

出國報告（出國類別：業務洽談）

參加「安全證照展」並拜訪相關晶片護照材料廠商

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：蘇譽育課長

派赴國家：法國、英國、德國、荷蘭

出國期間：106年6月24日至7月2日

報告日期：106年9月20日

參加「安全證照展」並拜訪相關晶片護照材料廠商

摘要

為了解晶片護照最新防偽科技應用趨勢、各先進國家作法及經驗，做為我國晶片護照未來升級改版與製發作業的參考，乃安排了英國倫敦 2017 SDW 展（安全證照展）及拜訪法國、德國與荷蘭的相關晶片護照材料廠商，除了解晶片護照防偽科技應用趨勢外，亦參酌護照塑卡資料頁的製作程序與製卡設備。

Oberthur Technologies（法商歐貝特科技公司）是本廠現行晶片護照封皮的供應商；該公司在數位安全與身份識別技術領域居於領先地位，為全球安全晶片產品及安全文件解決方案的供應商之一，其中亦包含在晶片護照封皮的供應；該公司主要專注於智慧卡解決方案與相關服務，其客戶包涵電信商、金融機構、政府機構、交通運輸業者、零售業及其他服務業；目前員工人數超過 14,000 人，其中研發人員就超過 2000 位。

於英國倫敦舉行的 2017 SDW 安全證照展，內容包含會議及展覽，近幾年有益趨擴大之勢，是安全印刷業界的年度盛會之一，會場各國安全印件廠商展出製作安全文件領域所使用的材料、製程技術、生產設備及產品應用，是全球安全文件廠商及使用者取經與交流的盛會。

Meizer Maschinenbau GmbH 及 IAI industrial system B.V.兩家公司，分別位於德國與荷蘭，Meizer Maschinenbau GmbH 是塑卡生產設備專業製造商，IAI industrial system B.V.則是雷射蝕刻設備的專業製造商；近年各國護照在資料頁的地方為增加防偽功能，漸由紙張材質改為聚碳酸酯（Polycarbonate, PC）材質的塑膠卡；該類塑膠材質在製成塑卡或塑卡防偽加工，則需利用前述廠商所生產的設備。

此次會同由外交部護照工作團隊齊赴歐洲地區，先拜訪法國的 Oberthur Technologies，後至倫敦參加 2017 SDW 安全證照展，再轉往德國與荷蘭參觀塑卡生產設備與雷射加工專業製造設備，為未來護照有改版需求時，先行蒐集護照在本廠製程與外交部發行作業相關的設計、防偽功能等資料，以優化品質。

目 次

壹、目的.....	4
貳、過程.....	5
一、參觀 Oberthur Technologies 公司（法商歐貝特公司）.....	5
二、參觀 2017 SDW 安全證照展.....	11
三、參觀德國 Melzer 公司.....	14
四、參觀荷蘭 IAI industrial system 公司.....	23
參、心得與建議.....	27
一、心得.....	27
二、建議.....	29

圖 次

圖一、Oberthur Technologies 公司.....	6
圖二、Melzer 公司.....	15
圖三、Melzer 公司主要業務區分.....	15
圖四、MELZER 公司 PC 卡生產線範例（Inline Production System；IPS）.....	16
圖五、堆疊展開單元.....	17
圖六、飛達單元.....	17
圖七、全自動鉸鏈整合單元（Fully automatic hinge integration）.....	18
圖八、與機器順向的全像防偽特徵單元.....	18
圖九、與機器交錯式的多軌燙印機.....	19
圖十、衍射光變圖像 DOVID 單元.....	19
圖十一、自動化連線沖壓視窗單元.....	20
圖十二、熔合單元.....	21
圖十三、彈性化沖壓單元十三、彈性化沖壓單元.....	22
圖十四、荷蘭 IAI industrial system 公司.....	24
圖十五、IAI industrial system 公司設備生產廠房.....	24
圖十六、CardMaster 系列製卡設備.....	25
圖十七、經 NumberPerf® 的支票（一）.....	25
圖十八、經 NumberPerf® 的支票（二）.....	26
圖十九、MicroPerf 設備.....	26

參加「安全證照展」並拜訪相關晶片護照材料廠商

壹、目的

護照為我國國民出國從事商務或旅遊的主要身分證明文件，如同國際身分證，屬國家重要安全文件；護照因在各國進出通關使用，故在安全防偽功能更是要求嚴格，其設計與材料皆採用高防偽技術與科技，相關規範並需符合國際民航組織(ICAO)所訂定的標準。我國自民國 97 年開始發行晶片護照，截至民國 105 年底已累計發行超過千萬本。為配合外交部護照未來相關改版需求及提升本廠晶片護照的製程及品質，以符合國際民航組織 (ICAO) 各項規範，因此護照身分的識別技術或護照本身的防偽技術，皆需與時俱進。我國從早期機器可判讀護照 (Machine Readable Passport, 簡稱 MRP 護照) 到現行使用之非接觸式 (Contactless) IC 晶片護照 (亦稱電子護照 e-Passport)，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。由於我國晶片護照的防偽設計及製發流程的嚴謹控管，獲得了國際間相當多先進國家的肯定，也給予了我國人民免簽證待遇，累計至今免簽 (含落地簽) 待遇的國家已多達 140 餘個國家。

我國現行晶片護照的設計在資料頁係採紙張材質，晶片及天線則鑲嵌於封皮底頁，與美國護照的設計是一樣的；歐盟國家的護照資料頁用的是厚型 PC 卡，將晶片與天線鑲嵌在 PC 卡內；目前美國晶片護照正處改版作業中，新版美國晶片護照其晶片及天線仍舊鑲嵌於封皮內，但資料頁由紙張改為薄型 PC 卡，預計 2018 年新版美國晶片護照將會發行。在美國晶片護照改版發行後，我國晶片護照紙質資料頁未來可能有改版需求，屆時資料頁亦可能朝 PC 卡來設計，故本廠應正視此項改版作業，提早因應規劃護照裝訂設備的生產方式及塑卡資料頁的防偽功能設計。

此次與領務局人員參訪現行本廠晶片護照封皮供應商 Oberthur Technologies (法商歐貝特公司)、2017 SDW 安全證照展、塑卡生產設備與雷射加工防偽的設備商，乃為提升本廠晶片護照的生產製作流程、技術與品質，及本廠未來相關印件使用塑卡材質預做研究與準備，並對未來晶片護照資料頁改版需求，提早了解趨勢並蒐集防偽功能應用資訊，作為未來評估及規劃時的參考資料。

貳、過程

一、參觀 Oberthur Technologies (法商歐貝特公司)

Oberthur Technologies (歐貝特系統科技公司) 為本廠現行晶片護照封皮供應商，是全球智慧卡及安全印刷業界的領導廠商之一，分公司及工廠遍佈全球五大洲，員工人數逾一萬四千人，今年與全球最大安全系統公司 Morpho 合併，集團營業額預估近三億歐元，總部位於法國巴黎郊區的 Colombes。

該公司主要從事於在銀行、行動通信、身份認證以及網路安全應用的各種電子晶片卡相關產品的製造與服務，包括晶片作業系統設計，晶片卡生產製造及應用系統規劃業務(包括智慧卡安控及應用系統設計管理)。其主要優勢在於能夠瞭解並預估市場趨勢，進而開發出領先市場的應用；優異的創新能力使該公司產品經常獲得國際組織的各種大獎，如最近幾年曾獲得：GSM association：best mobile innovation；NFC SIM 首獲 EAL4+ 認證；Digital Watermark 安全認證產品獲 SESAMES Award；ICMA 獲 Best Financial Card 獎；PC 彩色雷射印刷產品 (Lasink) 獲得 SESAMES Best Innovation Award 等。

該公司原始股東之一的 FCOF 集團，在全球防偽及安全印刷相關產品市場居於領導地位，為一專業的護照製造廠商，同時也是一家專業防偽印刷公司。以 FCOF 公司在安全印刷的生產製造實力，加上該公司在電子晶片卡市場的優勢，使其成為極少數在晶片護照應用上，可以提供自護照本之印製、晶片護照封皮之生產、晶片護照個人化服務及整體的設計製造的系統服務廠商。

