

平面圖像數位化之品質控制因素分析

An Analysis of Quality Control Parameter for Digitalizing the 2-D Image

* 彭韻華 (Peng, Yun-Hua)

摘要

電腦科技的發展改變了工業生產結構，創造人類新的物質生活文明。二十世紀末電腦科技為圖文傳播技術帶來了新趨勢；平面圖像複製的過程中廣泛地使用了電腦，已徹底改變了平版印刷作業流程。

掃描機是平面圖像數位化的裝置，隨著資訊科技的發展，掃描機的功能不斷推陳出新，操作方法也愈來愈簡易。我們應瞭解掃描機的功能特性才能以最少的投資獲得最佳的複製品質。

平面圖像數位化是印前作業的重要工作項目，因此，平面圖像數位化的品質控制是達成最佳印刷品質的關鍵。本文主要目的在分析平面影像數位化需控制之品質因素。當我們充份瞭解電腦設備之功能並學習印前圖像數位化的知識，就能利用資訊科技提昇圖文複製的品質。

Abstract

The latest development of computer technology has changed the industrial structure which the brand new civilization of material life for human; As a result, It has brought new trends for Graphic Art Communication accordingly; It has fully changed the process flow of lithographic printing while computer has been wildly used for 2-D image.

The scanner is used to convert the 2-D image to digital data, accompanying with development of Information Technology, the scanner is always functional better but also operated easier.

It is necessary to get the best reproduction quality with the most economical investment, by mastering the functional characteristics and operational method of the scanner.

The parameter for the Quality Control of digitalizing the 2-D image is the key-point to optimize the image reproduction quality because digitalizing the 2-D image is playing an important role for the pre-press process. The quality of Graphic Arts can be improved take advantage of the computer technology if the parameters were fully controlled.

關鍵詞：影像掃描，影像複製，圖文複製，圖文傳播，平面圖像，數位化影像

Keywords: Image scanning, Image reproduction, Graphic arts, Graphic communications, 2-D image, Digitalized image

目錄

| | |
|--------------------------|-----|
| 壹、前言 | 266 |
| 貳、平面圖像數位化的涵義 | 266 |
| 參、平面影像數位化的品質控制因素分析 | 269 |
| 肆、結論 | 270 |

壹、前言

電腦科技的發展改變了工業生產結構，創造人類新的物質生活文明。二十世紀末電腦科技為圖文傳播技術帶來了新趨勢；平面圖像複製的過程中廣泛地使用了電腦，已徹底改變了平版印刷作業流程。

平版印刷作業流程之製版照相和照相製版兩項工作因印前平面圖像數位化而消失。縮短印刷作業流程不但降低生產過程中之人工成本也降低人為疏失的損失。生產技術由技術人員經驗為導向發展成為電腦科技的資訊導向，生產效率提高印刷品質也更加精美。

掃描機是平面圖像數位化的裝置，隨著資訊科技的發展，掃描機的功能不斷推陳出新，操作方法也愈來愈簡易。我們應瞭解掃描機的功能特性，才能以最少的投資獲得最佳的複製品質。平面圖像數位化是印前作業的重要工作項目，因此，平面圖像數位化之品質控制是達成最佳圖像複製品質的關鍵。本文主要目的在分析平面影像數位化需控制之品質因素，當我們充份瞭解電腦設備之功能並學習印前圖像數位化的知識，就能利用資訊科技提昇圖文複製的品質。

貳、平面圖像數位化的涵義

一、數位化影像的定義

近年來電子尖端科技一日千里，記錄影像的媒介不再侷限於底片或相紙之類。體積小巧運算功能強大的電子元件大量應用於各項工業生產中，改變了工業生產的型態，對於人類記錄影像的方式也有所改變。

數位化影像 (digitalized image) 指影像經由數位化，將影像資料轉化成電腦可以讀取的數碼 (numerical code) (章光和，民82，引自田名璋，民83，P. 13)，可經電腦處理或儲存並可透過電腦螢幕呈現的影像，就是數位化影像。

