

第一章

1、什么是技术经济学？

技术经济学是研究技术方案预期的经济效果，寻找具有最佳经济效果方案的一门方法论和应用性学科。该课程的核心是如何对技术问题的经济效果进行分析，从而以尽量少的物化劳动和活劳动的投入来达到对社会和人民日益增长需要的尽量大的满足，不断提高经济效益。并且，技术经济学还研究技术与经济相互促进与协调发展问题；研究技术创新，推动技术进步，促进经济增长问题。

2、研究对象内容：

- (1) 研究技术方案的经济效果，寻找具有最佳经济效果的方案。
- (2) 研究技术与经济相互促进与协调发展。
- (3) 研究技术创新，推动技术进步，促进企业发展和国民经济增长。

3、技术经济学的特点：

综合性、比较性、系统性、预测性、定量性、实用性

4、技术经济学的分析评价，一般步骤：

- (1) 确定目标功能：这是建立方案的基础
- (2) 提出备选方案：寻找备选方案实质上是一向创新活动，人们要求决策者能针对某一特定的问题提出最优的解决方案，因而决策者必须创新。
- (3) 方案评价：列出的方案要经过系统的评价。评价的依据是政策法规与反映决策者意愿的指标体系。
- (4) 选择最优方案：决策的核心问题就是通过对不同方案经济效果的衡量和比较，从中选择经济效果最好的最优方案。

第二章

1、经济效果的含义：

我们把“成果与消耗之比”、“产出与投入之比”称为经济效果。

而将经济活动中所取得的有效劳动成果与劳动耗费的比较称为经济效益。

2、三种表达方式：

(1) 差额表示法

这是一种用成果与劳动耗费之差表示经济效果大小的方法。

表达式为 $\text{经济效果} = \text{成果} - \text{劳动耗费}$

如利润额、利税额、国民收入、净现值等都是用差额表示法表示的常用的经济效果指标。

显然，这种表示方法要求劳动成果与劳动耗费必须是相同计量单位，其差额大于零是技术方案可行的经济界限。

这种经济效果指标计算简单，概念明确。但不能确切反映技术装备水平不同的技术方案的经济效果的高低与好坏。

(2) 比值表示法

这是一种用成果与劳动耗费之比表示经济效果大小的方法。

表达式为 $\text{经济效果} = \text{成果} / \text{劳动耗费}$

采用比值法表示的指标有：劳动生产率和单位产品原材料、燃料、动力消耗水平等。比值法的特点是劳动成果与劳动的耗费的计量单位可以相同，也可以不相同。当计量单位相同时，比值 >1 是技术方案可行的经济界限。

(3) 差额一比值表示法

经济效这是一种用差额表示法与比值表示法相结合来表示经济效果大小的方法。

表达式为 $\text{经济效果} = (\text{成果} - \text{劳动耗费}) / \text{劳动耗费}$

3、投资估算方法:

(1) 常用的固定资产估算方法有二类:

1) 类比估算法

类比估算法是根据已建成的与拟建项目工艺技术路线相同的同类产品项目的投资,来估算拟建项目投资的方法。常用的有单位生产能力法、规模指数法和系数估算法等。

A、单位生产能力法投资额估算公式

$$Y_2 = X_2 \left(\frac{Y_1}{X_1} \right) P_f$$

- ◆ 式中: X_1 ——类似项目的生产能力;
- ◆ X_2 ——拟建项目的生产能力;
- ◆ Y_1 ——类似项目的投资额;
- ◆ Y_2 ——拟建项目的投资额;
- ◆ P_f ——物价修正系数。

单位生产能力投资估算法在实际中常常应用于建筑物的单方造价、铁路和公路的每公里投资、水力和火力发电站的每千瓦装机容量的造价等估算。

B、规模指数法投资额估算公式

$$Y_2 = Y_1 \left(\frac{X_2}{X_1} \right)^n P_f$$

- 式中: n ——装置能力指数,其他字母含义同上。
- 一般来说,以增加单机(或单台设备)数目来扩大生产能力时, $n=0.8\sim 1.0$; 主要以增加设备的效率、功率或装置的容量来扩大生产规模时, $n=0.6\sim 0.7$; 高温高压的工业性生产工厂, $n=0.3-0.5$; 一般 n 的平均值大致在 0.6 左右, 故该法又称为“0.6 指数法”。

