

動態圖像在動作特徵與審美性因子關係上之研究

陳瀚凱

大葉大學視覺傳達設計學系

hankai@mail.dyu.edu.tw

摘 要

在數位媒體設計應用上，動態圖像所佔的比例佔大部分，因此瞭解動態圖像信息對觀者在視覺心理上的影響，使其符合數位設計需求，其實是個非常重要的課題。本研究為了探討動態圖像信息與審美性因子的關聯性，以及審美性因子的複雜度，嘗試導入信息熵理論於視覺評量方法當中，並對視覺評量所產生的影響進行分析。在研究方法上，以語意差異法 (semantic differential method) 與主成分因素分析 (principal factor analysis; PFA) 來探討動態圖像信息的審美因子，並導入正負面信息的概念，探求審美信息率 AIR。研究目的：1. 探討視覺設計之審美性調查與資料分析方法。2. 探求動態圖像的審美性感性因子對觀者心理性的影響。3. 探求視覺評量效標的審美信息率 (aesthetics information ratio, AIR)，並提出動態圖像設計之建議。研究結論，在導入視覺特徵概念的視覺評量方法上，結果發現，動作特徵以空間表現、生活經驗、比例調和等，在視覺評量時可受到較多的關注。風格特徵以「空間表現型」獲得最高的視覺評價。此外在審美性因子的建構上，本研究共歸納出 7 組感性因子；分別為美感性、辨識性、喚起性、平衡性、變化性、象徵性等，視覺評價較佳次序為時間性、平衡性、辨識性、時間性等。最後研究發現，當 AIR 愈高者，則代表動態圖像的正面信息的出現機率就愈高，就能產生較高的審美性。

關鍵詞：動態圖像、動作特徵、審美性因子、審美信息率

論文引用：陳瀚凱 (2014) 動態圖像在動作特徵與審美性因子關係上之研究。設計學報, 19 (1), 1-20。

一、導論

在數位時代下，具有美感且愉悅性佳的動態圖像更能增加使用效益 (Norman, 2004)，動態圖像除了傳達信息外，同時也扮演著人機介面的溝通橋樑 (Horton, 1994)。在數位媒體的應用上，動態圖像所佔的比例更是佔大部分，因此瞭解動態圖像對觀者在視覺心理上的影響，使其符合數位設計傳達的需求，其實是個非常重要的課題 (陳瀚凱、管倖生, 2008、2012)。而動態圖像設計要有效控制動態圖像品質，除了清楚辨識外，同時也考慮審美性因素；尤其是愉悅性因素 (Goodwin, 2009; 陳瀚凱、管倖生, 2012)。「情感喚起」屬於抽象的心理性，審美的愉悅性則是由於喚起作用引發觀者的注意性與情緒性 (France & Henaut, 1994; Merhrabian & Russell, 1974; Petrov, 2002)。Norman (2004) 曾提出四種愉悅性層面；包括生理愉悅性、社會愉悅性、心理愉悅性與意識愉悅性，由此可瞭解審美的愉悅性所牽涉的範圍極廣，本研究所探討的情感喚起 (即是審美的愉悅性)，只針對心理性層面做探討。因此本研究

針對審美性因子影響情感喚起程度進行探討，而為了探討動態圖像與審美愉悅性的關聯性，以及審美性因子的複雜度，嘗試運用相關審美性調查方法與資料分析方法（蔡子璋，2004；Petrov，2002；Locher，1995；陳瀚凱、管倖生，2012）。根據相關研究顯示（陳瀚凱、管倖生，2004；Hsieh，1994），高熟悉度的圖像容易引起觀者注意，且更能增加實驗的效度。因此本研究實際運用日常生活中高熟悉的造形與動作特徵進行實驗，主要是欲了解觀者心理在審美性因子的視覺評價上，是否會因為視覺特徵的差異而產生不同的視覺評價。基於動態圖像（dynamic Image）在審美性因子建構上的困難，本研究選擇運用廣泛的語意差異法（semantic differential method）與主成份因素分析（principal factor analysis；PFA）來進行調查與資料分析，從設計領域的相關研究中顯示（童鼎鈞、謝承勳，2008；陳瀚凱、管倖生，2007），上述方法確實可以有效地找出樣本的感性語彙，並從中選擇符合需求的審美性因子進行實驗。

此外，在視覺傳達設計的審美性調查與資料分析方法的研究中，陳瀚凱與管倖生（2012）曾導入「審美信息率」（aesthetics information ratio, AIR）的概念，探討動態圖像信息之美感喚起程度，從研究結果顯示，透過「正面與負面信息」可以對動態圖像的審美性獲得初步的驗證。洪伯松與管倖生（2009）透過專家訪談與多元尺度分析法探討廣告影像情感意象與色彩喜好因子關係（multidimensional scaling, MDS），並歸納出色彩喜好的關鍵因子，並採用多元迴歸（multiple regression）之同時迴歸法（simultaneous regression）針對色彩喜好因子與審美性的相關性進行分析預測。陳瀚凱與管倖生（2008）運用「色差的概念」來探討動態圖像在色彩偏移分析上的影響程度，並在資料分析上運用迴歸分析（regression analysis）之曲線估計（curve estimation）來預測色彩偏移的程度。在探討視覺特徵信息對審美性強弱影響之相關研究中，陳瀚凱與管倖生（2007）提出三階段問卷調查法的概念，即視覺構成特徵調查、視覺情緒語彙調查，以及獨立樣本的視覺特徵調查，驗證「視覺特徵信息」對各類型海報風格影響。蔡子璋（2004）運用相關資料分析方法（例如線性迴歸、Pearson 相關係數、因子分析等）探討網頁設計的審美性，但研究中僅以少數特徵信息做驗證與量測，因此所得結論較會以偏概全，而忽略了其它因素的影響。Petrov（2002）以統計學的線性相關係數，分析視覺藝術的審美性因子，但缺點是無法深入量測每一審美性因素出現頻率的多寡。Locher（1995）則運用語意差異法，將所有的形容詞對分數加總得出信息率總分（information rate score）的概念，藉此測量視覺設計的審美性。France 與 Henaut（1994）嘗試以非線性的方式對視覺藝術的審美性做初探。Merhrabian 與 Russell（1974）提出以語意差異法的概念，設計審美性語彙量表，來量測設計因子。另，在探討動態圖像設計之美感研究中，Goodwin（2009）以使用性的觀點，透過文獻歸納法討論圖像的設計語言，認為除了使用性外，風格特徵更是表現愉悅性常重要的設計因素。童鼎鈞與謝承勳（2008）透過正交設計進行圖標樣本的組合配對，以達到縮減樣本的目的，並導入聯合分析法對調查結果進行分析證。管倖生與陳鴻源（2004）以感性工學的方法定義設計的表現形式，並以正交設計產生樣本，再進行審美性評價，實驗結果發現，審美性評價會受到不同的表現形式的影響，但上述研究只是針對複雜性較低的靜態圖像作探討，比較缺乏與複雜性高的動態圖像進行比較。Burchett（1991）運用內容分析法與文獻歸納法討論色彩喜好性因子，認為在眾多影響因子中以直覺感知（intuition）最為重要，觀者會藉由過去經驗評估，進而影響審美性結果。因此，關於動態圖像的審美性調查方法，本研究認為有效地找出影響動態圖像的審美性關鍵因子是非常重要的。

鑒於本研究透過多種研究與分析方法來探討動態圖像的審美性因子，因此為了讓讀者易於瞭解整個研究流程，說明如下：首先，在研究調查方法上，本研究透過語意差異法（semantic differential method），以及參考陳瀚凱（2010）、陳瀚凱與管倖生（2007）所提出的視覺特徵量表為基礎，再經由專家會議討論，先行建構「審美性語彙量表」（20組形容詞對），並以主成份因素分析（principal factor analysis；PFA）建構審美性因子。在資料分析方法上，本研究參考陳瀚凱與管倖生（2007，2012）在探討視覺特徵信息對視覺審美性與注目性之研究中，以及 Petrov（2002）為探求視覺藝術所提出的相關統計分析方

