電子紙顯示器應用於捷運站內告示架公告之廣告效果研究

指導老師:謝顒丞 教授
研究學生:鄭羽筑、鍾雅茜
郭銘玉

摘要

隨著全球環保意識的高漲，運用科技技術減少環境汙染是當前各國所追求的重要目標。近年來電子顯示器的發展與應用，逐漸取代傳統用紙的需求，深具環保效益。但目前電子顯示器主要應用於小幅面的電子書與室外大型的電子看板動態廣告為主，如能擴增至室內中型幅面之應用，必定能帶來更可觀的經濟與環保效益，因此本研究以創新應用角度出發，針對電子紙應用於捷運站內告示架公告進行廣告效果（廣告記憶、廣告態度）之探討。本研究採真實驗研究法，在捷運西門站，以隨機抽樣方式挑選100名受測者，讓受測者觀看兩面告示架公告（電子紙顯示器公告和紙本公告）後進行問卷調查和統計分析。本研究結果顯示，搭乘捷運之一般民眾對於電子紙顯示器公告在廣告記憶和廣告態度皆呈現較佳的結果，其中以媒體喜好度、興趣度此兩構面之差異更為顯著，因此以電子紙顯示器取代紙本印刷公告之可行性為可能。

關鍵字：電子紙顯示器、廣告效果、告示架公告

壹、緒論

一、研究背景與動機

紙張是人類日常生活當中大量的消耗品，傳統造紙須砍伐眾多樹木，根據世界自然基金會(World Wildlife Fund, 2011)指出，溫帶樹林至熱帶雨林的砍伐是威脅與破壞自然環境的最大始因，且在紙張製作過程當中會產生大量的水汙染和空氣污染，對環境造成二次傷害。近年來在全球環保意識持續提升下，各國利用新興技術與科技應用，不斷尋求紙張之替代品，以降低對自然環境的破壞。

隨著科技的進步，帶動數位閱讀的興起，部分紙張的應用已被電子顯示器取代。目前主要應用於小幅面的電子書和電子標籤，與大幅面的戶外廣告，而室內中型幅面的應用卻十分缺乏。LCD電子顯示器為這其中主流使用技術，雖無法提供多樣的色彩與精細的畫質，但卻符合大幅面廣告的經濟效益。儘管電子顯示器技術已發展蓬勃，但於室內中型幅面之電子顯示器應用卻無法順利推廣，主要原因在於幅面的限制與視覺效果，LCD電子顯示器固然可以達到大幅面之要求，但其成像原理在近距離時，容易造成人眼的視覺疲乏，使用範圍有所侷限。

依據上述問題，本研究以電子紙顯示器應用於室內中型幅面顯示為主，並特別針對捷運告示架公告看板為研究範圍。電子紙顯示器不只能夠解決上述的缺陷且更具有下列優勢：一、輕薄、可撓曲，可用範圍更加廣泛；二、不需背光板，相對其他顯示器耗電量較低；三、易於閱讀，電子紙採光線反射的原理來觀看，無論任何角度和照明狀況下都可輕鬆閱讀；四、視覺上接近真實紙張不易造成視覺疲勞。綜合以上特性，能重複使用多次的電子紙顯示器除更加節能減碳外，其使用範圍比起其他顯示器更接近紙張多樣化的應用。如能將此部分紙張用量以可重複使用的電子紙顯示器取代之，將可降低許多製紙及印製過程的汙染，更可提升環保效益。

再者順應全球捷運系統的普及，帶動大量的廣告商機。以臺北地區為例，根據AC尼爾森調查指出，臺北地區總人口數為680萬人，平均單月有355萬人搭乘捷運，半數以上的人平均年齡為20到40歲，主要族群為上班族及學生，皆為市場上的購買主力，潛藏著無限廣告商機。而臺北捷運站內告示架公告目前仍以紙本為主，就環保層面而言，如能將此部分紙張用量，以數位閱讀方式使用可重複性的電子顯示器取代，將可降低許多製紙、回收及印刷過程的汙染，長久來看更具經濟效益，同時也能更快速地更新即時資訊。

本研究結合捷運站內告示架與電子紙輕薄、不背光和易閱讀等優勢，以創新應用角度出發，在臺灣目前已掌握大部分電子紙的關鍵技術之前提優勢下，進行電子紙應用於捷運站內告示架公告之廣告效果（廣告記憶、廣告態度）研究，希冀可以推動此環保科技之新興應用方向。

二、研究目的與問題

本研究目的為探討在捷運站內展示之電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告之廣告效果是否有顯著差異。本研究所探討之廣告效果為可分為廣告記憶（訊息接收正確性、內容回憶度、訊息理解度）和廣告態度（媒體喜好度、興趣度）。本研究目的詳述如下：

