

# 行政院所屬各機關因公出國人員報告書

(出國類別：會議)

## 參加二〇〇一年鈔券會議心得報告

服務機關：中央印製廠

出國人：職 稱：第二工廠代理廠長

姓 名：陳 永 輝

出國地區：西班牙巴塞隆納

出國期間：九十年四月七日至四月十五日

報告日期：九十年六月

# 參加二〇〇一年鈔券會議心得報告

## 摘 要

科技的進步帶動著時代的巨輪，我們日常的生活也隨之改變。鈔券是我們日常生活不可或缺的一部分，當然也隨之改變。民國九十年，公元2001年4/8 4/11在西班牙巴塞隆那舉行的鈔券會議，是一個以鈔券為主題的研討會，每十八個月由主辦單位—鈔券整理機製造商 CSI—邀請各國央行負責鈔券發行業務主管、國家印製廠從業人員共同參加，並由參加人員各自就自身業務相關工作發表專題演講。每日從早至午密集的論文發表，每二十分鐘有一場演講，主題包括歐元發行政策的制定、歐元印製品質標準的制定、歐元發行前的宣導作業，各國印製廠印鈔心得、新材料的研發成果等等，內容精彩。尤其是發表演說的講員，皆為實際從事該項業務的主管，將日常工作的實務心得與同行分享，更是十分珍貴。主辦單位因工作之便，得以結識世界各國印鈔相關的政府官員，加上印鈔工業的材料設備供應廠商，組成了完整的工業體系，以公開的研討會促進專業交流，目的在凝聚共識並提升鈔券的發行、印製、整理等相關水準。

本文共分五大項，分別討論。但多侷限於鈔券印製相關的主題，全部會議進度及論文題目表如附件一，論文內容光碟片如附件二，論文內容書面資料如附件三。存放在本廠技術圖書室中，供同仁借閱參考。

# 目 次

頁碼

壹、前言	-----1
貳、主要心得	-----1
一、安全文件定義明確架構完整	----- 1
二、數位影像在安全文件上的應用	----- 4
三、鈔券自動化處理系統影響鈔券設計與紙張規格	----- 8
四、荷蘭印鈔廠及其對歐元品管的貢獻	----- 10
五、加拿大印鈔廠研發新型盲人點	----- 12
參、結論	-----14

## 壹、前言：

民國九十年，公元2001年4/8 4/11 在西班牙巴塞隆那舉行的鈔券會議，是一個以鈔券為主題的研討會，每十八個月由主辦單位—鈔券整理機製造商 CSI—邀請各國央行負責鈔券發行業務主管、國家印製廠從業人員共同參加，並由參加人員各自就自身業務相關工作發表專題演講。每日早上自8：45 至下午17：00，每二十分鐘安排一場演講，演講的主題包括歐元發行政策的制定、歐元印製品質標準的制定、歐元發行前的宣導作業，各國印製廠印鈔心得、新材料的研發成果等等，內容精彩又豐富。尤其是發表演說的講員，皆為實際從事該項業務的主管，將日常工作的實務心得與同行分享，更是十分珍貴。主辦單位因工作之便，得以結識世界各國印鈔相關的政府官員，加上印鈔工業的材料設備供應廠商，組成了完整的工業體系，以公開的研討會促進專業交流，目的在凝聚共識並提升鈔券的發行、印製、整理等相關水準。但對像我這樣初次參加的人來說，需要學習的地方太多，不僅有語言方面的障礙，鈔券相關術語不熟悉，且對鈔券發行相關業務亦不甚了解，故僅能就鈔券的印製，加上一些書面資料，拼湊成一篇不十分完整的研習心得報告，實際會議中的討論主題所含涵蓋的範圍，遠比這份報告要豐富得多，為免長官先進閱讀本文時感覺有所缺漏，特別附上會議的完整資料，希能存放於本廠的圖書館中與全廠同仁共享。會議進度及論文題目表如附件一，論文內容光碟片如附件二，論文內容書面資料如附件三。

