

城市房屋拆迁补偿二叉树期权定价模型

夏恩君, 魏 星, 王玲玲

(北京理工大学 管理与经济学院, 北京 100081)

摘要:房屋拆迁补偿定价在关系人之间存在争议,导致拆迁项目进度迟缓。因此,对北京市海淀区永安路东南角城中村环境整治项目中的拆迁实例进行实证分析。首先,构建了城市房屋拆迁补偿二叉树实物期权定价模型,然后进行了拆迁补偿价格实证分析,并与政府实际货币补偿进行比较,验证了现行政府拆迁补偿价格的不合理性。最后,从求解结果、决策角度、方法设计和不确定性四个方面总结了城市房屋拆迁补偿二叉树实物期权定价模型的先进性。

关键词:房屋拆迁;二叉树模型;实物期权;补偿定价

中图分类号:F301.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)08-0068-07

国民经济的持续快速发展,城市化进程的加速和社会经济的发展推动了城市规模的扩大。旧城区功能日益衰退、原有房屋建筑物破旧等制约着城市的发展,通过房屋拆迁的形式来优化土地资源利用已然势在必行。中央政府高度重视棚户区改造,2013年至2017年规划改造城市棚户区800万户、国有工矿(含煤矿)棚户区90万户、国有林区棚户区 and 国有林场危旧房30万户、国有垦区危房80万户;2016年北京市发布的棚改计划预计到2017年底要在全市四环内完成15万户棚户区改造的工作任务,房屋拆迁比例不断上涨。国家虽然出台了多项经济补偿措施,基本保证了拆迁过程的稳定推进。但由于在拆迁补偿时所涉及的关系人之间的利益不均衡,房屋所有权人对经济补偿不满,强拆等暴力事件频频发生,导致拆迁项目进度滞后,进而阻碍了城市化的进程。

传统的房地产价值评估方法有市场比较法、成本法和贴现现金流法等,但三种方法都不考虑房屋的不确定性价值,其局限性严重影响了估价的准确性。很多研究表明,传统方法已不适用于现行的补偿体系,需要寻找一种更贴合实际情况的补偿模型^[1]。因此,20世纪90年代,实物期权方法被引入到房地产价值评估中。实物期权最早由Myers^[2]提出,是金融期权理论对实物资产期权的延伸,现在已广泛应用于公司战略、自然资源、房地产等决策领域。在房屋价值评估过程中,实物期权定价方法能够很好地克服现金流模型存在的缺陷,捕捉到不确定性对房价的影响,同时能够用

于分析房屋的最优开发决策、最优买卖时机等问题。

国内外很多的文献探讨了实物期权方法在房屋价值评估上的应用。Masunaga和Shuichi^[3]指出实物期权方法将在房地产价值评估中发挥更重要的作用。H Ren和G Xia^[4]从动态规划中得出房屋价值模型,然后进行比较静态分析和模拟。结果表明,房屋价值与预期增长率呈正相关,与折现率呈负相关,与差异呈显著的相关性。Grovenstein等^[5]和Shen、Pretorius^[6]的研究都表明实物期权模型能很好地应用于预估土地价值。Li等^[7]利用实物期权方法对公租房的投资价值进行研究,发现实物期权模型比现金流模型更准确地评估公租房价值,并指出提高公租房租金是最有效地方式。MC Wu等^[8]利用实物期权方法来为预售房屋定价,拟帮助投资者更好地进行预售房屋价格预测和投资。刘浩^[9]利用实物期权定价模型分析棚户区改造项目,发现实物期权法的评估结果最为接近实际补偿价值。

目前被广泛接受的实物期权定价方法分为Black-Scholes模型和二叉树定价模型两种。其中B-S期权定价模型是以不支付红利的欧式期权作为研究对象,二叉树期权定价模型则多研究美式期权。对房屋价值的判断是在到期前的任何一个时点来决定是否继续持有或者出售,属于一项美式期权,因此现有的房地产项目中所应用的实物期权模型通常采用二叉树定价方法。二叉树实物期权定价模型是由John Cox、Stephen A. Ross和Mark Rubinstein在

