

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：其他)

現代中央銀行外匯存底管理關鍵要項
《永續投資、風險管理、金融科技》

服務機關：中央銀行

姓名職稱：張啓佑/襄理

派赴國家/地區：法國/巴黎

出國期間：113年11月9日至113年11月17日

報告日期：114年2月6日

目 錄

壹、 前言	3
貳、 外匯存底管理面臨的挑戰.....	5
一、 外匯存底的功能與定位	5
二、 國際經濟與地緣政治	6
三、 氣候變化與永續發展壓力	8
參、 外匯存底管理的目標.....	10
一、 安全性：適切風險偏好的調整	10
二、 流動性：應對緊急需求的能力	11
三、 收益性：提升外匯存底的效益	11
四、 不同經濟週期的取捨權衡	12
肆、 外匯存底管理的策略應用	12
一、 投資組合多元化	12
二、 流動性管理與資產配置優化	13
三、 動態風險管理框架	14
四、 實務案例：成功的應對策略	15
伍、 永續投資在外匯存底管理的角色.....	15
一、 永續投資的概念與原則	15
二、 建構永續投資策略	16
三、 永續投資的影響	17
四、 挑戰與應對	17
陸、 轉型金融與中央銀行的責任.....	18
一、 轉型金融的內涵與發展趨勢	18
二、 巴黎協定目標的一致性	19
三、 碳減排目標的實施與監測	19
四、 實務案例：中央銀行的轉型金融經驗	20
柒、 國際機構的信用風險與評估.....	20
一、 信用風險監控的重要性	21

二、 核心指標與信息來源.....	21
三、 案例分析：國際金融機構信用風險的震盪.....	22
四、 信用風險管理的實務措施.....	22
捌、 永續評級機構與標準化挑戰.....	23
一、 永續評級的現狀與問題.....	23
二、 評級方法與指標分析.....	24
三、 提升評級準確性的方案.....	25
四、 實務案例：標準統一化的施行.....	26
玖、 金融科技的應用與昇華.....	26
一、 人工智慧與機器學習.....	26
二、 區塊鏈.....	27
三、 大數據分析.....	27
四、 自動化交易系統.....	27
五、 雲端技術.....	27
六、 量子計算.....	28
七、 風險對沖與分散化策略.....	29
八、 挑戰與應對.....	30
壹拾、 結論與建議.....	30
一、 歸納結語.....	30
二、 對中央銀行的政策建議.....	31
三、 未來研究方向.....	32
四、 心得及建議.....	33

壹、前言

外匯存底係國家金融穩定及經濟韌性的核心資產，長期以來被認為是處理國際收支失衡及全球金融危機的關鍵工具，由於主要功能涵蓋保障國際貿易支付能力、穩定本國匯率波動、提供流動性支持、應對國際資本流動衝擊等，所以管理策略直接攸關國家安全與國際發展。

然而，隨著國際社會及金融市場等快速變化，全球經濟環境日益複雜，外匯存底管理面臨的挑戰越來越多，從國際地緣政治緊張到全球氣候變遷，形成的長短期威脅比比皆是，不僅增加外匯存底管理不確定性，也招致傳統外匯存底管理策略難以因應新挑戰。首先，全球經濟不確定性顯著增加，從新冠疫情（COVID-19）疾病傳染到主要經濟體貨幣政策猛然逆轉，對外匯存底的收益性及流動性等管理頻頻產生衝擊；其次，地緣政治衝突日益加劇，包括中美貿易摩擦、俄烏戰爭、中東烽火，乃至國際能源供給不穩定，也加大中央銀行在外匯存底資產配置的難度；此外，氣候變遷問題已從環境議題轉變為全球性金融挑戰，對外匯存底的長期穩健也構成潛在威脅。

另一方面，永續議題迅雷崛起，普惠金融快速推進，亦敦促中央銀行外匯存底管理必需勵精圖治，迎頭趕上。因此，中央銀行不僅需確保外匯存底的**安全性、流動性、收益性**，也需考慮外匯存底管理對**環境、社會、治理（Environmental, Social, Governance，簡稱 ESG）**的長期影響，同時得善加開發**人工智慧（Artificial Intelligence，簡稱 AI）**等**金融科技（Financial Technology，簡稱 FinTech）**的應用。所以，中央銀行對現代外匯存底管理的核心目標，必須嚴格審視革新，研擬與時俱進的相應投資策略，在**管理目標、投資策略、風險應對**上進行全面升級，俾在瞬息萬變環境下確保外匯存底的穩健性與靈活性。

法國東方匯理銀行（Crédit Agricole Corporate and Investment Bank，簡稱 CACIB）於 2024 年 11 月 11 日至 15 日在法國首都巴黎（Paris）舉辦之中央銀行及政府機關研討會（Central Banks and Official Institutions Seminar），與會人員除來自臺灣、法國、德國、奧地利、西班牙、挪威、芬蘭、瑞典、哈薩克斯坦、加拿大、中國、香港、新加坡、韓國、菲律賓、印度、智利等國家的中央銀行、財政部、金融監督管理委員會、主權基金及相關政府主管機關外，並包括石油輸出國家組織國際發展基金（Organization of the Petroleum Exporting Countries Fund for International Development，簡稱 OPEC Fund）、世界銀行（World Bank）、亞洲開發銀行（Asian Development Bank，簡稱 ADB）、亞洲基礎設施投資銀行（Asian Infrastructure Investment

Bank，簡稱 AIIB）、歐洲復興開發銀行（European Bank for Reconstruction and Development，簡稱 EBRD）、歐洲聯盟（European Union，簡稱 EU）、歐洲聯盟執行委員會（European Commission，簡稱 EC）、歐洲投資銀行（European Investment Bank，簡稱 EIB）、北歐投資銀行（Nordic Investment Bank，簡稱 NIB）¹、挪威地方自治銀行（Kommunalbanken，簡稱 KBN）²、德國北威州銀行（Förderbank für Nordrhein-Westfalen，簡稱 NRW.Bank）³、芬蘭縣市鄉鎮融資信貸機構（Kuntarahoitus Oyj，簡稱 MuniFin）⁴、法國社會債務攤銷償還基金（La Caisse d'Amortissement de la Dette Sociale，簡稱 CADES）⁵、法國工商就業聯盟（Union nationale interprofessionnelle pour l'emploi dans l'industrie et le commerce，簡稱 Unédic）⁶、法國開發署（Agence Française de Développement，簡稱 AFD）⁷、德國復興信貸銀行（Kreditanstalt für Wiederaufbau，簡稱 KfW）⁸、加拿大出口發展局（Export Development Canada，簡稱 EDC）⁹、法國地方金融信貸機構

¹ NIB 總部位於芬蘭赫爾辛基（Helsinki），係丹麥、芬蘭、冰島、挪威、瑞典之北歐五國於 1975 年 12 月 4 日簽署合約，1976 年 6 月 1 日合約生效，同年 8 月 2 日正式開始營業，1998 年修改條約，1999 年 7 月 18 日生效，愛沙尼亞、拉脫維亞、立陶宛之波羅的海三國於 2004 年 2 月 11 日申請加入，2005 年 1 月 1 日成為會員，主要為能源、環保、交通、基礎設施、創新行業等提供長期貸款，旨在加強成員國的競爭性和全球環境保護，目前中國是成員國之外最大貸款國。