## 貳、主要心得：

### 一、安全文件定義明確架構完整：

鈔券會議以鈔券為名，由世界各國中央銀行、印鈔廠、

主要供應商同時與會，可見會議是一個十分專業的研討會，討論的議題亦十分專業。在參加會議時，特別值得一記的是，各國專家對鈔券印製發行行業的定義，十分明確且意義深遠，值得深入探討與研究。

在鈔券會議中，大家稱自己為安全印刷工業 (SECURITY PRINTING INDUSTRY)，在這個行業中的印刷品稱為「安全文件」(SECURITY DOCUMENTS)，因其具有安全性。有些安全文件有固定的金額，如鈔券、郵票、債券，稱為「有價証券」(VALUE DOCUMENTS)；另外如護照、簽證等稱為「旅行文件」(TRAVELING DOCUMENTS)，其他還有身分證、土地權狀、支票等等。

「安全文件」要注意安全，因為隨時有人準備用不同的方式攻擊它，例如可能會有人「偽造」或「變造」它，「安全文件」受到安全方面的「威脅」，所以要具備「安全特徵」(SECURITY FEATURES)，以增加偽造者的困難度，也就是要有「防偽功能」。這些「安全特徵」依「檢驗」方式的不同，又可區分為三個等級。

第一級的檢驗—不需藉助任何工具儀器，憑肉眼即可明確分辨。如水印、凹版印刷的凸觸、安全線、折光變色裝置、正反套印等。

第二級的檢驗—需藉助簡單的工具儀器即可明確分辨。如以放大鏡看微小字、以螢光燈看螢光油墨、以磁性油墨檢測器檢驗磁性油墨等。

第三級的檢驗—需由受過專業訓練的法務鑑識人員，在實驗室中以精密的儀器，用特殊的方法才能檢驗出來，如以光譜儀、顯

微鏡、紅外線或特殊的化學方法，檢驗油墨的組成份，或材質的結構等。這種檢驗可能具有破壞性，檢驗之後無法再復原了。

安全特徵又可依其具備的防偽功能加以分類，例如有些安全特徵的防偽功能，可以防止彩色影印機的偽造，如現在最流行的「折光變色裝置--OVD」、凹版隱藏字、紙張水印、安全線等；有些安全特徵則可以防止照相製版印刷方式偽造，如微小字、凹版印刷、細線網紋、同質異構色偶等；有些安全特徵則可以防止「變造」，如敏感顯色油墨或敏感顯色紙張、顯性或隱性纖維絲紙張、特殊的印刷方式與裝訂材料等；還有些安全特徵可以防止電腦數位掃描系統的複製，如數位浮水印、數位亂碼影像、二維條碼等。有時一種安全特徵所具備的防偽功能，可以同時防止數種不同的偽造或變造的攻擊；有時則需要數種不同的安全特徵，才能夠提供完整的防偽功能，防止一種致命的攻擊方法。所以安全文件要使用何種安全特徵，達到什麼程度的安全水準，胥視安全文件本身的特性。不同種類的安全文件，因不同的使用特性而有不同的安全考量，例如鈔券經常碰到的安全考量是「偽造」，利用各種不同類型的印刷設備，或簡易的個人電腦，偽造假鈔蒙混使用；而支票因使用習慣的不同，安全考量又不相同，支票的金額與簽名，經常會被變造塗改冒領使用；護照與身分證的變造情形最為嚴重，只要將護照的資料頁上重要的資料如相片、年齡等資料塗改後即可順利出入國境，想想是一件多麼危險的事，而身分證是請領護照的基礎文件，護照有再多的安全性，但若身分證很容易偽造，最後可能成為護照安全系統

的死角。

仔細思考後發覺，以安全為中心的思考模式，蘊含的意義比較完整也廣泛得多。「安全文件」不僅意味著「文件」本身的價值，更強調了文件的「安全」特性。有些文件雖然沒有面額，卻比有面額的文件更要注意安全。進一步來說，整個安全文件印製過程，除了文件的本身之外，更要注意整個製作相關的安全性，這個安全性，除了設計、材料、油墨、印刷、燙金箔膜、護貝膠膜之外，還要注意使用原料的安全性與穩定性控管、製作流程的安全控管、發行時應有那些安全規劃？設計時應兼顧那些不同的安全等級？甚至於流通時回收整理的安全考慮等等。這些多層次的安全考量，若能於設計規劃時一併考慮，把紙張、油墨、印刷、完成的安全性完整結合，顯性與隱性，機器閱讀與肉眼辨識，相互溶合成為一體，對文件整體安全性的提昇才是最大的保證。安全是一種「感覺」，是永無止境的，提供社會大眾一個感覺上還算安全的安全文件使用環境，是安全印刷工業的從業人員最大的心願，也是大家終生努力的方向。

