

出國報告（出國類別：開會）

2019 年貨幣發行會議

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：謝東憲 第一工廠課長

黃俊賢 技術研究發展科組長

派赴國家：阿拉伯聯合大公國

出國期間：108年4月6日至13日

報告日期：108年6月18日

摘 要

貨幣發行會議是美國國際貨幣鈔券系統公司(CSI)於1992年所發起的。邀請世界各國央行發行業務單位、印鈔廠、鑄幣廠、以及安全材料暨設備製造或供應商等人員，包括貨幣原物料之供應、鈔券印製、發行、回收整理等專業研討，會議係由相關領域專家，就其寶貴經驗或研創內容發表演講，透過交流平台進行分享和研討。本(18th)屆貨幣發行會議於2019年4月7~11日假杜拜舉行，研討內容包括現金和支付趨勢、較少現金下的現金策略、現金管理和反洗錢、現金的重要性與使用需求、災害後的現金供應計畫、換發新系列鈔券之經驗與挑戰等議題。展覽館有供應商攤位展示各種新式安全防偽材料、設備及系統。還有2019年IACA卓越貨幣獎決選的獲獎新鈔或新穎的鈔券介紹或安全防偽宣傳手法，值得未來鈔券設計參考借鏡。

目 錄

內容

壹、 前言.....	1
貳、 目的.....	2
參、 會議過程.....	3
一、 當前的現金工業.....	4
二、 在較少現金環境下的現金策略-一般商業銀行的觀點.....	5
三、 現金和支付研究-加拿大最新趨勢(加拿大銀行貨幣部門 Maureen Carroll).....	5
四、 現金和支付研究最新趨勢(Beat Grossenbacher,瑞士國家銀行).....	7
五、 現金和支付研究最新趨勢(Mark Gould,美國聯邦儲備系統現金產品總監).....	9
六、 管理較少現金用量之情況研討.....	10
七、 2019 年度 IACA 卓越貨幣獎決選結果.....	13
八、 現金通路及其為現金行業帶來的機會(David Hensley, Jens Seidl, 英國).....	19
九、 多變環境中，如何定義和執行現金策略(歐元系統-法國銀行 Erick Lacourge).....	20
十、 創建一個更安全、更有效率的現金中心(PEC 公司 Raf Goossens).....	22
十一、 現金管理和反洗錢-一個央行的經驗(義大利銀行 Enrica Teresa Vignoli).....	23
十二、 效率與節約成本：保持有效率的現金周期(Johannes Beermann, 德國聯邦銀行)...	25
十三、 保持有效率的現金周期(Leif Veggum, 挪威銀行現金部總監).....	26
十四、 付款彈性-現金和中央銀行的角色(Steve Gordon, 紐西蘭儲備銀行).....	26
十五、 現金的重要性的減少分行對現金存取衝擊(西班牙銀行總裁-Concha Jimenez).....	27
十六、 重大自然災害發生後的現金供應計畫(哥倫比亞銀行).....	29
十七、 現金的使用需求趨勢(Melissa Hope 澳洲儲備銀行發行部主任).....	30
十八、 泰國於更換新系列鈔票之過渡時期的經驗與挑戰：.....	31
十九、 鈔券發行實務應用(MS Lydia Yip, 香港金融管理局貨幣清算部主任).....	32
二十、 吉爾吉斯國家銀行新系列鈔票的發行經驗(Tolkunbek Abdygulov).....	34
二十一、 墨西哥銀行-使用大數據來監測流通券.....	34
二十二、 大數據於現金管理的應用(德國聯邦銀行現金管理總監 Stefan Hardt).....	36

二十三、鈔券分析-加拿大銀行研究部高級主任.....	37
二十四、考慮 E-Krona 的原因(Christina Wejshammar, 瑞典銀行支付部門負責人).....	37
二十五、日本凸版印刷公司的 Nano Edge™ & Nano Edge™ Watermark.....	38
肆、研討內容.....	40
一、現金和支付相關研討.....	40
二、G&D 貨幣技術-教育辨識貨幣 App.....	42
三、SPARTAN™-專為低面額鈔券設計的聚合物被印基材.....	43
四、SICPA 公司最新油墨技術簡介.....	44
五、最新安全線技術簡介.....	51
伍、心得與建議.....	54
一、心得.....	54
二、建議.....	57

圖次

圖 1：加拿大零售業銷售系統鈔券用量逐年遞減.....	6
圖 2：加拿大在支付創新方面的選項.....	6
圖 3：瑞士各面額鈔券之流通數量.....	7
圖 4：瑞士 ATMs 和現金櫃員趨勢.....	8
圖 5：美國消費者支付選項調查.....	9
圖 6：美國消費者之購物金額與支付選項調查.....	10
圖 7：英國現金用量趨勢.....	11
圖 8：2007~2017 年各國流通貨幣佔其 GDP%比較.....	11
圖 9：瑞典民眾對於現金、金融卡和即時轉帳支付行為.....	12
圖 10：現金在未來的角色.....	13
圖 11：加拿大慶祝聯邦成立 150 週年塑膠紀念新鈔.....	14
圖 12：巴布亞新幾內亞 100 基那塑膠紀念流通券.....	14
圖 13：烏拉圭發行的 50 比索塑膠紀念流通券.....	15
圖 14：澳洲儲備銀行透過社群網站進行宣導.....	16
圖 15：加拿大銀行-數位說故事和線上交流網站頁面內容.....	16
圖 16：亞美尼亞的新系列鈔券.....	17
圖 17：澳洲儲備銀行發行的新版 50 元澳幣.....	18
圖 18：加拿大的直式 10 元塑膠鈔.....	18
圖 19：墨西哥 500 比索.....	19
圖 20：挪威新系列鈔券.....	19
圖 21：法國與歐元區於零售業 POS 系統之支付工具選用比較.....	21
圖 22：零售 POS 交易金額分配付款方式.....	21
圖 23：現金中心與 CMS 端點資料的整合情形.....	23
圖 24：義大利貨幣流通管理局的洗錢防制(AML)作法.....	25
圖 25：紐西蘭的現金循環週期.....	27
圖 26：歐元區和西班牙在 ATM 與 OTC 交易金額趨勢.....	28

圖 27：各國鈔券用量和現金支付比較.....	31
圖 28：泰國鈔券 App 上的安全辨識說明.....	32
圖 29：CCL 公司 SPARTAN™ 印樣.....	39
圖 30：OVD 上可以創造多種光影變化的安全防偽特徵.....	43
圖 31：OVI 油墨於鈔券設計上有多種搭配組合變化.....	44
圖 32：SPARK Live 動態效果的設計變化.....	46
圖 33：SICPATALK、一般 IR 透射墨和一般 IR 吸收油墨於 IR 光下比較.....	48
圖 34：NEOMAG® 磁墨、一般墨與一般磁墨在檢測上之區別.....	49
圖 35：示蹤劑安全特徵(TAGGANTS-SICPASECUR)	50
圖 36：MOTION® 的窗式安全線和微光學技術組成.....	52
圖 37：RAPID® 的窗式安全線和微光學技術組成.....	52
圖 38：Ignite™、PureImage™、Kinetic StarChrome® 三款安全線圖示.....	53

表次

表 1：歐元區與義大利 POS 系統現金支付佔整體用量%與總值%比較.....	24
表 2：SPARTAN™ 塑膠鈔關鍵利益說明.....	44
表 3：SICPATALK 和 NEOMAG 屬於第二層的安全辨識層級.....	50
表 4：DeLaRue 三款安全線技術規格比較.....	53

壹、前言

金錢，可以是任何東西，如紙幣、硬幣、貝殼、串珠或石塊等，甚或銀行帳戶上登記的數據，只要人們信賴它的價值就行。”金錢”有儲存價值、計價單位及支付購物等功能，在大多數狀況下，於帳本上電子移動的是我們所謂的「金錢」，我們必須透過許多中間人-銀行、第三方支付PayPal 或信用卡公司，才能花用。隨著數位資訊科技和網際網路的蓬勃發展，金融卡、信用卡和行動支付等付款工具的多樣化與普及化，大大改變了支付習慣與現金使用的環境。世界貨幣發行會議是由美國國際貨幣鈔券系統公司(CSI；Currency Systems International Inc.)於1992年所發起的。其為一家製造鈔券整理機暨相關軟體之供應商，對世界各國券幣之發行流通、鈔券印製技術等有相當深入的探究及分析報導。該公司為增進世界各國央行、鈔券印製廠以及其他相關部門機構對於券幣發行業務、安全防偽新知與印製技術等資訊，能獲得廣泛的意見與經驗交流，故自1992年起開始舉辦首屆世界貨幣鈔券會議，其後於世界各地以每隔18個月再舉辦乙次的方式來辦理。

貨幣發行會議是由貨幣研究組織(Currency Reseach)邀請世界各國央行發行業務單位、國家印鈔廠、鑄幣廠、以及安全防偽材料暨印製設備之製造或供應商等主管業務人員，包括安全防偽原物料之供應、鈔券印製、發行、回收整理等上、下游供應鏈之專業共同參與研討，會議中專題報告係由相關領域之專業，就各自工作經驗或研究創新內容發表演講，透過會議交流平臺，講演者與與會代表分享創新的想法、經驗和行業發展趨勢。若欲瞭解目前世界各國貨幣發行與流通現況，新一代鈔券設計、防偽油墨、應用材料暨印製設備的發展，現金流通與處理趨勢，那麼參加世界貨幣鈔券會議的確是一個好的選擇，它能正確提供現金流通產業最新的訊息交流。現金的未來、支付工具與使用習慣發展，已成為貨幣產業對貨幣生產、發行、流通及周期管理的重要議題，引起全球貨幣鈔券相關業者持續的關注與廣泛的論述。雖然現今數位經濟洪流中，現金仍是目前小額零售付款的主流，但在非現金支付的發展下，未來現金發行的趨勢，仍值得持續觀察與研討。

本(18th)屆貨幣發行會議於2019年4月7~11日假阿拉伯聯合大公國的杜拜舉行，辦理本屆會議專題研討和參展廠商展覽館之新產品介紹等。與會人員係來自各國央行鈔券發行部門、國家印鈔廠、鈔券印製機器暨防偽應用材料供應商等，來自75個國家，共計426名代表參與盛會，會場展覽館則鋪陳贊助本次會議之供應商攤位，展示他們所研創開發的各種新式防偽產品、應用材料、設備及系統。會議中對於世界先進國家鈔券印製、發行、回收暨檢券整理等的經驗分享、資訊流通、技術現況與未來發展趨勢問題，均有深入的分析與精警的演說，頗具參考價值。另外，鈔票的生命週期是一種密集的數據成形活動，若能從這些數據去好好的分析，便可以定位出鈔票的循環趨勢，並可從中獲致貨幣營運管理參考的益處。如能結合現今科技與大數據技術，可以擴展匯集貨幣生產流通的數據源，並快速分析，從中發現貨幣活動的隱藏模式、相關性和其他的觀察面向，相信對貨幣產業能帶來管理上的優勢。

貳、 目的

鈔券工業的發展與其供應鏈是息息相關的。從傳統需求面向來看，包括鈔票流通需求、現金流通周期、安全防偽功能特徵選用、紙張或塑膠基材的選擇、防偽印刷加工方式與製作流程、數量與品質管控、各類功能性油墨及特殊材料應用，流通鈔票的檢券整理與銷毀、自動櫃員機ATMs與驗鈔設備、鈔券庫存與運送，以及真偽辨識與宣導。現在我們使用的鈔券就如同是一種信任的形式，一種所有權存在感的宣告，它是以計量方式進行交易時，就形成了價值買賣與所有權的移轉，只是存在的是實體現金，還是帳冊資料。隨著時代的變遷，從以物易物、現金支付、到現在的現金支付與多種無現金支付並存，支付方式不斷演化，唯一不變的是交易過程的信任機制。

鈔券是可以信任的，它的安全防偽印刷的主要作用是防止非法盜竊或偽(變)造，其上的流水序號具可追蹤性，可抑止不法洗錢，長期下來建立起大眾安心使用的信

任。而隨著科技日新月異，為有效防杜偽造，便於民眾目視辨識真偽，穩定金融市場及社會安定，故近年來各先進國家均紛紛致力於新鈔改版及防偽印製技術提升。另外，鑒於金融卡、信用卡、悠遊卡及各種行動支付等付款方式的推陳出新，現金使用和多種其它支付手段的競合關係到底為何？各國的零售消費付款偏好又是如何？值得我們去瞭解，以為後續評估參考。因此，本次赴杜拜參加2019年世界貨幣發行會議之目的如下：

- 一、瞭解世界先進國家鈔券之發行與流通現況，掌握其現金支付使用情形。
- 二、瞭解世界各國鈔券防偽印刷與設計之脈動，掌握新鈔設計規劃發展方向。
- 三、搜集最先進之被印材料、特殊功能性油墨和其他防偽材料之發展與應用，以及生產機器設備資料，俾供未來規劃參考。
- 四、明瞭世界各國對於現金支付與無現金支付之現況、作法與趨勢觀點，俾提供我國貨幣發行參考。

參、 會議過程

本次會議的主辦單位貨幣研究（CR）是一個國際組織，它認為教育和溝通是現金和支付行業增長和創新的基礎。通過諮詢、通信、社區和會議服務，可以成功地將自己定位為中央銀行，供應商以及貨幣和支付系統相關供應鏈的主要全球資源。該組織的核心計劃，會議和研討會側重於中央銀行支付系統中的這兩項基本功能 - 貨幣和中央銀行支付。匯集了這些職能的主要利益相關者，在獨特的氛圍中討論最相關的問題，分享想法，學習和建立網絡。CR致力於貨幣功能和中央銀行支付的各個方面，並開展了研究和諮詢項目，以促進對行業問題的深入了解，並為行業利益相關者提供有關趨勢、戰略、解決方案的最新信息、服務和技術。CR團隊位於全球各個國家，在澳大利亞、加拿大、德國、馬來西亞、西班牙、南非、英國和美國設有辦事處。在貨幣行業擁有超過200年的參與和經驗，利用這些經驗組織高質量的會議，溝通機會，社區企業計劃，並提供諮詢服務。本次會議過程，主要分成專題報告與焦點議題研討兩部份；同時也安排由國際貨幣事務交流協會（International

Association of Currency Affairs; IACA) 進行大會獎項的頒獎活動。本次IACA所頒發的獎項，計有最佳新流通鈔券或系列鈔券獎、最佳新紀念鈔券或有限流通鈔券獎、最佳鈔券整理創新獎、最佳鈔券傳播教育獎及最佳新樣張鈔券獎等5個獎項。另外，利用會議空檔至展覽中心贊助商攤位，瞭解目前供應鏈最新技術，看看有無未來可以利用的創新方法、安全特徵或製程持續精進的方向。茲將本次會議研討內容陳述如下：

一、當前的現金工業

CR 董事長 Mr. Richard Haycock 觀察大環境變化，認為近 20 年來貨幣鈔券工業有了新的顛覆者，如 1997 年美孚公司(Mobil Oil Corp.)利用鑰匙鏈 RFID 設備推出的 Speedpass 電子支付，採用非接觸式(Contactless)的付款方式；2011 年社群媒體微信支付 WeChat Pay，透過手機進行行動支付，以 QR codes 掃描支付方式等。這就像汽車工業大亨 Henry Ford 曾經說過，「如果我問我的客戶想要什麼，他們會說更快的馬」。福特並沒有打算破壞馬業，他開始著手實現汽車生產自動化以降低成本，並減輕大多數人對購買汽車的負擔能力。這意味著，這並不是鈔券貨幣/現金工業的瓦解，而是運作體質的改變與多樣性。來自現鈔使用部分的內部推力的焦點，包括推出壽命更長、更持久的鈔票，易辨難偽的安全性，以及較好的檢券整理解決方案；外部拉力，則包括微信支付、非接觸式支付、智慧型手機可提供支援便利性，以及企業投入大筆資金用於改善支付新體驗。

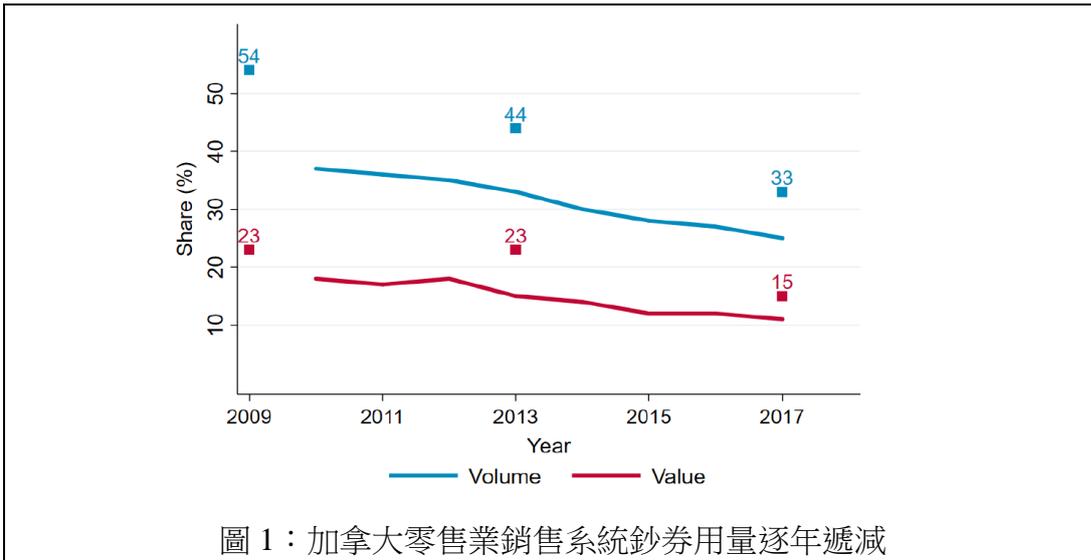
現金工業處於過渡時期，時有耳聞現金供應鏈上的廠商，面臨合併、縮小規模和裁員、突然倒閉或公司重組調整的訊息。在這混濁不清的時局中，央行仍必須堅守工作崗位，做好金融事務監管，防範黑經濟、金融犯罪與恐怖主義下的金融活動，保護消費者的現金使用權利，並且善用現金來進行危機保護(自然災害、網路、停電)。至於在現金流通方面，從 2008 年到 2018 年某些地區的現金使用量的改變，並不代表能預測出 2019 年到 2029 年的趨勢，現金流通的改變將比現金產業預期來的快，但比支付產業預期的還要慢；現金用量需求會減少，但不是無現金社會。

