

出國報告（出國類別：實習）

數位化鈔券設計暨電腦輔助凹版雕刻系統

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：陳副組長月桂、李管理員宛靜

派赴國家：瑞士洛桑

出國期間：103年6月15日至6月28日

報告日期：103年9月

摘要

雖然一般大眾只是將鈔券作為交易、儲值和記帳單位的券幣工具之一，但券面其實也是每個國家文化、歷史、社會的縮影，彷彿是國家的名片，在一張薄紙的正背面巧妙的匯集了一個國家的政治、經濟、文化、藝術、地理、景觀等豐富信息，甚至傳遞了國家的理念及對未來的期許。例如：美鈔上印著「In God we trust」、英磅上的伊莉莎白女王微笑著、瑞士法郎上則呈現了來自各種不同領域的藝術家及作品…等等。

做為一名鈔券的設計工作人員，除了要有足夠的美學涵養，將國家的文化、歷史、藝術、特有人、事、物以各種不同元素，美觀且合宜的設計編排於鈔券版面，更要精熟結合各種先進防偽功能、安全元件、印刷工藝及科技製程，讓每一張鈔票從製版、印製、後加工等製程可順利進行，以期達到產能最佳化之外，更要讓產出的鈔券質量維持最佳水準，並且提高偽造犯罪的門檻，維持國家金融體系的穩定及民眾信任感。

有鑑於設計在整體鈔券的製程中扮演的是極為重要的第一步，本次赴瑞士實習主要除著眼於「數位化鈔券設計暨電腦輔助凹版雕刻系統」的學習外，更希望從已成立62年在鈔券印刷專業領域占有重要一席之地的 KBA-NotaSys，汲取鈔券設計專案管理的經驗及培養專業鈔券設計人員的 SOP。由於本廠同仁步入高齡化，近年陸續招考多批新進人員，其人才的培訓及如何與未來新型態的技術接軌將成為一大重要課題。而不同於坊間商業設計人才，一位專業的鈔券設計師的培養更是無法速成，除了基礎的美學素養、印前製版的限制、各式印刷特性的知識，還要具備多種專業鈔券設計軟體技術，及各種安全功能的設計應用方法。

此外，本次實習行程亦安排前往同樣位於洛桑的 SICPA 公司，學習近年被公認具高度防偽特徵的 SPARK®及 SPARK® LIVE 技術，目前採用 SPARK®的鈔券國家有：歐元、港幣、南非、烏干達等多國。SPARK® LIVE 技術主要優點為光學效果更鮮明且具動態效果，增加設計圖案之反差對比，同時具有多色彩之外貌。除原有之桿狀條形變化效果(Rolling bar)外，目前仍有放射狀效果(Openform)、偏心圓變化效果(Truspin)及沙丘效果(Sandune)等可供設計應用，更可結合開窗、凹版、平版呈現多樣化的圖案設計，亦可強化偽造難度。

雖然此次因實習時間緊迫，僅能學習非常基礎的「數位化鈔券設計暨電腦輔助凹版雕刻系統」技術，也只能將兩家歷史悠久且在鈔券領域經驗豐富的部份珍貴內容帶回，但對於如何讓自己成為本廠有貢獻的專業設計人員已有更清楚的認識，也對整個鈔券設計專案流程有系統化的理解。

目錄

壹、前言	1
貳、目的	2
一、KBA-NOTASYS	2
二、SICPA	3
參、實習過程與內容摘要	4
一、設計專案管理	4
(一) 初始的資料收集、主題概念及安全功能設定	4
(二) 草稿設計	8
(三) 色稿設計及分層完稿	10
(四) 安全文件設計完稿	13
二、「數位化鈔券設計暨電腦輔助凹版雕刻系統」	16
(一) 凹版及線稿的基本概念	16
(二) ONE	17
(三) ONE ArtProfile CTiP (OAP)	26
(四) 連晒及拼版	32
三、SPARK® LIVE	33
(一) SPARK®圖案組成	34
(二) SPARK®設計注意區域	34
(三) SPARK®圖案基本規則	35
(四) 設計範例	36
肆、心得與建議	37
一、設備及環境條件的改善	38
(一) 改善建築及設備硬體	38
(二) 引進新型打樣機	38
(三) 提昇本廠色彩管理打樣系統水準	40
二、人員訓練的規劃	41
(一) 新進設計人員訓練	41
(二) 廠內設計同仁進階訓練	42
三、設計流程專案管理	42
四、設計、雕刻、拼版分工規劃	43
伍、結論	44

