

圖片位置與閱讀走向對閱讀視線的 不對稱影響

唐大崙 / 莊賢智

中國文化大學大眾傳播系 / 中國文化大學資訊傳播研究所

助理教授 / 研究生

聯絡地址：台北市陽明山華岡路 55 號 中國文化大學大眾傳播系

聯絡電話：02-28610511 轉 163

傳真：02-28618270

電子郵件：tdl@faculty.pccu.edu.tw

《中文摘要》

任何媒體內容都離不開文字與圖片，涉及圖文並存的版面，編輯者多主張圖片置於文字的左方比較恰當，也有主張圖置於右方，但總缺乏實徵證據。本研究首次使用眼動追蹤儀，嘗試操弄圖文左右空間配置與閱讀走向，觀察讀者視線落在文字區域與圖片區內的軌跡是否有顯著差異。透過三個實驗，本研究發現由左至右的閱讀情境下，圖片置左確實使得圖片本身接受到比圖片置右更多的凝視落點。而且讀者觀看左圖的視線跳躍幅度，也比觀看右圖的視線跳躍幅度來得短。但是由右至左閱讀的時候，這些左右不對稱的差異幾乎全部消失，這對於編輯者而言，的確顯示圖片位置會影響視線分佈，而且在一般閱讀情境下，圖片置左可能會使閱讀更省力些。

關鍵詞：空間配置、眼球追蹤、閱讀方向、凝視時間

Asymmetrical effects of image position and reading direction on news reading

Da-Lun Tang / Sian-Jhih Jhuang

ABSTRACT

Both image and text are key components for any media type, especially for news. Almost the spatial configuration between image and text was concerned with left-right orientation from editor's intuition and experience. This study manipulated the reading direction and layout between image and text in the same news to investigate the changes of the oculomotor characteristics, such as average fixation time and total fixation numbers.

Results showed that there were no difference between left text and right text under rightward reading condition. But there were more fixation counts significantly on left image than on right image, and more average fixation time on right image than left image under rightward reading condition. Those asymmetrical phenomena disappeared under leftward reading condition. This implied that left image may attract more sights in ordinary reading.

Keywords: spatial configuration 、 Eye tracking 、 reading direction 、 fixation time

壹、前言

任何媒體的內容都離不開文字與圖片，一般從事編輯實務的人大多依賴自己的經驗與直覺，進行圖文相對位置的排版工作（莊宜昌，1997）。因為大多數的閱讀與行文習慣是由左至右、由上至下，所以編輯者總認為，比較重要的訊息應該放在偏左上的位置。但是這樣的安排的確比較能吸引讀者的注意力？或是加深讀者的印象嗎？目前並未有太多實徵研究的支持。對於多數媒體工作者而言，這個問題的解答也似乎見仁見智。

然從讀者的認知歷程來看，不同版面編排方式所產生的影響可能發生在視線、注意力分布的層次，也可能發生在理解、記憶的層次。視線移動與注意力的運作在前，訊息理解與整合、記憶運作在後。因此，為了解這類圖文配置關係對新聞閱讀的影響，基本上有二個不同層次的切入角度，一是操弄不同的圖文版面配置關係，直接測量閱讀之後的學習或記憶效果。另一種是操弄不同的圖文版面配置關係，測量讀者的視線軌跡，再從這些視線軌跡推論其對閱讀過程中之注意力的影響。第一個切入角度只能獲得影響的最終結果，第二種角度卻可能反映整個影響的進程(process)。回顧目前文獻，尚未有研究者對此類問題進行前端的、第二種角度的實證研究，因此本文首次嘗試從這個角度切入，期望獲得實徵資料的堅實基礎，以輔助媒體工作者作為版面設計的考量。

一、視線軌跡的意義

已經有許多心理學研究指出，視線軌跡是一種最直接的注意力分佈指標，而且觀看圖片與閱讀文字的視線移動方式大不相同。在閱讀文字訊息時，眼球會沿著一行行的文字作上下或左右的移動，並伴隨著輪流進行的眼球跳躍動作（saccade）及眼球凝視停頓（fixation）動作。觀看圖片時也有凝視與跳躍相間的行爲，但是閱讀文字的跳躍幅度與平均凝視時間比觀看圖片時要小而短，而且閱讀文字時的視線動向有由左至右、由上至下的規律可尋，觀看圖片時就沒有此類規律了（Henderson 與 Hollingworth，1999）。觀看圖片與閱讀文字不只在視線移動模式上有差異，在讀者腦中發生的認知歷程也不同。而且，不論是瀏覽圖片或閱讀文字，每個人的凝視時間長短與凝視位置並不完全相同。

而凝視時間的長短可能反映外界訊息的複雜度，與讀者內在的訊息處理深度，凝視軌跡也是一種直接反映個體注意力分佈與認知策略的指標（Just 與

Carpenter 1976；Williams、Loughland、Green、Harris 與 Gordon，2003）。例如當外界影像訊息量越複雜，凝視時間就越長（Mackworth 與 Morandi，1967；Baker 與 Loeb，1973；Antes，1974），或者當吾人正在對凝視目標進行更深入的思索時，則對該目標的凝視時間也越長（Salvucci 與 Anderson，1998）。還有許多研究指出，在觀看或辨認人臉的時候，精神病患多逃避觀看一般人常看的眼睛、鼻子與嘴巴的部分，而且凝視時間與跳躍幅度都顯著比正常人短，從這些視線軌跡可以顯示出，精神病患的注意力分佈與一般人迥異。

在 1998 年，史丹佛大學的研究中心雖然也曾以眼球追蹤方式進行大規模調查研究，發現經常閱讀網路線上新聞的讀者，多是先看文字再看圖片。不過，他們並沒有針對圖文配置的相對位置進行任何操弄，也沒有控制閱讀時間與其他廣告材料的干擾，所以我們仍無法得知這些視線軌跡的分布是否與圖文的相對位置有關。

