

### 第三节 项目投资决策评价指标

投资项目评价使用的非折现现金流量指标（即静态的评价指标）包括投资回收期、会计平均收益率等。在 20 世纪 50 年代以前，世界各国公司在进行投资决策时，一般都以非折现的现金流量指标为主。

投资项目评价使用的折现现金流量指标（即动态的评价指标）包括净现值、现值指数和内含报酬率等。从 20 世纪 70 年代开始，折现现金流量指标已占主导地位，并形成了以折现现金流量指标为主，以投资回收期为辅的多种指标并存的指标体系。折现现金流量指标被广泛应用的主要原因为：

（1）非折现现金流量指标忽略了资本的时间价值，将不同时间的现金流量视为相同的金额，因而其决策结果夸大了投资的获利水平和资本的回收速度。折现指标则把不同时点收入或支出的现金按照统一的折现率折算到同一时点上，使不同时间的现金流量具有可比性，这样才能做出正确的决策。

（2）投资回收期、会计平均收益率等非折现现金流量指标对寿命不同、资本投入的时间和提供收益的时间不同的方案缺乏鉴别能力。而折现现金流量指标则可以通过净现值、内含报酬率和现值指数等指标，有时还可以通过净现值的平均化等指标进行综合分析，从而做出正确合理的决策。

#### 一、非折现现金流量指标

##### （一）非折现现金流量指标——投资回收期

投资回收期（PP）是指通过项目的现金净流量来收回初始投资的现金所需要的时间，一般以年为单位。（识记）

##### 1. 投资回收期的计算步骤（应用）

投资回收期的计算，因每年营业现金净流量是否相等而有所不同。

（1）若每年营业现金净流量相等，则投资回收期的计算公式为：投资回收期 = 初始投资额 ÷ 年现金净流量

（2）若每年营业现金净流量不相等，则投资回收期的计算要根据每年年末尚未收回的投资额加以确定。其计算公式为：

$$\text{投资回收期} = \frac{\text{累计现金净流量}}{\text{首次出现正值的年份}} - 1 + \frac{\text{上年累计现金净流量绝对值}}{\text{当年现金净流量}}$$

【例 1】B 公司一个投资项目的现金净流量如下表所示，计算该项目的投资回收期。

现金净流量表 单位：元

| 年份        | 0      | 1      | 2      | 3     | 4    | 5    | 6    |
|-----------|--------|--------|--------|-------|------|------|------|
| 现金        | —      | 3980   | 5011   | 6713  | 6276 | 7898 | 8000 |
| 净流量       | 225000 | 0      | 0      | 0     | 0    | 0    | 0    |
| 累计        | —      | —      | —      | —     | —    | 7378 | 1537 |
| 现金净流<br>量 | 225000 | 185200 | 135090 | 67960 | 5200 | 0    | 80   |

投资回收期 =  $5 - 1 + 5200 \div 78980 = 4.07$  (年)

## 2. 投资回收期的决策规则

利用投资回收期进行项目评价的规则是：当投资回收期小于基准回收期（由公司自行确定或根据行业标准确定）时，可接受该现目；反之，则应放弃。在实务分析中，如果没有建设期的话，一般认为投资回收期小于项目经营期一半时方为可行。

## 3. 投资回收期的优缺点

投资回收期计算简单，反映直观，但存在一定缺陷，主要表现在：

(1) 没有考虑货币的时间价值。这显然是不科学的。为了克服这一缺点，往往需要计算折现回收期（也称为动态回收期）。

沿用例 1，折现率为 10%，则该项目折现现金流量如下图所示。

折现现金流量表 单位：元

| 年份  | 0      | 1      | 2      | 3     | 4     | 5    | 6    |
|-----|--------|--------|--------|-------|-------|------|------|
| 现金  | —      | 3980   | 5011   | 6713  | 6276  | 7898 | 8000 |
| 净流量 | 225000 | 0      | 0      | 0     | 0     | 0    | 0    |
| 当年  | —      | 3618   | 4141   | 5043  | 4286  | 4903 | 4516 |
| 现值  | 225000 | 2      | 1      | 5     | 5     | 9    | 0    |
| 累计  | —      | —      | —      | —     | —     | —    | 4009 |
| 现值  | 225000 | 188818 | 147407 | 96972 | 54107 | 5068 | 2    |

折现回收期 =  $6 - 1 + 5068 \div 45160 = 5.11$  (年)

