# 雲集頂尖專家 探討色彩管理趨勢



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,實屬難得。今次活動吸引逾 200 位印刷同業參加,深圳市科學技術協會孫楠副巡視員特別來港出席這次活動。

同(前排)香港印刷業 商會趙國柱會長(正中) 向演講嘉賓 Raymond Cheydleur(左一)、 Steve Smiley(左二)、 William Li(左三)、 Max Derhak(右三)、 Juergen Seitz(右二) 和 ICC 秘書長 Debbie Orf(右一) 致送紀念品, 並與主辦機構和支持機 構的成員一同合照留念。

■香港印刷第131期

港印刷業商會趙國柱會長於高峰會上致歡迎 解,感謝國際色彩聯盟ICC的鼎力贊助、多 位ICC委員和專家遠道而來擔任今次高峰會的演講嘉 賓,以及多個機構的大力支持,包括精聯印刷有限公 司、香港工業總會、香港印刷出版業媒體工會及印刷 媒體專業人員協會。趙國柱會長表示,今次活動是個 良好的交流平台,讓業界人士能夠深入了解色彩管理 的運用及其最新發展,還能改善印刷企業、設計師及 印刷買家在色彩上的溝通,藉此加強自身的競爭力, 相信與會者必定有所得著。



■ 商會趙國柱會長 感謝 ICC 的鼎力贊 助,以及多個機構 全力支持,令高峰 會能順利舉行。



## 數碼色彩管理技巧

### Williamli

- ICC 聯席主席
- ISO TC130 專家
- Kodak 色彩產品及發展經理

調查顯示,人們對於周遭環境或是產品所作出 潛意識判斷,約有62%至90%是建基於顏色 的,例如人們會因顏色而提高對某品牌的認知, 或是增加閱讀某廣告的次數,可見顏色的重要 性。對印刷業而言,色彩是打印產品時的一個 重要的部份,擁有完善的色彩管理系統,有助 印刷企業保持色彩的準確性和一致性。

William Li 以三文魚刺身的顏色作為比喻,反映顏色的重要性。除了 Pantone 色卡外,一些公司還推出「三文魚色卡」,從三文魚所呈現的顏色,反映其是否新鮮,而顏色的準確度也跟利潤有密切的關係。由此可見,不論是購買三文魚刺身,還是看印刷品的打印效果,正確的色彩都是相當重要的。

全球各大品牌都在產品上選用不同的顏色,以作推廣之用。但是,不同國家的印刷企業有不同的標準去處理印刷流程。在美國,大多企業都是應用 GRACoL 和 SWOP;歐洲則多使用Fogra。若利用上述的色彩管理標準,在生產時就不受規範所影響。不過,操作者需要清楚了解所需要的打印效果,繼而控制印刷器材的設



■ 透過「三文魚色 卡」,可以了解三文 魚是否新鮮,這説 明了顏色的重要性。 定、所用的紙張和油墨等,確保其運作順暢, 並維持測試的準確性。為達致有效的色彩管理, 操作者首要是檢定其印刷流程是否能達至某一 個色域。

噴墨機

根據此圖顯示, 這款噴墨機是可以 用 Fogra 39的, 而 Fogra 39 跟 CPRC-6的色域相 Fogra 39 比,幾乎也相同。

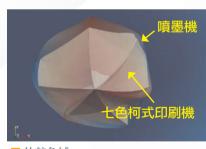
除了檢定色域外,色彩控制的另一個重要的部份是控制器材。操作者應該在進行色彩管理前, 先清理印刷機的各個部份,例如潤濕液是否骯 髒,否則有可能影響打印效果。操作者也可以 利用油墨分析和疊印分析打印效果。隨著水墨 平衡的不同,用家可在顯微鏡中看到的打印效 果亦會相差甚遠,甚至不清晰。疊印分析也可 看到打印的顏色是否準確,就是檢視當中的灰 平衡是否維持在中性水平,而且不會變色,否 則這表示操作者所挑選或量度的數據出了問題。

為滿足市場和客戶的需求,不少印刷企業需要提供超過四色的印刷服務,但油墨的庫存量卻越來越多。假如印刷企業是以調配方式達至某一個顏色,未來或因原材料的不同而難以再次調配相同的顏色。若使用 ECG( 闊色域)印刷新標準,就能超越 CMYK,同時減少專色庫存,有效提升工作效率,並能向客戶的圖像提供更多額外的色彩和穩定的多色印刷服務。

