

國立交通大學
傳播研究所
碩士論文

前注意感知在資訊介面設計與認知風格上
對資訊搜尋成效之研究

A Study of The Preattentive Perception for the Effects of
Interface Design and Cognitive Style on Information



Retrieval

指導教授：李峻德 博士

研究生：李孟潔

中華民國九十八年七月

前注意感知在資訊介面設計與認知風格上
對資訊搜尋成效之研究

**A Study of The Preattentive Perception for the Effects of
Interface Design and Cognitive Style on Information
Retrieval**

學生：李孟潔

Student : Mong-Chieh Lee

指導教授：李峻德 博士

Advisor : Jim Jiunde Lee, Ph. D.

國立交通大學

傳播研究所碩士論文



A Thesis

**Submitted Institution of Communication Studies
National Chiao Tung University
In Partial Fulfillment of the Requirements
For the Degree of Master of Arts
in Communication Studies**

July 2009

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十八年七月

前注意感知在資訊介面設計與認知風格上 對資訊搜尋成效之研究

學生：李孟潔

指導教授：李峻德 博士

國立交通大學傳播研究所碩士班

中文摘要

類目選單為 Web1.0 世代中一種慣用的資訊搜尋心智模式，而本研究在前注意感知的概念下，嘗試探索另一種可用於 Web2.0 世代的新資訊搜尋模式-色彩區塊選單，並檢視是否適用於不同認知風格的使用者。本研究採用 Newsmap 網站中的樹狀地圖視覺化技術，並將之應用於實驗環境設計中。除此之外，也檢驗可能影響資訊處理的內在因素-認知風格的主要效果。本研究採用 2 (文字式介面/地圖式介面) x 2 (文字導向/視覺導向) 的實驗設計，共有 60 位在學生完成實驗，並觀察其心智模式完整性、認知負荷量、系統使用性以檢驗本研究假設。

研究結果發現，雖然慣用的類目選單心智模式仍為影響使用者資訊搜尋表現的主要因素，但色彩區塊選單心智模式確實在某些部分有較優異的表現。而介面型態與認知風格會對使用性滿意度產生交互作用影響。有趣的是，文字導向雖偏好使用文字式介面，但他們的實際表現確未優於使用地圖式介面的文字導向者。因此，地圖式介面設計應能修補使用者產生的負面情緒。相反地，地圖式介面不僅讓視覺導向者產生正面情緒，更使其有效地搜尋資訊。最後，根據雙任務測試結果顯示，使用者需要較多心智資源處理地圖式介面，但在前注意作用下，使用地圖式介面的辨認記憶表現不遜於使用文字式介面。

關鍵詞：心智模式、介面設計、前注意、認知風格

A Study of The Preattentive Perception for the Effects of Interface Design and Cognitive Style on Information Retrieval

Student: Meng-Chieh Lee

Advisor: Jim-Jiunde Lee, Ph. D.

**Institute of Communication Studies
National Chiao Tung University**

Abstract

Category menu is a common mental model of information retrieval in the Web 1.0 era . Based on preattentive perception, this study tried to explore a new way of the information retrieval model for operating in Web 2.0, the color & square menu, and examed whether it might be suitable for different types of cognitive style users. The treemap visulization technique from Newsmap website was adopted and was applied to design the interface of the experimental environment. In addition, the interior factor such as cognitive styles (visual- and verble-oriented styles) which might strongly impact information processing were discussed and examed for its main effect. This study conducted a 2 (textual interface / information map interface) by 2(visual- / verbal-oriented) experiment. A total of 60 undergraduate students participated in this study whose performances such as the accuracy of operating mental model, cognitive load, and subjective satisfaction degree were collected to testify the research hypotheses

From the study results, overall, although the conventional mental model - category menu model may still be a dominated role to impact the user's information retrieval performance, the color & square model can significantly outperform it in certain perspectives. A interaction effect was found between information interface and cognitive style especially for the user's subjective satisfaction. Interestingly, although verbal-oriented users subjectively felt more satisfied of applying textual interface, their actual performances were not any better than the same style users who operate the information map interface. That is, the effect of information map interface might be able to make up the negative effect caused by the user's subjective feeling. In contrast, visual-oriented user not only showed a positive emotion toward the usage of information map interface but also did apply well of such type of interface to searching information effectively. Finally, from the dual-task result, even though users using information map interface need to bear more mental loads, with preattentive attributes, this type of interface is no less effective than textual interface on the user's recognition memory performance.

Keyword : Preattention, Interface Design, Cognitive style, Mental Model

誌謝

至今仍覺得能考上交大傳播所有如作夢般，筆試當天差點遲到，氣喘呼呼在門外待不到 3 分鐘就進考場的畫面仍歷歷在目。感謝幸運之神眷顧，讓我得以繼續享受學生生活，踏入新竹這個科技都市。一開始的課業壓力曾讓我失去信心，甚至懷疑自己，幸好在同學們陪伴努力之下已逐漸適應。

由於自己被動懶散的個性，歷經三年才終於將論文完成，首先心中最要感謝的是指導教授-李峻德老師，老師帶領我進入人機互動的領域，讓我找到感興趣又可結合過去所學的一條路，在論文進行過程中，老師亦適時指引我方向，讓我不致走偏，也常鼓勵我善用所學把握實習機會。感謝傳科系的陶振超老師，因緣際會下成爲陶老師的研究助理，讓我接觸了眼動儀，學習摸索研究相關軟體，無論是生活上或撰寫論文期間皆時常打擾老師，老師均不辭辛勞盡可能給予協助，讓我萬分感激。感謝同是口委的許峻誠老師，老師在口試期間提供相當多的寶貴意見，讓我的論文觀點能夠更深入而完善。感謝喜愛我裙子的林姐，給予我所上事務的相關意見。謝謝所有幫我填寫問卷的通識課同學及受測者，有了你們協助我的研究才得以順利進行。

此外，進入研究所讓我獲益最大的並非學術知識，而是與眾人互動帶給我的成長和啓發。鐵三角成員之一的智先，這屆人機互動領域上的唯一戰友，讓我完全打破對台大人的刻板印象，渾身充滿表演細胞，起酒疹、彩帶舞、模仿秀、傳播拳是你的拿手好戲，都有一一記錄在我相機裡；鐵三角成員之二的恩綺，碩一時期莫名擔任我的司機，在溫馨接送情下培養出堅毅的友情，讓我有機會嘗盡台中、台南的美食，感激有你陪我戰到最後一刻；秋萍，號稱本屆最正的台妹，雖然喜歡吃重覆的東西，但作事效率超高又體貼，也是一起尋找幸福的夥伴；雅婷，電力百分百的竹塹公主，總有聊不完的話題，熱心善良地給我支持鼓勵，貼在浴室的日不落歌詞讓我見識到妳的努力；小貴，我進入傳播所認識的第一位同學，雖然妳半年後才加入我們且無時無刻處於忙碌狀態，但妳的高音頻、亂入技巧、寬廣的人脈與色褲，我想應該很難忘記；依穎，大學同窗&傳播所學妹，感謝你和我一同分享喜怒哀樂，希望妳一直幸福下去。此外，感謝昭鈺曾在高雄時收留我一夜，讓我得以輕鬆平靜地準備隔天的研討會。

