

出國報告（出國類別：開會）

2025 年國際通貨研討會

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：葉副股長宛茹、盧工程員詩雲

派赴國家/地區：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 20 日

摘要

2025 年 5 月 25 日至 29 日，由 Currency Research 主辦之重要會議 Currency Conference 於曼谷舉行，匯聚超過 400 位來自 60 多個國家之中央銀行、金融機構等代表，共同探討現金及數位貨幣於快速變遷環境下之未來定位及趨勢。這場會議聚焦現金流通體系之挑戰與轉型，疫情後現金雖於部分市場使用量下降，然於危機時期、金融包容性層面考慮，依舊扮演不可取代之角色，因此現金政策之擬訂、現金管理安全性、永續性及效率仍是各國央行之重要課題；會議中亦提及鈔券管理從設計、生產、發行至流通後回收整個生命週期中，應全面導入自動化及數據化技術，包括人工智慧輔助防偽檢測；永續性亦納入本次會議討論，藉由新型環保材料及節能製程，實現低碳及循環再利用；資訊安全、系統彈性為推行現金之重要風險，利用量子演算法及 AI 風險預測工具可強化風險因應；泰國印鈔廠參觀流程探訪智慧倉儲、機器人搬運及分揀工作流程，可降低成本並提升流通安全性。整體會議反映了現鈔與數位貨幣未來之並行趨勢，提供豐富之政策與實務經驗，且技術創新、政策管理與國際合作將是推動金融體系穩定之關鍵動力，值得做為參考。

目錄

摘要.....	i
目錄.....	ii
圖目錄.....	v
表目錄.....	viii
2025 國際通貨研討會.....	1
壹、前言.....	1
貳、目的.....	2
參、會議過程.....	2
一、現金流通政策.....	3
(一) 泰國銀行金融政策.....	3
(二) 支付演進與現金環境變遷.....	4
(三) 現金循環參與者角色變化.....	5
(四) 現金及支付趨勢.....	6
二、數位支付中現金之依存.....	13
(一) 數位世界中現金之未來.....	13
(二) 系統性失敗之風險.....	14
(三) 應對下一場危機.....	15
(四) 現金保障相關法規.....	16
(五) 誰殺了現金.....	18
三、現金產業之永續經營.....	21
(一) GLORY.....	21
(二) Morphis®.....	22
(三) 泰國央行 (BOT).....	23
四、量子運算及其對貨幣和銀行業的直接影響.....	24
五、主題講座：.....	26
(一) 加拿大皇家鑄幣廠.....	26
(二) Bundesdruckerei GmbH.....	28
(三) CCL Secure.....	31

(四) PWPW.....	35
(五) CPS	41
(六) Luminescence	43
(七) BSP	45
(八) Stardust Secured™ Solutions.....	47
(九) Authentix.....	50
(十) Q&T HiTech	52
六、2025 年 IACA 卓越貨幣獎.....	55
(一)最佳新鈔券/系列鈔券 (Best New Banknote / Banknote Series)	56
(二) 最佳新硬幣/系列硬幣 (Best New Coin/Coin Series)	58
(三) 最佳新現金週期－現金可見性、協作計劃或倡議 (Best Cash Cycle-Cash Visibility & Collaboration Program or Initiative)	59
(四)最佳公民參與貨幣計畫 (Best New Public Engagement Currency Program)	60
七、參觀泰國銀行印鈔廠.....	61
(一) 印鈔廠簡介及參觀動線.....	61
(二) 印鈔設備.....	64
(三) 泰國鈔券生產.....	64
(四) 廠區空間規劃.....	66
(四) 後續問題綜整.....	67
伍、心得與建議.....	68
一、心得：	68
(一) 數位支付與現金互補共存之貨幣發展趨勢.....	68
(二) 於數位時代之鈔券產業永續經營趨勢.....	68
(三) 鈔券產業導入智慧化數據管理趨勢.....	69
(四) 防偽技術兼顧視覺及機器讀取趨勢.....	69
二、建議：	70
(一) 鈔券宣導應著重民眾建立信心.....	70

(二) 賡續派員參與國際會議交流.....	70
-----------------------	----

圖目錄

圖 1 2025 年國際通貨研討會會議報到現場.....	1
圖 2 供應商擺攤會場.....	2
圖 3 美國流通現金價值表格.....	4
圖 4 1999 及 2000 年 Y2K 年末流通中鈔券價值之年增長率.....	6
圖 5 2008 及 2009 年金融危機末期流通中鈔券價值之年增長率.....	7
圖 6 2020 及 2021 年疫情期間流通中鈔券價值之年增長率.....	8
圖 7 2013 至 2023 年流通中鈔券之中位數增長率.....	8
圖 8 納米比亞 2024 年之支付方式.....	9
圖 9 重新評估中期訂單資料.....	10
圖 10 菲律賓中央銀行統計提領鈔券金額列表.....	11
圖 11 2013 至 2023 年菲律賓於數位支付占比成長率.....	11
圖 12 菲律賓銀行帳戶擁有率統計.....	12
圖 13 菲律賓銀行帳戶使用於支付及存儲比率統計.....	12
圖 14 菲律賓銀數位素養達成率統計.....	12
圖 15 荷蘭 2023 年 7 月統計之現金供應點分布示意圖.....	17
圖 16 荷蘭 2010 至 2024 年支付趨勢示意圖.....	17
圖 17 挪威於 2017 年及 2024 年之支付方式樹狀圖.....	18
圖 18 簡報中顯示造成現金消彌之三項影響因子.....	19
圖 19 疫情前後各國現金使用比例變化.....	19
圖 20 GLORY 提供專屬雲端平台.....	22
圖 21 實施 TMS 後前 20 家門店平均每週前往次數改善情況.....	22
圖 22 未來現金管理流程.....	23
圖 23 泰國央行提供之減碳框架.....	24
圖 24 針對量子運算品質維護投資資本.....	25
圖 25 量子運算防禦制度化流程.....	26
圖 26 分別位於渥太華及溫尼伯之加拿大皇家鑄幣廠.....	26
圖 27 EX NIHILO 系列第二張樣鈔——STELLA 圖示.....	29

圖 28 複數平面上之曼德布洛特複數集合圖形.....	30
圖 29 以 EX NIHILO 系列 STELLA 樣鈔設計概念進行造型設計之專用感應房卡.....	30
圖 30 CCL Secure 新推出產品 GUARDIAN™ ENVIRO 樣張.....	32
圖 31 再生能源與石化能源可依需求或成本考量增減替換比例.....	32
圖 32 CCL Secure 於展示攤位上提供之塑膠基材生產流程.....	33
圖 33 以不適流通之塑膠鈔券再生造粒.....	34
圖 34 以不流通之塑膠鈔券重新製成新塑膠製品.....	34
圖 35 PWPW 提出之「MEADOW」樣鈔正背面圖案.....	35
圖 36 安全線上之各式昆蟲設計圖案.....	37
圖 37 MEADOW 樣鈔上層之 Filigree 結合 Multihexa®及下層之 Multitone 水印.....	38
圖 38 微小空壓圖案.....	38
圖 39 Zora4Note®隱藏圖紋.....	38
圖 40 以 MIR4Note®技術印製之蝴蝶於輕轉鈔券角度後顯示不同色彩效果.....	39
圖 41 在 IR 紅外光源下顯示不同之吸收效果.....	39
圖 43 於透視光源下顯示之 MEADOW 樣鈔.....	41
圖 44 波西米亞與摩拉維亞保護國於 1940 發行之 500 克朗鈔券及 1942 發行之 20 克朗鈔券於紫外燈下顯示效果.....	43
圖 45 捷克斯洛伐克 1960 年發行之 10 克朗鈔券及螢光效果.....	44
圖 46 斯托克斯位移物理現象圖表說明.....	44
圖 47 現金流通與管理方面的系統性作業流程.....	46
圖 48 BSP 以 1.65 百萬銀行客戶之洞察分析圖.....	46
圖 49 Stardust®可應用於不同油墨上之示意圖.....	48
圖 50 Stardust®感應器僅對油墨所在位置顯示其對應之顏色光點.....	49
圖 51 不同元素於不同波段顯示信號之列表.....	49
圖 52 StarShift 於不同波段光源下顯示之同色異譜效果.....	49
圖 53 以感測器感測隱藏式噴墨條碼.....	50

圖 54 現階段中央銀行於鈔券相關事務中面臨之多項挑戰.....	50
圖 55 Authentix 於實務應用上設定之循環性流程.....	51
圖 57 傳統塑膠鈔券及 POLYSECURE® SHIELD 之產製結構.....	53
圖 58 以顯微放大觀察傳統塑膠鈔券 OVD 箔片及 POLYSECURE® SHIELD 之 OVD 箔片	53
圖 59 經熱壓印方式嵌入去金屬 KINEGRAM®光影變化箔膜.....	54
圖 60 以 UV 固化嵌入式去金屬之橢圓形 OVD 塊狀箔膜	54
圖 61 菲律賓中央銀行發行之首批塑膠系列鈔券.....	56
圖 62 2024 年巴黎奧運會之 2 歐元流通硬幣.....	58
圖 64 泰國中央銀行鈔券印製廠外觀照片	63
圖 65 泰國印鈔廠以碎鈔製作之鑰匙圈及裝飾品.....	63
圖 66 泰國印鈔廠鈔券生產流程示意圖.....	65
圖 67 印製作業區現場配置示意圖.....	66

表目錄

表 1 前十名無現金化國家之功能性支付占比	20
表 2 365 和 254 波段紫外光源下顯示之鈔券正背面圖案	40
表 3 泰國印鈔廠所購置之生產設備	64

2025 國際通貨研討會

壹、前言

2025 年國際通貨研討會（2025 Currency Conference）於泰國曼谷舉行，參與者來自 71 個國家、共 166 個組織機構，參與代表共 417 名，包含 61 國中央銀行、27 國印鈔廠或其他發行單位，該會議宗旨在匯聚全球之貨幣政策管理單位、印鈔業者、支付業者、金融科技領域學者等，提供一個跨領域、跨國界之深度交流平台。本屆會議主題為「Panta Rei」，源自希臘語，意為「萬物流動」，強調貨幣及支付技術快速演進、消費者之行為隨之改變，現金產業必須不斷調適與創新以因應動態變化之社會現象。

為瞭解貨幣產業趨勢、傳統現金需求及數位支付之互動關係，職等奉派於 114 年 5 月 25 日至 5 月 29 日參與 2025 年國際貨幣會議，在為期 5 天之會議中，各國領導人探討了因疫情及數位支付興起，現金使用量下滑，如何在全球範圍內保持現金之彈性及其不可或缺之地位甚為重要；該策略涵蓋永續貨幣，最終帶入人工智慧及量子力學等新興技術對現金產業之影響，於會議之間穿插鈔券相關新式技術、提高現金管理流程等介紹；現場亦設置有鈔券產業供應商擺設之攤位，展示其最新技術樣鈔、新式設備及相關基材，供與會人員參觀；本次會議透過深度座談、主題演講、創新展示及場外交流活動，建立重要對話及人脈互動。

會議後兩天緊接著舉辦 2025 年國際數位通貨研討會（2025 digital Currency Conference），於 28 日之會議議題同時進行，揭露傳統貨幣產業及數位現金相互依存之未來發展。主辦單位安排於會議最後一日前往泰國印鈔廠（Note Printing Works，簡稱 NPW）參觀，藉由參訪活動讓與會人員認識泰國印鈔廠之鈔券印製生產流程、鈔票完成作業自動化及自動化倉儲等生產作業模式。

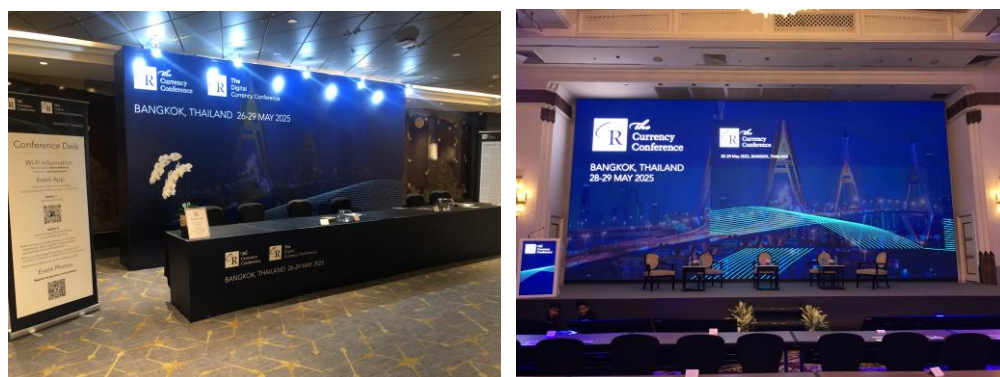


圖 1 2025 年國際通貨研討會會議報到現場



圖 2 供應商擺攤會場

貳、目的

本次會議主題圍繞著貨幣政策、現金循環、數位貨幣、人工智慧及新式技術進行探討，隨著支付科技與消費者行為之快速變遷，思考貨幣產業因應變遷之模式、面臨危機之即時應變能力愈發重要。本次研討會主辦單位邀請來自全球中央銀行、貨幣政策制定者、現金循環及印刷專業人士進行經驗分享，深度探討現金在數位支付與新興金融科技下應賦予之角色，並提出相關案例探討永續發展、新式技術、安全及政策領域之最佳實務。現金雖非唯一支付手段，卻是維持支付生態系統穩定之關鍵。在數位轉型浪潮下，現金相關機構之角色不再僅為操作層面之維持者，應轉向政策實施、惠普金融¹與應變能力之核心參與者。

參、會議過程

本次會議訂於 114 年 5 月 25 日至 5 月 29 日假泰國曼谷雅典娜飯店(The Athenee Hotel, Bangkok) 舉辦，在貨幣研究方面提供均衡之規劃，邀請各領導層及公私營機構知名人士與會，以因應時事並具有影響力之產業議題，分享現今貨幣所面臨之挑戰與機會。該會議包含 50 位以上之專家演講，從政策、技術、人工智慧到永續發展，深化與會者於全球貨幣發展之見解。

¹ 惠普金融 (Financial Inclusion) 又稱為包容性金融，係指個人及企業皆可以依其需求，持續獲取有用且可負擔得起之金融產品或服務，以期屏除貧富或城鄉差距，使大眾皆可平等利用金融產品或服務，成為促進經濟成長、創造就業機會及社會發展之驅動力。

一、現金流通政策

（一）泰國銀行金融政策

隨著科技進步及數位通訊裝置之普及，數位支付正經歷前所未有之成長，便利、快速、安全性提高，其中數位交易之易取得性是主要原因，疫情亦加速了數位支付之普及，且符合現階段永續之國際趨勢，可有效降低碳足跡，部分國家報告已指出，現金交易量持續下降，例如泰國現金交易之平均比例已由 2019 年之 95% 下降至 2023 年之 60%，表示消費者行為正在改變。

儘管數位支付普及，現金依舊保有至關重要之作用，尤其在於數位基礎設施尚在發展之經濟體內，如農村或偏鄉區域，現金重要性相對提升，除此之外，氣候及文化習慣仍是許多人堅持使用現金之原因，除了持續性外，數位中斷期間（如網路中斷、網路攻擊或自然災害）也是可靠之備用方案，爰維護強大之現金基礎設施對於現金可靠性及金融穩定相當重要。

現金及數位兩種支付存在方式應係互補而非競爭，建構雙軌式、平衡、包容之金融環境，透過新式技術提高現金處理之效率及可持續性，確保現金與數位支付之效率相同，可強化消費者選擇性、惠普金融及系統穩定性。未來發展模型包括新式智慧型機器、現金循環及當地流通循環，有效減少運輸需求及相關排放。

泰國之主要措施係於國內建立綜合現金中心（Consolidated Cash Center，簡稱 CCC）作為分類及發行之營運中心，用以改善鈔券管理成本。且銀行與現金提供者合作引入現金循環機，可顯著減少重複工作、降低運輸成本、實現在地化現金循環，同時保持高標準的安全和服務。

科技力量亦幫助提高現金效率、安全性及永續性，泰國選用增強之安全防偽功能及塑膠基材，提高鈔券之耐用度從而降低成本、防止偽造及提高機械讀取功能，並且達成環境永續性。目前已更換 20 元泰銖印製基材為塑膠基材，該面額為最頻繁使用之面額鈔券，研究顯示僅 28% 之塑膠鈔券於兩年後退出流通，顯示耐用度及可追溯性顯著提高，目前正考慮應用於其他面額之可行性。

現金及數位支付雙軌並行應是可提供彈性、選擇性及靈活性，選擇正確之政策及基礎設施，可確保所有形式之貨幣都能支持經濟穩定，服務於公共群眾，體現共同價值。

（二）支付演進與現金環境變遷

聯邦準備系統（Federal Reserve System，簡稱聯準會）表示 2007 年 The Economist 雜誌曾預測現金即將滅亡，預計 15 年後現金將不再被廣泛使用，而依據美國現金流通之價值，2007 年價值僅有 0.8 trillion，2024 年價值已達 2.3 trillion（如圖 3），如今現金交易量依舊龐大，顯示預測並非真實，實際上更多人正以不同方式進行現金交易；央行保有之態度應非推廣或抵制現金支付，而是提供選擇性，回應公眾對於支付之需求，強化現金可靠性。

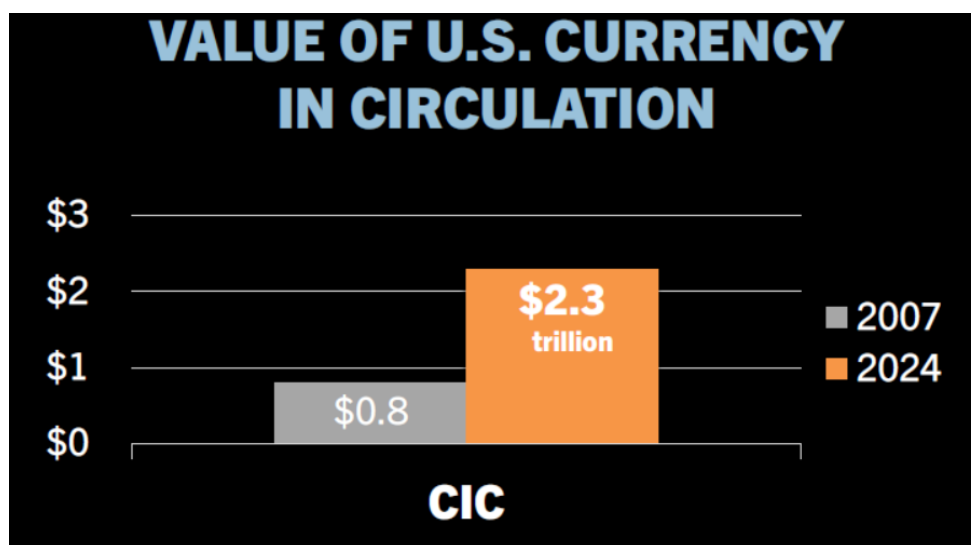


圖 3 美國流通現金價值表格

鈔券包含著共通元素，代表歷史及現在：且鈔券除了儲存功能或交易功能外，更具有表達感謝及感激之意涵，是一種人與人之連結，每遞出一張鈔券，就像握一次手，並非數位支付之一「鍵」可幾；數位化或有許多優勢，卻未能如同一張贈出之 2 美元鈔券，或可開啟一段有意義之對話，顯示現金不僅僅是一種價值儲存或交易，它還存在著人與人之間建立聯繫之獨特角色。

美金之管理不但需要考量幅員遼闊之美國國土，更要考量全球化各地採用美金作為平行貨幣交易，聯準會需思考各種可能情節，並且制定適宜之政策方案，如今對現金基礎設施正在進行改變，包含更新涵蓋 28 個處理站點之高速系統、在戰略要地設立自動化金庫系統，並且與美國財政部及特勤局共同合作推出一系列具有提高安全防偽功能之美元新鈔。

美金鈔券係以棉與麻混合材料而成，耐用度高於棉紙鈔券，且其觸感及嵌入式安全防偽功能更有助於辨識真偽。儘管通膨持續，25 至 50 美元以下之小額交易之鈔券使用甚為頻繁，而最高面額 100 美元已足夠發揮其作用，暫時無須發行高面額鈔券之措施。

（三）現金循環參與者角色變化

1.荷蘭

現金被視為公共債權²概念，現金之可接受性和可兌換性係屬於貨幣體系建立信心之先決條件，然即便數位支付發展迅速，仍不能完全依賴數位貨幣。目前荷蘭交易中僅 20%使用實體現金交易，該比例比起過去降低許多，可知其現金使用量大幅下降，數位支付之穩定性促使民眾從現金支付轉向數位支付，現金量之急遽下降，導致現金之可用性及接受度面臨壓力，荷蘭 ATM 覆蓋率相當高，現金取得相當容易，然現階段 ATM 數量有下降之趨勢，如數量下降則導致備用功能受到損害，容易產生現金備款不足以滿足突然出現之高峰需求。

2.英國

如同其他已開發國家一樣，現金流通量高，但現金交易量卻下降，僅剩餘約占總人口 5%之核心用戶，受英國銀行分行數量減少，為因應衝擊而成立共享之現金處理中心，屬於非營利公司，用以建立可持續供應且具彈性之現金系統；此外，英國郵局成為人群聚集之處，可提供民眾存款及現金服務之需求，商業銀行亦與郵局達成協議，協助升級基礎設施，由以上轉變可見近年來現金運作方式產生很大變化。

3.香港

香港經濟模式為香港金融管理局（Hong Kong Monetary Authority）負責監管貨幣政策，確保充足之現金供應；而現金循環之發行流通由三家商業銀行監管，以民間參與公共建設（Public-Private Partnership，簡稱 PPP）之方式進行現金管理，此方案成功運作，也獲得現金行業之支持，銀行與不同企業合作進行現金分配及 ATM 補給，因此儘管數位支付興起，現金使用仍維持穩定；過去五年中，香港之現金流通年增率僅下降 3%，並無顯著之改變。同時香港除了實體分行亦引入行動分

