

行政院及所屬各機關因公出國人員出國報告
(出國類別：實習)

赴美國紐約研習印刷品鑑定及數位 圖文影像分析技術心得報告

出 國 人	服務機關：法務部調查局
	姓 名：胡 興 勇
	職 稱：調查專員
出 國 地 區	美國 紐約
出 國 期 間	96.6.10 ~ 96.6.24
報 告 日 期	96.7.30

摘 要

關鍵詞：

印刷品鑑定、傳統印刷、數位印刷

內容摘要：

依據行政院核定之「法務部及法醫研究所 96 年度科技概算項下出國計畫表」實習區分第七項子計畫，前往美國紐約以印刷工藝教育見長之羅徹斯特理工學院及生產數位印刷機之柯達、全錄公司研習，期能擴展印刷知能及相關鑑析技術。

研習期間之前一週，參加羅徹斯特理工學院所舉辦之「印刷過程鑑定及影像分析研習班」；後一週，則分別前往柯達及全錄公司研習 NexPress 2100 及 iGen3 二款數位彩色印刷機之操作。

經過本次研習後，認為新式數位印刷對於文書鑑定工作已造成衝擊、瞭解印刷品的構成要素及其特徵有助安全文件真偽識別、熟悉印刷過程的判定是印刷品鑑定的基本技巧。

研習後，建議持續加強人員專業訓練、適時補充專業人才及持續編列預算購置相關設備以及建立產學合作管道以提昇鑑識技術。

赴美國紐約研習印刷品鑑定及數位 圖文影像分析技術心得報告

目 錄

壹、緣由	P. 1
貳、目的	P. 1
參、過程及內容	P. 1
肆、心得	P. 22
伍、建議	P. 24

壹、緣由

依行政院核定之「法務部及法醫研究所 96 年度科技概算項下出國計畫表」實習區分第七項子計畫『赴英美地區文書鑑定實驗室及專業廠商研習數位圖文影像鑑定技術』辦理。

貳、目的

問題文書鑑定的領域中，印刷品鑑定一直占有相當重要的份量。隨著科學技術的發展，印刷工藝已從傳統的製版印刷逐漸演進到數位無版印刷，而此種新式的印刷技術也已遭不法分子運用在偽造鈔票、有價證券、身分證件等印件上。有鑑於對新興數位印刷知識之不足，因此編列計畫前往美國紐約以印刷工藝教育見長之羅徹斯特理工學院（Rochester Institute of Technology；簡稱 RIT）及生產數位印刷機之柯達（Kodak）、全錄（Xerox）公司研習，期能擴展印刷知能及相關鑑析技術。

參、過程及內容

一、研習過程

本次研習，本人於 6 月 10 日搭乘華航 CI-0012 班機自台北飛紐約（中途在阿拉斯加的安克拉治落地加油），同月 24 日搭乘華航 CI-0011 班機自紐約返台，全程共計 15 日。

研習全程分為兩大部分，前一週參加羅徹斯特理工學院於 6 月 12 日至 15 日所開辦之「印刷過程鑑定及影像分析研習班」（Printing Process Identification and Image Analysis for Forensic Document Examiners）；後一週之 18、19 日到柯達公司研習 NexPress 2100 數位彩色印刷機之操作，20、21 日到全錄公司研習 iGen3 數位彩色印刷機之操作。

二、研習內容

以下依研習處所羅徹斯特理工學院、柯達公司、全錄公司之順序，分述如下：

(一) 羅徹斯特理工學院（如圖一）簡介及研習課程介紹



圖一

羅徹斯特理工學院建立於 1829 年，是一所享譽國際且為專業及職業導向的教育領導先趨，八個學院裡有超過一萬五千名學生。它提供超過了兩百個不同的課程，包括 microelectronic and software engineering、imaging science、film / video / animation、biotechnology、physician assistant、printing management、international business、telecommunication 等。本研習班參訓學員共計 19 人，其中除本人及 1 名波多黎各人、2 名千里達人外，餘均為美國人，學員背景多為文書鑑識人員，各日研習內容摘記如后：

1. 6 月 12 日

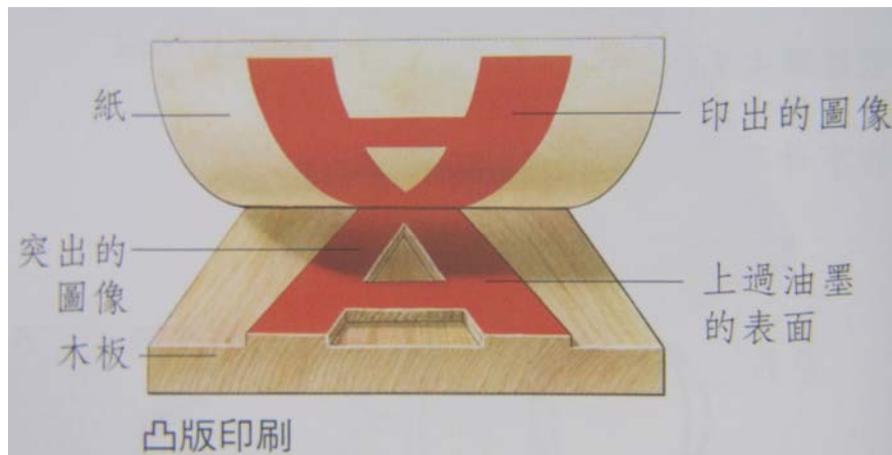
(1) 傳統印刷介紹 (Traditional Printing Processes) / 講

