

工程经济学（A0302280-41597）复习提纲

本复习提纲部分内容来自网络教学平台资源、《工程经济学》（清华大学出版社）
本提纲仅供杭州电子科技大学网络空间学院 2018 级本科生期末考试复习参考，不允许其
他任何形式的转载、出售等。著作权归相关内容来源的著作权人所有
本提纲由夏帅凡整理

考试题型与范围

一、选择题（45 分）

3 分/题，15 题

选择题覆盖全部教学内容

二、计算分析题（55 分）：

10-15 分/题，5 题

4 资金的时间价值

4.1 资金时间价值的相关概念

4.2 资金等值计算的公式、系数及查表法

资金等值计算 Excel 函数

5 工程项目经济评价方法

5.11 静态、动态投资回收期

5.21 净现值法

5.2.1 净现值函数

5.32 净现值率、净年值法、费用现值、费用年值

5.41 内部收益率原理

5.4.1 内部收益率求解——插值法

工程项目经济评价 Excel 函数

7 多方案经济评价方法——互斥型方案

7.1 互斥型方案_寿命期相等

7.1.1 差额净现值法

7.21 互斥型方案_寿命期不等

折旧

投资本应算作成本，但是它不是成本，这样一来会导致进入收益期的项目付出更高额的税金，故引入“折旧”的概念。“折旧成本”是一种虚拟成本，在每期的事实上并没有该项现金流出，但这样计算实际上减少了一定的税金

固定资产原值：即购建固定资产的实际支出，包含建设期利息

折旧：固定资产在使用过程中会逐渐磨损和贬值，其价值逐步转移到产品中去，称为固

定资产折旧。转移的价值以折旧费的形式计入产品成本。

固定资产净值=固定资产原值-累计折旧额

期末残值：项目寿命期末的固定资产残余价值（算入现金流入）

折旧计算方法：平均年限法、工作量法、加速折旧法（包含双倍余额递减法和年数总和法）

平均年限法：每年的折旧额相等， $\text{年折旧额} = \frac{\text{固定资产原值} - \text{固定资产残值}}{\text{折旧年限}}$ ， $\text{年折旧率} = \frac{\text{年折旧额}}{\text{固定资产原值}} \times 100\% = \frac{1 - \text{预计净残值率（通常已知）}}{\text{折旧年限}}$

工作量法：以每年完成的工作量为单位计算折旧额， $\text{单位工作量折旧额} = \frac{\text{固定资产原值} - \text{固定资产残值}}{\text{预计期限内可以完成的工作量}}$ ， $\text{年折旧额} = \text{单位工作量折旧额} \times \text{当年实际完成工作量}$

双倍余额递减法：折旧额不考虑期末残值，用年初固定资产净值乘直线折旧率的两倍，

特点：**年折旧率不变，折旧额递减**。 $\text{年折旧率} = \frac{2}{\text{折旧年限}} \times 100\%$ ， $\text{年折旧额} = \text{固定资产净值} \times$

年折旧率 。最后两年折旧额 $= \frac{\text{固定资产净值} - \text{期末残值}^1}{2}$

年数总和法：假设寿命期为 m 年，则第 i 年的折旧率是

$$\frac{m - i + 1}{\sum_{k=1}^m k}$$

如寿命期为 5 年，则从第一年开始每年的折旧率依次为 5/15, 4/15, 3/15, 2/15, 1/15。年

折旧额 $= (\text{固定资产原值} - \text{固定资产残值}) \times \text{年折旧率}$ 。特点是**折旧基数不变，年折旧率变**。

折旧对税金的影响

加速折旧方法下，前期折旧成本更高->账面利润减少->所得税减少->现金流增加。所以加速折旧的意义在于尽快回收投资。

现金流量

现金流量(cash flow)是指特定经济系统一定时期内的现金的流入和流出的数量。通常现金流入用 CI (Cash In) 表示，现金流出用 CO (Cash Out) 表示

销售利润 = 销售收入 - 总成本费用 - 销售税金及附加

= 销售收入 - (经营成本 + 利息支出 + 折旧与摊销) - 销售税金及附加

税后利润 = 销售利润 - 所得税 = 销售利润 - 销售利润 × 25% (税金)

