

由眼球追蹤法探索電子報版面中圖片位置 對注意力分佈之影響

中國文化大學大眾傳播系
唐大崙^a / 專任助理教授

中國文化大學資訊傳播研究所
莊賢智 / 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 , g9113015@ms2.pccu.edu.tw

*本文部份資料曾口頭報告於「2004 年銘傳大學設計國際學術研討會」。

由眼球追蹤法探索電子報版面中圖片位置對注 意力分佈之影響

摘要

本研究企圖以圖文左右空間配置的實驗操弄，觀察讀者在充分閱讀情境下，落在文字與圖片上的視線軌跡是否有顯著差異，從這些差異的變化關係推論其可能成因，並歸納其對版面編輯者的意義。結果顯示，在充分閱讀情境下，不論圖片置左或右，並不顯著影響文字區塊的凝視分佈。但是，圖片置左卻會使得圖片本身受到比圖片置右更多且短暫的凝視落點，這顯示圖片置左的確較容易吸引視線的短暫停駐。

關鍵詞：版面配置、眼球追蹤、凝視時間

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。但是這類以內省(introspection)方式所得經驗，實無法推論如此版面安排是否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。即便有一些閱讀習慣的調查研究發現，人們在主觀偏好上，傾向選擇圖片置於文字左邊的編排(Ellis 與 Miller, 1981; 卓展正, 2003)，但是這些主觀偏好結果到底是反映教育、文化因素的影響？或是反映讀者腦中實際發生的認知歷程？不得而知。爲了了解這類圖文配置關係對新聞閱讀的影響，基本上我們可以採取二種研究策略。

一是操弄不同的圖文空間配置關係，直接測量或詢問閱讀之後的學習、記憶或主觀評量效果。另一種是操弄不同的圖文空間配置關係，測量讀者的視線軌跡與大腦活動，間接推論對閱讀新聞的影響。第一種方法是在眼動追蹤儀普遍運用之前，它只能獲得影響的最終結果。第二種方法則是發生在眼動追蹤儀普遍運用之後，它可能反映整個影響的進程(process)。

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。而且吾人的認知系統對於文字與圖片的處理方式也大不相同，當我們在觀看圖片與閱讀文字的時候，眼球動作與注意力的移轉方式差異甚大。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。閱讀文字時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 & Hollingworth, 1999)。不管是瀏覽圖片或閱讀文字，每個人的凝視時間與凝視位置並不完全相同，端視個人的閱讀策略與知識經驗而定(Hyona et al., 2002)。

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 & Carpenter, 1976; Williams、Loughland、Green、Harris & Gordon, 2003)。例如當外界影像訊息量越複雜，凝視時間就越長(Mackworth & Morandi, 1967; Baker & 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 & 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，這正好顯示，精神病患的注意力分佈與一般人迥異。

Standford University 在 1998 年雖然也曾以眼球追蹤方式進行大規模的調查研究，發現經常閱讀網路線上新聞的讀者，多是先凝視文字再凝視圖片。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是否與圖文空間配置有關。

據 Rayner(1998)對近 100 年來眼球追蹤研究的歷史分類觀點來看，自 1979 年快速而

精確的眼動追蹤儀被發明之後，才使非視覺生理領域之眼動追蹤研究，包括人因工程、廣告傳播等等領域得以開展應用。但可能基於操作門檻、方法門檻與商業機密，在平面廣告的實證應用約延到 1990 年之後才逐漸出現，但也不多。其中，Rosbergen、Wedel 與 Pieters(1990)是以黃頁廣告(yellow page)圖案重複出現為例，探討讀者在不斷看到重複的廣告時，注意力會不會逐漸渙散(wear-out)的現象。Wedel 與 Pieters(2000)則是探討，凝視時間的長短與品牌記憶好壞的關聯。Rayner、Rotello、Stewart、Keir 與 Duffy (2001)則以圖文並茂的平面廣告為刺激材料，發現讀者多數將視覺注意力落在文字甚於落在圖片上，尤其是先看大字，再看小字，最後才看圖。不過，Rayner 等人(2001)也注意到，讀者的注意力分布其實與讀者觀看廣告時的企圖和實驗指導語有關。

