

基于要素视角的建设用地集约利用 内生动力及评价研究

祖健^{1,2} 郝晋珉^{1,2,†} 艾东^{1,2} 王楠^{1,2} 李牧^{1,2} 张益宾^{1,2}

1. 中国农业大学土地科学与技术学院, 北京 100193; 2. 自然资源部农用地质量与监控重点实验室, 北京 100193;

† 通信作者, E-mail: jmhao@cau.edu.cn

摘要 基于要素视角, 通过文献资料法和综合分析法, 深入剖析建设用地集约利用的内生动力要素及其作用机理, 探讨并构建建设用地集约度评价体系框架, 对贵州省9个市(自治州)进行实证研究, 得到如下结果。1) 建设用地集约利用具有客观规律, 其内生动力要素包括人口动力、自然动力和经济动力, 而政策制度、规划管制和技术进步等外生动力要素通过供需机制、聚集效应机制和要素替代机制, 引起内生动力要素的数量和结构变化, 形成不同的集约利用类型和集约利用水平。2) 建设用地集约度评价是一个综合的评价, 表达方式不局限于单一土地要素的集约, 而是一种全要素的集约, 涵盖人口要素集约度、能源要素集约度和经济要素集约度。评价的指标体系应包括人口要素准则层、能源要素准则层和经济要素准则层。3) 贵州省建设用地全要素集约利用进程比较缓慢, 大部分市(自治州)建设用地集约度呈现波动态势; 2010—2016年, 贵州省建设用地集约利用空间格局得到一定程度的优化, 空间变异呈现先减小后增大的态势。4) 贵州省9个市(自治州)的建设用地集约利用水平以低度集约利用型和低度粗放利用型为主, 人口要素和经济要素起主要的内在推动作用。

关键词 建设用地; 集约利用; 内生动力; 集约度; 要素视角

Study on Endogenous Dynamics and Evaluation of Intensive Use of Construction Land Based on the Perspective of Elements

ZU Jian^{1,2}, HAO Jinmin^{1,2,†}, AI Dong^{1,2}, WANG Nan^{1,2}, LI Mu^{1,2}, ZHANG Yibin^{1,2}

1. College of Land Science and Technology, China Agricultural University, Beijing 100193; 2. Key Laboratory for Farmland Quality and Monitoring of Ministry of Natural Resources, Beijing 100193; † Corresponding author, E-mail: jmhao@cau.edu.cn

Abstract Based on the perspective of factors, this study used the literature method and comprehensive analysis method to draw on the basic theory, and deeply analyzed the endogenous dynamics and characteristics of the intensive use of construction land, and then discussed and constructed the framework of the construction land intensive evaluation system. An empirical study was conducted in nine cities (autonomous prefectures) in Guizhou Province. The conclusions show that: 1) The intensive use of construction land has its own objective laws. Its endogenous driving force includes population power, natural power and economic power. Policy systems, planning and control, and technological advancement are taken as its exogenous driving force through supply and demand mechanisms and aggregation effects. Mechanisms and factor substitution mechanisms lead to changes in the number and structural changes of endogenous motive elements, thus resulting in different intensive utilization types and intensive utilization levels. 2) The evaluation of construction land intensive degree is a comprehensive evaluation, and its expression is no longer confined to the intensive integration of single land elements, but should be an intensive ensemble of all factors that covers the degree of intensive population factors, the degree of intensive energy components and the degree of intensive economic factors. The evaluation index system should

国家科技支撑计划(2015BAD06B01)资助

收稿日期: 2019-06-09; 修回日期: 2019-10-03

also include the population factor criteria layer, the energy factor criteria layer and the economic factor criteria layer. 3) The process of intensive land use of full element for construction land in Guizhou Province is relatively slow, and the intensive degree of construction land in most cities (autonomous prefectures) is in a fluctuation trend. The spatial pattern of intensive use of construction land in Guizhou Province have been optimized, and the spatial variability shows a trend of decreasing first and then increasing from 2010 to 2016. 4) The levels of intensive utilization of nine cities (autonomous prefectures) in the province are dominated by low-level intensive use and low-level extensive utilization, and population factors and economic factors play a major intrinsic impetus.

Key words construction land; intensive use; endogenous driving force; intensive degree; factor perspective

建设用地是一种承载人口和经济的重要国土资源,发挥着多种社会和经济功能,其利用水平直接影响我国各方面的发展程度。2018年8月,中共中央办公厅发布的《自然资源部职能配置、内设机构和人员编制规定》明确提出开展自然资源利用评价考核,指导节约集约利用,为建设用地集约利用评价提出更高的要求,推动全要素建设用地集约利用迫在眉睫。在我国政府出台的关于节约集约用地制度及相关政策文件中,特别强调健全节约集约用地制度体系和具体的制度建设,内容较宽泛,几乎容纳全部土地管理问题,节约集约用地制度形同虚设^[1]。因此,如何对现阶段建设用地集约利用进行全要素的客观评价,落实差别化管控措施,塑造高品质的国土空间,促进区域经济健康可持续发展成为当前亟需解决的问题。

近年来,国内外学者针对建设用地集约利用评价开展大量研究,取得丰硕的成果。国外学者早期注重土地利用及城市发展的经济效益,后来向生态与环境保护^[2-3]、区域产业合作^[4]、道路引导城市用地^[5-7]等方向转变,当前主要聚焦于紧凑式的“精明增长”及城市群的空间集聚研究^[8]。国内学者对建设用地集约利用评价的研究起步较晚,尚未形成统一的评价指标体系,评价内容侧重两个方面:1) 基于投入-产出视角,从建设用地的投入水平、利用强度和利用效率等方面构建评价指标体系^[9-11], 2) 从建设用地利用的影响因素出发构建评价框架,指标数量为19~27个不等^[12-15],如曲衍波等^[16]基于“五量”协同概念模型,构建总量规模、增量效应、质量弹性、存量潜力、流量效率“五位一体”的建设用地集约利用评价指标体系。此外,在建设用地集约利用评价中开始关注与耕地保护和城镇化^[17]、碳排放^[18]、产业结构演进^[19]以及地价^[20]等相关的研究。然而,将建设用地集约利用评价与其内生动力要素紧密结合的研究甚少^[21-22],导致很难正确地理解建设用地集约利用的作用机理和演化特征,也

