

出國報告（出國類別：實習）

# 印前系統鈔券網紋設計 與大版拼製設備實務應用

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：曾婉菁 管理師

何欣怡 工程員

派赴國家：匈牙利

出國期間：108年9月1日至14日

報告日期：108年11月28日



## 摘要

撰寫人/曾婉菁

JURA 公司是目前世界各國印鈔機構採用印前電腦輔助鈔券設計系統之一，這家公司成立於 1991 年，總公司設於布達佩斯，主要業務以安全文件印製及電腦輔助鈔券設計軟體系統研發，依客戶需求提供客制化印前設備，包含從平面設計到製版軟硬體解決方案，在世界各國已經超過上百家政府機構和安全印刷認證使用 JURA 設計套裝軟體所提供的安全功能。

此次實習內容主要是 JURA 印前電腦鈔券設計輔助軟體的整體訓練課程，其中新增的 **Concept and Functional Design** 模組，非常適合在提案時，針對主題風格設計與安全功能規劃。各式 **Art Screen** 藝術網紋可自訂多功能高解析安全防偽設定。從概念設計規劃建立不同鈔券設計風格形式與獨特藝術網屏，自行定義不同混合網屏，結合新式防偽應用技術，在專案執行中與相關單位（供應商、製版、印刷、油墨）進行雙向溝通，有助整個生產過程順利與成本控制。Jura 設計套裝軟體提供世界各國客製化和獨特的安全功能應用於鈔券設計、護照、身分證和其他相關安全文件，軟體使用具備全球性並相容於上百家高解析度印前輸出設備，其安全設計軟體主要發展的課題在提供強大的技術支援服務專案執行。產品包含了整個印前安全設計流程：從概念設計到安全功能設計（**Concept and Functional Design**）、平版和凹版設計（**Corvina Plus**）、拼版（**Impose**）、品質控制與整體功能描述（**Inspector4 Design Module**）。新版高品質安全設計套裝軟體已實務應用相容於世界各國鈔券上高強度安全防偽設計。新一代軟體在整體功能運算不只效能提升，同時軟體模組克服一般平面設計軟體的限制及問題，提供安全文件防偽設計在最初的設計過程中，最佳的解決方案。

因應未來鈔券改版設計準備，此次接機實習課程將實際應用於技研科年度測試券設計案，建立不同面額的鈔券印前輸出拼版規格，適用於公司安全印刷生產流程。

**關鍵字：** JURA Corvina、藝術網屏、功能與概念設計、鈔券線紋表現、防偽應用、印刷適性

# 目 錄

壹、目的.....	1
貳、實習過程.....	2
一、 JURA 公司簡介.....	2
(一) Corvina 軟體系列 (Corvina Software family) .....	2
(二) Corvina 硬體開發 (Corvina Software) .....	2
(三) 隱藏性安全防偽功能專利 (Covert Security Features) .....	3
(四) 個人化服務 (Personalization) .....	3
(五) 品牌保護 (Brand Protection) .....	3
二、 Corvina Software family 簡介 .....	3
(一) Concept and Functional Design Module.....	3
(三) Impose .....	4
(四) Inspector for Design.....	4
三、實習內容.....	4
(一) 基本工具介紹 (Tools) .....	4
(二) 濾鏡功能 (Filter) .....	5
(三) 基礎影像模組 (Image) .....	5
(四) 概念及功能設計模組 (Concept and Functional Design Module) .....	6
(五) 彩虹隔色模組模組 (Rainbow) .....	6
(六) 品質管控模組 (Inspector for Design) .....	7
參、JURA Impose 印前大版拼製實務製作.....	8
一、印前拼版工作流程 .....	8
二、拼版實務應用.....	8
肆、JURA 鈔券安全設計實務應用案例.....	9
伍、結論.....	23
陸、心得與建議 .....	24
一、技研科管理師 曾婉菁.....	24
(一) 實習心得.....	24
(二) 建議事項.....	25
二、技研科工程員 何欣怡.....	26
(一) 實習心得.....	26
(二) 建議事項.....	27

## 壹、目的

撰寫人/曾婉菁

在鈔券的生產中，高度重視安全特徵，以實現最高水平的防偽保護。因此面對未來鈔券與安全文件新式防偽技術需不斷地求新求變與時俱進，目前本廠使用 Jura 公司鈔券網紋設計軟體已近十年未更新，工具使用效能及能搭配的硬體已明顯不足，此次實習主要依據更新安全設計軟體計畫，JURA 印前電腦鈔券設計輔助軟體訓練課程，實習課程內容包括基本工具介紹、建立安全底紋與變形、微細字與基礎浮雕製作、基礎影像模組與濾鏡、基礎影像網屏與解譯、藝術網評模組、概念與功能設計模組、彩虹隔色模組。

實習目的有鑒於新台幣鈔券改版至今已逾 20 年，鄰近亞洲國家日本、中國香港、新加坡，近年陸續改版或對外公布改版計畫，為因應未來鈔券改版準備，本廠研發單位配合計劃更新防偽設計軟體以提升鈔券及安全文件之設計品質及防偽效能，目前 Jura 公司於 2000 年發表 Corvina Software Package 軟體，將實務應用於本廠 100 年所更新的製版設備「數位化鈔券平凸版製版設備」( Computer To Offset Plate，簡稱 CToP)及「電腦雷射直接雕刻凹版製版設備」( Computer To Intaglio Plate，簡稱 CTiP)，展現平凸版細緻的線紋特色與凹版精細的多層次防偽表現，發揮提升設備最大效能。在防偽科技日新月異的同時，本廠團隊從平面設計、佈局、印刷準備、印刷生產，仍持續維持鈔券及安全文件印製最高層級之印刷品質。

“近幾年各國公民意識抬頭，民眾對於公眾議題參與度提高許多，因此新的鈔券設計案，各國央行會主持全國性比賽由藝術家提交的作品審議，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，或是由央行制訂各式設計主體系列，交由公眾參與票選決定設計主題，即將改版的新版 50 元英鎊、20 元美鈔皆採用此方式，目前新式安全設計軟體新開發的多項安全專利應用於平、凸版線紋設計，以及各式工具功能升級濾鏡效能，結合 CToP 與 CTiP 技術除了增強預檢鈔券相關印件之安全特徵及印製成效，更讓本廠安全設計自由發揮創意、簡化印前製程、提升安全防偽功能，達到最佳化工作流程，提供鈔券及安全防偽設計，在最初設計過程中的最佳解決方案。

## 貳、實習過程

撰寫人/何欣怡

### 一、JURA 公司簡介

Jura 是全球第一家根據 International Confederation for Printing and Allied Industries (簡稱 Intergraf) 和 VPGI 的 ISO 9001:2000 品質標準審核認證之「安全防偽供應商」,亦是防偽圖形藝術領域知名開發商和供應商。

兩個總部 Jura JSP GmbH 和 Jura Trade Kft 分別位於維也納(奧地利)和布達佩斯(匈牙利),本次實習地點係位於匈牙利布達佩斯的總部 Jura Trade Kft,為兩棟別墅型建物,主建物為安全管控接待櫃檯、硬體工程部門、行政部門及會議室;附屬建物為設計雕刻部門、業務部門及客服支援部門。

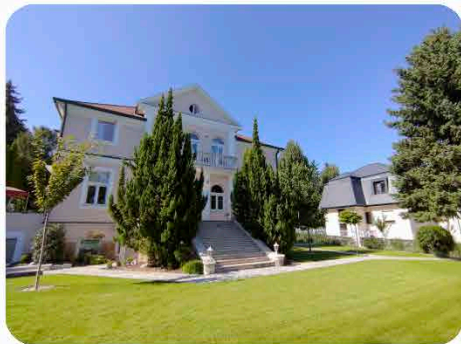


圖 2.1 Jura Trade Kft 外觀照



圖 2.2 安全管控接待櫃檯旁之迎賓畫面

從平面設計到製版的軟體和硬體, Jura 提供了完整的安全防偽印前系統,服務範圍包括了技術、設計和軟體開發的支援和多樣化協助;其設計軟體獲全球 100 多家政府及特許之防偽印刷廠採用,獨特的安全防偽特徵亦已應用於許多國家的鈔券、護照、身份證和其他安全文件。

