

債券

估值及量度 債券的敏感度



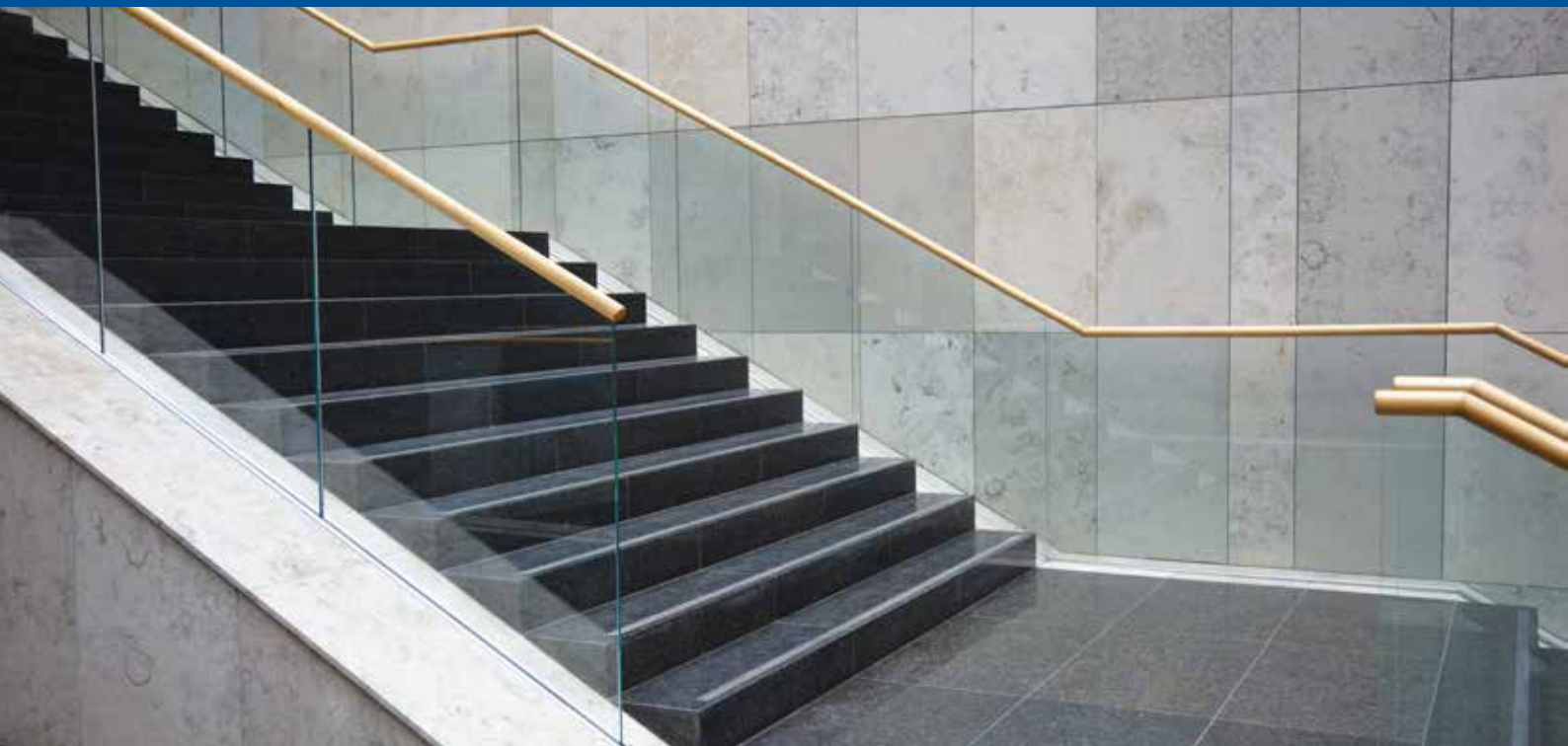
Allianz 
Global Investors
安聯投資

實見 · 實現

期限管理至關重要，尤其是面對非對稱風險結構時，有關情況一般會在低息環境下出現。

Hans-Jörg Naumer

環球資本市場及主題研究主管



目錄

- 5 估值及量度債券敏感度是期限管理的基礎
- 5 價格
- 6 時間效應
- 7 利率效應
- 7 存續期
- 9 債券凸性 (Convexity)

