

# 基于熵权法的江川区城镇化评价

刘德强\*, 牛宇, 李兰#

玉溪师范学院地理与国土工程学院, 云南 玉溪

收稿日期: 2024年6月25日; 录用日期: 2024年8月19日; 发布日期: 2024年8月27日

## 摘要

以玉溪市江川区为例, 结合2010~2020年相关数据指标, 运用熵权法构建江川区城镇化评价体系, 并进行评价分析, 评价结果显示: 近10年江川区城镇化评价二级指标中生态城镇化指标增速最快对城镇化水平促进大, 发展最缓慢的是人口城镇化指标; 江川区经济城镇化指标值总体稳中向好, 但发展缓慢在江川区城镇化过程中的推动力弱; 在社会城镇化方面, 总体比经济发展增长快, 但呈断崖式增长造成持续性和稳定性差; 从总体上来看江川区城镇化水平在不断提高, 在2010~2020年间, 江川区城镇化水平逐渐提高, 由城镇化低水平阶段进入到城镇化高水平阶段, 但其增速不均, 持续性差等问题仍然凸显。

## 关键词

熵权法, 江川区, 城镇化, 综合评价

# Evaluation of Urbanization in Jiangchuan District Based on Entropy Weight Method

Deqiang Liu\*, Yu Niu, Lan Li#

School of Geography and Land Engineering, Yuxi Normal University, Yuxi Yunnan

Received: Jun. 25<sup>th</sup>, 2024; accepted: Aug. 19<sup>th</sup>, 2024; published: Aug. 27<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

Taking Jiangchuan District of Yuxi City as an example, combined with relevant data indicators from 2010 to 2020, the evaluation system of urbanization of Jiangchuan District was constructed by entropy weight method and evaluated and analyzed. Evaluation results show that: In recent 10 years, among the two indexes of urbanization evaluation in Jiangchuan District, the ecological urbanization index has the fastest growth rate, and the population urbanization index has the slowest

\*第一作者。

#通讯作者。

development; The index value of economic urbanization in Jiangchuan District is generally stable and improving, but the driving force of slow development is weak in the process of urbanization in Jiangchuan District; In terms of social urbanization, the overall growth is faster than that of economic development, but the cliff-like growth results in poor sustainability and stability; On the whole, the level of urbanization in Jiangchuan District continues to improve. From 2010 to 2020, the level of urbanization in Jiangchuan District has gradually improved, from the low-level stage of urbanization to the high-level stage of urbanization, but its uneven growth rate, poor sustainability and other problems are still prominent.

## Keywords

Entropy Weight Method, Jiangchuan District, Urbanization, Comprehensive Evaluation

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

城市的快速发展给人口、社会、经济、环境等各方面都带来了深刻的影响同时城镇化水平也可以说明人们生活的幸福程度。对于城镇化的研究,按研究区来看主要集中在省、市、县、经济区等大范围研究区方面。在省级层面丁亚琪[1]等人以黑龙江省为研究区域,运用综合评价模型对黑龙江省新型城镇化的综合发展水平进行测度;陈菲、王洋[2],郝运、周昭雄[3]等人从5个方面构建新型城镇化评价指标体系,利用信息熵理论的熵权法,分别对云南省和四川省新型城镇化水平进行分析,并提出相关建议。王保力,苏向辉,马瑛[4]等人则以新疆兵团为研究区,构建独具特色的新型城镇化评价指标体系,对新疆兵团新型城镇化发展质量进行综合评价,其次对影响兵团新型城镇化发展质量的各驱动因素贡献度进行充分对比分析。在市级研究区内,李小露陈绍清以江苏省13个地级市为研究对象,利用熵权TOPSIS法测度2020年江苏各地级市新型城镇化发展水平并进行综合评价[5]。李春妍、相广芳、李蒙莎[6]等人提出城镇化研究就必须着眼于城镇化的质量效益进行深入研究,其从新型城镇化的具体内涵方面构建指标测度评价体系,利用熵权法对2009~2013年平顶山市的新型城镇化水平进行了评价。郭亚周、孙鹏举、刘学录[7]等人在对土地城镇化概念、评价方法进行合理界定的基础上,以兰州市各县区为评价单元分别对兰州市土地城镇化时空发展现状以及近5年兰州市土地城镇化与人口城镇化、经济城镇化的协调发展情况进行定量评价。李倩倩、董会忠[7]以山东半岛蓝色经济区为研究对象,基于熵权可拓理论构建城镇化评价指标体系,对其经济区域城镇化发展水平进行了评价。冯娟,蒋团标[8]则构建地区城镇化质量和规模评价指标,并利用熵权法确定指标权重,测度了2011~2015年广西北部湾经济区6个地级市的城镇化规模与质量。刘晓梦[9]应用熵权-TOPSIS法对湖北省县域新型城镇化发展质量水平进行综合评价分析,测度出2006~2019年湖北省县域各二级指标发展情况及2019年湖北省内62个县域的县域新型城镇化质量水平,随后采取灰色关联分析法,实证分析了湖北省县域新型城镇化质量的影响。

