

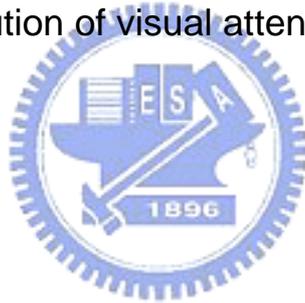
國立交通大學應用藝術研究所

---

碩士論文

## 輻射狀構圖對視覺注意力分佈的影響

The spatial distribution of visual attention on radial compositions



指導教授：陳一平 博士

研究生：莊育鯉

中華民國 九十三年 八月

# 輻射狀構圖對視覺注意力分佈的影響

學生：莊育鯉

指導教授：陳一平博士

國立交通大學應用藝術研究所碩士班

## 摘 要

在從事設計繪畫工作時，設計人員都會運用適當的構圖形式，將圖像作有效的選擇與安排，其目的是希望觀看作品時能產生較多的注意力在畫面中強調的重點或是焦點位置上。而在許多的設計繪畫書籍中經常提到，輻射狀構圖的放射線所形成的集中焦點，常被視為最有效的畫面視覺中心，這類的構圖多半具有透視圖法的暗示作用，容易表現明顯的遠近感以及動態效果，並且能在繪畫的空間中運用圖像來引導出畫面中的焦點位置，獲取觀看者的注意力，也因此大量的被運用到不同形式媒體的平面設計中。本研究以輻射狀構圖的注意力判斷作為研究主題，來驗證輻射狀構圖所形成的集中焦點是否能讓觀看者投注較多的注意力資源在集中焦點上。主要探討的操弄變項包括集中焦點的位置以及輻射狀圖像出現的刺激間距。研究中將實驗的圖像分成沒有輻射狀構圖的控制組以及有輻射狀構圖的實驗組，測試畫面中不同點的位置，藉由量測注意力集中在畫面中的某一點時，所獲得的注意力反應時間長短，來探討輻射狀構圖對注意力的影響大小。研究的結果發現：(1)輻射狀構圖所形成的集中焦點位於畫面中心比不位於畫面中心時，能獲得較多的注意力分佈；(2)當圖像刺激間距在 100ms 與 500ms 時，受試者在集中焦點能有較多的注意力分布，而當圖像刺激間距在 2000ms 時則與沒有輻射狀構圖的控制組沒有差異，意謂著集中焦點在觀看的瞬間能獲得較多的注意力，但注意力會隨著觀看時間的增長而擴散分佈；(3)不論集中焦點在畫面中的位置為何，當輻射狀圖像的引導作用強烈時，注意力的分佈會以集中焦點而逐漸往輻射狀圖形發散的方向遞減。

關鍵字：注意力、輻射狀構圖、反應時法

# The spatial distribution of visual attention on radial compositions

Student : Yu-Li Chuang

Advisor : I-Ping Chen

Institute of Applied Arts  
National Chiao Tung University

## ABSTRACT

Composition is the means used by a designer or a painter to manipulate the viewer's visual attention on a picture. An effective usage of composition involves directing the viewer's scanning path to a specific point of interest. Among the commonly used composition forms, the radial composition is considered as the most effective way to guide a viewer's attention by many authors. This thesis examined whether a viewer's attention is indeed automatically drawn to the focal point of a radial form. We measured the viewer's reaction time (RT) for detecting a target at various locations on the screen. The RT is taken as an index to the amount of attention paid to a given spot on the screen. The participants were asked to detect a target on the screen as fast as possible at the presence of a radial pattern background. To trace out the temporal dynamics of the viewer's spatial attention, the onset asynchrony between the target and the radial background was manipulated on three levels: 100 ms, 500 ms, and 2000ms. The position of the radial focus is either at the center or off center of the screen. All RTs obtained in the experimental conditions are compared with those obtained with a blank screen (the control condition). Our results show that: (1) The focal point of a radial form does attract a viewer's attention, especially when the radial form is positioned at the center of the screen. (2) The attention-capturing effect only lasts till about 500 ms after the onset of the picture. At 2000 ms after the onset of the picture, there is no measurable attention-capturing effect. (3) The attention-capturing effect shows evident spatial gradient peaking at the focus of the radial form and dies away gradually with distance.

Key words: attention, radial compositions, reaction time,

## 誌 謝

從業界的設計工作轉入交大應藝所兩年多來，課程上的學習與學術論文的訓練幾乎是全新的學習階段。論文的完成首先感謝指導教授陳一平老師在課程學習過程中許多新觀念的傳授，以及整個論文進行過程中的指導與修正，論文才得以順利的完成。同時也要感謝引領我進入應藝所的所長張恬君老師，在課程學習過程中的指導與日常生活中的關懷以及在口試中提供寶貴建議。此外也感謝在口試時提供許多建議與指正的輔大心理系孫慶文老師。並且也感謝莊明振老師在兩年學習過程中許多課程教導，對於這些曾經幫助我的師長至上無限的感激與謝意；當然也要感謝參與實驗的受測同學們辛苦的幫我完成論文的實驗工作。

在學習的兩年多中，感謝大學時期的好友在這段期間的支持與陪伴，以及 89 級同窗好友所營造的歡樂氣氛與在論文撰寫期間的加油打氣，使得兩年多的生活可以過的豐富與充實，讓我擁有愉快的求學經驗。

最後，感激母親在研究所的求學階段的默默支持，讓我在生活上毫無後顧之憂的情形下完成研究所學習。

## 目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
誌謝.....	iii
目錄.....	iv
圖目錄.....	v
表目錄.....	viii
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究問題.....	4
1.4 研究範圍與限制.....	4
1.5 研究架構.....	5
第二章 文獻探討.....	6
2.1 構圖與圖像線索.....	6
2.2 輻射狀構圖.....	9
2.2.1 輻射狀圖形之型態變化.....	10
2.2.2 輻射狀構圖的象徵意義.....	10
2.3 視覺機制.....	12
2.3.1 視覺訊息處理.....	12
2.3.2 視覺注意力.....	14
第三章 研究方法.....	18
3.1 反應時間概述.....	18
3.2 反應時間的種類.....	19
3.3 影響反應時間的因素.....	19

第四章 實驗.....	26
4.1 實驗說明.....	26
4.2 實驗方法.....	28
4.3 實驗程序.....	30
4.4 實驗結果.....	32
4.5 各實驗圖形說明.....	32
第五章 綜合討論.....	56
5.1 各組實驗結果縱覽.....	56
5.2 相關研究比較.....	60
5.3 結果與應用.....	61
5.4 後續研究與建議.....	62
第六章 參考書目.....	64
中文部分.....	64
英文部分.....	65
附錄.....	66



## 圖 目 錄

圖 1-1-1 廣告設計中輻射狀構圖的應用.....	1
圖 1-1-2 藝術感知與認知的互動模型.....	2
圖 1-5-1 研究組織架構圖.....	5
圖 2-1-1 深度線索的分類.....	7
圖 2-1-2 Meyndert Hobbema, The Alley at Middelharnis 所使用的不同單眼線索.....	8
圖 2-2-1-1 輻射圖形的變化.....	10
圖 2-2-1-2 輻射圖的方向引導.....	10
圖 2-2-2-1 The Last Supper( Leonardo da Vinci).....	11
圖 2-2-2-2 The Last Supper(Tintoretto).....	11
圖 2-3-1-1 視覺資訊處理.....	12
圖 2-3-1-2 視覺角度區域分佈.....	13
圖 2-3-2-1 Broadbent 過濾器模型.....	14
圖 2-3-2-2 Treisman 衰減模型.....	15
圖 2-3-2-3 Treisman 與 Broadbent 兩類注意模型中注意選擇的位置比較.....	15
圖 2-3-2-4 Treisman 的特徵整合論.....	17
圖 3-1-1 心理歷程的實驗情境.....	19
圖 3-1-2 心理歷程的訊號刺激.....	19
圖 3-2-1 反應時間的模式.....	20
圖 3-2-2 反應時間的比較.....	20
圖 3-3-1 不同感覺通道的反應時間.....	21
圖 3-3-2 網膜不同部位反應時間的差異.....	22
圖 3-3-3 前期與反應時間.....	22
圖 3-3-4 不同額外動機反應時間次數分配.....	23
圖 3-3-5 速度—準確性操作特徵曲線.....	24
圖 3-3-6 反應時間練習曲線.....	25
圖 4-1-1 集中焦點在畫面中不同之位置.....	26

圖 4-2-1 實驗環境示意圖.....	28
圖 4-2-2 實驗圖形.....	29
圖 4-3-1 實驗流程圖.....	30
圖 4-3-2 實驗圖形探測點.....	31
圖 4-3-2 實驗流程圖.....	31
圖 4-4-1 集中焦點延伸線條明確圖形.....	32
圖 4-4-2 集中焦點趨勢線條連續性強的實驗圖形.....	32
圖 4-4-3 集中焦點趨勢線條鬆散的實驗圖形.....	33
圖 4-4-4 實驗數據計算方式.....	34
圖 4-4-5 測試點個別計算統計圖.....	34
圖 4-4-6 集中焦點位於畫面中心之統計圖.....	35
圖 4-4-7 集中焦點不位於畫面中心之統計圖.....	35
圖 4-4-8 集中焦點不位於畫面中心線條連續性強之統計圖.....	36
圖 4-4-9 集中焦點延伸線條連續性強之統計圖.....	36
圖 4-4-10 集中焦點趨勢線條鬆散的實驗圖形.....	36
圖 4-4-11 視覺顯示點圖例.....	37
圖 4-5-1 實驗數據說明.....	38
圖 4-5-1-1 實驗圖形(一)實驗組的數據減去控制組後的統計結果.....	38
圖 4-5-2-1 實驗圖形(二)實驗組的數據減去控制組後的統計結果.....	40
圖 4-5-3-1 實驗圖形(三)實驗組的數據減去控制組後的統計結果.....	42
圖 4-5-4-1 實驗圖形(四)實驗組的數據減去控制組後的統計結果.....	44
圖 4-5-5-1 實驗圖形(五)實驗組的數據減去控制組後的統計結果.....	46
圖 4-5-6-1 實驗圖形(六)實驗組的數據減去控制組後的統計結果.....	48
圖 4-5-7-1 實驗圖形(七)實驗組的數據減去控制組後的統計結果.....	50
圖 4-5-8-1 實驗圖形(八)實驗組的數據減去控制組後的統計結果.....	52
圖 4-5-9-1 實驗圖形(九)實驗組的數據減去控制組後的統計結果.....	54
圖 4-5-10-1 實驗圖形(十)實驗組的數據減去控制組後的統計結果.....	56

## 表 目 錄

表 4-5-1-1 實驗圖形(一)變異數分析結果.....	38
表 4-5-1-2 實驗圖形(一)實驗數據檢定結果.....	39
表 4-5-1-3 實驗圖形(一)實驗數據檢定結果.....	39
表 4-5-2-1 實驗圖形(二)變異數分析結果.....	40
表 4-5-2-2 實驗圖形(二)實驗數據檢定結果.....	41
表 4-5-2-3 實驗圖形(二)實驗數據檢定結果.....	41
表 4-5-3-1 實驗圖形(三)變異數分析結果.....	42
表 4-5-3-2 實驗圖形(三)實驗數據檢定結果.....	43
表 4-5-3-3 實驗圖形(三)實驗數據檢定結果.....	43
表 4-5-4-1 實驗圖形(四)變異數分析結果.....	44
表 4-5-4-2 實驗圖形(四)實驗數據檢定結果.....	45
表 4-5-4-3 實驗圖形(四)實驗數據檢定結果.....	45
表 4-5-5-1 實驗圖形(五)變異數分析結果.....	46
表 4-5-5-2 實驗圖形(五)實驗數據檢定結果.....	47
表 4-5-5-3 實驗圖形(五)實驗數據檢定結果.....	47
表 4-5-6-1 實驗圖形(六)變異數分析結果.....	48
表 4-5-6-2 實驗圖形(六)實驗數據檢定結果.....	49
表 4-5-6-3 實驗圖形(六)實驗數據檢定結果.....	49
表 4-5-7-1 實驗圖形(七)變異數分析結果.....	50
表 4-5-7-2 實驗圖形(七)實驗數據檢定結果.....	51
表 4-5-7-3 實驗圖形(七)實驗數據檢定結果.....	51
表 4-5-8-1 實驗圖形(八)變異數分析結果.....	52
表 4-5-8-2 實驗圖形(八)實驗數據檢定結果.....	53
表 4-5-8-3 實驗圖形(八)實驗數據檢定結果.....	53

表 4-5-9-1 實驗圖形(九)變異數分析結果.....54

表 4-5-9-2 實驗圖形(九)實驗數據檢定結果.....55

表 4-5-9-3 實驗圖形(九)實驗數據檢定結果.....55

表 4-5-10-1 實驗圖形(十)變異數分析結果.....56

表 4-5-10-2 實驗圖形(十)實驗數據檢定結果.....57

表 4-5-10-3 實驗圖形(十)實驗數據檢定結果.....57



# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

在許多繪畫作品分析的書籍中，作者常對於繪畫作品中圖形的型態與走向，有著適當的分析與討論，歸納出以圖像型態而區分的水平構圖、垂直構圖、三角形構圖、C型構圖、S型構圖...等，或是以圖像所產生的知覺感受而區分的天平式構圖、輻射狀構圖、對立式構圖以及這些構圖的綜合使用(梁小鴻，民 72)；這些構圖使用的主要作用在於巧妙而妥善地將圖像配置在畫面上，讓圖像表現出立體和空間的感覺，或構成其他美觀的形式。

在許多的構圖分析的書籍中認為，不同的構圖繪畫形式，會具有不同形式的視覺吸引作用。善用一定構圖的結構形式組合，能夠吸引觀看依照圖像中的特性、塊面的顏色、編排位置的高地、造型的變化以及構圖結構形式的組合通過一定的構圖形式去引導視覺順序，使畫作能準確地傳達出作者的主題思想。

在平面設計工作中，為了增強廣告訊息的效果，吸引觀看者的視線，這些基本的構圖型態亦是設計時應用的原則。尤其在許多的廣告設計中常常被使用的輻射狀的背景圖樣，設計時主觀的認為輻射狀構圖所產生的集中焦點，是表現主題最佳最明顯的地方；將傳達的影像訊息至於輻射狀構圖的中央，能讓主體影像在畫面上更顯突出，成為觀賞者注意力集中主要著眼的部分，成為整幅畫面的焦點所在。



圖 1-1-1 廣告設計中輻射狀構圖的應用

這些所謂能夠吸引觀看者的圖像形式，並沒有一定的格式，構圖形式的主要作用是讓畫作表現出立體與空間的感覺，或是構成其他美觀的形式，使畫面產和諧、生動的感覺。

在設計繪畫的圖像上，雖然圖象是靜止的，但是人類的視覺感官在觀察靜止的畫面時，視線與焦點往往是處於一種運動狀態，不會有只停留在一個地方，視線經常會從一處轉向另一處。畫面中圖像彼此之間有著組合、搭配、相接、聚散等現象，如同畫面中的每一個影像元素，都有它吸引人的力量。彷彿是一塊磁鐵，如同磁場中的物體，存在著吸引與排斥的視覺作用，當某一處使人注意時，其餘各處吸引的效果相對比例的減低。視覺注意的歷程也隨著構圖的形式，在一定的畫面空間視覺應力場範圍內，根據構圖方向的引導，可以對畫面上大型式的線條形態變化進行有效的觀察。

一幅圖畫中眾多而龐雜的影像刺激經由我們眼睛的感官進入大腦，只有少部分的影像會接受到更精細地處理，在這之間注意力被視為這個選擇過程中的主要機制，注意力會忽略過濾掉大部分不重要的圖像刺激，只對少部分的影像進行認知處理，而讓感知系統作出適當的、有效、快速的反應。繪畫構圖能導引觀者的視覺動線，將個體處理訊息能力有限的注意力引導至畫面的特定的部位再加以處理，而能準確地傳達圖面上的訊息。

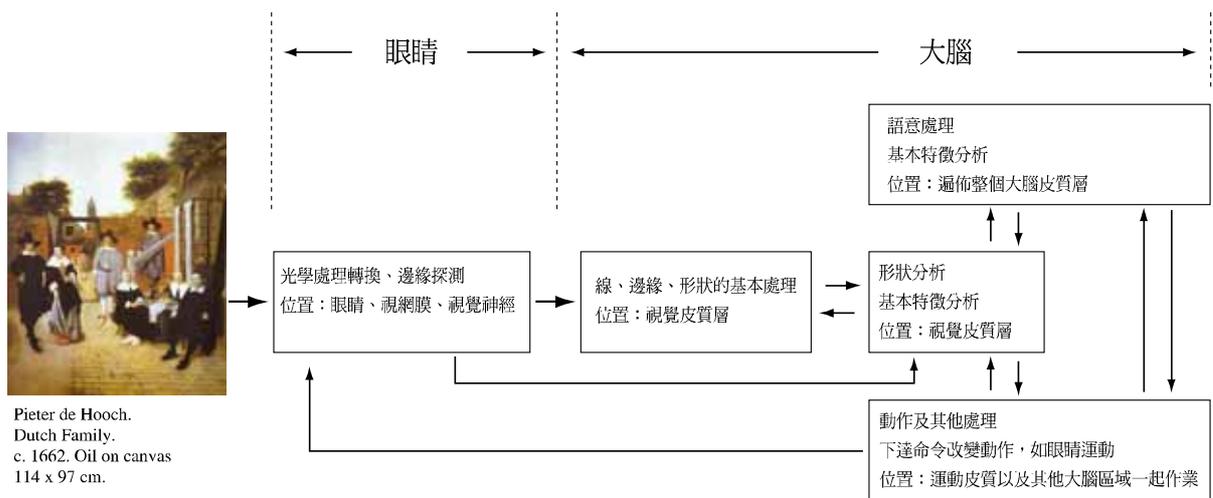


圖 1-1-2 圖像視覺感知與認知的互動模型(Solso 1996)

當今許多的視覺設計，其主要的顯示載體，都受到電腦螢幕框架的限制，大量的影像資料常會造成顯示的過度複雜,包含了太多細節會使得觀賞者產生較短的眼睛定

止現象(Molnar,1981)。如何將這些影像給予適當的編排而達到訊息的有效溝通以及吸引觀賞者的注意焦點，在設計的行爲上並沒有公認的解答。因此設計者常運用類似的構圖模式，將圖像有效的安排，使觀看者能注意到影像訊息所想要表現的主體上。

但是這些所謂構圖形式的運用，是否如藝術家們的分析一般，能真正的吸引到觀賞者的目光，則是一個有待實徵研究探討的問題。本研究將以廣告圖設計中最常使用的輻射狀構圖，來探討輻射狀構圖與注意力分布的影響，將針對不同集中焦點的輻射狀構圖的注意力分佈呈現的方式與效果來進行實驗，期望以心理實驗法來檢測受試者的注意力判斷是否會受到構圖效應影響，並進而探討不同的輻射中心所導致的效果差異。

## 1.2 研究目的

本研究的目的是在探討輻射狀構圖對觀看者所產生的注意力分佈是否會受到不同集中焦點位置因素而產生影響。本研究將構圖呈現效果概分成兩方面來探討：

### (1) 輻射狀集中焦點對注意力分佈的影響

輻射狀構圖發展至今已應用在許多廣告與設計應用上，因此要探輻射狀構圖呈現效果對觀者注意力判斷的影響便可以先以中心點輻射構圖來探討。本研究將分成兩大類來討論：首先以構圖形式、刺激判斷及刺激出現時間三者的相對關係爲主要研究的變項，探究其不同的搭配方式是否會影響觀者的注意力判斷；再針對刺激的正確率的判斷方式，探究其對觀者注意力判斷所產生的影響。