座：Milt Pearson (RIT 教授)

印刷種類繁多，如報章雜誌、包裝盒、名片，甚至電路板等，一般若以印版型式來區分，傳統印刷大致可分為凸版 (Letterpress)、凹版 (Gravure Printing)、平版 (Offset Printing)、網版 (Screen Printing) 等四大類。

a. 凸版印刷：

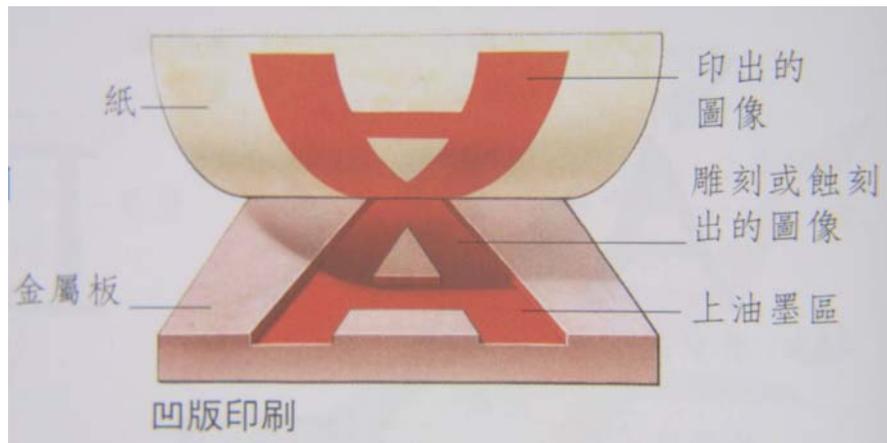
印版上文字或圖案的印紋部分高於非印紋部分，墨著於高起的圖文部分，這種以印紋凸出的印版來印刷的方式，叫做凸版印刷 (如圖二)。常見的版材有樹脂版、鉛字、鋅凸版。凸版印刷適合印製表格、請帖、名片、信封、文字書刊，紙箱、燙金印刷、套號碼字等。



圖二

b. 凹版印刷：

印版上文字與圖案的印紋部分，凹陷於版面之下，印刷時凹陷印紋部分的油墨被壓印在紙上，這種方式叫做凹版印刷 (如圖三)。製版方式有雕刻凹版、照相凹版及最新發展的雷射製版。凹版印刷常見於印製速食麵的包裝袋、餅乾的鋁箔包裝，或鈔票及證券等。



圖三

c. 平版印刷：

其版面的印紋與非印紋部分無明顯的高低差別，它利用水與油墨互相排斥的原理，印紋部分具有吸收油墨排斥水分的特性，而非印紋部分卻有吸收水分排斥油墨的性質，只要在版面上交替塗抹水和油墨，就可印刷（如圖四）。目前報章、雜誌、海報等大部分的印刷品，皆採用此種印刷方式。



圖四

d. 網版印刷：

其印版常利用金屬網或絹布網來製作，印紋部分其網孔鏤空，印刷時網版上刮壓油墨，使油墨穿透鏤空的網孔（如圖五）。網版印刷通常利用照相製版。這種印刷方式常用於罐頭印刷、玻璃杯、電路板、燈箱廣告，布花印刷等，不規則或者不同材質的表面印刷。



(2) 安全印刷用油墨介紹 (Security Printing Inks) / 講座：
Tom Jay (SICPA 油墨公司行銷副總經理)

油墨是印刷的主要材料。一般印刷用的油墨，是非常平常的材料，但是，近年來隨著防偽印刷的發展，特種印刷用的特殊油墨也逐漸為人所瞭解。

防偽印刷油墨是防偽技術中非常重要的部分，防偽油墨是指具有防偽功能的油墨，該油墨是由色料、連結料和油墨助劑組成，即在油墨連結料中加入特殊性質的防偽材料，並經特殊工藝加工而成的特種印刷油墨。它之所以能防偽，是利用油墨中有特殊功能的色料和連結料。現今，在許多防偽印刷的領域，防偽印刷油墨的使用非常廣泛，如在各種票證、單據、商標及標識等的防偽印刷上，都使用防偽印刷油墨。這也是因為防偽印刷油墨具有防偽效果、檢驗方便、成本低廉、隱蔽性較好、色彩鮮艷等特點。

目前已開發的防偽油墨已達到幾十種，按印刷形式可分為凸版印刷油墨、凹版印刷油墨、網版印刷油墨、平版印刷油墨和彈性凸版印刷油墨等。

此外，防偽油墨依其防偽功能主要又可分為以下數類：紫外螢光油墨、折光變色油墨、熱敏防偽油墨（熱致變色油墨）、化學反應變色油墨、智能機讀（機器專家識別）防偽油墨、多功能或綜合防偽油墨以及其他特種油墨等。

