

以信息熵理論探討視覺特徵信息 對審美性與注目性之影響-以海報設計為例

陳瀚凱* 管倬生**

* 國立雲林科技大學設計學研究所、明道大學數位設計學系

hankai@mdu.edu.tw

**國立雲林科技大學設計學研究所

ssguan@yuntech.edu.tw

摘 要

本研究導入「信息熵理論」於視覺搜尋辨識模式，並探討設計作品與觀賞者間，所產生的審美性與信息量的關聯性，以及此兩者對畫面搜尋的視覺注意力是否會產生相關影響。根據先前文獻發現，許多關於複雜度的研究，其實都非常模擬兩可。在視覺傳達設計領域，部分研究以「視覺訊息的密度」計算複雜度，圖像密度，包括：線條頻率、質感密度、圖文信息等，因此，當視覺密度愈高，則信息愈複雜。但本研究認為，有關視覺複雜度的呈現，不單只是表面圖文的密度而已，關鍵在於「視覺特徵信息」承載量的多寡，例如，有些圖形表現手法雖然簡潔且質感密度非常低，但因為屬於低熟悉度的關係，而導致其傳達與認知趨於複雜性。視覺特徵信息的審美性評量，是具有相當高的不確定性。因此，導入信息熵理論探求複雜度，如果加以整合有關視覺搜尋辨識的注目性觀點，或許可以解開部分視覺傳達設計的神秘黑箱。

關鍵詞：信息熵、視覺特徵、審美性、注目性、海報設計

一、前言

1-1 研究背景與動機

近年來，信息理論廣泛應用於各專業領域，結合屬於「機率論」與「系統理論」的通信數學理論，主要是研究信息傳遞過程中隱含的信息量、信息的編碼、解碼，以及信息途徑的傳輸能力等。基本概念是預測的成分越少、所含的信息量就愈多；通常信息傳遞量與複雜度、不確定性兩者成正比關係，例如，當一個事件其確定性愈高，則代表該事件所發生的機率就愈大（當 $P=1$ ，所發生的機率最大），亦表示信息量非常小，缺乏驚喜；反之不確定性愈高則發生的機率就愈小，也就表示信息量愈大，信息的複雜

度與組成次序就愈高，而「熵值 (Entropy)」即企圖把這些不確定或複雜度的信息，加以定量化。目前，許多領域即實際運用「信息理論」(企業管理、自然科學、工程技術等領域)；例如，氣象站台的雨量偵測、通訊工程的信息處理、股市風險評估與統計運算等。但是，在視覺傳達的設計或藝術領域，國內外相關研究幾乎都只是初探[12][13][14]，缺乏完整架構。主要原因是視覺藝術或傳達設計作品，所包含的視覺複雜度信息非常多，且又涉及主觀評價問題；因此，如何根據不同的媒體有效找出關鍵的信息特徵，是件非常艱鉅的挑戰，也是本研究最主要的研究動機。研究方法的運用上，本研究透過三階段問卷調查法，即：視覺構成特徵信息調查(關於影響注意力的強弱程度)、視覺情緒語彙調查(關於海報複雜度與審美度的量測)[24]，以及獨立樣本的視覺特徵信息調查[26]等，依序進行數據分析比對，主要是為了驗證「視覺特徵信息」對各類型海報風格與影響注目性之關聯性。

1-2 研究目的

1. 探討信息熵相關理論，以驗證視覺特徵對審美性與注目性的相關影響係數。
2. 意圖解開海報設計的神秘黑箱，並探討視覺特徵信息對海報風格產生的影響。
3. 嘗試建構三階段的問卷調查法，並驗證它運用於測量信息複雜度之可行性。

二、文獻探討

2-1 信息熵理論應用於視覺傳達上之研究

信息理論 (Information Theory)，由 Shanon 和 Weaver[23]提出，他們認為熵是一種可實際量測所有事件不確定性 (混亂程度) 的度量工具。信息論主要是研究人類神經系統對信息的處理，神經元的兩種基本動作為「激發」與「休止」，類似電腦系統運算的基本單位「1 與 0」兩種信號；而人類信息世界，即是由「1 與 0」組成所有信息，其公式為 $M=2^N$ ，M 代表組成數量，N 表示幾位數。信息的基本單位稱為 bit，表示二進位法， $\log_2(2)=1\text{bit}$ ，信息組成總合即信息量的量測。假設，以 $I(A)$ 代表某一事件的總信息量，則 $P(A)$ 代表某一事件的發生機率，其相依關係為 $I(A)$ 與 $-\log_2(P(A))$ 成比例關係，即對已確定會發生的事件為 $I(A)=0$ for $P(A)=1$ [26]。此外，公式取對數 \log_a 主要原因是可以使兩個信息相加在一起的總信息量，等於每個信息單獨存在時各自信息量的總合。

基於上述，本研究擬以信息熵理論為基礎，透過視覺特徵信息評估視覺傳達設計的各種信息量，對注意力的影響程度，初步經由文獻證明該研究方法的可行性頗高。國內外有部分視覺設計相關領域研究以信息熵理論作探討，試說明分析如下：在國內部份，湯景光[12]關於：「從觀賞者角度探討當代靜態電腦藝術品之信息率與審美性偏好」的研究，以 Merhrabian & Russell[24]所發展的信息量表作為主要架構，基本上就是語意差異法概念，其缺點是該研究中所謂的信息率，只是李克 7 點的區間尺度概念 (Interval Measures)，而不是以信息單位 Bit 為基準，相對缺乏標準與客觀性。而葉明勳[13]「以熵及信息概念探討物理科學與視覺藝術上之有序與無序現象」的研究，最主要貢獻是拋出此議題嘗試解釋所謂「視覺設計的黑箱作業」。蔡子瑋[14]針對「信息熵理論探討網頁美學」的研究中，主要以 Petrov[26]封閉系統的信息熵量測為架構，其研究貢獻是嘗試了相關研究方法，例如：線性迴歸、Pearson 相關係數、因子分析等；該研究最大的缺點是所謂的視覺特徵信息不夠完整，即尚未完整找出足夠評量的信息視覺特徵，僅以少數特徵信息做驗證與量測，因此所得結論可能較會以偏概全，忽略了其它特徵信息的影響。

此外，國外部份則有 France & Henaut[23]，嘗試以非線性的方式對視覺藝術的量測做初探。Petrov[26]以統計學的線性相關係數，以及封閉系統的 X 軸與 Y 軸間機率，計算視覺藝術的信息熵值，但缺點是無法深入量測每一特徵信息出現頻率的多寡。

2-2 信息熵運算式分析

2-2.1 基本信息熵式

Hartley 熵值公式[23]觀察一個隨機實驗中，可獲得一個隨機變數 X。假設，X 只取有限多個值 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ，令事件 $A_k = \{X=x_k\}$ 的機率為 p_k 。顯然， $p_k \geq 0, k = 1, 2, 3, \dots, n$ ，並且 $\sum_{k=1}^n p_k = 1$

故可得 (p_1, p_2, \dots, p_n) 為隨機變數 X 的機率分布。而熵可視為對整個隨機實 (p_1, p_2, \dots, p_n) 表現之機率分布，所呈現的不確定性或混亂程度的度量。倘若機率分布均勻分布，即 $p_k = 1/n, k = 1, 2, 3, \dots, n$ ，其熵為： $H = (-1/n, \dots, -1/n) = \log_2 n$ ，當 log 以 2 為底，此信息量之單位稱為「bit」。

