

出國報告（出國類別：考察）

各國護照製作趨勢及國際最新應用科技

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：黃克強組長

派赴國家：瑞士、法國、德國

出國期間：105年5月29日至105年6月6日

報告日期：105年8月16日

摘要

美國911恐怖攻擊事件之後，國際間更加重視對旅行證件的防偽辨識及安全控管，各國的國境管理查核漸趨嚴格。為與國際證照查驗先進科技接軌，我國於民國97年12月29日發行晶片護照，臺灣成為全球第60個使用晶片護照的國家，除了以臺灣南北景點地標和風土民情為圖案主題的內容設計圖案，護照封面加印晶片護照專屬生物特徵辨識的標示圖案，宣告由MRP（機器可閱讀護照）世代邁進至無線射頻(RFID)導入生物特徵辨識(Biometrics)系統，於封底裏植入非接觸式晶片，採用ISO 14443 標準的晶片天線模組，大幅提升護照防偽效能，演化為全新的電子安全文件。嗣後並成為爭取國際間賦予我國免簽證資格之有利條件，至今免（落地）簽及簽證便利待遇的國家及地區已累計增加至164個。

雖然我國現行的晶片護照在防偽設計、材料控管、生產安全管理及製發流程的控管等，均已符合國際民航組織ICAO的要求標準，甫得以通過諸多先進國家嚴格的審查，給予我國人民簽證便利（免簽證、落地簽證）待遇，截至目前本廠印製晶片護照的生產數量已經超過1,400萬本，累積豐富的製作經驗與專業知識，但是永遠不能輕忽犯罪集團，不時處心積慮地翻新犯罪手段，設法要突破一道道防偽措施。

為了規畫將來改版的資料蒐集，優化護照製作品質，除了廣為研析各國護照製作方式及防偽功能，此行會同由外交部單位邀集護照工作團隊共赴歐洲地區，拜訪位於瑞士的LANDQART AG及OVD Kinegram Corp.，並轉往法國GEMALTO，最後再前往德國參觀Drupa2016國際安全印刷與媒體展。

目次

壹、考察目的	7
一、護照製作必須全程受到安全控管：	7
二、護照材料的來源及使用必須謹慎且嚴格的管理：	8
(一) 封皮：內植晶片天線模組。	8
(二) 紙張：內頁及基本資料頁。	8
(三) 縫線。	8
(四) 燙金薄膜。	8
(五) 油墨。	8
三、護照的美術圖案設計必須獨特且融合防偽效能：	8
四、護照安全防偽的特徵必須妥善的設定：	9
(一) 晶片封皮及燙金薄膜：	9
(二) 專用紙張：	9
(三) 縫線材料及工法：	9
(四) 印刷方式的選用：	9
(五) 油墨：	9
貳、考察過程	10
一、瑞士 LANDQART AG	10
(一) Clean Note™ 耐髒污與抗菌鈔券用紙：	10
(二) Durafort®複合式鈔券用紙：	12
(三) Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙：	14
(四) Passport paper 護照用紙的概念：	17
二、瑞士 OVD Kinegram Corp.	22
(一) 原型版製作 (Origination Process) 流程。如圖 13.	23
(二) 產品製作 (Foil Manufacturing Process)。如圖 14.	24
(三) 成品處理 (Finishing)。如圖 15.	24
(四) 關於 KURZ Group 集團光學防偽安全產品之分類：	26
(五) 一般的仿造方式可概分為：	27
(六) 對抗偽變造，以 OVD Kinegram 保護文件等產品的方式為：	28
(七) 安全功能的關鍵要領：	29
(八) 規劃設計安全防偽技術所必須參考的背景及規範：	29
(九) OVD Kinegram 光影變化箔膜與 Hologram 全像衍射技術的差異概述：	30
(十) KINEGRAM®的效能和驗證方法：Kinegram 典型光影變化第一線驗證案例	30
(十一) KINEGRAM ZERO.ZERO® 零誤差精密度的薄膜技術	36
(十二) KINEGRAM®產品運用的範圍：	37

(十三) KINEGRAM®PCI：塑卡嵌入防偽標記(PALSTIC CARD INLAY) 如圖 37.....	37
(十四) KINEGRAM®MOVE：車輛認證防偽標貼 MOTER VEHCL CERTIFICATE	41
(十五) KINEGRAM®FILM 卡式規格夾層防偽膠膜.....	42
(十六) KINEGRAM®PATCH/STRIPE 塊狀/條狀光學防偽標記.....	44
(十七) KINEGRAM®TKO 超薄透明防偽覆膜 TRANSPARENT KINEGRAM® OVERLAY.....	45
(十八) KINEGRAM®TPD 防偽個人證件護膜 TRUSTED PERSONALIZED DOCUMENT	48
(十九)KINEGRAM®GUARD 耐久的透明薄膜與全像 KINEGRAM® 結合：	49
(二十) KINEGRAM® RFID 與無線射頻相結合的 KINEGRAM RFID ：	..51
(二十一) 具有奈米微細字的護照封面燙印金箔 Gold Foil for Passport Covers	51
三、法國 Gemalto	54
(一) 簡介：	54
(二) 專長：	54
(三) 營業範圍：	54
(四) 晶片護照安全機制：	54
四、德國 Drupa 2016 國際安全印刷與媒體展	55
(一) 德國 Melzer 塑卡設備.....	55
(二) 德國 Kurz 封皮燙印金箔.....	56
(三) 西班牙 Cusbor S.L. 安全縫線.....	56
叁、考察心得及建議	56
一、心得	56
(一) 目前國際間晶片護照 (E-Passport) 植入晶片的位置概分兩種類型：	56
(二) 資料頁是護照最重要的部分，其材質及設置的位置類型：	57
(三) 護照的安全防偽區分為：	60
(四) 目前國際間製作晶片護照的現況及防偽效能.....	61
(五) 綜論國際間製作護照的趨勢.....	63
二、建議	64
(一) 機器設備建議	64
(二) 材料選擇之建議	64
(三) 防偽印刷建議	68
(四) 綜合結論	74

圖目次

圖 1.	門禁管制 3D 立體指紋擷取系統	8
圖 2.	比例高達約 80% 的紙幣因為沾染髒污必須回收而無法再流通使用	11
圖 3.	Durafort® 複合式鈔券用紙剖面結構圖	13
圖 4.	Durasafe® 複合式具視窗鈔券用紙的 Thrusafe™ windows 穿透視窗 ...	15
圖 5.	Durasafe® 複合式具視窗鈔券用紙的 Thrusafe™ windows 穿透視窗 ...	16
圖 6.	Durasafe® 複合式具視窗鈔券用紙的 Viewsafe™ windows 鑑識安全視窗	16
圖 7.	Durasafe® 複合式具視窗鈔券用紙生產流程材料結構圖	17
圖 8.	Digisafe® 塗層防偽紙張噴墨列印結構說明	18
圖 9.	Digisafe® 塗層防偽紙張在耐磨褪色抵抗力的測試	20
圖 10.	紙張結構/功能之比較	20
圖 11.	Digisafe® 塗層防偽紙張列印品質的較果比較	21
圖 12.	Digisafe® 的優點	22
圖 13.	原型版製作流程	24
圖 14.	產品製作	26
圖 15.	成品處理	26
圖 16.	鈔券以及鈔券相關等級產品	27
圖 17.	政府身分證件、文件 OVD Kinogram	27
圖 18.	防偽標貼 TRUSTSEAL®	27
圖 19.	整體偽造	28
圖 20.	竄改變造	28
圖 21.	明確易查的防偽標記	29
圖 22.	覆以防偽護膜保護文件資料	29
圖 23.	可核查的細線移動變化	31
圖 24.	圖案移轉變化	32
圖 25.	衍射水印圖案	32
圖 26.	視覺立體浮雕	32
圖 27.	色彩交錯變化	33
圖 28.	消光視覺立體圖案	33
圖 29.	奈米微縮地圖	34
圖 30.	單色及真全彩 UV 樣式	34
圖 31.	光學變色油墨	34
圖 32.	後加工浮凸資料於 Kinogram 之上	35
圖 33.	Kinogram 運用在鈔券的樣式	35
圖 34.	燙金薄膜的結構	36
圖 35.	零誤差的製程定位精密度 KINEGRAM ZERO.ZERO®	36

圖 36.	KINEGRAM ZERO.ZERO®應用在中華民國護照的實樣.....	37
圖 37.	塑卡嵌入防偽標記(PALSTIC CARD INLAY).....	38
圖 38.	PC 塑卡結構說明	39
圖 39.	嵌入式金屬化薄膜 KINEGRAM®PCI 及雷射蝕刻序號，表面無穿孔	39
圖 40.	雷射蝕刻穿透過 KINEGRAM 完成人像照片.....	40
圖 41.	嵌入式 OVI 薄膜 KINEGRAM	40
圖 42.1	車輛認證防偽標貼 MOTER VEHCLC CERTIFICATE.....	41
圖 42.2	車輛認證防偽標貼 MOTER VEHCLC CERTIFICATE.....	42
圖 43.1	KINEGRAM®PATCH 防偽元件已經結合應用在內部表面的複合袋狀 膠膜，主要運用在紙質文件.....	42
圖 43.2	KINEGRAM®FILM 卡式規格 PATCH 防偽元件已經結合應用在內 部表面的複合袋狀膠膜，夾層防偽膠膜.....	43
圖 44.1	KINEGRAM®PATCH/STRIPE 塊狀/條狀光學防偽標記.....	44
圖 44.2	KINEGRAM®PATCH/STRIPE 塊狀/條狀光學防偽標記.....	45
圖 45.1	燙印薄膜覆蓋在基資頁上保護相關資料.....	46
	運用在護照及身分證等重要文件	46
圖 45.2	KINEGRAM®TKO 超薄透明防偽覆膜 TRANSPARENT KINEGRAM® OVERLAY.....	46
圖 45.3	KINEGRAM®TKO 超薄透明防偽覆膜 TRANSPARENT KINEGRAM® OVERLAY	47
圖 46.	KINEGRAM®TPD 防偽個人證件護膜 TRUSTED PERSONALIZED DOCUMENT	48
圖 47.1	燙印薄膜覆蓋在基資頁上保護相關資料.....	49
	運用在身分證等重要文件	49
圖 47.2	KINEGRAM®GUARD 耐久的透明薄膜與全像 KINEGRAM® 結合	49
圖 47.3	KINEGRAM®GUARD 耐久的透明薄膜與全像 KINEGRAM® 結合	50
圖 48.	KINEGRAM® RFID：ePassport eID.....	51
圖 49.	採用具有奈米微小字金箔產品樣式外觀無異.....	52
圖 50.	只有使用高倍率放大鏡才能察覺採用具有奈米微小字金箔產品樣式	53
圖 51.	具有奈米微小字金箔產品的延伸功能：具有動態字體大小變化的樣 式，以連續階調方式由肉眼可見逐漸變小(400µm down to about 15µm)	53
圖 53.1	PC 材質資料頁設置於內頁，晶片及天線模組鑲嵌於內結合為一體	57
圖 53.2	PC 材質資料頁設置於內頁，晶片及天線模組鑲嵌於內結合為一體	

.....	57
圖 54.1 採用紙張材質資料頁設置於封面內襯頁	58
圖 54.2 採用紙張材質資料頁設置於封面內襯頁	58
圖 52.1 採用紙張材質資料頁，裝訂於內頁第一張，晶片模組設置於護照封皮內 (E-COVER，晶片在封底)	58
圖 52.2 採用紙張材質資料頁，裝訂於內頁第一張，晶片模組設置於護照封皮內 (E-COVER，晶片在封底)	59
圖 55.1 採用 PC 材質資料頁，裝訂於內頁第一張，晶片模組設置於護照封皮內 (E-COVER)	59
圖 55.2 採用 PC 材質資料頁，裝訂於內頁第一張，晶片模組設置於護照封皮內 (E-COVER)	59
圖 55.3 採用 PC 材質資料頁，裝訂於內頁第一張，晶片模組設置於護照封皮內 (E-COVER) 空白樣式.....	60
圖 55.4 採用 PC 材質資料頁，裝訂於內頁第一張，晶片模組設置於護照封皮內 (E-COVER) 空白樣式.....	60
圖 56. 紙張專屬水印	66
圖 57. 法式縫法	66
圖 58. 法式縫法及多色線股結構的專用車縫線.....	67
圖 59. 法式縫法及多色線股結構的專用車縫線並添加顯性、隱性螢光防偽效果.....	67
圖 60. 顯性螢光油墨	68
圖 61. 顯性及隱性螢光油墨混用效果	69
圖 62. 隱性墨多色套疊及隱性螢光油墨彩虹隔色印刷.....	69
圖 63. 顯性及隱性螢光油墨混用及隱性墨多色套疊及隱性螢光油墨彩虹隔色印刷.....	69
圖 64. 空壓(壓凹)	70
圖 65. 空壓(壓凸)	70
圖 68. 正反面套對圖案	70
圖 66. 空壓	71
圖 67. 空壓	71
圖 69.1 多色凹版套疊混色	71
圖 69.2 多色凹版套疊混色	72
圖 70. 凹版連續圖案線紋跨頁印刷	72
圖 71. 條碼及特殊印碼數字字元及排列方式的運用	72
圖 72. 雷射穿孔數字特殊形狀字元	73
圖 74.1 折光變色油墨	73
圖 74.2 折光變色油墨	73
圖 73. 微小字線紋正微小字反白微小字	74

各國護照製作趨勢及國際最新應用科技

壹、考察目的

我國於民國 97 年 12 月 29 日啟用晶片護照，目前正邁入發行的第 8 年，此期間內給予我國人民簽證便利（免簽證、落地簽證）待遇的國家，由當時僅有的 50 餘國或地區，至今同意賦予我國簽證便利待遇的國家及地區已累計增加至 164 個，這其中除了政府外交策略精良之外，更有賴於護照的製作品質維持優良水準，幕後整個護照工作團隊的努力，功不可沒。

時機適逢蒐集資訊規劃改版護照期間，工作團隊本於持續加強安全管理，精緻優化防偽效能，嚴格擇採組成材料之原則，檢視我國現行晶片護照，對照國際間近年陸續發表的新版護照，重新思考在將來改版時能夠學習及運用的方向。

基本上以製作護照的幾個要項探討分述於后：

一、護照製作必須全程受到安全控管：

概分為空白護照本及基本資料個人化列印寫入兩大部分，目前空白護照本由本廠承製，設有獨立管制的工作區域，印製裝訂完成後，經由安全運送到外交部指定的地點，空白護照本與數位資料分開專人配送，基本資料個人化列印寫入則在外交部的 5 處區域中心（臺北本部、中、南、東、雲嘉南）完成，兩者工作環境均設有嚴格門禁管制，未經核准不得進入，管制的方式由早期警衛人力管制，人工查核手寫登記，到目前引進門禁管制卡、指紋辨識、多點監控錄影系統，凡是進出管制區域即留存紀錄，日前參訪位於瑞士的 LandQart AG 防偽安全用紙製造廠，首見採用的門禁管制 3D 立體指紋擷取系統，訪客除提供護照等證件佐證身分之外，必須接受列管生物特徵資訊（指紋），登載完成後會領到一張晶片門禁卡及一組電子鎖密碼，以晶片門禁卡啟動第一道鎖之後，必須輸入訪客獨有的電子鎖密碼，符合查驗程序後管制廠區的門才會開啟，電子科技的進化帶來以更便利的方法，達成更嚴格