## 二、數位影像在安全文件上的應用：

一般人的眼睛所看到的景物是立體的，而俗稱的「影像」指的是平面化的景像，如照片、廣告、書本等等。以數字 0 與 1 所記錄的影像，便稱為數位影像或電子影像。這種影像的好處在於便於儲存與處理，不論是修改、複製、傳輸皆很方便又不佔空間。一般數位影像依其儲存的方式可大分為二大類：

### (一)向量影像：

影像中的圖案是由一個個物件所組成，每個物件都可以用數學方程式來表達、記錄與處理，又可稱為物件導向式的繪圖格式。市面上常用的軟體有 Corel draw、Auto cad、Illustrator 等，優點是儲存空間較小，放大與縮小不會變形；缺點是對自然的影像，不易描述。

### (二)點陣影像：

由像素排列組成，每一像素可以呈現許多種不同的顏色，每一種顏色有 256 種色階。常用的彩色影像由紅、綠、藍組成，故每一像素有  $256 \times 256 \times 256 = 16,777,216$  (24 位元)種顏色。市面上常用的軟體有 Photoshop、Painter、Photo Impact 等等，優點是色彩的表現自然且豐富，對顏色的處理較容易，缺點是所需的記憶空間較大，影像在放大縮小等轉換過程中易產生失真。

目前對數位影像的應用，大致可以分為三種：影像的壓縮、影像浮水印以及影像權益保障。

#### (一)影像壓縮：

數位影像在電腦中常佔有許多空間，傳輸時更需耗費很多時間，影像壓縮最主要的目的是為了減少影像的儲存空間及加速影像之傳輸速度。

#### (二)數位影像浮水印：

是在影像中加入有意義的圖形或文字，用來保障影像之著作權，以防止影像的盜用。基本上，一個良好的數位浮水印技術，必須具備以下特點：

a.無法刪除—不會被影像處理工具刪除。

- b.不易察覺—影像加入浮水印後，必須是肉眼不易察覺的。
- c.不會被統計方式破解—浮水印必須很難被人利用統計或數理分析方式從影像中取出。
- d.可抵抗失真的壓縮—影像壓縮後傳輸，還原時不可失真，以便對方能夠正確的讀取。
- e.可抵抗一般性的影像處理—常用的影像處理技巧如模糊化、銳化、亮度改變等，不會使隱藏其中的數位影像受到損傷。
- f.可以清晰明確的加以辨識—從影像中將浮水印取出後，在針對浮水印進行分析時，對於結果要能夠做到唯一且精確的判斷，不能有模稜兩可的結果。

### (三)影像權益保障系統：

影像權益保障系統，是指一套提供可讓使用者註冊影像智慧財產權或擁有權之系統，以保障影像之所有權及使用權。此類系統與數位浮水印系統最大之不同點在於，此系統運作方式為將影像之特徵值及使用權記錄於資料庫中，而不是藏在影像之中。

安全印刷業利用上述數位影像的特性，作為安全文件的安全特徵，防止安全文件被影印複製，或使其成為機器可閱讀特徵，在不同的方面加以利用。數位浮水印的一種安全應用，是在護照及身分證製發系統中，將照片掃描後轉換成為數位影像，除了在護照或身分證上的照片欄內忠實列印之外，並在文件的其它部份，製作顯性或隱性的浮水印照片，可以有效防止護照或身分證上的照片被歹徒換貼。數位影像又可製成隱藏式圖案，作為影像所有權的表徵，

