

#### 第四节 不确定性与风险分析

知识点一、盈亏平衡分析★★★

知识点二、敏感性分析★★

知识点三、风险分析★

##### 知识点一、盈亏平衡分析

利润与销售收入和总成本费用的关系可以用一个数学模型（也称为量本利模型）表达为：利润=销售收入-总成本

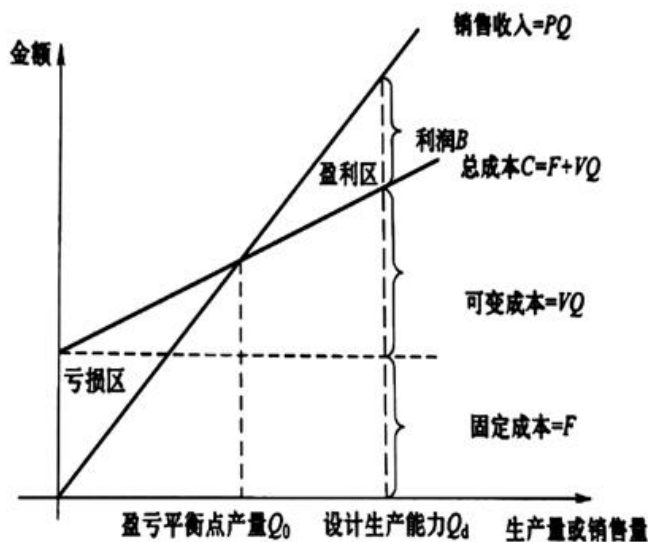


图 2-4 线性盈亏平衡关系图

根据成本总额对产出品数量的依存关系，成本可分为固定成本和变动成本。销售收入由销售价格和产出品数量决定。



量本利模型的盈亏平衡计算

利润=收入-成本

=单价×产量-固定成本-可变成本

=单价×产量-固定成本-单位可变成本×产量-税×产量

利=价×量-固-变×量-税×量=0

生产负荷率 = 盈亏平衡产量/设计生产能力

盈亏平衡点越低，抗风险能力越强。

##### 知识点二、敏感性分析

一、敏感性分析的内容：

敏感性分析是指通过分析、预测各种不确定因素发生变化时对投资方案经济效果的影响，从中找出对投资方案经济效果影响程度较大的因素，即为敏感性因素。

敏感性分析有单因素敏感性分析和多因素敏感性分析两种。



## 二、单因素敏感性分析的步骤

- (一) 确定分析指标
- (二) 选择需要分析的不确定因素
- (三) 分析每个不确定性因素的波动程度及其对分析指标可能带来的增减变化情况
- (四) 确定敏感性因素

## 三、敏感性分析作用

在一定程度上定量描述不确定因素的变动对项目投资效果的影响，有助于理清项目对不确定因素的不利变动所能容许的风险程度，有助于鉴别敏感因素，将进一步深入调查研究的重点集中在那些敏感因素上，或者针对敏感因素制定出应对策略，以达到尽量减少风险、增加决策可靠性的目的。

但敏感性分析也有其**局限性**，它不能说明不确定因素发生变动的可能性大小，也就是没有考虑不确定因素在未来发生变动的概率，而这种概率是与项目风险大小密切相关的。

## 知识点三、风险分析



**风险识别：**找出潜在的各种风险因素，并对各种风险进行分类。

**风险估计：**判断风险因素发生的可能性，分析风险事件发生后对项目的影响程度。

**风险评价：**

1) 以评价指标作判别标准：

- ①财务（经济）内部收益率大于等于基准收益率的累计概率值越大，风险越小；标准差越小，风险越小。
- ②财务（经济）净现值大于等于零的累计概率值越大，风险越小；标准差越小，风险越小。

2) 以综合风险等级作判别标准：

将综合风险分为K级、M级、T级、R级、I级。

表 2-6 综合风险等级分类表

综合风险等级		风险影响程度			
		严重	较大	适度	轻微
风险的可能性	高	K	M	R	R
	较高	M	M	R	R
	适度	T	T	R	I
	低	T	T	R	I

