

出國報告(出國類別：會議)

第 3 屆國際鈔券設計研討會

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：陳玉玲 技研室二組組長
郭梅桂 工程師

派赴國家：加拿大

出國期間：103 年 9 月 6 日至 9 月 14 日

報告日期：103 年 12 月 05 日

摘 要

一個國家的鈔券不僅具有貨幣價值的意義，紙幣是所有貨幣形式中最豐富者，小小的票面中展現一國的生命力，同時也代表著一國的歷史文化、民俗風格、特有生態環境、政治形態、社會變遷及科技及經濟活動更是其民族精神展現所在。因此各國在所發行的紙幣面上，盡情表現文化特徵(人文)、發揮藝術獨創性(設計、雕刻)、結合科技(含水印紙張、新式油墨、印刷技術)具「質」與「美」的內涵精緻的紙鈔雀躍而出。本廠在總經理帶領下，提升我廠的設計雕刻、防偽科技及印刷技術不遺餘力，期許我們能夠多參與國際性會議，與各國鈔券設計師及雕刻師交流互相學習，故指派參加 2014 年 9 月 8 日至 11 日，加拿大蒙特利爾(舉辦的「第 3 屆國際鈔券設計研會」，於蒙特利爾文德希爾頓酒店會議區(邀請世界各大印鈔公司之設計師、雕刻師及研發鈔券設計相關防偽功能之先進業者，在這場鈔券設計師及雕刻師研討會議中，企盼汲取鈔券設計架構新概念、新世代雕刻佈線、凹版運用演進，並拓展國際視野。

本次會議著重於鈔券設計及雕刻技術為主軸，另外民眾使用紙鈔、塑膠鈔之便利性及耐流通性討論，並對 ATM 機器閱讀功能設計也一併探討。本次會議主要研討內容可分為：1. 前期項目活動與挑戰 2. 與他人合作 3. 創意與藝術性” 4. 整合與功能 5. 通信和新系列項目案例 6. 生產和設計師。下午的“工作坊”時段針對各國代表的工作需求，自行挑選加以延續前面的探討，功能性概念和規格、設計流程與時程、品質控制、打樣與生產工程、新式安全線製作、紙張與塑膠基材、印刷油墨、機器閱讀等都留下深刻之印象。

目 錄

第 3 屆國際鈔券設計研討會	1
壹、目的.....	5
貳、會議過程.....	6
一、鈔票設計研討會 Banknote Designer Conference	6
二、設計師工作坊 Designer Workshops.....	6
參、會議過程與紀要.....	7
一、前期項目活動與挑戰.....	7
(一) 誰是現代紙幣設計者 Who is The Modern Banknote Designer	7
(二) 如何構建一個設計項目 How to Structure a Design Project.....	8
(三) 新鈔票系列-成功的關鍵因素	9
(四) 綠色鈔票的環保評估	10
二、Working With Others 與他人合作	15
(一) 塑膠被印基材特徵	15
(二) 阿爾諾維根斯(Arjowiggins security)公司.....	18
三、創意與藝術性 Creativity & Artistry	29
(一) 案例研究加入「現代符號」之創意與藝術性討論：	29
(二) JURA 新一代安全設計軟體“CORVINA”	39
(三) IEA 雕刻凹版學院 Intaglio Engravers Academy.....	45
四、整合與功能.....	48
(一) 抄紙加工之防偽價值	48
(二) 紙張後加工之防偽價值	50
(三) 綜合從概念到打樣檢查	51
五、通信和新系列項目案例	53
鈔券設計的未來(The Future of Banknote Design / IBDA)	53
(一) 什麼是現金週期演進(Cash Cycle Evolution)的發展趨勢.....	53
(二) 支付工具的混合	53
(四) 什麼是推動支付市場的變革？	55
(五) 支持現金者說法：	55
(六) 使用現金基礎設施發展	56
使用現金仰賴方便的金融業者提供大量的基礎設施(ATM)，方便民眾存提鈔票。	56
(七) 信用卡/轉帳卡(Credit/Debit Cards)	56
(八) 為什麼發展手機支付	56

(九) 鈔券的未來展望.....	57
六、生產與設計師.....	58
(一) 鈔票的設計 Banknote design	58
(二) 印鈔注意事項 Banknote printing :	63
肆、心得與建議 :	65
一、心得.....	65
二、建議.....	65

圖 次

圖 1.1 參加第 3 屆國際鈔券設計師會議照片	5
圖 3.1 古老的壁畫牛 VS 畢卡索的牛	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.2 達文西抱貂女子 VS 現代抱貂女子	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 3.3 設計師是被束縛的還是自由的.....	7
圖 3.4 統合各方意見.....	8
圖 3.5 各式機器閱讀.....	8
圖 3.6 DeLaRue 樣票	9
圖 3.7 加拿大塑膠鈔票.....	11
圖 3.8 回饋的反應圖.....	11
圖 3.9 生命週期評估圖.....	11
圖 3.10 加拿大紙鈔 VS 加拿大塑膠鈔	12
圖 3.11 生命週期階段.....	12
圖 3.12 紙幣與塑膠鈔券影響比較.....	12
圖 3.13 紙幣與塑膠鈔券影響百分比圖.....	13
圖 3.14 以製造和分銷終身因素的影響.....	13
圖 3.15 塑膠鈔回收比較.....	13
圖 3.16 透明視窗 & Metalix & 半透明視窗 & Vignette	16
圖 3.17 AURORA	16
圖 3.18 AURORA & Complex window & Frameless & DOMINO.....	16
圖 3.19 LATITUDE 繞射光學可變裝置	16
圖 3.20 MultiCLR & Shadow Imagin & OVI	16
圖 3.21 具有律動效果.....	16
圖 3.22 Guardian 塑膠樣鈔範例一.....	17
圖 3.23 Guardian 塑膠樣鈔範例二.....	17
圖 3.24 Guardian 之透視視窗與安全特徵.....	17
圖 3.25 色彩整合配置.....	17
圖 3.26 不同面額尺寸大小.....	17
圖 3.27 機器閱讀區域化分圖.....	17
圖 3.28 OVERT 水印紙張特點：用肉眼可辨識真偽	18
圖 3.29 原稿與水印完成圖稿.....	19
圖 3.30 描繪水印圖稿.....	19
圖 3.31 壓模到水印.....	19
圖 3.32 不同圖案主題.....	20
圖 3.33 複式組合型水印.....	20
圖 3.34 各型水印範例.....	20
圖 3.35 FILIGRANE PIXEL™ (圖貝多芬白襯衫領口微型小暗點)	21
圖 3.36 安全纖維砂.....	21
圖 3.37 Hilites	21

圖 3.38 水印尺寸範例一.....	22
圖 3.39 水印尺寸範例二.....	22
圖 3.40 水印尺寸範例三.....	22
圖 3.41 水印尺寸範例四.....	22
圖 3.42 螢光效果安全線.....	23
圖 3.43 Combifluo® 安全線結合兩種顏色.....	23
圖 3.44 PICTURE 立體邊緣及 3D 圖案效果.....	24
圖 3.45 具有彩虹效果 OVD 安全線.....	24
圖 3.46 多種類型安全線.....	24
圖 3.47 安全線應用範例一.....	24
圖 3.48 安全線應用範例二.....	24
圖 3.49 安全線應用範例三.....	25
圖 3.50 安全線應用範例四.....	25
圖 3.51 水印與安全線位置安排一.....	25
圖 3.52 水印與安全線位置安排二.....	25
圖 3.53 水印與安全線位置安排三.....	25
圖 3.54 安全線與主題凹版位置安排一.....	25
圖 3.55 安全線與主題凹版位置安排二.....	25
圖 3.56 安全線與主題凹版位置安排三.....	26
圖 3.57 寬幅安全線.....	26
圖 3.58 多重防偽功能主題圖案設計.....	26
圖 3.59 多重防偽功能.....	26
圖 3.60 更多設計選擇.....	26
圖 3.61 更多設計選擇.....	26
圖 3.62 水印、安全線與版面設計範例一.....	27
圖 3.63 水印、安全線與版面設計範例二.....	27
圖 3.64 水印、安全線與版面設計範例三.....	27
圖 3.65 水印、安全線與版面設計範例四.....	27
圖 3.66 歐洲早期象徵圖案.....	29
圖 3.67 新世代的符號.....	29
圖 3.68 早期的法定貨幣.....	30
圖 3.69 勝利女神象徵和平豐富.....	30
圖 3.70 終極象徵元首肖像.....	31
圖 3.71 荷蘭盾 50.....	31
圖 3.72 情感認同圖鈔券範例.....	32
圖 3.73 設計定位圖.....	32
圖 3.74 使用功能標識.....	33
圖 3.75 設計時期表.....	33
圖 3.76 早期流通券.....	33

圖 3. 77 繁榮期流通券.....	34
圖 3. 78 小肖像期流通券.....	34
圖 3. 79 偉人時期.....	35
圖 3. 80 男性、女性偉人.....	35
圖 3. 81 肖像大小演變.....	36
圖 3. 82 多樣化時代.....	36
圖 3. 83 名稱是最好標識.....	37
圖 3. 84 早期歐洲的象徵範例.....	37
圖 3. 85 歐洲的象徵範例.....	37
圖 3. 86 「歐元」的設計稿範例.....	38
圖 3. 87 歐元 50 元背面.....	38
圖 3. 88 這女人是誰.....	38
圖 3. 89 新歐元 5 元肖像 OVD 象徵圖案範例.....	39
圖 3. 90 JURA.....	39
圖 3. 91 平凸版網花範例一.....	41
圖 3. 92 平凸版網花範例二.....	41
圖 3. 93 藝術屏幕過網範例.....	41
圖 3. 94 輔助雕刻數位工作室 & 凹版風景範例一.....	42
圖 3. 95 凹版風景範例二.....	42
圖 3. 96 凹版風景範例三.....	42
圖 3. 97 凹版風景範例、四、五.....	43
圖 3. 98 凹版火車 & 肖像範例一.....	43
圖 3. 99 肖像範例二.....	43
圖 3. 100 數位打樣.....	44
圖 3. 101 IEA-雕刻凹版學院.....	45
圖 3. 102 雕刻凹版學院授課及雕刻實況.....	47
圖 3. 103 50 元英鎊安全線(Motion).....	48
圖 3. 104 南韓 50000 元安全線(Motion).....	48
圖 3. 105 100 元新版美金安全線變化示意圖(Motion).....	49
圖 3. 106 Rapid™ 原理圖.....	49
圖 3. 107 KBA 的 Flower Power 樣票變色安全線.....	49
圖 3. 108 KBA 的 Flower Power 樣票磁性功能金屬安全線.....	50
圖 3. 109 OVI 油墨折光變色示意圖.....	50
圖 3. 110 磁化滾筒示意圖.....	50
圖 3. 111 磁化油墨中含有金屬成分的顆粒角度改變示意圖.....	50
圖 3. 112 網印 Rolling bar Spark.....	51
圖 3. 113 網印的圓形 Spark、及圖形設計的 Spark- OVMi® ink.....	51
圖 3. 114 Spark Sandune(左一)、Spark TruspIn(左二)、Spark Live(右二式)	51

圖 3. 116 每年的紙幣卷增長圖.....	53
圖 3. 117 全球支付工具%圖	54
圖 3. 118 使用現金及其他支付市場比	56
圖 3. 119 Nanai 納尼蟬 & Beli 貝利魚	59
圖 3. 120 Kulawai 鸚鵡左圖為手繪稿右圖印刷後非常生動.....	59
圖 3. 121 防偽特徵技術表.....	60
圖 3. 122 透明視窗空壓浮凸特徵.....	61
圖 3. 123 Blink 特徵.....	61
圖 3. 124 Gemini 特徵.....	61
圖 3. 125 Half window 特徵.....	62
圖 3. 126 特徵旋轉角度由綠色變藍色.....	62
圖 3. 127 SPARK Orbital 特徵.....	62
圖 3. 128 SICPATALK.....	62
圖 3. 129 NEOMAG 特徵及 Print window 半透明視窗特徵	63
圖 3. 130 凹版調整圖.....	64

第 3 屆國際鈔券設計會議出國報告

壹、目的

此次奉派參加第 3 屆國際鈔券設計師會議，有機會與國際設計師交流互動，了解國際鈔券設計趨勢動向，除了提升我們國際視野，更能了解許多國際鈔券相關業者所開發之產品：無論是紙張水印、纖維絲、安全線、OVD、甚至多功能油墨及印刷機，鈔券印製不是故步自封關起門來設計、印刷，更要有國際觀，並接觸民眾接收使用訊息。本廠向來對國際脈動有敏銳度，積極與先進國家印鈔業者交流，汲取他們的經驗。更鼓勵讓設計師、雕刻師參與各項國際研討會，擴大設計師眼界及領域，與世界各國菁英一起切磋學習，更有助於本廠鈔券設計、雕刻技術的提升。



圖 1. 1 參加第 3 屆國際鈔券設計師會議照片

貳、會議過程

本屆 IBDC(International Banknote Designers Conference) 國際鈔券設計師大會參與成員為來自約 70 個國家，活躍在鈔券設計、雕刻專業領域之設計師、雕刻師，並相關鈔券防偽功能產品之供應商和中央銀行發行單位、現金管理和法務刑偵人員。約為 200 人，是真正的多元文化思想，經驗和觀點做交流，會議的主題和目的，皆由大會挑選特定的領域專家，由這些專家做專題報告，並激發會議中成員參與雙邊直接的問題討論。IBDC 每兩年舉辦一次(第一屆在 2010 年舉辦)，今年是第三屆。職等在 9 月 7 日飛機抵達蒙特婁(蒙特利爾)，下榻於 Montreal Bonaventure Hilton Hotel，並至設置於此旅館之會場報到，正式會議在 9 月 8 日至 11 日舉行。研討會過程分為兩階段：

一、鈔票設計研討會 Banknote Designer Conference

國際鈔券設計師大會(IBDC)的對成員要求是限於活躍在鈔券設計、雕刻專業領域之設計師、雕刻師。會議的重點放在一些新的鈔券系列工程多款新系列設計作品來談鈔券未來的設計、(、鈔券印刷(、設計防偽(、現代紙幣設計」的觀摩，會議中將新系列鈔票項目過程一步一步展現，紙幣設計者的製作過程表現，多角度討論這些主題，如何構思初步概念、如何從手繪進入電腦進行規劃，使與會代表學習並了解開發這些新鈔券系列的方法和進程，釐清外界對雕刻師在數位化後專業的危機。此外內容也包含以全球環境的角度來看鈔券設計及探討鈔券發展趨勢、現金循環信用支付與紙幣的機會或危機。

每個會議簡報結束時，再回到前面綜合討論，由與會設計師會代表們提出的具體問題或特別感興趣的問題，作深入主題討論，由主講者回答。亦可在休息期間與會代表彼此可以充分交流，方便個別問題討論和建立國際友誼。

二、設計師工作坊 Designer Workshops

工作坊由國際鈔券設計家協會 IBDA(International Banknote Designers Association) 合作夥伴組成，以豐富的學習和訊息共享經驗，使所有與會代表都有機會一睹來自未來的紙幣設計，這也是我們了解最新鈔券設計印製科技及技術方式，研討會中各種設計或基材有顯著的差異，所以 IBDA 設計工作坊由各知名鈔券相關業者開店，學習焦點集中在該項目主題中，以小團體約 10 至 20 個國家代表學員，接受實際培訓和程式設計師指點實用和有效的設計製作方式，並探討在工作中常遇到的問題，或更深入了解該公司產品的特性，由於時間有限無法每一個工作坊都參與，只能挑選與工作相關或想更深入了解的工作坊。工作坊的內容已經由大會制定，不會有重複的主題，職等分別參加不同的工作坊，期盼吸收不同的知識。並接受培訓和指導達到：「幫助您在你的一天到一天的工作，作為更優秀的鈔券設計師之路。」

