

ICC 色彩管理 國際高峰會

香港印刷業商會
THE HONG KONG PRINTERS ASSOCIATION

APTEC
印刷科技研究中心
Advanced Printing Technology Centre
A Subsidiary of The Hong Kong Printers Association



重溫精華內容 剖析色彩管理技巧

“香港印刷業商會再度與屬下的印刷科技研究中心（APTEC）和國際色彩聯盟 ICC（International Color Consortium）攜手合作，於2018年10月22日舉辦「ICC 色彩管理國際高峰會」，邀得全球最權威色彩標準制定機構 ICC 的委員及專家親赴香港，講解 ICC 色彩管理的最新趨勢，以及在不同範疇上的應用情況。上期《香港印刷》已報導了高峰會首三位講者的分享內容，今期將為讀者送上壓軸的精華內容。”



紡織色彩管理

Max Derhak

- ICC 聯席主席
- ISO TC130 專家
- Onyx Graphics 首席科學家

傳統的紡織品是由不同顏色的線編織成不同的圖案。線由染色纖維所造成，可以編織成淨色布或繞線。通過專用的顏色裝置，可測量或估算淨色布或繞線上的顏色，亦可以利用單線的光譜圖像來估算織物面尺寸，而染料配方通常需要通過反復測試來制定。

紡織數碼印刷的用途廣泛，例如可應用於服飾、室內裝飾、家具或大型標誌物等。



UPM Finesse Classic Matt, 80 gsm

紡織印刷的方法共有三種：

- **無需熱昇華的直接印刷**：是指在紡織品上多加一層，可應用於乳膠／紫外線／熱熔印刷機。
- **直接染印**：首先把物料載入印刷機，再以噴墨方式印在物料上，此方法用於染印固定過程。若選用數碼印刷的話，選用表面較為平滑的人造纖維較為適合；如選用人造纖維，便需預先加上一層光油，否則會影響顏色的呈現。
- **熱昇華轉移**：利用熱壓將圖像轉印到物料上。不過，在加熱過程中有機會產生油墨化學作用而影響油墨的附著力（例如容易因清洗或磨擦而掉色），或是降低顏色的牢度而引致掉色。

當操作者處理熱昇華轉移流程時，應考慮以下的情況，或需要更改相關的軟件才可進行印刷。

- ① 在點陣影像處理器（RIP）內預備來源圖
- ② 使用昇華墨，以背印的形式打印在轉印紙上
- ③ 把油墨轉移至布料上

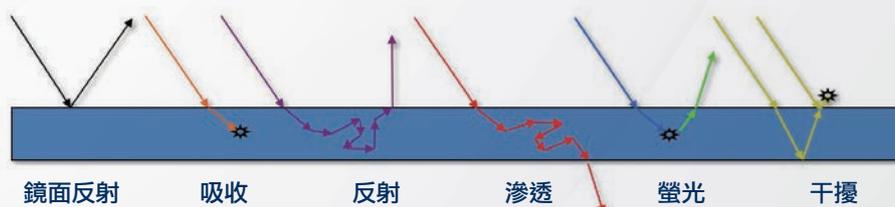


在轉移的過程中，加熱的染料會變成氣體並注入布料纖維中。不過，紙上的染料顏色與最終的顏色會有所不同，而且最終的輸出或會因熱量而改變尺寸。因此，操作者需要在過程中好好控制熱力和壓力，降低對昇華墨的影響。

著色劑會基於物料表面，而產生不同的相互作用。一般粉紙的表面都是單一的平面，較為平滑，因此著色劑較容易被媒介所吸收。不過，紡織品中的纖維有很多圓的表面，幾乎沒有任何平面，因此難以平均吸收著色劑。此外，光線也會影響紡織物的色彩呈現。根據光表面的相互作用，光子與表面所產生的相互作用，是取決於波長和表面特徵。表面不平的紡織物經過光折射後，或會出現鏡面反射、吸收、反射、滲透、變成螢光等相互作用，導致紡織品的測量與視覺外觀有所不同。

