

## 出國報告(出國類別：國際會議)

# 2018 年國際安全印刷人會議

服務機關：中央印製廠

姓名職稱：林政松 技術研究發展科組長  
尹志峰 秘書室管理員

派赴國家：愛爾蘭

出國期間：107 年 3 月 19 日至 3 月 25 日

報告日期：107 年 5 月 28 日

# 摘 要

網路時代的來臨，使得電腦資訊設備與智慧型移動裝置逐漸普及化，雖然科技的快速發展給人們帶來便利的生活，卻也使偽造者想利用現代電腦科技發展進行違法複製與偽造。而偽造技術的提升，也使得偽造犯罪案件倍增。例如，近年來有越來越多的偽造行為是運用數位掃描及列印設備等遂行其犯罪目的，而在網路時代下應運而生的「暗網」提供買賣方之間溝通的便利性與匿名性有利於鈔券偽造事業的發展，更對於執法單位形成新挑戰。本次會議係針對安全印刷產業趨勢，並了解有關鈔券及安全文件最新研發之防偽技術發展。

本次會議自 3 月 20 日至 3 月 23 日共四天於愛爾蘭都柏林舉行，內容涵蓋鈔券發行、流通及整理、現金支付方式、鈔券設計與生產、偽鈔技術之發展、鈔券安全防偽特徵、新鈔系列、晶片身分證、護照及其他等相關議題等，共有來自超過 60 個地區或國家參與，並有超過 990 位與會者參加，其中至少有 170 位來自鈔券相關產業及政府關單位代表出席。

會議進行期間並於會場旁設置各廠商之展覽區，與會人員可至展場與相關廠商專業人員作進一步了解，並建立彼此之溝通平台，以利未來必要時之參考；透過會場及展場上各種機會與各國代表共同討論安全印刷業者之現況與未來發展，在交流過程中，各國代表皆不吝提出相關見解，可作為未來相關技術發展之借鏡與參考；經歸納後職等二人提出下列之淺薄心得與建議，期能對未來之研究發展方向有所助益：一、塑膠材質鈔券的研發與試印；二、蒐集塑卡(PC)印製技術與製發資訊；三、派員參加研討會；四、教育訓練與增加鑑識設備；五、因應各項材質發展，進行試印與設計研發；六、多與國外專業人士交流；七、進行印製設備之更新；八、以各國經驗作為鈔券設計與發行之參考。

感謝上級長官指派職等二人參加此次國際研討會，本次四天研討會內容相當緊湊，除拓展了自己視野外，更能瞭解各國發行新鈔之經驗與考量，並充實對各類防偽材料如紙張、油墨、安全線、光影變化箔膜等之專業知識及其發展趨勢，深感獲益匪淺，期能將所見及所聞帶回並作為本廠未來參考之資訊。

# 目 錄

壹、 前言 .....	- 1 -
貳、 目的 .....	- 2 -
參、 會議過程與內容摘要 .....	- 2 -
一、 鈔券部分 .....	- 3 -
(一) 鈔券的未來 .....	- 3 -
(二) 新版鈔券發行 .....	- 6 -
(三) 鈔券設計 .....	- 18 -
(四) 鈔券偽造防治 .....	- 30 -
(五) 鈔券產品管理 .....	- 32 -
二、 安全文件部分 .....	- 37 -
(一) 晶片身分證相關資料 .....	- 37 -
(二) 護照相關議題 .....	- 59 -
肆、 心得與建議 .....	- 68 -
一、 可著手規劃塑膠材質鈔券之研發與試印 .....	- 68 -
二、 可開始蒐集塑膠證卡之印製技術及製發等相關資訊 .....	- 69 -
三、 持續派員參加研討會 .....	- 69 -
四、 加強鑑識方面之教育訓練並增加鑑識設備 .....	- 69 -
五、 因應各項材質發展，進行試印與設計研發 .....	- 69 -
六、 加強與國外專業人士之交流 .....	- 69 -
七、 考慮進行印製設備之更新之規劃 .....	- 70 -
八、 以各國經驗作為鈔券設計與發行之參考 .....	- 70 -
伍、 參考文獻 .....	- 71 -
一、 中文部分 .....	- 71 -
二、 英文部分 .....	- 71 -
三、 網站部分 .....	- 72 -
四、 會議攜回資料 .....	- 73 -

# 圖目錄

圖 3- 1 本廠代表於會場留影 .....	- 2 -
圖 3- 2 研討會及展場現場情況.....	- 3 -
圖 3- 3 2018 年 1 月前 6 個月的比特幣交易價格走勢圖 .....	- 4 -
圖 3- 4 美國境內各種支付工具及鈔券面額在交易中所佔比例.....	- 4 -
圖 3- 5 2006 年至 2016 年間歐元鈔券流通的數量.....	- 5 -
圖 3- 6 2016 年英國各種金融詐騙型態所佔比例.....	- 6 -
圖 3- 7 亞美尼亞諾亞方舟德拉姆紀念鈔券 .....	- 7 -
圖 3- 8 Rolling Star® LEAD®光影變化效果之工作原理 .....	- 7 -
圖 3- 9 Rolling Star® LEAD®光影變化視覺效果 .....	- 8 -
圖 3- 10 亞美尼亞諾亞方舟其它重要安全防偽特徵.....	- 8 -
圖 3- 11 新版 50 歐元鈔券宣傳活動的手法 .....	- 9 -
圖 3- 12 新版 50 歐元宣傳活動成果.....	- 9 -
圖 3- 13 瑞士新版法郎鈔券系列發行時程示意圖.....	- 10 -
圖 3- 14 200 與 2,000 的設計主題及鈔券尺寸 .....	- 11 -
圖 3- 15 俄羅斯新版盧布鈔券紙之縱切面 .....	- 12 -
圖 3- 16 新版盧布的浮水印 .....	- 12 -
圖 3- 17 新版 200 盧布的動態安全線特徵 .....	- 13 -
圖 3- 18 新版 2,000 盧布的動態安全線特徵 .....	- 13 -
圖 3- 19 新版 200 與 2,000 盧布鈔券上的彩色隱藏字.....	- 14 -
圖 3- 20 新版 200 與 2,000 盧布鈔券上的隱藏字 .....	- 14 -
圖 3- 21 新版 2,000 盧布鈔券上的彩虹隔色印刷.....	- 14 -
圖 3- 22 新版 200 與 2,000 盧布鈔券上的微小字 .....	- 15 -
圖 3- 23 新版 2,000 盧布鈔券上的折光變色油墨.....	- 15 -
圖 3- 24 新版 200 與 2,000 盧布的 UV 防偽圖案.....	- 15 -
圖 3- 25 新版盧布的可供機器識別安全防偽特徵-IR 部分.....	- 16 -
圖 3- 26 新版 200 與 2,000 盧布的 QR 碼 .....	- 16 -
圖 3- 27 新版 50 歐元鈔券正面的「關注區域」分類.....	- 20 -
圖 3- 28 新版 50 歐元鈔券反面的「關注區域」分類.....	- 20 -
圖 3- 29 新版 50 歐元鈔券各項設計元素獲得注意所需時間 .....	- 21 -
圖 3- 30 新版 50 歐元鈔券各項設計元素受關注的次數比率 .....	- 21 -
圖 3- 31 新版 50 歐元鈔券正面各項設計元素受注意的程度與眼球移動路徑 .....	- 22 -
圖 3- 32 新版 50 歐元鈔券反面各項設計元素受注意的程度與眼球移動路徑 .....	- 22 -

圖 3- 33 各國鈔券受關注程度 .....	- 23 -
圖 3- 34 各種鈔券受喜好程度之比較 .....	- 24 -
圖 3- 35 受試者經訓練後辨識鈔券技巧改變的程度 .....	- 24 -
圖 3- 36 評估結果 .....	- 27 -
圖 3- 37 專利數量(左)與專利品質(右)指標對於專利活動預測之比較 .....	- 28 -
圖 3- 38 數位安全防偽特徵的市場占有率變化 .....	- 29 -
圖 3- 39 利用專利品質指標決定自行研發或購買專利的過程示意圖 .....	- 29 -
圖 3- 40 偽造犯罪者的目標 .....	- 31 -
圖 3- 41 國際刑警組織希望遏止偽造犯罪的目標 .....	- 31 -
圖 3- 42 荷蘭國家銀行(左)與俄羅斯國家造幣廠(右)開發的鈔券檢測程式 ....	- 32 -
圖 3- 43 Intergraf 成員分布圖 .....	- 33 -
圖 3- 44 申請 ISO 14298 認證的三份必要參考文件 .....	- 34 -
圖 3- 45 阿巴科系統工作示意圖 .....	- 35 -
圖 3- 46 單開檢查機針對單一鈔券的各項品管檢查 .....	- 35 -
圖 3- 47 單開檢查機結合 SeriTrack®Luna 之即時資訊回饋示意圖 .....	- 36 -
圖 3- 48 最合適的檢查標準將可同時降低不適宜流通券及廢券比率 .....	- 36 -
圖 3- 49 鈔券各項特性的效能分析 .....	- 37 -
圖 3- 50 Abaco 與 SeriTrack®Luna 相互結合所建構的品質與安全鍊 .....	- 37 -
圖 3- 51 各式證卡與耐用性關係圖 .....	- 38 -
圖 3- 52 各種材質卡體耐用年限及適用溫度 .....	- 39 -
圖 3- 53 Polycarbonate 身分證卡分層示意圖 .....	- 42 -
圖 3- 54 Polycarbonate 證卡雷射蝕刻示意圖 .....	- 44 -
圖 3- 55 LOOK®防偽特徵與具雷射蝕刻之蒙古鈔券 .....	- 44 -
圖 3- 56 FIRST®防偽特徵示意圖 .....	- 45 -
圖 3- 57 波蘭發行 QR 碼紀念鈔券 .....	- 45 -
圖 3- 58 瑞士法朗鈔券之雷射微孔圖案 .....	- 46 -
圖 3- 59 雷射蝕刻形成視窗蝕刻(鋁層刪消) .....	- 46 -
圖 3- 60 Sealys Edge Sealer 示意圖 .....	- 47 -
圖 3- 61 LaserTact-Datacard 示意圖 .....	- 47 -
圖 3- 62 多重/彩色隱藏雷射影像(MLI/CLI)示意圖 .....	- 48 -
圖 3- 63 雷射穿孔示意圖 .....	- 48 -
圖 3- 64 HoloID 示意圖 .....	- 49 -
圖 3- 65 晶片身分證產製流程 .....	- 50 -

圖 3- 66	預先個人化晶片身分證產製流程 .....	- 50 -
圖 3- 67	預先個人化晶片身分證產製設備 .....	- 51 -
圖 3- 68	PC 證卡彩色照片解決方案.....	- 52 -
圖 3- 69	預先個人化之彩色照片解決方案 .....	- 53 -
圖 3- 70	「表層彩印+雷射蝕刻+塗佈」後個人化之彩色照片解決方案 .....	- 54 -
圖 3- 71	特殊前處理+雷射蝕刻(Lasink)後個人化之彩色照片解決方案.....	- 54 -
圖 3- 72	光感印墨層+特殊雷射蝕刻後個人化之彩色照片解決方案.....	- 55 -
圖 3- 73	吉爾吉斯共和國發行新式晶片身分證.....	- 57 -
圖 3- 74	新居留證設計案評估結果.....	- 58 -
圖 3- 75	歐盟各國統一格式之居留證.....	- 59 -
圖 3- 76	美國新版晶片護照工作小組圖 .....	- 60 -
圖 3- 77	美國新版晶片護照主要成員圖 .....	- 60 -
圖 3- 78	新版美國護照所面臨之挑戰.....	- 61 -
圖 3- 79	美國新舊版護照生產節奏.....	- 61 -
圖 3- 80	封面(皮) 防偽特徵示意圖 .....	- 62 -
圖 3- 81	資料頁防偽特徵示意圖.....	- 63 -
圖 3- 82	封面裡/封底裡防偽特徵示意圖.....	- 64 -
圖 3- 83	簽證頁(VISA Page)紙張防偽特徵示意圖 .....	- 65 -
圖 3- 84	簽證頁(VISA Page)印刷防偽特徵示意圖 .....	- 65 -

# 表 目 錄

表 3- 1 新版鈔券成功發行的因素.....	- 18 -
表 3- 2 證卡各式材質之抗性表現比較表 .....	- 40 -
表 3- 3 證卡各式材質之特徵與成本比較表 .....	- 41 -
表 3- 4 證卡各式材質之特徵與成本比較表 .....	- 43 -
表 3- 5 PC 證卡彩色照片解決方案比較表 .....	- 56 -

# 2018 年國際安全印刷人會議

## 壹、前言

網路時代的來臨，使得電腦資訊設備與智慧型移動裝置逐漸普及化，雖然科技的快速發展給人們帶來便利的生活，卻也使偽造者想利用現代電腦科技發展進行違法複製與偽造。而偽造技術的提升，也使得偽造犯罪案件倍增。例如，近年來有越來越多的偽造行為是運用數位掃描及列印設備等遂行其犯罪目的，而在網路時代下應運而生的「暗網」(darknet)，其提供買賣方之間溝通的便利性與匿名性有利於不肖人士從事鈔券偽造犯罪，更對於執法單位形成新挑戰。有鑑於此，各國皆設法使其印鈔技術保持領先地位且增加偽造難度，以遏阻不肖偽造者從事偽鈔製造，杜絕偽鈔流通。

歷來國際安全印刷人會議之主辦單位皆為 Intergraf，其邀請世界各國鈔券發行與管理銀行、鈔券印製單位、警政單位及安全印刷材料與印鈔設備製造廠商等共聚一堂，研討並分享安全印刷產業之最新發展及相關議題，並探討鈔券及安全文件之防偽設計、防偽特徵與材料之選用等。此國際性安全印刷產業研討會係提供政府機構和安全印刷產業間之參與互動，作為相關產業資訊分享平台，而本次研討會的主軸即是網路科技對於安全印刷產業帶來的影響。

Intergraf 成立於 1930 年，其總部起初設於德國柏林，後移至比利時首都布魯塞爾。此一組織為非營利性質，使命為提供安全印刷業者、原料供應者與顧客等三方一個可信賴的互動平台，並藉由其所推動的認證機制維護並提升安全印刷產業利益。

為掌握鈔券產業趨勢並了解最新研發之印鈔及防偽技術發展，本廠派員參與本次 2018 年於愛爾蘭都柏林舉辦之研討會；本次研討會共有來自超過 60 個地區或國家參與，並有超過 990 位與會者參加，其中至少有 170 位來自鈔券相關產業及政府關單位代表出席。會議主辦單位邀請來自全球鈔券相關領域的專家與官員分享其專業知識、經驗與研發成果，共計有 33 場研討主題，探討議題範圍包括鈔券發行、流通及整理、貨幣支付方式、鈔券設計與生產、偽鈔技術之的發展、鈔券安全防偽特徵、新鈔系列、晶片身分證、護照及其他相關議題等。此外，主辦單位特別邀請《CSI 犯罪現場：網路犯罪》製作人，同時也是網路心理學家的 Mary Aiken 博士擔任本次研討會主題演講的演講人，作為本次會議討論的主軸。開會期間與各國央行官員以及相關產業專家交換意見，並了解鈔券產業之發展趨勢，圖 3-1 為本廠代表於會場上之留影。



圖 3-1 本廠代表於會場留影

## 貳、目的

網路時代的來臨，使得電腦資訊設備與智慧型移動裝置逐漸普及化，雖然科技的快速發展給人們帶來便利的生活，卻也使偽造者想利用現代電腦科技發展進行違法複製與偽造。而網路時代下應運而生的「暗網」，其提供買賣方之間溝通的便利性與匿名性，有利於鈔券偽造事業的發展，對於執法單位形成新挑戰。有鑑於此，各國皆設法使本身的印鈔技術保持領先地位且增加偽造難度，以遏阻不肖偽造者從事偽鈔製造，杜絕偽鈔流通。

本次研討會主辦單位共邀請來自全球鈔券相關領域的專家與官員分享其專業知識、經驗與研發成果，共計有 33 場研討主題，探討議題範圍包括鈔券發行、流通及整理、現金支付方式、鈔券設計與生產、偽鈔技術之發展、鈔券安全防偽特徵、新鈔系列、晶片身分證、護照及其他等相關議題等。期透過彼此互換意見找尋合適之技術與未來發展方向，以提升鈔券等安全文件之印製能力與技術。

## 參、會議過程與內容摘要

本次研討會的基調為網路科技對於安全印刷產業的影響，尤其是近年來網路犯罪盛行，許多偽造的鈔券、安全文件、甚至相關的生產工具等，都可以透過暗網(darknet)購得，<sup>1</sup>可以說偽造犯罪因網路的推波助瀾而變得更加棘手，而網路對於安全印刷產業的威脅議題也就變得日益重要。本次研討會甚至將此定調為主題，並剖析交易及身分紀錄等網路犯罪類型，希望作為提供政府防範參考。另一方面，網路科技的確已對安全印刷產業的各個面向產生影響，從其產品設計乃至於未來的產業發展皆是，所影響的層面不但廣泛，在可預見的未來裡其影響力也將愈發深遠。

會議自 3 月 20 日至 3 月 23 日共四天於愛爾蘭都柏林(Dublin, Ireland)舉行，其四天會議內容涵蓋鈔券發行、流通及整理、現金支付方式、鈔券設計與生產、

<sup>1</sup> 暗網係指其路徑及位置皆為匿蹤之網路空間，其資訊則登載於暗網頁(dark web)。

偽鈔技術之發展、鈔券安全防偽特徵、新鈔系列、晶片身分證、護照及其他等相關議題等。本次研討會共有來自超過 60 個地區或國家參與，並有超過 990 位與會者參加，其中至少有 170 位來自鈔券相關產業及政府相關單位代表出席，研討會及展場現場情況，如圖 3-2。以下係針對各相關議題整理與彙整如下：



圖 3-2 研討會及展場現場情況

## 一、鈔券部分

有關網路對於鈔券生產的影響及相關議題，本報告將與會者簡報之主題由廣而深依序分為「鈔券的未來」、「新版鈔券發行」、「鈔券設計」、「鈔券偽造防治」、「鈔券產品管理」等五個主題介紹。

### (一) 鈔券的未來

在此一主題中，與會者針對鈔券在網路科技發達社會中的存續性進行討論。有人認為實體鈔券將逐漸被數位貨幣所取代，但也有人認為數位貨幣的出現只是讓人們多了一種新式的支付工具而已。例如，以在德國混沌電腦俱樂部(Chaos Computer Club)任職資深資訊科技顧問的 Linus Neumann 認為，數位貨幣(digital currency)未來將成主流，而無論採集中化體系(centralized system)或分散式體系(decentralized system)的管理途徑，<sup>2</sup>實體鈔券都將面臨逐漸式微的命運，原因在於：加密簽名(cryptographic signatures)的安全性遠比實體鈔券來得高、網路科技將徹底改變現在的商業模式、以及生產數位貨幣只需要很低的成本。

然而，也有論者對於上述論述持保留態度。因為實現數位支付需要相關的基礎建設及使用者的經濟條件等相互配合，此外，即使目前一般咸認為具有貨幣功能的比特幣(Bitcoin)，其交易價格穩定性仍遜於實體貨幣，容易影響持有人的信心(如圖 3-3)。相對地，現金支付方式不但

<sup>2</sup> 有關數位貨幣的發行與流通，集中化體系係指由政府管制，而分散式體系則是交由加密演算法處理，以完全屏除人為操作因素。

簡單，使用上也沒有任何排他性，所以數位貨幣至少在現階段難以取代實體貨幣；事實上，人們也會藉由持有實體鈔券作為一種重要的儲值方式，因此實體鈔券仍有其不可取代的社會功能。

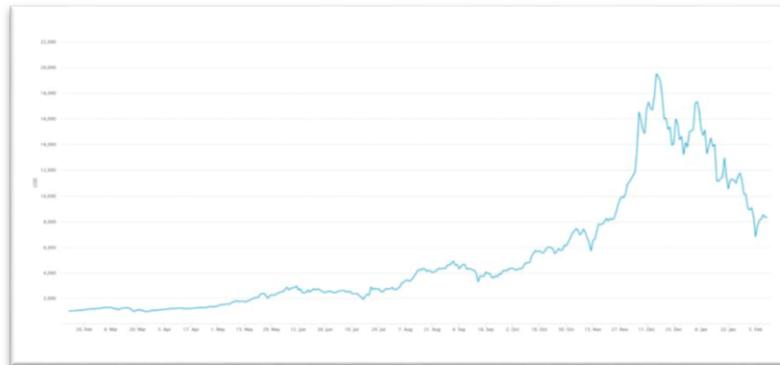


圖 3- 3 2018 年 1 月前 6 個月的比特幣交易價格走勢圖  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

此外，美國聯邦準備委員會(The Board of Governors of The Federal Reserve System, Fed)(簡稱美聯準)以美國經驗為例，指出實體鈔券未來仍然會是最主要的支付工具，而且在小額支付的市場裡將具有主宰的地位，如圖 3- 4 所示。事實上，在歐洲各國的情況，人們使用實體貨幣的數量也有增加的趨勢，如圖 3- 5 所示。

