

乡镇居民点规模—功能系统耦合协调发展研究

——以重庆市潼南区为例^{*1}

孙方 王伟 廖聪 张文新*

(北京师范大学地理学与遥感科学学院, 北京 100875)

【摘要】: 借鉴耦合理论, 建立了乡镇居民点规模-功能耦合系统, 以潼南区为案例, 采用熵权法、耦合协调度评价和空间集聚分析等方法, 对 2014 年潼南区 22 个乡镇居民点规模-功能的耦合协调发展状态进行评价。研究发现, 经济规模是乡镇居民点规模的主要决定因素。第三产业是影响居民点生产功能的主要因素, 教育医疗则是影响生活功能的主要因素, 建成区绿化面积是影响居民点生态功能的主要因素。潼南区乡镇居民点规模-功能耦合协调发展水平在空间上具有明显的单核结构特征, 区域发展具有较大的不平衡性。大部分乡镇规模-功能耦合处于拮抗状态, 规模滞后状态, 规模、功能建设发展都处于低水平状态。应当积极培育县城以外的区域次级增长中心, 以缩小区域发展的不平衡性。在村镇居民点的规划中, 应重视居民点经济规模的地位与作用, 以求更为合理的预测居民点规模, 并规划建设居民点功能。

【关键词】: 乡镇居民点; 居民点规模; 居民点功能; 耦合协调发展; 潼南区

【中图分类号】: F301.2 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1004-8227(2017)05-0667-11

DOI: 10.11870/cjlyzyyhj201705003

乡镇居民点是乡镇居民生产、生活的场所, 是人地关系地域系统研究的重要方面^[1, 2], 其主要包括规模和功能两大要素。近年来, 在乡镇发展过程中, 许多地方政府采取了迁村并点, 引导人口向乡镇中心集聚的策略, 有的地方甚至提出镇级市的建设发展规划。不可否认, 一些地方决策者在发展思想上的前瞻性, 这些发展政策在部分地区也取得了一定的效果, 但多数地区则收效甚微。归根结底, 是对乡镇发展的基本认识、对乡镇规模扩张与功能建设的认识不到位, 因此导致了政策和规划制定上的盲目性, 造成乡镇本身有限发展资源的浪费。而当前的学术研究, 对城市规模扩张和功能发展进行了深入而系统的分析^[3, 4], 而对乡镇居民点规模和功能的关注则较少, 因此能够为地方发展提供的借鉴和参考十分有限。

目前的乡镇居民点研究, 较多的集中在乡镇居民点的景观格局、空间布局与优化、空心村问题、乡镇居民点整理、用地整治等方面^[5~14]。对乡镇居民点规模与功能的关注较少, 研究成果也十分有限。已有研究表明, 我国的乡镇居民点规模区域差异明显, 分布也十分不均衡, 规模分布受到地形条件、社会经济发展等诸多因素的影响^[15]; 我国行政村的适度规模为 4 000 人, 一

¹ 收稿日期: 2016-10-09; 修回日期: 2016-12-06

基金项目: 国家“十二五”科技支撑计划项目(2012BAJ22B05)[National “12th Five Year” Science and Technology support program(2012BAJ22B05)]

作者简介: 孙方(1989~), 男, 博士研究生, 主要研究方向为经济地理与城市区域发展研究. E-mail: sunfang0402@163.com

***通讯作者** E-mail: wzhang@bnu.edu.cn

般山区规模为 1 200 以上为宜, 村镇居民点人口偏少而数量偏多^[16]。也有部分学者对村镇居民点体系的规模结构与规模分布进行研究, 以辅助规划决策^[17, 18]。关于乡镇居民点功能的研究中, 陈诚^[19]建立了一套完整的乡镇居民点功能分类与评价体系, 并以启东市为案例进行了研究; 张佰林等^[20, 21]则从微观的单个乡村聚落出发, 根据村落内部土地利用分类, 对村庄功能进行识别, 将村庄功能分为生活功能、农业生产功能和非农业生产功能, 并发现农业生产功能一直是农村居民点生产功能的主导; 王勇等^[22]以苏州为例对苏南地区乡村聚落生产和生活功能的分化及变迁进行了较为详细的分析。惠怡安等^[23]通过对农村聚落功能体系的理论分析, 建立了聚落功能体系框架, 并对聚落的适宜规模进行了分析, 认为陕北黄土丘陵沟壑区农村聚落规模达到 2 000 人以上才能健全聚落功能。

已有研究存在如下问题: (1) 对居民点规模或功能的研究十分缺乏; (2) 在对规模进行研究时, 多采用单一的人口或者用地进行概括, 对规模认识不够全面; (3) 缺乏对居民点规模或功能系统而深入的研究; (4) 多将规模和功能分离开来单独进行研究, 对居民点规模功能的相互作用研究较为缺乏。随着社会经济的不断发展, 我国的农村居民点功能逐渐趋向多样化^[24], 乡镇居民点规模也在不断的扩张。但依然存在居民点规模、功能不合理的问题^[25]。许多地方政府也提出了“建设美丽乡村”、“建设幸福村居”的发展政策。因此针对当前乡镇居民点发展中存在的问题, 乡村规划决策、发展的需求, 本文根据系统论和耦合理论, 基于居民点规模-功能系统的耦合关系分析, 建立了居民点规模-功能耦合系统评价体系。并以重庆市潼南区为案例区, 对乡镇居民点规模-功能系统耦合协调发展状态进行评价, 为乡镇居民点规模合理调控与功能完善提供参考。

1 研究方法 with 数据来源

1.1 研究区域概况

本文选择潼南区为案例区进行居民点功能-规模耦合研究。潼南区位于重庆市西北部, 东邻合川、南接大足、西连安岳、北靠遂宁, 幅员面积 1 585 km², 辖 20 个镇、2 个街道, 2014 年常住人口 65.8 万, 城镇化率 45%, 地区生产总值 234.16 亿元, 人均地区生产总值 35 840 元, 三次产业比: 18.5 : 52.2 : 29.3, 是全国现代农业示范区、川渝合作示范区。本文的研究对象为镇区(街道), 但由于在统计上镇区并没有专门的统计数据, 因此多采用镇域数据。研究区域包含两个街道和 20 个镇。

