

出國報告（出國類別：考察）

晶片護照製發作業實務

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：黃共志股長

派赴國家：丹麥、芬蘭

出國期間：104年4月20日至4月29日

報告日期：104年7月10日

晶片護照製發作業實務

摘要

丹麥為北歐先進國家之一，護照採集中製發方式作業，由 Gemalto 公司設於丹麥哥本哈根的製發工廠負責製發，製發中心安全控管嚴格，製發作業自動化，人力精簡，屬先進之集中製發製程。

Gemalto 公司位於芬蘭赫爾辛基的 Vantaa 安全文件工廠，負責生產目前全球最尖端的 PC 材質晶片卡及多國晶片護照，相關製程及防偽技術先進，可提供我國在現有護照生產參酌。

InterGraf 2015 安全印刷人國際會議及展覽於丹麥哥本哈根舉辦，會議中由鈔券、護照及安全文件等領域專家提出新科技或新趨勢專業簡報，現場還有許多世界知名安全防偽業界廠商展示最新科技、應用產品、材料及設備，是全球安全文件相關人員取經及交流的盛會。

目 次

壹、考察目的.....	4
貳、考察過程.....	6
一、參觀丹麥 Gemalto Danmark A/S 製發中心.....	6
二、參觀哥本哈根市民服務中心(Københavns Borgorservice)	8
三、參觀芬蘭 Gemalto 公司 Vantaa 工廠(Vantaa Manufacturing Site)	10
四、InterGraf 2015 安全印刷人國際會議及展覽(Security Printers International Conference and Exhibition).....	16
參、考察心得及建議.....	32
一、心得.....	32
二、建議.....	34

圖 次

圖 1.1 丹麥護照.....	6
圖 2.1 民眾申請資料流程圖.....	8
圖 2.2 哥本哈根市民服務中心.....	8
圖 2.3 哥本哈根市民服務中心內部櫃台.....	9
圖 2.4 市民服務中心照相機(面部影像擷取).....	9
圖 2.5 市民服務中心指紋掃描器及手寫板.....	9
圖 2.6 緊急護照.....	10
圖 3.1 Vantaa 廠.....	10
圖 3.2 Allynis CardLikeMe Solution.....	11
圖 3.3 電漿清潔處理示意圖.....	12
圖 3.4 電漿噴頭.....	12
圖 3.5 PC 卡和資料頁生產流程圖.....	13
圖 3.6 PC 卡各層示意圖.....	14
圖 3.7 卡側雷雕號碼(Sealys Clear Edge).....	14
圖 3.8 光學可變表面(Sealys Optically Variable Surface)	15
圖 3.9 CLI/MLI (changeable/multiple laser image)	15
圖 4.1.1 ePassport 所使用的 DOC 9303 文件圖.....	17
圖 4.1.2 無晶片的 TD1 卡所使用的 DOC 9303 文件圖.....	18
圖 4.2.1 近紅外線墨水的光譜吸收圖.....	19
圖 4.7.1 DIGILAS 雕刻系統.....	22
圖 4.8.1 簿本式緊急護照(加拿大).....	23
圖 4.8.2 頁張式緊急護照(拉脫維亞).....	23
圖 4.8.3 ETD 的外表應容易辨識.....	24
圖 4.8.4 EU 緊急旅行文件	25
圖 4.10.1 各式安全模組.....	27

圖 4.10.2	今日考量的主題.....	27
圖 4.10.3	歐洲公開文件統一格式.....	28
圖 4.12.1	SICPA OASIS®	31

表 次

表 3.1	ISO 14644-1 Cleanroom standards.....	16
-------	--------------------------------------	----

晶片護照製發作業實務

壹、考察目的

我國於 97 年 12 月底如期完成晶片護照發行目標，截至 104 年上旬領事事務局已累計製發超過 1,000 萬本晶片護照，半數左右的國人都已持有晶片護照。護照為國人海外經商旅遊的重要身分識別文件，等同國際身分證，與國內使用的身分證同屬國家重要安全文件。護照因在國際間通關使用，故在安全防偽功能及美術設計上的要求更是嚴格，設計與材料皆採用高規格防偽技術與科技，相關規範並需符合國際民航組織(ICAO)所訂定之標準。

本廠配合外交部製作護照多年，在護照的防偽設計及品質的提升一直不遺餘力，其間歷經了 MRP(機器可閱讀護照)及 97 年的晶片護照兩次改版。現行晶片護照採用新一代無線射頻(RFID)生物辨識(Biometrics)系統，內含採用 ISO 14443 標準的晶片天線模組，為一新的電子安全文件。由於我國晶片護照在防偽設計、安全生產及製發流程的控管上都相當卓越，獲得了國際間相當多先進國家的認同，給予我國人民免簽證待遇，累計至今免(落地)簽及簽證便利待遇的國家及地區已增至 142 個。

國際間晶片護照的設計分為三種系統版本，我國採用的規範是參照美國護照系統，設備亦是當時依此系統規範量身訂作，美國晶片護照發行已達 10 年，目前正改版中，預計很快地新版美國晶片護照將與世人見面。歐洲國家系統採用的是厚型 PC 卡資料頁，晶片及天線鑲嵌於 PC 卡內，新版美國晶片護照其晶片及天線位置不變，依舊鑲嵌於封皮內，但資料頁改採類似歐洲 PC 卡的設計，唯其採用的是薄型 PC 卡。美國新版晶片護照發行後，我國晶片護照勢必要面對改版壓力，預期我國未來亦有可能朝薄型 PC 卡資料頁設計。我國晶片護照發行及本廠晶片護照設備建置皆已歷經 7 個年頭，領務局在我國晶片護照即將面臨 10 年效期的前夕已有改版意向，無論是美國新版晶片護照的改版壓力或我國晶片護照面臨 10 年一期的改版需求，本廠都應正視即將到來的改版工程，並提早規劃因應。

護照生產及製發作業均是由國家級印製廠或國際級安全文件公司負責，相關材料、防偽科技應用及生產技術則是各有專精，並非所有的政府印製廠或專業安全文件生產工廠都開放參觀考察，把握機會觀摩學習，吸取他人的生產經驗與管理技術，是提升我國安全文件生產技術的不二法門。Gemalto 公司為目前國際上數一數二的安全文件及防偽科技產品公司之一，其提供完整的各式安全及防偽領域解決方案，從各式 Inlay、e-Cover、PC 材質資料頁、各式平台作業系統、防偽技術、各式卡片、相關設備、軟硬體整合、各式安全文件生產及製發作業等，從前端到後端，從點到線到面，一應俱全。本次安排參觀其製發中心、護照生產工廠及 PC 卡生產

工廠，對我國護照未來改版作業及提升生產作業有正面助益，進而在未來改版作業中若採用新的材料科技時，本廠在製程上更能提早規劃因應，期能順利達成未來改版及生產作業需求。

InterGraf 安全印刷人國際會議及展覽每年均會提出若干安全防偽資訊及議題，亦包含了相關趨勢及防偽應用科技，是護照改版前取經的重要資訊參考來源，本次與領務局人員共同參加此會，即是為了廣蒐相關資訊，作為未來評估及規劃改版時的參考資料。

貳、考察過程

一、參觀丹麥 Gemalto Danmark A/S 製發中心

丹麥護照及ID製發作業由Gemalto公司旗下的Gemalto Danmark A/S負責，Gemalto Danmark A/S成立於1993年，位於哥本哈根的巴勒魯普(Ballerup)鎮，離哥本哈根市中心約20公里，提供數位安全解決方案，服務領域包括財務服務、通訊、政府、交通和其他領域，主要產品為智慧卡、e-ID、e-passport、現金卡和SIM卡等。原來由Gemalto Oy和SDC A/S（Skandinavisk Data Center）共同經營，自2006年以後轉為Gemalto Oy獨資的子公司，目前主要產品為銀行卡的個人化作業及政府文件產品。

丹麥e-passport於2006年8月1日發行，初期使用BAC(Basic Access Control)安全機制，2012年改版升級增加EAC(Extended Access Control)安全機制，並改善PC卡資料頁的連接強度，2014年再升級採用SAC(Supplemental Access Control)安全機制，採集中製發(Centralized personalization)方式製作，製發中心位於Gemalto Danmark A/S公司廠區，廠區為安全管制區，人員進出工廠皆經嚴密安全控管。民眾申請護照須先前往市民服務中心註冊，註冊資料轉送至警政單位，再由警政單位交至製發中心完成護照製發作業。



圖1.1 丹麥護照

(一)資料處理

製發中心目前採新舊兩種方式處理申請人資料：

- 1.紙本資料：因申請人在市民服務中心註冊時所填寫的申請資料為紙本，並使用照片，故需先將個人基本資料、照片及簽名等資料數位化，然後再製發護照。
- 2.數位資料：申請人在市民服務中心直接留下數位資料，製發中心接收數位資料後可直接處理製發護照，無需再經資料轉換流程。

紙本方式已逐漸淘汰，未來都將採用數位資料方式處理。所有申請人資料在完成護照製發後，在一定時間後即全數刪除。

(二)製發作業

丹麥護照申請後取件時間為10-12個工作天，費用600克朗，製發中心製作時間約4-5個工作天，但急件可於資料傳遞至中心後3個小時取件，唯民眾須親自前往製發中心接待處取件，費用相同，丹麥人口約560多萬人，每年護照製發數量約60~70萬本。

製發中心人力精簡，工作人員約4-7人，廠區內的製發設備共有4部，設備為Gemalto自行設計製作，於2006年建置完成，同年8月1日開始製發晶片護照。設備體積不大，分為五個單元：

- 1.飛達單元：配備有5個票筒，呈環狀排列，每個票筒內可放置100本護照，合計每批次作業共可放置500本護照，票筒自動循環作業，一個票筒用罄後會自動取用另一個票筒，直到5個票筒的護照都使用完畢為止。
- 2.晶片寫入(Chip Encoding)：將持照人資料寫入晶片內。
- 3.翻頁系統：護照送進機器後，經翻頁系統，翻至PC卡資料頁。
- 4.雷射雕刻系統：機器會自動依護照號碼讀取持照人資料，啟動雷射雕刻系統，將照片、個人資料及防偽資訊以雷射光雕刻於PC卡內。
- 5.收票單元：機器最後端亦設置5個收票筒，一直線排列，每個收票筒一樣可收納護照本100本。

