

2010—2019 年广西城市建设用地多功能利用 与城市高质量发展耦合协调度评价

陈海萍, 周 兴, 李 冰

(南宁师范大学 自然资源与测绘学院, 南宁 530100)

摘要:探讨广西壮族自治区城市建设用地多功能利用与城市高质量发展的耦合协调程度及其时空规律,更好地为广西城市发展用地合理布局提供借鉴。基于熵权 TOPSIS 法评价广西 14 个地市 2010—2019 年城市建设用地多功能利用和城市高质量发展水平,运用耦合协调度模型、相对发展模型及空间自相关分析方法定量分析两者之间的时空分异格局。结果表明:时间上城市建设用地多功能利用水平与城市高质量发展程度总体呈平稳上升趋势,各市均有不同程度波动,耦合协调发展度经历“严重失调→极度协调”的发展历程;空间格局上,呈现出“桂西和桂东濒临失衡-桂中一般协调-桂南中级协调-桂北高级协调”的总体特征,各地区之间差异明显,广西各市之间莫兰指数为负值,受相邻地市影响不大。城市建设用地多功能利用与城市高质量发展密切相关,未来要始终围绕经济及五大发展理念,充分发挥地区优势,促进广西的可持续发展。

关键词:广西;城市建设用地多功能利用;城市高质量发展;耦合

中图分类号:F061.5;F301.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)08-0050-11

随着城市化进程的加快推进,城市空间急剧扩张^[1-2],由此引发的用地结构不合理、无序扩张与低效利用等城乡发展问题突出^[3]。结合国家政策,研究城市建设用地多功能利用与城市高质量发展之间的耦合协调关系,对科学提升城市用地功能和高质量发展具有借鉴意义。

从目前国内学者有关城市建设用地的研究来看,主要着眼于城市建设用地多功能绩效评价^[4-5]、时空特征^[6-7]、驱动因素^[8-9],研究尺度多集中于城市群^[10-11]、省际城市^[12];从研究方法上看,多采用 DEA 模型^[13]、灰色关联分析^[6]、定性与定量相结合的层次分析方法^[14]等方法。如何科学系统认识城市的高质量发展仍在探索认识阶段,目前尚未有具体的定义,大多数文献在理论分析的基础上构建模型,进而利用熵权 TOPSIS 分析法^[15]综合评价指标测度高质量发展水平。梳理文献可以发现,研究两个系统之间关系的文献不在少数,学者们多以区域一体化^[16-17]为视角,揭示两个子系统间的互动反馈机制,并在此基础上提出适宜性建议,但研究仍存在一定缺陷,例如涉及省

际城市建设用地多功能利用与城市高质量发展耦合协调关系少有研究。

基于此,本文选取广西 14 个城市作为研究对象,采用熵权 TOPSIS 法,以“地”的多方面功能属性为依据构建城市建设用地多功能利用评价指标体系,并考虑区域实际经济情况,围绕经济、创新、协调、绿色、开放、共享构建 6 个方面城市高质量发展评价指标体系,客观分析广西城市建设用地多功能利用与城市高质量发展耦合协调关系及两者在时空上的变化,对广西城市合理安排建设用地功能布局、提高城市发展具有重要意义。

1 指标体系构建与评价方法

1.1 构建评价模型

结合广西城市建设用地实际利用状况和城市发展水平,参照现有权威文献对有关指标的选取,遵循科学性、可操作性、代表性等原则,构建城市建设用地多功能利用和城市高质量发展两个子系统评价指标体系。

参照相关研究成果^[4,18],从经济保障、社会发展、环境保护、行政公平、创新驱动、旅游景观 6 个维

收稿日期:2022-03-13

作者简介:陈海萍(1999—),女,广西贵港人,南宁师范大学自然资源与测绘学院,硕士研究生,研究方向为土地利用与土地规划;通信作者周兴(1963—),男,广西博白人,南宁师范大学自然资源与测绘学院,教授,硕士研究生导师,研究方向为土地规划与土地利用。

度选取 21 个指标刻画城市建设用地多功能利用。经济保障方面,考虑城市经济包括投入和产出两个方面,故选取单位建设用地固定资产投资、地均二三产业产值等指标进行表征;用地保障和福利水平在一定程度上体现城市建设发展水平,故选取居住用地比例、单位建设用地提供从业岗位等指标刻画城市社会保障方面状况;区域生态状况和环境保护及污染防治能力的提升利于民生,故选取绿化覆盖比例、环境污染投资等指标表征城市生态保护功能状况;行政水平是影响城市良好建设的重要因素,故选取公共管理与服务用地比例、单位城市建设用地资金维护等指标刻画城市行政水平功能;科学技术进步极大推动城市发展速度,故选取单位城市建设用地高校人才培养能力、单位建设用地创新能力培养水平等指标表征城市文化科技发展水平;居民旅游消费水平的提升极大推动区域景观建设,故选取旅游管理部门、单位建设用地旅游总收入等指标表征城市旅游景观功能状况。

参照相关研究成果^[18-19],从经济、创新、协调、绿色、开放、共享 6 个方面选取 23 个指标测评城市高质量发展状况。经济发展方面,主要对经济增长基础和发展潜力进行衡量,故选取人均 GDP、人均公共财政预算收入等指标进行反映;创新发展方面,主要考虑投入和产出两个方面,故选取每万人国内 3 种专利授权数、科学技术支出占 GDP 比重等指标进行刻画;协调发展方面,从城乡协调和城镇化水平方面进行考察,故选取城乡收入比、城镇化率等指标进行表征;绿色发展方面,对环境治理和生态环境进行考察,故选取一般工业固体废物综合利用率、人均公园绿地面积等指标予以表征;开放发展方面,考虑“引进来”和“走出去”并重,故选取实际外商直接投资、货物进出口总额等指标进行刻画;共享发展方面,主要体现在保障和改善民生上,故选取每万人医生数、每万人公共图书馆藏书量等指标进行表征(表 1)。

本研究的时段为 2010—2019 年,所用指标数据来源于相关部门出版的 2011—2020 年《广西统计年鉴》《中国城市统计年鉴》,其中工业用地面积、商服用地面积与居住用地面积来源于《中国城市建设统计年鉴》,城市扩张与人口增长协调水平指标数据的计算参考范进等^[20]相关研究成果,部分缺失数据来源于各市对应年份的国民经济与社会发展统计公报。对于异常或缺失值,通过自然增长率法进行插值。

1.2 研究方法

1.2.1 数据标准化处理

本文采用 min-max 标准化公式,解决了数据指标之间的可比性问题,使结果值映射到 $[0,1]$ 之间,评价指标中既有正向指标,又有逆向指标,不同方向指标有不同的标准化处理方法,利用客观赋权法中的熵权 TOPSIS 法计算各指标权重,具体公式参考现有研究成果^[21]。

