

# 基于熵值法的建设用地集约利用评价研究

## ——以新疆伽师县为例

李 聪, 刘 宇, 王承武\*

(新疆农业大学管理学院, 乌鲁木齐 830052)

**摘 要:** 基于熵值法评价伽师县建设用地集约利用水平, 采用极值法对原始数据进行标准化处理, 利用熵值法对建设用地投入、产出、利用强度三个方面八项指标赋权, 借助多因素综合评价和协调度模型探究伽师县建设用地集约利用综合指数动态变化以及各项子系统土地集约状况。结果表明: 2015年伽师县建设用地总集约度仅为0.462 4, 为“不太集约”状态, 其中最制约因素为建设用地产出效率低; 在2008~2015年期间, 伽师县建设用地集约利用综合指数偏低且波动性强, 但上升年份多余下降年份, 可以尝试从促进优势资源的转化升级, 探索科学的地方土地管理人才培养、引入机制, 着重农村居民点的整治、规划入手, 推动建设用地利用向着健康、集约的方向发展。

**关键词:** 建设用地; 集约利用; 熵值法; 伽师县

中图分类号: F301

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2020)01-0109-05

## Appraisal on Construction Land Intensive Use Based on Entropy Method

—Taking Jiashi County of Xinjiang as an Example

LI Cong, LIU Yu, WANG Chengwu\*

(College of management, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, 830052, China)

**Abstract:** Evaluation of intensive utilization level of construction land in Jiashi County was based on entropy method. The extreme data method was used to standardize the original data. The entropy method was used to empower the eight indicators of the three aspects of construction land input, output and utilization intensity. With the help of multi-factor comprehensive evaluation and coordination degree model, the dynamic change of comprehensive index of intensive land was used in Jiashi County and the land intensive condition of various subsystems were explored. The results showed that, the total construction land in Jiashi County was only about 0.462 4, which was a ‘less intensive’ state in the year of 2015. The most restrictive factor was the low efficiency of construction land output. During the years of 2008–2015, the comprehensive index of the intensive use of construction land in Jiashi County was low and the fluctuation was strong, but the surplus year of the rising was going up. We should try to promote the transformation and upgrade of superior resources, explore a scientific mechanism for training and introducing local land management personnel, and focus on the renovation and planning of rural residential areas to promote the healthy and intensive development of construction land use.

**Key words:** Construction land; Intensive use; Entropy method; Jiashi County

土地集约利用是中国经济社会增长面临的一个重大现实问题,是实现经济增长方式根本转变的重要内容,对生态文明建设有着重要意义。近些年,由于我国社会经济的不断发展、工业化进

程的不断完善,从一线城市到小城镇对土地尤其是建设用地的需求量呈不断扩大趋势<sup>[1]</sup>。建设用地本身作为一种稀缺宝贵的自然而不可替代的重要资产,其能否得到高效利用直接关系到人类生活质量、耕地的保护和社会经济可持续发展等诸多重大问题<sup>[2]</sup>。因此,不断提高建设用地集约利用度,提高土地利用效率,改善土地生态环境,是土地合理配置的长远目标,而建设用地集约利用评价正是促进这一目标实现的重要手段,它已成为监控区域建设用地利用水平的重要手段<sup>[3]</sup>。本

收稿日期: 2018-12-26

基金项目: 新疆维吾尔自治区社会科学基金项目(2016BGL102);  
国家自然科学基金项目(71663052)

作者简介: 李 聪(1995-),男,在读硕士,主要研究方向为土地利用管理与政策分析。

通讯作者: 王承武,男,博士,教授, E-mail: wewjgxy@126.com

文通过研究近年来伽师县建设用地变化情况并对其进行了集约利用评价,以期伽师县建设用地集约利用提供相应的参考依据。

## 1 研究区概况

伽师县隶属新疆维吾尔自治区喀什地区,维吾尔语称“排孜阿瓦提”,意为美丽富饶的地方,地处北纬 $39^{\circ}16' \sim 40^{\circ}00'$ ,东经 $76^{\circ}20' \sim 78^{\circ}00'$ 之间,伽师县曾是古代“丝绸之路”上的重镇,汉代属于古疏勒国管辖,唐代属于安西都护府管辖。1902年(清朝光绪28年)设伽师县。截至2015年年末,伽师全县总人口42.5万人,农业人口29.75万人,城镇人口12.75万人,城市化率为30%;地区生产总值(GDP)64.61亿元,人均GDP达15 202.35元;

