



第二章

投资项目经济分析与评价方法



【本章主要知识点】

- 一、资金时间价值
- 二、资金等值计算
- 三、经济效果评价指标体系
- 四、盈利能力分析指标
- 五、偿债能力分析指标
- 六、互斥方案比选方法
- 七、盈亏平衡分析
- 八、敏感性分析



【本章主要知识点】

九、风险分析

十、价值工程基本原理

十一、价值工程应用程序及方法

十二、价值工程在方案比选中的应用

十三、关于“方法”的小结



第二章 投资项目经济分析与评价方法

一、资金时间价值

资金在不同时点具有不同的价值，这是由于资金在周转使用的过程中，因**货币增值**、**通货膨胀**、**补偿风险因素**等，其数量会随着时间推移而变动，变动的这部分资金就是原有资金的时间价值。

单利计息公式

$$F = P(1 + i \cdot n)$$

复利计息公式

$$F = P(1 + i)^n$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

二、资金等值计算

换算	符号表示	系数名称	公式
现值换算为 终值	$P \rightarrow F$	一次支付终值 系数	$F = P(1 + i)^n$
终值换算为 现值	$F \rightarrow P$	一次支付现值 系数	$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$
年值换算为 现值 (最重要的 公式之一)	$A \rightarrow P$	等额支付现值 系数	$P = A \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$ $= \frac{A}{i} \left[1 - \frac{1}{(1 + i)^n} \right]$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

换算	符号表示	系数名称	公式
现值换算为 年值	$P \rightarrow A$	资金回收系数	$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$
年值换算为 终值	$A \rightarrow F$	等额支付终值 系数或年金终 值系数	$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$
终值换算为 年值	$F \rightarrow A$	等额支付偿债 基金系数	$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