1. 探討接收者在捷運站內對於觀看電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時對廣告內容的訊息接收正確性之差異。
2. 探討接收者在捷運站內對於觀看電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時對廣告內容的內容回憶度之差異。
3. 探討接收者在捷運站內對於觀看電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時對廣告內容的訊息理解度之差異。
4. 探討接收者在捷運站內對於觀看電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時對廣告內容的媒體喜好度之差異。
5. 探討接收者在捷運站內對於觀看電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時對廣告內容的興趣度之差異。

三、研究重要性

本研究配合政府對數位閱讀的推廣，及臺灣電子面板產業的發展優勢，以創新應用角度出發，結合電子紙(E-paper)與捷運站內告示架公告進行研究，希冀達到取代紙張帶動環保效益之目的。本研究之重要性如下：

(一) 順應政府政策

2008年，由研華、友達、佳士達與英特爾結盟，並透過經濟部工業局與資訊工業策進會媒合的「數位電子看板產業促進會(Digital Signage SIG，簡稱DS SIG)」正式成立。此促進會成立最主要目的，乃為透由此產業平台的建立，將面板業者、顯示器業者、工業電腦業者、內容業者、系統整合業者、傳媒業者等各方進行異業整合，積極推動臺灣數位電子看板產業之發展及提升國際競爭力。(數位電子看板產業促進會) 立法院也於2010年5月13日三讀通過海關進口稅則部份修正案，對光電科技業者釋出利多，電泳顯示指示面板(電子紙，EPD)，由現行百分之2.5降至免稅，足見政府堆廣之決心。（劉鈞瑋，2010）

(二) 臺灣面板產業之優勢

LCD、LED及電子紙顯示器等數位電子顯示器面板產業為臺灣目前重點發展產業，根據工研院IEK針對臺灣平面顯示器的分析報告指出，2009年第二季總產值達新台幣3,107.1億元，其中面板產業產值為2,165.6億元，目前臺灣投入面板產業包含奇美、友達、鴻海等公司，相繼從事代工生產的工作，提供從上游材料到中游面板及至下游應用等，而在眾多面板產業裡其中又以軟性面板為未來市場關注的焦點，經濟部技術處也預估於2015年其全球軟性電子市場規模將可創造237億美元，為因應該產業的蓬勃需求，我國已將軟性電子列為國家重點發展科技之一。（劉鈞瑋，2010）而從電子紙顯示面板的技術、市場、以及應用研究報告中可發現，電子紙顯示器未來的市場需求及產值會逐年快速的增長。(如圖1-1所示)

圖1-1 E - paper Display (EPD)市場需求與產值預測

資料來源：http://www.displaysearch.com.tw/press_releases/20090828.aspx

(三) 擴大學術研究面

目前的電子顯示器研究主要以LCD、LED、OLED技術為主，有關於電子紙顯示器的研究報告較少。台灣擁有絕大部分電子紙的關鍵技術與位居產業鏈上游的重要優勢，應配合國內產學合作，加強對此技術之應用研究，開發更多的新應用層面，並將此學術與技術之研究成果推展至全球及其他國家。

(四) 環保效益及創新應用推廣

本研究希冀以電子紙顯示器取代捷運站內告示架紙張公告，達到數位閱讀、環保及經濟效益。若有效實行後，可漸進將電子紙顯示器推廣至其他捷運紙張印刷之範圍例如:公佈欄海報及捷運車廂廣告刊登部份，開拓更多元化的應用層面。

四、研究架構

本研究以真實驗研究法，探討捷運站內電子紙顯示器告示架與紙本印刷告示架公告之廣告效果是否有顯著差異。本實驗之自變項(X)為電子紙顯示器告示架公告、紙本印刷告示架公告；依變項(Y)廣告效果為：廣告記憶（訊息接收正確性、內容回憶度、訊息理解度）和廣告態度（媒體喜好度、興趣度），本研究之架構圖如圖1-2所示。

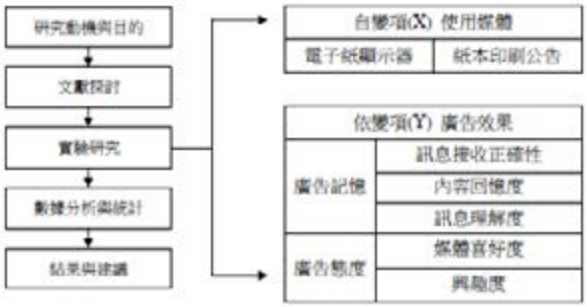

圖1-2 本研究之架構圖

五、研究限制與範圍

1. 受測者的個人習慣與偏好問題不在本研究討論範圍內。
2. 為避免受試者的記憶重複性問題，本研究於電子紙顯示器公告和紙本印刷公告上各使用四張不同主題之公告內容於一告示架上，以期獲得所要探