以 Oberthur Technologies 承製烏茲別克晶片護照及個人化系統為例來說明，在烏茲別克，護照是每個公民必備的身分識別文件；烏茲別克國家印製廠(SPE Davalat Belgisi) 在 2011 年選定 Oberthur Technologies 做為其晶片護照製發系統整合廠商，負責建置 end to end 晶片護照製發系統，並提供包含生物辨識功能的晶片護照本。Oberthur Technologies 由資料中心之設計規劃、製發管理系統之建置、指紋資料庫之建檔、資料登錄及晶片護照之個人化、以及 53 個邊境檢查站的證照管理系統，該公司都提供了完整的解決方案，其中也包含在全球超過 44 個以上的駐外使領館的製發系統；同時 Oberthur Technologies 並提供晶片護照封皮，協助製作品片護照本，自 2011 年至 2015 年底已送交超過 1,000 萬本以上的晶片護照封皮，製發中心每天平均個人化 16,000 本護照本；該公司可說在極短的時間內完成製發系統之建置，提供烏茲別克政府極為安全且客製化的晶片護照整體解決方案，並成功地協助烏茲別克政府完成晶片護照的製發作業，獲得烏茲別克政府之高度肯定。



圖一、Oberthur Technologies 公司

由於參觀 Oberthur Technologies 是該公司總部，而非印製專業安全文件的生產工廠，參訪型式是以簡報及提問方式進行，包含介紹國際民航組織（ICAO）安全機制及該公司對於晶片護照使用的安控技術，如 CSCA、PKI 及 SAC 等，亦著重該公司在通關系統的開發技術與產品。

一、SAC 升級

目前我國晶片護照發行在安全機制方面僅採用基本存取控制（Basic Access Control；BAC），當展示 MRTD 時，因為晶片可能被遠端讀取，所以隱私保護是要被考慮的，即需考慮相關安全需求，如當讀取晶片內容時，需確保晶片持有者是在知悉的情況；且需確保晶片資料在讀取後仍是處於機密的狀態。但 BAC 的安全性是有風險的，因 BAC 通訊協定使用的 KEY 是由 MRZ 產生的，即由 MRZ 內的文件編號、出生日期及文件到期日等 3 個欄位組成；而這個 KEY 是用來加密資料，該 KEY 可能透過已交換（讀取）的資料，遭受離線的字典庫（dictionary attack）攻擊（猜密碼攻擊），致機敏資料遭攻擊者竊取。

因此，為提升資料存取的安全機制輔助 BAC 的不足，ICAO 建立了 Supplemental Access Control (SAC)安全機制，並建議於 2014 年推廣於全世界，目前歐盟國家的護照已於 2014 正式啟用 SAC 安全機制。

(一) SAC 及其他安全機制升級 (含 LDS 欄位未來需求性):

若 Oberthur Technologies 產品之功能或規格有所提升(含軟硬體)時,且已取得相關安全認證,或是 ICAO 頒佈新規範,該公司將向本廠提出升級建議,並依本廠同意之項目及時程完成產品升級,包含相關測試技術及測試材料之支援。在昇級能力方面,目前 Oberthur Technologies 具有市面上最先進的晶片護照技術,並支援目前 ICAO 所需的安全機制,包括 BAC、EAC、AA、PA,以及歐盟 2014 年實施的最新安全機制 SAC,因此該公司可以根據客戶的實際需求,提供技術協助建立 LDS 資料架構,其選擇性欄位可依客戶實際功能需求及 ICAO 最新規範訂定,並由客戶保留調整空間。即 ICAO 規範如有所更動,該公司會儘速提出建議,並協助本廠與外交部領務局修改。

另未來護照晶片假設在初始化、個人資料化及 LDS 等作業變更時,該公司將配合客戶需求,完成晶片護照裝訂設備及製發系統上之系統程式修改。同樣因考慮到安全性重於一切的情形下,對於已發照於國人的晶片護照,由於已發照予持照人,所以不可能將晶片護照從持照人收回,再將晶片內之 LDS 應用軟體功能提昇;這點可經由本廠採購晶片護照封皮時,雙方訂定於合約中的升級條款來規範,若該公司有自行提昇產品功能且已取得相關安全認證;或是國際民航組織(ICA0)有頒佈新的規範,且該公司已完成提昇並取得相關認證後,依合約中的升級條款該公司將通知本廠並與本廠完成相關測試。測試完成後經本廠核准後,再製成晶片護照封皮供應予本廠。此外有關 LDS 欄位的定義,目前該公司的晶片護照產品支援 ICAO 定義的欄位(DG1~DG16),其中未使用的欄位(如 DG11 及 DG12)可在未來依發照需求,可協助本廠進行修改;目前該公司已可支援在 2014 年使用的 SAC 安全機制,並已拿到安全認證,若外交部在安全機制有升級需求時,可以在該公司的協助下進行 SAC 測試。

目前 Oberthur Technologies 供應給本廠的晶片護照封皮的產品,可支援 Passive Authentication (PA) 及 Basic Access Control (BAC) 二項安全啟動機制, Active Authentication (AA) 及 Extended Access Control (EAC) 與 Supplemental Access Control (SAC) 等,則視未來本廠需要加選。

(二) ICAO 安全機制:

1、Basic Access Control

個人資料集部分: DG1, DG2, DG11, DG12, DG13

一般檔案部份：EF.COM, EF.SOD

2、Active Authentication (未來加選使用)

個人資料集部分：DG1, DG2, DG3, DG11, DG12

一般檔案部份：EF.COM, EF.SOD

金鑰部份：AA 的外部公鑰(Public Key) DG15

AA 卡片的私鑰(另外定義)，目前公開金鑰使用的加密方法有 RSA 與 ECC 兩種，ePass V3 支援 RSA Key 長度可到 4096 位元；ECC 金鑰長度則達到 521 位元，已超越目前市面上使用的長度，此金鑰長度已足夠提供未來本廠與領務局對未來 AA 的規劃。

3、Extended Access Control (未來加選使用)

個人資料集部分：DG1, DG2, DG3, DG11, DG12

一般檔案部份：EF.COM, EF.SOD

金鑰部份：AA 專用的公鑰(Public Key) DG15

AA 卡片的私鑰(另外定義)

EAC 專用的公鑰 (Public Key)：DG14

EAC 卡片的私鑰(另外定義)

另外資料集 DG18 可作為電子 Visa 的資料、DG19 可作為旅行相關的記錄、

DG2 臉部的資料可以增改為 JPEG2000 的進階格式

4、Supplemental Access Control (未來加選使用)

國際民航組織 (ICAO) 認為 BAC 的所使用的安全機制加密與安全機制在未來可能有所不足，所以為了輔助 BAC 的安全機制，該組織建立了 Supplemental Access Control (SAC) 安全機制，並建議於 2014 年推廣於全世界，目前歐盟也已於 2014 正式啟用 SAC。目前 Oberther Technologies 已開發出具有 SAC 功能的 ID-One ePass V3 電子護照作業系統，並獲得 SAC Common Criteria EAL5+ 認證，該公司可利用其在歐洲的 SAC 豐富經驗，於未來當本廠與領務需啟動 SAC 功能時，協助本廠的需求啟動 SAC 安全機制與修改系統。

SAC 的安全機制是植基於 PACE 的安全機制，並使用非對稱式演算法

DH 或 ECDH 建立 Session key，並由 Session key 保護整個通訊的內容，Session key 的產生是利用列印於護照本的密碼或 MRZ 資料與隨機參數協商產生，提高通訊的安全性。

(二) 晶片（作業系統）生命週期與製發系統

Oberthur Technologies 在電子護照的產品中，分別有開放的 Java card 作業系統 Cosmo，與 Native 作業系統的 ID One ePass；ID One ePass 是 Oberthur Technologies 專為電子護照所設計的 Native 作業系統，符合 ICAO 9303 與歐盟最新的電子護照規範 EAC v2。

歐盟與 ICAO 最新規範如下：

- * Extended Access Control version 1.11
- * Extended Access Control version 2.10
- * Supplementary Access Control for MRTD (SAC) v1.1 including PACE
CAM

ID One ePass 作業系統具有優異的效能，能夠快速的執行 ICAO 所有的安全，包括：

- * Basic Access Control (BAC)
- * Passive Authentication (PA)
- * Active Authentication (AA)
- * Extended Access Control (EAC) v1 and v2
- * Supplemental Access Control (SAC)