二、在較少現金環境下的現金策略-一般商業銀行的觀點

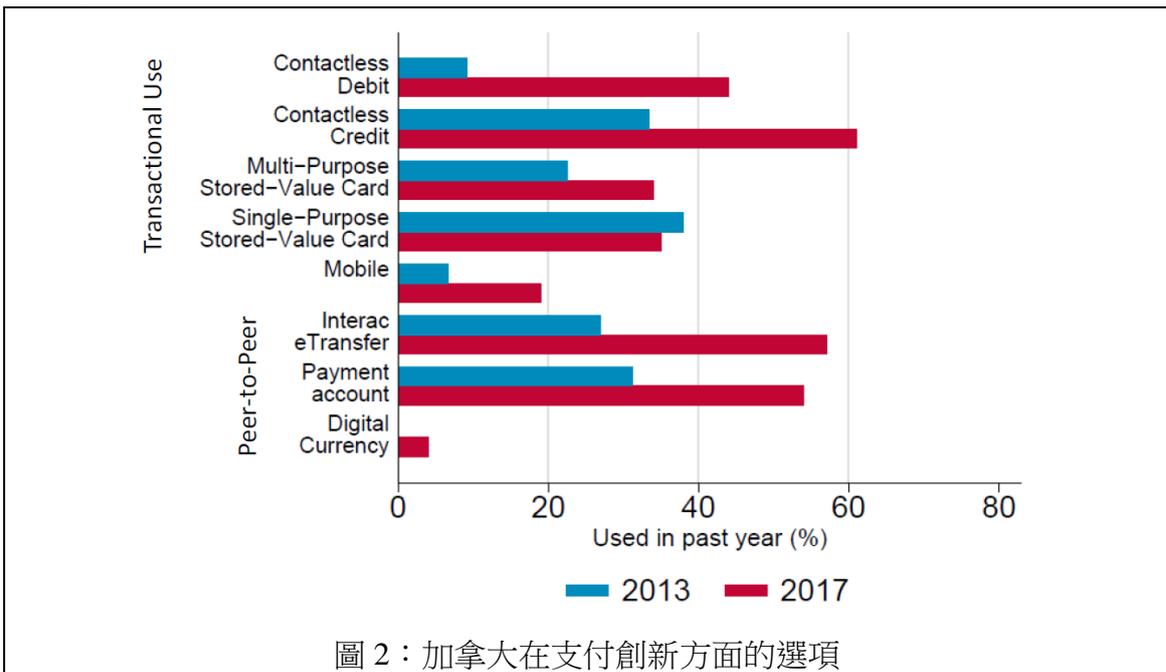
演講者 Mr. Christopher Trill 以一個商業銀行專業經理人的角色，從分行據點的減少變遷、ATMs 駐點數量需求，以及現金供需的趨緩成長等行業的變化觀察，他認為現金監管、數位支付、智能手機的滲透、現金處理基礎設施的成本和自動化等方面，是最會影響現金循環生態系統。在現金支付與無現金支付交叉運作的中，金融犯罪、網絡攻擊和技術失敗等一直是大家集中辯論的焦點，雖然無現金交易的便利性是持續發展的，但在這個貧富、老少、城鄉、知識等資源不均的情況，數位支付難以普及於長者、經濟弱勢族群、缺乏基礎設施的社區，所以現金仍會是金融產業的一部分。而在現金處理基礎設施、數位支付、自動化、檢券整理與後續銷毀等後端流程等現金管理部門是最需要監管制度來支持的。

三、現金和支付研究-加拿大最新趨勢(加拿大銀行貨幣部門 Maureen Carroll)

加拿大有 24 億張鈔券在流通中，其中 86%的鈔券是用塑膠基材印製的。塑膠鈔券的壽命為傳統紙鈔的 3.5 倍，它具有的安全特徵可以增加偽造的難度，去(2018)年加拿大的偽鈔比率為 15.6 件/每百萬張。依據加拿大金融監測 (CFM) 調查，以及加拿大央行 2009 年，2013 年和 2017 年的支付方式 (MOP) 調查結果顯示，在零售店家銷售系統的鈔券用量正逐年遞減中(詳見下圖 1)，從 2013~2017 年間鈔券用量由 44%降為 33%，總額價值由 23%降為 15%。另以跨國數據作比較，得知 2016~2017 年間美國和加拿大的鈔券用量接近，分別僅為 31%和 33%；而瑞士(70%)和歐元區(79%)的用量均高達 70%以上，得知美加地區民眾對鈔券使用偏好較低，而瑞士和歐元區民眾對鈔券使用偏好高。再以日本、瑞士、歐元區、美國、加拿大及瑞典的現金需求/GDP 比值來看，日本現金需求佔 GDP 的百分比 19%為最高，瑞士及歐元區約 12%，美國 8%，加拿大 4%，瑞典僅 2%左右，可見日本、瑞士及歐元區的現金需求較高，加拿大和瑞典現金需求較低。一般而言，現金具有交易和非交易用途，交易側重於消費者和商家的銷售點以及點對點支付，非交易需求是剩餘或儲備，如預防性持有或存儲價值、國外需求及黑經濟。



為監控不斷變化的環境，依據現金使用者年齡層和收入群族進行調查，發現各年齡層都有使用現金支付需求，其中以中高年齡層對現金需求較高，各年齡層逐年隨著使用習慣改變，逐漸降低對現金支付的需求；再以收入情形作比較，低、中、高收入者也是逐年降低現金的使用率，收入較高者現金使用率較低。在支付創新調查方面(詳見圖 2)，加拿大有豐富的支付選項，包括非接觸式金融卡、非接觸式信用卡、多重使用木的的儲值卡、單一用途的儲值卡、行動支付、內部快速電子轉帳、帳戶支付、數位貨幣等，其中以非接觸式金融卡的成長最快，從 2013 年的 10%，增長到 2017 年的 45%，其次是非接觸式信用卡，再次則是電子轉帳與帳戶支付等。



雖然支付方式多元化，但是現金仍然是加拿大大眾日常生活最常使用的支付工具，多數應用在支配小額付款，消費\$25~\$50 金額時，選擇金融卡或信用卡支付者增加，與現金作比較，各有相當比例的支持者。至於，加拿大使用加密貨幣者約佔 4%，傾向使用者多為年輕人、男性、高收入或受過高教育者。日常生活中，使用加密貨幣者較一般人(\$100)更傾向於持有更多現金(\$300)；持有加密貨幣者多用於投資(58%)，少部分用於付款(10%)。

四、現金和支付研究最新趨勢(Beat Grossenbacher,瑞士國家銀行)

瑞士是一個 8700 萬人的國家，鈔券流通總金額價值約 780 億瑞士法郎(CHF)，鈔券流通數量約 4.7 億張，共發行有 10/20/50/100/200/1000 等六種面額鈔券。觀察 2000 年到 2018 年間，其間包括 2008 年金融危機、2012 年歐元區負債危機，以及 2015 年 SNB 導入負利操作，每年鈔券流通量與流通價值均呈現線性穩定增長，從 2008 年的 500 億 CHF，到 2018 年已經變成 820 億 CHF。進一步觀察瑞士各面額鈔券之流通數量，發現各面額用量均逐年成長，到了 2018 年，以\$100 元的流通用量最多(約 1.35 億張)，\$20 次之(約 0.9 億張)，再次則為\$10(約 0.78 億張)、\$50(0.65 億張)、\$200(0.6 億張)及\$1000(0.48 億張)。

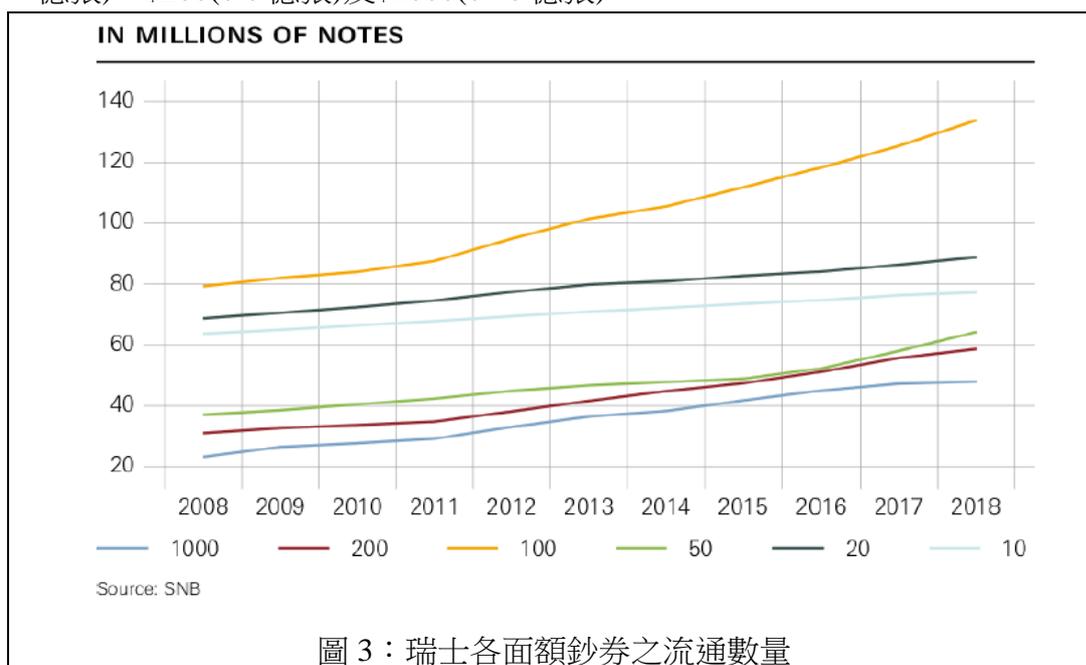
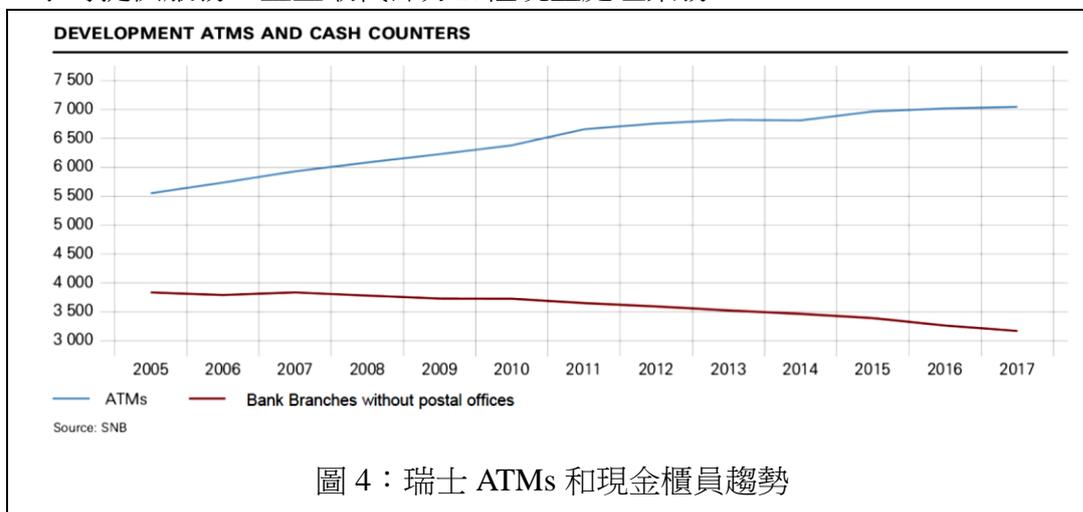


圖 3：瑞士各面額鈔券之流通數量

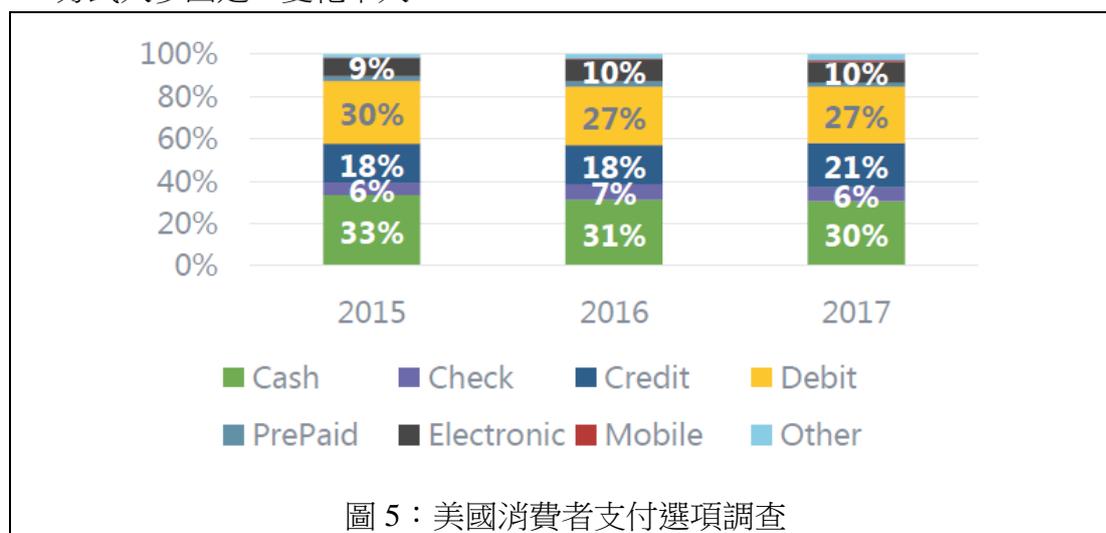
進一步觀察瑞士在安裝自動櫃員機 ATMs 和現金臨櫃人員(Cash Counters)趨勢圖,由圖 4 得知 ATMs 的數量從 2005 年的 5,500 台,到 2017 年已經擴增為 7,000 台,現金臨櫃從業人員則從 3,800 人縮減為 3,200 人,主要是自動櫃員機可以 24 小時提供服務、並且取代部分臨櫃現金處理業務。



瑞士銀行於 2017 年針對 15 歲以上瑞士民眾取樣,利用電腦輔助瀏覽查詢支付資料、紙本記錄或線上資料方式進行統計分析,以瞭解支付行為和現金使用情形,並與歐元區相關資料作比較。其研究結果顯示,(1)瑞士是一個現金友善國度,(2)支付方法的多樣化,(3)支付金額影響支付方法的選擇,(4)大部分地區民眾對於支付方法的選擇是開放的、自由的,(5)現金是最普通的支付方式,有 70%的交易/45%交易金額是靠現金完成的,(6)金融卡是去現金化最普遍的方式,22%的交易/29%的交易金額是利用金融卡完成的,(7)信用卡完成 5%的交易/10%的交易金額,(8) 3%的交易/16%的交易金額是選用其它類型完成交易的,(9)民眾平均每天交易付款次數為 1.6 次,平均每次支付 41 瑞士法郎(CHF),(10)平均錢包裡的現金為 133 瑞士法郎,(11)愛用現金支付的最大值中,35%民眾支付金額會超過 1000 瑞士法郎,(12)現金作為價值儲存具有重要作用,平均儲存金額小於 1000 瑞士法郎。綜觀平均值並與歐元區其他國家作比較,瑞士民眾的支付行為與歐元區表現很接近,特別是與鄰近的德國和奧地利。研究分評析未來支付行為方面,預計幾乎有一半的人會像現在一樣頻繁地用現金支付,幾乎一半的人將現金使用量減少,而預計一小部分人實際上會更頻繁地使用現金。受訪者(現金支付者與無現金支付者)之間存在顯著差異,其中年輕人和高收入者比較喜歡使用非現金方式支付。

五、現金和支付研究最新趨勢(Mark Gould,美國聯邦儲備系統現金產品總監)

Mr. Mark 說，在美國現金是使用最頻繁的支付工具。依據美國聯邦儲備銀行的消費者支付選項調查資料(詳見圖 5)，雖然近三年(2015、2016、2017)現金用量佔比，從 33% 微幅下滑至 30%，但仍然是相當重要的支付工具。使用信用卡支付的佔比於 2016~2017 年間成長 3%，由圖顯示近年來美國消費者於支付工具的選用方式大多固定、變化不大。



在購物金額與支付選項調查結果(圖 6)，顯示現金主要用於低額度的付款，尤其是\$30 美金以下的購物需求最多，\$25~50 美金以上的購物，則以金融卡使用率 33% 最高，其次為信用卡 28%，再次為現金的 20%。而\$100 美元以上的付款，則選用現金的比例僅 7%，改用電子支付、支票、信用卡、金融卡或其它方式付款。

如以年齡層來看現金持有和使用方面，美國民眾平日最常使用的支付工具前三名，依序為現金、金融卡及信用卡。55 歲以上的壯年及 65 歲以上的年長者，每日持有和使用現金的比例較高，幾乎是 35 歲以下族群的 2 倍。現金持有總金額平均值，65 歲以上長者為\$100 美金，遠高於所有年齡層平均值\$58 美金。至於以家庭收入分項調查支付方式，現金支付比例和家庭收入並無明顯差異；但家庭收入高者，使用信用卡的比例有增加的趨勢。

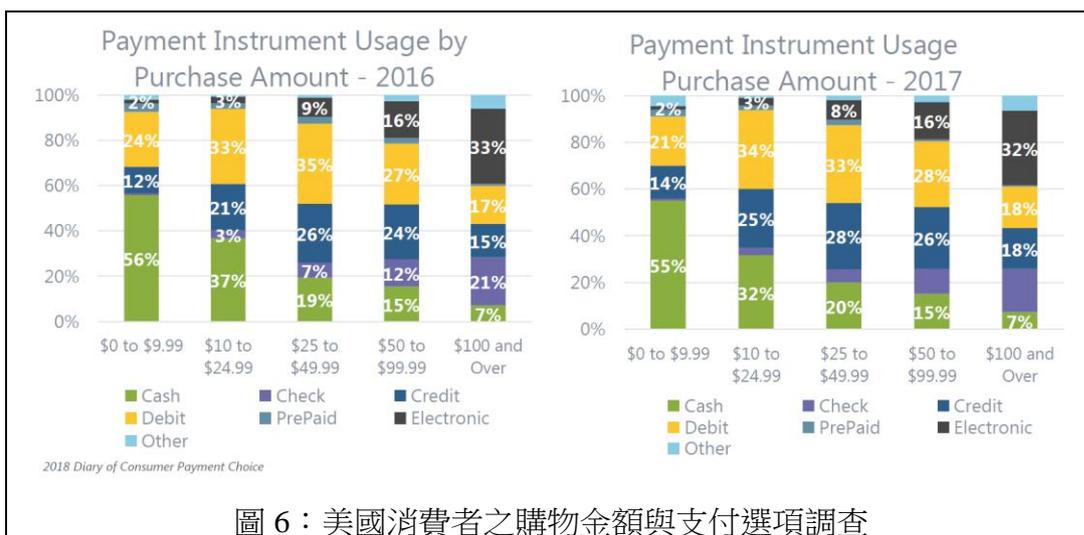


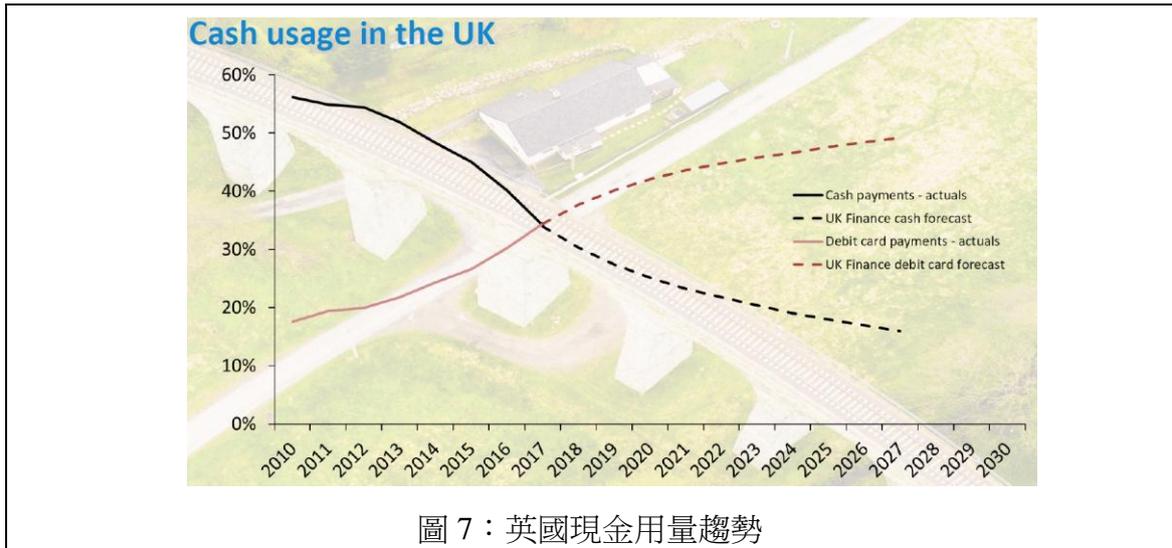
圖 6：美國消費者之購物金額與支付選項調查

雖然現金用量變少了，但使用現金仍然有許多機會，因為不管是線上平台的依需採購、網路購物、實體店面購物或是透過個人平台面對面交易，除了電子支付、行動支付、金融卡或信用卡轉帳外，貨到付款和銀貨兩訖的交易方式，年長者、儲備需求以及基礎設施不健全的偏鄉，也都是未來持續使用現金付款的機會。