ICC 現正開發用於七色印刷系統 ECG 目標,並逐步建立標準以推廣至國際化。現時,全球大型的印刷企業都有參與在內,希望在共同合作之下盡快推出。總括而言,色彩管理是不同標準之間的緩衝,這就如「兵無成勢,水無成形」的道理般,把色彩管理應用至不同的標準後,有效印刷出一致、準確的顏色。



■ ICC 正與全球多家大型印刷企業合作,開發用於七色印刷系統 ECG 目標。



\_\_ 比較色域



## 印刷色彩標準應用

### SteveSmiley

- ISO TC130 專家
- SmileyColor & Associates 始創人

制定 ISO 標準流程,需要先制定工作試行草稿,繼而讓不同人士就有關內容提供意見,確保方向正確和作出有效的修改。修訂後,需要草擬國際標準作最終投票之用,經過最後數個非技術性的修改後,便制定出一個公眾也可取得的規格。ISO 的名稱和號碼,可指出該標準位於哪個階段和狀態如何。了解 ISO 的標準前,首先要了解下列的簡稱:

PWI 初步工作項目

NP 新工作項目提案

WD 工作試行草稿

CD 委員會草稿

DIS 國際標準(草擬)

FDIS 最終國際標準(草擬)

PAS 公眾可取的規格

TS 技術規格

TR 技術報告

PDF/X ISO 15390 是 PDF 便攜文件格式,而所有 PDF/X 檔案裡都需要有 ICC 的描述檔,作為發放文件者和接收者在印刷方面的溝通橋樑。這是一個工具去表達發放文件者的預期目標,以及顯示在生產流程中該如何使用 Fogra 或 GRACoL 去印刷產品。PDF/X-1a 是已過時的格式,不容許使用 ICC 技術,而字體和圖像必須

嵌入。PDF/X-4是現時最常用的格式,可傳輸所有的字體和圖片等。PPD/X-6即將於2019年出版,可允許製作七色特性檔,但相信這需要數年時間才可廣泛應用。

ISO 12647系列是應用於 CMYK 四色印刷,而 ISO 印刷標準已規定了 PDF/X 所建議的檔案格式和數據,PDF/X 需要嵌入 ICC 描述檔或特徵數據,有關數據則視為客戶對打印效果的要求。

ICC 第四版本 (V4) 的描述檔包含了媒介參考色域描述檔,提供了以更少的壓縮和達到更佳的轉換。首個 ICC 規格於 1994年出版,經過不斷的更正和改善,後來發展為多個版本的規格。然而,不少軟件至今也未能應用 ICC 第四版本。為此,ICC 一直密切配合 ISO 的標準。2010年,ISO 15076正式出版,其內容主要是複製 ICC 第四版本的規格,允許 CMYK 去到 CMYK,或者 RGB 去到 CMYK,包含了比第四版本更多的細節,還定義了轉換的方法,讓不同的供應商可以在色彩上達到一致。

iccMAX 是一個已公開的標準,目前正進行 ISO TS 20677-1的投票。iccMAX 可利用光譜, 為包裝提供更好的解決方案、定義多種光源條 件、改變油墨色序,或提供實際油墨和疊印的 良好一致性。此工具能突破舊有的限制,可預 先檢視打印的效果和次序,還可應用在包裝、 醫療等多個範疇上。

黑版補償是指由具有良好吸收油墨(高密度)的承印物轉換到較差吸收油墨(非常低的密度)的承印物。以往,在使用快速喷墨打印機時,基本上印刷公司都沒有工具去做任何黑版補償。加上,最初能使用黑版補償的軟件很少,因此ICC 正致力制定有關標準,期望能為所有供應商提供更完善的解決方案。

ISO 17972 是個顏色交換格式,一共有四個部份。在早期,人們需要花費很多的時間,在顏色數據交換中使用不同的文字格式。現時,人們可以利用 ISO 17972,第一部份為基本資料,第二部份就是做掃描儀測試目標,第三部份是特徵數據交換;第四部份就是專色交換,是需要光譜數據的,並需要在承印物上的11個色塊和黑墨符合所有的要求。

自 1997 年起,ICC 開始制定 ISO CxF 顏色交 換格式,用於替換專有的 .txt 文件。2002 年, X-Rite (GretagMacbeth) 提交 CxF 至 ISO。另 外,GWG (Ghent PDF Workgroup) 現正開展一 個項目,就是使用 .xmp 描述打稿和 PDF 的顏 色成份。現時,GWG、ICC 和 ISO 正聯手合作, 建立可用於 ICC 描述檔的 CxF 格式。