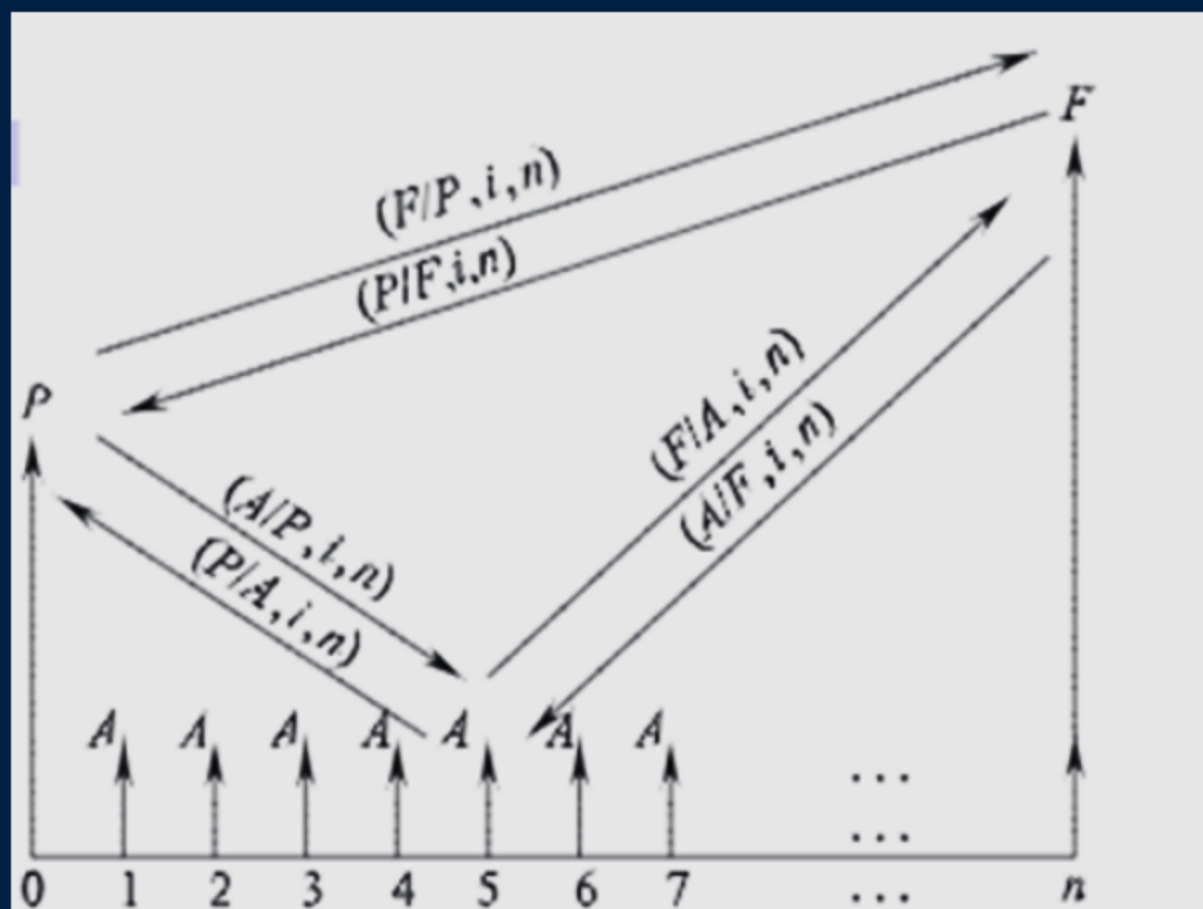


图 2-2 资金等值计算公式相互关系



第二章 投资项目经济分析与评价方法

在投资项目经济分析与评价中要重视以下两点：

①必须根据一定准则，**正确选取折现率**；

②注意**现金流量分布**情况。

从收益角度来看，现金流量获得的时间越早、数额越大，其现值就越大。因此，**应尽早使投资项目投产**，早日达到设计生产能力。

从投资角度来看，投资支出时间越晚、数额越少，其现值就越小。因此，应合理分配各年投资额，在不影响项目正常实施的前提下，**尽量减少建设初期投资额，加大建设后期投资比重**。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

三、经济效果评价指标体系

表2-1 投资项目经济效果评价指标分类

指标评价内容	是否考虑资金时间价值	指标名称	指标表达形式
盈利能力分析	动态指标	净现值 (NPV)	价值性
		内部收益率 (IRR)	比率性
		动态投资回收期 (P'_t)	时间性
		净年值 (NAV)	价值性
		净现值率 (NPVR)	比率性
	静态指标	静态投资回收期 (P_t)	时间性
		总投资收益率 (ROI)	比率性
		资本金净利润率 (ROE)	比率性
偿债能力分析	静态指标	利息备付率 (ICR)	比率性
		偿债备付率 (DSCR)	比率性
		资产负债率 (LOAR)	比率性



第二章 投资项目经济分析与评价方法

四、盈利能力分析指标

(一) 静态分析指标

1. 静态投资回收期 (P_t)

静态投资回收期是指在**不考虑资金时间价值**的条件下，以项目净收益抵偿全部投资所需要的时间，它是反映项目初始投资回收能力的重要指标。

$$P_t = (\text{累计净现金流量开始出现正值的年份数} - 1) + \frac{\text{上年累计净现金流量的绝对值}}{\text{当年净现金流量}}$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

如果项目投资在计算期初一次投入，且生产期各年净收益保持不变，可用如下简化计算公式：

$$P_t = \frac{TI}{R}$$

静态投资回收期 P_t 需要与**基准投资回收期 P_c** 进行比较，以便来判别项目是否可接受。

若 $P_t \leq P_c$ 表明项目投资能在规定时间内收回，从经济上**可考虑接受该项目**；若 $P_t > P_c$ ，表明项目投资不能在规定时间内收回，从经济上**应考虑拒绝该项目**。**投资回收期越短，表明项目的盈利能力和抗风险能力越好。**



第二章 投资项目经济分析与评价方法

该指标优点：经济意义明确、直观，计算简便，便于投资者衡量项目承担风险的能力，同时在一定程度上反映了投资项目经济效果的优劣。

不足：①只考虑投资回收之前的效果，不能反映投资回收之后的情况，因而无法反映项目整体盈利水平；②未考虑资金时间价值，无法正确辨识项目优劣。此外，由于经济发展、技术进步等多方面因素影响，基准投资回收期也较难确定。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

【例2-9】某投资项目各年净现金流量见表2-2, 试计算该项目静态投资回收期。

表2-2 投资项目各年净现金流量 万元

年份	0	1	2	3	4	5	6	7	8
净现金流量	-60	-40	20	50	50	50	50	50	60
累计净现金流量	-60	-100	-80	-30	20	70	120	170	230