收稿日期:2018-04-22

作者简介:夏恩君(1962—),男,吉林松原人,北京理工大学管理与经济学院,教授,博士,研究方向:区域经济管理、技术创新管理;魏星(1973—),男,辽宁沈阳人,北京理工大学管理与经济学院,在职博士研究生,研究方向:房地产投资与开发,产业经济政策等;王玲玲(1992—),女,山东威海人,北京理工大学管理与经济学院,博士研究生,研究方向:技术创新管理。

1979年提出,它假设在每个时期标的资产的价格变化有上升和下降两种可能。David^[10]等发现三房公寓和四房公寓翻新之后均有增值,通过建立二叉树实物期权定价模型对新加坡的公房翻新开展价值计算,最终得出三房公寓的增值幅度超过四房公寓的结论。刘照云^[11]利用二叉树实物期权定价模型和传统定价方法对深圳市的房屋拆迁价格进行计算,结果显示二叉树模型明显优于其他传统方法。方存存^[12]利用二叉树模型分析发现实物期权法确定的房屋价值与传统法相比有较大差异,虞晓芬等^[13]利用二叉树模型对杭州市的危房改造增值进行评估。

此外二叉树实物期权模型充分考虑了由于不确定性带来的房价波动风险,这种不确定性会带来一定的投资价值,从而能够帮助我们合理地估算出房屋的价值。综上所述,传统的房屋价值计算方法的局限性直接影响了房屋定价,实物期权定价模型中对不确定性的考虑更符合实际情况。特别是在房屋拆迁补偿定价过程中,更需要合理利用实物期权方法来构建定价模型。目前关于北京市房屋拆迁补偿定价的研究很少,本文以北京市海淀区永定路拆迁项目中的房屋拆迁补偿为例,构建二叉树实物期权定价模型进行研究,并验证实物期权定价模型估计结果与目前的政府拆迁补偿政策是否相吻合,为北京市房屋拆迁提供决策依据。

1 房屋拆迁补偿定价二叉树模型的构建

1.1 房屋拆迁补偿定价模型的基本假设

为了客观直接地建立房屋拆迁补偿二叉树模型,首先要进行假设:

假设1:不确定性假设。被拆迁房屋的周边环境是不断变化的,这些不可估的不确定性会对房屋实际价值产生影响。但当政府下达拆迁令时,被拆迁房屋周边的环境将不再发生变化,趋于稳定,即不确定性也逐渐稳定。

假设2:风险中性假设。房屋所有权人认为收益和风险成正比,对风险既不要求补偿也不会选择退还,即无风险利率就是此时的期望预期收益率。

假设3:理性人假设。假定房屋持有者是理性的,并且经济目标是利润最大化。

假设4:完全竞争市场假设。在交易过程中,资源可自由流动、信息具有完全性,在现行市场价格下房屋持有人的决策会立刻实施。

1.2 房屋拆迁补偿定价模型的推导

二叉树期权定价模型是一种基于离散时间的期权定价方法,该模型假定在既定时间内,标的资产的价值会发生上行和下行两种波动,根据波动的幅度构

造相应的资产变化树形图。通过在风险中性的假设下计算未来现金流量的现值,可以以无风险利率折现得到期权的现值。则有,期望的拆迁补偿报酬率=(房价上行概率×房价上行时的收益率)+(房价下行概率×房价下行时的收益率)。

标的资产价值服从几何布朗运动,假设资产初始价值为 S_0 ,时间间隔为 t 。该资产价值有可能发生两种变化:一是以上行比率 u 上升到 S_u ,二是以下行比率 d 下降到 S_d 。