各学者采用多种方法对不同区域城镇化水平进行研究,但综合来看主要是大区域范围进行的研究,虽然这种研究在一定程度上有一定的指导意义,但并非所有区域都适用,因此本文选取云南省玉溪市所辖县级行政区江川区作为研究区,采用熵权法综合评价江川区城镇化水平,为江川区城镇化规划与决策提供参考,为推进城镇化进程良性发展提供借鉴,也为推动玉溪市的城镇化快速发展提供动力和参考。

## 2. 研究区概况及数据来源

### 2.1. 研究区概况

江川区位于云南省玉溪市，地处云南省中部偏东，跨东经 102°35'~102°55'，北纬 24°12'~24°32'之间，东接华宁县，南连通海县，西与红塔区交界，北同晋宁区、澄江市毗邻。

江川区土地面积为 850 平方公里，江川区属中亚热带半干燥高原季风气候，干湿季分明，四季如春，冬无严寒，夏无酷暑。其有着丰富的自然资源，有星云湖和中国最大的深水型淡水湖泊的抚仙湖，有湖光山色和丰富的水产资源，同时周边还有许多旅游景点和度假胜地。江川区境内矿产资源丰富，主要有磷矿、硫铁矿、铅锌矿、石灰岩等。其中，磷矿储量较大，是江川区的主要矿产资源之一。截至 2022 年，全区地区生产总值达到 1,672,319 万元。江川区的常住人口为 25.6 万人，其中：城镇人口 12.87 万人，乡村人口 12.73 万人。城镇居民人均可支配收入 45,853 元，农村居民人均可支配收入 18,526 元，城乡居民人均收入比值为 2.48。江川区地理位置优越，作为云南省玉溪市下辖的一个县级行政区，承载了城乡结合部的发展任务，其城镇化水平的评价显得尤为迫切与重要。

### 2.2. 数据来源

本研究数据主要来源于 2010~2020 年《玉溪市统计年鉴》《玉溪市国民经济发展和统计公报》及江川区地方政府网站统计数据、社交媒体数据等。

## 3. 研究方法及过程

由于城镇化评价的各个指标是相互独立的，要对城镇化综合水平进行评价，就需要将各个指标进行归一化处理。而熵权法是一种常用的多指标权重确定方法，它基于信息熵的概念，通过熵权法的应用，可以对江川区城镇化水平进行全面评估，并确定各指标的权重和重要性[10]。其在江川区城镇化评价中提供了重要依据，也具有一定的借鉴意义，为其他地区的城镇化评价与决策问题提供了指导。

### 3.1. 数据处理公式及步骤

选取的各项指标具有一定的差异性，达不到综合评价的效果，因此首先选取一组具体指标数据，对其进行归一化处理，以保证各指标在计算过程中具有可比性。随后，计算每个指标的熵值，熵值越大表示指标的差异性越大，反之越小。根据熵值计算各指标的权重，权重越大表示指标的重要性越高。处理步骤及公式如下：

(1) 数据标准化处理：

$$\text{正向指标为: } \chi_{ij} = \frac{a_{ij} - \min a_{ij}}{\max a_{ij} - \min a_{ij}} \quad (1)$$

$$\text{负向指标为: } x_{ij} = \frac{\max a_{ij} - a_{ij}}{\max a_{ij} - \min a_{ij}} \quad (2)$$

式中， $a_{ij}$  为未经标准化的第  $j$  项第  $i$  地区指标值； $x_{ij}$  为标准化的第  $j$  项第  $i$  地区指标值。