2-2.2 信息聯合熵式

Shannon 熵值公式[26]可量測一隨機變數之不確定性因素，因此，X 或 Y 變項所產生的信息量公式為： $H_x = -\sum_{i=1}^n p_i \log(p_i)$ ， $H_y = -\sum_{j=1}^m p_j \log(p_j)$ 。

信息熵聯合分析法也適用於多個變項，主要是為了探討兩變項間的相關係數，例如：視覺特徵因素與海報風格類型的信息熵關係， P_{ij} 表示系統事件在 X 變項第 i 程度的發生機率，以及在 Y 變項第 j 程度的發生機率。若 X 與 Y 為兩個變項之隨機變量，其對應的範圍分別為： $\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ 與 $\{y_1, y_2, y_3, \dots, y_m\}$ ，聯合機率為： $P(X=x_i, Y=y_j) = P_{ij}$ ，因此，兩變項的聯合熵的公式為： $H(X, Y) = -\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_{ij} \log(P_{ij})$

上式表示，變項 X 和 Y 間全部的不確定性。因此，可知變項 X 和 Y 個別的邊際熵之和應大於或等於其聯合熵，當兩變項互相獨立時，邊際熵的和會等於聯合熵： $H(X, Y) \leq H(X) + H(Y)$

因此，當以兩變項探討相關因素，以決定信息係數 (coefficient of information)；X 變項對 Y 變項的影響 α_{xy} ，其信息係數值介於 0 (無相關) 與 1 (表示 Y 變項完全由 X 變項所決定)，其公式如下 [26]： $\alpha_{xy} = \frac{H_x + H_y - H_{xy}}{H_y}$ ，至於 Y 變項對 X 變項的影響為： $\alpha_{yx} = \frac{H_x + H_y - H_{xy}}{H_x}$

2-2.3 視覺特徵之信息熵式

本研究為能有效計算海報設計中的信息參數，主要參考陳量霖[11]的碩士論文：「用熵理論分析工作倦怠之來源、緩衝與傳播途徑」所建構的信息熵式，並輔以國內外相關文獻的信息熵式。嘗試以李克 7 點尺度表為架構，由此定義了六個區間項度，6 代表 0~6 七個選項(代表視覺特徵信息所出現的頻率)，每單位時間「bit」，代表視覺特徵信息出現與否，且本研究假設每位受測者對區間長度之主觀理解應該都是相同。v 為填答者所勾選之數字，代表填答者在六個區間中，特徵信息出現題項情境的區間數。6v 則代表視覺特徵信息所有可能的出現情況。將受測者填答的數字帶入運算公式，即可計算出個別題項的訊息量：VSi，數值越大，則代表海報所提供的信息量愈多；再按照各題項歸屬的研究變數予以加總平均，則可得出各變數所代表的信息量。因此，根據視覺風格特徵量表中，全部題項(共 m 題)的訊息量予以加總時，即可得到系統的視覺特徵之信息熵(VS)即： $VS_i = \log_2 6^{v_i}, i = 1, 2, 3, 4, \dots, m$ 。

2-2.4 審美信息率

為了探討各種海報風格類型，其審美信息的差異性，本研究主要是採用 Bense[12]所建立的數學式，即：aesthetics（廣義的審美信息率）=order（整體秩序結構）/complexity（複雜度關係），並適度修正以「正負面情緒因子」的概念為基礎架構；「正面情緒因子」可視為整體秩序結構（order），包括：畫面和諧性、畫面結構性、畫面喚起性、畫面愉悅性、畫面美感性、畫面類似性等加總平均。「負面因子」可視為整體信息複雜度（complexity），共有畫面複雜性、畫面解構性、畫面阻礙性、畫面苦悶性、畫面失衡性、畫面對比性等加總平均，其審美信息公式如下：

$$\text{aesthetics (廣義的審美信息率)} = \frac{\text{order (正面因子)}}{\text{complexity (負面因子)}}$$

2-2.5 關於注目性

注意力（attention）有如喚醒人類視覺對視覺空間內物體辨識作用的強弱程度[15]。以視覺傳達設計的機能性而言，泛指「注目性」；即設計元素能夠喚起人們視覺心理的注意程度，並引誘觀者好奇心的心理機能，進而達成視覺傳達的目的[18]。在每一張海報的設計中，通常隱藏著許多「視覺特徵信息」，這些信息可能會直接或間接的影響人們對它的認知與傳達。基於此，本研究所談的「注目性」並不是指反應時間多寡的問題，而是指「視覺特徵信息」對人們瀏覽畫面時，於視覺心理上所產生的重要性程度，以及可引起注目性的視覺強弱程度。

2-2.6 海報設計的視覺特徵要素

本研究根據國內外相關文獻，嘗試歸納整理關於海報之視覺構成的特徵要素，並經由 5 位專家討論，最後共整理出 13 項效標與 80 項視覺特徵信息，作為視覺構成特徵之間卷設計架構，如表 1。

三、研究方法

3-1 海報樣本蒐集與分類

本研究擬定以日本的 IDEA 雜誌創刊 40 週年，所出版的「100 Graphic Designers of the World」企劃海報專輯[22]；選擇該雜誌作為研究對象的主要原因如下，其海報樣本的視覺特徵與風格美感差異性，非常顯著，且樣本的代表性較無爭議性。樣本海報的分類步驟如下：（1）由於樣本數量龐大，本研究首先以隨機抽樣方式，從中挑選出 15 張風格獨特的海報作品（因信息量測，在問卷調查部份需耗費的時間非常長，所以無法做大量的樣本分析）。（2）經由五位專業設計師，透過 KJ（Kawakita Jiro）構想分類法，把風格類似的海報作分群。（3）15 張海報，依專家的角度進行類似性分群，並根據初步分群特質予以命名，每位專家大約分成 4 至 6 群。（4）最後，透過專家會議，依據各組風格類型，經由會議討論方式，達成共識。樣本海報共分成五大群，並分別予以命名（參見表 2）。

1. 簡潔留白型：海報 3、海報 4、海報 6、海報 10。
2. 抽象幾何型：海報 1、海報 9、海報 11。
3. 手繪圖文型：海報 12、海報 13。
4. 裝飾填滿型：海報 7、海報 15。
5. 魔幻隱喻型：海報 2、海報 5、海報 8、海報 14。

表 1：海峽之視覺構成原則與參考學業整式 (二) (2007 年 6 月整理)

