

# 色彩魅惑設計與 P3b 探討

## Research Into The Enchanted Color Design And P3b

王韋堯<sup>1</sup> 陳盈君<sup>2</sup>

<sup>1</sup>國立台灣科技大學工商業設計系(所) | 教授 | [wyw@mail.ntust.edu.tw](mailto:wyw@mail.ntust.edu.tw)

<sup>2</sup>國立台灣科技大學工商業設計系(所) | 博士生 | [cooking7463@gmail.com](mailto:cooking7463@gmail.com)

Regina W.Y. Wang<sup>1</sup> Ying-Chun Chen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Industrial and Commercial Design and Graduate Institute of Design, National Taiwan University of Science and Technology, Professor, [wyw@mail.ntust.edu.tw](mailto:wyw@mail.ntust.edu.tw)

<sup>2</sup>Department of Industrial and Commercial Design and Graduate Institute of Design, National Taiwan University of Science and Technology, Doctoral student, [cooking7463@gmail.com](mailto:cooking7463@gmail.com)

**現**今商業活動中，體驗導向的零售賣場常運用色彩設計，吸引消費者注意，影響消費者喜愛、期待程度及購物決策。近期研究發現，P3b 與工作記憶更新、較少見刺激物之驚奇回應、目標物區辨及適當地反應環境之心理模式改變機制相關。在本研究中，我們探討頂葉區域上電極點之色彩注意力變化過程及影響，並提出在最常見之 3 種色彩配色中，其愈大色彩配色角度（180 度：互補 - 紅 / 綠），會引起愈大 P3b 振幅，是 3 者中較能引起注意力、情緒，甚至形成記憶之色彩配色設計。本研究結果清楚地呈現色彩與 P3b 振幅及大腦區域活化情形，並對於色彩設計研究之跨領域發展有所助益。

關鍵字：色彩配色角度、注意力、情緒、P300、P3b

In today's business activities, experience-oriented retail marketplaces apply color design to draw consumers' attention, affect their degree of preference, expectation and purchase decisions. Recent studies show that P3b has a connection with work memory update, novelties, target detection, and change mechanism of psychological model for environment. This study is focused on the change processes of attention to colors for the electrodes over the parietal area, and offers the result that the greatest degree of the color scheme angle (180 degrees: complementary color scheme : red/green), the largest P3b amplitude causes, which attracts most attention and forms most working memory among the three types of color scheme design. The result of this study clearly shows the P3b amplitude of attention caused by colors and the details of brain activation. We expect it will make a contribution to the studies of color design for interdisciplinary development.

Keywords: color scheme angle, attention, emotion, P300, P3b

## 一 緒論

現今商業活動中，消費者尋求“有益的 rewarding”、“值得懷念的 memorable”、“令人快樂的 pleasurable”消費經驗 (Brunner-Sperdin & Peters, 2009)，而消費者的喜悅感 (feelings of joy) 與消費者忠誠度為高度相關 (Slåtten, Mehmetoglu, Svensson, & Sværi, 2009)。體驗導向的零售賣場環境設計，如燈光、音樂與色彩，強烈影響消費者的情緒狀態 (如愉悅度、喚醒度) 與消費決策 (Babin, Hardesty, & Suter, 2003; Brunner-Sperdin & Peters, 2009)。

人對於色彩的感知能力是所有生物中最敏銳的，不論是色相、明度、彩度、調和、對比等不同變化，都能帶給人們不同的微妙情感 (Hunkel, 1998; 林文昌, 1987)。人們在長年生活中累積視覺歷練，於潛意識中了解各顏色所瀰漫的氣息，以色彩判斷其味，讓色彩擁有象徵美味的強大力量 (程仕楷, 2006)。在現代色彩學中，人類味覺與視覺間存在同樣感覺，稱為共通感覺 (synesthesia) (許毓君, 2008; 曾啟雄, 2002)。此外，人們典型地依據如色彩與外觀等感官上意義、熟悉感，或語意學意義等編碼資訊，影響消費者決策 (Puccinelli, et al., 2009)。商品包裝色彩能影響消費者喜愛與期待程度，並吸引消費者注意，影響購物決策 (Gast ó n & Rosires, 2010)。

情感告訴我們甚麼東西重要，應該記憶，幫我們喚起記憶，對決策也很重要 (Phelps & Sharot, 2008; Rimmele, Davachi, Petrov, Dougal, & Phelps, 2011)。情緒強化主觀經驗回憶 (Rimmele, et al., 2011)，更在理性思維中扮演重要角色，影響了挑選、編碼、擷取資訊的方式，也是延長記憶的關鍵。情感決定哪些該記憶，並把記憶按情感類別與強度分類 (Martin, 2010)。近期情緒心理相關研究結果更指出，負面情緒較中性情緒更容易讓人記得，但在背景細節回憶程度上，則中性情緒較負面情緒易令人記起 (Rimmele, et al., 2011)。研究顯示，紅、橙等暖色與情緒喚起及高階層的焦慮情緒類型相關。綠、青等冷色，可降低情緒喚起程度，引發寧靜等相關情緒類型 (Wu, Cheng, & Yen, 2008)。藉由色彩配色與色彩知覺可刺激消費者情緒，並引發其購買意圖 (廖吟軒, 2008)。

