

农村居民点整理潜力测算与布局优化研究 ——以江苏省江都市为例

李 鑫¹, 甘志伍², 欧名豪¹, 黄 琪³, 丑建立¹

(1. 南京农业大学土地管理学院, 江苏 南京 210095; 2. 江西省地源评估咨询有限责任公司, 江西 南昌 330077;
3. 中国科学院南京地理与湖泊研究所, 江苏 南京 210008)

摘要: 通过自然、经济与社会因素方面构建限制修正系数, 用限制修正系数把理论潜力修正至现实潜力, 且从区位、自然等方面对整理后居民点进行布局优化, 在 ArcGIS 9.3 中用多因素综合评价法评价栅格单元的居民点建设适宜度, 把适宜度高的栅格变成居民点用地, 直到所选择栅格面积等于现状居民点释放完潜力而保留的面积。研究发现 2008 年江都市居民点整理的理论潜力是 6 128 hm², 经限制因素修正后现实潜力是 2 013 hm², 其中半数以上在仙女镇; 经布局优化后居民点集中分布, 且主要集中分布在城镇周围与交通便捷地区, 改变了目前散乱分布状况, 居民点分布斑块数减少, 其集聚度显著增加。

关键词: 居民点整理; 理论潜力; 现实潜力; 布局优化; 江都市

中图分类号: F124.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2013)02-0150-07

从资源环境承载角度看中国建设用地的比重已很高, 在现状建设用地基础上扣除必须保护的农地与生态用地, 未来可用于城镇建设与开发的土地只有 28 万 km², 新增建设用地空间十分有限^[1]。现状建设用地在空间上根据城乡界线可分成两部分, 一部分是城镇用地, 其是非农经济活动载体, 且一定程度是拉动经济增长的生产要素, 城镇化与工业化推动下城镇用地有很强扩张动力, 要完成城镇化和工业化进程, 城镇用地还要继续扩张下去^[2-6]。二是农村建设用地, 这部分建设用地占建设用地总量比重高, 同时分散地分布在广大农村地区, 长期以来很少监管, 因此土地利用十分粗放, 人口城镇化也令相当农民进入城镇居住, 而形成农村建设用地大量闲置。可见城镇用地扩张空间十分有限状况下, 农村建设用地利用效率却十分低下, 具有很大集约利用空间, 因此把这些比较分散的农村建设用地集中起来变成城镇土地, 则有利支持中国城镇化与工业化发展^[7, 8]。居民点整理之关键是测算居民点整理潜力, 以确定减少的

农村建设用地数量, 而增加相应的城镇用地, 同时怎样把整理后居民点在空间上重新布局也是整理工作的重要内容。学者对居民点整理潜力已有一定研究, 其中常用的测算方法是在人均或户均整理潜力基础上进行限制因素修正^[9-14], 形成现实潜力, 限制因素包括自然、经济与社会因素, 与对居民点整理潜力测算研究相比, 对居民点布局规划研究较少^[15, 16]。居民点布局规划事关未来农村基础设施与公共服务设施能否集中供给, 人们生产生活环境能否进一步改善, 人们福利水平能否继续提高, 甚至影响居民点整理工作顺利推进与整理目标实现^[17-19], 因此根据居民点整理潜力, 把整理后而保留的居民点如何配置在空间上是需要深入研究的重要课题, 具有重要现实意义。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源与处理

社会经济数据来自《扬州统计年鉴》^[20], 其中分乡镇的农村人口数据来自本轮江都市土地利用总

收稿日期: 2012-02-06; 修订日期: 2012-08-06

基金项目: 教育部哲学社会科学重大课题攻关项目(11JZD031); 国家社科基金重大招标项目(09ZD046); 江苏省研究生培养创新工程(CXLX11_0715)资助。