### (2) 輻射狀集中焦點位置對注意力速率判斷的影響

在繪圖中表現物體的動態感除了利用中心構圖的技巧之外，另外常見的手法便是將集中焦點移至不同地方來著手，例如增加在構圖中常見的快速的動態表現，或是物體運動時所產生的效果及動態視線效果等。因此本研究除中心點輻射對觀者注意力判斷的影響之外，同時也要針對集中焦點在不同位置時表現的圖形效果，探討其是否有別於輻射狀構圖中心在中央時的結果。

### 1.3 研究問題

本研究在探討不同輻射狀構圖的集中焦點位置對受試者注意力分佈的影響，主要探討的問題如下：

- (1) 輻射狀構圖中心點與圖像組成元素及注意力三者的相對應關係？
- (2) 輻射狀構圖所形成得焦點中心位置是否影響注意力的判斷？
- (3) 不同圖像所構成的輻射狀構圖是否影響觀者的注意力判斷？
- (4) 輻射狀構圖表現方法中，哪些類型對觀者的注意力判斷影響較大？

### 1.4 研究範圍與限制

#### 1.4.1. 研究範圍的選擇

由於呈現輻射狀構圖的效果種類繁多，且受限於人力、財力及時間上的因素，因此本研究在探討輻射狀構圖與視覺注意力分佈的關係時，僅針對注意力與輻射狀構圖背景的相對關係，以及焦點中心在畫面中央與在其他位置時的注意力分佈表現方式，作為此部分的研究範圍，探討注意力在輻射狀構圖中圖形的分佈影響效果。而之所以選擇輻射狀構圖為研究的圖像，這是由於個人在從事商業設計的經驗中，設計人員常運用此類型的基本表現來作為吸引消費者觀看訊息的主要手法，因此本研究想要探討這一類的構圖是否如設計者所構思的一般，的確能發揮顯著的吸引注意力效果。

#### 1.4.2 實驗設計的限制

本研究是以簡化實際繪圖設計圖樣為實驗圖樣，並非實際的設計繪畫作品，其原因乃是為了可以更精確地控制及設定輻射狀構圖的變數，以符合實驗的要求，然而以簡化過的圖樣在細節的部分可能無法完全做到模擬實際的設計繪畫作品，但就整體而言，仍不影響本實驗所要探討的表現效果。

## 1.5 研究架構

本研究的目的是以心理實驗來檢驗不同的輻射狀構圖，

對受試者注意力分佈的影響。首先，確定由原始動機而產生的研究主題與目的，並藉著文獻探討來回顧相關的視覺領域、構圖的基本運用和圖像中表現輻射狀圖形效果之範例；之後便針對研究的問題設計二個類型的實驗，分別檢驗不同輻射狀構圖中心的類型對受試者注意力分佈的影響；在個別的實驗完成之後，除分別對在各個實驗中所搜集到的數據進行分析並討論結果之外，並在最後的階段則將每個實驗的結果交叉比較與分析，而進行綜合的討論。本研究的組織架構圖如下：

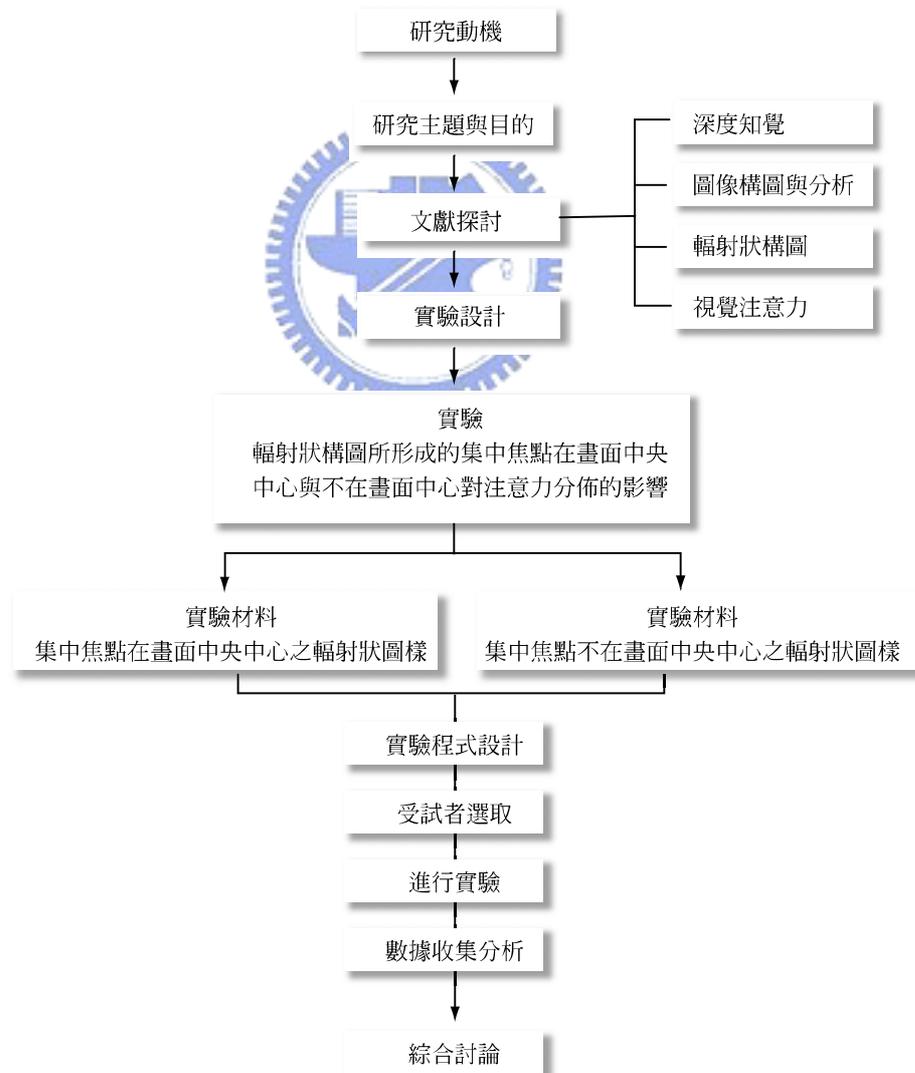


圖 1-5-1 研究組織架構圖

## 第二章 文獻探討

### 2.1 構圖與圖像線索

我們經常在欣賞一幅畫時會發現，畫面上的景物往往比原來的事物顯得更為豐富以及吸引觀看者的眼光，這完全是由於是繪畫者運用熟練的筆觸與色彩以及適當的構圖作用，所產生的視覺強化效果。

構圖的結構上主要是由點、線、面所構成，畫面中的明暗、黑白、色彩等因素對構圖的結構形式有其一定的影響。有些繪畫作品以直線或是橫線形成，另有些則是由曲線及圓形組成，不同的構圖形式在觀看者心理上有相當的差異，畫面上所形成的大線條走向是形成構圖結構形式美感的最重要因素(曹諾，民 82)。畫面的明暗、色彩及各種形象的變化，則可以進一步豐富和充實大型式的線條，從而形成畫面大體感覺的表現力和感染力。

事實上在大自然界中，各種事物之所以能夠顯露出美感的形式，這是因為物體的本質就具備了完整與和諧的形態，物體的各個部分和諧而有比例，變化而有順序。藝術家運用這些原則，將原始的繪畫素材，運用熟練的技巧，經過慎密的選擇以及設計，再加上畫家豐富的想像以及個人的思想情感，巧妙而妥善的配置在畫面上，使得各個元素安排得各得其所；使得繪畫作品能夠有效的表達作者的構思意圖和對觀賞者能夠產生影像的感染作用，藉以表達作者想要傳達的主題思想以及意涵。在國畫中的六法中所的「經營位置」，即是將畫面中的景物做適當配置。

在一幅繪畫作品中，畫面上的每一件事物，都有著吸引觀賞者視覺的力量，畫面中的明暗、色彩以及各種形式的變化，也因此形成了構圖的結構形式，而這樣的結構形式在繪畫者巧妙的組合之下具有一定的形式美感，而能達到和諧的視覺效果。

構圖的功能，就如同韋氏字典上解釋的「組合一件藝術上的素材，使它產生和諧之整體的一種技巧」。構圖的作用可以使畫面產生美觀、生動、和諧與安穩的感覺。使得經營的畫面能夠和欣賞者產生共同的情感反應，如水平線能夠給予人平靜安寧的感覺，垂直能夠給予高聳上升希望的感覺；折線以及波浪的起伏線是人的情緒浮動，

圓形使人感到完滿和諧；輻射使人聯想向中心運動的激烈感.....等等。而這些構圖的結構形式，對於我們的情感產生了不同的作用，也因此設計繪畫中運用這樣的形勢變化，發展出多采多樣的形式美感。

人類在觀看藝術作品時，知覺系統和大腦佔有極大的重要性，我們對於物體的知覺是建立在物體表面的折射光線所激發的神經活動上，大腦會將眼睛傳來的訊息分成線條、圖形、輪廓、對比等等幾個簡單的形態，並且對於基本的視覺圖像進行分析後，物體、形式和意義才會產生知覺的作用；我們對於藝術作品大層面的了解也就是建立在對視覺基本原則的體認(Solso 1996)。因此視覺印象不僅僅於反映出感官上的刺激，同時也牽涉到觀看者的認知背景，有了認知背景才能賦予這些圖像經驗的意義。

藝術家們似乎從一開始就知道，眼睛和大腦是如何利用這些基本原則，他們不斷的運用各種的構圖形式來增加觀看者的心理感受。許多的知覺活動大多透過圖像的線索而獲得，對於生活在立體世界的生物來說深度知覺是非常重要的，藝術家們也許是直覺或者經過深思熟慮來應用這些法則；將深度的關係視覺化，巧妙的運用在不同形式上。近幾年來認知心理學家從生理現象與心理作用中，針對深度知覺發生的原因做了一些分析，其中包含了兩種主要的線索，雙眼線索和單眼線索：

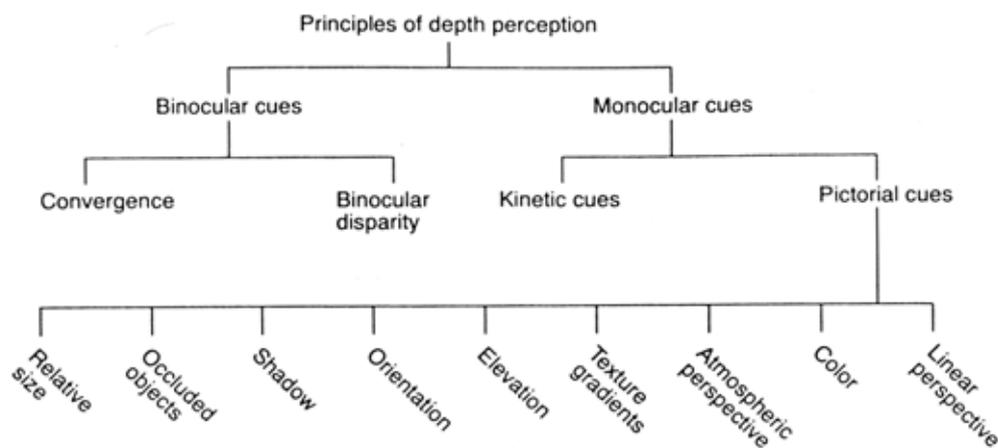


圖 2-1-1 深度線索的分類( Solso 1996)

對大部分的情況來說，欣賞傳統平面繪畫比較仰賴單眼線索，單眼線索大量的存在我們生長的环境，在成長的學習過程中，是用來判斷物體的相對位置的主要機

制，藝術家也大量的運用這些線索在他們的繪畫作品中，這些線索力量之強大，甚至可以藉由平面來創造出一種深度的假象，幾個世紀以來藝術藝術家早已使用各種不同的單眼線索來表達深度。在霍貝瑪（Meyndert Hobbema, 1638~1709），當時最有名的風景畫家，代表作《鄉路》（The Alley at Middelharnis 1689，103,5 x 141 cm，）中，運用線條的透視效果，以及物體的大小、質地紋理的運用、透視空間，並將人物置於畫面和放射線的中心處，使構圖視覺極為突出，使得整個繪畫構圖上加深而二度平面空間中的深度知覺應用。



Meyndert Hobbema  
The Alley at Middelharnis 1689，

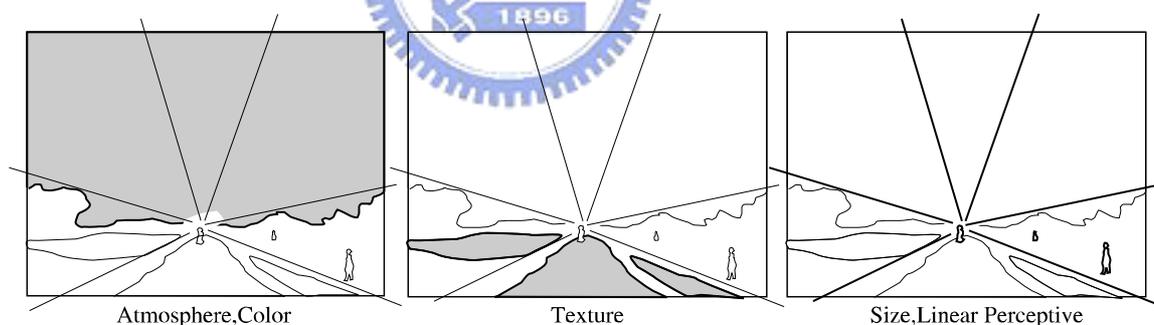


圖 2-1-2 Meyndert Hobbema, The Alley at Middelharnis 所使用的不同單眼線索

## 2.2 輻射狀構圖

人的眼睛沒有一刻停止觀察四周景物的變化，爲了理解所看到的東西，我們眼睛的注意力，會隨著景物的輪廓游走，時而注意整體時而注意細節。視覺元素所具有方向性的結構排列，如分散、聚合、放射時，各元素重複的軌跡，能在視覺上產生方向的感覺而引導觀賞者的視線，來閱覽圖像中的局部或全部。設計師常利用這種特性來安排觀看者的注意力游走的路線，從而使觀看者的注意力集中到所想要傳達的影像重點上，輻射狀構圖點即是經常運用的一種引導式的構圖。

輻射狀構圖是單眼線索中透視法的一種特殊規格，由基本的線群所形成，從中心往各線的方向延伸，環繞一個共同的重心構成發散的圖樣產生如輻射性的視覺效果。自然界的花朵由花蕊往外輻射擴展，由花瓣一片片組合而成，其組成元素都是從中心的花蕊的部份乃至於花瓣的部份、其他如太陽的照射亦是自然界中輻射狀的構成方式。

輻射狀構圖具有多方面的對稱、非常強烈的交點，在主觀知覺上這類圖像會摻生向中心集中或由中心向四周發散。在應用輻射狀構圖做設計時，似乎畫面所有的物體經由一個可見或是可想像的線條共同指向一個軸心；這樣的輻射點中心，是以中心點向四面八方延伸出放射線，從而構成一個完整而又有變化的形式結構，延伸線條收斂的焦點成爲畫面的視覺中心，而又由於延伸的線條有向外擴展視野的功能，使得輻射狀的中心統領著四周的物體，使得畫面獲得統一與均衡。這樣的輻射線圖不但連結了周邊個點，而且使觀看者的視線直穿畫面的某一個區域。一般在從事設計時，在視覺的知覺作用上若我們需要一個強有力的特別醒目的圖案時，輻射狀構圖經常是爲最理想的方式之一。

在視覺生理上來說，一切視覺都產生於視覺形象在平展的視網膜曲面上的投射，輻射狀構圖的應用基本上不是爲了忠實地模仿視覺投射而創造一個視覺投射的逼真性，而是爲了在縱深的維度上提供一個連續的、有組織的假想空間。輻射狀中透視結構的延伸線條提供了一空間的連續，當觀看者的注意力在一幅傳達出一定深度的圖畫時，就可以說是從畫中的三度空間的框架內延伸出來

### 2.2.1 輻射狀圖形之型態變化

下圖是最正統的輻射線直線的構成，圖樣的變化方式從各線中心的不連結、線條上不等寬度的構圖、寬度上有變化而形成的尖角以及不等線條的輻射方式這些都造成輻射性年所特有的圖像特性。

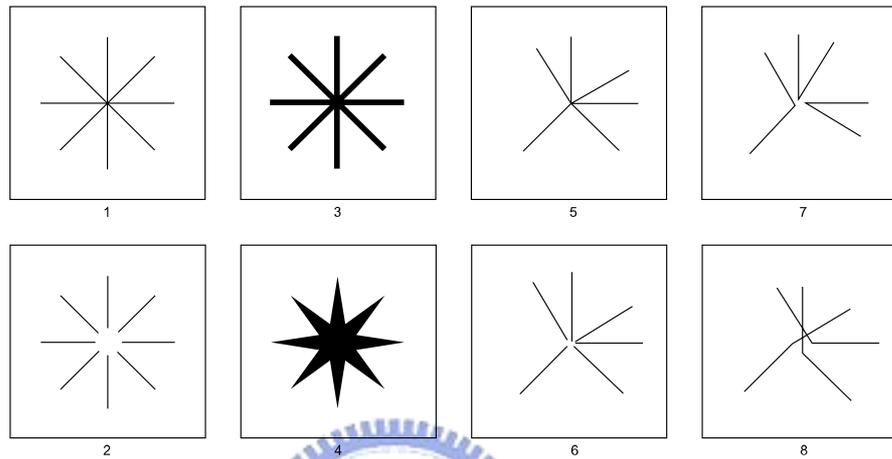


圖 2-2-1-1 輻射圖形的變化

在傳統的輻射圖像構成上，在原本方向性上都是平均的線條形式所構成，而當輻射長度或是線條之間的密度的不一時就會產生的定向的方向性引導。

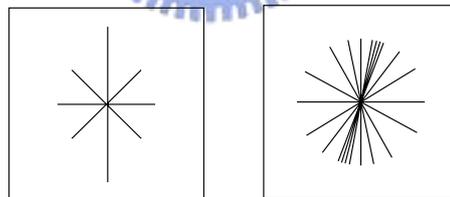


圖 2-2-1-2 輻射圖的方向引導

### 2.2.2 輻射狀構圖的象徵意義

在單眼線索的類別中，輻射狀構圖是透視線索的延伸，其產生的中心不一定在畫面的中央點位置，中心與畫面中相互產生張力的吸引作用，觀看者在畫面的某一處取得空間的平衡也達成能衝突中的和諧。

達文西(Leonardo da Vinci),的最後晚餐就是以透視為主所創造出來的假想空間，這個空間所呈現出的範圍在美學和象徵意義上都相當的重要；達文西將時間凍結在耶

耶穌說出：「我真地告訴你們，你們其中一位就要背叛我了」時，所引起十二弟子的震動、詢問、澄清及恐慌的景象。圖中以耶穌為中心延伸出去的放射線造成震驚的意象。在達文西畫作後的丁托列托(Tintoretto)則是將輻射狀的聚集焦點於整個畫面的右上角，在複雜的法則運用下，使得形態也經由經輻射狀線條的意象的強烈而表現出來 (Arnheim, 1964)。

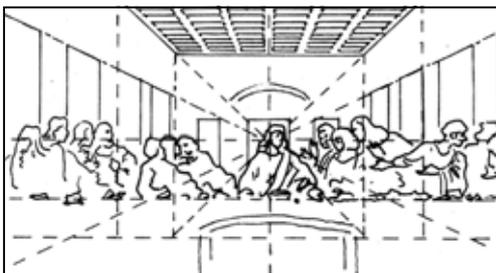


圖 2-2-2-1 The Last Supper( Leonardo da Vinci)

