

## 二、延迟期权

从时间选择来看，任何投资项目都具有期权的性质。

如果一个项目在时间上不能延迟，只能立即投资或者永远放弃，那么，它就是马上到期的看涨期权。项目的投资成本是期权执行价格，项目的未来营业现金流量的现值是期权标的资产的现行价格。如果该现值大于投资成本，项目的净现值就是看涨期权的收益。如果该现值小于投资成本，看涨期权不被执行，公司放弃该项投资。

如果一个项目在时间上可以延迟，那么，它就是未到期的看涨期权。项目具有正的净现值，并不意味着立即开始(执行)总是最佳的，也许等一等更好。对于前景不明朗的项目，大多值得观望，看一看未来是更好还是更差，再决定是否投资。

决策思路：

延迟期权大多使用二叉树模型

1. 构造现金流量和项目价值二叉树
2. 构造净现值二叉树
3. 根据风险中性原理计算上行概率
4. 计算含有期权的项目净现值
5. 判断是否应延迟投资

【例 6-18】B 公司拟投产一个新产品，预计投资需要 1050 万元，每年营业现金流量为 100 万元(税后、可持续)，项目的资本成本为 10%(无风险报酬率为 5%，风险溢价为 5%)。

项目价值=永续现金流量÷折现率=100÷10%=1000(万元)

项目的预期净现值=不含期权的项目净现值=项目价值-投资成本=1000-1050=-50(万元)

每年的现金流量 100 万元是期望值，并不是确定的现金流量。假设一年后可以判断出市场对产品的需求：如果新产品受顾客欢迎，预计每年营业现金流量为 120 万元；如果不受欢迎，预计每年营业现金流量为 80 万元。由于未来营业现金流量具有不确定性，应当考虑期权的影响。

延迟期权大多使用二叉树模型。虽然例题假设一年后可以判断需求情况，实际上也可能需要继续等待。具有时间选择灵活性的项目，本身并没有特定的期权执行时间，并不符合典型股票期权的特征。

利用二叉树方法进行分析的主要步骤如下：

(1) 构造现金流量和项目价值二叉树。

项目价值=永续现金流量÷折现率

上行项目价值=120÷10%=1200(万元)

下行项目价值=80÷10%=800(万元)

(2) 构造净现值二叉树。

上行净现值=1200-1050=150(万元)

下行净现值=800-1050=-250(万元)

(3) 根据风险中性原理计算上行概率。

报酬率=(本年现金流量+期末项目价值)÷期初项目价值-1

上行报酬率=(120+1200)÷1000-1=32%



$$\text{下行报酬率} = (80+800) \div 1000 - 1 = -12\%$$

$$\text{无风险报酬率} = \text{上行概率} \times \text{上行报酬率} + \text{下行概率} \times \text{下行报酬率}$$

$$5\% = \text{上行概率} \times 32\% + (1 - \text{上行概率}) \times (-12\%)$$

$$\text{上行概率} = 0.3864$$

$$\text{下行概率} = 1 - 0.3864 = 0.6136$$

(4) 计算含有期权的项目净现值。

$$\text{含有期权的项目净现值(延迟投资时点)} = 0.3864 \times 150 + 0.6136 \times 0 = 57.96 \text{ (万元)}$$

$$\text{含有期权的项目净现值(现在时点)} = 57.96 \div 1.05 = 55.2 \text{ (万元)}$$

$$\text{期权的价值} = 55.2 - (-50) = 105.2 \text{ (万元)}$$

以上计算结果，用二叉树表示如表 6-21 所示。

表 6-21 投资成本为 1050 万元的期权价值 单位：万元

项目	第 0 年	第 1 年	注释
不含期权的项目净现值	-50		
现金流量二叉树	100	120	P=0.5
		80	P=0.5
项目资本成本	10%	10%	
项目价值二叉树	1000	1200	
		800	
项目投资成本	1050	1050	
项目净现值二叉树	-50	150	
		-250	

表 6-21 投资成本为 1050 万元的期权价值 单位：万元

项目	第 0 年	第 1 年	注释
上行报酬率		0.32	$(120+1200)/1000-1=32\%$
下行报酬率		-0.12	$(80+800)/1000-1=-12\%$
无风险报酬率		5%	
上行概率		0.3864	$[5\% - (-12\%)] / [32\% - (-12\%)] = 0.3864$
下行概率		0.6136	$1 - 0.3864 = 0.6136$
含有期权的项目净现值	55.2	150	$(0.3864 \times 150) / 1.05 = 55.2$
		0	负值，放弃
净差额（期权价值）	105.2		$55.2 - (-50) = 105.2$

(5) 判断是否应延迟投资。

如果立即投资该项目，其净现值为负值，不是有吸引力的项目；如果等待，考虑期权后的项目净现值为正



值，是个有价值的投资项目，因此应当等待。此时的净现值的增加是由于考虑期权引起的，实际上就是该期权的价值。

等待不一定总是有利，延迟期权的价值受投资成本、未来现金流量的不确定性、资本成本和无风险报酬率等多种因素的影响。

假设其他因素不变，如果投资成本降低，则项目的预期净现值增加，含有期权的项目净现值也增加，但是后者增加较慢，并使两者的净差额（期权价值）逐渐缩小。

就本例题而言，两者的增量之比为： $\text{上行概率} / (1 + \text{无风险报酬率}) = 0.3864 / 1.05 = 0.3680$ 。

该项目的投资成本由 1050 万元降低为 883.56 万元时，预期净现值由 -50 万元增加到 116.44 万元，增加 166.44 万元。

含有期权的项目净现值从 55.2 万元增加到 116.44 万元（表 6-22），只增加 61.24 万元。

两者增量的差额为 105.2 万元，即期权价值完全消失。在这种情况下，期权价值为零，等待已经没有意义。因此，如果投资成本低于 883.56 万元，立即执行项目更有利。

表 6-22 投资成本为 883.56 万元的期权价值 单位：万元

项目	第 0 年	第 1 年
不含期权的项目净现值	116.44	
现金流量二叉树	100	120
		80
项目资本成本	10%	10%
项目价值二叉树	1000	1200
		800
项目投资成本	883.56	883.56
项目净现值二叉树	116.44	316.44
		-83.56

表 6-22 投资成本为 883.56 万元的期权价值 单位：万元

项目	第 0 年	第 1 年
上行报酬率		0.32
下行报酬率		-0.12
无风险报酬率		5%
上行概率		0.3864
下行概率		0.6136
含有期权的项目净现值	116.44	316.44
		0
净差额（期权价值）	0.00	



计算投资成本临界值的方法如下：

项目的预期净现值=不含期权的项目净现值=项目价值-投资成本=1000-投资成本

含有期权的项目净现值=[上行概率×(上行项目价值-投资成本)+下行概率×(下行项目价值-投资成本)]/(1+无风险报酬率)

投资成本大于或等于下行项目价值时放弃项目，则：

含有期权的项目净现值=上行概率×(上行项目价值-投资成本)/(1+无风险报酬率)=[0.3864×(1200-投资成本)]/1.05

令项目的预期净现值与含有期权的项目净现值相等，则：

1000-投资成本=[0.3864×(1200-投资成本)]/1.05

投资成本=883.56 万元