法，例如動態圖像信息熵式 (dynamic images information, DII) 及信息熵轉換式等，透過動態圖像信息熵式轉換所測量的視覺評量分數，進行審美性因子的驗證。在審美性測量方法上，本研究嘗試導入審美信息率 (aesthetics information ratio, AIR) 的概念，並參考陳瀚凱與管倖生 (2007, 2008, 2010, 2012) 曾提出透過正負面信息概念，用以計算動態圖像的審美性與複雜度，以及 Bense (1971, pp. 207-210) 為計算視覺藝術作品的複雜度，所提出審美性 (aesthetics) = 秩序性 (order) / 複雜性 (complexity) 之計算式。另在實驗變項設計上，則參考陳瀚凱與管倖生 (2007, 2010) 在動態圖像信息之整合性視覺評量方法研究中，所提出的視覺特徵概念 (例如動作特徵及風格特徵)，針對實驗設計加以修正，提出「風格特徵」、「動作特徵」、「造形特徵」及「組合特徵」等四種視覺評量效標。在研究限制上，基於有限人力與物力，現階段研究，只針對「動態圖像」對人們視覺心裡之影響因素做探討，至於文化符號則不在研究範圍內，並設計出一套適切符合現階段的視覺評量與分析方法，希望透過簡化的視覺評估流程，藉以增加實驗效度。研究目的：1. 探討視覺設計之審美性調查與資料分析方法。2. 探求動態圖像的審美性感性因子對觀者心理性的影響。3. 探求視覺評量效標的審美信息率 (Aesthetics Information Ratio, AIR)，並提出動態圖像設計之建議。

二、視覺評量方法

本研究透過專家會議討論，針對動態圖像在呈現動作特徵上的審美性探討，做優缺點之效益評估。有關參與「專家會議」的專家共有三位；第一位專家，專長在於互動介面設計，為設計實務豐富的設計師與大學專任教授，設計資歷十年以上。第二位專家，專長在於視覺傳達設計與認知心理的研究，為大學專任講師，設計實務與教學資歷十年以上。第三位專家，專長在於動畫設計的相關研究，以及視覺評量方法研究，設計資歷八年以上，同時為大學專任教授。本研究透過三位專家會議討論，針對相關研究方法，做優缺點之效益評估。基於為了探討動態圖像的審美性，因此在研究方法上，主要是以語意差異法 (semantic differential method) 與主成份因素分析 (Principal Factor Analysis; PFA) 來進行探討，並導入正負面信息的概念，經由相關資料轉換，探求審美性因子的審美信息率 (Aesthetics Information Ratio, 簡稱 AIR)，最後經決議，相關實驗步驟與視窗設計等，說明如下：

2-1 審美性語彙調查

1. 調查方法

主要是以語意差異法 (semantic differential method) 與李克 (Likert) 7 點尺度表，做為本階段的視覺評量方法，分別為：1. 先蒐集與分析人們在瀏覽動態圖像時，影響其視覺心理的「形容詞語彙」。2. 形容詞語彙與動態風格意象的關聯性與連結。3. 針對結果進行因素分析，試圖找出動態圖像影響視覺心理的審美性因子。在量表之問卷設計上，除了參考 Merhrabian 和 Russell (1974) 為探討媒體對人類情緒影響的信息率量表，以及陳瀚凱與管倖生 (2007) 針對視覺設計所提出的視覺情緒量表為基礎，首先由本研究彙整出 60 組形容詞對 (即 120 個形容詞)，列出清單提供給三位專家勾選，同時也提供視覺特徵效標 (陳瀚凱、管倖生, 2007)，列出與主題相關的視覺效標給專家們參考，例如美觀性、構成性、清楚性等 (此部分為參考性質，並不強制要求)。接著，三位專家依據個人設計專業判斷，評價每個動態圖像所呈現的視覺心理意象，每人挑選出 30 組較適切的形容詞語彙，本研究則依據專家所挑選的次數多寡，如三位皆挑選則先行選入，如有二位挑選則進行討論 (皆同意者選入，不同意者刪除)。同時要求三位專家依據自己所挑選詞彙的重要程度先加以排序，順位在前面十位者，經討論後沒異議者先行選

入，順位在後面則必須進行討論刪減。最後經由歸納分析，先把相類似的形容詞語彙先予以合併，透過三位專家會議討論，把上述所挑選的形容詞語彙當中，較具爭議性的語意做詞彙修正，經再三討論與決議後，訂定出 20 組代表性的形容詞對，如表 1 所示。

表 1. 動態圖像之審美性語彙調查

編號順序	審美性語彙	編號順序	審美性語彙
01	清楚的一模糊的	11	秩序的一失序的
02	簡潔的一複雜的	12	趣味的一無聊的
03	喜歡的一討厭的	13	規律的一凌亂的
04	舒服的一難過的	14	變化的一單調的
05	美觀的一醜陋的	15	空間的一平面的
06	象徵的一直述的	16	可辨的一混淆的
07	調和的一對比的	17	快速的一緩慢的
08	連續的一停頓的	18	好記的一難記的
09	張力的一平淡的	19	興趣的一乏味的
10	節奏的一混亂的	20	注意的一忽略的

2. 資料分析說明：

在審美性的信息量測方面，本研究導入李克 7 點尺度表，來測量左右兩端的平均數，其資料分析步驟如下：1. 藉由平均數統計同時比較各形容詞語彙的平均得分。2. 情緒量表的分數定義，從 1-7 分的排列順序來配置，量表尺度以 4 為中間尺度，愈往左邊愈則偏向於正面因子（美觀、舒服、可辨等），愈往右邊則偏向於負面因子（醜陋、不易察覺、無聊等）。3. 再把平均數轉換成信息熵「bit」單位，以方便後續的比對和分析。4. 本研究定義所量測的分數，當轉換為信息單位後，當分數愈高即代表信息量愈高，藉此方便後續比較與分析。

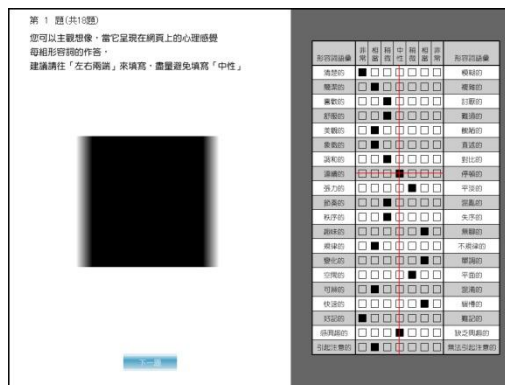


圖 1. 實驗視窗操作畫面：左方為實驗樣本呈現造形與動作特徵，右方為審美性量表評量。

2-2 實驗視窗設計

1. 實驗視窗設計

總長寬為 1024×768 像素 (pixel)，各分成左右兩部份，兩邊的規格皆為 512×768 像素 (pixel)。左邊配置「動態圖像的刺激物」，右邊則配置「審美性語彙量表」，受試者在實驗進行時，針對每個圖

形樣本所產生的心理感覺，於右邊的量表上進行劃記，如圖 1 所示。

2. 實驗操作流程

1.本實驗測試螢幕上的「動態圖像」，因動作特徵差異而影響觀者心理。2.實驗過程中，請先觀察瀏覽，每一階段實驗的「動態圖像」，並特別注視每一動態圖像的「動作特徵」（例如彎曲、變形、縮放等）。3.觀者可以主觀想像，當它呈現在網頁上的心理感覺。4.在瀏覽畫面後，請把主觀的心理感覺，填寫於右方的欄位中。5.右方欄位，共計有 20 組形容詞，請分別根據每組形容詞進行作答。6.當完成每一動態圖像的各組感性評估後，請按下按鈕，進入下頁視窗進行下一階段實驗。

三、實驗設計

3-1 實驗設備

在實驗設備部分，本研究選用 iMac 2.9GHz quad-core Intel Core i5 processor(turbo boost up to 3.6GHz) with 6MB L3 cache，21.5 吋 (diagonal) LED 背光鏡面寬螢幕 IPS 技術，5ms 反應時間，標準視角：水平 178°；垂直 178°，最高解析度 1920 × 1080 pixel，平均亮度 360 cd/m²，平均對比度為 1000:1。

