

出國報告（出國類別：其他）

出席 2015 年國際通貨研討會

服務機關：中央銀行

姓名職稱：洪昇宏/副科長

張裕琳/三等專員

派赴國家：加拿大

出國期間：104 年 5 月 6 日至 18 日

報告日期：104 年 8 月 4 日

摘要

職等奉派於本（104）年5月6日至18日間，前往加拿大參加由 Currency Research 舉辦之第16屆國際通貨研討會（The Currency Conference），本次會議邀請主要央行負責鈔券發行資深官員、鈔券業領導廠商高階經理人及業界知名人士，針對鈔券發行計畫、管理議題及最新防偽技術，進行研討與交流；另主辦單位亦安排於研討會期間，分別參訪加拿大皇家造幣廠溫尼伯廠區及多倫多央行整鈔中心，俾利觀摩學習流通幣最新技術與趨勢，以及鈔券倉儲與整理自動化機制。

茲就本次會議及參訪等議題，擷取與本行業務相關之內容，提出報告如下：澳洲非現金支付發展對流通現金之衝擊、南非央行貨幣發行對大數據運用之展望、鈔券未來發展趨勢及歐元與紐西蘭新版鈔券之發行等。藉由他國所採取策略、施行方式、面臨困境、解決方法等經驗，供我國作為相關業務執行時之參考。亦據此次會議相關議題，提出心得建議如下：

- 一、未來我國鈔券改版時，可參酌增加光學防偽設計。
- 二、鈔券發行成本，應就整體生命週期評估。
- 三、電鍍幣是否可行，須長期觀察。
- 四、改善自動化設備，提高整鈔效率。
- 五、國際印鈔廠併購下，委外印鈔將增加。

目錄

摘要	1
目錄	2
壹、 前言	4
一、 參加目的	4
二、 議程簡介	4
貳、 澳洲非現金支付發展對流通現金之衝擊	7
一、 非現金支付發展趨勢.....	7
二、 非現金支付對流通現金之影響.....	12
三、 澳洲民眾願意保留現金之原因.....	14
四、 澳洲央行對非現金支付發展態度.....	16
參、 創新及科技—大數據運用於南非貨幣發行作業之展望	17
一、 鈔券發行需考量之重點.....	17
二、 南非央行貨幣發行機制概述.....	19
三、 運用大數據作為鈔券發行作業管理之規畫.....	22
肆、 鈔券未來發展趨勢.....	27
一、 設計更多樣化.....	27
二、 同版印製多面額及多色彩鈔券.....	27
三、 使用新材質增加耐用年限.....	27
四、 鈔券最新技術.....	28
五、 開發鈔券附屬功能.....	28
伍、 新版歐元	30
一、 概況	30
二、 歐元偽鈔	30
三、 新版歐元鈔券之發行.....	31
四、 宣導活動	34
五、 鈔券設備的升級與調整.....	35
陸、 紐西蘭新(第七)版鈔券之發行.....	36
一、 紐西蘭鈔券現況.....	36
二、 改版歷程	37

三、 改版原因	40
四、 新版鈔券參與合作單位.....	42
五、 改版後與第六版的差異.....	43
六、 紐西蘭央行發行新版鈔券所考量因素.....	44
柒、 參訪加拿大皇家造幣廠.....	46
一、 參訪緣由	46
二、 流通硬幣及流通鈔券的面額界定.....	47
三、 加拿大的硬幣管理經驗.....	53
四、 紐西蘭發行彩色流通紀念幣的經驗分享.....	55
五、 參觀生產線	57
捌、 心得與建議	60
一、 我國未來鈔券改版可參酌增加光學防偽設計.....	60
二、 鈔券發行成本，應就整體生命週期評估.....	61
三、 電鍍幣是否可行，須長期觀察.....	61
四、 改善自動化設備，提高整鈔效率.....	62
五、 國際印鈔廠併購下，委外印鈔將增加.....	62
參考資料	63

壹、前言

職等奉派於本（104）年5月6日至18日間，前往加拿大參加由 Currency Research 舉辦之第16屆國際通貨研討會（The Currency Conference），參與者計有各國財政部、央行、印製廠、造幣廠及鈔券產業從業人員，共有80個國家，536名代表。

一、參加目的

該會議每1~2年於世界各國輪流舉辦，首次於1992年在美國舊金山舉行，主要目的係為各國央行鈔券發行部門及鈔券業者，設立一共同平台，得以定期討論、研究、交流、觀摩有關鈔券設計、印製、發行、流通、整理所面臨之最新議題及挑戰，為鈔券發行領域的主要會議。此外，該會議並提供各國鈔券發行部門與相關業者意見交流之平台，可作為我國發行業務之參考。

二、議程簡介

本次會議開幕首先由 Currency Research 主席 Richard Haycock 致歡迎詞，其於致詞時表示，經濟權威雜誌及信用卡業者過去數年以來即不斷對現金的未來表示悲觀看法，如2007年經濟學人預測，電子支付及各種電子貨幣的出現將取代現金；信用卡業者亦於2012年在「向現金宣戰」的行動中，宣傳在各種支付產業的蓬勃發展中，現金將逐步走入歷史。事實證明，過去幾年以來，現金需求仍持續成長，跌破許多專家的眼鏡。受邀為貴賓的加拿大央行資深副總裁 Carolyn Wilkins 亦於致詞時表示，過去幾年絕大多數國家的現金需求仍呈現逐年成長的趨勢，迥異於過去的預測。上述兩場演說即揭示，現金至少在未來數年仍將持續在支付體系中扮演重要的角色。

本次會議的簡報係由主要央行負責鈔券發行之資深官員、重要廠商高階經理人及業界知名專家，針對鈔券發行計畫、管

理議題及最新防偽技術，進行研討與交流；另主辦單位亦安排於會議前後，分別參訪加拿大皇家造幣廠溫尼伯廠區及多倫多加國央行整鈔中心，俾利觀摩學習流通幣最新技術與趨勢，以及鈔券倉儲與整理自動化機制。以下針對會議研討主題，摘要簡介如下：

(一)研討國際間鈔券發行新趨勢

1.澳洲非現金支付對該國鈔券發行之挑戰：

- (1) 非現金支付發展情況。
- (2) 對該國通貨發行影響。
- (3) 該國民眾願意持有現金之原因。
- (4) 澳洲央行對非現金支付發展態度。

2.南非央行降低發行成本之規劃：

- (1) 分短、中、長期階段，逐步整合內、外部系統，蒐集大數據。
- (2) 分析整體鈔券生命週期及使用者資料。
- (3) 研究結果作改進之依據，並簡化印製、發行、回籠、整理及銷毀等作業，以達到鈔券設計、印製量及庫存量最佳化。

3.鈔券未來發展趨勢：

- (1) 由於製版科技發達，鈔券設計更為多樣化。
- (2) 彈性運用印刷技術，可同版印製多面額、多色彩鈔券。
- (3) 使用新材質，增加耐用年限，如：塑膠材質、混合材質等。

(二)主要鈔券廠商介紹新技術及防偽設計

- 1.瑞士商 SICPA 公司開發最新鈔券印後塗佈材料 SICPAPROTECT® Dew，較前一代 SICPAPROTECT®，更能抵抗髒污，並延長鈔券使用年限。

2.英商 De La Rue 公司展示先進動態防偽安全線，其表面設計兩種不同顏色，隨著鈔券轉動，因光線變化，造成視覺色差改變，增加偽造難度。

3.法商 Arjowiggins Security 公司研發動態光影變化安全線，將兩條不同顏色之安全線合併為一條，透過光線折射，使該兩色隨鈔券轉動而交替顯現。

(三)各國央行鈔券發行經驗分享

1.歐洲央行新版歐元鈔券發行歷程：

- (1) 2002 年迄今發行情況及偽鈔數量之變化。
- (2) 現行改版之規劃。
- (3) 發行前各設備之測試。
- (4) 媒體資訊之宣導與運用。

2.紐西蘭新版鈔券升級規劃案：

- (1) 新版鈔券發行理由—提升防偽。
- (2) 發行進度—2011 年規劃、2014 年設計與印製、2015 年第 4 季發行。
- (3) 鈔券發行之相關協助單位—警調機關、商業銀行、設備廠商等。
- (4) 發行須考量之因素—新版鈔券品質、新增供應商、新鈔整理能力。

以下謹就本次會議幾項重要主題及加拿大皇家造幣廠及多倫多央行整鈔中心參訪行程進行整理報告，供未來業務推行之參考。

貳、澳洲非現金支付發展對流通現金之衝擊

澳洲國土面積約 769.2 萬平方公里(為全球第 6 大國)，總人口約 2400 萬人，人口大都集中澳洲東南部沿海都市，每人平均國內生產毛額(Per Capita GDP)約 68,900 美元，為全球第 12 大經濟體，金融產業極為發達，首都為坎培拉(Canberra)；雪梨(Sydney)則為澳洲第一大城，也是該國金融重鎮。

一、非現金支付發展趨勢

(一)使用現況

近年來，澳洲非現金支付(Non-Cash Payments；以下簡稱 NCP) 發展蓬勃，尤其以信用卡(Credit card)、金融轉帳卡(Debit Card)、直接借記(direct debit)、直接貸記(direct credit)與線上支付(如 BPAY)等為大宗。依據澳洲央行「支付系統理事會」(Payments System Board, PSB) 2014 年年度報告指出，使用電子支付，包括金融轉帳卡，信用卡和 BPAY，比率不斷提高。相較之下，現金與支票(chèques)雖對某些大額交易仍具重要地位，但卻越來越少被消費者和商家作為交易支付之工具。

表一 澳洲非現金零售支付

	2013/14						Average annual growth 2008/09 – 2013/14	
	Per cent of total		Average value	Growth, per cent		Per cent		
	Number	Value	\$	Number	Value	Number	Value	
Debit cards	40.8	1.2	55	11.9	9.8	14.0	11.2	
Credit cards	22.7	1.7	136	8.3	6.4	6.7	5.3	
Cheques	2.1	7.8	6 806	-13.5	2.9	-12.4	-3.9	
BPAY	4.1	1.8	824	5.5	10.6	7.2	10.3	
Direct debits	9.8	37.6	6 928	13.3	4.3	6.8	3.7	
Direct credits	20.5	49.9	4 417	6.7	7.4	6.0	2.9	
Total	100.0	100.0	1 817	9.2	5.9	8.3	2.8	

Sources: BPAY; RBA

資料來源：BPAY, Reserve Bank of Australia

據表一所示 2013/14 年澳洲 NCP 交易次數成長了 9.2%，比最近五年(2008/09~2013/14)平均年成長率 8.3%高、金額成長 5.9%，約為近 5 年平均年成長率的 2 倍。

1. 卡片類(Credit Cards 和 Debit Cards)交易

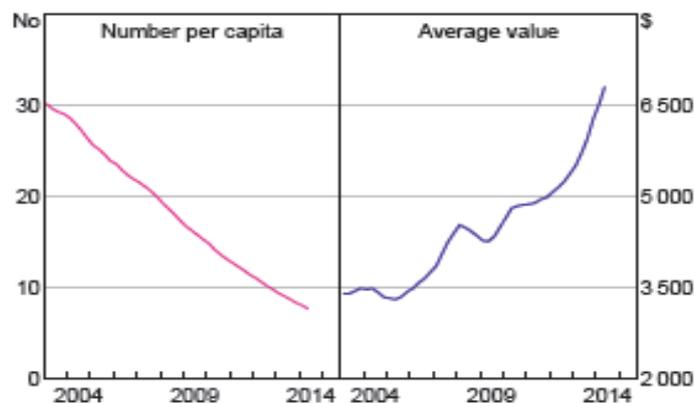
卡片類交易次數在所有的非現金交易支付中為最多，占全部 NCP 交易次數 63.5%，惟金額僅占全部 2.9%，據每筆平均交易額顯示，轉帳卡平均每筆為 55 澳元，信用卡平均每筆為 136 澳元，均多為小額交易。

2. 支票(Cheques)

支票 2013/14 年交易次數成長率為-13.5%，比近 5 年平均年成長率-12.4%低，但金額成長率反而增加 2.9%，比近 5 年平均年成長率-3.9%高，表示支票交易次數正逐漸減少，尤其小額交易部分已逐漸被其他工具所取代，支票平均每筆交易金額 6,806 澳元，顯示票據支付多以大額支付為主。

從最近 10 年支票交易次數與金額趨勢圖來看(如圖一)，發現其交易次數逐年下降，但是金額卻逐年成長，更印證支票主要以大額交易為主，小額交易則完全被其他工具所取代。

圖一 支票交易次數與交易金額趨勢圖



資料來源：Reserve Bank of Australia

3.BPAY(Bill Payment)

BPAY 為澳洲線上支付系統，可與銀行帳戶或信用卡連結，在網路上進行帳單、學費等各項費用支付，其 2013/14 年交易次數成長率為 5.5%，比近 5 年平均年成長率 7.2% 低，但是金額成長率為 10.6%，比近 5 年平均年成長率 10.3% 高，顯示支付次數與金額皆成長，由於每次平均交易金額為 824 澳元，反映出使用者大都用來支付生活雜費、教育費或個人投資方面。

