

# 出國報告（出國類別：實習）

## 鈔券設計與色彩管理

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：曾婉菁技研室管理師

派赴國家：英國 瑞士

出國期間：103 年 8 月 25 日至 9 月 7 日

報告日期：103 年 11 月 21 日



## 摘要

鈔券設計是一項專門的設計領域，相較一般民眾所認知的平面設計，進入的門檻也高，一張完整的鈔券設計，從設計到生產，須結合許多複雜的科學與技術，才能完整呈現。因此培養一名專業的鈔券設計師，須經過許多年的專業訓練，與知識累積。而鈔券從設計到生產的過程，也不是一人獨力完成，而是一個 team work 的概念，鈔券設計師除了需要有設計繪圖的基本能力，同時須具備完整的印前知識以及印刷知識。鈔券設計又屬於安全文件設計的一部分，需配合各種新式防偽功能設計，才能夠有效嚇阻不法集團的偽造。安全文件包含了各式各樣的有價證券，除了鈔券，護照、身分證、支票、債券、禮券、郵票也都屬於安全文件的範疇，雖然如此鈔券設計卻有不同於其他安全文件的特殊面貌與樣態。

在一個特定尺寸的有限空間裡，除了要呈現國家特有的人文自然地理景觀或政治經濟狀態等，更要思考如何呈現在一定的時空背景下，所採用相對應的造型語言與科學技術，也是鈔券設計必須要的考量，設計者以一種敏感俱有洞察力的思維，在混亂而複雜過程中進行草圖繪製，進一步加以釐清、整理，設計出不同風格，且俱有獨創性技術的鈔券，過程中是充滿着挑戰與技術性，透過工作團隊的腦力激盪，才能完成。

本次實習奉派至英國 DeLaRue 公司與 KBA Nota-sys 之印前部門 (Prelims) 進行鈔券設計與色彩管理實習。這兩家公司在全球之安全印刷領域頗富盛名且具有安全印刷相關領域之經驗，英國 DeLaRue 公司全球委託其設計印刷鈔券及安全文件印刷超過 200 個國家，一位安全文件設計師平均每天要產出設計不同的安全文件，如何有效控制數位打樣與印刷打樣顏色品質的一致是每個安全文件設計師所關心的議題。設計兼具美學符合時代背景且防偽功能堅強及耐流通之鈔券，進而增加民眾辨識力，增加偽造困難度，穩固國內金融秩序更是每個國家央行印鈔廠不斷努力的首要目標。

另參訪英國位於 Overton 紙廠、瑞士洛桑 SICPA 油墨大廠，行程雖有些緊湊，但仍收穫滿滿，對於國外公司分工精細與嚴謹的工作態度留下深刻印象，公司近幾年編列預算，派遣技術人員取經國外印鈔廠，加強技術交流，透過技術合作，打開國際視野。對未來鈔券設計人員如何正確建立一套標準鈔券設計流程有很大助益，並期望能將自己所見所聞與本廠的經驗結合，提供前輩作為下次改版參考。

壹、目的.....	1
貳、實習過程.....	2
一、英國 De-La-Rue 公司.....	2
二、瑞士 KBA Nota-sys 公司.....	2
三、瑞士 SICPA 公司.....	2
參、實習內容紀要.....	2
一、英國 Overton 紙廠.....	3
(一) 模鑄水印銅絲網製作流程.....	3
(二) 模鑄水印鈔券用紙之抄造.....	3
(三) 鈔券紙之後加工裁切包裝.....	5
二、英國 De-La-Rue 印前設計部門-鈔券專案設計生產.....	6
(一) 概念設計.....	6
(二) 設計實現.....	10
(三) 品質控制.....	16
(四) 印刷生產.....	16
(五) 鈔券設計之色彩管理.....	17
三、瑞士 KBA Nota-sys 印前設計部門-鈔券專案設計.....	19
(一) 建立鈔券安全性和公眾信任.....	20
(二) 鈔券設計專案標準作業流程.....	22
(三) 安全文件防偽鑑識中心.....	23
四、瑞士 SICPA 新一代 SICPA LIVE®技術介紹.....	23
肆、心得與建議：.....	24
一、鈔券設計與色彩管理建議事項.....	24
(一) 結合 CTIP、CTOP 加強研發防偽設計.....	24
(二) 建立鈔券設計標準製作流程.....	25
(三) 設計鈔券單開打樣暗記與單開拼版套印暗記.....	25
二、提升印刷設備.....	25
(一) 計畫添購 Mini Orlof Intaglio II.....	25
(二) 增加官章號碼樣式.....	25
三、計畫性增加新進人員.....	25
伍、結語.....	25

## 圖 次

圖 1.1 銅絲網與安裝銅絲網之模鑄水印滾軸.....	3
圖 1.2 紙張加入螢光纖維絲.....	4
圖 1.3 安全流通鈔券紙張形成過程.....	4
圖 1.4 同步照相機進行品檢.....	5
圖 1.5 OVI 及燙印光影變化箔膜 (OVD) 後續加工.....	5
圖 1.6 紙捲依所需尺寸進行分條作業.....	5
圖 2.1 鈔券設計四個階段.....	6
圖 2.2 美鈔正背面.....	7
圖 2.3 英國英鎊.....	7
圖 2.4 哈薩克斯坦鈔券正背面.....	8
圖 2.5 百慕達鈔券正背面.....	8
圖 2.6 人像模鑄浮水印.....	10
圖 2.7 不規則條狀與塊狀 OVD 設計.....	11
圖 2.8 DLR 樣票的佈線雕刻.....	12
圖 2.9 Multitone 凹版面額及凹版元件設計.....	12
圖 2.10 隱藏字設計.....	13
圖 2.11 微小字圖紋.....	13
圖 2.12 盲人點與手感線設計.....	13
圖 2.13 OVI 變色油墨.....	14
圖 2.14 凹版印紋水洗後展現高度抗磨損性.....	15
圖 2.15 鈔券品檢查核項目.....	16
圖 2.16 鈔券平版印刷完成之底紋.....	16
圖 2.17 凸版印刷示意圖.....	17
圖 2.18 設計配色樣本.....	18
圖 3.1 斐濟鈔券正背面.....	20
圖 3.2 系列鈔券設計-設定不同面額主要顏色.....	20
圖 3.3 系列鈔券相同的安全特徵.....	21
圖 3.4 系列鈔券相同的號碼位置.....	21
圖 3.5 系列鈔券相同的視覺規劃.....	21
圖 3.6 歐元一系列規劃呈現不同等比鈔券尺寸.....	22
圖 3.7 鈔券設計執行階段搜集不同參考元素與主題設定.....	22
圖 3.8 電腦雕刻輔助雕刻系統.....	23
圖 3.9 新一代 SPARK®LIVE.....	24

# 鈔券設計與色彩管理

## 壹、目的

現代鈔券展示及累積了數世紀以來的智慧，尤其在雕刻及凹版印刷上，傳統的凹版起源自為了達到文件重製的目的，19世紀末，當大量印刷的方法問市以來，凹版一直被各國央行視為獨門安全方案。今日工業凹版印刷已趨成熟，經常在鈔券上可見，如鈔票，稅單及有價郵票和官方文件。新技術包含了設計、影像解決方案、電腦輔助平版和高效能的印刷，而電子化的品質控管系統和先進的油墨化學調製技術，不但縮短了生產時程，自動化的生產也提高了客製化的彈性。在英國期間由 DeLaRue 公司安排至印前設計部門、紙廠（overton）等單位，進行實習課程，深入了解紙張材料規劃與鈔券色彩有著密不可分的關聯性。在瑞士期間由 KBA Nota-sys 公司安排至印前設計部門包含安全文件設計部門、鈔券防偽檢驗 (resistance to counterfeiting, RRC)、安全印刷部門等單位進行實習訪查，了解安全文件從印前設計輸出、數位打樣、印刷生產，如何嚴謹控管安全文件印刷色彩以維持品質一致。期間也安排至瑞士 SICPA 公司參訪半天，瞭解特別色油墨在鈔券設計扮演極重要的角色，SICPA 公司技術部門多年來針對客戶需求，研發高品質特殊光學油墨，定期對客戶發表最新防偽專用特別色油墨並和不同的安全文件供應商舉辦研討會，透過彼此技術交流，不斷提升技術。近期 SICPA 公司最新的一代防偽油墨 SPARK® LIVE 技術是防偽變色油墨的進階版，新版歐元和美鈔設計都採用此項防偽技術，優點除了多彩面貌外，透過紙張的轉動，光線角度的改變產生具有鮮明光學之動態效果，目前除了有桿狀條形變化效果(Rolling bar)外，另有放射狀效果(Openform)、偏心圓變化效果(Truspin)及沙丘效果(Sandune)等供設計應用。

