

开发项目最佳容积率研究

赵延军¹, 王晓鸣²

(1. 长安大学 建筑工程学院, 陕西 西安 710061;
2. 华中科技大学 土木工程与力学学院, 湖北 武汉 430074)

摘要:为求取开发项目最佳容积率,采用指标分析法分析了容积率变化对房地产特征指标变化的影响,同时运用因素分析法分析了房地产特征指标对利润的影响;在此基础上,应用目标规划法和数理统计法的原理,提出了求取最佳容积率的两种重要方法,即公式法和曲线拟合法。通过实例,分析了最佳容积率的生成过程,并验证了最佳容积率求取方法的有效性。

关键词:开发项目;最佳容积率;特征指标;曲线拟合法

中图分类号:F293.33

文献标志码:A

文章编号:1671-6248(2008)02-0092-04

容积率指在一定范围内,建筑面积总和与用地面积的比值。容积率直接反映了用地的开发强度,并由城市规划确定,容积率的合理确定对于形成项目良好的社会、经济和环境效益具有重要意义。目前理论界对此有多方面的研究:如,容积率是衡量一个城市居住环境质量的综合性指标,也是影响开发商利益的重要技术参数^[1];关于强化边界的高容积率居住空间^[2];容积率是对于某一范围内城市密集程度的一种衡量^[3];容积率最佳使用的经济学分析^[4];容积率奖励及开发权转让的国际比较^[5]。同时,开发宗地容积率的变化对房地产项目的经济效益产生重大影响,如何确定最佳容积率,使项目产生最佳效益,是本文探讨的核心问题。

实际工作中,确定容积率主要涉及两个方面,即城市规划主管部门和开发商。规划主管部门从社会、环境及经济效益等综合权衡确定宗地容积率,具有法定效力;开发商从自身项目出发,谋求最大经济效益,来争取达到有利的宗地容积率,往往热衷于争

取最大容积率来获得最大利润。但从近年的开发实践来看,随着消费者市场的日趋成熟,开发商的最大经济效益并不一定对应项目的最大容积率,而是最合理容积率(即最佳容积率)。项目的最大经济效益是社会效益、环境效益和经济效益和谐统一的结果。短期的惟利是图,不计开发强度的理性约束,恶化环境,最终使项目经济效益受到更大损失^[6]。

一、容积率的影响作用

容积率的影响作用表现在,房地产项目容积率的变化使房地产产品特征指标产生变化,特征指标的变化导致开发项目利润发生变化。

(一) 容积率与房地产特征指标

容积率的变化,通常会引起房地产产品特征指标的变化。这些特征指标包括:(1)直接影响指标:总建筑面积、楼面地价、建筑成本和销售额;(2)可能影响指标:单方建筑成本、建筑密度;(3)间接影

收稿日期:2007-11-18

基金项目:国家十五重点科技攻关计划专题项目(2002BA807B);长安大学基金项目(2171-2005203)

作者简介:赵延军(1969-),男,山西平陆人,讲师。

响指标:建筑环境、销售价格、销售量及销售周期。容积率对房地产特征指标的影响主要表现为:在一定范围内,当容积率提高,总建筑面积增加,总建筑成本增加,总销售额增加,但楼面地价降低,项目利润提高;当提高容积率通过增加建筑物高度获得时,一定范围内则会引起单方建筑成本变化,并导致其他指标相应变化;当提高容积率通过加大建筑密度获得,则会使项目建筑密度增加;如果容积率的提高超过一定限度,则会引起建筑环境恶化,销售价格下降,甚至销售量减少,延长销售周期,进而会影响项目利润。

(二) 房地产特征指标与利润

开发项目利润受到房地产产品特征指标的影响,主要的影响指标包括销售价格、单方成本、建筑面积和销售率,其关系可表述为

$$y = (PS_1 - CS_1)R \tag{1}$$

式中: y 为项目利润; P 为销售价格; S_1 为建筑面积; C 为单方成本; R 为项目销售率。

建筑面积、单方成本、销售率和销售价格对项目利润的作用机理分析如下:

1. 建筑面积

建筑面积与容积率的关系可以表述为:建筑面积等于容积率乘以土地面积。在利润方面,建筑面积增加,则利润增加;但建筑面积增加超过一定限度,利润反而会减少^[7]。

2. 单方成本

单方成本可以表示为标准值、楼面地价系数与层数系数的乘积。标准值根据不同地区不同建筑结构特征分别确定,例如多层以 6 层砖混结构确定标准值,小高层以 12 层框剪结构确定标准值,高层以 30 层框剪结构确定标准值。楼面地价系数根据统计分析数据确定,例如住宅小区,当容积率为 2.3 时,系数确定为 1,其他依次根据统计分析确定;层数系数根据统计分析数据确定,例如标准值按上述确定,则分别确定 6 层砖混结构、12 层框剪结构、30 层框剪结构的层数系数为 1,其他依次根据统计分析确定。