這些防偽技術的特點是透過實施不同的外界條件，主要採用光、熱、光譜檢測等形式，來觀察油墨印樣的色彩變化達到防偽目的。其實施過程簡單、成本低、隱蔽性好、色彩鮮艷、檢驗方便。

(3) 安全印刷用紙張介紹 (Security Printing Papers) / 講座：Milt Pearson

防偽印刷領域中，紙張防偽的發展非常快速且成效卓著。目前常用的防偽印刷紙張主要有如下幾種，它們都具有特殊防偽特性。

a. 浮水印紙：

是有浮雕、可觸摸圖像、條碼等的紙張，如鈔票用紙即屬此類。由於水印不易用影印機、掃描器等再現，故其防偽效果甚受重視。水印是在造紙過程中，利用技術將所需標識或圖案等入紙，如在絲網上安裝事先設計好的浮水印圖文印版，或透過印刷滾筒壓製而成。由於圖文高低不同，使紙漿形成厚薄不同的相對密度差異，成紙後因圖文處紙漿的密度不同，其透光度有差異，故透光觀察時，可顯出原設計的圖文。

b. 含安全線防偽紙

指造紙過程中將一條金線或塑膠線置於紙張中間。早期使用的是特製金屬線，現在也使用聚酯類塑膠線、微型文字安全線、螢光安全線等，其形狀有直線、波浪形、鋸齒形等。近年來又推出了熱敏安全線，在室溫下呈粉紅色，不透明，當用手指在局部加溫達到攝氏 37 度時，就會局部顯現微縮印刷文字。還有一種雷射全像安全線可隨觀看角度不同而產生顏色變化。

c. 雷射防偽紙

雷射防偽技術與紙張結合製成的防偽紙張。如利用全像防偽技術和專用設備，將全像圖像製作在鈔票的特定位置，提升防偽性能，其特點是由於是把全像圖案直接製作在紙張上，除去了塑膠資訊層，因此不易被複製。目前雷射防偽紙已應用在某些煙、酒、化妝品、食品等包裝印刷中。

d. 紅藍纖維紙、彩點加密紙

將紅藍等顏色纖維或彩色小片（點）摻入紙漿內，或在紙張未定型前撒在紙張表面，在紫外光照射下有螢光反應，使紙中帶有區別於紙張本身的有色纖維。摻入紙漿中的紅藍纖維絲和彩點有彩色纖維與無色螢光纖維兩種。前者用肉眼即可在紙面上看到，後者及彩點必須在紫外光照射下方可顯現，其顏色有紅、藍、橘紅等數種，形態可粗可細、可長可短。纖維與彩點一般都是隨機分佈，故其疏密嵌露多少各異。除植物纖維外，近幾年也有將金屬箔、塑膠圓形小版摻入紙漿中防偽的，如義大利發行的紙幣上夾有一肉眼不可見的金屬箔，用特製識別器檢查時會發出聲音。另外，英國研究利用一種特殊的纖維鋪成一小片，然後用特定光源從特定角度照

射，得到一個立體投影，並將其存入電腦，再透過查驗此標記的投影鑑別真偽。

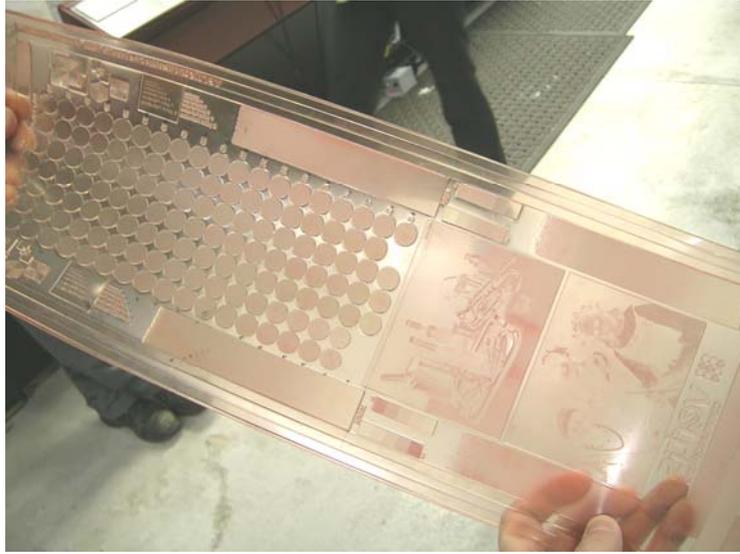
e. 防複印紙

是一種全吸收型防複印紙，外呈藍色及棕紅色，紙上圖文只有透過光才能看到，其複印件則一片漆黑，但這種紙不便於日常使用。另一種是在紙的表面塗一層很薄的鋁保護層（但不影響印刷），由於鋁保護層能使影印機的光分散或偏轉，使複印件呈一片黑色。還有些防複印紙複印後，會浮現“COPY”和“VOID”等字樣，可有效防止彩色複印重要文件。此外，亦有防複印紙一遇到影印機的光就會改變顏色或顯現隱藏的文字。

