



遠距和軟式打樣

江瑞璋

摘要

軟式打樣主要的目的是讓使用者更早看到未來的結果。由於液晶螢幕的精進，再加上軟體的成熟，軟式打樣不但可以遵循標準的規範，更以低廉的價格被使用者所接受。在用途上除了可以幫助設計、修色人員、遠距打樣會議之外，也正逐漸朝著印刷房的看樣系統，軟式打樣相信會在數位印刷流程中扮演極重要的角色，然而是否能幫助操作者能看著螢幕來調整印刷品的色彩表現。要達到以上的結果，流程的標準和穩定才是一切的根本。

關鍵詞

遠距打樣、Soft Proof、軟式打樣、ISO 12646

一、前言

採用螢幕打樣一直是所見即所得的夢想之一。在以往採用陰極射線管的螢幕時，其體積不但龐大且價格昂貴，並沒有推廣的非常廣泛。現今由於印研中心擬採用ISO標準做為數位打樣和印刷的標準，亦即出版和印刷業界的色彩標準，希望從此之後，各生產單位所印出來的數位樣或印刷品都能以數據來代表基本的品質標準。也因為液晶螢幕的精進，軟式打樣（Soft Proof）將會由於標準的盛行和低廉的價格而更廣泛的被應用，特別是在設計、修色和印刷房內的作業流程。

二、ISO12646 標準

2004年有這樣的一個標準，ISO-12646 Graphic Technology-Displays for colour proofing-Characteristics and viewing conditions。這個標準主要的目的是針對螢幕上看到印刷品的顏色如何與印刷品一致的規範，其規範的大概情形如下：

●分辨力：

螢幕的分辨能力必須是真實的 1028 X 1024 個畫像元素。

●尺寸：

螢幕的對角線至少是 43cm（約17吋），高至少要 22 cm。

●重繪頻率：

以 CRT 螢幕而言，規範的螢幕重繪頻

率至少必須達到非交錯式的80HZ，如此才可以避免閃爍的情形發生。

●均勻性：

當螢幕顯示平整的黑、灰、白的影像時，視覺上看起來必須是均勻的。如以儀器量測，其螢幕上九個位置的照度值必須與中心點的照度值正負5%的範圍內。請參考測試方式的均勻性部份。

●幾何的精準性：

如果以方格線的幾何圖形來測試不應該產生變形扭曲的現象。請參考測試方式的幾何精準部份。

●收斂

收斂是指顯示器能正確地在螢幕上特定螢光點以顯示特定顏色的能力。收斂不佳將造成螢幕顯現的影像及文字模糊不清及有紅或綠或藍色拖曳的現象。其測試圖與幾何精確的圖相同。

●周遭的環境：

- （1）在螢幕和觀察者之間的照度最好小於 32 lx。
- （2）周圍環境的照度不能超過螢幕最大照度的10%。
- （3）周圍環境的色溫必須接近 D50。
- （4）從觀察者的位置來量測，當螢幕呈現全黑（R=G=B=0）時的照度必須小於全白（R=G=B=255）螢幕照度的百分之五。
- （5）色度座標和黑白二點的照度

螢幕中央白點的色溫必須是 D50，色度座標為 $u' = 0.209$, $v' = 0.488$ 。符合標準的範圍必須在色度座標點半徑 0.005 所圈起來的圓形內。螢幕其它點所量到的色度座標值必須在半徑 0.01 所圈起來的圓形內。