作者简介: 李 鑫(1986-), 男, 山东临沂人, 博士研究生, 主要研究方向是土地经济与土地可持续利用。E-mail: topzcg@126.com

通讯作者: 欧名豪, 教授。E-mail: mhou@njau.edu.cn

体规划修编基础资料。矢量数据是扬州市国土资源局提供的2008年末江都市1:5 000土地利用现状图。1:30万地形图数据下载于国际科学数据平台。居民点布局适宜度评价时首先把影响居民点布局的因素空间化,之后把影响因素空间化的数据转成30 m栅格数据,在栅格数据中赋予关于居民点布局适宜度的属性值,最后把这些栅格数据进行权重叠加,从而形成居民点布局适宜度评价图,把适宜度高的栅格变为居民点用地。

1.2 居民点潜力测算方法

首先根据人均居民点标准确定目前农村人口数量下居民点整理的理论潜力,之后分别从自然、经济和社会三方面构建居民点整理潜力修正系数,对理论潜力进行修正,而得到居民点整理现实潜力,现实潜力充分考虑潜力实现的影响因素,其整理目标更切合实际与容易实现。

$$\Delta S = S_0 - B \times P \quad \Delta S' = \Delta S \times K_z \times K_j \times K_s \quad (1)$$

上式中 ΔS 是理论潜力, S_0 是现状农村居民点面积, B 是根据村镇规划确定的人均居民点标准, P 是现状农村人口, $\Delta S'$ 是理论潜力, K_z 是自然因素修正系数, K_j 是经济因素修正系数, K_s 是社会限制修正系数。

$$K_m = \sum_{i=1}^n X_i \times W_i \quad m \in \{z, j, s\} \quad (2)$$

式2中 K_m 表示自然、经济或社会限制修正系数, X_i 表示第 i 指标分值,是以标准化法进行标准化处理而消除量纲差别, W_i 表示第 i 指标权重。

自然因素对农村居民点整理影响很大,这主要表现在地形对居民点整理的影响,丘陵与高原地区要比平原地区的居民点整理投资水平高,这是因为丘陵与高原地区交通通达性较差,居民点整理需要的交通运输成本较高,同时因坡度影响,丘陵与高原地区居民点整理会造成水土流失或其它生态环境破坏,因此防护成本也比平原地区高,一定程度上坡度越大,则居民点整理成本会越高。文章用居民点整理坡度指数与地形起伏度指数作为自然因素评价指标^①,首先把坡度小于5°的地区赋属性值3,把坡度在5°~15°地区赋属性值2,把坡度大于15°地区赋属性值1,其次计算不同坡度区间内居民点面积占居民点总面积比重,用这一比重与相应坡度区间属性值相乘,把三个值累

加就是居民点整理坡度指数值。把地形起伏度小于50 m地区赋属性值3,把地形起伏于50~100 m区间地区赋属性值2,把地形起伏大于100 m地区赋属性值1,用同样方法计算地形起伏度指数。地形起伏度计算用ArcGIS中Spatial Analyst模块下的Neighborhood Statistics工具,统计30 m×30 m统计单元内栅格高程最大值与最小值之差,其即是统计单元地形起伏度,之后自动把地形起伏度大小赋予栅格属性。居民点整理的首要问题是资金问题,其需要在短时间内投入大量资金,因此需要一定财政支持作保障,同时也需要良好融资平台,吸纳社会资金推进居民点整理,分享整理收益,根据成本与收益对等原则,居民或村集体也应支付一定整理资金,以为享用整理后完善基础设施与公共服务设施的代价,因此若区域经济实力强,财政支持充分,则居民点整理就有相当资金保障,整理潜力会较大。一个地区经济发展水平要看人均GDP大小,同时居民点整理需要短期投入大量资金,对资金与财政支持总量也有一定要求,因此地区GDP与财政收入也是重要指标,论文选取人均GDP、地区GDP、地区财政收入与农村人均收入作为经济因素评价指标。一个地区的资源禀赋状况也会影响居民点整理潜力,最明显是若人均耕地资源少,则会更支持居民点整理,其次若地区对新增建设用地需求程度高,那么推动居民点整理动力也越大,居民点整理潜力也会相应提高。

1.3 居民点布局优化方法

根据已测算的居民点整理潜力,下面把潜力释放结束而保留的居民点在空间上进行布局优化。主要是运用居民点用地适宜度评价法,评价栅格单元的适宜度大小,从大到小把适宜度大的栅格变成居民点用地,直到栅格面积达到潜力释放结束后居民点面积为止。

