

《建设工程经济》讲义提纲

第一节 资金时间价值的计算及应用

一、资金时间价值的概念

影响资金时间价值的 4 个因素：

1. 资金的使用时间。
2. 资金数量的大小。
3. 资金投入和回收的特点。
4. 资金周转的速度。

二、利息与利率的概念

利率的高低由以下因素决定。

1. 首先取决于社会平均利润率。在通常情况下，平均利润率是利率的最高界限。
2. 取决于借贷资本的供求情况。
3. 借出资本的风险。
4. 通货膨胀。
5. 借出资本的期限长短。

三、利息的计算

1. 单利 $I_t = P \times i_{\text{单}}$ $F = P + I_n = P(1 + n \times i_{\text{单}})$

在以单利计息的情况下,总利息与本金、利率以及计息周期数成正比的关系。单利计息方式通常只适用于短期投资或短期贷款。

2. 复利--复利计算有间断复利和连续复利之分。

第二节 资金等值计算及应用

一、现金流量图的绘制

现金流入与现金流出之差称为净现金流量,用符号 $(CI - CO)_t$ 表示。现金流量的三要素，即：现金流量的大小、方向、作用点。

二、等值计算：

	公式名称	已知项	欲求项	系数符号	公式
计算 公式	一次支付终值	P	F	$(F/P, i, n)$	$F = P(1+i)^n$
	一次支付现值	F	P	$(P/F, i, n)$	$P = F(1+i)^{-n}$
	等额支付年金 终值	A	F	$(F/A, i, n)$	$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$
	等额支付年金 现值	A	P	$(P/A, i, n)$	$P = A \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$

影响资金等值的因素有三个：金额的多少、资金发生的时间长短、利率（或折现率）的大小。

第三节 名义利率和有效利率的计算

翻	相关概念	在复利计算中，利率周期通常以年为单位，它可以与计息周期相同，也可以不同。当利率周期与计息周期不一致时，就出现了名义利率和有效（实际）利率的概念。
	名义利率	$r = i \times m$
	有效利率	$i_{eff} = \frac{I}{P} = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1$
	特别注意	名义利率计算采用单利法；有效利率计算采用复利法。有效利率和名义利率的关系实质上与复利和单利的关系一样。

第四节 技术方案经济效果评价

一、经济效果评价：经济效果评价就是对技术方案的财务可行性和经济合理性进行分析论证。

二、经济效果评价的基本内容：包括方案盈利能力、偿债能力、财务生存能力等。

三、经济效果评价方法

四、经济效果评价方案

1. 独立型方案--“绝对经济效果检验”。

2. 互斥型方案--一是进行绝对经济效果检验。二是“相对经济效果检验”。

五、技术方案计算期---包括建设期和运营期

六、经济效果评价指标体系及计算

成	经济效果评价指标体系的构析	盈利能力分析	静态分析	投资收益率	总投资收益率
				资本金净利润率	
			静态投资回收期		
			动态分析	财务内部收益率	
		财务净现值			
		偿债能力分析	利息备付率		
			偿债备付率		