1.2.2 综合指数

运用熵权 TOPSIS 法计算标准化后的数据权重 W_j 后,分别构建城市建设用地多功能利用综合指数与城市高质量发展综合指数函数,公式如下^[21]。

建设用地多功能利用与城市高质量发展评价指标的加权矩阵公式为

$$\mathbf{G} = (g_{ij})_{m \times n} \quad (1)$$

$$g_{ij} = W_j X_{ij} \quad (2)$$

正理想解 P_j^+ 及负理想解 P_j^- 公式为

$$P_j^+ = (\max b_{i1}, \max b_{i2}, \dots, \max b_{im}) \quad (3)$$

$$P_j^- = (\min b_{i1}, \min b_{i2}, \dots, \min b_{im}) \quad (4)$$

测算各方案与 P_j^+ 及 P_j^- 的欧式距离 D_i^+ 、 D_i^- 的公式为

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (P_{j=1}^+ - b_{ij})^2} \quad (5)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (P_{j=1}^- - b_{ij})^2} \quad (6)$$

相对接近度 L_i 公式为

$$L_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (7)$$

式中: b_{ij} 表征第 i 个城市第 j 个指标的标准化值; L_i 表征城市建设用地多功能利用水平与城市高质量发展水平,且 $0 < L_i < 1$, L_i 越大,两者水平越高,反之,则越低。

1.2.3 耦合协调发展度模型构建

“耦合”是指两个或多个系统之间相互作用、相互影响的过程^[22]。为了揭示城市建设用地多功能利用与城市高质量发展耦合协调关系,故采用耦合协调度模型进行测算。公式^[23]为

$$C = (L_a^k L_b^k) / (L_a + L_b)^{2k} \quad (8)$$

式中: C 表示系统耦合度,且 $C \in [0,1]$; L_a 和 L_b 分别表示城市建设多功能利用综合指数和城市高质量发展综合指数; k 为调节系数,且 $k \in [2,8]$,参考文献^[23]并结合实际研究结果,取 $k=2$ 。由于耦合度模型仅能表示两个系统间相互作用的强弱程度,而无法直观地显示系统之间的协同发展水平,因此还需在系

统耦合度模型基础上引入耦合协调发展度评价模型，同时反映两个系统间的相对发展状态。公式^[22]为

$$D = \sqrt{C(\alpha L_a + \beta L_b)} \tag{9}$$

式中： D 为耦合协调发展度，取值范围为 $[0,1]$ ； α 和 β 均为待定系数，由于建设用地多功能利用与高质量发

展同等重要，因此取 $\alpha=\beta=0.5$ 。根据测度结构并结合刘浩等^[23]的研究，按照一定比例间隔将耦合协调度处于 $[0,0.5]$ 划分为低水平耦合阶段，将 $[0.5,0.6]$ 划分为过渡发展阶段，将 $[0.6,0.7]$ 划分为协调发展阶段，将 $[0.7,0.8]$ 划分为高水平耦合阶段。

表 1 城市建设用地多功能利用与城市高质量发展耦合协调评价指标体系及指标权重			
系统	一级指标	二级指标	指标权重
城市建设用地多功能利用	经济保障	地均二三产业产值 ⁺ /(亿元/km ²)	0.050 2
		工业用地比例 ^{+/-}	0.030 5
		商业用地比例 ^{+/-}	0.043 3
		单位建设用地固定资产投资 ⁺ /(万元/km ²)	0.046 5
	社会发展	居住用地比例 ^{+/-}	0.033 5
		单位建设用地提供从业岗位 ⁺ /(人/km ²)	0.047 5
		单位城市建设用地社会保障与就业支出 ⁺ /(万元/km ²)	0.039 6
		单位建设用地卫生机构床位数 ⁺ /(张/km ²)	0.027 5
	环境保护	绿化覆盖比例 ⁺	0.066 7
		环境污染投资治理总额 ⁺ /万元	0.063 6
		单位建设用地垃圾无害化处理量 ⁺ /(万 t/km ²)	0.034 0
		单位建设用地公共厕所数 ⁺ /(座/km ²)	0.061 1
	行政水平	公共管理与服务用地比例 ^{+/-}	0.029 8
		单位城市建设用地资金维护 ⁺ /(万元/km ²)	0.055 7
		城市扩张与人口增长协调水平 ⁺	0.060 3
	创新驱动	单位城市建设用地高校人才培养能力 ⁺	0.063 2
		单位建设用地创新能力培养水平 ⁺	0.048 4
		单位城市建设用地科教投入 ⁺ /(万元/km ²)	0.048 3
	旅游景观	旅游管理部门 ⁺ (家)	0.060 1
		单位建设用地旅游总收入 ⁺ /(万元/km ²)	0.046 3
		单位城市建设用地接待国内游客人数 ⁺ /(万人次/km ²)	0.044 1
城市高质量发展	经济	人均 GDP ⁺ (人/万元)	0.041 9
		人均公共财政预算收入 ⁺ (万元/人)	0.045 8
		第三产业产值比重 ⁺ %	0.030 9
	创新	每万人国内 3 种专利授权数 ⁺ /件	0.063 5
		科学技术支出占 GDP 比重 ⁺	0.029 7
		科研综合技术服务业从业人员数 ⁺ /人	0.063 2
		每万人在校大学生数 ⁺ /人	0.050 3
	协调	城乡收入比 ⁻	0.018 4
		城镇化率 ⁺ %	0.037 0
		城镇登记失业率 ⁻ %	0.033 0
	绿色	一般工业固体废物综合利用率 ⁺ %	0.017 5
		建成区绿化覆盖率 ⁺ %	0.021 4
		污水处理率 ⁺ %	0.016 1
		工业烟(粉)尘排放量 ⁻ /t	0.015 4
		人均公园绿地面积 ⁺ /(m ² /人)	0.051 3
	开放	新签外商直接投资合同项目 ⁺ /个	0.054 9
		接待入境旅游者人数 ⁺ /人	0.064 8
		国际旅游外汇收入 ⁺ /万美元	0.071 3
		货物进出口总额 ⁺ /万元	0.061 3
	共享	每万人医生数 ⁺ /人	0.045 5
		每万人公共图书馆藏书量 ⁺ /册、件	0.045 1
		城镇基本养老保险参保人数 ⁺ /人	0.062 5
		年末实有公共汽车运营车辆 ⁺ /辆	0.059 3