(三)生產模式及產量

製發中心正常模式1天產量6,000本，正常模式為每部機器5個票筒全裝滿500本，4部機器合計裝2,000本，早上8點開始第1批生產，中午後開始第2批生產，下午4點開始第3批生產，人員下班後不停機繼續生產，隔日上班時機器已將第3批次生產完成，合計1天3個批次共生產6,000本護照。

(四)票品管理及品檢

每100本護照置放1鐵質生產箱內，並附資料單據乙張，若生產6,000本，即有60個生產箱。製發完成後，原護照及原單據再放回生產箱內，交由品檢人員檢查，採用電腦檢查，檢查重點為護照號碼、MRZ及晶片內資料。

(五)成品遞送

檢查完成的護照分為兩部份，一部份直接寄交民眾，另一部份寄回市民服務中心。

1.寄交民眾

部份護照完成後採郵遞方式寄回民眾手中。

2.送交市民服務中心

部份護照成品則是送回市民服務中心，製發中心一隅設有分發櫃，每格櫃子代表不同地區市民服務中心，有專用塑膠材質郵件袋，將成品及護照資料單據放入郵件袋內，並以專用封籤封住，寄回原址，民眾再至市民服務中心取件。

(六)ID卡製發

製發中心亦生產丹麥Residence Permit卡和Tachograph Card(歐盟貨車司機身分證)，Residence Permit卡並非強制發放，民眾可依需求自行申請。

二、參觀哥本哈根市民服務中心(Københavns Borgerservice)

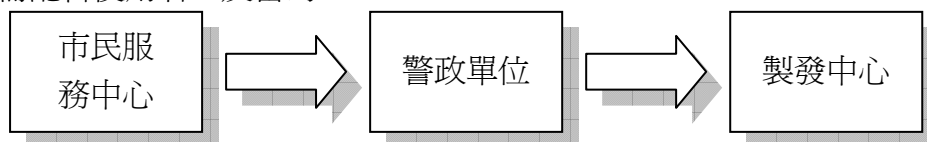
(一)哥本哈根市有八個申請點

- 1.Borgerservice Indre by
- 2.Borgerservice Sundby
- 3.Borgerservice Bispebjerg
- 4.Borgerservice KVIK – Hovedbiblioteket
- 5.Borgerservice KVIK - Øbro Jagtvej Bibliotek
- 6.Borgerservice KVIK - BIBLIOTEKET Rentemestervej
- 7.Borgerservice KVIK - Valby Bibliotek
- 8.Borgerservice KVIK - Kulturstationen Vanløse

(二)申請作業

護照可以至市民服務中心臨櫃填寫資料申請，亦可於申請前先在家中使用NemID透過網路填寫資料，然後再至市民服務中心臨櫃補其餘流程，如拍攝照片、留數位簽名及雙手食指指紋等，現場備有照相器材、指紋掃描器及手寫板。申請時會留下申請人手機電話，護照完成後會以簡訊通知，護照若遭冒用持照人也會知道。護照申請時間一般約10-12天工作期，也可以直接去製發工廠領約3小時。現場另會留下身高及鞋子尺寸資料。18歲以下子女申請需父母親同時陪同並簽名方能辦理護照，如果是第1本護照並需出示出生證明影本。

NemID提供丹麥民眾網路身分辨識功能，登錄後民眾可以在網路執行各種服務功能。NemID可以在網站上申請，民眾申請時需提供CPR(Civil Personal Registration)Number及護照或駕照號碼，NemID完成後會寄至民眾手中，民眾收到卡片後會再收到一封啟動碼，即可上網啟動NemID，NemID為信用卡尺寸，其上列印有多組密碼(一次性密碼)，使用NemID時除了需使用卡上的一次性密碼外，同時還需配合使用者ID及密碼。



註：製發中心個資最多儲存30天後刪除

圖2.1 民眾申請資料流程圖



圖2.2 哥本哈根市民服務中心



圖2.3 哥本哈根市民服務中心內部櫃台



圖2.4 市民服務中心照相機(面部影像擷取)



圖2.5 市民服務中心指紋掃描器及手寫板

民眾可申請第2本護照，但只有2年效期，且此本護照不能前往美國。若出國前來不及辦理護照，可先辦理緊急護照(Emergency passport)，待回國後再領取正式護照。



圖2.6 緊急護照

三、參觀芬蘭 Gemalto 公司 Vantaa 工廠(Vantaa Manufacturing Site)

(一)Vantaa廠歷史

Gemalto Vantaa廠位於芬蘭赫爾辛基，其前身爲Setec Oy公司總部，Setec Oy公司爲前芬蘭中央銀行(Bank of Finland)的鈔券印製廠，全名爲Security Printing House of Bank of Finland，創立於1885年，於1991年民營化，改爲Setec Oy公司，原印製芬蘭馬克(Finnish markka)，後幾年印製歐元，於2005年6月被Gemplus S.A.公司併購。Gemplus S.A.公司於2006年6月和Axalto N.V.合併，成爲Gemalto Oy公司，Gemalto Vantaa廠產品項目轉爲護照、智慧卡、ID-cards、和一些數位安全產品，其所生產的卡片是具最佳耐用度的100%PC材質卡片，是一個專業的安全文件及PC卡生產工廠。



圖3.1 Vantaa廠

(二) Vantaa廠的特色

- 1.Vantaa廠替各國政府部門提供卓越的安全解決方案，其擁有生產部門、研發部門、服務部門及業務部門，合計約有400名員工，其中生產製造部門約250人，業務行銷部門約50人，研發部門30人及行政後勤單位50人。
- 2.由於前身是芬蘭國家印製廠，成立於1885年，故其在安全文件領域擁有120年的經驗，擁有製造安全卡片、護照本及鈔券(含歐元)的經驗，所生產的材料包含紙張、PET及PC等，擁有特殊及專業的印刷設備如凹印機(Intaglio)等。
- 3.Gemalto公司很早就擁有PC卡的安全技術，在1989年時替芬蘭生產了全球第一張PC卡ID文件－芬蘭駕照(Finnish Driving License)及1997年第1本使用PC材質

資料頁的護照，在卡片上應用了CLI/MLI及透明視窗等高階防偽技術。

(三) Vantaa廠產品項目

- 1.護照：目前Vantaa廠生產約10個國家的護照，每年護照產量約500-600萬冊，包括瑞典、挪威、丹麥、愛沙尼亞、拉脫維亞、挪威和新加坡等。
- 2.身分證及駕照：每年約生產3,500萬張卡片，包括比利時、阿曼、卡達、新加坡、瑞典、突尼西亞、阿拉伯聯合大公國等國。
- 3.銀行與證件的個人化作業：提供客戶個人化作業解決方案。例如Allynis CardLikeMe Solution，此方案能提供卡片客戶於網站上設計自己卡片。



圖3.2 Allynis CardLikeMe Solution

(四)檢測實驗室

Vantaa廠具有全方位測試檢驗系統，由於生產的是全球高安全規格的電子護照及ID卡證件，Vantaa廠設置有專業的測試實驗室，包括RF實驗室(Radio Frequency Lab.)、環境實驗室(Environmental Lab.)、化學實驗室(Chemical Lab.)及物理實驗室(Mechanical Lab.)，每間實驗室內都配備有各式測試及檢驗設備，如ATLAS SunTest XLS+、ESPEC Temperature and Humidity Chambers、Heraeus Oven等，可依照國際標準對護照或卡片做完整的各式測試，模擬各種攻擊及使用中的磨損情況，以確保產品品質良好，符合國際標準。實驗室配置有專業人員，並與全球的鑑定單位保持協同合作。

(五) Vantaa廠生產廠區

Vantaa廠採高安全人員管控，作業區出入口僅單人寬通道，一次僅容許1人通行，通道兩端各有1道門控管，兩道門無法同時開啓，先感應開啓第1道門，進入通道內站定，待第1道門關閉後，感應卡片並輸入PIN碼，第二道門方會開啓，人員始得通過，離開作業區時亦同。

內部廠區依作業流程共劃分幾個不同生產作業區，如鑲嵌作業區、安全紙張作業區、個人化資料作業區、紙張印刷生產區、DOVID作業區、塑膠膜印刷生產區等。

(六)紙張生產

印刷機有平印機、平凸印機、凹印機及網印機等。

(七)塑卡生產

所有塑膠材料生產作業空間皆為無塵室設計，人員進入此區需更換無塵衣、穿戴防塵鞋帽。

1. 塑膠膜印刷作業：印刷機有無水平印機及網印機等。
2. DOVID作業區：PC卡可使用類似全像元件(holographic element)來增加防偽功能，即Diffractive Optically Variable Image Device (DOVID)，在作業上DOVID需先燙印於一層塑膠膜上。
3. 鑲嵌作業區：將接觸式晶片(含金屬接點)洗洞植入。
4. 塑膠材料完成作業區：PC卡的生產是集合多層PC膜融合而成一張卡片，包含：
 - (1) 核心 Inlay 層，包覆著晶片與天線。
 - (2) 正反面底紋印刷層，其上除了印刷設計的防偽圖案外，油墨也會依需求而使用不同的功能性油墨，包括螢光油墨、OVI 油墨等。
 - (3) 雷射雕刻層：供未來 Pesro 時雷射雕刻個人資料使用。
 - (4) 光影變化裝置(DOVID)：將 OVD 防偽元件燙印在膜層上。
 - (5) 其他功能層：依需求使用。
 - (6) 保護層：表面的保護層，此層可加工產生 CLI/MLI 或光柵等其他防偽應用。在燙印光影變化裝置時，載體PC膜層需先施以電漿清潔(Plusma Clean)處理，將表面清潔並改質，俾增加燙印的結合強度。

