

出國報告（出國類別：實習）

新式防偽功能規劃
運用於鈔券及安全文件

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：郭梅桂 組長

許竹伶 工程員

派赴國家：德國 瑞士

出國期間：113 年 4 月 13 日至 26 日

報告日期：113 年 6 月 28 日

目次

| | |
|---|----|
| 壹、目的 | 3 |
| 貳、實習過程 | 4 |
| 一、瑞士Koenig & Bauer公司 | 4 |
| 二、瑞士OVD Kinegram公司 | 5 |
| 三、瑞士Landqart公司 | 6 |
| 四、瑞士Gietz公司 | 7 |
| 五、德國Kurz公司 | 8 |
| 參、實習內容紀要 | 9 |
| 一、瑞士 Koenig&Bauer - 鈔券與安全文件設計 | 9 |
| (一) ONE X4軟體功能學習 | 9 |
| (二) 軟體優缺點分析 | 23 |
| (三) SUSI Optics® JAZZ™ | 25 |
| (四) SUSI Flip™ | 27 |
| (五) 數位化鈔券設計暨電腦輔助凹版雕刻系統 | 28 |
| 二、瑞士 OVD Kinegram - 零誤差金屬光學技術設計 | 45 |
| (一) KINEGRAM® | 45 |
| (二) KINEGRAM 與 Holograms | 46 |
| (三) KINEGRAM ZERO.ZERO® with KINEGRAM COLORS® | 46 |
| (四) 三種常見KINEGRAM金屬化技術 | 48 |
| (五) KINEGRAM工作流程 | 49 |
| 三、瑞士 Landqart－瑞士法郎塑膠夾層鈔券紙防偽課程 | 50 |
| (一) Durasafe® | 50 |
| (二) Durasafe®製造流程 | 51 |
| (三) Durasafe®開窗形式 | 53 |
| (四) 使用Durasafe®製作鈔券的國家 | 57 |
| (五) Durasafe®之耐流通性 | 61 |
| (六) 模鑄水印紙製作過程 | 61 |
| 四、瑞士 Gietz－光學箔膜燙金技術 | 66 |
| 五、德國 Kurz公司－鈔券設計防偽課程及光學箔膜生產 | 71 |
| (一) 光學效果種類 | 71 |
| (二) Kurz箔膜產品型態 | 73 |
| (三) 金屬化效果種類 | 76 |
| (四) KINEGRAM® Technologies種類 | 78 |
| 肆、心得與建議 | 80 |

摘 要

鈔券與有價證件為安全防偽設計，相較於一般的商業平面設計，除了美感及使用者體驗需顧及外，重點是加強防偽功能；使貨幣及安全文件在市面流通能防止偽變造集團的不法製造，保護國家金融及安全文件秩序。而鈔券及安全文件的防偽功能材料發展日新月異，然而一般民眾在使用鈔券及安全文件上最先接觸就是紙張，不需使用任何設備，只藉由人的感官本能，就可依所學的知識進行獨立辨識。此次出國實習，也到 Landqart 公司實習課程，了解該公司在紙張防偽上增加新型特徵，並參觀紙張及塑膠夾層鈔券紙製作過程，收穫甚豐。

除了紙張基材防偽，也到 Koenig & Bauer 公司印前部門進行鈔券設計實習，學習鈔券設計軟體 ONE X4 升級後的最新功能，其中的「列印手冊 (Print Book)」工具，能夠有效節省編輯排版時間，只要鍵入相關的詳細資料，就可以依指令自動產生文件，包括列印順序與流程，非常實用又強大，讓人印象深刻；運用此功能，相信以後設計人員在完成專案後，在製作印製說明手冊時，能夠更有效率的完成。對於品質管理與工作準備，有更好的助益。

另參訪 OVD Kinigram 實習零誤差金屬光學技術設計，及到 Gietz 及德國 Kurz 公司了解光學箔膜燙印及生產流程，參觀關鍵技術應用於鈔券設計及最新的防偽功能，並了解設計圖紋時與實際生產應注意細節，都有更近一步的認知與了解，收穫良多，希望能將這趟出國實習所接收到的最新資訊及技術，與本廠經驗結合回饋予同仁，作為下次改版的參考。

壹、目的

在鈔券及有價證件設計過程中，「防偽功能」是首要被考慮到的因素，尤其在科技發展日新月異的今日，印刷與有價證件技術與設備已逐漸普及，偽變造集團的技術也不斷提升與翻新；因應此現象，相對的新式防偽功能陸續被推出，鈔券設計工作者必需與時俱進，更新最新資訊與技術；公司近幾年皆有編列預算，派遣技術人員出國實習，以確保未來設計出的鈔券，有足夠能力可以防止偽變造之趨勢，減少影響金融秩序。同時也學習軟體升級後的最新功能，讓設計人員在使用軟體上面有更好的效能，也藉由實習交流，增廣見聞開拓視野，期許未來改版能讓美感與防偽特徵達到完美平衡，設計出具國人認同感之鈔券。

貳、實習過程

一、瑞士 Koenig & Bauer 公司

科尼希-鮑爾(Koenig & Bauer)公司是本廠多年來在安全文件設計及印製技術設備等方面的合作廠商，位處歐洲中心的瑞士，成立於 1817 年，除了在瑞士洛桑的總部，另在德國及澳洲各有據點。1965 年 KBA 開始與 De La Rue 集團合作，更名為 De La Rue Giori；2001 年合併後更名為 KBA Giori，投入更多研究與發展；2011 年再度更名為 KBA NotaSys，“Nota”在義大利意為「鈔券」的意思；直到 2020 年，KBA NotaSys 加入 Koenig & Bauer，成為現今的 Koenig & Bauer Banknote Solution，此次奉派前往該公司，主要了解新防偽技術—SUSI 光學效果，藉由翻轉透明視窗即可呈現不同圖案；同時也針對目前使用的鈔券設計軟體，學習升級版本後的新功能，以期對本廠未來安全文件設計案件有所幫助。



圖 1 Koenig & Bauer 公司外觀



圖 2 Koenig & Bauer 公司實習合影

二、瑞士 OVD Kinegram 公司

OVD Kinegram AG 總部位於瑞士的楚格，是德國 KURZ 集團的瑞士子公司，專門設計和生產供應 KINEGRAM 光學安全功能，以保護政府的檔案文件及鈔券；KINEGRAM 的出現，不僅有效遏止偽變造集團，更從根本上改變了鈔券和安全文件設計；利用創新的技術，保護紙張或塑膠紙上個資安全，是一項安全仿偽功能。

KURZ 於 1892 年在德國的富爾特成立，是一家金箔製造商，開發了世界上第一個真空金屬化熱衝壓箔，是全球鈔券箔膜安全裝置的領先供應商，而它的 KINEGRAM 功能則可以增強光學吸引力，讓鈔券免受偽造威脅。

OVD Kinegram 自 1999 年以來一直是 KURZ 集團的成員，也是 KINEGRAM 安全元件的發明者，更是技術進步的推動者；兩家公司致力於不斷創新，尤其德國和瑞士的國際高安全生產認證，也成為全球 80 多個國家最信賴的夥伴。



圖 3 OVD Kinegram 公司外觀



圖 4 OVD Kinegram 公司實習合影

三、瑞士 Landqart 公司

Landqart 是一家替全球 50 幾個國家公供應紙張基材的瑞士製造商，服務項目包括鈔券、護照、簽證等安全文件；公司坐落於風景如畫的瑞士東南部山谷中，是瑞士的安全性紙張製造商；從 1872 年起，使用最先進的技術，用於生產鈔券和護照，到現在已經超過一萬噸的圓筒模具紙了。

Landqart 擁有最先進的研發基礎設施及裝置齊全的實驗室，工作團隊有跨學科的科學家、工程師和紙張技術人員，可以在設備齊全的環境下工作，讓設計者能夠專注於開發新型安全印刷基材和創新的安全技術。Landqart 從一開始就把公司定位為環境保護的引領潮流者，不論水源、原油、原物料都符合環保標準，還有自己的廢水回收廠，這些維護的高標準都有經過 ISO 認證。



圖 5 Landqart 公司實習合影

四、瑞士 Gietz 公司

Gietz AG 從 1892 年由 Johann Friedrich Gietz 成立，一直是以家族企業模式在經營，目前已經到了第五代了，歷經了一段非常成功的管理時代。

現在的 Gietz AG 管理階層由六名成員組成，而這幾十年來，Gietz 一直專注於技術領域，其鋁箔衝壓機也被全球印刷商認可，是業界領導品牌；Gietz 的機器能將鈔券上或是其他政府安全文件上的 OVD 靈活運用充分展現，而且為了提供最高品質給顧客，只在瑞士進行生產。“Made in Switzerland.” 就是 Gietz 對客戶做出最大的品質保證！



圖 6 和銷售總監 Michael 於 Gietz 公司合影

五、德國 Kurz 公司

KURZ (中文常譯作：庫爾茲)是全球領先的箔膜技術專業企業之一，擁有 5,500 多名員工、強大的創新實力和眾多的國際分支機構。全球有很多大品牌和公司都是其客戶，遍佈汽車行業、消費電子產品、健康與美容，以及產品保護和防偽保護。KURZ 集團在全球 30 多個基地開展業務，並依照統一的品質和環境標準，在歐洲、亞洲和美國進行生產；因為有代理機構和銷售辦事處組成全球網絡，得以縮短距離，提供即時的現場支援。

KURZ 的箔膜技術應用於生活的各個層面和多種基材上。它可以是裝飾性，也可以是功能性的。而全球 80%的工業產品都具有裝飾或功能性的表面，也就是說 KURZ 的箔膜技術已遍佈世界各地。

而提到箔膜，不得不提 KINEGRAM®技術，OVD Kinegram 堪稱行業領先的安全解決方案供應商之一，也是 KURZ 集團中高安全性應用程式的技術能力中心。KINEGRAM® 技術贏得了 140 多個國家和地區的信賴，被用於保護重要的政府文件和鈔券。



圖 7 KURZ 公司及工廠參訪合影

參、實習內容紀要

一、瑞士 Koenig & Bauer—鈔券與安全文件設計

(一) ONE X4 軟體功能學習

這次到 Koenig & Bauer 公司印前部門進行鈔券設計實習，主要是學習鈔券設計軟體 ONE X4 升級後的最新功能，詳述如後：

1. CoreDesign Style & Inks 風格與墨水

此次更新的版本，已將色彩與管理系統徹底重新設計，新版的特殊功能油墨已經可以直接顯示，不論是 UV、紅外線還磁性墨，都可以進行模擬。



圖 8 特殊功能油墨可在 ONE X4 模擬顯示

2. CoreDesign Selection tools 選取功能

更新後的版本，讓選取功能在使用上更便利更精準，原有的” Select by Attribute” 選項下又細分為 6 個子選項，可以針對物件的填滿顏色、外框粗細、顏色、尺寸大小、文字及自定義來做快速的物件選擇。

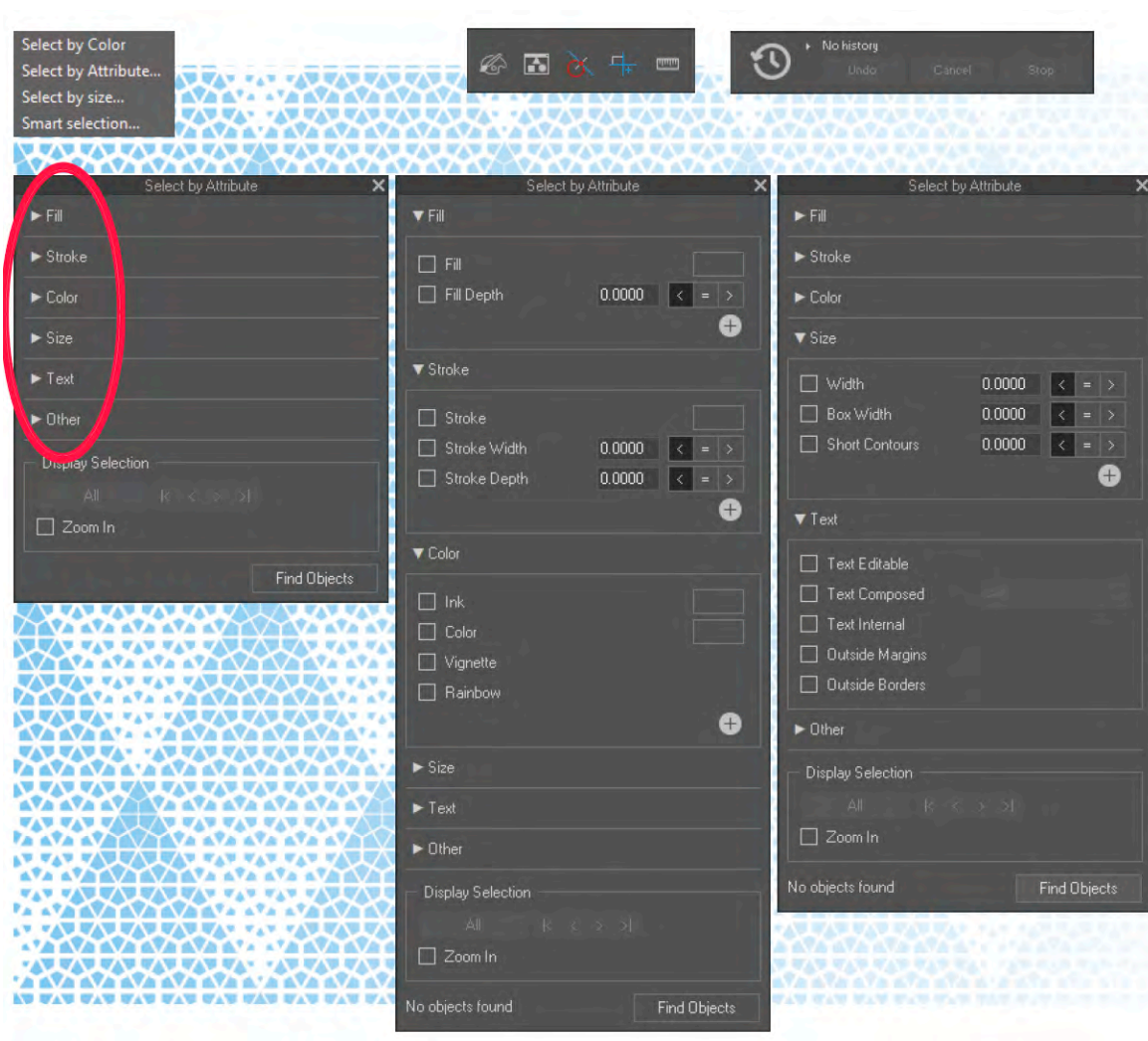


圖 9 Selection tools

3. CoreDesign Export 輸出

檔案如果要輸出成 TIFF 檔，現在解析度最高已經提升到 4000DPI，可供選擇。

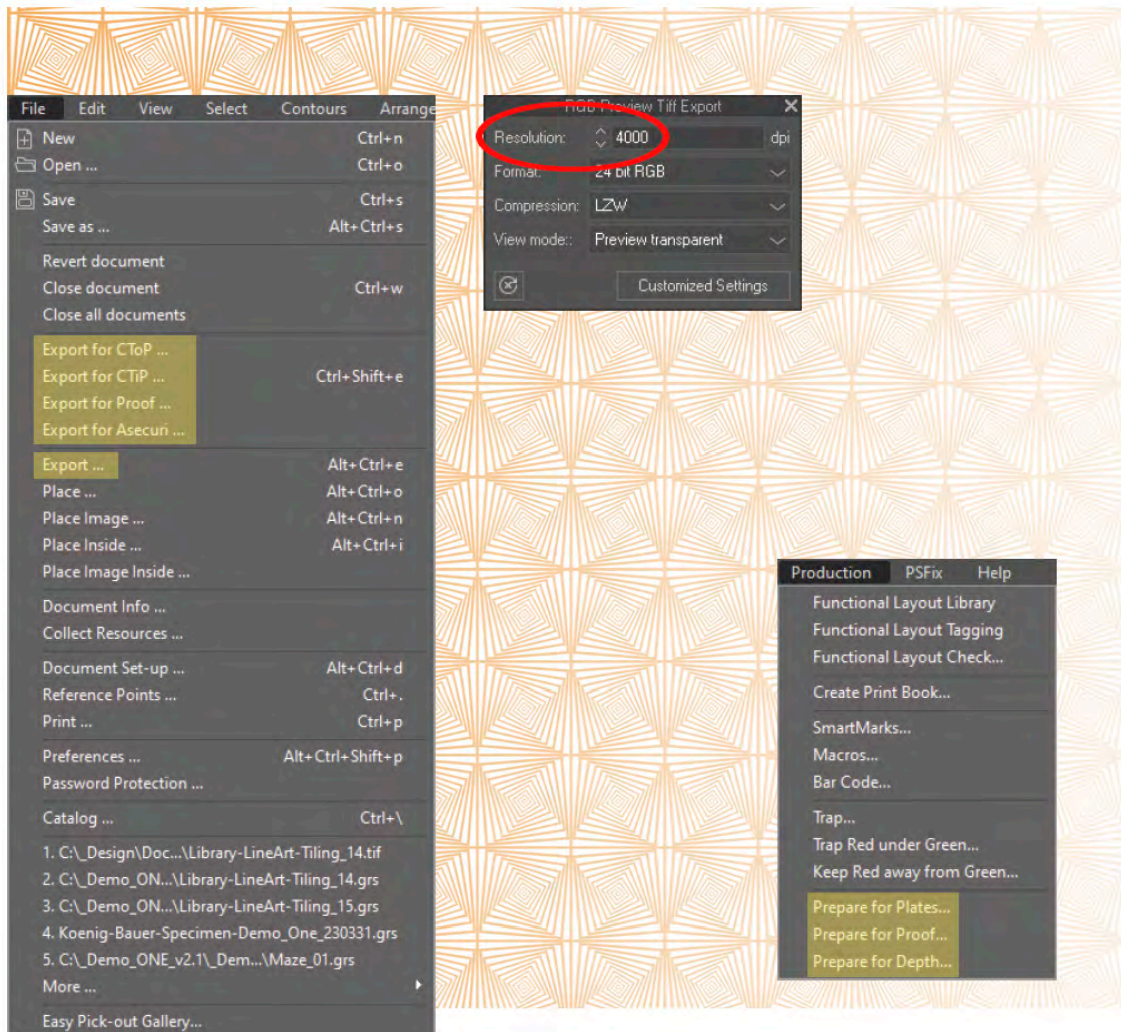


圖 10 輸出功能視窗

4. Halftone Special screening 半色調特殊網屏

灰階圖片在過網時，內建了更多單元圖樣可選擇及細項可供調整。雖然通常我們還是會自己繪製特殊單元形，但內建的幾種基本圖樣，也是更便利使用者。

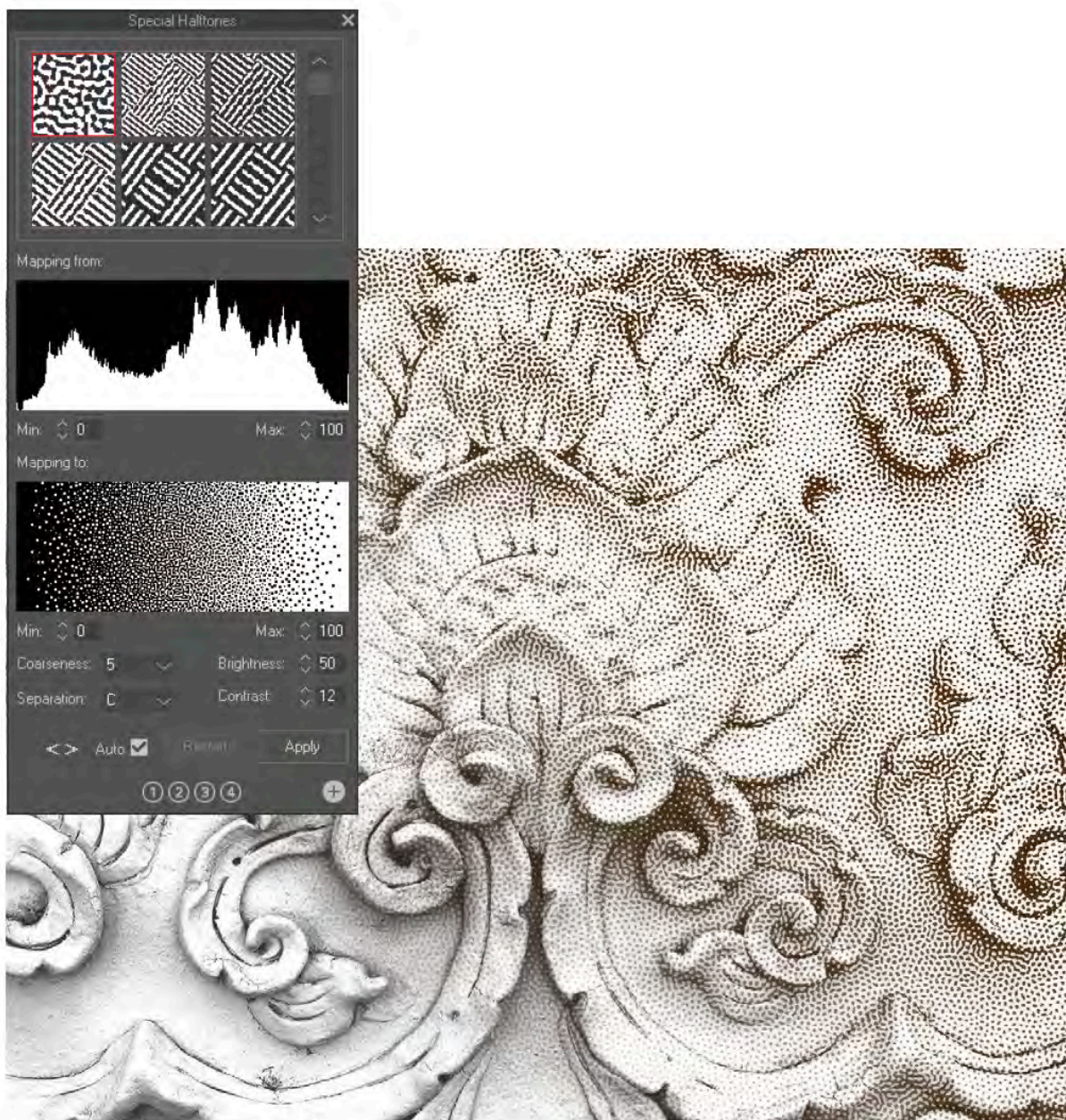


圖 11 半色調特殊網屏功能

5. Geometrics Fractal screening 幾何網屏

幾何網屏是用數理方式去計算出來的網屏圖案，雖然是在前一代 ONE 軟體就有的功能，但經過不斷的更新和改善，現在有更多選項和功能可以做細部調整，帶來更好的使用者體驗。