1.2.4 相对发展度模型

城市建设用地多功能利用在一定时间内发展

状态相对稳定，其与城市高质量发展的耦合关系常表现为城市建设用地多功能利用水平高于或低于

城市高质量发展水平。具体公式^[23]为

$$E = L_a / L_b \tag{10}$$

式中, E 表示城市建设用地多功能利用相对发展度。根据评价结果,并参考相关研究^[20],设当 $E > 1.2$ 时,表示城市建设用地多功能利用相对超水平发展;当 $0.8 \leq E \leq 1.2$ 时,表示城市建设用地多功能利用与城市高质量发展同步发展;当 $E < 0.8$ 时,表示城市建设用地多功能利用相对滞后发展。

1.2.5 耦合协调发展类型

结合耦合协调发展系数与相对发展状况,并借鉴已有的研究^[23],可将耦合协调发展阶段粗略分为4个阶段,即低水平耦合阶段、过渡发展阶段、协调发展阶

段与高水平发展阶段。理想状态下城市建设用地多功能利用与城市高质量发展是同步优化的,但实际情况中二者在各种因素的影响下难以实现同步优化,故本文设当 $E \in [0.8, 1.2]$ 时,城市建设用地多功能利用与城市高质量发展处于同步优化状态,二者相互协调,彼此推动;当 $E \in [0, 0.8]$ 时,城市建设用地多功能利用滞后于城市高质量发展,城市建设用地处于粗放利用状态,用地结构不合理;当 $E \in [1.2, 4]$ 时,城市建设用地多功能利用超前于城市高质量发展水平,城市土地趋于过度利用状态。综上所述,可将城市建设用地多功能利用与城市高质量发展的耦合协调发展状况划分为4个阶段12种类型(表2)。

表2 广西城市建设用地多功能利用与城市高质量发展耦合协调发展阶段划分、类型及特征

阶段	相对发展度 E	类型	特征
低水平耦合阶段 ($D \in [0, 0.5]$)	$[0, 0.8]$	严重失调(I)	建设用地多功能利用滞后
	$[0.8, 1.2]$	中度失调(II)	同步
	$[1.2, 4]$	濒临失调(III)	城市高质量发展滞后
过渡发展阶段 ($D \in [0.5, 0.6]$)	$[0, 0.8]$	勉强协调(IV)	建设用地多功能利用滞后
	$[0.8, 1.2]$	一般协调(V)	同步
	$[1.2, 4]$	基本协调(VI)	城市高质量发展滞后
协调发展阶段 ($D \in [0.6, 0.7]$)	$[0, 0.8]$	初级协调(VII)	建设用地多功能利用滞后
	$[0.8, 1.2]$	中级协调(VIII)	同步
	$[1.2, 4]$	良好协调(IX)	城市高质量发展滞后
高水平协调阶段 ($D \in [0.7, 0.8]$)	$[0, 0.8]$	优质协调(X)	建设用地多功能利用滞后
	$[0.8, 1.2]$	高级协调(XI)	同步
	$[1.2, 4]$	极度协调(XII)	城市高质量发展滞后

1.2.6 基于 Moran's I 指数的空间自相关方法

仅依靠耦合协调发展度模型和相对发展度模型分析城市建设用地多功能利用与城市高质量发展之间的关系及相互影响程度还不足以有效反映空间特征。采用 Moran's I 指数,借助相关空间分析工具可以直观看出两系统之间在空间上的相关性及集聚特征。本文借助 ArcGIS 软件以全局莫兰指数 I 对城市建设用地多功能利用与城市高质量发展之间的耦合协调度(D 值)进行空间上的分析,公式^[22]为

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j W_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{(\sum_i \sum_j W_{ij}) \sum_i (X_i - \bar{X})^2} \tag{11}$$

式中: I 为莫兰指数,取值范围为 $[-1, 1]$,当 $0 < I \leq 1$ 且显著时,表明区域变量呈空间正相关,即在空间上表现为集聚状态;当 $-1 \leq I < 0$ 且显著时,表明区域变量呈空间负相关,区域整体呈离散状态; W_{ij} 表征权重矩阵; n 表征样本总量; X_i 表征样本 i 的属

性; $\bar{X}$ 表征样本 i 的平均值。

考虑到其他影响因素的空间关联性,采用 Z 值及 P 值来检验莫兰指数,公式为

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{D(I)} \tag{12}$$

式中: $Z(I)$ 表征莫兰指数显著程度; $E(I)$ 为 I 的期望值; $D(I)$ 表征 I 的方差。 $P < 0.1$ 的情况下, Z 值为1.65,即 $Z < -1.65$ 或 $Z > 1.65$ 时通过显著性检验。

2 评价结果及分析

2.1 时序特征

2.1.1 城市建设用地多功能利用与城市高质量发展测度结果及分析

根据相关计量模型,测算得到城市建设用地多功能利用与城市高质量发展的评价指数得分、耦合协调发展系数和相对发展系数(表3、图1)。

2010—2019 年,广西城市建设用地多功能利用总体呈现出波动上升的变化趋势,增长率为26%,总体效率较低(均值为0.44)。总体上看,10年间

64%的城市,即 9 个城市的建设用地多功能利用水平上升,其中北海、防城港、钦州、贵港、百色上升趋势明显,增幅均大于 20%,主要得益于中央出台的《中共中央国务院关于深入实施西部大开发战略的若干意见》,提出重点在广西等西南部地区开展石

漠化综合治理的生态化建设和石化基地的产业建设,推进北部湾经济区发展;而柳州、桂林、梧州、贺州和河池在 2019 年较 2010 年城市建设用地多功能利用综合指数下降,说明以上城市建设功能布局存在较大改善空间。