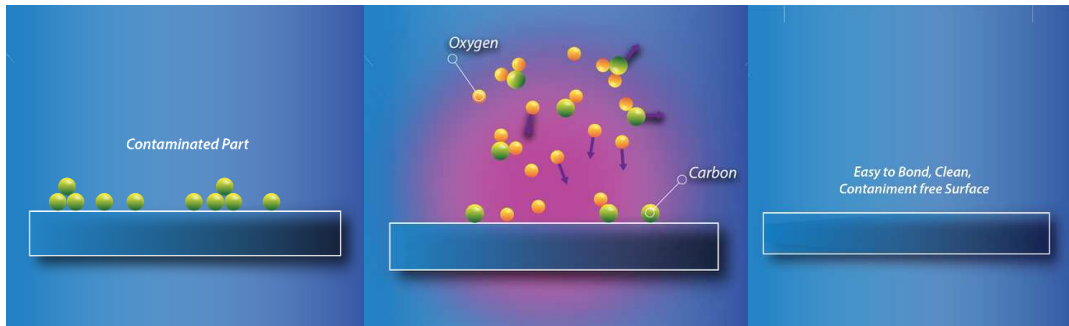


圖3.3 電漿清潔處理示意圖

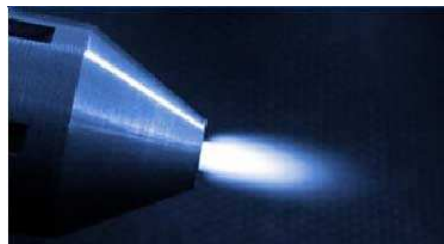


圖3.4 電漿噴頭

PC材料依產品別分為PC卡及PC資料頁(Datapage)兩大類，PC卡為ID卡使用，PC資料頁則為護照使用，作業流程略有差異。約略流程為各層材料準備，含加工及印刷，各層材料打定位PIN孔，人工檢集堆疊，送入壓合，壓合後再依不同用途而有不同後續加工作業。(如下圖)

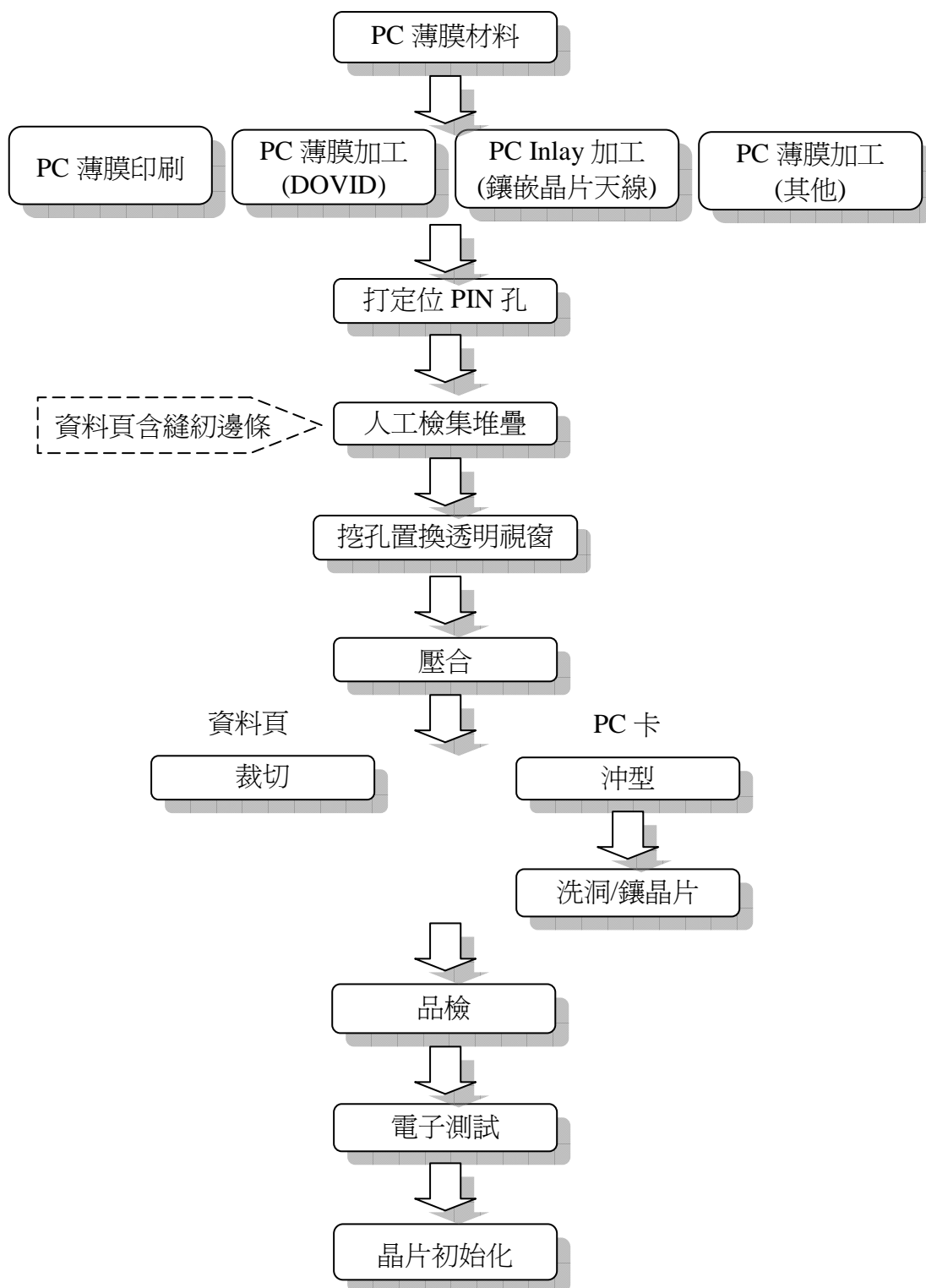


圖3.5 PC卡和資料頁生產流程圖



圖3.6 PC卡各層示意圖

(八)個人化資料作業區：

此區在Vantaa廠內屬獨立作業區，可視為一獨立工廠，有兩組人員負責個人化資料作業，個人化資料產品項目在安全交易方面有信用卡、提款卡、現金支付卡、會員卡等，在安全文件方面則有芬蘭身分證、健保卡及其他國家相關證件。

(九) Gemalto公司在塑卡上可提供額外的防偽功能：

- 1.凹凸壓花(Positive and negative embossing)
- 2.雷射雕刻CLI/MLI (changeable/multiple laser image)
- 3.繞射光學可變影像裝置(Diffractive optically variable image device, DOVID)
- 4.照片周圍雷射圖紋(Sealys Laser Sealer)
- 5.透明視窗(Sealys Window)
- 6.隱藏微細標籤(Sealys Tagging)
- 7.卡側雷雕號碼(Sealys Clear Edge)
- 8.光學可變表面(Sealys Optically Variable Surface)



圖3.7 卡側雷雕號碼(Sealys Clear Edge)



圖3.8 光學可變表面(Sealys Optically Variable Surface)



圖3.9 CLI/MLI (changeable/multiple laser image)

(十)護照生產

- 1.第1線：配頁(Collating)、縫紉(sewing)
- 2.第2線：裱貼封皮(laminating)
- 3.第3線：燙金(Stamping)、單本模切(Die Cutting)
- 4.第4線：印碼(Numbering)、雷射穿孔(Laser Perforation)、晶片格式化(Pre-Perso)

(十一)生產管理

- 1.Vantaa廠採三班制(每班8小時)作業，搭配有假日班，假日班為兩班制(每班12小時)，六日工作，週一至週五休息。
- 2.每日一早召開生產作業會議，因生產多達10國護照產品，生產狀況複雜。
- 3.料件運送採貨物碼頭概念，所有料件及貨品運送皆定有時間班次，一天共分3個班次。
- 4.由於生產多國護照，原物料備料種類多樣，備料及印刷準備上皆需增加較多寬放量，原物料損耗較大在所難免。

(十二)無塵室

PC材料生產區採無塵室設計，PC材料各層間不允許有任何的雜質與髒點，以確保產品品質。

無塵環境要求依照ISO 14644-1 Cleanroom standards。(如下表)

表3.1 ISO 14644-1 Cleanroom standards

Class	maximum particles/m ³						FED STD 209E
	≥0.1 μm	≥0.2 μm	≥0.3 μm	≥0.5 μm	≥1 μm	≥5 μm	equivalent
ISO 1	10	2.37	1.02	0.35	0.083	0.0029	
ISO 2	100	23.7	10.2	3.5	0.83	0.029	
ISO 3	1,000	237	102	35	8.3	0.29	Class 1
ISO 4	10,000	2,370	1,020	352	83	2.9	Class 10
ISO 5	100,000	23,700	10,200	3,520	832	29	Class 100
ISO 6	1.0×10 ⁶	237,000	102,000	35,200	8,320	293	Class 1,000
ISO 7	1.0×10 ⁷	2.37×10 ⁶	1,020,000	352,000	83,200	2,930	Class 10,000
ISO 8	1.0×10 ⁸	2.37×10 ⁷	1.02×10 ⁷	3,520,000	832,000	29,300	Class 100,000
ISO 9	1.0×10 ⁹	2.37×10 ⁸	1.02×10 ⁸	35,200,000	8,320,000	293,000	Room air

四、InterGraf 2015 安全印刷人國際會議及展覽(Security Printers International Conference and Exhibition)

(一)ICAO DOC 9303第7版

DOC 9303是一個持續演化的標準，特別是關於現代旅行文件的電子元件部份，皆定期維護更新，澄清與補充部份持續制定以技術報告形式發佈，並定期發佈補充資料。

DOC 9303文件包括：

- 第1部份(Part 1)－機器可閱讀護照規範，分2卷，1卷為物理規範，1卷為電子規範。
- 第2部份(Part 2)－機器可閱讀簽證規範。
- 第3部份(Part 3)－機器可閱讀正式旅行文件規格，亦分為2卷。
- DOC 9303補充文件