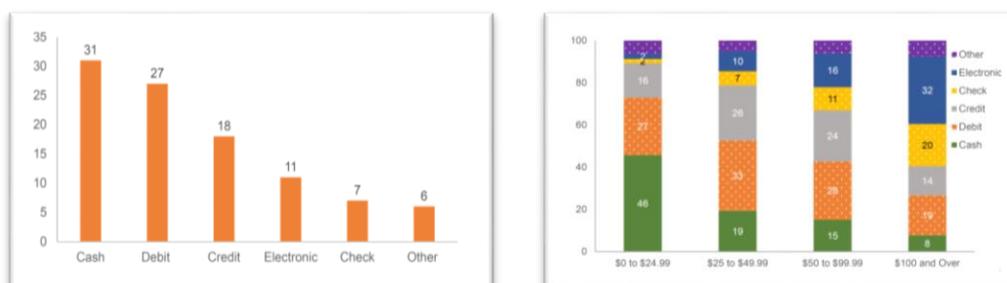


圖 3- 4 美國境內各種支付工具及鈔券面額在交易中所佔比例  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

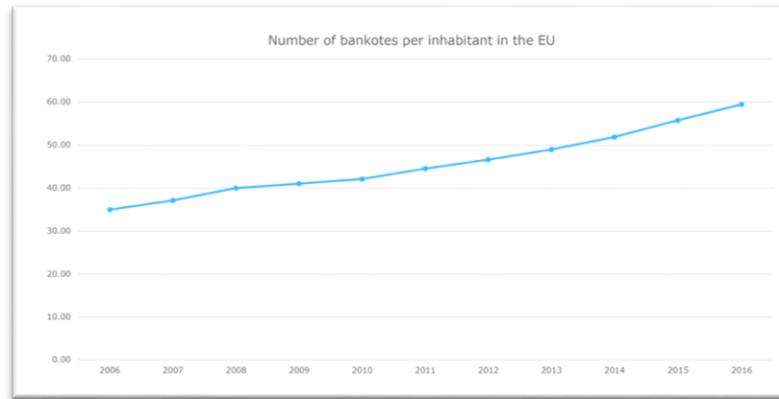


圖 3- 5 2006 年至 2016 年間歐元鈔券流通的數量

(資料來源：2018 Intergraf proceedings)

而 SICPA 行銷總監 Jean-Yves Ray 則從科技與人性之間的互動出發，認為實體鈔券在未來數位世界中保有其競爭力的關鍵在於如何持續降低本身因流通循環所產生的成本。申言之，為了降低處理現金的成本，人們發明了自動櫃員機，而這類事務本身即屬於現金流通裡的一個環節，未來如何進一步降低其他環節的處理成本即是實體鈔券在數位世界中保有競爭力的關鍵。

綜上所述，基於目前數位貨幣仍須許多創新科技與基礎建設加以配合，且現金本身易於使用及非排他性等特質，現階段實體貨幣仍具有難以取代的重要社會功能；然而，實體貨幣的處理成本較數位貨幣高昂，因此必須不斷朝向降低相關處理成本的方向努力，實體貨幣才能在數位時代裡保有競爭力。

另外值得注意的是，無現金支付(cashless payment)模式在現代社會中大行其道，成為人們使用實體鈔券付款以外的另一種選擇，該支付模式下又以信用卡支付(credit card payment)最為常見，也最容易遭遇詐騙問題(如圖 3- 6)，雖然目前加密簽名是已知最安全的數位安全防偽特徵，也尚未有破解的方式，但是數位貨幣作為一種新形態的支付工具，與信用卡的無現金支付模式有其類似之處，我們仍不能忽視它所面對的潛在威脅。

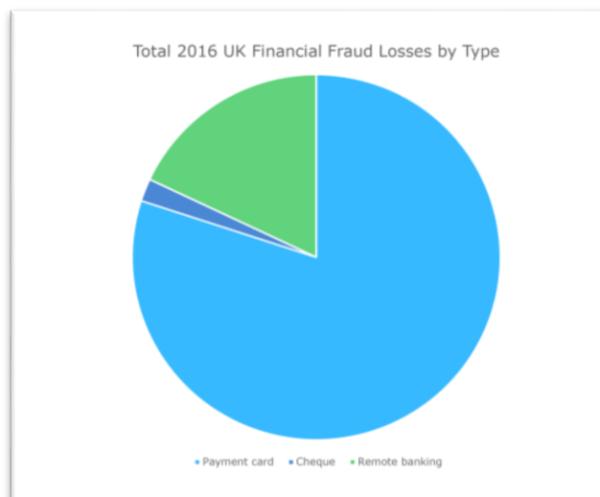


圖 3- 6 2016 年英國各種金融詐騙型態所佔比例  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

## (二) 新版鈔券發行

本次研討會一共介紹亞美尼亞諾亞方舟德拉姆紀念鈔券之發行、新版 50 歐元鈔券之宣傳活動與新版瑞士法郎鈔券之宣導、俄羅斯等鈔券發行經驗與防偽特徵，作為未來鈔券設計與發行之參考，以下將分別介紹。此外，研討會中亦介紹不丹王國慶祝其小王子誕生周年所發行之紀念鈔券。

### 1、亞美尼亞諾亞方舟德拉姆紀念鈔之發行

根據亞美尼亞中央銀行發行局局長 Nune Teryan 說明，此紀念鈔券的發行最重要目標即是作為即將發行第三版新版鈔券之前的測試，因此其中重要的評估目標，諸如塑膠鈔券延長鈔券生命週期的程度、使用安全防偽特徵升級之效果、及大眾對於改變鈔券設計與增加其文化象徵意義的接受程度等。其中，選擇諾亞方舟作為主題之意義在於象徵人性的救贖與重生，並將方舟最後停泊之地亞拉臘山與聖遺物納入鈔券主題中，如圖 3- 7 所示。



圖 3-7 亞美尼亞諾亞方舟德拉姆紀念鈔券  
(資料來源：G+D Currency Technology, 2018, February)

此一諾亞方舟紀念鈔券於 2017 年 11 月 22 日開始發行，由 Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH (G+D)公司得標，係為世界第一張採用該公司所研發 Rolling Star® LEAD®科技之鈔券，<sup>3</sup>該技術特色為結合全像圖案(hologram)與折光變色(color-shift)技術之塊狀金屬箔膜，可隨著翻轉角度變換整體顏色，利於即時辨識真偽，其工作原理如圖 3-8，視覺效果如圖 3-9 所示。

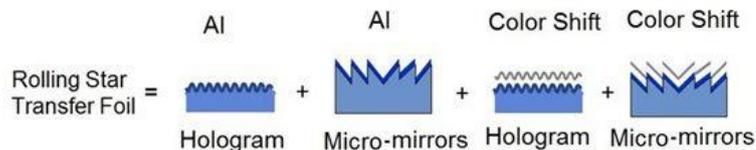


圖 3-8 Rolling Star® LEAD®光影變化效果之工作原理  
(資料來源：World's First Banknote with RollingStar LEAD, 2018, March)

<sup>3</sup> LEAD 為 Longlasting Economical Anticopy Device 之縮寫，即「長效經濟防拷貝裝置」。



圖 3- 9 Rolling Star® LEAD®光影變化視覺效果

(資料來源：World's First Banknote with RollingStar LEAD, 2018, March)

此外，該紀念鈔券於其安全線以及其它安全圖案等採用星系動態變化窗式安全線(Galaxy®)、動態折光變化油墨(SPARK live®)與雷射切割(LASERCUT)等科技，作為防偽特徵，以加強鈔券之防偽功能，如圖 3-10 所示。而該紀念鈔券由於主題與防偽功能之間相互搭配得宜，亦被 2018 年高階安全印刷研討會(2018 High Security Printing™ Conference, HSP)選為年度最佳區域鈔券(Regional Banknote of the Year)。

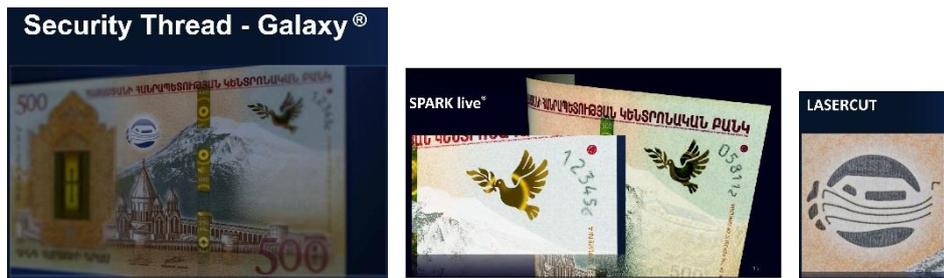


圖 3- 10 亞美尼亞諾亞方舟其它重要安全防偽特徵

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

## 2、新版 50 歐元鈔券之宣傳活動

歐洲央行在發行新版 50 歐元鈔券的過程中，向大眾及利害關係人進行宣傳，此宣傳活動採半集中制途徑(semi-centralized approach)，亦即由歐洲央行及各國國家銀行主導，其主要目標如下：喚起各階層民眾的注意、避免大眾因疑慮而拒絕使用新版鈔券之情況、以及對外宣導新版鈔券發行有維持民眾對歐元信任之重要意義等。

由於此一新版 50 歐元已是該版鈔券中第四個新發行的鈔券，如果宣傳手法過於類似，可能產生疲勞效果(fatigue effect)而難以收預期宣傳之功效。因此，除了藉由新聞發布與公關活動，同時協調各種媒體與加強內部溝通等方式，以使宣傳口徑一致外，歐洲央行也利用各種社交媒體，例如 Twitter、YouTube 等發布各種消息與宣

傳影片；另外，其更進一步設立「歐元：我們的貨幣」(the Euro: Our Money)網站，內容不但包含各種教導民眾辨識新版鈔券真偽的教材，還有各種公關活動及發行日期之時程，並翻譯成 23 種語言以進行推廣，而成功引起民眾的討論與關注，其宣傳手法如圖 3- 11，宣傳成果超過 2300 萬人觀賞 50 歐元之宣傳片及 700 萬人發表意見，其他宣傳成果如圖 3- 12 所示。

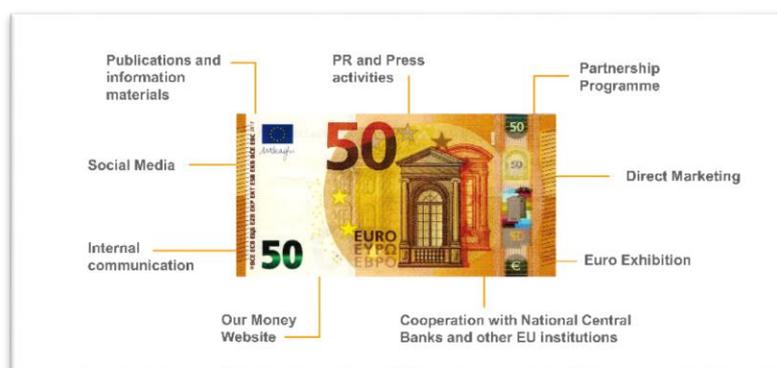


圖 3- 11 新版 50 歐元鈔券宣傳活動的手法  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

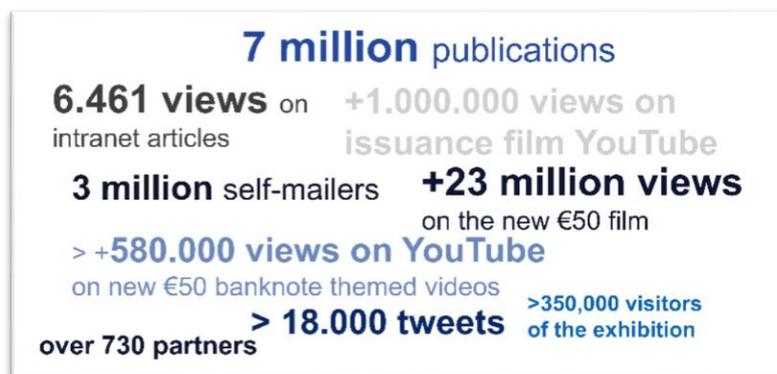


圖 3- 12 新版 50 歐元宣傳活動成果  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

歐洲中央銀行資深專案經理 Consuelo Capri 指出，綜合此次以及前幾次發行新版鈔券的經驗，在從事宣傳活動之前，進行利害關係人分析是非常重要的關鍵，並且根據利害關係人的特性選擇適合的傳播管道，適當地混合新舊傳播媒體，是新版鈔券發行成功的途徑。

### 3、新版瑞士法郎之宣導

瑞士國家銀行(Swiss National Bank)在短時間內使大眾及利害關

係人了解最新第 9 版瑞士法郎的鈔券設計及安全防偽特徵，其現金處理部門負責人 **Beat Grossenbacher** 指出，在宣傳活動方面，利用現代傳播工具宣導新系列鈔券的重要安全防偽特徵，相對於第 8 版鈔券的改進之處；在專案階段協調各方利害關係人，諸如商業銀行、現金處理業者、網頁設計人員等，並持續進行內部溝通，而以 2016 年新版 50 法郎的新聞發布會為其重要里程碑。該次新聞發布會由瑞士央行主導，並由主要設計者 **Manuela Pfrunder** 主持，翻譯成 3 種語言以利於推廣宣傳。

**Beat Grossenbacher** 認為每次發行新版鈔券時都應該聽取各方回饋的意見，作為下次鈔券成功發行的基礎。瑞士國家銀行預計於 2018 年 8 月發行新版 200 法郎鈔券，2019 年春季發行新版 1,000 法郎鈔券，並於同年秋季發行 100 法郎鈔券，完成整個新版法郎鈔券系列發行，其發行時程如圖 3-13 所示。



圖 3-13 瑞士新版法郎鈔券系列發行時程示意圖

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

簡報中更指出，在規劃與進行宣傳活動時，有以下幾點需要注意：首先，要針對利害關係人、媒體及其它可利用的傳播管道等進行溝通協調，使宣傳的口徑一致，而溝通的時程規劃表有助於掌握進度；其次，在宣傳活動的初期，尤其是進入專案階段開始，各種相關作業應該要盡量提早並針對細節性作業進行規劃；第三，縮短新聞發布會與實際發行新版鈔券的時間落差，將有助於提升大眾覺知；第四，新舊溝通工具的混合使用有助於提升宣傳效果；最後，應對從事宣傳活動時所發生的各種意外狀況保持高度彈性。

#### 4、俄羅斯發行之新鈔

俄羅斯由於民眾對於無現金支付模式接受程度比較高，導致近二年來實體鈔券的流通率略為下降，在這樣的背景下，俄羅斯銀行

改版已流通將近 20 年的鈔券，並在 2017 年發行新版 200 及 2,000 盧布，利用此次的改版，使得鈔券的發行量與實際流通率能夠相互配合。

本次俄羅斯 200 及 2,000 盧布改版，在主題設計上經由民意調查(public opinion poll)，決定 200 盧布以塞瓦斯托波爾市(Sevastopol)港口的鑿沉船隻紀念碑(Monument to the sunken ships)作為設計主題，2,000 盧布以東方港市(Vostochny)的發射試驗場(Launch site)為設計主題，如圖 3- 14 所示。



圖 3- 14 200 與 2,000 的設計主題及鈔券尺寸  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

有關鈔券紙張材質及安全防偽特徵說明如下。鈔券紙張係採用俄羅斯國家造幣廠(Goznak)研發之塑化處理鈔券紙，大幅提升其耐流通性，表面亦經過抗污處理(anti soiling property)，故其鈔券生命週期延長至少 1.5 倍。此外，2 種面額鈔券皆經過印後塗佈(post printing varnish)處理，使印紋更不易脫落。圖 3- 15 為俄羅斯新版盧布鈔券紙之縱切面。

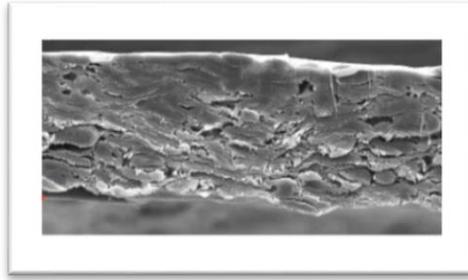


圖 3- 15 俄羅斯新版盧布鈔券紙之縱切面

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

新版 200 及 2,000 盧布之重要安全防偽特徵主要是浮水印、安全線、防偽圖案及可供機器辨識的安全防偽特徵等。首先，浮水印部分結合白水印(electrotype watermark) 與模鑄水印(multitoned watermark)，前者使水印圖案以單階呈現，後者則為多階，如此增加圖案的複雜性而使防偽性能提升(如圖 3- 16)。在安全線部分，200 盧布在翻轉時可見移動條紋(running stripe)，2,000 盧布則可見移動式影像(moving figure)與 3D 立體影像(3D image)，此外，兩種鈔券從某個角度檢視時皆可見有隱藏影像(second image)，透光直視時可見其上有數字「200」或「2000」的去金屬化字樣(dementalized text)。由於兩種鈔券的安全線上皆附有多重動態圖案，俄羅斯銀行稱之為「動態安全線」(mobile security thread)(如圖 3- 17、圖 3- 18)。

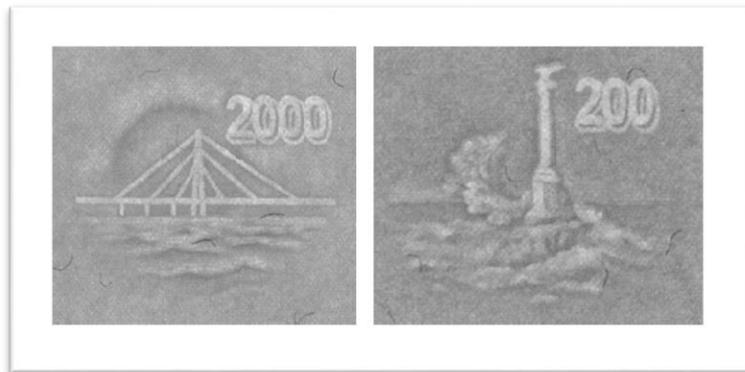


圖 3- 16 新版盧布的浮水印

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

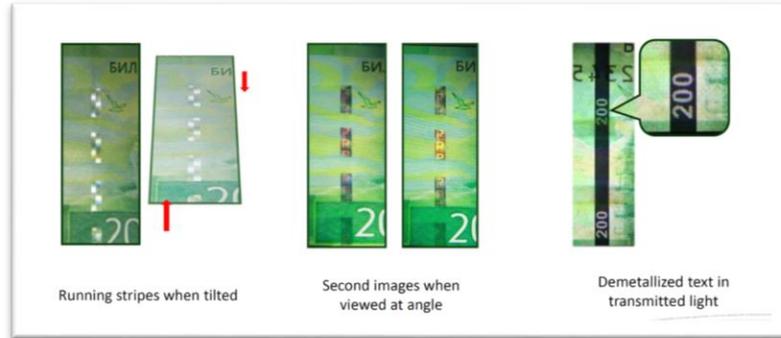


圖 3-17 新版 200 盧布的動態安全線特徵  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

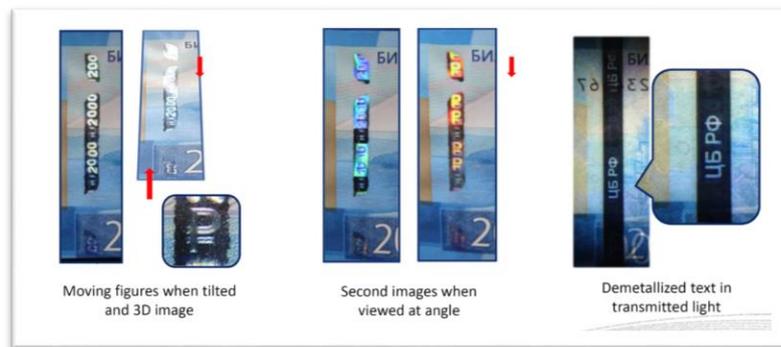


圖 3-18 新版 2,000 盧布的動態安全線特徵  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

在防偽圖案部分，新版 200 及 2,000 盧布鈔券具有彩色隱藏字 (hidden multicolor image)、隱藏字(latent image)、二維彩虹隔色印刷 (2D-IRIS)、微小字(micro image)及動態折光變色墨(optical variable magnetic ink)等。其中，彩色隱藏字的效果是將鈔券平放旋轉 180 度時，可以看到數字上的顏色產生變化(圖 3-19)；隱藏字則是將鈔券平放旋轉 90 度時，會發現字也跟著旋轉 90 度，並且前景色與背景色互換(圖 3-20)；彩虹隔色印刷即是以多色油墨隔色印刷，製造油墨混色似彩虹之顏色變色效果(圖 3-21)；在微小字部分，由圖 3-22 可看出此二種新版鈔券皆使用平版與凹版印刷，而凹版印刷部分係採用電腦直接雕刻凹版製版(computer to intaglio plate, CTiP)，並在面額數字「0」處同時呈現微小字與隔色印刷技術，顯示其印製廠對於印刷技術掌握的能力；此外，新版鈔券亦採用流行的折光變色墨，如圖 3-23 所示。

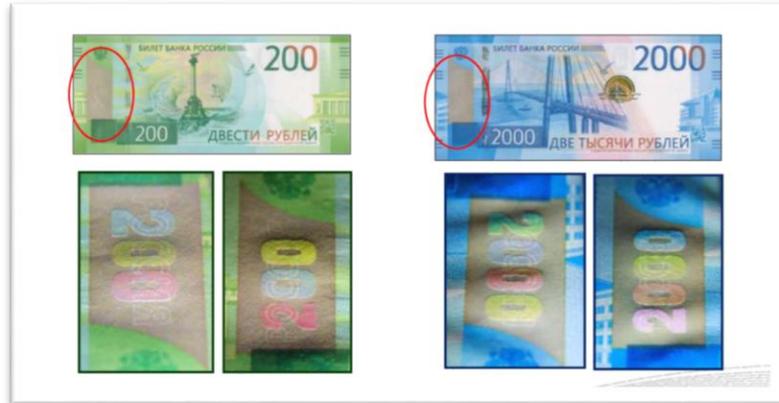


圖 3-19 新版 200 與 2,000 盧布鈔券上的彩色隱藏字  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)