新版在使用者介面做了一些改進，包括新增了縮圖可以預覽，在設計上大大提高效能；也可以設定線寬，更有全域性的旋轉角度可供調節，這些新設定，可以做出更複雜的設計圖樣，提高防偽安全性。

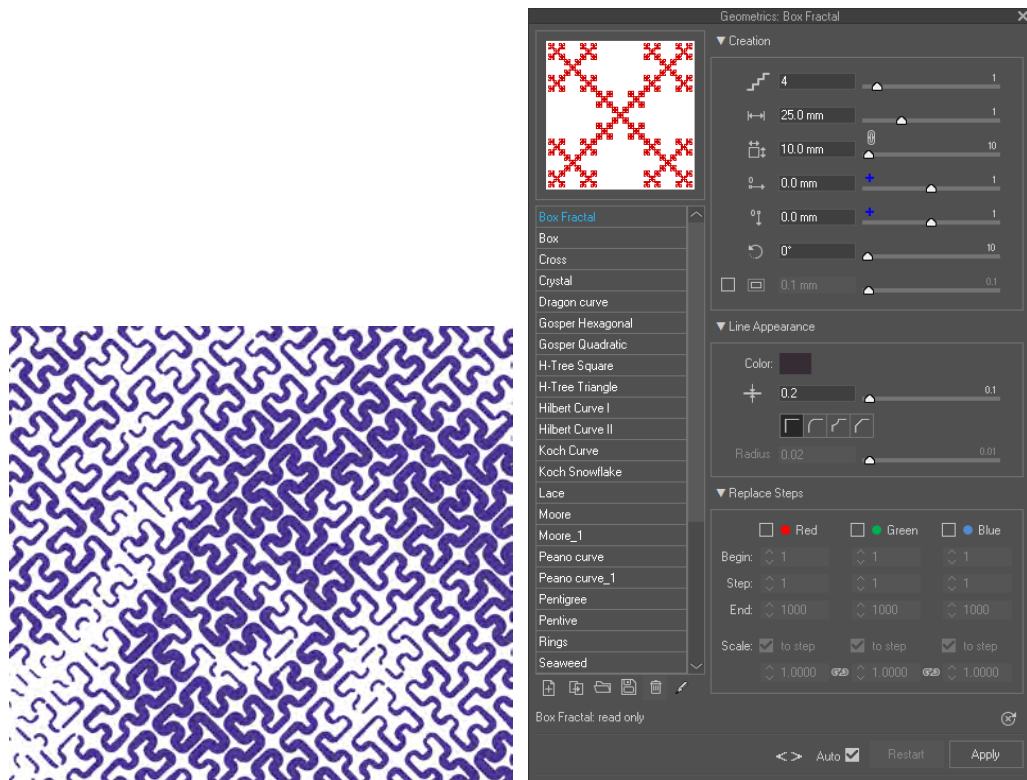


圖 12 幾何網屏功能

6. FillArt Random coverage 藝術填滿

FillArt-Pro 模組可以讓單元形及各種元素，隨機填滿所選取的範圍區域，生成一個獨一無二的藝術圖樣。因為是將元素隨機的進行複製、縮小和旋轉，所以難以被仿造，安全性高。

雖然這工具也是在前一代 ONE 就有的功能，但進階版經過了增強，提高設計效率，並提供更好的圖形輸出。

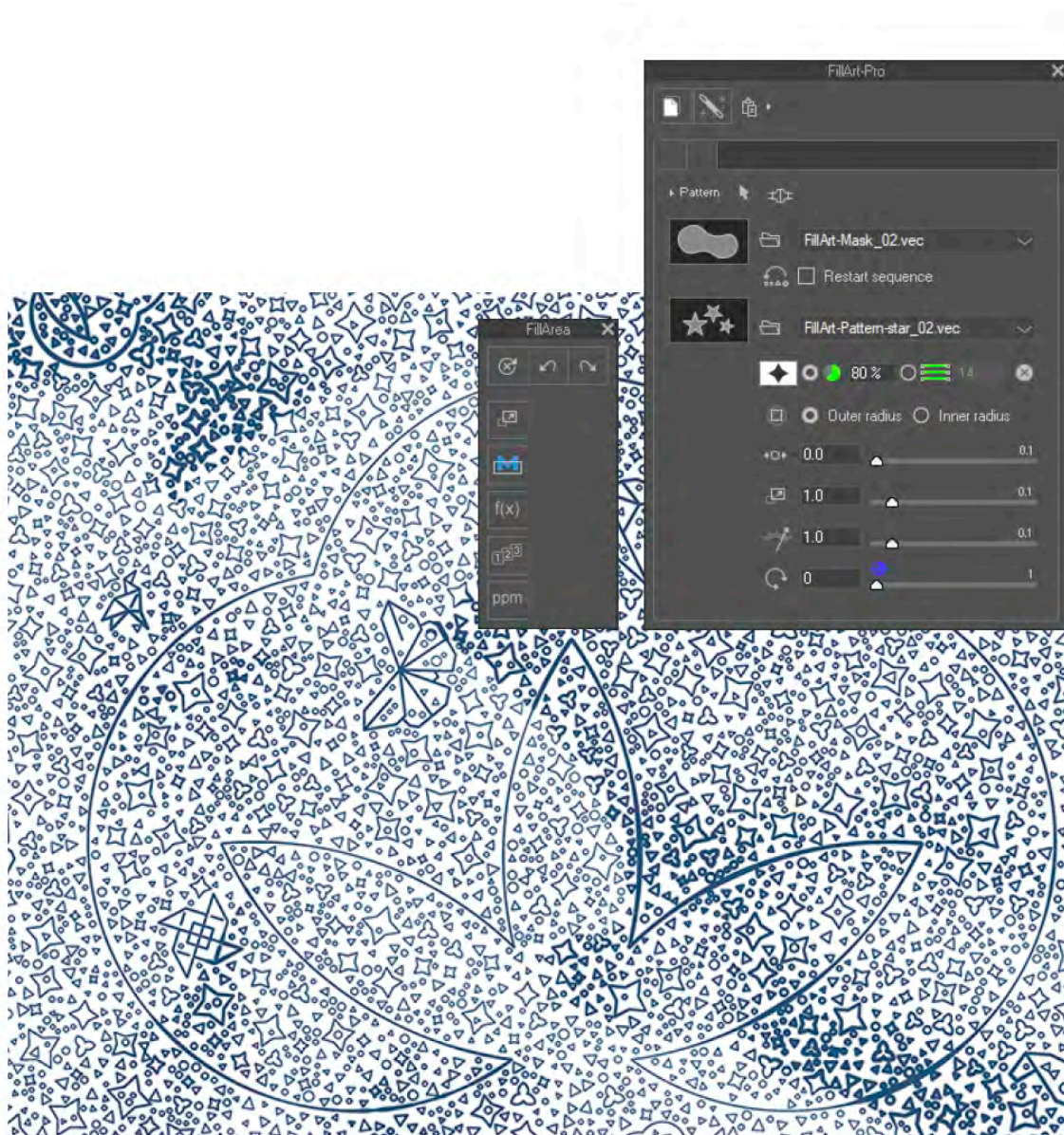


圖 13 藝術填滿

7. Print Book 列印手冊

上述提到的新版功能介紹都是上一版功能再做補強而已，只有列印手冊(Print Book)功能是舊版沒有，全新的工具。

「列印手冊」這個工具，有點類似我們完成專案設計後為了告知印刷單位製程所做的「印製說明」；我們只要在一開始設計時有按部就班輸入詳細的資料，等專案完成後，列印手冊工具就會從設計檔案中自動收集提取資訊及規格，自動生成文件。這功能真的非常適合用在像是鈔券設計這種比較複雜的專案，雖然一開始會比較費時，因為要輸入的項目真的很多，很多細選項要進行設定，色票也是，針對正反面的各平版網版凹版逐一設定，只需一次設定，以後專案如需再次修改，就會同步更新了；如此自動化的功能，除了省時，還能減少人為繕打的錯誤。

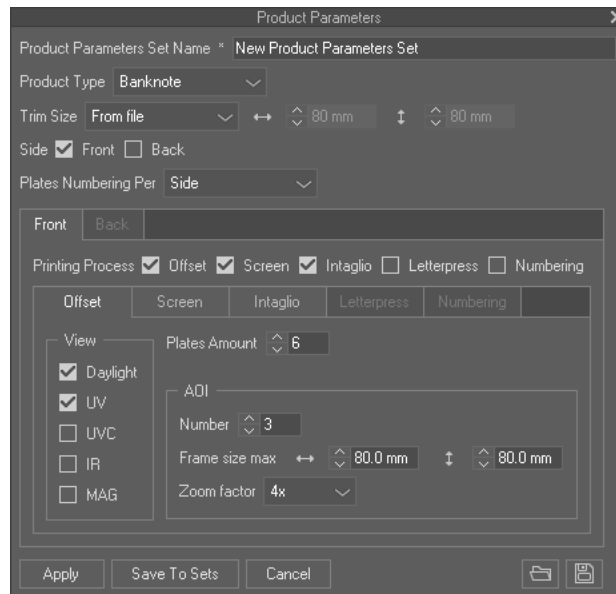


圖 14 基本文件設定視窗

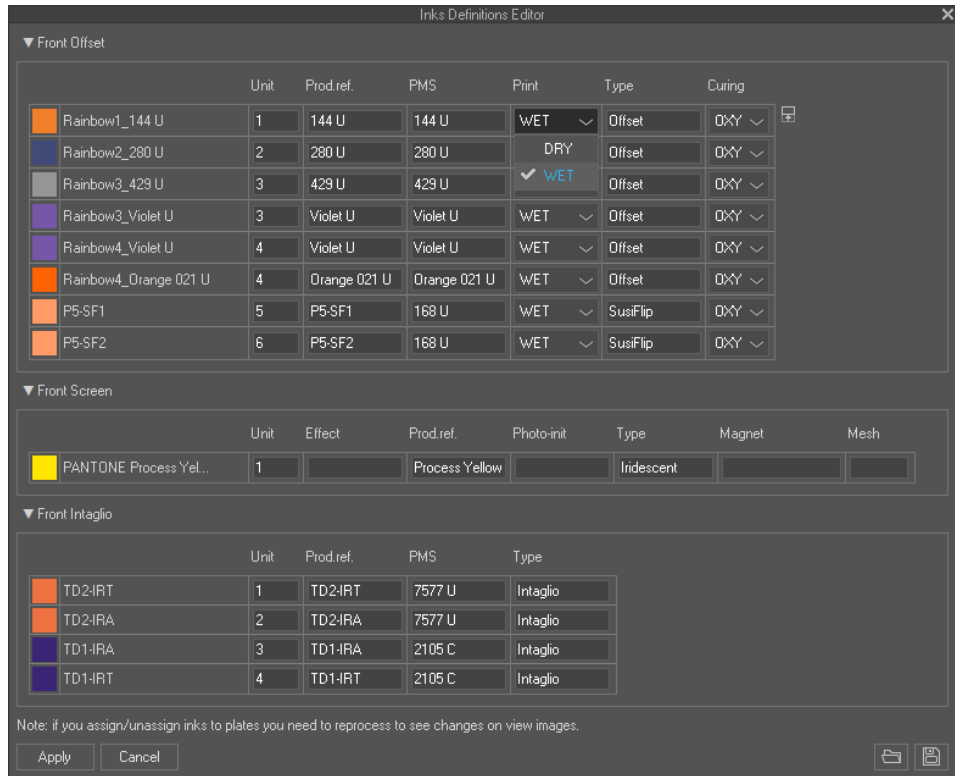


圖 15 油墨定義編輯視窗



圖 16 列印手冊成品示意圖

列印手冊(Print Book)工具不僅可以模擬在各種檢視模式下呈現的效果 (Daylight、UV light、IR light...), 使用到的油墨還能做成色票列表, 更厲害的是有局部放大功能, 將網紋放大數倍呈現; 以往這些都要轉存圖片, 另外在 PhotoShop 再裁切局部放大, 現在有 Print Book 工具可以代勞, 直接在 ONE X4 裡就可以完成, 省去了不同軟體間轉換的時間。