4.直接借記與貸記(direct debit 和 direct credit)

直接借記 (direct debit)交易次數成長率增加 13.3%，漲幅高於近 5 年平均年成長率 6.8%，金額年成長率 4.3%，也高於近 5 年平均年成長率 3.7%。

直接貸記(direct credit)交易次數成長率 6.7%，比近 5 年平均年成長率 6% 高，金額成長率也大幅增加為 7.4% 比近 5 年年平均成長率 2.9% 高約 2.5 倍。

前兩項在 NCP 體系內佔有非常重要的地位，因為是由銀行帳戶直接入出帳，深受民眾與企業信任，因此大多用為中小企業，公司和政府部門支出，以及薪資轉帳與票據託收等，故兩者交易次數占全部 NCP 次數比為 30.3%，金額占 87.5%，平均每次支付金額各為 6,928 澳元及 4,417 澳元。

(二)NCP 蓬勃發展之因素

1.網路科技興起

NCP 所有資金清算、資料交換，皆須靠網路來連接，隨著科技不斷的精進，速度越來越快，如此促使各種 NCP 得以更加快速完成清算，並同時可以處理日益龐大之交易數量。

2.行動通訊快速發展

隨著科技進步，行動通訊由原來呼叫設備，到通話、簡訊，直至手機興起，短短不過二十幾年。尤其智慧型手機出現，已不再是單純供通話使用，其配合無線通訊技術提升，網路功能越來越強，速度越來越快，更是 NCP 系統發展之最佳平台。

3.非接觸式(contactless)技術發展

無線射頻(RFID)與近距離無線通訊(NFC)等非接觸科技發展，促使各種儲值卡或行動支付因應而生，使得小額現金交易逐漸被 NCP 取代。

4.交易型態改變

隨著網路科技興起，愈來愈多非實體店面開始出現，例如：亞馬遜網路商店、ebay 拍賣平台等，皆促使民眾改變購物習慣。從原先面對面交易型態，改變為網路交易，間接促使 NCP 使用需求大增。

5.網路金融之推廣

由於網路發達，銀行等金融機構均積極推廣各類線上金融服務，以往須到銀行辦理之各項業務，如今逐漸改由網路上完成，進而促使直接借貸記等發展。

根據表二顯示 2013 年澳洲全部線上支付交易次數成長率成長了 11.3%，比近 4 年(2010/11~2013/14)年平均成長率 12.8%稍低，金額成長率 16.2%，比近 4 年年平均成長率 13%還高，即表示近 5 年澳洲使用網路支付正大幅增長，平均每年以 2 位數成長，進而也導致 NCP 大幅成長。

表二 線上支付方式(澳洲國內支付)

	2013/14 Per cent of total		2013/14 Growth, per cent		Average annual growth, 2010/11-2013/14 Per cent	
	Number	Value	Number	Value	Number	Value
Internet banking- initiated credit transfers	47.6	88.4	10.2	16.8	10.4	13.0
BPAY	21.0	9.6	6.4	11.0	7.5	11.9
Credit cards, debit cards, and specialised payments providers	31.4	2.0	16.5	13.9	21.6	15.3
Total online payments	100.0	100.0	11.3	16.2	12.8	13.0

資料來源：BPAY; Reserve Bank of Australia; specialised payments providers

(三)未來新式 NCP 須具備之功能：

1.即時性支付

目前交易形態越來越多樣化，新支付系統必須具備立即支付功能，毋須耗費太多等待時間及各項驗證程序。

2.全年無休(每天 24 小時、每周 7 天型態)

網路交易隨時發生，幾乎無時間限制，所以新支付平台，必須具備隨時交易及全年無休狀態。

3.立即清算

不管何種支付工具，最終皆必須將正確的資金轉到收款人手上，早期由於設備或技術限制，資金清算都會延遲數日，如信用卡帳單出單日(月結)或轉帳卡 2 至 3 日等，隨著小型零售商店或個人商店使用，其資金清算要求須作到即時清算。

4.簡化流程

不管何種支付工具，為了到達到支付及清算目的，其後皆有複雜清算機制，並涉及多個機構，例如：不同金融機構、網路公司及軟體系統供應商等，牽涉越多機構則資

訊聯繫傳送越複雜，以致交易時間越長，成本也越高，新支付平台應儘量簡化後端支援單位的聯繫流程，加快支付時間，並降低支付成本。

5. 傳送更多訊息資料

電子交易不再只是單純交換帳戶資料，交易金額等，將來也會傳遞更多資訊，例如：電子折價券、會員等級、有效期間、商品明細及發票等有關交易訊息。

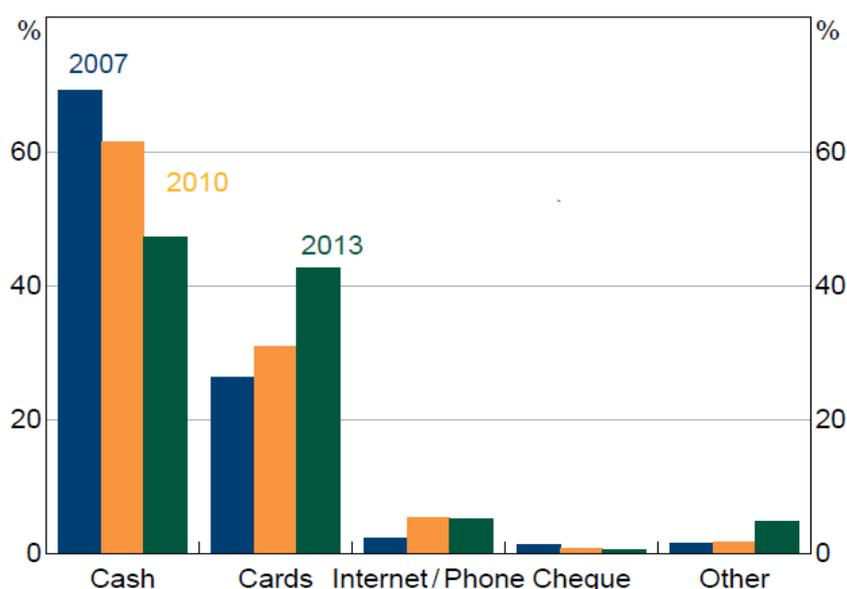
二、非現金支付對流通現金之影響

(一) 現金交易比例降低，但仍為重要支付工具

早期未有其他支付工具時，現金占交易比例相對較高，但隨著科技進步及金融創新發展，各種電子支付工具當然會侵蝕部分現金交易，此占支付比例逐年下降，本屬自然。

澳洲央行曾於 2007、2010 及 2013 年做有關現金與非現金支付等連續性問卷調查，其結果顯示(如圖二)，使用現金交易次數分配逐年下降，但仍佔最多數，其他非現金支付除支票外，支付次數分配均有上升趨勢。

圖二 支付方式使用計數分配表



資料來源：Colmar Brunton; Roy Morgan Research

(二)在小額支付方面現金有較少之交易成本

小額支付通常發生在小型零售商或個人交易上，因這些個體可能沒有任何電子設備或網路設施，現金是最方便達成到即時支付及清算，且對使用者不會產生高額之交易成本，如網路與電子設備購置費用。

(三)現金無法完全被取代

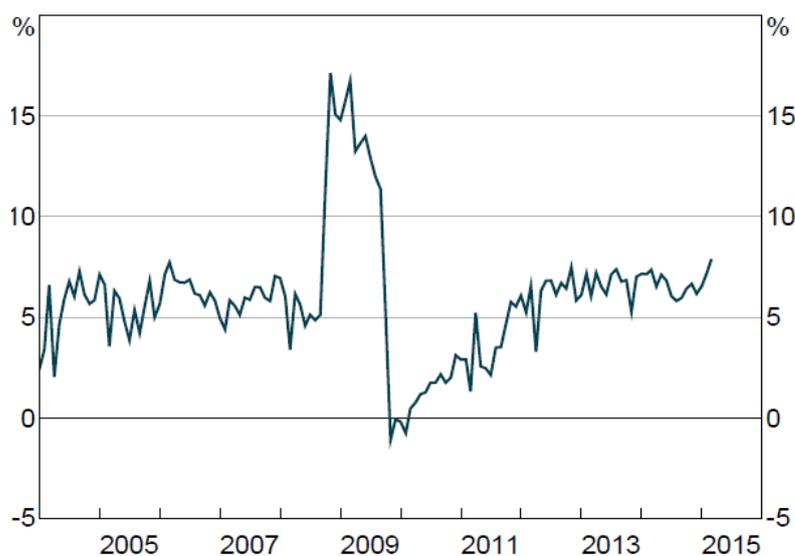
由於現金具有其他支付工具所沒有的特殊因素，例如可靠性、私密性、免手續費、通用性等，故現金在支付體系上仍占有相當大之比例。

(四)流通鈔券發行額仍然逐年成長

儘管 NCP 蓬勃發展，支付金額逐年增加，但因經濟持續成長，利率偏低及民眾偏好等因素，澳洲每年流通鈔券發行額仍逐年成長。

- 1.澳洲流通鈔券發行額(如圖三)除 2009 年全球性金融風暴時曾降低外，其餘皆逐年成長。

圖三 流通鈔券發行額成長率

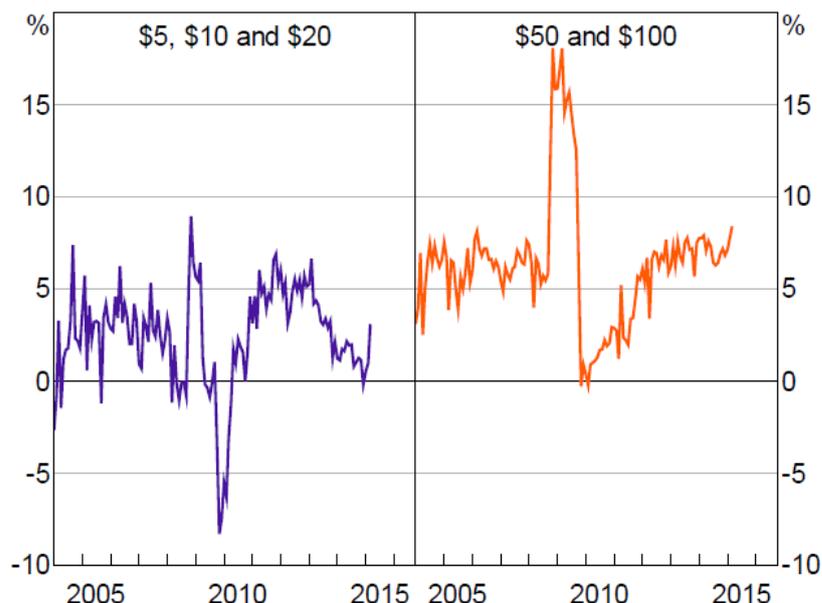


資料來源：Reserve Bank of Australia

2.高面額流通鈔券成長幅度較低面額高。

小面額鈔券流通量(5、10及20 澳元)成長幅度較小，大面額鈔券流通量(50 澳元及 100 澳元)成長幅度較大(如圖四)，表示民眾於價值儲藏方面的現金保留需求增加。

圖四 流通鈔券發行額成長率(低面額與高面額)



資料來源：Reserve Bank of Australia

(五)鈔券印製量逐年增加

為保持逐年增長之鈔券流通量，並維持適當庫存準備，澳洲央行每年鈔券印製量逐年增長。

三、澳洲民眾願意保留現金之原因

(一)緊急交易使用

緊急情況下，要保證交易可以順利完成，則現金是在所有支付方法中，最佳的選擇，因為現金具備方便、安全、隱密、快速、通用、可靠等多種特性，是其他支付方式無法完全具備，所以民眾會保有現金，以備不時之需。

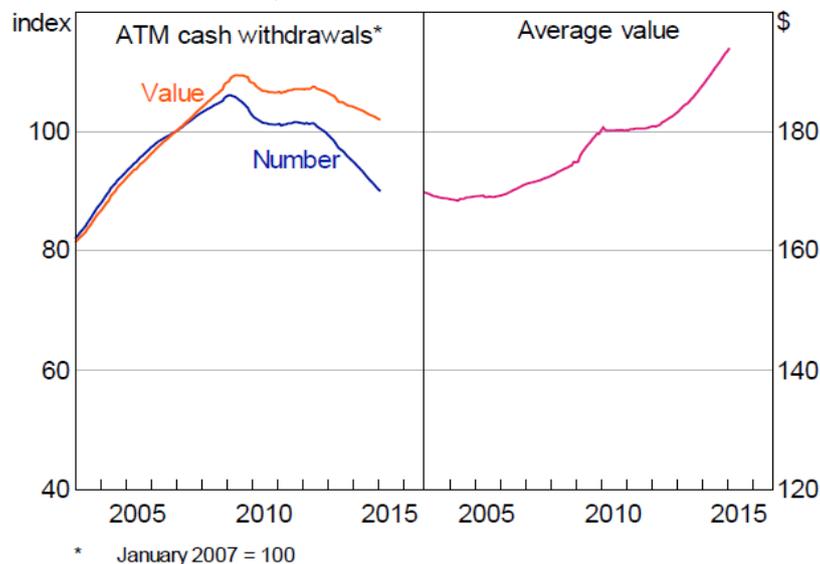
(二)減少提領時間或 ATM 提領成本，提高現金持有

由於利率低下及不願花費太多時間在提領現金上，故

民眾每次提款時都會提高領現額度，以減少提領現鈔的次數。

ATM 服務不便(可能距離遙遠或機臺數不足等)，也會造成民眾願意一次提領較多現金。根據近年來 ATM 提領現金趨勢圖(如圖五)發現，自 2010 年起 ATM 提領次數及提領金額皆開始下降，但每次平均提領金額反而上升。

