

以風險值評估債券型基金風險屬性之研究

The measurement of Value at Risk for bond funds

李政峰¹

國立高雄應用科技大學企業管理系 教授

Email Address : jflee@cc.kuas.edu.tw

連春紅²

崑山科技大學國貿系 副教授

Email Address : chlien@mail.ksu.edu.tw

黃淑薇³

國立高雄應用科技大學企業管理系 研究生

Email Address : suwei Huang@yahoo.com.tw

摘 要

一般投資人在尋求共同基金投資標的時，會以一些基金觀測站如理柏、鉅亨網、基智網、晨星等等的網站取得資訊，這些資訊通常以報酬的波動性(變異數或標準差)來衡量風險，可同時反映獲利及損失的不確定性，但卻無法對投資人真正關心的損失風險(下方風險)做完整表達，以致造成投資人對真實風險產生偏誤。近年來學者發展一套風險值模型可修正傳統風險衡量方法所不足之處，量化估算當市場面臨最壞狀況時，投資組合可能潛在暴險損失金額有多大，風險值本質是估計值，非對未來事件作預測用，此外，它並非試圖預測損失或獲利多少，而是穩健與客觀條件下提供在不確定情況之可能結果供決策者做參考。本文以歷史模擬法、GARCH 常態分配法及極值理論(EVT)三種風險值估計方法，探討共同基金在極端事件發生時所可能面臨的最大損失值，實證結果發現 EVT 在 95%信賴水準下的 VaR 最大值均高於歷史模擬法(取絕對值)，故 EVT 其敏感度與準確度會較歷史模擬法為優，另 GARCH 常態分配法及 EVT 兩者所求得出的結果則較為接近，因此極值理論是一套很適合用於經歷極端事件發生後的風險評估預測模型，它擁有動態管理風險與量化風險的功能。本研究希望能藉由 EVT 提供投資人更清楚、更客觀瞭解對債券型基金暴險認知，對風險產生預警並修正資產配置。

關鍵字：風險值、GARCH 常態分配法、極值理論、歷史模擬法、Hill 估計式。

Keywords: Value-at-Risk, GARCH normal distribution, extreme value theory, historical simulation, Hill estimator.

1.緒 論

1.1 研究背景及動機

全球經濟自 2008 年金融海嘯發生以來，各國央行為救經濟的復甦，大多採調降利率的寬鬆貨幣政策來救經濟，全球金融市場再度宣告進入降息循環，在負利率時代下，準備退休金養老規劃愈來愈困難，各國財政嚴重失衡，政府紛紛採取將退休準備金壓縮或將退休年齡延後，擲節支

出。經濟成長不確定性升溫、通貨膨脹卻蠢蠢欲動、負利率與負實質所得等等因素，在在迫使投資人願意冒著較高風險獲致高報酬的投資策略應付經濟頹勢。高收益債券較股票低風險、高報酬、可節稅又穩定配息的特性，恰好符合在此時空背景下的最佳首選。國內投資人近年來興起一片共同基金的投資風潮，各大基金公司旗下所代理的共同基金規模不斷上升，根據中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會所提供的數據，顯示境外基金統計資料在 2006 年 5 月底止，國內投資人持有金額共計約 88 億元，股票型基金國人持有金額 \$87 億元，債券型基金則持有金額則不到 1 億元，股票型基金金額遠大於債券型基金，但根據投信投顧公會最新資料顯示截至 2012 年 5 月底止，國內投資人持有金額已擴大高達 22,751 億元，股票型基金持有金額為 10,452 億，而反觀債券型基金(即固定收益型)持有金額竟高達 11,493 億元，大幅成長並超越股票型基金的持有金額，短短數年「共同基金」已位居國人投資理財的重要工具之列，其中又以債券型基金成長規模為最。

一般投資人總認為債券型基金的投資風險並不大，而放心的將積蓄投入債券，只為追逐長期穩健的配息，理財專員在銷售共同基金時，總會偏重報酬吸引客戶投資，對於風險卻容易避重就輕，讓客戶無法了解其所面臨的暴險有多少？有關風險值探討的研究很多，但將風險值的觀念運用在探討債券型基金的相關文獻卻不多見，如今投資人已將債券型基金投資比重，放置於資產配置核心部位，且所佔比率有日益增加的趨勢，共同基金投資時應重視投資趨勢的移轉方向，正確計算在經歷經濟變遷極端事件發生後，預防可能產生的最大損失及其風險值大小，本研究擬以風險值(Value at Risk, 簡稱 VaR)模型，將風險值應用在債券型基金投資評估上，藉以改善坊間公開資訊對風險告知與報酬不對稱的偏誤，及風險評級過於粗略的缺點，提供投資人與理財專員選擇共同基金風險評估時輔助參考之用，VaR 具有動態管理風險與明確量化風險的能力，近年來以 VaR 作為衡量或揭露風險標準化指標逐漸普及，更可提供大眾多元化風險認知的選擇，亦是本研究的背景動機起源。

1.2 研究目的

理財專員在面對投資人將大筆資金湧入債券型基金的投資潮，又須秉持善良管理人義務的規範下，應慎選適切的債券型基金推薦給客戶，提供除銀行公會所公佈風險等級劃分數據外更正確的風險損失統計模型，提昇優良理財專員應有的專業度，據實告之除配息及可能的資本利得報酬外，其所可能面臨的風險損失，並運用 VaR 模擬估計其風險值的大小，選擇最佳的資產配置做為投資組合標的，帶給投資人更專業、更具體的認知與選擇。

風險值又稱涉險值，係指於商品價格變動的特定機率分配下，投資組合在特定持有期間及特定信賴水準下之最大可能損失。其最大特性在於提供風險發生機率與損失金額之合併概念，相較於傳統共同基金績效評估工具，VaR 在觀念上或使用上都更易於了解與整合計算。

本研究將透過 VaR 以極值理論 (Extreme Value Theory , EVT) 來研究基金報酬率的尾部行為並計算其風險值。極值理論為一完整的統計架構，可用來估計極端值發生機率與大小，並允許雙尾具有不對稱性，故廣泛應用於風險管理的領域。該方法是以風險控管者的角度來看，其目的在於使財富管理機構能隨時對於風險值產生預防而進行修正，並賦予風險值管理層面上的意義。

2. 文獻探討

2.1 共同基金的發展

一、共同基金發展簡史：

討論財富管理的發展，首先要先從共同基金發展開始探討，現代共同基金的概念發源地自 1822 年歐洲的荷蘭，隨後再流傳到英國及法國。但共同基金真正開始盛行，則是在 1920 年代及 1930 年代的美國。二次世界大戰之後以及 1980 年代和 1990 年代在美國更是呈現蓬勃發展的景象。1822 年由荷蘭國王威廉一世創立第一個屬於私人性質的共同基金，專門負責處理國王及貴族的私人投資理財，及至 1868 年才有由政府負責規劃的共同基金機構成立，專門負責為英國的中小企業作海外投資理財規劃，這也是全球最早的證券投資信託公司組織。至於第一支集資共同基金運用的基金則是美國哈佛大學教職員在 1893 年所成立，但這個基金僅服務該校教職員，並未普及到一般社會大眾。直到 1924 年 3 月 21 日第一個具有官方性質的共同基金才正式成立，該基金名為「麻省投資信託基金」(Massachusetts Investors Trust)。該基金係由當時的「麻省財務公司」(Massachusetts Financial Services)引進英國共同基金的架構所成立的美國第一個共同基金。這個基金的服務對象與現在的共同基金較為類似，係以一般社會大眾為主，可說是現代共同基金發展的先趨。

二、台灣共同基金的發展史：

相較於歐美等先進成熟國家，台灣共同基金顯得起步稍晚，整個發展歷史迄今僅約二、三十年而已。1983 年我國第一家投資信託公司才在行政院「引進僑外投資證券計劃」政策推動下，為提升我國金融市場的國際地位及引進外僑資本流入台灣，由證管會(現稱為證期會)首度核准「國際證券投資信託公司」正式成立。由其成立的背景可知目的主要在吸引外資來台投資國內的證券市場，因此國際投信在 1983 年 7 月 11 日成立後，隨即於同年 10 月成立在英國倫敦發行的第一個共同基金，名為「台灣基金」(Taiwan ROC Fund)。