2. 6月13日

（1）彈性凸版印刷見習（Flexographic Printing Lab Demonstration）/講座：Timothy Richardson（RIT印刷技師）

彈性凸版（如圖六）印刷來自於它採用具有彈性、柔軟性的版材，它類似凸版但已由凸版區分出來自成一格。一般歐美所謂的凸版印刷，通常是指採用傳統硬質、影像凸出的版，配合膏狀油墨在相對重印壓下完成墨轉移的印刷。而 Flexo 印刷是柔軟性、影像凸出的版材，配合液狀油墨在相對輕印壓下完成墨轉移的印刷。因此有些人亦稱 Flexo 印刷為柔版印刷、或彈性樹脂版印刷。



圖六

Flexo 印刷係採用液狀油墨，故不需如平版印刷或凸版印刷那麼複雜的供墨系統。Flexo 印刷的供墨系統是靠一支花紋滾輪來傳送油墨，油墨送到花紋滾輪的方式非常類似輪轉凹版，墨槽中的液狀油墨被帶入花紋滾輪的凹槽，再轉移至彈性凸版上的影像部分，印版上凸出的影像再將油墨轉移至被印體完成印刷（如圖七）。



圖七

(2) 色度測量 (Color Measurement) / 講座：Milt Pearson

隨著掃描機上增加複雜的色彩控制，或在印前、印中或印後，從使用肉眼調整到經由濃度計、品管圖、油墨和紙張測試所做的色彩控制，已將印刷從工藝轉成科技測量裝置的發展，已與彩色桌上出版應用程序或色彩管理系統平行發展。這些測量裝置是作色彩管理的授權技術，在沒有測量裝置之前，印刷機上的色彩控制主要是靠肉眼來判斷和調整，但會受到許多因素的影響。

下列三種裝置在印刷生產作業流程中用來測量彩色：

a. 濃度計(densitometer)

用來計測已知反射或透射物體光量多寡的光電裝置，它是一種簡單裝置主要用於印刷、印前及攝影應用，以決定測量色彩的強度。

b. 色度計(colorimeter)

測量光時系與人類眼睛類似的模式，將光分成紅、綠、藍三種色光，然後使用 CIE 色彩空間來決定色彩數值，再將量測結果轉換成可看見的色彩空間圖。

c. 分光光度計(spectrophotometer)

沿物體反射的可見光譜中幾個間隔測量的總光能，其結果是將一套複雜反射值資料用可看見的光譜曲線來敘述。分光光度計是精確、有用和靈活的裝置，因為它集聚完整的色彩訊息，可經過簡單計算變成色度計或濃度計資料。

(3) 現代無印壓印刷 (Modern Non-Impact Printing Processes) / 講座：Milt Pearson

近幾年來，數位科技大大改變了印刷工業的狀況。

圖畫設計、製作半色調圖像、拼版及打樣，所有這些由檔案準備到印刷的工作都數位化並由電腦來處理。印刷機的本身也進入了數位時代，一些新的印刷功能是從前難以想像的。

所謂數位印刷（如圖八），廣義而言，是將電子檔或數位資料直接送入印刷列印設備，並使用點（dot）來複製檔案內容於被印物上的科技，而檔案的內容可以是文字、影像或圖形等。狹義而言，數位印刷是一種從創造到輸出，藉由電腦且全程使用數位化格式的一種印刷複製過程，數位印刷機直接將檔案內容的資訊轉印在紙張上，而沒有使用傳統平印機的滾筒來轉印，因此數位印刷通常指的是非接觸的電子印刷（Non Impact Printing）。



圖八

數位印刷依印刷裝置及成像原理的不同，可分成撞擊式、噴墨式、噴蠟式及雷射式等數種：

a. 撞擊式：

係利用各種排列撞針之不同組合，撞針撞擊色帶產生不同墨點狀組合，這些點狀組合構成字形，輸出於紙

張上。

b. 噴墨式：

係利用噴嘴將微細墨滴噴出至紙張上，以點矩陣方式形成各種字元與符號。因為噴墨式印表機具低噪音、列印品質佳、價格低等優點，目前已是印表機市場的主流。

c. 噴蠟式：

係將四色固態蠟塊加熱融化成液態，以氣泡式噴墨原理，於噴頭處加熱蠟液產生氣泡，將蠟滴擠出噴頭，但它並非如同噴墨般直接將蠟滴噴在紙張上，而是先將四色蠟滴依所列印的圖像噴灑在沾有隔離劑的不鏽鋼滾筒，再轉印至紙張冷卻並輾壓固定。

d. 雷射式：

係結合雷射及靜電複印技術作成高速的列印裝置。通常是透過以雷射或LED光源照射塗佈感光介質的感光滾筒。讓滾筒受光部分形成負電荷，接著吸附碳粉成像，將所形成的影像再轉移至紙上，最後再利用加熱方式將碳粉中之樹脂由固態變成熔融態，使其流入紙張纖維中，再凝固成固態後成永久鍵結。相較於上述三種印表機，雷射式印表機結構較為複雜，也較為昂貴。但因為其列印速度快、列印品質好、低噪音等優點，近年來，價格大幅滑落，使得其銷售量節節上升，未來雷射式印表機之發展，將是可被預期與期待的。