的門禁措施。



圖 1. 門禁管制 3D 立體指紋擷取系統

二、護照材料的來源及使用必須謹慎且嚴格的管理：

材料的品質必須精良且供貨穩定，材料運用數量的計算必定要精確且登載紀錄，並符合護照效期的耐用條件，我國護照的最長效期為 10 年，意即 10 年內持照人正常使用狀態下，不應產生問題。安全文件材料供應商一般均受到約束，不得透露受託工作內容知悉之機密，但是我們可以藉由廠商介紹其防偽材料及措施當中，透過討論及溝通研採適當的策略，後面的章節會再深入討論如何強化材料的防偽功能，我國晶片護照的組成材料大致上區分為：

- (一) 封皮：內植晶片天線模組。
- (二) 紙張：內頁及基本資料頁。
- (三) 縫線。
- (四) 燙金薄膜。
- (五) 油墨。

三、護照的美術圖案設計必須獨特且融合防偽效能：

電腦資訊軟體的進步帶來設計的使用便利，確也同時伴隨著偽變造風險的提高，設計使用的軟體避免採用市售可公開於坊間輕易取得的程式，應該

以專屬安全防偽印刷用途的軟體為主，同時混用多種軟體以提升仿造的難度，多方考慮以顯性、隱性雙重設計手腕防止仿造，目前這些主流的方法為雙色扭索紋安全背景圖案、彩虹印刷、防止掃描圖案、微縮印刷文字。

四、護照安全防偽的特徵必須妥善的設定：

安全防偽的特徵區分為顯性、隱性兩類型，以重要性等級的不同，分別設定在護照的組成元件中，以我國現行護照說明：

(一) 晶片封皮及燙金薄膜：

封底內植晶片模組 (Inlay)，目前使用布質基材，封面燙印專用字形金字。

(二) 專用紙張：

內頁及基本資料頁均具有明暗雙階調專屬圖案模鑄水印，無螢光反應，俾利呈現印刷隱性功能油墨時之防偽表現，內頁紙張含有隱性螢光纖維絲，資料頁紙張在後續製作程序中需要以噴墨列印個人資料，並覆以防偽膠膜。

(三) 縫線材料及工法：

彩色分段螢光反應騎縫線，並以特殊的車縫法式車縫法提高仿製難度。

(四) 印刷方式的選用：

採用坊間較為罕見的凹版印刷，其印紋具浮凸的立體觸感，另外無印墨空壓是運用凹版印版在不上墨的情況下直接在紙張上壓印而形成深具觸感卻無著墨的特定紋路圖案，兩者在視覺及觸覺都與一般印刷有極大的差異。

(五) 油墨：

功能性油墨的運用，諸如顯性、隱性螢光油墨、雙波段油墨，紅外線油墨 OVI 變色油墨等。

貳、考察過程

此行由我國護照製作工作團隊組成的考察小組，除了發起召集的外交部護照業務主管機關領事事務局護照行政組之外，其他的成員包括負責資料管理及程式軟體運作的資拓宏宇公司、供應護照個資頁防偽膠膜、製發設備及作業維護的達洲科技公司，本廠則是護照本體的製作的印製廠商。

行程的安排是在臺灣桃園機場會合(5/29)，出發直飛德國法蘭克福，轉內陸班機往瑞士蘇黎世，搭乘巴士抵達 BAD RAGAZ(5/30)，首站拜訪瑞士的紙廠 LANDQART AG(5/31)，之後轉往同樣位於瑞士境內 ZUG，參訪光學防偽薄膜廠 OVD Kinegram Corp. (6/1)，之後再搭機轉往法國巴黎(6/2)，拜訪晶片廠 GEMALTO(6/3)，最後一站是前往德國杜賽道夫，參觀 Drupa2016 國際安全印刷與媒體展(6/4)，短短約一週左右時間行程頗感倉促，以下僅就所見及蒐集之資料敘述於后。

一、瑞士 LANDQART AG

該公司是在瑞士國境內製造高階防偽用紙的業界唯一紙廠，位於瑞士東南方，主要產品為模鑄水印優質的紙張，供應世界各地的政府和貨幣經管機關，以利於採用先進的技術的鈔票和護照使用，近期在 2016 年 4 月 12 日發行的新版瑞士國幣面額 50 法郎鈔券即出自該廠，我們先藉由公司簡報瞭解 LANDQART AG 所擁有的幾項獨特技術，後來也經由專程安排，通過層層安檢進入生產紙張的專屬廠區參觀，在此簡單地說明關於 LANDQART AG 擁有的幾項獨特技術：

(一) Clean Note™ 耐髒污與抗菌鈔券用紙：

1. 表面特殊含浸處理 (Sizing)，具備耐髒污、耐流通之特性針對鈔券專用紙使用需求開發的耐流通抗污技術，其基本元素：

(1) 100%純棉成分的鈔券用紙。

(2) 紙張表面加工抗污處理。

2. 為什麼需要 Clean Note™ 耐髒污與抗菌鈔券用紙

(1) 塵土和污垢是損壞紙幣的最大敵人。

(2) 比例高達 80%的紙幣因為沾染髒污必須回收而無法再流通使用。

Why is soiling an issue for banknotes?

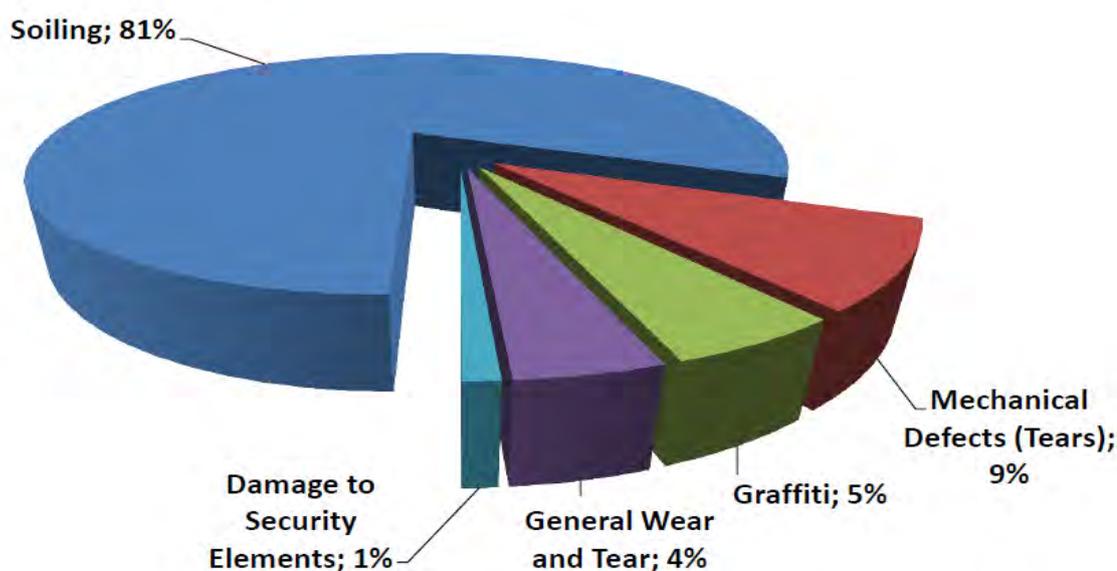


圖 2. 比例高達約 80%的紙幣因為沾染髒污必須回收而無法再流通使用

(3) LANDQART AG 紙張表面加工的抗污處理 Clean Note™ 耐髒污與抗菌鈔券用紙得以有效解決這個問題。

(4) 在國內外針對一般生活消費交易過程中最常使用的工具，也就是鈔票，可能含有致病細菌，在使用中頻繁接觸下而成為傳遞微生物的一種媒介。因此，學者專家曾經特別針對市面流通的鈔票，進行表面代表性細菌的檢測，以了解鈔票含有多少細菌？並提醒使用者對於衛生安全的重要性。以美元的鈔票為研究樣品檢測出的微生物細菌、真菌可能導致皮膚感染、胃潰瘍以及食物中毒，而專家結論這類疾病的病原體達數千種。

3. 首先研析在鈔票上的污垢成分是什麼？

研究發現在紙幣上的污垢成分主要是人為接觸後皮膚油脂（皮

脂) 沉積，造成細菌、黴菌伴隨著時間的累積，氧化後的皮脂滲透進入鈔票紙使其變黃和染色，並使得鈔票產生令人作嘔的味道。

4.LANDQART AG 對於在鈔票上沾染污垢的對策

- (1) 採用 Clean Note™ 技術的^M耐髒污與抗菌鈔券用紙。
- (2) 對紙幣增加對沾染污垢的抗性並避免微生物和真菌擴散。
- (3) 提供高度抗皮膚油(皮脂)、灰塵、汗水和水分。
- (4) 不會干擾鈔票普遍所採用的防偽措施，如浮水印、防偽線、纖維絲、燙印薄膜和第三級功能。
- (5) 在造紙的生產過程中加諸於紙張。

5.Clean Note™耐髒污與抗菌鈔券用紙具有的特質

- (1) 抗污：能夠降低沾染污垢。
- (2) 抗菌：能夠避免細菌繁衍。
- (3) 防黴：能夠避免黴菌增生。
- (4) 不影響紙張外觀和視覺及其安全功能，亦即外觀和感覺無異於標準的鈔票紙。
- (5) 不影響紙張的印刷適性及相關列印過程中的行程。
- (6) 相容於後續印刷之調合劑和其他表面的應用的功能(全像條紋、塊狀防偽線、帶狀彩虹防偽線等)。

6.Clean Note™耐髒污與抗菌鈔券用紙的機能進化研析

早期為提升鈔券紙在使用時的流通週期壽命，其主要目的聚焦於紙張抗污損的效能，近期經過研究分析察覺，在鈔票流通沾染髒污的同時，也成為傳遞病菌的媒介，演化過程中催生了Clean Note™耐髒污與抗菌鈔券用紙的誕生，Clean Note™耐髒污與抗菌鈔券用紙兼具抗污損與抗菌防黴的特性，得以應對提升鈔券流通的使用壽命，同時降低鈔券成為傳遞疾病媒介的機率。

(二) Durafort®複合式鈔券用紙：

內含塑鋼層之三層用紙

1. Durafort®複合式鈔券用紙是由兩個薄的外層紙包夾內部聚合物 polymer 塑鋼層核心，創新結合的聚合物更加強化了鈔券用紙的剛性。相較傳統鈔票具備更強的抗撕裂強度及耐折性，流通壽命相對增長，並且可以相容傳統鈔票所有附加的安全功能，從浮水印到安全線和防偽纖維絲以及機器可讀特徵。
2. 實際上採用 Durafort®複合式鈔券用紙印製的鈔票在市面流通，民眾如同一般棉質鈔券用紙的使用慣例，查看其安全功能，無法察覺外觀的差異。而無可爭辯的事實，採用 Durafort®複合式鈔券用紙印製的鈔票能夠承受更大印刷壓力，得以形成更持久的雕刻凹版印刷的觸感，其結構為：
 - (1) 兩側外包覆層為 100%純棉質紙張纖維。
 - (2) 中央核心部分為 polymer 聚合物。

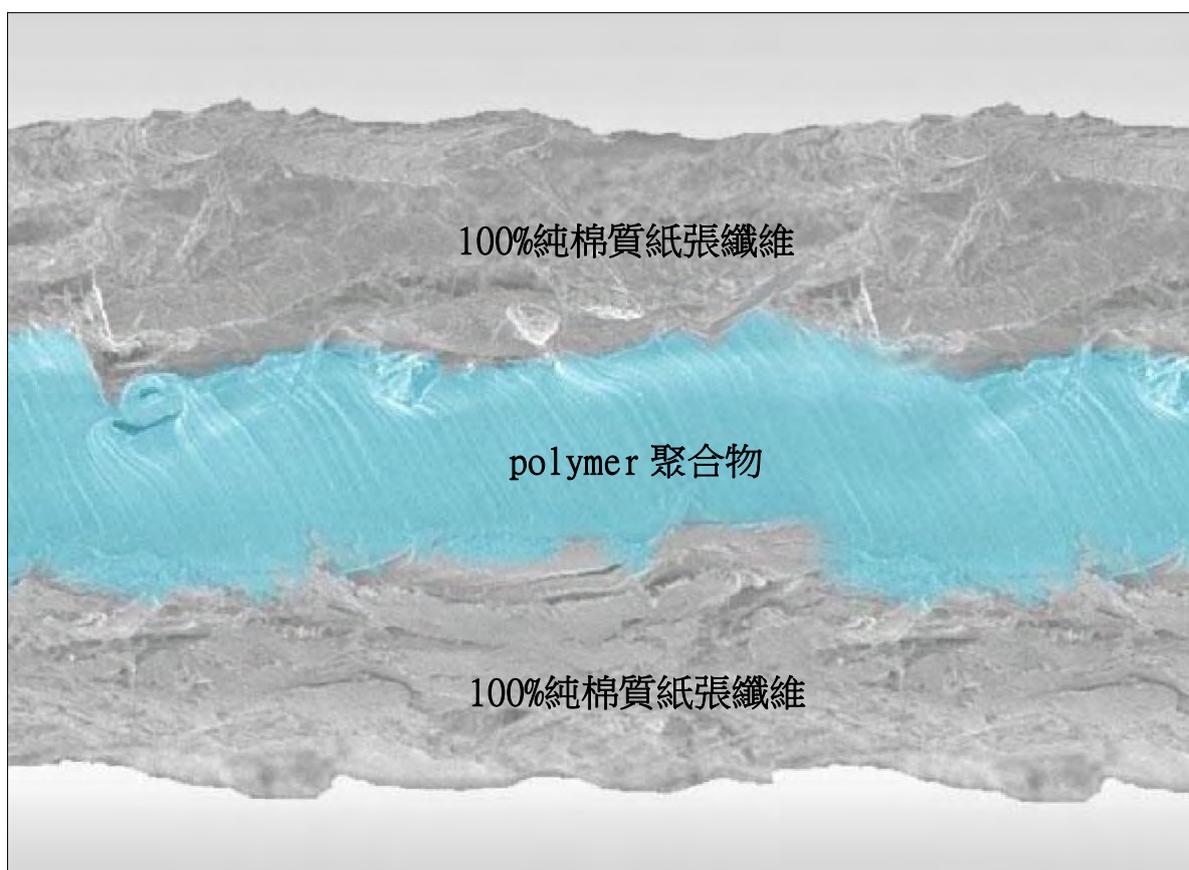


圖 3. Durafort®複合式鈔券用紙剖面結構圖

3. Durafort®複合式鈔券用紙的 Printing 印刷適性的表現

在印刷機上Durafort®複合式鈔券用紙呈現極高的穩定性，進行平版之類印刷時，其偏移量非常小，得以表現最苛刻的安全功能。在凹版印刷時的觸感優良，而且聚合物核心有助於保持需要反面印刷時的觸感。

4. Durafort®複合式鈔券用紙的 Durability 耐流通性

Durafort®複合式鈔券用紙的核心聚合物提供了高度的機械強度，與普通棉質鈔票紙相較，具備更大的抗撕裂強度與耐折度，也意味著擁有較長的鈔券流通壽命週期，並有助於確保Durafort®複合式鈔券用紙在所有類型的鈔票排序和計數機中使用時降低損耗。

