

2023 一级造价工程师《建设工程造价案例分析（土建、安装）》知识点精讲

第一章 建设项目投资估算与财务分析

【知识点】敏感性分析

敏感性分析系指通过分析不确定性因素发生增减变化时，对财务或经济评价指标的影响，并计算**敏感度系数**和**临界点**，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。

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。单因素敏感性分析是对单一不确定因素变化的影响进行分析，即假设各不确定性因素之间相互独立，每次只考察一个因素，其他因素保持不变，以分析这个可变因素对经济评价指标的影响程度和敏感程度。多因素敏感性分析是对两个或两个以上互相独立的不确定因素同时变化时，分析这些变化的因素对经济评价指标的影响程度和敏感程度。通常只进行单因素敏感性分析，单因素敏感性分析是敏感性分析的基本方法。

【例题·案例题】

大侦探·福尔摩东去北京天坛公园相亲，遇到高圆圆，竞争者众多，但最后依然胜出。后经仔细分析并量化分析得出数据如下：

	因素变化 (-20%)	高圆圆心动指数
福尔摩东的身高	185cm	90
	148cm	10
福尔摩东的房子数量	5套	65
	4套	60

请定性分析身高和房子数量，高圆圆更看重哪个（哪个因素对高圆圆择偶更敏感）？

【例题·案例题】【教材案例十】

1. 以财务净现值为分析对象，就项目的投资额、产品价格和年经营成本等因素进行**敏感性分析**。
2. 绘制财务净现值随投资、产品价格和年经营成本等因素的敏感性**曲线图**。
3. 保证项目可行的前提下，计算该产品价格下浮**临界百分比**。

【例题·案例题】【教材案例十】

背景：

某投资项目的设计生产能力为年产 10 万台某种设备，主要经济参数的估算值为：初始投资额为 1200 万元，预计产品价格为 40 元/台，年经营成本 170 万元，运营年限 10 年，运营期末残值为 100 万元，基准收益率为 12%，现值系数见表。

不考虑增值税及其他相关影响。

现值系数表

n	1	3	7	10
(P/A, 12%, 10)	0.8929	2.4018	4.5638	5.6502
(P/F, 12%, 10)	0.8929	0.7118	0.4523	0.3220

【参考答案】

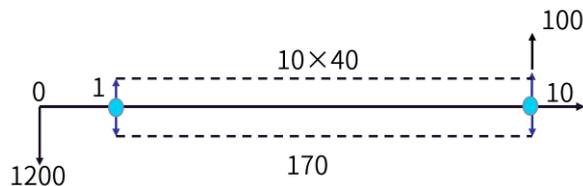
问题 1：

1. 初始条件下项目的净现值：

$$= -1200 + (40 \times 10 - 170) (P/A, 12\%, 10) + 100 (P/F, 12\%, 10)$$

$$= -1200 + 230 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220$$

$$= -1200 + 1299.55 + 32.20 = 131.75 \text{ (万元)}$$



初始条件净现值

$$=-1200 + (40 \times 10 - 170) (P/A, 12\%, 10) + 100 (P/F, 12\%, 10)$$

2. (1) 投资额在±10%、±20%范围内变动

$$NPV_{10\%} = -1200 (1+10\%) + (40 \times 10 - 170) (P/A, 12\%, 10) + 100 \times (P/F, 12\%, 10)$$

$$= -1320 + 230 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = 11.75 \text{ (万元)}$$

$$NPV_{20\%} = -1200 (1+20\%) + 230 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = -108.25 \text{ (万元)}$$

$$NPV_{-10\%} = -1200 (1-10\%) + 230 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = 251.75 \text{ (万元)}$$

$$NPV_{-20\%} = -1200 (1-20\%) + 230 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = 371.75 \text{ (万元)}$$

(2) 单位产品价格±10%、±20%范围内变动

$$NPV_{10\%} = -1200 + [40 (1+10\%) \times 10 - 170] (P/A, 12\%, 10) + 100 \times (P/F, 12\%, 10)$$

$$= -1200 + 270 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = 357.75 \text{ (万元)}$$

$$NPV_{20\%} = -1200 + [40 (1+20\%) \times 10 - 170] (P/A, 12\%, 10) + 100 \times (P/F, 12\%, 10)$$

$$= -1200 + 310 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = 583.76 \text{ (万元)}$$

$$NPV_{-10\%} = -1200 + [40 (1-10\%) \times 10 - 170] (P/A, 12\%, 10) + 100 \times (P/F, 12\%, 10)$$

$$= -1200 + 190 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = -94.26 \text{ (万元)}$$

$$NPV_{-20\%} = -1200 + [40 (1-20\%) \times 10 - 170] (P/A, 12\%, 10) + 100 \times (P/F, 12\%, 10)$$

$$= -1200 + 150 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = -320.27 \text{ (万元)}$$

