

四、檢定方法：

本文主要是根據無套利條件所導出的理論定價關係式進行台指選擇權(TXO)的檢定。透過三個檢定方法比較選擇權市場是否具有可套利機會、可套利利潤大小程度及加入買賣價差等影響因素後，對於各個檢定方法的影響程度為何。

本文檢定的方法包括買權-賣權平價式、買權-賣權-期貨平價式與箱型價差交易策略。

4.1 買權-賣權平價式

第一個檢定方法是買權-賣權平價式的檢定，利用具有相同到期日的配對買權與賣權樣本進行買權與賣權相對理論價格的檢定。理論上，若不滿足買權-賣權平價式則表示市場上存在套利機會，投資者應可透過買賣台指買權、台指賣權與台灣證券交易所發行量加權股價指數獲取無風險套利機會與套利利潤。在加入交易手續費及交易稅等交易成本的考量後，可以得出一條以成交價表示的無套利區間的不等式為：

$$C - P + Ke^{-rt} - TC_1 \leq Se^{-qt} \leq C - P + Ke^{-rt} + TC_1 \quad (12)$$

其中 $TC_1 = t_c + t_p + t_s$ ， t_c 、 t_p 與 t_s 分別表示交易台指買權、台指賣權與加權股價指數時所需支付的交易成本。

將此無套利區間的不等式拆為具有可套利機會的兩條不等式：

$$C - P + Ke^{-rt} - Se^{-qt} - TC_1 \geq 0 \quad (13)$$

$$C - P + Ke^{-rt} - Se^{-qt} + TC_1 \leq 0 \quad (14)$$

若檢定的配對樣本滿足以上兩條不等式的任何一式，表示該組配對樣本是可套利的，其中(13)是違反買權—賣權平價式的下界條件而產生的套利機會；而(14)是違反買權—賣權平價式的上界條件而產生的套利機會。

由表 3.1 依投資策略 A 與 B 加上交易成本及買賣價的考量，可套利區間不等式表示為：

$$C^b - P^a + Ke^{-rt} - S^a e^{-qt} - TC_1 \geq 0 \quad (15)$$

$$C^a - P^b + Ke^{-rt} - S^b e^{-qt} + TC_1 \leq 0 \quad (16)$$

如同成交價部份所進行的分析，只要滿足以上任何一個不等式表示當指數可以以低成本被複製時，將可能有套利機會與套利利潤的存在，即市場上買權相對於賣權的價格有偏誤存在，(15)表示賣權相對於買權是被低估；(16)表示買權相對於賣權是被低估的。

4.2 買權-賣權-期貨平價式

第二個檢定方法是買權-賣權-期貨平價式，與前一個檢定方法的最大差異在於該式是將檢定標的資產由買權-賣權平價式中指數改為期貨，使用此方法檢定的目的是要了解當使用市場上實際可交易的期貨資產進行檢定時，對於檢定結果的影響為何，對市場效率性的影響是否會與買權-賣權平價式所得結果不同。本文在以成交價進行檢定時是以台股期貨作為檢定的交易標的；而在利用買賣價部份的買權-賣權-期貨平價式檢定上則因資料上的取得問題而改以小型台指期貨

作為檢定標的。此法利用台指買權、台指賣權與台股期貨具有相同到期日且在 10 分鐘之內兩個市場同時有交易者為配對樣本進行買權-賣權-期貨平價式的檢定，當違反此平價式時，投資者可利用買低賣高策略進行套利。考慮交易成本後買權-賣權-期貨平價式的無套利區間為：

$$C - P + Ke^{-rt} - TC_2 \leq Fe^{-rt} \leq C - P + Ke^{-rt} + TC_2 \quad (17)$$

其中 $TC_2 = t_c + t_p + t_F$ ， t_F 表示交易台股期貨時支付的交易成本。

將無套利區間的不等式拆為具有可套利機會的兩條不等式：

$$C - P + Ke^{-rt} - Fe^{-rt} - TC_2 \geq 0 \quad (18)$$

$$C - P + Ke^{-rt} - Fe^{-rt} + TC_2 \leq 0 \quad (19)$$

滿足任一條不等式時，表示投資者可利用成交價進行套利。由表 3.1 交易策略 C 與 D 並加入交易成本，可將買權-賣權-期貨平價式以買賣價表示可套利區間，是為：

$$C^b - P^a + Ke^{-rt} - F^a e^{-rt} - TC_2 \geq 0 \quad (20)$$

$$C^a - P^b + Ke^{-rt} - F^b e^{-rt} + TC_2 \leq 0 \quad (21)$$

與買權-賣權平價式相同，只要樣本檢定結果滿足以上任一式，表示市場上將存在無風險的套利機會。

4.3 箱型價差交易策略

箱型價差交易策略是利用垂直買權價差與垂直賣價差兩種策略創造出一個無風險的部位。利用此方法進行檢定台指選擇權市場是否具有套利機會的原因在於此檢定方法只牽涉到單一的選擇權市場，而不必如買權-賣權平價式或買權-賣權-期貨平價式的檢定方式都必須同時牽涉到兩個市場的交易，包括台指選擇權市場及現貨市場或台指選擇權市場及期貨市場，且在歐式型態的選擇權上，買賣箱型價差是可以完全的被複製，因此此交易策略是無風險的。在納入交易成本考量後，若檢定結果落於無套利區間外，表示有無風險套利機會的存在。箱型價差策略下界的可套利條件為：

$$[C(K_1) - C(K_2)] - [P(K_1) - P(K_2)] + (K_1 - K_2)e^{-rT} - TC_3 \geq 0 \quad (22)$$

上界的可套利條件為：

$$[C(K_1) - C(K_2)] - [P(K_1) - P(K_2)] + (K_1 - K_2)e^{-rT} + TC_3 \leq 0 \quad (23)$$

其中 $TC_3 = t_{c_1} + t_{c_2} + t_{p_1} + t_{p_2}$ ， t_{c_1} 、 t_{c_2} 、 t_{p_1} 與 t_{p_2} 分別表示交易履約價格較低時的台指買權、台指賣權與交易履約價格較高時的台指買權、台指賣權所需支付的交易成本。

若以買賣價檢定，由表 3.1 依交易策略 E 與 F 並加入交易成本，可將箱型價差策略的可套利條件表示為：

$$[C^b(K_1) - C^a(K_2)] - [P^a(K_1) - P^b(K_2)] + (K_1 - K_2)e^{-rT} - TC_3 \geq 0 \quad (24)$$

$$[C^a(K_1) - C^b(K_2)] - [P^b(K_1) - P^a(K_2)] + (K_1 - K_2)e^{-rT} + TC_3 \leq 0 \quad (25)$$

當樣本檢定結果滿足以上任一式，表示在交易市場上存在無風險的套利機會，市場並未達到均衡。