13 項效標	80 項視覺特徵信息歸納	
	視覺特徵信息 (構成要素)	參考文獻
1. 隱喻性 (metaphor)	生活經驗原則、知識表徵原則、高熟悉度原則	鄭昭明 [15]
2. 誘導性(inducement)	對比性原則、新奇性原則、失衡性原則 習慣性原則、線索性原則	Ashcraft [10]
3. 群化性(group)	類似原則、封閉原則、連續原則、近接原則、長度原則	王秀雄 [3] 安海姆 [6]
4. 符號性(symbol)	符號結構原則、符號意義原則 符號用途原則、符號種類原則	勵忠發 [21] 佐口七朗 [7]
5. 組織性 (organization)	信息歸類原則、信息組織原則	鄭昭明 [15]
6. 轉換性 (transformation)	知識轉換原則、經驗轉換原則	Ashcraft [10]
7. 構想性 (association)	心像聯想原則、形態分析原則、類推構想原則、屬性分析 原則、列表機能原則	多湖輝 [5] 二木紘三 [1]
8. 美觀性 (aesthetics)	圖形意象原則、線條意象原則、質感意象原則、配色意象 原則、圖與背景原則、裝飾意象原則、空間意象原則	Petrov [26] Solso [25]
9. 編排性(layout)	重度之均衡性原則、位置之穩定性原則、方向之張力性原 則、平衡之形式原則、對稱之形式原則、比例之形式原則、 留白之面積原則	張謙允、陳瀚凱[17] Chen [16]
10. 清楚性(clear)	可視性原則 (visibility)、視認性原則 (legibility)、易讀 性原則 (readability)、具象性構成原則、抽象性構成原 則	李俊宏、李賢輝[8]
11. 動態性(movement)	自發動力之情境原則、頻閃運動之連續原則、誘導運動之 相對原則、真實運動之主體性原則、相對運動之客觀性原 則、物體運動之力量性原則、楔形運動之方向性原則、渦 旋運動之迴轉性原則、定向運動之張力性原則、平衡運動 之注目性原則	林品章、陳瀚凱[9] 劉思量[20]
12. 構成性(construction)	概念的元素原則、視覺的元素原則、關係的元素原則、實 用的元素原則、表現的元素原則、形式的元素原則	王無邪 [2] Solso [25]
13. 色彩性(color)	類似色相為主的配色、對比色相為主的配色、互補色相為 主的配色、多色相為主的配色、高調明度為主的配色、中 調明度為主的配色、低調明度為主的配色、類似彩度為主 的配色、對比彩度為主的配色、色調為主的配色、評價性 為主的色彩意象、活動性為主的色彩意象、潛在性為主的 色彩意象、色彩面積與配色關係、均衡為主的配色原則、 漸層為主的配色原則、強調為主的配色原則、律動為主的 配色原則、支配為主的配色原則	Vladimir M. Petrov [26] 鄭國裕、林馨聳[19] Chen [16]

表 2：世界具代表性 15 位設計師的海報作品彙整表（以空間資訊整理）

1. 「簡潔留白型」				2. 「抽象幾何型」	
海報 3-Rosmarie-Tissi	海報 4-Peret-Torrent	海報 6-福田繁雄	海報 10-靳埭強	海報 1-Woody-Pirtle	
2. 「抽象幾何型」		3. 「手繪圖文型」		4. 「裝飾填滿型」	
海報 9-Zdenek-Ziegler	海報 11-Per-Arnoldi	海報 12-Lanny-Sommese	海報 13-Paul-Peter-Piech	海報 7-栗津潔	
4. 「裝飾填滿型」		5. 「魔幻隱喻型」			
海報 15-Jan-Lenica	海報 2-Wieslaw-Walkuski	海報 5-Saul-Bass	海報 8-Wieslaw-Rosocha	海報 14-永井一正	

3-2 關於海報樣本的實驗規格與實驗場所

(1) 15 張海報樣本分別以大圖輸出的方式，輸出時並以 CMYK 色票做四色校正，期能夠模擬真實印刷的色彩呈現。(2) 海報尺寸一律以 A0 (84*120 公分) 長寬尺寸為主，直橫式則依照海報原來比例設定。(3) 本實驗正式測試時，為求海報樣本的觀測統一，因此實驗場所需選在一個完全密閉的教室進行實驗，統一環境的所有光源，以求實驗的準確度。

3-3 三階段問卷調查法之建構

3-3.1 視覺特徵信息之調查（關於影響注目性的程度）

「視覺構成特徵」屬於整體結構的問題，當所有資訊傳達內容轉換成抽象的點、線、面、體、空間等視覺元素時，如何運用美的原理形式加以重新組織與編排；通常良好的視覺構成不只增加注意力，也同時可增加記憶性。因此，本階段的問卷設計，主要參考 Chen[16]所提出的「風格輪廓」(the style profile) 概念，共有四個審查部分，即：「形態構建」(form elements)、「結合關係」(joining relationships)、「細節處理」(detail treatments)、「色彩處理」(color treatment)。並參考 Petrov[26]的信息特徵概念，以感知因素(畫作尺寸、代表色、色調、長寬比、色彩數等)與社會因素(類型、平面數、人數等)。最後，再結合國內外相關文獻。本研究的視覺構成原則，共歸納 13 種評估關鍵效標(視覺特徵信息量的

審核要素)，以及 80 個視覺特徵信息，總共 80 題（參見表 1）。關於受測者的限制方面，由於本研究之目的，是為了評價海報的「視覺特徵信息」，所引起觀者的審美性與注目性之心理強弱程度。因此，受測者必須限定為專家（從事設計相關領域 3 至 5 年以上），共 15 位；同時為了增加實驗的信度，也找了 50 位視覺傳達設計科系四年制大學部的準畢業生做測試，總共 65 位。目的主要是驗證兩者間有無差異性，如無差異，則一併加總平均。

3-3.2 視覺情緒形容詞調查（關於海報複雜度與審美性的驗證量測）

本階段導入語意差異法（semantic differential method）與李克（Likert）7 點尺度表，作為本階段的調查評量工具，分別為：（1）蒐集與分析人類觀察海報作品時心理情緒的「形容詞語彙」。（2）形容詞語彙與風格意象的關聯性與連結。（3）針對結果進行因素分析，試圖找出影響海報情緒的關鍵因子。情緒量表的問卷設計，先從 13 項視覺信息效標（參見表 1），並參考 Mehrabian & Russell [24] 所設計的情緒量表與信息率量表為基礎，由本研究整理出 60 組形容詞對（即 120 個形容詞）。由 12 位專家，依據個人專業判斷，評量一張海報意象上的「視覺特徵信息」，每人挑選出 30 組較適切的形容詞語彙，依專家挑選的次數多寡予以排序，作為後續問卷設計的參考。經由歸納分析，把相似的形容詞語彙先予以合併，其次，再依據主要效標類型分類，作平均分配。最後，透過專家的專業判斷，從上述形容詞語彙中較具爭議性，或較不符合的語意詞彙，予以調整，修正語意差異的 21 組形容詞配對（參見表 3）。關於受測者方面，本階段共找了 50 位設計相關科系學生作驗證測試。最後，審美性的信息量測方面，本研究導入李克 7 點尺度表，測量左右兩端的平均數，其資料分析步驟如下：

表 3：視覺情緒量表形容詞對（由 60 詞彙整理）

編號順序	形容詞語彙	主要效標類型	編號順序	形容詞語彙	主要效標類型
1	明示的—隱喻的	1. 隱喻性	11	秩序的—失序的	9. 編排性
2	熟悉的—新奇的	2. 誘導性	12	對稱的—失衡的	9. 編排性
3	類似的—對比的	3. 群化性	13	留白的—填滿的	9. 編排性
4	簡潔的—複雜的	3. 群化性	14	經過排列的—隨機分佈的	9. 編排性
5	象徵性—直述性	4. 符號性	15	具象的—抽象的	10. 清楚性
6	聯想的—直覺的	7. 構想性	16	可辨的—混淆的	10. 清楚性
7	愉悅的—苦悶的	8. 美觀性	17	動態的—平靜的	11. 動態性
8	美觀的—醜陋的	8. 美觀性	18	變化的—單調的	11. 動態性
9	空間感—平面感	8. 美觀性	19	結構的—解構的	6. 轉換性 12. 構成性
10	和諧的—衝突的	9. 編排性	20	彩色的—黑白的	13. 色彩性
21	能引起注意的—不能引起注意的			喚起性的審核項目	