表 3 主要年份各城市指数测算结果

城市	2010				2013				2016				2019			
	L_a	L_b	D	E	L_a	L_b	D	E	L_a	L_b	D	E	L_a	L_b	D	E
广西	0.32	0.19	0.47	1.69	0.37	0.34	0.59	1.10	0.48	0.54	0.71	0.88	0.61	0.75	0.81	0.82
南宁	0.50	0.64	0.75	0.79	0.49	0.65	0.74	0.76	0.51	0.65	0.75	0.78	0.53	0.66	0.76	0.80
柳州	0.41	0.50	0.67	0.82	0.34	0.51	0.63	0.67	0.34	0.50	0.63	0.68	0.33	0.48	0.61	0.68
桂林	0.61	0.55	0.76	1.11	0.59	0.52	0.74	1.14	0.49	0.52	0.71	0.94	0.56	0.50	0.72	1.13
梧州	0.37	0.23	0.52	1.60	0.39	0.26	0.55	1.47	0.32	0.30	0.55	1.08	0.30	0.29	0.55	1.04
北海	0.30	0.32	0.56	0.94	0.24	0.34	0.52	0.71	0.22	0.32	0.50	0.69	0.39	0.33	0.60	1.17
防城港	0.24	0.36	0.53	0.68	0.37	0.36	0.60	1.03	0.26	0.34	0.54	0.77	0.34	0.39	0.60	0.87
钦州	0.20	0.19	0.44	1.05	0.32	0.30	0.56	1.07	0.37	0.27	0.55	1.38	0.40	0.24	0.53	1.68
贵港	0.19	0.16	0.42	1.18	0.18	0.17	0.41	1.05	0.16	0.21	0.42	0.75	0.35	0.21	0.49	1.68
玉林	0.38	0.22	0.51	1.73	0.32	0.22	0.50	1.43	0.35	0.23	0.51	1.53	0.43	0.22	0.52	1.93
百色	0.40	0.18	0.46	2.21	0.45	0.17	0.44	2.61	0.38	0.22	0.50	1.76	0.49	0.18	0.45	2.77
贺州	0.30	0.18	0.46	1.65	0.35	0.20	0.48	1.74	0.37	0.18	0.46	2.03	0.29	0.18	0.46	1.60
河池	0.44	0.18	0.46	2.42	0.42	0.19	0.48	2.20	0.48	0.20	0.49	2.38	0.42	0.16	0.43	2.64
来宾	0.23	0.18	0.45	1.25	0.23	0.19	0.45	1.21	0.15	0.15	0.39	0.97	0.23	0.15	0.41	1.58
崇左	0.45	0.32	0.60	1.41	0.54	0.32	0.61	1.71	0.51	0.31	0.60	1.62	0.46	0.31	0.59	1.51

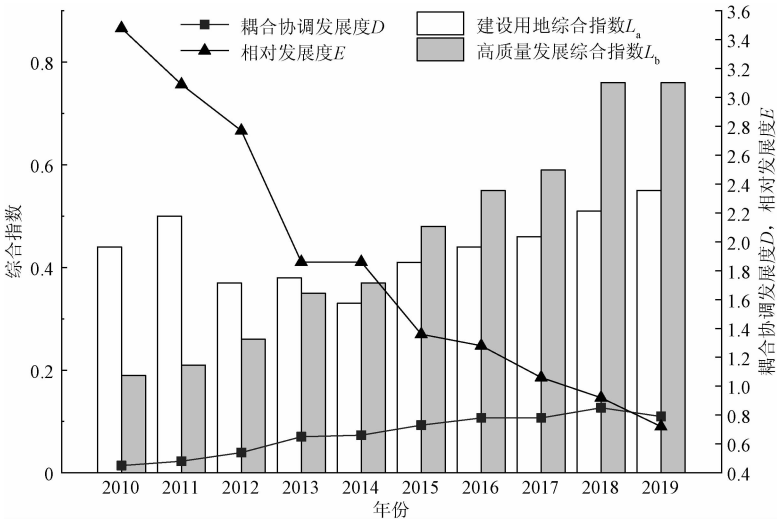


图 1 2010—2019 年广西各指数测算结果趋势图

2010—2019 年,广西城市高质量发展呈逐年上升的变化趋势,从 2010 年 0.19 上升至 2019 年的 0.75,增长率高达 2.9 倍以上。由此可见,10 年间广西加快围绕“南向、北联、东融、西合”全方位开放发展新格局,积极融入“一带一路”建设,“快、准、稳”进行城市高质量发展。2010—2013 年,广西城市发展速度最快,增长率高达

30%以上,得益于《国务院关于进一步促进广西经济社会发展的若干意见》和《广西北部湾经济区发展规划》文件的批复和实施,广西在完善基础设施建设、发展优势产业和开放经济等方面取得了显著成效。具体来看,2010—2019 年,57%的城市,即 8 个城市的城市高质量发展水平上升,其中梧州、钦州和贵港上升趋势明显,增幅均大于 20%;

而柳州、桂林、百色、河池、来宾和崇左在 2019 年较 2010 年城市高质量发展综合指数下降,说明以上 6 市城市发展存在较大的提升空间。10 年间南宁、桂林、柳州 3 市高质量指数排名稳居前 3 位,其中南宁在“强首府”战略下,经济增长迅速;桂林具有清晰的旅游定位,依靠旅游业发展,地区生产总值逐年上升;柳州作为工业城市,工业增加值于 2019 年达到 1 338.69 亿元,居于广西全区工业增加值排名首位。

2.1.2 相对发展度

根据表 3 和图 2 可知,研究期内广西城市建设用地多功能利用与城市高质量发展相对发展状况呈现波动下降趋势,从 2010 年的 1.69 下降至

2019 年的 0.82,城市建设用地多功能利用经历由超前于城市高质量发展到同步直至滞后于城市高质量发展的历程;根据相对发展度测算结果,将相对发展状态粗略分为 3 个阶段:①超前状态(2010—2011 年)。该阶段相对发展度均大于 1.2,表明广西城市建设用地多功能利用超前于城市高质量发展,影响城市高质量发展。②同步状态(2012—2016 年)。相对发展度处于[0.8,1.2]范围内,表明该阶段广西在提升城市建设用地多功能利用的同时,注重城市高质量发展的提高。③滞后状态(2017—2019 年)。该阶段广西相对发展度小于 0.8,表明广西城市建设用地多功能利用滞后于城市高质量发展,制约城市高质量发展。

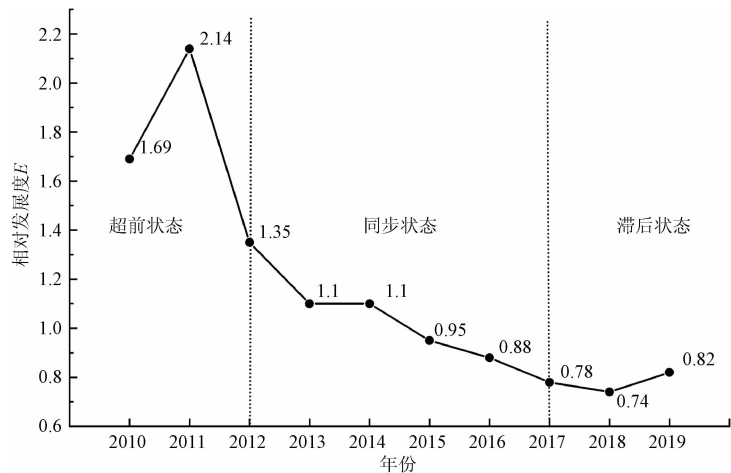


图 2 2010—2019 年广西相对发展水平变化趋势

2.1.3 耦合协调发展度及类型

根据式(9)测算的结果显示,2010—2019 年广西城市建设用地多功能利用与城市高质量发展的耦合协调发展度逐年上升,从 2010 年的 0.47 上升到 2019 年的 0.81(图 3),耦合协调水平经历 4 个阶段,由低水平耦合阶段、过渡发展阶段走向协调发展阶段和高水平耦合阶段演进的趋势。研究期内河池、百色和来宾一直处于低水平耦合阶段,究其原因是河池和百色是主要的喀斯特地貌资源分布区,土地开发难度较大,各产业发展遭到限制。南宁和桂林一直处于高水平阶段,究其原因是南宁作为广西的首府,是政治、文化和教育中心,加之各种政策倾斜,使城市建设用地多功能利用与城市高质量发展彼此推动,相互优化。桂林是国家首批 3 个可持续发展议程创新示范区之一,经济发展迅速,以上原因促使两市耦合协调发展状况处于高水平发展阶段。10 年间北部湾经济

