

宁德市区域建设用地集约利用评价及空间异质性分析

林木生¹, 林东坡^{2,3}

(1. 闽江学院海洋学院, 福建福州 350007; 2. 福建省地质测绘院, 福建福州 350011; 3. 宁德山水测绘有限公司, 福建宁德 352100)

摘要 以宁德市为研究区, 采用多因素综合评价法, 对研究区建设用地集约度进行测算, 判定研究区土地利用状况类型, 在此基础上分析了研究区各县市区集约度空间分异规律。结果表明: 从宁德市辖区整体来看, 计算的宁德市集约度为 77.74, 集约度较高。从宁德市各县市区来看, 福鼎市集约度最高, 集约度较高的有蕉城区、柘荣县、福安市和霞浦县, 集约度中等的有周宁县、屏南县和寿宁县, 古田县集约度最低。从各指数的计算结果来看, 宁德市各县市区用地弹性指数(EI)均较低, 该指标是宁德市集约度进一步提高的最主要限制性因素。

关键词 建设用地; 集约利用; 空间异质性; 宁德市

中图分类号 F301.2 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)02-0056-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.02.017



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on Evaluation and Spatial Difference of Regional Construction Land Intensive Use in Ningde City

LIN Mu-sheng¹, LIN Dong-po^{2,3} (1. Ocean College, Minjiang University, Fuzhou, Fujian 350007; 2. Fujian Geologic Surveying and Mapping Institute, Fuzhou, Fujian 350011; 3. Shanshui Surveying & Mapping Co., Ltd., Ningde, Fujian 352100)

Abstract Taking Ningde City as the research area, multi-index comprehensive evaluation method is used to calculate the intensive degree of construction land in the research area, and on this basis, the spatial differentiation law of the intensive degree of each county and city is analyzed. The results show that: from the perspective of the city as a whole, the intensive degree of Ningde City is 77.74; the comparative analysis of the intensive degree of the counties and cities show that the highest intensive degree city is in Fuding City among all counties and cities, the lowest intensive degree is in Gutian County. The cities ranked from high intensive degree to low are Fuding City, Jiaocheng District, Zherong County, Fuan City, Xiapu County, Zhouning County, Pinnan County, Shouning County, and Gutian County. According to the calculation results of the indexes, the land elasticity index (EI) of Ningde City is low, which is the main limiting factor to further improve the intensive degree of Ningde City.

Key words Construction land; Intensive use; Spatial heterogeneity; Ningde City

近年来,随着我国经济快速发展,城市化水平不断提高,全国各地均存在建设用地规模扩张过快,土地闲置和低效利用等现象,土地资源日渐短缺,人地矛盾日益严重^[1-4]。在此背景下,2014 年原国土资源部下发《国土资源部关于推进土地节约集约利用的指导意见》(国土资发[2014]19 号),对大力推进土地集约利用提出了新要求^[5-6]。国内学者在全国各地开展了大量相关研究^[7-10]。张俊峰等^[11-12]采用综合评价法和压力-状态-响应(PSR)法,开展城市建设用地节约集约利用评价实例研究。张俊平等^[13]采用测度模型对广东省紫金县建设用地集约潜力进行测算。已有的研究成果^[14-15]大多是对某些地区进行集约度的整体评价,较少从空间上分析其影响因素和分布规律。宁德市位于福建省东北部,是一个以山地丘陵为主的城市,近年来经济发展迅速,2019 年 GDP 增速排名全省第一,人地矛盾突出。因此,笔者以宁德市为研究区,选取了土地利用强度、增长耗地指数、用地弹性指数和管理绩效指数,构建了研究区集约利用评价指标体系,对研究区及其各县市区的空间分异规律进行分析,以期为当地政府和土地管理部门提供决策依据。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区概况