事實上，前述許多研究文獻在研究材料方面，要不是只以圖為刺激材料，就是僅以文字為刺激材料，到目前為止，並沒有太多關於圖文合併之後的閱讀的實徵研究成果（empirical research）告訴我們，圖文合併之後，文字閱讀是否會受到圖片影響，或者文字閱讀是否影響圖片瀏覽。也沒有研究指出，圖片在文字左方是否比在文字右方時，更能吸引注意力。

而目前網路或平面的新聞媒體中，只要涉及圖文並存的版面，其圖文配置也多以左右方向為考量，例如東森新聞網(<http://www.ettoday.com.tw/>)、自由新聞網(<http://www.libertytimes.com.tw/>)、中時電子報(<http://news.chinatimes.com/>)、聯合新聞網(<http://udn.com/NEWS/>)等等。所以本研究即企圖以圖文左右配置的實驗操弄，觀察讀者在充分閱讀情境下，視線落在文字與圖片上的軌跡是否有顯著差異。

二、引入認知心理學的實驗方法

除了前述研究材料缺乏圖文整合的文獻之外，過去關於版面配置對讀者影響之研究，也多以大量問卷調查或深入訪談法為主，這類方法雖然可以找到影響的結果，但是卻很難釐清造成影響之不同因子（factors）間的因果關係與交互作用。尤其在評估發生於讀者內心看不見的認知歷程時，問卷與訪談資料的可信度更受質疑。也正因為探討個體認知結構如何影響媒體效果的重要性日趨受到重視，因此心理學家對於人類認知行為的研究方法與研究議題，便逐漸滲透到傳播研究的領域中。

當代認知心理學家咸認為，人類之所以能有今天的文明，完全在於人具有超越其他動物的心智能力，而這種心智能力隱藏在人的大腦中，看不見也摸不著，所以每個認知心理學家都要挖空心思，設計各種作業（task）使得隱晦不明的心智活動得以彰顯出來。但是人類大腦的認知系統相當複雜，包含了感覺訊息登錄系統、語言處理系統、記憶處理系統、注意力分配系統、知識存取系統、策略監控系統等等(鄭昭明, 1993)，認知心理學家必須採取一種稱為「訊息處理」(information processing model) 的模式來面對這個複雜的系統。

訊息處理模式是一種研究心智的策略與方法，它假設人的心智系統是一個符號運作或符號計算的系統。人類的心智即透過某些可見的符號（如語言、數學符號）或不可見的感官表徵（representation）為輸入起點，經過有限階段的訊息傳遞、比對、過去知識經驗的加工之後，才產生最後的行為反應。而且每個階段的處理容量有限，人的心智系統為了在這有限時間、有限處理容量與外在環境限制下，做出最有利的決策行為，個體勢必要發展出某些有效的認知策略與行為模式，因此透過外在行為可能表現出內在的運作歷程。認知心理學家善於將上述訊息處理模式進行適當切割之後，以階段模組（module）的方式個別探究其歷程。其中，視覺感官通道涉及的模組歷程，所引發的議題最為豐富，畢竟人類有近 80% 的學習經驗來自於視覺，多數媒體效果也源於視覺刺激的呈現，例如觀看電視節目、觀看報章雜誌或網頁。

過去的媒體效果研究以問卷調查、深度訪談為主，這幾乎很難觸及上述發生於大腦內部的心智運作歷程。認知心理學家則提供了另一類研究典範，包括反應時間的測量、視線軌跡的紀錄、反應錯誤率、反應錯誤類型、心理量與物理量關係的測量程序等等。其中，追蹤視線軌跡可以視為一種即時監控認知歷程的強有力證據。

誠如前述，認知心理學家把人類行為表現，視為一連串訊息處理結果的輸出。因此只要在精心設計的實驗作業（tasks）環境下，受測者被要求完成該作業所需的心智歷程便會執行過一遍。就在執行某心智活動的過程中，實驗者適時加入一些處遇（treatment）或操弄（manipulation），使得該心智歷程轉向、中斷或全程被監控，實驗者便可以觀察到該歷程的中間產物（也是一種行為表現），並由這些行為推論出該歷程的機制與效果。例如 Radach 等人（2003）欲比較明示與隱示（explicit vs. implicit）兩種不同設計方式的廣告記憶效果，於是用這兩種不同設計方式設計了兩套虛擬廣告文案，仔細控制廣告產品的名稱、照片位置、文字字數、字體尺寸等等干擾因素，使得這兩套虛擬廣告文案只在設計方法上有差異，其餘因素皆無差異。然後要求受測者在限定時間內，看完所有廣告文案之後，再進行回憶測驗。觀看廣告文案過程中，還全程紀錄受測者的視線掃描軌跡（scan path）。結果顯示，隱示廣告設計方法所造成的廣告回憶率比明示廣告來得佳。如果進一

步檢驗視線掃描軌跡，可以發現隱示廣告設計方式使得視線多停留在文字上，少停留在照片上，因此可以推論，受測者可能因為隱示廣告的意義很難理解，而多停留在文字上，企圖理解廣告內容，故導致印象特別深刻，回憶率於是提升。

本研究即採取前述認知心理學的實驗法，有系統地設計三個實驗，控制變項由鬆漸緊。第一個實驗模擬真實的新聞網頁閱讀情境下，觀察圖片位置對視線分佈的影響。第二個實驗，則進一步去除干擾元素，單純操弄圖片與文字的相對位置，觀察對整體閱讀的視線分布影響。第三個實驗除了操弄圖片位置，更改變文字的閱讀走向，強迫讀者由右至左閱讀，以再度釐清閱讀走向對視線分佈的影響。每個實驗都儘可能將有興趣的因子作直交的（orthogonal）操弄，以利變異數分析適當切割變異來源。

