

桂西南—北部湾地区“三生”空间适宜性评价

赖国华^{1,2,3}, 胡宝清^{1,2,3}, 李敏³, 林树高³

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

2. 广西地表过程与智能模拟重点实验室, 广西 南宁 530001; 3. 南宁师范大学 自然资源与测绘学院, 广西 南宁 530001)

摘要: [目的] 对桂西南—北部湾地区进行“三生”空间适宜性评价, 为复杂的过渡性地理空间实现“三生”协调和陆海统筹提供参考, 为科学划定国土空间布局提供理论支持。[方法] 构建桂西南—北部湾“三生”空间适宜性评价指标体系, 利用变异系数法确定指标权重, 综合运用 ArcGIS 技术对评价结果进行叠加分析。[结果] ① 生产适宜性与生态适宜性在桂西南喀斯特与北部湾地区组成的过渡性复杂地理空间分布特征具有“互异性”, 从喀斯特到海岸带地区, 生产空间适宜逐级递增, 生态空间适宜逐级递减。② 生活空间适宜性等级以城市为中心向周围递减, 喀斯特地区的生活空间适宜性总体上弱于北部湾地区。③ 在复合空间适宜性评价中, 以生态空间为主导的复合空间比例最大(接近 1/2), 生产空间次之, 生活空间最小。④ 海洋“三生”空间适宜性比例由大到小依次为: 生产—生态—生产生活, 沿岸海洋生态空间与陆地生产生活空间存在冲突。[结论] 生态和生产空间适宜性主要受自然条件制约, 生活空间适宜性主要受行政区划条件影响。海岸带的生态保护与社会经济发展存在博弈现象。

关键词: “三生”空间; 适宜性; 陆海统筹; 喀斯特; 海岸带

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2020)06-0221-07

中图分类号: F301.2

文献参数: 赖国华, 胡宝清, 李敏, 等. 桂西南—北部湾地区“三生”空间适宜性评价[J]. 水土保持通报, 2020, 40(6): 221-227. DOI: 10.13961/j.cnki.stbctb.2020.06.032; Lai Guohua, Hu Baoqing, Li Min, et al. Evaluation on spatial suitability of ecological-living-industrial in Southwestern Guangxi-Beibu Gulf region [J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2020, 40(6): 221-227.

Evaluation on Spatial Suitability of Ecological-living-industrial in Southwestern Guangxi-Beibu Gulf Region

Lai Guohua^{1,2,3}, Hu Baoqing^{1,2,3}, Li Min³, Lin Shugao³

(1. Key Laboratory of Beibu Gulf Environment Change and Resources Utilization of Ministry of Education, Nanning, Guangxi 530001, China; 2. Guangxi Key Laboratory of Earth Surface Processes and Intelligent Simulation, Nanning, Guangxi 530001, China; 3. School of Natural Resources and Surveying and Mapping, Nanning Normal University, Nanning, Guangxi 530001, China)

Abstract: [Objective] The suitability of ecological-living-industrial spaces in the Southwestern Guangxi-Beibu Gulf region was evaluated in order to provide a reference for the complex transitional geographic space to achieve the ecological-living-industrial and land-sea coordination, and to provide theory for scientifically delineating the spatial layout of the land. [Methods] The spatial suitability evaluation index system of ecological-living-industrial in Southwestern Guangxi-Beibu Gulf region was constructed. The coefficient of variation method was used to determine the index weights, and the evaluation results were analyzed by ArcGIS technology. [Results] ① The industrial and ecological suitability in the transitional and complex geographic spatial distribution characteristics of the karst and Beibu Gulf region in Southwest Guangxi Zhuang Autonomous Region showed “mutual-differences”. From karst to coastal areas, the production space suitability increased gradually, but the ecological space suitability decreased gradually. ② The suitability of living space in karst area was generally weaker than that of Beibu Gulf region. ③ In the suitability evaluation

收稿日期: 2020-08-16

修回日期: 2020-09-02

资助项目: 国家重点研发项目发子课题“石漠化恢复的关键过程机理及逆转的生态风险”(2016YFC0502401); 广西自然基金创新团队“北部湾海陆交互关键带演变机制与陆海统筹发展研究”(2016JJF15001)

第一作者: 赖国华(1995—), 女(汉族), 广西壮族自治区南宁市人, 硕士研究生, 研究方向为土地利用与区域发展。Email: 1301240501@qq.com。

通讯作者: 胡宝清(1966—), 男(汉族), 江西省临川县人, 博士, 教授, 主要从事资源环境与区域可持续发展方面的研究。E-mail: h bq1230@xjtc.edu.cn。

of composite space, the proportion of compound space dominated by ecological space was the highest (accounting for nearly 1/2), followed by production space and the living space. ④ The proportion of marine ecological-living-industrial suitability in descending order was production-ecology-production and living, and there was a conflict between coastal marine ecological space and terrestrial production and living space. [Conclusion] The suitability of ecology and production space is mainly restricted by natural conditions, and the suitability of living space is mainly affected by administrative location. There is a game between ecological protection and social and economic development in coastal zone.