区城市群建设用地多功能利用与城市高质量发展耦合协调水平较高,得益于其优越的区位优势,以及 2008 年国家提出把广西北部湾经济区建设成为重要国际区域经济合作区,并批准实施《广西北部湾经济区发展规划》。

从耦合协调类型上看,结合表 1 和表 2 可以得知,2010—2019 年,广西 14 个地市城市建设用地多功能利用与城市高质量发展耦合协调类型处于严重失调(Ⅰ)到高级协调(Ⅺ)之间,其中濒临失调(Ⅲ)占比最大,高达 24.29%,初级协调(Ⅶ)占比最低,为 2.14%。10 年间处于过渡发展阶段的城市数占比最大,约为 39%,处于协调发展阶段的城市数占比最低,约为 12%,达到高水平发展阶段的城市数占比约为 14%。从总体上看,整体耦合协调性不断优化,经历由Ⅰ类转向Ⅺ类的转变,说明地方政府在推进城镇化进程和经济发展的同时,注重城市多方面高质量发展(表 4)。

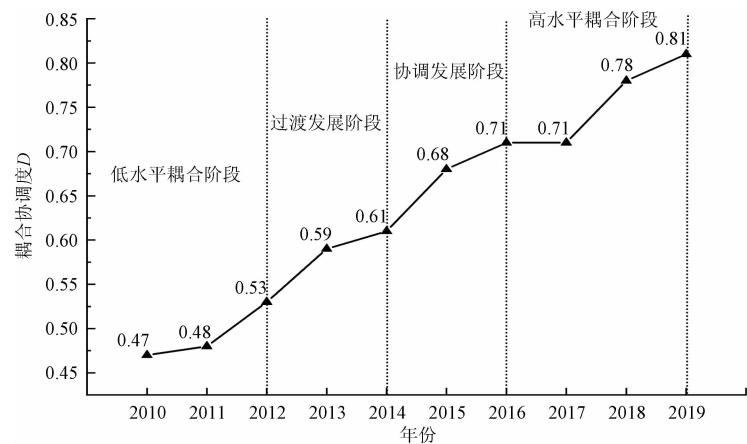


图 3 2010—2019 年广西耦合协调发展水平变化趋势

表 4 2010—2019 年广西城市建设多功能利用与城市高质量发展耦合协调类型

城市	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
南宁	X	XI	X	X	XI	X	X	X	X	X
柳州	VIII	VIII	VII	VII	VII	VII	VII	IV	IV	VII
桂林	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI	XI
梧州	VI	VI	VI	VI	V	V	V	V	VI	V
北海	V	V	IV	IV	V	V	IV	V	V	V
防城港	IV	V	V	VIII	IX	V	IV	IV	IV	V
钦州	II	VI	II	V	II	V	VI	VI	VI	VI
贵港	II	II	VI	II	II	I	I	II	II	III
玉林	VI	III	VI	VI	III	VI	VI	VI	VI	VI
百色	III	VI	III	VI	III	III	VI	III	VI	III
贺州	III	III	III	III	III	VI	III	III	III	III
河池	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
来宾	III	II	III	III	I	II	II	III	III	III
崇左	IX	VI	IX	IX	IX	IX	IX	IX	VI	VI

2.2 空间格局特征

2.2.1 测度结果及分析

2010—2019 年广西城市建设用地多功能利用水平呈现出“桂北高于桂西高于桂南高于桂东高于桂中”的空间分布格局。由图 4 可以看出,10 年间广西 14 个地市发展状况各有不同,桂林、崇左和南宁具有明显的凸起,主要得益于以上 3 市城镇化进程的加快,加大城市土地利用的空间和布局,从而满足城市发展对土地的需要;来宾、贵港和柳州具有明显的凹陷,说明以上 3 市需进一步调整土地利用结构,科学、高效利用城市土地。其余各市具有不同程度的收缩或扩张趋势,说明各市城市建设用地多功能利用在空间上各有不同。

2010—2019 年广西城市高质量发展呈现出“桂北高于桂南高于桂中高于桂东高于桂西”的空间分布格局。研究期间广西 14 个地市发展状况稳定,未呈现出明显的收缩或扩张趋势,城市高质量发展指数在南宁、桂林和柳州具有明显的凸起,表明 10 年

间以上 3 市高质量发展水平排名稳居前列;来宾、河池、百色、贺州、贵港和梧州具有明显的凹陷,说明各地级市高质量发展在空间上具有明显的差异。

2.2.2 相对发展度

从空间分异上看,研究期内广西 14 个地市的城市建设用地多功能利用与城市高质量发展相对发展度均值大于 1.2 的城市占 57%,即 8 个城市建设用地多功能利用超前于城市高质量发展,城市高质量发展在一定程度上受到限制。由图 5 可以看出,广西 14 个地级市整体上呈现同心圆中心向外扩张的趋势,具有“桂西高于桂东高于桂北高于桂中高于桂南”的空间分布格局。

1)滞后状态。相对发展度在南宁、柳州和防城港等市具有明显的凹陷。2010 年南宁和防城港 2 市的建设用地多功能利用滞后于城市高质量发展,制约着城市高质量发展;2013 年新增柳州、北海 2 市,减少防城港 1 市(已上升至同步状态);2016 年新增贵港、防城港两市;2019 年减少防城港、贵港、

