

现金流量与时间价值

现金流量

系统在一定时期内发生现金流入与现金流出

现金流入： CI

现金流出： CO

现金流量： $CI - CO$ (同一时间点)

研究对象

- 项目
- 企业
- 地区/国家

注意：

1. 应将考察对象视为一个整体
2. 发生的各种费用应该以货币形式体现
3. 站在同一立场/时间点分析

作图方法

1. 时间轴

- 零点
- 刻度

一般情况下，采用年末习惯法，即当年年末=下一年年初

2. 箭线

- 向上箭线 CI
- 向下箭线 CO
- 箭线长度表示大小，但不一定要求等比例表示

三要素：作用点，方向，大小

资金的时间价值

计算

$$I = F - P$$

I : 利息, F : 本利和, P : 本金
利率 i

$$i = \frac{I_t}{P} \times 100\%$$

I_t : 单位时间利息
单利法

$$I_n = P \times i \times n$$

复利法

一次性支付

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

多次支付终值公式

$$F = \sum_{t=1}^n A_t(1 + i)^{n-t}$$

多次支付现值公式

$$P = \sum_{t=1}^n A_t(1 + i)^{-(n-t)}$$

等额序列现金流量

- 等额支付终止
- 等额支付现值
- 等额支付资本回本
- 等额支付偿债基金

已知A, 求F

$$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

已知F，求A

$$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

已知A，求P

$$P = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

已知P，求A

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

等差序列现金流量

等差序列现金流量 = 等额序列现金流量 + 差额序列现金流量

已知G，求F

$$F_G = G \left[\frac{(1+i)^n}{i^2} - \frac{n}{i} \right]$$

已知G，求P

$$P_G = G \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i^2(1+i)^n} - \frac{n}{i(1+i)^n} \right]$$

名义利率与实际利率

名义利率；一年内多次计息得到的利率

名义利率 = 一年内计息次数 × 计息周期利率

实际利率：多次计息计算后，年末终止与初值相比的增长率

$$i = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1$$

i : 实际利率 r : 名义 m : 一年内计息次数

实际上名义利率 \leq 实际利率，等号成立条件是一年只记一次息

以上都是在复利条件下得到的，若是在单利条件下，名义利率=实际利率

投资·成本·收入·税金·利润

投资

投资从狭义上来讲是值全部资金收入，广义上来讲是为收益而垫付的资金

投资是一个**动态**概念，投资总过程是**循环周转过程**，包含四个方面：

1. 投资形成或筹集
2. 投资分配
3. 投资实施或运用
4. 投资回收

投资的分类

直接投资:直接投入项目中，有一定的**经营制定权**

间接投资:不直接投入项目，买证券

固定资产投资:构建新固定资产或改造原有固定资产，即对基本建设投资和更新改造投资

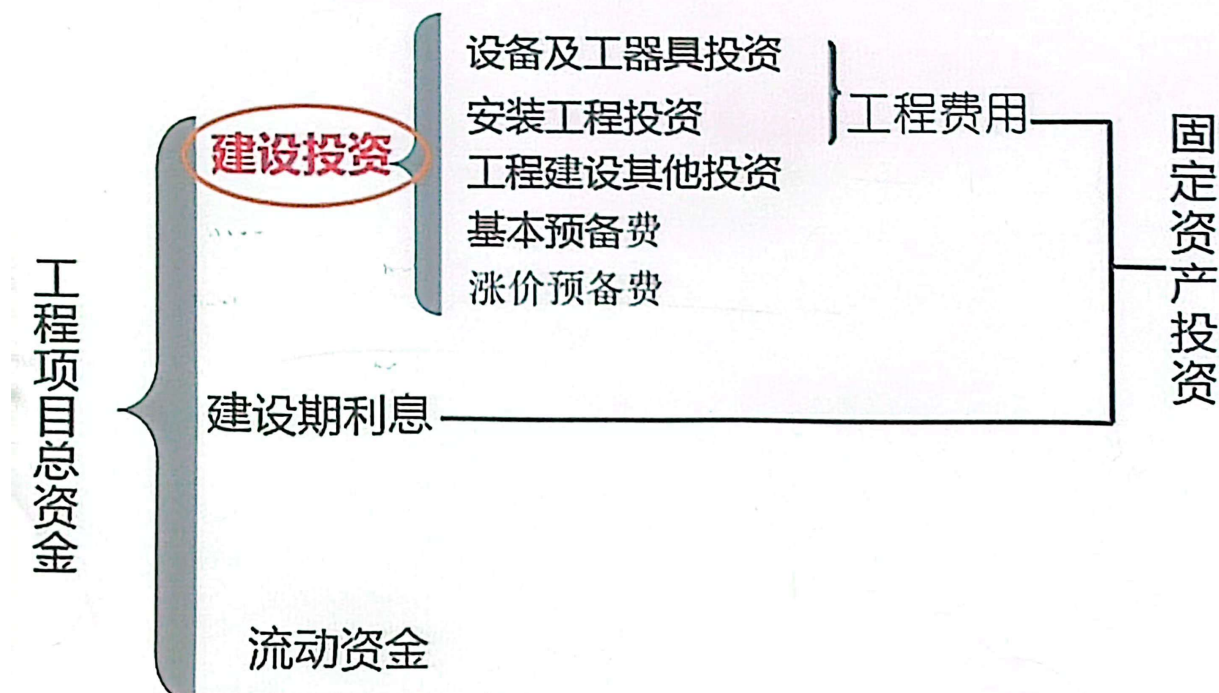
滚动资产投资:购买原材料，燃料，动力，支付工资，是为了保证生产和经营中流动资金周转

