



PART 1

重點整理

PART 1 乃為參加證券分析師考試所做的重點整理，各章節之計算題皆附有歷屆試題提供給讀者練習，並加入詳解以方便讀者參閱檢討，確實掌握本科應試重點。

ch3

債券投資

學習項目

- ❶ 貨幣的時間價值
- ❷ 債券的特性
- ❸ 債券評價模式
- ❹ 存續期間
- ❺ 信用評等
- ❻ 利率期限結構

學習焦點

本章的所有單元，幾乎都是必考重點，每次大約出現5至8題，尤其是債券評價及存續期間，一直都是占分比重相對較高的。此外，貨幣的時間價值為本章所有觀念的地基，唯有先把此單元加以熟練，才能順利駕馭後續的內容。

1 貨幣的時間價值

1 現值與終值

- 一、貨幣的時間價值：指貨幣價值會隨著時間推移而改變。
- 二、假設現在把10萬元現金存入銀行，銀行存款年利率為3%，一年後，能夠領回的本利和為：

$$\begin{aligned} & 100,000 + 100,000 \times 3\% \\ & = 100,000 \times (1 + 3\%) \\ & = 103,000 \end{aligned}$$

則100,000元稱為這筆存款的現值（Present Value, PV→現在的價值）；103,000元稱為這筆存款的終值（Future Value, FV→未來的價值）。

- 三、公式：

$$\begin{aligned} FV_n &= PV_n (1+i)^n \\ PV_n &= \frac{FV_n}{(1+i)^n} = FV_n (1+i)^{-n} = FV_n \times PVIF_{i,n} \end{aligned}$$

i：利率

n：年數或期數

$\frac{1}{(1+i)^n}$ 或是 $(1+i)^{-n}$ 則稱之為「現值因子」— $PVIF_{i,n}$ 。

反之，在 $FV = PV(1+i)^n$ 算式中， $(1+i)^n$ 即稱之為「終值因子」— $FVIF_{i,n}$ 。



當期數固定時，若折現率越高，則終值因子越大。當折現率固定時，若期數越長，則終值因子越大。

2 折現與複利

- 一、把未來的貨幣價值，轉換為現在的價值，稱為折現。換句話說，折現就是把終值轉換成現值。折現所使用的利率稱為折現率。
- 二、複利是指本期的本金加上利息作為下一期的本金。
- 三、複利次數或折現次數的多寡，直接影響現值與終值的大小。次數越多，複利或折現效果越大。
- 四、利率等於*i*，每年複利（折現）一次和*m*次之差異

	每年複利（折現）一次	每年複利（折現） <i>m</i> 次
複利因子	$(1+i)^n$	$(1+\frac{i}{m})^{m \times n}$
折現因子	$\frac{1}{(1+i)^n} = (1+i)^{-n}$	$\frac{1}{(1+\frac{i}{m})^{m \times n}} = (1+\frac{i}{m})^{-m \times n}$
終值	$FV_n = PV_n (1+i)^n$	$FV_n = PV_n (1+\frac{i}{m})^{m \times n}$
現值	$PV_n = FV_n (1+i)^{-n}$	$PV_n = FV_n (1+\frac{i}{m})^{-m \times n}$

五、有效年利率

名目利率（nominal interest rate）等於實質利率加上通貨膨脹率與風險溢酬，其中風險溢酬包括：流動性溢酬、到期風險溢酬、違約風險。

實質利率（real interest rate）係指不考慮通貨膨脹及風險溢酬時之利率。

2 利率期限結構理論

利率期限結構理論是要解釋殖利率曲線呈現不同型態之原因：

一、預期理論：殖利率曲線之形狀，決定於投資人對未來存有通貨膨脹之預期。

殖利率曲線的型態	投資人預期
正斜率	短期利率將上升
負斜率	短期利率將下降
水平	短期利率不變

根據預期理論，若投資一張2年期的債券，其報酬率應該等於從現在起，連續投資兩年的1年期債券報酬率。

$$(1+{}_0r_2)^2 = (1+{}_0r_1) \times (1+{}_1f_2)$$

其中

${}_0r_2$ ：從目前起算，2年期的即期利率

${}_0r_1$ ：從目前起算，1年期的即期利率

${}_1f_2$ ：從1年後起算，1年期的遠期利率

二、市場區隔理論

1. 假設條件：金融市場存在不同期限之資金需求，故不同到期日的債券，無法相互取代，故無論長期或短期債券，各有其所屬的市場特性，互不影響。
2. 市場區隔理論主張不同期限的利率是由各個債券市場單獨決定，因此殖利率曲線會呈現不同的型態。
3. 若投資人對短期債券需求增加，則短期債券價格上漲，殖利率下跌，殖利率曲線為下降走勢，但不影響長期債券供需。