圖 2-2-2-2 The Last Supper(Tintoretto)

任何一幅對稱的圖像都有一個中心，並且在構圖中也總是圍繞著一個由主題所組成的中心圖像來群聚，輻射狀構圖所帶來的空間概念的改變，作用在於引導觀賞者的視線，延伸視力所及的範圍，輻射狀構圖能把圖像安置在一個特定的方向裡，使得繪畫視覺的空間看起來像一個有指向性的作用，從繪畫中的近端進入，使得所有向後延伸的線和面以及影像產生層次，然後在遠處的一個出口匯聚，成為一連串事件的歷程。

## 2.3 視覺機制

### 2.3.1 視覺訊息處理

認知心理學上的訊息處理模式(the information processing model)中說明，人類在觀看一幅繪畫作品時，從畫面中的圖像反射出的光線到達視網膜的瞬間，認知系統會來解讀這樣的視覺經驗，圖像中的色彩、輪廓以及特徵會轉化成感覺訊號，迅速傳遞到位於大腦最後方的大腦視覺皮質。圖像的訊息由眼睛中看到後，傳遞到主要由視覺皮質層的神經元，後再傳到連結的皮質，並在此和許多其他的神經元相互連結。每一層的處理就越接近更高階的動作，使得我們能在非常短的時間內將視覺訊號轉換成有意義的圖象思考。

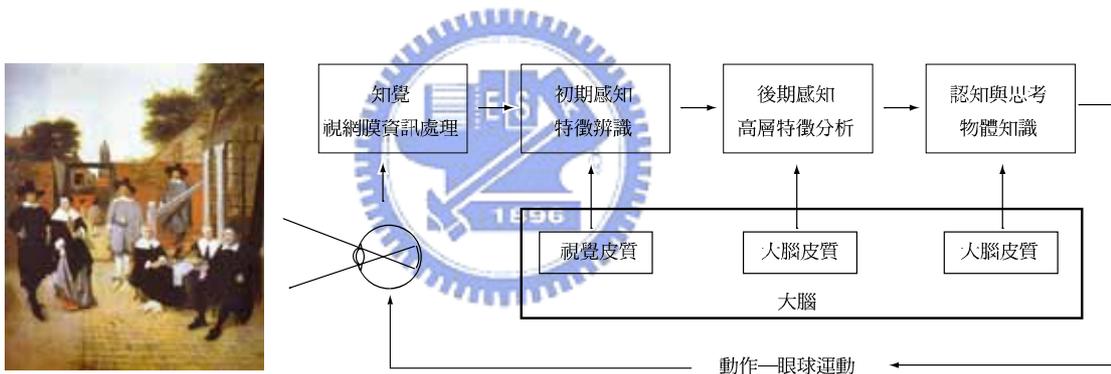


圖 2-3-1-1 視覺資訊處理

訊息處理模式主張訊息的處理是經由一系列的步驟，而每個步驟都執行專門的動作。對於視覺藝術的理解也依循著訊息處理模式的順序，在第一步驟中將一幅畫所反射出的光能通過眼睛的瞳孔，落在視網膜上，刺激散佈在排列於眼球內部的感光神經(photosensitive neurons)之反應，便產生了初步的視覺處理。

人類的視野範圍，在水平超過180度以及垂直130度的區域內察覺到視覺線索，根據與視覺軸心的角度來看可分為：包含視覺角度1-2度的 foveal vision、10度的parafoveal vision以及超過10度的peripheral vision。敏銳的視覺區域只存在於中央小窩所能涵蓋的1-2度視角中；只在這麼受限的角度視力才是最敏銳的區域，而在中央小窩周圍的區域(parafovea)產生的視覺就比較模糊，但視覺線索還是可以被偵測到某些形式的訊

息。視覺的角度限制我們觀看一幅圖畫的區域，視覺敏銳的最佳狀態就是讓影像於視野的中央，藉由大量的個別注意檢視落在中心小窩視覺內的細節，進而將所有圖像組合起來產生了整體的影像知覺。

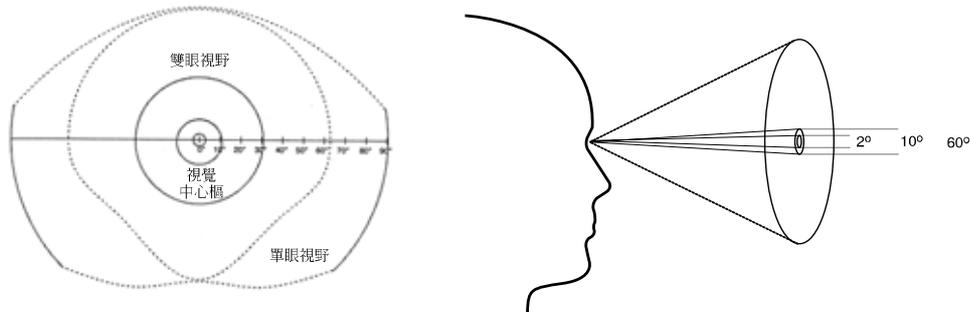


圖 2-3-1-2 視覺角度區域分佈

對人類來說，選擇圖像刺激輸入最主要的方式使眼睛的移動，在視覺的移動過程中，視覺注意很可能受到意圖、興趣、之前的知識、動態無意識動機以及背景所影響。周邊的視覺告訴我們有東西進入了我們的視域範圍，但是周邊視覺不足以告訴我們物體的明確性，但偵測到刺激或有趣的特徵時，人類就會移動眼睛來給予完全的注意，讓圖像聚焦於眼睛的中央小窩中，而在此處的影像檢視細節。

移動眼睛最初的功能是要把事物看得更清楚，但是在充滿大量訊息的環境中，視覺系統該對那些信息加以注意？現實的經驗告訴我們，個體似乎無法同時注意並且處理在同一個時間內出現的所有訊息，而只能選擇性的注意其中的一些訊息並加以處理，換句話說，面對眾多的視覺消息，個體必須有選擇性的處理其中某些部分，才能避免負荷過多的窘境。

在觀看一幅靜態影像時，我們可以由影像中的各種相關元素來認知到影像中所表現的空間知覺，產生畫面的空間感受，而最主要的因素在於視覺認知讓我們能夠由二維的空間影像建構出一個三維的空間表徵，其中主要的基本機制在於知覺對影像訊息所透露出的線索之判斷。

### 2.3.2 視覺注意力

視覺系統不斷的把零碎的感覺組織成一個合理、有意義、有深度、有運動、有形狀的整體。但在組織的過程中並不是所有的影像訊息對我們都一樣重要，我們的知覺是有選擇性的，我們無法去看所有的東西或是注意所有的影像，我們的能力有限，所以我們的知覺系統必須要能作選擇，這些選擇就是注意力(attention)。

眼睛會視野範圍內搜尋它所感到興趣的點，隨時不斷的把物體各部分的組織附予某種一致性，以便將任何一項事物的特質－形狀、色彩、動作和位置等等，運用某種方式將這些資訊整合起來。而不會把這些特質與其他同時出現在同一時間的事物的特質混淆在一起。「注意力」即是扮演著這樣的運作機制，因此注意力核心的問題就是對訊息的選擇與分析。

實際上，注意力在觀看圖像的過程中首要是選取了什麼樣的圖像訊息，又忽略了什麼訊息，然後再論及如何利用這些所獲得的訊息；認知心理學將將其看做是一種內部的機制，藉由圖像對刺激的選擇的控制並調節行為。因而，認知心理學家們在實驗的基礎上提出了一些注意模型，試圖從理論上來說明注意的認知機制。

在早期許多注意力的研究中都以認知系統的處理能力是資源有限為出發點，注意力好像是一個過濾器，這個過濾器是放在感覺登錄(sensory registration)和後面知覺分析之間，訊息處理系統中存在著一個有限容量的瓶頸，訊息如果未經過這個瓶頸就無法得到進一步的處理。而這樣的想法最早是英國的心理學家Broadbent(1958)所提出的過濾器模型(filter model)，他認為人類的神經系統中樞處理的能力對外界的大量訊息的能力是有限的。這種過濾器最主要是說明進入高層次的訊息分析只有唯一的通道，所以會選擇較少的訊息能夠進入較深層的分析階段進一步地加以分析、辨識、解釋以及儲存在記憶中。

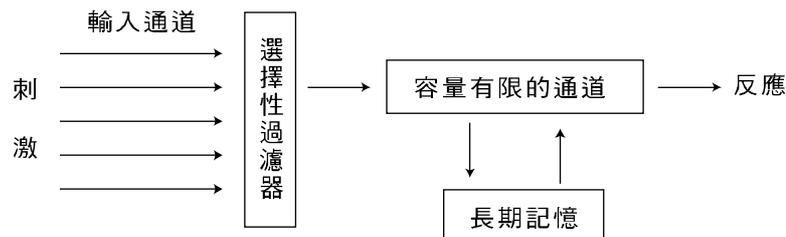


圖 2-3-2-1 Broadbent 過濾器模型

Treisman(1960)進一步的在過濾器模型下一改進，認為進入高層次的訊息雖然必須經由過濾器加以調節，但認為已經儲存的訊息或是特別有意義的項目如自己的名字，具有較低的閾值，卻會比其他項目容易通過過濾器，因此她認為在高層次有意義的分析過程對於不同的訊息有不同的閾限設定，而提出了衰減模型理論(attenuation model)。

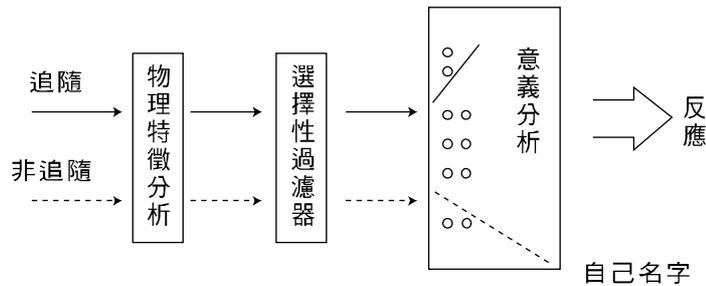


圖 2-3-2-2 Treisman 衰減模型

Treisman與Broadbent這兩種模型有著基本的共通點，都認為高層次的分析能力是有限制的，而必須加以適當的篩選，而這樣的注意選擇都具有知覺的性質，這樣的知覺選擇模型認為過濾器位於察覺和識別之間，以說明並不是所有的輸入訊息都能進入較高層的分析是別階段。而Deutsch&Deutsch(1963)提出了反應選擇模型(Response Selection Model)認為所有外界所輸入的刺激，個體都會加以辨識，而經由過濾器的機制作用進而對於適當的訊息採取反應的機制，因此他們認為過濾器的機制應該是在識別過後和個體所反應訊息之間。

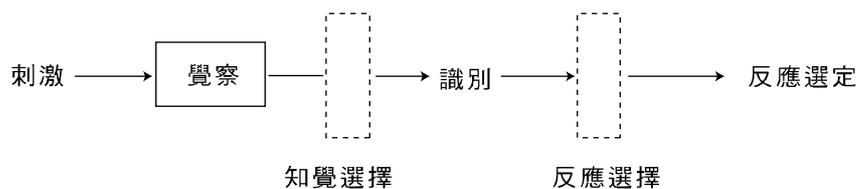


圖 2-3-2-3 Treisman 與 Broadbent 兩類注意模型中注意選擇的位置比較

Neisser(1967)指出注意力是在概念驅動以及圖像的共同作用下引導知覺，而將注意和知覺加以聯繫，將注意力分成兩種階段的處理機制，屬於注意力尚未作用而呈現自動的、平行的前注意力(preattentive)處理以及序列式的集中注意(attentive)處理。目前已知前注意力階段可以處理的基本特徵包括線段的長短、角度、顏色、端點、短距運

動的運動方向、由陰影構成的形狀、光線的來源方向、深度空間形狀及立體像差等(葉素玲, 民88)。

而在1970—1980年代注意力的機制被重新概念化成爲一種可以分配的處理方式,可以經由不同的需求和分配到不同的處理歷程中,心理學家摒棄注意過濾器在訊息處理中所在位置的觀念,進而以注意能量的有限性來作爲注意力機制的解釋。如「聚光燈」(spotlight)(Broadbent,1982)或是「變焦鏡頭」(zoom lens) (Erikson&Yeh,1985)以及後來的「特徵整合理論」(the feature integration theory)(Treisman1988,1992)。

Posner(1980)發現空間注意力的運作都具有類似聚光燈(spot-light)的特性,因而提出以聚光燈作爲注意力運作歷程的模型。說明注意力的選擇像一個聚光燈一樣將所注意到的訊息加以強化並進一步的加以處理,注意力的焦點有固定大小的範圍,當刺激落在注意力焦點範圍內時,刺激被辨識的效率也越高。LaBerge(1983)對於Posner提出了修正的看法,認爲注意力的運作雖然如聚光燈樣但是具有可調變大小和可移動的焦點機制。在Posner提出了聚光燈的模式之後,引發了許多研究者對注意力做更深入的研究及探討,包括注意力的移動方式(連續或不連續)、注意力的引導方式(中央和周邊引導)等等一連串後續的研究,也確立了視覺空間注意力的主要模型。

受到Neisser的理論觀點影響, Treisman(1980)提出特徵整合理論(feature integration theory)將物體知覺的歷程分成前注意力階段和特徵整合階段。特徵整合論的核心類似知覺的特徵分析,在前注意力階段是對特徵進行自動的平行處理,而在整合階段,透過集中注意將各種特徵以系列式的方式整合成物體。亦即在知覺歷程中對於特徵和物體採用了不同的階段的運行模式。她將所有物體的特徵都看作是某個維度的一個特定值,例如圖像的形態、顏色都是維度,而三角形、紅色分別是兩個維度的值,而這樣的組合即是紅色三角形所具有的特徵組合。

由下面的圖形可以看出,下方的注意力似乎像是一個探照燈形式,藉由探照燈的移動將圖面上各個位置的特徵加以整合起來的

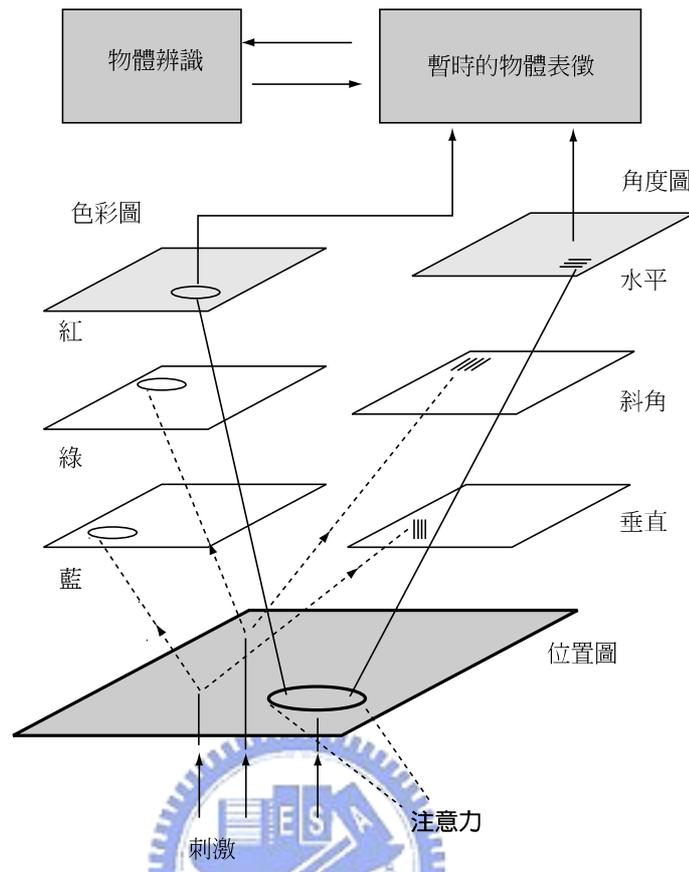


圖 2-3-2-4 Treisman 的特徵整合論

這個理論也認為，當注意力被分散的很廣，會有許多錯覺結合產生 (Treisman&Schmidt,1982)，而且目標物與干擾物之間的相似程度會影響到視覺搜尋的時間 (Treisman&Sato,1990)，Treisman(1993)提出了一個較複雜的特徵整合理論整合版本，提起了集中注意的選擇性是根據圖像位置而產生的選擇性、根據特徵而產生的選擇性(包括表面特徵如顏色、量度、相對運動和形狀界定特徵如方位大小)、根據物見界定的位置以及在後期階段出現的選擇性，因此，注意力的選擇上都需要依照作業的狀況需求而加以改變。

Treisman的特徵整合理論模型之所以能夠成為主要的模型，最主要的因素在於她理論簡單清楚容易檢驗，理論的架構符合視覺生理現象以及這個理論不斷根據生理及心理實驗的結果不斷的更新(葉素玲，民88)

## 第三章 研究方法

本研究以測量反應時間的方式來評估注意力在某一位置上的集中程度，以比較輻射狀構圖中注意力分佈的差異。茲介紹如下：

### 3.1 反應時間(reaction time)的概述

反應時間是心理實驗中使用最早、應用最廣的反應變項之一。最早將反應時間的測量用於心理實驗的是荷蘭生理學家 Donders。心理學家 Wundt (1879)年指出 Donders 的計算心理操作時間的方法為心理實驗研究的有效模式。此後，馮特及其學生們對反應時間進行了一系列的實驗研究。隨著心理科學的發展，為了說明訊息處理歷程和特點的反應時間的測量也獲得進一步的發展。

1950 年代中期以後，研究認知心理學的主要中心在於研究認知活動本身的結構與歷程，把這些心理的歷程看作訊息處理的模式。可以利用訊息處理歷程中所產生的反應時間來作為研究的指標，用以研究某個訊息的處理階段或是連續處理的歷程。反應時間的研究，隨著研究方式的不斷改善，對於人類訊息處理歷程的特點和規律在許多的研究過程中都已經成為最廣泛的反應變項之一。

在心理實驗研究的過程中，並非所有的刺激都會對於受測者產生立即的反應，而是刺激作用於感官之中，感官所引起的興奮作用傳至大腦，大腦對於這樣的訊息加以適當的處置後，再將處理後的訊息形成神經脈衝，直到產生外顯的、對環境的效應為止。因而，反應時間往往也被稱為反應的潛伏期。在反應的潛伏其中包含者感官器官、大腦處理、神經傳入傳出所須的時間以及肌肉效應反應所需的時間。而在這一串處理的機制中，大腦處理所耗費的時間最長。

而在上述的所有歷程中，每一個歷程都需要時間，而時間的過程都可以經由儀器加以量測，而成為測試成就的指標。因此刺激的產生如果引起內部過程越複雜，所需要的時間就越多，因此測量執行的反應時間就成了很重要的工作。

不論什麼形式的反應時間的實驗，都會要求受試者者在保證反應正確的前提下儘

快的作出反應。一個實驗的反應時間數據是將錯誤的反應排除，蒐集包含實驗的進行與正確的反應。這是因為只有正確的反應時間過程，才能反應時間操作的真實歷程，起反應的事件數據才意義。整個心理歷程的實驗情境可由 S-O-R 的結構加以了解，如下圖中：