若单方成本增加,则项目利润可能增加,也可能减少。当其增加(考虑楼面地价降低的抵消作用)所带来的结构强度改善、居住环境改善而使价格大大增加,则利润增加。

3. 销售率(销售周期)

销售率可以表示为标准值、环境系数、推广力度

系数与市场供求系数的乘积。标准值根据具体项目类型和地区确定,例如某地区住宅项目在特定环境下半年完成整个项目销售时,确定销售率标准值为 1.0。环境系数既重要又较为复杂,可定义为环境系数等于容积率系数和相关系数之积;容积率系数根据项目类型确定,如普通住宅小区,当容积率为 2.3 时,容积率系数可确定为最高值 1.0,如果容积率过高而影响环境,则系数折减;相关系数包括因素较多,如项目景观设计、消费者敏感程度、支付能力、项目档次、项目定位、建筑间距等^[8,9]。以上因素处于最佳水平,此系数为 1.0,如果景观设计越差,消费者对环境越敏感,支付能力越高,项目档次越高,项目定位越高,建筑间距越小,则此系数折减越大。推广力度系数在最佳推广水平时为 1.0,水平越差,系数折减越多。市场供求系数在最佳需求水平时为 1.0,各种需求越衰弱,系数折减越多。项目销售率越高,则项目可实现利润越大。

4. 销售价格

销售价格可以表示为标准值、环境系数、推广力度系数与市场供求系数的乘积。标准值根据具体项目类型和地区确定,例如某地区住宅项目确定销售价格标准值为 3 000 元/ m^2 。其他系数分析类似于销售率各系数的分析。项目可实现的销售价格提高,则项目利润增加。

通过各指标(包括次级指标)对利润的敏感性分析,结果表明:对利润影响作用大的指标主要为单方建筑安装费用、销售价格、楼面地价和建筑面积;其他指标和因素影响很小或者是间接的。

二、最佳容积率求取方法

最佳容积率的求取思路是:当项目容积率由零逐渐增大的过程中,分析其(单位)成本和(单位)收益的变化,来获得最大利润(利润率)对应的项目容积率。开发项目增大容积率通常有两种方式:一是通过加大建筑密度,二是通过加大建筑高度。在建筑密度允许的情况下,首先通过加大建筑密度,以获得经济层数建筑,降低建筑成本。当建筑密度达到极限值时,则改为加大建筑高度。当建筑高度达到极限值时,意味着项目容积率达到极限值。对于建筑密度允许极限值的技术底线,国家有规定,其市场底线则是目标客户容忍感受最低值;建筑高度极限

值的技术底线是建筑技术水平所能达到的最高高度,经济底线是边际成本边际效益大于零,市场底线是目标客户容忍感受的最高高度。市场底线的突破则会造成销售价格下降或滞销,甚至空置,一般要高于技术底线。因此,可以通过综合分析容积率增大过程对这些因素的影响,以及这些因素之间的制约,最终求取最佳容积率。

最佳容积率的求取主要有两种方法:公式法和曲线拟合法。公式法是根据运筹学目标规划方法建立数学模型来求取最佳容积率的方法,该方法原理严谨,但是变量之间的复杂变化和影响关系的制约,使得构建应用型数学模型及求解过程难度增大,不易操作;曲线拟合法根据数理统计相关原理作图拟合曲线来求取最佳容积率,简洁明了,在实际工作中具有应用价值,但其准确度稍逊于公式法,较为粗略。

(一)公式法

根据式(1)可建立数学模型,目标函数表示为

$$y_{\max} = (PSx - CSx)R$$

满足约束条件

$$\begin{cases} P=f_1(x) \\ C=f_2(x) \\ 0\leq R\leq 1 \\ x>0 \end{cases}$$

式中: y 为项目总利润; P 为销售价格; S 为土地面积; C 为单方成本; x 为项目容积率; R 为项目销售率。一般情况下, S 为已知,求此数学模型解,可以获得当项目总利润最大时的最佳容积率。同理,可以建立相应数学模型,求得项目利润率最大时的最佳容积率^[10]。