#### (一) Corvina 軟體系列 (Corvina Software family)

1. 概念及功能設計軟體 (Concept & Functional Design Software)
2. 平版印刷設計軟體 (Offset Design Software – Corvina Classic/Prime Package)
3. 雕刻軟體 (Intaglio Design Software – Corvina Engraver Package)
4. 印前品質管控軟體 (Prepress Quality Control Module – Inspector for Design)
5. 拼版軟體 (Impose Module / Step & Repeat Module)

#### (二) Corvina 硬體開發 (Corvina Hardware)

1. 數位雕刻製版 (Digital Intaglio Plate Making), OeBS 開發。
2. 高解析度直接製版 (High Resolution CTP), 與柯達和 EskoArtwork 合作開發。

### （三）隱藏性安全防偽功能專利（Covert Security Features）

1. ICS（Information Carrier Screen）：將訊息隱藏於數字、文字、圖像及其組合。
2. ICI（Invisible Constant Information）：需要解碼嵌入的資訊。
3. M-ICI<sup>®</sup>（Microtext-based Invisible Constant Information）：以黑白圖像微小字為基礎的隱藏性資訊。
4. IDP（Invisible Document Protection）：個性化數字水印。
5. Encrypted-IDP：增強 IDP 版本。

### （四）個人化服務（Personalization）

1. IPI（Invisible Personal Information）：隱藏性之個人資訊。
2. Encrypted-IPI<sup>™</sup>：身份證件中個性化照片的身份驗證，將個人資訊作為特殊的 2D 條碼隱藏到照片中。
3. 機讀 LetterScreen++<sup>™</sup>（Machine Readable LetterScreen++<sup>™</sup>）：根據申請人的姓名、文件編號進行個性化和其他個人數據之微小字。

### （五）品牌保護（Brand Protection）

1. IQ-R<sup>®</sup>智慧註冊（Intellignet Registration）：在 2D 數字印刷代碼中（QRcode 或數據矩陣）隱藏的識別和認證功能。
2. IC-Reader 應用程式（IC-Reader App）：個性化的智慧型手機應用程式，包含隱藏的模擬或數字資訊。
3. 智慧型手機可讀認證（Smartphone Readable Authentication）：智慧型列印認證系統（SPASTM，Smart Print Authentication System）。

## 二、Corvina Software family 簡介

許多國家的鈔券和高階防偽設計都使用了 Corvina Software family 進行印前設計作業，其包含數百種工具、具超高的精準度（最小線寬 0.1 微米），在設計過程中可無限次還原，有歷史記錄供參，另可依需求無限縮放，便利精準測量，且有數種預覽模式可切換，和多種圖形格式（AI、EPS、TIF、BMP、JPG、PDF）相容。

Corvina Software family 涵蓋高階防偽設計印前作業完整流程，如概念和功能設計（Concept & Functional Design Software）、線紋設計（Corvina Plus）、拼版作業（Impose），並具備了品質管控（Inspector）的功能。

### （一）Concept and Functional Design Module

安全防偽設計須考量設計概念，即其所蘊含的意義或是欲傳達的思維，並兼顧防偽功能及印刷適性，故從概念和功能性設計開始，先有整體性規劃、確立視覺元素與防偽

功能的運用，再透過特殊的線紋、元素及印刷方式詮釋、提高安全性。Jura 開發了 **Concept Design Module**，做為初步設計之用，可在草稿設計階段，考慮印版和色彩、及其之間相互影響等；**Functional Design Module** 幫助設計人員有效率地檢查各項防偽功能設置是否符合印刷條件，例如尺寸、位置和其他重要參數；兼顧實用和美學要求，簡化並加速作業流程，且提高後續的流程可行性。

#### (二) Corvina Plus

**Corvina Plus** 是 Jura 的旗艦級印前設計軟體，用於設計各種安全文件（包括鈔票和其他高階安全防偽產品），能有效地處理向量圖和點陣圖，並提供標準 **PostScript**、**1-bit TIFF** 和 **PDF** 檔輸出，另可作為外掛模組（例如 **Concept Design Module**、**Functional Design Module**、**Impose**、**Inspector** 等）的主應用程式。

兼具了手繪及電腦繪圖的功能，亦可輸入文字，故有多種來源及方式可以製作元素或是網屏，軟體內亦有許多預設的圖案可調整參數產生變化後運用；透過參數設定及其軟體功能，使圖案以線紋等方式呈現，能有不同於商業印刷的效果進而產生防偽功能；而透過預視並模擬印版彩虹隔色位置，可使圖稿設計貼近於印刷成品。

#### (三) Impose



**Impose** 用於電腦製版之 **TIFF** 檔案製作，支援數位印前輸出設備，從原始設計之單開設定（如尺寸出血、彩虹隔色等）、建立模板、拼版作業（尺寸，咬口等）、各種拼版標記設置（對位、裁切等）、彩虹隔色設置、最終輸出成高解析度的 **TIFF** 檔案，俾利後續製版流程。

#### (四) Inspector for Design

**Inspector for Design** 用於檢查設計圖稿，以及於製版與印前確認印刷適性，例如檢查原始設計之線紋四方銜接、分色套印、各元件之間的安全偏移容許距離、印刷限制（線寬、尖角等）、正反面透光預視，以及設計變更時之原始設計和修改後的對照，並產出差異列表供參，有助於評估及預先檢視是否有修改需求，節省後續流程之時間、成本及降低印刷製程可能發生的問題。

### 三、實習內容

#### (一) 基本工具介紹 (Tools)

1. **Cut&Reflect Tool** ：剪切和反射工具。將基本單元重複使用之工具。透過將基本單元重新組合排列（如鏡射），建立新的圖像。
2. 對齊工具中的「**Set Reference Box**」：可依據最後選擇的物件設置紅色矩形參考框，而後選擇的物件便可依據此參考框進行對齊。



## (二) 濾鏡功能 (Filter)

1. 迷宮：可分為兩種，Maze 和 labyrinth，前者是用線段或是小單元構成一完整迷宮；後者是用圖案經過隨機運算後構成。
2. Aura：光暈。由基本形向內部和外部產生漸小或漸大的輪廓，並於最外圍合併輪廓，產生光暈效果。
3. Mosaic：有別於一般馬賽克的鑲嵌效果，JURA 的馬賽克功能可預先規劃讓馬賽克有不同角度的呈現。
4. M-Drop：可於線條內填入文字，文字依據線條高度（粗細）和角度等產生變形，多應用於微小字等防偽設計。
5. Spider Net：手動 3D 向量網格變形，如拉伸、壓縮、彎曲、旋轉等，經過變形的圖案更不容易被回推相關參數進行偽造。
6. Spider Boundaries：向量網格變形，定義兩個輪廓線作為變形依據，特別適合應用於網花變形。
7. Relief：透過線條上的節點偏移產生浮雕效果，如加上粗細變化應用效果更為強烈，設計時可依實際需求和構想酌用。
8. Braid：運用相交線條產生類似編織效果的帶狀圖案。

## (三) 基礎影像模組 (Image)

### 1. 基礎影像網屏 (Screen)

- (1) Dyna Screen：將向量圖形以動態漸變方式重新詮釋灰階圖案。
- (2) Screen Morphing：將圖案轉化成數種 2D & 3D 的向量變形。
- (3) Blend Screen：依據灰階圖像篩選及運算預先提供的向量元素，並用形狀漸變詮釋階調變化。
- (4) Screen Merge：透過不同方向、角度、結構的線紋分佈與整合，使單一圖像中具多元線紋。
- (5) Scale Screen：藉由基本形之尺寸變化詮釋灰階圖案之階調。
- (6) Halftone Screen：半色調網屏。