折现回收期要长于非折现回收期，因为考虑了货币的时间价值，故更符合项目回收的实际情况。

(2) 该法只考虑回收期以前各期的现金流量，将投资回收以后的现金流量截断了，完全忽略了投资回收以后的经济效益，不利于反映项目全部期间的实际状况。

## (二) 非折现现金流量指标——会计平均收益率

会计平均收益率（ARR）是评价投资项目优劣的一个静态指标，是指投资项目年平均收益与该项目平均投资额的比率。其计算公式为：（识记）

$$\text{会计平均收益率} = \frac{\text{年平均收益}}{\text{项目平均投资额}} \times 100\%$$

“年平均收益”可按项目投产后各年收益的简单平均计算，“项目平均投资额”是指固定资产投资账面价值的平均数，在直线折旧法下，平均投资额等于投资总额的一半。为了全面反映项目的投资报酬，也可将流动资本投资额包括在项目总投资额中。

假设例 1 中的项目寿命为 6 年，采用直线法计提折旧，不考虑残值。根据下表计算如下：

| 年份    | 0       | 1       | 2       | 3      | 4      | 5     | 6     |
|-------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|
| 现金净流量 | -225000 | 39800   | 50110   | 67130  | 62760  | 78980 | 80000 |
| 当年现值  | -225000 | 36182   | 41411   | 50435  | 42865  | 49039 | 45160 |
| 累计现值  | -225000 | -188818 | -147407 | -96972 | -54107 | -5068 | 40092 |

$$\text{会计平均收益率} = \frac{(39800 + 50110 + 67130 + 62760 + 78980 + 80000 - 225000) \div 6}{225000 \div 2} \times 100\% = 23\%$$

会计平均收益率的决策规则是：如果会计平均收益率大于基准会计收益率（通常由公司自行确定或根据行业标准确定）则应接受；反之，则应放弃。在多个互斥方案的选择中，则应选择会计收益率最高的项目。

会计平均收益率的优点是简明、易懂、易算，但会计平均收益率是按照投资项目账面价值计算的，当投资项目存在机会成本时，其判断结果与净现值等标准差异很大，有时甚至得出相反的结论，影响投资决策的正确性。

## 二、折现现金流量指标

### (一) 折现现金流量指标——净现值 (识记)

净现值 (NPV) 是指投资项目投入使用后的现金净流量按资本成本或公司要求达到的报酬率折算为现值, 再减去初始投资后的余额。其计算公式为:

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

式中: NPV 为净现值;  $NCF_t$  为第  $t$  年项目的现金净流量;  $n$  为项目的年限;  $i$  为资本成本 (或折现率)。

#### 1. 净现值的计算步骤 (应用)

- (1) 计算每年营业现金净流量
- (2) 计算未来现金流量的总现值
- (3) 计算净现值

各方案的净现值为:

$$NPV_1 = (11800 \times 0.9091 + 13240 \times 0.8264) - 20000 = 1669 \text{ (元)}$$

$$NPV_2 = (1200 \times 0.9091 + 6000 \times 0.8264 + 6000 \times 0.7513) - 9000 = 1557 \text{ (元)}$$

$$NPV_3 = 4600 \times 2.487 - 12000 = -560 \text{ (元)}$$

**【例 2】**A 公司的资本成本为 10%, 有三个投资方案, 各方案年现金净流量数据如下表所示。

现金净流量数据表 单位: 元

| 年份 | 方案 1   | 方案 2  | 方案 3   |
|----|--------|-------|--------|
| 0  | -20000 | -9000 | -12000 |
| 1  | 11800  | 1200  | 4600   |
| 2  | 13240  | 6000  | 4600   |
| 3  |        | 6000  | 4600   |

方案 1 和方案 2 的净现值为正数, 说明两个项目的投资报酬率均超过 10%, 可以接受。方案 3 的净现值小于零, 说明该项目投资报酬率达不到 10%, 应予以放弃。

影响项目净现值大小的因素有两个: 项目的现金流量、资本成本或投资最低报酬率。前者与现值大小成同方向变化, 后者与现值大小成反方向变化。

## 2.净现值的决策规则

净现值的决策规则是：如果在—组独立备选方案中进行选择，净现值大于零表示收益弥补成本后仍有利润，可以采纳；净现值小于零，表明其收益不足以弥补成本，不能采纳。若对—组互斥方案进行选择，则应采纳净现值最大的方案。