1. 藉由平均數統計，同時比較各形容詞語彙的平均得分。
2. 再把平均數轉換成信息熵單位，以方便後續的比對和分析。

3. 本階段情緒量表的分數定義，從 1-7 分的排列順序配置，量表尺度以 4 為中介點，愈往左邊愈偏向正面因子（美觀、和諧、愉悅、簡潔等），愈往右邊則偏向負面因子（醜陋、衝突、苦悶、複雜等）。因此，本研究定義所量測的分數，愈往左邊尺度代表分數愈低，愈往右邊尺度則表示分數愈高。當轉換為信息單位後，當分數愈高即代表信息量愈高。
4. 正面因子方面，統一信息分數的標準，即信息量愈高，則表示該因子信息出現的頻率愈高。因此，本研究把情緒量表的分數依照正面因子的份量，從原來的 1-7 分排列順序，轉換成 7-1 分的排列順序，即愈往左邊尺度則代表分數愈高，藉此方便後續的比較分析與檢驗。
5. 最後，有關海報風格審美信息率的量測公式，即為： $aesthetics = \text{正面因子} / \text{負面因子}$ 。

3-3.3 獨立樣本的視覺特徵信息調查（針對每張獨立海報特徵之信息量測）

本階段主要目的，是實際驗證第一階段 13 項視覺特徵的信息量分析，以求得注目性影響係數（參見 2-2.2 公式），其驗證方式又可分成下列兩種，第一種為「封閉系統的聯合熵式」，第二種為「開放系統的聯合熵式」，即以 $H = \log_2 26^v$ 計算 H_x 與 H_y 之視覺特徵所發生的頻率多寡；在此運算式下，可以彌補因「封閉系統的聯合熵式」假設信息特徵的出現，只有 0(未出現)或 1(有出現)等兩種情況。基於實際量測 15 張海報，樣本數可能過於龐大，因此，本階段從五種海報風格類型，即：「簡潔留白型」、「抽象幾何型」、「手繪圖文型」、「裝飾填滿型」、「魔幻隱喻型」等，分別從每種類型中挑選一張代表性海報，即：海報 1、海報 2、海報 7、海報 10、海報 12 等，共 5 張代表性海報。透過不斷的資料縮減程序，以及德菲(Delphi)法的專家建議，終於找出平面設計有關視覺構成方面的視覺特徵，幾乎可涵蓋所有視覺構成的特徵要素，且在信度與效度的考驗方面都符合專家評價。至於，是否可適用於其他相關平面設計之信息量測，可再作後續的驗證測試。

四、實證結果分析與探討

4-1 視覺特徵信息之調查分析與驗證（關於影響注目性的心理性量測）

4-1.1 獨立樣本 t 檢定

本階段主要是為了檢驗 15 位專家（從事設計教育，或設計研究 5 年以上者）與 50 位視覺傳達設計科系學生，對 80 項視覺特徵信息，在結果及評量意見上是否有其差異。分析發現，在「變異數相等的 Levene 檢定」方面（Levene's Test for Equality of Variances），F 值=0.022，兩個群組未達顯著性差異 Sig=0.883，因此必須接受虛無假設，表示兩個母群體（即專家與設計科系學生）的變異數相等。本研究為了後續的數據分析緣故，乃以兩個群組的信息平均數（算數平均數），做為檢驗審核的參考數據。

4-1.2 十三項主要效標之信息率比較分析

以「隱喻性」=12.0 bit 的平均信息量最高，可發現大部分受測者都認為符合生活經驗與高熟悉度的事物等，均可以引起較高的注意程度。最低者為「構想性」的信息量=9.8 bit，凡以「心像聯想原則」、「形態分析原則」等運用信息結構的分析方式，反而較不被認同可喚起觀者的注意程度。本研究認為這與「外顯與內隱因素」有密切關聯，即海報眾多信息中「外顯因素」，例如：「美觀性」=11.12 bit、「誘

導性」=11.15 bit，「構成性」=11.18 bit 等，皆能獲得較高的信息率。相反的「內隱因素」，例如：「群化性」=10.36 bit、「轉換性」=10.78 bit，「編排性」=10.39 bit 等，則獲得較低的信息率。

4-1.3 八十項信息審核項目之信息率分析

1. **隱喻性**：以「生活經驗原則」=12.07 bit 最高、「高熟悉度原則」=11.93 bit 則較低；可發現設計時採用圖像符合現實生活人們經常體驗的事物，可有效提升注意程度。
2. **誘導性**：「新奇性原則」=12.03 bit 最高、「線索性原則」=10.09 bit 則較低；通常新奇事物較能喚起注意程度，相反地，較不明顯的線索性，一般人較不容易查覺。
3. **群化性**：以「連續原則」=11.18 bit 最高、「長度原則」=8.94 bit 為最低；可瞭解藉由增加畫面的律動性，可滿足人類知覺追求完性的心理需求外，也可有效提升注意程度。
4. **符號性**：以「符號意義原則」=11.68 bit 最高、「符號用途原則」=10.14 bit 為最低；普遍認為設計符號時，必須能完整傳達隱藏於背後的象徵意義。
5. **組織性**：以「信息歸類原則」=11.43 bit 最高、「信息組織原則」=10.93 bit 則較低；通常設計時將資訊內容作有效的歸類呈現，可以讓觀者在閱覽的過程中減少搜尋時間。
6. **轉換性**：以「知識轉換原則」=11.98 bit 最高、「經驗轉換原則」=9.59 bit 為最低；由此可知，設計時將複雜的知識內容，透過簡化過程，使其淺顯易懂是非常重要的步驟。
7. **構想性**：以「心像聯想原則」=11.78 bit 最高、「屬性分析原則」=8.30 bit 為最低；普遍認同設計時運用顏色、形態、過程等聯想方式，可有效提升注目性。
8. **美觀性**：以「圖形意象原則」=12.72 bit 最高、「裝飾意象原則」=8.69 bit 為最低；設計時運用圖形的簡潔性、插畫性、童趣性等風格，達到畫面整體審美的趣味性外，更可有效提升注目性。
9. **編排性**：以「留白之面積原則」=11.73 bit 最高、「對稱之形式原則」=8.99 bit 為最低；可發現設計時適時運用留白概念，例如：面積占整體比例的局部小面積、面積占一半，或是占整體大部分面積等，可提升注目性。
10. **清楚性**：以「易讀性原則」=12.57 bit 最高、「抽象性構成原則」=9.04 bit 為最低；由此可知，設計時運用文字與背景的顏色、明度關係，或者是文字的字體、類型、字距、行距、平長變化等，增加圖像或文字訊息在傳達過程中容易閱讀與理解的程度，適時運用可提升注意力，反之，如果設計時以抽象圖形為主時，則會降低被注目性的程度。
11. **動態性**：以「相對運動之客觀性原則」=11.18 bit 最高、「定向運動之張力性原則」=9.24 bit 為最低；設計時運用「圖地反轉」的技法，很容易使觀者察覺對象物，會因不斷切換中樞神經的認知，而產生反覆的心理運動性，可提升注目性。
12. **構成性**：以「形式的元素原則」=11.98 bit 最高、「表現的元素原則」=10.19 bit 為最低；研究發現，設計時運用美的形式於畫面構成，例如：強調、統一、反覆、調和、漸變等，適時運用可有效提升注目性。
13. **色彩性**：以「對比彩度為主的配色」=12.17 bit 最高、「低調明度為主的配色」=8.74 bit 為