台灣正式開放國內證券投資事業公司之設立是在 1991 年，並在 1992 年元月 11 日同時核准國內十一家新投信公司的基金募集計劃。截至 2012 年 5 月底止，國內投資人持有金額共計 22,752 億元，尤其近年來基金規模與日俱增，共同基金投資風氣盛行，在國內已成為國人投資理財的重要工具之一。

三、債券型基金盛行發展之探討：

透過中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會資料顯示國內投資人投資境外基金金額不斷增加，由表 2-2 與圖 2-1 可見：股票型基金於 2008 年底基金規模為 5,292 億元，但自 2011 年則增加為 10,857 億元，增加幅度為 105%。一般型債券基金由 2008 年的 5,607 億規模至 2011 年增加為 5,692 億元，成長幅度僅 1.5%。高收益債券自 2008 年的 12,016 億元規模至 2011 年則大幅增加至 50,783 億元，幅度增加竟高達 322.6%，成長幅度居所有共同基金之冠，新興市場債從 2008 年資本規模 6,828 億元至 2011 年規模已達 16,514 億元，成長幅度亦高達 141.8%，債券型基金迅速發展為國人資產配置重要一環。

本文探究國人投資理財傾向偏好投資高收益債券，相較股票型基金或其他種債券成長率高出甚多，分析原因歸納如下：

一、全球寬鬆貨幣政策推升高收益價值：

美國聯準會(Fed) 已公開發表聲明低利政策延續至 2015 年年中，除美國之外，歐洲央行、中國、澳洲等等全球各央行極力營造寬鬆貨幣政策對抗景氣低迷，低利環境與寬鬆貨幣政策均能對股市形成一定的激勵效果，相較他種債券，更有利於與股市關連性較高的高收益債券市場表現。

二、低利環境利差擴大突顯高殖利率投資價值：

全球主要央行共同主張低利環境會維持相當長的一段時間刺激景氣復甦，低利率環境突顯高收益債券較高殖利率的優勢浮現，有利可圖，吸引投資人資金投注，賺取長期高額利息報酬。利差＝債利率與美國公債殖利率的差距，意指特定債券與到期日相當之美國公債間的殖利率差。簡單來說，即某特定債券比公債承擔更多風險所要求的溢酬，也就是「風險貼水」。利差可反映出市場對該債券的信心程度強弱，發債者債信會直接影響利差的高低。一般而言，投資級債券的債信品質較高，違約風險相對較低，所以利差就相對較小；反之，高收益債及新興市場債的利差則會比投資級債券高。

三、違約率低吸引長期資金流入：

表 2-3 可看出高收益債在 2008 年時違約率約為 4.9%，指數利差卻高達 1812 點，2009 年高收益債違約率達到顛峰約為 13%，指數利差下降至 639 點，爾後更是逐年下降。根據信評機構最新「危機債券比例」違約率領先指標所公佈，在 2012 年一月份僅剩 2.2% 低違約率水準，至今利差仍有收斂的空間，高收益目前違約率維持低檔又處低通膨及寬鬆貨幣政策帶動下，更加提升高收益債的投資價值，故近年來吸引投資資金長期呈現淨流入，加速推升高收益債券的淨值價格。

四、固定配息且配息報酬高：

全球經濟目前正處於低利率環境、卻隱藏高通膨的危機陰影，迫使喜愛儲蓄偏好的國人，積極尋求定期存款的替代品，高收益債因信評低，故配息報酬率相較他種債券高、加上配息時間固定、淨值波動程度相較比股市低等優勢利因，因此快速發展成國人長期投資理財的最佳首選。

2.2 風險值 (Value at Risk) 的起源

傳統上以報酬的波動性來衡量風險值，波動性衡量通常包括變異數或標準差，這兩種指標都反映資產價格未來的不確定狀況，包含價格未來上升與下降的可能性，也就是持有資產部位潛在的獲利及損失的可能性。但投資人關切的風險僅在於損失風險，並不擔憂獲利的可能，因此變異數和標準差同時衡量獲利及損失的特性，並不符合投資者僅關心對投資部位損失風險(downside risk)的事實。風險值修正傳統風險衡量方法所不足之處，評估於一段時間內，當市場發生最壞狀況(不利於投資組合的市場變動)時，投資組合的最大可能損失金額。風險值是近年來最為新興的風險管理工具，它擁有動態管理風險與量化風險的功能。以投資組合的損益金額大小為表示單位，並以機率分配中的分位數(或稱信賴水準)定義「最壞狀況」的發生。另外，並明確定義風險的評估期間。因此，在既定的信賴機率水準下，風險值表示投資組合於固定期間內最大可能損失金額。這種表達風險的方式，較以往用變異數或標準差評估風險更為直接且明確。風險值可以捕捉到傳統風險衡量未考慮到的下方風險，並能改善以往常用的如夏普指標在報酬率為非常態分配下的限制，故其具有衡量投資組合部位下方風險的性質，更能反應投資行為的真實風險，因此成為目前金融市場上熱門的風險評估指標之一。雖然國人喜愛將債券型基金當成定期存款的替代品，但債券型基金亦有其風險的所在，投資人在追求高報酬，同時，不可輕忽其仍具可能的發生損失的風險預防。債券型基金主要投資風險有下列三點：

一、信用風險：

債券型基金所持有的債券，若債券發行公司發生無法支付利息或其他財務危機，無法依債券契約約定支付投資人應得的本金或利息，使投資者蒙受損失，稱之為信用風險。

二、流動性風險：

流動性風險泛指持有之債券，可能由於市場交易量減少，產生變現困難的狀況，或持有的債券因特殊事件影響，導致市場買方急速減少，賣方無法透過公開市場結清債券部位而發生的風險損失。

三、利率風險：

利率風險價格與市場利率呈反向變動的關係，利率下跌時，債券價格上漲；反之，當市場利率上升，則債券價格下跌。因此投資債券必須面對利率變動風險，考量利率長短期變動的狀況，並對未來利率趨勢做出適當預測，才能依經濟變動趨勢適時調整債券持有比例，降低風險發生機率。

債券型基金最迷人的風采莫過於兼具安全性相較股市高、穩定配息及波動低等三大主要特性，正好提供讓原本從股票市場受過傷，卻又不願屈於定期存款低利率收入的投資人接受。主因投資人在歷經金融海嘯以來的風暴洗禮下，對於高風險投資工具產生了趨避心態，紛紛轉向低風險性投資工具棄股擇債，讓以往原本預期短期投機心理轉向長期投資方向，賺取長期穩健報酬。債券型基金已衍然成為當前投資市場的新寵兒。

債券型基金最常見的分類有三：

一、全球型(一般型)債券基金：

泛指投資區域包含全球各區域，投資標的含概高收益債、新興市場債、平衡型債券、投資等級公司債、複合式債券等各式債券皆為其標的組合之列，由基金經理人靈活搭配佈局，投資部位核心資產力求多元化，最大利基為各債券間相關性低，故可達風險分散的目的，因此風險一般而言較低，但也正因如此，故配息收益率亦較低。

二、高收益債券型基金：

高收益債係指經 Standard & Corporation、Moddy's Investors Service、Fitch Ratings Ltd、中華信用評等股份有限公司評定其債務發行評等未達 BBB/Baa2 級，或未經信用評等機構評等之債券。簡單來說，即信用評等等級較低、違約可能性與收益率較高的債券，一般稱為「高收益債」或「非投資等級債」亦稱之為「垃圾債券」。

三、新興市場債券型基金：

新興市場債券主要是指由「開發中國家」所發行的債券，包括政府債券及公司債，其中以政府發行的債券為市場上最廣為流通之標的。主要投資標的如美元計價主權債、當地貨幣計價主權債及新興市場公司債等。

2.3 風險值相關文獻

「風險值」之研究方法一般主要區分為有母數法及無母數法兩大類，有母數法在使用上主要是假設投資組合資產的損益分配為常態分配時，但在現實多變莫測的經濟體系，常無法呈現常態分配之現象，因此近年來許多統計及經濟學者躋身投入研究著重於無母數法分配，尤以極端值分配最為貼近真實世界的經濟活動變化。

Jorion(1996)將風險值之評價方法分為兩大類：

第一類：參數型(Parametric Method)，亦稱之為局部評價法(Local Valuation)，最著名的為 Delta-Normal 法，主要是利用過去歷史資料來推估未來報酬分配的參數值，最後再將此參數值與統計學將結合求得風險值。