针对综合风险因素等级的分析结果，可采取下列**应对策略**：

**K (Kill) 级：**风险很大，出现这类风险就要放弃项目。

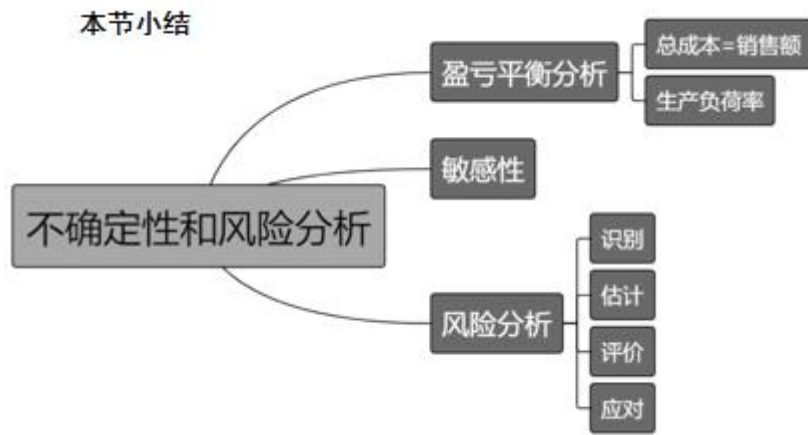
**M (Modify) 级：**风险大，修正拟议中的方案，改变设计或采取补偿措施等。

**T (Trigger) 级：**风险较大，设定某些指标的临界值，指标一旦达到临界值，就要变更设计或对负面影响采取补偿措施。

**R (Review and reconsider) 级：**风险适度（较小），适当采取措施后不影响项目。

**I (Ignore) 级：**风险很小，可忽略。

本节小结



## 第五节 价值工程及其应用

知识点一、价值工程基本原理★★

知识点二、价值工程应用程序及方法★★★★

知识点三、价值工程在方案比选中的应用★★

### 知识点一、价值工程基本原理

价值工程（Value Engineering, VE）是以提高产品或作业价值为目的，通过有组织的创造性工作，寻求用**最低寿命周期成本**，可靠地实现使用者**所需功能**的一种管理技术。

#### （一）价值工程三要素

1. 价值  $V=F/C$

式中  $V$ ——价值； $F$ ——功能； $C$ ——成本。

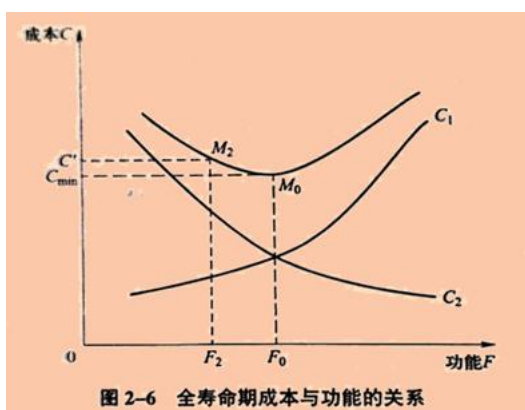
它不是研究对象的使用价值，也不是研究对象的经济价值和交换价值，而是研究对象的**比较价值**。

#### 2. 功能

指研究对象能够满足某种要求的一种属性。具体地讲，产品功能实质上就是产品的使用价值。如住宅的功能是提供居住空间，建筑物基础的功能是承受荷载等。

#### 3. 成本

从用户角度而言，寿命周期成本（ $C$ ）可以表达为生产成本（ $C_1$ ）和使用成本（ $C_2$ ）之和。



#### （二）价值工程的特征

- （1）价值工程的目标，是以**最低**的寿命周期成本实现产品的**必要**功能，使用户和企业获得理想的经济效益。
- （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）价值工程是以**集体智慧**开展的有计划、有组织、有领导的管理活动。

	双向型	改进型	节约型	投资型	牺牲型
F	↑	↑	—	↑	↓
C	↓	—	↓	↑	↓

## 知识点二、价值工程应用程序及方法

### (一) 价值工程应用程序

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	3. 成本是多少 4. 价值是多少
		功能评析	5. 功能成本分析	
创新阶段	初步设计	制定创新方案	6. 功能评价	
	评价各设计方案, 改进、优化方案		7. 确定改进范围	
	方案书面化		8. 方案创造	5. 有无其他方法实现同样功能
			9. 概略评价	6. 新方案的成本是多
	10. 调整完善			
			11. 详细评价	
			12. 提出方案	7. 新方案能满足功能的要求吗
实施阶段	检查实施情况并评价 活动成果	方案实施与成果评价	13. 方案审批	8. 偏离目标了吗
			14. 方案实施与检查	
			15. 成果评价	

### (二) 价值工程研究对象选择

#### 1. 研究对象选择原则

优先考虑对国计民生影响较大或对企业生产经营有重要影响的产品或项目；  
在改善价值上有较大潜力，可取得较大经济效益的产品或项目。

具体从以下三个方面考虑：(2023 改)

