

基于地块综合资源优势度的土地供应时序及规模研究 ——以重庆两江新区工业开发区为例

杨伟^{1,2} 廖和平^{1*} 李晓华³ 李涛¹ 李靖¹

(1. 西南大学 地理科学学院, 重庆 400715;

2. 重庆工程职业技术学院 地质与测绘工程学院, 重庆 402260;

3. 重庆工程职业技术学院 党政办, 重庆 402260)

摘要 为提供科学构建已征土地综合资源优势度评价指标体系的理论依据和方法借鉴,及为地方政府及开发区制定土地供应时序与规模相关计划和规划等提供实践支撑,以 Arcgis 空间分析技术为手段,采用了文献研究、实地调查和实证研究等多种方法,构建设计了包括 4 个评价目标共计 19 个指标的已征土地综合资源优势度评价指标体系,按不同供地用途类型设置评价指标基础权重并引入变权理论对权重予以修正,采用加权平均模型对资源优势度进行测算。结果表明,在现有综合资源条件下,两江新区供地面积最大的是产业发展用地,呈先增后减趋势;其次为城市建设用地,供地面积逐年增加;最少为公共服务用地,供地逐年减少。

关键词 土地资源;优势度评价;土地供应;时序及规模;两江新区工业开发区

中图分类号 F 127

文章编号 1007-4333(2016)06-0141-11

文献标志码 A

Research on the schedule and scale of land supply based on the comprehensive land resources dominance: A case study on industrial development zone of Liangjiang New Area

YANG Wei^{1,2}, LIAO He-ping^{1*}, LI Xiao-hua³, LI Tao¹, LI Jing¹

(1. School of Geographical Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China;

2. School of Geology and Geometry Engineering, Chongqing Vocational Institute of Engineering, Chongqing 402260, China;

3. Party and Administration Office, Chongqing Vocational Institute of Engineering, Chongqing 402260, China)

Abstract The purpose of this paper is to provide theory basis and method for reference to construct the evaluation index for comprehensive land resources dominance of levied land scientifically, which might provide practical reference for the government or the development zone to formulate planning of schedule and scale of land supply. The method consisted in this paper by means of GIS (Geographical Information System) with integrated application of literature research, field investigation and empirical studies. The paper has constructed the evaluation index system for comprehensive land resources dominance of the levied land with 4 evaluating target and 15 indicators, corrected the index weight with dynamic weight which was set up according to the different land use type, then calculated the comprehensive land resources dominance with the weighted average mode. The results of this study showed that the largest area of land supply was land for industrial development, and the supply of land was first increased and then decreased; Secondly for the urban construction land, the supply of land increased year by year; At least for public services, reduced year by year.

Keywords land resources; dominance evaluation; land supply; schedule and scale; industrial development zone in Liangjiang New Area

收稿日期: 2015-07-29

基金项目: 重庆市社会科学规划特别委托项目(2012TBWT02); 国家科技支撑计划项目(2013BAJ11B02)

第一作者: 杨伟, 副教授, 博士, 主要从事土地管理、规划与评价研究, E-mail: yangwei0928@163.com

通讯作者: 廖和平, 教授, 博士, 主要从事国土资源开发利用及土地利用规划研究, E-mail: liaohp@swu.edu.cn

近年,我国工业化和城市化发展速度持续走高,各地农用地转为非农建设用地的规模日益增大^[1-3]。农地被征后,能否及时地供地,关系到区域建设用地节约集约利用水平及已征土地能否及时产生社会经济效益^[3-4]。因此,地方政府都很重视土地供应,其供应率甚至被作为政府业绩的重要考核指标^[5-7]。两江新区工业开发区自成立来即快速征地,至今已基本完成全部征地任务,但由于各种原因,土地供应进程总体趋缓,供地率较低。两江新区管委会、两江集团及各园区都在着力推进供地速度,力求带动区域经稳步有序发展。土地供应受多种因素影响,除区域招商引资政策外,更受地块本身各种资源条件的影响。

国内外学者在影响已征土地供应的影响因素研究方面,从地块本身综合资源优势角度研究的并不多见,针对单一侧面研究居多,欠缺综合性^[8-10];同时,现有研究中对土地资源优劣度的分析评价多为静态型方式,对影响地块土地利用的因素和条件不断变化的趋势考虑不够^[11-14];对不同评价指标权重大小多设置为固定值,对土地供应条件的变化等反映不够,结果可信度不够高^[15-17]。故本研究拟采用文献研究、实地调查和实证分析相结合的方法,借助 Arcgis 空间分析及统计技术,以地块为研究单元,以地块综合资源优势评价为切入点,引入变权思维和加权平均模型,开展土地供应时序和规模研究,旨在为两江新区工业开发区推动已征土地的有序供应提供实践支撑,为科学构建已征土地综合资源优势评价指标体系提供理论依据和方法借鉴。

1 研究区域概况

1.1 重庆两江新区工业开发区概况

重庆两江新区于2010年6月18日正式挂牌成立,是个以产业为基础的城市。重庆两江新区工业开发区是两江新区的3个核心功能区之一,于2010年7月18日开工并挂牌,是两江新区重点打造的万亿级先进制造业基地,包括龙兴工业园、水土高新技术产业园和鱼复工业园,规划建设用地238 km²,可开发建设面积212 km²,占两江新区可开发建设用地的近40%。龙兴工业园区规划建设面积111 km²,重点产业主要是高端装备制造、汽车生产、航空航天设备、新材料及节能环保产品等,建设目标为国内现金制造业基地和新兴产业基地;水土高新技术产业园规划建设面积60 km²,重点产业

包括生物医药研制、电子信息产品、软件研发等,建设目标为高新技术产业园区、电子信息研发及医药外包服务中心等;鱼复工业园区规划建设面积67 km²,重点产业主要是轨道交通、现代物流产业、大型装备制造及电子信息等,集中打造两江新区国际汽车城、物流城、装备城和轨道交通车辆生产基地。截至2015年6月,两江新区工业开发区成立5年来累计完成自有投资1105亿元,融资1457亿元,实现征地17333 hm²,供地3547 hm²,安置4.5万人,建成道路192 km,楼宇650万 m²,实现招商引资2622亿元。