就无法通过对区域建设用地集约利用和管理的“精准施策”来实现高品质国土空间的塑造。

鉴于上述背景,本文基于全要素视角,探究建设用地集约利用的内生动力,抓住集约利用进程中的核心要素,构建集约度评价指标体系,并以贵州省9个市(自治州)为实证研究对象,通过评价区域建设用地利用水平,探索贵州省现阶段建设用地集约利用的实现路径,以期不断完善和丰富建设用地集约利用的内涵和评价体系,从而更好地服务于建设用地集约度评价和实践管理。

1 建设用地集约利用内生动力分析及评价方法体系构建

1.1 建设用地集约利用内生动力及其作用机理

土地集约利用的本质就是资本、劳动和技术等要素对土地要素的不断替代^[23]。基于要素视角,建设用地集约利用是一个完整的土地利用系统,建设用地作为系统的中心要素,系统中建设用地与非建设用地要素的组成结构和替代作用大小决定建设用地集约利用水平的高低和集约类型。建设用地利用的变化不是独立发生的,而是多种因素共同作用的动态过程,是各种驱动力作用下的土地利用目的和方式的改变^[24]。建设用地集约利用内生动力指建设用地集约利用系统内部必不可少的要素,是因内部生存发展需要而产生的自发动力^[25]。

1.1.1 建设用地集约利用内生动力分析

作为一种客观的社会经济现象,建设用地集约利用是经济社会发展到一定阶段对建设用地利用的必然要求,具有自身的内在规律^[22]。王家庭等^[21]认为建设用地集约利用内生动力作用机制包括聚集效应机制和要素替代机制,本文认为还应包括供需机制。建设用地集约利用的内生动力要素在3种机制的共同作用下,最终形成不同的建设用地集约利用状态。在3种机制中,每一个建设用地集约利用系统内部的必备要素是人口动力、自然动力和经济动

力,因此本文主要从这三方面进行探讨。

1) 人口动力要素与建设用地集约利用。人口是人类社会经济因素中最主要的因素,也是最具活力的土地利用集约化驱动力之一^[21-22]。人口动力既是一种生产资料,也是建设用地利用的服务对象。假设区域资源一定,人口规模增加则意味着建设用地利用的产品和服务等需求增加,会加剧人口与建设用地之间的矛盾,土地利用者就更倾向于利用现有的各种生产要素来提高土地生产效率,产出更多的产品和服务,从而促进建设用地集约度的提高。人口结构的差异一方面会引发对建设用地利用的不同层次需求,另一方面在城市化的进程中,非农人口占总人口的比例越大,意味着向建设用地投入的劳动力越多,越容易出现建设用地劳动要素的集聚,相应地,也会增加建设用地的利用效益,从而推动其集约利用的进程。就业人口是建设用地就业需求的动力源,会积极地推动扩大就业的土地利用方式,将劳动密集型与资金密集型、技术密集型产业有机地结合,在一定程度上缓解社会就业压力,最终提高土地的集约水平^[26]。

2) 自然动力要素与建设用地集约利用。建设用地集约利用是因资源(尤其是土地资源)的稀缺性而产生的,并且这种稀缺性会因人类物质文化需求的变化而体现,具有很强的区域性。本文的自然动力要素主要指在一定技术水平下,某一区域现有的或预期可变成建设用地的土地资源量以及其他资源禀赋(如水资源、天然气资源和能源资源)等。作为建设用地的自然供给方,自然动力要素的资源禀赋与人类需求之间的矛盾决定建设用地利用粗放与否。同时,在技术条件允许的情况下,区域地基承载力越大,建设用地的开发强度就越高,开发的深度也越深,从而提高建设用地的经济供给量,为建设用地其他生产要素的投入创造条件^[17]。自然动力要素为建设用地利用活动创造环境条件并提供其他生产资料,是建设用地集约利用的初始动力。

3) 经济动力要素与建设用地集约利用。在经济发展的初期,经济的重要特征是资本的短缺,在资源禀赋允许的条件下,建设用地使用者会有这样一种偏好:用更多的土地投入代替资本要素的投入,从而呈现粗放型的土地利用方式;当经济发展提高到一定的水平,便会形成和累积大量的资本,资源的稀缺性就表现得越明显,土地的相对价格就会相应地提高,建设用地使用者就会用更多的资本投入

替代建设用地要素投入,土地利用方式也会相应地由粗放型向集约型转变,最终促进土地利用效益的提高^[27]。本文的经济动力要素并非指经济发展的动力要素,而是指促进建设用地集约水平提高的经济方面的要素,包括外部宏观经济环境和内部自身经济实力^[21]。根据建设用地地租地价理论,可以将建设用地集约利用看成级差地租Ⅰ向级差地租Ⅱ转变的结果,其中形成建设用地级差地租Ⅱ主要原因就是资本要素的追加投入。同时,经济动力要素也会影响要素替代效应发挥的效果,会自发地促进建设用地集约利用的进程,当资本积累到一定量后,这种集约利用的促进效果会表现得愈加明显。

1.1.2 建设用地集约利用内生动力的作用机理

建设用地集约利用外生动力指影响建设用地集约利用系统的内生动力要素变化的外生驱动力,是建设用地集约利用内生动力机制的外在条件(环境),影响建设用地内生动力要素的组成和数量变化,包括政策法规、规划管制和科学技术进步等因素。

