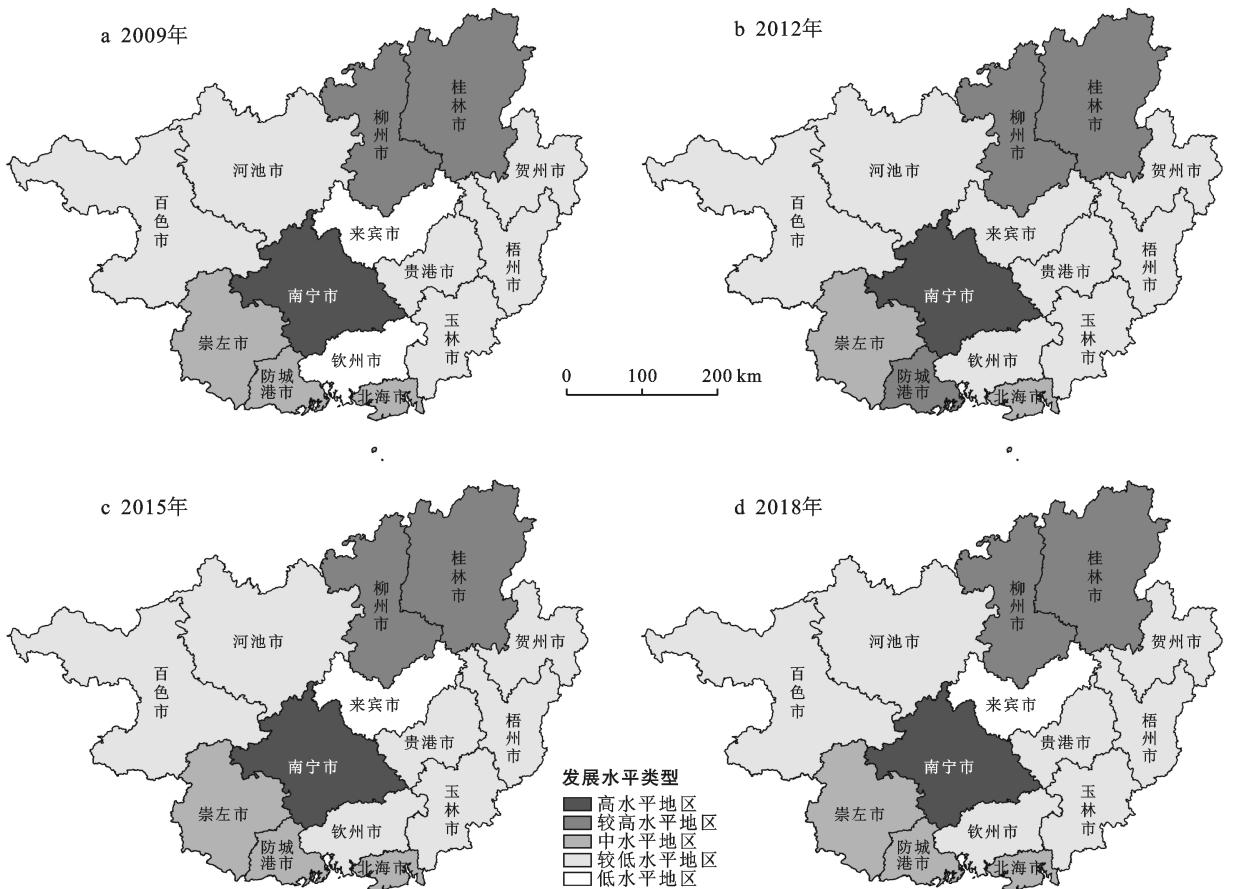


图 5 2009—2018 年广西高质量发展水平系统空间演变

3.2.2 土地资源可持续利用水平 由图4可知,研究时段内广西土地资源可持续利用水平整体逐渐提高,土地资源可持续利用指数在北海市有明显的凸起,在崇左市有明显的凹陷,而在其他市较为平稳。