(6) 照度至少要高於 80cd/m^2

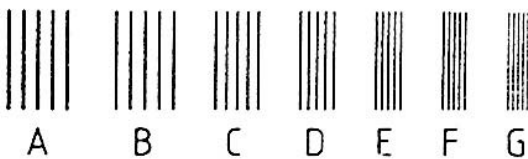
(7) 光電轉換函式：

CRT螢幕的gamma 值必須在2~2.4 的範圍內。

測試的方式

●分辨力：（如圖一）

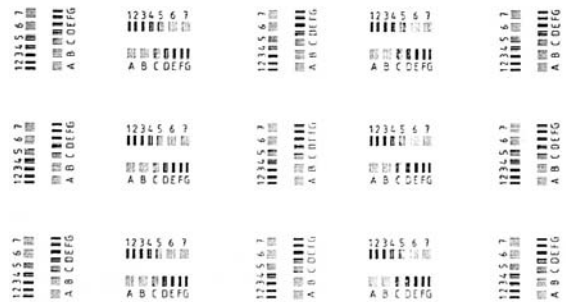
由黑白線條所組成的測試導具用來測試螢幕的分辨能力。此導具由許多的黑白線所組成，分為A~G等共七個級數，每個級數黑白線的間隔從G至A分別為0.20mm至0.50mm，每0.05增加一個級數。



圖一、測試螢幕分辨力的導具

在螢幕的排列上是將以上的元素以不同的位置和方向呈現在螢幕上，如圖二。

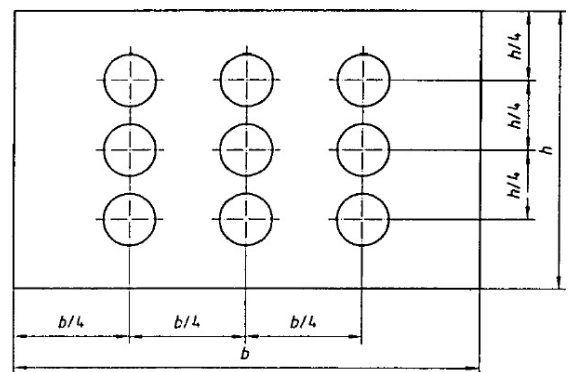
在平常觀測距離50 cm的環境下，觀看螢幕的中央處（對角線的1/2部份）要很清晰清楚的看到標示為 D 至F的黑白線，此時線與線間的距離是 0.35mm~0.25mm。



圖二、分辨力的導具在螢幕上放置的位樣和方向

●均勻性：

均勻性測試是以黑、灰、白的顏色來表現是否均勻。白色影像的RGB數值是255（以8-bit顯示），灰則在最大數值的二分之一處，灰色影像的RGB數值是127，黑色是在最大數值的四分之一處，黑色影像的RGB數值是63。在螢幕上則要評估九個位置，採用光譜儀或輻射計來量測，如圖三所示：



圖三、量測螢幕九個點的位置圖

●幾何精確和收斂（Convergence）：

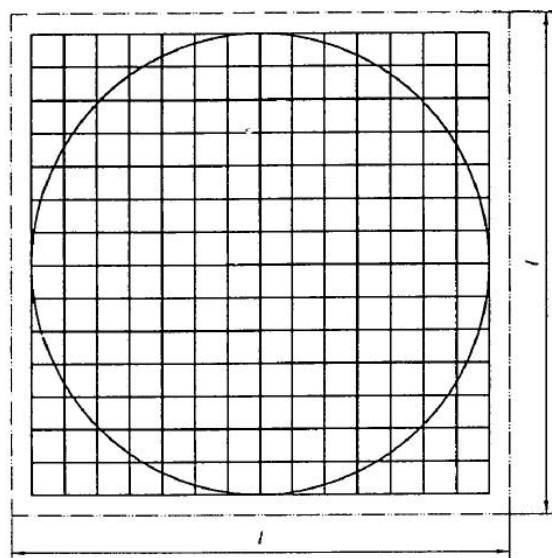
幾何精確度的評估是以平行等長的黑

線來量測，黑線是顯示在白色背景，黑線的寬度是二個畫像元素，黑線數目必須介於11~17 條之間（最好是奇數），於水平和垂直二個方向，且所有線條的長度都必須要一致。此測試圖要有明顯的邊界範指示才能讓使用者可以將此測試圖調整到正確的位置。另外，爲了讓使用者更容易的判斷出是否變形，在測試圖中畫一個圓至邊緣處，如圖四。

