

文章编号:1673-9469(2009)01-0090-03

基于实物期权的房地产融资灵活性研究

周书敬,张忠达,朱志,曹立梅

(河北工程大学 土木工程学院,河北 邯郸 056038)

摘要:针对当前“金融安全”的热点问题,假定房地产价格服从几何布朗运动,从而将市场不确定性和融资灵活性的期权特征引入房地产融资决策的过程中,建立融资灵活性的定价模型,并运用动态规划理论求解了这一基于实物期权的模型。

关键词:金融安全;房地产;实物期权;融资灵活性

中图分类号: F293.3

文献标识码: A

Research of real estate financing flexibility based on real option

ZHOU Shu-jing, ZHANG Zhong-da, ZHU Zhi, CAO Li-mei

(College of Civil Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: In view of the current hot issue “financial security”, this paper establishes a pricing model of the financing flexibility to solve the problem through the dynamic planning theory according to the characteristics of option about the financing flexibility. Detailed analysis about the economic rationality of the financing flexibility is carried out by using the weighed theory of three factors.

Key words: financial security; real estate; real option; financing flexibility

国务院近期提出稳定房地产市场、稳定房价,确保金融安全。研究融资问题无疑具有一定的社会学含义。我们可以运用实物期权方法来研究企业的技术创新融资活动,但是实物期权在融资方面的应用研究较少,国内外尚未有系统性的研究^[1-3],仅彭程、刘星^[4]从多元化投资的角度进行了初步的尝试。实物期权理论能够较好地解释房地产企业在制定融资计划时为什么不会完全按照主流资本结构理论的最佳资本结构来融资,而是更偏向于股权融资。其实质就是房地产企业要保留一定的融资灵活性,而融资灵活性就是将实物期权理论运用到房地产融资决策中。本文将融资灵活性模型化,并运用最优停时理论求解了这一基于实物期权的模型。由于这一研究涉及广大房地产投资商的切实利益,所以本文的研究具有一定的现实意义。

1 模型的建立

1.1 模型假设

为了利用实物期权方法定量确定企业融资灵活性的价值,需要作出以下假设:

1)假设房地产企业一旦缺乏财务灵活性而无法及时筹集到资金,项目投资机会将永远丧失。这个假设条件较强,因此计算结果可能过高估计了企业失去投资机会的损失。

2)假设项目一旦投资,其获取超额回报的期间将是无限的。这个假设很强,因为一般投资项目获取投资回报是随时间递减的,直到消失。若项目超额回报期限为有限期间且项目回报递减方式确定时,本文的模型照样成立,只是模型复杂一些。

3)假设融资灵活性的有效期为一年,且在期末执行,即将融资灵活性看成是一个看涨期权。

4)假设市场是无套利的。这是期权定价时采用无风险利率所必需的。

5)房地产企业的融资灵活性价值是最大化期权的期望现值。

收稿日期:2008-06-23

基金项目:河北省教育厅自然科学研究指导计划项目(Z2003404)

作者简介:周书敬(1956-),男,山东聊城人,教授,从事房地产投资风险管理研究。

1.2 分析模型

假设房地产企业未来再投资资金需求量服从如下形式的几何布朗运动

$$d_p = \mu P d_t + \sigma P d_w \tag{1}$$

其中 P 为未来资金需求量,为了简化,这里将其用预期的再投资需求量占企业价值的比率来表示; μ 是 P 的漂移参数,即 P 的期望增长率; σ 是 P 的方差参数,即 P 的期望增长率的标准差; W 是标准的维纳过程; d_w 是维纳过程的增量,服从均值为零,方差为 d_t 的正态分布($d_w = \epsilon \sqrt{d_t}$, $\epsilon \sim N(0,1)$).