P300 一直以來是 ERP 研究的重要內容 (與注意、辨認、決策、記憶等認知功能有關)，其產生是人腦多個部位共同活動的結果，受主觀概率、相關任務、刺激的重要性、決策、決策信心、刺激的不肯定性、注意、記憶、情感等多因素的影響 (Olofsson, Nordin, Sequeira, & Polich, 2008; 趙侖, 2004)。P300 為發生在 300-1000 毫秒的正向波段 (positive potential)，與視覺情緒刺激物反應相關 (Carreti é, Iglesias, Garc í a, & Ballesteros, 1997)。副成份之一的 P3b 成份，波峰發生於 330ms 左右 (Gilmore, Clementz, & Berg, 2009)，最大振幅在頂葉皮質區域電極點，為反應情境資訊更新，或分類任務相關事件之指標 (Whelan, et al., 2010)。此外，功能眾多的 P3b 還與工作記憶更新、

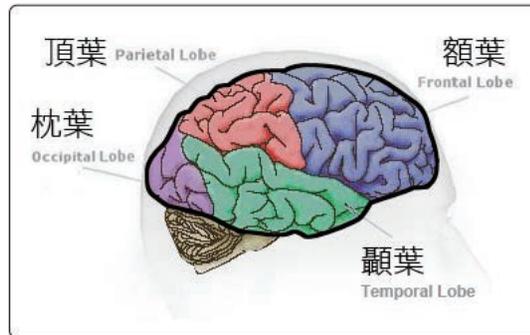


圖 1 | 腦葉分布圖

反應新奇事物、目標物區辨、反映複習策略等相關觀察指標，以及，能適當地反應出人對環境之心理模式改變機制 (Schmidt-Kassow, Schubotz, & Kotz, 2009)。大腦腦區分佈圖如圖 1。

在情緒相關研究中，有較晚的正面成份 (LPP, late positive potential)，通常在任務相關的研究中，被稱為 P300 (Kloth, et al., 2006)。早期的注意轉移相關的 ERP 成分出現在誘發後 200ms~400ms 之間 (吳燕, 隋光遠, & 曹曉華, 2007)。研究顯示，在愉快及不愉快時，P300 會變得強烈，由激發意義、喚醒程度、影響元素、心理資源分配等因素決定 (Olofsson, et al., 2008)。相關 ERP 實驗結果指出，負面效價較正效價或中性情緒，能於頂葉位置引起較大 P300 波段振幅 (Cano, Class, & Polich, 2009; Conroy & Polich, 2007; Olofsson, et al., 2008)；也有研究顯示不同的研究結果，即正效價刺激比負效價刺激，能誘發更大的 ERP 振幅 (Olofsson, et al., 2008)。由此得知，正效價刺激或負效價刺激所引發的振幅大小無一定趨勢，但均會大於中性刺激物。Cano, et al. (2009) 以色彩探討情緒效價與 P300 間關係，研究發現情緒圖片效價，在缺乏喚醒度差異時，P300 仍可因為色彩的關係，對情緒圖片做出敏銳反應。

引導注意顏色和位置的 ERP 模式類似，在空間和非空間注意力上，主依賴類似的控制機制。早期的注意定向效應，出現在刺激後 340ms 左右，位於大腦的腹側後部皮層，這可能反映了提示相關特徵的加工現象 (吳燕, et al., 2007)。此外，當目標物出現在反應位置後，頂葉所出現最大正極電波為 P300，與目標刺激評估 (target stimulus evaluation) 最有關係 (邱馨慧, 2008)。再者，P300 活躍於主管視覺空間處理的右頂葉區域皮質。在處理空間位置任務時，左右腦的訊息互動，其右腦到左腦的連結，強過左腦到右腦的連結 (Simon-Dack, et al., 2009)。

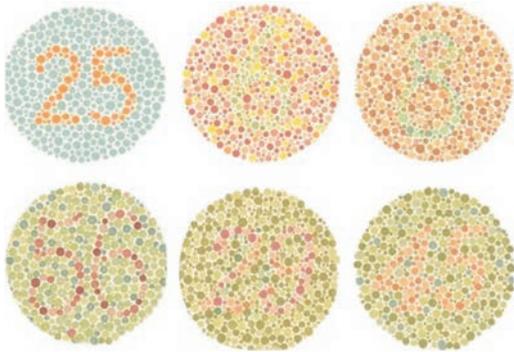


圖 2 | Red-green color vision defects

圖 3 | 色彩配色角度：180 度、150-120 度、90-30 度  
(出處 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1301/>)

E. St Elmo Lewis 提出：抓住注意力（attention）、挑起興趣（interest）、創造慾望（desire）、行動（action）完成交易之銷售公式，此即為廣告與行銷領域著名的 AIDA 法則 (Heath & Feldwick, 2007)。因此，本研究想了解色彩、情緒、P300 與 P3b 間關係，以及在現今零售環境中所產生的影響。故本研究目的：（1）了解不同「色彩配色角度」層次，對「P300」、「P3b」成份與「大腦位置」之影響；（2）比較與了解色彩與 P3b 間關係，並以 P3b 為注意力、情緒及心理模式改變之指標，探究色彩對人的影響。