² KBN 成立於 1927 年，係挪威政府全資擁有的融資機構，主要職能是在中央政府授權下提供地方政府長期低息貸款，以資助學校、幼稚園、養老院、基礎設施建設等重要社會福利政策，資金透過國際資本市場籌集，Moody's 於 2000 年來維持即授予最高信評 Aaa/AAA。

³ NRW.Bank 成立於 2002 年，總部位於德國杜塞爾多夫（Düsseldorf），係國營開發銀行。

⁴ MuniFin 是芬蘭最大的信貸機構之一，也是芬蘭唯一專門為公營企業融資的信貸機構，旨在確保芬蘭公營企業運營可靠性並促進永續發展，資金由市政擔保委員會（Municipal Guarantee Board）提供擔保，成員則由芬蘭所有城市組成，信用評級與芬蘭政府一致。

⁵ CADES 創建於 1996 年 1 月 24 日，係為償還法國的社會債務而成立，宗旨在於資助及償還社會安全債務，屬中央行政機構，由法國的財政部與社會保障部共同監督。

⁶ Unédic 創建於 1958 年，原為設定失業救濟金額度及福利並負責收取會員繳納會費的政府機構，2009 年起轉變為由社會夥伴領導的協會，該機構完全獨立，政府不再介入。

⁷ AFD 是法國致力於戰勝貧困與永續發展的公營金融機構，提供資金支持法國為人民在非洲、亞洲、中東、拉丁美洲、加勒比海等海外領土提升生活質量與發展經濟的計劃，總部設在巴黎，在馬賽及分布於全球 110 個國家的地區設有辦公室。

⁸ KfW 是德國國營開發銀行，總部位於法蘭克福。是在二戰後據馬歇爾計畫而成立，現在是德國最大銀行之一，為企業及個人提供信貸服務，包括優惠的個人房貸。

⁹ EDC 致力於協助各種規模的加拿大企業在國際舞台發展，提供所需的貿易知識、金融解決方案、股權、保險、人脈等，以創造就業機會並增加國內繁榮。

(Caisse Française de Financement Local, 簡稱 CAFFIL)¹⁰、瑞典出口信貸機構 (Svensk Exportkredit, 簡稱 SEK)¹¹ 等官方國際金融組織，研討會共五天，分為兩大部分：前兩天在 Crédit Agricole 總部召開，同時實地參訪 Crédit Agricole 各樓層金融交易廳，瞭解金融交易作業流程，並與市場交易員就金融實務操作交換意見；後三天則齊聚全體與會人員於大型國際會議廳，除就當前經濟金融情勢、地緣政治風險、金融科技發展、全球氣候變遷、社會環境永續等議題，邀請國際著名官員與學者專家舉行專題演講及圓桌論壇外，並提供籌資機構與投資機構許多極佳面對面溝通機會，媒介雙方直接就投融資關注事項深談瞭解。整體而言，研討會相當熱絡成功。

本文提綱契領，循序漸進導論，章節結構如下：第一章概括前言，第二章分析現代全球外匯存底管理面臨的挑戰，包括地緣政治、氣候風險、金融科技等；第三章探討外匯存底管理的核心目標與取捨，闡述安全性、流動性、收益性之間平衡；第四章提出應對挑戰的焦點策略，包括多元化投資與動態風險管理；第五章專注於永續投資角色，探討如何將 ESG 標準融入外匯存底管理；第六章分析轉型金融的政策與實踐，並討論其與《巴黎協定》(Paris Agreement) 的一致性；第七章闡釋國際機構信用風險的監控與評估；第八章針對永續評級機構與標準化挑戰進行評論解析；第九章討論應用金融科技提升外匯存底管理，以實現更高效及更精準的決策，並有效控制風險；第十章總結研究發現，並對未來外匯存底管理提出政策建議與研究方向。

貳、外匯存底管理面臨的挑戰

外匯存底作為國家經濟韌性的關鍵支柱，其管理面臨來自多方面的挑戰，包括國際社會經濟紛擾、地緣政治緊張局勢、全球氣候暖化變遷等帶來的結構性壓力，本章將分別探討這些挑戰的具體表現及其對外匯存底管理的影響。

一、外匯存底的功能與定位

(一) 外匯存底的核心作用

¹⁰ CAFFIL 是法國公營以房地產信貸公司形式運營的專業信貸機構，唯一業務係透過發行土地債務式的抵押債券為公共部門提供貸款再融資。

¹¹ SEK 是公營信貸機構，以商業及永續方式為瑞典出口產業提供融資，由瑞典政府及各大銀行於 1962 年成立，惟 2003 年起政府則成為唯一股東。

外匯存底在經濟管理具多重功能，其核心作用可概括為以下幾點：

1. **本國貨幣穩定的保障**：外匯存底能夠干預外匯市場，穩定本國貨幣匯率，避免過度波動對經濟造成衝擊。
2. **國際支付能力的支撐**：在國際貿易及債務履約中，外匯存底提供必要的外幣流動性，支持進出口平衡與外債償付。
3. **應對金融危機的工具**：當發生資本外逃或國際市場波動時，外匯存底可用於緩解外部衝擊，維護金融穩定。

（二）外匯存底功能不斷擴展

隨著全球經濟形勢變化，外匯存底功能不斷擴展，譬如面臨全球性通貨膨脹壓力或能源危機時，外匯存底亦可作為應急措施，緩解供應鏈瓶頸及商品價格波動，此等功能多樣性使外匯存底管理愈加繁複。

二、國際經濟與地緣政治

（一）經濟波動與政策不確定性

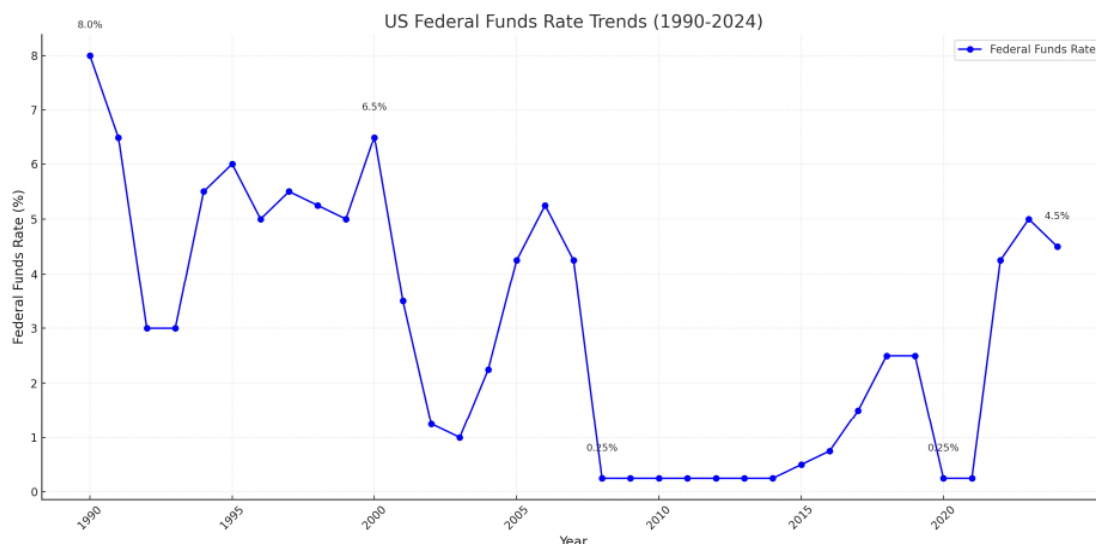
全球化進程波折及各國政策分歧，致使國際經濟不確定性成為外匯存底管理的重要挑戰。2020年以來，COVID-19對全球供應鏈、需求結構、資本流動造成深遠影響，而由於各國採取的貨幣政策與財政政策迥異，導致國際市場的資產價格波動加劇，尤其是**美國聯邦準備委員會（Federal Reserve，簡稱Fed）**的升降息政策，其對全球資本流向及貨幣匯率形成巨大影響，迫使許多國家重新調整外匯存底配置策略，俾因應匯率波動及流動性風險。

