

# 城市建筑容积率研究进展

鲍振洪, 李朝奎

(湖南科技大学地球空间信息科学研究所, 湘潭 411201)

**摘 要:**容积率是描述城市土地开发强度的重要指标,在人人矛盾日益尖锐的今天,“高容积、低密度”的城市开发思想得到人们的青睐,然而当该政策实施于实践中时,却暴露出很多的问题,如交通堵塞、日照不足、易发火灾等,严重影响着人们的身心健康和城市的可持续发展。如何合理确定建筑容积率成为当前研究的焦点。文章从容积率的概念、特征、影响因素等方面入手,对城市规划中的容积率进行研究和分析,包括容积率对地价的影响、现状容积率的估算和规划容积率的确定。比较了城市地价评估中容积率修正系数确定方法的优缺点,阐述了高分辨率遥感影像在城市现状容积率估算中的应用及进展,探索了一条确定合理容积率的有效途径——综合平衡法。通过对容积率研究脉络的梳理,得出环境容量限制将是制约容积率提高的瓶颈,试图探索一种基于 3DCM 日照分析模型的极限容积率的求取方法。

**关 键 词:**容积率;修正系数;卫星影像;综合平衡法

## 1 引言

自 1957 年美国芝加哥城的土地分区管理制度首先采用容积率作为一项重要的控制指标以来,容积率已在世界上很多国家和地区得到广泛应用。20 世纪 80 年代传入我国,很多专家学者对此进行了大量研究,取得了丰硕的成果<sup>[1-6]</sup>,并使得容积率越来越符合中国国情。容积率是控制性详细规划中定量控制指标的核心,是衡量土地开发强度的“敏感”因子,也是城市规划中有研究价值的“微观”问题。在建筑市场并不十分完善的当前,建筑容积率已经成为政府、开发商和公众三者之间博弈的焦点。由于突出的人口和土地资源之间的矛盾,提高建筑容积率似乎成为我国城市发展的必然选择。如何合理确定建筑容积率成为当前的难点问题。文章试图通过对建筑容积率的研究,寻找一种合理确定容积率的方法。

## 2 容积率的概念、特性及影响因素

### 2.1 容积率的概念

容积率在美国被称为 Floor Area Ratio (FAR),

在英国则是 Plot Ratio。在这里我们将容积率简称为  $R$ :

$$R = F/A \quad (1)$$

式中:  $F$  为地块内允许修建的总建筑面积 ( $\text{m}^2$ );  $A$  为地块面积 ( $\text{m}^2$ )。容积率反映了一块土地上总的建筑容量,可用来衡量土地开发强度。一般来讲,容积率越高,土地开发强度越大。

### 2.2 容积率的特性

#### 2.2.1 容积率的经济性

楼面地价: 
$$P_f = \frac{A \times P_l}{F} = \frac{P_l}{R} \quad (2)$$

式中:  $P_f$  为房屋单位建筑面积平均分摊的土地价格 (元);  $P_l$  为单位土地出让价格 (元/ $\text{m}^2$ )。在  $P_l$  一定时,  $R$  愈大,  $P_f$  愈小。建设开发中土地费用所占的比重愈低,土地开发效益愈高,开发商能够获得的利润愈多;在  $P_f$  一定时,  $R$  愈大,  $P_l$  愈大,地价愈高,则土地出让者(在我国指政府)可以获得的土地收益愈多。所以,容积率的变化引起了土地收益在开发商和政府之间分配的变化,容积率成为开发商和政府之间博弈的焦点,谈判的杠杆。

#### 2.2.2 容积率的社会性

$$R = \frac{F}{A} = \frac{P \times A_s}{A} = P_p \times A_s \quad (3)$$

收稿日期: 2009-08; 修订日期: 2010-01。

基金项目: 国家自然科学基金项目(40671153); 湖南科技大学研究生创新基金项目(S080112)。

作者简介: 鲍振洪(1984-), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为 3DCM 在城市土地管理中的应用。E-mail: ytz\_hb@163.com

通讯作者: 李朝奎(1967-), 男, 湖南汉寿人, 博士, 教授, 硕士生导师, 主要从事三维地理信息的应用及空间数据获取与处理研究。E-mail: chkl\_hn@163.com

