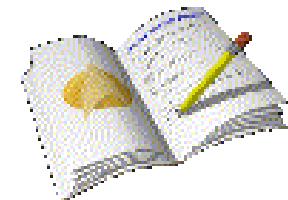




第六章

投资决策与风险分析





第六章

投资决策与风 险分析

投资项目评价准则

项目现金流量预测

投资项目风险分析

其他相关问题



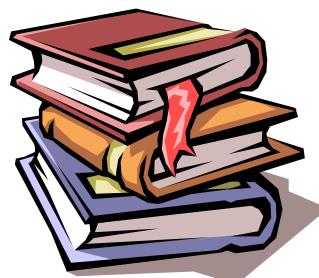
第一节 投资项目评价准则



净现值准则



内部收益率准则



获利指数准则



投资回收期准则



会计收益率准则



一、净现值准则

(一) 净现值(NPV-net present value)的含义

▲ NPV 方法是基于货币时间价值的原理，将投资项目各期的现金流量按照一定的折现率折现到当前时点，然后计算出这些现金流量的现值总和，即净现值。



(二) 净现值的计算公式

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+r)^t}$$

影响净现值的因素：

- 项目的净现金流量 (NCF)
- 折现率 (r)
- 项目经济寿命 (n)
- 项目投资额 (I_0)

▽ 折现率通常采用项目资本成本或项目必要收益率。

另一种表达式：

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{NCF_t}{(1+r)^t} - I_0$$

(三) 项目决策原则

NPV≥0时，项目可行；

NPV<0时，项目不可行。



【例】假设A投资项目，各期现金流量均发生在每期期末，项目的折现率均为8%，计算结果见下表。

A投资项目预期现金流量

金额单位：万元

| 1 | 项目 | NCF_0 | NCF_1 | NCF_2 | NCF_3 | $NPV(8\%)$ | IRR | PI |
|---|----------|---------|---------|---------|---------|------------|-------|-------|
| 2 | <i>A</i> | -10 000 | 8 000 | 4 000 | 960 | 1 599 | 20% | 1. 16 |

根据表中数据，项目*A*的净现值计算如下：

$$\begin{aligned} NPV &= -10\,000 + \frac{8\,000}{(1+8\%)} + \frac{4\,000}{(1+8\%)^2} + \frac{960}{(1+8\%)^3} \\ &= -10\,000 + 11\,599 = 1\,599(\text{万元}) \end{aligned}$$



NPV方法的优点：

- 合理折现、考虑了货币时间价值
- 包含了项目全部的现金流量
- 以现金流量为基础，现金流量是企业实际收到和支付的现金，不受会计政策和人为因素的影响。
- 衡量为股东创造的价值，与公司价值最大化目标是相一致
- 净现值具有可加性。

NPV方法的缺点：

- 不能揭示实际投资收益率的大小
- 不便于对规模不同的项目进行比较



二、内部收益率准则

(一) 内部收益率(IRR-internal rate of return)的含义

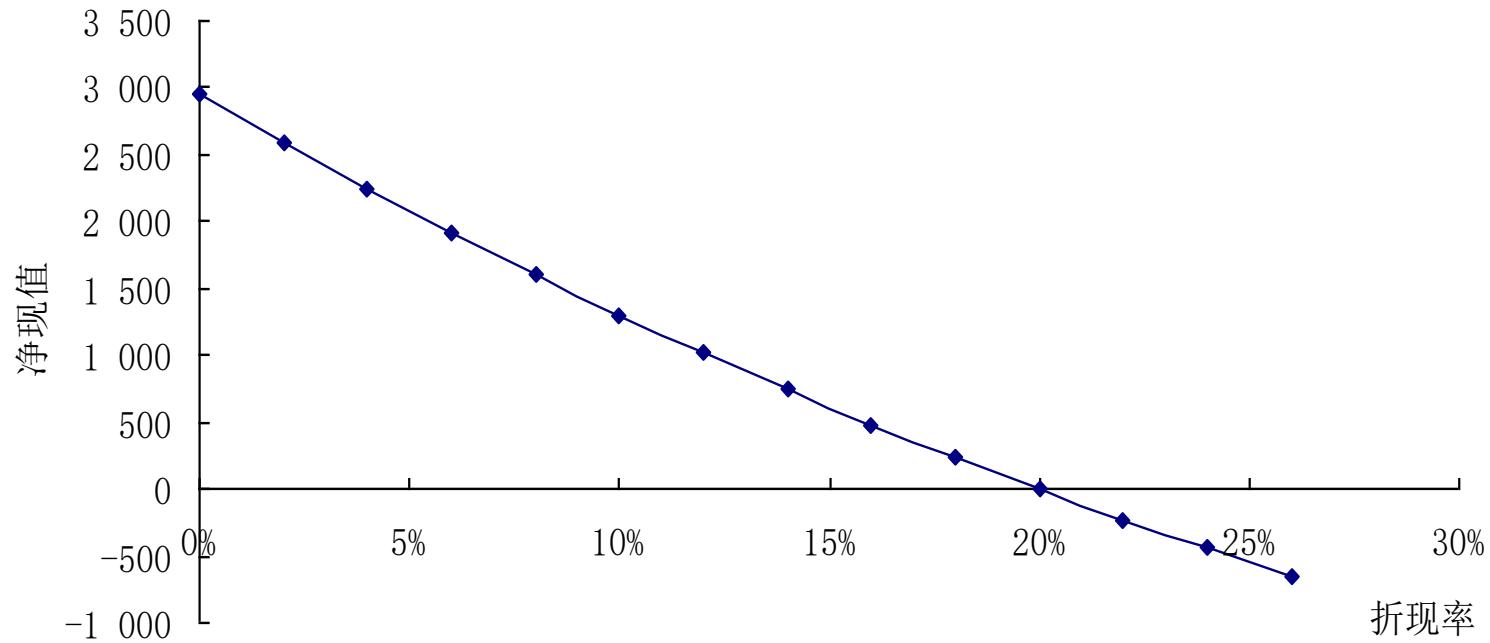
内部收益率是项目净现值为零时的折现率，反映项目的投资收益率，体现了项目的增值能力。