3-2 受試者

本研究的受試者主要是以立意抽樣為主，基於實驗變項控制與相關實驗統一性，受試者需要通過視覺色彩辨識檢測考驗 (farnsworth-munsell 100-hue test)，每人進行一次視覺評價。抽樣母群體為大學設計學院相關科系學生 (年齡介於 20~24 歲間)，以便於配合在實驗室進行受測，兩梯次實驗皆由母群體中各自抽取 30 名，總共 60 名學生。視覺評量實驗共分成兩梯次，每梯次各 30 位受試者，兩梯次實驗共 60 位受試者。承上，基於實驗控制，兩梯次共 60 名受試者，無論在設計背景、年齡條件、性別平均、學習環境、通過視覺色彩辨識檢測考驗，以及皆屬於網路使用環境的熟手等，相關條件皆符合一致性。關於性別變項的控制，本研究根據先前之相關研究顯示 (陳瀚凱、管倖生，2008，2010，2011，2012)，性別變項在動態圖像之相關視覺評量上，並不會有顯著差異性，基於有限人力與物力，性別控制變項才會設定每梯次男女各 15 人進行測試。此外，實驗人員則位於受試者電腦之旁邊，除了架設受試者端電腦硬體外，主要工作是為了紀錄受試者端電腦上所呈現的數據，以及相關實驗與操作說明。基於實驗變項控制，受試者需要通過視覺色彩辨識檢測 (farnsworth-munsell 100-hue test)。

3-3 實驗程序與刺激組合

基於樣本數龐大，實驗程序可分成兩梯次進行，兩梯次各由 30 位受試者共 60 位來進行實驗測試，說明如下；第一梯次：「閃爍 (flicker)、漸變 (gradient)、滾動 (roll)、位移 (move)、縮放 (scale)、迴轉 (rotate)」，資料分析總樣本數為 6 (動作) × 1 (面積構成) × 1 (造形) × 30 (受試者) = 180。第二梯次：「擠壓 (extrude)、晃動 (shake)、描繪 (script)、扭曲 (distort)、變形 (transform)、彎曲 (bend)」，資料分析總樣本數為 6 (動作) × 1 種 (面積構成) × 1 (造形) × 30 (受試者) = 180。實驗程序說明如下：兩梯次的受試者在進行實驗時，每梯次的受試者皆要完成 6 (動作) × 1 (面積構成) × 1 (造形) = 6 個樣本測試。每梯次的動作特徵與造形特徵呈現排序，並非固定不變而是以隨機進行排序，因此每梯次受試者所觀看的刺激物排序都不相同，藉以避免排序效應。同時為了避免受試者的記憶

與學習效應，相同的動作特徵或造形特徵並不會重複出現。此外為避免疲勞效應，每梯次當完成 3 種動作特徵測試後，會讓受試者進行暫時休息後，再自行按下任意鍵，才會繼續進行下個實驗測試，直到完成共 18 個實驗樣本為止，預估受試者所花費的平均實驗時間為 45~60 分鐘（受測時間的多寡在於受試者選擇休息時間的長短）。至於受試者操作實驗視窗的流程與說明，基於有限篇幅，本研究在此就不再重複贅述，請參章節 2-2.2「實驗操作過程」。

3-4 研究範圍與限制

本研究基於實驗控制與資料分析數龐大，相關研究限制說明如下：1.在刺激物設計的限制上，以無彩色為主（黑白），造形部份基於實驗設計，以最簡潔的幾何形做為樣本圖形，讓受試者便於觀察圖形的動作特徵呈現。2.在受試者的限制上，受試者需要通過視覺色彩辨識檢測考驗（farnsworth-munsell 100-hue test），在兩階段的實驗中，皆以立意抽樣（purposive sampling）方式進行，所有受測對象皆為符合正常視力的大學生（年齡介於 20~24 歲）。3.在實驗變項的限制上，基於動態圖像的動作特徵因素很多（例如閃爍、位移、旋轉等），因此本研究在動作特徵呈現上共歸納為 12 種，詳述如第 3-5.2 小節。4.在實驗場所的限制上，基於實驗一致性，兩階段實驗的場所皆在密閉的 5 坪空間內，並隔絕聲音干擾。另，根據 Kurita 與 Saito(2002)研究發現，視覺評量的準確度會因外在環境光源的增加而有降低的趨勢。因此本實驗在正式測試時是在一個完全密閉的暗室中進行，所有的環境光源予以消除，只保留螢幕光源以增加驗證的準確度。5.在視角控制上，將受試者眼睛（視線）與螢幕上動態圖像在水準線上的夾角大小定義為視角。目標物 6 公分（ 128×598 pixel），螢幕與人眼距離約為 50 公分，以公式換算視角約為 6.8 度。

3-5 實驗變項

在控制變項（control variable）部分；基於視覺特徵（visual feature）的構成因素很多，例如點線面構成、明暗度、質感與色彩等。因此在構成部分，本階段只針對 2D 平面的「面構成」（意即單純的顏色填滿）進行探討，至於點構成、線構成與體構成等則不在研究範圍內。造形則以「正方形」作為主要刺激物設計，基於探討動作特徵所呈現是本研究之重點，因此在造形特徵上要愈簡潔愈好，避免圖形所產生的複雜度對實驗產生干擾。此外選擇高熟悉度與簡潔的造形為主，根據研究顯示（陳瀚凱、管倖生，2012，2008）熟悉度高的對稱幾何造形，可以讓受試者更專注於實驗過程中。另，由於刺激物在色彩呈現上的複雜度頗高，本階段也只以單一黑色（R=0、G=0、B=0）做為樣本，同時也取消樣本的漸層、灰階等明暗變化因素。此外在質感方面，也以單純的顏色填滿呈現為主，至於網格、紋理與密度等因素則不在研究範圍內。其次在自變項（independent variable）部分，分別為「動作特徵」（action feature）與「風格特徵」（style feature）等。最後在依變項（dependent variable）部分；本研究共定義出兩種評估效標，依序為動態圖像信息熵式（Dynamic Images Information, DII）及審美信息率（Aesthetics Information Ratio, AIR）等，詳細說明如下：

3-5.1 自變項（independent variable）

在實驗樣本設計部份，本研究透過三位專家會議討論（專家背景資料，如第二節視覺評量方法所述），針對實驗的樣本設計進行討論。最後本研究共歸納出兩種視覺特徵來做為本實驗的自變項，依序為動作特徵（action feature）與風格特徵（style feature）等，詳細說明如下：

1. 動作特徵 (action feature)

本研究為了探討動態圖像的動作特徵，因此為了定義常見的動作特徵作為代表性樣本，以焦點團體與專家會議進行探討，其動作特徵分類之步驟如下：1.本研究先選定 6 位焦點團體成員，參表 2，成員背景除必須符合主題外，且也必須是動態網頁設計與網頁使用上的熟手。2.由本研究作為會議的當然主持人，以確保焦點團體討論不致偏離主題。會議前，先向焦點團體的參與成員們，陳述說明所探討的主題與目的（動作特徵呈現與審美性），並提供大綱資料等，使其能充分瞭解。3.由 6 位焦點團體成員，如表 2 所示，根據自身專業經驗，進行陳述與動作特徵相關的類型，並在會議予以紀錄。4.進行資料分析與歸納常見的動作類型後，再進行專家會議討論，由 6 位焦點團體成員根據所歸納的資料進行討論，最後經由全體成員決議（如有意見則必須再進行討論，最後必須達成共識），歸納出 12 種在網頁瀏覽上較常出現的動作特徵，如表 3 所示。

表 2. 焦點團體成員之背景資料表

參與者	背景資料說明
焦點團體成員01	專長在互動多媒體設計，為網頁設計實務豐富的設計師，設計資歷五年以上。
焦點團體成員02	專長在視覺傳達設計，善於圖形介面視窗的設計，設計資歷四年以上。
焦點團體成員03	專長在遊戲互動設計，精於程式設計與動態畫面呈現，設計資歷三~五年。
焦點團體成員04	專長在數位動畫設計，在動畫技術呈現上非常純熟，設計資歷三年以上。
焦點團體成員05	專長在視覺傳達設計，精於動態圖像呈現與視窗介面設計，設計資歷三年。
焦點團體成員06	專長在網頁與互動介面設計，擅長在動態圖像編輯與設計上，設計資歷三~五年。

表 3. 動態圖像之十二種動作特徵定義 (本研究透過焦點團體進行歸納整理)













動作特徵	各種動作呈現說明	連續動作圖解 (9 fps, 以每秒播放 9 張說明)
01.閃爍 (flicker)	以規則性的頻率,呈現亮(顯示)一暗(隱藏)的閃爍效果,以 1 秒做週期循環。	
02.漸變 (gradient)	以明度階呈現,從最暗(黑色)至最亮(白色)的線性變化,每週期為 1 秒。	
03.滾動 (roll)	以二維的概念,讓圖形中心點固定不動,以順時針方向做滾動,以 1 秒做週期循環。	
04.位移 (move)	在限定的水平軸距下,進行左右來回的移動。	
05.縮放 (scale)	改變圖形比例進行縮放,依序為 100%~10%~100%。類似空間的前進與後退概念,以 1 秒做週期循環。	
06.迴轉 (rotate)	以三維的概念,讓圖形軸心固定不動,並以順時針方向做立體旋轉,週期為 1 秒。	
07.擠壓 (extrude)	改變圖形垂直軸的比例,模擬重力向下擠壓效果。	