Keywords: space of production, ecology and living; suitability; land-sea coordination; karst; coastal zone

如今为兼顾生产发展、生活宜居、生态保护的需求,探索国土空间的多适宜性已成为地理学高度关注的热点问题。为实现空间有序发展,促进国土空间均衡和可持续发展,国家在“十一五”规划中明确提出将国土空间进行主体功能区规划,十八大报告中提出要促进生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀,加快主体功能区战略,构建科学合理的城市化格局、农业发展格局和生态安全格局。同时,党的十八大报告首次把海域与陆域一起纳入“优化国土空间开发格局”,以陆海统筹的思维对陆地和海洋国土空间进行统一谋划,打破重陆轻海和陆海分割的思维。在不同尺度的国土空间中都存在着人和自然、生产和生活活动之间以及自然生态系统内部关系不协调的矛盾^[1],生产—生活—生态(以下简称“三生”)空间的功能失调将影响人们的生活质量、生产水平和生态产品供给^[2]。因此,科学划定国土“三生”空间将成为国土空间开发的重要基础。3类空间的概念起源于台湾的“三生”农业^[3],后来学者们从“三生”的视角对国土空间特征^[4-5]、国土空间适宜性^[6]、国土分类^[7]等方面进行了研究。国土空间开发适宜性起源于土地适宜性,早期以农业适宜性为主^[8],随着建设用地供需矛盾的加剧,针对建设用地的国土空间开发适宜性评价引起了重视。国内外学者基于RS和GIS技术广泛运用多要素空间叠置分析方法对国土适宜性进行研究^[9-11],研究地域涵盖省域^[4]、市域^[8]、县域^[12]等行政范围,并转向半干旱^[13]、流域^[14-15]、喀斯特^[16]等自然环境复杂地区,评价单元涉及栅格、网格、行政界限等多个研究尺度。国土空间是陆地与海洋结合的复杂地理空间,桂西南—北部湾地区共同构成了以山为基底,江海联动的陆海一体化国土空间。国土空间也是由生产—生活—生态构成的多功能复合体,因此,本文拟根据桂西南—北部湾地区生态环境基底、社会经济发展识别“三生”空间的适宜性,科学发挥土地资源优势效益,并同时兼顾海洋与陆地效益的协调发展,为保护国土生态空间,合理布局生产建设空间,优化国土空间开发格局提供参考。

1 研究区概况与数据来源

1.1 研究区概况

全国广布的山地导致陆地表层显著的空间分异特征,以三大阶梯的地貌格局强烈塑造了全国多层次多尺度过渡性地理空间^[17],喀斯特地区生态环境脆弱性强、敏感性大,经济相对落后,而海岸带地区具有很高的自然能力和生物生产力,是经济发展的重要区域^[18]。桂西南喀斯特地区和北部湾海岸带地区是山海综合的过渡带,富含西江流域、左江、右江等江河流域,喀斯特和海岸带的特殊性组合成复杂的地理空间,呈现自西北向东南倾斜的斜坡地带。研究区包括百色、崇左、南宁、北海、钦州和防城港6个城市,共计43个县(县级市),行政区面积约 $9.60 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。其中百色和崇左地区是位于广西西南位置的喀斯特岩溶地区,境内山环岳绕,丘陵起伏,山多地少,地貌复杂多样,在广西14个地级市中,百色和崇左地区的人均地区生产总值排名分别为第9和第5。南宁、北海、钦州和防城港为广西北部湾经济区4个主要城市,人均地区生产总值排名分别为4,3,7,2。南宁市是广西首府,也是北部湾经济区的重要经济中心,钦州、北海和防城港是我国西南地区最便捷的出海通道,同时也是东盟进入中国市场的重要陆海通道,具有沿海、沿边、靠近粤港澳发达地区等独特的区位优势,拥有1 629 km海岸线,6 488 km^2 浅海以及903 km^2 滩涂。

1.2 数据来源

(1) 地理空间数据。采用土地利用数据、土壤类型数据、植被指数(NDVI)、道路矢量数据、DEM数据均来源于中国科学院资源环境数据云平台。石漠化程度分布图由中国地质科学院岩溶地质研究所提供,DMSP/OLS夜间灯光数据由NOAA数据平台提供。