圖次

圖 2. 1	KBA-NotaSys 總部大樓.....	2
圖 3. 1	安全印件設計流程 The Workflow of Security Design	4
圖 3. 2	系列鈔券的主色調的設定	5
圖 3. 3	歐元尺寸依面額從大至小遞減	5
圖 3. 4	同一系列不同面額鈔券，編號、主題圖樣等位置在相同地理位置上	6
圖 3. 5	功能設定編排 Functional Layout	7
圖 3. 6	手繪出所需圖案元件	8
圖 3. 7	善用描圖紙來作為草稿元件的編排	8
圖 3. 8	草稿設計與安全功能編排結合	9
圖 3. 9	將選定的各種圖樣準備好	9
圖 3. 10	將選定的圖片在電腦編排軟體中依草稿及 Functional Layout 的設定處理..	10
圖 3. 11	色稿完成範例	10
圖 3. 12	Illustrator 版面及色條範例	11
圖 3. 13	Illustrator 色塊範例.....	11
圖 3. 14	在 Photoshop 選取某一色版的色塊並為色塊上漸層	11
圖 3. 15	將各色版填入顏色	12
圖 3. 16	凹版色稿範例	12
圖 3. 17	色稿設計完稿範例	13
圖 3. 18	安全文件設計範例	13
圖 3. 19	凹版設計線紋及深度模擬	14
圖 3. 20	平凸版線紋.....	14
圖 3. 21	平版及凹版結合完稿	14
圖 3. 22	色稿、線稿數位打樣及印刷機打樣範例	15
圖 3. 23	ONE 到 CToP 與 CTiP 圖示.....	16
圖 3. 24	特殊網格範例	25
圖 3. 25	特殊網格轉換流程	25
圖 3. 26	水晶圖樣模組範例	26
圖 3. 27	ONE ArtProfile CTiP 人像的分層.....	26
圖 3. 28	灰階與深度的對應深度圖	27
圖 3. 29	雕刻版材各材質深度	27
圖 3. 30	OAP 深度設定.....	27
圖 3. 31	OAP 重疊處的設定.....	27
圖 3. 32	EPS 轉成 GRS.....	28
圖 3. 33	GRS 轉成 TIFF	29
圖 3. 34	Plato 柏拉圖拼版軟體.....	32
圖 3. 35	ONStep CTiP 拼版軟體.....	32

圖 3. 36	SPARK® LIVE 的印刷流程.....	33
圖 3. 37	TANSANIA 2000 元鈔券經流通後，SPARK®效果依然存在。	34
圖 3. 38	SPARK® LIVE 圖案組成原理	34
圖 3. 39	SPARK®設計注意區域.....	35
圖 3. 40	Russian 100 Rubles.....	36
圖 3. 41	跳舞女孩與斑馬.....	36
圖 3. 42	SPARK®應用於 Mexico 新版 50 披索塑膠鈔.....	36
圖 4. 1	與 KBA-NotaSys 人員合影及上課情形	37
圖 4. 2	反射型燈具.....	38

不公開資料

壹、前言

鈔券的設計不同於一般的商業設計，除需將國家的文化、歷史、藝術、特有人、事、物以各種不同元素，運用創意及美學設計，美觀且合宜的編排於鈔券版面，更要精熟結合各種先進防偽功能、安全元件、印刷工藝及科技製程，讓每一枚鈔票從製版、印製、後加工等製程可順利進行，以期達到產能最佳化之外，更要讓產出的鈔券質量維持最佳水準，並且拉高偽造犯罪的門檻。因此它不僅關係到一個國家傳遞予人們的過去歷史成就、現在發展概況及至於未來的期許與策略，更是維持國家金融體系的穩定及民眾信任感重要角色。

而在整體鈔券的製程中，鈔券的設計便是極為重要的第一步。因此除了引進新型印前技術、印刷設備、適時修建新廠房並培育印刷專業人才，鈔券設計人員的專業培訓、技術提升及科技新知交流更是不可忽視的關鍵。然後透過完整而系統化的專案管理，讓每一張鈔券從安全功能的設定、安全功能版面設計、圖樣遴選、草圖設計至線稿、網紋及雕刻凹版結合，為後續印刷製程奠定成功的基礎。

