

# 工 程 經 濟

## 投資方案之評估準則與比較 I

講員：周 富 得 博士

清雲科技大學工業工程與管理系

# 投資方案之評估準則與比較

? 最低可接受報酬率 (MARR)

? 獨立方案與互斥方案

? 何謂評估準則

? 選定適當評估準則的重要性

? 投資方案中常用之評估準則與比較

# 最低可接受報酬率

? Minimum Attractive Rate of Return

? 資金具有排擠效應

? 數值取決於：

1 資金的來源、成本與總額

1 投資方案的數量、內容與金額

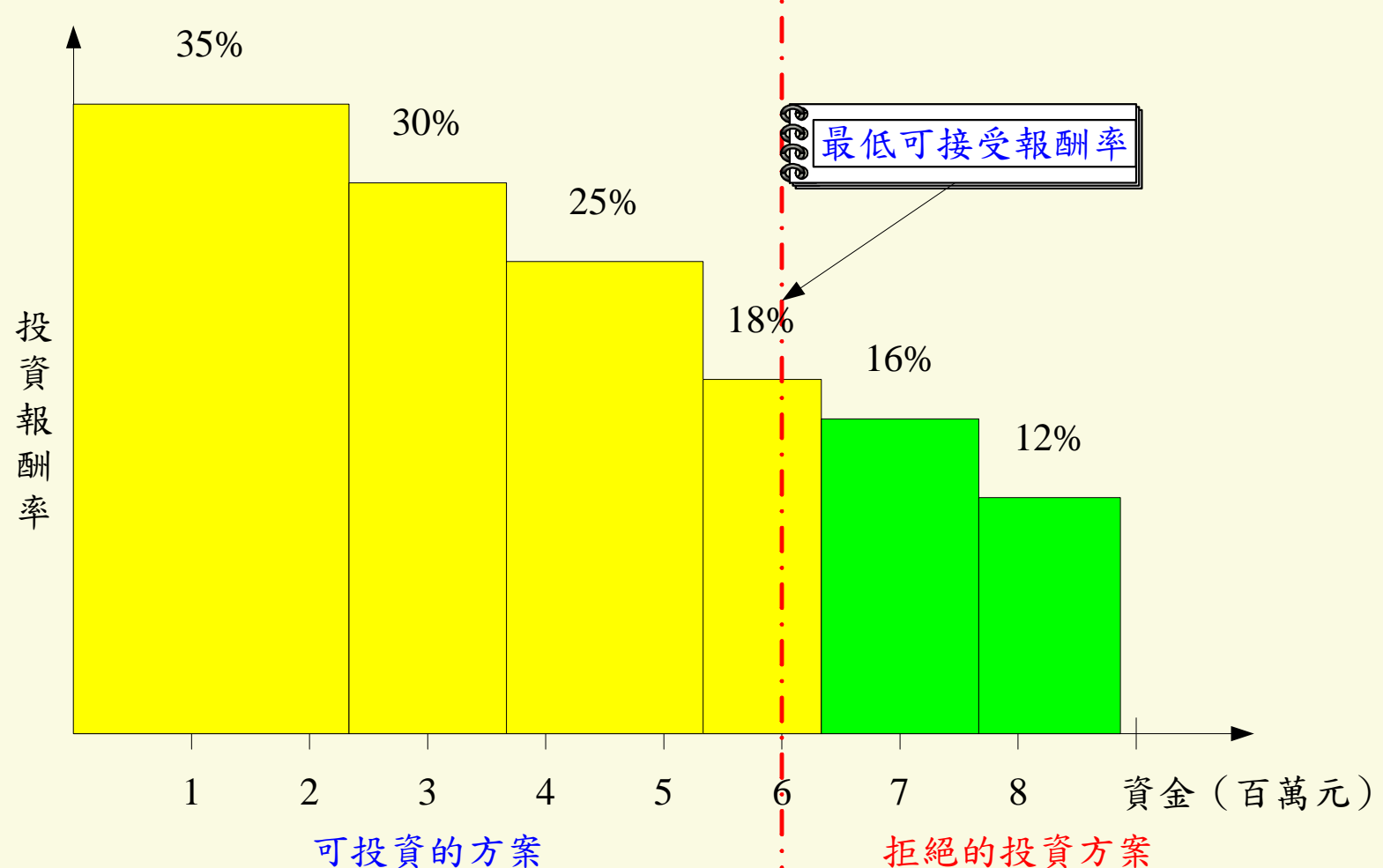
1 風險大小

1 參與投資的成份（政府、法人、個人 ...）

? 通常如果沒有設定的話，則假設相當於銀行的利率

# 最低可接受報酬率

? 具有資金 \$6,000,000 元

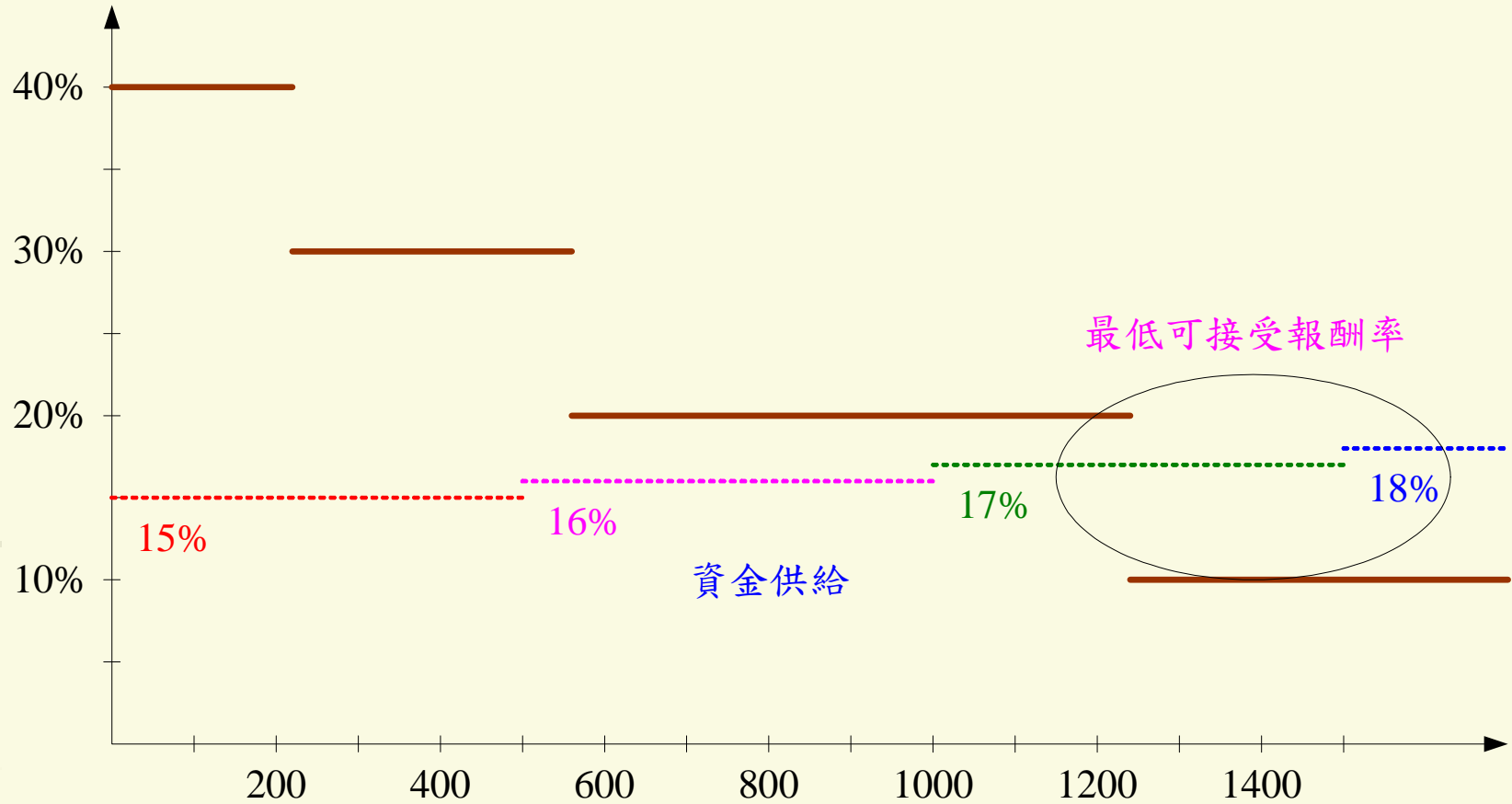


# 最低可接受報酬率

下列是一家公司的投資計畫報酬概估表，假設該公司籌措第一筆500萬元的資金需要支付每年15%的利息支出。爾後，每多籌措500萬元則必須再增加1%的利率。試問該公司的最低可接受報酬率為何？

預估報酬率	資金需求	累積投資金額
40%以上	220萬元	220萬元
30 ~ 39.9%	340萬元	560萬元
20 ~ 29.9%	680萬元	1240萬元
10 ~ 19.9%	1420萬元	2660萬元
低於10%	2280萬元	4940萬元

# 最低可接受報酬率



# 最低可接受報酬率

假設有一位工程師收到國稅局退稅\$200,000元，該工程師的財務狀況如下：

汽車貸款餘額\$243,200元（貸款年息14.5%）

信用卡未繳餘額\$215,000元（循環年息18%）

投資定存的機會（獲利年利率6%）

投資基金的機會（獲利年利率13%）

## 試問

1. 最低可接受報酬率為何？
2. 假設退稅金額為\$400,000元，最低可接受報酬率是否會改變？

# 何 謂 評 估 準 則

? 針對某特定的事項，透過量化的計算程序，給予決策者提供評估判斷方案的決策依據



# 選定適當評估準則的重要性

- ? 評估準則是用來提供決策者評估判斷方案的決策依據
- ? 針對某特定的事項，依據不同的立場或觀點，有可能會提出多種評估準則
- ? 採用不同的評估準則，可能獲致不同的決策結果
- ? 因此選定適當的評估準則，方能朝向正確的決策目標前進