→ **Release 14 - May 2014**

→ **176 pages**

→ **253 issues**

- Clarifications
- Interpretations
- Fixes

- 八次技術報告

- TR - MRTDs: History, Interoperability and Implementation
- TR - CSCA Countersigning and Master List issuance
- TR - LDS and PKI Maintenance
- TR - Supplemental Access Control for MRTDs
- TR - Machine reading options for td1 size MRTDs
- TR - Machine Assisted Document Security Verification
- TR - Transliteration of Arabic Script in MRTDs
- TR - Travel Document Deviation List Issuance

在這龐大的文件資訊裡要找到自己要的並不容易，這三部分包含重複的、主要共通性的規範，第1部分和第3部份的第2卷幾乎完全相同。

以單獨文件發行DOC 9303的各個部份證明對便利讀者及標準的使用者是有其必要性的，過去以紙本方式針對不同形式機器可閱讀旅行文件發行全套規範是唯一的方式，自2009年起，ICAO以電子格式(PDF)發行DOC 9303，電子格式開啓了一個經由新的、更有效率的架構來提高文件維護性及可讀性的可能性。第7版DOC 9303是2011年所啓動爲了達成這個效率架構之更新專案的成果，其結果爲補充文件內容及8次技術報告現在已納入DOC 9303的12份文檔裡，每一部份處理獨立的機器可閱讀旅行文件規範、一般性資訊和外形規格相關規範，新的方式允許使用者免費下載完整或部份需求的標準文檔。

成效：Doc 9303 6th/3rd版本頁數高達1,075頁，到了Doc 9303 7th版，頁數已降到565頁。



圖4.1.1 ePassport所使用的DOC 9303文件圖



圖4.1.2 無晶片的TD1卡所使用的DOC 9303文件圖

(二) 塑膠文件專用個人化噴墨新視界

PC材質ID卡由於其優異的性能和防偽特性已被許多國家認可，ID文件生產者致力採用不同等級安全功能來提升卡體安全性，但個人化資料通常才是偽造的目標。PC卡文件的個人化通常是藉由雷射產生一個灰階對比人像、穿孔或凸觸元件，這些個人化技術已在市場上使用多年並為偽造者們所熟知，為了早偽造者一步，於是有引用非商業性可得的數位解決方案來增加個人化資料的安全等級的想法。

噴墨技術提供了一種印刷可變資料的獨特能力，並帶來了僅限於染料或顏料各類化合物的沉積潛力，該技術提供了類似平版或凹版印刷製程印刷安全功能的機會，PSPW(Polish Security Printing Works)發展了肉眼不可視但可噴印可變資料和可機器閱讀的紅外線吸收墨水，以提供第3層安全等級的個人化資料保護，一種不連續近紅外線光譜方法，因在熱門的光學感測器和銀行檢測裝置上的可閱讀性理由而被選擇使用。

此新興的安全噴墨墨水研究涵蓋數個參數，包括針對熱護貝的溫度穩定性、耐光性、與摻鉍釷鋁石榴石(Nd:YAG)雷射光不具交互作用、適用於噴墨頭技術和PC載體之墨水成份物性和化性的選用。

此新的墨水提供了印刷肉眼不可視的機器可閱讀字元、條碼或圖像的機會，且對可視覺的文件表面無任何影響，PSPW提出的是一個「時間標籤」的概念，它能對每一張卡片提供個別的安全功能，時間標籤就是印在卡上一個不可視覺的可變資料，在雷射個人化的時候由機器可閱讀裝置給持有人安置一個時間標籤並儲存於資料庫內，若需驗證時，時間標籤會與雷射雕刻資料比對並驗證。

下圖為近紅外線墨水的光譜吸收圖，在可見光區域的低吸收性可以減少對色彩的衝擊，在近紅外線區的高吸收性能於閱讀時提供高對比，在1064nm區的低吸收性可以避免干擾Nd:YAG雷射光。

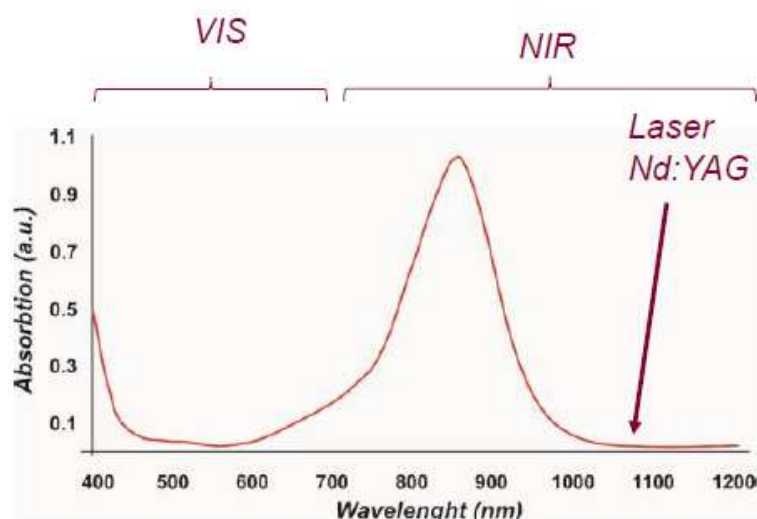


圖4.2.1 近紅外線墨水的光譜吸收圖

(三)波士尼亞與赫塞哥維納建置公民註冊作為發行出生文件基礎及身分辨識的安全基石

公民註冊系統的推行讓民眾非僅限於出生地，而可在任何行政區收到出生文件。公民註冊系統的建置增加了國家身分識別管理的安全性和支持政府執行更有效率的管理，為人民帶來節省時間和金錢上的利益，也為波赫聯邦未來推動 e-Government 服務提供一個安全的基礎。

公民註冊系統的旨在建立和維持一個或更多資料來源，以提供合法的文件和通知來建立和保護資料主體的公民權利。公民註冊系統建立是維持所有制度、法律 and 技術上所需的先決條件，以理論正確性、協調地和標準化的方式，並考慮該國的文化、社會和行政環境來執行人口註冊，中央系統整合所有現行資料庫，所有資料庫之資料都會儲存於中央系統並可供讀取。

建立一個中央註冊系統有以下益處：

1. 國人的權利和自由得到保護。
2. 輔助發展與國家人口資料相關的國家資訊資源。
3. 在法律和秩序的維護上輔助執法和管制機構。
4. 為額外的 e-Government 服務提供一個基礎平台。

(四)ISO 14298 – 安全印刷廠的認證

Intergraf 是一個於 1930 年創建於德國柏林的非營利組織，1946 年遷至倫敦，1984 年再遷至比利時的布魯塞爾，第 1 次國際安全印刷人會議在 1976 年舉辦，合併展覽則始於 1992 年，安全印刷廠的認證則於 2000 年踏出第一步。

Intergraf 的任務是透過安全印刷人會議提供印刷業者、供應商、鈔券及 ID 客戶間交流的平台，並藉由 CWA 14641、CWA 15374 及 ISO 14298 認證來提升和保障安全印刷業者及供應商的利益。認證計劃旨在提供安全印刷業者及其供應商既定的完善標準，以幫助他們實施最有效、最安全的管理系統，並通過精確的審查程序，以證明其符合標準。考量安全印刷業者與其供應商產品交付的戰略重要性，標準化規

則至關重要以允許一個能清楚辨識的管理程序，來自他們的印刷業者或供應商的一個要求，受認證的公司在所有主要安全管理程序上受到完全的監督，在完整的3年認證期間內每年監督控制以維持高安全等級，以確保每一刻都有最佳的安全水準。

CWA認證始於2003年，對於政府和類似產業在保證一個高品質安全管理系統上已成為一個公認的參考指標，擁有10年以上的認證歷史與全球超過90個公司通過認證，Intergraf帶領CWA轉換成為一個ISO標準—ISO 14298 安全印刷製程管理 (Management of Security Printing Processes)，類似於新的ISO 9001:2015，此標準以風險管理為基礎。組織必須根據風險出現的可能性來評估他們的管理系統，提升威脅和機會的辨識能力，並有效分配和利用資源來做風險處理。為何轉換為ISO標準？因為ISO是一個國際認可的標準，在標案文件中是一個簡易的指標。ISO 14298由Intergraf和VPGI共同起草，即ISO第130科技委員會/第10工作小組 (TC130/WG10)，與五大洲25個國家的標準化機構和產業專家代表合作訂定。

與CWA 14641比較，ISO 14298將更多關注轉向於當下可能增加的風險，例如與資訊/資料相關的風險(相對於ISO 27000系列)，以及建築物安全的全時風險，包括進出管制、安全警衛及閉路監視系統(CCTV)的品質。

認證帶來的益處：

- 1.安全管理系統的證明。
- 2.增加顧客的信心和滿意
- 3.在標案中對政府及業界是一個公認的指標。
- 4.證明一家公司是受信任的安全印刷者。
- 5.一個防止和打擊偽變造的工具。
- 6.對於一家公司印製的產品有最大的安全保證。
- 7.對於需要和責任有一明確的結構。

(五)安全文件朝向整合設計

整合設計可分為三種：

- 1.設計整合
- 2.系統整合
- 3.電子整合

在安全文件設計過程中一些常被當作「附加元件」的必要功能如光學變化裝置、雷射雕刻圖像和電子元件，不應該減損載體上預印圖紋的美觀，未與設計整合的做法可能會導致元件分離的特點，而較容易遭更換或移除以創造一個新的偽造文件。在使用光學變化裝置的案例裡，例如其功能所展現的影像與文件設計間無明顯關係，檢查人員必須事先對此安全元件有所認知，才能在鑑真時辨其真偽。

整合式的設計可以利用如Kinegram zero.zero®技術，提供獨特機會整合繞射OVD動態影像與載體上靜態預印的設計，使用一個具完美定位、高解析度、有著閃亮動態移動的微細金屬線條的開放結構，很容易去創造一個與底層預印圖紋或生物資料相結合的影像，由於採用特徵的組合來展現完整的圖像，甚至在對圖案設計無事先認知下，偽造或移除任何單一元件都會變得容易被發現。