注意：数据标准化后出现 0 和 1 值，需要对标准化数据结果进行平移，公式为  $y_{ij} = \chi_{ij} + T$  ( $T$  为平移幅度)， $0 < T \ll 1$ 。

(2) 计算第  $i$  地区第  $j$  项指标所占比重：

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (3)$$

(3) 计算第  $j$  项指标的熵值:

$$e_j = -\frac{1}{\ln m} \left[ \sum_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij} \right] (j=1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

式中:  $m$  为研究单元个数, 当  $p_{ij} = 0$  时,  $p_{ij} \ln p_{ij} = 0$ 。

(4) 确定各指标的熵权  $w_j$

$$w_j = \frac{(1 - e_j)}{\sum_{j=1}^n (1 - e_j)} \quad (5)$$

(5) 计算综合指数:

$$E = \sum_{j=1}^n w_j x_{ij} \quad (6)$$

### 3.2. 指标体系建立

在城镇化进程中, 结合相关文献资料[5]-[9][11][12]发现人口、经济、社会和环境四个维度的指标对城镇化水平的影响程度存在差异。经济指标对评价城镇化水平的贡献较大, 在城镇化过程中起到了关键作用; 社会指标对城镇化水平的影响次之; 生态环境指标对城镇化水平具有一定影响, 因此本文结合玉溪市江川区人口、经济、社会、生态等特点, 构建了人口城镇化、经济城镇化、社会城镇化、生态城镇化等四个二级指标以及城镇人口比例、城镇人口规模、人均 GDP、园林绿地面积等 15 个三级指标建立城镇化评价指标体系, 所选指标都反映城镇化水平的不同层面, 可全面客观地评价江川区的城镇化发展情况, 具体如下表 1:

**Table 1.** Urbanization index and weight table of Jiangchuan District

**表 1.** 江川区城镇化指标及权重表

一级指标	权重	二级指标	权重	三级指标	权重		
城镇化评价	1	人口城镇化	0.188	城镇人口比例(%)	0.021		
				人口密度(人/平方公里)	0.062		
				城镇人口规模(万人)	0.065		
		经济城镇化	0.204			人均 GDP (元/人)	0.072
						二、三产业产值 GDP 比重(%)	0.044
						城乡人均可支配收入比(%)	0.031
						财政收入(%)	0.067
						互联网用户(户)	0.176
		社会城镇化	0.305			医院床位数(个)	0.027
						各类学校数(个)	0.075
						建成区占县域总面积比重(%)	0.042
						城市园林绿地总面积(m <sup>2</sup> )	0.051
		生态城镇化	0.303			人均公园绿地面积(人/m <sup>2</sup> )	0.087
						建成区绿化覆盖率(%)	0.118
						森林覆盖率(%)	0.062

### 3.3. 城镇化评价等级划分标准

通过借鉴和总结相关研究关于城镇化评价等级划分评定标准及江川区各个指数，以及江川区的实际情况城镇化评价等级划分标准如下表 2 所示[13][14]。

Table 2. Urbanization evaluation level classification standards

表 2. 城镇化评价等级划分标准

综合指数	(0.000~0.199)	[0.199~0.399)	[0.399~0.599)	[0.599~0.799)	[0.799~1.000)
评价等级	低	较低	中等	较高	高

## 4. 评价过程及结果分析

### 4.1. 人口城镇化评价结果

在近 10 年江川区人口城镇化发展中，总体发展趋势是增长，并且在 2014 年、2019 年有较大增长点，其它时间发展较为缓慢(图 1)。在所有评价指标中增长最缓慢的是人口方面，从 2010 年的 0.0214 到 2020 年的 0.1477，总体发展缓慢，在 2012 年到 2014 年，2015 年到 2016 年以及 2018 到 2019 年间呈现下降趋势，这个主要原因是江川区距离红塔区较近，造成人才外流现象。