貳、研究方法

實驗一

爲了逼近真實閱讀新聞情境，又精確控制閱讀時間、紀錄視線的變化，實驗一採取固定瀏覽時間與固定新聞版型〈採 Etoday 東森新聞報版型〉的方式，隨機抽取八則不同的新聞網頁內容，將其中二則新聞圖片置於文字的左上，二則新聞圖片置於文字的左下，二則新聞圖片置於文字的右上，另二則新聞圖片置於文字的右下，其他網頁元素〈如標題、橫幅廣告等等〉則都保持原網頁的內容，每一頁網頁的尺寸固定爲 1024 X 768 像素，如下圖一所示。要求受試者使用平常瀏覽新聞網頁的方式，在 30 秒內觀看完畢。

實驗安排如下：

獨變項：圖片位置（圖在左上、左下、右上、右下四個位置，如圖一所示）

依變數：每位受試者在瀏覽每一幅新聞網畫面時，視線停留在前述七個網頁元素區域內的總凝視時間、總凝視次數、平均凝視時間（即總凝視時間除以總凝視次數，以下簡稱「平均時間」）、單位面積凝視時間（面積以像素爲單位，以下簡稱「單位時間」）、單位面積凝視次數（以下簡稱「單位次數」）。

受試者：中國文化大學修普通心理學課程學生 16 人，年齡分佈於 18-25 歲。

實驗程序：

正式實驗前，請受測者坐於離 21 吋 CRT 螢幕前約 60 公分處，螢幕中心與受測者約成一直線，螢幕可視範圍約佔據 36.8 度寬 X 28.1 度高。然後為受測者戴妥眼動追蹤儀頭套，並設定以 250Hz 抽樣頻率紀錄右眼視線軌跡，接下來進行眼動儀蒐集資料所必須之 9 點校正工作。所謂 9 點校正測試是指在螢幕中央、上、下、左、右、右上、右下、左上、左下等位置一隨機位置出現一同心圓點，受測者必須穩定的凝視該同心圓點約一秒鐘，之後同心圓點將消失並移至下一位置，受測者必須將視線移至同心圓出現的新位置並再次穩定的凝視，直至九點校正完成。若校正通過，則正式開始實驗。

實驗一開始，請受試者將滑鼠移至螢幕十字符號中心點，以保證受試者的凝視點每次都是從螢幕中心開始。當滑鼠移到十字中心位置之後，凝視點會自動消失，並立即呈現新聞內容畫面，每則新聞呈現時間均為 30 秒。每看完一則新聞之後即進行飄移校正 (drift correction) 一次，以校正眼動儀設備可能產生的飄移誤差。每一則新聞呈現的順序由電腦隨機決定，看完 8 則新聞之後，要求受測者填答一份關於網路使用經驗以及新聞網頁的印象程度的調查問卷，總共受測時間為 15 分鐘。實驗指導語如下：

「歡迎您參與新聞網頁瀏覽實驗，實驗進行時，請您將滑鼠指標移至十字中心位置，每一則新聞會自動依序呈現於螢幕中心，您只要以平常瀏覽新聞網頁的方式去觀看該網頁即可，不必刻意記憶或搜尋任何事項。每一則新聞只能觀看 30 秒，觀看過程中頭部儘量不要有大幅度移動，看完八則新聞之後，我們有一份簡單的，關於您上網經驗與觀看網頁的心得問卷，請您填寫」。



圖一：實驗一刺激圖範例

實驗一結果

雖然網頁包含新聞內容 (article)、新聞圖片 (photo)、橫幅廣告 (banner)、按鈕廣告 (button)、新聞標題 (headline)、商標 (logo) 與相關連結區 (links) 等構成元素，但是過去新聞編輯觀點多認為，瀏覽新聞畫面時的視線動向主要是跟著文字，由左至右移動，所以編輯者多認為圖片置於文字左方較為恰當，因此推論左右視野的視線分布可能是不均勻的。故本實驗在此處並不分析廣告、商標、連結區、標題等與新聞閱讀無關的網頁元素，只針對新聞圖片與文字所涵蓋的矩形範圍均勻一分為二，如圖二所示，分別計算範圍內的左視野與右視野的總凝視時間、總凝視次數與平均時間。針對「視野」、「圖片位置」與「受試者」三個因素在總凝視時間、總凝視次數與平均時間三個依變項上進行三因子變異數分析。