(2) 经济社会统计数据。地均第一产业增加值、地均第二产业增加值和人均GDP指标中的二三产业增加值和GDP数据来自2019年《广西统计年鉴》。

(3) 广西海洋功能区划数据。数据源自《广西壮族自治区海洋功能区划(2011—2020年)》,包括农渔业区、港口航运区、工业与城镇用海区、矿产与能源

区、旅游休闲娱乐区、海洋保护区、特殊利用区和保留区等 8 个类别的海洋功能区,总面积约 7 000 km²。海洋功能区分为海岸和近海两类基本功能区,均包含了 8 类海洋功能区,其中海岸基本功能区划分了 74 个海岸功能单元,近海基本功能区划分了 29 个近海功能单元。

2 研究方法

2.1 基本思路和方法

基于山区过渡性地理空间和海岸带过渡性地理空间呈现的人文、自然强烈交互的特殊性质,面向新时代国土空间发展战略,对沿海和喀斯特地区的“三生”空间适宜性进行评价:①构建国土“三生”空间适宜性评价指标,以 GIS 技术手段为基础,结合变异系数法对指标进行权重赋值,评价“三生”空间的单适宜性。②叠加“三生”空间单适宜性,识别国土空间多适宜性,按照“最适宜原则”选择主导功能,当适宜性等级一致时,按照“生态—生活—生产递减”的原则进行

划定。③协调陆海空间,以海洋功能区划为底图,判别海洋用地的“三生”空间,最终形成陆海一体的国土空间“三生”空间适宜性评价体系。

2.2 “三生”空间适宜性分析指标的构建

生产空间指进行农业、工业等生产经营活动的场所和空间载体,生活空间是具有提供和保障人类居住生活功能的空间,生态空间一般指区域内国土空间的生态空间^[19]。国土空间适宜性是指国土空间对生态保护、生产发展、城镇建设等不同开发保护利用方式的适宜性程度^[20]。基于“三生”空间协调的适宜性评价,就“本底约束条件—单空间适宜性—多空间适宜性”开展评价,根据“生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀”的基本要求,遵循指标选取的主导性、针对性、应用性和可行性原则,紧密联系桂西南喀斯特—北部湾海岸带的自然基底和社会经济状况,参考相关研究文献^[14,21-23],从中选出频率较高且符合生产、生活、生态适宜性和研究区实际情况的“三生”功能适宜性指标体系(表 1)。

表 1 桂西南—北部湾国土“三生”空间适宜性评价指标体系

指标类型	指标名称	等级/分值	指标权重
生态空间适宜性	生态空间用地分类	城镇用地、农村居民点、其他建设用地/1;水田、旱地、河渠、水库坑塘/2;有林地、灌木林地、疏林地、其他林地、高覆盖度草地、中覆盖度草地、海洋/3;低覆盖度草地、滩涂、滩地、沙地、盐碱地、沼泽地、裸土地、裸岩石质地/4	0.10
	高程/m	<289/1; [289,634)/2; [634,1 013)/3; ≥1 013/4	0.26
	坡度	[0°,8°)/1; [8°,15°)/2; [15°,25°)/3; ≥25°/4	0.26
	石漠化	无石漠化/1;潜在石漠化/2;轻度石漠化/3;中重度石漠化/4	0.28
	植被覆盖度	<0.568/1; [0.568,0.752)/2; [0.752,0.844)/3; ≥0.844/4	0.10
生产空间适宜性	生产空间用地分类	滩涂、滩地、沙地、盐碱地、沼泽地、裸土地、裸岩石质地/1;有林地、灌木林地、疏林地、其他林地、高覆盖度草地、中覆盖度草地、海洋/2;低覆盖度草地、河渠、水库坑塘、城镇用地、农村居民点/3;水田、旱地、其他建设用地/4	0.26
	地均第一产业增加值/(万元·km ⁻²)	<70.17; [70.17,158.22); [158.22,483.15); ≥483.15	0.28
	地均第二产业增加值/(万元·km ⁻²)	<92.96; [92.96,1 190.67); [1 190.67,3141.22); ≥3 143.22	0.24
	土壤类型	盐碱土、岩石、湖泊、水库/1;初育土、江河内沙洲、岛屿/2;半水成土/3;人为土、铁铝土、城区/4	0.22
生活空间适宜性	生活空间用地分类	滩涂、滩地、沙地、盐碱地、沼泽地、裸土地、裸岩石质地/1;有林地、灌木林地、疏林地、其他林地、高覆盖度草地、中覆盖度草地、海洋/2;水田、旱地、低覆盖度草地、河渠、水库坑塘、其他建设地点/3;城镇用地、农村居民点/4	0.17
	交通路网密度(km/km ²)	<0.25; [0.25,0.36); [0.36,0.78); ≥0.78	0.34
	夜间灯光亮度	<4.49; [4.49,16.85); [16.85,34.71); ≥34.71	0.15
	人均 GDP(元)	<30 327; [30 327,56 797); [56 797,123 366); ≥123 366	0.34