(三) Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙：

具備透明視窗，內含塑鋼層之三層用紙，Durasafe® 是由 Landqart AG 創新研發的複合層鈔票專用紙。號稱世界上最安全的紙幣材料。所謂的 Durasafe® 是由兩側棉質紙張為外層，包夾具有完全透明聚合物的核心組成。外層是高安全性滾筒模鑄紙張，納入浮水印和防偽纖維以及其他傳統的安全功能且保有容易識別的鈔票紙觸感。聚合物核心增加了強度和安全性，同時允許在鈔票上任何地方形成穿孔視窗。穿孔視窗 windows 呈現方式可以縷空半透明或局部透明看見夾層核心的承印物，或直接通過基底而形成穿透視窗。

1. Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙

- (1) 兩側外包覆層為 100%純棉質紙張纖維。
- (2) 中央核心部分為 polymer 聚合物。

2. 在 Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙基礎架構中衍生的特殊防偽效果：

(1) Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙的 Thrusafe™ windows 穿透視窗：Thrusafe™ windows 是如同水晶般完全透明清澈的穿透視窗。可以為每種面額，設計不同形狀的視窗，使用者可以在具有這種功能的鈔票，對著光線很容易看到特定的彩色表面，舉起 Durasafe® 鈔票透過視窗，看到為每種鈔票面額設計不同形狀樣式，是對於打擊偽鈔非常有效的措施。



圖 4. Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙的 Thrusafe™ windows 穿透視窗

(2) Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙的 Viewsafe™ windows 鑑識安全視窗：Viewsafe™ windows 鑑識安全視窗是一種明快的辨識真偽鈔的方法，直接透視到 Durasafe® 鈔票的核心。以便於看到特定的安全螺紋或浮水印，或者運用兩種不同顏色圖層用的內襯紙，或是以無印刷內襯組合層。經由肉眼直接判別可見視窗內特定的線條，密封在承印物上的防偽特徵顯著的提示使用者鑑別真偽。



圖 5. Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙的 Thrusafe™ windows 穿透視窗



圖 6. Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙的 Viewsafe™ windows 鑑識安全視窗

3. Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙的 Printing 印刷適性的表現

在印刷機上 Durasafe®複合式鈔券用紙的印刷適性如同一般鈔票紙，在許多特殊的情況下甚至更好。從凹版印刷到浮凸的凹版壓花觸感，進行Durasafe®複合式鈔券用紙印製就像所有傳統的鈔票工作流程，無需刻意降低機器操作速度或訂製專業印刷設置調整印刷過程。油墨附著力與乾燥的印刷適性極佳，windows鑑識安全視窗的區塊也可以接受油墨覆蓋。

4. Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙的 Durability 耐流通性

在 Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙當中，由於核心聚合物增添紙幣穩定性也提升了較高的機械強度性能。這種具有強大的核心支撐力的用紙，相較於普通鈔票紙，其耐流通測試結果證明確可強化紙張剛性，所以在流通使用時更加延長耐用壽命。

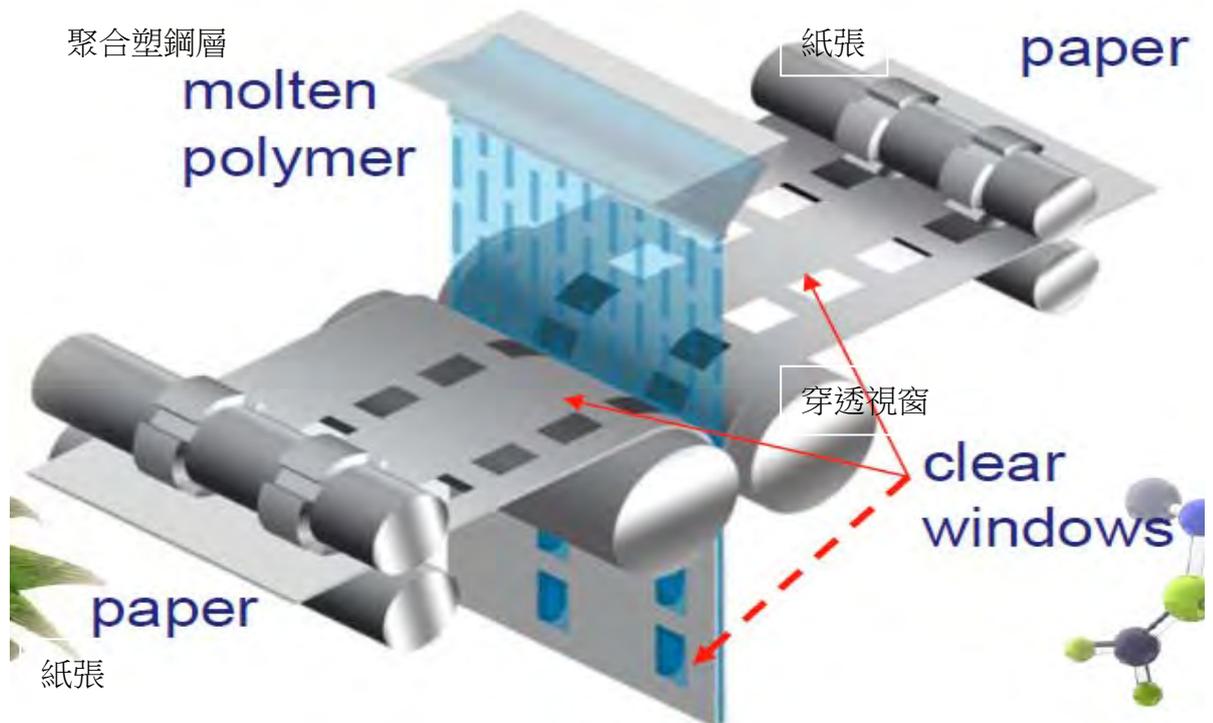


圖 7. Durasafe®複合式具視窗鈔券用紙生產流程材料結構圖

(四) Passport paper 護照用紙的概念：

由於交通方式的進化，世界人口不僅增長而且也變得越來越具有流動性，這使得各國政府必須更加重視如何以安全和值得信任的方式查核旅客的真實身分及跨越其邊界的起源。儘管數位科技的進步，但是目前護照仍然是旅遊世界各地用來查核身份證明的首選，材料的選用是極為專業的知識領域。護照本的製作品質需要面對非常嚴格的挑戰，至少必須在 10 年的使用效期內維持應有品質及效能，而這些項目包含列印清晰的旅行資料和機器可讀特徵。不僅如此，而且要確保不可遭受竄改或是輕易被偽造，採用的專用紙張必須在安全的場所製

造，而且可以平安運輸到護照製造地點。這些源自於鈔票紙的專業知識，從模鑄浮水印、防偽纖維、防偽金屬線和數碼印刷，使用特種塗料等，都巧妙的運用在護照專用紙張。以便於配合各國在製發護照的防偽需求。

1. Digisafe®塗層防偽紙張

護照本的個人化資料列印用的安全用紙是所有主管機關要求的重點，因應必定具備的基本安全需求功能，Digisafe® 塗層防偽紙張係以高品質的安全防紙張施以特殊的表面塗層，輔助噴墨列印時呈現出優異的彩色印刷效果，並符合平版印刷、凹版印刷、凸版印刷，輪轉印刷、網版印刷等的安全印刷過程的印刷適性。

- (1) Digisafe® 塗層防偽紙張是一項專利的防偽功能，得以提高列印品質並有效防止偽變造個資的噴墨列印用紙。
- (2) Digisafe® 塗層防偽紙張能夠呈現最優異的噴墨列印品質。其防止偽變造的特性極適用於護照個資頁的列印，駕駛執照以及身分證、護照簽證等高防偽需求的證件。

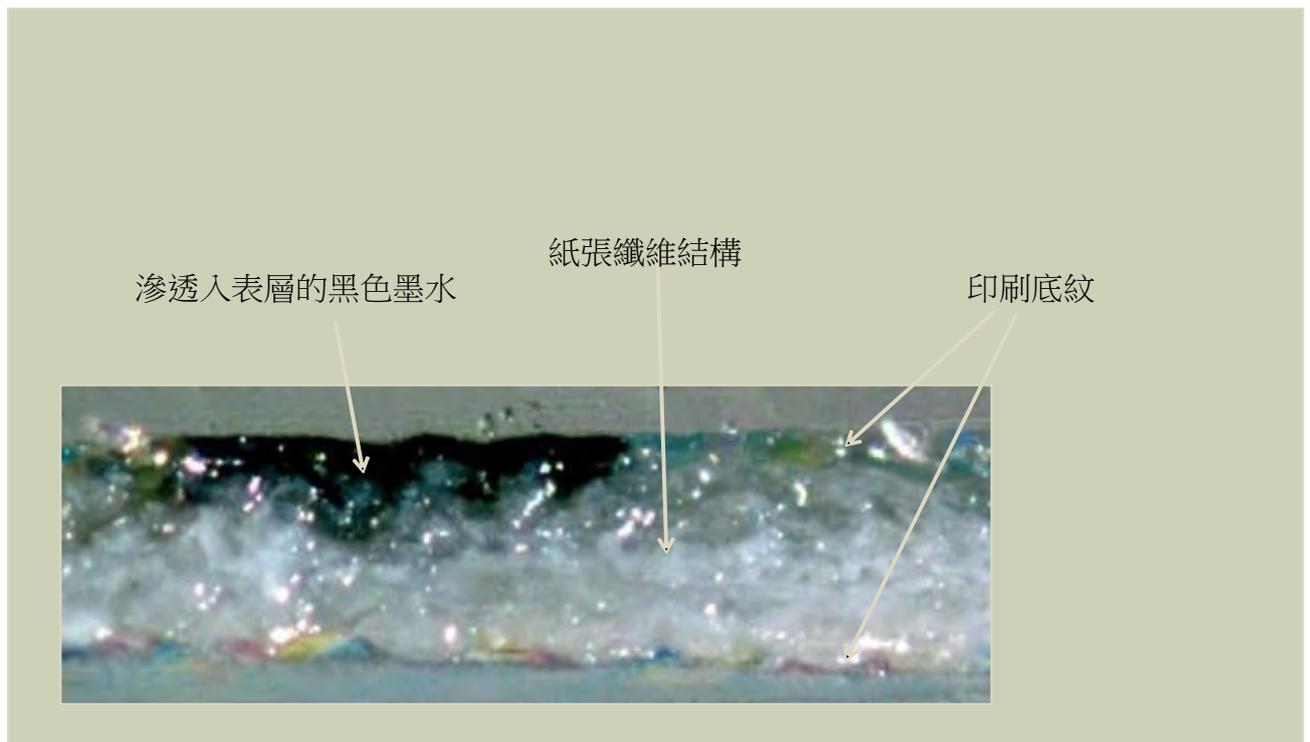


圖 8. Digisafe® 塗層防偽紙張噴墨列印結構說明

2.關於採用噴墨列印護照等證件個資頁的優點概述

- (1) 噴墨列印是在坊間已普及化且技術成熟的列印方式。
- (2) 即便是裝訂成冊亦可直接列印。
- (3) 可輕易完成列印工作。
- (4) 列印成本低廉的且後續維護簡易。
- (5) 黑白階調成相對比及彩色效果良好。
- (6) 具有如同相片等級的視覺品質。
- (7) 能夠同時完成數個不同頁面的列印工作。
- (8) 能夠因應集中作業或分散作業模式的列印工作。
- (9) 可以與各類附加的防偽安全功能結合，例如列印工作後覆以薄型防偽膠膜。

3.Digisafe® 塗層防偽紙張是為因應噴墨列印而研發的專利技術

- (1) Digisafe® 能夠輔助圖片呈現像照片般的品質，相容於後續加工的防偽膜，並合乎相關的成本效益。
- (2) 噴墨列印的墨水經由 Digisafe® 塗層的配方除了呈現優良的視覺效果，滲透入紙張纖維的墨水並增加了耐磨褪色抵抗力。

DIGISAFE® CONSTRUCTION

Difficult fraudulent alteration

受測前原始文件外觀

測試之後，下方圖片紅色箭頭標示的噴墨列印資訊仍然可以辨識

Original Document



Taber 500g / 200 rotations



Ink-jet still readable

Print removed

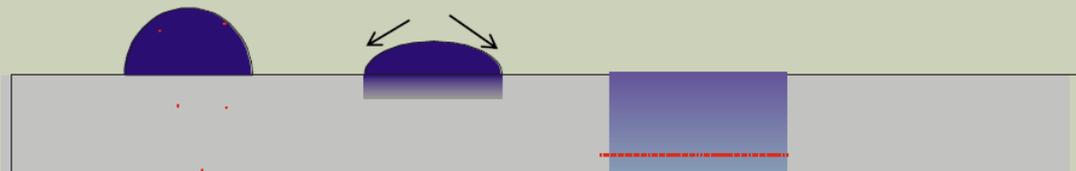
Picture still in reasonable good shape



圖 9. Digisafe® 塗層防偽紙張在耐磨褪色抵抗力的測試

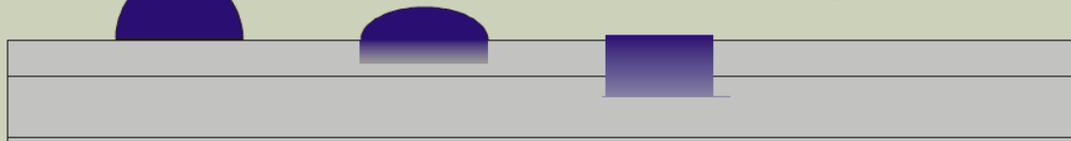
PAPER STRUCTURE / FUNCTION

1. 2. 3. 標準安全防偽紙：網點



Standard security paper: dot gain

1. 2. 3. Digisafe® 塗層防偽紙張 M-245：完美的點大小



Coated ink-jet paper Digisafe® M-245: perfect dot size

圖 10. 紙張結構/功能之比較

ADVANTAGES OF DIGISAFE®

普通紙呈現的不良照片品質

Ordinary Security Paper
Not Ink-jet treated
Weak photo-quality



Digisafe®呈現優良的列印品質

Digisafe® treated
Security Paper
Top photo-quality



圖 11. Digisafe® 塗層防偽紙張列印品質的較果比較

4. 採用 Digisafe® 塗層防偽紙張進行噴墨列印工作的優點：

- (1) 高解析的列印表現品質，解析度達 1440 DPI。
- (2) 配合套疊護照專有的扭索曲線圖紋，增加偽變造的困難度。
- (3) 得以相容於縮微印刷 OCR 防偽油墨等。
- (4) 優異的耐流通和耐磨損的表面抗力。



圖 12. Digisafe®的優點

二、瑞士 OVD Kinegram Corp.

該公司位於瑞士蘇黎士 Zug，以專精的光學防偽技術，在保護鈔券及政府文件防偽安全領域具有超過 30 年的經驗領域，目前擁有約 270 名員工，在 1999 年歸併於德國 KURZ Group 集團，在製作光影變化箔膜(Optically Variable Device 簡稱 OVD) 業界堪稱居於世界領導地位，研採其安全防偽產品保護鈔券及政府安全文件的國家超過 110 個，OVD Kinegram Corp. 秉持著光影變化箔膜 OVD 產品，符合各國央行及政府自始至終不變的 3 大主要訴求的要領：易於辨認、易於理解、不易於偽造。

所謂的 OVD (Optically Variable Device) 是一種光學影像及圖案在移轉不同角度觀看時會產生折光變化的金屬箔片，而這種金屬箔片的定位精密度進化為 Kinegram Zero. Zero 零誤差專利技術，將圖案建構在多層特殊膜材上，當光源投射其上，多層箔膜間即產生反射與繞射等光學現象，使 OVD 箔膜上呈現出多重變化的影像，目前業界無人能超越其精密度，其產品呈現之視覺效果令人震撼。

其產品溯自研發、設計、製版、生產及原物料均在其經歐盟保全認可之

廠房中進行，恪遵零誤差庫存(Zero Balancing)及相互監督無獨自作業(Four Eyes Principle)之保全守則，加上多層安全防護門禁、各部門授權分開，無相關者不得至與職掌工作不同之單位觀看作業流程及設計，確保其受政府委託之設計與產品等業務無任何外流之疑慮。其作業與生產流程如下：

(一) 原型版製作 (Origination Process) 流程。如圖 13.