式中: $P$ 为规划居住人口; $A_s$ 为规划居住人均建筑面积( $m^2$ /人); $\rho_p$ 为规划居住人口密度(人/ $hm^2$ )。容积率代表了城市容纳人口的能力,确定前必须对城市人口规模进行专题研究,根据城市的人口规划及用地规模推算出居住用地总的建筑量,进而确定建筑容积率。

2.2.3 容积率的环境性

$$R=\frac{F}{A}=\frac{C\times A\times H}{A}=C\times H$$
 (4)

式中: $C$ 为建筑密度(%); $H$ 为建筑物层数。为了获得更多的开阔空间,“高容积、低密度”的土地开发政策曾受到人们的一致青睐,甚至还存在“容积率可以上不封顶”的谬论。根据上面的公式,在建筑密度一定的情况下,容积率越高,建筑层数越多,所以“高容积、低密度”意味着高层建筑。高层建筑易形成高层楼群风,产生噪音,且遮挡蓝天、阳光及微风,使人产生压抑感和不舒适感,长期居住会影响人们的身心健康。

2.3 容积率的影响因素

影响容积率的因素众多,导致容积率的确定非常复杂。在分析容积率三特性的基础上,可以总结出决定合理容积率确定的主要因素包括经济、社会和环境因素,如图1所示。

图1中经济、社会和环境各因素对容积率的影响是相互作用、相互依存、相互制约的。如地块所处的位置、用地类型及土地价格决定了城市规划法规与技术规范的制定,而城市规划法规及技术规范中又会直接对拟建建筑物的周边环境容量进行规定。值得一提的是容积率的环境影响因素,不仅包括建筑物周边的物理环境容量,而且包括人们的心理承受能力,过高的高层建筑使人产生压抑感和不舒适感,过小的楼间距会破坏人们生活的隐私性而产生不安全感。随着人们对高品质生活水平追求的提高,心理环境已成为研究者、政府、开发商和规划师在容积率设计过程中必须考虑的重要因素。

3 容积率对地价的影响

容积率对地价的影响很大。同一块土地不同容积率下的地价不同,离开一定的容积率谈地价的高低是不科学的,也是没有实际意义的<sup>[2]</sup>。根据《GB/T 18508-2001 城镇土地估价规程》<sup>[7]</sup>,我国土地价格

评估的基本方法有收益还原法、市场比较法、成本法、剩余法和基准地价系数修正法五种。其中,基准地价系数修正法是目前我国城镇地价评估中使用最多的一种,该方法是根据待评估宗地地价的影响因素,对已公布的基准地价进行系数修正,进而得到待评估宗地客观地价的一种方法,基本公式为:

$$V=V_{ib}\times(1\pm\sum K_i)\times K_j$$
 (5)

式中: $V$ :土地价格; $V_{ib}$ :某一用途土地在某一土地级别上的基准地价; $\sum K_i$ :宗地地价修正系数; $K_j$ :估价期日、容积率、土地使用年期等其它修正系数。

由于期日、容积率、土地使用年期、开发程度等因素对地价影响重大而需进行单独修正,特别是容积率,它的变化可导致地价成倍上升或下降<sup>[8]</sup>,是基准地价修正的重中之重。根据容积率对地价的影响规律,建立容积率修正体系,求取容积率修正系数,对正确评估宗地地价具有非常重要的意义。目前,很多城市专门编制了城市基准地价容积率修正系数表。表1为北京地区容积率对地价的修正系数<sup>[9]</sup>。

3.1 容积率对地价的影响规律

由于城市规划、土地供求状况、基础设施水平

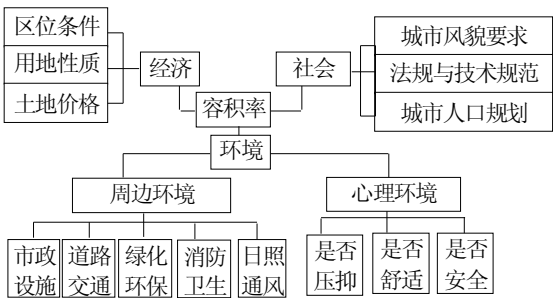


图1 容积率的影响因素  
Fig.1 Influence Factors of FAR

表1 北京市基准地价容积率修正系数(部分)

