

# 强度分区约束下的居住容积率赋值方法研究 ——以长沙市为例

## Research on the Residential Floor Area Ratio Assignment Method under the Constraint of Density Zoning: A Case Study of Changsha

陈群元 蒋伟 CHEN Qunyuan, JIANG Wei

**摘要** 传统容积率赋值方法主观性较强,具有很大程度的片面性。首先分析长沙市现行容积率确定与管理存在的问题,基于容积率强度分区,推算各强度分区的居住平均容积率。进而选取交通、服务、环境等多方面影响因素,运用层次分析法从定性与定量相结合的方法确定容积率影响因子及其权重,构建居住用地容积率影响因子模型和计算方法,并运用GIS空间分析方法求得各地块综合得分。最后以长沙滨江新城控制性详细规划为例,运用此方法为各居住地块容积率赋值,并与原控制容积率进行对比,评估其合理性。

**Abstract** The traditional FAR assignment method is highly subjective and has a large degree of one-sidedness. First, it analyzes the existing problems in the determination and management of the current floor area ratio in Changsha City, and calculates the average residential floor area ratio of density zoning. By selecting traffic, service, environment and other influencing factors, this paper uses the analytic hierarchy process to determine the floor area ratio influencing factors and their weights from a combination of qualitative and quantitative methods, constructing an influencing factor model and calculation method and using GIS spatial analysis to obtain the comprehensive score of each block. Finally, taking the regulatory detailed planning of Changsha Binjiang New City as an example, this method is used to assign the floor area ratio of each residential plot and compare it with the original value to evaluate its rationality.

**关键词** 容积率;控制性详细规划;赋值方法;长沙

**Key words** floor area ratio; regulatory detailed plan; assignment method; Changsha

文章编号 1673-8985 (2022) 04-0096-06 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. sup. 20220416

### 作者简介

陈群元

长沙市城市规划研究室

主任,高级工程师,博士, 511109431@qq.com

蒋伟

湖南中规设计院有限公司

副院长,高级工程师,硕士

控制性详细规划作为当前重要的法定规划之一,其法定地位由2008年颁布实施的《中华人民共和国城乡规划法》确定。但是,在目前的规划实施中,控规指标的调整却无法避免,尤其是申请容积率调整案例较多。这本身既有外界发展条件发生变化等客观因素,也有容积率在赋值的过程中受到“经验论”“唯心论”等主观因素影响。然而,目前编制控制性详细规划时,对于容积率指标的确定没有统一的标准和方法,各地对容积率的确定方法也不尽一致<sup>[1-6]</sup>。针对目前长沙市容积率管理只限定容积率上限,导致容积率编制与调整均以容积率上限为标准,从而导致局部合理但整体

失控、城区容积率过高、开发强度过大等问题。本文基于现行的长沙市容积率管理技术规范,对其强度分区进行适当优化,并综合考虑交通、服务、环境等因素的影响,运用层次分析法(AHP)对居住地块容积率赋值,探索控规编制单元内居住地块容积率的差异化赋值方法。

### 1 容积率管理技术规定的现状

长沙市现行指导控规容积率确定的技术规范主要有《长沙市城市规划管理技术规定》(包括该规定的多个补充规定)、《长沙市容积率管理技术规定》、《长沙市控制性详细规划成果编制标准》3个技术文件。

### 1.1 长沙市城市规划管理技术规定

按照《长沙市容积率管理技术规定》，把对于容积率的控制划分为3级强度分区（见表1）。该技术规定明确了一般地区的常用建设用地开发容量的具体控制指标。

### 1.2 长沙市容积率管理技术规定

《长沙市容积率管理技术规定》在《长沙市城市规划管理技术规定》基础上，根据长沙市容积率管理的现状情况，制定了更加具体的容积率分区管理规定。容积率控制分为一般地区和特定地区。一般地区主要针对经营性用地，如居住用地、商业用地和工业（产业服务）用地的容积率管理，每类用地对应3种强度分区。特定地区分为高强度开发地区、超高层建筑项目地区、城市设计重点控制地区、条件制约地区和配套制约地区。分区充分考虑总体规划对于城市空间结构的意图，落实以TOD模式为导向的城市高强度区域的开发。一般地区的居住用地容积率上限值如表2所示。