总面积6 022.646平方公里,下辖13个乡镇,300个行政村,主要有维吾尔、汉、乌孜别克等13个民族,县机关设在巴仁镇,县城距喀什市65公里。

## 2 研究方法

### 2.1 评价指标体系

鉴于影响建设用地集约利用评价因素的综合性与合理性,考虑到伽师县实际情况与资料的权威性和可获得性,结合相关文献,本指标体系以伽师县2015年土地调查更新数据成果的相关数据为基础,从建设用地投入、产出、开发强度方面选取指标,对伽师县建设用地集约利用水平进行测算<sup>[4-12]</sup>(表1)。

表1 伽师县建设用地集约利用评价指标体系

指标类	指标项	指标内涵
土地投入 A1	单位建设用地固定资产投资额 B1[0.114 8]	固定资产投资额/建设用地面积(万元/hm <sup>2</sup> )
土地产出 A2	单位GDP交通用地 B2[0.123 3]	交通用地面积/GDP(hm <sup>2</sup> /亿元)
	单位建设用地二、三产业增加值 B3[0.153 5]	二、三产业增加值之和/建设用地面积(万元/hm <sup>2</sup> )
	单位建设用地财政总收入 B4[0.120 1]	财政总收入/建设用地面积(万元/hm <sup>2</sup> )
土地利用强度 A3	人均建设用地数量 B5[0.187 9]	建设用地面积/年末总人口(hm <sup>2</sup> /人)
	建设用地率 B6[0.203 5]	建设用地面积/土地总面积(%)
	人均农村居民点面积 B7[0.096 9]	农村居民点面积/年末农业人口(hm <sup>2</sup> /人)

### 2.2 动态评价方法

#### 2.2.1 评价指标标准化处理

本部分为了各项指标数据具备可比性,采用极值法把原始数据无量纲化并压缩在[0, 1]之内。设有n个定量评价指标,m个参评对象形成的原始数据矩阵 $X_{ij}$ ,标准化后构成m行n列的标准化决策矩阵批 $P_{ij}$ 。

对于正向指标:

$$X_{ij} = \frac{X_{ij} - x_i(\min)}{X_i(\max) - x_i(\min)}$$

对于负向指标:

$$X = \frac{X_i(\max) - X_{ij}}{X_i(\max) - x_i(\min)}$$

标准化后的矩阵为: $P_{ij}=[X_{ij}]m \times n$

#### 2.2.2 计算参评指标熵值

各项指标在综合评价中的作用由指标值的差距大小来确定,指标值的差距越小则在综合评价中所起的作用越小,反之越大。

$$H(x_i) = -k \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln P_{ij} \quad j=1, 2, \dots, m$$

注:调节系数 $k = 1/\ln n$ 。

#### 2.2.3 将指标熵值转化为权重值

指标差异系数 $h_j$ 的计算,定义为:

$$h_j = 1 - H(x_i) \quad j=1, 2, \dots, m$$

则j项的参评系数定义为:

$$d_j = h_j / \sum_{i=1}^n h_j \quad j=1, 2, \dots, m$$

#### 2.2.4 建设用地集约利用动态评价计算

按加权平均模型计算,公式如下:

$$Y_i = \sum_{j=1}^m d_j P_{ij} \quad j=1, 2, \dots, m$$

$Y_i$ 的取值范围在0~1之间, $Y_i$ 越小,体现单位建设用地集约利用程度越低,反之越高<sup>[8-9]</sup>。

### 2.3 现状评价方法

动态评价只是从时间序列上表明建设用地集约利用变化情况,不能具体说明土地利用现状处于什么阶段,而对伽师县建设用地集约利用现状评价,正是要确定伽师县土地利用所处的阶段(粗放、集约、过度),为今后相关部门制定措施提供量化依据,本部分采用协调度模型进行评价。