宁德市位于福建省东北部,介于 118°32'~120°43'E、26°18'~27°40'N,东临东海,南接福州,西连南平,北与浙江省温州市接壤。宁德俗称闽东,是海峡西岸经济区东北翼正在崛起的一座新兴滨海城市,东西宽约 190.7 km,南北长约 155.3 km,土地总面积为 13 452.4 km²,占全省总面积的 10.88%。2019 年,全市常住人口 291 万,户籍人口 355.63 万,全年实现地区生产总值 2 451.70 亿元,比上年增长 9.2%,增速全省排名第一。

基金项目 国家自然青年基金项目(41801116);福建省教育厅中青年项目(JAT160382);闽江学院国家基金重点培育项目(MYK19028)。

作者简介 林木生(1987—),男,福建福鼎人,讲师,博士,从 3S 技术在土地和水资源方面的应用等研究。

收稿日期 2020-06-18

120°43'E、26°18'~27°40'N,东临东海,南接福州,西连南平,北与浙江省温州市接壤。宁德俗称闽东,是海峡西岸经济区东北翼正在崛起的一座新兴滨海城市,东西宽约 190.7 km,南北长约 155.3 km,土地总面积为 13 452.4 km²,占全省总面积的 10.88%。2019 年,全市常住人口 291 万,户籍人口 355.63 万,全年实现地区生产总值 2 451.70 亿元,比上年增长 9.2%,增速全省排名第一。

1.2 数据来源 该研究评价时间节点为 2014 年 12 月 31 日,涉及的数据有人口数据、社会经济数据、土地利用数据和土地供应数据。人口数据包括第六次全国人口普查常住总人口口径的常住总人口、城镇人口、农村人口、户籍人口口径的总人口、农业人口和非农业人口等。社会经济数据地区生产总值、固定资产投资等;产业结构,主要产业发展趋势等。人口数据和社会经济数据主要来自宁德市统计局。土地利用资料包括土地变更数据报表等,土地供应资料包括新增建设用地供应面积和存量建设用地供应面积,年度批准批次土地面积、已供应面积数据。土地利用数据和土地供应数据来自宁德市自然资源局。

1.3 研究方法

1.3.1 指标体系构建及权重确定。根据《国土资源部关于部署开展全国城市建设用地节约集约利用评价工作的通知》(国土资函[2014]210 号)和《城市建设用地节约集约利用评价操作手册(2015-08)》,结合相关研究成果,以科学性和综合性为原则,选取了利用强度指数(UII)、增长耗地指数(GCI)、用地弹性指数(EI)和管理绩效指数(API),构建研究

Figure 1 is a map of Ningde City and its surrounding counties and districts. The map shows the administrative boundaries of Ningde City, including Fujian City, Shouning County, Zhouning County, Fuzhou City, Shouning County, and Shouning County. The map also shows the locations of the government offices of these areas. The map includes a scale bar (0-80 km) and a north arrow. An inset map shows the location of Ningde City within the province of Fujian.

表1 宁德市区域建设用地状况评价权重

指数(代码) Index(code)	指数权重 Index weight	分指数(代码) Sub-index(code)	分指数权重 Sub-index index	指标(代码) Indicator(code)	指标权重 Indicator weight
利用强度指数 Utilization indensity index(UII)	0.52	人口密度分指数(PUII)	0.36	城乡建设用地人口密度(PUII1)	1.00
		经济强度分指数(EUII)	0.64	建设用地地均固定资产投资(EUII1)	0.41
				建设用地地均地区生产总值(EUII2)	0.59
增长耗地指数 Growth land consumption index(GCI)	0.17	人口增长耗地分指数(PGCI)	0.35	单位人口增长消耗新增城乡建设用地量(PGCI1)	1.00
		经济增长耗地分指数(EGCI)	0.65	单位地区生产总值耗地下降率(EGCI1)	0.33
				单位地区生产总值增长消耗新增建设用地量(EGCI2)	0.40
				单位固定资产投资消耗新增建设用地量(EGCI3)	0.27
用地弹性指数 Land use elasticity index(EI)	0.15	人口用地弹性分指数(PEI)	0.36	人口与城乡建设用地增长弹性系数(PEI1)	1.00
		经济用地弹性分指数(EEI)	0.64	地区生产总值与建设用地增长弹性系数(EEI1)	1.00
管理绩效指数 Management performance index(API)	0.16	城市用地管理绩效分指数 (ULAPI)	1.00	城市存量土地供应比率(ULAPI1)	0.56
				城市批次土地供应比率(ULAPI2)	0.44