1.2 土地利用现状分析

通过 ARCGIS 软件对两江新区范围内 2013 年土地利用变更数据统计分析:两江新区工业开发区总面积 24 213.39 hm²,其中城镇建成区面积 2 146.89 hm²;包括城镇建设用地 2 127.62 hm²、生产性服务业 19.27 hm²;结合城市用地分类统计,城镇建设用地中,工业及仓储用地 499.95 hm²,道路广场及对外交通用地 926.32 hm²,居住用地 318.56 hm²,公共设施及市政公用设施用地 55.39 hm²,商服用地 60.37 hm²,绿地 264.03 hm²。现状表明:由于两江新区成立时间不长,现有已建成城镇用地结构上,道路及基础配套设施建设相对较快,同时新区成立先期引进的企业规模需求大,占地多,导致道路及对外交通用地、工业及仓储用地占比较多;公共设施及市政公用设施用地占比适中;由于新区开发初期基础设施及配套尚不到位、人口聚集量小,很多住宅及商服设施正在建设之中,所以居住用地、商服用地及生产服务业用地占比偏小。同时,诸如高新技术产业也处于建设阶段,其生产性服务业务占比相对也不多。

1.3 土地征收及供应情况分析

经对调查资料的统计分析:至2014年底,两江新区的征地绝大部分均已完成,共计取得新增用地计划面积7507 hm²,其中龙兴工业园2806 hm²,水土工业园2511 hm²,鱼复工业园2190 hm²;至2014年底,获得征地批文面积12735 hm²,三园区分别为4922、4197、3616 hm²;截至2014年12月底,两江新区供地4558.6 hm²,其中协议出让76.1 hm²、共3宗;划拨出让1089.0 hm²、共136宗;招拍挂3393.5 hm²、共391宗,其中工业用地1481.3 hm²、145宗,仓储物流用地124.2 hm²、10宗,商服用地129.2 hm²、20宗,商住用地493.5

hm²、56宗。从供地的时间序列来看,2011年出让面积482.4 hm²、35宗,2012年出让面积955.1 hm²、86宗,2013年1051.9 hm²、121宗,2014年903.9 hm²、128宗。

总体上,两江新区作为国家级开发新区,具有清晰的产业发展定位和良好的生态环境,由于开发建设时间不长,区内未开发建设的面积较大,丰富的土地后备资源,给两江新区带来了巨大的发展潜力。目前重点开发区内已征土地全部完成土地平整,但整体上土地供应速度还较慢,供应规模还不够大,尚需在未来发展阶段进一步推进土地供应进程,促进效益良好的企业入驻新区。

2 研究方法

2.1 指标选取原则及影响因素分析

2.1.1 指标选取原则

指标选取应遵循系统性、科学性、全面性原则,指标要有内在逻辑联系,指标选取要有科学依据、定义准确,规范指标的计算及涵义,规范资料数据来源,能反映地块资源的不同侧面,指标选取应参考国家相关技术规范和规程;其次遵循可操作性原则,构建的评价指标应考虑便于计算、能够获取数据且能反映地块资源优势,使指标体系具有较强的可测度性;还应遵循典型性和动态性原则即指标应有代表性,由于地块周边的环境、区位等都在不断发生变化,指标要能体现区域的变化;指标要简明、不易过多,简单易懂,能为受众所理解^[18-19]。

2.1.2 已征土地供地影响因素分析

由于城镇建设、工业园区的快速发展,各地以不同的缘由和方式征收了大量土地,而各地土地供应相差很大。土地能否及时供应受地块综合资源条件的影响,地块对不同建设项目和用地单位的吸引力存在差异即地块供地的资源综合优势程度不同。主要影响因素有地块本身的基础条件、交通条件、配套服务条件和持续发展条件4大类,决定了土地供应的优势度大小和吸引力强弱,优势度大的地块,通常先被用地项目或者用地单位选择而供应时序靠前。由于地块周边未来发展规划及条件是体现地块发展潜力大小的因素,是地块供应自身综合资源优势大小的动态性条件。

2.2 指标优值确定及标准化方法

2.2.1 指标数据获取方法

指标数据是通过在地块的实地调查和利用

ARCGIS软件在其行政区域土地利用现状图和总体规划图、城市规划图、城市控制性详规图及1:2000地形图等图件上测算求得;少数指标通过辖区最新统计年鉴、环境影响评价报告和区域发展情况报告、区域发展规划等资料中提炼获取。

2.2.2 指标数据理想值确定方法

对选取的各指标,依据对研究区供地影响的作用不同,分成效益型(值越大越好)、成本型(值越小越好)和区间型(理想值位于某个固定区间)3类指标,指标理想值分别取最高值、最低值、和平均值^[20-21]。

2.2.3 指标数据标准化方法

由于评价指标类型多,各类指标计量单位及标准即量纲不一样,为便于指标数据间的比较需消除量纲差异。本文数据标准化采用极值法处理:假定 m 为研究区评价地块数量, n 为评价指标数量, x_{ij} 即研究区第 i 地块第 j 指标数值, H_{ij} 为第 i 地块第 j 指标标准化值, U_k (k 为常数1、2、3)则依次表示效益型、成本型、中间型指标^[22-23],计算公式:

效益型指标:

$$H_{ij} = \frac{X_{ij} - \min X_{ij}}{\max X_{ij} - \min X_{ij}} (j \in U_1) \quad (1)$$

成本型指标:

$$H_{ij} = \frac{\max X_{ij} - X_{ij}}{\max X_{ij} - \min X_{ij}} (j \in U_2) \quad (2)$$

区间型指标:

$$H_{ij} = \begin{cases} 1 - \frac{\max(q_1 - X_{ij}, X_{ij} - q_2)}{\max(q_1 - \min X_{ij}, \max X_{ij})} \\ (j \in U_3; X_{ij} \notin [q_1, q_2]) \\ 1 \\ (j \in U_3; X_{ij} \in [q_1, q_2]) \end{cases} \quad (3)$$

计算出单个指标标准化值之后,再按照下式计算评价地块综合标准化值:

$$K_{ij} = \sum_{i=1}^n H_{ij} \quad (4)$$

式中: K_{ij} 为第 i 评价地块第 j 评价指标的综合标准化值。

2.3 评价指标权重确定及修正方法

1) 评价指标权重确定方法

对各评价指标基本权重确定用基于“差异驱动”原理的均方差法并结合层次分析法。均方差法的基本思路:直接将全部评价指标的标准差系数向量予以归一化处理,得到各指标信息量权数^[24-26],公式:

$$\omega_j = \sigma_j / \sum \sigma_j, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (5)$$

$$\text{其中, } \sigma_j = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)}{n} \quad (6)$$