3. 6月14日

- (1) 美國秘勤局及鑑識服務介紹 / 講座：Scott Walte 及 Jeffrey Payne (美國秘勤局文書鑑定人員)

美國秘勤局位於華盛頓特區，於1865年創立，原隸

屬於美國財政部，負責偵查偽造貨幣、有價證券與電子傳輸轉換的偽造與詐欺事件。1901年，美國William McKinley總統遭暗殺事件之後，其工作項目就增加了保護總統安全任務，日後又擴及保護副總統與總統、副總統之官邸及家屬、其他須受特別保護對象、調查受保護人所遭受威脅恐嚇、籌劃國際特殊安全事件的規劃與執行、總統大選期間主要候選人及其夫人安全、外國元首及其夫人安全、重要外賓與美國官方代表於國外執行特殊任務人員之安全等，均納入任務範圍。2003年3月1日，秘勤局從財政部門改隸為國土安全部門之執法單位，其原始偵查工作之調查偽造美金貨幣仍繼續執行。現行主要任務為保護美國支付與財政系統的安全，負責調查有關偽造有價證券之違法行為，金融詐欺事件及其犯罪手法，竊盜的鑑定，電腦詐欺與電腦入侵國家金融體系、銀行，遠距離通訊結構等的調查。

秘勤局刑事鑑識服務部門（FSD）設置問題文書鑑定組、儀器分析組、指紋鑑定服務組、測謊組、視訊服務組等直屬小組。鑑識人員提供問題文件、指紋、信用卡鑑定及其他與鑑識科學有關項目之鑑驗分析，其測謊小組亦負責全國性相關測謊事宜。另亦結合照相、繪畫、影像、聲音、影像強化與聲紋鑑定的服務，並負責管理刑事鑑識上所運用之催眠術。秘勤局對於涉及偽造美國貨幣或有價證券事件擁有專有的司法管轄權，所處理偽造事件中包含美國貨幣與硬幣、美國財政部支票、農業部門的食物配票及美國郵票等。

- (2) 各種印刷方式及其印物特徵介紹 / 講座：Scott Walters 及 Jeffrey Payne

a. 雕刻凹版印刷 (Intaglio)

雕刻凹版印刷的原版，是鋼版雕刻藝術家用手工在鋼版上精雕細琢進行藝術再加工而成。雕刻凹版印刷是印製鈔票、郵票等有價證券最常用的印刷方法。特徵：印物邊緣可見“毛織現象”、油墨高凸於紙張表面。

b. 凹版印刷 (Gravure)

是指印紋凹下印刷版的印刷方式，印刷時，將油墨塗滿整個版面，再用刮墨機械刮去平面部分的油墨，只留下印紋凹槽內的油墨，然後把印刷物覆蓋在凹版上加壓，使油墨轉移到承印物上。特徵：印物邊緣常見鋸齒狀；因液體油墨無法完全覆蓋網點，故網點常呈“圈餅”狀。

c. 熱顯像印刷 (Thermography)

是一種類似浮印的印刷技術（也被稱為“窮人的雕刻凹版印刷”）。原始影像產自於平版或凸版，然後用熱樹脂使其浮雕於紙面。特徵：印物墨層較厚、表面有光澤；印物中有時可見小氣泡；印物邊緣有時可見一層透明、發亮的膠膜。

d. 平版印刷 (Offset/Lithography)

平版印刷的主要特點是印版表面的圖文部分與空白部分幾乎處在同一平面上。它利用水、油相斥的原理，使圖文部分抗水親油，空白部分抗油親水而不沾油墨，在壓力作用下使著墨部分的油墨轉移到印刷物表面，從而完成印刷過程。特徵：印色均勻、墨層較薄；細微墨跡可能存於非印紋部位。

e. 四色平版印刷 (Four Color Offset)

四色平版印刷是利用並置混合的原理，將彩色原稿

先以分色原理分為洋紅(M)、黃(Y)、青(C)、黑(K)四個色版，每個色版再經過網處理，形成密佈小點的網版，套印四色後，即可得具有四色的無數小點，由這些小點的並置混合，便可看到如同原稿的色彩。特徵：印物上有洋紅(M)、黃(Y)、青(C)、黑(K)四色網點，網點的大小及疏密是有變化的。

f. 擴散熱轉印 (Dye Diffusion/Thermal Dye)

將含昇華性染料的色帶和接受紙接觸，由小型發熱元件按圖像訊號加熱，色素昇華而轉移到接受紙上。特徵：放大鏡下觀察，影像有模糊感；需印在表面處理的紙張上；圖像呈格狀。

g. 熱蠟轉印 (Thermal Wax Transfer/Thermal Mass)

列印原理是將固態的蠟加熱後，使之附著在紙張或投影片上。特徵：印物邊緣可見“階梯”效應。

h. 凸版印刷 (Typography/Letterpress)