六、管理較少現金用量之情況研討

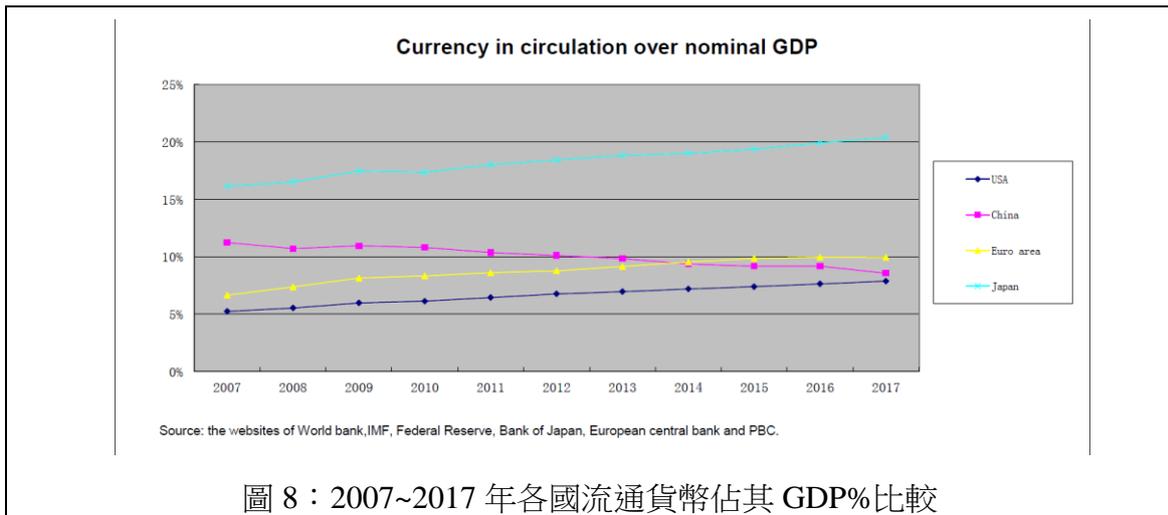
(一)英格蘭銀行的觀點(Sarah John，首席出納員和鈔券部門主管)

在英國，現金的使用量是逐年下滑的(詳見下圖 7)，由圖中得知從 2010 年的 58%，掉到 2018 年只剩下 35%，預測到 2023 年更只有 20% 左右；而各類金融卡片支付方面，從 2010 年的 18%，到 2018 年上升到 35%，預測到 2023 年會增加到 45% 左右。顯見英國有可能面臨未來現金使用量變少，非現金付款數量變多的監管情況。以現金存取位址來審視整個現金基礎設施，提出 5 項重要建議：(1)獲取現金，(2)接受現金，(3)現金基礎設施的均衡，(4)數位支付必須適用於每一個人，(5)政府確保聯合監督和現金監管。



(二)管理較少現金用量的情況-中國人民銀行(貨幣、金銀局副局長-陳建新)

根據世界銀行，國際貨幣基金組織，美國聯邦儲備銀行，日本銀行，歐洲中央銀行和中國人民銀行的網站的資料，統計 2007~2017 年各國流通貨幣佔其 GDP%情形，得知各國近年走勢變化如下圖 8，顯示日本從 2007 年的 17%，緩升到 2017 年的 21%，美國由 2007 年的 5% 緩增至 2017 年的 7%，歐元區由 2007 年的 7% 緩增至 2017 年的 10%；只有中國是由 12% 下降至 8%。2017 年中國、歐元區和美國的貨幣流通量與超過 GDP% 都很接近(7%~10%)，日本的 % 值為其他國家的 2 倍。

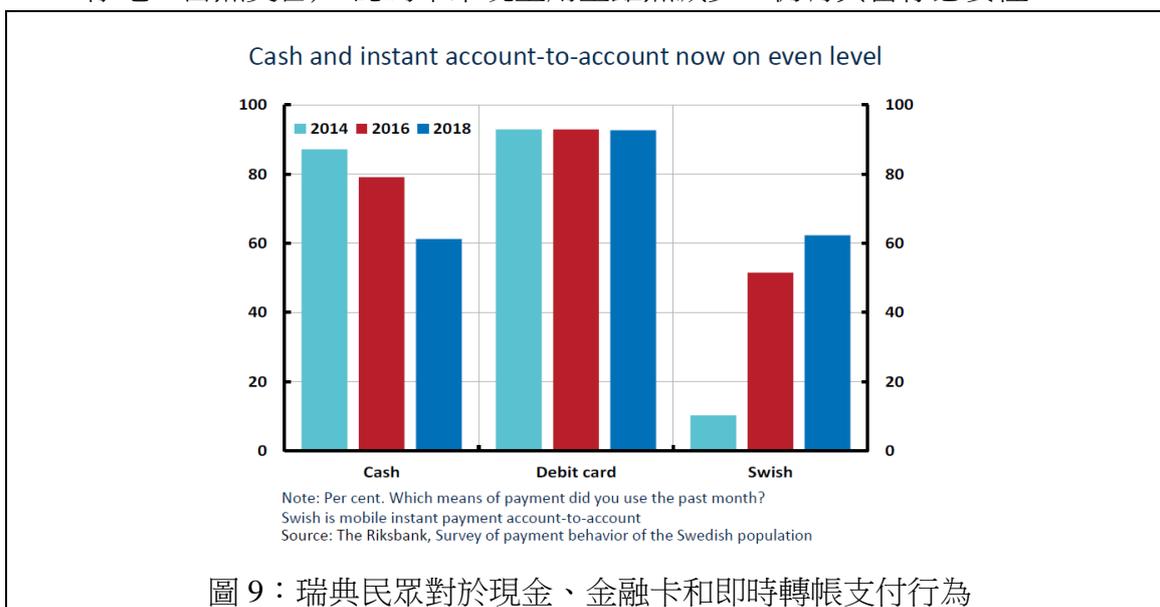


(三)現金與支付觀點(瑞典銀行支付管理部主管 Christina Wejshammar)

瑞典人使用支付工具的想法，簡單的說，並非傳統典型的、不太關心隱私

問題、強調理性和有效性、率先採用無現金新技術，結果現金交易與其基礎設施已成為昂貴的負擔。根據瑞典央行的瑞典人口支付行為調查資料顯示，瑞典人在最近一次使用現金付款的比例，從2010年的39%，下降到2014年的23%，2016年、2018年更分別只有15%、13%，顯見瑞典人比較喜歡或習慣使用無現金方式來進行付款。下圖9是瑞典央行針對民眾支付行為進行調查，發現近5年來民眾對於金融卡、信用卡的使用情形持平，約佔90%，而使用現金作為支付工具的減少25%左右，行動支付轉帳的民眾則由2014年的10%，上升到2018年的62%，其愛用者或支持者上升了52%。

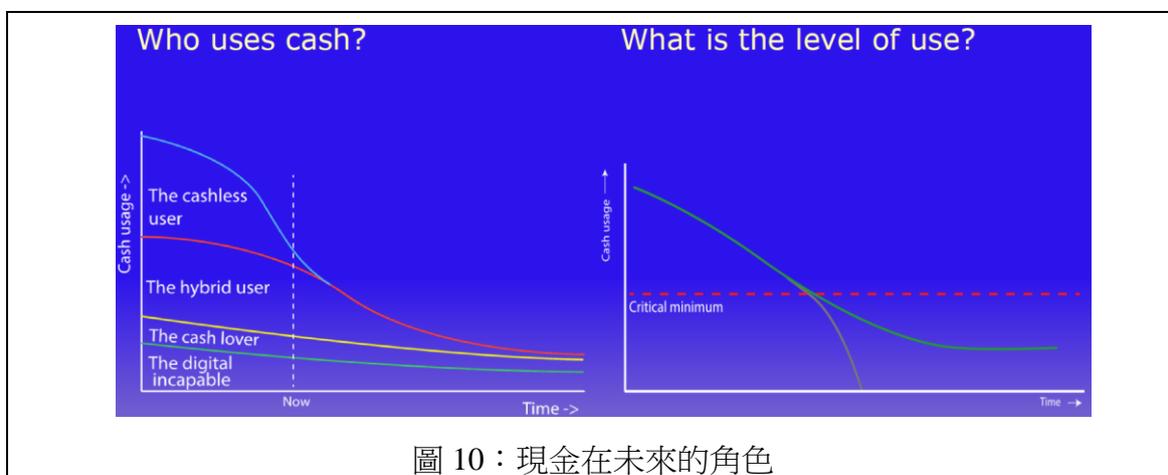
那瑞典央行應該了解那些？Christina 認為應該朝以下方向進行思考，(1)如果清楚消費者對於持有現金的興趣不大，那麼為什麼現金應該還保持存在？(2)如果是的話，誰該支付這項成本？(3)現金存在的可能原因，一為無風險，它是貨幣交易的標準，二為包容使用者權益，三為應付突/偶發事件(網路問題、停電、自然災害)。認為未來現金用量雖然減少，仍有其留存必要性。



(四)未來現金扮演的角色(歐元系統荷蘭銀行 Coen Voormeulen)

Mr. Coen 認為現金的用量雖然在減少中，但應該從誰在使用現金方面來探討，基本上可區分為無現金(cashless)使用者、現金&無現金混合(hybrid)使用者、現金愛用者、以及數位科技無能力使用者(the digital incapable)等4類民眾，支

付體驗與使用模式隨著時間的磨合，最後現金用量會達到一個新的平衡(如下圖 10 所示)。



七、2019 年度 IACA 卓越貨幣獎決選結果

貨幣發行會議中，貨幣事務國際交流協會(International Association of Currency Affairs; IACA)針對近2年來對貨幣行業於貨幣作品或工作創新、設計及流程改善等各個方面，進行審查、投票與頒獎活動。本次IACA所頒發的獎項，計有最佳新紀念券鈔或限量發行的流通券，最佳鈔券流程創新、最佳鈔券公眾教育計畫、網站或行動App，最佳鈔券或系列鈔等4個獎項，獲獎者在大會安排晚宴中進行頒獎。謹將其得獎作品或創新內容略要如下：

(一)最佳新紀念券鈔或限量發行的流通券

- 1、加拿大慶祝聯邦成立150週年塑膠紀念新鈔：加拿大銀行為慶祝聯邦成立150週年，在2017年發行的10元塑膠紀念流通券。新券中包含有幾個新的功能和技術創新：(1)首次使用表面浮雕功能；(2)自1970年以來，加拿大銀行第一次使用雙面凹版印刷的鈔券；(3)第一次應用四種顏色的凹印墨於單面凹版印刷；(4)首次在加拿大鈔票中使用SPARK網印防偽特徵。



圖11：加拿大慶祝聯邦成立150週年塑膠紀念新鈔

- 2、巴布亞新幾內亞100基那塑膠紀念流通券：為紀念2018年10月在莫爾茲比港舉行亞太經濟合作組織（APEC）峰會，巴布亞新幾內亞銀行推出了塑膠100 Kina 紀念流通鈔券。這款塑膠鈔票是世界上第一個將 SPARK® LiveTRUSPIN功能特徵，整合到透明視窗中的鈔票。設計出“天堂鳥”之眼的這一圖案特徵特別有效，從鈔票正反兩面均清晰可見。



圖12：巴布亞新幾內亞100基那塑膠紀念流通券

- 3、烏拉圭中央銀行發行的50比索塑膠紀念流通券：主要是為慶祝烏拉圭央行創建50週年紀念用。該銀行首次選用塑膠被印基材，設計意念上使用大半邊視窗來結合當地傳統美學與文化審美觀，增加了更好的安全防偽與視覺效果。而半邊視窗採用具有色變功能的油墨，並與動態壓凸紀念徽章形

成交互作用，這是以前從未在紙鈔上用過的。



(二) 最佳鈔券流程創新

- 1、SmartFeed™ X10-現金處理解決方案：(1)提供大批量現金處理操作自動化，5分鐘即可餵入處理10,000張鈔票。(2)最多可載入堆疊2,500張鈔票，這些鈔票可通過傳送帶自動傳到下一個可用的隔間。
- 2、聯邦儲備系統/歐洲中央銀行的通用檢測器介面2(Commn Detector Interface；CDI2)：CDI2是高速鈔票整理清分機(BSM)的新穎開放標準，它允許(1)無論BSM還是檢測器供應商，都可以輕鬆整合所有類型的檢測器，包括用於整理機上的高質量攝影系統。(2)標準化處理結果和圖像，提交中央銀行進行數據分析。(3)靈活而強大的決策邏輯，中央銀行可依據整鈔需求調整BSM排序邏輯。
- 3、GD公司的NotaTracc 邏輯式理票庫儲系統：經點數後的舊鈔放入NotaTracc® 的托盤中，直接進入NotaTracc® 加載模組自動化處理，運送至鈔券整理機上，過程自動化，過程不須人工碰觸處理。

(三)最佳鈔券公眾教育計畫、網站或行動 App

- 1、澳洲儲備銀行-重視應優先被關懷的目標群族需求：(1)其獨特之處在於它專門滿足了經常錯過主流廣告和媒體訪問的群體的需求。(2)澳洲儲備銀行RBA是利用調查研究來確定哪些群體需要給予特別加強的傳播訊息，

如原住民、非英語系民眾、視力障礙者和農村中的澳大利亞人。(3)在探索了這些社群成員需求後，再以獨特的方式提供了傳播素材，並通過他們經常造訪的媒體通道，確保這些要給與的教育宣導資料可以傳達到目標群體。



圖14：澳洲儲備銀行透過社群網站進行宣導

2、加拿大銀行-數位說故事和線上交流網站：(1)提供一個互動式鈔券故事，以創新的方式提高公眾意識和興趣，並鼓勵人們在線上社群廣泛分享他們的故事。(2)在網站上提供栩栩如生的塑膠鈔券動畫圖文介紹，模擬鈔券各種特徵視覺效果，包括其全像圖案、安全防偽特徵和塑膠基材。



圖15：加拿大銀行-數位說故事和線上交流網站頁面內容

3、南非儲備銀行-貨幣行動App：(1)南非儲備銀行於2018年7月推出了紀念馬

迪巴鈔票系列。除了發行紀念鈔票外，還順便開發推出了貨幣行動App。(2)目的是提高民眾對南非鈔票各種功能的認識和教育，展示其鈔券設計，安全防偽技術和品質等組成要素。(3)這款行動App有一個顯著特徵是擴增實境(AR)功能的運用。當以智慧手機相機功能掃描鈔票時，螢幕上會以虛擬方式彈出，具有動畫、變化旋轉和音效的鈔票。

(四)最佳鈔券或系列鈔券

- 1、亞美尼亞央行-新系列鈔券：為紀念亞美尼亞貨幣誕生25週年，亞美尼亞央行於2018年發行了第三版系列鈔票，其安全印刷領域的技術革新包括：
 - (1)用最適化結構來呈現新的2000德拉姆鈔票。
 - (2)該系列創作新設計，保留名人肖像的原則，同時增加了當地特色主題和地貌風光。
 - (3)選用Hybrid™被印基材來印製生產鈔券。
 - (4)應用最新的、高辨識性的防偽特徵，動態光影變化窗式安全線與網印SPARK，生動且易於辨識的安全功能。



- 2、澳洲儲備銀行-新版50元澳幣：(1)保留了澳大利亞第一套塑膠鈔的色調、尺寸、人物主題肖像。確保公眾對以往鈔票的熟悉度。(2)改版升級的主要目的是強化安全防偽的創新與整合。(3)新版50元澳幣設計，是經廣泛諮詢相關議題專家而制定的。從機器設備製造商、一般商業銀行、焦點團體及歷史文化專家等，提供議題、審美、防偽適性的參考資料。(4)諮詢

弱視與視障團體，以確保觸覺特徵能滿足特定群族的需求。



圖17：澳洲儲備銀行發行的新版50元澳幣

- 3、加拿大銀行-直式10元加幣：(1)這是加拿大首次採用直式方式來呈現塑膠鈔券。(2)導入這種鈔券設計，主要是標榜著票據發行方式的轉變。(3)這款鈔票正面使用大量凹印深色墨來襯托反白面額阿拉伯數字，用近似於滿版凹印的設計方式，正反兩面視覺和觸覺的認知模式，是前所未見的。(4)鈔券上面使用磁性和IR墨很棒，能提供很強的機器閱讀辨識訊號。



圖18：加拿大的直式10元塑膠鈔

- 4、墨西哥銀行-500比索：500比索是第一次出現在墨西哥新鈔系列中的面額，主題呈現創建歷史的人物肖像和國家自然遺產；以藍色系為基礎，中間融入包括一些新奇的航海地圖與供一般民眾容易辨認的安全防偽設計；同時也包含觸覺記號，增進盲人或視障者來區分面額，以及獨特辨識的暗記。



5、挪威銀行-新系列鈔券：(1)新系列鈔券導入新式的防偽特徵，增加其安全性。此外，耐流通、機器檢券及手工處理的效能都跟著提升。(2)新系列鈔擁有共同主題很重要，它創造了每一面額的視覺效果，並描繪出公眾關注和參與感的故事。(3)選擇“大海”作為總體主題，它是挪威經濟的一個重要關鍵因素，有著歷史和民族的認同。



八、現金通路及其為現金行業帶來的機會(David Hensley, Jens Seidl，英國)

有鑑於瑞典的點對點(peer-to-peer)及時轉帳支付方式，已經改變了現金工業的遊戲規則，但現金接受度的缺乏，可能導致某些民眾或情境意義上的被排外，例

如不收現金的行動支付停車場，仍需有某種程度讓大家都方便的替代解決方案。因為除非數位化無現金支付已經具備能為所有人的不同需求與情況提供服務，否則現金收付設施仍將是必不可少的重要措施；另一方面來說，現金是一個緩解數位失效時的重要支付方式。現金消費者族群擔憂隨著非現金支付的發展，農村地區ATMs和偏鄉分行會逐漸關閉，造成使用現金的不便，偏鄉民眾看到一個逐漸增長數位金融服務的社會，但那些技術僅適用於具有使用那些數位連結性的群族；商業人士對於如何建立高現金經濟模式仍能持續存在抱持疑惑。