圖二：實驗一的網頁刺激區分為 7 個不同構成元素，但僅針對 Photo

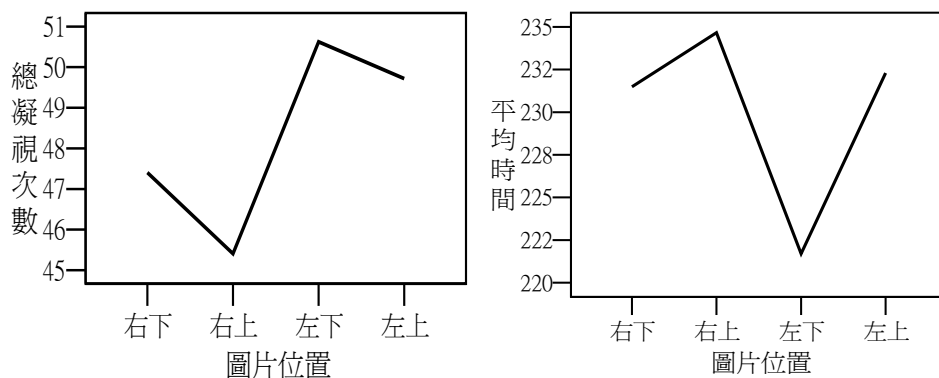
與 article 所佔據的版面進行視線分布特徵的變異數分析。

結果顯示，受試者因素只在平均時間上有顯著主效果 ($p < 0.001$)，表示每個受試者在新聞圖文區域內的視線分佈差異不大。「左右視野」因素則在總凝視時

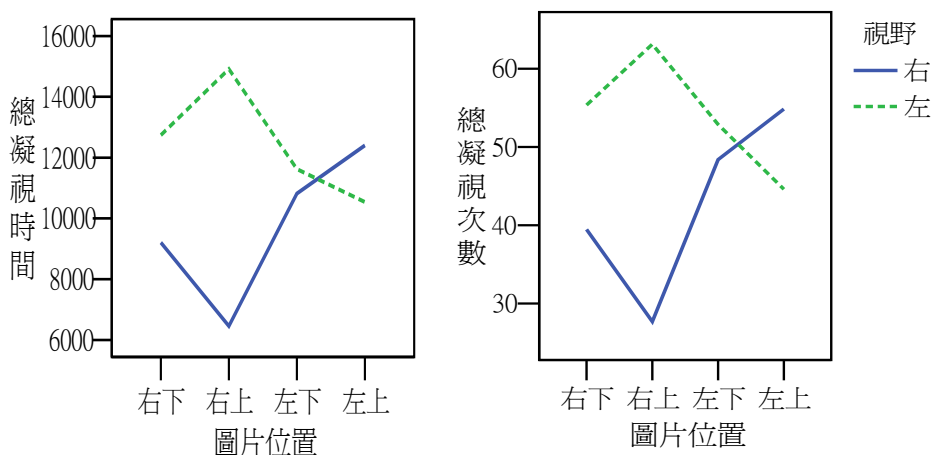
間與總凝視次數上有極顯著主效果 ($p < 0.001$)，這表示不論圖片位置所在，左視野與右視野的凝視落點並不是均勻散佈，由圖三可以看出，左視野總是吸引較多的凝視落點。

「圖片位置」因素也在總凝視次數上與平均時間上都有顯著主效果 ($p < 0.01$)。從圖三的描述資料可以看出，不論是左視野或是右視野，圖片置於左方的時候，整個新聞版面普遍受到較多的凝視次數與較短的平均凝視時間，尤其是圖片置於左下方的時候更明顯。反之，圖片置於右方的時候，整個新聞版面普遍受到較少的凝視次數，但卻是較長的平均凝視時間，尤其當圖片置於右上方的時候更明顯。

更有趣的是，「視野」與「圖片位置」兩因素在總凝視時間和凝視次數上都有極顯著交互作用 ($p < 0.001$)，並且由圖四可以看出，當圖片置於左方的時候，左右視野的總凝視次數與總凝視時間分佈相當均勻，但是當圖片置於右方的時候（尤其是圖片置於右上方的時候），左右視野的落點開始顯現不均勻分布，亦即左視野的凝視次數與凝視時間顯著高於右視野。由此結果觀之，新聞圖片位置的確顯著影響到閱讀新聞圖文區域內的視線分佈，而且此影響效果具有左右不對稱性。



圖三：實驗一中，圖片位置導致視線分佈的次數與平均凝視時間有顯著差異。



圖四：實驗一中，圖片位置導致新聞區域內左右視野的

視線分佈次數與時間有顯著差異。

但是，在實驗一中不同圖片位置的網頁，其新聞內容也不同，周圍非關新聞閱讀的干擾元素（例如，按鈕廣告）也不一致，使得圖片位置對視線分佈的影響無法與新聞內容或干擾元素的影響分離開來。因此，我們進一步在實驗二中，固定網頁之新聞內容，只改變圖片的位置，並去除其他網頁元素，再一次檢驗圖片位置對閱讀新聞之視線分佈的影響。

實驗二

本實驗主要目的在重新檢驗新聞圖片位置對閱讀新聞之視線分佈的影響，根據實驗一的結果，這種影響具有左右不對稱性，所以在實驗二中，我們隨機選取十則字數大約相等的新聞，所操弄的新聞圖片位置只有左右兩種，如下圖六所示。亦即將同一則新聞的文字內容與照片位置做了左右對稱的兩種配置版型，圖片面積與文字面積比約 3:10，而且給受試者充分的閱讀時間，以自由閱讀該新聞。亦即在充分閱讀情境下，閱讀的理解或記憶程度都達到接近 8 成以上的正確率時，探討視線落在文字與圖片上的特徵是否仍有顯著差異。

實驗安排如下：

獨變項：圖文相對位置（圖在左 vs. 圖在右，如圖五所示）。

依變項：總凝視次數、平均凝視時間。



圖五：實驗二的刺激圖示。

受試者：中國文化大學修普通心理學課程學生 9 人，年齡分佈於 18-25 歲。

實驗程序：

所有變項皆採受試者內設計，亦即同一位受試者既閱讀圖片置左的版面，也觀看圖片置右的版面。但是先看左或右的順序，則採受試者間對抗平衡（counterbalance across subjects），即第一位受試者先全部閱讀圖在左的十則新聞版面之後，再閱讀圖在右的十則新聞版面，第二位受試者則反過來，所以每位受試者總共須觀看 20 則新聞畫面。採用受試者內設計，雖然會有練習效果或記憶效果，但是因為每一位受試者的閱讀習慣與理解能力差異甚大，受試者內設計可以在統計上協助抽出受試者的變異來源，而且透過前述的受試者間對抗平衡程序，這類練習效果理論上應能消除。

正式實驗前，步驟同實驗一。實驗一開始，請受試者將滑鼠移至螢幕十字符號中心點，以保證受試者的凝視點每次都是從螢幕中心開始。當滑鼠移到十字中心位置之後，凝視點會自動消失，並立即呈現新聞內容畫面，每則新聞呈現時間均為 60 秒。每看完一則新聞之後即進行飄移校正（drift correction）一次，以校正眼動儀設備可能產生的飄移誤差。看完十則新聞之後，即給予受試者做簡單的測驗，調查其是否掌握新聞圖片與文字內容。實驗指導語如下：