1. 與客戶討論設計主題與特效 (Kick-off meeting) 。
2. 圖稿設計 (Artwork design) 。
3. 客戶審核 (Artwork approval) 。
4. 獨創之原型版製作作業 (Proprietary origination process) 。
5. 客戶核准原型版 (Shim approval) 。

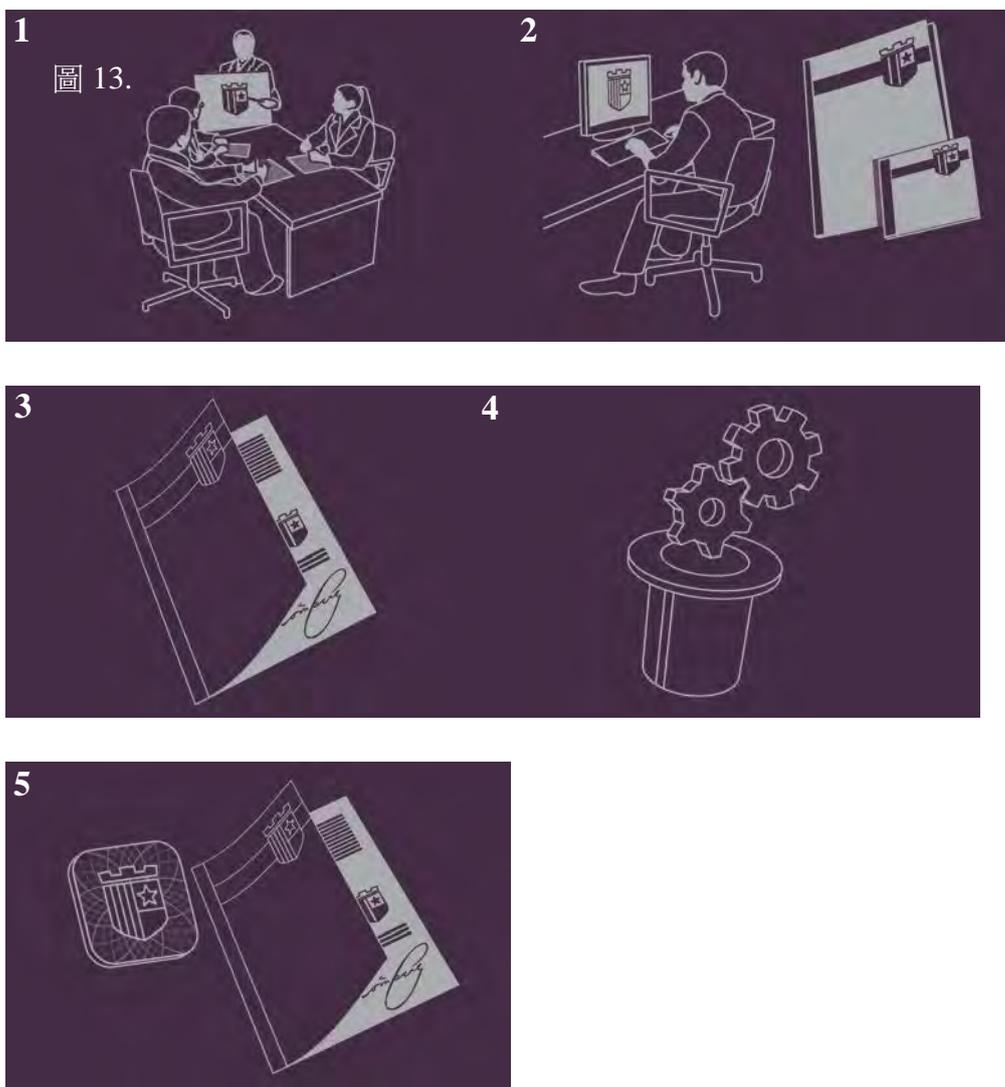


圖 13. 原型版製作流程

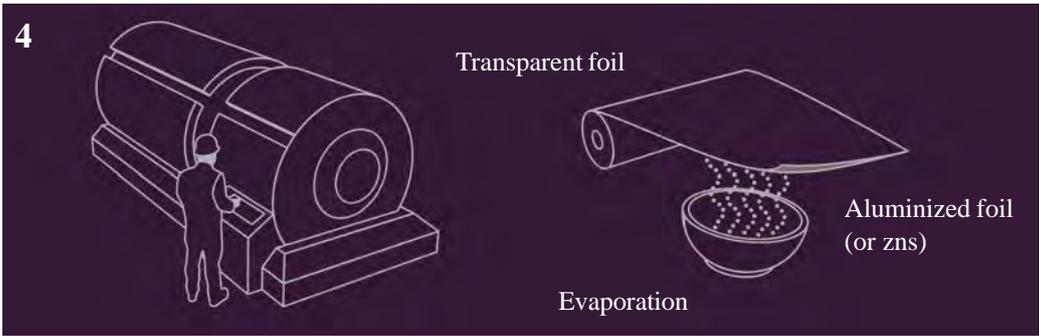
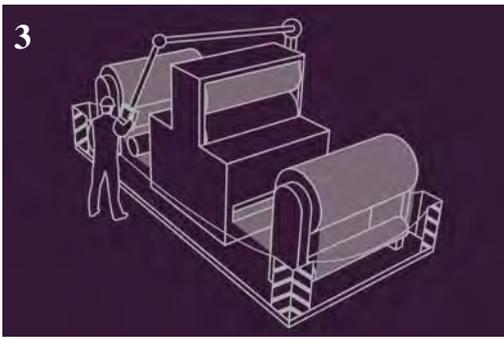
(二) 產品製作 (Foil Manufacturing Process) 。如圖 14.

1. 滾輪製版 (Shim cylinder preparation) 。
2. 薄膜壓紋 (Embossing) 。
3. 表面處理 (Surface treatment) 。
4. 真空電鍍或蒸鍍 (Vapour-deposition) 。
5. 金屬化與印刷 (Demetalization and/or printing) 。
6. 網版印刷 (Silk-screen printing) 。
7. 表面塗佈 (Coating) 。

(三) 成品處理 (Finishing) 。如圖 15.

1. 大捲成品材料檢查 (Controlling) 。
2. 分條成小捲 (Cutting) 。
3. 包裝 (Packaging) 。
4. 安全運輸 (Security transportation) 。





透明層 金屬反射層(鋁)

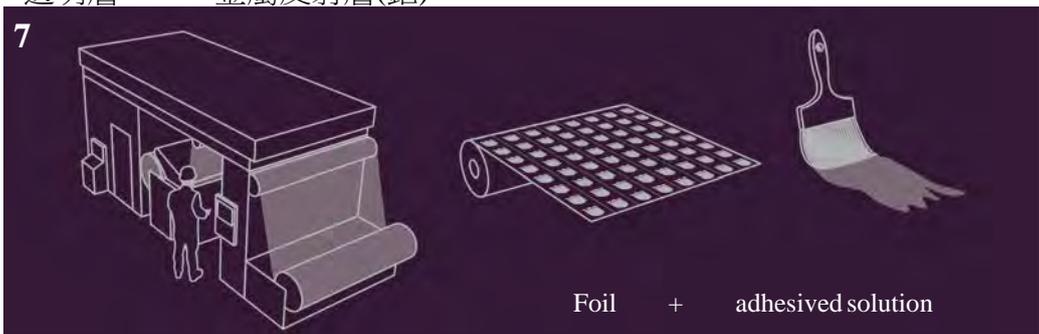
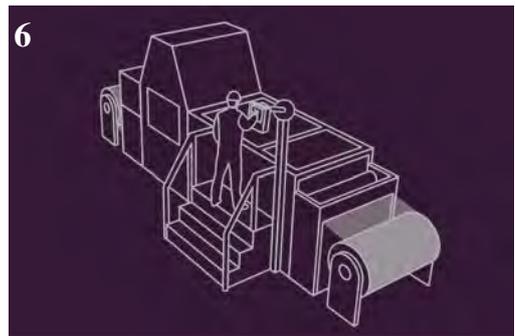


圖 14. 產品製作

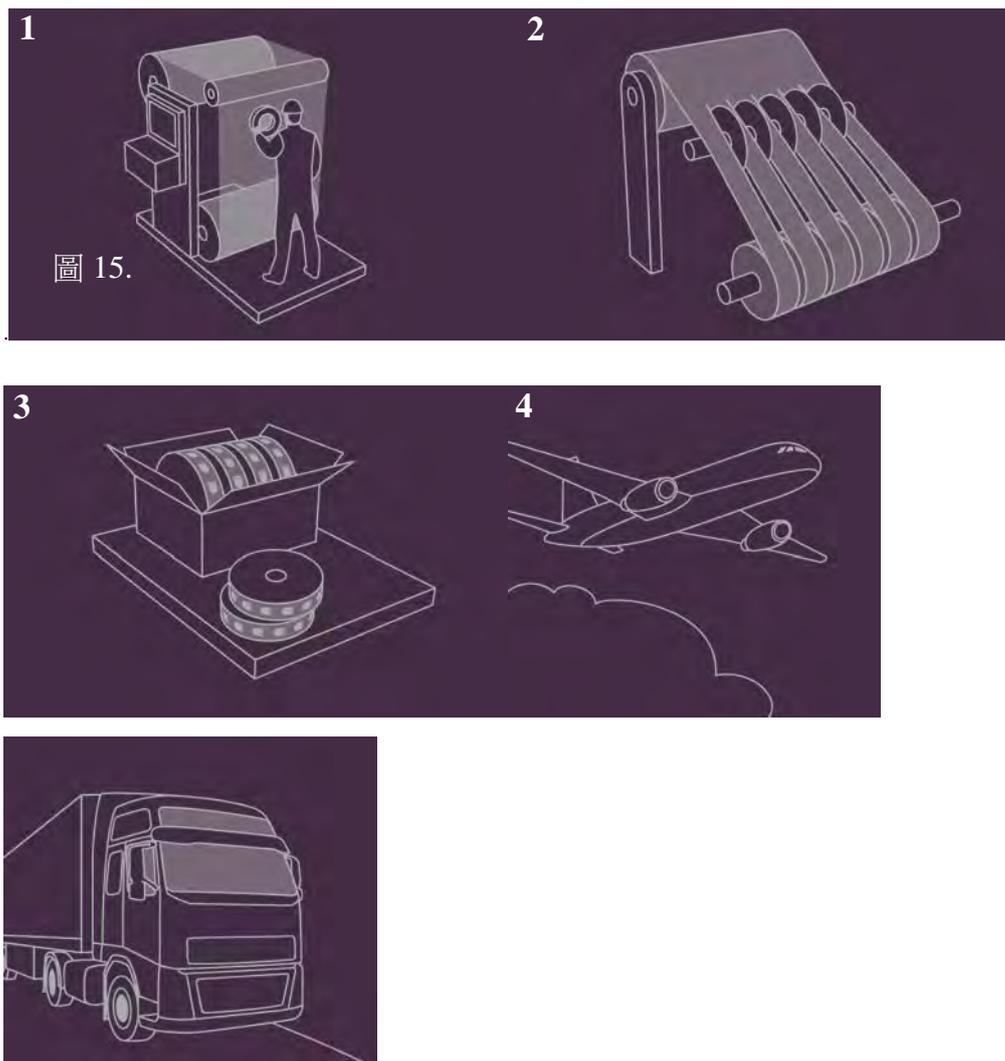


圖 15. 成品處理

(四) 關於 KURZ Group 集團光學防偽安全產品之分類：

1. 鈔券以及鈔券相關等級產品 KURZ。如圖 16.
2. 政府身分證件、文件 OVD Kinogram：護照、身份證、簽證，居留證、出生證明、駕照等。如圖 17.
3. 防偽標貼 TRUSTSEAL®：運用在門票、車票、證卡、商品包裝品牌保護等。如圖 18.



圖 16. 鈔券以及鈔券相關等級產品

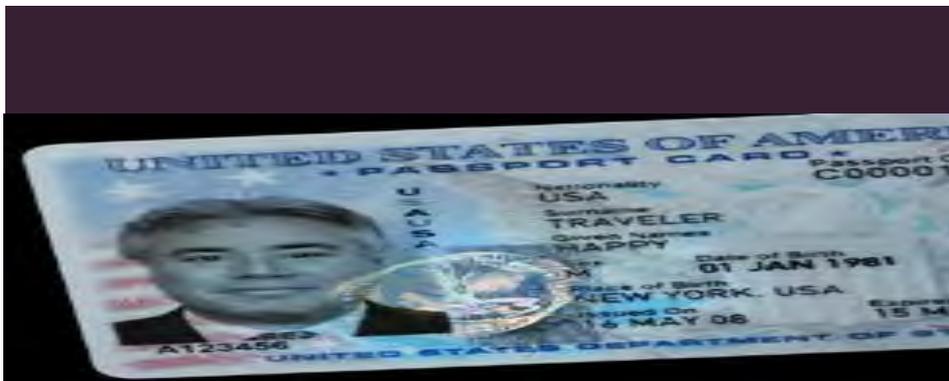


圖 17. 政府身分證件、文件 OVD Kinogram



圖 18. 防偽標貼 TRUSTSEAL®

(五) 一般的仿造方式可概分為：

1. 整體偽造。如圖 19.
2. 竄改變造。如圖 20.

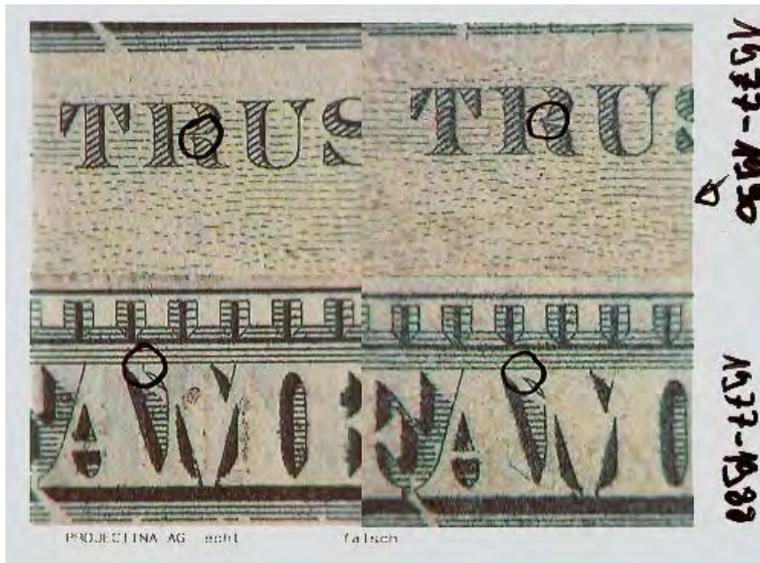


圖 19. 整體偽造



圖 20. 竄改變造

(六) 對抗偽變造，以 OVD Kinegram 保護文件等產品的方式為：

1. 明確易查的防偽標記。如圖 21.
2. 覆以防偽護膜保護文件資料。如圖 22.