Tab.1 The modification coefficient of FAR in Beijing city's basic and standard land value(Part)

容积率	修正系数			容积率	修正系数		
	商业	综合	居住		商业	综合	居住
0.1	1.500	1.437	1.418	5.5	0.687	0.854	0.898
0.5	1.374	1.318	1.301	6.0	0.668	0.840	0.887
1.0	1.232	1.189	1.177	6.5	0.650	0.826	0.876
1.5	1.107	1.083	1.077	7.0	0.631	0.812	0.865
2.0	1.000	1.000	1.000	7.5	0.612	0.799	0.854
2.5	0.910	0.940	0.947	8.0	0.594	0.785	0.843
3.0	0.837	0.903	0.918	8.5	0.575	0.771	0.832
3.5	0.782	0.888	0.912	9.0	0.556	0.757	0.821
4.0	0.743	0.896	0.931	9.5	0.538	0.743	0.810
4.5	0.724	0.882	0.919	10	0.519	0.729	0.799
5.0	0.706	0.868	0.909				

等多种因素的作用,使容积率与地价之间形成复杂的变化规律,不同城市规模,同一城市不同区位,不同用地类型下,容积率对地价的影响程度不同,且遵循报酬递增递减规律<sup>[10]</sup>。开始时随着容积率的增加,可销售建筑面积增多,土地开发收益增加,地价上升;但当容积率增加到一定值时,由于房屋层数增多,需要增加电梯、加强抗震、提高建筑材料的耐火级别等,单方造价上升,而单方售价却由于建筑容量的增大造成的建筑环境质量下降而呈递减趋势,土地收益减少,地价随之降低。

3.2 容积率修正系数的确定方法

基准地价评估以划分土地均质地域(或以土地定级)为基础,以市场交易价格(或土地收益)为依据,采用对一定均质区域取地价样本数据算术平均数的方法,将样本数据取简单平均或面积加权平均作为该区域基准地价<sup>[11]</sup>。所以基准地价描述的是某一区域同类用途同等级别土地的平均价格,一般与具体地块的地价存在差异,当待估宗地的容积率与基准地价所设定的容积率大小不一致时,就需要对基准地价进行容积率修正,修正幅度的大小即为容积率修正系数。目前,容积率修正系数的确定方法主要有:特尔菲法、样点地价法、复合系数法及倒挂修正法(表 2)<sup>[12-14]</sup>。

通过表 2 的分析可知:4 种容积率修正系数的确定方法各有利弊,在实际工作中应根据具体情况选择不同的方法。一般来讲,样点地价法使用最广泛,其次是复合系数法。王增彬等<sup>[15]</sup>根据济南市的

现状容积率和规划容积率,利用样点地价法编制了整个济南市容容积率修正体系。王冰寒<sup>[16]</sup>则根据西安市商业用地样点地价和容积率的散点图,建立两者之间的回归模型,最后得出西安市商业用地容积率修正系数表。2005 年马文明等<sup>[14]</sup>首次提出了复合系数法,并用该方法计算了平顶山市一级商业用地容积率修正系数表。之后申琪<sup>[14]</sup>利用复合系数法计算了金华市住宅用地容积率修正系数表。

4 城市现状容积率的估算方法

现状容积率是地产评估和城市规划的重要依据。传统的现状容积率估算方法是对地籍调查资料进行整理、统计和分析,资料更新周期长且费时、费力。随着遥感技术的发展,人们逐渐开始利用卫星影像或航空相片估算城市现状容积率,但目前这方面的研究还比较少。通过航片或者遥感影像来确定城市现状容积率的方法主要包括直接法、阴影法、高差法和投影法<sup>[3]</sup>。

4.1 直接法

直接法是指首先从大比例尺航片上,直接查出建筑物垂直方向的窗口数,获得建筑物楼层信息。然后在航片上勾绘出建筑物轮廓信息,并计算建筑物占地面积,建筑占地面积之和与建筑地块总面积的比值即为建筑密度。建筑密度与楼层数之积便是建筑容积率。该方法特点是快速、简便,但精度受航片比例尺、建筑物移位幅度等的影响。当容积