(二) 内部收益率的计算

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1 + IRR)^t} = 0$$

(三) 项目决策原则

- $IRR \geq$ 项目资本成本或必要收益率，则项目可行；
 $IRR <$ 项目资本成本或必要收益率，则项目不可行。



项目A的NPV与IRR的关系



优点：

内部收益率与NPV方法一样，考虑了货币时间价值、包含了项目全部的现金流量、以现金流量为基础。但它是一个相对指标，反映项目的投资收益率，不受项目规模大小的影响，便于对不同规模的投资项目进行比较和排序，有助于企业在多个项目中做出最优的投资决策。

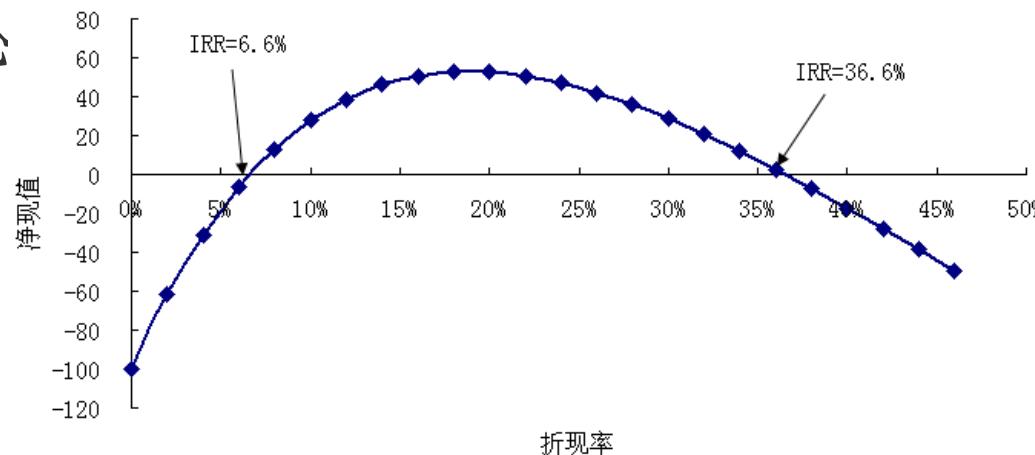


与净现值准则相比，内部收益率准则存在某些缺陷：

第一，在现金流量多次改变方向时，项目可能存在多个内部收益率，此时无法应用

第二，IRR假设再投资利率等于项目本身的IRR

第三，做互斥项目的选择时，使用内部收益率法可能得到错误的结论



多个内部收益率项目的净现值曲线



费希尔交点

在评价互斥投资项目时，NPV 和 IRR 这两个指标有时会得出不同的结论。例如，一个项目可能具有较高的 IRR，但 NPV 较低；而另一个项目则可能 NPV 较高，但 IRR 较低。**费希尔交点**就是指两个项目的 NPV 曲线相交时所对应的折现率。

当投资者要求的收益率或资本成本等于或大于费希尔交点时，按 NPV 和 IRR 两种指标排序的结论是一致的；如果投资者要求的收益率或资本成本小于费希尔交点时，则按 NPV 排序与按 IRR 排序的结论会发生矛盾。



三、获利指数准则

(一) 获利指数(PI-profitability index)的含义

又称现值指数，是指投资项目未来现金流入量现值与现金流出量现值的比率。反映投资效率。

(二) 获利指数的计算

承上例，A项目的现值指数如下：

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{NCF_t}{(1+r)^t}}{I_0}$$

$$PI = \frac{11\,599}{10\,000} = 1.16$$

(三) 项目决策原则

- $PI \geq 1$ 时，项目可行； $PI < 1$ 时，项目不可行。



小结

三种方法都属于折现类评估方法，都考虑到货币的时间价值；考虑了项目期限内全部的现金流量；净现值是绝对数指标，现值指数、内部收益率是相对数指标。

在评价同一方案时，三种方法结论一致。在评价互斥方案时，净现值与现值指数、内部收益率方法选择结果有可能矛盾（原因是投资规模不同、现金流量时间分布不同），在企业无资本约束情况下，以净现值方法为准，因为这样可以为股东创造最大价值，与公司价值最大化目标是一致的。而且，相比IRR方法，NPV关于再投资利率的假设更合理，符合市场实际情况。