长期投资:大于等于一年

短期投资:小于一年

项目投资构成

项目总投资的构成



建设投资

计算:概算法(因素计算法)

工程建设其他投资

根据行业不同而不同，但属于是必须花费却不包含在工程费用中

- 土地使用费
- 与项目建设有关费用(研究实验，保险)
- 与未来企业生产有关费用

预备费

- 基本预备费:可能出现，但又难以预料的支出
- 涨价预备费:应对涨价

建设期借款利息

借款利息计入固定资产原值中

计算方法

1. 借款在每年年中支用，当年使用建设资金借款按半年计算
2. 其余各年的按全年计息

- 可以及时还息

$$\text{各年利息} = \left(\text{年初借款本金累计} + \frac{\text{本年借款金额}}{2} \right) \times \text{名义年利率}$$

- 不可及时还息

$$\text{各年利息} = \left(\text{年初借款本金累计} + \text{年初利息累计} + \frac{\text{本年借款金额}}{2} \right) \times \text{实际年利率}$$

流动资金

在项目产前预先垫付，在投产后生成经营过程中用于买材料，燃料，备品，支付工资和其他费用以及在制品，半成品，成品间占用的周转资金

资产分类

1. 固定资产
2. 无形资产
 - 可辨认的:专利权，著作权等
 - 不可辨认的:商誉
3. 流动资产:现金，银行存款
4. 递延资产：人员工资，办公费，打印费等(可延续下去的)

利润

$$\text{利润} = \text{收入} - \text{成本} - \text{税金}$$

成本

运营期内产品所有的价值

划分

按生产要素计算

- 经营成本
- 折旧费，摊销费
- 利息支出

$$\text{总成本} = \text{固定成本} + \text{可变成本}$$

另一种划分

$$\text{总成本} = \text{经营成本} + \text{折旧、摊销费} + \text{利息支出}$$

固定成本:与产量无关(计时工资，管理费，办公费等)

可变成本:与产量有关,成反比(燃料,计件工资等)

分摊到**每一件商品上**,产量越多,每一件上分摊固定成本越少,而可变成本分摊数不变

折旧

固定资产使用中,因不断的损耗而逐步丧失其使用价值,将这部分减损价值逐步转移到产品中,并入产品的销售的收入中回收过程叫折旧

固定资产原值(P):项目投产时按规定由投资形成固定资产部分

残值(L):固定资产报废后所能换取的剩余价值

折年限(N):使用年限

计算

平均年限法(直线法)

$$\text{年折旧率} = \frac{1 - \text{预计净残值率}}{\text{预计折旧年限}}$$

$$\text{年折折旧额} = \text{年折旧率} \times \text{原值}$$

缺点:

1. 没有考虑不同使用年限所产生经济效益不同
2. 没有考虑固定资产费用随使用年限增加而不断增大

工作量法

$$\text{每一工作量折旧} = \frac{\text{固定资产原价} \times (1 - \text{残值率})}{\text{预计工作总量}}$$

$$R = \frac{(P - L)}{M}$$

M:工作量

R:单位工作量折旧额

加速折旧法

整个使用过程中,其能效是发生变化的

双倍加速折旧法

1. 最后两年前

$$\text{年折旧率} = \frac{2}{\text{预计使用年限}} \times 100\%$$

$$\text{年折折旧额} = \text{年折旧率} \times \text{固定资产期初净值}$$

2. 最后两年

$$\text{年折旧额} = \frac{\text{固定资产净值} - \text{残值}}{2}$$

年数总和法

$$\text{第}i\text{年折旧率} = \frac{\text{尚可使用年数}}{\text{预计使用年数总和}} = \frac{n - \text{已使用年限}}{1 + 2 + \dots + n}$$