收斂（Convergence）是指顯示器能正確地在螢幕上特定螢光點以顯示特定顏色的能力。收斂不佳將造成螢幕顯現的影像及文字模糊不清及有紅或綠或藍色拖曳的現象。

評估的步驟爲：

第一：先以視覺觀看測試圖是否正確的顯示在螢幕上。



圖四、測量螢幕幾何精確度和收斂的圖形

第二：看看此圓是否有變形扭曲的情形。

第三：實際量測線的長度是否一致。

●白點和黑點的色度座標、明度：

採用分光光譜輻射儀量取螢幕的中央部份。而黑點的量測是在明度值只有最大明度值百分之十的時候。詳細的資料可參考 CIE PUBLICATION 122

●光電轉換：

光電轉換函式與黑白點的設定、增益值（gain）、平移值和反差值等有關。彩度值必須量測至少十個灰階是在 $R=G=B$ 的時候，且最好是在明度值等距的灰階來量測。詳細的資料可參考 CIE PUBLICATION 122

三、最新幾款受人矚目的液晶螢幕

從 SWOP 網站上可看到廠商送測合格的廠牌、和廠商所建議的幾款液晶螢幕就可以知道有那些被用在螢幕打樣。這些螢幕如下，如圖五、六、七、八、九、十

Apple iMac G5, 23" LCD, Cinema 20 Metal Display, Cinema 20 Plastic Display, Cinema 23 Metal Display, Cinema 30 Display
出廠前的品管

以EIZO螢幕爲例，每一台 ColorEdge 的螢幕在出廠之前都會調整至 RGB 三個頻道的gamma 值到 2.2。並從螢幕上 10 位元



圖五、Apple Cinema Display
Eizo ColorEdge CG21, ColorEdge
CG210, ColorEdge 220



圖六、EIZO 螢幕
LaCie 321 LCD



圖七、LaCie螢幕
NEC Spectra View 1980,
Spectra View 2180



圖八、NEC Spectra View 螢幕
Quato Intelli Proof 213



圖九、Quato螢幕
Sony Artisan Display, 23"
SDM-P232W



圖十、Sony 螢幕

對照表的 1021 個階調，挑選出 256 個階調以符合 2.2 的 gamma 值。而使用者也可以透過色彩管理軟體 ColorNavigator 的功能來調整客戶所需的 gamma 值，1.8~2.6，如圖十二。

將 gamma 值調整至常數是非常重要的，如此才可以讓每個螢幕看起來的色彩是一致的。而不穩定的 gamma 值不但無法保證設備與設備之間一致的色彩，更無法

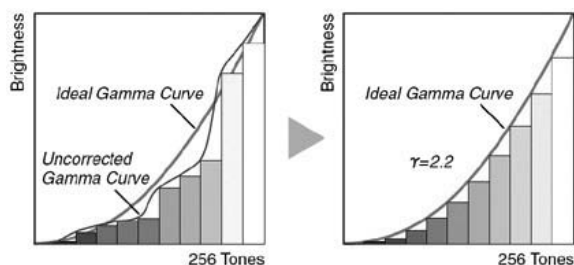
達到色彩的穩定性。所以好的螢幕不但要達到常數值，更要穩定性夠才能維持此常數，讓每個螢幕的色彩都有一致的表現能力，如圖十三。

色溫的表現能可以從 4000 K 到 10000 K。也就是說可以用螢幕來做白點對應，如模擬不同紙張的紙白，如圖十四。

在色域的表現上這些螢幕除了強調能符合色域空間較大的 Adobe RGB，也特別



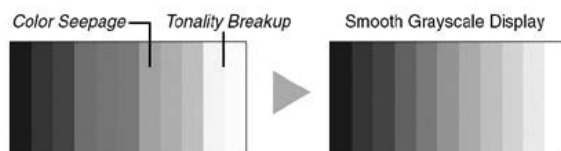
圖十一、每個 EIZO 的螢幕在出廠前都會經由量測儀器測量、並加以調整。而在實際過程應該是黑色的環境，此圖為說明用。



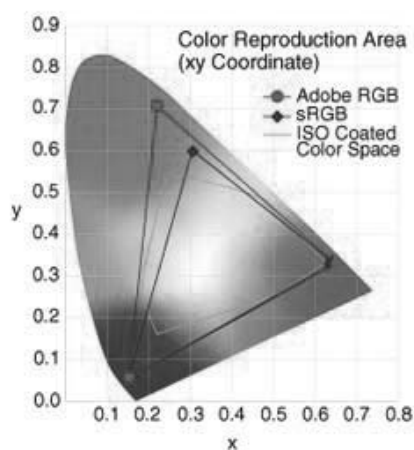
圖十二、同樣是 256 階的表現，藍色線是未經修正的 gamma 曲線，紅色線是修正成 gamma 2.2 的平滑曲線。

