

動態虛形體結合螢光效果的造形研究— 以線材與面材的造形實驗為例

The Study of Dynamic Virtual Shape Combined with Fluorescent Effect:

A Case on Pattern Experiments of Line and Plane Materials

陳光大* 葉民鋒**

* 國立雲林科技大學數位媒體設計系 副教授

** 國立雲林科技大學數位媒體設計系碩士班 研究生

摘要

動態造形已成為設計表現中的重要形式，更由立體構成中脫離，自成一格為運動構成。本研究利用運動知覺中的運動殘像（movement afterimage）原理，將適合的線材與面材裝上馬達加以旋轉，加入「運動」的元素，追求虛量感的動態殘像造形，同時利用黑燈管（black light lamp）結合螢光效果形成殘像色光，增加動態造形的延伸範圍，更為造形領域添增多元化發展之可能性。本研究結合光構成與運動構成兩大構面，核心在於開發動態虛形造形，透過實驗的方式，以裝置馬達作為實驗設計的動力來源，創造出不同的動態造形，並透過攝影方式將其結果記錄下來。

經實驗結果發現，動態虛形體適於結合色光作殘像造形的表現，同時材質的選擇是影響動態虛形體成像效果的重要因素之一。而本研究整理出動態虛形體的構成方式有單向單一構成、單向多層次構成、多向單一構成和多向多層次構成等。動態虛形體造形已經發展成一派造形分流，期望未來動態虛形體造形，能夠延伸作更多的造形開發，以作為造形教學與新形態開發之依據。

關鍵詞：動態虛形體、運動知覺、運動殘像、螢光

一、研究動機

動態虛形體係利用運動知覺中的運動殘像（movement afterimage）原理所形成的動態造形，將各種形狀材質置於馬達上以同心圓方式旋轉運動，產生造形對稱的虛形體。若將這種造形方式結合黑光（black light）所形成的殘像色光，不僅增加動態造形的延伸範圍，更為立體造形領域添增更多面向的發展可能性。

造形表現的方式有很多種，如今動態造形似乎已成為設計表現中之重要形式，而發現臺灣的科技與電腦運算技術並不亞於歐美與日韓等國家，卻少有動態造形的作品運用，其中虛形體造形的作品更為鮮少，因此，本研究期望推動動態虛形造形的普及性，為藝術與設計領域帶來更多的創新思維。

二、研究目的

本研究將結合光構成與運動構成兩大構面，核心在於開發動態造形，透過運動殘像的理論基礎，運用視覺步進系統製作動態虛形體，以開發動態造形的新形態。

本研究的動態虛形體將探討「線」或「面」所構成具有空間感的形態，可從原本的「線」構成「虛形面」，再由實際的「面」或「虛形面」構成一個「虛形體」，運用「運動殘像」的原理創造出無限的形態，延伸出虛實的不同造形變化。本研究以馬達作為實驗工具，建構出具有規則形態之動態虛形體。

本研究利用實驗方式，以裝置馬達作為實驗設計的動力來源，創造出不同的動態造形，利透過攝影方式將其結果記錄下來，同時希望達到以下幾點目標：

- （一）分析動態虛形體的線性與面性材質，並嘗試結合螢光效果作創新發展。
- （二）討論動態虛形體的造形方式，並整理其構成形式。
- （三）分析設計與非設計及男女，對動態虛形體的「可視度」與「接受度」的認知狀況。
- （四）討論動態虛形體的未來發展。

三、文獻探討

3.1 動態虛形體的轉速與色光變化表現

本研究將接續過去對於動態虛形體的形態開發，先針對虛形體的轉速及色光之基本構成要素作討論，再進行本研究的兩個造形實驗設計。

3.1.1 動態虛形體的轉速

高速的「運動殘像」會產生動態虛形體，根據過去研究顯示，殘像的最低轉速速度閾平均值落在 133 rpm/min 至 143 rpm/min 之間，且構成動態虛形體的因素，從過去殘像轉速實驗中發現，材質、轉速、色光、粗細，均是構成虛形體的主要因素（陳光大、葉民鋒，2013b）。因此，本研究於實驗設計時，也將設定約 300 rpm/min 的較高轉速，並選擇較粗的線材，以取得較佳的視覺殘像效果。

3.1.2 動態虛形體的色光表現

將動態造形的視覺呈現方式加以整理歸納，可分成三種表現方式：（一）以實際運動表現動態感。（二）以攝影方式表現動態殘像。（三）運動殘像所表現之動態造形（陳光大、葉民鋒，2013a）。其中以動態殘像攝影與運動殘像表現，兩者為較常結合色光的造形方式。每個動態造形作品的共同目的都是為了表現「動」的元素，但不論是 動態雕刻、機動藝術，甚至透過光軌表現動態感，這些作品都與動態造形原理中的「運動構成」有密切的關係。

根據過去針對動態虛形體的色光研究發現（陳光大、葉民鋒，2013a），選擇較容易上色（螢光塗料）的材質，如棉線與中國繩，能獲得較佳的殘像效果，且無論是單一色或複合色的樣本，均顯示色光效果更適合運用在動態虛形體的開發。因此，本研究於「線性虛形體造形實驗」中，也將使用棉線或中國繩作為樣本製作的材質。

3.2 動態虛形體的材質特性

動態虛形體的構成因素有材質、色光、轉速、照明環境等，經實驗研究發現，只要線性材質同時在轉速與色光兩個基本條件之下，本身能延展構成一個空間體，各種材質進行加工過後，如將線材加粗或硬化等，都可能產生殘像，並形成動態虛形體（陳光大、葉民鋒，2013b）。由於本研究的動態虛形體，將結合螢光效果做殘像造形實驗，因此需要導光性與透光性較佳，或是容易上色（螢光塗料）的材質，以作為本研究造形實驗的素材。

3.2.1 線性材質應用於虛形體造形

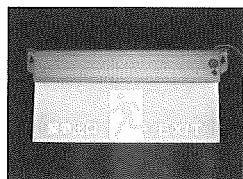
太田雅雄（1995）曾經提到，金屬線、繩子等線材，除了其形狀可自由地構成，同時又是容易取得的材料，是展示設計的基本素材，幾乎是所有作品的構成要素，不過兩者在質感上卻有很大的差異（勝井三雄、神田昭夫、廣橋桂子；林品章譯，1995）。金屬線一般有鐵、鋼、銅、鋁等的金屬或合金，而繩子則有絲、布、紙、皮革、草木的皮、塑膠等材質。雖然屬於同樣的線材，但是有表面光滑的鐵線，也有表面粗糙的麻繩，線的表面質感會對造形效果造成很大的影響。

3.2.2 面性材質應用於虛形體造形

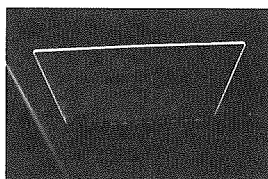
作為立體造形的面材，選擇性可以有很多種，如木板、金屬板、玻璃板，甚至是不鏽鋼板等材質可運用，但板狀（面性）材料使用於立體構成上，必須先了解其材質特性，才能發揮板形素材的特徵和表現的方式，而本研究的動態虛形體，結合色光造形搭配黑光（black light），須選擇導光及透光性較高的材質，如玻璃與壓克力等作為優先考量。