以下將展示 Koenig & Bauer 設計的樣張, 經過 Print Book 功能所呈現的各頁內容, 礙於版面篇幅, 僅以正面做示意介紹。



圖 17 正面原始設計稿

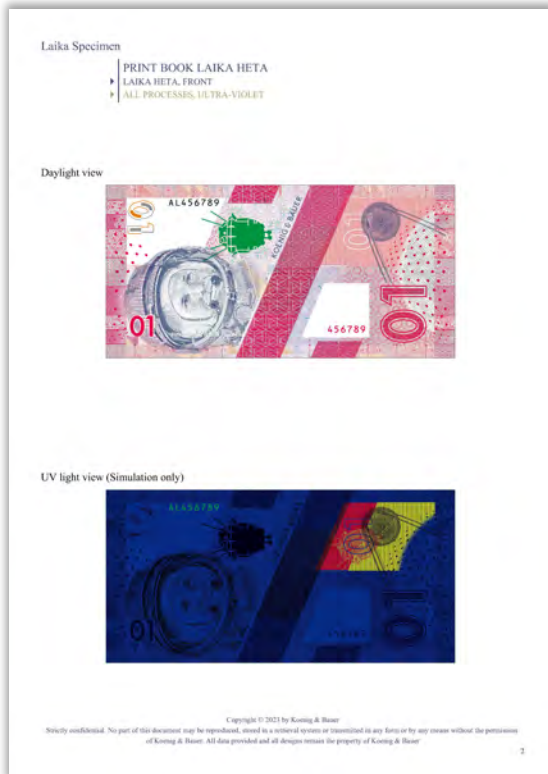


圖 18 正常光與紫外光檢視對照



圖 19 正常光與紅外線檢視對照



圖 20 平版色票油墨參考列表

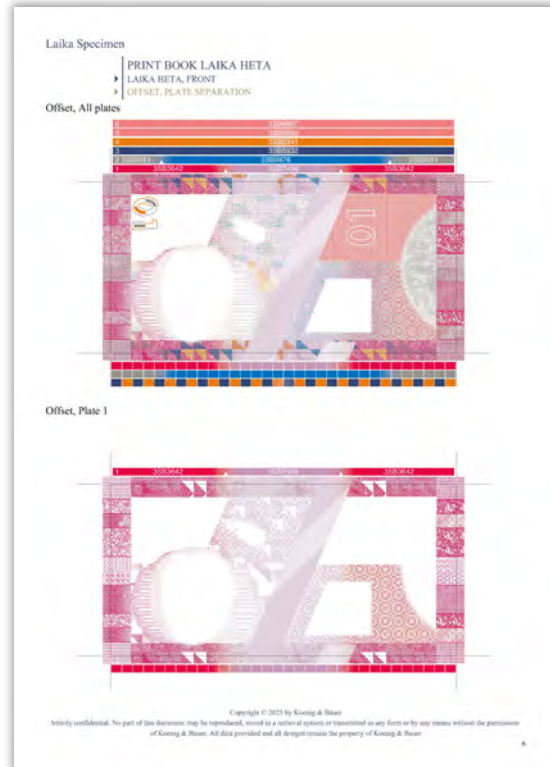


圖 21 正面平版及色版 1

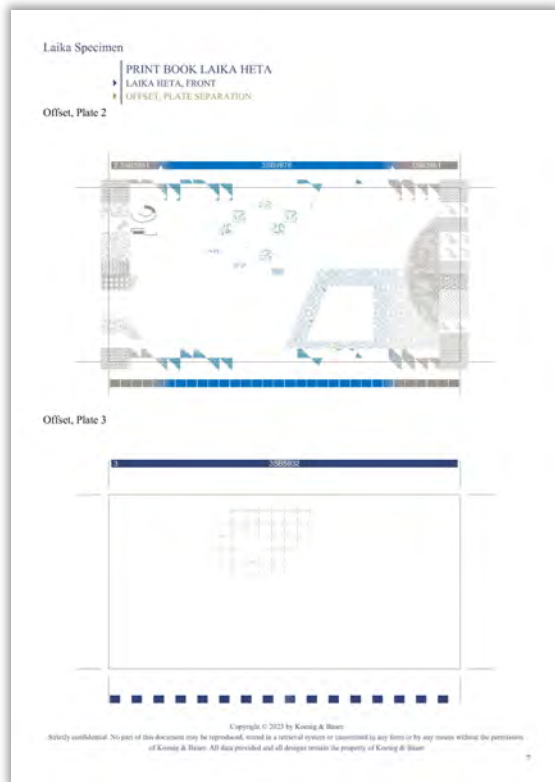


圖 22 色版 2 色版 3



圖 23 色版 4 色版 5

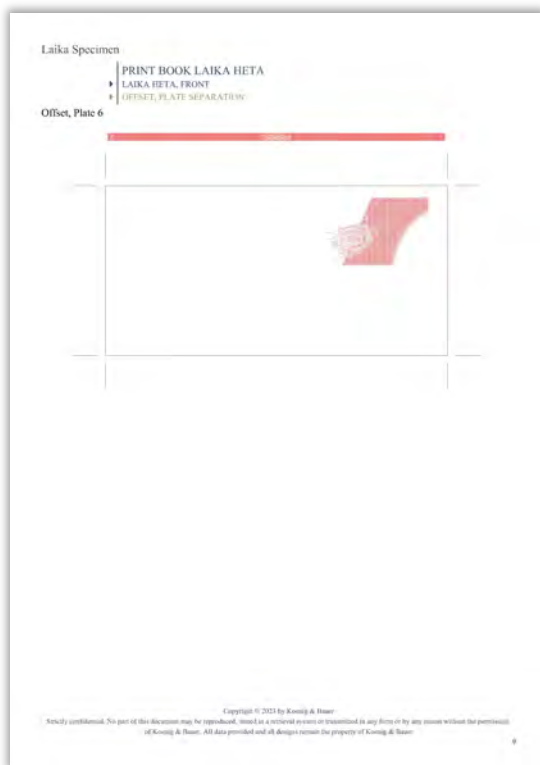


圖 24 色版 6

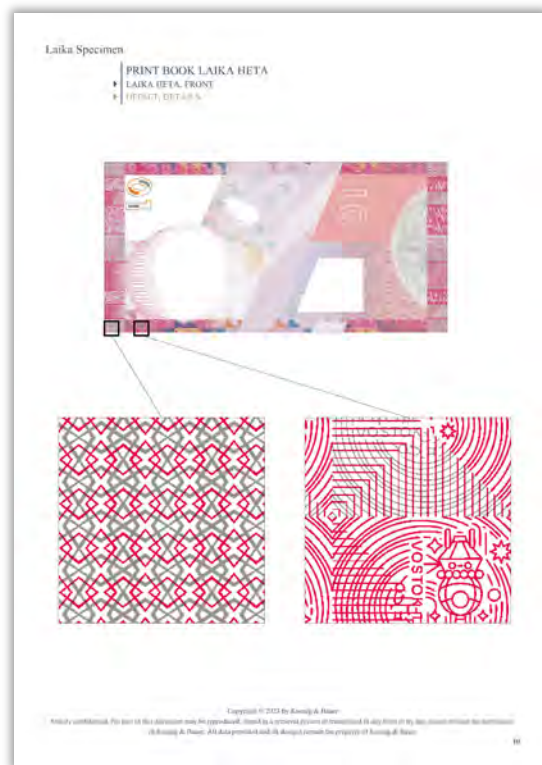


圖 25 平版網紋局部放大細節 1

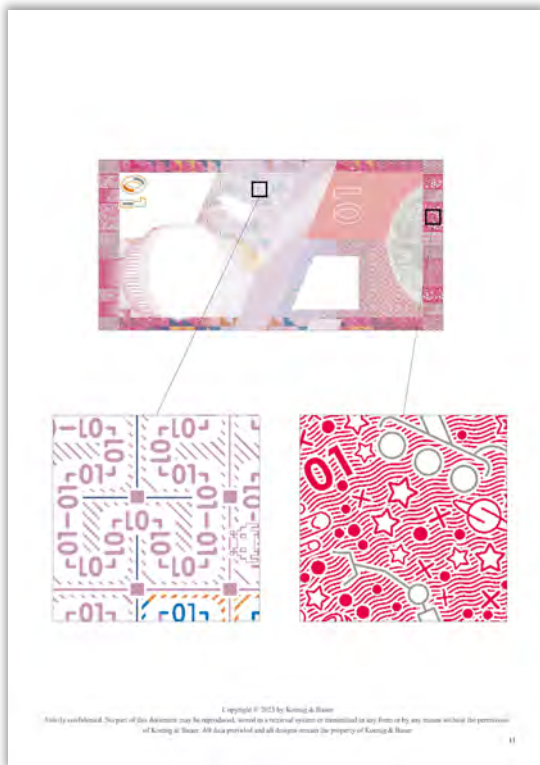


圖 26 平版網紋局部放大細節 2

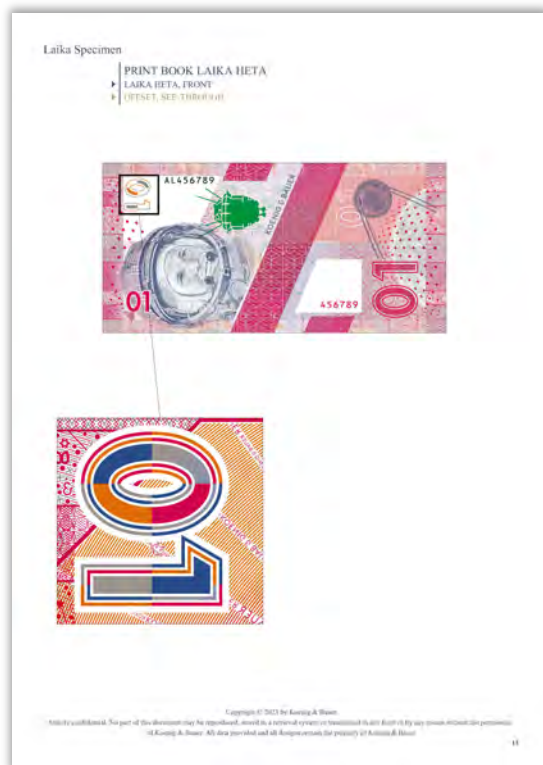


圖 27 正面正反套局部放大細節



圖 28 網版色票油墨參考列表

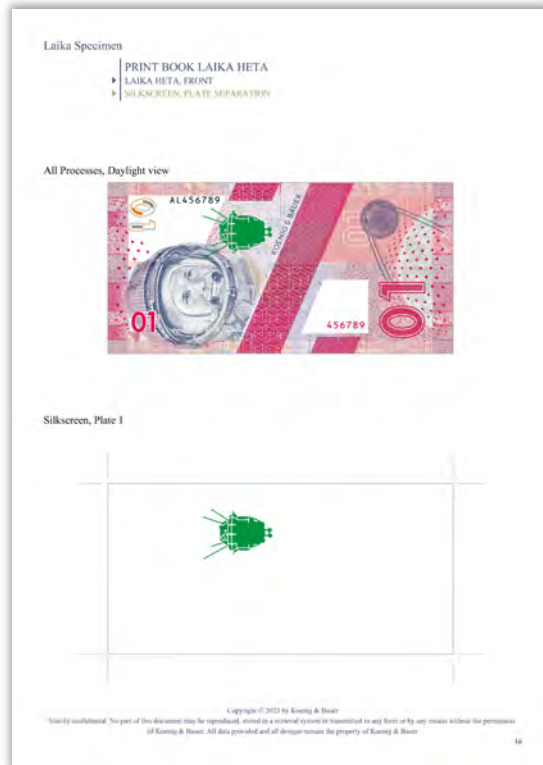


圖 29 正面網版



圖 30 凹版色票油墨參考列表

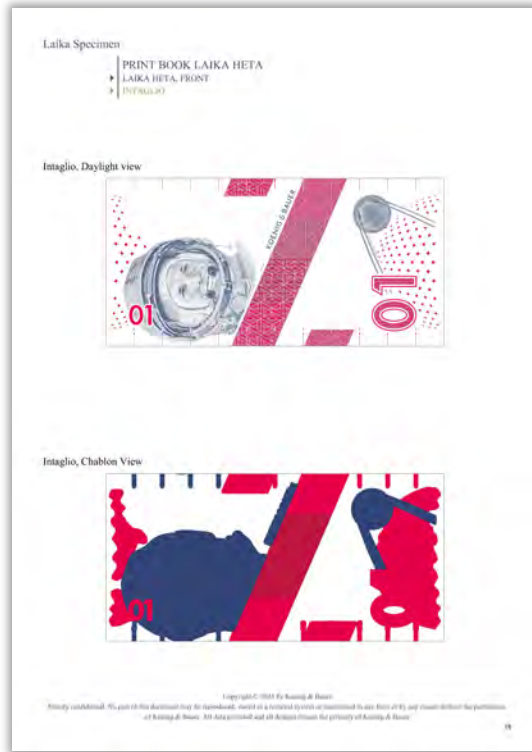


圖 31 正面凹版及雕軋

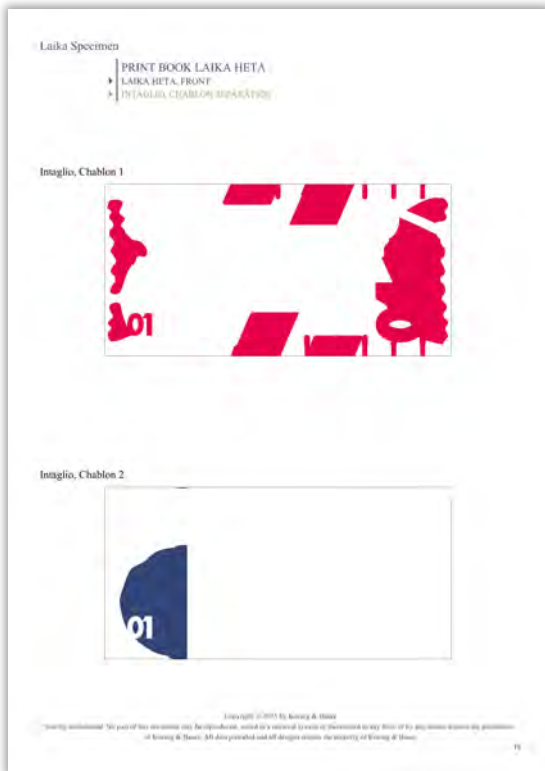


圖 32 凹版雕軋色版 1、2

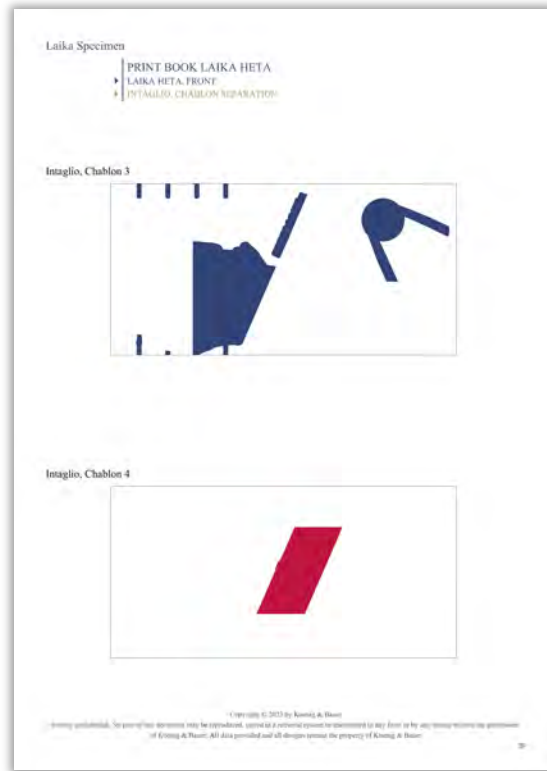


圖 33 凹版雕軋色版 3、4



圖 34 凹版局部放大細節 1

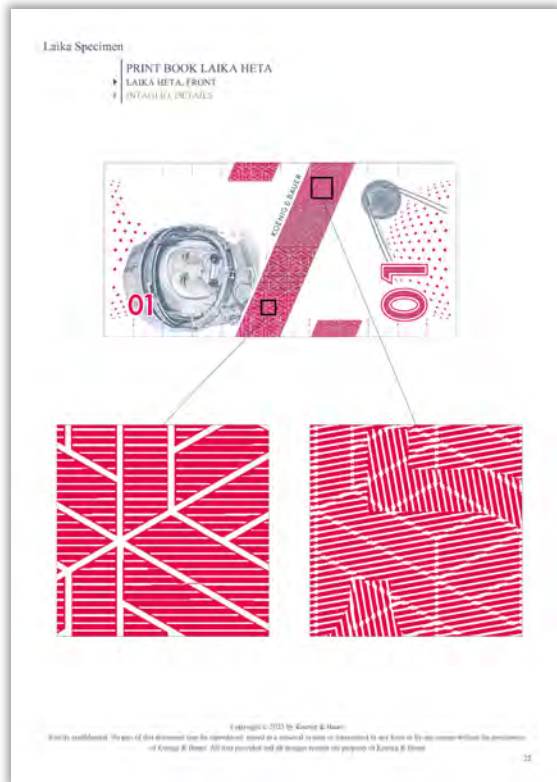


圖 35 凹版局部放大細節 2



圖 36 凹版局部放大細節 3



圖 37 號碼色票油墨參考列表



圖 38 號碼位置

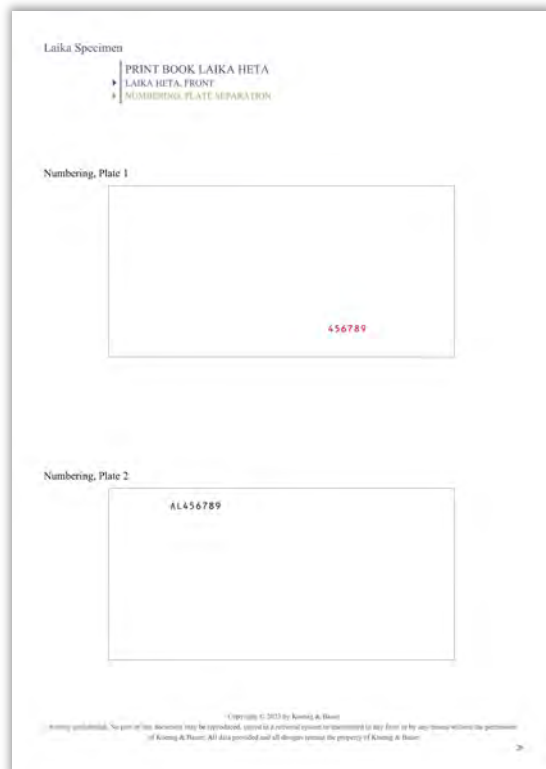


圖 39 號碼版 1 版 2

(二) 軟體使用感想分析

1. 此次更新版本在介面上確實感受更貼近使用者需求，有更多數值選項可調整，設計上可以更精準。
2. 列印手冊(Print Book)工具，可以有效減少人工編輯印製說明的時間，修改後的自動同步更新，更方便有效率。

◎建議事項

1. One 在軟體設計上總是獨樹一幟，就連基本的選取功能、放大縮小、圖層整合，都有另一套邏輯，使用順暢度必須長時間練習。
2. 列印手冊(Print Book)工具，非常專業其限制條件必須全部在 ONE 裡製作，系統才能抓取相對應的資料自動編輯成書；鈔券設

計是一項分工合作的運作模式，在軟體套數限制下的工作環境必須輪流使用，實務上通常只會藉由 ONE 軟體製作出零件，最終還是會在各自電腦用 Photoshop 進行整合，又或是在各自電腦用 Illustrator 做出小元素，再匯入 ONE 裡佈線做特效才能完成圖案編排。

3. 目前的工作環境，設計必須在不同軟體間加工編輯，「相容性」就顯得格外重要，ONE 升級後，在 Illustrator 畫的小元素匯入 ONE 進行佈線，而完成佈線網紋檔案轉進 Illustrator 後線條已被轉成平面化；對安全文件線紋具有防偽，線的粗細疏密是很重要的，線條的編輯性必須在 ONE 精準設定完成，設計人員必須在不同機台和軟體切換才能完成網紋佈線。

這次有將這問題回饋予 Koenig & Bauer，他們也承諾未來改版會將此問題納入修正，希望有朝一日，不同繪圖軟體通用整合性能夠更好，在設計上自由度才會高。

(三) SUSI Optics® JAZZ™

SUSI Optics® JAZZ™ 將網紋圖案以不同角度、多層次圖紋產生折射動態效果的防偽功能，印在透明視窗的塑膠(polymer)材質上，利用光學效果對眼睛產生的錯覺變化，藉由轉動視窗，就可以有動態變化效果，進而產生不同層次圖案，使用 Super Simultan IV 印刷機印製是新型防偽技術。



圖 40 設計師正在解釋 SUSI Optics 動態效果



圖 41 翻轉透明視窗，從單個數字變化成多個



圖 42 K&B 公司製作之最新樣張，藉由旋轉角度可變化不同圖案

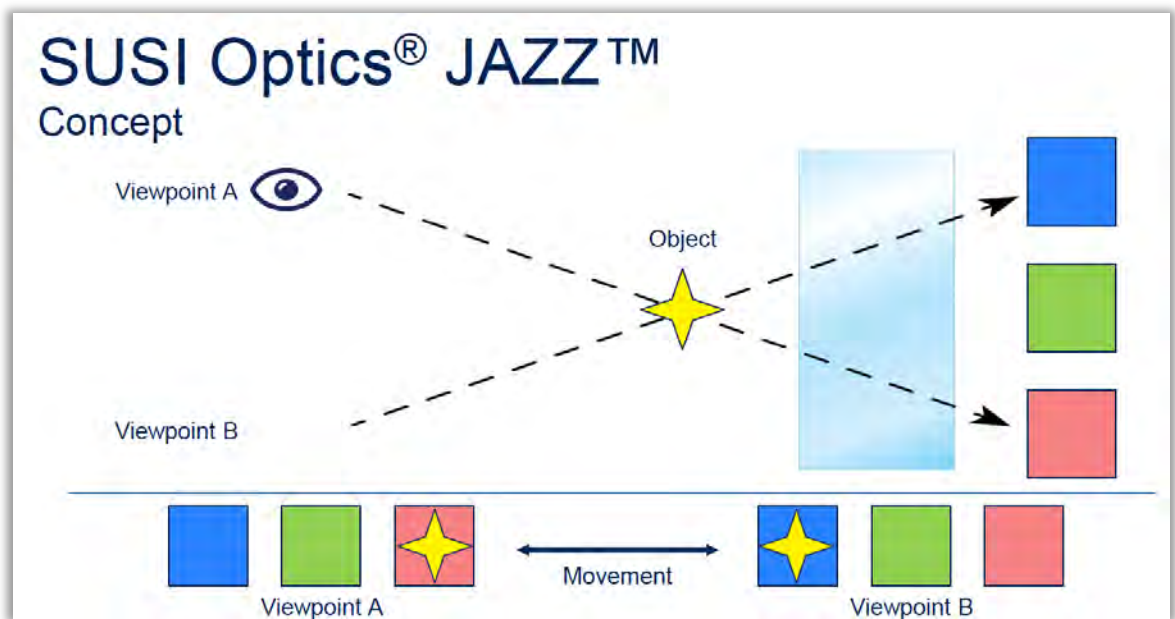


圖 43 SUSI Optics® JAZZ™ 運作原理

(四) SUSI Flip™

一般光源下顯現的單色圖案，在紫外光下則呈現由三個顏色所組成的不同圖案，仔細放大看，其實這三個顏色是用兩色隱性螢光並列所組成，經由視覺混合，色相相加而成的第三色（黃+紅=橘）。

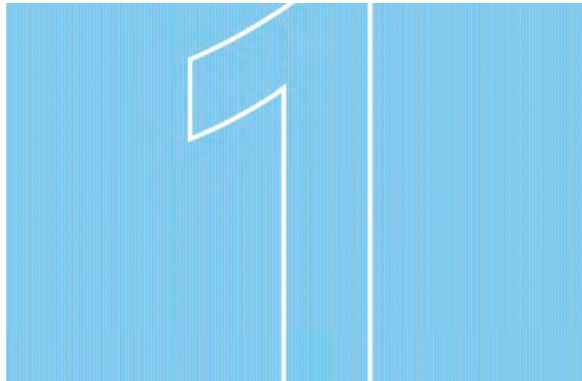


圖 44 正常光源下肉眼可見圖案

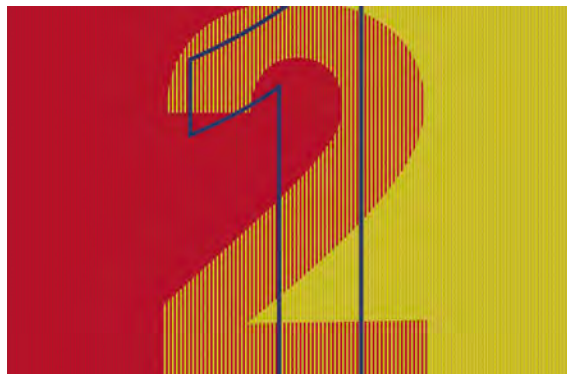


圖 45 紫外光下呈現的三色圖案

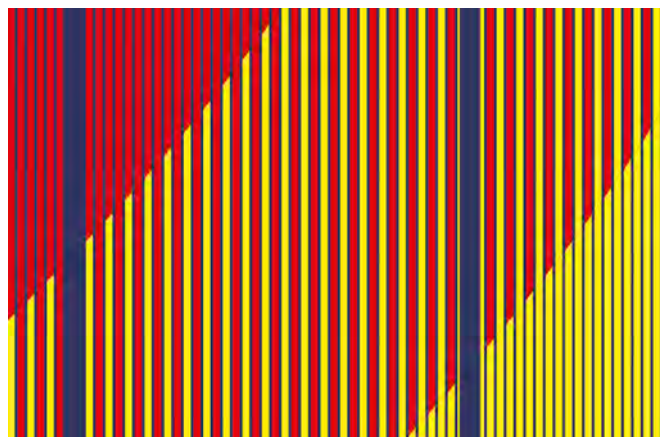


圖 46 放大檢視，其實一條實線是用兩色螢光油墨並列而成，產生第三色

(五) 數位化鈔券設計暨電腦輔助凹版雕刻系統：

1. ONE Security Plus CTiP 版本: V2.1 (含以上)

2. ONE Security Plus 版本: V2.1 (含以上)

以下將介紹安全防偽文件網紋設計及編輯功能主應用程式。

1. 融合變形模組 (Blend Warp)

允許使用者對兩條曲線或空間之中的任意線紋或連續色調影像進行變形。

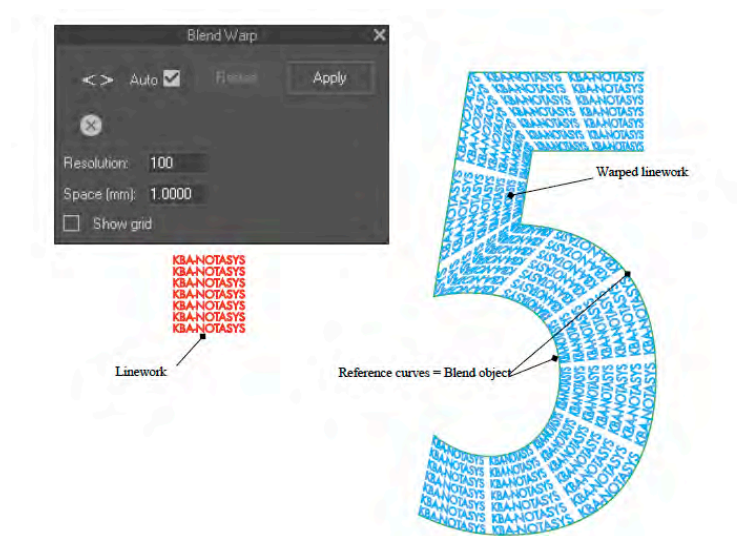


圖 47 Blend Warp

2. 水晶圖樣模組 (Crystal Patterns)