第二類：模擬型(Simulation-Based)，亦稱之為完全評價法(Full-Valuation)，例如蒙地卡羅模擬法(Monte Carole Simulation)與歷史模擬法(Historical Simulation)。

在風險值的準確驗證方面，有許多方法來檢驗風險值計算方式的準確程度。依照 Dowd (1998) 對於風險值的定義，「風險值表示在一定的信賴區間下，投資組合於一定持有期間內可能發生最大的損失金額。」計算風險值首先要選擇兩個參數：持有期間及信賴區間，才能夠估計風險值。持有期間越長，信賴區間越大，風險值就越大。

使用風險值時應注意事項：首先，風險值本質是估計值，非對未來事件作預測〈forecasting〉用；其次，風險值法並非試圖預測損失或獲利多少，而是穩健與客觀條件下提供在不確定情況之可能結果。故其重點不在數值大小，而是該潛在損失風險可否為決策者接納，進而判斷風險與決策者對不確定性態度是否一致。完整風險值內容應包含以下要素：損失發生機率之信心水準選擇及特定期間。發生機率與衡量期間之不同，會導致不同結果。使用者應避免使用不切實際之信心水準計算風險值，以免扭曲實際情況。

3.研究方法

3.1 風險值定義

Jorion (1996)認為 VaR 的意義為：在一定的信賴區間下 (a given level of confidence)，預期在一個目標時間(a given horizon period)之內持有投資組合所面臨可能的最大損失。假設投資組合的報酬為常態分配，持有期間為一天，圖 3-1 即為在信賴水準為 99%之下根據參數模式 (parameter model) 計算出其風險值為 10 萬，此即表示在持有此投資組合的一天之內，該投資組合有 99% 的機率損失不會超過 10 萬。風險值的估計最重要的即是對投資組合信賴水準(confidence level) 與持有期間 (holding horizon) 的選擇。評估時間長短對於風險值的評估佔有關鍵地位，通常評估期間越長，風險值就越大，此現象符合市場實際狀況。

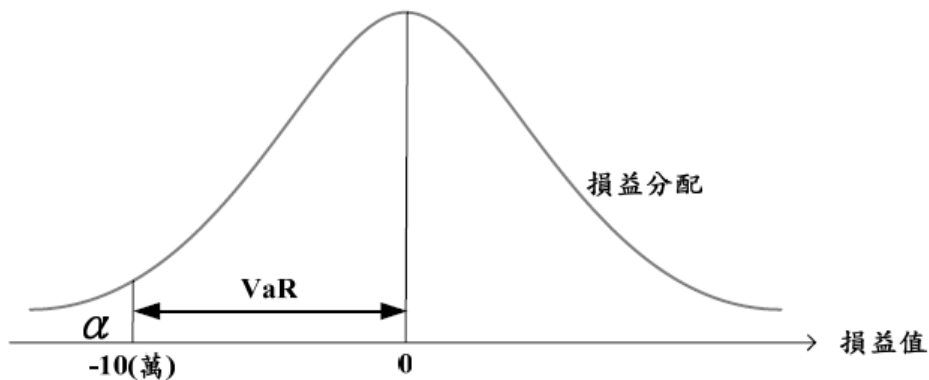


圖3-1 投資組合在信賴水準 (1-α) 下之常態損益分配圖

在風險值的準確驗證方面，有許多方法來檢驗風險值計算方式的準確程度。依照 Dowd (1998) 對於風險值的定義，「風險值表示在一定的信賴區間下，投資組合於一定持有期間內可能發生最大的損失金額。」計算風險值首先要選擇兩個參數：持有期間及信賴區間，才能夠估計風險值。持有期間越長，信賴區間越大，風險值就越大。

使用風險值時應注意事項：首先，風險值本質是估計值，非對未來事件作預測〈forecasting〉

用；其次，風險值法並非試圖預測損失或獲利多少，而是穩健與客觀條件下提供在不確定情況之可能結果。故其重點不在數值大小，而是該潛在損失風險可否為決策者接納，進而判斷風險與決策者對不確定性態度是否一致。完整風險值內容應包含以下要素：損失發生機率—信心水準選擇及特定期間。發生機率與衡量期間之不同，會導致不同結果。使用者應避免使用不切實際之信心水準計算風險值，以免扭曲實際情況。

本文採 EVT(Hill)估計式，實證上應用 EVT 需注意兩點：首先是樣本觀察值須為「獨立且相同分配」(independently, identically distributed, iid)；此條件在實證上並不容易成立，特別是財務時間數列普遍具有序列相關與條件異質性，直接應用 EVT 將會影響最後的實證結果，故不可忽略此資料相依性(如 Kearns and Pagan, 1997; Embrechts, Klüppelberg, and Mikosch, 2003; McNeil and Frey, 2000)。為降低資料相依性對 EVT 估計的影響，本文延伸 McNeil and Frey (2000) 的做法，分別以 ARMA 模型與 GARCH 模型來過濾基金報酬率的相依性，再以 GARCH 標準化殘差為估計對象，配適 EVT 模型，最後再計算風險值。需注意的是，本文的條件風險值，由於計算時需考慮當期波動性，是屬於短期的風險概念，在解釋上不同於傳統的非條件風險值。

資產的特性取決於報酬與風險，而風險反映資產價格未來不確定性變動，其中包含價格向上與向下的波動，也就是持有部位的潛在獲利與損失的不確定性，此一現象似乎無法確實反映投資者對於持有投資部位的風險考量損失風險。而風險值便是針對此問題所產出的一種新觀念。

所謂風險值係指在特定期間內與特定信賴水準下，一項資產組合受相關市場價格變動，如利率、匯率、物價水準等時，該資產市價所面臨可能產生最大預期損失。風險值亦可解釋是一估計值用以測度投資組合暴露於市場風險下，當最壞情況時投資組合最大可能損失額度，其中所謂最壞狀況通常以機率分配中的信賴區間為之。另外，風險值是以投資組合的損益金額大小為單位，並明確定義風險值的評估期間，因此，給定信賴區間下，風險值表示投資組合於固定期間內最大可能損失金額。

計算 VaR 步驟大致可歸類成下列五個步驟：

1. 確認風險資產類型。
2. 確認影響該風險性資產價值之因子。
3. 選定風險預測模型及風險因子在模型中之風險暴露類。
4. 執行風險之模型運算。
5. 產生總風險估計值。

3.2 風險值衡量

「風險值」在風險管理領域中，是常用的專業風險測度之一；除可作為公司內部控制的依據外，也是巴賽爾(Basel)監理委員會的要求，最近更被應用於制定期貨交易的保證金水準(如 Booth, Broussard, Martikainen and Puttonen, 1997; Longin, 1999; Cotter, 2001)。風險值是近十年來廣泛應用於資產風險管理領域。風險值衡量既定的持有期間(例如，1天或1週)與信賴水準(例如，90%或95%)下，投資組合的最大可能損失。從統計的觀點，VaR 為金融商品的報酬率(以正值表示)分配之左尾分位數(quantile)，可表示成下式：

$$\Pr(x_{T+k} > VaR_{T+k} | I_T) = 1 - p$$

(1)

此處， x_{T+k} 為 T+k 期的共同基金指數報酬率， I_T 為 T 期可用的訊息集合， VaR_{T+k} 為持有期間 k 的風險值， $1-p$ 為信賴水準。風險值除了可用來衡量投資組合的最大損失外，本文進一步以此概念來衡量共同基金市場的風險情形。在相同的信賴水準下，若共同基金市場的風險值愈高，表示該市場的風險愈大，投資人的風險也隨之增加。

由於報酬率的分配未知，使風險值亦未知。因此，本文採用以下三種方法來估計風險值。

一、常態分配(normal distribution)

由(1)式的定義，風險值為報酬率分配的分位數，因此最簡單的估計方式是假設報酬率服從常態分配，得到下列估計式：

$$VaR_{T+1} = \mu_T + Z_{1-p} \sigma_T$$

(2)

式中， μ_T, σ_T 為樣本長度為 T 的樣本平均數與標準差， Z_{1-p} 為標準常態分配的臨界值，在信賴水準為 95% 時， $Z_{1-p} = 1.645$ 。

