

出國報告（出國類別：開會）

**參加「2025 年國際通貨研討會」
(The Currency Conference 2025)
出國報告**

服務機關：中央銀行

姓名職稱：鄭靜雯/副科長

黃馨賢/辦事員

派赴國家：泰國曼谷

出國期間：114 年 5 月 25 日至 5 月 30 日

報告日期：114 年 8 月 27 日

摘要

近年來，隨著電子支付工具的持續創新，以及 AI 技術的快速發展，為現金帶來深遠的影響。儘管現金使用率逐年下降，然根據多國經驗，「現金」在危機時期反而扮演關鍵的備援角色。本次研討會中，多國央行均強調維持實體現金基礎設施及保障支付選擇自主性，是推動普惠金融與保護消費者權益的重要基礎，因此，央行應在推動電子支付與保障現金可得性之間取得平衡，並維持完善的實體現金備援機制，以建立平衡的支付生態。

本次研討會除討論現金與支付趨勢、各國央行對現金的倡議與教育，以及國際鈔券大廠所研發的新型技術外，近年主要國家對現金基礎設施的重視與改革，也是本次研討會的重要議題之一。根據參加本次研討會及議題討論所獲心得，謹提出以下建議：1、現金仍具重要地位，需持續維護現金基礎設施，強化危機應變能力；2、央行需持續保障普惠金融與維護支付選擇自主性；3、配合全球淨零碳排倡議，未來鈔券的生命週期中須減少碳足跡，以符合國際趨勢；4、為達永續發展目標，印製廠於規劃新廠房及採購設備時，可加入自動化製程。

在研討會之餘，主辦機構安排參訪泰國央行鈔券印製廠，除介紹泰國鈔券發行歷史、現行流通鈔券的防偽特徵、歷年發行的紀念鈔券、鈔券印製流程及自動倉儲設備等，並讓與會者親臨觀摩泰國鈔券印製及回籠鈔券整理的過程。其先進的廠房、機器設備及倉儲系統，展現現代化印製廠房的規模經濟與效率，極具參考價值，可作為我國印製廠未來建置新廠房的借鏡。

目錄

壹、前言.....	1
一、出國目的.....	1
二、會議過程.....	1
貳、討論議題.....	3
一、現金與支付趨勢.....	3
二、現金倡議與教育.....	9
三、現金循環與永續發展.....	17
參、國際大廠最新鈔券基材、防偽與印製技術.....	26
一、最新防偽及印製技術.....	26
二、新型鈔券基材.....	28
三、塑膠鈔防偽創新.....	29
肆、參訪泰國央行鈔券印製廠.....	31
一、流通鈔券系列.....	32
二、鈔券印製設備及流程.....	36
伍、研習心得與建議.....	38
一、維護現金在支付體系中的地位，有助於強化支付韌性.....	38
二、保障支付選擇多元性與自主性，應從實務面與制度面著手.....	38
三、持續關注國際間綠色鈔券的發展，作為本行規劃券幣相關業務的參考.....	39
四、印製廠規劃新廠房及新設備時，可借鏡國際經驗..	41
參考資料.....	42

壹、前言

一、出國目的

職等奉派於本(114)年5月25日至30日，赴泰國曼谷參加 Currency Research 國際機構舉辦的 2025 年國際通貨研討會 (Currency Conference 2025)。該研討會為通貨發行領域中重要的國際會議之一，由 Currency Research 定期於世界各主要城市輪流舉辦，邀請各國央行、印製廠、造幣廠及現金產業相關廠商的代表出席，讓彼此交流與分享業務經驗，以應對通貨發行所面臨的特定挑戰與關注議題。本屆會議匯聚來自 71 個國家、166 個機構，共計 417 名代表，會議期間除由多家鈔券與貨幣產業相關供應商進行簡報，展示在鈔券基材、安全防偽設計及自動化生產設備等領域的最新研發成果外，並於現場提供專業諮詢服務，藉以促進技術交流。本次研討會攜回諸多寶貴資料，可供新臺幣券幣永續發展、未來改版規劃，以及印製廠興建廠房、更新設備之參考。

二、會議過程

在為期 4 天的研討會中，共舉辦 10 場全體會議、4 場創新會議及一系列技術研討會，由來自歐洲央行、英格蘭央行、瑞士央行、比利時央行及泰國央行等 50 多位專家擔任主講，主要針對以下 3 大關鍵議題：

- 1、現金使用趨勢變化及因應之道：包括探討現金流通參與者角色變化、保護現金的監管政策、現金關鍵基礎設施的韌性，以及現金倡議與教育等。
- 2、永續議題：包括講述現金在生命週期各個階段的永續

發展，以及討論券幣生產、運送、流通及銷毀過程中，如何減碳俾達成永續發展的目標。

- 3、最新技術：包括介紹新型安全防偽設計與印製技術、討論 AI 對現金產業的風險與機會，以及量子運算與 CBDC 等新興技術對現金使用的潛在影響。

議程最後安排前往泰國央行鈔券印製廠（Bank of Thailand Note Printing Works）參訪，觀摩泰銖鈔券的現代化生產設備、自動化印製流程及管理。此外，國際通貨事務協會（International Association of Currency Affairs, IACA）也藉本次研討會公布年度「通貨名人堂」入選者及「IACA 通貨大獎」得獎名單¹。

¹ 本年通貨名人堂入選者為芬蘭央行外部顧問 Antti Heinonen；「IACA 通貨大獎」頒發獎項包括最佳新鈔或鈔券系列獎(得獎的是菲律賓塑膠鈔券系列)、最佳新硬幣或硬幣系列獎(得獎的是 2 歐元「2024 年巴黎奧運」流通幣)、最佳公民參與獎(得獎的是南非新版鈔券及第 4 套十進位硬幣發行)。

貳、討論議題

鑒於本次研討會課程內容豐富且涵蓋面向廣泛，為利掌握討論重點，本節將綜合整理研討會的關鍵議題，並歸納出「現金與支付趨勢」、「現金倡議與教育」及「現金循環與永續發展」等三大主軸，分述如下：

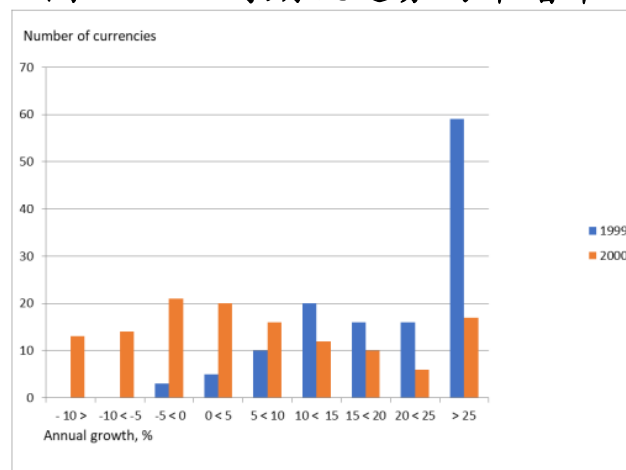
一、現金與支付趨勢

主辦單位邀請芬蘭央行外部顧問、英國央行及菲律賓央行，分享該等國家現金與支付發展趨勢，以及如何維護現金基礎設施。

（一）芬蘭央行提出現金悖論現象

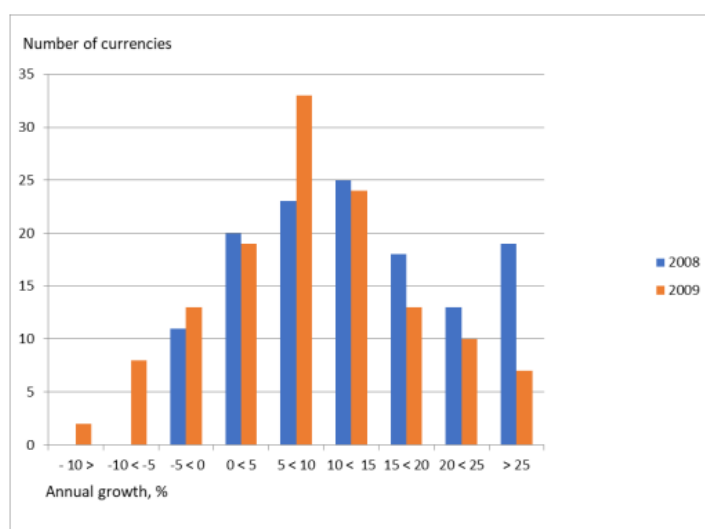
芬蘭央行外部顧問 Antti Heinonen 表示，儘管日常交易中現金使用比例逐年下降，但每當遇到重大危機，例如 1999 年~2000 年千禧年（Y2K）、2008 年全球金融危機及 2020 年嚴重特殊傳染性肺炎疫情（COVID-19），民眾仍會以現金作為避險工具，致現金需求大幅增加（圖 1~3，以 129 種貨幣為例）。

圖 1 Y2K 時期流通券的年增率



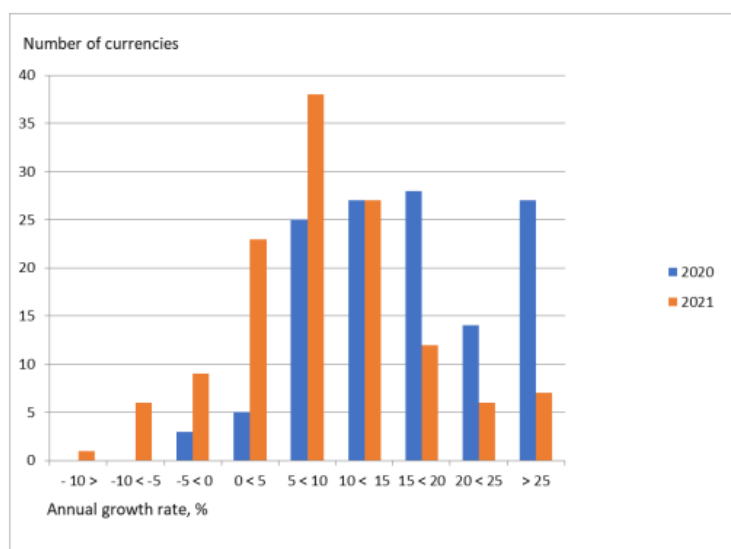
資料來源：研討會簡報

圖 2 金融危機時期流通券的年增率



資料來源：研討會簡報

圖 3 COVID-19 疫情時期流通券的年增率



資料來源：研討會簡報

由過去的數據觀察可知，在這些關鍵年份，多數國家的流通鈔券總額年增率提高，凸顯民眾在面對風險時，更傾向持有現金以備不時之需。

根據 2013 年至 2023 年的統計顯示，雖然現金在實際交易中的占比逐年下降，但民眾持有現金的「預防性動機」反而上升，此一「現金悖論 (Cash Paradox)」現象，引起央

行對於維護現金基礎設施與公共貨幣（Public Money）角色的關注。為因應這些變化，許多央行開始投入開發「央行數位貨幣」（Central Bank Digital Currency, CBDC），但目前尚無足夠的證據，顯示民眾對實體現金的信任能在危機時期轉移至 CBDC，且即使此種信任能夠建立，若 CBDC 帳戶設有限額，也將限制其作為危機期間避險工具的功能。

因此，央行必須在推動電子支付與保障現金可得性之間取得平衡，並建立穩健的實體現金基礎設施，維持完善的實體現金備援機制，以確保在動盪時期實體現金仍可具備即時性、隱私性與普及性的優勢，發揮公共貨幣的應有功能。

（二）英國央行致力於維持穩定且高效的現金支付系統

英國央行（Bank of England, BoE）未來貨幣發展部門主管（Head of Future of Money Division）Nick McLaren 指出，雖現金交易支付的比例逐年下降，電子支付的使用比例持續居高不下，但英國仍有約 21% 的民眾偏好以現金支付，其原因除來自既有的使用習慣外，對於約 120 萬欠缺銀行服務的人，及約 380 萬面臨財務困難的人而言，現金更是不可或缺的預算管理工具；再者，當遭遇網路異常或電力中斷等不可預期事件，而使電子支付服務中斷時，現金將扮演至關重要的備援功能。因此，BoE 仍致力於推動現金基礎設施改革，以確保現金取出與存入服務能持續滿足社會大眾與企業的需求，並將現金視為一種具有經濟競爭力的支付方式。