另外，感謝相如學姐讓我有機會至 Yahoo 工讀，QQ 學姐不時的關心論文進度，帥氣的舜安學姐(?)給予論文、就業方面的建議，小雞學姐的論文亦給我相當幫助。感謝活潑搞笑的機幫學弟妹們-老大、小鹿、鬱晴、科科，讓機幫的氣氛熱鬧非凡，也替我的實驗幫了不少忙。感謝陶幫的眾學弟妹們參與實驗，尤其聽著碩二四人組-淳喬、婉雲、志華、易鴻笑鬧鬥嘴著實讓緊張的心情減緩不少，一起揮汗爬完飛鳳山後享用美食的經驗太難忘。感謝口試當天來電加油打氣的國

中&高中摯友-靜鈴，可愛傻氣的鮪魚學妹當我的飯友，以及在碩三這年的可愛室友-Grace 及茹雲，讓宿舍時常充滿歡樂的氣氛，令住遍學校各宿舍的我在十一舍找到依靠。

回顧和大家相處的時光，的確為枯燥煩悶的寫作日子增添不少樂趣。無數個KTV 歡唱、聚餐、MSN 群組、慶生活動、分享聯誼趣事、窩在研究室聊天、往返於所上及二餐的日子，衝動之下執行的竹塹公主企劃，叨唸許久終於成行的六天五夜東京遊，二月份卻有如夏天的花蓮行，無數次的台中美食行等，都為研究所生涯增加更多美麗的色彩，甚至比我的大學生活更精采許多，感謝有你們陪我一起瘋一起衝，令我眼界大開。雖然隨著時間大家逐一搬離新竹，這些回憶卻是我這三年最珍貴的資產。

最後，我要跟一直在背後默默支持我的爸媽和家人說，我終於畢業了!!!雖然你們不太表現自己的情緒，兄弟姐妹們老記不得我唸到幾年級，但我相信你們是高興的。謝謝老爸老媽常抽空幫我搬家，兄弟姐妹們供我就讀期間的生活支出。

再見了!人社二館。再見了!交通大學。



孟潔 2009.07.07

目錄

中文摘要	I
Abstract	II
目錄	V
表目錄	VII
圖目錄	IX
第一章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	1
第三節 研究目的	5
第四節 研究架構與流程	6
第五節 研究貢獻	7
第六節 名詞解釋	8
第二章 文獻探討	9
第一節 介面設計	9
第二節 資訊處理與認知負荷	19
第三節 前注意與資訊視覺化	28
第四節 認知風格	39
第三章 研究方法	45
第一節 研究假設	45
第二節 變項的操作型定義	46
第三節 實驗環境設計	49
第四節 實驗對象	56
第五節 實驗步驟	58
第四章 研究結果與分析	61
第一節 樣本描述統計	61
第二節 量表信效度檢定	61
第三節 各組描述統計分析	64
第四節 假設檢驗	66
第五章 結論	89
第一節 研究發現與討論	90
第二節 研究限制與未來建議	97
參考文獻	100
中文書目	100
英文書目	102
附件一 文字式介面	109
附件二 地圖式介面	111

附件三	SOP認知風格量表	113
附件四	實驗說明	115
附件五	新聞記憶測試	123
附件六	網站心智模式測量	124
附件七	網站使用性滿意度問卷	125



表目錄

表 2-1	Web2.0 的創新網站瀏覽模式	16
表 2-2	控制與自動化歷程	20
表 2-3	認知負荷測量方法分類	26
表 2-4	前注意特徵	31
表 2-5	資訊視覺化可強化的認知效果	34
表 2-6	資料類型與工具對應	35
表 3-1	新聞類別與色彩標示對應	52
表 3-2	實驗任務說明	53
表 3-3	心智模式完整度的評分標準	55
表 3-4	認知風格分組情形	57
表 4-1	樣本結構表	61
表 4-2	認知風格量表的KMO與Bartlett檢定	62
表 4-3	修正SOP得出九個題項的因素分析與信度檢驗	62
表 4-4	使用時滿意度量表的KMO與Bartlett檢定	63
表 4-5	使用性滿意度量表之因素分析與信度檢驗	63
表 4-6	各組心智模式完整性比例平均數與標準差	64
表 4-7	各組完成全部任務之時間平均數與標準差	64
表 4-8	各組任務錯誤率平均數與標準差	65
表 4-9	各組使用性滿意度平均數與標準差	65
表 4-10	各組雙任務的反應時間干擾平均值與標準差	66
表 4-11	各組辨識測試正確比例平均數與標準差	66
表 4-12	介面型態vs. 心智模式完整性的單因數變異數分析	67
表 4-13	介面型態vs. 任務完成時間的單因數變異數分析	68
表 4-14	介面型態vs. 任務 4 完成時間的單因數變異數分析	68
表 4-15	介面型態vs. 任務錯誤率單因數變異數分析	69
表 4-16	介面型態vs. 使用性滿意度單因數變異數分析	69
表 4-17	介面型態vs. 效率與有效性評估的單因數變異數分析	70
表 4-18	介面型態vs. 情感性評估的單因數變異數分析	70
表 4-19	介面型態vs. 雙任務反應時間單因數變異數分析	70
表 4-20	介面型態vs. 辨認記憶單因數變異數分析	71
表 4-21	認知風格vs. 心智模式完整性的單因數變異數分析	72
表 4-22	認知風格vs. 任務完成時間的單因數變異數分析	72
表 4-23	認知風格vs. 任務 4 完成時間的單因數變異數分析	72
表 4-24	認知風格vs. 任務錯誤率的單因數變異數分析	73
表 4-25	認知風格vs. 使用性滿意度的單因數變異數分析	74
表 4-26	認知風格vs. 效率與有效性滿意度的單因數變異數分析	74

表 4-27	認知風格vs. 情感性滿意度的單因數變異數分析.....	74
表 4-28	認知風格vs. 雙任務反應時間的單因數變異數分析.....	75
表 4-29	認知風格vs. 辨認記憶的單因數變異數分析.....	75
表 4-30	心智模式完整性迴歸分析結果	76
表 4-31	任務完成時間二因數變異數分析	77
表 4-32	任務 4 完成時間的二因數變異數分析.....	77
表 4-33	文字導向者的任務 4 完成時間單因數變異數分析.....	78
表 4-34	視覺導向者的任務 4 完成時間單因數變異數分析.....	78
表 4-35	任務錯誤率二因數變異數分析	79
表 4-36	使用性滿意度的二因數變異數分析	80
表 4-37	文字導向者的使用性滿意度單因數變異數分析.....	81
表 4-38	視覺導向者的使用性滿意度單因數變異數分析.....	81
表 4-39	效率與有效性評估的二因數變異數分析.....	82
表 4-40	文字導向者的效率與有效性評估單因數變異數分析.....	82
表 4-41	視覺導向者的效率與有效性評估單因數變異數分析.....	83
表 4-42	情感性評估的二因數變異數分析	84
表 4-43	文字導向者的情感性評估單因數變異數分析.....	84
表 4-44	視覺導向者的情感性評估單因數變異數分析.....	85
表 4-45	雙任務反應時間二因數變異數分析	86
表 4-46	辨認記憶二因數變異數分析	87
表 4-47	介面型態vs. 移至正確類別時間的單因數變異數分析.....	87
表 4-48	移至正確類別時間的二因數變異數分析.....	88
表 4-49	文字導向者的移至正確類別時間單因數變異數分析.....	88
表 4-50	視覺導向者的移至正確類別時間單因數變異數分析.....	88
表 5-1	研究分析結果整理	89

