

第六章 期权价值评估
 第四节 实物期权价值评估

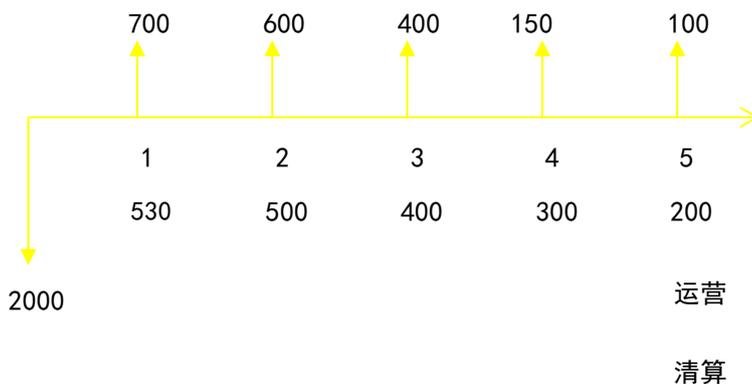
二、实物期权的价值评估

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

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

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：

销售收入=29×10=290（万元）

不过，目前还没有开发，明年才可能有销售收入：

第1年的上行收入=290×1.4191=411.53（万元）

第1年的下行收入=290×0.7047=204.36（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 | 190.00 | 311.53 | 483.99 | 728.72 | 1 076.01 | 1 568.83 |
| 流量=销售 | | 104.36 | 190.00 | 311.53 | 483.99 | 728.72 |
| 收入-固定 | | | 44.01 | 104.36 | 190.00 | 311.53 |
| 成本 | | | | 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)

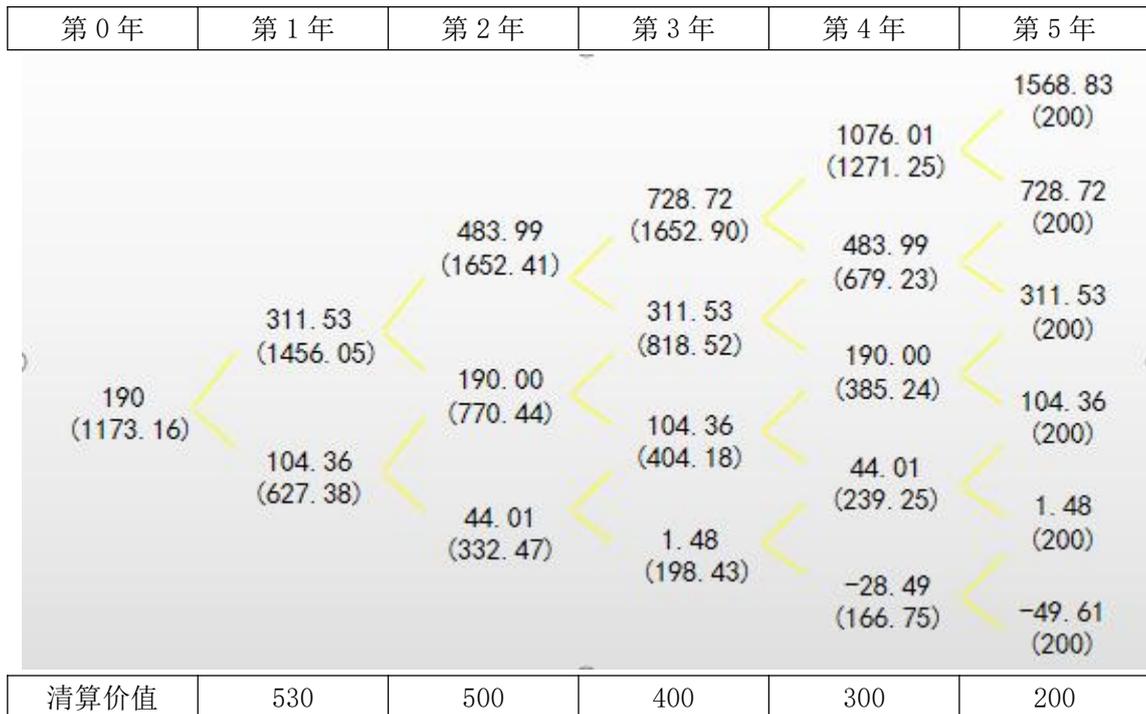
$$5\% = (1.419068-1) \times \text{上行概率} + (0.704688-1) \times (1-\text{上行概率})$$

上行概率=0.483373

下行概率=1-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