2) 概算指标估算法

3) 系数估算法

当用于估算整个建设项目投资时,以某个装置或某项费用为基础,乘以一定的比例系数,得出其他各项费用和总投资,这种方法就称为系数估算法。其中的各项比例是从已建类似装置的统计数据中总结出来的。这种方法在国外的可行性研究中是经常采用的,特别在化学工业项目中应用更广。

(2) 流动资产投资估算

流动资产投资估算主要采用类比估算法和分项估算法。

1) 类比估算法。类比估算法是一种根据已投产类似项目的统计数据总结得出的流动资产投资与其它费用之间的比例系数,来估算拟建项目所需流动资产投资的方法。这里的其它费用可以是固定资产投资,也可以是经营费用、销售收入或产值等。

2) 分项估算。即按流动资产的构成分项估算。

4、技术经济学中的成本和会计成本的不同:

在技术经济分析中,对费用与成本的理解与企业财务会计中的理解不完全相同。

主要表现在三个方面:

(1) 财务会计中的费用和成本是对企业经营活动和产品生产过程中实际发生的各种耗费的真实记录, 所得到的数据是惟一的, 而技术经济分析中使用的费用和成本数据是在一定假定前提下对拟实施投资方案的未来情况预测的结果, 带有不确定性;

(2) 会计中对费用和成本的计量分别针对会计期间的企业生产经营活动和特定产品的生产过程, 而技术经济分析中对费用和成本的计量一般针对某一投资项目或技术方案的实施结果。

(3) 技术经济学分析强调对现金流量的考察分析, 在这个意义上费用和成本具有相同的性质。另外为了分析与计算的方便, 还要引入财务会计中不常使用的一些费用与成本的概念, 这些费用与成本的经济含义有别于会计中的费用与成本。

5、各种成本:

机会成本: 机会成本是指由于将有限资源使用于某种特定的用途而放弃的其他各种用途的最高收益。

经济成本: 我们一旦认识到存在着机会成本, 就可以清楚地看到企业除发生看得见的实际成本——显性成本 (诸如企业购买原材料、设备、劳动力、支付借款利息) ——外, 还存在着隐性成本。它是指企业自有的资源, 实际上已经投入, 但在形式上没有支付报酬的那部分成本。

沉没成本: 沉没成本是指过去已经支出而现在已无法得到补偿的成本。

经营成本: 技术经济分析中常常用到经营成本这一概念。简单地说, 经营成本是为经济分析方便从总成本费用中分离出来的一部分费用。或者说经营成本是项目建成投产后, 为生产产品或提供劳务而发生的经常性的费用支出。

经营成本是从投资方案本身考察的, 是在一定期间 (通常为一年) 内由于生产和销售产品及提供劳务而实际发生的现金支出。它不包括虽计入产品成本费用中, 但实际没发生现金支出的费用项目。在技术方案财务分析时, 经营成本按下式计算:

经营成本 = 总成本费用 - 折旧费 - 维检费 - 摊销费 - 财务费用

式中: 维检费指矿山项目的维检费; 摊销费指无形资产和递延资产的摊销费。

变动成本和固定成本

按照与产量的关系分类, 成本可以分为变动成本和固定成本两种。

固定成本: 指在一定产量范围内不随产量变动而变动的费用, 如固定资产折旧费、管理费用等。

变动成本: 指总成本中随产量变动而变动的费用, 例如直接原材料、直接人工费、直接燃料和动力费及包装费等。

边际成本: 边际成本是企业多生产一单位产量所产生的总成本增加。

第三章

1、资金时间价值的概念

- 资金在用于生产、流通过程中, 将随时间的推移而不断发生增值, 资金的增值就叫做资金的时间价值。

2、资金时间价值的重要意义

- (1) 促使合理有效地利用资金。
- (2) 有利于正确的投资决策

3、利息与利率

(1) 利息: 放弃资金使用权所得的报酬或占用资金所付出的代价, 亦称子金。

利息是衡量资金时间价值的绝对尺度。

(2) 利率: 资金在单位时间内产生的增值 (利润和利息) 与投入的资金额 (本金) 之比,

简称“利率”或“收益率”，有年、月、日利率等。利率是衡量资金时间价值的相对尺度。

4、实际利率和名义利率的联系：

在实际经济活动中，计息周期有年、半年、季、月、周、日等多种。我们将计息周期实际发生的利率称为计息周期实际利率，计息周期的利率乘以每年计息周期数就得到名义利率。（计息期小于一年时存在名义利率）

