

# 房地产开发评估的实物期权方法\*

周焯华

(重庆大学 经济与工商管理学院, 重庆 400044)

**摘要:** 房地产开发是高风险, 其开发环境具有高度的不确定性, 传统的投资项目价值评估方法如净现值法或折现现金流法常常低估了房地产的投资价值。应用实物期权的理论和方法, 讨论了房地产开发项目在不确定性下的投资机会价值, 为房地产项目的投资决策提供了一种新的方法。

**关键词:** 房地产开发; 实物期权; 净现值法

**中图分类号:** F224.7    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1006-7329(2005)03-0101-05

## The Real Option Method of Real Estate Exploitation Evaluation

ZHOU Zhuo - hua

(College of Business Management, Chongqing University, Chongqing 400044, P. R. China)

**Abstract:** Real estate exploitations have high risk and its exploitation environment is quite uncertain. The traditional investment value methods, such as the net present value and discount cash flow methods, usually undervalue the real estate value. In this paper the real option pricing theories and methods are applied to discuss real estate investment value under uncertainty. This method provides a new approach for real estate items.

**Keywords:** development of real estate; real option; net present value

### 1 房地产开发中的不确定性

房地产开发是高风险, 其开发环境具有高度的不确定性。宏观方面, 如国家对土地的政策, 国家对房地产的投资融资政策, 国家整个的经济形势, 国际的整个经济形势, 国家对房改的政策, 未来的房地产价格的变化等; 微观方面如该房地产开发所在地区的城市规划, 当地房地产的需求情况, 当地人们的收入情况等均具有不确定性。

房地产项目投资具有投资建设时间长、投资不可逆性和较高的不确定性的特点。传统的投资项目价值评估方法一般采用净现值法或折现现金流法, 但该方法未能考虑由于房地产投资项目投资时间长, 价格波动大等有关的不确定性因素, 而这些不确定因素形成了房地产投资项目的投资机会价值, 因而常常低估了房地产的投资价值。应用实物期权定价的理论和方法, 本文讨论了投资项目在不确定性因素下的投资机会价值, 并结合房地产投资项目的特点, 分析了房地产投资项目建设期对投资价值的影响, 建立了投资机会价值的评估模型, 为房地产项目的投资决策提供了一种新的方法。

### 2 传统投资评估方法与实物期权方法的比较

传统的折现现金流量(以下称 DCF)如净现值法(NPV)及内部收益率法等, 实际是建立在以下几条基本假设的基础上<sup>[2]</sup>: (1) 能够精确估计或预期项目在其寿命期内各年所产生的净现金流量, 并且能够确定相应的风险调整贴现率; (2) 项目是独立的, 即其价值以项目所预期产生的各期净现金流大小为基础, 按给定的贴现率计算, 不存在其他关联效应; (3) 在项目的整个寿命期内, 投资的内外环境不会发生

\* 收稿日期: 2005-02-15

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(70371030)

作者简介: 周焯华(1968-), 男, 重庆人, 副教授, 博士后, 主要从事经济与金融问题研究。

预期以外的变化;(4)决策者只能采取刚性的策略,即要么立即采纳该项目,然后按既定的规划实施,直到项目寿命期结束;要么放弃该项目,今后不再考虑;(5)在投资项目的分析、决策及其实施过程中,企业决策者只能扮演一个被动的角色,他只能坐视投资环境的变化,不能采取响应的对策。

由于 DCF 受本身评价思路的局限,如依赖对未来不确定因素的当前判断,不考虑对未来变化的适时调整等,不能对未来回报的可能性进行评价,也无法对投资过程中的应变决策提供支持。用传统的 DCF 方法来对项目投资的价值进行评估存在很大的问题。

实物期权是期权定价理论在企业战略投资领域的应用和推广<sup>[4~9]</sup>,是 20 世纪 80 年代末、90 年代初出现的新趋势,代表西方近年来在企业管理领域的一个方面的突破。目前,实物期权定价研究和应用涉及研究与开发、战略兼并、经营范围或投资方向的调整、风险投资、跨国投资等众多具体方面。实物期权评估方法的重要实际意义主要表现在两个方面:一是为决策者适时考虑经营环境或市场变化,调整投资规模、时机、组合、目标领域等提供宝贵的灵活度;二是对忽略、低估或无法确定投资战略价值的传统决策提供了新的评价思路。