〈圖 1〉為 1990 年至 2024 年間**美國聯邦基金利率（Federal Funds Rate）**的變化趨勢，反應不同時期的經濟及政策等變化：

1. **1990 年代的高利率**：面對當時經濟過熱，Fed 保持較高利率。
2. **2000 年互聯網泡沫後**：利率大幅下調，因應經濟放緩。
3. **2008 年金融危機**：利率降至零並維持多年，以刺激經濟復甦。
4. **2020 年疫情期間的歷史低點**：利率迅疾下降，再度降至接近零，以應對疫情對經濟的衝擊。

5. **2022 年疫情後**：通貨膨脹高漲，迅速大幅升息加以抑制，利率在短時間內顯著揚升。
6. **2024 年政策調整**：利率回落，反應政策趨勢調整，預防經濟蕭條。

〈圖 1〉 1990 年至 2024 年間美國政策利率



→ X 軸：年份（1990 年至 2024 年）

↑ Y 軸：聯邦基金利率（%）

※資料來源：彭博資訊社（Bloomberg）

（二）地緣政治風險加劇

地緣政治緊張局勢，特別是中美貿易摩擦、俄烏戰爭衝突、國際制裁措施，對外匯存底管理構成結構性挑戰。俄羅斯的外匯存底被西方國家制裁而凍結的案例，突顯外匯資產在地緣政治博弈中的脆弱性，迫使中央銀行在資產配置中更加注重幣別多元化與區域分散化。

（三）能源市場波動與通貨膨脹壓力

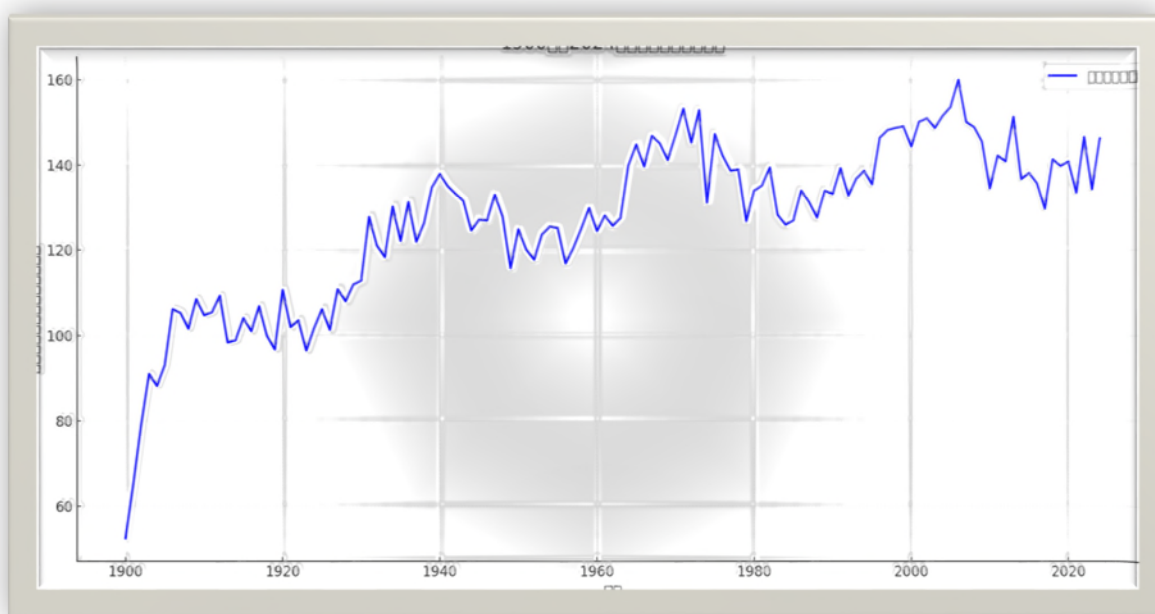
能源價格劇烈波動，進一步擴大外匯存底管理的複雜性。1900 年以來，能源價格飆升對進口依賴型國家的外匯需求形成壓力，而通貨膨脹持續升溫也削弱外匯存底的實際購買力，迫使中央銀行不得不採取更積極對策，來維持資產價值穩定。

〈圖 2〉為 1900 年至 2024 年間能源價格趨勢，主要波動節點：

1. **1970 年代前後石油危機**：阿拉伯石油禁運致價格飆升。

2. 1980 年代油價暴跌：石油供應過剩。
3. 1990 年海灣戰爭：油價短期大幅波動。
4. 2008 年全球金融危機：能源價格暴跌後迅速反彈。
5. 2020 年 COVID-19 疫情：油價崩跌，期貨曾短暫轉為負油價。
6. 2022 年俄烏戰爭：天然氣及石油價格急劇上升。