## 貳、實習過程

### 一、英國 De-La-Rue 公司

英國 De La Rue(簡稱 DLR)公司是成立於西元 1813 年，是一家享譽國際的鈔券製造企業集團，公司在貝辛斯托克 (Basingstoke)、蓋茨黑德 (Gateshead)、埃賽克斯 (Essex)、威斯敏斯特 (Westminster)、巴斯福德 (Bathford)、奧弗頓 (Overton)，共有 6 個廠；擁有約 6 千多名員工，分在全世界 30 多個國家或地區。DLR 總公司包含各個管理部門，設計部門也在其中。除了原有的奧弗頓 (Overton) 鈔券紙廠，西元 1995 年又併購了 Portals (於西元 1712 年創立) 鈔券紙生產製造廠，改名為 Bathford 紙廠，生產商業型有價證券紙，前年慶祝建廠 300 年，將位於威斯敏斯特 (Westminster) 的安全線鈔券及光影變化箔膜生產廠納入。紙廠在 2008 年品質管理通過 ISO9001、環境管理通過 ISO14001 認證。

DLR 公司於西元 1813 年，先是印報紙和撲克牌，到了西元 1855 年開始替英國印郵票，在西元 1860 年開始印刷鈔票。

公司主要製作各國委託的鈔券、護照、證書等有價證券；DLR 公司針對各項鈔券軟體開發及研究發展部門與品質控制、生產工程、安全線製作、模鑄水印設計、鈔券印製、銷售及技術等等都有嚴格流程控管，這樣系統化流程控管，才能創造 200 多個國家設計、印製鈔券及有價證券服務能量，並已在倫敦證券交易所股票上市。

### 二、瑞士 KBA Nota-Sys 公司

柯尼希-鮑爾(Koenig & Bauer)公司成立於 1817 年，為世界上最古老的印刷機械製造商。KBA Nota-sys 公司之前身係為 Gualtiero Giori 世襲於 19 世紀成立之義大利安全印刷公司。並於 2011 年 1 月 1 日 KBA Giori 再更名為 KBA Nota-sys 公司，而“Nota”在義大利意思為「鈔券」，“SYS”象徵著該公司採用系統的方法，其使命為「為各國中央銀行和安全印刷領域提供先進的機械設備、系統和服務，協助生產高度安全的鈔票」。

### 三、瑞士 SICPA 公司

總部亦設於瑞士洛桑，成立於 1972 年，主要提供安全認證、識別、鑑定及安全追溯等解決方案及顧問服務。時至今日，SICPA 集團橫跨 5 大洲 50 個國家，有超過 3 千名的員工。為各國政府、中央銀行、安全印刷領域提供各種防偽安全功能技術、原料及規劃顧問。

SICPA 集團分為三大事業群：安全印刷油墨、政府安全解決方案及品牌防偽解決方案。SICPA 的核心安全技術便是高科技防偽油墨，多數的各國鈔票、身份文件及全球各種重要文件都使用其防偽油墨。

## 參、實習內容紀要

本次實習著重於鈔券設計與色彩管理研習，先至英國 De La Rue 公司總部、及其 Overton 鈔券紙廠等進行研習，再至瑞士 KBA Nota-Sys 實習包括：印前鈔券整體規劃設計與色彩管理，介紹凸印、平印、凹印、網印及金屬箔膜及 OVD 完整印刷品質控制流程。以下僅就部分重點加以說明：

## 一、英國 Overton 紙廠

Bathford、Overton 紙廠在從前是一家棉花廠和木材工廠，西元 1086 年轉變為造紙廠，西元 1995 年被 De La Rue 公司收購併入，西元 2009 年改變經營方向為有價證券紙廠，Bathford 有價證券紙廠、Overton 鈔券紙廠是全球有價證券客戶所信賴，一個擁有 300 年歷史的鈔券紙張製造廠，紙廠生產專用於安全文件的紙張，這些造紙的生產模具都針對不同的安全文件設計包括鈔券、護照、證書、財經文件，年生產量可以高達 2500 噸，工廠安全作業管理同時也取得 ISO 認證。

### (一) 模鑄水印銅絲網製作流程

#### 1. 水印圖稿前置作業

水印完稿需將非水印紙之標準色調取代原稿色調，通常背景顏色會比主體色調明亮，製作成為水印需要的完稿。

#### 2. 模鑄水印壓模製作

針對客戶提供的圖稿，再加強其明暗對比，增加其反差效果，再進入特殊 3D 模型繪圖軟體，模擬成立體浮雕模型，修整模型高低起伏。

#### 3. 銅絲網製作

在 Overton 鈔券紙廠已經有電腦全自動焊接了。在抄造紙時紙漿混合液由滾筒外圍往中空軸心沖，紙漿纖維被銅絲網攔住，濾除紙漿中部分水分，使得凹下部分之金屬細網在抄紙時能聚集較多纖維，故此部分紙張厚度較厚，相反的，凸起部分之金屬細網能聚集纖維較少，形成厚薄不一的水印紙張，透光看則形成精美的灰階調水印圖紋。



圖 1.1 銅絲網與安裝銅絲網之模鑄水印滾軸

### (二) 模鑄水印鈔券用紙之抄造

#### 1. 鈔券紙漿料之調製

鈔券紙皆選用棉材質，因棉纖維長紙張不易斷裂，吸墨性佳、不易掉色，漿料必須均勻地分散且無定向排列狀態之棉纖維懸浮液，以得到均勻之水印紙。此時也可加入特殊成分，針對客戶對紙張安全特徵之要求，如同紙張的身份識別，提高安全文件的辨識功能。





圖 1.2 紙張加入螢光纖維絲

## 2. 鈔券紙之抄造

生產紙漿槽及抄紙機器，每天 24 小時進行不間斷地抄紙生產，整年的紙漿材料、紙漿形成、抄紙運作，除了溫溼度管控紙張的品管檢測，都有一定的國際標準。

## 3. 紙張成形

圓網抄紙機之主要部分係由銅絲網滾筒、網槽和伏輥三部份組成，羊毛毯伏輥加壓使紙張從網面上黏附至羊毛毯上，再藉由羊毛毯將濕紙張帶起。



圖 1.3 安全流通鈔券紙張形成過程

## 4. 壓榨脫水與表面填補壓光乾燥

初生紙張纖維蓬鬆不夠緊實，表面粗糙，平滑度和強度仍低，而且含水量高達 80%以上。所以先採用擠壓式脫水，降低紙張的含水量至 60%以下，經多次壓榨，以減少含水量，為了增加強度，纖維間的空隙再以細粉棉纖維填補，以提高紙張的緊實度和平滑度