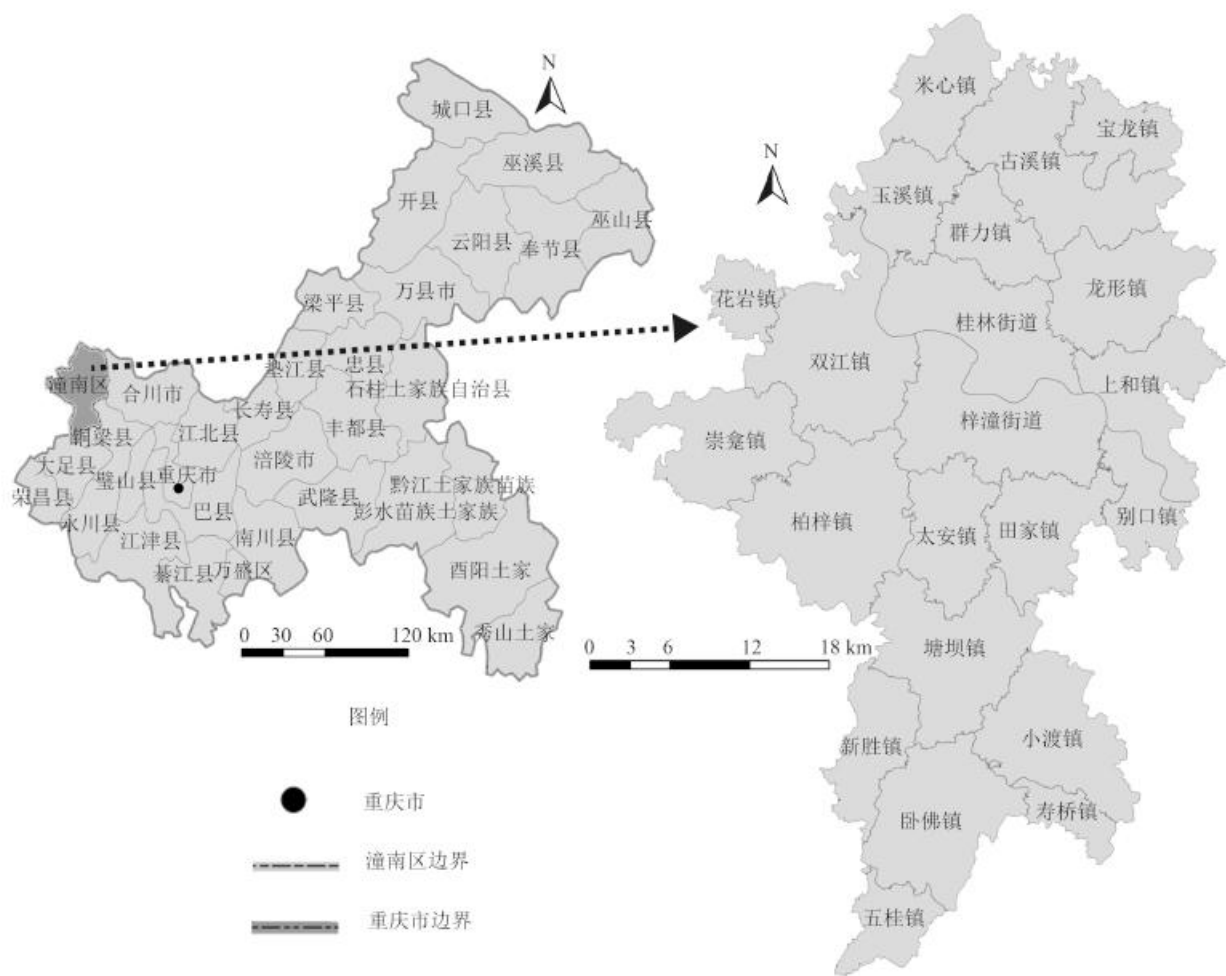


图 1 潼南区位示意图

Fig.1 Location of Tongnan District

1.2 居民点规模-功能耦合系统构建

居民点规模一般是指人口规模或者用地规模^[15, 26, 27]，但这并不能代表居民点规模的全部内容，还应当包括活动规模和辐射规模^[28]。因此，本文采用人口规模、用地规模和经济规模三个指标来衡量居民点规模(表 1)。居民点功能是指居民点为居民所提供的各类服务及其设施的总和^[23]。乡镇居民点作为乡村地域人地相互作用最为强烈的地方，是居民生产和生活居住等功能的载体，满足居民对居住和生产的需求是乡镇居民点的首要功能^[21]。乡镇居民点为了满足人们的居住需求，继而也会提供相应的完善的居住生活配套设施。随着工业化和城市化的快速发展，生态环境的恶化，人们逐渐认识到生态保护的重要性，乡镇田园风光和相对优美的自然环境也成为人们休闲游憩的理想场所，生态功能也成为一些居民点的重要功能^[19]。因此，本文认为，居民点的功能包括生活功能、生产功能和生态功能(表 1)。

表 1 居民点规模—功能耦合系统

Tab.1 Scale-function Coupling System of Settlements

子系统	目标层	指标层	指标表征内容
规模子系统(U_1)	人口	常住人口(X_1)	人口规模
	用地	建成区面积(X_2)	用地规模
	经济	地区生产总值(X_3)	经济规模
		一产业产值(X_4)	一产
	生产	规模以上工业企业增加值(X_5)	二产
		三产业产值(X_6)	三产
功能子系统(U_2)		人均居住建设用地面积(X_7)	居住
		金融机构网点数(X_8)	金融服务
		距中心城市通勤时间(X_9)	交通功能
	生活	小学专任教师数(X_{10})	教育功能
		小学在校学生数(X_{11})	教育功能
		医疗卫生机构床位数(X_{12})	医疗卫生
		执业(助理)医师数(X_{13})	医疗卫生
	生态	建成区绿化面积(X_{14})	生态环境
		行政区绿地面积(X_{15})	生态服务

耦合是一个物理学概念,是指两个(或两个以上的)系统通过受自身和外界的各种相互作用而彼此影响的现象^[29, 30]。从协同学的角度看,系统由无序走向有序的关键在于系统内部序参量之间的协同作用,它左右着系统相变的特征与规律。耦合度正是对这种协同作用的度量^[31, 32]。居民点规模的扩张导致功能需求强度的增加和功能需求种类的增多,推动居民点功能的丰富,促进新的功能的出现,并推动原有功能的提升。随着居民点功能的提升,新功能的出现,推动居民点的建设以满足新增需求,这样又导致了村庄规模的扩张。基于此,本文构建了居民点规模—功能耦合系统(表 1),规模子系统与功能子系统通过各自要素产生相互作用相互影响的程度即为耦合度。系统耦合状态评价过程分为两步,首先计算各子系统分值(代表子系统发展水平),其次进行耦合度计算。