最低；設計時運用高彩度色彩，搭配無彩色或灰調的色彩，易產生調和感，適時運用可有效提升注意力。反之，如果設計時以低明度為主的配色，則會所引發因負面色彩意象或畫面明視度等問題，而降低觀者注目的程度。

4-2 視覺情緒形容詞之調查分析（關於海報複雜度與審美度的量測）

4-2.1 海報的形容詞平均數與轉換信息量

本研究認為當信息量愈高，則表示該信息因子出現在海報上的頻率愈高，反之則愈低。所謂總平均信息率的計算，即為 21 項形容詞因子加總平均的結果；當總平均信息率愈高，亦表示該海報樣式所承載的「視覺複雜度」就會愈高。因此，從數據結果可發現信息率較高的，有：海報 9=10.58 bit、海報 11=10.18 bit、海報 12=10.11 bit、海報 13=10.07 bit、海報 2=9.63 bit、海報 7=9.62 bit、海報 8=9.49 bit、海報 3=9.42 bit、海報 1=9.18 bit、海報 15=9.15 bit、海報 5=9.01 bit、海報 14=8.84 bit、海報 4=8.42 bit、海報 10=8.21 bit 與海報 6=8.05 bit 等。在視覺特徵複雜度方面，可發現以「抽象幾何型」風格類型的複雜度最高，其次為「手繪圖文型」；視覺複雜度最低者為「簡潔留白型」，例如：海報 4、海報 10、海報 12 等，皆是如此。

4-2.2 海報形容詞的正負面因子結構

以 21 組形容詞語彙的平均得分做為原始資料，進行因子分析，並以主成分分析作為主要抽取方法，使用 KMO 法（Kaiser-Meyer-Olkin）將特徵值大於 1 的共同因子抽取出來，最後經由 Varimax 法，正交旋轉後，取得 6 組共同因子（參見表 4）。本研究從因子結構分析負荷量大於 0.5 的形容詞語彙，找出 6 組相對應因子，並依此劃成正負面的情緒因子，其優點是計算正負面情緒因子之信息率，最後，兩兩對照其信息量，藉以瞭解其影響程度。有關因子群組之分類，說明如下：

1. **因子 1**：由於，所傳達的特徵都是講述畫面的複雜與和諧性問題，因此，其正負面因子分別命名為：「畫面和諧性」與「畫面複雜性」。
2. **因子 2**：其重點是談畫面的規則與結構問題，其正負面因子分別命名為：「畫面結構性」與「畫面解構性」。
3. **因子 3**：屬於觀者知覺的喚起作用與注意的程度，其正負面因子分別命名為：「畫面喚起性」與「畫面窒礙性」。
4. **因子 4**：屬於觀者情緒的愉快程度，其正負面因子分別命名為：「畫面愉悅性」與「畫面苦悶性」。
5. **因子 5**：會影響觀者情緒的好惡，因此，其正負面因子分別命名為：「畫面美感性」與「畫面失衡性」。
6. **因子 6**：談的是視覺構成的類似與對比要素，所產生的畫面和諧程度，其正負面因子分別命名為：「畫面結構性」與「畫面和諧性」。

歸納上述，本研究藉由正面因子，包括：「畫面和諧性」、「畫面結構性」、「畫面喚起性」、「畫面愉悅性」、「畫面美感性」，「畫面類似性」等六種情緒因子，以及負面因子，包括：「畫面複雜性」、「畫面解構性」、「畫面窒礙性」、「畫面苦悶性」、「畫面失衡性」，「畫面對比性」等六種情緒因子，驗證觀者欣賞海報時，海報設計所傳達的信息量多寡，對觀者情緒產生的影響，再驗證情緒因子的相關性（參見表 4、表 5）。

表 4：形容詞彙經轉軸後的成份分析結果表

轉軸後的成份矩陣	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	因子 6
10.和諧的—衝突的	0.830	0.171	-0.143	0.254	0.234	0.929
8.美觀的—醜陋的	0.808	-0.141				-0.213
13.留白的—填滿的	0.804	0.285	0.123	-0.256	-0.262	-0.184
11.秩序的—失序的	0.798	0.321	0.146	0.227	0.389	
14.經過排列—隨機分佈	0.763	0.162		0.126	0.389	
4.簡潔的—複雜的	0.707	0.285	0.413	-0.143	-0.150	-0.295
5.象徵性—直述性	0.706		0.542	0.225		-0.238
18.變化的—單調的	-0.134	-0.911	0.113	0.291	-0.108	
15.具象的—抽象的		0.907	0.162	0.172	-0.251	
17.動態的—平靜的		-0.878	0.231		-0.295	0.121
19.結構的—解構的	0.208	0.799		0.432		0.194
16.可辨的—混淆的	0.317	0.749	0.435	0.296	-0.170	
1.明示的—隱喻的		0.635	0.325	-0.348	-0.337	0.449
21.引起注意的—無法引起注意			0.939			
2.熟悉的—新奇的	0.487	0.316	-0.547	-0.336	-0.102	
9.空間感—平面感			0.105	0.935		
6.聯想的—直覺的	0.226	0.326	0.584	0.627	-0.135	
7.愉悅的—苦悶的	0.603	-0.291	-0.217	-0.618		-0.618
12.對稱的—失衡的	0.397		0.128		0.882	
20.彩色的—黑白的	-0.191	-0.415	-0.554		0.568	
3.類似的—對比的	-0.265		-0.177			0.920
特徵值	7.172	4.286	3.186	2.207	1.152	1.007
百分比	34.151	20.142	15.171	10.510	5.487	4.797
累計百分比	34.151	54.563	69.734	80.244	85.731	90.259
萃取方法：主成份分析法 旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法						

表 5：形容詞彙經成份分析後所得的因子結構 (以 21 個詞彙整理)

		共同因子結構				
負面因子	畫面複雜性	畫面解構性	畫面阻礙性	畫面苦悶性	畫面失衡性	畫面對比性
正面因子	畫面和諧性	畫面結構性	畫面喚起性	畫面愉悅性	畫面美感性	畫面類似性
形容詞 詞對	和諧的—衝突的	變化的—單調的	引起注意的—無	空間感—平面感	對稱的—失衡的	類似的—對比的
	美觀的—醜陋的	具象的—抽象的	法引起注意的	聯想的—直覺的	彩色的—黑白的	
	留白的—填滿的	動態的—平靜的	熟悉的—新奇的	愉悅的—苦悶的		
	秩序的—失序的	結構的—解構的				
	簡潔的—複雜的	可辨的—混淆的				
	象徵性—直述性	明示的—隱喻的				
	經過排列—隨機分佈					

4-2.3 海報風格類型之負面因子信息量分析

1. **畫面複雜性**：以「手繪圖文型」=10.57 bit 最高、「簡潔留白型」=6.79 bit 為最低；由此可得知，畫面留白量的多寡會間接影響信息的複雜性。
2. **畫面解構性**：以「抽象幾何型」=10.75 bit 最高、「魔幻隱喻型」=9.23 bit 為最低；可得知抽象與否的事物，會影響畫面的結構性問題。
3. **畫面阻礙性**：重點探討會阻礙觀者注意信息的程度，以「手繪圖文型」=10.52 bit 影響最大、「簡潔留白型」=9.20 bit 影響則最低；由此可發現，手繪圖文的信息如果太多，會影響觀者注意畫面的程度。
4. **畫面苦悶性**：重點是觀者欣賞畫面產生的愉悅程度，以「手繪圖文型」=9.88 bit 影響最大、「簡潔留白型」=8.25 bit 的影響性為最低。
5. **畫面失衡性**：以「手繪圖文型」=10.23 bit 影響最大、「裝飾圖文型」=7.74 bit 為最低。
6. **畫面對比性**：以「簡潔留白型」=11.77 bit 的影響最為顯著，反倒是「手繪圖文型」=9.89 bit 的影響則最低。