			借款偿还期
			资产负债率
			流动比率
			速动比率
	不确定性	盈亏平衡分析	
	分析	敏感性分析	

第五节 技术方案确定性分析及计算

确定性分析	盈利能力分析	静态分析	<p>投资收益率</p> <p>$R, R=A/I \times 100\%$, 是衡量投资方案获利水平的评价指标, 它是投资方案建成投产达到设计生产能力后一个正常生产年份的年净收益额与方案投资的比率。它表明投资方案在正常生产年份中, 单位投资每年所创造的年净收益额。判别准则若 $R \geq R_c$, 则方案可以考虑接受。</p> <p>优点 可适用于各种投资规模。</p> <p>适用范围 ●用在工程建设方案制定的早期阶段或研究过程, 且计算期较短、不具备综合分析所需详细资料的方</p>	<p>总投资收益率, 表示总投资的盈利水平, $ROI = \frac{EBIT}{TI} \times 100\%$</p> <p>EBIT—项目正常年份的年息税前利润或运营期内年平均息税前利润</p> <p>TI --项目总投资(包括建设投资、建设期贷款利息和全部流动资金)</p>	<p>ROI 应大于行业平均投资收益率, ROI 越高, 技术方案所获得收益越高。若总投资收益率或资本金净利润率高于同期银行利率, 适度举债是有利的。</p>
			<p>资本金净收益率, 表示资本金盈利水平, $ROE = \frac{NP}{EC} \times 100\%$</p> <p>NP——项目正常年份的年净利润或运营期内年平均净利润, 净利润=利润总额-所得税; EC——项目资本金</p>	<p>ROE 用来衡量技术方案资本金的获利能力, ROE 越高, 资本金所取得的利润越多, 权益投资盈利水平越高。若总投资收益率或资本金净利润率高于同期银行利率, 适</p>	

	案；●尤其适用于工艺简单而生产情况变化不大的工程		度举债是有利的。
	<p><u>静态投资回收期</u></p> <p>$P_t, P_t = I/A$，宜从技术方案建设开始年计算。回收期反映抗风险能力。适用范围:更新迅速、资金相当短缺、未来情况难预测投资者关心投资补充。不足：只考虑回收之前的效果。</p>	<p>$P_t = (\text{累计净现金流量出现正值的年份} - 1) + (\text{上一年累计净现金流量的绝对值} / \text{当年净现金流量})$</p> <p>判别准则:若 $P_t \leq P_c$，则方案可以考虑接受；若 $P_t > P_c$，则方案是不可行的。</p>	<p><u>静态投资回收期 P_t</u></p> <p>优劣：优点：计算简便、显示了周转速度。不足：没有全面考虑整个计算期内现金流量。只能作为辅助评价指标</p>
动态分析	<p><u>财务内部收益率 FIRR</u>，使技术方案在计算期内各年净现金流量的现值累计等于 0 的折现率。内插法 $IRR \approx i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 + NPV_2 } (i_2 - i_1)$ 为保证精度，一般要求 $i_2 - i_1 < 5\%$</p>	<p>FIRR，不受外部参数影响。反映投资过程的收益程度。（FIRR 与 i_c 变化无关，不受其变化影响）</p> <p>FIRR 与 FNPV 比较:对于独立常规投资方案，当其 $FIRR \geq i_c$ 时，必然有 $FNPV \geq 0$；当其 $FIRR < i_c$ 时，则 $FNPV < 0$</p> <p>用 FIRR 与 FNPV 评价的结论是一致的</p>	<p>若 $FIRR \geq i_c$，则技术方案在经济上可以接受</p> <p>若 $FIRR < i_c$，则技术方案在经济上应予拒绝</p>
	<p><u>财务净现值 FNPV</u>，是反映投资方案在计算期内获利能力的动态评价指标，判别标准：$FNPV \geq 0$ 时，说明该方案经济上可行；当 $FNPV < 0$</p>	<p>不足：1 必须有基准收益率 2 互斥方案必须构造一个相同的分析期限。3、不能反映单位投资的使用效率 4、不能直接说明在项目运营期间各年的经营成果 5 不能</p>	<p>注意：$FNPV > = < 0$ 的三种情况下与项目实际的盈亏并无直接关系</p>

		时，说明该方案不可行。	反映投资的回收速度
偿债能力分析	利息备付率 ICR， 偿债备付率 DSCR， 借款偿还期 Pd, 资产负债率， 流动比率， 速动比率，		

第六节 技术方案不确定性分析

一、不确定性分析

不确定性分析的原因：1 所依据的基础数据不足或者统计偏差 2 预测方法局限 3 未来经济形式变化 4 技术进步 5 无法以定量来表示的定性因素的影响 6 其他因素影响。