## 5. 紙張品檢

紙廠品管人員會設定電腦水印尺寸、紙張厚度、水印需要之深度範圍。在電腦螢幕上建立三度空間影像，電腦同步照相機掃描檢測比對影像以確認。

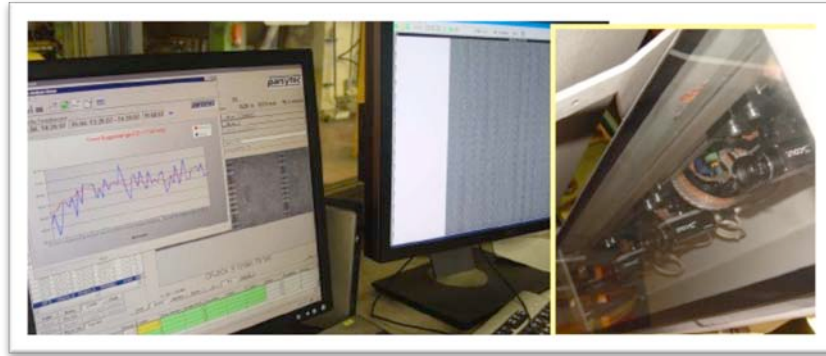


圖 1.4 同步照相機進行品檢

### (三) 安全紙張後加工裁切包裝

#### 1. 表面處理及印刷

光影變化箔膜可於抄紙時抄入紙張中，有些可事後加工燙印條狀或塊狀 OVD 上去。

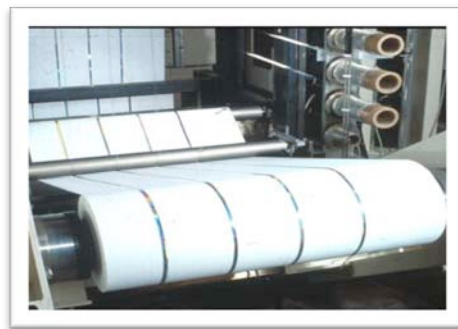


圖 1.5 OVI 及燙印光影變化箔膜 (OVD) 後續加工

#### 2. 回捲

頁張式的最後再進行自動化單張作業裁切、點數之後進入包裝封箱運送程序。

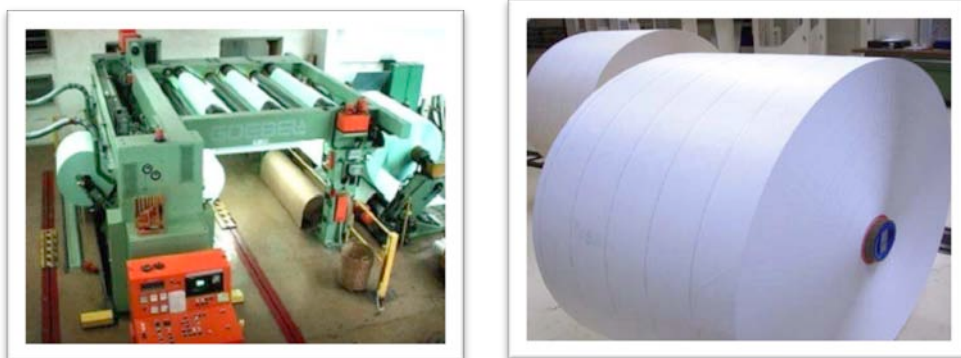


圖 1.6 紙捲依所需尺寸進行分條作業

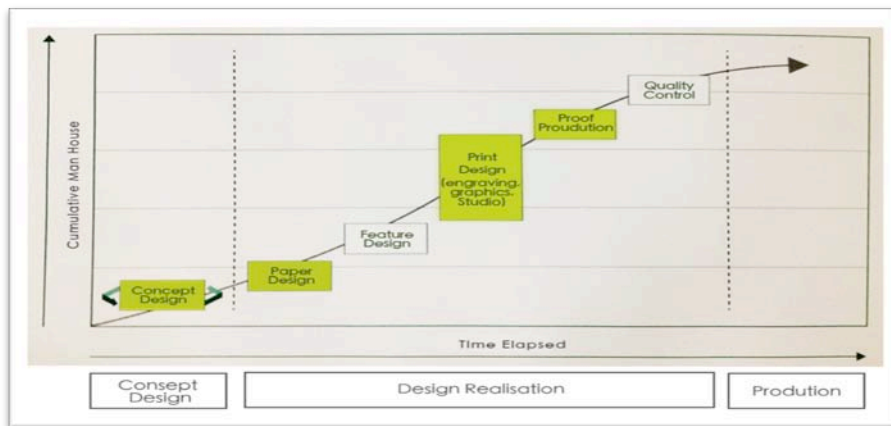
## 二、 英國 De-La-Rue 印前設計部門-鈔券設計生產

英國 DeLaRue 公司，印前設計，設計人員依鈔券內容進行安全線、水印等安全特徵之設計與位置規劃，並將完成設計稿實際以平版、凹版、號章凸版及網版印刷設備進行打樣，並建立印製流程之程序與標準，供印製廠及相關物料採購之準則。

### ◆ DeLaRue 公司 Prelims 印前鈔券設計流程

1. 整體鈔券版面設計草圖 (Layout)
2. 鈔券防偽特徵設計與紙張規劃 (security design)
3. 整體鈔券設計圖稿完成定案 (graphics design)
4. 凹版設計 (Engraving design)
5. 部門分工規劃設計 (Studio design)
6. 品質控制設計 (Quality control design)

為了完成各後續步驟的準備，紙鈔進行全面商業化生產，每個都是不同的階段，時間指標進程是環環相扣。概念設計和設計的實現是設計流程的階段目標，通常藝術家耗費 4000 多個小時在設計流程的六大階段目標。而其中 500 小時，只佔總數的八分之一，被用在概念設計。其餘 3500 小時都用在設計生產過程中的實現。客戶認證（綠色框表示）被要求在設計理念，設計紙張（水印），防偽功能設計（安全線）和印刷設計（雕刻凹版）階段（如圖 2.1），在紙鈔生產製造前，客戶需核准每個階段的設計打樣。這流程有助於理解其中大部分的時間投入，選擇什麼時候必須做出哪些關鍵的決策，以下依序將鈔券整體規劃設計到產製分成四大部分說明：



(一) 概念設計 (二) 設計實現 (三) 品質控制 (四) 印刷生產

圖 2.1 鈔券設計四個階段

### (一) 概念設計 (Concept Design)

一些央行工作者對供應商的想法，及提升工作完整的規劃，包括圖像選擇顏色，尺寸，安全功能規劃和所有參考材料開始考量有時為了新設計，某些央行會主持全國性比賽由藝術家提交作品審議，選出最佳的設計，歐元設計就是一個最

好的案例，集合世界頂尖鈔券設計者提案，透過比賽選出最佳設計。

## 1. 主題設定

希望紙鈔呈現哪些功能？紙鈔的主題是什麼或是主角是誰？

是著名的人物、地方或部落圖像、具有代表的建築或雕像，這些潛在名單是永無止境的。

### ◆ 肖像畫

使用肖像本身須注意某些突出人的名人、事件，是否受到公眾推崇、是否還在世上，都必須取得肖像的使用權。

### ◆ 設計風格

希望新版鈔票系列的風格是什麼？可參考其他國家貨鈔風格例子如下：

#### A. 傳統 - 有白色邊框的美元



圖 2.2 美鈔正背面

#### B. 當代 - 歐元，英國英鎊



圖 2.3 英國英鎊

### C. 現代 - 瑞士法郎，哈薩克斯坦



圖 2.4 哈薩克斯坦鈔券正背面

## 2. 整體方向

雖然紙鈔絕大多數都設計為傳統的橫向格式，甚至有採用混合定位鈔票愈益增多的趨勢。對於主肖像的描繪有正面或半側面肖像的面向，或是很適合在紙鈔設計上表達的建築描繪等。委內瑞拉和哈薩克斯坦是採用混合取向鈔票的例子。百慕達則採用直向格式。