圖目錄

圖 1-1	研究流程圖	6
圖 2-1	心智模式、概念模式與系統形像關係.....	9
圖 2-2	博客來網路書店	12
圖 2-3	聯合新聞網	12
圖 2-4	史萊姆的第一個家	13
圖 2-5	拿坡里炸雞	13
圖 2-6	Google搜尋引擎	14
圖 2-7	樹狀節點架構 vs. Treemap技術	36
圖 2-8	舊版的Newsmap新聞網站介面	37
圖 2-9	Newsmap中的色彩意義說明	37
圖 2-10	加入前注意特徵與認知風格的心理模式.....	39
圖 2-11	本研究架構圖	44
圖 3-1	使用性滿意度問卷範例	49
圖 3-2	實驗網站架構圖	50
圖 3-3	文字式介面類別呈現方式	50
圖 3-4	文字式介面發佈時間與觀看人數呈現方式.....	51
圖 3-5	新聞類別與色彩聯想問卷選項	52
圖 3-6	地圖式介面類別的色彩標示	52
圖 3-7	色彩明暗表示時間順序&區塊大小表示觀看人數多寡.....	53
圖 3-8	Tholos介面	56
圖 3-9	實驗流程圖	58
圖 4-1	介面型態X心智模式剖面圖	67
圖 4-2	介面型態X任務 4 完成時間剖面圖	68
圖 4-3	介面型態X雙任務反應時間剖面圖	71
圖 4-4	認知風格X任務 4 完成時間剖面圖	73
圖 4-6	介面型態X認知風格的使用性滿意度剖面圖.....	80
圖 4-7	文字導向者之介面型態X效率與有效性評估剖面圖.....	83
圖 4-8	介面型態X認知風格的情感性評估剖面圖.....	84
圖 4-9	視覺導向者的介面型態X情感性評估剖面圖.....	85

第一章 緒論

第一節 研究背景

國內學術網路自 1990 年引進 Internet，近年無論網站傳輸與製作技術皆已迅速發展，網站使用亦愈趨普及化，此時期被稱之為「Web1.0」時代，其特色為由業者建置「靜態網頁」，個人只能透過輸入網址的方式找到各類網站，使用者亦無權更改服務內容，僅能執行瀏覽搜尋的任務；隨後 2000 年左右出現「Web1.5」的過渡時期，加入動態網頁及電子商務概念，企業主可藉電子郵件與橫幅廣告達大量宣傳效果。

而 O'Reilly Media 創辦人暨執行長 O'Reilly (2004) 率先提出「Web2.0」的新概念更震撼了全球，為 2004 年網路泡沫化的市場蕭條帶來一絲契機，創造另一種網站運作模式，其賦予 Web2.0 以下定義：

Web2.0 對電腦工業而言為一種商業革命，起因於網際網路被轉為交易平臺，並試圖找出一種成功的運作模式。其中成功的模式乃是利用網絡效應去吸引更多使用者，亦即「集體智慧」。

孫傳雄 (2008) 認為過去對 Web2.0 的討論太過著重於功能、商業策略面的應用，卻甚少關注網際網路本質的轉變，認為造成兩個世代間差異的關鍵因素為「即時搜尋」(Real Time Search)。例如目前盛行的「微網誌」¹ (micro blogging)，網友不僅能自行提供內容，更能產出比內容更新、快速而細微的訊息，當這些微網誌累計的資料庫達到一定規模時，將對既有搜尋引擎市場、網路發展產生重大影響。因此進行資訊搜尋時，除了搜尋明確的內容關鍵字，使用者更關心資訊發展趨勢，如最新發表、最多人參與的議題等。

第二節 研究動機

張珮瑩 (2008) 明確地指出兩個時代的差異：Web1.0 到 Web2.0 為從是非題和選擇題的參與模式進階到申論題的參與模式。Web1.0 只能讓個人單向接收訊息，而 Web2.0 進一步地達到雙向溝通的理想，人人皆有權透過網路向世界發聲。Cuene (2005) 則以 2003 年作為兩個世代的分水嶺，1993 至 2003 年歸屬於

¹ 微網誌乃一種供使用者即時更新簡短字句並公開發佈的網誌形態，訊息內容可透過電子郵件、網頁、簡訊或即時通訊軟體傳送。微網誌比一般網誌微小且匯集多媒體內容，Twitter 為微網誌的代表性網站之一，甚至已成為微網誌的代名詞。

Web1.0，使用者的互動模式為閱讀靜態網頁，內容由專家或網站業者創建，目的在提供用戶服務；2003 年後則進入 Web2.0 世代，使用者可大量地讀、寫動態網頁，內容改由眾多業餘人士創建，系統目的在提供網路服務。

因此，Web2.0 時代來臨導致「資訊型態」的轉變，由於眾人可不斷創製內容，致使管理者無法掌控品質，個人也難以在無際的資訊堆中找到富價值的內容，如何幫助個人管理、儲存共用及轉換這些大量內容將成為有效利用資訊的前提 (Zhang & Tang, 2008)。此外，傳統的網站內容封閉無法更改，而 Web2.0 中的資訊可供個人重新排組、整合再利用，由於資訊處於可讀亦可寫入的狀態，資訊的流動方向為雙向且變動的，相較於個人被動接收資訊，被迫接收相同的搜尋結果，Web2.0 時代應發展更貼合個人需求的介面提取技術。

呈上所述，由於在Web2.0 世代下，業者除著重於發展各類相關技術外，如：AJAX² (Asynchronous JavaScript and XML)，亦需依使用者的需求轉移而重新構思符合Web2.0 概念的系統介面。在Web1.0 時期，所販售的商品即為「資訊」，技術發展皆圍繞在解決資訊爆炸的問題，業者努力強化搜尋引擎的技術，尤以入口網站與新聞網站為主；而Web2.0 強調的是人與人間的「關係」，主要任務在於處理關係不足與關係爆炸 (黃紹麟，2007)。Web2.0 世代下的使用者除滿足基本資訊需求，更希望被發現和接納，進而與他人建立關係。例如部落格提供的誰來我家功能，讓使用者可藉回訪的方式建立關係；或者，使用者可對資訊內容設定標籤 (Tag)，利用資料探勘技術，讓性質相同/相異者有機會接觸。

而無論網站系統發展至何種階段，個人在初次造訪網站時皆無法立即察覺網站架構的全貌，使用者會依賴網站選單所提供的連結路徑進行導覽，以形塑一套瀏覽的認知結構 (Schwartz & Norman, 1986)。隨著線上傳輸技術快速成長，單一網站多負載複雜、大量文字影音資訊內容，使用者進行資訊搜尋相關任務時，已無法單靠簡單「瀏覽」(browsing) 的方式迅速、正確地找尋資訊，而開始依賴技術性的搜尋功能。Katz 與 Byrne (2003) 指出兩種線上資訊的搜尋方式：「搜尋」指涉的是利用網站自身的搜尋功能，需輸入關鍵字，非一般入口網站的搜尋引擎；「瀏覽」則意謂一種藉資訊分類穿梭於網頁節點間的搜尋型式，並非不具目標導向，而是將之視為一種搜尋的替代方案。