海域生产空间是用于农林牧渔、港口码头、临海工业和矿产能源等海岸带空间,生活空间指用于建设沿海生活、休闲、旅游和娱乐的海岸带空间,生态空间是用于海岸线保护、海岸带整治修复、海洋生态环境恢复及养护等的海岸带空间^[24]。以《广西壮族自治区海洋功能区划(2011—2020 年)》为依据,分析 8 个类

别功能属性,并结合相关学者研究^[25-26],将 8 个功能区划分为生态空间、生产空间、生产生活空间 3 类国土空间。在海洋功能区划中,海洋生活空间伴随着海洋生产活动,两者难以区分,因此,将旅游休闲娱乐区、工业与城镇用海区划分为生产生活空间,具体分类详见表 2。

表 2 海洋“三生”空间适宜性

“三生”空间划分	海洋功能区划类别
生态空间	海洋保护区、保留区、特殊利用区
生产生活空间	旅游休闲娱乐区、工业与城镇用海区
生产空间	港口航运区、农渔业区、矿产与能源区

2.3 指标数值量化、分级赋值与权重确定

采用分等赋分法对各评价因子进行分等划级,其中“三生”空间用地分类的划分参考已有的研究成果进行划定^[3,27-28],坡度和土壤类型的划定参考我国的水土保持技术规范以及基于地形类型划分标准划定,其他数据的等级划定主要依据区域差异利用自然断点法进行确定。采用变异系数法确定指标权重,变异系数法能够反映统计数据差异程度,可以根据评价指标自身数据的信息赋权,消除评价因子之间量纲不同的影响,是一个相对客观的分析方法。主要依据指标评价因子的均值与标准差的差异程度来确定权重值,评价指标因子的数据差异越大则相应的权重值越大^[29]。

$$W=\frac{v}{\sum_{i=1}^nv_i}=\frac{s/\overline{x}}{\sum_{i=1}^n(s_i/\overline{x_i})}$$

(1)

式中: w 为指标因子的权重值; v 为变异系数值,是评价因子标准差 s 和均值 \overline{x} 的比值; i 为评价因子数; $i=1,2,3,\cdots$ 。

利用 ArcGIS 软件的属性统计得出研究区 13 个评价因子的均值和方差,根据公式(1)来计算 13 个评价指标的变异系数占整个研究区变异系数总和的比例,进而确定“三生”空间适宜性各评价指标的权重。

2.4 “三生”空间适宜性的识别

根据各指标的等级分区与指标权重,利用 ArcGIS 软件“栅格计算器”进行叠加分析,计算得到桂西南喀斯特—北部湾海岸带“三生”空间适宜性综合指数得分。采用 ArcGIS 软件中的自然段点法将其分为不适宜、基本不适宜、基本适宜、适宜 4 个等级。“三生”空间由用地功能界定,某些类型用地具有单一功能,但是部分用地具有复合功能,学者们提出了基于用地主导功能界定国土空间属性^[19],因此,遵循适宜性最优原则,按照生态—生活—生产递减顺序,运用叠加分析识别“三生”复合空间适宜性。

3 结果与分析

3.1 生产空间适宜性

生产空间以工业生产和农业生产功能为主,因此,生产空间适宜性考虑了一、二产业经济发展程度,结合生产用地现状以及土壤类型的限制性,评价得出桂西南喀斯特—北部湾海岸带生产空间适宜性

(图 1),生产空间适宜性分异明显,不同等级、不同地域适宜性集聚分散特征差异明显。适宜性面积由高到低为不适宜、基本不适宜、基本适宜、适宜,其面积依次为 32 190,28 119,24 051 和 11 579 km²,分别占陆地国土面积的 33.55%,29.31%,25.07%和 12.07%,生态“不适宜”(不适宜与基本不适宜)面积所占比例为 62.86%。

生产空间适宜性等级呈自西北地区向东南地区、喀斯特地区向北部湾经济区增加的态势。以百色、崇左为代表的喀斯特地区,海拔高,地形起伏度大,存在一定面积的石漠化土地,可用于生产经济活动的土地资源较少,经济发展程度较低,因此区域内的大部分国土空间生产适宜性低。北部湾经济区中,地势平缓,土壤肥沃,大部分空间适宜开展生产活动,南宁作为广西首府发挥了重要的经济政治功能,其生产空间适宜性由城市和县级中心向外围递减,沿海的铁山港区、银海区、海城区和港口区生产空间适宜性最高,表明沿海地区发挥了其作为大西南地区唯一出海通道的地理区位优势,在港口建设、港口贸易、交通物流及其他工业产业方面取得了长足发展。