# 投資方案中常用之評估準則與比較

? 現值

? 終值

? 年值

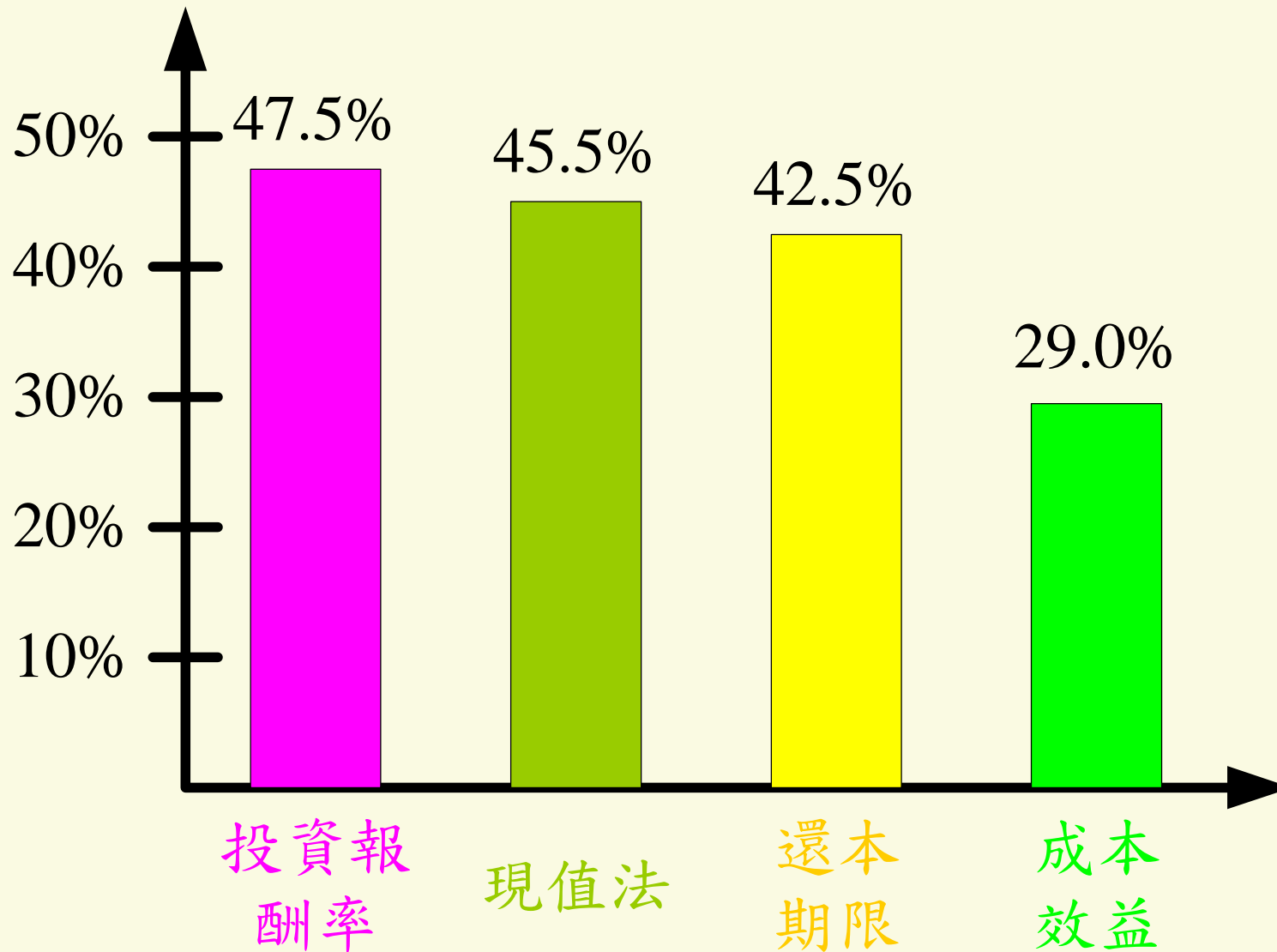
? 成本效益

? 還本期間

? 內部報酬率

? 外部報酬率

# 投資方案中常用之評估準則與比較



# 評估準則 — 現值

? 現值是日前運用最廣的評估準則

? 將發生在各個時間點上的現金流量，全部折算在目前現在的價值

? 亦稱之為淨現值或折現現金流量

? 一般而言，通常是以最低可接受報酬率來折算現值

# 單一方案決策：採用現值評估準則

## ? 決策步驟：

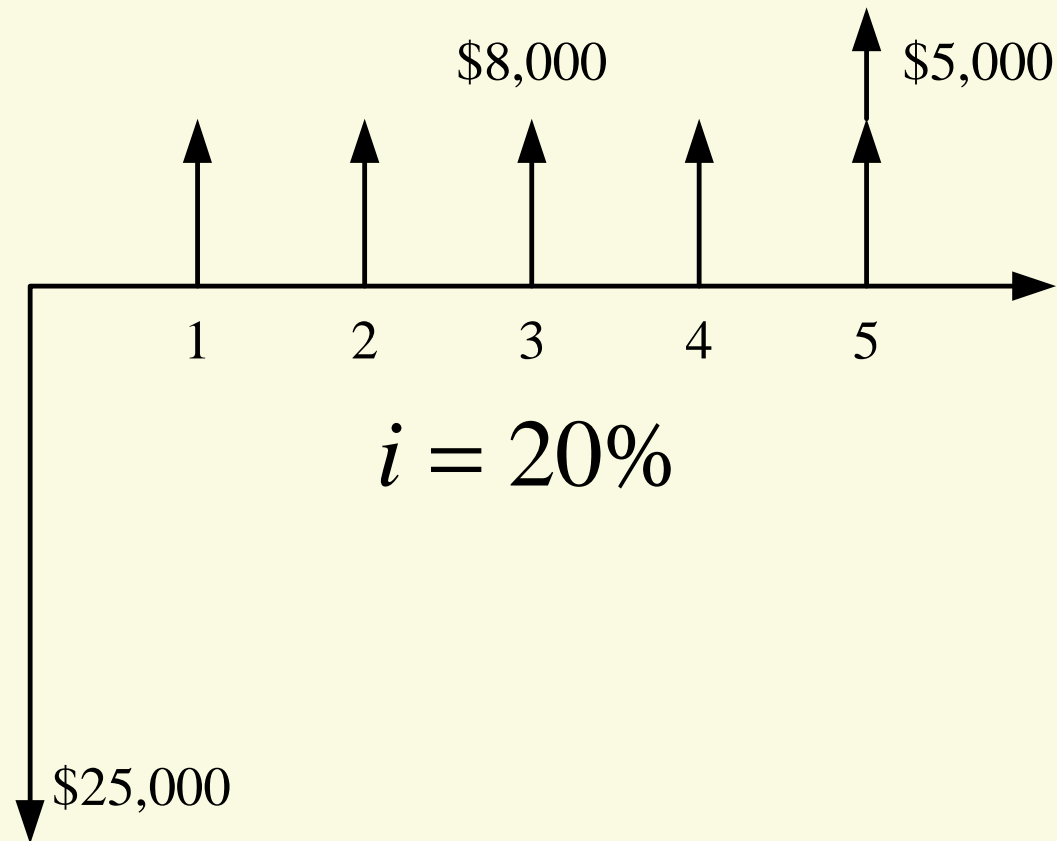
- 1 計算該項方案的淨現值
- 1 如果該項方案的淨現值大於零時，則該項方案值得付諸執行
- 1 如果該項方案的淨現值等於零時，該項方案是否值得付諸執行則必須再配合考量其他因素
- 1 如果該項方案的淨現值小於零時，則該項方案不值得付諸執行

## 單一方案決策：採用現值評估準則範例

XX工廠預計採購某項設備來促使焊接作業更具效率，初期投資金額為\$25,000元，五年之後此項設備的殘值剩下\$5,000元。倘若此項投資方案每年可以產生\$8,000元的效益而且最低可接受報酬率設定為20%的條件下，試問以現值法來評估此項投資方案是否值得執行？

# 單一方案決策：採用現值評估準則範例

解：



## 單一方案決策：採用現值評估準則範例

淨現值 = 收入現值 - 支出現值

$$= \$8,000 \left[ \frac{1}{(1+20\%)} + \frac{1}{(1+20\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+20\%)^5} \right] + \$5,000 \cdot \frac{1}{(1+20\%)^5} - \$25,000$$

$$= \$8,000 \left[ \frac{(1+20\%)^5 - 1}{(1+20\%)^5 \cdot 20\%} \right] + \frac{\$5,000}{(1+20\%)^5} - \$25,000$$

$$= \$25,934.3 - \$25,000 = \$934.3$$

? 由於淨現值大於零，因此該項投資改善方案值得付諸執行

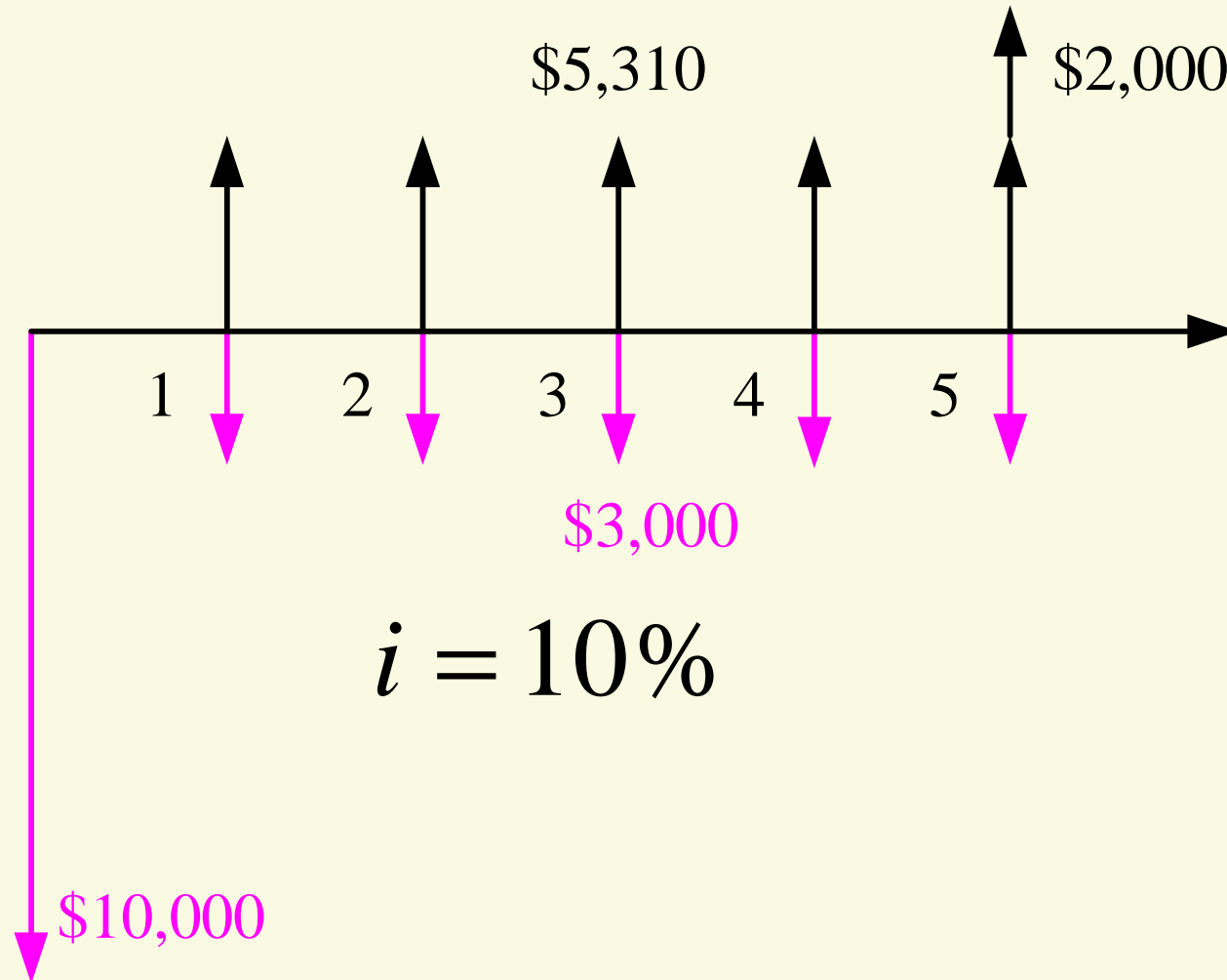


## 單一方案決策：採用現值評估準則範例

有一項投資計畫，初期預計投入\$10,000元。每年預計可以收入\$5,310元，但是每年需要支付\$3,000元的費用。五年後計畫執行完畢時，設備的殘值為\$2,000元。假設最低可接受報酬率為10%時，運用現值法來評估此項投資計畫是否值得執行？