影响居民点布局的因素主要是自然、区位与生态保护等方面。自然因素包括坡度与地形起伏度,坡度越大、地形起伏越高不仅造成居民点建设本身成本加大,且以后居住区的基础设施与公共服务设施成本也要提高,同时容易产生水土流失,不利于生态环境建设,因此坡度与起伏度越大,居民点建设适宜度越小。而现实中居民点建设适宜度不是一直与坡度、地形起伏度呈一定函数关系,

① 现有文献对自然限制因素描述时考虑了地形和整理出土地的宜耕性两方面,而本文认为土地宜耕性和居民点整理潜力关系不大,只是与居民点整理新增耕地潜力有关,因此这里选择坡度和地形起伏度作自然限制因素评价指标。

当坡度与地形起伏度小于一定数值时,居民点建设总是适宜,当超过一定数值时,又总是不适宜,即是说只在一定范围内时,才呈一定函数。文章假定坡度小于 5° 时,居民点建设适宜度是10 000;坡度大于 25° 时,适宜度是0;而在 $5^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 区间内^①,适宜度以下面幂函数形式衰减:

$$f=10000\times\left(1-\frac{h-h_{\min}}{h_{\max}-h_{\min}}\right)^n \quad (3)$$

式中 f 表示适宜度, h 是坡度, h_{\min} 是运用以上衰减函数的最小坡度,这里是 5° ,同理 h_{\max} 是 25° , n 是指数常量,决定函数曲线的凹凸,这里取值是2。地形起伏影响居民点布局的机理与坡度相似,同样地形起伏度小于30 m时,是平原地区,则其居民点建设适宜度是10 000,起伏度大于200 m时,是山地地区,则其居民点建设适宜度是0,而在30~200 m之间时服从以上衰减函数,只是 h_{\max} 与 h_{\min} 分别变成200 m与30 m。区位因素包括与城镇距离,与主要公路距离,与高速公路出站口距离及与车站距离,与市场距离,与饮用水源距离,与上述点状、线状要素距离越小,则区位优势越明显,越有利于出行,以减少交通成本,增加开放度,有利于对外交流与城乡要素流动,因此更宜于居民点建设,上述距离对居民点布局适宜度用自然指数模型进行衰减^[21-23]:

$$f=10000\times\left(e^{(1-s/R)}-1\right)/(e-1) \quad (4)$$

f 是栅格适宜度, R 是离点状或线状要素最大距离, s 是栅格与点状或线状要素距离,其用ArcGIS中Euclidean Distance工具设置好栅格大小与Extent即可把栅格与点状及线状要素的距离赋给栅格属性,具体衰减在Field Calculator中计算。自然因素与区位因素变成栅格进行衰减后,下一步把影响因素的适宜度与预先确定的因素权重相乘得到真实适宜度,以真实适宜度为标准进行图像叠加,叠加之后栅格像元大小表征栅格对居民点建设的综合适宜度,栅格叠加在Raster Calculator进行。居民点布局适宜评价时应扣除不能进行居民点建设之部分:一部分是本身不适宜建设或不能建设,包括城镇用地、交通水利用地与河流湖泊等,另一部分是具有很高非市场价值,对区域可持续发展有重要作用而进行严格保护的,土地,比如基本农田、

自然与历史文化保护区、风景旅游用地,把这些用地在适宜度评价图中扣除,之后选择适宜度高的栅格变成居民点用地。

1.4 指标权重确定

指标权重在综合数量评价中尤其重要,直接关系到评价结果准确与否,目前权重确定主要有主观赋权和客观赋权两类,客观赋权所确定权重是由变量本身变化水平决定,对于居民点整理潜力修正系数与居民点布局适宜度评价来说,指标大小与指标权重无内在关系,因此客观赋权所确定的权重无法真实表达指标的相对重要性,这里选用特尔非法对居民点整理潜力修正系数与居民点布局适宜度评价中的指标权重进行确定。