序号 No.	土地利用状况类型 Land use status type	集约度范围 Intensity range
1	集约度高	[85,100]
2	集约度较高	[75,85)
3	集约度中等	[65,75)
4	集约度较低	[55,65)
5	集约度低	[0,55)

2.1 宁德市辖区整体建设用地节约集约利用分析 将计算的宁德市辖区整体的建设节约集约利用总指数、利用强度指数(UII)、增长耗地指数(GCI)、用地弹性指数(EI)和管理绩效指数(API)绘制成图2。分析图2可得,宁德市建设用地

节约集约利用集约度为 77.74,集约水平较高。其中,利用强度指数和管理绩效指数较高,分别为 89.76 和 86.11。宁德市以山地丘陵为主,土地资源短缺,辖区人口密度较大,人口密度分指数和经济强度分指数较大。用地弹性指数最低仅为 36.84,主要原因是宁德市人口增长缓慢,远远小于建设用地增长幅度,同时,地区生产总值的增长幅度也小于建设用地增长幅度,导致用地弹性指数较小。未来,宁德市应加大人才引进,同时,提升用地的产出效益。

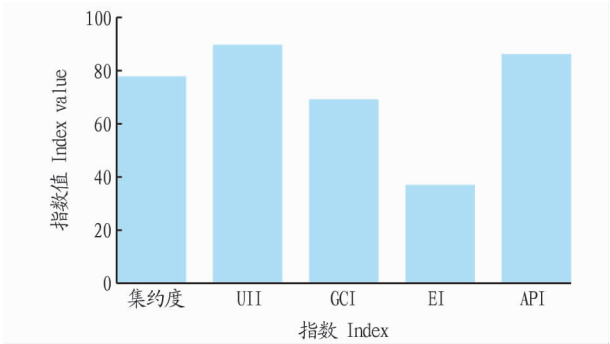


图 2 宁德市辖区整体指数计算结果

Fig.2 Calculation results of index of Ningde district

2.2 宁德市各县市区集约度空间异质性分析 宁德各县市区集约度计算结果见图 3。由图 3 可知,各县市区计算的集约度中,福鼎市集约度最高为 86.26,最小为古田县 59.1。集约度从大到小排序依次为福鼎市、蕉城区、柘荣县、福安市、霞浦县、周宁县、寿宁县、屏南县、古田县。

各指数计算结果见图 4。分析图 4 可知,从土地利用强度指数(UII)看,蕉城区、福鼎市、福安市、柘荣县的指数值均大于 90,其中,福鼎市土地利用强度指数达 100;古田县最低,指数值为 51.51。究其原因,从计算这些指数的原始数据分析,人口方面,沿海县的常住总人口大于山区县的常住总人口,福安市最高为 56.95 万,柘荣县最低为 8.9 万,沿海县的人口密度相对高于山区,其中,福鼎市城乡建设用地人口密度最高,2014 年达 10 767 人/km²,古田县和周宁县城乡建设用地人口密度最低,分别为 7 055.03 人/km² 和 7 559 人/km²。经济方面,建设用地地均固定资产投资沿海县明显高于山区县,以最高的福鼎市为例,2014 年建设用地地均固定资产投资为 23 637 万元/km²,而最低的古田县,2014 年建设用地地均固定资产投资仅仅为 3 986.8 万元/km²,仅为福鼎的 16.87%。综合这两方面的原因,由于沿海县人口密度比山区县大,且单位面积建设用地的固定资产投资,沿海县也远大于山区县,这是土地利用强度指数,沿海县大于山区县的主要原因。

