

镇域经济发展与土地集约利用水平综合测度 及其关联特征分析 ——以江苏省109个抽样乡镇为例

尹旭^{1,2}, 李裕瑞^{1,2,3}, 袁涛⁴, 王婧⁵

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101; 2. 中国科学院大学, 北京 100049;
3. 中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101; 4. 中国地质大学(北京)
土地科学技术学院, 北京 100083; 5. 北京市社会科学院管理研究所, 北京 100101)

摘要: 经济持续发展和土地集约利用是新型城镇化战略关注的重要问题, 而长期以来对于小城镇发展道路的诸多争辩和关切也集中在发展规模、用地效率等。采用多因素综合评价法测度江苏省109个抽样乡镇的经济发展水平和土地集约利用水平, 并借助相关分析等探讨二者关联特征。研究发现: (1) 镇域经济发展水平与土地集约利用水平显著正相关($P < 0.01$)。人口规模增加对经济发展水平和土地集约利用水平提升的“指数增长”效应要明显优于建成区面积扩张带来的“线性增长”效应, 在人口规模达到5万~6万后镇域经济发展水平和土地集约利用水平明显提升。(2) 镇域经济发展水平与土地集约利用水平的关联度呈现差异化特征。苏南地区显著高于苏中和苏北, 人口规模越大两者的关联度越高, 全国重点镇的关联度高于非重点镇和乡, 三产均衡发展型和工业主导型乡镇的关联度高, 而农业主导型乡镇的关联度较低。上述研究发现对于镇域社会经济健康发展的启示在于要统筹布局、重点推进、提升活力, 着力增强人口吸引力, 达到人口门槛规模, 进而促进三产融合与集约集聚发展。

关键词: 乡镇; 经济发展; 土地集约利用; 关联特征; 江苏省

镇域是指建制镇或乡级政府所辖地域, 是新时代实现新型城镇化、助力乡村振兴的重要地域单元^[1]。乡镇政府所在地一般称为乡镇驻地或镇区, 通常被认为是小城镇的主体形态, 而小城镇既是城镇体系重要的一环, 也和乡村有着密切的联系^[2]。十九大报告指出, “实施区域协调发展战略, 要以城市群为主体构建大中小城市和小城镇协调发展的城镇格局”。自改革开放以来, 小城镇在国家政策制定上一直被当作连接城乡地域的社会综合体^[3]。经济持续发展和土地集约利用是新型城镇化阶段关注的重要问题, 而长期以来对于小城镇发展道路的诸多争辩和关切也集中在小城镇的发展规模、用地效率等。在镇域经济发展和土地集约利用方面, 学界开展了大量的研究。

在镇域经济发展研究方面, 乡镇企业及其集群发展对镇域和区域经济发展的推动作用得到广泛的认可^[4-7]。Tonts等^[8]采用Pearson相关性分析, 以澳洲33个采矿小镇为例, 发

收稿日期: 2019-02-22; 修订日期: 2019-07-16

基金项目: 国家自然科学基金项目(41571166, 41731286)

作者简介: 尹旭(1993-), 男, 河北迁安人, 博士研究生, 研究方向为资源利用与区域可持续发展。

E-mail: yinxubj@163.com

通讯作者: 李裕瑞(1983-), 男, 四川隆昌人, 博士, 副研究员, 硕士生导师, 研究方向为乡村地理与工程。

E-mail: lyr2008@163.com

现矿产资源种类、采矿企业的类型、地理位置与矿业小镇社会经济发展水平具有统计学意义上的相关性。丁志伟等^[9]基于综合评价法测算了郑州都市区内的80个镇域的经济综合发展指数,结果表明郑州都市区尚未形成镇域经济全局与部分协调发展的局面。Shen等^[10]在中国西南山区20个发展落后镇域进行的田野调查中显示,结合自身资源优势制定的观光农业发展策略,能够有效吸引外来投资。赵鹏军等^[11]基于中国121个镇的调查数据,通过灰色关联分析发现不同地域和规模镇域的基础设施和社会经济发展的关联度存在差异,两者的协调关系表现为中低发展水平的协调。

在土地集约利用方面,李元^[12]较早提出我国小城镇建设要走集约化的道路。邵晓梅等^[13]采用综合评价法对浙江慈溪市小城镇开发区、工业区块进行土地集约利用评价,结果显示慈溪市小城镇开发区、工业区块大部分处于土地利用基本集约和不集约状态,不同级别和产业类型的小城镇土地集约利用差异显著,政策因素影响对小城镇开发区土地集约利用起基础性作用。韦俊敏等^[14]构建乡镇土地精明利用评价指标体系测度了广西上林县各乡镇的土地精明利用水平,结果表明仅城关镇达到了精明利用等级。周坚^[15]以贵州省遵义县30个乡镇为例,基于“社会—经济—生态”模型对镇域土地集约利用水平进行了评价,并通过协调度分析得出经济层指数最高、社会层次之而生态层指数最低的结论。全国31个省(市、区)121个抽样乡镇的详细调查显示,镇区土地利用不够集约,存在大量闲置用地,人均建设用地面积为城市的2倍多^[16]。

关于经济发展与土地集约利用的关联分析,目前主要集中于省级、市县级层面,对镇域层面的研究较少。如蔡俊等^[17]在构建经济发展与城市土地集约利用的协调发展评价模型基础上,分析了我国31个省市区经济发展与城市土地集约利用的协调发展程度,结果表明,各省市区协调度与协调发展度都存在着明显的区域差异。姚成胜等^[18]构建土地集约利用与经济的评价指标体系,对2004-2012年长三角地区16个地级市土地集约利用与经济发展协调性进行了测度,结果表明长三角地区土地集约利用与经济发展总体上处于比较高的协调阶段。范胜龙等^[19]运用多因素综合评价法计算了2016年福建省级开发区土地利用集约度综合分值,并采用障碍度模型和主成分分析法得到了开发区土地集约利用的主要影响因素,结果表明开发区土地集约利用水平总体上与区域经济发展水平相关。