人口规模、经济规模、用地规模分别用常住人口数、地区生产总值和建成区面积表示。生产功能分为:农业生产、工业生产和服务业三类,分别采用一产产值、规模以上工业增加值和第三产业产值来表征;生活功能分为:居住、金融服务、交通、教育、医疗卫生,采用人均居住建设用地面积来表征居住功能、采用金融机构网点数来表征金融服务功能、采用距中心城市通勤时间来表征交通功能、采用小学(由于中学及以上教育相关数据统计缺失,不易获取,因此选择使用小学的相关数据)教师数和在校学生数来表示教育功能、采用医疗机构床位数和执业医师数来表示医疗服务功能;采用建成区绿化面积和行政区域绿地面积表征生态服务功能(表 1)。

1.3 研究方法

1.3.1 熵权法

本文在进行子系统得分计算时采用熵权法确定因子权重。熵权法是一种在综合考虑各因素提供信息量的基础上计算一个综合指标的数学方法。作为客观综合定权法,其主要根据各指标传递给决策者的信息量大小来确定权重^[33, 34] W_i 。

根据指标的权重 W_i 可以计算研究单元的综合评价价值 $U(I)$, $U(I)$ 代表了子系统的发展水平,其值越大说明系统发展水平越高,计算公式为:

$$U(I) = \sum_{i=1}^m W_i * C_i$$

式中： $U(I)$ 为综合评价指数； W_i 为第 i 个指标的权重值； C_i 为其无量纲量化值； m 为评价指标个数。

1.3.2 耦合协调度评价

①耦合度评价模型：

$$C_n = \left\{ (u_1 * u_2 * \dots * u_m) / \left[\prod (u_i + u_j) \right] \right\}^{\frac{1}{n}}$$

本文主要是研究规模—功能耦合系统的状态，此系统有两个子系统，分别为规模子系统和功能子系统，为了便于计算分析，将两系统耦合度评价的公式定为：

$$C = \frac{2\sqrt{u_1 * u_2}}{u_1 + u_2}$$

式中： C 为耦合度指数，反映系统之间相互联系、相互依赖、相互影响的程度，显然 $C \in (0, 1)$ ； u_1 为规模子系统模； u_2 为功能子系统。

②耦合协调度评价模型：

为进一步评判居民点规模功能交互耦合的程度，引入耦合协调度模型：

$$T = \alpha u_1 + \beta u_2 \quad D = \sqrt{C * T}$$

式中： T 为系统综合发展效益指数，本文认为规模子系统和功能子系统同样重要，因此取 $\alpha = \beta = 0.5$ ， C 为子系统耦合度， T 为系统综合发展效益指数。 D 为居民点功能—规模耦合协调度指数，即在系统综合发展效益 T 一定的情况下，为使复合效益 $u_1 * u_2$ 最大，二者进行组合协调的数量程度，显然， $D \in (0, 1)$ 。本文在借鉴已有研究的基础上^[35, 36]，将居民点规模—功能耦合协调状态分为三类，即当 $0 < D < 0.35$ 时，系统处于拮抗状态，即子系统对彼此的发展产生抑制作用；当 $0.35 < D < 0.7$ 时，系统处于磨合状态，即子系统之间既没有相互抑制也没有相互促进，处于相互适应的状态；当 $0.7 < D < 1$ 时，系统处于协调发展状态，即子系统之间具有良性互动，相互促进。

③相对发展度： $E = U_1 / U_2$

本文引入相对发展程度 E 作为衡量子系统相对发展状况的指标[36]，根据居民点规模—功能系统耦合协调发展内涵，在理想条件下规模和功能是同步优化的，但在实际情况中二者却难以实现完全同步优化，在借鉴已有研究的基础上^[30, 35]，本文设当 $0.8 < E < 1.2$ 时，二者处于同步优化状态，彼此推动，相互优化。当 $E \geq 1.2$ 时，表示规模子系统超前发展，功能子系统滞后，当前功能供给不能满足需求，系统处于退化状态；当 $E \leq 0.8$ 时，表示功能子系统处于超前发展状态，而规模子系统发展滞后，功能供给容量超出需求，供给过剩造成资源浪费，系统处于退化状态。

1.3.3 ESDA-GIS 方法

ESDA 分析方法是一系列空间数据分析方法和技术的集合^[37]，以空间关联测度为核心，通过对事物或现象空间分布的描述与可视化，发现空间集聚或异常，揭示研究对象之间的空间相互作用机制。作为 ESDA 的核心内容，空间自相关反映了属性相似性与空间临近性的关系。本文使用 *Getis-Ord General G* 系数测度潼南区乡镇居民点规模—功能耦合协调度 D 的空间分布规律，使用 *Getis-Ord G_i^** 指数探测其局部高(低)值的集聚状态。

1.4 数据来源

数据主要来自《2015 年潼南区统计年鉴》，2014 年潼南区土地利用现状图。其中，人均居住建设用地面积数据通过土地利用现状图提取总的居民点建设用地，结合潼南区部分乡镇的实际调查结果，参考潼南区村镇规划标准和村镇建设的实际情况，取建设用地的 60%作为居住建设用地，并通过常住人口数经过换算得到。交通数据通过百度地图计算各行政中心到县城行政中心的最短通勤时间获取。

2 潼南区乡镇居民点规模—功能耦合协调发展状态评价

2.1 因子权重与子系统得分分析

在居民点规模—功能耦合系统中，规模子系统和功能子系统具有同等重要性，因此，将各子系统的权重值均定为 1。根据熵权法计算潼南区各乡镇居民点规模—功能耦合系统各要素的权重，权重值的计算结果见表 2。

表 2 因子权重表
Tab.2 Weights Index

子系统	目标层	指标层	指标权重
规模子系统(U_1)	人口	常住人口(X_1)	0.302 0
	用地	建成区面积(X_2)	0.267 0
	经济	地区生产总值(X_3)	0.431 0
		第一产业产值(X_4)	0.037 5
	生产(0.248 4)	规模以上工业企业增加值(X_5)	0.070 6
		第三产业产值(X_6)	0.140 3
功能子系统(U_2)		人均居住建设用地面积(X_7)	0.018 7
		金融机构网点数(X_8)	0.108 4
		距中心城市通勤时间(X_9)	0.031 0
	生活(0.579 3)	小学专任教师数(X_{10})	0.059 2
		小学在校学生数(X_{11})	0.074 3
		医疗卫生机构床位数(X_{12})	0.148 4
		执业(助理)医师数(X_{13})	0.139 3
	生态(0.172 4)	建成区绿化面积(X_{14})	0.138 3
		行政区绿地面积(X_{15})	0.034 1