资本限额下的资本分配

在资本总量受限（资本约束）的情况下，按现值指数或内部收益率对可选项目进行排序，在资本总量限度内寻找使净现值最大的项目组合。



资本限额投资决策举例

假设派克公司有五个可供选择的项目A,B,C,D,E,五个项目彼此独立，公司的初始投资限额为400,000元。

| 投资项目 | 初始投资 | 获利指数 PI | 净现值 NPV |
|------|---------|---------|---------|
| A | 120 000 | 1.56 | 67 000 |
| B | 150 000 | 1.53 | 79 500 |
| C | 300 000 | 1.37 | 111 000 |
| D | 125 000 | 1.17 | 21 000 |
| E | 100 000 | 1.18 | 18 000 |

如果派克公司想选取获利指数最大的项目,那么它将选择项目A,B；如果该公司按照每个项目净现值的大小来选取，那么首先将选择项目C，另外可选择的项目只有E。而这两种选择方法都是错误的，因为它们选择的都不是能使公司投资净现值达到最大的项目组合。



为了选出最优的项目组合，可以用穷举法列出五个项目的所有投资组合(n 个相互独立的投资项目的可能组合共有 2^n-1 种)，在其中寻找满足资本限额要求的各种组合，并计算它们的加权平均获利指数和合计净现值，从中选择最优方案。下面以组合ABE为例介绍计算过程。在所有组合中ABD组合为最佳。

| 序号 | 项目组合 | 初始投资 | 加权平均获利指数 | 合计净现值 | 优先级排序 |
|----|------|---------|----------|---------|-------|
| 1 | A | 120 000 | 1. 168 | 67 000 | 13 |
| 2 | AB | 270 000 | 1. 367 | 146 500 | 3 |
| 3 | AD | 245 000 | 1. 221 | 88 000 | 10 |
| 4 | AE | 220 000 | 1. 213 | 85 000 | 11 |
| 5 | ABD | 395 000 | 1. 420 | 167 500 | 1 |
| 6 | ABE | 370 000 | 1. 412 | 164 500 | 2 |
| 7 | ADE | 345 000 | 1. 266 | 106 000 | 7 |
| 8 | B | 150 000 | 1. 199 | 79 500 | 12 |
| 9 | BD | 275 000 | 1. 252 | 100 500 | 8 |
| 10 | BE | 250 000 | 1. 240 | 97 500 | 9 |
| 11 | BDE | 375 000 | 1. 297 | 118 500 | 5 |
| 12 | C | 300 000 | 1. 278 | 111 000 | 6 |
| 13 | CE | 400 000 | 1. 323 | 129 000 | 4 |
| 14 | D | 125 000 | 1. 053 | 21 000 | 15 |
| 15 | DE | 225 000 | 1. 098 | 39 000 | 14 |
| 16 | E | 100 000 | 1. 045 | 18 000 | 16 |

$$PI_{ABE} = \frac{120000}{400000} \times 1.56 + \frac{150000}{400000} \times 1.53 + \frac{100000}{400000} \times 1.18 + \frac{30000}{400000} \times 1 \\ = 1.412$$



四、投资回收期准则

(一) 投资回收期(payback period)的含义

通过项目的现金净流量来回收初始投资额所需要的时间。

$$\text{投资回收期} = T - 1 + \frac{\text{第 } T - 1 \text{ 累计净现金流量绝对值}}{\text{第 } T \text{ 年净现金流量}}$$

(二) 项目决策标准

如果 $PP <$ 基准回收期，可接受该项目；反之则应放弃。



【例】 天天公司欲进行一项投资，初始投资额10000元，项目为期5年，每年净现金流量有关资料详见表，试计算该方案的投资回收期。

| 年份 | 每年净现金流量 | 年末尚未回收的投资额 |
|----|---------|------------|
| 1 | 3000 | 7000 |
| 2 | 3000 | 4000 |
| 3 | 3000 | 1000 |
| 4 | 3000 | 0 |
| 5 | 3000 | / |

从表中可以看出，由于该项目每年的净现金流量均为3000元，因此该项目的投资回收期为：

$$3 + 1000/3000 = 3.33 \text{ (年)}$$



(四) 投资回收期标准的评价

◆ 优点：

- 简单易算，反映直观。
- 可以粗略衡量项目的流动性和风险。

◆ 缺点：

- 没有考虑货币的时间价值
- 评判标准主观设定。
- 忽略了回收期以后的现金流量。容易导致短期化行为，可能会放弃有战略意义的长期项目。



★ 折现投资回收期 (PP'— discounted payback period)