〈圖 2〉 1900 年至 2024 年間能源價格



→X 軸：年份（1900 年~2024 年）

↑Y 軸：能源價格指數（標準化數據，適用石油、天然氣、煤炭等主要能源）。

※資料來源：彭博資訊社（Bloomberg）

三、氣候變化與永續發展壓力

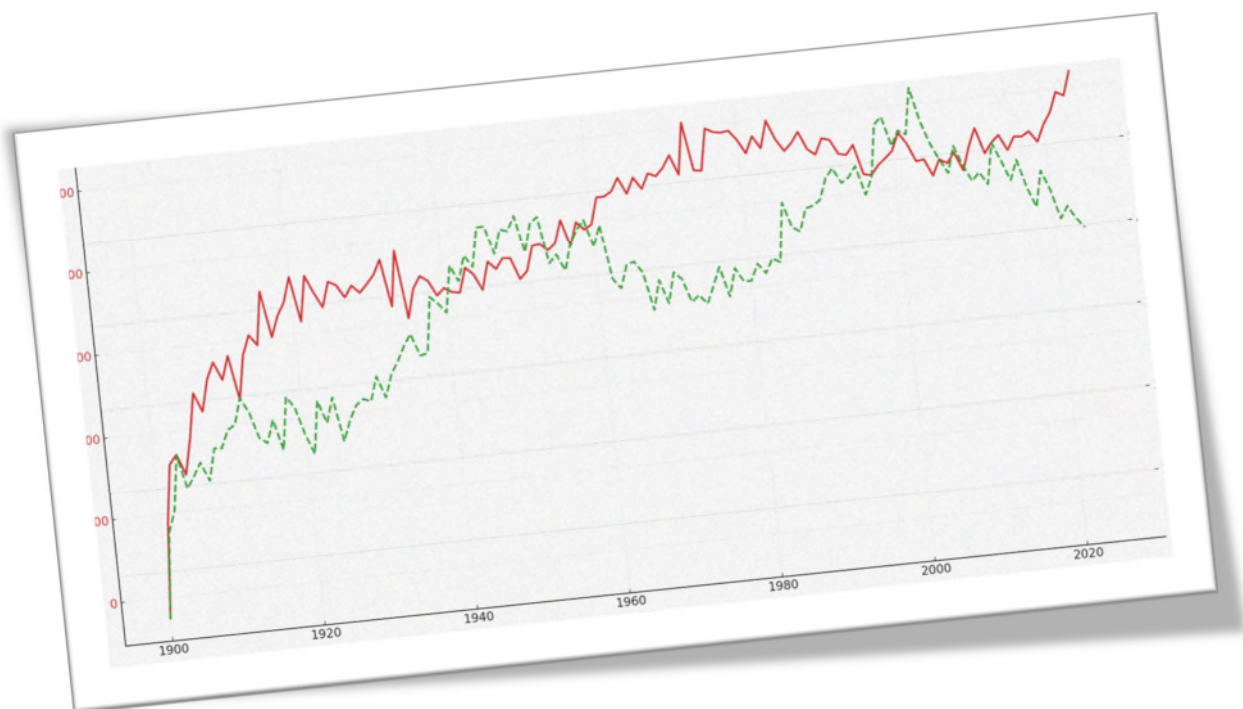
氣候變遷影響日益滲透到金融領域，對外匯存底管理帶來三方面挑戰：

（一）氣候風險的直接影響

極端天氣事件頻頻發生，導致經濟損失及市場波動，可能對農漁產品及能源資產等特定資產類別產生負面影響，進一步增加外匯存底的風險缺口，譬如全球某些地區發生氣候災害，可能導致出口收入下降，削弱外匯存底。

〈圖 3〉展示 1900 年至 2024 年間極端天氣事件的影響：紅線代表的經濟損失以億美元為單位，表示每年因極端天氣事件導致的經濟損失，隨著時間推移而整體上升，並伴隨一定波動；綠虛線代表的市場波動以百分比表示，顯示金融市場因極端天氣事件受到的波動程度，呈現週期性震盪趨勢；圖中的雙軸分別對應經濟損失與市場波動，有助直觀比較兩者隨時間的變化趨勢。

〈圖 3〉 1900 年至 2024 年間極端天氣事件影響



→X 軸：年份（1900 年~2024 年）

↑Y 軸：左軸：億美元，經濟損失（紅線）；右軸：百分比，市場波動（綠虛線）。

※資料來源：彭博資訊社（Bloomberg）

（二）永續發展的政策壓力

隨著國際社會推進氣候目標，訂定《巴黎協定》等氣候協議，對於中央銀行應將永續發展納入外匯存底管理考量的討論愈加熱烈，而這也意味著傳統投資策略可能不再足夠，必需引入更多符合現代 ESG 標準之投資標的。

（三）資產配置的結構性挑戰

氣候變化使得石油及煤炭等高碳資產相關企業面臨長期減值風險，致使外匯存底管理需重新評估投資組合組成，並將資金轉向低碳及綠色

經濟領域。然而，綠色投資市場的**結構不成熟性與收益不確定性**，則對外匯存底的收益性目標帶來挑戰。

參、外匯存底管理的目標

外匯存底管理需要在**安全性、流動性、收益性**三大核心目標之間取得平衡，這些目標既相互補充，也可能存在矛盾，特別是在當前多變的全球經濟環境中。為能更好應對挑戰，中央銀行需根據經濟週期及政策需求，動態調整不同目標的優先等級，就其內涵相互取捨。



一、安全性：適切風險偏好的調整

(一) 安全性的重要屬性

安全性是外匯存底管理的首要目標，尤其在經濟危機及市場波動加劇時，重要性尤為突出。外匯資產的安全性體現在兩方面：

1. **信用風險的控制**：確保資產配置於具備高信用等級的債券或相似金融工具，降低資產損失風險。
2. **市場風險的管控**：減少資產價格波動對外匯存底價值的影響，維持其名目價值及實際價值的穩定性。

(二) 安全性的應對挑戰

在當前地緣政治風險及經濟不確定性上升的背景下，安全性目標受到高度關注，某些國家因地緣政治衝突而被凍結外匯資產，暴露資產配置過度集中的風險，因此中央銀行必需妥善**分散資產**，選擇更多**地區及貨幣**的投資標的。

二、流動性：應對緊急需求的能力

（一）流動性的核心作用

外匯存底的流動性確保其在緊急情況下能快速轉化為可用資金，以應對**外匯市場干預**、**國際貿易支付**、**短期債務償付需求**等，譬如匯率急劇波動時，流動性資產可以即時支持干預行動，穩定市場信心。

（二）流動性管理的挑戰

1. **短期與長期資產配置的平衡**：過於偏重短期流動性將限制收益性，而長期投資則可能導致應急能力下降。
2. **資產市場的深淺度與穩定性**：新興市場貨幣或債券等市場流動性較低，可能在面臨危機時遭遇變現困難。

（三）流動性的策略調整

為應對上述挑戰，中央銀行需採用分層管理方法，將外匯存底分為**高流動性資產層**與**收益性資產層**，前者主要投資於**短期政府債券**及**即期外匯市場工具**，後者則尋求**中長期資本增值**。

三、收益性：提升外匯存底的效益

（一）收益性的意義

在滿足安全性及流動性目標的前提下，提升外匯存底收益性有助於彌補管理成本，並提高外匯資產的實際購買力，而隨著各國外匯存底規模不斷增長，**收益性**的重要性逐漸提升。

（二）挑戰與限制

收益性、安全性、流動性往往存在衝突，譬如高收益資產通常伴隨較高風險或流動性不足，所以中央銀行的投資決策必需謹慎權衡，而當全球利率水平偏低時，更加大尋求穩健收益的難度。

（三）收益性管理策略

1. 多元化投資：包括高信用等級公司債券與股權資產，以及基礎設施與私募基金等替代性投資。
2. 主動管理：利用市場機會進行動態調整，以捕捉收益增長潛力。
3. 收益與風險配置模型：採用量化工具評估不同資產組合的風險收益特徵，優化配置方案。

四、不同經濟週期的取捨權衡

（一）危機時期的策略

在金融危機或市場動盪時，安全性及流動性應成為優先考量。此時，中央銀行通常採取保守投資策略，主要配置於高流動及高信用的政府債券及國際貨幣。

（二）穩定時期的策略

當經濟環境相對穩定時，收益性目標的重要性提升。中央銀行可以適度增加風險資產比例，參與股票市場或替代性投資，以實現長期資本增值。

（三）動態調整的必要性

經濟具有週期變化，所以中央銀行必需具備靈活調整能力，而建立全方位的風險監控與預測機制，俾能及時調整投資組合結構，是實現三大目標平衡的關鍵。

肆、外匯存底管理的策略應用

隨著外匯存底管理挑戰日益複雜化，中央銀行必需採取更加靈活且全面的策略來應對，具體應對策略包括投資組合的多元化、流動性管理與資產配置優化、動態風險管理框架的建立等。

一、投資組合多元化

（一）多元化的重要性

投資組合多元化是應對風險的核心手段，通過在不同資產類別、地域、貨幣之間分散投資，可以有效降低外匯存底對單一市場波動的依賴，提升整體資產穩健性。

（二）資產類別多元化

1. **政府債券與企業債券**：在安全性及收益性之間尋找平衡，**政府債券**提供穩定收益，而**企業債券**則具備增值潛力。
2. **股票市場**：參與成熟市場的**藍籌股票**或**指數基金**，捕捉長期增值機會。
3. **替代性資產**：包括**基礎設施投資**、**不動產**、**私募股權**等，這些資產通常具較低市場相關性，有助於分散風險。