使用者透過瀏覽的方式找尋資訊時，會在內心設立特定需求，逐一篩選所觀

² AJAX 由 Jesse James Garrett 提出，其類似於 DHTML 或 LAMP 的概念，有效地整合一系列相關科技。AJAX 優點在於即時更新網頁資訊卻不需重新載入網頁，瀏覽器自伺服器接收文件與數據後，由客戶端根據使用者的操作行為進行邏輯運作，並執行一些較簡易的程式，相對減少與伺服器連線往返的次數。

看的網頁內容，相對而言，使用關鍵字搜尋方式可快速地從搜尋結果篩選資訊，因此亦有另一半使用者為「連結優先者」(Link-dominant)，而導致約一半的網站使用者為「搜尋優先者」(Search-dominant)；前者會先盡可能地藉由點選連結找尋資訊，直至遭遇挫折後才會選擇搜尋引擎(Nielsen, 2004)。因此，網頁瀏覽依舊是個人在網站中進行資訊搜尋的慣用手法，設置站內搜尋引擎不可作為不良介面設計之補償藉口，網頁介面設計仍應朝向協助個人擷取資訊方向努力。

過去Web1.0 時代使用者的網路行為為隨意觀看資訊，目的在於「取得」或「看」，因此產生強烈的搜尋需求；Web2.0 的網路行為則另外再加上「上傳」與「分享」，不再單純瀏覽他人建置的網站，自己亦能參與網站內容的編輯，換言之，系統服務者將從提供使用者良好內容轉為提供自由開放的創作平臺(黃彥達, 2006)。Web1.0 技術將所有媒體形式視作「文字」處理，形成「超文字網」(Hypertext web)；Web2.0 則運用「後資料」³(Metadata)把相同語意的內容聯結起來，藉由語意的標示即可跨越不同文字與形式的障礙，本身為「語意網」(semantics web)的形態(李東昇, 2008)。

因此，搜尋引擎僅單純搜尋有相同關鍵字的網頁資訊，使用者仍需逐一點選及篩選資訊，以得知彼此的關聯性強弱，然而 Web2.0 強調含有集體智慧以及可引發眾人共鳴的內容，使用者注重自我展演並尋求與他人的關係連結，個人可製定語意標籤作為搜尋的錨點，讓搜尋結果更貼近使用者的需求。

事實上，良好的「導覽」(navigation)機制一直位居網站「使用性」(usability)的重要面向之一，導覽機制可協助個人得知目前所處的位置，以及確信將前往何處，而有效的導覽機制需倚賴兩個因素配合：適當的「內容組織」與「視覺呈現」(McCracken & Wolfe, 2004)。設計優良的視覺呈現可讓使用者熟悉內容間的關係，並找到欲前往的網頁之連結，所以有效的版面設計可強化內容組織的完整性，進而降低導覽的困難度，兩者可謂相輔相成。

由此可知，從使用者的觀點來看，視覺呈現有助於探勘內容。而人類本身具快速利用視覺處理將資料做評估與分類的能力，例如依據檔的形式或版面作快速分類，其好處在於可作為搜尋或瀏覽的錨點(Deller, Ebert, Bender, Agne & Barthel, 2007)。根據 Teevan, Alvarado, Ackerman 與 Karger (2004) 對於個人搜尋信件與檔案的行為調查發現，個人很少直接使用搜尋引擎，實際上個人會依其目的與既有的「脈絡知識」(context knoweldge)作局部的瀏覽，這種搜尋手法被稱作「定位」(Orientering)，此意謂一種態度，代表個人藉由簡易的步驟即可滿足其資訊

³ 後資料即為有關資料的資料，其提供有關來源的資訊，舉凡網頁發佈的時間、作者與標題等。

需求。

儘管利用站內關鍵字搜尋有簡便快速、以及縮小資訊範圍的優點，然而使用者心中若沒有明確的關鍵字，將無法下達正確的指令，而使用者需再次對所列出的搜尋結果進行篩選。透過瀏覽搜尋則具有三種好處：(1) 降低認知負荷：個人有時無法訂出具體的目標；(2) 對於環境有較強烈的感受：個人可以隨時得知身處何處，可讓個人在搜尋的過程中較具掌控力的感受；(3) 較瞭解搜尋結果：使用者可以知道此檔的來源與情境脈絡，更有助於瞭解此結果(Teevan et al., 2004)。

在 Web2.0 的環境下，使用者除了獲取基本的資訊內容外，亦對於其他使用者的行為與特質感到好奇，在上傳資訊的同時進行其他互動，換言之，單純的關鍵字搜尋方式恐無法完全滿足 Web2.0 使用者。Kroski (2007) 便指出日前因應 Web2.0 的互動模式，使用者期盼與訊息有更多的互動，且反應至目前的網站設計中，著重利用「直覺」(intuitive) 且「可用」(usable) 的視覺介面，並不斷地對使用者的需求產生回饋，網站設計者因此追求一種「簡易」(simplicity) 且具關係脈絡的資訊設計，進而產生不同以往的瀏覽形式。

然而，當今針對此類創新的網站設計之研究仍過於貧乏，現存由設計者提供內容之網站類型的介面與瀏覽模式，是否依舊適用於 Web2.0 環境令人質疑。由於「簡易」(simplicity) 設計乃運用「資訊視覺化」(Information Visualization) 與使用性的概念，目前資訊視覺化已常見於一些龐大的線上資料庫系統以及資料探勘領域，在單一畫面中呈現多種訊息，藉由直覺、形象化的視覺刺激讓人快速釐清系統概況，讓使用者得以在短時間內獲得部分資訊，進而快速地標定出某些區塊，以作後續地搜尋處理，對於提取資訊有很大的幫助。

綜上所述，即便網站時代從 Web1.0 邁向 Web2.0 系統，設計者仍應追求使用性的提升，並吸引個人持續造訪與參與。因此，面對使用者的需求轉移，介面設計者應朝向尋求適用 Web2.0 且可被大眾廣為接受的「系統概念模式」(conceptual model) 而努力，所以本研究嘗試依循簡易設計原則，探討資訊視覺化對於 Web2.0 資訊呈現的助益，藉此尋求更富直覺性的網頁版面，以與傳統的選單式瀏覽的系統概念模式區隔。

第三節 研究目的

Krug (2006) 指出網站使用者通常不仔細閱讀內容，而採取掃視 (Scan) 的原因在於，一般人使用網站的動機在節省時間，行動有如鯊魚持續移動搜索獵物，且不想花費時間閱讀不必要的資訊。如同現實生活中閱讀報章雜誌般，個人擅於藉掃視的方式快速找到感興趣部分。因此，使用者勢必需要可產生立即回饋的網站系統，在節省時間的同時，個人更無耐心學習、操作繁複的語法指令，唯有提供簡易的點選動作才滿足使用者。