事實上，前述許多研究文獻要不是只以圖為刺激材料(Mackworth & Morandi, 1967; Yarbus, 1967; Baker & Loeb, 1973; Antes, 1974; Henderson、Weeks & Hollingworth, 1999)，就是僅以文字為刺激材料(Just & Carpenter, 1976; Rayner, 1998)。觀諸國內具有眼動追蹤儀的研究單位與論文，多數研究主題也在人因工程方面，而不在版面編排上。因此到目前為止，實無太多關於圖文合併後之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。也沒有關於視線軌跡的研究指出，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/>)、華夏導報(<http://epaper.pccu.edu.tw/>)等等。又從心理學方面的研究也得知，吾人在欣賞一幅圖畫時，可能會因為左右腦功能不同(亦即左腦擅長語言分析活動，右腦擅長空間審美活動)，或因為閱讀習慣的不同，而形成左右不對稱的偏好型態(Freimuth 與 Wapner, 1979; McLaughlin, 1986; Mandal、Pandey、Singh 與 Asthana, 1992; Chokron 與 Agostini, 2000)。基於前述實務考量與心理學理論的驗證，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，亦即閱讀的理解或記憶程度都達到接近 8 成以上的正確率時，視線落在文字與圖片上的凝視軌跡是否顯著受到圖片位置的影響，並推測這些影響的可能成因，歸納其對版面編輯的意義。

貳、研究方法

一、實驗設計

我們在網路上隨機選取十則字數大約相等的新聞，並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），讓每一位讀者都閱讀兩個不同版面配置的同則新聞。在充分閱讀的情況下，讀者完整紀錄閱讀過程中的視線軌跡。

二、實驗操弄

獨變項：圖文相對位置（圖在左 vs. 圖在右，如圖一所示）。

依變項：視線總凝視時間、總凝視次數、平均凝視時間（即總凝視時間除以凝視次數）與視線在圖文間跳躍的幅度。

受試者：因眼球追蹤實驗的資料量相當龐大，而且需要佩帶頭盔儀器，不適合大量施測，所以採方便樣本。由傳播研究法課程邀請自願參加的文化大學大眾傳播系三年級學生，年齡分佈 20-25 歲，男生 4 人，女生 5 人。

此處插入圖一

三、實驗過程

共 9 位受試者參與實驗，所有變項皆採受試者內設計，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)，意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間的變異來源，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，本研究在標準觀測場所請受測者坐於離 21 吋 CRT 螢幕前約 60 公分處，螢幕中心與受測者約成一直線，螢幕橫寬佔據約 36.8 度視角，縱高佔據約 28.1 度視角。然後為受測者戴妥眼動追蹤儀 (SR Research 公司的 EYELINK II) 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 9 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 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 秒內請盡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，全部實驗完畢約耗費1個小時。

參、研究結果

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。

爲了釐清充分閱讀情況下，視線軌跡在左右兩側分佈的狀況，我們將 60 秒內的所有凝視資料全部納入分析，並將整個版面由中間垂直線一分爲二等分，如圖二所示。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多變量變異數分析(MANOVA)。

此處插入圖二

結果顯示，受試者因素在凝視點個數 ($F_{(8, 324)} = 9.17, p < 0.001$)、平均凝視時間 ($F_{(8, 324)} = 65.06, p < 0.001$) 兩個依變項上，皆有顯著主效果，顯見個別差異極大，所以後續所有的統計分析也都將受試者因素一併納入。

視野因素在凝視點個數 ($F_{(1, 324)} = 613.54, p < 0.001$)、平均凝視時間 ($F_{(1, 324)} = 14.39, p < 0.001$) 兩個依變項上，皆有顯著主效果，顯然左右視野的凝視落點不是均勻的分佈。圖文相對位置因素在凝視點個數 ($F_{(1, 324)} = .039, p = 0.84$)、平均凝視時間 ($F_{(1, 324)} = 2.33, p = 0.13$) 兩個依變項上，卻無任何主效果，表示圖片置左或圖片置右並不影響整體版面的視線分佈。