強調在印刷的使用上能符合標準的 ISO Coated 色域空間。

另外，螢幕在出廠後的自動調整和製作 ICC 色彩描述檔也要靠量測儀來輔助校準。校準的儀器有很多選擇，X-Rite 和 Gretagmacbeth 都有此產品。而一般LCD螢幕也可以選購遮光罩，但是 Apple 的螢幕沒有此配備，Apple 認為如果你是用了專業



圖十三、有了正確的 gamma 曲線後，灰階的表現就會如同右邊的平順



圖十四、此圖為某一廠牌螢幕的說明圖，除了符合 Adobe RGB 色空間之外（紅線部份），也特別強調可以符合 ISO Coated（淡色的線）的印刷標準色域。

的螢幕就應該在昏暗的環境下來對色才會準確，所以沒有必要去加上遮光罩。如果選購了遮光罩掛在螢幕上，在日後做螢幕色彩管理使用量測儀器時，還是可以透過遮光罩上方的天窗讓量測儀器可以貼近螢幕。

四、硬體也需軟體的配合

可是光有硬體僅能滿足於一般的使用



圖十五、不同廠牌的螢幕量測儀器可以連接螢幕做自動調整和製作ICC Profile



圖十六、選購的遮光罩和天窗結構以方便螢幕量測儀器貼近螢幕

者，如果你的營運模與異地的人事物有關，那麼就需要有軟體的配合才可以滿足多人線上討論、校對的能力。也就是說當某個遠端的使用者想要查看某一版面時，他必須要能即時的對同一影像伺服器來做讀取，更重要的是伺服器必須要即時的提供螢幕上顯示的能力，而且不論遠端的使用者是要求放大或縮小的指令。除此之外，支援軟式打樣的軟體還必須架構起多方會議、協調和稽核的機制。

推動軟式打樣最積極的廠商首推二家公司，Kodak 和 ICS。Kodak 推出的系統為 Matchprint 系統，ICS 則推出 Remote Director系統。

這二種系統都共同強調幾個特點：

- 立即的顯示和回饋：

所有的圖檔和版面完成的檔案都是存放在伺服器上，如果是在內部網路上的存取是不容易感覺到速度慢，但是經由網際網路的傳送，再加上檔案量大的情形是很不容易做到即時溝通的。以 Koadk Matchprint而言，就採用了 RealTime Image 的技術，可以依你所選擇的放大或縮小的指令快速的顯示在你的螢幕上，即使是大的檔案在伺服器內。其快速的程度只能以秒來計算，如此才足夠讓不同地方溝通的參與者可以隨心所欲的看伺服器檔案的任何細節，提昇溝通上的效率。

- 標示和意見：

在實際的溝通上可以加上註釋和標記來表達自己的意見，以增加溝通的頻率和降低由於溝通不良所產生的重製情形。

- 色彩一致性

每台螢幕的色彩達到一致性才可以做到色彩上的溝通和確認。並且也必須在螢幕的狀態不佳時能給予警示，和在短時間內調整到穩定的狀態。

- 線上確認流程

管理者可以依流程、指示何人、做什么事，在網路上即時完成數位簽認，將以往可能數天的流程縮短到幾小時內完成。

- 符合 SWOP 標準

軟體廠商爲了要達到公信的目的，一般

都會搭配軟體選定螢幕來經過認證。使用者也可以透過 SWOP 網站上所發佈的證書當做參考。認證書上載明了何種色彩流程的系統、螢幕、反射式光箱的擺放位置、環境架設、量測數據等等，如圖十七。