圖 3-20 新版 200 與 2,000 盧布鈔券上的隱藏字  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)



圖 3-21 新版 2,000 盧布鈔券上的彩虹隔色印刷  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)



圖 3- 22 新版 200 與 2,000 盧布鈔券上的微小字  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)



圖 3- 23 新版 2,000 盧布鈔券上的折光變色油墨  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

在可供機器識別的安全防偽特徵部分，主要是利用 UV 油墨及 IR 吸收劑與反射劑等特殊油墨達到防偽效果。首先，鈔券上以 UV 油墨印製的部分在紫外光源照射下顯現螢光圖案，可進行真偽識別，如圖 3- 24 所示。其次，在鈔券左下角利用 IR 吸收型與反射型油墨印製，其數字與圖案在紅外光源照射下圖案顯示與否方式，作為辨識鈔券真偽，如圖 3- 25。



圖 3- 24 新版 200 與 2,000 盧布的 UV 防偽圖案  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)



圖 3- 25 新版盧布的可供機器識別安全防偽特徵-IR 部分  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

本次新版 200 及 2,000 盧布鈔券亦與快速響應矩陣圖碼(quick response code, QR code)結合，作為其鈔券一項特色。只要利用手機鏡頭掃描，即可連上俄羅斯銀行網站了解其鈔券設計與安全防偽特徵等相關資訊，如圖 3- 26 所示。



圖 3- 26 新版 200 與 2,000 盧布的 QR 碼  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

## 5、小結

總結本次各國發行新版鈔券的經驗分享，得知紀念鈔券的發行經驗可作為流通用新版鈔券發行之前測結果，因之，如在發行流通用新版鈔券之前有發行紀念鈔券之規劃，將一些重要的安全防偽特

徵應用於該紀念鈔券上，有助於預先評估其效果。另外，綜合新版 50 歐元與瑞士法郎的發行經驗，可歸納出新版鈔券成功發行之重要因素應有下列六項：

**(1) 徵詢大眾意見**

例如俄羅斯國家銀行在進行鈔券改版之前辦理民意調查，有助於了解社會大眾對於鈔券主題圖案的主流看法，而設計在鈔券上具有紀念象徵意義的圖案如獲得社會認同，則對於促進鈔券發行成功助益甚鉅。

**(2) 利用適當時機進行小量生產**

例如亞美尼亞中央銀行在發行流通用新版鈔券之前，利用發行紀念鈔券的時機加入廣泛運用的重要安全防偽特徵，將有助於進行該特徵安全功能的預評估。

**(3) 進行利害關係人分析**

分析出利害關係人後，即可針對各方需求先行溝通協調，以期在宣傳活動進行的過程中能口徑一致。

**(4) 針對利害關係人特性選擇適合的媒體傳播管道**

藉由此一方式，提高宣導文宣的曝光率及受關注的程度，並可混合新舊媒體，以提升宣傳效果。

**(5) 應盡量規劃各相關活動之時程表**

藉此掌握各種相關活動細節的作業與進度。

**(6) 對意外狀況保持高度彈性**

在宣傳活動中，時常會出現非預期情況，保持彈性有助於因應此一情境。

由彙總歐洲央行及瑞士銀行發行新版鈔券的經驗，歸納出發行新版鈔券宣傳活動成功的因素如表 3-1。

表 3-1 新版鈔券成功發行的因素

歐洲中央銀行	瑞士國家銀行	俄羅斯國家銀行	亞美尼亞中央銀行
<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 進行利害關係人分析</li> <li>◇ 選擇適合該利害關係人的傳播管道</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 進行利害關係人分析</li> <li>◇ 選擇適合該利害關係人的傳播管道</li> <li>◇ 規劃時程表</li> <li>◇ 對意外狀況保持彈性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 辦理民意調查探知社會主流意見及偏好</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 利用發行紀念幣時機進行小量生產</li> </ul>
<b>本報告歸納</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 徵詢民眾意見</li> <li>➤ 利用時機進行小量生產</li> <li>➤ 進行利害關係人分析</li> <li>➤ 選擇適合該利害關係人的傳播管道</li> <li>➤ 規劃時程表</li> <li>➤ 對意外狀況保持彈性</li> </ul>			

(資料來源：自行彙整資料)

### (三) 鈔券設計

本次研討會有關鈔券設計議題所包含的面向非常廣泛，如：探討安全防偽特徵的設計、選擇與評估者；以及探討應如何做出適當的專利權購買選擇，以有效利用研發經費，並加速創新活動的效率。

#### 1、安全防偽特徵的設計

在設計鈔券的過程中，首要面對的問題就是如何設計能夠發揮防偽效果的安全防偽特徵。西班牙銀行的研究發展暨製造科技部負責人 Fernando León Martínez 應用神經計量學(Neurometrics)的方法，<sup>4</sup>認為新鈔券的安全防偽特徵應符合神經設計(neurodesign)原理，並以此評估現有鈔券的安全防偽特徵。基於此，他分別進行鈔券的視

<sup>4</sup> 神經計量學為一門研究腦組織內部電流活動與腦波頻率的學科。應用於安全印刷領域即是研究各種安全防偽特徵之外在刺激與受試者腦部活動的相互連結，藉以評估安全防偽特徵的有效性。

覺評估(visual evaluation)與實體評估(physical evaluation)二種研究，兩者互有關聯。其中，視覺評估屬第一階段，共進行三項實驗，而實體評估為第二階段研究，有一項實驗。

在研究方法上，他將儀器裝置在受試者身上以記錄其實驗過程中的生理反應變化，並利用眼動追蹤(eye tracking)、臉部表情分析(facial expression analysis)、人類行為追蹤(human behavior tracking)、腦電圖(electroencephalography)、膚電活動(Electrodermal activity)、心率變異分析(heart rate variability, HRV)等技術，並輔以前測與後測問卷了解受試者對於鈔券上設計元素的相關反應。簡言之，這份研究就是利用儀器紀錄受試者在實驗過程中生理資訊與行為的變化，期能找出鈔券設計時可參考的原則，以增加鈔券主題與安全防偽特徵的識別度。

此次實驗一共有 150 名受試對象，沒有任何接受外來刺激時感覺上的障礙，換言之，此組樣本皆符合實驗需求；受試者依性別與年齡平均分配，共分為 20 至 30 歲、35 至 45 歲、50 至 60 歲等三組，而收銀員(cash handler)與非收銀員之一般人各占百分之 50。

在視覺評估方面所進行的三項實驗，主題分別是人們對於單一鈔券的視覺關注程度、對於各國鈔券的視覺關注程度，以及對於各國鈔券人物肖像的喜好反應等之比較研究。

視覺評估的第一項實驗主題是人們對於單一鈔券視覺關注程度。Martínez 以新版 50 歐元鈔券為例，將鈔券正反面各種元素中符合自己研究旨趣者篩選出來，稱為「關注區域」(area of interest)再依其性質細分為 18 項「設計區域」(design area of interest)與 12 項「安全防偽特徵區域」(security feature area of interest)，如圖 3-27 與圖 3-28 所示。之後利用眼動追蹤技術分析各設計元素受到注意的分布情況。<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> 眼動追蹤是指通過測量眼睛的注視點的位置或者眼球相對頭部的運動而實現對眼球運動的追蹤。

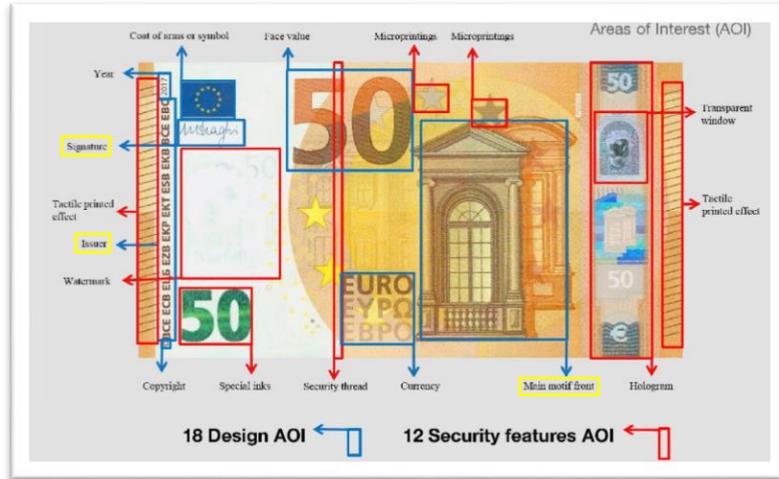


圖 3-27 新版 50 歐元鈔券正面的「關注區域」分類  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

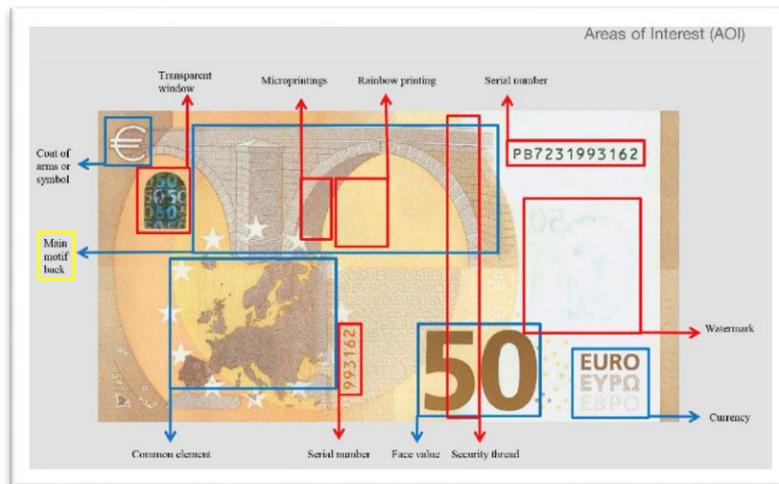


圖 3-28 新版 50 歐元鈔券反面的「關注區域」分類  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

研究結果顯示在單一鈔券層次中，正面與反面的主題圖案 (main motif) 受到注意的程度最高，其次則為發行者 (issuer) 與簽名 (signature)，即圖 3-27 與圖 3-28 以黃色外框標示之項目。然而，相對於發行者與簽名等項目，受試者注意到正反面主題圖案所需的時間卻短了許多 (圖 3-29)，而且獲得注意的次數也高了許多 (圖 3-30)，所以在視覺評估的第一項實驗中，以新版 50 歐元鈔券為例，可以發現其在屬於設計區域的各項元素中，有關主題圖案的受到注意的程度遠較其它元素高。

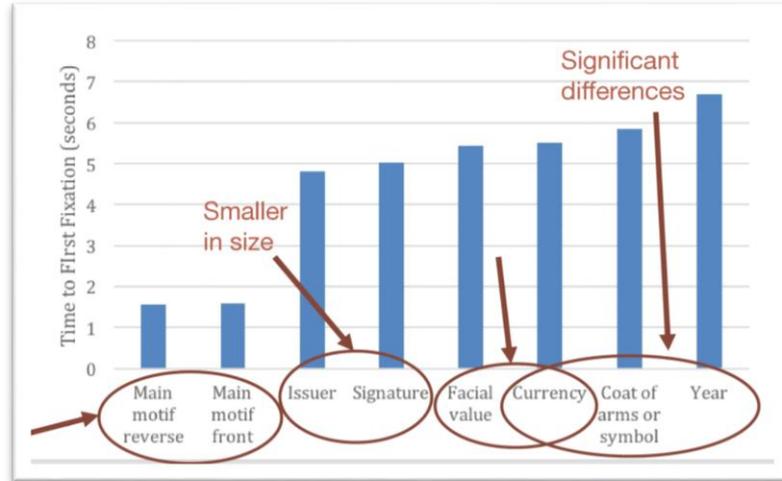


圖 3- 29 新版 50 歐元鈔券各項設計元素獲得注意所需時間  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

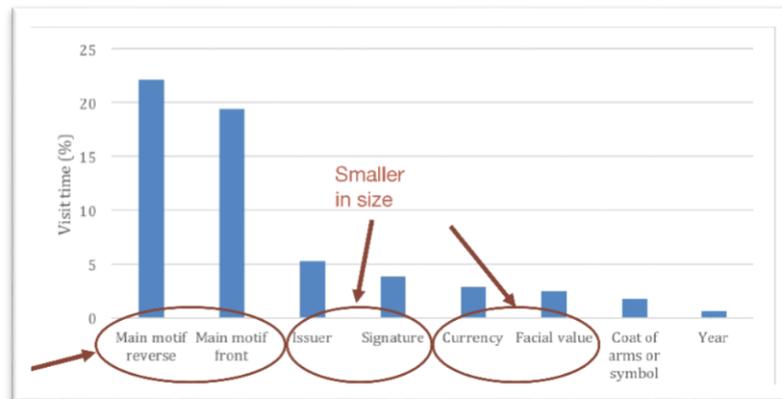


圖 3- 30 新版 50 歐元鈔券各項設計元素受關注的次數比率  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

Martínez 進一步對於受試者在新版 50 歐元鈔券中關注的區域進行眼動追蹤分析，比較屬於「設計區域」與「安全區域」兩者間之各項元素，發現其窗式安全線上全像圖像受關注的程度與主題圖案相當接近，其受注意的次數比例甚至略高於正反面主題圖案，同時也是前三名優先受到注意的對象，換言之，在新版 50 歐元鈔券的例子中，其窗式安全線受到注意的程度甚至超過主題圖案。圖 3-31 與圖 3-32 表示各設計元素經眼動分析所得受注意的優先順序、受注意的次數比例、受到注意的比例與再次受到注意的比例等。

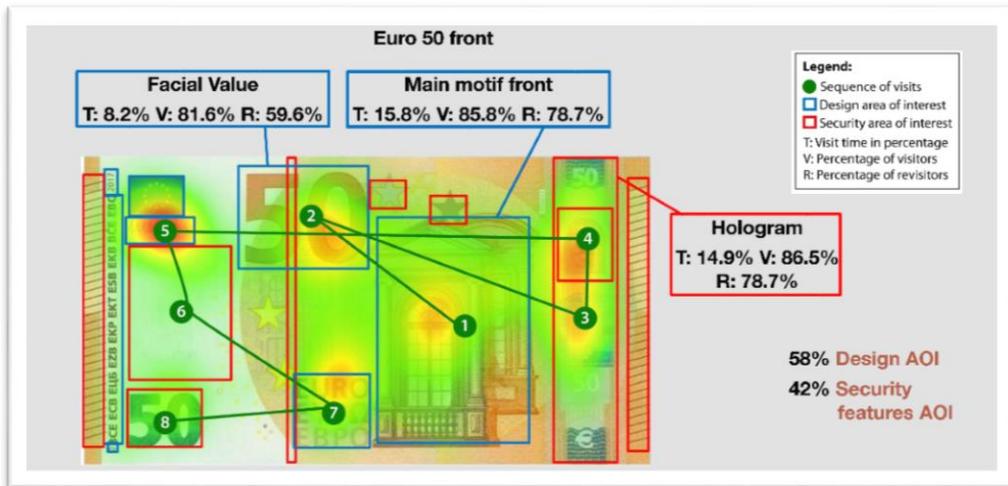


圖 3-31 新版 50 歐元鈔券正面各項設計元素受注意的程度與眼球移動路徑  
 (資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

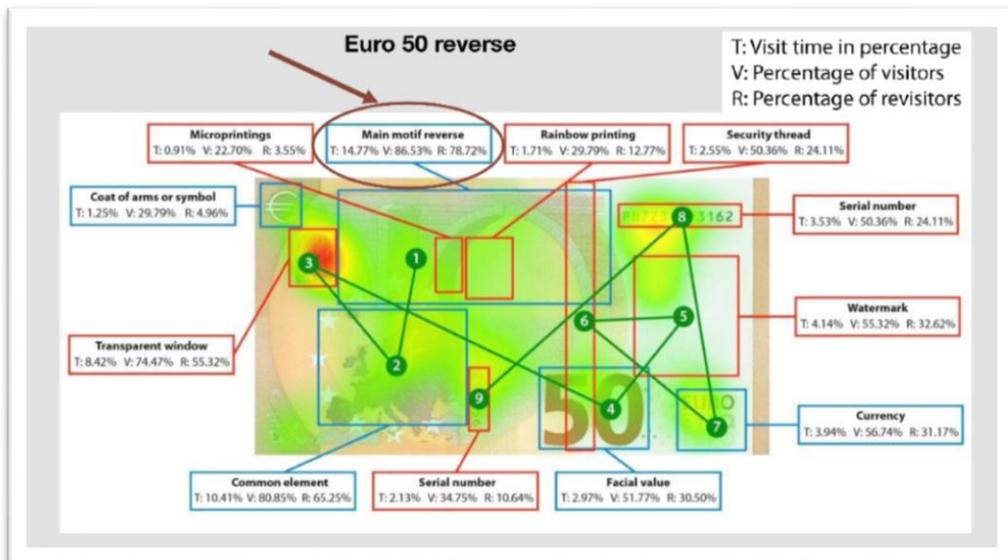


圖 3-32 新版 50 歐元鈔券反面各項設計元素受注意的程度與眼球移動路徑  
 (資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

視覺評估主題的第二項實驗是有關各種鈔券受關注 (engagement) 程度的比較。此一實驗是藉由觀察受試者在觀看各國鈔券時腦波的變化，透過腦電圖顯示其關注的程度，並搭配膚電活動紀錄與心律變異分析。<sup>6</sup>研究結果顯示 18 種世界各國鈔券中，前七名依序是：5 英鎊、20 元人民幣、1,000 元日幣、2,000 巴拉圭

<sup>6</sup> 腦電圖是通過醫學儀器腦電圖描記儀，將人體腦部自身產生的微弱生物電於頭皮處收集，並放大記錄而得到的曲線圖，即一般所稱之「腦波」；膚電活動係測量個體在皮膚表面的微弱電壓，以了解期內在的認知與情緒變化；心率變異分析即是利用心電圖分析經量測而得到的每一心跳間隔時間序列，在此份研究的功用亦為探知個體內在變化，只是觀測的對象為受試者的心律變化。

瓜拉尼、5,000 委內瑞拉玻利瓦、10 南非鍰與 10 紐西蘭元等。其中，前五名皆以人物肖像為鈔券主題，第六及第七名則以動物為主題。針對此一外在刺激，在受試者群體分類上，發現男性較女性的反應程度高，50 至 60 歲族群的反應較 20 至 30 歲者高，非收銀員工作者較收銀員工作者高，皆達統計上顯著水準，如圖 3-33 所示。易言之，該實驗結果顯示，若鈔券主題圖案屬人物肖像，則較能獲得年長且非從事收銀員工作男性的注意。

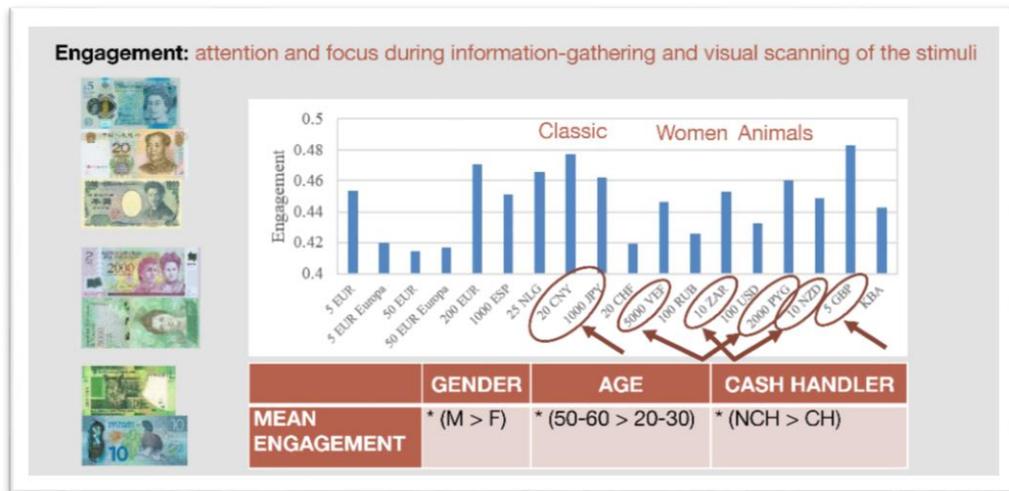


圖 3-33 各國鈔券受關注程度

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

視覺評估主題的第三項實驗是有關受試者對於各種鈔券喜好程度之比較，利用紀錄受試者在觀看各種鈔券時的臉部表情變化，分析他們的喜好程度，並用愉悅程度(joy)作為衡量基準，亦即進行受試者的臉部表情分析。<sup>7</sup>其中有四張鈔券的研究結果較值得注意。首先，受試者在觀看 1,000 西班牙比塞塔與 10 南非鍰時，其臉部表情分析結果顯示他們的內在情緒愉悅程度為正向，反而在觀看 20 瑞士法郎與德國高寶股份公司(Koenig & Bauer AG, KBA)所生產的樣鈔時，其臉部表情分析結果顯示他們的內在情緒愉悅程度為負向。尤其在 20 至 30 歲年齡層受試者身上，此一反應最為明顯，高於 35 至 45 歲與 50 至 60 歲等二個年齡層受試者，且非收銀員職業背景的受試者的內在反應高於有收銀員職業背景的人。顯示單一人物肖像鈔券較能被年長且非收銀員職業背景的人所接受，研究結果如圖 3-34 所示。

