



浙江工业大学

# 工程经济学

## 练习



## 4. 多方案经济评价方法



- 1、**独立型**——是指各个方案的现金流量是独立的，不具有相关性，且任一方案的采用与否都不影响其它方案是否采用的决策。
- 2、**互斥型**——是指各方案之间具有排他性，在各方案当中只能选择一个。
- 3、**混合型**——是指独立方案与互斥方案混合的情况。



- 不仅要进行方案本身的“绝对效果检验”，还需进行方案之间的“相对经济效果检验”。
- 通过计算增量净现金流量评价增量投资经济效果，也就是增量分析法，是互斥方案比选的基本方法。
- 评价的常用指标：NPV、IRR、 $\Delta$ NPV、 $\Delta$ IRR。



## 互斥方案的经济性评价方法

寿命期**相等**的互斥方案比较选择

**净现值法**：净现值最大且大于零的方案为最优方案

**增量净现值法**

**增量内部收益率法**：采用内部收益率IRR指标比选**两个或两个以上**互斥方案时，只能用**增量内部收益率 $\Delta IRR$** 来判断

寿命期**不相等**的互斥方案比较选择

**方案重复法**：

最小公倍数法

净年值法

**研究期法**：

完全承认方案未使用的价值  
完全不承认方案未使用价值  
预测方案未使用价值在研究期末的价值

## 独立方案的经济性评价方法

**无资源限制**条件下独立方案的选择

**资源限制**条件下独立方案的选择

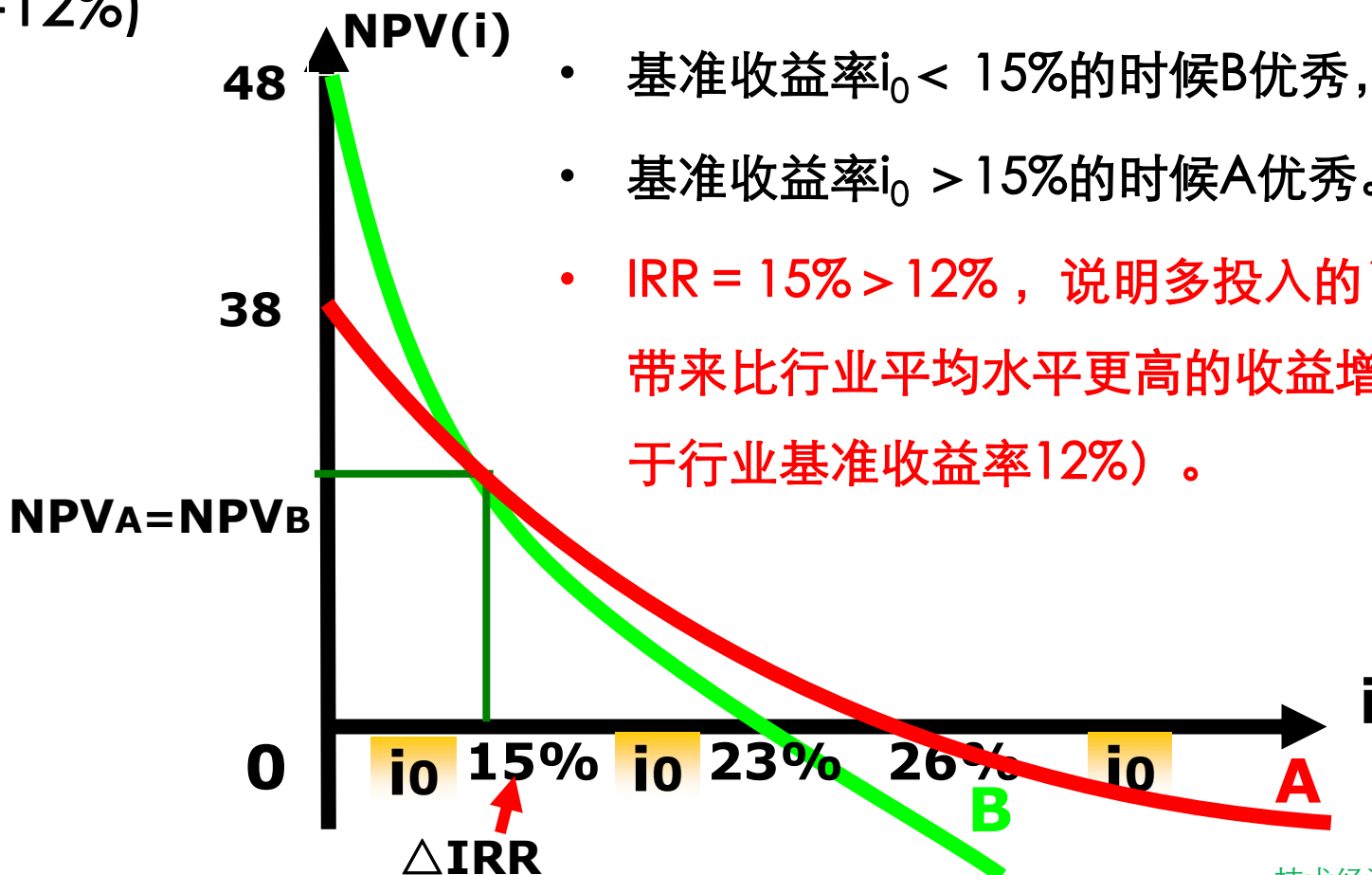
方案组合法

**效率指标排序法**：净现值指数排序法、内部收益率排序法



**例：**为什么A方案的内部收益率大，却认为B方案比A方案好呢？

( $i_0=12\%$ )



- 基准收益率 $i_0 < 15\%$ 的时候B优秀，
- 基准收益率 $i_0 > 15\%$ 的时候A优秀。
- $IRR = 15\% > 12\%$ ，说明多投入的10万能够带来比行业平均水平更高的收益增加（高于行业基准收益率12%）。



浙江工业大学

# 学习通练习



**例1：**某建筑物的外墙可花费4 000元涂一层寿命为5年的涂料，也可花费3 000元涂一层寿命为3年的涂料，重新涂的费用一样，

(1) 若基准收益率为20%，试作出选择。

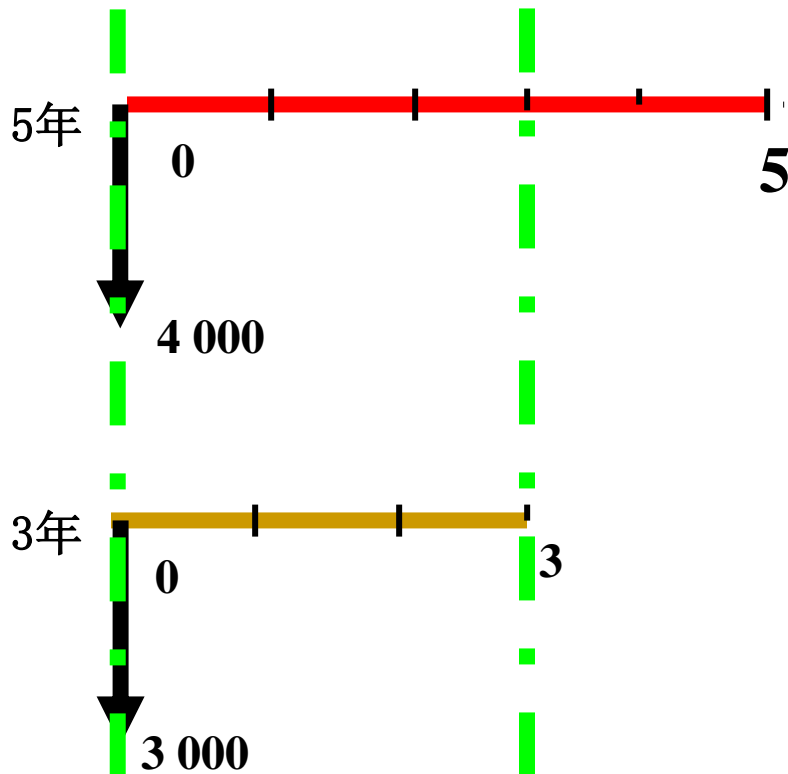
(2) 如果预期寿命为 3 年的涂料的价格在 2 年内将跌至2 000元，另一种涂料的价格不变，你的选择是否改变？





## 2. 研究期法

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法



解 (1) :  $AC_{5\text{年}} = 4000 (A/P, 20\%, 5)$   
 $= 1337$

$AC_{3\text{年}} = 3000 (A/P, 20\%, 3)$   
 $= 1424$

研究期法:

$PC_{5\text{年}} = 4000 (A/P, 20\%, 5)$   
 $(P/A, 20\%, 3) = 2817$

$PC_{3\text{年}} = 3000$

∴ 5年的涂料比3年的好。



## 2. 研究期法

经济性评价	投资回收期法	现值法	IRR法	其它指标评价法	备选方案与经济性评价方法	不确定性评价法
-------	--------	-----	------	---------	--------------	---------

解 (2) :

$$AC_{5\text{年}} = 4\,000 (A/P, 20\%, 5) = 1\,337$$

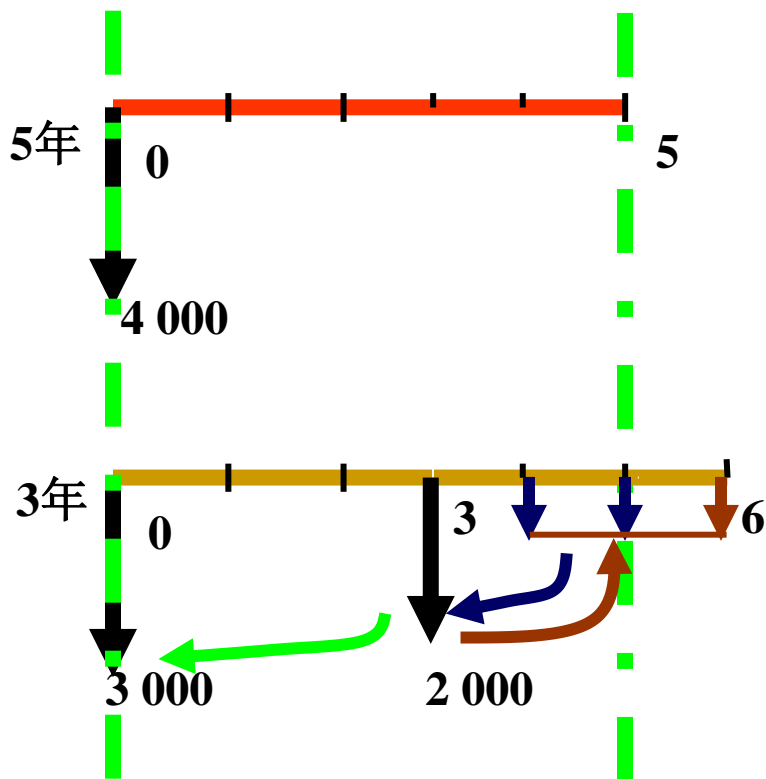
$$AC_{3\text{年}} = [3000 + 2000 (P/F, 20\%, 3)] (A/P, 20\%, 6) = 1\,283$$

研究期法:

$$PC_{5\text{年}} = 4\,000$$

$$PC_{3\text{年}} = 3000 + 2000 (A/P, 20\%, 3) (P/A, 20\%, 2) (P/F, 20\%, 3) = 3\,839$$

∴ 3年的涂料比5年的好。





**例2：**用增量内部收益率法（ $\Delta IRR$ ）比选下表所列两方案，  
 $i_0=10\%$ 。

方 案	0	1	2	3
A	-100000	40000	40000	50000
B	-120000	50000	50000	60000

**解：**令  $\Delta NPV = -20000 + 10000(P/F, \Delta IRR, 1) + 10000$   
 $(P/F, \Delta IRR, 2) + 10000(P/F, \Delta IRR, 3) = 0$

当  $\Delta IRR = 20\%$  时,  $\Delta NPV = 1064$ ;

$\Delta IRR = 25\%$  时,  $\Delta NPV = -480$

$$\frac{\Delta IRR - 20\%}{25\% - 20\%} = \frac{1064}{1064 + 480} \quad \Delta IRR = 23\%$$

$\Delta IRR = 23\% > i_0$ , 选B方案.



**例3：**下表为两个互斥方案的初始投资、年净收益及寿命年限，试在贴现率为**10%**的条件下选择最佳方案。

方 案	初始投资 (万元)	年净收益 (万元)	寿命 (年)
A	100	40	4
B	200	53	6



解1:

可以用净年值法:

$$NAVA = -100 (A/P, 10\%, 4) + 40 = -100 * 0.31547 + 40 = 8.45 \text{ (万元)}$$

$$NAVB = -200 (A/P, 10\%, 6) + 53 = -200 * 0.22961 + 53 = 7.08 \text{ (万元)}$$

$$\therefore NAVA > NAVB$$

$\therefore$  选择方案A



解2:

或者最小公倍数法（各项目以12年为计算）：

$$\begin{aligned} NPVA &= -100 \times [1 + (P/F, 10\%, 4) + (P/F, 10\%, 8)] + 40 \times (P/A, 10\%, 12) = - \\ &100 \times 2.1495 + 40 \times 6.814 = 57.61 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NPVB &= -200 \times [1 + (P/F, 10\%, 6)] + 53 \times (P/A, 15\%, 12) = - \\ &200 \times 1.5645 + 53 \times 6.814 = 48.242 \end{aligned}$$

$$\because NPVA > NPVB$$

$\therefore$  选择方案A



# 5.不确定性风险分析



**不确定性评价**——主要分析各种外部条件发生变化（如投资、产量、原料价格等发生变化）或者测算数据误差对方案经济效果的影响程度，主要考察方案本身对不确定性因素的承受能力。

- 一、盈亏平衡分析法
- 二、敏感性分析法





- **盈亏平衡分析法（BEP法）** —— 是通过分析产品产量、成本和盈利之间的关系，找出方案盈利和亏损在产量、单价、成本等方面的临界点，以判断不确定性因素对方案经济效果的影响程度，说明方案实施风险的大小。
- **盈亏平衡点（BEP）**：项目的总收入和总成本支出相等时，即不亏不盈状态下的保本产量或保本销售量以及保本单价。



$$Q^* = \frac{C_f}{P - C_v}$$

$$P^* = C_v + \frac{C_f}{Q_0}$$

$$C_f^* = (P - C_v)Q_0$$

$$E = \frac{Q^*}{Q_0} \times 100\% = \frac{C_f}{(P - C_v) \times Q_0} \times 100\%$$

E——盈亏平衡生产能力利用率。



企业的经营安全边际——即企业预期（或实际）销售量与盈亏平衡点之间的差额。

$$\begin{aligned}\text{经营安全率} &= \frac{\text{预期（或实际）销售量} - \text{保本销售量}}{\text{预期（或实际）销售量}} \times 100\% \\ &= \frac{Q_0 - Q^*}{Q_0} \times 100\%\end{aligned}$$

西方国家：

经营安全率	安全程度
>40%	很安全
30%—40%	安全
20%—30%	较安全
10%—20%	值得注意
10%以下	危险



- 不确定性因素（价格、销售收入、投资等）中对方案经济效果影响程度较大的因素，称之为敏感性因素。
- **敏感性分析法**——是分析各种不确定性因素变化一定幅度时（或者变化到何种幅度），对项目方案经济效果的影响程度（或者改变对方案的选择）的一种不确定分析方法。
- 投资者必须及时把握敏感性因素，从敏感性因素发生变化的可能性，分析方案的风险大小。



- 单因素敏感性分析——假定只有一个不确定性因素发生变化，其他因素不变；
- 多因素敏感性分析——在两个或多个不确定性因素同时变化时，分析对方案经济效果的影响程度。
- 分析重点：
  - 1) 选择哪些不确定因素作为敏感性因素进行分析。
  - 2) 确定敏感性分析的评价指标。



浙江工业大学

# 练习



经济性评价	投资回收期法	现值法	IRR法	其它指标评价法	备选方案与经济性评价方法	不确定性评价法
-------	--------	-----	------	---------	--------------	---------

**例1：**某厂生产和销售一种产品，单价为15元，单位变动成本为12元，全月固定成本100 000元，每月销售40 000 件。由于某些原因其产品单价将降至13.5元；同时每月还将增加广告费20000元。试计算：

- 1) 该产品此时的盈亏平衡点。
- 2) 增加销售多少件产品才能使利润比原来增加5%?

