



第二章 投资项目经济分析与评价方法

七、盈亏平衡分析

不确定性分析主要包括**盈亏平衡分析**和**敏感性分析**。

盈亏平衡分析只适用于**财务评价**，**敏感性分析**和**风险分析**可同时用于**财务评价**和**国民经济评价**。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

在线性盈亏平衡分析中，假设**产出品数量等于销售量**，且销售收入与总成本均是销量的线性函数。

销售收入 R =单位产品销售价格 $\times$ 年销售量 $=PQ$

总成本 C =固定成本+变动成本 $=F+VQ$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

利润B的表达式为：

$$B=PQ-F-VQ$$

若用 Q^* 表示销售量的盈亏平衡点（令 $B=0$ ），可得：

$$Q^* = \frac{F}{P - V}$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

当采用增值税价格时，公式中分母还应扣除增值税。

同理，可根据公式分别得出单位产品销售价格的盈亏平衡点 P^* 和固定成本 F^* 的盈亏平衡点，分别为：

$$P^* = \frac{F + VQ}{Q}$$

$$F^* = (P - V)Q$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

产量或销售量的盈亏平衡关系可用图2-4表示。

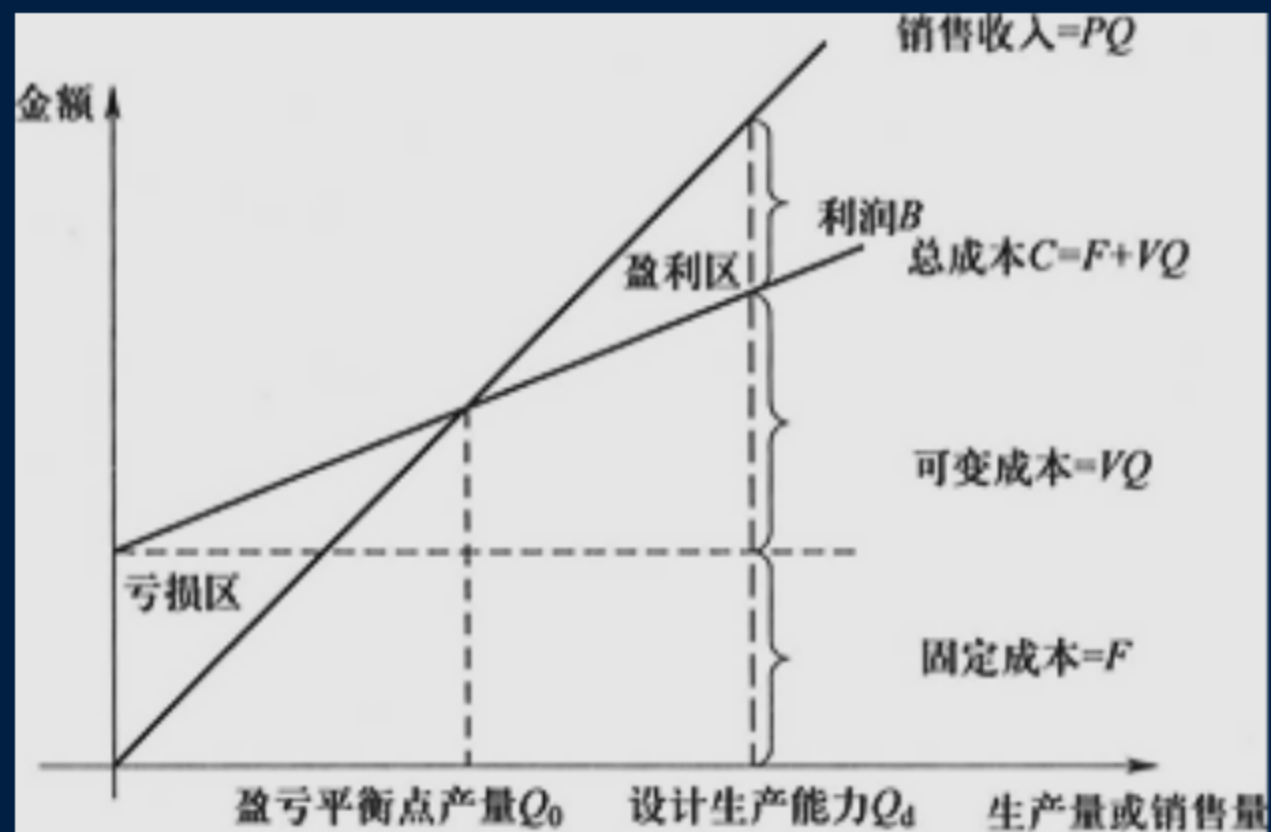


图 2-4 线性盈亏平衡关系图



第二章 投资项目经济分析与评价方法

当项目的设计生产能力为 Q_d 、产量盈亏平衡点为 Q_0 时，则可用 Q_0 占 Q_d 的百分比表示盈亏平衡点的生产负荷率，以此来衡量项目风险程度。

若用 $BEP(Q)$ 表示盈亏平衡点的生产负荷率，则有：

$$BEP(Q) = \frac{Q_0}{Q_d} \times 100\%$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