<sup>7</sup> 臉部表情分析是指利用電腦影像紀錄與演算法分析技術，以受試者的面部表情變化判讀其內在情緒。

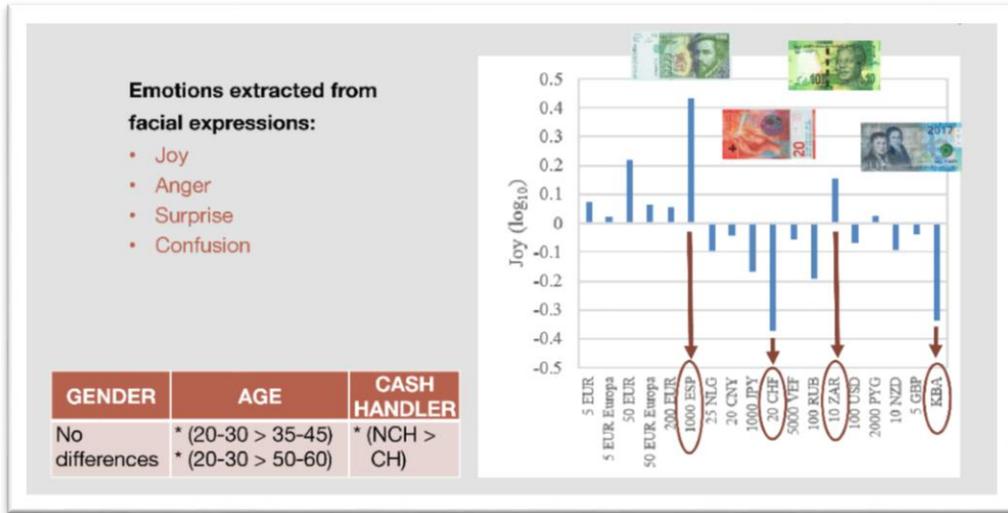


圖 3-34 各種鈔券受喜好程度之比較  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

最後，在實體評估方面，Martínez 研究的主題為一般人經過訓練以後辨識鈔券真偽技巧改變的程度，以人類行為追蹤為主要分析技術。<sup>8</sup>其結果顯示同一組人經過訓練以後，透過翻轉(tilt)辨識的次數明顯下降，而透過觸摸(feel)與觀看(look)辨別真偽的次數明顯上升，表示訓練會改變辨識鈔券真偽所採取的行為，如圖 3-35 所示。

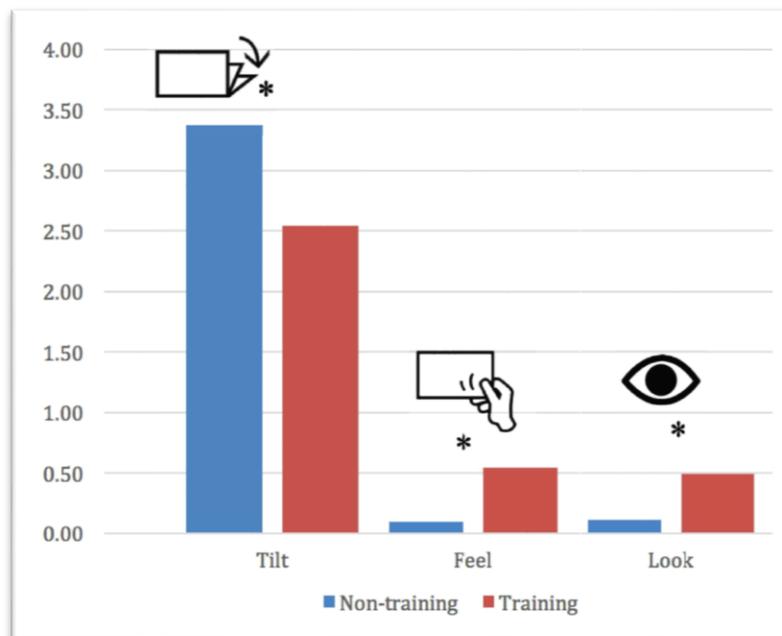


圖 3-35 受試者經訓練後辨識鈔券技巧改變的程度  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

<sup>8</sup> 人類行為追蹤意指人在經過外在刺激後，例如經過訓練，其行為改變程度的追蹤。

## 2、安全防偽特徵的選擇

另一方面，面對各式各樣的安全防偽特徵，也需要一套選擇的標準，以便於從中選擇合適的安全防偽特徵，使鈔券發揮防偽效果。針對此一問題，歐洲央行鈔券發展部門負責人 Jean-Michel Grimal 與澳洲儲備銀行助理總監 Lindsay Boulton 一致認為，可生產性 (produce-ability)、耐久性 (durability) 與防偽的韌性 (Resilience to counterfeiting) 為三項最重要的基本標準；<sup>9</sup>而購買安全防偽特徵專利的價格、利用安全防偽特徵辨別真偽的效率、製造過程中安全與健康之議題等亦為重要考量因素。

Jean-Michel Grimal 另從程序面提出進一步篩選安全防偽特徵的標準，可分為預選階段、設計與整合階段、以及設計與印前階段等三階段。其中，在預選(pre-selection)階段，需考量者為該安全防偽特徵是否易於從市場上購得；在設計與整合 (design and integration) 階段，通常重要的安全防偽特徵已個別設計於鈔券的初稿上，此時判斷的標準在剔除容易造成混淆與辨識問題的特徵；最後，在設計與印前 (origination) 階段中，因為它是進行試印 (pilot production) 前的最後階段，所以要進行防偽設計大量生產以及其功能性的最後確認。

## 3、安全防偽特徵的評估

以往在鈔券的設計層面並不包含安全防偽特徵的功能性評估，所以一張鈔券實際防偽功能的優劣往往要等到在市場流通以後才能見真章。對此，澳洲儲備銀行助理總監 Boulton (2018, March) 提出整體安全防偽特徵評比分數，以各個防偽特徵依「技術移轉」、「生產能力」、「防偽效能評比」、「耐流通性」、「初、中、高階防偽力」等面向予以評分，其中「防偽效能評比」為較重要之探討因子，故賦予 2 倍權重，加總所有評分，再以平均而得到各個之分數，其評估公式與舉例說明如下：

---

<sup>9</sup> 防偽的韌性，意指安全防偽特徵容易被複製的程度。

$$OFR = 0.125(T + M + 2E + D + R_A + R_I + R_P)$$

OFR: Overall Feature Rating (整體安全防偽特徵評比)

T: Technology transfer (技術移轉)

M: Manufacturability (生產能力)

E: Efficacy rating (防偽效能評比)

D: Durability (耐流通性)

R<sub>A</sub>: Robustness to Amateur counterfeiters (初階防偽力)

R<sub>I</sub>: Robustness to Intermediate counterfeiters (中階防偽力)

R<sub>P</sub>: Robustness to Professional counterfeiters (高階防偽力)

依此評估公式，一項安全防偽特徵的整體評比內容包含了：取得技術移轉的容易程度、本國印製廠對此一安全防偽特徵的生產能力、安全防偽特徵的安全性評估、耐流通能力、以及其防偽的韌性等。評估的結果呈現如圖 3-36 中紅色方框顯示處：各項得分愈高，依此公式得出的整體評比分數(overall rating)愈高；另外再加以檢視本國對此安全防偽特徵的生產是否已準備就緒，如圖 3-36 中「狀態」(status)一欄所表示，其中以淡綠色填滿並顯示「準備就緒」(ready)者，表示已經準備好可大量生產，反之則以淡紅色填滿並顯示「尚未準備就緒」(not ready)。例如，有關紅外線(Infra-red)識別之安全防偽特徵，其各項得分皆高，故整體評比得分亦高，加上澳國本身的印製技術也可對此進行大量生產，於是該項安全防偽特徵便可以考慮採用；動態變色(Rolling Colour)之安全識別特徵雖然各項及整體評分亦高，但澳國本身的印製技術尚未具備可對此進行大量生產的能力，因此採用該項安全防偽特徵的可行性尚待商榷。

2008 Shortlisted 2008 Further info?	Security Feature	Type of Feature		Category	Authentication Method							Intended User / Equipment Type							Rating							Overall Rating	Status
		Overt	Covert		Reflection	Transmission	Haptic (touch)	Simple device	Machine-read	Public	Cash handlers	Note acceptors	Note sorters	Central bank	Technical Risk	Manufacturability	Efficacy	Durability	Robustness								
																			Amateur	Intermediate	Professional						
y	DR-Marks (CDS)		✓	Anti-Copy				✓					✓	9	9	9	8	9	7	5	8.1	Ready					
y	NSI	✓		Window Emboss	✓					✓	✓			8	7	9	8	9	7	7	8.0	Not ready					
y	Infra-red (complex design)		✓	MRF Medium				✓			✓	✓	✓	8	8	8	8	9	8	6	7.9	Ready					
y	Transparent IR		✓	MRF Medium				✓			✓	✓	✓									Not ready					
y	Magnetics (complex design)		✓	MRF Medium				✓			✓	✓	✓	8	8	7	8	9	8	6	7.6	Ready					
y y	Rolling Colour	✓		Colour-shifting	✓				✓	✓				8	8	8	9	7	6	6	7.5	Not ready					
y	Transitory window emboss	✓		Window Emboss	✓					✓	✓			9	9	7	8	8	6	6	7.5	Ready					
y	Intaglio print		✓	Tactile		✓				✓	✓			9	9	6	8	7	7	7	7.4	Ready					
y	DOVD foil		✓	Motion	✓					✓	✓			8	7	8	5	8	7	6	7.1	Not ready					
y	Complex window		✓	Window		✓				✓	✓			9	8	7	7	8	6	4	7.0	Ready					
y	G-switch		✓	Colour-shifting	✓					✓	✓			8	8	7	9	7	5	4	7.0	Ready					
n	SC-Marks		✓	Anti-Copy										7	8	7	8	8	5	6	6.9	Ready					
y	See-through register		✓	See-Through																	4	6.4	Ready				
y	Complex Fluorescence Phosphorescence		✓	MRF Medium																		4	6.3	Ready			
y	Shadow image		✓	See-Through																			4	6.3	Ready		
y	Microprint (intaglio)		✓	Print	✓									10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
y	UV-ink systems		✓	MRF Low										10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		

對一項安全防偽特徵的各項評比分數  
安全防偽特徵的整體得分  
是否準備好大量生產

圖 3- 36 評估結果

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

#### 4、專利權議題

現在，各行各業愈來愈重視智慧財產權，安全印刷領域自然也不例外。然而，購買專利需要費用，所以如何以最少的花費購買可獲最大效益的專利，使自己的產品侵害他人專利權的可能性降至最低，遂成為一項值得探討的議題。

在過去，競爭對手的專利活動往往難以察覺，即使利用歸納對手隨時間所累積的相關專利數量(portfolio size of related patents)的方法，亦難以洞察這類訊息。瑞士伯爾尼專利局(Swiss Federal Institute of Intellectual Property)發展出一套專利權策略分析(patent strategic analysis)方法，經由該局所建構的專利資產指標(Patent Asset Index™)即可顯示出所欲調查公司的平均專利品質(average patent quality)。亦即，經由品質面向能夠及早知道競爭對手的專利活動。該指標內涵如下：

Patent Asset Index™

$$= \sum \text{Competitive Impact}^{\text{TM}} \times \frac{\text{Technology Relevance}^{\text{TM}}}{\text{Market Coverage}^{\text{TM}}}$$

Patent Asset Index™ : 專利資產指數

Competitive Impact™ : 競爭影響力

Technology Relevance™ : 技術關聯程度

Market Coverage™ : 市場覆蓋率

其中，技術關聯程度是指某項專利被世界上其它專利引用次數，還需要考量該專利已在市場存在的時間、政府核准相關專利的數量、及其技術領域等影響因子，該項指標的平均數值為 1；市場覆蓋率是指某項創新或發明被有效專利權(active patent)與申請中專利權所保護的市場規模程度，屬美國核准專利者，其值為 1；競爭影響力是指個別專利的強度，即某項專利在相關事業的價值性。將每一個專利的競爭影響力先透過技術關聯程度與市場覆蓋率的比值校正，得出其實質影響力，然後將每一個相關專利的實質競爭影響力加總，即可得出屬於該組專利的資產指數。數值愈高，代表專利重要性愈高，亦即專利的「品質」愈好。

圖 3- 37 的左右兩邊即以蘋果公司的 iWatch 為例(左右兩邊的藍線部分)，如果只看其隨時間累積的相關的專利數量，只能得知其在某一時間點之後開始平穩上升，而其他品牌(如 Seiko、Rolex 等)手錶的專利數量也有同樣趨勢；然而，透過該局所建構的專利資產指標則可以發現事實上在 iWatch 投入市場的前 6 年開始，蘋果公司就已經有顯著的專利活動了。換言之，此一專利指標具有預測效度。

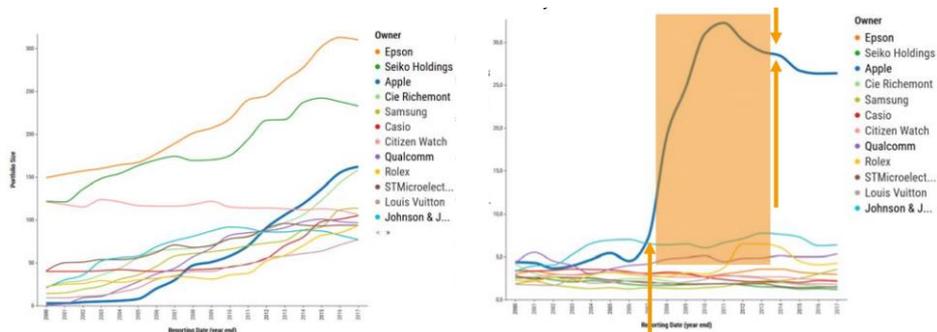


圖 3- 37 專利數量(左)與專利品質(右)指標對於專利活動預測之比較

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

如果以該品質指標檢視安全印刷領域實體安全防偽特徵與數

位安全防偽特徵的專利活動，則可以發現從 2000 年到 2011 年之間，數位安全防偽特徵專利活動的品質呈現下降趨勢，而實體部分則呈上升趨勢。如果再進一步檢視數位安全防偽特徵所佔的市場占有率(market share)(如圖 3-38)，則可以發現隨著時間經過其佔有率呈下降趨勢。因此，瑞士伯爾尼專利局作出了以下結論：在安全防偽印刷的領域裡，數位化是未來的趨勢，但就目前的跡象顯示其重要性未如想像般的高。

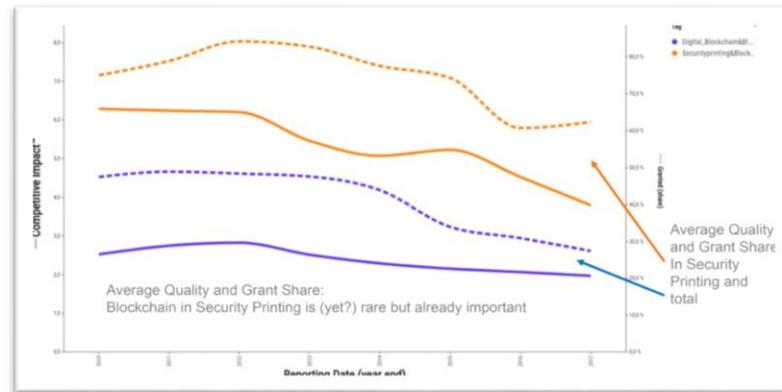


圖 3-38 數位安全防偽特徵的市場占有率變化<sup>10</sup>  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

另一方面，此一品質指標亦有助於幫助個別企業在研發產品的過程中提升創新地效率。例如，將上述品質指標應用於經濟、核心競能與產業趨勢等三個構面，即有助於將企業的研發活動聚焦於真正需要的部分，而已被其它企業獲得專利權者，屬必要者才需考慮購買，如此即可幫助企業節省購買專利的花費，如圖 3-39 所示。

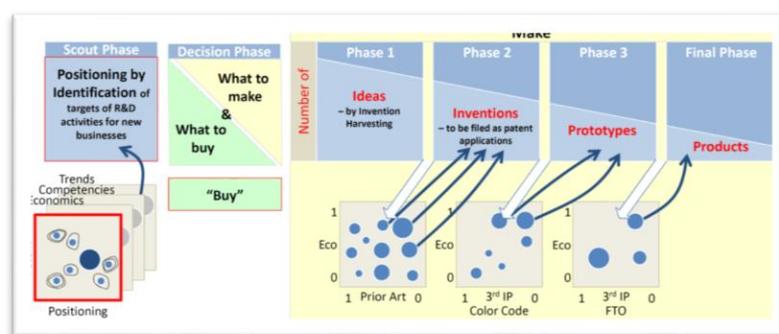


圖 3-39 利用專利品質指標決定自行研發或購買專利的過程示意圖  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

<sup>10</sup> 虛線表示專利數量，實線表示市場佔有率；橘線表示安全印刷領域部分，藍線表示數位領域的區塊鏈(block and chain)部分。

## 5、小結

在本次研討會中，有關探討安全防偽特徵的設計者、選擇與評估者，有下列原則可供參考。首先，針對安全防偽特徵的設計，可參考 **Fernando León Martínez** 利用神經計量學的研究發現，採用較迎合一般人視覺感受的設計，例如採用單一人物肖像作為主題，而現在流行的窗式安全線也有助於吸引人們目光；其次，在安全防偽特徵選擇的部分，一般認為可生產性(produce-ability)、耐久性(durability)與防偽的韌性(Resilience to counterfeiting)為三項最重要的基本標準；最後，在安全防偽特徵的評估部分，可考慮利用澳洲儲備銀行所提出的整體安全防偽特徵評比公式作為評估參考。其中值得注意的是，因其較為重視「防偽效能評比」此一因子，故在評估公式中給予較高權重。

此外，對於應如何做出適當的專利權購買選擇之議題，可參照瑞士伯爾尼專利局所建構的專利資產指標，藉由探知某些專利活動的品質面向，可作為了解產業趨勢的參考，並可以有效利用研發經費，加速創新活動的效率。

### (四) 鈔券偽造防治

此一主題是探討偽造犯罪事業可利用管道與所造成社會層面的影響。例如，偽造者如何獲得相關的鈔券生產設備，使偽造的成品在市面上流通，以及討論從事安全印刷業者應有的社會責任等。另外，因應網路時代的崛起，荷蘭國家銀行(Dutch National Bank)提供以手機應用程式防堵偽鈔流通的新思維。以下將分為「安全印刷業者的社會責任」、「手機也是偽鈔防治工具」等分別敘述之。

#### 1、安全印刷業者的社會責任

國際刑警組織(International Criminal Police Organization, INTERPOL)根據其破案經驗，歸納出從事偽造犯罪者可獲得鈔券生產設備的管道相當多元。例如，購買安全印刷業者汰除的舊機器、變賣的舊資產設備、甚至因停業或歇業變賣現有的機器設備等。事實上，偽造犯罪者的主要目標為獲得有關凹版印刷、安全材質、安全油墨、及光影變化箔膜等相關製程與技術(如圖 3-40)，獲得這些重要技術以後，犯罪者就開始有能力製造幾可亂真的假鈔，而這些假鈔的流通將對一個國家的經濟與安全產生嚴重的危害。



圖 3- 40 偽造犯罪者的目標

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

對於以上問題，國際刑警組織有鑑於 2015 年英國已提出專業印刷設備及材料(犯罪)法案(Specialist Printing Equipment and Materials (Offences) Act)，<sup>11</sup>提出安全印刷志願監督者專案計畫(S-Print Project)，鼓勵安全印刷業者自主監督二手凹版印刷設備的流通管道，確保該等設備不會流入安全印刷領域以外的其它產業領域。另外，再結合 ISO 14298: 2013 國際標準組織規範印刷生產的作業流程，希望藉由以上三者形成的架構儘可能防堵偽造犯罪業者獲得安全印刷設備的管道(圖 3- 41)。

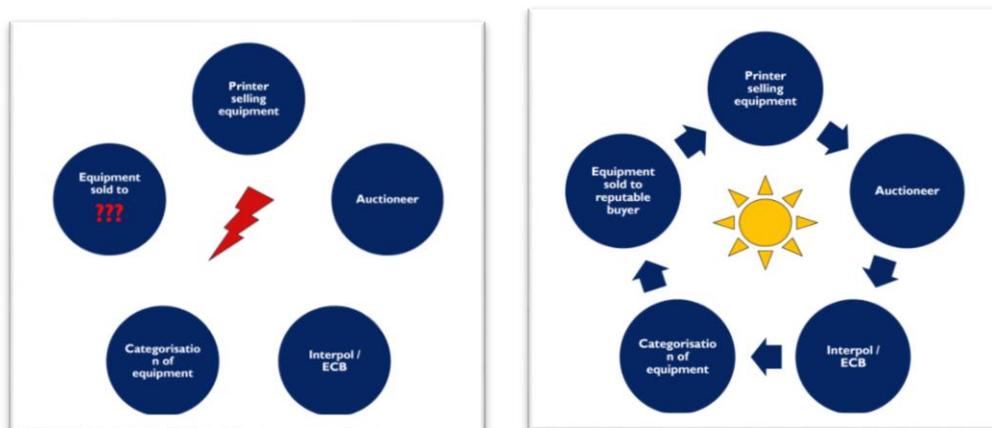


圖 3- 41 國際刑警組織希望遏止偽造犯罪的目標

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

<sup>11</sup> 此為一管制性法案，目的為防止安全印刷設備與製程任意外流。其適用的對象包括設計與製造相關文件，例如身分文件、旅行文件、現金卡、信用卡及鈔券等。