4-2.4 預測負面因子影響喚起性強弱的迴歸式

以「畫面苦悶性 vs 阻礙性」 $R^2=0.756$ 最高，其次為「畫面複雜性 vs 阻礙性」 $R^2=0.735$ ，最低為「畫面解構性 vs 阻礙性」 $R^2=0.009$ 。由此可發現，當海報意象感覺愈苦悶，且畫面信息愈複雜時，所產生的注目性程度就會愈低；而「畫面解構性」與影響注目性的多寡，則並沒有直接影響（參見表 6）。

表 6：情緒因子對「畫面阻礙性」強弱的迴歸式

情緒因子	影響「畫面阻礙性」（無法引起注意）強弱的迴歸分析		
	R2 決定係數（預測值）	迴歸式	相關係數
複雜性 vs 阻礙性	$R^2=0.735$	$0.29*(\text{複雜性})+7.05$	0.858
解構性 vs 阻礙性	$R^2=0.009$	$0.07*(\text{解構性})+8.97$	0.097
苦悶性 vs 阻礙性	$R^2=0.756$	$0.58*(\text{苦悶性})+4.42$	0.870
失衡性 vs 阻礙性	$R^2=0.039$	$0.08*(\text{失衡性})+8.94$	0.198
對比性 vs 阻礙性	$R^2=0.666$	$-0.56*(\text{對比性})+15.81$	-0.816
阻礙性之信息率平均	$Y=(0.29*(\text{複雜性})+7.05+0.58*(\text{苦悶性})+4.42-0.56*(\text{對比性})+15.81)/3$		

4-2.5 海報風格類型之正面因子信息量分析

本研究為了統一信息分數的標準，即信息量愈高則表示該因子信息出現的頻率愈高，因此，把情緒量表的分數依照正面因子的份量，從原來的 1-7 分排列順序，轉換成 7-1 分的排列順序，即愈往左邊尺度代表分數愈高，藉此便於後續比較分析與檢驗，其結果分析如下：

1. **畫面和諧性**：以「簡潔留白型」=13.88 bit 最高、「手繪圖文型」=10.10 bit 為最低，由此可知，畫面留白量的多寡會間接影響信息的和諧性。
2. **畫面結構性**：以「魔幻隱喻型」=11.44 bit 最高、「抽象幾何型」=9.92 bit 為最低。
3. **畫面喚起性**：重點是喚起觀者注意畫面的力度大小，以「簡潔留白型」=11.47 bit 最高、「手繪圖文型」=10.15 bit 為最低，由此可發現引起注意的力度與「畫面和諧性」、「畫面愉悅性」等因子成正比關係；因此本研究認為，當信息因子的「和諧性」與「愉悅性」愈高，

愈容易引起觀者心理的喚起作用。

4. **畫面愉悅性**：以「簡潔留白型」=12.42 bit 最高、「抽象幾何型」=10.79 bit 為最低；其中較特別的是「魔幻隱喻型」=11.67 bit 也能達到較高的愉悅信息率。
5. **畫面美感性**：以「裝飾填滿型」=12.93 bit 最高、「手繪圖文型」=10.44 bit 為最低。
6. **畫面類似性**：以「手繪圖文型」=10.78 bit 影響最大、「簡潔留白型」=8.90 bit 影響則最低；可知畫面「類似與對比性」信息與引起觀者注目性的程度成反比關係，即愈趨向「類似性」，則引起注目性程度愈低，反之，愈趨向於「對比性」，則引起注目性的程度愈高。

4-2.6 預測正面因子影響喚起性強弱的迴歸式

以「畫面愉悅性 vs 喚起性」 $R^2=0.763$ 最高，其次為「畫面和諧性 vs 喚起性」 $R^2=0.737$ ，最低為「畫面解構性 vs 喚起性」 $R^2=0.011$ 。由此可發現，當海報感覺愈愉悅，且畫面信息非常和諧時，所產生的注目性就會愈高（參見表 7）。

表 7：正面因子影響「畫面喚起性」強弱的迴歸式

情緒因子	迴歸式 影響「畫面喚起性」（能夠引起注意）強弱的迴歸分析		
	R2 決定係數（預測值）	迴歸式	相關係數
和諧性 vs 喚起性	$R^2=0.737$	$0.29*(和諧性)+7.53$	0.859
結構性 vs 喚起性	$R^2=0.011$	$0.08*(結構性)+9.98$	0.105
愉悅性 vs 喚起性	$R^2=0.763$	$0.59*(愉悅性)+4.07$	0.873
美感性 vs 喚起性	$R^2=0.038$	$0.08*(美感性)+9.96$	0.194
類似性 vs 喚起性	$R^2=0.661$	$-0.56*(類似性)+16.54$	-0.813
喚起性之信息率平均	$Y=(0.29*(和諧性)+7.53+0.59*(愉悅性)+4.07-0.56*(類似性)+16.54)/3$		

4-2.7 海報風格之審美信息率驗證

研究發現，審美信息率以「簡潔留白型」=1.34 %最高，其次為「裝飾填滿型」=1.20 %；由此可證明，畫面的簡潔性以及經過排列與秩序性，會對審美性產生較大的影響。反之，畫面留白面積的多寡，反而不是決定審美性的重要因素，因為從數據分析發現，「簡潔留白型」與「裝飾填滿型」，在留白面積方面雖呈現對比關係，但兩者的審美性均非常高，由此可證明之。此外，審美信息率最低者為「手繪圖文型」=1.04 %，本研究推論假設，其原因與「具象聯想」、「手繪質感」等信息特徵有關，當畫面信息特徵愈具象時，即愈無法提高審美效果；其次，當畫面充滿手繪質感時，也因而產生更高的複雜度信息（負面因子）（參見表 8）。

表 8：海報風格類型的審美信息率比較

海報類型	5 種海報風格類型之審美信息率		
	正面因子信息 order	負面因子信息 complexity	審美信息率 aesthetics
簡潔留白型	11.43 Bit	8.52 Bit	1.34 %
抽象幾何型	10.76 Bit	9.98 Bit	1.07 %
手繪圖文型	10.57 Bit	10.08 Bit	1.04 %
裝飾填滿型	11.34 Bit	9.38 Bit	1.20 %
魔幻隱喻型	11.17 Bit	9.95 Bit	1.12 %

