**Greek Letter之定義**

由Black-Scholes選擇權評價公式，可知影響歐式選擇權價格的四大因素包含：標的資產的價格(S)、標的資產報酬波動度(σ)、無風險利率(*r*)與距到期日時間(T)[[1]](#footnote-2)。為了衡量當上述四項變數產生變動一單位時，選擇權價格變動情況，習慣上常用希臘字母(Greek)來表示這些因素對選擇權價格的影響，亦即Delta(Δ)、Gamma(Γ)、Vega(ν)、Rho與Theta(θ)。在操作選擇權商品時，不論是為了避險或是套利等交易，Greek Letter提供相關分析所需訊息，以下分別介紹這些希臘字母的功能。

歐式選擇權之Greek Letter[[2]](#footnote-3)

1. Delta (Δ)[[3]](#footnote-4)

A.定義

Delta(Δ)是選擇權對標的資產的敏感度，是用來衡量當標的資產價格暪變動1單位，導致選擇權價格變動幅度。如果標的資產價格變動1單位時，選擇權的價格變動為0.5單位，Delta值就等於0.5。B-S買權及賣權的Delta以數學表示如下：

 (公式2-1)

 (公式2-2)

其中為標準常態分配，其值介於0~1之間。買權的Delta 是正值，反映買權價格的漲跌和標的資產呈現正相關；相反的，賣權的Delta 則是負值表示賣權價格的漲跌和標的資產是呈現負相關。由上述兩式可知對於相等條件的買權及賣權的Delta絕對值相加一定等於1。

B. Delta值在價內、價平、價外的表現

在圖2-1與圖2-2中，圖的橫軸是標的資產目前價格除於履約價格，故當此值小於1時，對買權而言代表價外買權，賣權則為價內賣權，等於1等表價平選擇權，大於1時，對買權而言代表價內買權，賣權則為價外賣權。由圖2-1與圖2-2中可知，買權Delta均大於0，賣權Delta均小於0，且不論是買權或是賣權，價內選擇權Delta的絕對值均大於0.5；價平選擇權Delta的絕對值則接近0.5，價外選擇權的Delta絕對值則小於0.5。

C. Delta值與到期時間的關係

在圖2-3和圖2-4中，圖的橫軸代表歐式選擇權距到期日時間，故時間軸是從1至0，代表隨著時間的經過，距到期日時間從1年逐漸變成0年(亦即選擇權到期日)。從圖2-3和圖2-4可知，Delta值亦會受到時間的影響，不論是買權或是賣權，價內選擇權Delta的絕對值將隨到期時間接近而收斂為1；價平選擇權Delta的絕對值將隨到期時間接近而收斂為0.5；價外選擇權Delta的絕對值將隨到期時間接近而收斂為0。

圖2-1 歐式買權Delta值在價內、價平、價外的表現

買權之delta

圖2-2 歐式賣權Delta值在價內、價平、價外的表現

賣權之delta

圖2-3 歐式買權Delta值與到期時間的關係

買權之Delta與到期時間的關係

圖2-4 歐式賣權Delta值與到期時間的關係

賣權之Delta與到期時間的關係

2. Gamma (Γ)

A.定義

Gamma(Γ)是用來衡量Delta對標的資產價格的敏感度，亦即當標的資產價格變動1單位時，Delta的變動情況。換言之，Gamma是用來衡量選擇權的凸性彎曲程度大小，Gamma越大，代表選擇權彎曲程度越大，反之亦然。B-S買權與賣權的Gamma以數學表示如下：

 (公式2-3)

 (公式2-4)

其中。由(公式2-3)和(公式2-4)可知，買權或是賣權的Gamma值，在標的股價、履約價格、利率、標的資產報酬波動度與到期日時間均相同下，將會一樣。

B. Gamma值在價內、價平、價外的表現

由(公式2-3)和(公式2-4)或是圖2-5和圖2-6可看出，不論是買權或是賣權，其Gamma值恆正。表示不論是歐式買權或是賣權的Delta值，將隨著股價上升而上升，股價下跌而下跌。此外，由圖2-5與圖2-6中亦可知，在價平附近，Gamma值最大，而越往價內或是價外，Gamma值趨近於零。

C. Gamma值與到期時間的關係

從圖2-7和圖2-8可看出，在距到期日尚遠時，價平、價外或是價內的Gamma值相當接近且穩定。然而，在接近到期日時，價平Gamma值將急速上升，價內或是價外的Gamma值則會下降。由此可知，在接近到期日時，價平時Gamma彎曲程度變大。

圖2-5 歐式買權Gamma值在價內、價平、價外的表現

買權之gamma

圖2-6 歐式賣權Gamma值在價內、價平、價外的表現

賣權之gamma

圖2-7 歐式買權Gamma值與到期時間的關係

買權之gamma與到期時間的關係

圖2-8歐式賣權Gamma值與到期時間的關係

賣權之gamma與到期時間的關係

3. Theta (θ)

A.定義

Theta是用來衡量距到期日時間的變動對選擇權價格的影響，亦即當距到期日時間變動1單位時，選擇權價格的變動情況。B-S買權及賣權的Theta以數學表示如下[[4]](#footnote-5)：

 (公式2-5)

 (公式2-6)