总体来看,当前学界对于镇域经济发展水平或土地集约利用水平的研究较多,但关于这两者之间的关联程度及其在不同类型乡镇间的差异性研究还比较薄弱。江苏省地处我国东部沿海,社会经济发展水平较高,但省内的苏南、苏中、苏北区域发展差异也较大^[20]。本文分别从三个区域中抽样部分乡镇,首先测算乡镇的经济发展和土地集约利用水平,然后分析不同类型镇域间两者的相关性特征,以期为我国镇域土地资源合理利用与社会经济可持续发展决策提供科学依据。

1 研究方法 with 数据来源

本文基于多因素评价法构建镇域经济发展水平评价指标体系和土地集约利用指标指体系,综合采用熵权法和AHP方法确定权重,应用相关性分析方法进行关联度检验。

1.1 指标体系与权重

指标的正确选取与合理测算是进行评价分析的基础。镇域经济发展与土地集约利用

评价的指标选取遵循以下原则：(1) 科学性，在参考相关政策和研究的基础上构建指标体系；(2) 独立性，在保障指标体系全面前提下，尽量减少指标的耦合重叠；(3) 可操作性，所选取的指标在数据客观可获取前提下，应当能适用于不同类型的乡镇。参考已有研究^[21-24]，经济发展评价指标体系由经济实力、富裕程度和发展速度三个准则层共10个指标组成（表1），土地集约利用评价指标体系由土地利用强度、土地利用效率和土地利用可持续性三个准则层共10个指标组成（表2）。

本文基于综合评价法建立镇域经济发展和土地集约利用水平测度体系，设有 k 个乡镇， l 个指标，公式如下：

$$Y_p = \sum_{q=1}^l (H_{pq} W_q) \quad (1)$$

式中： Y_p 表示第 p 个乡镇经济发展（土地集约利用）得分； H_{pq} 表示第 p 个乡镇第 q 个指

表1 镇域经济发展水平评价指标体系

Table 1 Indicators for assessing economic development of small towns

准则层	指标层	指标计算方法	单位	AHP 权重	熵权法 权重	复合 权重
经济实力	人均GDP	GDP/镇域常住人口	万元/人	22.56	14.17	18.37
	财政总收入	乡镇财政总收入	万元	14.61	20.17	17.39
	非农就业比例	二三产就业人数/乡镇从业人员数	%	10.29	1.59	5.94
	高新技术产业企业上缴税金比例	高新技术产业企业上缴税金/企业实缴税金总额	%	6.5	17.29	11.90
富裕程度	人均财政支出	财政总支出/镇域常住人口	万元/人	16.02	24.29	20.15
	农民人均纯收入	农民人均纯收入	万元/人	8.82	9.36	9.09
	人均社会消费品零售总额	社会消费品零售总额/镇域常住人口	万元/人	4.85	10.36	7.60
发展速度	近三年GDP增速	2013-2015年GDP增速平均值	%	8.17	0.93	4.55
	近三年农民人均纯收入增速	2013-2015年农民人均纯收入平均增速	%	4.09	0.96	2.52
	近三年规模以上工业企业增加值增速	2013-2015年规模以上工业企业增加值平均增速	%	4.09	0.88	2.49

表2 镇域土地集约利用评价指标体系

Table 2 Indicators for assessing land use intensity of small towns

准则层	指标层	指标计算方法	单位	AHP 权重	熵权法 权重	复合 权重
土地利用强度	地均固定资产投资	固定资产投资完成额/镇域面积	万元/km ²	18.05	15.69	16.87
	地均从业人员数	企业从业人员数/镇域面积	人/km ²	10.44	9.66	10.05
	建成区面积占比	建成区面积/镇域面积	%	4.76	8.74	6.75
	地均农业机械总动力	农业机械总动力/耕地面积	kW/km ²	6.76	3.18	4.97
土地利用效率	地均GDP	GDP/镇域面积	万元/km ²	15.43	12.89	14.16
	地均企业上缴税金	企业实缴税金总额/镇域面积	万元/km ²	9.67	24.47	17.07
	复种指数	年内农作物的总播种面积/耕地面积	%	6.74	1.28	4.01
	地均农业产出	第一产业总产值/耕地面积	万元/km ²	8.17	11.67	9.92
土地利用可持续性	人均公共绿地面积	建成区绿化面积/建成区常住人口	m ² /人	6.67	6.23	6.45
	人均耕地面积	耕地面积/镇域常住人口	km ² /人	13.33	6.17	9.75

标得分; W_q 表示第 q 个指标权重 ($q=1, 2, \dots, k$)。

采用极差法进行归一化处理:

$$H_{pq} = \frac{D_{pq} - \min D_{pq}}{\max D_{pq} - \min D_{pq}} \quad (2)$$

式中: H_{pq} 为第 p 个乡镇第 q 个指标标准化后的数据值; $\max D_{pq}$ 、 $\min D_{pq}$ 、 D_{pq} 分别为第 p 个乡镇第 q 个指标的最大值、最小值和原始值。

关于指标权重确定,同时运用客观赋权和主观赋权法能取得较好的评价效果^[25-27],本文也采取AHP和熵值法等权重加权平均法进行权重计算,即分别利用AHP法和熵值法算得各指标权重,计算其均值作为复合权重值。