特定地区，即高强度开发地区，根据所处区位不同，分为城市主中心地区、城市次中心地区、交通枢纽地区及一般中心地区共3类地区。特定地区主要针对商业商务用地、以商业为主的商住综合用地的规模来确定居住容积率控制上限。高强度开发地区内各区的居住用地容积率上限按照表3确定。

### 1.3 长沙市控制性详细规划成果编制标准

《长沙市控制性详细规划成果编制标准》对长沙市控规编制成果的标准规范进行了规定。长沙市控规编制成果中对地块指标的要求包括用地总面积、净面积、容积率、建筑密度、绿地率和建筑限高等，其中的容积率控制指标为具体上限数值。其重点是对规划内容和成果形式的规定，但缺少对控规编制技术路线、控制方法等内容的规定。

## 2 居住平均容积率的确定

城市开发强度通过容积率、建筑高度、建筑密度等指标来综合反映，其中最核心的指标是容

积率<sup>[7]</sup>。适宜的住宅地块容积率是合理确定城市建设用地规模的重要因素。居住容积率在符合集约用地要求、营造宜人的居住空间尺度、有利于形成城区活力的同时，还应有利于塑造特色城市空间和符合综合交通条件<sup>[8]</sup>。

### 2.1 引入居住平均容积率的目的

据统计，长沙市城区近年来的居住项目报建平均容积率约为2.8，按照控规编制单元分区统计，城市老城区和重点开发片区的住宅项目报建平均容积率达到3.7，部分商住项目报建平均容积率甚至达到5.0。整个城区采取高强度土地开发模式不利于宜居城市环境的塑造，造成公共服务设施的配套压力增大。按照现行容积率管理相关技术规定，地块容积率修改不能突破技术规定的容积率上限值，导致控规编制和修改都直接参照容积率的规定上限值进行控制，以致容积率上限值逐渐成为平均容积率值，从而导致各个片区的开发强度高，城市的宜居度下降，不利于通过规划营造良好空间秩序和体现优地优价的土地开发公平原则。因此，本文尝试引入平均容积率的概念，来控制

各片区的总体开发强度，但地块的容积率上限值并不突破现行容积率技术管理规定。

### 2.2 都市区强度分区的优化

按照《长沙市容积率管理技术规定》提出的“一般地区+特定地区”分区管理思路，结合《长沙市城市总体规划（2003—2020）（2014年修订）》确定的城市重点发展轴线，构筑的“一轴两带多中心、一主两次六组团”城市空间结构，以及正在编制的《长沙市国土空间总体规划（2019—2035年）》初步成果方案，将一般地区的3级强度分区范围进行优化，将原强度分区的圈层式分区控制方式优化为点轴多中心的分区控制方式。

考虑到城市生态保护和历史文化保护的需要，在特定地区划定中提出低强度开发区的概念，将总体规划中确定的楔形绿地及岳麓山历史文化风貌区及周边地区、古城历史文化风貌区核心地区确定为低强度开发区。此外，结合轨道交通站点的规划建设特征，将轨道站点周边确定为高强度开发区（见图1）。

表1 长沙市建设强度分区表  
Tab.1 Density zoning in Changsha City

名称	范围
强度一区	1. 以湘江、浏阳河、东二环、南二环围合的城市主体区域； 2. 以北津城路、银杉路、湘江围合的滨江新城区域； 3. 以枫林路、西三环、桃花岭自然保护区北界、西二环围合的梅溪湖区域； 4. 以京港澳高速公路、劳动路、浏阳河、湘府路围合的长沙火车南站周边区域； 5. 以枫林路、望城大道、龙王港路、西二环围合的梅溪湖、雷锋湖区域
强度二区	1. 除强度一区以外的由西二环、北二环、星沙联络线、京港澳高速公路、南绕城线、坪塘大道围合的城市主体区域（不含岳麓山风景名胜區）； 2. 其他几个城市副中心及城市组团中心区域：星马副中心区域、金霞中心区域、黎托中心区域、坪浦中心区域、暮云中心区域、望城滨水新城区域
强度三区	都市区范围内除强度一区、强度二区外的区域

资料来源：《长沙市容积率管理技术规定》。

表2 一般地区居住用地容积率上限  
Tab.2 Upper limit of residential floor area ratio in general areas

强度分区	高强度一区	高强度二区	强度三区
容积率上限	3.0	2.4	2.0

资料来源：《长沙市容积率管理技术规定》。

表3 特定地区居住用地容积率上限  
Tab.3 Upper limit of residential floor area ratio in specific areas