- 6.前置作業及後置處理：前置預印，代工印刷、預塗膜覆膜，表層防偽膜代工，穿孔等。
- 7.規格，ISO，國際民航組織等。
- 8.驗證過程：視覺，機器判讀、公信單位鑑判。

(九) OVD Kinegram 光影變化箔膜與 Hologram 全像衍射技術的差異概述：

- 1.Kinegram 光影變化與 Hologram 全像衍射最大的差異在於前者的技術門檻高，Kinegram 源自於高階獨門設計的出發點，同時再以專有獨特的技術，輔以專用的機器設備製作防偽元件。Hologram 全像衍射係以普及化的設備條件完成，產品類別概分為 3D 全像衍射、2D 全像衍射、3D/2D 混合全像衍射、點矩陣式全像衍射、電子束全像衍射。
- 2.兩者起源不同，The KINEGRAM® 是一個綜合的電腦控制的全像衍射圖形元素，Hologram 全像衍射圖的產生是通過兩束光的干擾。
- 3.KINEGRAM 專有的 OVD KINEGRAM®源自於是獨特的製程，非屬於商業上用途，Hologram 全像衍射源自於普及化的公開技術。
- 4.OVD KINEGRAM®過程及元件製作技術的過程技保密的過程（不公開），應用程式及方法完全受專利註冊保護的，Hologram 全像衍射的生產是由公開且普及化的方式製作。
- 5.專屬於需求高度安全功能的政府身分證之類文件和紙幣，Hologram 全像衍射技術則廣泛的用於商業用途。

(十) KINEGRAM®的效能和驗證方法：Kinegram 典型光影變化第一線驗證案例

- 1.可核查的細線移動變化。如圖 23.
- 2.圖案移轉變化。如圖 24.
- 3.衍射水印圖案。如圖 25.
- 4.視覺立體浮雕。如圖 26.

5. 色彩交錯變化。如圖 27.
6. 消光視覺立體圖案。如圖 28.
7. 奈米微縮地圖。如圖 29.
8. 單色及真全彩 UV 樣式。如圖 30.
9. 光學變色油墨。如圖 31.
10. 後加工浮凸資料於 Kinegram 之上。如圖 32.
11. Kinegram 運用在鈔券的樣式。如圖 33.

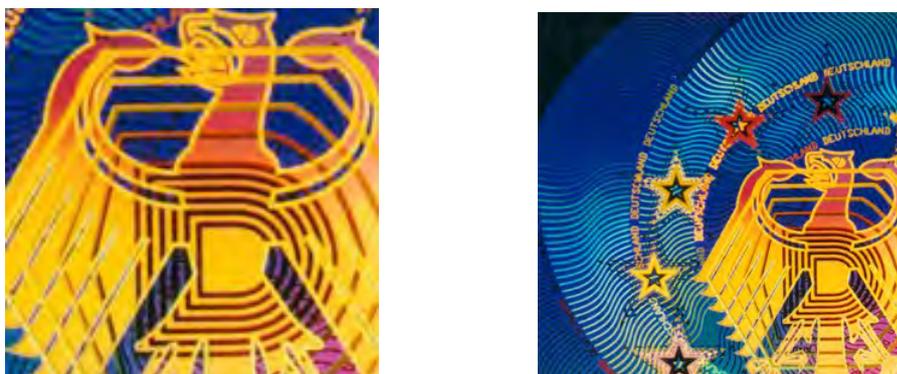


圖 23. 可核查的細線移動變化



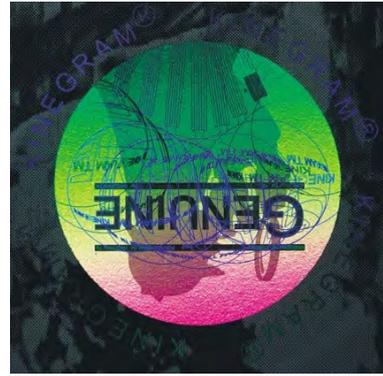


圖 24. 圖案移轉變化



圖 25. 衍射水印圖案



圖 26. 視覺立體浮雕



圖 27. 色彩交錯變化



圖 28. 消光視覺立體圖案

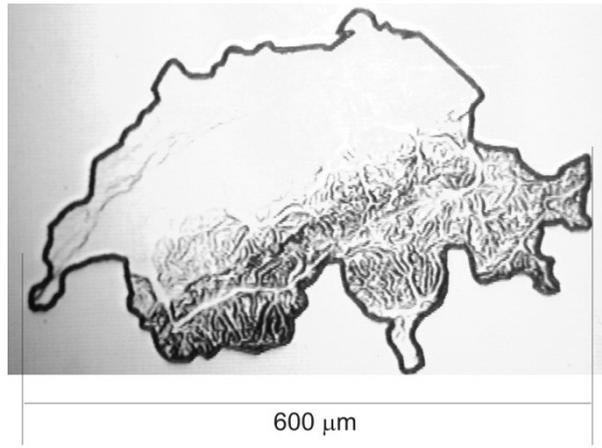


圖 29. 奈米微縮地圖



圖 30. 單色及真全彩 UV 樣式



圖 31. 光學變色油墨



圖 32. 後加工浮凸資料於 Kinegram 之上



圖 33. Kinegram 運用在鈔券的樣式

(十一) KINEGRAM ZERO.ZERO[®] 零誤差精密度的薄膜技術

是一種能夠與安全印刷互相結合的精緻產品技術，在精準設計的狀態下以零誤差公差值完成金屬化過程，而且防偽辨識元件的週邊能夠透視底紋的安全印刷或是覆蓋結合在安全印刷上。

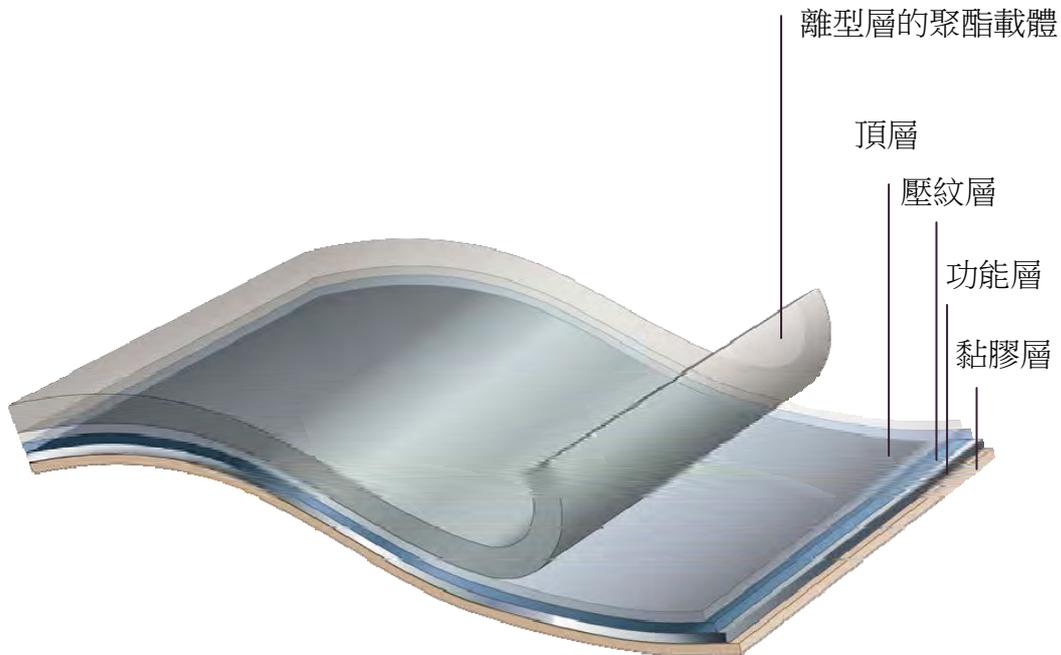


圖 34. 燙金薄膜的結構

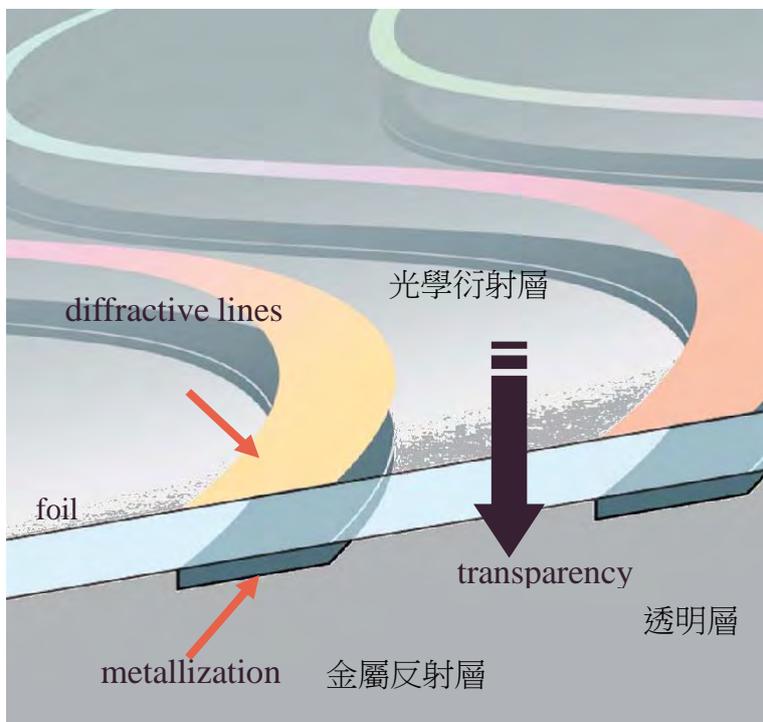


圖 35. 零誤差的製程定位精密度 KINEGRAM ZERO.ZERO[®]



圖 36. KINEGRAM ZERO.ZERO®應用在中華民國護照的實樣

1. 燙金薄膜的結構。如圖 34.
2. 零誤差的製程定位精密度 KINEGRAM ZERO.ZERO®。如圖 35.
3. KINEGRAM ZERO.ZERO®應用在中華民國護照的實樣如圖 36.

(十二) KINEGRAM®產品運用的範圍：

1. 旅行文件(護照、旅行證)等。
2. 身分證。
3. 駕照、車籍登記文件。
4. 簽證、居留證、外僑證。
5. 其他各類證件，諸如出生證明等社會安全證件：
6. 汽機車查驗證。
7. 鈔券類產品。

(十三) KINEGRAM®PCI：塑卡嵌入防偽標記(PALSTIC CARD INLAY) 如圖 37.

近年以聚碳酸酯(POLYCARBONATE)或其他類似具有高度耐流通材料，製作重要證件漸漸成為主流，而 KINEGRAM®塑卡嵌入式的安全元件能夠保護身分證或護照的個人資料，KINEGRAM®PCI 確能有效防止

此類材質證件之偽變造，因為安全元件完全嵌入卡體無法剝離，且保護層足以因應日常使用，同時允許接受客製化需求置入各等級的安全防偽需求。

1. PC 塑卡結構說明。如圖 38.

2. 嵌入式金屬化薄膜 KINEGRAM®PCI 及雷射蝕刻序號，表面無穿孔。如圖 39.

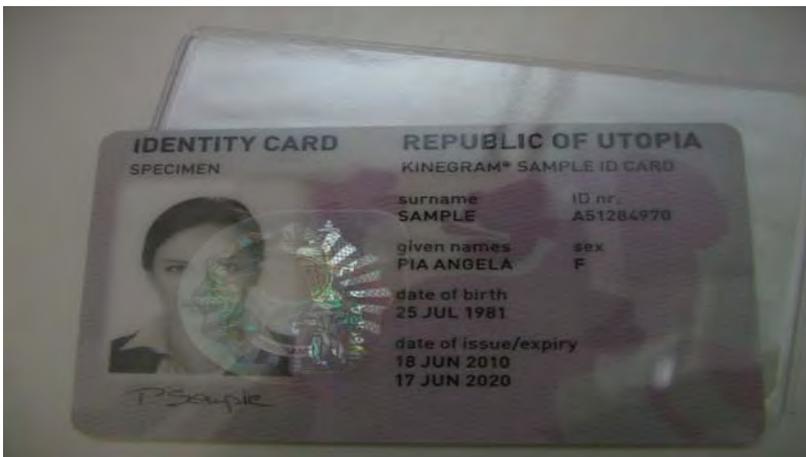


圖 37. 塑卡嵌入防偽標記(PALSTIC CARD INLAY)

十



圖 38. PC 塑卡結構說明



圖 39. 嵌入式金屬化薄膜 KINEGRAM®PCI 及雷射蝕刻序號，表面無穿孔

3. 在相片區域的透明的嵌入式金屬化薄膜 KINEGRAM®PCI，以雷射蝕刻穿透過 KINEGRAM 透明區在第 2 或第 3 層完成人像照片。如圖 40。



圖 40. 雷射蝕刻穿透過 KINEGRAM 完成人像照片

4. 嵌入式 OVI 薄膜 KINEGRAM：將 OVI 結合在燙金薄膜上，其優點在於高品質的 OVI 轉變效果（小角度即可產生明顯顏色變化）以物超所值的方式運用在昂貴的 PC 材料，不同於傳統方式需採用網版印刷機械印製 PC，且燙金方式 OVI 薄膜 KINEGRAM 生產過程的損耗較低。如圖 41。



圖 41. 嵌入式 OVI 薄膜 KINEGRAM

(十四) KINEGRAM®MOVE：車輛認證防偽標貼 MOTER VEHCLC CERTIFICATE

為了防止車輛偽冒登記認證，KINEGRAM®MOVE 對於誤判以及車輛登記詐騙提供了有效的保護，防止誤判以避免發給偽造證貼的車輛登記文件，車輛認證防偽標貼式黏貼於車輛具有光學防偽元件得標貼，能夠承受室內外或晝夜差異極大的溫差，因為只需要簡易的列印設備就可以進行認證碼或資料列印的後加工，所以標貼成品允許集中製發或是分散製發，而標貼的膠層無法重複使用，並且允許植入 RFID 無線射頻等客製化的選項等的附加功能。如圖 42.1.2

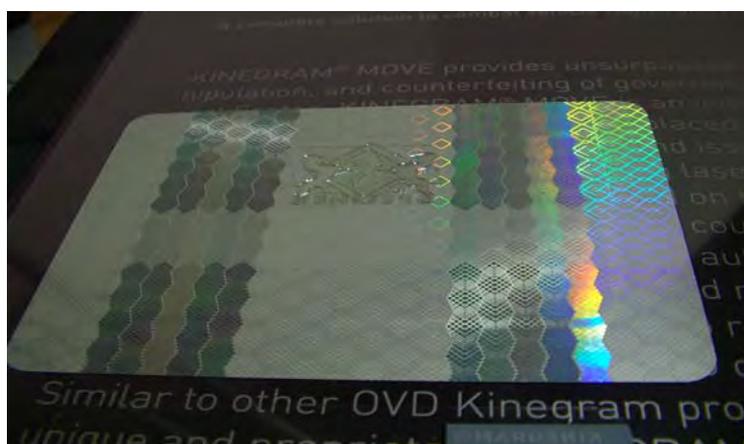


圖 42.1 車輛認證防偽標貼 MOTER VEHCLC CERTIFICATE



圖 42.2 車輛認證防偽標貼 MOTER VEHCLC CERTIFICATE

(十五) KINEGRAM®FILM 卡式規格夾層防偽膠膜

對於迅速而簡單製發個人化紙質文件，這是一種對於卡式規格的制式防偽夾層膠膜，運用在像是識別證之類證照，這樣的夾層方式也可以用來保護護照個資頁的照片不被竄改。如圖 43.1.2