为便于表达,进一步计算镇域经济发展(或土地集约利用)得分的百分制标准化值:

$$F_p = Y_p / Y_{\max} \times 100 \quad (3)$$

式中: F_p 为第 p 个乡镇的百分制标准化值; Y_p 为第 p 个乡镇经济发展(或土地集约利用)综合评价得分; Y_{\max} 为所有乡镇的经济发展(或土地集约利用)得分的最大值。

1.2 关联程度分析

本文采用SPSS 22.0软件中的Pearson相关系数分析不同乡镇类型的经济发展与土地集约利用水平之间的关联特征。

1.3 数据来源说明

本文的数据主要来源于江苏省乡镇社会经济统计数据。遵循区域代表性和数据获取的可行性,抽样选取了江苏省7个县(市、区)109个乡镇的社会经济统计数据(图1)。本文认为镇和乡在乡村地域系统中的作用是基本一致的,虽然存在行政管理上的区别,但也将乡纳入到分析之中(不含街道和城关镇)。另外,为深入揭示不同类型下镇域经济发展与土地集约利用水平之间的差异,本文从地理区位、常住人口、建成区面积、行政类型和产业类型^[28]等角度对乡镇类型进行了划分(表3)。

从区域来看,抽样乡镇在苏北地区分布较多,约占三分之二。这是因为苏北的县仍有较多的乡,并且本文在苏北选取了三个县(区)。样本镇域常住人口平均为5.10万人,镇区面积平均为4.69 km²,大大超过当时全国乡镇常住人口1.90万人、镇区面积1.57 km²的平均值^[29]。值得一提的是,抽样乡镇中苏南地区镇域的镇区常住人口平均值达到了2.65万人,最多的为宜兴市丁蜀镇,镇区人口超过了10万人,镇区在吸纳农村人口、实现就地城镇化方面做出了积极贡献。

2 结果分析

2.1 经济发展水平与土地集约利用水平测算结果

百分制标准化后,109个乡镇的经济发

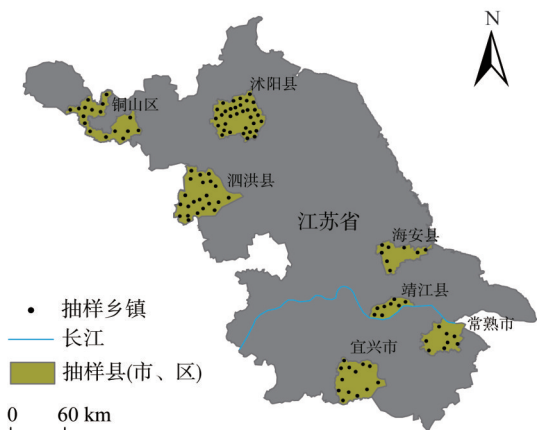


图1 抽样乡镇空间分布

Fig. 1 Spatial distribution of the sampled towns

展水平平均得分为40.31分，中位数为31.98；土地集约利用水平平均得分为33.23分，中位数为27.70。经济发展水平最低分为15.76，最高分为100，标准差为19.45；土地集约利用水平最低分为15.45，最高分为100，标准差为16.55。将经济发展和土地集约利用水平按照每10个乡镇为一组，以经济发展水平得分由低到高进行排序（图2）。由图2可知，镇域经济发展和土地集约利用水平有较好的一致性，即经济发展水平较高的乡镇，土地集约利用水平往往也较高。前三组两者得分差距较小，但土地集约利用得分一般都低于经济发展得分。

2.2 经济发展水平与土地集约利用水平显著正相关

制作镇域经济发展得分和土地集约利用得分的散点图，进一步探索两者的相关性（图3）。线性回归方程的拟合结果显示（ $R^2=0.71$ ），两者存在统计学意义上的正相关性（ $P<0.01$ ），即镇域经济发展水平和土地集约利用水平具有明显的正向一致性。而大多数乡镇集中在散点图的左下角，说明大部分乡镇的经济发展水平和土地集约利用水平均不高。

2.3 不同类型划分下镇域经济发展和土地集约利用水平的差异

本文按照所处区域类型、镇域常住人口数量、镇区面积、行政类型和产业类型进行划分，分析镇域经济发展和土地集约利用水平之间的差异性

（图4）：（1）从区域类型来看，苏南镇域的经济发展和土地集约利用水平均为最高，分别是最底的苏北地区的2.06倍和1.66倍；（2）从常住人口数量来看，人口规模在7万人以上镇域的经济发展和土地集约利用水平是最底的3万人以下人口规模的1.94倍和1.78倍，得分随着人口规模的扩大而增加；（3）从镇区面积看，建成区面积在7 km²以上的镇

表3 样本乡镇的类型特征

Table 3 Typology of the sampled towns

分类依据	分类标准	样本数/个	比例/%
按经济区域划分	苏南	21	19.27
	苏中	16	14.68
	苏北	72	66.05
按人口规模划分/万人	<3	25	22.94
	3~5	39	35.77
	5~7	24	22.02
	>7	21	19.27
按镇区面积划分/km ²	<3	48	44.04
	3~5	27	24.77
	5~7	15	13.76
	>7	19	17.43
按发展类型划分	重点镇	13	11.93
	非重点镇	79	72.48
	乡	17	15.29
按产业类型划分	农业主导型	18	16.51
	工业主导型	20	18.35
	商旅服务型	17	15.60
	均衡发展型	54	49.54