## 二 研究方法

### 2.1 受測者

本研究受測者為台灣某科技大學設計學院學、碩士班自願參與者，年齡介於 18 歲至 23 歲之右撇子男性 4 位、女性 8 位，共 12 人（平均 21.16 歲）。受測者需先通過 Red-green color vision defects 測試（圖 2），並無視覺障礙且經矯正後視力達 0.8 以上。實驗前 48 小時停用影響腦波之刺激物（如：咖啡因等等），並避免於激烈活動或經歷影響情緒事件後立即進行實驗，以降低其他因素對情緒量測之影響。

### 2.2 實驗樣本

兩兩色相於色相環上所形成的角度，為判斷色彩和諧的因素之一 (Ou & Luo,

表 1 | 色彩配色角度實驗模擬樣本設計

色相角度	互補 (180 度)	對比 (150-120 度)	類似 (90-30 度)
Munsell hue value/ chroma 樣本圖	 紅 4.5R 4/13 綠 4.5G 5/8	 黃 5Y 8/10 紅 4.5R 4/13	 黃綠 5GY 6/4 綠 4.5G 5/8
CIE L*a*b 值	紅 L52*a75*b57 綠 L29*a-21*b16	黃 L82*a13*b98 紅 L52*a75*b57	黃綠 L68*a-28*b67 綠 L29*a-21*b16
數量 (百分比)	22 (46.80%)	11 (13.92%)	43 (18.14%)
模擬樣本圖例			

2006)。此外依據市場觀察，飲品色彩設計多運用兩視覺主基調搭配，除了主色印象外，輔色印象會融成另一種主色調印象以搭配主色調。故本研究以兩色相配色為主。色彩研究者常藉由色相環概念，說明心中色彩特性與關係（曾啟雄，2003）。故本研究實驗刺激物，於探討相關色彩配色角度文獻後（Mahyar, Cheung, & Westland, 2010; Pridmore, 2008; Westland, Laycock, Cheung, Henry, & Mahyar, 2007; 內田廣由紀，2008; 翟治平 & 王韋堯，2009），將佔最大面積色彩作為主色相，其餘為他色相，依據兩者於顯色系統代表例之孟塞爾色相環概念上形成角度，將零售環境中常見之色彩配色設計與「色彩配色角度（hue angle）間關係，量化為：互補（180 度）、對比（150-120 度）、類似（90-30 度），如圖 3。

其後，將收集自台灣台北萬華區實體通路賣場之 360 個飲品 PET 與利樂包樣本中，以最常見於果蔬汁與茶飲之紅 / 綠（46.80%）色相配色作為「互補（180 度）」代表，最常見於碳酸飲料之黃 / 紅（13.92%）為「對比（150-120 度）」代表，多見於茶飲之黃綠 / 綠（18.14%）為「類似（90-30 度）」色彩配色角度代表。

因色彩調和度在相同兩色相組合下，並置時反應較為一致（莊明振 & 葉青林，1998），故以面積比 1:1、上下並置方式，進行「色彩配色角度」實驗樣本設計。此外，選定不含酒精飲料新品包裝主流之 PET 瓶（陳永青 & 王素梅，2008），以最不干擾之白色瓶蓋及最常見之 PET 瓶比例與形狀，進行實驗刺激物設計，結果如表 1。

在照明環境中的物理性影響因子中，以照度與色溫對人體影響最直接且最大（江哲銘，王為，劉建志，& 陳靖文，2007）。照度於 Kruthof 效應中，對色溫與視覺的影

表 2 | 實驗刺激物設計

色彩實驗 模擬情境	互補 (180 度)	對比 (150-120 度)	類似 (90-30 度)
刺激物程度			

響很大，且在同樣的照明水準下，高色溫（6,500K）光線看起來較低色溫（3,500K）為亮 (Vienot, Durand, & Mahler, 2009)。台灣便利商店照度多為 1,000Lux 以上，超市陳列部照度為 1,000~3,000Lux 間 (經濟部中央標準局, 1987)。故實驗飲品模擬情境設計之燈光，將照度定為便利商店與超市陳列部之中間值 2,000Lux，以零售賣場中最常見之 6,500K 為本研究色溫數值，挑選適合之 LED，訂製燈箱。為了減低照明環境中之其他因素之影響，實驗地點設定於關燈之實驗室內。本研究實驗刺激物設計結果如表 2。

## 2.3 電生理紀錄 Electrophysiological recording

受測者先進行實驗前練習，以熟悉腦波實驗的測量方式；為確認受測者於實驗進行中保持專注，12 名受測者需於反應時間內進行按鍵指令之判斷。正式實驗期間，每類刺激物隨機出現 30 次，且同類刺激物不連續出現，共計 90 次。實驗依序呈現為：模擬情境燈亮 3,000 毫秒（可反應時間），燈暗 6,000 毫秒（可休息時段）；刺激情境燈亮與燈暗時段合計為 9,000 毫秒，如圖 4。