第二章 投资项目经济分析与评价方法

解：首先计算各年累计净现金流量，见表 2-2。从表 2-2 中可以看出，累计净现金流量从第4年开始出现正值，代入公式计算如下：

$$P_t = (\text{累计净现金流量开始出现正值的年份数} - 1) + \frac{\text{上年累计净现金流量的绝对值}}{\text{当年净现金流量}}$$
$$= (4 - 1) + \frac{|-30|}{50} = 3.6 \text{ (年)}$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

2. 总投资收益率（ROI）

$$ROI = \frac{EBIT}{TI} \times 100\%$$

式中：EBIT——项目正常年份的年息税前利润或经营期内年平均息税前利润；

TI——项目总投资。

息税前利润的计算公式为：

EBIT= 利润总额+计入总成本费用的利息费用

总投资收益率高于同行业收益率参考值，表明用总投资收益率表示的盈利能力满足要求。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

3. 资本金净利润率（ROE）

资本金净利润率是指项目**达到设计能力后正常年份**的年净利润或运营期内年平均净利润与项目资本金的比率，用来反映项目**资本金的盈利水平**。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

$$ROE = \frac{NP}{EC} \times 100\%$$

式中：NP——项目正常年份的年净利润或运营期内年平均净利润；

EC——项目资本金。

如果项目资本金净利润率**高于**同行业净利润率参考值，则表明用项目资本金净利润率表示的项目盈利能力满足要求。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

(二) 动态分析指标

1. 净现值 (NPV)

净现值是指投资项目按预定的基准收益率，分别将计算期内各年净现金流量折现到**投资起点**的**现值之和**。

所谓基准收益率，是指要求投资项目达到的**最低**收益率标准，用 i_c 表示。

$$NPV = \sum_{t=0}^n (CI - CO)_t (1 + i_c)^{-t}$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

当 $NPV=0$ 时，投资项目**刚好满足**预定的基准收益率所要求的收益率水平；

若 $NPV>0$ ，意味着投资项目可获得更高的**超额收益**；

若 $NPV<0$ ，则表示投资项目**未能达到**预定的收益率水平，**但不能确定项目是否亏损**。

采用净现值指标的评价准则为：**若 $NPV\geq 0$ ，从经济上应考虑接受该项目；若 $NPV<0$ ，从经济上应考虑拒绝该项目。**

净现值是投资方案**是否可以接受**的重要判断依据之一，它反映了投资项目与通常投资机会收益值相比增加的收益数额，即**超额收益**。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

优点有：

①直接以价值形式表示项目的超额收益，经济意义明确、直观；

②考虑了资金时间价值，且全面考虑了项目在整个寿命期的经济状况。

但是，采用净现值法进行项目评价，**必须事先确定一个比较符合经济现实的基准收益率 i_c** ，而 i_c 的确定比较复杂和困难。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

2. 内部收益率（IRR）

内部收益率是指使项目计算期内各年净现金流量的现值之和等于零时的折现率，也就是使项目净现值等于零时对应的折现率。

$$NPV(IRR) = \sum_{t=0}^n (CI - CO)_t (1 + IRR)^{-t} = 0$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

内部收益率的经济含义为：在IRR这一利率水平下，到项目计算期结束时，项目的净收益刚好将投资全部回收。

它取决于项目内部，是项目对贷款利率的最大承受能力。

内部收益率指标的评价准则是：当 $IRR \geq i_c$ 时，可以考虑接受该项目；当 $IRR < i_c$ 时，则考虑拒绝该项目。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