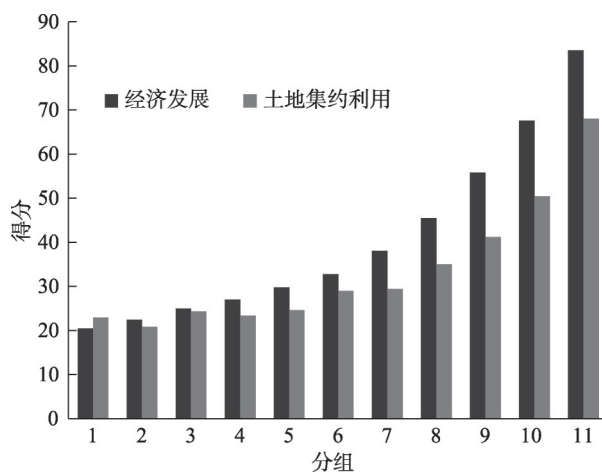


图2 镇域经济发展与土地集约利用水平得分

Fig. 2 Scores of economic development and land use intensity of the sampled towns

域经济发展和土地集约利用水平是3 km²以下镇域的2.14倍和1.96倍,得分随着镇域面积的扩大而增加;(4)从行政类型来看,得分呈现全国重点镇>非重点镇>乡的梯度分布,乡和镇的经济发展和土地集约利用水平差异明显,全国重点镇均为乡的2.29倍;(5)从产业结构来看,经济发展和土地集约利用得分为工业主导型>商旅服务型>均衡发展型>农业主导型,工业主导型乡镇分别是农业主导型的2.27倍和2.09倍。

2.4 不同人口规模、镇区规模下经济发展和土地集约利用得分的定量比较

人口规模和用地规模是新型城镇化进程中重点关注的内容。进一步选取镇域常住人口规模、建成区面积量化分析其与经济发展和土地集约利用水平的关系(图5):(1)经筛选发现,指数模型能对人口规模与经济发展水平和土地集约利用水平进行最佳拟合(图5a),大致从5万~6万人规模左右镇域的经济发展和土地集约利用水平均呈现了边际递增效应,表现出一种“指数增长”的态势。这表明当镇域常住人口达到6万人以上时,其经济发展的效率和土地利用产生的效益更加显著。(2)从不同镇区规模的镇域经济发展与土地集约利用得分散点图分析来看(图5b),镇域经济发展得分大部分在40分以下,但驻地面积小于5 km²时,仍有相当部分镇域经济发展得分较高,说明一些镇区面积较小的镇域也能取得不错的经济发展水平;土地集约利用得分主要集中在40分以下,说明镇域土地利用方式还不够集约。对其进行散点拟合可以发现,线性模型的拟合效果相对更好。随着镇区规模的扩张,经济发

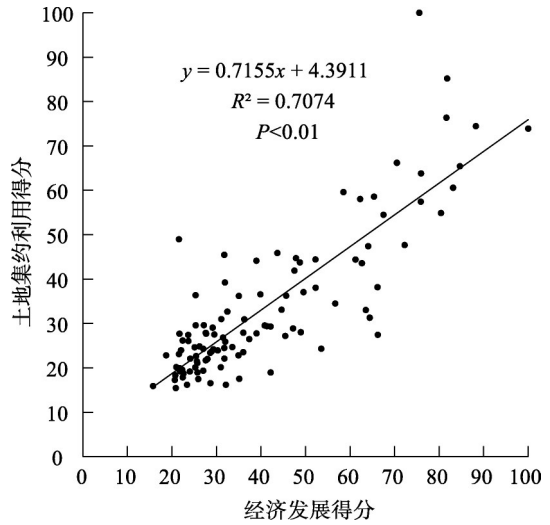


图3 镇域经济发展与土地集约利用水平得分散点图
Fig. 3 Scatter plot of economic development and land use intensity of the sampled towns

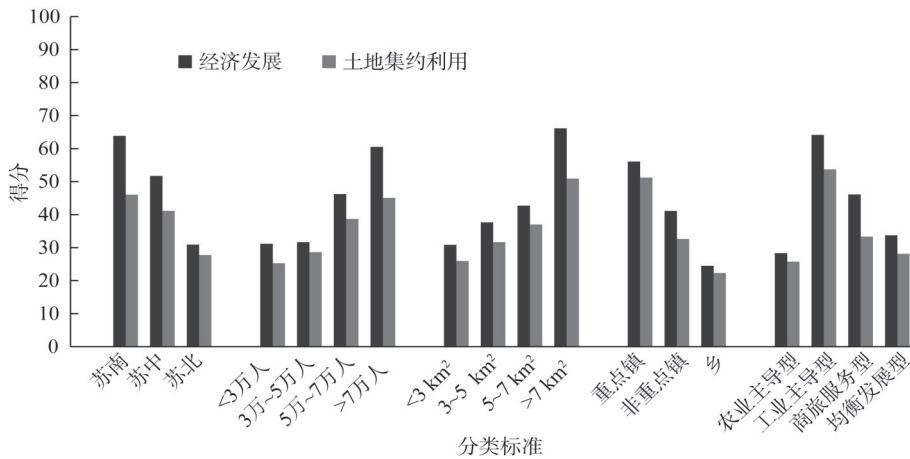


图4 不同类型镇域的经济发展与土地集约利用平均水平
Fig. 4 Varieties of economic development and land use intensity of the sampled towns