不确定性环境下投资决策的实物期权方法已被广泛应用于项目的价值评估与投资决策和企业的柔性决策等方面。按照传统的净现值法(NPV),投资的决策准则是投资项目的净现值大于零。但是,企业进行房地产投资所面临的投资环境的不确定性越来越大,而企业的投资项目所面临的不确定性是有价值的,由于不确定性的价值是当前投资的机会成本,使传统的净现值法不再适用,不确定性环境下最优的投资决策准则应该是项目价值大于投资成本与不确定性所带来的或有决策的期权价值之和。实物期权法是一种动态评估方法,它充分考虑了不确定性和灵活性在投资决策中的作用,为准确评估项目价值提供了新的思路。在传统 DCF 方法下,不确定性的提高增加了项目的风险,降实物期权方法并不是对传统的项目评估方法的完全否定,而是对其改进。即:

项目中所包含灵活性的价值  $VF = \text{静态的 } NPV + \text{期权(投资机会)的价值}$

### 3 房地产开发的实物期权识别

运用期权方法评估投资项目的价值,首先要识别企业拥有的期权。项目投资的价值除了来源于传统 NPV 的价值外,还来源于不确定性和不可逆性带来的期权价值,投资项目的全部价值可以表示如下:

$$V = F(V_0, V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6)$$

其中: $V_0$  为项目的传统 NPV 值; $V_1$  为项目的创新期权; $V_2$  为项目的成长期权; $V_3$  为项目的转换期权; $V_4$  为项目的延期期权; $V_5$  为项目的放弃期权; $V_6$  为项目的其它期权。

当然,具体到一个项目时可能只包含其中的某几个主要的期权,在实际分析时可以忽略影响不大或很微小的期权价值。如房地产开发主要有等待期权、放弃期权、转换期权、成长期权四种类型,而且这些期权之间可能是相互有关系的。

#### 3.1 等待期权

等待期权指的是选择等待延缓投资的权利。在不确定的环境下,立即投资可能获得收益,但是由于投资收益的不确定性使投资无法收回,同时还有可能损失我暂时不投资的这种可能性所具有的这样一个价值。所以,在这个时候,需要分析比较立即投入所获得的收益和延缓投资所具有的这种价值,比如说要比较相互之间的关系。在进行房地产开发和土地开发的时候,在市场条件不确定的情况下,房地产商往往需要立即开发和等待开发的选择进行比较,这种选择比较就说明投资者拥有一种等待期权。

#### 3.2 放弃期权

放弃期权就是指选择放弃现在某种期权的选择,比如说某种产品开发的时候,面临市场不确定因素,放弃期权就是对放弃期权进行估价,以确定是不是要放弃。房地产开发也一样,如果一个项目不做,不做实际上也是有一个代价的,如果要是把这个代价估计出来,就可以帮助我们去做投资的决策。

#### 3.3 转换期权

在开发过程当中,经常会遇到一些变化的问题,不同的投资项目之间可以有一些转换性,如原来想

建写字楼,但是在建的过程中发现商住公寓比较好,但是如果转变可能就面临着放弃写字楼市场的机会,获得建商住公寓个机会,所以这里面也存在选择的问题。

### 3.4 成长期权

成长期权是指本阶段投入可能产生下一个阶段的收益成长这样一个权利,比如说传统的方法认为初始投入超过所产生收益的投入项目是不能投入的,但实物期权的分析则认为在一定条件下,初始投入可能产生成长型的期权,这种期权可能有利于后期项目。房地产开发的分期开发就包含了成长期权。

## 4 房地产开发的等待期权案例

在房地产开发中的等待期权中,标的资产是待开发项目开发后的价值,执行价格为房地产项目开发的成本。由于项目在开发前是不存在的,所以这个资产的价值以及它的波动率的计算是不可能像金融期权中标的资产的价格那么简单直接得到。但是我们可以通过找出项目价值和住房指数的联系而求出项目价值和波动率。但是在计算等待期权价值的时候,我们不能认为这个期权是“无红利分配”的,因为闲置的土地是有收益的,即属于存在“负的红利分配”的看涨期权。这使问题变得很复杂,但假定红利分配  $y$  是恒定的,于是可以使用等红利分配率的期权定价模型:

$$C = Se^{-\delta t}N(d_1) - Xe^{-rt}N(d_2) \tag{1}$$

其中,  $\delta$  = 股利/资产现值,假定其在期权有效期内保持不变。

$$d_1 = \frac{\ln \frac{S}{X} + \left( r - \delta + \frac{\sigma^2}{2} \right) t}{\sigma \sqrt{t}}, \quad d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{t} \tag{2}$$

从本质上讲,实物期权价值计算与金融期权价值计算并没有什么两样,只是各变量在实物期权中的含义有所变化<sup>[1]</sup>。其相似的特征见表1。

表1 金融期权与实物期权有关参数的比较

项目	金融期权	项目的实物期权
$S$	标的股票当前市场价格	项目预期现金流的现值 $P$
$X$	执行价格	投资成本 $I$
$t$	距离到期日的时间	距离失去投资机会的时间
$\sigma$	标的股票价格的波动率	项目价值的不确定性(波动率)
$r$	无风险利率	无风险利率