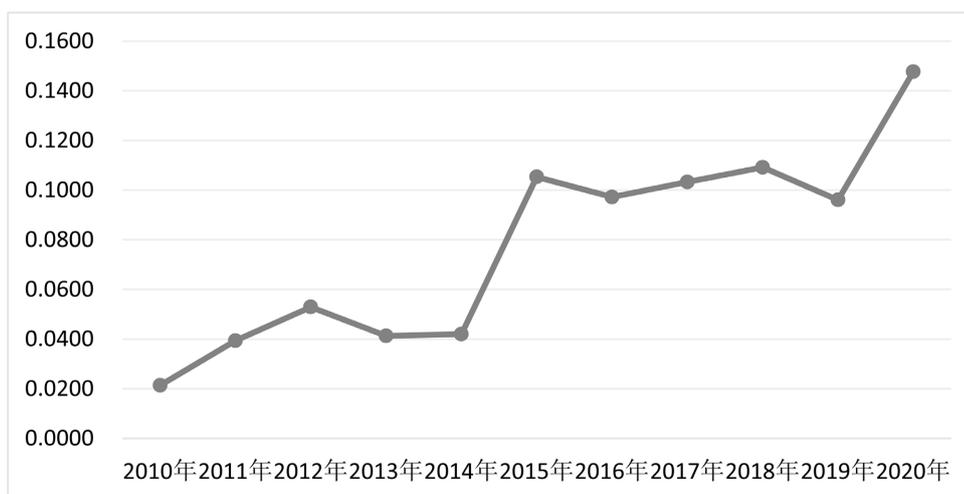


Figure 1. Evaluation results of population urbanization in Jiangchuan District from 2010 to 2020

图 1. 江川区 2010~2020 年人口城镇化评价结果

### 4.2. 经济城镇化评价结果

在经济发展方面，江川区从 2010 年的 0.0310 到 2020 年的 0.1732 总体稳中向好(图 2)，但发展缓慢，其在江川区城镇化过程中的推动力弱。从评价指标值来看，人均 GDP 增加较快，但人均可支配收入并未随着收入水平提高而提升，同时二三产业 GDP 在 2018 年、2020 年甚至有所下降。

### 4.3. 社会城镇化评价结果

如图 3，江川区则从 2010 年的 0.0299 到 2020 年的 0.2852，总体来看前期增加较为缓慢，在 2012 到 2016 年期间，先出现持平然后下降，在 2016 到 2018 年期间稳定增长，在 2018 年到 2019 年突然猛增，而到 2019 到 2020 年又出现下降趋势，总体来说比经济城镇化发展速度要快，但其不是持续稳定增长，

从评价指标来看江川区在社会方面尤其在医院床位数，各类学校数，建成区占县域总面积比重等方面发展不稳定，但互联网数量持续增长。

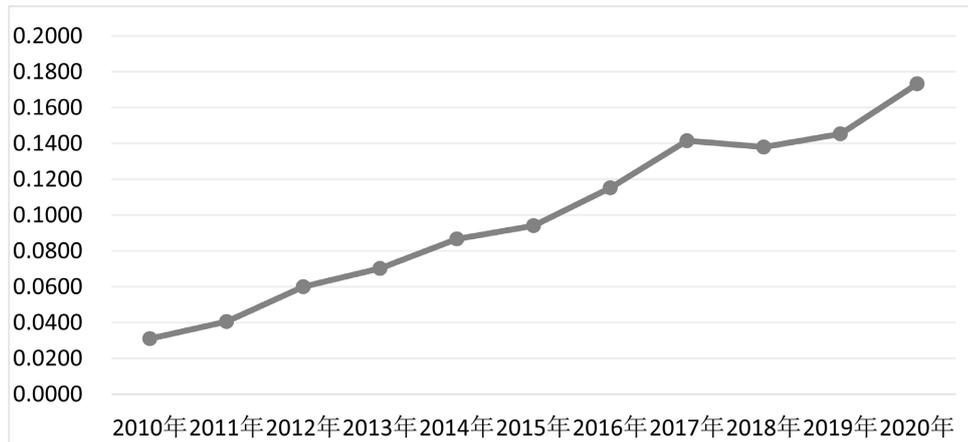


Figure 2. Jiangchuan District economic urbanization evaluation results from 2010 to 2020