壓克力的學名為「聚甲基丙烯酸甲酯（Polymethylmethacrylate）」，又稱作「有機玻璃」，具有高透明度、低價格與易於機械加工等優點，是平常使用的玻璃替代材料。以物理性質來看，壓克力是目前最優良的高分子透明材料，透光率達

到 92%，比玻璃的透光度高（高雄塑酯化學工業，2007）。同時因導光性質佳，坊間也常利用壓克力做導光板（圖一至圖三），因此壓克力便是最常被拿來搭配光效做設計的面性材料之一。



【圖一】公共指示牌



【圖二】告示燈板



【圖三】商業招牌

再以林珮淳的公共藝術作品《雨林（Rain Forest）》（圖四、圖五）為例，將黑燈管（black light lamp）由上而下照射在垂吊著數以百計的透明壓克力圓棒，藉由壓克力的導光特性，垂簾狀的造形宛如下雨般的情境，設置在人行道上，當行人穿越時與作品互動，壓克力棒的碰撞更產生如風鈴般效果的聲響。



【圖四】【圖五】林珮淳，雨林（Rain Forest），2006

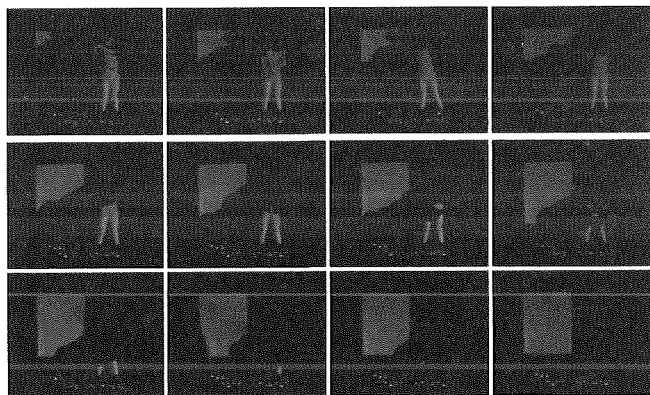
3.3 黑光（Black Light）的造形特性

在光構成的造形領域中，光源的選擇與表現的方式有很多種，其中利用物理特性的偏光、結合黑光（black light）的螢光，抑或是雷射光等皆屬於特殊光的造形光源（朝倉直巳，1990），這些光源在造形上因設備與技術問題，加上構成形式有所限制，因此過去也較少被拿來做造形上的應用。

在國外，螢光顏料與黑光（black light）所產生的螢光效果，常被藝術家拿來作畫，色光效果強烈的黑光畫（black light painting），在打上黑光（black light）

前與後，畫作猶如白天與黑夜般，呈現完全不同的兩幅樣貌。另外，捷克布拉格最著名的戲劇表演—黑光劇（Black Theater），也是利用黑光的特殊光照效果作表現，營造出奇幻的效果。

除了含有螢光成分的物質在黑光（black light）下會產生螢光反應以外，朝倉直巳（1998）曾指出，使用黑光（black light）的照明下，白色的物體也能夠產生白色的螢光效果，但該種白色是充滿幻想與非現實感的白色，不過將這種白色用照相機來拍攝，必須附加上吸收紫外線的特殊濾色鏡（filter），否則拍出來的白色影像會帶有藍色光（朝倉直巳；朱炳樹、洪嘉永、林品章譯，1998）。最具有代表性的例子，臺灣藝術家林俊吉於 1998 年發表的表演藝術作品《失落的環節》（圖六），在一個黑暗的空間裡只有一盞黑光（black light）投射在一張與真人等身大的白紙上，表演者身穿黑色衣服站在白紙旁也只能看到泛著紫藍光的紙張，當表演者開始將白紙由下往上撕成片狀，逐次貼在自己身上，白色紙張慢慢縮小，表演者的人形逐漸浮現，利用片段物質構築自我存在的真實（吳垠慧，2003），此作品充分利用了黑光（black light）反應白色的螢光特性做表演。



【圖六】林俊吉，表演藝術《失落的環節》（影片定格），1998

由於上述黑光（black light）的特性，加上較少動態作品以螢光特性作為動態造形的色彩表現，因此本研究也將以白色或螢光色塗料結合黑光（black light），創造動態虛形體的色光殘像造形。

四、研究方法

本研究的執行方法主要採用實驗設計的方式進行，並針對線性材質與面性材質規劃兩個造形實驗，分別為「線性虛形體造形實驗」和「面性虛形體造形實驗」，最後分析兩個實驗結果，作為動態造形開發之依據，作為造形教學與新形態開發之參考。

4.1 實驗一：線性虛形體造形實驗

（一）實驗目的

本實驗主要探討動態虛形體的造形變化，以單一樣本、多重線性材質，在黑暗無光害的環境下配合黑光（black light），結合螢光效果，利用裝置馬達旋轉，以探討多重線性材質，在動態表現上所產生的殘像形態，開發出結合光與運動的新造形形態，而實驗受測者依據不同樣本的構成形式所呈現之殘像作問卷記錄，針對以下二個方向調查：

1. 「可視度」：以殘像能見的程度，調查樣本材質的殘像效果是否顯著。
2. 「接受度」：調查線性的樣本造形是否適合發展動態虛形體造形。

（二）實驗方法

以較適合的線性材質，如棉線、中國繩等製作五個實驗樣本，並記錄高速旋轉所形成運動殘像的視覺變化之「可視度」、「接受度」，採李克特量表的尺度，感受最低為 0，感受最高為 5，觀察距離為 1 公尺。

（三）實驗參加者

本實驗有 32 位受測者參加，設計背景的男性 8 名、女性 8 名，非設計背景的男性 8 名、女性 8 名，皆為國立雲林科技大學學生；年齡 19 至 24 歲。參加

實驗者兩眼正常視力為 0.9 至 2.0 之間，或視力矯正後（配戴眼鏡或隱形眼鏡）達 0.9 至 2.0 之間之正常水平，以此標準來觀察線材在視覺步進系統上旋轉，依轉速所形成的動態虛形體；實驗前作實驗預備與說明，並讓每位受測者進行相同實驗流程。

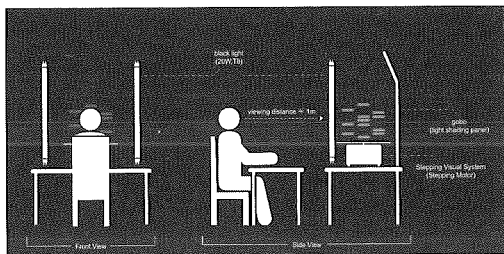
（四）實驗環境

1. 照明環境：

實驗環境控制在無光害之暗房，且在視覺步進系統兩側打上黑光（black light），並保持安靜讓受測者盡量不受外界的干擾（如圖七所示）。

2. 實驗設備：

訂製的視覺步進系統（Stepping Visual System）一台，最大轉速約為 600rpm/min 的步進馬達，將轉速設定在 300rpm/min 左右。四支 20WT8 的黑燈管（black light lamp）固定於視覺步進系統兩側。造形樣本固定於高度約 30 公分的木桿並直立置於視覺步進系統上，觀察距離為 1 公尺。