强度分区	高强度一区	高强度二区	高强度三区
容积率上限	3.5	3.5	3.0

资料来源：《长沙市容积率管理技术规定》。

### 2.3 居住平均容积率的推算过程

#### 2.3.1 开发建设总量及容量人口预测取值

总体规划都市区范围内规划人口800万人左右,规划居住用地约230 km<sup>2</sup>。考虑居住建筑20%的合理空置率水平,确定长沙市都市区范围内人口容量控制在1 000万人,人均居住建筑面积在控规数值上适当降低,取44 m<sup>2</sup>,则居住建筑面积总容量控制在44 000万m<sup>2</sup>。

#### 2.3.2 存量居住用地数据估算

根据长沙市都市区范围内已建和已报建居住用地数据,结合规划居住用地数据,由此得出都市区范围内存量居住用地数据(见表4)。

#### 2.3.3 已建与在建居住项目建筑总量估算

根据控规居住用地容积率数据和都市区范围内居住用地现状数据综合分析,城区湘江以西区域的居住项目平均容积率约为2.16,城区湘江以东区域居住项目平均容积率约为2.15。

#### 2.3.4 存量居住用地平均容积率估算

根据以上统计分析和估算数据,都市区范围内按照1 000万人口规模控制,其存量居住用地的可建设容量约为16 500万m<sup>2</sup>,都市区范围估算未出让居住用地面积约为8 000 hm<sup>2</sup>,则未出让居住用地的平均容积率约为2.0。

结合一般地区的强度分区的控制范围和各个分区对应的控规平均容积率数据情况,以及各强度分区内的其他影响因素,确定各个强度分区的存量居住平均容积率控制数值(见表5)。

### 3 基于AHP法的居住容积率计算模型

基于上述优化后的强度分区和推算得出的平均容积率,运用层次分析法综合确定容积率影响因子及其权重,构建居住用地的容积率影响因子模型,为各居住地块规划容积率赋值。居住地块容积率的赋值需要考虑经济因素、交通因素、景观因素、环境因素等各种影响因素。在市场经济条件下,容积率具有较强的经济性,城市中心区、地铁站点、滨水、学校等综合交通区位、服务区位和环境区位较好的地段,地价往往较高,城市开发者为了获得相应的经济回报,要求地块的开发强度也较高,从而形成与之相适应的居住容积率<sup>[9-10]</sup>。因此,本文重点选取对居住容积率影响较大的交通区位、服务区位和环境区位3个综合因素作为居住容积率赋值的一级指标,一级指标下再细分为二级指标。指标赋值采用5分制,各指标最高分为5分,最低分为1分,取多位专家的打分平均值确定各二级指标的赋值。一级指标和二级