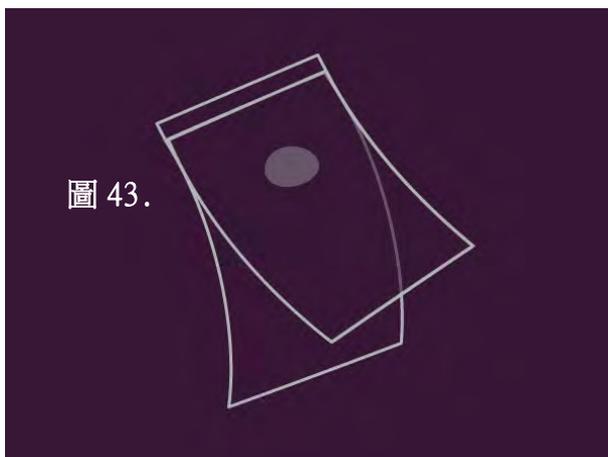


圖 43.1 KINEGRAM®PATCH 防偽元件已經結合應用在內部表面的複合袋狀膠膜，主要運用在紙質文件

資料頁，是目前公認最有效的防偽變造竄改的方法之一，而這類護膜仰賴的就是其獨特而無法仿效的光學辨識元件。如圖 45.1.2.3

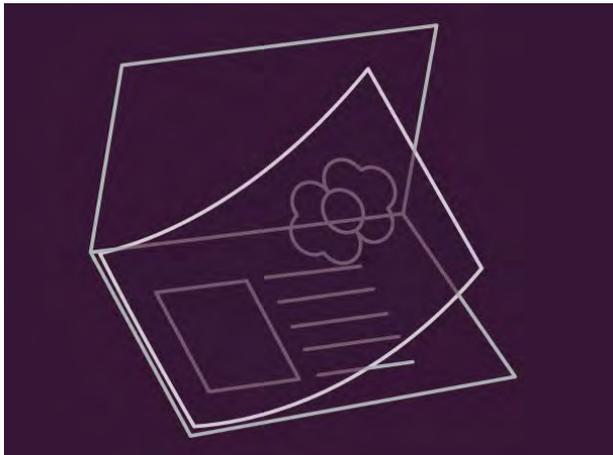


圖 45.1 燙印薄膜覆蓋在基資頁上保護相關資料
運用在護照及身分證等重要文件



圖 45.2 KINEGRAM®TKO 超薄透明防偽覆膜 TRANSPARENT KINEGRAM® OVERLAY

(十八) KINEGRAM®TPD 防偽個人證件護膜 TRUSTED PERSONALIZED

DOCUMENT

適用於需要快速而簡易製發安全文件的作業模式，諸如政府機關等的單位在臨時需求緊急證明文件製發，得以運用 TPD 防偽膜快速完成具有保護文件真實性的效能。如圖 46。



圖 46. KINEGRAM®TPD 防偽個人證件護膜 TRUSTED PERSONALIZED DOCUMENT

(十九) KINEGRAM® GUARD 耐久的透明薄膜與全像 KINEGRAM® 結合：

其特色為透明及金屬薄膜相結合為複合鋁箔（透明金屬化），零
誤差精密度製程 KINEGRAM ZERO.ZERO®。ZERO® 厚度僅 0.5-1 mil
(12-25 μm) 如圖 47.1.2.3



圖 47.1 燙印薄膜覆蓋在基資頁上保護相關資料
運用在身分證等重要文件



圖 47.2 KINEGRAM® GUARD 耐久的透明薄膜與全像 KINEGRAM® 結合

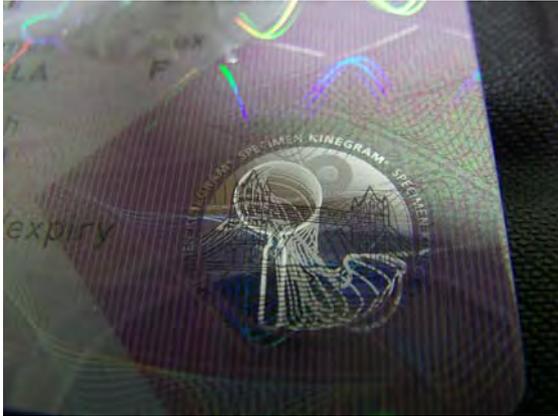


圖 47.3 KINEGRAM®GUARD 耐久的透明薄膜與全像 KINEGRAM® 結合

(二十) KINEGRAM® RFID 與無線射頻相結合的 KINEGRAM RFID :

可做生物特徵識別的旅行證件和國民身分證的無線射頻RFID科技植入載體，例如用來植入天線或是鑲嵌後與晶片護照封皮及晶片卡的載體相結合。如圖 48.

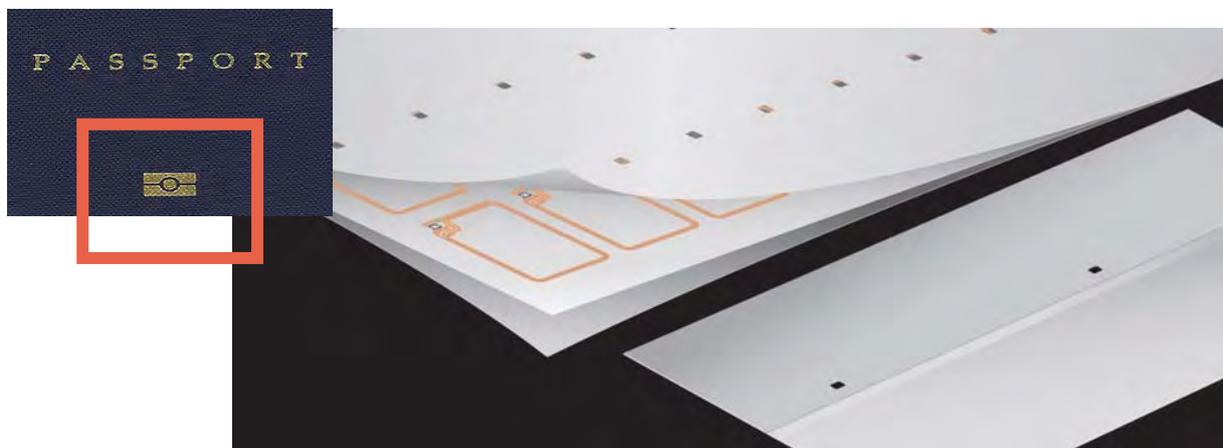
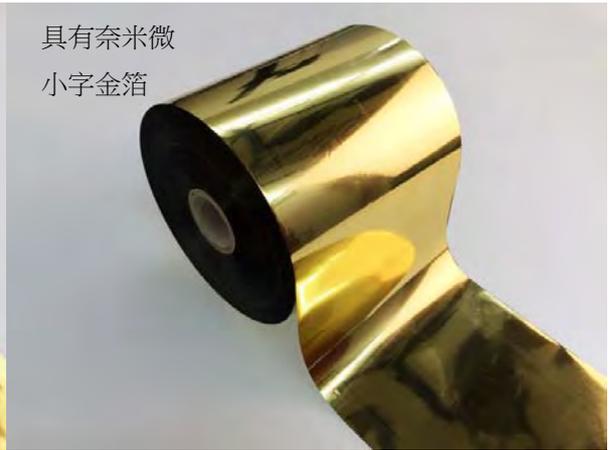
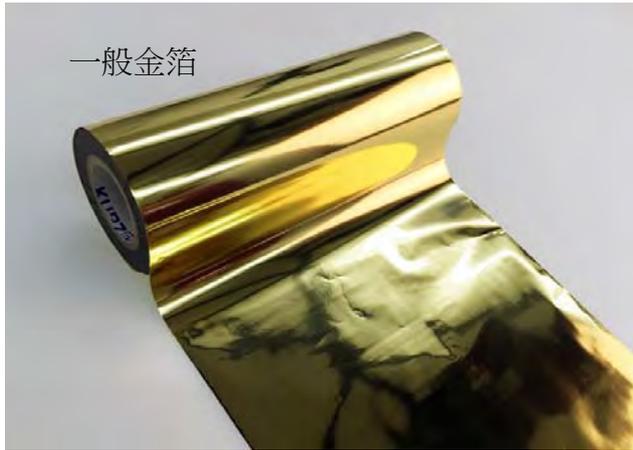


圖 48. KINEGRAM® RFID : ePassport eID

(二十一) 具有奈米微細字的護照封面燙印金箔 Gold Foil for Passport Covers

- 1.外觀與一般金箔無異。如圖 49.
- 2.只有使用高倍率放大鏡才能察覺奈米微小字隱藏於其中。如圖 50.
- 3.可以設計運用在金箔材料的整體或局部區域。
- 4.具有奈米微小字金箔產品的延伸功能：具有動態字體大小變化的樣式，以連續階調方式由肉眼可見逐漸變小($400\mu\text{m}$ down to about $15\mu\text{m}$)。如圖 51.



採用一般金箔產品樣式



圖 49. 採用具有奈米微小字金箔產品樣式外觀無異

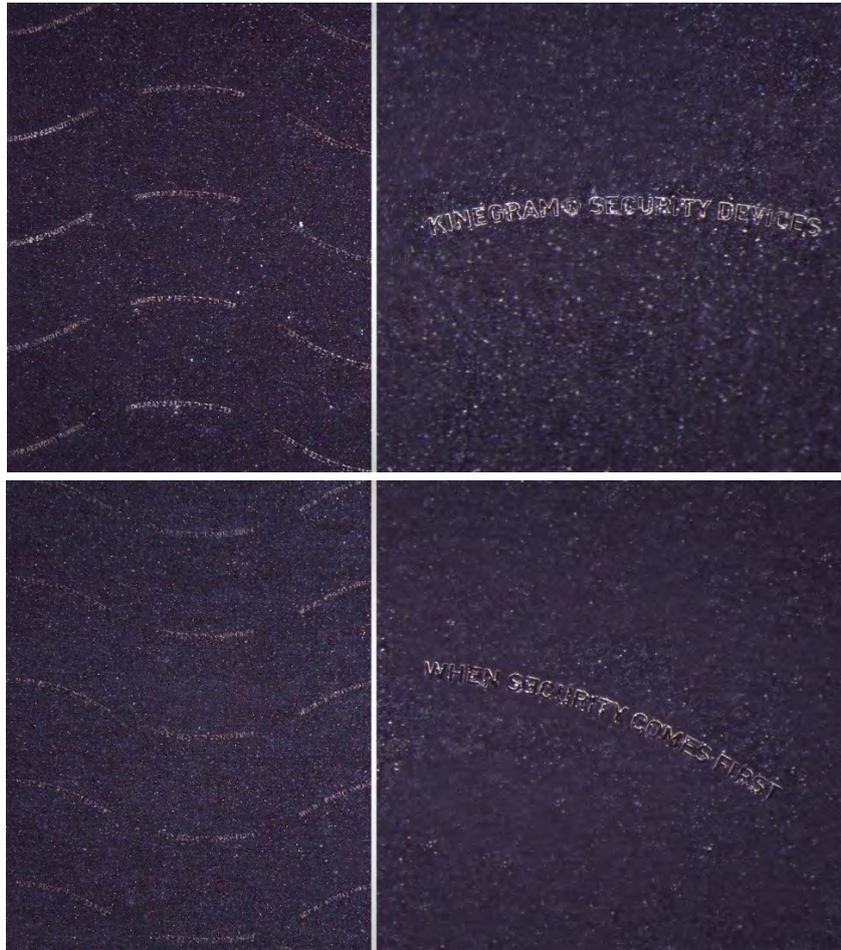


圖 50. 只有使用高倍率放大鏡才能察覺採用具有奈米微小字金箔產品樣式



圖 51. 具有奈米微小字金箔產品的延伸功能：具有動態字體大小變化的樣式，以連續

階調方式由肉眼可見逐漸變小(400 μm down to about 15 μm)

三、法國 Gemalto

(一) 簡介：

Gemalto 公司成立於 2006 年，由當初世界第一與第二大的晶片卡公司 Gemplus 與 Axalto 合併而成，該公司併購了芬蘭國家印製廠及瑞士 Trüb 證卡公司，成為世界上與晶片證照相關之技術、系統與材料之最大供應廠商。

(二) 專長：

其生物特徵自動辨識科技 (Biometric Automatic Identification System) 廣泛地應用在各國晶片製發作業系統中，其中臉型辨識 (Facial Recognition) 最為廣泛採用，部分國家則採用指紋辨識，以加強辨識精準度。

(三) 營業範圍：

該公司營業產品觸及的範圍由金融業、交通運輸業、行動通信業乃至於政府機關，各類晶片卡、票證、晶片護照、晶片身分證等，軟體程式、硬體載具、設備及方案整合，晶片相關產品專業領域堪稱翹楚。

(四) 晶片護照安全機制：

研討晶片護照的 ICAO 安全機制，晶片護照的 ICAO 安全機制演化可概分為晶片安全讀取機制與晶片安全認證機制。

1. 晶片護照安全讀取機制

(1) 基本讀取控制機制 (Basic Access Control, BAC) - 基本防止無線竊取盜錄晶片資料。

(2) 進階讀取控制機制 (Extended Access Control, EAC) - EAC 防止非認證狀況下竊讀機敏資料，如虹膜、指紋等，設限機敏資料的讀取權限。

(3)額外讀取控制機制(Supplemental Access Control, SAC) - 加強防止無線竊取盜錄晶片資料。

其中BAC目前為主流，EAC則使用在存入指紋資料至晶片護照之國家中，而歐盟國護照在2014年底已全面升級為SAC，基於安全等級之破解複雜度SAC將會逐漸取代BAC。

2. 晶片護照安全認證機制

(1)被動式認證(Passive Authentication, PA) - 確保護照是由發照機關核發，檢測身分資料是否遭篡改。

(2)主動式認證(Active Authentication, AA) - 確保護照是由發照機關核發，檢測身分資料是否遭篡改或遭複製。

四、德國 Drupa 2016 國際安全印刷與媒體展

(一) 德國 Melzer 塑卡設備

Melzer 公司成立於 1956 年，為一專注於晶片身分證塑卡熔合自動化系統研發與設計之家族企業，至今已傳至第四代，為德國聯邦印製廠(Budesdruckerie)重要廠商，由於其豐富的自動化塑卡成型技術，主要產品為塑卡熔合系統(Polycarbonate Lamination System)，功能包括：

- 1.各塑料層收集(Layers Collation)
- 2.高溫熔合(Lamination)
- 3.塑卡模切(Die-cutting)
- 4.卡體防偽壓紋(Embossing)
- 5.自動檢測(Testing)

我國現行身分證使用紙張再護貝，惟塑卡黑白雷射雕印除影像為黑白之缺點外，其安全等級評價甚高，德國在 2010 年也將紙本身身分證改為塑卡晶片身分證，因此蒐集相關資訊以做為未來升級或改版作業時之參考。

（二）德國 Kurz 封皮燙印金箔

我國現行晶片封皮之燙金，目前搭配 Baier 燙金設備，採用 Kurz 燙印金箔，燙壓後之金箔必須符合要求，呈現明亮金色，且 10 年護照效期內必須維持品質，正常使用狀態下不得剝離。