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (7)$$

式中: ω_j 为第 j 评价指标权重, σ_j 即第 j 指标均方差, \bar{x}_j 指第 j 指标平均值, x_{ij} 指第 i 评价单元第 j 指标实际值, n 为指标个数。

以均方差法计算得到的各指标权重系数,再结合层次分析法法的权重结果,最终确定各评价指标的基础权重系数。在确定评价指标权重时,由于地块供地用途和利用方向不同,影响地块供地时序的资源优势因素重要性也不一样,因此,本研究设定评价指标权重时按照供地用途,将评价指标权重按其对应城市建设用地、产业发展用地和公共设施服务用地等三类用途的重要性差异予以设定。

2) 评价指标权重修正方法

本研究引入变权理论对指标权重予以修正。变权理论最早由汪培庄^[27-28]提出,后经李洪兴发展而提出变权综合决策模型,认为评价指标权重随评价时点和对象的改变而不同。借此,予以更多关注影响各评价地块土地供应的综合资源优势度分析评价的动态性特征。公式为:

$$W_i(X) = W_i^0 S_i(X) / \sum_{j=1}^m W_j^0 S_j(X) \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, m) \quad (8)$$

式中: W_i 表示与评价因素状态值有关的变权权重值,其成立的基本条件为 $\sum_{i=1}^m W(X) = 1$, X 即各评价指标经标准化后的向量, W^0 为基础权重向量, $S(X)$ 为状态变权向量。其中, $W_i(X)$ 的大小取决于局部变权向量 $S_i(X)$, 当 $x_i \geq x_j$ 时,若 $S_i(X) \geq S_j(X)$, 那么 $S_j(X)$ 即是激励性状态向量。对局部状态向量,可视研究的实际情况确定。得到指标权重修正系数后,用下式计算评价指标综合修正权重:

$$M_j = W_j \times \delta_j / \sum_{i=1}^m W_j \times \delta_j \quad (9)$$

式中: M_j 为第 i 评价指标综合权重修正值, W_j 为第 i 评价指标权重, δ_j 即第 j 指标权重修正系数。

同时,与各指标基础权重设定相对应,在分析测算各评价指标权重修正系数时,也将各评价指标权重修正系数按照各指标对城市建设用地、产业发展

用地和公共设施服务用地三类用途的重要性差异分别分析测算。

2.4 地块综合资源优势度评价模型选择

本研究关于研究区地块综合资源优势度评价拟用加权平均模型^[29-30],表达式为:

$$Q_i = \sum_{i=1}^m [W_i(x_1, x_2, x_3, \dots, x_m) x_i] \times 100 \quad (10)$$

式中: Q_i 即第 i 评价地块综合资源优势度, W_i 为第 i 指标修正后权重, x_i 为第 i 评价指标标准化值, m 为因子数量。

3 结果与分析

3.1 评价指标体系构建

根据土地供应影响因素分析,结合两江新区实际、城镇建设及园区发展特点和国家规程标准,对体现两江新区已征地块综合资源优势度大小的测度指标拟设计 4 大评价目标共计 19 个指标: 1) 地块基础条件类指标 4 个,包括地块形状指数、地块面积大小、地块基础建设指数等指标; 2) 地块交通条件类指标 6 个,即交通枢纽距离、货运铁路站距离、货运码头距离、最近机场距离等指标; 3) 地块配套条件类指标 5 个,即产业背景指数、经济区位条件、劳动力丰度等指标; 4) 地块持续发展条件类指标 3 个,即景观资源指数、环境质量及发展潜力指数等指标(表 1)。

3.2 评价单元及评价时段确定

本研究综合权衡各评价指标的独立性、数据采集的可靠性、准确度并使评价结果能有效地指导研究区制定土地供应计划和管理政策措施,加快土地供应进程,以已征地块作为资源优势度测算的基本单元。鉴于研究区征地及区域开发实际,本研究以 ARCGIS 软件对土地利用空间分析数据为基础,扣除在“十三五规划”时段内非重点开发区域地块及现阶段尚未实施场地平整的地块,以开发区的重点区域内的可供地块 4 460 hm² 并扣除“十三五规划”期内暂未计划供地区域的 1 661 hm² 后共计 2 799 hm² 所包含的地块为评价单元。评价基础数据采集和统计的时间截止 2014 年底,重点研究在 2015—2020 年时段的上述地块土地供应时序及各年供地规模。地块分布见图 1。

表 1 研究区地块综合资源优势度评价指标

Table 1 Evaluating index of comprehensive land resources dominance of blocks in the research area

评价目标 Evaluating target	评价指标 Evaluating indicator	指标含义 Index meaning	计量单位 The measuring unit
地块基础条件	地块形状指数	评价地块周长与面积的比值	km/hm ²
	地块面积	评价地块实测面积	hm ²
	地块基础建设指数	评价地块处于初步平整、完全平整等情况	
	地块水源条件	评价地块所在地水源保证程度	
地块交通条件	交通枢纽距离	评价地块距最近交通枢纽的距离	km
	公路路网密度	评价地块所在地等级公路长度/区域面积	km/km ²
	高速公路互通立交数量	评价地块属地高速公路互通立交的数量	
	货运站场数量	评价地块属地货运站场的数量	
	货运铁路站距离	评价地块中心距最近货运铁路站距离	km
	货运码头距离	评价地块中心距最近货运码头距离	km
	最近机场距离	评价地块中心距最近机场距离	km
地块配套条件	产业背景指数	评价地块周边重点企业数量	
	配套设施丰度	评价地块周边学校、医院、银行、集中居住区、市政设施、休闲广场等类型数	
	经济区位条件	评价地块所在地行政中心、商业中心面积占区域面积比重	%
	劳动力丰度	评价地块所在地单位面积适龄劳动力数量	万人/km ²
	地块规划用途适宜性	评价地块城市规划用途与区域主要发展产业类型符合程度	%
地块持续发展条件	生态景观资源指数	评价地块临近河流、公园、林地面积占区域面积比重	%
	空气质量	评价地块所在区域 2012—2014 年各月空气污染指数平均值	
	地块发展潜力指数	评价地块距规划商贸中心、行政中心、交通枢纽等距离	km