但是，視野與圖文相對位置在凝視點個數 ($F_{(1, 324)} = 428.16, p < 0.001$)、平均凝視時間 ($F_{(1, 324)} = 23.26, p < 0.001$) 兩個依變項上，卻有顯著交互作用效果，如圖三所示。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。

此處插入圖三

但是，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要密集（凝視個數增加），並且凝視時間相當短暫（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，如圖四所示。

此處插入圖四

爲了釐清左右視野的視線分佈不均勻結果，是否爲圖文整合之後的閱讀結果，接下來我們將圖片的凝視落點與文字的凝視落點分開分析。先針對圖片區塊與文字區塊內的總凝視時間、總凝視次數和平均凝視時間，進行了二因子變異數分析（圖或文、受試者）。結果發現，圖片的總凝視時間顯著小於文字的總凝視時間（ $F_{(1, 342)}=77.534$ ， $p<0.001$ ），圖片的總凝視次數也顯著小於文字的總凝視次數（ $F_{(1, 342)}=124.156$ ， $p<0.001$ ），因爲圖片區塊面積遠小於文字區塊，所以這個顯著結果並不意外。不過，圖片的平均凝視時間卻顯著大於文字的平均凝視時間（ $F_{(1, 304)}=17.548$ ， $p<0.001$ ），如圖五所示，這結果與過去國外文獻相符，表示讀者在觀看圖片與閱讀文字的時候，是使用不同的模式。

此處插入圖五

爲了觀察圖片在左方或右方的空間配置，是否影響閱讀文字或觀看圖片的視線軌跡，我們再度分別針對文字區塊內的平均凝視時間與圖片區塊內的平均凝視時間進行二因子（圖或文、受試者）變異數分析。結果發現，不管文字區塊偏左或偏右，兩者平均凝視時間無顯著差異（ $F_{(1, 161)}=1.587$ ， $p=0.21$ ），但是，圖片在左方時的平均凝視時間卻顯著低於圖片在右方的時候（ $F_{(1, 158)}=19.667$ ， $p<0.001$ ），平均相差約 50 毫秒，如圖五所示。這似乎意味著，不管圖片在左或右方，並不會改變閱讀文字時的視線分佈狀況，反而會影響圖片瀏覽時的視線動向。

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（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（ $F_{(1, 162)}=43.098$ ， $p<0.001$ ），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，則它必定會停留在圖片上比較久。

此處插入圖六

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（ $F_{(1, 145)}=18.08$ ， $p<0.001$ ），平均凝視時間也是相差約 50 毫秒。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（ $F_{(1, 162)}=46.85$ ， $p<0.001$ ），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，文字區塊的平均凝視時間仍無顯著差異。

因為 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、無意識的視線飄移所致。

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」，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視線跳入幅度(saccade amplitude)，與由圖片進入文字區的平均視線跳出幅度。依據過去文獻，一般中文閱讀時的視線跳躍幅度約爲 3-4 度左右(蔡介立, 2000)，瀏覽圖片的視線跳躍幅度則爲 4-5 度左右(Loftus et al., 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 & 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」，才能看到這麼遠的目標。我們針對受試者與圖文相對位置兩個因素，在平均視線跳躍幅度這個依變項上進行二因子變異數分析。結果發現，圖文相對位置因素有顯著主效果 ($F_{(1, 332)}=80.043, p<0.001$)，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爲 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爲 15 度視角，如圖七所示。

此處插入圖七

爲了確認前述實驗結果的穩定性，本研究在分析完前述九位受試者的資料之後，又重新邀請另一批受試者(5 位男性，11 位女性，年齡分佈與前述相同)進行第二次實驗，使用原實驗材料，並遵照原實驗與資料分析步驟再度進行評估。結果如圖八、圖九所示，平均凝視時間、凝視次數與圖文間的視線跳躍幅度三個依變項仍然表現出，圖片置於左方較容易吸引視線停駐的趨勢，顯然此現象相當穩定。