圖五 ATM 現金提領指數(總金額與總次數)與平均每次提領額



資料來源：Reserve Bank of Australia

(三)現金禮袋等(如紅包等)

因習慣或習俗影響，民眾有時會有現金禮袋需求，故仍會領出現金使用。

(四)電子支付系統不穩定

因電子支付系統之可靠性問題，有可能造成無法支付現象，所以民眾願意保留一定現金作為交易用。

(五)為大額購物分期提存準備金

部分民眾可能會為了大額購物需求，以現金做分期儲蓄準備，因此會增加現金的持有與儲存。

(六)對金融機構不信任

部分民眾可能因各種原因，對金融機構產生不信任，因此會在家中窖藏現金。

四、澳洲央行對非現金支付發展態度

(一)保持正面看法，並持續關注其發展。

(二)現金在小額交易上具有較低外部成本，但非連接式支付工具亦有較低成本，兩者具有相互替代關係。

(三)未來新支付工具的持續革新，澳洲央行期待可以跟現金相互競爭。

(四)現金仍是目前最重要的支付工具。

參、創新及科技—大數據運用於南非貨幣發行作業之展望

一、鈔券發行需考量之重點

央行作為一國貨幣的唯一發行機構，負有提供社會大眾安全可靠、價值穩定及廣被接受的支付工具，其制度的良窳影響國計民生甚鉅。

(一)貨幣整體生命周期應達成之 7 大目標

1. 尋求最佳鈔券設計方案。
2. 降低生產成本，改善生產效率。
3. 為兼顧民眾需求，且不造成存貨堆積，以降低營運成本，維持全國及各低區之貨幣最適庫存量。
4. 瞭解貨幣的流通情形，維持流通貨幣的品質。
5. 民眾了解貨幣的防偽特徵。
6. 增進貨幣的耐流通性。
7. 有效打擊鈔券偽造，以維護幣信。

(二)達成上述目標的方法

上述目標有些可以獨立達成，但有些卻是高度相關，易顧此失彼而需有所取捨，關鍵在於如何尋求最佳化的解決方案，盡可能達成上述 7 大目標，講者提出下列方法：

1. 在整個貨幣的價值鏈 (value chain) 上，從鈔券的誕生、發行、流通、回籠、直到銷毀的整個生命周期，必須大量蒐集相關數據。
2. 深入研究及分析所蒐集之數據，其中包括民眾在鈔券使用上之相關調查及資料。
3. 為因應市場的變化，宜發展即時性的資訊蒐集及分析能力。

4. 綜合美觀、足以反映一國之文化、歷史或特色、生產成本、防偽特徵等各種因素的考量下，尋求鈔券的最佳化設計。
5. 利用新聞媒體及社群網站，對民眾進行宣導及教育訓練，降低偽鈔及偽幣使用率，增進民眾對該國貨幣的使用信心。
6. 參考其他國家的情況，學習成功的案例，並避免重蹈覆轍，但需考量到各國因國情、領土大小、法令制度、基礎設施、民眾使用習慣等差異，而可能面臨不同的限制。

(三)大數據時代的來臨

過去三十年來，全球從資訊時代逐步演進至網路時代，隨著智慧型手機、行動上網裝置、社群網站及各種全新型態的通訊應用程式問世，人類進入了數據時代。由於資料量過於龐大，來源及格式多樣化，已無法用傳統的儲存工具存放資料，且過去習於使用的資料分析工具亦無法處理如此龐大的數據運算。講者引用惠普科技的研究資料顯示，2013年每分鐘增加的資料量及新用戶如下：

1. 9.8 萬個推特訊息
2. 69.5 萬個臉書狀態更新 (status updates)
3. 1,100 萬個即時通訊
4. 698,445 個 google 搜尋
5. 1.68 億封電子郵件寄出
6. 1,820 個 Terabyte (10 的 12 次方個位元組)
7. 217 個行動網路新用戶

講者並引用國際數據資訊 (International Data Corporation ; IDC) 等機構的預估資料表示，至 2020 年時，全球將有 80 億人，總計擁有 300 億個行動上網裝置及 1,000 萬個行動應用程式 (Apps)。

根據惠普科技的資料，目前臉書每日的新增資料量約為 500 個 Terabyte (10 的 12 次方個位元組)，網際網路每日新增資料量約 1 個 Exabyte (10 的 18 次方個位元組)，相當於每日需 2.5 億張 DVD 的儲藏量。資料專家以 Yottabytes (10 的 24 次方個位元組) 描述美國國家安全局及聯邦調查局所擁有的情報及資料量，並預期很快網際網路的資料規模將以 Brontobyte (10 的 27 次方個位元組) 作為衡量儲存容量的單位。

如能有效的將不同來源及格式的巨量數據進行比較及分析，理解事實，制定最適化解決方案；甚至從許多看似無關的數據中，得出非預期的結果，從而修正先前思考或觀念的迷思，將有助於發行機構改善決策品質，達成貨幣整體生命週期所追求之七大目標。

二、南非央行貨幣發行機制概述

(一) 南非基本資料

南非領土面積 122 萬平方公里，約臺灣的 33 倍大，為全球第 25 大國，總人口約 5,300 萬人，共有 6 個氣候區。

南非擁有多種官方語言，除英語外，尚有其他 10 種官方語言，且種族複雜，除白人外，包括 9 個黑人部族。

首都共有 3 個，行政首都 (中央政府所在地) 位於普勒托利亞，司法首都 (最高法院所在地) 在布隆方丹，立法首都 (議會所在地) 在開普敦。

由於幅員廣大、氣候區眾多、種族及語言複雜，鈔券的庫存管理、配送、流通、耐流通性所面臨之難度較高。

(二) 鈔券面額及尺寸

新版南非鈔券於 2012 年 11 月 6 日正式發行，共有 5 種面額，正面圖案皆為前總統曼德拉像，背面圖案則分別以南

非 5 大動物為主題（如圖一所示），有關各面額之尺寸，茲整理如下：

10 元南非幣(尺寸 70mm X 128mm)、20 元南非幣(尺寸 70mm X 134mm)、50 元南非幣(尺寸 70mm X 140mm)、100 元南非幣(尺寸 70mm X 146mm)、200 元南非幣(尺寸 70mm X 152mm)。

圖六 南非新版鈔券正背面圖



資料來源：南非央行網站

(三)南非央行發行局的主要業務如下

1. 貨幣的設計及防偽特徵的選擇
2. 貨幣需求的預估，決定鈔券印量及硬幣鑄量
3. 貨幣生產原料的採購
4. 貨幣的生產製造
5. 貨幣的配送

6. 貨幣的流通
7. 訂定不適流通貨幣的認定標準
8. 作廢券幣的銷毀

(四)發行局除總部位於行政首都普勒托利亞 (Pretoria) 外，於該國 6 個主要城市設立分行：

1. 布隆方丹 (Bloemfontein)，位於該國中部內陸。
2. 開普敦 (Cape Town)，位於該國西南沿海。
3. 德本 (Durban)，位於該國東部沿海。
4. 東倫敦 (East London)，位於該國東南沿海。
5. 約翰尼斯堡 (Johannesburg)，位於該國中北部內陸。
6. 伊麗莎白港 (Port Elizabeth)，位於該國南部沿海。

(五)貨幣生產製造機構

該國鈔券及或硬幣分別由南非印製廠 (South African Bank Note Company) 及南非造幣廠 (South African Mint Company) 生產製造，兩者為南非央行百分之百持有。印製廠於 2013 年完成設備現代化，未來計劃接受其他非洲國家的委印訂單。

(六)貨幣的配送、流通、整理、銷毀

1. 南非央行負責貨幣的生產製造，並將新生產之貨幣配送至 6 個分行。
2. 從該行各地分行至金融機構的鈔券運送作業則交由各金融機構負責。
3. 金融機構委由保全業者整理相當大比例的回籠券幣及運送作業。
4. 不適流通券及多餘整理券由該國央行負責最後整鈔及銷毀。

(七)貨幣流通數據

該國 2015 年 3 月的貨幣流通金額約 1,222 千億南非幣，

其中鈔券約 1,170 千億南非幣，硬幣約 52 億南非幣。目前鈔券及硬幣的流通量分別約 13 億張及 240 億枚，約合每人持有 25 張鈔券及 500 枚硬幣。

三、運用大數據作為鈔券發行作業管理之規畫

為運用大數據分析以增進發行業務的效率，南非央行發行局於 2013 年初，開始公開徵求軟體廠商及系統整合廠商開發一套全國現金管理解決方案，預期分數年的時間、分階段執行該計畫。

(一)前期階段

整合該行內部各種不同的系統，其中包括央行內部現金管理系統、各地區分行間的系統、微軟 Office Excel、企業資源規劃系統(ERP)、支付監督系統、全國支付及清算系統。

(二)中期階段

俟內部系統完成整合後，再與該行所屬印製廠及造幣廠之系統整合。

(三)後期階段

與鈔券發行、流通相關業務之機構如金融機構及保全業者進行系統整合或自動化交換。

(四)長期計畫

將鈔券價值鏈終端的零售業者及民眾納入資料及數據的蒐集，以期使鈔券生產、庫存管理、配送、回籠、整理、銷毀等過程更具效率及成本效益。

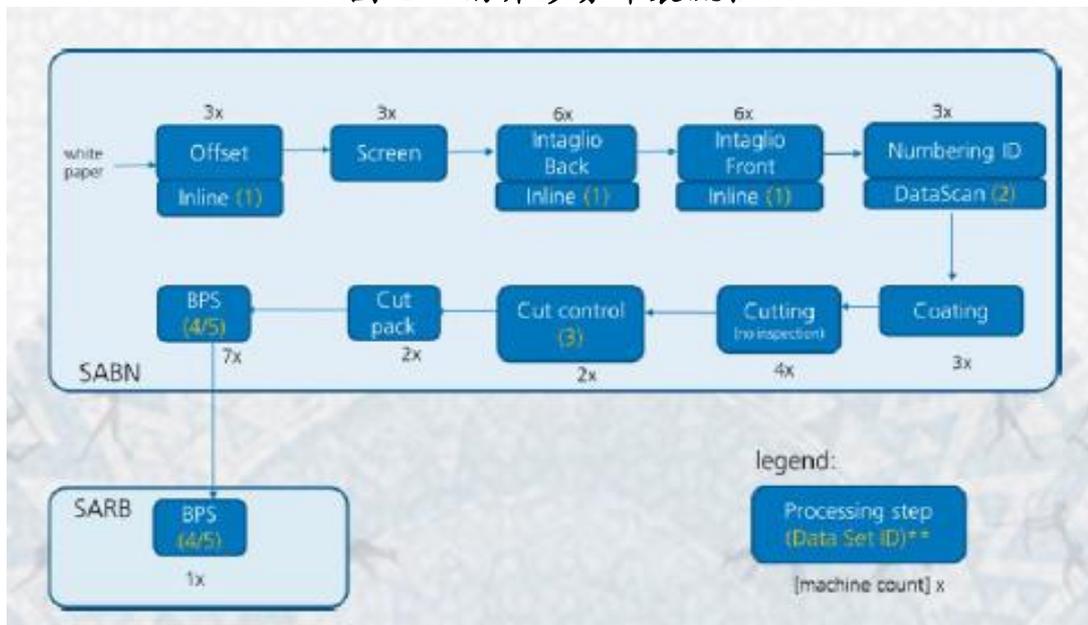
上述計畫完成後，現金週期分析將包括上游的鈔券設計、生產，央行發行局總部及各地分行的現金中心，中游的金融機構現金中心，以及下游的零售商店及民眾。以下就講者於簡報中針對鈔券價值鏈不同階段所作之規畫說明如下：

(五)鈔券生產階段的大數據應用

如下圖二所示，南非鈔券印製階段流程包括：

1. 大張鈔券白紙領紙並點數無誤
2. 大張鈔券紙正、背面平凸版印刷
3. 大張鈔券紙背面凹版印刷
4. 大張鈔券紙正面凹版印刷
5. 大張鈔券號碼印刷
6. 大張鈔券正、背面印後塗佈
7. 大張鈔券裁切成單開鈔券
8. 完成印製之鈔券包封及裝箱

圖七 南非鈔券印製流程



資料來源：本次研討會資料

預期目標：

經由分析各印製階段的相關數據，希望得以找出印製過程中主要材料、油墨、生產流程、人員配置，以及其他影響印製作業的要素，是否有達到最適化的配置及利用，以節省資源使用、降低成本、尋求生產效能的最佳化。