**解：**1)  $Q^* = (100000 + 20000) / (13.5 - 12) = 80000$  件

2) 原利润  $= 15 \times 40000 - (100000 + 12 \times 40000) = 20000$  元

由于， $\pi = PQ - (C_f + QC_v)$

所以， $Q = (\pi + C_f) / (P - C_v)$

$Q = [20000(1 + 5\%) + 100000 + 20000] / (13.5 - 12)$

解得， $Q = 94000$  件

应增加销售件数  $= 94000 - 40000 = 54000$  件



**例2:** 某电器生产厂新开发一种新产品，预计售价为180元/台。已知生产该产品单位可变成本为55元，年固定成本为65000元。试计算：

- (1) 该产品的盈亏平衡产量；
- (2) 如果企业今年的目标利润为100万元，为获得目标利润，该产品的最低年产销量为多少？
- (3) 又根据市场预测，该产品预计年销售量只能达到8000台。在这种条件下，为获得目标利润，该产品的单位可变成本应该降低多少？





解：

(1) 盈亏平衡产量

$$Q^* = 65000 / (180 - 55) = 520 \text{ 台}$$

(2) 最低年产销量

$$Q = (1000000 + 65000) / (180 - 55) = 8520 \text{ 台}$$

(3) 单位可变成本

$$C_v = 180 - (1000000 + 65000) / 8000 = 46.875 \text{ 元}$$

$$(55 - 46.875) / 55 = 14.77\%$$

该产品的单位可变成本应该降低14.77%。



■ **例pp75页：** 某特种金属材料厂引进生产线来提高现有产品的附加值，并扩大产量。此项目的基础数据如下：

■ **基建投资** 1290万元，建设期为二年；单位产品成本 20 317元/吨；销售价格 27 800元/吨（含税）；外购原材料及燃料、动力费用为 596万元/年；增值税率为17%；城建税、教育费附加分别为增值税的 7%和 4%；正常生产能力 500吨/年；投产第一年生产负荷为 80%，基准收益率 $i_0 = 12\%$ ，试作敏感性分析。



财务现金流量

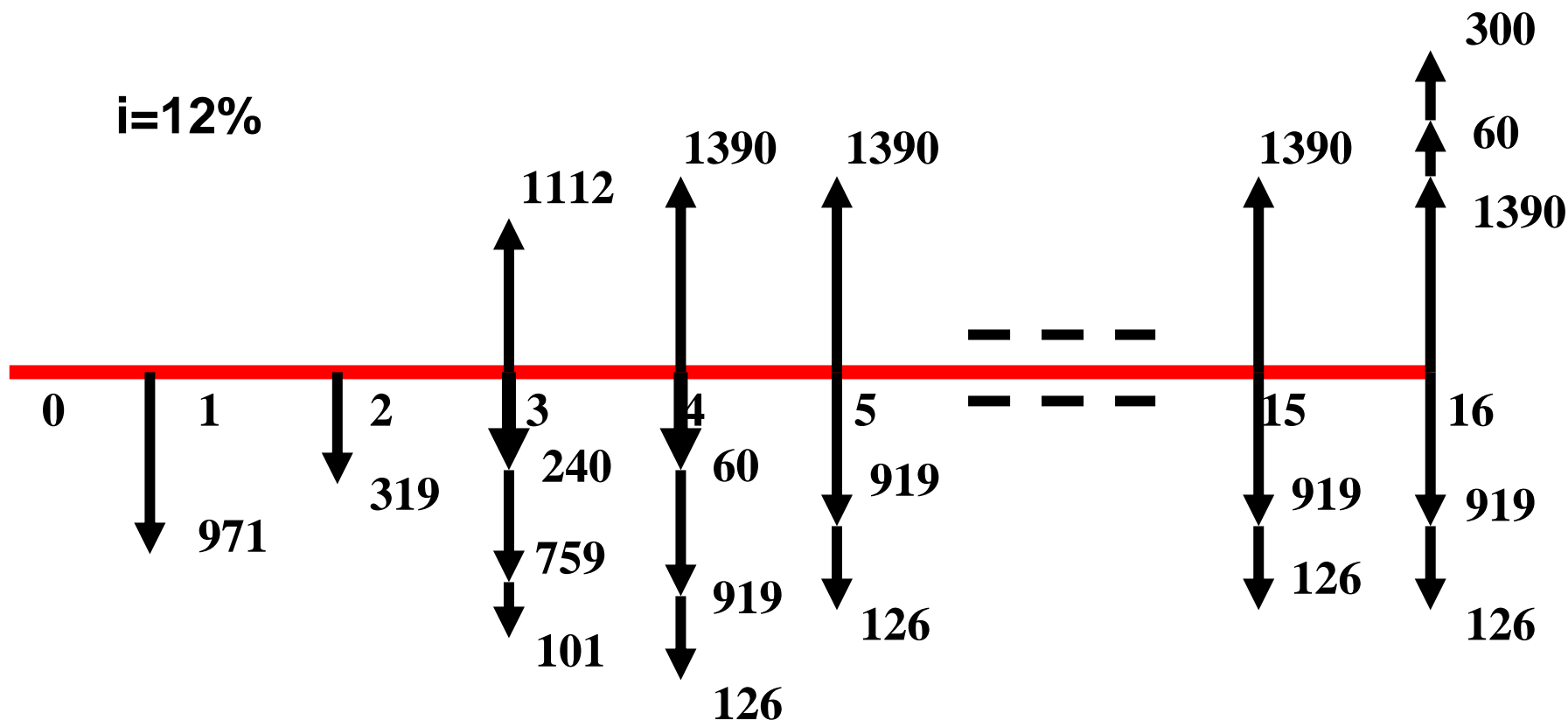
项目	建设期		投产期	达产期		
序号	1	2	3	4	5-15	16
1 现金流入						
1.1销售收入	0	0	1112	1390	1390	1390
1.2回收固定资产余值	0	0	0	0	0	60
1.3回收流动资金	0	0	0	0	0	300
流入小计	0	0	1112	1390	1390	1750
2 现金流出						
2.1建设投资	971	319	0	0	0	0
2.2流动资金	0	0	240	60	0	0
2.3经营成本	0	0	759	919	919	919
2.4销售税金及附加	0	0	101	126	126	126
流出小计	971	319	1100	1105	1045	1045
3 净现金流量	-971	-319	12	285	345	705



## 现金流量图

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法

$i=12\%$





$$\begin{aligned} \text{NPV}(12\%) &= -971(P/F, 12\%, 1) - 319(P/F, 12\%, 2) \\ &\quad + (1112 - 240 - 759 - 101)(P/F, 12\%, 3) \\ &\quad + (1390 - 60 - 919 - 126)(P/F, 12\%, 4) \\ &\quad + (1390 - 919 - 126)(P/A, 12\%, 11)(P/F, 12\%, 4) \\ &\quad + (1390 + 60 + 300 - 919 - 126)(P/F, 12\%, 16) \\ &= 487 \text{ (万元)} > 0 \end{aligned}$$

所以，方案可行。



经济性评价	投资回收期法	现值法	IRR法	其它指标评价法	备选方案与经济性评价方法	不确定性评价法
-------	--------	-----	------	---------	--------------	---------

$$\begin{aligned} NPV = & -971(P/F, IRR, 1) - 319(P/F, IRR, 2) \\ & + (1112 - 240 - 759 - 101)(P/F, IRR, 3) \\ & + (1390 - 60 - 919 - 126)(P/F, IRR, 4) \\ & + (1390 - 919 - 126)(P/A, IRR, 11)(P/F, IRR, 4) \\ & + (1390 + 60 + 300 - 919 - 126)(P/F, IRR, 16) \\ & = 0 \end{aligned}$$