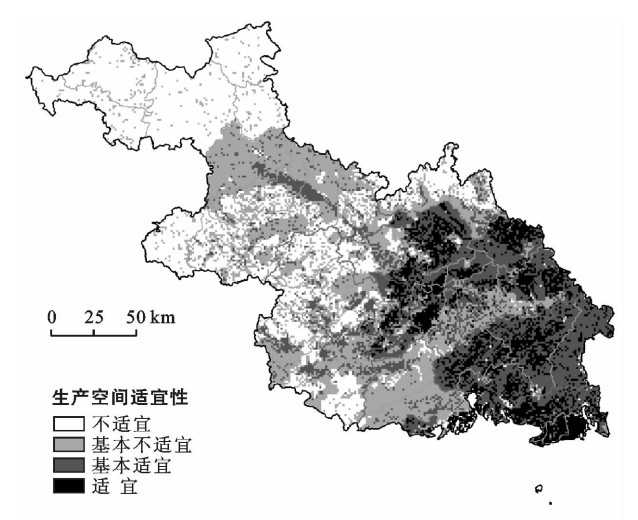


图 1 桂西南—北部湾生产空间适宜性

3.2 生活空间适宜性

生活空间适宜性反映了人类居住活动的适宜程度,土地利用类型及夜间灯光体现了现有人类活动的分布,道路网密度及人均 GDP 表征某一地区对人们生产生活的吸引力。生活空间适宜性面积由高到低为不适宜、基本不适宜、基本适宜、适宜,依次为 34 737,36 683,18 709 和 5 810 km²,分别占陆地国土面积的 36.20%,38.24%,19.50%和 6.06%,生活不适宜和基本不适宜空间占了大部分,比例高达 74.44%。

生活空间中的适宜区在沿海地带和主要城市中心集聚分布,在广大农村地区分散分布。在百色市仅右江区表现为基本适宜,那坡县和田阳县为基本不适宜,其余9个县大部分表现为不适宜;崇左市下辖的凭祥市和江洲区主要体现为基本适宜,扶绥县、大新县和龙州县主要表现为生活空间基本不适宜,宁明县和天等县表现为生活空间不适宜;南宁市生活空间适宜性以西乡塘区、江南区、青秀区和兴宁区为核心的城区向武鸣区、良庆区和横县以及隆安县、马山县、上林县、宾阳县、邕宁区递减,依次为适宜、基本适宜、基本不适宜。沿海的3个城市中,铁山港区、银海区、海城区和港口区为生活空间适宜,钦南区 and 东兴市为基本适宜,合浦县、浦北县、灵山县、钦北区、防城区为基本不适宜,上思县为不适宜。总体看来,以百色和崇左为代表的喀斯特地区人类活动较弱,薄弱的交通基础设施和缺乏重大经济生产活动难以吸引更多的人口流入。北部湾经济区交通便利,地理区位优势,港口建设、旅游发展、交通枢纽和政治中心等条件吸引了大量的人口涌入(图2)。

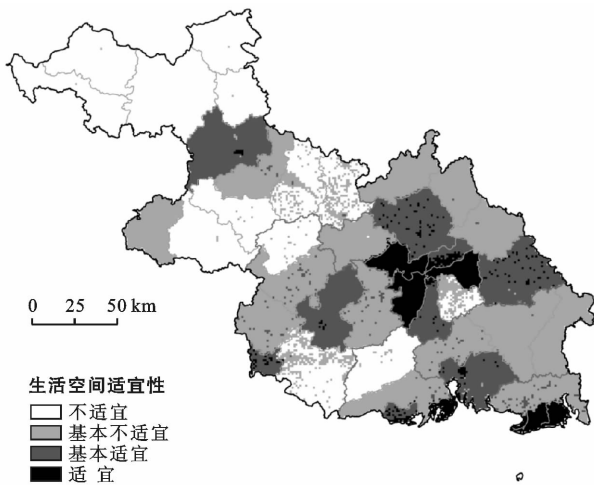


图2 桂西南—北部湾生活空间适宜性

3.3 生态空间适宜性

生态空间适宜性表征的是自然生态环境的本底状况及现状特征,在国土空间开发建设活动中起到了基础和约束作用。由图3可知,研究区的生态适宜性呈现从西北向东南逐渐递减的趋势,与生产空间适宜性分布相反。其中不适宜、基本不适宜、基本适宜、适宜的面积依次是42 256, 26 014, 20 430 和7 239 km², 占陆地总面积的44.04%, 27.12%, 21.29%和7.55%, 生产不适宜和基本不适宜空间占比占大部分,高达71.16%。