(六)單開鈔券追蹤分析以改善鈔券的生命週期

藉由鈔券號碼追蹤單開鈔券係從鈔券印製作業完成後，歷經庫存、配送、發行、流通、回籠、整理，直至最後銷毀的整個過程，皆詳加蒐集相關數據進行分析，茲舉一例子說明如下：

1. 完成日期：2015 年 1 月 20 日
鈔券紙類型：A
油墨成分編號：I1
安全特徵類型：S1
2. 2015 年 1 月 22 日運至該行發行局總部普勒托利亞庫房
存放時間：2 個月
2015 年 3 月 23 日運至該行約翰尼斯堡分行
3. 2015 年 3 月 23 日該行約翰尼斯堡分行收到該鈔券
存放時間：7 天
2015 年 3 月 30 日運至金融機構 ABC 開始流通
4. 2015 年 5 月 18 日該鈔券由金融機構 DEF 運送至該行東倫敦分行
存放時間：14 天
2015 年 6 月 1 日進行整鈔
整鈔結果：銷毀
銷毀原因：品質因素 Q11
鈔券生命週期：1.5 月
5. 與該鈔券同一鈔券號碼之偽鈔於 2015 年 6 月 10 日由位於好望角的金融機構 GHI 截留，持有人身分證字號 XXX
2015 年 6 月 17 日送至該行北普勒托利亞偽鈔鑑識中心進行鑑定分析
6. 鑑識中心於 2015 年 6 月 18 日收到該筆偽鈔
2015 年 6 月 19 日完成分析，該偽鈔資料 XYZ

2015年6月19日該偽鈔銷毀

南非幅員廣大，多達6種氣候區，種族及語言複雜，各地風土民情不同可能影響鈔券的耐流通性。藉由單開鈔券追蹤得以搜集不同鈔券材質、油墨成份、安全特徵之鈔券，在不同流通過程對生命週期的影響。如能調整不同地區的鈔券設計方式（基材、油墨、塗佈層等），生產更具耐流通性的鈔券，將可降低鈔券的整體發行成本。

(七)民眾納入大數據的蒐集

鈔券從發行直到回籠，往往經歷很長的時間，期間該鈔券可能已由不同民眾在多個地區、不同的交易場合、不同的使用情況下使用。因此，如能從民眾端獲取更具參考價值的數據以進行分析，將有利於提升發行決策的品質。

行動應用程式除可用於宣導與發行有關的政策、正確使用鈔券的方式，防偽特徵的介紹等訊息，如能有效運用，例如藉由民眾掃描其手中的鈔券號碼，獲取鈔券的流通情形及狀況報告，將可蒐集更多具參考價值的數據，作為耐流通性的分析。

上述計畫僅止於構想階段，如何使民眾願意參與大數據蒐集，未來尚需研擬可行性方案。

(八)該行對大數據運用設立之目標

該行目前仍處於內部系統整合的階段，並與該行所屬之印製廠及造幣廠系統整合，未來將進一步連結各金融機構現金中心的系統，以蒐集更多的發行業務數據。

講者總結表示，在理想化的情況下，大數據運用應致力於達成以下的願景目標：

1. 鈔券設計最佳化

根據不同地區的氣候及使用特性，調整基材、油墨、塗佈層的使用，設計具成本效益的耐流通鈔券。

2. 生產作業效率化

有助於採用系統化的根本原因分析(Root Cause Analysis)以改善生產流程，去除生產瓶頸及減少資源浪費。

3. 庫存水準最適化

了解各地區的現金需求及流通情形，以調整各地區及整體的庫存量，以降低營運資金。此外，即時資訊的取得亦有助於發現金融機構的擠兌情形，有助於維持金融體系的穩定。

4. 決策過程科學化

該行考慮未來將整鈔業務委外，運用大數據可作為決策依據，以尋求合適的業者及制定合宜的機制。未來當有業務需要時，亦可作為新決策的重要參考依據，減少僅憑直覺或經驗所可能產生的缺點。

肆、鈔券未來發展趨勢

會場上各主要鈔券廠商均發表及展示其最新之研發成果，並提供渠等對鈔券未來發展趨勢之看法，茲歸納整合各家廠商及部分央行會議資料報告如下：

一、設計更多樣化

在鈔券印製過程中，鈔紙、印版、油墨為三大要素。早期印版製作均以人工在鋼板或銅板上雕刻主要圖案，因此需耗費相當時間，囿於精密度限制，雕刻線條深度固定單調，直到近數十年科技技術發展與進步，製版技術隨之改進，由原本直接刻版提升為照相製版。

目前最新的數位雷射雕版科技，因定位技術及輔助設計軟體功能強大，印版雕刻不再耗費大量時間製作，圖案更多樣化，版紋深淺度亦可配合控制，其納入設計元素，不但可使鈔券印製圖案色彩更豐富，同時亦增加偽鈔仿製的困難度。

二、同版印製多面額及多色彩鈔券

鈔券印製在印版雕刻及印刷機上進行改進，由於鈔券在各面額會有不同設計，且油墨顏色亦不同，故鈔券印製須在單一面額下進行，且印刷油墨顏色也有限制。隨著印刷機發展及印製技術的改進，這種限制已逐漸被打破，例如油墨顏色原僅限數種，因技術改進，已可以同時上墨 120 種色，再配合製版技術改進，則鈔券印製不再僅限單一面額，而是最多可 5 種面額同版印製。因此可使印製廠在印製排程時，更有彈性及節省換版時間。

三、使用新材質增加耐用年限

鈔券發行成本除考量節省印製之成本外，目前世界各國也開始考量如何延長鈔券流通年限，減少新鈔發出，以降低整體發行成本。因此各家鈔券材料商，不斷開發新材質(如：塑膠材

質、混合材質等)以供應各國央行需求，例如塑膠材質、混合材質等。

四、鈔券最新技術

(一) 新延壽塗層

延長鈔券使用年限，除改版時使用新式材質(如塑膠材質、混合材質等)外，世界各國鈔券大部分仍使用棉質鈔券，因此，鈔券廠商亦紛紛投入研究，在不改變棉質鈔券材質上，加上一層保護膜，以增加原鈔券的耐用年限，瑞士商 SICPA 公司開發新式鈔券印後塗佈材料 SICPAPROTECT® Dew，由於傳統鈔券材質為棉質，使用年限有一定限制，故 SICPA 公司曾開發在原鈔券上塗保護膜以延長鈔券耐用年限，該項專利為 SICPAPROTECT®；目前又開發出新一代保護層，是為 SICPAPROTECT® Dew。

(二) 新式光學防偽特徵

近年來，在彩色印刷、掃描、數位列印及高畫素攝影等相關科技設備普及，以及取得成本降低下，鈔券偽造風險越來越高。各家鈔券材料商為對抗此設備偽造風險，紛紛在光學防偽技術投入研究，例如英商 De La Rue 公司之先進動態防偽安全線、法商 Arjowiggins Security 公司研發動態光影變化安全線等。

最近許多新改版鈔券大量引進光學變化防偽特徵，例如：加拿大塑膠鈔券全像光影變化箔膜、美元百元鈔券 MOTION 安全線、新版歐元 20 元鈔券之新一代全像光影變化箔膜等。

五、開發鈔券附屬功能

(一) 鈔券閱讀機(Currency Reader)

為方便視障民眾，美國與加拿大央行特與鈔券設備廠

商合作開發鈔券閱讀機。央行在新版鈔券設計時，加上特殊設計之符號，以利機器判讀。當視障民眾操作該機時，即發出鈔券面額語音，針對視障兼聽障人士，該機亦可改為振動模式，以傳達鈔券面額訊息。

(二) 荷蘭央行開發手機 APP 應用軟體，

為方便民眾使用手機做歐元真偽簡易辨識，荷蘭央行與軟體公司合作開發 APP 應用軟體，該 APP 功能係透過手機上攝影鏡頭(須一定解析度以上)，在一定距離下透過鏡頭攝取影像，並比對軟體內預設之鈔券特徵，進而判別是否為真鈔。

伍、新版歐元

一、概況

(一) 使用人口

歐元鈔券與硬幣自 2002 年發行第一版，迄今已有 3.4 億人口使用。

(二) 使用國家

歐元總共在 19 個國家流通使用，依英文字母序為比利時、賽普勒斯、德國、愛沙尼亞、西班牙、芬蘭、法國、希臘、愛爾蘭、義大利、立陶宛、拉脫維亞、盧森堡、馬爾他、荷蘭、奧地利、葡萄牙、斯洛維尼亞、斯洛伐克等(其中立陶宛係 2015 年 1 月 1 日加入歐元區)。

(三) 發行數額

截至 2015 年 3 月止總共發行 173 億張鈔券，面值約 1 兆歐元。

(四) 生產及整理

2014 年生產約 60 億張歐元，歐洲銀行體系每年整理約 330 億張。

二、歐元偽鈔

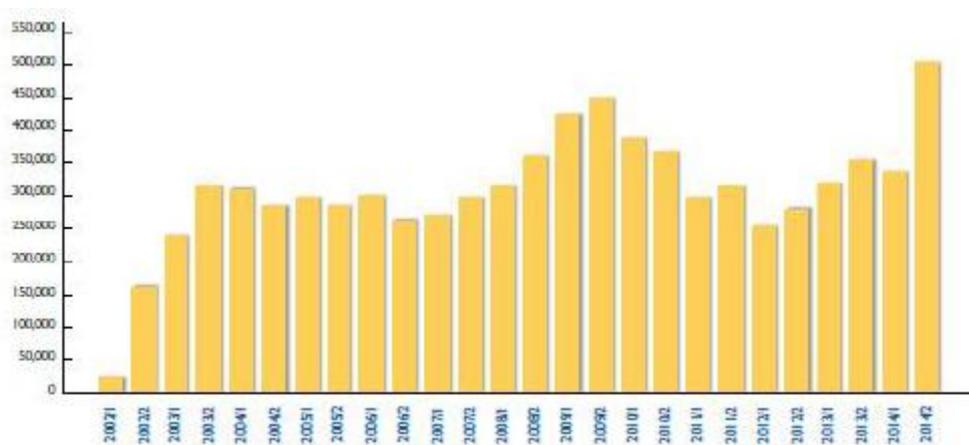
(一) 2014 年占整體流通數量為 51PPM(張/每百萬張)

表三 近 6 年(每半年)歐元從流通鈔券中截留之偽鈔數量

期間(半年)	2009/1	2009/2	2010/1	2010/2	2011/1	2011/2
偽鈔數量(張)	413,000	447,000	387,000	364,000	296,000	310,000
期間(半年)	2012/1	2012/2	2013/1	2013/2	2014/1	2014/2
偽鈔數量(張)	251,000	280,000	317,000	353,000	331,000	507,000

資料來源：歐洲央行網站

圖八 2002 年至 2014 年(每半年)歐元偽鈔截留數量圖

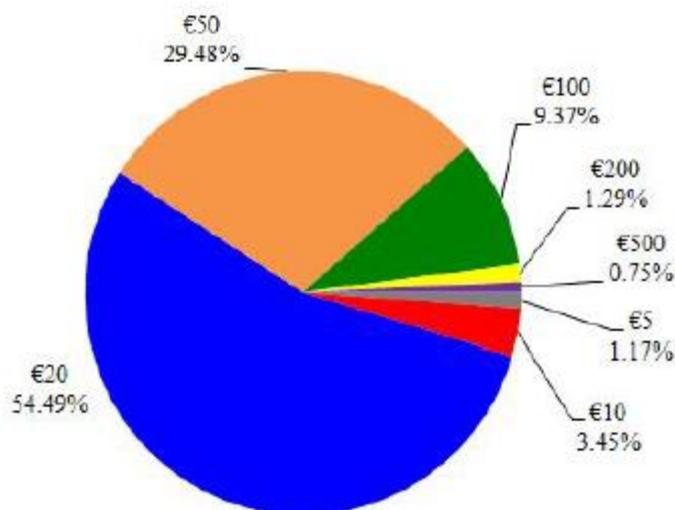


資料來源：本次研討會資料

(二) 偽鈔面額

2014 年偽鈔數量最多的是面額 20 歐元，約占全部偽鈔量 54%，其次為 50 歐元，約占全部偽鈔量 29%(如圖九)。

圖九 2014 年各面額偽鈔數量比例分配圖



資料來源：本次研討會資料

三、新版歐元鈔券之發行

(一) 改變指導方針

歐洲央行為使新版歐元推廣順行，自 2015 年起新版鈔券發行由原先單一採購生產責任制度(the Single Euro Tender Procedure；SETP)，改為生產採購雙軌併行制度(Eurosystem Production and Procurement System；EPPS)，即將歐洲 19 個會員國央行(The National Central Banks；NCBs)分成 2 個集團，並各自負責相關改版業務。

- 1.內部管理集團(The in-house group)(8 個會員國央行【NCBs】占歐元體系資本額約 60%)，負責新版鈔券整體生產改進計畫。
- 2.外部供應集團(The tendering group)(11 個會員國央行【NCBs】占歐元體系資本額約 40%)，負責新版歐元外部採購及發行後之運作標準。

