



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

长期投资决策

固定资产更新决策

主讲：邢如其

四、固定资产更新决策

(一) 差量分析法

差量分析法是通过计算新旧设备原始投资的差量和现金流入量的差量，然后应用前述的动态评价方法对设备是否更新做出评价的一种方法。

前提条件：设备未来使用寿命相等

例1：

HD公司原有一台机床，原价100000元，可使用10年，使用直线法计提折旧，预计无残值。该机床已使用4年，提取折旧40000元，账面价值60000元。继续使用该机床每年可获得149000元的收入，支付使用费用113000元。该企业拟购买一台新机床取代该旧机床。新机床售价为150000元，估计可使用6年，预计残值为7500元。如果在市场上出售该旧机床，其市场价格为35000元。用新机床取代旧机床后，每年可增加销售收入25000元，可节约使用费10000元。如果HD公司预期的投资报酬率为12%，并且不考虑所得税，HD公司是否更新旧机床。

解：根据题意，这是一个典型的固定资产更新决策，并且旧设备继续使用的年限和新设备相同，所以可以应用差量法进行评价。

首先计算现金流量的差量：用“新机床数据”－“旧机床数据”，得：

$$\begin{aligned}\Delta NCF_0 &= -(150000 - 35000) \\ &= -115000 \text{ (元)}\end{aligned}$$

其次计算经营现金流量：

$$\begin{aligned}\text{旧机床年折旧额} &= 100000 \div 10 \\ &= 10000 \text{ (元)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{新机床年折旧额} &= \frac{150000 - 7500}{6} \\ &= 23750 \text{ (元)}\end{aligned}$$

HD公司新旧机床经营现金流量增量资料

单位：万元

项目	新机床	旧机床	增量
销售收入	174000	149000	+ 25000
使用费	103000	113000	- 10000
折旧	23750	10000	+ 13750
利润	47250	26000	+ 21250
现金净流量	71000	36000	+ 35000

$$\Delta NCF_{1\sim 5} = 35000 \text{ (元)}$$

$$\Delta NCF_6 = 35000 + 7500 = 42500 \text{ (元)}$$

注意：如果不考虑所得税

$$\begin{aligned}\Delta NPV &= \sum_{k=1}^n \frac{\Delta R_k}{(1+i)^k} - I_0 \\ &= 35000 \times (P_A/A, 12\%, 5) \\ &\quad + 42500 \times \frac{1}{(1+12)^6} - 115000 \\ &= 35000 \times 3.6048 + 42500 \times 0.5066 \\ &\quad - 115000 \\ &= 32698.5 \text{ (元)}\end{aligned}$$

计算结果表明 $\Delta NPV = 32698.5 \text{ (元)} > 0$ ，
所以，用新机床替代旧机床的方案可行。

注意：如果考虑所得税

假设所得税率为25%

HD公司新旧机床经营现金流量增量资料

单位：万元

项目	新机床	旧机床	增量
销售收入	174000	149000	+ 25000
使用费	103000	113000	- 10000
折旧	23750	10000	+ 13750
利润	47250	26000	+ 21250
所得税	15592.5	6500	+ 5312.5
税后利润	31657.5	19500	+ 15937.5
现金净流量	55407.5	29500	+ 29687.5

原始投资差量

$$\begin{aligned}\Delta NCF_0 &= -[150000 - 35000 \\ &\quad - (60000 - 35000) \times 25\%] \\ &= -108750 \text{ (元)}\end{aligned}$$

经营现金流量：

$$\Delta NCF_{1\sim 5} = 29687.5 \text{ (元)}$$

$$\Delta NCF_6 = 29687.5 + 7500 = 37187.5 \text{ (元)}$$

应用净现值法可得：

$$\begin{aligned}\Delta NPV &= \sum_{k=1}^n \frac{\Delta R_k}{(1+i)^k} - I_0 \\ &= 29687.5 \times (P_A/A, 12\%, 5) \\ &\quad + 37187.5 \times \frac{1}{(1+12)^6} - 108750 \\ &= 29687.5 \times 3.6048 + 37187.5 \\ &\quad \times 0.5066 - 108400 \\ &= 17456.69 \text{ (元)}\end{aligned}$$

在考虑所得税的情况下，用新机床取代旧机床，仍可多获得净现值17456.69元。所以，HD公司仍应更新旧机床。

(二)平均年成本法

是通过比较新旧设备的年平均运行成本高低来评价设备更新决策是否可行的方法。

平均年成本法的指导思想是通过比较新旧设备各自的平均年成本（将设备的现值、年运行成本、残值等在其寿命周期内进行平均，即转换为年金），从而决定是否更新旧设备。

前提条件：产品产量、品种相同，不论寿命周期长短。

计算公式为：

$$\text{年平均成本} = \frac{\text{投资额} + \frac{\text{年运行成本}}{\text{年金现值系数}} + \frac{\text{年金现值} - \text{残值}}{\text{年金现值系数}} \times \text{复利现值系数}}{\text{年金现值系数}}$$

$$\text{年平均成本} = \frac{\text{投资额}}{\text{年金现值系数}} + \frac{\text{年运行成本}}{\text{年金现值系数}} - \frac{\text{残值}}{\text{年金终值系数}}$$

$$\text{年平均成本} = \frac{\text{减去的投资摊销额}}{\text{年金现值系数}} + \frac{\text{年运行成本}}{\text{年金现值系数}} + \frac{\text{占用在残值上的资金应计利息}}{\text{年金现值系数}}$$