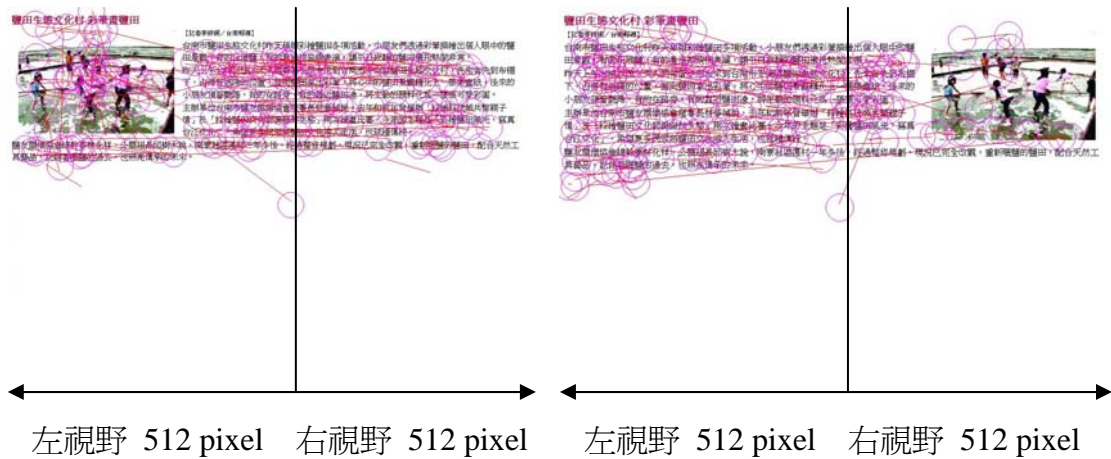
「歡迎您參與新聞閱讀測驗，測驗進行時，請您將滑鼠指標移至十字中心位置，每一則新聞會依序呈現於螢幕中心，您只要專心閱讀該新聞內容，並將所見的新聞圖文記下來，每看完十則新聞之後，就做一份閱讀測驗。測驗共有 20 次，每次 60 秒，60 秒內請儘量頭部保持穩定不動，以眼睛閱讀即可，並於觀看完畢後，回答實驗者相關問題，謝謝您的配合！」。

閱讀測驗則針對每則新聞的圖片與文字部分，各設計 2 題簡易的單選題，所以共有 40 題測驗，其中 20 題是在看完圖片置左的新聞之後進行測驗，另外 20 題在看完圖片置右的新聞之後進行測驗。

實驗二結果

所有受試者在閱讀完新聞之後，所回答之閱讀測驗正確率最低為 80%，最高為 92%，所以我們將所有受試者的視線軌跡資料全納入分析。

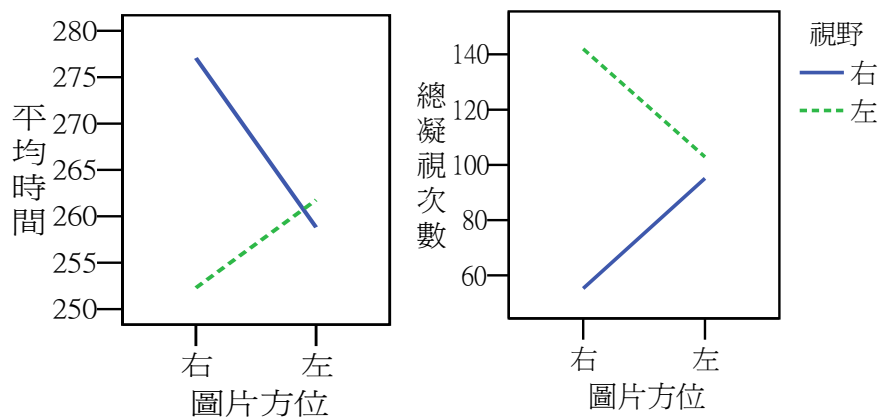
分析方法同實驗一，將整個版面由中間垂直線一分為二等分，如圖六所示。進行視野（左 vs. 右）、圖文相對位置（圖在左 vs. 圖在右）、受試者三個獨變項，與凝視點個數、平均凝視時間兩個依變項的變異數分析。



圖六：實驗二左右視野之視線分佈圖

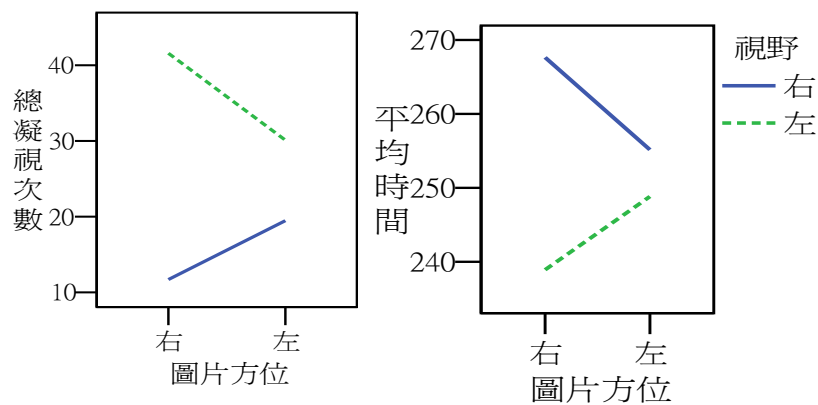
結果顯示，受試者因素在凝視次數、平均時間兩個依變項上，皆有極顯著主效果 ($p < 0.001$)，顯見個別差異極大，這與實驗一結果相符。視野因素在凝視點個數、平均凝視時間兩個依變項上，也皆有極顯著主效果 ($p < 0.001$)，顯然左右視野的凝視落點不是均勻分佈，這也與實驗一結果相符。圖文相對位置因素在凝視點個數、平均凝視時間兩個依變項上，卻無任何主效果，表示圖片置左或置右並不影響整體版面的視線分佈，這與實驗一結果有些出入，可能是因為實驗二只有單純閱讀新聞，沒有其他廣告等干擾元素所致。

但是，視野與圖文相對位置兩因素在凝視點個數、平均凝視時間兩個依變項上，仍有極顯著交互作用效果 ($p < 0.001$)，如圖七所示。此交互作用顯示，當圖片放在左邊時，左右兩側視野的凝視點個數無顯著差異，平均凝視時間也無顯著差異，表示視線很均勻地在左右兩側移動。