现金流量中**没有利息**，但它可以通过影响**所得税**最终影响净现金流量和净资本收益率。

净现金流量 = 折旧额摊销费 + 利息 + 税后利润，在销售利润中减去的利息支出与折旧摊销最终还要加回来才是本期实际的净现金流量²

¹ 编者注：因为如果按照前面的算法则这个折旧额是无穷尽的，所以最后两年把剩余所有金额平均折旧

² 编者注：因为折旧和利息均不存在现金流量中，所以之前减掉的要加回来

工程项目经济预测

定量预测—时间序列预测法

简单算术平均法、一次移动平均法、二次移动平均法、一次指数平滑法、二次指数平滑法

一次移动平均法

基本思想：每次取固定数量的数据平均，按时间顺序逐次推进。每推进一个时期，舍去前一个时期的数据，增加一个新时期的数据，再进行平均。即用 $(x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-N+1})/N$ 预测 x_{t+1} 。

注意：1、一次移动平均法一般适应于平稳模式，当被预测的变量的基本模式发生变化时，一次移动平均法的适应性比较差。2、一次移动平均法一般只适用于下一时期的预测。3、常用对过去数据预测的均方误差 MSE 来作为选取 N 的准则。

二次移动平均法

一次移动平均法当用来预测一组具有趋势的数据时估计值往往比实际值偏低(或偏高)。

二次移动平均是在对实际值进行一次移动平均的基础上，再进行一次移动平均。

二次移动平均建立直线趋势($X_{t+T} = at + btT$)预测模型

$$M_t^{(1)} = \frac{1}{N} \sum_{j=0}^{N-1} X_{t-j} \quad M_t^{(2)} = \frac{1}{N} \sum_{j=0}^{N-1} M_{t-j}^{(1)}$$

可推导出

$$a_t = 2M_t^{(1)} - M_t^{(2)}$$
$$b_t = 2(M_t^{(1)} - M_t^{(2)})/(N-1)$$

时间序列的分解

经济时间序列的变化受多因素影响，主要分为四种，即长期趋势因素(T)、季节变动因素(S)、周期变动因素(C)和不规则变动因素(I)。

长期趋势因素(T)反映了经济现象在一个较长时间内的发展方向，它可以在一个相当长的时间内表现为一种近似直线(曲线)的持续趋势。

季节变动因素(S)是经济现象受季节变动影响所形成的一种长度和幅度固定的周期波动。

周期变动因素(C)也称循环变动因素，它是受各种经济因素影响形成的上下起伏不定的波动。季节变动的波动长度固定，周期变动的长度一般是不同。

不规则变动(I)又称随机变动，它是受各种偶然因素影响所形成的。

定量预测—因果关系分析法

一元线性回归（最小二乘法）、多元回归（规划求解）等

因果分析预测法的基本步骤

- (1) 选择和确定自变量和因变量。
- (2) 根据变量之间的因果关系类型，选择基本数学模型。
- (3) 求参数并建立预测模型。
- (4) 对预测模型进行检验。
- (5) 求出预测值，并对预测值做区间估计。

资金的时间价值

现值、终值、折现与折现率

折现（贴现）：把将来某一时点的资金金额换算成现在时点（基准时点）的等值金额的过程

现值 P (Present Value)：折现到计算基准时点(通常为计算期初)的资金金额

终值 F (Final Value)：与现值相等的将来某一时点上的资金金额

现值和终值是相对的。两时点上的等值资金，前时刻相对于后时刻，为现值；后时刻相对于前时刻，为终值。

利息与利率

单利：仅针对本金计息，利息不生利息

复利：当期利息计入下期本金一同计息，即利息也生利息

利率即一个计息周期内的利息除以本金 $\times 100\%$

当利率的时间单位与计息周期不一致时，若采用复利计息，会产生名义利率 y 与实际利率不一致的问题，而单利计息条件下，无论时间单位和计息周期是否一致，名义利率恒等于实际利率。

名义利率：计息周期利率与一年内计息次数 n 的乘积。若名义年利率为 r ，一年中计息 n 次，则一个计息周期的利率为 r/n ，此时一年的实际利率 $=\left(1 + \frac{r}{n}\right)^n - 1$ ³。观察此式发现，当 $n=1$ 时， $i=r$ ，此时名义利率等于实际利率，而 $n>1$ 时， n 越大，实际利率月比名义利率大，当 $n \rightarrow \infty$ 时， $i = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{r}{n}\right)^n - 1 = e^r - 1$