### 2. 藝術網屏模組 (ArtScreen)

- (1) Contour：輪廓網屏。可將灰階圖像轉化為向量圖紋，增加了後續的防偽設計可能，亦俾利後續的特別色防偽印刷。
- (2) G-Screen：預先定義及設計元素，並將其分為主、副兩群組，而後透過此功能可

將元素隨機分佈詮釋灰階圖。

- (3) **H-Screen**：透過此功能，可優化均勻圖像、調整線條或是圖案粗細、讓濃度一致，亦且可應用於陰紋（反白）和陽紋（非反白）的同時呈現、不易被發現，提升防偽程度。
- (4) **U-Screen**：使用者網屏。設計師可自行設計及定義基本形，而後以此基本形輔以半色調網屏（**Halftone Screen**）功能，運算灰階圖案，透過基本形之粗細變化詮釋灰階圖案。
- (5) **TSP Screen**：用「單一不間斷線條」製成的特殊向量圖案，透過疏密分佈，呈現出圖像之階調變化。
- (6) **Cell-Screen**：細胞網屏。以細胞形狀作為基本結構隨機運算，透過「點、細胞格狀，或是兩者兼具」表現階調變化。

#### （四）概念及功能設計模組（**Concept and Functional Design Module**）

1. 快速圖案 ：可預先建立一些網紋圖庫、快速套入初稿圖樣內，方便模擬線紋化圖樣。
2. 設計模板：可快速填入簡單線紋。
3. 圖層視窗：於每個圖層設定相對應參數、定義圖層功能，供後續 **Inspector for Design** 或者衝突報表使用。
4. **Rainbow 3D** 視窗：可分版 3D 預視各色版圖樣、色彩等。

#### （五）彩虹隔色模組模組（**Rainbow**）

1. 依據實際版數需求選擇數量。
2. 可自行定義顏色、彩虹隔色數量與距離、隔色墨斗混色範圍。
3. 依據紙張選用預設之色票，亦可勾選 **Use closest color**，模組會用最接近之色票帶入。
4. 疊印效果和 **Preview**  預覽功能，**Draft**  看不到彩虹隔色。
5. 模擬在螢光燈下的預覽。
6. 勾選設定與和版面相同寬度；如有直式設計，亦可用直式配置。
7. 輸出成色條，並將色票標示於其上，便利後續打樣列印示意用。
8. 當選到合適的顏色時，可用 **Capture Current View** 功能擷取畫面，存 **png** 檔供客

戶或主管參考。

9. 彩虹隔色範本精靈。將配好的彩虹隔色存成範本，未來可選取套用，提升工作效率。

#### (六) 品質管控模組 (Inspector for Design)

1. 套印檢查：設定最大移動數值後檢查套印狀況。
2. 摩爾紋檢查：分別移動單一色版檢查。
3. 印刷限制：設定印刷限制參數。

## 參、JURA Impose 印前大版拼製實務製作

撰寫人/何欣怡

### 一、印前拼版工作流程

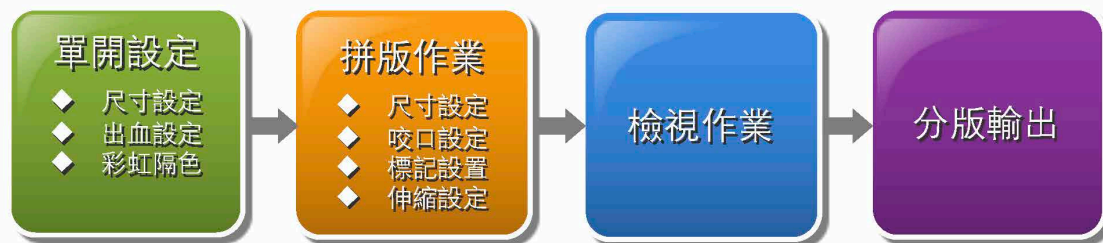


圖 3.1 印前拼版工作流程示意圖

### 二、拼版實務應用

#### (一) 基本工具

將對齊標記、剪裁標記等拼版需使用到的標記製作成「超級標記」(Super mark)，而後各種標記即可定義各自於大版中設置的位置；另也可使用軟體中預設的超級標記，如色彩標示 (Color stripes) 可呈現彩虹隔色的區域、版別名稱 (Plate list) 可將各版名稱標示於大版中供後續相關流程工作人員參考。

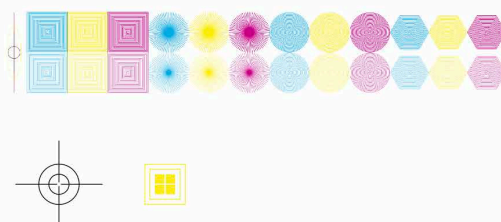


圖 3.2 拼版用之各種標記

#### (二) 設定印版尺寸規格 (Layout) 與咬口 (Gripper Edge)

印版尺寸和咬口皆可於印版和紙張設定 (Plate and Paper Setup) 視窗中輸入數值，確保符合印刷條件與限制。

#### (三) 印前平版輸出伸縮應用

可依據不同印版 (平凸版、濕平版.....) 以及垂直和水平不同之伸縮數值設定，預先於製版時回饋後續印刷產生的伸縮狀況；另可分別定義各種標示於製版時的伸縮條件呈現與否。

#### (四) 檢視作業

確認單開來源是否正確，製版前打樣輸出列印確認檢查、輸出製版用之 TIFF 檔案。

## 肆、JURA 鈔券安全設計實務應用案例

撰寫人/曾婉菁

### 一、 案例一、捷克國家印刷廠成立九十週年紀念券

捷克國家印刷廠起於西元 1928 年，當時獨立的捷克斯洛伐克共和國為了確保生產本國貨幣體系的需求而成立。捷克和斯洛伐克主要藝術家參與了此次鈔券設計。為了紀念捷克國家證券印刷廠成立九十週年，發行紀念券，專門獻給 20 世紀重要的捷克藝術家之一 Max Svabinsky 同時也紀念他誕辰 145 週年（圖 4.1），這位畫家和平面圖形藝術家以其獨特的繪畫技巧和對圖形技術的精通掌握而受到讚譽，他以重大難忘的方式影響捷克鈔券，Svabinsky 的作品伴隨著對自然的不懈追求，紀念券設計可以看見他的肖像與那個時代許多重要的人物，他們為 20 世紀捷克現代創意奠定基礎，除了他的肖像，還有他最喜歡的蝴蝶主題和 1934 捷克斯洛伐克共和國發行 1000 克朗的原始設計圖案，當時這張鈔券在 1937 年獲得巴黎國際藝術和技術博覽會無數獎項。



FRONT SIDE



REAR SIDE

圖 4.1 捷克國家印刷廠成立九十週年紀念券

以下列出紀念券 JURA 安全設計軟體實務應用：

- 紀念券正面：

- (一) 3D 多層次凹版印紋與獨特微細字

鈔券凹版設計，包含了許多複雜線條的建立，新一代雷射雕刻凹版，可以設定不同的深度線紋，利用不同的深度表現多階調的印紋，目前較常見應用在鈔券面額、文字，較容易展現其安全防偽特徵，雙色調漸變凹版印紋之特性。