（三）地域與貨幣多元化

1. **地域分散**：避免過度依賴單一地區資產，例如在歐洲、北美、亞太均衡分佈。
2. **貨幣多元化**：增強非主要儲備貨幣配置，譬如美元、歐元、英鎊、日幣外，增加澳幣與加幣，以及亞洲與拉丁美洲新興國家貨幣，分散匯率風險。

（四）案例分析

已有中央銀行成功通過多元化實現更高資產穩健性，譬如**挪威中央銀行（Norges Bank）**的主權財富基金採取全球分散化策略，不僅涵蓋**股票及債券**，還包括**不動產等替代性投資**。

二、流動性管理與資產配置優化

（一）分層管理方法

分層管理是實現流動性及收益性平衡的重要工具，將外匯存底分為以下層級：

1. **營運資產層**：高度流動性的資產，用於短期需求，如即期市場工具及短期政府債券。
2. **投資資產層**：收益相對較高但流動性較低的中長期資產，如企業債券或替代性投資。

（二）資產配置優化模型

採用現代投資組合理論（**Modern Portfolio Theory**，簡稱**MPT**）或**量化模型**，根據資產的風險收益特徵進行配置優化，並結合情境分析，以預測不同市場條件下的資產表現。

（三）流動性危機應對機制

建立應急措施，包括：

1. **流動性準備金**：保持一定比例的即期可用資金，以應對市場干預或其他緊急情況。
2. **短期融資工具**：聯袂**國際貨幣基金**（**International Monetary Fund**，簡稱**IMF**）等國際金融組織或美國 Fed 等其他國家中央銀行簽訂臨時融資協議，以獲取應急流動性支持。

三、動態風險管理框架

（一）風險監測與預測工具

中央銀行需要採用先進的風險監測與預測技術，建立包括以下要素的全面框架：

1. **市場風險**：利用**風險價值**（**Value at Risk**，簡稱**VaR**）模型評估不同市場條件下的潛在損失。
2. **信用風險**：通過分析對手方財務狀況與信用評級，評估違約的可能性。
3. **操作風險**：防範內部操作流程或技術問題導致的潛在損失。

（二）動態調整機制

風險管理需要具備動態調整能力，包括：

1. **再平衡策略**：根據市場變化定期調整投資組合，避免過度偏向高風險資產。
2. **風險缺口限制**：設定單一資產、地區、貨幣的最大投資比例，降低集中風險。

（三）情景分析與壓力測試

定期進行極端情況下的情景模擬，譬如全球經濟衰退或重大地緣政治事件，測試外匯存底在不同情境下的表現，以提前制定應對措施。

四、實務案例：成功的應對策略

（一）瑞士國家銀行（Swiss National Bank，簡稱 SNB）

瑞士國家銀行面對歐元匯率波動時，實施靈活的外匯干預及分層資產管理策略，成功穩定市場並維持資產價值。

（二）新加坡金融管理局（Monetary Authority of Singapore，簡稱 MAS）

新加坡金融管理局在外匯存底管理中結合高流動性資產及創新投資方式，既滿足流動性需求，又實現收益性目標。

（三）挪威中央銀行

挪威中央銀行通過多元化投資及動態風險管理框架，在保證資產穩健的同時，獲得可觀長期回報，成為全球外匯存底管理的成功典範。

伍、永續投資在外匯存底管理的角色

隨著全球永續發展議程的推進，永續投資（Sustainable Investing）逐漸成為外匯存底管理的重要考量，中央銀行在維持資產安全性、流動性、收益性的同時，也需要對氣候變化、環境風險、社會責任作出回應，所以必需瞭解永續投資的概念與原則，分析其在外匯存底管理中的應用方法，並認識永續投資對存底穩健性與收益性的潛在影響。

一、永續投資的概念與原則

（一）永續投資的定義

永續投資是將 ESG 因素納入投資決策過程，旨在實現財務回報與永續發展目標的平衡。其目標包括：

1. 減少氣候變化相關風險。
2. 支持低碳經濟轉型。

3. 促進社會公平與治理改善。

(二) 核心原則

1. **責任投資原則(Principles for Responsible Investment, 簡稱 PRI)**: 聯合國提出，倡導投資者在資產配置中考慮 ESG 因素。
2. **巴黎協定目標**: 要求投資組合與全球氣溫升幅控制在 **1.5°C** 內的目標保持一致。
3. **長期價值創造**: 注重對投資標的之長期影響，避免短期行為導致環境與社會損害。

二、建構永續投資策略

(一) 整合 ESG 標準

1. **選擇性篩選(Screening)**: 排除高風險或不符合永續目標的產業，譬如煤炭及石油等高碳排放產業。
2. **積極參與(Engagement)**: 投資於符合 ESG 標準的企業，並通過股東行動促進其永續發展。
3. **ESG 評分(Evaluation)**: 引入專業機構的 ESG 評級工具，對潛在投資標的進行全面評估。

(二) 投資多樣化

1. **綠色債券(Green Bonds)**: 支持能源轉型、可再生能源、基礎設施建設項目。
2. **氣候債券(Climate Bonds)**: 專注於氣候變化緩解或適應的投資工具。
3. **永續股票(Sustainable Stocks)**: 投資於在 ESG 方面表現突出的企業。

(三) 設定碳減排目標

1. **投資組合碳中和**: 定期測算投資組合的碳足跡，並通過調整資產配置實現碳中和。

2. **明確路徑圖**：設立短期、中期、長期的減碳排目標，逐步將投資組合與《巴黎協定》的要求對齊。

三、永續投資的影響

（一）對外匯存底穩健性的促進

永續投資能夠降低氣候變遷相關資產減值風險，譬如低碳經濟轉型可能導致傳統化石能源資產的價值縮水，而綠色債券及可再生能源相關投資則能提升資產的長期韌性。

（二）收益性的提升潛力

越來越多研究表明，符合 ESG 標準的企業通常具備較強抗風險能力及長期增長潛力，將永續投資融入外匯存底管理，可能實現更高的風險調整後收益。

（三）國際形象的改善

中央銀行參與永續投資可增強其在國際金融體系的聲譽，並顯示其對全球永續發展目標的承諾，**歐洲中央銀行（European Central Bank，簡稱 ECB）**在投資政策引入氣候目標，已成為其他中央銀行榜樣。

四、挑戰與應對

（一）數據及標準不一致

1. **挑戰**：不同機構的 ESG 評級標準差異顯著，且數據透明度不足，可能導致投資決策偏差。
2. **應對**：建立統一 ESG 數據庫，引入全球認可的評級框架，譬如**國際金融穩定委員會（Financial Stability Board，簡稱 FSB）**於 2015 年成立**氣候相關財務揭露工作小組（Task Force on Climate-related Financial Disclosures，簡稱 TCFD）**所擬定具一致性的自願性氣候相關財務資訊揭露建議。

（二）報酬風險平衡

1. **挑戰**：某些永續投資標的短期報酬可能低於傳統資產的短期報酬，對收益性目標構成壓力。

2. **應對**：採用混合配置策略，將部分永續投資納入長期資產，並通過多樣化提升整體收益。

（三）市場發展不成熟

1. **挑戰**：綠色金融市場在某些地區仍處於起步階段，投資機會有限。
2. **應對**：加強國際合作，共同推動綠色金融市場發展，並優先投資於成熟市場的綠色資產。

陸、轉型金融與中央銀行的責任

全球向低碳經濟過渡的進程中，**轉型金融（Transition Finance）**日益受到關注，而轉型金融不僅是實現《巴黎協定》目標的核心工具，也為中央銀行重新定位角色與責任提供契機。中央銀行除須瞭解轉型金融的內涵與發展趨勢外，也應認知其在支持低碳經濟轉型的責任，並研擬具體實施路徑。