在許多層面來看，現金對預算而言是重要的，例如購屋、健康照護、旅行，這些都需要現金，用來看管收支預算的好方法；另外，有98%農民有電話，60%農民有智慧型手機，但只有40%的農場可以接收網路訊號；再者，使用現金是支付風險最低的好方法，年長者時常以現金付款方法託付他人幫忙購物，此外貧困的人不一定有帳戶，現金支付可能是他們唯一選項。

人們以往用現金交易的方式正處在量能縮減邊緣中，政府部門應正視現金獲取通路問題，可能將來會面臨無現金方式無法付款風險，尤其在我們朝向數位社會發展的過程中，商品買賣交易的自由選擇方式，仍應被尊重和受到相當程度的保護。建議政府部門需採取緊急行動，應加強監控措施、確信現金監管，以保護日常生活依賴現金支付民眾的權益。

九、多變環境中，如何定義和執行現金策略(歐元系統-法國銀行 Erick Lacourrage)

從目前的趨勢來看，法國現金使用量的流失，支付系統變多而不穩定，這是央行和經濟的運作面臨的挑戰。以2016年法國和整個歐元區零售業的POS現金付款情形來做比較(詳如下圖21)，歐元區現金支付佔總額54%，現金支付用量占79%；而法國現金支付佔總額28%，現金支付用量占68%，無論是現金支付額度和用量都較整個歐元區平均值低10%以上，甚至在歐元區的現金支付是排倒數第二。支付方

式多元化，不少民眾改用卡片或其他方式來付款。

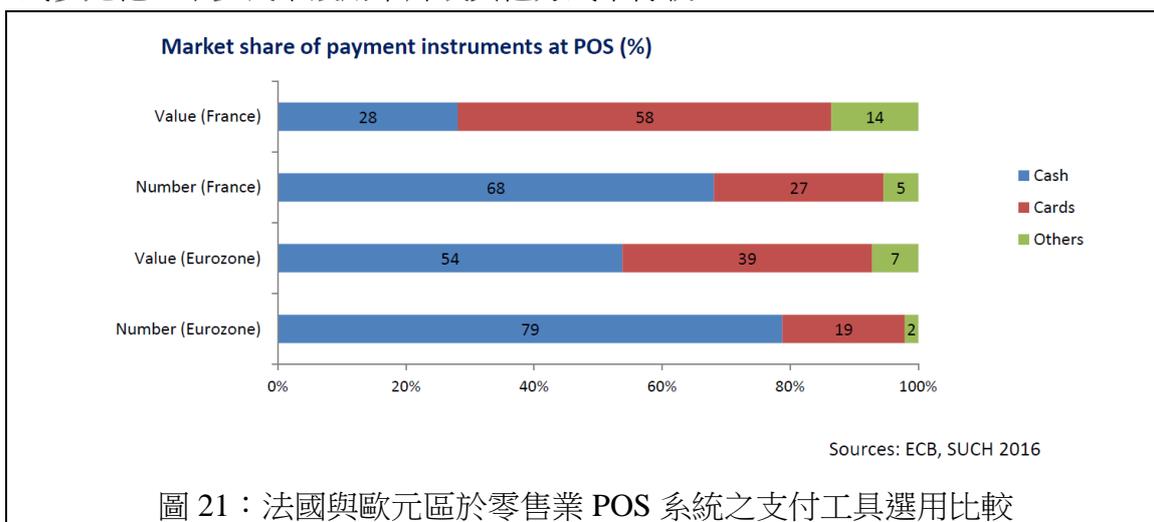


圖 21：法國與歐元區於零售業 POS 系統之支付工具選用比較

在法國，如按零售POS交易金額分配付款方式(詳見圖22)，使用現金與其他支付方式比較起來，5~20歐元以下的小額購物付款，現金仍然是支付的首選方式；零售POS交易的平均金額：7.5歐元(歐元區最低數字)，購物金額大於20歐元時，卡片是最常用的付款方式，尤其是50歐元以上的購物，用卡片支付比率升為72%。支付習慣與方式的改變，造成法國央行的鈔券提交存量日漸減少。

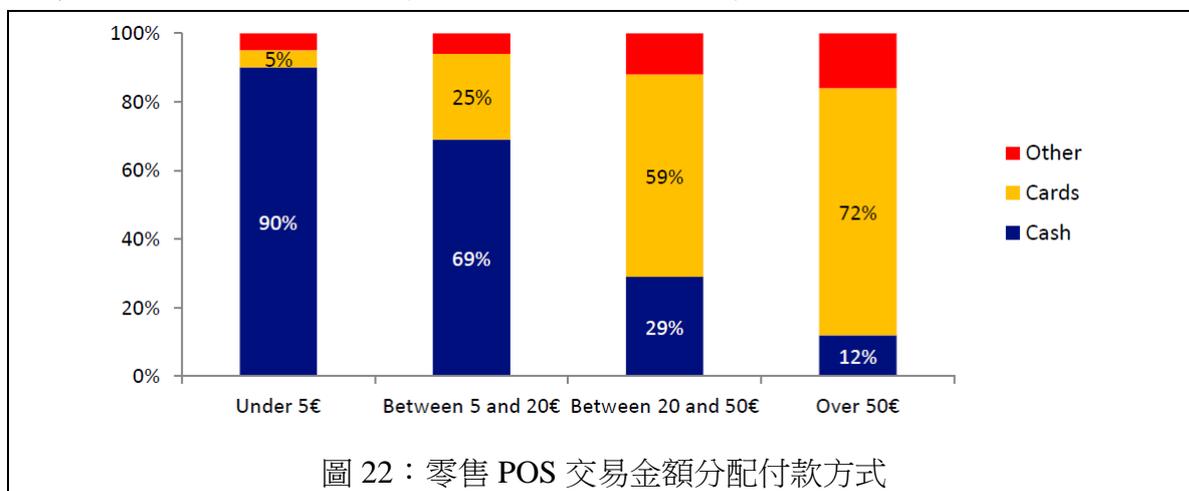


圖 22：零售 POS 交易金額分配付款方式

自2013年到2018年，鈔券用量(100個單位變成75個單位)正快速遞減中，回收至法國銀行，而鄰近的德國、義大利僅減少6個單位(從100個單位變成94個單位)；西班牙則增加了4個單位，變成104個單位鈔券用量。至於卡片支付方面，自2001年起幾乎以年增率8%上漲；ATM取款的比率持平，支票付款則微幅下滑。在無現金(Cashless)技術浪潮下，2012年交易量為"0"，到2018年無現金支付的交易量已經

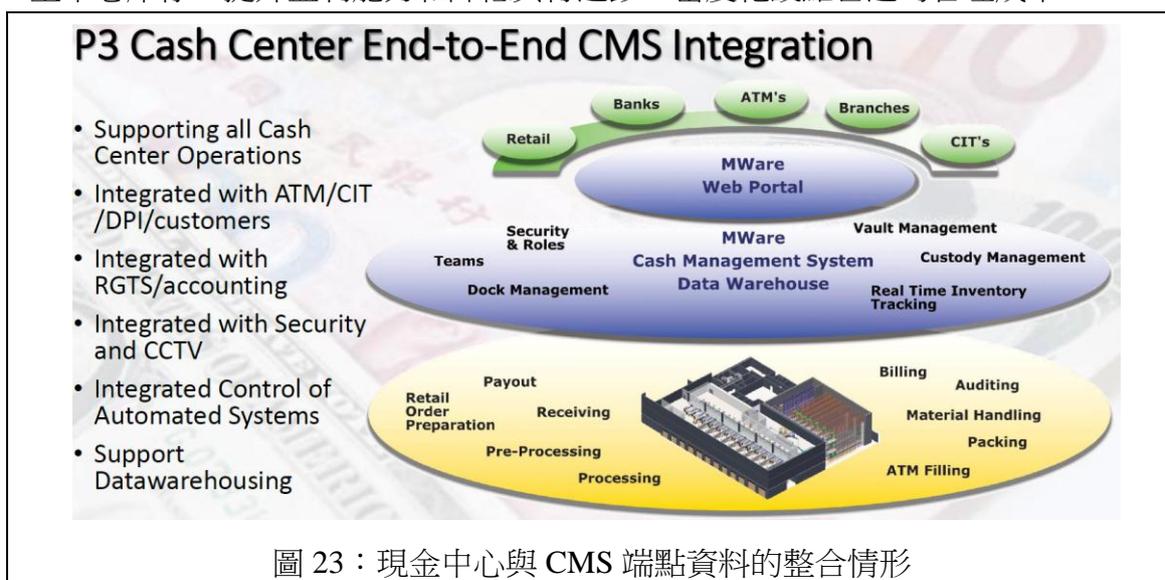
上升到20億歐元；自2014年起，非接觸式卡片支付的指數逐年上升，所有卡片在POS系統支付量已接近20%。即使現今發行量仍大，但或許未來的5~10年後，現金可能成為法國一種次要的支付工具。但就算是現金用量變低，但仍可能會長期存在於我們的社會中。

法國銀行對於現金使用的政策立場(國家支付系統策略)有三，(1)會正視現金使用量演變的中立性，(2)所有支付方式均需具有可親近性、高品質、安全性，(3)回應民眾支付方式的自由選擇權。至於，在制定涉及所有利益攸關者的法國國家現金流通準則和管理上的5個關鍵方向如下：(1)以現金作為支付方式的可接受性，(2)在國內任何地方都能獲得現金，接受現金交易，(3)兼顧法國現金流通質量，(4)遇到危機時現金的穩健性，(5)現金周期的成本效益。總結來說，隨著無現金技術發展，法國現金用量正在減少中，然而，現金仍將是未來不可避免的支付手段，特別是對弱勢群族和危機時期，在這種不斷變化的環境中，央行的使命是透過公平的可獲得存取特性、品質可靠性、安全性和彈性，來確保對貨幣的強烈信心。

十、創建一個更安全、更有效率的現金中心(PEC 公司 Raf Goossens)

以歐盟央行的統計資料來看，近十多年來現金流通數量是逐年增加的，電子支付的數量也是增加的，某些地區現金用量在減少中，但如就ATMs來說，不管在已開發國家或全球其他地區都呈現穩定的成長。全球安裝ATM設備數量從2009年的210萬台，擴增到2018年的380萬台，預測到2020年可達到410萬台的規模；現金使用及電子支付都有需求的多變支付環境中，可以看到對於現金自動化的高度需求。轉型中的環境需要訂定新策略，例如現金櫃台/商業銀行分行已漸轉型為自動櫃員機服務，對現金的可靠性、效率和降低成本的高度需求，如減少ATM/現金中心的現金庫存、更快的周轉時間、自動化、省人力。因此，較理想的狀況是，建議可以結合私人運鈔企業、現金中心與央行合作的契機，創建一個P3(*)現金中心(Private Public Partnership；P3)，將央行或其分支機構的金庫、運鈔金庫、付鈔和

回收層，以及整鈔設備等整體性規劃合建在同一區，結合自動化倉庫(Automated Vaults)、現金中心自動化(Cash Center Automation)、現金管理系統(Cash Management Systems；CMS)軟硬體設備，減少所有各方的總體成本，100%鈔票回收即刻輸送進行整鈔、分類、驗鈔和自動倉儲，由現金管理系統(CMS)集成的資料(資料端點流程如圖23所示)，導致有“大數據”資料庫可用，提高現金週期運作效能，減少現金中心庫存，提升盈利能力和降低央行運鈔、密度化設點營運的管理成本。



十一、現金管理和反洗錢-一個央行的經驗(義大利銀行 Enrica Teresa Vignoli)

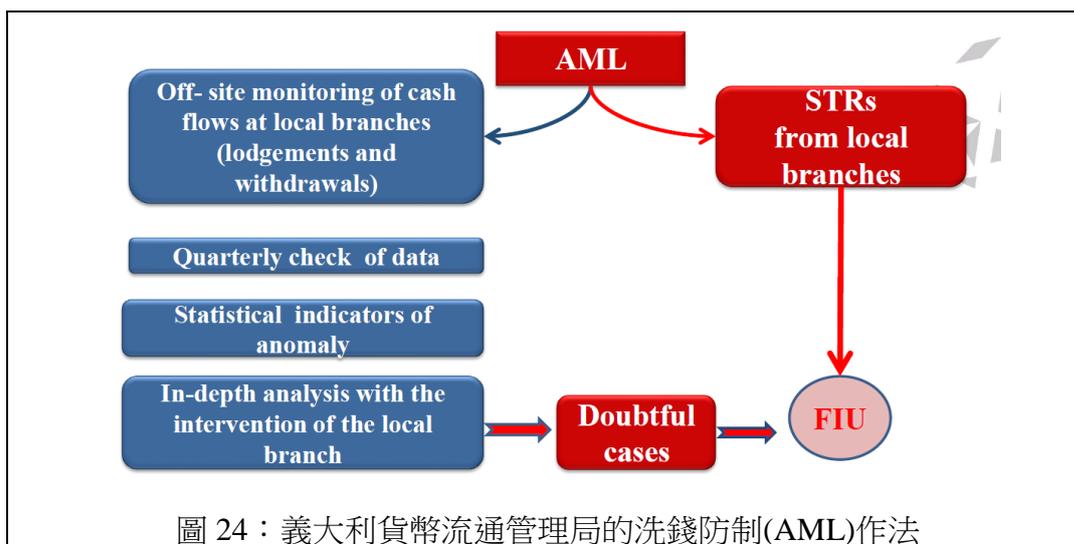
根據歐洲央行統計資料指出，歐元區的現金流通多年來均呈線性穩定正成長，自2009現金使用總值由8000億歐元，增加到2018年的12000億歐元，現金使用數量，由2009年的140億張，到2018年的225億張；而義大利除2012年到2015年間受負債影響，其它時段現金使用總值和數量亦呈現正成長。而就2002~2018年歐元區與義大利現金流通量與GDP比值作比較，現金流通量亦呈現正成長。由歐元區與義大利POS系統現金支付佔整體用量%與總值%比較(表1)得知，義大利在現金支付的整體用量%與總值%上，都比整個歐盟要高。

表 1：歐元區與義大利 POS 系統現金支付佔整體用量%與總值%比較

國 名(代號)	現金用量佔%	現金總值佔%
義大利(IT)	85.9%	64.8%
歐盟(EU)	78.8%	53.8%

現金使用量高與大量非正規經濟確實會增加風險，對洗錢和恐怖主義融資之鑑定、通路和瞭解之風險評估是一個主要問題。根據義大利銀行金融情報室(FIU)2017年年報統計資料顯示現金業務相關數量，其中現金營運佔20.9%、資金移轉運作佔25%、電匯佔26.6%、其它佔27.5%；現金營運、資金移轉運作及電匯等3項，其它項目的佔比最高，它的現金移轉有時候是不容易追蹤的。這時就必須在法律框架下，盡量要求客戶端(名單過濾、客戶審查)的努力、資料記錄保存、可疑交易的追蹤報告、內部控制、培訓計劃、監督的權力、負責洗錢防制(AML)與打擊資助恐怖主義融資(CFT)的部門、機構和政府當局的齊心努力。

目前義大利貨幣流通管理局的處理流程如下圖24所示，洗錢防制(AML)可分為兩部分，一為來自當地分支機構數據資料之短串重複序列(STRs)檢核機制，檢核如有問題，提報金融智慧情報局(FIU)處理；另一部分為對當地分支機構的現金流進行非現場監管(提交和提款)，包括查核其每季數據、異常統計指標和通過當地分支機構的干預進行深入分析，有疑慮的案件提報金融智慧情報局(FIU)處理。義大利貨幣流通管理局自2015年經由STRs追蹤的計有320件，須提報金融情報室(FIU)的案件計有158件，2018年追蹤的有129件，提報的有53件，須追蹤的案件數逐年遞減中，而須提報後續處理的比率也從49%降至41%。



現階段，現金輸送業者(Cash in Transit；CITs)因為組織良莠不齊，沒有去定義角色和職責，且沒有用於追蹤異常管理的軟體程序，所以在洗錢防制方面全靠貨幣流通管理局和洗錢防制管理局在追蹤管控，其控制和查核的頻率和強度，是根據風險概況和受監督主體的大小而協同合作模式，然後將資料進行定性分析，描繪出潛在犯罪風險的外貌。因此，短期內仍須努力的目標，在於強化CITs組織強化，瞭解境內現金分配情形，並評定洗錢防制風險指標，期能於打擊逃稅和犯罪組織的不法活動。

十二、效率與節約成本：保持有效率的現金周期(Johannes Beermann，德國聯邦銀行)

從德國聯邦銀行的觀點來看，一個理想且有效率的現金週期的要求有可持續發展、成本的競爭力、穩定性等三個方面。首先是關注經濟上可持續發展和環境友好的行為，因為在詭局多變之環境的可持續性變得越來越重要，金融市場參與運作者應在經濟持續發展下，尋求利潤和回報，而中央銀行應採取實現環境友善的現金生命週期的作法或措施。在成本效益方面，依據德國央行2019年的”零售業現金支付成本”研究，結果發現每筆交易支付成本中，現金為0.24€、金融卡轉帳為0.33€、直接金融卡刷付為0.34€、信用卡為0.97€，不久將來歐洲還有更多無現金支付領域的新成本效益競爭者加入。現金與無現金支付相比，現金周期的成本應該

是成比例的，因此具有競爭力。而在危機處理的穩定性方面，金融危機時期的現金循環具自我恢復能力，個別現金市場參與者的穩定性，參與者需要在適當角色中確保現金的可用性。最後Dr. Johannes認為效率對整個現金週期是相當重要的，無現金支付的不斷創新，正在加劇對整個支付領域的影響力，中央銀行與其他金融業者應將繼續專注於讓現金保持為一種具有吸引力的支付方式。

十三、保持有效率的現金周期(Leif Veggum，挪威銀行現金部總監)

挪威銀行現金部總監Mr. Leif談到，央行對於現金方面的使命有二，一為發行鈔券和硬幣，二為推動一個有效率的整體支付系統。這個涵義主要是，確保鈔券和硬幣的有價資產特性，以便它們可以有效地作為支付手段，並且盡可能有效的為使用者提供這些服務。他認為一套有效率支付系統的標準，應該由使用者決定如何支付，並有一個真實的支付選擇方式。而且應能提供具有不同特性的使用者的替代解決方式，然後使用者根據不同支付方式替代品的屬性和花費成本，以及本身的偏好來做出支付決定。

在這種狀況下，使用者的可用性、瞭解支付屬性和成本都很重要，應避免用補貼方式來支持某一支付系統。而且中央銀行要注意現金供應的總體成本效率，應以最低資源需求(recourse-demanding)方式來提供給使用者所需的鈔票和硬幣，以成為有價值屬性功能、有效率的支付工具，並且對鈔票進行有效供應鏈的監管和維護流通券品質，在本身職責範圍內，進行工作優化處理。

十四、付款彈性-現金和中央銀行的角色(Steve Gordon，紐西蘭儲備銀行)

紐西蘭是一個南北狹長的國家，4,700萬居民中，有53%的人集中在北部、24%人口在中部、南部人口佔23%。現金流通的總金額為64億紐幣，偽鈔率在百萬分之

一(1ppm)，而現金需求每年增長率為6%，主要是考量地震和海嘯因素的自然災害風險有關。經濟的年增長率為3.3%，出口的主要收入是農業和旅遊業。

紐西蘭的現金循環週期如下圖25所示，儲備銀行委託加拿大印鈔和鑄幣，然後轉由2家運鈔業者(Cash in Transit companies)送交5家主要銀行發行流通鈔券和硬幣，安裝有4,300台ATM's服務大眾，居民99.5%有銀行帳戶，消費者和零售業者/旅遊博弈業者依需領現金交易使用，舊鈔舊幣再經由發鈔流程反向進行回收，最後由儲備銀行整理銷毀。