實驗場地設置於台灣某科技大學設計研究所之腦波觀察實驗室，實驗環境嚴格控制外在干擾因素（包括噪音、光線、室溫等）。正式實驗時，研究人員會退至布幕後觀察腦波接收情形，以降低外在環境對實驗之影響。調整實驗之模擬情境燈箱放置於 70 公分高的桌面，調整其位置於受測者視線 10-20 度間，並距離受測者置於受測者視線 10-20 度間、距離受測者 70-80 公分。導膠施打情形如圖 5。

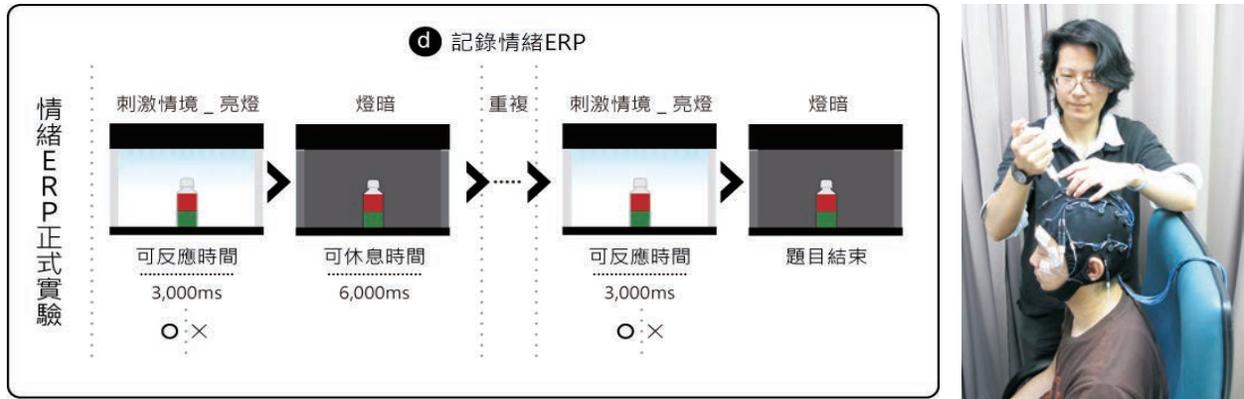


圖 4 (左) | 情緒 ERP 實驗流程

圖 5 (右) | 於電極點上施打導膠



實驗設備包括由美國 Neuroscan 公司研發的兩個系統：生理訊號記錄系統 (Physiological Data Record System) 與視覺影像呈現系統 (Visual Image Display System)。生理訊號記錄系統包含：依照國際 10-20 制 (international 10-20 system) 所紀錄的 32 Ag/AgCl 電極帽 (Quik-Cap)、放大器 (NuAmps) 及電腦主機 (需安裝 SCAN 4.4 軟體)。視覺影像呈現系統包含：17 吋液晶螢幕、鍵盤及電腦主機 (需安裝 STIM2 軟體)。

## 2.4 資料分析

實驗收錄與分析相關 P300 波段；實驗中所紀錄到的腦電波必須經過 Scan Edit 軟體分析除去受測者干擾訊號及錯誤的 Epochs，其步驟分述為：(1) 將「視覺影像呈現系統」紀錄之受測者透過鍵盤所正確作答之數據與「生理訊號記錄系統」紀錄之腦波合併 (merge task data)，作為腦波平均與疊加的依據；(2) 去除眼電干擾 (ocular artifact reduction)；(3) 將連續紀錄的腦電波進行分段 (epoching)，選擇分析的時程為 -100~2000ms，即刺激前 100ms 至刺激後；(4) 排除超出範圍限制之外的波幅，使用帶通濾波器 (band pass filter)：高通濾波器為 0.1Hz，低通濾波器為 30Hz；(5) 所有 Epochs 根據標記出現前的電位平均值為準，進行基準線校正 (baseline correction)；(6) 去除非眨眼的干擾信號 (artifact rejection)：除了眼電 (VEOG 和 HEOG) 外，其餘所有區段中有電位振幅超過正負  $90 \mu V$  範圍的會被去除；(7) 根據時間向度 (time domain) 進行平均的疊加與平均。最後以 SPSS12.0 統計軟體中 two-way ANOVA 統計分析實驗結果。