持續提供高品質鈔券為 BoE 維護幣信的重要職責之

一，為確保英國批發現金配送（Wholesale Cash Distribution, WCD）模式在現金使用量下降的環境下仍能有效運作，並具備韌性及永續性，BoE 於 2019 年 5 月召集相關利害關係人，成立批發配送指導小組（Wholesale Distribution Steering Group, WDSG）。WDSG 係由目前參與英國批發現金供應鏈的機構組成，包括鈔券流通計畫（Note Circulation Scheme, NCS）成員²、商業銀行，以及蘇格蘭和北愛爾蘭的發鈔銀行等，WDSG 與現金業者共同致力於確保批發現金基礎設施可持續支援零售現金供應，並共同承諾 3 大重點：

- 1、強化韌性：承諾確保批發現金基礎設施具備足夠的韌性，以有效支撐全英國批發及零售的現金存取需求。
- 2、提升效率：承諾透過 BoE 與現金業者合作，在現金使用比率下降的情況下，將處理效率最大化並控制成本，使現金持續為可負擔的支付方式。
- 3、邁向永續：承諾致力於減少批發現金配送對環境造成的影響，力求 2030 年前實現各自營運的淨零排放（Net Zero），以及於 2024 年初前每個組織自身的批發現金業務全面使用 100% 再生能源。

綜上所述，即使電子支付在英國已成為主流，但為維護社會公平，並確保支付體系具備必要的備援機制，BoE 仍致力於確保現金配送基礎設施具備韌性、效率及永續性，同時維持現金可得性，以滿足社會對現金的需求，這些承諾及後續行動將可確保英國的 WCD 基礎設施在未來保持

² Note Circulation Scheme 是英國央行為管理英國的批發現金流通而建立的正式框架，負責管理英國央行發行的鈔券在英國境內的流通、處理與儲存。成員包括 G4S、郵局、NatWest 及 Vaultex UK 等。

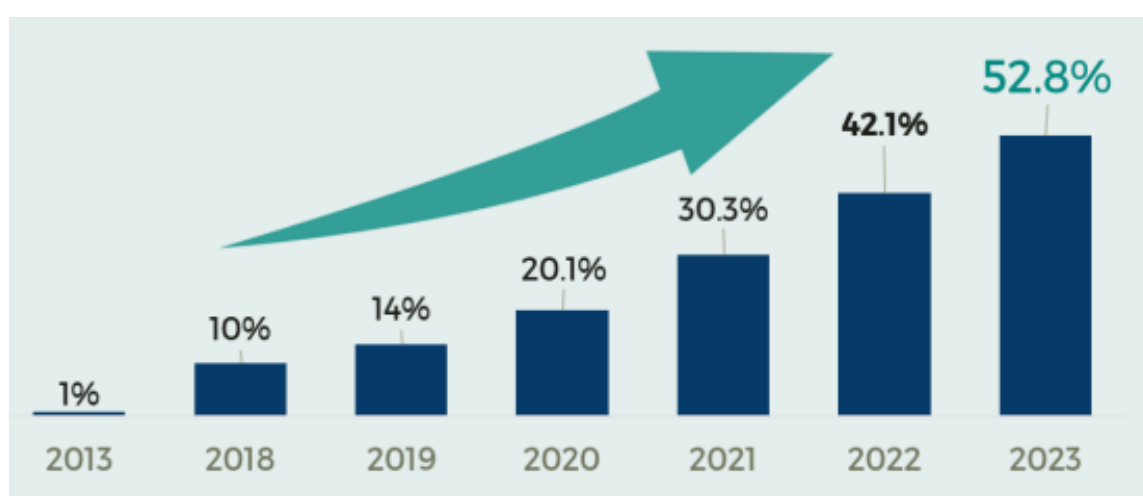
有效、強韌且可持續性，並使現金在需要時仍然可用。

（三）菲律賓央行強調現金與電子支付並行的重要性

菲律賓央行（Bangko Sentral ng Pilipinas, BSP）於 2020 年制定「電子支付轉型藍圖（BSP Digital Payments Transformation Roadmap 2020-2023）」，旨在建立一個高效、普惠、安全且穩定的電子支付生態系統，以推動菲律賓從現金為主（cash-heavy）轉變為輕現金經濟（cash-lite）的模式；其策略目標係 2023 年電子支付占零售交易的比例超過 50%，並提升普惠金融，確保 70% 的菲律賓成年人擁有金融交易帳戶。

BSP 貨幣與有價證券製造部門（Currency and Securities Production Sub-Sector）副總裁 Mary Anne Lim 指出，菲律賓電子支付占零售支付總額的比例，從 2013 年的 1% 顯著上升到 2023 年的 52.8%（圖 4），已達成「電子支付轉型藍圖」的目標。

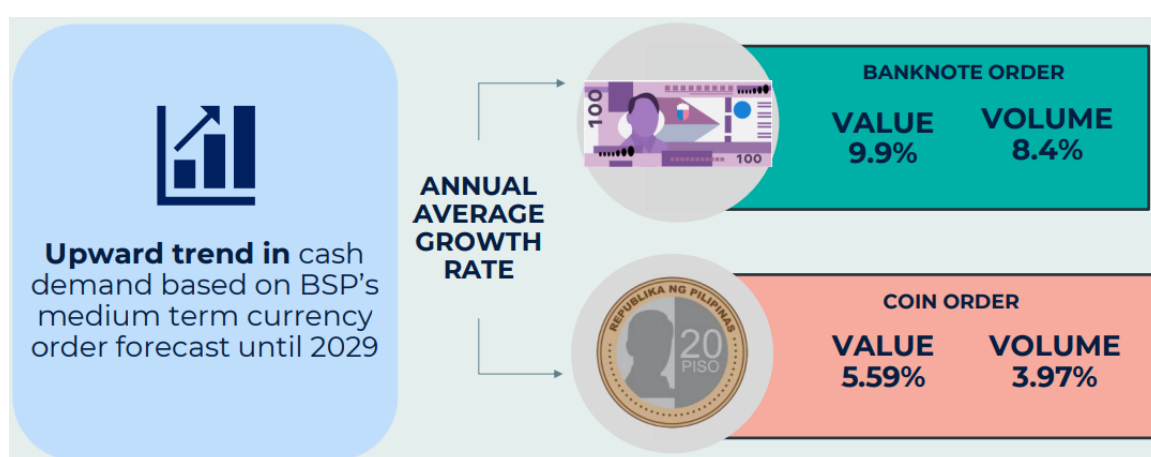
圖 4 菲律賓電子支付占零售支付總額的比例



資料來源：研討會簡報

然而，BSP 的普惠金融調查指出，菲律賓民眾普遍認為現金具備便利性、無額外手續費及可靠性的優勢，且電子支付也面臨民眾經濟條件不足、城鄉差距造成數位落差，以及對電子支付信任與認知不足等挑戰，使現金仍具主導地位，BSP 同時預測至 2029 年菲律賓對現金的需求仍呈現穩定上升趨勢，鈔券委印量平均年增率為 8.4%，硬幣委鑄量平均年增率為 3.97%（圖 5），顯示出混合支付模式仍為菲律賓的主流。為此，BSP 將增加現金的安全庫存量，確保現金供應鏈的穩定，以因應需求與市場波動，並逐步將鈔券轉換為塑膠鈔，以提升耐用度與供應韌性。

圖 5 BSP 預測至 2029 年現金需求呈上升趨勢



資料來源：研討會簡報

2024 年實施的《反金融詐騙帳戶法》除進一步要求金融機構建立詐騙偵測與帳戶驗證程序，並授權 BSP 作為主要監管機關，其 2025 年至 2027 年的策略目標仍聚焦於現金供應韌性、支付系統效率與數位化轉型，持續優化支付基礎設施、監理框架及國家零售支付系統（National Retail Payment System, NRPS），並建立完善的治理與風險管理機制。

BSP 透過規劃「電子支付轉型藍圖」、進行跨境即時支付合作，以及制定《反金融詐騙帳戶法》等創新政策，配合菲律賓目前現金與電子支付並行的混合型支付模式，以強化支付選擇自主性，維護高品質現金供應，並發展數位創新，確保所有國民均能享有安全、多元與可負擔的支付服務，並為邁向更具韌性與效率的 cash lite 經濟模式奠定基礎。

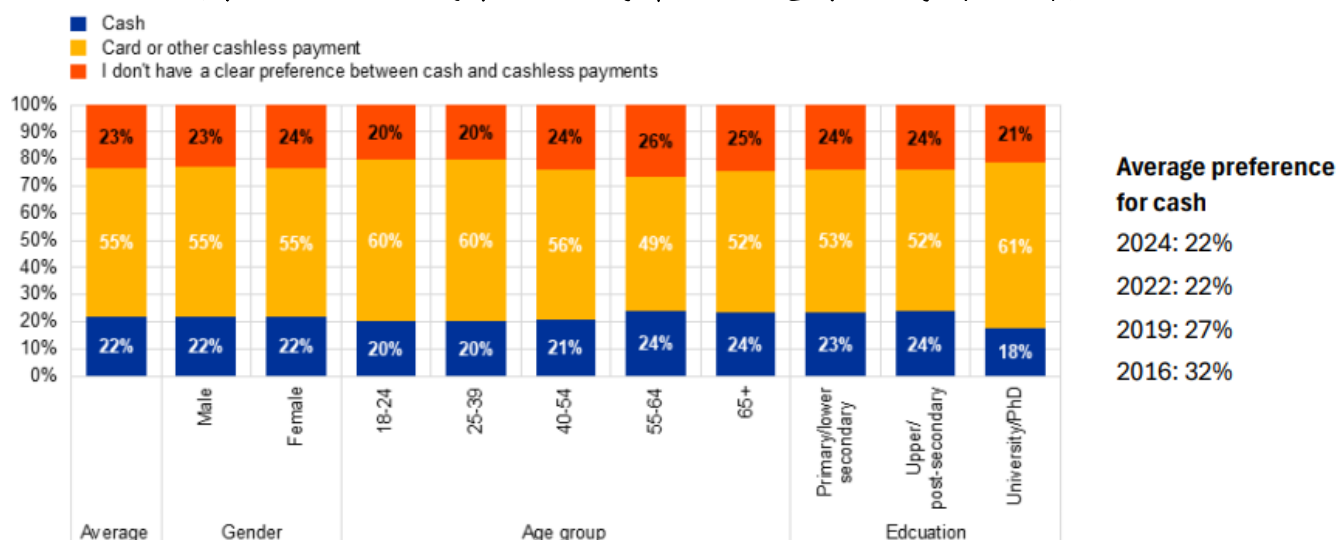
二、現金倡議與教育

歐洲央行、比利時央行及哈薩克央行於經驗分享時表示，儘管電子支付日益普及，導致現金實際使用量下降，但民眾對保留現金支付選項的偏好及重視程度依然很高。面對這一趨勢，央行應扮演關鍵性角色。