生态适宜空间主要分布在桂西南喀斯特地区,从

东南腹地向西北部生态适宜性增强,其中生态适宜和基本适宜空间分布在西部地区的那坡县、靖西市、德保县、天等县,西北部的隆林各族自治县、北部的乐业县和凌云县以及东部马山县和上林县。主要分布还是处于研究区西北地区,该范围内主要以喀斯特山区为主,适宜性等级随着海拔的增加而增加,石漠化程度较为严重,生态系统抗干扰能力差且高度脆弱,具有极强的空间异质性。喀斯特山区石山广布,耕地质量低,开发难度大,受自然基底条件的约束,一旦遭遇石漠化侵蚀土地退化的恢复治理难度极大,为治理石漠化实行了退耕还林政策,不适宜人类进行生产生活活动,因此,适宜作为生态空间保护起来。东南地区地势较为平坦,人类活动、农业生产及经济建设频繁,生态空间被生产空间和生活空间挤占,生态适宜性较低(图3)。

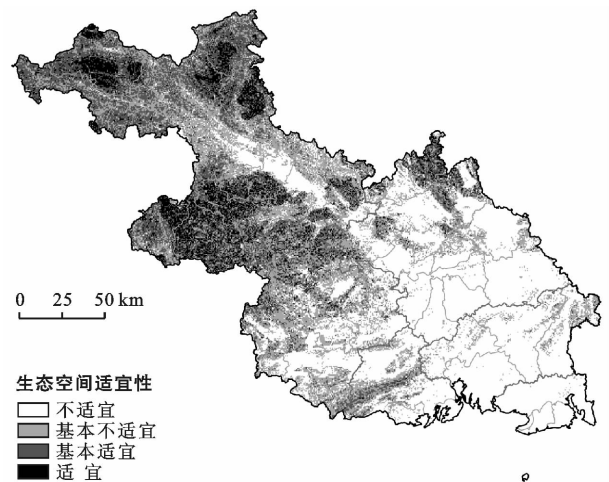


图3 桂西南—北部湾生态空间适宜性

3.4 国土空间多功能适宜性

经过对国土单元的主导功能判别,基于适宜性评价的“三生”复合空间划定结果如附图12所示,经划定,以生态功能为主导的区域面积为45 478 km², 占陆地面积的47.40%,其中生态生活功能占比38.43%,生态生产占8.97%,主要分布在研究区西北部的西林县、隆林各族自治县、田林县、乐业县、凌云县等,及中西部的那坡县、靖西市、德保县、天等县、大新县、平果县、田东县、田阳县等;以生活功能为主导的区域面积为22 115 km², 占陆地面积23.05%,其中生活生态功能占比5.28%,生态生产功能占比17.77%,其中南宁市占比最多,包括兴宁区、青秀区、良庆区、西乡塘区、武鸣县、横县等,其余部分主要为各市的中心城区,如百色的右江区、崇左的江洲区 and 凭祥市、防城港的防城区和东兴市、钦州市的钦南区,北海市的生活功能较少,没有明显的聚集分布;以生

产功能为主导的陆地面积为 8 346 km², 占比 29.55%, 其中生产生态比例为 7.38%, 生产生活比例为 22.16%, 主要分布在中部及东南部, 钦州市和北海市的生产功能尤为明显, 主要包括南宁市的宾阳县、江南区、邕宁区、崇左市的扶绥县、上思县、宁明县、钦州市的钦北区、灵山县、浦北县、北海的合浦县、银海区、铁山港区、海城区。

桂西南—北部湾地区的“三生”复合空间分异明显, 北部湾区域主要以生产、生活为主导功能, 百色市和崇左市主要以生态为主导功能。崇左市具有沿边口岸且紧邻首府南宁, 相比较于其他 5 个城市, 其生产、生活和生态功能的适宜空间分布较为均匀, 既保留了生态空间也发展了经济生产。

3.5 海洋“三生”空间适宜性

基于海洋功能区划的海洋“三生”空间划定中, 海洋生态空间面积 1 932 km², 占比 27.42%, 海洋生产空间面积 4 520 km², 占比 64.16%, 海洋生产生活空间面积 593 km², 占比 8.42%。在海洋“三生”空间中, 农渔业生产在海域中的活动范围较大, 包括海水养殖、海洋捕捞和海洋渔业服务业等活动, 故生产空间占比最大。2019 年广西北部湾的海洋渔业产业增加值占主要海洋产业增加值的 32.5%, 占比最重; 以旅游休闲娱乐、工业与城镇为内容的生产生活空间分布在沿海海岸及涠洲岛, 其占用空间最小。虽然海洋生产生活空间范围较小, 但滨海旅游业产业占主要海洋产业增加值的 31.4%, 仅次于海洋渔业; 海域生态空间布局分散, 在海岸及近海海域均有涉及, 海岸带的生态空间主要以北仑河口、茅尾海、大风江、山口等地方的红树林保护为主, 近海海域保护主要包括涠洲岛、斜阳岛、北海珍珠贝和广西近海南部等海洋保护区。