參、會議過程與紀要

以下係針對各相關議題整理與彙整如下：

一、前期項目活動與挑戰

(一) 誰是現代紙幣設計者 Who is The Modern Banknote Designer

／Karin Morck Hamilton

特別說到現代設計師在設計前必須知道的幾件事：

1、前提：

(1)中央銀行或發行銀行的要求。(2)·公共行為及感應器的特性。(3)·生產流程。(4)反推測方法。這幾項前提悉知後，你的全方位的考慮，設計案才能有效執行。

2、現代設計師要不斷學習的事：

(1)美學與結構。

(2)藝術的進程。

不公開資料

設計師需不斷的充實了解其民族國家甚至東西方的歷史、藝術、文化，從古到今，對其人文有更深的體認，才能讓所設計的作品有更精闢的闡述理念。

(3)藝術的意念、結構及傳達。

(4)期望：鈔券設計中設計師是被束縛的，還是海闊天空的自由…。

(5)印前進程：是被防偽功能拘束著還是在其中自在翱翔？在整體防偽軟體設計中，搭配是否運用巧妙。

(6)製造工程。

(7)化學。

(8)品質。

(9)科技。

(10)成本

(11)風險

(12)材料

不公開資料

3、統合各方意見

(1)中央銀行(Central Bank)

(2)鈔券設備製造商(Bank note equipment manufacturers

(BEMs))

—機器閱讀防偽安全功能檢閱，對於未來減輕不良影響，改善精確度。

—現金處理的關鍵是機器閱讀基礎設施的普及性。

—鈔券發行時應提前讓鈔票設備製造商準備提款機及各式驗鈔機器，以做好變

圖 3. 1 設計師是被束縛的還是自由的

更調整及新增項目。

- (3) 弱勢團體的需求，尤其是弱視、盲胞他們的需要更大的面額，色相區分明顯，票面大小顯著差異，盲人點浮凸明顯且有可區分的外型等。能貼心為民眾考量，民眾對鈔券防偽功能熟悉、有信心，才能有效遏止不法之徒覬覦，使民眾更放心、更喜愛使用鈔券。

不公開資料

圖 3. 2 統合各方意見

設計師最重要的是記住「是誰要使用這些鈔票」，所得的回饋要成為下一次出新鈔設計的養分。

4、基材製造(Substrate Production)

了解供應商所能提供、生產的新基材譬如要採用紙張或塑膠類，亦決定其防偽功能的方向。一般國家印鈔廠未必都有製造紙張的設備，仍須仰賴國際供應商提供，各類基材需要在設計鈔券前就決定，材質評估可供選擇之方案包括：預處理之棉質鈔券紙(Treated Cotton)、塗佈處理棉質鈔券紙(包含印前與印後塗佈)(Varnished Cotton (Pre and Post-Print Varnish)、複合材質鈔券紙—棉質+PET(Composites —Cotton + PET)及塑膠鈔券(Polymer)等。所選的基材會影響後續防偽功能的選擇。

不公開資料

圖 3. 3 各式機器閱讀

- (1) 印刷生產(Printing Production)
- (2) 防止掃描及影印系統(Antiscan/anticopy systems)
- (3) 偽鈔稽查(Forensic police)

在多方需求及訊息匯流進來，在設計師以創造性、結構性、機能性之間綜效能力運用，將合適的防偽功能放進鈔券的設計之中。

5、公眾(Public)：

- (1) 一般大眾所採用辨識鈔券的方法：經常是觸感，視覺並用，摸一摸、看一看、轉一轉，摸一摸凹版的浮凸觸感，紙質的厚薄兼韌度；轉一轉查看 OVD、安全線；看一看水印、隱藏字特徵。一些民眾也會輕輕揉動鈔券聽聽鈔券紙的聲音。
- (2) 銀行及商店櫃台：用一些簡單的工具來檢測隱性及顯性螢光，雙波段螢光、紅外線區塊等。
- (3) 存提款機鈔票整理機需求：圖像比對、磁性油墨區域、紅外線區塊等，設計師構圖規劃時需考慮進去。

(二) 如何構建一個設計項目 How to Structure a Design Project

／Dr. Vincent Moreau 文森特·莫羅博士 KBA-NotaSys

構建一個鈔券設計的重點：圖案來源要經過團隊嚴謹討論，可能是國民熟悉的元首、國王、光榮紀錄的人士或地區特有的動植物。設計案需經過票選、比賽等篩選甚或政治層面的考量等，都是構建一個鈔券設計案考慮項目。

本世紀對於環保的重視，紙鈔的週期(The Cash cycle) 鈔券公司無不針對紙張進行強化，塗佈，也有多國改用塑膠系列。製作新系列的目標，在整體觀中有細節願景，並提供有效觸感，新型防偽則須仰賴供應商有效的提供新科技等。

新世紀以來多數國家嘗試發行塑膠鈔券，民眾收到新款塑膠鈔票民眾會對圖案產生好奇有下列幾點：可能會對氣味產生喜愛或厭惡，甚至有民眾試咬看會不會破、或揉一揉聽塑膠的聲音，對 ATM、點鈔機的點數有無適用的疑慮等，都是塑膠鈔票的考驗。

Dr.Vincent Moreau 表示「設計就是藝術」，藝術審慎規劃加入鈔券的安全功能，使偽造者更難挑戰，即為鈔券設計。

(三) 新鈔票系列-成功的關鍵因素

/De La Rue Currency 德拉魯貨幣 / Alan Newman 艾倫·紐曼 。

1、從設計概念到生產流程：



圖 3. 4 DeLaRue 樣票

(1) 美學 (Aesthetics)：

有故事性，從票面說故事。De La Rue Currency 鈔券設計部門為其建廠 200 周年設計的塑膠樣鈔。水鳥與生態紀念樣鈔融入了更多元生活化，藉由塑膠鈔的透明性產生具視覺效果的創意元素。設計內容主題兼具故事性，從天上飛的鳥到水裡的魚與人類共生共榮，及普遍性，民眾每天都需使用鈔券，故鈔券設計應要使人感到親切，這親切感能夠與大眾對話，此外鈔券正反面故事需有關聯性可從正面一直訴說到背面，把每一個細節的生命力表現出來，提昇紙鈔在美學、生活、

藝術領域中的價值。

(2) 安全性(Security)：如 OVD、透明視窗，安全線，功能墨連結不同層級的防偽。

(3) 耐用性(Durability)：因耐用因素他們考量採用塑膠鈔券來印製 200 周年紀念樣鈔。

2、設計實現(Design Realisation)：凹版為鈔券的基礎設計主要結構及實質運用，凹版佔大半主題位子，而平版及透明視窗雖是陪襯的角色，但帶出無窮的巧思與趣味，使整個作品鮮活起來。

3、設計計畫(Design planning)：需要一個清楚的計畫及時間表，有效的掌控進程和時效，期間要重複檢閱和溝通。

4、核准(Approval)：設計經過多方要求討論及修改後，最終經發行銀行完成定樣審核，才進入下一個流程。

5、依照核定的設計稿完成原版(母版)及打樣(Origination & Proofing)：分配不同的設計、雕刻師，更進一步製作細緻的安全線紋，及凹版主題雕刻，不同位置設置防偽功能等，原版製作須謹慎考量印刷過程中可能產生的適性不良狀況，應盡量避開，在原版打樣時是極重要的一環。

6、生產(production)：

設計說明詳載著設計規格，技術、防偽功能，確保品質控制。

7、現金處理(Cash Handling) 在新鈔發行前，各銀行的存提款機的偵測設備，是否已針對新鈔設計機器閱讀部分完成設定。

8、民眾教育(Public Education)：在新鈔發行前對各銀行及民眾多管道的進行教育：如何使用新鈔券，特殊的防偽功能如何辨識等。

9、發行(Launch)

以上是艾倫·紐曼(提出之新鈔票系列-成功的關鍵因素

(四) 綠色鈔票的環保評估

/馬丁·沃倫(Martine Warren) 加拿大央行 Bank of Canada

以加幣 20 元紙幣為例：

加幣 20 元紙幣和塑膠鈔票的壽命週期評估---



圖 3. 5 加拿大塑膠鈔票

不公開資料

圖 3. 6 回饋的反應圖

當民眾第一次接觸到塑膠鈔券時所回饋的反應：

- 哇！好漂亮的鈔票。
- 這些鈔票好別緻、優雅。
- 防止假冒功能更加提升了。
- 它們是獨創的。
- 材質非常強壯。
- 這些鈔票變成廢物對環境有害嗎？
- 這些鈔票看起來先進前衛，Cool！
- 塑膠鈔票看起來比紙鈔乾淨。

1、生命週期評估 Life Cycle Assessment (LCA)

生命週期評估是由彙整和評價的輸入和輸出而做估計的過程，產品在其一生中潛在對環境影響。從 ISO 14040 / ISO 14044 生命週期評估的定義：生命週期評估的範圍及目標。

2、生命週期評估的目標(Goals of the LCA)：

- (1)評估生產和銷售對環境的影響，以加拿大紙幣紙與塑膠鈔券評估。
- (2)顯示鈔票的生產和配送方面，可以進一步減少對環境的影響。
- (3)按照 ISO 標準，生命週期評估，確保嚴格程序。

不公開資料

圖 3. 7 生命週期評估圖

3、項目範圍 (Scope of the Project)：

- (1) 在 2009 年比對加拿大紙鈔和聚合物鈔票，作一個從產出到銷毀的評估。
- (2) 作大眾消費的最終報告。
- (3) 關注加幣 20 元的鈔票—紙幣與塑膠鈔券並行。
 - 主要的以 ATM 註記(Predominant ATM note)。
 - 代表了超過半數的鈔票流通活躍在加拿大。
 - 計算塑質鈔票的壽命及預估的影響(約 7.5 年)。



圖 3. 8 加拿大紙鈔 VS 加拿大塑膠鈔

不公開資料

圖 3. 9 生命週期階段

4、生命週期階段 Life Cycle Phases (LCP)

- 製造過程：基材 Substrate > 光影變化箔膜，安全線(foil, thread) > 印刷 (Printing)。包含油墨及各式印版(inks, plates) > 整理，包裝。
- 派送：新的 2 種的加拿大幣(New notes to 2 AOCs)> 分佈於 10 RDPs (Distribution to 10 RDPs)> 裝甲卡車，飛機(armoured trucks, planes)> 分配到 FI 分行(Distribution to FI branches)
- 使用 Use 假設：僅以 20 美元為例，各分行再派送到各分行之提款機所使用的交通運輸能量及自動提款機所使用的能源使用量。
- 壽命結束 End of Life：進入垃圾掩埋場(Landfill)。

收集紙鈔與塑膠鈔在各階段之交通、用水量、電力和燃料、污染物、廢物和廢處置對環境影響的數據收集比較。

5、紙幣與塑膠鈔券影響類別在全球變暖潛能、水污染、從可再生原材料能源、所有資源能源、臭氧消耗、酸化、煙霧、生態毒性、人體毒性。上列統計結果摘要塑膠鈔票各項指標影響皆低約 30% 如下附圖 3. 12。

不公開資料

圖 3. 10 紙幣與塑膠鈔券影響比較

不公開資料

圖 3. 11 紙幣與塑膠鈔券影響百分比圖

如上附圖 3. 13，打散每項，每個生命週期階段中貢獻所佔的百分比(相對於加拿大紙幣) Contribution per Life Cycle Phase (relative to Canadian paper notes)。製造業、分佈、使用、壽命結束，四階段之紙幣與塑膠鈔券影響全球氣候暖化潛在因數(Global Warming Potential、從能源資源(Energy fromResources)、水污染(Water pollution)之百分比。

不公開資料

圖 3. 12 以製造和分銷終身因素的影響

如上附圖 3. 14，終身因素的影響，以製造和分銷的過程中使用的材料、水污染、運送能源、回收等評估。鈔券的壽命增加一年=減少對環境的影響。流通 3 年紙鈔跟塑膠鈔對環境的影響差不多。但流通 6 年塑膠鈔對環境的影響減少 2 倍。流通 9 年塑膠鈔對環境的影響更減少 3 倍。

6、回收 Recycling

回收的 LCA 生命週期評估摘要(Recycling LCA Summary)：

- 碎紙是系統的輸入 (Shred is system input)
 - 100%的紙張撕碎 (100% paper shred)
 - 50%的紙張+50%的聚合物 (50% paper shred + 50% polymer shred)
 - 100% polymer shred - 100%的聚合物分解
- 正在評估塑膠鈔三種銷毀處理方法，如下附圖 3.15。
 - 垃圾填埋場 - Landfill
 - 焚燒(垃圾焚燒能源) Incineration (waste-to-energy)
 - 機械回收- Mechanical recycling

不公開資料

圖 3. 13 塑膠鈔回收比較

7、結論：加拿大央行鈔券數據／馬丁·沃倫(Martine Warren) 表示

- (1)在製造階段：生產塑膠鈔票比生產紙鈔階段時，銀行成本初期較高的投資。
- (2)分佈階段：塑料鈔票使用壽命長且重量輕，不須忙於補給材料載運即降低了運輸成本，使用塑膠鈔票有助於降低對環境的影響。

- (3)配送交通：有些航線，航空、貨運都造成環境汙染，尤其短程航線頻繁的運輸對全球變暖造成的潛在嚴重影響。塑膠鈔券的壽命至少是紙鈔的兩倍半，有些國家認為國民素質優良會愛護鈔券，使用皮夾，以免塑膠鈔券易造成折疊使印紋斷裂，塑膠鈔券壽命可達到紙鈔的四倍的時間。因此改變我們的分銷系統以減少交通運輸，能減少運輸就對環境就有所改善。
- (4)自動提款機：因塑膠鈔券容易沾黏又怕熱，所處的環境要避免炎熱潮濕。我們可以鼓勵 ATM 供應商，以提高機器能源效率。
- (5)壽命結束(End of Life)：紙鈔從棉花生產會釋放出某些物質，銷毀時易造成空氣及環境汙染。使用塑膠材質沒有毛細孔，又有保護層，一般來說不易卡髒污、細菌，也容易用濕布清潔。塑膠鈔票採用機械回收再製，有高資本利潤且具有最低的環境汙染，並可將其再製成花盆、園藝用品、手推車、衣架、園子筆桿、紀念品等，可再度利用更加環保。例如加拿大央行將所有塑膠鈔票回收製成有用的生活用品，讓它重新有新的生命。前提是人民須養成好習慣，使用皮夾避免摺疊、汙損、誤放入洗衣機、做記號等，宣導民眾應好好使用鈔券，增加鈔券的壽命。

二、Working With Others 與他人合作

各大印鈔廠採用的紙張或塑膠基材、各項防偽技術工作皆仰賴特色供應商及研發科學家解析技術和參數，甚至印刷機的採購必須升級，才能完成一系列新鈔券發行，有賴各方一起集體努力合作。

(一) 塑膠被印基材特徵

Securency 公司 Guardian 塑膠材質

Guardian 塑膠材質是澳大利亞 Securency 公司專利產品，由澳大利亞聯邦儲備銀行 (RBA)、澳大利亞聯邦科學工業研究所 (CSIRO)、墨爾本大學聯合研發，該公司是生產塑膠材質專業公司，於 1972 年研發於鈔券中加入安全繞射光柵，具有折光變色效果 OVD，新台幣發行 50 周年紀念塑膠鈔券是使用該公司產品。

澳大利亞政府於 1998 年 1 月紀念建國 200 年發行 10 元紀念鈔，世界各國約 30 個國家採用該公司塑膠材料，約有 130 餘種鈔券，超過 200 億張流通。