討之資料。

3. 因本研究目的之一為欲探究受試者對廣告記憶的程度深淺，問卷部份採取複選題與單選題方式作答，供受試者勾選作答。

4. 因本研究經費限制且目前市面上並無完整符合捷運站內告示架公告尺寸的電子紙可供選用，故本研究採取由現有電子紙技術公司所生產之最近似之尺寸的電子紙顯示器以拼貼方式展示。

5. 紙張與電子紙公告內容顏色濃度問題不在本研究探討範圍內。

6. 鑑於各學者於其研究中提出之廣告理論各有千秋，並無統一之測定項目，故本研究依據實驗所需，選擇羅文坤（2010）所著之《廣告學》中提出之廣告效果測定方式作為本研究評估標準。

六、研究假設

本研究探討捷運站內電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告在廣告效果上是否有顯著差異。依照本研究目的及研究架構，本研究之假設如下所示：

Ho1：接收者對於在捷運站內觀看同版面排列方式之電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時，對廣告內容的訊息理解度沒有顯著差異。

Ha1：接收者對於在捷運站內觀看同版面排列方式之電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時，對廣告內容的訊息理解度有顯著差異。

Ho2：接收者對於在捷運站內觀看同版面排列方式之電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時，對廣告內容的訊息接收正確性上沒有顯著差異。

Ha2：接收者對於在捷運站內觀看同版面排列方式之電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時，對廣告內容的訊息接收正確性上有顯著差異。

Ho3：接收者對於在捷運站內觀看同版面排列方式之電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時，對廣告內容的內容回憶度上沒有顯著差異。

Ha3：接收者對於在捷運站內觀看同版面排列方式之電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時，對廣告內容的內容回憶度上有顯著差異。

Ho4：接收者對於在捷運站內觀看同版面排列方式之電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時，廣告內容對於接收者在興趣度上沒有顯著差異。

Ha4：接收者對於在捷運站內觀看同版面排列方式之電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時，廣告內容對於接收者在興趣度上有顯著差異

Ho5：接收者對於在捷運站內觀看同版面排列方式之電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時，廣告內容對於接收者在媒體喜好度上沒有顯著差異。

Ha5：接收者對於在捷運站內觀看同版面排列方式之電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告時，廣告內容對於接收者在媒體喜好度上有顯著差異。

七、名詞釋義

(一) 數位電子看板

又名窄播媒體(Narrowcasting)、電子佈告欄(Electronic Billboards)或液晶電子看板，係指利用數位顯示器(LCD、LED、PDP、電子紙、投影裝置或其他新興顯示器)為媒介，由高品質的影片、動畫、圖像與文字，於位於不同特定地點與特定時間的目標客戶溝通的看板平台。（莫淑玲，2010）

(二) 電子紙顯示器(EPD)

Electronic Paper Display，一種新興顯示器，具備與紙張相類似的功能及特性。（張永昇，2011）是利用電場的變化帶動內部粒子，後形成圖文或影像。

(三) 廣告效果(Advertising Effects)

透過廣告將訊息傳遞給潛在消費者，其最終目的是為了促進產品銷售，可分為廣告銷售效果與廣告溝通效果兩部分。本研究以廣告溝通效果為基礎，主要探討廣告露出後，與接收端受眾之間心理上溝通的過程。

(四)廣告記憶

受眾在接受廣告刺激後，對廣告整體訊息整理成對自己有意義的資訊而被記憶起來，產生對產品或廣告的印象。(涂宏碁，2008)

(五) 廣告態度

受眾對廣告產生自己既定的印象後，將處理形成對廣告或產品的態度。最終廣告記憶與廣告態度結合會影響消費者的行為意圖的改變。(涂宏碁，2008)

(六)訊息理解度

受測者閱畢廣告後，對大體的訊息的理解程度。

(七) 訊息接收正確性

受測者閱畢廣告後，對詳細的訊息接受是否正確的程度。

(八) 內容回憶度

受測者閱畢廣告後，對整體廣告內容的回憶程度。

(九) 媒體喜好度

受測者對廣告媒體所產生的喜好程度。

(十) 興趣度

受測者對廣告內容所產生興趣關心程度。

貳、文獻探討

一、電子紙顯示器

電子紙(Electronic paper)又稱電子複寫紙是一種新型顯示器。用來呈現訊息並且擁有許多類似紙張的特性，它可以儲存圖文及影像，不同於傳統紙張的是電子紙可以重複書寫及擦拭上千次。(Robert Thomas Cato , 2010) 其為一張輕薄的透明塑膠層裡面含有數百萬個微小塑膠球隨機散佈每一個塑膠球在塑膠層內自由地懸浮著，各帶著相反的電荷，當施加的電場改變後，塑膠球會呈現其中一色來形成圖文或影像。其擁有的特性有五項：1. 輕薄、可彎曲 2. 環保、節能減碳 3. 重複使用性 4. 低耗能 5. 易於閱讀。