盈亏平衡点的**生产负荷率越小**，则**项目风险越小**，说明项目**可承受较大的风险**；反之，则风险越大，项目所承受风险的能力就越差。

盈亏平衡分析虽然**能够度量项目风险大小**，但**并不能揭示产生项目风险的根源**。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

【例2-12】某生产性建设项目的年设计生产能力为5000件，每件产品的销售价格为1500元，单位产品变动成本为900元，每件产品的税金为200元，年固定成本为120万元。试求该项目建成后的年最大利润、产量盈亏平衡点和生产负荷率。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

解：当达到设计生产能力时年利润最大，因而最大利润为：

$$E = P \times Q - F - V \times Q = 1500 \times 5000 - 1200000 - (900 + 200)$$

$$\times 5000 = 800000 \text{ (元)}$$

产量盈亏平衡点和生产负荷的计算结果分别为：

$$Q^* = \frac{F}{P - V} = \frac{1200000}{[1500 - (900 + 200)]} = 3000 \text{ (件)}$$

$$BEP(Q) = \frac{Q^*}{Q_d} \times 100\% = 3000 \div 5000 \times 100\% = 60\%$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

八、敏感性分析

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。

（一）敏感性分析的一般程序

（1）确定分析指标

分析指标是指投资方案经济效果指标，如净现值、净年值、内部收益率、投资回收期等，可根据情况选择一种或两种指标作为分析指标。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

(2) 选择不确定因素，设定其变化幅度

影响投资方案经济效果的不确定因素包括**投资额、建设工期、产品价格、生产成本、贷款利率、销售量**等。应结合实际情况来设定不确定因素变化幅度，如5%、10%、15%等。

(3) 计算影响程度

(4) 寻找敏感因素

(5) 综合评价，优选方案



第二章 投资项目经济分析与评价方法

（二）单因素敏感性分析

【例2-13】某投资方案设计年生产能力为10万台；计划项目投产时总投资为1200万元，其中建设投资为1150万元，流动资金为50万元；预计产品价格为39元/台；销售税金为销售收入的10%；年经营成本为140万元；投资方案寿命期为10年，到期时预计固定资产余值为80万元，基准折现率为10%。试就投资额、单位产品价格、经营成本三个影响因素对该投资方案净现值进行敏感性分析。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

解：（1）根据净现值计算公式，可计算出投资方案在初始条件下的净现值： $NPV_0 = -1200 + [39 \times 10 \times (1 - 10\%) - 140] \times (P/A, 10\%, 10) + 80 \times (P/F, 10\%, 10) = 127.35$ （万元）

由于 $NPV_0 > 0$ ，说明该投资方案在经济上是可接受的。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

(2) 取投资额、产品价格和经营成本三个因素，设其在初始值的基础上按 $\pm 10\%$ 、 $\pm 20\%$ 的变化幅度变动，分别计算相应的净现值变化情况，见表2-5和图2-5所示。

表2-5

单因素敏感性分析表

单位：万

元 变 化幅度 因素	-20%	-10%	0	+10%	+20%	平均+1%	平均-1%
投资额	367.475	247.475	127.35	7.475	-112.525	-9.414%	+9.414%
产品价格	-303.904	-88.215	127.35	343.165	558.854	+16.92%	-16.92%
经营成本	299.535	213.505	127.35	41.445	-44.585	-6.749%	+6.749%