² 現金由中央銀行發行，可視為公共貨幣，人民使用現金則意味中央銀行之公共機構之債權；數位貨幣如電子支付等由商業銀行創建之流通貨幣，則視為私人貨幣。

行，即為裝載自動櫃員機之卡車可靈活提供不同區域之服務，提高分行駐點之包容性。

4.印度

印度於 2024 年成為世界上人口最多之國家，流通平台數量亦超過其他經濟體，現金仍然為大量人口依賴之支付工具，目前政策上實施統一支付方式——UPI（Unified Payments Interface），係即時之支付系統，使用戶能透過行動裝置於銀行帳戶間進行轉帳；UPI 促進印度之數位支付成長，是該國邁向無現金經濟之關鍵貢獻者。

（四）現金及支付趨勢

1.芬蘭：針對現金流通量成長之全球觀察

由近年來之現金支付趨勢分析，在遭遇各種危機時，現金需求會產生異常之變化，但該變化並非永久之改變，只是暫時性變化。

(1)1999 年及 2000 年（圖 4）：

針對國際上 129 種貨幣經 1999 年至 2000 年之流通鈔券價值之年增長率看來，Y2K 年³之科技危機影響帶動民眾對金融系統失效之擔憂，故 1999 年末至 2000 年初之現金提領增加，然全年經濟依舊呈現溫和成長，儘略高於一般年份，可能因為緊急儲備現金、對系統不穩風險之預防，及經濟成長之自然推動所致。

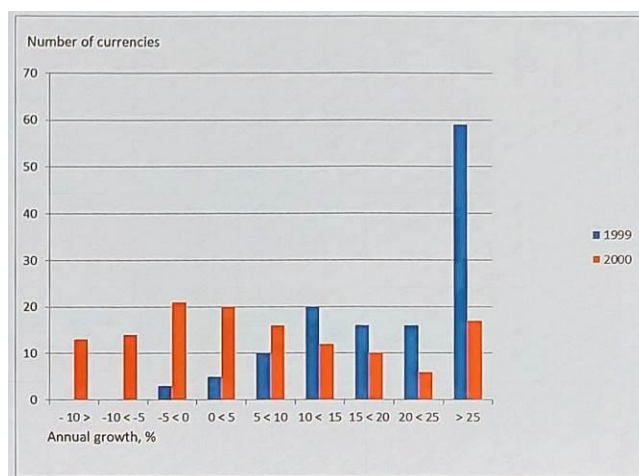


圖 4 1999 及 2000 年 Y2K 年末流通中鈔券價值之年增長率

³ Y2K 表示西元 2000 年，常被用於解釋千禧蟲危機，係電腦程式過去常用 6 位數字標示日期上之設計缺陷，導致無法正確判讀 2000 年後之日期，此缺陷影響了許多重要基礎設施，致使停水、斷電、銀行癱瘓、核廠事故甚至軍械失控等問題，引發大眾恐慌；後採取全球性大規模修復，最終獲得有效解決。

(2)2008 年及 2009 年（圖 5）：

2008 年世界金融危機⁴趨勢下，因信貸危機引發之金融海嘯導致民眾擔心銀行倒閉問題，可由圖 5 解讀，該變化較 2011 年強烈，接近 20 種貨幣持有成長率超過 25%，以及負成長率甚至低於 0，可見金融危機對民眾存儲、支付現金之行為有顯著影響。

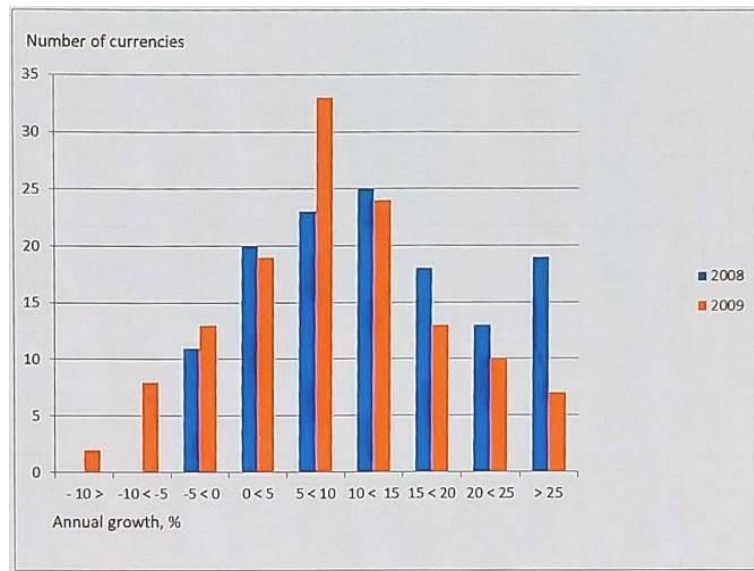


圖 5 2008 及 2009 年金融危機末期流通中鈔券價值之年增長率

(3)2020 年及 2021 年（圖 6）：

2020 年全世界皆受到 COVID-19 疫情之影響，全球經濟遭受重創，各國皆採取封鎖致使供應鏈中斷、企業倒閉及失業率飆升，同時面臨俄羅斯入侵烏克蘭，地緣政治局勢加劇之一年，對全球造成嚴重影響，民眾行為亦產生重大波動，疫情期間預防性需求達到成長率之高峰，超過 25 種貨幣成長率超過 25%，極少數貨幣出現負成長率，源於全球化之不確定性。

⁴ 2008 年世界金融危機又稱為環球金融風暴、次貸危機、信用危機、2008 年華爾街金融危機等，係於美國房價泡沫破滅導致次級房屋信貸危機爆發後，民眾對於證券價值信心消逝，進而引發全球金融危機。

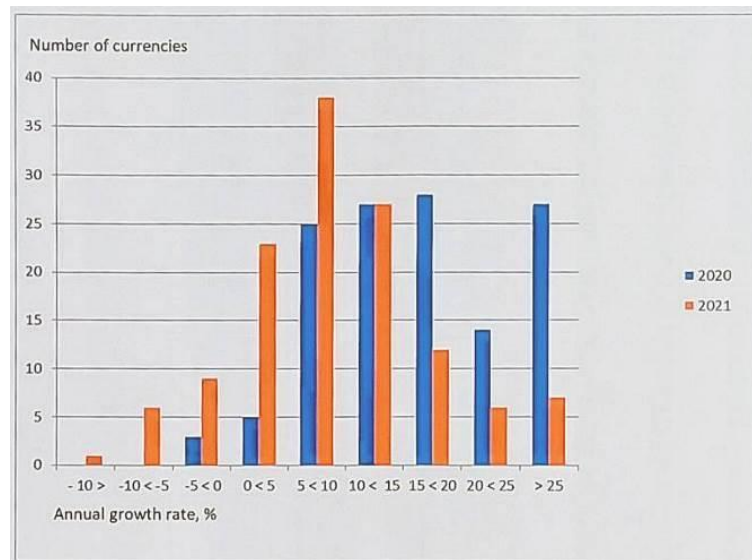


圖 6 2020 及 2021 年疫情期間流通中鈔券價值之年增長率

根據圖 7 顯示，流通中鈔券中位數逐漸有下降之趨勢，惟 2020 年達到該發展趨勢之顯著例外，與其受到疫情及地緣政治影響有關，即便過了 2020 年，中位數增長率依舊維持，並未接近零，甚至負值，可見得交易中現金占比已下降並達成一個平穩趨勢。

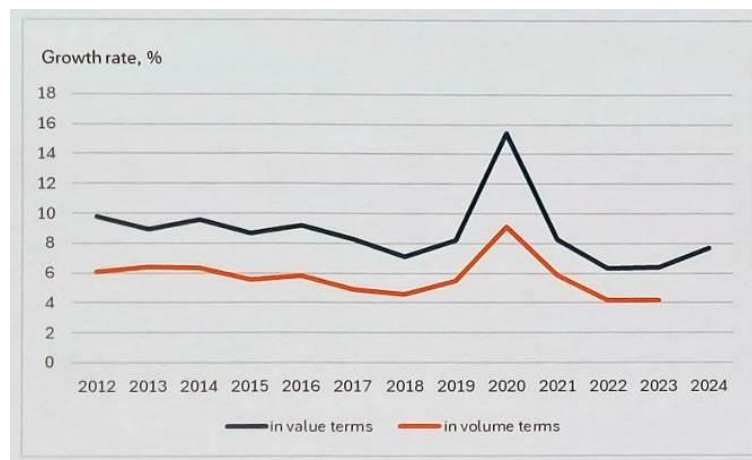


圖 7 2013 至 2023 年流通中鈔券之中位數增長率

由以上現金流通量成長之全球觀察看來，可知面對危機時，民眾對於現金需求將會呈現異常成長；當現金交易占比下降，則預防性需求上升，更引發對維護現金基礎設施及公共貨幣角色之關切；現已有多個中央銀行透過投資開發中央銀行數位貨幣（Central Bank Digital Currency，簡稱 CBDC）以因應該局勢之發展。

CBDC 之發展推行上，依舊面臨了些問題，如民眾現有之私人數位支付工作已臻滿意，推行 CBDC 是否為民眾所接受係一個疑慮；且銀行業作為 CBDC 中介的商業案例為何？由上面數據得知，即便數位貨

幣增長，民眾依舊對實體貨幣更為信任，但其信任仍須取決於現金基礎設施之妥善管理。整體而言，儘管數位化浪潮不斷推進，現金角色也從主要支付工具逐漸轉為價值儲存或金融備援之工具，惟運作良好之現金基礎設施係成功推行公共貨幣之先決條件。

2. 納米比亞：現金支付趨勢

納米比亞位於非洲南部，擁有 1,500 公里之大西洋海岸線和廣闊的沙漠地貌、是撒哈拉以南非洲最乾旱的國家之一，亦係世界上人口第三低密度之國家。產業以礦業（鑽石、鈾）、石油與天然氣、綠色氢能、旅遊業為主，擁有穩健及宏觀之經濟管理機構，2025 年 GDP 預計增長 3.9%，主要由高科技產業及能源投資帶動。

大多數納米比亞人仍依賴現金進行日常交易，推動數位支付可能使銀行和支付處理商受益，目前，納米比亞之銀行帳戶擁有權及數位支付使用量超過撒哈拉以南非洲地區平均水準，由圖 8 可知納米比亞之支付方式正朝向數位支付方式轉變，惟普惠金融一直是納米比亞面臨之莫大挑戰，除此之外，在納米比亞數位支付時需要支付手續費、數位基礎設施落差、系統破碎化缺乏共通性、信任現金之文化偏好、金融及數位素養不足及網路安全法規制度不足等問題皆影響著該國家於數位支付之推行。

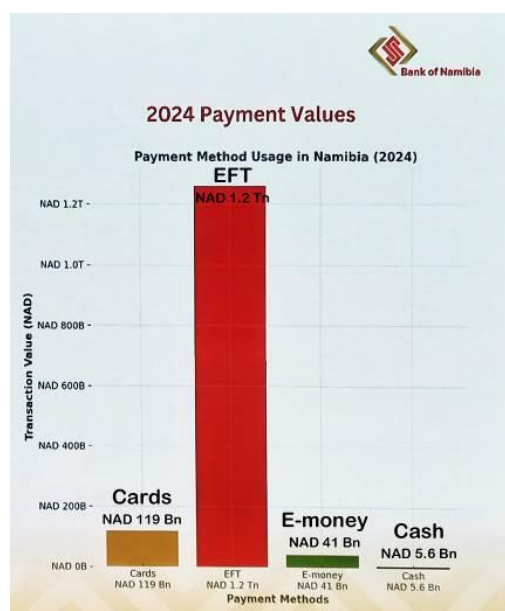


圖 8 納米比亞 2024 年之支付方式

納米比亞銀行重視貨幣供應鏈之永續發展承諾，將推出升級版塑膠鈔券減少更換頻率、改善硬幣設計減少材料使用、以無害環境處理鈔

券。目前預計新塑膠貨幣於 2025 年 6 月發行，並將完善全國數位網路之法律法規，以適應有彈性之現金週期；推出跨銀行、即時且低成本之支付系統；為青年、女性及非正式就業者提供數位素養培養；試行支持偏遠地區使用之零售點實施數位支付等。

3. 菲律賓現金及支付趨勢

菲律賓中央銀行（Central Bank of the Philippines）係菲律賓貨幣唯一發行機構，共有 1 座印鈔鑄幣廠、23 個地方辦事處或地方分行進行現金分配及運輸。菲律賓中央銀行在面對支付轉型與金融穩定之挑戰下，於 2025 至 2027 年間制訂出支付及貨幣管理策略，持續強化其數位支付與現金並行的策略發展，其策略願景係在現有支付架構基礎上，提升數位支付系統之靈活性與包容性，並強化彈性以應對潛在風險與危機。

為落實該願景，菲律賓中央銀行以 5 個目標作為使命，以推動並維護一個安全、高效、可達成且具包容性之貨幣與數位支付系統，包含確保資源之充足供應、建立具彈性的金融市場基礎設施、風險管理架構的制度化發展、提升預測準確度及即時點對點貨幣數據管理系統以及現金供應流程確保低成本且按需供應。

於現金管理方面，根據中期貨幣訂單，鈔券及硬幣需求皆呈現穩定成長。鈔券年均張數成長達 8.4%，金額年均成長率則達 9.9%，遠高於硬幣之成長速度，顯示現金鈔券仍為支付市場中之主導載體（如圖 9 為 2025-2029 年資料，單位為百萬枚）。由銀行提領鈔券之預測走勢顯示，大面額鈔券（如 1,000 披索）自 2023 年起需求回升最明顯，代表現金於大型交易及流通性方面仍具有不可取代之功能（如圖 10，單位為百萬披索）。

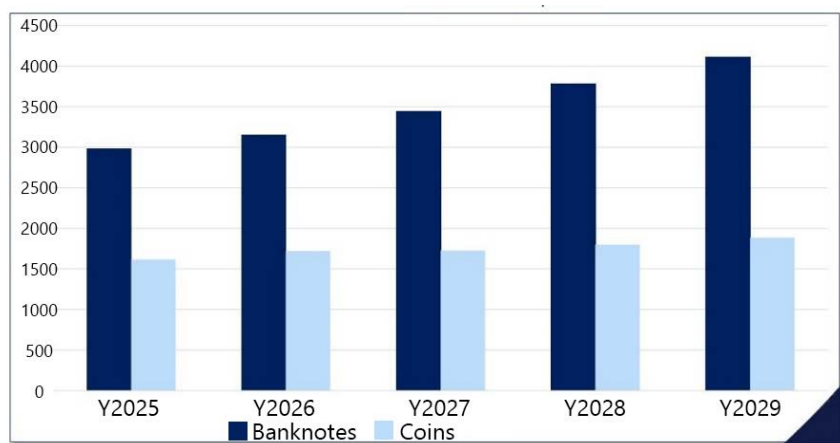


圖 9 重新評估中期訂單資料

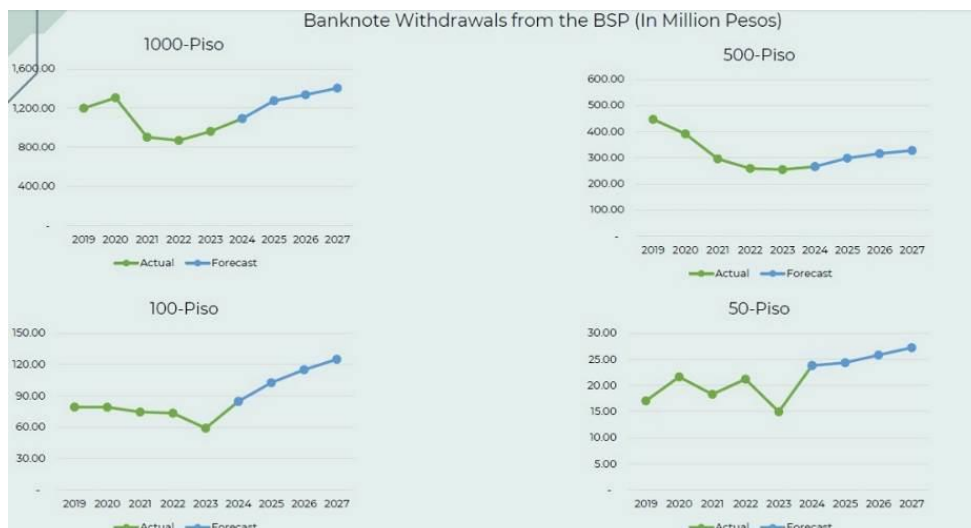


圖 10 菲律賓中央銀行統計提領鈔券金額列表

菲律賓傳統上是一個現金密集型國家，根據 2025 年第一季全國性調查結果顯示，採用現金進行一般日常交易達 99%，線上購物付款亦達 86%，這主要歸因於菲律賓龐大之無銀行帳戶人口，且經濟通膨影響，現金需求穩健成長（年增率約 9.9%），儘管如此，菲律賓中央銀行仍強化其對於「輕現金經濟（cash-lite economy）」之策略佈局，包含物流、分發與風險應變機制之強化、提高現金儲備量、逐步轉向耐用度高之塑膠鈔券生產、強化政府間之技術及原料供應穩定等。

根據統計，菲律賓在支付領域之數位轉型有長足的進步，自 2013 年至 2023 年間，菲律賓數位支付占比由不足 2% 增至逾 52%（如圖 11），其中尤以商家支付、個人對個人轉帳（P2P）以及供應商支付等場景為成長主要動力。顯示於高頻或日常小額之交易中，數位支付應用已呈現壓倒性優勢，顯示菲律賓數位及現金以雙軌並行之格局。

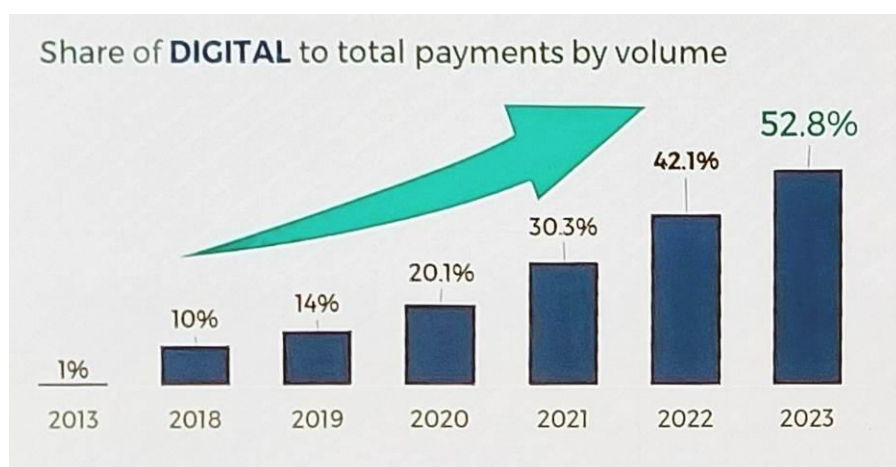


圖 11 2013 至 2023 年菲律賓於數位支付占比成長率

且根據菲律賓 2019 至 2021 年推動數位支付之惠普金融成果，帳戶擁有率從 29% 提升至 56% 人民擁有帳戶，增長幅度近一倍，顯示金融包容性顯著提升（如圖 12）；此外帳戶用於支付用途亦從儲蓄轉向支付（如圖 13）；而民眾之數位素養亦有成長，2021 年統計 93% 之民眾擁有電子設備、76% 使用手機上網、60% 民眾使用過線上金融交易（如圖 14），進而顯示帳戶普及、交易數位化與數位素養三者相互支持，推動整體數位金融生態系成長。



圖 12 菲律賓銀行帳戶擁有率統計

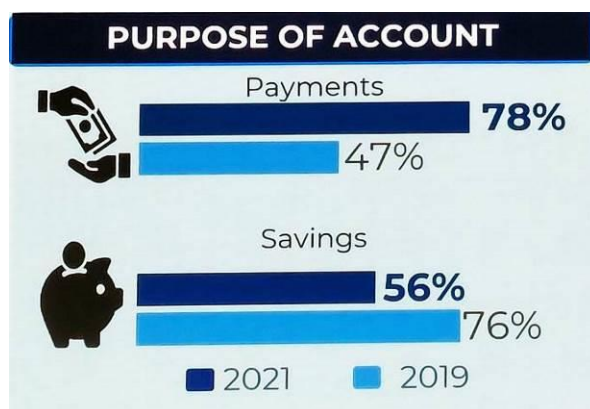


圖 13 菲律賓銀行帳戶使用於支付及存儲比率統計

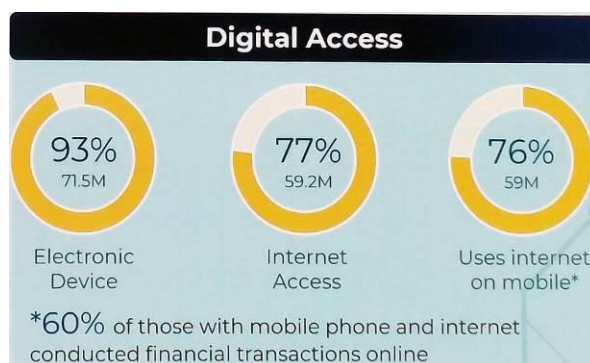


圖 14 菲律賓銀數位素養達成率統計

為因應這一支付結構的多元化趨勢，菲律賓中央銀行推動國家零售支付系統（National Retail Payment System，簡稱 NRPS），建立具互通性、公平性與競爭性之支付市場，藉此打破系統孤島或壟斷，強化市場效應及普惠金融。另一項指標為數位支付轉型藍圖（Digital Payments Transformation Roadmap，簡稱 DPTR），第一目標係目前已達成之 2023 年零售支付達 50%數位化，第二係使 70%成年國民具備進入正式金融服務體系之能力。而數位支付轉型則加強包含數位通道發展如支援大宗交易的 PESONet 平台、即時小額支付的 InstaPay 系統、QR code、電子錢包、即時轉帳等；建設數位金融基礎平台以及建立數位治理法規及標準；此外同步建立跨境支付互通與區域合作，目前以主要貿易往來國如新加坡、馬來西亞、印尼等為主，建立即時支付系統，並進行區域試點。