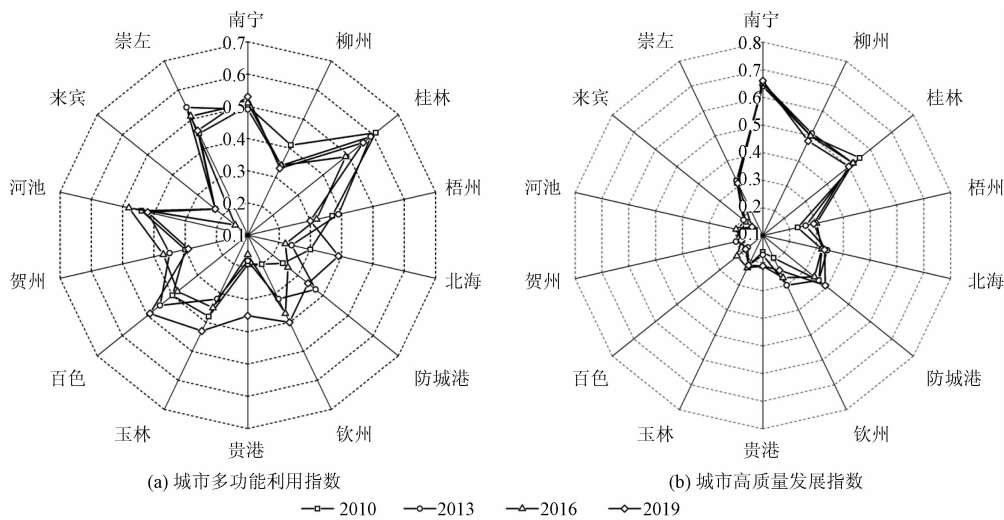


图 4 2010、2013、2016、2019 年各市相关指数

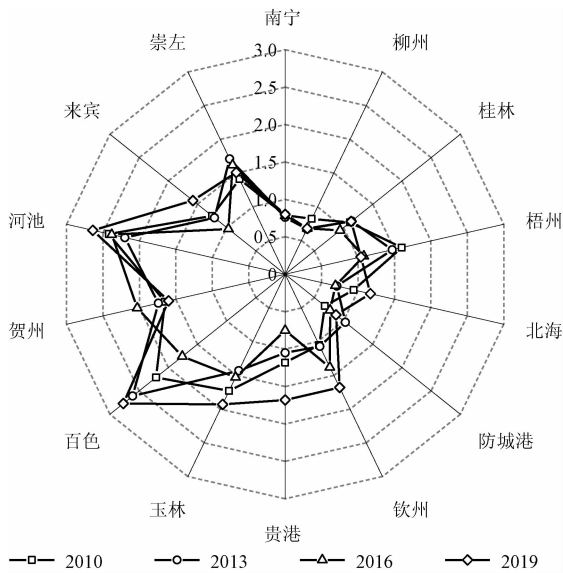


图 5 2010、2013、2016、2019 年各市相对发展水平

北海3市,仅南宁和柳州处于滞后状态。其中,在南宁“强首府”战略和北钦防一体化下,城镇扩张加快,出现城市建设用地低效利用的情况,制约着城市高质量发展。

2)同步状态。2010年桂林、柳州、贵港、钦州和北海的城市建设用地多功能利用同步于城市高质量发展,推动城市高质量发展;2013年减少柳州和北海2市(均下降至滞后状态),新增防城港1市;2016年新增来宾和梧州2市,减少贵港、钦州和防城港3市;2019年桂林、梧州、防城港和北海处于同步状态。

3)超前状态。相对发展度在河池、百色、贺州和崇左等市有明显凸起。2010年河池、百色、来

宾、崇左、玉林、梧州和贺州7市处于城市建设用地多功能利用超前于城市高质量发展的状态;2013年无变化;2016年减少来宾、梧州2市;2019年新增来宾、贵港2市,该阶段处于超前状态的城市除以上两市外,还有百色、河池、崇左、钦州、玉林和贺州。

2.2.3 耦合协调度及类型

为了便于观察广西城市建设用地多功能利用与城市土地高质量发展耦合协调的空间分布情况与发展规律,选取2010、2013、2016、2019年4个典型年份进行分析。由图6和图7可知,耦合协调水平大致呈现“桂北高于桂南高于桂中高于桂东高于桂西”的空间分布格局,与城市高质量发展水平变化趋势大致相符。