2.3.1 功效值计算

各评价指标土地集约利用功效值的确定可根据以下公式:

当  $UA_{(u_i)}$  具有正功效时:

$$UA_{(u_i)} = \frac{X_i - b_i}{a_i - b_i}$$

当  $UA_{(u_i)}$  具有负功效时:

$$UA_{(u_i)} = \frac{b_i - X_i}{b_i - a_i}$$

其中:  $UA_{(u_i)}$  为序参量功效值,  $x_i$  为现状值,  $a_i$  为目标值,  $b_i$  为基值, 在实际中, 其值的取得可以根据建设用地利用的实际情况确定(表2)。

表2 伽师县建设用地集约利用评价功效值

指标类	指标项	基值	现状值	目标值	功效值
土地投入	单位建设用地固定资产投资额	16.120	31.780	51.670	0.441
土地产出	单位GDP交通用地	0.368	0.260	0.001	0.294
	单位建设用地二、三产业增加值	11.296	20.273	30.362	0.471
	单位建设用地财政总收入	1.140	2.140	3.753	0.383
土地利用强度	人均建设用地数量	0.054	0.046	0.034	0.409
	建设用地率	4.018	3.270	2.840	0.635
	人均农村居民点建设	0.051	0.042	0.034	0.529

2.3.2 协调度计算

采用线性加权平均法计算协调度, 表示为:

$$C = W_1 UA(u_1) + W_2 UA(u_2) + \dots + W_n UA(u_n)$$

注:  $W_1 + W_2 + \dots + W_n = 1$

协调度  $C$  介于  $0 \sim 1$  之间, 当  $C \geq 0.8$  时, 协调度极大, 土地利用系统高度集约; 当  $0.6 \leq C < 0.8$  时, 土地利用系统比较集约; 当  $0.5 \leq C < 0.6$  时, 土地利用系统基本集约; 当  $0.4 \leq C < 0.5$  时, 土地利用系统不太集约; 当  $0.2 \leq C < 0.4$  时, 土地利用系统为不集约状态; 当  $C < 0.2$  时, 土地利用系统状态为极不集约<sup>[13-15]</sup>。

0.389 2, 属于  $0.2 \leq C < 0.4$  阶段, 利用现状为不集约状态, 在三个子系统中集约度最低, 由此看出, 伽师县在建设用地产出方面还存在诸多问题, 根据测算结果显示, “单位GDP交通用地” “单位建设用地二、三产业增加值” “单位建设用地财政总收入” 均处于极不协调状态, 其中, “单位GDP交通用地” 集约度仅为 0.091 3, 是伽师县建设用地土地产出当中最制约因素, 应着重提高对交通设施的利用效率, 增强交通对经济产出的贡献率, 深化交通建设的联系性、整体性、科学性, 避免不必要的重复建设, 优化交通布局。

3 结果与分析

3.1 静态评价结果分析

根据上文可得出 2015 年伽师县建设用地总集约度为 0.462 4, 其中, 建设用地投入集约度为 0.440 5, 建设用地产出集约度为 0.389 2, 建设用地利用强度集约度为 0.527 0。

伽师县建设用地总集约度仅为 0.462 4, 按照协调度模型确定的集约度范围标准, 属于  $0.4 \leq C < 0.5$  阶段, 利用现状为不太集约状态, 表明伽师县建设用地集约利用水平较为粗放, 由此可见, 伽师县仍有很大的建设用地开发潜力, 也为今后建设用地的集约利用提供了广阔的发展空间。同时表明, 伽师县建设用地利用尚不足以与土地投入、产出、利用强度完全协调, 建设用地集约利用现状无法满足经济社会发展的要求。