- 设名义利率为 r ，一年中计息次数为 m ，则一个计息周期的利率应为 r/m ，一年后本利和为

$$F = P (1 + r / m)^m$$

- 按利率定义得年实际利率 i 为

$$i = \frac{P(1 + r / m)^m - P}{P} = (1 + r / m)^m - 1$$

当 $m=1$ 时，名义利率等于实际利率；当 $m>1$ 时，实际利率大于名义利率。当 $m \rightarrow \infty$ ，即一年之中无限多次计息，称为连续复利计息，连续复利计息的实际利率

$$i = \lim_{m \rightarrow \infty} \left[\left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1 \right] = \lim_{m \rightarrow \infty} \left[\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{\frac{m}{r}} \right]^r - 1 = e^r - 1$$

5、资金等值的概念

资金等值是指在考虑资金时间价值因素后，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。

影响资金等值的因素有三个，即资金额大小、资金发生的时间和利率，它们构成现金流量的三要素。

第四章：

1、投资回收期

投资回收期是指项目投产以后，用每年所获得的净收益回收全部投资所需要的时间，一般以年为单位。

根据是否考虑资金时间价值的影响，投资回收期可分为静态投资回收期和动态投资回收期。

2、静态投资回收期

定义：投资回收期又称投资返本期，是指从项目投建之日起，用项目各年的净收入（年收入减年支出）将全部投资回收所需要的期限。其单位通常用“年”表示；

投资回收期的起点一般应从项目投资建设之日算起，有时也从投产之日或贷款之日算起。

表达式

静态投资回收期，其表达式如下：

$$\sum_{t=0}^{T_p} (CI - CO)_t = 0 \quad \text{或} \quad \sum_{t=0}^{T_p} NCF_t = 0 \quad (4-1)$$

式中： CI_t ——第 t 年的现金流入

CO_t ——第 t 年的现金流出（包括投资）

NCF_t ——第 t 年的净现金流量， $NCF_t = (CI - CO)_t$

T_p ——静态投资回收期(年)

静态投资回收期的表格计算方法

对于各年净收入不同的项目，投资回收期通常用列表法求解。

见表 4-1。

根据表格法，计算静态投资回收期的实用公式为：

$$T_P = T - 1 + \frac{\text{第 } (T - 1) \text{ 年的累计净现金流量的绝对值}}{\text{第 } T \text{ 年的净现金流量}}$$

(4-2)

式中， T 为项目各年累计净现金流量首次出现正值或零的年份。

静态投资回收期的判别准则

运用静态投资回收期指标评价技术方案时，需要与基准投资回收期相比较。

若 $T_P \leq T_b$ ，则方案可以考虑接受；

若 $T_b > T_P$ ，则方案应予拒绝。

静态投资回收期的优点：

①概念清晰，简单易行，直观，宜于理解；（它告诉投资者，在此时间内可以回收全部投资，在此以后的净现金流量都是投资方案的赢利）

②不仅在一定程度上反映了技术方案的经济性，而且反映了技术方案的风险大小和投资的补偿速度；

③避免“过时”带来的损失。由于技术进步、市场变化等因素，投资决策时确定的技术、设备、产品会因“过时”而需要更新。投资回收期短的方案，资金可以尽快回收，从而可以减少由于“过时”而带来的不利影响。

静态投资回收期指标的缺点在于：

①没有反映资金的时间价值；②由于它舍弃了方案在回收期以后的收入和支出情况，故难以全面反映方案在整个寿命期内的赢利性；③投资回收期法有利于早期效益高的项目，使具有战略意义的长期项目可能被拒绝，单一使用投资回收期法，容易使投资决策者产生短期行为。

3、动态投资回收期：

为了克服静态投资回收期未考虑资金时间价值的缺点，在投资项目评价中有时采用动态投资回收期。动态投资回收期是能使下式成立的值(单位：年)。

$$\sum_{t=0}^{T_P^*} (CI - CO)_t (1 + i_0)^{-t} = 0 \quad (4-3)$$

■ 用动态投资回收期评价投资项目的可行性，需要与基准投资回收期相比较。

■ 判别准则为：

■ 若 $T_P \leq T_b$ ，则方案可以考虑接受；

■ 若 $T_b > T_P$ ，则方案应予拒绝。

4、净现值

概念

所谓净现值是指按一定的折现率将方案计算期内各时点的净现金流量折现到计算期初的现值之和。

表达式:

$$\begin{aligned} NPV &= \sum_{t=0}^n (CI - CO)_t (1 + i_0)^{-t} \\ &= \sum_{t=0}^n (CI - K - CO')_t (1 + i_0)^{-t} \end{aligned}$$

