

第 4 章 風險、報酬與投資組合

一、腦力激盪

4-1 倘若現投資聯發科的股票可賺 40%，試問這 40% 是事前或事後報酬率？

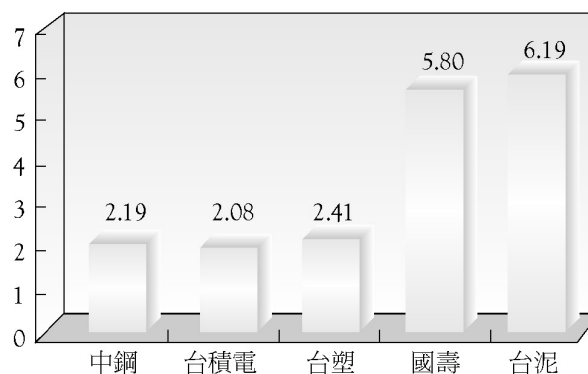
思考方向：此 40% 為事前報酬率。

報酬率之標準差小的資產是否就是較好投資對象呢？是否有其他的因素在決定投資對象的選擇呢？

思考方向：就理論上而言，若以單一資產作比較，得考慮報酬率及標準差；若以投資組合考量，則需考慮該資產與組合資產的報酬發生變異的程度。當然，個人對風險的偏好或嫌惡也是一個很重要的因素。

若您觀察到中鋼、台積電、台塑、國壽、台泥等股票過去 10 年的變異係數資料如下圖所示，請問您會選擇何者進行投資？

中鋼、台積電、台塑、國壽、台泥等股票之變異係數（1995~2005 年）



思考方向：變異係數乃相對風險之指標，愈少表示單位報酬水準下的總風險愈低。

4-2 本節介紹了許多金融市場中影響投資風險的主要因素，但是否有一些「非財務面」的因素會影響投資風險的大小呢？試列舉之。

思考方向：如非經濟面因素（例如導彈演習、選舉、波斯灣戰爭）、兩岸政策面因素等等。

如果某公司願意每個月付您 20 萬元，但只要您 1 星期上班 1 天，這樣的工作您會接受嗎？無論接受與否，請說明您的理由。

思考方向：不一定。會有如此高薪的優厚待遇，代表工作的性質充滿危險及不確定性（甚至令人懷疑是否要您去當人頭）。

4-3 在金融商品數量快速增加的今日，若您有一筆錢要投資運用，您會選擇哪些商品來形成「投資組合」呢？為什麼選擇這些商品？試解釋之。

思考方向：您可選擇各類共同基金、定期存款、甚至風險較高的期貨與選擇權，但盡量不要將雞蛋放在同一個籃子裡（除非您確認一定會賺）。

「二支報酬率很高的股票所構成之投資組合，其預期報酬率必然不低」、「二支風險很大的股票所構成的投資組合，其風險必然較高」，您同意這兩句話嗎？

思考方向：前者正確，但後者錯誤；請由投資組合預期報酬率與風險的求算方式著手。

4-4 老吳分析汽車產業股價報酬率和電子產業股價報酬率的關係，發現兩者之間有極高的負相關；可是在最近大盤上的表現，兩者卻都跌得很慘！老吳也賠得一塌糊塗。這是什麼原因呢？您能告訴老吳嗎？

思考方向：此即系統風險的寫照。當經濟不景氣時，或某些無法預期的因素，如中共導彈試射、波斯灣戰爭等等，皆可能造成各種產業股價皆呈下挫的情形。

小白在前陣子買了台積電、茂矽、華邦、南亞科技、力晶、茂德等資訊電子業的股票，雖然曾經小賺，但最近卻賠得抱頭鼠竄，小白直說「風險哪有降低，財務理論根本騙人」。事實真是如此嗎？您知道小白犯了什麼錯

嗎？

思考方向：小白選擇了相同 IC 產業的股票投資組合，未將產業景氣波動的風險分散掉。

4-5 依據 CAPM 的內涵，高風險證券的報酬率理應要高一些，但實際上為何會發生「高風險股票慘跌、終至下市」的命運，完全得不到高報酬？

思考方向：請比較 CAPM 為一「事前」、「預期」的觀念，但實際報酬率卻是「事後」、「已實現」的觀點。

二、問答及計算題

1. 試討論「資本資產訂價模式」：

(1) 如何應用於公司之「資本預算」？

(2) 如何應用於公司之「股票評價」？

【2005 年高考】

ANS :

(1) 資本預算應用：CAPM 說明證券之系統風險與報酬率間的關係。依公司觀點視之，CAPM 可以估計股東權益資金之成本高低，才能進一步計算 WACC 作為投資計畫各期現金量之折現率。