图 2. 江川区 2010~2020 年经济城镇化评价结果

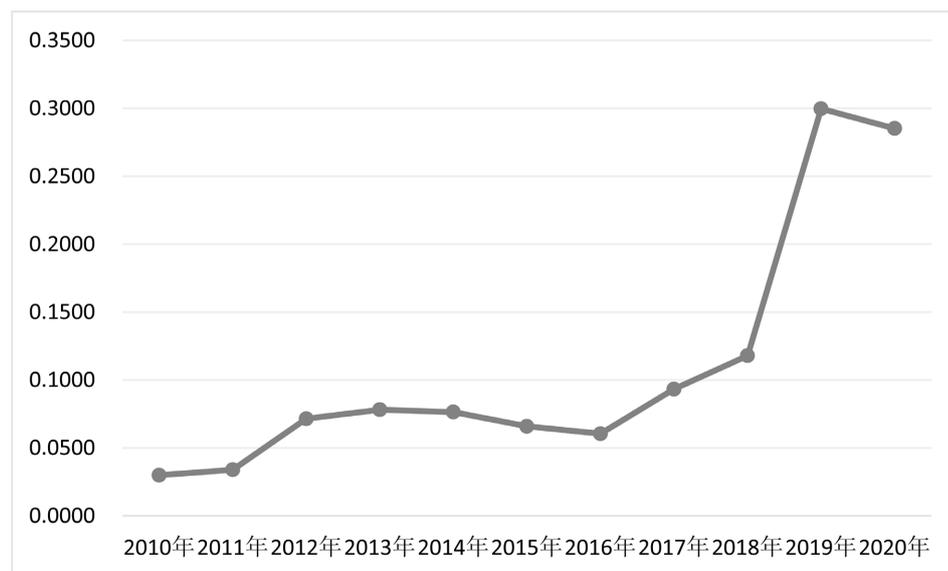


Figure 3. Evaluation results of social urbanization in Jiangchuan District from 2010 to 2020

图 3. 江川区 2010~2020 年社会城镇化评价结果

#### 4.4. 生态城镇化结果

如图 4，在 2010~2020 年间，生态城镇化指标值从 0.0118 变化到 0.3022，变化最大。在这 11 年间，江川区政府重视城市生态建设，园林绿地面积持续增长，人均公园绿地面积建设加快，建成区绿化覆盖率提升 150%，森林覆盖率也有所增加，从而促进了江川区生态城镇化的快速发展。

#### 4.5. 江川区城镇化综合水平

如图 5，江川区城镇化综合水平不断提升，但在 2012~2014 年间出现停滞呈下降趋势，而在 2014 年以后继续呈上升趋势，增速迅猛，尤其在 2014 年到 2015 年及 2018 年到 2019 年间迅猛增加。总体来看

江川区城镇化水平在提高从 2010 年的 0.0941 城镇化低水平阶段到 2020 年的 0.9082 城镇化高水平阶段，但增速不均，持续性差问题仍然凸显。

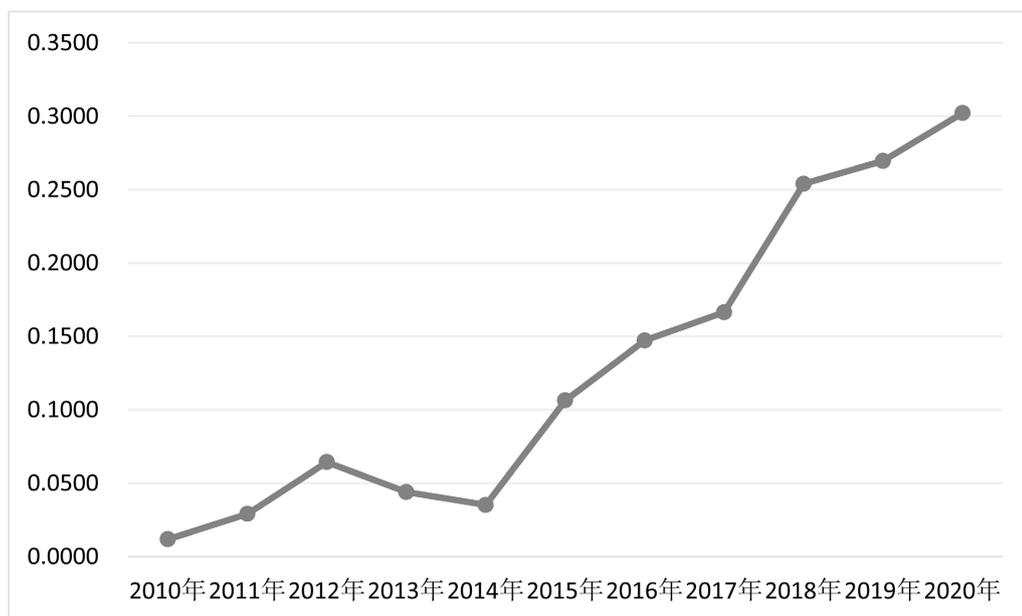


Figure 4. Evaluation results of ecological urbanization in Jiangchuan District from 2010 to 2020