創建切割複雜圖樣，選擇不同複製樣式，調整移動切割範圍，可變化不同圖樣底紋組合。

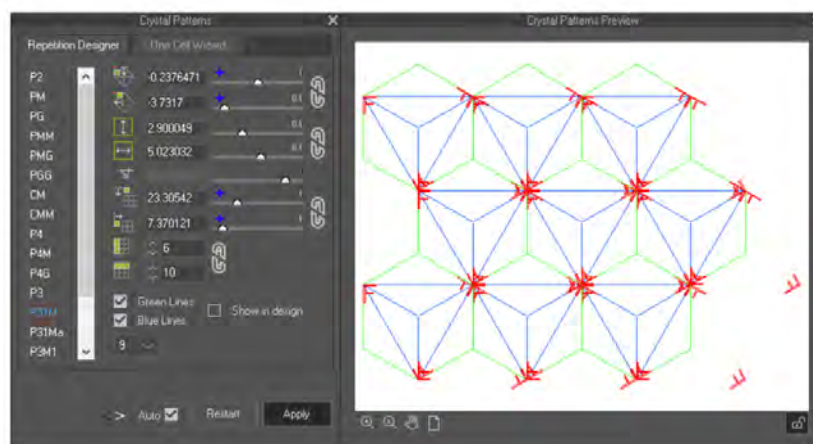


圖 48 Crystal Patterns

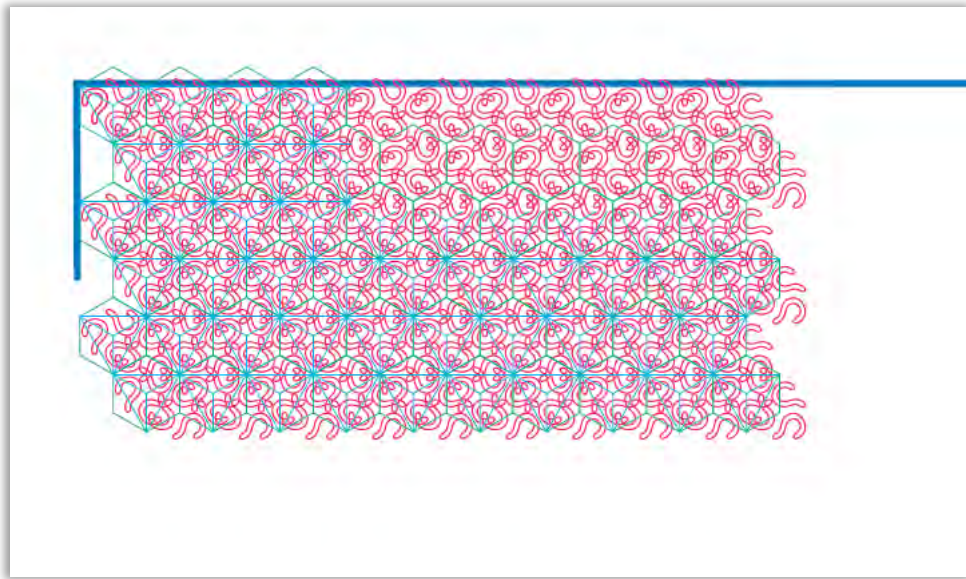


圖 49 兩版不同顏色的網紋圖案套對

3. Divide Module

智能定義各種物件元素外框或色塊以不同模式上色，也可分群組模式填色，顯示多色印版顏色套印之安全印刷安全功能。

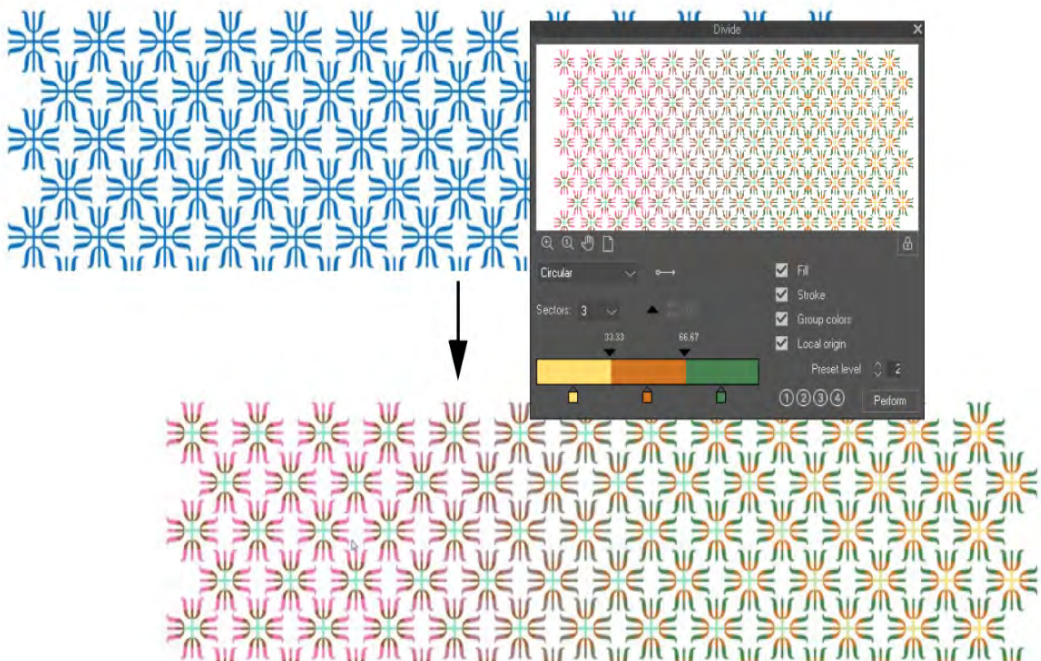


圖 50 Divide Module

4. 藝術填充模組 (FillArt-Pro)

可創建隨機重複、變形、旋轉的元素，結合 CTiP 深度變化、線紋設計與藝術單元套用後，即產生粗細深淺不一的線紋微結構，同時利於平、凹版底紋製作及變形編輯功能。

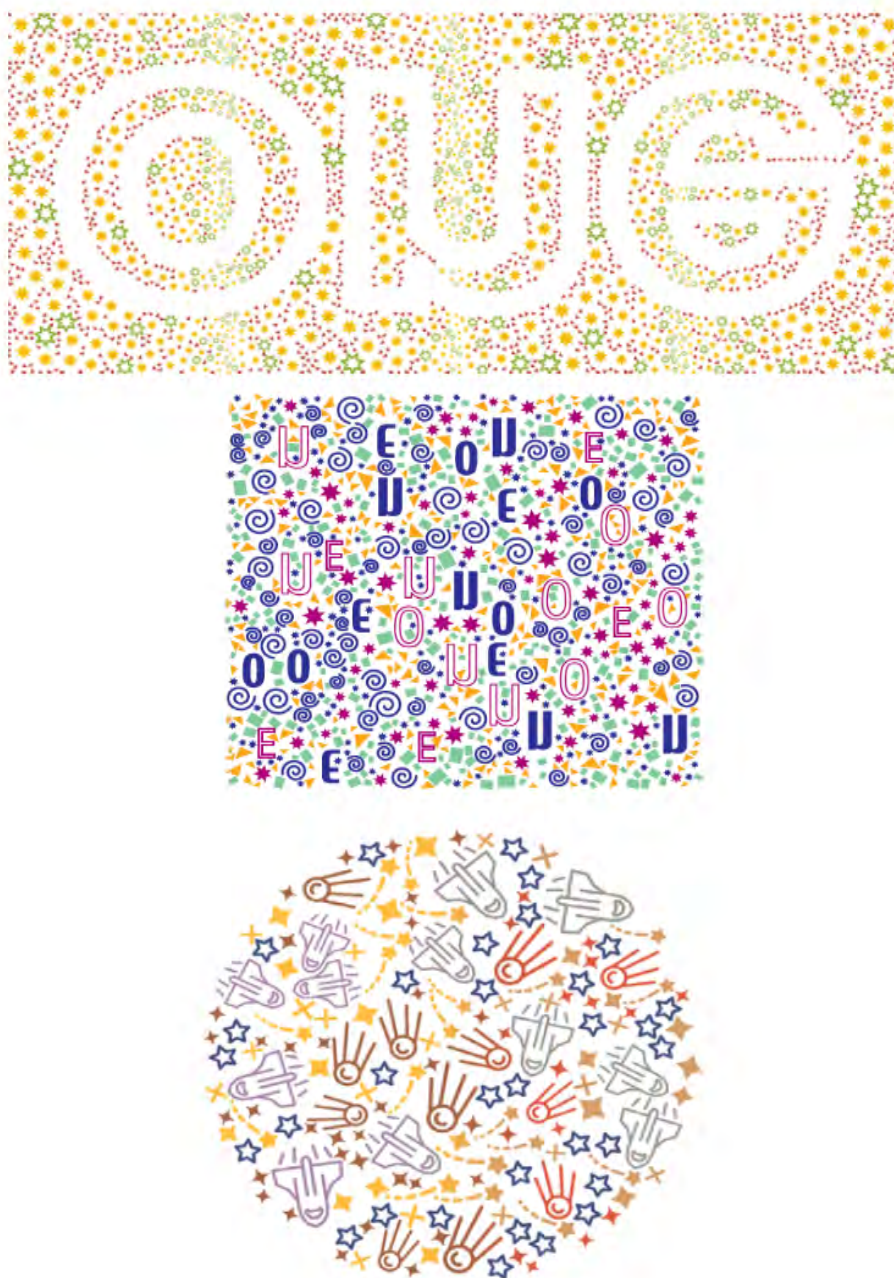


圖 51 FillArt-Pro

5. 網屏變形模組 (Grid Warp)

容許變形建立在使用者所定義的任何形式的線紋工作。

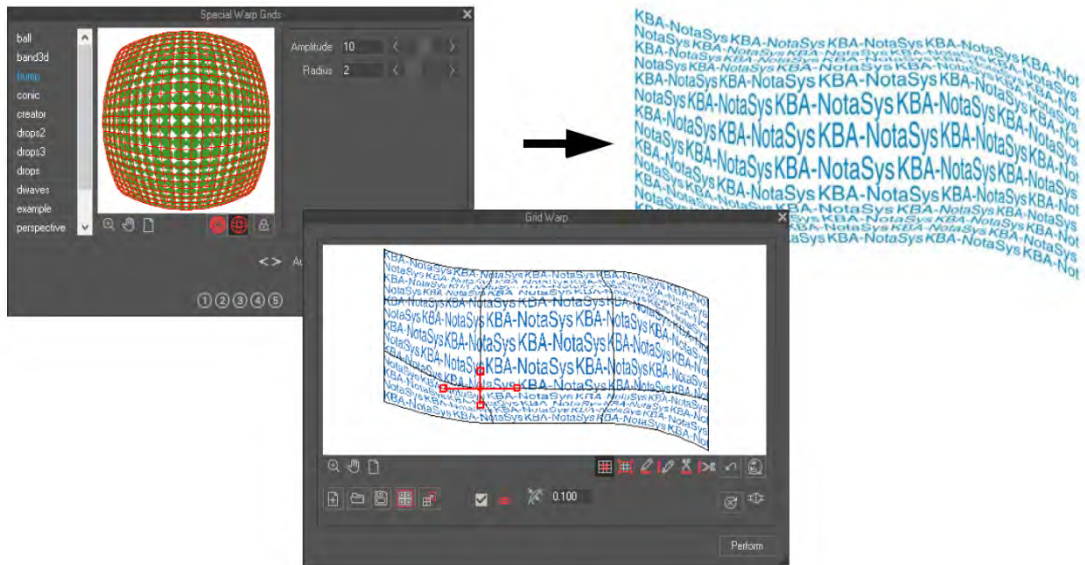


圖 52 Grid Warp

6. 圖靈模組 (Turing)

圖靈模組計算模仿元素產生的自然過程，用戶可透過設計想法呈現，其抽象的形式極難重新被複製。產生於動物皮毛、色彩元素和少數自然表面等模式。這些美學特徵及其藝術創造呈現的能力，多用於受保護的印刷安全文件。也可應用於凹版肖像或小插圖。適用任何安全印刷流程如平印，凹版或網版印刷。



圖 53 Turing

7. 藝術風格模組 (Style Art-Pro)

提供在任何形狀或曲線上創建獨特複雜的藝術圖樣，結合高層次安全線紋設計變化各種圖紋結構。

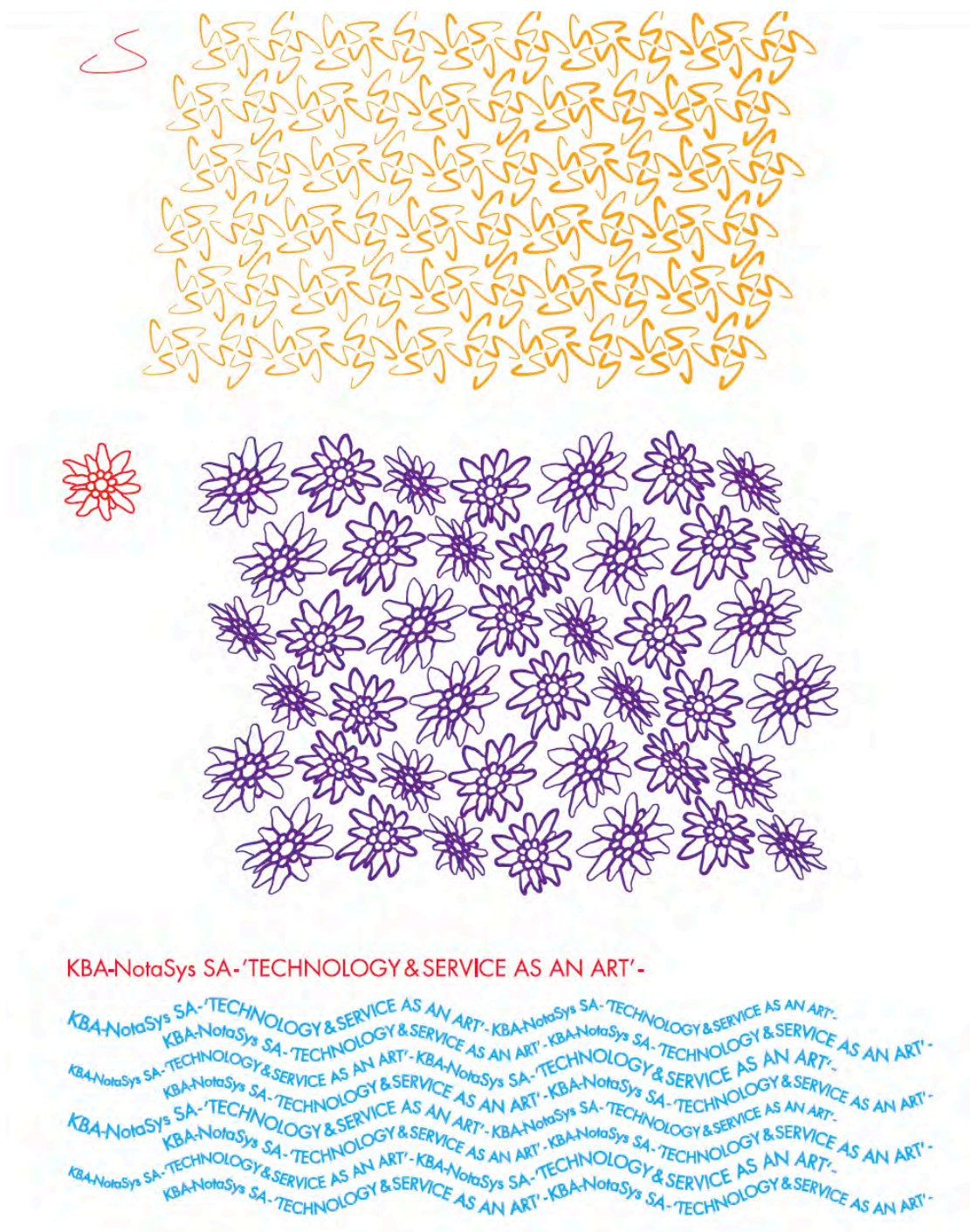


圖 54 Style Art-Pro

8. 剖切線條 (Split LineGenerator)

創建非常有效的防止影印圖樣，線條在某些點剖開，線條整體色調沒有改變。經過影印剖切的線條會產生變化而顯現出來。

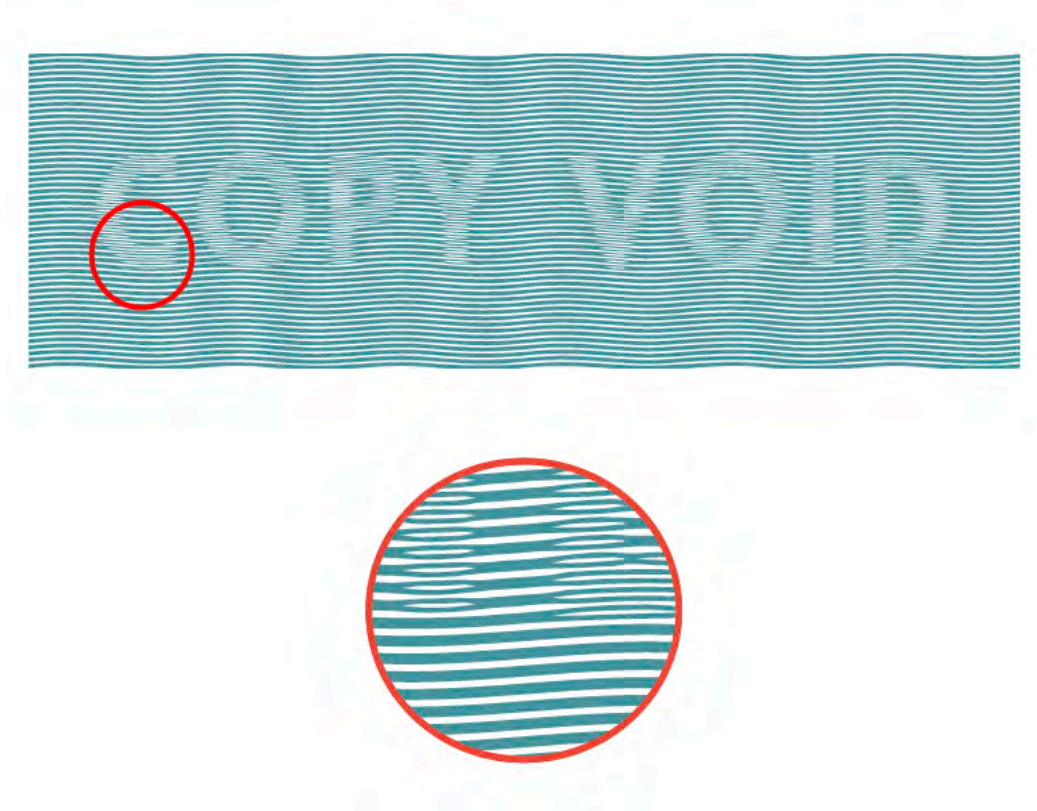


圖 55 Split Line Generator

9. Object Library

內建各種圖形資料庫，預先存在的圖形元素，例如背景，可直接加載使用，加快設計者以最小的調整來個性化正在進行的工作。預覽視窗可以縮放和平移預覽選定的圖形元素。

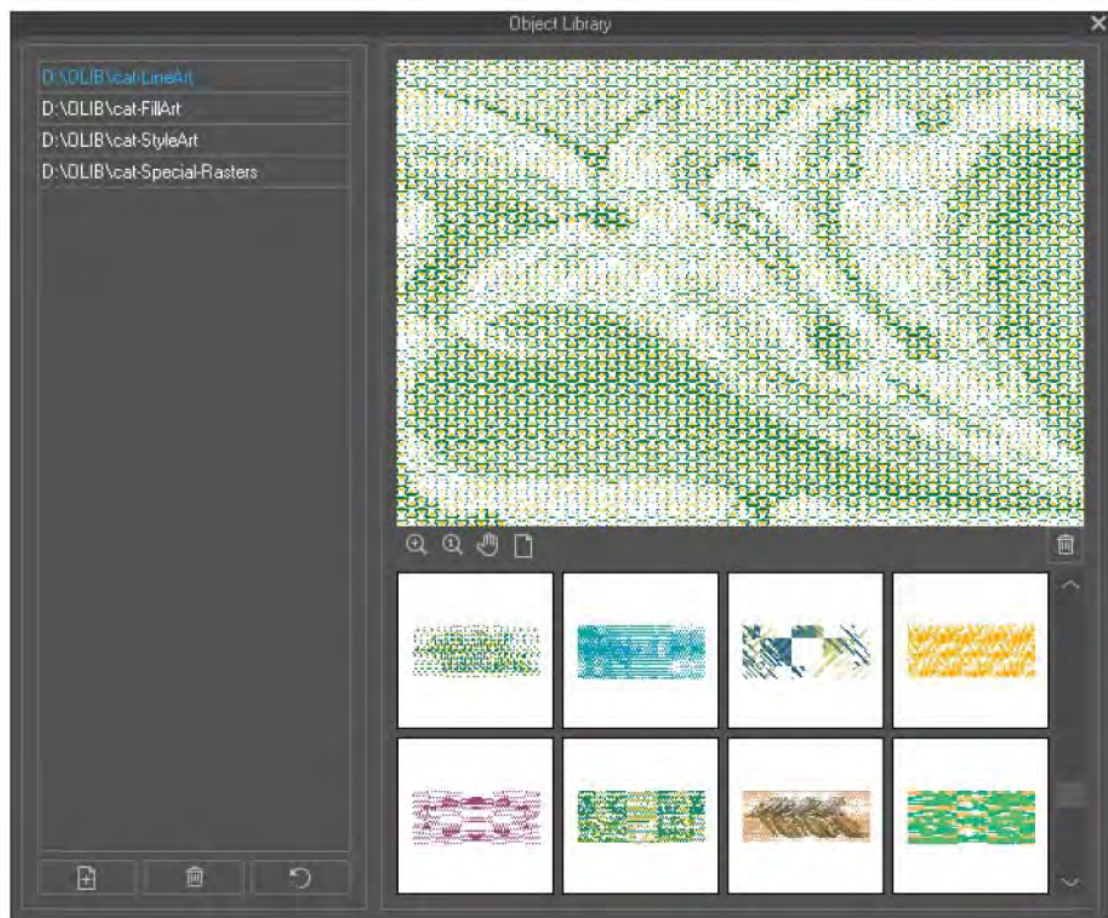


圖 56 Object Library

10. 特殊網格模組 (Special Rasters)