由于投资者的风险偏好都是中性的,即投资者期望的收益率就是无风险利率,所以利用无风险利率作为贴现率计算未来的期权价值:

$$f = [pf_u + (1-p)f_d]e^{-rT} \quad (1)$$

其中, u —上行比率; d —下行比率; p —风险中性概率; r —无风险利率; σ —标的资产价值的波动率; ϵ —标准正态分布中抽取的随机值。

同时,也满足回报率方差关系:

$$pu^2 + (1-p)d^2 - [pu + (1-p)d]^2 = \sigma^2 \Delta t \quad (2)$$

由(1)、(2)可解得:

$$p = (e^{r\Delta t} - d)/(u - d) \quad (3)$$

$$u = e^{\sigma/\sqrt{\Delta t}} \quad (4)$$

$$d = e^{-\sigma/\sqrt{\Delta t}} \quad (5)$$

在相等的充分小的 Δt 时间内, u, d, p 都是常数,只与 $\Delta t, r, \sigma$ 有关,与开始时标的资产价格 S_0 无关。

由此可得二叉树单期的定价模型为:

$$f = [pS_0u + (1-p)S_0d]/e^{r\Delta t} \quad (6)$$

在房屋的二叉树期权定价模型中,选取拆迁评估方案的公布日作为决策时点。在实际应用过程中,由于资产价值的运动是多步的,在每一个时间步都会产生一个单期二叉树模型,多个单期模型相交后构成了多期二叉树模型。两个网格图是在利用多期二叉树模型进行定价分析时所必需的,其中一个网格图用来表示标的资产的变化,另一个网格图用来对相应的期权进行估价。在利用网格图进行实物期权估价时,往往较多的期数会带来更稳定而准确的结果,通常我们选择1 000期作为求取近似值的标准^[14]。

多期二叉树模型中包括了很多的输入量,其中最基本的输入量包括六个。分别是标的资产的现值(S_0),期权的执行价格(X),现金流的波动率(σ),期权有效期(T),无风险利率(r)和单期时间的长度 $\Delta t = \frac{T}{n}$ 。

构建多期二叉树模型的步骤如下:

1)创建标的资产的二叉树网格图,如图1所示。

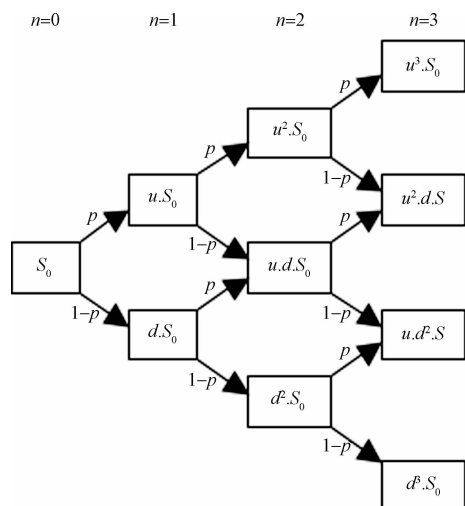


图1 二叉树实物期权模型计算网格图

2) 构建第二个网格图来计算实物期权价值,从终点的未来价值开始计算从而最终得到实物期权价值。计算网格图上每个节点的值为:

$$f_{ij} (i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,i+1) \quad (7)$$

3) 计算第 n 期终端所对应的节点的值。通过比较执行期权成本和执行价格之间的数值,保留两者中较大的一项作为节点的值。在房屋拆迁评估的实物期权计算中,在终端也是选择执行期权和放弃执行期权两者中数值较大的一项作为每期节点的值。

$$f_{ni} = \max\{S_0 d^{i-1} u^{n-j+1} - X, 0\} (j=1,2,3,\dots, i+1) \quad (8)$$

推导到第 n 期,可得二叉树第 n 期定价模型为:

$$f_n = \sum_{j=0}^n [C_n^j p^j (1-p)^{n-j} \max(0, S_0 u^j d^{n-j} - X)] / (e^{r\Delta t})^n \quad (9)$$