另一個案例是雷射雕刻圖像與一個特殊設計金屬化Kinegram®的結合，在傳統的雷射雕刻照片區域微細金屬化線條結構會完全移除以避免吸收到射入的雷射光能量而造成汽化，然而，使用特殊的技術可以將相片以雷射雕刻在這些細微線條結構下，線條不會被雷射燒蝕。因此，如果不能獲得這些技術，遭竊空白卡使用非授權的個人化，或發行後的相片更改，以及使用偽造安全膠膜，在目視檢查下都會變得更明顯。由於繞射光學可變裝置覆蓋於雷射雕刻的照片上方，僅剩的威脅為從卡片後方挖洞替換相片，但透過使用顯性或隱性天線的設計可有效減弱這個威脅。當設計的元件形成一個電子天線的整合部份，從後方挖洞將使晶片失去功能，因此迫使攻擊者只能去偽造完整的卡片。

(六)用於文件印刷用的安全聚脂基材

因為紙張和聚脂紙在製造工藝本質上的不同，在聚脂紙和紙張間的安全功能有明顯的不同，兩者不同主要在於製程，聚脂材料的製程高壓達2,000Bar，高溫達300℃，而紙張製程則是相當低的溫度與壓力。聚脂材料極端的生產條件需求，限制了可選用的安全功能種類。

事實上，傳統安全紙張上使用的安全功能是無法同樣地複製於聚脂材料上的，如在聚脂材料上壓印凹凸圖紋來創造水印影像，但在文件壓合過程圖案將融化消失，UV螢光纖維絲也會融化或切成碎片，不再是纖維絲，原因就是上述所提聚脂印刷材料生產過程的環境。

1.安全聚脂基材現況

目前大多數鈔券印刷使用安全紙張，許多ID文件、護照、身分證明及駕照也是印刷於安全紙張上，而一些聚脂ID文件才是印刷在安全聚脂基材上。

2.紙張標準安全功能

安全聚脂基材對印刷業者來說相對屬於新材料，聚脂基材與紙張相比有許多不同的特性，傳統紙張上使用的安全元件無法轉移至聚脂基材上。

(1)水印：在聚脂基材結構上壓印水印將會在壓合的過程中被壓平，因為在壓合加熱超過聚脂軟化的溫度。

(2)螢光纖維絲：安全紙張中使用的UV螢光纖維絲也無法抵抗聚脂生產過程的高溫。

總而言之，聚脂生產過程中的高溫及高壓對安全元件來說是一個嚴酷的環境，暴露的溫度高達300℃，過程約10分鐘，壓力高達2,000 Bar，黏度高達10EXP9 Pa s。雖然如此，聚脂基材也提供了一個新安全功能設計的基礎，特別是透明度，在聚脂印刷基材上也有許多種類安全功能添加物可使用，如陶瓷、礦物、金屬、合金及染料等，依照添加物的種類，生產時可與聚碳酸脂顆粒混合，也可以純狀態混入擠壓單元。

(七)凹版印刷的雷射微結構

除了簡單的影像轉移，凹版印刷還提供幾個隱藏安全功能，透過高解析3D印刷形式可以做到如3D結構印刷或透過墨厚控制的色域變化，一般來說，要生產這種形式的版有幾個生產步驟是必要的，非常耗時且解析度是有限的。

一種一次性製程的凹版製版技術相較於現行製版法有許多好處，不言可喻，透過一次性製程製版時間可縮變短，品質也可提升。但除此之外，在次微米解析度區域結構深度的控制也完整地提供新的可能性，這在傳統的製程是無法實現的。這個成就歸功於雷射科技製程，結合高精度的機械原理，內嵌的軟體控制和數位檔案準備能力，整合成一個高精度凹版處理系統。

基本上，超短脈衝雷射(Ultra-Short Pulsed Laser, USP Laser)能夠在單一製程中對多種金屬以無熔融燒蝕方式完成3D微結構，結合將像素縮小至 $6\mu\text{m}$ 的能力，線條/扭索飾線條、微小字、個性化孔型或3D元件等直接雕刻都能實現，高解析度及高精準的一對一資料傳輸是其最大特點。

Schepers公司聚焦發展凹版(鎳或銅)直接雷射成型(一次性製程)技術已有多年，DIGILAS微處理系統結合了USP雷射系統可提供在鎳表面的一次性3D資料轉移，由於直接雕刻技術，提供了凹版處理更多創意空間。

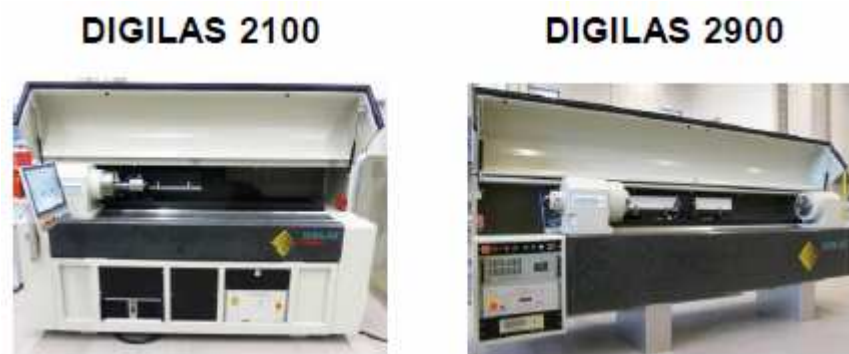


圖4.7.1 DIGILAS雕刻系統

(八)改善緊急旅行文件

緊急旅行文件(Emergency Travel Document, ETD)是當有緊急旅遊需求時，卻無法從正常MRP護照製發程序取得的情形下而發給旅行者的一本護照。緊急狀態時可能需要在不理想的狀況下及短時間內發行ETD，一般來說此文件與效期完整的護照有不同的標準，並且在安全性與品質上有顯著的不同，有些甚至無法機器閱讀。在不宜或無法發行護照尺寸簿本時(例如國家災難或衝突局勢)，將改發行一頁式的文件，因此，這種文件將成爲偽造使用的目標，也比較容易偽造或變更。

現今，這些文件的製發並無標準或推薦的作法，由於當前缺乏指南及這類文件使用愈來愈多，並不一定是由於緊急狀況增加的必要性，也可能是因爲旅行文件發行複雜性的增加，導致ETD發行的效率和安全性要求的增加，而造成發行文件工作逐漸回歸到發行國。

1.何謂緊急情況

- (1)在國內：死亡或嚴重疾病、人在機場但忘了帶護照。
- (2)在國外：疾病、搶劫受害者、遺失、驅逐、搬遷、遣返。

2.發行地點

- (1)在國內：製發中心或機場。
- (2)在國外：大使館、領事館、災難時使用行動通訊、災難時在國外機場。

3. 緊急旅行文件現況

- (1) 增加 ETD 發行的品質：由於發行緊急護照複雜性的增加、個人化作業回歸本國、可以簡單便宜的取得 ETD。
- (2) 在國內或海外不同的緊急情況有不同的需要。
- (3) ETD 是安全鏈中脆弱的一環。

4. 為何需要指南

- (1) 詐欺者會尋找旅行文件最弱的點並嘗試利用它。
- (2) ePassport 是較難偽造的。
- (3) 在大規模撤離的時候，欺詐事件就會發生。
- (4) 更多國家需要即時讀取國際刑警組織(International Criminal Police Organization，簡稱 Interpol)SLTD(Stolen and Lost Travel Documents)資料庫。

5. 緊急旅行文件的定義

- (1) 不在 DOC 9303 裡，也不在附件 9 裡。
- (2) 新版 DOC 9303 Part 8 保留給 ETD，但是在未來使用。
- (3) ETD 總是在不理想的環境下發行。

6. ETD 不能與不是

- (1) 當一般護照僅是較短效期時。
- (2) 當原本的護照可發行時，ETD 就不能發行/使用。
- (3) 發給非公民。
- (4) 難民護照。



圖4.8.1 簿本式緊急護照(加拿大)

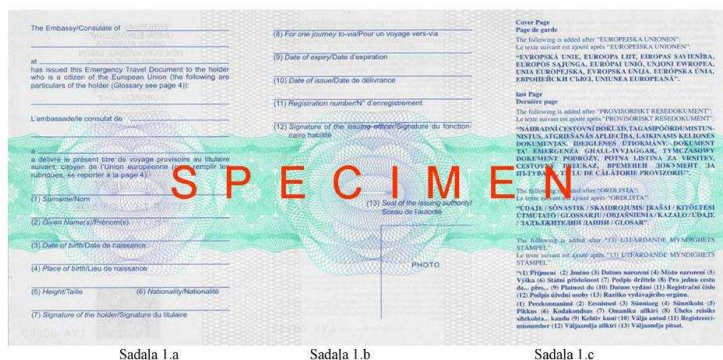


圖4.8.2 頁張式緊急護照(拉脫維亞)

7.ETD效期

- (1)一次性旅程或定義的一次性飛行。
- (2)有限時的一次性旅程(3 個月)。
- (3)有限時的多次旅程。
- (4)7-12 個月的任何旅行。

8.安全功能議題

- (1)機器可讀性要求不適用於 ETDs。
- (2)功能與技術的平衡設定。
- (3)沒有一個安全功能可以 100%有效地消除任何一類威脅，也不可能只用一個安全功能就沒有威脅。
- (4)目前的文件間缺乏一致性，很多緊急文件都處於風險中。



圖4.8.3 ETD的外表應容易辨識

9.歐盟的規範：96/409 /CFSP (Common Foreign and Security Policy)號決定，1996年6月25日歐盟委員會會議中各成員國政府代表決定建立一個緊急旅遊文件。