ID one ePass 作業系統的安全機制通過以下 Common Criteria 認證，

- 包括：
- * BAC (AA active) EAL4+，
 - * EAC (AA active) EAL 5+
 - * SAC EAL 5+
 - * EAC and SAC EAL5+

晶片卡的生命週期包括：初始化 => Pre-Personalization => Personalization (P)=> Use Phase => locked；晶片由晶圓廠送出時，晶片的狀態為初始化的狀態，所有的功能皆未開啟，在通過 Manufacture Key (MSK key)的認證之後，才能進入 Pre-Personalization 週期。以下為各個週期的說明：

(1) Pre-Personalization 週期：Prepreso 是最初始的週期，屬於個人化前置作業

時期，在 **Preperso** 週期以下動作必須被完成：

- * **Manufacture Key** 認證
- * 建立 **MF** 目錄夾
- * 在 **MF** 的目錄底下寫入 **Perso Key Pair**
- * 建立檔案系統
- * 寫入系統擁有者相關資料(**CPLC**)

若 **Preperso** 完成後，即可使用 ‘**WRITE LOCK**’ 指令進入 **Personalization** 週期，進入 **Personalization** 週期之後，就由 **Perso Key** 來進行安全控管。

(2) **Personalization (P)**

這是第二個週期，屬於個人化作業時期；在 **Personalization** 週期時，以下動作必須被完成：

- * **Perso Key Pair** 認證
- * 產生 **Session Key Pair**
- * 將個人化資料寫入資料集(**Data Group**)中，如: **DG1**、**DG2**、**DG11**、**DG12**、**DG13**、**ED_SOD**、**EF_COM** 等資料
- * 寫入個人化系統擁有者相關資料(**CPLC**)
- * 寫入 **ICAO** 安全機制所需金鑰，如：**BAC**、**EAC**、**SAC**、**AA** 等對應的金鑰。

Personalization 完成，使用 ‘**WRITE LOCK**’ 指令進到下一個週期 **Use Phase**。

(3) **Use Phase** 使用週期

當 **Personalization** 的週期結束後，進入正式的 **Use Phase**，這時 **ICAO** 的安全機制將會啟動，所有檔案皆會由在 **Personalization Phase** 所啟動的安全機制所保護，這些安全機制如：**PA**、**BAC**、**EAC**、**SAC**。

藉由上述週期的說明 **Oberthur Technologies** 公司之作業系統透過三段不同的生命週期配合製發系統控管，以符合客戶的安全管理要求。

二、參觀 2017 SDW 安全證照展

於英國倫敦西敏區舉行的 2017 SDW 年度安全證照展，超過百家的廠商展出製作安全文件領域所使用的材料、製程技術、生產設備及產品應用；展出的類別大致包括護照防偽科技、晶片、天線、晶片作業系統、生物辨識科技、護照生產及製發設備等，各類別展出內容分述簡介如下。另參觀展覽當中，經由 OVD Kinegram 公司的安排，與美國 State Department 新版護照主要推動者舉行小型會議，討論關於美國新版護照的防偽設計與製作經驗分享。

（一）與美國 State Department 特別會議

本次考察是外交部領務局會同本廠，領務局也特別關注於晶片護照相關改版發行的時程問題，因此在展覽會場經由 OVD Kinegram 公司特別安排，與美國 State Department 新版護照主要推動者 Ms. Michelle Wilson 與 Mr. Holly 舉行小型會議，討論關於美國新版護照的防偽設計與製作經驗分享；美方人員認為護照資料頁從紙張材質轉換到 PC 卡材質是一個很大的挑戰，在製程與設備方面增加了許多複雜度，其政府設備的採購與台灣類似，需要一個很長的程序；這也是美國新版護照自 2011 年開始進行設計與採購，遭遇了很多問題致預計發行時間持續延後的原因之一，美方人員樂觀預估其改版護照在 2018 年上半年應可發表。

Ms. Michelle Wilson 亦說明，如果要能減少問題的發生與建置整合的時間，材料與設備的搭配性是一個非常重要的成功要素；首先安全防偽設計的選擇必須經過專家評估與鑑定，找出最好與最有效的防偽效果，在材料確認後仍需與設備進行基準建立與測試；如此，整個改版作業時程將會更為順利。

（二）護照防偽科技相關

（1）OVD Kinegram 公司位於瑞士，是 German Kurz 集團的一員，在 Optically Variable Devices (OVDs) 領域，擁有領先全球的先進創新技術，其可用來保護政府文件與鈔票；目前已有超過 100 個國家使用 KINEGRAM 安全技術來保護高安全性文件。該公司已累積超過 30 年的經驗，在保護及防止政府重要文件被偽變造、複製，同時與警政單位、客戶及國際知名安全專家緊密保持緊密接觸。OVD Kinegram 公司確信，客戶在安全文件有保護偽變造需求時，該公司可以提供全面式的服務，包括顧問、設計、規劃、獨立設計生產、設備應用支援與售後服務。

（2）Cusbor 公司在工業界提供特殊安全縫線的製造商，特別是各國政府發行護照用的安全縫線。對政府安全文件而言，安全縫線可以用來預防偽變造的，其技術乃應用效果極佳的隱藏式 UV 色彩且縫線材質細軟，經油潤加工後有

良好的伸張力，整體上可以達到一個很好的效果。

- (3) Luminescence 公司除提供護照安全縫線外，該公司為一系列安全性油墨的製造商，此類安全性油墨可以用來識別出未獲授權的文件；使用這些安全性油墨所設計的防塗改、防偽變造的特徵，很容易由肉眼或由機器來檢視。透過平版印刷、凹版印刷、柔版印刷和網版印刷等不同製程，可以組合成多種不同階層的安全性防偽特徵。

(三) 晶片、天線與晶片作業系統相關

- (1) 英飛凌 (Infineon) 科技公司，總部位於德國慕尼黑，提供各式半導體和系統方案，專注於解決現今社會所呈現的三個主要挑戰，其中包括能源效率 (energy efficiency)、連結 (connectivity)、與安全 (security)。
- (2) 恩智浦 (NXP) 公司，為我國現行晶片護照即採用該公司的晶片。NXP 半導體為歐洲最大半導體公司，擁有 8 座晶圓廠以及 7 個測試與組裝基地。該公司主要產品為各種半導體產品與系統，範圍包括安全識別晶片(如晶片護照晶片)、NFC 及非接觸式付費晶片、行動通訊、消費性電子以及車用電子晶片等，為全球前五大半導體廠商之一。根據其產品銷售額所貢獻，如安全識別晶片，便是在該項領域的的領導者；NXP 提供從防止身份盜用與提高邊境安全的晶片護照及 eID 晶片，到鑑定藥品的無線射頻辨識(RFID)標籤、縮短通勤時間的電子票證系統。新近如行動通訊的 NFC 晶片，廣為各手機廠商採用，為市場的領導者。其他佔有市場領先地位的的產品有：汽車電子晶片 (Automotive)、寬頻通訊晶片 (Broad-based MCU)、射頻電源管理晶片 (RF Power Transistors)、通訊處理器 (Communications Processors)、微訊號處理器 (Small Signal Discretets) 等產品項目，皆為市場該項領域的領導廠商。
- (3) MaskTech 公司也是內嵌式晶片作業系統的領導供應商，提供電子身分證 (eID) 領域高安全性作業系統、中介軟體 (middleware) 的解決方案。其作業系統為 MTCOS 在全球有超過 65 個國家使用，屬於多元應用程式且符合 ISO/IEC 開放標準的作業系統，可以支援多種不同的應用，如 ICAI/BSI、電子護照、晶片身分證、電子簽章、健保卡、電子駕照和 PKI 等，同時也支援雙介面或接觸式介面的 RFID 卡。

(四) 生物辨識科技相關

- (1) 3M Security System，目前已被 Gemalto 公司所併購，該公司提供識別檢查與

鑑真的解決方案、全頁式文件防偽讀取器、卡片讀取器、生物特徵技術等。

- (2) Cognitec 公司總部位於德國德勒斯登，該公司持續發展領先市場的臉部辨識技術與應用，已在全球獲相關企業與政府單位使用；FaceVACS 應用軟體經各種獨立的發展與測試，已經被證明最具效益；Cognitec 的產品系列包括臉部影像資料庫搜尋、螢幕成像與分析、通關管控、符合 ICAO 規範的影像擷取、臉部影像品檢等。