资金的等值计算

资金等值是指在考虑时间价值因素后，不同时点上数额不等的资金在一定利率条件下具有相等的价值。利用等值的概念，可以把在一个时点发生的资金金额换算成另一时点的等值金额，这一过程叫资金等值计算。

现值 P 与终值 F 之间的换算⁴

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

$$P = F(1 + i)^{-n} = F(P/F, i, n)$$

等额年值 A 与终值 F 之间的换算

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

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

等额年值 A 与现值 P 之间的换算

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

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

特别地，当 $n \rightarrow \infty$ 时， $P = \frac{A}{i}$ （永久年金）

³ 编者注：即一年内实际上计息了 n 次，则本利和为本金 \times （上式+1）

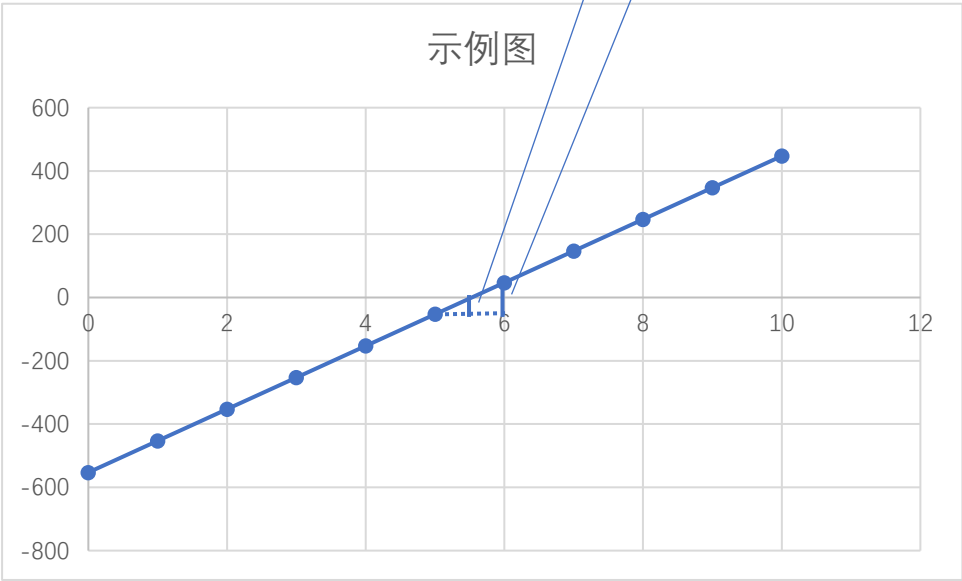
⁴ 现值、终值、年值之间的换算均假设收付款发生在年末，若是在年初则需要进行一年的终/现值转换

工程经济的评价方法

静态与动态投资回收期

投资回收期指工程项目从开始投资（或投产），到以其净收益（净现金流量）抵偿全部投资所需要的时间，一般以年为计算单位。

静态投资回收期不考虑资金的时间价值，其计算方式为： $\sum_{t=0}^{P_t} (CI - CO)_t = 0$ ，求出 P_t ，但这种方法可操作性极差，故引入实用公式 $P_t = T - 1 + \frac{|\sum_{t=0}^{T-1} (CI - CO)_t|}{(CI - CO)_T}$ ， T 时累计净现金流首次出现正值的年份，该公式可以用下图理解：前 $T-1$ 年的累计净现金流量相当于短竖线，第 T 年当年净现金流量相当于长竖线，两者比值再乘以虚线部分即为所求（相似三角形原理），而虚线部分刚好是一年



动态投资回收期是在考虑资金时间价值的条件下，按基准收益率收回全部投资所需要的时间其计算方式为： $\sum_{t=0}^{P_D} (CI - CO)_t (P/F, i_0, n) = 0$ ，求出 P_D ，同样地，也有实用公式 $P_D = T' - 1 + \frac{|\sum_{t=0}^{T'-1} (CI - CO)_t (P/F, i, t)|}{(CI - CO)_{T'} (P/F, i, T')}$ ，理解方式同上

净现值 NPV (Net Present Value)