目前電子紙技術類型可以分為六種，本計畫所使用的電子紙顯示器方式為微杯式電泳，以下為此類型之敘述：

微杯式電泳(Micro cup electrophoretic)

微杯電泳式電子紙薄膜是於有透明導電層的塑膠薄膜上塗佈壓模液體，經連續式微壓模製程產生微杯陣列，填入電泳顯示液體後，塗佈密封液體再加以固化。透過供電給導電背板及透明導電層形成正負電場來驅動帶正電的白色微粒移動，形成眼睛所看到的圖案。（友達網站，2011）

二、數位電子看板廣告市場趨勢

數位電子看板(Digital Signage)在定義上，是一種透過電子顯示裝置如LCD、PDP、LED、電子紙、以及投影裝置或其他新興顯示器，播放各種資訊，廣告和其他內容等的系統產品。（黃銘章、陳婉菁，2010）且數位電子看板具有隨時隨地改變所顯示資訊的能力，應用在廣告看板上，能因時因地對不同的觀察族群更改所顯示的內容，更已發展出諸多與消費者互動的技術。(數位看板協會，2010) 根據美國市調公司市場研究公司iSupply預測（如圖2-1所示），數位電子看板市場將繼續增長。到2010年，數位電子看板和專業顯示屏市場的規模將從2005年的109億美元增長到130億美元。根據iSupply統計，2006年數位電子看板市場約僅92億美元，2011年可近150億美元，其中，室內應用的數位電子看板成長更出色，從2006年的23億美元可望提高到至75億美元，成為數位電子看板市場新星。（莫淑玲，2010）

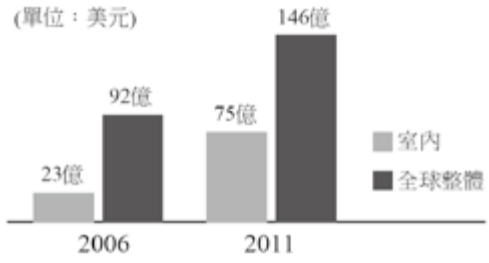

圖2-1 數位電子看板市場趨勢預測
資料來源：iSuppli Japan, 2008.

三、廣告效果(Advertising Effectiveness)

廣告效果定義指的是經由廣告將訊息傳達給消費者之後，利用各種方式來衡量其產生的效果。（黃俊嘉，2000）狹義的解釋是指廣告所帶來的銷售成果，即銷售量是否提升。而廣義的意思是指受眾對廣告所產生的知覺、認知、辨認、記憶的種種心理溝通過程後而影響其作出決策行為的效果。

本研究主要以廣告溝通效果為基礎，著重探討媒體的替換後大眾對訊息接收的影響為何。內容在傳遞的過程中，主要以受眾對其的回憶度及觀後對媒體所產生的喜好好度做溝通處理的過程。其測定效果之方式是根據(Lavidge & Steiner，1961)所提出的廣告層級效果(Hierarchy of effect)模式得知可分為認知、態度、行為三階段。在各階段中可依據不同方法測得受眾對廣告效果，如圖2-2所示。

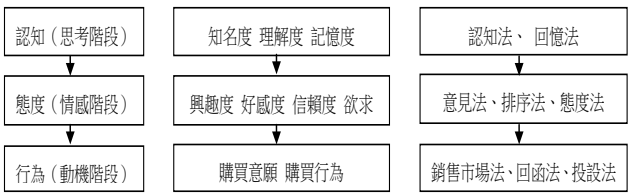

圖2-2 廣告效果測定方式

四、臺北捷運系統發展

自民國77年開始，臺北開始設計興建一系列捷運系統以紓解台北縣市急迫的交通需求。從圖一可看出統計至目前，捷運運量總人次數每年都逐步上修（如表2-1所示），若將臺北捷運未來計畫考慮其中，可預料其成長度之驚人。

表2-1　臺北捷運系統93年至99年中、高運量旅運量統計資料

中、高運量各年度旅運量統計資料（93 年~99 年）								
年度		93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年
中運量	累計搭乘人次	3173.6	3146.9	3156.4	3382.2	3535.3	4727.3	5914.6
	平均每天搭乘人次	8.67	8.62	8.65	9.27	9.66	11.7	16.2
高運量	累計搭乘人次	31840.6	32926	35238.3	38240.7	41467.2	41974.9	44630.9
	平均每天搭乘人次	81.00	90.21	96.54	104.77	113.30	115.00	122.28