- ◆ 折现经营现金净流量回收原始投资所需要的全部时间。
- ◆ 折现投资回收期满足以下关系：

$$\sum_{t=0}^{PP'} \frac{NCF_t}{(1+r)^t} = 0$$



根据表中的数据，该项目投资回收期计算如下：

| 年份 | 项目A累计现金净流量 | | | 单位：万元 |
|-------------|------------|--------|-------|-------|
| | 0 | 1 | 2 | |
| 现金净流量 | -10 000 | 8 000 | 4 000 | 960 |
| 累计现金净流量 | -10 000 | -2 000 | 2 000 | 2 960 |
| 现金净流量现值（8%） | -10 000 | 7 407 | 3 429 | 762 |
| 累计折现现金净流量 | -10 000 | -2 593 | 837 | 1 599 |



解析：

$$\text{投资回收期} = 1 + \frac{10000 - 8\ 000}{4\ 000} = 1.5(\text{年})$$

$$\text{折现回收期} = 1 + \frac{10000 - 7407}{3429} = 1.76(\text{年})$$



五、会计收益率准则

(一) 会计收益率(ARR-accounting rate of return)的含义

投资项目年平均净收益与该项目年平均投资额的比率。

(二) 会计收益率的计算

项目投产后各年净收益
总和的简单平均计算

$$\text{会计收益率} = \frac{\text{年平均净收益}}{\text{年平均投资总额}} \times 100\%$$

固定资产投资账面价值的算术平均数



(三) 项目决策标准

- 如果 $ARR >$ 基准会计收益率，应接受该方案；
如果 $ARR <$ 基准会计收益率，应放弃该方案。

基准会计收益率通常由公司
自行确定或根据行业标准确
定



(四) 会计收益率标准的评价

◆ 优点：

① 简明、易懂、易算。

② 体现投资项目对资产负债表和利润表的影响

◆ 缺点：

① 没有考虑货币的时间价值和投资的风险；

② 按投资项目账面价值计算，与实际情况可能有出入。



企业使用情况：

从20世纪70年代开始，使用折现现金流量指标的公司不断增多，折现现金流量指标已经占据主导地位，并形成了以折现现金流量指标为主、投资回收期指标为辅的多种指标并存的评价体系。最近的调查更是表明，许多公司在进行决策时会使用两种以上的指标，其中规模较大的公司倾向于使用折现的现金流量指标。。



第二节 项目现金流量预测



现金流量预测的原则



项目现金流量计算方法



案例分析



一、现金流量预测的原则

现金流量——在一定时期内，投资项目实际收到或付出的现金数

现金流出

由于该项投资引起的现金支出

现金流入

由于该项投资而增加的现金收入或现金支出节约额

现金净流量（NCF）——一定时期的现金流入量减去现金流出量的差额

$$\text{现金净流量} = \text{现金流入} - \text{现金流出}$$



实际现金流量原则

◆ 计量投资项目 的成本和收益时，是用现金流量而
不是会计收益。 会计收益是按权责发生制核算的
，不仅包括付现项目、还包括应计项目和非付现
项目。 现金流量是按收付实现制核算的。

现金净流量 = 当期实际收入现金量 - 当期实际支
出现金量



增量现金流量原则

增量现金流量是指企业由于接受某一投资项目而引起的现金流量的增加额。



区分相关成本
和非相关成本

沉没成本是指以
往发生的，但与
当前决策无关的
费用。



机会成本

机会成本是指为了进行
某项投资而放弃其他投
资所能获得的潜在收益
。



附带效应



● 计算项目净现金流时，通常不考虑利息费用，任何增加的利息费用都被视为与项目融资决策有关。或者说，项目评价仅考虑投资项目本身是否可行，而将其与融资决策相分离。投资活动对项目价值产生的影响反映在计算NPV的分子上，融资选择对项目价值产生的影响反映在计算NPV的分母上。



二、项目现金流量计算方法

(一) 初始投资期现金流量

● 项目建设过程中发生的现金流量。

● 主要内容：

- (1) 项目初始投资 {
- ① 形成固定资产的支出
 - ② 形成无形资产的费用
 - ③ 形成其他资产的费用

- (2) 营运资本垫支

净营运资本是指流动资产与流动负债之间的差额。

$$\Delta NWC_t = NWC_t - NWC_{t-1}$$

- (3) 原有固定资产的变价收入（以新换旧项目）

- (4) 所得税效应 {
- 资产售价高于原价或账面净值，应缴纳所得税量
 - 售价低于原价或账面净值发生损失，抵减当年所得税流入量



(二) 经营期现金流量

项目增量现金流量是指项目每年收入与成本的差额。

- 项目收入是指在项目投产后增加的税后现金收入；
- 项目成本是指与投资项目有关的以现金支付的各种税后成本费用、税金支出。



方法1:

经营期现金净流量 = 销售收入 - 付现成本 - 所得税
= 销售收入 - 付现成本 - (年营业收入 - 年付现成本 - 折旧) × T

方法2:

经营期现金净流量 = (销售收入 - 付现成本 - 折旧) × (1-T) + 折旧
= EBIT × (1-T) + 折旧

方法3:

经营期现金净流量 = (销售收入 - 付现成本) × (1-T) + 折旧 × T

T: 所得税税率

折旧、摊销是一种非付现金的费用，有抵税、增加经营期现金流量的作用。
折旧抵税 = 折旧 × 所得税率



(三) 终结期现金流量

① 经营性现金流量

② 终结期特殊现金流量

A. 固定资产残值变价收入以及出售时的税赋损益

B. 垒支营运资本的收回



项目现金流量小结

- 实际现金流量原则
- 增量现金流量原则
- 不考虑沉没成本原则
- 考虑机会成本原则
- 考虑附带效应原则
- 忽略利息支付和融资现金流的原则
- 考虑营运资本需求原则
- 考虑所得税影响原则



三、案例分析

【例1】某公司正在考虑投资一项新产品，关于该产品公司5年前就做过市场调研，当时的调研开支是10万元，现在的市场信息显示该产品已经有了稳定的需求群体，并且需求群体在不断扩大。

项目固定资产投资需要190万元，项目投产后预期每年可带来80万元的销售收入，生产成本为销售收入的30%，期初需投入流动资金15万，项目的经济年限为6年，固定资产按直线法计提折旧，预计净残值率为原价的5%，估计项目结束后该固定资产的市场价值是15万元。

企业所得税率为25%，资本成本为10%。问公司是否应该进行该项投资？



(一) 期初现金流量

由于5年前调研开支属沉没成本，所以在项目评估中不予考虑。期初的现金流量包括投资支出和流动资金支出。

| | |
|--------|--------|
| 投资支出 | -190万元 |
| 流动资金支出 | -15万元 |
| 共计 | -205万元 |

(二) 经营期经营性现金流量

每年的折旧额应为：

$$\frac{\text{固定资产原值}-\text{预期残值}}{N} = \frac{190(1-5\%)}{6} = 30.08(\text{万})$$

每年经营性现金流量

$$= \text{EBIT} \times (1-T) + \text{折旧} = (80 - 24 - 30.08) \times (1 - 25\%) + 30.08 = 49.52 (\text{万元})$$



（三）终结期特殊现金流量

终结期除正常的经营性现金流量，还包括固定资产残值收入和回收的流动资金。期末固定资产账面价值9.5万元，实际出售收入15万元，因此处置固定资产税后净收入=15 - (15-9.5) × 25% = 13.625万元。

| | |
|------------|----------|
| 固定资产税后残值收入 | 13.625万元 |
| 回收的流动资金 | 15万元 |
| 共计 | 28.625万元 |



各年净现金流量

| 年份 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 总计 |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 净现金流量 | -205 | 49.52 | 49.52 | 49.52 | 49.52 | 49.52 | 78.145 | 26.79 |

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= 49.52/(1+10\%) + 49.52 / (1+10\%)^2 + 49.52 / (1+10\%)^3 + 49.52 / \\ &(1+10\%)^4 + 49.52 / (1+10\%)^5 + 78.145 / (1+10\%)^6 - 205 \\ &= 26.79 \text{ (万)} \end{aligned}$$

NPV大于零，应该投资该项目。



【例2】 ABC公司为了解保健产品的潜在市场，公司支付了50 000元聘请咨询机构进行市场调查，调查结果表明这一产品市场有10%～15%的市场份额有待开发。

公司决定对该保健产品投资进行评估。

第一步，预测项目现金流量(5年)。

- (1) 市场调研费50 000元为**沉没成本**，属于项目投资决策的无关成本。
- (2) 保健品**生产设备**购置费为110 000元，使用年限5年，设备预计残值为5 500元，按直线法计提折旧，每年折旧费20 900元；预计5年后不再生产该产品后可将设备出售，其售价为30 000元。
- (3) 公司购买一处可以满足项目需要的**厂房**，价款为70000元，根据税法规定厂房按20年计提折旧，每年折旧费3500元。假设5年后该厂房的市场价值为60000元。



- (4) 预计保健品各年的销售量依次为：500件、800件、1 200件、1 000件、600件；保健品市场销售价格，第一年为每件200元，由于通货膨胀和竞争因素，售价每年将以2%的幅度增长；保健品单位付现成本第一年100元，以后随着原材料价格的大幅度上升，单位付现成本每年将以10%的比率增长。
- (5) 生产保健品需要垫支的净营运资本，假设各期按下期销售收入的10%估计。第1年初营运资本投资10 000元，第5年年末净营运资本为零。每期新增营运资本投资额等于本期余额减上期余额。
- (6) 公司所得税税率为25%，假设在整个经营期内保持不变。