图 4. 江川区 2010~2020 年生态城镇化评价结果

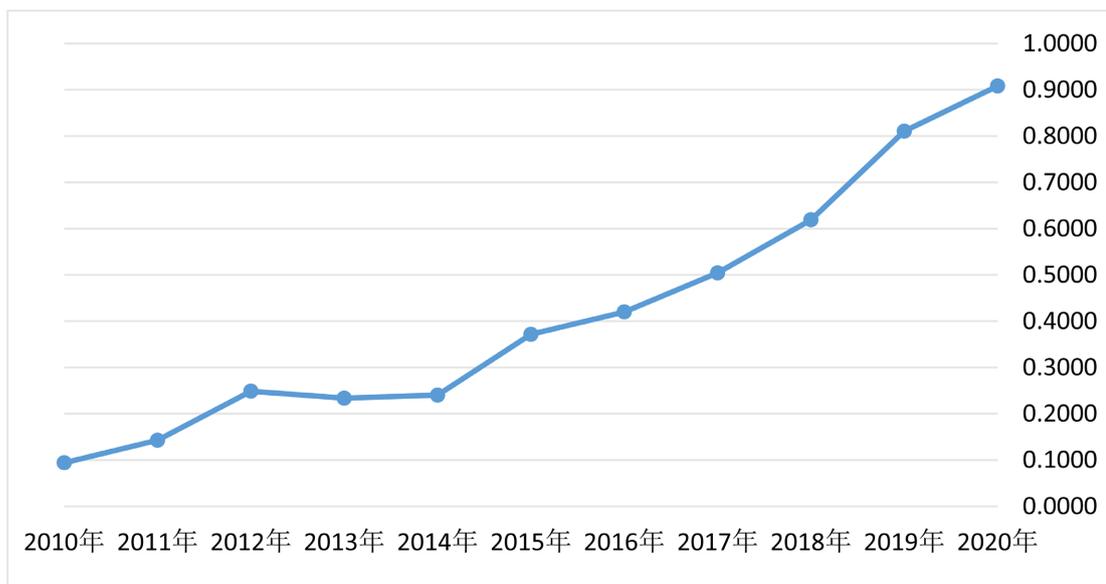


Figure 5. Jiangchuan District urbanization evaluation results from 2010 to 2020

图 5. 江川区 2010~2020 年城镇化评价结果图

应用熵权法对江川区城镇化各二级指标计算后再依据二级指标结果，综合计算得出 2010~2022 江川区城镇化综合得分结果，依据表 2 城镇化评价等级划分评定标准得出江川区城镇化水平，由表 3 结果可知，江川区城镇化水平由低等级向中等、较高、高不断发展，说明江川区各个评价指标都在不断提升，未来发展中需对部分发展较为缓慢指标采取针对性措施，进一步提高江川区城镇化水平。

**Table 3.** Jiangchuan District urbanization level score and grade table**表 3.** 江川区城镇化水平得分及等级表

年份	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
得分	0.0941	0.1429	0.2487	0.2336	0.2402	0.3715	0.4200	0.5045	0.6190	0.8106	0.9082
等级	低	低	较低	较低	较低	较低	中等	中等	较高	高	高

## 5. 建议

### 5.1. 提升人口城镇化水平

城市的竞争主要来自于人口的增长和人口质量的竞争。一方面江川区需大力引进和培养人才，制定人才计划，鼓励高层次人才进入；二是对外出的人员吸引回乡创业、提供创业支持政策，推动农村的人才流动、提高农村人口的职业技能和创新创业活动；三是加快人口的转化，提高城镇人口的比例，从这几个方面提升人口城镇化水平。

### 5.2. 促进江川区经济发展

江川区政府应当以当地自然地理位置优势和当地资源优势，增加招商引资促进产业升级，培育和发展城乡一体化的产业，加强农业现代化，推动农村经济转型升级；江川区种植业较为发达，可引导农民转变经营方式，发展现代农业、农村旅游等产业，增加就业机会和收入来源。通过以上措施提升江川区财政收入，人均收入水平。