參、研究方法

一、研究方法與流程

本研究以真實驗研究法，探討捷運站內電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷公告之廣告效果是否有顯著差異。本研究首先針對廣告效果蒐集相關論文及書籍資料，包含電視、網路、紙本廣告、捷運廣告等各類廣告之效果分析；另深入探討臺灣目前電子紙顯示器產業發展現況，及國內外電子紙顯示器的應用概況整理分析。第二階階段進行實驗步驟，包含實驗設計、問卷設計、問卷前測、問卷修改、實驗進行、問卷回收等。第三階段將問卷回收，並建檔資料，進行統計分析。本研究流程圖如圖3-1所示。

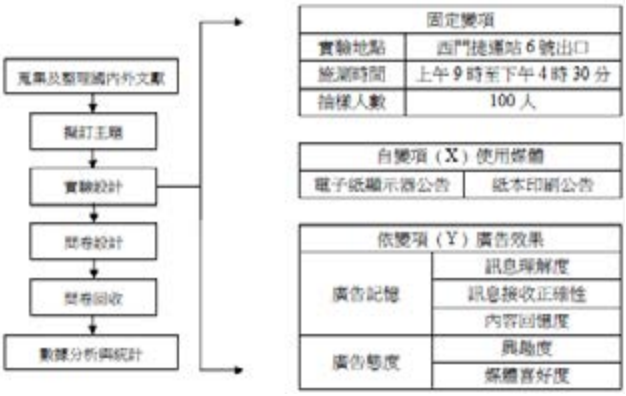

圖3-1　研究流程圖

二、實驗設計

(一) 研究變項

本研究探討捷運站內電子紙顯示器告示架公告與紙本印刷告示架公告之廣告效果是否有顯著差異。本實驗之自變項(X)為電子紙顯示器公告、紙本印刷公告；依變項(Y)廣告效果為：廣告記憶（訊息理解度、訊息接收正確性、內容回憶度）和廣告態度（興趣度、媒體喜好度）。研究變項說明詳列如下：

1.　自變項(X)

使用媒體：採用兩種顯示媒體，以電子紙顯示器及紙本印刷作為公告的呈現方式。

2.　依變項(Y)

(1)　廣告記憶：此問卷構面包含訊息理解度、訊息接收正確性、內容回憶度，本研究問卷中廣告記憶構面複選答案和單選答案方式提問。

(2)　廣告態度：此問卷構面為興趣度、媒體喜好度，採用六點量表評量方式，分別從非常同意（1）到非常不同意（6）作為情緒強度層級，提供受測者勾選。

(二) 實驗設備

實驗設備之告示架依照本計畫實驗設計之兩大構面—廣告記憶（訊息理解度、訊息接收正確性、訊息回憶度）與廣告態度（產品興趣度、媒體喜好度）進行實驗設計，我們將公告訊息分為四個A4 (210×297 mm) 大小的區塊，其內容為兩組同版面編排設計但不同公告訊息之圖像文字。而各組內又分為兩組純文字公告及兩組圖文並茂之公告，內容包含中英文敘述。

(三) 受測者與實驗時間地點

本研究實驗採隨機抽樣方式，抽樣人數共100人。實驗對象為搭乘捷運之各層族群，地點定於西門捷運站6號刷票口處，時間從早上9時至下午4時30分止。西門站來往人潮流量大，客層族群多元，能夠提供本計畫良好的實驗樣本，故選擇於此站實驗。

(四) 實驗步驟

本研究實驗執行方法為真實驗研究法，指在實驗過程中實驗變項都能在實驗者的控制之下，特別是對受試者都能加以隨機分派處理的實驗。（周文欽，2004）每次測試只限1名受測者參與，主要測試內容如下，首先請受測者觀看分別以四張A4電子紙以及四張A4紙張做田字排列之公告文宣，因短期記憶時間為30秒（Postman and Phillips, 1965），故定兩者觀看時間各為30秒，總共費時1分鐘。待受測者觀看完兩種媒體所呈現之公告後進行問卷調查，待所有問卷蒐集完成後再進行SPSS統計分析。