其中, X 为第 n 期标的资产的投资支出; $S_0 u^j d^{n-j} - X$ 为标的资产的执行价值。

被拆迁人不但拥有房产本身的价值,而且还拥有未来对房产作出处理的权利,这些未来的不确定性中蕴含着期权价值。传统的方法中无法对不确定性带来的房屋价值变化作出计算,往往都是把不确定性问题转化为确定性问题,甚至是忽略掉不确定性。这直接导致了房屋的部分价值发生缺失,被拆迁人这部分权益受到侵害因而会引发纠纷。因此,本文提出对房屋拆迁定价的修正:

$$V = V_0 + f_n \quad (10)$$

其中, V —待拆房屋的补偿价值; V_0 —传统方法的估价值; f_n —不确定性下的实物期权价值。

即,先确定通过传统方法估值得到的房屋价值,

再利用实物期权的房屋求解不确定性下的实物期权价值。分别计算之后将二者相加得到被拆迁房屋的补偿价值。其中,传统方法中的市场法计算值最接近房屋现值,因此本文通过市场法计算价值 V_0 。

1.3 参数的选择

由于房屋拆迁补偿定价模型中所选择的参数与金融期权定价模型中的参数相同但含义不同,因此需要对输入变量进行修正。

1) 房屋现值 S_0 。房屋在拆迁评估时的市场价格是通过《城市房屋拆迁估价指导意见》中提出的价值标准来确定的,通过参考北京市发布的《意见》中的相关规定,可以得到房屋拆迁指导价、拆迁货币补偿基准、当前区域房地产市场的均价等数据,在此基础上进行修正计算待估房屋的市场价值现值。

2) 执行价格 X 。期权的执行价格是指房地产投资开发成本^[15]。在房屋拆迁补偿价格评估中,其选择接受的货币补偿数额其实就是被拆迁人在拆迁这次“投资”中期望获得的最低价值,而这最低价值通常是建造该房屋时所发生的各项建筑成本的现值。

3) 期权有效期 T 。期权的有效期是指投资者所能够持有期权的时间段。我国住宅用地的产权有效期是 70 年,因此在实际计算过程中 70 减去已使用的年限等于期权的有效期。

4) 无风险利率 r 。无风险利率是投资人在进行无风险投资中可以获得的报酬率。我们可以选择国内国库券的收益率、央行的定期存款利率等作为无风险利率的参考。

5) 房屋价值波动率 σ 。房屋价值的波动率取决于房地产价格的波动的标准差,可以选择历史上具有相同特征的价格波动率来预测或替代未来的价格波动率,我们选择北京市 2010—2015 年的房地产价格波动率进行替代。根据约翰·霍尔(2000)的计算公式,则有:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (11)$$

2 实证分析

2.1 数据来源及案例样本

本文以《国有土地上房屋征收评估办法》(建房[2011]77号)文件作为政策依据,同时为了更切合北京市房屋拆迁补偿的实际背景,也搜集了京政发[2014]26号文件、《北京市房屋重置成新价评估技术标准》、《住宅市场房地价格指数表》等文件,为研究提供理论支撑和基准数据来源。在案例计算过程中,本文选择了房天下网、链家网、中国指数研究院的最新数据进行

比较计算。此外,通过对北京市多项拆迁项目的实地考察和资料收集,综合考虑了资料完整性、数据公开性和项目开展进度等因素,我们选择了北京市海淀区永定路东南角城中村环境整治项目进行研究。

2.1.1 估价对象地理位置概况

估价对象是 2015 年进行的“北京市海淀区永定路东南角城中村环境整治项目”中的被拆迁房屋,坐落于北京市海淀区永定路小街 32 号,该区域西邻永定路,北临复兴路,附近有北京市中西医结合医院、西点百货、健身会馆等,周边设施齐全。毗邻地铁一号线,公交线路密集,交通便利。

2.1.2 建筑物的概况

该建筑物是砖混的结构,坐落在出让 70 年的居住用地上,南北走向,在 2015 年进行房屋拆迁评估时,土地剩余使用年限为 34 年,房屋的建筑面积是 107 平方米。根据《北京市房屋重置成新价评估技术标准》的有关规定,确定了估价对象的房屋重置成新价如表 1 所示,室内装修及地上附着物重置成新价如表 2 所示。

表 1 被拆迁房屋重置成新价表

房号	朝向	层数	总层数	建筑面积 (平方米)	房屋重置 成新价(元)
1	南	1	1	58.80	39 910
2	北	1	1	48.20	29 298
合计					69 208