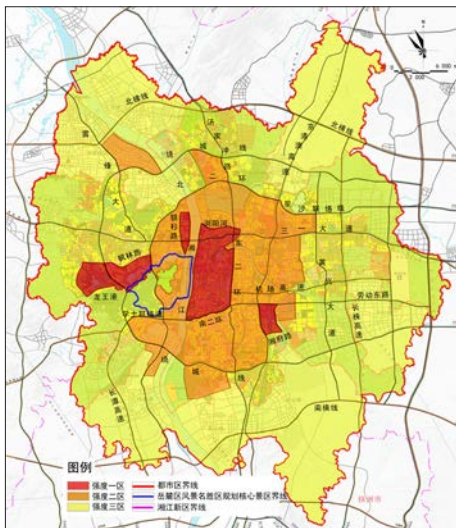
指标的权重采用层次分析法确定。具体计算方法如下。

#### 3.1 交通区位影响因素及赋值

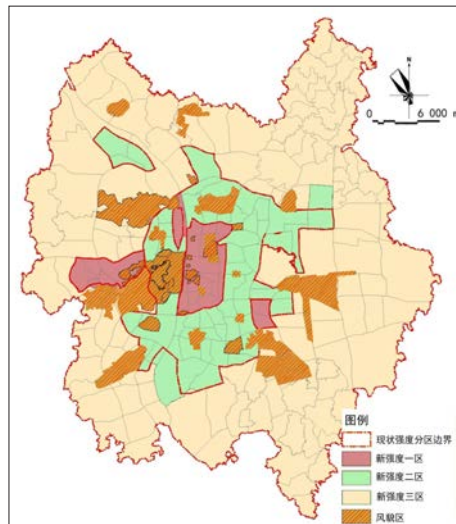
道路是城市的骨架,是维持城市正常运转的重要载体,包括对内交通和对外交通。地块周边道路交通的便利程度,对其经济效益有着重要影响,进而影响其开发强度的高低。从交通区位影响机制分析可知,交通区位影响要素主要分为两类:地块周边道路围合情况与节点交通;其中节点交通包括地铁站点、公交站、火车站、汽车客运站和社会停车场。交通影响因素的具体赋值,如轨道交通站点赋值,以站点几何中心作为计算基点,半径为300 m的覆盖区域;其中轨道站点类型分为3类:枢纽站、中心站及城际铁路站、一般站;其中枢纽站赋值为5分,中心站及城际铁路站赋值为4分,一般站赋值为3分(见表6)。

#### 3.2 服务区位影响因素及赋值

服务区位是指城市各类公共服务设施与周边用地的关系。公共服务设施按等级可分为市级、区级、小区级等。一般市级公共服务设施服务等级高,服务半径大,周边用地宜高强度开发。小型公共服务设施等级低,服务半径小,对周边用地开发的影响效果不显著。公共服务设施对周边用地发展的影响呈圈层状并满足距离衰减规律,其辐射半径和服务人口相对明确。服务区位影响因素选取商业、医院、中学和小学4个方面。服务区位影响因素的具体赋



q 原强度分区图



b 优化后的强度分区图

图1 强度分区优化前后对比

Fig.1 Comparison of density zoning before and after optimization

资料来源:a来源于《长沙市容积率管理技术规定》,b为笔者自绘。

表4 各强度分区居住用地面积一览表

Tab.4 Residential land in each density zoning

分区	现状/hm <sup>2</sup>	规划/hm <sup>2</sup>	存量/hm <sup>2</sup>
强度一区	2 872	2 762	746
强度二区	864	1 243	379
强度三区	11 619	18 995	7 376
总计	15 355	23 000	8 501

资料来源:笔者自制。

表5 居住用地平均容积率控制数值

Tab.5 Control value of average floor area ratio of residential land

强度分区	强度一区	强度二区	强度三区
平均容积率	2.5	2.2	2.0

资料来源:笔者自制。

值,如商业设施赋值,市级商业中心以700 m (10 min步行距离)、1 000 m (15 min步行距离)、2 500 m (公交5 min行驶距离) 为分界点,市级商业副中心以500 m (与小学服务半径相同)、700 m (10 min步行距离)、1 500 m (20 min步行距离) 为分界点,区域性商业中心以300 m (5 min步行距离)、500 m (与小学服务半径相同)、1 000 m (15 min步行距离) 为分界点,分别赋予1—5分不同分值(见表6)。

### 3.3 环境区位影响因素及赋值

环境区位指绿地、水域等生态景观用地。城市绿地是公共开敞空间,为周边居民提供游憩场所,既有环境功能也有生活功能,能提升周边居住的环境品质和生活品质。随着居民生活水平的提高,绿地尤其是大型绿地,如市级公园、湖泊能显著拉升周边土地价格,从而拉升周边土地的开发强度。环境区位影响因素主要考虑公园(广场)、水域两大类,其中公园(广场)又分为市级公园(广场)、区级公园(广场)和街头绿地(广场)。环境区位影响因素的具体赋值,如公园(广场)赋值,市级公园(广场)以700 m (10 min步行距离)、1 500 m (20 min步行距离)、5 000 m (公交10 min行驶距离) 作为分界点,区级公园(广场)以700 m (10 min步行距离)、1 000 m (15 min步行距离)、2 500 m (公交5 min行驶距离) 作为分界点,街头绿地(广场)以300 m、500 m、700 m作为分界点,分别赋予不同分值(见表6)。

### 3.4 影响因素权重的确定

评价采用多层次因子分析决策法(AHP)来确定评价因素的权重,这种方法的优点是定性和定量相结合。其基本原理是根据目标层的要求,通过对影响目标层的各个因素及其相互关系的分析,设定一个准则,一般采用1—9标度法对影响因素进行两两比较,建立判断矩阵,计算判断矩阵的最大特征值和特征向量,对最大特征值进行一致性检验,属于最大特征值的特征向量的分量即为各个因素的权重值<sup>[11-12]</sup>。各指标的权重采取专家打分法,取多位专家的