伽师县建设用地利用强度子系统的集约度为 0.527 0, 属于  $0.5 \leq C < 0.6$  阶段, 属于“基本集约”, 在三个子系统中集约度最高, 说明土地利用强度是伽师县建设用地集约利用的有力保证。其中, 最制约因素是“农村居民点人均建设用地” “人均建设用地数量”, 两者集约度分别为 0.105 1, 0.157 3, 均处于极不协调, “建设用地率” 集约度为 0.264 6, 处于不集约状态, 由此看出, 伽师县在建设用土地利用强度方面还有很大的进步空间, 应进一步加大对存量建设用地的挖潜力度, 控制建设用地规模扩张, 减少耕地占用, 提高建设用地利用强度, 促进建设用地开发利用方式做到从外延式发展向内涵式发展转变。

伽师县建设用地土地产出子系统的集约度为

土地投入子系统的集约度为 0.440 5, 属于“不太集约”, 在三个子系统中集约度位于中等状态, 因此, 应进一步加大对固定资产的投资力度, 延续发展势头, 优化建设用地投入结构, 推动伽

师县建设用地集约利用。

### 3.2 动态评价结果分析

伽师县建设用地集约利用动态评价结果见表3。伽师县2008~2015年建设用地集约利用综合指数从整体上讲具有波动性强,综合指数偏低的特点。以第二次全国土地调查为时间点,2008~2009年为二调以前数据,家底尚未摸清,土地基础数据的真实性有待考证以及人为因素的介入,导致伽师县建设用地综合指数相对较高,2009年以后的二调数据,较之前伽师县建设用地集约利用综合指数有明显的下降趋势,最大降幅达65.9%,主要原因是第二次全国土地调查的完成,伽师县全县当年新增建设用地3304.6公顷,其中城乡建设用地新增874.24公顷,交通水利用地新增2273.91

公顷,其他建设用地新增156.45公顷,建设用地的增加是导致集约利用水平大幅下降的首要原因;其中,2012~2013年是国家扶持南疆地区开始大量建设安居富民房的主要建设年份,加之援疆建设的大力发展,各类建设项目呈井喷趋势,建设用地增长较大,因此当年建设用地集约利用综合指数呈下降趋势;2009~2012、2013~2015年建设用地综合指数呈上升状态,最大增幅为36.0%,综上所述可知,八年来,伽师县建设用地综合指数有上升,有下降,虽然二调以后新增了大量建设用地,给近几年建设用地的集约利用造成了一定的阻力,但在国家和地方各项方针政策以及经济发展的引导下,上升年份多于下降年份,建设用地利用正朝着健康、集约的方向发展。

表3 伽师县建设用地集约利用评价综合分值

年份	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	综合指数
2008	0.000 0	1.000 0	0.000 0	0.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	61.158 9
2009	0.083 6	0.000 0	0.010 9	0.077 0	0.279 4	0.392 6	0.931 5	24.318 8
2010	0.292 0	0.229 8	0.198 6	0.237 7	0.286 6	0.380 6	0.935 4	34.284 9
2011	0.429 3	0.320 4	0.304 8	0.507 7	0.309 8	0.327 2	0.939 7	41.241 8
2012	0.621 1	0.209 6	0.544 0	0.728 9	0.155 2	0.176 8	0.844 8	41.521 7
2013	0.684 8	0.209 9	0.627 2	0.812 3	0.000 0	0.056 9	0.347 5	34.361 8
2014	0.853 8	0.301 1	0.834 4	0.905 3	0.035 6	0.020 4	0.159 2	39.822 4
2015	1.000 0	0.392 5	1.000 0	1.000 0	0.154 9	0.000 0	0.000 0	46.590 4

## 4 对策与建议

(1)针对当前伽师县建设用地产出的有限性,应加快发展主导产业,促进资源优势转化升级,对矿产、能源、农牧产品加工等利用型产业进一步巩固提升。伽师县铜矿丰富,瓜果产业远近闻名,瓜果产量高居南疆之首,要在现有初级产品加工的基础上,促进加工转化,对落后高耗能产业优化升级;引进环保绿色产业,扶持高附加值产业,结合伽师县现有优势产业,打造“瓜乡铜城”地方特色产业,积极促进伽师瓜、新梅等叫得响、质量过硬、市场反响好的农产品品牌走出去,加快向农业现代化转型。同时对长期闲置土地,指定期限内未开发建设,不按出让合同执行的土地,可视情况采取公开出让、无偿收回、收取闲置费、协议出让等形式给予处理,比如对伽师县工业园区存在的长时间闲置土地,根据闲置原因,可直接从业主手中取缔,新上其他项目,也可通过转让的方式,对园区内小面积企业厂房公开出