$\therefore IRR = 17.3\% > 12\%$ , 方案可行。

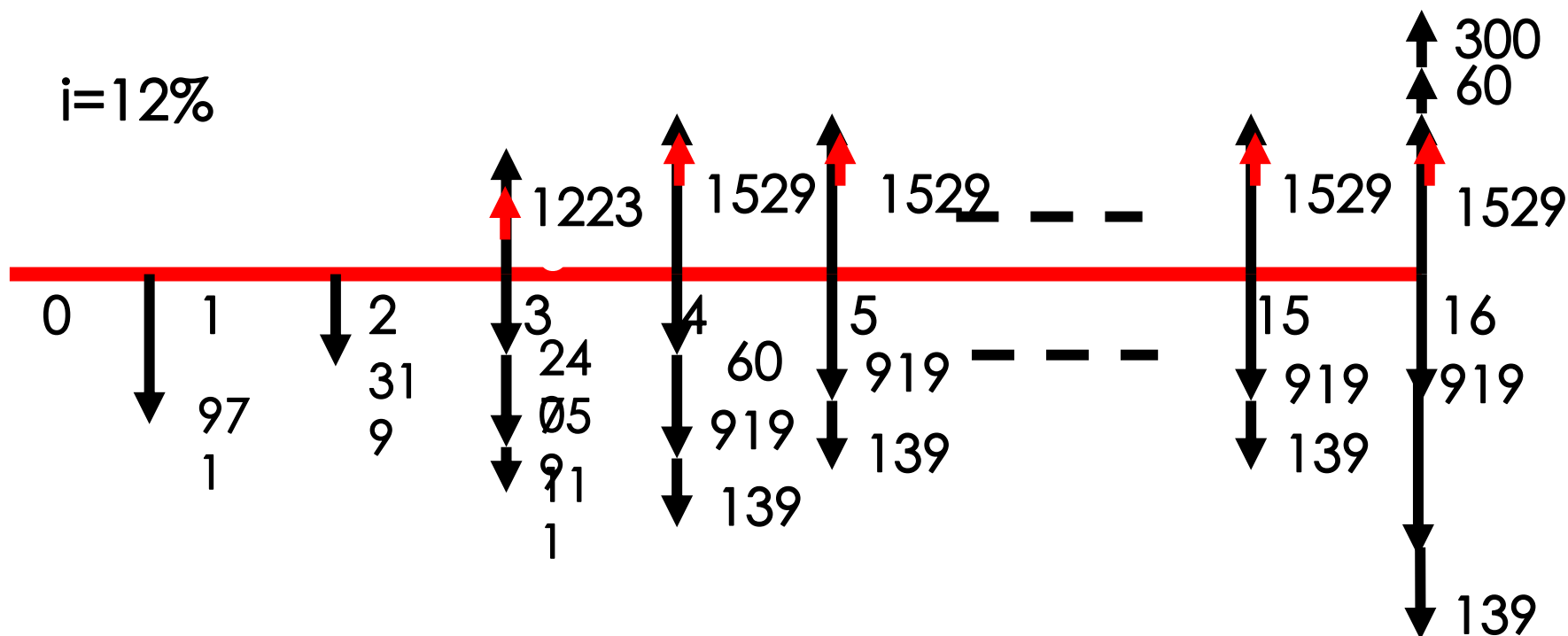


- 1. 销售收入：市场需求不断变化。
  - 2. 投资：融资市场变化。
  - 3. 经营成本：原材料价格变化
- 
- 分析指标：IRR分析法



## 1、销售收入: +10%

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法







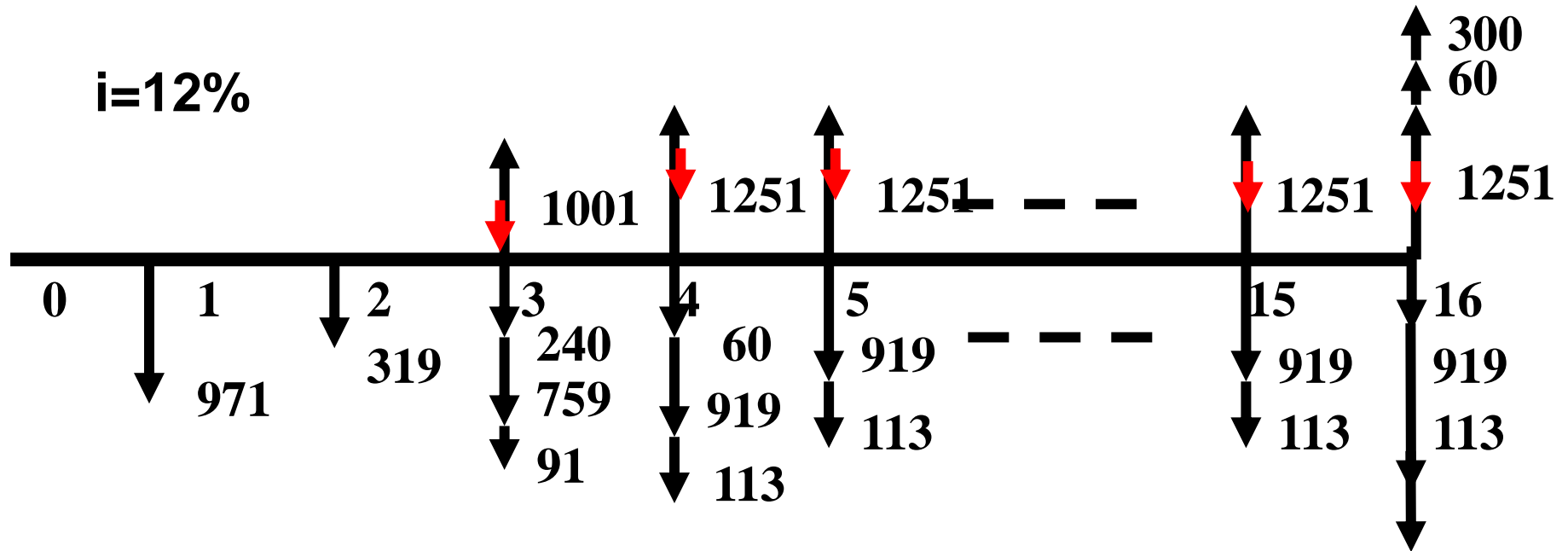
$$\begin{aligned} \bullet \text{ NPV}_{(\text{IRR})} = & -971(\text{P/F, IRR, 1}) - 319(\text{P/F, IRR, 2}) \\ & + (1223 - 240 - 759 - 101)(\text{P/F, IRR, 3}) \\ & + (1529 - 60 - 919 - 126)(\text{P/F, IRR, 4}) \\ & + (1529 - 919 - 126)(\text{P/A, IRR, 11})(\text{P/F, IRR, 4}) \\ & + (1529 + 60 + 300 - 919 - 16 - 126)(\text{P/F, IRR, 16}) \\ & = 0 \end{aligned}$$

$\therefore \text{IRR} = 25.2\% > 12\%$ , 项目可行。



## 2、销售收入：-10%

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法





$$\begin{aligned} NPV(IRR) = & -971(P/F, IRR, 1) - 319(P/F, IRR, 2) \\ & + (1001 - 240 - 759 - 101)(P/F, IRR, 3) \\ & + (1251 - 60 - 919 - 126)(P/F, IRR, 4) \\ & + (1251 - 919 - 126)(P/A, IRR, 11)(P/F, IRR, 4) \\ & + (1251 + 60 + 300 - 919 - 126)(P/F, IRR, 16) \\ & = 0 \end{aligned}$$