在支付安全與消費者保護層面，菲律賓中央銀行於 2024 年推動反金融帳戶詐騙法（Anti-Financial Account Scamming Act, AFASA），以立法方式明確界定詐騙行為、強化金融機構責任、授權菲律賓中央銀行為主責監管機構，並建立預防與補救並行之保護體系，藉以彌補數位轉型可能產生之信任缺口，鞏固整體支付環境之安全性與穩定性。

綜上所述，菲律賓之支付政策與發展策略係以現金及數位雙軌轉型模式發展，一方面確保現金之彈性及普及性，且透過建立基礎建設、制定政策、風險控管與金融教育以推動包容性轉型數位支付，最後，菲律賓中央銀行將持續維護消費者選擇性及普惠金融，並促進多元、安全且可負擔的支付環境。

二、數位支付中現金之依存

（一）數位世界中現金之未來

隨著數位時代逐漸發展，全球格局正經歷極大變動，數位支付方式及傳統現金交易同時以雙軸並行於金融體系中，雖然目前於社會使用上呈現良好之使用者選擇彈性，然現金使用量之衰退及數位化之廣泛發展，容易破壞這種平衡。如近期自動櫃員機、各銀行分行之陸續關閉、零售商對於現金接受度降低等，都象徵著正面臨實體貨幣失去重要性，現金基礎設施及整個支付系統退場機制之臨界點。

根據一項德國央行之預測性研究，以 3 種情境審視未來現金之框架，第 1 種為高度數位支付發展，描述數位支付主導整體支付系統，現金從生活中消失；第 2 種係重新審視支付規則，社會重新認知實體

現金優勢，使用量緩慢下降；第 3 種則為混合平衡，達成數位貨幣及現金貨幣之平衡；與會者表示，近幾年之運作將導致現金產業走向前揭其中一條道路進行。現金基礎設施衰退係一場惡性循環，因使用量下降導致基礎設施萎縮，進而導致消費者取得不易，接受度下降進而使用量也下滑，周而復始，前述情況對零售商造成現金處理成本上升，傷害現金使用權，最終邁向現金之消彌。

目前德國現金交易量降至 50%，因應上述情況成立全國現金論壇（National Cash Forum），集結銀行、零售商及消費者參與，強調每一環節之所有利益者皆共同負擔維持現金體系之責任；並積極加強物流渠道，投資現金基礎設施（如改善 ATM）以確保現金之獲取和接受度；此外推動對現金支付具有約束力之法定四捨五入規則，停止低面額且少流通之硬幣，保持永續且高效能之現金週期；鼓勵歐盟國家朝向歐元為法定貨幣地位及廣泛接受度之立法發展等，以期讓現金成為數位支付外之安全網。

現金具有為所有包含老年人或或無銀行帳號人群提供服務之金融包容性；此外，不同於數位支付方式，現金支付具有隱私保護作用；最後，現金於停電或網路攻擊事件中，可取代數位貨幣成為良好之選擇，皆為現金不可或缺之地位性。

數位貨幣之發行並非取代現金，實體現金不應被邊緣化或視為過時產物，而是使用者於數位環境進行支付選擇彈性之保障；於公共教育應加強現金價值及角色認知之宣導；且關注各團體對現金之依賴性，達成公平、金融包容性之支付環境。

（二）系統性失敗之風險

在全球現金運送與處理（Cash-in-Transit，簡稱 CIT）產業中，如何維持安全、高效且具有彈性的營運，一直是金融基礎設施穩定的核心議題。與會者回顧了澳洲之特殊情況，該國 CIT 市場長期由少數企業主導，導致整體競爭密度低，因應中斷情況之抗風險能力有限，因而當一家企業因應價格或成本壓縮造成停止營運時，市場缺乏承接之替代供應商，可能引發全球現金運輸服務之系統性，損害整體金融基礎設施之安全性與穩定性；該情況係於現金需求下降、數位支付興起之現存情況中，普遍存在之潛在風險。

澳洲現金使用量顯著下降，致使 CIT 產業面臨嚴峻經營壓力，ATM 提款量下滑及現金交易比例大幅降低，導致 CIT 處理成本上升，營利

空間縮減，削弱資本及持續經營能力，進而導致私人企業之壟斷經營或集中少數企業持續經營；壟斷經營或可帶來短期之營運穩定，卻也促成 CIT 產業之長期威脅，長期缺乏競爭容易導致抑制創新、降低效率及削弱約束性；這種高度集中既反映行業規模壓縮，也使市場對單一業者之依賴性提高，削弱市場抗風險能力，一旦其中一間企業出現問題，對於現金產業之影響會係急速且龐大的，因此，如何確保現金之存續，以及現金是否應由私人或公共壟斷，將是應面對之問題。

歐洲某些國家業者為爭奪市場，以低價策略獲得短暫之市占率，卻因利潤不足而逐步退出市場，造成價格回升；德國更伴隨詐欺行為，迫使政府及監管機構介入管理，建立價格及標準之下限；由前揭問題顯示 CIT 市場需要平衡價格競爭及可持續營運之間之彈性。

CIT 產業係為金融基礎設施之一環，具有公共利益性，因此需要適度介入監管，如設定最低服務標準及價格下限，防止價格戰損害發展；提倡無現金化國家之瑞典已於 2021 年透過立法確保民眾獲得現金之基本服務，英國、印尼、菲律賓等國亦積極投資以維護現金流通基礎設施；此外為避免過度依賴少數供應商，需建立多元市場結構，鼓勵公營及私營 CIT 產業進行協作，確保危機時相互支援迅速恢復營運。

（三）應對下一場危機

疫情及地緣政治影響之下，各國更加確知現金於支付系統之戰略性存在，會議從歐洲、瑞士、泰國等國家之經驗中，檢視 CIT 系統及供應鏈系統於危機下應展現之彈性。疫情初期因封鎖政策及商業活動削減導致現金需求下降，後隨著社會復甦，現金需求逐漸回升，甚至於特定危機時激增，普遍認為因地緣政治衝突及能源危機造成需求之不穩定性，惟 CIT 物流運作維持穩定，歸功於運輸策略、基礎金融設施布局以及資金分配之即時調整能力。

以瑞士歷經 2008 年之金融危機、2010 年至 2012 年能源短缺，以及 2022 年金融機構危機等，每一次危機中皆顯示穩定之現金供給，該國採取之策略為提高庫存、央行及商業銀行等跨部門合作、供應鏈彈性設計及危機應變制度化等，顯示現金供應彈性在高收入且社會穩定國家內，應來自長期投資及公私協作等，非緊急應變措施。

在泰國採用不同之應變措施，當地現金比例高於數位支付，且地域廣泛，現金供應鏈較長，運輸需求高，於是採用本地化、分散式之供應模式，就營運方面建立了 9 個綜合現金中心，為 120 個區域型現金

中心提供支援，現金中心採用之機器連同高速整理機均歸泰國私營部門負責營運，期與商業銀行合作方式縮短供應鏈，或直接於零售端完成現金分類補給，降低運輸風險，且能於危機中迅速完成現金供應。

此外，為避免於危機中引發恐慌性提領，資訊之透明化及信任度建立亦是不可或缺之要素，而非僅於物流或技術上之政策規劃，提前設定並公開危機應對計畫，可穩定社會信心，亦方便供應鏈快速依程序運行。

儘管數位支付比例持續上升，現金仍於全球支付體系中扮演不可替代之角色。根據世界銀行資料顯示，2019 年全球仍有超過 10 億以上之成年人沒有銀行帳戶，尤以東南亞近半數成年人無銀行帳戶最為嚴重；歐盟 2024 年研究顯示 2/3 之受訪者希望保留現金選擇性；綜上，即便於數位支付時代，現金依舊有其必須之持續價值，除可為無銀行帳戶者提供支付手段，於電力中斷、網路攻擊或重大災害時具有最後手段之支付彈性，且現金不依賴第三方授權，可保障個人隱私及自由等；故現金與數位支付應係互補關係，而非競爭或取代。

（四）現金保障相關法規

本場座談邀請德國聯邦銀行（Deutsche Bundesbank）、荷蘭銀行（De Nederlandsche Bank）及挪威銀行（Norges Bank）談討現金供應之法律保障現況及未來方向。

歐盟於 2023 年為保障歐元之可取得性及可接受性而提出立法提案，提議歐元現金係法定貨幣，且需建立潛在之數位歐元法律框架。提案中包含需監測現金可得性之指標，如無法確保之時應採取干預措施；且強制零售商接受現金，並定期監測現金接受程度及拒收頻率；政策顯示以支持現金發展為目標，惟現階段仍未通過採納。

儘管荷蘭之現金基礎設施，包含分行、ATM 及 CIT 等數量逐漸減少，惟目前現金取得覆蓋率仍高（如圖 15 所示，覆蓋率達 99.69%），平均 99.8% 之居民可於 5 公里內取得現金，且推行現金協議（Cash Covenant）就現金可得性進行報告。荷蘭以行政法令上為確保現金可得性，由主要銀行提供基本現金基礎設施，多數銀行提供現金供給服務，且具顯著市占率之 CIT 物流公司需進行回報。荷蘭現前商店付款約 19% 採用現金，零售商對於現金接受度高達 95%；歐盟目前保障歐元為法定貨幣，惟荷蘭自由契約原則允許超過 3,000 歐元（C2B）拒絕收取現金，低於該金額除有安全疑慮外，則必須收取。荷蘭現階段支付趨勢

由圖 16 可知，2010 至 2024 年，現金比例持續下降，由 65%降至 20%，而非現金支付由 35%提升至 80%，顯見現金支付之式微。

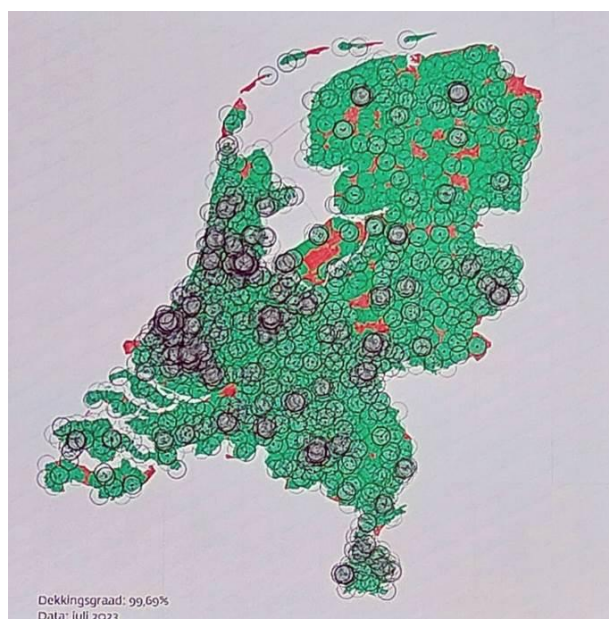


圖 15 荷蘭 2023 年 7 月統計之現金供應點分布示意圖

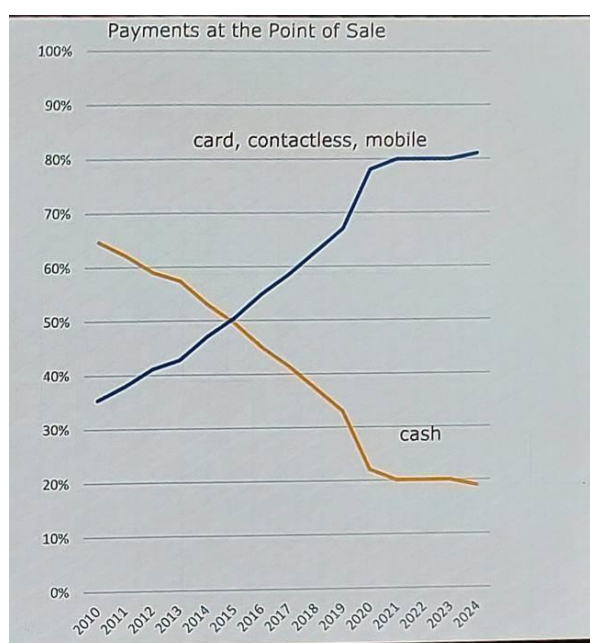


圖 16 荷蘭 2010 至 2024 年支付趨勢示意圖

挪威銀行表示，目前該國現金使用率低，惟重視現金之角色地位，對銀行端部分，要求所有銀行皆需接受存取現金，即便電子支付中斷亦能維持現金服務，銀行可自行建立設施或委由第三方履行該義務；對零售商部分則於 2024 年 10 月起明確規定所有商業機構皆需提供現金付款選項，惟交易金額逾 20,000 挪威克朗則不適用。由圖 17 可知，

挪威於 2017 年以及 2024 年之零售商（POS）及面對面交易（P2P）行為中之支付方式比例，於 2017 年現金交易為 11%(POS)及 15%(P2P)、信用卡交易、行動支付及線上支付為 89%（POS）及 86%(P2P)，直至 2024 年現金交易降低至 2%（POS）及 4%（P2P）、信用卡交易、行動支付及線上支付為 98%（POS）及 96%(P2P)，由此之見現金及數位支付之消長。

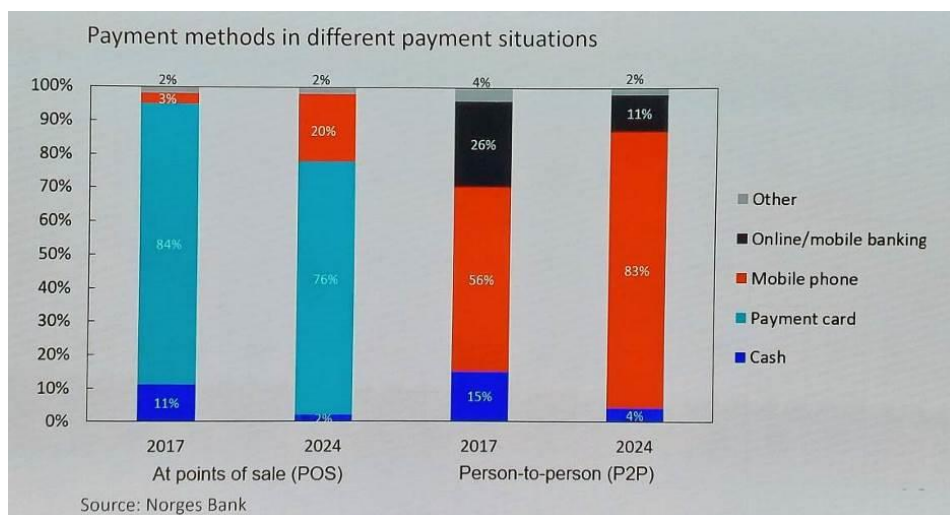


圖 17 挪威於 2017 年及 2024 年之支付方式樹狀圖

前述法規可知，為求數位化時代所有人皆可公平參與經濟活動，以及提供數位系統故障時候之替代支付方案，必須保護現金之持續使用，些許國家以明確之立法行為強化現金作為法定貨幣之地位，同時向社會大眾傳達重視現金之重要性。

（五）誰殺了現金

經歷過去科技進步，人工智慧正以前所未有之速度改變人類互動方式，且逐步融入支付架構中，在此探討於現金快速消退情況下，COVID-19、AI⁵（Artificial Intelligence）、Generation Alpha 等原因（如圖 18）共同將現金推向了消退。疫情改變了消費者行為，數位支付之加速發展，促使數位型支付之信任度提升，催化了數位支付之發展進程（如圖 19 為 2010 年以及 2020 年各國現金使用比例變化）；再者 AI 技術之發展，鞏固生物辨識技術於支付領域之應用，如指紋讀取取代

⁵ AI 人工智慧（Artificial Intelligence），又稱為機器智能，係人類製造出可透過電腦程式呈現人類智能之技術，藉由機器學習、模式辨識等方式，模擬人類學習、推理及判斷解決問題之能力，並根據周遭感知變化採取最佳反應。

晶片及密碼以提高安全性，以及無人商店之常態化；最後為 Generation Alpha 世代之誕生，該世代係為天生數位原住民，亦將為未來人數最多之消費族群，而他們主要使用數位平台與世界進行互動。

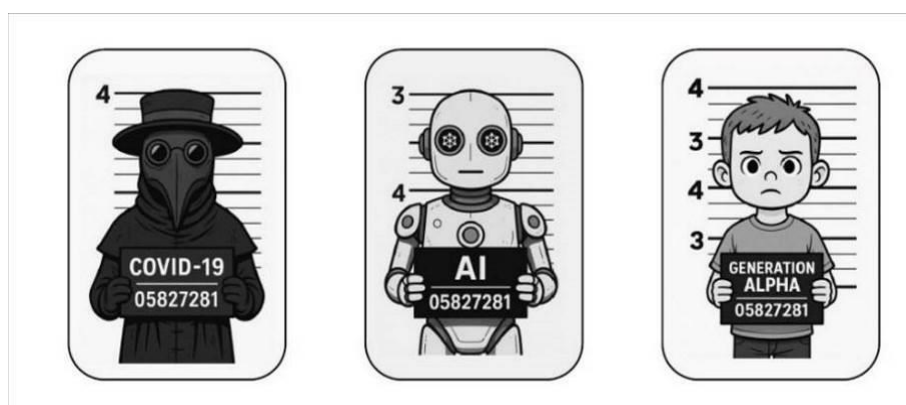


圖 18 簡報中顯示造成現金消彌之三項影響因子

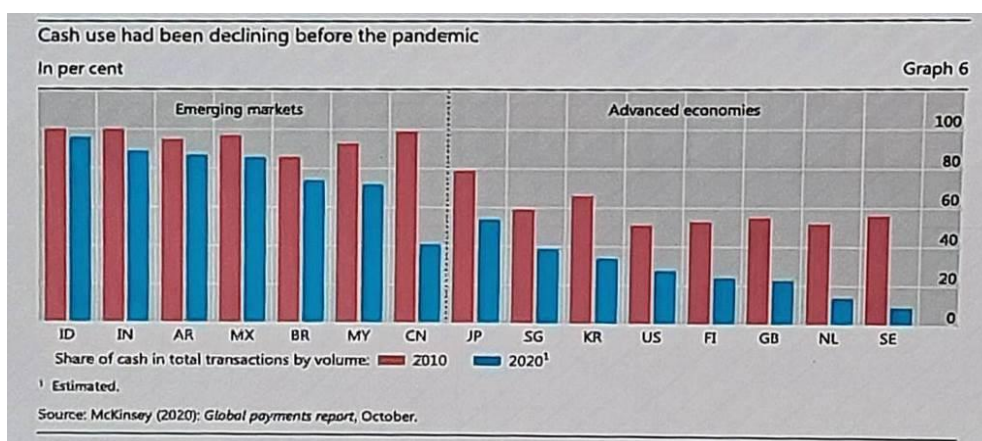


圖 19 疫情前後各國現金使用比例變化

支付系統並非單一方向前進，而是受不同世代消費者影響，如嬰兒潮世代（1946 年至 1964 年出生之民眾）成長於現金與面對面交易之年代，即使在數位化世代仍保有對現金交易之偏好；相較之下，X 世代（1965 年至 1980 年出生之民眾）在網際網路興起時已趨近成熟之生活及職業技能，既能適應新科技，也保留部分傳統使用習慣，故這一代正在漸漸遠離現金，但並未完全割捨與實體貨幣之關係；千禧世代（1981 年至 1996 年出生之民眾，又稱 Y 世代）則是數位原住民早期啟蒙者，對支付速度與用戶體驗極為敏感，一旦應用程式運行緩慢便能即時反饋，疫情更加速了對數位支付之依賴；Z 世代（1997 年以後至 2010 年出生之民眾）及 Alpha 世代（2010 年至 2025 年出生之民眾）更係於人工智慧、大數據與高度全球化環境中成長，習慣以數位化、互聯網方式生活，屬於人工智慧原住民，也期待支付工具能體現個人

品牌與價值觀，根據講者表示，目前 6-18 歲消費族群（即 Alpha 世代族群）僅 10% 使用現金，顯示這正係一個悄悄淘汰現金之世代。

從全球十大無現金國家數據顯示，現金為主之交易占比相對低（如表 1），顯示未來現金不再為主要支付方式，而是轉為特定之選擇性用途；現金比例持續下降，於已開發國家現金占比已低於 15%；開發中國家之行動支付取代現金發展之進程加速；最後，現金仍被接受，卻已並非理所當然之選擇。

表 1 前十名無現金化國家之功能性支付占比

排名	國家	網路普及率	信用卡持有率	每 10 萬人 ATM 數	現金為主交易占比	未擁有銀行帳戶人口比
1	挪威	0.97	0.71	32	0.02	0
2	芬蘭	0.92	0.63	37	0.02	0
3	紐西蘭	0.92	0.61	54	0.02	0.01
4	香港	0.92	0.65	52	0.04	0.05
5	瑞典	0.95	0.45	28	0.01	0
6	丹麥	0.97	0.45	43	0.01	0
7	瑞士	0.95	0.66	94	0.02	0.02
8	英國	0.94	0.65	99	0.01	0.03
9	新加坡	0.92	0.49	54	0.01	0.02
10	荷蘭	0.91	0.39	36	0.04	0

於如此背景，現金之角色值得重新審視。對於部分脆弱族群如高齡者、無銀行帳戶者或偏鄉居民，現金仍係最直接、最可及之支付手段；在危機情境中，現金更是替代之選擇性支付工具；文化層面上，現金承載著節慶、禮贈與社交儀式之象徵意義，是數位支付難以完全取代之情感媒介。

支付系統係一個世代特徵、科技進步與文化價值交織之流動過程。現金不會完全消失，也不會完全被數位支付取代，而是會在不同使用場景中，與數位工具共同構成多元之支付生態系統，惟必須思考如何在推動創新與保留包容性之間取得平衡，確保所有人都能在支付變動中獲取所需之利益。同時現金倡導與教育，不僅為對抗使用率之下降，更需思考如何讓現金與數位支付共存，並在公眾心中保有清晰且正面之價值定位。

三、現金產業之永續經營

隨著全球 ESG（Environmental、Social、及 Governance，即環境、社會與公司治理）標準普及與政策法規推進，現金供應鏈之環境影響逐漸進入公眾與監管者視野，本場針對永續發展議題進行討論，強調現金循環之碳排放降低策略，包括本地現金循環、塑膠鈔券發行及數據分析改善現金管理、AI 資源、現金循環流程革新、虛擬金庫模型，以及減碳框架等。