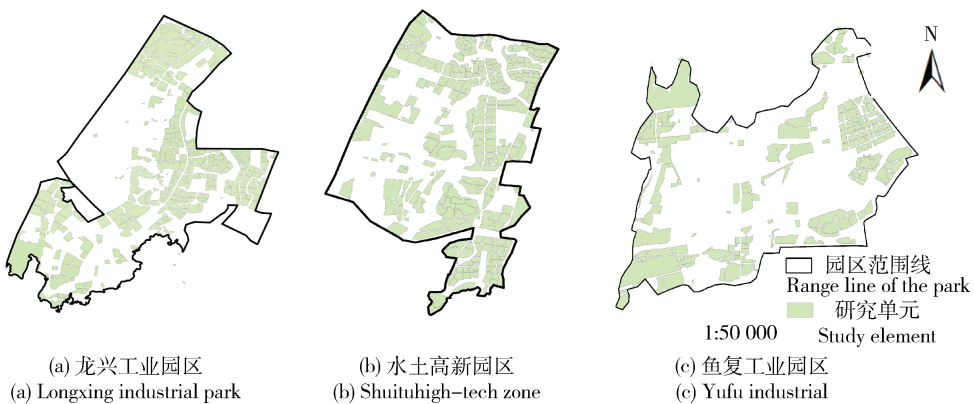


图 1 两江新区工业开发区地块综合资源优势度评价单元分布图

Fig. 1 The distribution map for evaluating unit of comprehensive land resources dominance of the block in industrial development zone in Liangjiang New Area

3.3 研究区评价指标统计及理想值确定

构建的评价指标体系分 3 大属性：效益型、成本型和区间型。效益型指标共 9 个：地块基础建设条件指数、地块水源条件、公路路网密度等；成本型指标共

6 个：地块形状指数、交通枢纽距离、货运铁路站距离等；区间性指标共 4 个：地块面积、配套设施丰度等。依据指标理想值确定方法，分别为最大值、最小值和平均值。研究区指标测算结果及指标属性(表 2)

表2 研究区地块综合资源优势度评价指标值测算分析

Table 2 The calculating and analyzing table of comprehensive land resources dominance of the blocks in research area

评价指标 Evaluating index	最大值 Maximum value	最小值 Minimum value	平均值 Average value	指标属性 Index attribute
地块形状指数(a_1)/(km/hm ²)	3,328.6	0,513.2	1,920.9	成本型
地块面积(a_2)/hm ²	8,615.4	0,144.7	4,380.1	区间型
地块基础建设指数(a_3)	0,987.3	0,210.5	0,598.9	效益型
地块水源条件(a_4)/%	81,614.2	6,510.7	44,062.5	效益型
公交枢纽距离(a_5)/km	15,618.5	0,932.2	8,275.4	成本型
公路路网密度(a_6)/(km/km ²)	5,384.3	1,648.1	3,516.2	效益型
高速公路互通立交数量(a_7)	3,000.0	0,000.1	1,500.1	效益型
货运场站数量(a_8)	4,000.0	0,000.1	2,000.1	效益型
货运铁路站距离(a_9)/km	19,435.2	1,614.5	10,524.9	成本型
货运码头距离(a_{10})/km	4,810.7	0,301.9	2,556.3	成本型
最近机场距离(a_{11})/km	27,339.1	10,841.4	19,090.3	成本型
产业背景指数(a_{12})	12,000.0	1,000.1	6,500.1	效益型
配套设施丰度(a_{13})	6,000.0	1,000.2	3,500.1	区间型
经济区位条件(a_{14})/%	2,512.4	0,331.8	1,422.1	区间型
劳动力丰度(a_{15})/(万人/km ²)	0,058.71	0,013.53	0,036.10	效益型
地块规划用途适宜性(a_{16})/%	65,618.4	11,524.2	38,571.3	效益型
生态景观资源指数(a_{17})/%	0,103.9	0,029.1	0,066.5	区间型
空气环境质量(a_{18})	97,336.9	55,154.7	76,245.8	成本型
地块发展潜力指数(a_{19})/km	13,618.7	0,389.4	7,004.1	成本型

3.4 研究区评价指标权重确定及修正结果

本研究中,根据指标权重确定及修正方法,地块综合资源优势度评价指标权重及修正结果见表3。修正后不同供地用途和方向的地块综合资源优势度评价指标权重情况为:1)城市建设用地供地用途下,地块交通条件、配套条件及可持续发展条件评价目标下的相关指标权重均有一定的上升,而地块基础条件相关指标权重则有所降低;2)产业发展用途下,地块交通条件和配套设施条件相关指标权重有所上升,而地块基础条件和持续发展相关指标有不同程度降低;3)公共设施等用地用途下,地块配套设施及可持续发展条件类指标权重值有所提升,而地块基础条件和交通条件类指标权重有一定程度降低。

另外,城市建设用地主要喊城市居住、商服及商业等类型用地;产业发展用地主要是工业、仓储物流、科研等用地类型;公共设施等用地指道路广场、对外交通、公共设施等用地类型。

3.5 研究区可供地块综合资源优势度分析测算

由于研究可供地地块共982个,限于论文篇幅,无法将全部地块的综合资源优势度大小测算过程及结果予以表达,故仅以水土园区一地块为例说明地块综合资源优势的测算分析过程,其余类推:

1)确定该地块供地用途:该地块为工业用地,属于产业发展用地用途类型

2)利用 Arcgis 软件测算出该地块周长 1 606 m、面积 15 426 m²、地块距最近公交枢纽距离 2.321 8 km、等级公路长度 107.321 9 km、最近货运码头距离 2.941 6 km、最近货运铁路站距离 9.684 1 km、最近机场距离 14.236 5 km、临近区域行政中心及商业中心面积 0.217 2 km²、地块邻近区河流、公园及林地面积 0.026 6 km²、距规划商贸中心、行政中心的距离 3.841 7 km;