（一）歐洲央行從三大面向推動現金教育

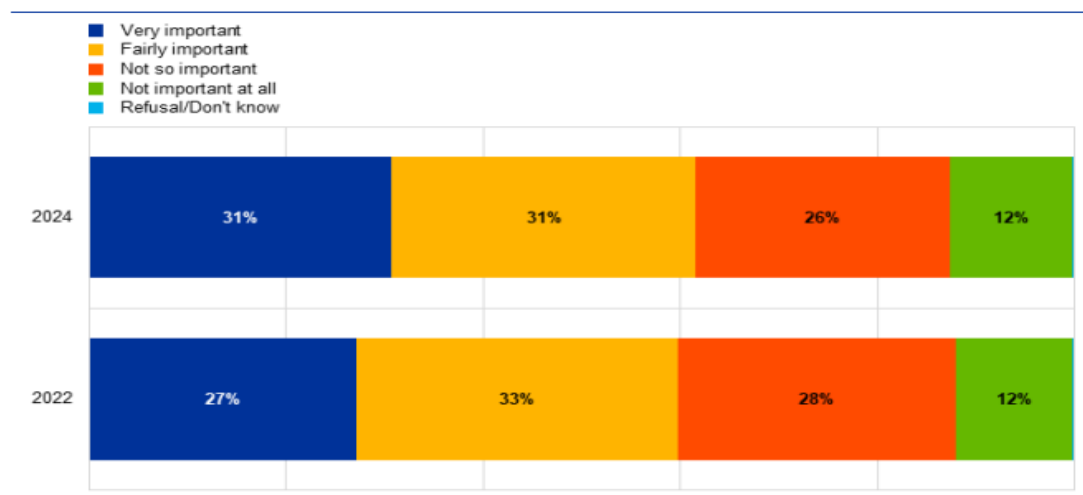
歐洲央行（European Central Bank, ECB）2024 年「歐元區消費者支付態度調查（Study on the payment attitudes of consumers in the euro area, SPACE）」顯示，歐元區該年雖平均僅 22% 左右的民眾偏好使用現金（圖 6），但仍有 62% 左右的歐元區民眾認為擁有現金支付選項是相當重要的。自 2022 年 SPACE 調查以來，此一比例由 60% 上升至 62%（圖 7），或許是因現金被視為匿名的、可保障隱私的支付方式，也讓消費者更容易管控開支，因此，儘管歐洲民眾使用現金的頻率有所降低，但現金仍被視為重要的支付工具。

圖 6 歐元區民眾現金或非現金支付方式偏好調查



資料來源：研討會簡報

圖 7 歐元區現金支付選擇的重要性調查

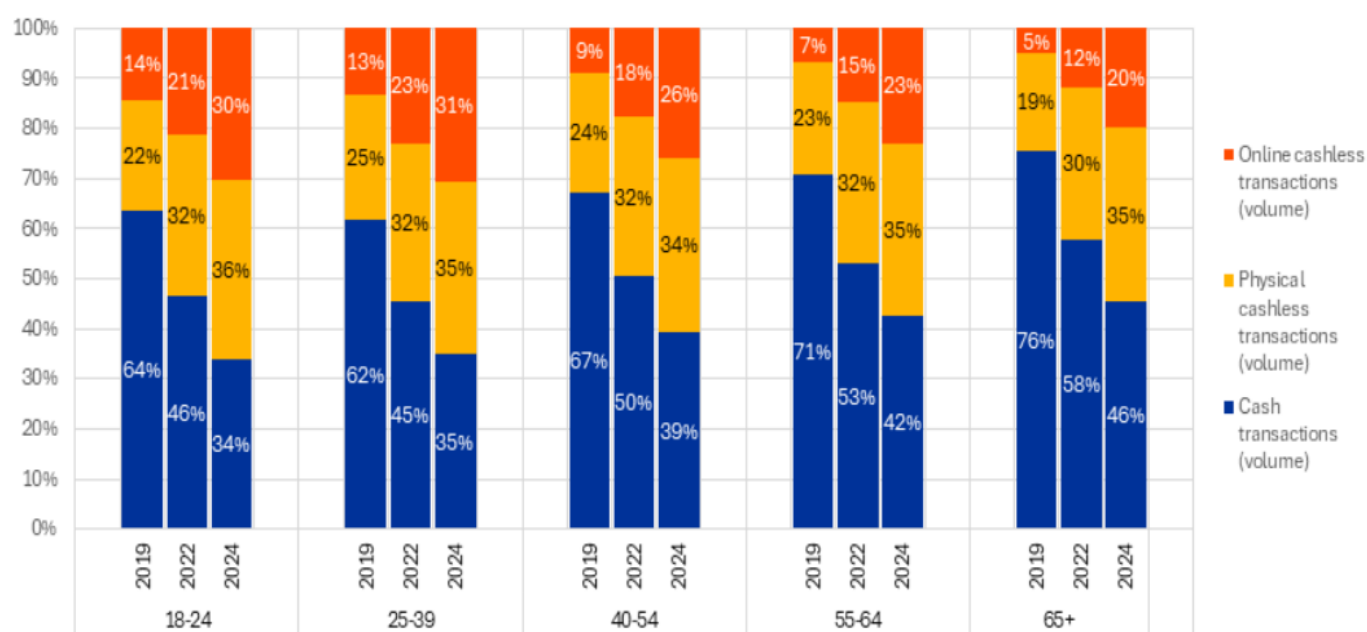


資料來源：歐元區消費者支付態度調查（2024）

SPACE 調查另提供 2019 至 2024 年間，歐元區不同年齡層的支付方式占比變化（圖 8），可發現各年齡層的現金使用比例在 5 年間約下降 30%，顯示現金在日常交易中的角色正快速下降。雖然現金使用量全面下降，但高齡人口的現金支付占比仍顯著高於年輕族群，反映出世代之間支付習慣的差異。為此，ECB 提出「零售支付策略」與「現金 2030 策略」，其核心包括：

- 1、確保民眾能夠以高效、安全且普及的方式進行支付。
- 2、維持現金的可得性與可接受性，確保不同年齡層、所得及區域的消費者，皆能自由選擇支付方式。
- 3、強化現金流通網路，透過推動 ATM、商店現金返還（cashback）及現金存取據點，避免數位化過程限制現金使用。
- 4、鼓勵商家持續接受現金，防止偏好或依賴現金的族群受到排擠或不公平待遇。

圖 8 歐元區不同年齡層的支付方式占比變化



資料來源：研討會簡報

為落實上述策略，ECB 進一步強化現金教育與倡議，並從 3 大面向推動：

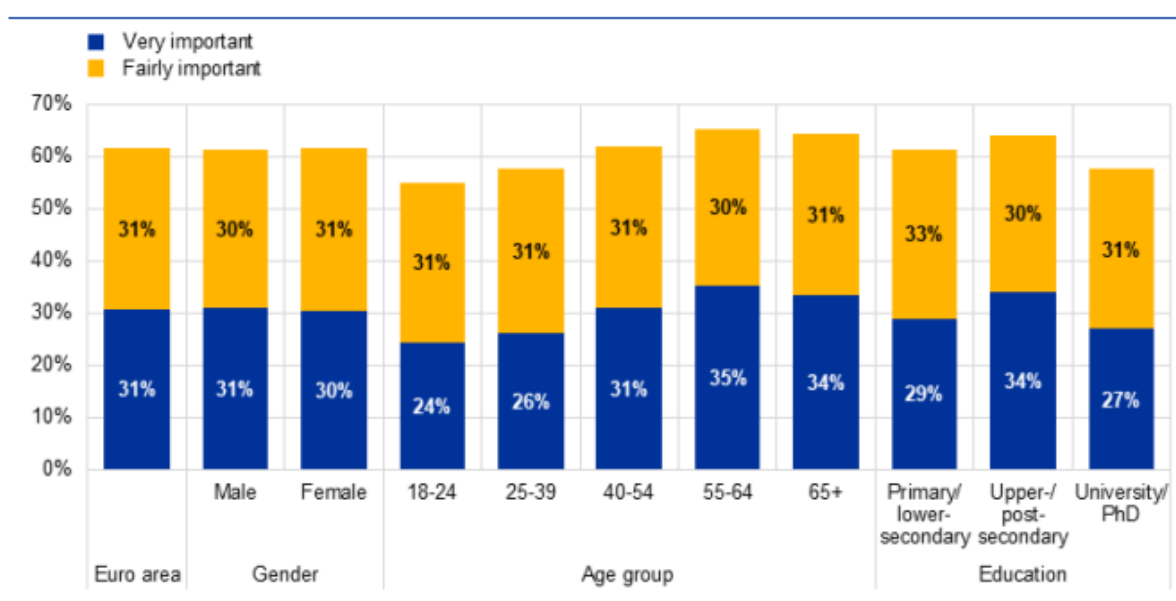
- 1、資訊透明：持續辦理歐元區消費者的支付態度與行為調查，監測零售市場現金可得性及商家接受度，確保

支付選擇自主性。

2、族群教育：針對保有現金支付選項重視程度較低的 18 至 24 歲族群（圖 9），以及對電子支付協助需求程度較高的 65 歲以上族群，強化金融與支付素養教育。

3、在地合作推廣：鼓勵各國央行、商家與地方政府攜手合作，藉由現金返還和店家提款（cash-in-shop）等機制，店家提款也可被稱為「虛擬 ATM」，以提升現金取得便利性，進一步落實支付方式多元化。

圖 9 歐元區不同年齡層對保有現金支付選項的重要性認知



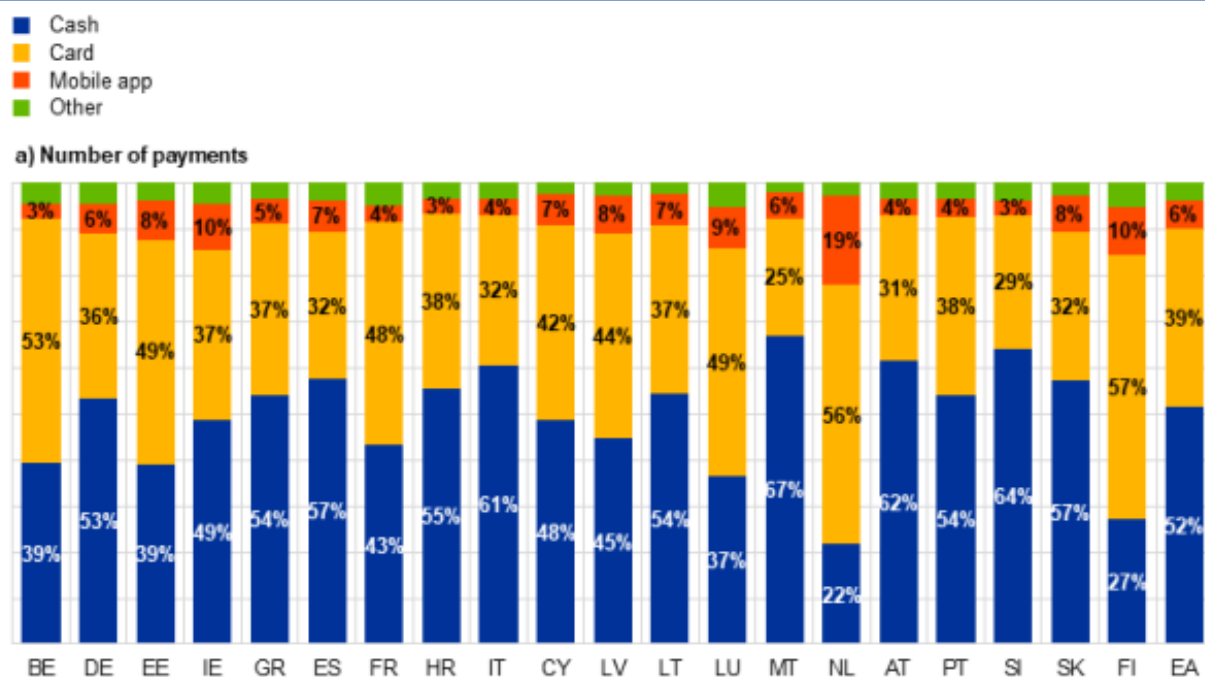
資料來源：研討會簡報

（二）比利時央行致力於保障普惠金融與支付選擇自主性

比利時央行（National Bank of Belgium, NBB）發行局長（Chief Cashier）Arie Piet 表示，根據 ECB SPACE 調查結果，2024 年比利時實體銷售點（Point of sale, POS）交易中，僅有 39% 使用現金（圖 10），較 2022 年下降 5%（圖 11），但整體而言，比利時現金使用下降的速度仍低於整個