GARCH 估計模型，除假設樣本的分配為常態外，並認為一段時間的樣本報酬互為獨立關係，此模型是 Bollerslev 及 Engle(1986) 兩位學者所提出之 ARCH 估計模式的一般式，自發明至今，經過許多測試，如今已成為財金界估計變異數的主流工具。可估計當資產價格在有大、小幅變動時，伴隨而來較高、低波動度的特性，包含在自我迴歸效果條件變異中，GARCH 比 ARCH 更具參精簡性，因此在估計時較易收斂。GARCH 模型優點在於可捕捉系統性的波動性群聚(volatility clustering)現象，同時其重複循環(recursive)計算變異數(即當期變異數受前期變異數影響)的特性正可區分近期資料與遠期資料的重要性差異。

二、歷史模擬法(historical simulation, HS)

歷史模擬法為學界與業界普遍使用的方法，此方法先假設資產過去的價格變化會在未來的評估期間重現，於是擷取過去某段期間的歷史資料，以模擬方式重建資產未來的損益分配圖，進而估算出風險值。其優點是不需要對機率分配做任何假設，可避免模型誤設的可能；且風險值是由報酬率的實際分配中計算而得，因此只要收集資產價格的歷史資料，即可以簡單的方式求得風險值。然而，許多文獻指出(如 Pritsker, 1997; Danielsson and de Vries, 1997)，歷史資料的長度大小可能會嚴重影響風險值的估計準確度，若資料太短或歷史資料中不包含極端值時，將使實際分配無法完全反映未來的可能情況，導致風險值有低估的可能。此外，歷史模擬法缺點尚包括當市場風險結構因素發生改變，使過去資料不能反映未來市場；當歷史資料期間未曾發生過的事件效應無法反應在評估期間風險值估算；缺乏歷史資料足夠模擬分配尾端狀況時等等的缺點。以歷史模擬法估計風險值時，包含兩個步驟。首先計算基金指數的報酬率，並將報酬率由小排到大，即可得到報酬率的實際分配；其次，根據信賴水準求出相對應的分位數，便可獲得風險值。

三、極值理論(extreme value theory, EVT)

當報酬率的機率分配具有非常態且厚尾的現象時，表示極端值出現的機率比在常態分配下為高，故根據常態分配假設所計算的 VaR 會較實際值為低。有鑒於此，本文使用極值理論來研究基金報酬率的尾部行為，並計算風險值。極值理論為一完整的統計架構，可用來估計極端值的發生機率與大小，並允許雙尾具有不對稱性 (asymmetry)，非常適用於風險管理領域。有許多文獻

(如 Longin, 2000, 2005; Danielsson and de Vries, 1997a; McNeil and Frey, 2000; Bali, 2003)指出，當分配為厚尾時，EVT 可提供較準確的分配尾部估計式，產生正確的風險值。

在 EVT 中，常用「尾部指數」(tail index)來描述報酬率分配的厚尾情形。其估計方法有兩種，分別為參數法與非參數法。本文採用最簡單使用的無母數估計方式，稱為 Hill 估計式，簡單描述如下：

令 $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ 為獨立的隨機變數，來自相同的厚尾分配函數 $F(x)$ 。若將此分配的尾部在 x 很大處作一階泰勒展開，則為 Pareto 類型的尾部：

$$1 - F(x) = P\{X > x\} \approx bx^{-\alpha}, \quad b > 0, \quad \alpha > 0, \quad (3)$$

此處， b 為常數，參數 α 稱為「尾部指數」(tail index)，用來衡量尾部的肥厚程度。

為估計尾部機率與分位數，令 $X_{(i)}$ 為第 i 個順序統計量，使得 $X_{(1)} \geq \dots \geq X_{(m+1)} \geq \dots \geq X_{(n)}$ ，再令 $X_{(m+1)}$ 為門檻值，使得大於此值的樣本觀察值，其分配可用 $bx^{-\alpha}$ 予以近似；令 $\hat{\alpha}$ 為尾部指數的估計值，則 $F(x)$ 的估計式如下 (見 Embrechts et al., 2003)：

$$\hat{F}(x) = p = 1 - \frac{m}{n} \left(\frac{x_{(m+1)}}{x} \right)^{\hat{\alpha}}, \quad x > x_{(m+1)}, \quad (4)$$

此處， p 為機率值， m 稱為門檻水準。在 p 已知下的風險值可由反轉 $\hat{F}(x)$ 得之：

$$VaR^p = \hat{x}_p = x_{(m+1)} \left(\frac{m}{(1-p) \times n} \right)^{1/\hat{\alpha}}. \quad (5)$$

Hill (1975) 提出一個可直接估計參數 α 的方法，不需參數化尾部的形狀，其估計式為：

$$\frac{1}{\hat{\alpha}} = \hat{\xi}_n(m) = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \ln \left(\frac{x_{(j)}}{x_{(m+1)}} \right), \quad (6)$$

此式亦可視為是 Pareto 分配參數之最大概似估計值。

總括來說，EVT 方法對於極端事件的尾端機率估計最為有用。對於例行性的信賴水準，例如 90%、95%、甚至是 99%，傳統方法可能就已足夠。然而，對於更高的信賴水準，常態分配則低估潛在損失。歷史模擬法可以改善，但仍因為尾端資料不足所苦，使得不易估計可信賴風險值，這正是為何出現 EVT 來修正補救的原因，亦為本文採 EVT 來估計風險值的理由。

4. 實證結果與分析

4.1 風險值初步分析

本研究選取名評鑑公司即理柏(Lipper Leaders)評級系統，於 2012 年 9 月 26 日中之債券型基金獲得理柏評鑑排名共 39 檔債券型基金做分析，因理柏是許多投資人與金融業理財專員常參考的公示網站，在投資共同基金風險性考量，常會以理柏評級表中之保本能力評級高低來做為風險大小之參考依據，故本研究是以極值理論所求出之風險值最大值對照理柏評級之保本能力大小做比對分析。39 檔基金資料範圍涵蓋富蘭克林、柏瑞、德盛安聯等基金公司，由於各檔基金資料取得難易各有所不同，因此每檔基金所擷取之日資料長短各有所異，綜括資料擷取時間約自

2000.01.03 至 2012.09.28 日止的日資料。

「理柏」是國際知名的基金研究機構，為投資管理公司、中介機構、財經媒體和個人投資者提供專業的基金資訊、評析工具和研究服務，具有至少一年的價格數據，並且同類型基金中至少有 5 只滿足評級條件，就符合評級資格。同類型基金中，領先的 20% 基金被授予“優”(Leader)稱號，之後均以 20% 為標準再區分為第 2 級、第 3 級、第 4 級及第 5 級。評估標準包括總回報、穩定回報和保本能力，理柏是以百分比排名的等權平均數(分成 5 個等級，100~80%、80~60%、60~40%、40~20%、20~0%)，Lipper Leaders 評級系統中的基金排名每月更新，分別按照 3 年、5 年和 10 年和整體表現四個評估標準，計算每只基金的等權平均數，繼而將同類基金以百分位數排名，最後本文將探討透過理柏基金評級對照 VaR 預測值，驗證是否符合理論上的合宜。為方便說明，本文將 39 檔基金分成三大群組，第一群為理柏評級環球債型基金(即全球債券型基金)，編號 1-19 共 19 檔，列於表 4-1；第二群為理柏評級環球高息債券型基金(即高收益債券基金)編號 20-26 共 7 檔，列表 4-2；第三群為理柏評級環球新興市場債券基金編號 27-39 共 13 檔，列表 4-3 中。