此處插入圖八

此處插入圖九

肆、討論

本研究首次嘗試觀察在圖文整合之後，圖與文的左右相對空間位置是否影響視線軌跡的分佈。結果顯示，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

止於瀏覽圖片的區域，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異所致。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 & Scheier, 2003)，所以這個結果似乎也不能解釋為讀者偏好左方圖所致，而比較可能的原因是圖文左右空間配置不同所造成的影響。

有些研究顯示，視線轉移的凝視行為反映個體已經將注意力從外在事物轉移到內在事物上(Bakan, 1971; Bakan & Strayer, 1973)。所以我們推測，人在思考當下，視線會無意識地往左方偏移，而密集閱讀新聞內容所不斷引發的思考理解歷程，恰好使得位於左方的圖片接受到更多視線落點。此結果對於編輯者而言似乎表示，如果讀者的主要目的在閱讀文字，則將圖片放在左方，似乎比較有利於常常被看到。因為對於一個深入閱讀的讀者而言，文章會引發思考歷程，而思考歷程又會引發不自主眼球往左飄移的行為，所以視線軌跡在左右兩半視野的分佈才會不均勻。

總而言之，本研究最重要的貢獻在於成功透過眼球追蹤方式證實，閱讀電子報中常見之橫幅版面且圖文並茂的新聞內容時，圖片置左的確更容易吸引較多而短暫的視線停駐。結果也顯示由文字區轉而看圖片區時的眼球跳躍幅度，會因圖片置左而顯著縮短，此現象在閱讀的整個過程就一直持續存在。過去沒有追蹤眼球運動時，只能以問卷方式獲得影響的最終結果，現在有了眼動追蹤儀，我們不只知道最終結果，也幾乎可以攤開所有影響的歷程細節。如前所述，許多心理學研究已經指出，視線分佈反映注意力所在位置，因此本研究也成功說明，圖片位置的確影響讀者的注意力分佈，而且此影響具有左右不對稱性。這結果對於廣告設計或版面編輯者而言，相當具有參考價值。

不過，本研究目前的結論仍有諸多限制，例如文章都是由左至右閱讀，所以也有可能是此閱讀方向導致左右兩半視野的視線落點不均勻。當一幅版面中不只有一篇文章與一張圖的時候，視線分佈又會如何？如果讀者不是採取仔細閱讀策略，而是大略瀏覽的時候，視線分佈又會如何？還有，圖片佔據幅度再大一些的時候，視線又會受到何種影響？這些都將有待未來進一步探討。

參考文獻

- 卓展正 (2003)。〈理性與感性對視覺藝術設計者之影響〉，《造形藝術學刊》，65-76。
- 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

學研究所未發表之碩士論文。

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未發表之博士論文。

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.

Chokron, S., & Agostini, M. D. (2000). Reading habits influence aesthetic preference. *Cognitive Brain Research*, 10, 45-49.

Ellis, A. W., & Miller, D. (1981). Left and wrong in adverts: neuropsychological correlates of aesthetic preference. *British Journal of Psychology*, 72, 225-229.

Freimuth, M., & Wapner, S. (1979). The influence of lateral organization on the evaluation of paintings. *British Journal of Psychology*, 70, 211-218.

Garcia, M. R. (1993). *Contemporary newspaper design*. New Jersey: Prentice-Hall.

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.

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.

Mandal, M. K., Pandey, G., Singh, S. K., & Asthana, H. S. (1992). Degree of asymmetry in lateral preference: eye, foot, ear. *The Journal of Psychology*, 126(2), 155-162.

McLaughlin, J. P. (1986). Aesthetic preference and lateral preferences. *Neuropsychologia*, 24, 587-590.

Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372-422.

Rayner, K., Rotello, C. M., Stewart, A. J., Keir, J., & Duffy, S. A. (2001). Integrating Text and Pictorial Information: Eye Movements When Looking at Print Advertisements. *Journal of*

Experimental Psychology: Applied, 7(3), 219-226.