Guardian 防偽特徵：

1、透明視窗：Guardian 最具有吸引力的設計，鈔券正背面可結合不同安全防偽特徵，也可以呈現相同圖案設計，透明區域可容易辨識，如附圖 3.16。

2、半視窗：鈔券正反面，有一面是不透明，另一面是光滑面有高度防偽效果，功能是正背可設計不同圖案辨識如附圖 3.16 右二。

3、Metalix：具有高耐用性的金屬墨，鈔券長期使用金屬光澤不易脫落，抗氧化效果良好，應用於塑膠材質光滑表面金屬光澤非常耀眼，容易辨識真偽，可整合其他特徵互相應用設計如附圖 3.16 左二。

4、Vignette：暈映效果一種可以有效率整合 G switch、AURORA、Metalix 視窗，結合設計陰影圖像，使用透明視窗或半透明視窗，有高度防偽效果，如附圖 3.16 右一。

5、AURORA：具有光彩奪目顏色變化，獨特絢麗特徵，增加偽造困難度，包括多種顏色設計組合，傾斜角度於光線反射下產生數種顏色變化，鈔券正背面容易辨識，無法印刷複製，如附圖 3.17。

6、無框視窗(Frameless window)：平版印刷於視窗中準確套印後白色邊緣備印紋覆蓋達到完美接縫亦可表面處理加強保護視窗邊緣位置增強耐用性。

7、DOMINO：具有浮凸效果，類似盲人點使用特徵，使視障容易辨識，是 6 個高度 100 微米壓凸圓點組成，可依不同面額區分圓點數量，材質具有高耐磨性，壓凸觸感效果比紙張更好，如附圖 3.18 右一。

8、空壓視窗：印紋於雕刻凹版，印刷過程未著墨形成浮凸壓紋效果，圖像壓印於透明視窗中透射光與反射光會產生變化即過渡圖紋。

9、LATITUDE：是一種視覺動態光變箔片，為全球首創繞射光學可變裝置 (DOVD)，可裝置第 3 種安全特徵，效果利用銀奈米技術，具有彈性自由的設計，

容易辨識圖像清晰，傾斜角度於光線照射下，圖案七彩光芒炫目耀眼，特徵非常吸引目光，如附圖 3.1。鈔券正反面皆可觀看，塑材製程後雕刻凹版印刷前，加入動態繞射光學可變裝置，也可以整合鈔券正背面不同設計，靈活運用，不同視窗及全像皆可整合運用。

10、MultiCLR；鈔券正反面可結合不同多種顏色，多種材質設計，原理是不同塗層疊色組合，產生變化多種色澤，容易辨識，光源透射下會呈現不同色彩變化，如附圖 3.20 左一。

11·陰影圖像(Shadow Imagin)：類似紙鈔中浮水印效果，對光線觀看圖紋清晰可見，如肖像、數字具有浮凸效果通常為單一顏色呈現圖像不能後製印刷，如附圖 3.20 中。

不公開資料

圖 3. 14 透明視窗 & Metalix & 半透明視窗 & Vignette

不公開資料

圖 3. 15 AURORA



圖 3. 16 AURORA & Complex window & Frameless & DOMINO

不公開資料

圖 3. 17 LATITUDE 繞射光學可變裝置

不公開資料

圖 3. 18 MultiCLR & Shadow Imagin & OVI

不公開資料

圖 3. 19 具有律動效果

具有律動效果特徵隨角度不同切換呈現多種顏色，如附圖 3.21 的左圖蝴蝶的翅膀隨著角度有不同的折光變化，如同鼓動著翅膀閃爍著磷光。如附圖 3.21 的右圖猿猴演進至人類，光影的變化如同時間的進程，使平面構圖變成靈活的行動劇。

不公開資料

圖 3. 20 Guardian 塑膠樣鈔範例一

不公開資料

圖 3. 21 Guardian 塑膠樣鈔範例二

Guardian 塑膠樣鈔多種特徵應用：具有豐富性的版面防偽特徵，不同角度光線折射變化出多彩絢麗的防偽特徵，如附圖 3. 23。

不公開資料

圖 3. 22 Guardian 之透視視窗與安全特徵

上圖紅色方框位置為 Guardian 之透視視窗與安全特徵，版面設計整合配置於鈔券兩側並與凹版保持適當的寬容度。

不公開資料

圖 3. 23 色彩整合配置

上圖鈔券系列正背面不同面額、尺寸、方向、顏色應用，色彩整合配置紅色區塊為肖像及面額部分是凹版位置，塑膠材質透明視窗及防偽特徵配置於紫色藍色區塊，並配合印刷適性期達到最佳效果。

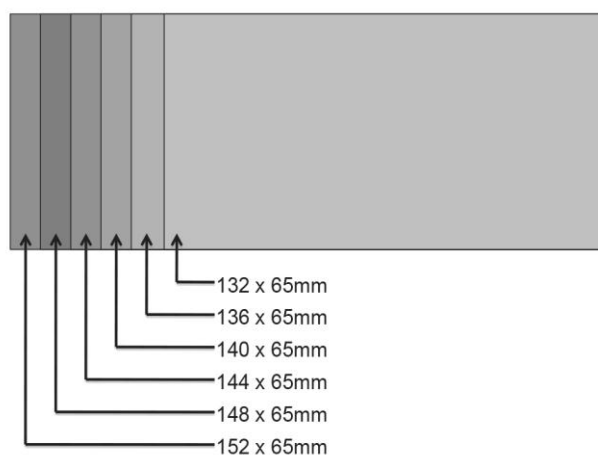


圖 3. 24 不同面額尺寸大小

上圖鈔券系列不同面額有不同尺寸大小、材質、色澤可依照客戶規格作整合。

圖 3. 25 機器閱讀區域化分圖

上圖 3. 27 為機器閱讀區域紅色外圍及中間部分，為非窗口區域，藍色區域為

定位窗口區域，黃色為視窗範圍(尺寸單位為 mm)，在鈔券設計初期就要先制定好，便於日後細部規劃。

(二) 阿爾諾維根斯(Arjowiggins security)公司-

參加 Designer Workshops 工作坊：

在過去的兩個世紀，阿爾諾維根斯 (Arjowiggins security) 是安全設計和製造紙鈔專家。具有專業的造紙能力，及不斷追求革新的研發技術，於目前市場上具有領先指標性的安全鈔票紙製造公司。其設置專門的研究中心，研發多種專利和許可證等產品組合，能夠提供先進的技術和高度綜效的安全防偽功能產品，為客戶解決特殊方案的能力，及達到安全和品質客製化的要求。

阿爾諾維根斯 (Arjowiggins security) 對於安全控管研發方面，以不斷創新提供客戶最佳的認證解決方案。在打擊假冒方面，對於驗證提供安全防偽辨識外，旨在提供具有真實性的證明，並認證範圍也可適用於所選擇特定的目標進行檢查，其對安全性的要求具有專業水準。其三個紙張製造工廠，位於兩大洲，具備了世界上最大的圓網造紙設備之產能具有相當規模，提供全球鈔票紙使用超過 140 個國家，是許多政府主管部門和安全印件印製廠優先考慮的合作夥伴。

阿爾諾維根斯 (Arjowiggins security) 安全功能的紙張，影像明暗階調水印皆能發揮最佳防偽保護，並且允許使用簡單和適當檔案幫助客戶，以辨別紙張查核其真實性。這些元件和安全等級的組合是加密保護的檔案，使偽造者越來越難複製。

安全防偽特徵辨識方法:

- (1) 明顯的特點：用肉眼可判別辨識。如：浮水印，安全線，全像安全線，多彩安全線，彩色芯紙。
- (2) 隱性特徵：使用標準的控制工具檢測。
- (3) 螢光纖維：(Hilites)，安全功能有片狀及點狀纖維絲。
- (4) 隱性特徵：用肉眼無法判別辨識需使用專用的控制工具。

不公開資料

圖 3. 26 OVERT 水印紙張特點：用肉眼可辨識真偽

1. 水印

模鑄水印紙張 (WATERMARKS)

模鑄水印紙張發展歷史悠久，而今防偽技術與材質不斷推陳出新，水印紙張使用於鈔券及有價証券絲毫不減其重要地位，其原因有：安全功能因容易辨識且

不會耗弱，壽命與紙張同存。阿爾諾維根斯 (Arjowigging security)圓筒模鑄及長網水印紙張其特色在於模鑄浮水印(多色調，灰度，對比度等)，其片狀型的纖維密度表現於水印紙上會產生特殊圖案變化，模鑄浮水印紙張使用於有價証券，由於設計精巧依據客戶提供的水印圖稿，再利用電腦軟體再加強其明暗對比，增加其反差效果，之後進入特殊 3D 模型繪圖軟體，進行模擬成立體浮雕模型數據，再雷射雕刻出高低起伏精緻 3D 公母模型，使其偽造者極以偽造。

不公開資料

圖 3. 27 原稿與水印完成圖稿

不公開資料

圖 3. 28 描繪水印圖稿

上附圖 3.30 為客戶提供之原始圖案，如果收到客戶送來的影像圖案階調不明顯，設計師會再次用手工描繪圖像，提高其明暗度並將層次、輪廓，繪製更細緻、更銳利，之後掃描至電腦中，再經由電腦輔助設計軟體以數據調整，達到符合水印製作的條件。

不公開資料

圖 3. 29 壓模到水印

上附圖 3.31 製作壓模後再壓製銅絲網滾筒，上機抄造水印紙，銅絲網滾筒過濾紙漿在銅網上堆積，形成厚薄凹凸的水印紙，在烘乾。水印階調顯現層次變化，且紙張厚薄度、密度之間變化均會影響水印圖案清晰度。

(1) 模鑄水印紙之抄造及加工

水印紙的產製流程首先是依客戶需求準備紙漿原料，再制定水印紙生產計畫，紙廠必須按照客戶的需求安排進行抄造紙張作業，再依據客戶端規格使用原物料製造與時程控管，如有價証券紙成分是長纖維軟木(Softwood)製作，長度為 1.5mm；短纖維用硬木(Hardwood)製作，長度為 0.9mm 紙張組成比率通常長纖維為 40%，短纖維 60%，之後木漿細粉末填充在纖維間，也可按照客戶的規格比率配合抄紙，加入 15%—50%的棉，而鈔券紙則以 100%的棉漿製作，有些客戶需求會加入麻的成分及藍紅纖維；特殊客戶喜歡具有代表當地特色及國情者，則加入其特有的楓木纖維等。並依據專業考量提供意見給予客戶，如是否要添加特殊纖

維絲或螢光纖維絲之比率等，爾後按簽約時間排程進行抄紙，紙廠會因應客戶產品數量或規格差異等考量，擇定適當之抄紙機組進行紙張之抄造，成捲紙張完成後，再依客戶之規格需求進行諸如網版印刷、箔膜燙印、塗佈等後加工作業，最後則是裁切如紙張磅數等，規格按客戶的需求而定。

阿爾諾維根斯 (Arjowiggins security)開發的浮水印，注重產品設計，呈現於各類型其所開發產品，品項上使用模鑄銅絲網或長網造紙，提供最高的安全防偽。

(2) 等級水印紙種類有：

a.Multi-tonal watermarks 多種階調水印

b.Electrotype watermark 電鑄水印

c.Pixel watermark 微型米粒水印

不公開資料

圖 3. 30 不同圖案主題

水印圖案，依據客戶設計不同圖案主題，如人像、動物、花卉、知名地標等，種類有白水印、模鑄水印、不同階調水印，上圖為多種階調浮水印、電鑄浮水印、微型米粒浮水印各具特色，不同功能也可穿插安排於水印版面中，增加防偽效果。

不公開資料

圖 3. 31 複式組合型水印

上圖左側為多種階調水印，右邊上方書本內頁是微型米粒水印，而下方字體為電鑄水印，三種不同類型組合增加並提升水印防偽功能。

不公開資料

圖 3. 32 各型水印範例

如上圖 3. 34 左：多種階調水印，將花卉圖案之亮面花瓣層次呈現出更分明、更細緻。如上圖 3. 34 中：電鑄水印表現出 100 數字清晰，防偽變造難度更高。如上圖 3. 34 右，微型米粒白水印圖案 PIXEL WATERMARK™屬專利設計，細小粒子使水印階調更層次更分明。

阿爾諾維根斯 (Arjowiggins security) 開發安全防偽 PIXEL™浮水印紙張是一種擁有專利的多階調浮水印，收到來自客戶提供之圖案如政治人物、風景、建築及各類具體主題題材後，安排水印製作之依據圖案階調分佈可分為黑、白水印、連續調水印，由於圖案階調明暗度不同，紙張製程中安排微型細小暗點呈現出多

種變化，表現於淺色背景中其對比反差更強烈，圖案外觀更顯獨特，其效果明顯表現出水印圖案階調層次之豐富及細緻。

圖 3. 33 FILIGRANE PIXEL™ (圖貝多芬白襯衫領口微型小暗點)

(3) 紙張與安全纖維

防偽纖維於造紙時加入紙漿中混合一體，具有不同長度和直徑，在紫外光下呈現螢光反應。

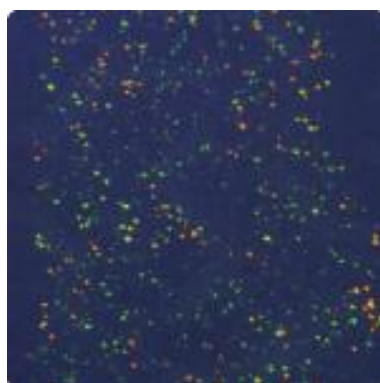


圖 3. 34 安全纖維砂

不公開資料

圖 3. 35 Hilites

• Hilites 如上圖 3. 37 是嵌入在紙張中的螢光顏料顆粒，於 365nm 的紫外光下能清楚辨識，看起來像是一個眾星雲集的天空。

(4) 鈔券設計水印與版面應用

鈔券設計版面安排影響到鈔券價值、美感及印刷合適性，水印為鈔券設計防偽功能首先考慮的重要項目，圖案版面定稿後確定尺寸、階調提供給紙廠，其間仍需作局部修正，對於紙張材料耐用性、抗微生物特徵、耐流通性及印刷方向紙張伸縮會將水印拉長，故設定圖形要縮短 5% 的伸縮等列入考量，配合鈔券印刷如凹版、平版相對位置，具有密不可分的關聯性，水印題材安排確定後必須有一段長時間紙張製造，鈔券設計師除了對圖案影像、視覺美感及時程掌握，對於印刷實務的經驗累積、專業知識的提升更需長期培養與關注。

不公開資料

圖 3. 36 水印尺寸範例一

上圖為 100 元鈔券設計，凹版主題與水印設計相同圖案，使版面具有統一協調性，通常水印位置於紙張邊緣兩側最普遍，紙張尺寸與水印位置大小適當，符合印刷適性並做妥當安排，如上附圖 3. 38。

不公開資料

圖 3. 37 水印尺寸範例二

水印尺寸太小影響整體視覺美感與防偽檢視效果，如上圖 3. 39。

不公開資料

圖 3. 38 水印尺寸範例三

如上圖 3. 40，水印位置安排除了配合設計及印刷適性外，最佳位置是置鈔券兩側，水印圖案於紙張表層形成明顯浮凸效果，不利於印刷時印紋移轉，而紙張於印刷時產生壓力及油墨轉移，無論凹版或平版印紋範圍太接近水印位置，容易造成汙損因而置於紙張邊緣最合適。

不公開資料

圖 3. 39 水印尺寸範例四

如上圖 3. 41 水印位置安排於紙張中心線最不合適，因為部分民眾使用鈔券習慣會將鈔券對折收入於口袋中重複使用，因而破壞並影響水印防偽功能。

2.安全線

安全線用於有價證券上的防偽技術非常廣泛，寬度種類亦不同，有寬版及窄版，依據客戶設計鈔券規格需求訂製，有長條型貫穿鈔券的金屬線或聚酯類高分子塑料線，也有埋入式或窗式編織在鈔券之中。依據客戶規格要求，安全線可設計微小字，將面額數字或特殊文字縮寫在其中，通過光線照射紙鈔由背光檢視，清晰可見長型實線貫穿鈔券或有價證券。