从增长耗地指数上看,最高为柘荣县,为 81.25,最低为屏南县,为 47.99。增长耗地指数分为人口增长耗地分指数和经济增长分耗地指数,由于蕉城区、福鼎市、福安市建设用地大量增长,超过人口增长的幅度,因此,计算得到的人口增长耗地分指数,沿海县相对低于山区县,这也与整个宁德地区的工业发展阶段有关,宁德市整体处于工业发展的扩张阶段,近些年,投入新建大量工业园,导致建设用地增长较快,

特别是沿海县市。而高投入,也相对获得高产出,沿海县地区生产总值的增幅也大大超过建设用地增幅。

从用地弹性指数看,最高为古田县 71.35,最低为福安市 19.48。宁德市各县市区用地弹性指数均较低,主要原因是,2011—2014 年,各县市常住人口虽有所增加,但增幅小,而同期建设用地面积大幅增加,最大增幅达 12%,这就导致所有县市人口用地弹性分值数均较低,最高的为周宁县 32,最低为福安市 1.62。从管理绩效指数上看,最高为福安市和福鼎市,指数值皆为 100,最低为柘荣县 48.61。

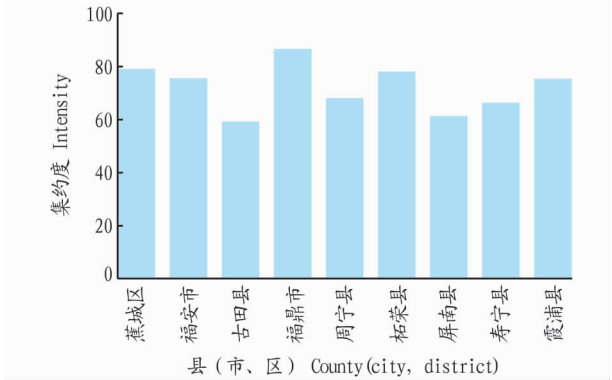


图 3 各县市区集约度计算结果

Fig.3 The results of intensive degree of cities

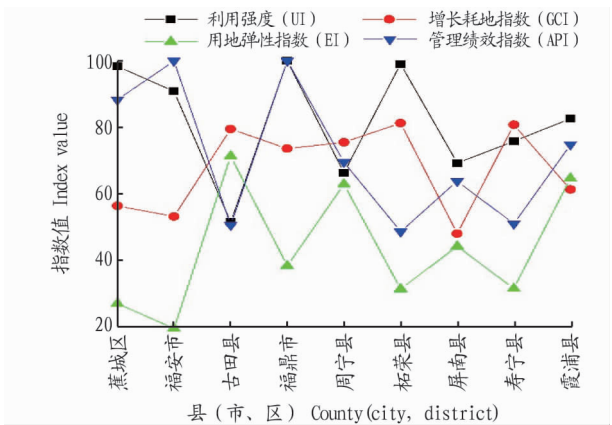


图 4 各县市指数计算结果

Fig.4 The calculation results of index of the cities

2.3 土地利用状况类型判定结果 宁德市辖区整体土地集约度为 77.74,根据表 2,判定的土地利用状况类型为集约度较高。各县市区判定结果如表 3 所示,集约度高的只有福鼎市,集约度较高的有蕉城区、柘荣县、福安市和霞浦县,集约度中等的有周宁县、屏南县和寿宁县,集约度较低的为古田县。

表 3 宁德市各县市土地利用状况类型判定结果

序号 No.	土地利用状况类型 Land use status type	县市区 County (city, district)
1	集约度高	福鼎市
2	集约度较高	蕉城区、柘荣县、福安市、霞浦县
3	集约度中等	周宁县、屏南县、寿宁县
4	集约度较低	古田县