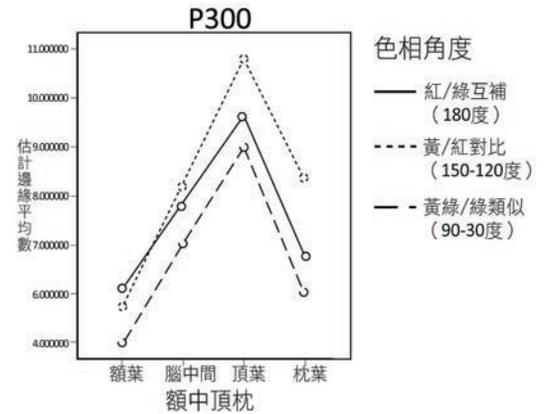
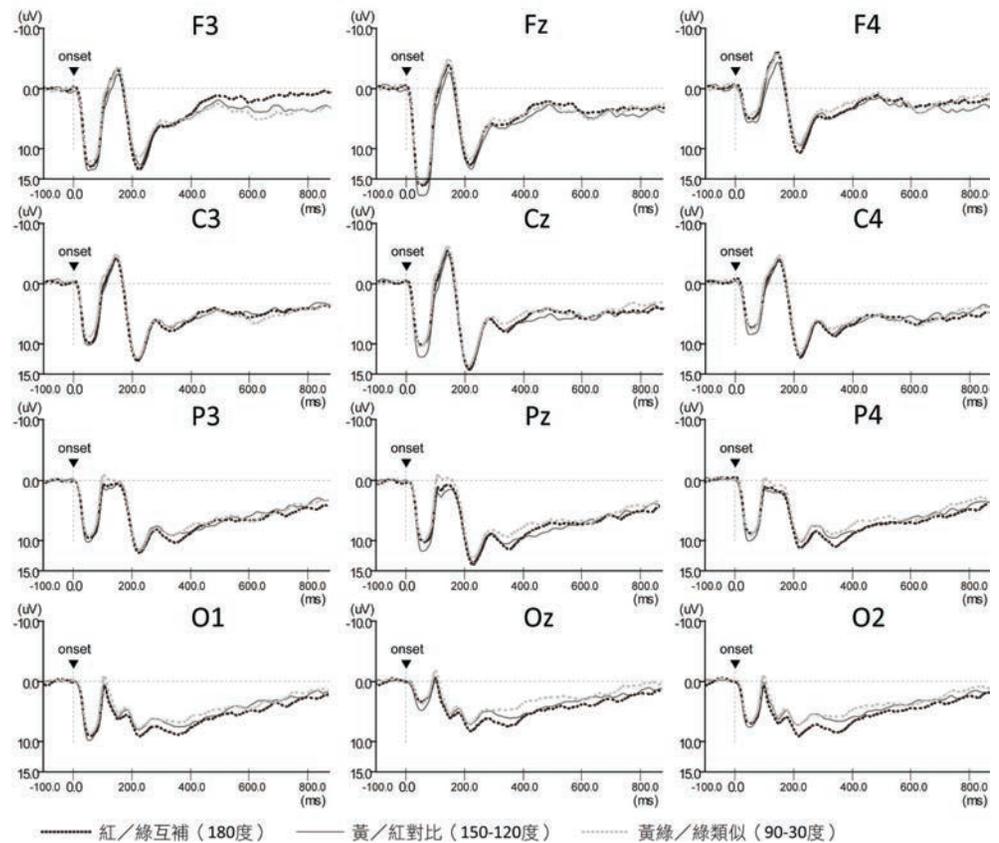


圖 6(右) | 色彩配色角度與額中頂枕葉交互作用之 P300 成份

圖 7(下) | 本研究腦波分析結果：P300 約發生在 300 -450ms 之間



度)；在 (180 度) 下，頂葉 > 枕葉、腦中間 > 額葉；在黃 / 紅對比 (150-120 度) 下，頂葉 > 枕葉、額葉；在 (90-30 度) 下，頂葉 > 腦中間 > 額葉，頂葉 > 枕葉位置上電極點之振幅。「色彩配色角度」與「額、中、頂、枕葉」交互作用結果，如圖 6。

觀察圖 7 腦波波形可知，3 種「色彩配色角度」實驗樣本對大腦位置電極關係之腦波圖，結果為：「(180 度)」皆較「(90-30 度)」色彩配色角度配色，能引起更大 P300 (300 ~ 450ms) 振幅。即色彩配色角度愈大，引起愈大 ERP 振幅。此結

表 4 | 色彩配色角度之實體通路樣本

色相角度	互補 (180 度)	對比 (150-120 度)	類似 (90-30 度)
圖例			

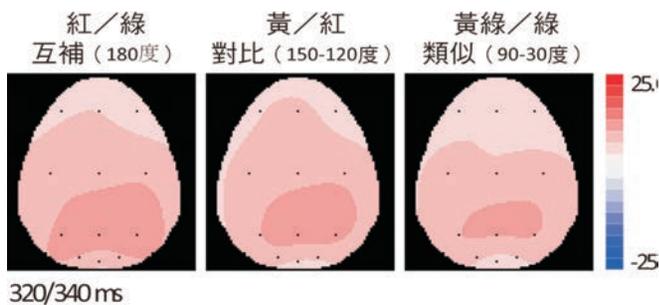


圖 8 | 飲品包裝色彩設計之大腦 P300 振幅反應

果代表，同為色彩和諧配色方式之「(180度)」與「(90-30度)」色彩配色角度(Ou & Luo, 2006; Westland, et al., 2007)，在引發情緒過程中，「(180度)」較「(90-30度)」色彩配色角度配色，更能引起消費者注意力及情緒，是最易塑造商品獨特性之設計方式。