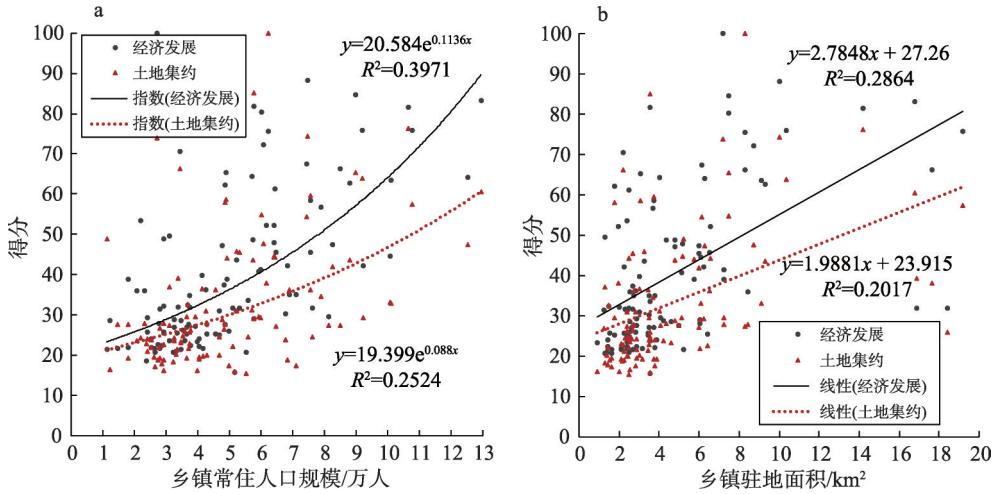


图5 不同镇域常住人口规模和镇区面积下的镇域经济发展与土地集约利用水平

Fig. 5 Varieties of size, economic development and land use intensity of the sampled towns

展和土地集约利用水平表现出了“线性增长”的态势，但拟合 R^2 均不高，其对经济发展和土地集约利用水平提升的“线性增长”效应也不如常住人口增加呈现的“指数增长”，这在一定程度上表明镇区面积的扩张对经济发展和土地集约利用的提升效应并不显著。

2.5 经济发展与土地集约利用水平及其二级指标的关联性

本文采用SPSS 22.0软件中的Pearson相关系数，定量揭示不同类型镇域的经济发展与土地集约利用水平及其二级指标的关联特征（图6）。镇域经济发展与土地集约利用水平的相关系数为0.841 ($P<0.01$)。土地利用强度、土地利用效率和土地利用可持续性分别表征了单位面积投入的资本、人力和土地等的多寡、单位面积的产出效益水平和土地可持续利用水平。其中土地利用强度、土地利用效率与经济相关系数均大于0.7 ($P<0.01$)，但都低于整体关联水平，而土地利用可持续性与经济相关系数则为负(-0.370, $P<0.01$)，这也与本文土地利用可持续性准则层所选的人均绿地面积、人均耕地面积指标相关，经济发展较好的镇域其人均耕地面积往往较少。不同经济区域上，经济发展与土地集约利用相关系数苏南最高(0.873, $P<0.01$)、苏中次之(0.809, $P<0.01$)、苏北最低(0.798, $P<0.01$)，表明经济越发达的地区，镇域经济发展与土地集约利用水平的关联度越高。

不同的常住人口规模方面，经济发展与土地集约利用相关性水平均通过1%的显著性检验，其中在3万~5万人关联性最强(0.878)，然后是7万人以上(0.848)，5万~7万人(0.780)和3万人以下最低(0.759)，表明经济发展与土地集约利用的关联度大致随镇域人口增加而加强。二级指标方面，经济发展与土地利用强度、土地利用效率的关联度也大致随着人口规模的扩大而增加，但经济发展与土地利用可持续性表现出负向关联性。

不同镇区面积规模方面，经济发展与土地集约利用相关性水平在3~5 km²最高(0.821, $P<0.01$)，然后是3 km²以下(0.786, $P<0.01$)和7 km²以上(0.764, $P<0.01$)，5~7 km²最低(0.570, $P<0.05$)，表明经济发展与土地集约利用的关联度随镇区规模扩张的规律不明显，镇区面积在3~5 km²关联度最强。二级指标方面，镇区面积在5~7 km²的