- 式中: NPV——净现值
- CI_t ——第 t 年的现金流入额
- CO_t ——第 t 年的现金流出额
- K_t ——第 t 年的投资支出
- CO'_t ——第 t 年除投资支出以外的现金流出,
- 即: $CO'_t = CO_t - K_t$
- n ——项目寿命年限(或计算期)
- i_0 ——基准折现率
-

若工程项目只有初始投资 K_0 , 以后各年均获得相等的净收益 NB , 则此时上式可简化为:

$$NPV = NB(P/A, i_0, n) - K_0$$

式中, $(P/A, i_0, n)$ ——年金现值系数。

判别标准:

- 对单一项目方案而言,
若 $NPV \geq 0$, 则项目应予接受;
若 $NPV < 0$, 则项目应予拒绝。
- 多方案比选, 若方案间的投资规模相差不大时, 净现值越大的方案相对越优。

(净现值最大准则)

(1) 净现值法的优点是:

- ①计算较简便, 考虑了资金的时间价值; 考虑了项目整个寿命期内的现金流入流出情况。全面、科学。
- ②计算结果稳定; 不会因现金流量的换算方法的不同而带来任何差异。项目净现值的求算只要能避免重复计算和漏算, 那么, 无论你采用总收入和总成本分别贴现之差, 还是采用净收益贴现, 结果总是一样的。

(2) 净现值法的缺点是:

- 需要预先给定折现率, 这给项目决策带来了困难。因为若折现率定得略高, 可行项目就可能被否定

5、内部收益率

- 内部收益率的概念

- 内部收益率是动态方法的另外一个最重要的方法。
- 内部收益率 (internal rate of return,简称 IRR) 又称内部 (含) 报酬率。在所有的经济评价指标中, 内部收益率是最重要的评价指标之一, 它是对项目进行盈利能力分析时采用的主要方法。进行财务评价, 分析项目的财务盈利能力时, 主要计算和考察项目财务内部收益率; 进行国民经济评价, 分析项目的国民经济盈利能力时, 主要计算和考察项目经济内部收益率。
- 什么是内部收益率?简单说, 就是净现值为零时的折现率。
- 定义: 内部收益率 IRR 是指使项目或方案在整个计算期内各年净现金流量的现值累计等于零(或净年值等于零)时的折现率。
- 内部收益率是效率型指标, 它反映项目所占用资金的盈利率, 是考察项目资金使用效率的重要指标。

计算:

$$\sum_{t=0}^n (CI - CO)_t (1 + IRR)^{-t} = 0$$

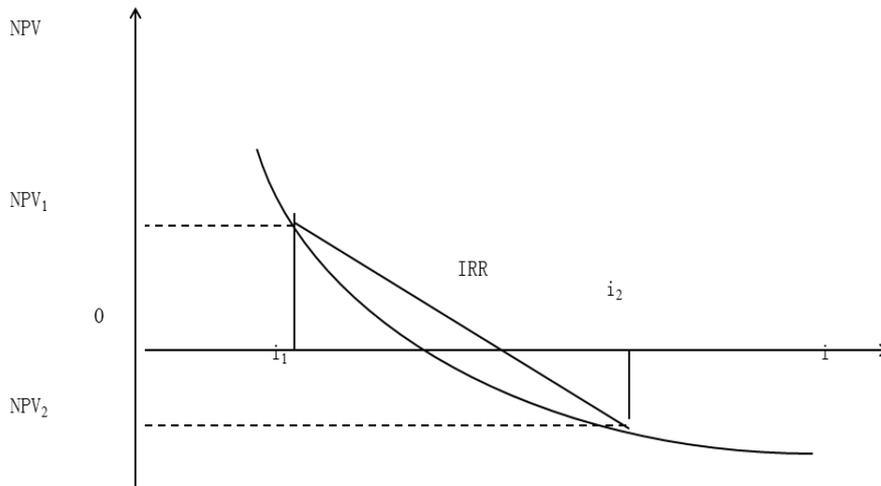
(4-14)