三、流動性偏好理論

1. 假設長、短期債券殖利率相同，投資人會傾向購買利率與違約風險較低的短期債券。導致投資人之報酬率越來越低，使得短期債券利率偏低。
2. 長期債券因風險較高，須付給投資人較高的投資補償，稱之為流動性風險溢酬。
3. 債券的期限越長，殖利率越高。長期債券殖利率，大於短期債券殖利率，使殖利率曲線為正斜率曲線。

重要觀念加強**一、存續期間vs.修正後存續期間**

1. 存續期間 (duration)：存續期間是衡量債券實際有效到期期間的指標。是指利率變動時，使得債券價格波動的程度。
2. 修正後存續期間 (modified duration)：修正後存續期間是指存續期間除以 $(1 + \text{利率})$ 。用於計算當利率變動時，所造成債券價格變動之百分比。

二、再投資風險vs.利率風險

1. 再投資風險 (reinvestment risk)：當利率下跌時，投資人以證券之利息或本金再投資時，所獲得的報酬會低於原本投資證券的報酬，稱為再投資風險。
2. 利率風險 (interest rate risk)：投資人想在債券到期前出售債券，其必須承擔因利率上升，造成債券價格下降之風險，稱為利率風險。利率風險與再投資風險通常呈反向關係。

**三、投資組合免疫策略**

投資組合免疫策略 (immunization) 是指以債券投資組合的方式規避利率風險，使存續期間降低為零，亦即使投資組合不受利率變動之影響。

四、流動性偏好理論

流動性偏好理論 (liquidity-preference theory) 認為投資者較喜歡流動性高的短期債券，因此投資人較願意買進短期債券。為了吸引投資人購買長期債券，長期債券的利率除了包括短期收益率之外，還會加上流動性溢酬。

小試武功**-選擇題-**

1. 若現行一年期債券利率為9%，而社會大眾預期未來三年之一年期公債利率水準都將小於9%，則根據市場區隔理論，現行四年期債券之利率應：
(A)大於9% (B)小於9% (C)等於9% (D)無法確定
2. 請問下列何種利率期間結構理論並未考慮投資人對未來短期利率之預期？
(A)純粹預期理論 (B)流動性理論 (C)偏好理論 (D)市場區隔理論

解答 1：D 2：D

-申論題或計算題-

1. 請說明並解釋下列之利率期間結構理論，且同時分別指出若某理論為真，則長期殖利率的決定因素應為何？
 - (1) 純粹預期理論 (Pure Expectations Theory)
 - (2) 流動性理論 (Liquidity Theory)
 - (3) 偏好理論 (Preferred Habitat Theory)
 - (4) 市場區隔理論 (Market Segmentation Theory)
2. 假設有一張2年到期的零息債券，殖利率YTM為6%，另外有一張3年期的零息債券，殖利率YTM為7%，試求算第3年的遠期利率？

● 擬答

1. (1) 純粹預期理論：

殖利率曲線之形狀，決定於投資人對未來通貨膨脹之預期。若投資人預期未來通貨膨脹率逐年遞減，則依據費雪方程式，未來短期利率將逐年下滑，長期利率又來自於投資人對未來短期利率的預期，即未來各期短期利率之幾何平均值，便是長期利率。在未來短期利率下滑之下，長期利率會隨著到期期間的增長而降低，導致殖利率曲線為負斜率之下降曲線；反之，當投資人預期通貨膨脹率將逐年遞增，則短期利率將逐年上升，長期利率亦將隨到期期間的增長而上升，導致殖利率曲線為正斜率之上升曲線。

- (2) 流動性理論：

長期債券投資人，由於債券之期限較長，故承擔較高的利率風險與違約風險。因此在長短期債券殖利率相同下，投資人會比較傾向於購買短期債券，卻也導致投資人最後可分享之市場報酬率越來越低，漸漸使得短期債券利率偏低。