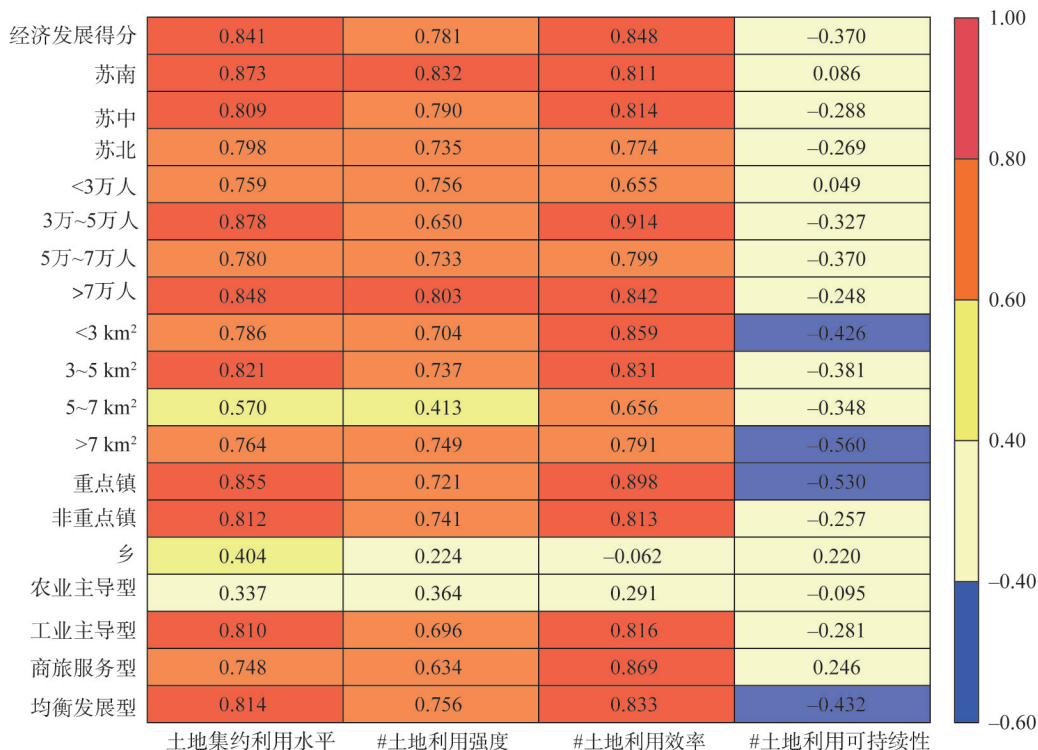


图6 镇域经济发展水平与土地集约利用水平的相关系数

Fig. 6 Correlation coefficients of economic development and land use intensity of the sampled towns

经济发展与土地利用强度的相关系数未通过显著性检验，镇区面积5~7 km²水平关联度弱于其他镇区规模，而且经济发展与土地利用效率的关联度随着镇区面积的增加出现了降低的趋势，表明镇区土地的增加并没有带来应有的规模效应，镇域建成区面积的规模效益可能存在阈值。

此外，在不同建制类型方面，经济发展水平和土地集约利用水平的关联度为全国重点镇>非重点镇>乡，而且乡的各项显著性均未通过检验 ($P>0.05$)。这表明乡和镇虽然都是我国基层一级行政单元，但乡的规模和效益都不如镇，乡可能更多的发挥乡村社区的作用。二级指标上，重点镇的经济发展与土地集约利用效率关联度明显高于非重点镇，重点镇作为区域增长极的土地利用更为集约化，从一定程度上验证了“强镇扩权、集中发展重点镇”的现实合理性。不同产业结构方面，经济发展与土地集约利用相关性水平均衡发展型 (0.814, $P<0.01$) 和工业主导型 (0.810, $P<0.01$) 镇域的关联度较高，然后是商旅服务型 (0.748, $P<0.01$)，而农业主导型 (0.337, $P>0.05$) 最低。农业主导型镇域的相关系数均未通过显著性检验。

3 结论与讨论

3.1 结论

本文采用多因素综合评价法对江苏109个抽样乡镇的经济发展水平和土地集约利用水平进行了定量测度，并比较分析了不同类型乡镇的经济发展和土地集约利用水平之间

的关联性及其差异化特征,主要结论如下:

(1) 镇域经济发展和土地集约利用水平存在显著正相关。随着镇域常住人口和镇区规模的增加,常住人口增长带来的“指数增长”效应要优于镇区面积增长带来的“线性增长”。从不同类型的经济发展和土地集约利用的平均水平看,苏南>苏中>苏北,常住人口和镇区面积规模越大,平均得分水平越高,全国重点镇>非重点镇>乡,工业主导型>商旅服务型>均衡发展型>农业主导型。

(2) 不同类型镇域的经济发展与土地集约利用水平的关联程度存在差异。所处区域经济越发达、人口规模越大的镇域,经济发展与土地集约利用关联度往往越高;而经济发展与土地集约利用关联度在镇区面积3~5 km²最高;镇的经济发展与土地集约利用关联度显著高于乡;三产均衡发展型和工业主导型镇域的经济发展与土地集约利用关联度较高,而农业主导型镇域经济发展与土地集约利用关联度较低。

3.2 讨论

土地是社会经济发展的空间载体,而社会经济发展往往直接推动城镇土地的拓展。土地利用的集约化表现为单位面积土地的各种要素投入的加大、存量土地利用结构的优化和土地管理制度的改革等,进而促进土地利用的投入产出效率和经济发展效益^[60]。单位面积的经济水平是土地集约利用评价最重要的影响指标,但已有研究大多表明,不同类型区域的经济水平与土地集约利用水平并非必然协同^[17,18]。因而研究不同类型镇域经济水平和土地集约利用水平的相关性可以揭示镇域发展的一些差异性规律。

鉴于经济发展、土地集约利用水平与镇域人口规模和镇区面积规模相关性的差异,就提高镇域经济发展和土地集约利用水平来看,相较于做大镇区的用地规模,如何吸引更多的人口可能更应该是镇域发展的目标导向。工业化推动镇域产业转型升级是多数镇域发展的必经之路。对大量的农业型乡镇而言,要通过增进工业和农业的衔接性来提升镇域工业化的地域根植性,进而促进镇域农业提质增效、三产融合与集约集聚发展。

另外,当镇域常住人口达到5万~6万人后,其经济发展和土地集约利用水平明显提升;当镇区面积在5~7 km²时,经济增长与土地集约利用水平关联度低于该区间两侧的均值。这对于镇域发展与规划特别是确定合理的人口与用地规模具有一定的参考价值。但后续还需深化对这两个阈值的研究,明晰其阈值效应的机制,为镇域建设与发展规划提供更确切的科学依据。

参考文献(References):

- [1] 李裕瑞,尹旭. 镇域发展研究进展与展望. 经济地理, 2019, 39(7): 1-8. [LI Y R, YIN X. Current progress and future prospect of research in town development. Economic Geography, 2019, 39(7): 1-8.]
- [2] VAN LEEUWEN E S. Urban-Rural Interactions: Towns as Focus Points in Rural Development. London: Physica-Verlag, 2010.
- [3] 彭震伟. 小城镇发展与实施乡村振兴战略. 城乡规划, 2018, (1): 11-16. [PENG Z W. Small towns development and implementation of rural revitalization strategy. Urban and Rural Planning, 2018, (1): 11-16.]
- [4] 冯健, 张小林. 苏南小城镇发展与现代乡村社区变迁研究. 地理科学进展, 1999, 18(3): 222-229. [FENG J, ZHANG X L. A research on development of township and changes of modern rural community of Southern Jiangsu province. Progress in Geography, 1999, 18(3): 222-229.]
- [5] YANG C, LIAO H. Industrial agglomeration of Hong Kong and Taiwanese manufacturing investment in China: A town-