# 單一方案決策：採用現值評估準則範例

解：



## 單一方案決策：採用現值評估準則範例

淨現值 = 收入現值 - 支出現值

$$\begin{aligned} &= \$5,310 \left[ \frac{1}{(1+10\%)} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^5} \right] + \$2,000 \cdot \frac{1}{(1+10\%)^5} \\ &\quad - \$10,000 - \$3,000 \left[ \frac{1}{(1+10\%)} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^5} \right] \\ &= \$2,310 \left[ \frac{(1+10\%)^5 - 1}{(1+10\%)^5 \cdot 10\%} \right] + \frac{\$2,000}{(1+10\%)^5} - \$10,000 \\ &= \$8,756.7 + 1,241.8 - \$10,000 = -\$1.5 \end{aligned}$$

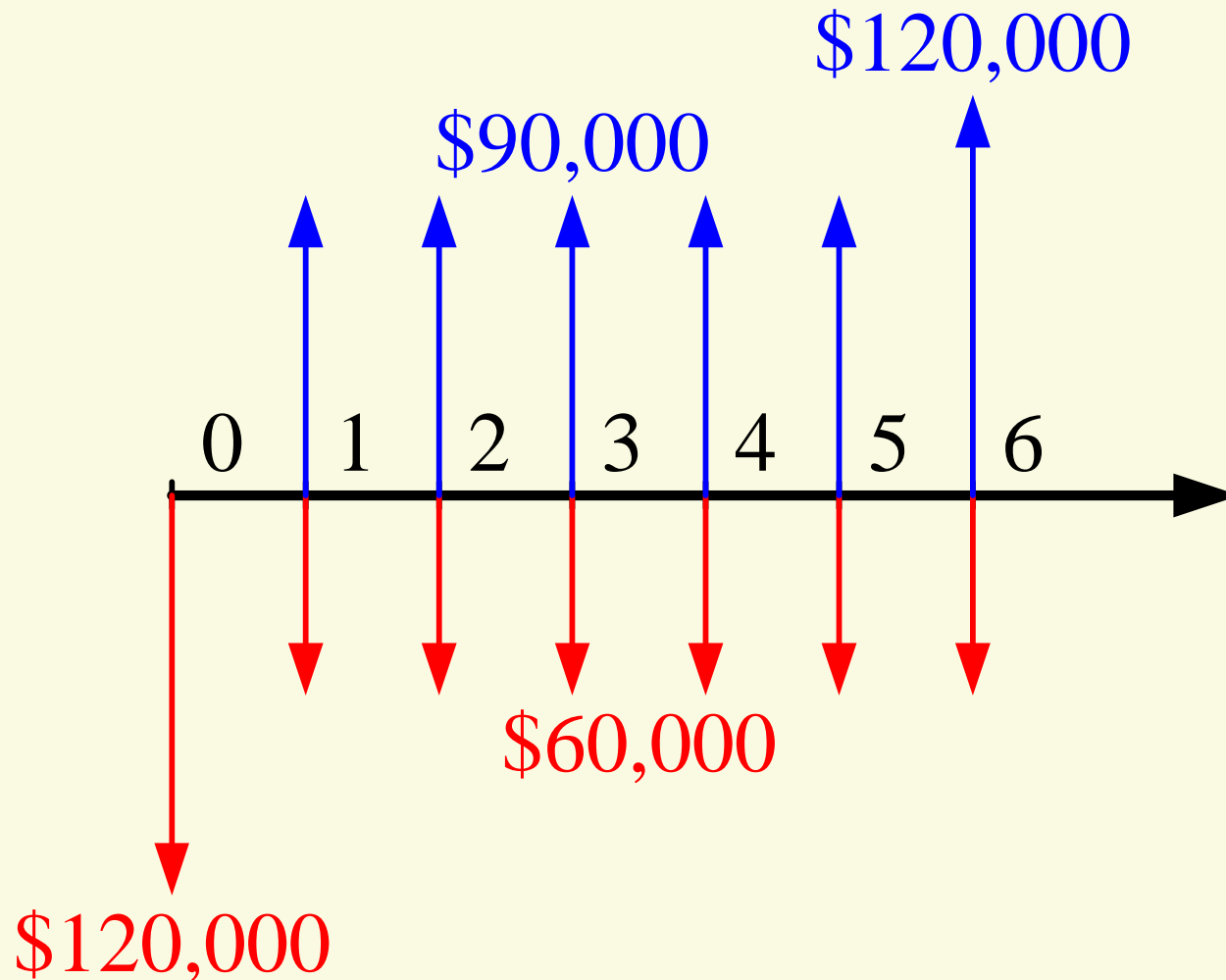
? 由於淨現值小於零，因此該項投資改善方案不值得付諸執行

## 單一方案決策：採用現值評估準則作業

小叮嚀公司考慮一項投資改善方案，期初需要投入資金\$120,000元，每一年的設備維護費用為\$60,000元。假使此項投資改善方案付諸執行，則每一年可以因效率增加而提高收益\$90,000元，此外該項設備在使用六年之後，預估仍然具有殘值\$30,000元。倘若該公司設定最低可接受報酬率為每年12%時，試問以現值法來評估此項投資方案是否值得執行？

# 單一方案決策：採用現值評估準則作業

解：



## 單一方案決策：採用現值評估準則作業

淨現值 = 收入現值 - 支出現值

$$\begin{aligned} &= \$90,000 \left[ \frac{1}{(1+12\%)} + \frac{1}{(1+12\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+12\%)^6} \right] + \$30,000 \cdot \frac{1}{(1+12\%)^6} \\ &\quad - \$120,000 - \$60,000 \left[ \frac{1}{(1+12\%)} + \frac{1}{(1+12\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+12\%)^6} \right] \\ &= \$370,026.7 + \$15,198.9 - \$120,000 - \$246,684.4 \\ &= \$18,541.2 \end{aligned}$$

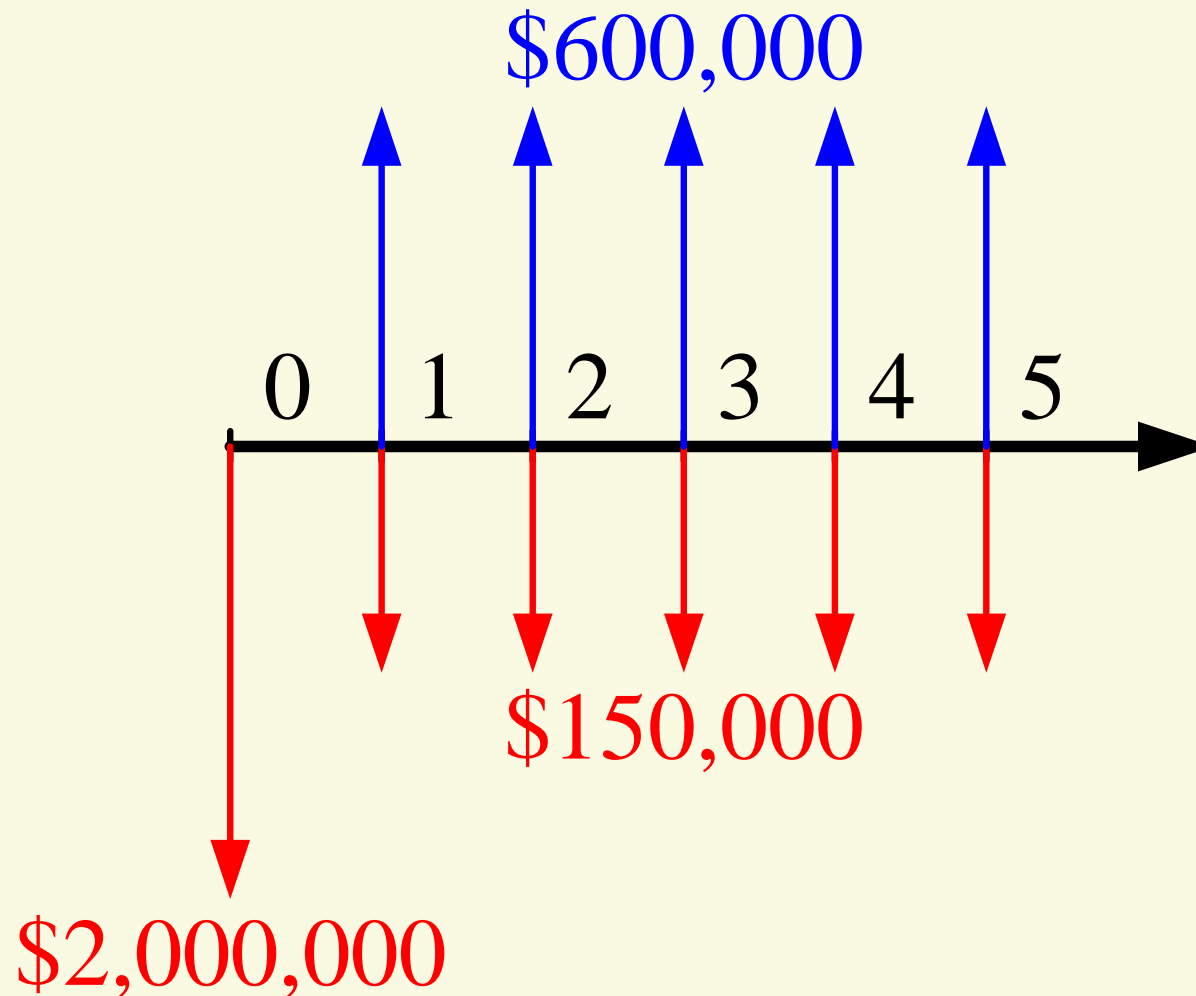
? 由於淨現值大於零，因此該項投資改善方案值得付諸執行

## 單一方案決策：採用現值評估準則作業

技安公司目前正在考慮一項投資改善品質方案，期初需要投入資金\$2,000,000元購買較精密之儀器設備，每一年設備維護費用為\$150,000元。假使此項方案付諸執行，則每一年可以因為品質提昇而增加\$600,000元的收益，此外該項設備正常可使用五年。若目前銀行平均年利率為10%時，試問以現值法來評估該公司的投資改善方案是否值得付諸執行？

# 單一方案決策：採用現值評估準則作業

解：





## 單一方案決策：採用現值評估準則作業

淨現值 = 收入現值 - 支出現值

$$\begin{aligned} &= \$600,000 \left[ \frac{1}{(1+10\%)} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^5} \right] - \$2,000,000 \\ &\quad - \$150,000 \left[ \frac{1}{(1+10\%)} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^5} \right] \\ &= \$2,274,472.1 - \$2,000,000 - \$568,618.0 \\ &= -\$294,145.9 \end{aligned}$$