现金流量预测表

单位：元

| 项目 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 项目存续期现金流量： | | | | | | |
| 销售收入 (1) | | 100 000 | 163 200 | 249 696 | 212 242 | 129 892 |
| 销售成本(付现成本) (2) | | 50 000 | 88 000 | 145 200 | 133 100 | 87 846 |
| 设备折旧 (3) | | 20 900 | 20 900 | 20 900 | 20 900 | 20 900 |
| 厂房折旧 (4) | | 3 500 | 3 500 | 3 500 | 3 500 | 3 500 |
| EBIT (5) | | 25 600 | 50 800 | 80 096 | 54 742 | 17 646 |
| 所得税(25%) (6) | | 6 400 | 12 700 | 20 024 | 13 685 | 4 411 |
| 税后EBIT (7) | | 19 200 | 38 100 | 60 072 | 41 056 | 13 234 |
| 折旧 (8) = (3) + (4) | | 24 400 | 24 400 | 24 400 | 24 400 | 24 400 |
| 经营现金流量 (9) = (7) + (8) | | 43 600 | 62 500 | 84 472 | 65 456 | 37 634 |
| 设备投资 | -110 000 | | | | | 23875* |
| 厂房 | -70 000 | | | | | 58125** |
| 固定资产投资 (10) | -180000 | | | | | 82000 |
| 净营运资本余额(年末) | 10 000 | 16 320 | 24 970 | 21 224 | 12 989 | 0 |
| 净营运资本增加值 (11) | -10 000 | -6 320 | -8 650 | 3 745 | 8 235 | 12 989 |
| 投资与净营运资本增加值 (12) = (10) + (11) | -190 000 | -6 320 | -8 650 | 3 745 | 8 235 | 94 989 |
| 现金净流量 (13) = (9) + (12) | -190 000 | 37 280 | 53 850 | 88 217 | 73 691 | 132 624 |
| | | | | | | |



第二步，确定项目资本成本

已知该项目风险与公司风险相同，那么可以采用公司加权平均资本成本作为项目评估的折现率。假设ABC公司当前资产总额为2 000000元，负债总额为800000元，债务比率为40%，所得税税率为25%，税前债务资本成本为6%，股权资本成本为13.67%，则公司加权平均资本成本为：

$$\text{加权平均资本成本} = 6\% \times (1 - 25\%) \times 40\% + 13.67\% \times 60\% = 10\%$$

第三步，使用NPV方法评估（略）



重置项目

【例3】A公司4年以前以80万元价格购买了一台机器，购置时预期使用寿命为8年，残值率为零，使用直线法折旧，目前已提取折旧费为40万元。4年后机器报废，市场价值为零，如果现在卖，可卖50万元。

现在市场上有一种新机器，性能及技术指标均优于原有机器。新机器价格**160**万元，预计使用寿命为4年，残值率**5%**。4年内每年它可以降低经营费用**50**万元，新机器投入后需增加净营运资本**10**万元。假设4年后新机器市场价值与账面价值相等。

该公司所得税率为**25%**，贴现率为**10%**，问该公司是否应该更新设备？



在采用新设备的同时，要处置掉旧设备，这里要分析以新换旧对企业增量现金流量产生的影响。

目前旧设备的账面余额是**40**万元，因此出卖旧机器净收入=**50-（50-40）×25% =47.5**万元。

(一) 期初增量投资

| | |
|----------|-----------|
| 购买新机器的支出 | - 160万元 |
| 出卖旧机器净收入 | +47.5万元 |
| 净营运资本增加额 | - 10万元 |
| 期初增量现金流出 | - 122.5万元 |



(二) 每年经营现金流量增量

新设备每年的折旧额是38万元，旧设备每年的折旧额是10万元。新设备的采用和旧设备的退出使企业每年的折旧额增加28万元。

$$\text{经营期现金净流量} = (\text{销售收入} - \text{付现成本}) \times (1-T) + \text{折旧} \times T$$

| 年末 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|------|------|------|------|
| (1) 税前经营成本节约 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| (2) 税后经营成本节约 | 37.5 | 37.5 | 37.5 | 37.5 |
| (3) 新机器折旧额 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| (4) 旧机器折旧额 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| (5) 折旧差额 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| (6) 折旧增量的税敞 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| (7) 现金流量增量 | 44.5 | 44.5 | 44.5 | 44.5 |
| (7) = (2) + (6) | | | | |



(三) 终结期特殊现金流量

| | |
|------------|------|
| 固定资产税后残值收入 | 8万元 |
| 净营运资本回收 | 10万元 |
| 共计 | 18万元 |

| 时间 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|--------|------|------|------|------|
| CF_t | -122.5 | 44.5 | 44.5 | 44.5 | 62.5 |

$$NPV = -122.5 + \frac{44.5}{(1+10\%)} + \frac{44.5}{(1+10\%)^2} + \frac{44.5}{(1+10\%)^3} + \frac{62.5}{(1+10\%)^4} = 30.8 \text{ (万元)}$$