表 2 容积率修正系数的确定方法比较

Tab.2 The comparison of methods in determining volume-modification coefficient

类型	方法内容简介	优点	缺点
特尔菲法	通过专家打分,将地价总的修正幅度分解到每一个修正因素上,容积率是修正因素之一。	可以在资料或数据不充分的时候采用。	1、未考虑容积率对地价影响的特殊性; 2、未反映容积率对地价的实际作用程度。
样点地价法	$K_r=V_{is}/V_i$ , 中: $K_r$ 为容积率修正系数, $V_{is}$ 为某一区域某一用途标准容积率下单位面积平均地价; $V_i$ 某一区域某一用途在某一容积率时单位面积的平均地价。	1、以样点地价统计为依据; 2、按不同区域和用途分别确定容积率修正系数。	1、一般城市不具备足够的市场样点资料; 2、未考虑不同区域市场供求关系的差异。
复合系数法	$\alpha_i = \frac{P_i - \bar{P}}{\bar{P} - P_0}$ 式中: $\alpha_i$ 为容积率为 $i$ 时的修正系数; $\mu$ 为受市场供求关系影响的收益分配系数; $P$ 为剩余公式计算的容积率为 $i$ 时的地价; $\bar{P}$ 为剩余法公式计算的土地级别或均质区平均容积率时的地价。 $V_r = [20 + (\sum_{i=1}^{n-1} \alpha_{n-i} + V_i + \alpha_n)]/V_i$	1、虑容积率变化引起的土地收益变化; 2、考虑市场供求对土地收益分配的影响。	1、 $\mu$ 值难以确定; 2、难以得到准确地价。
倒挂修正法	式中: $V$ 为宗地容积率修正系数; $V_c$ 为宗地实际容积率与其所在修正区间下(上)限的差值; $\alpha_n$ 为宗地实际容积率所在修正区间的调整系数; $V_s$ 为宗地实际容积率; $n$ 为宗地实际利用容积率所在修正区间的序号。	能够解决容积率倒挂现象。	需要经过多次测算才能解决倒挂现象。

率测算范围比较大时,利用此方法数据处理量会很大,所以直接法只适合小区域的容积率测算。

## 4.2 阴影法

阴影法包括阴影长度法和阴影面积法。阴影长度法是通过高分辨率遥感影像提取建筑物阴影信息,利用建筑物阴影长度反演建筑物的高度,再以高度推算建筑物的层数,最后计算出建筑容积率。根据遥感成像原理,建筑物的落影长度与建筑物的高度存在如下关系:

$$h=l \cdot \tan \theta \cdot M \quad (6)$$

式中: $\theta$ 为太阳高度角, $M$ 为所用航片的比例尺分母。

由于阴影长度量算比较困难,韩雪培等<sup>[9]</sup>、陈基伟等<sup>[17]</sup>提出利用阴影面积来计算城市现状建筑容积率。该方法是以城市街区为研究单元,首先从卫星遥感影像上提取街区内的阴影区域,然后通过 GIS 技术量算阴影面积。再经过典型街区采样,构建阴影面积与建筑总面积的回归关系模型。根据回归模型和阴影面积计算出街区内建筑总面积,街区建筑总面积与街区面积的比值即为街区建筑容积率。该方法比较适合大范围的建筑容积率的估算。

总体来讲,阴影法精度较高,但在建筑物密集和地面起伏较大的地区,须对其进行坡度修正,落影长度和面积测算困难,因此阴影法适用于建筑密度较小且地形平坦的地区。

## 4.3 高差法

高差法是利用同一区域两张不同角度成像的图像(立体像对),先在一张图上选定所要测量的建筑物底部和顶部 2 个点,这 2 个点的高差即是建筑物的高度。然后在另一张图上找到同名像点,同名像点的视差相减便得出视差较。建筑物的高度:

$$h=\Delta P \cdot H/(b+\Delta P) \quad (7)$$

式中: $\Delta P$ 为左右视差较; $H$ 为航高; $b$ 为所用立体像对的平均基线长。该方法需要大量的航片量算工作,繁琐且精度低。

## 4.4 投影法

投影法是利用航空像片的投影差推求建筑物的高度,进而推断建筑物的楼层数,估算建筑容积率。计算建筑物高度的公式为:

$$h=\delta h \cdot H/r \quad (8)$$

式中: $\delta h$ 为地物的投影差, $H$ 为所用像片的航高, $r$ 为地物离像主点的距离。对高度较大且远离像主点的建筑物而言,这种方法的效果较好。