安全線發展歷史開始源自二次世界大戰，安全線最先設計於英鎊流通券上，為當時開發 0.5mm 寬之埋入式金屬安全線，新材質聚酯類高分子安全線可加入符號和面額及數字，由於安全線在鈔券流通上之防偽成效非常顯著，所有偽變造者試圖偽造安全線，但是始終沒有成功，去年美元發行\$100採用新式的安全線 Motion 於鈔券防偽上即發揮很好的效果，安全線防偽新材質日新月異的發展對偽變造者

具嚇阻作用。

(1) 安全線種類

a. 有螢光效果安全線於紫外燈下出現多種顏色變化，如附圖 3.42 中由綠變黃及隱性螢光 ARJOWIGGING 字體

不公開資料

圖 3.40 螢光效果安全線

安全線是紙張抄造時被嵌入在紙張上形成，與紙張合為一體，部分安全線與紙張生命週期相同，係製造過程緊密結合，並非後續加工之製程，可以有效地防止偽造發生，多數偽造者幾乎無法在紙張模擬安全線的製造，僅能以外觀黏貼或列印仿造金屬表面之光澤，安全線材質有金屬或全像效果，寬度變化從 1 至 6 毫米，可按客戶需求自訂也可加入隱性螢光墨增加安全性，依材質變化可區分為單色、多色，而功能性有不同選擇。

b. 窗式安全線

窗式安全線使用於有價証券中最为普遍，所以一般民眾容易辨識其特徵，尤其是加入清晰字、螢光、變色、磁性及全像之折光變色效果、新型安全線中為增加偽造困難度，可變化其圖案設計與字型面額變化上下左右移動、有深淺景身具有立體效果，也可由寬幅逐漸變窄，因為難以仿造提高防偽效果，另外加入磁性特徵可作為另一道防偽特徵，而便利於機器閱讀加強其安全性。從第一層的肉眼辨識，可利用 UV 燈儀器變識螢光底層屬於第二道防偽，機器閱讀的防偽功能第三道防偽特徵，皆可依據客戶規格需求彈性運用，具有多種功能效益及安全特徵。

c. COMBIFLUO® 安全線

該 Combifluo® 安全線結合兩種顏色變化，如肉眼目視安全線是紅色與綠色，然而在 UV 燈光下會呈現不同顏色，如紅色變橘色而綠色變藍色螢光效果，由這兩種顏色變化產生螢光的組合，是極難以偽造，其所開發創意影響最大且密不可分。

不公開資料

圖 3.41 Combifluo® 安全線結合兩種顏色

附圖 3.43 左邊為一般光源下顏色而右邊經 UV 光源照射下呈現兩種不同變化螢光色彩。

d. PICTURE 安全線特點是由金屬圓點表現構成圖案或文字，其效果呈現 3D 立體防偽功能具有防影印的效果，因為複雜的結構與精細的細節而呈現出光的亮度，於不同角度轉動光澤呈現多種圖案變化，安全線邊緣型狀設計更靈活呈現曲線或具有角度變化，是非常困難偽變造的。

不公開資料

圖 3. 42 PICTURE 立體邊緣及 3D 圖案效果

e. OPTICALLY VARIABLE STRIPER 光影變化條狀薄膜

光影變化條狀薄膜，經過連續熱箔轉印在表面上，圖案除了可以用肉眼檢查外，還可使用光學可變工具檢視第二和第三級的安全防偽。具有光澤反射效果無法通過掃描或複印再現。阿爾諾維根斯 (Arj owiggins security)提供了廣泛的光影變化條狀薄膜(各種寬度，顏色，合金等)於市場普遍應用，品牌推廣認證的標籤專利。這個光影變化條狀薄膜技術是可以使用在任何產品或商品的。

不公開資料

圖 3. 43 具有彩虹效果 OVD 安全線

f. OVD(Optical variable devices)，利用光線繞射、反射變化的特性原理，由於光的干涉與繞射，兩束光接觸交會時，就會產生相長或相消的變化，光照射時呈現光影變幻產生多種角度圖案變化或不同顏色的改變,由於易於檢視及辨別、具防偽難以變造特性，安全防偽效果非常顯著。另一種由不同波長光線的不同繞射角度將光源分離，而形成七彩之虹彩層次，檢視時若改變方向及角度，產生不同顏色變化的影像即彩虹全像。防偽應用非常廣泛，如用於鈔券及有價證券，日常用的藥品、化妝品雷射標籤、商標、煙盒燙金等。完成的光影變化箔膜成圓筒捲型，裁切捲於滾軸上，後續加工製作燙印。如雷射技術產生七彩的效果金屬電鍍、去除金屬化、真空蒸度(高溫達 600 度)，之後完成印刷、表面塗佈等程序。

(2) 安全線應用於鈔券設計
多種類型安全線

不公開資料

圖 3. 44 多種類型安全線

上圖為各種不同安全線應用，磁性金屬安全線(METALLISED THREAD)、全像安全線(HOLOGRAPHIC THREAD)、折光變色效果安全線(COLOURCHANGING THREAD)、移動視窗效果安全線(MOVEMENT THREAD)、影像光影變化箔膜(PICTURE THREAD)各具不同防偽特色。

不公開資料

圖 3. 45 安全線應用範例一

不公開資料

圖 3. 46 安全線應用範例二

不公開資料

圖 3. 47 安全線應用範例三

紙張製造時安全線一起被嵌入紙漿中一體成型，允許不同寬度安全線設計，而窗式安全線使用最為普遍，最窄安全線大約 1.2mm，均具有防偽效果。

不公開資料

圖 3. 48 安全線應用範例四

上圖為寬版安全線 6mm 寬度面積較大，圖案更豐富辨識更容易。

(3) 安全線與水印配置

不公開資料

圖 3. 49 水印與安全線位置安排一

水印與安全線位置安排，除依據客戶規格圖案製作，兩者之間相對位置、條件均須符合紙廠製造時寬容度，上圖為水印與安全線配置安全位置。

不公開資料

圖 3. 50 水印與安全線位置安排二

上圖水印與安全線位置分別安排於紙張兩側屬於安全範圍。

不公開資料

圖 3. 51 水印與安全線位置安排三

上圖安全線與水印位置於紙張伸縮時，左右寬容度於合理範圍均被接受。

(4) 安全線與凹版應用

不公開資料

圖 3. 52 安全線與主題凹版位置安排一

上圖安全線位置與主題凹版印紋之間理想寬容度配置，兩者之間需有適度空間，凹版印刷建議避開安全線位置，避免安全線於印刷過程造成傷害。

不公開資料

圖 3. 53 安全線與主題凹版位置安排二

上圖安全線位置與凹版主題印紋重疊是錯誤安排不符合印刷條件。

不公開資料

圖 3. 54 安全線與主題凹版位置安排三

上圖安全線位置安排於左側與主題印紋之間有適度空間適合印刷條件。

不公開資料

圖 3. 55 寬幅安全線

上圖安全線題材不同有動物、知名領袖人物等，呈現出清晰之視覺效果。

(5) 多重防偽功能

不公開資料

圖 3. 56 多重防偽功能主題圖案設計

不公開資料

圖 3. 57 多重防偽功能

上圖為相同主題圖案設計，如中間凹版圖案，左側模鑄水印與全像安全線，凸顯出主題整體及一致性，達到多重防偽功能標記，具有相輔相成效果，不同材質呈現出更為嚴密防偽特徵，是一舉數得且更提高鈔券價值。

不公開資料

圖 3. 58 更多設計選擇

更多設計選擇除了強調設計變化，防偽特徵掌握，進而達到強化多重安全功能保護，謹慎考量配合印刷適性需求，鈔券設計師如何取得平衡掌握防偽材料特質相互搭配，這需要長時間經驗累積。

(6) 安全特徵應用

不公開資料

圖 3. 59 更多設計選擇

上圖為光影變化箔膜與珠光油墨圖案設計，兩種不同安全防偽特徵可依設計需求配合使用，珠光油墨其安全特徵具有不同顏色變化，可依據不同圖案需求設計，呈現細緻圖騰變化，也可加入螢光效果設計屬多功能防偽，珠光油墨是塗佈

於紙張表面上，圖案傾斜角度觀看，即改變顏色。也可以不同模式應用。如添加螢光或虹彩隔色，具有隱藏防偽效果。

3. 水印、安全線與版面設計安排範例：

不公開資料

圖 3. 60 水印、安全線與版面設計範例一

上圖鈔券正面安全特徵設計有模鑄水印、安全線、光影變化箔膜等互相搭配應用，而相對位置，需有適當空間、距離，符合紙廠製造條件並且配合印刷適性。

不公開資料

圖 3. 61 水印、安全線與版面設計範例二

上圖模鑄水印與安全線具有穿透性，於鈔券背面清晰可辨，背面加入珠光油墨設計應避開正面光影變化箔膜位置，兩種功能需有適當距離空間配置適合印刷適性。

阿爾諾維根斯(Arjowiggins security) 設計經理 Ivan Thierry 表示：鈔券設計除美觀外，防偽功能安排不可或缺，具有耐流通性紙張能延長、保留鈔券價值，而鈔券設計師扮演角色是企劃師、專業技術、藝術家，對民眾而言鈔券美感能帶來更多情感、興趣與信心。

不公開資料

圖 3. 62 水印、安全線與版面設計範例三

上圖左側水印位置與邊緣距離理想相對位置，為距離紙邊裁切線最少要有 6mm 空間，水印因紙張伸縮在訂規格時需有左右方向 $\pm 3\text{mm}$ 寬容度。

而右側視窗安全線最佳尺寸與紙邊裁切距離 6mm 及視窗安全線建議尺寸為 22-24mm，安全範圍安全線為 6mm 左右方向 $\pm 3\text{mm}$ 之寬容度。

水印圖案與視窗安全線安排於紙張兩側，具有平衡效果，加上平版與凹版於版面配置，對於印刷適性有密切影響，因印刷時紙張能平整送紙，印刷後紙張堆疊也不會傾斜一邊，是印刷實務上寶貴經驗累積。

不公開資料

圖 3. 63 水印、安全線與版面設計範例四

上附圖 3. 65 水印與視窗安全線安排於左側，而水印位置距離紙邊裁切線最少要有 6mm 空間，水印與視窗安全線之間需要 13mm 距離，左右方向位移需約保留 3mm 空間的寬容度。視窗安全線區域建議尺寸保留 22-24mm 空間。

水印圖案與視窗安全線安排於紙張左側最為普遍，但必須避開紙張中心，因

大眾使用紙鈔習慣，將鈔券對折放入皮夾或口袋中，會破壞安全線品質，影響紙鈔壽命，右側於版面配置安排凹版設計，版紋深度及油墨堆疊增加版面厚度，與左側水印圖案與視窗安全線達到平衡效果，印刷後紙張堆疊也不會傾斜一邊。

鈔券設計從發行銀行角度來看，鈔券除了防偽功能強化、容易辨識、耐用性高外的鈔券，發行銀行也容易教導民眾防偽知識及提升對國家貨幣應有的認知和尊重。鈔券設計除了安全功能外必須具備感情，因大眾接觸鈔券是屬於感官及情感層面，民眾使用鈔票時首先會注意，設計主題需具備吸引力、歸屬感、兼具識別功能及對國家認同，進而注意鈔券版面防偽功能，增進真偽辨識知識。

三、創意與藝術性 Creativity & Artistry

設計師-象徵與身份 The Designer – Symbolism & Identity / 講者：Hans de Heij / 荷蘭國家銀行

(一) 案例研究加入「現代符號」之創意與藝術性討論：

藝術家猶如發明家發明新事物一般，在許多情感與環境的衝擊下，產生新刺激、新理念、新架構，如天馬行空想像的象徵主義，也可以用科學幾何產生規矩又富有變化的圖形，不同的時代產生不同的符號認同，在新世代也有新的認同的符號(Symbol)。

1、象徵—符號的產生

人類的感官吸收外界的訊息，簡潔、有特色、有象徵、容易識別，人類的眼睛將看見的圖案、顏色訊號快速地傳達到腦，比文字還快，且容易記憶。自古以來各民族、國家、軍隊、宗族、旌旗、企業 LOGO、小到家族家徽，都有象徵其精神的識別徽章。

(1) 早期的象徵符號：象徵圖案在十九世紀以前時代符號有著古典的韻味。

不公開資料

圖 3. 64 歐洲早期象徵圖案

(2) 新世代產生的符號：新世代產生更簡單明瞭的圖案號，下附圖 3. 67 新世代的符號。



圖 3. 65 新世代的符號

(3) 象徵國家的錢 Symbolism in state money

鈔票猶如國家的名片，擁有它就有了財富的保證。



圖 3. 66 早期的法定貨幣

a. 早期歐洲鈔票常用的象徵圖案：

歐洲各國常用象徵圖案設計在鈔票之中，如下圖法國鈔券：有勝利女神雕像、穀物麥穗為頭飾，橄欖枝條象徵和平豐富。



圖 3. 67 勝利女神象徵和平豐富

b. 元首的肖像是國家的終極象徵(Ultimate Symbol)：

下列分別為英國女王、泰王蒲美蓬、印度國父甘地、摩洛哥國王穆罕默德六世。就像我們的國父孫中山先生及美國國父華盛頓一樣，都是該國最好的識別象徵。



圖 3. 68 終極象徵元首肖像

2、身分 (identity) :

鈔票設計可以提供人們甚麼樣的印象，達到甚麼樣的目的？

一般認為紙幣可被視為一個國家或地區的代表、是民族品牌、國家的名片。符號可以支持身份，譬如一個人的指紋，輸入指紋就可以查出此人的身世背景、案底或一生的成就與貢獻。舉例：荷蘭盾 50，下附圖 3.71。

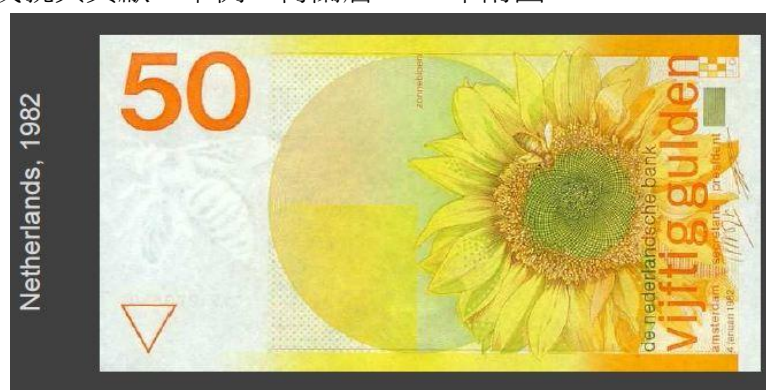


圖 3. 69 荷蘭盾 50

(1) 透過票面描述荷蘭盾：其主題、設計、顏色來看可以主動傳達什麼訊息：

- 渾身散發著一些幸福與一些幽默。
- 我們生活在此環境呈現明亮有力的快速感。
- 是動態有活力。
- 簡潔又多彩。

(2) 透過這票面我們想法是什麼：

- 感覺對它熟悉，因為整個荷蘭國家都充滿了花卉。
- 想和它有相關，這國家是美麗又環保適合觀光的。
- 是我們的朋友：天天使用的鈔票是我們信任的朋友。

- 是我們的驕傲：美麗的鈔券設計和有效的防偽功能，維持正常的金融體系，穩定成長的經濟是本國（荷蘭）人的驕傲。

(3) 通過情感認同 Identity by emotions

每個國家對其文化、藝術、名人、科技、醫學等都有他們特別的獨特有認同的項目作為鈔券的主題。

不公開資料

圖 3. 70 情感認同圖鈔券範例

3、如何開始一個設計案

(1) 設計定位圖(Positioning diagrams)