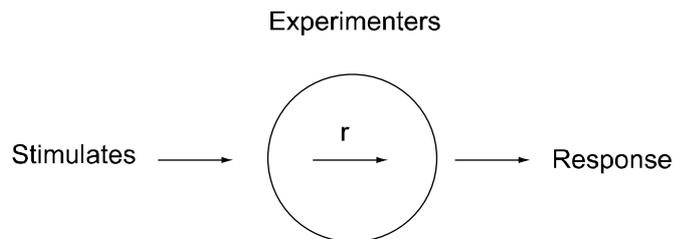


圖 3-1-1 心理歷程的實驗情境

S(stimulus)代表任何形式的物理能量刺激；R(response)表示有機體產生的反應；r 表是有機體內的反應，有機體內部的反應 r 是外面不易觀察到的，而這一部分才是心理學實驗中所欲了解的歷程。

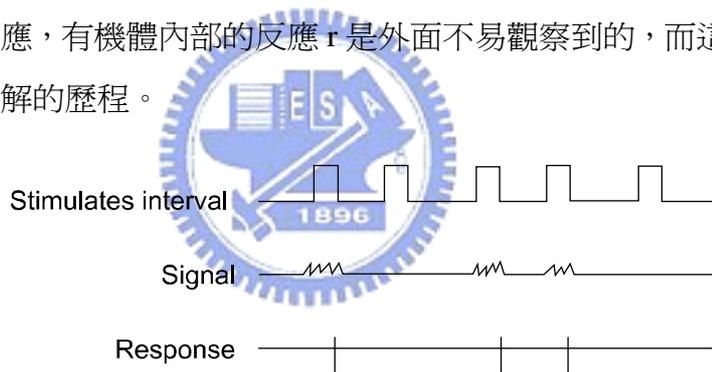


圖 3-1-2 心理歷程的訊號刺激

## 3.2 反應時間的種類

### 3.2.1 簡單反應時間：

在刺激反應的實驗過程中受試者知道自己的訊息，明瞭所須的反應動作，當給予受試者單一的刺激訊號，而要求立即對刺激做單一的反應動作，這時刺激與反應之間的時間距離就成為簡單反應時間(或稱為 A 反應)

### 3.2.2 複雜反應時間：

複雜反應時間主要分為兩種，一、選擇反應時間(或稱為 B 反應)：要求受試者從多個訊息刺激中，做出事先規範的幾種相應的反應，在這樣量測出的時間中包含了簡單反應時間以及選擇反應的時間。二、分辨反應時間(或稱為 C 反應)：受試者在眾多的刺激中請對於事先規範進行反應，而對於其他的刺激不作任何反應的動作，所獲得的量測時間包含了簡單反應時間和辨別反應時間

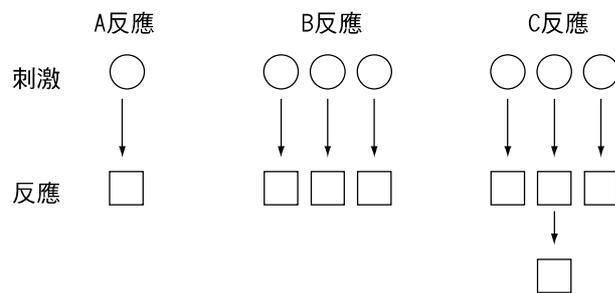


圖 3-2-1 反應時間的模式 (劉英茂, 2000)

在認知心理學中，反應時間的相減可以被用來測定某一心理歷程所須的時間，就另一方面來說這樣的相減模式也可以判斷某個訊息處理階段的存在，由上述的三種反應時間可以經由 B 反應減去 C 反應而獲得選擇歷程的反應時間，也可以由 C 反應減去 A 反應而獲得辨別歷程的反應時間。

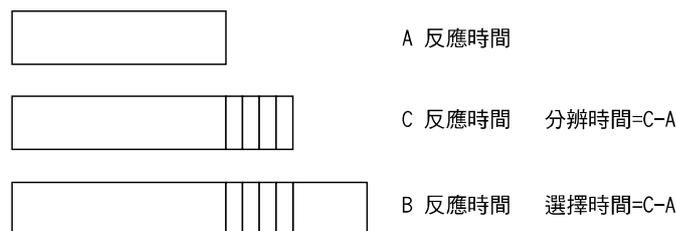


圖 3-2-2 反應時間的比較 (劉英茂, 2000)

在測量反應時間的實驗中要注意，反應的時間不僅有練習的效果，而且會呈現波動的現象。因此無論是用受試者內設計或是受試者間設計，實驗需要呈現很多次刺激，來獲得比較穩定的平均反應時間後才加以計算。

### 3.3、影響反應時間的因素

在心理學實驗研究中，所測量的實驗數據都是經由刺激或是受試者作為控制變量而加以調整，因此，在實驗前的指導語時必需要明確的告訴受測者，有甚麼樣的準備訊號、刺激的形式、受試者所應該做的反應等等，以取得可靠的反應時間指標以及對於實驗結果的解釋，實驗過程控制變量的穩定因素在實驗過程中就必須審慎的考慮。

#### 3.3.1 刺激感官差異

人類可以藉由視覺、聽覺、觸覺等等感官，來獲得外界不同的訊息，刺激作用的位置不同，反應的時間也不相同。視覺對光的反應時間長於聽覺對聲音得反應時間，是由於光直接射到視網膜上，但視網膜上的感光細胞無法由光刺激直接引起興奮作用，要經過光化學反應的中介歷程。視覺反應時間與聽覺反應時間相比，視覺在神經通路上消耗的時間較長，這便是造成視覺與聽覺反應時間不同的原因之一。

感覺通道	反應時間/ms
觸覺	117—182
聽覺	120—182
視覺	150—225
冷覺	150—230
溫覺	180—240
嗅覺	210—390
痛覺	400—1000
味覺	308—1082

圖 3-3-1 不同感覺通道的反應時間 (朱滢, 2002)

在視覺刺激作用中，隨著作用於網膜部分的不同，對於光的刺激所產生的反應時間也有所差異。光線刺激作用於中央小窩的部分所產生的反應時間較快，而反應的時間會隨著與中央小窩的距離增加而增長。

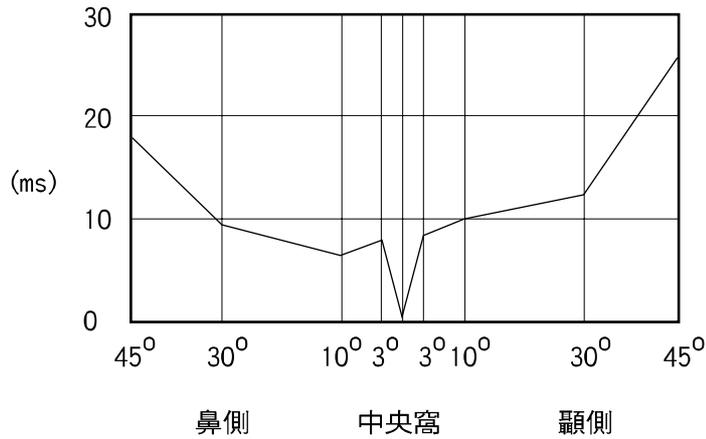


圖 3-3-2 網膜不同部位反應時間的差異 (朱滢, 2002)

### 3.3.2. 反應時間與受試者的準備狀態

在反應時間的測試過程中，受試者的準備狀態有些是隨意的並可以由指導語所控制，而受試者在不同刺激出現前，對於不同的反應類型會有不同的反應動作，測試的過程如果受試者的是準備時間太短，受試者就會來不及做好反應的準備，相反的時間太長受試者會越過最佳的狀態而趨向衰減的行為發生，一般受試者的反應包含有從預備信號到刺激的前期階段、從刺激到運動發生的反應階段以及從明顯反應到反應結束的後期階段。許多的研究中發現最佳的準備時間是在 1.5s—2s(C. W. Telford, 1931)，在這樣的準備的狀態時間中受試者能夠呈現較佳的刺激反應。

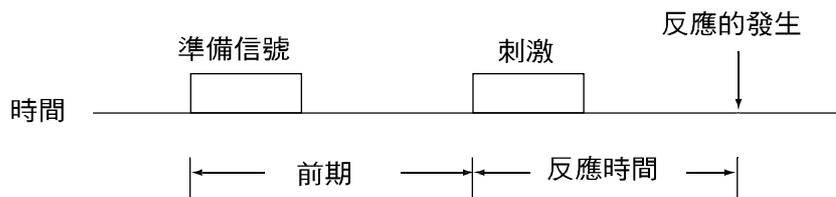


圖 3-3-3 前期與反應時間 (劉英茂, 2000)

### 3.3.3. 訊號刺激的強度

訊號刺激強度的大小會影響反應時間的長短，一般而言越弱的訊號刺激，所需的反應時間就會越長，刺激訊號的增強，所需反應時間就變短。對於刺激強度、刺激持續的時間以及刺激種類的影響，可藉由 Bloch 定律加以了解，在短時間的範圍內，刺

激強度與刺激持續的時間有如下的關係：

$$I * t = C$$

I = 刺激強度

t = 刺激持續時間

C = 一定的感覺效果)

一般而言，當刺激強度較弱時，所需的反應時間較長，並且隨著刺激的強度增加，反應時間會逐漸縮短，而當刺激強度增加到一定的程度時，反應時間的縮短速度會減小，甚至停留在某一水準上，好像反應時間漸近於一個極限。因此在選擇刺激強度時，必須以線性範圍內的數值為操弄的區域。

### 3.3.4. 額外動機的因素影響

在反應時間的試驗中，反應時間的量測是主要分析的實驗數據，因此都希望受試者能盡快地做出反應，而在實驗的過程中受試者受到獎勵和懲罰的效果會呈現不同的反應機制 Johenason(1922 )，的實驗結果說明反應的額外動機影響著反應的時間效果呈現。

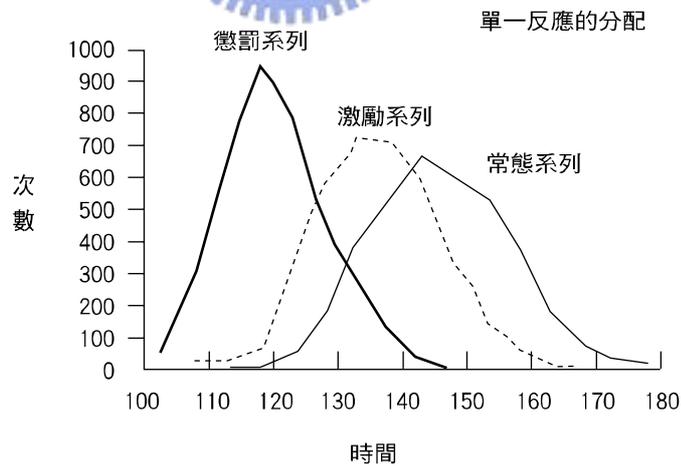


圖 3-3-4 不同額外動機反應時間次數分配 (朱滢, 2002)

### 3.3.5. 速度與準確性的權衡

在反應時間的測量也是經常要求受測者儘快的作出反應，研究者會發現，受測者可以根據不同的動機、偏好調整對於刺激的反應模式，反應速度的快或是慢，其代價是錯誤率的增加或減少，受測者有時會以犧牲準確率而換取反應速度，或是犧牲反應速度而獲得較高的準確率，所以受測者能夠根據不同的實驗要求或在不同的實驗條件下，建立一個全程反應速度與正確率的標準，平衡速度與準確性的操作特徵稱為：速度—準確性權衡(speed-accuracy trade off)。速度與準確率權衡的現象，說實驗出來的圖像應該是呈現肩型曲線的圖像(Fitts, 1966)，圖中顯示反應速度越快的狀態下，錯誤率與越高；而準確的反應越長，錯誤率最少；

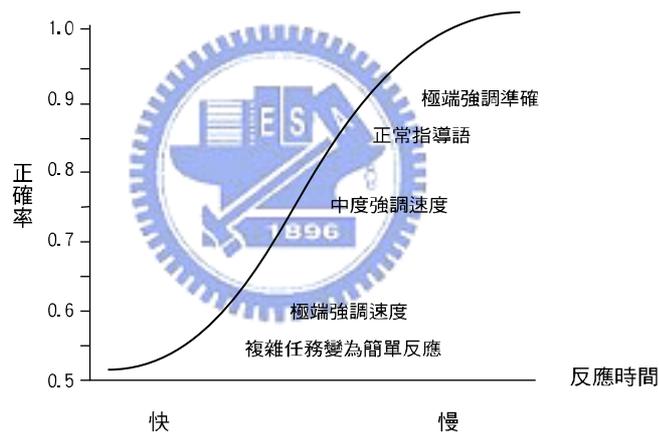


圖 3-3-5 速度—準確性操作特徵曲線

分析反應時間與錯誤率之間的關係應注意速度—準確性特徵曲線不同階段的不同特點，在曲線上升的階段，人可以根據不同得動機、偏好調整自己的反應模式，因此，在研究的過程中必須了解這一特徵，以免日後造成分析反應時間的困難以及解釋上的複雜性。

### 3.3.6. 反應的時間與練習

在心理學的實驗研究中，對於受測者應當給予相當訓練，大約二、三十的訓練嘗試。期望受測者能夠做出最短的反應時間，一般而言訓練的次數越多反應的時間也與

越短，簡單的反應經過訓練之後反應時間的變化幅度會較小，而反應的過程越複雜，經過練習，反應時間變化的幅度也越大。

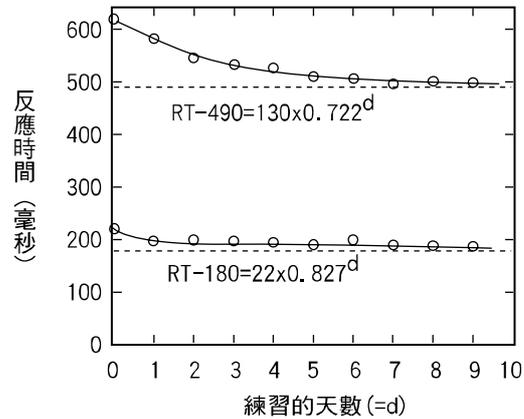


圖 3-3-6 反應時間練習曲線

### 3.3.7. 個體差異的因素影響

測量反應時間的實驗中，儘管對刺激強度、指導語、練習等等因素控制不變，但對於受測者的變量卻不能都控制得很好，很多的研究證明：環境、注意的起伏、情緒干擾、身體狀況都能影響反應時間的變化。這些因素造成反應實驗得隨機誤差，即使同一個受測者，前後不同時間測定的結果也會有不同的影響。

## 第四章 實驗

### 4.1 實驗說明

在一般的影像訊息構圖中，以輻射狀構圖的繪圖運作方式，一般多以中心點的變化位置，為其構圖上最主要的設計考量。以畫面的中心點為放射點中心的做法是最為需要的，另一種相對的情形，集中焦點不再畫面中心時的構圖，而這兩種情境是本研究主要探討的對象。

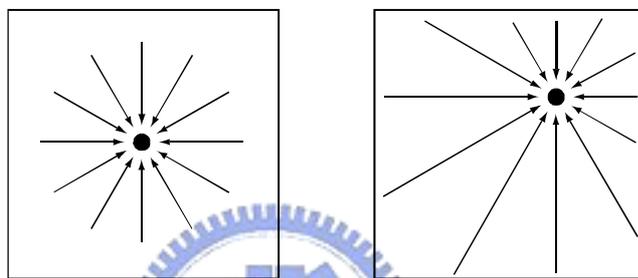


圖 4-1-1 集中焦點在畫面中不同之位置

本實驗探討輻射狀的集中焦點在畫面構圖的中心點時，以及在畫面不同位置時對注意力分佈的影響，利用受試者對於文字辨識的正確率與反應時間，來判斷是否不同的構圖形態會對於注意力分佈產生差異。

實驗的圖像分成兩個部分，分別以上述的兩種構圖作為主要的目標刺激，實驗的重點則是以文字目標的偵測作業，定點探測在某一背景畫面中受試者之注意力分部情形。分述如下：

- (1)畫面中心為輻射狀點中央的輻射狀構圖，作為背景刺激，探討該構圖對注意力分佈的影響。
- (2)集中焦點在畫面不同位置的圖樣，探討該構圖對注意力分佈的影響。

由於注意力被背景刺激的激發與導引會有一段動的隨時間而消長的歷程，為了能

掌握整個注意力受背景構圖所影響的起伏全貌，我們於實驗中操弄背景構圖與文字刺激出現的時間差，以便能在幾個不同的時間點觀察注意力分佈的動態變化，詳細細節見下文的實驗步驟段落。



## 4.2 實驗方法

### 4.2.1 受試者：

6 名受試者，所有受試者皆視力正常或矯治後達 1.0 正常視力水準。受試者參與本實驗結束後皆獲得小禮物以茲答謝。

### 4.2.2 實驗設備：

本實驗以 15 吋的 TOSHIBA-Sallite-510 液晶螢幕顯示，螢幕解析度為 1024x760 像素，垂直更新頻率為 100Hz。電腦配備 NVIDIA 公司的 GeForce 440Go 顯示卡，電腦 CPU 為 Pentium4 1.8GHz，RAM 為 512M。受試者距離電腦螢幕適當的距離（見圖 4-1-2）。



圖 4-2-1 實驗環境示意圖

### 4.2.3 刺激材料：

本實驗所呈現的輻射狀構圖是經由收集到的不同的中心輻射狀的構圖的影像，運用電腦軟體 Photoshop 6.0 修飾去除其他干擾的元素包括色彩、非相關型態以及高反差的修正，圖像刺激的大小為 1024\*768，其目的在於可以排除非必要的干擾因素，以方便實驗的進行與記錄。