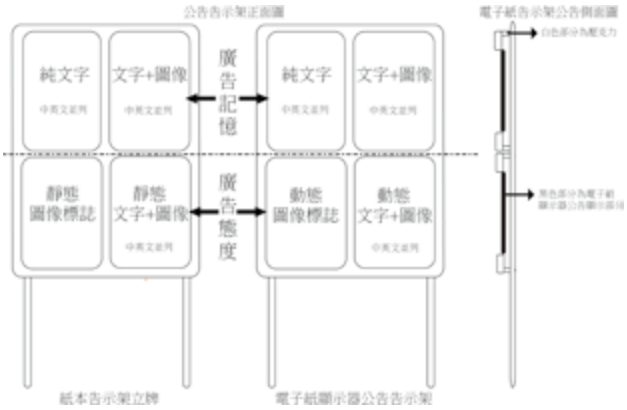

圖3-2　左側為紙本印刷排列示意圖、右側為電子紙顯示器排列示意圖、剖面圖。

肆、資料分析

（一）信度分析

本研究以Cronbach’s Alpha值檢測問卷信度，Cronbach’s Alpha係數值越高代表信度越高，其問卷結果具有相當的一致性。

針對本問卷信度分析結果如表4-1所示，電子紙顯示器訊息理解度構面之Cronbach’s Alpha為0.776，媒體喜好度構面之Cronbach’s Alpha為0.965，興趣度構面之Cronbach’s Alpha為0.785；傳統紙本訊息理解度構面之Cronbach’s Alpha為0.842，媒體喜好度構面之Cronbach’s Alpha為0.929，興趣度構面之Cronbach’s Alpha為0.656，各構面之Cronbach’s Alpha 值皆大於建議值 0.6 (Hair, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2006)，而整體問卷之Cronbach’s Alpha也達到0.829，顯示本問卷具有良好信度。

表 4-1 問卷信度檢測

	構面	Cronbach’s Alpha	項目的個數
電子紙顯示器	訊息理解度	0.776	5
	媒體喜好度	0.965	5
	興趣度	0.785	5
紙本印刷	訊息理解度	0.842	5
	媒體喜好度	0.929	5
	興趣度	0.656	5
整體問卷		0.829	30

（二）效度分析

本研究使用Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)取樣適切性量數及Bartlett球型檢定，利用此兩項考驗檢測問卷題目變項，其數值越接近1則表示變項是合作因素分析。根據表4-2可得知整份問卷的KMO值為0.832，故本問卷題目尚可進行因素分析。

表 4-2 整份問卷KMO與Bartlett檢定

Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數	.832
Bartlett 球型檢定 近似卡方分配	982.502
自由度	105
顯著性	.000

根據表4-3可得知各構面之KMO值皆大於建議值0.5 (Kaiser & Rice,1974)，顯示各構面皆具有效度。

表4-3 各構面Kaiser-Meyer-Olkin取樣適切性量數

構面		Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數	Bartlett 球型檢定 近似卡方分配
電子紙顯示器	訊息理解度	.702	.000
	媒體喜好度	.817	.000
	興趣度	.718	.000
紙本印刷	訊息理解度	.817	.000
	媒體喜好度	.881	.000
	興趣度	.642	.000

（三）五大構面分析

1. 訊息接收正確性

此問卷構面為五題單選題，閱畢公告後對詳細的訊息接受是否正確的程度，根據表4-4可得知電子紙顯示器在訊息接收正確性高於紙本印刷。

表 4-4 單選題之電子紙顯示器、傳統紙本比較

	平均	標準差	Skewness	Kurtosis
電子紙顯示器	.6171	.30143	-.372	-776
紙本印刷	.4705	.28145	.129	-657

2. 內容回憶度

此構面問卷為兩題複選題，按實驗觀測的整體公告內容經回憶後勾選，電子紙顯示器題A應勾選的選項是1, 2, 3, 5，從表4-5中可知選項1被勾選的比例占21.7%、選項2則是25.8%、選項3是19%、選項5是13.3%， 而題A其他選項的百分比小於7%；紙本印刷題A應勾的選項是4, 6, 7, 8，從表4-6中可知選項4被勾選的比例為19.5%、選項6是12.9%、選項7是17.9%、選項8是12.6%， 而其他選項的百分比並沒有與上述四項有明顯差異。

在題B部分電子紙顯示器應勾選的選項為2, 3，從表4-5中可知選項2被勾選的比例為40.8%、選項3則為30.3%，而其他選項的百分比皆小於10.6%；紙本印刷應勾選的選項是6, 8，從表4-6可知選項6被勾選的比例是14.8%、選項8則是10.8%，而其他選項的百分比和上述四項並無差異。

由圖4-1可得知電子紙顯示器所勾選的選項分布較集中且明顯，反之紙本印刷所勾選的選項分布則較平均(如圖4-2所示)，因此可以得知電子紙顯示器在內容回憶度部分較紙本印刷佳。

表4-5 電子紙顯示器複選題次數百分比與排序

	題A	排序	題B	排序
選項1	21.7%	2	10.6%	3
選項2	25.8%	1	40.8%	1
選項3	19.0%	3	30.3%	2
選項4	6.5%	5	4.1%	5
選項5	13.3%	4	4.6%	4
選項6	3.8%	7	1.8%	8
選項7	6.5%	5	3.7%	7
選項8	3.3%	8	4.1%	5

表4-6 紙本印刷複選題次數百分比與排序

	題A	排序	題B	排序
選項1	11.0%	6	9.9%	7
選項2	12.3%	5	18.8%	1
選項3	10.7%	7	15.2%	2
選項4	19.5%	1	12.6%	5
選項5	3.1%	8	4.0%	8
選項6	12.9%	3	14.8%	3
選項7	17.9%	2	13.9%	4
選項8	12.6%	4	10.8%	6