打分作为原始数据,通过层次分析法最终确定各指标的权重。所有因素的分级、赋值及其权重评价结果可通过SPSS统计分析软件实现(见表6)。

### 3.5 计算模型与方法

通过上述确定的平均容积率,与控规总居

住用地面积的乘积,确定居住建筑总面积;再依据表6,通过GIS软件的空间分析模型,对居住地块进行综合得分评价;然后通过模型计算地块平均得分的容积率,依据各地块的综合得分,将居住建筑总面积分配到各个具体地块,并考虑城市设计、景观等因素要求进行适当修正,从而得出具体居住地块的规划容积率。具

表6 居住地块容积率影响因子评价指标与评价结果  
Tab.6 Evaluation index and results of influencing factors of residential floor area ratio

一级指标	二级指标	属性分级及赋值	二级指标权重	一级指标权重
交通区位	轨道交通(300 m 范围)	枢纽站(5分); 中心站及城际铁路站(4分); 一般站(3分)	0.31	0.41
	地块临路边数(N)	N ≥ 4(5分); N=3(3分); N=2(2分); N ≤ 1(1分)	0.10	
	社会停车场	≤ 300 m(5分); ≤ 500 m(3分); ≤ 700 m(1分)	0.15	
	公交场	≤ 300 m(5分); ≤ 500 m(3分); ≤ 700 m(2分)	0.13	
	火车站	≤ 700 m(5分); ≤ 1 500 m(4分); ≤ 5 000 m(2分)	0.16	
	汽车客运站	≤ 700 m(5分); ≤ 1 500 m(3分); ≤ 5 000 m(2分)	0.15	
服务区位	市级商业中心	≤ 700 m(5分); ≤ 1 000 m(4分); ≤ 2 500 m(3分)	0.15	0.34
	市级副中心	≤ 500 m(5分); ≤ 700 m(4分); ≤ 1 500 m(3分)	0.06	
	区域性商业中心	≤ 300 m(5分); ≤ 500 m(4分); ≤ 1 000 m(3分)	0.03	
	医院	≤ 300 m(5分); ≤ 1 000 m(3分)	0.24	
	中学	≤ 300 m(5分); ≤ 500 m(3分); ≤ 1 000 m(2分)	0.25	
	小学	≤ 300 m(4分); ≤ 500 m(2分)	0.27	
环境区位	市级公园/广场	≤ 700 m(5分); ≤ 1 500 m(3分); ≤ 5 000 m(2分)	0.23	0.25
	区级公园/广场	≤ 300 m(5分); ≤ 1 000 m(3分); ≤ 2 500 m(2分)	0.21	
	街头绿地/广场	≤ 300 m(5分); ≤ 500 m(3分); ≤ 700 m(2分)	0.16	
	水域	≤ 300 m(5分); ≤ 500 m(4分); ≤ 1 000 m(3分)	0.40	

注:共3个综合因子层级,16个影响因子。

资料来源:笔者自制。

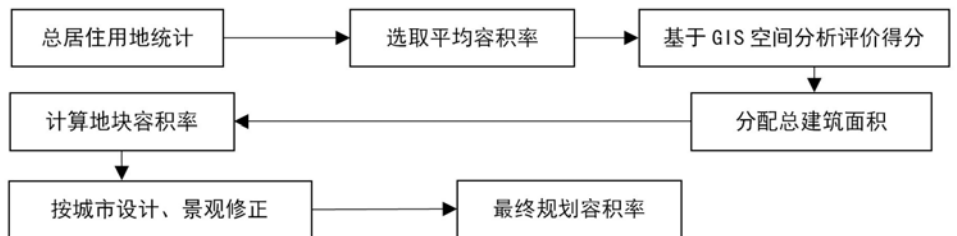


图2 容积率计算过程

Fig.2 The calculation process of floor area ratio

资料来源:笔者自绘。

体计算步骤如图2所示。

### 3.5.1 计算总居住建筑面积

计算公式为:总居住建筑面积=总居住用地面积×居住平均容积率。总居住用地为所在控规编制单元中所有的居住用地,但不包括中小学用地。其中,居住平均容积率为各强度分区的平均容积率。