净现值是指按一定的折现率 i_0 （称为基准收益率），将投资项目在分析期内各年的净现金流量折现到计算基准年（通常是投资之初）的现值累加值。

$NPV = \sum_{t=0}^n (CI - CO)_t (P/F, i_0, t)$ ，即每年的净现金流再转换为现值之和。

$NPV=0$ 说明项目的收益率刚好达到了基准收益率， $NPV>0$ 说明项目收益率大于 i_0 ，且具有等于 NPV 的超额收益现值

当净现金流量和项目寿命期一定时，折现率越高则 NPV 越低⁵

净现值法的优点：

1. 考虑了资金的时间价值并全面考虑了项目在整个寿命期内的经济情况
2. 经济意义明确直观，能够直接以货币额表示项目的净收益
3. 能直接说明项目投资额与资金成本之间的关系
4. 不仅使用单一方案的比选，也适用于多方案的选择

净现值法的缺点：

⁵ 编者注：净现值实际是把未来的值转换为现值，故折现率越高则现值越低

1. 必须首先确定一个符合经济现实的基准折现率，而基准折现率的确定往往比较困难
2. 不能直接说明项目运营期间各年的经营成果
3. 不能真正反映项目投资中单位投资的使用效率

净现值率 (Net Present Value Rate)

净现值率是指按基准折现率计算的方案寿命期内的净现值与其全部投资现值的比率。即

$$NPVR = \frac{NPV}{K_P}, \text{ 其中 } K_P \text{ 为总投资现值。净现值率反映了投资资金的利用效率，常作为净现值指}$$

标的辅助指标。净现值率的最大化，有利于实现有限投资取得净收益⁶的最大化。

净年值 (Net Annual Value)

净年值法是将方案在分析期内各时点的净现金流量按基准收益率折算成与其等值的整个分析期内的等额支付序列年值后再进行评价、比较和选择的方法。

$$NAV = NPV(A/P, i, 0, n)$$

NAV 与 NPV 成比例关系，故其评价结论对于单一项目是等效的，但 NAV 是项目在寿命期内，每年的超额收益年值，故其特别适用于寿命期不等的方案之间的评价比较

费用现值 (Present Cost)⁷

在对多个方案比较选优时，如果诸方案产出价值相同或产出价值难以计量但满足相同需要，可以只对各方案的费用进行比较，选择方案。

费用现值就是将项目寿命期内所有现金流出按基准折现率换算成基准年的现值的累加值。

在多个方案中若产出相同或满足需要相同，用费用最小的选优原则选择最优方案，即满足 $\min\{PC_j\}$ 的方案是最优方案。

费用年值 (Annual Cost) 之于费用现值的关系相当于净年值之于净现值的关系，不再赘述。

内部收益率 (Internal Rate of Return)

又称内部报酬率，就是资金流入现值总额与资金流出现值总额相等、净现值等于零时的折现率，是除净现值以外的另一个最重要的动态经济评价指标。

IRR 实际上是使得 $NPV=0$ 的折现率。从投资的角度来看，IRR 反映了项目所能承受的最高利率⁸；从产出的角度，IRR 代表项目能得到的收益程度。 $\sum_{t=0}^n (CI-CO)_t (P/F, IRR, t) = 0$

内部收益率是用以研究项目方案全部投资的经济效益问题的指标，其数值大小表达的并非一个项目初始投资的收益率，而是尚未回收的投资余额的年盈利率。⁹在项目的整个寿命期内，按利率 $i=IRR$ 计算，始终存在未能收回的投资，而在寿命期结束时，投资恰好被完全收回。

⁶ 编者注：原文为“净贡献”