由图6可知,广西土地资源可持续利用水平空间格局相对稳定,多数城市未发生等级变动,发生等级变动的城市也仅涉及两种变化类型。①土地资源可持续利用优质区仅涉及北海1市(除2012年为中等区外,2009年、2012年和2018年始终为优质区),北海作为广西首座“全域旅游示范市”,土地开发利用程度较高,使得土地经济收益也较高。②中等区主要集中南宁、桂林、柳州和钦州4市,呈现出线状分布特征,说明这些城市为了加强土地资源利用的可持续性,提高对土地的投入水平,尤其是保障粮食的有效供给,加强对土地生态环境的综合治理建设,如4

市的污水处理率均值由2009年的90.11%提高到2018年的96.19%,未来应继续挖掘城市内部存量土地,对闲置、低效用地进行排查登记。③较差区呈片状分布在广西的东西部,分别占到总体比例的50%(2009年),42.86%(2012年),42.86%(2015年),64.29%(2018年),存在连片集聚的现象,呈现出与高质量发展较低水平地区相似的空间分布特征,说明广西应继续加大对东西部各市的投资力度,使土地利用可持续性呈均衡性发展格局。④恶劣区涉及河池、崇左、来宾、贺州4市,呈点状分布在中等区和较差区周围。其中,河池和崇左2市的土地资源可持续利用水平类型在研究时段内始终未发生变化,这两市处在广西的边缘地带,石山多平地少,地势较高,主要以喀斯特地貌为主,对当地的土地利用产生不利影响。