長期債券因風險較高，須以較高之投資報酬，來吸引投資人，付給投資人較高的投資補償，稱之為「流動性風險溢酬」→債券的期限越長，殖利率越高。依據流動性理論，長期債券殖利率，會大於短期債券殖利率，使殖利率曲線，為由左下往右上的正斜率曲線。

- (3) 偏好理論：

與流動性理論之主張十分相近。長期利率不但取決於市場對未來短期利率預期之平均值，而且還加上一正值的期限升水，因此，收益曲線的形狀由預期未來利率與風險貼水共同決定，上升、下降、平坦或隆起均有可能。

(4) 市場區隔理論：

金融市場存在不同期限之資金需求，故不同到期日的債券，無法相互取代，導致不同期限的殖利率，須靠市場供需來決定，故無論長期或短期債券，各有其所屬的市場特性，互不影響。若投資人對短期債券需求增加，則短期債券價格上漲，殖利率下跌，殖利率曲線為下降走勢，但不影響長期債券供需。

$$2. (1 + {}_0r_3)^3 = (1 + {}_0r_2)^2 \times (1 + {}_2f_3)$$

$$\text{故 } f_3 = \frac{(1+7\%)^3}{(1+6\%)^2} - 1 = \frac{1.225043}{1.1236} - 1 = 9\%$$

Let's try 精選試題

Q 選擇題

1. 下列有關可轉換公司債之敘述，哪些為正確？ I.通常具有轉換凍結期間；II.轉換比率為債券市價除以轉換價格；III.票面利率通常較相同條件之一般公司債高【105年Q2】
(A)僅I (B)I、II、III皆是 (C)僅I、III (D)僅I、II
-
2. 公司債券的信用利差(credit spread)通常會隨著市場的景氣好轉而：【105年Q2】
(A)擴大 (B)縮小 (C)不受影響 (D)無法判斷
-
3. 在估計利率期限結構時，若以債券的存續期間來取代債券的到期期限，可以有效降低下列何者所導致的估計誤差？【105年Q2】
(A)債券到期期限 (B)市場利率水準 (C)債券票面利率 (D)債券流動性差異
-
4. 有關分割債券特性的描述，何者有誤？ I.分割債券利率風險較付息債券低；II.無再投資風險；III. Macaulay存續期間剛好為到期年限；IV.在相同到期日下，分割債券的凸性(Convexity)較付息債券小【105年Q2】
(A)僅I、IV (B)僅II、IV (C)僅I、II、III (D)I、II、III、IV 皆有誤
-
5. 下列敘述何者不正確？【105年Q2】
(A)我國公債發行前之交易係指自發行日前八個營業日起至前一個營業日止之買賣斷交易
(B)公債增額發行係指公債發行後，就相同期次、條件及到期日再做一次增量之發行
(C)券商從事債券遠期買賣時，對各期債券之淨買進（賣出）不得超過該債券流通餘額之十分之一
(D)投資人承作債券保證金交易時，需向櫃買中心繳交保證金
-
6. 在其他情況不變下，付息債券(coupon bond)的利率風險會較高，是因：【105年Q1】
(A)債券之到期日較短
(B)息票利率較高
(C)到期收益率(yield to maturity)較低
(D)當期收益率(current yield)較高
-
7. 利率預測交換(rate anticipation swap)是以交換債券：【105年Q1】
(A)轉移資產組合的存續期間(duration)，因應利率的預期變動
(B)轉移政府債與公司債間的持有，當兩者之間的利差(yield spread)與過去不同
(C)轉移較低與較高收益率債券間的持有，增加報酬
(D)增加獲利，當兩種債券間的價差明顯
-
8. 請問下列何者的存續期間(duration)最長？【105年Q1】
(A)零息債券，8年後到期 (B)5%付息債券，8年後到期
(C)5%付息債券，10年後到期 (D)零息債券，10年後到期