3)通过实地调查、资料整理分析等方式可得:该地块平整良好其地块基础建设指数为 0.400 0、地块周边水源保证程度为 40%、所在地有 1 个高速公路

表 3 研究区可供地块综合资源优势度评价指标确定及权重修正结果

Table 3 The evaluating index of comprehensive land resources dominance before and after weight correction in research area

评价指标 Evaluating index	基础权重值 Basic weight value			修正后权重值 Corrected weight value		
	城市建设 用地 Urban construction land	产业发展 用地 Land for industrial development	公共服务 设施用地 Land for public service facilities	城市建设 用地 Urban construction land	产业发展 用地 Land for industrial development)	公共服务 设施用地 Land for public service facilities
地块形状指数(a_1)/(km/hm ²)	0.009 1	0.030 2	0.003 6	0.007 4	0.028 7	0.003 2
地块面积(a_2)/hm ²	0.010 2	0.042 1	0.0065	0.008 3	0.040 1	0.006 4
地块基础建设指数(a_3)	0.028 7	0.068 3	0.0097	0.023 3	0.065 0	0.008 6
地块水源条件(a_4)/%	0.023 4	0.047 2	0.0236	0.019 0	0.044 9	0.020 9
公交枢纽距离(a_5)/km	0.009 2	0.043 9	0.0217	0.009 3	0.045 6	0.021 4
公路路网密度(a_6)/(km/km ²)	0.086 9	0.068 6	0.0376	0.088 3	0.071 2	0.037 2
高速公路互通立交数量(a_7)	0.078 4	0.049 5	0.0172	0.079 2	0.051 4	0.017 0
货运场站数量(a_8)	0.012 6	0.048 6	0.0145	0.012 8	0.050 5	0.012 5
货运铁路站距离(a_9)/km	0.009 8	0.039 8	0.0137	0.010 0	0.041 3	0.013 5
货运码头距离(a_{10})/km	0.008 1	0.038 7	0.0127	0.008 2	0.040 2	0.012 6
最近机场距离(a_{11})/km	0.058 9	0.035 1	0.0258	0.059 8	0.036 4	0.025 5
产业背景指数(a_{12})	0.011 3	0.106 1	0.1483	0.011 4	0.110 9	0.149 8
配套设施丰度(a_{13})	0.131 9	0.076 1	0.1682	0.133 3	0.079 6	0.169 8
经济区位条件(a_{14})/%	0.152 4	0.069 1	0.132 7	0.154 0	0.072 4	0.134 0
劳动力丰度(a_{15})/(万人/km ²)	0.035 8	0.065 3	0.033 5	0.036 2	0.068 3	0.033 8
地块规划用途适宜性(a_{16})/%	0.064 7	0.056 8	0.020 2	0.065 4	0.059 4	0.020 4
生态景观资源指数(a_{17})/%	0.099 4	0.030 4	0.081 8	0.101 4	0.025 0	0.082 4
空气环境质量(a_{18})	0.083 7	0.031 8	0.061 3	0.085 4	0.026 1	0.062 6
地块发展潜力指数(a_{19})/km	0.085 5	0.052 4	0.167 4	0.087 2	0.043 0	0.168 5

互通立交和 2 个货运站场、地块周边有 4 个重点企业,含学校、银行、住宅小区、市政设施、医院等 5 类生活配套设施,适龄劳动力丰度为 0.023 5 万人/km²、地块规划用途适宜于本区 31.328 1%的重点产业发展、空气环境质量指数平均为 67.951 6。

4) 将上述指标数据进行标准化处理得出各评价指标标准化值: $a_1:0.808 1, a_2:0.541 9, a_3:0.243 9, a_4:0.712 2, a_5:0.905 4, a_6:0.114 4, a_7:0.333 3, a_8:0.333 3, a_9:0.500 0, a_{10}:0.547 2, a_{11}:0.414 5, a_{12}:0.794 2, a_{13}:0.272 7, a_{14}:0.300 0, a_{15}:0.800 0, a_{16}:0.221 1, a_{17}:0.366 1, a_{18}:0.532 1, a_{19}:0.696 6。$

5) 结合表 3 中产业发展用地类型下各指标修正后权重,将上述指标标准化数据代入地块综合资源

优势度评价模型:

$$Q_i = (0.808 1 \times 0.028 7 + 0.541 9 \times 0.040 1 + 0.243 9 \times 0.065 0 + 0.712 2 \times 0.044 9 + 0.905 4 \times 0.045 6 + 0.114 4 \times 0.071 2 + 0.333 3 \times 0.051 4 + 0.333 3 \times 0.050 5 + 0.500 0 \times 0.041 3 + 0.547 2 \times 0.040 2 + 0.414 5 \times 0.036 4 + 0.794 2 \times 0.110 9 + 0.272 7 \times 0.079 6 + 0.300 0 \times 0.072 4 + 0.800 0 \times 0.068 3 + 0.221 1 \times 0.059 4 + 0.366 1 \times 0.025 0 + 0.532 1 \times 0.026 1 + 0.696 6 \times 0.043 0) \times 100 = 48.620 0。$$

即该地块综合资源优势度分值为 48.620 0。

3.6 研究区可供地块土地供应时序及规模分析测算结果及分析

通过 Arcgis 软件对可供地块空间统计分析并

结合两江新区“十三五规划”安排,研究重点开发区域可供地块共 4 460 hm²、其中至 2020 年计划供地 2 799 hm²。由于综合资源优势度分值高的地块,其土地利用综合条件相对优越、开发利用成本相对较低、易于被入园项目用地单位及个人接受和选用,该地块理应优先利用并产生经济社会效益,应优先供应。根据计算得出的分值,按照 30.01~39.99、

40.00~49.99、50.00~59.99、60.00~69.99、70.00~79.99、80.00~89.99 这 5 个值域分为 6 个以年度为单位的土地供应时段,结合研究区“十三五”土地供应计划,按照在各类型用途上综合资源优势度大的地块优先供应的原则,得到研究区各园区 2015—2020 年土地供应的时序安排及供地规模。图 2、表 4 所示。