可在線紋或物件上產生特殊網格，將像素數值轉換為線紋數值，並且有 5 種網格可供選擇，直線網格、變型網格、選擇網格、融合網格、抖動網格，建構高品質網屏安全圖樣。

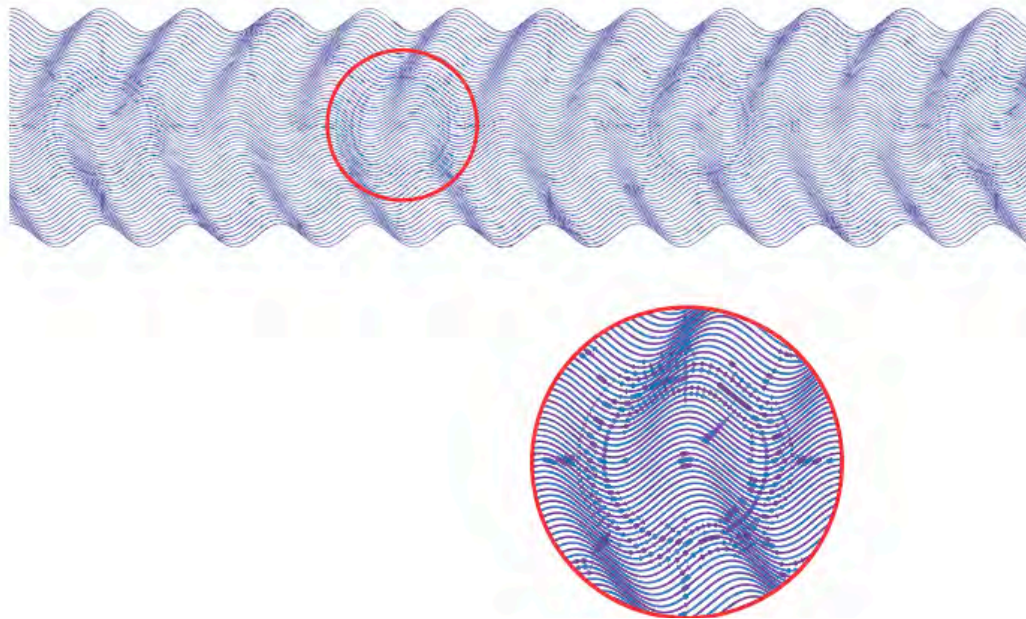


圖 57 Special Rasters

11. 正反隱藏套印符號 (SimMark™ Generator)

應用於紙質有價證券的安全特徵，透過 Simultan 印刷機的精度，偏移背面套印線紋，透光觀察產生隱藏圖案。

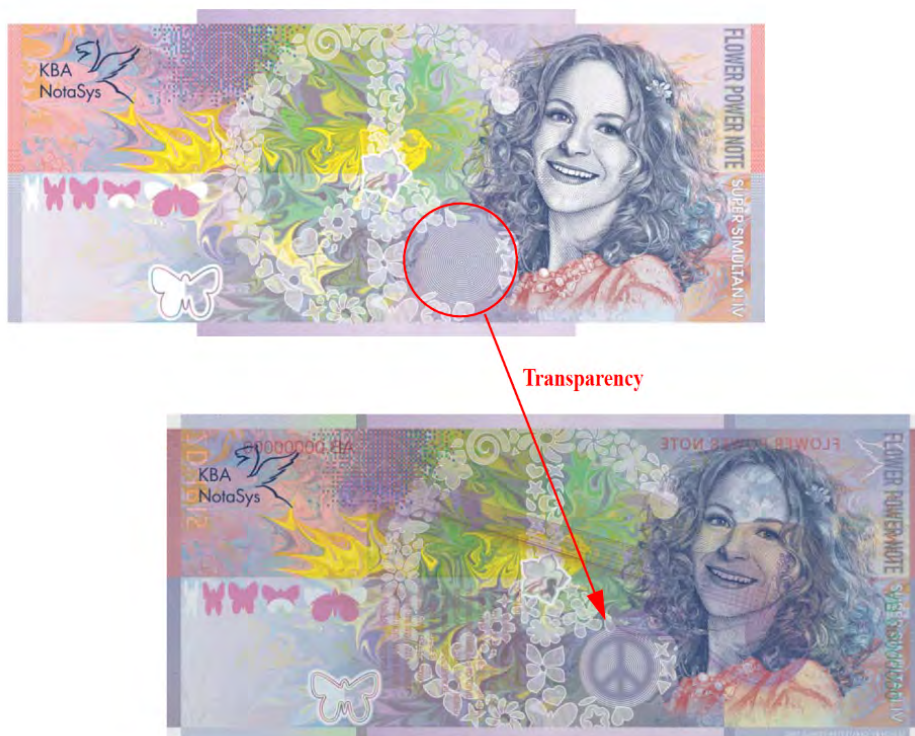


圖 58 SimMark™ Generator

12. 多邊形鑲嵌模組 (Voronoi patter)

基於一種數學運算規則，在相同模版不同的灰階濃度，將平面圖案變成多邊形的樣貌包括三角形、五角形、六角形等，幾何形狀不斷地重複，覆蓋鑲嵌於表面，沒有任何間隙或重疊，如同馬賽克的視覺效果圖案。

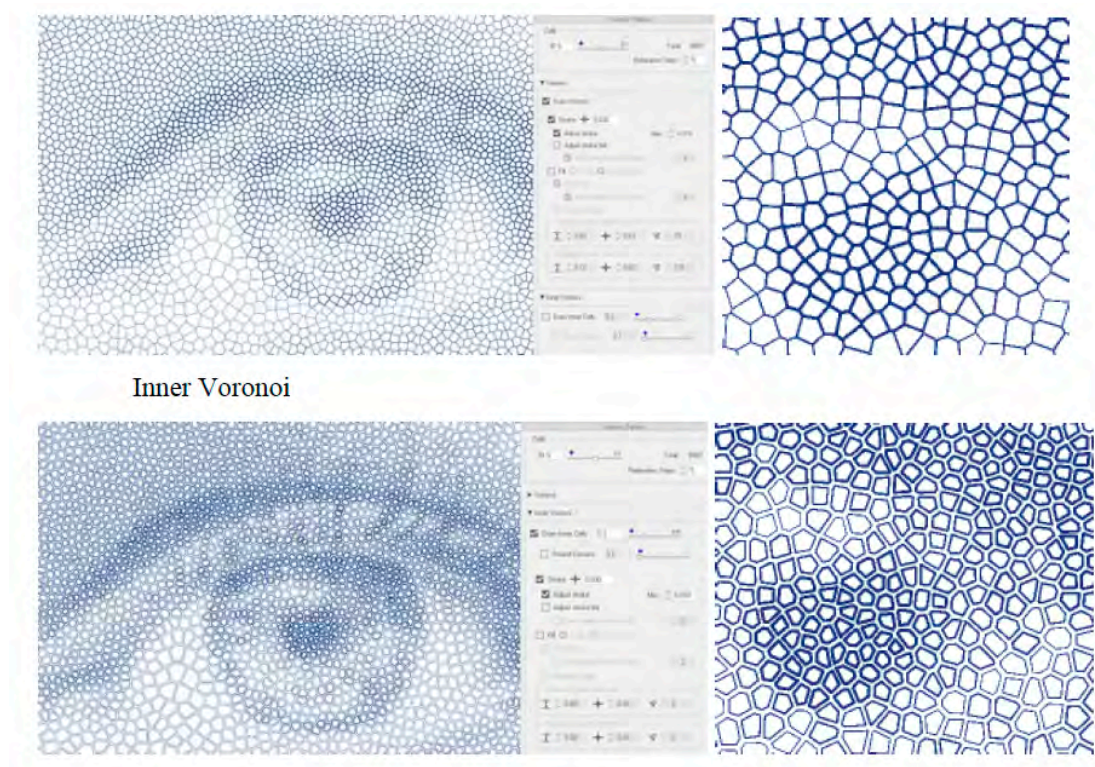


圖 59 Voronoi patter

13. 線條擴大補償(Line Gain Compensation)

經由參數設定，自動補償印紋擴大之誤差，在印刷時顯得更寬的 Line gain（線條擴大）。安全設計模組中的線條擴大補償工具程式中能手動調整其線寬和物件。

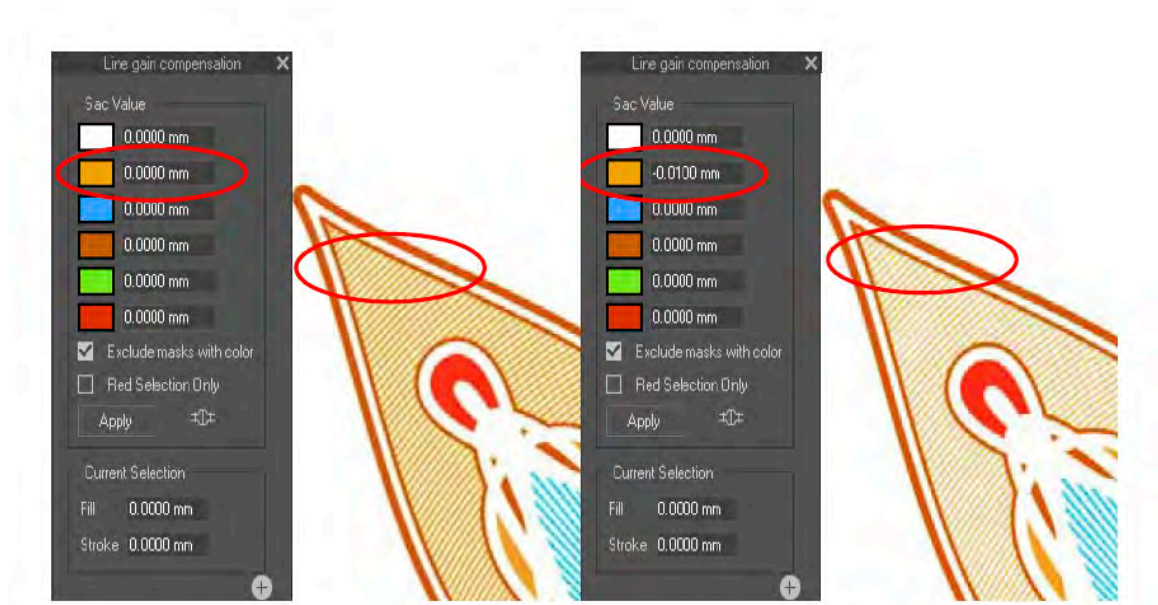


圖 60 Line Gain Compensation

14. 紙張安全特徵生成器 (SusiFlipTMGenerator)

應用於紙質有價證券的安全特徵，尤其是適用生產鈔票和安全紙張的機器；它完全依賴 Simultan 印刷機的精度，這是一種僅適用於高安全性印刷的工藝。在日光下的單色圖像，紫外燈下轉變為 3 色圖像。



圖 61 SusiFlipTMGenerator

15. 幾何圖形模組(Geometrics)

創建在線條組合的計算，也可稱為碎型原理，透過函數計算產生千變萬化的圖樣組合。

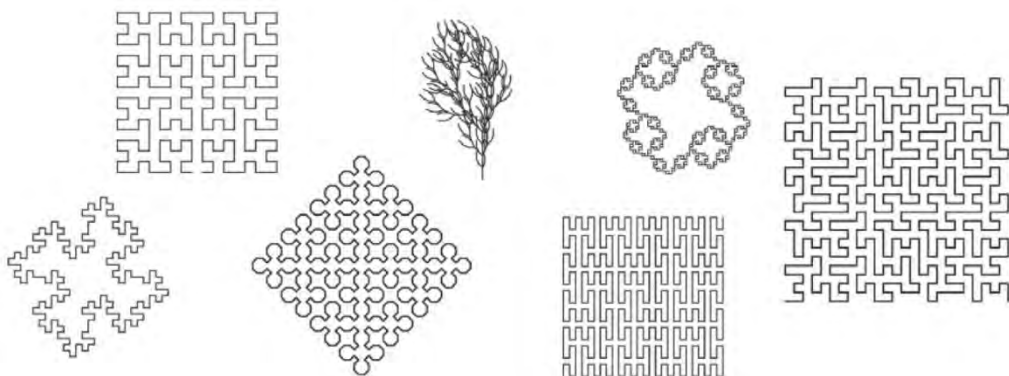


圖 62 Geometrics

16. 分色模組(Posterize Moudule)

增加了模組在安全圖案中使用像素數據的可行性。此模組可將單色或四色像素影像轉換為線條。

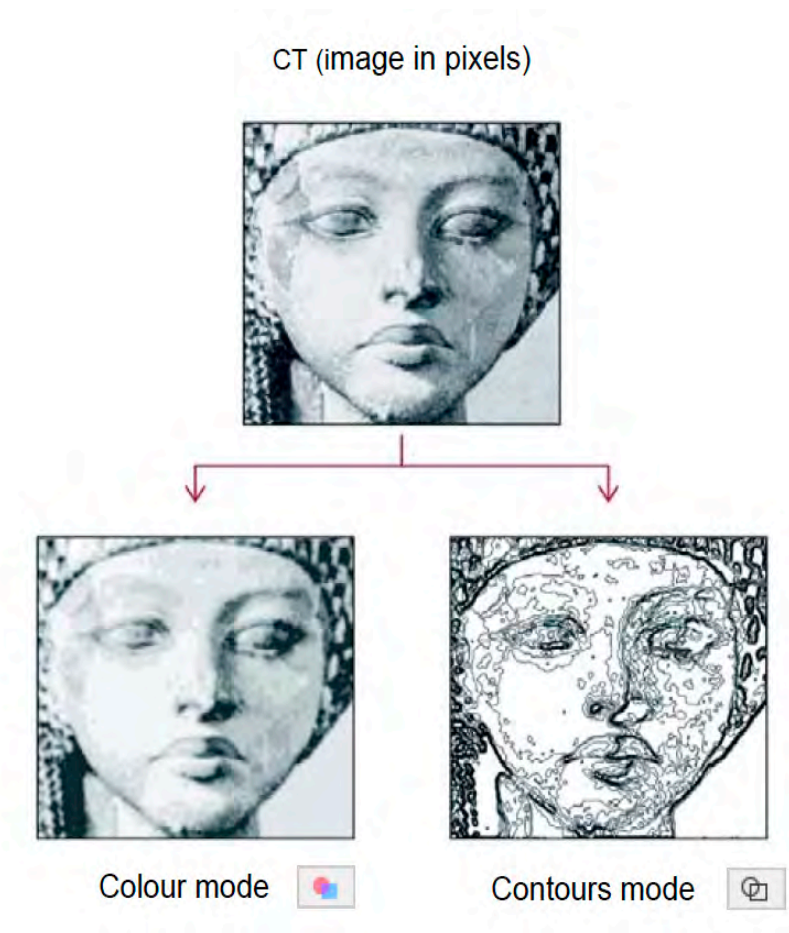


圖 63 Posterize Moudule

17. 線紋模組(Line Art-Pro)

賦予設計實現高品質的線紋結構與安全性能，並且同時編輯多個圖樣疊加在複雜的線紋結構上，如隱藏圖像、立體圖樣、或紐索結構，也可以隨時查看整體設計中其他要素或圖樣的準確線寬，評估整體效果，提高適印性。

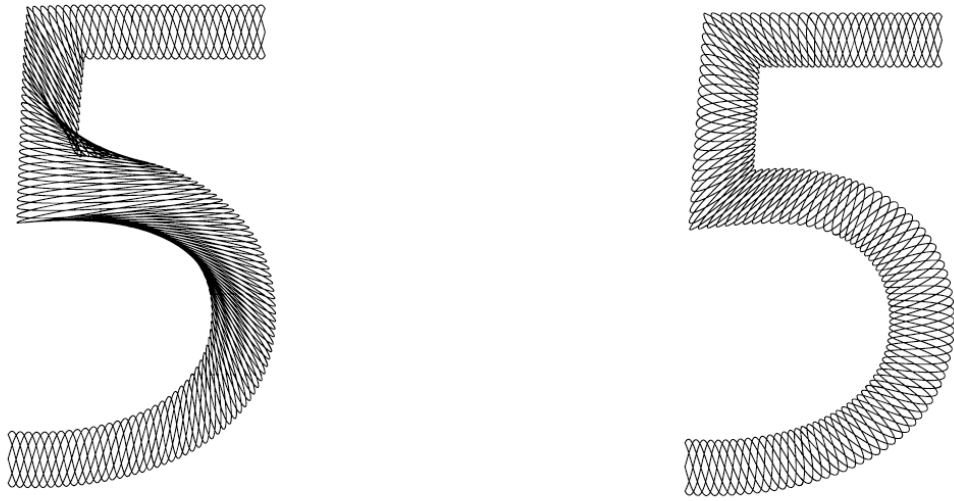


圖 64 Line Art-Pro

18. 快速背景模組(Quick Background)

模組根據灰階圖案快速建立浮雕底紋並結合創建的線條屬性，產生相應的變化。

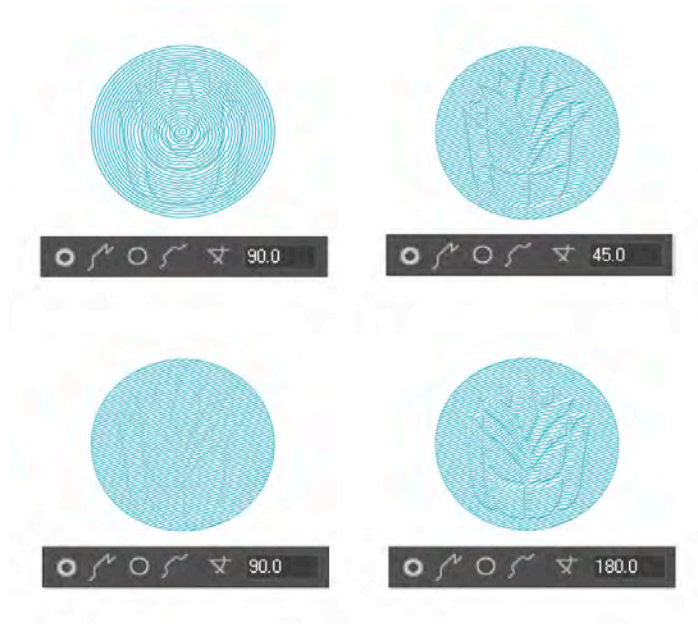


圖 65 Quick Background

19. ONE ArtProfile CTiP

由軟體處理器模擬手工雕刻工具，將藝術家的繪畫轉化為雕刻凹版的元素，產生 3D 雕刻深度和輪廓描述。多用於轉換二維圖像，例如黑白肖像、素描、小插圖，或任何其他元素等。每條線，每組線都可以設定於不同的雕刻輪廓和深度。提供：V 型、U 型、 \sqcup 型 3 種有角度且可不斷變化的模組。



圖 66 ONE ArtProfile CTiP

20. Replace Object

將複雜的元素物件某一部分取代為不同的元素，自然融合，常用於底紋防偽安全設計，增加變造困難度。

The **Replace Object** module is used to replace some objects by another ones:

KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSys
KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota



KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSys
KBA-NotaSys **ONE Security** KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSys
KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSys **ONE Security** KBA-NotaSys
KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSys
KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSys **ONE Security** KBA-NotaSysKBA-NotaSys
KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota
↳-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSys
KBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-NotaSysKBA-Nota

圖 67 Replace Object

21. 可變線寬模組(Variable Line Width)