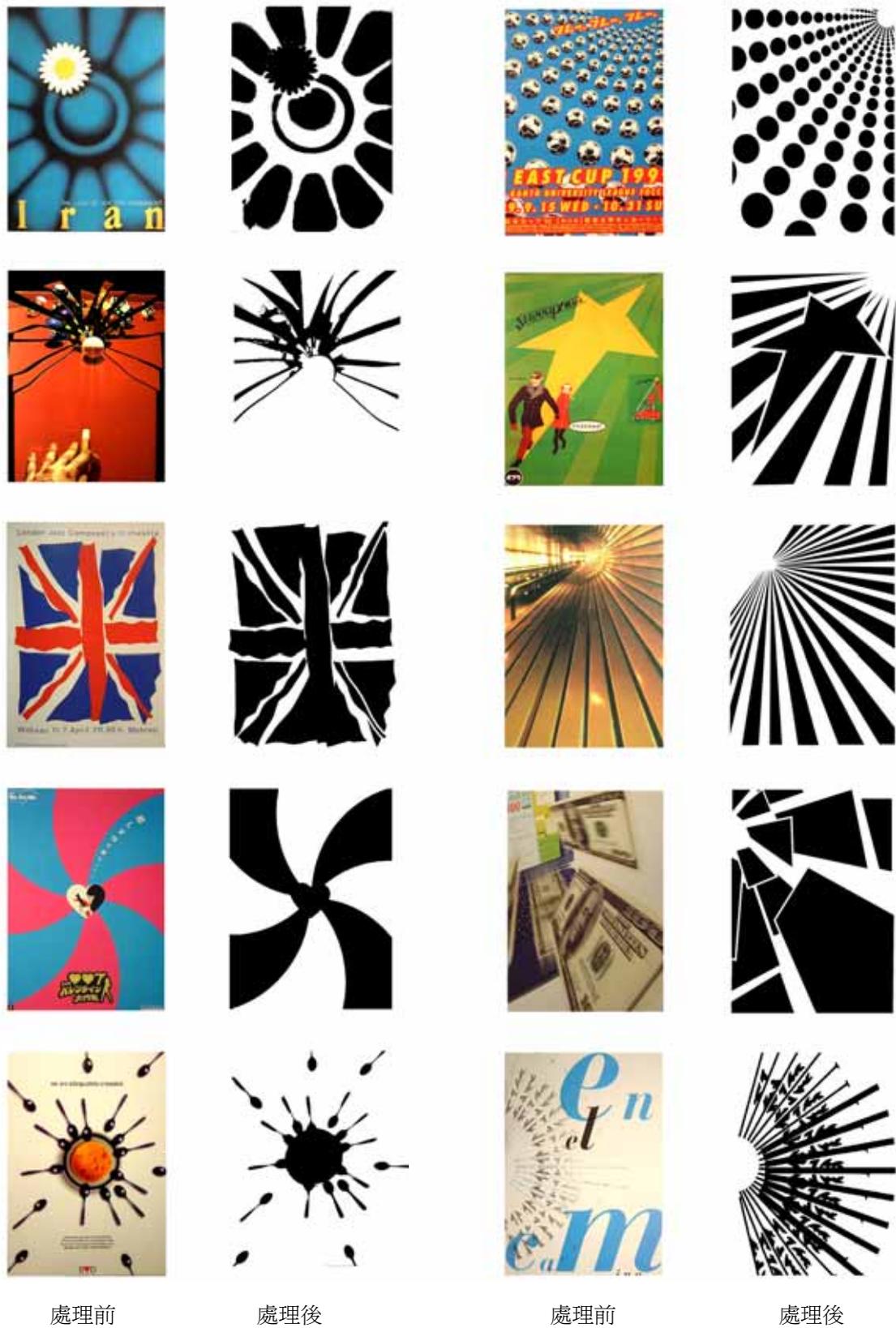


圖 4-2-2 實驗圖形

### 4.3. 實驗程序：

本研究利用反應時間的實驗，在實驗過程中在每一個嘗試之呈現一個字母刺激，告知判斷的文字字母，受試者確認刺激字母後再出現背景構圖，操弄不同背景構圖與文字出現的時間差，請受試者對於有背景構圖後出現的字母盡速的作反應。使用的實驗軟體為 Presentation Version 0.52。實驗流程下表：

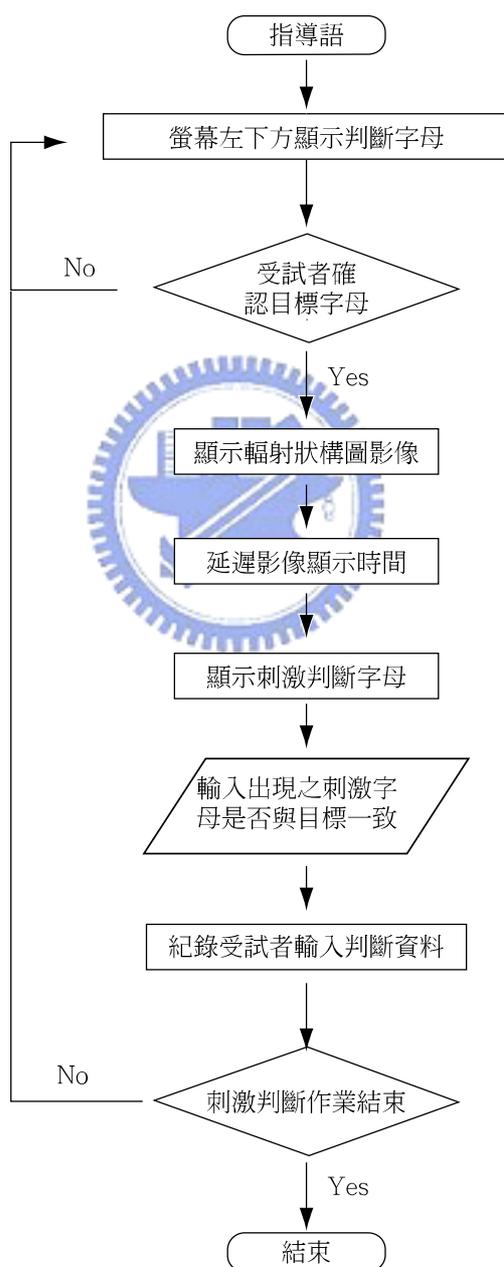


圖 4-3-1 實驗流程圖

本實驗中最主要有兩項的自變因素，一個是目標刺激出現得位置，在每一個構圖中我們皆探測三個位置的注意力集中程度，其中之一為輻射狀構圖的放射中心，其餘二者則散佈在與中心距離不等的周邊位置。並在此相同位置上測試沒有輻射狀構圖背景之數據作為控制組織圖形比較。

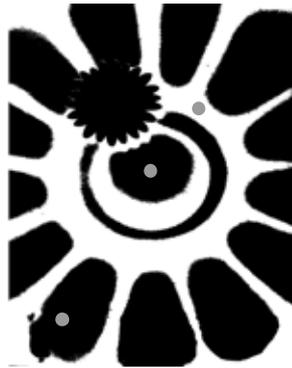


圖 4-3-2 實驗圖形探測點

另外一個自變項因素則是背景構圖與文字刺激出現的時間差，以隨機的方式與判斷刺激的出現時間(100ms、1000ms、2000ms)分別各作 30 次的比較。在每一次的嘗試中隨機的出現不同方式的輻射線構圖，顯示的時間差也以隨機方式出現，在顯示的同時也請受試者儘快的以滑鼠按鍵反應，以判斷出現自變項的正確與否，之後再進行下一次的嘗試判斷。本試驗共進行 150 次嘗試。

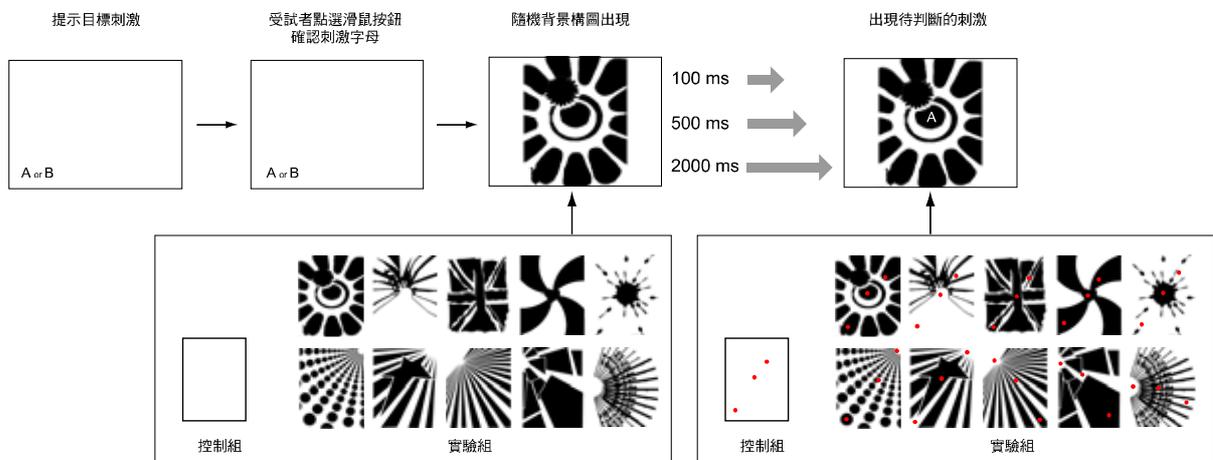


圖 4-3-2 實驗流程圖

## 4.4 實驗結果

在本實驗的試驗中，實驗採用受試者內設計，6 位受試者均分別接受實驗圖形中的每個輻射狀構圖中的 3 個測試點中分別比較，判斷目標與出現刺激相同與不相同的各 30 次比較嘗試。將每位受試者的結果由反應正確率對比較刺激的時間判斷作圖。並分別將控制組與實驗組所得的時間差異的結果表列出來，作為每位受試者心理計量的統計圖形。

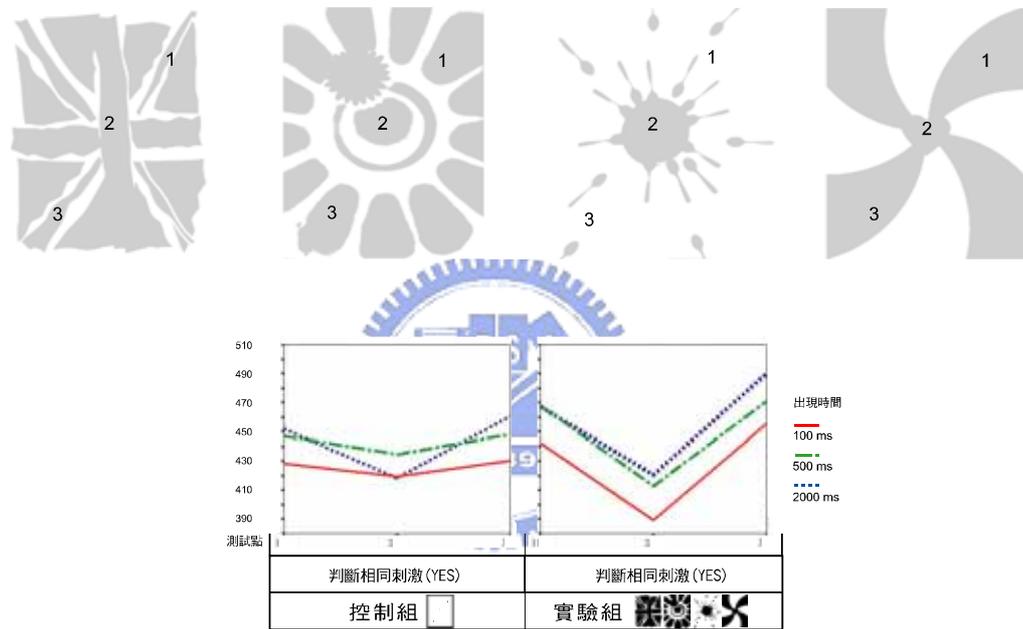


圖 4-4-1 集中焦點延伸線條明確圖形

輻射狀構圖所形成的集中焦點在畫面中央時的實驗圖像，在標示第 2 點(集中焦點處)的速率判斷上，實驗組與控制組都均能獲得較多得注意力分佈，而有輻射狀圖像在集中焦點的判斷反應上均較控制組的中心位置來的快，亦即當圖像有輻射狀構圖時，輻射狀所形成的集中焦點能獲得較多的注意力分佈。而整體的注意力分佈，會隨著輻射狀圖像出現時間的增長，注意力所需判斷的時間亦隨之增加。

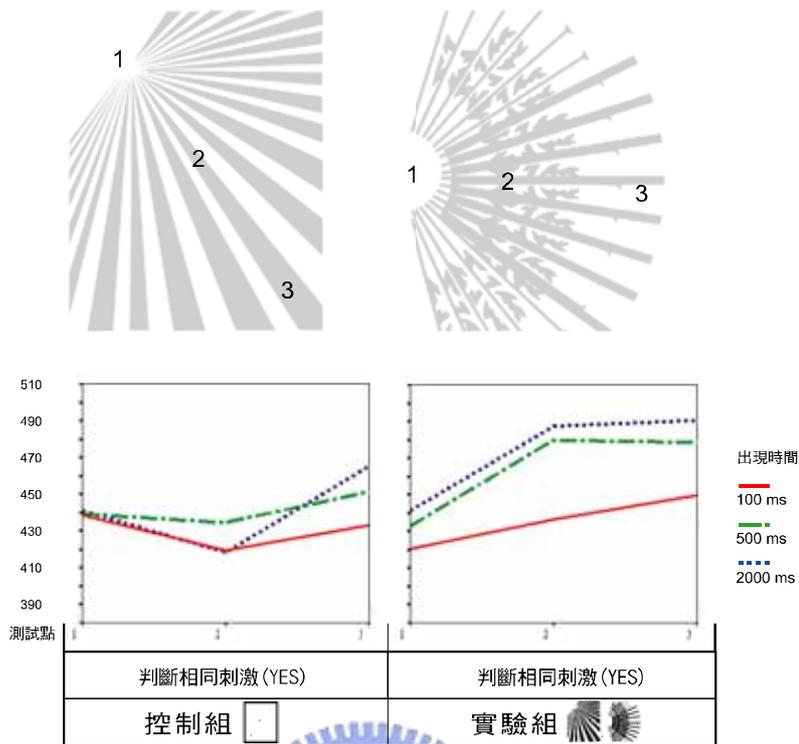


圖 4-4-2 集中趨勢線條連續性強的實驗圖形

而在集中焦點不在畫面中心的實驗圖形中，發現在集中焦點標示的第 1 點中，在任何的圖像刺激間隔中，並沒有如集中焦點在畫面中央所獲得的注意力分佈來的一致，只有在當輻射狀延伸的線條強烈時(圖 4-4-2)，在焦點中心處才会有較大的注意力分佈，而在其他的由片段的圖形(圖 4-4-3)所組成的輻射狀型態，大部分的輻射狀形式都由片段的圖像所組成，因此而分散了注意力的分佈。

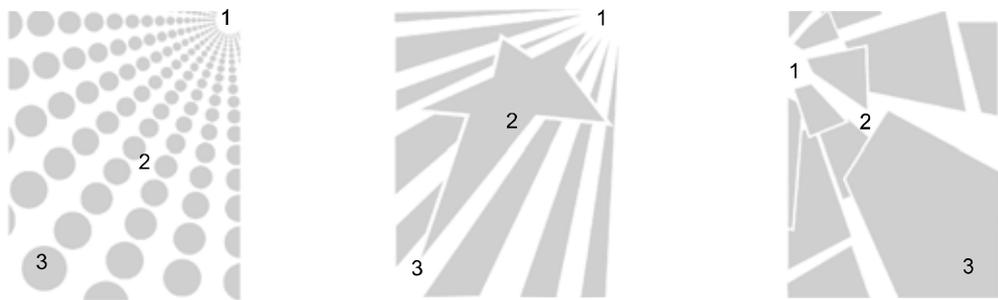


圖 4-4-3 集中趨勢線條鬆散的實驗圖形

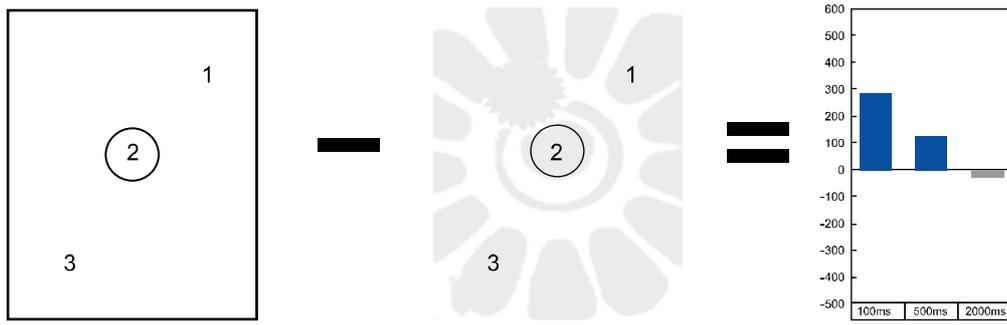


圖 4-4-4 實驗數據計算方式

在實驗數據整理中，將沒有輻射狀圖形的控制組所獲得的數據扣除有輻射狀圖形的實驗組數據繪製統計圖表(圖 4-4-4)，圖表中所獲得的正值(■)說明實驗組比控制組能獲得較多得注意力分佈，所獲得的負值(■)則說明在實驗組所需的判斷時間較長。並將在圖形偵測上的三個位置的檢驗數質，分別加以計算表列出來((圖 4-4-5)

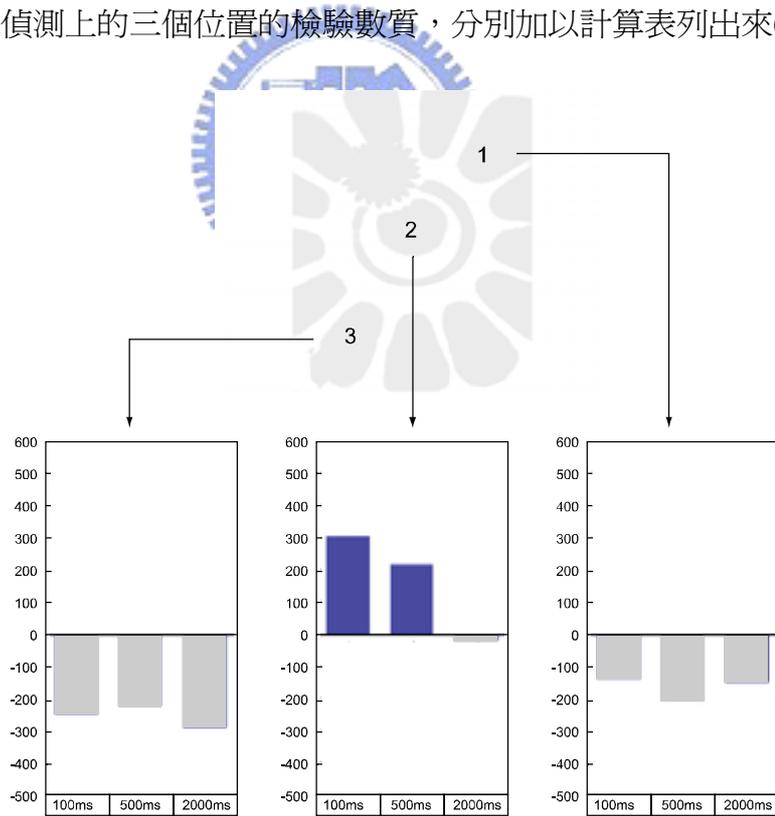


圖 4-4-5 測試點的個別計算統計圖

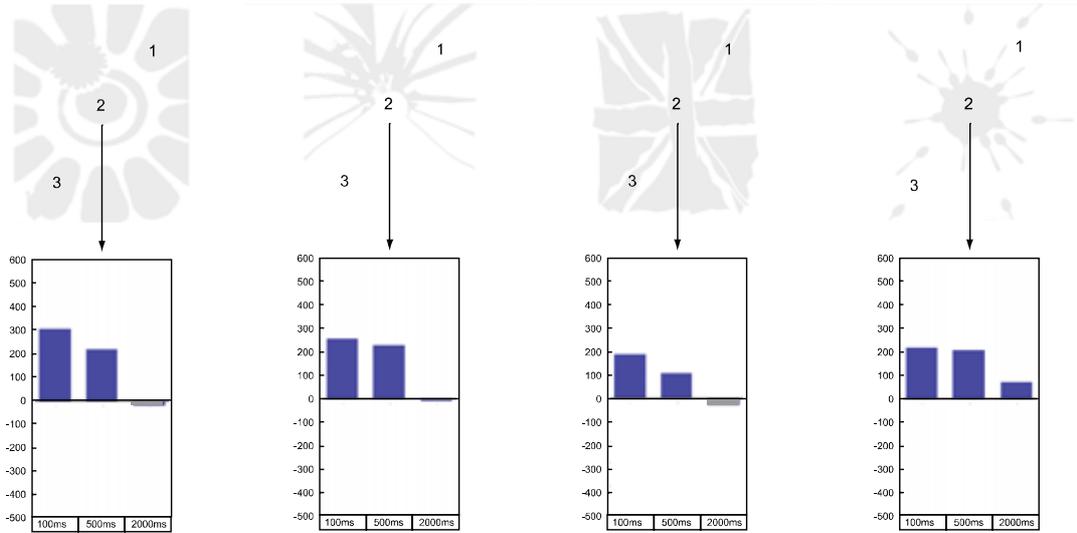


圖 4-4-6 集中焦點位於畫面中心之統計

集中焦點在畫面中心的實驗圖形中，發現在集中焦點標示的 2 點中，在 100ms 與 500ms 時均為正值(■)，說明圖輻射狀圖形再集中焦點處有較大的注意力分佈，但在 200ms 時則並沒有一致性且多為負值(■)，說明輻射狀圖形在 2000ms 後對注意力無法產生作用。