（一）GLORY

GLORY 係一間現金處理自動化解決方案之全球領導企業，總部位於日本，其提供之產品和服務廣泛應用於銀行、零售業、運鈔公司（CIT）、遊戲和博弈產業。該公司利用自動化解決方案提升顧客體驗，服務對象橫跨零售、餐飲與金融業等多項產業，並致力於解決這些產業所面臨的共通挑戰。

現金流通過程中之碳排放多源自於低效率之流通模式與高度依賴人工處理方式。傳統模式下，零售商家每隔幾日便需將收取之現金送回銀行，由銀行再統一分發至其他需求地點，該循環過程意味著大量重複運輸。GLORY 提供之業務包含有現金循環機，可提供零售將存入之現金直接用於支付或找零，實現存取一體化，在零售端實現現金「就地再利用」，減少現金回流至銀行後再重新配送之頻率。不僅降低運輸需求，亦減少中間處理環節之能源消耗。

此外 GLORY 亦提供智慧化現金管理系統解決方案（簡稱 TMS），可直接整合銷售點、ERP 至銀行系統前後鏈結之解決方案，並即時追蹤；自動存款、支付設備以及雲端服務之遠端監控、數據分析等，如圖 20 顯示，透過 GLORY 雲端平台與現場設備連接，可實現現金處理作業即時監控、遠端管理與自動化報表。

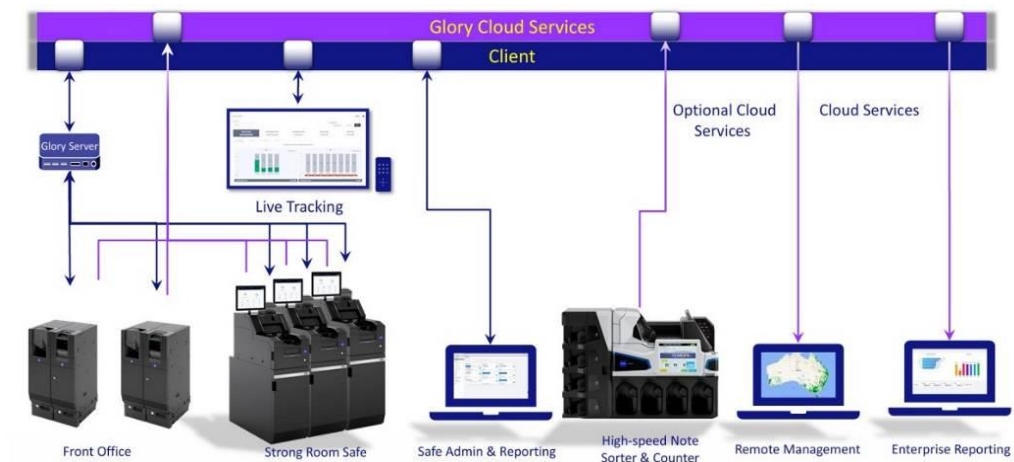


圖 20 GLORY 提供專屬雲端平台

GLORY 導入 TMS 系統後，現金流通次數幾乎降至原先之一半(如圖 21 為實施 TMS 後，前 20 家門店平均每週前往次數改善情況，紅色為實施前每週前往次數，綠色為實施後每週前往次數)，大幅提升營運效率並降低運輸需求；綜上，配合智慧化現金管理，具有簡化結帳流程、降低人為處理風險、自動補現與提領流程、報表自動化與決策支援、及避免大量重複運輸之優勢，不僅降低物流成本，更能顯著減少交通相關的碳排放。



圖 21 實施 TMS 後前 20 家門店平均每週前往次數改善情況

(二) Morphis®

Morphis® 係全球領先之貨幣供應鏈解決方案供應商，該公司提供之現金管理系統涵蓋中央銀行、印製廠、金融機構及 ATM 之間之現金流動與配送，透過 Morphis® 解決方案，可整合中央銀行、金融機構、商家與終端使用者之間之現金流通與預測調度。

其提出提升供應鏈效率係以人工智慧自動化驅動現金管理方式，透過有效管理及自動化現金流程，並整合現金回收流通、提升 ATM 效率、降低成本與人力需求（流程如圖 22）。

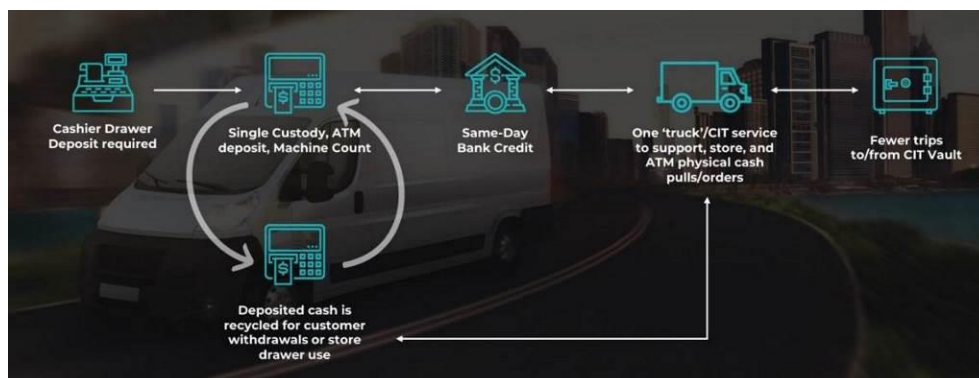


圖 22 未來現金管理流程

其運作方式為根據庫存可用性及距離進行分析並提出資金建議；根據剩餘資金、需求及數據分析，預測需求而將資金轉移至所需來源；最後達成降低現金與運輸成本，結合服務與現金運送路線以達到最高效率。利用人工智慧達成供應鏈中之現金平衡，確保正確數量之現金分配並降低運輸與閒置成本。

（三）泰國央行（BOT）

泰國央行提出了一套減碳框架（如圖 23），透過技術推進、流程與基礎建設改善，由現金生命週期不同階段切入，大幅減少碳足跡。

首先在生產層面，改變鈔券採用基材，導入塑膠基材以延長鈔券生命週期，降低更換頻率以達成降低碳足跡之目標；以數據來看，該方案在物流環節可減少每年 25 tonCO₂e 排放，佔該階段減碳之 30%；而生產環節則可減少 3,500 tonCO₂e 碳排放，這數據來自原料消耗之降低及整體生產週期延長所帶來之能源節省。此外，BOT 導入可再生能源，在主要印製設施安裝 1MW 太陽能板，並在區域性地點配置 760 kWh 太陽能發電設備，減少對化石燃料發電之依賴，意味生產階段不再單靠節能，而是直接將能源結構轉向低碳化。

在央行現金基礎設施方面，BOT 採以兩策略進行，一者為設立綜合現金中心（Consolidated Cash Center, CCC），這些中心能夠同時處理來自多家商業銀行之現金需求與分揀作業，減少重複處理與跨機構運輸。數據顯示，此方案於物流上每年減少 97 tonCO₂e，佔該階段減碳之 20%，每年運輸減少約 4,900 次；此外，透過減少 6.3 億張鈔券之重複分揀作業，每年可在運營環節可節約 634 tonCO₂e 之碳排放。

第二，導入共用智慧型機台（White Label Smart Machine），係為銀行共用之 ATM 設備，能夠替代單一銀行專屬之 ATM，減少設備數量與能源消耗。計畫中將淘汰超過 4,300 台 ATM 設備，物流層面每年

減少 2,991 tonCO₂e 碳排放，電力消耗層面每年減少 1,008 tonCO₂e。這種措施的優勢在於，同時解決了空間、設備維護與能源成本的問題，屬於多重效益之減碳策略。

BOT 提出之減碳框架可視為一個示範性案例，建立了即便傳統且難以數位化區域之現金管理，亦可透過創新與合作實現顯著之減碳成果。



圖 23 泰國央行提供之減碳框架

四、量子運算及其對貨幣和銀行業的直接影響

近年來，量子運算技術已成為各國及大型企業競相投入之戰略地位，並不僅限於學術探索，而是朝向實用化與產業化之方向邁進，於 2020 年後投資資本更急速上升（如圖 24）。量子運算相較於傳統電腦而言，能同時處理更大量之資料量，其最大衝擊之一來自於對現有資訊安全體系之挑戰，尤以密碼破解更具顛覆性；即便資訊防護建築起之高牆，過往需耗費大量計算耗能方可破解，然對於可進行大量資料處理之量子運算方式，如同從空中直接越過高牆，使得資訊防護高度與厚度失去意義，這意味著現今所有透過網路傳輸之資訊，包括金融交易或商業合約，都有可能被回溯而解密。

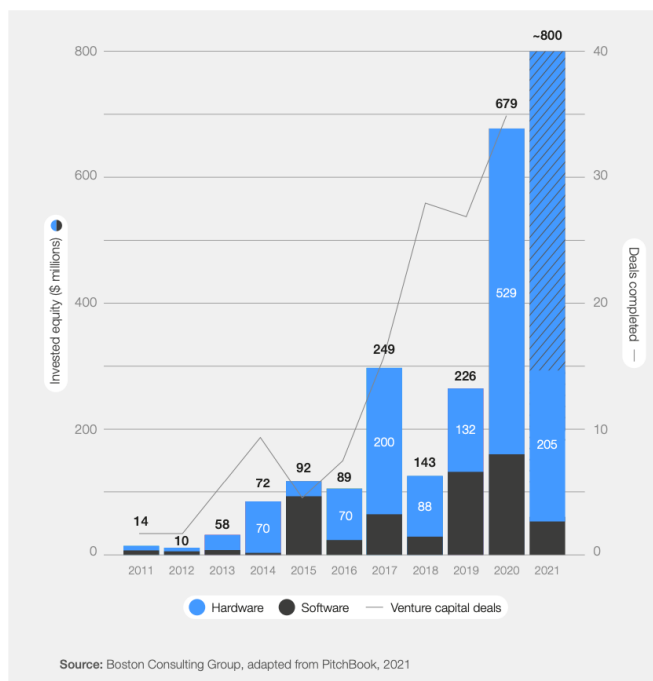


圖 24 針對量子運算品質維護投資資本

量子運算亦可能形成「流動數據」風險，意為即使當下無法對資料進行解密，亦可先竊取資料並留待日後還原，對國防、商業與金融資訊安全造成長期威脅。故現階段國際間正積極推動後量子密碼學（PQC）與量子金鑰分配（QKD），前者係利用特定數學原理之加密演算法，使其即便以量子運算也難以在合理時間內破解；後者則透過量子物理學進行即時之監測，確保金鑰傳輸之安全性。

現階段對中央銀行數位貨幣（Central Bank Digital Currency，簡稱 CBDC）而言，量子運算之安全性問題為迫切課題。國際結算銀行（Bank for International Settlements，簡稱 BIS）、新加坡金融管理局（Monetary Authority of Singapore，簡稱 MAS）及泰國等地區均已啟動該計畫，專家亦鼓勵金融機構盡早於 2029 年前完成加密升級，採 PQC 與 QKD 混合架構以建立動態演算法更新機制，以防未來量子攻擊。

除帶來威脅，量子運算同樣帶來機會，於各式研發設計之複雜問題中，導入量子運算可大幅縮短時間並提高準確度；與人工智慧結合之量子 AI，亦可推動機器學習及資料分析之重大突破，在未來的數位經濟格局中掌握主導權。

量子運算正在重新定義數位世界之邊界，既是安全挑戰，也是創新契機。專家認為量子威脅將於不久之未來成為現實（如圖 25），當務之急為認清量子威脅之現實性，並以積極態度投入防禦技術與應用探

索，防止第二代量子運算技術改變資訊傳輸方式，在未來之數位經濟格局中掌握主導權。

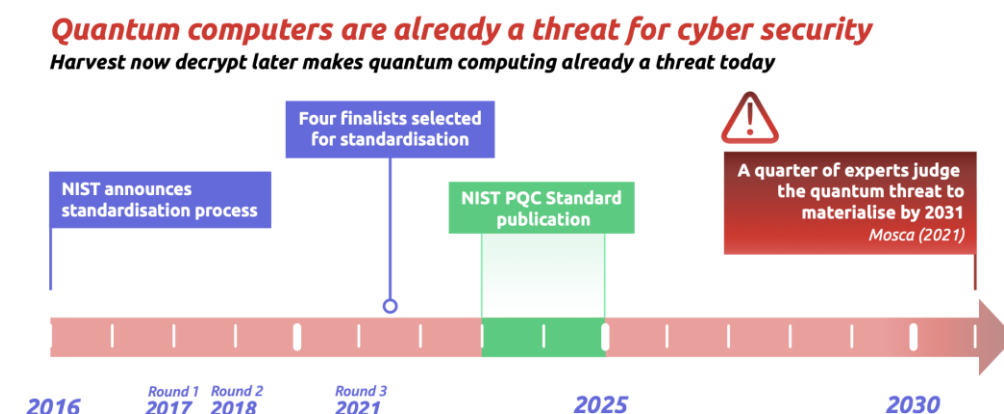


圖 25 量子運算防禦制度化流程

五、主題講座：

(一) 加拿大皇家鑄幣廠

加拿大皇家鑄幣廠（The Royal Canadian Mint）代表於會議上介紹其機構角色、硬幣管理策略與對現金獲取所達成之貢獻。加拿大皇家鑄幣廠自 1908 年創立以來，不僅肩負國內流通硬幣從設計、生產到分配之完整解決方案，更因其創新的金屬加工技術、安全防偽設計、紀念幣製作與精煉業務，在全球鑄幣與貴金屬市場中占有一席之地。加拿大皇家鑄幣廠設有兩個廠區（如圖 26），分別位於渥太華（Ottawa）及溫尼伯（Winnipeg），具備傳承悠久垂直技術，涵蓋設計、模具、金屬處理直至生產運作，並曾過得多項大獎；除鑄造硬幣外，也承擔了貴金屬精煉、投資產品開發與國際合作業務，目前共為超過 80 個國家提供硬幣或半成品。

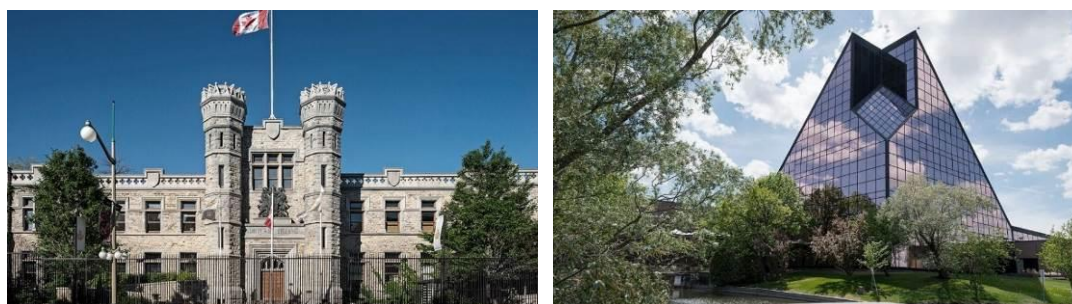


圖 26 分別位於渥太華及溫尼伯之加拿大皇家鑄幣廠

資料來源：加拿大皇家鑄幣廠官網

儘管數位支付普及，現金於加拿大國家內仍具有高度社會接受度與使用需求，反映出公眾對支付選項多樣性之重視。根據鑄幣廠 2024 年底進行市場調查結果顯示，高達 85% 加拿大人表示在可預見之未來仍會使用現金，且有 74% 受訪者表示他們沒有計劃使用無現金支付，83% 民眾認為自己是現金或硬幣之用戶，亦有 56% 人民認為自己經常使用現金或硬幣，這一數據反映出現金支付尚未式微；且硬幣具有數位支付無法擁有之彈性，在斷電或重大災難事件成為關鍵之支付工具，尤其以 5 加幣以下之小額支付以現金為主，尤其在面對信用卡收取手續費或無法接受電子支付之場所，民眾普遍傾向使用硬幣作為交易媒介。

就硬幣流通而言，加拿大家庭平均持有約 13 加幣面額，其中三分之一受訪者會選擇在日常消費中使用這些硬幣，顯示出硬幣在小額支付、財務管理與消費預算控管上仍具實質功能。特別是在地理偏遠地區、年長者、新移民與收入較低者群體中，現金及硬幣依然扮演不可或缺之角色，這種支付偏好具明顯地區及社會階層差異，顯示更需要具有包容性及正確性之政策規劃。

加拿大為世界第二大國，人口分布以靠近美加邊境地區居多，分布不均之人口及幅員遼闊之地域環境，使得硬幣庫存分布是否充足之策略擬定更為重要，加拿大皇家鑄幣廠進行一種系統分析，可即時追蹤硬幣需求、儲量與流動狀況，且能準確定位庫存位置，進行分配調整，維持地區現金彈性；且該系統有效管理加拿大之貨幣再循環，實施將近 88% 之再循環功能，減少次年生產需求，展現高效且環保導向之運作模式。

在永續發展方面，作為高度金屬加工產業之一環，加拿大皇家鑄幣廠亦意識到其對環境之影響，其提出永續策略主要聚焦於三個面向：環境責任、社會貢獻與治理結構，承諾其流通業務將於 2030 年實現碳中和，並設定 2050 年全面達成淨零排放之目標。近年積極推動永續鑄幣流程，包括回收舊幣、使用可再生能源、減少有害排放與水資源管理等；此外定期發布企業社會責任報告，展現鑄幣廠於社會貢獻、勞工權益、環境管理方面之成果。這項目標與其社會使命緊密結合，除強調負責任之採購流程與供應鏈管理，也確保所有加拿大人無論身分或地理位置，都能持續、平等地取得現金服務。

最後，代表分享鑄幣廠在國際合作方面的成果，包括與希臘中央銀行共同開發新幣產品、為超過 80 個國家提供鑄幣技術支援與專案管理服務，以及成功推動加拿大 1 加幣與 2 加幣的金屬轉型與便士(1 分錢)

回收計畫，共回收 70 億枚硬幣。這些經驗強化了其在全球現金基礎建設中作為合作夥伴與技術輸出之角色。

綜上所述，加拿大皇家鑄幣廠強調現金及硬幣目前於社會上仍具有不可或缺之地位，在數位支付中斷時扮演關鍵角色，無論是極端氣候、自然災害或通訊故障，只有實體貨幣具備即時、無需連線之彈性，能確保交易不中斷；再者現金及硬幣於數位支付加速之時代，仍是維持普惠金融之關鍵工具，尤其對於無法使用數位支付之族群而言，具有強大之包容選擇性，促進社會每個階層、每個人都能參與公平交易。

（二）Bundesdruckerei GmbH

德國聯邦印鈔廠（Bundesdruckerei GmbH）係位於德國柏林之高科技公司，為 100%德國聯邦政府控股持有之產業，核心業務為歐洲央行（ECB）授權印製歐元鈔券、德國護照、身分證、稅票、證書等高安全性文件印製產業，具身分認證能力，且持續研發與測試其 CBDC（中央銀行數位貨幣）整合之數位實體混合貨幣，係一間從傳統印鈔廠轉型為提供「實體與數位雙軌安全身份認證」之科技公司。德國聯邦印鈔廠於去年 2024 年國際鈔券會議（2024 International Banknote Conference）上展示 EX NIHILO 系列之第一張樣鈔——首張黑色鈔券 IGNIS，以全黑之背景及嵌入晶片之複合式基材奪得 IACA 2024 年卓越貨幣技術獎（Technical Awards 2024）內之最佳樣鈔（Best House Note）。

今年，德國聯邦印鈔廠於會議上推出 EX NIHILO 系列第二張樣鈔——STELLA（如圖 27），惟目前該樣鈔仍於設計階段，尚未正式產製，故單就其發行概念進行說明。該樣鈔與多家合作廠商共同合作，以塑膠為基材，採「無限（infinite）」為出發點，力求運用最小化物理形式（in-finite），走向最大化功能性和可持續性之旅程。簡報中將現金帶往數位時代發展，現金數位化後，首先發行信用卡，緊接著數位支付興起，最後發展至數位貨幣，顯示現金發展由具象走向虛無。



圖 27 EX NIHILO 系列第二張樣鈔——STELLA 圖示

黑色象徵虛無，也象徵潛在之無限潛力，故 STELLA 延續上一張樣鈔 IGNIS 以全黑背景作為樣鈔設計原則，而鈔券上採用之金屬、螢光元素則象徵星星，該樣鈔採 85.6mm x 54mm 尺寸設計，與信用卡尺寸相同，提高印版容納之數量，增加單次生產產量且降低材料之浪費；最大挑戰即為在有限空間中容納足夠之安全特徵，故該鈔券採雷射切割邊緣技術，使邊緣相連產生特定圖樣，可無限拼接延伸，並在上下邊緣以透明視窗整合成曼德布洛特複數集合圖形（Mandelbrot set，如圖 28 所示），其為複數平面上之多項細碎複數點相疊而成之集合，透明視窗邊緣採用 Koenig & Bauer 公司之 SUSI Optics® JAZZ™⁶技術，提高偽造門檻；中間採圓形透明視窗象徵在光線下閃光之虹膜，代表感知與發現；鈔券整體設計出發點來自於自然之啟發與數學之美，採可回收之永續材料製作，且強調鈔券可 100%回收，有助於永續環保之概念。

⁶ SUSI Optics® JAZZ™係一種位於透明視窗上之精密印刷圖紋，經輕轉鈔券時，兩個不同影像會快速置換，且正反兩面皆可視得。

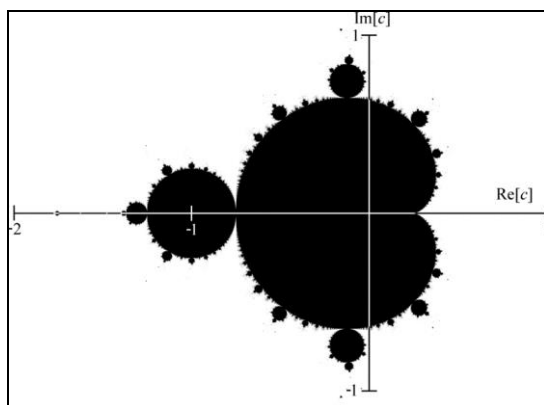


圖 28 複數平面上之曼德布洛特複數集合圖形

此外，德國聯邦印鈔廠係本次展會之主要贊助商之一，故本次登記大會飯店之與會嘉賓皆可取得以 EX NIHILO 系列第二張樣鈔——STELLA 設計概念進行造型設計之專用感應房卡（如圖 29），以該樣鈔類同房卡尺寸設計之方式，使與會人員對該樣鈔以最小規模創造最大價值之設計構思加深印象，並且圖樣以曼德布洛特複數集合圖形結合樹狀分枝概念設計，同樣係以該樣鈔設計主題出發，雖未取得真實樣鈔，卻以不同之宣傳方式使與會人員加深對該張樣鈔之期待與印象。