在顏色處理方面，有手動和自動兩種方法。手動方面，操作者可在設計軟件中使用印刷顏色樣本和應用顏色配方，把已命名的專色與裝置基底的顏色替換使用，並在 RIP 中設置和使用裝置基底的 Colorways 調色板。自動方面，操作者需要媒介特性檔及印刷模式，以使用 ICC 色彩管理。

印製紡織品時，操作者需要留意紡織色域的差異。根據柯式色域和熱昇華色域，良好的色域能覆蓋明亮／飽和的黃色、橙色、紅色、洋紅

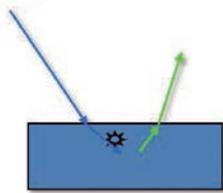


■ 光的界面現象。

色和藍色。基於染料的限制，洋紅色會多於紅色，靛藍色會多於藍色，綠色和紫色甚至會出現部份損失。為此，操作者或需要額外的油墨來印刷這些種類的顏色。此外，黑色通常由靛藍色、洋紅色和黃色染料混合而成，而且布料的纖維會把光散射，導致較低的密度，因此紡織的顏色不能變得很暗。

目前，四色打印 (CMYK) 並沒有辦法打印出所有用家想要的顏色，如欲獲得更大的色域，操作者需要使用額外的油墨（需要印刷設備的支援），而軟件配置應配合印刷機中的油墨，以及支援自定油墨配置的色彩特性檔。

在紡織特性檔問題上，Max Derhak 提到數項需要留意的地方。第一，布料上的螢光增白劑或會影響顏色的讀取，誤以為布料有很多藍光而在最終輸出中添加黃色。加上，染料也可以發出螢光色，其中非常明亮的飽和色彩會導致測量結果非常不可靠。如果想追求更好的測量結果，可使用 M1（第一部份）測量或手動的色彩管理。



■ 布料或染料上的螢光或會影響測量的準繩度。

第二，熱昇華會引致顏色產生變化。操作者要好好控制熱昇華的流程，並測量所有經熱昇華輸出的顏色，而染料亦會導致不同的色域形狀。若果使用轉移印刷，情況則會相反。操作者需要設置用於印刷的工作流程，以打印最終反射

的圖像，同時確保色彩管理樣本也是反射印刷的。

第三，編織的方向會導致測量的可變性。如果把打印樣本旋轉90度，其測量結果或會有所不同。因此，Max Derhak 建議操作者打印兩個樣本，而第二個樣本是將第一個樣本旋轉90度，之後測量兩個樣本中每個色塊的平均值，從而提升測量的可靠性。此外，紡織物可以收縮或拉伸，操作者可使用解像度調整，以補償收縮或拉伸所影響的部份。當操作者執行色調校準時，應考慮色塊數量。透過測量更多的色塊，可以提高色調校準的準確性，而較少的色塊則避免了測量雜訊。



■ 操作者可以透過兩個不同角度的樣本，根據每個色塊的平均值來提升測量的可靠性。

綜上所述，紡織品的表面和油墨難以獲得與實際顏色感知相對應的顏色測量。紡織品色彩管理是很具挑戰性的，但只要操作者有良好的流程控制、使用可靠的生產工作流程和色彩管理軟件，就已成功掌握紡織數碼打印的重點，並獲得良好的測量效果。



包裝印刷的色彩管理： 從設計至印刷

Raymond Cheydleur

- ICC 副主席
- ISO TC130 專家
- X-Rite 印刷、包裝及影像產品經理

從設計至印刷的整個工作流程中，每個步驟都有可能影響色彩的呈現效果。如欲有效管理色彩，工作流程中所牽涉的不同角色都需要各司其職，否則難以達到所預期的目標。



在整個工作流程中，所涉及的角色包括制定要求的品牌商／客戶、設計團隊、印前部門、制定油墨配方的部門、生產部門，而最終是需要得到品牌商／客戶的審批、評估和肯定。品牌商／客戶可以利用實體參考圖和數碼標準，說明所需的顏色。

