



第四节

不确定性与风险分析



第四节 不确定性与风险分析

【本节主要内容】

- 一、盈亏平衡分析
- 二、敏感性分析
- 三、风险分析



第四节 不确定性与风险分析

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。



第四节 不确定性与风险分析

【真题:多选】下列分析方法中,可用于不确定性分析的方法有()。

- A. 盈亏平衡分析
- B. 利润率分析
- C. 现值分析
- D. 敏感性分析
- E. 价值分析



第四节 不确定性与风险分析

答案：AD

解析：不确定性分析包括：盈亏平衡分析和敏感性分析。



第四节 不确定性与风险分析

一、盈亏平衡分析★★★★★

通过计算项目达产年的盈亏平衡点（BEP），分析项目成本与收入的平衡关系，判断项目对产出品数量、销售价格、成本等变化的适应能力和抗风险能力，为投资决策提供科学依据，这样的分析方式被称为盈亏平衡分析。



第四节 不确定性与风险分析

（一）基本损益关系

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。

利润与销售收入和总成本费用的关系表达为：

利润=销售收入-总成本

利润为零，则表示**盈亏平衡**。

盈亏平衡分析可分为**线性盈亏平衡分析**和**非线性盈亏平衡分析**。



第四节 不确定性与风险分析

(二) 线性盈亏平衡分析

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。

设年销售量为 Q ，单位产品销售价格为 P ，单位产品变动成本为 V ，年固定成本为 F ，则有以下式成立：

$$\text{销售收入 } R = \text{单位产品销售价格} \times \text{年销售量} = PQ$$

$$\text{总成本 } C = \text{固定成本} + \text{变动成本} = F + VQ$$



第四节 不确定性与风险分析

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：

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

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：

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

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



第四节 不确定性与风险分析

产量或销售量的盈亏平衡关系可用图2-4表示。

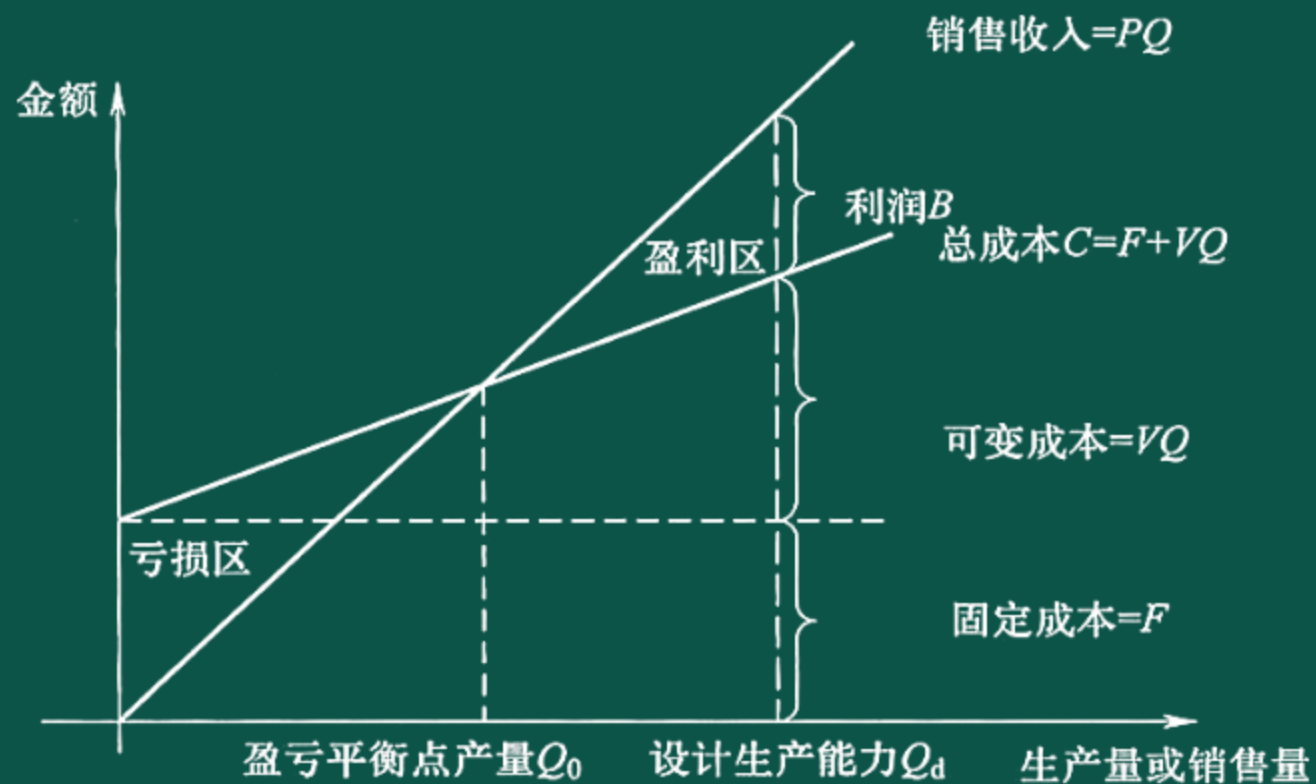


图 2-4 线性盈亏平衡关系图



第四节 不确定性与风险分析

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：

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

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。



第四节 不确定性与风险分析

【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。

解析：当达到设计生产能力时年利润最大，因而最大利润为：