(五) 護照製發設備（系統）相關：

- (1) Diletta 公司 50 幾年來，一直專注於生產識別產品及安全系統，廣為各國政府與國際組織所採用，目前我國外交部所使用之晶片護照製發系統即為該公司的產品。該公司完整的製發系統，提供高安全性旅行文件的集中或分散式的個人化作業，支援所有安全標準、非接觸式晶片技術和機讀生物特徵等。
- (2) Muehlbauer Group 公司為自動化設備製造商，其自動化設備包含生產智慧卡、晶片護照、無線射頻識別 RFID、可追溯系統（traceability system）及機器視覺檢查等設備。該公司特別專注於證卡的解決方案，從證卡生產、個人化作業、到確保電子身分證與護照依循 ICAO 標準等作業，都已經在該公司建立好完善的程序。以護照或電子身分證 PC 卡彩色照片列印設備的應用，其可提供分散式或集中式製發作業，此彩色技術使用特殊噴墨系統列印於 PC 卡上，此墨水可進入 PC 卡中與一般熱轉印或熱昇華之技術不同。

(六) 護照印製設備相關：

- (1) KBA NotaSys 專注於全球安全文件產業服務，在鈔券與安全性文件的生產與設計，具有全面性的創新產品與服務；該公司將技術與產業專家相結合，確保安全文件現在與未來的整合。
- (2) Atlantic Zeiser 公司在政府高安全性文件個人化作業、編碼及郵寄系統的領導廠商，提供整合性的系統解決方案，如電子身份證卡、護照、健保卡、電子駕照和商業卡等。

(七) 防偽標籤相關

美國 OpSec 公司提供菸稅稽徵整套安全解決方案，以確保政府可保護其稅收與確保產品的安全性，目前美國密西根州使用此套解決方案。提供之菸稅標籤可依安全防偽需求如 OVD、二維條碼、超微條碼等至客戶端後製加工；此菸稅標籤可經由行動裝置如手機確認其真實性。

三、參觀德國Melzer公司

傳統卡片的製作係採用 PVC 或 PET 材質，各材料層間塗佈黏膠經熱壓裁切成卡，其製作流程簡單具備極佳之經濟效益，因此信用卡、金融卡、交通卡等無不應用此項技術；自瑞士首先推出 Polycarbonate (PC) 為材質之身分證後，多數先進國家著眼於其耐用度極優、可設計多重防偽、具備高度發展性，因此紛紛效行，目前已有多數國家指定使用 PC 做為身分證之材料。

由於 Polycarbonate 卡片係源自 PVC 信用卡之概念，因此早期作法亦與 PVC 卡製程相近，步驟如下：

- 1、前製作業：印刷層、天線層、光學層、保護層等各層材料製作
- 2、各層材料疊合定位
- 3、熱壓熔合（比 PVC 熱壓黏合難度高）
- 4、後製作業：模切卡片、搪孔、鑲晶片、格式化等

但因 PC 材質熔合之溫度與壓力不易控制，其堆疊等待壓合之最上、下層與中間層之受溫度影響會有差異，因此生產技術的門檻高，即使經由多次嘗試，亦無法保證一定能得到最佳品質；另外 PC 材料昂貴，每次的測試均花費甚鉅，其次 PC 材質易產生高靜電，生產過程中極易吸附環境中雜質、毛屑等而產生高不良率，因此製作環境必須達到近無塵室等級，才能避免此不良率侵蝕產能與獲利。有鑒於此，許多小型國家並未投資設置 PC 卡片生產製作廠，而改向專業 PC 卡製造商購買。

對於中大型國家，身分證卡由國家自行生產為理所當然，以確保國家安全控管，因此近年來仍有許多國家印製廠嘗試自行設置 PC 卡製造，如何改變傳統作法，引進先進專有技術，協助這些擬發行塑卡證照的國家克服困難，成為業界重要課題。

Melzer 公司創立於 1956 年，60 幾年來提供各式創新產品的生產解決方案，公司位於德國西部杜塞道夫附近之 Schwelm 小鎮，該公司對熱壓作業與自動化作業有專注之研發，其與德國另一公司 KURZ 合作信用卡燙金機獨步全球，絕大多數 VISA 卡之老鷹光學燙金及 Master Card 之全球地圖光學燙金，均由其所售之機器所燙製而成。具備此特有技術，加上該公司 60 年來專注於模組化、標準化及自動化之產品特色，近 10 餘年來已協助德國、俄國、烏克蘭、美國等多國建置 PC 卡生產線（Inline Production System；IPS）。

Melzer 公司為一專注於晶片身分證塑卡與護照資料頁塑卡熔合自動化系統研發與設計之家族式企業，目前員工人數約 80 餘人；該公司經營宗旨為開發可靠、靈活和具前瞻性的解決方案，提供客戶最佳滿意度的高品質精密機械，也是現代機械製造的一個理想框架。該公司以模組化的概念來研發各式生產設備，包括生產塑膠卡、智慧卡、嵌

入式標籤、身份證、電子護照、電子簽證貼紙和 RFID 標籤等生產設備，都是 MELZER 公司眾多產品系列的一部分，也提供了量身定製的應用程序，來執行客製化的生產解決方案。



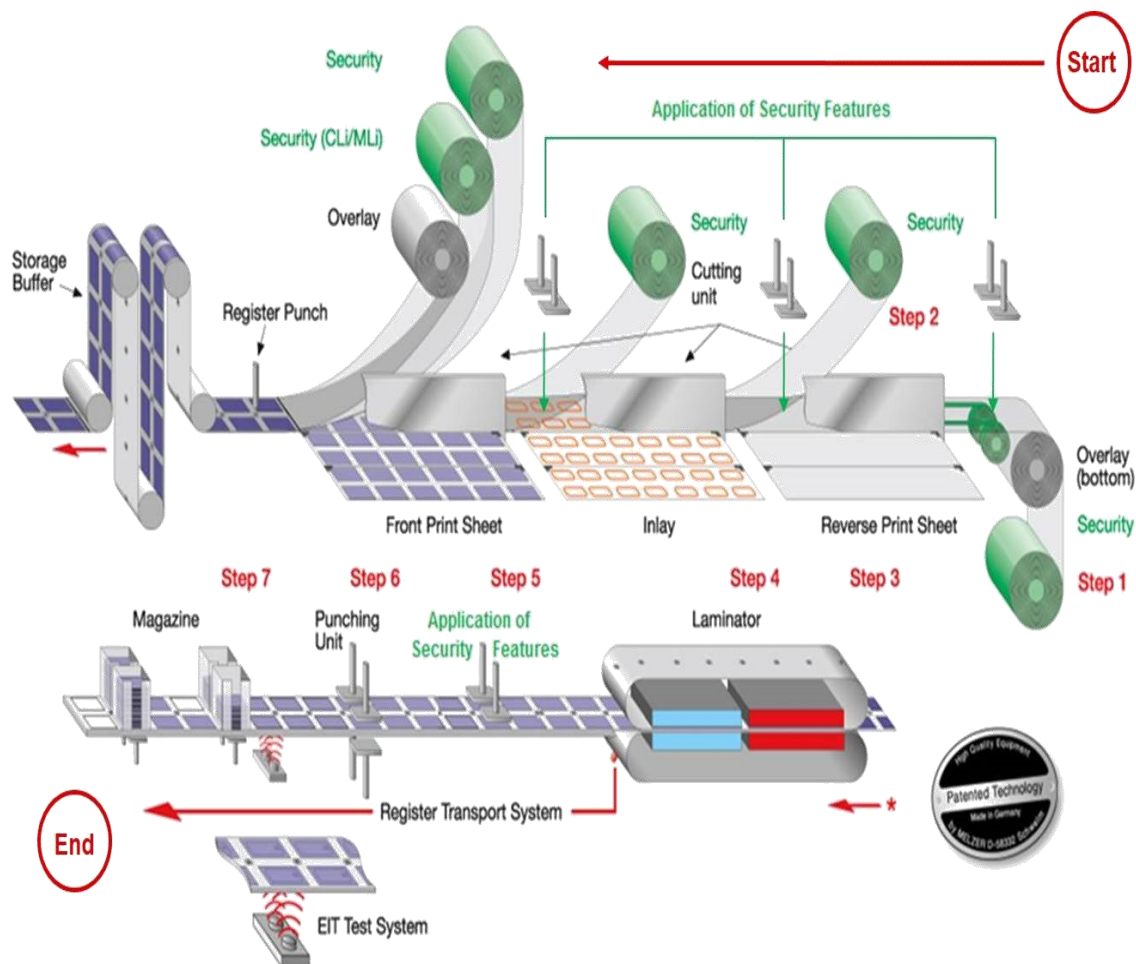
圖二、Melzer公司



圖三、Melzer公司主要業務區分

Melzer 公司強調其模組化生產機器的設計模式，提供了彈性的製造解決方案，在實務生產時可以隨時改變或調整，創造出靈活性和及初期的投資保護，具友善操作、

易於維護、擴充及升級等優勢，該公司 PC 卡生產線（Inline Production System；IPS）大致分為下列 4 大產品線：ID1 與 ID3 的生產線、生產塑卡的機器設備、生產智慧票卡與標籤的機器設備、特殊性的生產機器設備（客製化）等 4 部分。