既用作機器閱讀供自動化的鈔券整理設備辨識，又可防止別人冒用，甚至可用以防止彩色影印。

目前有多個國家或組織，在數位影像的研發方面，有不錯的研究成果：

#### (一)加拿大銀行 Bank of Canada

代理日本彩色影印機公司發展的 S C Mark 防影印專利授權業務，授權各國央行可在其發行的鈔券之中，置入特殊密碼，使彩色影印機無法影印；加拿大銀行的第二特別研究小組(special study group 2 - SSG2)，獲 G10 國的央行總裁授權，進行防止一般個人電腦對鈔券的偽造工作。目前已獲得初步的成果，研發出了第二代數位影像防偽技術，稱為「偽造防止系統」(Counterfeit Deterrence System—CDS)，可以密藏在一般正常的影像中，用來阻止數位掃瞄器及彩色影印機對鈔券等重要文件的複製工作。

#### (二)荷蘭印鈔廠

開發的數位影像技術十分特殊，利用「離散餘弦轉換」(discrete cosine transformation)及「離散小波轉換」(discrete wavelet transformation)的方法，將一般肉眼即可看出的影像，即「空間域」(spatial domain)影像資料格式，轉換成「頻率域」(frequency domain)影像資料格式。由於人類肉眼對影像中的低頻部分較為敏感，對於高頻部分較無感覺，故可將重要的影像儲存在高頻處。這種高頻影像，無法由肉眼辨識，但經彩色影印機或數位掃瞄器的擷取轉換後印在紙上。可以

用來防止彩色影印機及數位印前系統對影像的複製，在彩色影印機影印時，或數位複製時，印出來與原稿完全不同的密藏圖像。

### (三)美國 graphic security system 公司

發明的數位影像又稱為「亂數影像碼」scrambled indicia，早期的產品，看起來只是一排線條，只需一個塑膠薄片即可將預藏在影像內的文字顯出。近期的產品則已發展成為隱藏式的文字，外觀幾乎已無法覺查，透過一片塑膠薄片即可看到密藏其中的重要文字訊息。

### 三、鈔券自動化處理系統影響鈔券設計與紙張規格：

我們日常使用的鈔券，不可諱言地，其設計與印刷正受到自動化鈔券處理機逐漸流行的趨勢影響。一般傳統的觀念，注重市面流通鈔券之安全性和耐流通性，這也一直是紙廠(substrate making)，鈔券設計師 (note designer) 以及印刷廠(printing processes)工作時最重要的考量因素。然而，隨著鈔券的自動化整理機逐漸流行的趨勢—印刷的時候、流通的時候、甚至回收整理如點數、辨識和整理的時候—就需要把整理機的特性也一併考慮了。只有這樣才能保證鈔券的發行與流通，會在一種有效率的環境下處理。

印鈔券的紙張，要能夠適合高速度的整理，就要能持久耐用，要有顯性和隱性的安全特徵供肉眼與機器辨識，更要有穩定的底紋顏色供髒污檢測。鈔券的設計要注意圖案的對稱性，使不同方向進入的鈔券，皆可順利讀取辨識，要適度的留白供髒污檢測，或可供印刷機在其上印製額外

的安全特徵。

鈔券的整理系統絕對不能把正在整理中的鈔券銷毀，銷毀之前也一定要要求系統，先完成辨識不同面額鈔券的安全特徵及重要的印刷特徵後才可執行。鈔券的整理包括了許多執行動作——點數、真偽辨識、面額辨識只是其中的一小部分，其他的執行動作，有時也可以應用在印刷上、支付系統中，做為統計數字的收集並製作管理報表。

鈔券設計是一件很複雜的工作，除了要注意美觀與安全之外，更需要保留一些空白做為髒污的檢測。以當今的自動化環境來說，不論是中央銀行使用的高速度機種，還是一般商業銀行使用的中低速機種，都需要注意鈔券的對稱性，以確保不同方向進入的鈔券皆可以順利閱讀。

印刷的過程雖然並沒有太多的改變，但由於機上自動品檢系統的發展，鈔券設計時所做的配合修改，不僅能夠符合機上自動化檢測系統的需求，亦使自動化鈔券整理系統受益，各處的自動提款機和自動販賣機、自動裁切包封機，甚至流通鈔券回到中央銀行進行再整理作業也同時受益。