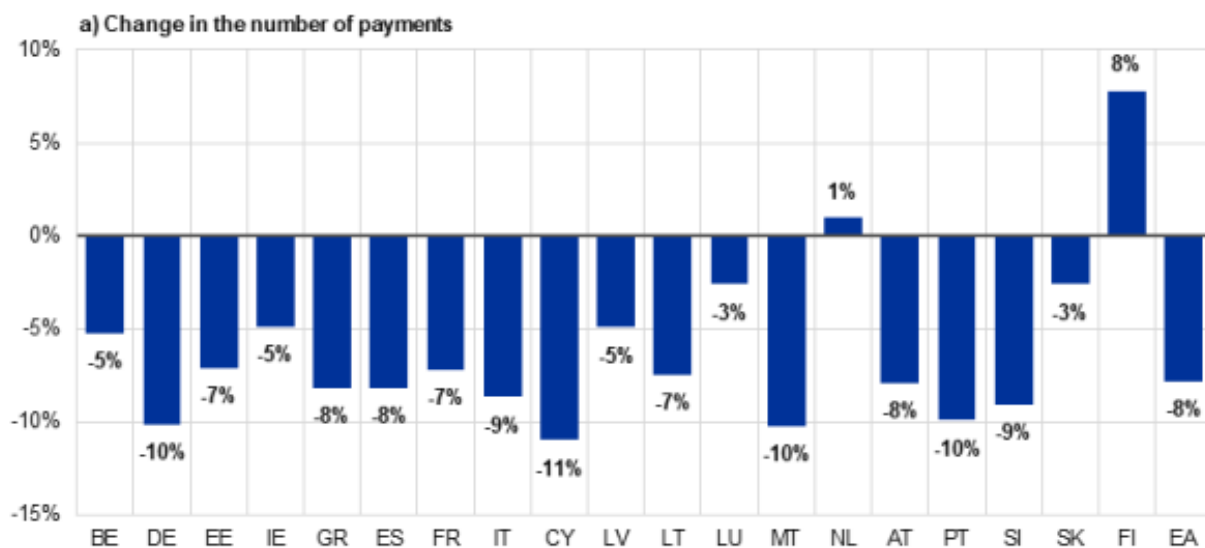
歐元區³。

圖 10 2024 年歐元區各國 POS 交易的支付工具占比



資料來源：研討會簡報

圖 11 2022-2024 年歐元區各國 POS 的現金支付筆數變動

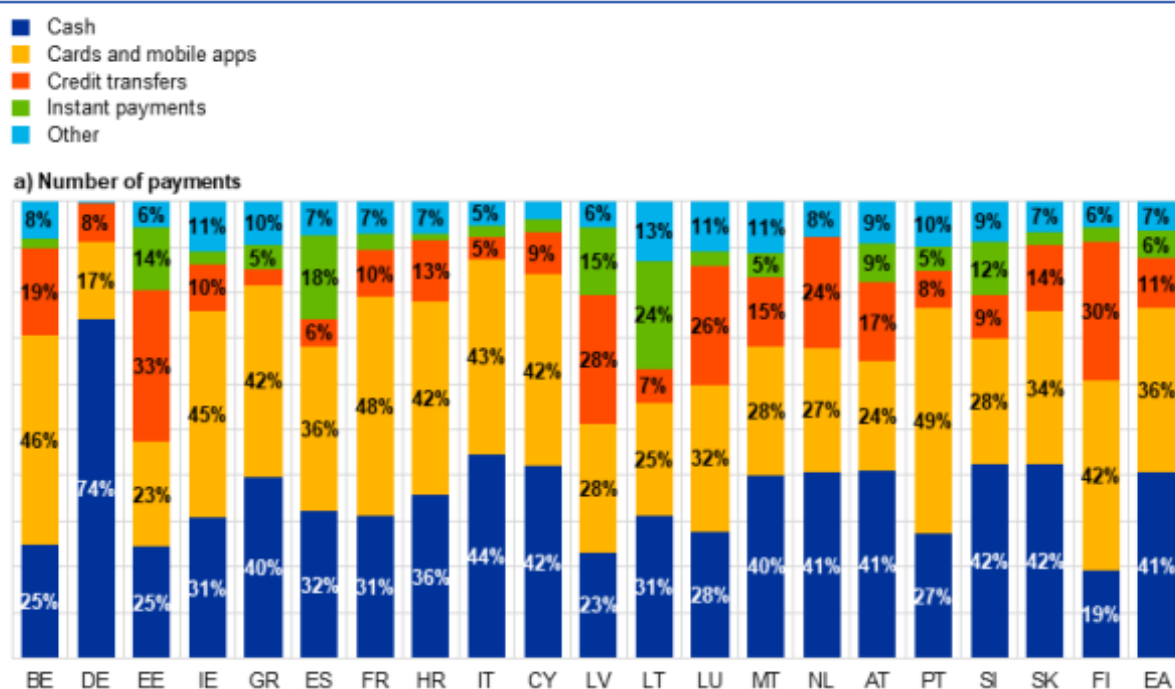


資料來源：歐元區消費者支付態度調查（2024）

³ 2022 年整個歐元區零售交易現金占比為 59%，而 2024 年占比下降至 52%。

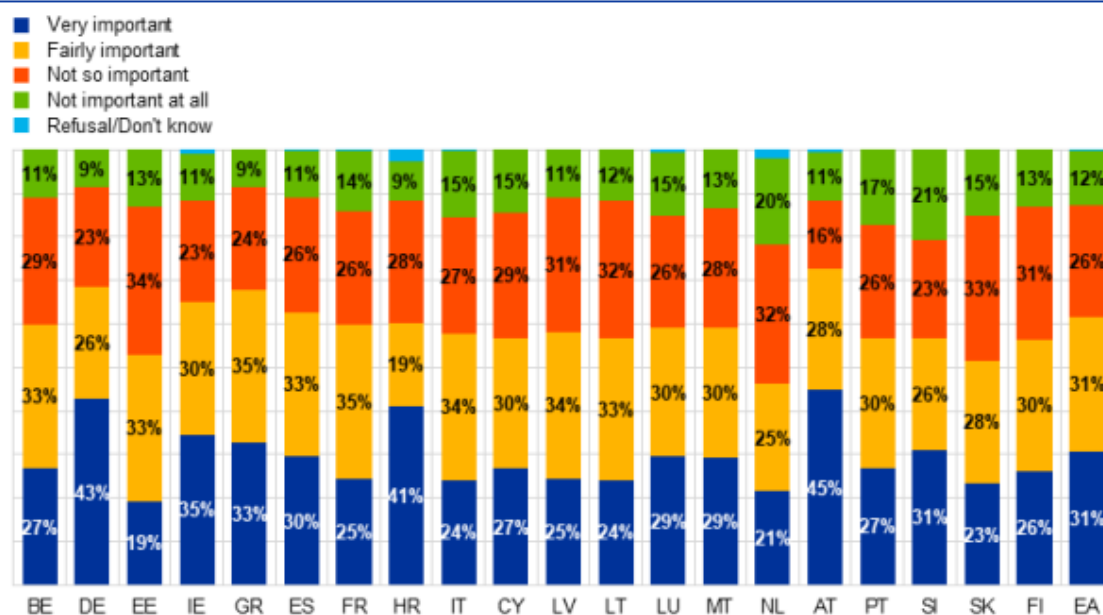
調查中提及，在受訪的比利時民眾中，僅有 25%的受訪者表示更喜歡以現金方式進行個人對個人交易（Person-to-Person, P2P），包括給孩子零用錢和捐款慈善機構等，遠低於歐元區平均水準（41%），甚至僅有德國（74%）的 1/3（圖 12）。儘管現金使用率降低，仍有 27%的受訪者認為保有現金支付選項「非常重要」；另有 33%認為「重要」（圖 13），因此，央行仍需致力於保障金融包容性與支付選擇自主性。

圖 12 歐元區各國 P2P 支付使用的工具占比



資料來源：歐元區消費者支付態度調查（2024）

圖 13 歐元區各國對保有現金支付選項的重要性認知



資料來源：歐元區消費者支付態度調查（2024）

NBB 推動現金倡議與教育的措施包括：每年邀集約 200 名高中經濟教師參加其舉辦的研討會（約占全國目標群體 10%）；每年接待約 1.3 萬名學生參觀博物館所辦理的現金主題互動展覽；每年約 1,000 至 2,000 人次參加現金處理與偽鈔辨識專業訓練，並針對外交人員、學術社群與學生，新增「現金可得性與接受度」主題教育。

NBB 的現金業務每年約處理 7 億張鈔券，並將遷至世界最先進的現金中心之一——貨幣專業中心（Currency Expertise Centre, CEC），專責執行歐元體系專屬任務。CEC 不僅服務比利時國內，也和 ECB 及其他歐元區央行合作，參與全歐元區實體現金的防偽研發、標準制定與技術交流，包括審查與測試新防偽技術、防偽元素與鈔券品質等，並負責鈔券印製流程的檢驗與核可，確保印製品質符合歐元區與比利時的標準，藉此鞏固社會對現金的信任，確保現

金在日益數位化的支付環境中，仍能作為安全、包容且具韌性的支付與價值儲存方式，呼應歐元體系維護現金可得性與支付選擇自主性的倡議目標。

（三）哈薩克央行透過創新策略進行現金倡議與教育

哈薩克位於中亞，人口約 2,000 萬，其中青年人口約 700 萬，其官方貨幣是堅戈 (KZT, ₸)，每人平均持有為 31 張鈔券和 203 枚硬幣。

2022 年初，哈薩克因內亂導致全國大範圍的網路中斷，該國最大的城市暨經濟文化中心—阿拉木圖 (Almaty) 更經歷了連續五日斷網，在此期間，許多民眾原仰賴的轉帳卡等電子支付手段，因無法連線而全面失效，造成民生物資購買受阻，進而出現現金短缺與擠兌現象。這一危機凸顯出電子支付在系統性風險下的脆弱性，以及現金作為支付備援工具的重要性。

哈薩克央行 (National Bank of the Republic of Kazakhstan, NBK) 於 2022 年啟動現金倡議與教育計畫，2023 年起推出新系列鈔券，該計畫的具體目標包括介紹新版鈔券及教育大眾認識現金的重要性。NBK 與全國地方政府合作，在學校和大學舉辦現場講座，目標是在十秒內讓兒童辨識鈔券真偽，並在社群媒體上與青年意見領袖互動，且與商業銀行合作擴大宣導範圍。該計畫還提出要透過智慧型手機、學校、街道、購物中心及大眾運輸等場域與 α 世代 (Gen Alpha)⁴ 建立連結，以提高宣導效果。

⁴ α 世代 (Gen Alpha) 泛指約在 2010 年至 2025 年間出生的人。

該計畫執行成果頗佳，每月平均透過傳統媒體及視覺產品推廣，觸及 13 萬名民眾、各銀行分行播放的宣導影片獲得約 3,600 次觀看、LED 螢幕曝光量達 65 萬人次、與網路意見領袖合作的內容約 23 萬次觀看、現場宣導活動接觸約 31,500 名學生。NBK 特別強調，整體宣傳沒有額外的發行預算，僅有宣傳素材的製作成本。其創新和多樣化的傳播方法，特別是針對年輕族群的數位化宣導，以及策略性合作被視為成功的關鍵。