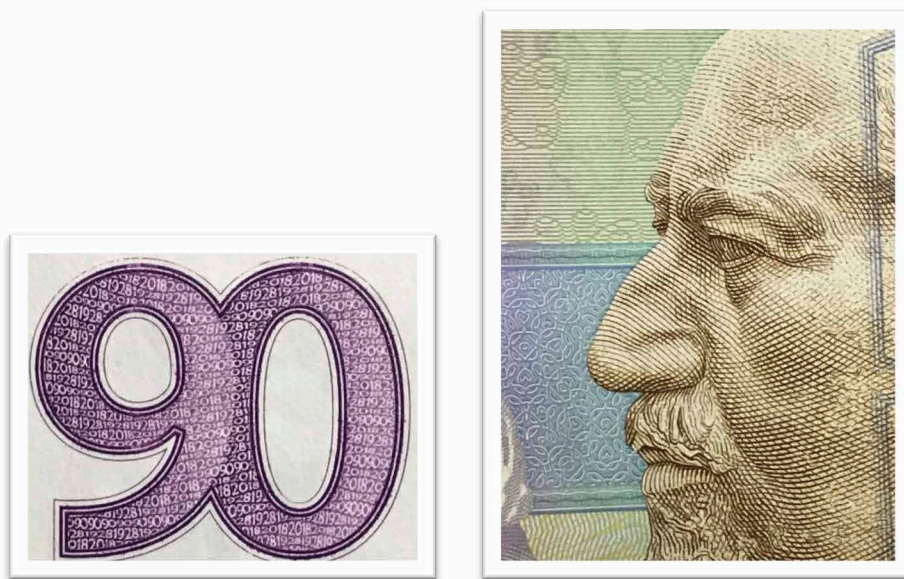


圖 4.2 多層次凹版，呈現出不同深度的雙色調顏色漸層

- (二) 模鑄浮水印與白水印 (Co semi-tone and Electrottype watermark)

抄造紙時，紙漿纖維被銅絲網攔住，濾除紙漿中部分水分，凹下部分之金屬細網在抄紙時能聚集較多纖維，紙張厚度較厚，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 4.3 模鑄浮水印與白水印

### (三) 去金屬化 3D 蝴蝶光影變化薄膜

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。精細的全像，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，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。新一代光影變化箔膜去金屬化技術精細定位，展現清晰細緻的線條。

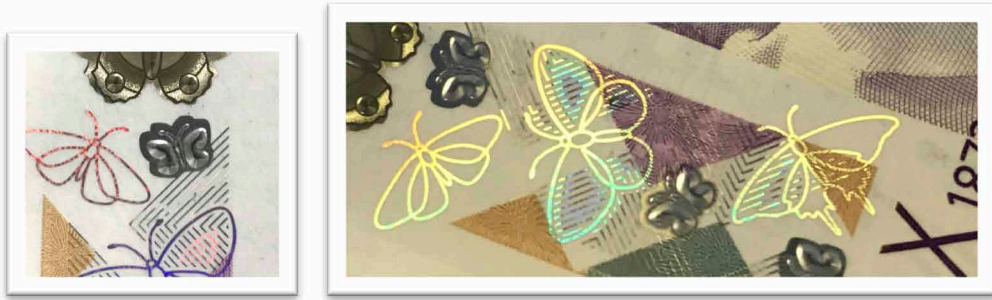


圖 4.4 去金屬化 3D 蝴蝶光影變化薄膜

### (四) 獨特完美的凹版印紋結構

新一代 JURA 藝術網屏，相較以往傳統的網屏設計，已經跳脫規則、機械式、四方連續的網屏特徵，創造出不規則且獨特自然的手繪線條(如圖 3.5)。應用在凹版線紋表現，混合搭配雕刻師凹版手工佈線，可創造更多變的凹版安全特徵。

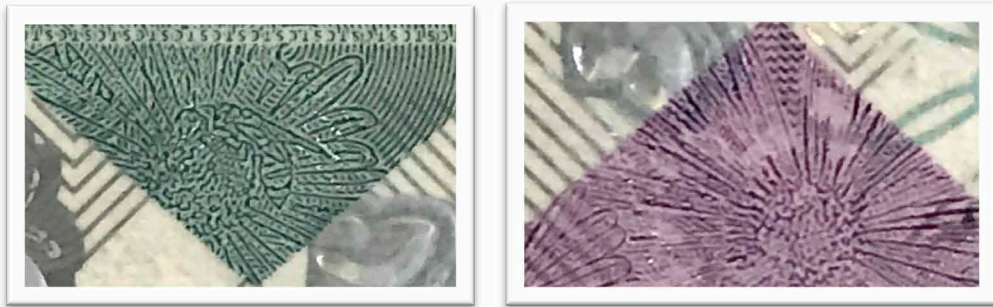


圖 4.5 去金屬化 3D 蝴蝶光影變化薄膜

### (五) 視窗金屬安全線和 3D 圖形數字

在紙張抄造時，將金屬安全線嵌入紙張，同時完成。



圖 4.6 視窗金屬安全線

#### (六) GALAXY® Security thread

屬於定位的安全功能，傾斜鈔券容易檢測，該功能將鈔券安全性與外觀變化與顏色變化相結合。傾斜安全線，出現文字 MAX/STC 圖像，同時產生綠色/藍色顏色變化，也能觀察到細微的空間效應（如如圖 3.7）。CALAXY®元素是窗式金屬安全線的一部分，窗式金屬安全線由銀色浮雕蝴蝶設計而成，貫穿鈔票的整個寬度。



圖 4.7 GALAXY® Security thread

#### (七) 多色正反套印

屬於一線防偽安全設計，紙張迎光透視正反面，精確套對（如圖 3.8），組合為完整圖像，具備安全印刷特徵，是民眾熟悉的安全防偽功能之一，目前仍有許多國家採用此項防偽功能。