- level analysis in Dongguan. *The Annals of Regional Science*, 2010, 45(3): 487-517.
- [6] 杜宁, 赵民. 发达地区乡镇产业集群与小城镇互动发展研究. *国际城市规划*, 2011, 26(1): 28-36. [DU N, ZHAO M. On the interactive development between rural industrial clusters and townships in coastal provinces of China. *Urban Planning International*, 2011, 26(1): 28-36.]
- [7] 周扬, 朱喜钢, 郭紫雨, 等. 从“三集中”到“有机集中”: 对苏南小城镇工业用地集聚集约发展的再思考: 以常州市礼嘉镇为例. *城市发展研究*, 2018, 25(4): 18-26. [ZHOU Y, ZHU X G, GUO Z Y, et al. From "three concentration" to "organic concentration": A rethink about the gathering intensive development of industrial land of Southern Jiangsu small-town. *Urban Development Studies*, 2018, 25(4): 18-26.]
- [8] TONTS M, PLUMMER P, LAWRIE M. Socio-economic wellbeing in Australian mining towns: A comparative analysis. *Journal of Rural Studies*, 2012, 28(3): 288-301.
- [9] 丁志伟, 张改素, 王发曾. 郑州都市区镇域经济差异的空间分析. *经济地理*, 2013, 33(7): 29-35. [DING Z W, ZHANG G S, WANG F Z. The spatial analysis on towns' economic differences in Zhengzhou Metropolitan area. *Economic Geography*, 2013, 33(7): 29-35.]
- [10] SHEN L Y, CHEN Y, LI H, et al. Development orientations for attracting investments: A perspective of less-developed townships in China. *Cities*, 2018, 76: 84-95.
- [11] 赵鹏军, 刘迪. 中国小城镇基础设施与社会经济发展的关联分析. *地理科学进展*, 2018, 37(9): 1245-1256. [ZHAO P J, LIU D. Analysis of the relationships between infrastructure and socioeconomic development in towns of China. *Progress in Geography*, 2018, 37(9): 1245-1256.]
- [12] 李元. 小城镇建设要走集约用地的道路. *小城镇建设*, 2000, (10): 15-16. [LI Y. The construction of small towns must follow the road of intensive land use. *Development of Small Cities & Towns*, 2000, (10): 15-16.]
- [13] 邵晓梅, 王静. 小城镇开发区土地集约利用评价研究: 以浙江省慈溪市为例. *地理科学进展*, 2008, 27(1): 75-81. [SHAO X M, WANG J. Appraisal of intensive land use of development zones in small towns: A case study of Cixi in Zhejiang province. *Progress in Geography*, 2008, 27(1): 75-81.]
- [14] 韦俊敏, 胡宝清, 张中秋. 新型城镇化背景下小城镇土地精明利用评价与应用: 以广西上林县为例. *资源科学*, 2014, 36(8): 1563-1571. [WEI J M, HU B Q, ZHANG Z Q. Evaluation and application of smart land use in small towns under Chinese new-type urbanization: A case study in Shanglin county of Guangxi province. *Resources Science*, 2014, 36(8): 1563-1571.]
- [15] 周坚. 基于SEE模型的小城镇土地集约利用评价研究: 以遵义县为例. *中国农业资源与区划*, 2016, 37(10): 71-76. [ZHOU J. Evaluation on land intensive use in small towns based on the SEE model: Taking Zunyi county for an example. *Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning*, 2016, 37(10): 71-76.]
- [16] 赵晖. 说清小城镇: 全国121个小城镇详细调查. 北京: 中国建筑工业出版社, 2017. [ZHAO H. Illustration of Small-towns: Survey from 121 Towns in China. Beijing: China Architecture & Building Press, 2017.]
- [17] 蔡俊, 郑华伟, 刘友兆, 等. 中国经济发展与城市土地集约利用的协调发展评价研究. *农业系统科学与综合研究*, 2011, 27(3): 350-355. [CAI J, ZHENG H W, LIU Y Z, et al. Study on the evaluation of coordinated development between economic development and urban land intensive use in China. *System Sciences and Comprehensive Studies in Agriculture*, 2011, 27(3): 350-355.]
- [18] 姚成胜, 李政通, 杜涵, 等. 长三角地区土地集约利用与经济发展协调性. *经济地理*, 2016, 36(2): 159-166. [YAO C S, LI Z T, DU H, et al. Coordination between land intensive use and economic development in Yangtze River Delta. *Economic Geography*, 2016, 36(2): 159-166.]
- [19] 范胜龙, 张莉, 曾在森, 等. 不同经济发展水平地区开发区土地集约利用的影响因素研究: 以福建省为例. *中国土地科学*, 2017, 31(6): 51-58. [FAN S L, ZHANG L, ZENG Z S, et al. Factors influencing land intensive use of development zone in regions with different levels of economic development: A case study in Fujian province. *China Land Sciences*, 2017, 31(6): 51-58.]
- [20] 张小力. 江苏省小城镇发展差异及其成长路径分析. 杨凌: 西北农林科技大学, 2013. [ZHANG X L. Analysis on the development differences and growth paths of small-towns in Jiangsu province. Yangling: Northwest A&F University, 2013.]
- [21] 赵丽, 付梅臣, 张建军, 等. 乡镇土地集约利用评价及驱动因素分析. *农业工程学报*, 2008, 24(2): 89-94. [ZHAO L,