由表 2 知,在规模子系统中,地区生产总值的权重值最大,其次是人口规模,而用地规模的权重值最小,说明经济规模对居民点规模作用最大,用地规模最小。在功能子系统中,对乡镇居民点功能作用最强的是生活功能,其次是生产功能,最后是生态功能,生活功能的影响力要远大于生产和生态功能。说明为居民提供居住及相关配套服务仍然是乡镇居民点的核心功能。在生产功能层面,第三产业产值具有较高的因子权重值。在乡镇居民点中,第三产业主要是商业和相关服务业,其主要作用也是服务于居民的日常生活,因此可以说“商业服务”在居民点功能子系统中具有重要作用。生活功能层面,教育和医疗服务功能的权重值较高,金融服务的权重值也较高,说明在乡镇居民点中,教育和医疗是其功能的重要方面,对前期功能水平的高低具有决定性的影响。在生态功能方面,建成区绿化面积具有较大的作用力。

总的来说,经济规模是乡镇居民点规模的决定因素;商业服务功能以及金融服务与教育医疗服务、建成区绿化面积是决定乡镇居民点功能的决定性因素。第三产业、医疗卫生功能和城镇化建成区绿化面积分别是各自子功能强弱的主要决定因素。可以发现,乡镇居民点是以居民为核心,以服务于居民的居住及相关生活需求为核心功能的居民点。

根据因子权重,分别计算潼南区各个乡镇街道在各子系统上的得分 $U(D)$,并根据子系统得分进行排序(表 3)。从表 3 可以看出,无论是规模还是功能,相对于其他乡镇居民点来说,梓潼街道都具有压倒性的优势,其得分要远远高于其他乡镇街道。桂林街道虽不如梓潼街道,但是相对于一般乡镇来说,也具有明显的优势。可见,一般乡镇与作为县城核心的梓潼街道、桂林街道之间具有巨大差距。米心、别口、花岩、群力、五桂和寿桥 6 个镇的规模和功能得分都十分低,排名也居于末尾。

表 3 潼南区乡镇居民点规模、功能得分及排名

Tab.3 Scores and Rankings of Scale and Function

镇街名称	规模得分	规模排名	功能得分	功能排名
梓潼街道	1.000 0	1	0.937 3	1
桂林街道	0.512 4	2	0.593 7	2
柏梓镇	0.173 1	3	0.228 7	5
塘坝镇	0.162 4	4	0.240 1	3
古溪镇	0.156 7	5	0.206 5	6
双江镇	0.153 6	6	0.238 3	4
小渡镇	0.130 2	7	0.161 9	7
太安镇	0.101 7	8	0.117 7	11
崇龛镇	0.090 5	9	0.135 5	9
卧佛镇	0.081 2	10	0.133 2	10
上和镇	0.081 0	11	0.105 2	13
龙形镇	0.060 6	12	0.138 6	8
新胜镇	0.055 8	13	0.087 3	15
玉溪镇	0.054 5	14	0.088 8	14
宝龙镇	0.051 7	15	0.053 0	19
田家镇	0.049 3	16	0.106 1	12
米心镇	0.034 9	17	0.059 6	17
别口镇	0.029 1	18	0.064 4	16
花岩镇	0.023 1	19	0.053 6	18
群力镇	0.023 0	20	0.046 9	20
五桂镇	0.009 0	21	0.040 8	21
寿桥镇	0.006 3	22	0.037 1	22

为了观察潼南区乡镇居民点规模和功能的空间分布情况,使用 ArcGIS10.2 软件,采用自然分段法将潼南区各乡镇街道按照得分的高低分为三类。规模分类分别为:大规模区、中等规模区和小规模区(图 2)。功能分类分别为:高水平功能区、中等水平功能区 and 低水平功能区(图 3)。从规模得分的空间分布来看,大规模区只有梓潼街道一个单元。中等规模区有 5 个单元,南北各 1 个,其余 3 个(桂林街道、双江镇和柏梓镇)环绕在梓潼街道周围分布。小规模区包含 16 个单元,多环绕中等规模区分布,且以边缘乡镇居多。从功能得分的分布来看,与规模具有很高的相似性,但局部也有差别。功能的高水平区包含两个单元:桂林和梓潼街道。中等水平区包含有 8 个单元,呈线状分布于县城的两侧,分别向南北蔓延,但南部较多。低水平区包含 12 个单元,大多分布在县城的周围,其余分布在边缘地区。