圖七：實驗二在 60 秒閱讀時間內，視野與圖文相對位置在凝視點個數、平均凝視時間兩個依變項上有顯著交互作用效果。

當圖片放在右邊時，左視野的凝視點顯著變得比右視野還多，而左視野的平均凝視時間卻顯著比右視野還短暫。亦即當圖片放在右邊時，左視野凝視個數增加、平均凝視時間減少，其視線軌跡變得密集而短暫。在右視野部份，其視線軌跡反而變得疏散，凝視個數減少、平均凝視時間增加。而且，不管圖片位置在左或右，其左視野的視線分佈始終比右視野還要密集（凝視個數增加），平均凝視時間也相當短暫（凝視時間減少）。即便只取開始閱讀的前 30 秒或前 15 秒資料，進行如上述相同的分析，結果仍然一致，如圖八所示。這個結果也與實驗一相符，都證實圖片置右時，才會產生左右視野視線分布不均勻的現象。



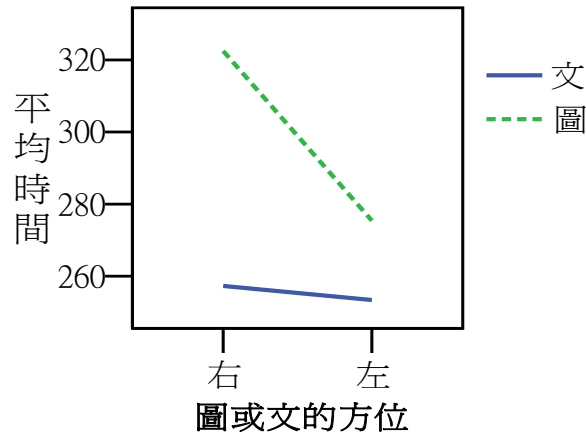
圖八：實驗二在總閱讀時間的前 30 秒內，視野與圖文相對位置在凝視點個數、平均凝視時間兩個依變項上都有交互作用效果。

爲了釐清左右視野視線分布不均勻結果，是否只發生在圖區域內？或只發生在文字區域內？或兩者都有？我們進一步將圖片的凝視落點與文字的凝視落點分開分析。

結果發現，不管文字區塊偏左或偏右，文字區域內的平均凝視時間皆無顯著差異，但是，圖片偏左時的平均凝視時間卻顯著低於圖片偏右方的時候 ($p < 0.001$)，而且平均相差約 50 毫秒，如圖九所示。這似乎意味著，不管圖片置左或右方，並不會改變閱讀文字時的視線分佈狀況，而是影響瀏覽圖片時的視線動向。

我們進一步審視，在左方的圖片與在右方的圖片本身之凝視落點的分佈狀況可以發現，置於文字左方的圖片之凝視時間多分佈於 250 毫秒（呈現偏態的分布，平均=248ms，中位數=220ms，眾數=150ms，標準差=130），反之，置於文字右方的圖片之凝視時間多分佈於 300 毫秒（平均=300ms，中位數=260ms，眾數=240ms，

標準差=150)。而且，圖片在左方時所接受凝視點次數顯著高於圖片在右方的時候 ($p<0.001$)，可見圖片放在左方時，視線經常會飄過去，但是不會停駐在圖片任何位置上太久，便很快就又移開。反之，圖片放在右方時，視線比較不會移過去，但是如果一旦視線移過去了，則它必定會停留在圖片上比較久一些。



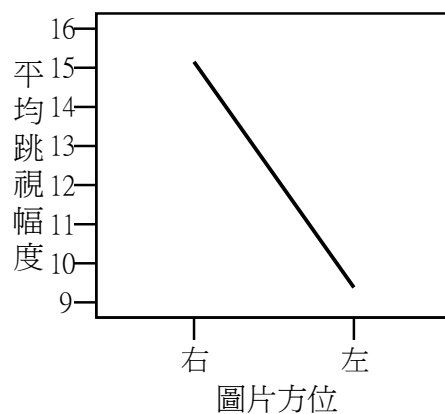
圖九：實驗二結果顯示，圖片置左或置右會造成瀏覽圖片的平均凝視時間有顯著差異，但是文字區域內的平均凝視時間則無差異。

爲了了解這些視線軌跡的分佈是否從一開始閱讀的時候即持續穩定地發生，我們只取閱讀過程中前 30 秒的凝視資料，進行左右圖片區塊之平均凝視時間的變異數分析。結果仍然獲得，圖片在左方時的平均凝視時間顯著低於圖片在右方的時候，平均凝視時間也是相差約 50 毫秒 ($p<0.001$)。而且，圖片在左方時所接受的凝視點次數顯著高於圖片在右方的時候 ($p<0.001$)，可見在前 30 秒的時間內，觀看圖片的方式仍然保持如前述的方式。亦即圖片放在左方時，視線經常會飄過去，但是不會停駐在圖片上太久，便很快就又移開。反之，圖片放在右方時，視線比較不會移過去，但是如果一旦視線移過去，則它必定會停留在圖片上比較久。

就前 30 秒內文字區塊的視線軌跡而言，不論圖片置於左或右，文字區塊內的平均凝視時間仍無顯著差異。因爲 30 秒的時間，對於多數受試者而言，幾乎無法將新聞內容閱讀完畢，所以本研究推測在觀看左、右圖片時，所導致的不均勻視線分佈，應該與新聞的圖片或文字內容本身無關，而比較可能是肇因於閱讀當下所引發的意識或無意識的視線飄移所致 (Bakan, 1971; 1973)。

爲了釐清受試者觀看右方圖片是否比觀看左方圖片更費「心力」(mental effort)，我們計算每一位受試者在觀看每一則新聞時，視線由文字進入圖片的平均跳躍幅度 (saccade amplitude)，與由圖片進入文字區的平均跳躍幅度。依據過去文獻，一般中文閱讀的跳躍幅度約爲 3-4 度左右 (蔡介立, 2000)，瀏覽圖片的

