

晶片級光譜感測技術 為行動設備注入新價值

■作者：Kevin Jensen/ 艾邁斯半導體

概述

目前消費者很難透過電腦顯示器或手機上的圖片來判斷商品的真實顏色，因而不願意線上選購化妝品、服裝和傢俱等注重顏色的物品。如果能為消費者提供一種可靠的方法來描述商品的顏色，並將其與參考顏色或已知物體的顏色進行比較，就能大幅提升消費者對線上購物的信心和滿意度。艾邁斯半導體與 X-Rite 和 Pantone 合作，打造可以透過手機實現精確顏色匹配的技術。

根據線上零售網站的退貨統計資料，線上管道退貨的關鍵原因之一是產品與圖片或描述不符。消費者在網上購買衣服、椅子、寢具或口紅時，怎樣才能瞭解準確的顏色或色調？顏色匹配技術有助於減輕零售商的負擔，提高顧客的滿意度。

在專業設計領域，透過參考色彩系統來描述顏色以達到高精確度，其中最著名的是 PANTONE 色彩系統。PANTONE 色彩系統針對各種特定應用場景定義並優化了 10,000 多種顏色，例如，Pantone Fashion, Home + Interiors 色彩系統定義了 2,734 種顏色，而針對化妝品的 Pantone SkinTone 指南包含 110 種顏色。Pantone 精準的顏色編碼被各行業廣泛採用，例如在時尚行業中，採用 Pantone 編碼以確保供應商提供的各批次布料顏色與設計師指定的顏色設計相匹配，或是用於化妝品產品以確保其顏色在使用期限內不會改變。

而如今，一般消費者在網路購物時缺乏顏色參考作為依據。消費者正逐漸拋棄實體店，轉向更方便舒適的線上購物，因此服裝、鞋類、傢俱和化妝

品等線上市場將持續增長。通常情況下，顏色是消費者選擇上述產品的重要參考因素之一。最近一項研究¹表明，93% 的購買決策受視覺外觀影響，而顏色至關重要，但目前消費者還無法準確描述他們想要的顏色。

這種情況會帶來兩種不利影響：首先，一部分消費者在發現購買的商品顏色與預期不符後，會對網路購物敬而遠之。其次，零售商必須承擔退貨產生的運費和處理費用，同時換貨的繁瑣過程延長了購買流程。

這兩個因素都會降低商家可獲得的利潤。

如今，透過先進的光學半導體感測器技術與 Pantone 色彩系統結合，消費者可以使用手機對任何需要顏色匹配的物品進行測量，生成精準的 Pantone 顏色參考，無論是牆上的油漆、連衣裙、沙發還是人的膚色均可。

如果零售商生態系統支援，許可產品使用 Pantone 顏色參考，或客戶根據 Pantone 提供顏色匹配建議，這種全新的 Pantone 行動搜尋功能將徹底改變電子商務體驗，使消費者對線上商店更具信心，並顯著降低零售商的服務成本。

顏色感測器還是光譜感測器？

若想讓消費者願意使用顏色匹配功能，則該功能必須為即時可用，且易於操作。最佳實施方案是將顏色匹配功能整合到手機中，然而，這涉及到尺寸和功耗限制。在專業或商業環境中，通常使用獨立色度計或分光光度計進行顏色檢查和顏色匹配。

圖 1：X-Rite CAPSURE Cosmetic 是一款手持儀器，可以測量膚色，並為消費者推薦相應的化妝品。



圖片來源：X-Rite 公司

分光光度計是一種實驗室儀器，用基準光源照射時，它能詳細地描述被測材料。

目前，這些實驗室工具的替代品是內置光譜顏色感測器的手持設備。手持光譜儀可用於專業用途，但無法被消費者廣泛採用，因為消費者希望將顏色評估和搜索技術直接整合到手機中，以便更易於使用。（參見圖 1）。