比較 3 種「色彩配色角度」實驗樣本引起之情緒 ERP 振幅結果發現，色彩配色角度愈大，引起愈大 ERP 振幅。因歌德的補色調和是殘像所構成的補色關係，為眼睛的生理特性(曾啟雄, 2002)。此外，互補色為色環直徑的兩端，是最能滿足人視與覺的渴望與需要，因互補兩色吸收對方殘像的強化作用，使雙方色彩更為飽和(林文昌, 1987)，且是色彩和諧的配色方式之一(Ou & Luo, 2006)。故推測本研究結果是因為人眼睛的生理特性所致，讓色環直徑兩端的互補色，成為最能滿足人視與覺渴望與需要的色彩和諧方式(Nagai & Uchikawa, 2009; Ou & Luo, 2006; Pridmore, 2008; Westland, et al., 2007)。3 種「色彩配色角度」實體通路樣本範例，如表 4。

### 3.3 P3b

觀察「色彩配色角度」3 種實驗樣本在大腦位置「額、中、頂葉」電極點，3 者之平均振幅達顯著時，P3b 成份於 3 種色彩配色角度下，頂葉皆能引起最大振幅，如圖 8。

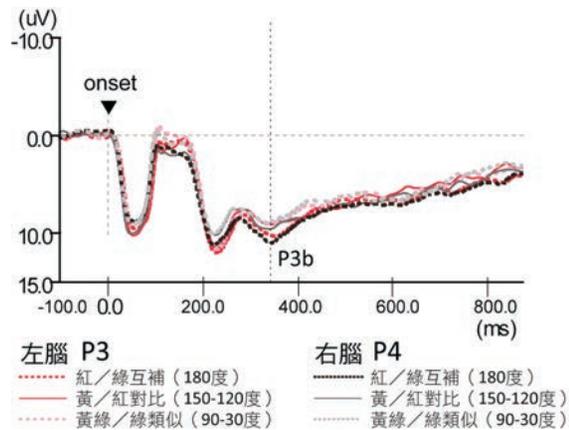


圖 9 | 色彩設計之 P3b 左右腦振幅比較

## 四 討論

相較於「(90-30度)」，「(180度)」之色彩配色角度，能在頂葉位置電極點，引起較大 P3b 波段振幅。即「色彩配色角度」愈大，引起頂葉電極位置愈大 P3b 振幅。

因同為色彩和諧配色方式之「(180度)」與「(90-30度)」色彩配色角度(Ou, Chong, Luo, & Minchew, 2011; Ou & Luo, 2006; 林文昌, 1987)。此研究結果與色彩及情緒相關 ERP 研究結果，有相仿之處，意即，皆能於頂葉位置電極點引發較大 P300 (P3b) 波段振幅 (Cano, et al., 2009; Conroy & Polich, 2007; Olofsson, et al., 2008; Whelan, et al., 2010)。不同於本研究以消費飲品模擬樣本進行實驗，Conroy & Polich (2007) 及 Olofsson, et al., (2008) 等研究多運用 IAPS 國際情緒圖片系統負、中、正情緒圖片，探討情緒圖片對 P300 波段振幅及大腦區域活化程度之影響。而 Cano, et al., (2009) 則是進一步將喚醒度控制為常數的狀態下，探討色彩對情緒效價、P300 波段振幅及大腦區域活化程度之影響。Whelan, et al., (2010) 依據 P3b 為情境資訊更新或任務相關事件分類之反應指標，探討正常人與多發性硬化症病人間差異。雖然實驗刺激物及設定情境不同，卻也說明了在此 3 種最常見之色彩配色角度配色方式中，其色彩配色角度大小所引起的注意力、情境資訊更新與分類、及所引發的情緒上，在現今消費情境中，扮演著重要角色。

3 種色彩配色角度實驗樣本，對大腦「左、中、右腦」位置電極之 P3b 波段影響，未達顯著水準 (F 值為 0.000, P 值 = 1.000 > 0.005)。然而，比對 P3、P4 兩電極點之振幅 (圖 9) 與圖 7 腦波波型，可發現色彩配色角度愈大，引起愈偏右腦電極

之愈大 P3b 振幅。研究顯示，情緒活動也存在大腦功能偏側化問題，且所喚起之情緒可增強被試對情緒事件的注意強度，尤其是新奇的情緒內容較易得到識別（黃宇霞 & 羅躍嘉，2004）。故推論使用較大色彩配色角度之設計，較易引起消費者情緒反應，且更易讓消費者擁有較強的主觀經驗回憶。