開始一個設計案時，先要有一個方向，就如火車、飛機行程有個目的地，才能朝那目標前進。譬如這設計案是要全面一系列改版呢？還是局部加強防偽功能升級。主題是物件或是人；生活或是歷史性的還是未來性的；是走嚴肅的還是歡樂的；是走當地方向還是開放性的；是走風俗制度還是中立的；有指向抑或是沒指向。都要確定才能做好下一步圖案規劃。

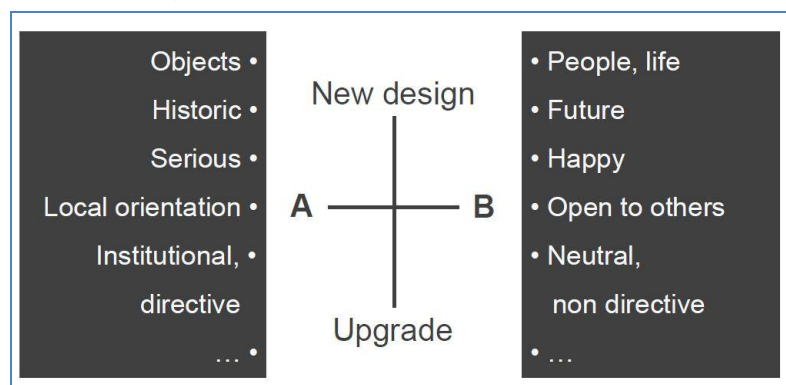


圖 3. 71 設計定位圖

(2) 透過使用功能標識 (Identity by usage-functions)

	Importance	Rating
1. Value recognition	2.6	7.7
2. Recognition of falsification	1.7	5.7
3. Handy (user-friendliness)	1.6	7.1
4. Clear message	0.2	5.2
Usability score (average 1-4)		6.4

4 = high
1 = low

10 = high
1 = low

Reference: TNS NIPO, 2013

圖 3. 72 使用功能標識

系列改版可針對價值認同、識別偽造、方便的(對使用者之友好性)、明確的信息，四個項目來評分，來做防偽功能規劃。

4、從鈔券年代中來看象徵物識別

Design period	Name
1. Pre 1850	Early banknotes
2. 1850-1923	Prosperity
3. 1923-1944	Small portraits
4. 1944-1972	Great men
5. 1972-....	Great men and women
6. 1981-....	Non-portraits

圖 3. 73 設計時期表

(1) 早期銀行 Early banknotes (pre 1850)



圖 3. 74 早期流通券

早期銀行發行的流通券，常以商號名稱、簽名、信函、裝飾為其身分識別。

(2) 繁榮期 Prosperity (1850-1923)



圖 3. 75 繁榮期流通券

此時期常用預言及神話中的女神，加上繁複多工的紋飾。

(3) 小肖像期 Small portraits (1923-1944)



圖 3. 76 小肖像期流通券

此時期的鈔券設計多採用領袖的肖像十分的謙虛(尺寸很小)，樣式四方工整，色彩莊重，周邊加上繁複的裝飾和面額，給人一種莊嚴厚重的價值感。

(4) 偉人時期 Great men (1944 - 1972)



圖 3. 77 偉人時期

此時期鈔券設計不再只限於政治領袖，對人類有貢獻的男性科學家及藝術家，肖像都可躍然於鈔券上。

(5) 男性、女性偉人 Great men and women (1972 - to date)



圖 3. 78 男性、女性偉人

此時期對人類或對該國家有貢獻的科學家，知名的國寶級藝術家、音樂家、戲劇女演員，肖像都可榮登於票面上，使鈔券設計不再拘泥於政治，也是對各界優秀人士的一個加冕、一個極大的肯定，印製及顏色展現更活潑多元。肖像的大小也有變化，從小肖像到大肖像，為更有親和力的肖像(From small to friendly

portraits)。

不公開資料

圖 3. 79 肖像大小演變

(6) 沒有肖像的時代 (Non-portraits (1981 - to date))



圖 3. 80 多樣化時代

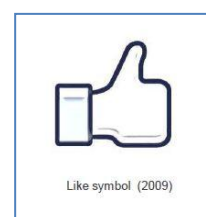
其中法羅群島(丹麥的一個自治領地)鈔券簡潔有力，其 500 克朗於 2004 年底發行，曾被選為最漂亮十大鈔票之一，正面圖案只有一隻法羅海灘上的螃蟹，舉著大螯，充滿著生命力；背面是 Hvannasund 的村莊景色，如同渲染的水墨畫。螃蟹以粗線條形式雕刻表現，手摸呈現厚重堆墨浮凸觸感，整體給人一種清新貼近大自然的感覺。

5、2014 時代精神 (Time spirit 2014)

甚麼是 2014 的關鍵身分(Key words identity) 新世紀有新的語言，什麼是新世代的象徵，設計師要掌握甚麼要領？

以按「讚」的圖為例：

- 分享 (Sharing)
- 直爽(Openness)
- 透通性(Transparency)
- 情緒性(Emotions)
- 可持續發展性(Sustainability)



這樣的圖示語言在新世代會更多發展出來，我們可以朝此方向設計使人一目了然的圖案。

6、名字給人的身分不可或缺 (Name giving essential for identity)

不公開資料

圖 3. 81 名稱是最好標識

國名及銀行名稱是最好的識別身分的標識，歷久不衰。

7、以歐元為例，從歷史來看歐元象徵統合的發展：

歐洲統一的思想，在 20 世紀以前就已經出現，中世紀時期的法蘭克帝國和神聖羅馬帝國等都將歐洲許多地區統一在其疆域之內。1776 年，美國獨立戰爭爆發，當時就有歐洲人設想仿效美利堅合眾國，建立歐洲合眾國，最初於 1948 年由荷蘭、比利時、盧森堡三國組成的「關稅聯盟」，其主要是免除關稅，開放原料、商品的自由貿易。

歐洲聯盟(European Union)前身是 1951 年 4 月 18 日，西德、荷蘭、比利時、盧森堡、法國、義大利六國簽署《巴黎條約》，決定成立「歐洲煤鋼共同體」為基礎。主要是免除關稅，開放原料、商品的自由貿易。歐洲共同體於統合於歐洲聯盟(European Union)後，歐盟已經漸漸地從貿易實體轉變成經濟和政治聯盟。在 1973 年至 2013 年期間進行了八次擴大，成員國從 6 個增至 28 個。所有成員國均為民主國家。經濟上為世界上第一大經濟實體(其中德國、法國、義大利、英國為八大工業國成員)；在軍事上絕大多數歐洲聯盟成員國為北大西洋公約組織成員；在法律上是獨立於歐洲聯盟的國際組織。

最初推動歐盟建立的動機是渴望重建歐洲在二戰後損失慘重的家園，以及擔憂歐洲會再度陷入戰爭泥沼。目前歐盟的主要議題是：歐盟的擴大、落實《里斯本條約》、全球暖化問題、非歐元區成員國加入歐元區、主權債務危機。在 2012 年 10 月 12 日，歐洲聯盟獲頒諾貝爾和平獎。

1999 年推出共同貨幣「歐元」，2002 年 1 月 1 日，正式啟用。歐元是歐洲聯盟的官方貨幣，目前已經由 28 個成員國中的 18 個採納為流通貨幣；《申根條約》取消了部分成員國之間的邊境管制，目前已有 22 個歐洲聯盟成員國和 3 個非成員國實施。

(1) 早期歐洲的象徵 Early European symbolism



圖 3. 82 早期歐洲的象徵範例

(2) 歐洲的象徵 European symbols

不公開資料

圖 3. 83 歐洲的象徵範例

(3) 歐元發展的象徵 Euro:image symbolism

不公開資料

圖 3. 84 「歐元」的設計稿範例

上附圖 3. 87 「歐元」的設計稿範例在初期討論時公眾偏好為左圖，但最終結論時選定右圖以「橋」為主題的設計。此象徵物乍看之下很難意會，但在說明後就覺得很有意義。在歐洲橋具有歷史年代不少、且有造型、有開放性，可以連結結盟含意，橋連結各城市族群，象徵人與人相互連結，正面配合拱形的城門或窗花，也符合歐洲建築的意象。



圖 3. 85 歐元 50 元背面

(4) 歐元的象徵在新版歐元 ES2 版繼續延續 (Euro symbolism continued in ES2)



圖 3. 86 這女人是誰



圖 3. 87 新歐元 5 元肖像 OVD 象徵圖案範例

新版歐元無論顏色大小都保留第一代的風格，在歐盟中尋求共同的文化語言。希臘神話女神「歐羅巴」的肖像出現，在紙幣水印和光影變化箔膜全像上出現歐羅巴頭像，以及綠色的 Silk screen SPARK 新防偽油墨，更高難度的防偽，欲使偽造者知難而退。

2013 年 5 月 2 日歐元進入了第二套「歐羅巴系列」時代。

8、結語

- (1) 一個象徵符號不僅有助於快速瞭解身分意義，且由視覺直接深植腦海使人更想進一步了解它。
- (2) 自 1980 之後鈔券設計遠離傳統以肖像表現的鈔券設計，進入更自由開放的世界。
- (3) 2014 所發展成功的身分象徵關鍵為：設計師應致力於開發出能容易分享、直爽、開放的的象徵符號。

(二) JURA 新一代安全設計軟體“CORVINA”介紹

參加 JURA(Designer Workshops) 工作坊：主題為「複雜的功能-輕鬆規劃」

不公開資料

圖 3. 88 JURA

JURA 又發展其新一代安全設計軟體“CORVINA Plus”(柯維娜+)套裝軟體是針對高安全文件的設計模組系統，速度和流暢性更升級，其網屏、花邊、角度、團花在每根線條中可以有粗細的變化，設計師有更多選擇方式來產生圖紋，更簡

易操控。該系統的軟體元件可以安裝幾種組合一起使用，可提供任何有價證券印前設計系統需要的解決方案。

1、CORVINA Plus 新增或更新其中：

- (1).2014 年安全設計工作流程。
- (2).功能概念設計。
- (3).偏移的設計，填補接紋安全元素設計。
- (4) 凹版設計及配套工具。
- (5).平凸印和凹版印刷質量檢查。

CORVINA Plus，是 JURA 的印前設計軟體創建和組成元素頂級圖形應用設計軟體，並可使用它完成安全設計最高等級、最新的圖形，包括鈔券和其他有價證券的產品。它也可以分項作為可選式軟件模組應用程序選項，客製化為客戶選購。

- 科維納處理的圖形包含向量圖檔與像素圖像皆可使用，並提供標準輸出解義 1 位元 TIFF 檔和 PDF 檔及降低檔案功能。
- 圖紋和打字：製作草圖，在螢幕上創建設計草稿，可使用徒手工具或由軟體產生繪製精確的元素，直接輸入圖紋範本，包括裝飾字體，國家特性，特殊標誌和符號。
- 背景：覆蓋面，填補區域。使用者可快速調整製作精細直線、波浪、粗細線及精緻浮雕徽章呈現，其中包括隨機和任何徒手繪製，生成或導入多層次元素等多色彩背景的變化有效地執行。
- 在自由所有圖形、元素、花邊、像素及圖層詳細紀錄，及複雜的線寬能簡易微調之線寬調製功能。另有其他效果如扭曲，變形關聯調整器互相組合。
- 安全檢查：基於像素的保護方法用於再現任何原始圖像(照片)安全保存。
- 選擇：藝術品的分離部分，自動化過程被編輯同時保護原檔被取代的部分不會做任何改變，並可以無限次回復到最原始處。
- 變革：改變位置、大小、形狀、方向許多獨特快速的方式，也是在組合中也有精確的表現。
- 轉換：運用 2D 和 3D 轉換檢視。
- 彩色化分虛擬印版最多達 12 塊版，圖像上色，角度和圖案分布，特殊的安全功能上色規劃，使調配墨色更便捷，色彩更多元。
- 完成：CORVINA Plus 是能夠有 100%的準確度，包括整合圖案、定位總組合物，用遮罩、分層設計藝術元素和凹版和平凸印交接處線紋生產短線融合，全數字化蒙太奇使圖形柔和自然消失。

好的概念設計沿用，在生產過程中包括平版分離和重視產品的印刷適性，圖案偏移的設計修正、增補、修改安全元素設計。在功能設計上設置機器閱讀的正確位置，定位特徵都更加方便。CORVINA Plus 的衝突檢查也是其重要功能之一，可迅速檢查平凸印和凹版印刷質量及時修正參數，該參數是由用戶來定義，使用戶可快速進行調整等等.....。

不公開資料

圖 3. 89 平凸版網花範例一

不公開資料

圖 3. 90 平凸版網花範例二

升級後的 CORVINA Plus 在網花線條可粗細表現如附圖 3. 93。

(6).藝術網屏

藝術網屏是柯維娜另外提供非常靈活又安全的攝影影像過網技術，任何原始圖像(肖像、圖片、標誌等)的灰階檔案都可用特殊元素網製作，而不只是商業網點篩選的可選模組。

藝術屏幕包含以下獨特的功能：

- 免費屏幕：代表使用自由定義的基本模式的任何圖像。
- G-屏幕：基於獨特的用戶自定義的元素隨機篩選風格。
- U-屏幕：基於幾個不同的元素替代，靈活的篩選。
- 單元屏幕：基於有機圖案隨機向量篩選。
- TSP 屏幕：做一個單行的特殊載體篩選。
- H-屏幕：篩選與穿制服的密度

不公開資料

圖 3. 91 藝術屏幕過網範例

放大數位軟體過網產生人像，清楚的看到過網的小元素。

主要優點

藝術屏幕提供了以下特殊性：

- 非重複的模式：比使用重複的「磚形」模式更安全。
- 以隨機為基礎的模式：更複雜的重現。
- 獨特的模式：可從任何語言運用字母，圖形元素，標識等。
- 非常精細 patterns：高達超高解像度化。
- 適當的“密度”模式：匹配油墨覆蓋比與原基本圖像的更密集。
- 多色分層模式：最好使用特殊顏色做多色分層。

2、雕刻輔助軟體 CORVINA Engraver Package

在雕刻軟體上也有更好的功能，不遑多讓也開發出數位板雕刻桌，供雕刻師們佈線時更順手，更輔合人體工學，減少肌腱發炎。

不公開資料

圖 3. 92 輔助雕刻數位工作室 & 凹版風景範例一

目前以數位軟體過網產生人像上是越來越普遍，但手工雕刻佈線線條產生的流動性，強烈情感張力，和精準的輪廓是過網無法取代的藝術美感。



圖 3. 93 凹版風景範例二

JURA 公司的雕刻佈線在初期雖然略顯生硬，但經過雕刻師慢慢以手工在數位板上一點一線的調整，還是可以模擬如手工雕刻般剛中帶柔的效果，數位檔案且更方便修改和儲存。這些年來數位過網和手工雕刻（或佈線）長期較勁，但最終還是會攜手向前，在手工雕刻佈線周邊結合過網，兩者互相配搭邁向未來合而為一。