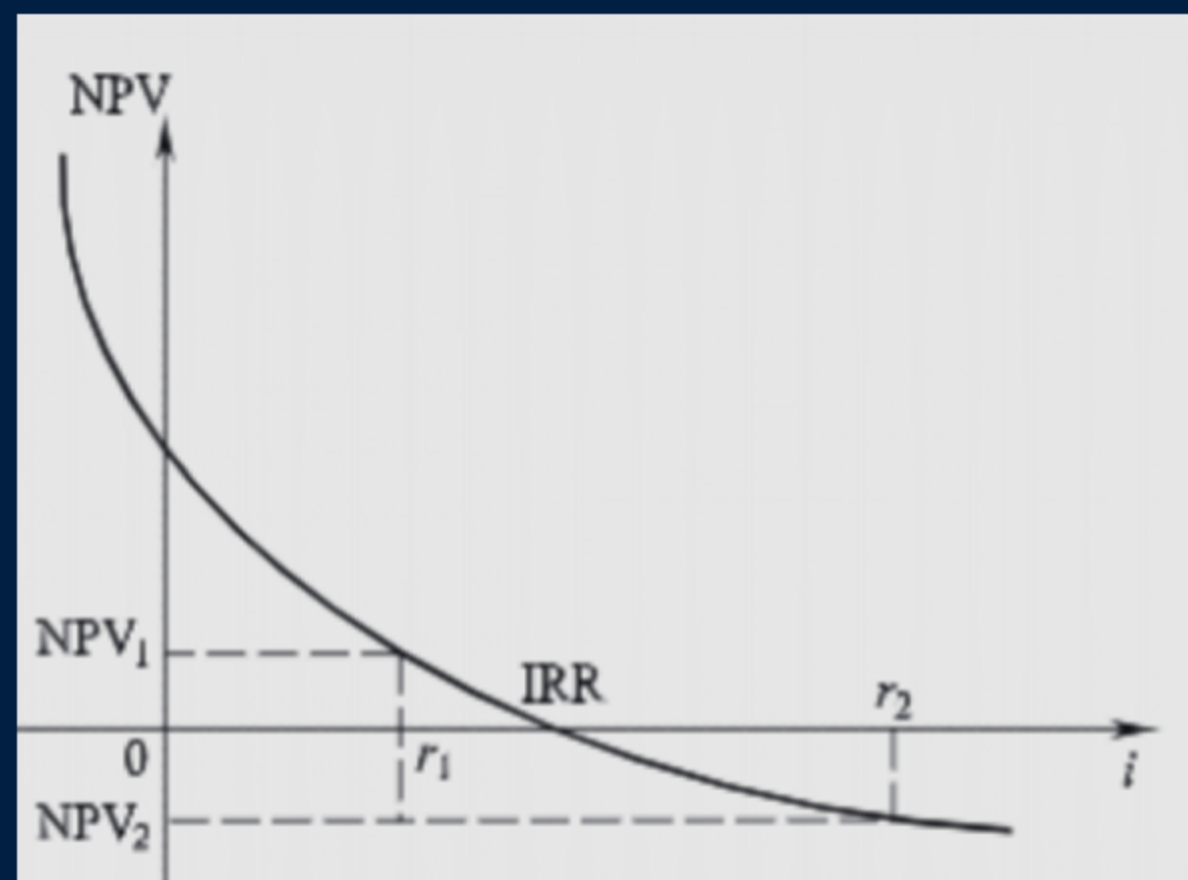


图 2-3 常规型投资项目净现值曲线



第二章 投资项目经济分析与评价方法

优点：①**考虑了资金时间价值**，并全面考虑了项目在整个计算期的经济状况；②能够**直接衡量项目期末回收投资的收益率**；③与净现值相比，内部收益率计算**不受基准收益率等参数的影响**，其结果完全取决于项目现金流量。

不足之处：①内部收益率计算**比较烦琐**；②对于具有非常规现金流量的项目来讲，其内部收益率可能不是唯一的，甚至在某些情况下不存在内部收益率。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

3. 净年值 (NAV)

净年值（又称等额年值、年值），是指利用基准收益率将投资项目计算期内净现金流量通过等值变换成的等额年值。净年值的计算公式为：

$$NAV = \left[\sum_{t=0}^n (CI - CO)_t (1 + i_c)^{-t} \right] (A/P, i_c, n) = NPV(A/P, i_c, n)$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

式中 $(A/P, i_c, n)$ ——资金回收系数。

若 $NAV \geq 0$, 从经济上应考虑接受该项目；若 $NAV < 0$, 从经济上应考虑拒绝该项目。

在对**寿命期不等**的互斥方案进行比较时，用NAV比用NPV指标更方便。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

4. 净现值率 (NPVR)

净现值率是指项目净现值与全部投资现值之和的比值，其经济含义是单位投资现值所带来的净现值。

$$NPVR = \frac{NPV}{I_P}$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

式中 I_p ——全部投资的现值之和。

当项目建设期超过1年时，需要先将各年投资折现再求和，得到 I_p 。

净现值率的评价准则与净现值相同。

若 $NPVR \geq 0$ ，从经济上应考虑接受该项目；若 $NPVR < 0$ ，从经济上应考虑拒绝该项目。

净现值率指标是对净现值指标的补充。

在对投资额不同的投资方案进行比较时，如果存在资金约束，则需要考虑单位投资额的经济效果，此时使用NPVR指标较为合适。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