數位化影像經無限次複製或作遠距離傳輸也不會失真，透過電腦軟體可將影像訊號作放大、縮小、重組、修整、特效等處理，開拓了無限創意的影像世界。

二、平面圖像的定義

平面圖像包含文字、線條圖案與連續調影像。文字泛指經由手工書寫或電腦打字列印輸出記錄在平面載體的文字符號。線條圖案指在平面載體上以單純的線條作為圖案構成要素所繪製之圖案，線條圖案本身不具有明暗變化的效果，只有線條粗細的變化。連續調影像是以攝影技術擷取實物的影像並記錄在平面載體的靜態平面影像。

經由電腦打字或電腦繪圖方式產生的文字、線條圖案與連續調影像，可直接存成數位影像的形式，不需再用掃描的方式達到數位化的目的。

三、平面圖像數位化的裝置

理論上，數位相機是獲得靜態數位影像最理想的輸入設備，因為影像直接儲存成數位化資訊。但是許多既有的平面圖像因為尺寸很大或很小，不適合以數位相機拍攝成數位化影像，於是需用掃描機將平面圖像轉換成數位化資訊，影像即可呈現在電腦螢幕上。

光電耦合裝置 (Charge Coupled Device 以下簡稱CCD) 是掃描機的感光元件，表面

具有儲存電荷的能力，當CCD感應光線時電荷會反應在元件上。動態範圍 (Dynamic Range) 表示掃描機感應平面圖像由最亮到最暗間色調間些微變化的能力，也就是掃描機可以感應的平面圖像濃度範圍。

平台式掃描機以CCD作感光元件，將平面影像資訊轉成數位化的影像資訊。高階的平台式掃描機操作訓練容易，功能與品質亦能滿足市場需求，已逐漸成為專業的掃描裝置。

滾筒式掃描機使用光電倍增器 (photo-multiplier tubes, 以下簡稱PMT) 作為感光裝置來感應RGB色彩值以產生高品質的掃描結果 (愛克發事業處，民83)。滾筒式掃描機是一種複雜的裝置，需要有技術經驗才能發揮其全部功能；現在它們仍是市場上最昂貴的影像掃描裝置。滾筒式掃描機使用透明壓克力滾筒，只有單頁的原稿才可以貼在壓克力滾筒上掃描，這是十分耗時費事的工作，售價與維護費用均較CCD高，PMT卻具有無法替代的品質與可靠性。但因滾筒式掃描機體積巨大、價格昂貴且操作訓練不易已逐漸淡出專業的主流地位。

四、決定數位影像檔案大小的因素

解析度代表數位影像的資訊數量或資訊密度。數位影像檔案大小 (File Size) 指檔案佔硬碟空間的大小，以KB或MB計算。影像檔案大小的決定因素為解析度 (Resolution)、影像尺寸 (Image Size)、位元深度 (Bit Depth)、彩色模式 (Color Mode)、檔案格式 (File Format)。

(一) 解析度

掃描機每平方公分或平方英吋的單位面積裡可以偵測到多少資訊的數量稱為掃

描解析度或輸入解析度，通常以每英吋像素 (pixels per inch, ppi) 或是每英吋取樣數 (samples per inch, spi) 為單位，像素的大小依據選定的解析度改變。

軟體的重新取樣 (resampling) 功能來處理掃描完成的影像檔，則會改變影像檔案資料量。當選擇降低影像的解析度並重新取樣時會保持原來的影像尺寸，但整個影像檔的資料量會變小。

(二) 位元深度

位元是電腦主記憶體中最小的記憶單位，一個位元可以表示電子訊號的兩種狀態，即有電子訊號和無電子訊號 (1或0)。位元深度指每一個像素用多少位元來表示，又稱為像素深度 (pixel depth)，它決定了一個影像由暗到亮的階調範圍，影像位元深度愈多影像相鄰像素之間的色調變化更平緩柔順。

(三) 色彩模式

色彩可以增強影像表達訊息的能力，色彩科學工程以數量化的術語來描述不同色域的色彩方式。每一種色彩模式均有其特定的適用範圍。

1. 黑白模式：每一像素只有一個位元的資訊，一般用來重現黑白線條圖案原稿的影像，連續調的圖片可以利用這種色彩模式來製作出特殊效果，就像我們用影印機複製照片所得到的效果。
2. 灰階模式：每一像素均由8位元的資料組成，形成256個不同的明暗階調。將黑白或彩色圖像的色彩與明度轉換成256個明度階調的灰階模式。