圖 2.5 百慕達鈔券正背面

## 3. 排版設計

使用的文字字體必須清晰且易讀，與鈔券設計整體配合，如果文字沒有被仔細設計，有可能縮短使用年限。因此文字排版必須保持正確性在整個鈔券系列的安全設計規劃上，這可以延長紙鈔許多年的壽命。

## 4. 色彩計劃

是否希望通過合適的顏色，以保持與以前的鈔券系列的一致性，或者是瞄準了全新的面向？明智的做法是使用對比色區格不同面額，或使用相同的符號，是否有可能排除使用某種顏色代表任何國家，地區，宗教或政治因素？

色彩在鈔券設計中一直扮演視覺溝通的橋梁，色彩是一種視覺現象，經由時間、空間、文化、經驗等形成共通的感覺與意義，同時色彩的感受性也會受年齡、性別、生活、教育、背景、職業、種族文化等因素產生個別或群體差異，如同藝

術家一樣透過顏料彩繪，傳遞知覺的心理層面，色彩的運用演變成畫家或設計者傳達情感的媒介，因此色彩無論在何種設計表現上，都有不同的意義與感受。

鈔券色彩的選擇有著不同的條件與限制，它是屬於特別色印刷，也就是每一個顏色都是獨立色彩，依據安全設計需求，規劃顏色，鈔券如果使用高倍放大儀器觀察會發現圖案皆以特殊點、線構成，屬於線紋微結構設計，在色彩的運用範圍上，又可分為凹版顏色與平版顏色的區隔。

## 5. 尺寸

每個鈔券系列中的完美的尺寸將在這個階段決定的。因此，一旦設計過程已經開始，要改變尺寸是非常困難也將會影響報價成本。使用不同尺寸的鈔券，可以幫助識別，特別是對於視障人士，鈔券尺寸大小是有限制。如果鈔券尺寸太大，他們將不適合放在錢包或自動售貨機，甚至封裝在銀行庫房。

## 6. 語言

打算使用哪種語言也是須注意事項？對於許多國家來說這個答案很簡單，但對某些國家是需要認真考慮，如果誤判，可能導致政治歧見。

## 7. 參考資料和版權

參考資料的使用指將被用來作為紙鈔概念設計基礎的原創藝術作品，可能是照片或圖畫。它也可用於之後設計生產的不同階段，包括多種藝術雕刻凹版肖像、水印主體、全像設計以及平版底紋設計的元素。

任何圖形圖像或照片的使用需要獲得版權許可。搜集政治家相關背景訊息，或是透過法定代理人，尋求許可同意，政治家的形象用在鈔票主題上這樣的例子不勝枚舉。

## 8. 安全防偽特徵規劃

在這個早期階段是非常重要的，設計過程開始之前，要考慮安全特徵、防偽規劃。這有時被稱為功能規範。將最有效的安全特徵加入紙鈔的設計主題。

鈔票印刷廠生產安全文件，精密印鈔設備是難以複製，不可能通過任何商業印表機進行複製。在紙鈔印刷廠，生產的所有安全文件具有廣泛的安全功能，其中很多都是隱藏的。需要進行複雜的測試或只提供給專業人員的特殊儀器才能得知。將安全特徵區分為四個等級：

- **初級防偽功能：**  
為公眾所知悉，不需要使用工具。利用眼睛視覺、耳朵聽覺及手指觸覺即可檢驗，適用於一般民眾。
- **二級防偽功能：**  
需藉助簡單工具或儀器，如放大鏡，紫外燈，化學蠟筆和低階鈔券整理機或自動櫃員機（ATM）等才可檢驗。
- **三級防偽功能：**  
配合使用專業設備的認可，如顯微鏡、光譜儀、比對儀檢測器，分類，掃描

儀。這些功能是針對專家和監管當局，適用於經過專業訓練的公務檢驗人員，此部分之安全特徵中央銀行一般不會公開。

➤ **四級防偽功能：**

是由法醫實驗室資深專家等鑑判，他們擁有各種先進設備儀器，這些檢驗有時會破壞到鈔券或有價證券之完整性。

**9. 深入研究與開發新的安全防偽特徵階段**

開發一個新的安全特徵的複雜度，可以透過一個研發的過程來控管，利用嚴謹的規範說明這些安全特徵如何在鈔券上被採用，並且清楚告訴設計者每一個安全特徵有特別的設計要求和必須達到特殊效果。

**10. 機器可讀性的規劃**

機器可讀性的特徵，是保證鈔券設計上，有哪些防偽功能要含蓋在設計當中。機器的可讀性，通常用於認證和決定面額的種類，可以容易整合到每個鈔券設計。

保持靈活彈性設計也是必要的，每一階段步驟配合生產印刷適性及印刷寬容度，鈔券版面配置安排設計作微小幅度的調整規劃。也可以配合升級或更換機器設備來做調整。

**(二) 設計實現**

概念設計被核准，鈔券上所使用的圖像，就可以開始進行圖像化表示。透過電腦繪圖軟體來執行。

**2.1 紙張設計**

**2.1.1 安全紙張的規劃**

紙張的設計和鈔券設計者可以決定空間的利用及紙張的規格，必須在紙張設計階段被定義，因為浮水印的模型，深度和線條都與紙張的基重有關，而紙張的規劃，必須考慮設計的位置，加強浮水印、安全線和紙張的邊緣。

**2.1.2 水印主題**

現在有些國家採用自然生態-動植物、獨特的人像或是某些代表性物件作為浮水印設計主題。



圖 2.6 人像模鑄浮水印

**2.1.3 浮水印設計**

紙張水印分為模鑄水印、白水印、黑水印、條碼水印。數位浮水印轉換成 3D

模型。浮水印的美學外觀要能夠適合生產，兩者之間達到平衡，須仰賴設計者在生產能力條件限制下，做出正確的設計。

#### 2.1.4 水印色調

設計浮水印灰階色調，太小不容易辨識浮水印安全特徵設計。

### 2.2 特徵設計

#### 2.2.1 安全線

安全線從 20 世紀開始發展至現在，演變為許多不同功能，合作的供應商將討論安全線線條的形式，安全線類型：金屬、塑膠、窗式、螢光、磁性等，線的文字和圖騰俗稱刻字銘文，而這些選項也包括發行當局名稱或是發起人、面額的數字和文字或是簽章，文字的定位，這些必需是鈔券設計上重要元素。

DLR 安全文件針對這些不同功能安全線持續發展，設計水印窗式安全線，並依據客戶需求透過核准的影像連結至文件的整體設計。DLR 公司研發之安全線類型包括金屬、塑膠、窗式、螢光、磁性等。

#### 2.2.2 雷射全像光影變化箔膜（OVD）設計

OVD 是虛像圖案，不同的角度觀看時有許多的影像變化，如水平擺動方向（水平左右方向微動時影像會有動態的影像、文字、幾何線條或圖形變化。）、垂直擺動方向（以垂直為軸心上下擺動時影像會有動態的影像、文字、幾何線條或圖形變化。）及水平旋轉 360 度（以垂直為主軸，水平旋轉即會有動態的影像、文字、幾何線條或圖形變化。）等三個方式分解圖案變化。

全像影像是雷射所產生的光學微形結構干涉圖案，其為一包含許多重疊圖案的多層影像，所以能顯現 3D 效果光影變化箔膜之全像攝影術，拍製立體的影像可以使用多種不同的方法，而不同的方法會有不同的名稱。全像攝影所得的立體影像是利用光的干涉與繞射的原理，當兩束光會聚在一起之後，就會產生相位差的互相相長或相消的現象。

精確彩虹全像攝影（precision rainbow holography）為更精細的全像攝影術，係因不同波長的光線其繞射角度會不同，使光源被分離而形成紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫之色彩層次，觀看者若改變觀測位置或角度，則可看到不同顏色的影像，如彩虹般的變化效果。