在面對地震風險，重新審視教育評估、創新性、諮詢和協議及履行等貨幣循環週期移轉程序，對現在紐西蘭國家貨幣運作模式進行重大審查，強烈聚焦於現金移轉運作系統之彈性和效率，模擬現金危機情景的作用，如自然災害，主要電子支付中斷，央行在危機儲備的角色，以及數位時代的現金供需。另外，亦將支付系統和貨幣設施地點，支付系統未來發展及其貨幣流通考慮因素納入規劃。

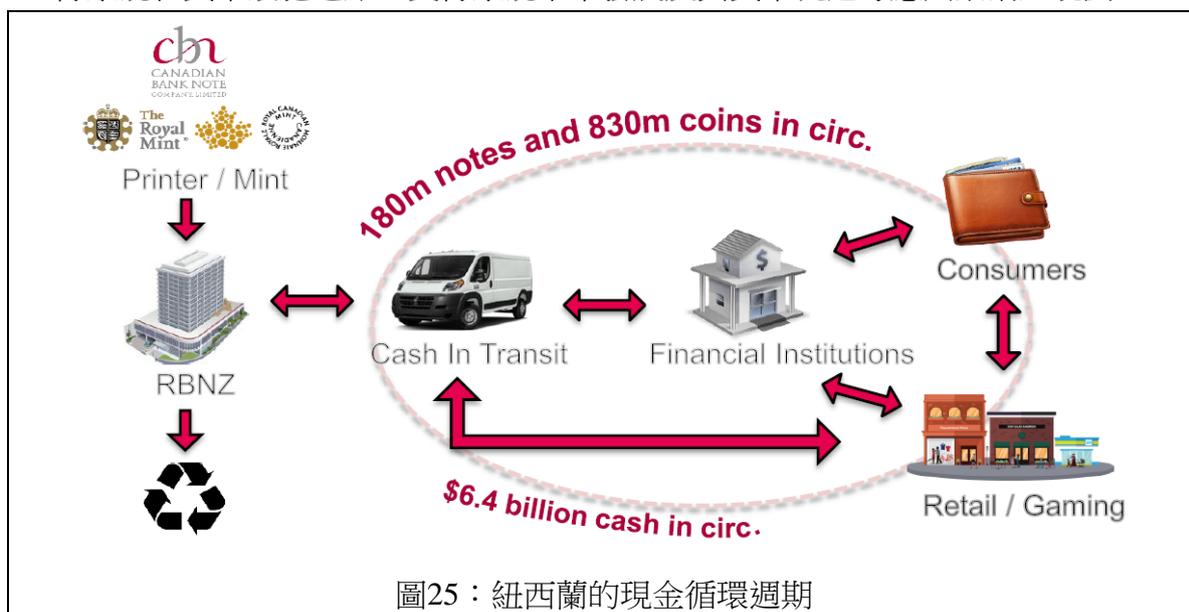


圖25：紐西蘭的現金循環週期

十五、現金的重要性和減少分行對現金存取衝擊(西班牙銀行總裁-Concha Jimenez)

西班牙銀行2018年研究資料顯示，現金是西班牙民眾最常用的支付工具，佔整體支付的53%，其次是佔43%金融卡，信用卡僅佔3%。圖26為歐元區和西班牙

在自動櫃員機ATM與櫃檯(Over the Counter ; OTC)交易金額趨勢圖，由圖26可知，歐元區和西班牙之櫃台交易量跟分行縮編一樣，呈現下滑趨勢；而ATMs緩步持續發展。

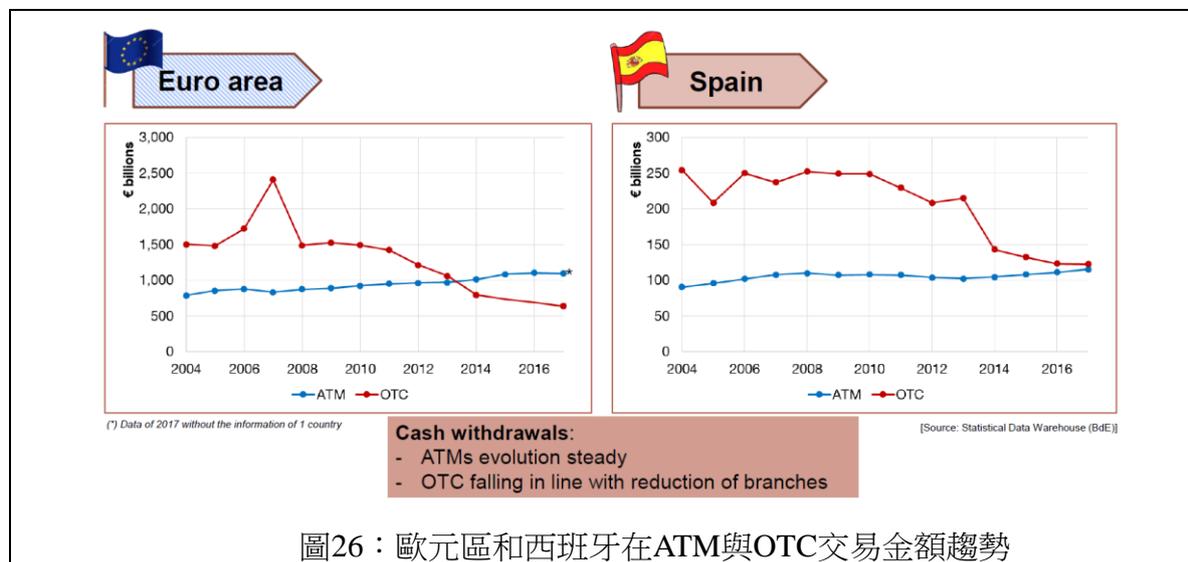


圖26：歐元區和西班牙在ATM與OTC交易金額趨勢

西班牙的現金配送路網方面，前受2008年金融危機影響，於是開始進行銀行間的整併，銀行數量從2008年的286家，變成2018年的203家，縮減了29%；主要是調整能量、縮減開支及部門強化，並且合理減少各地分行及ATMs設施佈點數量，然後擴增非駐點的客戶服務中心，以提升銀行運作效能。自2015年經濟復甦以來，即使分行數量仍持續縮減，ATMs數量則轉為正成長。雖然自2008年以來，西班牙的現金配送網路發生很大的改變，但它仍然是歐元區每百萬居民中銀行分支機構和ATM數量最多的國家之一。其每千平方公里的分支機構數量和ATM網路密度，適與歐元區近年來的平均值相當。目前在8,132個市鎮行政區中，有4,196個市鎮沒有分行駐點，但比2008年增加了627個，其中有150萬居民受到影響(佔人口的3.1%)，雖說沒有金融業務被排除地區的問題，有些改用線上網路銀行(use of on-line banking)，但對生活在農村地區的老年人口，確實產生不便和非現金支付工具使用的風險。目前已開發了幾種替代方案來提供現金(行動分支機構、郵局的現金存提服務、臨時性服務等)，這些設施減少了人口，城鎮或住宅區無法獲得現金的困局，已成功將受到影響的民眾從3.1%降至2.1%，未來將持續發展金融服務地圖，以提

高現金之存提和使用的品質。

十六、重大自然災害發生後的現金供應計畫(哥倫比亞銀行)

哥倫比亞位於南美洲的西北部，人口4,550萬人，央行的分支機構有13個，境內有45家銀行，6,361個分行，自動櫃員機ATMs有16,003個，運鈔業者CITs有8家，約有80%的成年人具有存取性的金融性商品。流通鈔票的總價值(2018年12月)相當於26.5億美元。過去10年的平均年增長率為10%。哥倫比亞銀行致力於開發提供銀行業高效安全服務的IT基礎設施及高水平的IT應急計劃支持電子服務。央行相關金融資料透過其分支機構進行多點(第二、第三點) 異地傳輸備份、應急備用。

他們的緊急應變計畫是假設模擬主要災難情境下，首要關注焦點在於電子服務中斷對支付系統產生的影響，這可能會影響到互聯網服務、信用卡和金融卡等電子數據交換支付等系統的使用，這種緊急情況下，現金將變成最後付款方式的唯一選項。亦模擬央行的主建物及人員受到災害波及的處理階段，(一)0~8小時內的即時反應，資料由遠端分支機構(第三地)取得，恢復金融資訊控制權，首都波哥大的初步損害評估，協調分支機構到波哥大的運輸。(二)四周內的回復情形，包括修復基礎設施和技術面之損害，獲取所需的商品和服務，滿足員工的需要。

其次，是考量災後的現金供應，該計劃確定央行能夠在事件發生後48小時、72小時供應現金給商業銀行，必須考慮到所需的恢復行動需求、警方協助央行現金匯兌的安全，以及庫儲預備現金的供應通路。再者，必須考慮到災後的現金撥付運作風險。央行會將事件發生前的商業銀行賬戶狀態於駐留在第三站點的數據備份提供給商業銀行，並在災後現金需求增加的同時，央行在不同城市的4個分行持有4週的現金存量，以應緊急需求。這項計劃從2018年起，每年測試四次連接第三站點，與商業銀行和CIT進行為期一天的運營，並將測試結果發佈在Banco De La Rue pública的網站上，以確保計畫的可行性。重大自然災害以及網路攻擊等技術威脅可能對中央銀行現金供給與支付系統運作方面造成重大影響。因此，中央銀行

必須考慮並製定計劃，以便為經濟提供現金，作為最後支付手段。

十七、現金的使用需求趨勢(Melissa Hope 澳洲儲備銀行發行部主任)

澳洲近年來的鈔券流通總值不斷攀升，約從2009年的500億澳幣上升到2018年的800億澳幣，而消費者使用鈔券支付的百分比，不管在使用鈔券的數量和價值金額支付方面，都逐年不斷再下降中。根據歐盟央行統計2002~2018年各國貨幣用量佔國內生產毛額總值比較表(詳圖27)，發現依佔比高低分為兩類，佔比高的代表鈔券用量需求高(日本、歐元區、美國)，佔比低的代表鈔券用量需求低(澳洲、加拿大、英國、挪威、瑞典)。日本的鈔券用量佔GDP百分比最高，且16年間由12%上升到20%，歐元區由5%上升到10%，美國由5%上升到8%，鈔券的需求以日本最高，都有逐年增加趨勢。而鈔券用量佔比低的國家中，以挪威和瑞典的需求最低，16年間從3~4%降至1.2%左右，此與當地居民的使用習慣有關。至於加拿大、澳洲和英國，鈔券用量需求不高，但近年來的變化也不大，都維持在3.5~4%左右。圖右是各國現金支付佔整體支付的趨勢，由佔比趨勢可得知，圖中各國的現金用量有衰減趨勢。2018年現金支付佔比在60%以上的地區為的德國、歐元區、西班牙及法國；現金支付佔比在30%以下的國家為挪威和瑞典，而澳洲現金支付部分從2010年的50%，降至2017年的38%，美國現金支付部分從2010年的40%，降至2017年的31%。受數位化無現金支付方式浪潮與各國各地區民眾習慣付款方式影響，確實衝擊現金環境與使用現金的佔比，現金用量雖然變少，但仍會在使用層面上佔有一定的比重。

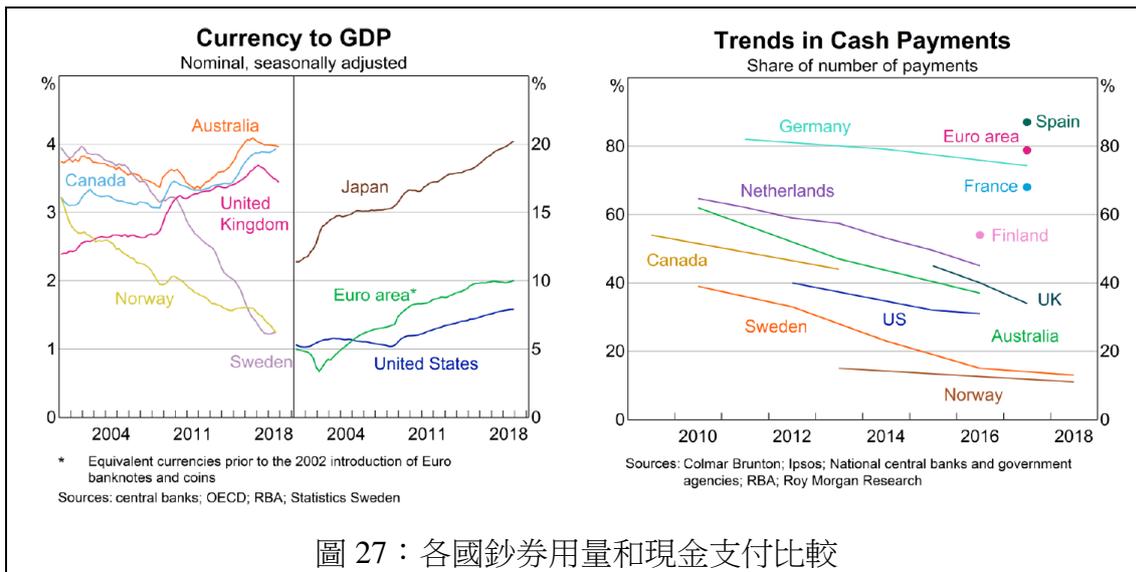


圖 27：各國鈔券用量和現金支付比較

十八、泰國於更換新系列鈔票之過渡時期的經驗與挑戰：

泰國近20年來，共發行了3套系列鈔券和一套系列紀念券。1999~2005年間發行的第15套系列鈔券、2012~2015年間發行的第16套系列鈔券、2017年發行一套紀念鈔，以及2018年發行的第17套系列鈔券。每套系列鈔券均有20、50、100、500、1000等5個面額。每次在新鈔發行前一定都會經驗到設計、供應管理、印製生產、鈔券管理和公眾關係等5項挑戰。茲說明如下：

- (一)首先，在設計方面的挑戰，一定是有特定的時機或新增安全特徵的需求。然後據以發展設計概念跟主題，安全特徵則是要看最新趨勢技術，並評定技術導入之可行性；在鈔券設計能關鍵成功因素，當然要靠持續的在設計概念與技術更新上進行研究與測試。
- (二)供應管理方面的挑戰，在於足夠的材料和及時的生產。要去管理現有和新的材料供應合約，這需要供應鏈與生產線上各單位充分合作，快速有效的溝通，才能使合約轉換和資訊共享的發展順利。其供應管理的關鍵在於供應管理的彈性與有效溝通的管道。
- (三)印製生產方面，主要是面臨新技術和大量生產的挑戰。生產線的調整有賴

學習能力、員工的投入時間與奉獻精神和良好的生產現管理，而新技術方面，採用雷射雕刻製作凹印版技術及引進網版印刷，在高面額鈔券上印製 SPARK。其關鍵成功因素在於強健快速的學習能力與有效的製程管理。

(四)鈔券管理方面，主要是新鈔發行的通路管理。包括如何將新鈔分發到全國各地、庫儲管理和最佳化，協調商業銀行測試各類自動存提款機(ATM/CDM)、鈔券整理機、驗鈔設備，作相關適性調整。其關鍵成功因素在於整個鈔券供應網絡的協調合作，確保順利新舊鈔券運轉和過渡。

(五)公眾關係方面，主要是要讓大眾認知新系列鈔券，包括電視、廣播、報紙等傳統媒體，社群網路及新聞網頁等線上媒體，以及開發”泰國鈔券”行動手機App。有關泰國鈔券行動App，主要是介紹新系列5個面額鈔券的樣貌，另外再進一步探索安全特徵方面(如圖28所示)，有標示出其在觸覺、透光、視角變化與UV燈下，各區域可展現的安全特徵。



十九、鈔券發行實務應用(MS Lydia Yip, 香港金融管理局貨幣清算部主任)

香港的新鈔發行經驗豐富，有3個發鈔銀行、各自發行了3個新鈔系列，每種系列各有5個面額(\$1000、\$500、\$100、\$50、\$20)；而10元港幣又分紙質和塑膠兩種鈔券，然後為慈善事業籌集10億港幣發行了5款紀念鈔，總計17年來擁有52款鈔券設計。新鈔發行是需要進行專案管理的，一個偉大的發行計畫，包含定義設計

發行專案、如何交付及時程表、安全防偽特徵、產業鏈利益相關者、成本、新舊鈔票換行程、公開與教育、以及其他問題處理等要件。

- (一)定義設計發行專案，要定義整個新鈔系列流通券或紀念券的專案計畫內容，能快速解決現行鈔券設計問題(設計及安全特徵不足處)，以抵銷外界嚴重評擊。
- (二)交付時程表考量：1、新發行流通券方面，如果一次發行推出所有面額鈔券，大約要3~4年的準備時間；如果一個接著一個面額推出，大約也要3~5年，當然這也跟鈔券設計到審核通過、製版、印鈔工廠產能整體行搭配有關。2、紀念券方面，明訂活動日期、銷售類別/價格、經議決採用公開銷售或銀行櫃檯銷售，以及包裝設計。3、另外要注意快速確定安全防偽功能，避免偽鈔攻擊。
- (三)應在設計和安全防偽功能之間求取平衡，例如容易辨識、困難偽造、耐流通適性、辨識技術、設計適性、材料與印刷加工適性等。
- (四) 產業鏈利益相關者，包括審核決策、印鈔業者、警察執法、金融部門、公眾/使用者、材料供應商、安全防偽特徵供應商。
- (五)成本方面，1、開發新系列鈔券的額外管銷成本(包括設計費，新製版費、新材料與新安全特徵)，2、以及公眾對新鈔適性和鈔券處理設備的校準(驗鈔機、自動櫃員機、鈔券整理機)等社會成本，3、教育&宣導。
- (六)新舊鈔票換時程方面須考量，1、評定新鈔產能和其成本，2、大動作直接替換途徑-公告日期，一次性回收所有舊鈔，3、自然汰換-新舊系列鈔券共同流通使用，4、是否公告日期，要求民眾換為新鈔？4、盡可能降低對民眾造成的混亂困擾。
- (七)宣導教育方面，主要是讓民眾了解新系列鈔票和安全辨識功能，應用的宣傳方式有社交媒體、網站和視頻、行動Apps、電視廣告、媒體活動和參與。
- (八)其它過程問題諸如，設計批准、耗材延遲(紙張、油墨、印版)、與鈔券設

計者的溝通與協調、印鈔機無法印製、預算超支、驗鈔機、自動櫃員機、鈔券整理機設備校準無效等，這些都是準備發行過程可能遭遇的問題。如能事先多了解、協調與進行相關測試，相信會有一個很好的結果。

二十、吉爾吉斯國家銀行新系列鈔票的發行經驗(Tolkunbek Abdygulov)

吉爾吉斯共和國位於中亞，於1991年8月31日獨立，是一個人口只有60萬的國家。幣值1美金約等於70 Som。其國家貨幣的演變略以：1993年用最短的時間與最低的費用，先發行第一款系列鈔票，第二款系列鈔票結合了低價和安全防偽特性於1994~1995年間推出，1997~2002年推出更高安全防偽層級的第三款系列鈔票。2009~2010年間推出先進的設計和安全功能的第四款系列鈔票，然後於2016~2018年間對第四款系列鈔票進行小改款，2017年發行第一張紀念鈔票。鈔券的流通量平均每年成長12.4%，平均每百萬張的偽鈔數為1.5張。