可任意更改由軟體所創建的線紋寬度，選擇不同的漸變類型直線、橢圓、矩形、輪廓、圓形、連續階調，調整適當線寬。

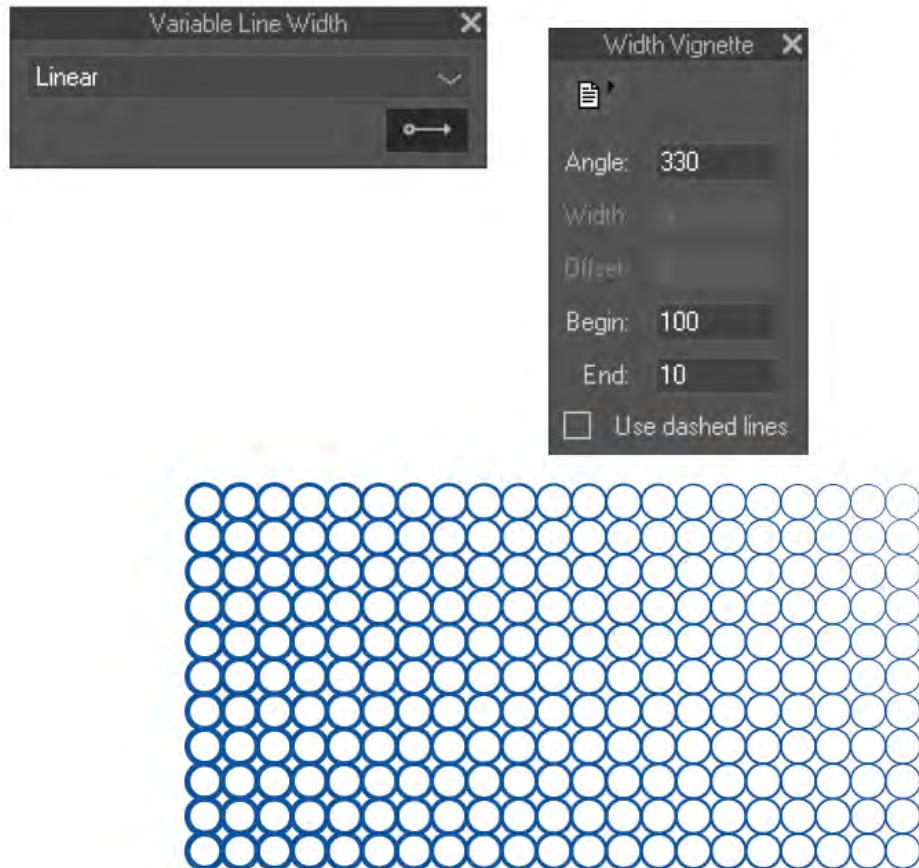


圖 68 Variable Line Width

22. 彩虹隔色與雕刻滾筒模組(Rainbows& Chablons)

紙鈔是經由不同印刷方式印製完成，包括平印、網版、凹版印刷，安全印刷的特色是平版彩虹隔色與凹版雕刻滾筒。允許設計者在安全印刷的條件上設定與建立彩虹隔色條與建立雕滾位置，並增加油墨數量和顏色組合。可垂直分離印版的墨跡並增加油墨數量和顏色組合。可做垂直彩虹隔色。

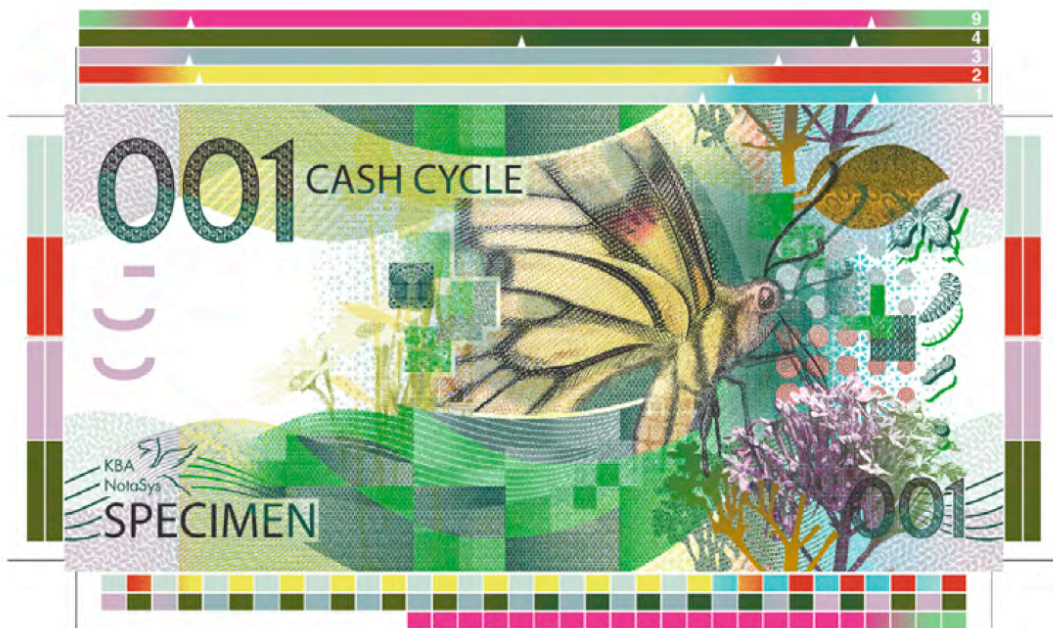


圖 69 Rainbows& Chablons

23. PDF 417 條碼 (PDF 417 Barcode)

產生二維條碼，最多可為 1800 字元編碼，編碼字元的實際數量，需視可用空間、印刷掃描技術及編碼技術而定。



圖 70 PDF 417 Barcode

24. 防偽用色選擇與預視模組(Opposite Ink Selector)

可幫助選擇防偽用色油墨與比對油墨選擇，偽造者試圖利用彩色影印機來影印安全圖案，將無法完全正確複製顏色，進而提高偽造難度。



圖 71 Opposite Ink Selector

二、瑞士 OVD Kinegram—零誤差金屬光學技術設計

(一) KINEGRAM®

有別於 KURZ 專門負責在鈔券領域(Banknote Security)，OVD Kinegram 則著重在政府安全文件上(Government Document Security)



圖 72 左圖為 KURZ 專責，右圖屬政府安全文件由 OVD Kinegram 負責

KINEGRAM®有以下特色：

- 1.無畫素的向量線條
- 2.線可以交叉與重疊
- 3.高密度的網線

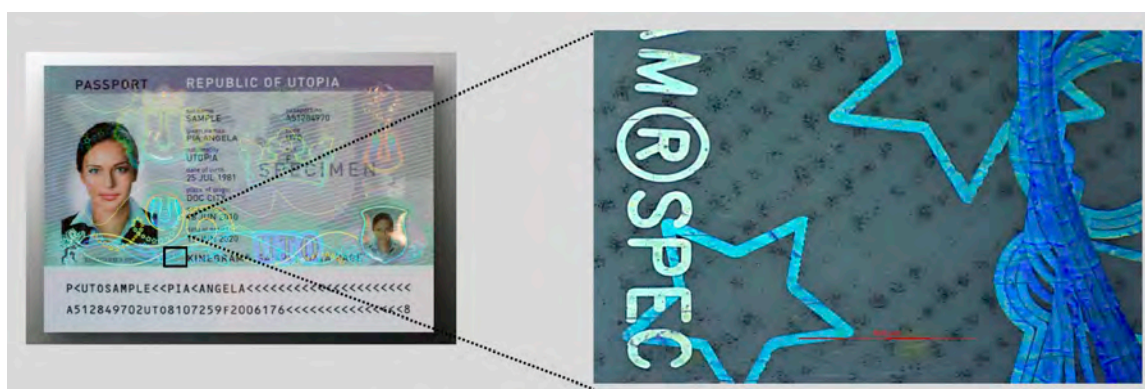


圖 73 KINEGRAM®線條具有清晰、可重疊、高密度的特點

(二) KINEGRAM 與 Holograms

KINEGRAM 用在有價證券，與一般商業設計會看到的 Holograms 最大的不同就是向量與點陣的差別；KINEGRAM 是向量的，所以沒有解析度的問題，線條銳利度很高，非常精細；Holograms 則是點陣圖，所以有解析度的限制。

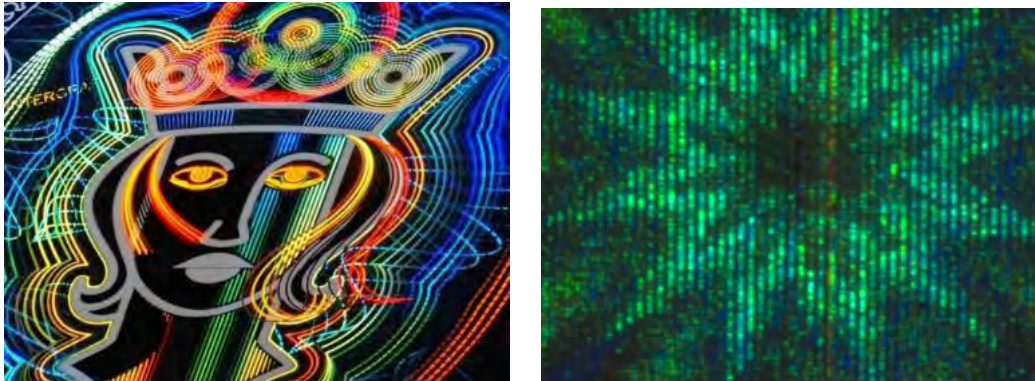


圖 74 左圖為 KINEGRAM，右圖為點陣線條的 Holograms，銳利度較差。

(三) KINEGRAM ZERO.ZERO® with KINEGRAM COLORS®

ZERO.ZER® 是從 2008 年就有的功能，臺灣現行版護照 2017 年就有使用此防偽特徵，0.0 意指非常精細的技術，線條最細可到 40 micron；現在最新的是 HDM，可以到 10 micron，就比 0.0 技術再更加細緻精密。



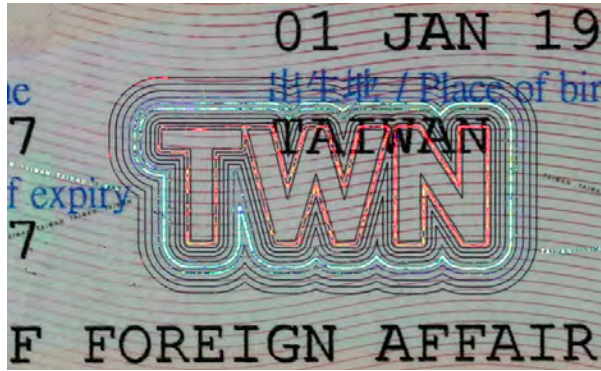


圖 75 臺灣現行版護照所使用的 ZERO. ZER® 防偽特徵


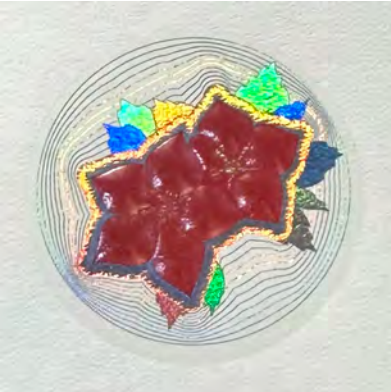
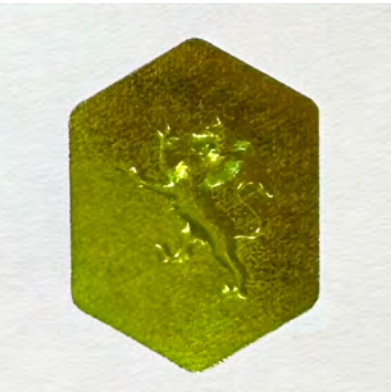
此次出國實習還看到一個新技術，0.0 的進化版，除了精緻化線條，還加上顏色（color），讓僅是線條變化的防偽功能，又增添色彩變化。



圖76 2023年發行的加拿大護照
有著最新 ZERO. ZER® with KINEGRAM COLORS® 防偽特徵(紅色楓葉)

(四) 三種常見 KINEGRAM 金屬化技術

以下將三種常見的 KINEGRAM 金屬化技術表格化，新增增加防偽、保護安全文件的不同選擇。其實對於每個專案，KINEGRAM 會依客戶需求客製化，指定圖紋設計元素於轉動不同角度變化出不同層次圖紋，客戶會和設計團隊及技術團隊反覆討論及回饋修改。

| 種類 | 圖像範例 | 特點與效果 |
|--|--|--|
| KINEGRAM ZERO.ZERO® |  | 去金屬化、精細線條、 帶有動畫細線效果、虛 擬 3 D 元素 |
| KINEGRAM ZERO.ZERO® with KINEGRAM COLORS® |  | 去金屬化、精細線條、 帶有動畫細線效果、 虛擬 3 D 元素、豐富顏 色使圖案更具變化 |
| KINEGRAM ® Metallized Color Shift technology |  | 金屬化、翻轉時呈現色 彩漸層變化效果、虛擬 3 D 元素 |

（五）KINEGRAM 工作流程

要製作一個 KINEGRAM®可以簡化成以下三個步驟流程：

1. 圖像設計

在最開始的設計階段，OVD Kinegram 的設計和技術團隊會先和客戶討論了解需求，客戶端可以提供向量的設計圖稿，接著團隊會經過專業考量評估後做出初稿設計提案；經由反覆的討論及來回修改，決定最終定案版本。

2. 箔膜製造

定稿的版本會在經過認證的安全環境中，在瑞士製造箔膜。

3. 運送及燙印

製造好的箔膜會運送給客戶，經由燙印等印刷製程就可將箔膜完美印壓在安全文件上。

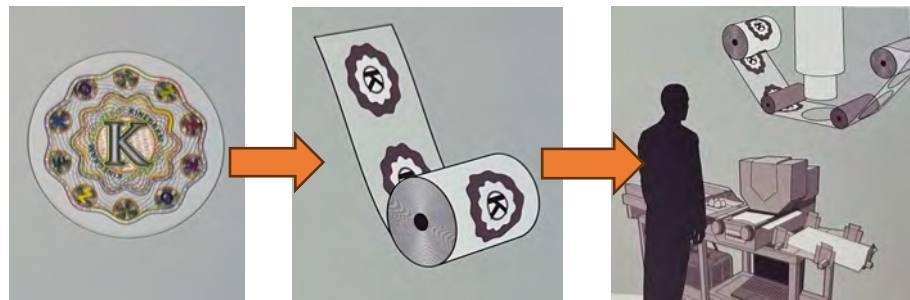


圖 77 KINEGRAM 工作流程圖

三、瑞士 Landqart—瑞士法郎塑膠夾層鈔券紙觀摩

這次到 Landqart 公司了解塑膠夾層鈔券紙（俗稱：三明治紙）的製程及棉質鈔券紙抄造過程，詳述如後：

（一）Durasafe®

Landqart 是一家自產棉質及塑膠夾層鈔券紙的公司，他們替這種三明治紙取一個專利的名字，叫做 Durasafe®，所謂的三明治紙就是在上下兩層棉紙中，中間夾入塑膠聚合物（Polymer）。

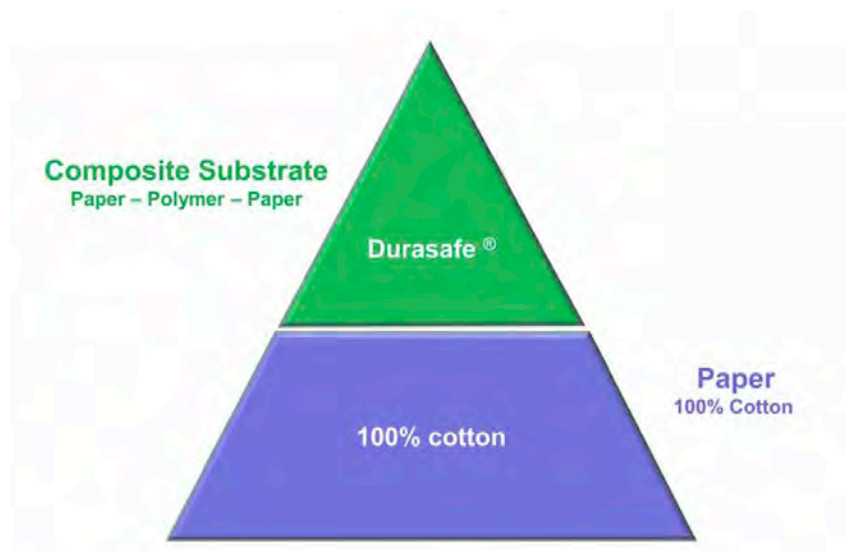


圖78 Landqart 鈔券紙基材種類

Landqart 為了改善及發展新製程，目前還在持續進行以下四件事：

1. 結合紙張和聚合物（Polymer）的密集研發。
2. 對製程研發和機器設備的大量投資。
3. 新製程將不使用膠水及黏著劑
4. 聚合物將直接擠出附著至基材上

(二) Durasafe®製造流程

Durasafe®塑膠夾層鈔券紙的製造流程是先在水印紙上做好定位開窗，然後聚合物(polymer)直接擠出，趁還是液態時直接從中流經左右兩層滾動的棉紙中（如圖 54），接著經由高溫及壓力將這三層緊密結合，液態塑膠聚合物就會滲透其中，完全不需要額外再加入膠水黏著劑，也不需要經過層壓（lamination），更不是在兩層棉紙中放入塑膠片黏合。

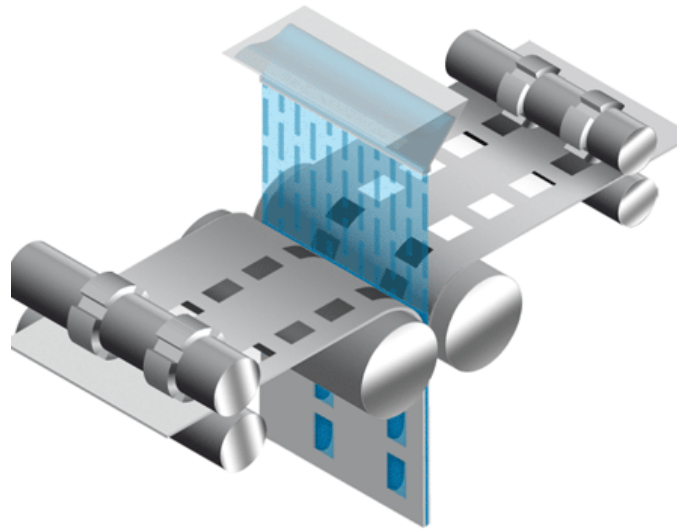


圖 79 Durasafe®製造示意圖

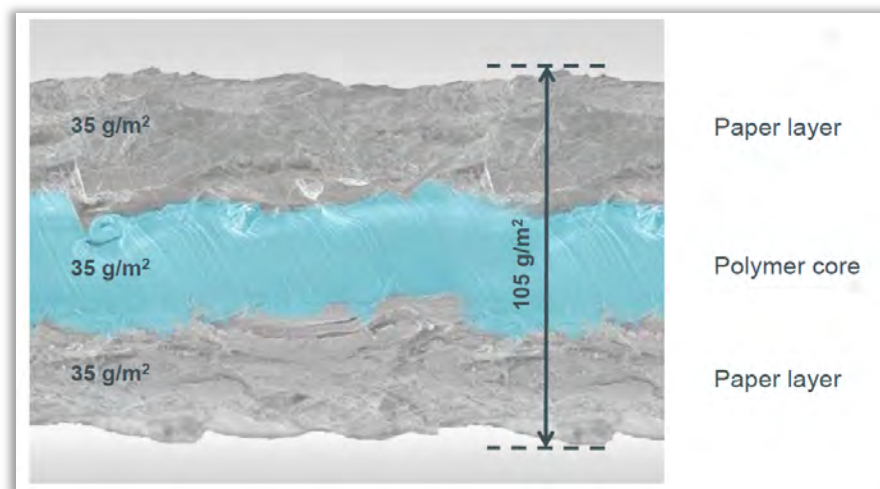


圖 80 Durasafe®基材結構

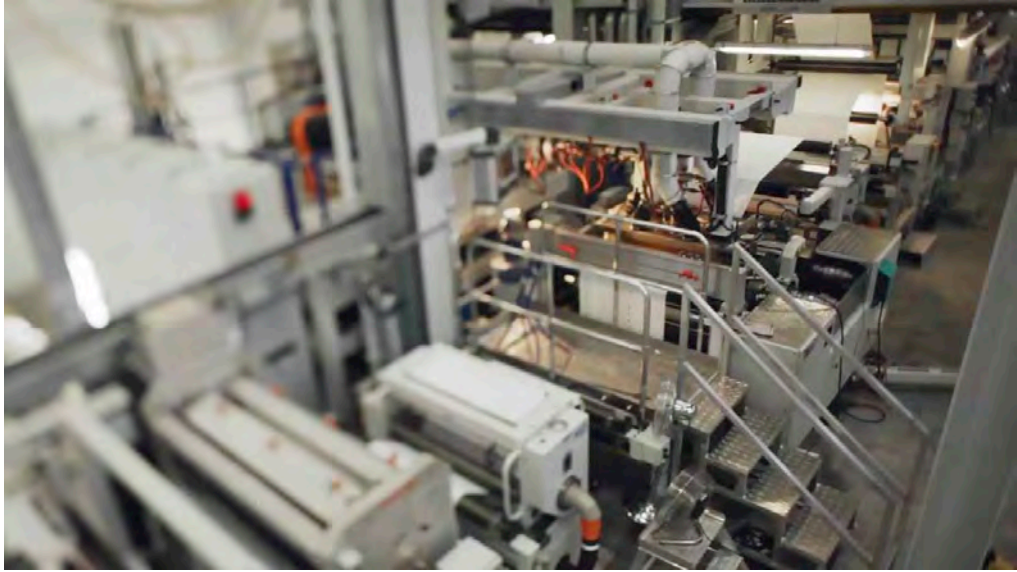


圖 81 Durasafe® 生產機器

前述提到的三層是僅有開窗水印的塑膠夾層鈔券紙，如果需有安全線，就必須多加一層，共四層。

第一層：無水印有開窗的棉紙層。

第二層：聚合物層（Polymer）。

第三層：安全線層。

第四層：棉紙層，有水印及開窗。

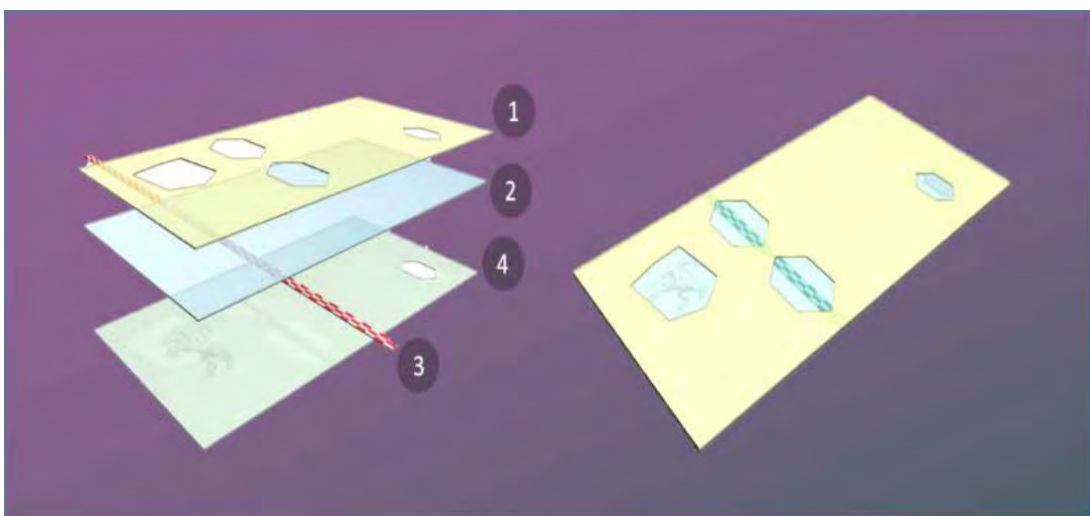


圖 82 含安全線的 Durasafe® 結構圖

(三) Durasafe®開窗形式

Durasafe®塑膠夾層鈔券紙可以分全開窗或單邊開窗，全開窗又可以分兩邊一樣造型或不同形狀，兩邊皆開一樣的造型可以創造出一塊全然透明的區域；也可以依設計需求，開不同形狀的窗，或是僅一面選擇開窗，皆是獨立又具彈性的，如下圖所示：