## 2、手機也是偽鈔防治工具

犯罪集團製作偽鈔的目的就是洗錢，只要能夠被兌鈔機所接受，則偽鈔就能夠在市面上流通，而犯罪集團也就達其洗錢目的。前述偽鈔流通對於國家經濟安全可造成的傷害，各國皆有體認，但是光靠警察機關、中央銀行及印製廠等扮演把關的角色，恐仍有力所未逮之處；如欲使大眾共同參與偽鈔防治工作，則首要面臨的難題就是為此需投入的教育成本，且其成效難以評估。

然而，由於現在智慧型手機已成一般民眾日常溝通工具，且其攝影能力普遍已具水準，因此已有國家的中央銀行或鈔券印製廠利用手機應用程式，作為幫助民眾初步判斷可疑鈔券真偽的參考依據。例如，荷蘭國家銀行開發名為「真鈔或是假鈔」(Echt of Vals)，而俄羅斯國家印製廠則開發「2017 新版鈔券」(Banknotes 2017)等手機應用程式。利用以上檢測程式，只要將鏡頭對準可疑的鈔券，如圖 3- 42 所示，即可快速逐一檢查其上應有的重要安全防偽特徵，不但省去了教育大眾的成本，而且使用容易。通過程式檢測者，代表該張鈔券至少具有肉眼可辨識的重要安全防偽特徵，供作真偽辨識之參考，而未通過檢測者，則表示該張鈔券可能需要進一步檢測。

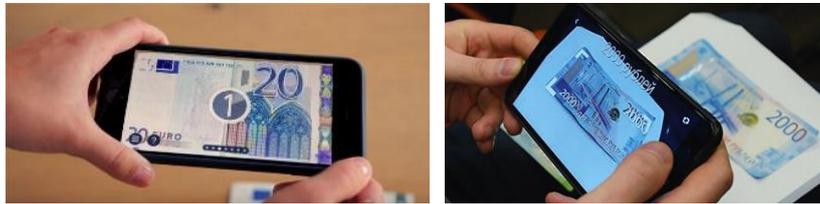


圖 3- 42 荷蘭國家銀行(左)與俄羅斯國家造幣廠(右)開發的鈔券檢測程式  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

## (五) 鈔券產品管理

所謂的產品管理(product management)係指組織在產品的生命週期裡所為有關計畫(planning)、預測(forecasting)、生產(production)與行銷(marketing)的一切活動。針對此一議題，本次研討會亦以產業供應鏈、生產管理與品質管理為討論主題。以下將分為「ISO 14298 安全供應鏈」、「鈔券生產管理」及「鈔券品質管理」等主題分別敘述之。

### 1、ISO 14298 安全供應鏈

ISO 14298 此一安全印刷領域之國際標準是由名為 Intergraf 的

歐洲非營利組織所推動，而該組織的名稱，依據其官方網站，意涵應為「歐洲印刷及數位通訊聯盟」(European Federation for Print & Digital Communication)，其下共有 21 個其它相關聯盟組織作為成員，分布於 19 個國家。目前已發出 97 張 ISO 14298 證書、15 張 CWA 15347 證書，因此已有 112 家安全印刷及相關產業業者為其會員，成員分布如圖 3- 43 所示。



圖 3- 43 Intergraf 成員分布圖

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

該組織所推動的二種認證中，與安全印刷業者相關者為 ISO 14298，<sup>12</sup>此一標準目前最新的版本為 ISO 14298:2013；另一種 CWA 15347 認證則是專供安全印刷業者的原物料供應商申請之認證。

Intergraf 之所以推動這二種認證，主要是希望能藉此提供會員一個可信賴的互動平台，並在其所建構的產業鍊中維護其成員的商業利益。換言之，獲頒證書的業者及供應商代表其作業流程符合相關規範，因此可信賴其生產效率與產品品質，而認證的標誌則具有提升商譽的效果，並有利於從事外部合作與業務推展。

有關 ISO 14298:2013 之申請步驟如下：

- (1) 與業務窗口聯繫並透過國際標準組織(International Standard Organization)網站購買 ISO 14298 了解相關的管理流程與作業規範。
- (2) Intergraf 依需求送出申請表格與相關文件。
- (3) 填具相關表件後送回 Intergraf。
- (4) Intergraf 開始進行書面審核。
- (5) 書面審核通過以後，Intergraf 將會寄送「Intergraf 認證需

<sup>12</sup> 以我國而言，例如中央銀行與本廠，皆符合 ISO 14298 的申請資格，此乃因中央銀行掌理鈔券發行業務，而本廠則從事鈔券及安全文件等生產業務。

求」(Intergraf Certification Requirements, ICR)與「執行指引」(Implementation Guidelines)等二份機密文件。而此二份文件將會記載 Intergraf 之後執行實地審查的要求與標準(如圖 3- 44)。

- (6) 與實地審查人員聯繫會面時間。
- (7) 進行實地審查。
- (8) 通過審查頒發證書。



圖 3- 44 申請 ISO 14298 認證的三份必要參考文件  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

## 2、鈔券生產管理

在鈔券生產的過程中，對於作業流程控制得宜的程度是決定鈔券品質好壞的關鍵因素。義大利的 PARVIS 公司對此開發了一套名為「阿巴科」的鈔券生產控制系統(A Banknote Production Control System, Abaco)，結合雲端資料庫整合多元資訊來源，可建立單張鈔券由原紙、生產過程以至於流通階段的完整履歷。該系統的特色為：即時資訊蒐集，並連接紙張序號與鈔券號碼，同時進行資料分析。該系統所蒐集的資訊包含紙張一般資訊、油墨原物料資訊、鈔券成品資訊、與各作業階段品管資訊等，透過無線射頻辨識(Radio Frequency Identification, RFID)或藍牙(Bluetooth)等通訊技術，可將資訊傳遞至個人行動載具，如圖所示。另外，透過選購的大張檢查資訊系統(LOTINFO system)即可使生產作業流程中加入大張鈔券檢查功能(如圖 3- 45)。

該系統亦可與 G+D Currency Technology 公司開發的 BPS 系列單開鈔券檢查機及 SeriTrack®Luna 資料分析工具相互結合，執行完整的單開鈔券剔除分析(Single Note Reject Analysis)，除可了解不適宜流通券(banknote unfit for circulation)於各生產階段中發生的次數

頻率，亦可將造成問題依權重排序，有利於作為實施品質管理的參考依據。

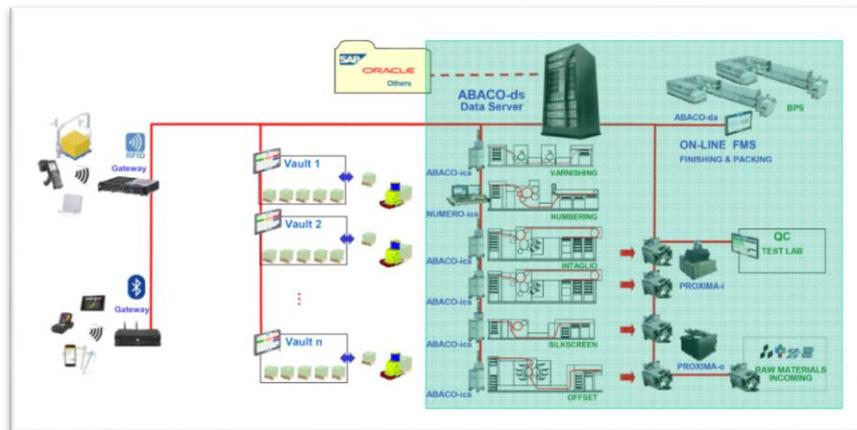


圖 3- 45 阿巴科系統工作示意圖

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

### 3、鈔券品質管理

G+D Currency Technology 公司的全球計畫經理 Reinhard Hofer 介紹該公司的單開檢查機結合 SeriTrack®Luna 資料分析工具將有助於實現鈔券各生產階段的品質管理。申言之，即是利用此一單開檢查機在檢查鈔券的過程中，同時蒐集、分析並回饋資訊至有關生產單位，降低錯誤率，進而達到減少鈔券生產成本的效果，如圖 3- 46 與圖 3- 47 所示。

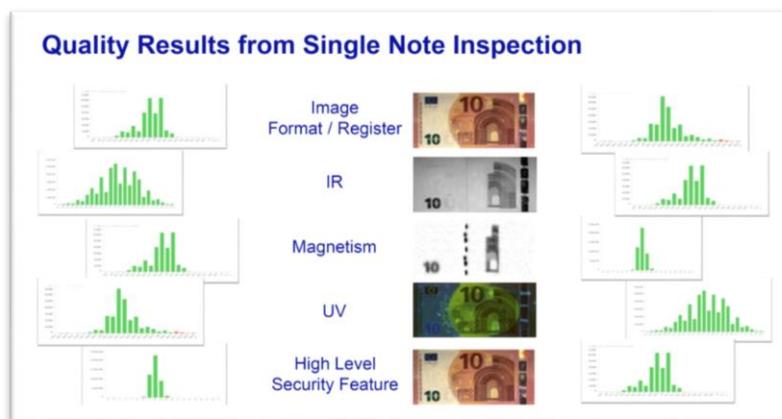


圖 3- 46 單開檢查機針對單一鈔券的各項品質檢查

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

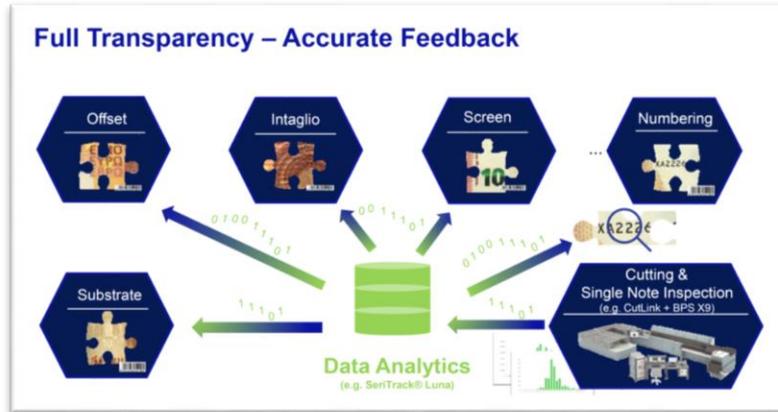


圖 3- 47 單開檢查機結合 SeriTrack®Luna 之即時資訊回饋示意圖  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

另外，設定一個適當的合格鈔券檢查標準，也有助於降低整體鈔券成本。如果標準設立得過於嚴格，雖然檢查合格的鈔券在之後的耐流通測試下，被央行整理機檢測出不適宜流通券(**banknote unfit for circulation**)的比率將大為減少，但是卻會造成印製廠的廢券率增加，從而提高了生產成本；反之，設定合格的標準過低，則鈔券在耐流通測試下被檢出不適宜流通券的比率將因此提高，並增加其後續處理成本。因此，在這樣的概念下，過高與過低的檢查標準都將使得鈔券的成本上升，只有適當的檢查標準才有助於降低整體鈔券成本，如圖 3- 48 所示。

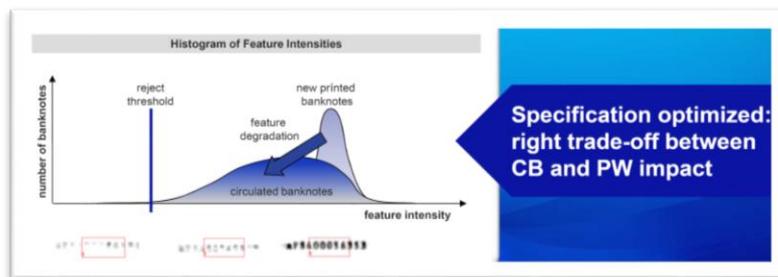


圖 3- 48 最合適的檢查標準將可同時降低不適宜流通券及廢券比率  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

利用所蒐集到各項鈔券特性(**property**)資料，即可利用效能分析(**performance analysis**)進行各項特性的成本及效能評估。最後，將這些資訊提供給設計人員，即可有助於其在設計鈔券的過程中，將製程與使用耗損等因素納入考量，增加鈔券各項設計元素的實用性，如圖 3- 49 所示。

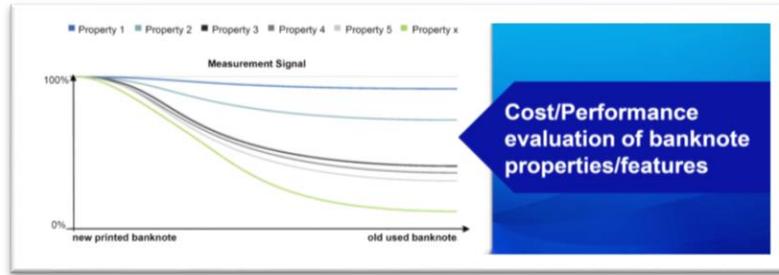


圖 3- 49 鈔券各項特性的效能分析<sup>13</sup>

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

如將 SeriTrack®Luna 資料分析工具與 PARVIS 公司開發的阿巴科(Abaco)系統相互連結，即可將鈔券的生產與流通從內而外形成一條完整的品質與安全鍊，如圖 3- 50 所示。

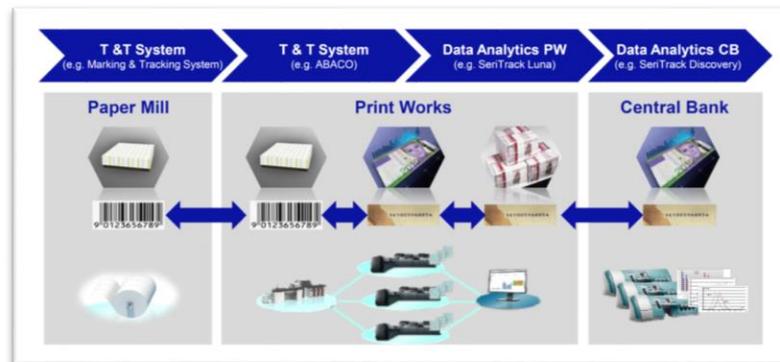


圖 3- 50 Abaco 與 SeriTrack®Luna 相互結合所建構的品質與安全鍊

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

## 二、安全文件部分

### (一) 晶片身分證相關資料

我國第六代身分證自從民國 93 年 12 月改版，應用當時高階之防偽特徵，採用紙卡，外部以具螢光、塊狀光影箔膜、全彩螢光圖案、浮凹壓紋圖案與雷射蝕刻空白卡控管號碼等防偽特徵，除此之外，紙卡與印刷等合計有 21 項防偽特徵，在當時確達到遏阻偽造事件發生，但至今已有 14 年了，隨著複製技術與科技之發展，為對抗逐漸發展之偽造技術，已屆著手進行改版之準備工作，而本次研討會之議題亦針對身分證、護照與出生證明等相關安全文件進行研討，並有相關領域產業之廠

<sup>13</sup> 隨著時間經過，數值下降曲線越平緩者，代表該項特質越具性價比。

商在展覽會場進行展示相關技術，故利用本次出國參與研討會機會，蒐集身分證與護照等更多新技術資料，作為後續工作之參考，分成晶片身分證材質與結構、晶片型式、雷射蝕刻之應用、晶片身分證(護照)產製流程與相關設備、彩色個人化技術、安全防偽特徵及未來趨勢發展等面向，其相關資料分別摘錄與彙整如下：

## 1、晶片身分證材質與結構

### (1) 晶片身分證材質

塑膠卡之載體材質可分為聚氯乙烯(PVC)、聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚碳酸酯(PC)等，而不同材質具有不同之特性，採用何種材質應考量證卡類別、使用年限、適用溫度、物化性抗性、防偽性及成本等因素，分別分析敘述如下：

#### A. 證卡類別

若證卡屬於低度安全與耐用性不需太久之一般禮品卡或交通運輸卡等，則不需使用耐用年限長之材質，但若晶片國民身分證卡則必須使用高度防偽且耐用年限長之材質(如圖 3- 51)。

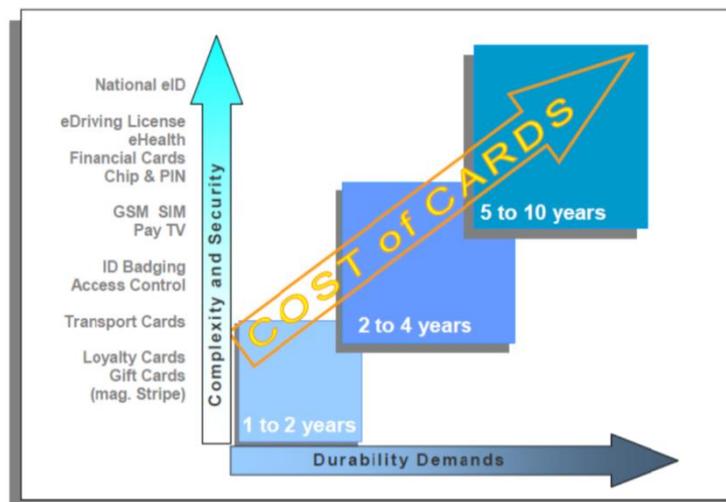


圖 3- 51 各式證卡與耐用性關係圖

(資料來源：Gemalto 公司簡報)

#### B. 使用年限

如前所述晶片國民身分證卡則須使用屬高度防偽且耐用年限長之材質，若採用聚氯乙烯(PVC)則壽命僅 2-3 年，無法達到 10 年之使用壽命之目的，「PET-F」係「PET」之

另項衍生材質，與「PET-G」相較，「PET-F」之耐用度、機械抗性與熱抗性更為良好，平均使用壽命約 5-7 年，而平均使用壽命可達 10 年以上，故國民身分證卡必須選擇更合適之材料為宜，例如聚碳酸酯(PC)(如圖 3- 52)。

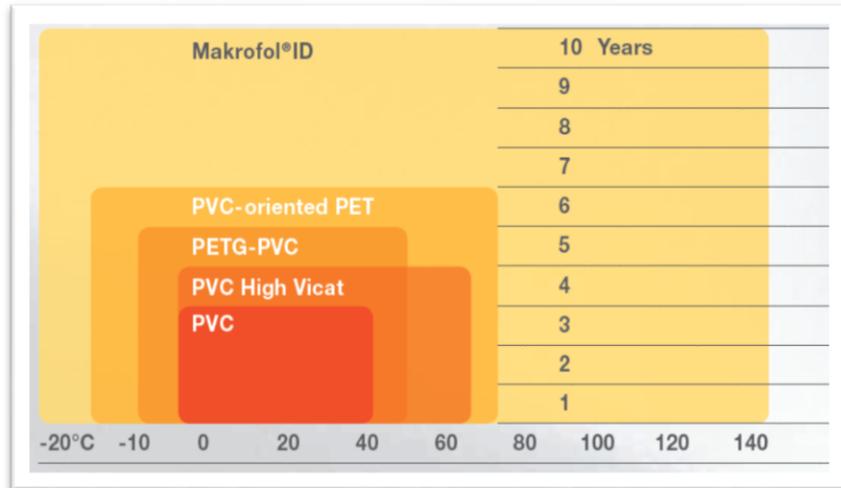


圖 3- 52 各種材質卡體耐用年限及適用溫度  
(資料來源：Covestro 公司簡報)

### C. 物化性抗性

考量卡體材質耐折度、溶劑抗性、抗剝離性及 UV 抗性等，晶片國民身分證卡必須擇其中抗性最佳之材質為宜，其中以聚碳酸酯(PC)材質表現最佳，故為合適選項之一，如表 3- 2。

表 3-2 證卡各式材質之抗性表現比較表

證卡材質	PET-G	PET-F	PEX (PVC/PET Composite)	PC	PVC
卡體結構	多層融合	多層融合	一體成型	一體成型	多層融合
耐折度	尚可	優良	優良	優良	尚可
	耐折次數(單位：次)				
	7,000-12,000	> 100,000	> 50,000	硬度及韌性 足數耐折需求	7,000-12,000
溶劑抗性	較 PVC 略佳	優良	PVC 部分之材 質，其溶劑抗性 較差	良好	對「酮類」、「芳 香族」及「醋酸 鹽」之抗性不佳
UV 抗性	不佳-- 需額外做抗 UV 處理	良好	尚可	良好	不佳-- 需額外做抗 UV 處理
抗剝離性	可剝離	可剝離	無法剝離	無法剝離	可剝離
使用壽命	5 年	5-7 年	至多 10 年	10 年	至多 3 年
備註	1.於部分區域， PET-G 之邊 緣 韌 性 較 PVC 佳 2.符合綠色環 保需求 3.主要應用於 金融卡	加工困難且較 少被使用於製 卡	如加工工法良 好，PEX 將具 備優良之結構	1.耐候性最佳 2.適用於雷射蝕 刻 3.加工適性不 佳 4.目前業者正嘗 試將熱轉印技 術應用於 PC 證 卡	主要應用於金 融卡及身分證 卡

(資料來源：自行彙整資料)

#### D. 防偽及成本

考量晶片國民身分證卡必須具有高度防偽，防止偽變造情形發生，故必須擇其中防偽性高之材質為宜，以聚碳酸酯(PC)材質表現最佳，係為合適選項之一，如表 3-3；惟其成本相對 PVC 材質高出許多，但權衡防偽與成本，聚碳酸酯(PC)仍為值得採用之材質。