印刷版上印紋部分凸起，非印紋部分凹下，印刷時油墨沾附於凸紋處，經壓印後，凸紋部位之油墨便在紙張上印出印紋。在票券印刷上，通常用於印流水號碼。特徵：印物邊緣可見“暈輪 (Halo)”效應。

i. 點陣式列印 (Dot Matrix)

點陣式印表機是利用撞針撞擊色帶，撞針和紙張中間隔著一層色帶，撞針撞擊色帶，將色帶上的油墨轉印到紙上，其原理就我們利用複寫紙的情況一樣。特徵：印物品質較差。

j. 黑色影印 (Black Only Photocopy)

透過曝光、掃描將原稿的圖像通過光學系統直接投射到已被充電的感光鼓上產生靜電潛像，再經過顯影、

轉印、定影等步驟來完成複印。特徵：顯微觀察可見黑色碳粉粒。

k. 雷射彩色影（列）印（Four Color Laser Photocopy）

雷射影印機相當於一台掃描器和一台雷射印表機的組合體，首先通過 CCD（電荷耦合器件）感測器對通過曝光、掃描產生的原稿的光學類比圖像信號進行光電轉換，然後將經過數位技術處理的圖像信號輸入到雷射調製器，調製後的雷射光束對被充電的感光鼓進行掃描，在感光鼓上產生有點組成的靜電潛像，再經過顯影、轉印、定影等步驟來完成複印過程。特徵：圖紋呈網線結構；顯微觀察可見四色碳粉粒。

l. 噴墨列印（Ink Jet）

噴墨印表機是將紅、黃、藍、黑四種顏色的墨汁透過噴頭，以極小的墨水顆粒噴印在紙上，形成具有色彩的文字、線條及圖片。特徵：每個墨點都一樣大；墨點邊緣會有擴張及糊化情形；墨點的排列不規則。

m. 網版印刷（Screen Printing）

利用網孔漏墨的原理，將印刷版之印紋部分鏤空，非印紋部分遮蓋保護，印刷時油墨穿過鏤空的孔洞，透印到被印物上；又稱孔版印刷或絹印。特徵：墨層較厚；印物邊緣呈鋸齒狀。

n. 彈性凸版印刷（Flexography）

彈性凸版印刷泛指印刷部比非印刷部高出的橡皮或塑膠的凸版，以此當印版對被印材料（張頁或捲筒材料）作圖像印刷的方式。它是使用水性或溶劑性之稀薄液體油墨的輪轉印刷方式，一般多被利用在捲筒基材之印刷。特徵：印物邊緣可見“暈輪（Halo）”效應。

4. 6月15日

(1) 數位影像處理 / 講座：Majid Rabbani (柯達公司)

一般說來數位影像處理技術有幾個主要的應用領域：一是將整個數位影像予以壓縮編碼利於存取；二是改善影像資訊使人易於觀察及理解；三是機械視覺自動感知技術；四是用於影像擷取及顯示裝置之調整與改良。例如相片 CD 與多媒體電腦的應用即屬之，相片 CD 是將一般的照片儲存在 CD 光碟內，而且還能把它們加以檢視及編修。這種碟片可以與電視機連接在一起，或是與在 CD 放影機、電腦系統連接的 CD-ROM 來播放。多媒體電腦則是指除電腦本身，附加上音效卡、CD-ROM 等周邊設備，使其具備聲光效果的電腦。數位影像處理有時候常常和電腦繪圖技術分不開，但是仔細推究下，就會發現兩者在處理圖形資料的方法上，有很大的不同，一般電腦繪圖例如 AUTOCAD、TURBOCAD、ORCAD 等軟體，是利用向量(VECTOR)的方式來建構圖形，亦即利用少數幾個圖點的座標值來表示不同形狀的點、線、面，當向量的圖形放大時，較不會產生鋸齒狀，但是在轉換間須經過龐大的計算過程，並且如果圖形並非由簡單的線條所構成時，整體的計算時間及儲存記憶體都會變得很巨大。至於數位影像處理則大都利用位元映射(BITMAP)的方式來處理圖形資料，亦即將圖形的各點以數值矩陣的方式來呈現。

數位化的影像主要具備了下列優點：

a. 高品質的畫面：

由於一般的類比電子電路須要做精細調整，零件容易老化，記錄或傳送影像資料的過程中，類比影像信號

又較容易受到波型失真或是雜訊的干擾。而數位影像訊號較不會受影響，數位電路只要設計無誤則有較佳的可靠度，也具有較高的畫面品質。

b. 易於變化處理：

數位影像處理可從事修飾、辨識以及分析圖像。其功能可概分為影像增強(image enhancement)、影像分割(image segmentation)、影像編碼(image encoding)、影像轉換(image transformation)及圖訊識別(pattern recognition)等。這些技術被廣泛的應用在工業、軍事、醫學、氣象及商業方面。

(2) 本日課程結束後，即在羅徹斯特理工學院印刷應用實驗室訓練部經理Ken Posman的主持下頒發結業證書(如圖九)。



圖九

(二) 柯達公司部分 (6月18、19日)

柯達 NexPress 2100 數位彩色印刷機之原理及操作/講座：
Jeremy (柯達公司印刷技師)