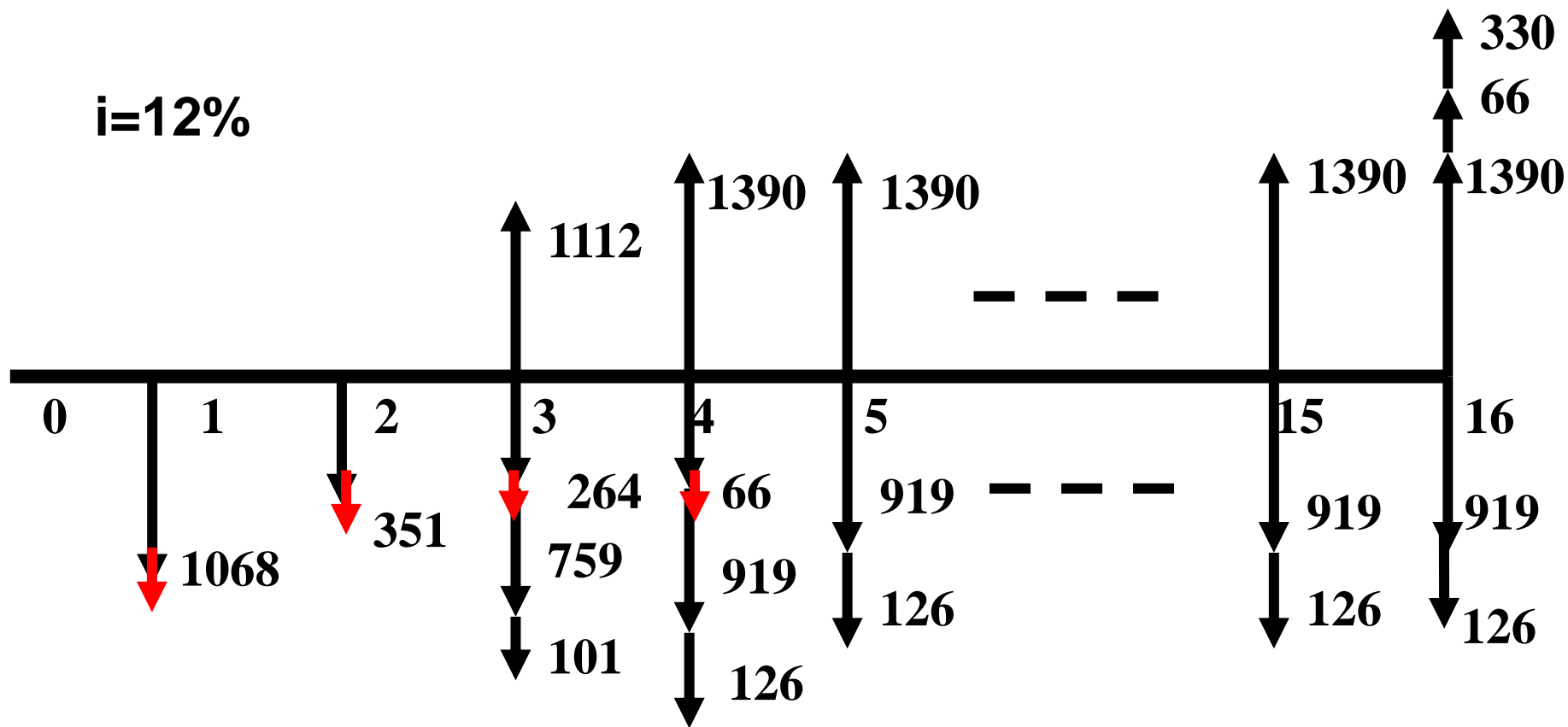
$\therefore IRR = 9.1\% < 12\%$ ，项目不可行



### 3、建设投资: +10%

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法

$i=12\%$





$$\begin{aligned} NPV(IRR) = & -1068(P/F, IRR, 1) - 351(P/F, IRR, 2) \\ & + (1112 - 264 - 759 - 101)(P/F, IRR, 3) \\ & + (1390 - 66 - 919 - 126)(P/F, IRR, 4) \\ & + (1390 - 919 - 126)(P/A, IRR, 11)(P/F, IRR, 4) \\ & + (1390 + 60 + 300 - 919 - 126)(P/F, IRR, 16) \\ & = 0 \end{aligned}$$

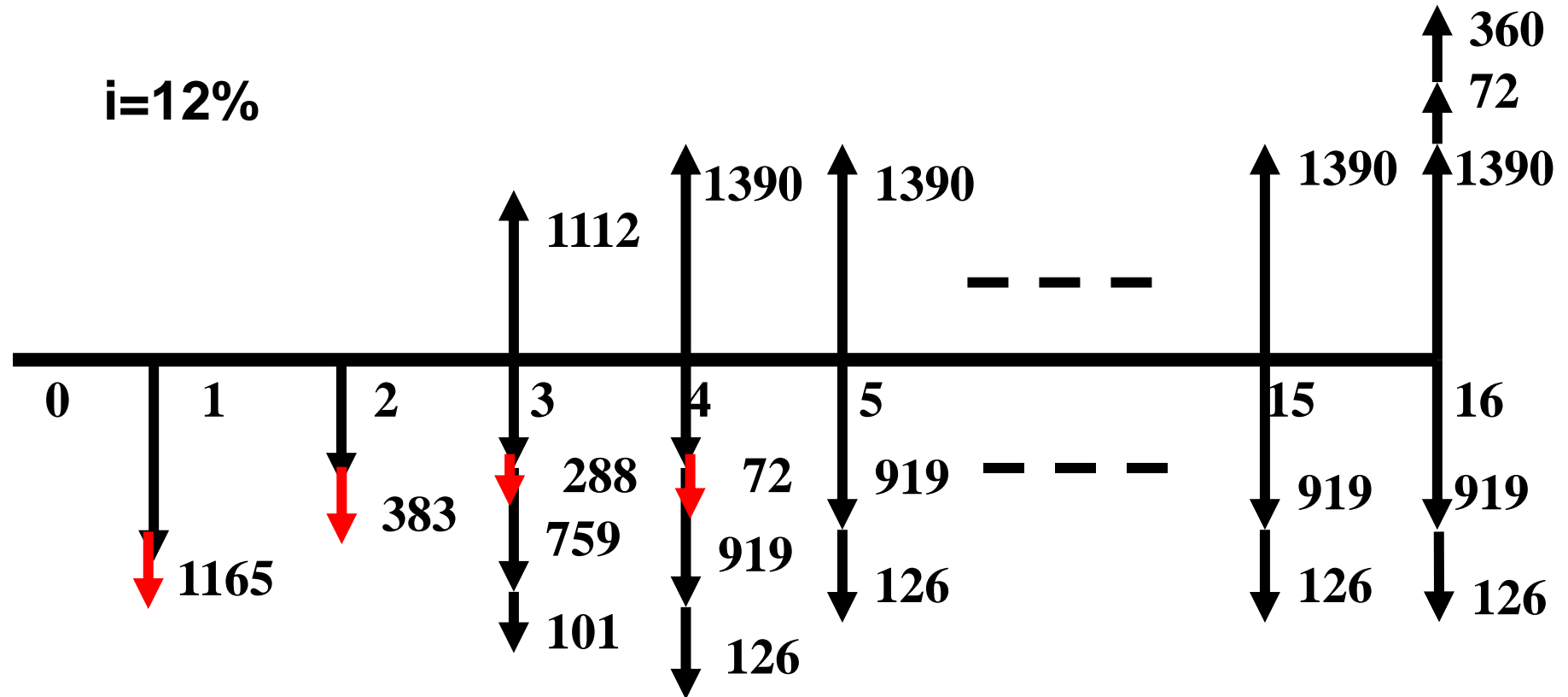
$\therefore IRR = 16.1\% > 12\%$ , 项目可行



#### 4、建设投资：+20%

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法

$i=12\%$





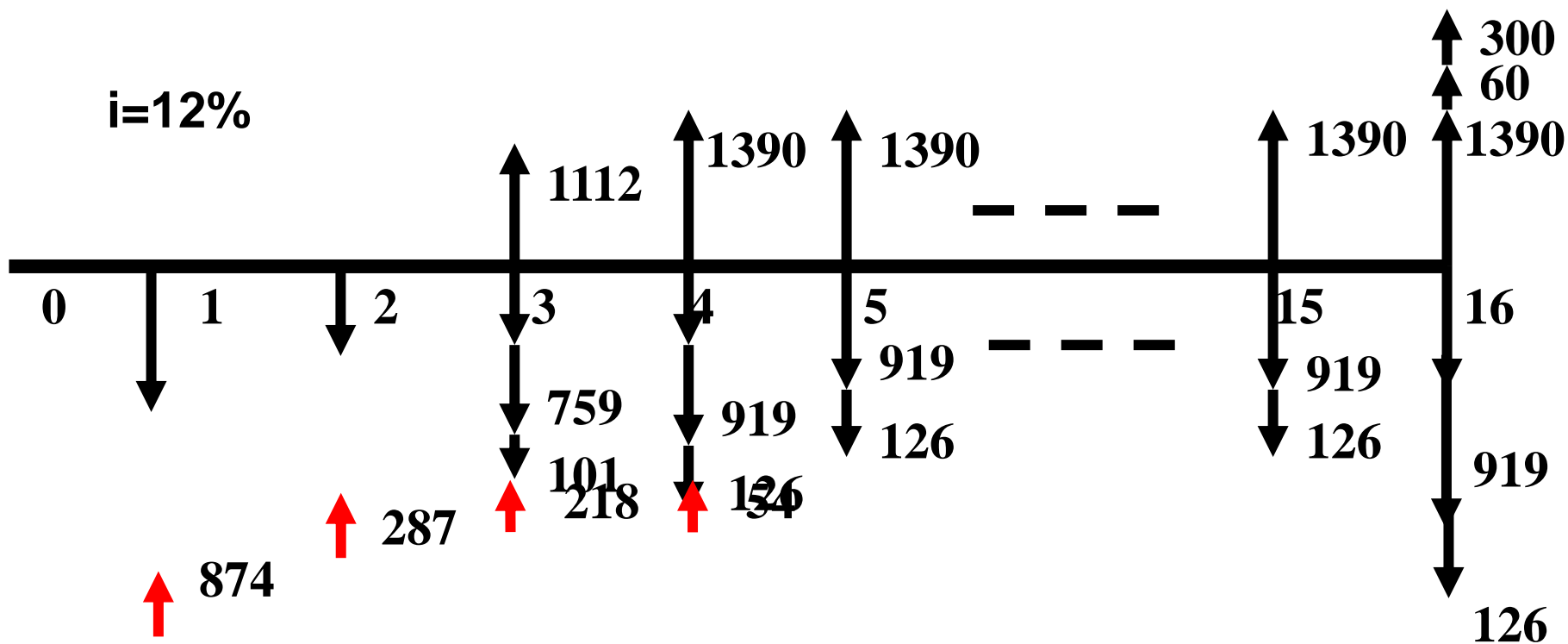
$$\begin{aligned} \text{NPV(IRR)} = & -1165(\text{P/F, IRR},1) - 383 (\text{P/F, IRR},2) \\ & +(1112 - 288 - 759 - 101)(\text{P/F, IRR},3) \\ & + (1390 - 72 - 919 - 126) (\text{P/F, IRR},4) \\ & + (1390 - 919 - 126) (\text{P/A, IRR},11) (\text{P/F, IRR},4) \\ & +(1390+60+300 - 919 - 126) (\text{P/F, IRR},16) \\ & =0 \end{aligned}$$