(二)曲线拟合法

根据数理统计学的相关原理,曲线拟合法的主要步骤如下:(1)设定容积率。设定最佳容积率可能存在的某一范围中几个容积率分别为项目容积率。(2)规划布置。从规划建筑角度、消费者需求和销售角度,配置项目各类高层、小高层、多层、低层等,并且考虑建筑与环境的协调,考虑各类物业的市场吸纳程度。(3)价值工程分析。对每一个容积率方案的房地产项目进行价值工程分析,哪些是必要的产品功能组件,哪些是不必要和不经济的,对项目方案进行优化。(4)利润(利润率)测算。运用式(1)对优化后的产品方案进行成本、收入测算,进而计算项目的利润和利润率。(5)拟合容积率与利润(利润率)曲线。以容积率为横轴,利润(利润率)为

纵轴,描绘项目容积率与利润(利润率)关系曲线,并进行平滑处理。(6)确定容积率。选取最大利润(利润率)点对应的容积率为项目最佳容积率,对应的方案即为最优方案^[11]。

三、实例分析

某普通住宅小区,规划红线用地面积为24 000 m²,土地价格为1 350 元/m²,建筑密度小于35%,容积率待定,建筑高度限制依据当地规定,可开发多层、小高层、高层住宅等,分析其利润随容积率变化情况,并确定该小区最佳容积率。根据项目实际情况及市场需求情况,制定A、B、C、D、E五个方案(表1),容积率分别为2.1、2.31、2.8、3.15、4.2,且五个方案均根据具体情况进行了反复推敲、规划布局分析和价值工程分析。对项目的五个方案进行经济测算,结果见表1。

表1 方案经济分析

项目	A	B	C	D	E
概况	多层	多层/一栋小高层	小高层	小高层/高层	小高层/高层
容积率	2.1	2.31	2.8	3.15	4.2
建筑面积/m ²	50 400	55 440	67 200	75 600	100 800
税前全部投资利润率/%	17.24	16.72	22.41	14.95	11.45
税后全部投资利润率/%	12.41	12.02	16.26	10.71	8.1
利润总额/万元	1 926	2 187	4 891	3 423	3 404
平均销售价格/(元·m ⁻²)	2 600	2 764	4 000	3 500	3 300
得房成本/(元·m ⁻²)	1 903	2 031	2 711	2 637	2 615

采用曲线拟合法作容积率与税前全部投资利润率关系曲线图(图1)和容积率与利润总额关系曲线图(图2)。

由图1可知,从资金利用效率来判断,最佳容积率为2.8,因此C方案正好为最佳方案。从总体分析来看,随着容积率从2.1增至2.31,全部多层住宅变成一栋小高层和其余多层住宅,影响利润的三个主要指标中,楼面地价下降很少,建安造价增加较多,销售价格也有一定增加,但从每投入一元钱所产

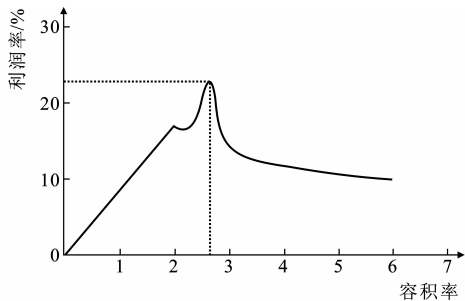


图1 容积率与税前全部投资利润率关系曲线

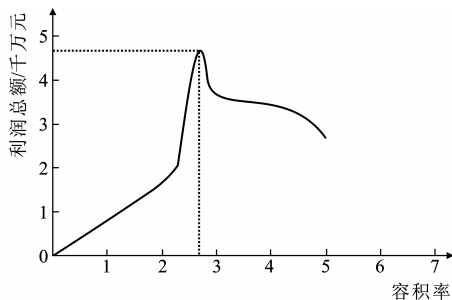


图2 容积率与利润总额关系曲线

生的效益看,B 方案不如 A 方案;当容积率达到2.8,楼面地价下降效应明显,建安造价虽大幅增加,但住宅结构改变,各功能加强,舒适度增加及小区环境优化,销售价格达到最佳值,故税前全部投资利润率高达 22.41%;当容积率进一步增加至 3.15 时,虽楼面地价进一步下降,但小区环境恶化,销售价格下降幅度较大,导致利润率降低;当容积率再增加到4.2,楼面地价继续下降,而小区环境极度恶化,销售价格大幅下降,利润率亦大幅度降低。