表 3-3 證卡各式材質之特徵與成本比較表

材質	PET-G	PET-F	PEX (PVC/PET Composite)	PC	PVC
<b>資料個人化</b>					
個人化成像方式	1.熱轉印(D2T2) 2.光影變化箔膜(OVD)	1.熱轉印(D2T2) 2.光影變化箔膜(OVD)	1.熱轉印(D2T2) 2.光影變化箔膜(OVD)	1.雷射蝕刻 2. PC 彩印 3.光影變化箔膜(OVD)	1.熱轉印(D2T2) 2.光影變化箔膜(OVD)
個人資料印製/ 成像位置	於證卡表面	於證卡表面	於證卡表面	穿透卡體 與卡體融合	於證卡表面
相片色彩	彩色	彩色	彩色	黑白(多) / 彩色(少)	彩色
個人資料之安全防偽	印刷方式	印刷方式 +流水號碼	印刷+證卡邊緣 封緘+流水號碼	印刷+雷射+證 卡邊緣封緘+流 水號碼	印刷方式
<b>生產、安全防偽及產製成本</b>					
加工方式	融合&壓模	融合	融合	融合	添加黏著劑& 融合
印刷適性	尚可	不佳	優良	尚可	優良/良好
晶片植入 適性	優良	不佳	良好	良好	優良
安全性等級	+	++	++	+++	不具備安全性
成本	++	+++	成本為 PVC 之 1.3-1.5 倍	++++	+

(資料來源：自行彙整資料)

### E. 綜合分析

由於聚碳酸酯(PC)材質為品質符合「ISO-ID1 國際標準組織」及「美國國家標準協會(ANSI)」認證標準，具備絕佳之機械抗性、物化抗性、熱抗性與防剝離抗性，PC 證卡之各層材料係經加壓融合加工後，各層材質融合在一起，無法被剝離，且各項防偽特徵皆被保護在材質內部，其個人化資料亦可採雷射蝕刻，如此可防止偽變造之情事，故具有極佳之防偽性，平均使用壽命可達 10 年以上，可提升證卡之資料個人化製作品質。

由於身分證屬高度防偽之國家級證卡，基於其安全性、耐用性、熱抗性、機械抗性及環保性等方面考量，前述三種卡體材質中皆以聚碳酸酯(PC)之表現最佳，故若晶片國民身分證卡必須耐用 10 年以上且不易被偽變造，則證卡

材質建議與世界 40 餘國相同模式採用「PC」製作其身分證明文件為宜，以提高其鈔券壽命。

## (2) 晶片 PC 身分證結構

聚碳酸酯(Polycarbonate, PC)是一種無色透明的無定性熱塑性材料，其名稱來源於其內部的  $\text{CO}_3$  基團，其密度為  $1.20 \text{ g/cm}^3$ ，可用溫度界於  $-100 \text{ }^\circ\text{C}$  至  $+180 \text{ }^\circ\text{C}$ ，熱變形溫度為  $135 \text{ }^\circ\text{C}$ ，融點約為  $250 \text{ }^\circ\text{C}$ ，耐酸、耐油，惟較不耐紫外光與強鹼，但利用其具備絕佳之機械抗性、物化抗性、熱抗性與防剝離抗性，以各層 PC 材質以高溫( $150\text{-}160 \text{ }^\circ\text{C}$ )與高壓下，使 PC 材質產生融化且軟化後，各層加壓融合加工後，待溫度降至常溫時，各層材質融合在一起，以致無法被剝離，基本的層數為 5-7 層，依防偽特徵與印刷分色而定，甚至可達近 10 層(圖 3-53)，而各項皆規劃之各種防偽特徵皆被保護在材質內部，其個人化資料亦可採雷射蝕刻，可防止偽變造之情事，故具有極佳之防偽性。



圖 3- 53 Polycarbonate 身分證卡分層示意圖

## 2、晶片型式

而晶片身分證明文件所採用之晶片依感應方式可為接觸式與非接觸式晶片，亦可依晶片數量分成單晶片與雙晶片，各式型皆可其相關標準與規範，例如，非接觸式(Contactless)晶片應符合 ICAO-9303 MRTD 規範，接觸式晶片(Contact)通常為執行身分證功能及其他政府服務，雙晶片(Hybrid)其非接觸式晶片同樣應符合 ICAO-9303 MRTD 規範，而接觸式晶片則用來執行其他政府服務(eGov applications)，此外，單晶片雙介面(Dual)係為單一晶片同時具接觸

式與非接觸式介面，同樣應符合 ICAO-9303 MRTD 規範，以執行其他政府服務；目前各國依其需求分別採用不同之晶片型式，各國應用之情況如表 3-4。

表 3-4 證卡各式材質之特徵與成本比較表

非接觸式 單晶片	接觸式 單晶片	雙晶片	單晶片 雙介面
德國 盧森堡	西班牙 愛沙尼亞 義大利 比利時 芬蘭 葡萄牙	瑞典 捷克 立陶宛 土耳其 愛沙尼亞(外僑卡)	阿拉伯聯合大公國 吉爾吉斯共和國

(資料來源：自行彙整資料)

### 3、雷射蝕刻之原理與應用

#### (1) 雷射蝕刻之原理

雷射雕刻的基本原理係利用雷射光束在材料的熔蝕效應、汽化效應及光化學反應等效應，分別敘述如下：

- A. 熔蝕效應係為以雷射光束照射到材料表面，其吸收雷射的能量，利用雷射光束之高能量，打斷材料的化學鍵，傳導至材質內層，其斷鍵破壞程度必須大於一定閾值，材料表層方能產生變化，例如，表層材料形成碎片而剝落或材料的表面熔融並重新流佈；因此，雷射在材料表面的熔蝕效應會造成非常明顯的目視反差效果。
- B. 汽化效應係以雷射光束照射到材料表面，其材料表面溫度急劇上升，材料對雷射能量吸收，迅速達到材質之汽化溫度，材料瞬時汽化而蒸發，引起瞬間氣壓急劇上升，形成高速氣流且蒸發物向外噴射，造成表面具有雕刻痕跡。
- C. 光化學反應係以雷射光束照射到材料表面，使材料光化學反應，利用光化學反應雕刻材料，材料分子結構變化，顏色明顯的改變，證卡類之蝕刻多以此原理為主，雷射光打在卡體內之可雷射蝕刻層(laserable PC layer)產生碳黑化學反應，使其表面形成黑色文字或圖

像(如圖 3- 54)。

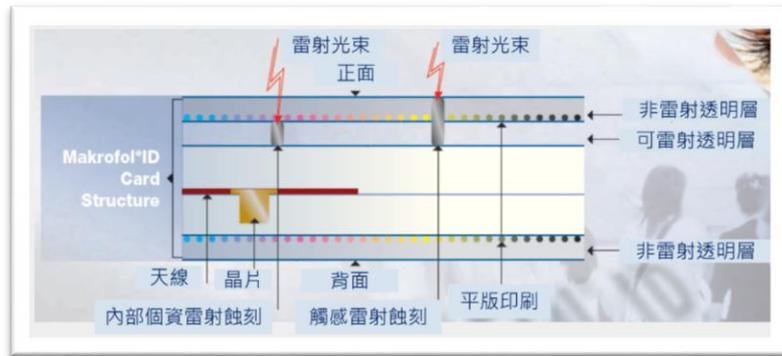


圖 3- 54 Polycarbonate 證卡雷射蝕刻示意圖

(資料來源：Covestro 公司簡報)

## (2) 雷射蝕刻之應用

### A. 雷射蝕刻於鈔券產業之應用

#### (A) 雷射蝕刻於鈔券流水號碼與 QR 碼之應用

利用雷射光束在鈔券之表面進行蝕刻，使其表面產生特殊之痕跡，且形成版面圖紋之一部分，無法以影印或掃描方式進行複製，達到防偽之功效，例如，LOOK®之防偽特徵與蒙古鈔券於紙張或光影變化箔膜上以雷射進行蝕刻之特徵(如圖 3- 55)。



圖 3- 55 LOOK®防偽特徵與具雷射蝕刻之蒙古鈔券

#### (B) 雷射蝕刻於鈔券印紋之應用

利用雷射光束在鈔券原有功能性印紋上進行蝕刻，使其原有功能性印紋產生特殊之變化，形成存在與否之差異效果，達到防偽之功效，例如，FIRST®(Fine InfraRed Split Technology)之防偽特徵，係以雷射光束將原有紅外

線吸收型印紋區域進行局部蝕刻刪去，形成一特殊之二維修碼，作為防偽與機器辨識之效果(如圖 3- 56)。

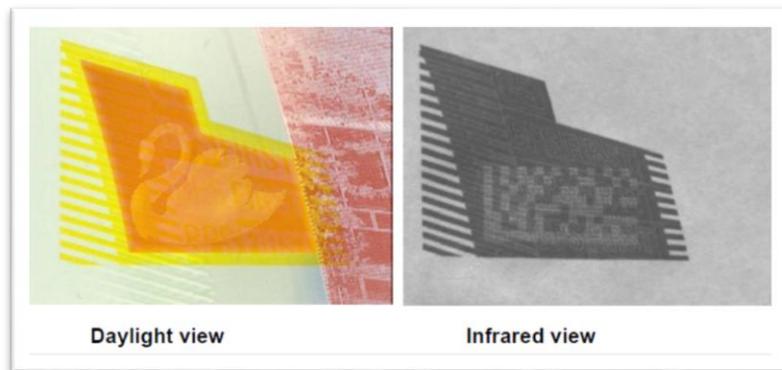


圖 3- 56 FIRST®防偽特徵示意圖

### (C) 雷射蝕刻於鈔券流水號碼與 QR 碼之應用

2015 年波蘭為紀念 Jan Dlugosz 600 週年誕辰，發行含有 QR 碼之 20 Zloty 鈔券，其以雷射蝕刻技術 (Laser Engraving Technology)產製 QR 碼與流水號碼，讓持有者可掃描 QR 碼連結至該國央行網站，介紹鈔券防偽特徵和 Jan Dugosz 之傳記等資訊。(如圖 3- 57)



圖 3- 57 波蘭發行 QR 碼紀念鈔券

(資料來源：National Bank of Poland)

### (D) 雷射微孔(Laser perforation)

以特殊雷射打穿材質，形成微小孔，作為第 1 階防偽特徵，另外，亦可以不同角度進行雷射穿孔加工，形成雙重微孔(Twinperf)，可於不同角度，產生不同影像，利於民眾迎光辨識鈔券真偽，例如瑞士法朗鈔券皆具有雷射微孔之圖案(如圖 3- 58)。



圖 3- 58 瑞士法朗鈔券之雷射微孔圖案

(資料來源：Swiss National Bank)

## B. 雷射蝕刻於塑卡之應用

製發流程可產生之防偽特徵，係多以雷射蝕刻所形成之特徵，除一般卡體上形成碳化反應之特徵外，亦可依形成原理，雷射蝕刻可產生不同之防偽特徵，分別簡述如下：

### (A) 視窗(鋁層刪消)

利用雷射將視窗中之鋁層之部分區域刪消，而形成個人化之肖像或圖案，例如：「tru/window™ LOCK」係屬負片成像之副影像，故在此副影像中無法添加任何額外之深色元素，換言之，「tru/window™ LOCK」具備防止持卡人之正、副影像同時遭變造處理之特點(如圖 3-59)。相關技術如 Tru/window LOCK–Trüb、SAFEWINDOW-Datacard 及 Sealys Window–Gemalto 等。

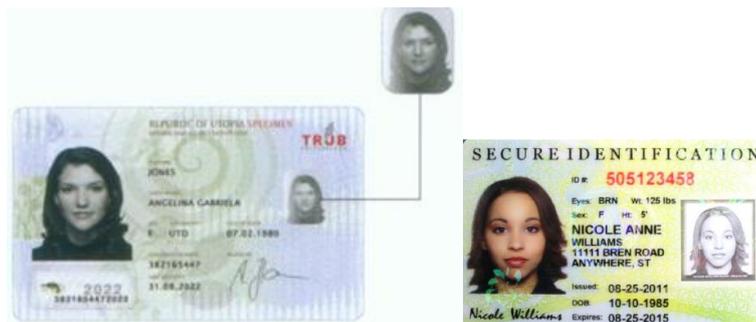


圖 3- 59 雷射蝕刻形成視窗蝕刻(鋁層刪消)

(資料來源：TRUB AND ENTRUST DATACARD )

### (B) 卡邊(熔蝕)

係於卡體側邊以雷射蝕刻個人化文字，以防止偽變造之情事，例如 Sealys Edge Sealer –Gemalto(如圖 3- 60)。



圖 3- 60 Sealys Edge Sealer 示意圖  
(資料來源：Gemalto 公司簡報 )

### (C) 浮凸(發泡)

係以雷射蝕刻產生特殊浮凸效果之特徵，例如，LaserTact-Datacard(如圖 3- 61)。另外，亦可於卡體上形成個人化之文字，如簽名或個人化資料等。



圖 3- 61 LaserTact-Datacard 示意圖  
(資料來源：DATACARD ENTRUST )

### (D) 光柵(碳化)

分別於不同角度，進行雷射蝕刻使其產生碳化反應，此特徵為將個人化資料封存於卡體，內嵌之多重雷射影像或各項個人資訊，透過證卡表面之濾鏡(光柵)，可隨觀察角度之轉變，產生不同之繞射效果，進而呈現出不同之影像，以防止偽造及變造之情事，例如：3D Stereo Laser Image (SLI)-Morpho、Multiple laser image /

Changeable laser image(MLI/CLI) 及 Laser Engraved Floating Image (LEFI)-3M 等，(如圖 3- 62)。



圖 3- 62 多重/彩色隱藏雷射影像(MLI/CLI)示意圖  
(資料來源：Gemalto 公司)

(E) 雷射穿孔(刪消穿孔)

以較大之能量雷射將卡體直接融蝕刪消形成孔洞，  
例如：IAI 之雷射穿孔(如圖 3- 63)。

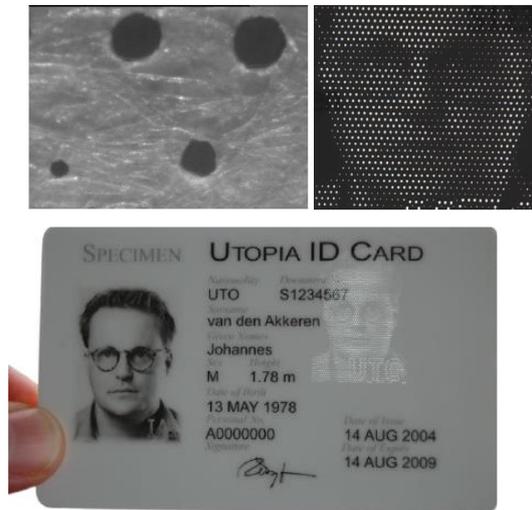


圖 3- 63 雷射穿孔示意圖  
(資料來源：IAI 公司 )

除雷射蝕刻技術外，另外亦有先進個人化技術，例  
如個人化全像技術之運用，例如 HoloID-Surys，即為基  
於感光樹脂產生個人化之全像圖，作為副影像比對之用，  
可防止身份證件之偽造情形(如圖 3- 64)。



圖 3- 64 HoloID 示意圖

(資料來源：Surys 公司)

#### 4、晶片 PC 身分證(護照)產製流程與相關設備

##### (1) 晶片身分證(護照)產製流程

晶片身分證為達到 10 年效期，多採用 PC 材質製作，其製程先將底紋與防偽特徵印刷於 PC 材質之正面及背面，為避免各層不完全融合，表面印刷不可過度密集或大塊滿版，而後再將晶片天線之 inlay、正背面之印刷層、雷射蝕刻層、光影箔膜層、OVI 及浮凸壓印金屬版等套準配頁，再以特定溫度、壓力與時間，將配頁完成之 PC 融合成一體；再模切成單張卡片；配合雙介面證卡，將內含天線之單張卡片植入晶片；最後，進行完成卡片之相關品檢，列印流水號碼，如圖 3- 65。

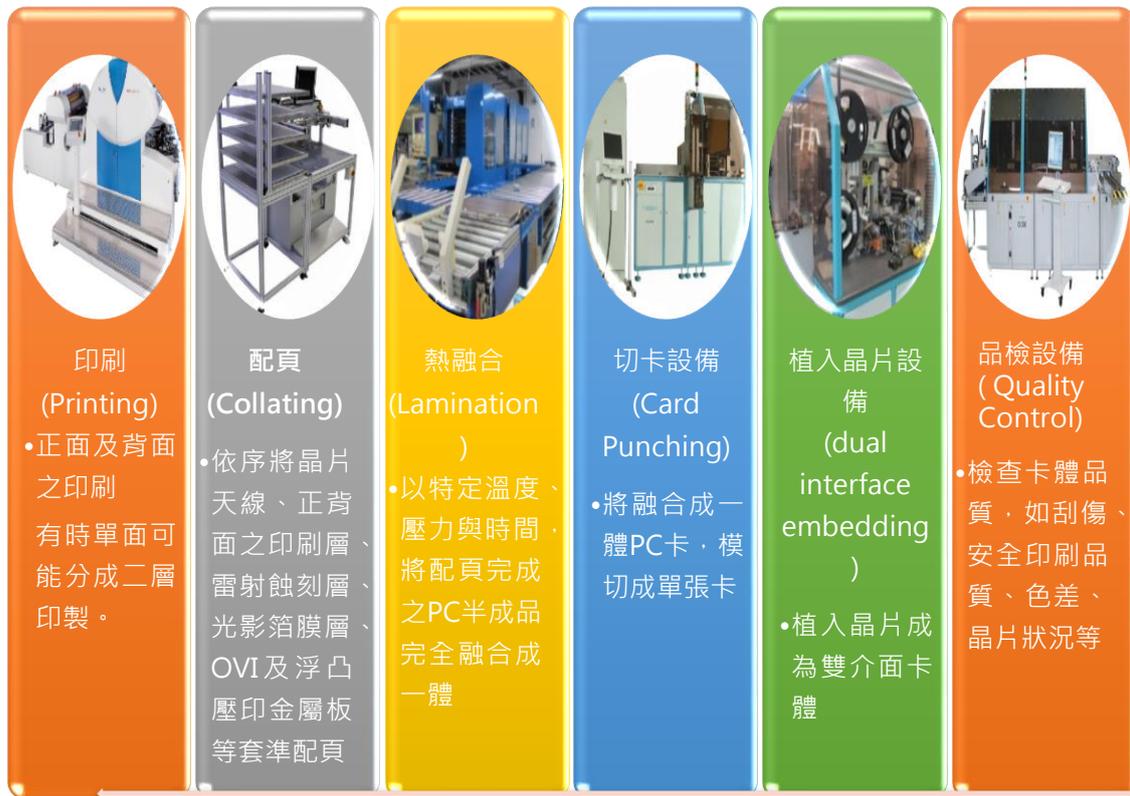


圖 3- 65 晶片身分證產製流程

## (2) 預先個人化晶片身分證(護照)產製設備

為印製彩色照片晶片身分證必須在尚未製成卡體前預先於 PC 材質中進行個人化彩色照片印製作業，再進行卡體融合生產作業，隨後再進行最終卡體之個人化作業，其各流程所需之設備依序包括預先個人化設備、配頁、層壓融合設備、模切設備、檢查與晶片模組植入黏合設備、雙介面製程，最後為最終個人化設備與檢查設備(如圖 3- 66、圖 3- 67)。

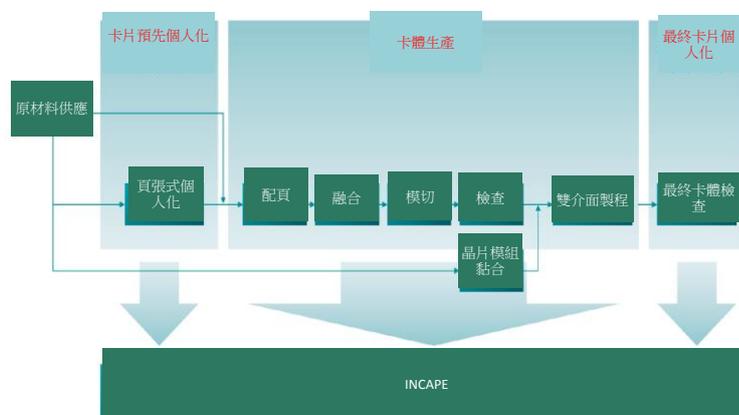


圖 3- 66 預先個人化晶片身分證產製流程



檢驗材料：	2×ME6400	1×ME12000：	1×Milling & Implanting：	2×ME9000：	1×ME8000：
· 人工製程	Roll：	· PC 材質配頁	· 其他廠商之 (3 <sup>rd</sup> party) 機器	· 讀取卡片流水號碼	· 讀取卡片流水號碼
· PC 及印墨	· 捲筒至頁張式製程	· 融合	· 銑洞(Mill cavity)	· 回溯卡片資料	· 檢索卡片資料
· 晶片 ATR	· 在 PC 材質上印製彩色照片及流水號碼	· 模切	· 植入接觸式晶片	· 個人化晶片	· 100 % 卡片表面、邊緣、底紋印刷、個人化及防偽特徵之光學式品檢
· 首批全檢	· 檢查技術區域			· 晶片品檢	
· 隨後隨機抽檢	· 品檢彩色照片			· 雷射蝕刻光學式品檢	
	· 品檢流水號碼				

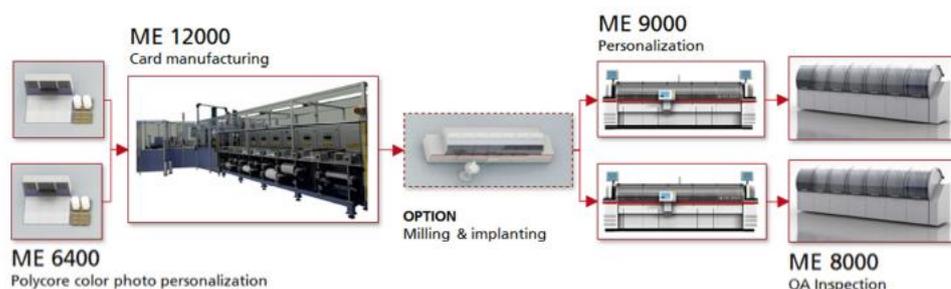


圖 3- 67 預先個人化晶片身分證產製設備  
(資料來源：Veridos 公司)