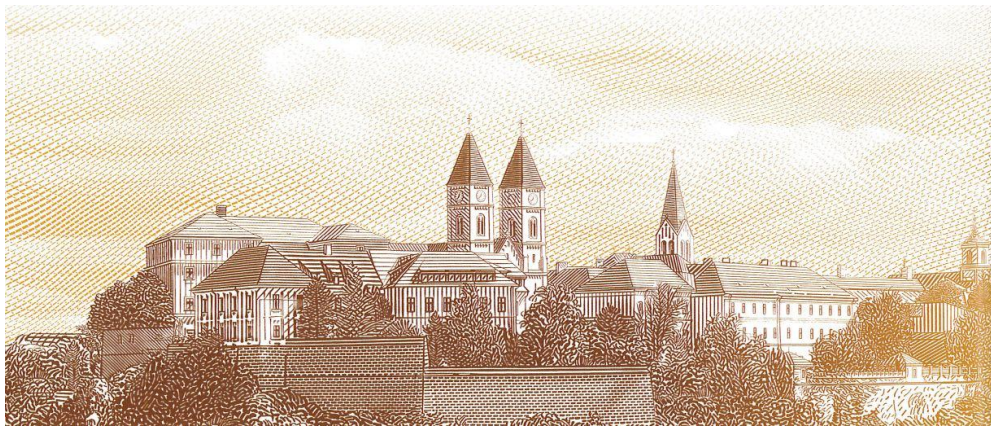


圖 3. 94 凹版風景範例三

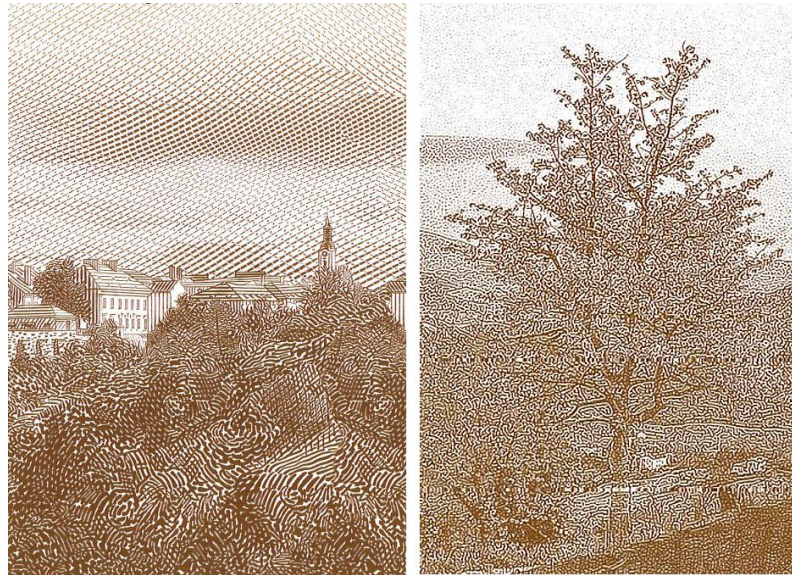


圖 3. 95 凹版風景範例、四、五

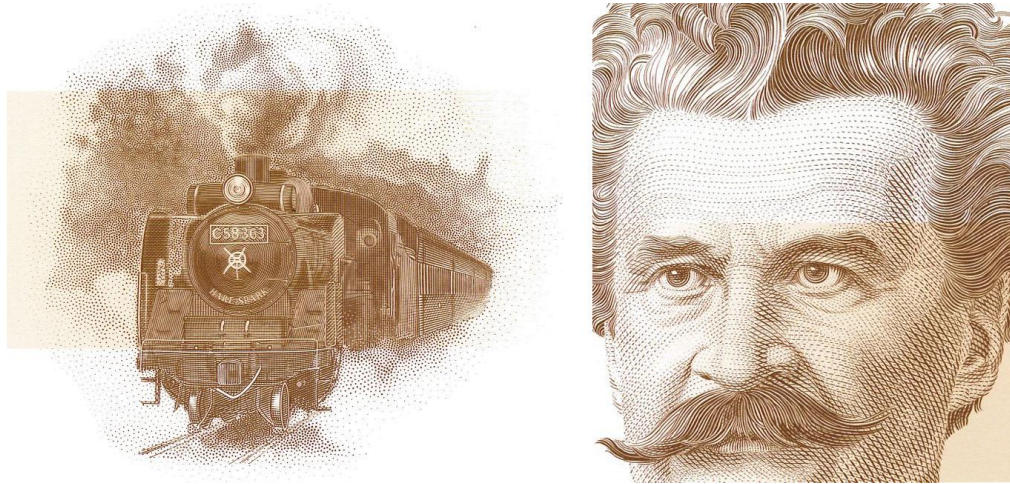


圖 3. 96 凹版火車 & 肖像範例一

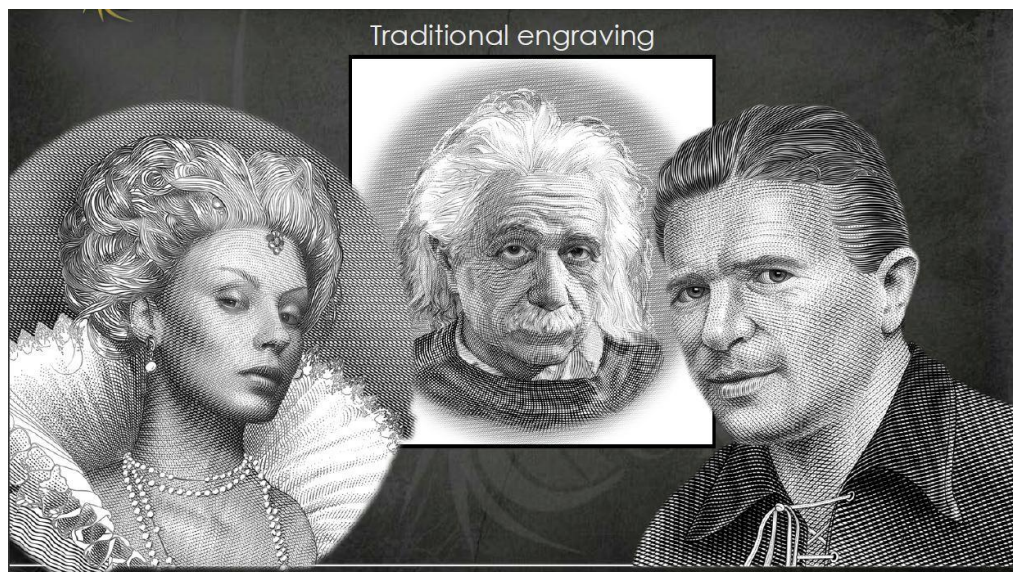


圖 3. 97 肖像範例二

在數位板 CORVINA Engraver Package 上佈線模擬手工雕刻作品。

3、安全設計工作流程及打樣部分

彩虹 RAINBOW 包含以下獨特的功能：

- 彩虹窗口：應用安全著色設置與屏幕上的仿油墨對不同的虛擬印刷版，限定彩色和條紋，改變它們的方向，位置和對稱，對 Pantone® 定義或用戶可定義的獨特顏色。

- 打樣預覽：打樣文件，發送的 CMYK 色彩像素格式設計到 PostScript 兼容的打樣機，打造全彩色作品的高品質的最終樣張。安全性彩色化彩虹是科維納另外一個可選模組。

要列印的藝術作品的最終外觀，包括特殊效果，如彩虹色。

- 互動著色：互動色彩選擇和幫助定位，同時進入同樣的設計圖稿打樣不同顏色的版本。

- 兩個方向：水平和垂直方向可為彩虹條紋定義，

- 現實疊印模擬套印使用白色和黑色墨水譜，並用 Lab 值和透明度調整。

- 推邊界：最大 12 版和有每塊版有 7 種顏色，給人完全的自由設計師，看看他們的想像。

- 打樣元素：這樣的設計元素(紙張，全像圖等)的模擬與實驗圖像以打樣順序考慮。

不公開資料

圖 3. 98 數位打樣

- 藝術屏幕：多功能高分辨率的安全檢查。

- 高階向量網紋：高精度扭索飾等獨特載體的安全要素的產生。

- 彩虹：特別安全著色預覽模組。

- 手工工藝工具：額外獨特的手繪工具從科維娜雕刻。

- 置入圖與屏幕上的模擬置入圖像生成更加方便。

- 督察設計：對於打印前檢查屏幕上的完整的 graph- IC 安全設計圖稿。

- 版塊統計：測量工具有限的整體油墨密度建立多層次的設計。

- 排他性：該科維納設計系統包含許多獨特的工具，或安全的圖形設計軟件的方法。

- 終極的精度數據處理：精度處理比其他商業應用要高得多。全數字化工作流程提供 100% 的準確度，重複位置的版紋容易歸檔。

- 向量和像素數據處理：向量和像素的圖形和圖像可以被創建、導入、編輯、修飾，這些格式之間的精確的轉換並輸出。

(三) IEA 雕刻凹版學院 Intaglio Engravers Academy

參加 Designer Workshops 工作坊：



圖 3. 99 IEA-雕刻凹版學院

Intaglio Engravers Academy – Urbino, Italy

1、介紹雕刻凹版學院 Intaglio Engravers Academy 的起源

(1)、雕刻凹版 INTAGLIO ENGRAVING 介紹：

凹版雕刻在很古老的時代即成為一種藝術形式。15 世紀凹版成為繪畫的再現最好的印刷工藝。拉斐爾是其中的推動者，凹版雕刻和印刷為他的傑作傳播得更廣。而 19 世紀攝影的出現，挑戰著雕刻凹版其作為多次再現機制的功能。慶幸的是鈔券發行銀行機構所維護和支持，他們清楚知道，此藝術形式提供驚人獨特的視覺和觸覺效果，同時在攝影世界中有著抗仿冒的效果，因此對雕刻凹版使用在紙幣有高度重視。新世代更快，更靈活、更便宜的數位雕刻引進，衝擊到上個世紀純手工雕刻凹版，每一個手工雕刻師都承受著極大的痛苦和焦慮被迫轉型，要將原本目測即可判斷的線條、距離轉換成 Pixels 和 Micron，他們迷失在電腦螢幕中如同走入幻影般的原始森林，各國鈔券公司隨著 CTiP 電腦直接雕刻凹版製版設備建置，就算是雕刻師百般不願意，也只能順應時代潮流迎接新時代的來臨。

新世代的年輕人進入雕刻領域雖然模擬刀法，仍無法一窺究竟，終究會失去了傳統的雕刻技巧。然而秉著高度藝術的天賦，總覺得雕刻凹版有著武士般的神秘及信念，手工凹版雕刻的刀工、線條佈局有如劍譜的的規矩及訣竅，不是隨己意揮灑而能達到。殊不知上世紀的凹版雕刻大師刻斷了多少雕刻刀，在這金屬版間一件件一刀刀，用盡了他們的生命，才得以累積功力刻出令人讚嘆的雕刻作品。如何能確保此 600 年歷史的藝術技能，知識和藝術性傳承，今天極少數人能為後代子孫保護好這項技能，否則定將很快地消失在歷史中。

(2)、IBDA(國際鈔券設計家協會)有鑑於此極力確保雕刻凹版手工技藝和所有其內涵，不妥協於雕刻凹版的品質、安全性及藝術性，更不是折衷或削弱成為一般數位凹版印刷形式。雕刻凹版需要的支持而行需要雕刻凹版，在這共生的情況下。IBDA 其宗旨在支持銀行和雕刻師通過開發機制來保持凹版雕刻技巧水準，並培養未來的雕刻師，成立雕刻凹版學院(Intaglio Engravers Academy) 規劃凹版雕刻師培訓計劃，確保這種卓越的藝術形式能保持，經過些許歲月的磨練，央行

將擁有高度可用性及其熟練的凹版雕刻師。

2011 IBDA 凹版雕刻高峰會在匈牙利首都布達佩斯舉行，顯然需為永續手工凹版雕刻創建一個機構，今天手工雕刻面臨著許多挑戰和機遇，他們的技巧和職業經歷一段顯著變化，通過 IBDA 所提供的機會，必為避免發展數位雕刻技術中永遠失去傳統雕刻技巧訣竅的危險，有鑑於此 2011 年 5 月 25 日，在匈牙利布達佩斯數位化的產業，發展雕刻技術並簽署了規章的承諾確保發展活動對雕刻的需要和 IBDA 創造的凹版雕刻工作社團，使得凹版印刷領域組成的領導者、雕刻技術，由一些最優秀的世界凹版雕刻師成立「雕刻凹版學院 IEA」，他們的任務是共同培訓新進凹版雕刻師，訓練對象為新的和現有的凹版雕刻師，使他們熟練掌握基本凹版手工雕刻到成為雕刻凹版大師的 6 年計畫。

2、培訓計劃

該培訓計劃是精心設計，讓學生學會以漸進的方式和建立在他們的贊助商獲得了解前面的模型或現場的知識、經驗、及印刷作品。

年培訓計劃已經制定每個訓練課程包含以下：

- 預科證書：一年，每年 45,000 歐元〈另生活費 40,000〉。
- 中級文憑：一年，每年 45,000 歐元〈另生活費 25,000〉。
- 高級學位：二年，每年 30,000 歐元〈不含生活費〉。
- 碩士學位：二年，每年 30,000 歐元〈不含生活費〉。

3、培養目標

(1) 預科證書：

- 提供學生紙幣產業和凹版的總體介紹。
- 提供雕刻的歷史和背景。
- 進階工藝繪圖的技術，手工及數位雕刻凹版藝術領域準備工作。
- 為學生提供先進水準的資訊，培訓手工和數位雕刻工藝和技術。
- 人性和藝術性的創造及認識養成手工雕刻必要因素。
- 創造新雕刻工具所提供的機遇意識。
- 這一年允許學生實驗性及創作性的生產手工雕刻凹版，並親自體驗雕刻的刀感及線條韌度，對未來他們以數位雕刻模擬手工雕刻有絕對的益處。

(2) 中級文憑：

- 為學生提供高水準的資訊培訓，包括手工及數位雕刻工藝和技術。
- 認識凹版設計創意集成的重要性。
- 提供給設計師與凹版設計，認識創意的各種可能性。
- 讓學生在實際項目中練習和熟練自己的雕刻技能。
- 允許學生這鈔券雕刻師發行銀行建立內部人際關係。

(3) 高級學位：

- 讓學生在實際項目中實踐和熟練自己的雕刻技巧。
- 允許學生打樣工作學習並展示雕刻技巧。
- 允許學生建立內部人際關係。
- 贊助商/雇主從投資培訓得到回報。

- 允許雕刻大師們指導和審查學生達到滿意進展。

(4) 碩士學位：

- 讓學生發揮所長，開發先進藝術設計。
- 允許學生出行，花時間去開發個性與風格。
- 允許學生從完整的項目管理，從概念到最終的實現。
- 讓學生從其他雕刻師父學習，處理複雜具有挑戰性的項目。
- 允許學生發展教學技能。
- 並可教導其他新進的雕刻者雕刻技能。
- 贊助商/雇主從投資培訓得到回報。

(5) FULL IBDA CERTIFICATION(FULL IBDA 認證)

在各組訓練的終端模擬中，學生將得到行業的認可和贊同，IBDA 碩士學位 在最終認證凹版雕刻，使他們能夠管理從完成凹版印刷項目，並教其他新進的雕刻者。提供學術獎給凹版雕刻師，在他們成功提交每次培訓課程的評估，成為雕刻教學大師時。

4、未來展望：

2015 年 9 月 08-10 日即將召開國際雕刻凹版高峰會，主題探討「什麼是好的雕刻凹版？」屆時會有各國的雕刻師參與盛會並展覽作品，彼此切磋學習,並為雕刻凹版寫下歷史。



圖 3. 100 雕刻凹版學院授課及雕刻實況

這些雕刻師有著時代傳承的使命，深恐雕刻技法消失在數位的洪流中，畢竟數位雕刻佈線仍是要模擬刀刻的韻味。為了要保存刀工技法的精隨即藝術性，特別強調一定要有一年時間讓初學雕刻，磨雕刻刀、雕刻版，並拿起雕刻刀體認小心翼翼，避免滑刀等真正雕刻金屬版的感覺，一刀刀刻出力道堅挺線條不只是單單視為一份工作、而是極致的藝術創作，是一種使命。