雖然刺激物類型不同，但此結果與多數空間注意力，主發生在以感覺知覺相關的右腦研究結果，有雷同之處（Brancucci, Lucci, Mazzatenta, & Tommasi, 2009; Gilmore, et al., 2009; Simon-Dack, et al., 2009）。Brancucci, et al., (2009) 探討人社交感知之空間注意力，故能於非語言的右腦引起最大 P300 振幅。Simon-Dack, et al., (2009) 則以動態雷射光作為腦波刺激物，探討視觸共感覺。而本研究操作「色彩配色角度」設計屬性，模擬飲品購物情境作為實驗刺激物，亦同樣引起愈偏右腦電極位置之愈大 P300 及 P3b 振幅。因研究顯示，右半腦對於工作記憶情境更新過程指標之 P3b 有著明顯的關連（Gilmore, et al., 2009）。故相較於其他 2 種色彩配色角度配色，色彩配色角度最大之常見「互補（180 度）紅／綠」配色，是能更快抓住消費者注意力（attention）、引發情緒、產生記憶與慾望（interest、desire）的色彩配色角度配色方式，若配色運用得當，則易形成購買行為（action）。

## 五 結論

透過 ERP 實驗，本研究結果清楚地呈現色彩與 P300 及 P3b 振幅，及大腦區域活化情形：(1) 色彩配色角度愈大，引起愈大 P300 及 P3b 波段振幅；(2) 大腦各電極位置活化情形，皆為自額葉轉移到頂葉。由上述兩點可證實頂葉區域電極為大腦可靠的色彩與情緒觀察部位。

在設計導向創新時，於不同的產品階段行銷策略中，適度激發消費者情緒，將能賦予產品不同意義並創造產品價值（Coulter & McKeag, 2012）。多數研究發現創意的激發與情緒有相當重要的連結（Newton, 2012; Tsai, 2012; 王建雅 & 陳學志，2009; 蔡崇建 & 高翠霞，2005）。色彩於大腦情緒認知歷程中亦扮演重要角色，故建議後續研究可就色彩與創造力及情緒作進一步的探究。再者，本研究以飲品色彩設計樣本，探討色彩配色角度對 P300 與 P3b 成份之影響結果，有助於後續商業色彩設計相關研究。建議後續研究進一步探究色彩對消費者購買意願的影響，以建構出較完整之色彩與消費者情緒認知、消費行為模型。希冀本研究結果除可提供零售業者與設計師

們，更符合消費者需求之色彩設計建議外。在設計研究領域上，更建議後續研究結合大腦認知活動與行為，建構更完善的跨領域消費者資料庫。

## 參考文獻

- Babin, B. J., Hardesty, D. M., & Suter, T. A. (2003). Color and shopping intentions: The intervening effect of price fairness and perceived affect. *Journal of Business Research*, 56(7), 541-551.
- Brancucci, A., Lucci, G., Mazzatenta, A., & Tommasi, L. (2009). Asymmetries of the human social brain in the visual, auditory and chemical modalities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1519), 895-914.
- Brunner-Sperdin, A., & Peters, M. (2009). What influences guests' emotions? the case of high-quality hotels. *International Journal of Tourism Research*, 11(2), 171-183.
- Cano, M. E., Class, Q. A., & Polich, J. (2009). Affective valence, stimulus attributes, and P300: Color vs. black/white and normal vs. scrambled images. *International Journal of Psychophysiology*, 71(1), 17-24.
- Carretié, L., Iglesias, J., García, T., & Ballesteros, M. (1997). N300, P300 and the emotional processing of visual stimuli. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 103(2), 298-303.
- Conroy, M. A., & Polich, J. (2007). Affective valence and P300 when stimulus arousal level is controlled. *Cognition and Emotion*, 21(4), 891-901.
- Coulter, J., & McKeag, D. (2012). Thinking outside the Square Creating value and emotion in ceramic tiles through creativity and design led innovation. *Design Principles and Practices: An International Journal*, 5, 1-12.
- Gastón, A., & Rosires, D. (2010). Studying the influence of package shape and colour on consumer expectations of milk desserts using word association and conjoint analysis. *Food Quality and Preference*, In Press, Corrected Proof.
- Gilmore, C. S., Clementz, B. A., & Berg, P. (2009). Hemispheric differences in auditory oddball responses during monaural versus binaural stimulation. *International Journal of Psychophysiology*, 73(3), 326-333.
- Heath, R., & Feldwick, P. (2007). Fifty years using the wrong model of advertising. *International Journal of Market Research*, 50(1), 29-59.
- Kloth, N., Dobel, C., Schweinberger, S. R., Zwitserlood, P., Bölte, J., & Junghöfer,