Color	Absolute Density	L*	a*	b*
White	100	55.78	-38.63	-39.63
Yellow	100	47.18	68.07	-3.36
Cyan	100	84.78	-5.76	85.43
Black	100	18.20	-0.09	1.13
Red	100 M 100 Y	46.69	62.67	42.67
Green	100 C 100 Y	51.68	-60.75	26.44
Blue	100 C 100 M	26.24	16.99	-41.11
Purple	75	62.65	-29.69	-30.01
Orange	75	56.35	49.41	14.61

圖十七、SWOP證書上載明了當時 TR001 色塊上的LAB色彩值。

五、專家的觀點

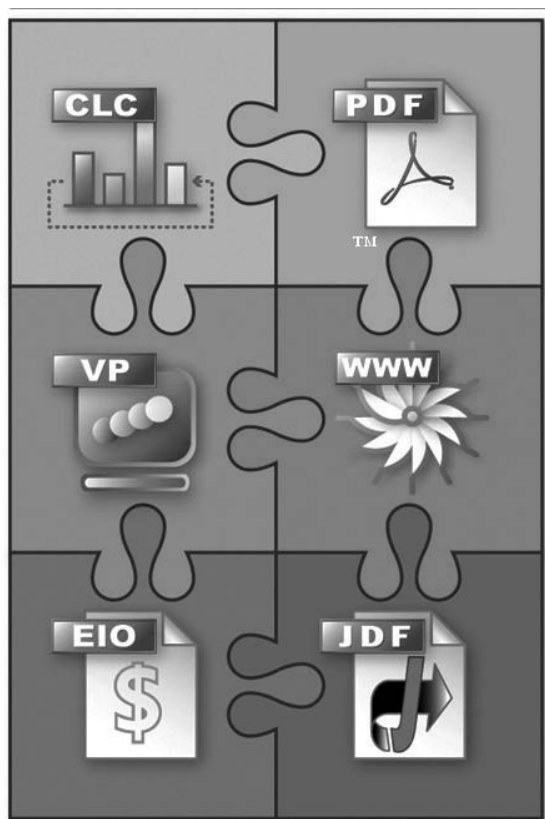
Guy Gleysteen, Vice President, Paper & digital Development, Time Inc. 他用了六個組合方塊來說螢幕打樣的適用性，六個組合方塊如圖十八所示。

●CLC (Closed Loop Control)：

在印刷機上，特別是輪轉機，爲了要讓色彩控制更容易和節省不需要浪費的紙張耗損。在印刷機上是設置了即時量測彩色導表的裝置，並且將所得色彩訊息自動回饋給印刷機做爲自動補償和調整的依據。這樣的系統稱爲 Closed Loop Control。

●PDF：

在出版印刷業首推的標準格式是



圖十八、構成遠距打樣的六個條件

PDF/X-1a。因爲使用 PDF 檔案格式才得以進入出版印刷的每個流程，也由於其顏色被強迫限制在 CMYK，字型也得被嵌入至檔案內，如此的標準格式才能保證所看即所得。

●VP (Virtual Proof)：

有了標準的平張色彩標準（如 ISO 12647-2），那麼不但可讓數位樣張趨近於標準，同時也可讓印刷接近標準。果真如此的話，我們有必要先看到數位樣張才能確認印刷的顏色嗎？推行了標準之後就可

以直接從螢幕等虛擬打樣的方式預測到未來的顏色。也因為標準的關係，更可以讓每台噴墨印表機、印刷機，甚至於不同廠商印出趨近標準的顏色，那麼螢幕的打樣方式也就更方便了。

●WWW：

網際網路的影響除了帶給我們的方便性之外，對客戶而言，應該是我們思考採用網際網路的方式提供什麼樣的服務，進而取得客戶深刻的認同和依賴。以虛擬打樣而言，網際網路可以帶給我們內部的工作流程跨越時空，在工作上透過同一個伺服器 and 網際網路就可以達到即時溝通的目的。同樣的道理，對於我們的客戶而言也是一種有效率的溝通和服務。以網際網路將自己和客戶串聯起來的流程將會是最堅固的虛擬打樣流程。

●EIO (Electronic Investment Opportunity)：

數位設備投資的機會點在何時機，雖然各家有不同的機會，但是大環境是不等人的。如果周遭的出版印刷環境有了標準化的規範時就是改變的哨音了，此時就要格外注意接踵而至的客戶期望和你的能力所及，如果能力夠的話，比客戶跑得早一步將會是你的機會和主導的優勢，否則只不過是辛苦的追隨者。