一、轉型金融的內涵與發展趨勢

（一）轉型金融的定義

轉型金融是為促進經濟體從高碳到低碳模式轉型而提供的金融支持，包括對傳統高碳行業進行技術升級及綠色改造的資金投入，也涵蓋對新興低碳技術與產業的扶持。

（二）核心特徵

1. **目標導向**：針對具有減排潛力的行業及項目提供資金支持。
2. **過程性支持**：協助傳統行業在過渡期內逐步實現低碳轉型，而非直接退出高碳資產。
3. **協同推動**：結合政府政策、企業行動、金融機構的資金投入，實現多方共贏。

（三）發展趨勢

1. **政策驅動**：越來越多國家公布轉型金融指引，譬如**歐盟綠色分類標準（European Union Taxonomy）**。

2. **市場需求**：隨著碳排放監管引發的關注增加，對轉型金融工具的需求不斷擴大，譬如氣候債券及綠色貸款。
3. **技術支持**：碳捕集儲存技術與可再生能源新興技術，成為資金重點支持領域。

二、巴黎協定目標的一致性

（一）巴黎協定的核心要求

《巴黎協定》要求各國將全球升溫控制在 1.5°C 以下，並實現淨零排放目標，意味著全球金融體系需從資金流向支持低碳及永續發展目標。

（二）中央銀行的角色轉變

1. **國家金融政策制定者**：通過制定轉型金融標準及監管指引，鼓勵金融機構支持綠色轉型。
2. **投資者與資產管理者**：將外匯存底及其他資產配置偏向低碳和綠色投資傾斜。
3. **金融市場穩定推動者**：確保轉型過程中金融市場的穩定發展，防範高碳資產快速減值而導致系統性風險。

（三）制定碳減排路徑圖

中央銀行可引導市場參與者設定具體的減排目標及路徑，包括：

1. 定期披露投資組合的碳足跡數據。
2. 鼓勵企業採用**科學基礎減碳目標倡議（Science Based Targets initiative，簡稱 SBTi）**的減排方法。
3. 支持綠色債券市場發展，為低碳項目提供更多資金支持。

三、碳減排目標的實施與監測

（一）目標設定的指導原則

1. **可衡量性**：減排目標需具備明確具體量化指標，譬如**溫室氣體排放強度（GreenHouse Gas Intensity，簡稱 GHG Intensity）**。
2. **可實現性**：確保目標適切經濟基礎及技術條件，避免過度激進。

3. **可調整性**：根據經濟情況及技術進步動態調整目標。

(二) 引入專業碳核算工具

1. **碳會計與披露**：使用 TCFD 框架等標準化碳核算工具，對投資組合的碳排放進行定量分析並定期披露。
2. **碳定價與風險分析**：引入碳定價機制，協助衡量高碳資產的風險缺口，並評估投資組合的長期減排潛力。

(三) 碳目標的監測與評估

1. **動態監測機制**：實時追蹤投資標的之碳減排進展，並根據情況進行動態調整。
2. **第三方評估**：藉助專業機構對目標達成情況進行獨立評估，確保數據透明可信。

四、實務案例：中央銀行的轉型金融經驗

(一) 歐洲中央銀行

歐洲中央銀行**制定綠色貨幣政策框架**，將**氣候風險納入資產負債表管理**，並**增加對綠色債券的投資比例**。

(二) 英國中央銀行 (Bank of England, 簡稱 BoE)

英國中央銀行**強調氣候變化對金融穩定的影響**，**金融政策引入氣候壓力測試工具**，**推動金融機構減少對高碳資產的依賴**。

(三) 中國人民銀行 (People's Bank of China, 簡稱 PBoC)

中國人民銀行**創新推出綠色信貸指標**，**支持國內銀行向低碳行業發放更多貸款**，同時**建立綠色債券市場**，促進綠色資金流動。

柒、國際機構的信用風險與評估

外匯存底管理往往涉及與國際金融機構合作，包括銀行、基金、其他資產管理機構，因為這些機構的信用風險對外匯存底的穩健性及收益

性具有直接影響，所以準確評估及嚴格監控國際金融機構的信用風險，對於降低外匯存底的潛在損失攸關重要。

一、信用風險監控的重要性

（一）信用風險的定義與範疇

信用風險係指交易對手方未能履行金融義務，因而導致資產價值減少或損失的可能性。對於外匯存底管理來說，主要風險包括：

1. **銀行風險**：存款銀行或代理銀行宣告破產或流動性不足。
2. **債務工具風險**：持有債券或其他固定收益工具的發行機構無法按期支付本金或利息。
3. **市場參與者風險**：資金管理機構的投資決策失誤或不當操作。

（二）影響外匯存底的潛在信用風險

信用風險可能對外匯存底造成多方面影響：

1. **資產減值**：信用事件導致持有資產價值直接減損。
2. **流動性受損**：信用風險上升可能限制資產的市場流動性。
3. **市場信心下降**：主要交易對手方的信用問題可能引發市場恐慌，影響外匯存底的穩定性。

二、核心指標與信息來源

（一）信用風險評估指標

1. **信用評級**：通過穆迪（Moody's）、標普（S&P）、惠譽（Fitch）等專業機構的信用評級來衡量機構之信用質量。
2. **財務狀況分析**：包括資產負債比率、資本充足率、盈利能力等指標，評估機構的財務穩健性。
3. **股票價格與波動率**：股票價格的異常波動可能預示機構存有潛在風險。

（二）信息來源與監控工具

1. **公開信息**：包括財務報表、新聞報導、行業分析報告等。
2. **專業數據平台**：譬如彭博（Bloomberg）及湯森路透（Thomson Reuters）提供的即時信用數據及分析工具。
3. **市場交易數據**：包括**信用違約交換（Credit Default Swap，簡稱CDS）**利差等反映市場對機構信用風險的預期。

三、案例分析：國際金融機構信用風險的震盪

（一）雷曼兄弟（Lehman Brothers）事件

雷曼兄弟於 2008 年破產是信用風險管理的經典案例，作為國際知名金融機構，其倒閉引發全球金融市場恐慌，許多持有其所發行金融產品的機構蒙受巨大損失，此事件突顯過於依賴單一機構的高風險。

（二）瑞士信貸（Credit Suisse）危機

瑞士信貸於 2023 年的流動性危機進一步證明，即使是傳統上穩健的大型銀行，也可能因管理不善、投資失誤、信任危機而面臨風險，此危機強化中央銀行監控大型金融機構系統性風險的重要性。

（三）德意志銀行（Deutsche Bank）的紛擾

德意志銀行多次因高風險衍生品投資及法律糾紛而面臨信用品質下降問題，此問題顯示外匯存底需定期檢視對手的法律與法遵風險。

四、信用風險管理的實務措施

（一）多層次風險監控框架

中央銀行應建立多層次的風險監控機制：

1. **預警系統**：即時監控信用評級及市場信號，提前識別潛在風險。
2. **風險評估報告**：定期對交易對手方進行全面風險評估，並根據評估結果調整投資組合配置。