$$\begin{aligned} E &= P \times Q - F - V \times Q \\ &= 1500 \times 5000 - 1200000 - (900 + 200) \times 5000 = 800000 \text{ (万元)} \end{aligned}$$



第四节 不确定性与风险分析

解析：产量盈亏平衡点和生产负荷的计算结果分别为：

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

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



第四节 不确定性与风险分析

【真题-单选】某建设项目生产单一产品，已知建成后年固定成本为1200万元，单位产品的销售价格为1800元，单位产品的材料费用为700元，单位产品的变动加工费和税金分别为120元和80元，则该建设项目年产量的盈亏平衡点是（ ）件。

- A. 5600
- B. 7500
- C. 8600
- D. 13333



第四节 不确定性与风险分析

答案：D

解析：1200万元=12000000元。

$$Q = 12000000 / (1800 - 700 - 120 - 80) \approx 13333 \text{件}$$



第四节 不确定性与风险分析

二、敏感性分析★★★★

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**，并确定其影响程度，这样的分析方式被称为敏感性分析。

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。



第四节 不确定性与风险分析

(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

分别按照一定变化幅度改变各不确定性因素的数值，然后计算这种变化对经济评价指标（如NPV、IRR等）的影响数值，并将其与相应原始值进行比较，进而得出该指标变化率，即



第四节 不确定性与风险分析

$$\text{变化率}(\beta) = \frac{|\text{评价指标变化幅度}|}{|\text{变量因素变化幅度}|} = \frac{|\Delta Y_j|}{|\Delta X_i|} = \frac{\left| \frac{Y_{j1} - Y_{j0}}{Y_{j0}} \right|}{|\Delta X_i|}$$

公式中， ΔX_i 为第*i*个变量因素的变化幅度（变化率）； Y_{j1} 为第*j*个指标受变量因素变化影响后所达到的指标值； Y_{j0} 为第*j*个指标未受变量因素变化影响时的指标值； ΔY_j 为第*j*个指标受变量因素变化影响的差额幅度（变化率） β 为灵敏度，这是衡量变量因素敏感程度的一个指标。



第四节 不确定性与风险分析

(4) 寻找敏感因素

判别敏感因素的方法有以下两种。

1) **相对测定法**。假设各不确定因素有一个相同变动幅度，比较在同一变动幅度下各不确定因素的变动对分析指标的影响程度，影响程度大者为敏感因素。

2) **绝对测定法**。假设各不确定因素均向对投资方案不利的方向变动，并取其可能出现的最不利数值，据此计算投资方案经济效果指标，如果某一不确定因素可能出现的最不利数值使投资方案变得不可接受，则表明该不确定因素为投资方案的敏感因素。

(5) 综合评价，优选方案

根据敏感性分析的结果，综合评价方案，并选择最优方案。



第四节 不确定性与风险分析

（二）单因素敏感性分析

单因素敏感性分析是指每次只考虑一个因素变动进行敏感性分析，将不确定因素变化率作为横坐标，选定一个评价指标作为纵坐标，通过绘图即可分析该不确定因素对投资方案经济效果评价指标的影响程度和敏感程度。