每隔一段時間發行新一代鈔票的目標，主要是提高紙幣的安全性、吸引力和易用性，提高紙幣在流通中的耐久性，鈔票生產的優化和降低成本。根據其發行經驗認為，鈔票應及時升級，更新的重點在於增強安全防偽特徵，新鈔設計應於各安全辨識層級採用最先進防偽技術，以滿足大眾、驗鈔機、自動櫃員機、央行及檢調單位各層級辨識需求。

二十一、墨西哥銀行-使用大數據來監測流通券

由於數位技術、競爭力和消費者需求，支付方法、電子商務及大數據分析等不斷創新與快速改變，導致過去10年中，有許多創新和替代支付方法陸續在實施中。eMARKETER*預測，2019年全球將有36%的人使用智慧手機，使用手機近距離行動支付APP的人，年增率將達13.5%。支付行業很快就變成以卡片、智慧手機

和穿戴設備為特徵的行業。除了銷售點之外，個人也可以使用APP在線上、非接觸式和其它方式進行消費付款。根據2018年全國金融調查，墨西哥18~70歲人口中，消費金額500披索以下時，95%人使用現金；500披索以上時，87%人使用現金。無論何種付款方式，民眾都需要在資金移轉時，是高效能、方便、及時、安全、可靠和透明的。發行機關必須確保現金能符合這些功能需求，以及現金週期是有效率的。而運用大數據分析，可使發行機關能更好理解現金生命週期，靠它來檢核大量數據，以發現隱藏模式和相關性。

墨西哥銀行自2013年起，開始開發Gogol系統，主要用於識別和監控流通券的狀態，在鈔券的品質和耐久性方面，包含每種面額的平均壽命和品質、材料和安全特徵的表現、流通速度和地區動態狀況；而鈔券安全性方面，包括偽鈔數量和地域性的關聯、每種面額的偽鈔威脅、及早了解偽造行為。

Gogol系統是以鈔券的數位認證和特定特徵為基礎，進行真偽辨識和偽造品特性的演算能力。數位認證，從涉及印鈔流程中的識別特徵做起，建立每張鈔票之可塑性追蹤(如流水號碼、自然衰退週期)；而特殊功能，就是從原材料(油墨、材質)、安全特徵(SPARK和RAPID安全線)和印刷方法(平版、凹版和網印)進行特性追蹤。生產過程的鈔券被賦予的認證，透過流通過程的可追溯性，藉由央行的電腦掃描APP和手機APP掃描獲取圖像來讀取辨識分類。整理偽鈔發生的面額和品質等級，然後實現防範偽造技術的先期查驗，透過相關資料分析，以確認偽鈔趨勢。

Gogol系統平台的應用案例分享如下，墨西哥針對2017年發行1億張面額100披索的紀念鈔進行追蹤考驗，使用Gogol演算法，可以在每張鈔票上評估132個感興趣區域(Zones of Interest；ZOI)，並儲存於大數據伺服器中，以了解2種不同塗佈漆和2種基材的使用結果，評估這些做法是否合於生產，如果可以達成延長鈔券壽命及印刷適性的目標，或許將可節省4,700萬披索成本。紀念鈔經過將近2年流通時間，於2018年12月開始將民眾回存於6個分支機構的鈔券進行監測，以PC上的應用程式，將樣本掃描建檔，資訊在傳到Gogol系統，每張鈔票都經過驗證，如果是真鈔，則

評估它的磨損指數。至於智慧手機APP可於墨西哥銀行網站免費申請下載，可供大眾用來輔助檢查紙鈔的真實性。

二十二、大數據於現金管理的應用(德國聯邦銀行現金管理總監 Stefan Hardt)

大數據(Big Data)的資料分析範圍很廣泛，如社群媒體和即時消息、針對目標群體瞭解市場動向、行動App和定點位置服務、相關研究、警察和安全部門、支付服務供應商PSP和信用卡公司等領域，而在鈔券方面，可以利用流水號碼進行鈔券分析，計算鈔券使用壽命、預測需求、瞭解鈔券的流通和移轉與限制現金的隱私等。

- (一)追蹤流水序號可以計算鈔券使用壽命，進一步評估鈔券質量、優化營運、鈔券生產的質量、週期循環分析。雖然更精確的數據，可以提高鈔券生產和營運成本效益，但實施和維護費用相當可觀，收集數據的信息價值在某些情況下，可能會因為不同現金周期和低回報率而受到限制。
- (二)預測鈔券需求是央行的關鍵任務，流水號碼讀取和數據分析能更準確地預測需求。
- (三)可以明瞭鈔券的流通和移轉，將鈔券流水號碼數據轉入鈔券週期模式，建立鈔券流通途徑和移轉模式，了解國內現金交易與囤積，甚至國外需求。
- (四)限制現金的隱私，主要是利用流水號碼閱讀追蹤特性，沒有侵犯隱私的問題，但確有打擊追蹤非法現金流向的助益。

大數據雖然可以為現金部門提供多種幫助，但成本和努力不應該成為現金周期的一種負擔。隱私是現金的一個關鍵屬性，完全可追溯性，可能會侵蝕公眾對現金的信任。另外，必須仔細權衡成本和利益，以保持現金成為一個具有競爭力和吸引力的支付型態。

二十三、鈔券分析-加拿大銀行研究部高級主任

加拿大銀行在2014~2017年間投資300萬美金，整合鈔券數據來源，透過鈔券流水號碼連結到鈔券生命週期，從上游供應商的油墨製造生產、箔膜生產、被印基材生產、鈔券生產流程(印製流水號碼)、單開檢查、鈔券整理分類系統(讀取流水號碼)、鈔券領用流通交易等資訊輸入資料庫，努力建立數據文化。現階段的鈔券分析，主要是在於(一)追蹤鈔券生命週期、適用券整理的最佳化、透過機器學習尋找適用券的標準。(二)透過單開檢查機進行鈔券生產分析，包括被印基材、箔膜、油墨等材料供應品質，以及各印刷製程問題分析。(三)鈔券流通需求分析。

未來在鈔券分析這個領域，數據的集成是關鍵，雖然仍難以預測投資報酬率和從中獲得的回應，希望傳輸管道更暢通，從投資中獲得回報，然後才能擴增數據收集或新系統的需求的再投資。未來數據收集會變得更加複雜和困難，因為希望能進一步回到供應鏈，甚至跨入分銷系統，需要更多的標準化、協調及企業模式支援。

二十四、考慮 E-Krona 的原因(Christina Wejshammar, 瑞典銀行支付部門負責人)

瑞典是世界最少使用現金交易的國家之一。才短短10年間，瑞典流通的現金從 1120 億瑞典克朗直接砍減半至 500 億瑞典克朗。瑞典正大步邁向「無現金社會」，瑞典 6 間銀行攜手研發的手機應用程式 Swish，將銀行帳號及個人身分證字號結合，透過認證技術，只要擁有手機，消費者隨時隨地安全地進行線上轉帳、付款、收款等功能，而且完全不收手續費，便捷的服務讓 10 個人中就有 6 個人使用 Swish，大力加速現金交易的衰退。在瑞典，無論是超商購物、年度繳稅還是跟街友買雜誌，通通使用信用卡，無現金化的程度連搶匪都只能絕望失業。甚至有半數的瑞典零售商在6年內，將不再接受現金支付。瑞典中央銀行總裁Ingves認為「事實上，如果沒有做任何行動，瑞典正邁向所有交易方式皆由商業行為者

所提供和掌控的情況，而我們也出現各式各樣的新型態電子貨幣。」，他擔憂無現金化的速度過快，因此欲敦促立法保障瑞典克朗發行地位，鞏固這些實體支付的保障。無現金或許是民眾的支付選擇權，但若央行什麼都不做，則央行可能會沒有免風險資金可供大眾使用(僅限銀行)，緊急情況下沒有備援系統，更加集中的支付市場完全由私人利潤考量因素來操控，更難控制交易的流向與方式，甚至造成金融監理制度的失當。因此現在瑞典央行於2019~2020年正在評估一套由官方擔保的數位貨幣E-Krona，希望可以緩解上述問題。目前仍有法律問題、E-Krona的認證概念、評估分析、與其他專家學者對話等要去做議題研究。事實上，數位貨幣的發展趨勢還處於迷霧階段，法定數位貨幣雖然暫時沒有得到大量民眾的支撐，但卻引起了大多數國家的正視，相繼投入該領域的研究工作。

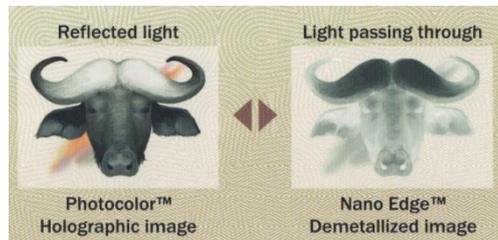
以區塊鏈(Blockchain)為基礎的央行數位貨幣(Center Bank Digital Currency；CBDC)-ProgressSoft公司認為，區塊鏈(Blockchain)是過去10年我們見過最具破壞性的技術，具有廉正、透明、彈性、不變性、授權、集權、隱私...等優點。採用區塊鏈為基礎的央行數位貨幣(CBDC)可得到交易審計、交易匿名、財務誠信、身分驗證、支付生態系統多樣化和支付安全性等利益。建議採用CBDC時，應包含區塊鏈、開放性整合者、模組化設計、自動擴展網路系統、建置智能合約、臨時錢包、用戶隱私、第三方可審計性等功能。

二十五、日本凸版印刷公司的 Nano Edge™ & Nano Edge™ Watermark

凸版公司開發最先進的超精緻去金屬化(demetalization)技術，Nano Edge™ OVD的鋁金屬反射層可以客製化設計，並以超高解析度進行去金屬處理。成品擁有極高的精準度，在去金屬化處理和OVD圖案本身之間沒有位置誤差，不像一般hologram全像圖於傳統去金屬化須保持一定的公差。Nano Edge™能夠實現低至2μm的解析度。通過Nano Edge™去金屬化可實現設計上的自由度和靈活性，創新

的OVD設計能與鈔券上其他圖像取得更多的主題或色調上的和諧。

水印是最廣為人知的鈔券安全防偽功能之一。超高解析Nano Edge去金屬技術，可將獨特的水印效果集成到全像圖的設計中。 Photocolor™是一種擁有亮麗自然色彩再現與照片翻製質量的全像圖。Nano Edge™ Watermark是一項獲得專利的凸版技術，結合了photocolor™全像圖像和通過Nano Edge™去金屬技術，完美創建相同圖像的負片效果。這種圖像在反射光線的深色背景下為具有鮮豔色彩的全景照片，但在光線透射或淺色背景時顯示為負片圖像。這使得能夠以與水印相同的方式進行快速辨識。



Nano Edge™ Watermark 結合 photocolor™ 和 Nano Edge™ 去金屬化負片效果。

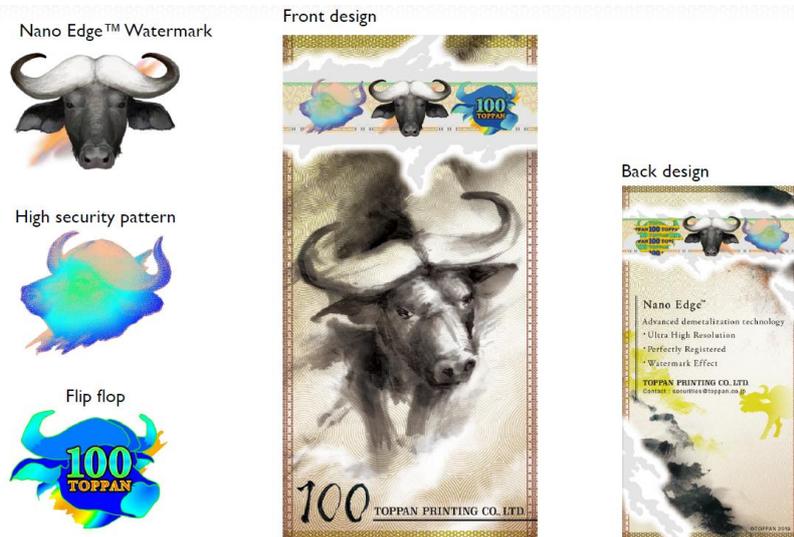


圖 29：OVD 上可以創造多種光影變化的安全防偽特徵

肆、研討內容

一、現金和支付相關研討

(一) 零售現金交易成本研究：

- 1、德國銀行執行委員會Mr. Johannes研究指出，德國零售方面現金收付大約在22秒內完成交易，每筆交易的成本約0.24歐元。與各類卡片支付相比，使用現金支付比晶片卡支付快約7秒，比信用卡和簽名支付快16秒。
- 2、分析不同支付方式的成本時，得知現金和girocard（幾乎所有德國ATM和銀行的銀行間網絡和金融卡服務）付款差別不大。現金支付的平均固定成本較低，但是卡片和網路付款的支付成本效益較佳。
- 3、德國在零售貿易部門每年處理大約200億筆交易，其中四分之三的銷售點是使用現金支付的。而非接觸式支付方式最近也開始有增加使用的趨勢。即使在現金友好的德國，在銷售點採用非接觸式支付的情況也在最近發布的關於First Data的德國消費者首選的分類方法的調查結果，研究中，2,000名用戶中有52%的人喜歡用卡付款，44%表示優先使用現金付款。而使用非接觸式的主要原因是方便性；其中42%的受訪者表示非接觸式支付比現金更方便，22%的受訪者認為使用現金更方便。

(二) 日本的現金使用情形

- 1、日本現金的流通量自1995年起不斷攀升，日本銀行主導做大眾支付行為的意願調查研究，發現74%民眾喜歡用現金的主要理由是可以即時解決交易行為，64%民眾認為現金是最廣為接受的支付方式，49%民眾認為使用現金可以避免超支，這三項理由可以解釋使用現金做買賣的相關性。預估其現金用量將達42兆日圓，其中超過40%的流通貨幣是在儲存於家庭中，以供日常家裡備用需求，而平均每人現金持有量為7,500日圓。

- 2、近10多年來日本在經濟通縮、負利率、先進的數位支付系統及跨國現金存取的環境下，有利於促進現金持有而不會產生重大成本或因囤積現金而造成任何價值損失的風險，造就目前日本貨幣寬鬆政策，現金流通需求上升，而對於一般商業銀行的自動櫃員機ATMs和現金存提款服務業務及負擔成本可能會變大。
- 3、為回應這種不利銀行營運狀況，日本三大銀行之一的MIZUHO銀行規劃於2019年3月開始導入一款QR code應用程式(J-Coin Pay)連結於個人銀行帳戶，希望可以略為減少民眾對現金的高度依賴。另一方面，或許央行推動數位貨幣可能也是解決方案的選項之一。然而，由於其與現金的特殊關係仍在繼續，因此近期內不太可能影響日本。

(三) 英國現金需求

- 1、英國研究指出，雖然英國目前零售點的現金支付需求減緩，並完成發展出多種創新方法來處理現金存提，但未來仍應繼續發展一個既有有目的、有效的製幣印鈔模式回應民眾和商業的”保證現金存取”的基本需求。
- 2、在健全經濟體中廣泛的應用數位支付，歐元區與英國的狀況差異不大。在瑞典、丹麥、芬蘭、荷蘭、加拿大、法國和美國等國家，現金用於交易的比例已經掉到50%以下。但像德國、奧地利、日本等，因為國情文化或其他因素，仍對現金有較高的使用需求；而瑞典則反之，專心致力於導入無現金支付模式社會。
- 3、這篇報告意識到現金轉換到無現金社會的必然性，為了要確保在步入數位經濟後，不會耽誤每位民眾的使用選擇權，報告中提出以下五項關鍵建議：(1)法規制定者與金融業應保證能持續提供消費者現金存取服務，必要時可以通過立法強制執行，並確保現金被廣泛接受。(2)政府執法者和商業部門必須推動技術創新，為零售商，慈善機構，提供經濟可行的現金支付服務。(3)呼籲英格蘭銀行重新評估目前的批發現金基礎設施，

提高其效率和彈性，並以較低的成本基礎開發公共服務模式，以使商業銀行能夠繼續免費提供現金。(4)呼籲政府和執法者能確保未來數位支付包容服務照顧的對象為100%社會各個階層的民眾，而不僅僅只為那些80%收入較高、教育程度較好的群體。(5)通過制定政策，包括所有利益相關者承認現金是一個可行的支付系統，展示明確的領導並確保聯合監督和現金監管。

二、G&D 貨幣技術-教育辨識貨幣 App

GD貨幣技術集團CEO Mr. Wolfram表示，鈔券是現代生活的一部分，其上的新技術就如同我們手機上安裝的App保有使用上的吸引力一樣。GD貨幣技術在鈔券周期和鈔券工業提供強大的數位追蹤功能。

(一)特徵驗證：這款App免費提供智慧手機於Apple App Store和Google Play Store下載。它的核心功能在於動態防偽特徵的互動模擬，就像透明視窗(see-through windows)、光學箔膜(optical foil)和安全線(security thread)或放大鏡(magnifying glass)的應用。手機陀螺儀(gyro)感知器連接到app，導致安全功能對手機的動作作出反應，就像在真實鈔票中那樣。鈔券上平版印刷微小字於接觸時亦會在螢幕顯示屏上作出反應；彈出放大鏡功能，可以查看底紋印刷的詳細圖文；移動手指到凹版印紋上會引發手機顫動，擬似手摸凹版粗造表面的觸感效果。這款手機app的設計和功能性會連結到個別客戶端的央行網站或社群媒體頻道，如YouTube或Twitter。像是泰國、史瓦濟蘭自2018年起就是使用手機app進行央行新鈔宣導與行動智能鈔券特徵教育的。

(二)擴增實境(Augmented Reality)：最近為馬拉威(Malawi)央行設計的Malawi app(Malawi Kwacha')提供一個擴增實境模組應用於其2000元鈔票中。當智慧手機攝影鏡頭擷取到鈔票時，鈔票上的圖案和線條會栩栩如生地呈現在

手機螢幕，並且會做簡短的鈔券相關故事解說。擴增實境技術是一種新技術，它最終吸引觀眾並吸引他們的全部注意力。使用AR模組，替身影像，3D道具和動畫場景來介紹防偽特徵及增加一些故事性的陳述。

(三)運用社群媒體來支持新鈔的發行：智慧手機和社交媒體如今已成為大多數人互動通訊的關鍵平台。因此隨著社交媒體活動，順勢推出了馬拉維的新鈔宣導教育解決方案。GD貨幣副總裁Hans Heusmann 表示，介紹鈔票中的新穎安全防偽功能，當然必須包括社交媒體的成功行銷。馬拉威鈔券介紹行銷活動取得了巨大成功，特別是解釋應用功能的視頻，在Facebook上有超過200,000個瀏覽量，點閱及評論都很熱情。

三、SPARTAN™-專為低面額鈔券設計的聚合物被印基材

低面額鈔券和高面額硬幣的選用，除了使用習慣、耐久性，成本和安全性也是邊際效應的考量因素。此外，低面額鈔券形同低品質的負面公眾認知、鑄幣成本過高、加抽鑄幣稅和政治敏感性等，都會造成評估選用上的困擾。CCL公司開發的SPARTAN™聚合物基材，擁有一般塑膠鈔券的特別的耐抗性與安全防偽功能，符合低面額鈔券/高面額硬幣之成本效益，並且有良好的公眾接受度，以及可100%回收，詳見圖30及表2所示。