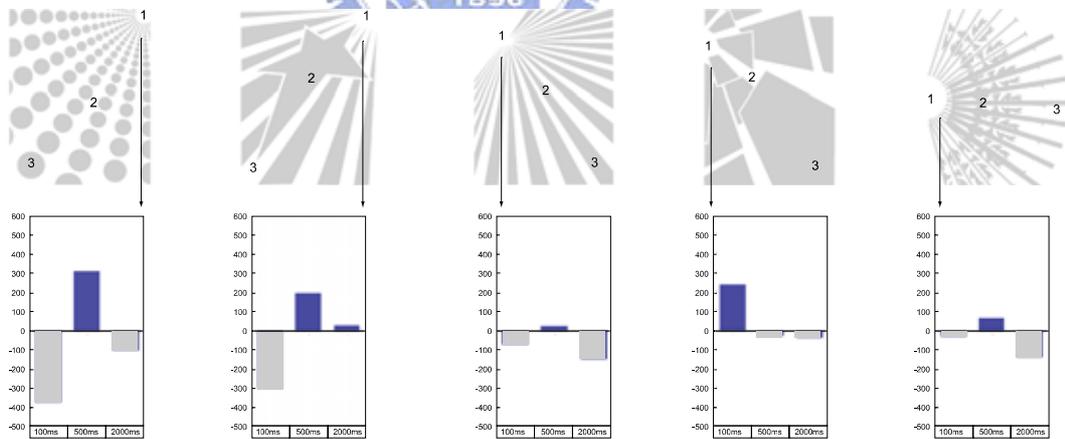


圖 4-4-7 集中焦點不位於畫面中心之統計圖

而在集中焦點不在畫面中心的實驗圖形中，發現在集中焦點標示的第 1 點中，在任何的圖像刺激間隔中，並沒有如集中焦點在畫面中央所獲得的注意力分佈來的一致。

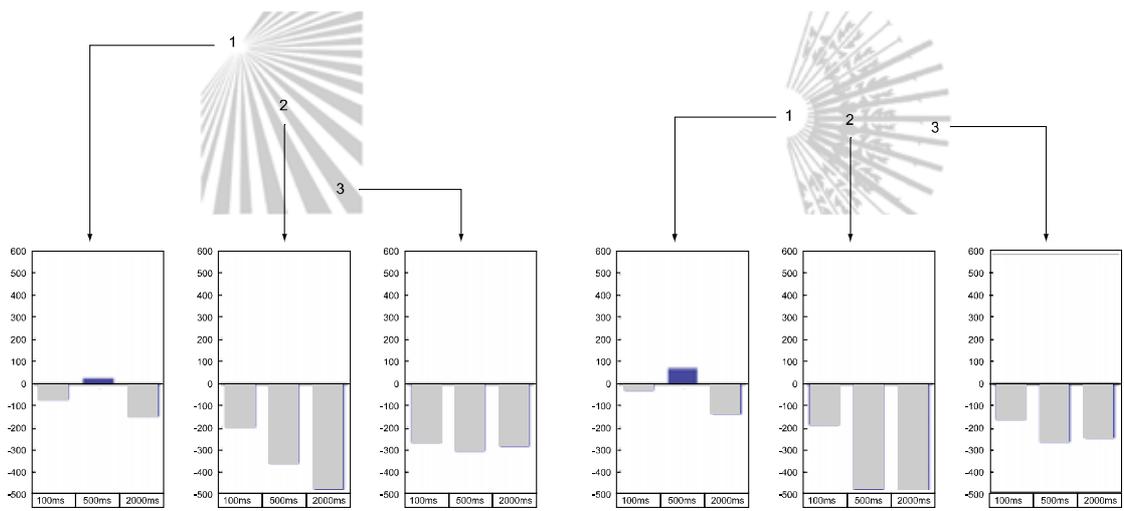


圖 4-4-8 集中焦點不位於畫面中心線條連續性強之統計圖

而在集中焦點不在畫面中心的實驗圖形中，只有在當輻射狀延伸的線條強烈時(圖 4-4-8)，在集中焦點中心處才会有較大的注意力分佈，同時注意力的導引作用會逐漸的向輻射狀延伸的方向產生遞減效應

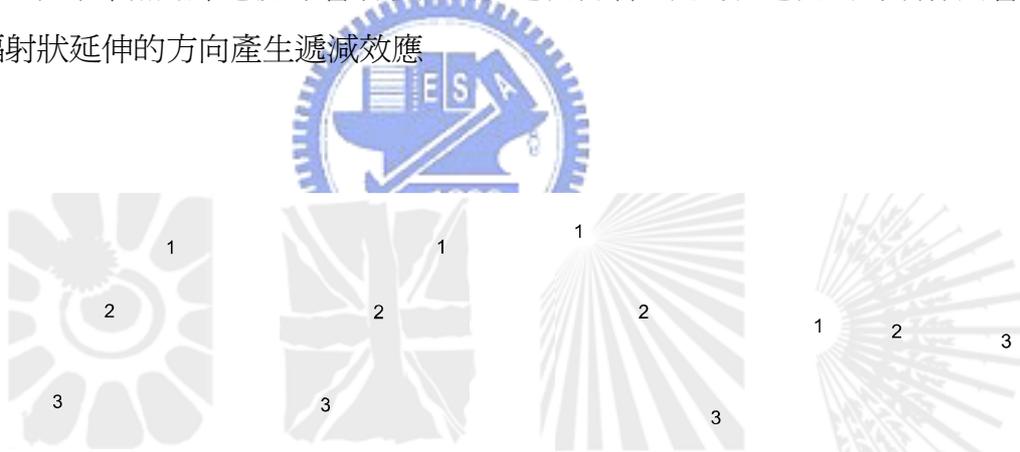


圖 4-4-9 集中焦點延伸線條明確圖形

在上圖中(圖 4-4-9)幾種輻射狀構圖所形成的集中趨勢線條較明顯的實驗圖形中，在集中焦點的判斷速率上，會隨著圖像出現的時間增加，也使得在集中焦點的判斷時間上增加，亦即在輻射狀型態明確的圖形下，集中焦點的注意力分佈，會隨圖像出現的時間增長而減少。



圖 4-4-10 集中趨勢線條鬆散的實驗圖形

在上列幾種輻射狀構圖(圖 4-4-9)所形成的集中趨勢線條非常鬆散的實驗圖中,經由變異數分析發現其控制組與實驗組並沒有明顯差異,亦即此類的圖像對於注意力的分佈效果沒有明顯增強之效果,推究其原因可能是其組成的型態在主觀知覺上雖為輻射狀形式,在由於其組成的元素切分了太多的注意力,而導致在實際實驗中集中焦點並無法獲得較多的注意力分佈。

而這樣的實驗結果與 Gombrich 在 *The Sense of Order* 中提到視覺顯著點(visual accent)的效果和力量都是來自延續的間斷,不管是結構密度上的間斷、呈現排列方向上的間斷,在整齊或規則程度上的任何變化都將引起注意,而這些對規則的破壞會如同畫面上的汙點,像磁鐵一樣吸引著視覺目光。

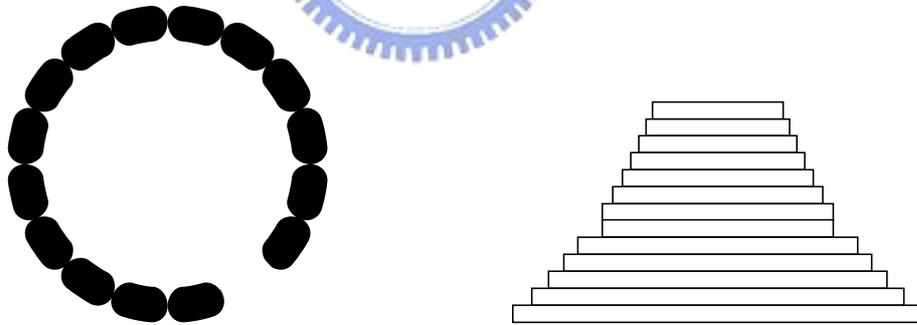


圖 4-4-11 視覺顯示點圖例

實驗圖形的個別分析,將在下列圖中個別說明:

## 4.5.1 實驗圖形(一)

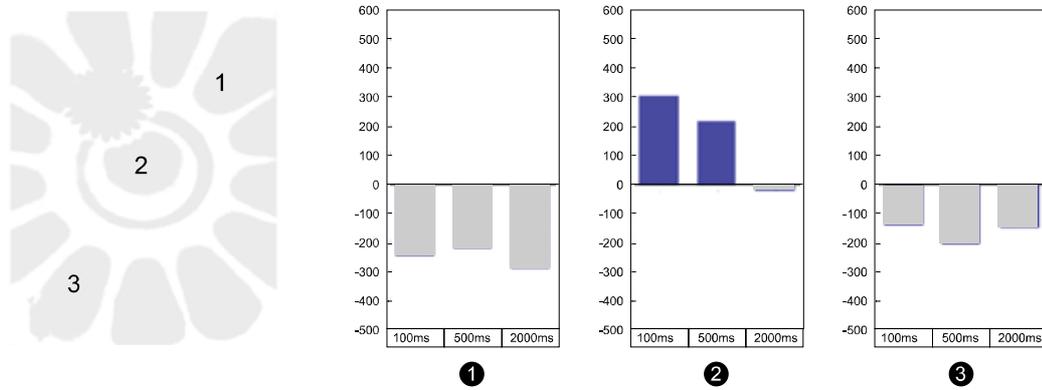


圖 4-5-1-1 實驗圖形(一)實驗組的數據減去控制組後的統計結果

將實驗組的數據減去控制組後的實驗數據的統計中，在第二點所獲得的數據為負值，顯示在有輻射狀的構圖為背景下中心焦點能比單純的畫面中獲得更多的吸引力效果，同時顯示構圖與文字刺激出現的時間越短，集中焦點所獲得的注意力越多；在第一點與第三點中均顯示相減之後所得的數值為正值，顯示在空白畫面下影有較大的注意力，也就是說在有輻射狀的構圖時，畫面周邊部位注意力會受到圖形的干擾而分散注意力。

在曲線圖中顯示，在控制組的畫面中心與實驗組的中心焦點位置均能獲得較大的注意力分佈，同時顯示所獲得的注意力分佈與中心點位置之距離成反比，亦即越遠離集中焦點或是畫面中心所獲得的注意力分佈越小，而實驗組的集中焦點與其他的兩個分佈點的反應時間差異比控制組的時間差異更大，亦即有輻射狀的構圖時中心焦點能獲得大部分的注意力分佈。

表 4-5-1-1 實驗圖形(一)變異數分析結果

Dependent Variable: 測試值

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	17735.366 <sup>a</sup>	6	2955.894	22.950	.000
Intercept	7416090.563	1	7416090.563	57579.246	.000
延遲時間	3162.012	2	1581.006	12.275	.000
測試點	8761.452	2	4380.726	34.012	.000
組別	673.403	1	673.403	5.228	.030
判斷	5138.500	1	5138.500	39.896	.000
Error	3735.141	29	128.798		
Total	7437561.070	36			
Corrected Total	21470.507	35			

a. R Squared = .826 (Adjusted R Squared = .790)

由上述的報表中得知：在多因子變異數分析中，圖像出現的延遲時間具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=12.275, P<0.00$ )，測試點具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=34.012, P<0.00$ )，實驗組與控制組上也具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=5.228, P<0.05$ )，而在回答與目標相同或是不同的回答的刺激判斷上也是具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=39.896, P<0.00$ )。

延遲時間

表 4-5-1-2 實驗圖形(一)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試值			
Dependent Variable: 測試值							Subset			
	(I) 延遲時間	(J) 延遲時間	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		N		
						Lower Bound	Upper Bound		1	2
LSD	100.00	500.00	-18.5917*	4.63318	.000	-28.0676	-9.1158	12	440.6917	
		2000.00	-20.9583*	4.63318	.000	-30.4342	-11.4824			
	500.00	100.00	18.5917*	4.63318	.000	9.1158	28.0676	12	459.2833	
		2000.00	-2.3667	4.63318	.613	-11.8426	7.1092			
	2000.00	100.00	20.9583*	4.63318	.000	11.4824	30.4342	12	461.6500	
		500.00	2.3667	4.63318	.613	-7.1092	-11.8426			

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 128.798.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

在(LSD)法中圖像出現的延遲時間主要效果：100ms vs. 500ms 與 100ms vs. 2000ms 均有顯著的差異性，但在 500ms vs. 2000ms 並未達顯著差異效果。

測試點

表 4-5-1-3 實驗圖形(一)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試值			
Dependent Variable: 測試值							Subset			
	(I) 測試點	(J) 測試點	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		N		
						Lower Bound	Upper Bound		1	2
LSD	1.00	2.00	29.3667*	4.63318	.000	19.8908	38.8426	12	432.1333	
		3.00	-6.4917	4.63318	.172	-15.9676	2.9842			
	2.00	1.00	-29.3667*	4.63318	.000	-38.8426	-19.8908	12	461.5000	
		3.00	-35.8583*	4.63318	.000	-45.3342	-26.3824			
	3.00	1.00	6.4917	4.63318	.172	-2.9842	15.9676	12	467.9917	
		2.00	35.8583*	4.63318	.000	26.3824	45.3342			

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 128.798.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

而在測試點的(LSD)法分析中發現，在中心點中的 2 vs. 1 與 2vs. 3 達顯著性，偏離距離輻射狀構圖中心的 1 vs. 3 並沒有顯著差。

## 4.5.2 實驗圖形(二)

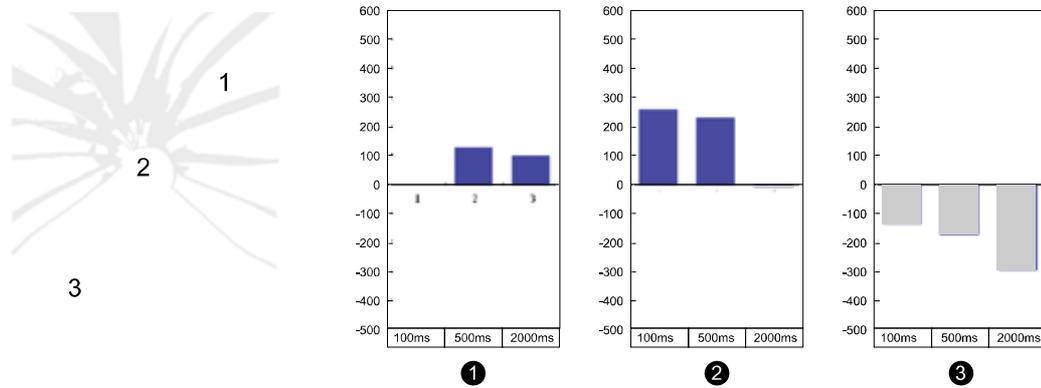


圖 4-5-2-1 實驗圖形(二)實驗組的數據減去控制組後的統計結果

實驗數據亦如同第一張實驗圖，在第二點所獲得的數據為負值，顯示在有輻射狀的構圖使用下中心焦點能比單純的畫面中獲得更多的吸引力效果，但在實驗的第三點亦獲得負值，其原因可能為此張實驗圖像的第三點周邊區域的空白部分使的字母判斷特別明顯而導致。

在曲線圖中亦如同第一張實驗圖，在控制組的畫面中心與實驗組的中心焦點位置均能獲得較大的注意力分佈，但分佈的情形由於受到輻射狀線條的分佈差異，使得實驗組中距中心點較遠的第三點比第一點獲得較多的注意力分佈，並未如實驗的第一張圖來得規則。

表 4-5-2-1 實驗圖形(二)變異數分析結果

Dependent Variable: 測試平均值

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12830.607 <sup>a</sup>	6	2138.435	21.070	.000
Intercept	7270842.603	1	7270842.603	71639.265	.000
延遲時間	3516.447	2	1758.223	17.324	.000
測試點	5559.540	2	2779.770	27.389	.000
實驗組別	47.840	1	47.840	.471	.498
YESNO	3706.780	1	3706.780	36.523	.000
Error	2943.280	29	101.492		
Total	7286616.490	36			
Corrected Total	15773.887	35			

a. R Squared = .813 (Adjusted R Squared = .775)

由上述的報表中得知：在多因子變異數分析中，在圖像出現延遲時間具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=17.324, P<0.00$ )，測試點具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=27.389, P<0.00$ )，實驗組

與控制組上則沒有差異顯著的差別( $F_{(1,29)} = 0.417, P > 0.05$ )，而在回答與目標相同或是不同的回答的判斷上也是具有顯著的差別( $F_{(1,29)} = 39.896, P < 0.00$ )。

延遲時間

表 4-5-2-2 實驗圖形(二)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值				
Dependent Variable: 測試平均值							Student-Newman-Keuls <sup>a,b</sup>	延遲時間	N	Subset	
(I) 延遲時間	(J) 延遲時間	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound				1	2
LSD	100.00	500.00	-21.4167*	4.11283	.000	-29.8284	-13.0050	12	435.4417	455.9250	
		2000.00	-20.4833*	4.11283	.000	-28.8950	-12.0716				
	500.00	100.00	21.4167*	4.11283	.000	13.0050	29.8284	12	1.000	.822	
		2000.00	.9333	4.11283	.822	-7.4784	9.3450				
	2000.00	100.00	20.4833*	4.11283	.000	12.0716	28.8950				
		500.00	-9.333	4.11283	.822	-9.3450	7.4784				

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 101.492.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

在(LSD)法中延遲時間主要效果：100ms vs. 500ms 與 100ms vs. 2000ms 均有顯著的差異性，但在 500ms vs. 2000ms 並未達顯著差異效果。

測試點

表 4-5-2-3 實驗圖形(二)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值				
Dependent Variable: 測試平均值							Student-Newman-Keuls <sup>a,b</sup>	測試點	N	Subset	
(I) 測試點	(J) 測試點	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound				1	2
LSD	1.00	2.00	29.0500*	4.11283	.000	20.6383	37.4617	12	432.2583	454.6583	
		3.00	6.6500	4.11283	.117	-1.7617	15.0617				
	2.00	1.00	-29.0500*	4.11283	.000	-37.4617	-20.6383	12	1.000	.117	
		3.00	-22.4000*	4.11283	.000	-30.8117	-13.9883				
	3.00	1.00	-6.6500	4.11283	.117	-15.0617	1.7617				
		2.00	22.4000*	4.11283	.000	13.9883	30.8117				

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 101.492.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