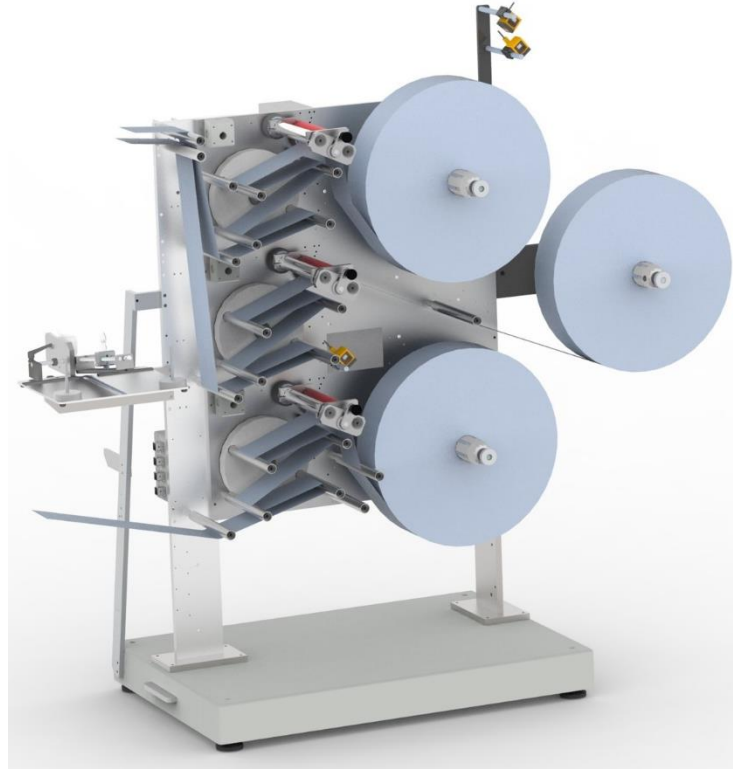
圖四、 MELZER 公司 PC 卡生產線範例（Inline Production System；IPS）

MELZER 公司非接觸式卡生產設備介紹：

此次參訪該公司時先聽取簡報後，再安排參觀其生產工廠，現場有一台非接觸式卡生產設備擬交貨至某國家生產護照塑卡資料頁的設備，正進行交機前的全線生產測試。該公司的非接觸式卡生產設備專門用來生產身分證卡及護照塑卡資料頁，其製程從配頁、層壓到切割都在完全自動化的生產線上進行，所製造的產品在品質、數量的控制也完全自動化，全部整合在該生產線上；德國晶片身分證屬全球防偽功能最高且最複雜的線上自動化生產方式，具預先個人化圖像的安全功能，即有部分生產單元採用 MELZER 公司的產品。僅就各模組單元簡略如下：

(一) 堆疊展開單元 (單捲到四捲)

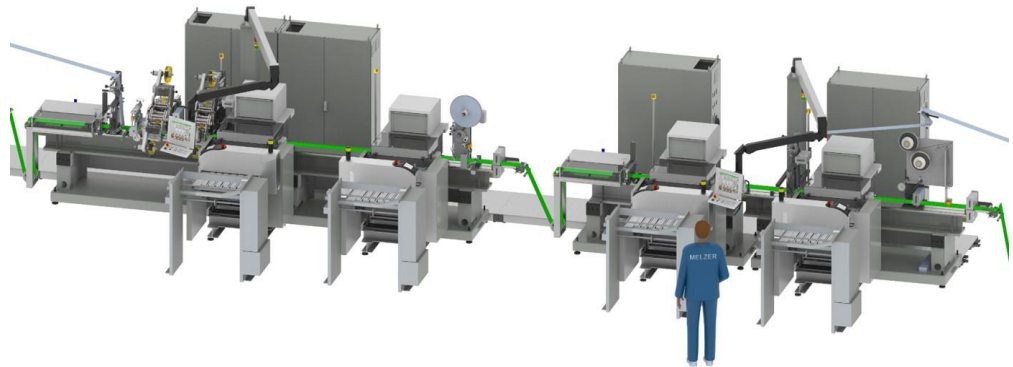
該堆疊展開單元具備捲筒外徑偵測與張力控制器，可以順暢地將材料運送傳遞，避免拉伸變形；其捲筒外徑的設計可達500mm，並可堆疊具備防偽特徵之膠膜(如全像)。



圖五、堆疊展開單元

(二) 飛達單元 (最多四組機組)

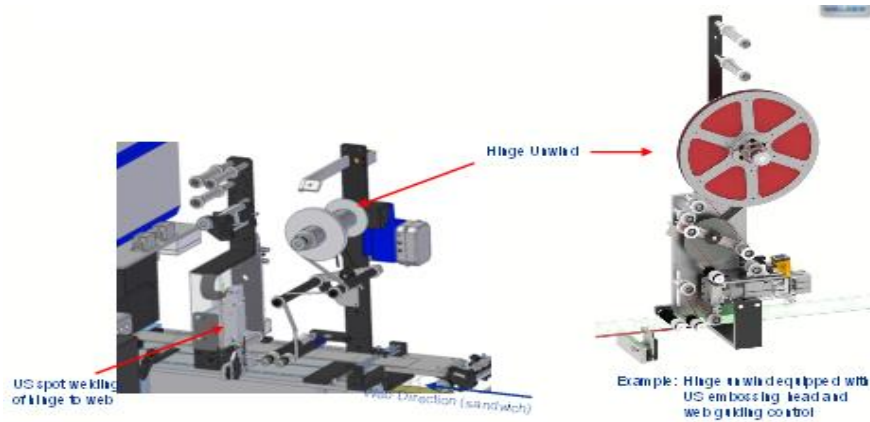
可自動將兩列印刷膠膜與一主要基材，配置於連續的堆疊層，每個飛達機組可不中斷連續生產 1 2 小時，並藉由定位點與定位感測器以及熔接位置做精準定位，其定位的精準度達 $\pm 0.2\text{mm}$ 。



圖六、飛達單元

(三) 鉸鏈自動接合單元

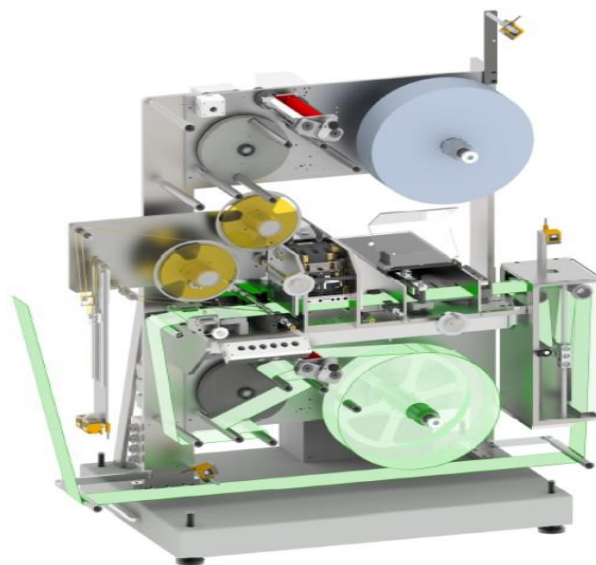
其設計採捲筒式鉸鏈（鉸鏈厚薄補償層選用），可準確引導且便於調整，並利用超音波焊接（U S），準確地將捲筒式鉸鏈與連續網絡式堆疊層接合。