（二）分散化策略

1. **對手多元化**：避免資金過於集中單一機構或地區，降低單一機構信用風險對外匯存底的影響。

2. **資產分散化**：通過多元化資產配置，減少對高風險金融衍生工具的依賴。

（三）壓力測試與情景模擬

定期進行壓力測試，模擬不同市場情景下的信用風險缺口及潛在損失，從而制定應急措施。

捌、永續評級機構與標準化挑戰

永續評級機構（Sustainability Rating Agencies）在永續投資及外匯存底管理發揮關鍵作用，因透過受評估企業及機構的 ESG 表現，可提供投資參考。然而，目前永續評級的標準及方法存在顯著差異，導致評級結果的比較性及透明度受到質疑。

一、永續評級的現狀與問題

（一）永續評級的作用與範圍

永續評級機構評估企業在環境、社會、治理此三個維度的表現，其主要功能包括：

1. 幫助識別低風險且具永續發展潛力的企業及機構。
2. 評估企業及機構對氣候變化及社會責任的應變能力。
3. 驅動企業及機構提升 ESG 表現，以滿足投資需求。

（二）主要機構與差異化方法

〈表 1〉顯示目前市場上主要的永續評級機構，包括穆迪、晨星永續評鑑(Morningstar Sustainalytics)、彭博、摩根史丹利資本國際(Morgan Stanley Capital International, 簡稱 MSCI)、彭博、標普等，而此等機構在**評估方法及權重設置**上存在顯著差異：

1. **評估範疇**：有些機構較注重碳排放等環境因素，另些機構則強調社會或治理因素。
2. **數據來源**：有些機構依賴公開信息，另些則採用企業問卷或第三方數據。

3. **權重設置**：不同機構對 ESG 三個維度的權重分配各不相同，導致相同企業的評級結果差異顯著。

〈表 1〉 主要永續評級機構的評級方式

國際評級機構	評級方式
穆迪	ESG Credit Impact Scores (CIS) 計 5 級，評級越高衝擊越高： 1. CIS-1：影響正面有益。 2. CIS-2：影響輕微不大。 3. CIS-3：衝擊緩和有限。 4. CIS-4：衝擊清楚可見。 5. CIS-5：衝擊明顯嚴重。
晨星	ESG Risk Ratings 計 5 級，評分高風險高： 1. Negligible：<10.00。 2. Low：10.01-20.00。 3. Medium：20.01-30.00。 4. High：30.01-40.00。 5. Severe：>40.01。
彭博	Government Climate Risk Score 及 ESG Score 均計 10 分，評分越高越優。
摩根史丹利	ESG Ratings 計 3 級，評分 AAA 最優： 1. Leader：AAA、AA。 2. Average：A、BBB、BB。 3. Laggard：B、CCC。
標普	ESG Global Scores 分數 1~100，評分越高越優。

(三) 問題與挑戰

1. **標準不一致**：評級機構間缺乏統一標準，增加評級結果的模糊性。
2. **透明度不足**：有些評級模型的計算方法不對外公開，降低可信度。
3. **綜合性不足**：某些評級過於依賴單一數據來源，可能忽略企業實際情況或動態變化。

二、評級方法與指標分析

（一）量化與質化指標的結合

永續評級通常結合量化及質化指標：

1. 量化指標：碳排放量、能源效率、員工多樣性等具體數據。
2. 質化指標：企業的治理結構、文化習俗、道德倫理等評估。

（二）關鍵指標的選擇

1. 環境指標：包括碳排放量、可再生能源使用比例、廢棄物管理等。
2. 社會指標：涵蓋勞工權益、性別平等、供應鏈管理等。
3. 治理指標：強調股東權益保護、董事會結構、反貪腐措施等。

（三）差異化的原因

1. 行業特性：不同行業的 ESG 關鍵指標差異較大，譬如能源行業注重碳排放，而科技行業則關注數據隱私與治理結構。
2. 區域差異：不同地區的法規與文化對評級指標的選擇影響顯著。

三、提升評級準確性的方案

（一）引入統一框架

應該建立全球通用的 ESG 評級框架，譬如由國際證券監理委員會（[International Organization of Securities Commissions](#)，簡稱 IOSCO）等國際組織制定統一標準，確保評級方法的一致性與透明度。

（二）增強數據透明度

1. 要求評級機構披露評級模型的詳細信息，包括指標權重與計算方法等。
2. 鼓勵企業主動披露 ESG 數據，提升數據的質量性與易取性。

（三）推動第三方核查

設置獨立監理機構或第三方審核機制，對永續評級機構的數據及結果進行查核，增強公信力。

（四）支持區域合作與本地化評級

在統一框架基礎上，結合區域特性及行業需求，進行本地化評級，確保結果更具針對性。

（五）提升動態評估能力

1. 開發基於 AI 及大數據的動態評估工具，即時追蹤企業的 ESG 表現變化。
2. 定期更新評級結果，確保能夠反映最新企業情形。

四、實務案例：標準統一化的施行

（一）歐盟綠色分類標準

歐盟推出綠色分類標準所提供的明確參考框架，雖然有效提升永續評級的透明度與一致性，但是在實施過程中也面臨數據獲取及行業適配等挑戰。

（二）TCFD 框架的應用

TCFD 框架被廣泛應用於碳排放及氣候風險的披露，其成功在於將財務指標與氣候目標結合，為永續評級提供良好的基礎數據支持。

（三）中國的綠色信貸評級體系

中國金融監理部門推行的綠色信貸評級體系，結合在地的經濟與法規等特點，實現永續投資的在地化應用，提供新興市場優秀參考模式。

玖、金融科技的應用與昇華

應用金融科技提升外匯存底管理，可以協助中央銀行實現更高效及更精準的決策，並可有效控制風險。以下是一些具體方法及建議：

一、人工智慧與機器學習

（一）市場預測

利用機器學習模型分析全球金融市場的數據，預測匯率走勢、利率變化、資產價格波動，有利於最佳化外匯資產的投資組合。

（二）風險管理

使用 AI 評估市場風險及信用風險，及早識別可能影響外匯存底的潛在威脅。

二、區塊鏈

（一）提高透明度與效率

應用**區塊鏈(Blockchain)**於國際支付及清算，減少交易時間及成本，確保外匯交易的安全性及透明性。

（二）數位貨幣管理

研究及應用**中央銀行數位貨幣 (Central Bank Digital Currency, 簡稱 CBDC)**，在全球貨幣系統中保持靈活性，減少依賴傳統外匯資產。

三、大數據分析

（一）多維度數據整合

整合國內外經濟數據、地緣政治風險、全球資產價格等資訊，建立外匯存底配置的決策模型。

（二）即時監控

實現外匯市場的即時監控，捕捉市場波動並快速調整存底策略。

四、自動化交易系統

（一）程式化交易

建立自動化交易系統，根據預設策略進行外匯交易，避免人為干擾。

（二）動態調整

利用數位演算法優化投資組合，根據市場變化動態調整資產配置。

五、雲端技術

（一）成本效益

將外匯存底管理系統移至雲端，降低基礎設施成本，同時增強數據的儲存及處理能力。

（二）全球協同

聯結多家機構協調外匯政策，方便跨國合作與數據共享。

六、量子計算

（一）快速運算與優化

量子計算利用量子疊加及量子糾纏等特性，可以同時處理大量可能的計算結果，在處理高維優化問題及模擬複雜系統時具有極大優勢，因此可運用量子計算技術來提升外匯市場的複雜數據處理速度，實現更高效的資產配置與風險對沖。

（二）超優化資產配置

1. **多元資產配置**：外匯存底涉及貨幣、債券、黃金等多種資產，傳統方法難以處理高維配置問題，而量子計算可快速找出資產組合的全方位最優解答，平衡風險與收益。
2. **即時調整配置**：在市場波動下，量子計算能即時重新計算並調整資產配置，保護外匯存底價值。