下面以一个房地产开发的等待期权案例进行说明。

广州××地块位于海珠区新港西路40号,用地性质为居住用地,用地现状为厂房,用地面积为106690 m<sup>2</sup>。东边和南边以规划路为界,西至晓港东马路,北临新港西路,中山大学就在该地块的东北侧。广州××地块由广州××公司投得,总地价为4.8亿元(包含了对受损者的补偿费)。由于该项目存在较大的不确定性,开发商担心地产开发完后市场下跌,使他不能收回开发费用,即明天可能后悔今天的投资。显然“投资之前等待并观察市场”的期权是有价值的。理智的投资决策是将立即开发的价值同等待至某个时刻再开发的价值进行比较。不过如果延期开发的话,开发成本会随当地建筑施工通货膨胀指数的上涨而增加,上升率按0.05。根据当地规划、建委等要求,开发商可延迟一年开发,在此期间由于场地(停车位、商业门面)出租收益估计为1000万元,这是“负的红利分配”的看涨期权。

### 4.1 求波动率

当波动率准备用于为一年期权估值,可使用一年的历史数据。

表2 住宅均价走势(元/m<sup>2</sup>)

99.6	99.7	99.8	99.9	99.10	99.11	99.12	00.01	00.02	00.03	00.04	00.05	00.06
4 977	5 094	5 159	5 297	5 268	4 953	5 002	5 044	4 556	5 054	5 016	4 909	4 965

数据来源:广州市房地产交易中心

表3 波动率的计算

时间	均价(元/m <sup>2</sup> )	相对价格(S <sub>t</sub> /S <sub>t-1</sub> )	收益(u <sub>t</sub> = ln(S <sub>t</sub> /S <sub>t-1</sub> ))	u <sub>t</sub> <sup>2</sup>
1999.06	4 977			
1999.07	5 094	1.023 5	0.023 5	0.000 552 25
1999.08	5 159	1.012 8	-0.010 7	0.000 114 49
1999.09	5 297	1.026 7	0.013 9	0.000 193 21
1999.10	5 268	0.994 5	-0.032 2	0.001 036 84
1999.11	4 953	0.940 2	-0.054 3	0.002 948 49
1999.12	5 002	1.009 9	0.069 7	0.004 858 09
2000.01	5 044	1.008 4	-0.001 5	0.000 002 25
2000.02	4 556	0.903 3	-0.105 1	0.011 046 01
2000.03	5 054	1.109 3	0.206 0	0.042 436 00
2000.04	5 016	0.992 5	-0.116 8	0.013 642 24
2000.05	4 909	0.978 7	-0.013 8	0.000 190 44
2000.06	4 965	1.011 4	0.032 7	0.001 069 29
Σ			0.011 4	0.078 089 6

根据波动率的计算公式代入数据,得到月收益标准差的估计值为:

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n u_t^2 - \frac{1}{n(n-1)} \left( \sum_{t=1}^n u_t \right)^2} = \sqrt{\frac{0.078\ 089\ 6}{11} - \frac{(0.011\ 4)^2}{12 \times 11}} = 0.084\ 3$$

年收益标准差的估计值为

$$\delta \sqrt{\tau} = 0.084\ 3 \times \sqrt{12} = 0.292$$

#### 4.2 求预期现金流现值 S

住宅部分预期现金流现值见表4, 商铺、车库部分预期现金流现值见表5。贴现率 I<sub>c</sub> = 0.08。

表4 住宅部分预期现金流现值

序号	项目	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合计
1	现金流入	0	0	24 611	34 516	62 697	29 533	151 358
2	折现	0	0	19 537	25 370	42 670	18 611	106 189

表5 商铺、车库部分预期现金流现值

序号	项目	2002	2003	2004	2005	2006	2007	合计
1	现金流入	0	0	0	0	4 718	5 082	
2	折现	0	0	0	0	3 210.99	3 202.52	
序号	项目	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
1	现金流入	5 444	5 808	6 170	6 896	6 896	6 896	
2	折现	3 176.5	3 137.8	3 086.54	3 194.18	2 957.58	2 738.50	
序号	项目	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
1	现金流入	6 896	6 896	7 316	7 316	7 316	7 316	
2	折现	2 535.6	2 347.8	2 306.31	2 135.47	1 977.29	1 830.82	
序号	项目	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
1	现金流入	7 316	8 104	8 104	8 104	8 104	100 104	
2	折现	1 695.2	1 738.7	1 411.25	1 490.65	1 380.24	15 786.33	63 171.3