ISO 17972-4於2016年推出,提供了包裝光譜數據,可利用 PDF/X 作為攜帶 CxF-X4數據的文檔。透過此標準,設計師可以建立符合品牌色彩要求的印刷產品,其設計可以準確顯示在紙打樣或顯示器上,以作檢查之用,而打印的產品也可以完全符合設計師和客戶的預期。

PDF/X 所包含的 CxF/X 元數據,可提供橫跨整個供應鏈的改善方案。對品牌商而言,元數據提供了品牌庫的標準開放格式;對設計師而言,元

數據可更正油墨的印刷色序,而設計時所需要 的是準確的品牌顏色;對印刷商而言,所有的 資料都需要滿足客戶的預期,而元數據可以預 先檢驗有關的容差、TVI 期望、不透明度和油 墨色序,更可以使用已預先批核的油墨,以減 少印刷機的設置。此外,在打樣方面,設計師的 設計樣張和合約打樣供應商都需要有關的數據, 以配對顏色、色調和套印,而元數據更可提供 油墨配方指引,控制生產時的目標和容差。對採 購而言,PDF/X 檔案也包含了用於質量報告指 標的工具,可見 PDF/X 有助提升生產流程的質 量。任何油墨公司的打印數據經過處理後,可以 透過 CxF/X-4 再作出相應的配方,繼而能有效 調配所需的顏色。因此,CxF/X-4能有助全球的 印刷企業和客戶有更良好的協調和溝通,從而 調配出雙方所預期的顏色。



■ CxF/X-4的油墨配方可提供最低 MI(同色異譜指數),以降低印刷品 的顏色在不同光源下的差異。

ISO 20654 就是專色色調值 (SCTV),為用家提供一致的計算和定義色彩目標,更可為 iccMax 描述檔中的光譜混合提供數據。以往,若果打印的效果顏色太深色,就沒有辦法調整至淺色。色段是有等距的,SCTV 可為每個部份提供一定的距離,並尋找最佳的目標曲線以協調中段色調和實色的地方。由於目標曲線是線性的,因此操作者在輸入"10"這個數值時,輸出的都會是10%,以確保打印效果一如預期,而暗調也可以平滑變化至深色,呈現更佳的打印效果。



## 如何將顏色外觀達至一致?

### Juergen Seitz

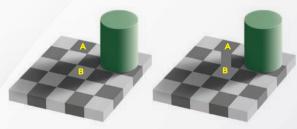
- ISO TC130 專家
- GMG 高級技術顧問

一致的顏色外觀是指尋找一組圖像或顏色的視 覺一致性,即使顏色外觀和色度無法進行精確 的匹配。同一個廣告或同一個 Pantone 色調或 會因不同的情況或因素(例如打印在紡織品、 瓷器、膠片等不同材質上),所呈現的顏色外觀 就會有影響。為有效統一顏色外觀,操作者需 要因應其使用情況而選用不同的方法工具,從 而作出調整。



■ Pantone 185 在不同材質上所呈現的顏色。

1995年,麻省理工學院教授 Edward H. Adelson 發表「棋盤陰影錯覺」圖像文件,其用途是用以描述視覺差異。標記 A 的格子顏色看起來比標記 B 的深色,但實際上兩個格子都是完全一樣色階的灰色。此圖反映人們在討論顏色一貫性時,需要同時兼顧內容和環境等因素。



■ 由於人類視覺系統會因不同因素而 出現視覺差異,因此需要光度儀或其他 工具協助,以確認色彩是否相同。

當判斷一組顏色複製品具有高度的相似性時, 通常會被認為是具備一致的顏色外觀,但通常 這都是通過主觀評估而判斷其相似程度。時至 今日,尚未有評估一組顏色複製品是否具有一 致顏色外觀的標準方法。

數年前,ICC 的專家曾討論有關色彩外觀的問題,並成立 CIE 技術委員會 TC8-16,通過眾專家的努力和不斷的交流,並提出了與測試圖像有關的研究。

#### 日本山形大學

#### (Yamagata University, Japan)

日本山形大學的研究團隊利用 ISO 15339 比較不同的大、中、小色域的不同轉換方法,再比對結果與趨勢線,分析兩者的相關性,以重現最一致的色彩。該團隊的專家現正撰寫研究報告,並即將完成。