(3) 年经营成本±10%、±20%范围内变动

$$NPV_{10\%} = -1200 + [40 \times 10 - 170 (1+10\%)] (P/A, 12\%, 10) + 100 (P/F, 12\%, 10)$$

$$= -1200 + 213 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = 35.69 \text{ (万元)}$$

$$NPV_{20\%} = -1200 + [40 \times 10 - 170 (1+20\%)] (P/A, 12\%, 10) + 100 (P/F, 12\%, 10)$$

$$= -1200 + 196 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = -60.36 \text{ (万元)}$$

$$NPV_{-10\%} = -1200 + [40 \times 10 - 170 (1-10\%)] (P/A, 12\%, 10) + 100 \times (P/F, 12\%, 10)$$

$$= -1200 + 247 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = 227.80 \text{ (万元)}$$

$$NPV_{-20\%} = -1200 + [40 \times 10 - 170 (1-20\%)] (P/A, 12\%, 10) + 100 \times (P/F, 12\%, 10)$$

$$= -1200 + 264 \times 5.6502 + 100 \times 0.3220 = 323.85 \text{ (万元)}$$

单因素敏感性分析表

因素变化幅度	-20%	-10%	0	+10%	+20%	平均+1%	平均-1%
投资额	371.75	251.75	131.75	11.75	-108.25	-9.11%	+9.11%
单位产品价格	-320.27	-94.26	131.75	357.75	583.76	+17.15%	-17.15%
年经营成本	323.85	227.80	131.75	35.69	-60.36	-7.29%	+7.29%

(1) 投资额

$$\text{平均}+1\% = (11.75 - 131.75) / 131.75 / 10 = -9.11\%$$

$$\text{平均}-1\% = (251.75 - 131.75) / 131.75 / 10 = 9.11\%$$

(2) 单位产品价格

$$\text{平均}+1\% = (357.75 - 131.75) / 131.75 / 10 = 17.15\%$$

$$\text{平均}-1\% = (-94.26 - 131.75) / 131.75 / 10 = -17.15\%$$

(3) 年经营成本

$$\text{平均}+1\% = (35.69 - 131.75) / 131.75 / 10 = -7.29\%$$

$$\text{平均}-1\% = (227.80 - 131.75) / 131.75 / 10 = 7.29\%$$

指标变化率/因素变化率

在变化率相同的情况下，单位产品价格的变动对净现值的影响为最大。当其他因素均不发生变化时，单位产品价格每下降1%，净现值下降17.15%；对净现值影响次大的因素是投资额。当其他因素均不发生变化时，投资额每上升1%，净现值将下降9.11%；对净现值影响最小的因素是年经营成本。当其他因素均不发生变化时，年经营成本每增加1%，净现值将下降7.29%。由此可见，净现值对各个因素敏感程度的排序是：单位产品价格、投资额、年经营成本，最敏感的因素是产品价格。因此，从方案决策角度来讲，应对产品价格进行更准确的测算。使未来产品价格发生变化的可能性