3. RGB模式：每一像素用紅、綠、藍三原色光的變化來記錄，各色光以8位元的資訊來呈現256種階調，例如電腦螢幕的色彩表現就是屬於RGB的色彩模式。
4. CMYK模式：爲了印刷的分色需求，將每一像素的色調分別記錄於青、洋紅、黃、黑四種色版，每一像素最多可以四個色版來表示，每一色版皆由8位元的資訊所組成。CMYK色彩模式最常使用於輸出印刷用的四色網片，當選擇CMYK模式時，電腦會顯示出青、洋紅、黃、黑各色彩的百分比，這些數值代表印刷時各色彩的網點百分比。
5. 索引色 (Color) 模式：將圖像中所使用的顏色記錄於8bits的色盤 (Color Palette)，最多只能以256色來表示，大幅減少檔案容量、提高傳輸效率。
6. Lab模式：採用數學方式描述色彩表現，將圖像資料分爲明度L (控制亮部與反差)、a光譜(由綠到紅)、b光譜(由藍到黃)三種不同數值分別記錄於三個色頻中。Lab模式可跨硬體、跨平台而不會改變記錄圖像的資料。

(四) 影像尺寸

影像尺寸是指經掃描之後輸出時所要影像大小，通常以影像寬度 (pixel) × 影像高度 (pixel) 表示。

(五) 常用的掃描影像檔案格式

選擇儲存格式主要依掃描之後影像檔的用途而定，影像檔若需再置入其他軟體中排版或做影像處理則必須考慮與軟體的相容格式，若要作網路傳輸則需利用壓縮格式儲存以節省檔案的儲存空間和縮短網路傳輸檔案的時間。

1. PSD格式：檔案格式中可以保存Photoshop軟體作影像處理所產生的圖層 (layer) 和遮色片 (mask) 資料，當影像處理的結果需要再一次修改時就顯得很方便。
2. TIFF格式：TIFF (Tagged Image File Format) 是專門爲排版軟體發展出來的檔案格式，主要的影像編輯軟體都可支援TIFF格式。
3. EPS格式：EPS格式的DCS (Desktop Color Separation) 格式可讓使用者決定CMYK影像檔存成單一檔案型或分別存成五個分色檔。圖像做去背景處理後以EPS格式來存檔，去背景的部分才會變成透明狀態。
4. JPEG格式：JPEG格式屬於一種破壞性壓縮，經壓縮後的影像資料會有所損失，壓縮比愈高影像失真程度越大。所謂資料有損失的壓縮，就是資料經過壓縮後，再解壓出來的資料與原始的資料間有所差異 (明寰資訊，民86，PP. 1-4)。

5. GIF：GIF的色彩支援只到256色。如果影響為連續色調或是有複雜色彩，則並不合適以GIF格式儲存。
6. PCX：PCX影像壓縮格式是由Zsoft公司所發展，目前幾乎所有支援影像的軟體，都會使用PCX的檔案格式。

參、平面影像數位化的品質控制因素分析

一、平面圖像數位化的作業環境

在平面圖像數位化作業環境中，光源的色溫直接影響掃描工作人員判斷平面圖像色彩的準確性。最好使用標準色溫的看片燈箱，若無此設備，至少應確認作業環境的光源本身並沒有偏色的現象。

二、掃描裝置的選擇

記憶體和硬碟儲存空間的大小影響掃描的工作效率，電腦需擁有足夠的記憶體和硬碟儲存空間，記憶體大小最好是128MB以上（施威銘研究室，民88）。

選擇顯示器的考量因素為螢幕尺寸的大小、顯示器解析度和顯示卡的種類。掃描機掃描品質的解析度，動態範圍、影像最亮點與最暗點的辨別能力、焦距準確度、掃描器照明光源的穩定度都會影響掃描而成的數位影像品質（蔣家龍，民84，PP. 13-14）。