上述 4 种方法中,发展较成熟且使用较多的是阴影法。1989 年,Irvin 等<sup>[18]</sup>研究了航空像片中建筑物和它们的阴影之间的关系。1995 年,Cheng 等<sup>[19]</sup>

利用 SPOT 全色图像中建筑物的阴影信息估算了 42 幢建筑物的高度,平均精度为 3.7 m。同年,Hartl 等<sup>[20]</sup>利用 SPOT 影像对 77 幢建筑物高度进行了估算,均方根误差为 6.19 m。2005 年,韩雪培等<sup>[9]</sup>、陈基伟等<sup>[17]</sup>等利用 QuickBird 高分辨率卫星影像,采用阴影面积法,全面估算了上海中心城区的现状建筑容积率,估算结果基本符合上海市城市建设现状。2007 年,李锦业等<sup>[21]</sup>等利用 QuickBird 高分辨率卫星影像,估算了重庆市渝中区的建筑密度和容积率,准确率为 88.3%。这些研究均是通过测算建筑物的高度和密度来估算城市现状容积率。

# 5 城市规划中合理容积率的确定

城市最大的节约来自规划的节约<sup>[22]</sup>,在项目设计规划方案之前甚至是在土地批租之前就测算出地块开发的合理容积率,可以事先避免许多矛盾和损失。城市规划中对容积率的控制关键是把总规和控规约束下的项目容积率确定好。容积率确定过程中最主要的矛盾体现在经济和社会环境方面,比较理想的方法是采用综合平衡法,其基本思想是分别求取经济、环境和社会条件约束下的容积率的合理值域,然后对各值域求交集便得到兼顾经济和社会环境的合理容积率区间。

## 5.1 经济条件约束下的容积率

经济条件约束下的容积率简称经济容积率。经济容积率的定义是指城市建设过程中,在某一合理空间范围内房地产总投资利润率大于房地产基准总投资利润率的利润率区间对应的容积率区间<sup>[6]</sup>。区间下限值是为了保证土地资源不浪费,开发商能够获得最基本的法定利润,运用经济学原理其确定方法如下<sup>[23]</sup>:

$$FAR=\frac{(P_1+P_2+P_3+P_5+P_6) \times (1+R)}{X-P_4(1+R)} \quad (9)$$

式中: $P_1$ 为土地综合配套费; $P_2$ 为拆迁费; $P_3$ 为回迁安置费; $P_4$ 为建安费; $P_5$ 为经营费; $P_6$ 为税收及不可预见费; $R$ 为国家法定利润; $X$ 为售价。该公式是旧城改造中经济容积率下限值测算方法,若运用于新开发的地块中,则只需将  $P_2$ 、 $P_3$  从模型中去掉即可。

上限值则是项目利润最大化时的最佳容积率。廖喜生等<sup>[24]</sup>从经济学角度进行分析,分别得出了静、动状态下最佳容积率的求取模型。模型简单明

了,清楚地分析了容积率在理论上存在最佳值,但模型中参数的确定比较困难。赵延军等<sup>[25]</sup>则采用了公式法和曲线拟合法,并用曲线拟合法对某一住宅小区进行了实验,得出容积率与税前全部投资利润率关系曲线图(图 2)和容积率与利润总额关系曲线图(图 3),通过对 2 个图进行分析得出小区开发的最佳容积率为 2.8。但需要注意的是,这里的最佳容积率仅仅是从经济的角度来考虑的,不同于我们要求取的合理容积率。一个合理容积率的确定,不仅需要考虑房地产开发所带来的经济效益,还应综合考虑开发房地产所带来的社会效益与环境效益<sup>[2]</sup>。社会、经济、环境综合效益最大化时求取的容积率才是合理容积率。