第二章 投资项目经济分析与评价方法

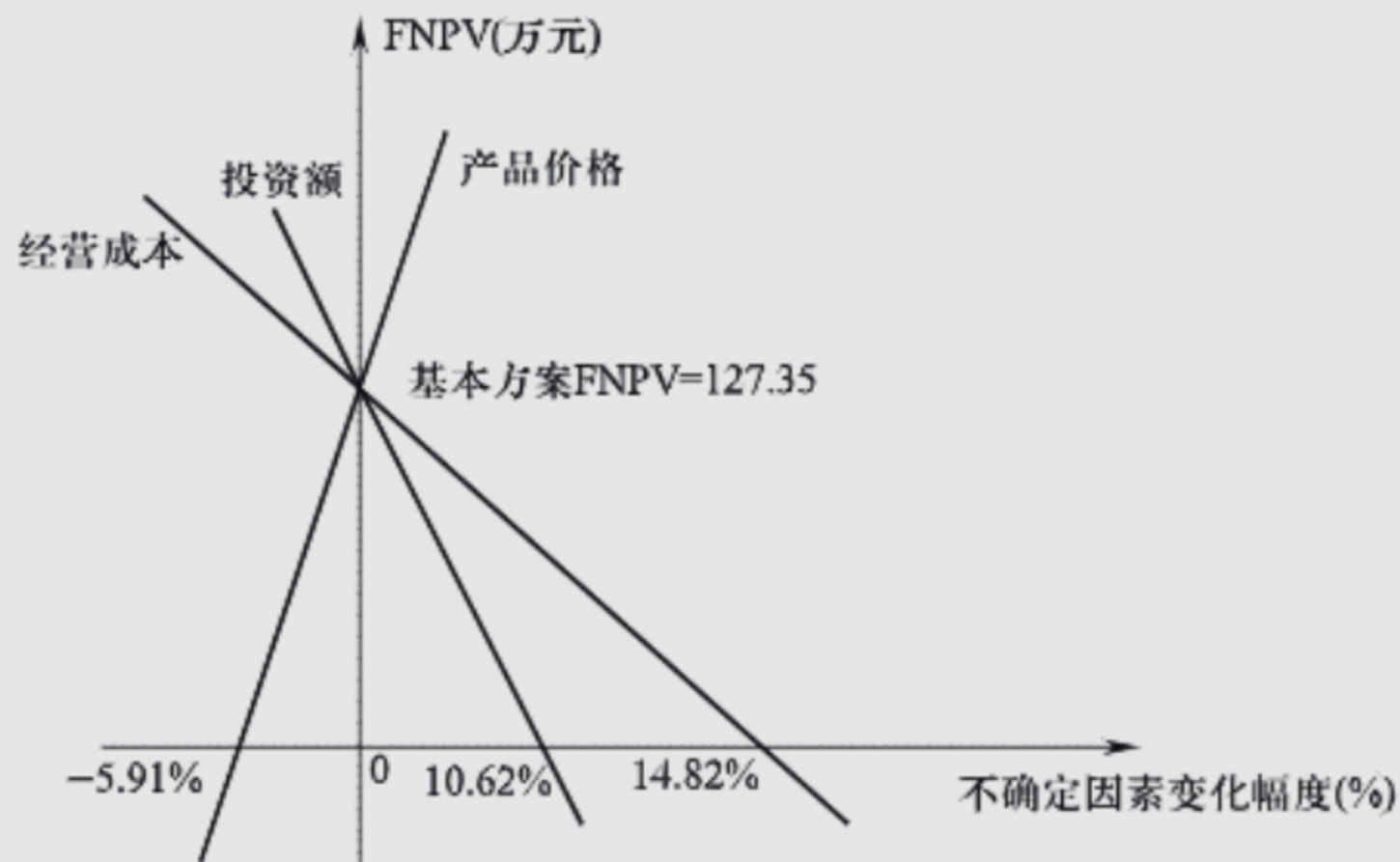


图 2-5 单因素敏感性分析图



第二章 投资项目经济分析与评价方法

按净现值对各个因素的敏感程度来排序，依次是：产品价格、投资额、经营成本，最敏感的因素是**产品价格**。因此，从投资方案决策角度来讲，应对**产品价格**进行更准确的测算。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

敏感性分析可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，既有助于厘清项目对不确定因素的不利变动所能容许的风险程度，又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，即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。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

九、风险分析

（一）风险因素

影响项目效益的风险因素可归纳为以下六个方面。

（1）**项目收益风险**：产出品的数量（服务量）与预测（财务与经济）价格。

（2）**建设风险**：建筑安装工程量，设备选型与数量，土地征用和拆迁安置费，人工、材料价格，机械使用费及取费标准等。

（3）**融资风险**：资金来源、供应量与供应时间等。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

(4) **建设工期风险**：工期延长。

(5) **运营成本费用风险**：投入的各种原料、材料、燃料、动力的需求量与预测价格，劳动力工资，各种管理费取费标准等。

(6) **政策风险**：税率、利率、汇率及通货膨胀率等。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