外生动力的变化往往更容易发生,作用于建设用地集约利用内生动力要素,促进建设用地集约利用进程(图1)。自然动力和人口动力要素通过供需机制相互作用,加剧资源的稀缺性,引起建设用地集约利用的需求。经过一段时期,建设用地利用积累了一定的资本,区域经济条件日益改善,从而诱发聚集效应机制,促进多要素的集聚,逐渐形成某一种集约利用类型。聚集效应机制发挥作用后,建设用地的地租地价日益上涨,从而刺激要素替代机制,强化建设用地要素与区域其他非建设用地要素之间的替代作用,最终促成建设用地集约利用的总体进程。从投入要素主要类型出发,在政策、规划和技术等外生动力要素的影响下,建设用地集约的类型会越来越趋于高级,由早期的建设用地粗放利用型逐渐转变为劳动集约型、劳动资本集约型和资本技术集约型,最终转变为全要素集约型。

1.2 基于要素视角的建设用地集约利用评价方法体系构建

1.2.1 指标体系构建

依据科学性、代表性、系统性、可操作性、前瞻性和动态性等原则,结合建设用地集约利用内生动力要素,建设用地集约利用水平主要受人口要素、自然要素和经济要素的驱动,因此从这3个方面构建评价指标体系(表1)。人口要素方面,选择建设用地人口密度和人口与建设用地增长弹性系

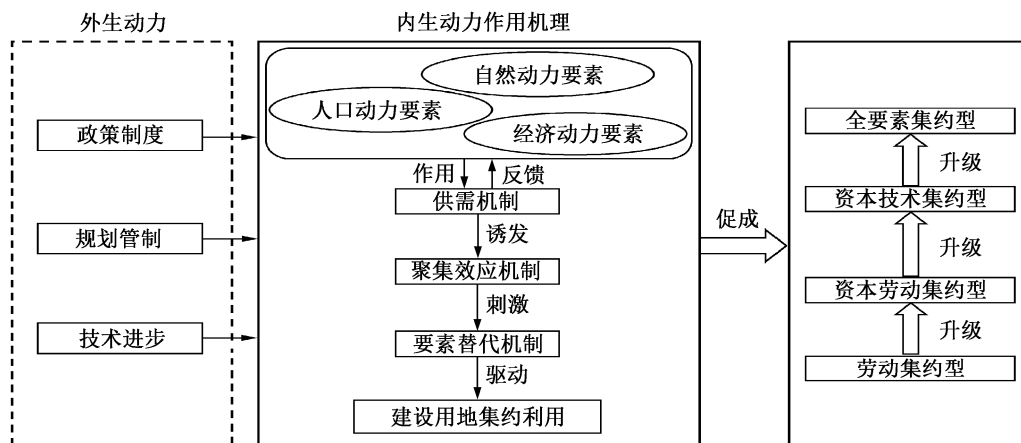


图 1 建设用地集约利用内生动力作用机理

Fig. 1 Mechanism diagram of intensive use of endogenous dynamics in construction land

表 1 建设用地集约度评价指标体系

Table 1 Construction land intensive evaluation index system

准则层	因子层	计算方式	指标性质
人口要素 集约水平	建设用地人口密度(人/km ²)	常住人口数/建设用地面积	正向
	人口与建设用地增长弹性系数	常住人口增长率/建设用地增长率	正向
能源要素 集约水平	建设用地地均电耗(亿 kWh/km ²)	电耗量/建设用地面积	适度性
	单位新增建设用地电耗(亿 kWh/km ²)	电耗变化量/建设用地面积变化量	适度性
	建设用地地均能耗(万吨标准煤/km ²)	能源消耗量/建设用地面积	适度性
	单位新增建设用地能耗(万吨标准煤/km ²)	能耗变化量/建设用地的变化量	适度性
经济要素 集约水平	单位新增建设用地固定资产投资额(亿元/km ²)	固定资产投资额/建设用地变化量	正向
	单位二三产业增加值增加消耗建设用地量(km ² /亿元)	建设用地变化量/二三产业增加值变化量	负向

数, 分别反映建设用地承载人口的密集程度和表征人口增长幅度对建设用地增长幅度的依赖程度。自然要素方面, 结合数据可获取性, 选择能源要素进行替代, 包括建设用地地均电耗、单位新增建设用地电耗、建设用地地均能耗和单位新增建设用地能耗, 主要反映建设用地消耗能源的状况。经济要素方面, 选择单位新增建设用地固定资产投资额和单位二、三产业增加值增加消耗建设用地量, 主要反映增加建设用地后资本投入状况和经济效益对建设用地的依赖程度。

在经济发展过程中, 建设用地开发和利用必然要消耗能源。从能源集约利用角度出发, 能源要素指标均是适度性指标, 并非越小越好, 应该有个合理区间。在最低阈值以上, 其值越大, 表明单位建设用地投入的能源越多, 能源要素越不集约。建设用地集约水平在一定程度上受区域技术进步、产业结构和城市化等影响^[19], 贵州省的常住人口城镇化

率呈现缓慢提高趋势, 2016 年达到 44.15%, 比全国同年的常住人口城镇化率低 13.20%, 且该省的产业阶段相对滞后。可见, 该省建设用地人口要素、能源要素和经济要素的利用需求较大, 在当前阶段, 各评价因子指标值还未出现过度集约利用的状态。因此, 适度性的标准值采用平均值法计算得到。

基于贵州省城镇化水平和产业发展阶段等情况, 对适度性指标以外的其他指标也进行极值标准化处理, 选取多年平均值作为该发展阶段集约度指标的合理值。依据各指标的权重, 计算得到贵州省集约状态下的综合集约标准值为 0.4840, 并将该省建设用地利用集约水平划分为 4 个等级(表 2)。

1.2.2 评价方法选取

为减少人为因素的干扰, 保证评价结果更客观, 本文选择熵值法确定各指标的权重。首先, 对指标数据进行标准化处理, 接着计算其信息熵, 然后计

表2 贵州省建设用地集约利用等级划分
Table 2 Classification of intensive use of construction land in Guizhou Province