而在測試點的(LSD)法分析中發現，在中心點中的 2 vs. 1 與 2vs.3 達顯著性，偏離距離輻射狀構圖中心的 1 vs. 3 並沒有顯著差異。

## 4.5.3 實驗圖形(三)

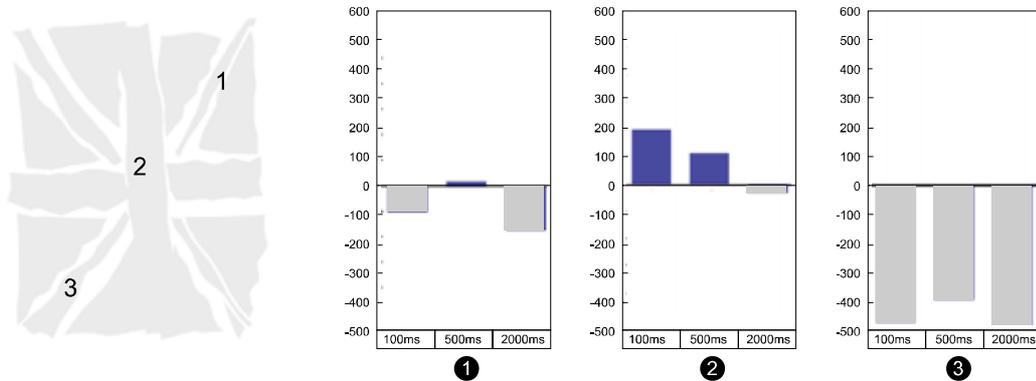


圖 4-5-3-1 實驗圖形(三)實驗組的數據減去控制組後的統計結果

實驗數據亦如同第一張實驗圖，在第二點所獲得的數據為負值，顯示在有輻射狀的構圖使用下中心焦點能比單純的畫面中獲得更多的吸引力效果，同時所獲得的注意力大小與隨著圖像出現的時間長而逐漸減少。

在曲線圖中顯示如第一張實驗圖形，在控制組的畫面中心與實驗組的中心焦點位置均能獲得較大的注意力分佈，但所獲得的注意力分佈與中心點位置之距離則沒相關，反而是距離較遠的第三點獲得較多的注意力分佈。

表 4-5-3-1 實驗圖形(三)變異數分析結果

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: 測試平均值

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	18724.262 <sup>a</sup>	6	3120.710	21.323	.000
Intercept	7507326.003	1	7507326.003	51294.709	.000
延遲時間	3534.000	2	1767.000	12.073	.000
測試點	10466.622	2	5233.311	35.757	.000
實驗組別	1338.340	1	1338.340	9.144	.005
YESNO	3385.300	1	3385.300	23.130	.000
Error	4244.345	29	146.357		
Total	7530294.610	36			
Corrected Total	22968.607	35			

a. R Squared = .815 (Adjusted R Squared = .777)

由上述的報表中得知：在多因子變異數分析中，在圖像出現的延遲時間具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=12.073, P<0.00$ )，測試點具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=35.757, P<0.00$ )，實驗組與控制組上也具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=9.144, P<0.05$ )，而在回答與目標相同或是不同的回答的刺激判斷上也是具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=23.130, P<0.00$ )。

### 延遲時間

表 4-5-3-2實驗圖形(三)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值							延遲時間	N	Subset	
(I) 延遲時間	(J) 延遲時間	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound			1	2
LSD	100.00	500.00	-20.5000*	4.93891	.000	-30.6012	-10.3988	Student-Newman-Keuls <sup>a,b</sup>	12	442.6583
		2000.00	-21.5000*	4.93891	.000	-31.6012	-11.3988		12	463.1583
	500.00	100.00	20.5000*	4.93891	.000	10.3988	30.6012		12	464.1583
		2000.00	-1.0000	4.93891	.841	-11.1012	9.1012			
	2000.00	100.00	21.5000*	4.93891	.000	11.3988	31.6012			
		500.00	1.0000	4.93891	.841	-9.1012	-11.1012		1.000	.841

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 146.357.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

在(LSD)法中延遲時間主要效果：100ms vs. 500ms 與 100ms vs. 2000ms 均有顯著的差異性，但在 500ms vs. 2000ms 並未達顯著差異效果。

### 測試點

表 4-5-3-3實驗圖形(三)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值							測試點	N	Subset	
(I) 測試點	(J) 測試點	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound			1	2
LSD	1.00	2.00	38.5833*	4.93891	.000	28.4821	48.6845	Student-Newman-Keuls <sup>a,b</sup>	12	432.7500
		3.00	5.4417	4.93891	.280	-4.6595	15.5429		12	465.8917
	2.00	1.00	-38.5833*	4.93891	.000	-48.6845	-28.4821		12	471.3333
		3.00	-33.1417*	4.93891	.000	-43.2429	-23.0405			
	3.00	1.00	-5.4417	4.93891	.280	-15.5429	4.6595			
		2.00	33.1417*	4.93891	.000	23.0405	43.2429		1.000	.280

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 146.357.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

而在測試點的(LSD)法分析中發現，在中心點中的 2 vs. 1 與 2vs. 3 達顯著性，偏離距離輻射狀構圖中心的 1 vs. 3 並沒有顯著差異。

## 4.5.4 實驗圖形(四)

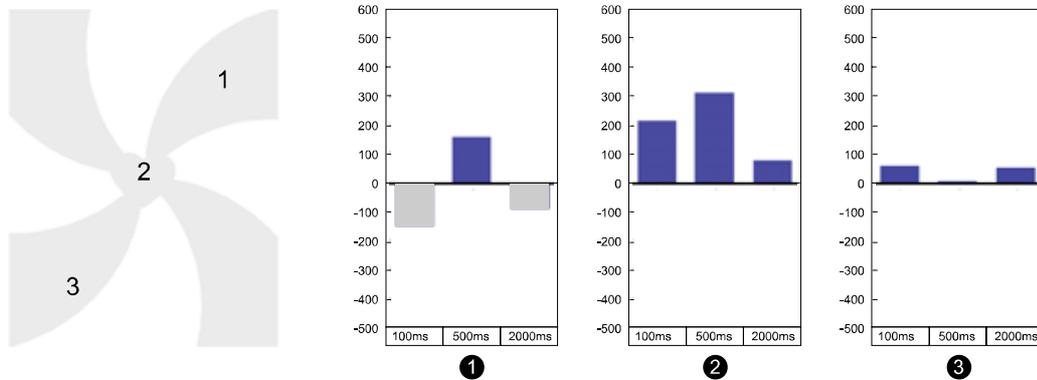


圖 4-5-4-1 實驗圖形(四)實驗組的數據減去控制組後的統計結果

實驗數據在第一點與第二點所獲得的數據為負值，顯示第一點與第二點均能比控制組獲得較多得注意力，在有輻射狀的構圖使用下中心焦點能比單純的畫面中獲得更多的吸引力效果，但在圖形出現的時間上中心焦點位置並未如其他實驗圖形般與時間呈現相關。

在曲線圖中顯示亦如第一張實驗圖形，在控制組的畫面中心與實驗組的中心焦點位置均能獲得較大的注意力分佈，實驗組中判斷字母相同刺激的實驗上，所獲得的注意力分佈會隨著距中心點距離的增加而減少，所出現的效果比較接近實驗前預期的假設。

表 4-5-4-1 實驗圖形(四)變異數分析結果

Dependent Variable: 測試平均值

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13436.408 <sup>a</sup>	6	2239.401	21.495	.000
Intercept	7206182.321	1	7206182.321	69170.255	.000
延遲時間	2864.471	2	1432.235	13.748	.000
測試點	5661.716	2	2830.858	27.173	.000
實驗組別	358.471	1	358.471	3.441	.074
YESNO	4551.751	1	4551.751	43.691	.000
Error	3021.231	29	104.180		
Total	7222639.960	36			
Corrected Total	16457.639	35			

a. R Squared = .816 (Adjusted R Squared = .778)

由上述的報表中得知：在多因子變異數分析中，在圖像出現的延遲時間具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=13.748, P<0.00$ )，測試點具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=27.173, P<0.00$ )，實驗

組與控制組的顯著性在採用( $F_{(1,29)}=3.441, P>0.05$ ) 接近顯著差異，而再回答與目標相同或是不同的回答的刺激判斷上則具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=43.619, P<0.00$ )

### 延遲時間

表 4-5-4-2 實驗圖形(四)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值							Student-Newman-Keuls <sup>a,b</sup>			
	(I) 延遲時間	(J) 延遲時間	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		N	Subset	
						Lower Bound	Upper Bound		1	2
LSD	1000.00	500.00	-18.3167*	4.16694	.000	-26.8390	-9.7943	12	434.8083	
		2000.00	-19.4750*	4.16694	.000	-27.9974	-10.9526			
	500.00	100.00	18.3167*	4.16694	.000	9.7943	26.8390	12	1.000	453.1250
		2000.00	-1.1583	4.16694	.783	-9.6807	7.3640			
	2000.00	100.00	19.4750*	4.16694	.000	10.9526	27.9974	12		454.2833
		500.00	1.1583	4.16694	.783	-7.3640	-9.6807			

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 104.180.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

在(LSD)法中延遲時間主要效果：100ms vs. 500ms 與 100ms vs. 2000ms 均有顯著的差異性，但在 500ms vs. 2000ms 並未達顯著差異效果

### 測試點

表 4-5-4-3 實驗圖形(四)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值							Student-Newman-Keuls <sup>a,b</sup>			
	(I) 測試點	(J) 測試點	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		N	Subset	
						Lower Bound	Upper Bound		1	2
LSD	1.00	2.00	19.9667*	4.16694	.000	11.4443	28.4890	12	430.6833	
		3.00	-10.2333*	4.16694	.020	-18.7557	-1.7110			
	2.00	1.00	-19.9667*	4.16694	.000	-28.4890	-11.4443	12	1.000	450.6500
		3.00	-30.2000*	4.16694	.000	-38.7224	-21.6776			
	3.00	1.00	10.2333*	4.16694	.020	1.7110	18.7557	12	1.000	460.8833
		2.00	30.2000*	4.16694	.000	21.6776	38.7224			

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 104.180.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

而在測試點的(LSD)法分析中發現，在中心點中的 2 vs. 1、 2vs 3 與 1 vs. 3 均達顯著差異效果。

## 4.5.5 實驗圖形(五)

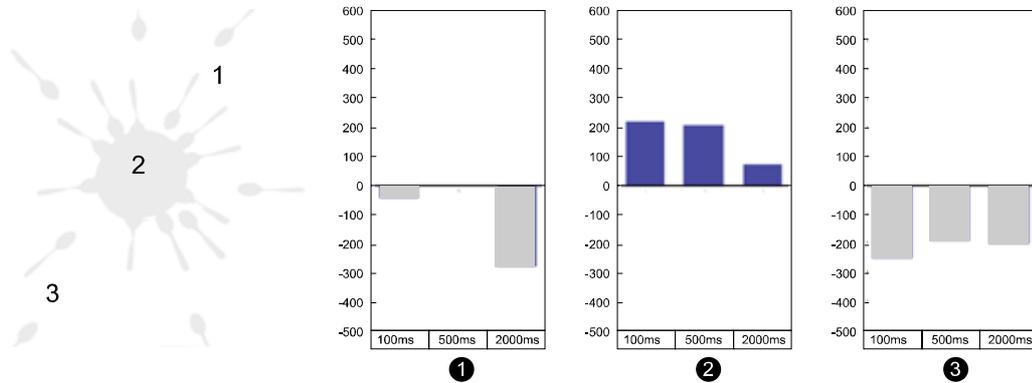


圖 4-5-5-1 實驗圖形(五)實驗組的數據減去控制組後的統計結果

實驗數據亦如同第一張實驗圖，在第二點所獲得的數據為負值，顯示在有輻射狀的構圖使用下中心焦點能比單純的畫面中獲得更多的吸引力效果，但因數值差異不大，經由變異數分析後發現實驗組與控制組並沒有顯著差異。

在曲線圖中顯示如第一張實驗圖形，在控制組的畫面中心與實驗組的中心焦點位置均能獲得較大的注意力分佈，但所獲得的注意力分佈與中心點位置之距離則沒相關，反而是距離較遠的第三點獲得較多的注意力分佈。

表 4-5-5-1 實驗圖形(五)變異數分析結果

Dependent Variable: 測試平均值

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15720.809 <sup>a</sup>	6	2620.135	20.981	.000
Intercept	7367062.588	1	7367062.588	58993.406	.000
延遲時間	3841.301	2	1920.650	15.380	.000
測試點	8185.384	2	4092.692	32.773	.000
實驗組別	118.084	1	118.084	.946	.339
YESNO	3576.040	1	3576.040	28.636	.000
Error	3621.503	29	124.879		
Total	7386404.900	36			
Corrected Total	19342.312	35			

a. R Squared = .813 (Adjusted R Squared = .774)

由上述的報表中得知：在多因子變異數分析中，在圖像出現延遲時間具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=15.380, P<0.00$ )，測試點具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=32.773, P<0.00$ )，實驗組與控制組上則沒有顯著的差別( $F_{(1,29)}=0.946, P>0.05$ )，而在回答與目標相同或是不同的回答的判斷上也是具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=28.636, P<0.00$ )

### 延遲時間

表 4-5-2 實驗圖形(五)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons								測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值								Student-Newman-Keuls <sup>a,b</sup>			
LSD	(I) 延遲時間	(J) 延遲時間	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		N	Subset		
						Lower Bound	Upper Bound		1	2	
	100.00	500.00	-21.6583*	4.56215	.000	-30.9890	-12.3277	12	437.7667		
		2000.00	-22.1583*	4.56215	.000	-31.4890	-12.8277	12		459.4250	
	500.00	100.00	21.6583*	4.56215	.000	12.3277	30.9890	12		459.9250	
		2000.00	-5.000	4.56215	.913	-9.8306	8.8306	12	1.000	.913	
	2000.00	100.00	22.1583*	4.56215	.000	12.8277	31.4890				
		500.00	-5.000	4.56215	.913	-8.8306	8.8306				

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 124.879.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

在(LSD)法中延遲時間主要效果：100ms vs. 500ms 與 100ms vs. 2000ms 均有顯著的差異性，但在 500ms vs. 2000ms 並未達顯著差異效果

### 測試點

表 4-5-3 實驗圖形(五)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值							Student-Newman-Keuls <sup>a,b</sup>			
LSD	(I) 測試點	(J) 測試點	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		N	Subset	
						Lower Bound	Upper Bound		1	2
	1.00	2.00	31.0083*	4.56215	.000	21.6777	40.3390	12	431.0750	
		3.00	-1.8750	4.56215	.684	-11.2056	7.4556	12		462.0833
	2.00	1.00	-31.0083*	4.56215	.000	-40.3390	-21.6777	12		463.9583
		3.00	-32.8833*	4.56215	.000	-42.2140	-23.5527	12	1.000	.684
	3.00	1.00	1.8750	4.56215	.684	-7.4556	11.2056			
		2.00	32.8833*	4.56215	.000	23.5527	42.2140			

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 124.879.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

而在測試點的(LSD)法分析中發現，在中心點中的 2 vs. 1 與 2vs. 3 達顯著性，偏離距離輻射狀構圖中心的 1 vs. 3 並沒有顯著差異，

4.5.6 實驗圖形(六)

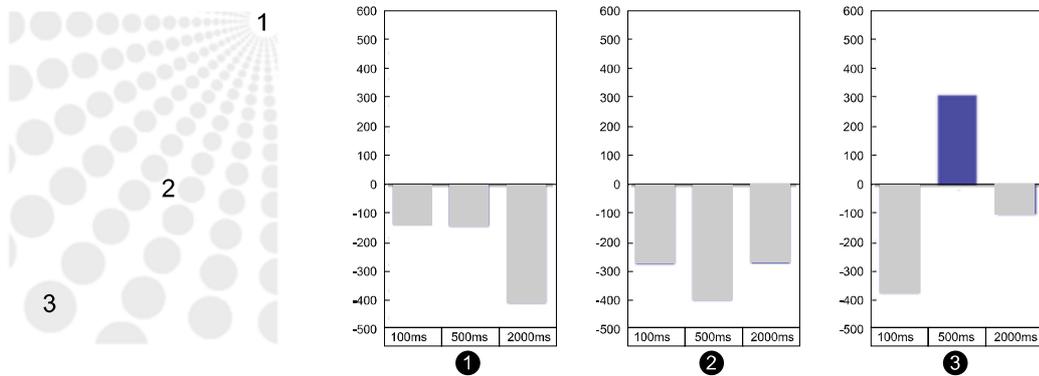


圖 4-5-6-1 實驗圖形(六)實驗組的數據減去控制組後的統計結果

實驗數據的統計中顯示相減之後所得的數值幾乎均為正值，顯示在空白畫面下的控制組有較大的注意力，也就是說在有輻射狀的構圖時注意力會嚴重的受到圖形的干擾而分散注意力。在此次的實驗圖形是由基本的圓形為單位而組成，判斷可能端看整體構圖有其輻射狀型式，但在刺激選擇判斷中個別的圖形元素分散注意力，導致搜尋的時間過長，而無法形成輻射狀的中心焦點聚集效果。

表 4-5-6-1 實驗圖形(六)變異數分析結果

Dependent Variable: 測試平均值

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	25658.064 <sup>a</sup>	6	4276.344	21.784	.000
Intercept	7947888.640	1	7947888.640	40487.516	.000
延遲時間	7290.382	2	3645.191	18.569	.000
測試點	11944.445	2	5972.222	30.423	.000
實驗組別	3872.988	1	3872.988	19.729	.000
YESNO	2550.250	1	2550.250	12.991	.001
Error	5692.836	29	196.305		
Total	7979239.540	36			
Corrected Total	31350.900	35			

a. R Squared = .818 (Adjusted R Squared = .781)

由上述的報表中得知：在多因子變異數分析中，在圖像出現的延遲時間具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=18.569, P<0.00$ )，測試點具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=30.423, P<0.00$ )，實驗組與控制組上也具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=19.729, P<0.05$ )，而在回答與目標相同或是不同的回答的刺激判斷上也是具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=12.991, P<0.00$ )

### 延遲時間

表 4-5-6-2 實驗圖形(六)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值							N	Subset		
(I) 延遲時間	(J) 延遲時間	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound		1	2	
LSD	100.00	500.00	-23.1583*	5.71992	.000	-34.8369	-11.4598	12	450.7667	
		2000.00	-34.1417*	5.71992	.000	-45.8402	-22.4431	12		473.9250
	500.00	100.00	23.1583*	5.71992	.000	11.4598	34.8569	12		484.9083
		2000.00	-10.9833	5.71992	.065	-22.6819	-.7152	1,000		.065
	2000.00	100.00	34.1417*	5.71992	.000	22.4431	45.8402			
		500.00	10.9833	5.71992	.065	-.7152	22.6819			

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 196.305.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

在(LSD)法中延遲時間主要效果：100ms vs. 500ms 與 100ms vs. 2000ms 均有顯著的差異性，但在 500ms vs. 2000ms 並未達顯著差異效果

### 測試點

表 4-5-6-3 實驗圖形(六)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值							N	Subset		
(I) 測試點	(J) 測試點	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound		1	2	3
LSD	1.00	2.00	44.4250*	5.71992	.000	32.7265	56.1235	12	446.4583	
		3.00	18.6250*	5.71992	.003	6.9265	30.3235	12		472.2583
	2.00	1.00	-44.4250*	5.71992	.000	-56.1235	-32.7265	12		490.8833
		3.00	-25.8000*	5.71992	.000	-37.4985	-14.1015	1,000	1,000	1,000
	3.00	1.00	18.6250*	5.71992	.003	-30.3235	-6.9265			
		2.00	25.8000*	5.71992	.000	14.1015	37.4985			

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 196.305.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