圖 4.8 平版正反套印

#### (八) 粗細線浮雕底紋

由單一線條起伏與粗細變化，展現多階調圖紋，常應用於安全文件底紋設計，同時具備防止複印功能。



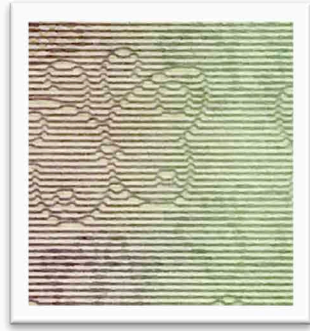


圖 4.9 粗細線浮雕底紋

### (九) 彩虹隔色反白微細字應用

濕平版安全印刷特徵，展現在反白微細字變化，結合虹彩效果屬於防偽印刷應用。



圖 4.10 平版彩虹隔色反白微細字

### (十) 彩虹隔色應用於顯性螢光油墨變化

彩虹隔色多版套對印刷應用於安全文件，在紫外燈光源下，不同顏色同時具有虹彩螢光效果，顏色變化猶如萬花筒，為安全印刷與油墨結合之綜效防偽功能應用。

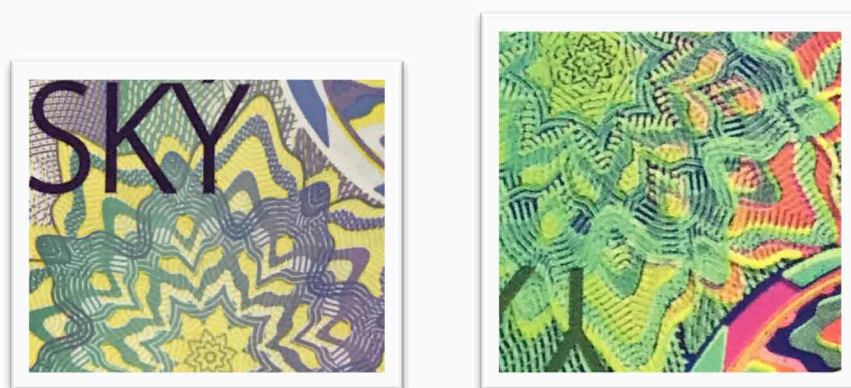


圖 4.11 彩虹隔色印刷與顯性螢光反應

### (十一) 凹版手感印紋

真實感的立體浮凸效果，強化凹版觸感特徵，提供一種獨特視覺與觸覺感受。

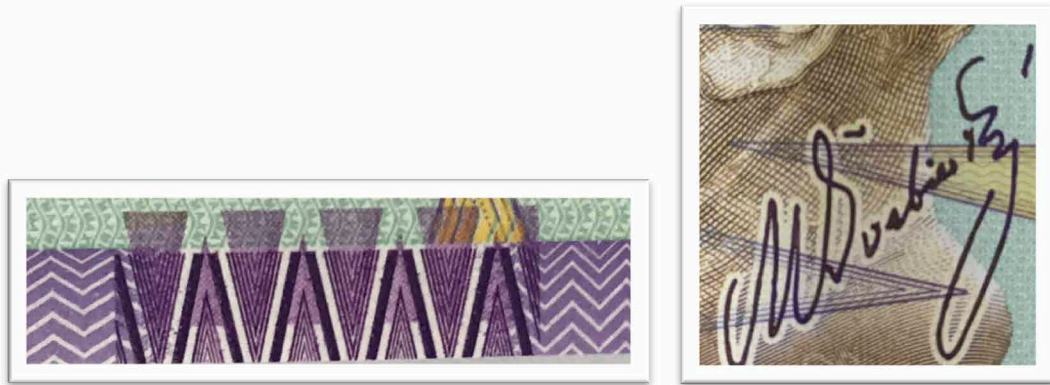


圖 4.12 凹版手感印紋

## (十二) 凹版隱藏圖紋

凹版隱藏圖紋是利用凹版高於紙面的特性來製作，傳統使用灰階影像為可見的資訊與想要隱藏的文字資訊，選擇兩種不同方向角度的直線設計，製作成類光柵效果，迎光觀察凹版隱藏圖紋，視線與線紋平行時，光線被特定的線紋阻擋，隱藏的文字或圖案會顯現出來（如圖 3.13）。隱藏字屬於一線防偽，是民眾熟悉的安全防偽功能之一，目前仍有許多國家採用此防偽功能。



圖 4.13 凹版隱藏圖紋

### ● 紀念券背面：

#### (一) 結合多種濃度設計之典型底紋變化

其安全印刷防偽功能是針對影印機與掃描機，其目的在建立安全文件的保護機制，防止影像複印大致分為三種功能的發展，材料功能、安全設計功能、數位功能。人眼在正常距離下無法察覺線條差異，但是經由複印或掃描之後，會因複印機的取像能力，導致無法清晰輸出，複印後會出現隱藏的圖像或文字。

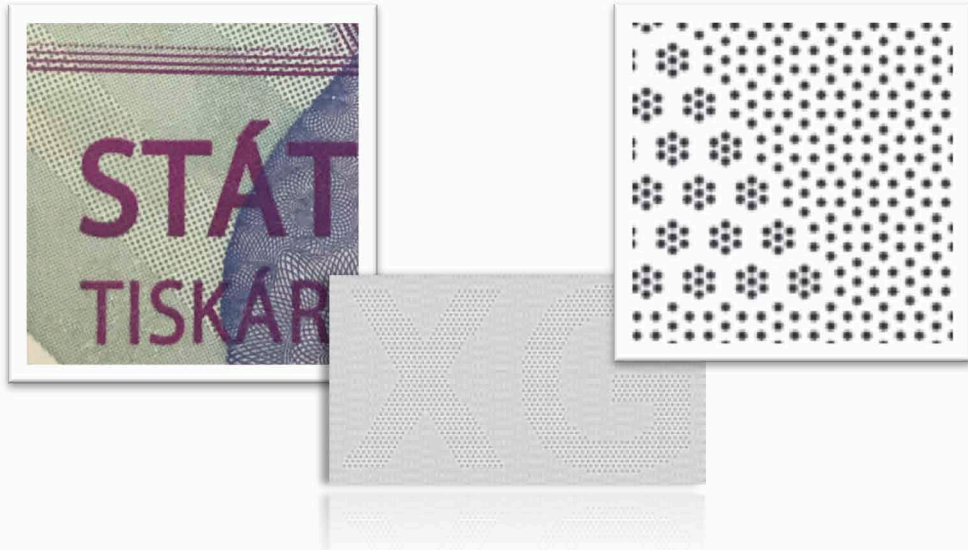


圖 4.14 防止影像複印

### (二) 結合網紋設計建構立體影像之應用

由不同線紋結構多色版組合為立體影像，具有強烈的安全設計特徵。



圖 4.15 複合藝術網屏

### (三) 平凸版雙色套印隨機微細字變化

放大倍率觀察，清晰的微細字展現安全印刷精度特性，常應用於安全文件防偽設計。

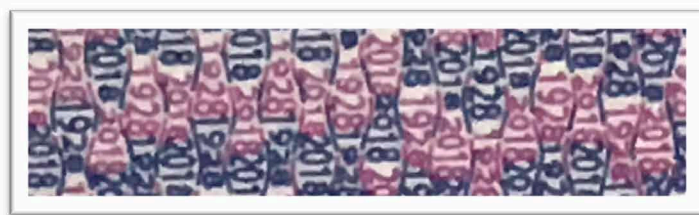


圖 4.16 隨機微細字應用於平凸版雙色套印刷

#### (四) 隨機微細字變化應用於立體人像

微細字大小變化隨機組合應用於多階調影像，展現新一代獨特的藝術網屏特性。

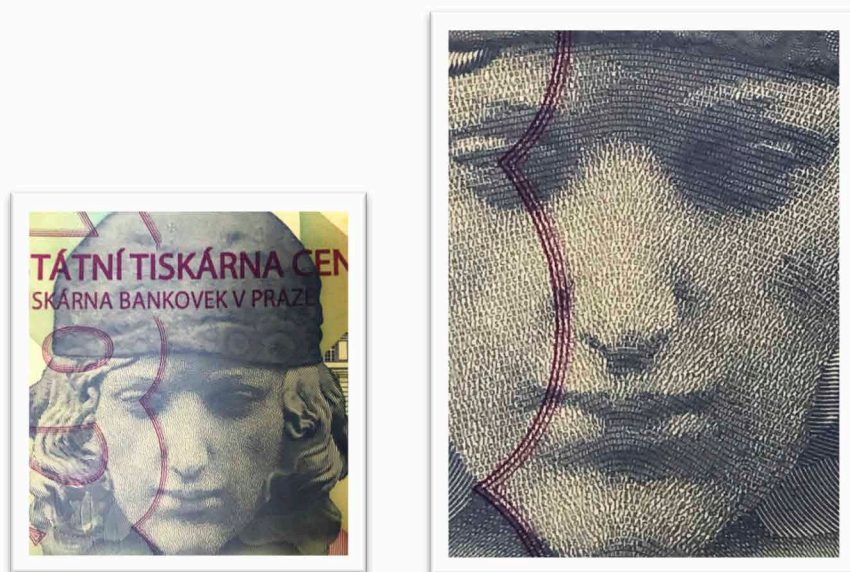


圖 4.17 多重藝術網屏

#### (五) 隱藏資訊應用於平版印刷

均勻的線條變化，隱藏訊息在其中，具備防止彩色複印功能。複印後會出現隱藏的圖像或文字訊息。

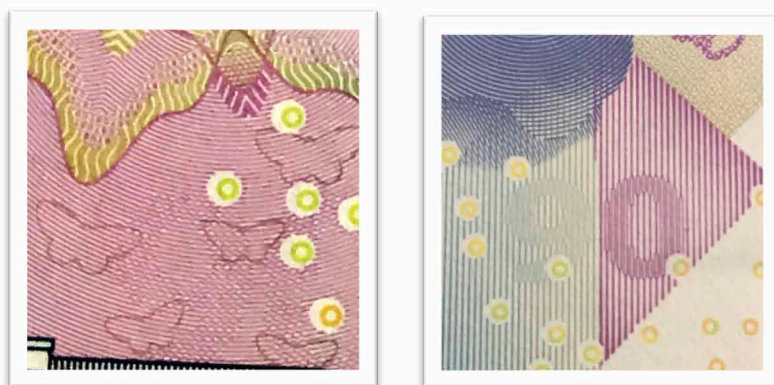


圖 4.18 隱藏資訊之安全設計

#### (六) VARIFEYE®ColourChange foil 與雷射透明視窗應用

這是一種具有透明效果的安全功能。當鈔券傾斜時，金色蝴蝶翅膀表面上的動態效果特別明顯。從鈔票的兩側觀察透明視窗，顏色從金色轉變為紫色（如圖 3.17）。金屬箔膜安全特徵及 VARIFEYE 蝴蝶都是由金屬光影箔膜和微鏡技術形成，展現高度安全性。