Spink, Bateman 與 Jansen (1999) 調查個人網站行為，亦發現有 70% 的受訪者表示可在不依賴搜尋引擎的情況下，明顯地找到目標資訊；使用者經常無法成功地使用搜尋引擎，而產生無法良好的使用經驗，甚至有 30% 的搜尋結果不符合需求 (Wang, Hawk & Tenopir, 2000)。Jasen (2000) 則歸結在一般資訊網站中，簡易搜尋即可滿足個人，使用者缺乏耐心逐一瀏覽搜尋結果，甚少瀏覽超過十筆資料，因此進階的搜尋技術所能增加的附加價值有限。

由此可知，個人在使用資訊類網站時仍需倚賴大量的瀏覽動作，而「資訊視覺化」(Information visualization) 所強調的圖像化指引標定，有助於使用者快速地瞭解整個資料架構，依據資料庫或呈現資料類型不同，目前已發展出各式視覺化技術。而有效的視覺化工具可讓使用者迅速得知資料間的組織情形、資料屬性與個人可控制的部分為何，讓使用者得以在進行點選動作前，即可迅速篩選過濾掉不必要的資訊，減少搜尋的時間。

此外，認知心理學的「前注意」(Preattentive) 理論觀點可賦予資訊視覺化的成效合理解釋，此理論指出個人會受到某些特定物理表徵吸引且無意識地處理，在面對資訊量過多的網頁時，若能在第一時間便過濾不必要的內容，亦可減輕認知負荷的壓力。因此相較於單純的文字敘述選單，使用者應能夠更直覺式地操作網頁，不需耗費多餘力氣閱讀標籤內容。

因此本研究之目的在探索改進資訊類網站可能的系統操作概念模式，利用資訊視覺化的概念設計版面，並採用色相、彩度與區塊大小等物理特徵，觀察是否有助於使用性、個人搜尋資訊、以及減低過量的認知負荷的效果，為設計者提供一套符合 Web2.0 環境下的系統概念模式。

第四節 研究架構與流程

本研究主要在提出傳統網站設計與視覺化網站設計間的差異，研究架構共分為五章說明。首先在第一章陳述此研究的動機與目的，並提出簡要的分析理論與研究問題、研究架構、研究貢獻與特殊名詞釋義。第二章則根據研究目的，依序探討相關文獻與理論發展，從介面設計、Web2.0 介面發展、資訊處理、認知負荷、前注意、資訊視覺化與認知風格等，進而推演出研究問題。第三章則以研究問題研擬研究假設，並詳細說明實驗設計與分析方法。第四章將分析蒐集的資料，以檢驗研究假設。最後，第五章依研究結果提出研究發現與結論，除說明研究限制外，亦給予後續研究建議。整體研究流程圖如圖 1-1 所示：

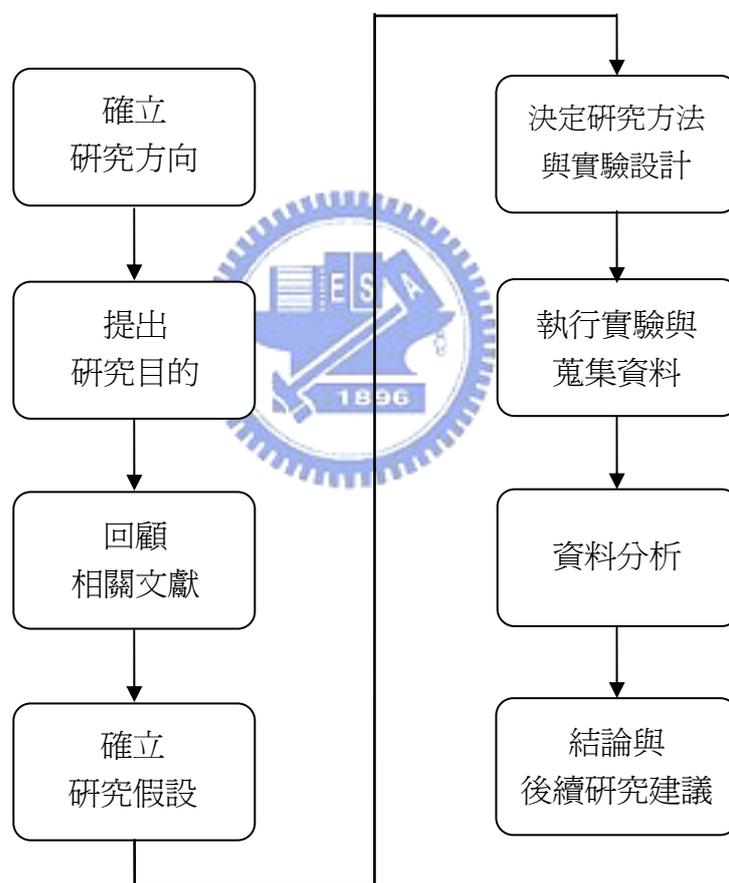


圖 1-1 研究流程圖

第五節 研究貢獻

本研究期待提供以下研究貢獻：

一、本研究檢視並比較 Web1.0 與 Web2.0 使用者的需求差異，嘗試探索未來 Web2.0 情境下，可能之系統概念模式。

二、本研究將認知處理中的前注意（preattentive）概念應用在實際網頁設計中。過去前注意所引發的「跳出」（Pop-out）效果多應用在廣告研究，探討廣告應運用何種特質以吸引消費者注意，甚至讓個人不自覺地進行認知處理，進而影響對廣告的態度。本研究則利用前注意可引發個人無意識自動化處理的特質，將其運用在網站的介面互動提示中，讓使用者快速地察覺、篩選部分資訊，建立良好的互動方式，並擴展前注意可應用的領域。

三、本研究從認知處理領域提供資訊視覺化理論支援，嘗試驗證經視覺化處理呈現的網站可提升使用性的可能成效。



第六節 名詞解釋

一、使用性 (Usability)

爲人機互動領域 (Human-computer interaction, HCI) 進行介面設計時欲達成的目標，其意謂在熟悉使用者需求下，設計出易於學習使用，並給予使用者愉悅認知經驗的介面系統。使用性的品質高低可藉一些準則進行評估，舉凡有效性 (effectiveness)、易學習性 (learnability)、有效率 (efficiency)、實用性 (utility)、易記憶性 (memorability) 等 (Preece, Rogers & Sharp, 2002)。

二、認知負荷 (Cognitive load)

來自於人類資訊處理中「資源有限論」(Limited capacity theory)，爲心理學家、教育者及設計者所關注的議題，意指當個人執行某項任務過程中，因任務本身所需花費的認知空間 (capacities) 或認知資源 (resources) 所產生認知系統負載的狀態，特別是工作記憶 (working memory) 的部分 (宋曜廷，2000)。

三、系統概念模式 (Conceptual model)

概念模式爲有關系統建議的功能、操作方式與外觀等多重概念，並藉由特定方式讓使用者瞭解 (Preece, Rogers & Sharp, 2002)，又可稱爲「設計模式」。Norman (1998) 指出進行介面設計時，系統概念模式需與「系統形像」(System image) 與「心智模式」(Mental model) 兩者進行比對與磨合，當三者所呈現的概念愈趨於一致時，使用者愈能有效地操作此介面。

四、資訊視覺化 (Information visualization)