鈔券的自動化整理環境中還有幾個重點，是把一些特定的自動化特徵與設計相結合，這樣作不只對鈔券整理時的面額辨識與流程控管有所助益，對於不同面額鈔券的不同類型的安全特徵的辨識也有極大的助益，系統的剔除率就可大幅度的下降。

紙張的製造廠及鈔券的設計者對印刷廠及鈔券整理機的影響力很大，再加上印刷廠的影響就更大了。例如，假如紙廠在抄紙時對紙張的顏色和厚度管制不良，會造成鈔券整理時的剔除率增加、破紙率增加、塞紙當機率也會增

加。如果鈔紙的厚度變化太大，只用真空吸嘴的整理機，在高速時的喂紙錯誤率比那些用只用機械分紙式或機械分紙式和真空吸嘴式並用的整理機，有較大的故障發生機率。

檢測鈔券是否髒污的「透光式」或「反光式」偵測頭，「透光式」對紙張厚度的變化有更敏感的反應，也更不易保持穩定的效果。同時使用透光式和反光式的檢測頭，對鈔券底紋顏色的變化，會更加的敏感，剔除率和破紙率同步上昇。

沒有提供自動化處理參考點的鈔券，對於高速整理鈔券機的偵測頭設計，非常不容易也比較昂貴。還有，如果鈔券沒有對稱性設計，又不能按同一方向輸入處理機中，自然會造成剔除率的增加，需要重新將鈔券輸入，勢必大幅增加鈔券處理時的成本。

所以確有必要仔細分析紙廠、鈔券設計師、印刷廠以及鈔券整理機之間的互動關係，以及在成本方面的影響。

印製鈔券所用的紙張，可以大致區分為低面額鈔券用紙與高面額鈔券用紙兩種。低面額鈔券紙，應具備簡單且便宜的安全特徵，要有高度耐流通性和低廉的成本；高面額鈔券紙，應有先進的安全特徵，低度的耐流通性和較昂貴的成本。

傳統抄紙機 Fourdrinier paper，速度快紙張平整，可以製作簡單的安全特徵，如埋入式安全線、纖維絲、黑白水印。由於速度快所以成本較低，由於使用較長的纖維，所以紙張較耐用，一元面額的美鈔即為這種紙張。模鑄紙 Mould made paper，是使用銅網抄紙機 cylinder vat paper machines 抄製，製作的模鑄水印有精緻的立體效果，廣獲

各國採用做為高面額鈔券的材質。由於使用短纖原料才能產生立體效果，故耐用性不是十分理想；由於抄紙速度慢，故成本較高。

#### 四、荷蘭印鈔廠及其對歐元品管的貢獻：

會議結束後於回程時，順道在阿姆斯特丹參觀荷蘭印鈔廠，Joh. Enschede 是一家私人的印鈔廠，創立於西元 1703 年，當時是出版商及印刷廠。1737—1940，印刷報紙，Oprechte Haarlemsche Courant—世上第二古老的報紙。1743-1990，製作字體—各種字體包括日本的第一套印刷體和樂譜印刷字體。1769 起開始印製安全文件。1769—哈連市政公債；1795—拿破崙巴塔維亞共和的紙幣；1814—印製荷蘭紙幣；1810—印製外國紙幣；1866—印製荷蘭郵票；1870—印製外國郵票。在荷蘭的這家印刷廠 Joh. Enschede & Zonen，於 1795 年曾經成為安全印刷的先驅，因為在當時的施政當局一直把簽名視為文件的主要憑據；而 Joh. Enschede & Zonen 向當局證明這種做法是有改善空間的。因為它發展出了總數多達數百枚的類似樂譜的活版字體，因為從未發行過，所以外界絕無仿製品，將這種樂譜活版字體排列成為文件的邊框，成就了特殊的安全特徵。荷蘭印鈔廠目前除了替荷蘭印製歐元外，還替其他歐洲國家印製歐元，因為歐元的印製標準設定的非常高，品管不是很嚴格的印鈔廠，是不敢承印的。據荷蘭印鈔廠稱其為歐元印製所設計의品管系統貢獻良多，茲說明如下：