【圖七】線性虛形體造形實驗環境示意圖

3. 測試樣本：

本「線性虛形體造形實驗」將設定五個造形樣本，以螢光色的廣告顏料上色，使用過去研究中所篩選出的螢光綠、螢光紅和材質原色白色，作為本實驗之主要色料選擇，材質與造形分別如下表一所示。

【表一】線性虛形體造形實驗之樣本

樣本	材質種類	造形構成示意圖	構成形態描述
A1	中國繩		a. 無交錯 b. 多重線條 c. 單向構成
A2	中國繩		a. 交錯 b. 多重線條 c. 多向構成
A3	中國繩		a. 交錯 b. 多重線條 c. 多向構成
A4	中國繩		a. 重疊 b. 多重線條 c. 單向構成
A5	中國繩		a. 重疊 b. 多重線條 c. 多向構成

(資料來源：本研究)

4.2 實驗二：面性虛形體造形實驗

(一) 實驗目的

本實驗以透明壓克力製作樣本，在黑暗無光害的環境下配合黑光（black light），利用裝置馬達旋轉，探討壓克力材質於動態造形表現上所產生的殘像形態，開發出結合面材與色光的新造形形態，而實驗受測者依據不同樣本的構成形式所呈現之殘像作問卷記錄，針對以下二個方向調查：

1. 「可視度」：以殘像能見的程度，調查樣本材質的殘像效果是否顯著。
2. 「接受度」：調查面性的樣本造形是否適合發展動態虛形體造形。

(二) 實驗方法

將「實驗一：線性虛形體造形實驗」的結果作為本實驗參考，以透明壓克力製作五個實驗樣本，並記錄高速旋轉所形成運動殘像的視覺變化之「可視

度」、「接受度」，採李克特量表的尺度，感受最低為 0，感受最高為 5，觀察距離為 1 公尺。

（三）實驗參加者

本實驗有 32 位受測者參加，設計背景的男性 8 名、女性 8 名，非設計背景的男性 8 名、女性 8 名，皆為國立雲林科技大學學生；年齡 19 至 24 歲。參加實驗者兩眼正常視力為 0.9 至 2.0 之間，或視力矯正後（配戴眼鏡或隱形眼鏡）達 0.9 至 2.0 之間之正常水平，以此標準來觀察面材在視覺步進系統上旋轉，依轉速所形成的動態虛形體；實驗前作實驗預備與說明，並讓每位受測者進行相同實驗流程。

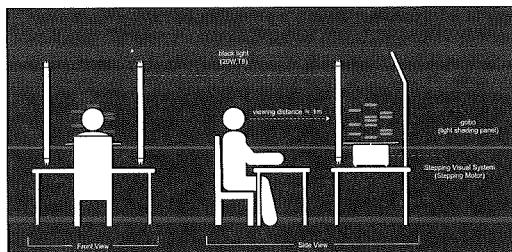
（四）實驗環境

1. 照明環境：

實驗環境控制在無光害之暗房，且在視覺步進系統兩側打上黑光（black light），並保持安靜讓受測者盡量不受外界的干擾（如圖八所示）。

2. 實驗設備：

訂製的視覺步進系統（Stepping Visual System）一台，最大轉速約為 600rpm/min 的步進馬達，將轉速設定在 300rpm/min 左右。四支 20WT8 的黑燈管（black light lamp）固定於視覺步進系統兩側。造形樣本固定於高度約 30 公分的透明壓克力棒並直立置於視覺步進系統上，觀察距離為 1 公尺。



【圖八】面性虛形體造形實驗環境示意圖

3. 受測樣本：

本「面性虛形體造形實驗」將設定五個造形樣本，以螢光色的壓克力顏料

上色，由「實驗一：線性虛形體造形實驗」問卷調查結果與受測者回饋之意見內容，以對比度高的色彩搭配來製作樣本，如「螢光紅搭配螢光綠」，抑或是「螢光紅搭配螢光藍」等配色，材質與造形分別如下表二所示。

【表二】面性虛形體造形實驗之樣本

樣本	材質種類	造形構成示意圖	構成形態描述
B1	壓克力		a. 三角形構成 b. 多向構成
B2	壓克力		a. 四邊形構成 b. 多向構成
B3	壓克力		a. 五邊形構成 b. 多向構成
B4	壓克力		a. 圓形構成 b. 多向構成
B5	壓克力		a. 複合形構成 b. 多向構成

（資料來源：本研究）

五、實驗分析與討論

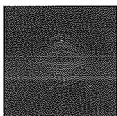
本研究針對實驗一「線性虛形體造形實驗」與實驗二「面性虛形體造形實驗」，彙整兩個實驗結果，並加以分析與討論。

5.1 實驗一：線性虛形體造形實驗結果分析

本實驗以「設計相關科系男女性與非設計相關科系男女性」作為依變項，五種實驗樣本分別為編號 A1、編號 A2、編號 A3、編號 A4 和編號 A5，問卷數據以 Microsoft Excel 軟體作初步統計整理與 T 檢定，針對「可視度」與「接受度」對「設計相關科系之男女性」、「非設計相關科系之男女性」、「設計相關與非設計相關科系」進行分析。

本線性虛形體造形實驗的樣本，透過 Nikon D3200 數位單眼相機，以 1 至 2 秒的快門速度拍攝紀錄，所產生之殘像形態如表三所示。

【表三】線性虛形體造形實驗樣本的殘像形態

樣本	材質種類	色光表現	構成形態描述	殘像攝影記錄
A1	中國繩	螢光綠 + 材質原白色	a. 無交錯 b. 多重線條 c. 單向構成	
A2	中國繩	螢光綠 + 螢光紅 + 材質原白色	a. 交錯 b. 多重線條 c. 多向構成	
A3	中國繩	螢光綠 + 材質原白色	a. 交錯 b. 多重線條 c. 多向構成	
A4	中國繩	螢光紅 + 材質原白色	a. 重疊 b. 多重線條 c. 單向構成	
A5	中國繩	螢光綠 + 螢光紅 + 材質原白色	a. 重疊 b. 多重線條 c. 多向構成	

（資料來源：本研究）

5.1.1 線性虛形體造形實驗之可視度

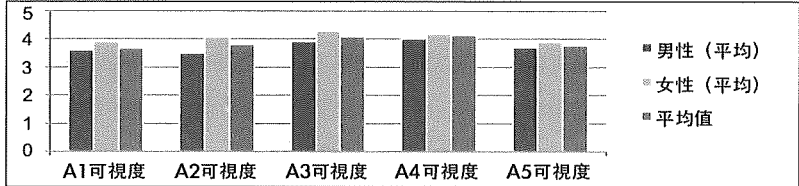
透過線性虛形體造形實驗，將其「可視度」調查結果彙整，並將五個樣本的實驗結果綜合以圖表呈現，如表四、圖九所示，相關作品之呈現效果如表三。五個樣本材質的可視度平均值皆高於中數值（median=2.5）標準，其中可視度最高為樣本編號 A4，其次為樣本編號 A3 和樣本編號 A5，證明五種造形形態的可視程度，均能清楚地呈現其殘像效果。其中比較特別的是，整體女性在五個實