(二)EPPS 的目標

- 1.確保鈔券物料的持續供應。
- 2.改進內部印製廠生產效率。
- 3.維持歐元體系的國際鈔券技術。
- 4.增進私部門與公部門創新之利益。

(三)新版歐元券發行前之準備階段

由於歐元新版鈔券改版非常複雜，因此歐洲央行針對每一面額鈔券改版，均採取以下六個準備階段(以新版歐元 20 元鈔券為例)。

1.客戶需求 (Customer requirements)規劃

各會員國央行針對該面額鈔券提出需求設想，此屬規劃階段，應將防偽技術同時表列於生產說明，並評估製作成本及需求目的。

2.產業確認 (Industrial validation)

將各項需求，交由鈔券產業(鈔券業之各供應廠商)確認，

技術是否可配合及符合原企劃需求，此時已確定鈔券防偽特徵及印製規格。

3.設計與初印 (Design & Origination ; D&O)

開始新版鈔券設計，並印製測試券(約1百萬張)，供各項測試用。本階段確認鈔券最後設計，並作生產技術修正。

4.前期量產測試(Pilot production ; PLP)

鈔券設計確認後，須先進行測試量產，主要係發現量產過程中是否有印刷適性上困難，並作技術修正，此時約有4家印製廠，每家印製2千萬張鈔券，作為前期量產印刷適性測試，並確認最後生產技術。

5.大規模量產 (Large scale production ; LSP)

所有生產問題解決後，開始為發行前作準備，並將新版鈔券市面需要量，委託印製廠預先生產作為庫存(以歐元20元券為例，發行前委印量預估為43億張)。

6.發行 (Issuance)

已生產一定數量庫存，並確認發行日期，並預作發行之相關準備作業，例如：新版鈔券調撥、運送等。

(四)各面額改版進度

歐元鈔券共有7個面額(5、10、20、50、100、200、500歐元等)，歐洲央行在每一面額發行前皆遵循前6大準備階段進行，並由最小面額開始進行改版，平均約耗時14個月至16個月，逐一推出新版歐元鈔券。

1.5 元歐元券(已發行)

- (1) 前期量產 2011-2012 年
- (2) 大規模量產 2012-2013 年
- (3) 發行日期 2013 年 5 月 2 日

(4) 初期發行量 29 億張

2.10 元歐元券(已發行)

(1) 前期量產 2012-2013 年

(2) 大規模量產 2013-2014 年

(3) 發行日期 2014 年 9 月 23 日

(4) 初期發行量 43 億張

3.20 元歐元券(大規模量產中)

(1) 目前屬大規模量產階段，仍持續生產中

(2) 預定發行日期 2015 年 11 月 25 日

4.50 元歐元券(前期量產中)

(1) 前期量產 2014-2015 年，目前仍在做前期量產。

(2) 大規模量產需俟前期量產工作完備後再開始進行。

(3) 發行日期未定。

5.100 元歐元券(規劃中)

(1) 目前仍在設計與組織階段 2014-2015 年

(2) 前期量產預估 2015-2016 年

四、宣導活動

歐洲央行為使民眾熟悉新版鈔券，並順利銜接舊版鈔券替換作業，除在新版鈔券設計規劃時多方考量外，對民眾宣導也是重要的一環，尤其為避免因新版鈔券不熟悉，而造成之改版障礙。在新版鈔券發行前 1 年左右，即透過各式網路媒體進行大量宣導。

(一)成立新版鈔券教育網站

歐洲央行為使民眾更熟悉新版歐元鈔券，除一般宣導外，更設立專門新版鈔券教育網，內容有各式宣導短片及圖案說明，亦有各式問題互動等。

(二)新聞報導及媒體向民眾宣導

透過各式媒體傳播及宣導新版鈔券發行、辨識等資訊，以增加宣傳效果。

(三)製作宣導短片並在電視及公共媒體播放

(四)訓練及編輯相關教育人員與教材

針對專業及相關教育人員編輯教材與實施專業訓練。

(五)透過合作計畫即時追蹤修改自動化設備

除了民眾須熟悉新版鈔券外，相關鈔券自動化設備廠商亦須熟悉新版鈔券發行進度與特徵，故透過合作計畫，由各會員國央行主動聯繫相關自動化設備廠商，告知機器調整資訊，並配合新版鈔券發行進度適時修改或升級相關設備之軟硬體。

五、鈔券設備的升級與調整

(一)調整整鈔設備

新版鈔券防偽及設計與舊版鈔券有相當大之差異。新版鈔券發行後鈔券整理機必須可同時整理新舊版2種鈔券，故不只歐洲央行，商業銀行及保全業者(CIT)等金融體系之鈔券整理設備須同時配合升級及調整。

(二)其他自動設備調整

2013年5月新版5元券發行時，曾有部分自動化設備(如自動售票機及販賣機等)不接受新版鈔券問題。歐洲央行爰為此成立與設備業者之合作計畫，由該行將新版鈔券資訊，主動告知參與計畫之設備廠商，俾使新版鈔券在發行時，市面之自動化設備可立即接受，避免持有新鈔民眾不便與牴觸。

陸、紐西蘭新(第七)版鈔券之發行

一、紐西蘭鈔券現況

紐西蘭在 1934 年前，流通通貨多為英國鈔券、硬幣、企業代幣與銀行券，在紐西蘭央行成立後，該國鈔券發行不但經過多次改版，材質也由傳統棉質改為塑膠鈔券。

目前紐西蘭現行流通鈔券是 1999 年改版發行之第六版流通券，也是該國第一次由紙質鈔券改為現行塑膠鈔券。

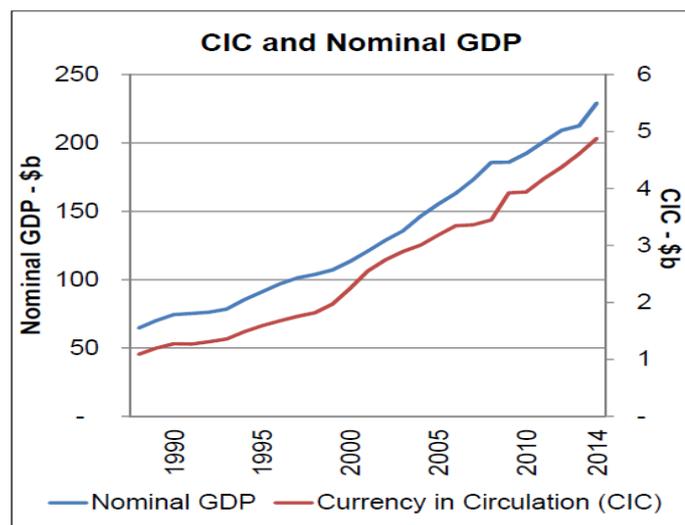
紐西蘭鈔券共發行 5 個面額(5、10、20、50、100 紐元)，由於該國央行將鈔券視為國家形象之工具，因此對鈔券改版設計與規劃非常重視，並藉此具體表現紐西蘭特有之文化精髓。

(一)使用人口約為 460 萬人。

(二)流通量與偽鈔數量：

2015 年 3 月民眾持有之鈔券約 50 億紐元，流通在外鈔券約 1.5 億張(5 紐元面額以上)，流通鈔券發行額有逐年上升趨勢；偽造鈔券數量則相當的低，2014 年約 1PPM(張/百萬張)。

圖十：紐西蘭流通通貨發行額與名目 GDP 金額



資料來源：本次研討會資料

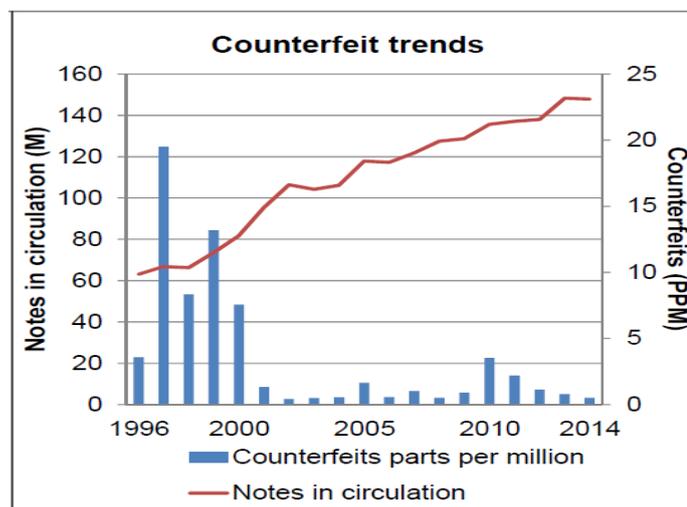
表四 紐西蘭鈔券面額結構

單位：千紐元

年度(每年3月最後星期三)	1元	2元	5元	10元
2011	8,566	10,320	109,267	191,969
2012	8,558	10,310	112,341	186,076
2013	8,551	10,299	119,011	194,413
2014	8,545	10,291	122,426	195,303
2015	8,540	10,283	128,397	186,864
年度(每年3月最後星期三)	20元	50元	100元	合計
2011	1,231,543	998,571	1,451,313	4,001,549
2012	1,219,346	1,047,381	1,504,419	4,088,431
2013	1,038,526	1,178,671	1,605,338	4,424,809
2014	1,185,474	1,379,722	1,700,767	4,602,528
2015	1,120,701	1,658,341	1,844,828	4,957,954

資料來源：紐西蘭央行網站

圖十一：紐西蘭歷年流通通貨數額與偽鈔比率



資料來源：本次研討會資料

二、改版歷程

(一) 規劃與採購(Planning & Procurement)

紐西蘭央行自 2011 年 2 月即開始啟動鈔券升級專案

(第 7 版 Brighter Money)，其間透過科技大廠及其他各國央行技術人員合作，蒐集資訊與最新鈔券技術，並採國際招標方式仔細選出最合適之委印廠商，最終由加拿大鈔券公司得標，負責設計與印製紐西蘭未來 5 年新版鈔券。

1. 決定設計規格

紐西蘭央行 2011 年起便開始與相關單位會商，其中最為特別的是視覺損傷團體與鈔券設備廠商，藉此擬定滿足視障者需求的設計，如高顏色對比、更大的面額數字、不同面額間的墨色差異及鈔券大小等；設備廠商則對鈔券防偽特徵的位置及供機器辨識之技術有比較多的要求。

2. 圖案選擇

囿於鈔券面積限制，防偽特徵增加後，舊版原有之豐富圖像無法全部保留，改版後只保留舊版的主題圖案，如人物肖像、鈔券正面裝飾花樣及背面的鳥類圖案與背景等，主墨色也維持不變，確保與現行鈔券一樣容易辨識。

3. 資訊徵集

紐西蘭央行於 2012 年間進行徵集作業，廣泛蒐集市面上有關防偽特徵或鈔券材質之特定技術資訊，同時邀請國內外有能力進行設計、印製之廠商參與。

藉由蒐得資訊，確立具體規格需求，如計畫中採用之防偽特徵、主題圖案、墨色及文字內容等，並做為招標時評量基準。

4. 招標採購

由於鈔券涉及相當多的元素，紐西蘭央行採購策略係以公開、多階段方式辦理國際性招標，並委託獨立之外部機構，分別在執行前、後針對流程加以檢查。

2013 年央行同時辦理兩項招標作業，其一是鈔券設計

概念招標案；另一為鈔券印製及研發招標案。採取分開招標是為了同時保有最優秀鈔券設計與可彈性處理後續印製及研發工作。

本次招標在相同的鈔券規格下，獲得多種具不同藝術風格的設計案，合計由 6 家外國公司提出 7 件設計案，也符合紐西蘭央行採公開招標之用意。

鈔券設計招標案最後選中的是由加拿大鈔券有限公司 (Canadian Banknote Company Ltd. ; CBN) 提出之設計案；同時新版鈔券之印製及研發工作亦由該公司獲得標案。

(二) 生產研發(Product Development)

自加拿大鈔券公司獲的標案後，新版鈔券即開始進行實質設計、研發與試驗性生產等作業。

1. 設計

本次新版鈔券在防偽特徵上，將採用大量光學防偽設計，以增強民眾用視覺判定真偽之功能；增加新式防偽特徵，以利自動化設備判讀；延續前版民眾接受度最高、最能代表紐西蘭精神之人物及動植物作為主題圖案；另為體貼視障者，將面額數字放大，並置於鈔券中間部位；材質仍延續前版之塑膠材質。

2. 測試印刷

新版鈔券在設計到正式量產間，會進行測試性印刷，主要係確認設計之鈔券及新式防偽特徵，在正式印刷時可否順利印製及達到品質一致性。期間儘可能找出因圖案設計或防偽特徵所造成之印製瑕疵，並提出解決方案，以免量產時造成大量瑕疵券，進而造成額外損失。

3. 正式量產

為替換市面流通之舊版鈔券，鈔券發行前勢必預先生

產一定數量新版鈔券，紐西蘭央行在考量發出量及最適庫存量下，始正式下單委託加拿大鈔券公司生產新版鈔券，並調撥至紐西蘭全國各地，等待正式發行。

(三)發行(Issuance)

紐西蘭央行規劃第七版鈔券採用兩階段發行，第一階段先發行兩種面額，在 2015 年第四季發行 5 紐元與 10 紐元鈔券等兩種面額(發行日期尚未公布)，第二階段則在 2016 年第二季發行後續 20 紐元、50 紐元及 100 紐元等三種面額。