歐洲中央銀行 ECB 預定於公元 2002 年元月，在歐洲十五個國家同時發行七種面額總數十四億的歐元，這十四億數量的鈔券按人口比例，平均分配給十五個國家印鈔廠

生產，為了確保歐元的品質均一，特別製訂了歐元生產之規範：

首先 ECB 宣示，承認鈔券是一種工業產品，不會也不應毫無瑕疵，故定義了各種鈔券的瑕疵標準，作為未來驗收各國印鈔廠所生產歐元的依據。ECB 瑕疵的種類共分四大類，六十種：

重大瑕疵--A：鈔券上無重要特徵，miss features。

顯著瑕疵--B：鈔券上明顯的瑕疵。

非顯著瑕疵--C：鈔券上不明顯的瑕疵。

可接受瑕疵—L：稍有瑕疵但可接受

所有的瑕疵種類，皆有明確的規範，並有圖解說明，稱為規範圖樣 errors catalogue，密封交付各國印鈔廠作為施工的依據，也是未來驗收的依據。

歐元使用的紙張的模鑄水印模，先由一家紙廠製出，再分由多家紙廠製作，確保鈔紙的模鑄水印相同。各國印鈔廠需於正式印製前，需由 ECB 授權人員簽樣認可後，才能正式量產。

ECB 訂定的鈔券驗收標準如下：

每四百張鈔券為一驗收單位，隨機抽取 300—500 張鈔券，以人工按規範圖樣檢查。這三百到五百張樣張中，不得有一張重大瑕疵，不得有 10 張以上的顯著瑕疵，非顯著瑕疵的數量不得超過 27 張。驗收不合格的鈔券，整批四百萬張鈔券將遭受到退貨的命運。

歐元製作的規範，不僅對各國印鈔廠提供了一種全新的生產管理依據，並且擴張了鈔券檢查機的生存空間。因為各國印鈔廠可藉抽樣檢查的結果，反過來檢討自己的品檢能力；且歐元的各類生產規範中，有部分屬於肉眼不可見的機器可閱讀特徵。這一部分的檢查工作，勢必要借助機器檢查才能辦到。

## 五、加拿大印鈔廠研發新型盲人點：

在鈔券上增加可供盲人觸摸的盲人點，已是許多先進國家印製鈔券的必要考慮，可是多年來，世界各國中央銀行及發行組織在流通鈔券面額上印製的盲人點之「凸觸特徵」tactile features 並不十分理想。因為大部分國家的鈔券，是用凹版方式印製具有特殊凸觸的盲人點。但經過反覆的測試，尤其是由「加拿大盲人協會」Canadian National Institute for the Blind(CNIB)所做的測試，顯示大部分的盲人，無法正確的觸摸辨識新鈔上特別為其製作的凹版印刷盲人點。少數能夠辨識的人中，僅有極少數人在鈔券經過流通或其他非良好狀態時，仍能觸摸辨識。也就是說，在正常的狀況下，現今流通在外的大部分鈔券，不論新舊，其各面額之凹版盲人點是無法被視障人士辨識的。

在一項由加拿大國家銀行主持的調查結果中顯示：盲人對不同面額鈔券的辨別方式，較喜歡以類似點字的凸觸辨識法 tactile identification 加以辨識，如果這種方法十分有效且能持久。

根據加拿大銀行的研究及針對加拿大盲人協會的測試結果，加拿大印鈔公司 CBN 歸納出兩個重要關鍵點，對發展有效的凸觸特徵能否成功十分重要：

1. 是否可以發展出一種能在紙張上壓凸 embossment 的裝置，其壓凸厚度要超過 100 微米，既不會把紙張撕裂破損也不會把鈔券紙的強度減低，使其易於破損，提早退出市場。
2. 是否可以發展出一種可以增強壓凸效果的手法，以防止其在鈔券流通的嚴峻環境下被壓平而失效。

經過了將近兩年的研究，這兩個重點關鍵工作都被有

效的達成了。因為使用了具有彈性的「硬橡膠模」(hard rubber die)，取代了一般使用的凹版印版，CBN 現在能夠達到的壓凸水準，是以前在鈔券紙上所絕對無法做到的。再加上在壓凸印紋的背部作「背後填裝」(back filling)，更強化了壓凸的效果，使鈔券不致在流通時變平，而失去了應有的凸觸效果。