建设用地集约利用等级	建设用地集约利用等级名称	集约度综合分值
I级	高度集约利用型	>0.7420
II级	低度集约利用型	0.4840~0.7420
III级	低度粗放利用型	0.2420~0.4840
IV级	高度粗放利用型	<0.2420

算各指标的信息效用值,最后得出各指标的权重值,并进行集约度的综合评价,具体步骤如下。

1) 设被评价对象有 m 个,每个被评价对象的评价指标有 n 个,构建判断矩阵

$$X=(x_{ij})_{m \times n}, \quad (1)$$

其中, $i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$ 。

2) 数据的标准化:采用极值标准化法消除指标量纲、数量级及指标正负取向的差异^[28]:

$$R'_{ij} = \begin{cases} \frac{R_{ij} - R_{j\min}}{R_{j\max} - R_{j\min}} & (\text{正向指标}), \\ \frac{R_{j\max} - R_{ij}}{R_{j\max} - R_{j\min}} & (\text{逆向指标}), \end{cases} \quad (2)$$

式中, R'_{ij} 表示 i 市 j 项指标的综合标准化值, R_{ij} 表示 i 市 j 项指标的实际值, $R_{j\max}$ 和 $R_{j\min}$ 分别是各市 j 项指标的最大值和最小值。

3) 计算 i 市 j 项指标的综合标准化值 P_{ij} :

$$P_{ij} = \frac{R'_{ij}}{\sum R'_{ij}}. \quad (3)$$

4) 计算第 j 项指标的信息熵值 e_j :

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum P_{ij} \ln P_{ij}, \quad (4)$$

式中, n 为地级市个数。

5) 计算第 j 项指标的信息效用值 g_j :

$$g_j = 1 - e_j. \quad (5)$$

6) 计算第 j 项指标的权重 W_j :

$$W_j = \frac{g_j}{\sum g_j}. \quad (6)$$

7) 计算 i 市的集约度综合分值 S_i :

$$S_i = \sum_{j=1}^n R'_{ij} \times W_j. \quad (7)$$

2 研究区域与数据来源

2.1 研究区概况

贵州省地处我国西南腹地云贵高原的东部,位于北纬 24.37°—29.13°,东经 103.36°—109.35°。土地资源以山地和丘陵为主,平坝地较少^[29]。全省共管辖 9 个地级行政区划单位,包括 6 个地级市和 3 个自治州。2016 年末,贵州省常住人口为 3555 万,占全国总人口的 2.57%。2016 年,该省实现地区生产总值 12951.03 亿元,比上一年增加 12.25%,人均地区生产总值为 36430.46 元/人,比上一年增长 11.44%,经济发展态势良好。其中,第一产业增加 1860.62 亿元,第二产业增加 4949.33 亿元,第三产业增加 6141.08 亿元,一、二、三产业的结构比为 14.37: 38.21: 47.42。

2.2 数据来源

建设用地数据来源于 2009—2016 年第二次全国土地调查和年度全国土地变更调查数据。

经济与社会发展数据和能耗数据(如常住人口、地区生产总值、固定资产投资额、二三产业增加值、三大产业增加值占比等)来源于《贵州统计年鉴》(2010—2017年)和地方统计信息网站。2010—2016年贵州省常住人口城镇化率来自 2016 年《中国社会统计年鉴》。

为了消除价格变动因素的影响,本文采用可比价格对经济数据(包括地区生产总值、第二产业增加值、第三产业增加值和固定资产投资额等)进行处理,以便客观真实地反映 2009—2016 年间的经济发展动态。

3 贵州省建设用地集约度评价结果时空分析

3.1 建设用地集约利用水平时序

3.1.1 建设用地平均集约度时序

从整体上讲,贵州省建设用地集约度变化较为平缓,呈现上升态势(表 3),2014 年实现低度集约利用型(II 级),其他年份均属于低度粗放利用型(III 级),说明贵州省建设用地集约利用整体提升的空间还很大。

3.1.2 建设用地集约度秩相关系数

本文引入 Spearman 秩相关系数^[17],以便掌握

表 3 2010—2016 年贵州省建设用地利用集约度综合分值
Table 3 Average comprehensive score of construction land intensive in Guizhou Province from 2010 to 2016

年份	集约度分值	集约利用类型
2010	0.4368	低度粗放型
2011	0.4477	低度粗放型
2012	0.4785	低度粗放型
2013	0.4649	低度粗放型
2014	0.4858	低度集约型
2015	0.4603	低度粗放型
2016	0.4496	低度粗放型

贵州省各市(自治州)的集约度变化时序特征,即

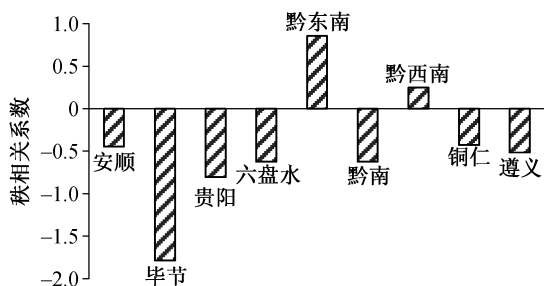
$$r_n = 1 - 6 \times \frac{\sum_{i=1}^N d_i^2}{N^3 - N}, \quad (8)$$

$$d_i = x_i - y_i, \quad (9)$$

式中: r_n 为秩相关系数, d_i 为变量 x_i 与变量 y_i 的差值, x_i 为集约度综合分值的序号, y_i 为按照年份的序号, N 为样本数。

根据式(8)和(9)进行秩相关系数计算,结果表明 2010—2016 年 9 个市(自治州)的建设用地集约度表现出不同的时间变化特征(图 2)。

在 $\alpha=0.05$ 的置信水平下,样本数 $N=7$ 时临界值 $W_p=0.714$, 与 Spearman 秩相关系数进行比较,可知 2010—2016 年黔东南苗族侗族自治州($r_n \geq W_p$)的建设用地集约度得到明显的提高,且变化趋势有显著意义;黔西南布依族苗族自治州($0 < r_n < W_p$)建设用地集约水平提升不显著;毕节市和贵阳市($r_n < -W_p$)的建设用地集约度呈现下降趋势,具有显著意义,尤其是毕节市的下降最为显著;安顺市、六盘水市、