圖 4.19 VARIFEYE®ColourChange foil 與雷射透明視窗

### (七) SPARK-live® 動態油墨變色功能

新一代防偽油墨 SPARK® LIVE 技術是防偽變色油墨的進階版，優點除了多彩面貌外，透過紙張的傾斜轉動，光線角度的改變產生具有鮮明光學之動態效果，如條形變化效果 (Rolling bar)。



圖 4.20 SPARK-live®

### (八) 負像浮雕底紋

利用反向浮雕細微線紋，將文字隱藏於底紋，同時具備防止影印功能。

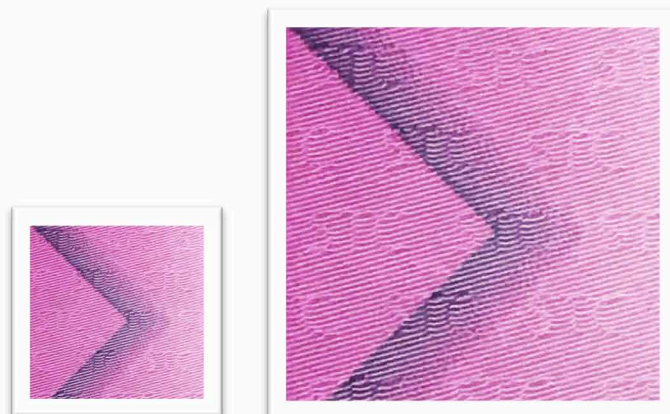


圖 4.21 負像浮雕底紋

### (九) 條狀雙色珠光油墨安全功能

防偽印刷應用於雙色珠光油墨設計，早期多採用單色珠光設計，新式網版印刷機，可支援雙色珠光設計，油墨特性具備珍珠光澤，半透明性，墨膜均勻，輕薄若有似無，不同光線下，轉動票面，產生雙色閃爍折光效果。



圖 4.22 雙色珠光油墨

### (十) 自訂蝴蝶藝術網紋

安全設計者可經由繪圖軟體創建多樣化的網屏，元件可以是圖案、文字、網花、圖形，透過 JURA 鈔券設計軟體工具的應用，將不同的的元件組合在一起，拼接成獨特的藝術網屏，結合印刷防偽技術形成有效的安全特徵。

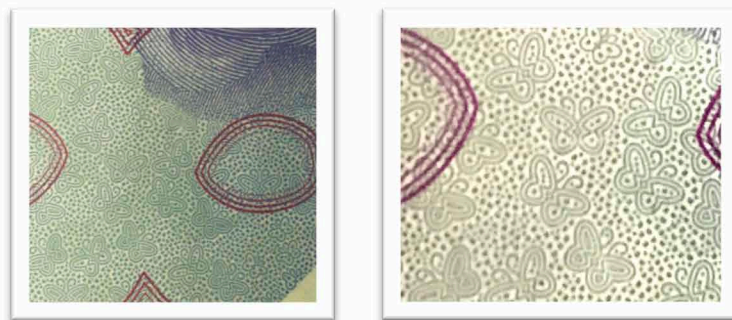


圖 4.23 藝術網紋

### (十一) 平版多重隔色方向網紋設計

利用多重隔色方向，混合出不同顏色漸層多彩變化，安全功能屬於印刷防偽範疇。



圖 4.24 藝術網紋

## (十二) 隱性彩虹隔色螢光變化

在特定波長紫外燈下觀察，出現具有漸層隔色螢光反應之圖紋變化，多應用於二階防偽。



圖 4.25 隱性彩虹隔色螢光

## (十三) 數位微結構二維條碼 QR Code

新型手持裝置，鏡頭解像能力提升，將尺寸微小 QR Code 巧妙隱藏於設計中，快速放大掃描二維條碼，連結網路傳遞資訊，典型數位科技之應用。



圖 4.26 二維條碼 QR Code

## (十四) 不同模組結構與微細字組合應用

將不同的網紋微細結構如文字、圖形、同心圓、線條組合設計，充分展現安全文件防偽特徵。



圖 4.27 多重網屏微細字應用

### (十五) 正反相微細字結構應用

利用正相與反相微細字，在影像亮部與暗部間自然轉換，這類型的防偽應用，常被用來製作成防偽辨識特徵，放大觀察可見其不同安全特徵變化，也可應用於安全印件之特徵鑑定。

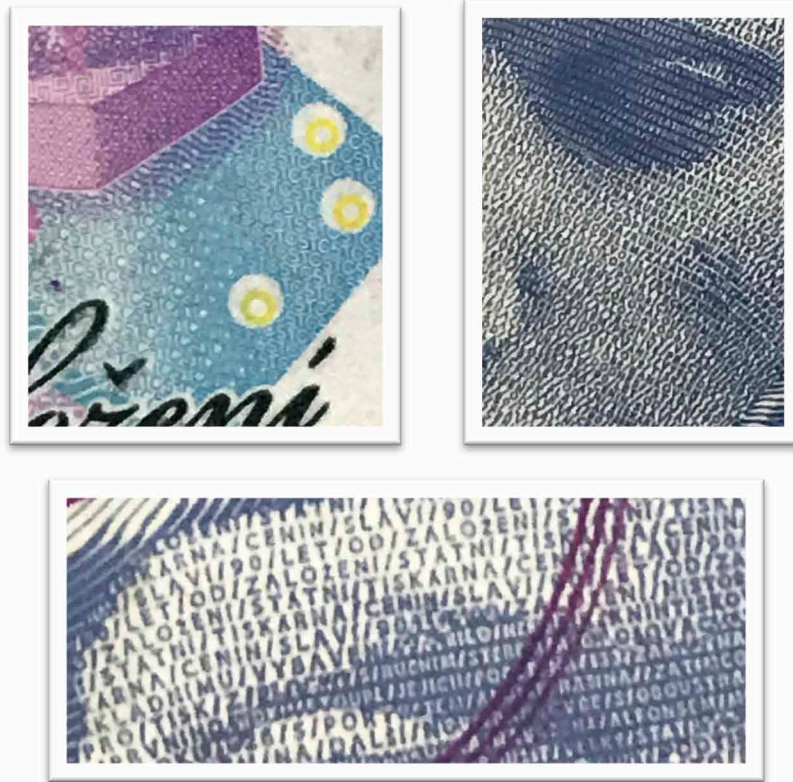


圖 4.28 正反像微細字

### (十六) 凸版變形號碼功能

凸版印刷主要是每張鈔券上供機器閱讀的特殊號碼，印刷油墨通常具有螢光反應或磁性油墨，當每張紙鈔經過時，號碼機上的數字裝置會自動跳號，將號碼轉變成大小不一的尺寸，是一項新型防偽技術的應用（如圖 3.26）。