數據來源 — 若未有另行註明：
Thomson Reuters Datastream



安聯投資

www.twitter.com/AllianzGI_VIEW

估值及量度債券敏感度是期限管理的基礎

(政府) 債券的價格會隨市況波動。這不是甚麼新鮮事，但卻可加以利用作特定用途，例如支持期限管理。

債券市場比起驟眼來看似乎更加耐人尋味。投資者如欲管理債券投資組合，必須先了解市場最重要的指標。首先是「存續期」(Duration) 和「債券凸性」(Convexity)，只要了解這兩個債券的主要特性，便可盡量減低利率風險、對沖價格，甚或把握價格上升的機會直接投資。

我們將於下文仔細分析債券估值及價格敏感度，並檢視其對投資者的實用性。第二部份則專注於對沖及投機策略。

價格

首先是債券價格：一旦明白債券如何釐定價格，便可以此為基礎了解其衍生的所有其他效應。我們採用工業國家的政府債券作為例子，原因是市場一般以此作為基準。

採用「現值法」(Present Value Method)作為基礎：債券的現值相等於未來的現金流貼現至現時的價值（見方框2）。

方框1：收益曲線註釋

面值

高於面值：債券價格 $K > 100$

面值： $K = 100$

低於面值： $K < 100$

收益曲線

收益曲線代表零息債券的內部回報率與投資在同等評級零息債券的存續期之間的關係。

簡單來說：每張零息債券在發行時均會按符合年期的指定利率貼現至其現值。實際上將採用不同年期政府債券的相應收益率。

收益曲線可分為三大類：

正常：期限越長，利率越高。

平坦：無論期限長短，利率維持不變。

逆向：剩餘期限越長，利率越低。

我們已知的包括：

- 贖回價K (亦稱票面值)，一般為100；
- 債券的剩餘期限T；
- 票息c及付款間距 (在此例子中：每年付款)；
- 利率i，可根據付款日期而有所不同，以期限t為基礎從收益曲線衍生出來 (見方框1)。

計算債券價格：

例子

舉例說，假設一張債券的贖回價為100及剩餘期限為五年，在估值時根據符合期限的利率就個別付款 (票息及贖回價值) 貼現計算所得的現價為100.50 (見圖1)。具體來說，這意味著在一年內到期支付的票息按適用於一年期限的利率貼現，而在兩年內到期支付的票息則按適用於兩年期限的利率貼現計算，如此類推。