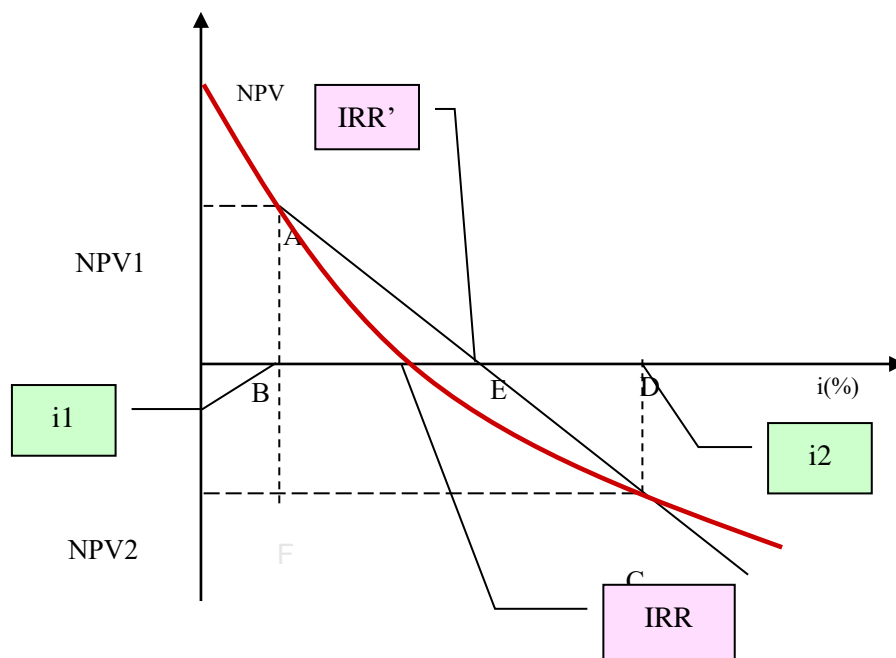
⁷ 编者注：费用现值和费用年值适用于产出价值相同的项目评估，实质上相当于忽略了其收益，只看支出，故这两个指标越低越好

⁸ 编者注：即如果要贷款投资该项目，则贷款利率不能高于 IRR，否则亏钱

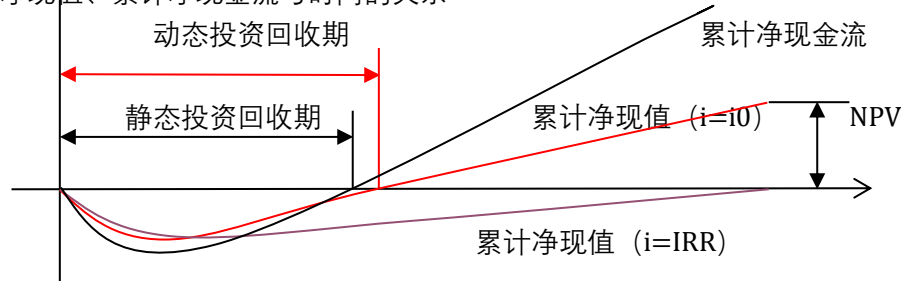
⁹ 编者注：即投进去还没拿回来的钱还能给我再带来多少多少收益

对于 IRR 的计算,一般采用线性插值法求解 IRR 的近似值,由上关于 NPV 相关知识得,基准折现率越高时 NPV 越低,而 IRR 恰好是使得 NPV=0 的折现率,所以可以带入一个 i_1 和 i_2 分别计算 NPV_1 和 NPV_2 ,使得两个 NPV 正负相反,且越接近与 0 约精确,然后计算

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 + |NPV_2|} (i_2 - i_1)$$



累计净现值、累计净现金流与时间的关系



内部收益率的优点

1. 考虑了资金时间价值并全面考虑了项目在整个寿命期间的经济状况
2. 同时将项目寿命期内的收益与其投资总额联系起来,得出这个项目的 IRR
3. 其计算不需要确定基准折现率

内部收益率的缺点

1. 内部收益率计算较复杂
2. 对于非常规项目而言,其内部收益率在某些情况下不存在或同时存在多个
3. 使用内部收益率评价经济效果同时隐含了再投资假设,降低了准确程度,因此需要与其他指标配合使用。