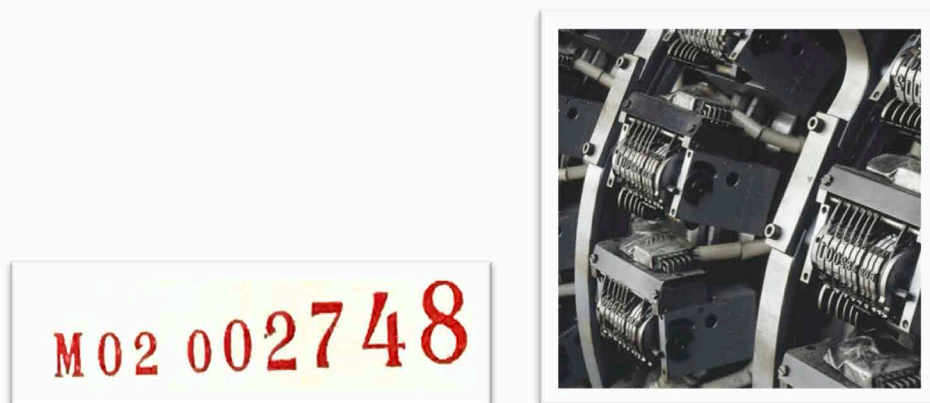


圖 4.29 凸版變形號碼



## 二、 案例二、JUAR 與 OUMLAT 安全印鈔廠設計測試樣票



圖 4.30 JUAR 與 OUMLAT 印鈔廠測試樣票

### (一) 不同頻率多角度安全設計應用

利用不同頻率方向呈現相同濃度之應用，有效的安全設計與防止複印功能。



圖 4.31 不同頻率多角度設計

### (二) 凹版微細字結合隱藏資訊

高倍放大觀察，可見清晰的凹版微細字，資訊隱藏其中，展現高水平的印刷工藝。

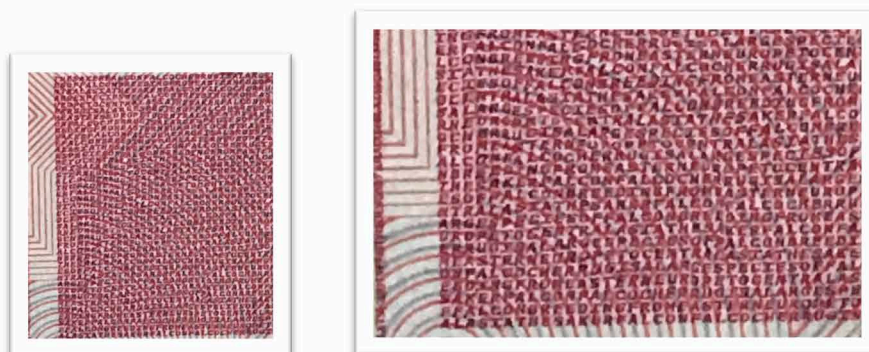


圖 4.32 凹版微細字結合隱藏資訊

### (三) 應用數位工具手繪雕刻凹版



圖 4.33 數位手繪雕刻應用

### (四) AR 擴增實境

鈔券樣票包含特殊的擴增實境功能，由 JURA 開發的手機應用程式 APP 進行顯示。



圖 4.34 AR 擴增實境

### (五) SPAS™ 安全印刷認證系統

鈔券樣票採用了 JURA 新功能—安全印刷認證系統專利 (SPAS™) 透過智慧型手機能幫助驗證鈔券身份。

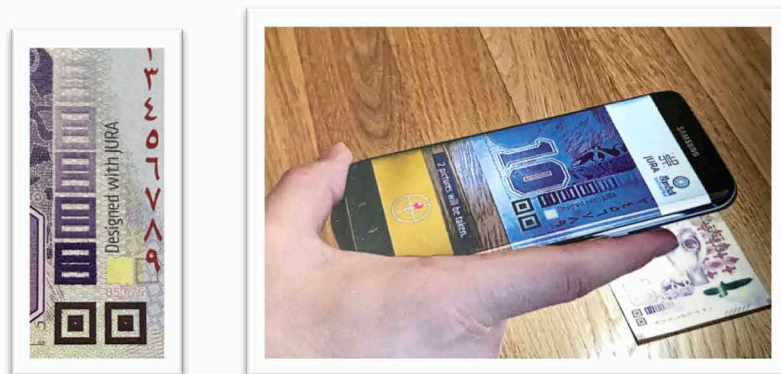


圖 4.35 SPAS™

## 伍、結論

撰寫人/曾婉菁

### 一、新版軟體縮短提案時程加速專案執行

安全文件的設計，不同於一般商業印刷設計，多數客戶較能理解影像設計，對於抽象概念的線紋設計較難產生共鳴。然而安全設計的印刷限制較難真實呈現影像設計，因此新版 **Corvina Plus** 軟體發展出獨佔性工具和方法，能真實呈現安全印刷特性。其發展核心以功能概念設計和獨特的網屏設計為主。包括從圖像的選擇、顏色、尺寸、安全功能規劃以及所有參考材料。在專案開始執行時，可快速規劃版面編排組合( **Conceptual Functional Design Module** )，模擬紙張基材與安全功能制定( **Custom View Bar** )，快速模擬 UV、IR 光源效果，同時考量重要安全防偽特徵相互間的影響，加入安全線紋設計( **Quick Patten** )，模擬印刷上色條件( **Rainbow Module** ) 配色打樣，縮短專案執行與客戶討論的時程，將想像設計具體真實呈現，確認打樣設計，進入下一個階段，安全設計完稿與安全印刷生產。

### 二、新版印前安全設計軟體工具需配合印刷條件的限制

軟體新增許多藝術網屏模組( **ART Screen module** )提供靈活多樣化的安全防偽圖像網屏技術，可將肖像、圖片及標誌影像圖檔，轉換成為特殊藝術網屏，取代商業印刷網點。其印刷限制性，需搭配相應的印刷條件例如：濕平版、乾平版等，兩種印刷方式，有不同條件限制，因此印刷條件也影響安全設計最終結果。安全設計軟體提供強大的運算功能，設計人員發揮創意同時，也須同時考慮現有印刷設備條件限制，才能有效實務應用，更應避免發生設計案無法符合安全印刷需求與限制，造成生產困難。

### 三、新版軟體工具創造多種線紋範本設計彈性應用

新版印前安全設計軟體工具內建常見的圖像元件及安全防偽功能範本，如主題肖像、安全線、數字面額、平版背景模版、彩虹隔色等設計人員也可自行創造不同線紋網屏設計建立範本，增加專案執行彈性應用與多樣化，如同建立專屬本廠獨特的安全設計資料庫，範本資料庫的概念，可彈性適用於本廠各式安全印件。未來本廠安全防偽設計更能凸顯其獨特性，不同於一般商業設計，有助於推廣本廠業務，承攬更多設計案。

### 四、升級拼版軟體 **Impose** 實務應用於未來測試券打樣

取代舊版 **GS Layout** 拼版模組，升級 **Corvina Impose module**，平凸版拼版輸出解譯模組，提供安全印件檔案輸出前，產製高解析度 1 bit tif 檔，相容於後端輸出設備 **CTP**、**CTOP**、**CTIP**。未來實務應用本廠專案打樣執行。

## 陸、心得與建議

### 一、技研科管理師 曾婉菁

#### (一) 實習心得

鈔券安全設計師聽起來一個夢幻又專業的工作，學生時代常常會搜集許多親朋好友出國旅遊帶回的外國鈔券，看著這些國外鈔券想像一個國家的風土民情，歷史文化，想傳遞什麼訊息，如同一張國家名片，吸引許多旅人拜訪。隨著資通訊發達，經由網路連結更快速交換訊息，然而紙幣卻無法完全被取代，理由無他，它代表著人與人，國與國之間一種無形的文化交流，紙幣傳遞出國家富足美好的一面，因為認同感，幸福猶然而生。

