

HRB 意象色彩與 NCS 表色體系間關係之研究

Research on the Relationship Between HRB Imagery and NCS Color System

黃威廷¹，郭文貴¹，陳家珍¹，陳亭汝¹，洪啟竹²

Wei-Ting Huang¹, Wen-Guey Kuo¹, Chia-Chen Chen¹, Ting-Ju Chen¹, Qi-Zhu Hong²

¹中國文化大學紡織工程學系，²美加美整理股份有限公司

¹Department of Textile Engineering, Chinese Culture University

²Mei Cha Mei Finishing Co. Ltd., Taoyuan, Taiwan

郭文貴: kuow@staff.pccu.edu.tw; 黃威廷: adoulafu@gmail.com

摘要

本研究旨在探討色彩與人類的視覺間的關係，並提供一種意象色彩來表達視覺上的感覺與色彩的關係。在本實驗中，我們以 Hard Relax Beautiful 三軸所構成的意象色彩空間來表示，並透過使用 75/36 的聚酯雙面布透過紅外線染色機進行染色，染色後以烘箱烘乾，再透過分光儀測量 Lab 值並製成表格，並依照表格數據整理成 Excel 後，分析各色票所代表的 HRB 意象色彩與 Natural color system 表色體系中的關係，並求出兩者間的相關性，結果顯示 HRB 意象色彩與 NCS 表色體系具高度的相關性。

關鍵字:HRB、NCS、色票、表色系統

Abstract

This study aims to explore the relationship between color and human vision, and to provide an image color to express the relationship between visual perception and color. In this experiment, we express the image space composed of hard and relaxing beautiful three axes. And dyed through an infrared dyeing machine using a polyester double-sided cloth of 75/36, dyed, dried in an oven, and then measured the laboratory value by a spectrometer and tabulated it, and sorted it into Excel according to the tabular data. The relationship between the HRB image color represented by each color chart and the natural color system color system is analyzed, and the correlation between the two is obtained. The results show that the HRB image color has a high correlation with the NCS color order system.

Keywords: HRB, NCS, Color Chart, Color Order System

前言

視覺是人類五大感官中的其中一種，最直接也最為重要。而色彩是視覺藝術裡重要的一環，同時也是心理物理學的研究對象，在心理性質中經常引用實際的物理量詞來解釋色彩。這種微妙卻顯著刺激的影響，與在圖形中所使用的顏色數量、顯著性及情緒狀態是相關密切的，為情感的重要指標[1]。而目前色彩意象空間的色彩意象尺度值是以五級判定的心理學實驗法所轉換而得，其尺數值度數值主要均在與 0 至 3 的範圍，因此在實務應用上較難與使用者的心理感受強烈度大小的表現相吻合，以致於在色彩意象定量化上的精確度以及達到自動化預測上，均有某種程度上的缺失與不方便性。綜上所述，提供一種能將色彩空間系統與色彩心理感覺互相轉換的情感色彩表色系統是目前極需努力的目標。本研究所選用之 HRB（情感色彩表色系統），是以相對語意詞組所建立的一 HRB 色彩意象空間加以實現，使色彩空間系統與色彩心理感覺能夠互相轉換，進而讓使用者能夠由色票等載體易於了解特定顏色的色彩意象，或依據欲表現的色彩意象選用特定顏色[2]。

理論

CIE L*a*b*色彩空間

CIELAB 顏色順序系統由國際照明委員會於 1931 年開發。CIELAB 色彩空間能夠比人眼更具有分辨色彩的功能。CIELAB 系統使用三個坐標： L^* 、 a^* 、 b^* 定義特定的色調，CIELAB 系統以三維方式定義顏色： L^* （亮度）， a^* （紅綠坐標）和 b^* （黃藍坐標）（圖 1）。 a^* 軸和 b^* 軸的值範圍從大約 -128 到 +128。第三個軸 L^* 垂直於 a^* 和 b^* ， L^* 的範圍從 0 到 100 並由底部至頂部增加。