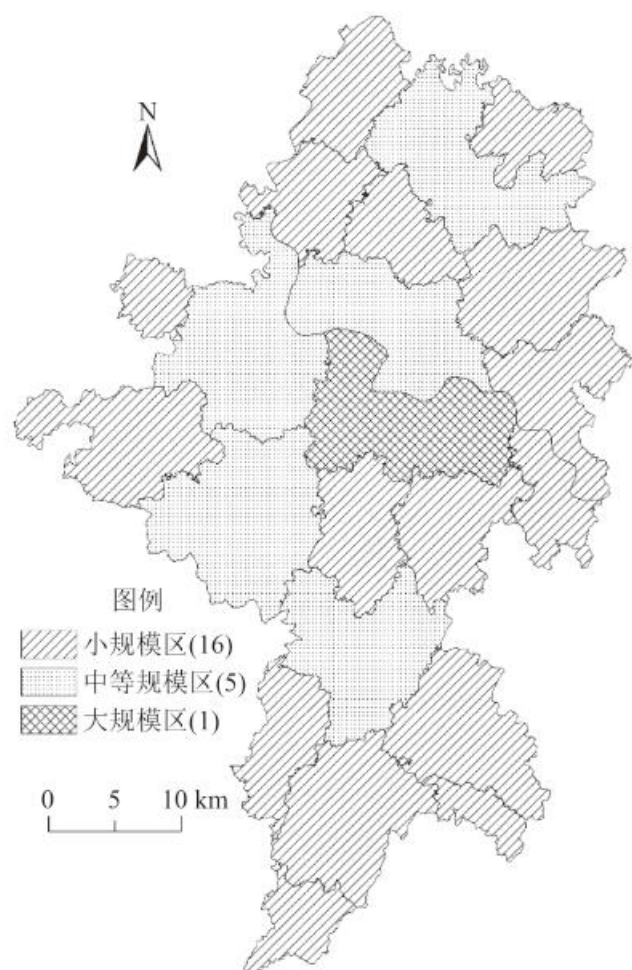


图 2 规模得分分布图

Fig.2 Distribution of Scale Scores

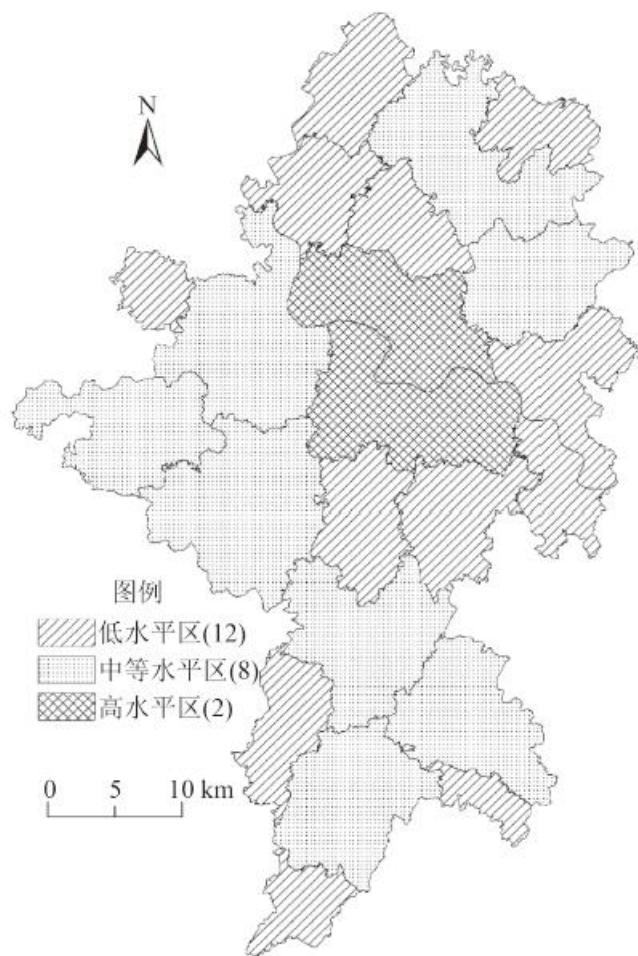


图 3 功能得分分布图

Fig.3 Distribution of Function Scores

总的来说，潼南区乡镇居民点规模和功能的分布具有很高的相似性。作为县城核心的两个街道无论是在规模还是在功能上都要远远高于一般乡镇。边缘地区和县城东南出现规模和功能低水平单元的集中分布。从空间结构上看，规模、功能得分的分布都具有明显的单核结构特征。

2.2 规模—功能耦合协调发展状态评价

根据前文耦合度、协调度、相对发展度指数的计算公式，分别计算潼南区 2014 年各乡镇居民点规模-功能耦合度指数 C 、协调度指数 D 和相对发展度指数 E (表 4)。从表 4 可知，各乡镇居民点的规模-功能耦合度都较高，大部分在 0.9 以上，最小的也在 0.7 以上，说明居民点规模-功能耦合特征十分显著。协调度普遍较小，只有梓潼街道和桂林街道两个单元的协调发展水平高于 0.7，其余乡镇居民点规模-功能协调发展水平普遍不高。相对发展度 E 的分布范围则比较广，但都小于 1.2，说明潼南区各乡镇居民点的功能建设相对较好，没有出现规模过度扩张而功能不足的情况。但是从另一方面来看，相对发展度 E 的值普遍低于 0.8，说明潼南区乡镇居民点的规模建设滞后，大部分乡镇居民点的功能过度开发，却没有足够的需求来消费这些功能。

表 4 潼南区乡镇居民点规模-功能耦合度 C 、协调度 D 、相对发展度 E 指数值Tab.4 Values of C , D , E Index

镇街名称	耦合度 C	协调度 D	相对发展度 E
桂林街道	0.997 3	0.742 7	0.863 0
梓潼街道	0.999 5	0.983 9	1.066 9
上和镇	0.991 5	0.303 9	0.769 7
龙形镇	0.920 3	0.302 7	0.437 6
古溪镇	0.990 5	0.424 1	0.758 7
宝龙镇	0.999 9	0.228 9	0.975 5
玉溪镇	0.970 9	0.263 8	0.613 8
米心镇	0.965 4	0.213 6	0.586 4
群力镇	0.939 9	0.181 3	0.490 9
双江镇	0.976 4	0.437 4	0.644 7
花岩镇	0.917 2	0.187 6	0.430 1
柏梓镇	0.990 4	0.446 0	0.756 6
崇龛镇	0.979 9	0.332 8	0.667 6
塘坝镇	0.981 2	0.444 4	0.676 3
新胜镇	0.975 5	0.264 2	0.639 6
太安镇	0.997 3	0.330 8	0.864 0
小渡镇	0.994 1	0.381 0	0.804 3
卧佛镇	0.970 2	0.322 5	0.609 9
五桂镇	0.769 0	0.138 4	0.220 1
田家镇	0.930 8	0.268 9	0.464 6
别口镇	0.926 2	0.208 1	0.452 4
寿桥镇	0.706 2	0.123 9	0.171 0

表 5 潼南区乡镇居民点规模-功能耦合协调发展状态评价表

Tab.5 Evaluation on Coupling and Coordinative Development Between Scales and Functions of Towns and Streets in Tongnan District

耦合协调度 D	相对发展度 E	单元名称(数目)	状态评价
$0 < D < 0.35$	$E < 0.8$	寿桥 五桂 花岩 龙形 别口 田家 群力 米心 卧佛 玉溪 新胜 崇龛 上和 (13)	拮抗, 规模滞后型
	$0.8 \leq E \leq 1.2$	太安 宝龙(2)	拮抗, 同步发展型
$0.35 \leq D < 0.7$	$E < 0.8$	古溪 双江 塘坝 柏梓(4)	磨合, 规模滞后型
	$0.8 \leq E \leq 1.2$	小渡(1)	磨合, 同步发展型
$0.70 \leq D < 1$	$0.8 \leq E \leq 1.2$	桂林街道 梓潼街道(2)	协调, 同步发展型

表 6 规模得分 S 、功能得分 F 和协调度指数 D 的 G 统计量Tab.6 General G Summary of D Index, Scale Scores and Function Scores

指数名称	协调度 D	规模得分 S	功能得分 F
Observed General G:	0.256 3	0.395 3	0.342 1
Expected General G:	0.177 5	0.177 5	0.177 5
Variance:	0.000 4	0.004 3	0.002 2
z -score:	3.755 2	3.317 2	3.548 5
p -value:	0.000 2	0.000 9	0.000 4

注: 空间邻接方式: CONTIGUITY EDGES CORNERS(边或点邻接, 下同).