2 研究区域概况

江都市位于江苏省中部,属于长江中下游平原,境内地势平坦,河湖交错,平均海拔在5米左右,气候属于亚热带湿润气候,地形主要是平原,中部略高,南北稍低。2008年全市人口是95.47万,其中农村人口50.13万,城镇化率是52.51%,下辖13个乡镇。境内人均耕地是 0.054 hm^2 ,土地后备资源匮乏,水域面积较大,占全市总面积14.23%,因此土地开发潜力小。同时随长三角经济一体化、沿江沿河等发展战略实施,未来江都市经济会迅速发展,建设用地需求会大大增加。江都市农村居民点利用呈以下方面特征,首先农村居民点面积大,2008年全市农村居民点13 647 hm^2 ,占土地总面积10.26%,且农村人均居民点面积高达272 m^2 ,其中有10乡镇人均居民点用地高于国家标准规定的150 m^2 /人最高上限,因此按国家标准规范进行整理,则江都居民点用地潜力十分巨大。其次江都农村居民点分布比较分散,无论是城镇周围还是偏远地区都有相当数量居民点分布,呈现着大杂居、小聚居场面,2008年全市土地利用现状图中,面积大于1 000 m^2 的居民点图斑有1.85万个,平均每个行政村62.7个。再次因政策原因,新建住房大多在村庄外围,而村庄内却有大量空闲宅基地或闲置土地,有一些农户早已举家迁至城镇,却有房屋在农村长期保留,形成空置住宅,总之最近几年农村人口不断减少,而农村用地规模却在持续增加。因此在全面建设小康社会与新农村建设背

① 因ArcGIS中Field Calculator工具对栅格属性计算是整型,最小单位是1,为体现栅格适宜度差异,这里假定栅格对某因素的适宜度在0~10000之间。

景下,江都市应充分发挥自身经济优势,加强对空心村庄和零散居民点整理,挖掘内涵潜力,优化用地布局,形成高效集约、布局合理、生活便捷的居民点利用局面,以改善农村生活环境与提高农村土地利用效率。

3 实证研究

3.1 居民点整理现实潜力测算

选择高校科研工作者、政府相关工作人员等30名专家确定限制因素的指标权重(表1),自然限制因素中,坡度比起伏度权重大,专家认为坡度对居民点整理潜力的影响更大;经济因素中人均GDP权重最高,因其代表了地区经济发展水平;社会因素中人均耕地权重较小,说明专家认为农村居民点整理折抵建设用地指标是居民点整理主要动力。

把地形起伏度与坡度矢量图与居民点现状叠加,计算不同起伏度与坡度区间内居民点面积比重,发现全部居民点的坡度都小于5°,居民点起伏度也全在30 m以下,因此江都市13个镇的居民点整理潜力的自然因素修正系数全是1,就是说自然状况相差不大,对居民点整理潜力限制较小。把其它指标标准化,与相应权重相乘而计算经济与社会限制因素修正系数,经济因素修正系数最高者是仙女镇,这是因仙女镇是江都市经济中心,经济发展水平高,政府财政资金充足,而经济因素修正系数最小的是吴桥镇,吴桥镇2008年国民生产总值和人均GDP都位于全市末游,人均GDP甚至不足仙女镇1/3,因此经济不足成为制约吴桥镇居民点整理潜力实现的首要因素。社会因素修正系

数较高者是仙女镇与浦头镇,仙女镇修正系数较高是因近年来其经济发展迅速,城镇扩张占用大量耕地,人均耕地资源变小,同时未来城镇化与工业化进程对土地资源需求旺盛,而迫切需要整理居民点以折抵建设用地指标,浦头镇修正系数较高主要是因其耕地资源少,需整理居民点以增加耕地资源。