為因應各種安全功能要求及印刷適性，本次購進之「數位化鈔券設計暨電腦輔助凹版雕刻系統」除可讓設計人員透過電腦輔助，將鈔券設計的主體－雕刻凹版達到目前世界新一代可表現階調層次墨色、防止彩色複印圖紋、更精緻線紋與微小字及加強套印精度等效果外，更可以透過調整線紋堤型，來增加油墨移轉效果及配合印刷適性，提升製程的效率及質量。讓設計、製版、印刷、後製達到完美產出的理想境界。

貳、目的

本次赴瑞士洛桑除著眼於「數位化鈔券設計暨電腦輔助凹版雕刻系統」的學習外，更希望從已成立 62 年在鈔券印刷專業領域占有重要一席之地的 KBA-NotaSys，汲取鈔券設計專案管理的經驗及培養專業鈔券設計人員的 SOP。由於本廠人員高齡化，近年已招考多批新進人員，人才的培訓及如何與未來新型態的技術接軌將成為一大重要課題。而不同於一般商業設計人員，一位專業的鈔券設計人員培養更是無法速成，除了基礎的美學素養、印前製版的限制、各式印刷特性的知識，還要具備多種專業鈔券設計軟體技術，及各種安全功能的設計應用方法。

此外，本次實習行程亦安排前往同樣位於洛桑的 SICPA 公司，學習近年被公認具高度防偽特徵的 SPARK®及 SPARK® LIVE 技術，目前採用 SPARK®的鈔券國家有：歐元、港幣、南非、烏干達等多國。SPARK® LIVE 技術主要優點為光學效果更鮮明且具動態效果，增加設計圖案之反差對比，同時具有多色彩之外貌。除原有之桿狀條形變化效果(Rolling bar)外，目前仍有放射狀效果(Openform)、偏心圓變化效果(Truspin)及沙丘效果(Sandune)等可供設計應用，更可結合開窗、凹版、平版呈現多樣化的圖案設計，亦可強化偽造難度。

一、 KBA-NotaSys



圖 2.1 KBA-NotaSys 總部大樓

總部位於瑞士
洛桑的
KBA-NotaSys 公司
創立於西元 1952 年，
其悠久的歷史可追
溯自 1817 年成立的
Koenig & Bauer 公
司，是世界上歷史最
悠久的現代印刷機
械製造商，目前三大
印刷設備製造商之
一的 KBA 集團前身。

Gualtiero Giori 於 1952 年成立了由設計師、雕刻師和印製專家組成的團隊 Organisation Giori 公司，同年與 Koenig & Bauer 公司合作製造防偽印刷機。西元 2001 年 Koenig & Bauer 併購 De La Rue 集團之 Giori 更名為 KBA-Giori，並於 2011 年 1 月 1 日更名為 KBA-NotaSys，為象徵其公司起源於義大利，Nota 在義大利文為「鈔券」的意思，Sys 則代表採用系統方法，如同其使命為「為各

國中央銀行和安全印刷領域，提供先進的機械設備、系統軟體及規劃服務，以協助產出高安全性的鈔券。」

本次 **KBA-NotaSys** 安排之課程分為「軟體技術課程」與「設計專案管理及人員培訓」兩大方向，課程大綱如下：

1. 軟體技術課程

One Step & One Check

One Fit & Plato

One Security Plus CTiP

2. 設計專案管理及人員培訓

Functional Layout

Artwork Design

Design Strong Anti-Counterfeiting Patterns

二、**SICPA**

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。

由於時間緊迫，只保留半日行程於 **SICPA**，僅能由業務經理 **John Lucas** 及設計師 **David Pillard** 針對近年被公認具高度防偽特徵的 **SPARK®**及 **SPARK® LIVE** 技術做簡介及基礎的設計程序說明，而未能直接參觀其設備完善的實驗室及實際模擬設計 **SPARK®**，深感遺憾。

參、實習過程與內容摘要

一、設計專案管理

從最初的主題概念確立，到完成製版所需的檔案，每一個設計案需考量的因子繁多：概念發展、安全功能設定、版面設計、主題凹版雕刻、網紋設計、色彩考量、印刷適性、後製因素等等，因此必須經由嚴謹且有系統化的流程規劃，定義每一階段所應完成的事項及應注意的問題，以將發生錯誤及危機的可能性降到最低，不但要讓各階段的生產時間管理達到最佳效率，且須隨時檢視該主題及安全功能的設計是否合宜、印製是否可行…等等。