根据居民点耦合协调度 D 、相对发展度 E 的相关评价标准, 将潼南区 22 个乡镇居民点进行分(表 5)。可以发现, (1)潼南区乡镇居民点不存在功能建设滞后型居民点; (2)处于规模滞后型的居民点数目为 17 个, 占总数的 77.3%, 而处于同步发展型的居民点为 5 个, 只占到总数的 22.7%; (3)居民点规模-功能耦合发展状态为拮抗状态的居民点数目为 15 个, 占总数的 68.2%, 处于磨合状态的有 5 个, 占总数的 22.7%, 处于协调发展状态的只有 2 个, 即为桂林街道和梓潼街道, 不足总数的 10%; (4)处于拮抗而且规模滞后型的居民点数目为 13 个, 大于另外四类的总和; (5)规模-功能处于协调而且同步发展状态的只有梓潼街道和桂林街道两个单元, 其他乡镇没有达到此状态; (6)处于磨合状态的 5 个乡镇, 其规模得分和功能得分, 在各乡镇(不含街道)排名中均位列前 5 位; (7)各乡镇居民点按照耦合协调度 D 的分类结果, 居民点按照规模、功能得分进行分类的结果, 二者十分相似。

2.3 规模-功能耦合协调发展度指数的空间分布特征

为了分析潼南区乡镇居民点规模-功能耦合协调度的空间相互作用特征,本文采用 *Getis-Ord General G* 指数,借助 ArcGIS10.2 软件的空间分析功能,得到了耦合协调度指数 D 的空间分布规律。根据表 6 的 *General G* 统计量可以发现,协调度 D 的全局 G 指数 Z 得分为 3.755 2, 大于 99%置信水平下的临界值 2.58, Z 值为正,说明协调度 D 在空间分布上具有显著的高值集聚现象,即 D 值的空间分布存在热点区。为了进一步确定热点区的位置,借助 ArcGIS 软件,采用 *Getis-Ord Gi** 指数,对潼南区各乡镇居民点的耦合协调度指数 D 进行热点区分析,最终得出耦合协调度 D 的热点区分布图(图 4-(a))。从图 4-(a)中可以看出,在 90%置信水平下显著的热点集聚单元有一个,在 95%置信水平下显著的热点集聚单元有 5 个,因此一共有 6 个单元位于热点区。热点区成片分布在以梓潼街道为中心的周围地区,高度集聚于县城中心区。

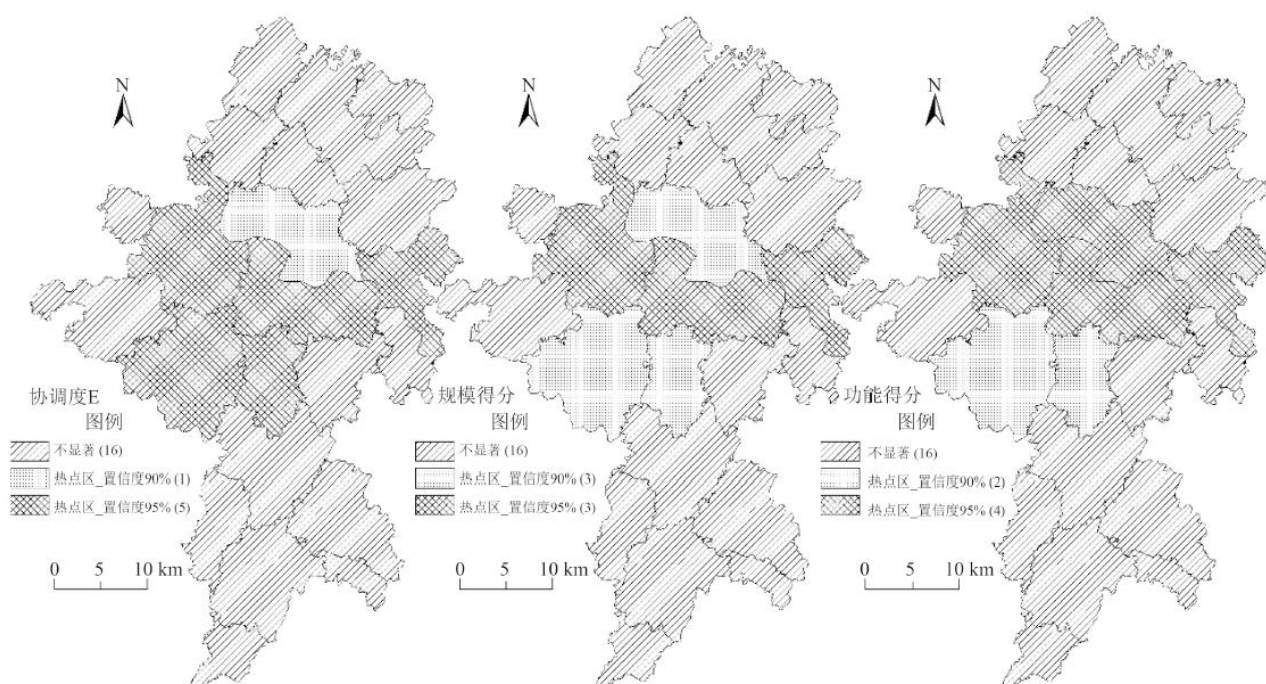


图 4 耦合协调度 D 、规模得分、功能得分的热点区分布图

Fig.4 Hot Spots of D Index, Scale Scores and Function Scores

同样的方法得出潼南区乡镇居民点的规模得分(4-(b))、功能得分(4-(c))的空间分布图。可以发现,二者均具有明显的高值空间集聚特征。而且三者相比可以发现在 90%及以上置信水平下的热点区完全一致,包括分布状态,单元数目都完全一样。唯一的区别在于不同置信水平下的热点区单元数目不同:协调度指数 D 在 90%置信水平下的位于热点区单元数目只有一个,而规模得分则有 3 个,功能得分有 2 个;协调度指数 D 在 95 置信水平下,位于热点区的单元数目有 5 个,而规模、功能得分则分别有 3 个和 4 个。总的来说,三者位于热点区的单元总体相同,但局部有所差别。

3 结论与讨论

本文借鉴系统耦合理论,建立了乡镇居民点规模-功能耦合系统,以潼南区为案例,对潼南区乡镇居民点的规模-功能系统的耦合协调发展状态及其空间集聚规律进行了研究。主要结论如下:

- (1) 经济规模是乡镇居民点规模的主要决定因素,其次是人口规模,用地规模的影响最小。

(2) 第三产业是影响乡镇居民点生产功能的主要因素, 教育医疗是影响乡镇居民点生活功能的主要因素, 建成区绿化面积是影响乡镇居民点生态功能的主要因素。

(3) 潼南区乡镇居民点规模—功能耦合发展水平在空间上具有明显的单核结构特征。以梓潼和桂林街道为核心的县城在规模扩展、功能建设、规模—功能系统耦合协调发展程度上都处于领先地位。区域发展具有较大的不平衡性。应积极培育县城以外的区域次级增长中心, 以缩小区域发展的不平衡性。

(4) 潼南区大部分乡镇规模—功能耦合系统处于拮抗状态, 规模滞后状态, 规模、功能建设发展都处于低水平状态。应采取措施进一步促进潼南区乡镇居民点的规模、功能建设, 使二者在高水平上同步发展。