驗樣本的可視度平均值皆高於整體男性的平均值分數。

【表四】線性虛形體造形實驗樣本「可視度」之平均值

樣本	A1	A2	A3	A4	A5
可視度平均值	3.68	2.81	4.10	4.13	3.77

(資料來源：本研究)



【圖九】線性虛形體造形實驗樣本「可視度」之平均值 (資料來源：本研究)

將線性虛形體造形實驗的可視度調查數據，依「設計相關科系之男女性」、「非設計相關科系之男女性」作 T 檢定分析，結果如表五與六所示。設計相關科系之男女性在可視度上，僅樣本編號 A2 有顯著差異；而非設計相關科系之男女性在可視度上，五個樣本均無顯著差異。

【表五】線性虛形體造形實驗樣本「可視度」之設計相關科系男女 T 檢定

樣本	設計相男性平均值	設計女性平均值	P 值	結論
A1	3.5	4.0	0.051	設計男女無顯著差異
A2	3.5	4.2	0.028	設計男女有顯著差異
A3	4.0	4.6	0.060	設計男女無顯著差異
A4	3.9	4.3	0.177	設計男女無顯著差異
A5	3.6	4.3	0.079	設計男女無顯著差異
若 P 值小於 0.05 則結論男性高於女性或女性高於男性				

(資料來源：本研究)

【表六】線性虛形體造形實驗樣本「可視度」之非設計相關科系男女 T 檢定

樣本	非設計男性平均值	非設計女性平均值	P 值	結論
A1	3.7	3.5	0.315	非設計男女無顯著差異
A2	3.5	4.0	0.165	非設計男女無顯著差異
A3	3.9	3.9	0.394	非設計男女無顯著差異
A4	4.2	4.2	0.500	非設計男女無顯著差異
A5	3.8	3.5	0.214	非設計男女無顯著差異
若 P 值小於 0.05 則結論男性高於女性或女性高於男性				

(資料來源：本研究)

根據問卷調查結果，實驗樣本編號 A2 的回饋內容，受測者#01 提到：「紅色很突出」、受測者#02 提到：「顏色變化容易眼花」及受測者#09 提到：「黃綠色處有些弱」，因為紅色波長較長，與其他色彩相比較具有前進性，但依照每個人的感受不同，以及對於色彩的認知，造成實驗樣本編號 A2 在可視度上的顯著差異，可能顏色的選擇與搭配，也是影響造形可視程度的原因之一。

將線性虛形體造形實驗的可視度調查數據，依「設計相關與非設計相關科系」作 T 檢定分析，結果如表七所示。設計相關科系男女性與非設計相關科系男女性，在可視度調查中，五個實驗樣本均無顯著差異。

【表七】線性虛形體造形實驗樣本「可視度」之設計相關與非設計相關科系 T 檢定

樣本	設計男女性平均值	非設計男女性平均值	P 值	結論
A1	3.8	3.6	0.263	設計與非設計科系無顯著差異
A2	3.9	3.8	0.406	設計與非設計科系無顯著差異
A3	4.3	3.9	0.059	設計與非設計科系無顯著差異
A4	4.1	4.2	0.402	設計與非設計科系無顯著差異
A5	3.9	3.6	0.204	設計與非設計科系無顯著差異
若 P 值小於 0.05 則結論設計科系高於非設計科系或非設計科系高於設計科系				

（資料來源：本研究）

5.1.2 線性虛形體造形實驗之接受度

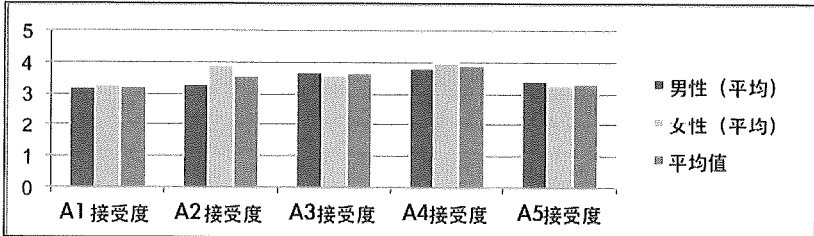
透過線性虛形體造形實驗，將其「接受度」調查結果彙整，並將五個樣本的實驗結果綜合以圖表呈現，如表八、圖十所示，相關作品之呈現效果如表三。五個樣本材質的接受度平均值皆高於中數值（median=2.5）標準，其中接受度最高的為樣本編號 A4，其次為樣本編號 A3 和編號 A2，顯示運用多層次線材所發展出的造形變化，同樣適合發展動態虛形體。

從實驗數據中發現，五個實驗樣本的接受度僅樣本編號 A3 和編號 A5 的平均值為整體男性高於女性，其餘樣本編號 A1、編號 A2 和編號 A4 的平均值皆是女性高於男性。

【表八】線性虛形體造形實驗樣本「接受度」之平均值

樣本	A1	A2	A3	A4	A5
接受度平均值	3.24	3.58	3.67	3.89	3.33

(資料來源：本研究)



【圖十】線性虛形體造形實驗樣本「可視度」之平均值 (資料來源：本研究)

根據實驗數據對照問卷調查結果，實驗樣本編號 A3 和編號 A5 的回饋內容，部分男性提到樣本編號 A3 和編號 A5 具有強烈的視覺效果，且讓人印象深刻；但反觀女性對於樣本編號 A3 和編號 A5 的評價，多為「太過繁雜」、「有些沈重」等，甚至表示「看久眼睛感到疲乏或不適」。對於造成受測者感受的差異結果，本研究初步推測，大部分男性對於動態造形的表現上，比較喜歡視覺強烈，甚至複雜的效果，但女性則偏好簡單、舒服且具有穩定性的視覺畫面。

將線性虛形體造形實驗的接受度調查數據，依「設計相關科系之男女性」、「非設計相關科系之男女性」作 T 檢定分析，結果如表九與表十所示。設計相關科系之男女性在接受度上，僅樣本編號 A2 有顯著差異；而非設計相關科系之男女性在接受度上，僅樣本編號 A5 有顯著差異。

根據實驗數據對照問卷調查結果，實驗樣本編號 A2 的接受度平均值為設計相關科系女性高於設計相關科系男性，再從樣本編號 A2 的回饋內容發現，女性在接受度上多將重點放在色光表現上，由於編號 A2 樣本以螢光紅與螢光綠搭配線材原色（白色），因此反應在動態虛形體上的色光表現較為鮮豔，故受測者#12 提到：「喜歡三種以上的顏色搭配」及受測者#16 提到：「色彩活潑，更有動感」等；對比於男性受測者#01 表示：「疊在一起，較有層次感」、受測者