爲一種電腦輔助技術，可將抽象事物的重要概念以視覺化的方式呈現，其目的在擅用個人的感知與視覺思考能力以處理抽象事物。資訊視覺化研究具有跨學科的特質，舉凡科學、資訊提取與地理資訊系統皆與其密切相關。資訊視覺化主要尋求將不具空間、數據特性的資訊以富意義、直覺式的方式呈現，其相關研究自 1995 年後開始受到重視。

五、前注意 (Preattentive)

前注意爲注意力處理中個人缺乏對刺激物的意識 (awareness)，以及無特定處理目標的部分，爲無法自行控制且不需注意力資源的過程。當個人專注於主要任務，且前意識地 (preconsciously) 接觸到位於周圍視野內的刺激物時，前注意處理則會發生。個人會前意識地掃視與分析所有環境中的感官資訊，再決定於積極處理主要任務的當下是否要將注意力轉移至別處。藉由前注意力的認知處理，個人可直接透過「平行」(parallel) 處理資訊而非「序列」(serial) 處理，平行處理的優點爲可不受刺激物的多寡影響，仍快速地察覺主要目標物。

第二章 文獻探討

本研究主要提出一個以資訊視覺化技術為基礎的網站系統介面，並探討使用者是否能建立相關心智模式，在不增加認知負荷的情形下，達到符合使用性原則並滿足個人需求。因此本章首先由人機互動領域對介面設計的原理出發，並且提出目前 Web2.0 網站的創新概念模式，其次，由心理學中認知負荷取徑探討個人進行網頁瀏覽時介面設計引發的問題及解決方式，以作為設計網站的建議；之後提出認知處理中的前注意概念，以協助個人在大量資訊中快速地聚焦目標，以及由此所衍生的資訊視覺化技術發展。最後，加入個人差異因素-認知風格說明可能的影響。

第一節 介面設計

一、心理模式

Norman (1998) 指出介面設計乃在進行三者心理模式間的磨合與比對，分別為「概念模式」(Conceptual model)、「系統形像」(System image)與「心智模式」(Mental model)，其三者間的互動情形如圖 2-1 所示。

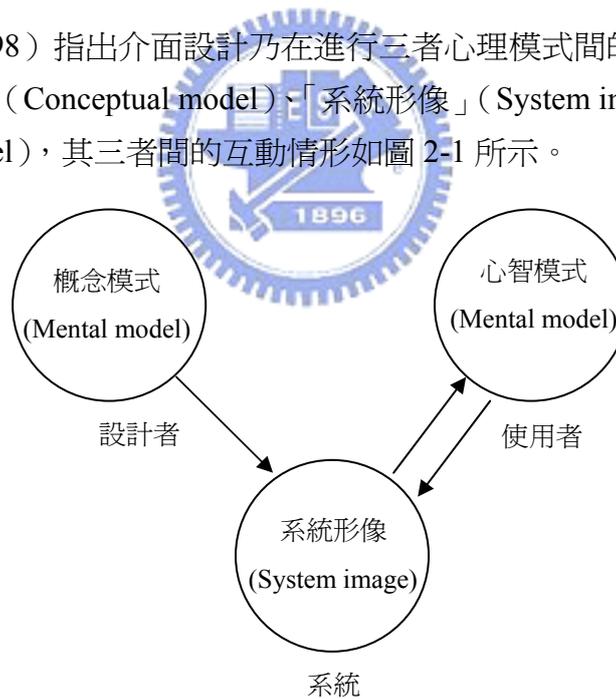


圖 2-1 心智模式、概念模式與系統形像關係
資料來源：Norman (1998)

「概念模式」(Conceptual model) 乃基於設計者內心對於產品的整體概念，即對系統運作方式的看法，又可稱為「設計模式」(Design model)。Norman (1983) 亦指稱概念模式即為設計者的心智模式。Preece、Rogers 與 Sharp (2002) 給予「概念模式」的定義為：關於建議系統的功能、操作方式與外觀等多重概念，並

藉由特定方式讓使用者瞭解。設計者在建構系統時需圍繞著此概念模式，以呈現精確、具一致性且完整的架構，並以趨近使用者的心智模式作為目標（方裕民，2003）。

而發想概念模式的過程要從使用者需求想像系統藍圖，並從基本的任務行動決定適當的互動模式，一旦鎖定系統中可行的互動方式，則要依據具體解決行為來思考概念模式的設計，因此導出介面可執行的動作、互動風格以及外觀，在此發想的過程中需逐一檢視設計的優缺點。

另一種設計概念模式的方式為利用「介面隱喻」（Interface metaphor），好處在於提供一個使用者熟悉的基本知識架構，許多既有的互動範例可作為概念隱喻的參考。而將概念模式具體實踐的手法包含：概念速寫、腳本製作、情境式描繪與製作雛型等（Preece, et al., 2002）。

其次，「心智模式」（Mental model）為 Craik 於 1943 年率先提出的概念，指稱人透過心智模式賦予外在世界解釋，代表個人心中真實或想像的情況，藉由與外在事件互動的過程轉換至內心認知，再由內部轉換至外在環境中，為一種可不斷建構的循環過程。心智模式乃儲存於長期記憶之中，並依據短期記憶中的內容與外界資訊交流更新。Johnson-Laird（1983）則認為心智模式乃由個人遭遇的事件或接收之訊息的知識所建構，是對系統或任務背景知識之暫存的短期記憶，目的在解決特定時期的問題，為易於記憶但未必最為正確的記憶模型。

胡祖武（1997）從認知模式運作說明，認為個人在遭遇陌生環境與事物時，內心會產生一套模型化的概念，用以解釋說明此現象或執行方式，則稱作心智模式。Farooq 與 Dominick（1988）則改以「認知模式」（Cognitive model）描述個人完成任務的心智過程。在人機互動領域中，心智模式則指稱為使用者與周遭事物產生互動，並透過觀察、導引與推理的過程，在內心逐步形成的觀念，此種心智模式不需精確，但必須可以實際操作，以作為使用者預測和解釋互動行為的基礎，亦即使用者學習如何使用系統與瞭解系統運作的知識（方裕民，2003;Preece, et al., 2002）。簡單來說，心智模式會受到個人的直覺、經驗與理解能力等特質影響，以產生獨特的個人操作守則，為經過簡化而模糊的概念。

Norman（1983）指出心智模式具有六種特性：「不完整性」（Incomplete）、「局限性」（Limited）、「不穩定」（Unstable）、「沒有明確的邊界」（Boundaries）、「不科學」（Unscientific）、「簡約」（Parsimonious）。由此可知人們有時會採取迷信、刻板的心智模式，即使他們知道這些模式並非必要或最正確的，且使用者會藉由心智規劃而省略其餘不必要的歷程。整體而言，心智模式屬於一種認知機制，讓

個人能以一種概論的方式陳述系統樣貌並理解其功能狀態，並預測未來的系統反應。

「系統形像」(System image) 則處於中央溝通的橋樑角色，而設計者將藉由系統形像建立使用者的「心智模式」，其包含與系統間的互動方式、介面外觀、系統反應與說明文件等，Norman (1998) 則簡單地將系統的可見構造稱之為系統形像。系統形像需將設計者的概念模式清楚呈現，並達到「透明化」、「一致化」與「支援化」(方裕民，2003)，良善的系統印象除對載入的資訊產生有效的回饋與反應外，同時還要提供易瞭解、直覺式的互動方式，否則將會導致錯誤的心智模式。