## 3.净现值的优缺点

净现值的优点是：净现值指标考虑了项目整个寿命周期的各年现金流量的现时价值，反映了投资项目的可获收益，在理论上较为完善。

净现值的缺点是：

- (1) 不能动态反映项目的实际收益率。
- (2) 当各方案投资额不等时，无法确定方案的优劣。例如方案1和方案2都可行，但由于两者的原始投资额不同，所以不能用净现值法比较优劣，也就是说，虽然方案1的净现值大于方案2的净现值，
- (3) 当各方案的经济寿命不等时，用净现值难以进行评价。
- (4) 净现值的大小取决于折现率，而折现率的确定较为困难。

实务中，折现率的确定方法之一是以资本成本作为折现率，但计算资本成本比较难，限制了该方法的应用；另一种方法是以现金的机会成本作为折现率，这也是公司要求的最低资本利润率，这种方法比较常用。另外，可以根据不同阶段采用不同的折现率，如在建设期以贷款的实际利率作为折现率；在项目经营期以全社会资本平均收益率作为折现率。

一般来说，在进行投资机会和投资方案的取舍时，投资者都必须先确定一个恰当的折现率作为项目评价的依据，比较选择时都要以预先确定的折现率对各期的现金流量进行折算，因此选取一个恰当的折现率就非常重要。

从上面的计算可以看出，一个项目的净现值通常与折现率成反比。折现率越大，净现值越小；折现率越小，净现值越大。所以，提高折现率可以使可行的项目变成不可行的；反之，降低折现率可以使本来不可行的项目又变得可行了。所以，不同的折现率会使投资者采取不同的决策，折现率的高低对项目的取舍至关重要。折现率在净现值计算中所代表的是项目可以被接受的最小收益率，即项目所必须达到的最低盈利水平，也是投资者期望的最低投资报酬率。

净现值指标在资本预算中具有重要地位，是其他指标不可替代的。项目的净现值与公司价值有密切的关系，财务管理的目标就是提高公司的价值，任何净现值大于零的项目理论上都会提高公司价值。

## （二）折现现金流量指标——现值指数（识记）

现值指数（PI）是未来现金净流量的总现值与初始投资额现值的比率，亦称为现值比率、获利指数等。其计算公式为：

$$\text{现值指数} = \frac{\text{未来现金净流量的总现值}}{\text{投资额现值}}$$

### 1. 现值指数的计算步骤（应用）

- （1）计算未来现金净流量的总现值
- （2）计算现值指数，即根据未来现金净流量的总现值与初始投资额现值之比计算现值指数。

【例 3】沿用【例 2】A 公司的资本成本为 10%，有三个投资方案，各方案年现金净流量数据如下表所示。

现金净流量数据表 单位：元

| 年份 | 方案 1   | 方案 2  | 方案 3   |
|----|--------|-------|--------|
| 0  | -20000 | -9000 | -12000 |
| 1  | 11800  | 1200  | 4600   |
| 2  | 13240  | 6000  | 4600   |
| 3  |        | 6000  | 4600   |

$$PI_1 = 21669 \div 20000 = 1.08$$

$$PI_2 = 10557 \div 9000 = 1.17$$

$$PI_3 = 11440 \div 12000 = 0.95$$

### 2. 现值指数的决策规则

根据现值指数指标进行项目选择的决策规则是：接受现值指数大于 1 的项目，放弃现值指数小于 1 的项目。在有多个互斥方案的选择决策中，选择现值指数最大的项目。

### 3. 现值指数的优缺点

现值指数的优点是：可以进行独立投资项目获利能力的比较，能够真实地反映项目的盈亏程度，由于现值指数是用相对数来表示，故有利于在初始投资额不同的投资方案之间进行对比。

现值指数的缺点是：现值指数只代表获得收益的能力，而不代表实际可以获得的财富，它忽略了互斥项目之间投资规模上的差异，所以在多个互斥项目的选择中，可能会得到错误的结论。

### （三）折现现金流量指标——内含报酬率（识记）

内含报酬率（IRR）是指能够使未来现金流入量的现值等于现金流出量现值的折现率，或者说是使投资项目净现值为零的折现率。内含报酬率通常也称为内部收益率。其计算公式为：

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

式中：NCF<sub>t</sub> 为第 t 年项目的现金净流量。

#### 1. 内含报酬率的计算步骤（应用）

（1）每年现金流量不等时内含报酬率的计算步骤。每年现金流量不等时内含报酬率的计算，通常要使用逐步测算法。步骤如下：

第一步，首先估计一个折现率，用它来计算项目的净现值。

第二步，如果净现值恰好为零，则表明所用的折现率就是 IRR；如果净现值为正数，说明方案本身的报酬率超过估计的折现率，应提高折现率后进一步测试；如果净现值为负数，说明方案本身的报酬率低于估计的折现率，应降低折现率后进一步测算。