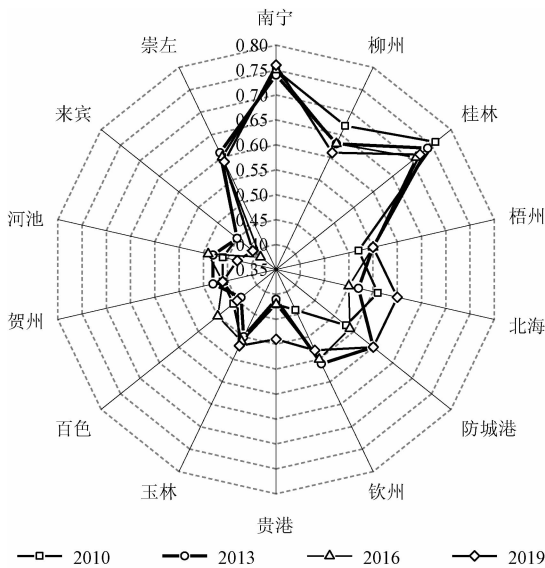


图 6 2010、2013、2016、2019 年各市耦合协调发展水平

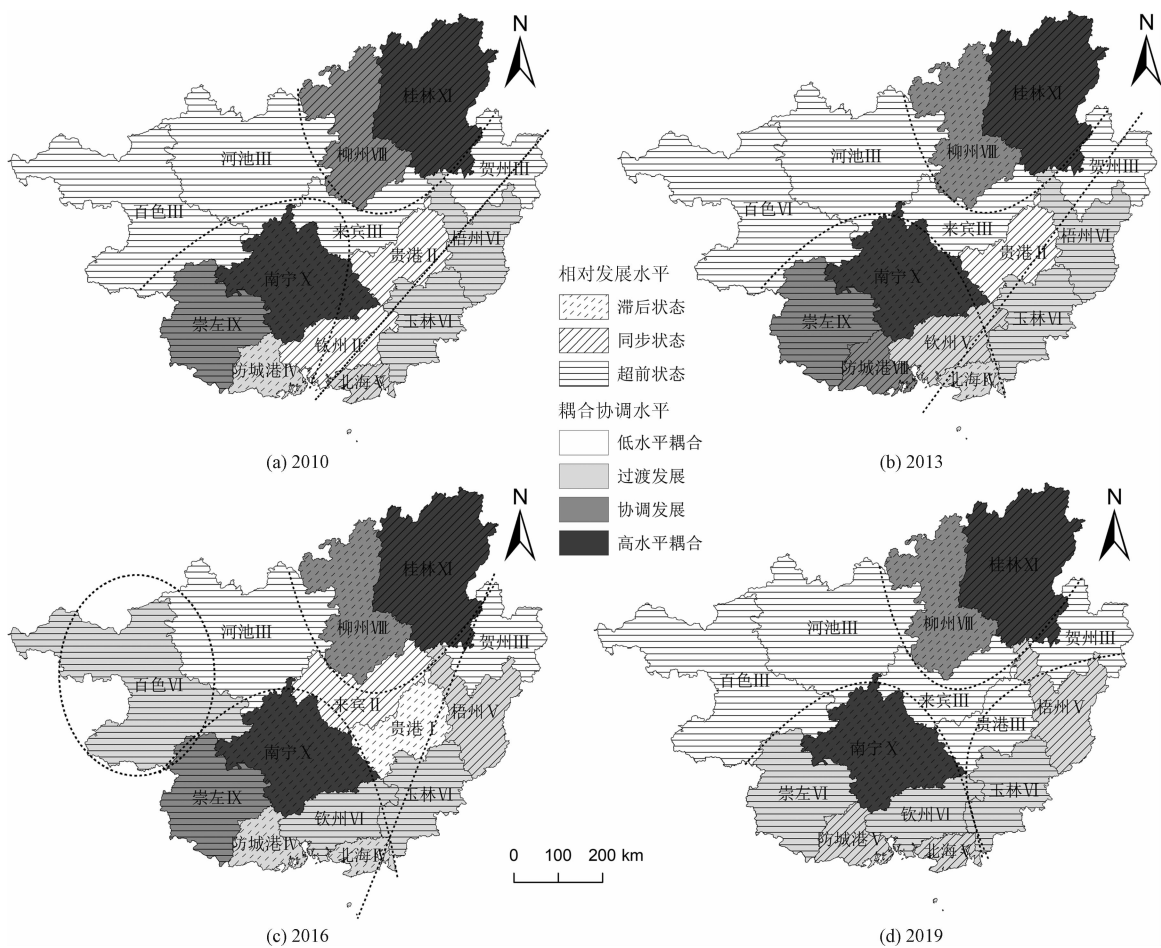


图 7 2010、2013、2016、2019 年各市耦合协调发展类型空间分布

1)低水平耦合。耦合协调发展度在贺州、贵港、来宾、钦州、百色和河池凹陷明显，耦合协调度值在 $[0.39, 0.45]$ 范围内，2010 年以上 6 市均处于低水平耦合阶段；2013 年钦州耦合协调水平进入过渡发展阶段，耦合协调发展水平提高，其余 5 市保持不变；2016 年百色耦合协调水平进入过渡发展阶段，剩余 4 市仍在低水平耦合状态；2019 年百色回到低水平耦合状态，由此可知研究期内仅钦州一市实现耦合协调水平的提升，从而进入过渡发展阶段，并保持相对稳定状态。从耦合协调类型上看，贵港属于Ⅱ类，河池、百色、来宾、贺州属于Ⅲ类，以上 5 市属于城市多功能利用状况差与城市发展质量低的组合类型，未来城市发展应注重城市建设用地的高效利用与合理布局，保障城市高质量发展。

2)过渡发展水平。10 年间梧州（Ⅵ类）、玉林（Ⅵ类）、北海（Ⅴ类）和防城港（Ⅴ类）耦合协调性未出现太大波动，一直处于过渡发展阶段。2010 年以上 4 市处于过渡发展阶段，耦合协调度在 $[0.5, 0.6]$ 范围内波动；2013 年新增钦州（Ⅵ类）一市；2016 年

新增百色（Ⅲ类）一市；2019 年百色耦合协调发展度为 0.45，回到低水平耦合阶段，其余各市保持不变。其中，梧州、玉林、北海、防城港和钦州属于城市建设用地多功能利用状况较差与城市发展质量较好的组合类型，未来应加强城市建设用地结构合理布局，推动城市高质量发展。

3)协调发展水平。2010 年柳州（Ⅷ类）和崇左（Ⅸ类）处于协调发展阶段；2012 年新增防城港（Ⅴ类）这一城市；2016 年防城港耦合协调水平下降至过渡发展阶段；2019 年仅柳州保持协调发展水平，该市属于城市建设用地多功能利用状况良好与城市发展质量良好的组合类型，表明柳州在协调建设用地多功能利用与经济发展的工作上作出极大成效。

4)高水平耦合。耦合协调度在南宁和桂林有明显凸起，2 市的均值分别为 0.75 和 0.73，10 年间南宁和桂林一直处于高水平耦合阶段，期间未出现新增至该阶段的的城市；从耦合协调类型上看，南宁属于Ⅹ类，桂林属于Ⅺ类，表明研究期内 2 市依托良

好的社会经济基础,城市建设用地多功能利用与城市高质量发展突出,耦合协调发展态势良好。

2.3 空间自相关性

以 2010、2013、2016、2019 年为研究截面,运用全局自相关分析方法,将得到的广西 14 个地市的耦合协调度值,借助 ArcGIS 软件的空间自相关分析工具,得到各市的耦合协调度的全局 Moran's I 指数(表 5),通过 P 值和 Z 值进行检验。由表 5 可知,2010、2013、2016、2019 年广西 14 个地市均未通过显著性检验,全局 Moran's I 指数符号与 Z 值均为负值,未通过显著性检验,说明相邻市域的耦合协调度呈负向空间自相关,整体呈空间离散分布。2010—2019 年全局 Moran's I 指数呈波动下降的趋势,说明自 2010 年以来广西城市建设用地与城市高质量发展耦合协调度的空间自相关性一直处于较弱的状态,总体上空间聚散态势不断减弱。

表 5 主要年份耦合协调度全局 Moran's I 指数

年份	Moran's I 指数	Z 值	P 值
2010	-0.197 6	-1.468 1	0.262 0
2013	-0.155 4	-0.440 1	0.364 0
2016	-0.235 9	-0.944 6	0.180 0
2019	-0.247 9	-0.995 1	0.162 0

3 结论与建议

3.1 结论

首先采用熵权 TOPSIS 法对广西城市建设用地多功能利用与城市高质量发展状况进行测度,进而结合系统耦合协调发展度模型和相对发展度模型,分析广西 14 个地市耦合协调发展水平,最后采用空间自相关方法探究广西城市建设用地多功能利用与城市高质量发展时空演变特征,得到主要结论如下:

1)2010—2019 年广西 14 个地市建设用地多功能利用与高质量发展均值均为 0.44,总体呈现波动上升趋势,存在较大提升空间;从空间演变上看,城市建设用地多功能利用呈现出“桂北高于桂西高于桂南高于桂东高于桂中”的空间分布格局,城市高质量发展呈现出“桂北高于桂南高于桂中高于桂东高于桂西”的空间分布格局。