### 3.5.2 基于GIS空间分析评价地块综合得分

每个地块分别考虑交通、服务、环境3个综合影响因子、16个二级影响因子,利用GIS进行缓冲区、重分类、栅格叠加求和等空间分析功能,运用加权平均数模型,求出各居住用地的地块容积率影响综合评价得分。地块综合得分计算模型采用指数加权评分法。计算公式为:

$$X_i = \sum_{i=1}^n x_i w_i \quad (1)$$

式中: $X_i$ 为*i*地块综合评价得分, $x_i$ 为影响地块得分*i*因素赋值, $w_i$ 为各因素权重。

### 3.5.3 计算各地块的规划容积率

地块容积率综合得分评价结果反映的是各地块容积率的比例关系,假设第*i*块居住用地面积为 $A_i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ),评价得分值为 $X_i$ ,设评价价值1分对应容积率为 $R_0$ ,则存在下列函数关系:

$$S = A_1 X_1 R_0 + A_2 X_2 R_0 + \dots + A_i X_i R_0 \quad (2)$$

式中: $S$ 为总居住建筑面积, $A_i X_i R_0$ 为*A*地块的建筑面积。根据控规土地利用规划图,以及上述评价结果,各地块的用地面积( $A_i$ )及评价价值( $X_i$ )均为已知,故而可求得 $R_0$ 的值,则各地块最终规划容积率 $R_i = X_i \times R_0$ 。

## 4 长沙市滨江新城居住容积率计算结果

依据以上计算模型与方法,以湖南省长沙市滨江新城片控规的居住容积率确定为例,对采用本方法确定的容积率与原控规容积率进行对比评估,分析本容积率确定方法的特点和合理性。

### 4.1 计算过程

滨江新城控规总居住用地面积为313.26 hm<sup>2</sup>,

不包括中小学用地。滨江新城属于容积率强度一区,依据表5,居住用地平均容积率为2.5。计算滨江新城控规总居住建筑面积为783.15万m<sup>2</sup>。

运用GIS的空间分析功能,对居住用地分别从16个影响因子,利用GIS进行缓冲区、重分类、栅格叠加加权求和,最终得到各地块的综合评分结果如表7所示,将其赋值到具体居住地块(见图3-图4)。评价结果反映的是各地块容积率的比例关系。假设第*n*块居住地块的用地面积为 $A_n$ ,评价值为 $X_n$ ,设评价价值1分对应的容积率为 $R_0$ 。通过以上模型,可求得 $R_0$ 的值,即总建筑面积除以“各地块用地面积与各地块评价价值乘积之和( $\sum_{i=1}^n A_i X_i$ )”,计算结果为 $R_0=0.8$ ,则各地块最终规划容积率为 $R_i = X_i \times 0.8$ 。

### 4.2 与原控规容积率对比分析

通过容积率二维平面情况对比,以及模拟三维立体分布情况对比分析发现:原控规居住用地容积率赋值主要介于2.30—3.00之间,有部分地块容积率赋值超过3.00,最高容积率达到4.70。此控规编制单元内,高强度开发中心有两个,分别是商业中心和绿地公园周边。本方法确定的居住用地容积率赋值范围介于2.00—3.00之间,最高容积率为4.00(见图5),符合《长沙市城市规划技术管理规定》和《长沙市容积率管理规定》规定的容积率最高上

限值。计算结果显示高开发强度中心有4个,它们主要分布在轨道站点、商业中心、中小学等综合区位较好的地段;而原控规位于公园水域周边的高强度开发中心,周边地块的开发强度高于地铁站周边地块的开发强度,地铁站周边地块的开发强度反而是最低的,地块容积率赋值的合理性存在欠缺,没有体现地铁站、中小学等交通区位、服务区位等因素对地块容积率的影响(见图6)。综合来说,运用本方法确定的容积率要优于原控规确定的容积率。