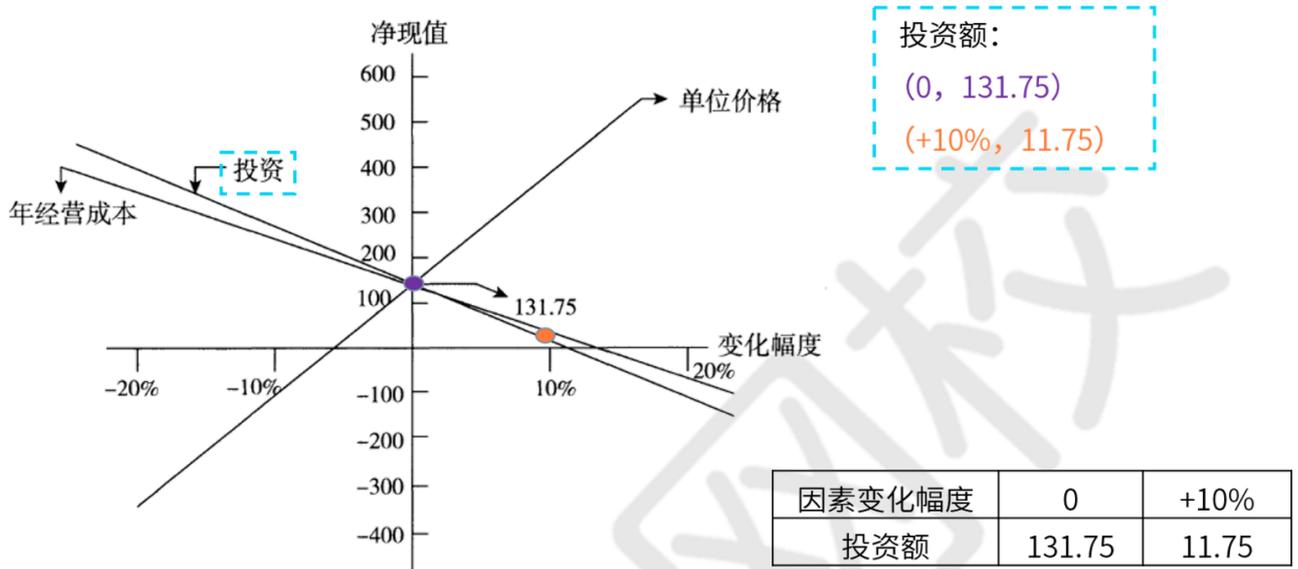


尽可能地减少，以降低投资项目的风险。

问题 2:

财务净现值对各因素的敏感曲线，如图所示。

由图可知财务净现值对单位产品价格最敏感，其次是投资和年经营成本。



净现值对各因素的敏感曲线

问题 3:

计算产品价格的临界百分比。

方法 1: 几何法求解

BC: DE=AB: AD

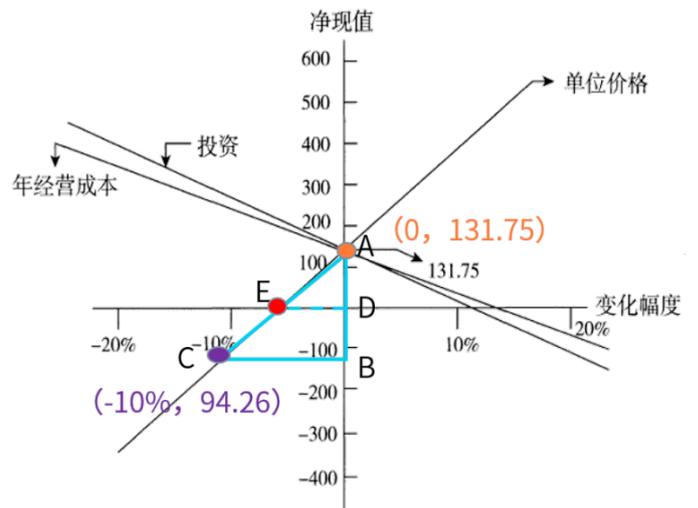
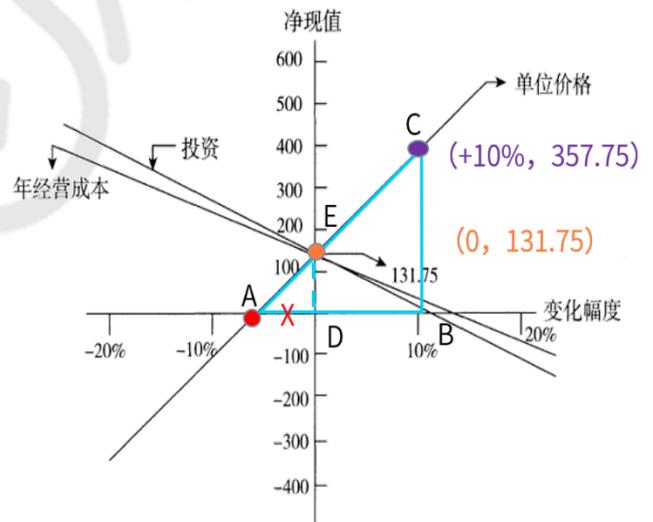
$$357.75:131.75 = (X+10\%):X$$

$$131.75X + 131.75 \times 10\% = 357.75X$$

$$X = 5.83\%$$

∴ 该项目产品价格的临界值为: -5.83%,

即: 最多下浮 5.83%。



AD: AB=DE: BC

$$131.75: (131.75 + 94.26) = X: 10\%$$

$$X = 5.83\%$$

∴ 该项目产品价格的临界值为: -5.83%,

即: 最多下浮 5.83%。



方法 2: 代数法求解

设财务净现值=0 时, 产品价格的下浮率为 X, 则 X 便是产品价格下浮临界百分比。

$$-1200 + [40(1+X) \times 10 - 170] (P/A, 12\%, 10) + 100 \times (P/F, 12\%, 10) = 0$$

$$-1200 + (400 + 400X - 170) \times 5.6502 + 100 \times 0.322 = 0$$

$$-1200 + 2260.08X + 1299.55 + 32.20 = 0$$

$$2260.08X = 1200 - 1299.55 - 32.20 = -131.75$$

$$X = -131.75 \div 2260.08 = -0.0583 = -5.83\%$$

∴ 该项目产品价格下浮临界百分比为: -5.83%,

即: 最多下浮 5.83%。

环球网校