2)广西城市建设用地多功能利用与城市高质量发展相对发展状况经历由超前状态向同步状态再向滞后状态发展的历程,其中桂西地区一直保持超前状态,其他地区相对稳定。

3)广西城市建设用地多功能利用与城市高质量发展耦合协调程度由低水平耦合阶段迈向过渡

协调阶段再迈向协调发展阶段和高水平协调阶段,10 年间南宁和桂林一直处于高水平耦合阶段,其他地区两个子系统耦合水平波动上升,存在较大改善空间;耦合协调类型集中在濒临协调(Ⅲ)到基本协调(Ⅵ)之间;从空间自相关上看,两个子系统耦合协调程度呈负向,空间呈离散状态,各地区存在明显的差异。

3.2 建议

基于对广西城市建设用地多功能利用与城市高质量发展现状的分析,提升广西城市建设用地多功能利用由粗放向合理布局,优化城市发展质量需着重从以下几个方面提升:①坚持五大发展理念和“以人为本”,提升城市高质量发展的同时,也应注重“人地和谐”关系,实现城市建设用地多功能高效利用与城市高质量全面发展,是解决人地矛盾与地区间发展不平衡的最好途径。②广西各市应充分结合其短板,发挥产业优势,坚持提升南宁核心辐射带动能力、联动桂林和柳州等经济发展态势良好的“龙头城市”,提高群带集聚能力,积极带动“老、少、边、欠”地区城市发展。

本文旨在研究城市建设用地多功能利用与城市高质量发展之间的耦合协调关系及其时空特征,为该方面研究提供一种客观、可行的方法,但因受限于数据的可得性、指标权重确定的准确性与驱动力因素的不确定性等,将导致评价结果产生一定的误差,如何更加科学、合理地解决上述问题,仍需进一步研究。

参考文献

[1] 方创琳,马海涛. 新型城镇化背景下中国的新区建设与土地集约利用[J]. 中国土地科学,2013,27(7):2,4-9.

[2] 赵可,张安录,徐卫涛. 中国城市建设用地扩张驱动力的时空差异分析[J]. 资源科学,2011,33(5):935-941.

[3] 石成球. 关于我国城市土地利用问题的思考[J]. 城市规划,2000(2):11-15.

[4] 王枫,汤沛鑫. 考虑区域发展阶段差异的城市建设用地多功能绩效评价:以珠三角城市群为例[J]. 中国土地科学,2020,34(12):87-95.

[5] 胡学东,郑方辉,杨俊. 基于多功能协调的湖北省城市建设用地差别化绩效管控[J]. 长江流域资源与环境,2018,27(2):262-271.

[6] 嵇涛,杨华,何太蓉. 重庆主城区建设用地扩展的时空特征及驱动因子分析[J]. 长江流域资源与环境,2014,23(1):60-66.

[7] 赵小风,刘梦丽,王柏源. 基于地理探测器的城市建设用地规模时空差异及影响因素分析[J]. 中国土地科学,2018,32(5):29-35.

[8] 楼梦醒,冯长春.京津冀地区城市建设用地变化及差异化驱动力研究[J].城市发展研究,2018,25(9):23-28,41.

[9] 张雪茹,尹志强,姚亦锋,等.安徽省城市建设用地变化及驱动力分析[J].长江流域资源与环境,2016,25(4):544-551.

[10] 吴小影,杨山,尹上岗,等.基于 GTWR 模型的长三角地区城市建设用地时空动态特征及其驱动机理[J].长江流域资源与环境,2021,30(11):2594-2606.

[11] 朱政,朱翔,张夏于.长株潭城市群都市区各类城市建设用地的时空变化研究[J].人文地理,2021,36(1):145-154.

[12] 梁建飞,陈松林.环境约束下的福建省城市建设用地利用效率及驱动因素[J].自然资源学报,2020,35(12):2862-2874.

[13] 张立新,朱道林,杜挺,等.基于 DEA 模型的城市建设用地利用效率时空格局演变及驱动因素[J].资源科学,2017,39(3):418-429.

[14] 苏英,杜忠潮,刘俊峰.黄土地区城市建设用地影响因素分析及评价方法研究:以咸阳市城区建设用地为例[J].水土保持研究,2004(4):185-188.

[15] 侯祥鹏.中国城市群高质量发展测度与比较[J].现代经济探讨,2021(2):9-18.

[16] 段秀芳,沈敬轩.粤港澳大湾区城市高质量发展评价及空间结构特征分析[J].统计与信息论坛,2021,36(5):35-44.

[17] 杨阳,窦钱斌,姚玉洋.长三角城市群高质量发展水平测度[J].统计与决策,2021,37(11):89-93.

[18] 雒占福,李兰,高旭,等.基于生态城市理念的兰州—西宁城市群高质量发展与生态环境耦合协调研究[J].水土保持研究,2021,28(2):276-284.

[19] 刘晓红.长三角地区雾霾污染、土地资源错配与高质量发展[J].华东经济管理,2021,35(8):69-77.

[20] 范进,赵定涛.土地城镇化与人口城镇化协调性测定及其影响因素[J].经济学家,2012(5):61-67.

[21] 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.

[22] 葛世帅,曾刚,杨阳,等.黄河经济带生态文明建设与城市化耦合关系及空间特征研究[J].自然资源学报,2021,36(1):87-102.

[23] 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.

Evaluation of the Coupling Coordination Degree between Multi-functional Utilization of Urban Construction Land and High-quality Urban Development in Guangxi from 2010 to 2019

CHEN Haiping, ZHOU Xing, LI Bing

(School of Natural Resources and Surveying and Mapping, Nanning Normal University, Nanning 530100, China)

Abstract: The degree of coupling coordination between multi-functional utilization of urban construction land and high-quality urban development in Guangxi Zhuang Autonomous Region and its temporal and spatial laws is explored, so as to better provide reference for the rational layout of urban development land in Guangxi. Based on the entropy weight TOPSIS method, the multifunctional utilization level of urban construction land and the high-quality urban development level of 14 cities in Guangxi from 2010 to 2019 were evaluated, and the coupling coordination degree model, relative development model and spatial autocorrelation analysis method were used to quantitatively analyze the spatial and temporal differentiation pattern between them. The results show that, the multifunctional utilization level of urban construction land and the degree of high-quality urban development generally showed a steady upward trend over time, and each city fluctuated to varying degrees the degree of coupled coordinated development experienced a development process of “serious imbalance → extreme coordination”. In terms of spatial pattern, it shows the overall characteristics of “West and East of Guangxi are on the verge of imbalance-general coordination in central Guangxi-intermediate coordination in southern Guangxi-advanced coordination in northern Guangxi”, with obvious differences between regions. Moran between cities in Guangxi The index is negative and is not greatly affected by neighboring cities. The multi-functional utilization of urban construction land is closely related to the high-quality development of the city. In the future, we should focus on the economy and five major development concepts, give full play to the regional advantages, and promote the sustainable development of Guangxi.

Keywords: Guangxi; multifunctional utilization of urban construction land; high-quality urban development; coupling