方框2：計算現值

現價相等於未來付款總額按符合期限的相關利率貼現計算的價格。

零息債券屬特殊情況，其票息c相應設置為零。

$$K_0 = \sum_{t=1}^T \frac{c}{(1+i_t)^t} + \frac{100}{(1+i_T)^T}$$

價格 = 現今支付的未來現金流

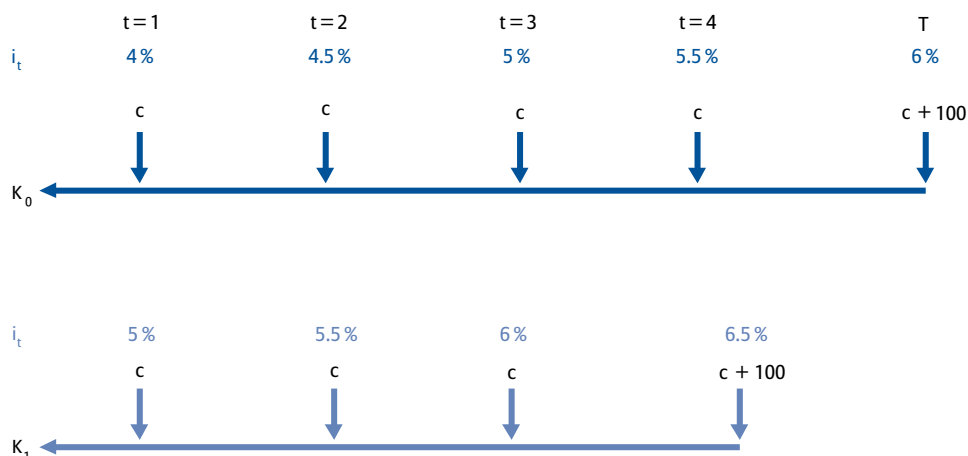
第一年結束後，投資者回顧投資組合的表現，發現債券價值變成102.01。究竟錢從何處來？

當真從天跌下來？

例1：時間效應

可惜事實並非如此。這只是時間效應使然。最初的五年期債券現在變成四年期債券。若收益曲線處於「正常」狀態，貼現因子會隨著時間遞減。假設債券發行價格高於面值，意味著債券初期調高價格，其後逐步下移並於最後到期日重返贖回價的水平。專家稱之為「收益曲線向下滾動效應」。

圖1：貼現原則



在此例子中：期限T按一年的間距遞減。當t=4時，表示債券的剩餘期限為四年。與此同時，利率i則沿著收益曲線按年遞升0.5%。

資料來源：安聯投資環球資本市場及主題研究

例2：利率效應

債券存在利率風險。

相同的債券及相同的初始價格，但在一年後，債券價值只剩下98.44。為甚麼會這樣？

如果只有向下滾動效應，債券價格應會被推高至102.01。然而，收益曲線同時上移，意味著所有期限的相應利率均上升。鑑於最初在兩年內到期的債券票息是按4%而非4.5%（時間效應）貼現計算，隨著利率整體上升後，現時需要以一年期5%的新利率貼現計算。貼現因子上升，反映出利率變動的風險事件。

當（預期）利率出現變動時，我們必須了解收益率下跌／上升將會導致債券價格錄得多大的升幅／跌幅？

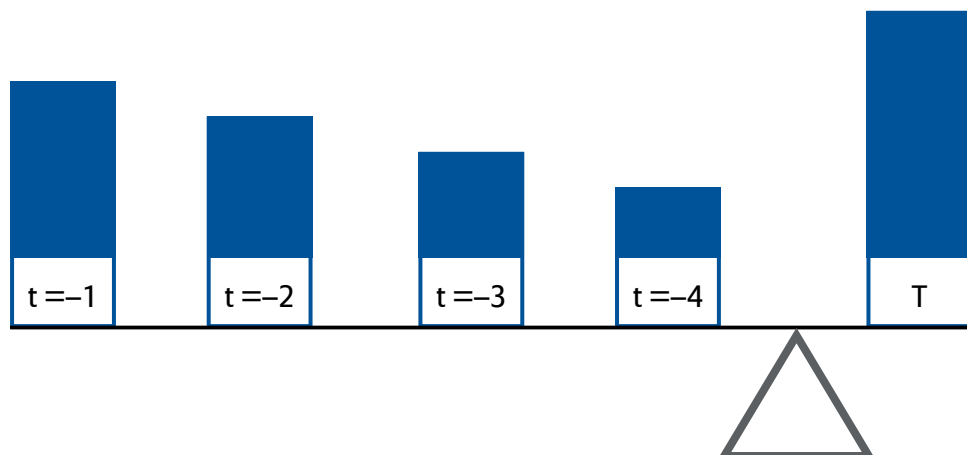
利率風險只會在並非持有債券直至最後到期日的情況下發生。另一方面，這亦可視作為一個投資機會：當資本市場的利率下降時，價格會短暫上升。

然而，這些影響對價格造成的影響有多嚴重？帶來利好抑或利淡的影響？投資者需要承擔甚麼風險？把握甚麼機會？這全取決於債券對利率變動的敏感度。存續期是量度債券價格敏感度的一項重要指標。