表 2 被拆迁房屋室内装修及地上附着物重置成新价表

类别 名称	金额 (元)	类别 名称	金额 (元)	类别 名称	金额 (元)
门窗	2 890	暖气	5 513	树	2 400
墙漆	311	院地	439	棚/棚房	100
		灯	1 158	太阳能	150
		电表	462	防盗门	1 500
		上水管	675	雨搭	572
		下水管	965		
		回水井	200		
		渗水井	643		
		地漏	108		
		淋浴器	104		
		院墙	1 890		
		磨石池	444		
小计	3 201	小计	12 865	小计	4 722
合计	20 788(元)				

数据来源:北京银通安泰房地产评估有限公司出具的《北京市住宅房屋拆迁估价结果报告》(银通安泰拆估字 2015—05—001 号)。

2.2 实证研究

图 2 显示了利用二叉树实物期权法进行实证分析时的技术路线图,包括了确定模型输入参数、计算模型中的因子和对模型进行求解三步。

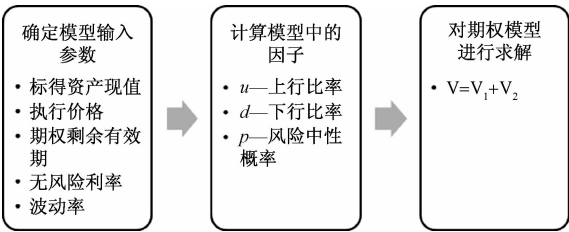


图 2 二叉树实物期权模型计算技术路线图

2.2.1 确定实物期权模型中的输入参数

1)标的资产的现值 S_0 。拆迁评估的价值标准为房地产现行市场价格,因此标的资产现值可以采用利用市场法对该房产未来收益现金流的估计。我们从链家网上选择了与被拆迁房屋条件相似的永定路 85 号院、永定路 70 号院和永定路 52 号院三个交易实例进行比较,通过对交易时间、区域因素和个别因素的修正,可以获得标定普通商品房在进行价格计算时的有效价格。详细的测定过程如附录 1 所示。

实例的修正单价=

比较实例价格 × $\frac{\text{正常市场价格}}{\text{实际成交价格}}$ × $\frac{\text{估价时点价格}}{\text{成交日期价格}}$ ×

估价对象状况价格

实例状况价格

其中,时间因素、区域因素修正分子数值均为 100,分别表示了以当前计算时的交易时间和正常市场价格为准;个体因素的修正分子数值也是 100,意味着是基于所选案例的实际情况来进行计算。经过计算,实例“永定路 85 号院”的修正价格为 43 615 元/平米,实例“永定路 70 号院”的修正价格为 42 000 元/平米,实例“永定路 52 号院”的修正价格为 40 322 元/平米。计算可得该房屋现值 S_0 为 4 509 258 元。

2)执行价格 X 。执行价格是房地产投资开发成本的现值, X 取值为 2 292 732 元,数据来源于北京银通安泰房地产评估有限公司出具的《北京市住宅房屋拆迁估价结果报告》(银通安泰拆估字 2015—05—001 号)。

3)期权剩余有效期 T 。房屋建成于 1979 年,到 2015 年的估算时点,已使用 36 年。按照 70 年产权计算,实例中 T 为 34 年。

4)无风险利率 r 。参考了国内外其他的文献之后,本文选择 5 年期的国债作为无风险利率。以国家

发债行公布的 2015 年五年期的国债为准,取 $r=5.32\%$ 。

5)波动率。图 3 是中国指数研究院出具的北京市 2010 年 6 月至 2015 年 12 月房产价格指数走势图,结合被拆迁房屋价格调整得到该区域内房屋的价格,根据约翰霍尔的波动率公式计算:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = 33.6\%$$

根据公式 $\sigma \sqrt{n}$ 将半年波动率换算成年波动率为:
 $\sigma \sqrt{n}=33.6\% \times \sqrt{2}=47.5\%$ 。

