

第六章 期权价值评估  
 第四节 实物期权价值评估

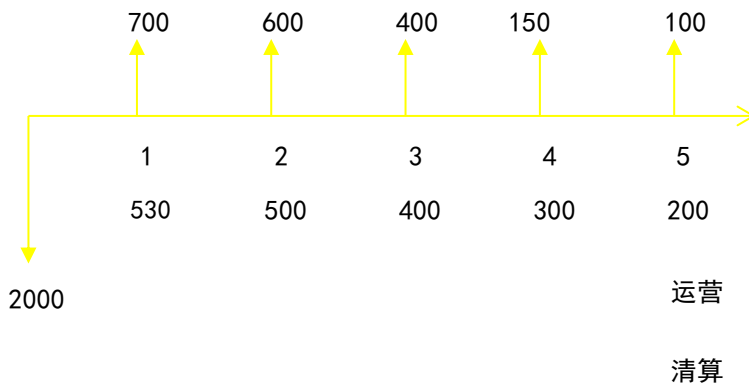
二、实物期权的价值评估

3. 放弃期权

在评估项目时，应当事先考虑中间放弃的可能性和它的价值，以减少错误决策。放弃期权是一项看跌期权，标的资产的价值是项目的继续经营价值，执行价格是清算价值。

一个项目何时应当放弃，在项目启动时并不明确。由于缺少明确的到期期限，不能使用 BS 模型。评估放弃期权，需要预测长时间现金流，逐一观察历年放弃或不放弃的项目价值，才可以知道放弃期权的价值。

决策原则：考虑放弃期权后的项目净现值大于 0，方案可行。  
 放弃期权价值=考虑放弃期权净现值-不考虑放弃期权的净现值



【教材例 6-19】C 公司拟开发一个玉石矿，预计需要投资 1200 万元；矿山的产量每年约 29 吨，假设该矿藏只有 5 年的开采量；该种玉石的价格目前为每吨 10 万元，预计每年上涨 11%，但是很不稳定，其标准差为 35%，因此，销售收入应当采用含有风险的必要报酬率 10% 作为折现率。营业的固定成本每年 100 万元。为简便起见，忽略其他成本和税收问题。由于固定成本比较稳定，可以使用无风险报酬率 5% 作为折现率。1~5 年后矿山的残值分别为 530 万元、500 万元、400 万元、300 万元和 200 万元。

要求：

1. 计算不考虑放弃期权的净现值；
2. 计算考虑放弃期权的净现值；
3. 计算放弃期权的价值。

1. 项目的净现值

项目	第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
收入增长率		11%	11%	11%	11%	11%
预期收入		322	357	397	440	489
含风险的折现率 $i=10\%$		0.9091	0.8264	0.7513	0.683	0.6209
各年收入现值		293	295	298	301	303
收入现值合计	1 490					
残值						200
残值的现值 $i=10\%$	124					
固定成本		-100	-100	-100	-100	-100
无风险报酬率 $i=5\%$		0.9524	0.9070	0.8638	0.8227	0.7835
各年固定成本现值		-95	-91	-86	-82	-78
固定成本现值合计	-433					

投资	-1 200	
净现值	-19	

## 2. 计算考虑放弃期权的净现值

(1) 确定上行乘数和下行乘数

$$\text{上行乘数 } u = e^{\sigma\sqrt{T}} = e^{0.35 \times \sqrt{1}} = 1.419068$$

$$\text{下行乘数 } d = 1/u = 0.704688$$

(2) 按照计划产量和当前价格计算，销售收入为：

$$\text{销售收入} = 29 \times 10 = 290 \text{ (万元)}$$

不过，目前还没有开发，明年才可能有销售收入：

$$\text{第 1 年的上行收入} = 290 \times 1.4191 = 411.53 \text{ (万元)}$$

$$\text{第 1 年的下行收入} = 290 \times 0.7047 = 204.36 \text{ (万元)}$$

(3) 以下各年的二叉树以此类推，如表 6-24 所示。

放弃期权的二叉树

项目	第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
销售收入	290.00	411.53	583.99	828.72	1 176.01	1 668.83
		204.36	290.00	411.53	583.99	828.72
			144.01	204.36	290.00	411.53
				101.48	144.01	204.36
					71.51	101.48
						50.39
固定成本	100	100	100	100	100	100
营业现金流 = 销售 收入 - 固定 成本	190.00	311.53	483.99	728.72	1 076.01	1 568.83
		104.36	190.00	311.53	483.99	728.72
			44.01	104.36	190.00	311.53
				1.48	44.01	104.36
					-28.49	1.48
						-49.61