按照建设部《村镇规划标准》规定人均150 m²标准,江都市仅有小纪、武坚与邵伯3个镇达到集约利用要求,而特别是仙女镇、真武镇与丁伙镇的人均居民点已超国家最高标准2倍之多,因此其余10个镇具有较大集约利用理论潜力,根据国家标准江都市2008年居民点整理的理论潜力是6 128 hm²,其中仙女镇是1 890 hm²。把理论潜力分别与自然、经济与社会修正系数相乘得到现实潜力,目前江都市现实居民点整理潜力是2 013 hm²,是理论潜力的1/3,其中一半以上现实潜力在仙女镇。比较理论潜力与现实潜力会发现虽有许多镇具有很大理论潜力,而因为经济或社会因素限制,其现实潜力较小,比如丁伙镇与真武镇等。现状居民点面积减去现实潜力就是整理之后而保留之居民点数量,下面就是要把这部分居民点在空间上进行布局优化。

3.2 居民点空间布局优化

居民点空间布局优化就是评价居民点建设适宜度,把适宜度大的单元变成居民点用地过程。选择影响居民点布局的相关指标,根据上述衰减函数与专家确定的指标权重评价栅格单元对居民点建设适宜度,扣除不宜于居民点建设部分,之后在每个乡镇范围内把适宜度大的栅格变成居民点用地,直到不同乡镇中选择的栅格面积等于表2中各自整理后而保留居民点数量。评价指标权重与栅格文件如表3:

用ArcGIS中Mask工具切割形成不同乡镇居民点布局适宜评价图(图1),选择不同乡镇中宜变作居民点的栅格,而形成整理之后居民点布局优化图。现状居民点分布比较分散,杂乱地分布在辖区范围内,未呈现一定空间分布规律,因此未产生集聚效应,这种分散分布首先带来农村建设用地浪费,因为布局不合理或不合规定令农村基础设施重复建设与居民点面积超标,同时布局分散一定程度上表明居民点建设缺乏管理,乱占乱建现象严重;其次分散的布局不利于基础设施与公

表1 居民点整理潜力限制因素修正系数评价指标

Table 1 Evaluation factors of correction coefficient of the settlement consolidation

因素	指标	正/负	权重
自然因素	坡度指数	负	0.6744
	高程指数	负	0.3256
经济因素	人均GDP	正	0.4329
	GDP总量	正	0.1187
	财政收入	正	0.2795
	农村人均收入	正	0.1689
社会因素	人均耕地	负	0.3562
	现实建设用地需求与新增建设用地指标差值	正	0.6438

表2 居民点整理潜力限制因素修正结果

Table 2 Results amended by constrains factors of settlement consolidation

区域	现状人均居民点 (m ² /人)	理论潜力 (hm ²)	自然因素 修正系数	经济因素 修正系数	社会因素 修正系数	现实潜力 (hm ²)	整理后居 民点面积(hm ²)
仙女镇	449.26	1890.44	1.00	0.97	0.88	1619.47	1218.54
小纪镇	141.82	0.00	1.00	0.83	0.06	0.00	965.99
武坚镇	124.64	0.00	1.00	0.49	0.05	0.00	598.43
樊川镇	284.93	430.40	1.00	0.36	0.02	2.75	906.13
真武镇	426.14	784.09	1.00	0.50	0.31	121.76	1088.25
宜陵镇	351.87	342.24	1.00	0.36	0.59	72.03	524.52
丁沟镇	288.56	523.07	1.00	0.19	0.20	20.14	1069.18
郭村镇	169.57	77.42	1.00	0.02	0.60	0.82	670.00
邵伯镇	131.71	0.00	1.00	0.64	0.68	0.00	535.01
丁伙镇	468.70	1096.99	1.00	0.64	0.13	90.39	1522.91
大桥镇	224.66	395.48	1.00	0.20	0.95	76.36	1113.67
吴桥镇	441.28	503.91	1.00	0.01	0.48	1.97	761.44
浦头镇	301.55	335.43	1.00	0.03	0.75	7.23	660.20
合计	272.24	6127.68	—	—	—	2012.92	11634.26

表3 居民点布局适宜度评价指标

Table 3 Evaluation factors of fitness to settlement layout

因素	指标	权重	文件名
自然因素	坡度	0.1148	PD.img
	高程	0.0227	GC.img
区位因素	与城镇距离	0.1654	CL.img
	与车站距离	0.1491	TL.img
	与饮用水源距离	0.0486	WL.img
	与市场距离	0.2016	ML.img
	与高速路出站口距离	0.0741	SL.img
	与主要道路距离	0.2237	HL.img