- M. (2006). Effects of personal familiarity on early neuromagnetic correlates of face perception. *European Journal of Neuroscience*, 24(11), 3317-3321.
- Mahyar, F., Cheung, V., & Westland, S. (2010). Different transformation methods between CIELAB coordinates and Munsell hue. *Coloration Technology*, 126(1), 31-36.
- [Martin, N. (2010). 習慣決定一切消費行為 Habit : The 95% of Behavior Marketers Ignore (洪慧芳, Trans.). 台北市: 商周出版.]
- Nagai, T., & Uchikawa, K. (2009). Different hue coding underlying figure segregation and region detection tasks. *Journal of Vision*, 9(9).
- Newton, D. P. (2012). Moods, emotions and creative thinking: A framework for teaching. *Thinking Skills and Creativity*(0).
- Olofsson, J. K., Nordin, S., Sequeira, H., & Polich, J. (2008). Affective picture processing: an integrative review of ERP findings. *Biological Psychology*, 77(3), 247-265.
- Ou, L. C., Chong, P., Luo, M. R., & Minchew, C. (2011). Additivity of colour harmony. *Color Research and Application*, 36(5), 355-372.
- Ou, L. C., & Luo, M. R. (2006). A colour harmony model for two-colour combinations. *Color Research and Application*, 31(3), 191-204.
- Phelps, E. A., & Sharot, T. (2008). How (and why) emotion enhances the subjective sense of recollection. *Current Directions in Psychological Science*, 17(2), 147-152.
- Pridmore, R. W. (2008). Chromatic induction: Opponent color or complementary color process? *Color Research and Application*, 33(1), 77-81.
- Rimmele, U., Davachi, L., Petrov, R., Dougal, S., & Phelps, E. A. (2011). Emotion Enhances the Subjective Feeling of Remembering, Despite Lower Accuracy for Contextual Details. *Emotion*, 11(3), 553-562.
- Schmidt-Kassow, M., Schubotz, R. I., & Kotz, S. A. (2009). Attention and entrainment: P3b varies as a function of temporal predictability. *NeuroReport*, 20(1), 31-36.
- Simon-Dack, S. L., Cummings, S. E., Reetz, D. J., Alvarez-Vazquez, E., Gu, H., & Teder-Sälejärvi, W. A. (2009). "Touched" by light: event-related potentials (ERPs) to visuo-haptic stimuli in peri-personal space. *Brain Topography*, 1-8.
- Slåtten, T., Mehmetoglu, M., Svensson, G., & Sværri, S. (2009). Atmospheric experiences that emotionally touch customers: a case study from a winter park. *Managing Service Quality*, 19(6), 721-746.
- Tsai, K. C. (2012). Play, Imagination, and Creativity: A Brief Literature Review. *Journal of Education and Learning*, 1(2), 15-20.

- Vienot, F., Durand, M. L., & Mahler, E. (2009). Kruithof's rule revisited using LED illumination. *Journal of Modern Optics*, 56(13), 1433-1446.
- Westland, S., Laycock, K., Cheung, V., Henry, P., & Mahyar, F. (2007). Colour Harmony. *Colour: Design & Creativity*, 1(1), 1-15.
- Whelan, R., Lonergan, R., Kiiski, H., Nolan, H., Kinsella, K., Hutchinson, M., et al. (2010). Impaired information processing speed and attention allocation in multiple sclerosis patients versus controls: a high-density EEG study. *Journal of the Neurological Sciences*, 293(1-2), 45-50.
- Wu, C. S., Cheng, F. F., & Yen, D. C. (2008). The atmospheric factors of online storefront environment design: an empirical experiment in Taiwan. *Information and Management*, 45(7), 493-498.
- 內田廣由紀 (2008). 好感度配色法則 (李曉雯, Trans. 初版 ed.). 台北市: 尖端.
- 王建雅, & 陳學志 (2009). 腦科學為基礎的課程與教學. *教育實踐與研究*, 22(1), 139-168.
- 江哲銘, 王為, 劉建志, & 陳靖文 (2007). 高照度高色溫度照明對人體經絡反應之影響—以大專學生之實驗反應為例. *建築學報 Journal of Architecture*, 62, 75-90.
- 吳燕, 隋光遠, & 曹曉華 (2007). 內源性注意和外源性注意的 ERP 研究. *心理科學進展*, 15(1), 71-77.
- 林文昌 (1987). 色彩計劃. 台北市: 藝術圖書公司.
- 邱馨慧 (2008). 發展協調障礙兒童執行視覺空間注意力情境下大腦相關事件誘發電位之探討. 國立成功大學.
- 莊明振, & 葉青林 (1998). 色彩差異因素對物體色色彩調和的影響. *設計學報*, 3(2), 113-130.
- 許毓君 (2008). 色彩味、嗅覺配色意象評價之研究. 南華大學.
- 陳永青, & 王素梅 (2008). 2007 年我國飲品新品分析: 食品工業發展研究所.
- 曾啟雄 (2002). 色彩的科學與文化 (初版 ed.). 台北縣板橋市: 耶魯國際文化.
- 曾啟雄 (2003). 台灣美術教科書的色彩學內容安排之省思. *美育*, 136, 12-18.
- 程仕楷 (2006). 商品的包裝與銷售 (初版 ed.). 台北市: 國家出版社.
- 黃宇霞, & 羅躍嘉 (2004). 情緒的 ERP 相關成分與心境障礙的 ERP 變化. *心理科學進展*, 12(1), 10-17.
- 中國國家標準 CNS 照度標準, 總號 12112 類號 Z1044 C.F.R. (1987).
- 翟治平, & 王韋堯 (2009). 廣告圖像中對比形式設計之探討. *設計學報*, 14(1), 63-80.
- 趙命 (2004). ERP 實驗教程. 天津市: 天津社會科學院出版社.
- 蔡崇建, & 高翠霞 (2005). 智力與創造力: 人類心智析論與強化. *教育資料集刊*, 30(1680-5526), 75-96.