●JDF：

雖然各方對於此名詞和現行的做法有許多不同的意見和聲音，但是只要是方向

正確的就值得往此方面去進行。例如，工單的串聯至每個流程是否一致、有無輔助放墨的資料、就算是外發也要建立起生產訊息的一致性。JDF的精神不正就是如此。而對於虛擬打樣而言，由於直接與資料庫內的管理有很深的關聯，明確的工單定義將可以大大的減少誤會和流程的一致性，在跨時空的溝通時才能正確無誤的拿到正確的檔案。

採用虛擬打樣的優點：

1. 得到更多一樣的打樣：

採用虛擬打樣的方案，不僅要選擇好的螢幕，整個系統運作機制的軟體配合才是成敗之關鍵。如此才能在遠距、不同地方、不同的人都可以看到相同版本的檔案。

2. 減少交通運送成本和等待的時間：

運送的成本除了很明顯的降減了實體運送樣張成本和時間之外，就算以網路傳輸也要考量技術上的速度是否可以跟得上實際的需求，因為不可能為了傳一個檔案讓所有跨越時空的參與都在等待傳送的成本。克服了這些關卡就可以大大的降減運送和時間上的花費。

3. 截稿時間的控管：

截稿時間影響刊物的競爭力，如果能減少後製的流程並能確保流程的穩定，在管理上將會更靈活運用任何最新的消息以增加讀者的可看性。而採用虛擬打樣的方

式將會是媒體在後製作的管理上是否上軌道的指標。

4. 跨時空的校準能力：

企業的經營方向是很重要的，而當一個企業體擴展到多個地點時就需要有一套強而有力的控管模式。以螢幕打樣而言，如何在全球各地建立起一套標準的作業流程將會是穩定生產的核心價值、和讓使用者在溝通上更精準和有效率。

5. 可重覆和再製的流程：

在使用樣張打樣的時候，如果下次還要再製時，印刷品顏色褪色或找不到樣張常常是司空見慣的事，有了虛擬打樣的方式將可輔助解決再製品樣張的衍生問題。

6. 檔案備份和管理：

虛擬打樣將會大量的把檔案存在伺服器上給有權限的人來取存，因此對於檔案的備份和管理更顯得格外重要。

7. 趕時效的印件：

有些流程很趕的時候採用虛擬打樣最適合了，如報紙的出刊和印製。報紙的時程總是很趕的，有時趕到連要上印刷機之前都沒有多少的時間將數位樣印製出來。諸如此類的印件最適合採用虛擬打樣的方式了，只要經過編輯確認過的流程，整個版面就可以經由網路伺服器傳至各地的印刷中心。

8. 紙色不穩定的問題：

每次印刷之前如果都要拿到真實的樣

張將會有些問題，如印好的成品時間久了其紙色和油墨會褪色。此時如果以虛擬打樣的方式來模擬紙白的紙色就可以很容易的看到未來印刷的結果。

9. 統一的導表：

在虛擬打樣上將可以很容易的做自主色彩的管理，因為你可以採用統一的導表來做螢幕的管控。如 TR001 或 TR004 的導表。

六、結論

虛擬打樣是否能取代數位樣張，這個問題在香港由 TIME 主辦的 Soft Proofing Era 會場上也是個爭論點其中並提到三個概念（1）已知確定的印刷目標，（2）完善的色彩校正包括適當的印刷特性檔案（press profile）、觀色環境（viewing condition）及螢幕校正（Monitor calibration）（3）客戶與印刷廠間的共識及信賴。但可以確定的，虛擬打樣在數位樣走向標準之後，有利於美編設計者和趕時效的印刷物，如報紙類等。但對於包裝設計、紙盒類的印刷品則採取較保留的作法。雖然如此，虛擬打樣和數位樣張的配合，以及製程的標準化，都更容易將色彩做到最小的爭議和流程的穩定品質、和色彩溝通。

江瑞璋／嶄新科技公司經理