共服务设施统一供给,增加了供给成本同时也减少供给效果。布局优化后的居民点主要分布在城镇周围与其它交通比较便捷地区,与以往分散状态相比,经优化的居民点分布比较集中,集聚程度显著提高。以集约利用为前提的居民点布局优化不仅令人均居民点合乎标准,也因集聚作用而促进农村建设用地集约利用。因优化后居民点主要围绕城镇分布,这样有利于城乡要素相互交流,有利于城镇生活方式与城镇文化向农村地区扩展,甚至城镇基础设施可直接延伸至农村,又因为是集中分布,则便于村庄集中治理^[24,25]。

4 结论与讨论

推进居民点整理是新农村建设之重要途径,

通过居民点整理可改善农村生产生活环境,加快城乡统筹发展步伐,促进城镇化目标实现。居民点整理应以集约利用为前提,同时对整理后居民点的布局优化会关系到人们生活福利水平变化与整理目标能否顺利实现,因此对居民点整理潜力与布局优化研究是居民点整理规划与决策的重要依据。江都市居民点整理理论潜力是6 128 hm²,经过限制因素修正后现实潜力是2 013 hm²,是理论潜力的1/3,有半数以上现实潜力在仙女镇,因此仙女镇是未来江都市居民点整理的重心;经布局优化后居民点集中分布,且主要集中分布在城镇周围与交通便捷地区,改变目前散落分布状况,居民点分布斑块数减少,集聚度显著增加。

农民意愿是居民点整理的重要影响因素,影响整理潜力实现与规划布局选址,论文对理论潜力进行修正时,应考虑农民意愿,因为农民也是推进居民点整理之重要主体,且关系整理工作能否顺利进行。其次居民点布局优化时也应考虑农民意愿,影响居民点布局因素除区位与经济外,农民意愿比如对耕作半径要求与对特定地区环境偏好也是影响居民点布局的重要因素,因此应把布局意愿空间化,一起与其它空间化因素进行叠加,这样令布局优化结果更真实合理。因意愿调查数据的欠缺与把农民意愿空间化的困难^[26],文章在居民点潜力测算与布局优化中未考其影响。再次点状与线状因素的影响半径,或是适宜度与指标因素