表 3. 動態圖像之十二種動作特徵定義 (續)

動作特徵	各種動作呈現說明	連續動作圖解 (9 fps, 以每秒播放 9 張說明)
08.晃動 (shake)	利用左右來回快速移動, 輔助以靜態的動態模糊, 模擬圖形類似晃動的效果。	
09.描繪 (script)	從左至右, 以遮色片方式逐漸顯露出圖像進行描繪, 並以 1 秒做週期循環。	
10.扭動 (distort)	讓圖形的中心點, 吸附著迴圈路徑, 進行周期性的反覆移動, 類似扭動的效果。	
11.變形 (transform)	依序改變圖形的水平軸與垂直軸的比例, 透過比例的轉換, 模擬變形的效果。	
12.彎曲 (bend)	透過圖形變形, 並以正向與反向動力, 模擬圖形受到外力而產生的彎曲效果。	

2. 風格特徵 (style feature)

本研究為進一步探討動作風格類型對審美性的影響, 根據焦點團體討論, 以本研究所定義的 12 種常見的動作特徵, 參表 3, 作為代表性樣本, 在樣本代表性上較無爭議性, 其動作風格分類之步驟如下: 首先, 經由 6 位焦點團體成員, 如表 2 所示, 透過 KJ (Kawakita Jiro) 構想分類法, 把風格類似的動作特徵做分群。其次, 依照 12 種代表性動作, 透過專家角度與專業判斷來進行類似性分群, 並根據初步分群特質予以命名, 每位成員大約分成 2 至 3 群。最後透過會議討論, 依據各組動作風格類型, 經由討論決議方式, 最後必須達成共識, 共分成三大群, 並分別予以命名, 歸納如下:

- (1) 比例變化型 (type of proportional change) :
 - 擠壓 (extrude)、描繪 (script)、變形 (transform)、彎曲 (bend)
- (2) 空間表現型 (type of space expression) :
 - 閃爍 (flicker)、漸變 (gradient)、縮放 (scale)、迴轉 (rotate)
- (3) 方位移動型 (type of directional movement) :
 - 滾動 (roll)、位移 (move)、晃動 (shake)、扭動 (distort)

3-5.2 依變項 (dependent variable)

1. 動態圖像信息熵式 (dynamic images information, 簡稱 DII)

本研究為有效計算動態圖像呈現的複雜度, 嘗試導入陳瀚凱與管倖生 (2007, 2012) 先前曾針對動態圖像之複雜度相關量測中, 所提出的動態圖像信息熵式 (dynamic images information) 與「視覺特徵信息熵式」, 另也參考 Petrov (2002) 為計算視覺藝術的複雜度所提出的信息熵式。本研究以審美性語彙量表 (七階) 與李克 7 點尺度概念互相結合, 並定義出六個區間, 6 代表 0~6 的七階選項 (代表受試者對動態圖像出現頻率的認知), 單位為「bit」, 且本研究假設每位受試者對區間長度之主觀認知應該都是相同。v 為受試者所填寫的數字 (以 1~7 階評價), 代表受試者在六個區間中, 出現題項情境的區間數。6v 則代表動態圖像出現的所有可能情況。將受試者填答的數字帶入運算公式, 即可量化出現動態圖

像之信息量 DII ，數值越大則代表出現的信息量愈多。最後加總全部題項（共 n 題）的信息量，即可得到系統中之動態圖像信息熵式： $DII = \log_2 6^{vi}$ ， $i=1,2,3,4,\dots,n$ （基於本階段的動態圖像，只探討動作特徵在審美性上出現的頻率；因此 $i=1$ ）。因此本研究認為當動作特徵呈現的複雜度愈大時，就表示受試者對其動作特徵所呈現審美性程度之評價就愈差；反之當動作特徵呈現的複雜度愈小時，則受試者對其動作特徵所呈現審美性程度之評價就愈佳。

2. 審美信息率（aesthetics information ratio，簡稱 AIR）

為了探討各種動態圖像呈現，在正負面信息上的差異，對視覺傳達產生的影響，因此嘗試導入動態圖像之審美信息率的概念，其計算式主要參考陳瀚凱與管倖生（2012）先前在探討動態圖像之視覺評量方法研究中，針對模糊邊緣、明度對比、色彩偏移以及視覺特徵等因子，曾提出「正負面因子」的概念，以及陳瀚凱與管倖生（2007，2012）為有效地分析動態圖像的審美性所提出的審美信息率（aesthetics information ratio），同時也參考 Bense（1971）為有效計算複雜度，所提出的計算式；審美性（aesthetics）＝整體秩序結構（order）／複雜度（complexity）。本研究整合上述觀點，嘗試導入「正面與負面信息」的資料分析概念，「正面信息」（positive information）定義為呈現動態圖像之動作特徵時，對審美性具正面影響之因素，例如趣味的、美觀的、張力的等加總平均，其計算方式是把李克 7 點尺度的分數依照正面信息的份量，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正面信息出現頻率愈高。「負面信息」（negative information）定義為呈現動態圖像時的複雜度，對審美性具負面影響之因素，例如混亂的、醜陋的、平淡的等，計算方式則從 1~7 分的排列順序來配置，愈往右邊尺度則表示負面信息出現的頻率愈高，亦表示視覺判斷的複雜度就愈大。最後，參考陳瀚凱與管倖生（2007，2012）之研究結論，定義當審美信息率為 1 時，表示動作特徵之審美性有符合最低標準，當數值大於 1 以上，數值愈大則表示動作特徵呈現之審美性愈好；反之，當信息傳達率小於 1 時，數值愈小則表示動作特徵呈現之審美性愈差。審美信息率公式如下所示：審美信息率（AIR）＝正面信息（positive information）／負面信息（negative information）。

四、實證結果分析與探討

4-1 審美性語彙之因素分析

本階段以 20 組形容詞語彙的平均得分做為原始資料，進行主成分因素分析（principal factor analysis; PFA），使用 KMO 法（Kaiser-Meyer-Olkin）將各特徵值大於 1 的共同因子抽取出來，最後經由 varimax 法正交旋轉後，取得 7 組共同因子群組。本研究從因子結構分析的負荷量大於 1 的形容詞語彙中，找出 20 組相對應因子，並由此劃分成正負面的審美性因子（形容詞語彙左端趨向於正面因子，右端則趨向於負面因子），其優點是藉由分別計算正負面的審美信息率（資料統計方式請參考 3-6 章節），最後互相比較其信息量藉以瞭解其影響程度。關於因素分析的資料數據，來自於兩梯次針對每個刺激物進行 20 組形容詞的視覺評量，數據統計資料為 2（梯次） \times 6（動作） \times 1（造形） \times 30（受試者）＝360，因此每一組形容詞所分析的數據資料皆為 360。本研究希望透過因素分析來理解每一組形容詞的因素得點，藉以達到資料縮減以及建構審美性因素，有關因素之群組分類，如下頁表 4，分析如下：

1. 因子 1：正面因子命名為「美感性」（beauty），屬於觀者在美感上的好惡程度。共分成四組；03. 喜歡的一討厭的、04. 舒服的—難過的、05. 美觀的—醜陋的、07. 調和的—對比的。

2. 因子 2：正面因子命名為「辨識性」(recognition)，屬於觀者在辨識上的容易判別程度。共分成四組；18.好記的—難記的、16.可辨的—混淆的、01.清楚的—模糊的、02.簡潔的—複雜的。
3. 因子 3：正面因子命名為「喚起性」(arousal)，屬於觀者在喚起上的注意程度。共分成四組；20.注意的—忽略的、17.快速的—緩慢的、19.興趣的—乏味的、12.趣味的—無聊的。
4. 因子 4：正面因子命名為「平衡性」(balance)，屬於觀者在視覺心理上的平衡程度。共分成三組；10.節奏的—混亂的、11.秩序的—失序的、13.規律的—凌亂的。
5. 因子 5：正面因子命名為「變化性」(variation)，屬於觀者在圖像構成上的變化程度。共分成三組；15.空間的—平面的、09.張力的—平淡的、14.變化的—單調的。
6. 因子 6：正面因子命名為「象徵性」(symbol)，屬於觀者在象徵符號上的熟悉程度。共一組；06.象徵的—直述的。
7. 因子 7：正面因子命名為「時間性」(time)，屬於觀者在時間感受上的連續程度。共一組；08.連續的—停頓的。