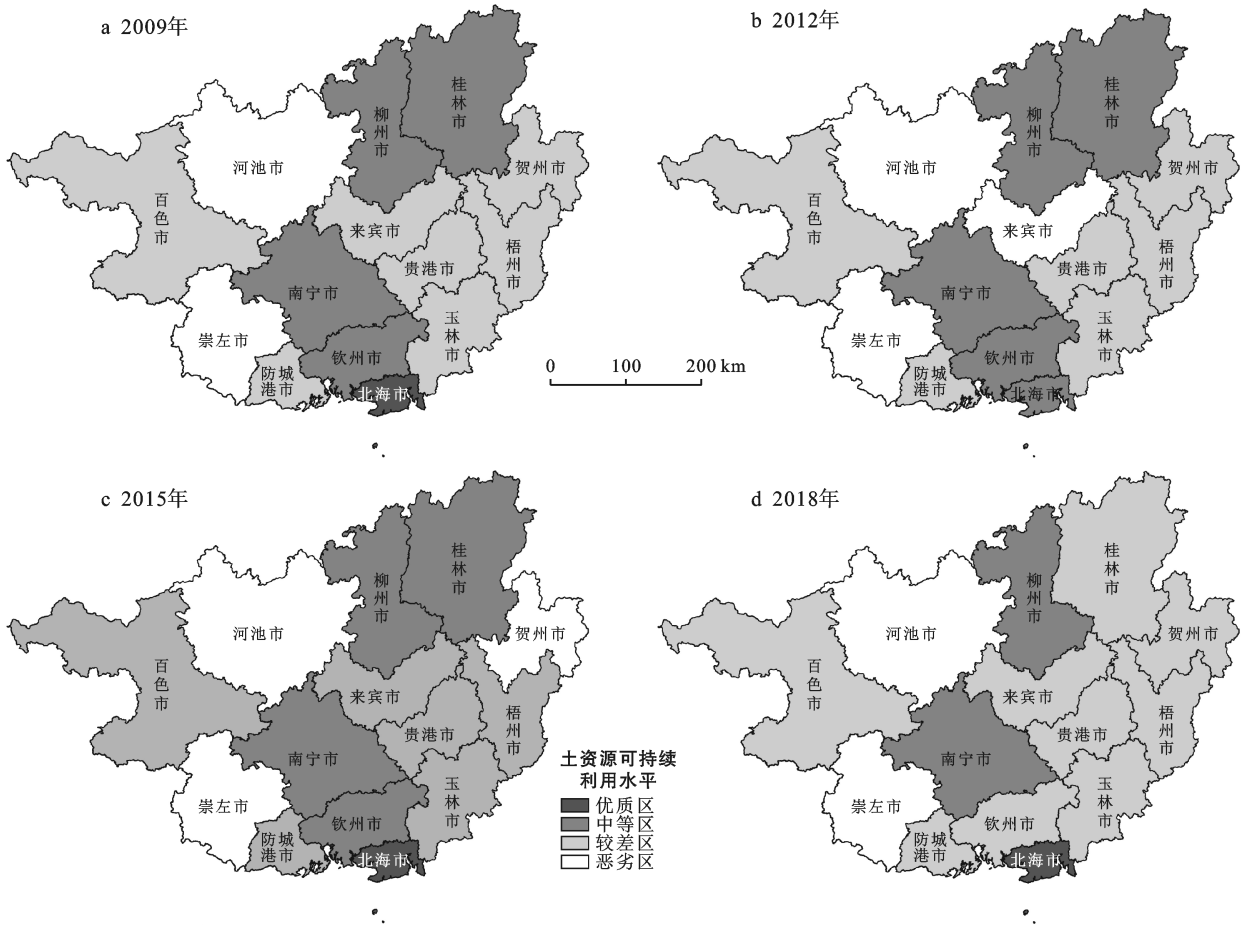


图6 2009—2018年广西土地资源可持续利用水平系统空间演变

3.2.3 耦合协调度 从空间上看(图7),广西高质量发展与土地资源可持续利用协调发展度体现出不同的分布特征。

(1) 轻度失调型。从不同的时间点来看,2012,2015,2018年涉及地市均为零;2009年处于该类型的

仅河池1市,虽然该市属于桂西资源富集区,但缺少发展空间,其丰富的资源优势并未能转为经济优势,因此发展质量整体较低,土地资源可持续利用水平偏低,区域协调发展类型排名靠后。

(2) 濒临失调型。2009年有崇左、百色、贺州、来



宾、钦州5市;2012年新增河池1市,钦州市升级为勉强协调型;与2012年相比,2015年各市协调状态均未发生变化;2018年增加钦州1市,其余城市无变化。

(3) 勉强协调型。2009年为贵港、梧州、玉林3市;2012年和2015年均仅增加钦州1市,但由于其高质量发展与土地资源可持续利用之间的整合能力有所下降,于2018年退化为濒临失调型,其余城市无变化。

(4) 初级协调型。2009年、2015年和2018年3a内所涉及的城市均为桂林、柳州、防城港和北海4市,2012年除柳州市升级为中级协调型外,其余城市无变动,表明柳州市耦合协调度逐步向有序方向发展。

(5) 中级协调型。除2012年增加柳州1市外,在4个时点中均仅为南宁1市,表明南宁市高质量发展和土地资源可持续利用匹配度较其他市高,但距离优质协调状态仍有一定差距。