#### 美國羅徹斯特理工學院

#### (Rochester Institute of Technology, USA)

美國羅徹斯特理工學院提出一種以圖像溝通的量度方法,以找出一致的顏色外觀。其做法是把 CMYK 彩色圖像輸出至 ISO 15339-2的七種「特微參考印刷條件」(CRPC),核實和描述在ISO/PAS 15339-2內多組 CRPCs 的共通性,並留意與原本的 CRPCs 比較色調、反差和灰平衡的變化。

#### 挪威色彩和視覺計算實驗室

(The Norwegian Colour and Visual Computing Laboratory (NTNU ColourLab), Norway)

挪威色彩和視覺計算實驗室的研究有別於日本 山形大學,是以目視的形式,比較大、中、小 色域的轉換,並留意當中的色彩表現,尤其是 L、C和H的變化。這三個部份都會令觀察者 覺得顏色是一致的,而研究人員會在 L、C和 H 之中加入不同的元素,以作測試。最終,觀 察員會比較軟打樣的分別,而作出評分。

#### Fogra 印藝技術研究協會

(Fogra Forschungsgesellschaft Druck e.V.)

Fogra 印藝技術研究協會的研究團隊主要尋找 一個方法,以描述一致的色彩外觀。他們使用 六個不同的色域,比較使用七個不同轉換方法 的效果,並邀請120人比較屏幕和印刷的分別, 以探討色彩一致到底是否存在。中期研究發現, 很多比較的樣本中,具有重大的質量分別,而 這些分別都是具系統性的。根據這些具系統性 的分別,研究需要找出一個方法去描述質量, 因此研究團隊正在不同的地方,尋找更多人士 進行反覆的測試。

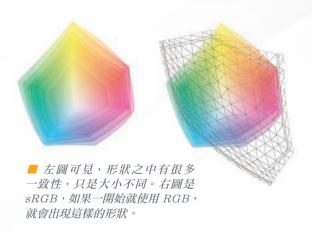
目前,最新的客觀方法已經相當成熟,令很多 產生出來的顏色可呈現一致的效果。其中,中 性校準可提高外觀的一致性,而顏色的一致性 所要求的就是顏色呈現一致。雖然,ICC 特性 檔可提供不同的轉換,但對其外觀則有很大的 影響。最佳的 ICC 處理方法大部份是按情況而 定,而 iccMAX 則提供很多額外的屬性,以具 體呈現用例。值得留意的是,顏色的一致性是 來自特性檔,而非來自點陣影像處理器(RIP)。

色彩外觀有一致的表現,同時代表顏色轉換的 一致性。不論使用哪種 ICC 特性檔或轉換方法, 最終結果都會有很多地方不同。Juergen Seitz 先生認為,只要好好控制所有參數,以及使用

一致的手法,並使用色彩描述文件和設備連接 文件 (Devicelink), 就能有效把色彩有序地連 接起來,其表現相當不錯。

不論是使用 ICC 或是 Device link 特性檔,都 可以協助用家在數據上轉換顏色,有助推動自 動化色彩工作流程。在圖像方面,用家可利 用 Photoshop 把色彩空間作自動化轉換,而在 PDF 上進行顏色轉換,則需要在工作流程之中 設有顏色服務器的功能。

以上研究中,都只針對 CMYK 顏色空間。如果 添加 RGB 或 ECG 或專色,則會增加研究的複 雜性,而最常見的是使用七種 CRPC。Fogra 53 可容納更多數碼打印中較多的藍、綠和橙色, 這是因為數碼裝置較多使用這些顏色。由此可 以想像到 CMYK 在轉移當中,較細地方的飽和 度會較低,深色會變得更弱或啞色,但這是可 以接受的。



總括而言,現時沒有仟何標準用以描述一致的 顏色外觀規則,不同地區也正在進行不同類型 研究。不過,自動化的一致顏色已經可以從仔 細月一致的設定而達到。

■ 深圳市科學技術協會孫楠副巡視員(右七)、深圳市科技開發交流中心李松主任(左二)和張向榮辦公室主任(左一)蒞臨「ICC 色彩管理國際高峰會」,並與一眾講者、ICC 秘書長、商會理監事和支持機構代表合影留念。









■ 參加者把握小休時間, 與講者進一步探討有關色 彩管理的問題。



■ 逾200 位印刷同業參加高峰會,反應熱烈。

下期《香港印刷》將會繼續報導「ICC 色彩管理國際高峰會」的精彩內容,敬請留意!