Rosbergen, E., Wedel, M., & Pieters, R. (1990). Analyzing Visual Attention to Repeated Print Advertising Using Scanpath Theory (Tech. Rep.). University Library Groningen, SOM Research School. (Technical Report 97B32.)

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* (pp.923-928). 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.

Wedel, M., & Pieters, R. (2000). Eye Fixations on Advertisements and Memory for Brands: A Model and Findings. *Marketing Science*, 19(4), 297-312.

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.

Exploring attentional effect of image position on news reading from eye-tracking method

Department of Mass Communication, Chinese Culture University

Da-Lun Tang / Assistant Professor

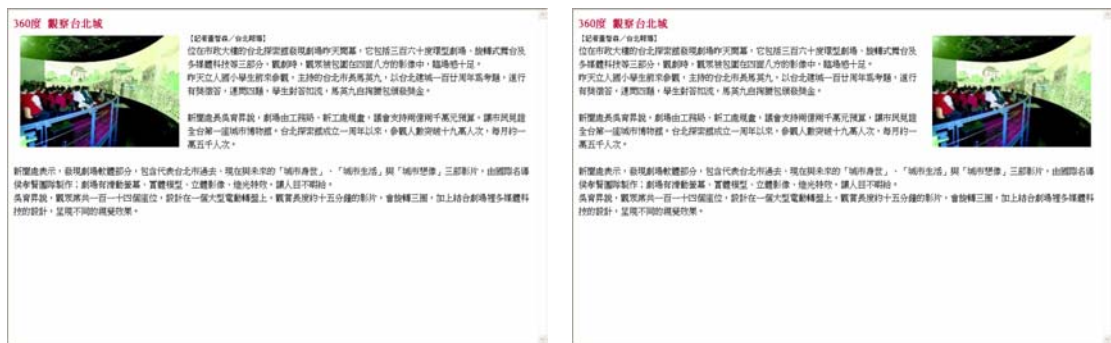
Department of Information Communication, Chinese Culture University

Sian-Jhih Jhuang / Graduate Student

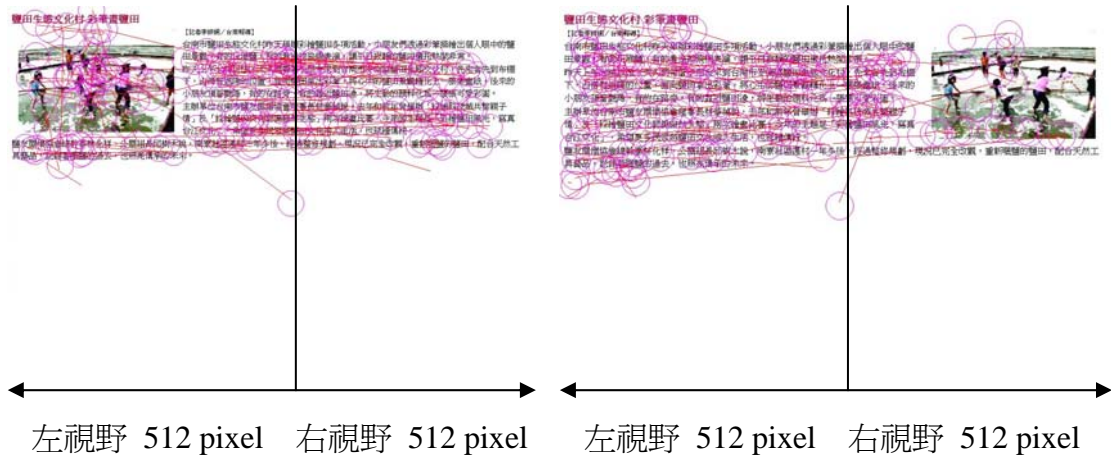
Abstract

Both image and text are key components for any media type, especially for news. This study manipulated the left-right symmetrical layout between image and text of 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 intensive reading condition. But, there were more fixation numbers significantly on left image than right image. Furthermore, there were more average fixation time on right image than left image. These results implied that left image may attract more sights, because intensive reading process induced the left-oriented oculomotor tendency.