#05：「比較複雜」以及受測者#06：「顏色明顯，但較不複雜」等，更再顯示男性較著重於動態虛形體的造形表現，而女性則較容易被動態虛形體的色彩所吸引，因而造成實驗樣本編號 A2 在設計相關科系男女性顯著上的差異。

【表九】線性虛形體造形實驗樣本「接受度」之設計相關科系男女 T 檢定

樣本	設計男性平均值	設計女性平均值	P 值	結論
A1	3.1	3.5	0.195	設計男女無顯著差異
A2	3.4	4.2	0.010	設計男女有顯著差異
A3	3.9	4.1	0.347	設計男女無顯著差異
A4	3.6	4.1	0.123	設計男女無顯著差異
A5	3.5	3.9	0.192	設計男女無顯著差異
若 P 值小於 0.05 則結論男性高於女性或女性高於男性				

（資料來源：本研究）

【表十】線性虛形體造形實驗樣本「接受度」之非設計相關科系男女 T 檢定

樣本	非設計男性平均值	非設計女性平均值	P 值	結論
A1	3.2	3.1	0.386	非設計男女無顯著差異
A2	3.2	3.6	0.214	非設計男女無顯著差異
A3	3.6	3.2	0.229	非設計男女無顯著差異
A4	4.1	3.8	0.318	非設計男女無顯著差異
A5	3.3	2.6	0.045	非設計男女有顯著差異
若 P 值小於 0.05 則結論男性高於女性或女性高於男性				

（資料來源：本研究）

根據實驗數據對照問卷調查結果，實驗樣本編號 A5 的接受度平均值為非設計相關科系男性高於非設計相關科系女性，再從樣本編號 A5 的回饋內容發現，部分非設計相關科系的女性認為樣本編號 A5 的動態效果對視覺造成不適，因此造成實驗樣本編號 A5 在非設計相關科系男女性顯著上的差異。

將線性虛形體造形實驗的接受度調查數據，依「設計相關與非設計相關科系」作 T 檢定分析，結果如表十一所示。設計相關科系男女性與非設計相關科系男女性，在接受度調查中，五個實驗樣本均無顯著差異。

【表十一】線性虛形體造形實驗樣本「接受度」之設計相關與非設計相關科系 T 檢定

樣本	設計男女性平均值	非設計男女性平均值	P 值	結論
A1	3.3	3.2	0.325	設計與非設計科系無顯著差異
A2	3.8	3.4	0.078	設計與非設計科系無顯著差異
A3	4.0	3.4	0.050	設計與非設計科系無顯著差異
A4	3.8	4.0	0.347	設計與非設計科系無顯著差異
A5	3.7	3.0	0.014	設計與非設計科系無顯著差異
若 P 值小於 0.05 則結論設計科系高於非設計科系或非設計科系高於設計科系				

（資料來源：本研究）

5.1.3 線性虛形體造形實驗討論

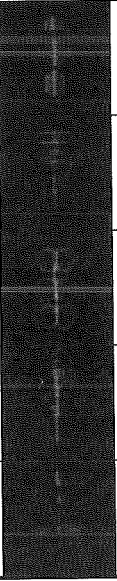
從實驗調查結果中發現，少數受測者提到色彩搭配的呈現，接受度大於構成的形態，也有部分受測者認為色光所呈現的鮮豔色彩，對比大的實驗樣本較吸引人。從動態造形構成的角度切入，五個實驗樣本在造形構成上有明顯差異，而有部分受測者認為動態呈現的情況下，以複雜程度較高的造形較吸引人，同時也有受測者提到，單一線條的殘像效果較不明顯，但過多線條會造成眼花。

本研究綜合實驗問卷調查結果，動態虛形體在線性造形的表現上，色彩的搭配與比例的設計是一項思考重點，顏色較多的實驗樣本，相較之下視覺效果較佳。而造形的構成上，線條具有重疊的實驗的樣本，較具有立體殘像效果。

5.2 實驗二：面性虛形體造形實驗結果分析

本實驗以「設計相關科系男女性與非設計相關科系男女性」作為依變項，五種實驗樣本分別為編號 B1、編號 B2、編號 B3、編號 B4 和編號 B5，問卷數據以 Microsoft Excel 軟體作初步統計整理與 T 檢定，針對「可視度」與「接受度」對「設計相關科系之男女性」、「非設計相關科系之男女性」、「設計相關與非設計相關科系」作分析。本面性虛形體造形實驗的樣本，透過 Nikon D3200 數位單眼相機，以 1 至 2 秒的快門速度拍攝紀錄，所產生之殘像形態如表十二所示。

【表十二】面性虛形體造形實驗樣本的殘像形態

樣本	材質種類	色光表現	構成形態描述		殘像攝影記錄
B1	壓克力	螢光紅 + 螢光藍	a. b.	三角形構成 多向構成	
B2	壓克力	螢光紅 + 螢光藍	a. b.	四邊形構成 多向構成	
B3	壓克力	螢光紅 + 螢光綠	a. b.	五邊形構成 多向構成	
B4	壓克力	螢光紅 + 螢光藍 + 螢光綠	a. b.	圓形構成 多向構成	
B5	壓克力	螢光紅 + 螢光藍 + 螢光綠	a. b.	複合形構成 多向構成	

（資料來源：本研究）

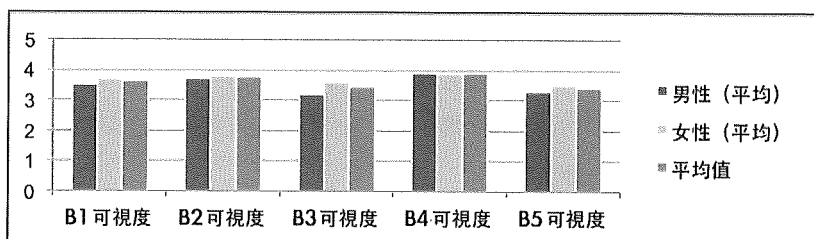
5.2.1 面性虛形體造形實驗之可視度

透過面性虛形體造形實驗，將其「可視度」調查結果彙整，並將五個樣本的實驗結果綜合以圖表呈現，如表十三、圖十一所示，相關作品之呈現效果如表十二。五個樣本材質的可視度平均值皆高於中數值（median=2.5）標準，其中可視度最高為樣本編號 B4，其次為樣本編號 B2 和編號 B1，證明五種以壓克力材質構成的造形形態，均能清楚地呈現其殘像效果。

【表十三】面性虛形體造形實驗樣本「可視度」之平均值

樣本	B1	B2	B3	B4	B5
可視度平均值	3.64	3.76	3.44	3.88	3.41

（資料來源：本研究）



【圖十一】面性虛形體造形實驗樣本「可視度」之平均值（資料來源：本研究）

將面性虛形體造形實驗的接受度數據，依「設計相關科系之男女性」、「非設計相關科系之男女性」作 T 檢定分析，結果如表十四與表十五所示。設計相關科系之男女性與非設計相關科系之男女性在可視度上，五個樣本均無顯著差異。