(5) 当前乡镇居民点规划大多是以人口规模的预测为基础, 进行各项功能容量的规划与建设。因此, 可以说人口规模决定了居民点功能容量的安排, 也代替了居民点规模的预测。但这样的做法, 其合理性有待商榷。在乡镇居民点规划中, 应重视居民点经济规模的地位与作用, 不但要考虑人口规模的大小, 也要考虑经济规模的作用, 以更为合理的预测居民点规模, 规划建设居民点功能。

由于数据限制, 本文只选择一年的数据, 对潼南区乡镇居民点规模—功能系统的耦合发展状态进行了研究。未来可以选取长时间序列的数据, 以更好的进行乡镇居民点规模—功能及其耦合状态的动态演变分析。

参考文献:

[1] 单勇兵, 马晓冬, 仇方道. 苏中地区乡村聚落的格局特征及类型划分[J]. 地理科学, 2012, 32(11): 1340 - 1347.

【SHAN Y B, MA X D, QIU F D. Distribution patterns characteristics and type classification of the rural settlements in central Jiangsu Province[J]. Scientia Geographica Sinica, 2012, 32(11): 1340 - 1347. 】

[2] 马晓冬, 李全林, 沈 一. 江苏省乡村聚落的形态分异及地域类型[J]. 地理学报, 2012, 67(4): 516 - 525.

【MA X D, LI Q L, SHEN Y. Morphological difference and regional types of rural settlements in Jiangsu Province[J]. Acta Geographica Sinica, 2012, 67(4): 516 - 525. 】

[3] 苏 飞, 张平宇. 辽中南城市群城市规模分布演变特征[J]. 地理科学, 2010, 30(3): 343 - 349.

【SU F, ZHANG P Y. Evolution characteristics of city-size distribution of urban agglomeration in middle and south Liaoning Province[J]. Scientia Geographica Sinica, 2010, 30(3): 343 - 349. 】

[4] 段瑞君. 中国城市规模及其影响因素研究——来自 284 个地级及以上城市的经验证据[J]. 财经研究, 2013, 39(9): 82 - 94.

【DUAN R J. On urban scale and its influencing factors in China: empirical evidence from 284 cities with the prefecture level and above[J]. Journal of Finance and Economics, 2013, 39(9): 82 - 94. 】

[5] 刘沛林, 刘春腊, 邓运员, 等. 中国传统聚落景观区划及景观基因识别要素研究[J]. 地理学报, 2010, 65(12): 1496 - 1506.

【LIU P L, LIU C L, DENG Y Y, et al. Landscape division of traditional settlement and effect elements of landscape gene in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2010, 65(12): 1496 - 1506.】

[6] 邹利林, 王建英. 中国农村居民点布局优化研究综述[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(4): 59 - 68.

【ZOU L L, WANG J Y. Review of research on layout optimization of rural settlements in China[J]. China Population, Resources and Environment, 2015, 25(4): 59 - 68.】

[7] 陈玉福, 孙 虎, 刘彦随. 中国典型农区空心村综合整治模式[J]. 地理学报, 2010, 65(6): 727 - 735.

【CHEN Y F, SUN H, LIU Y S. Reconstruction models of hollowed villages in key agricultural regions of China[J]. Acta Geographica Sinica, 2010, 65(6): 727 - 735.】

[8] 谷晓坤, 庞林芳, 张正峰. 基于上海市青村镇公共设施可达性的镇域农村居民点整治适宜性研究[J]. 中国土地科学, 2014, 28(7): 71 - 75.

【GU X K, PANG L F, ZHANG Z F. Suitability evaluation of rural residential consolidation based on the accessibility of infrastructure: a case from Qingcun Town, Shanghai City[J]. China Land Sciences, 2014, 28(7): 71 - 75.】

[9] 陈秧分, 刘彦随, 杨 忍. 基于生计转型的中国农村居民点用地整治适宜区域[J]. 地理学报, 2012, 67(3): 420 - 427.

【CHEN Y F, LIU Y S, YANG R. Identification of China's suitable regions for rural residential land consolidation based on livelihoods transformation[J]. Acta Geographica Sinica, 2012, 67(3): 420 - 427.】

[10] 李红波, 张小林. 国外乡村聚落地理研究进展及现今趋势[J]. 人文地理, 2012, 27(4): 103 - 108.

【LI H B, ZHANG X L. A review and trend on rural settlement geography abroad[J]. Human Geography, 2012, 27(4): 103 - 108.】

[11] PORTA J, PARAPAR J, DOALLO R, et al. A population-based iterated greedy algorithm for the delimitation and zoning of rural settlements[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2013, 39:12 - 26.

[12] ZHU F K, ZHANG F R, LI C, et al. Functional transition of the rural settlement: analysis of land-use differentiation in a transect of Beijing, China[J]. Habitat International, 2014, 41: 262 - 271.

[13] MURRAY M, GREER J, HOUSTON D, et al. Bridging top down and bottom up: modelling community preferences for a dispersed rural settlement pattern[J]. European Planning Studies, 2009, 17(3):441 - 462.

[14] NEPAL S K. Tourism and rural settlements Nepal's Annapurna region[J]. Annals of Tourism Research, 2007, 34(4): 855 - 875.

[15] 田光进, 刘纪远, 张增祥, 等. 基于遥感与 GIS 的中国农村居民点规模分布特征[J]. 遥感学报, 2002, 6(4): 307 - 312.

【TIAN G J, LIU J Y, ZHANG Z X, et al. The scale distribution characteristics of Chinese rural settlements by remote sensing and GIS[J]. Journal of Remote Sensing, 2002, 6(4): 307 - 312. 】

[16] 张本申, 赵国友. 我国村镇适度规模探析——基于人口数量和辖区面积角度[J]. 人口与经济, 2012(2): 74 - 79.

【ZHANG B S, ZHAO G Y. Analysis of the appropriate scale of China's towns and villages: based on population and an area of the angle[J]. Population & Economics, 2012(2): 74 - 79. 】

[17] 耿慧志, 贾晓韡. 村镇体系等级规模结构的规划技术路线探析[J]. 小城镇建设, 2010(8): 66 - 72.

【GENG H Z, JIA X W. Research on the planning of methodology towards the Hierarchy of town and country system[J]. Development of Small Cities & Towns, 2010(8): 66 - 72. 】

[18] 徐 亮, 胡海霞, 郑 黎. 元通镇居民点规模布局的分形研究与规划[J]. 经济地理, 2001, 21(S): 150 - 153.