三、改版原因

(一)提升防偽技術

儘管紐西蘭偽鈔比率相當低，但該國央行認為，若民眾感覺市面偽鈔很多時，則對國家通貨、政府部門及央行等各項政策會失去信任，容易產生無謂損失。因此該國央行認為鈔券改版，不應等到偽造貨幣氾濫時才開始改版，而須主動積極保證鈔券技術應保持領先在偽造技術之前。

自第六版鈔券發行後，近 10 幾年來，民間在拷貝、掃描、印刷等技術都有長足進步，彩色印刷及列印成本都大幅降低且隨處可得。這些科技進步反造成紐西蘭央行面對偽造貨幣風險大幅提高，故該行遂決定發行第七版新鈔，而這也是最主要改版原因。

(二)追求最新科技

技術創新一直是紐西蘭央行所堅持之理念，由於第六版鈔券發行迄今將屆 20 年，世界各國在鈔券設計與印製等方面相關科技都有相當大進步，不管是在製版、油墨、防偽特徵、鈔券紙或是印刷生產技術，與以往傳統鈔券設計印刷完全不同，故為維持紐西蘭鈔券在各國鈔券上保持領

先地位，確有改版必要。

(三)增進發行作業彈性

以往紐西蘭央行鈔券完全委外印製，現行流通第六版鈔券則係委託澳洲印製廠設計印製。因此在印量及生產計畫皆受限於澳洲印製廠。為此紐西蘭央行透過本次改版時機，除了在鈔券設計上主導外，並在印製與研發工作上，透過招標方式，選定印製廠商配合紐西蘭央行所需之時程，進行鈔券印製研發與生產。

(四)積極參與主導

紐西蘭第六版鈔券全部委由澳洲鈔券印製廠(Note Printing Australia；NPA)設計與生產，當時為最新科技之塑膠鈔券，但經過 10 幾年合作後，由於 NPA 逐漸專注於澳洲央行新版鈔券，兩者合作關係遂將結束，因此紐西蘭央行在第七版鈔券設計及生產上，更處於積極主導的地位，尤其在鈔券圖案主題及鈔券防偽特徵選擇方面，皆由紐西蘭央行主導，並對鈔券生產規格與進度之管控，比上一版鈔券更加投入。

(五)加強生產及流通品質

為確保鈔券生產品質，紐西蘭央行透過新科技與其他央行合作，進一步確認產品設計與生產適性最佳作法；藉由國際採購與委外競爭之過程，瞭解那些國際印鈔廠具有提供美觀、防偽、品質一致及耐流通等生產能力。

紐西蘭央行為確保新版鈔券流通品質，在設計之初，即考量各種監控技術，如應用鈔券處理偵測器與遠端資料聯繫處理等，可迅速追蹤鈔券，並進行流通券品質評估。以往僅能從央行本身鈔券整理設備判斷鈔券品質，此一應用將可延伸到各金融機構整鈔體系。紐西蘭央行正密切關

注此控制技術之發展，加強與業界合作，並作為未來通貨管理之趨勢。

四、新版鈔券參與合作單位

鈔券為國家象徵，欲推行成功需要各單位通力合作，紐西蘭央行為了新版鈔券改版，付出相當大心力，並尋求多個外部單位支援與合作。

(一)紐西蘭警察單位

新版鈔券最為重要的改版原因之一，乃為提升防偽技術，並保持未來防偽技術領先，所以透過紐西蘭警察單位協助，提供各種偽鈔資訊及檢視所有招標設計案是否具備提高鈔券防偽之能力。

(二)博物館

鈔券上的主題圖案，如人物、建築、地理、動植物等，皆為紐西蘭之代表，其相關資料之考據必須非常嚴謹，故須由專業之典藏文物館提供專業意見，如紐西蘭博物館(Museum of New Zealand - Te Papa)；此外，招標案之圖案設計亦須經過紐西蘭博物館及各類專家審查。

(三)他國央行

借助其他國家央行改版與發行之成功經驗，以避免造成無謂成本浪費與發行期間延宕，因此紐西蘭央行定期與其他各國央行人員做技術與經驗交流分享。

(四)自動設備廠商

協助提供鈔券設備識別資訊，並對所有招標設計案加以驗證，以確保新版鈔券發行後能順利運作。

(五)技術專家

鈔券設計與印製向來都是多方面之專業領域結合，設計案能否實際大量印製成為鈔券，必須與防偽、油墨、印

刷等各領域技術專家密切合作。

(六)視覺損傷團體

鈔券除一般民眾使用外，亦須考量身障人士，其中影響最大為視障者，故新版鈔券設計之初，即由視覺損傷團體參與提供意見，俾更方便視障者使用，並協助審查招標設計案。

五、改版後與第六版的差異

(一)設計與生產

紐西蘭本身無專屬鈔券印製廠，故其鈔券設計印製須完全委外，由於第六版(現行流通)鈔券係委託澳洲印製廠印製，故其設計或防偽特徵選用，完全由澳洲印製廠主導。第七版鈔券完全由紐西蘭央行指導設計，並公開招標選定設計與印製公司。

(二)採用更先進防偽設計及方便視障者使用

新版鈔券由加拿大鈔券公司設計案獲得，因巧妙融合各種高階防偽特徵，呈現出絕佳之防偽效果；如採用大面積及更先進光學防偽，右側動物圖像也用動態變色油墨，並將面額放大置於正面中間部位，方便視障者檢視，底紋色彩也作修正，調整為更加明亮。

圖十二第六版(現行流通)鈔券圖案



資料來源：紐西蘭央行網站

圖十三 第七版(新版)鈔券圖案



資料來源：紐西蘭央行網站

(三)新增流通鈔券品質監控

紐西蘭新版鈔券另一改變，是將未來流通中鈔券品質監控計畫放入設計考量，發行後得在各監控點設遠端設備蒐集鈔券資訊，方便紐西蘭央行評估流通鈔券之品質。

六、紐西蘭央行發行新版鈔券所考量因素

(一)為確保鈔券品質增加新模式

紐西蘭央行為確保流通鈔券品質，考量加入遠端監控等作業模式，所以提交設計時將該需求納入規範中，使得相關問題更加複雜困難。

(二)新鈔券產業供應鏈及預備時間較長

因紐西蘭央行並沒有與任何鈔券設計或印製廠有固定合作關係，加上本次新版鈔券系採公開招標，並由紐西蘭央行完全主導，故面臨全新的產業供應鏈，如塑膠鈔券紙供應商，油墨廠商、防偽特徵廠商及印製廠等各項新版鈔

券所需之支援廠商。

除新廠商合作外，仍要考量原物料預備時間，第六版原僅需維持澳洲印製廠生產、運送間的時間，但新版鈔券因改變合作模式，鈔券預備時間需延長為約 9 至 12 個月。

(三)新版鈔券整理能力

由於新版鈔券與現行流通鈔券在圖案設計、防偽特徵及油墨等完全不同，且新增監控設計，故全國現有整鈔設備是否具備整理新版鈔券或可否升級等因素，皆須納入考量。

(四)新世代偵測器與資料擷取能力

由於紐西蘭央行欲將鈔券之流通品質監控推展至各整理設備，因此需要使用新世代之鈔券品質偵測器及考量數據獲取後回傳能力等。

(五)大數據方案

目前鈔券設計已加入遠端控制考量，未來可再擴充到大數據方案，藉此推估各面額鈔券生命週期，使用鈔券情況或地區性使用差異分析等。

(六)新設備需求

由於本次改版增加許多新功能，故在規劃設計之初，就必須考量整體架構以及可能之新設備，以期在最低成本投入下達成目標。

(七)新商業合作模式

原先紐西蘭央行只要與澳洲印製廠單一合作，但是新版(第七版)鈔券由紐西蘭央行主導公開招標，故所有相關產業廠商統籌聯繫，對紐西蘭央行來說完全是一個新的商業合作模式。

柒、參訪加拿大皇家造幣廠

一、參訪緣由

由於本屆國際通貨研討會於加拿大舉行，加拿大皇家造幣廠（Royal Canadian Mint; RCM）藉本次各國央行負責發行業務的與會代表齊聚一堂的機會，邀請參訪該廠，除了介紹該廠最新的造幣技術與相關知識外，亦有意與全球央行建立關係，以期未來進一步擴展其外國鑄幣業務，且與會代表亦有機會瞭解全球首屈一指造幣廠的業務，實為一雙贏的安排。

該廠為加國國營事業，隸屬財政部，董事會成員由該部任命，負責擬訂經營策略及衡量管理績效。該廠擁有渥太華及溫尼伯兩個廠區，渥太華廠生產收藏等級精鑄幣及紀念幣、貴金屬精煉、勳章及獎章等產品，此外，所有鑄幣的母模亦於該廠區鑄造；溫尼伯廠則專司流通幣生產，每年產能約 35 億枚，除加國本身的流通幣外，亦曾為全球約 80 國生產流通幣或光餅。

圖十四 加拿大皇家造幣廠溫尼伯廠



此次係參訪溫尼伯廠，溫尼伯為加國穀倉曼尼托巴

(Manitoba) 省會，溫尼伯位處芝加哥北方，有北方芝加哥的暱稱。由於冬天溫度常達攝氏零下 40 度，故市中心主要建築物皆建有地下道連接，其內部並設有餐廳、超市、金融機構等與民生息息相關的商家，避免當地居民長時間曝露在酷寒的氣候下。

此次參訪除了至生產線實地瞭解流通幣生產流程外，該廠並於參觀前安排廠長、研發部主管及銷售部主管重點式介紹相關業務及硬幣發行與流通之相關決策制定，並邀請紐西蘭央行發行兼財產及安全管理局局長，就該行於本年 4 月甫發行之「澳紐聯軍一百週年彩色流通紀念幣」委鑄過程作專題簡報，茲整理相關簡報內容如下：

二、流通硬幣及流通鈔券的面額界定

(一)硬幣的角色

- 1.硬幣自古以來即為貨幣的主要形式，由於其面額較低，得以作為低價商品的定價單位，避免產生通膨效果的進位式定價。
- 2.因硬幣較鈔券具有較佳的耐流通性，生命週期較長，故流通量大的面額應考慮以硬幣發行。
- 3.過去各國央行在貨幣發行時，較無考量成本；然而，現代的政策思維已趨向如何在考量成本效益下，達成政策目標。

(二)全球的趨勢

過去 30 年來，硬幣已逐漸取代鈔券，成為較低面額的交易貨幣，主要的例子如下：

1.加拿大：

1987 年 1 加元改為硬幣

1996 年 2 加元改為硬幣

2.澳洲：

1984 年 1 澳元改為硬幣

1988 年 2 澳元改為硬幣

3.英國：

1988 年 1 英鎊改為硬幣

4.日本：

1988 年 500 日圓改為硬幣

5.紐西蘭：

1989 年 1 紐元及 2 紐元改為硬幣

6.迦納：

2008 年 1 迦納幣（1 迦納幣約合新臺幣 8.11 元）改為硬幣

7.巴拿馬：

2010 年 1 巴拿馬幣（1 巴拿馬幣約合新臺幣 31 元）改為硬幣

8.坦尚尼亞：

2010 年 500 坦尚尼亞幣（1 巴拿馬幣約合新臺幣 0.0152 元）
改為硬幣

(三)各國過去的經驗

由於民眾通常較喜歡使用鈔券，政府往往在規劃將某面額鈔券改為硬幣時遭遇阻力，但根據過去經驗，民眾通常在政策執行後，即接受此改變。

過去，硬幣通常沒有採用防偽特徵，故其安全性亦受質疑；隨著科技的進步，當前硬幣已可加入各種顯性及隱性的防偽特徵，安全性已有顯著的改善。

(四)採用硬幣的經濟優勢

1.低面額鈔券因交易頻繁，易受到磨損及撕裂，平均使用年限僅約 3~18 個月，尤其開發中國家民眾因習於直接手握鈔券或放置於口袋中，進一步縮短其使用年限。

2.硬幣通常耐流通性達 30 年以上，且較適合用於自動販賣機。

此外，鈔券流通期間的維護成本遠高於硬幣，例如需要定期進行整鈔等措施。

3.世界各國以往將較低面額貨幣改為硬幣，主要係得以降低發行成本，例如加拿大將面額 1 加元貨幣改為硬幣的決策，5 年期間共為加國政府節省 4.5 億加元。

(五)面額 1 美元鈔券評估改為硬幣的案例探討

1.過去數年，美國政府是否應將 1 美元鈔券改為硬幣的議題，一直受到廣泛的討論。

2.美國政府責任署 (U.S. Government Accountability Office; GAO) 於 2012 年的報告指出，面額 1 美元鈔券改為硬幣將可為美國政府於未來 30 年節省 44 億美元，約合每年 1.5 億美元。但由於民眾反對聲浪仍高，且部分業者表示需負擔高置換成本的情況下，此議題仍懸而未決。