加拿大銀行目前用在新版加幣面額十元鈔券上的盲人凸觸點陣，是經過了二十個月和加拿大盲人協會共同努力的研發成果。總數超過一百種不同的凸觸點陣，應用在成千上萬的鈔券上，只為了挑出最佳的凸觸點陣效果。加拿大銀行最後選出的凸觸點陣，每一個凸觸點陣皆由一組六個小圓點組成的長方形，不同的面額有不同數目的凸觸點陣長方形。儘管加拿大銀行挑選了長方形的凸觸點陣作為加幣上的盲人點圖案，仍有其他不同的形狀具有相同的凸觸辨識效果。

目前 CBN 正在進行一種研發計劃，希望能把這種在凸觸點陣圖案背面的填裝技術 backfill technical，發展成一種次級安全特徵。也因此 CBN 目前正和各國央行及鈔券之發行權責單位接觸，了解是否可以利用加拿大已開發成功的背面裝填技術，滿足各國不同的安全需求。

在鈔券的印製上：

CBN 可以替各國央行及發行權責單位印製鈔券上的盲人點，雖然最好是在全新設計的鈔券上印製這種新型盲人點，卻也能在現有的鈔券上，在現有的盲人點後面裝填以強化盲人點的效果。

CBN 也願將此項專利，授權給各國的鈔券印製單位，以其現有的印鈔設備，在最有效的生產製程中，提供適當的生產指導。

這種新型的盲人點的特色連同樣張，已在 2000 年在澳

洲召開的世界盲人聯盟第五次聯合會中，應加拿大盲人協會的要求提出供與會人士參考。當然，這種獨特的盲人點現已廣獲世界各國盲人協會的認知。期望我們能與世界各國的央行及印鈔廠合作，共同努力提供盲人社會最佳的協助。

### 參、結論：

鈔券會議結束的短短二個月之內，印鈔工業中有二家悠久歷史且影響力深遠的廠商，經營權悄悄地轉移了。專業製造印鈔機及相關機具的奇奧利德納羅公司，原本由奇奧利公司及德納羅公司平分所有的股權，因經營理念不合決定將各自擁有的 50% 股權，賣給了德國的印刷機製造廠——高寶公司；接著，德納羅公司又把賣得的現款，買下了專業鈔券整理機公司，也就是鈔券會議的主辦單位——CSI 公司。這樣兩家公司的合併，當然會帶動印鈔工業的發展。首先，德國高寶公司生產的印鈔機及相關設備，口碑卓越佔有全世界印鈔工業九成以上的市場，現在少了一家中間銷售商，印鈔機的價格應會降低很多，對極需自動化的印鈔廠來說，自動化的負擔會減輕很多。只是印鈔機應有的管制政策，是否亦會隨之出現漏洞，促成凹版印刷機的商業化，就須要密切的觀察了。德納羅公司有百年以上的歷史，與各國印鈔界關係良好，在業界早享盛名。該公司自己也有生產鈔券整理機，再加上 CSI 公司的先進技術與銷售據點，未來肯定會更在自動化鈔券整理機的領域中獨領風騷。

隨著科技的不斷進步，未來的二十一世紀，鈔券的生產牽涉到的技術層面和複雜程度，比起今日的情形會更有過之。在二十一世紀中，有那些安全特徵會消失，又會被那些安全特徵取代呢？

「正反套」(see-through)印刷特徵，似乎不再是一種流行的安全特徵，其他的精細印刷特徵如「雙層網線」(duplex)或「三層網線」(triplex)，對彩色影印機來說，複製毫不困難。超過 0.3 mm 字高的「微小字」(microletter)，彩色影印機可以輕易地複製，而字高不足 0.3 mm 的微小字，要用放大鏡才能看得清楚。換句話說，要防止彩色影印機的偽造與複製，字體要小到看不見才行。鈔券紙使用平面式的銀色窗式安全線，以現代的美術顏料和設備，很容易地就可以偽造；而複雜的變色安全線，未來一定會繼續得到重視，並且繼續研究發展，因為這種安全線若有適當的設計和正確的生產，對偽造者形成很大的困擾。