- (1)意識到建立一個共通格式 ETD，可以由會員國發行給那些成員國在他國沒有永久外交或領事代表處的公民。
- (2)考慮到建立一個共同的 ETD 有可能在成員國公民發生緊急危難時提供真正的幫助。
- (3)文件提供了一個明確意涵－即身為歐盟公民的實際利益。
- (4)ETD 的發行需符合下列所有條件：
 - A.收件人必須是成員國的國民，其護照或旅行文件遺失、遭竊、損毀或暫時無法取得。
 - B.當事人在他國當地無法找到具簽發旅行文件能力的祖國外交或領事代表，或找不到其他的代表。
 - C.已從當事人祖國主管部門取得通關資料。
- (5)歐盟國家發行的 ETD 只能提供當事人單次旅程回到其祖國。

(6)此 ETD 效期只能比當事人此次旅程所需最少的時間長一些。



圖4.8.4 EU緊急旅行文件

(九)LDS2擴展晶片功能

ICAO NTWG LDS2 Sub-Group是一個特別政策的次小組，探索ePassport的晶片透過增加選擇性的讀/寫區來擴充ePassport功能的可能利益、限制和機會。這個次級小組是由全球各國以及國際標準組織(ISO)重要成員所組成，在過去幾年非常積極工作，深入了解和定義ePassport邏輯資料結構選擇性的擴充，以允許發行和收受國在旅行的過程中去讀寫特定的旅行資料。

1.LDS邏輯資料結構

- (1) ePassport 的資料以特定次序儲存以確保國際的互通性。
- (2)儲存於 ePassport 的資訊在發照當下寫入後即變成靜態資料，無法用任何方式更改。發照後鎖住晶片以確保個人資料受保護是必要的，文件遭竄改也更容易發現。
- (3)其他的旅行資料(簽證、旅行章戳)則是以實體方式加入文件的簽證頁(Visa Pages)上。

2. ePassport的優點分為兩方面

- (1)安全性方面：強化安全性以對抗偽造，文件的鑒真是透過共同的國際安全架構 ICAO PKD(Public Key Directory)。
- (2)便利性方面：自動通關，臉部辨識，降低依賴物理安全文件的檢查程序。

3. ePassport的缺漏

- (1)旅行資料(章戳、簽證、觀察資料)未數位化放入 ePassport 仍呈現缺漏。
- (2)認知此缺漏，ICAO 新科技工作小組已委請一個次小組探討下一代 ePassport 的政策與技術框架。

4.何謂LDS2 (Logical Data Structure 2)

- (1)LDS2 是一個 ePassport 上選擇性及向後相容的擴充功能。
- (2)LDS2 擴增了 ePassport 的額外應用，允許旅行資料(簽證和旅行章戳)和可以便利持照者旅行的其他資訊(額外的生物特徵資料)的安全數位儲存。
- (3)LDS2 進一步保護文件防止偽造，複製和未經授權的讀寫。

5.採用LDS2的好處

- (1)簡化流程
- (2)自動風險評估
- (3)充分利用投資
- (4)與 T/T 計劃的協同效應

(十)歐洲出生文件最低安全標準

為了保護既有ID和避免ID偽造，歐盟成員國、歐洲經濟區(EEA)成員及瑞士發行的出生文件需有最低安全標準，旅行、居留和ID文件在我們複雜社會中日益扮演一個重要的角色，這些文件是用來確認持證人的身分，然而，一個真的旅行、居留和ID文件並無法保證持證人的真正身分。

當最新的ICAO和EU的建議和標準，已普遍地使旅行、居留和ID文件具有更好的安全保護以對抗偽造時，這些用來建立正確ID申請用的文件，在大部份情形下卻與全球/區域性的安全指南和標準無關，這些出生文件通常沒有或缺乏安全保護難以對抗偽變造，因此，成為文件/ID鏈中最弱的一環。

那些從事詐欺行為者通常是從文件/ID鏈的尾端進行偽變造，現在，他們轉而從文件鏈起始端的申請作業下手。在申請作業程序中，這些詐欺者通常提供假的或偽造的出生憑證來證明他們的身分，結果，一個先進的ePassport或eID文件可能是以假的出生憑證所申辦的，一本ePassport可以被非法的使用於自動或輔助通關系統，一本ePassport或一個eID文件可以存取所有與公民有關的權利，此問題將導致社會系統和對它的支持遭到破壞。

一位詐欺者使用一個假的ID已經夠糟了，更糟的是正在使用中有問題的成員國公民ID，唯有關閉成員國間的互助系統才能修正這個問題，出生文件尤其是出生憑證是ID鏈中最弱的連結點，這是為何出生文件是FIDELITY(Fast and trustworthy Identity Delivery and check with ePassports Leveraging Traveler Privacy)專案中最主要的焦點之一，也是EU支助的ORIGINS專案的主要議題。

該提議是在建立歐盟成員國簽發出生證明的最低標準，歐洲經濟區(EEA)成員和瑞士的主要目的是要防止未經授權的第三方使用這些國家公民的身分，將身份詐欺減至最低。

1. FIDELITY的成就

- (1)建立了一個統一的可回溯相容應用和可擴展的驗證程序。
- (2)增加公開文件實體和數位的安全性。
- (3)提出一個統一的版面，以及統一的資料內容和資料結構。
- (4)使用生物特徵建立文件和持有人間緊密的連結。

(5) FIDELITY 提供建構中的模組擴增 EU COM(2013) 228 final 文件，這些模組包括生物特徵、指紋、專用文件號碼格式、線上資料驗證、水印、安全油墨、安全紙張、統一的資料紀錄、可擴展的驗證等等，這些元件可以個別選配使用，然而，建議要有最低的安全標準。

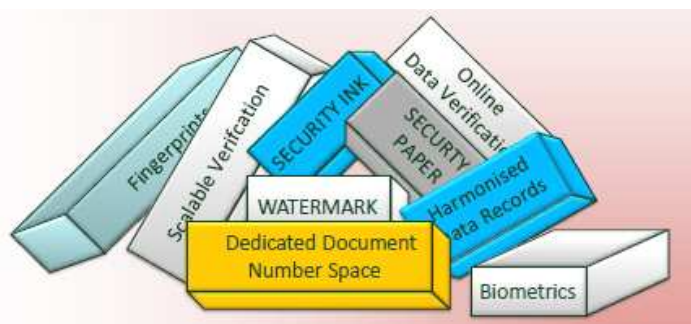


圖4.10.1 各式安全模組

2. 今日考量的主題

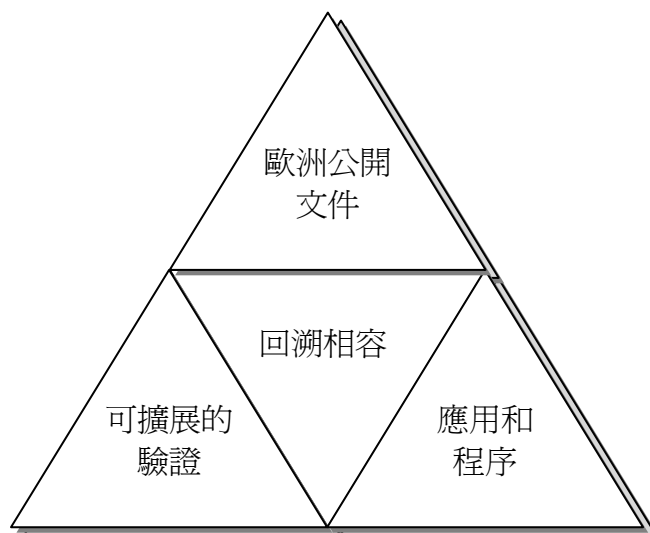


圖4.10.2 今日考量的主題

3.何謂回溯相容

一方可能保留既存的資料結構、程序和檔案，但只需新軟體提供一個界面，利用軟體工具即可將既有文件轉換為新格式。

4.如何創建新的統一的歐洲文件

有兩種管道創建新文件，一種是傳統紙基文件，另一種是虛擬文件，此兩者既存的資料記錄都將被轉換成一致性格式，對於虛擬文件方式而言，只需使用一種交換格式即可將資料轉成統一格式，而紙基文件則另包含物理安全功能和共同的版面。

5.統一的歐洲文件如何讀取

可以使用一台全頁文件閱讀器來讀取資料和光學驗證，假如不需要驗證，一台條碼閱讀機也足夠使用，資料被讀取後將轉換為當地的資料格式。



圖4.10.3 歐洲公開文件統一格式

6. 歐洲公開文件資料輸入

基於 ICCS 大會 2013 草案建議

必要資料紀錄	建議資料紀錄
1. 文件號碼	18. 第一家長出生日期
2. 出生地	19. 第一家長出生地
3. 出生日期	20. 第一家長國籍
4. 孩童的性別	21. 第一家長證件號碼
5. 孩童的姓氏	22. 第二家長出生日期
6. 孩童名字	23. 第二家長出生地
7. 第一家長性別	24. 第二家長國籍
8. 第一家長姓	25. 第二家長證件號碼
9. 第一家長名字	26. 發卡人員姓名
10. 第一家長出生時的名字	27. 出生地地址
11. 第二家長性別	28. 出生時間
12. 第二家長姓	29. 第二識別號碼
13. 第二家長名字	30. 備註
14. 第二家長出生時的名字	
15. 發證機構名稱	
16. 發行日期	
17. 發行地	

7. 統一的號碼格式

- (1) 在所有歐盟成員國採用統一的設計和資料輸入(含有額外國別資訊)
- (2) 採用電子式國家的或區域的或地方的資料庫。
- (3) 全歐洲統一號碼系統，範例：15 碼

ABC 1A3B5 XY67Z89
 國家碼 發行授權單位 序號

8. 生物特徵的使用

- (1)將文件與持有人緊密連結。
- (2)使用現行護照應用架構，例如指紋擷取。
- (3)將生物特徵樣板以二維條碼方式列印於文件上。
- (4)可選擇性樣板保護
- (5)可選擇性事後添加生物特徵資料於出生憑證上(10-12 歲時)。