4 讨论与结论

4.1 讨论

本研究从陆海协调、“三生”空间协调出发, 对桂西南—北部湾海岸带地区进行“三生”功能适宜性评价, 试图分析过渡性复杂地理空间地区的“三生”功能适宜性分布特征, 结合海洋功能区划对海洋地区进行“三生”空间划定, 陆海并重、“三生”协调的研究取向为国土空间协调发展提供了参考。但是仍有若干问题需要讨论和解决。“三生”空间适宜性的评价为地区发展导向提供了指导方向, 但对“三生”空间的内部划分应进一步细化, 如生产空间适宜性可细化为农业生产和工业生产。海洋空间的引入在一定程度上丰富了国土空间适宜性的内涵, 文中以海洋功能区划为

依据具有一定的局限性, 没有结合更详细的数据, 可能会造成部分功能面积过大的问题。

4.2 结论

(1) 生产及生态空间适宜性分布及不均衡, 两者呈现“互异”分布状态。桂西南喀斯特地区及海岸带地区的自然环境、地理位置特殊性在在空间上约束了生产和生态空间分布, 生产空间适宜性等级由喀斯特地区向海岸带逐级递增, 生态空间适宜性等级由喀斯特地区向海岸带逐级递减, 两者的发展方向相向而行, 总体上呈现了自西北向东南层层变化的斜坡带, 因此, 在复杂的过渡性地理空间中, 生产及生态空间分布存在着较大的差异性。

(2) 生活空间以城市为中心集聚发展。在桂西南喀斯特—北部湾海岸带地区中生活空间适宜性等级由城市中心向外围递减, 具有明显的区位效应, 6 个城市的经济发展水平不一, 喀斯特地区还是处于弱势地位, 北部湾经济区表现出了较强的适宜性。

(3) 多功能空间以生态适宜为主导, 生活适宜相协调。在多功能复合空间识别中, 以生态为主导的国土空间将近一半, 生态适宜在桂西南—北部湾海岸带中作为主导功能, 主要分布在西部及西北部的喀斯特地区。在以生态或生产为主导的功能中, 生活功能作为次级功能的占比均比其他次级功能要高出许多, 因此, 在生态空间或者生产空间中都伴随着生活空间的发展。

(4) 海洋生产空间最大, 生态空间次之, 生产生活空间最小。海洋的国土空间中, 海域面积占了最大部分, 在海域中进行捕捞及养殖活动的范围较大, 这与北部湾海域丰富的农渔业发展有关。生产生活空间主要位于海岸地区, 该地区面积较小, 范围有限, 人类所能进行的生产生活活动较少, 因此生产生活空间占比最小。

(5) 陆海交互带存在功能冲突。在北仑河口、茅尾海、大风江、山口等沿岸地区存在红树林保护区及保留区, 但沿岸地区陆地部分主要以生产生活或生活生产功能为主, 部分海洋和陆地功能存在重叠现象, 造成海洋生态保护与陆地生产生活发展存在冲突, 由此可能引发海岸线人工化趋势增加、滨海湿地萎缩加快、围填海面积增多、近岸海水污染等生态问题。

[参 考 文 献]

- [1] 樊杰. 我国主体功能区划的科学基础[J]. 地理学报, 2007, 62(4): 339-350.
- [2] 孟宝, 邓伟, 彭立. 基于地理学的空间认识及中国国土空间功能优化方向分析[J]. 生态经济, 2019, 35(9): 170-176.
- [3] 周宇洋, 周国富, 黄启芬, 等. 基于洛伦兹曲线和土地利