三、現金循環與永續發展

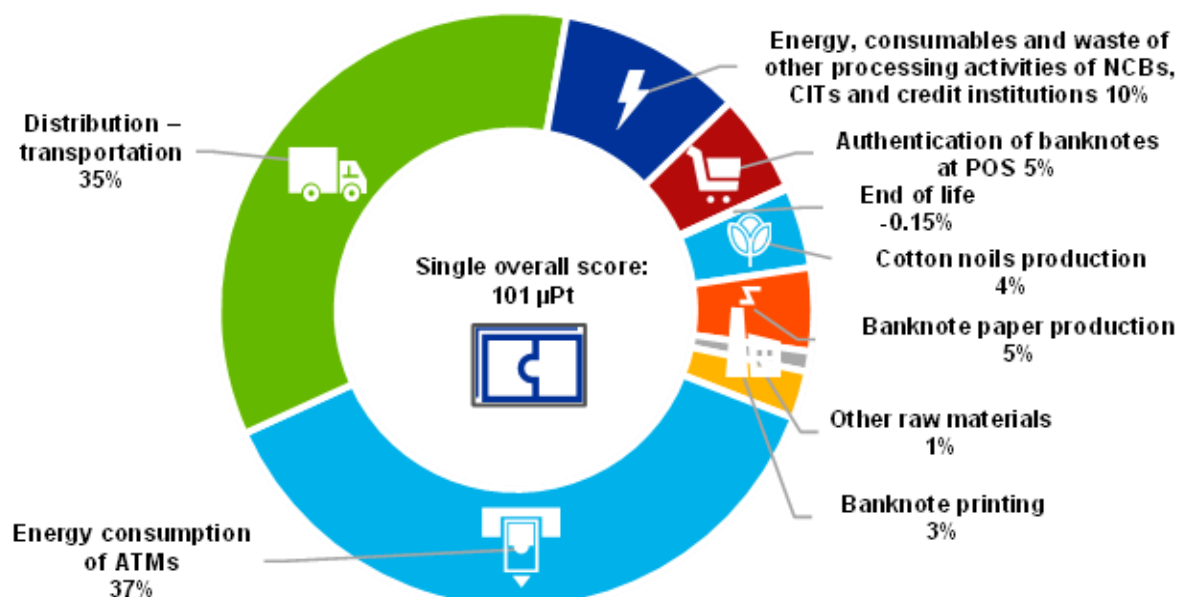
因應全球永續發展趨勢，主辦單位邀請歐洲央行、泰國央行及南非準備銀行，探討如何讓鈔券從生產到作廢更具永續性。

（一）歐洲央行致力於完善現金循環機制，同時兼顧環境永續性

ECB 消費者支付態度研究，證實現金是歐元區公民 POS 交易中最常使用的支付工具，因此，ECB 致力於建立完善的現金循環基礎設施，以因應歐元區公民的支付需求。ECB 以歐盟執行委員會所提出的產品環境足跡（Product Environmental Footprint, PEF）方法，評估歐元鈔券作為支付工具對環境的影響，發表「歐元鈔券作為支付工具的產品環境足跡研究」，該研究報告中顯示，鈔券作為支付工具的產品環境足跡主要來源為：占單一量化指標總分較多者依序為 ATM 的能源消耗（37%）、運送（35%）、流通階段鈔券處理過程的能源消耗（10%）、造紙（9%），以及 POS 機鈔券驗證的耗能（5%）（圖 14）。該研究指出，2019 年一

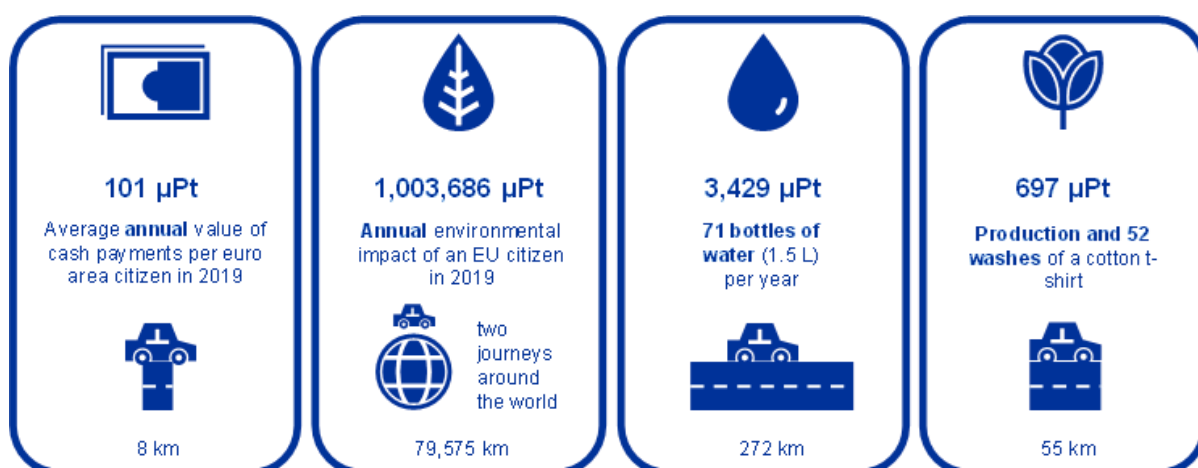
位歐元區公民平均每年因使用鈔券支付對環境影響的單一量化指標總分為 101 μ Pt，等同於駕駛一輛標準汽車行駛 8 公里，對總體上影響非常小（圖 15）。

圖 14 歐元鈔券生命週期對環境影響占比



資料來源：歐元鈔券作為支付工具的產品環境足跡研究（2023）

圖 15 歐元鈔券與日常產品的環境足跡比較



資料來源：歐元鈔券作為支付工具的產品環境足跡研究（2023）

儘管鈔券作為支付工具對環境的影響相對有限，歐元體系仍積極推動多項永續政策，例如：永續棉計畫及廢棄

鈔券禁止掩埋倡議，以降低鈔券全生命週期的環境足跡。同時，ATM 製造商及銀行也持續提升設備效能，在其他條件相同的情況下，2004 年至 2019 年間儘管 ATM 數量大幅增加，量化指標總分卻下降 35%，這表示 ATM 在過去 15 年間的能源使用方面有顯著改善⁵；在現金運輸方面，ECB 也致力於優化物流與採用低碳運輸方式，以進一步減輕碳排放。此外，針對廢棄鈔券處理，歐元體系正廣泛研究回收再利用及改良印製過程材料與零組件，以提升整體環境效益。

雖然消費者的支付行為不斷改變，現金在維護支付自由與系統韌性上仍具不可替代的地位，因此，歐元體系將持續確保人們現金取得便利性，並透過棉質紙鈔材質創新、能源轉型及延長使用壽命等措施，建立低碳、永續的現金供應鏈，持續以科學化方式監測與降低鈔券對環境的影響。

（二）泰國發行 20 元塑膠鈔提高鈔券耐用度與環保效益

泰國央行（Bank of Thailand, BOT）選用現行流通鈔券（第 17 系列）中流通最頻繁的 20 泰銖（20 Baht），作為首次改版發行塑膠鈔的面額⁶，並於 2022 年 3 月 24 日正式發行，20 Baht 塑膠鈔沿用現行 20 Baht 棉質紙鈔的主題設計，並新增 2 個透明視窗（圖 16），分別整合不同防偽功能，以達到多層次的綜效防偽，提升防偽效果。BOT 將依 20 Baht 塑膠鈔使用的公眾滿意度、質量及耐用度等予以評估後，考量將其他面額發行塑膠鈔的可能性。

⁵ 2004 年歐元區約有 21 萬台 ATM；2019 年約有 31 萬台。2004 年每台 ATM 的平均年耗電量為 3,995 度；2019 年下降至 1,040 度。

⁶ 目前泰國第 17 系列 20 泰銖流通鈔券為紙鈔與塑膠鈔並行流通。

圖 16 20 Baht 透明視窗

水滴形視窗：
中央凸印面額「20」。



傳統泰式穗形視窗：
中央有金色「20」，視
角變化可見紅色光
澤。



資料來源：泰國中央銀行網站

BOT 總裁 Sethaput Suthiwartnarueput 表示，採用塑膠材質鈔券，旨在提升鈔券整體品質，使其更潔淨、耐用。相較於傳統紙質鈔券，塑膠鈔具備更高的耐用性、良好的穩定性、防潮性以及抗污垢性，使其流通壽命明顯較長於紙質鈔券，從而降低印鈔需求與更換頻率，進一步降低資源消耗與環境衝擊，且生產塑膠製程上委由符合國際標準的工廠，將溫室氣體排放至大氣中，已發行的 20 Baht 棉質紙鈔仍可並行流通。此項政策不僅提升貨幣流通效率，更符合泰國央行所倡導的永續發展政策目標，展現其對環境友善與資源永續的重視。

BOT 致力於在鈔券的生產面、流通面與設備面，持續

落實永續發展的措施（圖 17），以下分述之：

1、生產面：除發行壽命更長的 20 Baht 塑膠鈔外，也將棉質紙鈔的原料改採用永續棉，並提升再生能源比例。在發行塑膠鈔後，鈔券生產量從 2022 年的 8.12 億張，降至 2024 年的 2.7 億張，產量降低也使相關物流每年減少約 25 公噸碳排量（以 2 億張計算），生產本身每年則可減少約 3,500 公噸碳排量（以 4 億張印製量計算）。

2、流通面：BOT 原有的現金循環區分為以下 4 個層級：

（1）層級 0：BOT 與 9 個區域分行間；

（2）層級 1：9 個區域分行與商業銀行現金中心間；

（3）層級 2：商業銀行現金中心與提款據點間；

（4）層級 3：提款據點與社會大眾間。

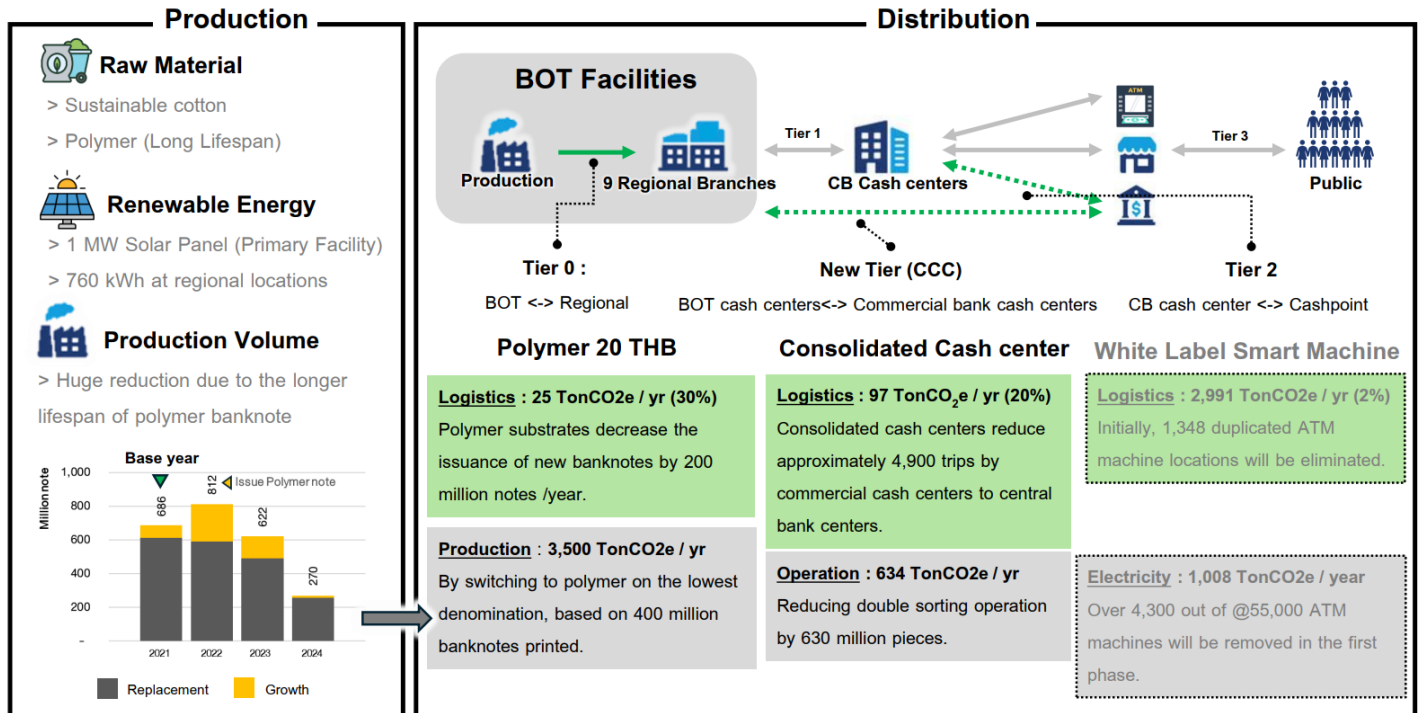
為提升現金調度效率，BOT 將層級 1 及 2 整併，並增設「整合型現金中心（Consolidated Cash Centers, CCC）」，讓商業銀行之間可直接透過 CCC 協調現金調度以滿足需求。此機制不僅在現金運輸管理方面每年可減少約 4,900 次運送作業，碳排量因而減少約 97 公噸；同時在現金處理作業方面，每年可減少重複整鈔約 6.3 億張，碳排量因而減少約 634 公噸。