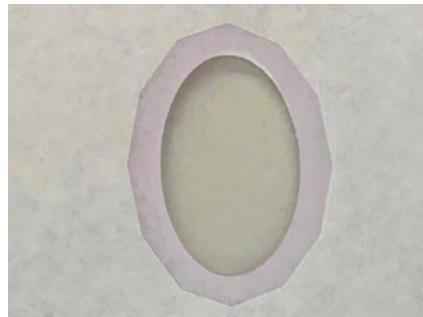


圖 83 兩面一樣造型的全開窗

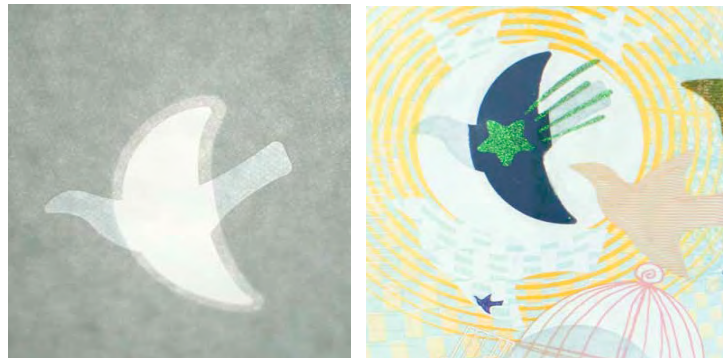


圖 84 可依設計需求兩面開不同造型的窗



圖 85 單面開窗

在設計上，如果將開窗結合水印，也能創造出另外一種趣味性（如圖 86）。

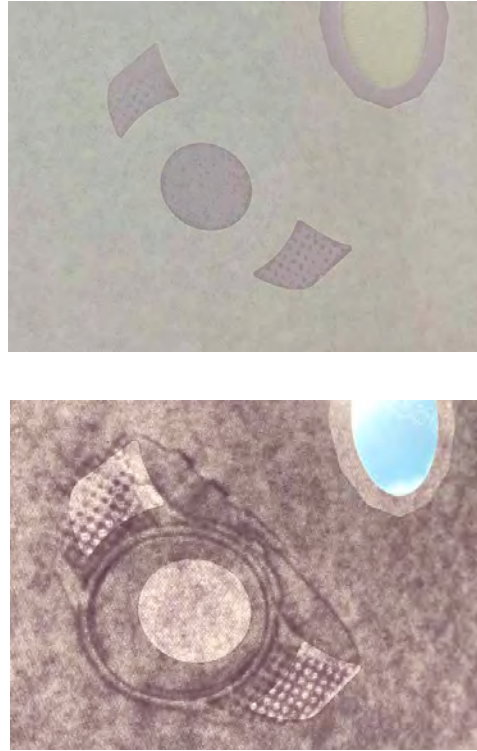


圖 86 開窗結合水印的設計巧思

另外，開窗結合安全線或光影變化箔膜的設計，因為安全線是放在紙張跟 Polymer 之間，等於多了一個保護層，比較不容易在使用上被刮除，更具耐流通性。



圖 87 開窗結合安全線或光影變化箔膜的設計範例

這次在 Landqart 還有看到一個特殊的 Durasafe®塑膠夾層鈔券紙結合光影變化箔膜的範例，如下圖所示，OVD 看似整個斜著擺放，但其實是直的，只是整體轉個方向，但裁切就會浪費非常多的紙，所以只是公司拿來實驗設計的可能性，並不適合量產。



圖 88 Landqart 的設計樣張



圖 89 設計師解釋斜置 OVD 的原理

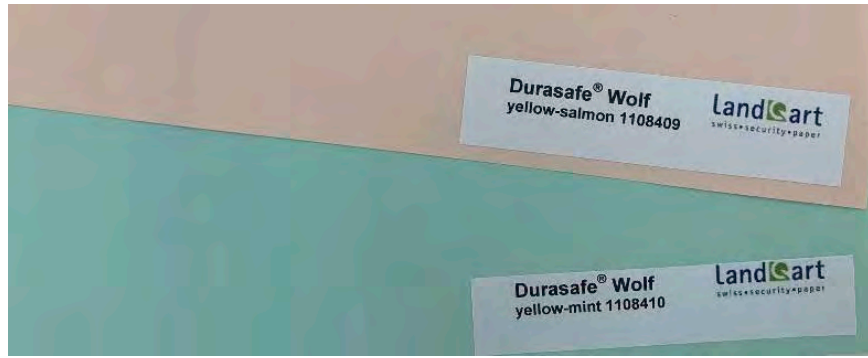


圖 90 可依設計需求不同棉紙層選擇不同紙色

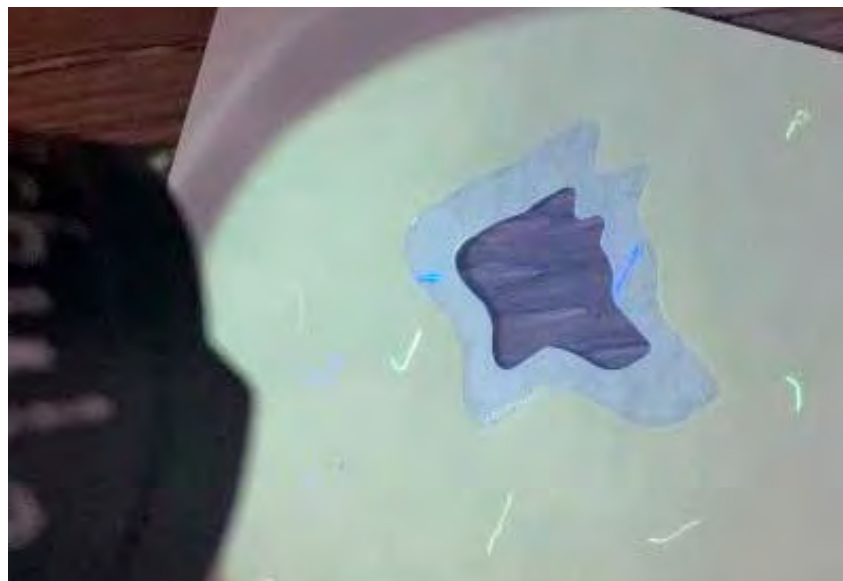


圖 91 每個棉紙層會有不同螢光纖維絲。正面：UV 黃色螢光纖維絲。

背面：UV 藍色螢光纖維絲，在正面的開窗可見。

(四) 使用 Durasafe®製作鈔券的國家

由於使用 Durasafe®為基材印製鈔券，不僅設計彈性大，防偽性強，且保護性高（Polymer 保護了嵌入的安全線或光影變化箔膜），耐流通性也好，所以已有多國選擇用此為基材印製鈔券，除了得獎的瑞士法郎系列鈔券，茅利塔尼亞、巴哈馬、阿爾及利亞、哈薩克、柬埔寨、摩洛哥、馬來西亞都可以看到 Durasafe®的蹤跡，其中馬來西亞為了慶祝獨立協議簽署 60 週年，發行了 60 令吉及 600 令吉紀念鈔，600 令吉大鈔規格為 370X220mm，據報導為世界上最大的紙幣，限量發行 6000 張。



圖 92 瑞士法郎



圖 93 茅利塔尼亞鈔券



圖 94 巴哈馬鈔券



圖 95 阿爾及利亞鈔券

(阿爾及利亞的雙色安全線是一特色，看起來像是兩條安全線並列，但其實是一條安全線，本身是雙色)



圖 96 哈薩克鈔券

（左方開窗的 RollingStar 箔膜，雖然寬度粗，但因為在 Polymer 下方，所以得到很好的保護）



圖 97 柬埔寨鈔券



圖 98 超級大張的 600 令吉馬來西亞紀念鈔，實習現場看到實品頗為震撼

（五）Durasafe®之耐流通性

關於 Durasafe®的耐流通性，據公司介紹是非常優異；「極其耐用，高度安全」、「高流通的中低面額最理想的選擇」，是 Landqart 對此產品的信心註解。實習現場有提供流通了 12 年之久的棉質紙鈔券及 Durasafe®塑膠夾層鈔券紙鈔券做比較，從照片可以發現，使用 Durasafe®印製的鈔券狀況依然良好，紙張皺摺度明顯少於棉質紙鈔，紙邊的折損也較小。



圖 99 右圖為 Durasafe®塑膠夾層鈔券紙，流通了 12 年的狀況優於左邊用棉質紙印製的鈔券。

（六）模鑄水印紙製作過程

此次 Landqart 實習參訪規劃一天的時間，上午重點在了解 Durasafe®及公司簡單的歷史介紹，下午則是安排到紙廠實地觀摩，參訪前必須事先預約登記，參訪過程必須遵守工安事項，訪客需穿著螢光背心，行動也是全程受到監控；在廠區的安全管控非常嚴謹，任何攝影設備與電子產品當然也是禁止使用的，所以下僅能就手邊有的資料做節錄，現場無法實地拍攝來分享。



圖 100 Landqart AG 水印紙

1. 水印的特點

- (1) 水印是鈔券紙上最傳統也是最安全的功能，即使鈔券上其他功能被破壞，水印紙還是在。
- (2) 水印是很容易被一般民眾辨識，普遍接受度也高的防偽特徵。
- (3) 使用圓柱模具可以製造出非常準確和詳細的影像。
- (4) 極難偽造。
- (5) 沒有設計限制。
- (6) 水印這項安全防偽特徵的保存期限是直到鈔券徹底消失才會不見。
- (7) 水印有著對物理和化學性的抵抗力。

2. Landqart 水印技術的進化歷程

隨著科技發展技術不斷更新，尤其到了圓柱模具水印（ Cylinder mould watermarks）細緻度已大大提升，從下圖可以清楚看到水印上人物五官及髮絲的明顯階調層次。



圖 101 Landqart 水印技術發展進程

3. 水印的製造

水印的製造有基本以下三個項目：設計階段、模具碾磨、空壓。



圖 102 水印技術發展進程

而 Landqart 在水印的設計及製造已有數十年的經驗了，包括了四種水印：Multitonal watermark、Electrotype watermark、Barcode watermark 以及現在最新的是 SIGNUM™



圖 103 Landqart 最新的水印 SIGNUM™

4. SIGNUM™水印的特點

- (1) 水印的光柵效果非常明顯。
- (2) 層次明顯，易於辨識。
- (3) 和 Durasafe®塑膠夾層鈔券紙可相容。
- (4) 由於使用了複雜的製造工序，增加偽造的困難度。

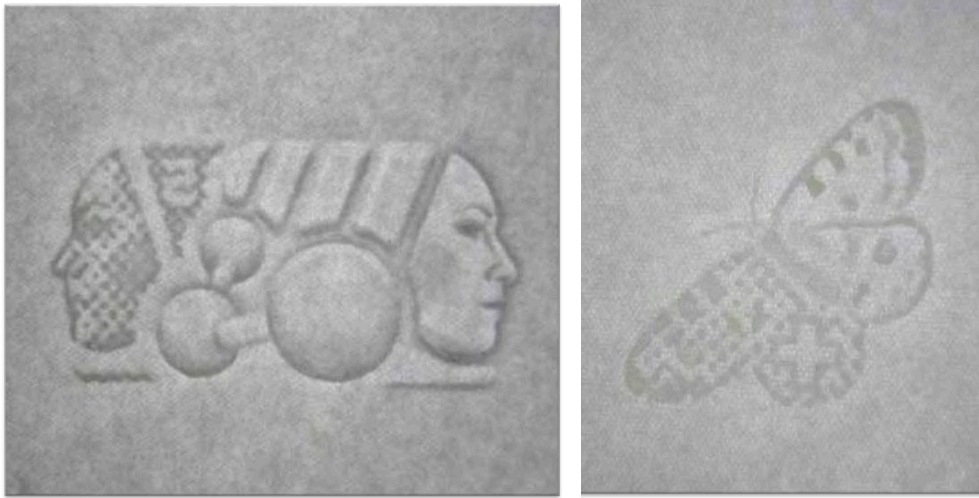


圖 104 SIGNUM™水印層次明顯，效果非常好

四、瑞士 Gietz – 光學箔膜燙金技術

這次到Gietz參訪最主要是看一些燙印設備，包括即將要運來本廠燙印貳仟圓券ODV的燙印機，也介紹了最新的機器 Gietz-FSA 870 Compact NOTA和前一代的差異性；除了設硬體設備，公司也為我們展示了一些箔膜運用在商業設計上的產品設計，並帶我們到各部門參觀，辦公區域因為不能拍照所以無法在此報告中分享，但令我印象深刻的是，設計部門的辦公桌都是可升降的，現場看到的無論是設計還是繪圖人員，都是站著作業，對比在臺灣從事設計產業必須經常久坐不起的工作環境，相對保持高度彈性與友善。



圖 105 即將要運來本廠燙印貳仟圓券 ODV 的燙印機

(一) 產品範圍

前面有提過 KINEGRAM 跟 Holograms 的不同，這次參訪 Gietz，發現除了有價證券，公司也生產非常多商業產品的包裝設計，都是用 Holograms 來作為安全防偽特徵。



圖 106 辦公室前的展示區展示了箔膜熱燙印機及各種運用於食品類的包裝

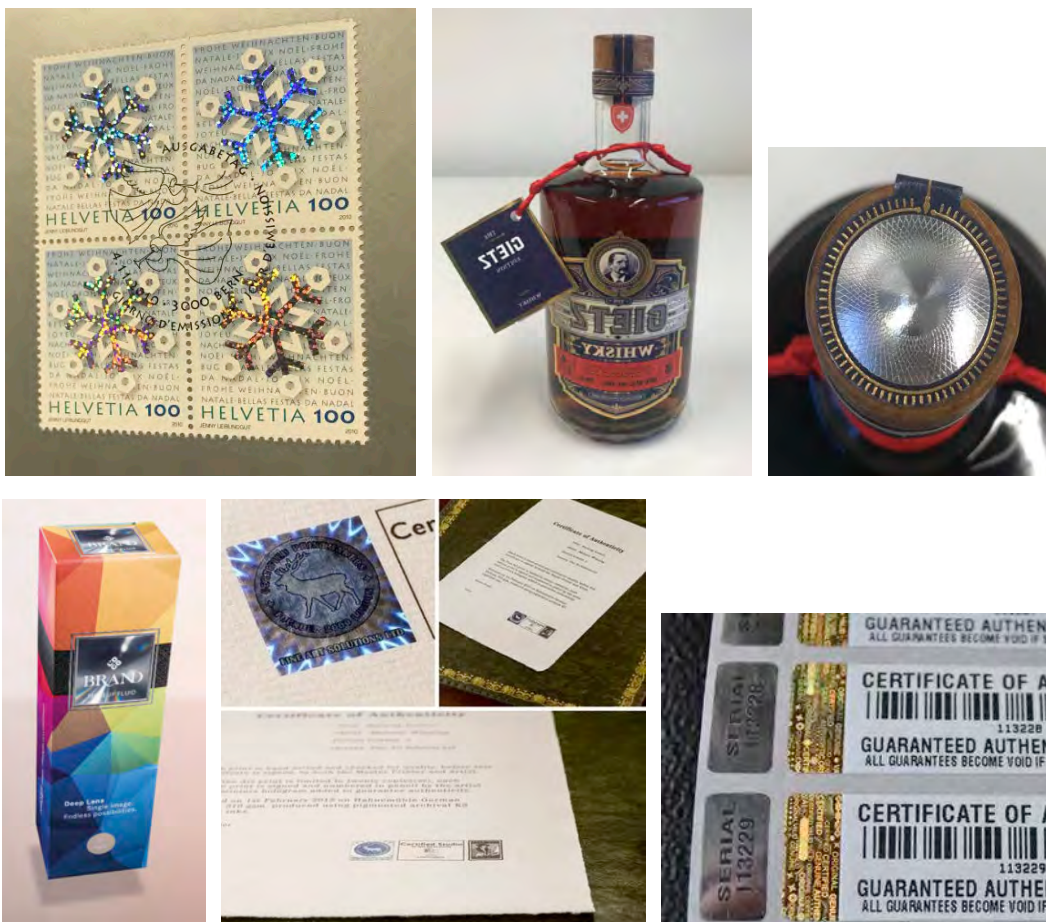


圖 107 Holograms 燙印商業成品包裝設計

(二) 新臺幣貳仟圓券熱燙印機

現場看到的貳仟圓箔膜燙印機已經快組裝完成，廠商展示了蜂巢鋼板，讓燙頭可以有彈性的鎖在任何位置，方便微調。



2000 鈔券光學薄膜位置圖

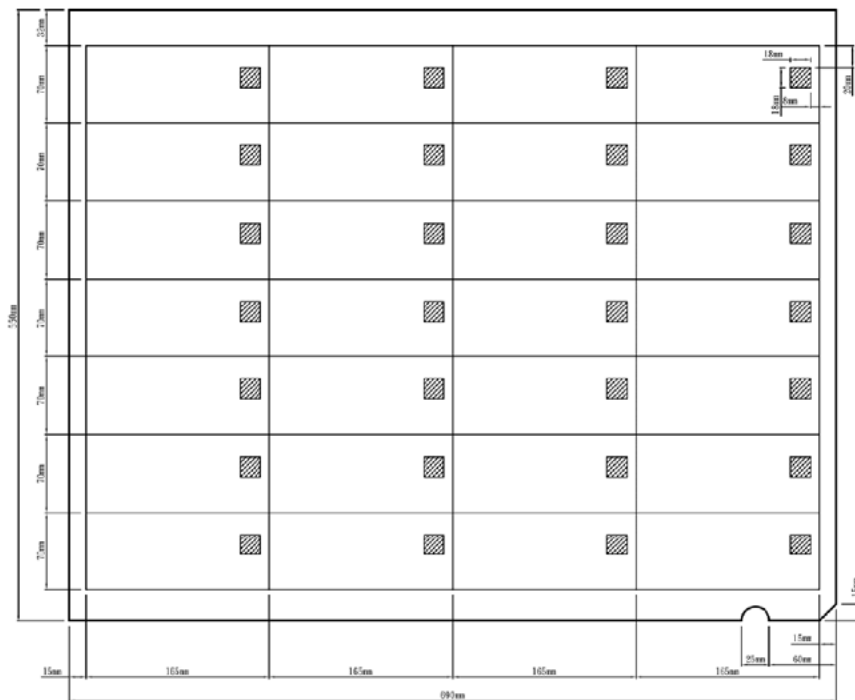


圖 108 新臺幣貳仟圓券及箔膜燙印位置



圖 109 新臺幣貳仟圓券燙頭

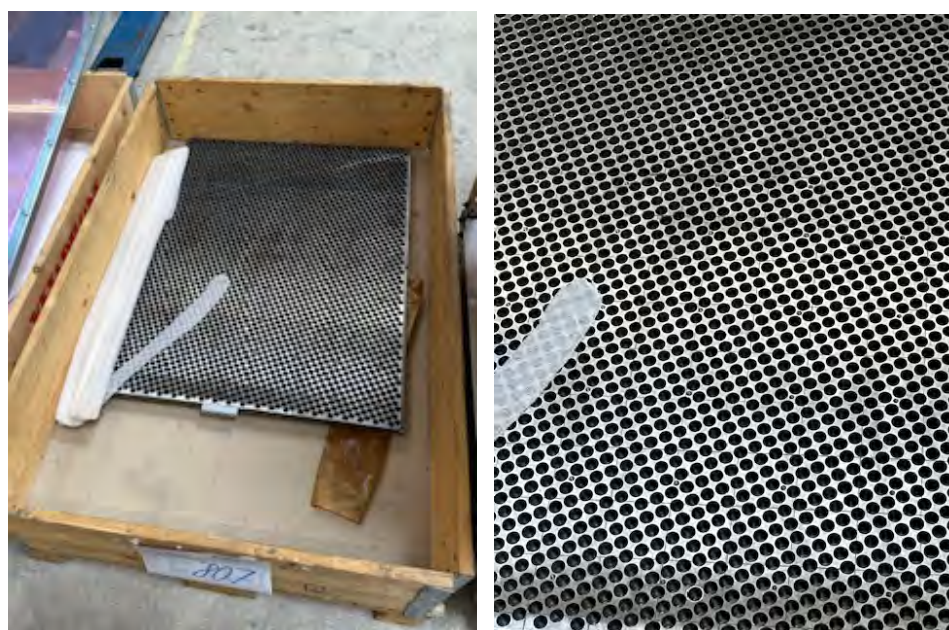


圖 110 方便微調的蜂巢鋼板

(三) Gietz-FSA 870 Compact NOTA

由於現在設計越來越多元，燙印的線條也越趨精緻細膩，相對的機器也要更新以配合設計圖稿做最完美的呈現，以前的機種在燙印時是

拉箔膜，而在設計圖稿線條過於細的狀態下，壓力又要大，就容易整個拔起，壞票率很高；現在最新的燙印機 **Gietz-FSA 870 Compact NOTA** 則改善了這個問題，變成拉紙張以帶動箔膜，並在機器上多加了一個裝置，形成緩衝，大大降低了壞票率。