（三）風險管理與對沖

1. **極端情景模擬**：利用量子計算模擬金融危機及貨幣崩盤等極端市場情況，協助提前制定資金調度對策。
2. **最佳對沖策略**：量子算法能有效解決期貨及選擇權等對沖工具的優化問題，減少對沖成本，並提高效率。

（四）市場預測與分析

1. **大規模數據處理**：外匯市場涉及經濟指標、政策變動、地緣政治等大量數據，量子計算可以快速分析這些數據，識別市場趨勢並提出預測。
2. **高精度模型**：量子機器學習能生成比傳統機器學習更準確的預測模型，從而提高決策準確性。

（五）金融衍生品訂價

傳統的衍生品定價模型如蒙地卡羅模擬等計算量龐大，量子計算能顯著提升效率，準確估算選擇權及換匯換利等金融衍生性產品價格。

（六）提升交易執行效率

量子計算能優化算法交易策略，譬如在外匯市場中進行高頻交易時找到最佳的進出場時機。

七、風險對沖與分散化策略

（一）結合科技分散投資

運用金融科技分析黃金、外匯、債券、股票等市場的多元資產，進行分散化投資，降低對單一貨幣或資產的依賴。

（二）風險對沖

在外匯存底管理中，風險對沖與分散化策略是核心目標之一，運用金融科技可以大幅優化策略的實施。**風險對沖 (Hedging)** 係通過反向操作抵消價格波動帶來的損失，以下是幾種應用：

1. **匯率對沖**：使用遠期、期權、換匯等衍生工具合約對沖匯率風險，譬如某國持有美元為外匯存底時，可利用期貨對沖美元貶值風險。
2. **利率對沖**：當國際利率變動對存底收益產生負面影響時，可通過利率交換合約進行對沖。

（三）分散化策略

1. **資產類型多樣化**：外匯存底不應僅侷限於美元單一貨幣，而是包括黃金、外匯、債券、股票、**特別提款權 (Special Drawing Rights, 簡稱 SDR)** 等多種類型資產，以降低單一資產的系統性風險。
2. **區域分散化**：配置來自歐洲債券、美國國債、新興市場債券等不同地區的資產，分散地緣政治風險。
3. **時間分散化**：分階段買入或賣出資產，減少因市場波動帶來的投資成本偏差。

（四）科技助力策略實施

1. **大數據與人工智慧**：利用 AI 算法分析市場趨勢，找到最優分散化組合，並調整對沖頭寸。
2. **程式化交易與量化分析**：使用量化模型動態調整分散化比例，快速應對市場波動。
3. **區塊鏈技術**：增強衍生品交易的透明性與效率，確保對沖工具的準確性和可靠性。

八、挑戰與應對

（一）數據隱私與安全

必須建立嚴格的數據安全管理制度，避免敏感數據遭受洩露。

（二）技術適配性

必須確保所選擇的金融科技工具能與現有金融系統無縫接軌。

（三）人員技能提升

提供相關金融科技的專業培訓，確保管理人員能充分利用新技術。

壹拾、結論與建議

全球經濟與金融環境的錯綜複雜與日俱增，**黑天鵝（Black Swan）**及**灰犀牛（Grey Rhino）**的潛在威脅不斷，尤其美國總統川普（Donald Trump）於 2025 年 1 月 20 日任職首日，立即帶來更多不確定性的政治經濟情勢，渠不但延續上次擔任總統時退出《巴黎協定》的作為，再度退出《巴黎協定》，指控全球氣候暖化為世界大騙局，並宣布美國進入能源緊急狀況，計畫擴大開採石油及天然氣，且退出**世界衛生組織（World Health Organization，簡稱 WHO）**，譴責該組織對 COVID-19 及其他國際公共衛生危機處理不當，成為中國魁儡，還對美國敲竹槓。中央銀行外匯存底管理帶來前所未有的挑戰，地緣政治緊張、氣候變遷暖化、金融市場波動等，不僅影響外匯存底的穩健性，也促使中央銀行必須重新嚴格審視投資策略與管理目標。

一、歸納結語

（一）外匯存底管理的挑戰

外匯存底在保障貨幣穩定、應對國際支付需求、抵禦外部衝擊等方面發揮關鍵作用，然當前全球經濟形勢卻使其面臨多重挑戰，包括：

1. 全球經濟波動及貨幣政策差異加大市場風險。
2. 地緣政治事件提高資產配置複雜性。
3. 氣候變化與永續發展壓力增加管理目標多樣性。

（二）管理目標的權衡與策略

中央銀行需在安全性、流動性、收益性之間取得平衡，並根據經濟週期動態調整目標優先等級，多元化投資、分層資產管理、動態風險控制是實現平衡的核心策略。

（三）永續投資與轉型金融的作用

永續投資及轉型金融為外匯存底管理注入新的價值維度，將 ESG 標準融入投資決策，中央銀行不僅可以降低氣候風險，並能支持全球碳中和目標。

（四）信用風險與評級標準的挑戰

國際機構的信用風險對外匯存底的安全性影響顯著，而永續評級機構的數據透明度與評級標準化不足，限制了對永續投資的信任與應用。

二、對中央銀行的政策建議

（一）提升多元化投資的廣度與深度

1. 在資產類別上進一步拓展，譬如加入基礎設施投資及氣候債券等更多替代性資產。
2. 在地域與貨幣配置上加強分散化，減少對單一市場或貨幣的依賴。

（二）加強永續投資與轉型金融支持

1. 制定長期碳中和投資計劃，確保外匯存底的投資組合與《巴黎協定》目標一致。
2. 聯結國際機構合作推動綠色金融市場發展，增加綠色債券等永續投資工具供應。

（三）完善風險管理框架

1. 建立動態風險監控系統，涵蓋市場、信用、操作、氣候等風險的全方位監測。
2. 定期進行壓力測試，模擬極端市場情景下的風險缺口與應對方案。

（四）促進永續評級標準化

1. 引入統一的 ESG 評級框架，提升評級結果的比較性與透明度。
2. 鼓勵企業主動披露 ESG 數據，為評級機構提供更高質量兼具的數據支持。

（五）加強國際合作

1. 聯結其他中央銀行及國際組織合作，共同應對全球金融市場的不確定性，推動跨國綠色投資計劃。
2. 分享最佳實踐，促進全球外匯存底管理在技術與策略等方面進步。

三、未來研究方向

（一）深度探索永續投資的效能

研究永續投資在不同經濟週期及市場條件下的表現，評估其對外匯存底管理目標的長期影響。

（二）數據技術與風險管理的結合

利用人工智能和大數據技術，提升風險管理的精準度，特別是在動態監控及情境分析方面的應用。

（三）轉型金融與產業政策的聯動

分析各國中央銀行如何通過轉型金融支持國內產業結構調整與低碳經濟發展，實現金融與實體經濟的協同進步。

（四）應對新興風險的研究

關注地緣政治及科技進步對外匯存底管理的潛在影響，提出前瞻性應對策略。

四、心得及建議

中央銀行的外匯存底管理正處於深刻變革之中，安全性、流動性、收益性這三大傳統目標在當前多變的全球環境下被賦予新型挑戰與內涵，永續投資與轉型金融的崛起為外匯存底管理提供創新的應對思路，中央銀行未來需要在實現**穩健性**與**靈活性**之間尋求平衡，並通過**國際合作**與**技術創新**，應對新興風險，助力全球**金融穩定**與**永續發展**。