Let's try 精選試題

9. 若現行一年期債券利率為9%，而社會大眾預期未來三年之一年期公債利率水準都將小於9%，則根據市場區隔理論，現行四年期債券之利率應：
【104年Q4】
(A)大於9% (B)小於9% (C)等於9% (D)無法確定
-
10. 債券信用評等的等級愈高，則債券的何種風險就愈低？
【104年Q4】
(A)期限風險 (B)再投資風險 (C)利率風險 (D)違約風險
-
11. 下列有關債券存續期間之敘述，何者正確？A.其它條件相同下，票面利率愈高之債券，其存續期間愈長；B.零息債券之存續期間為其到期期間；C.其它條件相同下，到期日愈長之債券，其存續期間愈長
【104年Q4】
(A)僅A、B對 (B)僅B、C對 (C)僅A、C對 (D)僅C對
-
12. 假設一張5年到期的債券，其票面利率為8%，則市價在以下何種情況時，該債券將有較小的修正存續期間？
【104年Q4】
(A)面值之80% (B)面值之90% (C)面值之100% (D)面值之110%
-
13. 一個到期償還面額為\$100的兩年期債券，每半年付息一次，其債息分別依序為\$1、\$2、\$3、\$4，若目前同類型債券之市場殖利率(Yield)為2%，試計算該債券之價格約為：
【104年Q4】
(A)\$100.00 (B)\$101.81 (C)\$105.80 (D)\$107.85
-
14. 延續上題，試計算該債券之存續期間(Duration)約為幾年：
【104年Q4】
(A)1.50 (B)1.95 (C)2.99 (D)3.91
-
15. 在一般上升型的殖利率曲線(Yield Curve)情況下，當殖利率曲線過於平坦，其長短期債券殖利率差距偏離正常範圍，並預期此偏離狀態會在短期內修正，則投資人可利用下列何種操作策略獲利：
【104年Q4】
(A)買進短期債券，賣出長期債券
(B)買進長期債券，賣出短期債券
(C)平均配置於短期債券與長期債券
(D)買進低凸率債券，賣出高凸率債券
-
16. 如果手上有甲股票，下面何種搭配操作方式可以消除甲股股價下跌的風險，但又能確保上漲的獲利？
【104年Q2】
(A)買進國庫債券 (B)放空甲股期貨 (C)買進甲股Call (D)買進甲股Put
-
17. 假設一張六年後到期之債券，票面利率為5%，而其目前收益率为4%，若市場利率沒有改變的情況下，則一年後債券價格將有何變化？
【104年Q2】
(A)上升 (B)下跌 (C)不變 (D)無法判斷
-
18. 日日券商發行一股票連結之保本型債券，其保本率為95%，當標的股票上漲1%時，該債券期末收益率上漲1.5%；倘若保本率欲調降為90%，以下何者參與率是合理的？
【104年Q2】
(A)90% (B)95% (C)100% (D)200%

Let's try 精選試題

A 解答

1. / A 2. / B 3. / C 4. / A 5. / D 6. / C 7. / A 8. / D 9. / D 10. / D 11. / B 12. / A

13. / C

$$\frac{1}{(1+2\%)^{\frac{1}{3}}} + \frac{2}{(1+2\%)^{\frac{2}{3}}} + \frac{3}{(1+2\%)^{\frac{3}{3}}} + \frac{4+100}{(1+2\%)^{\frac{4}{3}}}$$

$$= 0.99 + 1.96 + 2.91 + 99.94 = 105.80$$

14. / B

Macaulay Duration :

$$\left[\frac{1 \times \frac{1}{2}}{(1+2\%)^{\frac{1}{2}}} + \frac{2 \times 1}{(1+2\%)^1} + \frac{3 \times \frac{3}{2}}{(1+2\%)^{\frac{3}{2}}} + \frac{(4+100) \times 2}{(1+2\%)^2} \right] \div 105.80 = 1.95$$

15. / A 16. / D 17. / B 18. / D 19. / D 20. / D 21. / C

22. / B

公司債面額 = 100,000，每張可轉換公司債可轉換 $\frac{100,000}{35}$ 股（轉換比率）

$$\text{轉換價值} = 40 \times \frac{100,000}{35} = 114,286$$

23. / D 24. / B

25. / A

$$D_{MA} = \frac{\frac{-dP}{P}}{\frac{dYTM}{1+YTM}} = \frac{\frac{2\%}{0.5\%}}{1+8\%} = 4.32$$

