

# 保護進場時機與出場時機之認購權證：設計、評價與避險

## Warrant with Market Entering and Exiting Protection: Designing, Pricing, and Hedging

計劃編號：NSC 89-2416-H-002-070

執行期間：89 年 8 月 1 日至 90 年 7 月 31 日

主持人：李賢源 國立台灣大學財務金融系(所)

### 一、中英文摘要

本文設計保護投資人進場時機與出場時機的認購權證，此認購權證不僅具有市場性，且比傳統上保護投資人進場時機與出場時機的回顧選擇權便宜。這個認購權證即是階梯選擇權，它不僅保有回顧選擇權的報酬特性，且是界限選擇權與收現或無二元選擇權的組合。本文評價此認購權證是經由評價組合成階梯選擇權的這些基本新奇選擇權。本文亦探討此認購權證的風險參數行為，展示其 delta jump 的特性，並設計 delta smooth 階梯選擇權使發行券商沒有避險的困難。最後，本文展示 delta smooth 階梯選擇權是一個成本增加不多、又無 delta jump 問題，且極具市場性的商品。

#### 關鍵字：

保護進場/出場、回顧選擇權、階梯選擇權、界限選擇權、收現或無二元選擇權、Delta 跳躍、Delta 平滑化

#### Abstract：

This paper designs a warrant providing investors market entering or exiting protection. The warrant is not only marketable but also cheaper than the lookback option, which is traditionally known as an instrument with market entering or exiting protection. The warrant developed here is indeed a ladder option, which remains the similar payoff

pattern of lookback option and is a portfolio of barrier options and cash or nothing binary options. The warrant is priced by summing all values of exotic options of this portfolio. Moreover, warrant's Greeks are studied and the feature of delta jump is demonstrated. Since delta jump causes issuer's hedging problem, a delta-smooth warrant is proposed to avoid the hedging problem. This paper shows that the delta-smooth warrant does not increase too much cost, has no serious delta jump problem, and is a very innovative product with great marketability.

#### Keywords：

Market Entry/Exit Protection、Lookback Option、Ladder Option、Barrier Option、Cash or Nothing Binary Option、Delta Jump、Delta Smooth

#### 緣由與目的

近年來國內的選擇權市場處於蓬勃發展的階段，新金融商品不斷的推陳出新；但從另一方面來說，因為發行者與投資者都第一次接觸到這些新商品，難免碰到一些難題。舉例來說，四年前(民國 86 年 10 月起)興起認購權證發行熱潮，但認購權證發行上市後，不巧恰逢股市低迷不振，購

買認購權證的投資人大多損失慘重，再加上部份證券商風險控管不當，虧損連連，使得權證市場交易並不活絡。造成認購權證出師不利的主因是國內之認購權證是一標準美式買權(Standard American Call Option)，因此當股價下跌時，認購權證的價值也跟著下滑，無法提供投資者在股價下跌時保護認購權證價值的特性，市場上因此有在股價下跌時保護投資者的認購權證價值的需求。終於，民國 87 年市場上出現重設認購權證(Reset Warrant)，提供了投資者當股價下跌至一定程度時，可調低執行價格以保護持有者之認購權證價值。其中，單一重設認購權證已由大華證券率先推出(大華 04)；建弘證券也推出雙重重設認購權證(建弘 02)；民國 88 年寶來更推出組合式重設認購權證(寶來 06)。這些不同形式的重設認購權證推出後，廣受投資者歡迎，顯示附有重設條款的選擇權在國內有其市場；再者，這也顯示國內投資人頗能接受新金融商品，發行券商亦有能力對新金融商品從事設計、評價、避險的工作，因此只要新金融商品符合市場的需要、能夠正確的評價、有正常且活絡的避險管道、加上新金融商品的價格不貴且能為投資人接受，則新金融商品的發行與交易很活絡是可預期的。

國內認購權證商品的創新，常隨著股市行情的冷熱，發行券商會因應市場的需求而迭有商品新作問世。目前已存在於權證市場的創新商品有例如：標準認購權證、組合式認購權證、各類型重設認購權證、價內或價外認購權證、價差型認購權證等。然而，隨著國內目前經濟景氣復甦與否、復甦時點快慢等詭譎多變的情勢，在在影響國內股市多空的變化。此時，是否存在不同類型之認購權證符合當前市場的需要、也同時會被投資人、發行券商、

與主管機關接受？本文探討並設計此類新型認購權證。

國內的股市波動頗大，特別是在目前國內股市多空變化詭譎的時候。一般投資人因為無法掌握進場時機與出場時機，所以常常買到高價、卻出在低價，使得投資人往往兩頭挨打、賺了小利卻賠了大本、甚或只是紙上富貴(即原本是獲利、最終卻血本無歸)。因此，設計一項保障投資人、使之擁有最佳進場時機或最佳出場時機的認購權證，應該會是被國內投資人、發行券商、與主管機關接受的另一新型認購權證，而且也頗契合目前股市的狀況。