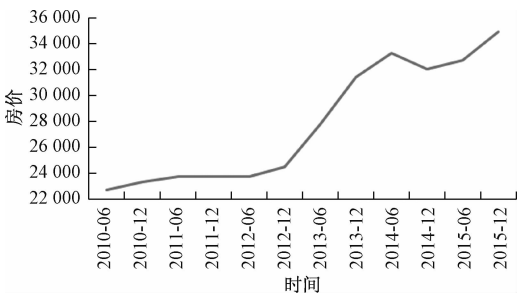


图 3 北京市 2010 年 6 月至 2015 年 12 月房产价格指数走势图

数据来源:中国指数研究院

网站 <http://fdc.fang.com/index/BaiChengIndex.html>。

如表 3 所示,列举了二叉树实物期权模型模型中的参数取值。

表 3 实物期权参数取值表

参数名称	参数符号	数据取值
标的资产现值	S	4 509 258
执行价格	X	2 292 732
期权剩余有效期	T	34
无风险利率	r	5.32%
波动率	δ	47.5%

2.2.2 模型计算结果

由于二叉树实物期权模型求解过程需要大量的计算,为了提高效率并且保证计算结果的准确性,运用 Matlab 进行编程计算数值解,计算 1000 期^[11-12]。将表 3 中的相关数据计算后求得期权价值。

经过编程运算,得到结果不确定性下的价值为 4 340 921 元。

可以确定,实例中待估房屋的价值 $V=$
确定性下的价值 V_0 +不确定性下的价值 $f_u=$
 $4509258 + 4340921=$
8850179 元

2.3 政府补偿法与实物期权法的结果比较

2.3.1 政府补偿方案的计算

按照北京市政府制定的补偿补助方案,该房屋拆迁时可以获得的货币补偿包括房屋补偿款和拆迁补助费两部分。按照补偿方案和拆迁报告的数据整理,我们对案例可以获得的政府拆迁补偿补助计算如表 4 所示。

表 4 政府拆迁补偿补助计算表

补偿类别	序号	补偿项目	具体数值 (单位:元)
房屋补偿款	1	南房	3 306 055
	2	北房	2 626 220
		小计	5 932 275
拆迁补助费	1	提前搬迁奖	$5000 \times 3=15000$
	2	搬家补助费	$107 \times 40=4280$
	3	支持整治配合奖励费	$200000 \times 3=60000$
	4	特困户拆迁补偿费	200 000
	5	空调移机费	1 200
	6	周转补助费	$5000 \times 4 \times 10=220000$
	7	装修补助费	$600 \times 315.73=189438$
小计			1 229 918

经过计算可得,房屋持有人最终可以获得的货币补偿总额为 $5932275+1229918=7182981$ 元。

2.3.2 模型检验

为了检验模型的准确性,我们将实物期权模型计算结果与政府实际拆迁补偿补助货币金额进行对比。检验结果如表 5 所示,误差率为 23.21%。

表 5 模型检验

模型估计值	政府实际值	误差率
8 850 179 元	7 182 981 元	23.21%

通过以上计算,将应用实物期权方法计算出来的待估房屋的价值与政府实际补偿数值进行比较,可以看出运用实物期权考虑的房屋价值是超出政府补偿值的 23.21%,这充分说明目前北京市政府房屋拆迁的货币补偿额仍没有达到房屋的总价值。

3 结论

被拆迁房屋对被拆迁人来说相当于是一项实物期权,也就等同于一次投资行为,并且被拆迁人可以选择是否执行此项期权。但执行期权时也需要付出一定的执行成本,成本与风险并存,运用实物期权模型进行决策时可以有效降低风险。实物期权模型作为对传统评估方法的补充,能够很好地克服传统的房地产投资评估现金流贴现方法不能灵活地反