- 式中: IRR——内部收益率, 或内部报酬率,
- 由上述概念及计算式可以看出, 内部收益率法实质上也是基于现值计算方法的。内部收益率的计算, 除通过公式(4-14)求得外, 还可根据现金流量表中的累积净现值, 用线性内插法计算求得。从经济意义上讲, 内部收益率 IRR 的取值范围应是: $-1 < IRR < \infty$, 大多数情况下的取值范围是 $0 < IRR < \infty$

- 求解步骤如下:
 - (1)计算方案各年的净现金流量。
 - (2)在满足下列两个条件的基础上预先估计两个适当的折现率 i_1 和 i_2 。
 - ① $i_1 < i_2$ 、 $(i_2 - i_1) \leq 2\%$; -
 - ② $NPV(i_1) > 0$, $NPV(i_2) < 0$ 。
 - 如果预估的 i_1 和 i_2 不满足这两个条件要重新预估, 直至满足条件。
 - (3)用线性插值法近似求得内部收益率 IRR。如图 4-10 所示。
- $NPV(i_1)$ ——用 i_1 计算的净现值(正值);
- $NPV(i_2)$ ——用 i_2 计算的净现值(负值)。

用线性内插法计算 IRR 的近似值, 公式如下:

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



计算求得的内部收益率 IRR 后，要与项目的设定收益率 i_0 (财务评价时的行业基准收益率、国民经济评价时的社会折现率) 相比较：

当 $IRR \geq i_0$ 时，则表明项目的收益率已达到或超过设定折现率水平，项目可行，可以考虑接受；

当 $IRR < i_0$ 时，则表明项目的收益率未达到设定折现率水平，项目不可行，应予拒绝。

i_0 —— 基准折现率

方案类型

独立方案：各方案间不具有排他性，在一组备选的投资方案中，采纳某一方案并不影响其他方案的采纳。

互斥方案：各方案间是相互排斥的，采纳某一方案就不能再采纳其他方案。按服务寿命长短不同，投资方案可分为：

- ① 相同服务寿命的方案，即参与对比或评价方案的服务寿命均相同；
- ② 不同服务寿命的方案，即参与对比或评价方案的服务寿命均不相同；
- ③ 无限寿命的方案，在工程建设中永久性工程即可视为无限寿命的工程，如大型水坝、运河工程等。

相关方案：在一组备选方案中，若采纳或放弃某一方案，会影响其他方案的现金流量；或者采纳或放弃某一方案会影响其他方案的采纳或放弃；或者采纳某一方案必须以先采纳其他方案为前提等等。

独立方案的经济效果评价方法

独立方案的采纳与否，只取决于方案自身的经济效果，因此独立方案的评价与单一方案的评价方法相同。常用的方法有：

净现值法

净年值法

内部收益率法

互斥方案的经济效果评价

该类型方案的经济效果评价包括：

绝对效果检验：考察备选方案中各方案自身的经济效果是否满足评价准则的要求

相对效果检验：考察备选方案中哪个方案相对最优

该类型方案经济效果评价的特点是要进行多方案比选，故应遵循方案间的可比性。

第五章

1、盈亏平衡分析概述

盈亏平衡分析又称平衡点(临界点、分界点、保本点、转折点)分析，是指通过分析

产品产量、成本和赢利之间的关系，找出方案赢利和亏损的产量、单价、成本等方面的临界点，以判断不确定性因素对方案经济效果的影响程度，说明方案实施的风险大小。这个临界点被称为盈亏平衡点(break-even point, BEP)。

独立方案盈亏平衡分析的目的是通过分析产品产量、成本与方案赢利能力之间的关系，找出投资方案的赢利和亏损与产量、产品价格、单位产品成本等方面的界限，以判断在各种不确定因素作用下方案的风险情况。

线性盈亏平衡分析

(1)线性盈亏平衡分析研究的假设条件

- ①在分析时期内，生产量等于销售量；
- ②在分析时期内，固定成本不变，单位可变成本与生产量成正比变化；
- ③在分析时期内，销售价格不变；
- ④只按单一产品计算，若项目生产多种产品，则换算为单一产品计算。

(2)盈亏平衡点及其确定

- $B = P Q$ (5-1)

- 式中：B--税前销售收入(从企业角度看)；
- P--单位产品价格(完税价格)；
- Q--产品销售量。

- $C = C_f + C_v Q$ (5-2)