黔东南苗族侗族自治州简称黔东南,黔西南布依族苗族自治州简称黔西南,黔南布依族苗族自治州简称黔南,下同

图 2 贵州省各市(自治州)建设用地集约度评价结果秩相关系数分析

Fig. 2 Analysis of rank correlation coefficient of evaluation results of construction land intensification in cities (autonomous prefectures) of Guizhou Province

黔南布依族苗族自治州、铜仁市和遵义市($-W_p < r_n < 0$)建设用地集约水平有一定程度的下降,但变化趋势无显著意义。可见,2010—2016 年贵州省大部分市(自治州)的建设用地集约度呈现波动状态,无显著的变化趋势。

毕节市建设用地集约度变化主要受人口要素和能源要素的集约水平影响,而贵阳市建设用地人口要素和能源要素的集约水平变化比较平缓,其经济要素的集约水平变化最为明显,对整体的综合集约度贡献最大。

3.1.3 各市(自治州)建设用地集约度时序

贵阳市和毕节市建设用地集约度较高,几乎属于低度集约利用类型;黔东南建设用地的集约度明显上升,但只在 2016 年实现建设用地的低度集约利用(图 3(a))。

贵阳市建设用地集约利用水平呈现波动变化态势,集约度平均综合分值为 0.5806,实现建设用地集约利用,属于低度集约利用型(II 级)。贵阳市建设用地集约度的人口要素集约分值和经济要素集约分值对总的集约度贡献分别为 36.75% 和 48.81%,可见贵阳市建设用地集约类型以劳动资本集约型为主。2010—2016 年,毕节市建设用地集约度呈现波动变化状态,均属于低度集约利用型(II 级),但集约利用类型以劳动集约型为主,2016 年人口要素集约度综合分值占总分值的 74.56%。2010—2016 年,黔东南的建设用地集约度呈现上升态势,年平均增长率为 8.19%,平均集约度综合分值为 0.4136,整体上属于低度粗放利用型(III 级)。

六盘水市和遵义市建设用地集约度变化态势具有很高的相似度,而安顺市的集约度波动幅度较大,在低度集约利用类型和低度粗放利用类型间波动(图 3(b))。

2010—2016 年,六盘水市建设用地集约度综合分值变动较大,集约度平均综合分值为 0.4884,基本上实现建设用地集约利用,属于低度集约利用型(II 级)。2014 年达到最高值 0.6663,实现低度集约利用型(II 级),人口要素、能源要素和经济要素的集约综合分值分别占总分值的 30.88%, 19.25% 和 49.87%,可见集约利用的类型主要为资本劳动型。2010—2016 年,遵义市建设用地集约度呈现轻度下降态势,平均综合分值为 0.4854,基本上实现建设用地集约利用,属于低度集约利用型(II 级)。2010—2016 年,安顺市建设用地集约度综合分值波动较

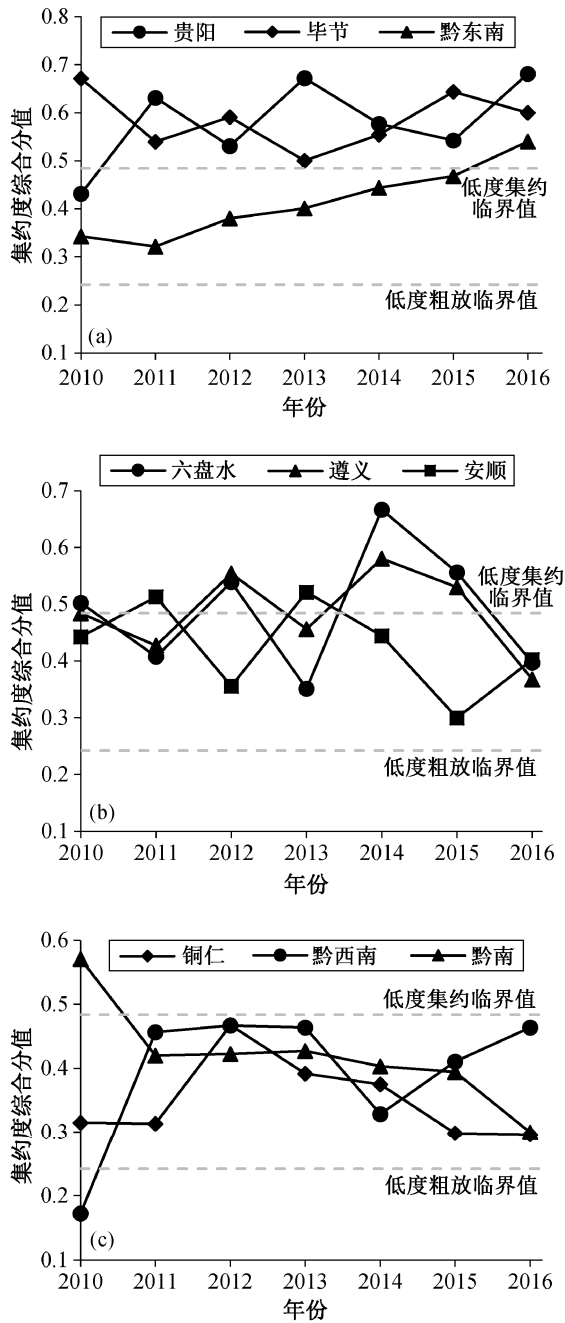


图3 2010—2016年贵州省各市(自治州)建设用地集约度综合分值变化
 Fig. 3 Changes in the comprehensive scores of construction land intensification in various cities (autonomous prefecture) of Guizhou Province from 2010 to 2016