26. / B 27. / A 28. / B 29. / D

30. / C

$$(1+10.70\%)^5 = (1+7.99\%)^3 \times (1+{}_3F_5)^2$$

$${}_3F_5 = 14.89\%$$

31. / C

$$\frac{100,000 - 98,000}{98,000} \div \frac{2}{12} = 12.24\%$$

32. / B

33. / C

$$4\% + 3 \times (24\%)^2 = 21.28\%$$

34. / B 35. / B

Let's try 精選試題

Q 申論或計算題

- A債券15年到期，票面利率4%，殖利率6%，存續期間（Duration）10.5年，凸性（Convexity）128.75。此債券目前價格為\$80,576，若利率升200 bps（基點，Basis points），試預測此債券之新價格（包含凸性）。【102年Q4】
- 你（妳）有一張面額\$100,000。25年到期、10%債息、10%殖利率且存續期間11年及凸性140的債券，假如利率降130基本點(bps)
 - 你（妳）預期新的債券價格（不含凸性）為何？
 - 若包含凸性，新的債券價格又為何？
 【103年Q4】

A 擬答

- 修正後存續期間Modified Duration： $\frac{10.5}{1+6\%}=9.9057$

考慮凸性後之價格變動幅度： $-9.9057 \times 2\% + 0.5 \times 128.75 \times (2\%)^2 = -17.24\%$

變動後之債券價格： $80,576 \times (1 - 17.24\%) = 66,684.7$

- (1) 存續期間：

$$D_{MA} = -\frac{\frac{\partial P}{P}}{\frac{\partial YTM}{1+YTM}}$$

$$\frac{\partial P}{P} = -D_{MA} \times \frac{\partial YTM}{1+YTM} = -11 \times \frac{-130 \times 0.01\%}{1+10\%} = 13\%$$

債券價格： $100,000 \times (1 + 13\%) = 113,000$

- (2) 調整後存續期間：

$$D_{MO} = \frac{D_{MA}}{1+YTM} = -\frac{\frac{\partial P}{P}}{\frac{\partial YTM}{1+YTM}} \times \frac{1}{1+YTM} = -\frac{\partial P}{\partial YTM} \times \frac{1}{P}$$

$$\frac{\partial P}{\partial YTM} = -D_{MO} \times P = -\frac{D_{MA}}{1+YTM} \times P$$

$$\frac{\partial P}{P} = \frac{\partial P}{\partial YTM} \times \frac{1}{P} + \frac{1}{2} \times \frac{\partial^2 P}{\partial YTM^2} \times \frac{\partial YTM^2}{P} \times \frac{1}{P}$$

$$\left(\times \frac{1}{2} \times \frac{\partial^2 P}{\partial YTM^2} \times \frac{1}{P} : \text{凸性} \right)$$

$$= -\frac{D_{MA}}{1+YTM} \times \partial YTM + \text{凸性} \times \partial YTM^2$$

$$= -\frac{11}{1+10\%} \times (-130 \times 0.01\%) + 140 \times (-130 \times 0.01\%)^2 = 15.3666\%$$

新的債券價格： $100,000 \times (1 + 15.3666\%) = 115,366.6$

Let's try **精選試題**

3. XYZ公司發行一個每張面額十萬元的三年期債券，票面利率5%，每年付息一次，發行當時的債券殖利率(Yield)為6%。兩年後（距到期日尚有1年），市場對此同等級債券所要求的殖利率上升至7%。試分別計算出因時間流逝與因殖利率上升對該債券價格的影響金額各為多少？

【104年Q4】

A 擬答

3. 債券目前價格：

$$100,000 \times 5\% \times PVIFA(6\%, 3) + \frac{100,000}{(1+6\%)^3} = 97,327$$

二年後之原始合理價格：

$$100,000 \times 5\% \times PVIFA(6\%, 1) + \frac{100,000}{(1+6\%)^1} = 99,057$$

殖利率上升至7%之債券價格：

$$100,000 \times 5\% \times PVIFA(7\%, 3) + \frac{100,000}{(1+7\%)^1} = 98,131$$

(1) 因時光流逝，使得2年後之債券價格上漲 $99,057 - 97,327 = 1,730$

(2) 因殖利率上升，使得2年後之債券上漲 $98,131 - 97,327 = 804$

→ 兩者之差距： $99,057 - 98,131 = 926$ （在其他條件不變下，若殖利率於2年後上升至7%，則將導致債券價格下跌\$926）