第三步，经过多次测算，找到接近于零的正负两个净现值对应的折现率，用插值法求出近似的 IRR。

【例 4】沿用例 2，计算方案 1 和方案 2 的内含报酬率。

现金净流量数据表 单位：元

| 年份 | 方案 1   | 方案 2  | 方案 3   |
|----|--------|-------|--------|
| 0  | -20000 | -9000 | -12000 |
| 1  | 11800  | 1200  | 4600   |
| 2  | 13240  | 6000  | 4600   |
| 3  |        | 6000  | 4600   |

#### 方案 1 内含报酬率的测试

| 年份 | 现金净流量  | 折现率=18% |        | 折现率=16% |        |
|----|--------|---------|--------|---------|--------|
|    |        | 贴现系数    | 现值     | 贴现系数    | 现值     |
| 0  | -20000 | 1       | -20000 | 1       | -20000 |
| 1  | 11800  | 0.8475  | 10001  | 0.8621  | 10173  |

|     |       |        |      |        |      |
|-----|-------|--------|------|--------|------|
| 2   | 13240 | 0.7182 | 9509 | 0.7432 | 9840 |
| 净现值 |       |        | -490 |        | 13   |

方案 2 内含报酬率的测试

| 年份  | 现金净流量 | 折现率=18% |       | 折现率=16% |       |
|-----|-------|---------|-------|---------|-------|
|     |       | 贴现系数    | 现值    | 贴现系数    | 现值    |
| 0   | -9000 | 1       | -9000 | 1       | -9000 |
| 1   | 1200  | 0.8475  | 1017  | 0.8621  | 1035  |
| 2   | 6000  | 0.7182  | 4309  | 0.7432  | 4459  |
| 3   | 6000  | 0.6086  | 3652  | 0.6407  | 3844  |
| 净现值 |       |         | -22   |         | 338   |

如果对测试结果的精确度不满意，可以用插值法来改善，求出两方案的内含报酬率：

$$IRR_1 = 16\% + \left( 2\% \times \frac{13}{13 + 490} \right) = 16.05\%$$

$$IRR_2 = 16\% + \left( 2 \times \frac{338}{22 + 338} \right) = 17.88\%$$

(2) 每年现金流量相等时内含报酬率的计算步骤。在投资项目的有效期内，如果各期现金净流量相等，计算年金现值系数。

因为，初始投资额 = 每年现金净流入量 × 年金现值系数

则：**年金现值系数 =  $\frac{\text{初始投资额}}{\text{每年现金净流入量}}$**

第二步，查年金现值系数表，在相同的期数内，找出与上述年金现值系数相邻的较大和较小的两个折现率。

第三步，根据上述两个相邻的折现率和已经求得的年金现值系数，采用插值法计算出该项目的内含报酬率。

沿用例 2，方案 3 的内含报酬率为：

$$12000 = 4600 \times (P/A, IRR, 3)$$

$$(P/A, IRR, 3) = 2.6087$$

查阅“年金现值系数表”，寻找 n=3 时系数 2.6087 所指的利率。查表结果，与 2.6087 所接近的现值系数 2.6243 和 2.5771 分别指向 7% 和 8%。用插值法确定方案 3 的内含报酬率为：

$$IRR_3 = 7\% + \left( 1\% \times \frac{2.6243 - 2.6087}{2.6243 - 2.5771} \right) = 7.33\%$$

## 2. 内含报酬率的决策规则

内含报酬率的决策规则为：在只有一个备选方案的采纳与否决策中，如果计算出的内含报酬率大于或等于公司的资本成本或必要报酬率，就采纳；反之，则拒绝。在多个互斥备选方案的选择决策中，选用内含报酬率超过资本成本或必要报酬率最高的投资项目。

## 3. 内含报酬率的优缺点

内含报酬率的优点是：考虑了资金的时间价值，反映了投资项目的真实报酬率。

内含报酬率的缺点是：计算过程比较复杂，特别是对于每年 NCF 不相等的投资项目，要经过多次测算才能得出。另外，对于非常规投资项目，会出现多个内含报酬率问题，给决策带来不便。

最后，我们给出项目评价选取标准的原则：当选 NPV、PI、IRR 评价所得结论一致时，可选用任意一个标准，如果发生矛盾，则应以 NPV 给出的结论为准。