綜上所述，此三者形成緊密連結的關係，系統概念模式會決定系統的架構與運作，設計者必需依據概念模式設計易使用、易學習且可順暢運作的系統，而系統必須傳達適切的系統形像給使用者，協助形成正確的系統概念模式，個人心智模式則於互動過程中亦同時對系統整體作出詮釋，並採取後續的行動，顯見系統形像對個人形塑系統知識的重要性。

二、網站導覽設計

呈上所述，網站設計者在進行系統概念模式發想前，首先應得知使用者的既有知識、執行任務內容與其組織網站內容的慣有方式，也就是其心智模式。再考量網站需要使用何種有效的互動式導覽手法，良好的網站導覽系統可適當地反應內容組織架構，整理傳統網站導覽設計約可分六類 (Krug, 2006; McCracken & Wolfe, 2004; Szeto, 1997)：

(一) 導覽列 (Navigation Bars)

導覽列將所有連結群組集合呈現在網頁中，導覽列有兩種形式：文字與圖像，圖像式導覽列顯然具有較強的視覺吸引力，並依然可清楚傳達資訊，然而圖像式導覽列的傳輸速度較慢、不易更新與維持。其運用書籍慣用的標籤 (tab) 概念，供使用者快速跳至某特定類型資訊網頁下。有時設計者會使用圖示 (icon) 輔助說明，並會搭配現實生活中的視覺線索隱喻：讓目前正在閱讀的標籤區塊顏色特別突出，使用者不致於迷失方向，此外，導覽列設計需具一致性且位於固定的版面位置上。常見使用導覽列的網站如「博客來網路書店」(<http://www.books.com.tw>)。

圖 2-2 博客來網路書店

(二) 選單 (Menus)

此類網站提供各類下拉式子選單以引出資訊內容，選單可用文字或圖像呈現，其目的在協助使用者「定位」(orientation)、熟悉整體網站架構，藉由呈現網站資訊的分類選擇，個人可建立對網站規模的初步認知。藉由點選選單的方式，使用者可快速地跳至第三階層的網頁介面，並逐漸形塑心智地圖 (mental map) 以協助創造有效的互動導覽方式。

選單式的導覽手法可大幅減低點選次數與下載頁面時間，但有時並非全部選項可被一次呈現，而且使用者必需將滑鼠移至選單上方，才可看見更次級的選單，部分使用者可能不擅此操作方式。目前此類以選單為主的導覽形式最適用於具時間性的資訊網站，舉凡新聞、廣播或常公告事件或條列事項的網站。常見使用選單工具的網站如「聯合新聞網」(<http://udn.com/NEWS/main.html>)



圖 2-3 聯合新聞網

(三) 框架 (Frame)

框架技術則是將具有連結、導覽工具的網頁與欲連結的網頁以框架區隔，操控瀏覽的框架頁不變，此種將導覽與內容分開的作法，可讓設計者不需逐一設定每一頁的連結程式碼。但由於框架會遮蔽內容頁面的真實大小，致使在列印網頁時產生困難，或是無法同時列印出來，甚至無法明確地記憶特定網頁的內容，系統只會記錄主要框架頁的連結，因此，目前商業網站類型已甚少使用此方式。國內較具代表性的網站為「史萊姆的第一個家」(<http://www.slime.com.tw/>)。



圖 2-4 史萊姆的第一個家

(四) 空間模擬 (Tactile Simulation)

此手法乃運用實體空間概念代表整個網站，如房間、建築物或 3D 環境，並可將真實環境的特徵加以延伸發展，此導覽方式則適用於各類資訊類型，亦有助於使用者釐清物件、資料間的交互關係。雖然使用 3D 環境會令傳輸速度變慢，卻使人更容易操控，使用者得以用視覺化區隔、辨認資訊差異，不需依賴抽象的點選與指令以到達某處，使用者依據空間概念使其路徑合理化並記憶。國內較具代表性的網站為「拿坡里披薩」(<http://www.0800076666.com.tw/>)。



圖 2-5 拿坡里炸雞

(五) 網站地圖 (Site map)

網站地圖直接將網站資訊架構以圖像呈現，部分為互動式影像地圖，使用者可藉直接點選區塊以瀏覽網站，此種導覽系統需考量圖像處理可能造成下載速度減慢的問題，而較傾向使用文字式的表格以達相同目的。

(六) 搜尋 (Searching)

最不受限制的導覽方式即為搜尋引擎，其為以資料庫為主的導覽系統，提供使用者最直接、已分類組織化的資訊，一般網站甚少單獨使用搜尋引擎此導覽系統，多半作為輔助的工具，即便在搜尋引擎資料庫網站，亦會提供額外的主題或階層式連結，常見的搜尋網站為Google (<http://www.google.com.tw>)。



圖 2-6 Google 搜尋引擎

由此可知，網站設計之良莠與導覽系統形態密切相關。框架導覽對於設計者較方便上手，但因使用者不容易追蹤目前所觀看的子網頁，畫面易顯得雜亂不一致，所以逐漸被市場淘汰，僅剩部分個人網站會採用此種手法。目前多數的網站以導覽列搭配選單的組合方式，較複雜的資訊類網站如購物網站、新聞網站，會於第一層藉由導覽列初步分類，次級連結選項則以選單呈現，如此網頁才不會雜亂無章，其缺點在於個人需能覺察網站資訊架構（information architecture）有些微理解才能快速地找到適當連結，而搜尋引擎則提供個人最直接的目標資料，但個人亦需從多筆資料中逐一篩選，且較無法熟知資源的來源路徑為何，目前為搭配使用的導覽工具。

Newman 與 Landay（2000）表示網站設計包含三個部分：視覺（visual）設計、導覽（navigation）與資訊（information）。視覺設計利用色彩、文字、圖像及符號提升網站的吸引力，導覽設計則旨在建立完整的資訊階層，讓使用者得以迅速找到目標資訊，資訊設計乃清楚傳達資訊內容，並提升其內容豐富度。整體而言，三者若設計得當可為此網站增色不少。

綜合上述並整理現今針對網站或網設計之相關研究，可發現三類研究取徑（Éthier, Hadaya, Talbot, & Cadieux, 2008）：第一類為網站專家根據其專業的知識所提出的相關設計建議，其相關文獻散見於期刊、專書甚至是專家的個人網站，所談論的議題包羅萬象，舉凡圖像設計、導覽模式、內容、一致性與架構、效率性測量與設計策略等。

第二類的網站設計原則來自於傳統的使用者介面設計理論，此類文獻著重於降低個人任務與認知負載，並試圖解決許多使用者會產生的「迷失」（disorientation）問題。此取徑的學者傾向使用一些介面模式進行討論，如「選單排版模式」（Menu Lay-Out Model）、「超連結模式」（the Hypertext Model）、「超媒體模式」（the Hypermedia Model）與「物件-行動模式」（the Object-Action Interaction Model）等。