【表十四】面性虛形體造形實驗樣本「可視度」之設計相關科系男女 T 檢定

樣本	設計男性平均值	設計女性平均值	P 值	結論
B1	3.5	3.9	0.163	設計男女無顯著差異
B2	3.9	3.8	0.423	設計男女無顯著差異
B3	3.4	3.5	0.359	設計男女無顯著差異
B4	3.8	4.1	0.158	設計男女無顯著差異
B5	3.4	3.3	0.370	設計男女無顯著差異

若 P 值小於 0.05 則結論男性高於女性或女性高於男性

（資料來源：本研究）

【表十五】面性虛形體造形實驗樣本「可視度」之非設計相關科系男女 T 檢定

樣本	非設計男性平均值	非設計女性平均值	P 值	結論
B1	3.5	3.7	0.286	非設計男女無顯著差異
B2	3.5	3.9	0.249	非設計男女無顯著差異
B3	3.1	3.7	0.128	非設計男女無顯著差異
B4	4.0	3.7	0.255	非設計男女無顯著差異
B5	3.2	3.7	0.224	非設計男女無顯著差異

若 P 值小於 0.05 則結論男性高於女性或女性高於男性

（資料來源：本研究）

雖然面性虛形體造形實驗的五個實驗樣本，可視度均高於平均值，且設計相關與非設計相關科系男女性在可視度上均無顯著差異，但根據問卷調查結果，實驗樣本編號 B3 和編號 B4 的回饋內容，皆有受測者提到「綠色的殘像效

果較不明顯」，對照本研究針對實驗二所拍攝的殘像形態記錄，對比於螢光紅的色光表現，確實螢光綠所呈現的色光效果較為黯淡。本研究再對應「實驗一：線性虛形體造形實驗」的結果初步推測，壓克力的導光效果相較於線性材質，在螢光綠的色光表現上較為不足。

將面性虛形體造形實驗的可視度調查數據，依「設計相關與非設計相關科系」作 T 檢定分析，結果如表十六所示。設計相關科系男女性與非設計相關科系男女性，在可視度調查中，五個實驗樣本均無顯著差異。但其中除了樣本編號 B3 平均值相同外，僅樣本編號 B5 在可視度調查中，非設計相關科系男女性平均值高於設計相關科系男女性平均值。

【表十六】面性虛形體造形實驗樣本「可視度」之設計相關與非設計相關科系 T 檢定

樣本	設計男女性平均值	非設計男女性平均值	P 值	結論
B1	3.7	3.6	0.384	設計與非設計科系無顯著差異
B2	3.9	3.7	0.255	設計與非設計科系無顯著差異
B3	3.4	3.4	0.486	設計與非設計科系無顯著差異
B4	3.9	3.8	0.346	設計與非設計科系無顯著差異
B5	3.3	3.5	0.381	設計與非設計科系無顯著差異
若 P 值小於 0.05 則結論設計科系高於非設計科系或非設計科系高於設計科系				

（資料來源：本研究）

根據問卷調查結果，實驗樣本 B5 的回饋內容，大部分設計相關科系的受測者均認為樣本編號 B5 的可視度不佳，但仍有少數非設計相關科系的受測者認為樣本編號 B5 的可視度高，特別是非設計相關科系的女性，在可視度調查中的平均值，高於設計相關科系男性、女性與非設計相關科系男性的平均值（表十五、表十六）。

5.2.2 面性虛形體造形實驗之接受度

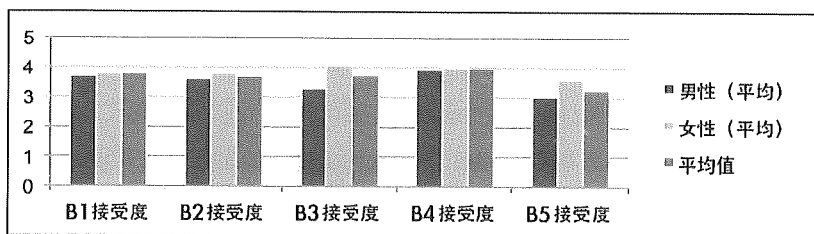
透過面性虛形體造形實驗，將其「接受度」調查結果彙整，並將五個樣本的實驗結果綜合以圖表呈現，如表十七、圖十二所示，相關作品之呈現效果如表十二。五個樣本材質的可視度平均值皆高於中數值（median=2.5）標準，其中

接受度最高為樣本編號 B4，其次為樣本編號 B1 和編號 B3，顯示運用壓克力材質作殘像造形的色光表現，同樣適合發展動態虛形體。

【表十七】面性虛形體造形實驗樣本「接受度」之平均值

樣本	B1	B2	B3	B4	B5
接受度平均值	3.78	3.69	3.73	3.98	3.27

（資料來源：本研究）



【圖十二】面性虛形體造形實驗樣本「接受度」之平均值（資料來源：本研究）

將面性虛形體造形實驗的接受度數據，依「設計相關科系之男女性」、「非設計相關科系之男女性」作 T 檢定分析，結果如表十八與表十九所示。設計相關科系之男女性在接受度上，五個樣本均無顯著差異；而非設計相關科系之男女性在接受度上，僅樣本編號 B3 有顯著差異，其餘樣本均無顯著差異。

【表十八】面性虛形體造形實驗樣本「接受度」之設計相關科系男女 T 檢定

樣本	設計男性平均值	設計女性平均值	P 值	結論
B1	3.7	4.0	0.252	設計男女無顯著差異
B2	3.7	3.6	0.389	設計男女無顯著差異
B3	3.4	4.1	0.069	設計男女無顯著差異
B4	3.8	4.1	0.175	設計男女無顯著差異
B5	3.0	3.2	0.364	設計男女無顯著差異
若 P 值小於 0.05 則結論男性高於女性或女性高於男性				

（資料來源：本研究）

【表十九】面性虛形體造形實驗樣本「接受度」之非設計相關科系男女 T 檢定

樣本	非設計男性平均值	非設計女性平均值	P 值	結論
B1	3.8	3.7	0.423	非設計男女無顯著差異
B2	3.5	4.0	0.202	非設計男女無顯著差異
B3	3.3	4.1	0.044	非設計男女有顯著差異
B4	4.1	4.0	0.412	非設計男女無顯著差異
B5	2.9	3.9	0.050	非設計男女無顯著差異
若 P 值小於 0.05 則結論男性高於女性或女性高於男性				

（資料來源：本研究）

根據實驗數據對照問卷調查結果，實驗樣本編號 B3 的接受度平均值為非設計相關科系女性高於非設計相關科系男性，再從樣本編號 B3 的回饋內容發現，少部分非設計相關科系的男性認為樣本編號 B3 的造形重疊構成，造成形態效果不顯著，但部分非設計相關科系的女性認為樣本編號 B3 的色彩鮮豔、殘像造形立體，因而造成非設計相關科系男女性顯著的差異。

將面性虛形體造形實驗的接受度調查數據，依「設計相關與非設計相關科系」作 T 檢定分析，結果如表二十所示。設計相關科系男女性與非設計相關科系男女性，在接受度調查中，五個實驗樣本均無顯著差異。