表 4-1 呈現本研究所有 39 檔債券型基金之敘述統計列表，首先先以第一群組環球債券型基金之報酬率樣本平均數為例，其中富蘭克林坦伯頓全球-全球債券型基金美元 A 股最高 0.037%，最低者為美盛西方資產多元化策略債券基金 A 類股美元配息型-0.00264%。而第二群組環球高息債券之報酬率樣本平均數，最高者為貝萊德環球高收益債券基金 A2 美元 0.0282%，最低者為美盛西方資產全球高收益債券基金 A 類股美元配息型-0.0105%。第三群組報酬率樣本平均數，最高者為貝萊德新興市場債券基金 A2 美元最高為 0.0457%，其次為英傑華新興市場債券基金美元 0.044%，第三高者為瑞銀(盧森堡)新興市場債券基金美元 0.0394%，而最低者為景順新興市場債券型基金 A 美元 0.0094%。接著以各基金報酬率中位數來看，第一群組以 PIMCO 多元收益債券基金-E 級類別美元最高 0.0794%，第二群組最高者為 PIMCO 高收益債券基金-E 級類別美元最高 0.0953%，第三群組則以景順新興貨幣債券基金 A 股美元最高 0.0944%。就各基金報酬率最大值視之，第一群組以霸菱國際債券基金-A 類美元配息型最高 4.6394%，第二群組以貝萊德環球高收益債券基金 A2 美元最高 3.8863%，第三群組以瑞銀(盧森堡)新興市場債券基金美元最高 33.1966%。最後以各基金報酬率最小值視之，第一群組以 PIMCO 全球債券美國除外基金-E 級類別美元為最高-9.3137%，第二群組以貝萊德環球高收益債券基金 A2 美元最高-6.101%，第三群組以瑞銀(盧森堡)新興市場債券基金美元最高-24.6298%。第三群組以瑞銀(盧森堡)新興市場債券基金美元明顯高於前二者。以偏態係數來看，絕大多數的債券型基金偏態係數多為負值，表示大部呈現左偏的尾部形態，唯第三群組之瑞銀(盧森堡)新興市場債券基金美元 5.789035、英傑華新興市場債券基金美元 0.001379 及歐義銳榮新興市場債券基金 R 歐元 0.073442 為正值，故呈右偏尾部形態。峰態係數則均呈現高狹峰的情形，第一群組介於 5.500777~259.5308 之間，第二群組則介於 10.4623~32.40979 之間，第三群組則介於 4.482127~345.8352 之間。由 J-B(Jarque-Bera)的檢定值顯示，各基金淨值分配本文所呈列之 39 檔基金所有顯著水準檢定值均小於 5% 的顯著水準，故表示拒絕虛無假設，故不符合常態分配。因此進一步比較標準化報酬率與標準常態分配的分位數，本研究實證結果發現相較於標準常態分配之第 1、99 百分位數位(-2.3263、2.3263)。故對投資組合而言，非系統性風險在傳統的均數-變異數最適化模型下將被錯估。就序列相關來看，相距落後期數 4 期及 8 期的 Ljung-BoxQ 統計量在 5% 的顯著水準下大多數均拒絕虛無假設，

除德盛德利國際債券基金歐元、PIMCO 全球債券美國除外基金-E 級類別收息美元、霸菱國際債券基金-A 類美元配息型、德盛安聯全球債券基金、德盛安聯全球債券基金、歐義銳榮新興市場債券基金 R 歐元及貝萊德新興市場短期債券基金 A2 美元等七檔基金外，顯示數列存在序列相關；另外，由相距 4 及 8 期的 Ljung-Box Q^2 統計量的檢定結果，發現數列大部份均呈拒絕虛無假設，除 PIMCO 全球債券美國除外基金-E 級類別收息美元及霸菱國際債券基金-A 類美元配息型除外，其餘均表具 ARCH 現象，顯示報酬率的樣本觀察值，不符合極值理論「獨立且相同分配(iid)」的要求，最後 ARCH-LM-test 則均具 ARCH 效果。

4.2 風險值估計實證分析

VaR 風險值的估計方法有很多種，本文選擇以常態分配法(Normal)、歷史模擬法(HS)及極值理論(EVT)三種方法來估計基金風險值的大小。一般而言，在股票市場看空頭時能預先予以放空，但在基金市場則無放空的交易機制，因此本研究只針對基金淨值報酬下方風險(即報酬率分配左尾)進行評估。為方便模型間及各基金之 VaR 比較分析，分別計算三種 VaR 模型預測值在 90%信賴水準、95%信賴水準及 99%信賴水準下的平均風險值、最小風險值與最大風險值。風險值選最大風險值(採絕對值)只取前三名依序排列，對照理柏保本能力評級，及中華民國銀行公會風險收益等級評估表多方對照，彙整如表 4-2、表 4-3 及表 4-4 中。

依表 4-2 可看出歷史模擬法於環球債券型基金中，所求最大風險值之基金為霸菱國際債券基金-A 類美元配息型(0.942)，理柏保本能力評級 3，銀行公會等級 RR2；而 GARCH+常態分配法最大風險值基金為新加坡大華國際債券基金(4.614)，理柏保本能力評級 2，銀行公會等級 RR3；EVT 最大風險值基金為復華全球資產化基金 A 不配息(3.526)，理柏保本能力評級 2，銀行公會等級卻將其評級為 RR4，已達風險屬性高級。常態分配法及 EVT 所求出之風險值均大於歷史模擬法，。

表 4-3 歷史模擬法於環球高息債券之 VaR 最大風險值基金為貝萊德環球高收益債券基金 A2 美元(1.01)，理柏保本能力評級為 4；GARCH+常態分配法最大風險值基金為景順策略債券基金 A 美元(6.841)，理柏保本能力評級 5；EVT 最大風險值基金同樣為景順策略債券基金 A 美元(4.675)，理柏保本能力評級 5。後兩種方法所求出之風險值亦均高於歷史模擬法。且依一般常理判斷，高息債券之風險理應高於環球債券型基金，因此風險值也會較大，但由表 4-3 所呈現歷史模擬法 VaR 值卻與環球債券相差無多，而 GARCH+常態分配法與 EVT 均較表 4-8 風險值為大，顯示有較精確的風險值，再對照理柏保本能力的評級，竟然所列之保本能力均優於環球債券型基金，甚至均達到理柏保本能力評鑑 4-5 的超高水準，若投資人僅以此判斷，容易陷入真實風險的誤判而輕忽高息債券潛在隱藏之風險，畢竟高息債券(即高收益債券)均為投資等級較差的垃圾級債券，理柏卻給予優級的保本能力評價。若採歷史模擬法之 VaR 亦無法明顯視出，歷史模擬法僅針對過去每筆歷史資料給予相同的權重，因此所求出的風險值就會因此平均化而降低，但過去並不代表未來，若未來再有極端事件發生時，投資人僅就歷史模擬法之 VaR 值及理柏保本能力評級表做判斷，就會容易招致嚴重的損失，故 GARCH+常態分配法與 EVT 均可敏銳證實高息債券之風險的確高於環球債券型基金，而在表 4-9 銀行公會風險收益等級，一向最廣為被採用參考的資訊，竟然均呈現 RR3 的相同等級，若無以 VaR 做輔助分析，投資人實在無法以此去評斷究竟何者風險高、何者風險低，缺乏公信力與說服力參考價值。

最後在表 4-4 為環球新興市場債券基金之 VaR，其中歷史模擬法最大風險值基金為景順新興

市場債券基金 A 美元(1.305)，理柏保本能力 4；GARCH+常態分配法最大風險值排名第一的基金為瑞銀(盧森堡)新興市場債券基金(8.311)，理柏保本能力 3；EVT 最大風險值第一名亦為瑞銀(盧森堡)新興市場債券基金(6.042)，理柏保本能力 3。新興市場債券基金在歷史模擬法所估計出的 VaR 值僅略高於環球債券型基金及環球高息債券基金，但 GARCH+常態分配法及 EVT 所求得之 VaR 值卻較前兩者債券高出甚多，顯示出新興市場債券在經歷極端事件後，其可能面臨的風險損失有很大的機率值，而理柏保本能力卻仍給予不錯的評級，與實證理論結果不符，而中華民國銀行公會風險收益等級仍依然全部均呈現 RR3 的評級。透過 VaR 可帶給共同基金決策者更專業、更具體的風險指標。綜合表 4-3 及 4-4 可看出 GARCH+常態分配法及 EVT 所求出的風險值較為接近，且風險順序排列較為一致，對於風險損失估計也會比理柏保本能力評鑑及歷史模擬法更加精確。

由於本文所選擇的樣本期間大部份最早由 2000.01.03 開始至 2012.09.28 日之基金日資料，期間橫跨 2000 年的網路泡沫化、2003 年 SARS 事件、2008 年百年金融海嘯等極端事件影響，樣本期間大部份均處殖利率走跌時期，造就債券價格上漲，因此基金淨值與報酬亦呈走揚上升趨勢，加上近年來債券利差收斂和違約率下降，這些特性無法真實顯現在歷史模擬法上。尤其市場經濟發生結構性因素變化時，歷史模擬法淨值價格路徑卻只能依過去樣本期間所發生的結果，並以此過去結果反應未來市場，當金融性商品損益通常存在厚尾現象極端事件發生時，將會對尾部描繪失去精準。對照本文所求得的歷史模擬法之最大風險值均低於 GARCH+常態分配法及 EVT(Hill)估計式符合理論預期。