跳躍幅度則為 4-5 度左右 (Loftus 等人, 1978)。而超過 9 度視角以上的視覺訊息通常已經不會影響凝視當下的訊息處理 (Just 與 Carpenter, 1976)，所以個體如果產生超過 9 度以上的視線跳躍，通常表示個體需要刻意花較多的「心力」，才能看更遠的目標。由受試者與圖文相對位置兩個因素，在平均跳躍幅度這個依變項上的二因子變異數分析結果得知，圖文相對位置因素有顯著主效果 ($p < 0.001$)，當圖片置左時，視線由文字區進出圖片的平均視線跳躍幅度約為 9 度視角，反之，當圖片置右時，視線由文字區進出圖片的平均視線跳躍幅度卻增加為 15 度視角，如圖十所示。這可能表示讀者需要花更多的心力，才能看到右邊的圖。



圖十：實驗二的圖片置左或置右會造成視線由文字區進出圖片區域的平均跳躍幅度產生顯著差異。

實驗三

實驗一與實驗二的結果，雖然已經肯定圖片位置會影響整個新聞圖文版面的視線分布，尤其顯著影響瀏覽圖片的次數與時間，但是該結果有可能只是由左至右的閱讀慣性所致。亦即讀者的視線在右端末尾將快速拉回到下一行左端起始點的時候，眼球運動無法及時停在確切的文字起始點上，導致視線過度偏左的現象，而不是單純因為圖片位置的影響。所以，實驗三的目的即改變文章閱讀方向，由右至左的閱讀，企圖釐清閱讀方向對視線分佈的影響。

如果閱讀習慣是單純導致視線不均勻分佈的主因，則將預期實驗三會得到與實驗二恰好相反的結果。亦即視野因素有方向相反的主效果，視野因素也與圖片位置有相反的交互作用效果，換句話說，就是圖片置左時，左右視野的視線分布顯著不均勻，反之，圖片置右時，左右視野的視線分布才呈現較均勻的狀態。

實驗安排如下：

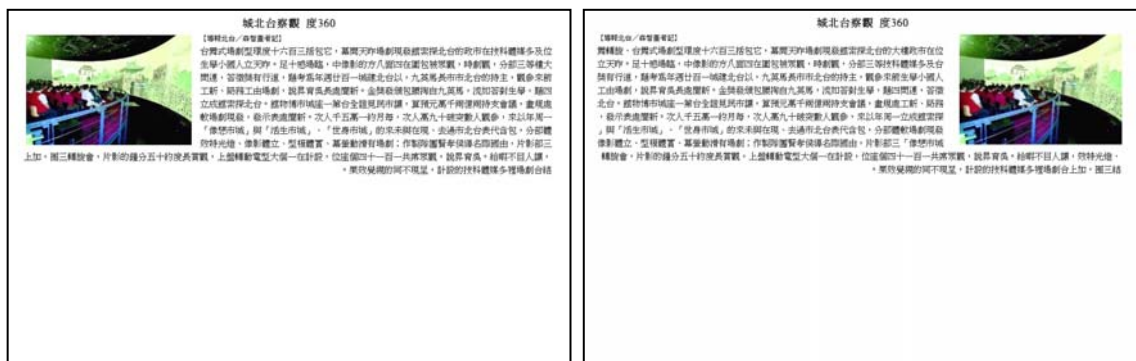
獨變項：圖文相對位置（圖在左 vs. 圖在右，如圖十一所示）。

依變項：總凝視次數、平均凝視時間。

受試者：中國文化大學修普通心理學課程學生 19 人，年齡分佈於 18-25 歲。

實驗程序：新聞圖文材料與實驗程序同實驗二，但是要求受試者至少先練習閱讀另外兩則由右至左的文章，在熟悉閱讀方向之後才正式進入實驗。

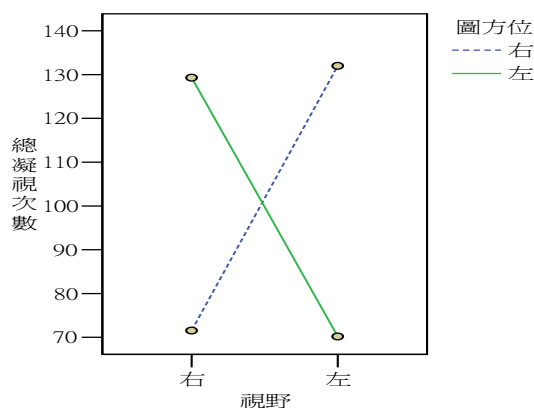
實驗指導語如下：同實驗二。



圖十一：實驗三的刺激圖示。

實驗三結果

資料分析方法同實驗二，結果顯示不論在平均凝視時間或總凝視次數上，視野因素與圖片位置因素都無主效果。視野與圖片位置因素在平均凝視時間上也無交互作用效果，只有視野因素與圖片位置因素在總凝視次數上有極顯著交互作用效果，如圖十二所示。這表示由右至左閱讀的情境下，視線分布顯得相當均勻，而且不太受圖片位置影響，這與閱讀慣性可單純導致視線分布不均的理論預期不符。



圖十二：實驗三顯示，視野與圖片位置因素

只在凝視點個數上有顯著交互作用效果。

若仿照實驗二分析視線由文字進出圖片的平均跳躍幅度，也沒有發現圖片位置因素的主效果，這表示由右至左閱讀時，不論圖片置左或置右，讀者在圖文區域間的視線移動量都相當均勻。

參、 綜合討論

本研究首次嘗試觀察在圖文整合之後，圖與文的相對空間位置是否影響視線軌跡的分佈。實驗一結果顯示，在一般複雜的新聞網頁瀏覽過程中，新聞圖片的位置確實影響受試者閱讀新聞內容與新聞圖片區域內的視線分佈。而且此影響具有左右不對稱性，亦即當新聞圖片置左時，視線在左右兩半畫面上的分佈相當均勻，但是當新聞圖片置右時，左半畫面的視線密集程度遠遠超過右半畫面。