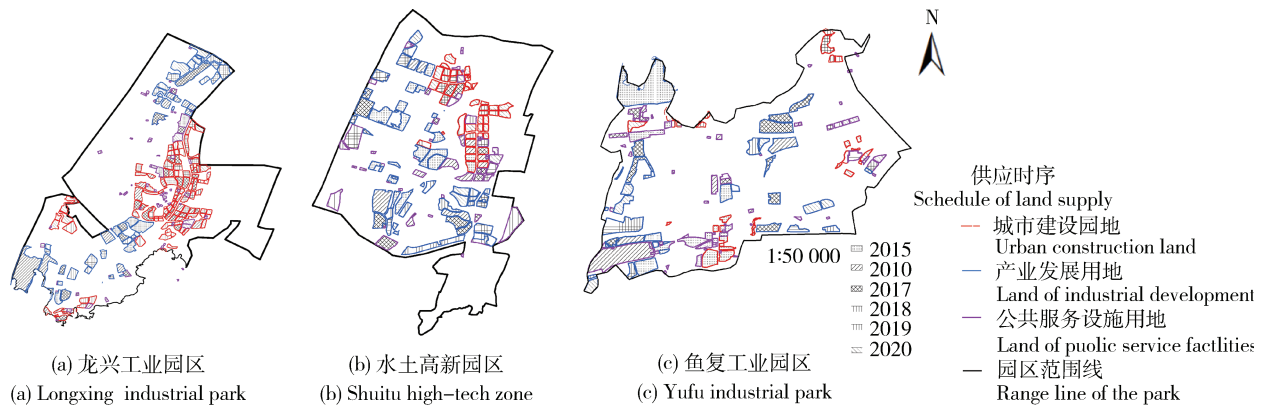


图 2 两江新区工业开发区地块供应时序及规模分布图

Fig. 2 The schedule and scale distribution map of land supply in industrial parks of Liangjiang New Area

表中数据表明:

1) 2015—2020 年各园区土地供应规模

①龙兴工业园:计划供地总规模 1 199.47 hm²,占开发区计划供地总量的 42.85%,较水土、鱼复 2 个园区都多,其中城市建设用地 526.8 hm²、产业发展用地 568.93 hm²、公共服务设施用地 103.73 hm²;工业用地供地面积最大,其次为商服用地和居住用地。公共服务设施用地较水土、鱼复偏少。

②水土高新园区:计划供地总规模 816.67 hm²,占开发区计划供地总量的 29.18%,产业发展用地(主要为工业用地)最大,为 439.07 hm²;城市建设用地和公共服务设施用地供地量相当。

③鱼复工业园:计划供地总规模 782.87 hm²,产业发展用地供地达到 469.80 hm²,占该园区总量的 60.01%,主要是其工业用地供地量大;其次,公共服务用地中,交通用地供地量最大,相当于龙兴和水土园区交通用地供地量的 2 倍之多,达到该园区总量的 19.93%,其他类型供地量相对不突出。本区交通用地量需求大,主要是由于鱼复工业园区有两江新区重要的水运交通枢纽果园港,同时,经过本区的铁路也有多条,相对规划的交通设施用地规模

则比较大。

2) 2015—2020 年各园区供地时序变化

①龙兴工业园:城镇建设用地以 2018 年为界,之前逐年增加、之后呈减少趋势,其居住用地和商服用地的土地供应情况也呈同样变化趋势;产业发展用地在 2017 年之前呈增长趋势、2017 年以后逐年减少;公共服务设施用地各年供应相对均衡。

②水土高新园区:在土地供应的年度变化趋势上看,保持了产业用地和公共服务用地逐年减少,居住用地和商业用地逐年增加的基本态势。

③鱼复工业园:产业用地和公共服务用地逐年减少,居住用地和商业用地逐年增加。但由于商业用地和居住用地总量较少,又有鱼嘴镇和复盛镇两个行政中心位于本区,基础配套设施较为完善,其供应趋势未呈现出逐年增加的趋势。相对于龙兴和水土两园区,本园区的物流仓储用地占地规模大,且每年都有一定规模的用地需求,其他园区则没有物流仓储用地的供地计划和用地需求,主要是因为本园区特殊的区位条件和自然条件优势,使仓储物流产业成为本园区产业发展规划的一个重要支撑点。

表 4 两江新区工业开发区及各园区 2015—2020 年土地供应时序及规模

Table 4 The schedule and scale arrangement for land supply (2015—2020) of industrial parks in Liangjiang New Area hm²

年度 Year	园区 Industrial park	城市建设用地 Urban construction land		产业发展用地 Land for industrial development		公共服务设施用地 Land for public service facilities			小计 Subtotal
		居住 用地	商业服务业 设施用地	工业 用地	物流仓储 用地	交通设施 用地	公用设施 用地	公共管理与 公共服务 用地	
2015	龙兴工业园	17.93	26.53	68.60	0.00	3.20	10.67	22.40	149.33
	水土高新园	12.60	0.67	125.73	0.00	2.00	3.67	2.40	147.07
	鱼复工业园	8.80	13.73	137.47	33.07	42.53	8.53	12.13	256.27
2016	龙兴工业园	33.13	59.07	93.20	0.00	3.47	4.33	3.13	196.33
	水土高新园	21.20	1.33	85.60	0.00	5.00	7.20	19.53	139.87
	鱼复工业园	11.87	8.60	23.47	17.87	63.00	5.73	8.87	139.40
2017	龙兴工业园	43.33	61.93	184.07	0.00	8.40	4.67	5.00	307.40
	水土高新园	21.47	1.20	72.33	0.00	5.87	9.93	15.73	126.53
	鱼复工业园	4.53	7.47	97.73	16.07	21.67	5.00	5.87	158.33
2018	龙兴工业园	53.20	52.20	109.13	0.00	5.67	4.53	3.27	228.00
	水土高新园	19.33	5.67	53.40	0.00	10.33	17.20	23.47	129.40
	鱼复工业园	5.93	10.53	47.93	15.53	17.40	0.00	0.00	97.33
2019	龙兴工业园	46.13	55.13	61.87	0.00	1.40	3.73	3.80	172.07
	水土高新园	21.67	19.07	65.67	0.00	12.27	12.40	17.53	148.60
	鱼复工业园	6.40	13.53	14.47	8.07	4.33	2.13	2.20	51.13
2020	龙兴工业园	29.00	49.20	52.07	0.00	0.87	3.33	11.87	146.33
	水土高新园	33.07	31.67	36.33	0.00	9.87	6.20	8.07	125.20
	鱼复工业园	7.87	6.33	49.33	8.80	7.07	0.53	0.47	80.40
小计	龙兴工业园	222.73	304.07	568.93	0	23.00	31.27	49.47	1 199.47
	水土高新园	129.33	59.60	439.07	0	45.33	56.60	86.73	816.67
	鱼复工业园	45.40	60.20	370.40	99.40	156.00	21.93	29.53	782.86
合计		396.00	423.87	1 378.40	99.40	224.33	109.80	165.73	2 799.00