（二）风险管理过程

（1）风险识别和估计。

1) 风险识别

应对项目进行全面考察和综合分析，**找出**潜在的各种风险因素，并对各种风险进行分类，确定各因素间的相关性，**构建风险清单**。

敏感性分析是初步识别风险因素的重要手段。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

2) 风险估计

应判断风险因素发生的**可能性**，采用主观概率和客观概率的统计方法，确定风险因素的概率分布；还要分析风险事件发生后对项目的影响程度，运用数理统计分析方法，计算项目评价指标相应的期望值、标准差。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

(2) 风险评价

应根据风险识别和估计结果，依据项目风险判别标准，找出影响项目成败的关键风险因素。

项目风险大小的评价标准应根据风险因素发生的可能性以及风险造成的损失来确定。

(3) 风险应对



第二章 投资项目经济分析与评价方法

十、价值工程基本原理

价值工程（VE）是以提高产品（或作业）价值和有效利用资源为目的，通过有组织的创造性工作，在保证实现功能需求的前提下，寻求**最低寿命期成本**的一种管理思想和管理技术。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

（一）价值工程三要素

1. 价值

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**。

$$V = \frac{F}{C}$$



第二章 投资项目经济分析与评价方法

2. 功能

产品的功能实质上就是产品的**使用价值**。

3. 成本

价值工程中的成本是指产品在**全寿命期内**支出的全部费用。

全寿命期是指研究对象从**研究开发、设计制造、用户使用直到报废为止**的全部时间。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

(二) 价值工程的特征

(1) 价值工程的目标,是提高产品或服务的价值,即**以最低寿命期成本实现必要功能**,使用户和企业都能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**的要义,是对成本、功能和价值进行综合分析**。

(4) 价值工程的实现,依靠不断改革和技术创新。

(5) 价值工程**的要求,是将功能定量化**。

(6) 价值工程是以集体智慧开展的有组织、有计划、有领导的管理活动。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

（三）提高产品价值的途径

（1）在**提高产品功能**的同时，**降低产品成本**，可大大提高产品价值。这是提高产品价值**最理想的途径**。（ $F \uparrow, C \downarrow$ ）

（2）在产品**成本不变**的条件下，通过**提高产品的功能**，达到提高产品价值的目的。（ C 不变, $F \uparrow$ ）



第二章 投资项目经济分析与评价方法

(3) 在保持产品**功能不变**的前提下,通过**降低产品寿命期成本**,达到提高产品价值的目的。(F不变,C↓)

(4) 产品**功能有较大幅度提高**,产品**成本有较小幅度提高**。(F↑↑,C↑)

(5) 在产品**功能略有下降**、**产品成本大幅度降低**的情况下,也可以达到提高产品价值的目的。(F↓,C↓↓)



第二章 投资项目经济分析与评价方法

十一、价值工程应用程序及方法

(一) 价值工程应用程序

表2-7 价值工程的应用程序

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	制订工作计划	确定目标	1. 工作对象选择 2. 信息收集	1. 这是什么?
分析阶段	规定(功能要求事项实现程度的标准)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. 它的成本是多少?
			6. 功能评价 7. 确定改进范围	4. 它的价值是多少?



第二章 投资项目经济分析与评价方法

工作阶段	设计程序	工作步骤		对应问题
		基本步骤	详细步骤	
创新阶段	初步设计（提出各种设计方案）	制定改进方案	8. 方案创造	5. 有其他方案可以实现这一功能吗？
	评价各设计方案，对各种方案进行改进、优选		9. 概略评价	6. 新方案的成本是多少？
			10. 调整完善	
			11. 详细评价	
			12. 提出提案	7. 新方案能否满足功能要求
实施阶段	检查实施情况并评价活动实施效果	实施评价成果	13. 提案审批	8. 偏离目标了吗？
			14. 实施与检查	
			15. 成果鉴定	



第二章 投资项目经济分析与评价方法

（二）价值工程研究对象选择

1. 对象选择原则

（1）设计角度的选择原则。对**结构复杂、性能和技术指标差、体积和重量大**的工程产品进行价值工程活动, 可以从结构、性能和技术应用等方面的设计进行优化, 从而提高工程产品的价值。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

(2) 施工生产角度的选择原则。**对量大面广、工序烦琐、工艺复杂、原材料和能源消耗高质量要求高的工程产品**, 应用价值工程, 能够降低全寿命期成本, 同时实现必要的功能要求。