- (1) 设计角度的选择原则（结构复杂、性能和技术指标差、体积和重量大）
- (2) 施工生产角度的选择原则（量大面广、工序繁琐、工艺复杂、垣彩亮和能源消耗高、质量要求高）
- (3) 销售角度的选择原则（用户意见多、退货索赔多和竞争力差）

#### (二) 研究对象选择

- (1) 百分比法
- (2) 价值指数法
- (3) ABC 分析法

#### (1) 百分比法

表 2-8 年成本和年利润占总成本和年利润总额的百分比

项目	产品种类						合计
	A	B	C	D	E	F	
产品年成本(万元)	565	65	35	160	55	45	925
产品年成本占总成本的百分比(%)	61.1	7.0	3.8	17.3	5.9	4.9	100
产品年利润(万元)	185	25	15	20	35	25	305
产品年利润占年利润总额的百分比(%)	60.6	8.2	4.9	6.6	11.5	8.2	100
年利润百分比/年成本百分比	0.99	1.17	1.29	0.38	1.95	1.67	—
排序	5	4	3	6	1	2	—

显然产品 D 应作为价值工程的重点研究对象。

### (2) 价值指数法

表 2-9 挖土机主要技术参数及相应的成本

产品型号	甲	乙	丙	丁
技术参数 (m <sup>3</sup> /台班)	141	127	161	150
成本费用 (元/台班)	135	141	132	115
价值指数	1.04	0.90	1.22	1.30

优先选择  $V < 1$  且改进幅度大的产品或零部件。

乙型挖土机应作为价值工程研究对象。

### (3) ABC 分析法

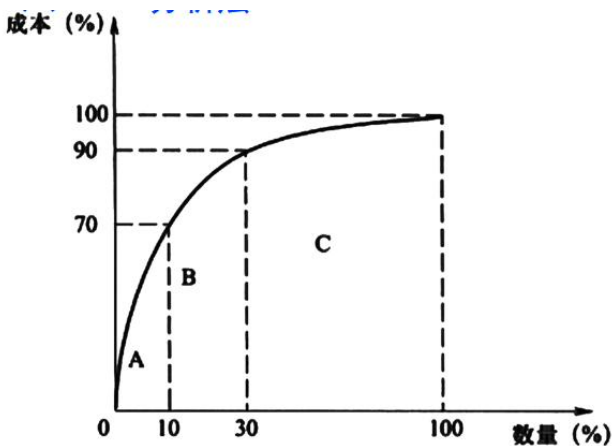


图 2-7 ABC 分析曲线图

### (三) 功能分析与评价

#### 1. 功能分类

(1) 按重要程度不同，产品功能可分为基本功能和辅助功能。

(2) 按功能性质不同，产品功能可分为使用功能和品位功能。使用功能是指产品所具有的与技术经济用途直接有关的功能；品位功能是指与产品使用者的精神感觉、主观意识有关的功能，如贵重功能、美学功能、外观功能、欣赏功能等。

(3) 按用户需求不同，功能可分为必要功能和不必要功能。

#### 2. 功能整理

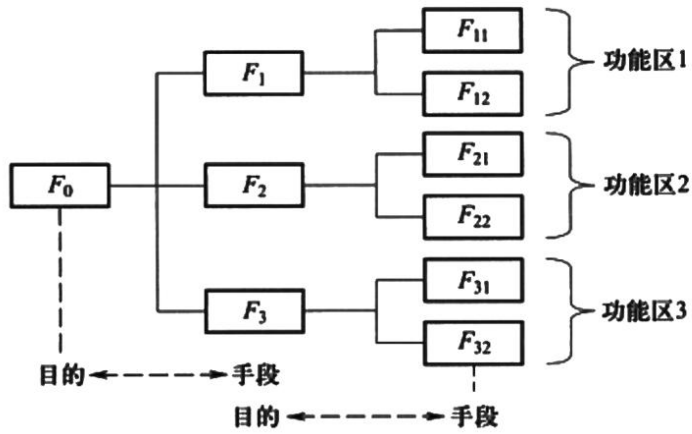


图 2-8 功能系统图基本模式

### 3. 功能评价

- ①强制确定法（01 评分法）
- ②04 评分法
- ③直接评分法
- ④倍比法

#### (1) 强制确定法（01 评分）

表 2-10 强制确定法确定功能评价系数表

零件名称	比较结果					得分	功能评价系数
	A	B	C	D	E		
A	—	1	0	1	1	3	0.30
B	0	—	0	1	1	2	0.20
C	1	1	—	1	0	3	0.30
D	0	0	0	—	1	1	0.10
E	0	0	1	0	—	1	0.10
合计						10	1.00