（三）西班牙 Cusbor S.L. 安全縫線

晶片護照內含基資頁及簽證內頁，以安全縫線縫製，此安全縫線由三股線纏繞而成（3 Plys），各線可挑選顯性或隱性螢光反應加諸於其中，螢光顏色包括紅、黃、綠、藍等，亦允許依需求訂作採用紅外線反應效果之縫線。

叁、考察心得及建議

一、心得

我國近世代的護照科技沿革，由機器可閱讀護照(MRP)世代，升級到導入無線射頻(RFID)讀取方式，具儲存生物特徵辨識(Biometrics) 資料晶片的電子科技晶片護照 (E-Passport)，因為晶片中儲存的個人生物特徵辨識資料，諸如照片、指紋、虹膜或其他生物特徵 (Biomatics) 的資料辨識度明確，以完備的數位安全機制保護，不易遭到篡改或竊錄，除可以保障各國國境安全外，國民在出國旅行之簽證、通關作業增加便利性。此行護照工作團隊與參訪廠商深入研討護照防偽材料及相關技術，對於護照製作方式有更明確的認知：

（一）目前國際間晶片護照 (E-Passport) 植入晶片的位置概分兩種類型：

1. 晶片設置於護照封皮內 (E-COVER)，通常晶片及天線模組植入的位置在封底，以避免封面燙印工序的衝擊，並降低使用上的折損機率。

如圖 52.1.2

2. 晶片及天線模組與保護載具 (PC 之類硬質塑膠卡) 結合設置於護照中間某一頁，必須先裱合在可以縫合或是能夠牢固裝訂於護照的材料再組合成整本。如圖 53.1.2



圖 52.2 採用紙張材質資料頁，裝訂於內頁第一張，晶片模組設置於護照封皮內（E-COVER，晶片在封底）



圖 55.1 採用 PC 材質資料頁，裝訂於內頁第一張，晶片模組設置於護照封皮內（E-COVER）



圖 55.2 採用 PC 材質資料頁，裝訂於內頁第一張，晶片模組設置於護照封皮內（E-COVER）

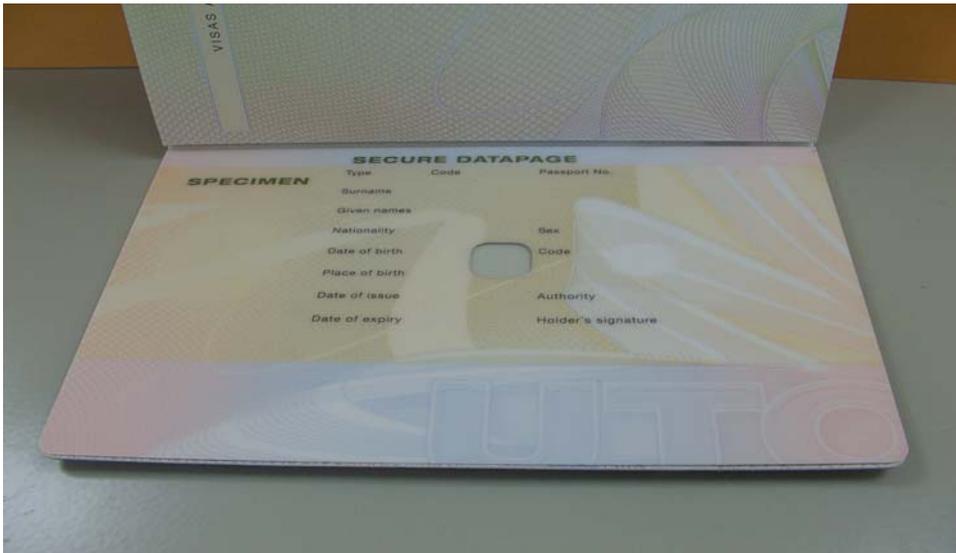


圖 55.3 採用 PC 材質資料頁，裝訂於內頁第一張，晶片模組設置於護照封皮內 (E-COVER) 空白樣式



圖 55.4 採用 PC 材質資料頁，裝訂於內頁第一張，晶片模組設置於護照封皮內 (E-COVER) 空白樣式

(三) 護照的安全防偽區分為：

1. 材料防偽：晶片模組、封皮、紙張、縫線、金箔、油墨等防偽功能性製作材料。
2. 技術防偽：印刷技術（平版、凹版、平凸印、網版等）、製作技術（裝訂方式、列印技術、雷射穿孔等）

3. 設備安全：獨特的生產機器製造出的產品，因為製造程序所產生的獨特加工痕跡，可以追循產品的製造方式及設備類型，甚至於廠牌，以專用性或是來源有限，並且受到管制的機器設備，達成護照產品的獨特性的產品特質，讓旁人無從仿製。
4. 材料來源安全管理：供應商除了產品製作原料的成品或半成品及廢品之控管安全，生產場所的門禁安全，委託客戶的製造技術保密等，這些事項亦如同生產安全文件一般，要受到適當的管理。
5. 護照製作場所的安全管理：印製護照工廠的安全控管範圍，有關於人員及產品兩大類的管理，證照製作的區域，除了禁止無關的人員進入，即便是必須進出的人員也受到層層關卡的限制，並留下進出的紀錄，而各階段生產流程的產品都有紀錄可循，得以查核相關的數據。

(四) 目前國際間製作品片護照的現況及防偽效能

1. 封皮採乳膠或布質材質，封皮除了特定的顏色區分護照類別，某些國家會在護照封面加入隱性防偽功能，例如螢光反應圖案，奈米微小字元或需儀器辨識之隱藏暗記。封面燙金顯示國名及國家代表圖案等，亦有在金箔材料中加入隱性防偽功能者，例如奈米微小字，需藉由高倍率放大鏡方得以查核。
2. 晶片天線模組 (chip&antenna Inlay)，多半仍置於封底裏，以晶片護照問世多年的經驗，置於封底的製程以及保護措施，製作技術已經能夠有效的掌握品質及效率，雖然歐洲部分國家的護照晶片天線模組與保護載具 (PC 之類硬質塑膠卡) 結合設置於護照中間某一頁，但是比率仍然不高。
3. 現階段資料頁採用紙張仍為主要流通護照樣式，以列印方式完成個人化資料，再以防偽膠膜覆蓋，保護資料不被竄改，而大部分的紙質資料頁，都由之前列印在封面內襯頁的位置移到第一張之後的內

頁，個人化資料的列印之外，增加列印個人照片的第二影像甚至於第三影像，並且將主相片之外的第二或三影像列印在與資料頁不同的頁面，提高偽變造的困難度，並有在第二或三影像隱藏組合字元，層層關卡，積極製強化安全措施。近年紙質資料頁漸漸演化為採用塑卡材質趨勢，其中塑卡材質資料頁又以聚碳酸酯 Polycarbonate 即 PC 為主流，PC 材質個人化資料寫入方式與紙質完全不同，防偽效能的設定與紙張迥異，雷射蝕刻與高溫高壓熱溶合的製作程序也成為更困難的仿製程序。

4. 護照用紙的選擇，概分為裱合封皮用的蝴蝶頁內襯紙，個人資料頁用紙及內頁用紙，依其配置的位置不同，斟酌增減不同的需求特性，蝴蝶頁內襯紙需要承受較大的耐折度及拉伸負荷強度，由於裱合在封皮無法透視，通常除了添加顯性或隱性螢光纖維絲，不一定具有水印圖案，而個人資料頁用紙及內頁用紙，除了添加顯性或隱性螢光纖維絲，一般均設計採用具有專屬水印圖案，甚至於加入防止塗改之敏感變色反應之功能，尤其個人資料頁的防偽功能需要格外妥慎設計，並且因為特殊的需求，近年個人資料頁之外的鄰近頁次，增加列印主相片之外的第二或三影像，相關第二或三影像之頁次，被認定與資料頁有類似的重要性。
5. 印刷防偽功能之擇採，檢視各國運用的印刷方式仍為平版、凹版、平凸印、網版等印刷方式交錯混用，諸如平版雙色套疊連續調粗細變化底紋，彩虹隔色混色印刷，微縮文字圖紋線條，顯性、隱性線條交互套色；凹版幾何圖案網紋印刷，多色混色印刷，凹版隱藏圖案，凹版微小字，凹版反白微小字，凹版空壓圖案；平凸印正反面套對圖案等。
6. 功能性油墨之運用，顯性螢光油墨、隱性螢光油墨、雙波段螢光，紅外線油墨、OVI 折光變色油墨、感溫油墨、金屬油墨等。

7.特殊裝訂方式，以較為罕見的車縫方式，例如法式縫法，騎縫線不貫穿全本上、下，起始車縫及終止點均倒車回縫 3 針，或以特殊穿孔灌膠壓合成型，均不易模仿偽造，另外再輔以多色線股結構的專用車縫線，添加顯性、隱性螢光防偽效果，增加裝訂材料的防偽效果。

(五) 綜論國際間製作護照的趨勢

- 1.由 MRP 機器可判讀護照時期，漸次全面進化為內植晶片天線模組的電子護照，除了顯性的列印基本個人資料頁，另外將資料輸入儲存於晶片內，並且加入生物特徵辨識資料，兩相對照，提升防偽效能，同時無線閱讀 RFID 的方式，加速了辨識與通關效率。
- 2.採用進階的防偽膠膜保護顯性的個人資料頁，極薄的防護膠膜塗佈一次性的黏膠無法重覆揭開轉移使用，倘遭外力揭開即破損，防偽膠膜上設計有高階全像金屬化及去金屬化多彩折射圖案，透明及半透明區域適時添加隱性螢光或塊狀/條狀光學防偽標記。
- 3.晶片天線模組，設置於封底裏仍為主流，而現今紙質資料頁漸漸演化為採用塑卡材質趨勢，其中塑卡材質資料頁又以聚碳酸酯 Polycarbonate 即 PC 為主要方向，PC 材質個人化資料寫入方式與紙質完全不同，關於 PC 材質防偽效能的設計，除了雷射蝕刻之外，尚可加入光學繞射變化、光柵、壓花、刻紋、穿孔等，至於部分傳統式功能油墨，如 OVI 折光變色油墨，以及顯性、隱性螢光油墨等，稍加調整亦可保留運用，而高溫高壓熱溶合的製作程序也成為更困難的仿製程序。
- 4.裝訂方式因為紙質資料頁漸漸演化為採用塑卡材質的趨勢，雖然主流方式仍以騎縫車縫方式為大宗，縫線維持多色彩線股絞合結構，並保有顯性、隱性螢光防偽效果，為了強化裝訂塑卡材質資料頁，目前陸續可見到新式裝訂工法產生。

二、建議

護照的製作是一門專業的學問，除了必須跨界結合印刷、物理、化學、機械、電子等業界知識與技術，國民在世界各地旅行、經商、遷徙等，護照不僅證明持有人的身分，使其得以順利通過境管查核，自由跨越國界，而護照的製作品質同時具有表徵國家形象的意義，科技文明進步的國家，才能夠製造出符合先進技術優質的護照。

我國發行晶片護照堂堂邁入第八個年頭，適逢改版作業規劃期間，此次考察行程不僅意義非凡，而且責任重大，為持續維護一貫優良製作品質，本於精緻優化防偽效能，嚴格擇採組成材料之原則，檢視現行護照製程及各項環節結構，酌參國際新版護照製作趨勢，重新思考在將來改版時能夠學習及運用的方向，在此以條列方式逐項敘述相關建議。

（一）機器設備建議

1. 護照配頁裝訂設備，當初係以專業製作品片護照訂製設備，97 年下半年正式運作量產，迄今使用近 8 年，倘需繼續長期使用，必須訂定延壽計畫，汰換老舊零件，重新校準，維持組裝護照精準度，否則以遠程計畫前瞻考量，則宜及早蒐集資料編列預算，並評估資料頁倘在日後跟隨潮流趨勢，材質進化為 PC 塑卡之升級空間。
2. 以我國護照製發數量維持高峰之狀況下，目前護照配頁裝訂設備產能近乎滿載，似宜及早添購第 2 線生產設備分攤壓力，或者於規劃新購設備實合理要求提高設備產能，以符實際需求。

（二）材料選擇之建議

1. 護照晶片封皮，現行布質封皮源自於升級內植晶片天線模組之電子護照時期，考量布質封皮與晶片天線模組嵌合後的保護能力較佳，也符合當時的潮流趨勢，經過多年的製造及使用經驗得知，布質封皮確能呈現優良的燙金效果，與 MRP 護照時期的乳膠材質封皮相較，燙金之後的耐流通性亦較佳，綜上所述，建議維持布質封皮材質，

以避免不必要之風險，惟封皮燙金箔材料可斟酌添加防偽效果，此節與外交部護照工作團隊討論，依其意見希望添加於燙金箔材料之特殊防偽功能屬隱性、第二線需借助儀器判斷，一般狀況下則視覺效果無異，諸如 KINEGRAM 具有奈米微細字的護照封面燙印金箔 Gold Foil for Passport Covers，其特點為：外觀與一般金箔無異，只有使用高倍率放大鏡，才能察覺奈米微小字隱藏於其中，可以設計運用在金箔材料的整體或局部區域。

2. 紙張選擇，具有專屬模鑄水印的紙張，仍為最有效的防偽辨識準則，適當的添加隱性或顯性螢光纖維絲，以提高防偽程度，而紙張本身無螢光反應，才得以在印刷後，呈現各類螢光、燐光、紅外線或雙波段等各類功能性油墨的效果，而通常基資頁用紙的防偽效果要求更高。目前我國護照的基資頁紙，具有專屬水印（如圖 56.），隱性螢光纖維絲，預印兩色珠光油墨，燙印 OVD Kinegram 光影變化箔膜圖案(KINEGRAM ZERO.ZERO[®] 零誤差精密度的薄膜技術)，採用因應噴墨列印而研發的專利技術 Digisafe[®] 塗層防偽紙張，倘護照製發方式維持噴墨列印紙質基資頁，建議保有上述防偽功能，而遠期規劃則可嘗試 Durasafe[®]複合式具視窗鈔券用紙的 Thrusafe[™] windows 穿透視窗或 Viewsafe[™] windows 鑑識安全視窗之類的特殊用紙，以產品獨特性，降低偽變造風險。



圖 56. 紙張專屬水印

3. 縫線及 TKO 防偽膠膜(KINEGRAM®TKO 透明防偽覆膜 TRANSPARENT

KINEGRAM® OVERLAY)，在防偽材料市場上，TKO 防偽膠膜已經能夠多樣化結合防偽辨識元件於同一膠膜(金屬化、半金屬化、全透明、半透明)，其產品效果業界無可匹敵，至於裝訂採法式縫法防偽之外(如圖 57.)，縫線材料以多色線股結構的專用車縫線(如圖 58.)，添加顯性、隱性螢光防偽效果(如圖 59.)，早期市面曾出現具有奈米微縮字隱藏其中者，倘需提升防偽程度，可徵詢市場類似效能產品。