為防止平面圖像數位化之後出現斑點，在進行掃描工作之前要先檢查掃描機的玻璃表面是否乾淨。必要的時候可用乾淨的軟布沾酒精小心地擦拭，以去除玻璃表面的灰塵。

三、平面圖像的品質要求

平面圖像品質的良窳影響掃描之後的數位影像品質，作為掃描原稿用的平面圖像應具有清晰的焦距、分明的階調、豐富的層次、飽和的色彩、適當的尺寸等特徵。

以焦距不準、曝光極過度或曝光極不足的平面圖像來進行掃描，儘管已充份運用調整影像的功能，掃描之後的數位化影像品質可改善的程度仍是有限。

利用掃描機的預掃功能，快速掃描整個圖片的範圍，依據標示的掃描範圍框選出正確的影像位置，可以節省掃描時間並獲得正確的影像範圍。

四、影像色彩模式和掃描解析度設定

文字或線條圖案應該選擇黑白模式來掃描，以黑或白兩種像素來表示印紋上非黑即白的特質，黑白和彩色照片以灰階模式進行掃描時，得到的數位化影像由黑到白之間有256種的明暗變化，彩色照片需用有顏色的色彩模式掃描，才可獲得色彩與明暗皆有變化的數位化影像。

掃描解析度及縮放比例的設定視使用需求而定，當掃描的結果只用於螢幕顯示，通常最好以螢幕上的一個像素來顯示影像中的一個像素。例如螢幕解析度為800ppi×600ppi，若要用全螢幕顯示一張5吋×4吋的平面圖像。800/5=160，600/4=150，選用150dpi的掃描解析度，螢幕上的750ppi×600ppi就可以1：1顯示全圖。若選用160dpi的掃描解析度，螢幕需達800ppi×640ppi才能1：1顯示全圖。

以印表機或底片輸出機列印輸出時要考慮輸出設備的解析度大小、可列印面積的大小、影像放大縮小的比例。

掃描文字或線條圖案成爲數位化影像，應設定的掃描解析度等於輸出裝置的解析度乘以縮放百分比，就目前的輸出設備而言，1200ppi是線條圖案原稿的掃描解析度上限，超過1200dpi對輸出的影像品質並無明顯差異，祇是徒增檔案大小。

掃描連續調圖像成爲數位化影像並輸出爲網點底片時，應設定的掃描解析度等於網線數乘以品質參數乘以縮放百分比，當網線數小於或等於1331pi時品質參數爲2，網線數大於1331pi時品質參數爲1.5。

五、善用影像軟體功能

使用掃描機之色彩校正模式，可以得到正確的色彩，掃描機經色彩校正後，可以提升數位影像的灰色平衡、色彩飽和度及影像暗部層次都有極大的提升效果。善用掃描軟體中的色彩修正和影像調整功能，將平面圖像不完美之處加以改善而得到最佳的掃描效果。讓掃描所獲得的數位影像，能夠符合灰色平衡、階調分明、層次豐富、顏色飽和、有適當的鮮銳度、良好的版調壓縮、正確的尺寸等各項要求。

肆、結論

中階平台式掃描機、專業平台式掃描機或是滾筒式掃描機各有其適用的掃描對象，了解其差異作爲選擇掃描設備的依據。掃描機的光源和動態範圍會影響掃描的色調品質。輸出設備、被印材料的性質都會影響圖像的色彩品質，我們必需校正

螢幕所顯示的色彩，儘可能接近輸出設備所顯示的色彩，避色製作結果和過程中的色彩差異太大。

電腦科技廣泛應用於圖文傳播技術領域之後，印前平面圖像複製技術由照相分色、電子分色發展爲數位影像處理。影像掃描輸入裝置普及之後，影像複製工作變得更爲便利，印前製作的品質與效率受電腦設備升級的衝擊愈趨明顯。我們要瞭解各種電腦設備之功能並學習印前作業資訊化所需的知識，才能充份利用資訊科技提昇平面圖像複製的品質。

參考文獻

- 愛克發事業處（民83）：數位掃描概論。台北：台灣拜耳股份有限公司愛克發事業處。
- 田名璋（民83）：靜態電子影像對攝影本質的影響研究。國立臺灣師範大學工藝教育研究所碩士論文。
- 蔣家龍譯（民84）：Production Essentials。台北：蘋果文化出版社。
- 施威銘（民88）：一分鐘快速掃描絕招。台北：旗標出版公司。
- 明寰資訊（民86）：windows 95資料壓縮技術手冊。台北：碁峯資訊。
- Sybil Ihrig & Emil Ihrig. Scanning the Professional Way. 塔吉克科技有限公司譯（民86）：電子影像掃描。台北：蘋果文化出版社。
- Sybil Ihrig & Emil Ihrig. Preparing Digital Images for Print. 邱介惠譯（民86）：數位影像出版。台北：蘋果文化出版社。