(十一)南非如何採用雷射科技保護文件

此為南非政府印刷廠GPW(Government printing Works, South Africa)的案例研究，GPW具有印製安全文件悠久歷史，例如護照、ID文件、簽證及政府機關的發行物。GPW的客戶為政府部門和機構，他們需要提供在第一層鑑真具有功能性、獨特性及有效性的安全文件，其中的永久居民證(針對民政事務總署開發)是發給那些在南非國內企圖取得永久居留的人民，由於有相當數量來自鄰國的人企圖居留於南非，故此文件在黑市價值不菲，一直是犯罪攻擊的對象，原本的文件已是印刷於安全紙張上並有著各式的隱藏式安全技術，然而，這些功能需要特殊的工具驗證，在街上執法的人員並無攜帶這些工具。

第一層安全功能可以讓該區域作為執法人員鑑真的第一線，並專注於其上的安全元件：1.該區域可以讓執法人員簡單的辨識與判讀。2.可以提供高價值的安全性，例如，該元件必須能穩健地對抗非法複製。

GPW所使用的解決方案是來自IAI工業級的雷射穿孔系統，設定符合GPW頁張式和輪轉印刷機的應用，即可適用於捲筒給紙或頁張給紙製程，以允許GPW生產具有安全技術的文件，如彩虹圖案和細線圖案印刷，並隨後通過增加額外的雷射影像元件來完成文件製作。

IAI工業系統公司(IAI)在系統設計、雷射與光學科技上具有廣博的知識與經驗，自1995年來即是安全印刷市場的供應商。

1.雷射穿孔的安全功能：

(1)靜態設計，雷射能有不同的靜態設計

- A.無法移除或更換。
- B.無法複製。
- C.偽造困難。
- D.連結文件的前後兩端。
- E.容易檢查。

(2)獨特資訊

- A.原始號碼或照片。
- B.其安全應用是將相同的獨特資訊以不同的技術展現。

2.雷射穿孔可以應用於不同的材料，處理效能則取決於材料的吸收性。

- (1)紙張可以 100%吸收。
- (2)薄的合成材料或金屬化層可以使用相同的雷射穿孔。

3.雷射穿孔的物理特性

- (1)雷射光點具有高斯強度分佈(Gaussian Intensity Distribution)特性

(2)高斯強度分布的效果可以在穿完的孔洞上發現：

A.圓錐狀：在入口處孔洞大，在出口處孔洞小。

B.此效果即是作為護照號碼雷射穿孔的安全功能。

(3)二氧化碳雷射會將材料氣化，穿孔結果為孔洞周圍平滑(無毛邊)。

(4)二氧化碳雷射具有長波長(10.6 μm)，相對的可獲得較大雷射點尺寸(60~80 μm)。

(5)機器的產量決定於穿孔長度及雷射功率，雷射功率決定於穿孔寫的速度，但更高的功率並無法達到更高的速度，因為雷射點的移點受限於機械處理的速度(伺服反射鏡)。

結論：雷射穿孔有無毛邊及圓錐狀孔洞的獨特特性，另外的優點是作業彈性，可以在完成階段施工，故每種文件都適用。採用雷射穿孔技術的南非居留證已發行了許多數量，僅有極少的偽造案例。

(十二)使用水晶技術的智慧型防偽設計

數位革命持續提供新技術，而這些技術也愈來愈多地被偽造者使用，因此政府和企業的文件與產品定期地會遭遇到複製和偽造問題，而市場上偽造品的氾濫將引起人們對文件和產品的真實性失去信心，以及造成企業與政府財政上巨大的損失。

為了避免如此，護照、IDs、旅行文件和品牌產品需要有效的保護，個人的鑑真必須是直覺和立即的，因此，安全功能應該要安全、醒目、簡單記憶和納入不同光學效果。SICPA OASIS®油墨系統是建立在水晶顏料上，並且是一個完全的安全系統，理想地提供多種安全層級，非常適合用於檢查文件和產品的真偽，第一層是一個明確的色彩變換，容易用肉眼觀視，第二層是附加的可視覺光學效果，需使用簡單的手持驗證器；第三層則是可以透過專門設計的工業整合設備檢測的機器可閱讀特徵。

除了作為一個完全安全的解決方案外，SICPA OASIS®提供了兼具創新和創意設計可能性的廣闊調色盤，不同的SICPA OASIS®油墨可以結合創造高度複雜的圖案，或與其他色彩偏移油墨結合，以達到最佳的功能設計和整合。



圖4.12.1 SICPA OASIS®

1. 專利水晶技術的特點

- (1) 單一的技術可以提供多層級的鑑真。
- (2) 易於整合的高度通用性和靈活性。
- (3) 提供無數的設計創意和客制化機會。
- (4) 提供一個可鑲嵌於設計內的可靠安全功能。

2. 建立於精緻的科學之上

- (1) 是一種半透明的油墨系統-SICPA OASIS®
- (2) 有著獨特的偏光特性及變色效果，渲染模仿和逆向工程實務上皆不可行。
- (3) 可以藉由具體或抽象訊息輔助以直觀或機器方式鑑真。

3. 回應所有層級鑑真需求

此特殊的水晶技術整合了多重安全等級，回應了所有目標使用者的鑑真需求。

- (1) 它可以讓消費者對其所購買產品的真偽安心。
- (2) 它可以讓安全文件在通關時的鑑真程序更容易。
- (3) 它可以提供檢查者在海關或倉庫的預分配檢查時對產品/文件的真假有強化檢驗的效果。

4. 安全等級

- (1) 顯性鑑真：針對一般民眾。
- (2) 半隱性鑑真：針對檢調人員或管制者。
- (3) 隱性鑑真：針對機器檢查。

5. 額外功能的整合或結合。

- (1) 其他的安全功能可以與水晶技術整合或結合以強化安全功能。
- (2) 設計面的最佳化使用。

(3)功能性的增加。

(4)提升防偽強度。

(十三)拉曼成像和奈米操作-配合質譜分析儀在最小化或完全沒有分析痕跡下做精確的油墨化學檢測

這裡介紹的是一種新型的工具，用於法務科學界的油墨和文件的直接分析。今天大多數的技術皆是將文稿切割成條或使用微沖切(Micro punch)處理，這會破壞樣品。而使用顯微鏡以直接分析探針奈米取樣-加上奈米噴灑游離質譜儀(DAPNe-NSI-MS)的方式，可達到不在文稿表面留下可察覺痕跡而完成油墨定性分析作業。

顯微鏡配合DAPNe-NSI-MS的方式已被證明可以在極小到完全無物理或化學痕跡下從文件上的油墨取樣，配合NSI-MS奈米作業所提供的皮摩爾靈敏度和超痕量材料分析能力，可以減少所需樣本體積低至300nL。DAPNe-NSI-MS的出現已允許法務科學界使用非常小的樣本量作更高靈敏度和解析度的跟踪分析；並促成油墨和顏料的分析能力。這種技術還可以應用到隨著時間變化的不同氧化物和現代油墨的化學判定。油墨樣品在受控的時間增量中可以追蹤氧化過程，因為油墨一經附著即開始老化和氧化。溶劑尖端化學可以藉由使用不同溶劑來決定最好的方法，去對不同的油墨成份作定性分析。為了展示這種法務應用的技術，這裡使用了一個修改過的測試等級方法來檢驗，由於相同的筆在不同時間所書寫的新舊油墨其氧化物可以被區分，或使用不同的應用可辨識化學的差異性，該技術採用了拉曼光譜、螢光和亮視野影像顯微鏡檢查，在質譜分析前對檢驗區先作辨識。此檢測平台的多功能本質和化學提取結構的功能將完全展現。

參、考察心得及建議

一、心得

本廠負責護照生產已有多多年，其間歷經了 MRP 護照及晶片護照兩次改版，今天晶片護照已經進入電子化時代，在安全性及應用面都有長足的進步與擴展，在實體安安全性上面一直以來都是安全文件的基礎，例如各種防偽材料、油墨、印刷及加工方式等，防偽材料又分為紙質基材及塑膠基材兩大類，各自有其安全專長與應用面。在晶片的存取上有 PA、BAC、EAC、AA 及 SAC 等安全機制，在便利通關的應用面上則有 eGate 自動通關的新應用。電子護照已進入一個全新的時代，結合了傳統的物理防偽與數位防偽技術，更便利與更安全是電子護照發展的目標，然道高一尺魔高一丈，安全文件的製造者和偽變造者一直處於一場永無止盡的競賽中，只要有利可圖，詐欺者一定會想方設法尋找漏洞，攻擊市面上的旅行文件，故所有此相關領域的人員，包含國際標準機構、政府單位、公民營印製廠及安全領域供應鏈業者等無不投入大量人力物力研究發展，建立新標準、開發先進防偽材料及製程，以求制敵機先，讓詐欺者

無可乘之機。晶片護照發行至今已歷 7 年，轉眼間 10 年週期即將到來，10 年可以視為一個科技的生命週期，在安全文件上亦同，為了防止偽造技術的進步與追趕，安全文件需適時更新改版，採用更先進的設計與科技應用，以有效防止偽變造，這是國際間舉辦相關安全會議的主要目的，亦是本次考察行程的要務之一。

Intergraf 自 1930 年創建以來，一直在安全文件領域的科技推廣上不遺餘力，定期舉辦會議及展覽，提供印刷業者、供應商及客戶間交流的平台，讓上中下游有機會共聚一堂相互了解討論，吸收新知與經驗交流。Intergraf 並於 2000 年開始推動安全印刷人認證(CWA 14641)業務，提供安全印刷業界最佳的利基，也提供客戶更好的保障，目前該認證已升級為 ISO 14298 標準。以今年會議為例，在安全文件方面所提出的主題，包含有相關標準的建立與更新補強，如 Document 9303 第 7 版、ETD 的現況與標準建立的需求、公民註冊系統的建立、歐洲公開文件的統一格式與轉換、出生文件的重要性及 ISO 14298 認證等。在設計方面，有不同形式整合式設計的發表，包含最新提出的電子整合設計概念，利用電子文件內已存在的天線與其他安全元件作聯結整合，以達應用面的安全綜效，實是相當好的創意安全設計。LDS2 是一項熱門的新議題，ePassport 的標準已讓旅行文件進入一個新的里程碑，然而，其所進一步延伸出的 LDS2 規範，將讓 ePassport 的應用面與安控面更上層樓，電子簽證及電子章戳可寫入晶片的功能將讓 ePassport 發展出更大的應用效能，但相關標準與規範仍待溝通研究，未來的發展實可期待。