其次，若遇全新型計畫，即新計畫的風險與公司既有風險並不相同時，CAPM 即可用來調整新計畫風險所適用的折現率，稱為風險調整折現率。

(2) 股票評價：CAPM 所估計之報酬率，即為股東在既定系統風險下所要求之必要報酬率，可作為股利折現模式中，各期現金股利之折現率。

2. 下列為乙公司的資料：

(1) 市場報酬的變異數 = 0.044。

(2) 乙公司的報酬和市場報酬的共變數 = 0.064。

假設市場風險溢酬為 9.2%，預期國庫券的報酬率為 4.7%

(1) 請寫出證券市場線的方程式。

(2) 乙公司的必要報酬率為多少？

【2004 年地方三等】

ANS :

$$(1) E(R_i) = R_f + \beta_i(R_m - R_f)$$

$$= 0.047 + \beta \times 0.092 = 0.047 + 0.092\beta_i$$

$$(2) \beta_Z = \frac{\sigma_{Zm}}{\sigma_m^2} = \frac{0.064}{0.064} = 1.4545$$

$$E(R_Z) = 0.047 + 0.092 \times \beta_Z$$

$$= 0.047 + 0.092 \times 1.4545 = 18.08\%$$

3. 投資風險的衡量指標有值與報酬率標準差兩種，請說明這兩種風險衡量指標的異同點，並以資本資產訂價模式(CAPM)說明它們之間的關係。

【2004 年身心障礙三特】

ANS :

(1) β 說明市場投資組合報酬率變動一個單位時，個別資產報酬率變動的敏感程度，所衡量者為證券相較於市場的波動性，亦即其系統風險；標準差則表示證券報酬率的離散程度，離散程度愈大，表示其總風險愈高。

(2) 依 CAPM 觀念， β 可利用市場模式估計如下：

$$R_i = \alpha_i + \beta_i \times R_m + \varepsilon_i$$

若將等式兩邊取變異數，可簡化如下式：

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \times \sigma_m^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

其觀念猶如：總風險=系統風險+非系統風險

4. 假設 A、B 兩股票之報酬率及其機率分配如下表所示：

機率	股票 A	股票 B
0.1	-10%	-35%
0.2	2%	0%
0.4	12%	20%
0.2	20%	25%
0.1	28%	15%

且已知 B 股票之 β 值大於 A 股票。

(1) 請計算 A、B 兩股票之變異係數。

(2) 請比較 A、B 兩股票之風險。

【2002 年基三特】

ANS :

$$(1) E(R_A) = (-10\%) \times 0.1 + 2\% \times 0.2 + 12\% \times 0.4 + 20\% \times 0.2 + 28\% \times 0.1 = 11\%$$

$$\begin{aligned} \sigma_A^2 &= (-10\% - 11\%)^2 \times 0.1 + (2\% - 11\%)^2 \times 0.2 + (12\% - 11\%)^2 \times 0.4 \\ &\quad + (20\% - 11\%)^2 \times 0.2 + (28\% - 11\%)^2 \times 0.1 = 0.01058 \end{aligned}$$

$$\rightarrow \sigma_A = 10.29\%$$

$$\Rightarrow CV_A = \frac{\sigma_A}{E(R_A)} = \frac{10.29\%}{11\%} = 0.9355$$

$$E(R_B) = (-35\%) \times 0.1 + 0\% \times 0.2 + 20\% \times 0.4 + 25\% \times 0.2 + 15\% \times 0.1 = 11\%$$

$$\begin{aligned} \sigma_B^2 &= (-35\% - 11\%)^2 \times 0.1 + (0\% - 11\%)^2 \times 0.2 + (20\% - 11\%)^2 \times 0.4 \\ &\quad + (25\% - 11\%)^2 \times 0.2 + (15\% - 11\%)^2 \times 0.1 = 0.0309 \end{aligned}$$

$$\rightarrow \sigma_B = 17.58\%$$

$$\Rightarrow CV_B = \frac{\sigma_B}{E(R_B)} = \frac{17.58\%}{11\%} = 1.5982$$

(2) 由於 $\beta_B > \beta_A$ ，且 $CV_B > CV_A$ ，故不論系統風險或每單位預期報酬率下的總風險，B 股票皆高於 A 股票。

5. 假設市場預期報酬率為 16%，無風險利率為 8%，而市場報酬率的標準差為 20%。假設你有 100 萬元，而限定只能投資於市場與無風險資產。

(1) 什麼樣的投資組合可以達到預期報酬率 14%？

(2) 這個投資組合的值為何？

(3) 這個投資組合的標準差為何？

【2000 年普考】

ANS :