圖 30：CCL 公司 SPARTAN™ 印樣

表2：SPARTAN™塑膠鈔關鍵利益說明

公眾接受度	優良的耐用性	現金周期的功能性	成本效益	環境利益
SPARTAN™塑膠鈔外觀和感覺起來與傳統紙鈔相似。	基本上，這款塑膠鈔會比現行流通券更耐流通。	這款塑膠鈔能設計安全層級1,2,3防偽特徵，滿足視觸覺、機器辨識等低面額鈔券檢測需求。	它擁有獨特、線性製造流程和優良的耐用性，具高成本效益。	優良的耐流通與100%回收屬性，友善環境。

四、SICPA 公司最新油墨技術簡介

(一)OVI 油墨

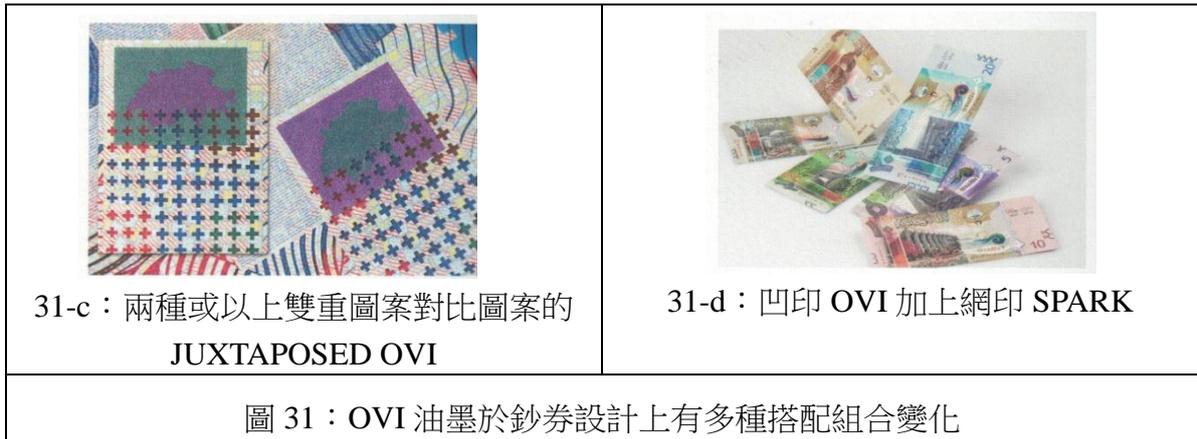
OVI 油墨，是一種應用於鈔券上的光學安全防偽辨識技術。具有明亮、高飽和的色彩和引人注目的色變特徵，容易透過肉眼辨識檢查出來。它是利用光繞射現象和光反射來完成動態色變效果(color-shifting effects)。這種光學變化顏料是利用物理上的真空積層基礎來製造的獨特技術，目前開發出來 OVI 色變油墨除了我國使用的紫變金、金變綠兩款油墨外，亦新增有紫變綠、綠變紫、綠變藍、金變藍等顏色可供選擇，可應用於凹版和網版印刷。OVI 油墨於鈔券設計上有多種搭配組合變化，除單一印刷方式外，如與其他暗色系背景底色圖案套對的 OVI Match、兩種 OVI 印刷方式呈現在鈔券同一面或正背兩面，以強化安全防偽功能的 DOUBLE MOTIFS、兩種或以上雙重圖案對比圖案的 JUXTAPOSED OVI、凹印 OVI 加上網印 SPARK 的組合。



31-a：兩版式套印 OVI Match



31-b：兩種 OVI 墨於正背面的
DOUBLE MOTIFS



(二)SPARK 油墨。

SPARK 油墨具有明亮的、生動的，引人注目的色彩轉換與動態光影效果，提供快速即刻視覺辨識的易辨難偽功能。SPARK Origin-第一代直覺式的光學安全防偽特徵，已被世界上一些主要貨幣所採用，它是有效的安全特徵、耐流通與直覺式獨特的創意設計，符合紙張或塑膠材質的鈔券印刷適性。第二代 SPARK 於 2014 年開發，又稱為”SPARK Live”，具有生動、強烈和視覺吸引效應，為紙鈔愛用者帶來光學安全防偽和增強的視覺檢測功能。SPARK 油墨是經過多種複合式元件所組成的折光變色磁感油墨(Optical Variable Magnetic Ink；OVMI)，內含有折光變色磁感顏料，並將這些磁感顏料放進高精確超薄的真空積層中，這些磁感顏料經由磁感單元進行流變方向性排列後，再經 UV 燈固化乾燥，就可依需產生動態光影效果，提供吸引人、客製化的高階防偽特徵。截至 2018 年 5 月止，超過 90 個國家、210 種面額鈔券，以及 60 種紀念鈔都使用 SPARK 特徵。

第二代 SPARK Live 家族的動態效果有 5 種設計變化：1、花開的狀態(Blossom)-代表花瓣和它們開花綻放的動態，開花的效果從中心向外輻射，就像是一個開花的動態過程。2、開放格式(Openform)-開放式邀請設計師創造新的形式、形狀和圖案，可以接受高度客製化定義。3、漣漪(Sandune)-有點像是風吹砂，沙子起漣漪的感覺，可以提供不同形式上的變化效果。如山脊、波浪、火焰、鑽石、水滴或棋盤等主題意念。4、繞動(Truspin)-它是一種圍繞焦點旋轉的 3D 幾何特效。這個效果始於中心的單一圓環，並且可以添加為三角形、

正方形、五邊形、六邊形等外框轉動效果。5、滾動棒(Rolloing-bar)-滾動棒會在主題圖案上顯現出移動的閃亮光柵條，滾動效果可以是水平、垂直光條、上下或側向移動。

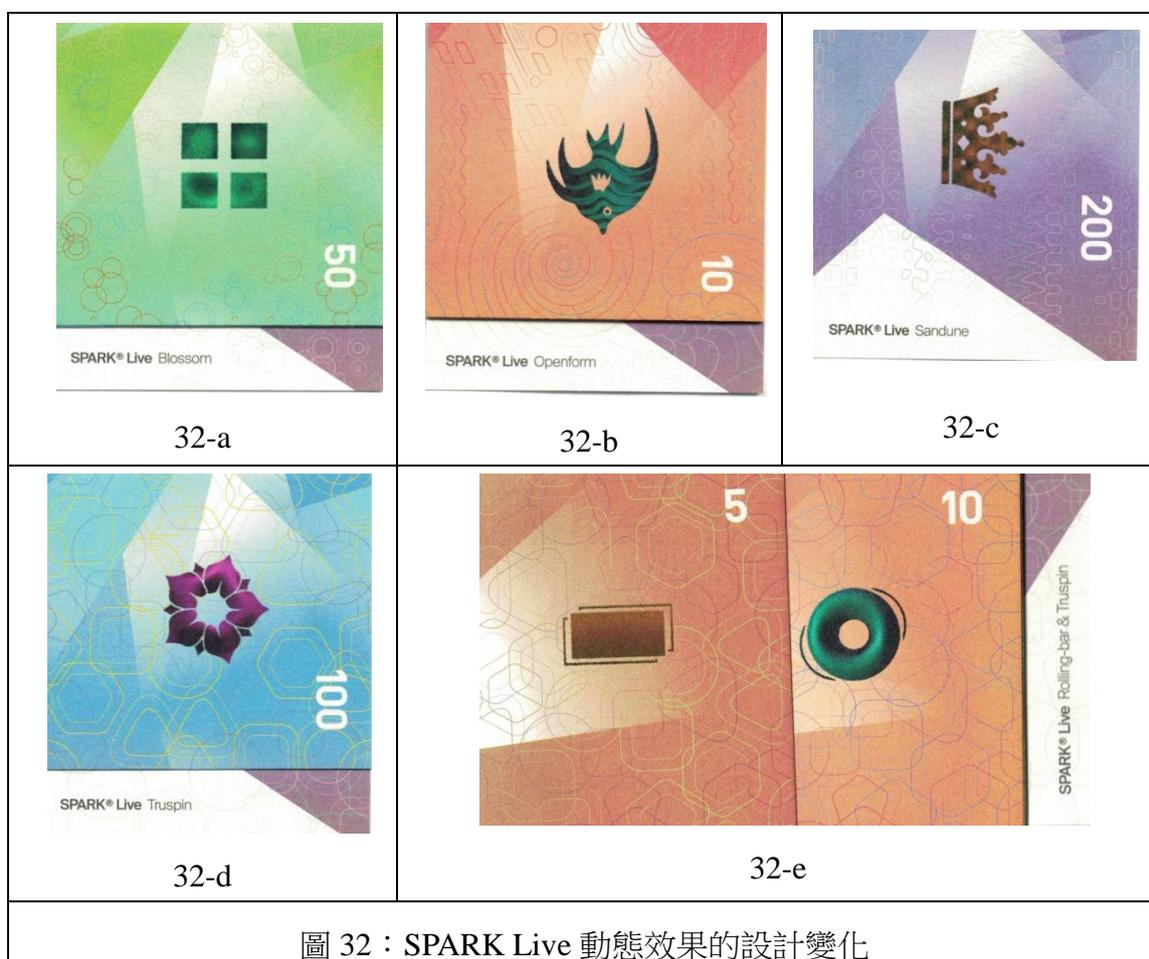


圖 32：SPARK Live 動態效果的设计變化

(三)雕刻凹版及其印墨

- 1、雕刻凹版-普遍給人信任、真實和有價值的印象。鈔券的主要功能是支付工具，但同時也代表了一個國家。某些人對國家貨幣有一種情感上的愛好，每個人或許有不同的感受，但所有鈔券的使用者直觀”這是真的鈔券不會錯”的認知感覺，就在鈔券正反面獨特的雕刻凹版印刷圖案上，以及提供視覺強化特徵、觸覺辨識，並結合其他印刷版式或材料製作複合式防偽功能。雕刻凹版式安全的表徵，它能傳遞鈔券肖像和主要元件設計、凹版觸覺特徵、隱藏圖像、微小字、連續調雕刻凹版、各類功能性凹印墨、凹版

圖文加壓於鈔券上特定區域的安全材料或印刷圖文產生封印效果，以及強調耐流通特性，確保視覺和機器閱讀特徵的長久保存，並且可以增加鈔券的流通壽命。

- 2、凹版功能性油墨-主要提供4款功能性油墨的應用，(1)凹印OVI，高濃度的OVI顏料結合折光變色效果，以及雕刻凹版觸感於圖文特徵上。(2)發光油墨，凹印墨添加螢光、磷光顏料中，可在UV燈下被檢驗出來。(3)磁性墨，墨色較深，主要用來作為流通鈔券清分整理和驗鈔辨識真偽使用。最新式的NEOMAG[®]凹印磁墨為純色系，是由IR透射和磁性顏料粉所組成，具有終極防偽能力；普通或一般磁墨只能用在印刷複製磁性信號上，但無法複製純色系、IR透射的凹印磁墨功能。(4)IR吸收油墨，凹印肖像或主題圖案元件，通常會以IR油墨對(吸收+透射)來防偽，且一般使用碳黑色的IR吸收油墨會呈現暗/深色系；而專為機器閱讀辨識開發的SICPATALK[®]使用純色、明亮的IR吸收顏料，設計上可以添加一些IR吸收特徵圖案。
- 3、SICPA油墨的重大演進-(1)2000年導入一款新系列凹印墨，強化印刷生產力與適合高印量產製、印刷線條表現銳利，可確保油墨從印版到紙張上，能有較好的移轉，減少停機處理，印後紙張可堆疊約1000~5000大張。(2)2002年SICPA凹印墨首次被證實可用於在塑膠基材的鈔券印刷上。(3)2003年許多新式凹版安全特徵被觸發演進中，諸如窗式安全線、箔膜、網印特徵及塗佈紙等，因應多用途而開發的新印墨，可以確保在鈔紙上多種材料也能順利吸收黏著。(4)2016年推出新一代9SE凹印墨，以因應印鈔產業的印刷結構、水處理系統、原版創作技術、設計、材質、安全特徵等各方面領域需求。(5)持續發展中的凹印墨焦點，特別在於減少凹版擦拭系統之添加劑濃度、減少揮發性有機化合物和消除鈷顏料乾燥劑的發展。
- 4、鈔券耐流通(SICPAPROTECT[®])-根據實驗研究模擬測試，在鈔券正反兩面印凹版，然後以SICPAPROTECT做印後塗佈保護漆，可增加鈔券的耐

流通特性。正反面印製凹版時，除了可以有壓光紙張的作用外，油墨可以穿透膠合棉纖鈔紙，強化鈔紙結構；印後塗佈的做法，是抗髒污、抗磨損和保護鈔券上印紋和安全特徵。從2002~2016年間，有100個國家、70款鈔券、300種面額鈔券採用SICPAPROTECT保護漆方式，經過32個央行和安全印刷業者，以及5個真實流通測試，符合耐流通的預期效益。

5、自動化鈔券辨識油墨(SICPATALK®)-因應網路和行動銀行崛起，世界各地自動櫃員機(ATM) 的數量持續成長，存提款轉帳業務自動化，這些存入自動存款機(ADTs) 的鈔券數量真偽、驗鈔機和鈔券整理機的檢券分類等，多已全面交由機器自動辨識。機器認證真偽鈔主要是靠(1)視覺影像的尺寸、色差；(2)安全特徵辨認，如紅外線、磁性、材料等特徵屬性。SICPATALK® 是SICPA開發具有特定的IR吸收屬性、不可複製的機器閱讀辨識油墨，色域廣且明亮純色系的IR吸收油墨有強大的防偽功能，非一般商業用途的碳黑色IR吸收油墨可以複製；透過供應鏈管制，專門提供給印鈔業者。圖33為SICPATALK、一般IR透射墨和一般IR吸收油墨於可視光下和IR燈下之比較，一般IR透射墨只在可視光底下有良好的圖文表現，一般IR吸收油墨在可視光底下圖紋墨色過深，在IR光底下有良好的圖文表現；只有SICPATALK® 能隨設計者能控制在可視光或IR光下要顯現的圖文。

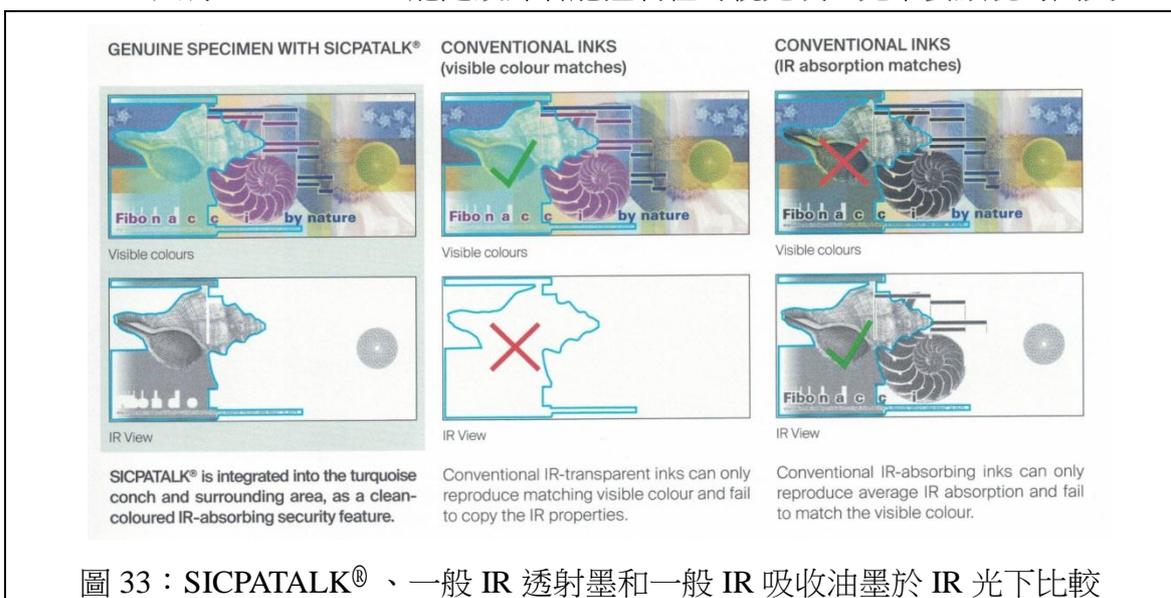


圖 33：SICPATALK®、一般 IR 透射墨和一般 IR 吸收油墨於 IR 光下比較

6、凹印磁性墨(NEOMAG[®])-目前已有先進的桌上型印刷設備，像是雷射印表機可以複製出鈔券暗色調磁性墨功能的偽券。NEOMAG[®] 是以特定軟磁淡色系顏料為基礎，結合耐流通的凹印油墨及機器閱讀特徵，是由IR透射和磁性顏料粉所組成的明亮純色系凹印磁性墨，具有終極防偽能力。；普通或一般磁墨只能用在印刷複製磁性信號上，但無法複製純色系、IR透射的凹印磁墨功能。這種磁性訊號，結合了一個乾淨淡色系圖案陰影和獨特的IR屬性，而大部分回收鈔整理和高速整理機檢查系統模擬多項特徵，包括磁屬性IR吸收和視覺色彩，只有真鈔才能回應這些組合設定和辨識檢驗。NEOMAG[®] 油墨特別保留給高階安全印刷業者用於鈔券印刷，這項技術透過安全供應鏈來保護，它擁有耐抗性、色彩選擇的多樣性，並且可以結合SICPATALK[®] IR吸收磁性油墨對，以提升機器閱讀防偽安全性。下圖為NEOMAG[®] 磁墨、一般墨與一般磁墨在檢測上之區別，由圖我們可知，一般磁墨在可視光之複製圖文偏暗、在IR檢測時無法隱藏圖文，一般墨則是在磁性檢測時無法感應磁強；只有NEOMAG[®] 磁墨能夠按照防偽規劃設計，忠實地複製圖文。