4 研究结论与讨论

4.1 结论

本研究以 Arcgis 软件空间分析及统计功能为技术平台,以实地调查获取数据为基础,通过实证分析,开展土地供应时序及规模研究,主要结论为:一是构建设计了一套包含 4 大类评价目标共计 19 个

评价指标的已征地块供应时序的地块综合资源优势度评价指标体系,克服了现有研究中对地块优势度评价指标单一、内容不够全面的不足;二是在评价指标权重设置上,按照已征地块供地用途的不同,将评价指标的权重分别按城市建设用地、产业发展用地和公共设施等用地等三类主要用途的重要性差异予以设置,使其具有较强的针对性和差异性,克服了现

有研究中对评价单元予以笼统评价,致使结果与符合客观实际不符的局限;三是强调指标权重受指标状态变化而改变,引入了变权理论对各评价指标权重按城市建设用地、产业发展用地和公共设施等用地等三类主要用途予以适度修正,克服了现有研究中指标静态权重设置方法的不足。本研究以实证予以验证,结果可信度高,操作方法易行。因此,本研究在一定程度上丰富了土地资源优势度评价的理论体系和方法,对研究已征土地供应时序及规模以及对政府和园区制定土地供应时序、供应规模的相关规划及政策措施具有重要的理论借鉴和实践支撑意义。

4.2 讨论

本研究以地块为评价单元,由于样本地块数量大,在反映地块基础条件的相关数据采集上,对个别相邻地块界限区别不是特别清楚,有待进一步探讨更有效的数据采集方法;对反应地块持续发展条件的评价指标数量不够多,需进一步深入研究。

参 考 文 献

- [1] 张占录,张远索.北京市土地供应计划与土地市场交易现状分析[J].北京社会科学,2010(1):27-31
Zhang Z L, Zhang Y S. Present situation of land supply planning and land market transaction in Beijing[J]. *Social Science of Beijing*, 2010(1):27-31 (in Chinese)
- [2] 张迪,崔荣国.2013年土地资源形势分析[J].国土资源情报,2014(4):34-39
Zhang D, Cui R G. Analysis of the operation situation in 2013[J]. *Land and Resources Information*, 2014(4):34-39 (in Chinese)
- [3] 胡立兵,欧名豪.城市国有土地供应机制与有效管控研究[J].中国土地科学,2012,26(4):23-35
Hu L B, Ou M H. A study on the mechanism and effectiveness control of state-owned urban land supply: An Empirical Study of Nanjing City[J]. *China Land Sciences*, 2012, 26(4):23-35 (in Chinese)
- [4] 萨仁高娃,宋戈.城市土地供应配置绩效评价研究:以湖北省武汉市为例[J].中国国土资源经济,2010(3):41-44
Saren G W, Song G. Study on performance evaluation of supply and distribution of urban land: Taking the case of wuhan city of Hubei Province[J]. *Natural Resource Economics of China*, 2010(3):41-44 (in Chinese)
- [5] 李永乐,吴群.地方税收、产业策略与土地供应:基于江苏省宏观数据和企业微观调研数据的实证分析[J].南京财经大学学报,2013(2):21-28
Li Y L, Wu Q. Tax income of local governments, industrial strategy and land supply: A case study of Jiangsu Province[J]. *Journal of Nanjing University of Finance and Economics*, 2013(2):21-28 (in Chinese)
- [6] 李涛.城市土地供应政策绩效评价研究[D].重庆:西南大学,2013
Li T. Evaluation research of urban-land supply policy performance[D]. Chongqing: Southwest University, 2013 (in Chinese)
- [7] 范宇.“两规合一”导向下的土地供应计划研判机制初探:以上海的实践为例[J].上海城市规划,2014(4):95-100
Fan Y. A study determination mechanism of land supply plan under the orientating of the coordination of urban planning and land use planning: A case study of practice in Shanghai[J]. *City Planning of Shang Hai*, 2014(4):95-100 (in Chinese)
- [8] 丰雷,杨跃龙,姚丽.分权与激励:土地供应中的中央、地方关系研究[J].中国土地科学,2013,27(10):4-10
Feng L, Yang Y L, Yao L. Decentralization and incentives: Research on the central-local relations within the land supply system[J]. *China Land Sciences*, 2013, 27(10):4-10 (in Chinese)
- [9] 范力勇,赵美夫,吴明.城镇化发展中城市土地供应有关问题的探讨与分析[J].价值工程,2011,16:279-280
Fan L Y, Zhao M F, Wu M. Discussion and analysis of the urban land supply in the development of urbanization[J]. *Value Engineering*, 2011, 16:279-280 (in Chinese)
- [10] 徐婷,周寅康.我国土地年租制的发展趋势:年租制与增量土地供应[J].资源开发与市场,2006,22(1):38-41
Xu T, Zhou Y K. Trend in development of annual land rent system in China: Annual land rent system and supply of incremental land[J]. *Resource Development & Market*, 2006, 22(1):38-41 (in Chinese)
- [11] 何锋,王力,孙保敬,卢柳燕.改进耕地资源优势度模型在半湿润区的应用:以陕西省长武县为例[J].干旱地区农业研究,2011,29(3):213-220
He F, Wang L, Sun B J, Lu L Y. Application of improved development dominance ratio model of cultivated land resources in sub-humid areas: A case study of Changwu County[J]. *Agricultural Research in the Arid Areas*, 2011, 29(3):213-220 (in Chinese)
- [12] 王倩,杨叶昆,王婧.豆沙古镇旅游资源开发优势研究[J].旅游纵览:下半月,2012,11:38-42
Wang Q, Yang Y K, Wang J. The research of Dousha ancient town tourism resource advantage of development[J]. *Tourism Overview*, 2012, 11:38-42 (in Chinese)
- [13] 谢红丹,查良松.安徽省耕地资源开发优势度变化分析[J].中国农学通报,2008,24(7):450-453
Xie H D, Zha L S. An analysis on the changes of development dominance ratio of cultivated land resources in Anhui Province[J]. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2008, 24(7):450-453 (in Chinese)
- [14] 王成金,张岸.基于交通优势度的建设用地适宜性评价与实证:

- 以玉树地震灾区为例[J]. 资源科学, 2012, 34(09): 1688-1697
- Wang C J, Zhang A. Evaluation of transport dominance and delimitation of land suitability for construction in the Yushu earthquake region[J]. *Resources Science*, 2008, 24(7): 450-453 (in Chinese)
- [15] 韩冰, 刘义军, 陈汶滨, 成素凡. 基于云模型的指标权重获取方法[J]. 软件导刊, 2012, 11(5): 15-17
- Han B, Liu Y J, Chen W B, Chen S F. The method of acquire index weight based on cloud model[J]. *Software Guide*, 2012, 11(5): 15-17 (in Chinese)
- [16] 崔浩, 张涛, 张飞涟. AHP判断矩阵残缺情况下指标权重确定的一种方法[J]. 基建优化, 2006, 27(6): 30-31
- Cui H, Zhang T, Zhang F L. A method of determining index weight in the circumstance of judgment matrix incomplete[J]. *Optimization of Capital Construction*, 2006, 27(6): 30-31 (in Chinese)
- [17] 李继军, 潘亚. 群体决策和 AHP 法结合确定指标权重[J]. 基建优化, 2006, 27(6): 27-29
- Li J J, Pan Y. Calculation of the index weight in AHP group decision[J]. *Optimization of Capital Construction*, 2006, 27(6): 27-29 (in Chinese)
- [18] 钟鑫. 辽宁省乡镇域基础设施建设评价指标体系构建与评价方法研究[J]. 沈阳建筑大学学报: 社会科学版, 2010, 12(3): 300-305
- Zhong X. Study on villages and towns region infrastructure construction evaluation index system and evaluation method in Liaoning Province [J]. *Journal of Shenyang Jianzhu University: Social Science*, 2010, 12(3): 300-305 (in Chinese)
- [19] 张维群. 指标体系构建与优良性评价的方法研究[J]. 统计与信息论坛, 2006, 21(6): 36-38
- Zhang W Q. A study on the method of evaluation of indicators system construction and goodness [J]. *Statistics & Information Forum*, 2006, 21(6): 36-38 (in Chinese)
- [20] 李海玲. 开发区土地集约利用评价指标体系及理想值确定存在的问题及改进研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2010
- Li H L. Problems and improvement plans of index system of intensive land use evaluation and the ideal value to identify [D]. Hangzhou: Zhejiang University, 2010 (in Chinese)
- [21] 何芳, 张磊. 开发区土地集约利用评价指标理想值的确定: 以上海市 19 个开发区为例[J]. 城市问题, 2013(4): 16-21
- He F, Zhang L. Consideration on expected standards of evaluation indicators of development areas' intensive land use: Taking 19 development areas of Shanghai City for example[J]. *Urban Problems*, 2013(4): 16-21 (in Chinese)
- [22] 李博. 多指标综合评价方法应用中存在的问题与对策[J]. 沈阳工程学院学报: 社会科学版, 2010, 6(3): 349-351
- Li B. Problems and countermeasures on the application of the multi-index comprehensive evaluation method[J]. *Journal of Shenyang Institute of Engineering: Social Sciences*, 2010, 6(3): 349-351 (in Chinese)
- [23] 张卫华, 赵铭军. 指标无量纲化方法对综合评价结果可靠性的影响及其实证分析[J]. 统计与信息论坛, 2005(3): 33-36
- Zhang W H, Zhao M J. The influence of undimensionalization on the reliability of comprehensive evaluation results and an empirical analysis[J]. *Statistics & Information Tribune*, 2005(3): 33-36 (in Chinese)
- [24] 薛会琴. 多属性决策中指标权重确定方法的研究[D]. 兰州: 西北师范大学, 2008
- Xue H Q. The Research on the methods of index's weight to be determined in the multiple attribute decision-making [D]. Lanzhou: Northwest Normal University, 2008 (in Chinese)
- [25] 高鲁, 吴建明, 张雪胭, 罗成. 评估指标权值调整的平衡处理及自动实现研究[J]. 山西电子技术, 2006(2): 34-35, 40
- Gao L, Wu J M, Zhang X Y. The Research of Balance Process and Auto-Implementation of Evaluation Index Weight Value Adjusting[J]. *Shanxi Electronic Technology*, 2006(2): 34-35, 40 (in Chinese)
- [26] 漆艳茹. 确定指标权重的方法及应用研究[D]. 沈阳: 东北大学, 2010
- Qi Y R. The method of determining index weight and its application research [D]. Shenyang: Northeast University, 2010 (in Chinese)
- [27] 李德清, 李洪兴. 状态变权向量的性质与构造[J]. 北京师范大学学报: 自然科学版, 2002, 38(4): 455-461
- Li D Q, Li H X. The Properties And Construction of State Variable Weight Vectors [J]. *Journal of Beijing Normal University: Natural Science Edition*, 2002, 38(4): 455-461 (in Chinese)
- [28] 徐则中. 变权综合决策中变权向量的构造[J]. 辽宁工程技术大学学报: 自然科学版, 2010, 29(5): 843-846
- Xu Z Z. Construction of variable weight vectors used in variable weight decision-making [J]. *Journal of Liaoning Technical University: Natural Science Edition*, 2010, 29(5): 843-846 (in Chinese)
- [29] 宫莉. 模糊加权平均决策模型的结构元求解方法[J]. 长春师范大学学报, 2014, 33(4): 5-9
- Gong L. Solving Fuzzy weighted average decision model based on structured element [J]. *Journal of Changchun Teachers College*, 2014, 33(4): 5-9 (in Chinese)
- [30] 徐进亮, 舒帮荣, 吴群. 基于变权模型的古建筑价值评价研究[J]. 四川建筑科学研究, 2013, 39(3): 78-82
- Xu J L, Shu B R, Wu Q. Assessment on historic properties' value based on variable weight model [J]. *Sichuan Building Science*, 2013, 39(3): 78-82 (in Chinese)