在此基础上,进一步假设公司现在的实际负债水平为 b_0 ,现在的综合资金成本为 R_0 ,企业最优资本结构下的负债水平为 b_m ,最优资本结构下的综合资金成本为 R_m ,企业未来投资的预期回报率为 R , K 为没有融资灵活性时企业可以筹集的资金。

当 $P > K$ 时,企业需要采用融资灵活性进行外部债务融资,即企业需要执行期权。

当 $P < K$ 时,企业不需要外部融资,即企业放弃执行期权。

执行期权每年为企业带来的未来价值为 $(R_T - K)(R - R_0)$,不执行期权给企业带来的价值为 0,即该融资灵活性每年价值为

$$V^*(P, T) = e^{-\rho T} E_T [\max(P_T - K, 0)] (R - R_0) \tag{2}$$

式中 ρ 为无风险利率(即贴现率),期望的计算采用风险中性概率。

由于未来的不确定,这一收益的度量显然是期望。我们的目标是将这一期望现值最大化。则融资灵活性价格函数应为

$$V^*(P, T) = \sup_P \{ e^{-\rho T} (R - R_0) E_T [(P_T - K)^+] \}$$

因 $(R - R_0)$ 在此模型中可视为定值,故只需求解

$$V(P, T) = \sup_T \{ e^{-\rho T} E_T [(P_T - K)^+] \} \tag{3}$$

2 模型求解

由 Ito 公式不难得到下式:

$$d_{v(p,t)} = \frac{\partial v(p,t)}{\partial p} d_p + \frac{\partial v(p,t)}{\partial t} d_t + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 v(p,t)}{\partial p^2} (d_p)^2 \tag{4}$$

考虑到式(1)及 $(d_w)^2 = 0, d_t d_w = 0, (d_t)^2 = 0$ 并带入式(4)得到式(5)

$$d_{v(p,t)} = \left[\frac{\partial v(p,t)}{\partial p} + \frac{\partial v(p,t)}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 \frac{\partial^2 v(p,t)}{\partial p^2} \right] d_t + \sigma p \frac{\partial v(p,t)}{\partial p} d_w \tag{5}$$

该式除了表示下列积分含义再无其他任何含义(事实上,由于 d_w 不存在,所以 d_p 也不存在,它们的微分表示并不存在通常的意义。这种表示在随机微分中只是做为一种方便的记法,其真实含义仅限于 Ito 积分):

$$V(P, T) - V(P, T) = \int_t^T \left[\frac{\partial v(p,t)}{\partial p} + \frac{\partial v(p,t)}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 \frac{\partial^2 v(p,t)}{\partial p^2} \right] d_t + \int_t^T \sigma p \frac{\partial v(p,t)}{\partial p} d_w \tag{6}$$

由式(6)两边作用期望算子 E_t 与上确界算子 \sup 并考虑到 $V(P, t) = V^*(P, T)$ 得到

$$\sup E_t [V(P, T) - V(P, T)] = V^*(P, T) - V(P, t) = \sup E_t \left\{ \int_t^T \left[\frac{\partial v(p,t)}{\partial p} + \frac{\partial v(p,t)}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 \frac{\partial^2 v(p,t)}{\partial p^2} \right] d_t \right\} = 0 \tag{7}$$

式(7)中最后一个等式左边的 $\sup E_t \left\{ \int_t^T \sigma p \frac{\partial v(p,t)}{\partial p} d_w \right\}$ 项消失是因为非随机变量的 Ito 积分的高斯性质^[5] 的条件成立: $\frac{\partial v(p,t)}{\partial p}$ 为非随机变量,且 $\int_t^T \left[\frac{\partial v(p,t)}{\partial p} \right]^2 d_t < \infty$, 从而 Ito 积分 $\int_t^T \sigma p \frac{\partial v(p,t)}{\partial p} d_w = \sigma p \int_t^T \frac{\partial v(p,t)}{\partial p} d_w$ 服从均值为零的正态分布,所以 $E_t \left[\int_t^T \sigma p \frac{\partial v(p,t)}{\partial p} d_w \right] = 0$ 。

根据式(7)我们不难得到如下微分方程:

$$\frac{\partial v(p,t)}{\partial p} + \frac{\partial v(p,t)}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 \frac{\partial^2 v(p,t)}{\partial p^2} = 0 \tag{8}$$

由于该方程的解是 $V(P, t) = e^{-\rho t} (P - K)$, 故其解形如 $V(P, t) = e^{-\rho t} F(P)$, 代入得

$$\frac{1}{2} \sigma^2 P^2 \frac{\partial^2 F(P)}{\partial P^2} + \mu P \frac{\partial F(P)}{\partial P} - \rho F(P) = 0 \tag{9}$$