(1) 令投資於市場投資組合的權重為 w ，則投資於無風險資產的權重為 $(1-w)$ ，則下列等式必成立：

$$w \times 16\% + (1-w) \times 8\% = 14\%$$

$$\text{則 } w = 0.75$$

(2) 由於市場投資組合 β 等於 1，而無風險資產為 0，因此投資組合加權後的 β 等於 0

$$\begin{aligned} \text{變異數} &= (0.75)^2 \times (20\%)^2 + (0.25)^2 \times (0\%)^2 + 2 \times 0.75 \times 0.25 \times 0 \times 0\% \times 0\% \\ &= 2.25\% \end{aligned}$$

$$\text{標準差} = \sqrt{\text{變異數}} = \sqrt{2.25\%} = 15\%$$

6. 假設在市場均衡狀態下，某人擁有一 β 值為 2 之股票，已知此股票之要求報酬率為 15%，且市場組合報酬率為 10%。若市場組合報酬率提高 13%，且無風險利率不變，則此股票之報酬率為何？ 【2000 年原住民】

ANS :

$$15\% = R_f + 2 \times (10\% - R_f)$$

求出無風險報酬率 $R_f = 5\%$

$$\text{調整後股票報酬率} = 5\% + 2 \times (13\% - 5\%) = 21\%$$

7. 已知 A、B、C 三股票之 β 值各為 0.9、1.1 及 1.6。某人有 100 萬元投資於此三股票及無風險資產，並希望得到一個和市場組合同樣風險水準的投資組合。若已知某人各投資 10 萬元於 A、B 兩股票，試問各應投資多少錢於 C 股票及無風險資產？ 【2001 年退役三特】

ANS :

若假設投資於 C 權重為 w ，則無風險資產為 $0.8 - w$ ，則

$$0.9 \times 10\% + 1.1 \times 10\% + 1.6 \times w + 0 \times (0.8 - w) = 1$$

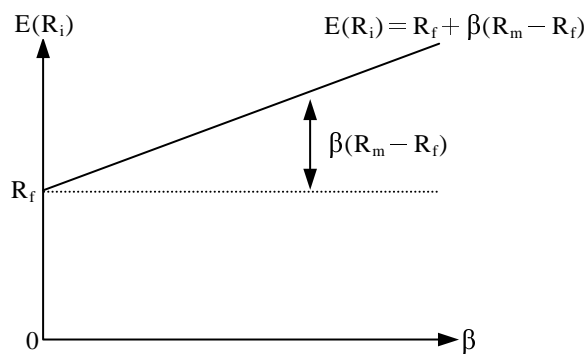
則可解出 $w = 0.5$

投資人應投資 50 萬於 C 資產，30 萬在無風險資產。

8. 試述資本資產訂價模式(CAPM)的證券市場線、 β 值的定義、市場風險溢酬，並且用圖形表示以上各個觀念。 【1999 年基三特】

ANS :

- (1) 若以 β 風險為自變數，證券的預期報酬率為因變數，則可以得到中一條斜率為 $(R_m - R_f)$ 的直線，稱為證券市場線。



(2) β 其實是個經由線性迴歸模式實證所得到的迴歸係數，表示單一資產報酬與市場報酬間的依存程度大小，並可解釋為市場報酬變動一個單位時，個別資產報酬的反應程度。

(3) 「風險溢酬」即指式中 $\beta_i(R_m - R_f)$ 的部分，表示該證券在相當於 β_i 程度的系統風險下，應提供較市場平均溢酬水準 $(R_m - R_f)$ 較高或低的額外報酬。

9. 個別資產報酬率的標準差為 3.2，由市場指標估算的報酬率具有標準差 1.6，而且此二個報酬率的相關係數為 0.6，則該個別資產：

(1) β 值為何？

(2) 市場指標的 β 值為何？

(3) 若無風險利率為 8%，市場指標預期報酬率為 24%，則上述個別資產的預期報酬率應為何？

【1996 年高考】

ANS :

$$(1) \beta_i = \frac{0.6 \times 3.2}{1.6} = 1.2$$

$$(2) \beta_m = \frac{1 \times \sigma_m}{\sigma_m} = 1$$

$$(3) E(R_i) = 8\% + (24\% - 8\%) \times 1.2 = 27.2\%$$

10. 何謂不可分散風險？通常以 β 值衡量不可分散風險，試說明如何估算 β 值？又如何利用 β 值計算風險溢酬？

【1994 年高考】

ANS :

(1) 不可分散風險（又稱系統風險）主要是來自一些基本經濟或政治因素的影響，如貨幣與財政政策對 GNP 的衝擊、通貨膨脹的現象、國內政局不安等等。由於幾乎所有金融性資產均會受到此類「全面性」因素的影響，因此即使透過多角化的作為，亦很難將此類風險分散。