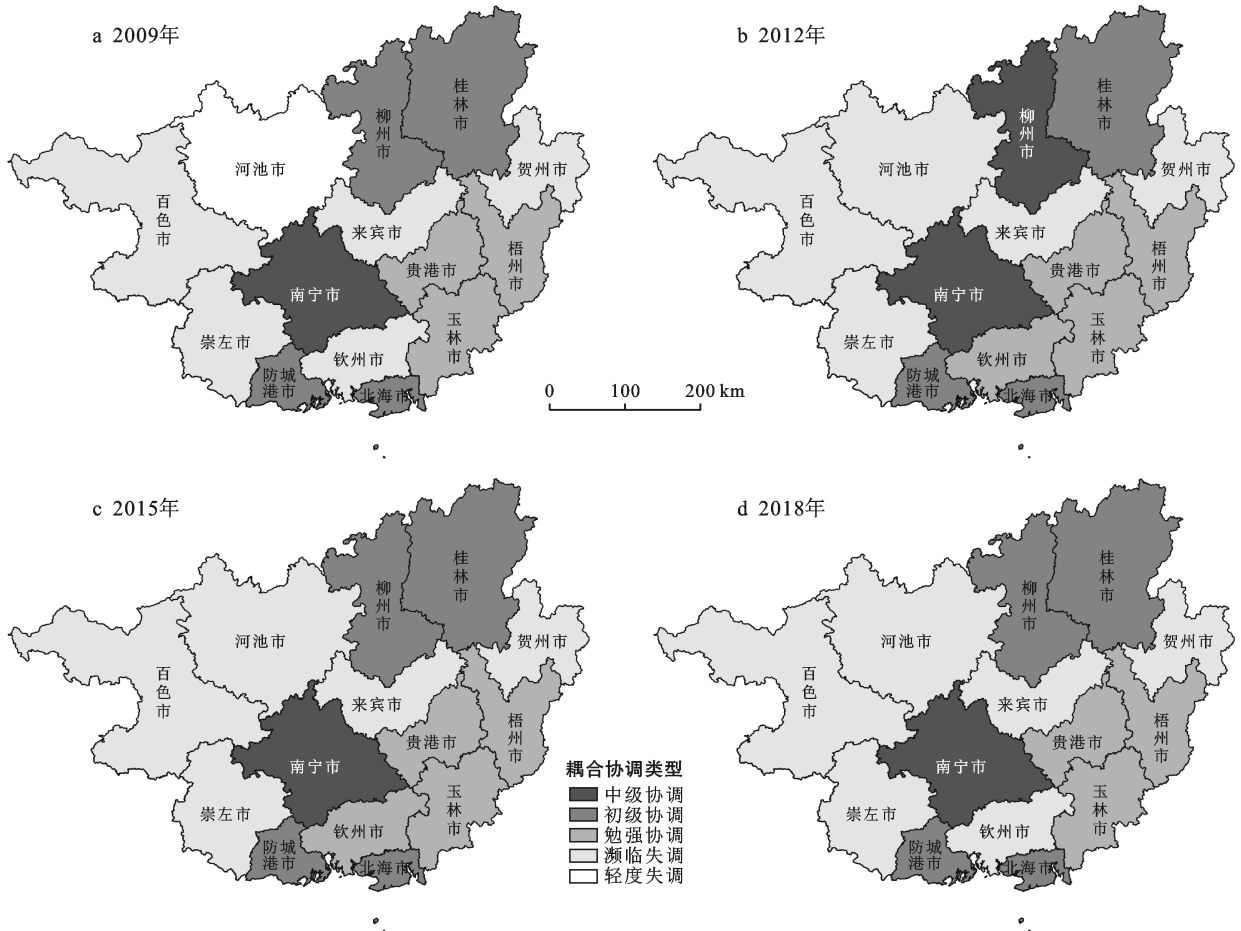


图7 2009—2018年广西高质量发展与土地资源可持续利用耦合协调度空间演化

从空间演变格局来看,表现为西部向东部、内陆向沿海协调度逐渐升高趋势,呈现出“南北高、东西低,东西高、中部低”的发展格局。其中,桂北和桂南地区高质量发展和土地资源可持续利用协调发展水平最高,形成以“南宁、桂林、柳州”为核心并不断向四周扩散的协调发展高值区,属于高质量发展和土地资源可持续利用“双高”型城市。桂西资源富集区经济条件欠缺,发展状态远跟不上邻近地区,协调水平整体偏低。桂中地区的来宾市地处南宁市和桂林市之间,属于高质量发展和土地资源可持续利用“双低”型

城市,未来应发展工业以增强经济发展后劲,保护好水源保护区和天然林区,构建农业现代化、工业化与旅游相结合的发展模式。

3.2.4 耦合协调度空间分异性 为揭示样本区域高质量发展和土地资源可持续利用的空间分异性特征,根据耦合度及耦合协调发展度模型得到各市2009,2012,2015,2018年的耦合协调度系数,运用全局空间自相关分析方法(公式13)对广西壮族自治区14个地级市的耦合协调度进行分析,结果详见表4。

表 4 2009—2018 年广西各市耦合协调度 Moran's *I* 指数与 *Z* 得分

年份	Moran's <i>I</i>	<i>P</i>	<i>Z</i>
2009	-0.339 1	0.040 0	-1.579 4
2012	-0.285 1	0.103 0	-1.222 8
2015	-0.300 8	0.074 0	-1.335 8
2018	-0.356 0	0.034 0	-1.664 8

结果显示,2009,2012,2015,2018 年广西 14 个地级市均未通过显著性检验,且 Moran's *I* 值小于 0,并接近 0,表明研究期间广西 14 个地级市的耦合协调度趋向于随机分布,没有明显的离散和集聚效应,说明各市的耦合协调度并未由于地域的空间差异而引起强烈的极化现象,其空间差异总体上相对较小。总的来看,研究区内耦合协调度为相异的随机分布,且呈波浪式发展。可能原因为:①随着《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的实施,虽然各市国土空间格局得到了优化,城市间协同发展初见成效,但从整体上看,广西 14 个地级市并未从真正意义上发挥其集聚和辐射带动作用;②各市自身发展的背景、条件和限制也是造成协调发展差异的原因之一。