圖 29 以 EX NIHILO 系列 STELLA 樣鈔設計概念進行造型設計之專用感應房卡

（三）CCL Secure

CCL Secure 被視為塑膠鈔券生產先驅，自生產第一張塑膠基材以來，秉持綠色現金循環之理念，持續供應逾 40 多個國家塑膠基材或鈔券解決方案，致力於提供更強、更安全、更乾淨、更環保之鈔券解決方案。

根據近期轉用塑膠鈔券之菲律賓央行表示，自 2022 年至 2024 年發行 1,000 披索（Peso）以來，查獲之偽造鈔券比例為每 19,000 張內只有 1 張，且根據菲律賓 2023 年提出之永續發展報告（2023 BSP Sustainability Report）指出，菲律賓央行委託德拉薩大學永續發展研究中心（De La Salle University–Center for Sustainable Development Research）分析鈔券發行之碳足跡研究，結果顯示，1000 披索塑膠鈔券之碳足跡較紙張鈔券低 38.4%；且塑膠鈔券透過國家工程中心將廢棄鈔券回收製成精密之塑膠材料，作為生產塑膠產品之原料，提供了環保之解決方案。

本次會議中 CCL Secure 提出新推出之產品——GUARDIAN™ ENVIRO（如圖 30），係屬傳統 GUARDIAN™升級版，該產品於 GUARDIAN™原有物理特性及設計彈性之基礎上，以再生原料替代石化原料，包含廢棄食用油（used cooking oil）和妥爾油⁷（tall oil），該替代原料方案已通過國際永續性與碳驗證⁸（International Sustainability & Carbon Certification，簡稱 ISCC）認證，逐步降低碳足跡與原料依賴。

⁷妥爾油（tall oil）通常是在木材廠的「牛皮紙」製漿過程中產生的，於製漿過程中採硫酸鹽法產生造紙廢液，一般稱為黑液，從黑液中可提取出妥爾油，該原料可用於生產各種化學品、生物柴油、洗滌劑等。

⁸國際永續性與碳驗證 International Sustainability & Carbon Certification，又稱 ISCC，係一個獨立、全球適用之原料與市場可持續性認證系統，倡導提高循環利用率並減少對環境之影響，透過審核可再生材料、生質能源之相關環境認可，為供應鏈提供可持續性解決方案。



圖 30 CCL Secure 新推出產品 GUARDIAN™ ENVIRO 樣張

其原料結構採用「質量平衡法」(Mass Balance)，該方案係一種混合認證型態，根據紀錄追蹤混合原料中再生原料及傳統石化原料之使用比例，在 ISCC 提供之計量方式下，確保央行單位能獲得再生原料生產最終產品比例(排除非再生原料)之簡化環境報告及資料(如圖 31)，每批製程資料皆包含 ISCC 認證報告，詳載再生原料供應比例及由再生原料替換而減少之碳排放量，便於央行單位進行財務與環境報告。

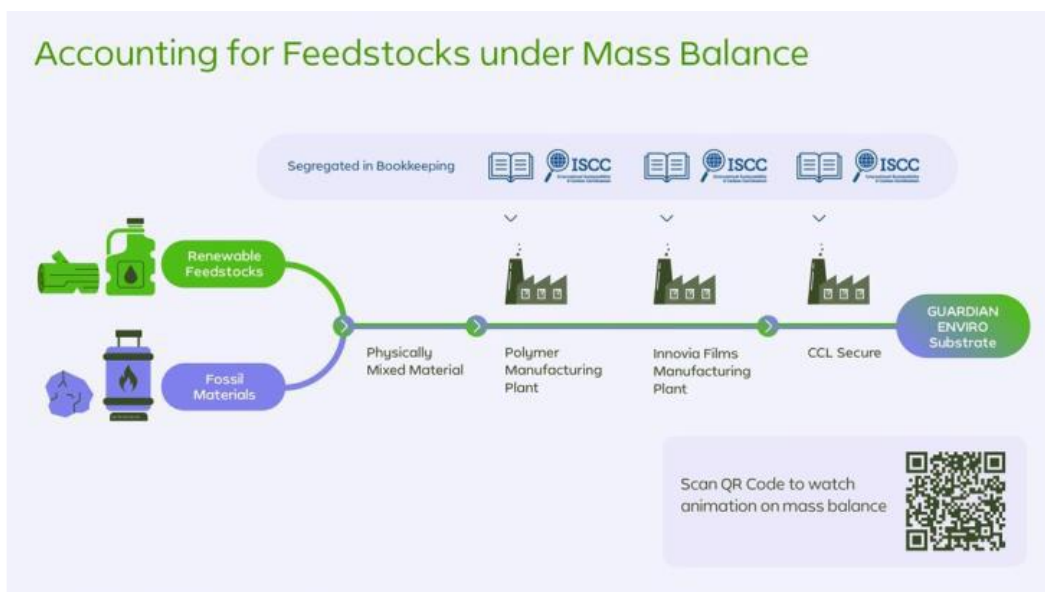


圖 31 再生能源與石化能源可依需求或成本考量增減替換比例

再生原料經預處理過程，須符合 ISCC 之審核標準，因此成本高於石化原料，影響央行選擇使用之成本考量。CCL Secure 表示，GUARDIAN™ ENVIRO 採用之結構與 GUARDIAN™相同，皆以 Propanote™ Clarity C 透明塑膠薄膜作為其結構核心，替代原料用之廢棄食用油及妥爾油皆經過預處理過程，使油品化學性與石化原料相同，因此薄膜製程無須改變，產品之耐用度、安全性等物理特性皆相

同，可採用之安全防偽特徵亦相同；且因為化學性相同，各央行皆可依其成本考量而決定替代原料之替代比例，達成「替換多少比例之再生原料，就能經認證產出相對比例的永續產品」之目標。

CCL Secure 長期以來致力於提高耐用度與減少環境影響，從設計、基材、印刷至回收，完整掌控塑膠鈔券整條產業鏈。該公司表示，其產品 GUARDIAN™現階段回收率可達 85%，目標為 100%完全回收，CCL Secure 之子公司 Innovia Films 於墨西哥成立鈔券回收設施，其內部配置專業之造粒及提煉系統，可支援各央行進行不適宜流通之塑膠鈔券回收作業，如圖 32 顯示塑膠基材生產流程，由左而右依標號分別為 1：原料顆粒、2：透明塑膠基底層、3：已塗佈不透明層（於主持人手持）、4：樣鈔成品、5：淘汰之碎鈔、6：再生造粒、7：再生重製成產品等；圖 33 為以不適流通之塑膠鈔券再生造粒成品；圖 34 為以不適流通之塑膠鈔券重新製成新塑膠製品，現已應用於家具材料；且相較起以棉為基底之紙張鈔券基材，循環壽命高達 3 至 5 倍，壽命延長有助於減少生產及運輸過程中產生之溫室氣體排放；GUARDIAN™ ENVIRO 更是將原料提升至再生能源利用，有效降低碳足跡之產生。



圖 32 CCL Secure 於展示攤位上提供之塑膠基材生產流程



圖 33 以不適流通之塑膠鈔券再生造粒



圖 34 以不流通之塑膠鈔券重新製成新塑膠製品

綜上所述，CCL Secure 憑藉其 GUARDIAN™ 塑膠基材推陳出新之防偽技術，儼然成為全球塑膠鈔券市場之領導者。2025 年推出 GUARDIAN™ ENVIRO，將環保升級至原料等級，提高核心價值，注入永續之動力，同時保有現有品質及功能，對於減少鈔券製程中產生之碳足跡、推動綠色金融及永續發展有相當大之益處。

(四) PWPW

波蘭國家印製廠（Polish Security Printing Works，簡稱 PWPW），係歐洲少數具備從造紙、設計、印刷乃至安全防偽特徵開發一條龍能力之廠商，生產之產品含括護照、身分證件、駕照、鈔券及 IT 系統等，PWPW 生產之產品不僅限於國內市場，不但 2007 年列入歐元鈔券生產認證之印刷廠之一，更在全球各國央行及安全印刷市場上占有一席之地。

鈔券發展經歷設計創新、安全防偽及環境永續之各項挑戰，樣鈔設計逐漸超越過往以展示研發能力或測試安全防偽技術之用途，更發展成結合視覺、防偽、敘事功能之複合性媒介。PWPW 提出與 LEONHARD KURZ Stiftung& Co. KG 合作之「MEADOW」樣鈔（如圖 35），此樣鈔曾於 2024 年之全球貨幣論壇（Global Currency Forum）首度展示，該名稱包含有「牧草地」之意涵，故整體設計以自然生態為主軸，打破長期以來鈔券常定位於人像、建築、歷史象徵之依賴，以其整體主題設計與安全防偽特徵之融合，展現自然生態、環境永續結合設計創新、先進科技之敘事體現。



圖 35 PWPW 提出之「MEADOW」樣鈔正背面圖案

MEADOW 樣鈔顛覆常態之橫向設計，改以垂直構圖並截出三層結構：天空、植被及地下層，正面以蜻蜓為中心點（背面則以飛鳥及蜻蜓為中心），圍繞昆蟲及花朵之插圖，上半部以柔和天空及飛翔昆蟲體現生態之活力，下半層以茂密植被及地下根系展現自然之奧祕，該構圖方法與生態學之分層邏輯相符，強化觀看者對自然之理解，展現出該樣鈔具有之「可讀性」，從圖像設計及安全特徵搭配中訴說自然生態及環境永續之重要性。

技術層面上，MEADOW 樣鈔採用具有永續發展思維之棉纖維基材，該基材混合了 70%之棉纖（cotton）及 30%之大麻（hemp），麻纖維本身具有較高之強度、吸水性佳、易乾、耐熱性高，因此耐用度高於棉纖維，故以麻纖維取代棉纖維可提高鈔券之耐用性及使用壽命；又因棉花種植耗水量大，且大量使用農藥及化肥，對環境影響較高，不符合環保概念，大麻於種植時需水量低，且因生命力強幾乎不需要農藥或化肥，因此改以麻纖維取代可有效減少碳足跡，同時大麻於波蘭當地種植且供應，大幅減少運輸造成之能源消耗，符合與樣鈔主題設計相符之生態永續概念。

以樣鈔正面來探討，MEADOW 樣鈔採 KURZ 開發之 KINEGRAM COLORS®之定位開窗 6 段式安全線，且以配合主題之垂直方向嵌入鈔券中，該技術可依照設計位置精準定位，使安全線內容設計可完全符合圖像設計主軸，且可分段獨立設計；由鈔券正面可見其安全線以配合生態層之 6 色設計，以樹枝綠葉之綠色為首段、次者為天空之藍色、植被層之紅色及綠色，最末端為土壤之棕色，安全線上圖像以屬於生存於該生態層之昆蟲呼應主題為設計（如圖 36），係為安全防偽特徵融合主題設計之代表，且整條安全線除防偽功能之外，具有獨立之生態系統概念，與底圖生態層相互搭配，形成一個垂直生態鏈。KINEGRAM COLORS®定位安全線具高度辨識度，且可準確定位於固定位置，難以仿製，具備安全性。

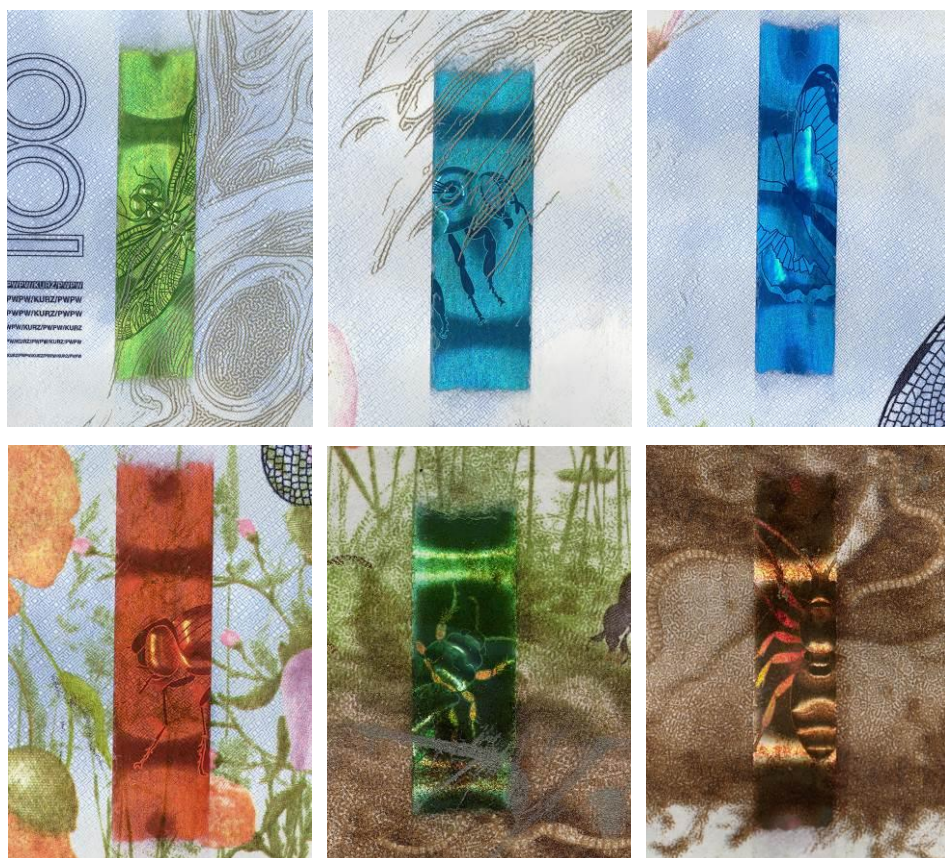


圖 36 安全線上之各式昆蟲設計圖案

MEADOW 樣鈔採兩種水印（如圖 37），一者係位於天空之 Filigree 結合 Multihexa[®]，為蜜蜂及六邊形蜂巢之模鑄水印圖案結合獨特之金銀絲狀線段構成枝葉；另一者係位於土壤中空白處之 Multitone，為鼯鼠藏於地下之圖案，水印設計圖像位置亦符合自然生態分布邏輯；鈔券正面位於中間左側邊緣有微小空壓之圖形，須以放大鏡觀察方可見微小圖案效果，且於正面產生浮凸觸感（如圖 38），以指尖觸摸可辨識，圖案主題符合鈔券主題設計，以自然生態為主；鈔券正面右側蜜蜂及花朵採 PWPW 之 Zora4Note[®]之隱藏圖案技術（如圖 39，左圖係平視下觀得之單色顯示蜜蜂圖案，右圖為傾斜鈔券時蜜蜂圖案呈現之彩色圖案），係利用條狀空壓紋路，覆蓋於平版印刷之彩色圖紋上，干擾於特定角度下觀看之視覺效果，使正面觀看時隱藏色彩，於傾斜鈔券時方顯現彩色圖案。

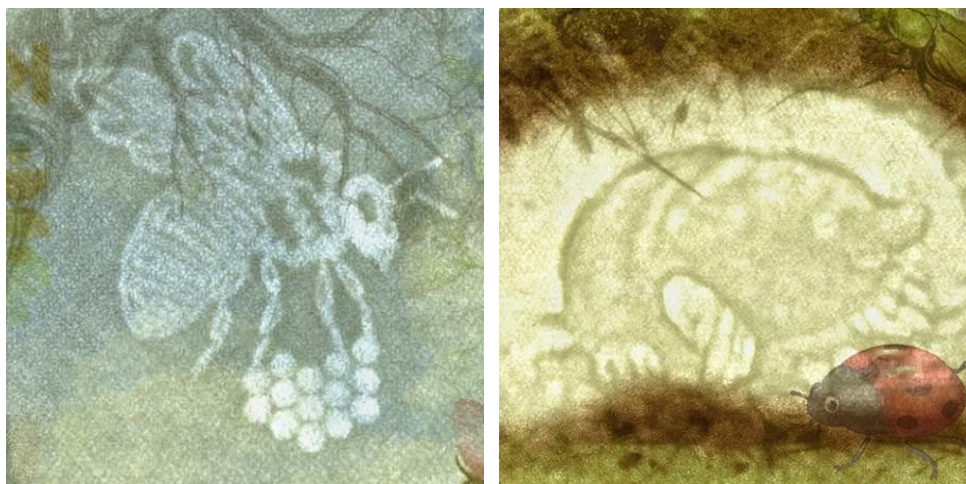


圖 37 MEADOW 樣鈔上層之 Filigree 結合 Multihexa[®] 及下層之 Multitone 水印



圖 38 微小空壓圖案

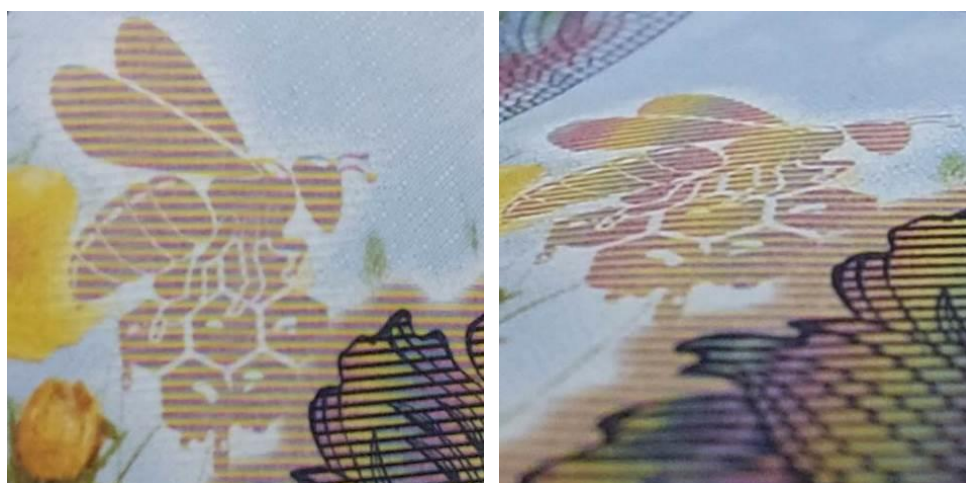


圖 39 Zora4Note[®] 隱藏圖紋

鈔券背面應用 MIR4Note[®]技術印於花叢上方飛舞之蝴蝶（如圖 40），係一種珠光效果之油墨，平視時顯示金色圖案，於鈔券傾斜時顯現綠色或紅色圖案，如同蝴蝶飛舞，IR 光線照射下會顯示圖案（如圖 41）；於背面土壤圖案上方設計有配對變動碼（flying check digit），以數位印刷噴印，作為變動驗證碼使用（如圖 42），可針對該編碼客製化獨特字體或數字；鈔券局部添加 UV 螢光油墨，於紫外光源下方顯現鮮豔全彩效果，設計圖案以主題之昆蟲、植物等生態為主，且具備雙波段螢光效果，於 365 波段及 254 波段紫外光源下顯示不同圖案（如表 2），該設計提高了第 2 階層之安全辨識功能。樣鈔表面以微凸印紋並塗佈 Coating4Note[®]之亮光塗層，使圖案更具立體感，色彩更飽和，亦提升基材之耐用性、抗污性及觸覺辨識性。

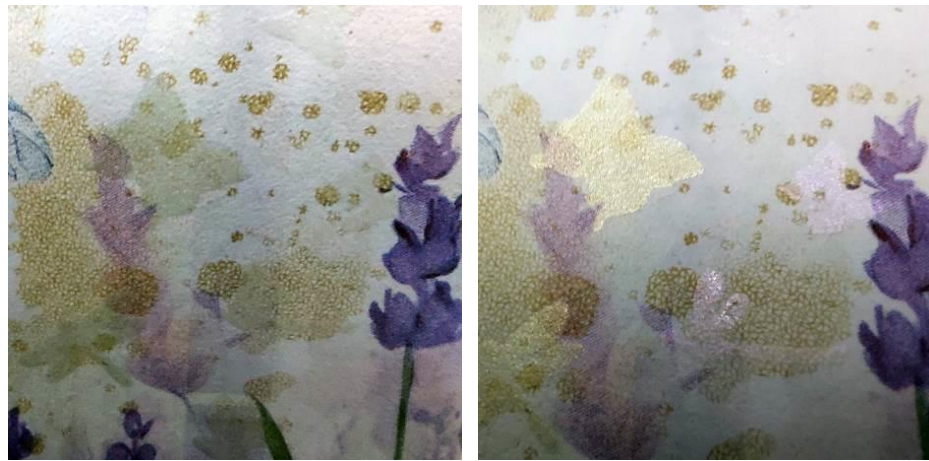


圖 40 以 MIR4Note[®]技術印製之蝴蝶於輕轉鈔券角度後顯示不同色彩效果

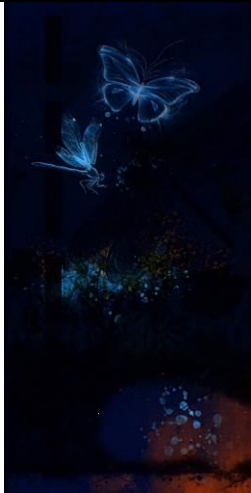


圖 41 在 IR 紅外光源下顯示不同之吸收效果



圖 42 數位印刷噴印之變動驗證碼

表 2 365 和 254 波段紫外光源下顯示之鈔券正背面圖案

	365 波段紫外光源		254 波段紫外光源	
樣鈔正面				
樣鈔背面				

值得觀察的是，MEADOW 樣鈔於透視光源顯現之設計圖紋，與前揭安全防偽特徵相互協調（如圖 43），形成防偽性高之複合式安全防偽特徵，正背面圖案於透視光下協作構築出故事之完整性，將視覺藝術、材料科學、防偽科技與環境哲學結合於一體；其構圖哲學賦予樣鈔更多「可解釋性」，使非專業觀眾也能在短時間內理解其設計內涵與象徵意義。該張具有敘事張力之樣鈔，不僅激發民眾對鈔券設計之關注，亦助於潛移默化民眾思維，使央行推動公共金融教育與永續金融政策更能獲得認同感。