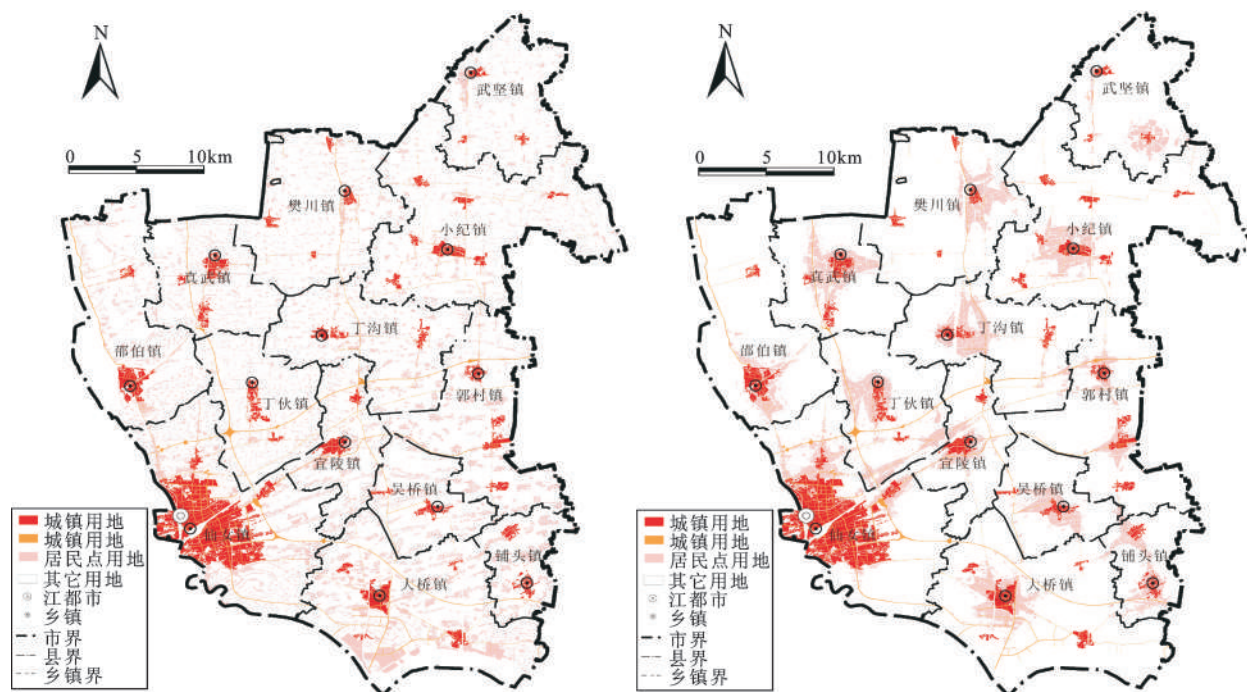


图1 江都市居民点布局优化图

Fig.1 Optimization layout of rural residential land in Jiangdu city

间的作用关系需进一步证明,且地区间可能具有一定差异,文本只是引用经验数据,具体影响半径与作用规律还应进一步研究。

参考文献:

- [1] 国务院. 全国主体功能区划[Z]. 2010:1~3.
- [2] 张 琦. 韩国工业化推进过程中的土地利用与经济发展关系分析研究[J]. 中国人口. 资源与环境, 2007, 17(3): 8~84.
- [3] 李效顺, 张绍良, 汪应宏. 中国经济转型阶段建设用地增长极限计量研究[J]. 自然资源学报, 2011, 26(7): 1085~1095.
- [4] 李 鑫, 张瑞平, 欧名豪, 等. 建设用地二三产业增长贡献及空间相关性研究[J]. 中国人口. 资源与环境, 2011, 21(9): 64~68.
- [5] 曲福田, 陈江龙, 陈会广. 经济发展与中国土地非农化[M]. 北京: 商务印书馆, 2007: 351~354.
- [6] 李效顺, 蒋冬梅, 曲福田, 等. 边际土地利用与经济增长关系计量研究[J]. 中国人口. 资源与环境, 2009, 19(3): 92~95.
- [7] Bonfanti P, Fregonese A, Sigura M. Landscape analysis in area affected by land consolidation [J]. Landscape and Urban Planning, 1997, 37: 91~98.
- [8] Castro Colho J, Aguiar Pinto P, Mira da Silva L. A systems approach for the estimation of the effects of land consolidation project (LCPs): a model and its application [J]. Agricultural System, 2001, 68: 179~195.
- [9] 孔雪松, 刘艳芳, 邹亚锋. 基于农户意愿的农村居民点整理潜力测算与优化[J]. 农业工程学报, 2010, 26(8): 296~300.
- [10] 宋 伟, 张凤荣, 陈曦炜. 我国农村居民点整理潜力测算方法研究[J]. 广东土地科学, 2006, 5(5): 43~46.
- [11] 石诗源, 张小林. 江苏省农村居民点用地现状分析与整理潜力测算[J]. 中国土地科学, 2009, 23(9): 52~58.
- [12] 宋 伟, 张凤荣, 孔祥斌, 等. 自然经济限制性下天津市农村居民点整理潜力估算[J]. 自然资源学报, 2006, 21(6): 888~899.
- [13] 宋 伟, 张凤荣, 姜广辉, 等. 自然限制性条件下天津市农村居民点整理潜力估算[J]. 农业工程学报, 2006, 22(9): 89~93.
- [14] 宋 伟, 陈百明, 陈曦炜. 农村居民点整理潜力测算模型的理论及实证[J]. 农业工程学报, 2008, 24(S1): 1~5.
- [15] 闫庆武, 卞正富. 基于GIS-SDA的居民点分布研究[J]. 地理与地理信息科学, 2008, 24(3): 57~61.
- [16] 闫庆武, 卞正富, 王 桢. 基于空间分析的徐州市居民点分布模式研究[J]. 测绘科学, 2009, 34(5): 160~163.
- [17] 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.
- [18] 谭雪兰, 段建南, 包春红, 等. 基于GIS的麻阳县农村居民点空间布局优化研究[J]. 水土保持研究, 2010, 17(6): 177~185.
- [19] 张建华. 基于GIS的县域农村居民点布局优化研究—以山东平邑为例[D]. 泰安: 山东农业大学硕士论文, 2010, 6: 5~7.
- [20] 扬州统计局, 扬州统计学会. 扬州统计年鉴[G]. 2009.
- [21] 郑润梅, 路小仓. 城市土地分等定级有关问题探讨—太原市城市土地价格调查的思考[J]. 中国土地科学, 2004, 18(4): 47~50.
- [22] 张 艳. 基于GIS的城镇土地定级估价模型研究[D]. 西安: 长安大学硕士论文, 2003, 5: 23~35.
- [23] 王 伟. 城市基准地价动态评价模型、算法及实现方法研究[D]. 武汉: 武汉大学博士论文, 2004, 11: 78~80.
- [24] 甄 峰, 赵 勇, 郑 俊, 等. 新农村建设与乡村发展研究—唐山、秦皇岛乡村个案分析[J]. 地理科学, 2008, 28(4): 464~470.