? 由於淨現值小於零，因此該項投資改善品質方案不值得付諸執行

## 單一方案決策：採用現值評估準則範例

政府公債面值 \$500,000 元，標註年利率 8%、每年償付利息一次且 15 年期滿之後償付面值金額。如果想要投資此政府公債，您要透過經紀人以何種價格購買此項政府公債才能符合年投資報酬率 10% 的水準？

## 單一方案決策：採用現值評估準則範例

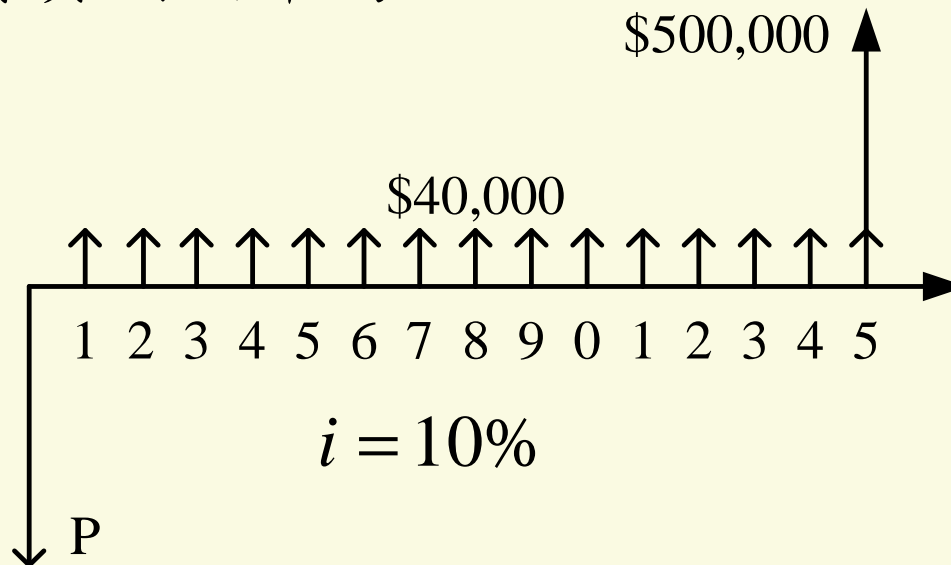
解：

一年為一期

政府公債的實質期利率為8%

每年政府公債所需支付的利息為\$40,000元

投資的實質期利率為10%



## 單一方案決策：採用現值評估準則範例

$$\begin{aligned} P &= \$40,000 \left[ \frac{1}{(1+10\%)^1} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^{15}} \right] + \$500,000 \cdot \frac{1}{(1+10\%)^{15}} \\ &= \frac{\$40,000}{(1+10\%)^{15}} \cdot \frac{[(1+10\%)^{15} - 1]}{10\%} + \frac{\$500,000}{(1+10\%)^{15}} \\ &= \$423,939.2 \end{aligned}$$

因此透過經紀人以\$423,939.2元來購買此項政府公債才能符合年投資報酬率10%的水準

## 單一方案決策：採用現值評估準則作業

某人目前想要競標購買面值\$1,000,000元、年息6% 且每半年支付利息一次的十年債券。假設此人設定的最低可接受報酬率為每年10.25%時，試問他競標出價的上限為何？

## 單一方案決策：採用現值評估準則作業

解：

半年為一期

債券的實質期利率為3%

債券所需支付的利息為\$30,000元

投資的實質期利率為5%

$$(1+i)^2 = 1 + 10.25\%$$

$$1+i = \sqrt{1.1025} = 1.05$$

$$i = 0.05 = 5\%$$

## 單一方案決策：採用現值評估準則作業

$$\begin{aligned} P &= \$30,000 \left[ \frac{1}{(1+5\%)} + \frac{1}{(1+5\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+5\%)^{20}} \right] + \$1,000,000 \cdot \frac{1}{(1+5\%)^{20}} \\ &= \frac{\$30,000}{(1+5\%)^{20}} \cdot \frac{[(1+5\%)^{20} - 1]}{5\%} + \frac{\$1,000,000}{(1+5\%)^{20}} \\ &= \$750,755.8 \end{aligned}$$

因此他競標出價購買此項債券的上限值為\$750,755.8元

# 互斥方案決策：採用現值評估準則

## ？決策步驟：

- 1 確定多個互斥方案具有相同的規劃水準或服務使用年限，如果其具有不同的服務使用年限，則必須予以調整，使其方案在相同的立足點之下作評估決策
- 1 計算每一個方案的淨現值
- 1 選擇決策淨現值大於零且最大值之方案
- 1 若所有方案的淨現值均為負值時，則表示應該選擇『不採取任何措施』之方案



# 多個方案中服務使用年限不同

## ? 處理的方式：

### 1 重複施行處理原則

- 將不同方案的服務使用年限處理成相同的服務使用年限
- 取其所有方案中服務使用年限的最小公倍數
- 將每一個方案重複施行直到服務使用年限的最小公倍數為止

### 1 終端處理原則

- 將不同方案的服務使用年限裁切成相同的服務使用年限
- 利用殘值來取代後續尚未達到服務使用年限的價值

## 互斥方案決策：採用現值評估準則範例

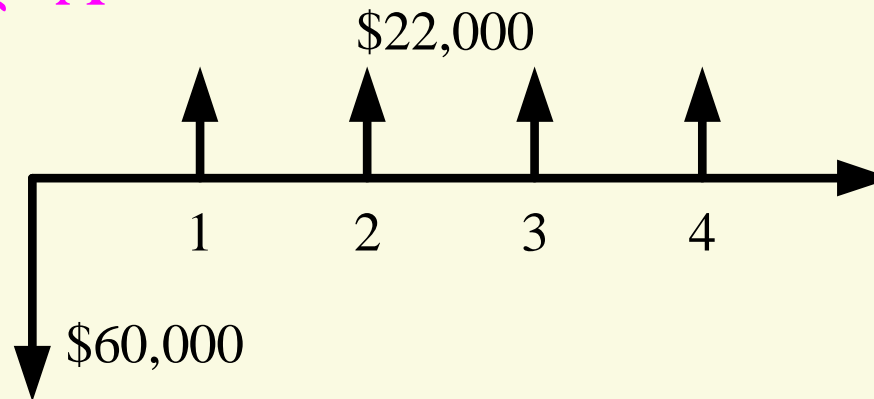
某公司有兩個互斥的投資方案A與B，相關的數據資料如下所示。假設兩個投資方案的評估年限均為四年且該公司的每年最低可接受報酬率設定為10%時，試問該公司運用現值法來評估後要如何執行投資方案？

	投資方案A	投資方案B
初期投資金額	\$60,000	\$73,000
每年淨收益	\$22,000	\$26,225

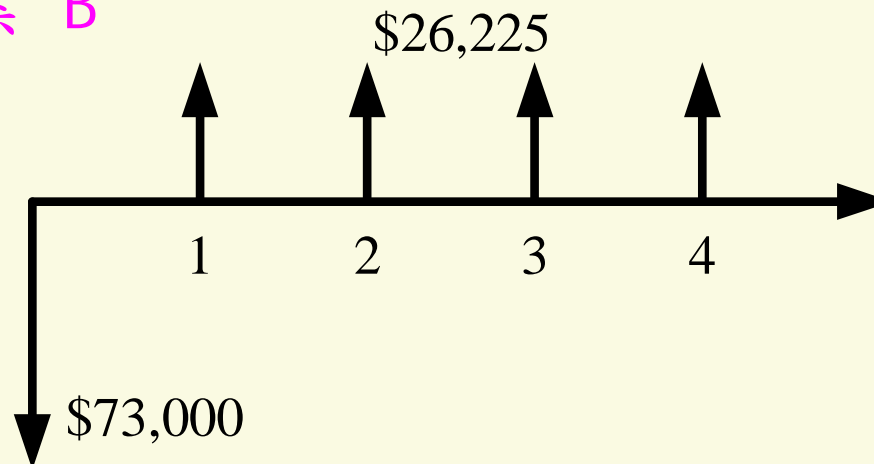
# 互斥方案決策：採用現值評估準則範例

解：

投資方案 A



投資方案 B



## 互斥方案決策：採用現值評估準則範例

方案A的淨現值( $PW_A$ ) = 收入現值 - 支出現值

$$\begin{aligned}PW_A &= \$22,000 \left[ \frac{1}{(1+10\%)} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^4} \right] - \$60,000 \\ &= \frac{\$22,000}{(1+10\%)^4} \cdot \frac{[(1+10\%)^4 - 1]}{10\%} - \$60,000 \\ &= \$9,737.0\end{aligned}$$

方案B的淨現值( $PW_B$ ) = 收入現值 - 支出現值

$$\begin{aligned}PW_B &= \$26,225 \left[ \frac{1}{(1+10\%)} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^4} \right] - \$73,000 \\ &= \frac{\$26,225}{(1+10\%)^4} \cdot \frac{[(1+10\%)^4 - 1]}{10\%} - \$73,000 \\ &= \$10,129.7\end{aligned}$$

兩個方案的淨現值均為正值，但是選擇淨現值較大者，所以採取投資方案B

## 互斥方案決策：採用現值評估準則範例

某公司執行辦公室自動化的專案計畫，其中有三個可行的互斥方案，使用年限均為十年且不具有殘值，其他的相關款項金額如下所示。假設該公司所設定的最低可接受報酬率為10%，試問該公司運用現值法來評估時要如何執行投資方案？

	投資方案A	投資方案B	投資方案C
初期投資金額	\$390,000	\$920,000	\$660,000
每年淨效益	\$69,000	\$167,000	\$133,500

## 互斥方案決策：採用現值評估準則範例

方案A的淨現值( $PW_A$ ) = 收入現值 - 支出現值

$$\begin{aligned}PW_A &= \$69,000 \left[ \frac{1}{(1+10\%)} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^{10}} \right] - \$390,000 \\ &= \frac{\$69,000}{(1+10\%)^{10}} \cdot \frac{[(1+10\%)^{10} - 1]}{10\%} - \$390,000 \\ &= \$33,975.1\end{aligned}$$

方案B的淨現值( $PW_B$ ) = 收入現值 - 支出現值

$$\begin{aligned}PW_B &= \$167,000 \left[ \frac{1}{(1+10\%)} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^{10}} \right] - \$920,000 \\ &= \frac{\$167,000}{(1+10\%)^{10}} \cdot \frac{[(1+10\%)^{10} - 1]}{10\%} - \$920,000 \\ &= \$106,142.7\end{aligned}$$

## 互斥方案決策：採用現值評估準則範例

方案C的淨現值( $PW_C$ ) = 收入現值 - 支出現值

$$\begin{aligned}PW_C &= \$133,500 \left[ \frac{1}{(1+10\%)} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^{10}} \right] - \$660,000 \\ &= \frac{\$133,500}{(1+10\%)^{10}} \cdot \frac{[(1+10\%)^{10} - 1]}{10\%} - \$660,000 \\ &= \$160,299.7\end{aligned}$$

三個方案的淨現值均為正值，但是選擇淨現值較大者，所以採取投資方案C

## 互斥方案決策：採用現值評估準則範例

某公司有兩個互斥的投資方案A與B，相關的數據資料如下所示。假設該公司的每年最低可接受報酬率設定為10%時，試問該公司運用現值法來評估後要如何執行投資方案？

	投資方案A	投資方案B
初期投資金額	\$3,500	\$5,000
每年收入	\$1,900	\$2,500
每年支出	\$645	\$1,020
使用年限	4年	6年