与积累的量也随之增加,叶菜比茄果类更易累积。因此,高 Cd 含量的土壤,如果进行修复,降低土壤 Cd 含量,则生产的蔬菜会更安全。化肥和有机肥对蔬菜 Cd 的吸收与累积的影响与蔬菜种类密切相关,有机肥可抑制一些蔬菜对 Cd 的吸收与累积。

(3) 有机肥可以促进一些蔬菜对 Cu 的累积而抑制一些蔬菜对 Cd 的累积,其机理值得进一步的深入研究。

参考文献

- [1] 樊霆,叶文玲,陈海燕,等.农田土壤重金属污染状况及修复技术研究[J].生态环境学报,2013,22(10):1727-1736.
- [2] MOHAMED I, AHAMADOU B, LI M, et al. Fractionation of copper and cadmium and their binding with soil organic matter in a contaminated soil amended with organic materials[J]. Journal of soils and sediments, 2010, 10(6): 973-982.
- [3] 徐明岗,刘平,宋正国,等.施肥对污染土壤中重金属行为影响的研究进展[J].农业环境科学学报,2006,25(Z1):328-333.
- [4] 孙海,张亚玉,孙长伟,等.不同肥料对栽参土壤中 Cr、Cu、Pb 和 Zn 全量及有效态的影响[J].吉林农业大学学报,2011,33(4):411-417.
- [5] 杨阳,李艳玲,陈卫平,等.蔬菜镉(Cd)富集因子变化特征及其影响因素[J].环境科学,2017,38(1):399-404.
- [6] 陈永,黄标,胡文友,等.设施蔬菜生产系统重金属积累特征及生态效应[J].土壤学报,2013,50(4):693-702.
- [7] 曾秀君,程坤,黄学平,等.石灰、腐植酸单施及复配对污染土壤铅镉生物有效性的影响[J].生态与农村环境学报,2020,36(1):121-128.
- [8] 袁兴超,李博,朱仁凤,等.不同钝化剂对铅镉矿区周边农田铅镉污染钝化修复研究[J].农业环境科学学报,2019,38(4):807-817.
- [9] 刘俊,朱宇,李志良,等.重金属污染土壤中施加荔枝木生物炭对向日葵

植株吸收累积铅镉的影响[J].生态与农村环境学报,2019,35(12):1610-1616.

- [10] 谢运河,纪雄辉,黄涓,等.有机肥与钝化剂及其配施对土壤 Cd 生物有效性的影响[J].作物研究,2014,28(8):890-895.
- [11] 生态环境部,国家市场监督管理总局.土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行):GB15618—2018[S].北京:中国标准出版社,2018.
- [12] 杨丽丽.铜胁迫对甜菜幼苗生长和光合特性的影响[D].济南:山东师范大学,2013.
- [13] 张敏.Cu、Cd 胁迫对油菜生长的影响及其生物有效性[D].呼和浩特:内蒙古大学,2014.
- [14] 刘春梅,罗盛国,刘元英.硒对镉胁迫下寒地水稻镉含量与分配的影响[J].植物营养与肥料学报,2015,21(1):190-199.
- [15] 赵家印,席运官,代慧杰,等.钝化剂与有机肥配施对土壤有效态重金属及其在生菜中累积的影响[J].生态与农村环境学报,2019,35(11):1460-1467.
- [16] 茹淑华,徐万强,侯利敏,等.连续施用有机肥后重金属在土壤-作物系统中的积累与迁移特征[J].生态环境学报,2019,28(10):2070-2078.
- [17] 周艳,钟积东,吴晓燕,等.生物有机肥对水稻产量及重金属含量的影响[J].湖南农业科学,2018(3):39-41.
- [18] GRAY C W, DUNHAM S J, DENNIS P G, et al. Field evaluation of *in situ* remediation of a heavy metal contaminated soil using lime and red-mud[J]. Environmental pollution, 2006, 142(3): 530-539.
- [19] CAO X D, WAHBI A, MA L N, et al. Immobilization of Zn, Cu, and Pb in contaminated soils using phosphate rock and phosphoric acid[J]. Journal of hazardous materials, 2009, 164(2/3): 555-564.
- [20] BASHIR S, RIZWAN M S, SALAM A, et al. Cadmium immobilization potential of rice straw-derived biochar, zeolite and rock phosphate: Extraction techniques and adsorption mechanism[J]. Bulletin of environment contamination and toxicology, 2018, 100(5): 727-732.