- **實體參考圖**：在說明顏色時是相當關鍵的，不過卻會隨時間而有所變化。
- **數碼標準**：大多是指專色，其色譜數據是準確、科學化、可重複的。

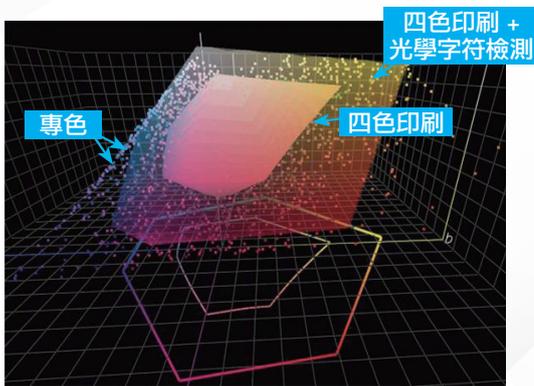


■ Pantone 色卡是國際通用的標準色卡，不過也有可能隨時間而變化。

不過，品牌商／客戶說明顏色時也會遇到一些因素而有所影響，例如光源。在設計流程中，光源是十分重要的一部份。以紡織品為例，人們在室外或室內對同一產品的觀感都有所不同。

為此，操作者可用光譜定義專色和在正確的光源下驗證打稿，以及在已校正的屏幕上驗證軟打樣，讓產品所呈現的效果更能符合預期。品牌商／客戶需要在說明顏色前，了解產品所展示的地方，仔細控制和妥善處理一切的設定，降低出現色差的機會。

設計團隊在設計期間，需要留意規格的設定。有一些規格是預定的，例如顏色、物料（紙張／布料）的選擇等；也有些規格是無意的，例如設計軟件已對顏色修定、設置等部份。對設計團隊而言，規格的設定或會影響製成品的外觀、質感等。因此，設計團隊需要選用正確的軟件，事先調較軟件的相關設定。如上所述，光源或會影響設計流程，以及設計師觀看螢幕和實物時的觀感。除了在正確的光源和已校正的屏幕下設計，設計師還需要了解生產的要求和參數，例如是使用 CMYK、CMYK 再加上專色，還是闊色域印刷（ECG），才能製成一個符合品牌商／客戶要求的檔案。值得一提的是，雖然 ECG 能比 CMYK 重現更多的顏色，但這並不代表 ECG 能重現所有專色，因此不應該視 ECG 為終極的解決方案。



■ 雖然 ECG 的色域較 CMYK 闊，但不代表能包含所有色彩。

印前部門的職責之一，就是檢查檔案是否為可印刷的狀態。不過，不少檔案未必包括該有的資料，例如沒有正確的標記、足夠的顏色資訊，而實體樣本可能是使用專色的，又或是以數碼（光譜）顏色定義。由於印前所涉及資訊相當重要，所以操作人員需要做好把關工作，包括事前制定項目細節、徹底了解前期要求、預備打稿、轉換檔案為可印刷的狀態。

印刷前最後一個重要的步驟，就是由制定油墨的部門去處理配方。操作者可以根據有關的打印數據，同時兼顧所用的油墨和承印物等因素，再透過 CxF/X、CxF/X-4 等再作出相應的配方，繼而調配所需的專色。操作人員應善用配方軟件，有效控制工作流程。

生產部門收到印刷檔案後，首要就是檢視印刷設置是否配合印前的要求，否則就需要重新調整機器。同時，操作人員需要檢查與印刷有關的物料，例如版材、油墨、承印物等，最終還需要監控整個印刷過程，確保印刷的質素和效果沒有受到任何影響。

色彩管理的問題，並不是一個軟件即可解決，而是需要品牌商／客戶和各個部門的溝通、協調和合作。任何一個階段出現問題，都會令最終所呈現的顏色出現不一致。因此，良好的溝通有助印刷出與預期色彩一致的產品，這也是 ICC 一直以來所追求的。



■ 操作人員需根據有關的打印數據，作出相應的配方，調配所需的專色。



軟打樣的重生

William Li

- ICC 聯席主席
- ISO TC 130 專家
- Kodak 色彩產品及發展經理

(原定講者 Chris Bai 先生因事未能出席，此部份由 William Li 先生代為演講。)