## 5、PC 證卡彩色照片解決方案

個人身份證上的照片是持卡人主要視覺辨識特徵，最重要係以完美的品質呈現該主要視覺辨識特徵，並採用合適的保護措施，以防止嘗試偽造或篡改照片之行為。此外，卡片規範之主要影響因素為身份證件及照片之使用壽命，在聚碳酸酯(PC)卡片推出灰階雷射蝕刻技術(**grayscale laser engraving technology**)為身份證件個性化之一大突破，因晶片身分證或護照資料頁為達到 10 年效期，採用 PC 材質為主，而個人化照片解決方式多採用黑白雷射蝕刻方式，在此過程中，持有者之肖像被雷射雕刻於多層聚碳酸酯卡結構內部，進而防止任何類型之篡改或替換情形，且具高階之防偽性和耐久性。但還需要得到公眾之接受，且有人認為採用灰階雷射蝕刻技術為落後技術。

目前 PC 證卡彩色照片解決方案，仍只有少數廠商開發，可分成於融合(lamination)成卡體前，進行彩色照片列印之預先個人化(Pre-Personalisation)與於融合(lamination)成卡體之後，再產生彩色照片之後個人化(Post-Personalisation)二種解決方案(如圖 3- 68)，分別簡述如下：

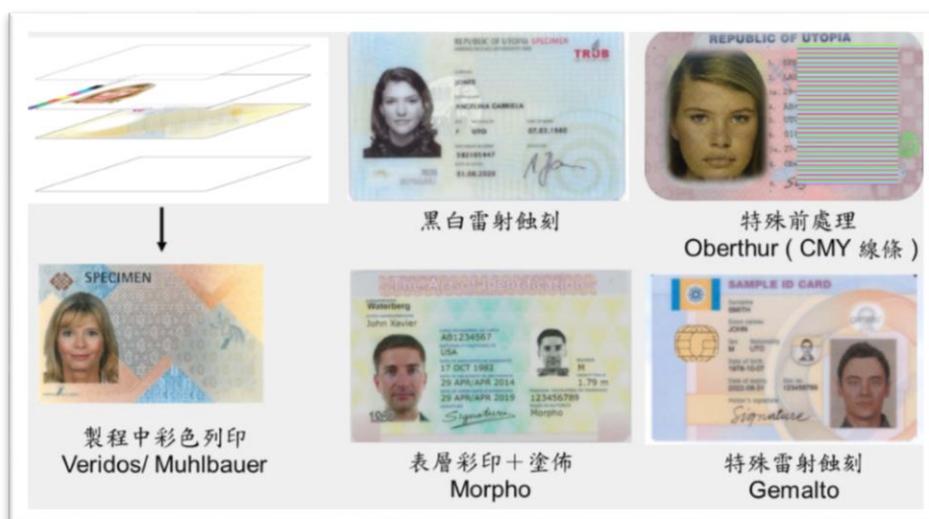
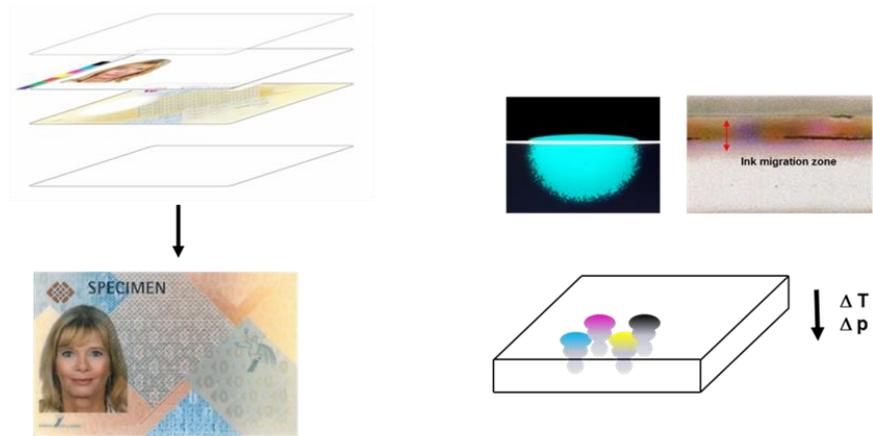


圖 3- 68 PC 證卡彩色照片解決方案

### (1) 預先個人化(Pre-Personalisation)

此類彩色解決方案係為卡體製程中進行彩色照片個人化作業，即於融合(lamination)成卡體前，以特殊噴墨設備進行彩色照片列印之預先個人化(Pre-Personalisation)，以威瑞德(Veridos)之 Polycore®技術與慕勒寶(Mühlbauer)開發在將不同的聚碳酸酯層配頁和層壓(collated and laminated)在一起之前，通過額外的預個性化工藝步驟(1440 dpi 解析度之特殊噴墨列印技術)，可確保其彩色圖像為不可逆地位於卡體內部。(如圖 3- 69)



以 Inkjet 印製於 PC 薄膜內部，再與其他 PC 層融合成卡體



圖 3-69 預先個人化之彩色照片解決方案  
(資料來源：Veridos & Muhlbauer 公司)

## (2) 後個人化(Post-Personalisation)解決方案

此類彩色解決方案係為卡體製程完成後，於製發流程中進行彩色照片個人化作業，即於融合(lamination)成卡體後，以雷射蝕刻與個人化設備進行彩色照片列印，可分成「表層彩印+雷射蝕刻+塗佈」、「特殊前處理+雷射蝕刻(Lasink)」及「光感印墨層+特殊雷射蝕刻」等三種後個人化(Post-Personalisation)彩色照片解決方案。

### A. 表層彩印+雷射蝕刻+塗佈

於卡體正面照片位置先以青、洋紅、黃色(CMY)等噴墨列印彩色照片，再經一般灰階雷射蝕刻照片之黑色部分形成完整之彩色照片，惟為增加卡片照片之抗性，於彩

色照片區域再以紫外光固化塗佈處理，如此，可防止變造照片之情事，而灰階雷射蝕刻黑色部分影像，亦可作為防偽特徵，色彩品質與色域空間尚可接受，亦可進行分散與集中製發方式，如 IDEMIA(原 Morpho 公司技術)。(如圖 3-70)

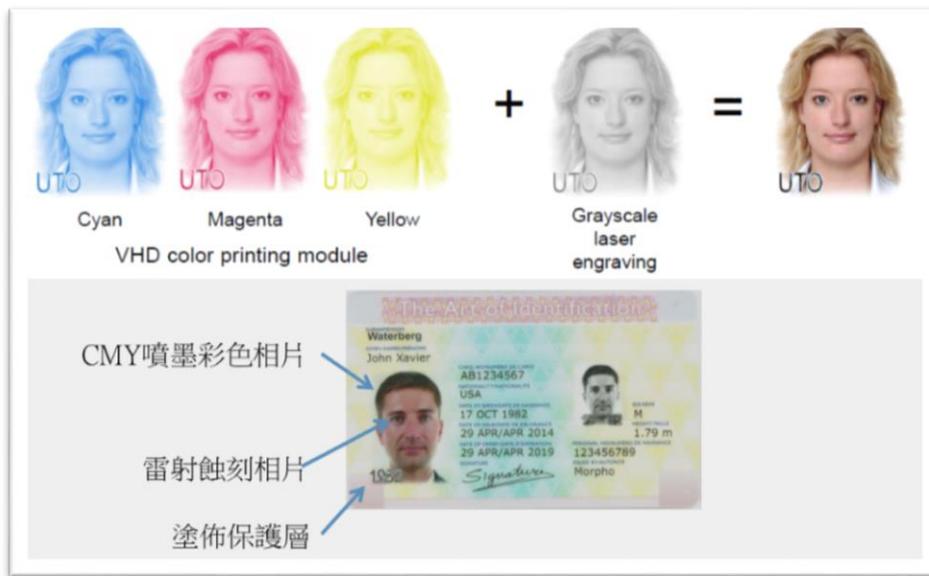


圖 3-70 「表層彩印+雷射蝕刻+塗佈」後個人化之彩色照片解決方案

### B. 特殊前處理+雷射蝕刻(Lasink)

將彩色照片像影先經灰階及過線條網處理，並於卡體正面照片位置先以青、洋紅、黃色(CMY)印墨製細線條印紋，再經一般灰階雷射蝕刻照片之黑色線條過網之影像，形成類似彩色照片之效果，惟其色彩品質與色域空間仍有待改善，適合分散製發方式，如 IDEMIA(原 Oberthur 公司技術)。(如圖 3-71)

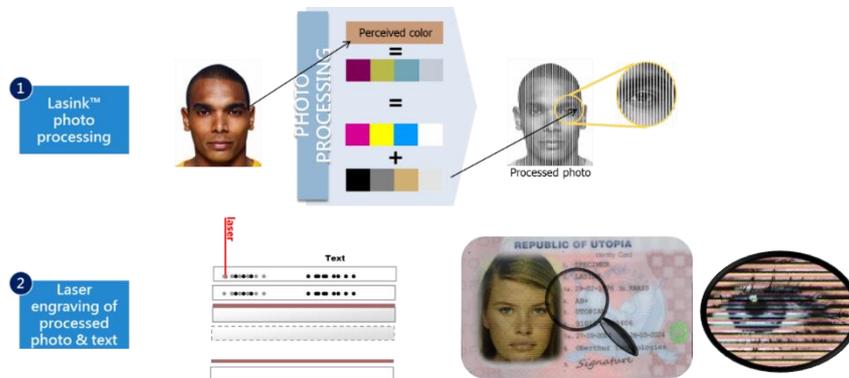


圖 3-71 特殊前處理+雷射蝕刻(Lasink)後個人化之彩色照片解決方案

### C. 光感印墨層+特殊雷射蝕刻

於卡體內部製作一層特殊之 CMYK 光感印墨層，再與其他 PC 材質層壓成卡體，再經特殊紅、綠、藍與黑色雷射蝕刻裝置，形成彩色底片效果之照片影像，亦具有防偽效果，惟必須使用具有特殊紅、綠、藍與黑色四種雷射光之雷射蝕刻裝置，其色彩品質與色域空間介於前個人化與 Lasink 技術間，適合分散與集中製發方式，如 Gemalto 公司技術。(如圖 3-72)



圖 3-72 光感印墨層+特殊雷射蝕刻後個人化之彩色照片解決方案  
(資料來源：Gemalto 公司)

在少數幾種彩色個人化照片解決方案中，各有其優缺點及其適用之範圍，例如，預先個人化作業必須採用集中製發方式進行，對民眾即時取得之可及性來說可能較低，但其品質與防偽效果較高，彙整各式方案之比較，詳如表 3-5。

表 3- 5 PC 證卡彩色照片解決方案比較表

	預先個人化	後個人化		
	製程中 彩色列印	黑白 雷射蝕刻	表層彩印+塗佈	特殊前處理/ 特殊雷射蝕刻
安全性	高	高	中	高
耐久性	平均	高	中	高
作業 彈性	低	高	高	高
彩色 照片	✓	✗	✓	✓
製發 方式	集中	集中 / 分散	集中 / 分散	集中 / 分散
即時 取得	✗	✗ / ✓	✗ / ✓	✗ / ✓
廠商	Veridos、 Muhlbauer (UV Inkjet)	一般	IDEMI (原 Morpho 技術)	Gemalto、 IDEMIA (原 Oberthur 技術)

(資料來源：自行彙整資料)

## 6、近期發行 PC 證卡之案例

### (1) 吉爾吉斯共和國發行新式晶片身分證

自 2017 年 5 月起，吉爾吉斯政府國家民政服務機構開始為吉爾吉斯公民頒發國家晶片身分證，吉爾吉斯坦人口約 6 百萬人，年滿 16 歲以上可申請身分證。

新式晶片身分證配備了最具創新性的安全防偽特徵，提供了高度的安全性，使 eID 難以偽造或變造，其具可靠性、耐用性及獨特設計和現代技術。

新式 eID 的引進將使吉爾吉斯共和國的每位公民都能節省時間，透過家中接收電子服務，並以快速便捷的方式獲得對政府組織和銀行的數字服務的安全訪問，eID 將成為通過在線

服務與商業部門整合之高效工具。

對於吉爾吉斯公民來說，eID 意味著快速便捷的流程和發行與俄羅斯和哈薩克斯坦的無縫通關過境。2017 年底根據吉爾吉斯斯坦政府的決定所有符合條件的吉爾吉斯公民將免費更換晶片身份證，從 2018 年開始，預計每年換發 100 萬張卡。新 eID 的價格約為 6 美元，大約是標準非晶片身份證的成本。

eNID 晶片是雙介面(接觸式和非接觸式)，它包含姓名、國籍、性別、公民身份、出生地、持有人黑白照片、婚姻狀況、居住地址、兩個指紋、數位簽章和授權簽名等。且是符合 ICAO 標準的身份證和旅行證件，帶有嵌入式晶片，用於存儲面部和指紋生物特徵資料。

在改變婚姻狀況或地址時，所有更改將直接在晶片中更新，您不再需要更換新卡，從而節省時間和金錢。吉爾吉斯為中亞地區第一個引進完全符合國際民航組織要求的國際 eID 卡的國家，該晶片身份證由國家戶政服務機構(State Registration Service)和國家企業通訊中心(State Enterprise INFOCOM)密切合作執行。(如圖 3- 73)



圖 3- 73 吉爾吉斯共和國發行新式晶片身分證  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

## (2) 新式居留許可證

歐盟決定為第三國國民的居留許可證重新設計，在 2002 年時，偽造居留證沒有簽證那麼多，於 2016 年 6 月 30 日提交了關於第三國國民居留許可新統一格式之提案，修改了 2002 年 6 月 13 日第(EC)1030/2002 號條例，修改居留證格式，並歐

洲議會和理事會於 2016 年 6 月 6 日通過，會員國在通知 15 個月後實施新的居留許可。

設計案採用“競圖比賽”方式選擇，有關要求的文件與簽證貼紙的方式相同，但區分強制性和選用要求，志願參與成員國提交提案，並指出文件要求的所有類別的介紹；而競圖結果是西班牙代表團被選中領導新的居留許可證之工作。

新文件評估之需求包括設計部格式、版面編排、設計、防偽特徵等，材質與加工規畫，分成材質、防偽印刷、個人化方式、號碼與印後加工流程等，評選分數結果詳如圖 3- 74，整合各面向，由西班牙皇家印製廠(FMEA)以總分 1780 分中選。

		MS A	MS B	ESP	MS C	MS D	MS E	MS F
PRE REQUISITES	Design	247	271	299	216	262	226	198
	Security features	139	136	145	148	135	117	112
REQUIREMENTS	Substrate	134	103	117	89	91	92	96
	Security printing	523	586	580	500	624	488	444
	Copy protection	172	149	150	137	186	142	118
	Personalization	264	297	287	268	239	331	224
	Numbering	79	85	81	75	95	64	71
	Post press	97	126	121	100	95	106	83
<b>Totals</b>		<b>1655</b>	<b>1753</b>	<b>1780</b>	<b>1533</b>	<b>1727</b>	<b>1566</b>	<b>1346</b>

圖 3- 74 新居留證設計案評估結果

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

統一格式的簽證，亦討論延遲了英國和愛爾蘭參與的法律問題，過去它是歐盟簽證，現在是申根(唯一)簽證。

統一格式的第三國國民居留許可證，考量對於居留許可，討論重點統一性與國家特徵，允許多少民族特徵對抗居民統一格式如何保持統一？並考量哪些國家特徵會影響文件的一致性？

最後，以統一格式的新第三國國民居留許可證為例可分成防偽印刷、邊境管制、鑑識分析、警方人力、移民、旅行證件簽發機構等面向來探討。由於各國有各式各樣之防偽特徵，各國技術標準不足，且偽造文件品質不斷提昇，故歐盟之新版居留證為紅色與藍色彩虹隔色底紋之統一防偽印刷格式。(如圖 3- 75)



圖 3- 75 歐盟各國統一格式之居留證  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

## (二) 護照相關議題

我國於去(106)年底亦發行第二代晶片護照，不但版面改版且其資料頁增加許多防偽特徵，包括防偽膠膜、第三影像、折光變色墨等，對護照防偽功效大大提昇，惟其資料頁仍採用紙質，而近年來許多國家採用塑膠(PC)材質之資料頁，增加偽變造之難度，以減少偽變造之可能性，例如美國護照將改版為塑卡式資料頁，而波蘭為慶祝建國 100 週年，亦發行新版塑卡式資料頁之護照，並配合提昇各項防偽特徵；此外，澳洲政府更進一步試推行無實體之數位護照，以臉部特徵作為旅行文件憑證，更利於境管工作進行。分別簡述如下：

### 1、美國發行下一代塑卡式晶片護照過程

#### (1) 美國新版晶片護照工作小組與成員

美國新版晶片護照工作小組與成員包括執行物流小組、護照本個人化小組、品質小組，主要成員為美國國務院、美國政府出版辦公室(G P O)、印製局(B E P)、海關與境管保護局、國土安全調查局等分別執行設計、生產、境管與鑑識等工作，其工作小組與工作成員，詳如圖 3- 76 及圖 3- 77。

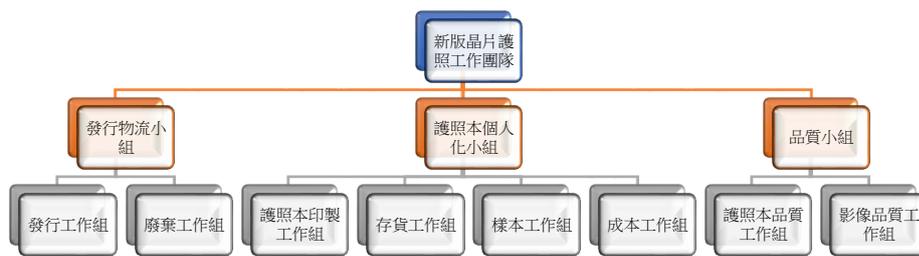


圖 3- 76 美國新版晶片護照工作小組圖



圖 3- 77 美國新版晶片護照主要成員圖

## (2) 美國新版晶片護照生產主管機關

美國政府出版辦公室(G P O)之任務為確保持美國知情權(Keeping America Informed)之官方、數位與安全來源作為製作、保護、保存與散播聯邦政府官方出版物和資訊產品。其願景為持續將政府資訊轉變為數位資訊平台及安全憑證供應者，激勵員工、強化組織基礎、提供產品和服務，以滿足利益相關者之需求。例如，包括美國國務院護照及國會、白宮和其他聯邦機構之數位與印刷格式之官方出版品，並為聯邦政府製作與散播資訊產品與服務，每年產製 2000 萬本護照。

## (3) 美國新版護照生產之挑戰

其護照本資料頁採用聚碳酸酯(ploycarbonate, PC)材質，除封面頁外，每本護照各頁皆有唯一之 9 位數雷射穿孔號碼，這些改變皆必須進行一連串之測試、試驗與評估，以建立與驗證最後終之型式及設計，例如，進行印刷適性與順暢度之印機測試、符合耐融合製程需求且結合防偽特徵之資料頁結構、符合

3 開模式(3-up)之特殊客製化裝訂製程、精確模切 PC 材質且可節省刀模壽命及新式處理副產品之過濾系統等，皆成為新版美國護照所面臨之挑戰。(如圖 3- 78)

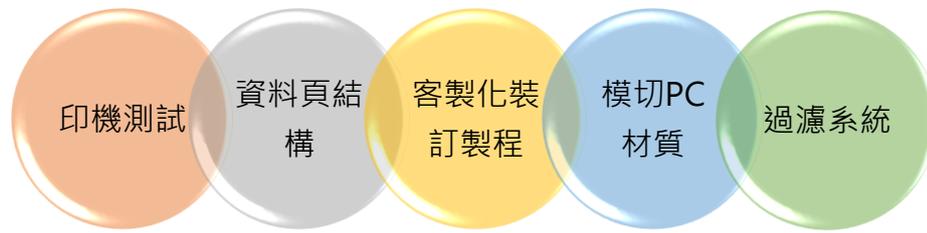


圖 3- 78 新版美國護照所面臨之挑戰

#### (4) 生產節奏與彈性

為生產新舊版護照，分別採用重疊產製、雙生產設備、建立嚴密安全供應鍊與完善品保系統等方式進行產製，其細節之生產節奏詳如圖 3- 79 所示。



圖 3- 79 美國新舊版護照生產節奏

#### (5) 技術之挑戰

美國新版護照原本訂於 2018 年將開始換發，但由於某些技術問題與相關利益關係人之溝通，造成整個計畫延後，因為不像一般私人企業，可使用現有技術來研發，美國護照生產之製發系統、個人化列印設備等所採用之科技皆必須自行開發，以確保其安全性，所以了解非常有限，以致造成費於研發與測試的時間長，故本計畫從 2012 年開始至今尚未完成，預計於 2020 年測試完成且開始換發，因此，事先與相關利益關係人之先期與頻繁溝通是整個計畫推動之主要關鍵。

## 2、波蘭慶祝獨立 100 周年發行新版晶片護照

### (1) 波蘭新版護照

波蘭為慶祝獨立 100 周年將於 2018 年發行的新版護照，其中內頁採用塑膠材質並記載數位資料(e-data)，其護照之防偽特徵包括具晶片之電子式資料頁(E-data page)、紅外線印墨(IR metamer ic inks)、折光變色墨(OVI)、幾何扭索網紋(guilloche)、多重雷射影像(Multi-Laser Image, MLI)、螢光圖紋印刷(UV printing ink)、光柵變色視窗(Safel)、微小字(Microtext)、彩虹隔色印刷(Rainbow printing)、珠光印墨(Iridescent image)、多階調定位模鑄水印(Multitoned registered watermark)、安全線(Security threads)、動態折光變色墨(Spark effect)、雕刻凹版印刷(Intaglio print)、隱藏圖案(Latent image)等。分別依護照各部分簡介其防偽特徵。