圖 111 舊燙印機種是拉箔膜易拔起

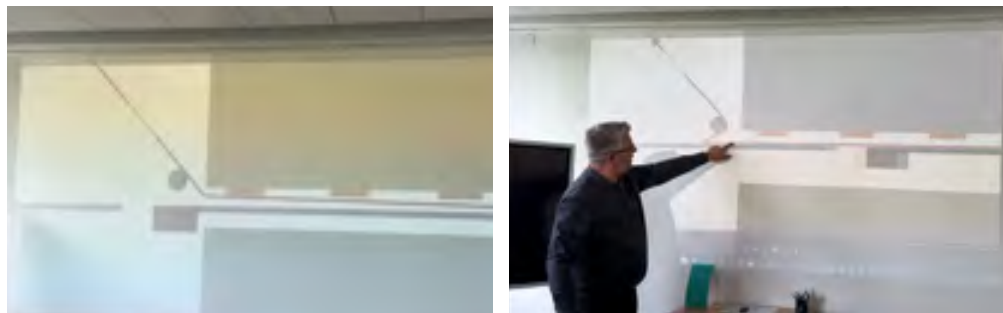


圖 112 新機種加裝了緩衝裝置

五、德國 Kurz 公司－鈔券設計防偽課程及光學箔膜生產

Kurz 專門針對鈔券製造光學箔膜，有別於 Hologram 已經是廣泛運用於市面商業設計上，且是非機密性的技術，Kurz 的 KINEGRAM®，只能提供給中央銀行政府部門，是非常獨特精細又機密的防偽功能。以下將介紹幾項光學效果，供設計單位在使用上能有所參考選擇。

(一) 光學效果種類

1. Image Flip

光影變化箔膜經由旋轉不同視角可呈現不同圖案。



圖 113 Image Flip

2. Fineline Movements

可以產生一連串的動態變化，在轉動箔膜時，彷彿動畫影格般的漸變效果，常運用於昆蟲展翅，會得到不錯的動態效果。



圖 114 Fineline Movements 用於蝴蝶翅膀，
產生漸變的動態效果

3. Surface Relief

表面看起來會有立體浮雕 3D 感，但手觸摸卻是完全的平面。

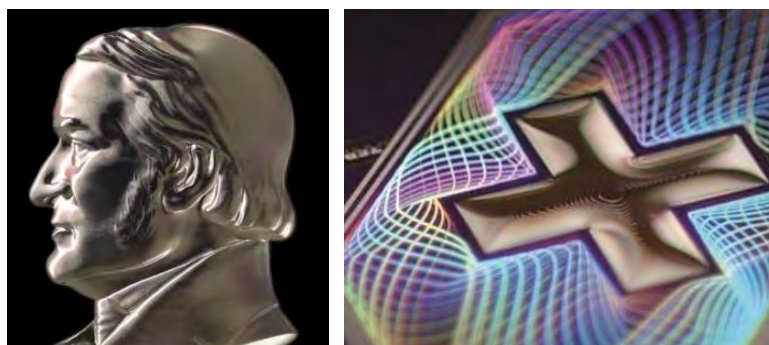


圖 115 Surface Relief

4. FLUX Effect

是一種強烈而引人注目的運動效果，有多種項目可以選擇，像是垂直、水平、對角線、橫向、圓形、旋轉……等。動態的方向性可依客戶選擇做變化還能搭配顏色做變化更具獨特性，更能加強防偽效果。

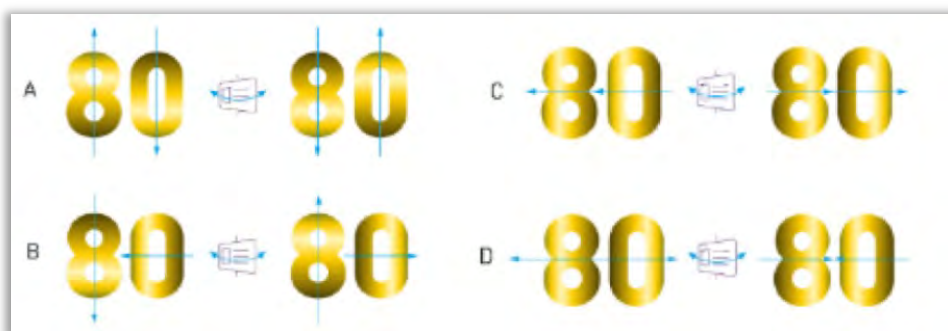
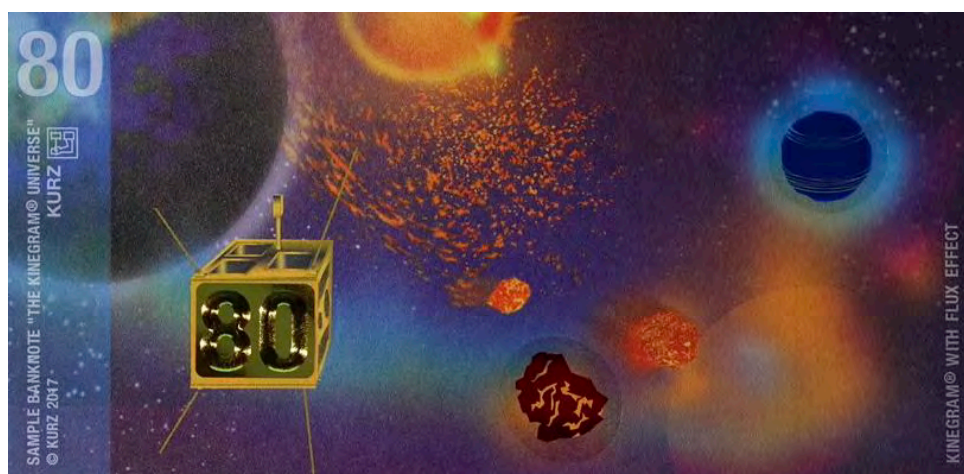


圖 116 FLUX Effect 的各種動態方向性

(二) Kurz 箔膜產品型態

Kurz 的箔膜產品，大致可分為三種型態：Patch、**Stripe**、Thread；以下將逐一介紹。

1. Patch

Patch 是熱燙印箔膜，常在一小塊區域面積做效果呈現。

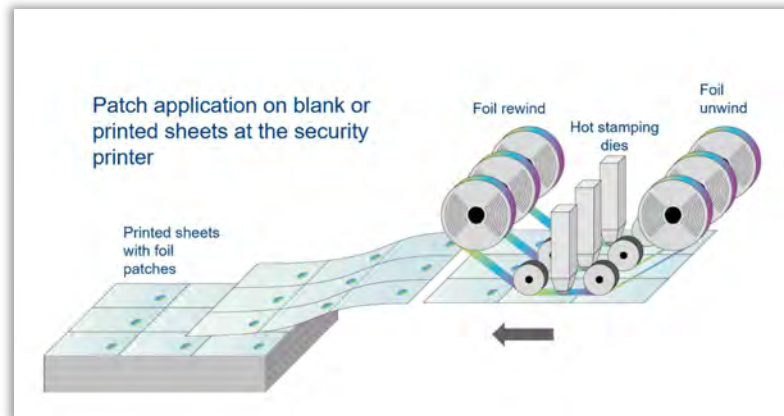


圖 117 Patch 燙印箔膜運作圖



圖 118 Patch 運用範例 1



圖 119 Patch 運用範例 2

2. Stripe

Stripe 也是熱燙印箔膜，就是我們常在說的 OVD（條狀光影變化箔膜），有分定位跟不定位（連續圖案）。



圖 120 左圖為不定位 OVD，右圖則為定位。

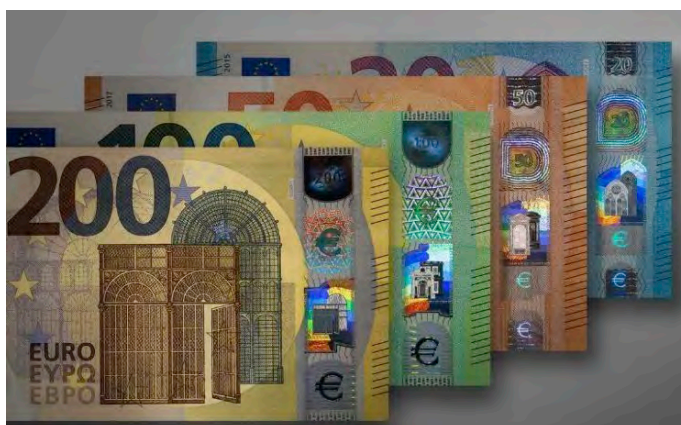


圖 121 歐元，運用在紙鈔的 OVD。



圖 122 加拿大元，運用在塑膠鈔券上的 OVD。

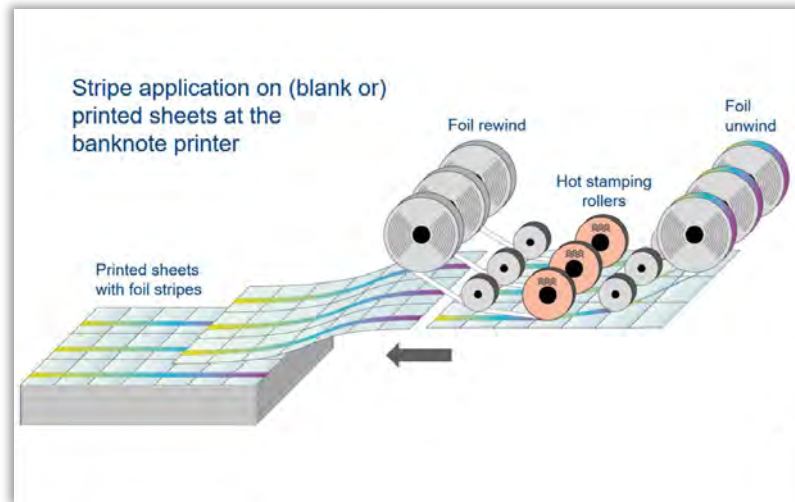


圖 123 Stripe 燙印箔膜運作圖

3. Thread

Thread 是嵌入式層壓箔膜，就是俗稱安全線。有各種顏色可供選擇，也可以客製化多種色彩，箔膜上也有 FLUX Effect 動態效果；Thread 的寬度為 3-6mm，可疊印特殊圖紋，也可以有磁性跟 UV 效果。



圖 124 Thread 有各種顏色及動態效果



圖 125 波蘭茲羅提的雙色安全線

(三) 金屬化效果種類

Kurz 箔膜產品的金屬化效果有三種：CLASSIC partial metallization、KINEGRAM ZERO.ZERO®、KINEGRAM® HDM；以下將逐一介紹。

1. CLASSIC partial metallization

去金屬化就是將部份的鋁圖層(aluminum layer)去除，並加上其他設計元素，如微小字或小的影像。藉以創造出更有趣更獨特的外觀造型。



圖 126 CLASSIC partial metallization

2. KINEGRAM ZERO.ZERO®

零誤差指的就是非常精細的金屬化效果，可以有面積的透明區塊，精細又準確的實線，最細線寬可以到 40 microns。



圖 127 KINEGRAM ZERO.ZERO®運用範例

3. KINEGRAM® HDM

比 ZERO.ZERO 更細更準確的金屬化效果是 KINEGRAM® HDM，HDM=High Definition Metallization，有著最高影像解析度，最精確的實線，最細線寬可以到 10 microns。

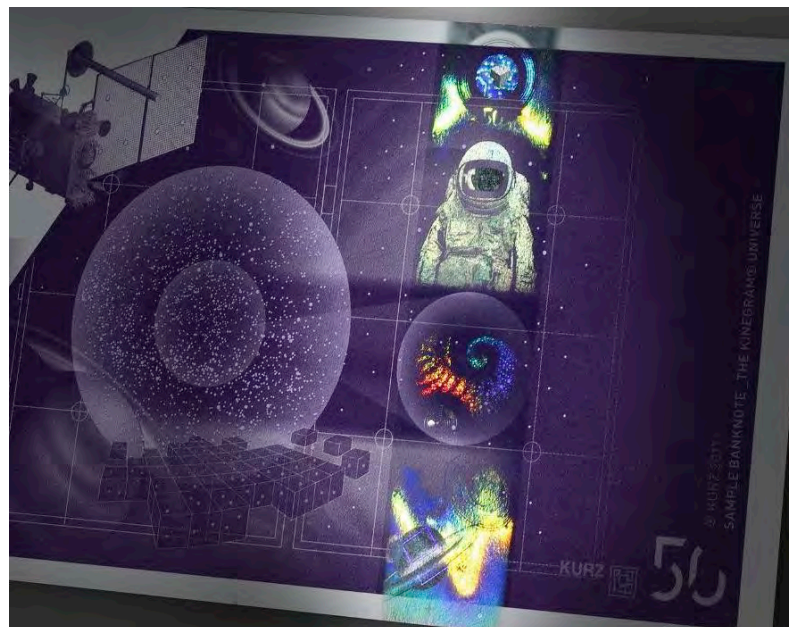
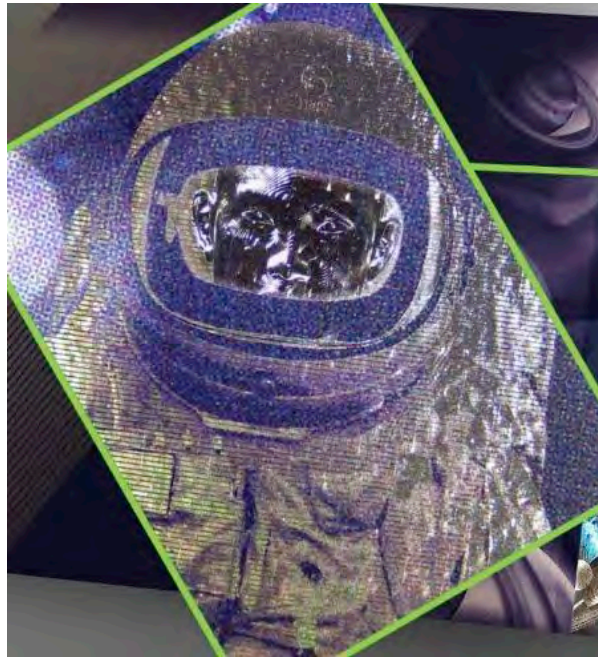


圖 128 KINEGRAM® HDM 超細膩的金屬化效果

(四) KINEGRAM® Technologies 種類

KINEGRAM® Technologies 有三種可供選擇：KINEGRAM COLORS®、KINEGRAM REVIEW®、KINEGRAM DYNAMIC®；以下將逐一介紹。

1. KINEGRAM COLORS®

幾乎涵蓋光譜上的顏色，可以提供非常準確的顏色及金屬化效果。



圖 129 有多種顏色及金屬化效果可供選擇

2. KINEGRAM REVIEW®

KINEGRAM REVIEW®是一種 OVD 上的開窗效果，正反面可以看到不同的金屬化圖案。



圖 130 歐元視窗正面是頭像，翻至背面看則變成很多數字

3. KINEGRAM DYNAMIC®

KINEGRAM DYNAMIC®是一種有景深的魚眼鏡頭動態效果，圖案呈現出類似球體的感覺，而且可以接受客製化的色彩。



圖 131 KINEGRAM DYNAMIC® 運用範例

肆、心得與建議

一、心得

結束為期 14 天的實習行程，參訪了 5 間公司，跨越德國瑞士兩個國家，每天一早趕搭火車，回到飯店往往已近 7 點，行程雖緊湊卻也感到收穫滿滿；公司近幾年皆有編列預算，派遣技術人員出國實習，以確保未來設計出的鈔券，有足夠能力可以防止偽變造，因此，此次實習主要取經用於鈔券及安全文件上的新式防偽功能，不論是紙張基材或是光學箔膜，甚至是鈔券設計軟體最新的功能與技術，皆是讓我們汲取最新資訊其能回國分享予其他設計人員。雖然技術不斷在更新，防偽功能運用除了要考量國人使用鈔券的習慣，應以本廠印刷適性為前提並考慮廠區現有印刷設備條件進行通盤規劃。

此次實習，整理了以下建議事項：

二、建議

（一）鈔券設計改版防偽功能規劃

這次出國學習了很多新式防偽功能，不論是紙張基材又或者是箔膜；而本科每年都會練習鈔券圖稿設計，著重在圖稿畫面的呈現或是佈線上的著墨，建議應該要從防偽功能開始規劃，視實際需求因應未來改版防偽功能配置項目，以世界各國發行最新鈔券防偽功能，參酌其他國家製作方式，並考量設備條件適應性；防偽功能規劃應當跟其他相關各部門討論以符合印刷適性。

（二）於廠內同仁分享實習內容

彙整實習所見鈔券及有價證件相關防偽專業知識，其應用於世界各國發行最新鈔券及有價證件版面防偽功能安排及特殊印刷效果為參考樣本，與同仁知識分享，有利於提升員工鈔券及有價證件防偽功能專業知識。

（三）新進人員任用及培養要素

建議本廠能有計劃的提前規劃新進人員；鈔券及有價證件的設計師是特殊領域不像一般商業設計，須具備專業設計技能及防偽知識，期間培訓數年才能獨當一面，需要更多的技術支援與時間鑽研，設計與雕刻除了專業軟體外掛操作實務經驗培養還須美學基礎，建議進用設計人員應加重素描人像基礎科目，鈔券與有價證件原圖稿都需經過多次細緻手繪整理，使圖案階調明暗分佈能符合特殊軟體條件達到最佳佈線效果，而圖稿完成前須經過無數次修改調整，人員人格特質需具備抗壓性與忍耐性，方能冷靜應對製作繁複改版任務。

（四）不定期邀請專業人士進行學習交流

感謝本公司定期派遣技術人員至國外實習增廣見聞，這次去K&B時，技師專業詳實的課程解說，包括設計及雕刻軟體外掛操作，回國分享予同仁最新雕刻軟體，技師提問雕刻實際上會遇到的問題我無法即時回饋畢竟術業有專攻；但如果是邀請技師來到廠分享，那大家學習機會均等，而同仁也可以就自身經驗現場交流，增加學習效益。