四、整合與功能

(一) 抄紙加工之防偽價值

係於紙張抄造時同時埋入，可以有效地防止偽造之情形發生，安全線可由它的歷史來看其存在的價值，從其安全性、耐用性、美學及其多變的效果，促使許多鈔券選擇使用它。

市面上發現的偽鈔顯示，偽造者幾乎無法在紙張上模擬製造安全線的，僅能以其模擬金屬表面之光澤而混淆。窗式安全線更是難以仿造，因其獨特防偽特徵大眾辨識，尤其是加入清晰字、螢光、變色、磁性及全像之折光變色效果。

1、CRANE 公司

Motion 安全線，係由美國 Crane 研發之光學變化安全線，當轉動時其中字型，上下左右移動變化，韓元 50000 原及英鎊 50、美元 100，均採用 Motion 安全線。另 Depth 安全線除上下左右移動變化，更加強有深淺景深。安全線之寬幅由窄逐漸變寬的趨勢，更利於民眾之辨識。



圖 3. 101 50 元英鎊安全線(Motion)



圖 3. 102 南韓 50000 元安全線(Motion)



圖 3. 103 100 元新版美金安全線變化示意圖(Motion)

CRANE 新一代安全線 Rapid™

有深淺圖案快速移動的安全線，也有由內往外跑的炫光。如何作呢？原理是觀察者透過如鑽石型的凸透鏡網片，如鑽石網與圖形重疊，經晃動鈔券觀察者所觀察到的圖案會閃爍移動。CRANE 新一代安全線 Rapid™可客製化打造專屬圖形。

- 是個可見度高、如同霓虹燈般高效能加速運動 (Accelerated Movement) 的防偽功能。
- 不只是 Motion 進階版，更可有各種形狀配搭鈔券的設計。
- 是可更廣泛應用於鈔券設計集成。
- 外型可以很有彈性可放在合適的環境。

不公開資料

圖 3. 104 Rapid™ 原理圖

◆此外，磁性功能的金屬安全線可作為機器閱讀之安全特徵：從第一層的肉眼辨識，增加第二層防偽 UV 螢光底層，到第三層機器閱讀的防偽功能，皆可運用，可說是一舉數得。



圖 3. 105 KBA 的 Flower Power 樣票變色安全線

不公開資料

圖 3. 106 KBA 的 Flower Power 樣票磁性功能金屬安全線

(二) 紙張後加工之防偽價值

1、保護膠塗佈

有些紙張表面須塗佈保護膠，以增加表面耐流通性與印刷適性等，例如 Platinum Paper 等。

2、SICPA 公司之網印 OVI 油墨



圖 3. 107 OVI 油墨折光變色示意圖

3、SICPA 公司之網印 SPARK 油墨

Spark Liv 圖紋經網印後再經過特殊磁化，使油墨中含有金屬成分的顆粒站立角度改變，金屬光澤亦隨觀測者轉動鈔券，而折射出如貓眼石的光澤，其光澤會隨轉動的鈔券滾動。

不公開資料

圖 3. 108 磁化滾筒示意圖

不公開資料

圖 3. 109 磁化油墨中含有金屬成分的顆粒角度改變示意圖



圖 3. 110 網印 Rolling bar Spark



圖 3. 111 網印的圓形 Spark、及圖形設計的 Spark- OVMi® ink

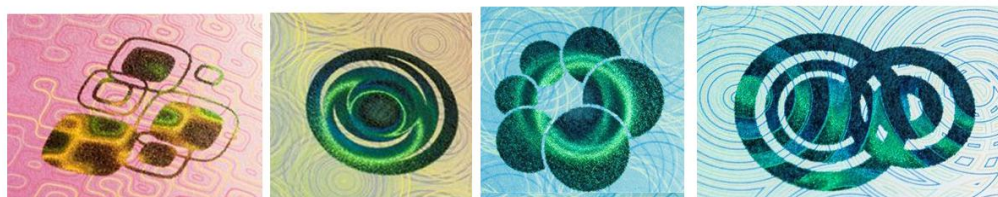


圖 3. 112 Spark Sandune(左一)、Spark Truspin(左二)、Spark Live(右二式)

隨著設計者的圖形除 Rolling bar Spark 閃閃發光滾動條跨入主題外，Spark Sandune(3. 113 左一) 蕩漾著沙子的感覺，Spark Truspin 可作為一個單或雙環繞其中心旋轉。Spark Live 家族使設計人員能夠探索他或她的創造力來開發新的動態，設計師可以自由地超越傳統觀念，以自己製作的形式，形狀和圖案。

(三) 綜合從概念到打樣檢查

JURA、DeLaRue 都提出各種防偽功能制定、修訂、監管、質量控制、故障排除程序、妥協：由於每樣防偽功能都非常昂貴，不是每種新功能都要採用，他們真的有必要嗎？從概念到設計稿再次接受審理、定稿，再進入安全設計軟體跑線。

在完成設計稿進行打樣前，設計師彼此互相校對後進入打樣模組，對於印版數及色彩分離隔色等紀錄，油墨配置、用量預估。JURA “CORVINA PLUS” 在設計督察包中得到數字統計等有其獨特性譬如：

- 1.可檢查凹版過度偏移：凹版與凹版之間的連接凹版印刷與平凸版連接處，漸

淡消失表現可在螢幕上檢測，並以數字式調整，但最終最好再以手工修正。

2.在打樣限制檢察系統根據使用者定義參數，軟體會自動標示出不可列印部分，並創建自己的圖形參考圖，並逐項列表倒出數據歸檔。

3.打樣檔比對：軟體中前次與下次打樣檔可比對不同處，圖形列表檢查比對，對最終輸出。

4.自動匹配：任何修改後，該軟體可以自動匹配原始和修改設計和圖形顯示在螢幕上示出相關印版。這樣有助於確保只有必要的部分進行修改。

5.在軟體中有自動圖文補漏白技術，可一次解決印刷套印漏白的問題。

6.虛擬版的測量油墨密度，測量單個版的油墨覆蓋率。在彩虹顏色成分用量詳細計算在信息中。同一印刷版的不同油墨及打樣過程，最終的油墨消耗量皆可以被預測便於備墨。

綜合從概念到檢測打樣，在我們現行用的柏拉圖拼版軟體及 GS-Layout 軟體也有類似的簡易功能針對出版前校對及檢查，在本室標準內部控制作業流程中執行。

五、通信和新系列項目案例

鈔券設計的未來(The Future of Banknote Design / IBDA)

在快速變動的社會中，鈔券會遇到甚麼樣的威脅及挑戰，以目前的統計數字給我們甚麼樣的警示和預測。2015-2020 年的特點將是什麼樣的景況呢：

- 全球交易量增長 50%。
- 全球印鈔量增長 25%。
- 全球支付工具組合在溫和改變。
- 新的支付技術介紹。
- Decline 消除某些支付工具。
- 減少全球人開設銀行賬戶。

(一) 什麼是現金週期演進(Cash Cycle Evolution)的發展趨勢

1、戰爭現金：許多的交易方式搶攻著全球以現金交易支付比率。影響的因素有：

- 公共偏好
- 社會經濟因素
- 基礎設施發展
- 信用卡組織搶攻策略
- 創新技術出現
- 央行政策推展

2、每年的鈔票綜合觀察：

Annual Banknote Volumes

不公開資料

圖 3. 114 每年的紙幣卷增長圖

- 高發展中國家鈔券產量將是增長的，如上附圖 3. 117 每年的鈔券用紙卷是增長的。
- 在發達國家基礎設施普及(銀行及 ATM)。
- 替代付款工具將只剩下低影響。
- 現金將保持在國中之中低價值交易。
- 高價值面額的需求將繼續成長。

(二) 支付工具的混合

- 現金將失去市場部份佔有率(價值較低的部分會保留)。
- 支票將成為非可行的支付工具。
- 電子傳輸將被新的工具所取代。

- 各類支付、信用卡之市場佔有率(直接/間接支付)。
- 新的支付工具，將獲得一定的市場配額。

% of Total Global Payments

不公開資料

圖 3. 115 全球支付工具%圖

- 1、由上附圖 3. 118 顯示「現金」仍將是國王(第一)。
 - 現金支付按價值及數量，雖然有被其他支付工具瓜分部分市場，但仍是最常使用的支付工具。
 - 強大的世界上最大的發展中市場佔有率，現金支付各地>50%。
 - 金磚四國中國，印度，巴西和俄羅斯現金使用率 85-90%。
 - 在發達國家以市場主導
 - 美國：以現金支付佔支付總金額的 55%。
 - 歐洲：以現金支付佔總金額各國比率不一致。
- 2、支票非可行工具
 - 在許多國家的支票已經消失
 - 主要使用支票的國家：全球支票印量下減。
 - 法國、美國和英國佔 75%。
 - 某些政策編訂方案逐年減少支票使用，至 2020 年消失。
- 3、信用卡/轉帳卡仍堅固的存留
 - 信用卡用於中高價值交易市場。
 - 信用卡/轉帳卡增長強勁於新興市場。
 - 銀行業者接受擴大信用額度來刺激支持卡的增長。
 - 信用卡/現金價值屏障，銀行業者發揮創意的營銷方案來降低顧客使用信用卡支付的額度心理障礙。
- 4、智慧型手機支付即將來臨
 - 將獲得較低的價值部分，高價值支付的領域將被信用卡公司專案推廣。
 - 行動電話 SIM 卡=信用卡晶片被推廣的一種趨勢。
 - 他們想要的低價值的更大的市佔率，推向高價值的佔有率。
 - 互相聯網支付和電子錢包，將與不同的行動電話公司支付技術的融合。
 - 手機支付的本意是現金支付直接的競爭對手，瞄準的低價值現金的交易，

低面額的現金市場受到瓜分。

5· 其他的付款工具

- 新的支付工具將演變，並採爭取市場配額較低的值或高價值的領域。
- 新的低成本的支付解決方案，會為人口大國及高人口而沒有銀行帳戶的國家帶來解答。如待開發中國，印度，巴基斯坦和印度尼西亞，有銀行帳戶的人口只佔 2-15%。但有手機的人口佔 40-70%。
- 微銀行將研究解決方案。

(四) 什麼是推動支付市場的變革？

1、現金週期

- 現金循環是在一段戲劇性的演變
- 受央行政策

--乾淨鈔票政策

--鈔票週期監管

2、自動化存提 ATM 顯著增長

--推動“現金成本”更低

--低中層級的燃油(運輸)需求

--增加循環利用自動化 ATM 驅動現金循環。

- 為“適應”與新鈔票的需求增加
- 新的現金循環模式與技術
- 現金週期的利益相關者有更多的輸入(電力)。

3、現金的戰爭：

少部分認為繼續使用貨幣被認為是“昂貴，耗費成本而且效率不高”，一些受國家的央行，商業銀行，零售商，公共服務提供者所提供的訊息。

(1) 匿名現金是不被喜歡：政府不喜歡黑色經濟及警察機構打擊犯罪厭惡非法金錢。

(2) 信用卡公司游說積極提供通路商、百貨商家，推廣使用信用卡，設計更多優惠吸引顧客，使其卡取代現金支付。

(五) 支持現金者說法：

現金消失是與事實是不同的研究；新生代=新技術支付的迷失？新生代使用現金反而增多有什麼原因。

- 1、因為金融海嘯後社會經濟低迷，消費緊縮民眾恐懼泡沫經濟，消費力不足。
- 2、詐騙手法升高，使得社會產生不信任感。
 - 自 2009 年以來，美國的信用卡/轉帳卡詐騙高達 62%以上。
 - 自 2007 年以來，英國的信用卡/轉帳卡詐騙高達 47%以上。

3、信用卡利循環息高給人暴利感，造成持卡人在一時購買慾衝動下購買的消費者，繳不出卡費成為「卡奴」負面形象。

4、然而公眾繼續喜歡現金。原因為下：

- (1) 公眾偏好：“戀情”現金購買行為，並喜歡看到花花綠綠鈔票的真實感，有的人擔心現金消失的危機，偏好使用現金來支付交易。
- (2) 現金是普遍性接受度高、可信賴的支付品。
- (3) 不用具名、許多人捐款人不願留下紀錄。
- (4) 現金快又高效的交易；信用卡、支票在帳目轉換間其實銀行或賣方拿到真正的款項是比現金交易慢許多。
- (5) 現金是最熟悉的交易方式。
- (6) 現金是肯定又安全的貨幣。

(六) 使用現金基礎設施發展

使用現金仰賴方便的金融業者提供大量的銀行基礎設施(ATM)，方便民眾存提鈔票。

如下圖 3.117 歐洲從 10 隧道 70 歲使用現金及其他支付市場表現與銀行基礎設施圖。

不公開資料

圖 3. 116 使用現金及其他支付市場比

(七) 信用卡/轉帳卡(Credit/Debit Cards)

- 1、銀行的信用卡及轉帳卡極其侵略性和強大。
- 2、在高價值：全球支付市場占成交量 8-12%
- 3、在低價值：全球支付市場容量占成交量 88-92%
- 4、優秀的營銷業者/遊說網絡(EPC/ EVA/ GSMA/ ATMIA)推展各項優惠專案、展覽宣傳、網路行銷等。
- 5、營銷業者為消費者提供信用卡多種獎勵方案及個性化服務來吸引消費者。
- 6、業者推行易付卡、零錢包等，進入低值市場，薄利多銷。
- 7、郵購、網購營銷業者有針對性的管道至達消費者，使用非接觸式支付如：轉帳、劃撥，但也有轉錯帳的風險，或收到假貨的風險。

(八) 為什麼發展手機支付

- 1、技術創新
 - (1) 基於網路發展—網路銀行如線上錢包、谷歌錢包及網路虛擬錢幣等。
 - (2) 行動電話基礎：手機支付：短信、WAP、NFC，及其他在網路上的如 iTunes 有(7 億帳戶)。

(3) 80%的世界人口擁有行動電話，世界上 90%生活在一個地方，可使用行動網絡。

(4) 增長帶動下發展中國家有 40 億(78%的世界總量)在發展中國家行動電話用戶，在考慮付款時，沒有其他的技術可以提供像手機支付這樣的方便。世界各地更多的人有機會獲得手機，比銀行賬戶更容易，且手機支付讓人欣然接受。

例如：在巴基斯坦伊斯蘭共和國，人均所得約 2,800 美元，全國有 1 百萬的銀行帳戶，但有 70 萬支的行動電話，這樣的形態在營銷業者眼中是有很大的消費市場因此新型態支付形成。

2、誰推動行動支付

(1) 信用卡公司尋找一種新的方式，來增加交易量鎖定客戶忠誠度。

(2) 手機及網路運營商尋找新模式，求生存及創造營收。7、商業銀行使用信用卡市占率來降低成本。

(3) 初創公司及百貨業商尋找使急功近利的機會，使消費者在購買衝動下可即刻消費。

(九) 鈔券的未來展望...