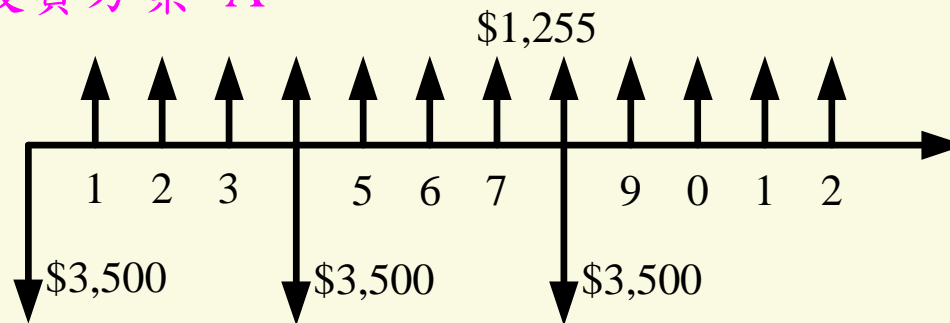


# 互斥方案決策：採用現值評估準則範例

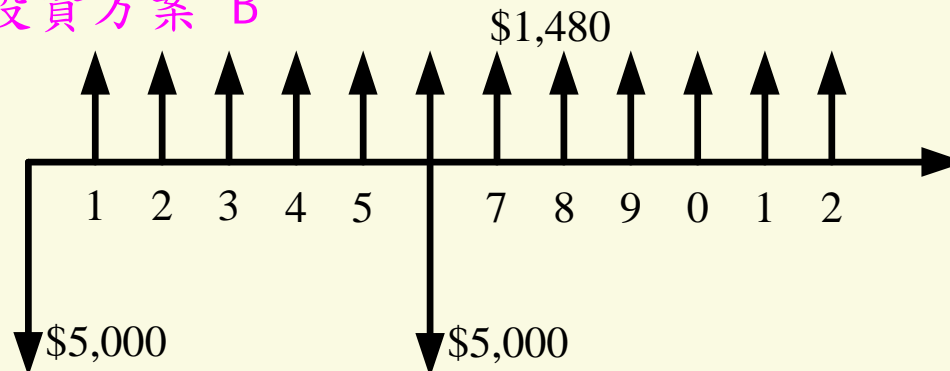
解：

服務使用年限不同，因此必須加以調整使其服務使用年限相同 ==> 採用最小公倍數方法

投資方案 A



投資方案 B



## 互斥方案決策：採用現值評估準則範例

方案A的淨現值( $PW_A$ )=收入現值-支出現值

$$\begin{aligned}PW_A &= \$1,255 \left[ \frac{1}{(1+10\%)} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^{12}} \right] - \$3,500 \left[ 1 + \frac{1}{(1+10\%)^4} + \frac{1}{(1+10\%)^8} \right] \\ &= \frac{\$1,255}{(1+10\%)^{12}} \cdot \frac{[(1+10\%)^{12} - 1]}{10\%} - \frac{\$3,500}{(1+10\%)^8} \cdot \frac{[(1+10\%)^4 - 1]}{(1+10\%)^4 - 1} \\ &= \$8,551.2 - \$7,523.3 = \$1,027.9\end{aligned}$$

方案B的淨現值( $PW_B$ )=收入現值-支出現值

$$\begin{aligned}PW_B &= \$1,480 \left[ \frac{1}{(1+10\%)} + \frac{1}{(1+10\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+10\%)^{12}} \right] - \$5,000 \left[ 1 + \frac{1}{(1+10\%)^6} \right] \\ &= \frac{\$1,480}{(1+10\%)^{12}} \cdot \frac{[(1+10\%)^{12} - 1]}{10\%} - \$7,822.4 \\ &= \$10,084.3 - \$7,822.4 = \$2,261.9\end{aligned}$$

兩個方案的淨現值均為正值，但是選擇淨現值較大者，所以採取投資方案B

## 互斥方案決策：採用現值評估準則作業

大雄公司目前正在評估購買一項設備，目前有兩家廠商來推銷，機器設備的相關資料如下所示。試問以現值法來評估該公司應該採取何種決策？

	A廠商 設備	B廠商 設備
期初投資金額	\$120,000	\$200,000
服務使用年限	10年	10年
殘值	\$20,000	\$60,000
每年維護費用	\$37,000	\$48,000
每年增加收益	\$55,000	\$75,000
最低可接受報酬率每年為 8%		

## 互斥方案決策：採用現值評估準則作業

解：

$$\begin{aligned} \text{方案A的淨現值} &= \text{收入現值} - \text{支出現值} \\ &= \$55,000 \left[ \frac{1}{(1+8\%)} + \frac{1}{(1+8\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+8\%)^{10}} \right] \\ &\quad + \$20,000 \left[ \frac{1}{(1+8\%)^{10}} \right] - \$120,000 \\ &\quad - \$37,000 \left[ \frac{1}{(1+8\%)} + \frac{1}{(1+8\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+8\%)^{10}} \right] \\ &= \$369,054.5 + \$9,263.9 - \$120,000 - \$248,273.0 \\ &= \$10,045.4 \end{aligned}$$

## 互斥方案決策：採用現值評估準則作業

方案B的淨現值 = 收入現值 - 支出現值

$$\begin{aligned} &= \$75,000 \left[ \frac{1}{(1+8\%)} + \frac{1}{(1+8\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+8\%)^{10}} \right] \\ &+ \$60,000 \left[ \frac{1}{(1+8\%)^{10}} \right] - \$200,000 \\ &- \$48,000 \left[ \frac{1}{(1+8\%)} + \frac{1}{(1+8\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+8\%)^{10}} \right] \\ &= \$503,256.1 + \$27,791.6 - \$200,000 - \$322,083.9 \\ &= \$8,963.8 \end{aligned}$$

? 兩個方案的淨現值均為正值，但是選擇淨現值較大者，所以採取購買A廠商設備之方案

## 互斥方案決策：採用現值評估準則作業

宜靜公司正在評估採購一台空氣壓縮機，目前恰有兩種機型符合規格需求，相關資料如下所示。試問該公司以現值法評估應該採取何種決策方案？

	A 機型	B 機型
期初購買金額	\$30,000	\$45,000
服務使用年限	6 年	9 年
殘值	\$5,000	\$8,000
每年維護費用	\$2,000	\$1,000
每年增加收益	\$9,500	\$10,000
最低可接受報酬率每年為 15%		

## 互斥方案決策：採用現值評估準則作業

解：

服務使用年限不同，因此必須加以調整，使其服務使用年限相同

==> 採用最小公倍數方法

方案A的淨現值 = 收入現值 - 支出現值

$$\begin{aligned} &= \$9,500 \left[ \frac{1}{(1+15\%)} + \frac{1}{(1+15\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+15\%)^{18}} \right] + \$5,000 \left[ \frac{1}{(1+15\%)^6} + \frac{1}{(1+15\%)^{12}} + \frac{1}{(1+15\%)^{18}} \right] \\ &\quad - \$30,000 \left[ 1 + \frac{1}{(1+15\%)^6} + \frac{1}{(1+15\%)^{12}} \right] - \$2,000 \left[ \frac{1}{(1+15\%)} + \frac{1}{(1+15\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+15\%)^{18}} \right] \\ &= \$58,215.7 + \$2,161.6 + \$934.5 + \$404.0 - \$30,000 - \$12,969.8 - \$5,607.2 - \$12,255.9 \\ &= \$882.9 \end{aligned}$$

## 互斥方案決策：採用現值評估準則作業

方案B的淨現值 = 收入現值 - 支出現值

$$\begin{aligned} &= \$10,000 \left[ \frac{1}{(1+15\%)} + \frac{1}{(1+15\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+15\%)^{18}} \right] + \$8,000 \left[ \frac{1}{(1+15\%)^9} + \frac{1}{(1+15\%)^{18}} \right] \\ &\quad - \$45,000 \left[ 1 + \frac{1}{(1+15\%)^9} \right] - \$1,000 \left[ \frac{1}{(1+15\%)} + \frac{1}{(1+15\%)^2} + \dots + \frac{1}{(1+15\%)^{18}} \right] \\ &= \$61,279.7 + \$2,274.1 + \$646.4 - \$45,000 - \$12,791.8 - \$6,128.0 \\ &= \$280.4 \end{aligned}$$

? 兩個方案的淨現值均為正值，但是選擇淨現值較大者，所以採用A機型之空氣壓縮機的決策方案



# 評估準則 — 終值

? 將方案中在各個時間點上所預期會發生的現金流量，按照最低可接受報酬率折算成未來之終值

# 單一方案決策：採用終值評估準則

## ? 決策步驟：

- 1 計算該項方案的淨終值
- 1 如果該項方案的淨終值大於零時，則該項方案值得付諸執行
- 1 如果該項方案的淨終值等於零時，該項方案是否值得付諸執行則必須再配合考量其他因素
- 1 如果該項方案的淨終值小於零時，則該項方案不值得付諸執行

## 單一方案決策：採用終值評估準則範例

小叮噹公司考慮一項投資改善方案，期初需要投入資金\$360,000元，每一年的設備維護費用為\$100,000元。假使此項投資改善方案付諸執行，則每一年可以因效率增加而提高收益\$250,000元，此外該項設備在使用八年之後，預估仍然具有殘值\$150,000元。倘若該公司設定最低可接受報酬率為每年18%時，試問以終值來評估此項投資改善方案是否值得付諸實施？

## 單一方案決策：採用終值評估準則範例

解：

淨終值 = 收入終值 - 支出終值

$$= \$250,000[1 + (1 + 18\%) + (1 + 18\%)^2 + \dots + (1 + 18\%)^7] + \$150,000$$

$$- \$100,000[1 + (1 + 18\%) + (1 + 18\%)^2 + \dots + (1 + 18\%)^7]$$

$$- \$360,000 \cdot (1 + 18\%)^8$$

$$= \$3,831,748.9 + \$150,000.0 - \$1,532,699.6 - \$1,353,189.3$$

$$= \$1,095,860.0$$

？由於淨終值大於零，因此該項投資改善方案值得付諸執行

# 互斥方案決策：採用終值評估準則

## ？決策步驟：

- 1 確定多個互斥方案具有相同的規劃水準或服務使用年限，如果其具有不同的服務使用年限，則必須予以調整，使其方案在相同的立足點之下作評估決策
- 1 計算每一個方案的淨終值
- 1 選擇決策淨終值大於零且最大值之方案
- 1 若所有方案的淨終值均為負值時，則表示應該選擇『不採取任何措施』之方案

## 互斥方案決策：採用終值評估準則範例

大雄公司目前正在評估購買一項設備，目前有兩家廠商來推銷，機器設備的相關資料如下所示。試問以終值來評估該公司應該採取何種決策？

	A廠商 設備	B廠商 設備
期初投資金額	\$180,000	\$250,000
服務使用年限	12年	12年
殘值	\$24,500	\$73,000
每年維護費用	\$42,000	\$62,000
每年增加收益	\$77,000	\$93,000
最低可接受報酬率每年為 13%		