圖 4-1 複選題之電子紙顯示器選項圓餅圖
(左：題A，右：題B)

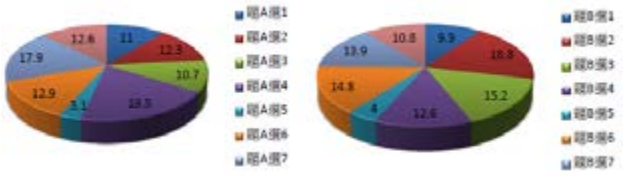

圖 4-2 複選題之紙本印刷選項圓餅圖
(左：題A，右：題B)

3. 訊息理解度

此構面為對大體訊息的理解程度，根據表4-7可知電子紙顯示器平均值高於紙本印刷，因此電子紙顯示器在理解度上略好於傳統紙本。

表 4-7 訊息理解度平均值電子紙顯示器、紙本印刷比較

	平均	標準差	Skewness	Kurtosis
電子紙顯示器	4.2235	.8762	-.296	-.192
紙本印刷	3.9922	.9171	.351	-.309

4. 媒體喜好度

此部分構面為對此公告媒體所產生的喜好程度，由表4-8可得知電子紙顯示器在喜好度平均值明顯高於紙本印刷，因此電子紙顯示器在媒體喜好度上好於紙本印刷。

表 4-8 媒體喜好度平均值電子紙顯示器、紙本比較

	平均	標準差	Skewness	Kurtosis
電子紙顯示器	4.1091	1.1994	-.623	-.146
紙本印刷	3.5576	1.1308	.293	-.413

5. 興趣度

此構面為對公告內容所產生興趣關心程度，可由表4-9得知電子紙顯示器在興趣度平均值明顯高於紙本印刷，因此電子紙顯示器在興趣度上好於紙本印刷。

表4-9 興趣度平均值電子紙顯示器、紙本比較

	平均	標準差	Skewness	Kurtosis
電子紙顯示器	4.3978	.8976	-.357	-.443
紙本印刷	3.1543	.7766	.232	-.681

（四）基本資料分析

表4-10 問卷基本資料整理

項目	變項	次數	百分比	有效百分比	累積百分比
性別	男	39	37.1	37.1	37.1
	女	66	62.9	62.9	100.0
年齡	20歲以下	34	32.4	32.4	32.4
	20歲~40歲	60	57.1	57.1	89.5
	40歲以上	11	10.5	10.5	100.0
搭乘捷運頻率	幾乎每日	40	38.1	40.0	40.0
	每週2-3次	33	31.4	33.0	73.0
	每週1次	12	11.4	12.0	85.0
	每月2-3次	15	14.3	15.0	100.0
職業	學生	64	61.0	61.5	61.5
	軍公教	3	2.9	2.9	64.4
	服務業	19	18.1	18.3	82.7
	製造業	2	1.9	1.9	84.6
	退休	2	1.9	1.9	86.5
	待業中	4	3.8	3.8	90.4
	自雇人士	1	1.0	1.0	91.3
	其他	9	8.6	8.7	100.0

伍、結論與建議

一、結論

透過資料分析可得知，搭乘捷運之一般民眾對於電子紙顯示器公告以及紙本印刷公告兩者之訊息接收正確性、內容回憶度、訊息理解度、媒體喜好度以及興趣度此五構面皆以電子紙顯示器較佳，此結果符合研究最初假設，其中尤以媒體喜好度、興趣度此兩構面之差異更為顯著；而民眾之性別、年齡、職業、搭乘頻率對於資料結果雖無明顯影響，但由此可見電子紙顯示器普遍對於各族群皆有比紙本印刷公告更強烈的吸引力。

經實驗結果發現民眾傾向樂於接觸新型公告方式，因此以電子紙顯示器取代紙本印刷公告之可行性為可能，希冀未來能有更多大眾運輸樞紐善用電子紙顯示器，達到降低紙張耗量之環保目標。

二、建議

本研究受限於人力、經費等因素，實驗進行時受到諸多限制，針對後續相關研究之諸項建議如下：

1. 由於本研究經費問題，研究時未使用與紙本印刷公告相同尺寸之電子紙顯示器進行實驗，故後續研究者可以使用相同尺寸之電子紙顯示器，在完整模擬紙本印刷公告情況下測試其兩者之閱讀效果差異。
2. 本研究過程使用之電子紙顯示器為單色顯示，後續研究若經費許可，可改以全彩之電子紙顯示器測試其與紙本印刷公告兩者之閱讀效果差異。
3. 本研究過程採用之電子紙顯示器動畫為簡單閃爍，後續研究者若經費許可，可選擇更精緻之動畫效果，適當地展現電子紙顯示器於此部份之優勢。
4. 針對電子紙可撓曲之特性，後續研究者可將電子紙顯示器使用範圍擴展至廣告用紙，如捷運車廂內部連接車頂處之半弧形橫幅廣告區域，測試其於此部份取代紙本印刷廣告之可能性。