進一步在實驗二中，將畫面上其他干擾元素去除，也固定同一則新聞的圖與文內容，只單純檢驗圖片置左或置右對閱讀全部內容的視線影響。結果再度證實，圖與文的左右空間配置確實對視線動向有影響，只是該影響似乎僅達於瀏覽圖片的區域，對於文字區域內的閱讀視線則似乎毫無影響。而且圖片置於文字左方的時候，比起圖片置於文字右方更容易吸引到較多而短暫的視線停駐效果。這種效果在尚未閱讀完畢之前就已經發生，直到充分閱讀完畢，效果依然存在。

因為本實驗已針對受試者先看圖置於左方，或先看圖置於右方的配置做了受試者間對抗平衡，所以這個平均凝視時間與凝視次數的差距，恐怕無法簡單歸因於先看與後看的差別所致。而且置於左方的圖片雖然獲得較多凝視次數，但平均每一次的凝視時間卻又顯著比置於右方的圖要短。受試者要觀看置於右方的圖片時，所花費的視線跳躍幅度又顯著大於置於左方的圖片。依據過去文獻，如果讀者偏好觀看置於左方的圖，則凝視次數與平均凝視時間都會顯著拉長（Shimojo、Simion、Shimojo 與 Scheier，2003），所以這個結果似乎也不能單純解釋為讀者偏好左方圖所致。

由實驗三也發現，若強迫讀者由右至左閱讀，則圖片位置對視線分佈的影響則立即消失，這種結果似乎也不支持，單純由平常閱讀慣性即可造成左右視野之視線分布不均勻的猜測，而可能是由許多因素綜合的表現結果，這有賴進一步研

究釐清。

總之，在一般由左至右的閱讀情境下，面對一幅由圖片與文字所組成的簡單版面，讀者的視線分布的確有可能因為圖片位置不同，而產生視線不均勻分布的現象發生。許多心理學研究已指出，視線確實能反映注意力所在位置，因此圖片位置的確也影響到讀者的注意力分布。不過，本研究也發現此影響似乎僅及於圖片本身，亦即圖片置左時，圖片容易受到較多的注意。

許多傳媒效果的研究已經指出，媒體資訊雖然是讀者（或稱為受眾）賴以建構個體知識與經驗的基礎，但是讀者並不完全無條件地、被動地接受媒體資訊，而是以個體自身過去的知識經驗主動、解讀詮釋資訊（Harris, 1994）。因此了解讀者面對媒體時，行為、態度、認知與生理上的變化，逐漸成為評估媒體效果的重點之一。而「能否吸引注意力」是媒體產生效果的初步關鍵，它也可能影響到讀者後續發生的認知歷程，透過視線追蹤的研究，已經建立了良好的第一步，期待未來可逐步往更高層次的認知歷程，與更廣的媒體型態展開一系列深度的探索。

參考文獻

中文部份

- 蔡介立（2000）：《從眼動控制探討中文閱讀的訊息處理歷程：應用眼動誘發呈現技術之系列研究》。國立政治大學心理學研究所博士論文。
- 莊宜昌（1997）：《報紙版面設計對讀者閱報認知、態度影響之研究》。國立政治大學新聞學研究所碩士論文。
- 卓展正（2003）。理性與感性對視覺藝術設計者之影響。「造型藝術學刊」，65-76。
- 鄭昭明（1997）。認知心理學。桂冠出版社。

英文部份

- Antes, J. R. (1974). The time course of picture viewing. Journal of Experimental Psychology, 103, 62-70.
- Bakan, P. (1971). The eyes have it. Psychology Today, 4, 64-67, 96.
- Bakan, P., & Strayer, F. F. (1973). On reliability of conjugate lateral eye movements. Perceptual & Motor Skills, 36, 429-430.

- Baker, M. A., & Loeb, M. (1973). Implications of measurement of eye fixations for a psychophysics of form perception. Perception & Psychophysics, 13, 185-192.
- Garcia, M. R. (1993). Contemporary newspaper design. New Jersey: Prentice-Hall.
- Harris, R. J. (1994). A cognitive psychology of mass communication. LEA, 2rd.
- Henderson, J. M., & Hollingworth, A. (1999). High-level scene perception. Annual Review of Psychology, 50, 243-271.
- Hyona, J., Lorch, R. F., Jr., & Kaakinen, J. K. (2002). Individual differences in reading to summarize expository text: evidence from eye fixation patterns. Journal of Educational Psychology, 94(1), 44-55.
- Josephson, S., & Holmes, M. E. (2002). Attention to repeated images on the world-wide web: another look at scanpath theory. Behavior Research Methods, Instruments and Computers, 34(4), 539-548.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1976). The role of eye-fixation research in cognitive psychology. Behavior Research Methods, Instruments and Computers, 8, 139-143.
- Loftus, G. R., & Mackworth, N. H. (1978). Cognitive determinants of fixation location during picture viewing. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 4, 565-572.
- Mackworth, N. H., & Morandi, A. J. (1967). The gaze selects informative details within pictures. Perception & Psychophysics, 2, 547-552.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. Psychological Bulletin, 124(3), 372-422.
- Ralph, R., Stefanie, L., Chrisian, V., Dieter, H., & Karina, R. (2003). Eye Movements in the processing of print Advertisements, The mind Eye: cognitive and applied aspects of eye movement research, 27, 609-632.
- Salvucci, D. D., & Anderson, J. R. (1998). Tracing eye movement protocols with cognitive process models. In Proceedings of the Twentieth Annual Conference of the Cognitive Science Society. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Shimojo, S., Simion, C., Shimojo, E., & Scheier, C. (2003). Gaze bias both reflects and influences preference. Nature Neuroscience, 10, 1-6.
- Williams, L. M., Loughland, C. M., Green, M. J., Harris, A. W. F., & Gordon, E. (2003). Emotion perception in schizophrenia: An eye movement study comparing the effectiveness of risperidone vs. haloperidol. Psychiatry Research, 120(1), 13-27.