圖七、全自動鉸鏈整合單元（Fully automatic hinge integration）

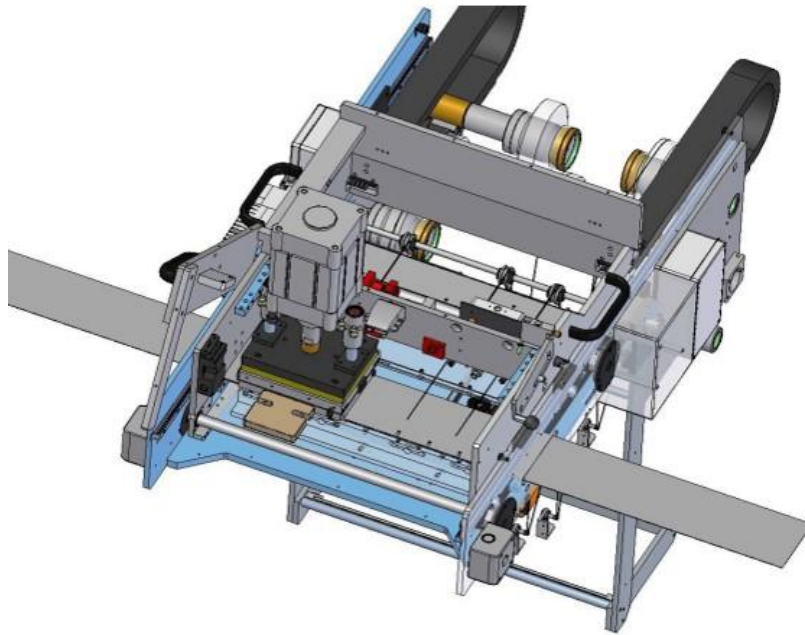
(四) 防偽特徵單元

1、與機器順向的全像防偽特徵（hologram），採雙軌式精密燙印機，也適用在磁性條與簽名板製作。



圖八、與機器順向的全像防偽特徵單元

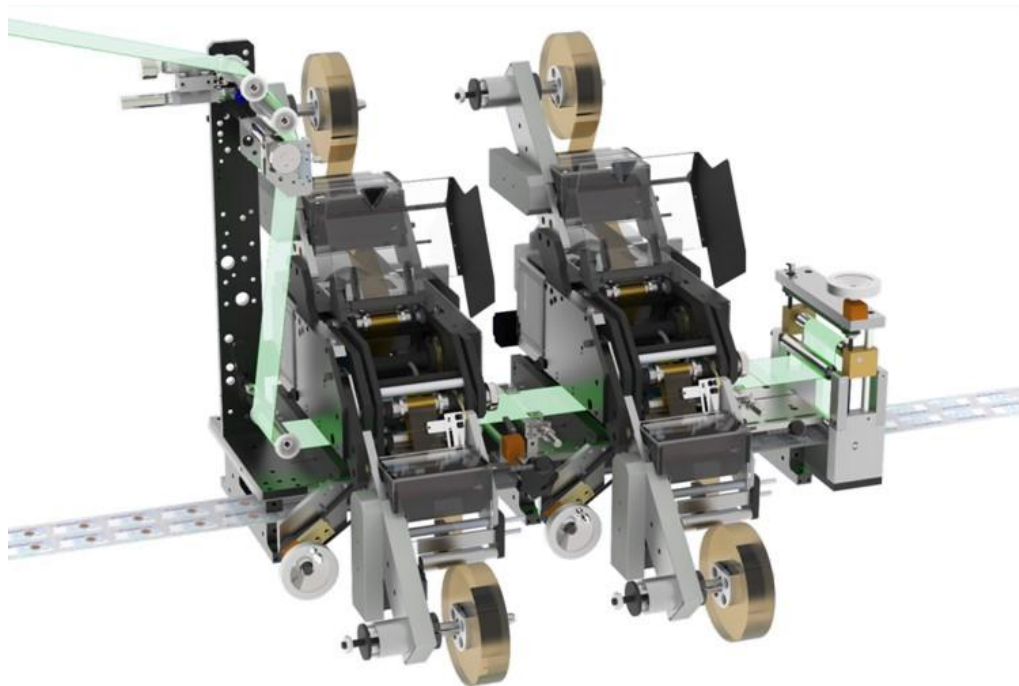
2、與機器交錯式的多軌燙印機（全像防偽特徵單元）



圖九、與機器交錯式的多軌燙印機

（五）衍射光變圖像DOVID應用（全像、定位燙印、6000LPI）

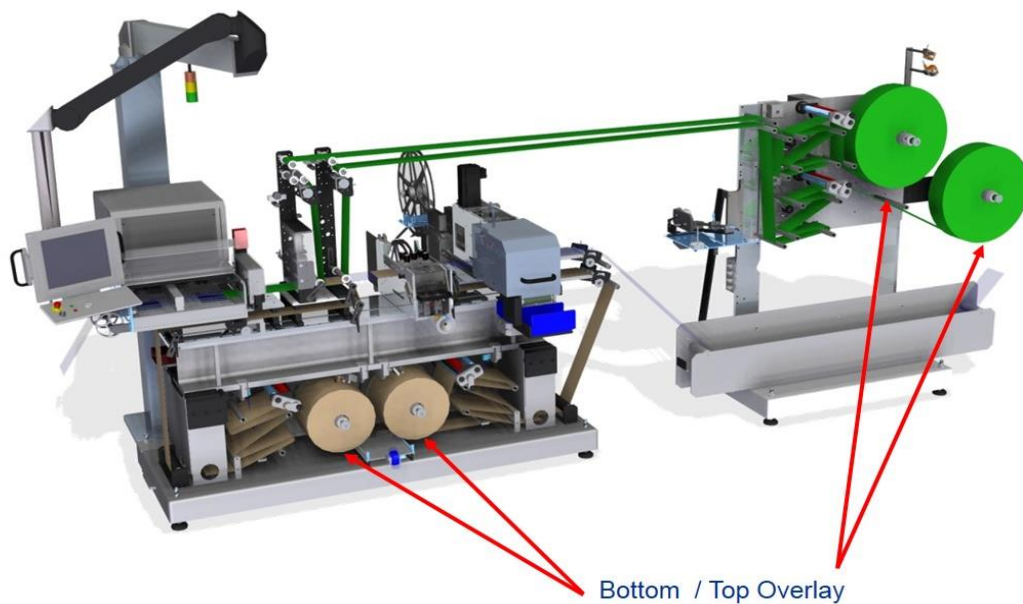
燙印機為半旋轉燙印技術，最薄燙印塑料可達 $80\mu\text{m}$ ，可將防偽特徵直接燙印，或將防偽薄膜燙印於連續網絡式堆疊層表面，此衍射光變圖像可應用於正反面。