但是，如果要滿足消費者用手機將物體顏色與 Pantone 顏色參考進行匹配的需求，手機製造商則需要晶片級顏色測量設備。

事實上，晶片級顏色測量設備，如艾邁斯半導體的 AS7261N 已被用於電池供電的手持色度計。AS7261N 提供直接 XYZ 感測器資料，符合人眼的三色刺激標準觀察者顏色響應。它的多通道濾光片組提供黑暗、透明和近紅外線通道，以及 XYZ 顏色感測通道，使晶片在進行反射測量時能夠分析環境光的光譜內容。它的 LGA 封裝尺寸為 4.5mm x 4.7mm x 2.5mm，內置孔徑可以控制進入感測器陣列的光線，並且尺寸足夠小，能輕鬆整合至各種手持設備。

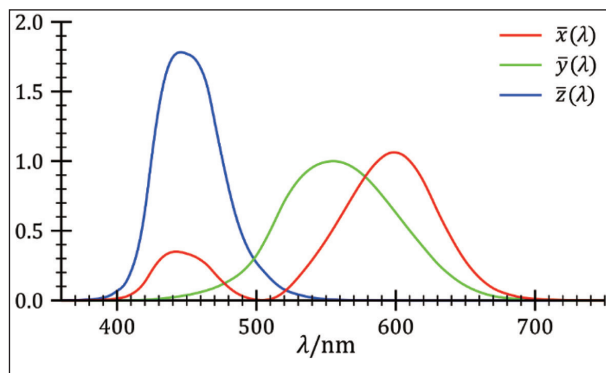
所有智慧手機都已經配備了光學感測器，以支援顯示亮度調節、顯示顏色增強和相機圖像增強等

功能。這些光學感測器的設計必須遵循手機的特定限制，包括尺寸和軟體實現。然而，經過特定改造，將光學感測器（如 AS7261）嵌入智慧手機設備可以提供精準的光譜資料。

整合光譜感測功能，使手機得以首次進行精確可靠的 Pantone 顏色識別，在某些情況下比人眼識別更可靠。

實際上，人體視覺是一種相對粗糙的功能。國際照明委員會 (CIE) 的 XYZ 三色刺激模型，亦稱為“標準觀察者”函數，是業界普遍採用的人體視覺參考系統。該系統代表人眼對可見光波長的敏感度範圍在 390nm 到 700nm 之間。人眼有三種顏色受體，每種受體都能反映較寬的紅、綠、藍光譜波段，分別表示為 X、Y 和 Z 函數（如圖 2）。

圖 2：人體視覺的 CIE 標準觀察者模型。



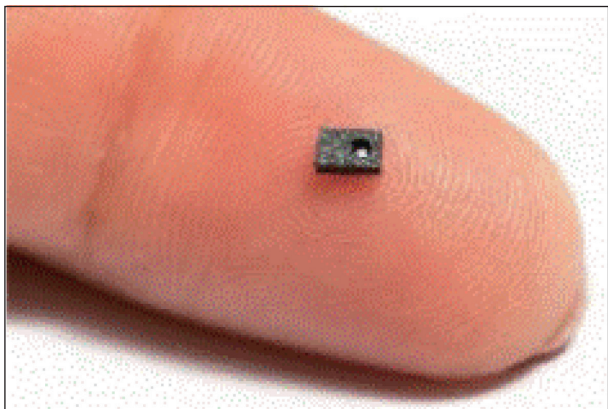
圖片來源：用戶：Acidx - 本人作品，受知識共用授權合約保護

但大多數可見顏色可以透過數百種不同的光譜組合呈現。舉個簡單的例子，橙色可能來自 100% 橙色物體的反光，或 50% 紅色和 50% 黃色混合物的反光。在基準光源下，如果顏色元素比例合適，人眼會感覺兩種顏色都是橙色，而光譜感測器則可以區分兩種不同的顏色組成。

可見光光譜的複雜性意味著，人眼可能感知到“錯誤”的顏色，這被稱為同色異譜現象。在一種照明條件下，人眼可能把具有不同光譜特徵的兩個物體視為同一顏色，但在另一種照明條件下則視為不同的顏色。在上述示例中，這兩種“橙色”物體在帶有強紅色元件的白熾燈下將呈現不同顏色。