由(公式2-5)可知，為正，表示距到期時間越長，歐式買權價格越高，反之亦然。值則可能為正或是為負，也就是距到期時間越長，對歐式賣權的影響性是不確定的。換言之，較短的距到期日時間的歐式賣權價值可能越大。探究其原因，假設標的股票因為突發事件，導致當目前股價趨於0時，如果目前立刻履約，歐式賣權價值一定最高。但若距到期時間還很長，在選擇權到期日前，股價可能已回到原來水準，導致賣權價值大幅下降，此時就會小於0。

B. Theta值在價內、價平、價外的表現

從圖2-9和圖2-10可知，歐式買權的Theta在價平時最大，價外的Theta趨近於0，深價內的Theta值慢慢減少。因此，在價平時，歐式買權隨時間經過，價值消失最明顯。賣權的Theta在價平時也是最大，價內的Theta趨近於0，而價外的Theta值慢慢減少，並趨向於負值。有此可知，價平時選擇權隨時間經過，價值的消失最為明顯。

C. Theta值與到期時時間的關係

從圖2-9和圖2-10可知，不論買權或是賣權，在到期日之前，價平、價外與價內的Theta值相當接近且穩定；然而，接近到期日時，價平的Theta值急速的上升，價內或是價外的Theta值則下降。由此可知，在接近到期日時，價平時的Theta風險相當大。

4. Vega (ν)

A.定義

Vega(ν)是用來衡量標的資產報酬率的波動度改變時，選擇權價格的變動情況。也就是說Vega=0.5表示選擇權的資產報酬率的波動度變動1 單位時，選擇權的價格變動為0.5單位。B-S買權與賣權的Vega以數學表示如下：

 >0 (公式2-7)

 >0 (公式2-8)

無論買權或賣權求算Vega均大於0，表示當標的資產波動度上升時，選擇權價格上升。此外，由(公式2-7)和(公式2-8)可知，歐式買權或是賣權的Vega值與Gamma值一樣，在標的股價、履約價格、利率、標的資產報酬波動度與到期日時間均相同下，將會一樣。

圖2-9 歐式買權Theta值在價內、價平、價外的表現

買權之theta

圖2-10歐式賣權Theta值在價內、價平、價外的表現

賣權之theta

圖2-11 歐式買權Theta值與到期時時間的關係

買權之theta與到期時間的關係

圖2-12歐式賣權Theta值與到期時時間的關係

賣權之theta與到期時間的關係

圖2-13歐式買權Vega值在價內、價平、價外的表現

買權之vega

圖2-14歐式賣權Vega值在價內、價平、價外的表現

賣權之vega

圖2-15歐式買權Vega值與到期時時間的關係

買權之vega與到期時間的關係

圖2-16歐式賣權Vega值與到期時時間的關係

賣權之vega與到期時間的關係

B. Vega值在價內、價平、價外的表現

從圖2-13和圖2-14可知，不論是歐式買權或是歐式賣權，價平時Vega值最大，在價外或是深價內時，Vega值較小並趨向於零。

C. Vega值與到期時間的關係

從圖2-15和圖2-16可知，不論歐式買權或是歐式賣權，在到期日之前，價內、價平、價外的Vega值都較大。接近到期日時，價平的、價內、價外的Vega值均大幅下降。

5. Rho

A.定義

Rho是用來衡量無風險利率變動1單位對選擇權價格的影響程度，也就是選擇權價格對無風險利率的敏感度。B-S買權及賣權的Rho以數學表示如下：

 (公式2-9)

 (公式2-10)

因為歐式買權Rho值為正，表示利率上升，則買權價格上升，反之亦然。歐式賣權Rho值為負，表示利率上升時，則賣權價格下降。反之，利率下降時，歐式賣權價格上升。

B. Rho值在價內、價平、價外的表現

圖2-17 歐式買權Rho值在價內、價平、價外的表現

買權之rho

圖2-18歐式賣權Rho值在價內、價平、價外的表現

賣權之rho

圖2-19 歐式買權Rho值與到期時間的關係

買權之rho與到期時間的關係

圖2-20歐式賣權Rho值與到期時間的關係

賣權之rho與到期時間的關係

從圖2-17和圖2-18可知，不論買權或是賣權，其Rho值的絕對值，在價內時相對較大，而在價外時相對較小。

C. Rho值與到期時間的關係

從圖2-19和圖2-20可知，不論買權或是賣權，Rho值的絕對值，在價內、價平、價外時，皆隨著到期日的接近而下降至零，其中又以價內下降速度最快，價平次之，價外則最小。

在了解Greek觀念後，投資人就可運用在選擇權實際操作中。例如，投資人若想賺取時間價值，假設在到期日前賣出價平買權，由於此時Theta值最大，單位時間流逝可獲得的時間價值最高。但是，在參考Delta與Gamma值後可知，此時Delta與Gamma值亦最大，代表標的資產變動將導致價平買權價值大幅變動，換言之，投資人雖可賣出價平買權獲得較高的時間價值，但也承受極大的價格風險。

1. 履約價格亦是影響選擇權價格變動的因數，一般而言，履約價格不常變動，故在此不多探討。 [↑](#footnote-ref-2)
2. 在此的Greek均不考量股利發放情況。 [↑](#footnote-ref-3)
3. 有關歐式買權Delta、Gamma、Theta、Vega與Rho公式推導過程，請參閱附錄。賣權Greek則留待讀者練習。 [↑](#footnote-ref-4)
4. 另一種Theta定義是針對到期日不變下，目前時點每增加1單位，對選擇權價值之變動情況。其值剛好等於(公式2-5)或是(公式2-6)乘上負值。 [↑](#footnote-ref-5)