根据上述公式和方法可求出经济条件约束下的容积率合理区间为 $[a,b]$ ,此区间值保证了土地开发的经济效益。

5.2 环境条件约束下的容积率

容积率越低,居住区的周边环境越好,所以环境条件制约下的容积率不存在下限值,只存在上限值即极限容积率。于是,环境条件约束下的容积率合理区间为 $[0,x]$ 。

容积率过高导致的环境质量问题中表现最直接是交通拥堵和日照不足,这与人们追求交通便利、向往环境舒适的人居选择规律<sup>[26]</sup>相悖。

交通系统的承载力在很大程度上制约着周边土地的开发强度(容积率),但这种制约作用是相对的,弹性较大。交通系统越发达,对容积率的限制作用越弱。而交通系统的发达程度与当地的经济、技术水平密切相关,当经济和技术水平提高时,现有的交通系统即可以得到改善和加强。另外,交通系统主要通过交通需求量来限制土地开发强度,当交通需求量超过交通系统承载力时便发生交通堵塞。但影响交通需求量的因素除了容积率,还包括土地的使用性质、区域的区位条件、交通方式的选择、城市的政策、管理以及居民的生活习惯等。故交通系统对容积率的限制作用是宏观的,难以精确估算容积率的值,不宜作为求取最大容积率的约束条件。

阳光具有杀菌、消毒、保卫生的重要作用,与人们的身心健康息息相关。据调查,如果日照问题解决,其他诸如采光、通风、卫生、心理不适等环境问题也能得到解决。并且日照标准与交通对容积率的限制作用相比相对刚性、微观,较易准

确估算容积率大小。所以,环境条件约束下的容积率可以被日照标准约束下的极限容积率替代。目前国内这方面的研究还比较少,仅有宋小冬等<sup>[27]</sup>、张方等<sup>[28]</sup>学者进行了研究。笔者认为日照标准约束下的极限容积率的确定方法可以为:首先在计算机中模拟周边环境的三维城市模型(3DCM),然后根据各种设计规范中对日照标准的规定,运用人工智能中的遗传算法在三维日照分析软件中模拟出拟建建筑物的大致体量(包括高度和形状)。三维可视化的结果打破了传统的数字容积率的抽象概念,给人以直观丰富的视觉效果,更有利于管理者进行科学决策。这部分内容正是笔者接下来要研究的重点,在另文中将有详细阐述。

5.3 社会条件约束下的容积率

“紧凑度和多样性是中国城市可持续发展的核心理念”<sup>[29]</sup>。在设计项目容积率指标时,不仅要考虑经济和环境条件对容积率的约束,还要结合城市的时空条件、风貌要求、景观设计、历史建筑特点等,对容积率进行“定性设计”,以保护城市整体的社会