伊士曼柯達公司 (Eastman Kodak Company, 簡稱柯達) 是一間大型跨國攝影、印刷器材公司，總部位於紐約羅徹斯特(如圖十)。該公司與海德堡公司共同組建的 NexPress 公司發展出

一套 NexPress 2100 彩色數位印刷機（如圖十一）。該機採用類似膠印機的橡皮滾筒，具在自動翻頁引擎，可實現雙面印刷。每小時可印刷 2100 頁 A3（350mm×470mm）幅面的彩色印品，或 4200 張 A4 幅面的印品。最大印刷幅面為 350mm×470mm，適印紙張（或金屬箔、透明片）範圍 80～300 克/平方公尺，圖像質量可達 600dpi。NexPress 印刷機採用了 NexQ 質量控制及 NexPress 乾式油墨技術，印刷質量穩定，可靠性好。該機前端採用 Windows NT 平臺，工作流程用 Job Ticket 實現自動控制，內部數據格式為 PDF。NexStation 數位化前端系統採用 Adobe 的 Extreme 結構，可接受 PDF 及 PostScript 文件，並實現可變數據的印刷。



圖十

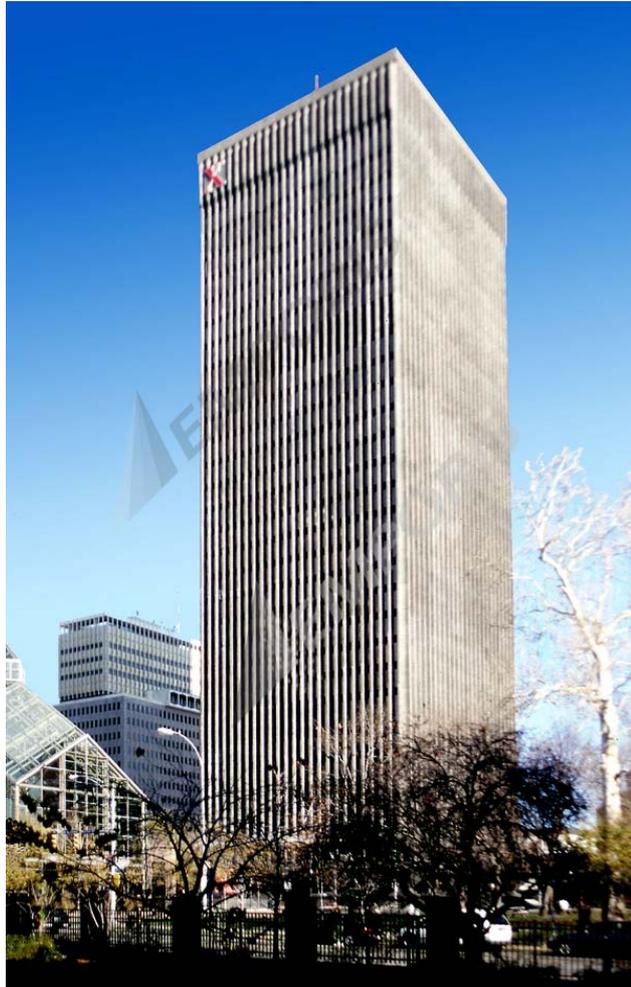


圖十一

(三) 全錄公司部分 (6月20、21日)

全錄 iGen3 數位彩色印刷機之原理及操作 / 講座：Brain
(全錄公司印刷技師)

全錄公司(如圖十二)於1906年在紐約羅徹斯特成立，起初專門生產和銷售攝影用紙。1938年，卡爾森(Carlson)在他的實驗室做出世界第一個靜電複印術圖像，並於1942年得到美國專利。1959年全世界第一部商用影印機 Xerox 914 上市，它是第一部全錄影印(xerographic)的自動化影印機，每秒可影印7張文件，使得全錄(Xerox)成為影印機的代名詞，也開啟辦公室檔案管理及傳遞的效率化。



圖十二

該公司最新一款的 iGen3 數位彩色印刷機(如圖十三)在速度上可達到每分鐘 110 張，不論是黑白或彩色印件。而且也拉近了 A4 到 A3 尺寸之間的速度，比 A4 大的尺寸還可以達到 90, 80... 等速度。雖然其標準配備的價格超過美金五十萬元，但每一張的成本據稱是所有對手產品系列最低的。除此之外，Xerox 系統支援了分散列印的管控和生產 (Cluster Printing)，可以由中央控管每一台設備，達到分散列印的目的。



圖十三

肆、心得

一、新式數位印刷衝擊文書鑑定工作

電子的突飛猛進和電腦的廣泛應用，揭示電腦資訊時代的到來，各行各業都在進行著一場深刻的科技革命。歷史悠久的印刷業也不甘示弱，數位印刷技術在近幾年如雨後春筍般茁壯成長，令人刮目相看。它不僅對傳統平版印刷產生了巨大的衝擊，更給出版業、資訊業帶來了新的革命。由此產生的深遠的影響，已經遠遠超過了印刷的範疇。數位印刷是一項綜合性的技術，它涵蓋了印刷、電子、電腦、網路、通訊等技術領域。所謂數位印刷，亦即電子檔案由電腦直接傳送到印刷機，因而取消了傳統印刷的分色、拼版、製版、試車等步驟。它將印刷帶入了一個最有效的方式：從輸入到輸出，整個過程可以由一個人控制，實現一張起印。透過一些特殊軟體的處理，數位印刷的內容可以在一次印刷過程中進行變化。傳統印刷過程中，