兩點之間的三維顏色距離稱為“ ΔE ”，大多用於表明色彩變化，當 ΔE 小於 0.3 時，人眼將難以分辨兩者顏色的差異[3]。

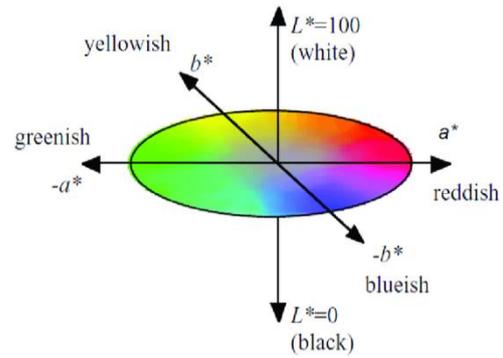


圖 1 CIE L*a*b*色彩空間

HRB 情感色彩表色系統

本系統實施範例中的情感色彩表色系統包含一基底，其包含多個色彩區塊以及至少一色彩信息區塊。每一色彩區塊對應於一 HRB 色彩意象空間的一 H 軸、-R 軸及 -B 軸具有 -HRB 坐標值，且多個色彩區塊依據每一色彩區塊的 HRB 坐標值對應於 Hard 軸、Relax 軸以及 Beautiful 軸中的任二軸作為一第一軸以及一第二軸呈陣列排列，其中 H 軸代表硬的-軟的、R 軸代表輕鬆-緊張、B 軸代表美的-醜的（圖 2）。

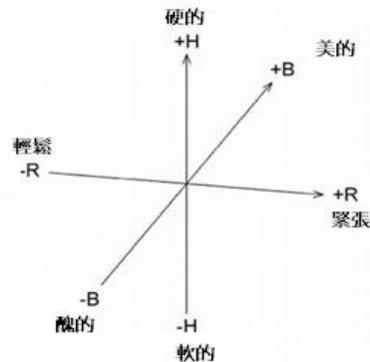


圖 2 HRB 情感色彩表色系統

實驗

實驗材料

- (1). 177 個含有 HRB、CIV、 $L^*a^*b^*$ 之數據色票
- (2). 75/36 聚酯纖維布
- (3). 冰醋酸
- (4). 分散劑
- (5). 還原防止劑

- (6). 均染劑
- (7). 各式分散性染料

實驗器具

- (1). 紅外線染色機
- (2). DCIMATCH v9.27
- (3). DateColor600
- (4). 無管式染色劑量系統

實驗流程

- (1). 將 75/36 聚酯布樣剪成 20*20 公分的布塊
- (2). 使用 DCIMATCH 並輸入其 L*a*b 值計算後計算各染料所需用量
- (3). 在無管式染色劑量系統中輸入所需染料、冰醋酸、均染劑與分散劑之量,檢查配方劑量是否異常後,調配染料
- (4). 將鋼瓶置於鋼杯架中,並放入滴料機的排程皮帶上,待滴料機完成滴料並確認是否有產生誤差,無誤後將聚酯布樣放入鋼瓶內鎖緊,再置於紅外線染色機內並放入感溫杯與相應劑量的水,調整好染程後開始染色。
- (5). 染程結束後將鋼瓶內布樣取出洗滌後烘乾。

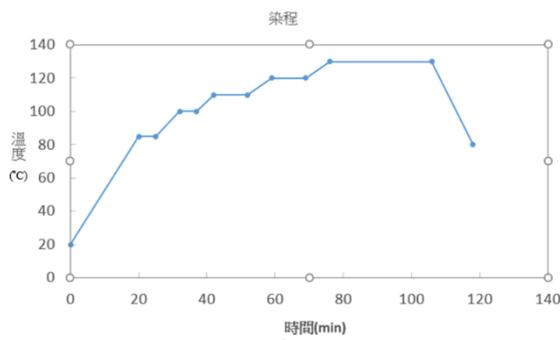


圖 3 染程示意圖

實驗方法

再現性分析法

將染好的兩種相同染料的布料烘乾並測量 Lab 值後,將 Lab 值轉換成 Lch 值後,透過散布圖的圖表算出兩布樣之間的相關係數。

一次對色率分析法

利用電腦配色所產生的染料來進行染色後,烘乾並測量染完的布樣的 Lab,並與目標色的 Lab 值相減,以算出 ΔE , 並進行評估。

相關性分析法

將標準樣、實染樣、NCS 轉換為 Lch 值,並找出兩者之間的相關係數及回歸曲線,以探討兩者是否具關連性。

結果與討論

布樣的染色再現性

在本實驗中,我們以基礎的 9 色進行染色再現性的分析,透過以相同配方染色並測量兩布之間的 Lch 值,若兩布樣的顏色與預期染色的 L 值、a 值、b 值三者的為時,則稱其具有再現性。

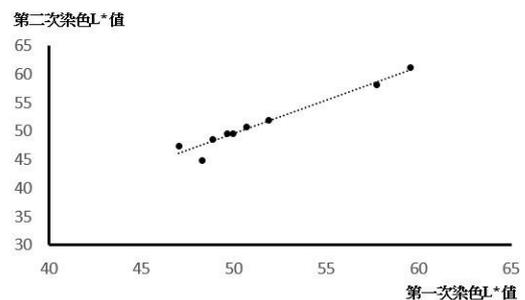


圖 4 染色再現性分析(L 值 R=0.99)