(上接第 58 页)

3 结论

针对宁德市人地矛盾越来越突出的问题,以宁德市为研究区,采用多因素综合评价法对宁德市建设用地集约度及其空间分异规律进行分析。得到以下主要结论:

(1) 从宁德市辖区整体来看,计算的宁德市集约度为 77.74,集约度较高。

(2) 从宁德市各县市区来看,福鼎市集约度最高,集约度较高的有蕉城区、柘荣县、福安市和霞浦县,集约度中等的有周宁县、屏南县和寿宁县,古田县集约度最低。

(3) 从各指数的计算结果来看,宁德市各县市区用地弹性指数(EI)均较低,该指标是宁德市集约度进一步提高最主要的限制性因素。该指标较低,反映了宁德市对人才的吸引能力较低,且单位土地 GDP 产出效率也有待提高。

参考文献

- [1] 洪增林,薛惠锋.城市土地集约利用潜力评价指标体系[J].地球科学与环境学报,2006,28(1):106-110.
- [2] 毛蒋兴,闫小培,王爱民,等.20 世纪 90 年代以来我国城市土地集约利用研究述评[J].地理与地理信息科学,2005,21(2):48-52,57.
- [3] 胡业翠,郑新奇.生态文明理念下的建设用地节约集约利用[J].中国土地,2019(6):13-14.

- [4] 庞林芳.节约集约用地视角下的农村宅基地制度改革探讨[J].农村经济与科技,2019,30(12):11.
- [5] 李强,王子鑫,王弘月,等.北京市建设用地减量发展的实施路径与模式研究[J].地理与地理信息科学,2018,34(5):86-91.
- [6] 晓叶.把准保耕地与保发展的“契合点”——也谈保护耕地与节约集约用地[J].中国土地,2019(7):1.
- [7] 莫厚杰,周兴.区域建设用地集约利用水平评价:以广西河池市为例[J].安徽农业科学,2014,42(28):9938-9941.
- [8] 胡业翠,郑新奇.生态文明理念下的建设用地节约集约利用[J].中国土地,2019(6):13-14.
- [9] 易浪,任志远,崔宇.湖南省区域建设用地集约利用评价及空间差异研究[J].安徽农业科学,2017,45(26):162-167.
- [10] 曹银贵,郑新奇,胡业翠.区域建设用地集约利用评价研究:以济南市为例[J].经济地理,2010,30(6):1016-1020.
- [11] 张俊峰,张安录,程龙,等.基于生态位适宜度的农村居民点布局研究:以武汉市新洲区为例[J].水土保持研究,2013,20(3):71-77.
- [12] 程龙,董捷.基于全排列多边形综合图示指标法的武汉城市圈土地集约利用评价[J].水土保持研究,2014,21(1):183-187.
- [13] 张俊平,胡月明,田原,等.广东省县级建设用地集约利用综合评价:以紫金县为例[J].应用生态学报,2010,21(2):422-428.
- [14] 石培基,邝广路.基于熵值法的地建设用地集约利用评价:以甘肃省为例[J].干旱区研究,2009,26(4):502-507.
- [15] 吕玉珍,张小林.南京市中心城区建设用地集约利用评价及空间相关性研究[J].南京师大学报(自然科学版),2018,41(4):133-139.
- [16] 李婷,刘震宇.长沙市区域建设用地节约集约利用评价及动态变化研究[J].安徽农业科学,2019,47(20):83-87.
- [17] 谭勇,徐文海,韩啸,等.新时代区域建设用地节约集约利用评价:以长沙梅溪湖国际新城为例[J].经济地理,2018,38(9):200-205.