注意:第一年已使用年限是0, 年折旧率逐年递减

收入

营业收入

- 销售产品或提供服务所获得收入
- 营业收入与产品或服务的销量和价格有关

$$\text{年营业收入} = \text{产品销售单价} \times \text{产品年销售量}$$

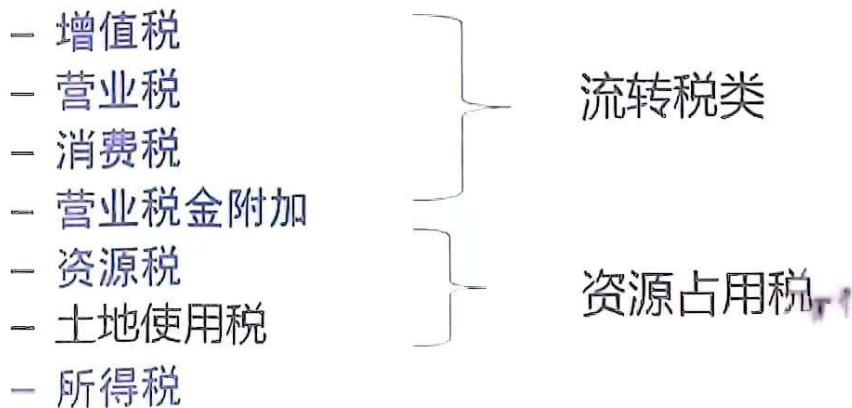
补贴收入

- 与收益有关的政府补贴, 如先征后返的增值税
- 按销量或工作量依据国家规定的补助定额计算并按期给予的定额补贴
- 政府财政扶持的定额补贴



※3 营业收入和营业税金及附加

• 工程经济学涉及的常用税种



工程经济学

增值税

增值税:就产品生产、流通、加工、维修过程的增值额征收的税

增值额:企业销售收入减去对应的材料费、商品成本的差额

$$\text{应纳税额} = \text{销向税额} - \text{进项税额}$$

$$\text{销向税额} = \text{销售额} \times \text{税率}$$

$$\text{进项税额} = \text{外购原材料、燃料等} \times \text{税率}$$

营业税

转让无形资产或销售不动产的单位或个人就其营业额征收的税

- 交通运输, 建筑, 邮电通信, 文化体育
- 金融保险, 服务, 转让土地使用权, 专利权
- 娱乐业

$$\text{应纳营业额} = \text{营业额} \times \text{税率}$$

消费税

针对**特定消费品和消费行为**征收的税

从价定率计税:

$$\text{应纳税额} = \text{应税消费品的销售额} \times \text{税率}$$

从量定率计税:

$$\text{应纳税额} = \text{应税消费品的销售量} \times \text{单位税率}$$

教育附加税

$$\text{教育附加税} = (\text{增值税} + \text{营业税} + \text{消费税}) \times \text{税率}$$

城市维护建设税

$$\text{城市维护建设税} = (\text{增值税} + \text{营业税} + \text{消费税}) \times \text{税率}$$

资源税

$$\text{应纳税源税额} = \text{课税数量} \times \text{单位税额}$$

所得税

$$\text{税额} = \text{应纳税所得额} \times \text{所得税税率}$$

$$\text{应纳税所得额} = \text{收入总额} - \text{准予扣除的项目金额}$$

一般工程分析中，税额按利润总额来进行计算

利润

$$\text{利润总额} = \text{销售收入} - \text{总成本费用} - \text{增值税营业税及附加}$$

$$\text{税后(净)利润} = \text{利润总额} - \text{所得税}$$

$$\text{所得税} = \text{应纳税所得额} \times \text{所得税税率} = \text{利润总额} \times \text{所得税税率}$$