綜上所述，本研究結果證實債券型基金在歷經極端事件發生後，GARCH+常態分配法及 EVT(Hill)估計式的風險預測模型會優於歷史模擬法，並能更有效率預測風險值的真實風險大小，捕捉基金報酬率下跌的實際風險值，精確預測共同基金經歷極端事件路徑時之價格風險，因此不失為一種較能反應基金大跌的預測方法。

表 4-1 39 檔基金報酬率敘述統計量

編號	1	2	3	4	5	6	7	8
基金名稱	富蘭克林坦伯頓 全球投資系列-精選 收益基金美元 A(Mdis)股(美元)	柏瑞環球基金- 柏瑞策略債券 基金 AD(美元)	德盛安聯四季 回報債券組合 基金	PIMCO 多元 收益債券基金-E 級類別(收息股 份)(美元)	PIMCO 全球 債券基金-E 級類別(收息 股份)(美元)	復華全球 債券基金	美盛西方資 產全球多重 策略基金 A 類股美元配 息型(D)(美元)	美盛西方資產 多元化策略債 券基金 A 類股 美元配息型 (D)(美元)
均數%	0.008	0.008	0.033	0.026	0.025	0.010	0.004	-0.003
中位數%	0	0.038	0.0438	0.079	0	0.007	0.017	0.021
最大值%	1.373	0.652	0.995	1.009	1.236	1.086	1.693	0.863
最小值%	-2.617	-1.261	-1.130	-1.206	-0.876	-1.358	-2.598	-2.156
標準差%	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002
偏態	-1.093	-1.196	-0.473	-1.287	-0.237	-0.280	-0.555	-1.328

峰態	11.813	6.876	6.763	7.351	5.501	9.135	10.745	11.806
J-B	4644.244	452.176	583.555	788.948	200.005	4027.028	3544.961	4899.71
Probability	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
樣本數	1352	523	930	741	741	2547	1390	1390
L-BQ(4)	198.19	38.768	26.707	27.995	6.7386	16.164	287.72	447.57
L-BQ(4)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(0.15)	(0.003)*	(<0.000)*	(<0.000)*
L-BQ(8)	208.64	41.348	43.25	36.283	22.908	17.454	381.75	564.03
L-BQ(8)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(0.003)*	(0.026)*	(<0.000)*	(<0.000)*
L-BQ^2(4)	402.03	52.9	254.81	36.43	16.162	230.75	245.17	369.95
L-BQ^2(4)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(0.003)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
L-BQ^2(8)	483.21	71.594	331.31	46.042	27.198	318.06	381.27	548.83
L-BQ^2(8)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(0.001)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
ARCH-LM-test	66.096	18.532	83.227	17.059	16.259	65.168	113.147	178.215
ARCH-LM-test-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(0.0061)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*

說明：

1. J-B 為 Jarque-Bera 檢定統計量，在常態分配的虛無假設下，其分配為自由度 2 的卡方分配。
2. L-B Q(n)及L-B Q2(n)為Ljung-Box統計量，小括弧()數字代表期數。
3. ARCH LM test 為 ARCH LM 檢定統計量，虛無假設為數列不具 ARCH 效果。
4. MIN 與 MAX 各代表標準化報酬率的極小與極大值；Q1、Q99 為標準化報酬率之 1、99 百分位數，而對應的標準常態分配之 1、99 百分位數為-2.3263、2.3263。
- 5: 小括弧()內的數字為 p 值，*代表在 5%的水準下為顯著。

表 4-1 39 檔基金報酬率敘述統計量(續)

編號	9	10	11	12	13	14	15	16
基金名稱	復華全球資產化基金-A 不配息	富鼎全球固定收益組合基金	新加坡大華國際債券基金-星幣(星幣)	德盛德利國際債券基金(歐 元)	PIMCO 全球債券(美國除外)基金-E 級類別(股息股份)(美元)	富蘭克林坦伯頓全球-全球債券基金美元 A(acc)股(美元)	聯邦優勢策略全球債券組合基金	富蘭克林華美全球債券組合基金-累積型
均數%	0.007	0.021	0.002	0.009	0.010	0.037	0.014	0.016
中位數%	0	0.022	0	0	0	0.056	0.004	0.025
最大值%	3.138	1.163	2.615	3.236	1.163	2.612	0.968	1.388
最小值%	-4.264	-1.292	-4.785	-3.688	-9.314	-3.297	-1.036	-1.321
標準差%	0.005	0.002	0.003	0.006	0.004	0.005	0.002	0.002
偏態	-0.510	-0.288	-2.731	-0.074	-12.019	-0.434	-0.220	-0.422001
峰態	9.543	7.548	43.712	8.475	259.531	7.722	7.407	6.564
J-B	2296.923	1348.226	173513.4	3002.615	2782674	1308.141	1683.716	1017.366
Probability	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
樣本數	1257	1540	2468	2402	1006	1362	2060	1820

L-BQ(4)	20.444	74.087	371.43	3.2912	7.3403	33.694	75.099	27.443
L-BQ(4)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(0.51)	(0.12)	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
L-BQ(8)	32.152	84.829	377.2	9.1643	7.892	42.069	87.009	32.94
L-BQ(8)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
L-BQ^2(4)	390	280.03	983.67	228.12	0.0049	83.016	314.63	149.53
L-BQ^2(4)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(1.00)	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
L-BQ^2(8)	525.01	526.17	1713.1	346.91	0.0189	166.59	564.69	248.67
L-BQ^2(8)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(1.00)	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
ARCH-LM-test	189.338	191.794	127.616	76.003	0.074	21.305	133.879	29.176
ARCH-LM-test-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(0.79)	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*

說明：

1. J-B 為 Jarque-Bera 檢定統計量，在常態分配的虛無假設下，其分配為自由度 2 的卡方分配。
2. L-B Q(n)及L-B Q2(n)為Ljung-Box統計量，小括弧()數字代表期數。
3. ARCH LM test 為 ARCH LM 檢定統計量，虛無假設為數列不具 ARCH 效果。
4. MIN 與 MAX 各代表標準化報酬率的極小與極大值；Q1、Q99 為標準化報酬率之 1、99 百分位數，而對應的標準常態分配之 1、99 百分位數為-2.3263、2.3263。
- 5: 小括弧()內的數字為 p 值，*代表在 5%的水準下為顯著。

表 4-1 39 檔基金報酬率敘述統計量(續)

編號	17	18	19	20	21	22	23	24
基金名稱	霸菱國際債券基金-A 類美元配息型(美元)	德信萬瑞基金	德盛安聯全球債券基金	景順策略債券基金 A(美元)	貝萊德環球高收益債券基金 A2 美元(美元)	聯博-全球高收益債券基金 A 股美元(美元)	PIMCO 高收益債券基金-E 級類別(收息股份)(美元)	美盛西方資產全球高收益債券基金 A 類股美元配息型(D)(美元)
均數%	0.013	0.006	0.007	0.010	0.028	0.007	0.018	-0.011
中位數%	0.037	0.007	0.010	0.077	0.058	0	0.095	0.025
最大值%	4.635	1.394	1.384	2.120	3.886	2	2.053	2.337
最小值%	-3.083	-1.582	-1.403	-4.287	-6.101	-4.237	-2.863	-4.311
標準差%	0.005	0.002	0.002	0.004	0.006	0.004	0.004	0.004
偏態	0.069	-0.483	-0.061	-3.814	-0.507	-1.625	-2.251	-1.799
峰態	6.857	15.194	8.009	32.410	10.462	15.775	17.394	17.505
J-B	1467.387	9588.39	2418.595	78618.81	5222.439	17391.8	7022.828	12749.01
Probability	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
樣本數	2364	1538	2312	2044	2210	2402	741	1370
L-BQ(4)	4.246	57.522	4.861	191.62	38.961	796.47	62.41	734.13
L-BQ(4)-p-value	(0.37)	(<0.000)*	(0.30)	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
L-BQ(8)	10.57	71.092	15.11	242.37	62.745	931.65	66.513	908.52
L-BQ(8)-p-value	(0.23)	(<0.000)*	0.057	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*