## 5 结语

传统容积率确定方法具有一定主观性。传

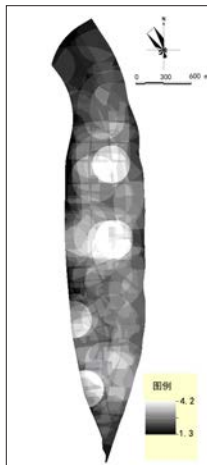


图3 GIS评价得分图  
Fig.3 Evaluation score by GIS

资料来源:笔者自绘。

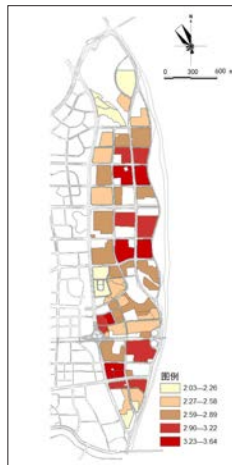


图4 容积率赋值图  
Fig.4 FAR assignment

资料来源:笔者自绘。

表7 居住地块评价结果

Tab.7 Evaluation results of residential plots

编号	用地代码	用地名称	用地面积/m <sup>2</sup>	评价均值
0	R2	二类居住	2 274.58	2.38
1	R2	二类居住	3 554.95	2.35
2	R2	二类居住	46 097.86	2.34
3	R2	二类居住	17 240.23	2.30
4	R2	二类居住	21 631.28	2.49
5	R2	二类居住	30 824.25	2.78
6	R2	二类居住	87 853.68	2.63
7	R2	二类居住	3 471.03	2.82
8	R2	二类居住	23 834.55	2.06
9	R2	二类居住	26 033.15	2.04
10	R2	二类居住	44 801.73	2.53
11	R2	二类居住	37 153.31	2.78
12	R2	二类居住	17 674.26	2.68
13	R2	二类居住	9 526.25	2.63
14	R2	二类居住	30 438.10	2.78
15	R2	二类居住	6 965.63	2.03
...	...	...	...	...

资料来源:笔者自制。

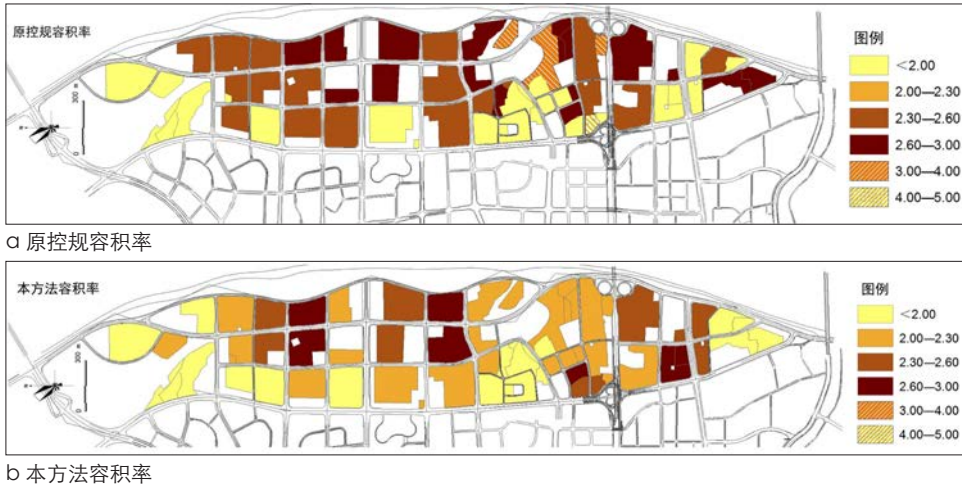


图5 容积率分布二维情况对比  
Fig.5 Comparison of the two-dimensional distribution of floor area ratio

资料来源:笔者自绘。

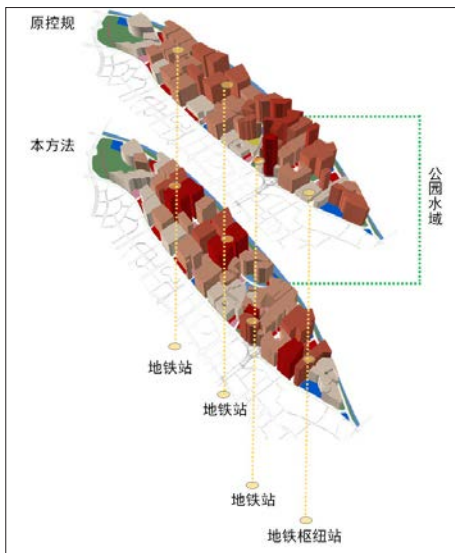


图6 开发强度三维模型对比分析图  
Fig.6 Comparative analysis of development density three-dimensional model

资料来源:笔者自绘。

统方法对地块容积率的赋值主要通过设计来反推容积率,对地块的经济要求考虑不够,对于交通、服务、环境等多因素对地块开发价值的影响考虑不周。本文从多因素角度,通过定量与定性相结合,探索运用数学模型、统计分析和空间分析软件来给各地块容积率赋值的方法,实例证明具有可操作性 and 合理性。但实际操作起来具有一定的难度,需要掌握一定的数理统计知识与GIS软件分析能力。下一步应寻求能够实现容积率指标赋值智能化的软件开发,使容积率赋值操作更简便易行。

### 参考文献 References

[1] 平茜,杨新海. 基于弹性控制的控规容积率赋值方法研究[J]. 现代城市研究, 2012(11): 14-16.  
PING Qian, YANG Xinhai. Research methods of floor area ratio valuation in regulatory planning based on flexible control[J]. Modern Urban Research, 2012(11): 14-16.