互斥型方案的比选方法

寿命期相等

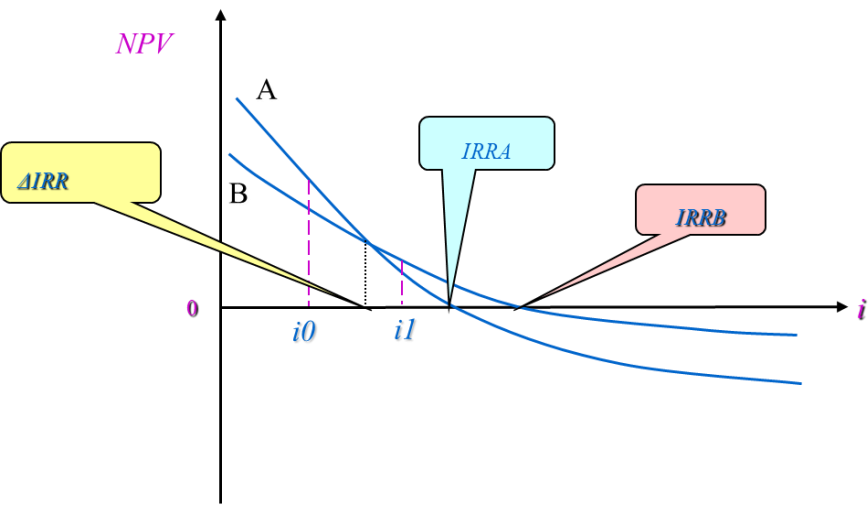
差额净现值法

对于寿命期相同的互斥方案, 各方案间的差额净现金流量按一定的基准折现率计算的累计折现值即为差额净现值。(或相比较的方案的净现值之差)¹⁰

$\Delta NPV = NPV_A - NPV_B$, 即差额净现值为净现值的差额。若 $\Delta NPV > 0$ 说明增加的投资在经济上是合理的, 即投资大的方案更优, 若 $\Delta NPV < 0$, 说明增加的投资不合理¹¹

差额内部收益率法

差额内部收益率是指进行比选的两个互斥方案的差额净现值等于零时的折现率。¹²



互斥方案比较时, 净现值最大准则是合理的; 内部收益率最大准则, 只在基准折现率大于被比较的两方案的差额内部收益率的前提下成立。差额内部收益率只能说明增加投资部分的经济性, 并不能说明全部投资的绝对效果。

差额投资回收期法

差额投资回收期是指在不计利息的条件下, 一个方案比另一个方案多支出的投资, 用年经营成本的节约额 (或用年净收益的差额) 逐年回收所需要的时间。亦称追加投资回收期。

$$P_a = \frac{\Delta K}{\Delta NB} = \frac{K_2 - K_1}{NB_2 - NB_1}$$

其中 P_a 是差额投资回收期, K 表示投资, NB 表示净收益

¹⁰ 编者注: 如方案 A 投资 100 万, 方案 B 投资 80 万, 则计算 20 万以及寿命期内 A 比 B 多的收益的净现值

¹¹ 编者注: 可以理解为多投资的钱反而带来了负面影响

¹² 编者注: ΔIRR 不是简单的 IRR 差值, 而是使得差额净现值为 0 的新的 IRR

寿命期不等

净年值法或年费用法

将投资方案在计算期的收入及支出按一定的折现率换算成年值, 用各方案的年值进行比较, 选择方案。

指标: NAV、AC

隐含的假设: 各备选方案在其寿命期结束时均可按原方案重复实施或以与原方案经济效果水平相同的方案接续。

差额内部收益率法

寿命期不等的互斥方案之间的差额内部收益率是指两个方案的净年值相等时所对应的折现率, 即当 $KA=KB$ 时对应的折现率

无限寿命期

$$CW = A \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+i_c)^n - 1}{i_c (1+i_c)^n} = \frac{A}{i_c}$$

敏感性分析

不确定性

一是指影响方案经济效果的各种要素(比如各种价格、销售量)的未来变化带有不确定性, 科学技术的进步和经济、政治形势的变化都会使生产成本、销售价格、销售量等发生变化;

二是指测算方案各种经济要素的取值(比如投资额、产量)由于缺乏足够的准确信息和测算方法上的误差, 使得方案经济效果评价指标值带来不确定性。

敏感性分析

又称敏感度分析, 它是项目经济决策中一种常用的不确定性分析方法。敏感性分析是通过测定一个或多个不确定性因素的变化所引起的项目经济效果评价指标的变化幅度, 计算项目预期目标受各个不确定性因素变化的影响程度, 分析不确定性因素对于项目预期目标的敏感程度, 并根据因素的敏感程度大小制定相应的对策, 使项目达到预期目标。

敏感性分析的步骤

1. 确定分析指标
2. 选择不确定因素, 设定其变化幅度
3. 计算不确定因素的变动所引起的评价指标的变动值
4. 确定敏感因素
5. 结合确定性分析进行综合评价, 并对项目的风险情况做出判断