圖 2.7 不規則條狀與塊狀 OVD 設計



## 2.3 印刷設計

### 2.3.1 凹版規劃

鈔券凹版設計過程最後呈現結果是由雕刻的交錯線條和細小點子所組成的影像。凹版雕刻師在雕刻人像時一般完成的時間約 6 到 8 星期，其它插圖的部分約 3 到 5 星期，在開始執行階段之前，關鍵是所有凹版元素必須是確定且單張設計完成。這個階段完成以往採用傳統方式是手工直接雕刻在鋼版。

凹版分為兩個區塊執行，一為手工主題凹版佈線；二為其他的凹版元件（如面額、隱藏字、發行單位、手感線）。分別依設計圖稿來製作細緻的元素內容。

如何瞭解這些如同針織線條的表現，需要經過許多年不斷練習與訓練。目前也採用電腦佈線輔助，在電腦手寫板完成的作品，更快速便捷。現今的電腦輔助工具使雕刻師們有更多的選擇。但純手工繪製更能靈活掌握細部結構，傳達神韻，滿足鈔券設計在安全性、敏銳度及美學的技術要求。



圖 2.8 DLR 樣票的佈線雕刻

### 2.3.2 其他的凹版圖形元素設計

通常面額或發行單位一開始多採用基本的背景元素，代表文化、民族、本地的物件或是標誌性建築都能夠作為設計基本元素時的基礎參考。

凹版安全特徵依序介紹如下：

- **Multitone 凹版面額設計**



圖 2.9 Multitone 凹版面額及凹版元件設計

- **隱藏字 (Latent image)**

隱藏字是利用凹版高於紙面的特性，製作圖紋花飾和欲隱藏的文字使用 90 度的角度的線紋搭配，在迎光 45 度角時光線為特定的凹版線紋阻擋，呈現黑或白的文字或面額藏於紋飾之中。隱藏字是民眾熟悉的安全防偽功能之一，已經使用多年，民眾只要經過教育訓練很容易就上手，且很多國家選擇使用。



圖 2.10 隱藏字設計

- **微小字 (Microtext)**

字高小於 0.2mm 的文字常用於有價證券的設計，可單獨以字串出現或網屏過網成為有階調的設計。



圖 2.11 微小字圖紋

- **手感線與盲人點設計(Intaglio tactile element)**

凹版手感線堆墨高度通常為紙鈔中最高的，用來增加觸感，也是凹版中特色之一。針對視障者觸覺功能俱有重要意義。



圖 2.12 盲人點與手感線設計

- **變色油墨 OVI 凹版設計 (OVI Intaglio)**

凹版印紋採用極高濃度特殊的變色凹版油墨，結合折光變色和凹版特有的觸覺感受，成為一個單一的特殊印刷安全特徵。

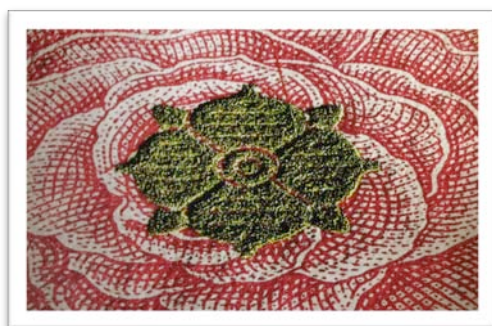


圖 2.13 OVI 變色油墨

- **凹版螢光油墨 (Luminescence)**

在印刷過程也可利用 UV 光源的特性，將俱有磷光反應顏色加入凹版油墨，而這些凹版油墨沈積物同時可以抵抗磨損，延長鈔券生命週期。

- **凹版磁性油墨(Magnetism)**

利用新式具有紅外線吸收特性之材料，以強化紅外線吸收能力和獨特之光譜特性曲線。在紅外線觀測儀下呈現更清晰明顯之影像。

- **凹版遠紅外線油墨 (Infrared absorption)**

凹版所印製的肖像或是主要設計元素常常被印製在鈔券上作為 IR 的安全特徵，其中之一的元素就是 IR 透通性和其他 IR 吸收性。本技術由 SICPA 公司所發展出來，係利用新式具有紅外線吸收特性之材料，以強化紅外線吸收能力和獨特之光譜特性曲線。這樣可以充分發揮在紅外線觀測儀下呈現更清晰明顯之影像。

- **凹版結合其他鈔券安全特徵 (Intaglio seals other banknote features)**

現代鈔券是印刷在不同的基層上，包含了在不同成分和表面上結合多重安全功能，涵蓋了金屬箔膜、平版印刷、網版印刷、視窗安全線等等。偽造鈔券者可能嘗試模擬鈔券的特徵，但是在凹版套印上卻增加了偽造者不能重製的挑戰。

- **凹版印紋增加抗磨損 (Intaglio enhances durability)**

凹版油墨具有多種變化性和不同基底的相容性，在鈔券流通上，呈現出好的黏性及高度抗磨性。鈔券流通上，必須符合嚴格的耐磨特性，凹版改善了整體的耐磨及防污的特點。較早前投入的努力及資源，開發了一系列的鈔券，凹版確實實現最佳化可視性及機器判讀的安全性，整體而言延長了鈔券流通的生命週期。

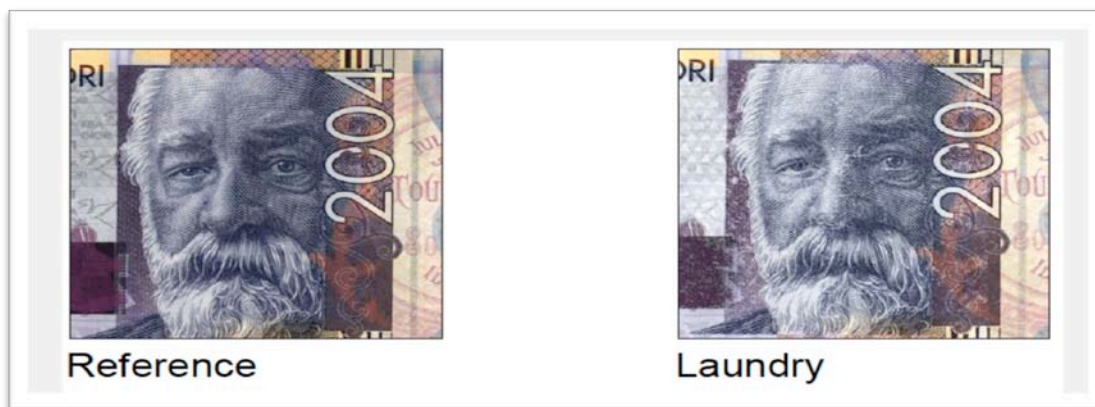


圖 2.14 凹版印紋水洗後展現高度抗磨損性

### 2.3.3 工作室

在此工作團隊階段是藝術設計概念整合至可印刷安全文件設計，許多技術和藝術過程是透過工作室主導方向，為了確定有品質的印刷和最好的安全功能設計方向，依循獨特的設計美學，在過程中將所有元件建立整合在一起。

### 2.3.4 凹版圖層製作

鈔券設計軟體，將所有安全功能如隱藏字、凹版微細字、數位浮水印整合至鈔券。之後為凹版人像、凹版設計元素和其他凹版圖紋，如簽名、水印定位、核准過的紙張重量與尺寸。使用專案規劃手冊在工作室逐步完成凹版評估，作為樹脂版製作與打樣的依據。