Keywords: Eye tracking 、 fixation time 、 layout

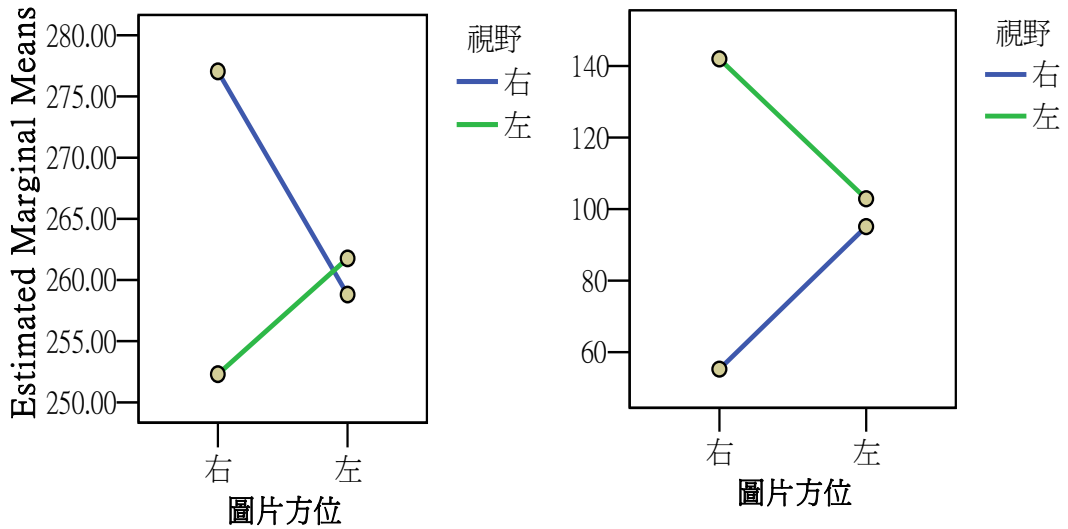


圖一：實驗刺激材料圖示。



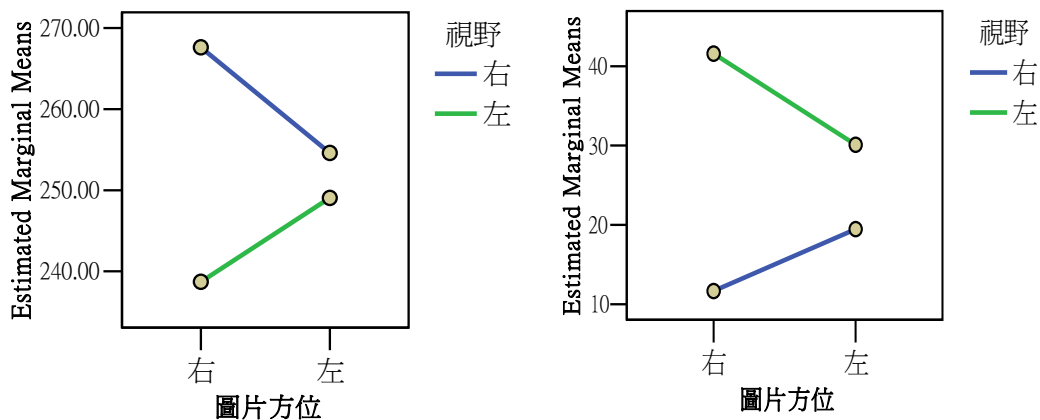
圖二：左右視野之視線分佈圖

Estimated Marginal Means of 平均凝視時間 Estimated Marginal Means of 凝視次數



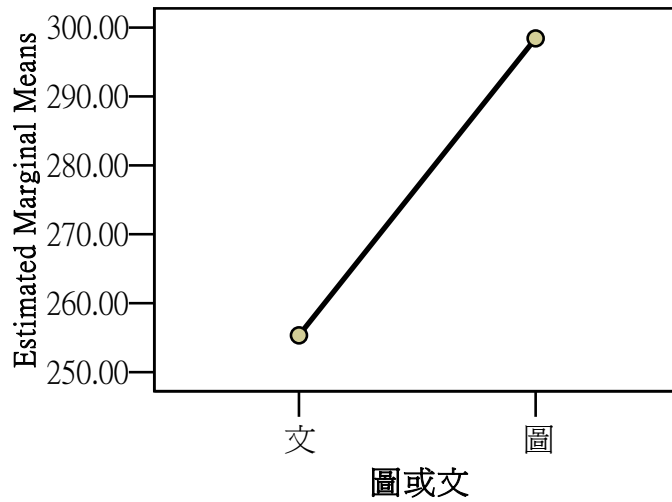
圖三：60 秒閱讀時間內，視野與圖文相對位置在凝視點個數、平均凝視時間兩個依變項上的交互作用效果。

Estimated Marginal Means of 平均凝視時間 Estimated Marginal Means of 凝視次數



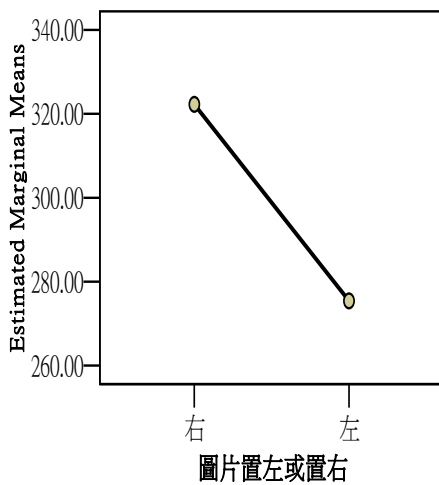
圖四：前 15 秒閱讀時間內，視野與圖文相對位置在凝視點個數、平均凝視時間兩個依變項上的交互作用效果。