$\therefore \text{IRR}=14.8\% > 12\%$ ，项目可行。



## 5、建设投资：-10%

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法







经济性评价	投资回收期法	现值法	IRR法	其它指标评价法	备选方案与经济性评价方法	不确定性评价法
-------	--------	-----	------	---------	--------------	---------

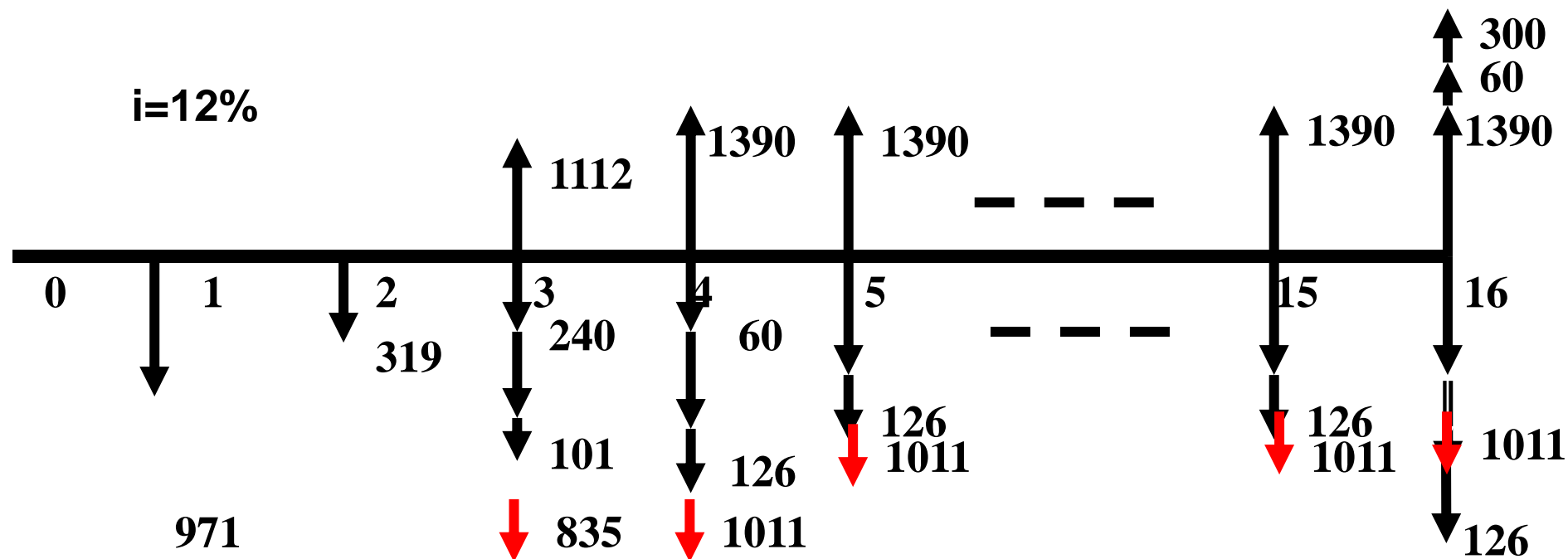
$$\begin{aligned} \text{NPV}(\text{IRR}) = & -874(\text{P/F, IRR, 1}) - 287(\text{P/F, IRR, 2}) \\ & + (1112 - 218 - 759 - 101)(\text{P/F, IRR, 3}) \\ & + (1390 - 54 - 919 - 126)(\text{P/F, IRR, 4}) \\ & + (1390 - 919 - 126)(\text{P/A, IRR, 11})(\text{P/F, IRR, 4}) \\ & + (1390 + 60 + 300 - 919 - 126)(\text{P/F, IRR, 16}) \\ & = 0 \end{aligned}$$

∴ IRR=19.6% > 12%，项目可行。



## 6、经营成本：+10%

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法





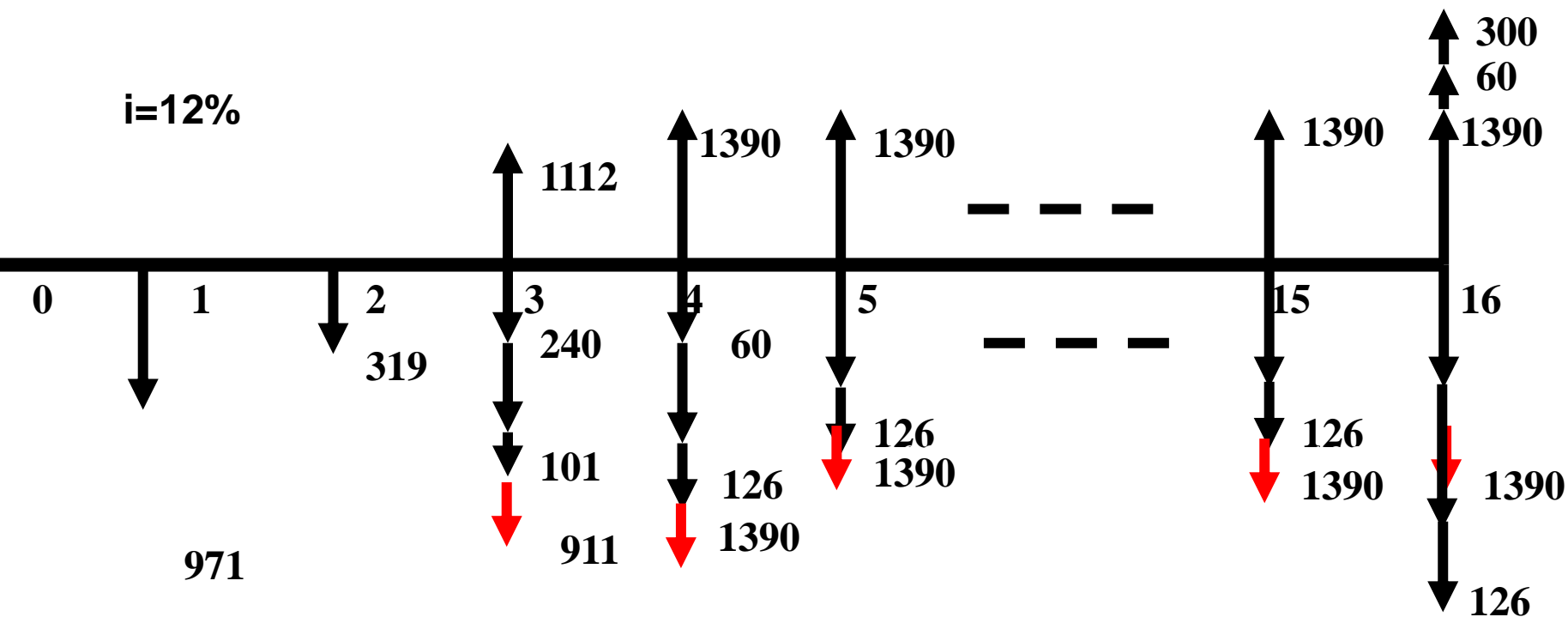
$$\begin{aligned} \bullet \quad NPV(IRR) = & -971(P/F, IRR, 1) - 319(P/F, IRR, 2) \\ & + (1112 - 240 - 835 - 101)(P/F, IRR, 3) \\ & + (1390 - 60 - 1011 - 126)(P/F, IRR, 4) \\ & + (1390 - 1011 - 126)(P/A, IRR, 11)(P/F, IRR, 4) \\ & + (1390 + 60 + 300 - 1011 - 126)(P/F, IRR, 16) \\ & = 0 \end{aligned}$$