让,更高效地盘活闲置土地。另外,应贯彻规划先行的建设思路,引导企业树立科学的用地观,通过合理规划,对土地立体空间进行挖掘,同时对工业园区标准厂房建设应给予资金支持,引导企业使用工业标准厂房,进而提高用地效率。

(2)针对当前伽师县地方土地管理专业人才少,执法监督落实难的现状,应着力对土地管理队伍进行业务水平、职业素质的培养,对人才引进模式尝试不同形式的探索,自治区、市县级国土部门定期组织工作人员进行业务培训、开通人才引进绿色通道等。同时,应完善相关法律法规,通过进一步提高监察力度进而对闲置土地和违法建设用地给予及时查处,将执法监察落实到实际工作中,尝试赋予乡镇级土管所更多土地监察的职能。

(3)针对农村居民点用地在伽师县建设用地中占63.93%,体量巨大,且多处于自我发展的无序状态,农民建房四处选点,布局混乱,违法用地现象层出不穷,应开展关于土地集约利用的宣传

教育活动,培养民众树立土地集约利用意识;应尽快开展村级土地利用规划的制定实施,通过对村庄布点的规划,逐步调整村庄布局,提升村庄布点的科学性;对于农村宅基地的管理和流转,应在制度上加以创新,探索农村宅基地的“三权分置”,逐步建立宅基地的退出和转换机制;另外,要加强对农村宅基地的整理,探索农村宅基地减少与城镇建设用地增加挂钩的政策,在提高农村居民点用地集约利用水平的同时,拓展城镇建设用地空间。

**参考文献:**

[ 1 ] 吴 哲. 陕西省城市建设用地节约集约利用评价[D]. 西安: 长安大学, 2016.

[ 2 ] 许 素, 周 勇, 郦文聚. 建设用地集约利用的区域综合评价及空间差异分析—以湖北省荆州市为例[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(22): 6907-6909.

[ 3 ] 王 璠. 建设用地节约集约利用评价方法研究[D]. 合肥: 合肥工业大学, 2014.

[ 4 ] 王慧芳, 周 恺. 2003-2013年中国城市形态研究评述[J]. 地理科学进展, 2014, 33(5): 689-701.

[ 5 ] 李 霞, 刘秀华. 重庆市都市区城镇土地集约利用现状评价与分析[J]. 西南农业大学学报(社会科学版), 2005(4):

9-12.

[ 6 ] 杨 俊. 新型城镇化背景下建设用地集约利用研究[D]. 北京: 中国地质大学, 2015.

[ 7 ] 宋 峰, 陈桂芬, 王国伟. 基于 GIS 与空间数据库技术的土壤肥力评价研究[J]. 吉林农业科学, 2014, 39(6): 43-46.

[ 8 ] 智 刚, 李秀霞, 孙占海. 中国城市建设用地集约利用评价研究综述[J]. 水土保持通报, 2016, 36(5): 365-369.

[ 9 ] 安永强. 武汉市建设用地节约集约利用评价研究[J]. 城市勘测, 2014(5): 70-72.

[ 10 ] 费红梅, 刘文明, 王 立, 等. 农户土地流出处愿及其影响因素分析[J]. 东北农业科学, 2017, 42(6): 69-72.

[ 11 ] 杨 康, 李睿康, 张红侠. 关天经济区经济增长与城市土地生态安全评价研究[J]. 江西农业学报, 2016, 28(1): 109.

[ 12 ] 郭施宏, 高 明. 基于熵值法的城市土地集约利用分析—以山东半岛蓝色经济区为例[J]. 山东工商学院学报, 2015, 29(1): 24-28.

[ 13 ] 李柏年. 模糊数学及其应用[M]. 合肥: 合肥工业大学出版社, 2007: 283-294.