而在測試點的(LSD)法分析中發現，在中心點中的 2 vs. 1、2vs. 3 與 3vs. 1 均達顯著性差異。



### 4.5.7 實驗圖形(七)

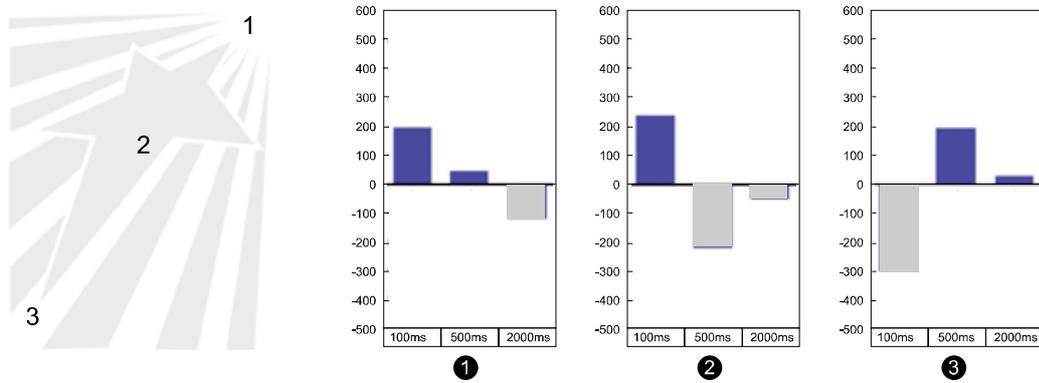


圖 4-5-7-1 實驗圖形(七)實驗組的數據減去控制組後的統計結果

在實驗數據的統計中發現，在實驗組與控制組經由變異數分析並沒有差異，且在集中焦點的第一點上，並無任何的相關型式的數據顯現，推究其原因，可能是由於在畫面中央的星形圖案，影響了整體的輻射狀趨勢，反而在星形圖案圖案上的第二測試點上，在回答與刺激相同的回應上有較多的注意力分佈。

在此次的圖形實驗上雖未能獲得輻射狀構圖的有效測試，但其型態上較接近一般設計的类型，在輻射狀構圖的上方會有其他圖像的堆疊，當這些堆疊的圖形過大時，會減低集中焦點的注意力分佈作用。

表 4-5-7-1 實驗圖形(七)變異數分析結果

Dependent Variable: 測試平均值

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21337.113 <sup>a</sup>	6	3556.185	21.677	.000
Intercept	7668745.563	1	7668745.563	46744.773	.000
延遲時間	4548.695	2	2274.347	13.863	.000
測試點	13994.615	2	6997.308	42.652	.000
實驗組別	32.300	1	32.300	.197	.661
YESNO	2761.503	1	2761.503	16.833	.000
Error	4757.615	29	164.056		
Total	7694840.290	36			
Corrected Total	26094.728	35			

a. R Squared = .818 (Adjusted R Squared = .780)

由上述的報表中得知：在多因子變異數分析中，在圖像出現延遲時間具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=13.863, P<0.00$ )，測試點具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=42.659, P<0.00$ )，實驗組與控制組上則沒有差異顯著的差別( $F_{(1,29)}= 0.197, P>0.05$ )，而在回答與目標相同或是不

同的回答的判斷上也是具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=16.833, P<0.00$ )。

### 延遲時間

表 4-5-7-2 實驗圖形(七)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值				
Dependent Variable: 測試平均值							Student-Newman-Keuls <sup>a,b</sup>	延遲時間	N	Subset	
(I) 延遲時間	(J) 延遲時間	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound				1	2
LSD	100.00	500.00	-21.8250*	5.22902	.000	-32.5195	-11.1305	12	445.7833		
		2000.00	-25.4500*	5.22902	.000	-36.1445	-14.7555				
	500.00	100.00	21.8250*	5.22902	.000	11.1305	32.5195	12	467.6083		
		2000.00	-3.6250	5.22902	.494	-14.3195	7.0695				
	2000.00	100.00	25.4500*	5.22902	.000	14.7555	36.1445	12	471.2333		
		500.00	3.6250	5.22902	.494	-7.0695	14.3195				

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 164.056.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

在(LSD)法中延遲時間主要效果：100ms vs. 500ms 與 100ms vs. 2000ms 均有顯著的差異性，但在 500ms vs. 2000ms 並未達顯著差異效果。

### 測試點

表 4-5-7-3 實驗圖形(七)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值					
Dependent Variable: 測試平均值							Student-Newman-Keuls <sup>a,b</sup>	測試點	N	Subset		
(I) 測試點	(J) 測試點	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound				1	2	3
LSD	1.00	2.00	48.2750*	5.22902	.000	37.5805	58.9695	12	437.8083			
		3.00	25.3500*	5.22902	.000	14.6555	36.0445					
	2.00	1.00	-48.2750*	5.22902	.000	-58.9695	-37.5805	12	460.7333			
		3.00	-22.9250*	5.22902	.000	-33.6195	-12.2305					
	3.00	1.00	-25.3500*	5.22902	.000	-36.0445	-14.6555	12	486.0833			
		2.00	22.9250*	5.22902	.000	12.2305	33.6195					

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 164.056.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

而在測試點的(LSD)法分析中發現，在中心點中的 2 vs. 1、2vs. 3 與 3vs. 1 均達顯著差異。

## 4.5.8 實驗圖形(八)

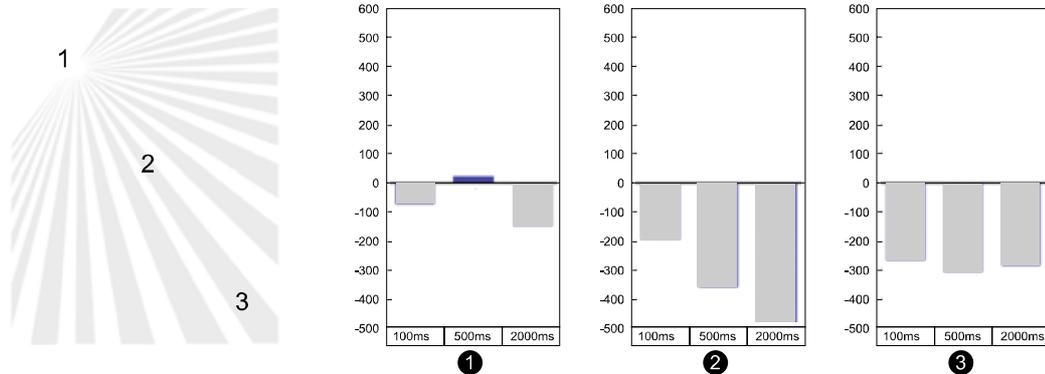


圖 4-5-8-1 實驗圖形(八)實驗組的數據減去控制組後的統計結果

將實驗組的數據減去控制組後的實驗數據的統計中，在第一點所獲得的數據有較多的負值，顯示在有輻射狀的構圖使用下中心焦點不在畫面中央時仍然能獲得較多的注意力分佈。

在曲線圖中顯示實驗組的集中焦點能獲得較多的注意力分佈，同時分佈的情形會隨著與集中焦點的距離的增加而減少，但其差異不若集中焦點在畫面中心時的差異大。圖像的實驗說明當輻射狀圖像其連續線條明確而沒有分段時，集中焦點容易獲得較多的注意力分佈。

表 4-5-8-1 實驗圖形(八)變異數分析結果

Dependent Variable: 測試平均值

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11043.309 <sup>a</sup>	6	1840.551	11.910	.000
Intercept	7616404.047	1	7616404.047	49285.298	.000
延遲時間	2921.002	2	1460.501	9.451	.001
測試點	2741.704	2	1370.852	8.871	.001
實驗組別	1893.700	1	1893.700	12.254	.002
YESNO	3486.903	1	3486.903	22.564	.000
Error	4481.574	29	154.537		
Total	7631928.930	36			
Corrected Total	15524.883	35			

a. R Squared = .711 (Adjusted R Squared = .652)

由上述的報表中得知：在多因子變異數分析中，在圖像出現的延遲時間具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=9.451, P<0.00$ )，測試點具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=8.871, P<0.00$ )，實驗組與控制組上也具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=12.254, P<0.05$ )，而在回答與目標相同或是不同

的回應的刺激判斷上也是具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=22.564, P<0.00$ )。

### 延遲時間

表 4-5-8-2 實驗圖形(八)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試不均值			
Dependent Variable: 測試平均值							延遲時間	N	Subset	
(I) 延遲時間	(J) 延遲時間	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	1			2	
LSD	100.00	500.00	-17.3167*	5.07505	.002	-27.6963	100.00	12	447.3583	
		2000.00	-20.5000*	5.07505	.000	-30.8797	500.00	12		464.6750
	500.00	100.00	17.3167*	5.07505	.002	6.9370	2000.00	12		467.8583
		2000.00	-3.1833	5.07505	.535	-13.5630	Sig.		1.000	.535
	2000.00	100.00	20.5000*	5.07505	.000	10.1203	Means for groups in homogeneous subsets are displayed.			
		500.00	3.1833	5.07505	.535	-7.1963	Based on Type III Sum of Squares			

Based on observed means.  
 \*. The mean difference is significant at the .05 level.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
 Based on Type III Sum of Squares  
 The error term is Mean Square(Error) = 154.537.  
 a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
 b. Alpha = .05.

在(LSD)法中延遲時間主要效果：100ms vs. 500ms 與 100ms vs. 2000ms 均有顯著的差異性，但在 500ms vs. 2000ms 並未達顯著差異效果。

### 測試點

表 4-5-8-3 實驗圖形(八)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試不均值			
Dependent Variable: 測試平均值							測試點	N	Subset	
(I) 測試點	(J) 測試點	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	1			2	
LSD	1.00	2.00	-4.9750	5.07505	.335	-5.4047	2.00	12	451.4750	
		3.00	-15.5167*	5.07505	.005	-25.8963	1.00	12	456.4500	
	2.00	1.00	4.9750	5.07505	.335	-15.3547	3.00	12		471.9667
		3.00	-20.4917*	5.07505	.000	-30.8713	Sig.		.335	1.000
	3.00	1.00	15.5167*	5.07505	.005	5.1370	Means for groups in homogeneous subsets are displayed.			
		2.00	20.4917*	5.07505	.000	10.1120	Based on Type III Sum of Squares			

Based on observed means.  
 \*. The mean difference is significant at the .05 level.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
 The error term is Mean Square(Error) = 154.537.  
 a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
 b. Alpha = .05.

而在測試點的(LSD)法分析中發現，在中心點中的 1 vs. 3 與 2vs.3 達顯著性，偏離距離輻射狀構圖中心的 1 vs. 2 並沒有顯著差異。

### 4.5.9 實驗圖形(九)

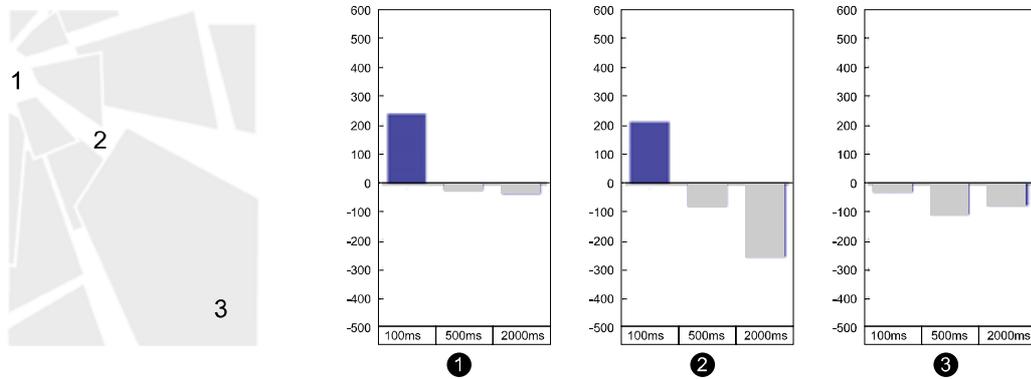


圖 4-5-9-1 實驗圖形(九)實驗組的數據減去控制組後的統計結果

在實驗數據的統計中發現，如同實驗圖形(七)，實驗組與控制組經由變異數分析並沒有差異，且在集中焦點的第一點上，並無任何的相關型式的數據顯現，實驗的圖形顯示，大體型式雖有產生主觀上的輻射狀型式，但過多的零散塊面在注意力的效果上明顯的沒有其作用產生。

表 4-5-9-1 實驗圖形(九)變異數分析結果

Dependent Variable: 測試平均值

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12155.634 <sup>a</sup>	6	2025.939	21.682	.000
Intercept	7403568.903	1	7403568.903	79233.002	.000
延遲時間	2729.580	2	1364.790	14.606	.000
測試點	4885.527	2	2442.763	26.142	.000
實驗組別	1.361E-02	1	1.361E-02	.000	.990
YESNO	4540.514	1	4540.514	48.593	.000
Error	2709.774	29	93.440		
Total	7418434.310	36			
Corrected Total	14865.408	35			

a. R Squared = .818 (Adjusted R Squared = .780)

由上述的報表中得知：在多因子變異數分析中，在圖像出現延遲時間具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=14.606, P<0.00$ )，測試點具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=26.142, P<0.00$ )，實驗組與控制組上則沒有差異顯著的差別( $F_{(1,29)}= 0.00, P>0.05$ )，而再回答與目標相同或是不同的回答的判斷上也是具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=48.593, P<0.00$ )。

### 延遲時間

表 4-5-9-2 實驗圖形(九)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值							新選時間	N	Subset	
(I) 延遲時間	(J) 延遲時間	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound			1	2
LSD	100.00	500.00	-15.3500*	3.94632	.001	-23.4211	-7.2789	100.00	12	441.5417
		2000.00	-20.5000*	3.94632	.000	-28.5711	-12.4289	500.00	12	456.8917
	500.00	100.00	15.3500*	3.94632	.001	7.2789	23.4211	2000.00	12	462.0417
		2000.00	-5.1500	3.94632	.202	-13.2211	2.9211			
	2000.00	100.00	20.5000*	3.94632	.000	12.4289	28.5711			
		500.00	5.1500	3.94632	.202	-2.9211	13.2211			

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 93.440.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

在(LSD)法中延遲時間主要效果：100ms vs. 500ms 與 100ms vs. 2000ms 均有顯著的差異性，但在 500ms vs. 2000ms 並未達顯著差異效果。

### 測試點

表 4-5-9-3 實驗圖形(九)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值							測試點	N	Subset	
(I) 測試點	(J) 測試點	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound			1	2
LSD	1.00	2.00	21.0333*	3.94632	.000	12.9622	29.1045	2.00	12	437.4083
		3.00	-6.1833	3.94632	.128	-14.2545	1.8878	1.00	12	458.4417
	2.00	1.00	-21.0333*	3.94632	.000	-29.1045	-12.9622	3.00	12	464.6250
		3.00	-27.2167*	3.94632	.000	-35.2878	-19.1455			
	3.00	1.00	6.1833	3.94632	.128	-1.8878	14.2545			
		2.00	27.2167*	3.94632	.000	19.1455	35.2878			

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Square(Error) = 93.440.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

而在測試點的(LSD)法分析中發現，在中心點中的 2 vs. 1 與 2vs. 3 達顯著性，偏離距離輻射狀構圖中心的 1 vs. 3 並沒有顯著差異。

## 4.5.10 實驗圖形(十)

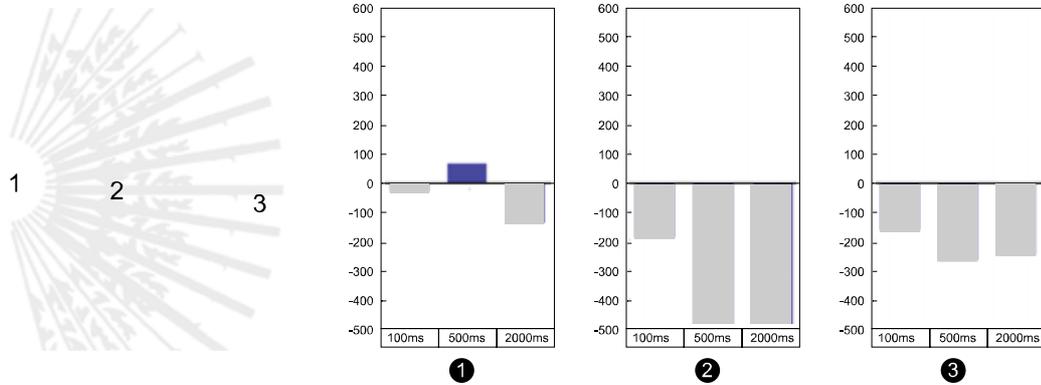


圖 4-5-10-1 實驗圖形(十)實驗組的數據減去控制組後的統計結果

在此實驗圖形中，如同實驗圖形八其輻射狀線條延伸明確，在曲線圖中顯示實驗組的集中焦點能獲得較多的注意力分佈，同時分佈的情形會隨著與集中焦點的距離的增加而減少，但其差異值並不大。分析其主要原因可能是由於延伸的線條中突出的其他型態影響其延伸性的效果。

表 4-5-10-1 實驗圖形(十)變異數分析結果

Dependent Variable: 測試平均值

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14304.954 <sup>a</sup>	6	2384.159	14.596	.000
Intercept	7459453.440	1	7459453.440	45666.856	.000
延遲時間	4844.042	2	2422.021	14.828	.000
測試點	3923.375	2	1961.688	12.009	.000
實驗組別	1849.000	1	1849.000	11.320	.002
YESNO	3688.538	1	3688.538	22.581	.000
Error	4737.006	29	163.345		
Total	7478495.400	36			
Corrected Total	19041.960	35			

a. R Squared = .751 (Adjusted R Squared = .700)

由上述的報表中得知：在多因子變異數分析中，在圖像出現的延遲時間具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=14.828, P<0.00$ )，測試點具有顯著的差別( $F_{(2,29)}=12.009, P<0.00$ )，實驗組與控制組上也具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=11.320, P<0.05$ )，而在回答與目標相同或是不同的回答的刺激判斷上也是具有顯著的差別( $F_{(1,29)}=22.581, P<0.00$ )。

### 延遲時間

表 4-5-10-2 實驗圖形(十)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值							N	Subset		
(I) 延遲時間	(J) 延遲時間	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	1		2		
LSD	100.00	500.00	-23.7083*	5.21768	.000	-34.3797	12	438.8250		
		2000.00	-25.4167*	5.21768	.000	-36.0880	12	462.5333		
	500.00	100.00	23.7083*	5.21768	.000	13.0370	12	464.2417		
		2000.00	-1.7083	5.21768	.746	-12.3797	12	746		
	2000.00	100.00	25.4167*	5.21768	.000	14.7453				
		500.00	1.7083	5.21768	.746	-8.9630				

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Squared(Error) = 163.345.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

在(LSD)法中延遲時間主要效果：100ms vs. 500ms 與 100ms vs. 2000ms 均有顯著的差異性，但在 500ms vs. 2000ms 並未達顯著差異效果。

### 測試點

表 4-5-10-3 實驗圖形(十)實驗數據檢定結果

Multiple Comparisons							測試平均值			
Dependent Variable: 測試平均值							N	Subset		
(I) 測試點	(J) 測試點	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	1		2		
LSD	1.00	2.00	-9.1250	5.21768	.091	-19.7964	12	443.7417		
		3.00	-25.2500*	5.21768	.000	-35.9214	12	452.8667		
	2.00	1.00	9.1250	5.21768	.091	-1.5464	12	468.9917		
		3.00	-16.1250*	5.21768	.004	-26.7964	12	1.000		
	3.00	1.00	25.2500*	5.21768	.000	14.5786				
		2.00	16.1250*	5.21768	.004	5.4526				

Based on observed means.  
\*. The mean difference is significant at the .05 level.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on Type III Sum of Squares  
The error term is Mean Squared(Error) = 163.345.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.000.  
b. Alpha = .05.

而在測試點的(LSD)法分析中發現，在中心點中的 1 vs. 3 與 2vs. 3 達顯著性，偏離距離輻射狀構圖中心的 1 vs. 2 並沒有顯著差異。