以下先簡略介紹從主題概念確立到完成線稿原始檔案的工作流程：

不公開資料

肆、心得與建議

感謝上級長官給予此次奉派赴瑞士日內瓦 KBA-NotaSys 及 SICPA 公司實習之機會，雖然僅短短不到兩週的課程，卻獲益良多。對瑞士的第一印象是物價實在驚人，且適逢瑞郎匯率高點（新台幣兌瑞郎約為 1:34），因此生活費扣除昂貴的旅館租金後，必須非常謹慎的精打細算。

KBA-NotaSys 公司是將行政管理、研發設計製版印刷都整合在同一棟廠房內，由於是極為新穎的廠房，不論是門禁管制、部門規劃或是空調系統都十分先進，尤其溫濕度的控制對現代化的精密科技設備是極為重要的一環。

不公開資料

本次短短兩週的實習內容相當緊湊，除拓展了自己視野外，也更能吸取 KBA-NotaSys 六十年經驗與專業，並充實安全文件設計相關之專業知識及其發展趨勢，實在深感獲益匪淺，僅就此次參與實習所見之個人淺見略述如下：

一、設備及環境條件的改善

(一) 改善建築及設備硬體

由於科技日新月異，現代化的機器設備因為十分精密，所以對環境的溫濕度控制、電壓穩定性等都非常敏感，本廠建物為民國 61 年興建，雖經廠內同仁努力協助改善屋頂漏水問題，但仍有幾處持續滲漏，外國技師來台時，覺得這些造價不斐的精密機器處於這樣的環境，無不深感可惜並擔心影響作業安全。

此外，每逢製版開始蝕刻 CToP 版，辦公室中便充滿一股異味，設計人員無處可逃也只能靠開窗稀釋氣味。雖然聞久了不覺其臭，但對人員的身體健康必有影響，本廠向來重視工作環境的公共安全衛生品質，因此對於現下空調系統管線的重整與區隔之實際需求也不宜小覷。

燈光設置目前以直射的日光燈為主，但對長時間用電腦設計的人員，眼睛常時間受螢幕幅射影響外，還得想法子做各式遮光版，避開惱人的反光。此次在 KBA-NotaSys 設計師的辦公室中發現反射型的燈具，可讓光線呈現柔和，較不易使眼睛疲勞，希望在往後辦公室設備調整時，可請專業的光線備置設計。



圖 4.2 反射型燈具

(二) 引進新型打樣機

本廠目前單開打樣的工作是由技研室同仁承擔，其流程是由人工上墨、擦拭餘墨、對位，然後使用單開打樣機壓印而成。目前面臨極大困境：第一，目前的 CTIP 版材表面材質較黏墨，且版面為黑色，人工拭墨時極難以肉眼辨識拭墨清潔度，原樹脂版的版面為紅色並無相同困擾；第二，目前工作人員以女性為多數，擦拭時需不斷用極大的力量才能將版面廢墨清除乾淨，然而女性的先天肌肉條件原不比男性，故手勁不足的問題對同仁女性來說極為無奈，且每壓印一張就要重新做一次，事實上手工單開打樣決不可能一次就得到最佳作品，所以對體力的損耗極大，所有打樣人員皆因此出現手和腰部不適的症狀。且每次上墨、擦拭、壓印的力道無法數據化控制，與上機直接印刷仍有一段極大差異。

不公開資料

二、人員訓練的規劃

設計是印刷流程裡極為重要的一環，就如蓋一棟大樓，設計藍圖決定了這棟大樓蓋出來是正或歪的基礎，建築師也是大樓結構的掌控者，不僅要考量美觀，更重要的是讓建築能順利而安全的豎立著。

有鑑於此，為達到最佳化且與預想相符的成果，完美的印前規劃是必需的。設計人員的一大課題便是在讓各種印刷技術達到最有效益的產出時，還要結合美學和安全性功能。各種相互結合影響的安全性功能及每個獨立分開的功能，都是確保每張鈔券的安全防偽的重要因素，也要確保印刷適性的調配合宜。

這樣複雜而多方位的規劃，需要思緒清晰、擁有豐富印刷知識、美學涵養深厚的設計人員的認真規劃，所以培養一名設計人員並非一朝一夕可成的工作，更是刻不容緩要立即進行的行動，從廠的定位到每位同仁的定位，全面性且眼光長遠的規劃，俗話說『好人材才是公司最大的資產』。