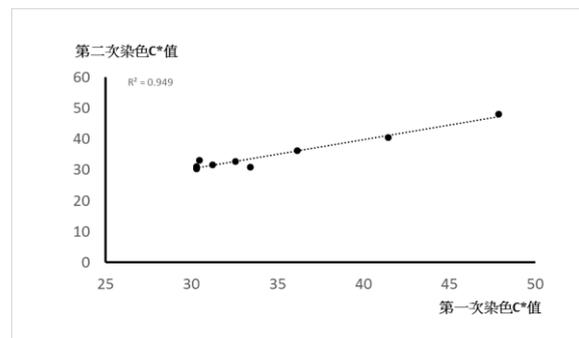


圖 5 染色再現性分析(c 值 r=0.99)

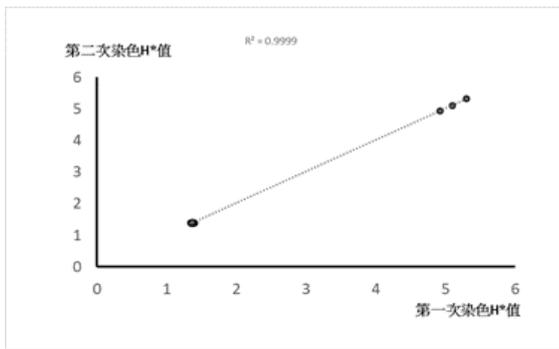


圖 6 染色再現性分析(h 值 $r=0.95$)

一次配色的對色率分析

透過實際染色，我們能夠從中得知利用電腦進行配色時，染出來的布料顏色與實際上所要的顏色是否一致，在本次實驗中我們透過 177 種不同顏色的實際染色並計算該布樣的 Lab 值來比較是否對色，當 $CMC\Delta E \leq 1.2$ 時，我們便稱為對色，我們統計了 177 色樣的結果，並利用分光儀測量每一種色樣的 Lab 值，結果顯示對色率約 15%

HRB 與 NCS 系統間的相關性

透過兩系統的 Lch 值，我們可以分析兩系統的相關性(圖 11-19)，結果可以發現不論是實染樣或是標準樣都與 NCS 系統具有高度相關性。

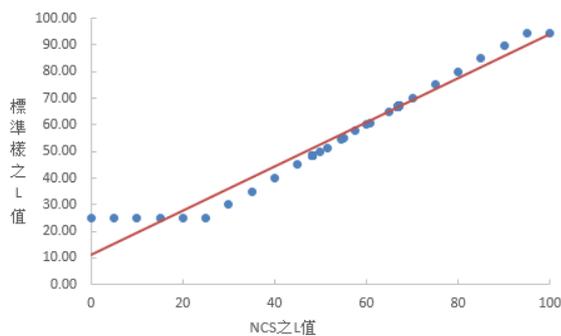


圖 7 標準樣與 NCS 的 L 值比較圖及回歸曲線($r=0.99$)

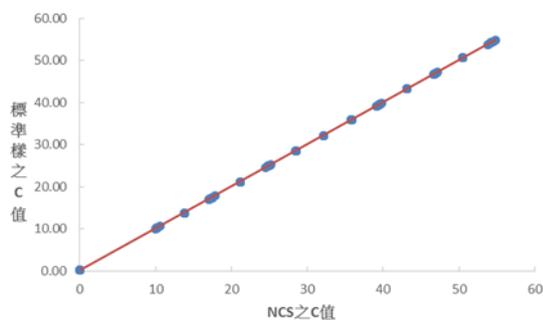


圖 8 標準樣與 NCS 的 c 值比較圖及回歸曲線($r=0.99$)

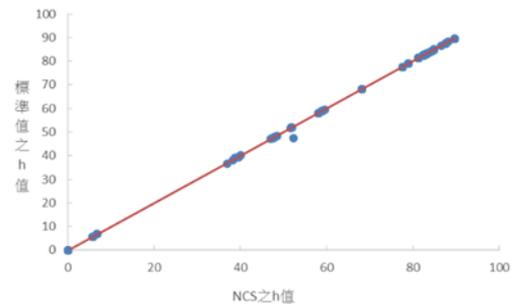


圖 9 標準樣與 NCS 的 h 值比較圖及回歸曲線($r=0.99$)

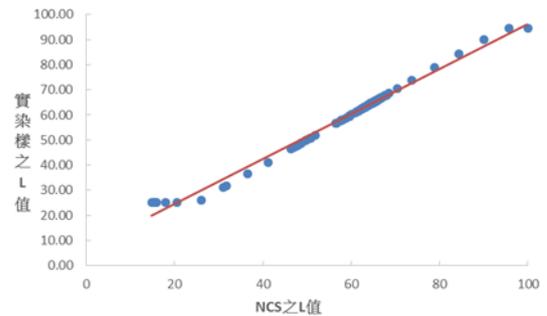


圖 10 實染樣與 NCS 的 L 值比較圖及回歸曲線($r=0.98$)