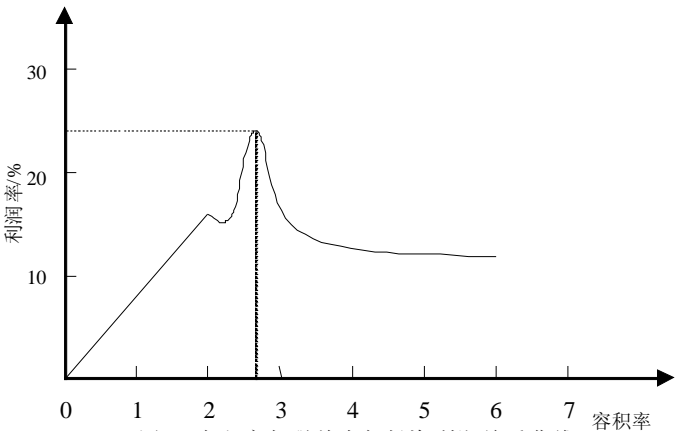


图 2 容积率与税前全部投资利润关系曲线

Fig.2 The relational curve of FAR and all pretax investment profit

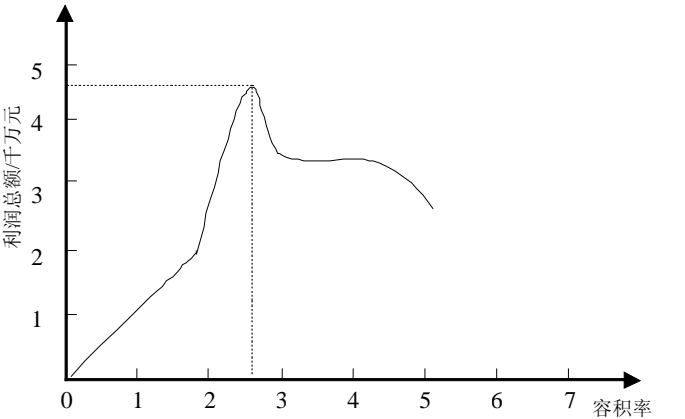


图 3 容积率与利润总额关系曲线

Fig.3 The relational curve of FAR and cross profit

和生态环境效益。社会条件约束下的容积率是从生态学的角度研究特定地域城市满足可持续发展的最低容积率,其合理区间为 $[y, +\infty)$ 。

根据综合平衡的思想,合理容积率 $= [a, b] \cap [0, x] \cap [y, +\infty)$ , 此时容积率既满足了获得经济效益的要求,又保护了城市的社会和生态环境效益,是确定合理容积率的理想方法。

## 6 结语

有关容积率的概念、特性等方面的定性研究已经非常成熟,人们开始着眼于对容积率的定量研究,主要包括容积率对地价的影响,现状容积率的估算及规划容积率的确定。

(1)由于“基准地价法”在城市土地评估中的广泛应用,容积率对地价的影响机理、过程及程度都已经得到很充分的研究。容积率修正系数的确定方法也日趋完善,但各种方法在实践中的应用需进一步拓展,而不仅仅局限于样点地价法。

(2)通过遥感影像估算城市现状容积率的方法正处于探索的阶段,估算精度有待提高。由于遥感影像的获取依然十分昂贵,实践中的应用还较少。

(3)城市规划中容积率的确定将继续成为研究的重点,因为随着中国城市人口的增加,无论旧城改造还是新区开发都需要事先对容积率进行估算,以确保城市朝着正确的方向发展。随着城市建筑容积率的逐渐提高,环境容量的限制将是制约容积率提高的瓶颈,所以环境条件约束下的极限容积率的研究将成为今后人们关注的焦点。

## 参考文献

[1] 邹德慈. 容积率研究. 城市规划, 1994(1): 19-23.  
[2] 陈琳. 最佳容积率的确定. 华南建设学院报, 1995, 4(2): 55-56.  
[3] 查勇. 测定城市建筑容积率的遥感方法研究. 地理科学进展, 2001, 20(4): 378-383.  
[4] 马文明, 卞正富. 地产估价中容积率修正系数的确定. 中国土地科学, 2005, 19(2): 57-61.  
[5] 韩雪培, 徐建刚, 付小毛. 基于高分辨率遥感影像的城市建筑容积率估算方法研究: 以上海市中心城区为例. 遥感信息, 2005(2): 24-28.  
[6] 咸宝林, 陈晓健. 合理容积率确定方法探讨. 规划师, 2008, 24(11): 60-65.