3、設備面：BOT 積極推出共享 ATM⁷計畫（White Label Smart Machine），透過減少設備重複設置與降低現金運送成本，以達到減碳與效率提升的目的。在營運據點

⁷ 共享 ATM 指同一臺 ATM 不以銀行別做區分，可支援多家銀行客戶進行提款、轉帳、繳費等交易。

管理方面，預計初期可淘汰 1,348 個重複 ATM 據點，碳排量因而每年減少約 2,991 公噸；在設備能源消耗方面，預計可撤除約 4,300 台 ATM，碳排量因而每年減少約 4,000 公噸。

圖 17 BOT 減碳框架圖



資料來源：研討會簡報

(三) 南非準備銀行提升現金循環韌性，以維持支付系統穩定

南非準備銀行（South African Reserve Bank, SARB）於 2025 年 3 月發表的「國家支付體系的氣候變遷政策與監管框架」（Climate Change Policy and Regulatory Framework in the National Payment System）」指出，氣候變遷對國家支付系統（National Payment System, NPS）及現金循環構成多種風險，包括實體基礎設施損毀、支付中斷、流動性衝擊及信用風險增加等。例如洪水、乾旱、熱浪等極端氣候事件，

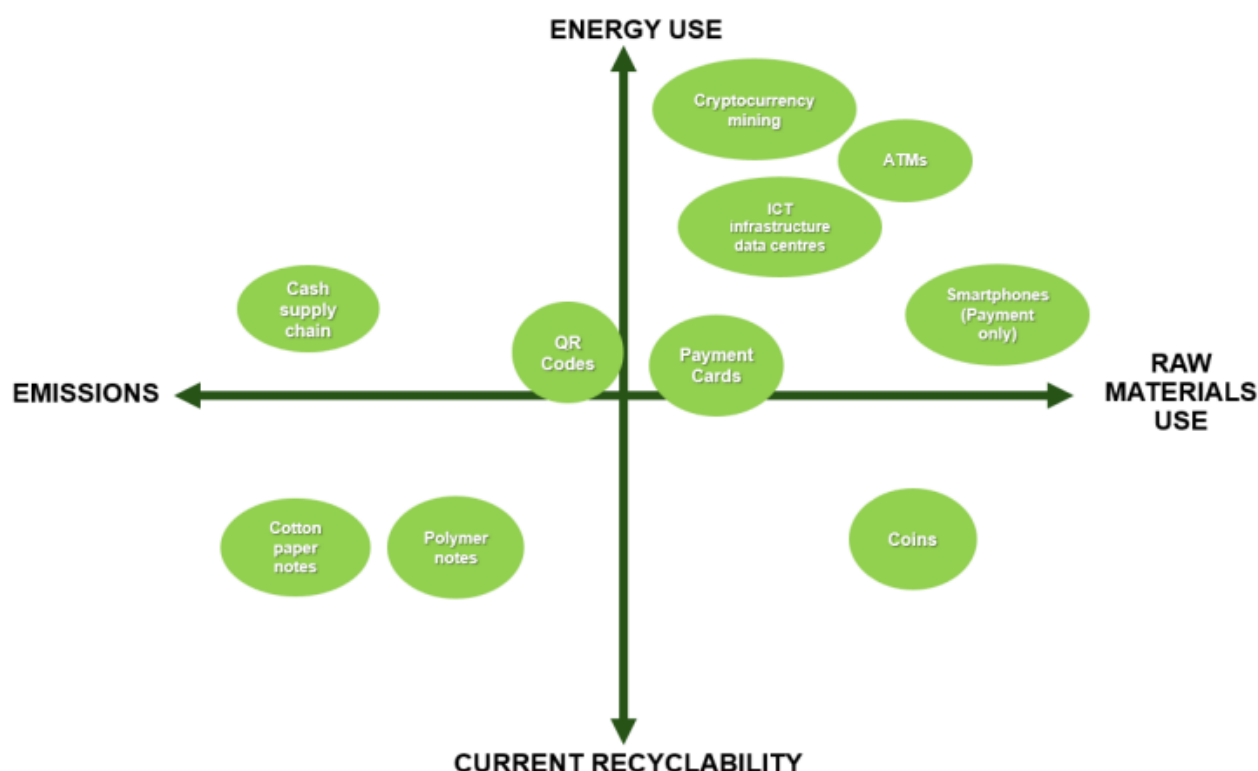
皆可能影響現金的運送、清算與結算，恐中斷或干擾民眾與商家的現金支付能力，進而衝擊經濟運作與金融穩定，因此，SARB 認為提升現金循環的韌性是維持支付系統穩定的關鍵。

文中以能源使用量（Energy use）、溫室氣體排放量（Emissions）、原材料使用量（Raw materials use）及目前可回收再利用性（Current recyclability）4 個面向，分析支付工具與基礎設施的環境足跡（圖 18），並比較不同支付方式與其基礎設施的差異，得出下列結論：

- 1、加密貨幣挖礦、資訊與通信技術基礎設施資料中心（ICT infrastructure data centres）和 ATM 屬於高能源消耗，對環境負擔顯著。
- 2、棉質紙鈔（Cotton paper notes）與塑膠鈔（Polymer notes）能源消耗與排放相對較低，且具一定可回收再利用性。
- 3、硬幣雖能源消耗低，但原材料使用量較高。
- 4、現金供應鏈與電子支付在溫室氣體排放量與原材料使用量之間各有取捨，對環境影響各有利弊。

因此，SARB 強調，現金供應鏈雖碳排放較高，但電子支付若依賴高耗能的基礎設施（如伺服器、資料庫或加密貨幣系統等），其碳足跡可能更高。各國央行及相關業者在推動及設計永續策略時，應同時考量能源消耗、碳足跡、原材料使用與回收性等面向，而非僅以「是否數位化」作為判斷標準。

圖 18 支付工具與基礎設施的環境足跡



資料來源：研討會簡報

SARB 認為現金循環與支付系統的永續發展不僅關乎減碳，更直接影響經濟韌性與金融包容性，且推動「綠色支付」與數位化為減碳的重要策略之一，並建議現金循環應透過以下 4 點來落實：

- 1、強化韌性：確保在氣候災害下仍可維持現金可得性與流通性，以及可正常地使用支付服務，包括建立備援運鈔路線、分散發庫據點及災害應變計畫等。
- 2、降低碳足跡：改善現金運輸效率、採用低排放車輛與節能設施，並評估現金物流與處理環節的溫室氣體排放量。
- 3、結合 ESG 原則：鼓勵支付機構及金融市場基礎設施，落實氣候風險治理與資訊揭露，並將 ESG 因素納入現

金管理決策，如選用可再生能源或減少一次性耗材。

4、鼓勵綠色創新：推動虛擬卡、QR Code 支付、電子收據等方式，減少鈔券、塑膠卡片與紙本帳單的需求。

目前南非具體政策走向為推動現金減量、使用再生能源，結合創新技術與政策調整，逐步轉向電子支付，期將現金循環朝向低碳、節能、具備高度韌性的方向發展，支援南非向低碳經濟轉型，同時維持社會公平與經濟持續運行。

參、國際大廠最新鈔券基材、防偽與印製技術

本次研討會除討論通貨相關議題外，會場上另有多家現金產業相關廠商展示自家產品，包括防偽及印製技術、鈔券基材、及自動化設備等，本節擇要介紹如下：

一、最新防偽及印製技術

波蘭安全文件印刷廠（Polska Wytwórnia Papierów Wartościowych, PWPW）為一家擁有百年歷史的國家級印刷廠，現為波蘭財政部完全持股的公司，設有管理委員會，掌管公司事務的執行。該公司係歐洲少數具備從造紙、設計、印刷乃至安全防偽特徵開發能力的廠商，專精於高安全等級印刷品及個資管理方案，業務範圍涵蓋鈔券、護照、簽證、身分證、電子證件及郵票等。

本次研討會中，該公司展示與德國 KURZ 公司⁸聯合開發的「MEADOW」⁹樣鈔（圖 19），具有多項先進的防偽與視覺技術，可強化防偽效果，並應用專利保護塗層，提升鈔券耐流通性。

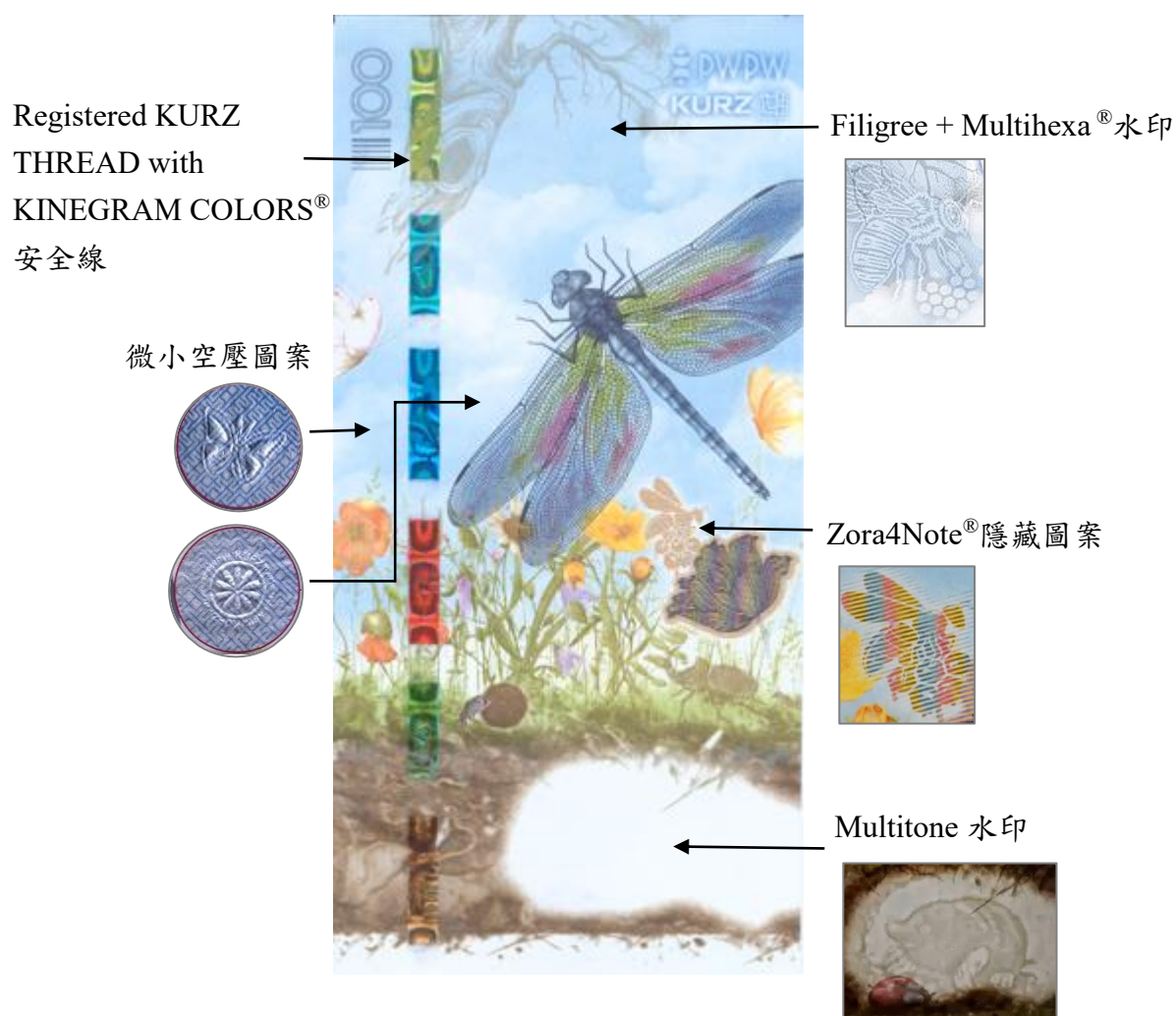
「MEADOW」樣鈔採用已註冊專利的 KURZ THREAD with KINEGRAM COLORS[®]安全線，係結合 KURZ 公司的精密定位技術與 KINEGRAM COLORS[®]動態光學設計，將窗式動態安全線精準嵌入鈔券特定位置，且可在視窗內精確顯示圖案與金屬色彩變化（圖 20），可使安全線內容完美融合背景圖案之中，並可分段獨立設計，不僅難以仿製，且具高度