【表二十】面性虛形體造形實驗樣本「接受度」之設計相關與非設計相關科系 T 檢定

樣本	設計男女性平均值	非設計男女性平均值	P 值	結論
B1	3.8	3.7	0.358	設計與非設計科系無顯著差異
B2	3.7	3.7	0.393	設計與非設計科系無顯著差異
B3	3.8	3.7	0.443	設計與非設計科系無顯著差異
B4	3.9	4.0	0.343	設計與非設計科系無顯著差異
B5	3.1	3.4	0.235	設計與非設計科系無顯著差異
若 P 值小於 0.05 則結論設計科系高於非設計科系或非設計科系高於設計科系				

（資料來源：本研究）

5.2.3 面性虛形體造形實驗討論

本實驗於一開始在面性材質選擇壓克力，係由於壓克力具有高導光性，幾乎為目前所有透明材質中最佳選擇，但在造形樣本的設定上，如何將壓克力材質配合螢光顏料以呈現螢光效果，是一大思考方向。

本實驗調查結果中，有不少受測者提到壓克力配合螢光綠塗料，相較於其他螢光色料所反應的螢光效果在動態殘像的表現上不明顯、效果不佳，是本研究未預料的結果。由於在「實驗一：線性虛形體造形實驗」中，螢光綠在線材的色光效果表現，於可視度調查中均獲得較佳的回饋，但在壓克力材質的表現上卻不如預期。本研究推測壓克力的導光效果相較於線性材質，在螢光綠的色光表現上較為不足，此一現象可作為後續研究與創作之參考。

本實驗從動態造形構成的角度切入，五個實驗樣本僅編號 B5-複合形構成為非單一造形構成之樣本，因此在調查結果中也呈現較為兩極評價。有部分的受測者認為，複雜的形態較具有視覺上的刺激性，造形有趣也較不單調；但另一部分的受測者認為，複合形構成較無邏輯性，顯得花俏、凌亂，甚至無法明辨其中的各種造形，找不到視覺重點。本研究綜合兩方結果，樣本編號 B1 至 B4 的造形構成單純，經過排列堆疊所呈現的殘像具有重複的美感；而樣本編號 B5 的複合形構成，不宜同時存在太多造形，需經過較具有邏輯性的編排，才能完整呈現較豐富的造形表現。

5.3 實驗綜合討論

動態虛形體的構成因素有材質、色光、轉速、照明環境等，經實驗研究發現，只要線性材質同時在轉速與色光兩個基本條件之下，本身能延展構成一個空間體，各種材質進行加工過後，都可能產生殘像，形成動態虛形體。而面性材質經本研究文獻探討結果，僅選擇導光性佳、取得及加工較方便的壓克力材質，作為本研究面性材質的動態虛形體構成材料，實驗時呈現的色光效果佳，更證明壓克力材料具有良好的導光特性。

本研究經兩個實驗「線性虛形體造形實驗」與「面性虛形體造形實驗」的結果與記錄，針對「線性」與「面性」的虛形體構成所呈現的色光作比較，發現以同樣螢光顏料上色之線性虛形體與面性虛形體造形，配合黑光（black light）在高速旋轉下反應的螢光效果有飽和度上的差異。以螢光紅色料為例，上色於

壓克力材質所反應的紅色光，較接近於 RGB 色彩的紅色，相對地在線材上所反應的紅色光，則較偏向 CMYK 色彩的洋紅色。但由於螢光效果應用於不同材質間的色光差異，並非本研究探討之重點，因此僅提出供未來相關研究之參考。

針對線性與面性材質於動態虛形體造形構成之比較，若要將「線」構成具有空間感的形態，必須先構成一個「虛形面」，才能再構成「虛形體」，因此線性材質在虛形體的造形構成上有一定的限制；相較於面性材質，在造形上則有較大的變化空間。但在線材與面材的效果呈現上，本研究發現線材所呈現之發光效果較優於面材，此部份在未來的研究也可做更進一步的探討。

綜合兩個實驗「線性虛形體造形實驗」與「面性虛形體造形實驗」問卷調查回饋內容，所有實驗樣本的殘像可視程度，皆符合本研究預期的標準，而在接受度調查中，根據每位受測者各自欣賞角度與喜好程度之不同，提供本研究更多在動態虛形體造形設計上的參考，還有許多受測者在「其他想法與建議」中，對於動態虛形體的感受表示「有趣」和「新奇」，也顯示出如此的造形形態在臺灣的設計及藝術領域中鮮少見，加上本研究結合黑光（black light）表現殘像的螢光效果，為運動構成領域及造形教學上，提供嶄新的設計思維。

六、結論與建議

本研究以動態虛形體的造形開發為出發點，經過文獻探討結果，制定兩個實驗「線性虛形體造形實驗」與「面性虛形體造形實驗」來討論動態虛形體的構成形式，並將整理實驗結果，作為未來相關動態造形設計之參考。透過上述的研究過程，整理出以下結論。

（一）線性與面性材質的選擇，需注重加工性及色光表現效果。

本研究經實驗過程，發現動態虛形體除了考慮運動速度（轉速）以外，材質的選擇也是造形關鍵。以線材來說，需要考慮其長度和粗細，以及材質是否容易加工做造形變化；而面材部分，因本研究主要結合螢光效果，故選擇導光

性質較佳的壓克力材料，實驗結果也證明壓克力結合螢光顏料，有不錯的色光表現效果。但壓克力材質在不規則裁切與彎折上有相當的難度，因此必須在造形設計前先行構思，以雷射切割方式作加工較為精準與便利。

（二）建構四種多元化動態虛形體的構成形式。

根據過去文獻分析與本研究實驗結果，並從動態虛形體的造形方式來看，本研究建構出其構成形式有單向單一構成、單向多層次構成、多向單一構成和多向多層次構成，如下表二十一所示。

【表二十一】動態虛形體的構成形式

構成形式	說明	圖示
1. 單向單一構成	以單一線材或面材等其他元素，作單一方向性的造形構成。	
2. 單向多層次構成	以多重線條或面材等其他元素，作單一方向性的造形構成。	
3. 多向單一構成	以單一線材或面材等其他元素，作多方向性的造形構成。	
4. 多向多層次構成	以多重線材或面材等其他元素，作多方向性的造形構成。	

（資料來源：本研究）

（三）設計與非設計及男女對線性與面性動態虛形體在「可視度」與「接受度」上，均獲得大多數的認同。

透過實驗結果分析顯示，在線性虛形體造形實驗的可視度及接受度上，設計相關科系之男女性同樣是 A2 有顯著差異；非設計相關科系之男女性僅 A5 有

顯著差異。在面性虛形體造形實驗的接受度上，非設計相關科系之男女性僅樣本編號 B3 有顯著差異。其餘各項均無差異，且整體平均值皆高於中數值（median=2.5）標準，顯示虛形體造形無論在殘像效果及造形發展上，均獲得大多數實驗參加者的認同。