[25] 李志军, 刘海燕, 刘继生. 中国农村基础设施投入不均衡性研究[J]. 地理科学, 2010, 30(6): 839~846.

[26] 王 磊. 土地利用变化的多尺度模拟研究—以贵州猫跳河流域为例[D]. 北京: 北京大学博士论文, 2011, 6: 64~77.

Potential Estimation and Layout Optimization of Rural Residential Land Consolidation: A Case Study on Jiangdu City in Jiangsu Province

LI Xin¹, GAN Zhi-wu², OU Ming-hao¹, HUANG Qi³, CHOU Jian-li¹

(1. College of Land Management, Nanjing Agriculture University, Nanjing, Jiangsu 210095, China; 2. Jiangxi Di Yuan Appraising & Consulting CO., Ltd, Nanchang, Jiangxi 330077, China; 3. Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing, Jiangsu 210008, China)

Abstract: The urbanization and industrialization needs a large number of land resources to support, so there is much land from agricultural use into non-agricultural purposes, result of which is a large quantity loss of cultivated land and too much construction land. New construction land space is limited, so it is have to reuse the inefficiency stock of construction land, namely rural residential land to support the urbanization process. The advancement of rural residential land consolidation not only increases the quantity of cultivated land, ensures the land demand of city and town growth, but also is an important way to speed-up the urban and rural co-ordination development and the new rural construction in China. The study of potential estimation and layout optimization of rural residential land consolidation is the important basis and key technology of residential land consolidation plan, then this paper is to research the two parts. With per capita residential land in present minus per capita standard stipulated by the State, the paper estimated the theoretical potential of rural residential land consolidation in Jiangdu City, considering restraint correction coefficient of the natural, economic and social constraints which was used to amend the theoretical potential to reality potential. Getting rid of reality potential from present rural residential land was the retained residential land; the next step was to make this part of land reallocation in space. So the paper optimized the residential land layout from location, nature and other aspects, using multi-factor comprehensive evaluation method to evaluate the fitness of settlement construction of grid cells in ARCGIS 9.3, Which weights was determined by Delphi method, and then making the highest fitness grid cell into residential land until the total chosen grid areas was equal to the result of status rural residential land minus reality potential. It was found that the theoretical potential of residential land consolidation of Jiangdu City in 2008 was 6 128 ha, while the reality potential amended by restraint factors was 2 013 ha, and more than half of which was in Xiannv town, which demonstrated Xiannv was centre of gravity of residential land consolidation in Jiangdu future. The distribution of residential land became concentrated after layout optimization, mainly concentrated around the towns or in convenient traffic areas, and had changed the current scattered distribution and reduced the number of plaques so as to make a significant increase in degree of concentration.

Key words: rural residential land consolidation; theoretical potential; reality potential; layout optimization; Jiangdu City