可保障投資人最佳進場時機或最佳出場時機的認購權證，應屬回顧選擇權(Lookback Options)最吸引投資人。就如同 Goldman, Sosin, and Gatto (1979)所指出的，回顧選擇權可以讓投資人買到最低點、賣到最高點；因此，它頗適合本文欲探討、設計之新型認購權證。然而，傳統的回顧選擇權因為具備這樣的特點，使得回顧選擇權的價格非常高，以致其市場性與普遍性受到影響；雖然回顧選擇權的價格高，但其報酬型態的特性(即可以讓投資人買到最低點、賣到最高點)卻是投資人的最愛。因此，如何在市場性與價格二者之間有所取捨，讓新設計之認購權證不僅保留了回顧選擇權之報酬型態的特性，且明顯的比回顧選擇權便宜，這樣即能使市場性與價格二者兼顧。

本文即是要以傳統的回顧選擇權為基準，調整其報酬型態，使之保留了回顧選擇權之報酬型態的特性、但僅保護投資人進場時機或出場時機部份價位的報酬、而不若回顧選擇權保護投資人進場時機或出場時機每一價位的報酬，所以此新設計之認購權證的價格比回顧選擇權便宜，也因而兼顧了市場性與價格。再者，雖然開發設計上述之新型認購權證是一很重要

且契合市場需要的創新，但是若無法正確評價此新型認購權證？或不了解新型認購權證的風險何在？如何衡量它的風險？以及如何避險？國內是否有避險管道？等問題，則開發這樣的新金融商品是沒有任何意義的，反而會為投資人與發行券商帶來莫大的風險，給整個認購權證市場帶來災難。如果這樣，相信主管機關亦不會同意引進此項新型認購權證進入市場。因此，本文除了設計保護進場時機或出場時機之認購權證，也要探討如何評價此新商品以及如何避險。

## 二、結果與討論

由對回顧選擇權的了解可知，回顧選擇權最基本的性質是執行價為固定或是浮動，至於部份或窗口的特質，則只是對回顧選擇權的執行價和回顧性質涵蓋期間加上一些特別的設計，並無其他特殊之處，所以本文根據執行價固定或浮動的區分來介紹基本的歐式階梯選擇權，至於部份或者是窗口的性質皆以此類推；另外，本文的介紹皆以買權為基準，賣權可用相同的觀念推演，故不再贅述。本文主要的結果如下：

### 1、階梯選擇權價格行為

#### (1) 固定執行價階梯選擇權

固定執行價階梯選擇權和相同條件之回顧選擇權價格之間的差別：回顧選擇權所保護的是執行價以上的價格區間，而階梯選擇權則只保護到最大階梯值，所以當股價愈高時(如超過最大階梯值時)，回顧選擇權的價格遠大於階梯選擇權。

#### (2) 浮動執行價階梯選擇權

浮動執行價階梯選擇權和相同條件之回顧選擇權價格之間的差別：當股價愈低時，由於回顧選擇權的執行價可無限制的跟著調低，但是階梯選擇權的執行價則被鎖定在某一最低執行價水準。因此，回顧選擇權的價格隨著股價愈低愈貴、但是階

梯選擇權的價格則只提高到某一限度，故當股價愈低時，二者選擇權的價格差距變大。

## 2、階梯選擇權的風險參數(Greeks)行為

### (1) Delta 行為

不管是固定或浮動執行價階梯選擇權，其所設階梯之處皆出現 delta jump 的情形，且 delta jump 的次數等於階梯層數。Delta jump 意謂著發行券商在動態避險時，當股價觸及階梯處時，券商一下子要在市場上賣出(買入)大量股票。這在現實的市場裏，要瞬間買賣大量的股票是具有執行上的困難，更遑論還要面臨多次此種情形。因此，解決 delta jump 的問題是發行券商發行階梯選擇權時急需面對的難題。

### (2) Gamma 行為

階梯選擇權的 Gamma 特性與 delta 相同。不論是固定或浮動執行價階梯選擇權，Gamma 亦都有 jump 的情形，而且 jump 的次數皆與階梯層數相等。

### (3) Vega 行為

不管固定或者是浮動執行價的階梯選擇權，其 vega 值在設階梯處皆有折點(kinked)的現象，且折點數與所設階梯數相同。另外，在折點之外的股價與 vega 的關係圖都呈現 Concave 的現象。

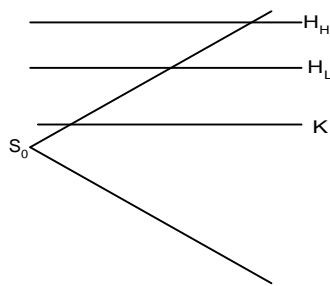
## 3、Delta Smooth

本文發展出一種使階梯選擇權的 delta smooth 的方法，希望透過設計 delta smooth 的階梯選擇權來解除券商避險的困難，且又能符合投資人的需求。