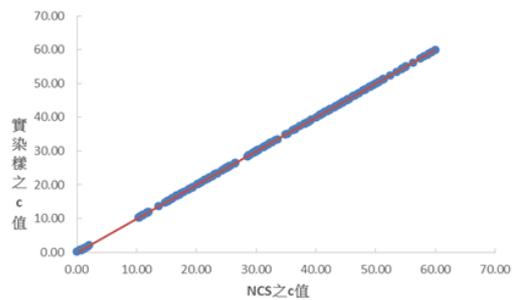


圖 11 實染樣與 NCS 的 c 值比較圖及回歸曲線($r=0.99$)

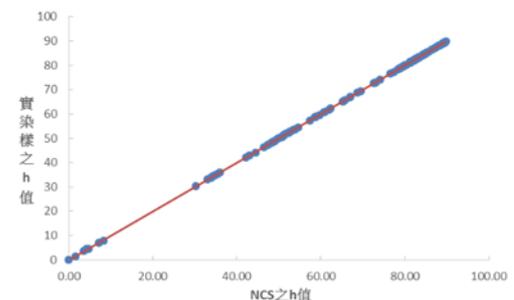


圖 12 實染樣與 NCS 的 h 值比較圖及回歸曲線($r=0.99$)

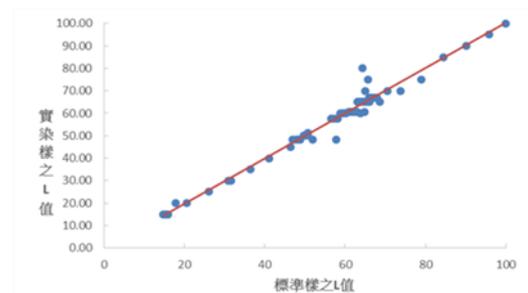


圖 13 實染樣與標準樣的 L 值比較圖及回歸曲線($r=0.99$)

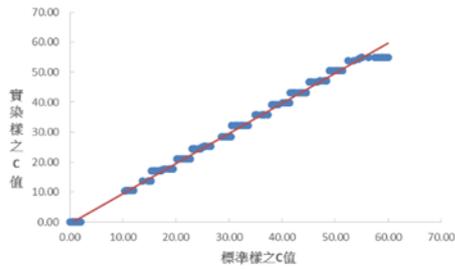


圖 14 實染樣與標準樣的 c 值比較圖及回歸曲線($r=0.99$)

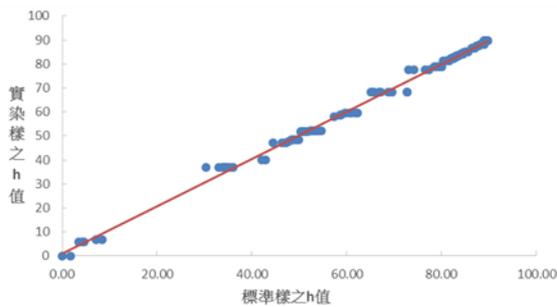


圖 15 實染樣與標準樣的 h 值比較圖及回歸曲線($r=0.99$)

結論

透過以上實驗，我們可以發現 75/36 的布料再現性雖高，仍無法達到 100%，表明了再染布時將布放入鋼杯時可能會產生一小部份的變因。而在一次染色的部分，一次染色的成功率相當低，僅有 15%，顯

示出當色票僅有 LAB 值而無反射率實，電腦配色系統將難以配對出正確的顏色，也顯示出電腦配色公式仍有其缺陷所在。

在與 NCS 的相關性中，不論是標準樣或是實染樣都與 NCS 的 Lch 有著高度的正相關，這種現象呈現出兩者間的關聯性相當高，也表明 NCS 系統可以被運用在 HBR 系統中，並建立高度相關的轉換公式

參考文獻

1. 林群雯、郭文貴、李昱頻、郭毅珊，玩具布偶熊色彩意象之研究，華岡紡織期刊，第 24 卷，第 1 期，35-40(2017)
2. Jiun-Yao Chang, Wen-Cheng Chen, Ta-Ko Huang, Jen-Chyan Wang, Po-Sung Fu, Jeng-Huey Chen, Chun-Cheng Hung Evaluating the accuracy of tooth color measurement by combining the Munsell color system and dental colorimeter, Kaohsiung Journal of Medical Sciences 28, 490-494 (2012)
3. James R. McGrath, Margaret. Beck, Matthew E. Hill Jr, Replicating Red: Analysis of ceramic slip color with CIELAB color data.