⁸ KURZ 公司是全球燙印箔膜的主要供應商，產品廣泛應用於鈔券、包裝紙、卡片、家電產品、紡織品及化妝品等。

⁹ 由於該樣鈔色彩多采多姿，如同夏日的草地一般，故名為「MEADOW」。

視覺辨識效果。

圖 19 MEADOW 樣鈔正面



資料來源：研討會簡報

「Meadow」樣鈔採兩種水印，一是在下方無印刷區域的 Multitone 水印，以及上方融入鈔券背景圖案的 Filigree+ Multihexa® 水印，該水印圖案為蜜蜂及六邊形蜂巢，結合獨特的金銀絲狀線段構成的枝葉，持鈔迎光透視可見，辨識簡便，且由鈔紙內部結構形成，無法透過印刷仿製。

圖 20 MEADOW 樣鈔安全線上的各圖案



資料來源：研討會簡報

鈔券正面中間左側邊緣有微小空壓圖案，於正面產生浮凸效果，以指尖觸摸可辨識，而圖案則須以放大鏡觀察；鈔券正面右側蜜蜂及花朵採 PWPW 公司的 Zora4Note®隱藏圖案技術，透過特殊的圖紋排列與印刷工藝，從特定角度觀察或改變光照方向，會呈現多彩變化，極易辨識又難以仿製，增添專業驗證層次。

二、新型鈔券基材

(一) PWPW 公司

PWPW 公司的 MEADOW 樣鈔引入永續發展概念，以 70%棉纖維搭配 30%麻纖維（hemp）混合製成鈔券基材。麻纖維生長快速、用水量少且低碳排，可降低原料生產過程的能耗；相較於純棉鈔紙，麻纖維吸水性佳、易乾、耐熱性高，具備高品質鈔券所需的強度與耐久性；同時，麻纖維原料來自歐洲本地，可大幅減少運輸時間與對環境的影響。

（二）CCL Secure 公司

CCL Secure 是一家專注於研發、設計及製造塑膠鈔的公司，自 1988 年協助澳洲準備銀行推出全球第一款塑膠鈔後，其 GUARDIAN™ 塑膠鈔基材已在全球用於發行超過 175 種（含不同面額）鈔券，其中包括澳洲、紐西蘭、加拿大、英國、汶萊、尼加拉瓜、哥斯大黎加及其他等 40 多個國家。

CCL Secure 公司已開發出更環保的塑膠鈔基材 GUARDIAN™ ENVIRO，以廢食用油、林業廢棄物等再生原料製成，減少使用石化原料，該種基材可無縫銜接現有的鈔券印刷設備、製程與回收系統，兼容現有銀行系統使用的驗鈔機，耐流通性為傳統棉質紙鈔的 3 至 5 倍，有助於央行提升綠色鈔券（Green Banknotes）¹⁰ 比例、降低發行成本，以及強化碳足跡揭露與永續報告品質。

三、塑膠鈔防偽創新

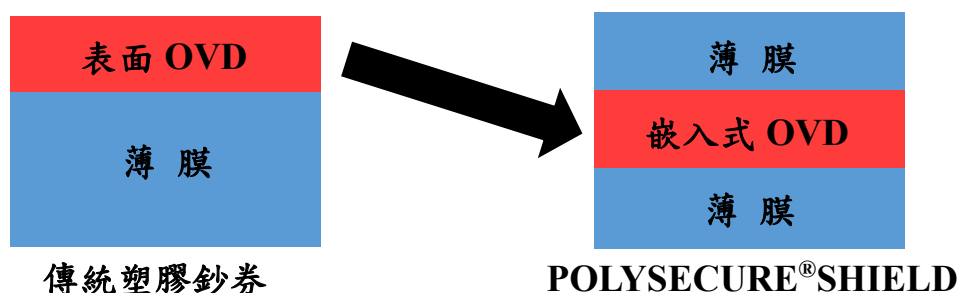
Q&T 公司（Q&T Hi-Tech Polymer）成立於 2016 年，總部在越南河內，是一家 100% 越南本土出資的民營企業，致力於開發與製造高性能的 POLYSECURE® 塑膠鈔基材。

有別於傳統塑膠鈔將光影變化箔膜（Optically Variable Device, OVD）燙印在鈔券基材表面，該公司的 POLYSECURE® SHIELD 首次將 OVD 直接嵌入塑膠鈔基材中（圖 21），具備高抗磨損、抗紫外線與抗潮濕能力，有效解決傳統 OVD 易劣化的問題，顯著提升塑膠鈔的耐流通性，

¹⁰ 綠色鈔券（Green Banknotes）並不是一種特定產品，而是由各國央行與鈔券印製機構共同推動的概念與實踐，目標是在鈔券生命週期的各個階段降低對環境的影響。

並持續維持其光學亮度與防偽效果，並可與現有印鈔製程無縫接軌，無需大幅調整生產線，且可直接在 OVD 上印刷，使圖像與安全性合而為一。

圖 21 POLYSECURE®SHIELD 嵌入式 OVD



資料來源：研討會簡報

製程部分則導入溶劑回收再利用系統，回收溶劑重複使用於塗層，相較於傳統高碳排的熱氧化(Thermal Oxidization)處理，能降低空氣污染，落實綠色製程¹¹，符合永續發展目標。

¹¹ 綠色製程指在鈔券的原料、生產、運輸與儲存等生產過程中，導入環保措施以減少能源消耗與碳排放。

肆、參訪泰國央行鈔券印製廠

泰國自 1902 年發行鈔券以來，一直委託國外廠商印製泰銖鈔券。然而，由於二戰後期（1941 至 1945 年）該國訂購鈔券發生困難，導致國內流通鈔券嚴重短缺。因此，1961 年泰國內閣授權央行設立鈔券印製廠，由央行設置的鈔券管理團隊（Banknote Management Group, BMG）負責管理。BMG 屬半自治單位，由副總裁主持，負責從鈔券生產到銷毀的所有業務，下設發行局、印鈔廠及鈔券策略規劃管理部等 3 個部門。

泰國鈔券印製廠原座落於央行總部對面，總面積約 17,740 平方公尺，自 1963 年 8 月動工，於 1969 年 6 月竣工。隨著鈔券需求持續成長，印鈔量也逐年穩定成長，為擴大材料儲存空間、建置新的安控設備及廢棄物處理系統，該廠於 2007 年 10 月遷移至佛統省那空柴斯區（Nakhon Chai Si district），廠區佔地 60 英畝，共興建 16 棟新式節能綠建築大樓，其中主大樓作為鈔券生產、管理與展示中心（圖 22）。

圖 22 泰國央行鈔券印製廠主大樓



資料來源：泰國央行網站

本次研討會主辦單位安排與會者參觀上述展示中心，廠區安全管理嚴格，除禁止參訪者攜帶手機等攝影設備，並須通過安全檢查及逐一驗證身分方可進入。該中心展示內容豐富，涵蓋泰國鈔券發行歷史、現行流通鈔券防偽特徵、歷年紀念鈔券、鈔券印製流程及自動化倉儲設備等。

一、流通鈔券系列

泰國央行自 1902 年迄今，共發行 17 套鈔券（表 1）。現行流通鈔券係第 16 系列的 100、500、1000 泰銖，以及最新第 17 系列的 20、50、100、500 及 1000 泰銖（圖 23）。新系列鈔券正面主題圖像皆為現任泰王「拉瑪十世」，背面圖案則為歷任泰王肖像，每個面額依序描繪 2 位泰王，以彰顯民眾對該國國王的尊敬。鈔券均採用「印前預塗佈」，以增加耐流通性，並有水印、隱藏字及光影變化窗式安全線等防偽特徵，其中 100、500 及 1000 泰銖的安全線，額外具備動態圖案變化效果，另 500 及 1000 泰銖正面分別設計花形金色珠光油墨及星形金色珠光油墨（表 2）。2022 年新增發行塑膠版的 20 泰銖，上有透明視窗。

BOT 自 2022 年 3 月正式發行 20 泰銖塑膠鈔後，開啟棉質鈔券與塑膠鈔併行流通的新階段，此情況曾出現在澳洲、英國等先進國家在初期導入塑膠鈔時也有類似經驗。兩種不同材質鈔券併行流通的優點，包括降低社會適應成本、兼顧印製風險管理、分攤轉換成本等；但也有缺點，包括增加現金管理成本、提高現金處理複雜度、加重民眾防偽與辨識的挑戰，並使政策方向顯得模糊。此外，塑膠鈔本身亦存在一些限制，例如單張製作成本較高、觸感偏硬不易疊放、高溫

環境下可能翹曲變形等。因此，如未設定明確的政策走向，棉質紙鈔與塑膠鈔併行流通非但無法達成預期效益，反而可能增加現金管理、處理與流通成本，並降低整體現金流通效率。

表 1 泰國歷年流通鈔券系列

系列	發行年 ¹²	面額（泰銖）	特色
1	1902	1、5、10、20、50、100、1000	單面印刷
2	1925	1、5、10、20、100、1000	首次採用雙面印刷
3	1934	1、5、10、20	首次以泰王肖像為正面主題圖案
4	1938	1、5、10、20、1000	
5	1942	50 Satang ¹³ 、1、5、10、20、100、1000	
6	1945	20、100	
7	1945	1、5、10、50	
8	1946	1、5、10、20、100	泰國向美國尋求印刷援助
9	1948	50 Satang、1、5、10、20、100	該系列鈔票流通 20 多年
10	1968	100	採多色凹版印刷
11	1969	5、10、20、100、500	首次由泰國鈔券印製廠印製，並發行 500 泰銖
12	1978	10、20、100	
13	1985	50、500	為紀念曼谷開城兩百週年
14	1992	100、500、1000	
15	1997	20、50、100、500、1000	首次將所有面額的寬度設為相同
16	2012	20、50、100、500、1000	
17	2018	20、50、100、500、1000	使用歷代泰王的肖像；2022 年新發行 20 泰銖塑膠鈔

資料來源：泰國中央銀行網站

¹² 發行年份係指該系列首張面額的發行年

¹³ Satang 為泰國的輔幣單位，1 泰銖（Baht）等於 100 Satang

圖 23 泰國現行流通鈔券

系列 16



系列 17



(塑膠鈔版)