（一）新進設計人員訓練

由於本廠為公家機關屬性，需經公開招考及考量多種條件，未必可如願獲得有素描、設計、軟體運用自如、外語能力都完美的人才，而且安全文件設計是門極為特殊的專業，一般從事設計人員來說幾乎毫無所悉，所以新進設計人員的訓練便是為本廠提昇戰鬥力的一大關鍵。

入廠之初我極為幸運的有一段為期三個月的各單位實習經驗，這讓我能更了解整個工作流程及各單位的不同需求，而且更榮幸的能有這次機會前往瑞士實習，使我對設計流程、軟體應用及如何和各單位配合有更專業的掌握。例如：在實際的印刷單位實習時，印刷機結構、印刷時印刷人員如何調整印版、壓力、紙張、油墨等等，都對日後當我要在電腦裡鍵入一條線的寬度、深度數值時有極大的幫助，而不只是空泛的紙上理論。

有鑑於自身經驗，應由人力資源專業人員配合相關單位完成更加完善精實的新進人員訓練的 SOP，訓練內容應從綜觀的廠區基本制度、各單位實習，到所屬單位的綜觀、技術、專業知識等訓練，最後實際上機、上線及進階的學習，製定出明確的訓練規劃，不僅讓新進人員明白自己的定位，也能獲知公司對新進人員的期許，並在最快的時間內把如一張白紙般的新進人員，轉換成為有產值的工作同仁。

（二）廠內設計同仁進階訓練

現今的科技日新月異，偽造者更為容易擁有的各種高階科技器材及印刷技術，更迫使安全印刷專業廠商需加快研發腳步以站在浪頭上，面對偽造犯罪的第一線，我們更需精益求精的加強自己的各項技術及創意，如同世界各國的專業安全印刷廠，現在已持較開放的態度，加強和國際同領域的廠商交流及研究，不僅能更了

解世界上安全防偽機制的最新趨勢，也可見賢思齊的加強自己不足之處。

目前本廠設計人員通常需等到採購設備時才能做軟體操作的學習規劃，週期約為十年、二十年了，且時間有限的情形下只能學到操作的基礎，而且只能針對單一軟體學習，無法與其他相關的安全印刷領域的印刷廠或廠商交流學習，對設計人員而言隨時充實新知及新技術是極為必需的，希望未來有機會能有多些機會和國際交流接軌。

三、設計流程專案管理

安全印件的設計流程，每一步驟都是環環相扣，從主題設定、草稿設計、色稿設計至線稿完稿，且版面內的每個元素都有相關，如主題圖樣、安全功能設定、版面設計、主題凹版雕刻、網紋設計乃至色彩搭配，如果在最後一個步驟時才想要更改主題圖樣，那麼就必須再從頭開始草稿、色稿才能再次線稿，不僅浪費時間，也浪費成本。

而且每一個設計案需考量的因子繁多：概念發展、安全功能設定、版面設計、主角凹版雕刻、網紋設計、色彩考量、印刷適性、後製因素等等，並不是把圖和字放到紙上那麼簡單，所以每一步驟需要一定時程才能產出，太過緊迫的時程，設計者無法檢視每一階段所應完成的事項及應注意的問題以將可能發生的錯誤及危機降到最低，也無法與相關單位做事前溝通，這樣會造成未來印製時成本或危機的增加。

所以良好的設計流程管理是極為重要的，不僅讓各階段的生產時間管理達到最有效率的境界，且能隨時檢視是主題及安全功能的設計是否合宜、印製可能性，更可以良好的調配現有緊迫的人力資源。

四、設計、雕刻、拼版分工規劃

目前技研室人員多步入中年，而設計師和雕刻師的培養，都必須花至少三至五年才能上手，十年以上才能做出有水準的作品，何況現今本廠並非讓設計人員心無旁騖的專精於設計或雕刻，而總是呈現一人多工的複雜工作情形，不僅要設計、雕刻，連拼版連晒都必須完成，KBA-NotaSys 人員對本廠的分工也極為驚訝，認為設計人員的大腦需裝載這麼多相關資訊，而且還得把裝載的大量資訊透過各種版面、圖樣設計呈現，而拼版連晒的內容資訊與製版部份是相連的，在 KBA-NotaSys 設計、雕刻、拼版三部份是很明確的分工，尤其拼版連晒的部份是與設計、雕刻完全分開，設計部門只需完成單開凹版、網版、平版的色樣，將色樣檔案交給製版部門，由製版部門進行連晒拼版。