3.面額 1 美元的整鈔量占 Fed 所有鈔券整理量的 50% 以上，整鈔成本高昂。

(六)硬幣及鈔券的面額界定

1.經驗法則

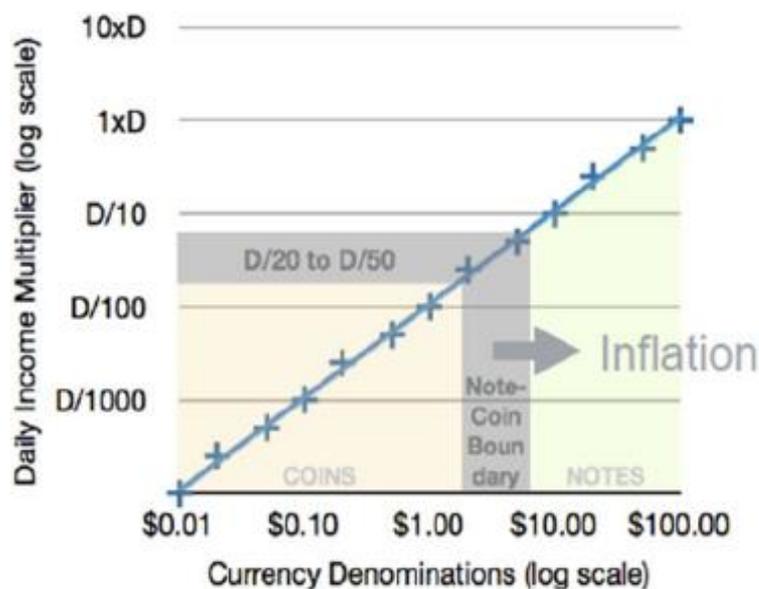
(1) 最大面額硬幣必須足以購買 1 份報紙或 1 杯平價咖啡 (星巴克咖啡除外)。

(2) 最低面額鈔券如係流通量最大的貨幣，則應改為硬幣；最大流通量鈔券應作為自動櫃員機的主要供應鈔券，如 20 加元。

2.利用被國際間廣泛接受的 D-Metric 模型分析，硬幣及鈔券的面額界定應介於該國國民平均每日所得 (以 D 表示) 的 $1/20$ 至 $1/50$ ，然而，為降低轉換所涉及之相關成本，當硬

幣及鈔券的面額介於 D 的 $1/35$ 至 $1/50$ ，才需進行轉換，茲舉加拿大、美國、澳洲、紐西蘭、英國等作為例子：

圖十五 D-Metric 模型



資料來源：本次研討會資料

(1) 加拿大

硬幣面額包括 0.05、0.10、0.25、0.50、1.00、2.00 加元。

鈔券面額包括 5, 10, 20, 50, 100 加元。

$D = 125.82$ 加元，故 $D/20 = 6.29$ ， $D/50 = 2.52$ ，

需進一步檢驗 5 加元。

經計算 $D/35 = 3.59$ ，根據 D-Metric 模型，5 加元仍不需改為硬幣。

(2) 美國

硬幣面額包括 0.01、0.05、0.10、0.25、0.50、1.00 美元。

鈔券面額包括 1、2、5、10、20、50、100 美元。

$D = 150.72$ 美元，故 $D/20 = 7.54$ ， $D/50 = 3.01$ ，需進一步檢驗 1, 2, 5 美元。

經計算 $D/35 = 4.31$ ，根據 D-Metric 模型， $D/50$ 以下宜為硬幣，故 1 及 2 美元可考慮改為硬幣。

(3) 澳洲

硬幣面額包括 0.05、0.10、0.20、0.50、1.00、2.00 澳元。

鈔券面額包括 5、10、20、50、100 澳元。

$D = 152.25$ 澳元，故 $D/20 = 7.61$ ， $D/50 = 3.05$ ，需進一步檢驗 5 澳元。

經計算 $D/35 = 4.35$ ，根據 D-Metric 模型，5 澳元仍不需改為硬幣。

(4) 紐西蘭

硬幣面額包括 0.10、0.20、0.50、1.00、2.00 紐元。

鈔券面額包括 5、10、20、50、100 紐元。

$D = 144.26$ 紐元，故 $D/20 = 7.21$ ， $D/50 = 2.89$ ，

根據 D-Metric 模型，5 紐元落在此區間，需進一步檢驗 5 紐元。

經計算 $D/35 = 4.12$ ，根據 D-Metric 模型，5 紐元仍不需改為硬幣。

(5) 英國

硬幣面額包括 0.01、0.02、0.05、0.10、0.20、0.50、1.00、2.00 英鎊。

鈔券面額包括 5、10、20、50 英鎊。

$D = 97.80$ 英鎊，故 $D/20 = 4.89$ ， $D/50 = 1.96$ ，

符合 D-Metric 模型

3.D-Metric 模型對臺灣硬幣及鈔券的面額檢驗

藉此機會檢驗我國硬幣及鈔券的面額界定情況，以瞭解是否與國際趨勢接軌。根據本行網站資料，目前新臺幣的流通硬幣及鈔券的面額整理如下：

- (1) 硬幣面額：新臺幣 0.5 元、1 元、5 元、10 元、20 元、50 元。
- (2) 鈔券面額：新臺幣 100 元、200 元、500 元、1,000 元、2,000 元。
- (3) 以行政院主計處公布的 2014 年平均每人名目 GDP(新臺幣 687,438 元) 作為國民平均每日所得 D 之計算基準，D 約合新臺幣 1,883 元 ($687,438/365 = 1,883$)，故 $D/20 = 94$ 元， $D/50 = 38$ 元 (四捨五入)，符合 D-Metric 模型。
- (4) 最大面額的新臺幣 50 元硬幣足以購買 1 份報紙或 1 杯平價咖啡，故不論從經驗法則及 D-Metric 模型均顯示，我國的鈔券及硬幣兩者之間的面額界定符合國際標準。

(七)結論

該廠最後總結如下：

- 1.全球發行趨勢傾向將較低面額貨幣改為硬幣，而非往相反方向進行。
- 2.發行硬幣較鈔券具成本效益。
- 3.新科技使硬幣的安全性提升。
- 4.由於使用頻繁，低面額鈔券品質不易維持，硬幣耐流通性較佳，故發行硬幣可以為央行大幅省下整鈔費用。
- 5.硬幣易於回收再熔鑄新幣，鈔券銷毀後最終將掩埋或焚毀，故硬幣較鈔券環保。

三、加拿大的硬幣管理經驗

該廠為國家硬幣委員會的主席（Chair of National Coin Committee），除負責生產該國流通幣外，亦統籌該國流通幣的供應、流通、回籠幣再流通等管理，確保該國境內的流通幣供應無虞。該廠表示其為全球唯一的造幣廠負責管理全國貨幣流通系統，其將加國硬幣管理系統分為供應、流通、查核、改進等四大主軸，茲就各個主軸的細節分述如下：

(一)供應

供應分為預測硬幣需求及生產製造兩部分，其中需求預測分為長、中、短期預估：

- 1.該廠每年根據歷史資料及總體經濟數據，預測全國的長期硬幣需求。
- 2.藉由每個月檢視未來 6~12 個月的相關統計數據及當時的市場活動，預估各地區當年度的需求。
- 3.透過每週的回顧與檢視下個月的市場狀況，以及硬幣即時需求數量，評估每個月的需求數量。
- 4.每年加拿大商業貿易活動所需硬幣量約 45~50 億枚，除了原本已在市場流通的硬幣及透過硬幣回收計畫再流通者外，該廠生產的新幣填補上述兩者留下之缺口，該廠過去 5 年生產之加國流通幣數量整理如下：

表五 加國流通幣生產數量

年份	2010	2011	2012	2013	2014
百萬枚	792	1,451	1,137	435	361

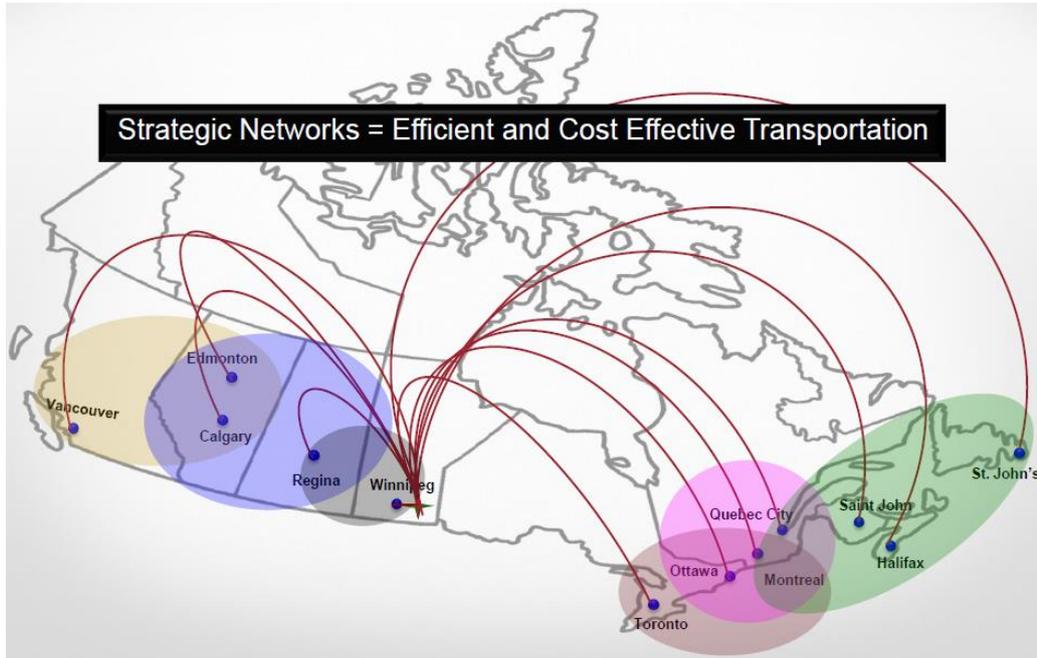
資料來源：加拿大皇家造幣廠 2014 年年報

(二)流通

流通分為新幣配送及舊幣回收後再流通兩大部分：

1.該廠於全加國境內 12 個主要城市設立據點，與運送硬幣的保全業者規劃最佳化運送路線，將新鑄流通幣以最具效率及成本效益的方式配送新幣。

圖十六 加國硬幣配送系統



資料來源：本次研討會資料

2.為提升流通效率，降低硬幣委鑄量及庫存，該廠與硬幣回收業者 Coinstar 及 Cummins Allison 合作，在全國主要超市及金融機構等處設立硬幣回收機，鼓勵民眾將窖藏的硬幣存入硬幣回收機，並收取約 18% 的手續費，過去 5 年回收之硬幣量（包括取消 1 分幣流通的回收量）如下：

表六 加國硬幣回收量

年份	2010	2011	2012	2013	2014
百萬枚	1,053	1,026	1,282	1,266	846

資料來源：加拿大皇家造幣廠 2014 年年報

(三)查核

- 1.為持續評估加國硬幣流通系統的健全性，該廠實行硬幣抽樣檢測計畫（Coin Sampling Program），每年抽樣評估的硬幣數超過 25 億枚；該計畫得以提供該廠深入了解市場活動、預估硬幣需求、估算當前硬幣流通規模、偽幣流通情況，以及擬訂最佳化的新幣供應與配送策略。
- 2.該廠並定期查核硬幣流通系統是否遵循既定的政策及標準作業流程，並適時提出改進的措施及建議。

(四)改進

- 1.該廠持續與硬幣流通相關業者維持密切關係及交換訊息，以持續獲取產業相關知識、掌握最新趨勢、改善硬幣配送，包括金融機構、加國零售產業公會、金屬業者、自動販賣機業者、保全公司、賭場、大眾運輸公司、加國民眾、停車場業者。
- 2.該廠係加國硬幣委員會主席，成員包括 3 家主要負責硬幣運送的保全公司、加國 12 家主要金融機構、加拿大銀行協會等。該委員會針對硬幣庫存管理、包裝標準、不適流通幣的認定標準，持續尋求改進之道，並根據趨勢的變化，制定較佳的制度方針。

圖十七 加國硬幣委員會成員



資料來源：本次研討會資料

四、紐西蘭發行彩色流通紀念幣的經驗分享

本主題由紐西蘭央行發行發行局局長 Brian Hayr 主講，主要係介紹該行於 4 月甫發行之「澳紐聯軍一百週年彩色流通紀念幣」委鑄過程作專題簡報，謹將重點整理如下：

(一)為參與紐國舉國進行澳紐聯軍於 1915 年 4 月 25 日第一次世界大戰期間的重要戰役—加里波利之役(Battle of Gallipoli)一百週年相關紀念活動，該行與郵局聯合發行彩色流通紀念幣以茲紀念，為該國首次發行之流通紀念幣。

(二)本案由郵局負責圖面的設計及行銷計畫，該行則遴選委鑄的造幣廠、面額、決定委鑄量等事宜。

(三)該幣的規劃發行過程需考量之重點：

- 1.所有規格需與現存流通幣相符，以確保投幣機及自動販賣機等相關設備可以接受。
- 2.與委鑄造幣廠充分溝通需求及瞭解對方的技術能力、生產排程等議題。
- 3.需在耐流通性及成本兩者之間追求最佳化。
- 4.與錢幣業界溝通，瞭解其對計劃發行之流通紀念幣的看法及市場接受度。