单因素敏感性分析¹³, 假定其他因素不变, 每次只考虑一个不确定因素的变化对项目经济效果的影响单因素敏感性分析还应求出导致项目由可行变为不可行的不确定因素变化的临界值。临界值可以通过敏感性分析图求得。具体做法是:

将不确定因素变化率作为横坐标, 以某个评价指标, 如内部收益率为纵坐标, 由每种不

¹³ 编者注: 类似于求偏导数的思想

确定因素的变化可得到内部收益率随之变化的曲线。每条曲线与基准收益率的交点称为该不确定因素的临界点，该点对应的横坐标即为不确定因素变化的临界点。

Excel 相关

规划求解器

Excel 规划求解器加载方式：Excel 选项-加载项-转到-规划求解器

规划求解器**目标值**可以是最大化或最小化，抑或是要求等于某一个值；**决策变量**（可变单元格）可以是一个或者多个；约束条件可以是不等式、整数约束（Int）、01 约束（Bin）

为了能够使用规划求解器，我们需要在 Excel 表中：

1. 规划出一些单元格放置**决策变量**；
2. 进而**根据决策变量**计算出**目标值**；
3. 根据决策变量计算出**约束条件的左右两边**。

相关函数

现值函数 PV (Present Value)¹⁴

在 Excel 中，计算现值的函数是 PV，其语法格式为：

PV (rate, nper, pmt, [fv], [type])

其中：参数 rate 为各期利率，参数 nper 为投资期（或付款期）数，参数 pmt 为各期支付的金额。省略 pmt 参数就不能省略 fv 参数；fv 参数为未来值，省略 fv 参数即假设其值为 0，也就是一笔贷款的未来值为零，此时不能省略 pmt 参数。type 参数值为 1 或 0，用以指定付款时间是在期初还是在期末，如果省略 type 则假设值为 0，即默认付款时间在期末。

函数可以实现 f/p 和 a/p 功能，

如：PV(0.1,5, ,10000)实际上是省略了 pmt，计算了在 10%利率下 5 年后 10000 元的现值¹⁵；又如：PV(0.1,5,2000)实际上是省略了 fv，计算了在 10%利率之下 5 年年金为 2000 元的现值¹⁶

终值函数 FV (Future Value)

在 Excel 中，计算终值的函数是 FV，其语法格式为：

FV (rate, nper, pmt, [pv], [type])

其中：参数 rate 为各期利率，参数 nper 为期数，参数 pmt 为各期支付的金额。省略 pmt 参数则不能省略 pv 参数；参数 pv 为现值，省略参数 pv 即假设其值为零，此时不能省略 pmt 参数。type 参数值为 1 或 0，用以指定付款时间是在期初还是在期末，如果省略 type 则假设值为 0，即默认付款时间在期末

函数可以实现 p/f 和 a/f 功能，

如：FV(0.1,5, ,10000)实际上是省略了 pmt，计算了在 10%利率下 5 年后 10000 元的终值¹⁷；又如：FV(0.1,5,2000)实际上是省略了 pv，计算了在 10%利率之下 5 年年金为 2000 元的

¹⁴ 该函数在使用时要注意正负号，若设投资（放进去的钱）为正，则得到的收益（拿出来的钱）即为负，下面的 FV 和 PMT 亦是如此，不再标注

¹⁵ 编者注：如定期存款，要求到期取得收益 x 元，求现在要存入多少钱

¹⁶ 编者注：如投资基金，今后每期要取得收益 x 元，求现在要存入多少钱

¹⁷ 编者注：如银行贷款，给定现在贷款 x 元，求到期后还款多少钱（连本带息）

终值¹⁸

年值函数 PMT (Payment)