4-3 獨立樣本的視覺特徵信息調查與分析（針對每張獨立海報特徵信息之量測）

4-3.1 關於封閉系統的聯合熵式驗證

本階段經由 5 位專家採多數決議法，凡只要 3 位專家決議認定具備該信息特徵者為 1（有出現），反之則視之為 0（未出現）。此外，為了實驗的嚴謹性，事件發生與否的 0~6 七個選項中，必須符合 3（應該有）以上的機率，才會視為 1（有出現），如果在 2（稍微有）以下者，則視為 0（未出現）。 H_y 為每一種海報類型的 66 種視覺特徵的信息熵（封閉系統 Y 軸），因此 $H_y=5.99$ bit。 H_x 則代表五種海報類型的總信息熵（封閉系統 X 軸），所以 $H_x=2.32$ bit。結合 H_x 與 H_y 兩者相互影響的信息熵，其公式為 $H(X, Y) = -\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m P_{ij} \log(P_{ij})$ ， $H_{xy}=8.10$ bit。 α_{xy} 為 X 變項對 Y 變項的影響，亦表示五種海報風格類型對 66 種視覺特徵的影響程度，其公式 $\alpha_{xy} = \frac{H_x + H_y - H_{xy}}{H_y}$ ，所以 $\alpha_{xy}=0.03$ 。

α_{yx} 為 Y 變項對 X 變項的影響，即 66 種視覺特徵對五種海報類型的影響，其公式為 $\alpha_{yx} = \frac{H_x + H_y - H_{xy}}{H_x}$ ，因此 $\alpha_{yx}=0.08$ ，可發現 $\alpha_{yx} > \alpha_{xy}$ 的影響係數。

此即顯示視覺特徵信息的決定因素比海報風格類型更為重要，亦表示影響程度愈大，所以本研究認為海報風格類型是因不同的視覺特徵而決定。其次，可由 $H_y > H_x$ ，發現視覺特徵的影響程度是大於海報風格類型。在「五種海報風格類型」的信息熵分析方面，以「裝飾填滿型」=0.487 bit 的信息量最大、「簡潔留白型」=0.447 bit 為最低（參見表 9）。

表 9：五種海報類型的「封閉系統」信息率的計算（單位：Bit）

海報類型	簡潔留白 (海報10)	抽象幾何 (海報1)	手繪圖文 (海報12)	裝飾填滿 (海報7)	魔幻隱喻 (海報2)
總信息量					
各海報的平均信息量(單位Bit)	0.447 bit	0.450 bit	0.454 bit	0.487 bit	0.476 bit

4-3.2 關於開放系統的信息熵式驗證

本階段基於題目數量太繁瑣，本研究把問卷題目簡化為 66 道題目。此外，基於實際量測樣本數過於龐大，本研究從五大風格海報，以立意抽樣方式，經由焦點團體（5 位專家）討論，從風格海報群組中，各自挑選一張代表性的海報；分別為：「簡潔留白型：海報 10」、「抽象幾何型：海報 1」、「手繪圖文型：海報 12」，「裝飾填滿型：海報 7」與「魔幻隱喻型：海報 2」。在五種海報風格類型的信息熵式驗證方面，以「魔幻隱喻型」=10.39 bit 的信息量最大、「簡潔留白型」=7.62 bit 為最低（參見表 10）。

表 10：五種海報類型的「開放系統」信息率的計算（單位：Bit）

海報類型	簡潔留白 (海報10)	抽象幾何 (海報1)	手繪圖文 (海報12)	裝飾填滿 (海報7)	魔幻隱喻 (海報2)
總信息量					
各海報的平均信息量(單位Bit)	7.624 bit	8.459 bit	7.767 bit	8.955 bit	10.39 bit

五、結論與建議

5-1 有關「複雜度」方面的概念建構

在複雜度的探討方面，許多研究其實都非常模擬兩可。在視覺傳達設計的領域，部分研究會以「視

覺訊息的密度」計算之，圖像密度包括：線條頻率、質感密度、圖文信息等，因此，當視覺密度愈高則愈複雜。但本研究則認為視覺複雜度的呈現，不單只是表面的圖文密度而已，關鍵在於「視覺特徵信息」承載量的多寡，例如：有些圖形表現手法雖然簡潔且質感密度非常低，但因為屬於低熟悉度的關係，而導致其傳達與認知趨於複雜性。

因此，本研究經過前述實驗驗證，認為「視覺複雜度」應具備下列兩種概念：第一關於「視覺構成特徵信息」，共有 13 項效標 80 種特徵信息；當信息熵愈高者（單位時間 Bit），代表複雜度愈高，反之，則愈低。第二「負面情緒因子」的概念，即：「畫面複雜性」、「畫面解構性」、「畫面阻礙性」、「畫面苦悶性」，「畫面失衡性」與「畫面對比性」等六種情緒因子；當這些因子的信息熵負荷量較大時，同時也表示其複雜度的增加。最後，經由實驗結果驗證，前述兩項檢核方式，皆可達到初步的實驗目的。

5-2 有關「審美信息量測」方面的創見

審美信息的量測方面，相關文獻都缺乏較適合的方法測量「設計因子」。根據文獻分析，語意差異法（semantic differential method）通常結合因素分析法，在視覺傳達領域常使用於探討色彩或包裝造型等意象，包括：陳俊宏…等許多論文都有論述與運用，由此證明，語意差異法是具有信度的。同時，此研究方法的優點，在於運用感性語彙，嘗試讓觀者描述心裡對觀照物的感覺；由此定位其意象空間，並利用因素分析瞭解每項因子彼此間的關聯性，及特徵相似性，但缺點是無法確定各項因子影響審美性強弱的程度。

本研究的創見，在於運用經普遍驗證有效的方法—語意差異法，除了擷取原本的因子特徵定位與分析優點外，即運用語意差異的概念，定義正負因子外；並結合李克 7 點尺度表的區間概念，運用語意差異兩邊的端點，導出 1-7 分的左右排列順序，各自定義左右兩端的起始點，即正負面因子左右兩端的分數剛好相反，透過把平均數轉換成信息熵單位，計算其影響審美性強弱的程度。

最後，經本研究的實驗驗證—透過問卷調查與實驗法，確實也可以初步計算並量化出審美信息，雖然尚未完善並需再改進，但是也證明了此方法某種程度上是具有有效度的，並由此建構出「視覺情緒調查法」。研究發現，當審美信息率愈高者，其海報信息愈能產生良好的視覺傳達效果，同時也愈能提高觀者對海報注目性的程度。

5-3 有關「視覺特徵之信息轉換」適用性方面的驗證

本研究透過導入信息熵式 $H = \log_2 6^v$ 的轉換，可以檢驗與比較各視覺特徵的信息量高低，從而瞭解其信息特徵出現在畫面的頻率次數，以及影響注目性的視覺心理。同時，也因為信息熵於量測統計過程，是具有統一的單位：「Bit」。因此，能夠把統計的尺度，從區間測量尺度（interval measures），提升到比率測量尺度（ratio measures），即信息熵單位具備絕對的零點。

研究發現，經由信息熵式的轉換，不僅可提升量測數據的精確度，更可透過統一單位度量「Bit」，視為視覺特徵信息所出現頻率的多寡，以及三階段問卷調查的數據比對，則更增加了實驗數據彼此間的延伸性，並以 6 個區間的開放系統概念，解決封閉系統信息熵量測的問題；其優點是藉由統一單位的基礎，相互比較各階段所量測的數據。最後，在研究建議方面，由於本研究設計主要針對海報媒體作探討，是否適用於其他相關數位媒體，則有待後續的研究與評估。