[2] 王京元,郑贤,莫一魁. 轨道交通TOD开发密度分区构建及容积率确定——以深圳市轨道交通3号线为例[J]. 城市规划, 2011(4): 30-35.  
WANG Jingyuan, ZHENG Xian, MO Yikui. Establishment of density zoning and determination of floor area ratio along rail transit line based on TOD: a case study on rail transit line 3 in Shenzhen[J]. City Planning Review, 2011(4): 30-35.

[3] 陈仁澍,余洁,谢东海,等. 多中心视角下北京市住宅容积率时空特征[J]. 现代城市研究, 2020(7): 75-82.  
CHEN Renshu, YU Jie, XIE Donghai, et al. Spatial and temporal characteristics of residential floor area ratio of Beijing from the perspective of polycentricity[J]. Modern Urban Research, 2020(7): 75-82.

[4] 刘慧军,沈权,陈蓉. 城市规划管理中容积率分层确定机制探讨[J]. 规划师, 2013(7): 74-78.  
LIU Huijun, SHEN Quan, CHEN Rong. Tiered FAR management in urban planning management[J]. Planners, 2013(7): 74-78.

[5] 傅白白,于善初. OD反推技术下的高强度开发片区容积率确定方法[J]. 规划师, 2014(10): 58-63.  
FU Baibai, YU Shanchu. High density area FAR specification based on OD analysis[J]. Planners, 2014(10): 58-63.

[6] 陆泉麟,皇甫玥. 基于经济分析确定控制性详细规划中用地容积率的方法探讨[J]. 江苏城市规划,

2015(12): 31-36.  
LU Xiaolin, HUANGFU Yue. Determine the land used in the regulatory detailed planning based on economic analysis: discussion on the method of floor area ratio[J]. Jiangsu Urban Planning, 2015(12): 31-36.

[7] 王欢,冯建喜,王红扬. 城市容积率弹性释放与动态管控的方法初探——以汕头市中心城区北岸地区为例[J]. 上海城市规划, 2016(6): 104-110.  
WANG Huan, FENG Jianxi, WANG Hongyang. Discussion on the flexible control and dynamic management of FAR: a case study of the main city of Shantou[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2016(6): 104-110.

[8] 许超诣. 新时期城市适宜的住宅地块容积率研究——以上海的新城为例[J]. 上海城市规划, 2016(4): 110-114.  
XU Chaoyi. Research on reasonable residential FAR in the new era: a case study of Shanghai new town[J]. Shanghai Urban Planning Review, 2016(4): 110-114.

[9] 李雪铭,朱健亮,王勇. 居住小区容积率空间差异——以大连市为例[J]. 地理科学进展, 2015, 34(6): 687-695.  
LI Xueming, ZHU Jianliang, WANG Yong. Spatial differences of residential quarter floor area ratio: a case study of Dalian[J]. Progress in Geography, 2015, 34(6): 687-695.

[10] 王爱,陆林,包善驹. 合肥市地价的空间格局与影响因素研究[J]. 经济地理, 2016, 36(10): 84-92.  
WANG Ai, LU Lin, BAO Shanju. Study on land price spatial pattern and its influencing factors in Hefei[J]. Economic Geography, 2016, 36(10): 84-92.

[11] 陈群元,宋玉祥. 基于层次和因子法的东北资源环境可持续发展能力评价[J]. 国土与自然资源研究, 2005(4): 35-37.  
CHEN Qunyu, SONG Yuxiang. Evaluation of sustainable development ability of resources and environment in Northeast China based on hierarchy and factor method[J]. Territory & Natural Resources Study, 2005(4): 35-37.

[12] 郝黎仁,樊元,郝哲欧,等. SPSS实用统计分析[M]. 北京:中国水利水电出版社, 2003.  
HAO Liren, FAN Yuan, HAO Zheou, et al. Practical statistical analysis on SPSS[M]. Beijing: China Water and Power Press, 2003.