資料來源：泰國中央銀行網站

表 2 泰國 1000 泰銖鈔券防偽特徵

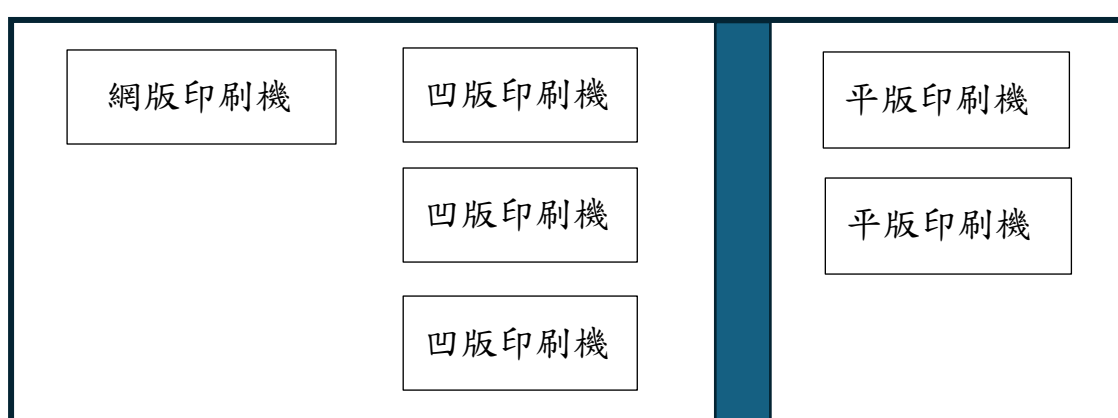
	
① 水印：迎光透視鈔券，可見泰王肖像及面額數字水印。 	② 珠光油墨：鈔券傾斜時，顯現金色圖案。 
③ 動態變化窗式安全線：輕轉鈔券將顯現圖案動態變化。 	④ 隱藏字：鈔券向光線傾斜，可見面額數字隱藏在裝飾圖案中。 
⑤ 正反套印：迎光透視鈔券，可見圖案完整組合。 	⑥ 動態變色油墨：輕轉鈔券，呈現幾何圖案移動效果，且有金色及綠色的顏色變化。 
⑦ 視障者浮凸符碼：以凹版印製，供視障者辨識鈔券面額。  20 50 100 500 1000	

資料來源：泰國中央銀行網站

二、鈔券印製設備及流程

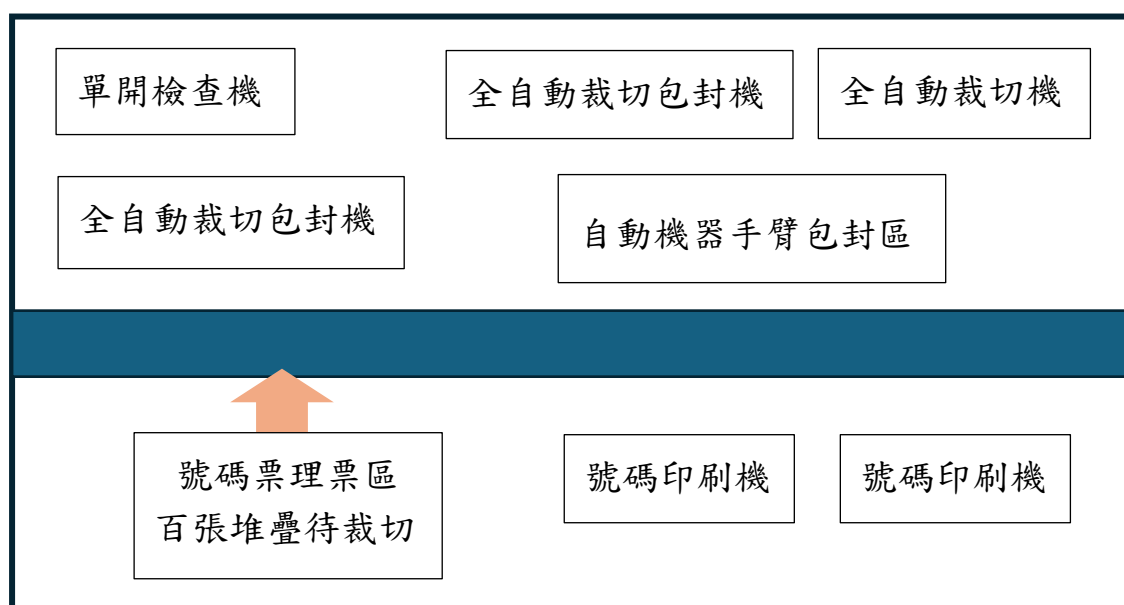
廠房配有平凸版印機 2 台、凹版印刷機 3 台、網版印刷機 1 台、號碼印刷機 2 台及印後塗佈 1 台（圖 24），其印刷設備每一大張可印製 45 開（新臺幣鈔券一大張為 28 開），並有全自動裁切機 1 台、全自動裁切包封機 2 台及單開檢查機 1 台（圖 25）。

圖 24 印刷區配置圖



資料來源：作者整理

圖 25 完成區配置圖



資料來源：作者整理

其印製流程大致分為設計、製版、印刷、裁切、檢查與包裝及倉儲等步驟，與我國印製廠鈔券印製流程大致相同，惟其鈔券生產過程中利用自動導引車（Automated Guided Vehicle, AGV）輸送鈔券，並以自動化機器手臂（Robot）進行鈔券分揀與包裝作業，隨後送入自動倉儲系統，並以條碼標示每批鈔券的批次與包裝以便追蹤，此舉不僅提升生產與管理效率，也可降低人力需求，凸顯自動化製程的優勢。

伍、研習心得與建議

一、維護現金在支付體系中的地位，有助於強化支付韌性

儘管全球金融科技迅速發展，使電子支付方式成為主流選項，然每當危機突然發生，例如金融風暴、網路中斷、重大天災或疫情擴散時，實體現金仍顯現出無可取代的重要性。根據芬蘭、英國與哈薩克等國的經驗，社會在緊急情境下，以現金作為安全備援的需求暴增，使得現金依存度提高，而產生「現金悖論」現象。因此，現金不僅是交易媒介，更是維繫社會秩序與民生信心的穩定器。

此外，保障現金選項也有助於提升整體支付體系的韌性，當電子支付系統因天然災害、網路中斷、遭遇駭客攻擊或系統故障而無法使用時，現金可即時接手交易功能，避免因交易癱瘓而引發社會恐慌與擴大金融風險，支付選擇多樣性本身即是風險分散與系統穩定的重要保障。

因此，央行在推動電子支付創新之餘，仍應高度重視現金在極端情境下的備援功能，並以「常備不懈」的精神，建立一套高韌性、高效率的供應體系與現金配送，確保金融體系安全穩定，並維護社會交易秩序。本行應持續從制度與基礎建設兩方面著手，維護現金在支付體系中的地位。

二、保障支付選擇多元性與自主性，應從實務面與制度面著手

隨著數位金融日益普及，支付便利性大幅提升，然而，許多高齡、行動不便、經濟弱勢者，仍高度依賴現金，而產生數位落差現象。根據 ECB 與 NBB 的調查顯示，儘管整體

現金使用比例下降，仍有超過 1/4 的民眾將現金視為最可接受的支付方式，若過度推動金融全面數位化，恐提升金融排斥（Financial exclusion）風險。

支付系統的多元性與公平性，是衡量金融體系成熟度的重要指標，保障「支付選擇自主權」不僅是對消費者權益的維護，更是實踐普惠金融精神的基石。有鑒於此，建議採取以下措施：

實務方面，全面盤點現金供應鏈各個環節，包括鈔券庫存量、印製與發行能量、現金調撥與配送流程、ATM 及金融據點分布與營運韌性；尤其是偏遠與高齡化地區，更應確保取得現金的便利性與安全性。

制度方面，央行與相關監管機關應於制度設計上，明確保障民眾有選擇現金支付的自主權，例如立法禁止商家不當拒收現金，或在特定場所（如藥局、交通站點、醫療機構）要求必須接受現金付款，使每一位公民皆可在安全、平等、有尊嚴的條件下，自主選擇其最適合的支付方式。

三、持續關注國際間綠色鈔券的發展，作為本行規劃券幣相關業務的參考

在全球氣候變遷加劇與各國紛紛承諾「淨零碳排」的目標下，各國央行除推動貨幣政策與金融穩定外，也逐步扮演起永續轉型的推動者，許多央行紛紛投入「綠色鈔券」的研發。

ECB 與 SARB 的研究指出，鈔券整體生命週期中所產生的碳排放，主要來自原料生產、印製流程、運輸配送與終端

使用（如 ATM、點鈔機等）的能源消耗，若能從各環節實施節能減碳改革措施，或延長鈔券使用壽命，將有助於央行實現永續的治理目標。BOT 現階段推動的 ESG 措施，包含共享 ATM 及棉質紙鈔與塑膠鈔（20 泰銖）併行流通，已有初步成效，可持續關注其推動進展與影響。

綜合國際經驗可見，塑膠鈔雖具備耐流通及抗髒汙等優勢，惟推動過程涉及成本效益評估、印製技術調整及民眾使用習慣改變等多重因素；倘若與棉質紙鈔併行流通，不僅將增加現金管理成本與流程複雜度，亦會加重民眾於防偽辨識上的負擔。考量我國低面額已採更耐流通的硬幣材質，綜合經濟效益與社會接受度評估，似維持棉質紙鈔屬較為適切的選擇。未來本行規劃券幣相關業務時，建議可從 3 方面著手，以協助達成淨零碳排目標，除能實現環境友善與成本控制外，並符合國際永續發展的趨勢。

- （一）現金調撥最佳化：運用 AI 技術研析平日及特殊情境下最佳現金調撥方案，以提升運送效率，並降低現金配送過程中的能源消耗。
- （二）基材優化：評估新版鈔券是否可以採用低碳且高耐用的基材，如採用永續棉或塗佈技術的可行性，以延長鈔券壽命、降低重複印製頻率。
- （三）製程綠化：強化印製流程中的綠色製程，例如導入環保油墨、低耗能機器及溶劑回收系統，並優化包裝與運輸方式，以展現節能與成本兼顧的雙重效益。

四、印製廠規劃新廠房及新設備時，可借鏡國際經驗

參觀泰國央行鈔券印製廠展示中心，令人深切感受到透過鈔券製程轉型及現代化，在效率與永續兩方面皆能取得良好的成效，例如導入自動導引車（AGV）與機械手臂進行印後搬運、分流與包裝作業，不僅大幅降低人力需求，也能提升作業標準化與安全性，對我國印製廠的未來發展具有高度參考價值。

未來中央印製廠於規劃新廠房時，建議可綜合考慮以下策略：

- （一）導入節能綠建築：採用節能建材、效能管理與自然資源循環利用系統，例如太陽能發電、水資源回收系統、自然採光與通風設計等，以減少碳排與運營成本。
- （二）智慧化作業動線：建築布局應配合自動化流程與物料動線，確保設備配置與運行效率最大化，並導入智能倉儲管理系統，以強化現金庫存控管與設備運用彈性與效能。
- （三）升級廠區安全：建置高標準的身分識別系統及中央監控中心，統籌管理全廠資訊流、物流與安全系統，以提升整體營運安全性與管理效率。

印製廠現代化不僅是技術革新，更是整體營運模式與組織文化的轉型，透過系統性規劃與階段性導入，使自動化與永續發展目標相輔相成，方可建立具國際競爭力且符合 ESG 標準的創新印製中心。

參考資料

1. 芬蘭央行：

<https://annualreport.bankoffinland.fi/2024/annual-report/money-and-payment/>

2. 英國央行：

<https://www.bankofengland.co.uk/paper/2021/update-on-the-future-of-wholesale-cash-distribution-in-the-uk>

3. 歐洲央行（2024）：

Study on the payment attitudes of consumers in the euro area

4. 歐洲央行（2023）：

Product Environmental Footprint Study of Euro Banknotes as a Payment Instrument

5. 南非準備銀行（2025）：

Climate change policy and regulatory framework consultation paper

6. 泰國央行：

<https://www.bot.or.th/en/our-roles/banknotes.html>

7. PWPW 公司：

<https://www.pwpw.pl/en>

8. CCL Secure 公司：

<https://www.cclsecure.com/>

9. Q&T Hi-Tech Polymer：

<https://www.qt-hitech.com/>