#### (2) 04 评分法

分为四种情况：

- ①非常重要的功能得 4 分，很不重要的功能得 0 分；
- ②比较重要的功能得 3 分，不太重要的功能得 1 分；
- ③两个功能同等重要时，各得 2 分；
- ④自身对比不得分。

表 2-11 04 评分法确定功能评价系数表

零件名称	比较结果					得分	功能评价系数
	A	B	C	D	E		
A	—	3	1	4	4	12	0.30
B	1	—	3	1	4	9	0.225
C	3	1	—	3	0	7	0.175
D	0	3	1	—	3	7	0.175
E	0	0	4	1	—	5	0.125
合计						40	1.00

(3) 直接评分法

定总分标准为 10 分，每个参评人员对产品各零件功能的评分之和必须等于总分。

表 2-12 直接评分法确定功能评价系数表

零件	专家										各零件得分	功能评价系数
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
A	3	3	2	2	3	3	1	2	3	2	24	0.24
B	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	21	0.21
C	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	37	0.37
D	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	5	0.05
E	1	1	1	2	1	1	2	3	0	1	13	0.13
合计	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	1.00

(4) 倍比法

- ①根据各评价对象的功能重要性程度，按上高下低原则排序；
- ②从上至下按倍数比较相邻两个评价对象
- ③令最后一个评价对象得分为 1，按上述各对象之间的相对比值计算其他对象的得分；
- ④计算各评价对象的功能评价系数。

表 2-13 倍比法确定功能评价系数表

评价对象	相对比值	得分	功能评价系数
$F_1$	$F_1/F_2=2$	9	0.51
$F_2$	$F_2/F_3=1.5$	4.5	0.26
$F_3$	$F_3/F_4=3$	3	0.17
$F_4$	—	1	0.06
合计		17.5	1.00

4. 方案创造及评价

(1) 方案创造。

方案创造是指从提高对象的功能价值出发，在正确的功能分析和评价的基础上，针对改进的具体目标，通过创造性的思维活动，提出能够可靠地实现必要功能的新方案。

方法：头脑风暴 (BrainStorming, BS) 法、哥顿 (Gorden) 法、德尔菲 (Delphi) 法、专家检查法等。

(2) 方案评价

在方案创造阶段提出的设想和方案是多种多样的，能否付诸实施，就必须对各个方案的优缺点和可行性进行分析、比较、论证和评价，并在评价过程中进一步完善有希望的方案。

方案评价包括概略评价和详细评价两个阶段。

其评价内容都包括技术评价、经济评价、社会评价以及在三者基础上进行的综合评价。

### 知识点三、价值工程在方案比选中的应用

【例】某房地产开发项目，设计单位提出 A、B、C 三个方案，经有关专家分析论证得到各方案重要性系数及得分，见表所列信息。试应用价值工程选择最优方案。

**表 2-14 各方案重要性系数及得分**

方案功能	重要性系数	得分		
		A	B	C
$F_1$	0.227	9	10	9
$F_2$	0.295	10	10	8
$F_3$	0.159	9	9	10
$F_4$	0.205	8	7	8
$F_5$	0.114	9	8	9
单位造价(元/m <sup>2</sup> )		1 420	1 320	1 250

解：

(1) 计算各方案功能得分：

$$F_A = 9 \times 0.227 + 10 \times 0.295 + 9 \times 0.159 + 8 \times 0.205 + 9 \times 0.114 = 9.09$$

$$F_B = 10 \times 0.227 + 10 \times 0.295 + 9 \times 0.159 + 7 \times 0.205 + 8 \times 0.114 = 8.998$$

$$F_C = 9 \times 0.227 + 8 \times 0.295 + 10 \times 0.159 + 8 \times 0.205 + 9 \times 0.114 = 8.659$$