往往為同一出版物製作幾個版本，但這種做法通常困難而昂貴。現在，數位印刷的個人化功能可以提供可變數據印刷功能。用戶可以用它來製作高度個人化的資料以滿足各種讀者的需求。這些印刷資料，因其帶有高度可變性，對文書鑑定人員從事印刷品鑑定也增加了檢驗工作的複雜性，應妥為因應。

二、瞭解印刷品的構成要素及其特徵有助安全文件真偽識別

安全文件（如鈔票、有價證券、身分證、護照等）係是由安全用紙、安全油墨及安全印刷組合而成。所謂安全用紙是指安全文件所用的紙材上均包含有特殊的防偽措施，如水印、螢光纖維絲等，是一般商業用紙所沒有的。安全油墨是指加入特殊成份，在特定的刺激下會產生防偽效果的油墨，如光學變色油墨、紅外線油墨、對光變色油墨、色變異油墨等。安全印刷則是指以雕刻凹版印刷、平版印刷及網版印刷技術製作一般印刷所無法做到的防偽措施。安全文件上的防偽設計繁多，就查驗方式而言，可區分為三道防線，第一道防線是指單純以目視即可迅速有效辨識的防偽設計（Overt features）；第二道防線是指可以利用簡單工具如放大鏡、紫光燈及解碼片等辨識的防偽設計（Covert features）；第三道防線是指必須以特殊儀器檢驗的防偽設計（Laboratory features）。文書鑑定人員應充分認識與時俱進之紙張、油墨、印刷等各項防偽特徵，並熟悉運用單純目視、簡單工具辨識、特殊儀器檢驗之鑑驗要領，以正確鑑別檢品與真品之差異，進而認定檢品真偽。

三、熟悉印刷過程的判定是印刷品鑑定的基本技巧

本次研習所有課程中，與文書鑑定工作關係最為密切，也是本人認為收穫最多的部分，即美國秘勤局兩位資深文書鑑定人員對各種印刷方式及其印物特徵之介紹。該兩位教官將目前

市面上所見之十四種印刷方式(包括傳統印刷與數位無版印刷)作完整流程說明，並輔以圖片仔細分析各類印刷方式產生之印物特徵，讓受訓學員可依觀察到的圖文特徵推斷該印物是由何種印刷方式所印製，對於印刷品的來源認定，以及二件(或以上)印刷品異同之判斷，有實質之助益。

伍、建議

一、持續加強人員專業訓練

印刷品鑑定是文書鑑定部門的重要工作項目之一，但本科並無印刷或圖文藝術等相關科系背景之人員，因此現職人員在印刷專業方面的在職訓練應是彌補先天缺憾的最佳方法。本次研習透過每位講師清晰且詳細的解說，加上實地觀摩機器的操作程序，確實增進對印刷原理與流程的瞭解，收益甚多。羅徹斯特理工學院每年開辦的印刷課程及研習會很多，內容也非常充實，未來如能持續派員參加，相信對日後印刷品鑑定工作應有實質助益。此外，出國研習亦可增加國際宏觀，建立與其他實驗室交流合作的管道，有利工作的發展，故建請持續執行此項訓練政策，讓從事文書鑑定的同仁多多參與，以充實專業知識，亦可將新學知能作為未來研究發展的方向之一。

二、適時補充專業人才及持續編列預算購置相關設備

現代科技一日千里，印刷技藝即為一例。故本科對於印刷科技的相關議題應多予重視與瞭解。尤其是院檢囑託鑑定印刷品的深度與廣度逐年增加，且為因應未來無紙、防偽資訊的網路世界，亟需加強鑑定人員對於紙張、印刷油墨、列印墨水、影(列)印碳粉成分組成的分析能力，以及印表機、影印機資料庫的建立。本科現雖擁有最新的光學設備，但具備化學分析

專長的人才及儀器仍嫌不足，故建議應再補充專業人力，並持續編列預算購置相關設備，俾利本科文書檢驗技術與國際水準同步。

三、建立與學術單位合作管道以提昇鑑識技術

鑑識技術需要不斷地創新與精進，科學研究的開發則是不二法門。有鑒於本科方處於紙張、印刷油墨、列印墨水、影(列)印碳粉成分組成等專業分析能力建立之初，有待與專家、學術團隊建立合作管道。可由本科提供不具機密性之案例和實務工作經驗，與學者、專家進行合作研究的計畫，不但可透過學者專家專業知識的傳遞與技術的轉移，協助印證臨床實務，建立相關的理論基礎，進而研發高層次的印刷鑑識技術。另一方面培養相關系所研究生成為產學人材，達到彼此雙贏的境界。