$\therefore IRR = 12.2\% \geq 12\%$ ，项目仍然可行。



## 7、经营成本：+20%

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法





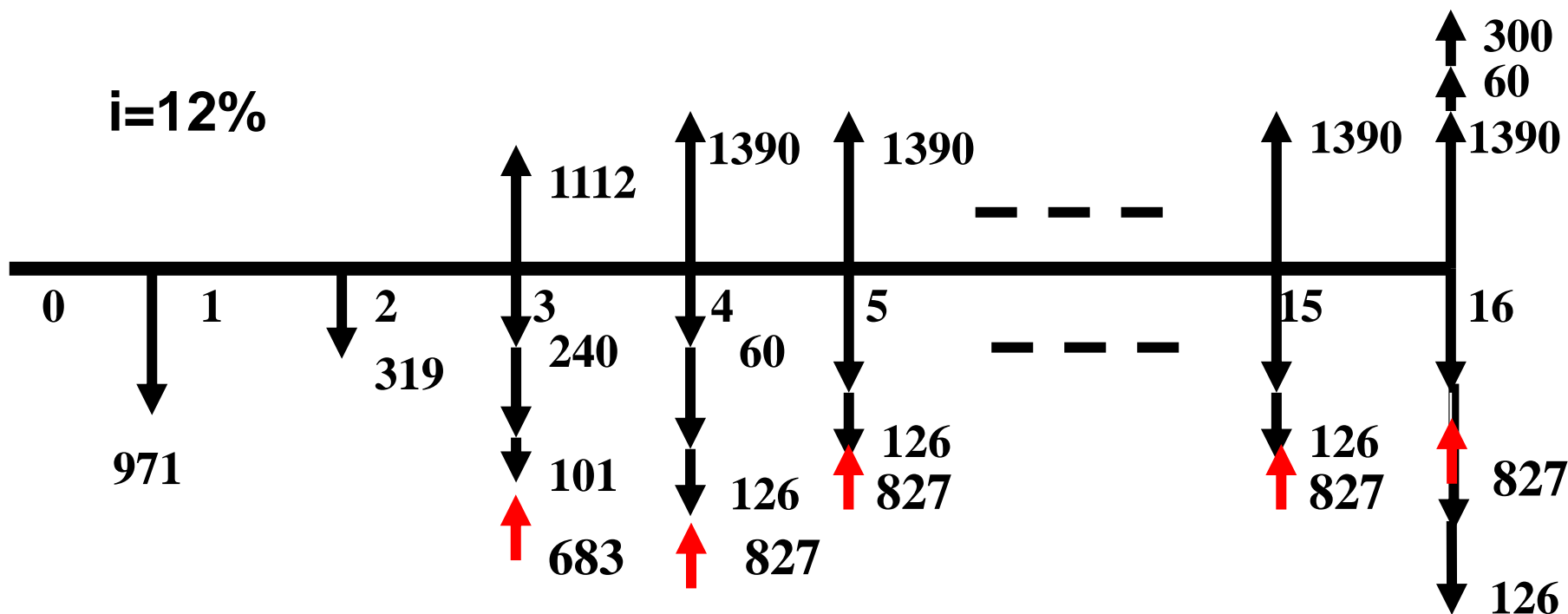
$$\begin{aligned} \bullet \quad NPV(IRR) = & -971(P/F, IRR, 1) - 319(P/F, IRR, 2) \\ & + (1112 - 240 - 911 - 101)(P/F, IRR, 3) \\ & + (1390 - 60 - 1390 - 126)(P/F, IRR, 4) \\ & + (1390 - 1390 - 126)(P/A, IRR, 11)(P/F, IRR, 4) \\ & + (1390 + 60 + 300 - 1390 - 126)(P/F, IRR, 16) \\ & = 0 \end{aligned}$$

$\therefore IRR = 5.8\% < 12\%$ , 项目不可行。



## 8、经营成本：-10%

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法





$$\begin{aligned} \bullet \text{ NPV(IRR)} &= -971(P/F, \text{IRR}, 1) - 319(P/F, \text{IRR}, 2) \\ &\quad + (1112 - 240 - 683 - 101)(P/F, \text{IRR}, 3) \\ &\quad + (1390 - 60 - 827 - 126)(P/F, \text{IRR}, 4) \\ &\quad + (1390 - 827 - 126)(P/A, \text{IRR}, 11)(P/F, \text{IRR}, 4) \\ &\quad + (1390 + 60 + 300 - 827 - 126)(P/F, \text{IRR}, 16) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$\therefore \text{IRR} = 22.8\% > 12\%$ ，项目可行。



## 总结：单因素变动对项目决策的影响

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法

### 单因素变动对IRR的影响（%）

$i=12\%$

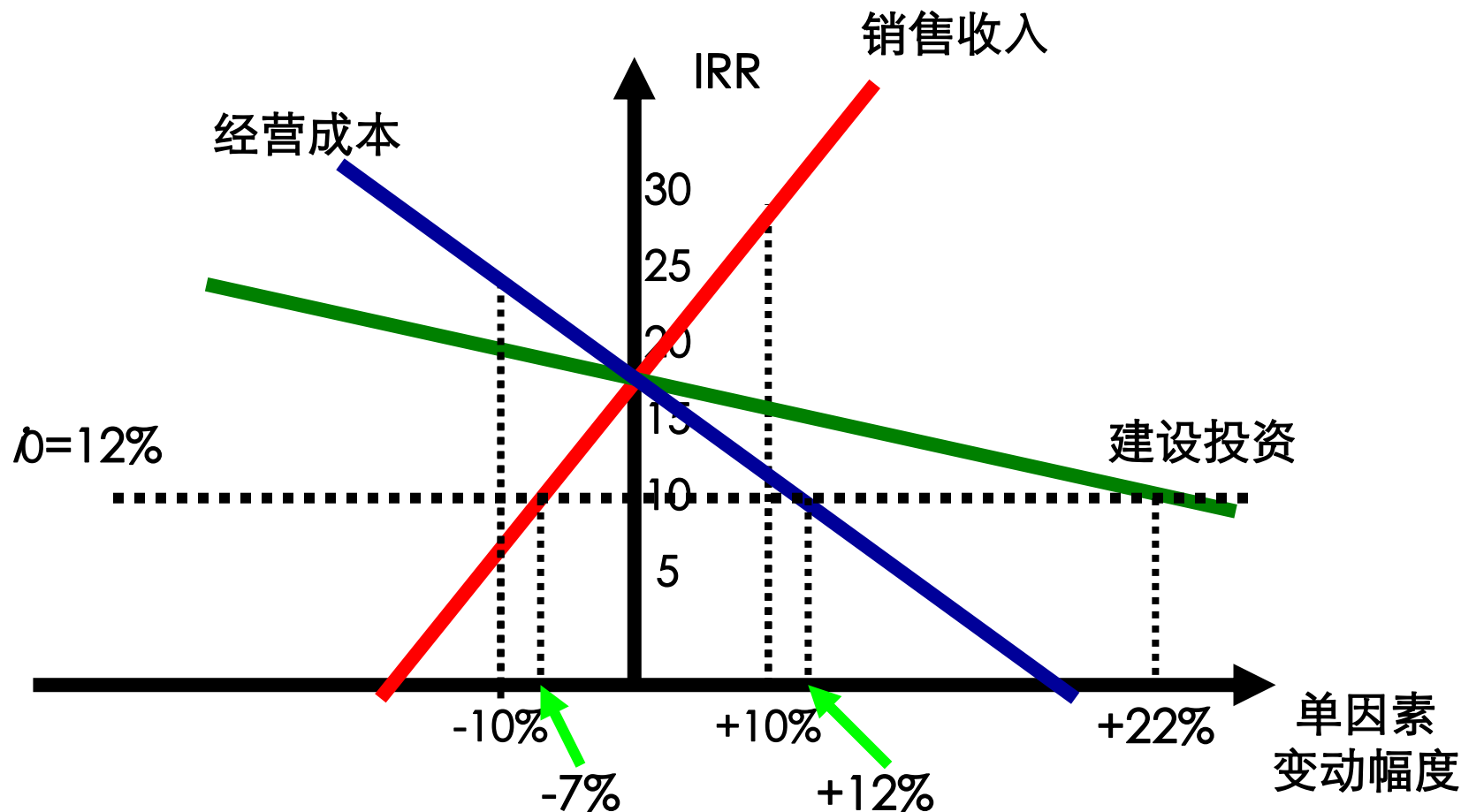
变化幅度 不确定性因素				
	+20%	+10%	0	-10%
销售收入		25.2	17.3	9.1
建设投资	14.8	16.1	17.3	19.6
经营成本	5.8	12.2	17.3	22.8





## 总结：单因素变动对项目决策的影响

经济性评价 投资回收期法 现值法 IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法





## 6. 设备的磨损及其寿命



- **设备资产的折旧**：按期或按活动量将设备磨损转成为产品的成本费用的方式。
- **折旧费**：按期或按活动量转为产品成本费用的设备资产的损耗价值。
- 计算设备折旧时，应考虑以下三个因素：**设备资产的原值、净残值和折旧年限**。
  - **设备资产的原值**。一般为购置设备时一次性支付的费用，又称初始费用。
  - **净残值**。即设备的残值减去其清理费用以后的余额。
  - **折旧年限**。即按财政部规定的折旧率每年提取折旧，使设备的帐面价值为零所需要的时间。