该微分方程满足 $F(0) = 0$ 以及价值匹配和平滑粘附条件,下面我们来求解上述 $F(P)$ 的解析表达式。

假设 $F(P)$ 的解析表达式具有以下形式: $F(P) = AP^\beta$, 其中 A, β 为待定常数,其数值取决于微分方程中的参数 σ, ρ 及 δ 。进行求解,可以得到

$$P = \frac{\beta}{\beta - 1} K \tag{10}$$

$$A = \frac{(\beta-1)^{\beta-1}}{(\beta)^\beta} \left(\frac{1}{K}\right)^{\beta-1} \quad (11)$$

由上面的表达式可以看出, β 必须满足 $\beta > 1$, 下面只需求出 β 就可以得到 $F(P)$ 的具体表达式。将 $F(P)$ 代入微分方程(9)得到

$$\frac{1}{2}\sigma^2\beta(\beta-1) + (\rho - \delta)\beta - \rho = 0 \quad (12)$$

由于该一元二次方程的判别式大于零, 故其必存在两个相异解, 容易得到

$$\beta_1 = \frac{1}{2} - \frac{\rho - \delta}{\sigma^2} + \sqrt{\left(\frac{\rho - \delta}{\sigma^2} - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{2\rho}{\sigma^2}}$$

$$\beta_2 = \frac{1}{2} - \frac{\rho - \delta}{\sigma^2} - \sqrt{\left(\frac{\rho - \delta}{\sigma^2} - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{2\rho}{\sigma^2}} \quad (13)$$

可以验证, $\beta_1 > 1$, $\beta_2 < 0$ 。这样, $F(P)$ 的解析表达式的解可以写为

$$F(P) = A_1 P^{\beta_1} + A_2 P^{\beta_2} \quad (14)$$

考虑到零为吸收壁(即 $F(0) = 0$ 条件), 得到 $A_2 = 0$, 从而式(14)变为

$$F(P) = A_1 P^{\beta_1} = AP^{\beta_1} \quad (15)$$

所以融资灵活性的价格为

$$V(P, T) = \frac{(\beta_1 - 1)^{(\beta_1 - 1)}}{(\beta_1)^{\beta_1}} \times \frac{(P)^{\beta_1}}{(K)^{(\beta_1 - 1)}}$$

$$V^*(P, T) = \frac{(\beta_1 - 1)^{(\beta_1 - 1)}}{(\beta_1)^{\beta_1}} \times \frac{(P)^{\beta_1}}{(K)^{(\beta_1 - 1)}} (R - R_0) \quad (16)$$

以上只是考虑一年的情形, 假设企业每年都采用相同的政策, 相当于每年都可以获得相同的融资灵活性价值, 利用永续年金的计算公式, 企业的融资灵活价值计算公式如下:

$$\text{融资计算价值} = \frac{V^*(P, T)}{R_0} = \frac{R - R_0}{R_0} \left[\frac{(\beta_1 - 1)^{(\beta_1 - 1)}}{(\beta_1)^{\beta_1}} \times \frac{(P)^{\beta_1}}{(K)^{(\beta_1 - 1)}} \right] \quad (17)$$

以上计算融资灵活性价值没有考虑运用融资灵活性进行债务融资的上限。事实上, 利用融资灵活性进行的负债融资只能在 b_o 和 b_m 之间, 也就是企业利用融资灵活性可以进行的最大负债融资额度为: 将这个上限考虑进去, 企业持有的融资灵活性相当于由一个执行价为 $K + (b_o - b_m)$ 的看涨期权多头和一个执行价为 $K + (b_o - b_m)$ 的看涨期

权空头构成的期权组合。

因此考虑融资灵活性上限后, 融资灵活性的价值为

$$\text{融资计算价值} = \frac{V^*(P, T)^K - V^*(P, T)^{K+(b_m - b_o)}}{R_0}$$

$$= \frac{R - R_0}{R_0} \times \frac{(\beta_1 - 1)^{(\beta_1 - 1)}}{(\beta_1)^{\beta_1}} \times \left\{ \frac{(P)^{\beta_1}}{(K)^{(\beta_1 - 1)}} - \frac{(P)^{\beta_1}}{[K + (b_m - b_o)]^{\beta_1 - 1}} \right\} \quad (18)$$