ARCH-LM-test	180.122	38.327	322.015	32.705	98.919	565.950	31.747	60.377
ARCH-LM-test-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*

說明：

1. J-B 為 Jarque-Bera 檢定統計量，在常態分配的虛無假設下，其分配為自由度 2 的卡方分配。
2. L-B Q(n)及L-B Q2(n)為Ljung-Box統計量，小括弧()數字代表期數。
3. ARCH LM test 為 ARCH LM 檢定統計量，虛無假設為數列不具 ARCH 效果。
4. MIN 與 MAX 各代表標準化報酬率的極小與極大值；Q1、Q99 為標準化報酬率之 1、99 百分位數，而對應的標準常態分配之 1、99 百分位數為-2.3263、2.3263。
- 5: 小括弧()內的數字為 p 值，*代表在 5%的水準下為顯著。

表 4-1 39 檔基金報酬率敘述統計量(續)

編號	33	34	35	36	37	38	39
基金名稱	英傑華新興市場債券基金 (美 元)	美盛西方資產新興市場債券基金 A 類股基金 A 配息型 (D)(美 元)	貝萊德新興市場債券基金 A2 美元 (美 元)	PIMCO 新興市場債券基金-E 級類別(收息股份)(美 元)	MFS 全盛新興市場債券基金 A1(美)元	歐義銳榮新興市場債券基金 R(歐 元)	貝萊德新興市場短期債券基金 A2 美元(美 元)
均數%	0.044	0.012	0.046	0.027	0.038	0.026	0.014
中位數%	0.059	0.034	0.071	0.085	0.048	0.017	0.040
最大值%	1.402	4.680	1.783	1.632	2.591	4.110	2.813
最小值%	-1.139	-3.316	-1.695	-1.661	-4.201	-3.436	-3.058
標準差%	0.003	0.005	0.005	0.003	0.004	0.007	0.006
偏態	0.001	-0.599	-0.043	-0.887	-1.658	0.073	-0.243
峰態	5.881	20.033	4.482	8.457	26.182	6.107	5.562
J-B	263.446	16885.31	60.158	994.580	36033.85	996.435	407.849
Probability	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
樣本數	762	1390	655	725	1577	2472	1439
L-BQ(4)	58.116	488.54	18.903	55.483	516.28	5.961	3.012
L-BQ(4)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(0.001)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(0.20)	(0.56)
L-BQ(8)	62.422	493.61	27.184	55.564	520.99	9.124	4.013
L-BQ(8)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	0.001	(<0.000)*	(<0.000)*	0.332	0.856
L-BQ^2(4)	125.07	1038.3	83.897	85.657	792.09	333.35	409.55
L-BQ^2(4)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
L-BQ^2(8)	166.54	1639.8	151.53	112.33	1524.2	612.4	641.1
L-BQ^2(8)-p-value	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*
ARCH-LM-test	49.420	9.849	72.911	33.658	156.306	89.088	126.109
ARCH-LM-test-p-value	(<0.000)*	(0.0017)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*	(<0.000)*

說明：

1. J-B 為 Jarque-Bera 檢定統計量，在常態分配的虛無假設下，其分配為自由度 2 的卡方分配。
2. L-B Q(n)及L-B Q2(n)為Ljung-Box統計量，小括弧()數字代表期數。

3. ARCH LM test 為 ARCH LM 檢定統計量，虛無假設為數列不具 ARCH 效果。
4. MIN 與 MAX 各代表標準化報酬率的極小與極大值；Q1、Q99 為標準化報酬率之 1、99 百分位數，而對應的標準常態分配之 1、99 百分位數為-2.3263、2.3263。
- 5: 小括弧()內的數字為 p 值，*代表在 5%的水準下為顯著。

表 4-2 環球債券型基金 VaR 分析比較表

VaR 估計法	名次	基金名稱	最大風險值	理柏保本能力	中華民國銀行公會風險收益等級
歷史模擬法	1	霸菱國際債券基金-A 類美元配息型	0.942	3	RR2
	2	復華全球資產化基金-A 不配息	0.894	2	RR4
	3	德盛德利國際債券基金(歐元)	0.806	3	RR2
GARCH + 常態分配法	1	新加坡大華國際債券基金-星幣	4.614	2	RR3
	2	復華全球資產化基金-A 不配息	3.861	2	RR4
	3	德盛德利國際債券基金(歐元)	3.376	3	RR2
EVT(Hill)	1	復華全球資產化基金-A 不配息	3.526	2	RR4
	2	新加坡大華國際債券基金-星幣	3.317	2	RR3
	3	德盛德利國際債券基金(歐元)	2.989	3	RR2

資料來源:本研究整理

表 4-3 環球高息債券型基金 VaR 分析比較表

VaR 估計法	名次	基金名稱	最大風險值	理柏保本能力	中華民國銀行公會風險收益等級
歷史模擬法	1	貝萊德環球高收益債券基金 A2 美元	1.01	4	RR3
	2	聯博全球高收益債券基金 A 股美元	0.871	4	RR3
	3	美盛西方資產全球高收益債券美元配息型	0.849	5	RR3
GARCH + 常態分配法	1	景順策略債券基金 A 美元	6.841	5	RR3
	2	聯博全球高收益債券基金 A 股美元	4.146	4	RR3
	3	美盛西方資產全球高收益債券美元配息型	2.457	5	RR3
EVT(Hill)	1	景順策略債券基金 A 美元	4.675	5	RR3
	2	聯博全球高收益債券基金 A 股美元	3.604	4	RR3
	3	美盛西方資產全球高收益債券美元配息型	2.228	5	RR3

資料來源:本研究整理

表 4-4 環球新興市場債券型基金 VaR 分析比較表

VaR 估計法	名次	基金名稱	最大風險值	理柏保 本能力	中華民國銀行公 會風險收益等級
歷史模擬法	1	景順新興市場債券基金 A(美元)	1.305	4	RR3
	2	瑞銀(盧森堡)新興市場債券基金美元	1.217	3	RR3
	3	歐義銳榮新興市場債券基金 R(歐元)	1.104	5	RR3
GARCH + 常態分配法	1	瑞銀(盧森堡)新興市場債券基金美元	8.311	3	RR3
	2	景順新興市場債券基金 A(美元)	4.895	4	RR3
	3	歐義銳榮新興市場債券基金 R(歐元)	2.875	5	RR3
EVT(Hill)	1	瑞銀(盧森堡)新興市場債券基金美元	6.042	3	RR3
	2	安本環球-新興市場債券基金美元	3.295	4	RR3
	3	景順新興市場債券基金 A(美元)	3.224	4	RR3

資料來源:本研究整理

5.結論與建議

5.1 研究結論

大部份的共同基金投資人在投資共同基金時，容易陷入報酬率高低的迷思，而忽略了風險的大小，許多評鑑基金好壞的評級公司，雖然亦提供了投資人投資方向判斷的風向指標，但投資市場卻還是以報酬導向去評斷基金的優與劣，缺乏長期報酬與風險意識的整合概念。風險值的概念是透過統計的方法，提供消費者、基金經理人、理財專員等等最佳測量風險估計的工具，並透過長期資料的趨勢分析，當未來金融市場產生不可預知的風險發生時，可進行預防措施與調整投資標的方向。自 2008 年雷曼事件發生以來，投資市場發生很大的轉折變遷，風險危機意識的提升，令投資人在資產配置上轉趨保守穩健，債券不失為一個很好的標的，穩健配息且風險波動度較低等優勢，獲得追求長期報酬的投資人青睞，致使這些年來許多債券價格都節節高升，甚至到達歷史高點，債市已呈多頭格局，然而債券也許有一天也會有可能有走入空頭市場的一天，一味追逐報酬而忽略潛在的風險實為不妥，投資人仍應有評估風險的危機意識以避免重大的損失發生。