圖2：存續期－基本概念

存續期猶如一台天平，維持現金流於平衡狀態。

隨著貼現增加，未來付款相應減少。贖回價是在時間點T的價格。



資料來源：安聯投資環球資本市場及主題研究

方框3：計算麥考利存續期 (Macaulay Duration)

存續期是根據票息及贖回金額乘以相關持有期間並貼現至現值計算：

$$D = (1/K) \sum_{t=1}^T t \times CF_t / (1+i)^t$$

就麥考利存續期而言，付款是按內部回報率（即到期收益率）貼現：

i = 內部回報率（到期收益率）

K_0 = 初始投資價格

CF_t = 於時間點 t 的現金流

存續期 (Duration)

存續期具有不同的定義，而本文所使用的麥考利存續期是最常見的定義（見方框3）。

從概念上來說，存續期具有兩種內容相若的解釋，意指

- 債券現金流的加權承約期，而每次付款的承約期按其所佔債券現值比重加權計算；

- 在考慮所有現金流（即票息付款及贖回金額）後的債券平均期限。

簡單來說：若債券的期限為五年，而存續期為四年，即表示初始資本的平均承約年期為四年。

以存續期為基礎便可簡單換算債券對收益率變動的反應，從而量度出價格敏感度。修正存續期 (Modified Duration) 一般作此用途（見方框4）。若修正存續期為四年，代表當利率上升1%時，債券價格便會下跌4%。

（修正）存續期可應用於整個債券投資組合，例如債券基金，用以反映當利率錄得若干升幅／跌幅時，債券投資組合的價值將會相應上升／下跌多少。

存續期的特點

存續期猶如一台天平，維持現金流於平衡狀態（見圖2）。存續期正是個別票息付款與贖回價之間的平衡點。該圖形象化展現存續期可作為投資資本的加權承約期的指標，並明確顯示其特點：

- 由於現金流在計算時將會貼現至現值，故下列原則將適用：預期付款越早，貼現因子將越低，而權重則越大。
- 票息越小，存續期越長，因為贖回價的權重相對增加。就上述形像化例子而言，即有關平衡點將會進一步向右移動。零息債券屬特殊情況，債券期限與存續期完全相同。

方框4：存續期及價格變動

價格 = 現金流的現值：

$$K = \sum_{t=1}^T CF_t / (1+i)^t$$

根據i衍生出來：

$$dK/di = - \sum_{t=1}^T t \times CF_t / (1+i)^{(t+1)}$$

其中產生：

$$dK/di = -D \times P / (1+i)$$

或相等於：

$$dK/K = -D / (1+i) di$$

或：

$$dK/K = -DM di$$

若收益率 i 上升1%，價格K則下跌DM%。

DM指「修正存續期」，是常用的簡稱。

- 債券並無固定存續期。相反，債券存續期是由市場狀況決定，包括票息金額、剩餘期限及（現時）收益曲線。這點相當重要，尤其是就對沖策略而言，因為對沖價格必須經常作出調整，以配合存續期的變動。
- 隨著資本市場的利率上升，存續期將減少，因為未來現金流的貼現幅度將增強。
- 存續期在各票息日之間將隨著時間出現線性遞減。存續期在接近票息日時會變動。舊有平衡點將向右移動。

存續期並非固定不變。

債券凸性 (Convexity)

然而，存續期只可粗略量度利率的輕微變動。當利率出現較大幅的變動時，存續期則無法準確量度價格變動，因其假設利率變動與價格變動之間存在線性關係，但事實上，兩者之間的關係卻呈凸性。因此，利率變動的幅度越大，存續期量度失準的幅度亦將越大（見圖3）。