過去軟體的發展無法滿足每個安全設計需求，隨著時代演進，軟體工具、各式的安全功能，發展漸趨成熟完備。也因此如何善用工具，展現數位防偽科技的精神，是當前研發設計者必須思考的課題。近年新進人員增加，相關技術訓練，刻不容緩，除了建立安全設計基礎知識，專案執行開始前，針對不同安全功能的設計規劃，例如：有哪些安全防偽機制、每種安全防偽功能特徵是什麼、給什麼人或機器辨識。此次實習主要課程內容包括新版軟體基本工具介紹、建立防偽線紋與變形、微細字與基礎浮雕製作、基礎影像模組與濾鏡、基礎影像網屏與解譯、藝術網屏模組、概念與功能設計模組、彩虹隔色模組等等。軟體實習期間，授課老師 David 除了傳授許多相關安全設計領域知識外，此次實習，有近幾年部門新進人員，在安全設計領域是初學者，授課內容在基礎觀念建立上，能加快初學者理解和更深的體會，這是一個好的學習開始，有助於未來部門設計團隊專案執行成果。

此行實習地點 JURA 公司位於匈牙利布達佩斯，緊湊的實習過程，在下班後被遺忘，第二次拜訪這座城市，對於這城市印象，依舊是連接布達與佩斯新舊兩城的鏈橋與貫穿整個歐洲多瑙河，夜晚我選擇在山上的漁夫堡，一個具有新哥德色彩的有趣建築，在燈光的照射襯托下，散發出銀白的皎潔光芒感動人心，漁夫堡也是欣賞布達佩斯和多瑙河最佳的地點，特別是晚上的浪漫夜景，可以清楚觀賞對岸的國會大廈，和多瑙河上點點的船隻與細長橋影，一旁的馬提亞斯教堂，白色尖塔和彩色馬賽克磁磚屋頂，蘊含了匈牙利民俗，新藝術風格和土耳其設計等多種色彩，為教堂增加些許趣味與生動。此時耳邊響起街頭藝人表演的民俗音樂讓我再次沈醉在這遙遠的國度。



## (二) 建議事項

### 1. 執行鈔券線紋設計以實現概念設計

鈔券專案設計在一開始執行時，從各項功能規劃開始，新一代印前電腦安全設計軟體，新增概念設計與功能規劃，解決了想像與現實之間的差距，是非常實用的工具。除了模擬紙張基材上的防偽，輔助安全設計者快速制定功能，同時模擬不同印刷條件限制，央行或印鈔廠對於未來打樣實際印刷結果，能有更真實的感受。軟體工具直接進入抽象線紋設計，相較影像設計，有很大的差異。安全線紋設計，從設計到打樣，面臨許多生產挑戰，因此採用新式安全線紋設計，能解決相較以往影像式概念設計無法表現的印刷限制，加快縮短提案時間與未來印刷生產的可行性。

### 2. 定期測試未來改版不同安全功能防偽條件

隨著時代演進，軟體工具、各式的安全功能，發展漸趨成熟完備，定期測試不同安全功能條件，對於印刷生產哪些不同條件需求或限制，安全設計者無法預期結果，必須透過每次研發測試，了解實際狀況，例如設定未來改版不同紙張功能防偽條件，如複合紙張、薄膜或安全油墨條件，是否符合印刷適性。與不同供應商定期合作測試，對於供應商無償提供測試項目，發行單位也能檢視其效能，評估其可行性。無形中創造互利雙贏模式，每一次測試除了能夠了解安全印刷所產生的問題，同時可建立未來改版參考數據資料庫。

### 3. 定期提案實驗性創新設計

本廠承攬之業務皆以安全印件為主要，近年各式安全印件需求量下降，研發單位應積極開創實驗性創新設計，轉型加值應用，滿足客戶求新求變之需求。有別於民間業者的商業設計充分運用印製廠防偽設計與設備之獨特性，將此藝術性擴充，藉由產品實驗，增加尋找各種合作的可能性，對象諸如：博物館、故宮、郵局、銀行、101、酒廠、藝術工作者，無論在產品研發或宣傳公司都將一舉數得。

### 4. 建立技術溝通平台

在安全印件生產流程，每一個階段，環環相扣，因此技研科主導每次執行專案，需透過跨部門開會溝通協調，配合印刷生產時間，然而專案執行過程中，往往當下發生許多跨領域之技術問題，無法克服，如能盡一步建立技術溝通團隊，有助於專案執行順利，部門與部門共同合作，凝聚本廠向心力。安全設計人員與相關生產單位（製版、印刷、油墨、品保）所建立的技術溝通平台，能整合公司資源，發揮最大效益。

### 5. 加強新進人員技術教育訓練

近年設計部門新增許多新進同仁，對於安全設計領域的無法有一個完整全面的認識，往往透過工作執行中學習，在有限的工作時間裡，並不能精確瞭解安全設計印前工作所必須注意的事項以及嚴謹度。技術部門所使用的特殊工具輔助軟體，皆為國家基礎建設安全設計系統，一般企業，並不能輕易取得相同設備，定期加強專業技術教育訓練，讓設計人員能更快加入安全設計團隊，對於本廠或技術單位更能有效提升工作品質。

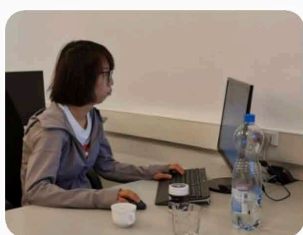
## 二、技研科工程員 何欣怡

### (一) 實習心得

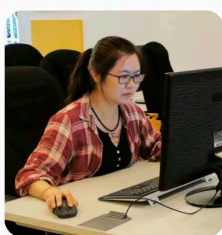
在匈牙利布達佩斯的總部 Jura Trade Kft 實習期間，JURA 安排前去實習的兩位設計人員一人一機操作，即使進行同樣功能的練習，兩位設計人員遇到的狀況卻不盡相同，幸有 JURA 講師在現場依據不同的狀況分別解惑；返國後由 JURA 派員至本廠技研科進行後續階段課程，在工作站有限的情況下，多數時間設計人員們只能先行以筆記方式記錄重點，而無充分的時間和機台進行練習、發現問題或盲點，實為可惜之處。

另實習過程中發現 **Impose** 在紙張伸縮的部分，相關設定未能完全符合本廠特殊條件，本廠設計人員已回饋給 JURA，期望 JURA 未來能改善及精進、更貼近於本廠的需求，確保本廠鈔券拼版軟體除了目前的 KBA 公司的 **ONE** 以外，**Impose** 亦能扮演及肩負同樣任務的角色。

本次實習深刻體會到鈔券安全防偽線紋設計不僅是藝術、還是數學，很多參數的設定關係到設計的成像、更與印刷適性有緊密關聯，設計人員須具備印刷概念，兼顧視覺設計效果和印刷條件，缺一不可。



上課實況 1



上課實況 2



上課實況 3



合影

## (二) 建議事項

### 1. 軟體更新頻率與工作站數量

在本廠進行第二階段課程時，其實就發現到因工作站數量不足、教育訓練期間無法讓每位設計人員同步練習；相同的窘況在未來也可能會遇到，軟體中許多功能需要大量的運算時間與反覆嘗試，但同時間只能有一位設計人員進行操作，因此可能會影響工作進度或是降低設計人員使用該軟體進行設計的意願，故建議增加工作站數量。

### 2. 上機測試打樣與數值回饋

設計作業如最後未能上機印刷，僅止於紙上談兵的階段，並無法得知是否確切可行，關於 JURA 軟體所運算出來的線紋亦是。相信在軟體開發階段，JURA 已考量過許多印刷相關條件，確保絕大多數的設計人員可以運用該軟體設計進而印刷出成品，但是在不同國家、不同的印刷廠、各廠牌印刷機具及不同的印刷人員，仍可能會遇到不同的狀況，故最理想的方式是能實際上機打樣，並取得數值回饋，讓本廠設計人員能夠有充分的掌握度運用此軟體進行設計。

### 3. 教育訓練與交流

於本次的出國實習和返國後續階段的教育訓練獲益良多，過程中很多疑惑因採面對面溝通，故能有效率且精確的得到答案，期望未來能規劃 JURA 定期（例如每年或是每二年）派員到廠進行教育訓練，在今年度的基礎授課後，分享進階的功能應用。