预期现金流现值 S = 106 189.42(住宅) + 63 171.26(商铺、车库) = 169 360.68 万元。

#### 4.3 求延迟期权价值

无风险收益率 r 采用一年期国债利率 0.04、波动率 δ = 0.292、期权寿命 T = 1 年、项目预期现金流现值 S = 169 360.68 万元、项目的开发成本 X = 150 663.14 × (1.05) = 158 196.26 万元、红利分配率 y = -1 000/150 663.14 = -0.007。

将以上数据代入公式(1)及(2),得到:

$$d_1 = \frac{\ln \frac{169\ 360.68}{158\ 196.26} + \left( 0.04 - (-0.007) + \frac{0.292^2}{2} \right) \times 1}{0.292 \sqrt{1}} = 0.55$$

$$d_2 = 0.55 - 0.292\sqrt{1} = 0.25$$

$$\begin{aligned} C &= 169\,360.68e^{-(0.007) \times 1} N(0.55) - 158\,196.26e^{-0.04 \times 1} N(0.25) \\ &= 169\,360.68 \times 1.007 \times 0.708\,8 - 158\,196.26 \times 0.960\,8 \times 0.598\,7 \\ &= 120\,883.15 - 909\,99.39 = 298\,83.76 \text{ (万元)} \end{aligned}$$

项目标准  $FNPV =$  住宅  $FNPV +$  商铺、车库  $FNPV = 150\,49.331 + 104\,00 = 254\,49.33$  (万元)。而项目延迟一年后开发的期权价值为 29 883.76 (万元)。项目中所包含灵活性的价值  $VF =$  延迟开发期权价值 + 项目标准  $FNPV = 55\,333.03$  (万元)。

## 5 结论

1) 定价理论和方法对房地产项目的投资价值进行评估,考虑了房地产项目开发的特点和与其相关的不确定性因素,弥补了传统的净现值评价方法的缺陷,使得房地产项目投资评估更趋于实际。

2) 通过对房地产项目投资机会价值的分析,充分考虑了房地产项目的选择权,即等待投资的价值。投资机会给投资者一种权利,使投资者能够选择最佳的投资时机,从而使投资者避免收益向下的风险,同时进一步看清收益向上的潜力,使企业存在争取更大价值的灵活性。

3) 根据房地产投资项目建设时间长期的特点,考虑了建设期限对房地产项目投资机会价值的影响,并建立了相应的投资机会价值模型,其评估结果更能符合房地产投资项目的实际。

4) 按已开发地产价值的当前价值,开发商应该立即开发该项目。如果延迟一年后开发,在此期间可以等待更多的信息,其项目的价值会更大,项目中所包含灵活性的价值  $VF =$  延迟开发期权价值 + 项目标准  $FNPV$ 。

## 参考文献:

- [1] 雷星辉,羊利锋. 实物期权方法在投资项目评估中的运用[J]. 基建优化,2001,22(2):14-17.
- [2] 谢联桓,孟繁. 投资项目的传统评价方法和现实期权评价方法的比较分析[J]. 科技管理研究,2001,(2):54-57.
- [3] [美]John C. Hull. 期权、期货和其它衍生产品(第三版)[M]. 北京:华夏出版社,2000.
- [4] 茅宁著. 期权分析-理论与应用[M]. 南京:南京大学出版社,2002.
- [5] [美]马莎·阿姆拉姆;纳林·库拉蒂拉卡. 实物期权——不确定性环境下的战略投资管理[M]. 北京:机械工业出版社,2001.
- [6] 茅宁. 项目评价的实物期权分析方法研究[J]. 南京化工大学学报,2000,(4):29-34.
- [7] Kester, W. C. An options approach to corporate finance. In E. I. Altman (Ed.). Handbook of Corporate Finance (2nd ed) [M]. New York, John Wiley & Sons (Chapter 5), 1986.
- [8] Cox, J., & Ross, S. . The valuation of options for alternative stochastic processes[J]. Journal of Financial Economics, 1976, 3(1):145-166.
- [9] Mason, S. P., & Merton, R. C. The role of contingent claims analysis in corporate finance. In E. Altman & M. Subrahmanyam (Eds.), Recent advances in corporate finance (pp. 7-54) [M]. Homewood, IL: Richard D. Irwin., 1985.
- [10] Myers, C. S. . Determinants of corporate borrowing[J]. Journal of Financial Economics, 1977, (5):147-175.
- [11] Pindyck, S. R. . Irreversible investment, capacity choice, and the value of the firm[J]. The American Economic Review, 1988, 78 (5):969-985.
- [12] Pindyck, S. R. Investments of uncertain costs, Journal of Financial Economics[J]. 1993, (34):53-76.
- [13] Trigeorgis L. . Real options and financial decision-making, Contemporary Finance Digest[J]. (FMA/CIBC World Markets), 2000, (1):5-42.