不确定性分析的方法:盈亏平衡分析、敏感性分析。

二、盈亏平衡分析方法

1. 总成本与固定成本、可变成本

技术方案总成本是固定成本与可变成本之和，即： $C = C_F + C_U Q$

2. 量本利模型

利润=销售收入-总成本 或 $B = PQ - C_U Q - C_F - T_U Q$

利润=单价*产量-[（变动成本+税收）*产量+固定成本]。

生产能力利用率表示的盈亏平衡点 BEP（%），是指盈亏平衡点产销量占企业正常产销量的比重。在项目评价中，一般用设计生产能力表示正常生产量。

$$BEP(\%) = BEP(Q) / Q_d \times 100\% = C_F / (S_n - C_V - T) \times 100\%$$

$$BEP(Q) = BEP(\%) \times Q_d$$

三、敏感性分析

1. 敏感性分析的内容

敏感性分析就是通过分析、预测项目主要不确定因素的变化对项目评价指标（如财务内部收益率、财务净现值等）的影响，从中找出敏感因素，确定评价指标对该因素的敏感程度和项目对其变化的承受能力。

2. 单因素敏感性分析的计算步骤

1) 敏感度系数（相对测定法）：就是用评价指标的变化率除以不确定因素的变化率。计算公式为

$$S_{AF} = (\Delta A/A) / (\Delta F/F)$$

| S_{AF} | 越大，表明评价指标 A 对于不确定性因素 F 越敏感；反之，则不敏感。

2) 临界点（绝对测定法）

采用图解法时，每条直线与判断基准线的相交点所对应的横坐标上不确定性因素变化率即为该因素的临界点。

3) 选择方案

一般应选择敏感程度小、承受风险能力强、可靠性大的项目或方案。

第七节 技术方案现金流量表的编制

一、技术方案现金流量表

技术方案现金流量表由现金流入、现金流出和净现金流量构成。主要有：
①投资现金流量表②资本金现金流量表③投资各方现金流量表④财务计划现金流量表。

二、技术方案现金流量表的构成要素

构成技术方案现金流量的基本要素包括：营业收入、投资、经营成本、税金

第八节 设备更新分析

一、设备磨损与补偿

(一) 有形磨损 (又称物理磨损)

(二) 无形磨损 (又称精神磨损、经济磨损)

磨 损 分 类	有形磨损--和本台设备的使用有关 (内部)	第一种磨损--设备使用时造成的 (内部)
		第二种磨损--设备闲置时自然力造成 (外部)
	无形磨损--和本台设备的使用无关 (外部)	第一种磨损--生产该种设备的技术进步 (内部)
		第二种磨损--生产替代设备的技术进步 (外部)

二、设备磨损的补偿方式

补偿分局部补偿和完全补偿。设备有形磨损的局部补偿是修理，设备无形磨损的局部补偿是现代化改装。有形磨损和无形磨损的完全补偿是更新，见图。

三、设备更新方案的比选原则

1. 客观分析
2. 不考虑沉没成本。
3. 逐年滚动比较。

沉没成本=设备账面价值-当前市场价值 或

沉没成本=(设备原值-历年折旧费)-当前市场价值

四、设备更新方案的比选方法

1. 设备寿命的概念--分为自然寿命、技术寿命和经济寿命。

设备经济寿命的估算--低劣化数值法即：

$$N_0 = \sqrt{\frac{2(P - L_N)}{\lambda}}$$

2.设备更新方案的比选

五、设备租赁与购买方案的比选分析

(一) 设备租赁与购买的影响因素

1.设备租赁的概念：设备租赁一般有：融资租赁和经营租赁两种方式。

(二) 设备租赁与购买方案的比选分析

比较的原则和方法与一般的互斥投资方案的比选方法相同。

1.设备租赁与购置方案分析的步骤

2.设备经营租赁与购置方案的经济比选方法

其中租金的计算主要有附加率法和年金法。

(1)附加率法--每期租金 R 表达式为：

$$R=P \left[\frac{(1+N \times i)}{N} \right] + P \times r \quad \text{或} \quad (R=P/N+P*(i+r))$$