圖十、衍射光變圖像DOVID單元

(六) 沖壓視窗

自動化連線沖壓視窗單元，準確對位無任何間隙，可插入或不插入正面或反面的防偽特徵。



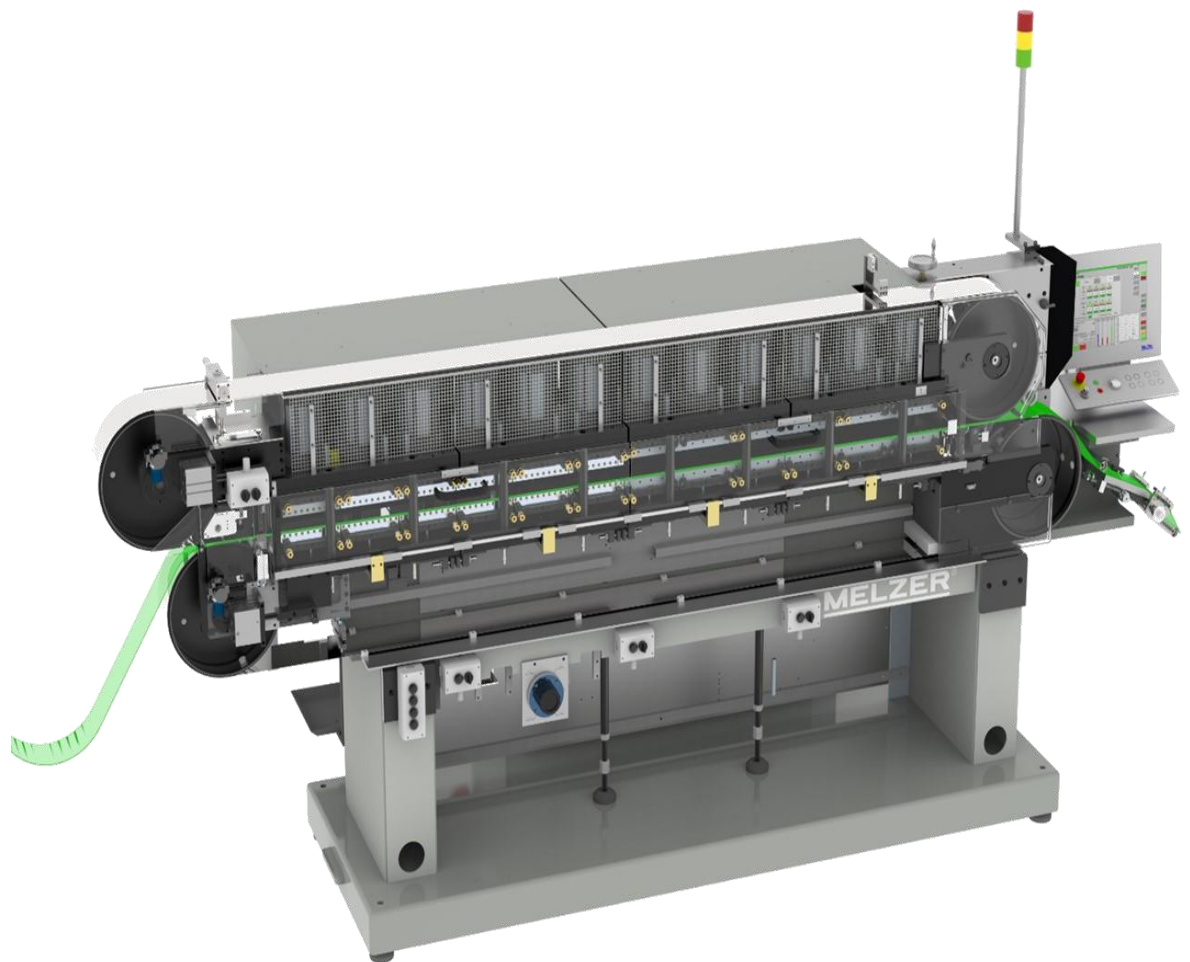
圖十一、自動化連線沖壓視窗單元

(七) 捲筒式連續網絡式堆疊層暫存器

全自動整合各防偽特徵層，如全像、個人化、UV層等至輥軸上，並翻轉為背面朝上，供後續應用。

(八) 熔合單元

連續網絡式堆疊層，經由熱壓後冷卻釋放，得到已完成熔合之卡片或資料頁；該熔合模組前半段為加壓加溫作業，後半段為釋壓降溫作業，時間各約為15秒。



圖十二、熔合單元

(九) 彈性化沖壓單元

於製卡或資料頁作業完成後進行沖壓，此模組單元可選配視覺檢測與RFID晶片測試功能。



圖十三、彈性化沖壓單元

(十) 視覺檢測系統單元（整體瑕疵檢測）

進行正反面產品檢測，具備有兩組鏡頭（單色）、兩百萬畫素、解析度0.2mm，可自動製作瑕疵檢測表格。其檢測鏡頭可藉由程式設定以偵測下述檢查：外框（鉸鏈）、各防偽特徵公差、防偽特徵之位置（如全像）、平面配置、期望值與實際值之比較（透過統計）及額外檢測要求（依客戶需求）。

(十一) 可切換式ID1或兩開資料頁的生產線

該生產線如切換生產上述不同產品，需更換塑料護貝皮帶、飛達及沖壓模具，替換所需時間約三小時。

MELZER公司設備其整體效益如下：

(一) 最佳經濟效益

塑料熔合週期時間短及上下熱壓元件單獨控制，可確保網絡式堆疊層與嵌入層在護貝製程中，不因熱應力而損壞及最低的電子元件受損率，保持產品不失真、不變形、原色彩。

(二) 精準的定位引導生產線上產品，最多可達12層防偽功能，不須人員接觸或儲存膠膜避免損壞膠膜；在塑料熔合製程階段，亦不須人員接觸，避免產生刮傷或摺痕，獨立的網絡式堆疊層暫存區可容納兩卡片的寬度尺寸，避免產生誤差，整體誤差精準度在0.3mm。

（三）最佳彈性與效率

藉由模組化設計達成彈性製造系統，允許機器在任何時間做彈性應用與配置，以適應新型設備的加入與更新；設備可長達12小時穩定與安全的不間斷生產，可達成製程控制最大化。模組化機器的設計模式允許在任何時間對機器進行升級與改變架構的作業，確保機器的生命週期內符合最新的應用與需求。

（四）最低的勞動力成本

只需兩名操作員便能勝任e-NID卡的生產操作（每小時產能5000張）或兩開資料頁（每小時產能500張），全線的生產設備配置約需150平方公尺的廠房範圍，設備單元包含全自動膠膜配置、整理、熔合、沖壓與檢測。

整體而研言，Melzer公司的設備具全線自動化、智慧化及人性化，當生產線發生故障時全線停止運作，以儘快處理造成故障的原因；其自動化目標為防止產出不良品、消除生產過剩、針對問題理解並解決問題、確定相同問題不再發生、提高生產效率與品質。

四、參觀荷蘭 IAI industrial system 公司

「工欲善其事，必先利其器」，選擇好的設備是專案成功的保證。運用雷射技術於PC證卡之製發已行之有年，因此市場上有許多廠商均有能力提供製發設備，然其優劣如何比較實為一重要之課題。IAI公司位於荷蘭智慧城市 Veldhoven，該市每1萬人就擁有22.6個專利，排名世界第一，號稱地表上最聰明的城市。IAI公司秉此科技先進之環境基礎，專注於雷射技術與自動化製發之研發，所有零件均由廠內自行設計製造，不以產量取勝而以技術與服務為先，因此成為PC證卡雷射製發最傑出的廠商之一。

IAI不只提供機器，而是從防偽材料之選用、防偽設計的建議、生產流程的規劃等全面參與，其與各主要材料及防偽公司有密切的成功合作經驗，因此生產線維持率（availability）都表現突出；同時雷射技術也領先其他廠商，因此著名的PC卡製造廠Gemalto、Oberthur及Morpho均與其合作開發新一代彩色雷射技術。

該公司專注於雷射加工防偽技術，自2000年起已售出超過100套BookMaster System在全世界幾十個國家使用中，設備迄今仍都在生產作業中，這些國家使用該公司的雷射加工防偽設備，都運用於晶片護照、晶片身分證及鈔券的防偽安全特徵上；該公司經營的座右銘為「Once IAI, Always IAI」。

IAI 公司的雷射穿孔加工技術，能簡單有效的應用在塑卡、鈔票及各種政府安全文件等防偽安全特徵上，藉由了解該公司設備在晶片塑卡的雷射加工防偽技術及應用，可以用來提升本廠未來對規劃塑卡的防偽能力。



圖十四、荷蘭IAI industrial system 公司

IAI 公司所推出的 BookMaster 系統，為自行開發的硬體設備，用來執行護照發行的個性化作業，其中包含包括執行操作的驗證、生物特徵資料編碼、雷射穿孔、雷射雕刻和噴墨印刷等應用，提供護照發行的防偽特徵製作並提高證件的安全性。



圖十五、IAI industrial system 公司設備生產廠房

一、IAI 公司雷射加工設備及技術

CardMaster 系列製卡設備，包含幾個主要部分如送卡單元、晶片檢查單元、晶片格式化單元、雷射雕刻單元、雷射穿孔單元、列印單元、卡片檢查單元、收卡單元等，各單元可依據客戶生產需求配置不同數量的主元件，如送卡夾、讀寫頭、收卡夾等。



圖十六、CardMaster系列製卡設備

IAI 公司的雷射加工防偽技術除了自行開發的技術外，另與世界各大塑卡廠亦有技術合作（結合 IAI 公司的雷射技術）；其自行開發的計技術包含 NumberPerf®、MicroPerf banknote security feature、ImagePerf® 等。