大, 并且呈现下降的态势, 集约度平均综合分值为0.4254, 接近集约利用状态, 属于低度粗放利用型(III级)。2015年, 安顺市建设用地集约度综合分值最低, 其中经济要素集约综合分值下降0.1666, 占下降总分值的75.23%, 可见安顺市经济要素的集约对综合集约程度的制约加大。

铜仁市、黔西南和黔南建设用地集约度偏低, 除2010年外, 其他年份3个市(自治州)的集约类型均属于低度粗放利用型(图3(c))。

2010—2016年, 铜仁市建设用地利用属于低度粗放利用型(III级)。铜仁市应该注重人口要素、能源要素和经济要素的集约程度的全方位提高, 综合提高建设用地集约水平。2010—2016年, 黔西南的建设用地集约度呈现波动上升的良好态势, 年平均集约度综合分值为0.3984, 未达到集约利用状态, 可见集约利用的潜力较大。2010—2016年, 黔南建设用地集约利用水平呈现下降趋势, 集约度年平均综合分值为0.4199, 基本上属于低度粗放利用型(III级)。2011年, 黔南的常住人口比上一年减少25100人, 而建设用地面积持续增加, 导致2010年后黔南的建设用地集约利用状态呈现下降态势。

3.2 建设用地集约利用水平空间分布

贵州省各市平均集约水平差异明显, 集约等级集中分布(图4)。其中, 贵阳市、毕节市、六盘水市和遵义市属于低度集约利用型(II级), 而铜仁市、安顺市、黔西南、黔东南和黔南属于低度粗放利用型(III级)。

对比基准期2010年, 2016年贵州省建设用地集约利用空间格局差异明显, 得到一定程度的优化(图5)。2010年, 贵州省有高度集约利用型(I级区)0个、低度集约利用型(II级区)3个、低度粗放利用

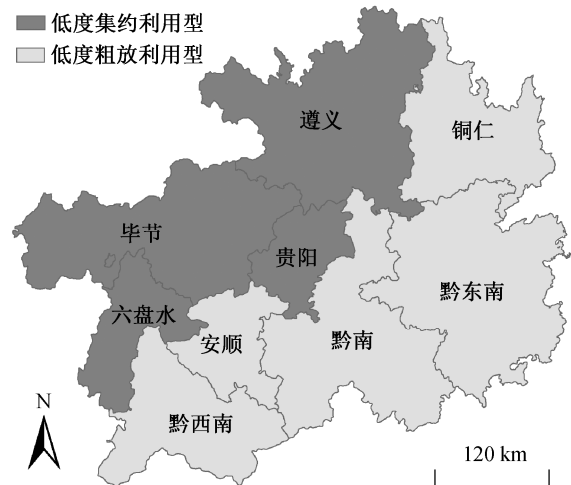


图4 2010—2016年贵州省各市(自治州)建设用地集约平均水平空间分布
 Fig. 4 Spatial distribution map of the intensive average level of construction land in various cities (autonomous prefecture) of Guizhou Province from 2010 to 2016

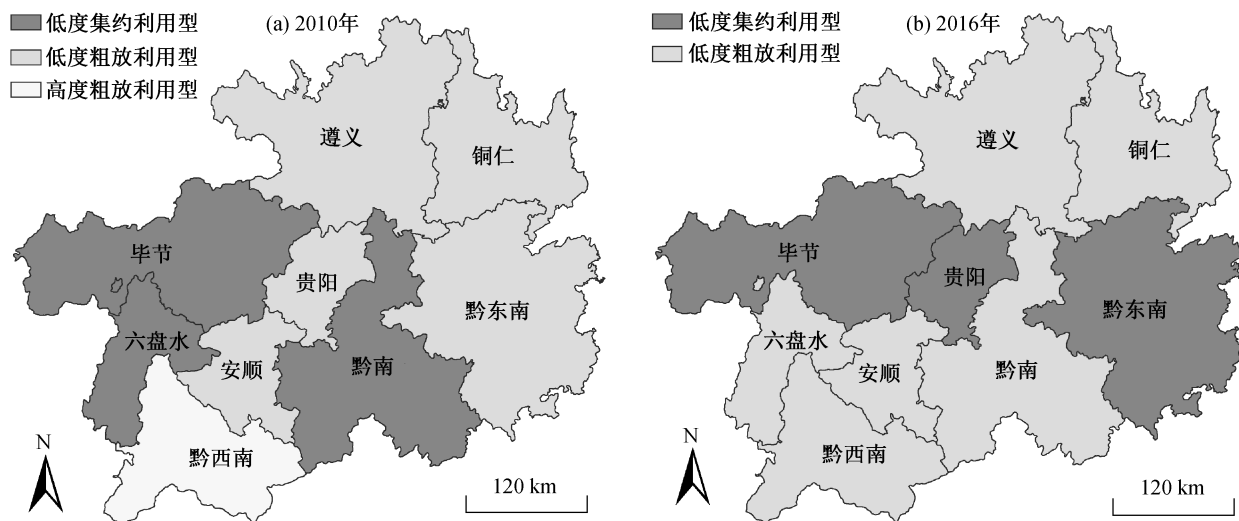


图 5 2010 年和 2016 年贵州省各市(自治州)建设用地集约水平空间分布
Fig. 5 Spatial distribution map of construction land intensification in various cities (autonomous prefecture) of Guizhou Province in 2010 and 2016

型(III 级区) 5 个、高度粗放利用型(IV 级区) 1 个(图 5(a)), 而 2016 年分别为 0 个、3 个、6 个和 0 个(图 5(b)), 可见贵州省空间上集约类型个数变化主要存在于低度粗放利用型(III 级区)和高度粗放利用型(IV 级区)之间, 同时低度集约利用类型(II 级区)在空间分布上也有一定程度的变化。

为了分析贵州省建设用地集约利用的空间变异特征, 引入变异系数^[30]:

$$V_k = \frac{1}{S_{ki}} \sqrt{\frac{1}{n} \sum (S_{ki} - \bar{S}_{ki})^2}, \quad (10)$$