表 4. 審美性語彙在轉軸後的主成份分析表

形容詞語彙詞對	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	因子 6	因子 7
03.喜歡的—討厭的	0.828	0.249		0.131			
04.舒服的—難過的	0.82	0.286	-0.105	0.143			
05.美觀的—醜陋的	0.756	0.154	0.128	0.121		0.113	
07.調和的—對比的	0.516		-0.275		-0.107	0.414	0.35
18.好記的—難記的		0.78	0.2	0.17	-0.134	0.171	
16.可辨的—混淆的	0.151	0.735		0.338			
01.清楚的—模糊的	0.269	0.723	-0.127	0.212		-0.132	
02.簡潔的—複雜的	0.295	0.609	-0.204	0.222	-0.268	-0.168	
20.注意的—忽略的	0.114		0.776		0.185	0.163	
17.快速的—緩慢的	-0.26		0.733		0.117		
19.興趣的—乏味的	0.52		0.609		0.228	0.164	
12.趣味的—無聊的	0.412	-0.16	0.577		0.408	0.113	
10.節奏的—混亂的	0.104	0.168		0.829			
11.秩序的—失序的	0.177	0.271	-0.139	0.794	-0.138		
13.規律的—凌亂的		0.366		0.738	-0.172		
15.空間的—平面的			0.125	-0.132	0.847	0.112	0.117
09.張力的—平淡的			0.472		0.627		
14.變化的—單調的	0.139	-0.28	0.439	-0.133	0.588		
06.象徵的—直述的	0.111		0.16		0.139	0.884	
08.連續的—停頓的			0.139	0.122	0.135		0.931
特徵值	2.998	2.562	2.558	2.222	1.921	1.139	1.042
百分比	14.99	12.81	12.79	11.11	9.604	5.697	5.21
累計百分比	14.99	27.8	40.59	51.7	61.31	67	72.21

*萃取方法：主成分分析法，旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 varimax 法，樣本數量為 1080

4-2 審美性語彙在十二種動作特徵上之語意差異分析

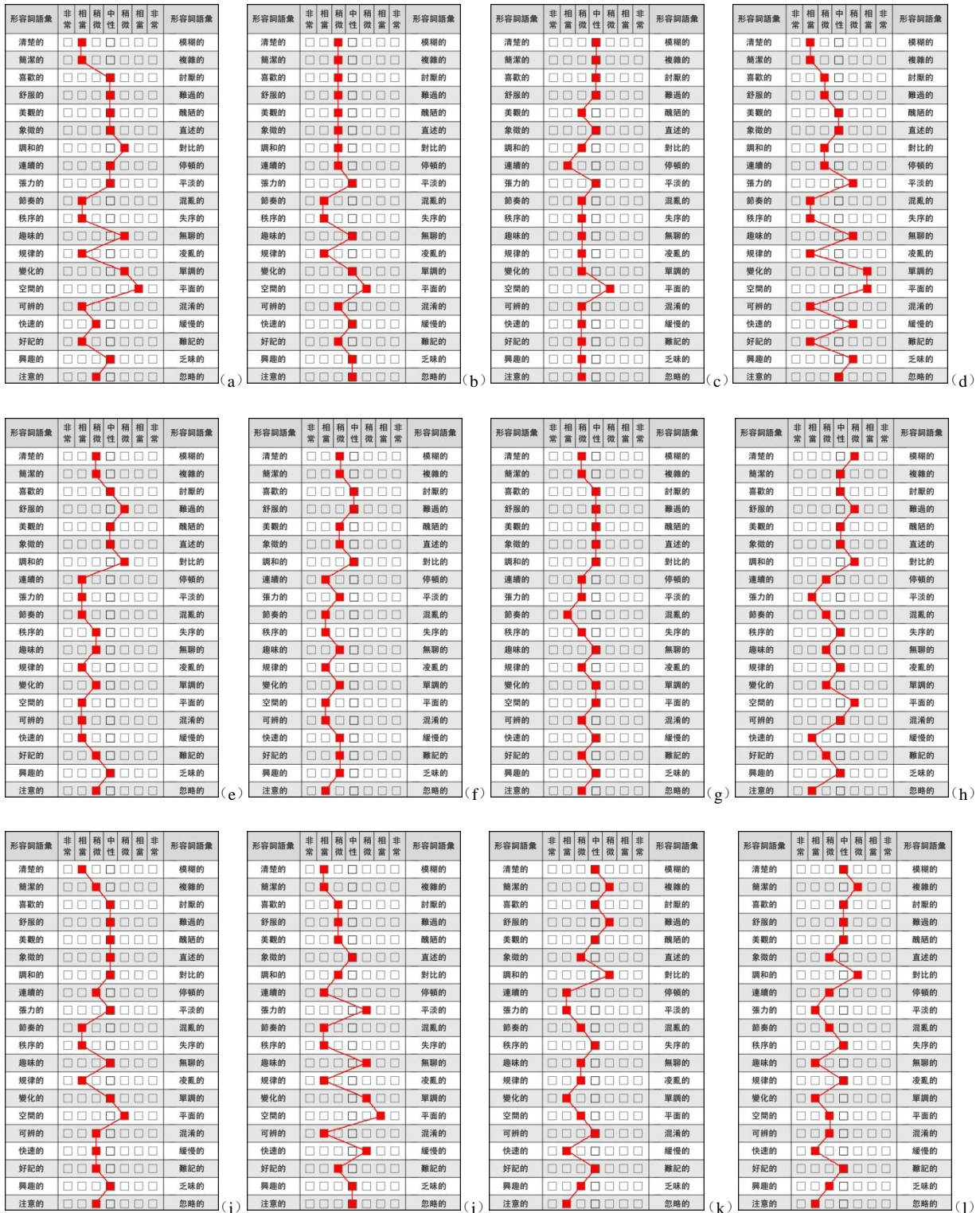


圖 2. 審美性語彙在十二種動作特徵上之得點分析圖：(a) 閃爍、(b) 漸變、(c) 滾動、(d) 位移、(e) 縮放、(f) 迴轉、(g) 擠壓、(h) 晃動、(i) 描繪、(j) 扭動、(k) 變形、(l) 彎曲

本研究為了讓讀者更了解二十種審美性語彙在動作特徵上的變化，除透過語意差異法分析動作特徵所呈現之視覺意象外，也嘗試導入前面章節經由因素分析所歸納出的審美性因子（參章節 4-1）來加以輔助說明，說明如下，如圖 2 所示：1.「閃爍」（flicker），從圖 2（a）可發現較接近於清楚（ $M=2.18$ ）、簡潔（ $M=1.85$ ）、辨識（ $M=2.24$ ）、節奏（ $M=2.03$ ）等心理感受，屬於「辨識性」與「平衡性」因子。2.「漸變」（gradient），從圖 2（b）可瞭解在美觀（ $M=3.07$ ）、喜歡（ $M=3.20$ ）、調和（ $M=3.18$ ）、節奏（ $M=2.15$ ）、秩序（ $M=2.07$ ）等，可獲得較高的正面信息，受到「美感性」與「平衡性」因子的影響。3.「滾動」（roll），從圖 2（c）可瞭解較易讓觀者產生連續性（ $M=1.79$ ），以及美觀（ $M=3.40$ ）、調和（ $M=3.41$ ）等的心理感受，這是受到「時間性」與「美感性」因子的影響。4.「位移」（move），從圖 2（d）可發現較多的正面信息，受到清楚（ $M=2.12$ ）、可辨（ $M=2.35$ ）、記憶（ $M=2.35$ ）的影響，皆屬於「辨識性」因子。5.「縮放」（scale），從圖 2（e）可瞭解較易產生連續（ $M=2.01$ ）、張力（ $M=1.80$ ）、節奏（ $M=2.03$ ）、空間（ $M=2.42$ ）、快速（ $M=2.37$ ）等心理感受，受到「時間性」與「變化性」因子的影響。6.「迴轉」（rotate），從圖 2（f）可發現受到節奏（ $M=2.39$ ）、秩序（ $M=2.35$ ）、規律（ $M=2.22$ ）等影響較大，其次為美觀與象徵，歸納則屬於「平衡性」與「美感性」因子。7.「擠壓」（extrude），從圖 2（g）可瞭解受到節奏性（ $M=2.49$ ）的影響最大，屬於「平衡性」因子。8.「晃動」（shake），從圖 2（h）可發現較多的正面信息，來自於張力（ $M=2.37$ ）、快速（ $M=2.23$ ）與注意性（ $M=2.44$ ）等，受到「喚起性」與「變化性」因子的影響。9.「描繪」（script），從圖 2（i）可瞭解較易產生清楚（ $M=2.32$ ）、簡潔（ $M=2.54$ ）、可辨（ $M=2.82$ ）與記憶（ $M=2.91$ ）等心理感受，受到「喚起性」與「辨識性」因子的影響。10.「扭動」（distort），從圖 2（j）可發現受到清楚（ $M=2.38$ ）、節奏（ $M=2.36$ ）、可辨（ $M=2.33$ ）等影響較大，其次為舒服（ $M=3.19$ ）、美觀（ $M=3.27$ ）與喜歡（ $M=3.49$ ），歸納屬於「辨識性」、「平衡性」與「美感性」因子。11.「變形」（transform），從圖 2（k）可瞭解較易產生張力（ $M=1.55$ ）、變化（ $M=1.57$ ）與注意（ $M=2.02$ ）等心理感受，受到「變化性」與「喚起性」因子的影響。12.「彎曲」（bend），從圖 2（l）可發現較多的正面信息，來自於趣味（ $M=2.17$ ）、變化（ $M=1.64$ ）與注意性（ $M=1.89$ ）等，主要是受到「喚起性」因子的影響。