- 式中：C_f--固定成本；
- C_v--单位产品变动成本。
- 当盈亏平衡状态时，总收入 B 等于总成本 C，则有

- $PQ^* = C_f + C_v Q^*$ (5-3)

- 式中：Q*--盈亏平衡点的产量

- 代数法确定盈亏平衡点 Q* 及 R₀

- (1) 求 Q*。在盈亏平衡点上， $\pi = B - C = 0$ ，即 $B = C$ ；

- 或 $PQ^* = F + C_v Q^*$

- 故 $Q^* = F / (P - C_v) = F / M_1$ (适用于单品种)

- $Q > Q^*$ 时，盈利； $Q < Q^*$ 时，亏损；

- $Q = Q^*$ 时，保本。

- (2) 求 B₀。

- ① $B_0 = PQ^* = F + C_v Q^*$ (适用于单品种)

- ② $\because Q^* = F / (P - C_v) = F / P(1 - C_v/P)$

- $\therefore B_0 = PQ^* = F / (1 - C_v/P) = F / (1 - \text{变动成本率}) = F / m$

- 式中，m：边际贡献率或创利率；

- F：分摊在单产品上的固定成本

- 图 5-1 中纵坐标表示销售收入与成本费用，横坐标表示产品产量。销售收入线 B 与总成本线 C 的交点称盈亏平衡点(break even point, BEP)，也就是项目赢利与亏损的临界点。从图中可以看出，当产量在 $0 < Q < Q^*$ 范围时，线 C 位于线 B 之上，此时企业处于亏损状态；而当产量在 $Q > Q^*$ 范围时，线 B 位于线 C 之上，此时企业处于赢利状态。显然 Q* 是 BEP 的一个重要表达。由式(5-3) $PQ^* = C_f + C_v Q^*$ ，可知： $P / (P - C_v)$

- $Q^* = C_f / (P - C_v)$ (5-4)

- 式中, $P - C_v$ 表示每销售一个单位产品在补偿了变动成本后之所剩, 被称之为单位产品的边际贡献。盈亏平衡产量就是以边际贡献补偿固定成本的产量。
- 盈亏平衡点除可用产量表示外, 还可用销售收入、生产能力利用率、销售价格和单位产品变动成本等来表示。
- 若在产品销售价格、固定成本和变动成本不变的情况下, 盈亏平衡销售收入为,
- ● $B^* = P Q^* = P C_f / (P - C_v)$ (5-5)

- 若方案设计生产能力为 Q_c , 在产品销售价格、固定成本、变动成本不变的情况下, 盈亏平衡生产能力利用率为:
- ● $E^* = Q^* / Q_c \cdot 100\% = C_f / (P - C_v) Q_c \cdot 100\%$ (5-6)

经营安全率

- 思考: 一个项目的经营安全率越大, 代表项目的风险越大还是越小?
- 经营安全率是反映企业经营状况的一个重要指标。其参考数据为:
- 经营安全率 30%以上 25-30% 15-25% 10-15% 10%以下
- 经营安全状态 安全 较安全 不太好 要警惕 危险
- 提高经营安全率的措施: 扩大产销量, 降低固定成本及单位变动成本。

- 若按设计生产能力进行生产和销售, 且产品固定成本、变动成本不变, 则盈亏平衡销售价格为:

$$● P^* = B / Q_c = C / Q_c = C_v + C_f / Q_c \quad (5-7)$$

- 若按设计生产能力进行生产和销售, 且产品销售价格、固定成本不变, 则盈亏平衡单位产品变动成本为:

$$● C_v^* = C - C_f / Q_c = B - C_f / Q_c = P - C_f / Q_c \quad (5-8)$$

- 若按设计生产能力进行生产和销售, 且产品销售价格、单位产品变动成本不变, 则盈亏平衡固定成本为'

$$● C_f = P - C_v / Q_c = B - C_f / Q_c \quad (5-9)$$

- [例 5-1] 某建材厂设计能力年生产 15m 预应力混凝土 T 型梁 7 200 件, 每件售价 5 000 元, 该厂固定成本 680 万元, 单位产品变动成本为 3 000 元, 试考察产量、售价、单位产品变动成本、固定成本对工厂盈亏的影响。

解:

- 当盈亏平衡时, ● 产量为: $Q^* = F / P - C_v = 6800000 / 5000 - 3000$
- 盈亏平衡时, ● $B^* = P Q^* = P C_f / P - C_v$ $B = C$, 解之得 $Q^* = 3 400$ 件 / 年
- 当盈亏平衡时, ● 生产能力利用率为: $E^* = C_f / (P - C_v) Q_c \cdot 100\% = 3400 / 7200 \cdot 100\% = 0.4722 = 47.22\%$
- 当盈亏平衡时, ● 产品销售价格为: $P^* = B / Q_c = C / Q_c = C_v + C_f / Q_c = B / Q_c = C / Q_c = 3000 + 6800000 / 7200$
- 当盈亏平衡时, ● 单位产品变动成本为: $C_v^* = C - C_f / Q_c = B - C_f / Q_c = P - C_f / Q_c = 5000 - 6800000 / 7200 = 2056$

- 当盈亏平衡时，●固定成本为： $C_f = P - C_v / Q_c = B - C_f / Q_c = (5000 - 3000) \times 7200 \times 10^{-4} = 1440$ (万元)

互斥方案盈亏平衡分析

- 当不确定性的因素同时对两个以上方案，比如对于互斥方案的经济效果产生不同的影响程度时，可以通过盈亏平衡分析方法，帮助互斥方案在不确定性条件下的比选，有时也称为优劣平衡分析。
- 设两个互斥方案的经济效果受某一个不确定因素 I 的影响，则可把这两个方案的经济效果指标表示为 x 的函数：
 - $E_1 = f_1(x)$ (5-19)
 - $E_2 = f_2(x)$ (5-20)
- 式中， E_1 和 E_2 ，分别为方案 1 与方案 2 的经济效果指标。当两个方案的经济效果相同时，
 - 即 $E_1 = E_2$ ，有
 - $f_1(x) = f_2(x)$ (5-21)
- 解出使方程式成立的 x 值，即为方案 1 与方案 2 的盈亏平衡点，也就是决定这两个方案优劣的临界点。结合对不确定因素 x 未来的取值的预测，可以作出相应的决策。

2、敏感性分析的基本概念

敏感性分析，又称敏感度分析，是分析各种不确定性因素变化一定幅度时，对方案经济效果影响程度(或者改变对方案选择)的一种不确定性分析方法。

敏感性分析的步骤与内容

(1)确定分析指标

即确定方案的经济效果评价指标，如净现值、净年值、内部收益率及投资回收期等。

由于敏感性分析是在确定性经济分析的基础上进行的，就一般情况而言，敏感性分析的指标应与确定性经济分析所使用的指标相一致，不应超出确定性分析所用指标的范围另立指标。当确定性经济分析中使用的指标比较多时，敏感性分析可围绕其中一个或若干个最重要的指标进行。

(2)选择不确定因素，设定其变化幅度

影响技术项目方案经济效果的不确定因素众多，主要有：

- 投资额，包括固定资产投资与流动资金投资；
- 项目建设期、投产期、达产期；
- 产品产量及销售量；
- 产品价格；
- 经营成本，特别是其中的变动成本；
- 项目寿命期；
- 项目寿命期末的资产残值；
- 基准折现率、贷款利率、外汇汇率。

选择需要分析的不确定性因素时主要考虑以下两条原则：

第一，预计这些因素在其可能变动的范围内对经济效果评价指标的影响较大；

第二，对在确定性经济分析中采用该因素的数据的准确性把握不大。

(3)计算不确定性因素变动对指标的影响程度

首先，对所选定的不确定性因素，应根据实际情况设定这些因素的变动幅度，其他因素固定不变。因素的变化可以按照一定的变化幅度(如±5%、±10%、±20%等)改变它的数值。

其次,计算不确定性因素每次变动对经济效果评价指标的影响。对每一因素的每一变动,均重复以上计算,然后,把因素变动及相应指标变动结果用表(如表 5-2 所示)或图(如图 5-5 所示)的形式表示出来,以便于测定敏感性因素。

(4)寻找敏感性因素

敏感性因素,可以通过计算敏感度系数和临界点来判断。

●敏感度系数,表示项目评价指标对不确定因素的敏感程度。计算公式为

$$E = \Delta A / \Delta F$$

式中: E——敏感度系数;

ΔF ——不确定因素 F 的变化率(%);