## 互斥方案決策：採用終值評估準則範例

解：

方案 A 之淨終值 = 收入終值 - 支出終值

$$= \$77,000[1 + (1 + 13\%) + (1 + 13\%)^2 + \dots + (1 + 13\%)^{11}] + \$24,500$$

$$- \$42,000[1 + (1 + 13\%) + (1 + 13\%)^2 + \dots + (1 + 13\%)^{11}]$$

$$- \$180,000 \cdot (1 + 13\%)^{12}$$

$$= \$1,975,063.7 + \$24,500.0 - \$1,077,307.5 - \$780,214.2$$

$$= \$142,042.1$$

## 互斥方案決策：採用終值評估準則範例

方案B之淨終值 = 收入終值 - 支出終值

$$= \$93,000[1 + (1 + 13\%) + (1 + 13\%)^2 + \dots + (1 + 13\%)^{11}] + \$73,000$$

$$- \$62,000[1 + (1 + 13\%) + (1 + 13\%)^2 + \dots + (1 + 13\%)^{11}]$$

$$- \$250,000 \cdot (1 + 13\%)^{12}$$

$$= \$2,385,466.5 + \$73,000.0 - \$1,590,311.0 - \$1,083,630.8$$

$$= -\$215,475.3$$

? 由於方案A的淨終值為正值，因此選擇採取購買A廠商設備之方案



## 互斥方案決策：採用終值評估準則範例

宜靜公司正在評估採購一台空氣壓縮機，目前恰有兩種機型符合規格需求，相關資料如下所示。試問以終值來評估該公司應該採取何種決策方案？

	A 機型	B 機型
期初購買金額	\$55,000	\$216,000
服務使用年限	4 年	6 年
殘值	\$18,000	\$57,000
每年維護費用	\$13,000	\$10,000
每年增加收益	\$22,000	\$48,000
最低可接受報酬率每年為 12%		

## 互斥方案決策：採用終值評估準則範例

解：

服務使用年限不同，因此必須加以調整，使其服務使用年限相同

==> 採用最小公倍數方法

方案 A 之淨終值 = 收入終值 - 支出終值

$$\begin{aligned} &= \$22,000[1 + (1+12\%) + (1+12\%)^2 + \dots + (1+12\%)^{11}] \\ &+ \$18,000[1 + (1+12\%)^4 + (1+12\%)^8] \\ &- \$13,000[1 + (1+12\%) + (1+12\%)^2 + \dots + (1+12\%)^{11}] \\ &- \$55,000[(1+12\%)^4 + (1+12\%)^8 + (1+12\%)^{12}] \\ &= \$530,928.9 + \$18,000.0 + \$28,323.3 + \$44,567.3 \\ &- \$313,730.7 - \$86,543.6 - \$136,178.0 - \$214,278.7 \\ &= -\$128,911.5 \end{aligned}$$

## 互斥方案決策：採用終值評估準則範例

$$\begin{aligned} \text{方案 B 之淨終值} &= \text{收入終值} - \text{支出終值} \\ &= \$48,000[1 + (1 + 12\%) + (1 + 12\%)^2 + \dots + (1 + 12\%)^{11}] \\ &\quad + \$57,000[1 + (1 + 12\%)^6] \\ &\quad - \$10,000[1 + (1 + 12\%) + (1 + 12\%)^2 + \dots + (1 + 12\%)^{11}] \\ &\quad - \$216,000[(1 + 12\%)^6 + (1 + 12\%)^{12}] \\ &= \$1,158,390.4 + \$57,000.0 + \$112,507.9 - \$241,331.3 \\ &\quad - \$426,345.7 - \$841,530.8 \\ &= -\$181,309.5 \end{aligned}$$

? 由於兩個方案的淨終值均為負值，因此選擇不採取購買任何設備之決策方案

# 評估準則——年值

? 將方案中在各個時間點上所預期會發生的現金流量，按照最低可接受報酬率折算成等額之年值

? 目前值與等額年金之關係式：

$$A = \frac{P \cdot i \cdot (1+i)^k}{(1+i)^k - 1}$$

? 未來值與等額年金之關係式：

$$A = \frac{F \cdot i}{(1+i)^k - 1}$$

# 單一方案決策：採用年值評估準則

## ? 決策步驟：

- 1 計算該項方案的等額年值淨額
- 1 如果該項方案的等額年值淨額大於零時，則該項方案值得付諸執行
- 1 如果該項方案的等額年值淨額等於零時，該項方案是否值得付諸執行則必須再配合考量其他因素
- 1 如果該項方案的等額年值淨額小於零時，則該項方案不值得付諸執行

## 單一方案決策：採用年值評估準則範例

小叮噹公司考慮一項投資改善方案，期初需要投入資金\$200,000元，每一年的設備維護費用為\$120,000元。假使此項投資改善方案付諸執行，則每一年可以因效率增加而提高收益\$180,000元，此外該項設備在使用八年之後，預估仍然具有殘值\$40,000元。倘若該公司設定最低可接受報酬率為每年15%時，試問以年值來評估此項投資改善方案是否值得付諸實施？

## 單一方案決策：採用年值評估準則範例

解：

等額年值淨額 = 收入等額年值 - 支出等額年值

$$= \$180,000 + \frac{\$40,000 \times 15\%}{(1+15\%)^8 - 1} - \$120,000 - \frac{\$200,000 \times 15\% \times (1+15\%)^8}{(1+15\%)^8 - 1}$$

$$= \$180,000 + \$2914.0 - \$120,000 - \$44,570.0$$

$$= \$19,344.0$$

？由於等額年值淨額大於零，因此該項投資改善方案值得付諸執行

# 互斥方案決策：採用年值評估準則

## ？決策步驟：

- 1 確定多個互斥方案具有相同的規劃水準或服務使用年限，如果其具有不同的服務使用年限，則必須予以調整，使其方案在相同的立足點之下作評估決策
- 1 計算每一個方案的等額年值淨額
- 1 選擇決策等額年值淨額大於零且最大值之方案
- 1 若所有方案的等額年值淨額均為負值時，則表示應該選擇『不採取任何措施』之方案



## 互斥方案決策：採用年值評估準則範例

大雄公司目前正在評估購買一項設備，目前有兩家廠商來推銷，機器設備的相關資料如下所示。試問以年值來評估該公司應該採取何種決策？

	A廠商 設備	B廠商 設備
期初投資金額	\$1,500,000	\$2,500,000
服務使用年限	8年	8年
殘值	\$500,000	\$750,000
每年維護費用	\$100,000	\$150,000
每年增加收益	\$320,000	\$540,000
最低可接受報酬率每年為 10%		

## 互斥方案決策：採用年值評估準則範例

解：

$$\begin{aligned} \text{方案 A 之等額年值淨額} &= \text{收入等額年值} - \text{支出等額年值} \\ &= \$320,000 + \frac{\$500,000 \times 10\%}{(1+10\%)^8 - 1} \\ &\quad - \$100,000 - \frac{\$1,500,000 \times 10\% \times (1+10\%)^8}{(1+10\%)^8 - 1} \\ &= \$320,000 + \$43,722.0 - \$100,000 - \$281,166.0 \\ &= -\$17,444.0 \end{aligned}$$

## 互斥方案決策：採用年值評估準則範例

方案 B 之等額年值淨額 = 收入等額年值 - 支出等額年值

$$\begin{aligned} &= \$540,000 + \frac{\$750,000 \times 10\%}{(1 + 10\%)^8 - 1} \\ &\quad - \$150,000 - \frac{\$2,500,000 \times 10\% \times (1 + 10\%)^8}{(1 + 10\%)^8 - 1} \\ &= \$540,000 + \$65,583.0 - \$150,000 - \$468,610.0 \\ &= -\$13,027.0 \end{aligned}$$

? 由於兩個方案的等額年值淨額均為負值，  
因此選擇不採取購買任何設備之決策方案

## 互斥方案決策：採用年值評估準則範例

宜靜公司正在評估採購一台空氣壓縮機，目前恰有兩種機型符合規格需求，相關資料如下所示。試問以年值來評估該公司應該採取何種決策方案？

	A 機型	B 機型
期初購買金額	\$38,000	\$45,000
服務使用年限	3 年	4 年
殘值	\$2,500	\$4,800
每年維護費用	\$1,300	\$1,000
每年增加收益	\$11,200	\$15,000
最低可接受報酬率每年為 12%		

## 互斥方案決策：採用年值評估準則範例

解：

服務使用年限不同，因此必須加以調整，使其服務使用年限相同

==> 採用最小公倍數方法

方案 A 之等額年值淨額 = 收入等額年值 - 支出等額年值

$$= \$11,200 + [\$2,500 + \$2,500(1+12\%)^3 + \$2,500(1+12\%)^6$$

$$+ \$2,500(1+12\%)^9] \cdot \frac{12\%}{(1+12\%)^{12} - 1} - \$1,300 - [\$38,000(1+12\%)^3$$

$$+ \$38,000(1+12\%)^6 + \$38,000(1+12\%)^9 + \$38,000(1+12\%)^{12}] \cdot \frac{12\%}{(1+12\%)^{12} - 1}$$

$$= \$11,200 + \$740.9 - \$1,300 - \$15,821.3$$

$$= -\$5,180.4$$

## 互斥方案決策：採用年值評估準則範例

$$\begin{aligned} \text{方案B之等額年值淨額} &= \text{收入等額年值} - \text{支出等額年值} \\ &= \$15,000 + [\$4,800 + \$4,800(1+12\%)^4 + \$4,800(1+12\%)^8] \\ &\quad \cdot \frac{12\%}{(1+12\%)^{12} - 1} - \$1,000 - [\$45,000(1+12\%)^4 \\ &\quad + \$45,000(1+12\%)^8 + \$45,000(1+12\%)^{12}] \cdot \frac{12\%}{(1+12\%)^{12} - 1} \\ &= \$15,000 + \$1,004.3 - \$1,000 - \$14,815.5 \\ &= \$188.8 \end{aligned}$$

? 由於方案B之等額年值淨額大於零，因此  
選擇此項方案付諸執行

## 互斥方案決策：採用年值評估準則範例

方案A之等額年值淨額：

$$AW_A = \$11,200 - \$1,300 + \frac{\$2,500 \cdot i}{(1+i)^3 - 1} - \frac{\$38,000 \cdot i \cdot (1+i)^3}{(1+i)^3 - 1}$$

$$AW_A = \$9,900 + \frac{\$2,500 \cdot 12\%}{(1+12\%)^3 - 1} - \frac{\$38,000 \cdot 12\% \cdot (1+12\%)^3}{(1+12\%)^3 - 1}$$

$$AW_A = \$9,900 + \$740.9 - \$15,821.3 = -\$5,180.4$$

方案B之等額年值淨額：

$$AW_B = \$15,000 - \$1,000 + \frac{\$4,800 \cdot i}{(1+i)^4 - 1} - \frac{\$45,000 \cdot i \cdot (1+i)^4}{(1+i)^4 - 1}$$

$$AW_B = \$14,000 + \frac{\$4,800 \cdot 12\%}{(1+12\%)^4 - 1} - \frac{\$45,000 \cdot 12\% \cdot (1+12\%)^4}{(1+12\%)^4 - 1}$$

$$AW_B = \$14,000 + \$1,004.3 - \$14,815.5 = \$188.8$$

## 評估準則：現值、終值與年值三者關係

? 三種評估準則所呈現的數字雖然不儘相同，但是所獲得的決策則為一致

? 三者評估準則存在著相互之等式關係：

1 現值與年值之關係等式

$$A = \frac{P \cdot i \cdot (1+i)^k}{(1+i)^k - 1}$$

1 現值與終值之關係等式

$$F = P \cdot (1+i)^k$$

1 終值與年值之關係等式

$$A = \frac{F \cdot i}{(1+i)^k - 1}$$



# 評估準則 — 還本期限

## 目的：

- 1 在於呈現投資方案資金的流動狀況

## 作法：

- 1 計算每一期的淨收入
- 1 將期初投資金額除以每期的淨收入

## 決策原則：

- 1 還本期限（回收年限）時間越短，表示投資方案越值得優先執行

## 單一方案決策：採用還本期限評估準則

某公司正在規劃一個投資方案，初期需要投資\$10,000元。爾後，每一年的營收與費用分別為\$5,310元以及\$3,000元。試問該投資方案的還本期間（回收年限）為何？