4-3 審美性因子之信息量與 AIR 分析

首先，本研究先釐清說明「視覺評量之原始平均數」的計算方式，讓讀者易於閱讀本章節後續的相關分析方式，說明如下：本研究以「20 組形容詞彙之審美性量表」為基礎，如表 1、圖 2 所示，經由此所量測的資料數據除了進行因素得點分析外，同時也嘗試導入先前相關研究的資料分析方法（陳瀚凱、管倖生，2007，2012），透過轉換所量測的原始平均數，再導入「正負面信息」加以計算平均數。而原始平均數之計算方式是從 1~7 分的排列順序來配置（最左端為 1 分，最右端為 7 分），接著再根據「正負面信息」的數據資料的計算方法，參章節 3-6.2，先計算出「正負面信息」的平均數，再透過動態圖像信息熵式（DII），參章節 3-6.1，把「正負面信息」的平均數分別轉換成信息熵「bit」，最後在計算出審美信息率（AIR），參章節 3-6.2。基於上述，審美性因子編碼，如下頁表 5 所示，視覺評量較佳者；以時間性（正面信息=11.52 bit、AIR=2.89）最高，其次為平衡性（AIR=2.75）及辨識性（AIR=2.0）。視覺評價較差者；以美感性（正面信息=8.05 bit、AIR=1.08）最低，其次為變化性（AIR=1.21）及象徵性（AIR=1.21）。由此可知，時間性乃評估動態圖像品質的重要因子，平衡性（秩序、規律）出現的頻率也會影響觀者的感受，辨識性（清楚、簡潔、易辨）則會影響動態圖像信息傳達的正確性。

表 5. 七組審美性因子之信息量與 AIR 分析

七組審美性因子	樣本數	視覺評量 之平均數	標準差	動態圖像信息 (視覺評量轉換成信息量 bit)		AIR (審美信息率)
				正面信息	負面信息	
1. 美感性 (beauty)	360	3.88	1.42	8.05 bit	7.42 bit	1.08
2. 辨識性 (recognition)	360	3.00	1.47	10.35 bit	5.15 bit	2.00
3. 喚起性 (arousal)	360	3.42	1.41	9.25 bit	6.25 bit	1.48
4. 平衡性 (balance)	360	2.60	1.46	11.36 bit	4.13 bit	2.75
5. 變化性 (variation)	360	3.71	1.72	8.5 bit	7.0 bit	1.21
6. 象徵性 (symbol)	360	3.64	1.96	8.68 bit	6.83 bit	1.27
7. 時間性 (time)	360	2.54	1.74	11.52 bit	3.99 bit	2.89

4-4 動作特徵之信息量與 AIR 分析

十二種動作特徵編碼，經 Duncan 事後多重比較發現，如表 6 和表 7，動作特徵對視覺評價結果會有顯著差異，大致分成五群（達顯著性）；其中視覺評價較佳的前三名為「迴轉 (rotate)」(正面信息=10.8 bit、AIR=2.26)，其次為「縮放 (scale)」(AIR=2.00) 與「變形 (transform)」(AIR=1.74) 等。另，視覺評價較差的前三名為「晃動 (shake)」(正面信息=8.56 bit、AIR=1.23)、「位移 (move)」(AIR=1.36) 與「閃爍 (flicker)」(AIR=1.42) 等。

表 6. 十二種動作特徵之信息量與 AIR 分析

十二種動作特徵	樣本數	視覺評量 之平均數	標準差	動態圖像信息 (視覺評量轉換成信息量 bit)		AIR (審美信息率)
				正面信息	負面信息	
01.閃爍 (flicker)	90	3.48	0.75	9.11 bit	6.4 bit	1.42
02.漸變 (gradient)	90	3.29	0.88	9.6 bit	5.91 bit	1.62
03.滾動 (roll)	90	3.37	0.95	9.38 bit	6.13 bit	1.53
04.位移 (move)	90	3.55	0.67	8.92 bit	6.59 bit	1.36
05.縮放 (scale)	90	3.00	0.65	10.3 bit	5.16 bit	2.00
06.迴轉 (rotate)	90	2.84	0.71	10.8 bit	4.75 bit	2.26
07.擠壓 (extrude)	90	3.40	0.83	9.32 bit	6.19 bit	1.51
08.晃動 (shake)	90	3.69	0.84	8.56 bit	6.95 bit	1.23
09.描繪 (script)	90	3.38	0.79	9.36 bit	6.15 bit	1.52
10.扭動 (distort)	90	3.40	0.78	9.29 bit	6.22 bit	1.50
11.變形 (transform)	90	3.19	0.76	9.84 bit	5.67 bit	1.74
12.彎曲 (bend)	90	3.20	0.98	9.81 bit	5.7 bit	1.72

表 7. 十二種動作特徵之 Duncan 事後檢定分析

Duncan 事後檢定分析	群組 1	群組 2	群組 3	群組 4	群組 5
F 檢定=7.531，顯著性=0.000					
06.迴轉 (rotate)	2.8388				
05.縮放 (scale)	2.9973	2.9973			
11.變形 (transform)		3.1929	3.1929		
12.彎曲 (bend)		3.2039	3.2039		
02.漸變 (gradient)			3.2860	3.2860	
03.滾動 (roll)			3.3720	3.3720	
09.描繪 (script)			3.3790	3.3790	
07.擠壓 (extrude)			3.3951	3.3951	
10.扭動 (distort)			3.4045	3.4045	
01.閃爍 (flicker)				3.4764	3.4764
04.位移 (move)				3.5478	3.5478
08.晃動 (shake)					3.6888