- FU M C, ZHANG J J, et al. Evaluation of land intensive use and analysis of driving force factors at town level. *Transactions of the CSAE*, 2008, 24(2): 89-94.]
- [22] 朱天明, 杨桂山, 苏伟忠, 等. 兴化市小城镇土地集约利用综合评价研究. *长江流域资源与环境*, 2010, 19(1): 24-29. [ZHU T M, YANG G S, SU W Z, et al. Comprehensive evaluation of land intensive use in towns of Xinghua. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2010, 19(1): 24-29.]
- [23] 郭婧锐, 周伟. 青海省土地集约利用与经济发展时空差异分析. *水土保持研究*, 2014, 21(2): 194-199. [GUO J R, ZHOU W. Spatiotemporal analysis of disparities between intensive land use and economic development in Qinghai province. *Research of Soil and Water Conservation*, 2014, 21(2): 194-199.]
- [24] 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. [ZHANG H, FENG S Y, QU F T. Research on coupling coordination among cultivated land protection, construction land intensive use and urbanization. *Journal of Natural Resources*, 2017, 32(6): 1002-1015.]
- [25] 倪九派, 李萍, 魏朝富, 等. 基于AHP和熵权法赋权的区域土地开发整理潜力评价. *农业工程学报*, 2009, 25(5): 202-209. [NI J P, LI P, WEI Z F, et al. Potentialities evaluation of regional land consolidation based on AHP and entropy weight method. *Transactions of the CSAE*, 2009, 25(5): 202-209.]
- [26] LUO W C. The evaluation model of a country's health care system based on AHP and entropy weight method. *International Journal of Applied Mathematics & Statistics*, 2014, 52(4): 70-83.
- [27] 朱姝, 冯艳芬, 王芳, 等. 粤北山区相对贫困村的脱贫潜力评价及类型划分: 以连州市为例. *自然资源学报*, 2018, 33(8): 1304-1316. [ZHU S, FENG Y F, WANG F, et al. Evaluation and classification of poverty alleviation potential of relatively poor villages in mountainous areas of Northern Guangdong province: A case study of Lianzhou city. *Journal of Natural Resources*, 2018, 33(8): 1304-1316.]
- [28] 龙花楼, 刘彦随, 邹健. 中国东部沿海地区乡村发展类型及其乡村性评价. *地理学报*, 2009, 64(4): 426-434. [LONG H L, LIU Y S, ZOU J. Assessment of rural development types and their rurality in eastern coastal China. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(4): 426-434.]
- [29] 中华人民共和国国家统计局. 中国县域统计年鉴: 乡镇卷. 北京: 中国统计出版社, 2017. [National Bureau of Statistics of China. *China Statistical Yearbook: Township*. Beijing: China Statistics Press, 2017.]
- [30] 吴郁玲, 曲福田. 中国城市土地集约利用的影响机理: 理论与实证研究. *资源科学*, 2007, 29(6): 106-113. [WU Y L, QU F T. Mechanism of intensive urban land use in China: Theoretical and practical study. *Resources Science*, 2007, 29(6): 106-113.]

Quantitative measurement of economic development and land use intensity and their correlation characteristics in 109 sampled towns of Jiangsu province

YIN Xu^{1,2}, LI Yu-rui^{1,2,3}, YUAN Tao⁴, WANG Jing⁵

(1. Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, CAS, Beijing 100101, China; 4. School of Land Science and Technology, China University of Geosciences (Beijing), Beijing 100083, China; 5. Institute of Management, Beijing Academy of Social Sciences, Beijing 100101)

Abstract: Township is an important regional unit for the realization of new urbanization and rural vitalization in the new era. Both sustainable economic development and land use intensity are major issues in the new urbanization stage. Many concerns about the healthy development

of towns are focused on the efficiency of economic development and the scale of land use. Therefore, the multi-factor comprehensive evaluation method was used to measure the level of economic development and land use intensity of 109 sampled towns in Jiangsu province. Furthermore, the correlation characteristics between land use intensity and economic development were discussed based on correlation analysis. The results show that: (1) The correlation of economic development and land use intensity of sampled towns is significantly positive ($r=0.841$, $P<0.01$), the better the economic development, the more intensive the land use. The "exponential growth" effect of increasing population size on economic development and land use intensity is more significant than the "linear growth" due to the expansion of built-up area. After the population size of towns reaches roughly 50 to 60 thousand, the level of economic development and land use intensity would accelerate significantly. (2) In terms of the average scores of economic development and land use intensity in different types of towns, as in economic regions, Southern Jiangsu > Central Jiangsu > Northern Jiangsu; in terms of development types, national key towns > non-key towns > *xiang* (township, a type of towns in China, more similar to rural community); as for industries, secondary industry > tertiary industry > balanced development industry > primary industry. (3) The degree of correlation between the two parts presents a differentiated feature. Southern Jiangsu has a significantly higher degree than Central and Northern Jiangsu; the larger the population in size, the higher the correlation between the two parts. However, the correlation caused by the increased built-up of towns is not obvious. Besides, the correlation degree of the national key towns is significantly higher than that of the non-key towns, and the correlation degree of balanced development industry and industry-oriented townships is relatively high, while that of agriculture-oriented townships is the lowest. The implications for the healthy development of towns is that the towns should focus on the coordination of plans, polarized development, enhance the attraction to population, and reach the ideal population threshold.

Keywords: township; economic development; land use intensity; correlation characteristics; Jiangsu province