圖 43 於透視光源下顯示之 MEADOW 樣鈔

（五）CPS

Currency Processing Solutions GmbH（簡稱 CPS）係一間位於德國之知名現金處理設備製造廠商，提供全球超過 100 個國家之央行、現金處理中心、印刷廠及零售商完整之現金處理解決方案，內容含括入庫清點、分類、檢測、真偽鑑別及毀損鈔券至銷毀等整套流程設備，同時更為印製廠提供單張鈔券檢測系統。

CPS 主張現今社會之不穩定性，無論是貿易關稅或地緣政治之強烈波動、基礎設施老化或電力供應中斷等，都給予處理現金之傳統模式

極大之壓力，CPS 提供現金處理產業一種模組化架構，強調現金處理整套流程之相互依存，形成數據驅動之連接網絡，讓數據在流程中流動、分析、預測、規劃直至提升整體營運效率。CPS 提供之自動化整合解決方案具目標性，且與所有數據相互鏈結，對應流程而能調整，並非硬體單純之自動化，且須引入 AI 流程，使數據驅動整個流程運作，形成現金處理之有效解決方案，避免不必要之預算浪費，且具有環境永續性功能。

CPS 提出四大流程：以電子數據或手動追蹤方式取得之數據資料、進行分析以查找低效率之流程、建立預測模型、即時智慧化地無縫操作。就以上流程建議審核機械之資料功能，判斷是否升級；避免對於僵化系統進行過度投資，由被動式轉為預測；優先考量其自主靈活性，避免依賴供應商；藉由轉注於數據成熟度，以應對不確定性使自動化成為可行。

CPS 所提供之鈔券整理機，力求實現自動化、高效能和高準確度，其採用模組化設計，每段環節之機型皆可獨立運作，可根據客戶需求搭配適宜組件，可銷毀產品包含紙張基材、塑膠基材甚至複合性基材。其推出之設備產品臚列如下：

1. SmartPack™系統：

可進行收縮包封解決方案，符合安全標準，且具有工作流程管理軟體持續監控整個處理流程，可提供即時資料和歷史資料。

2. X Range™：

屬於桌面型整理機，其整理出鈔口可設置 2 至 21 座，可同時處理多國貨幣，靈活且高效完成整理工作，精細之感測器及傳輸系統能確保連續處理每小時高達 54,000 張鈔券，並整合各種現金管理系統，直接輸出報告，適用於各現金中心、商業銀行或中央銀行。

3. V Series™：

為適用於銀行及現金中心之小型整理機型，其最大處理量可達每小時 72,000 張鈔券並連續進鈔，有效提高效能並降低成本，且可從機器中更換模組直接升級，可配備手動出鈔、捆紮、碎紙感應等，具自動分配功能自動分配出鈔位置，管理出鈔口使用率及出鈔量。

4. CPS 9000™ Single note inspection：

(1)係屬於印鈔廠進行生產線末端之檢驗與處理設備，每小時可處理 144,000 張鈔券，可達高速鈔券處理效率。

- (2)CPS 9000TM 安裝有鈔券品質檢測系統（BOIS™），可針對單張鈔券之各安全防偽特徵進行品質檢測，檢驗出不合規格之鈔券。
- (3)該機型屬模組化設計，可針對客戶需求靈活配置，可搭配有網紫、貼標等包裝設備，亦可搭配銷毀配置，不符標準之鈔券可線上切碎，或堆疊以供離線銷毀。
- (4)線上安裝有鈔券管理資訊系統（BMIS™）可即時記錄鈔券之進度及其所位於之批次，可透過系統搜尋該鈔券資訊並且迅速產生報告以供使用者追蹤鈔券。

（六）Luminescence

位於英國的 Luminescence 公司係為國際知名之安全油墨供應商，憑藉其專業研發實力與全球市場布局，成為世界多國央行、政府機構與商業防偽產業的重要合作夥伴。成立於 1987 年英國洛哈（Harlow），最初以生產護照及證書用油墨為主，後期拓展油墨範圍，發展出平、凸、凹、網版、數位印刷等全系列安全油墨；於 2018 年由世界知名之色彩與印刷材料供應商——Sun Chemical 收購，整合為該公司安全印刷事業部之重要組織。Luminescence 憑藉母公司於油墨及顏料領域之技術深耕與研發資源，成為全球超過 130 國鈔券、護照、印花稅票等安全文件之防偽油墨供應商。

Luminescence 核心技術集中於安全油墨之研發與應用。根據 Luminescence 在會議中發表內容，最早採用螢光功能之鈔券案例尚未獲得明確答案，但就歷史鈔券之研究，可追溯至 1940 年以及 1942 年於波西米亞與摩拉維亞保護國（Protectorate of Bohemia and Moravia）所發行之 500 克朗（Kronen）及 20 克朗鈔券（如圖 44），該國家為德國於二戰期間設立之行政區域，於 1945 年由捷克斯洛伐克接管後解散，該兩張鈔券於螢光燈下，序號顯示螢光反應，可能係已知最早應用螢光油墨技術之一之歷史鈔券。

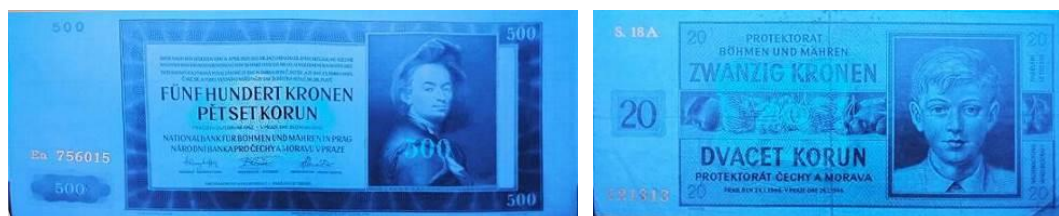


圖 44 波西米亞與摩拉維亞保護國於 1940 發行之 500 克朗鈔券及 1942 發行之 20 克朗鈔券於紫外燈下顯示效果

捷克斯洛伐克（Czechoslovakia）於 1960 年所發行之 10 克朗鈔券亦顯示出極早應用螢光油墨於流通紙鈔之實例（如圖 45），在紫外線照射下，其面額、序號及特定圖紋顯現藍色與紅色螢光，顯示當時或有雙色螢光功能之應用概念。



圖 45 捷克斯洛伐克 1960 年發行之 10 克朗鈔券及螢光效果

以技術面而言，「Luminescence」意涵為發光之意，係包含所有非熱源導致發光之物理現象，如光致發光之螢光及磷光皆屬於該物理現象其一，其中螢光係屬於物質吸收紫外線後，在極短時間內立即釋放出可見光或其他電磁波段的光，而光源關閉後，發光現象也隨即停止，可做安全印件之「即時驗證」之用；磷光同前者為光致發光現象，但其具有儲存功能，使光線延遲釋放能量，即便光源停止仍能持續發光數秒、數分鐘甚至數小時，適合長時間可視驗證之特殊用途，簡報上應用斯托克斯位移⁹（Stokes shift）物理現象來解釋光致發光係為螢光物質吸收短波長光後，再發出較長波長光之釋放能量差（如圖 46）。

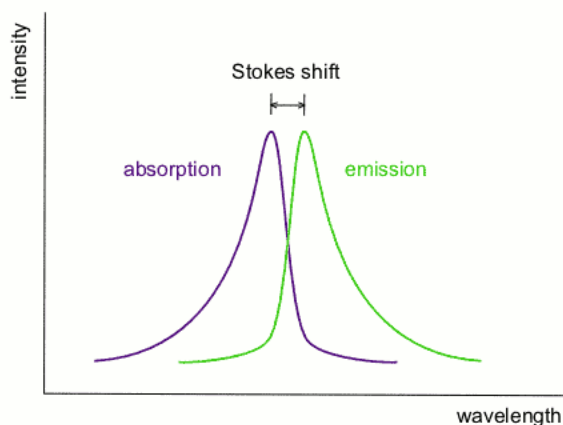


圖 46 斯托克斯位移物理現象圖表說明

⁹ 斯托克斯位移（Stokes shift）係當螢光吸收物質吸收光子時，電子躍遷在吸收光譜至發射光譜之間，能量將在分子內部進行內轉換（internal conversion），隨後才從較低之發射光譜躍遷回原光譜並且發射光子，過程中部分能量被耗散，發射出之光子能量小於吸收之光子能量，因此產生斯托克斯位移。

不同發光材料，需要不同激發波長之光源，**Luminescence** 運用該原理設計出 **HelioNoTE** 系列油墨，其中之雙波段螢光油墨係於不同波段之紫外光源下能顯現不同顏色之螢光反應，一般係為 365nm 波段（UVA）及 254nm 波段（UVC），惟 UVC 光源對人體有一定程度之傷害，故藉由前揭物理概念設計運用不同波段之 UVA（390nm）紫外光照射下顯示截然不同之對比螢光效果，且光波僅差 25nm，提高複製之難度。

HelioNoTE 系列油墨另包含有三波段螢光油墨（**Multi-Fluorescent inks**），該油墨於 365 波段、313nm 與 254nm 波段下分別呈現不同顏色；另一種為 **Fire and Ice** 油墨，一般紫外光下顯示藍色，惟紫外光線移動經過油墨印刷區域時會顯現短暫閃爍之紅色光線；經角度轉變而改變色彩之變色油墨（**Hi-Sec Colour Shift Inks**）及單色珠光油墨；經由紅外線讀取之 **ASPECT** 系列機讀油墨，可用於淺色區域及防止髒污提高耐用度之清漆塗層。前揭油墨可提高偽造之難度或安全文件之耐用度，適用於各式製程，並提供識別獨特性及吸睛效果。

（七）BSP

BSP（**BSP Financial Group Limited**）係「**BSP 金融集團有限公司**」，即「**Bank South Pacific Financial Group Limited**」（南太平洋銀行金融集團），南太平洋地區最大型商業銀行集團之一；目前服務逾 340 萬名客戶，每月處理逾 1,770 萬筆數位交易。該公司為地理分散、橫跨海域、島國之集團，總部位於巴布亞紐幾內亞，共有 121 之分行、563 個 **ATM** 供應現金、逾 14700 個電子支付銷售點，覆蓋率高，且與各國央行皆有密切之合作關係，服務對象含括農業、製造業、能源業、觀光業及零售業等跨業界之合作，**BSP** 不僅提供資金支持，更透過策略夥伴關係，獲得精準之經濟與商業洞察，且根據各國不同需求進行理解溝通，提供接近當地價值觀之解決方案。

在現金流通與管理方面的系統性作業流程，**BSP** 承擔不可替代之重要性，從現金存取、分配、零售、各界貿易及政府支出，幾乎涵蓋整個經濟基礎運作（如圖 47）；**BSP** 擁有自營現金運送（**CIT**）系統，配備軍用等級運輸車輛，並在必要時動員外部保全及警方力量，以確保現金透過海運、空運及公路在廣闊且多島嶼地理環境中安全流通。

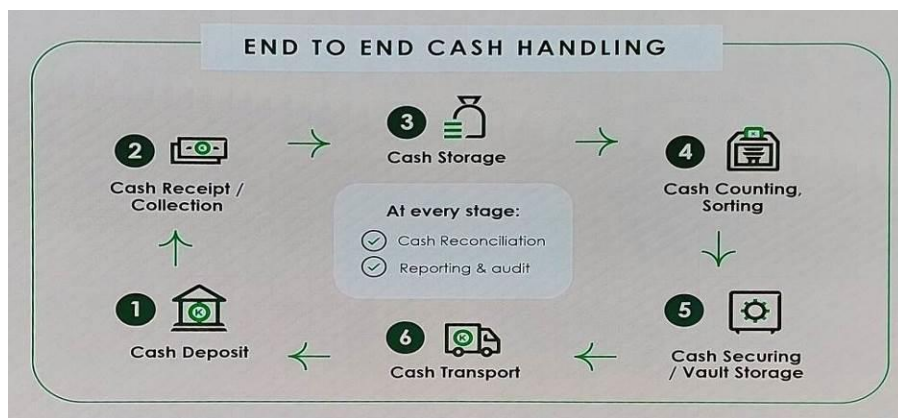


圖 47 現金流通與管理方面的系統性作業流程

現金管理作業涵蓋從人工到自動櫃員機之分揀流程，確保鈔券品質。然而，面臨地理分散、運輸成本高、基礎設施不足之挑戰，以及氣候與天候因素、供應鏈中斷、偏遠地區高度現金依賴度等，都使維持穩定現金供應成為一項艱鉅任務。

BSP 目前正以漸進策略推動數位化方面，強調其「數位優先之現金策略」，推出行動支付、電子轉帳等方案，並針對農村與老年人口設計簡化介面。根據其 1.65 百萬銀行客戶之洞察分析可知（如圖 48），61%電子支付行為集中在首都 NCD 或大都市 Momase，65%付款憑藉行動與線上數位支付，85%分行匯款可於當日完成，所有支付通道皆已上線運作，每月 150 萬筆薪資由帳戶支付、230 萬筆國內支付及每月 75 萬筆薪資發放；由上可知 BSP 已建構出完善數位支付系統，並正快速向數位現金處理方向發展，特別強調行動支付、數據覆蓋與即時轉帳能力。



圖 48 BSP 以 1.65 百萬銀行客戶之洞察分析圖

惟數位採用率仍受制於電力與電信基礎設施不足，以及對數位金融信任度之落差。在某些國家，高達七成人口仍無銀行帳戶，使得現金依然是主要甚至唯一的支付方式。因此，BSP 於推廣數位金融之餘，仍須維持高效之現金循環，確保各地現金可得性。故 BSP 目前正以雙軌並進方式推動現金改善政策，除改善現金使用及循環品質，更發展數位替代工具以改善金融包容性及便利性。其四大策略臚列如下：

1. **處理效率 (Handling Efficiencies)**：提升現金收付與流通流程之效率。
2. **數位替代方案 (Digital Alternatives)**：推動行動錢包與無現金支付。
3. **提升鈔券品質與壽命 (Improve Banknote Quality and Lifecycle)**：確保鈔券耐用性與循環壽命。
4. **現金需求分析 (Cash Demand Analytics)**：運用數據分析預測與管理現金需求。

BSP 正在實施一個結構化、三階段數位轉型策略，重點涵蓋短期強化用戶體驗、中期導入新架構與平台整合、長期擴展至電子商務與國際標準合規，該轉型策略特別適用於地理分散、基礎設施挑戰高之環境，有助於加速數位包容性、支付現代化與商業可及性。

(八) Stardust Secured™ Solutions

Stardust Secured™ Solutions 設立於美國華盛頓州，草創期為生產軍事應用產品，於 1998 年成立星塵材料有限公司 (Stardust Materials, LLC)，進一步開發名為 Stardust®之專屬 Taggant¹⁰。2001 年起供應美國菸稅票，2020 年與印度儲備銀行 (Reserve Bank of India) 合作，於 2024 年更開發 Stardust CPS 9000 之單張鈔券檢驗機 (SNIM)，顯示該公司對於高安全性與可靠性設備技術之成熟程度。

Stardust®為該公司之核心技術，一般分為 Taggant 產品及專屬之感測器 (Sensor)：

1. Taggant：

適用於任何基材、油墨、清漆、光學元件中、以專有配方、自產且無危險成分、穩定性高、非磁性、可客製化、可機器讀取、隱藏式不易遭逆向工程、相容各種印刷版式，且耐化學、光照、溫度及濕度等，

¹⁰ 一般用於安全印件之第三階段安全特徵，係一種添於安全印件中，可以各種形式檢測之化學或物理標記物，可追溯識別產品資訊，屬於央行或安全文件鑑識等級之機構所採以辨識真偽之安全功能。

使用壽命不因時間推移而降解，於安全印件生命週期間皆可被偵測。

2. Sensor：

可用於手持式感測器或線上感測器，同時適用於遠程操控或線上即時辨識，進行非破壞性之感測，可提供鑑識人員即時辨識，或線上生產過程進行品質控管。

Stardust®應用範圍含括螢光或磷光油墨、紅外線油墨、同色異譜油墨、變色油墨，熱致變色油墨等（如圖 49 所示，左圖為一般光源、右圖為紫外光源下顯示之油墨效果），經感測器產生一定之反應（如圖 50 所示，黃圈內為感測後之信號顯示，可觀得未塗佈油墨區域沒有顯示光點反應），進階應用產品臚列如下：

1. StarCore：

屬於 XRF¹¹（X-ray Fluorescence Spectrometer）元素特徵，常用於元素分析或化學分析（如圖 51），可針對產品進行非破壞性檢驗，應用範圍廣。

2. StarShift：

類似同色異譜油墨，相同色之油墨於特殊波段光源照射下顯示不同顏色反應（如圖 52），介於第 2 階層至第 3 階層安全特徵。

3. 隱藏式噴墨印刷：

可隱藏於安全印件之中，經由特殊之感測器方可顯示（如圖 53），可用於變動式資料隱藏。



圖 49 Stardust®可應用於不同油墨上之示意圖

¹¹ XRF 係以 X 光或其他激發元素照射待分析樣品上，樣品元素之內層游離電子被擊出後，核外電子躍遷以填補內層空缺之電子位置時，會放射出特徵 X 光，當檢測器接收到 X 光訊號，其系統會轉換成對應之信號；不同元素放射出各自不同之特徵 X 光，具有不同之能量或波長特性。



圖 50 Stardust[®]感應器僅對油墨所在位置顯示其對應之顏色光點



圖 51 不同元素於不同波段顯示信號之列表



圖 52 StarShift 於不同波段光源下顯示之同色異譜效果



圖 53 以感測器感測隱藏式噴墨條碼

2024 年與 CPS 公司合資開發 Stardust CPS 9000 之單張鈔券檢驗機 (SNIM)，目前已普遍接受印度儲備銀行之訂單，檢驗速度為每小時 2400 張，具有獨特視覺和分類演算法及品質檢測系統，具有鈔券、序號追蹤功能，可自動進紙，在線包裝等提高檢測效率，並且可依據需求靈活配置系統。

(九) Authentix

Authentix 係為提供驗證領域之整合式防偽解決方案，強調「從設計到驗證」之完整服務鏈，專為中央銀行量身打造。簡報中提及現階段鈔券發行與管理環境已改變，各國央行不僅要面對成本壓力與政治影響，還需應對供應商選擇與管理之複雜性、流程破碎化，以及各階段適用解決方案之現實多元挑戰，更要面臨不斷進階之偽鈔威脅（如圖 54）。

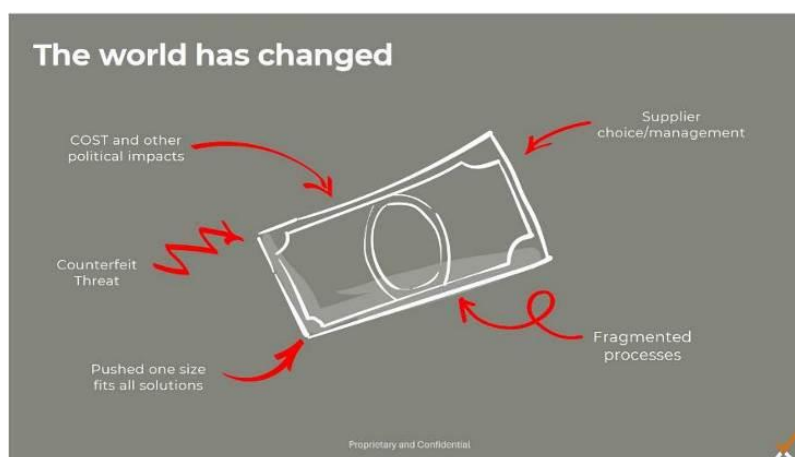


圖 54 現階段中央銀行於鈔券相關事務中面臨之多項挑戰

在防偽技術層面，Authentix 提供之解決方案臚列如下：

1. 隱藏特徵：

以 JEWEL™ 技術為代表，其為第 3 階層安全防偽特徵，不限棉質、塑膠或複合性基材使用，目前已逾 35 種面額使用該特徵。

2. 感應特徵：

感測器技術則採用全球首款符合 CDI2 標準¹²之高速檢測設備，能支援逾 900 個中央銀行系統，並具備多角度、全彩檢測與高解析度圖像評估功能，確保在鈔券分揀與流通過程中能快速、精準地辨識真偽。

在實務應用上，Authentix 將技術整合成一個循環性流程（如圖 55），由設計與專案支援、防偽特徵選擇、整合印刷生產流程、鈔券偵測與分揀，以及偽鈔監控與威脅因應。該架構不僅確保防偽設計與印製之銜接，亦提供監控與反饋機制，形成一個可持續、可進階之安全生態系統。

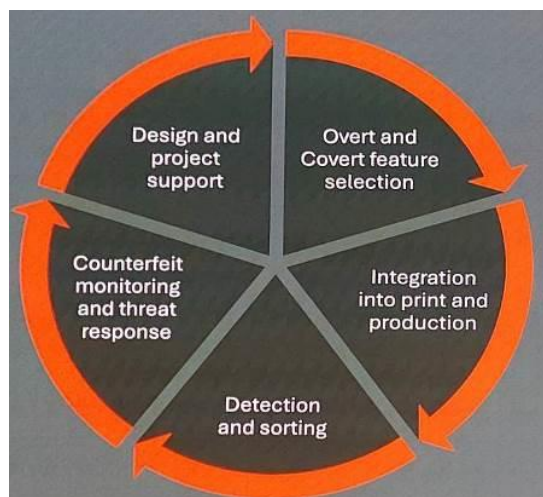


圖 55 Authentix 於實務應用上設定之循環性流程

未來 Authentix 之防偽發展以漸進式創新為核心，從服務深化開始，例如建置偽鈔監測系統，逐步強化機器可讀性及驗證能力，使防偽特徵能被自動化設備快速識別，並最終進展到全光譜色彩之防偽應用，以提升視覺辨識度，增加仿造難度。該公司提出之箔膜包含動態變色、漸變與立體結構效果，突顯 Authentix 在視覺效果與技術安全上之創新能力（如圖 56）。