映未来现金流可能发生变化的缺陷,充分考虑了房地产市场所处的不确定性的市场环境,通过北京市海淀区永定路的案例实证检验证明计算所得的房屋价值是高于政府的货币补偿额。

城市化进程的加深,加大了政府对城市房屋拆迁的货币补偿数额。不仅对房屋本身的价值做出了补偿,也对搬迁、工程配合等给出了奖励和补助。但由于取得拆迁许可证时间与实际拆迁时间相隔太久,估价的主要依据没有采用最新的政府办法,拆迁仍然按照以前的办法补偿导致了补偿标准较低。下面将从求解结果、决策角度、方法设计和不确定性四个方面总结房屋拆迁补偿实物期权模型的实用性与先进性。

在求解结果上,房屋拆迁补偿二叉树实物期权定价模型明显高于政府补偿实际货币补偿值。在本文中利用传统方法中市场比较法所计算的房屋现值比较接近政府的房屋价值补偿款,二叉树实物期权模型的计算结果比较接近政府的实际货币补偿值。市场比较法的数据基础是市场交易价格,没有考虑房屋的未来收益。政府的货币补偿包括了对房屋价值的补偿和搬迁奖励补助,但由于本质上是利用传统方法进行计算,因此计算结果上也低于实物期权法。

基于决策视角,二叉树实物期权定价模型考虑了不确定性因素和未来价值。传统的评估模型主要是从静态的角度出发,假定从房屋获得的现金流是不变的,与房屋的整体面积呈现正相关的关系,然而,并没有考虑不确定因素等对获得的现金流产生的影响。此外,不确定性理论认为,房产所有者他们的行为特征缺乏灵活性,不能满足决策的需要。但是,从实物期权的角度来看,房产所有者具有管理柔性等特征,比较重视未来可能获得的价值。

从方法设计的角度来看,实物期权模型在设计时就考虑了不确定性风险的影响。政府对房屋的价值进行评估时并没考虑其未来的价值。但是,为了弥补房屋拥有者遭受的损失,可对其进行奖励或者提高相应的补偿标准。考虑到方法设计的优缺点,传统的设计方法以投资可逆性为主要的假设,但是与现实情况投资沉没成本大相径庭。实物期权基于投资不可逆的特点对决策进行判断、设计以及选择,能够有效地降低不确定因素等造成的风险,从而获得最大的经济利益。

在考虑到不确定因素的情况下,传统的评估模型没有正面考虑不确定性因素,低估了房产的价值和未来收益。实物期权理论坚持,不确定性因素能够很好地体现实物期权的价值。当不确定性增加时,实物期

权的价值也会随之提高。决策人通过分析不确定性因素的良性和恶性影响,当周围环境恶化时,选择不执行期权;而当环境情况好转时,选择执行期权。因而,从实物期权的角度出发,房产价值的总和不仅与传统的评估价值量有关,而且与实物期权的价值有关,是二者之和。

总之,传统方法的缺陷不断暴露出来,引起了学术界的关注,更多的学者选择利用实物期权的理论对传统的方法加以改进。需要注意的是,在利用实物期权进行决策分析时,需要对传统方法加以分析,从而满足计算的需要。对于北京、上海、深圳等一线城市而言,城市化进程的加快增加了房屋区位因素等方面的不确定性。目前,政府在委托房地产评估公司进行房屋拆迁补偿估价时采用的仍是传统方法,未来进行拆迁房屋补偿定价时,应当考虑引进房屋拆迁补偿二叉树实物期权模型以对未来的不确定性进行计算,以便更好地满足被拆迁人的诉求,从而推动我国城市化进程更好更快发展。