- 用转型的喀斯特山区“三生”空间分布研究[J]. 水土保持通报, 2020, 40(3): 297-304, 325.
- [4] 李欣, 殷如梦, 方斌, 等. 基于“三生”功能的江苏省国土空间特征及分区调控[J]. 长江流域资源与环境, 2019, 28(8): 1833-1846.
- [5] 韦晨, 侯国林. 基于“三生空间”功能评价的中原城市群国土空间特征及优化研究[J]. 湖南师范大学自然科学学报, 2020, 43(03): 18-26.
- [6] 于婧, 陈艳红, 唐业喜, 等. 基于国土空间适宜性的长江经济带“三生空间”格局优化研究[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2020, 54(4): 632-639.
- [7] 程婷, 赵荣, 梁勇. 国土“三生空间”分类及其功能评价[J]. 遥感信息, 2018, 33(2): 114-121.
- [8] 吴艳娟, 杨艳昭, 杨玲, 等. 基于“三生空间”的城市国土空间开发建设适宜性评价: 以宁波市为例[J]. 资源科学, 2016, 38(11): 2072-2081.
- [9] 张小桐, 王红, 周大迈, 等. 小型现代农业园区的功能分区研究[J]. 中国科技论文, 2016, 11(3): 324-328.
- [10] Bagdanavičiūtė I, Valiūnas J. GIS-based land suitability analysis integrating multi-criteria evaluation for the allocation of potential pollution sources [J]. Environmental Earth Sciences, 2013, 68(6): 1797-1812.
- [11] 纪学朋, 黄贤金, 陈逸, 等. 基于陆海统筹视角的国土空间开发建设适宜性评价: 以辽宁省为例[J]. 自然资源学报, 2019, 34(3): 451-463.
- [12] 陶岸君, 王兴平. 面向协同规划的县域空间功能分区实践研究: 以安徽省郎溪县为例[J]. 城市规划, 2016, 40(11): 101-112.
- [13] Emadi M, Baghernejad M, Pakparvar M, et al. An approach for land suitability evaluation using geostatistics, remote sensing, and geographic information system in arid and semiarid ecosystems [J]. Environmental Monitoring and Assessment, 2010, 164(1-4): 501-511.
- [14] 王明杰, 余斌, 何永娇, 等. 空间规划视阈下的洱海流域土地利用多功能适宜性研究[J]. 中国农业资源与区划, 2020, 41(3): 220-229.
- [15] 唐常春, 孙威. 长江流域国土空间开发适宜性综合评价[J]. 地理学报, 2012, 67(12): 1587-1598.
- [16] 万将军, 邓伟, 张少尧, 等. 喀斯特山区国土空间类型划分及其变化特征研究[J]. 生态经济, 2018, 34(10): 184-190.
- [17] 邓伟, 张少尧, 张昊, 等. 人文自然耦合视角下过渡性地理空间概念、内涵与属性和研究框架[J]. 地理研究, 2020, 39(4): 761-771.
- [18] 吕晓君, 杜蕴慧, 宋鹭, 等. 基于“陆海统筹”理念的海岸带环境管理思考[J]. 环境保护, 2015, 43(22): 59-61.
- [19] 江曼琦, 刘勇. “三生”空间内涵与空间范围的辨析[J]. 城市发展研究, 2020, 27(4): 43-48, 61.
- [20] 喻忠磊, 张文新, 梁进社, 等. 国土空间开发建设适宜性评价研究进展[J]. 地理科学进展, 2015, 34(9): 1107-1122.
- [21] 曾毅, 项广鑫, 蒋星祥, 等. 基于国土空间自然适宜性的3类空间划分方法: 以湖南省为例[J]. 地质通报, 2020, 39(1): 138-145.
- [22] 喻忠磊, 张文新, 梁进社, 等. 国土空间开发建设适宜性评价研究进展[J]. 地理科学进展, 2015, 34(9): 1107-1122.
- [23] 邱炳文, 池天河, 王钦敏, 等. GIS在土地适宜性评价中的应用与展望[J]. 地理与地理信息科学, 2004, 20(5): 20-23.
- [24] 胡恒, 徐伟, 岳奇, 等. 基于“三生”空间的海岸带分区模式探索: 以河北省唐山市为例[J]. 地域研究与开发, 2017, 36(6): 29-33.
- [25] 丁玉平, 孟雪, 徐伟, 等. 海洋功能区划符合性分析方法及判定矩阵研究[J]. 海洋环境科学, 2019, 38(2): 310-316.
- [26] 卫宝泉, 索安宁, 杨正先, 等. 基于海洋功能区划的江苏省海岸线开发承载力评价[J]. 海洋环境科学, 2018, 37(4): 514-520.
- [27] 黄金川, 林浩曦, 漆潇潇. 面向国土空间优化的“三生”空间研究进展[J]. 地理科学进展, 2017, 36(3): 378-391.
- [28] 秦方. 河南新郑市“三生”用地转型及其生态服务价值响应[J]. 人民长江, 2020, 51(2): 58-63.
- [29] 宋彦蓉, 张宝元. 基于地区现代化评价的客观赋权法比较[J]. 统计与决策, 2015(11): 82-86.

(上接第220页)

- [23] 李俊翰, 高明秀. 滨州市生态系统服务价值与生态风险时空演变及其关联性[J]. 生态学报, 2019, 39(21): 7815-7828.
- [24] Jia Yanyan, Tang Xiaolan, Liu Wei. Spatial-temporal evolution and correlation analysis of ecosystem service value and landscape ecological risk in Wuhu City [J]. Sustainability, 2020, 12(7): 2803.
- [25] 王燕, 高吉喜, 金宇, 等. 基于2005—2015年土地利用变化和InVEST模型的内蒙古巴林右旗农牧交错带生境质量研究[J]. 生态与农村环境学报, 2020, 36(5): 654-662.
- [26] 刘航东. 刁口河生态调水对黄河口故道湿地的影响分析[C]. 湖北恩施: 2019(第七届)中国水生态大会, 2019.
- [27] 张学儒, 周杰, 李梦梅. 基于土地利用格局重建的区域生境质量时空变化分析[J]. 地理学报, 2020, 75(1): 160-178.