(2) β 其實是個經由線性迴歸模式實證所得到的迴歸係數，表示單一資產報酬與市場報酬間的依存程度大小，並可解釋為市場報酬變動一個單位時，個別資產報酬的反應程度。而依統計學原理， β 可經由以下的公式取得：

$$R_i = a_i + \beta_i \times R_m + \varepsilon_i$$

在公式中，包含了發展 β 的原始迴歸模式及其求算的一般公式。所謂迴歸模式，為說明自變數與因變數間關係強度的統計工具，在此則為探討個別資產與市場之報酬間的關係。 β 的計算公式是經由統計原理推導出來的： $Cov(R_i, R_m)$ （或 σ_{im} ）表個別資產與市場在報酬上的共變數； ρ_{im} 為其相關係數； $Var(R_m)$ 則為市場報酬的變異數。經由這兩個數值的求算，即可求得投資該資產所需承擔的系統風險，即為 β 值。

- (3) 在以 β 計算風險溢酬之前，我們必須先說明 CAPM 理論。CAPM 所說明的是：當證券市場達成「均衡」時，在一個「已有效多角化並達成投資效率」的投資組合中，個別資本資產的預期報酬率與所承擔的風險之間的關係。CAPM 所闡明的「風險－報酬」關係如下所示：

$$E(R_i) = R_f + \beta_i \times (R_m - R_f)$$

上式中， $E(R_i)$ 表投資組合中第 i 個證券的預期報酬率； R_f 表示無風險利率； R_m 為市場（或市場投資組合）的預期報酬率；而 β_i 係數則為其系統風險指標。故式所說明的是：個別證券的預期報酬是由「無風險利率」和一個稱為「風險溢酬」的部分所組成的。

「風險溢酬」即指式中 $\beta_i(R_m - R_f)$ 的部分，表示該證券在相當於 β_i 程度的系統風險下，應提供較市場平均溢酬水準 $(R_m - R_f)$ 較高或低的額外報酬。如市場提供 12% 的報酬，無風險利率為 6%，則市場提供了 6% 的風險溢酬。若甲證券 β 值為 1.5，表受到系統風險影響的程度為市場的一倍半，因此其風險溢酬應為 9%，較市場平均多出 3%（即 50%）。

11. 企業及個人從事投資活動時，必須同時考慮預期報酬率及風險的大小。試述風險如何定義？如何衡量？預期報酬率與風險之間有什麼樣的關係？

【1988 年高考】

ANS :

- (1) 風險即指「不利事件」，也就是會造成特定損失或傷害的意外事件發生的可能性。如在持續多頭的股市裡，亦有可能因政府的經濟政策改變或中國大陸對台灣的態度轉變，而進入淒風慘雨的時期，則投資人須承擔股市變化的風險。若僅以「資本資產」為投資對象，風險則可定義為：「在投資期間裡，實際報酬率與預期報酬率間差異發生的可能性。」而一般我們都以標

準差或數變異係數來衡量風險。

- (2)高報酬經常是伴隨著高風險，而高風險的投資也可能帶來較高的報酬。投資人若想獲得較高的報酬，就得承擔更高的風險。

12. 如何計算投資的期間報酬率？如何計算投資的預期報酬率？說明兩者意義有何不同。

ANS :

- (1)總報酬=收益所得 + 資本利得（損失）

$$\text{總報酬率(TR)} = \frac{\text{資產期末價值} - \text{資產期初價值} + \text{其他收益所得}}{\text{資產期初價值}} \times 100\%$$

- (2)預期報酬率 $E(R_i) = \Sigma$ （第 i 種狀況下的報酬率 × 第 i 種狀況的發生機率）

- (3)總報酬率用來計算某一段投資期間的投資報酬率，包括投資產生的收益與期末出售的資本利得（損失），也就是投資人實際獲得的報酬；預期報酬率則代表各種狀況下可能產生之報酬率的加權平均值，權數乃是各種狀況的發生機率，此對投資者的意義是：若「持續」投資此一投資工具，則「平均」的報酬率為 10%，亦即表示此投資工具未必可實現 10%的報酬率，可能有時高或低於 10%；然而平均起來，大致可獲得 10%的報酬率。只要有風險性的投資，就應該用預期報酬率來衡量報酬較為適當。

13. 依「高風險、高報酬」的原則，若您發現一提供「低風險、高報酬」的絕佳投資機會而正在發呆中，快想想該怎麼做？

ANS :

首先，應確認該投資工具是否真的是「低風險、高報酬」，千萬不要道聽途說而自行判斷。若真的是「低風險、高報酬」的投資工具，那表示其價格明顯低估了，再不用多久便會漲回均衡的價位，此刻您應掌握機會迅速買進該標的。