Estimated Marginal Means of 平均凝視時間

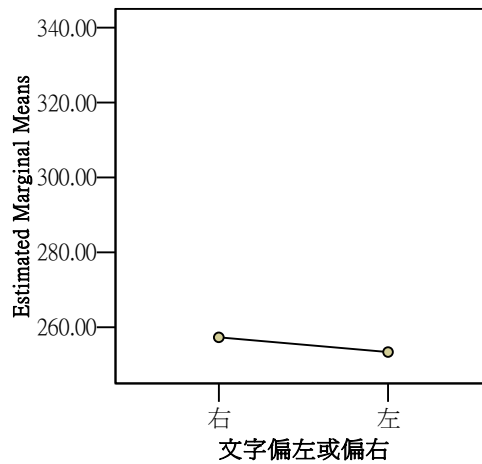


圖五：圖片區塊與文字區塊內的平均凝視時間的差異。

Estimated Marginal Means of 平均凝視時間

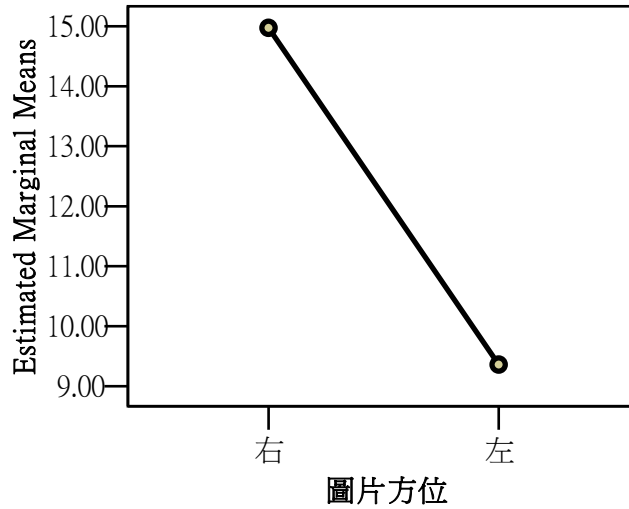


Estimated Marginal Means of 平均凝視時間



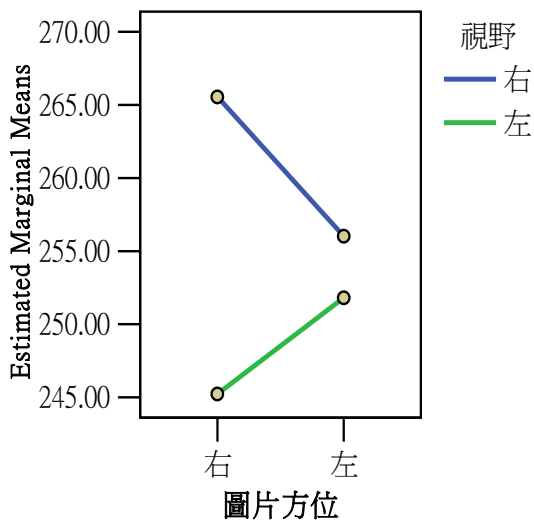
圖六：圖片置左或置右會造成瀏覽圖片的平均凝視時間有顯著差異，但是文字偏左或偏右並不會造成閱讀文字的平均凝視時間有差異。

Estimated Marginal Means of 平均跳躍(包含跳入與跳出圖片區)幅度