由于价值为正，说明资产更新之后获利能力更大，故应该选择购买新机器卖掉旧机器。



第三节 投资项目风险分析

项目风险：项目未来收益（净现值或内部收益率）可能结果相对于预期值的离散程度。通常用项目标准差进行衡量。

项目风险的来源：

- 项目自身因素：项目特有因素或估计误差带来的风险
- 外部因素：
 - (1) 项目收益风险
 - (2) 投资与经营成本风险
 - (3) 融资（筹资）风险
 - (4) 其他风险



分析方法分以下几类：

- 风险调整法。对项目的风险因素进行调整，主要包括调整折现率和调整现金流量方法。
- 对项目的基础状态的不确定性进行分析，主要包括敏感性分析、情景分析。
- 保本分析。



一、按风险调整折现率法

按风险调整折现率法：是一种在投资决策中考虑风险因素的方法，它通过对不同风险程度的投资项目采用不同的折现率，来调整现金流量的现值，从而更准确地评估项目的价值。

○ 净现值公式调整

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{NCF_t}{(1+i+\theta)}$$

i——无风险利率

一般以政府债券利率表示

θ ——风险溢酬

取决于项目风险的高低



风险调整折现率法最大的优点是容易理解，易于计算，公司可根据自身对风险的偏好来确定折现率，因此，被广泛采用。但是，此方法主观性较强，究竟风险溢价应为多少，没有统一的标准。该方法假设各期现金流量的风险相同，这与实际情况可能不符。



二、风险调整现金流量法

风险调整现金流量法又称确定等值法 (certainty equivalent method) 或肯定当量法，在投资决策中，通过对现金流量进行调整来考虑风险因素的方法。

基本思想

首先将不确定的现金流量转化为同等效用的无风险现金流量，然后用无风险利率折现，计算项目的净现值，以此作为决策的基础。



○ 净现值公式调整

确定现金流量 = 确定等值系数 (α_t) × 风险现金流量

即无风险现金流量

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{\alpha_t NCF_t}{(1 + i)^t}$$

i 为无风险利率



* 确定等值系数
(肯定当量系数)
(α_t)

——体现同等效用下无风险现金流量和风
险现金流量之间的关系

$$\alpha_t = \frac{\text{确定现金流量}}{\text{风险现金流量}} \quad (0 \leq \alpha_t \leq 1)$$





方法评价：

- 直观易懂，便于使用。
- 但该方法主观判断性强，确定等值系数的选取可能会因人而异，敢于冒险的分析者会选用较高的确定等值系数，而不愿冒险的投资者可能选用较低的确定等值系数，难以准确量化风险。



三、敏感性分析

敏感性分析是通过分析、测算项目主要不确定因素的变化对项目评价指标（如内部收益率、净现值等）的影响程度，从而找出敏感因素，为项目的风险评估和决策提供依据。

假设在其他条件不变的前提下，探讨单一变量的变动对评估指标（如NPV、IRR等）的影响及程度，它解决的是“如果……会怎样”的问题。如果某因素在较小范围内发生变动，项目评价指标却发生了较大的变动，则称此因素为敏感性因素，反之为不敏感性因素。

敏感系数=评估指标变动百分比/选定变量变动百分比。

敏感系数绝对值大于1为敏感因素，小于1为非敏感因素。



敏感性分析作用：

1. 确定影响项目经济效益的敏感性因素。
2. 计算主要变量因素的变化引起项目效益评价指标变动的范围，使决策者全面了解项目可能出现的变动情况。
3. 通过分析可能出现的最有利和最不利经济效果**变动范围**，为决策者预测可能出现的风险程度，并对原方案采取某些控制措施或寻求可替代方案，为最后确定可行的投资方案提供可靠的决策依据。



主要步骤：

- 1、确定分析对象。如：净现值、内部收益率等。
- 2、选择不确定因素。如：销售量、销售价格、市场增长率、项目投资额、变动成本、固定成本、项目周期等等。
- 3、对不确定因素分好、中等、差（或以百分比变化的形式）等情况做出估计。
- 4、改变其中的一个影响因素，并假设其他影响因素保持在正常状态下不变，估算对应的评价指标数值变动的范围。
- 5、以正常情况下的评价指标数值作为标准，分析其对各影响因素的敏感程度，为决策者预测可能出现的风险程度，进而对项目的可行性做出分析。



例：假设影响该项目收益变动的因素主要是销售量、单位成本以及资本成本，现以该项目的净现值(57 908元)为基数值，计算上述各因素围绕基数值分别增减10%、15%（每次只有一个因素变化）时新的净现值。计算
敏感系数=目标值变动百分比/选定变量变动百分比



解析：

表6-11 各项因素变化对NPV的影响 单位：元

| 因素变化百分比 | 销售量 | 单位付现成本 | 资本成本 |
|---------|--------|--------|--------|
| 115% | 84 136 | 19 901 | 43 788 |
| 110% | 75 393 | 32 570 | 48 356 |
| 100% | 57 908 | 57 908 | 57 908 |
| 90% | 40 423 | 83 246 | 68 052 |
| 85% | 31 680 | 95 915 | 73 360 |