軟打樣 (Soft Proofing) 是 ICC 色彩管理中一個重要的部份，同時可在全球協作的過程中提供良好的解決方案。其中，良好且準確的屏幕對軟打樣相當重要。面對印藝行業已逐步走向全球化，William Li 先生相信現在就是軟打樣的時代。



■ 操作人員正在檢察軟打樣上的效果。

以往，一般的印刷企業都是以紙上的圖樣作為樣本。不過，紙張、油墨、系統的不同都會影響印刷效果，所以同一顏色在不同的硬打樣上都會呈現不一致。為此，軟打樣的出現正好讓人們在屏幕上預視圖像的印刷效果，確保屏幕和印刷的色彩有一致的呈現，更能避免大量生產出不合符預期的印刷品，節省生產時間和物料。此外，同一個檔案在不同的國家、公司、屏幕、

系統、軟件上，所呈現的色彩未必完全一致，但是操作人員都可以透過內部檢查，執行該檔案所設定的要求，從而得到一致的 ICC 特性檔，在整個工作流程之中維持色彩的準確性。

執行軟打樣前，需要具備不同的軟件和硬件，其中包括：

- 1 準備電子版的稿件
- 2 具備穩定的打印機以打印稿件
- 3 需要有正確的打印機、墨水和紙張組合的 ICC 特性檔
- 4 準備標準的觀色狀態 (建議使用 D50 的燈箱)，以比較印刷品和軟打樣的效果
- 5 準備一個已校準的屏幕 (校準至燈箱的光源)
- 6 開啟具有打印機 ICC 特性檔的軟打樣軟件，例如 Adobe Acrobat、Photoshop 或其他軟打樣軟件

操作人員必須要清楚了解印刷的目標是什麼，從而制定所需的軟件和硬件，並確保工作流程的各方各面都是正確的。雖然上述只列出六項，但看起來簡單的要求在執行上卻並非易事，因為當中涉及不少外在因素，例如辦公室的光源等都會對檢測有所影響。



■ 同一張圖片在不同設備上會呈現不一致的色彩效果。

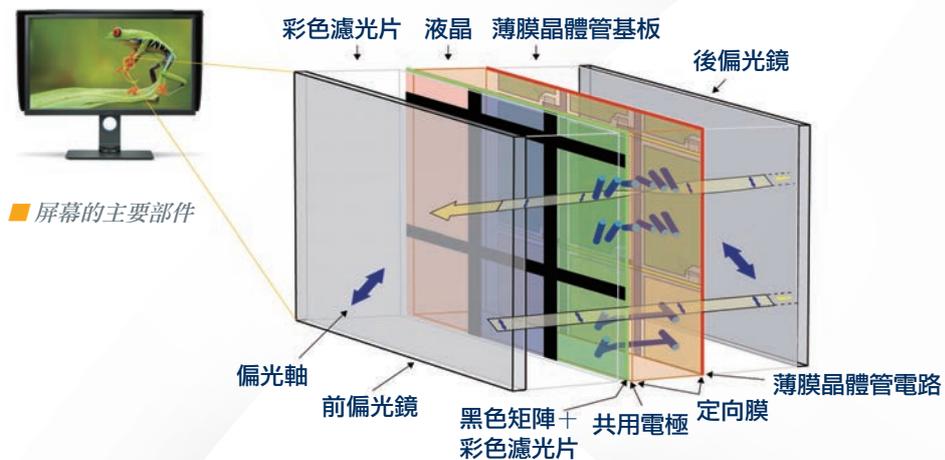
攝影師、設計師、客戶、印前部門等所用的屏幕不盡相同，即使是同一品牌，也或會因內置的設定或校準而影響所呈現的顏色。為了讓各方都能看到一致的顏色，準確的屏幕是相當重要。時至今日，不少藝術品、出版物，或是修飾照片都以數碼方式處理和完成，而色彩和圖像調整則由屏幕呈現，因此「所見即所得」(What you see is what you get, WYSIWYG)是非常重要的。

對人的眼睛而言，顏色在顯示器、印刷紙、相機圖像，以及各種成像顯示／獲取／重現系統上，都會呈現不同的效果。影響屏幕顏色的原因眾多，包括背光、顏色過濾器、液晶層、閃光、偏光鏡等等，而大量的生產變化對顏色表現的影響最大。現時，全球各地不同的企業正有著緊密的聯繫，而設計、印刷等環節或會外