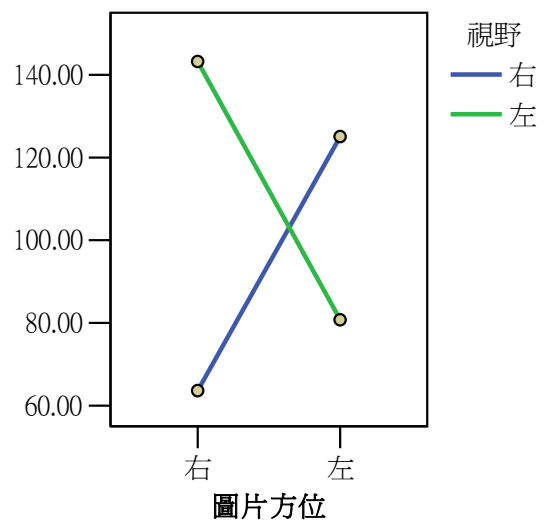


圖七：圖片置左或置右會造成視線由文字區進出圖片區域的平均跳躍幅度產生顯著差異。

Estimated Marginal Means of 平均凝視時間

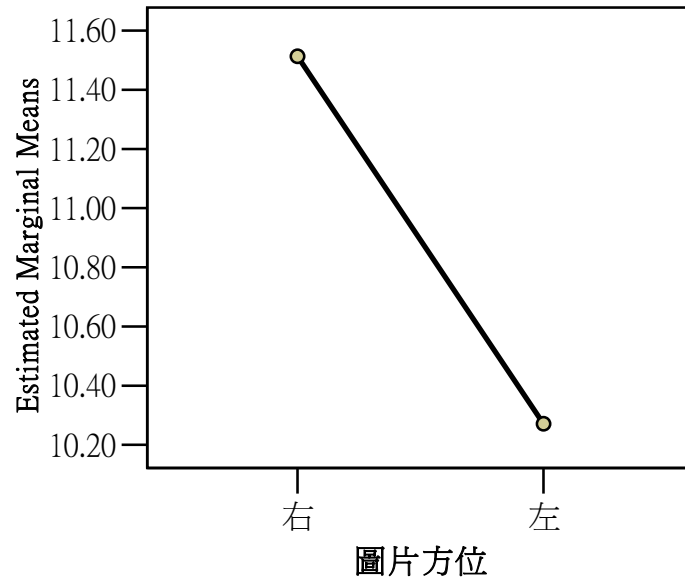


Estimated Marginal Means of 凝視次數



圖八：第二次實驗結果，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仍有交互作用效果。

Estimated Marginal Means of 平均跳躍（包含跳入與跳出圖片區）幅度



圖九：第二次實驗結果，圖片置左或右仍造成視線由文字區進出圖片區的平均跳躍幅度產生顯著差異。