（一）NumberPerf®

利用雷射穿孔成不同孔型的數字，用以保護各種需要安全防偽的文件；如在支票上雷射穿孔出支票持有者的帳號或序號，銀行人員即可用肉眼觀察雷射號碼穿孔結構，並與印刷號號核對來分辨出支票的真偽。



圖十七、經NumberPerf®的支票（一）



圖十八、經NumberPerf®的支票（二）

（二）MicroPerf banknote security feature

已應用在瑞士法郎，也是全球唯一採用了雷射微穿孔MicroPerf 技術在紙鈔發行上；在塑膠鈔票應用雷射穿孔技術亦有羅馬尼亞及以色列等國家使用。



圖十九、MicroPerf設備

（三）ImagePerf®

ImagePerf®的技術是利用雷射光束(Laser beam)，在塑卡、護照塑卡資料頁等上面，將證照持有者的相片加以雷射微細穿孔；由於微細穿孔具有無法塗改、掃描或複印等特性，可用以防止偽變造。另Imageperf/ TLI（傾斜雷射圖像穿孔），則是IAI 公司就在圖像保護上的新防偽特徵技術，即在被加工物上轉動角度，由雷射進行圖像穿孔形成一個潛在圖像。

二、個性化作業處理

個性化作業計分成四個處理步驟：識別作業、電子個性化作業、圖像個性化作業、檢查作業；IAI公司的個性化作業解決方案與其他廠商最主要的差異，在於雷射雕刻技術、UV固化噴墨印刷、高耐用度噴印機、防偽特徵等四個面向。

（一）雷射雕刻技術

專為 PC 聚碳酸酯設計的雷射模組，可以調整光纖雷射進行個人化，領先業界的先進技術；其優點為高精度、圖像清晰、完美的灰階、不失真、耐久性佳，不須頻繁維修及調整雷射器。

（二）UV固化噴墨印刷

屬不可逆 UV 固化技術，可控制紙張吸收墨水量，使用安全顏料墨水（管制品）配置工業壓電式印刷頭，具有清晰、安全和一致的高品質照片及低成本耗品等優點。

（三）高耐用度噴印機

機身為工業型金屬結構設計，具有可靠度佳的傳輸系統，可流暢的列印運作且超過 15 年預期設備壽命；其優點為低維修要求、高可靠性及低整體擁有成本。

（四）防偽特徵

透過廣泛的客戶回饋經驗與功能評估，將之配置到新型式打印機的安全功能上，並利用一些諮詢方法分析新安全功能的應用潛力，來支持終端使用者的需求，確定最佳安全功能；其優點可確保大量的安全防偽功能，以提供客戶對所選功能來製作新一代的護照。

三、IAI 先進的雷射雕刻防偽安全特徵

IAI 雷射雕刻技術大致具有微小字(0.3mm)、可觸覺式雕刻(浮凸)、藉由 DOVID 技術無金屬材質進行個人化（衍射光變圖像 DOVID 應用）、金屬化 DOVID 的個人化微小字、字體類型變化、多重雷射圖像、企業標誌雷射雕刻等。

參、心得與建議

一、心得

本廠一直負責外交部的護照生產，歷經 MRP 護照到晶片護照的改版，也從單純的生產交貨，進階到結合電子與資訊管控的生產方式；晶片護照的整體應用在安全性與功能性方面都比前一版的 MRP 護照進步。雖然晶片護照內含個人化資料的晶片，看似安全性已提高，但在道高一尺魔高一丈的偽變造集團，證照的實體安全性卻常常是弱點、威脅的所在；因此在規劃製作安全文件時即應審慎考慮各種有效的防偽材料，如紙張各式功能性油墨、印刷及加工方式等。

晶片護照各項防偽應用科技日新月異，各國的護照也因此做不同型式的改版，如

封皮加工、裝訂技術、晶片安全機制、資料頁材質、或增加防偽功能如各式雷射蝕刻、雷射穿孔、全像技術等，可說從第一階到第三階的防偽功能都包含在內，亦即結合了物理特性防偽與數位科技防偽的整體應用；相對的，此亦造成了政府相關安全文件改版的困難度。因此，本廠與外交部對於各國護照改版應用，也都計劃性、整體性的廣泛收蒐集各項資料，並考量符合性以因應未來各式的需求。

便利與安全通常是位在天平的兩端，如何兼顧便利與安全是晶片護照改版需考量的方向之一，因此不論生產護照角色的本廠抑或發行護照的領務局，亦即此相關領域的人員，應遵循 ICAO 相關標準新版本，蒐集或應用先進防偽材料、防偽加工與設備更新、人員教育等各方面，才能從容應變未來的改版需求。

(一) 遵循 ICAO 相關標準更新版本

目前本廠晶片護照生產使用之晶片封皮，在 105 年度由 Oberthur Technologies 公司得標；在採購規範內安全管控機制已預留 SAC 升級選項作業，前已敘及 SAC 安全機制可以補強目前 BAC 的安全弱點；SAC 機制使用 PACE(Password Authenticated Connection Establishment)通訊協定，主要功能為管制品片的無線(非接觸)存取，確保 RF 晶片在不明確的情況下無法被隨意存取，且與閱讀機間的資料交換是以加密的形式執行，確保電子身分證中 RF 晶片中的資料在傳輸時仍受強力保護。因此，本次參訪 Oberthur Technologies 公司時，針對歐盟各國晶片護照都已啟用 SAC 機制的現況，本廠與領務局應對未來啟用該安全機制有所因應作法。

(二) 蒐集或應用先進防偽材料

任何應用都有其生命週期，防偽科技在安全文件上的應用亦同，為了預防或減少安全文件被偽變造的風險，適時更新改版是有必要性的，因此，採用先進的設計與科技，包含材料、製程技術、生產設備及產品應用，以有效防止安全文件遭偽變造，是本次考察國際間舉辦的安全文件展覽的目的與要務之一。SDW 2017 世界安全文件展，一直努力於安全文件領域的新科技與應用上，提供安全文件業者會議與展覽，也是政府安全文件權責單位吸收新知與經驗分享的平台。

(三) 防偽加工與設備更新

PC 材料為近幾年在安全文件上被廣泛應用，舉凡廣為各國使用的電子身分證及歐盟各國護照塑卡資料頁，由於 PC 材料基材特性畢竟與紙基材料不同，也因此使用的防偽科技與製作設備在應用上迥然不同，從塑卡各層的印刷、製作、

配頁、熔合、沖模與品檢，與使用的印刷設備、安全性油墨、製卡機器、雷射應用加工設備及防偽技術的應用等，都與傳統紙張印刷有不同考量點，這些差異性也都需要從廣泛蒐集資料與使用者經驗中來獲得；Melzer 公司與 IAI 公司在上述應用的差異性上，確實掌握了製卡設備技術與雷射加工防偽技術，並因擁有眾多的使用者回饋意見，讓其設備與技術日新月異。

二、建議

(一) 針對護照塑卡資料頁廣泛的蒐集資料、舉辦議題相關的研討會、實施人員培訓及設備功能評估

近年來塑卡材質在安全文件上的應用已形成趨勢，歐盟國家電子身分證、晶片護照資料頁已廣泛採用塑卡材質 (PC)，美國也預計於 2018 年推出資料頁使用塑卡材質的新改版護照；可見塑卡材質應用在安全文件上，因為能大幅提高防偽特徵功能，已普遍獲得歐美先進國家的採用。本廠負責晶片護照的生產作業，領務局負責晶片護照的發行作業，此次領務局考察人員為實際負責護照發展規劃的人員，在塑卡材質在安全文件上的應用已形成趨勢之下，我國護照為提高防偽功能的目標，領務局勢必已有前瞻規劃；誠如美國國務院新版護照主要推動者所言，護照資料頁從紙張材質轉換到 PC 卡材質是一個很大的挑戰，在製程與設備方面增加了許多複雜度。因此本廠應及早就此議題，從塑卡材質的特性、防偽功能、製卡設備、護照裝訂設備及相關製程等方面，廣泛的資料蒐集、舉辦議題相關的研討會、人員培訓及設備功能評估。

(二) 就護照塑卡資料頁在現行護照裝訂設備的配頁系統功能評估

目前本廠護照裝訂設備的配頁系統，為第二工廠相關人員努力以赴研發改良後的成果，迄今 2 年多以來運作順暢；惟護照資料頁如有改成塑卡材質需求時，本廠應就現有配頁系統功能實施各項作業功能評估，及早因應護照改版需求。