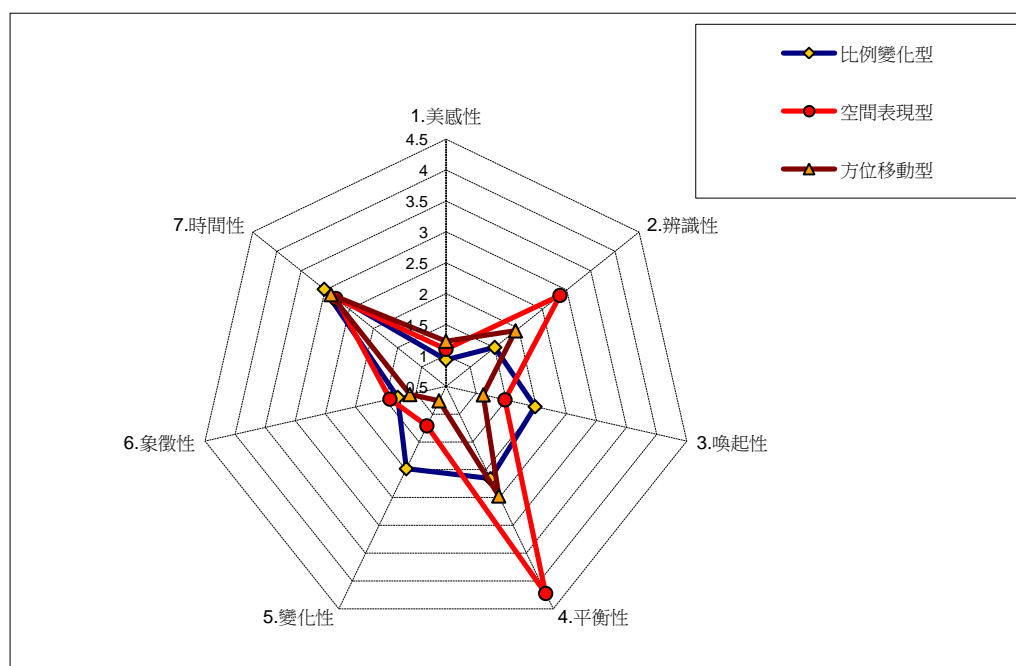


圖 3. 三種風格特徵之審美性因子分析圖

4-5 風格特徵之審美性因子與 AIR 分析

首先，本研究在探討三種風格特徵之審美性因子前，先以單因子變異數進行 Duncan 事後多重檢定考驗，經事後比較發現，下頁表 8 所示，三種風格特徵在視覺評價結果上具有顯著性影響，共分成三群組，三者皆達顯著性 ($F=16.941^{**}$, $p < 0.01$)。本研究接著分別探討三種風格特徵，在七組審美性因子分析上的差異，參章節 4-1，分析說明如圖 3 所示：1.「比例變化型」(type of proportional change)：「時間性」(AIR=3.02) 最高，「平衡性」(AIR=2.16) 居次，這表示時間長短、快慢速度、節奏律動等，

以及平衡秩序等因素，是形成此風格的重要信息，如表 9 所示。2. 「空間表現型」(type of space expression)：以「平衡性」(AIR=4.22)最高，居次為「辨識性」(AIR=2.86)，以及「時間性」(AIR=2.78)，可發現，形成此風格的關鍵信息為有秩序的變化(例如明暗、尺寸、旋轉等)，以及容易記憶的因素(例如造形簡潔、清楚可辨等)，如表 10 所示。3. 「方位移動型」(type of directional movement)：以「時間性」(AIR=2.88)最高，居次為「平衡性」(AIR=2.47)，此風格特徵包括方位移動與角度改變，因此時間的節奏快慢，以及規律性的變化等，都會影響此風格的形成，如下頁表 11 所示。

表 8. 三種風格特徵之 Duncan 事後檢定分析

Duncan 事後檢定分析	群組 1	群組 2	群組 3
F 檢定=16.941，顯著性=0.000			
2.空間表現型 (Type of space expression)	2.8388		
1.比例變化型 (Type of proportional change)	2.9973	2.9973	
3.方位移動型 (Type of directional movement)	3.1929		3.1929

表 9. 「比例變化型」之信息量與 AIR 分析

七組審美性因子	樣本數	視覺評量之平均數	標準差	動態圖像信息 (視覺評量轉換成信息量 bit)		AIR (審美信息率)
				正面信息	負面信息	
1. 美感性 (beauty)	1080	4.10	1.39	7.49	8.02	0.93
2. 辨識性 (recognition)	1080	3.39	1.50	9.33	6.18	1.51
3. 喚起性 (arousal)	1080	3.02	1.32	10.30	5.21	1.98
4. 平衡性 (balance)	1080	2.90	1.60	10.60	4.91	2.16
5. 變化性 (variation)	1080	3.01	1.54	10.31	5.20	1.98
6. 象徵性 (symbol)	1080	3.60	1.96	8.78	6.73	1.30
7. 時間性 (time)	1080	2.49	1.65	11.65	3.86	3.02

表 10. 「空間表現型」之信息量與 AIR 分析

七組審美性因子	樣本數	視覺評量之平均數	標準差	動態圖像信息 (視覺評量轉換成信息量 bit)		AIR (審美信息率)
				正面信息	負面信息	
1. 美感性 (beauty)	1080	3.86	1.41	8.116	7.39	1.1
2. 辨識性 (recognition)	1080	2.55	1.21	11.5	4.01	2.86
3. 喚起性 (arousal)	1080	3.42	1.30	9.257	6.25	1.48
4. 平衡性 (balance)	1080	2.15	1.12	12.54	2.97	4.22
5. 變化性 (variation)	1080	3.71	1.72	8.494	7.02	1.21
6. 象徵性 (symbol)	1080	3.47	2.00	9.127	6.38	1.43
7. 時間性 (time)	1080	2.59	1.79	11.41	4.1	2.78

表 11. 「方位移動型」之信息量與 AIR 分析

七組審美性因子	樣本數	視覺評量 之平均數	標準差	動態圖像信息 (視覺評量轉換成信息量 bit)		AIR (審美信息率)
				正面信息	負面信息	
1. 美感性 (beauty)	1080	3.69	1.43	8.562	6.95	1.23
2. 辨識性 (recognition)	1080	3.04	1.56	10.24	5.27	1.94
3. 喚起性 (arousal)	1080	3.82	1.50	8.21	7.3	1.12
4. 平衡性 (balance)	1080	2.73	1.51	11.04	4.47	2.47
5. 變化性 (variation)	1080	4.42	1.60	6.677	8.83	0.76
6. 象徵性 (symbol)	1080	3.85	1.91	8.13	7.38	1.1
7. 時間性 (time)	1080	2.55	1.77	11.51	4	2.88

五、結論與建議

5-1 導入視覺特徵概念的視覺評量方法

本研究嘗試導入信息熵理論與視覺特徵的概念，探討動態圖像信息在審美性分析上之視覺評量方法，從結果顯示，已獲得初步驗證。在實驗設計上，本階段是先探討簡易圖形的基本信息量，後續研究再探討複雜圖形的信息量，希望透過比較相同特徵下，探求簡單與複雜圖形的比率（倍數或分數關係），進而控制動態圖像信息的視覺品質。結果發現，在動作特徵，風格特徵等變項，尤其是動作特徵，在事後檢定分析上都有顯著性差異，這表示視覺特徵是會影響觀者的主觀判斷，分析如下：

1. 動作特徵

視覺評價較高次序為「迴轉」(rotate)、「縮放」(scale)、「變形」(transform)。本研究認為；「迴轉」是因為空間轉軸與其它動作特徵產生明顯差異，「縮放」乃符合真實生活的視覺經驗（例如遠近、縮放等），「變形」則是符合比例與調和的原則。由此可說明，挑選空間表現、生活經驗、比例調和等樣本，在視覺評量時可受到較多的關注。

2. 風格特徵

視覺評價較高次序為「空間表現型」、「比例變化型」、「方位移動型」。本研究認為；「空間表現型」是因為呈現真實空間與符合生活經驗（例如明暗、縮放、轉軸等），「比例變化型」則是滿足視覺心理的平衡機制，反而是「方位移動型」則獲得較低的視覺評價。由上可說明，市面上許多圖形介面設計，會大量使用「空間表現型」於動作呈現上的原因。

5-2 審美性因子的建構

本研究主要是探討動作特徵與審美性在視覺評量上的差異，因此找出審美性的關鍵因子，作為後續研究的視覺評量效標，就變得格外重要。「感性量表」是以語意差異法來進行實驗設計，20 組形容詞語彙經因子分析，最後共歸納出 7 組感性因子；分別為美感性、辨識性、喚起性、平衡性、變化性、時間

性、象徵性等。本研究認為，以審美性因子來評估各種視覺特徵，尤其是動態風格特徵，可讓整體研究更加完整。第一、在審美性因子之信息量部份；視覺評價較佳次序為時間性、平衡性、辨識性，本研究認為，「時間性」是構成動態的重要因子（例如時間長短、時間快慢等），因此在後續研究中，會針對改變時間快慢的變項，對審美性的差異進行探討。「平衡性」無論靜態與動態圖像，在構成畫面的重要因子，也是視覺心理的基本機制。「辨識性」是在評量動態圖像品質時的重要評量效標（例如清楚與模糊），信息傳達不清楚，對審美性是會產生影響的。第二、在審美性因子之相關性部份；七個因子彼此的關聯性都非常強，其中「時間性」與全部因子皆成正相關。「平衡性與辨識性」，則與變化性、喚起性等因子成負相關，這表示當喚起性或變化性愈高，平衡性或辨識性就會愈低。

歸納上述，本研究透過審美性因子之信息量，以及各因子間的相關係數分析，嘗試建構在審美性分析上之視覺評量效標，從審美性因子與動作特徵的探討中，進而瞭解各種動作特徵在審美性因子上之信息量，可作為後續研究的參考依據。