[19] 陈 诚. 农村聚落功能评价研究——以启东市为例[J]. 长江流域资源与环境, 2014, 23(10): 1425 - 1431.

【CHEN C. Study on the rural settlements multi-functionality evaluation at village scale in Qidong City[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2014, 23(10): 1425 - 1431. 】

[20] 张佰林, 张凤荣, 周 建, 等. 农村居民点功能演变的微尺度分析——山东省沂水县核桃园村的实证[J]. 地理科学, 2015, 35(10): 1272 - 1279.

【ZHANG B L, ZHANG F R, ZHOU J, et al. Functional evolution of rural settlement based on micro-perspective: a case study of Hetaoyuan village in Yishui County, Shandong Province[J]. Scientia Geographica Sinica, 2015, 35(10): 1272 - 1279. 】

[21] 张佰林, 张凤荣, 高 阳, 等. 农村居民点多功能识别与空间分异特征[J]. 农业工程学报, 2014, 30(12): 216 - 224.

【ZHANG B L, ZHANG F R, GAO Y, et al. Identification and spatial differentiation of rural settlements' multifunction[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2014, 30(12): 216 - 224. 】

[22] 王 勇, 李广斌. 苏南乡村聚落功能三次转型及其空间形态重构——以苏州为例[J]. 城市规划, 2011, 35(7): 54 - 60.

【WANG Y, LI G B. Functional transformation and spatial restructuring of rural settlements in southern Jiangsu: a case study of Suzhou[J]. City Planning Review, 2011, 35(7): 54 - 60. 】

[23] 惠怡安, 张阳生, 徐 明, 等. 试论农村聚落的功能与适宜规模——以延安安塞县南沟流域为例[J]. 人文杂志, 2010(3): 183 - 187.

【HUI Y A, ZHANG Y S, XU M, et al. Study on functions and appropriate scale of rural settlement: a case study of south ditch valley of Ansai County in Yanan[J]. The Journal of Humanities, 2010(3): 183 - 187. 】

-
- [24] 周国华, 贺艳华, 唐承丽, 等. 中国农村聚居演变的驱动机制及态势分析[J]. 地理学报, 2011, 66(4): 515 - 524.
- 【ZHOU G H, HE Y H, TANG C L, et al. Dynamic mechanism and present situation of rural settlements evolution in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2011, 66(4): 515 - 524.】
- [25] 张 强. 农村居民点布局合理性辨析——以北京市郊区为例[J]. 中国农村经济, 2007(3): 65 - 72.
- 【ZHANG Q. The rationality analysis of rural settlements' layout: a case study of the suburbs of Beijing[J]. Chinese Rural Economy, 2007(3): 65 - 72.】
- [26] 金其铭. 中国农村聚落地理[M]. 南京: 江苏教育出版社, 1989.
- 【JIN Q M. Chinese rural settlement geography[J]. Nanjing: Jiangsu Education Publishing House, 1989.】
- [27] 黄富国. 城乡居民点规模和结构的调整[J]. 城市发展研究, 1998(6): 39 - 40.
- [28] 王万茂, 韩桐魁. 土地利用规划学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002: 77 - 92.
- 【WANG W M, HAN T K. Land use planning[M]. Beijing: China Agricultural Press, 2002: 77 - 92.】
- [29] 吴玉鸣, 张 燕. 中国区域经济增长与环境的耦合协调发展研究[J]. 资源科学, 2008, 30(1): 25 - 30.
- 【WU Y M, ZHANG Y. Analyzing coupled regional economic growth and environmental conservation in China[J]. Resources Science, 2008, 30(1): 25 - 30.】
- [30] 王少剑, 方创琳, 王 洋. 京津冀地区城市化与生态环境交互耦合关系定量测度[J]. 生态学报, 2015, 35(7): 2244 - 2254.
- 【WANG S J, FANG C L, WANG Y. Quantitative investigation of the interactive coupling relationship between urbanization and ecoenvironment[J]. Acta Ecologica Sinica, 2015, 35(7): 2244 - 2254.】
- [31] 马 丽, 金凤君, 刘 毅. 中国经济与环境污染耦合度格局及工业结构解析[J]. 地理学报, 2012, 67(10): 1299 - 1307.
- 【MA L, JIN F J, LIU Y. Spatial pattern and industrial sector structure analysis on the coupling and coordinating degree of regional economic development and environmental pollution in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2012, 67(10): 1299 - 1307.】
- [32] 万里强, 侯向阳, 任继周. 系统耦合理论在我国草地农业系统应用的研究[J]. 中国生态农业学报, 2004, 12(1): 162 - 164.
- 【WAN L Q, HOU X Y, REN J Z. The application of system coupling in grassland agro-system in China[J]. Chinese Journal of Eco-Agriculture, 2004, 12(1): 162 - 164.】

[33] 章 穗, 张 梅, 迟国泰. 基于熵权法的科学技术评价模型及其实证研究[J]. 管理学报, 2010, 7(1): 34 - 42.

【ZHANG S, ZHANG M, CHI G T. The science and technology evaluation model based on entropy weight and empirical research during the 10th five-year of China[J]. Chinese Journal of Management, 2010, 7(1): 34 - 42. 】

[34] 贾艳红, 赵 军, 南忠仁, 等. 基于熵权法的草原生态安全评价——以甘肃牧区为例[J]. 生态学杂志, 2006, 25(8): 1003 - 1008.

【JIA Y H, ZHAO J, NAN Z R, et al. Ecological safety assessment of grassland based on entropy-right method: a case study of Gansu pastoral area[J]. Chinese Journal of Ecology, 2006, 25(8):1003 - 1008. 】

[35] 黄金川, 方创琳. 城市化与生态环境交互耦合机制与规律性分析[J]. 地理研究, 2003, 22(2): 211 - 220.

【HUANG J C, FANG C L. Analysis of coupling mechanism and rules between urbanization and eco-environment[J]. Geographical Research, 2003, 22(2): 211 - 220. 】

[36] 刘 浩, 张 毅, 郑文升. 城市土地集约利用与区域城市化的时空耦合协调发展评价——以环渤海地区城市为例[J]. 地理研究, 2011, 30(10): 1805 - 1817.

【LIU H, ZHANG Y, ZHENG W S. Evaluation on spatio-temporal development and interaction of intensive urban land use and urbanization: case studies of the cities in the Bohai Rim Region[J]. Geographical Research, 2011, 30(10): 1805 - 1817. 】

[37] 王法辉. 基于 GIS 的数量方法与应用[M]. 姜世国, 滕骏华, 译. 北京:商务印书馆, 2009.

【WANG F H. Quantitative methods and application in GIS[M]. JIANG S G, TENG J H, Trans. Beijing: The Commercial Press, 2009. 】