當利率下降時，存續期顯示的價格變動將較實際變動輕微。當利率上升時，存續期所反映的價格變動則較實際變動更為顯著。債券凸性是量度價格敏感性的準確指標（見方框5）。

圖3明確闡釋債券凸性的特質：

- 隨著（內部）回報率增加，債券凸性將按照曲線斜度遞減。
- 按特定收益率及剩餘期限計算，債券凸性將會隨著票息減少而增加。因此，零息債券對收益率變動的反應最強烈。

方框5：計算債券凸性

債券凸性可透過泰勒公式 (Taylor Series)，以計算近似值平方根的方式衍生出來，並得出以下結果：

$$\text{Konv} = (\sum_{t=1}^T CF_t / (1+i)^{t*(t+1)}) / K$$

有關準確的計算，請參閱「債券市場、分析及策略」，Frank J. Fabozzi，2000年
Frank J. Fabozzi，2000年。

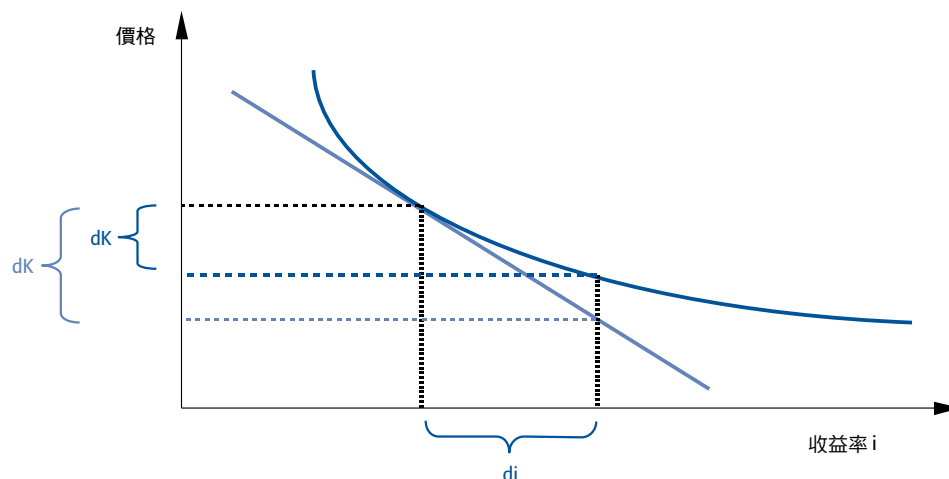
- 隨著存續期增加，債券凸性將按遞增的速度增長。因此，若投資者利用掉期把一項債券轉換為另一項雙倍存續期的債券，所產生的債券凸性效應將為兩倍以上。這同時亦意味著存續期的量度準確性相對於債券凸性的量度有所提升。

期限管理至關重要，尤其是面對非對稱風險結構時，有關情況一般會在低息環境下出現。

由此可見，投資者應根據本身的投資年期，投資於相配合的特定期限債券，以限制存續期風險，同時繼續賺取高於貨幣市場的較佳回報。

圖3：存續期相對於債券凸性

存續期只是粗略指標。債券凸性較為準確。



資料來源：安聯投資環球資本市場及主題研究

本文內所載的資料於刊載時均取材自本公司相信是準確及可靠的來源。本公司保留權利於任何時間更改任何資料，無須另行通知。本文並非就內文提及的任何證券提供或邀請或招攬買賣該等證券。閣下不應僅就此文件提供的資料而作出投資決定，並請向財務顧問諮詢獨立意見。投資涉及風險，尤其是投資於新興及發展中市場所附帶之風險。過往表現並非未來表現的指引。

本文件並未經香港證監會審核。本文件只供參考之用，如於中國大陸使用，旨在為境內商業銀行根據適用合格境內機構投資者制度的法規法則而發行的代客境外理財產品，提供輔助資訊。發行人為安聯環球投資亞太有限公司。

安聯環球投資亞太有限公司（香港中環花園道3號中國工商銀行大廈27樓）是基金香港代表並受香港證監會（香港皇后大道中2號長江集團中心35樓）監管。