5. 动态投资回收期 (P'_t)

动态投资回收期是指在考虑资金时间价值的条件下，以项目净收益抵偿全部投资所需要的时间，也就是累计净现金流量等于零的时间。

$$\sum_{t=0}^{P'_t} (CI - CO)_t (1 + i_c)^{-t} = 0$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

式中 P'_t ——动态投资回收期。

实际计算时，可计算累计现金流量折现值，并按如下插值公式求得：

$$P'_t = (\text{累计净现金流量折现值出现正值的年份数} - 1) + \frac{\text{上年累计折现净现金流量的绝对值}}{\text{当年折现净现金流量}}$$

考虑资金时间价值计算出的动态投资回收期要比静态投资回收期更长些。动态投资回收期可与**项目计算期**进行比较来判断项目投资的回收能力。

若 $P'_t \leq n$ 时，从经济上应考虑接受该项目；

若 $P'_t > n$ 时，从经济上应考虑拒绝该项目。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

【例2-10】某投资项目各年净现金流量见表2-3， $i_c=10\%$ 。

试计算该项目动态投资回收期。

表2-3 投资项目各年净现金流量 单位：万元

年份	0	1	2	3	4	5	6	7	8
净现金流量	-60	-40	20	50	50	50	50	50	60
净现金流量 折现值	-60	-36.36	16.53	37.57	34.15	31.05	28.22	25.66	27.99
累计折现净 现金流量	-60	-96.36	-79.83	-42.26	-8.11	22.94	51.16	76.82	104.81



第二章 投资项目经济分析与评价方法

解：首先计算各年累计折现净现金流量，见表2-3。从表2-3中可以看出，累计折现净现金流量从第5年开始出现正值，代入公式（2-32）计算如下：

$$P'_t = (\text{累计净现金流量折现值出现正值的年份数} - 1) + \frac{\text{上年累计折现净现金流量的绝对值}}{\text{当年折现净现金流量}}$$
$$= (5 - 1) + \frac{8.11}{31.05} = 4.26(\text{年})$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

五、偿债能力分析指标

(一) 利息备付率 (ICR)

利息备付率是指在项目借款偿还期内，各年用于支付利息的息税前利润与当期应付利息费用的比值，可以用来反映项目偿付债务利息的保障程度。

利息备付率的计算公式为：

$$ICR = \frac{EBIT}{PI} \times 100\%$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

式中EBIT——息税前利润；

PI——计入总成本费用的应付利息。

利息备付率应**分年计算**。

利息备付率**越高**，表明利息偿付的**保障程度越高**。

对于正常运营的企业，利息备付率起码应**大于1**，否则表示付息能力保障程度不足。具体衡量标准应结合债权人要求确定。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

（二）偿债备付率（DSCR）

偿债备付率是指在项目借款偿还期内，用于计算还本付息的资金与还本付息金额（PD）的比值，可以用来表示可用于还本付息的资金偿还借款本息的保障程度。

偿债备付率的计算公式为：

$$DSCR = \frac{EBITAD - T_{AX}}{PD}$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

式中：EBITAD——息税前利润加折旧和摊销；

T_{AX} ——企业所得税；

PD——当期应还本付息金额。

当期应还本付息金额包括还本金额和计入总成本费用的全部利息，融资租赁费用视同借款偿还，运营期内的短期借款本息也应纳入计算。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

如果项目在运行期内有维持运营的投资，可用于还本付息的资金应扣除维持运营的投资。

偿债备付率应**分年计算**。

偿债备付率越高，表明可用于**还本付息的资金保障程度就越强**。

在正常情况下，偿债备付率**应当大于1**。具体衡量标准应结合债权人要求确定。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

（三）资产负债率（LOAR）

资产负债率是指各期末负债总额（TL）与资产总额（TA）的比率，计算公式为：

$$LOAR = \frac{TL}{TA} \times 100\%$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