參考文獻

1. George E. Belch and Michael A. Belch. (2003). Belch’s 廣告與促銷.
2. May (2007)。全彩色的軟性電子紙顯示器才是真正的「殺手級應用」。取自科技產業資訊室 http://cdnet.stpi.org.tw/techroom/analysis/pat_A090.htm。
3. 友達光電股份有限公司。取自：http:/auo.com/?sn=54&lang=zh-TW 。
4. 王健（2009）。電子紙的微室構建與性能研究。
5. 王靜（2006）。電泳粒子的制備及其在電子墨水中的應用。
6. 呂欣宜（2010）。零售業導入數位看板研究。
7. 林佳興（2010）。軟性顯示器製造流程與品質特性指標之研究。
8. 林榮春、楊文豪（2009）。元太科技擘劃看書不用紙張的電子新「視」界。創新與管理，7（1）。
9. 科技產業資訊室（2007）
10. 胡仕儀（2011年5月）。2011綠色面板技術雙星—OLED及電子紙。光連雙月刊，93。
11. 涂宏基（2008）關鍵字電視廣告效果。
12. 郝宗瑜、許一舉（2011）。大學生對電子紙閱讀器的看法之研究。中華印刷科技年報。
13. 清水公一（2008）。《廣告理論與戰略》。
14. 盛龍（2006）新型印刷材料—電子紙。包裝工程 PACKAGING ENGINEERING，27（4）。
15. 莫淑玲（2010）。數位電子看板應用於台灣速食業之研究。
16. 陳家慧（2008）。捷運廣告呈現方式與其回憶度之研究。
17. 掌握關鍵金鑰2011科技產業發展趨勢（2011）。《工業技術與資訊》，1-2。取自http://edm.itri.org.tw/enews/epaper/10002/a08.htm 。
18. 黃俊嘉（2000）。網路廣告互動功能對廣告效果影響之研究　以標題式廣告為例。
19. 黃銘章、陳婉菁（2010）。數位電子看板市場與創新應用案例探討報告書。
20. 葉嘉安（2009）。電泳式顯示器驅動方法研究與平台設計。
21. 資訊工業策進會。取自http://www.find.org.tw/find/home.aspx 。
22. 電子工程專輯。取自http://www.eettaiwan.com/ART_8800581835_480702_NT_4a277e00.HTM 。
23. 臺北大眾捷運股份有限公司。取自http://www.trtc.com.tw/MP_122031.html。
24. 臺北市政府捷運工程局。取自http://www.dorts.gov.tw/MP_115001.html。
25. 劉鈞瑋（2010）。電子紙產業的發展與關鍵成功因素之分析。
26. 數位看板協會（2010）。數位電子看板應用案例探討之八：BI 挪威管理學院引進數位電子看板。取自https://sites.google.com/site/dssigorg/xia-zai-zhuan-qu 。
27. 數位電子看板產業促進會。取自https://sites.google.com/site/dssigorg/home
28. 蔣小紅、席樂（2009）。電子紙在個人產品創作中的創新與應用。商場現代化，588。
29. 羅文坤（2010）。《廣告學》。

30. Community of Metros International Railway Benchmarking Group. CoMET. Retrieved from http://www.comet-metros.org/Welcome.do. 軌道運輸標竿聯盟

31. E-ink. Retrieved from http://tw.eink.com/ .

32. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. 2006. Multivariate data analysis (6th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.

33. In-Jae Chung and InByeong Kang.(2009). Flexible Display Technology – Opportunity and Challenges to New Business Application.

34. Kaiser, H. F. and J. Rise. 1974. Little jiffy mark IV. Educational and Psychological Measurement 34(1): 111-117.

35. Lavidge & Steiner.(1961). A model of predictive measurements of advertising Effectiveness.

36. Leon G. Schiffman and Leslie Lazar Kann K.，2008，消費者行為(第二版)。

37. Postman, L., & Phillips, L. (1965). Short-term temporal changes in free recall. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 17, 132 /138.

38. Robert Thomas Cato.(2010).Epaper stamp.

39. Sarah Leckner and Ester Appelgren. (2007). E-paper News Publishing.

致謝

本研究感謝指導教授謝顯丞教授主持之國科會專題研究計畫「電子紙、傳統紙與石碳環保紙之閱讀特性差異」（計畫編號：NSC 100-2221-E-144 -001）所協助完成。