由图2可知,从利润总额来判断,最佳容积率亦为2.8,因此 C 方案亦为最佳方案。总体分析来看,随着容积率从 2.1 增至 2.31,全部多层住宅变成一栋小高层和其余多层住宅,楼面地价下降很少,建安造价增加较多,销售价格也有一定增加,但总建筑面积增加了,故利润总额增加,B 方案优于 A 方案;当容积率达到 2.8,楼面地价下降效应明显,建安造价虽大幅增加,但住宅结构改变,各功能加强,舒适度增加及小区环境优化,销售价格达到最佳值,而建筑面积进一步增加,故利润总额继续增加,达到 4 891 万元;当容积率进一步增加至 3.15,虽楼面地价进一步下降,但小区环境恶化,销售价格下降幅度较大,虽建筑面积继续增加了,但利润总额却降低了;当容积率再增加到 4.2,建筑面积进一步增加,楼面地价继续下降,而小区环境极度恶化,销售价格却大

幅下降,最终利润总额进一步降低。

通过计算分析,C 方案是小区开发的最佳方案,对应最佳容积率为 2.8,还应关注 A、B 两个方案。如果规划条件限制容积率在2.31以内,在资金稀缺和土地可再获得情况下,一般应采用 A 方案(对应其容积率);反之,采用 B 方案(对应其容积率)。

四、结 语

容积率是影响开发效益的重要技术变量,最佳容积率是项目获得最佳效益的重要技术因素。在集约化开发过程中,确定宗地的最佳容积率,意味着在该宗地取得最大利润,从而使开发用地发挥最大使用效益,使项目获得最佳收益,极大地区别于粗放型开发的“只要盈利就可以”和“凭感觉盈利”的开发模式。在实际操作中,应根据最佳容积率确定的主要思路和基本方法,结合具体项目类别、地区市场环境和不同目标市场消费者等因素来决策项目最佳容积率,最终获得理想的收益和最佳的综合效益。

参考文献:

- [1] 李镇耀. 容积率对房地产项目影响实证分析[J]. 科技信息,2007(4):230-231.
- [2] 陈昌勇,肖大威. 浅析强化边界的高容积率居住空间[J]. 规划师,2007,23(4):87-90.
- [3] 殷冬明. 常规知识范畴中的容积率指标谱系解读[J]. 北京规划建设,2007(5):161-163.
- [4] 廖喜生,王秀兰. 容积率最佳使用的经济学分析[J]. 国土资源科技管理,2004,21(2):73-76.
- [5] 运迎霞,吴静雯. 容积率奖励及开发权转让的国际比较[J]. 天津大学学报:社会科学版,2007,9(2):181-185.
- [6] 陈 铤. 决策分析[M]. 北京:科学出版社,1987.
- [7] 丁烈云. 房地产开发[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2004.
- [8] 王晓鸣. 城市住宅老化机理分析与评价[J]. 住宅科技,1998(7):9-11,39.
- [9] 王晓鸣,曹建新. 安居工程建设项目的效益与特征[J]. 中国房地产,1997(5):60-62.
- [10] 钱颂迪. 运筹学[M]. 北京:清华大学出版社,1990.
- [11] 赵延军. 房地产策划与开发[M]. 北京:机械工业出版社,2006.

(下转第 124 页)

Application of game theory for administrative punishment in road transportation

HUO Zhong-yi¹, LI Hong-wei², HAN Dong-fang²

(1. School of Science, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China;

2. School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

Abstract: In order to study the application of game theory for administrative punishment in road transportation, the paper, with the help of Nash equilibrium and after the establishment of game model, conducts comprehensive analysis on the illegal actions on roads and roles of administrative departments. The analysis finds that the main reasons affecting illegal road actions are that the examination probability from the administrative departments directly influences the probability of illegal actions from the transportation undertakers. The authors in the paper propose five strategies for the departments: conducting severe punishment, lowering examination cost, fighting against the psychology of chance luck, improving the personnel quality and strengthening publicity work.

Key words: traffic management; administrative punishment; mixed strategy game; Nash equilibrium

(上接第 95 页)

Best floor-area ratio of development project

ZHAO Yan-jun¹, WANG Xiao-ming²

(1. School of Civil Engineering, Chang'an University, Xi'an 710061, Shaanxi, China;

2. School of Civil Engineering and Mechanics, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, Hubei, China)

Abstract: In order to seek the best floor-area ratio, the variety of the real estate product characteristic indexes due to the variety of floor-area ratio is analyzed with the index analytical method. The variety of profits due to the variety of these index is discussed with the factor analytical method. With the help of the theory of goal programming method and mathematical statistics, two kinds of methods with which the best floor-area ratio can be achieved are put forward, namely the formula method and smoothed curves method. Through a case study, the building process of the best floor-area ratio is introduced. The results show that the method is effective.

Key words: development project; best floor-area ratio; characteristic index; smoothed curve method