判至其他國家。為了在整個工作流程中保持一致的色彩，操作人員可以利用屏幕作為標準平台，而屏幕校準則可以提高所呈現色彩的準確性。

屏幕校準是指為屏幕定義一系列的目標，繼而調整屏幕至已設定的目標。如操作人員想在燈箱下比較圖像的效果，就需要從燈箱中了解光的顏色，包括色溫和亮度等，以及將屏幕調整至指定的顏色光源。此外，專業屏幕、專業校色器、色彩管理軟件、色彩分光儀、色彩校正器等都有助操作人員進行屏幕校準，讓同一個檔案能在不同屏幕上呈現一致的效果。

一般的屏幕大多是低準確度和高精確度，而色彩管理螢幕 (Color Management Monitor) 則可提供高準確度和高精確度。在進行重要的



■ 屏幕的主要部件

色彩管理工作時，操作人員應使用具色彩管理功能的屏幕，這類屏幕符合工業標準，還能夠長時間保持穩定性，以及易於配合工作流程和通過儀器（測量設備）精確校準色彩。

在使用軟打樣前，操作人員需要具備不同的軟件和硬件。數年前推出至市場的 Adobe RGB 色域，可謂同時兼顧了清晰度和光彩度，吸引了不少追求高色域的用家。sRGB 是屏幕、數碼相機、掃描儀的標準，但目前市場上大多數的屏幕都不能覆蓋 100% sRGB。Adobe RGB 旨在覆蓋 CMYK 印刷色域，並擴展至綠色和青色區域，非常適合印刷之用。操作人員在挑選屏幕時，也需要有硬件校準能力。其中，共有兩種屏幕校準可供使用：

- 1 **軟件校準**：在很大程度上取決於圖像顯示咭，若使用高端顯示咭可提供良好的表現，板載顯示咭只提供平庸的表現，而且在不同屏幕之間不能保持一致的表現。
- 2 **硬件校準**：其表現不受圖像顯示咭所限制，還可以調整更多參數，作出更精細的調整以獲得更準確的結果。

除此之外，遮光罩對軟打樣也是十分重要的。不論是自然的光線，還是室內燈泡的光線，這些外在的環境因素都會影響色彩的重現。遮蓋罩可以有效減少環境光源所造成的屏幕眩光，確保達到專業作業所需的色彩精確度。過去，BenQ 推出第一款 LED 背光色彩管理屏幕時，曾受到廣泛的支持，但後來不少用家發現不能在軟打樣中有良好的表現，這表現在藍、綠、淡黃色調的變化，其飽和度皆不相同。為修正有關問題，操作人員需要使用一個冷陰極螢光燈管（Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL）參考屏幕，而不少有經驗的觀察員大多喜歡使用 CCFL 螢光幕多於 LED 螢光幕。

早年尚未建立光譜色彩管理工作流程時，有關色彩管理的實踐主要是依賴觀察員，曾經有個實驗，觀察員需要觀察 14 種頻譜上的顏色，然

後利用 iccMAX 工作流程把屏幕調整顏色，結果顯示顏色效果有所改善。

William Li 先生表示，使用 iccMAX 工作流程可有效改善藍、綠色調，以及飽和度較高的顏色。不過，當中仍有地方需要跟進，包括淡及暗的顏色、膚色和紅色調。總括而言，經過適當的調整後，iccMAX 是解決窄頻傳播設備上、觀察員同色異譜問題的關鍵。■



■ 高峰會的壓軸環節是論壇和問答時段，由 William Li 先生擔任論壇主持人。多位與會者積極提出不同的問題，相互交流心得，氣氛熾熱。



■ 高峰會當晚，趙國柱會長（中）設宴慰勞各專家講者和工作人員，慶祝高峰會成功舉行。

講者簡報分享

為了讓更多同業了解色彩管理的資訊，「ICC 色彩管理國際高峰會」的講者簡報已上載至香港印刷業商會的網頁，歡迎下載：
http://www.hkprinters.org/news/news.asp?sub_id=11878