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

依据 2009—2018 年的面板数据,采用耦合度、耦合协调度模型以及空间自相关分析方法,并借助 ArcGIS 软件,研究广西高质量发展与土地资源可持续利用耦合协调状况的时空演变格局,得出以下结论。

(1) 从时间尺度上看,2009—2018 年广西高质量发展水平在 2011 年略微下降外,大致保持上升趋势,其中 2017 年出现猛增趋势;土地资源可持续利用水平呈两次波动上升趋势,第一次波动是 2010 年土地资源可持续利用综合指数开始上升,第二次波动是 2015 年土地资源可持续利用综合水平出现骤增趋势;耦合度取值范围均稳定在 0.9 以上,耦合协调度增速较平稳,无明显波动。

(2) 从空间尺度上看,广西各市高质量发展速度不尽相同,但空间差异明显;从分布状态来看,高质量发展水平呈现出先升后降趋势,区域差异表现先缩小后扩大,最终趋向于平稳发展状态,但较低和低水平城市仍占主导地位。土地资源可持续利用发展格局总体上相对稳定,各市等级变动较小,优质区仅为北海 1 市,中等区主要集中在南宁、桂林、柳州和钦州 4 市,较差区呈片状分布在广西的东西部,恶劣区主要

分布在河池、崇左、来宾和贺州 4 市;协调发展度由西部向东部、内陆向沿海逐渐升高;根据全局莫兰指数可知,区域协调发展度为相异的随机分布模式,空间集聚或离散程度不明显。

### 4.2 建议

高质量发展与土地资源可持续利用协调发展受诸多因素的综合影响。为提高广西高质量发展和土地资源可持续利用水平,根据以上分析结果,针对不同区域提出以下几点建议:①针对南宁、柳州、桂林等耦合度较高的城市,要增强对周边地区的辐射带动力,推动区域经济高效发展;②针对北海、钦州、防城港等沿海城市,应根据《关于推进北钦防一体化和高水平开放高质量发展的意见》,推动形成一体化协调联动式发展空间布局,建设广西高质量发展重要增长极;③针对百色、崇左、河池、来宾等欠发达地区,应加快右江河谷城镇带和沿边经济带建设,通过促进江海联动发展而实现区域协调发展。

本文主要对广西高质量发展与土地资源可持续利用的综合水平、耦合度、耦合协调发展度及其空间分布格局开展研究分析,未对其驱动机制进行研究,未来仍需进行深入探讨,同时也是今后促进区域协调发展所需研究的重点内容。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 金碚.关于“高质量发展”的经济学研究[J].中国工业经济,2018(4):5-18.
- [2] 魏杰,汪浩.高质量发展的六大特质[N].北京日报,2018-07-23(14).
- [3] 余敦,陈文波.江西省土地利用可持续性评价与时空特征研究[J].中国土地科学,2009,23(4):43-47,69.
- [4] 卢涛,周学武,王占岐,等.基于 VW 模型的土地可持续利用评价及时空特征分析:以安徽省市域为例[J].中国土地科学,2015,29(12):60-67,93.
- [5] 梁志霞,毕胜.基于城市功能的城市发展质量及其影响因素研究:以京津冀城市群为例[J].经济问题,2020(1):103-111.
- [6] 刘涛,李继霞,霍静娟.中国农业高质量发展的时空格局与影响因素[J].干旱区资源与环境,2020,34(10):1-8.
- [7] 李金昌,史龙梅,徐蔼婷.高质量发展评价指标体系探讨[J].统计研究,2019,36(1):4-14.
- [8] 黄顺春,邓文德.高质量发展评价指标体系研究述评[J].统计与决策,2020,36(13):26-29.
- [9] 陈维肖,毕雪薇,梁流涛.国家中心城市土地集约利用评价及障碍因素诊断[J].地域研究与开发,2019,38(3):113-118.
- [10] 王群,王万茂,金雯.中国城市土地集约利用研究中的新观点和新方法:综述与展望[J].中国人口·资源与环境