### 2.3.5 平版圖層製作

建立鈔券平版設計圖層，每次平版印刷都必須經過完美確認，凹版套印在平版必須注意直線是否會因凹版印刷位移和平版線條互相產生干擾。

### 2.3.6 凸版

凸版印刷包含可讀螢光圖像、序號、簽章等都在專案執行開始時建立。

### 2.3.7 印刷伸縮

同時也必須考慮圖像在製作時的失真，凹版的水平和垂直伸縮。這是因為凹版印刷過程因強大印刷壓力而造成紙張物理性的變形失真。

### 2.3.8 拼大版

拼版將每一單開完成的設計圖稿，經過計算完美連晒重複，過程也將伸縮數據輸入，雖然某些在印刷是困難實現，但為了後端能順利生產，事前謹慎規劃可能發生的狀況是必然的。往往最後完成時都比預期狀況理想。

## 2.4 鈔券單張打樣

是在生產之前的一個預先印刷過程，所有平、凹版印刷在此階段製作，確保打樣和生產能夠符合一致，以實際印刷打樣取得客戶同意，做為生產時的參考依據是必要的，鈔券設計透過模擬印刷打樣過程，印鈔廠可以預先知道所有生產須注意的規範。

### （三）品質控制

每一個設計階段過程，品質控制跟隨着嚴謹的品質認證，每一次的概念設計階段都會一直討論到後段工廠生產可能發生的問題。印刷廠透過品質控制部門，在每次設計過程中，會不斷檢視鈔券超過 25 次，減少錯誤發生。

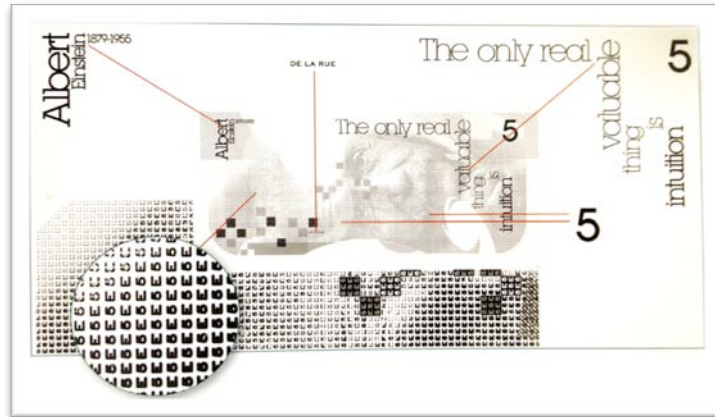


圖 2.15 鈔券品檢查核項目

### （四）印刷生產

有效的設計實現是詳細瞭解已經知道的生產過程，為了順利生產，投入大量時間在設計準備工作與規劃，這階段主要說明所有印刷生產步驟，透過這些過程將概念設計轉變成真實設計。

#### 1、紙張製造

鈔券紙是經過使用圓網工藝形成的複色調紙張，抄紙完成時同時結合了浮水印和安全線。紙張提供高度的安全性和有效的危機干預功能，浮水印是困難被偽造者複製或破壞，也因此深受各國央行的信賴。

#### 2、平版印刷

平版印刷採用專為鈔券行業而開發的專用印刷機。通過使用這些專門印刷機，我們能夠同時在紙鈔的正面和背面應用多層相疊的印刷方式。彩虹隔色在設計時可使用多種顏色及數量，並同時提供了一個防偽屏障。而這些安全特性，過程應用還包括正反套印、防止複印的線結構都採用平版印刷完成。



圖 2.16 鈔券平版印刷完成之底紋

### 3、金屬箔膜之全像應用

金屬箔膜全像裝置的應用是透過高溫 and 壓力兩者將圖像轉移到鈔券上。

### 4、凹版印刷

凹版印刷提供一種獨特視覺與觸覺感受，凹版印刷工藝使用的印版，是刻有印紋凹槽。此設計過程需注意在相同位置預留寬容值。避免紙張因伸縮印紋位移，凹平版套印困難。

### 5、網版印刷

網版印刷過程設計尺寸較大的數字面額，油墨被傳送到網版上的數字，穿過網版細小的網目將油墨轉移到紙張上。

### 6、凸版印刷

凸版印刷主要是每張鈔券上供機器閱讀的特殊號碼，通常是具有螢光反應油墨或磁性油墨，當每張紙鈔經過時，號碼機上的數字裝置會自動跳號，因此設計時也需考慮應用在鈔券規劃時與設計的協調性。



圖 2.17 凸版印刷示意圖

## 7.印刷塗佈

印刷塗佈或清潔多應用在柔版印刷過程，開始時需特別小心控制每一個印版上面油墨量。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。

### (五) 鈔券設計之色彩管理

依據印前設計系統化整合設備開始，從印前螢幕打樣，彩色印表機輸出數位打樣，須有一定的標準校準設備方式，不管用哪種方式校準設備，最後目標都是顏色的一致性。鈔券設計在顏色的選擇上有一定的需求與限制，它是屬於特別色印刷，也就是每一個顏色都是獨立色彩，依據安全設計需求，規劃顏色，在色彩的運用範圍上，又可分為凹版顏色與平版顏色的區隔，透過油墨供應商提供油墨，印前設計建立油墨專用色卡供鈔券設計，在開始執行概念設計的顏色參考。

#### 1、鈔券設計配色樣本製作：

不同印鈔廠在印前色彩管理有相應流程，鈔券設計中所使用的色彩，大多是

設計者運用繪圖軟體的色票工具來自行設色（特別色製作），因此為了可以快速取得色彩的配色效果，可以建立鈔券設計專用配色色彩組合，供設計者參考。

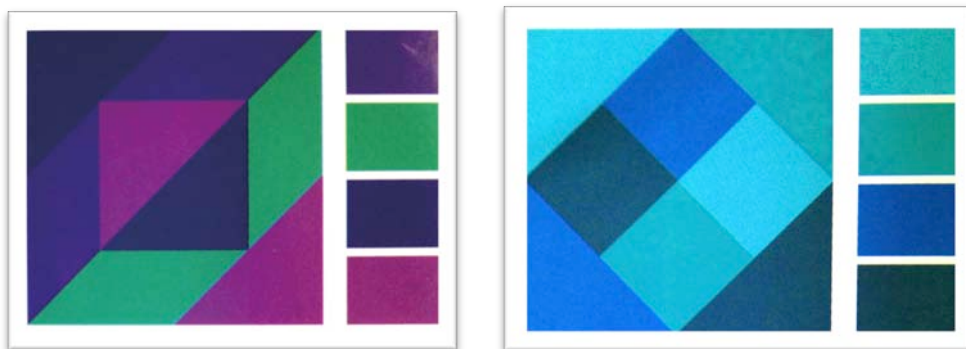


圖 2.18 設計配色樣本

## 2、建立鈔券色彩資料庫：

在設計的過程中，當每一個色系選擇或列印無數個色樣，可將色樣，依據不同色系、不同屬性下予以分門別類，經編輯處理後儲存至各繪圖軟體中建立專色彩，建立專屬色號，與色票樣本同步，方便設計者參考使用。制定統一的格式，凹版和平版顏色屬性不同。

## 3、製作實際印刷專用特別色樣本

由設計專案經理控制色彩品質是否符合設計需求，以利印前設計作業及減少顏色誤差，快速的提供往後設計鈔券顏色參考。

## 4、印前數位打樣

CIE 色彩體系是國際照明委員會(Internation Commission of Illumination 簡稱 CIE)，於西元 1931 年正式採用的國際測色標準，是運用三原色分光原理來測色，以 XYZ 做為 R（紅）G（綠）B（藍）三刺激值的標示值，稱為「X Y Z 表色系」。即所有色彩皆由三原色光混合而成，經光學儀器分析測量，可在 R、G、B 三刺激值的色度坐標軸上找到各色的位置。拋物線的三個頂點，是為 RGB 三色光：中間呈現三色混合的白色光，三個邊的中間各自呈現二個頂點相混的色光，分別是 C（青）、M（洋紅）、Y（黃）。CIE 在 1967 年又提出 Lab 色彩體系，更接近人類眼睛對色彩的認知，是一種近似均勻的色彩空間。Lab 的色相是由穿越平面的 a、b 兩軸定義，Lab 色彩體系是針對光譜能量分佈與電子數位影像的色彩空間所作的修正，用於映像管、印表機、專業印刷等環境，也是工業塗料等色彩管理的表色法，目前是國際標準化 ISO 的表色法。