3 结论

1) 当企业未来资金需求量存在高度不确定性, 或者企业未来盈利能力存在高度不确定性, 或者企业融资渠道狭窄, 融资方式单一时, 企业持有的融资灵活性价值就比较大。

2) 当融资灵活性价值超过因保持超额负债能力而增加的资金成本时, 企业持有超额负债能力在经济上是合理的, 在行为上是理性的。这就是实践中很多企业, 特别是成长性很好而融资渠道狭窄的企业偏好股权融资, 保持很低负债水平的理论解释。当然, 我国的上市公司也存在股权融资偏好现象, 原因比较复杂, 既有公司治理上的因素, 也有为保留融资灵活性的因素。

参考文献:

- [1] MAHALANABIS S. A comparative study on concepts and measures of flexibility. master of management studies thesis [C]. Carleton University, 1993.
- [2] ROSS S A. Uses, abuses and alternatives to the net - present - value rule[J]. Financial Management, 1995, (24): 96 - 102.
- [3] 陈刚. 中国上市公司的恶意融资问题研究[J]. 中国软科学, 2003, (3): 25 - 30.
- [4] 彭程, 刘星. 代理冲突下企业多元化投资行为的实物期权分析[J]. 中国管理科学, 2006, (5): 81 - 86.
- [5] KLEBANER. Introduction to stochastic calculus with applications[M]. London: Imperial College Press, 1998.
- [6] 刘艳玲. 资产证券化风险预警系统的构建[J]. 河北科技大学学报, 2008, 29(3): 260 - 264.

(责任编辑 闫纯有)

基于实物期权的房地产融资灵活性研究

作者: [周书敬](#), [张忠达](#), [朱志](#), [曹立梅](#), [ZHOU Shu-jing](#), [ZHANG Zhong-da](#), [ZHU Zhi](#),
[CAO Li-mei](#)
作者单位: [河北工程大学土木工程学院, 河北, 邯郸, 056038](#)
刊名: [河北工程大学学报\(自然科学版\)](#) [ISTIC](#)
英文刊名: [JOURNAL OF HEBEI UNIVERSITY OF ENGINEERING \(NATURAL SCIENCE EDITION\)](#)
年, 卷(期): 2009, 26(1)
被引用次数: 1次

参考文献(6条)

1. MAHAAtANABIS S [A comparative study on concepts and measures of flexibility](#) 1993
2. ROSS S A [Uses, abuses and alternatives to the net-present-value rule](#) 1995(24)
3. 陈刚 [中国上市公司的恶意融资问题研究](#)[期刊论文]-[中国软科学](#) 2008(03)
4. 彭程;刘星 [代理冲突下企业多元化投资行为的实物期权分析](#)[期刊论文]-[中国管理科学](#) 2006(05)
5. KLEBANER [Introduction stochastic calculus with applications](#) 1998
6. 刘艳玲 [资产证券化风险预警系统的构建](#)[期刊论文]-[河北科技大学学报](#) 2008(03)

本文读者也读过(4条)

1. [黄晓颖](#) [新时期商业银行房地产融资风险控制策略分析](#)[期刊论文]-[中国集体经济](#)2010(18)
2. [李睿](#), [张忠兴](#), [Li Rui](#), [Zhang Zhongxing](#) [基于实物期权的房地产融资灵活性研究](#)[期刊论文]-[中国科技信息](#) 2009(3)
3. [李燕](#), [李雁函](#), [Li Yan](#), [Li Yanhan](#) [关于完善我国房地产投资信托相关法律的探讨](#)[期刊论文]-[新金融](#)2010(6)
4. [薛英](#), [王春峰](#), [Xue Ying](#), [Wang Chunfeng](#) [国际市场房地产融资方式创新与我国公开市场融资](#)[期刊论文]-[现代财经—天津财经学院学报](#)2005, 25(2)

引证文献(1条)

1. [周书敬](#), [朱志](#), [王飞](#) [基于灰色层次分析的房地产投资决策](#)[期刊论文]-[河北工程大学学报\(自然科学版\)](#) 2010(2)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_hbjzkjxyxb200901023.aspx