### 5.3. 加快公共服务设施建设

要提升社会城镇化水平，江川区政府应当采取一定措施来提升居民生活水平和社会保障。社会指标的重要性体现了江川区在城镇化过程中注重社会发展，关注居民的生活质量和福利。一是提升公共服务，增加医疗、教育、文化等公共服务设施，提高农村居民的生活品质；二是加强城乡公共服务均等化，增加基础设施建设，包括道路、桥梁、供水、供电、通信等。三是确保城乡基础设施的普及和提升，提高居民生活质量和经济发展水平。四是注重规划和管理，制定长远的城镇化规划，提高土地利用效率，避免城市扩张带来的无序发展，确保城市和农村地区的发展融合。

### 5.4. 提高生态城镇化水平

江川区周边有星云湖和抚仙湖，因此更需注重生态环境保护。目前江川区的生态城镇化水平较高，说明政府对生态环境的保护比较重视。为提高江川区城镇化水平，可进一步加强植树造林和江川区境内湖泊的保护，如抚仙湖和星云湖的保护，注重城乡一体化的生态建设，合理开发利用土地资源，保护水源。

## 6. 研究不足

本研究中选取的指标可能不够全面和具体，仍有一定的主观性。在未来的研究中，可以考虑引入更多指标，并进行较为全面和客观的数据收集和分析，以提高评价结果的准确性和可靠性。在熵权法的基础上，未来的研究可以进一步完善指标体系、评价和数据分析方法，拓展研究范围，并与其他方法进行比较和验证，以提高城镇化评价的准确性、科学性和实际指导意义。

## 基金项目

省级大学生创新创业项目“玉溪市土地可持续利用与城镇化时空耦合协调研究”(S202211390009);

云南省地方本科高校(部分)基础研究联合专项项目“国土空间规划视角下西南山区生态屏障区划定与评价——以玉溪市为例”(202101BA070001-078)。

## 参考文献

- [1] 丁亚琪, 黄妍妍, 李俊枝. 基于生态文明视角的黑龙江新型城镇化与生态环境互动发展模式研究[J]. 对外经贸, 2023(9): 23-27.
- [2] 陈菲, 王洋. 基于熵权法的云南省新型城镇化发展质量演变趋势分析[J]. 产业与科技论坛, 2022, 21(22): 54-56.
- [3] 郝运, 周昭雄. 基于熵权法对四川省新型城镇化的测量评价研究[J]. 经济研究导刊, 2018(32): 155-156.
- [4] 王保力, 苏向辉, 马瑛, 等. 基于熵权法的新疆兵团新型城镇化发展质量评价[J]. 数学的实践与认识, 2018, 48(19): 26-33.
- [5] 李小露, 陈绍清. 基于熵权 TOPSIS 的江苏省新型城镇化发展水平综合评价及空间分析[J]. 大众标准化, 2023(18): 93-96.
- [6] 李春妍, 相广芳, 李蒙莎, 等. 基于熵权法的平顶山市新型城镇化水平评价[J]. 河南科学, 2016, 34(7): 1173-1177.
- [7] 郭亚周, 孙鹏举, 刘学录, 段豪伟. 基于熵权法的兰州市土地城镇化时空发展水平分析[J]. 甘肃农业大学学报, 2016, 51(1): 126-131.
- [8] 李倩倩, 董会忠. 基于熵权可拓模型的城镇化发展水平评价——以山东半岛蓝色经济区为例[J]. 山东理工大学学报(自然科学版), 2020, 34(2): 58-63.
- [9] 刘晓梦. 湖北省县域新型城镇化发展质量评价与提升路径[D]: [硕士学位论文]. 荆州: 长江大学, 2022.
- [10] 胡宗义, 罗柳丹. 基于熵权法的我国城镇化水平的综合评价[J]. 海南金融, 2016(8): 17-21.
- [11] 冯娟, 蒋团标. 中国广西北部湾经济区的城镇化质量与规模评价——基于熵权法[J]. 技术经济, 2017, 36(12): 79-85.
- [12] 付玉婕, 王桂芹. 基于熵权 TOPSIS 模型的城镇化与城市韧性的耦合协调研究——以长沙市为例[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(7): 56-58.
- [13] 方伟龙. 基于熵权法的城镇化质量评价体系研究[J]. 统计科学与实践, 201(4): 14-16.
- [14] 兰海. 基于熵权——多元回归的湖北省城镇化水平评价[J]. 中外企业家, 2014(25): 209-212.