¹² CDI2 (Common Detector Interface 2)，係一種開放式標準，用於高速鈔券整理機，目的係促進不同廠商之偵測設備及整理機之整合，提高中央銀行數據分析和決策能力。



圖 56 Authentix 提出之安全防偽箔膜

(十) Q&T HiTech

Q&T HiTech Polymer Co., Ltd.係越南本土企業，總部位於越南首都河內市（Thành phố Hà Nội），成立於 2016 年，具有自主生產塑膠基材之原料工廠，其研發之 POLYSECURE®塑膠基材已供應全球約數十億張鈔券使用，並首度獲越南國家印鈔廠（National Banknote Printing Plant，簡稱 NBPP）授權為本土塑膠基材供應商，結束越南對 CCL Secure 之依賴，為越南鈔券自主性及材料國產化帶來重大突破。其產品向以領先市場之白度、不透明度與挺度特性為主要訴求，於 2023 年至 2025 年獲得 NBPP 之 7 項國際招標，涵蓋 10,000、20,000、50,000 及 100,000 越南盾等高流通與高價值面額，且躋身國際防偽材料供應鏈中。

BBC 於 2020 年曾報導英國於 2016 年後為提高耐用度而發行 5 英鎊及 10 英鎊之塑膠鈔券，惟每年因折疊、撕裂、破洞或金屬箔膜損壞而被迫更換之塑膠鈔券逾 5,000 萬張，更有報導指出實驗者以化學溶劑試圖破壞塑膠鈔券；由前揭敘述得知，塑膠鈔券雖普遍被認為較紙張鈔券耐用度高，卻並非堅不可摧。目前國際上共 80 個國家、逾 300 種面額之鈔券採用光學變化裝置（Optically Variable Devices，或稱 OVD）作為直觀之安全防偽特徵，尤在塑膠鈔券上使用頻率漸增，如因 OVD 箔片遭物理磨損或經化學溶劑破壞，失去了其安全辨識之功能，迫使鈔券提前離開市場，則背離了採用塑膠鈔券以提高其耐用度及使用壽命之初衷。

Q&T HiTech 掌握該安全防偽特徵之重要性，使應用於塑膠基材之抗性升級，於本次通貨會議上提出創新產品——POLYSECURE® SHIELD，係國際上首度將 OVD 箔片嵌入塑膠鈔券內層結構之產品，藉由塑膠鈔券以多層結構融合而成之概念，將光影變化箔膜（OVD）以上下層塑膠膜夾覆其中，用以提高鈔券箔膜之耐用性及可持續性（如圖 57 所示）。

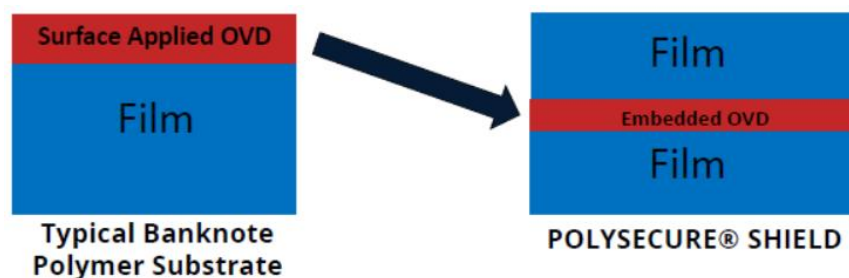


圖 57 傳統塑膠鈔券及 POLYSECURE® SHIELD 之產製結構

傳統塑膠鈔券之 OVD 箔片係覆於塑膠基材外層，易因使用上造成磨損、彎曲、汗水接觸、接觸化學物質或紫外線照射之影響使其退化而失去原有辨識效果；POLYSECURE® SHIELD 以將 OVD 箔片嵌入基底內層，降低因直接接觸產生摩擦、彎曲、皺褶及化學污染造成箔膜提前退化，有效提高安全功能之耐用度及壽命；且產品之箔膜因嵌入內層，可使其保持與鈔券基材表面一致之平整感及印刷油墨附著之一致性，生產製程相容於現有印刷製程，不須改變鈔券製程；同時，因 OVD 箔片嵌入基底內層，不易遭受剝離或竄改，提升鈔券之安全性。

將傳統塑膠鈔券上 OVD 箔片與 POLYSECURE® SHIELD 之 OVD 箔片以顯微鏡（500x）觀察其細節（如圖 58），可見左圖之傳統 OVD 箔片係直接覆貼於塑膠基材外層，故邊緣清晰，箔片上無其他雜質；POLYSECURE® SHIELD 將 OVD 箔片嵌入基材內層，故邊緣及箔片上受塑膠膜影響可見塑膠融合時產生之氣泡，惟直接以視覺觀看並不影響其薄膜顯示效果。

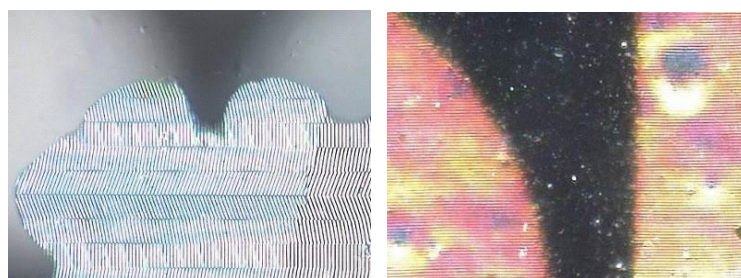


圖 58 以顯微放大觀察傳統塑膠鈔券 OVD 箔片及 POLYSECURE® SHIELD 之 OVD 箔片

Q&T HiTech Polymer Co., Ltd.於會議上提供之樣張，分別為包含經熱壓印（hot-stamped¹³）嵌入去金屬 KINEGRAM®光影變化箔膜（如圖 59）及由該公司自行生產以 UV 固化（UV-cast and cured¹⁴）嵌入去金屬之橢圓形 OVD 塊狀箔膜（如圖 60），表面光滑度及平整度可維持與未採 OVD 箔膜區域相同，提高了 OVD 箔片及設計圖樣之自由度。



圖 59 經熱壓印方式嵌入去金屬 KINEGRAM®光影變化箔膜



圖 60 以 UV 固化嵌入式去金屬之橢圓形 OVD 塊狀箔膜

POLYSECURE® SHIELD 除可嵌入式 OVD 箔片外，沿用 POLYSECURE®之高白度及高不透明優勢，可提高色彩鮮豔度表現，同時可附加安全防偽功能如加強機器驗證之磁性印刷條紋、傾斜時變色之珠光油墨、類似水印效果之 Secureshade 技術¹⁵、於透明視窗疊印凹

¹³熱壓印（hot-stamped）之技術係利用高溫與高壓將設計有微結構圖案之金屬箔膜固定於塑膠層，經覆貼透明黏合層融合成層狀結構之塑膠基材。

¹⁴UV 固化（UV-cast and cured）係利用紫外線固化塗層塗佈於具流動性微結構圖案上，經紫外光照射固化後，形成具光影變化之仿真浮雕圖案。

¹⁵Secureshade 係 Q&T HiTech 之技術之一，運用基材製作過程中不透明度之掌控，設計出隱性圖案，於透射光照射時可見圖案顯現，用以防止偽造並增強安全性。

印效果及雷射光學特徵（Laser Optical Features，或稱 LOF¹⁶），兼具視覺及機器讀取之功能。

POLYSECURE® SHIELD 經專門提供政府安全文件、鈔券等產品諮詢、研究服務之獨立實驗室 UnderCurrency 做多項循環模擬研究，如彎折、表面耐磨度、溫濕循環、化學汙染及機器洗滌等測試，顯示 Q&T 生產之塑膠基材耐用度顯著高於市場上其他塑膠基材產品。

該公司亦致力於生產過程中達成永續貨幣理念，其電力來源源自再生電力，同時達成節省成本及節能；生產過程來看，係全球第一間且可回收約 95%之溶劑用於塗佈，進行封閉性循環使用之供應商，且生產較同等品質產品減少 20%原料使用量，採低毒性之油墨，降低二氧化碳排放量等；品質瑕疵產品可 100%回收進行造粒加工，符合現有綠色環保、低碳金融理念。

六、2025 年 IACA 卓越貨幣獎

國際貨幣事務協會（International Association of Currency Affairs，簡稱 IACA）係一個專注於鈔券、硬幣生產發行之非營利性獨立成員組織，匯聚各國中央銀行、印鈔廠、鑄幣廠、安全印刷及技術供應商等多方成員，目標係透過表彰貨幣設計、防偽技術、材料創新、流通管理等整個生命週期間之卓越表現，促使各國中央銀行及相關機構推出更具耐用性和防偽效果的貨幣，推動貨幣產業持續進步，有效打擊偽鈔；同時提供一個防偽知識交流經驗，分享成功案例和挑戰解決方案之交流媒合平台。本次提供之表彰評選共四大類：

- 最佳新鈔券/系列鈔券（Best New Banknote/Banknote Series）
- 最佳新硬幣/系列硬幣（Best New Coin/Coin Series）
- 最佳新現金週期－現金可見性、協作計劃或倡議（Best Cash Cycle-Cash Visibility & Collaboration Program or Initiative）
- 最佳公民參與貨幣計畫（Best New Public Engagement Currency Program）

2025 年 IACA 卓越貨幣獎獲獎者亦於本次會議中表彰並頒發獎項，入圍即獲獎者臚列如下：

¹⁶雷射光學特徵（LOF）係一種運用於透明視窗之安全防偽特徵，該特徵須經由點光源（如雷射光）透射其安全視窗，顯示客製化之衍射圖案，加拿大鈔券目前亦有該安全防偽特徵。

(一) 最佳新鈔券/系列鈔券 (Best New Banknote / Banknote Series)

本年度入圍最佳新鈔券或系列鈔券入圍有牙買加銀行 (Bank of Jamaica) 之新系列鈔券、哈薩克國家銀行 (National Bank of the Republic of Kazakhstan) 之 Saka Style 系列鈔券及菲律賓中央銀行之首套塑膠系列鈔券，其中獲獎者為菲律賓於 2024 年發行之 50、100、500 比索塑膠鈔券，與 2022 年首度推出最高面額 1,000 披索塑膠鈔券同屬首套塑膠系列鈔券 (如圖 61)。



圖 61 菲律賓中央銀行發行之首批塑膠系列鈔券

菲律賓雖非嚴重偽鈔流通之國家，惟現前科技進步迅速，過去之安全防偽特徵已顯不足，故改採塑膠基材及更先進之安全防偽功能，提高其複製之難度，使其更難偽造。現今有許多國家轉向以塑膠發行流通鈔券，如加拿大、澳洲、斐濟、英國等，近年來逐漸亦有東南亞國家加入塑膠鈔券之行列，如越南、馬來西亞，依據許多國家前些年發行塑膠鈔券統整之年度資料顯示，偽鈔之數量大幅降低，顯示塑膠鈔券保有之先進安全防偽特徵仍具有不易仿造之優勢。

菲律賓中央銀行於 2022 年 4 月份開始選擇最高面額之 1,000 菲律賓披索作為試行鈔券，主題設計沿用新一代紙張鈔券之設計核心元素，主題形象改以菲律賓鷹作為主題，體現菲律賓人抵抗困難時期之精神，其他採該國花卉桑巴吉塔花 (Sampaguita)、圖巴塔哈群礁 (Tubbataha) 國家海洋公園、南海珍珠和菲律賓傳統編織設計 (T'nalak) 設計；安全防偽方面採用新式安全特徵搭配難以複製之基材，安全特徵包含 SPARK、透明視窗、陰影安全線、盲人識別浮雕特徵及螢光圖樣等，藉以提高複製之難度。該鈔券曾榮獲 2022 年國際鈔券協會 (International Bank Note Society，簡稱 IBNS) 年度鈔券獎，且於 2023 年底獲得安全印製亞洲會議 (High Security Printing™ Asia，簡稱 HSPA) 之最佳新鈔獎項 (Best New Banknote)。

2024 年菲律賓中央銀行發行 50、100、500 之系列鈔券剩餘面額，達成首套菲律賓塑膠系列鈔券，為了展現菲律賓豐富之生物多樣性及文化遺產，從而提醒人民國家豐富之生物多樣性，並且表示對未來可持續性之承諾，該系列塑膠鈔券採以菲律賓本土及受保護之物種作為主題圖像，及當地之編織圖案作設計，如 500 披索主題圖案採用瀕危之維薩亞梅花鹿（*Cervus alfredi*）象徵精明及敏銳，另以特有種蘭花曼蒂尼亞棘蕨（*Acanthephippium mantinianium*）象徵美麗；100 披索採用特有瀕危種巴拉望孔雀雉（*Polyplectron napoleonis*）象徵力量、美麗及優雅，伴隨同時含有相同意境之瀕危之角心蘭（*Ceratocentron fessellii*）；50 披索採用國家特有種維薩亞豹貓（*Prionailurus bengalensis rabori*）象徵好奇心、敏捷及獨立，另採 Vidal's lanutan 象徵美麗、愛情即友誼。該批系列鈔券將與過去紙張鈔券同時流通，直至紙張鈔券停止流通退出市場。

於環境方面，菲律賓中央銀行表示選擇塑膠鈔券將降低鈔券流通之更換成本，從而減少生產成本，並根據 2021 年新鈔之實際數量及假設塑膠鈔券壽命為紙張鈔券之 2.5 倍至 4 倍，排除其他因素情況下，估計生產成本可節省約 12 至 24 億菲律賓披索；同時塑膠鈔券發行評估框架將含括碳足跡分析、微生物污染分析、感知調查和情緒分析、以及鈔券壽命分析，而根據該研究顯示，改以塑膠鈔券發行產生之碳足跡低於棉質鈔券，因耐用度提高進而降低生產耗損之能源及資源，因此降低對氣候變遷之影響；同時，塑膠鈔券於退出流通之後，可回收再利用，降低為銷毀鈔券產生之能源及焚燒產生之碳足跡；此外，塑膠鈔券可以消毒或是清洗，與紙張鈔券不同，該觀念來自於 Covid-19 後對於鈔券表面帶有病毒或細菌之疑慮。

執行層面來看，菲律賓中央銀行於 2023 年 1 月表示已校正逾 92% 之 ATM，用以提領塑膠鈔券，且正持續發行預定達 5 億張塑膠鈔券，該時間安排可提供銀行與民眾適應塑膠鈔券之時間，且計劃於測試期間評估轉向塑膠鈔券之效益與成本，及是否比紙張鈔券對國民能帶來更多好處。

發行塑膠鈔券之阻力來自於 2022 年 10 月之報導，菲律賓中央銀行發行塑膠鈔券受到農民之反彈，因菲律賓紙張鈔券採用材質係由 80% 的棉花和 20% 的蕉麻製成，摻入蕉麻之目的為強化鈔券，蕉麻係產自於菲律賓，係從芭蕉樹莖中提煉之一種纖維，於菲律賓用以生產鈔券。自由農民聯合會（Federation of Free Farmers，簡稱 FFF）表示 5 億張塑

膠鈔券流通將影響蕉麻種植工作，降低蕉麻使用率，造成從事蕉麻產業農民受到心理影響及沮喪，然而菲律賓中央銀行表示轉換成塑膠鈔券對於種植業者生計及行情之影響微乎其微，且將積極為該天然材料尋求其他用途，例如可持續用於製作土地權狀及出生證明等安全文件等。而菲律賓央行於塑膠鈔券宣導指南中提及將之平放而非對折，因塑膠鈔券雖更為耐用，但如多次摺疊容易導致斷裂，這點更引起民眾注意，認為使用塑膠鈔券要比紙張鈔券更需要謹慎。

該系列鈔券將安全防偽特徵整合於鈔券設計中，快速且有效之辨識方法讓使用者透過觸覺及視覺即可輕易辨識真偽，不但提高鈔券安全性，改變基材更增加耐用度及設計之獨特性，提高公眾對於鈔券真實性之信任感；鈔券設計之美學及文化意涵給予該國民眾對於文化及自然遺產之認知，大膽色彩及複雜圖案提高整體視覺吸引力，本土編織更深化文化意識，而塑膠基材則是對於其鈔券創新之表現。

（二）最佳新硬幣/系列硬幣（Best New Coin/Coin Series）

本年度入圍最佳新硬幣或系列硬幣有加拿大皇家鑄幣廠鑄造之新加勒比盾系列硬幣、南非儲備銀行（South African Reserve Bank，簡稱SARB）第四套十進位系列硬幣及最終獲獎者 2024 年巴黎奧運會之 2 歐元流通硬幣（如圖 62）。該獲獎硬幣由巴黎造幣廠（Monnaie de Paris）鑄造，起源於巴黎 2024 年夏季奧運會，為此專為 2024 年奧運會鑄造 2 歐元流通硬幣並當作紀念幣分發給數百萬名學生，根據過往收藏家表示，2 歐元為硬幣收藏家開啟收藏硬幣之第一塊磚，故巴黎造幣廠與法國教育部（French Ministry for Education）合作提出此專案，也是兩家機構首次開展此類活動，證明造幣廠於體育賽事中也能發揮巨大功用，此專案使巴黎造幣廠成為法國 2024 年傑出之官方標誌。



圖 62 2024 年巴黎奧運會之 2 歐元流通硬幣

圖片來源：IACA 官網。

(三) 最佳新現金週期－現金可見性、協作計劃或倡議 (Best Cash Cycle-Cash Visibility & Collaboration Program or Initiative)

本年度入圍最佳新現金週期－現金可見性、協作計劃或倡議者有美聯儲之 FedCash[®] 電子清單服務為美國現金視覺化鋪路、Giesecke+Devrient 提出之羅盤智慧型鈔券以及 Glory 提出之序號(SNR) 讀取系列項目：提供現金可見性以提高效率 (Serial Number Reading Series of Projects: Providing Cash Visibility for more Efficiencies)，最終由 Glory 獲得該獎項。

在全球現金流通面臨數位支付挑戰、成本壓力與偽鈔風險之環境下，現金可視化 (Cash Visibility) 被視為提升現金處理效率及安全之關鍵策略。Glory 提出一種序號管理解決方案，利用序號讀取技術加強整個現金週期之現金可見性，稱為 KIBANGO[™]，該計畫包含四個合作專案，皆以序號讀取技術之優勢在鈔券流通過程中監管每一個步驟之可見性，追蹤及回溯現金監管系統非正常運作之解決方案。該項目由 Glory、歐洲中央銀行 (European Central Bank，簡稱 NCB)、希臘一間主要商業銀行、土耳其銀行 (Garanti Bank) 以及愛沙尼亞提供現金運輸服務 (Cash-in-transit，簡稱 CIT) 之一間名為 Hansab 之公司為主要執行團隊，實施地區於希臘、土耳其、愛沙尼亞及歐元區之其中一個國家。四個專案臚列如下：

1. 與歐洲 NCB 合作

利用 Glory 產製之鈔券整理機，收集序號數據並經由雲端系統由商業現金設施傳輸至歐洲 NCB，然後利用數據進行分析，分析細節雖未揭露，但被認為可能用於監管鈔券於生命週期管理之解決方案，有助於提升鈔券發行計畫之準確性，係為商業現金系統及發行單位首次合作。

2. 與商業銀行合作

利用熱門鈔券清單 (Hotlist Banknote Tracker) 識別已知或可疑之假鈔，並追溯存款人，藉以追蹤可能涉及或已知偽造仍非法參與活動之偽造者，藉以監管非法活動之鈔券系統，有助於反洗錢 (Anti-Money Laundering，簡稱 AML) 機制。金融機構或執法部門可以該技術偵查鈔券犯罪並防範犯罪發生，該技術可視化可進階到單張鈔券等級，有助於規劃分支機構及現金部屬之週期模式。

3.與土耳其銀行（Garanti Bank）合作

該專案於 Garanti Bank 之現金中心建構該系統，用以檢視現金週期中內部現金流通之狀況及效率，並監控設備及各班次之產能。藉由序號追蹤，可揭露現金流通中重複處理及閒置流程，區分出冗餘流程，且可依據生產效率表現，改善可加強之流程，藉以達成降低營運成本並提升生產效率之功效。

4.與愛沙尼亞之 CIT 公司合作

此專案針對零售商至現金中心之鈔券流通過程監管鈔券流通系統，透過序號作為存款識別用之代碼，用以簡化驗證比對程序，藉此簡化人工對帳作業之繁瑣處理程序，並將資料整合分析，提高現金中心勞動密集流程之生產效率；統計最高可達 150%之生產力提升，故可知於低自動化高人工作業流程之環境中，序號讀取技術可大幅提升效率，且現金流通更加透明，使對帳作業加速，可視為中小型現金處理中心之數位轉型模板。

Glory 創造之序號讀取系統可精準以數位辨識技術取得正確之資訊，並設有雙重比對系統及安全上傳雲端機制，保護現金流通之正確性及安全性。並推動多元跨界整合方式，從內部現金處理管理至外部犯罪行為防範，有效擴大了序號讀取系統之應用範圍，為整體現金供應鏈帶來價值，提升並簡化作業效率，強化可追溯性。

（四）最佳公民參與貨幣計畫（Best New Public Engagement Currency Program）

本年度入圍最佳公民參與貨幣計畫者包含南非儲備銀行發行升級版鈔券及第四套十進位系列硬幣、哈薩克國家銀行發行薩卡風格系列鈔券之公眾參與計畫、牙買加銀行之新版系列鈔券宣傳活動等，最終由南非儲備銀行獲得該獎項。該銀行於 2023 年由貨幣管理部門（Currency Management Department，簡稱 CMD）負責規劃及協作，首次嘗試同時發行新版納爾遜·曼德拉¹⁷（Nelson Rolihlahla Mandela）系列鈔券以及第四套系列硬幣（如圖 63），此舉樹立了新版鈔券及硬幣同時發行之歷史性里程碑。

¹⁷ 納爾遜·曼德拉係南非反種族運動之政治家，曾擔任南非總統，出生於酋長家庭，任非洲民族議會武裝組織之領袖，曾因政治活動入獄。其一生致力於種族調解及協商，捍衛民主過渡時期之南非，曾獲頒 1993 年諾貝爾和平獎。