## 單一方案決策：採用還本期限評估準則

解：

期初投資金額： \$10,000元

每年淨收入： \$5,310 - \$3,000 = \$2,310元

還本期限：
$$\frac{\$10,000}{\$2,310} = 4.33\text{年}$$

## 單一方案決策：採用還本期限評估準則

某公司預計採購一項新的設備來改善焊接作業的生產力，期初需要投資\$25,000元。預估每一年可以產生\$8,000元的效益，如果該公司設定的可接受還本期限為五年，試問此項投資方案是否值得執行？

## 單一方案決策：採用還本期限評估準則

解：

期初投資金額： \$25,000元

每年淨收入： \$8,000元

還本期限：
$$\frac{\$25,000}{\$8,000} = 3.125\text{年}$$

？此投資方案的還本期限比該公司所設定的可接受還本期限還短，所以值得執行

## 互斥方案決策：採用還本期限評估準則

某公司目前有三個互斥的投資方案，相關的數據資料如下所示。試問以還本期限來評估該公司應該採取何種決策？

	投資方案A	投資方案B	投資方案C
期初投資金額	\$100,000	\$100,000	\$100,000
使用年限	4年	10年	5年
殘值	\$0	\$0	\$50,000
每年淨收入	\$30,000	\$20,000	\$20,000

# 互斥方案決策：採用還本期限評估準則

解：

投資方案A

期初投資金額： \$100,000元

每年淨收入： \$30,000元

還本期限：  $\frac{\$100,000}{\$30,000} = 3.33$ 年

投資方案B

期初投資金額： \$100,000元

每年淨收入： \$20,000元

還本期限：  $\frac{\$100,000}{\$20,000} = 5.00$ 年

投資方案C

期初投資金額： \$100,000元

每年淨收入： \$20,000元

還本期限：  $\frac{\$100,000}{\$20,000} = 5.00$ 年

？ 因此採取還本期間最短的投資方案A

# 評估準則 — 還本期限

## 優缺點：

- 1 計算簡單、容易應用
- 1 沒有考慮回收資金的時間價值
- 1 沒有考慮使用年限、殘值與現金流量在不同時間點以及數量上的影響



# 評估準則 — 成本效益

- ? 1902年美國的河川與港口法案，針對相關計畫均需提出評估報告，因而首次引用成本與效益觀念來作為評估準則
- ? 在獲得的效益必須大於花費成本的前提下，計畫才能通過付諸實施
- ? 此項評估準則通常是使用於政府之公共建設
- ? 計算成本與效益時，必須將各個時間點上的現金流量運用最低可接受報酬率先行轉換折算成一致的現值、年值或終值

# 公共工程方案

? 政府出面執行或發包監督驗收的投資方案

? 以提供社會大眾最大福祉為追求目標

? 考量的內容：

1 成本

1 效益

1 非效益

1 例如：闢建道路

⊖ 效益：帶來方便與繁榮

⊖ 成本：建造費用

⊖ 非效益：喪失農作機會、破壞自然生態

# 公共工程方案

## ? 遭遇的問題點：

- 1 成本、效益以及非效益的量化數字很難精確取得
- 1 受到較多法令規章的限制
- 1 資金運用會受到預算制度的影響
- 1 政治敏感度高

# 單一方案決策：採用成本效益評估準則

## ? 決策步驟：

- 1 計算該項方案的『效益÷成本』比值
- 1 如果該項方案的『效益÷成本』比值大於一時，則該項方案值得付諸執行
- 1 如果該項方案的『效益÷成本』比值等於一時，該項方案是否值得付諸執行則必須再配合考量其他因素
- 1 如果該項方案的『效益÷成本』比值小於一時，則該項方案不值得付諸執行

## 單一方案決策：採用成本效益評估準則範例

國道高速公路局考慮興建一條高速公路支線，此條路線的初期投資成本為\$40,000萬元。每年的維修費用以及所帶來的效益分別為\$250萬元與\$6,500萬元，假設使用年限為二十年，不具有殘值且年利率為10%。試問以成本效益來評估此項投資方案是否值得執行？

## 單一方案決策：採用成本效益評估準則範例

解：

$$\begin{aligned} \text{成本淨終值} &= \$40,000 \cdot (1+10\%)^{20} \\ &+ \$250[1 + (1+10\%) + (1+10\%)^2 + \dots + (1+10\%)^{19}] \\ &= \$269,100.0 + \$14,318.7 \end{aligned}$$

$$= \$283,418.7 \text{萬元}$$

效益淨終值 =

$$\begin{aligned} & \$6,500[1 + (1+10\%) + (1+10\%)^2 + \dots + (1+10\%)^{19}] \\ &= \$372,287.5 \text{萬元} \end{aligned}$$

$$\frac{\text{效益}}{\text{成本}} = \frac{\$372,287.5}{\$283,418.7} = 1.31$$

？由於該項方案的『效益÷成本』比值大於一，因此該項投資方案值得付諸執行

## 單一方案決策：採用成本效益評估準則作業

小叮嚀公司考慮一項投資改善方案，期初需要投入資金\$180,000元，每一年的設備維護費用為\$65,000元。假使此項投資改善方案付諸執行，則每一年可以因效率增加而提高收益\$98,000元，此外該項設備在使用七年之後，預估仍然具有殘值\$45,000元。倘若該公司設定最低可接受報酬率為每年14%時，試問以成本效益來評估此項投資改善方案是否值得付諸實施？

## 單一方案決策：採用成本效益評估準則作業

解：

$$\begin{aligned} \text{成本淨終值} &= \$180,000 \cdot (1+14\%)^7 \\ &+ \$65,000[1 + (1+14\%) + (1+14\%)^2 + \dots + (1+14\%)^6] \\ &= \$450,408.4 + \$697,481.9 \\ &= \$1,147,890.3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{效益淨終值} &= \$45,000 \\ &+ \$98,000[1 + (1+14\%) + (1+14\%)^2 + \dots + (1+14\%)^6] \\ &= \$45,000 + \$1,051,588.2 \\ &= \$1,096,588.2 \end{aligned}$$

$$\frac{\text{效益}}{\text{成本}} = \frac{\$1,096,588.2}{\$1,147,890.3} = 0.96$$

？由於該項方案的『效益÷成本』比值小於一，因此該項方案不值得付諸執行



# 互斥方案決策：採用成本效益評估準則

## ? 決策步驟：

- 1 確定多個互斥方案具有相同的規劃水準或服務使用年限，如果其具有不同的服務使用年限，則必須予以調整，使其方案在相同的立足點之下作評估決策
- 1 按照投資金額大小，由小排到大
- 1 計算每一個方案的『效益÷成本』比值
- 1 選擇『效益÷成本』比值大於一且投資金額最小值之方案作為基礎
- 1 將其他投資金額大於基礎方案列出，計算這些方案與基礎方案之間的成本與效益差額
- 1 重新計算『效益÷成本』比值，如果有比值超過一的方案時，則重新定義基礎方案，否則就是基礎方案最值得執行

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則範例

兩個互斥的投資方案，相關的數據資料如下所示。假設使用年限均為20年且年利率等於10%時，試問以成本效益來評估投資方案應該如何執行？

	投資方案A	投資方案B
初期投資金額	\$110,000	\$135,000
每年費用	\$12,500	\$45,000
每年效益	\$37,500	\$80,000

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則範例

解：

初期投資金額分攤到每一年

$$\text{投資方案A} : \frac{\$110,000 \times 10\% \times (1+10\%)^{20}}{(1+10\%)^{20} - 1} = \$12,920.6$$

$$\text{投資方案B} : \frac{\$135,000 \times 10\% \times (1+10\%)^{20}}{(1+10\%)^{20} - 1} = \$15,857.0$$

計算個別投資方案的成本效益

$$\text{投資方案A} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$37,500}{\$12,920.6 + \$12,500} = \frac{\$37,500}{\$25,420.6} = 1.475$$

$$\text{投資方案B} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$80,000}{\$15,857.0 + \$45,000} = \frac{\$80,000}{\$60,857.0} = 1.315$$

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則範例

根據投資金額大小排序 以投資方案 A 作為基礎方案

評估投資方案 B

$$\Delta\left(\frac{\text{效益}}{\text{成本}}\right) = \frac{\$80,000 - \$37,500}{\$60,857.0 - \$25,420.6} = \frac{\$42,500}{\$35,436.4} = 1.199$$

接受投資方案 B

因此表示要選擇執行投資方案 B

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則範例

三個互斥的公共工程投資方案，相關的數據資料如下所示。假設使用年限均為50年且年利率等於10%時，試問以成本效益來評估投資方案應該如何執行？

	投資方案A	投資方案B	投資方案C
初期投資金額	\$8,500,000	\$10,000,000	\$12,000,000
每年費用	\$750,000	\$725,000	\$700,000
每年效益	\$2,150,000	\$2,265,000	\$2,500,000
殘值	\$1,250,000	\$1,750,000	\$2,000,000

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則範例

解：

初期投資金額分攤到每一年

$$\text{投資方案A} : \frac{\$8,500,000 \times 10\% \times (1+10\%)^{50}}{(1+10\%)^{50} - 1} = \$857,303.0$$

$$\text{投資方案B} : \frac{\$10,000,000 \times 10\% \times (1+10\%)^{50}}{(1+10\%)^{50} - 1} = \$1,008,591.7$$

$$\text{投資方案C} : \frac{\$12,000,000 \times 10\% \times (1+10\%)^{50}}{(1+10\%)^{50} - 1} = \$1,210,310.1$$

殘值分攤到每一年

$$\text{投資方案A} : \frac{\$1,250,000 \times 10\%}{(1+10\%)^{50} - 1} = \$1,074.0$$

$$\text{投資方案B} : \frac{\$1,750,000 \times 10\%}{(1+10\%)^{50} - 1} = \$1,503.6$$

$$\text{投資方案C} : \frac{\$2,000,000 \times 10\%}{(1+10\%)^{50} - 1} = \$1,718.3$$

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則範例

計算個別投資方案的成本效益

$$\text{投資方案 A} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$2,150,000}{\$857,303.0 + \$750,000 - \$1,074.0} = \frac{\$2,150,000}{\$1,606,229.0} = 1.339$$

$$\text{投資方案 B} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$2,265,000}{\$1,008,591.7 + \$725,000 - \$1,503.6} = \frac{\$2,265,000}{\$1,732,088.1} = 1.308$$

$$\text{投資方案 C} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$2,500,000}{\$1,210,310.1 + \$700,000 - \$1,718.3} = \frac{\$2,500,000}{\$1,908,591.8} = 1.310$$