式中, V_k 是第 k 年的变异系数, S_{ki} 为 i 市第 k 年的集约度综合分值, \bar{S}_{ki} 为第 k 年各市集约度综合分值的平均值, n 代表样本数量。

按照式(10)计算得到不同年份贵州省建设用地集约度的变异系数, 可知 2010—2016 年间, 贵州建设用地集约度空间变异呈先减小后增大的趋势。从整体上看, 年平均变异系数仅为 0.23, 空间变异程度不大。2010 年, 贵州建设用地集约利用空间差异相对明显, 变异系数最大; 2012 年, 变异系数最小, 仅为 0.16, 建设用地集约利用空间变异程度最小(图 6)。

4 贵州省建设用地集约利用内在动力分析

结合区位理论, 不同区域的集约要素禀赋不同,

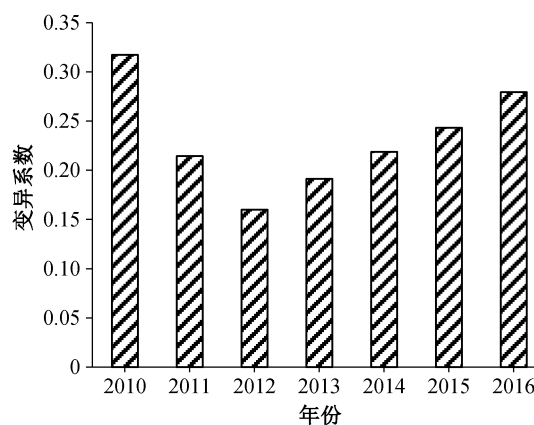


图 6 2010—2016 年贵州省建设用地集约度变异系数
Fig. 6 Intensification coefficient of construction land intensification in Guizhou Province from 2010 to 2016

受地租地价影响, 建设用地使用者具有不同的偏好, 也就形成不同的内生动力要素组合, 最终形成区域不同的建设用地集约利用阶段。贵州省在建设用地集约利用进程中, 人口要素和经济要素起主要的推动作用。

从时序角度看, 贵州省的建设用地集约利用进程缓慢。其一, 贵州省经济发展对建设用地内生动力要素的依赖程度依旧很高, 大部分市(自治州)的能源要素集约度偏低; 其二, 虽然贵州省各市(自治州)固定资产投资的力度加大, 但是常住人口流动变化明显, 从而影响建设用地集约利用人口要素的集约水平。

从空间角度看,贵州省建设用地集约利用的区域差异明显,部分市(自治州)要素聚集效应突出。贵州省西北部的贵阳市、毕节市、遵义市和六盘水市集约度较高,尤其是贵阳市和毕节市。其中,贵阳市比其他市(自治州)有更多的优越条件,包括经济发展基础、政策支持力度以及科学技术优先试点(国家循环经济试点城市),对人口要素具有很强的吸引力,同时在经济要素的投入和效率方面具有领先地位。毕节市的建设用地集约则偏重于人口要素的集约,具有独特的劳动力优势,但是经济要素和能源要素的集约贡献度不太高,因此属于建设用地劳动集约型。

建设用地综合集约度由能源要素集约度、人口要素集约度和经济要素集约度三部分组成,本文以占综合集约度最小的集约要素类型作为当下该市(自治州)集约利用水平提高的主要方向,不同区域呈现不同的特征,如表4所示。可以看出,贵州省建设用地集约利用主要以劳动集约型和劳动资本集约型为主,尚未出现资本技术集约型,下辖的每一个市(自治州)都应该注重技术研发,不断创新并扩大技术成果的应用范围,提高建筑密度、容积率和建设用地生产过程中的要素利用效率,减少经济发展对能源要素的依赖程度,从而提高建设用地利用的集约水平。

5 结论与讨论

本文基于要素视角,借鉴相关理论,侧重于挖掘建设用地集约利用进程中的内生动力及其相互作用机理,然后从内生动力要素角度出发,构建建设用地全要素集约度的评价体系框架,并以贵州省9个市(自治州)作为研究区域进行实证分析,得到如下结论。

1) 在建设用地集约利用的进程中,不同的集约状态是人口动力要素、自然动力要素和经济动力要素共同作用的结果,不同的要素有机组合产生不同的建设用地集约类型。政策制度、规划管制、技术

进步等则作为建设用地集约利用的外生动力要素,是内生动力要素变化的环境和条件。

2) 建设用地集约度评价是一种综合的评价,其表达方式不应局限于单一土地要素的集约,而应基于内生动力要素的全要素集约。建设用地集约度评价的指标体系应该包括人口要素、能源要素和经济要素,3种要素的集约水平可以综合反映建设用地集约度。

3) 基于全要素的集约度评价指标体系,贵州省建设用地整体集约利用水平以低度集约利用型和低度粗放利用型为主;2010—2016年,其集约利用进程比较缓慢,大部分市(自治州)建设用地集约度呈现波动态势;2016年该省建设用地集约利用空间格局得到一定程度的优化,空间变异呈现先减小后增大的态势。

4) 贵州省建设用地集约利用进程中,人口要素和经济要素起到主要的内在推动作用。该省建设用地集约利用处于低度粗放利用类型的市(自治州),应优化二、三产业的布局,吸引更多的劳动力聚集和更多企业入驻,引进资金,发展地方区域经济,促进建设用地集约利用水平。低度集约利用型的市(自治州)(如贵阳市和毕节市),应注重人口要素、能源要素和经济要素的结构优化,实现集约利用转型升级,并达到高度集约利用型(I级)。

本文评价结果有利于揭示区域建设用地集约利用的演变特征,识别区域建设用地集约利用进程中的限制因素,从而提出具有针对性和可操作的对策建议,为实现建设用地的差别化管理提供参考依据。但是,受限于时间和数据,建设用地集约度评价的具体指标有待完善,如增加建设用地水资源集约度,使所得结果进一步优化,这也是未来研究的方向。同时,本文采用平均值法确定贵州省各市(自治州)的集约状态的标准值,缺乏对各准则层的指标因子集约度值进行数学模型的定量化考核,故确定建设用地集约度绝对的合理值有待进一步研究。