HY公司有一台旧设备，现拟用一台新设备对该设备进行更新，有关新旧设备的有关数据资料如下表。

HY公司新旧设备有关资料

项 目	旧设备	新设备
原值(元)	44000	48000
预计使用年限(年)	10	10
已使用年限(年)	4	0
残值(元)	4000	6000
变现价值(元)	20000	48000
年运行成本(元)	14000	8000

若新旧设备的产量、消耗和产品售价相同，HY公司预期的最低报酬率为14%，该公司是否对旧设备进行更新？

解：由于新旧设备的产量、消耗和产品售价相同，所以应用平均年成本法进行评价。

$$\begin{aligned} \text{旧设备年平均成本} &= \frac{20000 + 14000 \times (P/A, 14\%, 6) - 4000 \times (P/F, 14\%, 10)}{(P/A, 14\%, 6)} \\ &= \frac{20000 + 14000 \times 3.8887 - 4000 \times 0.4556}{3.8887} \\ &= 18674.46 \text{ (元)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{新设备年平均成本} &= \frac{48000 + 8000 \times (P/A, 14\%, 10) - 6000 \times (P/F, 14\%, 10)}{(P/A, 14\%, 10)} \\ &= \frac{48000 + 8000 \times 5.2161 - 6000 \times 1.2697}{5.2161} \\ &= 16892.05 \text{ (元)} \end{aligned}$$

计算结果表明，应用新
设备替代旧设备，每年可节
约成本：

$$18674.46 - 16892.05 = 1782.42 \text{ (元)}$$

应当用新设备替代旧设备。

(三)设备的最佳更新年限（经济寿命）

设备的经济寿命，是指可使生产设备的年均成本达到最低值的使用期限。（生产设备的年均成本是以年金表示的资产成本和劣势成本之和。）

资产成本，是指用于生产设备投资，在不考虑资本成本的情况下，资产成本就是该资产原始投资在其寿命周期内的摊销额——年折旧额。

劣势成本，是指生产设备由于逐年使用和自然损耗，其效率和精度会逐渐降低，而导致的原材料、能源的消耗、维修费用增加，以及产品质量下降，次品和废品逐渐增多而造成的收益的减少。

在不考虑货币时间价值的情况下：

生产设备的
年均总成本 = 年均资
产成本 + 年均劣
势成本

$$T = \frac{C}{n} + \frac{(n-1)g}{2}$$

T ——设备的年均总成本；

C ——资产成本；

g ——劣势成本的逐年增加额；

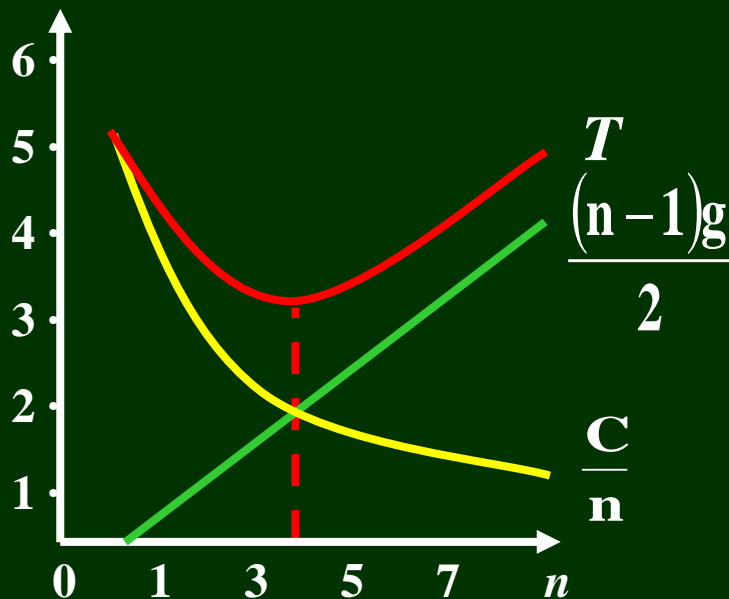
n ——设备的使用年限。

当 $\frac{dT}{dn} = -\frac{C}{n^2} + \frac{g}{2} = 0$

即 $n = \sqrt{\frac{2C}{g}}$ 时，

T 取得最小值。

$$T^* = \sqrt{2Cg} - \frac{g}{2}$$



例：AD公司拟购置一台生产设备，购价和安装费共需98000元，该设备可使用8年，期满估计有残值8000元；劣势成本每年增加6600元。要求计算该设备的经济寿命和最低的年均总成本，以便做出设备最优更新期的决策。

解：根据题意，

$$C = 98000 - 8000 = 90000 \text{元,}$$

$$g = 6600 \text{元。}$$

所以，该生产设备的经济寿命为：

$$n = \sqrt{\frac{2C}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 90000}{6600}} = 5.22 \text{ (年)}$$

最低年均总成本为：

$$\begin{aligned} T^* &= \sqrt{2Cg} - \frac{g}{2} = \sqrt{2 \times 90000 \times 6600} - \frac{6600}{2} \\ &= 31167.38 \text{ (元)} \end{aligned}$$

上述结果表明，该生产设备的经济寿命为5.22年，最低的年均总成本为31167.38元。

小结：

本节讨论了固定资产的更新决策问题。所使用的方法有：

1. 增量分析法；
2. 年平均成本法；
3. 资产的经济寿命。