(2) 年金法

期末支付方式是在每期期末等额支付租金。期末法相当于已知 P，求

A；

每期租金 R 的表达式为：

$$R=P (A/P, i, N)$$

② 期初支付方式是在每期期初等额支付租金。每期租金 R 的表达式

为：

$$R=P (F/P, i, N - 1) (A/F, i, N)$$

3.设备租赁与购置方案的经济比选

根据互斥方案比选的增量原则，只需比较它们之间的差异部分。差异部分为：

设备租赁：所得税率×租赁费—租赁费

设备购置：所得税率×(折旧+贷款利息)—设备购置费—贷款利息
应该选择税后收益更大或税后成本更小的方案。

第九节 价值工程

一、提高价值的途径

价值 V，可以表示为一个数学公式： $V = F/C$

提高价值的途径---提高价值有以下五种途径：

1 双向型 F 增，C 减；2 改进型 F 增，C 不变；3 节约型 F 不变，C 变小；
4 投资型 F 大提高，C 小提高 5 牺牲型 F 略下降，C 大幅下降。(技巧： $V=F/C$ 就按公式记忆)

二、价值工程的特点

1. 价值工程的目标，是以最低的寿命周期成本，使产品具备它所必须具备的功能

产品的寿命周期成本由生产成本和使用及维护成本组成。

2. 价值工程的核心，是对产品进行功能分析

3. 价值工程将产品价值、功能和成本作为一个整体同时来考虑

4. 价值工程强调不断改革和创新

5. 价值工程要求将功能定量化

6. 价值工程是以集体的智慧开展的有计划、有组织的管理活动

三、价值工程的工作步骤

工作阶段	设计程序	工作步骤		对应问题
		基本步骤	详细步骤	
准备阶段	制定工作计划	确定目标	1.工作对象选择 2.信息资料搜集	1.价值工程的研究对象是什么
分析阶段	功能评价	功能分析	3.功能定义	2.这是干什么用的
			4.功能整理	
		功能评价	5.功能成本分析	3.成本是多少
			6.功能评价 7.确定改进范围	4.价值是多少
创新阶段	初步设计	制定创新方案	8.方案创造	5.有无其他方法实现同样功能
	评价各设计方案改进、优化方案		9.概略评价 10.调整完善 11.详细评价	6.新方案的成本是多少
	方案书面化		12.提出方案	7.新方案能满足功能的要求吗
	检查实施情况并评价活动成果		13.方案审批 14.方案实施与检查 15.成果评价	8.偏离目标了吗

第十节 新技术、新工艺和新材料应用方案的技术经济分析方法

一、新技术、新工艺和新材料方案的选择原则

技术上先进、可靠、适用、合理。经济合理应是选择新技术方案的主要原则。

二、新技术、新工艺和新材料应用方案的技术分析

• 新技术应用方案的技术分析，是通过对其方案的（1）技术特性和（2）技术条件指标进行对比与分析来完成的。

三、新技术、新工艺和新材料应用方案的经济分析

静态分析方法有:1 增量投资分析法 2 年折算费用法 3 综合总费用法。

动态分析方法有:1 净现值法 2 净年值法。

(一)增量投资收益率法

$$R_{(2-1)} = (C_1 - C_2) / (I_2 - I_1) \times 100\%$$

当 $R_{(2-1)}$ 大于或等于基准投资收益率是表明新方案是可行的

当 $R_{(2-1)}$ 小于基准投资收益率是表明新方案是不可行的。

(二)折算费用法

1. 当方案的有用成果相同时，可通过比较费用的大小，来决定优劣和取舍。

(1) 在采用方案要增加投资时:

$$Z_j = C_j + P_j \times R_c$$

(2) 在采用方案不增加投资时:

$$C_j = C_{Fj} + C_{Uj} \times Q$$

2. 当方案的有用成果不相同，一般可通过方案费用的比较来决定方案的使用范围

，进而取舍方案。通常可用数学分析的方法和图解的方法来进行。