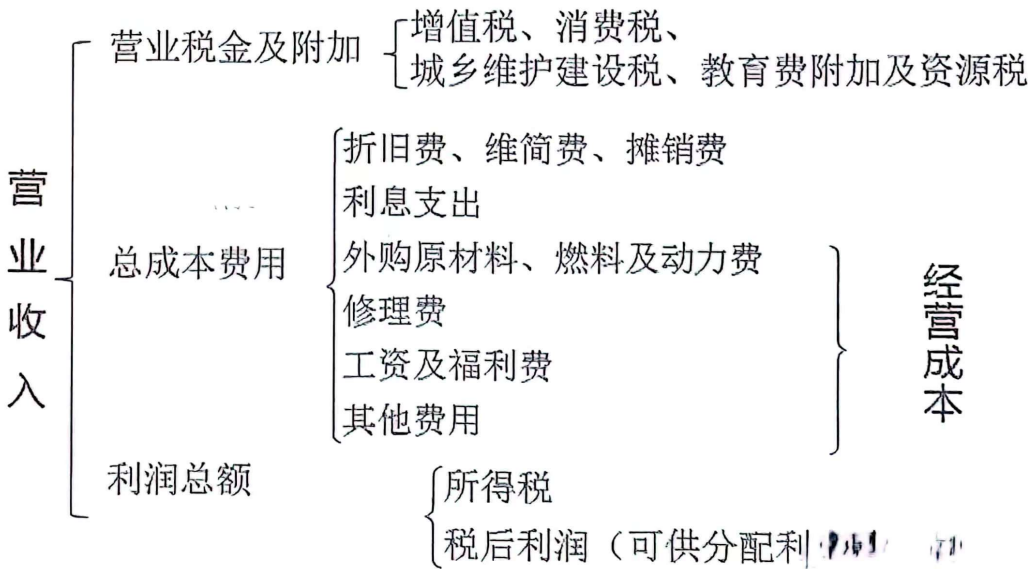
注意事项

- 1. 征消费税都要征增值税
- 2. 征增值税不会再征营业税
- 3. 征营业税不会再征增值税

※3 营业收入和营业税金及附加



➤ 营业收入、成本费用、税金和利润的关系图



经济评价方法

- 单一方案:项目只存在一个备选方案, 其特点在于只用考虑方案自身的经济性
- 多方案:项目有多个备选方案
 - i. 互斥关系:只能选一个方案
 - ii. 独立关系:只与方案自身可行性有关, 与其他方案无关
 - iii. 混合关系:方案之间有些具有独立关系, 有些具有互斥关系
 - iv. 互补关系:某一方案的接受有利于其他方案的接受

静态评价指标

即不考虑资金的时间价值情况

总投资收益率(ROI)

$$\text{总投资收益率}(ROI) = \frac{\text{运营期年平均息税前利润}(EBIT)}{\text{项目总投资}(TI)} \times 100\%$$

运营期年平均息税前利润:不扣除利息与所得税的利润(其他税照扣), 就是利润总额+利息
该评价指标一般与同行业收益率进行比较

资本金净利润率(ROC)

$$\text{资本金净利润率}(ROC) = \frac{\text{年均净利润}(NP)}{\text{资本金}(EC)} \times 100\%$$

资本金:项目的注册资本, 是投资者投资的额度, 非债务性资金(简单来说不算贷款, 是直接拿出的钱), 一般大于等于总投资的一半

投资回收期

以项目净现金流量回收项目总投资所需的时间, 以年为平均单位

注意:一般以**项目建设**开始年算起

投资回收期在整数年

$$\sum_{t=0}^{P_t} (CI - C0)_t = 0$$

$(CI - C0)_t$ 是第t年净现金流量，实际上，上面的式子就是算现金流量加起来，哪年现金流量正好为0了

投资回收期不在整数年

$$P_t = t - 1 + \frac{|\text{第}t-1\text{年累计现金流量}|}{\text{第}t\text{年净现金流量}}$$

P_t 就是你要算的年数，这里你要预估哪年累计现金流量不是0了，然后把这一年作为t来计算

动态评价指标

净现值(NPV)

$$NPV = \sum_{t=1}^n (CI - C0)_t (1 + i_c)^{-t}$$

i_c 是给定的折现率，实际上，上面式子就是把当前的现金流量，按照一定的折现率(利息)往前算，算到最开始那年，然后加起来，看看有多少钱

净现值率(NPVR)

$$NPVR = \frac{NPV}{K_p} = \frac{\sum_{t=1}^n (CI - C0)_t (1 + i_c)^{-t}}{\sum_{t=1}^n I_t (1 + i_c)^{-t}}$$

K_p 是投资现值，实际上就是把投资的钱挨个往回算，加起来即可

以上两种动态评价指标，针对单方案来说是不矛盾的，但是多方案可能出现矛盾

单一方案的选取

可从以下三种指标中选取:

1. 净现值率
2. 总投资收益率
3. 资本金净利润率

多方案的选取

净现值率排序法

1. 计算各个方案的净现值率
2. 将净现值率**大于等于零**的方案，从大到小排序
3. 从上到下，选取方案(多选)

缺点:有可能资金没用用完，不能钱生钱