5.2 後續研究限制與建議

本文歸納下列幾項本研究未盡完備之處，提供給後續研究者一些研究建議與方向：

一、研究限制：(一)、目前市面上共同基金種類繁多，即使是債券型基金亦細分許多種類，如點心債、平衡型基金等等，本研究因礙於篇幅與資料取得不易，無法採集所有樣本，建議後續研究者可多加細分各式不同之債券型基金，深入分析各種結果研究。(二)、投資市場會因全球經濟局勢分多頭與空頭的不同，以致研究結果出現不同的變化，本文因礙於時間的限制因素，無再對本文所選取之樣本再去細分多頭與空頭的不同結論，故無法再呈現更完整細部的分析與比較，建議可再細分經濟循環與上下波動間之影響，評估不同情況之可能性研究，亦可提供予投資人預防重大損失發生的措施，調節投資部份與方向。(三)、本文僅對理柏評級公司所列之債券分析，未考慮投資人對於基金公司品牌認同、基金經理人過去操作績效、基金各項費用的成本等等考量

做分析，亦未考量基金資本額規模大小或投資區域範圍亦會影響基金是否足以達到風險分散的機制，建議後續研究可再詳加考量。(四)、國內投資人在選擇債券型基金的投資幣別方面，可區分為美元計價、歐元計價、台幣計價、人民幣計價、澳幣計價等等，以外幣而言，又可再區分為有避險及無避險兩種，種類繁多，實無法單一研究即可全部完成。

二、建議：(一)、VaR 風險值模型有許多的方式可供分析運用，本文僅採歷史模擬法、常態分配法與 EVT 三種模型作分析，建議後續研究者可再採更多種方法去評估何者是最適的債券型基金風險評估模型，才能發揮最佳的風險預測功能。(二)、本文在基金樣本的選擇上，為遷就理柏評級排名，故直接就列入排名基金予以選擇，然每檔基金成立時間長短不同，或因歷史資料取得難易有別，故本文所選擇之樣本日資料長短各有所不同，難免影響衡量結果的準確度，建議後續研究者可採相同估計期間的樣本資料，探討在相同條件下所獲致更精確的捕捉預測風險之能力。

6.參考文獻

中文部份：

1. 江明珠、李政峰、廖四郎、徐守德等(2009)。短期利率條件分配之尾部差異性檢定與風險值。《中山管理評論》甲、17(2)，p.517-554。
2. 江明珠、李政峰、穠清全等(2011)“台灣不動產市場的下方風險-以台灣四個縣市為例”。《住宅學報》，第二十卷第甲、二期，第1頁-24頁。
3. 台灣金融研訓院(2007)。全球私人銀行及財富管理趨勢論壇。
4. 王隆(1999)。共同基金績效之研究-風險值模型之應用。國立成功大學碩士論文。
5. 李吉元(2003)。風險值限制下最適資產配置。國立成功大學碩士論文。
6. 李進生、謝文良、林允永、蔣炤坪、陳達新、盧陽正(2001)。VaR 風險管理。
7. 周大慶、沈大白、張大成、敬永康、柯瓊鳳(2002)。智勝文化。
8. 美林全球財富管理與凱捷顧問公司。2007及2009亞太區財富管理報告。
9. 耿順芬(2008)。台灣金融產業財富管理發展契機與策略之探討。國立台北大學國際財務金融碩士論文。
10. 陳文雄(2008)。財富管理基金產業發展與兩者之合作關係：以台灣金融市場為例。國立中央大學財務金融學系碩士在職專班碩士論文。
11. 陳立成(2005)。台灣債券型基金風險值分析。朝陽科技大學碩士論文。
12. 陳哲瑜(2008)。風險值在共同基金績效評估上之應用。國立中正大學企業管理研究所碩士論文。
13. 陳勇達(2004)。應用風險值於共同基金投資風險與績效指標之研究。國立成功大學碩士論文。
14. 陳登源、巫慧燕、黃建勝(2007)。基金管理。雙葉書廊。
15. 張素菱(2007)。財富管理產業之實務探討。國立中央大學財務金融學系碩士在職專班碩士論文。

16. PHILIPPE JORION 著，黃達業.張容容 譯(2005)。風險值-金融風險管理的新基準。台灣金融研訓院。
17. 蔡俊生(2003)。投資組合之風險值衡量。世新大學碩士論文。
18. 賴柏志.曾彥智.楊佳寧.陳志秀(2006)。風險管理小辭典。財團法人台灣金融研究院。
19. 蔣璧謙(2006)。債券型基金績效評估。國立中山大學財務管理學系碩士論文。
20. 謝劍平(2007)。現代投資學分析與管理。智勝文化事業有限公司。
21. 鍾裕瑯(2011)。共同基金下方風險衡量兼論銀行財富管理業務之研究。國立高雄應用科大企業管理系碩士論文。

英文部份

1. Andersen,T.G.,and J.Lund,1997.Estimating Continuous Time Stochastic Volatility Models of the Short Term Interest Rate,Journal of Econometrics,77:343-377.
2. Bali,T.G.,2003.An Extreme Value Approach to Estimating Volatility and Value at Risk,Journal of Business,76(1):83-107.
3. Balkema,A.A.,and L.de Haan,1974.Residual Life Time at Great Age,Annals of Probability,2:792-804.
4. Barunik J.,& L.Vacha 2010 “Monte Carlo-based Tail Exponent Estimator,”Physica A.389(21):4863-4874.
5. Booth,G.G.,J.P.Broussard,T.Martikainen,and V.Puttonen,1997.Prudent Margin Levels in the Finnish Stock Index Futures Market,Management Science,43(8):1177-1188.
6. Brenner,R.J.,R.H.Harjes,and K.F.Kroner,1996.Another Look at Models of the Short Term Interest Rate,Journal of Financial and Quantitative Analysis,31:85-107.
7. Campbell,J.and L.Hentschell,1992.No News is Good News: An Asymmetric Model of Changing Volatility in Stock Returns,Journal of Financial Economics,31:281-318.
8. Cotter,J.,2001.Margin Exceedances for European Stock Index Futures using Extreme Value Theory,Journal of Banking and Finance,25(8):1475-1502.
9. Danielsson,J.,and C.G.de Vries,1997.Tail Index and Quantile Estimation with Very High Frequency Date,Journal of Empirical Finance,4:241-257.
10. Dowd,1998,“Beyond Value at Risk”,John Wiley and Sons.Erasmus University Rotterdam.
11. de Haan,L.,and S.I.Resnick,1980.A Simple Asymptotic Estimate for the Index of a Stable Distribution,Journal of the Royal Statistical Society,series B,42:83-87.
12. Embrechts,P.,C.Kluppelberg,and T.Mikosch,2003.Modelling Extremal Events for Insurance and Finance,Springer-Verlag,London.
13. Hill,B.,1975.A Simple General Approach to Inference About the Tail of a Distribution,Annals of Mathematical Statistics,3:1163-1174.
14. Hsing,T.1991 “On Tail Index Estimation using Dependent Data,”Annals of Statistics.19(3):1547-1569.
15. Jorion,1996,“Value at Risk: the new benchmark for controlling market risk”,Chicago:Irwin.

16. Jorion, November/December 1996, "Risk2: Measuring the Risk in Value at Risk, Financial Analysis Journal, pp47-56."
17. Kearns P., and A. Pagan, 1997. Estimating the Density Tail Index for Financial Time Series, The Review of Economics and Statistics, 79: 171-175.
18. Koedijk, K.G., F.G.J.A. Nissen, P.C. Schotman, and C.C.P. Wolff, 1997. The dynamics of Short-term Interest Rate Volatility Reconsidered, European Finance Review, 1: 105-130.
19. Longin, F.M., 1999. Optimal Margin Level in Futures Markets: Extreme Price Movements, Journal of Futures Market, 19(2): 127-152.
20. Longin, M.F., 2000. From Value at Risk to Stress Testing: the Extreme Value Approach, Journal of Banking and Finance, 24: 1097-1130.
21. McNeil, A.J. and R. Frey, 2000. Estimation of Tail-related Risk Measures for Heteroscedastic Financial Time Series: an Extreme Value Approach, Journal of Empirical Finance, 7: 271-300
22. Pickands, J., 1975. Statistical Inference using Extreme Order Statistics, Annals of Statistics, 3: 119-131.
23. Resnick, S. & C. Starica 1996 "Testing the Covariance Stationarity of Heavy-tailed Time Series," Journal Empirical Finance.
24. 3(2): 211-248.

其他

1. 中華民國證券投資信託暨顧問商業同業公會，網址：<http://www.sitca.org.tw/>。