[7] 中华人民共和国国家标准. GB/T 18508-2001 城镇土地估价规程. 北京: 中国标准出版社, 2002: 28-42.  
[8] 欧阳安蛟. 容积率影响地价的规律及修正系数确定法. 经济地理, 1996, 16(1): 97-101.  
[9] 上海市房地产估价师协会. 在上海地区用基准地价系数修正法评估地价需谨慎. <http://www.valuer.org.cn/info/info03-08-13.htm>, 2003, 8.  
[10] 毕宝德. 土地经济学. 5 版. 北京: 中国人民大学出版社, 2006: 46-55.  
[11] 邓羽, 刘盛和, 姚峰峰, 等. 基于协同克里格的基准地价评估及空间结构分析. 地理科学进展, 2009, 28(3): 403-408.  
[12] 秦玉霞. 城镇基准地价容积率修正方法研究. 河南大学硕士学位论文, 2008.  
[13] 章波, 苏东升, 黄贤金. 容积率对地价的作用机理及实证研究: 以南京市为例. 地域研究与开发, 2005, 24(5): 105-109.  
[14] 申琪. 城镇基准地价评估中容积率确定及修正系数测算. 闽西职业技术学院学报, 2008, 10(3): 110-116.  
[15] 王增彬, 毛秀贵, 高理希. 基准地价容积率修正体系编制实例研究: 以济南市为例. 山东科技大学学报: 自然科学版, 2007, 26(6): 297-300.  
[16] 王冰寒. 容积率对地价的影响规律及其修正系数的确定: 以西安市为例. 地理与地理信息科学, 2008, 24(2): 77-80.  
[17] 陈基伟, 韩雪培. 高分辨率遥感影像建筑容积率提取方法研究. 武汉大学学报: 信息科学版, 2005, 30(7): 580-582.  
[18] Irvin R B, Mckeown D M, Jr. Methods for exploiting the relationship between buildings and their shadows in aerial imagery. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 1989, 19(6): 1564-1575.  
[19] Cheng F, Thiel K H. Delimiting the building height in a city from the shadow in panchromatic SPOT-Image-Part 1-Test of Forty Two Buildings. Int. J. Remote Sensing, 1995, 16(3): 409-415.  
[20] Hartl P H, Cheng F. Delimiting the buildings height in a city from the shadow in panchromatic SPOT-Image-Part 1-Test of a Complete City. Int. J. Remote Sensing, 1995, 16(15): 2829-2842.  
[21] 李锦业, 张磊, 吴炳芳, 等. 基于高分辨率遥感影像的城市建筑密度和容积率提取方法研究. 遥感技术与应用, 2007, 22(3): 309-313.  
[22] 邓凌云, 尹长林. 长沙市居住容积率实施现状、原因及对策分析. 现代城市研究, 2008(10): 25-30.

[23] 夏南凯, 田宝江. 控制性详细规划. 上海: 同济大学出版社, 2005: 168–170.

[24] 廖喜生, 王秀兰. 容积率最佳使用的经济学分析. 国土资源科技管理, 2004, 21(2): 73–76.

[25] 赵延军, 王晓鸣. 开发项目最佳容积率研究. 长安大学学报: 社会科学版, 2008, 10(2): 92–95.

[26] 熊剑平, 刘承良 袁俊. 武汉市住宅小区的空间结构与区位选择. 经济地理, 2006, 26(4): 605–609.

[27] 宋小冬, 孙澄宇. 日照标准约束下的建筑容积率估算方法探讨. 城市规划汇刊, 2004, 30(6): 70–73.

[28] 张方, 田鑫. 用人工神经网络求解最大容积率估算问题. 计算机应用与软件, 2008, 25(7): 163–164,179.

[29] 仇保兴. 紧凑度和多样性: 我国城市可持续发展的核心理念. 城市规划, 2006(11): 18–24.

## Progress on the Study of Urban Architecture FAR

BAO Zhenhong, LI Chaokui

(Institute of Geospatial Information Science, Hunan University of Science & Technology, Xiangtan 411201, Hunan, China)

**Abstract:** FAR (Floor Area Ratio) is an important indicator of describing the intensity of urban land development. At present, the contradiction between people and land is becoming increasingly acute. The urban development principle of “High volume, low density” has been widely accepted. However, a lot of problems were exposed when the policy implemented in practice, such as traffic jam, lack of sunlight and fire-threat. These problems affected people’s health and cities’ sustainable development seriously. How to determine a rational FAR becomes a current research focus. This paper started with the concept, characteristics and influencing factors of FAR (Floor Area Ratio), researched and analyzed the FAR in urban planning, including the effects of FAR on land price, the estimation of present floor area ratio and the determination of planning plot ratio, compared the advantages and disadvantages of methods which can determine the correction coefficient in assessing urban land price, expounded the application and development of high resolution satellite imagery in estimating the present FAR of a city, explored an effective approach to determine the rational FAR values—comprehensive balance method, found out that the bottleneck that limits the increase of FAR was environmental capacity by carding the research history of FAR, tried to explore a method for estimating maximum FAR by using the 3DCM sunshine analysis model, and determined the future study focus of FAR.

**Key words:** floor area ratio; correction coefficient; satellite image; integrated balance method

本文引用格式:  
鲍振洪, 李朝奎. 城市建筑容积率研究进展. 地理科学进展, 2010, 29(4): 396–402.