- 境,2017,27(S1):95-100.
- [11] 张志会,李松,付笛,等.基于 DEA 模型的河北省城市土地利用效率评价[J].西南农业学报,2020,33(6):1273-1278.
- [12] 刘书畅,叶艳妹,肖武.我国东部四大城市群土地利用效率时空差异及驱动因素[J].城市问题,2020(4):14-20.
- [13] 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.
- [14] 杜霞,孟彦如,方创琳,等.山东半岛城市群城镇化与生态环境耦合协调发展的时空格局[J].生态学报,2020,40(16):5546-5559.
- [15] 薛建春,郑海潮,王雅荣.基于熵值法的呼包鄂区域土地利用效益与城市化水平耦合协调研究[J].水土保持通报,2019,39(3):256-262.
- [16] 陈田田,张红.京津冀地区土地集约利用对城市经济发展的影响[J].城市问题,2017(6):60-67.
- [17] 梁丽英,梁彦庆,黄志英,等.中国省域土地经济效益与城市化耦合协调关系[J].水土保持研究,2020,27(3):263-270.
- [18] 刘定惠,杨永春.区域经济—旅游—生态环境耦合协调度研究:以安徽省为例[J].长江流域资源与环境,2011,20(7):892-896.
- [19] 熊建新,陈端吕,彭保发,等.洞庭湖区生态承载力系统耦合协调度时空分异[J].地理科学,2014,34(9):1108-1116.
- [20] 魏金义,祁春节.农业技术进步与要素禀赋的耦合协调度测算[J].中国人口·资源与环境,2015,25(1):90-96.
- [21] 梁威,刘满凤.我国战略性新兴产业与传统产业耦合协调发展及时空分异[J].经济地理,2017,37(4):117-126.
- [22] 魏修建,杨溢泽,吴刚.中国省际高质量发展的测度与评价[J].统计与决策,2020,36(13):15-20.
- [23] 马海涛,徐植飠.黄河流域城市群高质量发展评估与空间格局分异[J].经济地理,2020,40(4):11-18.
- [24] 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):238-242,249.
- [25] 袁鹏,曾艺桥,陈政.基于 TOPSIS 法的城市旅游发展动力因子评价:以湖南省为例[J].统计与决策,2019,35(22):59-63.
- [26] 赵丹丹,胡业翠.城市土地利用效率与城市化耦合协调性研究:以我国 285 个地级及以上城市为例[J].水土保持研究,2017,24(1):291-297.
- [27] 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.

(上接第 246 页)

- [19] 高林安.经济发展与生态环境耦合协调性识别与优化路径研究:以东北地区为例[J].统计与信息论坛,2020,35(1):74-81.
- [20] 王少剑,方创琳,王洋.京津冀地区城镇化与生态环境交互耦合关系定量测度[J].生态学报,2015,35(7):1-14.
- [21] 侯小菲.长江经济带一体化发展面临的挑战与应对策略[J].区域经济评论,2015(5):48-55.
- [22] 李梦欣,任保平.新时代中国高质量发展指数的构建、测度及综合评价[J].中国经济报告,2019(5):49-57.
- [23] 马茹,罗晖,王宏伟,等.中国区域经济高质量发展评价指标体系及测度研究[J].中国软科学,2019(7):60-67.
- [24] 田泽,沈雨婷,任芳容.我国对外贸易—经济—环境耦合协调度与空间效应对比研究:基于长江经济带与次区域比较视角[J].工业技术经济,2019,38(10):137-145.
- [25] 刘秋艳,吴新年.多要素评价中指标权重的确定方法评述[J].知识管理论坛,2017,2(6):500-510.
- [26] 石涛.黄河流域生态保护与经济高质量发展耦合协调度及空间网络效应[J].区域经济评论,2020(3):25-34.
- [27] 孙平军.1994—2011 年江苏省城市化与生态环境非协调性耦合关系的判别[J].长江流域资源与环境,2014,23(8):1051-1056.
- [28] 周亮,车磊,孙东琪.中国城镇化与经济增长的耦合协调发展及影响因素[J].经济地理,2019,39(6):97-107.
- [29] 侯孟阳,姚顺波.1978—2016 年中国农业生态效率时空演变及趋势预测.地理学报,2018,73(11):2168-2183.
- [30] 何小芊,龚胜生,胡娟,等.基于不同尺度的湘鄂赣地区传统村落空间分异及影响因素[J].长江流域资源与环境,2019,28(12):2857-2866.