式中 TL——期末负债总额；

TA——期末资产总额。

该指标反映的是项目**总体偿债能力**。

该比率越低，表明项目的偿债能力就越强。

适度的资产负债率表明企业经营安全、稳健，具有较强的筹资能力，也表明企业和债权人的风险较小。

对该指标的分析，应结合国家宏观经济状况、行业发展趋势、企业所处竞争环境等具体条件判定。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

六、互斥方案比选方法

(一) 寿命期相等的互斥方案比选

1. 净现值 (NPV) 法

首先使用基准收益率 i_c 计算各方案的净现值 (NPV)，剔除 $NPV < 0$ 的方案，再从 $NPV \geq 0$ 的方案中选取**NPV最大者即为最优方案**。

当互斥方案的**效益相同**或基本相同时，可以选用**费用现值法**。

费用现值法是将不同方案的投资现值与年运行成本现值相加，比较其现值之和的大小，**费用现值之和最小**的方案即为**最佳方案**。

小结：净现值最大为优，费用现值最小为优。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

2. 增量内部收益率 (ΔIRR) 法

增量内部收益率法也称差额内部收益率法，它通过计算增量内部收益率 (ΔIRR) 来选择最优方案，即用**投资额大**的方案净现金流量**减去投资额小**的方案净现金流量计算差额内部收益率 ΔIRR 。

若 $\Delta IRR > i_c$ ，说明两个方案之间的增量投资所带来的收益能够满足基准收益率要求，故应选择**投资大的方案为最优方案**。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

3. 增量净现值 (ΔNPV) 法

增量净现值法也称为差额净现值法，即用**投资额大的**方案各年净现金流量**减去投资额小的**方案各年净现金流量，计算差额净现值 ΔNPV 。

若 $\Delta NPV > 0$ ，就选择**投资额大的方案为最优方案**。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

解：（1）直接用NPV指标进行比选。四个方案的净现值分别为：

$$NPV_A = -2\,000 + 500 \times (P/A, i_c, 7) = -2\,000 + 500 \times \frac{(1+8\%)^7 - 1}{8\% \times (1+8\%)^7} = 603.19 (\text{万元})$$

$$NPV_B = -3\,000 + 900 \times (P/A, i_r, 7) = -3\,000 + 900 \times \frac{(1+8\%)^7 - 1}{8\% \times (1+8\%)^7} = 1\,685.73 (\text{万元})$$

$$NPV_C = -4\,000 + 1\,100 \times (P/A, i_e, 7) = -4\,000 + 1\,100 \times \frac{(1+8\%)^7 - 1}{8\% \times (1+8\%)^7} = 1\,727.01 (\text{万元})$$

$$NPV_D = -5\,000 + 1\,380 \times (P/A, i_c, 7) = -5\,000 + 1\,380 \times \frac{(1+8\%)^7 - 1}{8\% \times (1+8\%)^7} = 2\,184.79 (\text{万元})$$

四个方案中，应选择NPV最大的方案，即选择D方案为最优方案。（其余内容略）



第二章 投资项目经济分析与评价方法

（二）寿命期不等的互斥方案比选

常用的方法有**最小公倍数法**、**净年值法**和**研究期法**。

对于**只涉及费用比较**的寿命期不等的互斥方案组，则可采用**费用年值法**。

1. 最小公倍数法

缺点：①当备选方案寿命期的最小公倍数很大时，计算期会变得很长，计算起来很**烦琐**；②由于技术进步，投资方案往往**不可能重复实施**，投资方案可以重复的假设比较**脱离实际**。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

2. 净年值法

当互斥方案寿命期不等时，可计算各个方案的净年值NAV，选取NAV最大者为最优方案。

当互斥方案的效益相同或基本相同时，可以转化为费用年值法。

费用年值法是将不同设计方案的**投资与年运行成本**折算成与其等值的各年年末等额成本，将费用年值最低的方案定为最优方案的一种比选方法。

不管方案寿命期是否相同，都可以使用这种方法。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

3. 研究期法

如果备选方案的计算期不能随意向后延续，在对寿命期不等的互斥方案进行比选时，可以**人为选取**一个相同的时段作为研究期，计算研究期内各投资方案的净现值，选取NPV较大者为最优方案，这种方法被称为研究期法。

一般可将互斥备选方案中的**最短寿命期**作为研究期，但在必要时也要考虑研究期后各方案净现金流量的影响。