第四节 不确定性与风险分析

【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。

解析：

(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。



第四节 不确定性与风险分析

(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%



第四节 不确定性与风险分析

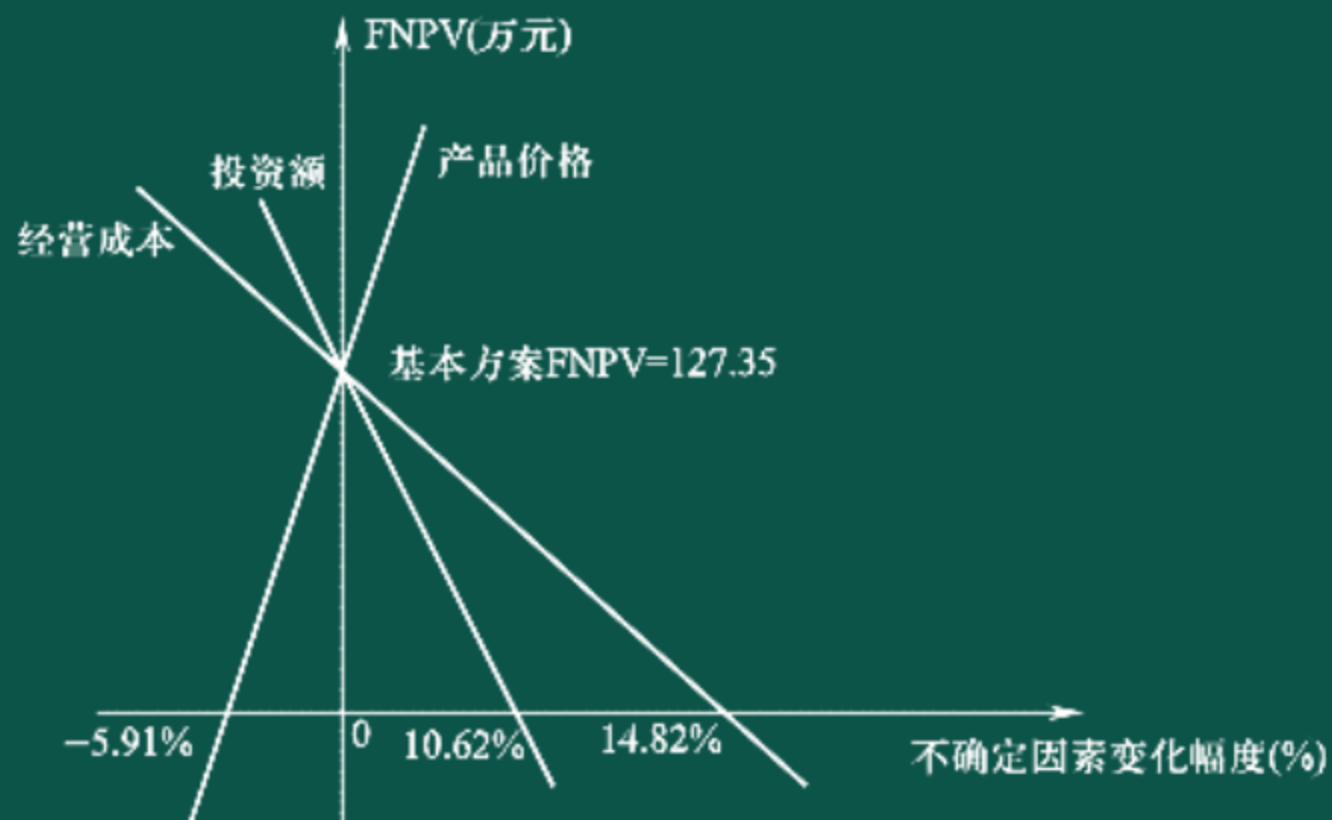


图 2-5 单因素敏感性分析图



第四节 不确定性与风险分析

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。

如果未来产品价格发生变化的可能性较大，则意味着这一投资方案的风险性也较大。



第四节 不确定性与风险分析

三、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。

(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。



第四节 不确定性与风险分析

(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。

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晌程度，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。



第四节 不确定性与风险分析

(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。

具体操作应符合下列要求。

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。



第四节 不确定性与风险分析

2) 以综合风险等级作判别标准

根据风险因素发生的可能性及其造成损失的程度，建立综合风险等级矩阵，将综合风险等级分为K级、M级、T级、R级、I级，见表2-6。



第四节 不确定性与风险分析

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



第四节 不确定性与风险分析

(3) 风险应对

根据风险评价结果，研究风险应对措施。

投资决策阶段应对风险的主要措施有：

①进行多方案比选；

②对潜在风险因素提出必要的研究与试验课题；

③对投资估算与财务（经济）分析，应留有充分余地；

④对建设或生产经营期的潜在风险，可建议采取回避、转移、分担和自担措施。



第四节 不确定性与风险分析

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级：风险很大，出现这类风险就要放弃项目。

M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级：风险较大，设定某些指标的临界值，一旦指标达到临界值，就要变更设计或对负面影响采取补偿措施。

R级：风险适度（较小），适当采取措施后不影响项目。

I级：风险很小，可忽略。

谢谢 观看
THANK YOU