敏感性分析方法的评价

- ▼ **优点：**能够在一定程度上就多种不确定因素的变化对项目评价标准的影响进行定量分析，有助于决策者明确在项目决策时应**重点分析与控制的因素**。

- ▼ **缺点：**没有考虑各种不确定因素在未来发生变动的概率分布状况，因而影响风险分析的正确性。另外假设变量之间相互独立，与现实情况可能脱离。



四、情景分析*

投资项目风险不仅取决于对各主要因素变动的敏感性，而且还取决于各种因素变化的概率分布状况。情景分析是敏感性分析的一种延伸，**每个情景是由多个变量的不同情况构成的**，能够考虑到**多种因素同时变化**对结果的影响，比单一因素分析更全面地反映了现实世界中的不确定性，有助于识别项目可能面临的各种风险和机会。

在情景分析中，分析人员在各因素基数值的基础上，根据关键影响因素的不同取值或变化趋势，设定多种情景，并将计算结果与基数净现值进行比较，得出NPV边界。



预期项目的净现值为7 438元。在决定是否接受此项目之前，可将影响项目的关键因素，分为最佳、最差、正常(预期值)三种项目，并计算不同情况下的投资净现值。为分析方便，假设分析人员确信，除销售收入和变动成本以外，影响现金流量的其他因素都是确定的。据预测，销售收入最低为56 000元，最高为73 600元；变动成本则在38 640元至453 600元之间变动。不同情景下的项目净现值计算见下表：

| 方案 | 概率 | 销售收入 | 变动成本 | 净现值 |
|------|-----|--------|--------|--------|
| 最差项目 | 0.2 | 56 000 | 38 640 | -5 754 |
| 基础项目 | 0.5 | 64 000 | 42 000 | 7 438 |
| 最佳项目 | 0.3 | 73 600 | 45 360 | 25 179 |



情景分析可以提供项目风险的有用信息，但这种方法只考虑项目的几个离散情况，其分析结果有时不能完全反映项目的风险状况。更高级的情景分析是使用计算机模拟全部情景。



五、保本分析

保本点分析也称盈亏平衡点分析，会计保本点、现金保本点、财务保本点是企业在进行盈亏平衡分析时常用的几个重要指标。保本点是衡量企业经营风险的重要指标，帮助管理者判断企业至少需要达到多少销量才能避免亏损，实现收支平衡。



会计保本点：是指企业在一定时期的销售收入等于总成本，即利润为零时的销售量或销售额。其计算公式为：

保本销售量 = 固定成本 ÷ (单价 - 单位变动成本)；

【例】某企业生产 A 产品，单位售价 100 元，单位变动成本 60 元，固定成本总额 20,000 元。

保本销售量 = $20,000 / 40 = 500$ 件

保本销售额 = $500 \times 100 = 50,000$ 元



现金保本点*：是指企业在一定时期内，现金流流入量等于现金流出量，即**现金净流量为零时**的销售量或销售额。计算现金保本点时，需要将固定成本中的非现金支出项目（如折旧、摊销等）剔除，因为这些项目不涉及现金的实际流出。其计算公式为：

现金保本销售量 = (固定成本 - 非现金固定成本) ÷ (单价 - 单位变动成本)

财务保本点*是指企业在一定时期内，使**净现值NPV为零**时的销售量或销售额。考虑了货币的时间价值，将未来现金流量折现后进行分析。



第四节 其他相关问题*

- 寿命期不同的互斥项目的选择
- 投资决策中的灵活性问题
- 通货膨胀对投资分析的影响



一、寿命期不同的互斥项目的选择

对于寿命期不同的互斥项目，不能对它们的净现值等指标进行直接比较。为了使投资项目各项指标具有可比性，此时可以采用的方法有最小公倍寿命法和年均净现值法。



二、投资决策中的选择权

因情况的变化而对以前的投资决策做出相应更改的选择权，被称为实际选择权(real option)或管理选择权(management option)。实际选择权的存在提高了投资项目的价值。

$$\text{投资项目的价值} = NPV + \text{选择权的价值}$$



实际选择权：

- 改变投资规模选择权
- 延期选择权
- 放弃选择权
- 其他选择权



三、通货膨胀对投资分析的影响

1. 通货膨胀对资本成本的影响

存在通货膨胀的情况下，实际资本成本与名义资本成本存在如下关系：

$$\text{名义资本成本率} = (1 + \text{实际资本成本率}) \times (1 + \text{预期通货膨胀率}) - 1$$

2. 通货膨胀对现金流量的影响

$$\text{名义现金流量} = \text{实际现金流量} \times (1 + \text{预期通货膨胀率})$$

在计算净现值时，基本原则：用名义折现率折现名义现金流量，用实际折现率折现实际现金流量。