(四)該紀念流通幣之相關資料

- 1.紐國首枚流通紀念幣及首枚彩色流通幣。
- 2.圖面設計：紐國知名藝術家 Dave Burke。
- 3.硬幣正面：英女王伊莉莎白二世。
- 4.硬幣背面：紐、澳軍人各一，背對背站立，並低頭對該戰役表示緬懷；兩側上半部各有雙髻圖案，該圖案在紐國象徵力量及決心；兩側下方各有銀蕨圖案，該植物為紐國的國家象徵，表示紐國移民的拓荒精神。
- 5.硬幣材質：鍍鎳電鍍幣。
- 6.發行量：100 萬枚，約為紐國第一次世界大戰時之總人口。

- 7.重量：5 公克。
- 8.直徑：24.75 毫米
- 9.厚度：1.7 毫米
- 10.委鑄造幣廠：加拿大皇家造幣廠，且為該廠首度使用高速彩色移印機生產。
- 11.販售日期及地點：2015 年 3 月 23 日於 Kiwibank 各分行。
- 12.售價：以面額 50 分作為售價

圖十八 澳紐聯軍一百週年彩色流通紀念幣



五、參觀生產線

參觀生產線行程於該廠簡報完畢後進行，在導覽人員帶領下，依序參觀印模生產、沖餅作業、電鍍幣試產實驗室、電鍍光餅生產線、高速彩色移印、電鍍幣印花作業、衡計包裝、單元式生產 (cellular production) 及提供他國造幣廠教育訓練及技術轉移之卓越研究暨發展中心 (R&D Centre of Excellence)，最後行程結束於販賣部。

該廠於 2011 年起投資 6 千萬加元蓋新廠房及研發中心，並於 2013 年 6 月正式啟用。隨著新的電鍍幣生產線加入量產，年產量達 35 億枚。該國於 2012 年停產面額 1 分加元之流通硬幣，騰出更多產能接受國外委鑄，該廠已訂下 2020 年將生產全球

15%硬幣的營運目標。

該廠電鍍幣生產技術擁有專利，為多層次電鍍（multi-plated steel），結構類似三明治，核心為鋼芯，再輪流鍍上鎳、黃銅或銅等金屬，總厚度約 25 μ ，可藉由不同電鍍層的材質及厚度，使該硬幣具有獨特的電磁特性（electromagnetic signature; EMS），增進硬幣的防偽功能，可大幅降低自動販賣機收到偽幣的機會；該廠表示，由於製作過程採用該廠研發的 2 次退火製程，以增進電鍍幣表面硬度，較傳統電鍍幣的耐流通性佳。

高速彩色移印機係該廠與美國 Teca Print 共同開發，過去彩色移印技術由於作業速度慢，一直面臨無法量產的限制，故無法用於流通幣生產。該機的開發成功不僅快速提升生產效率，且解析度可由傳統噴墨式彩色印製的 114dpi（每一英吋的點數量）增進至 2000dpi，並可使用防偽油墨，增進其安全性。

目前全球已有 34 國委由該廠以多層次電鍍製造技術生產流通幣，包括新加坡、阿拉伯聯合大公國、巴貝多、迦納、烏干達、巴拿馬、巴布亞紐幾內亞、阿爾巴尼亞，印尼央行甫於 2015 年 5 月與該廠簽約。

參觀該廠生產線之後的感想簡述如下：

- (一)廠區採光明亮、整潔，整個電鍍幣光餅的生產流程高度自動化，僅有少數工作人員於廠區巡視機器設備的作業情形；印花作業的人員配置係 1 位工作人員管理 4 個機臺，可大幅節省人力成本。
- (二)該廠與溫尼伯地區製造業組成異業結盟，定期聚會討論生產過程遭遇之問題及分享心得，以期向異業取經，提升該廠的生產效能。例如：「單元式生產」係參考其他製造業成

功案例，並由該廠團隊研發而得，主要用於生產單一且量大之產品，得以大幅降低庫存及提高生產效率。

(三)為持續追求創新及改善生產流程，研發部門不斷研發新技術、新製程，並研擬如何將其成功應用於生產作業；該廠並與廠商技術合作開發多種專利技術，例如，目前已與法國廠商 Singoptic Technologies 成功開發 DNA 防偽技術、與美國廠商 Teca Print 共同合作開發高速彩色移印機等；此外，該廠亦與數個大學建立研發合作計畫，包括曼尼托巴大學、渥太華大學、愛爾蘭的都柏林大學等，以期獲取最新的研發技術。

(四)各式精鑄幣及紀念幣製作精美，且極具設計感。銷售方面則採多重管道行銷策略，除透過北美洲、亞洲、歐洲的經銷商銷售外，亦設立網路、線上聊天、行動應用程式(Apps)等，以期服務不同客群。該廠過去 5 年精鑄幣及紀念幣之相關數據整理如下：

表七 完銷精鑄幣及紀念幣數目

年度	2010	2011	2012	2013	2014
營收（百萬加元）	71.3	93.0	145.1	167.0	177.3
發行種類				201	262
完銷種類	25	30	60	70	79

資料來源：加拿大皇家造幣廠 2014 年年報

捌、心得與建議

職等奉派出席本次國際通貨研討會，獲益良多，除了從相關專題簡報增進鈔券設計及發行等專業知識外，亦得以藉此與其他出席代表進行交流，獲得諸多寶貴資訊，實有助於瞭解各國央行當前的發行政策及鈔券防偽設計應用。鈔券業者亦於會議期間，在會場展示其最新研發之防偽技術及新式鈔券設備，所獲資訊彌足珍貴，可供本行未來發行業務參考。

謹將參加本次會議之心得與建議整理如下：

一、我國未來鈔券改版可參酌增加光學防偽設計

部分國家甫完成或刻正進行新版鈔券改版計畫，如加拿大、美國、歐元區、紐西蘭等，其改版原因不盡相同，但共通之處為新版鈔券增加諸多防偽設計，或是加入較大面積之光學變化防偽特徵，茲舉下列例子說明：

(一)新版 100 美元 Motion™ 安全線(Crane 公司研發)

採不同角度透視時，內部圖案會隨著光學角度不同而產生移動效果。

(二)加拿大新版塑膠鈔券全像光影變化箔膜(Kurz 公司研發)

由於前一版鈔券的偽鈔較多，該國央行決定改版，除了改變鈔券材質，將原棉質鈔券改為塑膠鈔券外，在正面右側更加入全像光影變化箔膜，其圖案會隨著光線角度改變產生變化。

(三)新版歐元 20 元鈔券

該面額偽鈔曾占有偽鈔量之比例高達 54%，為增加偽造困難度，歐洲央行在新版鈔券正面右側，加入一條全像光影變化箔膜(Kurz 公司研發)，上方再整合新一代的視窗肖像(portrait window)(肖像為傳說中的女神歐羅帕【Europa】)，

該視窗肖像正反面皆可透光，並可與水印互相配合；另肖像周圍透光時，斜看鈔券正面時，則出現「20」字樣，背面會出現彩色數字等替換效果。

(四)紐西蘭新版鈔券

新版5紐元、10紐元鈔券預計於2015年10月發行，並將於2016年接續發行其他面額鈔券，本次改版的主因是改進舊版鈔券的防偽特徵，採用更大面積及更先進之光學防偽特徵。

綜合以上新版鈔券的防偽設計趨勢，未來本行如計劃鈔券改版，亦可參酌上述設計，增加光學變化之防偽特徵，以降低被偽造風險。

二、鈔券發行成本，應就整體生命週期評估

各主要國家對發行鈔券成本之評估，已非僅針對印製成本，而是以整個鈔券生命週期(含印製、發行、調撥、整理、回籠及銷毀)作考量，部分國家雖已規劃將大數據納入鈔券生命週期分析，惟仍處於構想階段，離實際執行仍言之過早。大數據的運用，應先訂定明確目標，考量本身現有資源及可投入之金額與人力，並確實評估成本效益，以降低無法達到預期效果的風險。有關鈔券生命週期的成本最適化，主要國家央行亦特別重視節能減碳與環保議題，建議本行與印製廠亦應重視此一國際發展趨勢。

三、電鍍幣是否可行，須長期觀察

英國及加拿大皇家造幣廠因自負盈虧，故會議期間積極推銷各該廠之電鍍幣，並一再強調其鑄造成本低廉，使用上與合金幣應無二致。惟電鍍幣迄今仍有難以克服之重大缺點，例如其幣芯為鋼質，故以目前的科技，污損電鍍幣仍無法回收重新鑄造，與合金幣可投爐重鑄的情況不同；加拿大皇家造幣廠雖

然表示，硬幣表面經特別製程處理，可加強抗磨損，延長流通年限，惟仍須長期觀察其他國家之流通情形，才可獲得較為具體的結論。

與會人士曾提出，部分自動販賣機無法區別電鍍幣電磁信號(EMS)與鐵片之差異，此部分是否與該種電鍍材質有關，或是受測之自動販賣機無判讀電磁信號的功能，仍需進一步探討，長期而言，電鍍幣是否較合金幣為佳，尚待觀察。

四、改善自動化設備，提高整鈔效率

加拿大整鈔中心以機力取代人力，全面以自動化倉儲系統作業，除減少人員接觸鈔券衍生之弊端風險外，並可節省人工與時間成本，亦能充分善用庫儲空間，有效管控鈔券流程，未來該作法可供本行及印製廠改善整鈔中心設施之參考。

五、國際印鈔廠併購下，委外印鈔將增加

目前全球委託國、民營印製廠印製鈔券比例，分別為 87% 及 13%，但長期來看，隨著鈔券生命週期延長及印製設備效率提升，以及新型支付工具的引進，將逐漸取代鈔券的使用，產能過剩亦將導致跨國印鈔廠間的併購活動，民營小型廠商不易生存；而優質國營印鈔廠接受他國委印情形，亦將逐漸增加。

參考資料

- Bank of Canada (2014), “*Annual Report 2014*”
- Bank of Canada, “*Bank Notes*” from <http://www.bankofcanada.ca/banknotes/>
- Bank of Canada, “*Blind and Partially Sighted*” from <http://www.bankofcanada.ca/banknotes/materials-download-order/>
- Bascand, Geoff (2014), “*The Evolution of New Zealand’s Currency*” from http://www.rbnz.govt.nz/research_and_publications/speeches/2014/5783178.pdf
- Bullock, Michele (2015), “*Developments in Non-Cash Payments: Will Cash Meet the Challenge?*”, Currency Conference, Vancouver
- Duckels, Antony (2015) “*The Five States of Matter*”, Currency Conference, Vancouver
- Groepe, Francois (2014), “*Improving the Security and Cost Effectiveness of Banknotes*”, 18th Conference of the Association of African Banknote and Security Documents Printers, Cape Town
- Groepe, Francois (2015), “*Big Data- Leveraging Innovation and Technology*”, Currency Conference, Vancouver
- Hanke, Jeff (2015), “*Determine the Right Coin/Note Boundary for Your Country*”, Royal Canadian Mint, Winnipeg
- Hayr, Brian (2015) “*The RBNZ Banknote Upgrade: An Innovative and Collaborative Approach*”, Currency Conference, Vancouver
- Hayr, Brian (2015), “*Commemorative Circulating Coin- A Small Central Bank’s Experience*”, Royal Canadian Mint, Winnipeg
- Langwasser, Kristin (2014) “*Designing New Zealand’s New Banknote Series*” from http://www.rbnz.govt.nz/research_and_publications/reserve_bank_bulletin/2014/2014dec77_7.pdf
- Reserve Bank of Australia (2014), “*Payments System Board Annual Report – 2014*”, from <http://www.rba.gov.au/publications/annual-reports/psb/2014/html/>

- Reserve Bank of New Zealand (2015) “*Banknotes in the hands of the public*” from <http://www.rbnz.govt.nz/statistics/tables/f3/>
- Reserve Bank of New Zealand, “*Anzac Circulating Commemorative Coin*”, from http://www.rbnz.govt.nz/notes_and_coins/anzac-coin/Index.html
- Roche, Tom (2015), “*Coin Systems Management: the Canadian Experience*”, Royal Canadian Mint, Winnipeg
- Roos, Ton (2015) “*The New Euro Series: Experiences and Lessons Learned for a Successful and Smooth Introduction*”, Currency Conference, Vancouver
- Royal Canadian Mint (2014), “*Annual Report 2014*”
- Royal Canadian Mint, “*Circulation coin solution*”, from <http://www.mint.ca/store/mint/about-the-mint/circulation-coin-solutions-950001>
[2](#)
- Royal Canadian Mint (2015), “*Royal Canadian Mint Wins First Contract with Bank Indonesia*” from <http://www.mint.ca/store/news/>
- Sounders, Mike (2015), “*Painted Circulation Coins- Commemorative in Style*”, Royal Canadian Mint, Winnipeg
- South African Development Bank, “*Banknotes and Coins*”, from <https://www.resbank.co.za/BanknotesandCoin/SouthAfricanCurrency/BankNotes/Pages/default.aspx>
- Van der Woude, Marcel (2015) “*DNB’s New App: Gadget or the End of Counterfeiting*”, Currency Conference, Vancouver