ΔA ——不确定因素 F 发生 ΔF 变化率时,评价指标 A 的相应变化率(%)。

正值越大,表明评价指标 A 对于不确定因素 F 越敏感;反之,则越不敏感。

●临界点,是指项目允许不确定因素向不利方向变化的极限值。超过极限,项目的经济效果指标将不可行。

(5)综合评价,优选方案

根据不确定性分析和敏感性分析的结果,综合评价方案,并选择最优方案

第八章

1、价值工程的定义:

力求以最低的寿命周期费用,可靠地实现产品或作业的必要功能,籍以提高其价值,而着重于功能研究的,有组织的活动。

2、产品

产品是价值工程的主要对象

3、功能

物品的用途、功用,即性能和机能。

价值工程追求的是用户所需的必要功能。

4、寿命周期成本

$$C = C_1 + C_2$$

C— 寿命周期成本

C_1 — 生产成本

C_2 — 使用成本

5、价值

价值工程中的价值指的是产品功能与成本之比,是一个相对量。用公式表示如下:

$$V = F / C$$

V— 产品的价值

F— 产品的功能

C— 产品的成本

价值工程中价值与功能有其特定的内涵,也可确切表示为:

价值= 顾客要求的必要功能 / 产品寿命周期成本

6、价值工程的特点

(1) 从产品的功能和成本的关系上考虑问题

(2) 从价值工程对于产品成本的控制范围来说,它考虑的是产品寿命周期成本。

(3) 从价值工程对产品成本的节约深度来看,是使产品成本得到最大幅度的降低。

(4) 从对产品分析的时间看，价值工程是在事先进行的。

7、功能评价

所谓功能评价，是找出实现某一必要功能的最低成本（称作功能评价值）。以功能评价值为基准，通过与实现这一功能的现实成本相比较，求出两者比值（称作功能的价值）和二者的差值（称作节约期望值）然后选择价值低，改善期望值大的功能，作为改善的重点对象。

功能的价值分析**基本思路**：

1) 在一个产品或一个部件里，某零件的成本应与该零件的功能重要性相称。如果零件的成本很高，但它的功能在产品或部件中却处于次要的地位，则说明这个零件的成本偏高，有不合理的地方。相反，则说明功能可能有过剩或多余的现象，也应予以改进。

2)、确定功能评价值

- (1) 最低成本法：根据尽可能收集到的同行业、同类产品的情况，从中找出实现此功能的最低费用作为该功能的功能平均值。
- (2) 目标利润法：
目标成本 = 售价 - (目标利润 + 税收 + 销售费用)
- (3) 功能重要度系数法（强制确定法）：具体计算如下表所示

3)功能价值 ($V=F/C$) 分析

- (1) 当 $V=1$ 时。表示 $F=C$ ，可以认为是最理想的状态，此功能无改善的必要。
- (2) 当 $V>1$ 时，可能由于数据收集和处理不当或实际必要功能没有实现。此时应具体分析，若原因位后者，应改善。
- (3) 当 $V<1$ 时，说明改项功能的成本有花不当的地方或有功能过剩的情况。
- (4) 在进行功能的价值分析时，不仅可以求出各功能的价值，确定价值改善的对象，而且还可以计算出各功能和产品的节约期望值。

4) 以零件为对象的功能分析问题

- 和确定功能评价值方法相似。
- 评分方法可以用 0, 1 评分法，也可以用间接评分法和基点评分法等。

功能评价的相对值法

——功能评价系数法

- 价值公式 $V=f/c$ ，
- 其中：
• f 代表功能重要性系数（或称功能系数）
• c 代表成本系数
• V 代表功能价值系数

分析过程与结论：

- 可以看出，当 $V=1$ 时，说明零部件功能与成本相当，是合适的。如果 V 偏离 1 较远，则说明功能与成本不相当，需要作为价值工程的改进对象，加以分析研究和改进。
- $V<1$ ，说明成本对于所实现的功能来说偏高，应降低成本。这个零部件可以选为改进对象。
- $V>1$ ，说明零部件功能高，成本低，此时应检查这个零部件的功能是否达到了要求。若未达到，也应作为价值工程的改进对象。

功能评价的绝对值法

——功能值评价法

- 功能评价法的基本步骤是：
1. 求出功能的现实成本 C_i ；

2. 确定功能的最低成本，即功能评价值 $C_{\min i}$ ：
3. 计算功能的价值系数 $V_i = C_{\min i} / C_i$ 并求出成本的降低目标：
4. 分析确定需改进的对象。