表4 贵州省建设用地集约利用提升导向型分区

Table 4 Intensive use of construction land in Guizhou Province

集约提升类型	集约利用状态	地级行政单元及要素贡献度
能源要素集约导向型	低度集约利用类型	贵阳 13.92%; 六盘水 22.32%
人口要素集约导向型	低度粗放利用类型为主	黔东南 17.29%; 遵义 24.75%; 黔西南 18.80%; 黔南 11.34%
经济要素集约导向型	低度粗放利用类型为主	毕节 18.00%; 安顺 16.02%; 铜仁 6.31%

参考文献

- [1] 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. 中国人口·资源与环境, 2017, 27(S1): 95-100
- [2] Norman J, MacLean H L, Kennedy C A. Comparing high and low residential density: life-cycle analysis of energy use and greenhouse gas emissions. *Journal of Urban Planning and Development*, 2006, 132(1): 10-21
- [3] Kottmeier C, Biegert C, Corsmeier U. Effects of urban land use on surface temperature in Berlin: case study. *Journal of Urban Planning and Development*, 2007, 133(2): 128-137
- [4] Vatn A. Resource regimes and cooperation. *Land Use Policy*, 2007, 24(4): 624-632
- [5] Hsu C I, Guo S P. CBD oriented commuters' mode and residential location choices in an urban area with surface streets and rail transit lines. *Journal of Urban Planning and Development*, 2006, 132(4): 235-246
- [6] Duvarci Y, Yigitcanlar T. Integrated modeling approach for the transportation disadvantaged. *Journal of Urban Planning and Development*, 2007, 133(3): 188-200
- [7] Ozmen-Ertekin D, Ozbay K, Holguin-Veras J. Role of transportation accessibility in attracting new businesses to New Jersey. *Journal of Urban Planning and Development*, 2007, 133(2): 138-149
- [8] 王慎刚, 张锐. 中外土地集约利用理论与实践. 山东师范大学学报(自然科学版), 2006, 21(1): 90-93
- [9] 贾智海, 郝晋珉. 基于模糊综合评价的城市土地集约利用评价研究——以长治市为例. 中国人口·资源与环境, 2011, 23(S2): 129-134
- [10] 周峰. 基于数据包络方法的南京市城市土地集约利用效率分析. 长江流域资源与环境, 2014, 23(S1): 48-52
- [11] 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. 经济地理, 2018, 38(9): 200-205
- [12] 陈晓敏, 解智峰. 城市土地集约利用评价及驱动力分析——以内蒙古包头市为例. 国土资源情报, 2011, 6(126): 46-52
- [13] 曲长祥, 刘璐, 冯翔迪. 城市土地集约利用评价及其驱动因子分析——以绥化市为例. 东北农业大学学报, 2015, 46(4): 94-100
- [14] 赵会顺, 陈超, 胡振琪, 等. 天山北坡经济带城市土地集约利用评价及障碍因素分析. 农业工程学报, 2018, 34(20): 266-274
- [15] 程歆, 邵华, 李杨, 等. 基于夜间灯光遥感数据的城市土地集约利用评价模型. 农业工程学报, 2018, 335(8): 270-276
- [16] 曲衍波, 张勇, 李慧燕, 等. 基于“五量”协同模型的山东省建设用地集约利用评价及障碍调控. 资源科学, 2017, 39(6): 1013-1025
- [17] 张浩, 冯淑怡, 曲福田. 耕地保护、建设用地集约利用与城镇化耦合协调性研究. 自然资源学报, 2017, 32(6): 1002-1015
- [18] 周璟茹, 赵华甫, 吴金华. 关中城市群土地集约利用与碳排放关系演化特征研究. 中国土地科学, 2017, 31(11): 55-72
- [19] 范建双, 周琳, 虞晓芬. 产业结构演进、城镇化质量与土地集约利用之间的关系及其时空演变特征. 地域研究与开发, 2018, 37(4): 21-26
- [20] 梁彦庆, 刘超, 蔡兴冉, 等. 城市地价与土地集约利用协调性分析——以河北省为例. 地理与地理信息科学, 2019, 35(3): 91-99
- [21] 王家庭, 季凯文. 城市土地集约利用动力机制研究. 城市问题, 2008(8): 9-13
- [22] 吴壮金, 周艳梅, 周兴. 广西北部湾经济区城市土地集约利用驱动力因素研究. 国土资源科技管理, 2011, 28(1): 27-32
- [23] 李秀彬, 朱会义, 谈明洪, 等. 土地利用集约度的测度方法. 地理科学进展, 2008, 27(6): 12-17
- [24] 摆万奇. 深圳市土地利用动态趋势分析. 自然资源学报, 2000, 15(2): 112-116
- [25] 刘耀林. 土地信息系统. 中国农业出版社, 2007
- [26] 宋戈, 郑浩. 黑龙江省地级市土地集约利用评价及驱动力——以佳木斯市为例. 经济地理, 2008, 28(2): 297-299
- [27] 汪晖. 经济发展阶段与土地集约利用水平演变趋势——来自台湾的证据 // 中国科协2005年学术年会. 乌鲁木齐, 2005: 299-311
- [28] 刘玉, 刘彦随, 郭丽英. 环渤海地区农村居民点用地整理分区及其整治策略. 农业工程学报, 2011, 27(6): 306-312
- [29] 贵州. 中华人民共和国中央人民政府网(国情) [EB/OL]. (2005-11-09) [2012-04-24]. http://www.gov.cn/guoqing/2013-04/08/content_5046168.htm
- [30] 何为, 修春亮. 吉林省城市土地集约利用的空间分异. 自然资源学报, 2011, 26(8): 1287-1296