### 4.1 螢幕軟式打樣

電腦螢幕上的顯色原理是以 R、G、B 三原色光變化不同的比例混合出各種色彩，以目前 8 位元（全彩）顯色原理，即每色可以有 256 階明度的變化，所以三色混合的結果可以變化出  $256*256*256=16777216$  色。電腦由 0 為黑色開始編號，第 16777216 則是白色。在三色的數值 RGB 都是 0 時，即 0、0、0 則顯示的顏色是黑色，三色數值都是 255、255、255 則顯示是白色。RGB 數值是 0、255、0 則是黃色，0、255、255 則是青色。而 130、130、130 則顯現的是灰色。由於 Lab 所表現得最大色域最接近自然界的色彩，即所能表現的色域範圍比 RGB、

CMYK 都大，所以在電腦設計出版作業時，須執行色彩系統轉換，則都以 Lab 色彩系統為基準，或者做為兩者之間中繼色彩的轉換模式。使用螢幕專用的分光光度計，配和色彩管理系統分光軟體，將螢幕輸出的色塊，由分光光度易讀取，自動建立螢幕的 ICC Profile

#### 4.2 印表機數位打樣

CMS 色彩管理系統 (Color Management System) 為了確保色彩在輸出到輸入時的一致性，使得最後的列印結果與原稿契合，各裝置的色彩特性或是描述檔 (Profile)，通常是依據標準 IT8 色卡 (彩色導表) 建立。IT8 是工業標準色彩參考目標色卡，用以校準輸入和輸出裝置。藉由印表機或印刷機等輸出裝置，印出 IT8.7/3 參考檔案完成，所得的結果，使用色度儀或色差計精確讀入，並回饋至 CMS，針對油墨、紙張、做成專屬的描述檔(Profile)。

### 三、 瑞士 KBA Nota-sys 印前設計部門-鈔券專案設計

瑞士 KBA Nota-sys 針對印前鈔券設計有一系統化標準流程與設計概念，依序說明如下。如何執行一個好的鈔券專案設計，可分為三個面向考慮：

- 增強鈔券安全性和信心：
  1. 傳統的變造和防偽技術
  2. 抵抗數位複製
  3. 多重的安全特徵
  4. 公開和隱藏的安全功能
  5. 透過機器認證或人為驗證
  6. 安全性和設計美學的完美組合
  
- 得到公眾的認可：
  1. 立即帶走毫無疑問
  2. 產生信心的貨鈔體系
  3. 透過教育宣傳讓這些安全功能不是孤立存在社會大眾
  4. 象徵體現一個民族文化社會
  5. 觸摸和感受的視覺識別
  6. 不間斷的識別力是能夠抵抗環境的因素
  
- 流通現金的需求：
  1. 紙鈔尺寸符合公眾使用需求
  2. 紙鈔面額與銀行體系關聯性
  3. 紙鈔耐流通性
  4. 符合環保生產作業流程



## (一) 建立鈔券安全性和公眾信任

### 1.1 公眾識別

建立鈔券的正面和背面相同風格的設計美學，顏色區分不同面額



圖 3.1 斐濟鈔券正背面



圖 3.2 系列鈔券設計-設定不同面額主要顏色

### 1.2 紙張的安全特徵

在一系列紙鈔功能規劃時，紙張的安全特徵（文字、位置、尺寸）包含浮水印、安全線等必須在相同位置。



圖 3.3 系列鈔券相同的安全特徵

### 1.3 數字號碼

數字號碼在整體草圖功能規劃中位置必須是清楚看見，普遍發生在認識不足的狀況，是因為所佔的位置不大，而忽略其重要性。



圖 3.4 系列鈔券相同的號碼位置

### 1.4 關聯性視覺感受

這些多樣化的安全元素必須是看起來有關聯性，在鈔券整體視覺規劃中必須有相同的地理位置。例如委內瑞拉的一系列鈔券尺寸一樣，民眾容易發現這些安全特徵的規則性。



圖 3.5 系列鈔券相同的視覺規劃

歐元鈔券尺寸不相同，安全元素也必須成比例調整，這原則經過觀察發現是在地理位置規劃呈現和諧一致性。不同面額紙鈔規劃採一系列設計。



圖 3.6 歐元一系列規劃呈現不同等比鈔券尺寸

## (二) 鈔券設計專案標準作業流程

### 2.1 概念設計

搜集所有圖像和元素

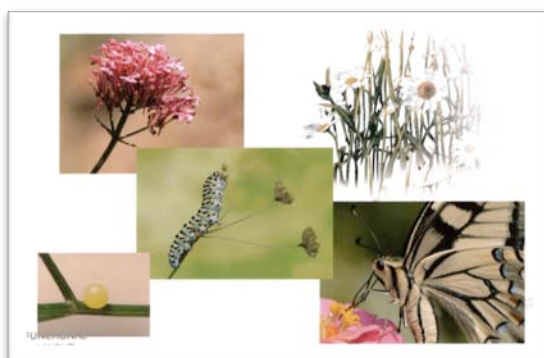


圖 3.7 鈔券設計執行階段搜集不同參考元素與主題設定

### 2.2 防偽功能設計草圖規劃

這個階段是通過設計創意的發想經由影像被建立起來，印刷生產過程同時也必須是符合印刷適性。為了在發行時，避免機器判讀的衝突可能性，須確定這些安全特徵不會影響機器閱讀。

### 2.3 設計草圖-影像位置

通過搜集來的不同圖片，在依據之前規劃的安全功能草圖位置，將凹版主題圖像置入影像軟體 Photoshop 上色，最後完成彩色數位設計樣。

### 2.4 設計草圖-圖層分割

主要目標為模擬印刷過程，為了將最後完成的草圖，能夠真實印刷完成。因此一開始在繪圖軟體 Illustrator 模擬分割設計草圖，在影像軟體 Photoshop 建立圖層模擬平版印刷結果。

### 2.5 彩色圖稿設計完成

提交滿意的完成設計圖，如需調整主題、安全特徵功能、版面等修改，都在此概念設計階段完成。得到發行單位或客戶的核准後，才能進入下一個安全設計階段。

## 2.6 安全特徵線紋設計

這個階段是將影像設計圖轉變成安全特徵線紋設計，將所有設計元素物件，置入安全文件設計軟體，這個部分整合包含平版，凹版、網版、雕刻滾筒，透過安全文件設計軟體，提供安全性、精確性、多樣性、複雜性、靈活性的選擇與應用。