（四）動態虛形體是未來造形發展不可忽視的一環。

動態造形已成為設計表現中的重要形式，更由立體構成中脫離，自成一格為運動構成，而動態虛形體同樣與運動構成有密切關係。在國外，還有所謂「虛形體（virtual shape）」一詞，但有許多以視覺殘像（afterimage）原理構成的動態造形表現，如同諸多位藝術家，亞利漢羅德·希納與莫依拉（Alejandro and Moira Siña）和松村泰三（Taizo Matsumura，1964-present）等人，均有以運動殘像（movement afterimage）構成的代表性作品。雖然在臺灣少有這樣構成形式的作品出現，且多數人應如同本研究的實驗參加者，對於殘像造形的感受仍是「新奇」、「有趣」，但無庸置疑的是，動態虛形體造形已經不知不覺地在全世界，發展成一派造形分流。

參考文獻

(一) 中文文獻

1. 王無邪，1980，《立體設計原理》，臺北市：雄獅美術。
2. 吳垠慧，2003，《台灣當代美術大系：科技與數位藝術：媒材篇》，臺北市：行政院文化建設委員會出版。
3. 林崇宏，2005，《造形設計原理：點線面體空間的研究與探索（二版）》，新北市：視傳文化。
4. 林崇宏，2012，《設計概論：新設計理念的思考與解析（三版）》，新北市：全華圖書。
5. 林美婷，2004，《光的動態造形研究及創作》，臺南市：崑山科技大學視覺傳達設計研究所碩士論文。
6. 莊雅淳、曾薰儀，2011，《動態造形表現形式之初探—以留影盤裝置為例》，《2011 第七屆國際視覺傳達設計研討會》，臺南市：崑山科技大學。
7. 陳一平，2011，《視覺心理學》，臺北市：雙葉書廊有限公司。
8. 陳光大，1997，《運動造形的運動形態之研究》，《1997 基本設計研討會》，臺中縣：朝陽科技大學。
9. 陳光大，1999，《運動造形對視覺傳達設計的關係與應用》，《1999 跨世紀視覺設計研討會》，臺南市：崑山科技大學。
10. 陳光大，2003，《運動知覺動態中的實踐與運用》（研究計畫編號：NSC91-2411-h-168-001），臺北市：行政院國家科學委員會。
11. 陳光大，1997，《運動造形的運動形態之研究》，1997 基本設計研討會，臺中縣：朝陽科技大學。
12. 陳光大，1999，《運動造形對視覺傳達設計的關係與應用》，1999 跨世紀視覺設計研討會，臺南市：崑山科技大學。
13. 陳光大，2003a，《運動知覺動態中的實踐與運用》（研究計畫編號：NSC91-2411-h-168-001），臺北市：行政院國家科學委員會。

14. 陳光大, 2003b,《運動構成的體系建立與實踐》, 臺北市: 全華科技圖書股份有限公司。
15. 陳光大、林品章, 2007a,〈動力學造形的發展源流〉, 設計學報第 12 卷第 3 期, 第 45-61 頁。
16. 陳光大、林品章, 2007b,〈動力學造形的理論基礎及其在造形教育中的地位〉, 設計學報第 12 卷 2 期, 第 37-52 頁。
17. 陳光大、葉民鋒, 2012,〈動態虛形體的殘像色光研究〉, 2012 藝術跨界國際設計學術研討會, 第 200-207 頁, 臺北市: 國立臺灣藝術大學。
18. 陳光大、葉民鋒, 2013a,〈動態虛形體的視覺表現研究〉, 2013 亞洲基礎造形聯合學會天津大會, 第 95-98 頁, 中國天津: 天津美術學院。
19. 陳光大、葉民鋒, 2013b,〈結合光與運動的動態虛形體研究—以殘像轉速實驗與殘像色光實驗為例〉, 基礎造形學報第 1 卷 3 期, 第 91-114 頁。
20. 陳鵬暉, 2010,〈反射材質結合圖形變化的光造形形態開發〉, 臺南市: 崑山科技大學視覺傳達設計研究所碩士論文。
21. 勝井三雄、神田昭夫、廣橋桂子, 1995,《VISUAL DESIGN: 平面・色彩・立體構成》, 林品章譯, 臺北市: 龍溪圖書。
22. 朝倉直巳, 1998,《藝術・設計的立體構成》, 朱炳樹、洪嘉永、林品章譯, 臺北市: 龍溪設計叢書。
23. 黃書鴻, 2002,〈運動呈現效果與主觀速率判斷的關係〉, 新竹市: 國立交通大學應用藝術研究所碩士論文。

(二) 外文文獻

1. Cassandra Moore & Stephen A. Engel (1999). Visual perception: Mind and brain see eye to eye. *Current Biology*, 9(2), R74-R76.
2. David M. Eagleman (2001). Visual illusions and neurobiology. *Macmillan Magazines*. 2, 920-926.

3. G.D. Chen, M. F. Yeh (2012). A Study on the Afterimage Rotation Perception of Dynamic Virtual Shape, KSBDA International Autumn Conference & Exhibition 2012, Gachon University of Medical and Science, Korea, pp. 31-32.
4. Leonard Matin & G. Ernest MacKinnon (1964). Autokinetic Movement: Selective Manipulation of Directional Components by Image Stabilization. Science Magazine, 142(3602), 147-148.
5. Nicholas Wade & Michael Swanston (2001). Visual Perception: An Introduction (2nd ed.). London: Psychology Press.

(三) 網路資源

1. Derin A. Sherman (n.d.). Deceptions of the senses are the truths of perception. -J. Purkinje. Retrieved from <http://people.cornellcollege.edu/dsherman/illusions/index.html>
2. Lin Pey Chwen + Digital Art Lab (nd), 雨林 Rain Forest, 取自 <http://ma.ntua.edu.tw/labs/dalab/rain-forest>
3. 高雄塑酯化學工業, 2007, 壓克力應用與產品加工介紹, 取自 <http://contest.acrylicap.com/updir/files/2007/seminar/2007ex.pdf>

The Study of Dynamic Virtual Shape Combined with Fluorescent Effect: A Case on Pattern Experiments of Line and Plane Materials

Guang-Dah Chen* Min-Feng Yeh**

* Department of Digital Media Design
National Yunlin University of Science and Technology

** Graduate School of Digital Media Design
National Yunlin University of Science and Technology

Abstract

Dynamic shapes have become an important form of expression in the design field. Through the principle of movement afterimage, we chose a suitable line and plane materials to develop dynamic virtual shapes with a rotary motor. The virtual shape combined virtual volume with black light, and this was done to achieve a fluorescent effect in the colored light shape. The study approaches the perspective from light construction and motion construction, and develops new patterns of dynamic virtual shapes. Through the experiments, we have created various dynamic shapes with photographic records.

As a result of these experiments, dynamic virtual shapes now have a better effect when used with colored lights. However, the choice of materials is still one of the most important elements in a display. Therefore, in this study, we constructed forms to better understand the dynamics of virtual shapes, including shapes there were a single one-way shape, a multi-level one-way shape, a single shape in a multi-way and finally a multi-level one in a multi-way. Dynamic virtual shapes have become a brand new sect in the design filed. This study looks forward to contribution to the development of more shapes. It also provides an educational foundation as the basis.

Keywords: Dynamic Virtual Shape, Movement Perception, Movement Afterimage, Fluorescent