在新科技方面，有 PC 材料專用噴墨墨水的發表，其可機器閱讀及隱性的功能可提供第 3 層檢驗時使用。另塑膠材料的開發者也在材料上研發出許多與紙基材料不同的新式防偽功能，如螢光顆粒、光變色染料、磁共振粒子及金屬微全像等。凹版印刷的直接雷射雕刻技術也有更進階的發展，超短脈衝(USP)雷射更細緻先進的雕刻功能，適用多種金屬材料的能力，提供了凹版印刷更加豐富的層次表現與細部圖紋表現。雷射穿孔技術的應用面也有大型專案的成果發表，南非在其相關文件上大量使用雷射科技的功能，使文件具第一層辨識的優勢，讓執法者能無需任何工具輕易在第一線完成辨識作業，有不錯的成效。

而油墨方面上也有新技術的發表，SICPA 的 OASIS®產品提供印刷設計上另一種選項，其可增加色彩的複雜度，可用肉眼及利用簡易的工具達到辨識效果。另在鑑識技術方面，DAPNe-NSI-MS 技術的發展應用，讓許多複雜的鑑識作業得到了一個簡易可行的道路，奈米科技的應用讓安全文件的鑑識作業有更大的發揮空間與更優異的品質，無需破壞文件本體，只需少許的樣本，即可完成檢驗作業。

本廠負責晶片護照生產作業，領務局則是負責晶片護照製發作業，除了新標準、新技術的應用攸關未來護照改版作業外，國外的製發及生產作業亦是我國學習的標的，丹麥的 Gemalto Danmark A/S 製發中心負責丹麥護照的製發作業，其精簡的人力

使用及自動化設備的生產製程令人印象深刻。丹麥護照採用的是集中製發(Centralized)方式，與我國採用的半分散製發(Semi-centralized)方式不同，主因為歐洲國家電子護照採用的是 PC 卡材質資料頁，故其在製發時需以雷射作個人化，設備等級及投資金額較高，非屬一般事務型設備，安全性及維修較複雜，由專業人員負責操作與維護較能確保製程品質與穩定性，故適合採工廠式的統一集中製發；另一個因素為國情不同，國外的護照製發講求的是高防偽及高安全性，但集中製發相對的時間的等待較長，以丹麥為例，民眾至市民中心申請到領件的時間約 12 天，內含工廠端的作業時間 5 天及成品寄送時間，但民眾皆能耐心等待，因他們認同一本高安全及防偽的電子護照需有一定的生產流程與時間，當然其亦有急件取貨機制以因應緊急狀況。反觀我國護照採半集中式製發的申辦時間為 4 天，假定我國護照未來改版採 PC 材質資料頁格式，需配合集中式製發，但申辦天數需加長，民眾恐將難以接受。故在規劃護照規格與生產流程時，除了要考量專業的技術及安全層面要素外，尚需考量國民對申辦流程及等待時間的接受度問題。

目前我國民眾第一次請領護照需親赴領務局全台 5 個辦事處申辦(人別確認可至戶政事務所代辦)，民眾需填寫紙本申請單，貼妥紙本照片並繳費，相較之下，丹麥的申請方式則較為先進多元與數位化，民眾填寫資料可在家上網填寫，亦可到申辦點再填寫，親自到申辦點後直接由現場照相設備拍照擷取面部影像數位檔，手寫板上直接留存簽名數位檔，指紋掃描機上直接擷取指紋數位檔，一切資料皆採直接數位化儲存，省卻先紙本再轉換的流程，數位資料先傳送至警政單位再轉傳至製發工廠，我國在此方面的作業流程仍有進步空間。

另 Gemalto 位於芬蘭的 Vantaa 廠負責生產全球多國電子護照及目前最頂級的 PC 卡及 PC Inlay 產品，PC 材質由於耐用性高，可達 10 年以上的使用壽命，各家廠商在其上面所研發的防偽功能繁多，已使其在 eID 市場的應用成為熱門基材。Vantaa 廠具有悠久的安全文件生產歷史，頗具規模，其生產排程及生產管理作業實值得本廠學習，可作為未來製程改善及提升管理作業時參考，未來若有需求投入 PC 材料相關生產作業時，其相關製程及廠房規劃亦可作為本廠的參考指南。

二、建議

(一)工廠安全控管機制

參訪若干國際間的安全文件產品或材料生產工廠後，可發現既然稱為安全印刷廠(Security Printer)，「Security」一字對廠方來說是相當重要的，「Security」有三個面向的意涵：

- 1.安全文件(Security Document)：安全印刷廠生產的都是安全文件，產品需具備高安全防偽功能，如使用安全基材、安全印刷方式、安全油墨、安全晶片、安全作業系統及其他安全元件。
- 2.安全工廠(Security Works/Plants)：由於工廠生產的是機敏性、高價值的安全文

件，工廠本身在硬體建築、警衛配置、閉路監視系統(CCTV)等都需有高規格要求，避免遭受外界攻擊或入侵。

- 3.安全進出管控(Access Control)：工廠內部依工作區域設定有不同的安全等級，可分為一般安全區域及高度安全區域，工作人員基於權責，僅能出入被允許的工作區域，所有人員的出入及移動都需受到嚴格控管。

本廠護照生產單位在人員進出的管控上已屬良善，但相較於國際安全印刷廠的高規格相較，仍有提升改善的討論空間。

(二)護照改版作業考量與規劃

我國晶片護照發行已屆第7年，若以10年一個週期來看，已可考慮開始規劃下一版的護照，護照改版可從幾個細項討論規劃：

1.材料：

- (1)紙張：我國目前護照所使用的材料有三種內頁紙張，各具有不同的安全防偽功能。

- (2)封皮：使用布質 eCove。

- (3)縫線：使用安全防偽縫線線及 Interlock 縫紉方式。

- 2.印刷設計：目前所採用的為誇頁圖案設計，翻開的兩個頁面合組出一完整的風景圖案，此為目前全球多數國家護照所採用的設計風格。

- 3.整體規格：我國目前採用的是美國電子護照規格系統，紙質資料頁，噴墨印刷個人資料，採高安全防偽膠膜護貝保護，晶片天線模組(Inlay)放置於封皮內。

上述為我國護照的現行規格條件，改版可能會受到幾個因素牽動，可分為中期及長期兩個方向討論：

- 1.中期改版：即在不大幅變動規格的前題下實施改版，這是目前最有可能也是最合適的作法，主因為領務局製發設備輔更新完成，新設備與舊設備同樣是採用噴墨列印及護貝膠膜方式處理資料頁的個人化，故紙質資料頁的規格將維持，eCover的使用亦不會改變，小改版是最適合的改版模式。剩餘可做的有材料的調整、印刷設計風格的改變、安全性油墨的使用、外觀的改變及安全印刷的改變等。

- 2.長期改版：我國的晶片護照是追隨美國的規格，故長期改版主要牽動的因素即為美國的動向，據聞美國最新的改版將採用薄型PC資料頁，晶片與天線模組的配置依舊使用eCover，但紙質資料頁改薄型PC材料。歐洲系統的厚型PC資料頁(含Inlay)厚度約600~900 μm ，而薄型PC資料頁(不含Inlay)是近來相關廠商所推出的解決方案，厚度僅約400 μm ，這個解決方案合併了兩種特點，一是維持使用eCover的使用特性，二是納入PC資料頁的高安全防偽應用，紙質資料頁有其一定的防偽效能，但近年來在其上新開發的安全功能相對較少，反觀PC材料上的防偽功能及應用則多有新意，尤其是具第一層辨識功能的光學防偽設計大量問世。美國在此時機點，將紙質資料頁改採薄型PC資料頁，以部份改版模式，將目前市面上所能提供的新式塑卡防偽科技收納至其可選用的菜單中，可謂是結合原來歐洲系統與美國系統的優點於一身的新系統。待美國護照正式亮相後，若其功能卓越，相信大部份原跟隨美國採用紙質資料頁格式的國家將會陸續跟進，屆

時我國將會逐漸感受到系統更換的壓力，但此為中長期的未來才會面對到轉變，未來的實際發展情形值得關注。

(三)PC材料在安全文件的應用趨勢

PC材料最大的特點為其耐用性及透明的材質在安全防偽應用上有很大的發揮空間，標準PC材料的人像列印採用的是雷射雕刻，最高達1600dpi的灰階人像是雕刻在PC材質內部，無法更換，配合其它的安全元件，更提升了照片部份的保護效力，是其最大賣點。相當受到重視的第二影像在PC材料上也是選擇性繁多，如全相型、透明視窗型、CLI/MLI型、ImagePerf - IAI、tru/window™ LOCK、Laser Engraved Floating Image (LEFI)、Fuse®-ID年等。其他的安全功能另有CLI/MLI、tru / vision™、Sealys Edge Sealer、MAGIC-ID、3D photo ID – Morpho、LFI® Latent Filter Image、Tactile surface elements、Engraving in metallic DOVID、ImagePerf/TLI (Tilted Laser Image)/ VLI (Variable Laser Image)、TLN (Tilted Laser Number)、Tactile engraving、Microtext等。原本的灰階人相部份近年來亦有所突破，彩色的Laser Protected Image、和部份廠商開發的可列印彩色D2T2的PC表面處理及內嵌色彩雷射感應層的雷射雕刻彩色人相都在開發中。假以時日，在PC上使用彩色人相將更容易。

PC材料不但在護照中被大量使用在資料頁上，近年來國際間所發行的eID文件也都是採用PC卡，PC材料必定會成為安全文件界中的明日之星。我國新版身分證的改版已有風向，未來採用PC卡整合eGovernment的應用機會極高，本廠身為國家級政府印製廠，配合國家任務及政策，有義務以專業立場提供最佳解決方案，協助政府部門順利推動eID的製發及eGovernment的建立，相關部門應組任務小組審慎觀察並規劃，隨時作好因應準備。