## 2.8 安全文件設計

它是集合高度安全的印前系統給數位設計者和安全印刷設備。

## 2.9 電腦雕刻輔助雕刻系統

當設計開始執行鈔券安全特徵設計時，凹版雕刻師也開始進行凹版佈線。

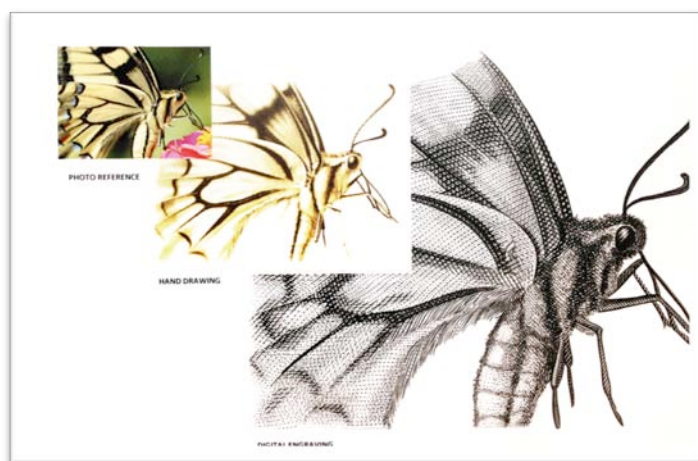


圖 3.8 電腦雕刻輔助雕刻系統

## 3. 完成鈔券設計輸出色樣

模擬完整的鈔券印刷設計打樣，準備列印輸出數位噴墨樣提供

### (三) 安全文件防偽鑑識中心

鈔券鑑識中心各種檢測儀器判別真偽，近來由於偽造技術不斷地改進，偽造形式千奇百怪，為防有心人士及詐騙組織，若僅以一般的鑑識設備來進行鑑定真偽，已不敷需求，必須有更專業的鑑識人員進行更進一步深入的鑑定，並仰賴專業鑑識儀器，協助進行鑑識與分析。

## 四、瑞士 SICIPA 新一代 SICIPA LIVE®技術介紹

SPARK®誕生和 SPARK LIVE®這兩項安全特徵帶給鈔券設計無數的可能性，是瑞士 SICIPA 公司不斷發展的一種動態視覺效果技術。

數位時代提供了方便的資訊取得與影像技術，同時暴露了日益複雜的偽造威脅。SICIPA 公司為了保持在油墨防偽技術領先地位以及安全性，不斷創新。2006 年，SICIPA 介紹 SPARK®，專門針對紙鈔和身份證件開發了尖端的光學技術，SPARK®提供了無與倫比的假冒應變能力。一種明亮醒目的色彩變化和動態光學

變化，在 2014 年 SPARK®第一次發表這種新的技術，目前已超過四十多個國家採用，且有效增加偽造困難。其成功原因是 SPARK®這項安全特徵，是一種透過直接觀察就能明顯和簡單的驗證真假，因此也容易受到各個國家中央銀行對此項技術的信賴。SPARK®這項安全特徵是有效的，且從未被人成功的偽造。功能特色是具有持久性，當它面對最惡劣的條件下，仍循環保持其獨特的色彩轉換性能和均勻動態光學效果。SPARK®的創意提供了設計令人驚嘆的效果，且開闢廣闊的設計空間和簡單融入現有的或新的鈔券。這項安全特徵是多功能的，它可以被印刷並且融入在紙張，塑膠鈔券或複合材料上。這些特質使其成為一個具有無與倫比的光學危機干預防偽功能。

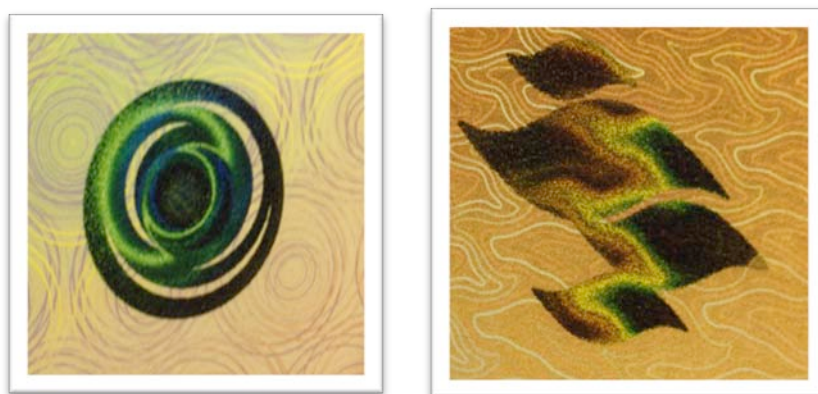


圖 3.9 新一代 SPARK®LIVE

#### 肆、心得與建議：

本次實習之行程相當緊湊，英國 DeLaRue 公司位於 Basingstoke 總公司設計部門 (prelims)、Overton 鈔券紙廠、瑞士 KBA Nota-sys 印前設計，瑞士 SICPA 等實習，收獲滿滿，此次實習過程所見之安全印刷中，新式的防偽科技，鈔券設計防偽功能已達到巔峰狀態。各種複合式安全特徵，結合多種新式安全印刷設備，百花齊放，目不暇已。

本廠已引進 CTOP、CTIP 印前安全製版系統，不只加強鈔券色彩強度、線條解析晰度及鈔券觸感上獨特的防偽安全特徵，同時也提升了鈔券設計品質與偽造的困難度。此次實習瞭解鈔券製程、複雜的工序，感受到鈔券美學和印刷精確度。試著從新的技法、新的觀點，設計研發更多的可能性，而印刷安全性和精準度更是安全文件不可或缺的重要關鍵技術。

#### 一、鈔券設計建議事項

##### (一) 結合 CTIP、CTOP 加強研發防偽設計

未來鈔券設計時可將這些運用不同印刷特性與光學物理性變化整合並與公司專利連續調隱藏字結合，更顯其防偽特徵。

##### (二) 建立鈔券設計標準製作流程

一開始的功能設定編排 (Functional Layout) 除了要考量一般設計案的尺寸、

主要色系、多少色版、圖樣的位置，要考量 Which（哪種安全性功能）、What（每種安全防偽的功能是什麼）、Who（給什麼人或機器辨識）、Where（放置在版面哪個位置）以及 How（如何相互結合、互補等）。

### （三）設計鈔券單開打樣暗記與單開拼版套印暗記

鈔券設計完成後需實際上機打樣，為了實際瞭解印刷各種變數，透過鈔券暗記，可以追蹤印刷套印品質以及測試不同的設定值有何影響。

## 二、提升印刷設備

### （一）計畫添購 Mini Orlof Intaglio II

如今本廠已設 CTIP、CTOP 製版設備，印刷設備也要不斷提昇，可選擇 Mini Orlof Intaglio II，其係為凹版印刷機之縮小版，印刷尺寸為 360x460 mm，功能類似於凹版印刷機，可於正式量產前先行試印生產，並發現生產過程之問題，先行解決，並設定相關印製條件與標準，更可作為新防偽技術研發及員工教育訓練之用。

### （二）增加官章號碼樣式

現代鈔券設計在關章號碼的設計與編排越來越有許多巧思，與整體設計互相協調搭配，增添許多變化，官章號碼樣式已使用數十年，若號碼能變化有漸大數字或漸小的數字變化，或其中一組可改變為直式，也可結合不同防偽油墨，提高偽造難度，鈔券設計同時包括文字、符號、數字的設計編排，呈現其價值。

## 三、計畫性增加新進人員

建議本廠能儘早規劃招考增加新進人員，加入新血，鈔券設計須結合許多專業技術是一門獨特的專門領域，進入的門檻較不容易，設計人員除了擁有美術設計背景外，在 DLR 公司一名設計人員也需經過至少 5 年以上的技術訓練，5 到 10 年設計人員才能轉型安全文件設計專案執行，設計部門定期針對設計人員計畫性交叉訓練各相關領域設計技術及防偽知識訓練課程。引導鈔券設計經驗較不足的設計人員，如何選擇正確的設計方向，以及該如何製作鈔券，如能落實訓練計劃，藉由技術經驗的分享，更能提升鈔券設計人員的專業技術，面對未來的挑戰。

## 伍、結語

英國 DLR 公司與瑞士 KBA Nota-sys 豐富的實務經驗予我助益良多，紙鈔設計雖屬於平面設計，但有其專屬的設計面貌與創作限制，結合複雜的科技技術與精細的製作過程，是十分特別的專門領域。如何整合安全性與耐流通又同時兼顧設計美學是所有安全設計師不斷思考的課題，此次實習要感謝上級長官提供出國實習的機會，藉由報告提出個人淺見及所見所聞期待對公司未來鈔券安全設計發展提供參考方向。