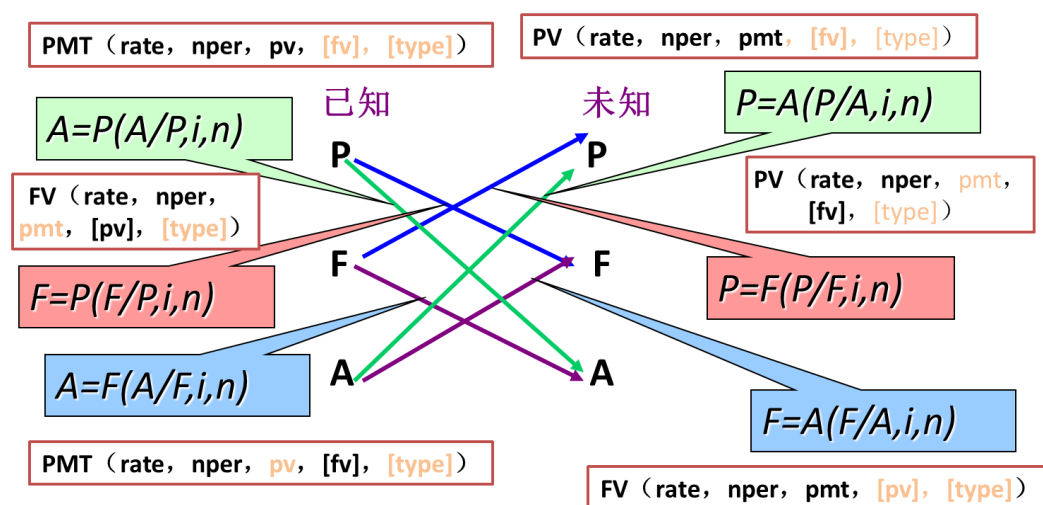
在 Excel 中，计算等额收（付）款的函数是 PMT，其语法格式为：

PMT (rate, nper, pv, [fv], [type])

其中：参数 rate 为各期利率，参数 nper 为期数，参数 pv 为现值，省略参数 pv 即假设其值为零，此时不能省略 fv 参数，fv 参数为终值，若省略 fv 则不能省略 pv。type 参数值为 1 或 0，用以指定付款时间是在期初还是在期末，如果省略 type 则假设值为 0，即默认付款时间在期末

函数可以实现 p/a 和 f/a 功能，

如：PMT(0.1,5, ,10000)实际上是省略了 pv，计算了在 10%利率下 5 年后 10000 元终值所对应每年的值¹⁹；又如：PMT(0.1,5,2000)实际上是省略了 fv，计算了在 10%利率之下现值 2000 元对应五年的年值²⁰



净现值函数 NPV (Net Present Value)

其语法格式为：

NPV (rate, value1, value2,).

Rate 为某一期间的固定折现率；Value1, value2,为一系列现金流，代表支出或收入。

利用 NPV 函数可以计算未来投资或支出的总现值、未来收入的总现值以及净现金流量的总现值。如：某项目初始投资 x 元，折现率为 15%后面每年的净现金流位于 A3:F3 单元格中，则该项目的投资净现值为=NPV(15%,A3:F3)-x²¹

内部收益率函数 IRR (Internal Rate of Return)

其语法格式为 IRR (Values, guess) 用法是

把一系列现金流的价值直接包含进来，guess 通常省略。若出现#NUM!则表示经过 20 次迭代仍未找到结果，此时应手动给出一个估计的 guess 值。

投资回收期函数 NPER

基于固定利率及等额分期付款方式，返回某项投资的总期数。

¹⁸ 编者注：如定投理财，给定 x 年内每年投 y 元，求到期后一共收获多少钱（连本带息）

¹⁹ 编者注：如定期投资，给定 x 年后要收益 y 元，求应该每年存入多少钱

²⁰ 编者注：如信托基金，给定现在存入 x 元，求后面 y 年内每年能拿到多少钱

²¹ 编者注：在计算某一项目净现值时，若投资额算在第零年，收益从第一年开始时，应用 npv 包含第一年开始的收益，最后减去第零年的投资额

语法：NPER(rate, pmt, pv, fv, type)

Rate 为各期利率。

Pmt 为各期所应支付的金额，其数值在整个年金期间保持不变。通常，pmt 包括本金和利息，但不包括其他费用或税款。

Pv 为现值，或一系列未来付款的当前值的累积和。

Fv 为未来值，或在最后一次付款后希望得到的现金余额。如果省略 fv，则假设其值为零（例如，一笔贷款的未来值即为零）。

Type 数字 0 或 1，用以指定各期的付款时间是在期初还是期末。

注意：使用该函数必须满足每期净现金流一致的要求