[ 14 ] 贺 燕. 新疆建设用地集约利用评价[J]. 新疆农垦经济, 2007(6): 25-29.

[ 15 ] 石培基, 邴广路. 基于熵值法的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.

(责任编辑: 王 昱)

加强宣传、疏导是一条重要途径及方式,适度疏导农民认知及推广农业技术培训<sup>[13]</sup>。

第二,构建长效督查和惩罚机制。生态补偿行为的执行不仅需要农户自身约(下转第 113 页)(上接第 58 页)束,还需外部监督。单纯依靠市场规律,难以对生态补偿行为有效约束,必须发挥政府监督和惩罚力度,特别是针对农药与化肥废弃物处理方式构建长效监督与惩罚机制<sup>[14]</sup>。

第三,加大扶持力度。生态补偿行为的实现是一个系统工程,政府需在财税、信贷等方面重点扶持。一方面,加大对企业的信贷支持,促进企业快速发展,特别是国有品牌企业;另一方面,加强对农户的补贴力度,让农民有利可图,采用生态补偿行为不仅不用自掏腰包,还能有适度收入,进而提高农户参与补偿行为的积极性<sup>[15]</sup>。

总之,在“生态文明”建设的背景下,要使农户执行生态补偿行为,就要深挖影响补偿行为的影响因素,有针对性地提出具体措施,为吉林省美丽乡村建设提供可行路径。

**参考文献:**

[ 1 ] 王 坤. 基于 GIS 的吉林省生态系统服务功能评价与生态补偿研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2009.

[ 2 ] Cuperus R, Canters K J, Piepers A. Ecological Compensation of the Impacts of a Road[J]. Ecological Engineering, 2014, 7(4): 327-349.

[ 3 ] 霍灵光. 吉林省粮食作物比较优势及种植结构研究[J]. 安徽农业科学, 2013, 26(21): 9119-9120.

[ 4 ] 王书裕. 吉林省中部地区主要旱田作物种植结构的探讨[J]. 地理科学, 1986, 19(1): 70-75.

[ 5 ] 雍太文, 刘小明, 刘文钰, 等. 减量施氮对玉米-大豆套作体系中作物产量及养分吸收利用的影响[J]. 应用生态学报, 2014, 22(2): 474-482.

[ 6 ] 邢凤梅, 孙宝印. 吉林省松嫩平原地下水超采形式分析[J]. 吉林地质, 2014, 33(2): 85-89.

[ 7 ] 丁元芳, 崔新颖. 松辽流域地下水利用与保护规划编制概要[J]. 东北水利水电, 2013, 22(7): 39-43.

[ 8 ] 孙小龙, 刘耀伟, 晏 锐. 云南姚安井 2009 年 10 月后水位下降的成因分析[J]. 地震学报, 2013, 35(3): 410-420.

[ 9 ] 杨 宇, 王金霞, 侯玲玲, 等. 华北平原的极端干旱事件与农村贫困: 不同收入群体在适应措施采用及成效方面的差异[J]. 中国人口·资源与环境, 2018(1): 139-148.

[ 10 ] 李 曼, 陆 迁, 乔 丹. 技术认知、政府支持与农户节水灌溉技术采用—基于张掖甘州区的调查研究[J]. 干旱区资源与环境, 2017(12): 96-103.

[ 11 ] 许 朗, 张梦婷, 师 琪, 等. 水价改革背景下农户灌溉方式选择行为的影响因素—基于开封县和丰县两地调查数据[J]. 江苏农业科学, 2017(17): 67-78.

[ 12 ] 杨 宇, 王金霞, 黄季焜. 农户灌溉适应行为及对单产的影响: 华北平原应对严重干旱事件的实证研究[J]. 资源科学, 2016(5): 58-64.

[ 13 ] 赵雪雁, 薛 冰. 干旱区内陆河流域农户对水资源紧缺的感知及适应—以石羊河中下游为例[J]. 地理科学, 2015(12): 58-66.

[ 14 ] 张玉海, 涂 岳, 陈 苏, 等. 我国畜禽粪便肥料化利用现状