### (2) 防偽特徵

#### A. 封面(皮)

封面具有特殊壓紋、壓凸圖案及燙金，另具隱性螢光圖案。(如圖 3- 80)



圖 3- 80 封面(皮) 防偽特徵示意圖

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

## B. 資料頁

聚碳酸酯(polycarbonate)資料頁具有安全線(Security threads)、折光變色墨(OVI)、光柵變色視窗(SafeI)、透明光影變化箔膜(Transparent Hologram)，表面霧面壓紋(Embossed matte elements)、幾何扭索網紋(guilloche)、微小字(Microtext)、彩虹隔色印刷(Rainbow printing)、隱性雙波段螢光(Bifluorescent UV ink)、螢光微小字(UV active microtext)(如圖 3- 81)。

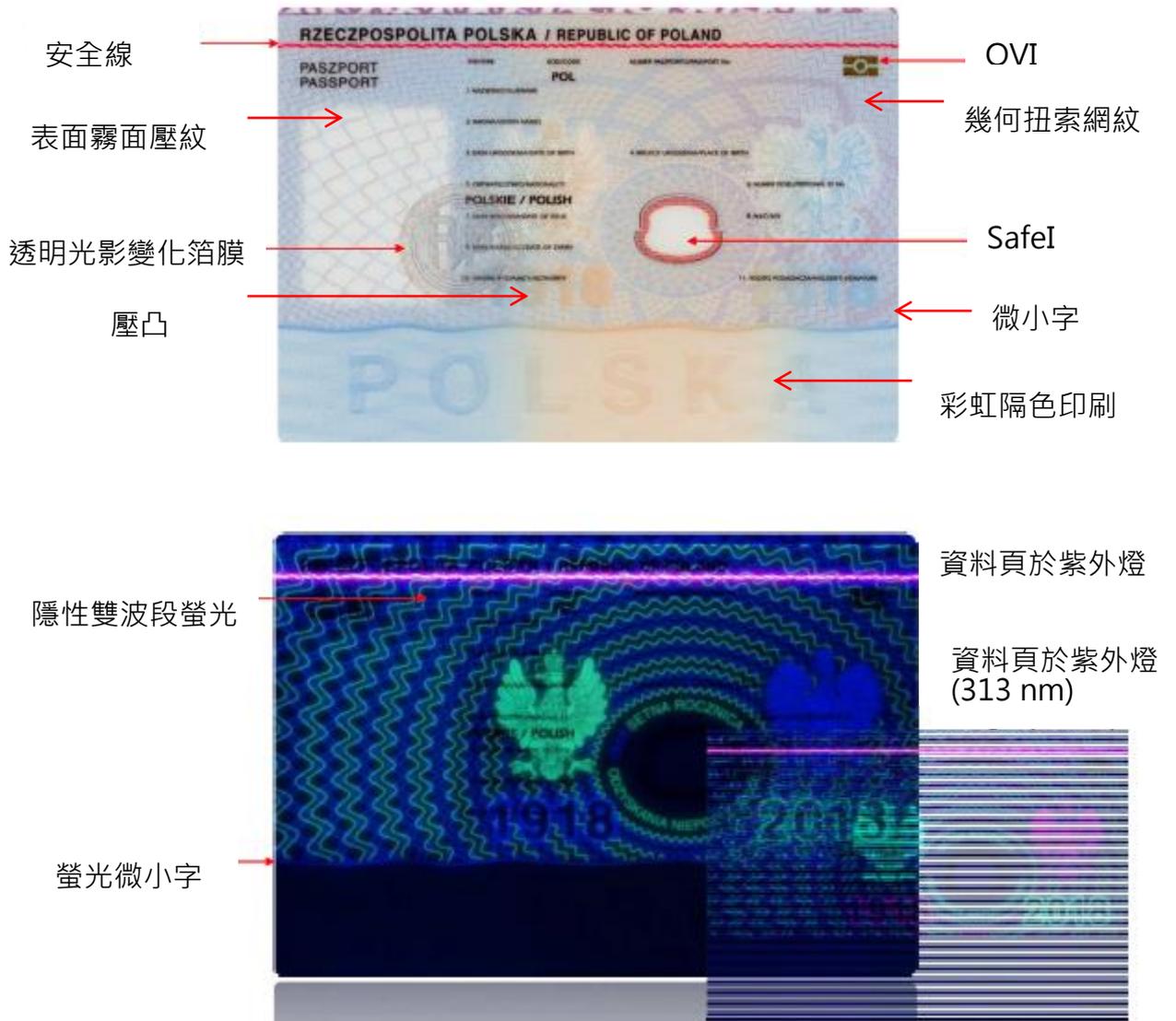


圖 3- 81 資料頁防偽特徵示意圖

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

## C. 封面裡/封底裡

封面裡/封底裡(Internal Cover Page)具有彩虹隔色印

刷(Rainbow printing)、動態折光變色墨(OVI Spark)、雕刻凹版印刷(Intaglio print)、隱藏圖案(Latent image)、珠光墨印刷(Iridescent elements)、幾何扭索網紋(guilloche)、雕刻凹版及平版微小字(Intaglio and offset microprint)等防偽特徵。(如圖 3- 82)



封面(底)裡於紫外燈 (365 nm)

圖 3- 82 封面裡/封底裡防偽特徵示意圖  
(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

### (3) 簽證頁(VISA Page)

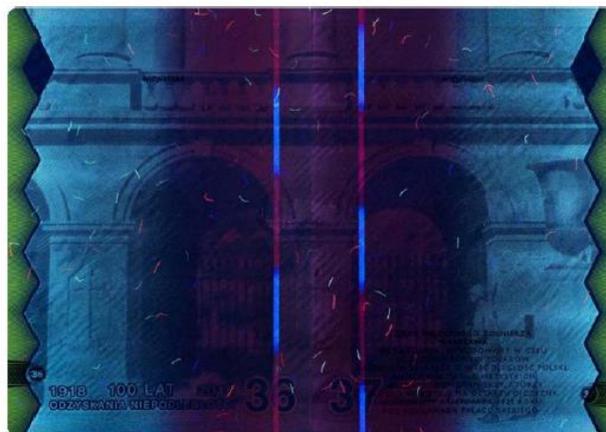
簽證頁(VISA Page)紙張具有螢光反應微小字安全線(UV active security thread with microtext)、防偽纖維絲(Security fibers)、化學敏感反應(chemical sensitizers)、白水印(Electrotype watermark)、定位多階調模鑄水印(Multitoneal registered watermark)及紙張無螢光反應(UV dull paper)等防偽特徵。(如圖 3- 83)



圖 3- 83 簽證頁(VISA Page)紙張防偽特徵示意圖

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

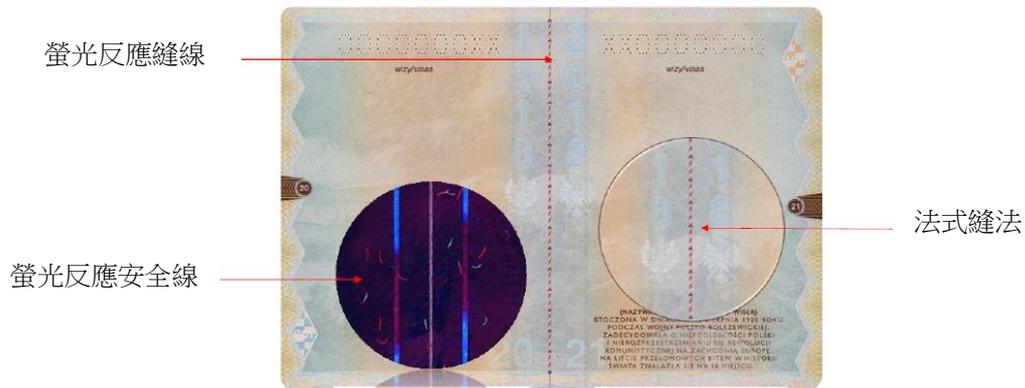
簽證頁 (VISA Page) 印刷特徵具有正反套 (see-through register)、幾何扭索網紋 (guilloche)、不同型式位置頁碼 (Different styles of page numbering)、微小字 (microprint)、雷射穿孔 (Laser perforation)、浮雕底紋 (Relief printing)、彩虹隔色印刷 (Rainbow printing)、跨頁圖案設計 (Continuation of graphic design onto following pages)、雙色螢光圖案 (dual UV printing)、螢光反應安全線 (UV active thread)、螢光反應縫線 (UV active sewing thread)、法式縫法 (Locking stitching) 等防偽特徵。(如圖 3- 84)



封面(底)裡於紫外燈 (365 nm)

圖 3- 84 簽證頁(VISA Page)印刷防偽特徵示意圖

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)



(續)圖 3- 84 簽證頁(VISA Page)印刷防偽特徵示意圖

(資料來源：2018 Intergraf Dublin proceedings)

### 3、比晶片護照更進步的數位護照(digital passport)

數位護照包含數位化格式的旅行者身份憑證，可與邊境官員的持證人的面部圖像相匹配，數位護照是寫入機器可閱讀旅行證件(eMRTD)/電子護照的射頻識別(RFID)至晶片中的數據。晶片護照包含電子機讀旅行證件所需的相同強制性數據組和安全對象，並符合國際民用航空組織(ICAO)對邏輯數據結構和互通性之要求。

數位旅行文件將允許邊境官員在旅客登記入境前已對旅客進行處理，這使得相關的安全檢查可以在旅客進入或離開移民之前進行，並以人臉識別來實現自動邊界控制的安全和快速的過程。

澳大利亞已成功試用了 DTC。這結果將會在 2018 年底在全國各地的未來自動邊境管制中納入數字旅行證件。國際民航組織的新技術工作組已經開始為數字旅行證件的發展定義商業案例。這包括諸如模型類型、使用之設備和平台等方面。

#### (1) 數位護照之發展歷程

2004 年國際民航組織(ICAO)發佈晶片護照標準，隨即 2005 年發行澳洲第一本晶片護照，而我國於 1998 年發行第一代晶片護照，施行近 10 年後，澳洲政府於 2015 年計畫發行雲護照/虛擬護照(Cloud/ Virtual Passport)，而國際民航組織(ICAO)工作小組於 2016 年為數位旅行憑證(digital travel credentials , DTC)發起工作小組起草相關準則，同年澳洲政府護照局(APO)建置無實體數位護照，至 2017 年澳洲發行 100 萬份無實體數位護照進行測試，於 2017 年第二季已發行 1,000 萬份數位護照在流通。

澳洲數位護照採用邏輯資料結構(Logical Data Structure, LDS),包括資料群組及文件安全導向(Document Security Objects, SOD),具有公鑰基礎架構(Public Key Infrastructure, PKI)作為被動證認(PA),發行實體晶片護照與數位護照同時發行,依實體晶片護照檢核數位護照等防偽安全機制。

## (2) 數位護照之優點

- A. 邊境管制之優點為減少處理時間,在旅客抵達邊境前,即可先取得旅客之護照資料,事先取得黑名單及其他安全檢查執行。
- B. 對旅客之優點為在自動通關系統中可節省處理時間,可更深的體驗。

## (3) 數位護照之缺點

發行當局必須管理、散佈及撤銷數位護照,仍必須發行配對之實體護照,由於運作數位護照有儲存管制之需求,資料必須傳輸至邊境管理系統中。

依澳洲邊境統計,2016-17年有4,000萬人以國際航班抵達入境澳洲,其1,000萬人為短暫期間就出境,目標為假設90%旅客可自動通關系統處理,如此分鐘可處理2.5位旅客(24秒/人),若採用數位護照可降低至12秒/人。當旅客抵達自動通關系統,以旅客臉部辨識採1對少(One to Few)之辨識予以接受或拒絕,如此,臉部就成為一代表象徵(token),旅客可增加使用自動通關系統。

## (4) 數位護照考量因子

法規與隱私議題,各相關部門配合情況,如此會限制計畫之執行。未來擬推廣至紐西蘭與澳洲間共同運作。

## 4、2030年的旅行文件設計(Travel document designs)

世界旅遊組織(The World Tourism Organisation)預測,到達國際旅客人數將增加近40%,從2017年13億增加到2030年約18億。另據估計到2030年,約60%的國際旅行將至新興國家,為確保旅客進出機場方便安全,並且機場資源沒有按比例增加,一些跨境解決方案會出現。對於預先登記的值得信賴的旅客和返回的公民,可以設想基於旅行者的生物特徵的掃描之直通式概念。智能手機將有助於在到達之前,傳達乘客信息,以便可以預先定位數據庫中的生

物特徵數據，可適時擷取數據進行快速匹配。在出發地自動進行文件檢查將有助於在旅行開始前驗證旅行者的身份。在這種情況下，公鑰基礎設施將是驗證生物識別旅行證件所必需。毫無疑問，一些邊界過境點將無必要之基礎設施來進行對身份之電子驗證。因此，仍然有必要設計具有複雜安全功能的旅行證件，以便進行手動或機器輔助手動檢查。旅行證件的設計將必須與所有可能的邊境管制模式兼容，故未來護照將朝下列方向發展：

- (1) 含實體防偽與晶片之超薄 PC(聚碳酸酯)資料頁。
- (2) 採用光學防偽特徵(DOVID's)，如衍射光學可變圖像設備，其設計不僅便於手動驗證，而且更重要的是用於高效光學機器檢測。
- (3) 結合智慧型手機設備和文件掃描閱讀器進行最佳化溝通之功能。
- (4) 透明窗視，可以更好地保護照片和個人資料之光學防偽特徵。
- (5) 具特定設計獨特形狀之 RFID 天線及在透明視窗上光學可變圖像，利於手動檢測和光學機器驗證。
- (6) 具有光學防偽功能的數位化顯示區域，可以同時進行機器驗證和視覺檢查。

## 肆、心得與建議

感謝上級長官指派職等二人參加此次國際研討會，本次四天研討會內容相當緊湊，除拓展了自己視野外，更能瞭解各國發行新鈔之經驗與考量，並充實對各類防偽材料如紙張、油墨、安全線、光影變化箔膜等之專業知識及其發展趨勢，深感獲益匪淺，謹就此次參與會議過程及所見之個人淺見略述如下：

### 一、可著手規劃塑膠材質鈔券之研發與試印

因應全球使用塑膠鈔券之國家日漸增加，且防偽特徵亦日益提昇，為求本廠對該材質之了解，應進行相關之測試，以作為未來鈔券設計與印製需求之參考，本廠已著手進行塑膠材質與印刷適性測試，並與 CCL 及 De La Rue 等塑膠材質供應商進行防偽特徵的研發與試印，可作為未來鈔券材質選擇及運用之參考。

## 二、可開始蒐集塑膠證卡之印製技術及製發等相關資訊

因應未來護照及身分證改版計畫發行，以塑膠證卡(PC)記載個人資料之趨勢，目前已著手蒐集 PC 卡資料、相關產製設備與個人化製發至成等資訊，可作為未來身分證及護照等相關證件之參考。

## 三、持續派員參加研討會

利用參加研討會之機會，可與各國代表與技術專家交流，藉此了解與掌握安全印刷領域的最新趨勢，例如本次會議就是以網路發展對於安全印刷產業的影響為主題。而會中所討論諸如鈔券發行、流通及整理、貨幣支付方式、鈔券設計與生產、偽鈔技術之的發展、鈔券安全防偽特徵、新鈔系列、晶片身分證、護照及其他相關議題等亦甚為重要，可作為本廠進一步研究發展方向之參考。

## 四、加強鑑識方面之教育訓練並增加鑑識設備

目前偽造犯罪的技術與方法已隨著科技的演進大幅提升，在本次研討會裡，有講者連上暗網向與會者展示幾可亂真的各式偽鈔。有鑑於此，本廠也需透過教育訓練提升人員的鑑識能力，並增加鑑識相關設備，以符合任務需求。

## 五、因應各項材質發展，進行試印與設計研發

塑膠鈔券基於本身優秀的耐流通性，在未來有可能成為主流。目前已有越來越多國家在鈔券改版時採用塑膠鈔紙，例如亞美尼亞德拉姆紀念鈔與俄羅斯新版流通鈔等。而本廠也需對此做好相關準備，目前已進行瑞士法郎 Durasafe 鈔券紙之試印，以及特殊珠光墨與進階 OVI 試印工作。

## 六、加強與國外專業人士之交流

因為目前外國對於從事安全印刷所需原物料製作有其獨到之處，多與國外專業人士交流有助於本廠人員了解安全印刷領域趨勢，並增廣見聞。

## 七、考慮進行印製設備之更新之規劃

目前本廠所使用的印刷設備皆是針對紙質鈔券，未來如要發行塑膠鈔券，針對現有設備當中無法符合需求者，即需進行設備更新，以維持生產順暢，例如，印後塗佈設備。

## 八、以各國經驗作為鈔券設計與發行之參考

未來我國鈔券如要進行改版，可參考各國經驗，將有利於減少推行過程中的阻礙。例如，在主題的選擇上，納入民眾的看法，有利於提升新版鈔券的接受程度；在鈔券設計上，就本次研討會簡報呈現的研究結果而言，使用單一人物肖像作為鈔券主題的接受度是最高的。另外，各國經驗顯示，利用傳播媒體與文宣確有助於民眾認識新版鈔券重要特徵，然而利用手機應用程式作為推廣工具亦不啻為一項可考慮之作法。

## 伍、參考文獻

### 一、中文部分

黃士剛。(民國 104 年 9 月)。新式晶片身分證卡之防偽特徵與製作技術。第 31 卷第 3 期(第 137 期)。pp.1-43。

### 二、英文部分

Aiken, M. (2018, March). *Cyber: the criminal frontier*. Paper presented at the Security Printers, Dublin, Ireland.

Boulton, L. (2018, March). *Deciding on the features of Australia's next generation banknotes*. Paper presented at the Banknotes High Meeting, Dublin, Ireland.

Bruggink, D. (2018, March). *Digital cash – digital fraud?* Paper presented at the Security Printers, Dublin, Ireland.

Capri, C. (2018, March). *The public information campaign for the new €50 banknote*. Paper presented at the 2018, March, Dublin, Ireland.

Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH (G+D). (2018, February). Armenian 500 dram collector's note from G+D Currency Technology wins regional banknote of the year. Retrieved May 14, 2018, from <https://www.gide.com/en/tw/g-d-group/press/press-releases/detail/press-detail/armenian-500-dram-collectors-note-from-g-d-currency-technology-wins-regional-banknote-of-the-year/>

Grienenberger, É. (2018, March). *Leveraging modern tools and creating new opportunities for your banknote counterfeiting business*. Paper presented at the Banknotes High Meeting, Dublin, Ireland.

Grimal, J. M. (2018, March). *Selection and testing of new security features for euro banknotes*. Paper presented at the Banknotes High Meeting, Dublin, Ireland.

Grossenbacher, B. (2018, March). *Introduction of the new Swiss banknote series – success factors in communication*. Paper presented at the Security Printers, Dublin, Ireland.

Hofer, R. (2018, March). *From puzzle pieces to a complete quality and security picture*. Paper presented at the Security Printers, Security Printers.

Kornilov, G. (2018, March). *Bank of Russia's new solutions for currency circulation*. Paper presented at the Security Printers, Dublin, Ireland.

Lambert, M. (2018, March). *Is cash dying a slow death or a vibrant alternative to payments innovation? - Perspectives from the Federal Reserve Board*. Paper

- presented at the Banknotes High Meeting, Dublin, Ireland.
- Martínez, F. L. (2018, March). *Neurometrics applied to banknote design: a first validation study*. Paper presented at the Security Printers, Dublin, Ireland.
- Neumann, L. (2018, March). *The psychology of cash: a world without it*. Paper presented at the Security Printers, Dublin, Ireland.
- Ray, J. (2018, March). *Technology and humanity: keeping cash competitive in an evolving digital world*. Paper presented at the Security Printers, Dublin, Ireland.
- Teryan, N. (2018, March). *Noah's Ark Collector Banknote*. Paper presented at the Banknotes High Meeting, Dublin, Ireland.
- Wikipedia contributors. (2017, January 21). Neurometrics. Retrieved May 14, 2018, from <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Neurometrics&oldid=761246506>
- Wikipedia contributors. (2018, May 11a). Dark web. Retrieved May, 13, 2018, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Dark\\_web](https://en.wikipedia.org/wiki/Dark_web)
- Wikipedia contributors. (2018, May 11b). Digital currency. Retrieved May 13, 2018, from [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Digital\\_currency&oldid=840670800](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Digital_currency&oldid=840670800)
- World's First Banknote with RollingStar LEAD. (2018, March). *Holography News*, 32. Retrieved from Reconnaissance website: <https://www.reconnaissance.net/holography-news/issues/march-2018/>

### 三、網站部分

- COVESTRO 公司, <https://www.covestro.com/>
- Entrust Datacard 公司, <https://www.entrustdatacard.com/>
- Gemalto 公司, <https://www.gemalto.com/>
- IDEMIA 公司, <https://www.idemia.com/>
- Muhlbauer 公司, <http://www.muhlbauer.com/>
- ruhlamat 公司, <https://www.ruhlamat.com/en>
- VERIDOS 公司, <https://www.veridos.com/national-id>

#### 四、會議攜回資料

The Conference Proceedings of Security Printers 2018. Dublin, Ireland.