該專案利用口號「Our Money, Our Pride」強化民族意識，鈔券設計之活潑鮮豔視覺效果及硬幣之生態意境增強民族認同之自豪；針對全國內銀行、零售商、執法部門及視障人員之培訓計畫，增強民眾對於辨識安全防偽功能之認知，強化公眾對於該系列貨幣之信心；與利益相關者共同擬定發行策略，例如利用數位設備結合擴增實境、成立電子學習平台、電視廣告、戶外廣播及印刷媒體等渠道，捍衛南非貨幣之好處，擴大民眾之安全性認知，確保融入南非及共同貨幣區之現金處理生態系統，且獲得極其成功之響應，使大眾不僅只是收到資訊，且能理解並且應用，開創未來貨幣發行之新標竿，表明央行對於金融誠信、公眾信人及貨幣管理堅守承諾，確保貨幣對所有人民之彈性、安全性及可獲得性。



圖 63 南非儲備銀行發行之新版鈔券及第四套系列硬幣¹⁸

七、參觀泰國銀行印鈔廠

（一）印鈔廠簡介及參觀動線

泰國中央銀行鈔券印製廠成立於 1969 年，係由泰國內閣批准設立，所需資金來自中央銀行盈餘。初期印鈔設施設於曼谷湄南河畔的邦坤蓬區（Bangkhunprom District）。隨著時代發展與鈔券需求日益提升，舊有設施最終於 2007 年被新廠房取代。新印鈔廠位於佛統府（Nakhon Pathom Province），設立目的在於強化印鈔產能與安全性，並

¹⁸ 圖片資料來源為南非儲備銀行官網。

導入先進之印製與儲存技術。原位於曼谷的舊印鈔廠現已轉型為「泰國中央銀行學習中心」(Bank of Thailand Learning Center)，對外開放，設有博物館、圖書館與共享工作空間，推廣金融知識與歷史文化。

此次參觀泰國印鈔廠是一趟難得且極具學習觀摩之體驗。泰國鈔券印製工作由泰國中央銀行負責，其專屬鈔券印製機構為「泰國中央銀行鈔券印製廠」，在泰國貨幣體系中扮演關鍵角色。因此於安全管控上相當嚴格，印鈔廠為高度保密區域，具有軍警防衛，現場不允許攝影紀錄，每人進入印鈔廠前須交付手機予專人保管，亦設置有門禁管制，需經過金屬探測門與安檢設備，方可進入二樓參觀。

進入展覽廳後，首先由泰國銀行資深高階主管 Anak 總監進行簡報，介紹印鈔廠廠區配置、人員結構及現有印鈔設備。根據官方資料顯示，原印鈔廠廠區約佔地 17,740 平方公尺，後因每年產量穩步增長及需要額外空間儲存大型材料、安裝新型安全管控設備及廢物處理系統等，故移動至現位於佛統府 (Nakhon Pathom Province) 約 60.2 英畝之建地，內部建築物包含辦公大樓、印鈔工廠、油墨工廠及現金管理中心，幅員遼闊。

簡報結束後分組進入參觀走廊，泰國印鈔廠與本廠相同，設置有參觀走廊於廠區二樓，分成靜態成品展示區域及作業流程展示區域，首先由副廠長導覽靜態展示區，此區展示 17 代之泰銖演進歷史，兩側牆面皆展示大張半成品之泰銖，依照展示之大張半成品可視得泰銖之製造流程，由白紙、平版、凹版、網版及號碼印製作業，依序展出；進入生產作業展示區後可見參觀走廊兩側皆為大面窗戶，可遠觀一樓生產作業流程，窗戶上設置有鐵捲門，於參觀結束皆會自動關閉；廠區可見到之設備皆配置於一樓，以不同生產流程之空間格局分開配置，惟大張檢查區域不在參觀走廊可見範圍內，故無法獲知大張檢查之生產流程。參觀動線進程緊湊，每區人員參觀結束後，鐵捲門隨即關閉，難以詳細觀看其現場流程完整操作，實屬可惜。

鈔券成品儲存展示區可實際觸摸已捆紮完成之鈔券，其捆紮方式為鈔券 1,000 張 1 紮（一顆票），牆邊擺放一整排完成包封堆疊樣貌之鈔券，皆為以收縮膜捆住之鈔券成品，放置於棧板上，棧板以堆疊方式收納，上下棧板以固定十字紮帶捆住，張貼標籤條碼等資訊。成品儲存展示區播放自動化倉儲系統之影片，介紹鈔券成品自動倉儲系統、鈔券配送等流程。

最後展示區域為破損、髒污、燒毀鈔券之展示區，於牆面影片上播

放破汙損鈔券之處理流程，根據影片顯示破汙損流程亦由銀行端進行初步檢驗判定，如破汙損嚴重，將進行拼貼確認真偽後，才進行兌換。現場展示切碎之碎鈔可直接以手觸摸感受觸感；且泰國印鈔廠會以破碎鈔券拼貼製作工藝品進行展示，於現場更有展示得獎之工藝品，係以捏塑材料結合不適流通之碎鈔（表面乾淨無汙損）拼貼成像，展示於破汙損展示區。

參觀走廊為一圓環型通道空間，最終回到起始之簡報會議室，於會議室外之小型櫃台販賣以碎鈔製作之紀念品，包含鑰匙圈、造型裝飾品及時鐘等，以及泰國發行鈔券相關型錄書籍，可供參觀民眾選購留念。



圖 64 泰國中央銀行鈔券印製廠外觀照片

資料來源：google map



圖 65 泰國印鈔廠以碎鈔製作之鑰匙圈及裝飾品

（二）印鈔設備

經簡報介紹泰國印鈔廠廠房設備包含印前設計、製版、平凸版製程、凹版製程、網版製程、大張檢查、號碼印刷製程、印後塗佈、裁切及單開檢查機，本文臚列設備列表如表 3：

表 3 泰國印鈔廠所購置之生產設備

設備名稱	設備代碼	數量
Desing 印前設計		
Plate making 製版		
Simultan Offset 平凸版印刷機	S1、S2	2
Intaglio 凹版印刷機	I1、I2、I3	3
NotaScreen II 網版印刷機		1
大張檢查機		
SuperNumerota III 號碼印刷機		1
Komori RN332 號碼印刷機	N2	1
NotaProtecta 印後塗佈		1
Cut Pak 全自動裁切機	C1	1
UNO CS-8F/N 全自動裁切包封機	C2	1
UNO CS-8F/N 全自動裁切包封機	C4	1
BPS2000 單開檢查機	C3	1

資料來源：自行整理資料

（三）泰國鈔券生產

泰國鈔券印製流程從「設計→製版→印刷→檢測→包裝」，鈔券設計一般與泰國央行合作，強調結合泰國文化元素與先進防偽技術，從收集與審查歷史資料、圖像、泰國皇室象徵及與鈔券主題相關之元素開始規劃，經常融入泰國文化元素；於安全特徵則由設計團隊與國際防偽技術供應商合作，融合新式防偽技術，提升防偽效果。

1. 鈔票設計需考慮的五大因素

- (1) 優美性 (Gracefulness)
- (2) 便利性 (Convenience)
- (3) 文化識別性 (Cultural identity)
- (4) 技術限制 (Technical limits)
- (5) 防偽特徵 (Counterfeit deterrence feature)

2. 鈔券生產流程

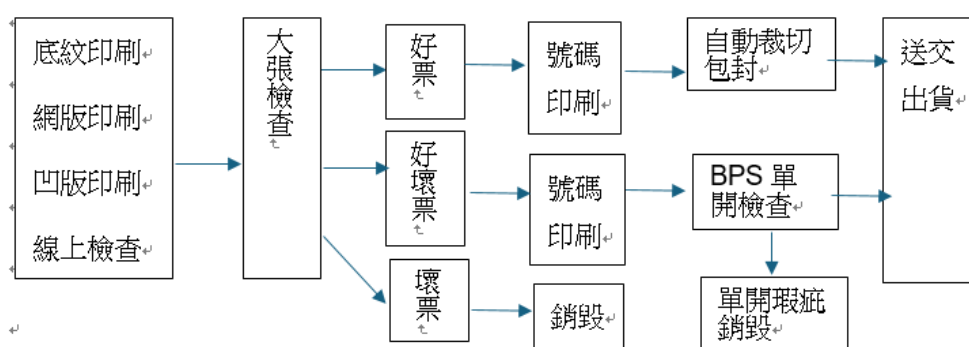


圖 66 泰國印鈔廠鈔券生產流程示意圖

3. 印製紙張品質檢測

印製完成大張半成品紙張經過品質檢驗與驗證流程，將合格品、部分損壞品以及不合格品進行篩選，同時在檢驗結束後，透過計數與核對，確保生產張數的正確性。

檢驗與驗證會將紙張分為三類：

(1)合格品（Good quality sheets）

每張鈔券均符合品質標準，將歸入「完整編號」印製類別（good numbering）。

(2)部分損壞品（Partially damaged sheets）

大部分鈔券符合品質標準，將歸入「部分編號」印製類別（partial numbering）。

(3)不合格品（Bad sheets）

完全不符合品質標準，將由合格品補足數量，後將不合格品送銷毀。

(4)號碼印刷

所有印製完成的紙張都會經過仔細檢查，合格的紙張將進行凸版印刷（號碼印刷），用於印製號碼及簽名；不合格的紙張則會從系統中移除並予以銷毀。號碼印刷機具備電子編號控制系統，可防止號碼印刷錯誤，確保同一面額的鈔券不會出現重複號碼。

4. 成品鈔券分類與包裝

完成號碼印製後，100%合格的大張紙鈔張將進行裁切與包裝。對於部分合格的大張紙鈔，會先進行裁切，再將不合格的單張鈔券挑出，並以專用替換鈔券補上，最後進行收縮膜包裝，準備送交出貨。

（四）廠區空間規劃

1. 印製作業區

現場參觀時正在印製泰銖 100 元（紅色）面額，全開大張包含 45 開（橫 5 排 x 豎 9 開共 45 開）。參觀每一區域會將兩側展示鐵捲窗打開，向下可看到現場生產狀況，印刷區印機機台少（並未滿編生產線，應是預留未來購置新機空間）、空間寬敞挑高，平版印刷機這一側之牆面擺放機器零件、配件、工具，兩側有抽氣設備及票櫃（底下置放棧板）。

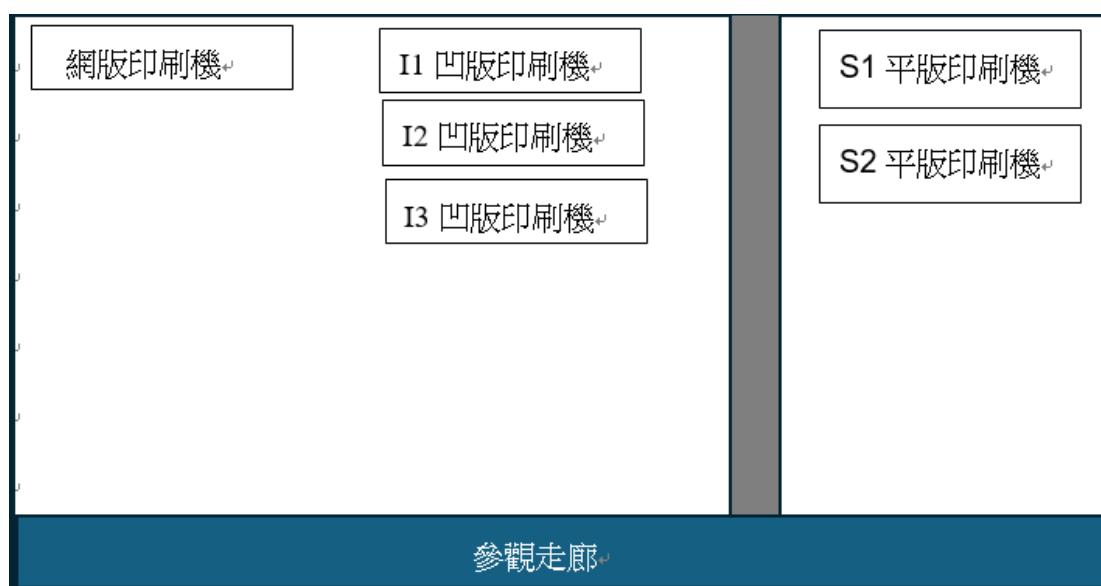
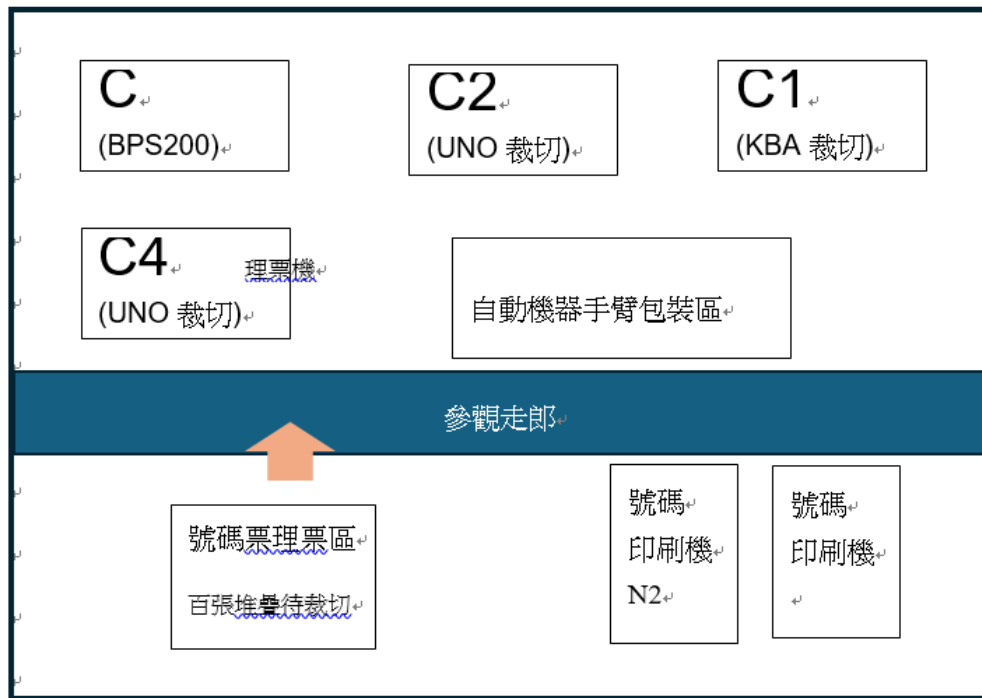


圖 67 印製作業區現場配置示意圖

2. 完成作業區

裁切作業區設置有 2 部 UNO 自動裁切包封機、1 部 KBA 自動裁切包封機、1 部 BPS 單開檢查機、1 部自動機器手臂包裝設備。在號碼印刷區有 2 部號碼印刷機，現場觀察動線安排應為：操作人員進行號碼票理票抖齊及百張錯開堆疊作業，完成理票作業後，將號碼票拉至對面裁切機旁置放；裁切人員將號碼票擺放進自動理票機（票面靠左、靠上對齊）理齊，理齊後操作人員再將票面擺放至裁切機上進行裁切。

完成包封作業為每百張一束、每千張一紮、故每紮鈔券數量為 1,000 張，每 10 紮一捆，裁切包封完成之鈔券會由自動導引車（Automated Guided Vehicle，簡稱 AGV）進行收票，收齊後移動至機器手臂堆疊區，機器手臂拿取完成票進行鈔券分揀堆疊，堆疊完成後進行收縮膜包封，採用自動化堆疊與機器手臂系統，實現自動堆疊與塑封鈔券。



(四) 後續問題綜整

因泰國印鈔廠屬於保密機關，開放參觀機會實屬難得，可由其他管道獲知之相關資訊少，且參觀時間並無機會拍攝現場，故僅略將所見所聞記錄如前揭報告內容。後曾信函詢問泰國印鈔廠一些生產細節，所得結果臚列如下：

1. 油墨：泰國印鈔廠自設油墨工廠，從 SICPA 公司採購原墨，再調配各種成墨以印製鈔券。
2. 人力產量：現場所見之操作人員相當少，每台機器均 3-4 名操作人力，泰國印鈔廠表示部分作業中會使用外包人力。
3. 平均產量：機器設備運轉每小時約可生產 8,500-10,000 大張產量。
4. 數量管控：在鈔券數量安全管控上，會控制所有已印刷及未印刷紙張和鈔券數量，以確保整個印製流程安全，且每個生產製程，都有精確之數量統計。
5. 大張檢查：此次大張檢查作業現場無法由參觀走廊觀察，據現場人員表示大張檢查機位於廠區之另一個空間（位於同一個樓層），依據所得資料顯示，大張品檢配置有機器檢查、人工檢查以及品質檢測系統把關，以確保鈔票的生產品質。
6. 不合格票或壞票，目前使用單開檢查機線上銷毀不合格的鈔票。

伍、心得與建議

一、心得：

感謝長官指派職等二人出席 2025 年國際通貨研討會及參觀泰國印鈔廠，於 4 天密集現金產業研討會內容聆聽，獲知相當豐富之資訊。了解經歷疫情及地緣政治後，現金產業需求依舊穩定，以及數位支付、人工智慧等興起造成現金產業之衝擊，現金的角色逐漸從單純之支付工具，轉變為「公共基礎設施」之象徵等；且於會場廠商互動過程中，不但提升防偽知識，更可針對過去研究相關鈔券之技術上或國際層面之問題進一步諮詢並獲得解答，實為難得之體驗。根據會議中獲知之心得臚列如下：

（一）數位支付與現金互補共存之貨幣發展趨勢

數位支付之興起導致金融產業改變，民眾之消費習慣跟著改變，影響實體現金流通之比例，疫情及地緣政治加速了數位支付之成長；儘管數位支付比例持續提高，現金仍屬於支付系統之安全網，係確保交易隱私、應對危機與保障弱勢群體金融可及性之核心工具。若現金基礎設施因使用率下降而萎縮，將引發惡性循環，導致取得及接受度同步下降，最終危及支付選擇性自由。根據不同國家央行及現金產業之數據顯示，物流管理、現金集中流通政策與立法保障能有效維持現金功能，而教育與公共溝通則有助於提升普遍大眾對現金價值之認知。綜觀未來，支付系統不應係「現金退場」之情形，數位貨幣與現金不應被視為對立，而是互補之存在，共同構築具有彈性、安全且多元之金融體系，確保在任何情況下，公眾都具有選擇支付方式之自由。

（二）於數位時代之鈔券產業永續經營趨勢

於全球環境變遷及資源壓力日益嚴峻之背景下，永續經營及減少碳足跡已為現階段環境倡議之核心問題，實踐過程中，技術創新、數據驅動與政策引導三者之協同作用至關重要。如於零售端實現現金即時回收與分類，可減少回流至銀行之流通過程，從而縮短運輸距離與降低能源消耗；或以智慧化即時數據分析及現金供應需求預測，精準安排運鈔頻率與路徑，進一步減少流通路線及重複運輸，可降低物流環節的碳排放；從設計

層面採用更友善環境之基材設計或用料，或導入可再生能源，從源頭減少製造過程中之碳排放。故永續發展係為一個跨部門、技術創新與共同管理之重要課題，即便係傳統現金管理體系，亦可藉由結合技術革新與制度設計，轉化為永續轉型之實踐。

（三）鈔券產業導入智慧化數據管理趨勢

在數位化及自動化之時代推進下，數位支付比例雖上升，然現金於多數地區仍係金融交易體系之重要基礎，因此以智慧化之數據管理現金流通方式具有重要之戰略地位。現金處理設備，如 CPS 之大型鈔券整理機，不僅執行傳統驗證真偽、分類與封裝工作，更在運行過程中持續產生大量數據，將綜整數據透過智慧型數據管理平台，使這些原始數據能即時彙整、清理並標準化，可形成高度結構化之資訊。以上過程最重要係於將分散且高頻之整理機數據轉化為可解讀、可行動的分析報告，供決策層即時採用。智慧化數據管理可分析評估各面額鈔券之流通壽命管理，進而有效規劃印製及銷毀計畫，避免資源浪費；其次可追蹤偽鈔檢測出之異常頻率，協助防範措施進行；且該智慧化數據管理可有效提高營運效率及預測，判讀現金需求高峰，有助於調配庫存及調度。該管理方式能即時給予實證支持，由基層作業回推制定政策之數據管理，提升現金流通穩定之核心力量。

（四）防偽技術兼顧視覺及機器讀取趨勢

於現金流通體系，鈔券設計不僅承載國家形象與文化象徵，更是防偽技術之載體。高品質之設計能將多層次防偽元素巧妙融入圖案及版面，使偽造者難以複製，同時，這些特徵的配置必須兼顧直觀性驗證及專業機器閱讀檢測之雙重需求，確保不同層面之使用者都能有效判斷真偽。現階段社會上之現金處理高度仰賴自動化設備，包括 ATM、存取款機台、鈔券整理機及販賣機等，這些設備必須在高速運行下準確辨識鈔券真偽、面額及流通狀態，防止偽鈔流入其中。為此，設計階段必須結合視覺化辨識特徵及機器判讀之有效特徵，確保鈔券在整個生命週期中持續具備可驗證性。因此鈔券設計及機器判讀係為相互依存之防偽體系，唯有將設計及科學檢測結合並進，方可維持現金安全性及民眾信心。

二、建議：

（一）鈔券宣導應著重民眾建立信心

透過傳統紙本文宣外，結合網路圖像、影音、多媒體互動方式，以及實體辨識功能之教學，使民眾瞭解設計理念，增強民眾使用鈔券辨識之能力。當公眾對於防偽元素之辨識能力上升，則自信心亦隨之增強，而更信任整個現金支付系統，這種基於知識與感知之信心，才是鈔券在數位支付時代依然能維持存在價值之重要基礎。

（二）廣續派員參與國際會議交流

蒐集最新鈔券知識及國際現金流通狀況顯為重要，透過親身參與，更能即時掌握最新技術及發展資訊。會議上之論壇及展覽係提供與會者現場觀摩之最佳實踐，透過面對面交流，對於獲取第一手資訊或實體技術驗證更有幫助，且可現場深入了解或手持驗證新式技術之判讀技巧、實現方式，對於專業能力提升具有關鍵價值，建議可廣續派員參與。