如果是搭配口紅、皮包、地毯或沙發的顏色，

圖 3：新一代 AS7341 光譜感測器，採用 3.1mm x 2mm x 1mm 封裝。



圖片來源：艾邁斯半導體

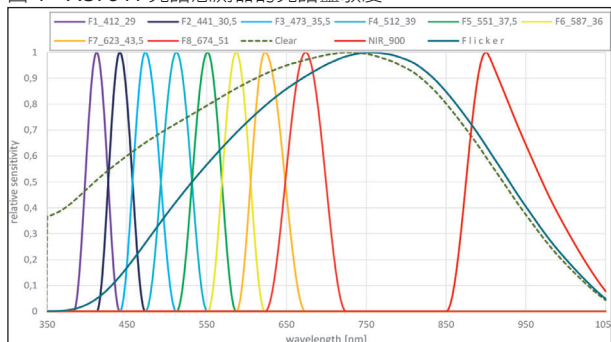
這種顏色誤配就是不可接受的。如果兩個單品在一種光照條件下搭配，但在另一種光照條件下卻意外地不協調，不但令人沮喪，而且補救代價高昂。

分光光度計技術的應用，可以消除將一對同色異譜的顏色誤認為真正顏色匹配的風險。

為在手機上實現可靠的顏色比較功能，需要能夠精確區分 Pantone 顏色系統，並且這種系統基於晶片級光譜感測器建立，目前已經存在可實現這種系統的元件。事實上，艾邁斯半導體已率先開發出基於專利晶圓級干涉濾波器技術的多通道光譜感測器 IC。AS7261N 由顏色濾波器製成，這些濾波器體積小、精度高並且隨時間和溫度的變化能夠保持穩定。

借助與 X-Rite 公司的合作，艾邁斯半導體優化了最新光譜感測器 AS7341，專門用於消費者設備上的顏色匹配應用（參見圖 3）。它具有 11 個感測通道，將可見光光譜分成 8 個等間距波段，並提供單獨的透明、閃爍和近紅外線 (NIR) 通道（參見圖 4）。

圖 4：AS7341 光譜感測器的光譜靈敏度。



圖片來源：艾邁斯半導體

八通道光譜輸出內部映射到 Pantone 色彩系統，使商家能夠順利地表達顏色，將商品與顏色趨勢聯繫起來，並支援買家偏好的顏色搭配。AS7341 的透明通道使光譜測量能夠根據光源或環境光的顏色進行校準，支援幾乎任何照明條件下的顏色匹配操作，必要時甚至可以測量遠距離物體。

支援 Pantone 顏色參考的生態系統

晶片級元件已被應用於手持設備，下一步則是將分光光度計整合到手機中。艾邁斯半導體正在與 Pantone 及其母公司 X-Rite 合作，建立由零售商和主要產品製造商組成的生態系統，授權使用 Pantone 顏色系統作為提供給消費者的產品資訊的一部分。該生態系統應能夠在已經使用 Pantone 的各類顏色的採購中支援 Pantone 顏色交叉引用，如化妝品、傢俱和服裝。

借助該生態系統，消費者將能夠利用手機的顏色匹配來測量家中地毯的顏色，然後與網上傢俱零售商根據許可提供的 Pantone 顏色匹配選購窗簾，而無需再訪問實體店或索取樣本。

對於電子商務營運商來說，這將大幅改善消費者的線上購物體驗，在網路和現實世界之間架起獨特的橋樑。至關重要的是，該技術能大幅降低退貨成本和銷售成本，增加線上收入，從而提高利潤。

艾邁斯半導體的晶片整合光譜感測器技術與全球公認的 Pantone 色彩系統相結合，將為行業和消費者帶來明顯的好處。

商標聲明

- PANTONE 以及其他 Pantone 商標均為 Pantone 公司所有。
- Pantone 公司是 X-Rite, 公司的全資子公司。

圖片來源 (圖 2)

用戶：Acdx (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CIE_1931_XYZ_Color_Matching_Functions.svg), <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode> 