## 4、階梯選擇權的多樣化設計

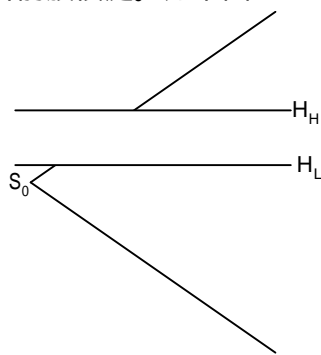
階梯選擇權可透過階梯層數的設計，達到不同程度的對投資人進場時機或出場時機的保護；而且，由於保護程度的不同，

階梯選擇權的成本亦有不同。再者，本文亦探討階梯選擇權的多樣化設計，以達到多樣化的目的。以固定執行價階梯選擇權而言，假設有投資人預期股票未來上漲的幅度極大，所以寧願不要比預期價格低的區間的保護，以節省權利金；不過，如果股價未來上漲的幅度未如預期一般，則亦希望此一選擇權仍為一個普通的買權。針對此類投資人，可設計階梯選擇權的保護區間距目前股價較遠處，如下圖所示；其中  $H_L$  與  $H_H$  為保護區間的上界、下界， $K$  為執行價：



圖一、階梯選擇權應用之一

上圖的設計是保護較高股價的區間；相對的，有些投資人會預期股價未來雖會上漲，但上漲的幅度並不大，可是希望至少在股價上漲時鎖定利潤。針對這樣的投資人，可將階梯選擇權的保護區間設計在較靠近目前股價處。如下圖：



圖二、階梯選擇權應用之二

另外，圖一與圖二兩種階梯選擇權的

設計，還可以再多加一些吸引投資人的條件，以增加選擇權的市場性。例如：圖一的階梯選擇權，可以在最底層的階梯與目前股價間多加一個階梯；則一旦股價未觸至少可以鎖定些許的利得。同理，圖二的階梯選擇權，可以在最高層的階梯上方再加一層階梯，則投資人可再多得一些利得。因此，階梯選擇權的設計，可令人充分發揮創新的能力，創造出更吸引人之商品。

### 三、計劃成果自評

本文研究保護投資人進場時機或出場時機之認購權證，不僅探討這種認購權證的設計方式，也探討其組成的結構、評價的方法，並分析其風險參數與價格行為。

傳統上保護投資人進場時機或出場時機之選擇權為回顧選擇權，但是由於此類選擇權非常昂貴，一般失去了市場性。因此，本文探討同樣具有保護投資人進場時機或出場時機特性之階梯選擇權，取其僅保護投資人部分區間 不若回顧選擇權保護投資人全部區間，所以成本較低、因而較具市場性。

由於階梯選擇權會有 delta jump 的現象，因而會使發行券商遭遇避險的困難。文獻上解決此類問題的方法，乃是應用靜態避險策略；但是，本文考量國內選擇權市場發展尚未臻完善，不適用靜態避險策略，因而發展出 delta smooth 階梯選擇權，一方面保有階梯選擇權的優點，另一方面使發行券商避險容易。本文亦探討 delta smooth 階梯選擇權的評價方法，並且分析其風險參數和價格行為。

本文所設計出之 delta smooth 階梯選擇權，本文不但可以合理的訂價，而且可以針對保護區間內階梯數的設計，以及依據發行券商的偏好，在價格、市場性、及避險難易

程度間做選擇。特別值得注意的是：隨著保護區間裏階梯層數的增加，階梯選擇權價格增加的幅度是很小的，但階梯層數愈多時、愈吸引投資人，且發行券商愈不會遭遇 delta jump 的問題，因為 delta jump 早已 smooth 掉了！故本文所設計之 delta smooth 階梯選擇權是一個成本增加不多、又無 delta jump 問題，且極具市場性的商品，值得國內投資人及發行券商重視。

#### 四、參考文獻

1. AitSahlia, F. and Lai, T. L. (1998): "Random walk duality and the valuation of discrete lookback options", *Applied Mathematical Finance* 5, 227-240.
2. Carr, P. P, K. Ellis, and V. Gupta (1998): "Static Hedging of Exotic Options", *Journal of Finance*, 53, 1165-1190.
3. Clewlow, L. and C. Strickland (1997): "Exotic Options: the state of the art", International Thomson Publishing, London.
4. Conze, A, and Viswanathan (1991): "Path Dependent Options: The Case of Lookback Options", *Journal of Finance*, 46, 1893-1907.
5. Derman, E., D. Ergener, and I. Kani (1995): "Static Options Replication", *Journal of Derivatives* 2, 4, 78-95.
6. Goldman, B., Sosin, H. B. and Shepp, L. A., (1979), "Path-Dependent Options: Buy at the Low, Sell at the High," *Journal of Finance*, 34, 1111-1127
7. Heynen, R. C, and H. M Kat (1994b): "Partial Barrier options", *Journal of Financial Engineering* 3, Sept/Dec, 253-274.
8. Reiner, E. and Rubinstein, M (1991a): "Breaking down the barriers", *Risk Magazine*, 4, 28-35. Street, A. (1992) "Stuck Up a Ladder", *RISK* 5(2), 43-44.
9. Zhang, P. G (1998): "Exotic Options: A Guide to Second Generation Options", 2<sup>nd</sup> Edition, World Scientific.