根據投資金額大小排序 以投資方案 A作為基礎方案

評估投資方案 B

$$\Delta \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) = \frac{\$2,265,000 - \$2,150,000}{\$1,732,088.1 - \$1,606,229.0} = \frac{\$115,000}{\$125,859.1} = 0.914$$

拒絕投資方案 B

評估投資方案 C

$$\Delta \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) = \frac{\$2,500,000 - \$2,150,000}{\$1,908,591.8 - \$1,606,229.0} = \frac{\$350,000}{\$302,362.8} = 1.158$$

接受投資方案 C

因此表示要選擇執行投資方案C

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則範例

兩個互斥的投資方案，相關的數據資料如下所示。假設年利率等於9%時，試問以成本效益來評估投資方案應該如何執行？

	投資方案A	投資方案B
初期投資金額	\$750,000	\$625,000
每年費用	\$120,000	\$110,000
每年效益	\$245,000	\$230,000
使用年限	35年	25年



## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則範例

解：

初期投資金額分攤到每一年

$$\text{投資方案A} : \frac{\$750,000 \times 9\% \times (1+9\%)^{35}}{(1+9\%)^{35} - 1} = \$70,976.9$$

$$\text{投資方案B} : \frac{\$625,000 \times 9\% \times (1+9\%)^{25}}{(1+9\%)^{25} - 1} = \$63,628.9$$

計算個別投資方案的成本效益

$$\text{投資方案A} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$245,000}{\$70,976.9 + \$120,000} = \frac{\$245,000}{\$190,976.9} = 1.283$$

$$\text{投資方案B} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$230,000}{\$63,628.9 + \$110,000} = \frac{\$230,000}{\$173,628.9} = 1.325$$

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則範例

根據投資金額大小排序 以投資方案 B 作為基礎方案

評估投資方案 A

$$\Delta \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) = \frac{\$245,000 - \$230,000}{\$190,976.9 - \$173,628.9} = \frac{\$15,000}{\$17348.0} = 0.865$$

拒絕投資方案 A

因此表示要選擇執行投資方案 B

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則作業

大雄公司目前正在評估購買一項設備，目前有兩家廠商來推銷，機器設備的相關資料如下所示。試問以成本效益來評估該公司應該採取何種決策？

	A廠商設備	B廠商設備
期初投資金額	\$142,000	\$285,000
服務使用年限	8年	8年
殘值	\$22,000	\$72,000
每年維護費用	\$39,000	\$49,500
每年增加收益	\$74,000	\$107,700
最低可接受報酬率每年為 10%		

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則作業

解：

初期投資金額分攤到每一年

$$A \text{ 廠商設備} : \frac{\$142,000 \times 10\% \times (1+10\%)^8}{(1+10\%)^8 - 1} = \$26,617.1$$

$$B \text{ 廠商設備} : \frac{\$285,000 \times 10\% \times (1+10\%)^8}{(1+10\%)^8 - 1} = \$53,421.5$$

殘值分攤到每一年

$$A \text{ 廠商設備} : \frac{\$22,000 \times 10\%}{(1+10\%)^8 - 1} = \$1,923.8$$

$$B \text{ 廠商設備} : \frac{\$72,000 \times 10\%}{(1+10\%)^8 - 1} = \$6,296.0$$

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則作業

計算個別投資方案的成本效益

$$A \text{ 廠商設備 } \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$74,000}{\$26,617.1 + \$39,000 - \$1,923.8} = \frac{\$74,000}{\$63,693.3} = 1.162$$

$$B \text{ 廠商設備 } \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$107,700}{\$53,421.5 + \$49,500 - \$6,296.0} = \frac{\$107,700}{\$96,625.5} = 1.115$$

根據投資金額大小排序以採購A廠商設備作為基礎方案

評估B廠商設備

$$\Delta \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) = \frac{\$107,700 - \$74,000}{\$96,625.5 - \$63,693.3} = \frac{\$33,700}{\$32,932.2} = 1.023$$

接受B廠商設備

因此表示要選擇採購B廠商設備

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則作業

宜靜公司正在評估採購一台空氣壓縮機，目前恰有兩種機型符合規格需求，相關資料如下所示。試問以成本效益來評估該公司應該採取何種決策方案？

	A 機型	B 機型
期初購買金額	\$33,000	\$49,000
服務使用年限	6 年	9 年
殘值	\$6,800	\$8,400
每年維護費用	\$2,100	\$1,200
每年增加收益	\$9,600	\$11,000
最低可接受報酬率每年為 13%		

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則作業

解：

初期投資金額分攤到每一年

$$A \text{ 機型設備} : \frac{\$33,000 \times 13\% \times (1+13\%)^6}{(1+13\%)^6 - 1} = \$8,255.1$$

$$B \text{ 機型設備} : \frac{\$49,000 \times 13\% \times (1+13\%)^9}{(1+13\%)^9 - 1} = \$9,548.6$$

殘值分攤到每一年

$$A \text{ 機型設備} : \frac{\$6,800 \times 13\%}{(1+13\%)^6 - 1} = \$817.0$$

$$B \text{ 機型設備} : \frac{\$8,400 \times 13\%}{(1+13\%)^9 - 1} = \$544.9$$

## 互斥方案決策：採用成本效益評估準則作業

計算個別投資方案的成本效益

$$A \text{ 機型設備} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$9,600}{\$8,255.1 + \$2,100 - \$817.0} = \frac{\$9,600}{\$9,538.1} = 1.006$$

$$B \text{ 機型設備} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$11,000}{\$9,548.6 + \$1,200 - \$544.9} = \frac{\$11,000}{\$10,203.7} = 1.078$$

根據投資金額大小排序以採購A機型設備作為基礎方案

評估B機型設備

$$\Delta \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) = \frac{\$11,000 - \$9,600}{\$10,203.7 - \$9,538.1} = \frac{\$1,400}{\$665.6} = 2.103$$

接受B機型設備

因此表示要選擇採購B機型設備



## 獨立方案決策：採用成本效益評估準則作業

政府機構預算\$35,000,000元目前正考量執行四個獨立的投資方案，假設使用年限均為三十年且年利率等於10%，其他的相關資料如下所示。試問以成本效益來評估政府應該如何執行這些投資方案？

	初期投資金額	每年費用	每年效益
投資方案A	\$12,000,000	\$1,250,000	\$3,250,000
投資方案B	\$20,000,000	\$4,500,000	\$8,000,000
投資方案C	\$10,000,000	\$750,000	\$1,250,000
投資方案D	\$14,000,000	\$1,850,000	\$4,050,000

## 獨立方案決策：採用成本效益評估準則作業

解：

初期投資金額分攤到每一年

$$\text{投資方案A} : \frac{\$12,000,000 \times 10\% \times (1+10\%)^{30}}{(1+10\%)^{30} - 1} = \$1,272,951.0$$

$$\text{投資方案B} : \frac{\$20,000,000 \times 10\% \times (1+10\%)^{30}}{(1+10\%)^{30} - 1} = \$2,121,585.0$$

$$\text{投資方案C} : \frac{\$10,000,000 \times 10\% \times (1+10\%)^{30}}{(1+10\%)^{30} - 1} = \$1,060,792.5$$

$$\text{投資方案D} : \frac{\$14,000,000 \times 10\% \times (1+10\%)^{30}}{(1+10\%)^{30} - 1} = \$1,485,109.5$$

## 獨立方案決策：採用成本效益評估準則作業

計算個別投資方案的成本效益

$$\text{投資方案A} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$3,250,000}{\$1,272,951.0 + \$1,250,000} = \frac{\$3,250,000}{\$2,522,951.0} = 1.288$$

$$\text{投資方案B} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$8,000,000}{\$2,121,585.0 + \$4,500,000} = \frac{\$8,000,000}{\$6,621,585.0} = 1.208$$

$$\text{投資方案C} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$1,250,000}{\$1,060,792.5 + \$750,000} = \frac{\$1,250,000}{\$1,810,792.5} = 0.690$$

$$\text{投資方案D} \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) : \frac{\$4,050,000}{\$1,485,109.5 + \$1,850,000} = \frac{\$4,050,000}{\$3,335,109.5} = 1.214$$

值得執行的投資方案只有A、B以及D

因為屬於獨立方案，因此可以重新組合轉換成互斥方案

## 獨立方案決策：採用成本效益評估準則作業

轉換成下列之互斥方案

	初期投資金額		每年費用	每年效益
	現值	年值		
方案A	\$12,000,000.0	\$1,272,951.0	\$1,250,000.0	\$3,250,000.0
方案D	\$14,000,000.0	\$1,485,109.5	\$1,850,000.0	\$4,050,000.0
方案B	\$20,000,000.0	\$2,121,585.0	\$4,500,000.0	\$8,000,000.0
方案A + 方案D	\$26,000,000.0	\$2,758,060.5	\$3,100,000.0	\$7,300,000.0
方案A + 方案B	\$32,000,000.0	\$3,394,536.0	\$5,750,000.0	\$11,250,000.0
方案B + 方案D	\$34,000,000.0	\$3,606,694.5	\$6,350,000.0	\$12,050,000.0

## 獨立方案決策：採用成本效益評估準則作業

根據投資金額大小排序以投資方案A作為基礎方案

評估投資方案D

$$\Delta\left(\frac{\text{效益}}{\text{成本}}\right) = \frac{\$4,050,000 - \$3,250,000}{\$3,335,109.5 - \$2,522,951.0} = \frac{\$800,000}{\$812,158.5} = 0.985$$

拒絕投資方案D

評估投資方案B

$$\Delta\left(\frac{\text{效益}}{\text{成本}}\right) = \frac{\$8,000,000 - \$3,250,000}{\$6,621,585.0 - \$2,522,951.0} = \frac{\$4,750,000}{\$4,098,634.0} = 1.159$$

接受投資方案B

換成以投資方案B作為基礎方案

評估投資方案A+投資方案D

由於效益比投資方案B還少，因此直接拒絕此方案

評估投資方案A+投資方案B

$$\Delta\left(\frac{\text{效益}}{\text{成本}}\right) = \frac{\$11,250,000 - \$8,000,000}{\$9,144,536.0 - \$6,621,585.0} = \frac{\$3,250,000}{\$2,522,951.0} = 1.288$$

接受投資方案A+投資方案B

## 獨立方案決策：採用成本效益評估準則作業

換成以投資方案A+投資方案B作為基礎方案

評估投資方案B+投資方案D

$$\Delta \left( \frac{\text{效益}}{\text{成本}} \right) = \frac{\$12,050,000 - \$11,250,000}{\$9,956,694.5 - \$9,144,536.0} = \frac{\$800,000}{\$812,158.5} = 0.985$$

拒絕投資方案B+投資方案D

因此選擇執行投資方案A與投資方案B

課程講授完畢

謝謝！