5-3 審美信息率 AIR 的創見

本研究的創見，在於運用被普遍驗證而有效的語意差異法，除了擷取原本因子特徵定位與分析的優點外，即是可以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，並各自定義左右兩端的起始點，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，計算區間影響審美性強弱的程度。最後，經本研究的實驗驗證，也確實可以計算並量化出審美信息率，雖還尚未臻於完善且需再改進，但也證明了此方法在某種程度上是有效度的，並由此建構出「審美性量表」。研究發現，當審美信息率愈高者，則代表動態圖像的正面信息的出現機率就愈高，當正面信息愈高者，就能產生較高的審美性。此外，本研究透過導入信息熵式 $H = \log_2 6^n$ 的轉換，可以檢驗與比較各視覺特徵的信息量高低，而瞭解其信息特徵在畫面上出現的頻率次數。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），信息熵單位「Bit」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外，更可透過統一單位度量，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關係，可相互比較各階段所量測的數據，方便進行資料分析與互相整合。最後在研究建議上，由於本研究所定義的動態圖像信息，主要是針對幾何圖形做探討，至於是否適用於其他複雜性更高的圖像，有待後續的研究與討論。

誌謝

本研究經費由行政院科技部專題研究計畫補助，計畫編號：MOST 103-2410-H-212 - 011，特此致謝。

參考文獻

1. Bense, M. (1971). *The projects of generative aesthetics, cybernetics, art and ideas*. London: Studio Vista, 207-210.
2. Burchett, K. E. (1991). Color harmony attribute. *Color Research*, 16, 270-278.
3. France, M. M. & Henaut, A. (1994). *Art, therefore entropy*. *LEONARDO*, 27 (3), 219-221.

4. Goodwin, K. (2009). *Designing for the digital age*. New York, NY: John Wiley & Sons Inc.
5. Horton W. (1994). *Icon book*. New York, NY: John Wiley & Sons Ins.
6. Hsieh, Y. B. (1994). Icon design of computer operation. *Journal of Industrial Design*, 23(2), 107-113.
7. Kurita, T., & Saito, A. (2002). A characteristic of the temporal integrator in the eye-tracing integration model of the visual system on the perception of displayed moving images. In *Proceedings of the 2002 International Display Workshops* (pp. 1279-1282). Hiroshima: International Display Workshops.
8. Locher, P. (1995). A measure of the information content of visual arts stimuli for studies in experimental aesthetics. *Empirical Studies of the Arts*, 13 (2), 180-190.
9. Mehrabian, A., & Russell, J. A. (1974). *An approach to environmental psychology*. Cambridge, MA: The MIT Press.
10. Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love everyday things*. New York, NY: Basic Books.
11. Petrov, V. M. (2002). Entropy and stability in painting: An information approach to the mechanisms of artistic creativity. *LEONARDO*, 35(2), 197-202.
12. Solso, Robert L. (1994). *Cognition and the visual arts* (pp.53-66). Cambridge, MA: The MIT Press.
13. Yamamoto, T., Aono, Y., & Tsumura, M. (2000). Guiding principles for high quality motion picture in AMLCDs applicable to TV monitors. *Symposium Digest of Technical*, 30(2), 456-459.
14. 亞士科勒福特 (Ashcraft, M. H.) (2004)。《認知心理學 (Cognition)》(陳學志譯) (頁 144-150)。臺北市：學富。(原作 2002 年出版)
Ashcraft, M. H. (2004). *Cognition* (Chen, S. J., trans.)(pp.144-150). Taipei: PRO-ED publishing. (Original work published 2002).
15. 洪伯松、管倖生 (2009)。廣告影像情感意象與色彩喜好因子關係之研究。《設計學報》，14 (4)，49-67。
Hung, P. S., & Guan, S. S. (2009). The relation between emotional imageries of commercial images and color preference factors. *Journal of Design*, 14(4), 49-67.
16. 童鼎鈞、謝承勳 (2008)。圖標設計之局部特徵屬性對整體感性之研究。《科技學刊》，17(2)，149-158。
Tong, D. J., & Hsieh, C. C. (2008). A study of partial feature attributes affecting holistic Kansei for icon design. *Journal of Science and Technology*, 17(2), 149-158.
17. 管倖生、鼎鈞 (2002)。CIELAB、CMC、BFD、CIE94 色差公式之績效評估-以 ABS 塑膠材料為例。《設計學報》，7 (2)，23-46。
Guan, S. S., & Tong, D. J. (2002). CIELAB、CMC、BFD、The efficacy evaluation of color shift formula in CIELAB, CMC, BFD, and CIE94: A case study in ABS plastic materials. *Journal of Design*, 7(2), 23-46.
18. 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》(未出版之碩士論文)。國立交通大學應用藝術研究所，新竹市。
Tang, C. K. (1999). *Information rate and aesthetic preference of modern static computer artworks in terms of viewers* (Unpublished master's thesis). Institute of Applied Arts, National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan.
19. 陳瀚凱 (2010)。《動態圖像信息之整合性視覺評量方法研究》(行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，NSC99-2410-H-451-008.)。彰化縣：明道大學。

- Chen, H. K. (2010). The study on integration visualized evaluation methods of dynamic images information (National Science Council research report, NSC99-2410-H-451-008). Changhua County: Ming Dao University.
20. 陳瀚凱、管倖生 (2007)。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。《設計學報》，12 (2)，53-70。
- Chen, H. K., & Guan, S. S. (2007). Research of visual feature information influence between aesthetics & attention in information entropy Theory-A case study of poster design. *Journal of Design*, 12(2), 53-70.
21. 陳瀚凱、管倖生 (2008)。液晶顯示器呈現動態畫面品質在色彩偏移分析上之視覺評量方法研究。《設計學報》，13 (1)，51-70。
- Chen, H. K., & Guan, S. S. (2008). The study for color-shift analysis and the visualized evaluation of the moving images information on LCD. *Journal of Design*, 13(1), 51-68.
22. 陳瀚凱、管倖生 (2012)。動態圖像信息在模糊邊緣與明度對比分析上之視覺評量方法研究。《設計學報》，17 (1)，59-80。
- Chen, H. K., & Guan, S. S. (2012). A visualized evaluation method for BEW & brightness contrast analysis of dynamic images information. *Journal of Design*, 17(1), 59-80.
23. 管倖生、陳鴻源 (2004)。應用感性工學於圖標設計之研究。《科技學刊》，13 (1)，33-44。
- Guan, S. S. & Chen, H. Y. (2004). A study on icon design applied Kansei engineering. *Scientific and Technical Journals*, 13(1), 33-44.
24. 蔡子瑋 (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》(頁 103-115)。新竹市：國立交通大學應用藝術研究所。
- Tsai, T. W. (2004). An information entropy approach to web aesthetics. In the Proceedings of *The International Symposium on Digital Arts in Taiwan- Regeneration of Digital Arts* (pp. 103-115). Hsinchu City: Institute of Applied Arts, National Chiao Tung University.

The Study on the Relation of Dynamic Images between Action Feature and Aesthetics Factor

Han-Kai Chen

Department of Visual Communication Design, Dayeh University

hankai@mail.dyu.edu.tw

Abstract

Most of the dynamic image information has to be presented in the application of digital media design. Therefore, it is essential to understand the influence of dynamic image information on observers' visual psychology and make the information conform to the demands of media design. Furthermore, to discuss the correlation between dynamic image and aesthetic factors and the complexity of aesthetic factors, this study tried to adopt information entropy theory in visualized evaluations and analyze the influence from the evaluation. The semantic differential method was adopted to discuss the aesthetic factors in dynamic image information and the concepts of positive and negative information were also incorporated to explore the AIR. The study purposes are triple-fold: to discuss the influence of dynamic image information on aesthetics by applying information entropy theory, to explore the aesthetic factors in the aesthetic questionnaire and to build criteria of visualized evaluation, and to propose the concept of aesthetic information ratio, AIR and to verify its reliability and validity when evaluating feature information. The visualized evaluation incorporated with visual feature concepts suggested that observers' subjective judgments would be influenced by visual features, and the information quantity from dynamic expression would also be influenced by form features because of "angle and balance." Some action features, such as space expression, life experience and proportion, received more attention in the visualized evaluation. The "type of space expression" earned the highest visualized evaluation in style features. Moreover, the result also generalized seven emotional factors from the construction of aesthetics factors. Time, balance and recognition were sorted as the top three factors in the visualized evaluation.

Keywords: Dynamic images, Action Feature, Aesthetics Factor, AIR (Aesthetics information ratio).