## ■ 正确的使用年限：应综合反映有形和无形损耗

■ 使用年限估计过长：固定资产的经济寿命已满，但价值还未全部转移，这等于把老本当收入，人为扩大利润，使固定资产得不到更新，企业无后劲。

■ 使用年限估计过短：使补偿有余，导致人为增大成本，利润减少，少纳所得税，并可能提前报废，造成浪费。



直线折旧法  
(又称平均年限法)

**定义：**它是在设备资产估算的折旧年限里按期平均分摊资产价值的一种计算方法

**折旧费计算：** 
$$D = \frac{P - S}{N_D}$$

**折旧率计算：** 
$$d = \frac{D}{P} \times 100\% = \frac{1 - S/P}{N_D} \times 100\%$$

加速折旧法

年数总和折旧法

**定义：**

**折旧费计算：** 
$$D_m = d_m (P - S) \times 100\%$$

**折旧率计算：** 
$$d_m = \frac{2(N_D - m + 1)}{N_D(N_D + 1)}$$

双倍余额递减法

**定义：**

**折旧、折旧率率计算** 
$$d = \frac{2}{N_D} \times 100\%$$

优缺点

注：在其固定资产折旧年限到期前两年内，将固定资产净值扣除预计净残值后的净额平均摊销，即最后两年改为平均年限折旧法计算折旧



## ■ 平均年费用法

- 当设备项目的现金流量以考虑费用为主时，可用平均年费用（AAC）法。设备的年费用是由资金回收额（年资本费）和年使用费组成，而年使用费又由年营运费和年维修费组成。考虑到净残值的影响，平均年费用中年资本费和年使用费都要修正，使用期为N年设备平均年费用为

- $$AAC = (P - S) \cdot (A/P, i, N) + S \cdot i + Y_0 + Y_m$$

- 式中：  $Y_0$ ——平均年营运费，元；

- $Y_m$ ——平均年维修费，元



**例：**某设备目前的净残值为 8 000元，还能继续使用 4年，保留使用的情况如下

保留使用年数	年末净残值：元	年使用费：元
1	6500	3000
2	5000	4000
3	3500	5000
4	2000	6000

新设备的原始费用为 35 000元，经济寿命 10年，10年年末的净残值为4 000元，平均年使用费为 500元，基准折现率是 12%。问旧设备是否需要更换，如需更换何时更换为宜？



**解：** 设新、旧设备的平均年费用分别为 $AAC_N$ 与 $AAC_O$ ，则

$$\begin{aligned} AAC_N &= (35\,000 - 4\,000) \times (A/P, 12\%, 10) + 4\,000 \times 0.12 \\ &\quad + 500 = 31\,000 \times 0.177 + 480 + 500 \\ &= 6\,467 \text{ (元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AAC_O &= (8000 - 2000) \times (A/P, 12\%, 4) + 2\,000 \times 0.12 \\ &\quad + [3\,000 (P/F, 12\%, 1) + 4\,000 (P/F, 12\%, 2) + \\ &\quad 5\,000 (P/F, 12\%, 3) + 6\,000 (P/F, 12\%, 4)] (A/P, 12\%, 4) \\ &= 6000 \times 0.3292 + 240 + (3000 \times 0.8929 + \\ &\quad 4000 \times 0.7972 + 5\,000 \times 0.7118 + 6\,000 \times 0.6355) \\ &\quad \times 0.3292 = 6\,503.27 \text{ (元)} \end{aligned}$$

$AAC_N < AAC_O$ ，所以旧设备应该更换。





**解：**保留1年：

$$\begin{aligned} AAC_0(1) &= (8\,000 - 6\,500) (A/P, 12\%, 1) + 6\,500 \times 0.12 \\ &+ 3\,000 = 5460 \text{ (元)} < 6467 \text{ (元)}, \text{ 应保留。} \end{aligned}$$

保留2年：

$$\begin{aligned} AAC_0(2) &= (6\,500 - 5\,000) (A/P, 12\%, 2) + 5\,000 \times 0.12 \\ &+ 4\,000 = 6280 \text{ (元)} < 6467 \text{ (元)}, \text{ 应保留。} \end{aligned}$$

保留3年：

$$\begin{aligned} AAC_0(3) &= (5\,000 - 3\,500) \times (A/P, 12\%, 3) + 3\,500 \times \\ &0.12 + 5\,000 = 7100 \text{ (元)} > 6467 \text{ 元}, \text{ 应更换。} \end{aligned}$$

旧设备应继续保留使用2年，于第2年年末更换。



# 专题1：费用现值与费用年值



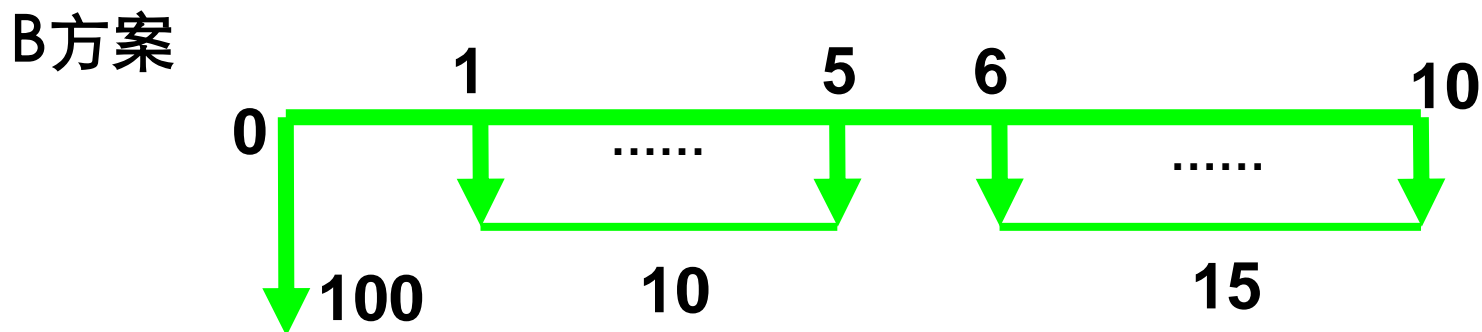
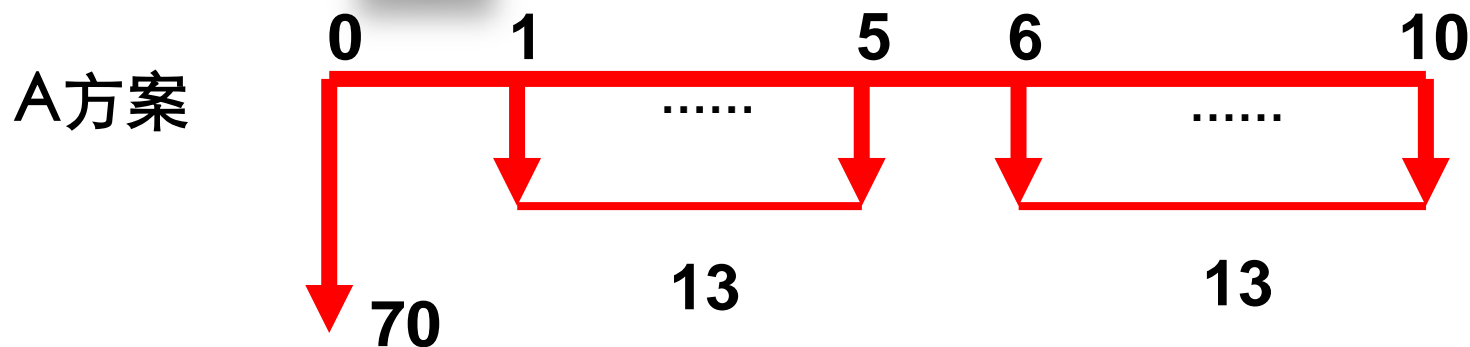
**例：**某项目有方案A、B，均能满足同样的需要，但各方案的 投资及年运营费用不同，如表所示。在基准折现率  $i = 15\%$  的情况下，计算费用现值与费用年值。

二个方案的费用数据表                      单位：万元

方案	期初投资	1~5年运营费用	6~10年运营费用
A	70	13	13
B	100	10	15



经济性评价 投资回收期法 **现值法** IRR法 其它指标评价法 备选方案与经济性评价方法 不确定性评价法



$$PC(A) = 70 + 13 (P/A, 15\%, 10) = 135.2$$

$$PC(B) = 100 + 10 (P/A, 15\%, 5) + 15 (P/A, 15\%, 5) (P/F, 15\%, 5) = 158.5$$

$$AC(A) = 70(A/P, 15\%, 10) + 13 = 26.9$$

$$AC(B) = 100(A/P, 15\%, 10) + 10(P/A, 15\%, 5)(A/P, 15\%, 10) + 15(F/A, 15\%, 5)(A/F, 15\%, 10) = 31.7$$