(2) 由各方案功能得分计算功能系数。

(3) 由给定的单方造价计算各方案成本系数。

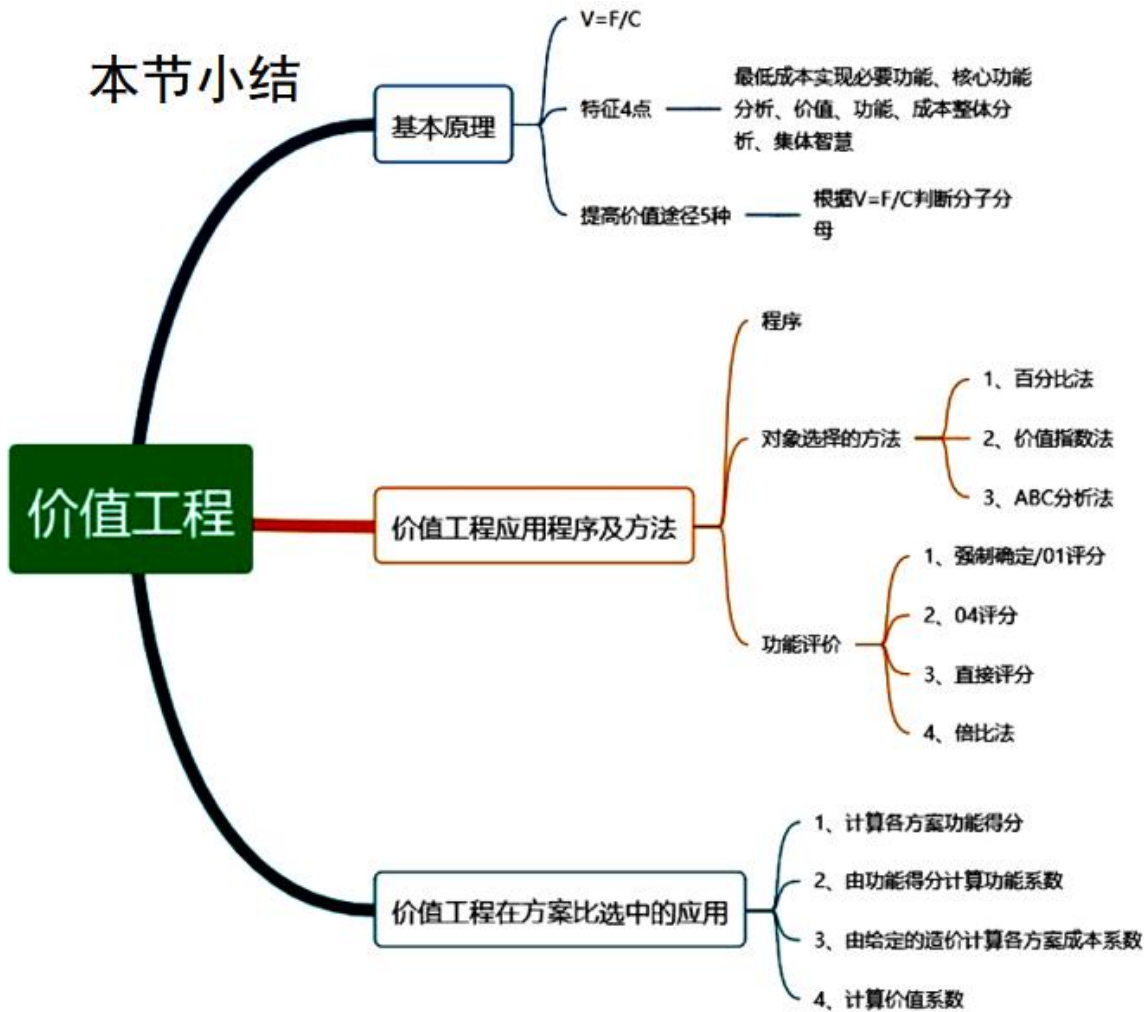
(4) 计算各方案价值系数，选择最优方案。

**表 2-15 各方案价值系数计算**

方案	功能得分①	功能系数②	单位造价③	成本系数④	价值系数⑤ = ② / ④
A	9.09	0.339 9	1 420	0.355 9	0.954 9
B	8.998	0.336 4	1 320	0.330 8	1.016 9
C	8.659	0.323 7	1 250	0.313 3	1.033 4
合计	26.747	1	3 990	1	—

方案 C 的价值系数最大，故 C 为最优方案。





第一节 资金时间价值及等值计算	资金时间价值	★★★
	资金等值计算	★★★★★
第二节 投资项目经济效果评价指标	经济效果评价指标体系	★★★
	盈利能力分析指标	★★★★
	偿债能力分析指标	★
第三节 投资方案比选方法	投资方案类型	★
	互斥方案比选方法	★★★★
	独立方案比选方法	★
第四节 不确定性与风险分析	盈亏平衡分析	★★★★
	敏感性分析	★★★
	风险分析	★
第五节 价值工程及其应用	价值工程基本原理	★★★
	价值工程应用程序及方法	★★★★
	价值工程在方案比选中的应用	★★★

# 本章总结