5-4 研究建議與後續研究

1. **關於解開設計黑箱的問題：**由於視覺信息與特徵太多，當試圖以量化手法導入運算與評估時，很容易造成正反兩極反差極大的評價。因而，造成許多人裹足不前，導致應用此法探討設計相關領域的國內外相關論文篇數為數不多，其次，在研究方法方面，也必須嘗試以更新的研究方式解決。憑心而論，本篇論文自認為難度極高，主要目的是為了嘗試解開設計的黑箱作業與信息複雜度等相關問題。在研究方法與設計方面尚有許多地方待改進與加強。基於此，本研究有一些「力有未逮」的研究限制，例如：驗證「開放系統」與「封閉系統」的信息熵式部分，由於視覺信息特徵太過於繁瑣，只能以少量樣本驗證海報樣本，而無法執行全面性且大量的問卷調查。
2. **關於問卷調查的困難點：**相同的問題也存在於「海報視覺風格的分析上」，由於，每張海報要驗證 13 項效標共 80 種特徵信息，為了探討如何運用信息熵式，能夠有效的計算審美信息係數，並探求較適合的研究方法，本研究的「三階段問卷調查法」，主要是導入專家問卷為主(一般人無法回答相關專業設計問題)。由於，設計類領域已有相當多的實證結果，發現受過專業訓練的設計者與一般人對於設計作品的看法，有顯著差異。受過專業訓練的人與一般人，對設計作品的看法或審美性方面，確實存有部分差異。至於，差異性的多寡與彼此的共同性，以及一般人的審美信息測量，則留待下階段作研究探討。
3. **關於視覺特徵建構的困難點：**如何統整不同領域的相關論述，更是關鍵。本研究為有效建構海報設計的信息效標，期能解開海報設計的黑箱，就必須找出各論述彼此間的共通點與最大公約數，無論是設計學或認知心理學...等。經研究發現，所歸納出的特徵在於，必須符合「信息傳達功能」，藉以輔助設計師能順利執行視覺設計，或輔助觀者使其能夠正確獲得信息傳達之目的。因此，上述論述的最大公約數在於「信息傳達」，凡只要能符合此功能的相關信息，都必須予以蒐集與歸納。
4. **關於問卷設計的簡化：**本研究非常清楚如果要進行下一階段針對一般大眾的問卷調查時，由於受測者非設計專業背景，因此有關問卷題目的設計，必須更加簡化，包括問卷題目的精簡，以及必須化繁為簡的遣詞用句等，皆是必須加以改進，也是後續研究必須考慮的。
5. 整體而言，本研究嘗試以「信息熵的理論」探討視覺設計的信息複雜度，對視覺認知所產生的影響。雖然，還有許多待改進之處，但也希望所建構的相關研究方法及論點，能引起更多的共鳴，期能經由相關論述，而使該研究有其實用的設計價值。

參考文獻

1. 二木紘三，2003，〈學習也有技巧〉，博誌，台北，pp.160-169。
2. 王無邪，1974，〈平面設計原理〉，雄獅，台北，pp.6-10。
3. 王秀雄，1994，〈美術心理學〉，台北市立美術館，台北，p233-P260。
4. 伊宇，2003，“針對用信息源的熵研究哈薩克族語言的平均信息量”，〈伊犁師範學院學報〉，六月份，第二期，pp.14-16。
5. 多湖輝，1995，〈構想力〉，大展出版社，台北，pp. 140-159。

6. 安海姆, 1982, <藝術與視覺心理學>, 雄獅圖書, 台北, pp. 371-406。
7. 佐口七朗, 1990, <設計概論>, 藝風堂出版社, 台北, pp. 120-127。
8. 李俊宏、李賢輝, 1996, “WWW 網頁設計之準則與應用”, <工業工程學刊>, 第十六卷, 第二期, pp. 265-276。
9. 林品章、陳瀚凱, 2004, “視覺動勢之視覺原則與其在視覺傳達設計上的應用探討”, <台灣藝術學報>, 第 74 卷, pp. 81-98。
10. 亞士科勒福特著、陳學志主譯, 2004, <認知心理學>, 學富文化, 台北, pp. 141-190。
11. 陳亮霖, 2003, <應用熵理論分析工作倦怠之來源、緩衝與傳播途徑>, 國立高雄第一科技大學行銷與流通管理系碩士論文, pp. 46-47。
12. 湯景光, 1999, <從觀賞者角度探討當代靜態電腦藝術品之信息率與審美性偏好>, 國立交通大學應用藝術研究所碩士論文, pp. 15-47。
13. 葉明勳, 2000, <以熵及信息概念探討物理科學與視覺藝術上之有序與無序現象>, 國立交通大學應用藝術研究所碩士論文, pp. 74-89。
14. 蔡子璋, 2004, “信息熵理論探討網頁美學”, <數位朋比台灣數位藝術國際研討會國內論文集>, 國立交通大學應用藝術研究所, 新竹, pp. 103-115。
15. 鄭昭明, 1993, <認知心理學>, 桂冠, 台北, pp. 140-p176。
16. 張文智、林旻樺, 2004, “產品造形意象與造形特徵之相關性研究”, <中華民國設計學報>, 第九卷, 第三期, pp. 59-69。
17. 張謙允、陳瀚凱, 2003, “視覺平衡影響視覺動勢強弱之視覺原則探討”, <台灣藝術學報>, 第七十三卷, pp. 75-88。
18. 張謙允、陳瀚凱, 2002, “視覺平衡與視覺動視對注目性影響之相互關係研究”, <商業設計學報>, 第七卷, pp. 481-498。
19. 鄭國裕、林馨聳, 1995, <色彩計劃>, 藝風堂, 台北, pp. 68-88。
20. 劉思量, 2001, <中國美術思想新論>, 藝術家, 台北, pp. 235-240。
21. 勵忠發, 1996, <記號、藝術、情報>, 正中, 台北, pp. 14-92。
22. IDEA 編輯部, 1994, <100 Graphic designers of the world>, 誠文堂, 東京。
23. France, M.M., & Henaut, A., 1994, Art, therefore entropy. Leonardo, Vol. 27, No. 3, pp. 219-221.
24. Mehrabian, A. & Russell, J.A., 1974, An approach to environmental psychology. Cambridge, Massschusetts & London: The MIT Press.
25. Solo, R.L., 1994, Cognition and the visual arts. Cambridge, Massachusetts & London: The MIT Press, pp. 136-150.
26. Petrov, V.M., 2002, Entropy and stability in painting: An information approach to the mechanisms of artistic creativity. Leonardo, Vol.35, No.2, pp. 197-202.

Influences of Visual Feature Information on Aesthetics & Attention by Applying Information Entropy Theory -- A Case Study of Poster Design

Han-Kai Chen* Shing-Sheng Guan**

* Graduate School of Design, National Yunlin University of Science and Technology
Department of Digital Design, MingDao University
hankai@mdu.edu.tw

** Graduate School of Design, National Yunlin University of Science and Technology
ssguan@yuntech.edu.tw

Abstract

This study introduces the concept of information entropy into the modeling of visual searching. The relationship between the perceived level of aesthetics and the amount of information that is delivered from designs to appreciators is investigated. Observations are made on whether the two factors influence the level of visual attention during picture searching tasks. The literature indicates that past research results on visual complexity are ambiguous. In this research, we found that the level of visual complexity not only relates to the density of pictures and texts in a design, but, more importantly, it depends on the loading of “visual feature information.” For example: the performance can be low for some pictures with low density of pictures and texts, due to complication in communication and recognition caused by less familiarity. Because aesthetic evaluations of visual feature information have high level of uncertainty, the theory of information entropy was introduced to examine the complexity. Combining this and attention study of visual searching and recognition, we might partially open the mysterious black box of visual communication design.

Keywords: Information Entropy, Visual Feature, Aesthetics, Attention, Poster Design