圖 57. 法式縫法

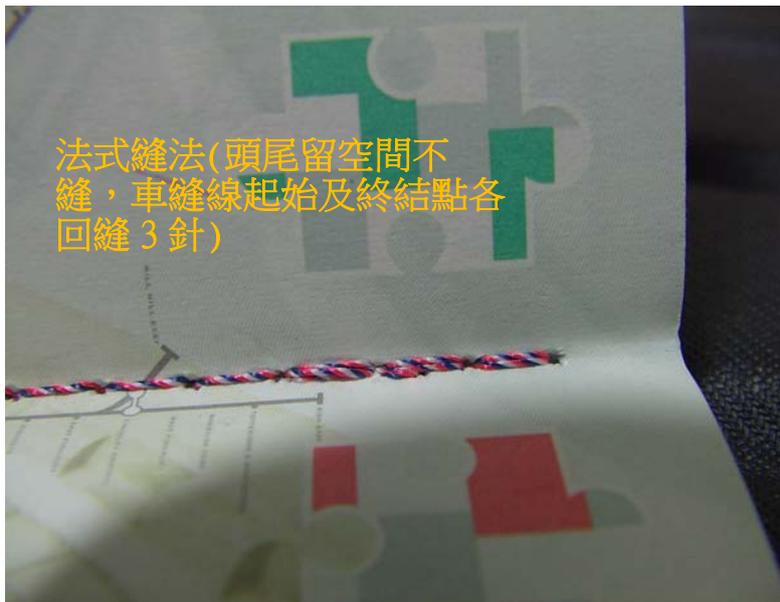


圖 58. 法式縫法及多色線股結構的專用車縫線



圖 59. 法式縫法及多色線股結構的專用車縫線並添加顯性、隱性螢光防偽效果

4. 材料進化的趨勢，薄型聚碳酸酯 Polycarbonate 即 PC 材質基資頁取代紙質材料的趨勢極為明確，PC 材質基資頁較難克服的問題是製作彩色照片，近期各專業廠商都嘗試圖技術瓶頸，目前建議廣為蒐集資料，一方面做好將來材料進化準備，另一方面取得市場先機，將來得藉由製作 PC 材質基資頁的經驗，開啟由傳統紙品印刷進入塑卡製作技術的大門。

(三) 防偽印刷建議

1. 由於印刷機器設備的條件變化不大，平版、凹版、平凸印等印刷方式仍為主軸，善用印刷機器設備的特性，精緻化混用各類印版特色，輔以功能性油墨，妥當規劃防偽特色。
2. 顯性螢光油墨(如圖 60.)、隱性螢光油墨(如圖 61.)及雙波段螢光油墨等以彩虹隔色印刷(如圖 62.)搭配套疊(如圖 63.)，折光變色油墨(如圖 74.1.2)，及空壓運用比例的增加(如圖 64.65.66.67.)。
3. 平凸印正反面套對(如圖 68.)，多色凹版套疊混色的運用(如圖 69.1.2)、凹版連續圖案線紋跨頁印刷(如圖 70.)、凹版及平版正微小字反白微小字。(如圖 73.)
4. 條碼及特殊印碼數字字元及排列方式的運用。(如圖 71.)
5. 雷射穿孔數字特殊形狀字元運用。(如圖 72.)



圖 60. 顯性螢光油墨



圖 61. 顯性及隱性螢光油墨混用效果



圖 62. 隱性墨多色套疊及隱性螢光油墨彩虹隔色印刷



圖 63. 顯性及隱性螢光油墨混用及隱性墨多色套疊及隱性螢光油墨彩虹隔色印刷



圖 64. 空壓(壓凹)



圖 65. 空壓(壓凸)



圖 68. 正反面套對圖案



圖 66. 空壓



圖 67. 空壓

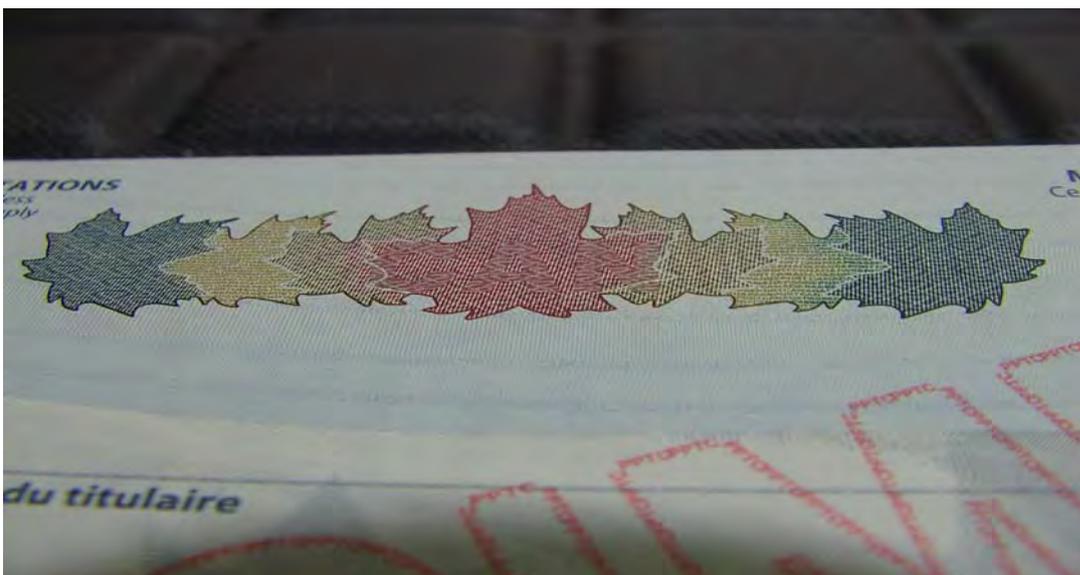


圖 69.1 多色凹版套疊混色



圖 69.2 多色凹版套疊混色

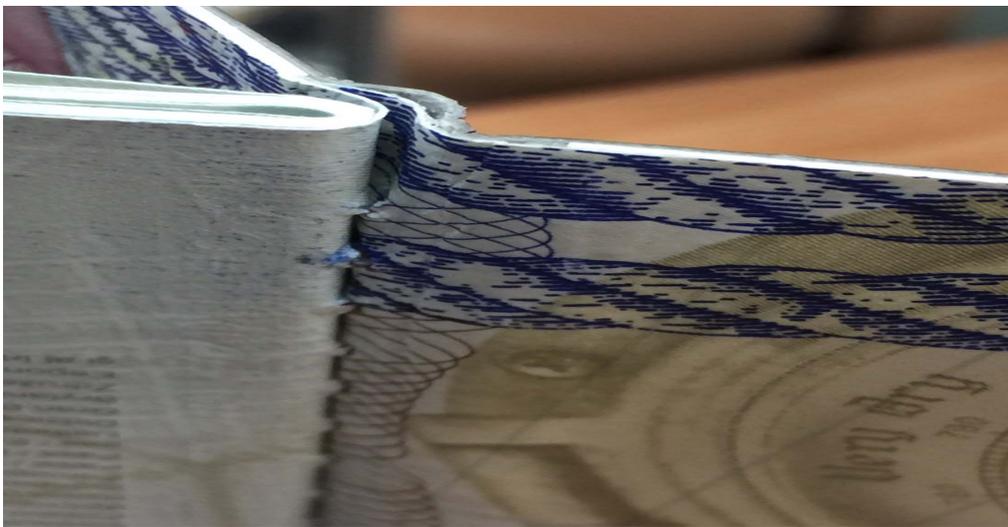


圖 70. 凹版連續圖案線紋跨頁印刷

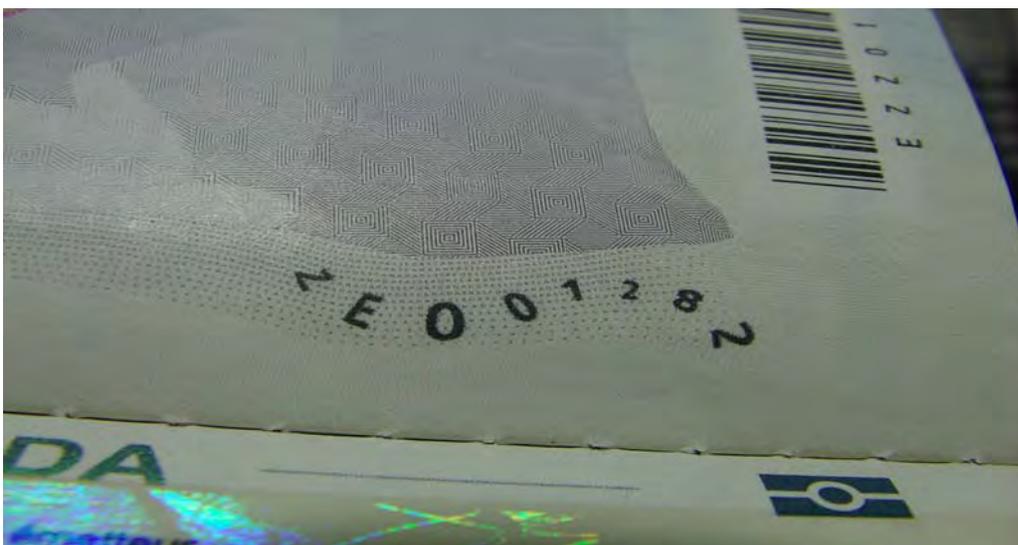


圖 71. 條碼及特殊印碼數字字元及排列方式的運用

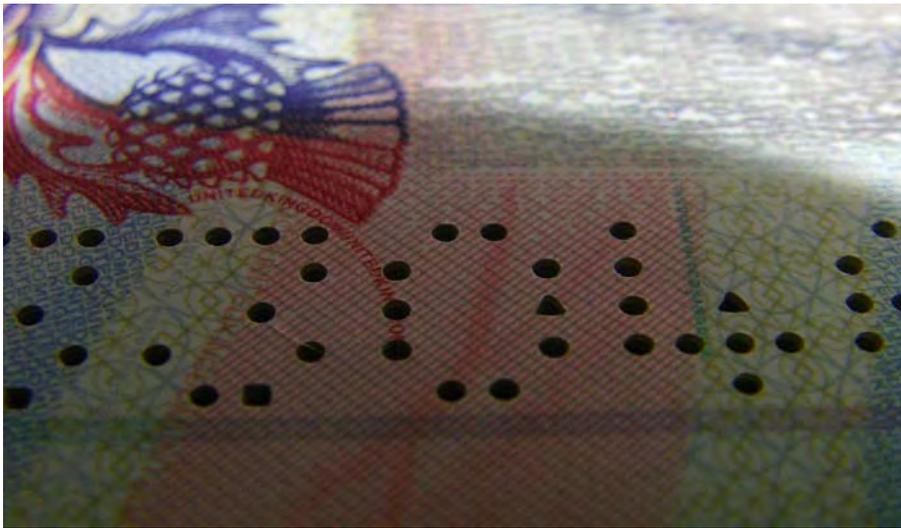


圖 72. 雷射穿孔數字特殊形狀字元



圖 74.1 折光變色油墨

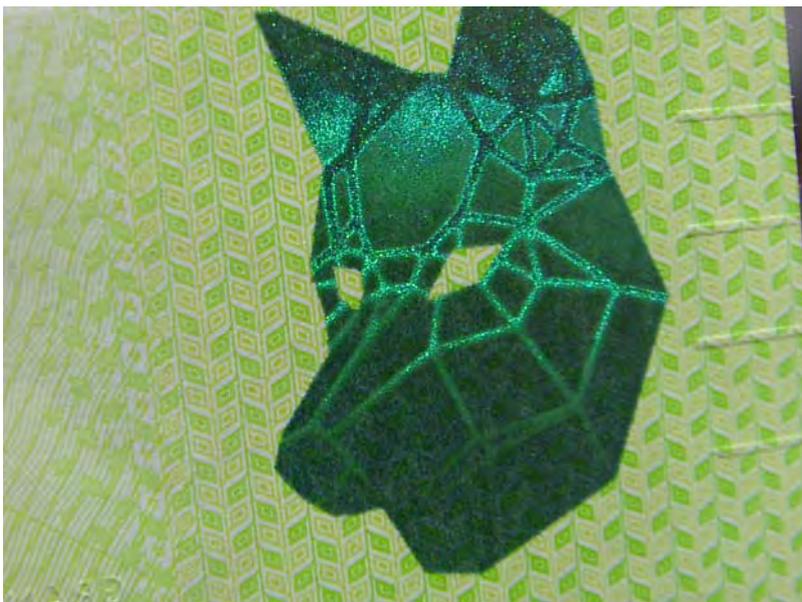


圖 74.2 折光變色油墨

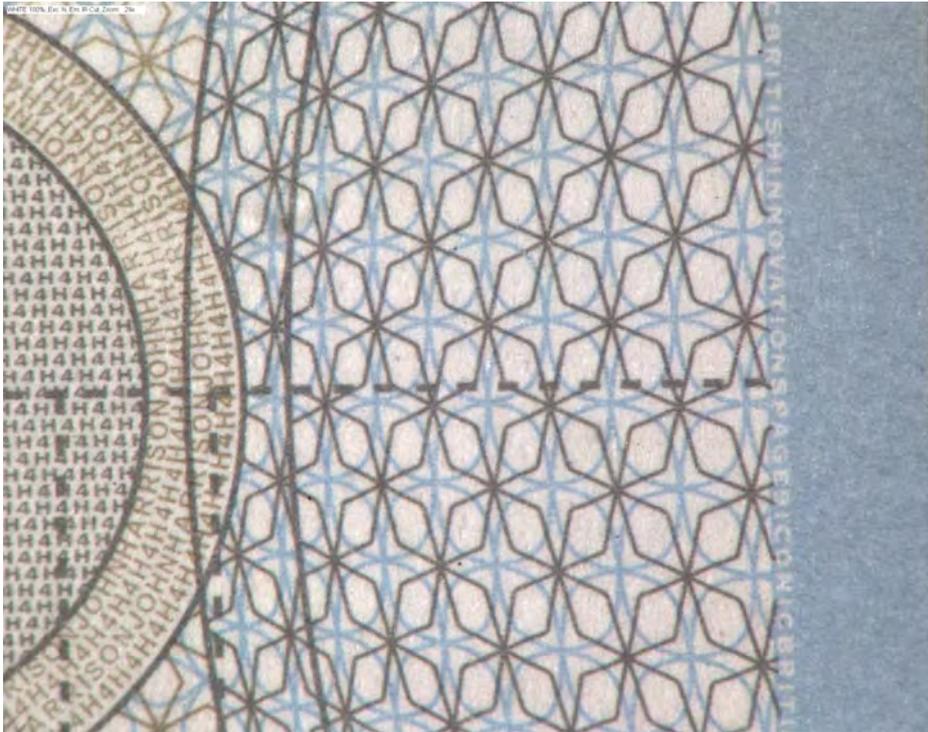


圖 73. 微小字線紋正微小字反白微小字

(四) 綜合結論

1. 科技進步的速度日新月異，必須廣泛的蒐集資料，經由參觀、考察、見習及研討會等的方式獲得新知，而透過分析各式的樣品從中理解技藝的精進。
2. 機器設備的更新或許是品質、產能及技術進步最快速的方法，而現役的機器設備，經由技術交流及經驗累積也能夠產生意想不到效果。
3. 研參引用新式的印刷材料或方法必須詳細評估人力及設備條件，例如將來可以學習的平版印刷顯性螢光油墨、隱性螢光油墨及雙波段螢光油墨等以彩虹隔色印刷搭配套疊，看似不難，仍需經由各階段測試後，確認相關效果再付諸量產，畢竟護照證件乃至鈔券產品的品質要求，不容任何差池。
4. 塑膠卡的印製技術是時代潮流趨勢，而內植晶片天線模組的晶片卡，各廠家的製作技術優劣各見，且關鍵技術取得不易，倘本廠計畫將來進入晶片卡產製行列，務必謹慎評估，做好相關準備再逐步執行。