未來鈔券上的安全線會愈來愈明顯，也會比現在使用的安全線佔用更大的版面面積。全相式的安全線面積要夠大才能看得清楚，變色安全線使歹徒很困擾，但也要夠寬才能看得清楚變色的效果。

電腦技術愈來愈進步，紙張中水印會更明確，色調也會更豐富。水印會愈來愈受到重視，水印中的明亮部分紙張最薄，偽造也最困難。水印最好要定位且留白，才能凝聚人們注視的焦點，其上若有印製圖案色彩，則會減弱大眾的注意力。

印刷出來的防影印安全特徵，主要靠的是顏色、線條分配、線條的粗細以及線條的方向。未來這些特徵會在鈔券設計時，佔有更重要的地位。

凹版印刷是一種昂貴且需要很多技術的印刷方式，多年來一直是用在安全性很高的安全文件上，適當的應用令歹徒幾乎無法偽造。平版印刷，是大部分偽造品的製作方式，沒有觸感也不能產生顏色深淺的變化，印刷過的紙張也不會有凹凸不平的痕跡。可是目前凹版印刷的趨勢，多

傾向使用非常淺的凹版印紋，因為製版所用的腐蝕和顯影的方式不同，同時也因為可以節省油墨。這樣會使凹版的防偽效果大打折扣。

各種不同種類的光學裝置正逐漸流行。有些安全特徵，如折光變色凹版油墨，在版面上佔有的面積太小，幾乎無法辨識。「珠光變色油墨」(pearlescent ink)，一樣也會有變色的效果，因為比較便宜，可以佔用較大的版面面積，使人可以看得清楚。這種油墨有時可以用一些簡單的商業材料—如婦女使用的指甲油—即可加以複製，所以簡單的設計可能很容易就被破解。奇妮圖或全相圖光彩奪目引人注目，可是非常昂貴，只能用在高面額鈔券之上。可是一般大眾多因不了解，常將全相圖與普通的金屬影像混淆不清，常有人用燙金箔膜混充全相圖，所以應用全相圖一定要有較大的面積，即使在昏暗的光線下，圖案亦可以被清晰地看到。要注意，不同面額的鈔券，絕不可以使用相同的全相圖，以免低面額鈔券的全相圖，被挖下來升級作為高面額的偽鈔使用。

金屬色箔膜特徵，對決心不足的歹徒有適度的防範功能。所以好的鈔券設計，要包括有一組不同的安全特徵，才能有完善的保護。鈔券的裁切誤差要愈小愈好。鈔券的邊緣與印刷的誤差，橫向或直向，要小且穩定，印製的品質應能一致，油墨的成份不應隨意修改，即便要修改，要注意修改後的油墨與先前的油墨，應有一致的顏色。油墨的色彩要加以檢驗，其波長要介於 400~900nm 之間。

設計新鈔券，要特別注意幾個重點，讓鈔券能夠被機器閱讀。

在鈔券的整理系統中，鈔券是處於輸送、堆疊、定位等運動狀態，所以紙張的材質要能提供良好的信賴度，抗磨損抗撕裂，要能在流通時有適當的剛挺度(stiffness)。

紙張要如何才能獲得良好的剛挺度和耐用度呢？可以增加紙張的基重或使用傳統的 Fourdrinier 抄紙機。因為如果沒有立體水印，就可以使用較長的纖維抄紙，紙張當然會比較耐用持久，剛挺度也較強。這種抄紙機抄造的紙張其耐摺度及剛挺度比 Cylinder Vat 抄造的紙要高出一倍以上，抗撕裂度則高 30%。

印製現代化的鈔券是一項十分困難的工作，相關的技術所涵蓋的範圍很廣，且需要一一地深入研究。除了設計、製版、印刷、裁切之外，紙張、水印、安全線、油墨以及 OVD 等也須要加以了解，現在還在再加上自動化的鈔券整理系統的特質。這些相關技術的整合，需要長期吸收國外新知，以及長期記錄本身的印鈔工作中各單項技術的應用情形。