1、替代支付公司互相競爭。

2、對紙幣的需求量增長，比其他替代品還快。

3、到 2020 年替代品將有收支總量 5-6%。

4、行動支付工具未來將推動對消費者，但他們的整體影響將是低：

- 全球使用行動支付工具市場的價值 <1% (value)

- 全球支付行動支付工具市場的量 5-7% (volume)

5、支付是高增長時代。

- 2015 年至 2020 年全球支付數量和價值將增長至近 50%。

- 2015 年至 2020 年全球每年的印鈔量將增長約 25%。

所以鈔券的印刷量不減反增，鈔券設計也不會消失且須與時俱進。

六、生產與設計師

活躍在以下方面：

鈔票的設計 Banknote design

印鈔 Banknote printing 注意事項

(一) 鈔票的設計 Banknote design

德拉魯 (DeLaRue) 斐濟新塑膠鈔券設計為例：

由於偽幣一直存在巨大獲利誘因，對於鈔券防偽，除了加強鈔券材質與設計功能外，各國央行無不積極尋求防止假冒者逾越，及積極教育民眾辨識鈔券真偽，而最佳方法是如何提升鈔券最新趨勢的防偽功能。

德拉魯鈔券發行經理總監約翰德拉魯庫姆說鈔券使用變色油墨印刷已經蓬勃發展了十年以上時間，在 20 世紀 90 年代初因羅馬尼亞發行鈔券首先使用變色油墨，變色油墨安全線功能有口皆碑，使用率不斷成長，同時研發增加新功能持續發展，可以與磁性相結合，供機器閱讀和螢光油墨同時提供設計的靈活性，可以很容易地整合，使偽變造很難複製其安全特徵。

自 2011 年開始發行的新鈔中約有 42% 都採用了變色油墨功能，使用變色安全線約 40%，五年內約有 24 個鈔券系列(21%) 使用這項技術，安全線不僅提供了鈔券安全的解決方案，也最有效更直接教育民眾辨識能力。

有趣的是，一些最成功的特徵(根據這些最新的功能使用的數字) 例如在 2006 年推出 Motion paper 特徵，使用微型光學技術，2008 年 SPARK 光學變色油墨，市場接受創新意願持續成長。

以斐濟新鈔券設計範例，斐濟鈔券題材使用該國的豐富的植物群和動物群，美麗的鈔票設計屢獲殊榮，新系列並與該國的塑膠鈔券完美融合，提高鈔券的耐用性和安全性功能，斐濟(RBF) 央行距離第二次改版時間大約五年。由於當地氣候生活是炎熱潮濕多雨的天氣容易產生霉菌滋生及環境問題，對紙鈔是充滿挑戰，他們需要快速改善狀況，同時面臨著設法溢注新的材質，增強鈔券生命週期，而面對這樣的挑戰時，斐濟(RBF) 央行做出了一些重要決定，首先他們選擇了用硬幣代替 2 元，推出全國首個塑料鈔票面額 5 元。第二他們決定，新系列的主題將是該國的土著植物和動物。從本質上說，他們希望藉此機會展現當地更多特色於貨幣上，使用主題是被嚴格保密，直到新系列鈔票於 2012 年年底在國家電視台現場亮相。

塑膠鈔票已經在市場一段時間上，隨著越來越多的國家成功地推出塑膠鈔票，並發揮增加耐用性，在世界各國央行正在採取密切注意塑膠鈔票的好處。

巴里·懷特塞德，斐濟儲備銀行行長表示：“推行低面額塑膠鈔票發行的決定主要是基於增加循環壽命，同時也實現節約成本與時間，充滿活力的綠色 5 元塑膠鈔票有極良好的材質，配合植物群和動物群的主題。對新鈔票我們利用電視，廣播，報紙，學校及民眾做廣泛宣導的公關活動”。

斐濟(RBF) 央行決定動植物為系列主題，他們成立了一個設計委員會，其中包括斐濟的最傑出的專家在自然界和科學界，選擇了物種應用設計於紙幣和硬幣如 100 元及 10 元上。

這些專家們在動物和植物的圖案上，開起成功重要因素，從最小的細節選擇，如當地原生物種 Nanai(納尼蟬)及 10 元紙幣上 Beli(貝利魚)，在 100 元鈔券於原設計時 Nanai(納尼蟬)出現的翅膀是展開的，但最終的印刷圖像上是關閉，Nanai (納尼蟬) 每八年才會 出現一次，在這過程中專家們詳細考證修正非常注重規格比例。

新系列的鈔票在 2013 年年初推出，於 2013 年 4 月開始流通，塑膠鈔票 5 元主題 Kulawai 鸚鵡圖，新系列鈔票效果非常好，是斐濟人的整合設計變更設計納入斐濟元素融入到鈔票，他們反映了斐濟自身的生物多樣性和自然遺產元素，民眾非常高興且收到正面回饋，斐濟紙鈔 5 元之前受制於巨大的磨損。塑膠鈔票 5 元延展周期是紙鈔約 2.5 倍。



圖 3. 117 Nanai 納尼蟬 & Beli 貝利魚



圖 3. 118 Kulawai 鸚鵡左圖為手繪稿右圖印刷後非常生動

斐濟 (Fiji) 5 元塑膠鈔券，十月於中亞和中非自治區鈔票的高安全印刷會議，斐濟(RBF) 央行榮獲最佳新系列的年終獎。斐濟人也感到驕傲有美觀且實用安全的鈔票。

Safeguard 塑膠材質 2013 年 5 月於雅典舉行貨幣會議推出，塑膠鈔票 1970 年代後期開發第一批塑膠材質，經過 4 年研發，幫助客戶了解塑膠鈔票優點，尋求供應鏈及替代品，選擇專業垂直整合印刷及材料供應商，Safeguard 塑膠材質，採用不透明照相凹版印製層到透明塑膠材質上，以備後續印刷加工過程，塑膠鈔票透明視窗可依客戶需求靈活改變設計圖案，印刷加工上光塗佈確保耐用性。

Safeguard 塑膠材質特徵如下

1、第一階級防偽特徵：透明視窗、半視窗、SPARK Orbital、虹彩(Iridescence) 、隱型空壓(Blind emboss) 、照相凹版印刷標誌(Print mark) 不必使用任何器具用肉眼即可辨識真偽。

- a.透明視窗：鈔券正反面透明區域皆可容易辨識 。
- b.半視窗：鈔券只有一面透明區域可辨識 。
- c. SPARK Orbital ：鈔券正反面區域皆可容易看到，SPARK 隨著觀看角度變化可改變顏色。
- d. 虹彩 (Iridescence)：具有光澤度，油墨隨著觀看角度變化可改變顏色，具有彩虹般效果是一種光學現象。
- e. 隱型空壓(Blind emboss)：印紋於雕刻凹版，印刷過程未著墨形成浮凸壓紋效果。
- f. 照相凹版印刷標誌(Print mark) ：不透明照相凹版印刷層，鈔券對光可清晰看見圖案紋路 。

2、第二階級防偽特徵：Gemini、明亮螢光效果(Blink)、NEOMAG 、 SICPATALK 是提供出納人員使用辨識，不能於一般光源下或肉眼觀看，必須使用輔助器材紫外燈具。

- a. Gemini：在一般光源下觀看顏色與紫外光源照射下會產生變化二種不同顏色。
- b.明亮螢光效果(Blink)：機器閱讀特徵，於紫外光源照射下清楚可見。
- c. NEOMAG：磁性雕刻凹版油墨。
- d. SICPATALK：特定波長紅外線雕刻凹版油墨。

不公開資料

圖 3. 119 防偽特徵技術表



圖 3. 120 透明視窗空壓浮凸特徵

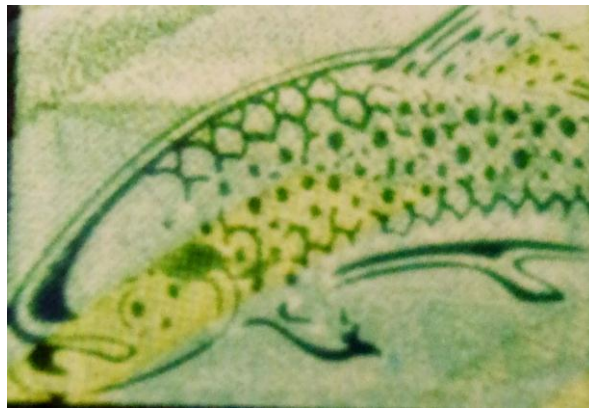


圖 3. 121 Blink 特徵



圖 3. 122 Gemini 特徵

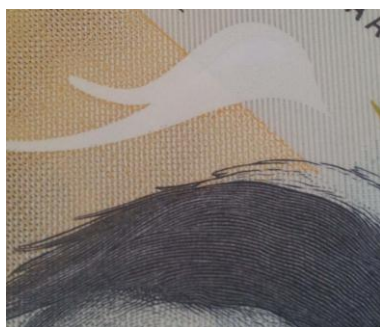


圖 3. 123 Half window 特徵



圖 3. 124 特徵旋轉角度由綠色變藍色



圖 3. 125 SPARK Orbital 特徵



圖 3. 126 SICPATALK



圖 3. 127 NEOMAG 特徵及 Print window 半透明視窗特徵

3 優點：

偽造技術更加困難，容易辨識、容易清潔，塑膠材質塗有一層保護塗層，不會吸收污垢、水分、細菌不會殘留，用濕布擦拭即可清潔乾淨，材質堅韌難以撕破，耐用度是紙鈔約 2.5 倍。

一般民眾使用鈔券素養及環境條件影響壽命，避免對摺、破壞、訂書機不當使用方式，由於環保意識，紙張材質如棉花會釋放某些化學物對環境造成影響，而且紙張材質不能回收再利用，塑膠材質可回收再製成其他物品較為環保。

4 缺點：

塑膠鈔券材質沒有安全線、水印且凹版印紋浮凸觸摸效果不如紙鈔，後製過程塗佈工序會增加鈔券製程時間及成本，塑膠材質如果一般民眾使用不當折疊，容易造成印紋脫落，受到氣候環境溫度提高不耐高溫容易變形，遇到濕度太高容易沾黏點數鈔票困難，材質較有韌性容易造成提款機具損傷，回收後再製造其他物品，鈔券特殊防偽特徵的處理 增加困難度。

(二) 印鈔注意事項 Banknote printing：

設計師雖是掌管了鈔券的創造從無到有，「鈔券」的誕生品質卻關乎細節，有句俗語「魔鬼藏在細節裡」，不僅講究設計上的美觀從概念到挑選防偽功能，後植入安全設計軟體之防偽線紋設計，最終到製版印刷，功能油墨的選擇與規劃，直接影響到機器閱讀的功能流暢與準確度。每一關卡環環相扣，其細節中需印刷機上的作人員回饋經驗及數據給設計師，設計師才能修改使其避免印機印刷上產生困擾。印製出優良的鈔券。及後續存提款機、驗鈔機方便使用。

1、凹印部分

(1) 雕刻線條

- a. 雕刻主要線條避免與擦拭滾筒擦拭方向平行，會將油墨擠壓溢出。線條應與擦拭滾筒成 45 度為加。
- b. 凹版線條會應紙張及油墨性質有些許毛邊為凹版特色。若太過毛或有溢出請使用稍硬品質的油墨 (stronger ink)。

- c.很難在垂直區域設置不同色的油墨區塊，錯誤的設計會把凹版油墨帶下來。
- d.凹版印製時在印品上發現不定時產生小空洞〈Voiding〉，造成印品壞票。

- 減少凹版線紋的深度。
- 增加凹印線紋之間白線的寬度。

不公開資料

圖 3. 128 凹版調整圖

(2) 反沾問題

- a.凹版印製時極易造成反沾至另一張的背面，加襯紙在未乾的印品間仍是需要的。
- b.凹版印製通常堆疊 500 張一疊，極易反沾造成壞票，可以減少張數降的重量。
- c.凹版面額之類較深的印紋容易反沾，背面的設計不要留白（平凸版）會帶髒，若有淺調線紋優於純白。

2、印刷穩定性

(1) 油墨部分：使用稍硬品質的優質油墨 (stronger ink) 也可改善反沾情形。

- a.在凹版淺線條適合用硬一點的油墨。
- b.在深的線紋油墨就適合濕軟的油墨。

(2) 在雕刻滾筒 (CHABLON) 部分：凹版分色之間的細節不要太複雜，雕刻滾筒很難處理細小不規則的印模。

3、機器閱讀部分

(1) 淺的 IR Ink 印刷或印紋有空心，將會減少 IR- light 的吸收。

(2) 重的 IR Ink 印刷，將會增加 IR- Light 的吸收。

(3) IR Ink 與 Magnetic Ink 圖案分開，可避免兩種墨相互混墨，造成機器閱讀失誤的風險。

4、避開影響平凸印污染(Impact Offset Contamination)。

(1) 彩虹印刷 Rainbow Offset Printing 顏色慎選，以免造成污染色。

(2) 強深的墨在前面印，淺弱的墨在後面印。

5、打樣的色彩強度 (Proofing Color Strength)。

在打樣階段，如果色彩搭配是必須的，它最好進入印刷控墨系統打樣鈔券樣張。

6、回饋

設計創作原樣，到原版製出，到上機印刷產品。需將印刷要素、細節資訊回饋給設計端，設計師才能再接再勵，設計更適合印刷的設計。

肆、心得與建議：

一、心得

在 IBDA 會議中結合鈔券相關設計人員與供應商，參與新世代印刷計劃，期間提出問題討論，建議鈔券設計師應該不斷學習，增長有關鈔券新知，加強新世代設計內容的複雜性，參與更多的諮詢及審慎評估，如圖像原稿著作考證，如 SPARK、OVI、安全線新材質應用，有無視窗，如何整合配置，配合印刷適性等...，設計應該了解為什麼大眾喜歡使用鈔券，接受度、普遍性、習慣性及熟悉度，及如何辨識防偽特徵，設定持續創新達成目標。國際鈔券設計會議如同一場比賽，在新技術創新材料方面，設計師應與開發商驗證創新技術，並有效降低鈔券偽造。

新版面設計時，以不破壞基礎及不增加費用，保留經久考驗的防偽項目及功能應用，對於設計師期許自己要掌握圖案設計與版式之間相互干擾及配搭，參數的自由度的運用，創造出防偽新特徵。設計不只是一項技能，如何把鈔票技術全方位經驗累積使用出來展現其核心價值，才能設計出完美鈔券，設計者必須比以往更加強調研究、時間、資源和妥協，才達到成功的基本要素，是沒有捷徑。「成功是無形的，但失敗是有目共睹的」。因此平時有充分時間預做前期準備及規劃很重要；在央行委託製作命令到達時，必須掌握時間和期限，發揮有創造力，才能超越及創新，繼續生產越卓優良的鈔券。

這次機會參加第 3 屆國際鈔券設計師會議，讓我們提升國際視野，了解國際設計脈動，深深覺得學海無崖，學無止境，畢竟我們很多材料採國際標，有許多鈔券相關業者發表新的防偽科技，多功能印刷，鈔券不是單單關起門來設計、印刷，更要有與民眾接觸及使用訊息，與先進的國家印鈔廠交流，汲取他們的經驗。此次不少國家銀行發表使用新材料的生命週期研究，減碳及環保研究，也是值得我們參考的。因此讓設計師多參與各項研討會，擴大設計師知識領域，雖然感覺肩頭的重擔更加沉重，但在這知識的洪流中，也不得不投入其中，與世界各國菁英一起切磋學習。

期盼廠方能招募年輕的設計師接受培訓，以免鈔券設計及雕刻師斷層，鈔券設計、雕刻不只是一項技能，更需要藝術經驗累積，尤其雕刻凹版是鈔券核心價值，需要長時間磨練才能「出師」，雕刻出完美鈔券雕刻凹版，因此設計者必須比一般商業設計更努力，花更多時間學習，並整合各界的防偽功能資源和各單位協調，成功產出一個系列的鈔券，是沒有捷徑，定需全廠有共同目標齊心努力。

二、建議

(一) 設計者應多參與鈔券相關開發商之新式防偽說明會，並驗證有關創新技術以便提升本廠鈔券防偽技術。

(二) 必須給予設計師廣泛吸收各類藝術文學知識的機會，並有自由的創作的

思考空間，才能發揮有創造力。

(三) 設計師應加強調研發性、時間掌握、防偽功能資源整合運用及橫向溝通，並收集印刷機及使用者的回饋才繼續生產越卓、創新、優良的鈔券。

(四) 期盼廠方能再招募年輕的設計師、雕刻師接受培訓，以免鈔券設計及雕刻師斷層，目前本室的設計師及雕刻師共 11 人，50 歲以上的有 8 人，40 多歲 2 人，30 多歲者 1 人，30 歲以下者從缺，年齡偏高。因鈔券設計及雕刻比商業設計需花更多時間學習，期盼本室有新血輪才不致有青黃不接的窘境。