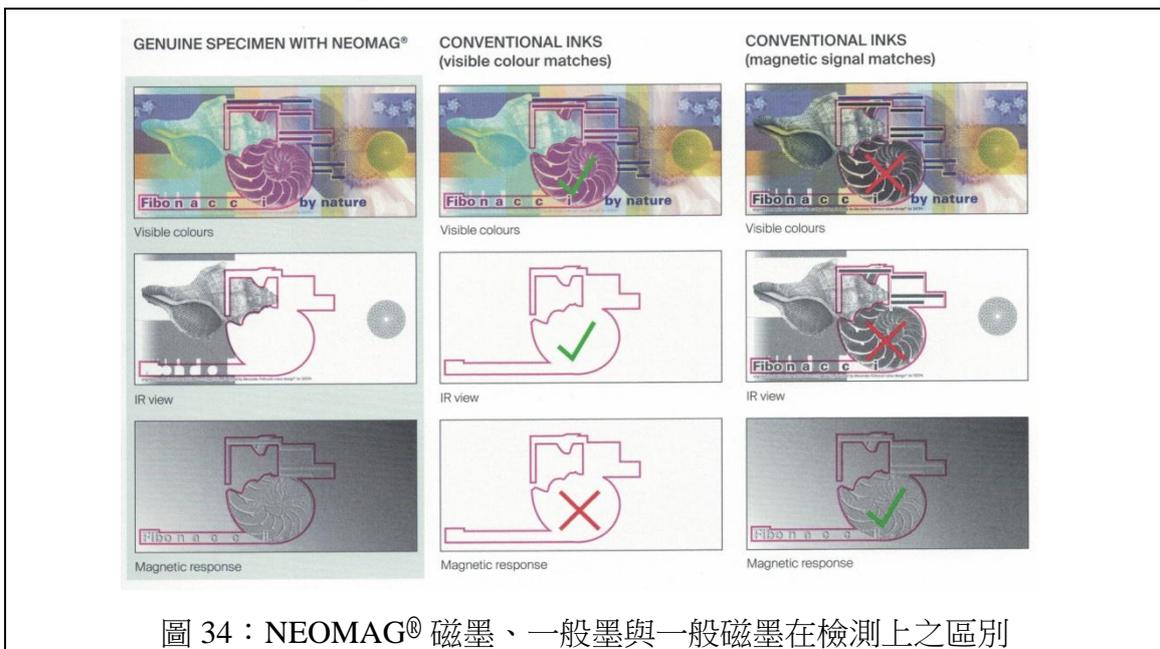


表 3：SICPATALK® 和 NEOMAG® 屬於第二層的安全辨識層級

層級	辨識描述	目標使用者	油墨安全特徵
2.1	使用手持式裝置	店家、現金代理商	螢光墨、一般 IR 墨
2.2	可攜式手持設備判定真偽	店家、現金代理商、一般商銀櫃台前辨認	SICPATALK、NEOMAG、一般 IR 墨和一般磁墨
2.3	自動化檢查	販售機、現金商存款/回收 ATM、商銀回收處理	SICPATALK、NEOMAG、一般 IR 墨和一般磁墨
3	央行鈔券處理	央行和發行辨認	鈔券設備商提供的客製化解決方案

7、示蹤劑安全特徵(TAGGANTS-SICPASECUR)-示蹤劑(Taggants)是隱蔽的、非視覺特徵的顯微片狀材料，獨特的懸浮分佈在墨料中。它在安全辨識層級屬於第4級，屬於央行和法律強制介入單位的權限，在實驗室中使用高倍率(400倍或以上)光學顯微鏡驗證的安全特徵。SICPA示蹤劑”CHARM™”為薄片行邊框(正方形或長方形)，片狀框內可以編繪客戶特定的標示圖案，大小為15μm；另一款示蹤劑”UMBRA™”則呈現半透明的圖誌。大小為15μm。示蹤劑”CHARM™”應用在網印OVI油墨上，大約要添加0.5%的比例，凹印OVI則要混入1.5%的比例。示蹤劑”UMBRA™”於OVI上更顯得精緻，添加於SPARK中時，暗、亮部階調均可辨識，不會影響磁感方向性。



35-a：顯微片狀示蹤劑 CHARM™



35-b：半透明的示蹤劑 UMBRA™



五、最新安全線技術簡介

(一)Crane Currency 公司的微光學安全線特徵

- 1、技術特色：Crane Currency公司的安全線微光學特徵(micro-optic feature)是一種可提供視覺追蹤影像和直覺式3D動態效果的大眾快速辨識特徵，目前推出有MOTION® 和RAPID® 兩種產品。它們主要是由微光學鏡頭(lens)、軟片夾層(film spacer)和微印刷圖文層(micro print)等三層微光學結構所組成。擁有線性影像位移(liner image movement)、傾角旋轉位移(rotational movement)、傾角時影像變化(image changes)、傾角縱深變化(depth)及3D地形效果(topographic effects)。傾角時影像變化(image changes)是指當隨著傾斜角度改變時，影像A會漸變為另一影像B；傾角縱深變化(depth)是指由微光學鏡頭技術產生的影像遠近變化；而3D地形效果(topographic effects)是指在微光學鏡頭底下的3D影像，有點呈現放大鏡底下的視覺變化效果。微光學特徵(micro-optic feature)可用來補強其他諸如水印、嵌入式大眾識別特徵、機器閱讀特徵、印刷特徵和螢光反應之半隱藏特徵。

- 2、MOTION® 的半球狀微光學鏡頭的直徑為23μm、鏡頭高為8.5μm，軟片夾

層高為 $15\mu\text{m}$ ，為印刷圖文層高為 $2\mu\text{m}$ (詳如圖)。15個微鏡頭差不多等於一根頭髮大小，超微印刷圖文的線寬小於 $1.5\mu\text{m}$ ，每個清晰的影像是由40,000個鏡頭反射而成像的。

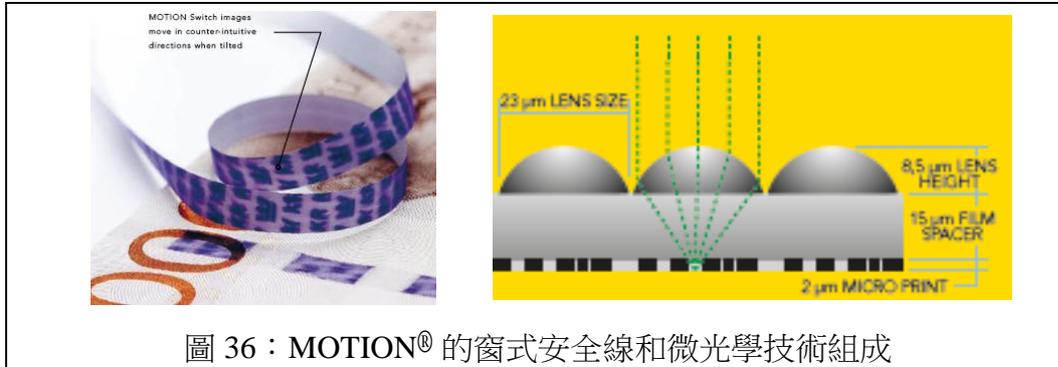


圖 36：MOTION® 的窗式安全線和微光學技術組成

3、RAPID® 的安全技術是使用比MOTION® 更小的壓縮鏡頭，影像可客製化，傾角改變時的影像移動非常快速是它最大的特性。半球狀微光學鏡頭的直徑為 $7\mu\text{m}$ 、鏡頭高為 $4\mu\text{m}$ ，軟片夾層高為 $15\mu\text{m}$ ，為印刷圖文層高為 $2\mu\text{m}$ (詳如圖)。RAPID® 的耐流通和抗髒汙特性強，適合低面額、高流通使用的鈔券，它使用高反差、客製化、快速動態位移影像屬性，提供大眾易於視覺辨識的特性。

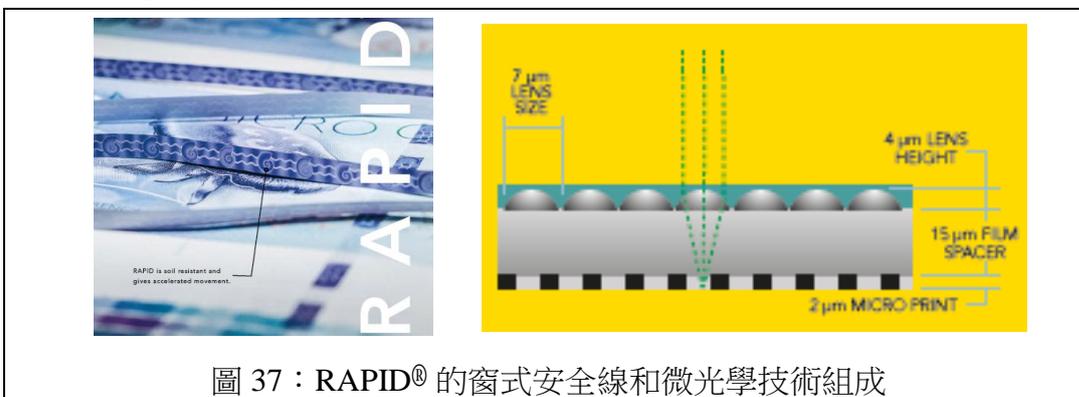


圖 37：RAPID® 的窗式安全線和微光學技術組成

(二)DeLaRue 的 Ignite™、PureImage™、Kinetic StarChrome® 三款安全線

- 1、Ignite™ 安全線可觸發大眾注目的色彩變化和動態效果，提供直覺式容易視覺辨認特性，6種標準化安全線設計和3種色變效果，符合耐流通標準，可提供第1、2層級安全特徵和滿足客戶特定的安全線需求。
- 2、PureImage™ 安全線，是一種具有清晰圖像和顯眼移動特性的高明亮 holography 安全線，垂直方向傾斜移動，可明顯看到圖像的動態效果，提

供直覺式容易視覺辨認特性。符合耐流通標準，提供第 1、2 層級安全功能性需求，並可機器閱讀和 UV 螢光功能整合於安全線上。

3、Kinetic StarChrome® 安全線可觸發大眾注目的色彩變化和動態效果，提供直覺式容易視覺辨認特性，6 種標準化安全線設計和 3 種色變效果，符合耐流通標準，提供第 1、2 層級安全功能性需求，並可機器閱讀和 UV 螢光功能整合於安全線上。

表 4：DeLaRue 三款安全線技術規格比較

		Ignite™	PureImage™	Kinetic StarChrome®
設 計	安全線寬	2-4.5 mm (磁性線 ≥ 3 mm)	3-6 mm	3-6 mm (字高 ≥ 0.9 mm)
	視窗長度	4-10 mm	5-29 mm	4-29 mm
	螢光色	黃	黃	螢光色域內之多色組合
	色彩轉換	3 種顏色切換效果 (綠-藍、紅-綠、黑-紅)	-----	紅-綠，全像片變化效果 可客製化設計
	標準設計	6 款標準動態設計 (脈動、轉換、漩渦、波浪、韻律、發動)	5 款標準設計	-----
用紙規格		鈔券工業標準規範鈔紙附加寬版安全線		
機器閱讀		可(with Magform™)		
流通 適性	化學抗性	通過標準耐流通測試		
	物理抗性	通過標準耐流通測試		

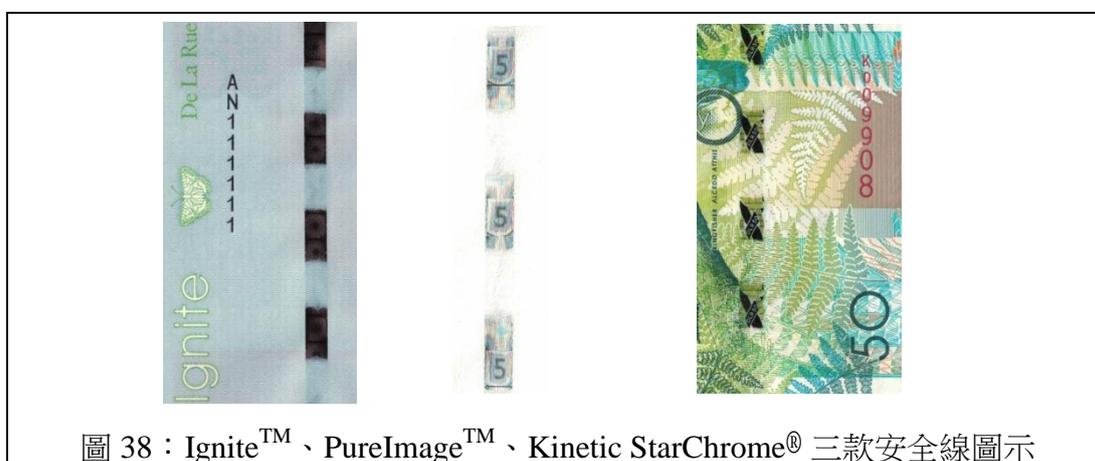


圖 38：Ignite™、PureImage™、Kinetic StarChrome® 三款安全線圖示

伍、心得與建議

一、心得

謹將本次參與第 18 屆貨幣發行會議的與會心得陳述如下：

(一)現金與支付趨勢

- 1、瑞典、丹麥、芬蘭、荷蘭、加拿大、法國和美國等國家，現金用於交易的比例已經掉到50%以下。但像德國、奧地利、日本等，因為國情文化或其他因素，仍對現金有較高的使用需求，約50~70%；而瑞典則反之，專心致力於導入無現金支付模式社會。再由各國貨幣用量佔國內生產毛額總值比較發現，佔比高的日本、歐元區、美國之鈔券用量需求高，佔比低的澳洲、加拿大、英國、挪威、瑞典之鈔券用量需求低。鈔券的需求以日本最高，而鈔券用量以挪威和瑞典的需求最低，這些都可能跟當地居民的喜好、習慣和文化差異有關。而受數位化無現金支付方式浪潮與各國各地區民眾習慣付款方式影響，確實衝擊現金環境與使用現金的佔比。但除非數位化無現金支付已經具備能為所有人的不同需求與情況提供服務，否則現金收付設施仍將是必不可少的重要措施。
- 2、另一層面來看，現金是用來看管收支預算的好方法，例如購屋、健康照護、旅行；再者，使用現金是支付風險最低的好方法，年長者時常以現金付款方法託付他人幫忙購物，盡量避免高額匯款轉帳風險，此外，我們也必須考量貧困的人不一定有帳戶，現金支付可能是他們唯一選項。
- 3、瑞典的無現金化社會正在進行中，但瑞典央行總裁Ingves反而擔憂無現金化的速度過快，他認為無現金或許是民眾的支付選擇權，但若央行什麼都不做，則央行可能會沒有免風險資金可供大眾使用(僅限銀行)，緊急情況下沒有備援系統，更加集中的支付市場完全由私人利潤考量因素來操控，更難控制交易的流向與方式，甚至造成金融監理制度的失當。因此欲敦促

立法保障瑞典克朗發行地位，鞏固些實體支付的保障。

- 4、總結來說，隨著無現金技術發展，現金用量對各國而言或多或少都有所衝擊。然而，現金仍將是未來不可避免的支付手段，特別是對弱勢群族、金融危機時期、自然災害和數位失效暨意外風險防範等，需透過公平的可獲得存取特性、品質可靠性、安全性和彈性，來確保對貨幣的強烈信心。

(二)鈔券機器閱讀辨識需求

在 IACA 卓越貨幣獎決選獲獎作品之最佳鈔券或系列鈔方面，除了設計上融入共同主題很棒的挪威系列鈔及加拿大直式鈔券外，主要訴求仍在於導入新式強化第一層級安全防偽特徵(如 SPARK)，和機器閱讀辨識度高的油墨，以提高民眾視覺和機器檢券辨識上的正確性。就 ATMs 來說，不管在已開發國家或全球其他地區都呈現穩定的成長。在多元支付環境中，可以看到對於現金自動化的高度需求。例如現金櫃台/商業銀行分行某些業務已漸轉型為自動櫃員機無人服務；另外，還有驗鈔及檢券整理自動化等措施，也順道凸顯鈔券設計上附加機器閱讀辨識真偽功能的重要性。我們可以將鈔券圖紋設計融合磁性安全線、紅外線或磁性油墨的功能，創造出機器閱讀辨識度高的鈔券，以解決自動化檢券整理真偽鈔辨識需要。

(三)鈔券辨識之教育與宣導

- 1、本次IACA所頒發的獎項，較引人注目的是最佳鈔券公眾教育計畫、網站或行動App。包括澳洲儲備銀行重視應優先被關懷的目標群族需求的鈔券教育公眾宣導資料，利用調查研究來確定哪些群體需要給予特別加強的傳播訊息，如原住民、非英語系民眾、視力障礙者和農村中的澳大利亞人。再以獨特的方式及傳播素材，並透過他們經常造訪的媒體通道，確保這些教育宣導資料可以傳達到目標群體。
- 2、加拿大銀行的數位說故事和線上鈔券交流網站，提供互動式鈔券故事，以創新的方式提高公眾意識和興趣，鼓勵人們在線上社群廣泛分享他們的故事。並且在網站上提供栩栩如生的塑膠鈔券動畫圖文介紹，模擬鈔券各

種特徵視覺效果，這些都是提高民眾對鈔券的關注和瞭解特徵辨識的方法。

- 3、另外，南非儲備銀行於2018年7月推出了紀念馬迪巴鈔票系列的行動App。以提高手機族群對南非鈔票各種功能的認識和教育，展示其鈔券設計，安全防偽技術和品質等組成要素。這款行動App有一個顯著特徵是擴增實境(AR)功能的運用。當以智慧手機相機功能掃描鈔票時，螢幕上會以虛擬方式彈出，具有動畫、變化旋轉和音效的鈔票。
- 4、GD公司最近為馬拉威(Malawi)央行設計的Malawi app(Malawi Kwacha')提供一個擴增實境模組應用於其2000元鈔票中。當智慧手機攝影鏡頭擷取到鈔票時，鈔票上的圖案和線條會栩栩如生地呈現在手機螢幕，並且會做簡短的鈔券相關故事解說。擴增實境AR技術是一種新技術，它最終吸引觀眾並吸引他們的全部注意力。使用AR模組，替身影像，3D道具和動畫場景來介紹防偽特徵及增加一些故事性的陳述。
- 5、運用社群媒體來支持新鈔的發行：智慧手機和社交媒體如今已成為大多數人互動通訊的關鍵平台。因此介紹鈔票中的新穎安全防偽功能，除了傳統常用的印刷平面、電視、新聞傳媒外，當然必須包括網路社交媒體和手機App的成功行銷。

(四)鈔券應用材料方面，除了被印基材的選用外，應用上仍以油墨、安全線及箔膜等為主。

- 1、被印基材選用：以紙張、Hybrid紙和塑膠等三種基材，各就其基材特性，創造出水印、透明視窗、特殊纖維絲等安全特徵。
- 2、油墨方面：綜觀獲獎鈔券設計作品中，網印折光變色(OVI)墨、凹印OVI墨、網印SPARK、螢光墨、珠光金屬墨、紅外線IR墨和磁性墨等功能性油墨的應用多元化，但主要仍以網印SPARK的光影變化最顯著，且多用於高面額鈔券。而這些新鈔另一項的共同點，在於均將機器閱讀辨識功能

納入設計中，以利未來流通過程鈔券整理機、驗鈔機和自動櫃員機的自動化辨識真偽鈔使用。鈔券圖文部分區域採用特殊紅外線IR墨和磁性墨適可滿足自動化機器閱讀辨識需求。另外OVI油墨中添加示蹤劑安全特徵(TAGGANTS-SICPASECUR)，在不改變原本墨色情況下，可滿足部分改版新增暗記特徵需求。

- 3、安全線及箔膜方面，安全線由原本2.5mm~3mm變寬為3mm-6mm成為趨勢；安全線及箔膜在光學影像上有了多重動態效果，以及區域去金屬化、進階去金屬化創造光影層次變化，達到易辨難偽功能特徵。有些安全線含有磁性，亦可支援機器閱讀辨識。

二、建議

- (一)持續選派人員參與國際鈔券會議和安全印刷防偽研討會議，蒐集最新鈔券印製、安全材料和防偽印刷相關資料。遴派專人赴印鈔設備機材供應製造廠實習，或參訪各國印鈔廠，以瞭解最新鈔券創新設計與設備發展趨勢，以及印製生產經驗交流。
- (二)為因應鈔券上折光變色或光影變化材料之持續發展與應用、機器閱讀辨識安全特徵設計與驗證、以及印製難度高之鈔券品質把關需要，建議持續推動自動化品檢作業，以提升品質驗證效能。