参考文献

- [1] HODDER J E, RIGGS H E. Pitfalls in evaluating risky projects[J]. Harvard Business Review, 1985, 63(1): 128—135.
- [2] MYERS S C. Interactions of corporate financing and investment decisions—implications for capital budgeting: reply[J]. Journal of Finance, 1977, 32(1): 218—220.
- [3] MASUNAGA S. A comparative study of real options valuation methods: economics-based approach vs. engineering-based approach[D]. Massachusetts Institute of Technology, 2007.
- [4] REN H, XIA G. Evaluation of compensation for house dismantlement based on real options[J]. China Civil Engineering Journal, 2008, 41(5): 75—79.
- [5] GROVENSTEIN R A, KAU J B, MUNNEKE H J. Development value: a real options approach using empirical data[J]. Journal of Real Estate Finance & Economics, 2011, 43(3): 321—335.
- [6] SHEN J, PRETORIUS F. Binomial option pricing models for real estate development[J]. Journal of Property Investment & Finance, 2013, 31(5): 418—440.
- [7] LI D, CHEN H, HUI C M, et al. A real option-based valuation model for privately-owned public rental housing projects in China[J]. Habitat International, 2014, 43(43): 125—132.
- [8] WU M C, LIN I C, HUANG Y T, et al. Forecasting prices of presale houses: a real option approach[J]. Romanian Journal of Economic Forecasting, 2015, 18(1): 143—158.
- [9] 刘浩. 基于实物期权定价模型的土地价值评估[D]. 昆明: 云南财经大学, 2015.
- [10] HO D K H, HUI C M, IBRAHIM M F B. Asset value en-

hancement of singapore’s public housing Main Upgrading Programme (MUP) policy;a real option analysis approach [J]. Urban Studies,2009,46(46):2329—2361.

[11] 刘照云. 基于实物期权的房屋拆迁价格评估研究[D]. 长沙: 中南大学,2009.

[12] 方存存. 基于实物期权的城市房屋拆迁估价研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学,2013.

[13] 虞晓芬,张利花,范建双. 危旧房改造增值评估——实物期权方法[J]. 管理评论,2015,27(10):54—59.

[14] MUN J. Real options analysis:tools and techniques for valuing strategic investments and decisions[M]. John Wiley & Sons,Inc. ,2002:158—159.

[15] 刘勋涛,靳剑辉. 实物期权理论在房地产价值评估中的应用[J]. 中国资产评估,2011(6):32—35.

Binary Tree Option Pricing Model for House Demolition Compensation

XIA En-jun, WEI Xing, WANG Ling-ling

(School of Management and Economics,Beijing Institute of Technology,Beijing 100081,China)

Abstract: Due to the pricing dispute of housing demolition between related parties, the progress of demolition has been slow down. Therefore, this paper empirically analyzes the demolition case in the environmental remediation projects of village, located in the southeast corner of Yong'an Road, Haidian District. First, a real-option pricing model of binary tree for compensation of urban house demolition is constructed. Then, an empirical analysis of the demolition compensation price is carried out. Compared with the actual monetary compensation of government, this paper verifies the unreasonableness of compensation pricing of government demolition. Finally, the paper summarizes the advanced nature of binary tree option pricing model for house demolition compensation from four aspects of solution, decision-making, method design and uncertainty.

Key words:house demolition;binary tree;real option;compensation pricing

附录 1 市场比较法详表

序号		指标	标定普通商品房	交易实例 A	交易实例 B	交易实例 C
1	房地产概况	房地产位置	永定路小街 32 号	永定路 85 号院	永定路 70 号院	永定路 52 号院
		房地产用途	住宅	住宅	住宅	住宅
		交易时间	—	2015. 03	2015. 07	2016. 02
		交易情况	—	正常	正常	正常
		交易价格	—	44 051/平方米	47 595/平方米	50 835/平方米
		比较权重	—	0. 4	0. 3	0. 3
2	区域因素比较	交通便捷程度	20	20	20	20
		公共配套设施	20	20	21	21
		环境及卫生情况	20	21	22	21
		地区级差及城市规划	20	20	20	19
		小区规模	20	20	19	21
		合计	100	101	102	102
3	个体因素比较	房地产位置	20	20	20	20
		楼层及景观	20	19	19	20
		建筑结构及装修等级	20	20	21	21
		房屋新旧程度	20	21	21	22
		层高	20	20	20	20
		合计	100	100	101	103
4 各项因素修正	交易实例	交易情况修正	时间因素修正	区域因素修正	个体因素修正	修正后价格
		永定路 85 号院	100/100	100/101	100/100	43 615
		永定路 70 号院	100/110	100/102	100/101	42 000
		永定路 52 号院	100/120	100/102	100/103	40 322

数据来源:根据链家网整理计算。