(4) 确定上行概率和下行概率：

$$P = (1+r-d)/(u-d) = (1+5\%-0.7047)/(1.4191-0.7047) = 0.483343$$

或：期望收益率 = 上行收益率 × P + 下行收益率 × (1-P)

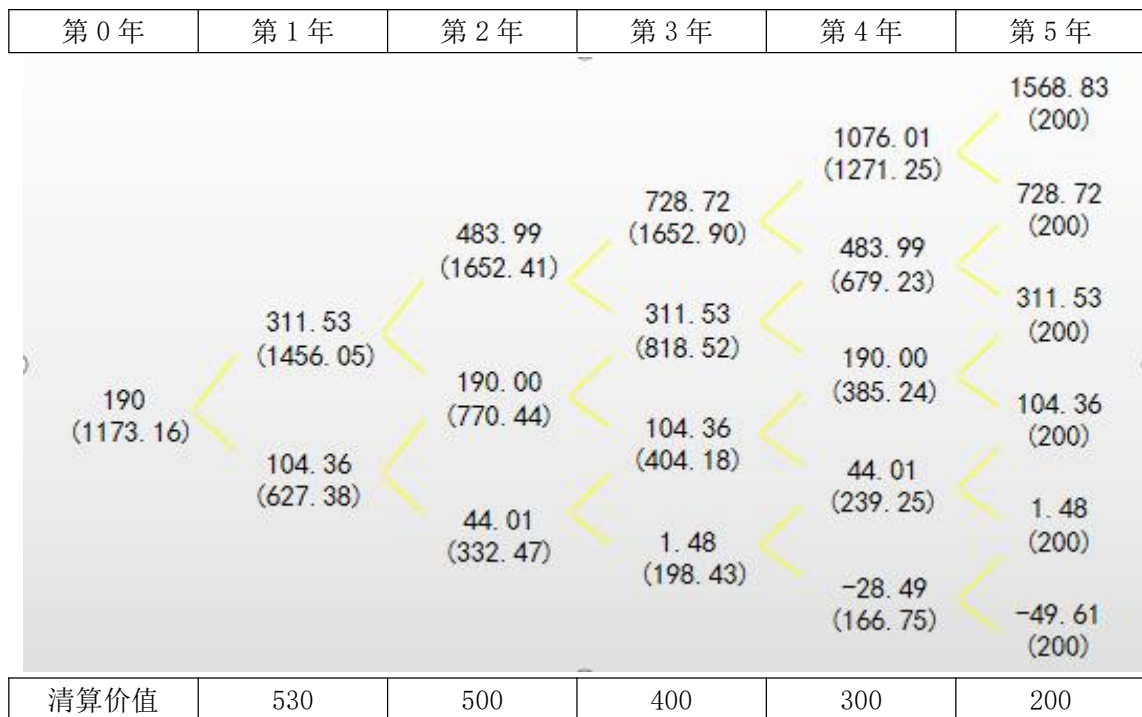
$$5\% = (1.419068-1) \times \text{上行概率} + (0.704688-1) \times (1-\text{上行概率})$$

$$\text{上行概率} = 0.483373$$

$$\text{下行概率} = 1 - \text{上行概率} = 1 - 0.483373 = 0.516627$$

项目	第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
期望报酬率	5%					
上行报酬率	41.9068%					
下行报酬率	-29.5312%					
上行概率	0.483373					
下行概率	0.516627					

项目	第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
未修正项目价值= $[P \times (\text{后期上行营业现金流量} + \text{后期上行期末价值}) + (\text{后期下行营业现金流量} + \text{后期下行期末价值}) \times (1-p)] / (1+r)$ ，从后向前倒推	1173.76	1456.06	1652.41	1652.90	1271.25	200
		627.38	770.44	818.52	679.23	200
			404.18	332.47	385.24	200
				198.43	239.25	200
					166.75	200
						200
固定资产余值(清算价值)		530	500	400	300	200



项目	第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
修正项目	1221	1456.06	1652.41	1652.90	1271.25	200
现值(清算		716.58	785.15	818.52	679.23	200
价值大于			500.00	434.08	385.24	200
经营价值				400.00	300.00	200
时,用清算					300.00	200
价值取代						200
经营价值,						200
并重新从						200
后向前倒						200
推)						200

### 3. 确定最佳放弃策略

由于项目考虑期权的现值为 1221 万元，投资为 1200 万元，所以：调整后 NPV=1221-1200=21（万元）。

因此，公司应当进行该项目。

未调整 NPV=-19（万元）

期权的价值=调整后 NPV-未调整 NPV=21-(-19)=40（万元）。

如果价格下行使得销售收入低于 144.01 万元时（即清算价值大于继续经营价值）应放弃该项目，进行清算。那么，公司是否应当立即投资该项目呢？不一定。还需进行时间选择期权的分析才知道。

## 本章小结