(3) 销售角度的选择原则。**选择用户意见多、退货索赔多和竞争力差**的产品进行价值工程活动, 以赢得消费者的认同, 占领更大的市场份额。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

2. 对象选择方法

常用选择方法有**百分比法**、**价值指数法**和**ABC分析法**。

(1) 百分比法

优点是当可选择对象数目不多时，具有较强的针对性和有效性；

缺点是不够系统和全面。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

【例2-14】现有一家汽车零部件公司，生产有六种产品，各自的年成本和年利润占公司总成本和年利润总额的百分比见表2-8。为提高利润水平，试选择适合的价值工程研究对象。

表2-8 年成本和年利润占总成本和年利润总额百分

比 产品种类	A	B	C	D	E	F	合计
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（%）	60.7	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	—



第二章 投资项目经济分析与评价方法

解：各产品成本和利润百分比计算结果见表2-8。由表2-8可知，产品D的年成本占总成本的17.3%，而其年利润仅占年利润总额的6.6%，显然产品D应作为价值工程的重点研究对象。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

(2) 价值指数法

在应用价值指数法选择价值工程研究对象时，应当综合考虑价值指数偏离1的程度和改善幅度，优先选择 $V < 1$ 且改进幅度大的产品或零部件。

价值指数法一般适用于产品功能单一、可计量，产品性能和生产特点可比的系列产品或零部件的价值工程研究对象的选择。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

【例2-15】某机械制造厂生产四种型号的挖土机，各型号挖土机的主要技术参数及相应的成本费用见表2-9。试运用价值指数法选择价值工程研究对象。

表2-9 挖土机主要技术参数及相应成本

产品型号	甲	乙	丙	丁
技术参数 (m ³ /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



第二章 投资项目经济分析与评价方法

解：价值指数计算见表2-9。由表2-9可知，乙型挖土机应作为价值工程研究对象。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

(3) ABC分析法

根据数量占比和成本占比数据，将所有研究对象划分为主次有别的A、B、C三类，通过这种划分，明确关键的少数和一般的多数，准确地选择价值工程研究对象。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

（三）功能分析与评价

1. 功能分类

为了明确功能定义，根据功能的不同特性，可将功能分为
以下几类。

分类依据	分类结果	定义
按重要程度 不同	基本功能	对实现产品使用目的起着必不可少的作用
	辅助功能	为实现基本功能而附加的功能
按功能性质 不同	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
按用户需求 不同	必要功能	是指为满足使用者需求而必须具备的功能
	不必要功能	是产品所具有的、与满足使用者需求无关的功能



第二章 投资项目经济分析与评价方法

产品功能定义要抓住问题的本质，主要从**产品名称、物理特征、功能名称、功能特性**四个维度来定位产品功能。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

2. 功能评价

功能评价是指对组成对象的零部件在功能系统中的重要程度进行定量估计。功能评价方法有**强制确定法**、**04评分法**、**直接评分法**、**倍比法**等。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

十二、价值工程在方案比选中的应用

【例2-16】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2-14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
单方造价（元/m ² ）		1420	1320	1250



第二章 投资项目经济分析与评价方法

解：（1）计算各方案功能得分：

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

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

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



第二章 投资项目经济分析与评价方法

- (2) 由各方案功能得分计算功能系数。
- (3) 由给定的单位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。

上述各方案价值系数计算过程见表2-15。

表2-15 各方案价值系数计算

方案	功能得分①	功能系数②	单方造价③	成本系数④	价值系数⑤=②/④
A	9.09	0.3399	1420	0.3559	0.9549
B	8.998	0.3364	1320	0.3308	1.0169
C	8.659	0.3237	1250	0.3133	1.0334
合计	26.747	1	3990	1	—

由表2-15可知，方案C的价值系数最大，故C为最优方案。



第二章 投资项目经济分析与评价方法

十三、关于“方法”的小结

项目	内容	方法
互斥方案比选	寿命期相等	净现值法、增量内部收益率法、增量净现值法
	寿命期不等	最小公倍数法、净年值法和研究期法
敏感性分析	寻找敏感因素	相对测定法、绝对测定法
价值工程	研究对象选择方法	百分比法、价值指数法和ABC分析法
	功能评价	强制确定法、04评分法、直接评分法、倍比法等
	方案创造	头脑风暴法、哥顿法、德尔菲法、专家检查法等

谢谢 观看

THANK YOU