最後，第三個類別是以使用者經驗出發探討網站是否符合「使用性」(usability)原則。Nielsen (2004) 以使用性原則的五項基本概念：易學性(learnability)、效能性(efficiency)、易記性(memorability)、滿意程度(satisfaction)與從錯誤回復的容易程度(how easy it is to recover from errors)，觀察不適當的設計錯誤。Hassan 與 Li (2005) 將 57 個關鍵使用性原則分為七個群組：頁面外觀(screen appearance)、內容(content)、近用性(accessibility)、導覽(navigation)、媒體運用(media use)、互動性(interactivity)與一致性(consistency)。Matera, Rizzo 與 Carughi (2006) 則將之簡化為兩個取徑探討網站設計原則：內容組織方式，以及如何利用有效的導覽、指向工具協助個人獲得資訊。

三、Web2.0 設計趨勢

Web2.0 世代基於使用者任務及活動性質變異，在介面設計上已陸續衍生許多創新呈現技術與版面。Hunt (2006) 指出目前 Web2.0 網站設計的發展趨勢如下：

1. 設計者將更針對網站目標進行設計，透過少量且適當的視覺元素指引使用者的注意力。
2. 系統使用少量的字彙即可傳達大量訊息，並且善用比喻以營造特定感受。
3. 推翻了設計者無法推測使用者需求的想法。

綜上所述，Web2.0 設計所著重的概念即為「聚焦」(focused)、「乾淨」(clean)與「簡易」(simple)。此外，亦有學者認為在 Web2.0 環境下，新型態網站的資訊設計應朝向更「簡易」(simplicity)、更「社交性」(social)發展，進而帶動另一種新的瀏覽模式 (Kroski, 2007)。

(一) 簡易化設計

此種網站簡易化的趨勢已反應至現今的網頁設計與風格上，過去設計者習慣將所有的資訊儘可能地放進網頁版面中，然而目前的網站設計則力圖減少不必要的內容，以呈現清楚與簡單的介面給使用者，並將個人的目光停留在重要資訊上，而非把所有資訊一次攤在陽光下展示。簡易化設計的原則為在不影響執行效率下，移除不必要的物件，以及考慮其他更簡易的解決方案 (Hunt, 2006)。

符合簡易化設計的相關應用眾多，舉凡中心化設計 (Centered Design)、加大字體 (Large Fonts)、強烈色彩 (Strong Colors)、互補色 (Complementary Colors)、簡易圖示 (Simple Icons)、留白 (Whitespace)、星芒設計 (Starbursts) 等，皆屬於此類範疇內。

(二) 社交性設計

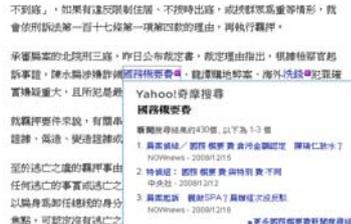
網站開始將照片、影片、新聞等原先不具社交性質的東西社會化，此傾向衍生出協同式專業管理軟體與檔案共用軟體的應用，在此情況下，使用者能夠直接與網站中的資訊互動，導致網站介面設計均需考量社交性的功能。而針對本身具社交性的網站而言，因為此類社群網站即圍繞在使用者的瀏覽與活動記錄上，在進行設計時亦需要加入社交性的功能。

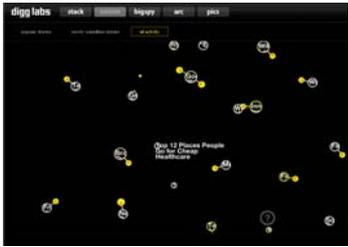
而社交性設計所衍生的應用包含：評論 (Commenting)、評分與審閱 (Rating & Reviewing)、轉寄 (Send to a Friend)、共用 (Share)、加入最愛 (Subscribe)、儲存 (Save) 等。藉由這些相關技術，使用者可更快速地與外界進行串連、彼此交流與互動。

(三) 瀏覽方式改變

過去使用者只能依照設計者所規劃的方式瀏覽網站，如今網站提供更自然合理的瀏覽方式，而大部分的方式為提供搜尋工具，運用視覺化元素強調重要資訊等，讓講求效率與需同時執行多種任務的使用者可立即獲得資訊。Kroski (2007) 便整理出目前常見的幾類創新網站瀏覽模式如下：

表 2-1 Web2.0 的創新網站瀏覽模式

瀏覽方式	說明	範例
依使用者 (By users)	使用者不僅單純搜尋資訊，亦關心與自己有共通點的其他使用者。	
依標籤 (The tag cloud)	提供目前熱門的關鍵字標籤連結。	
依排行 (The top)	依據某特定性質的排行將資訊分類，以便使用者依需求點選瀏覽。	
提供相關資訊連結 (Related Information)	提供內文中某些特定關鍵字額外的相關連結。	

<p>熱感地圖 (Heat maps)</p>	<p>利用溫度差異的視覺方式標定網站的區塊，以協助使用者汲取重要資訊。</p>	
<p>關係地圖 (Relationship maps)</p>	<p>利用視覺化呈現手法表達站內資訊間的關係。</p>	
<p>時間工具 (Time tools)</p>	<p>網站依時間順序呈現資訊，並適時透過視覺化讓人直覺地操作。</p>	
<p>地圖 (Maps)</p>	<p>利用像地圖般形態將資訊重疊呈現，為新瀏覽模式的常見概念，但較不適用於電子商務類的網站。</p>	
<p>小工具 (Widgets)</p>	<p>使用者可以選擇多種慣用的小工具嵌入網頁中，網站內容不僅是單純的文字，而是多種服務的集合。</p>	
<p>跨界合作 (Mashups)</p>	<p>此類網站提供者讓使用者自行混合重組各類服務，以創造個人專屬的瀏覽模式。</p>	

資料來源：Kroski (2007)

上述提出的幾種瀏覽方式多運用視覺元素強調重要資訊，讓使用者的注意力受到牽引，因而快速得知資訊內容的排行、關聯性，藉由直覺化的比較方式搜尋資訊，可省去閱讀文字說明的時間。

四、小結

以 Norman (1998) 所提倡的心理模式為基礎，無論一般軟、硬體介面或網站設計，良善的介面皆以「使用者」為中心，將個人的目標與需求列為第一考量，進而藉系統形像做為概念模式與心智模式的溝通橋樑，一旦三者達到某種合諧一致的程度，此系統將可運作無誤。

完整的系統概念模式可令使用者清楚明瞭整體系統架構，而網站的導覽系統更是指引個人資訊所在的重要工具。現今網站導覽系統的設計如上述所示，本研究將之重新歸納為「導覽列」、「選單」、「框架」、「空間模擬」、「網站地圖」、「搜尋」六類，在實用性與編修便利性的考量下，逐漸產生不適用及汰換的情形，目前框架及網站地圖模式甚少出現在一般商業網站中，空間模擬的導覽系統則受限於網站形象與資訊類型而選擇性使用，目前仍以導覽列、選單配合搜尋引擎的呈現方式居多，換言之，使用者對其導覽模式已非常熟悉，本研究將此統稱為「類目選單」，其特色在將資訊分類以文字呈現。

部分學者觀察到 Web2.0 發展下網站設計趨勢的改變，但這些創新瀏覽模式目前除少有相關文獻支持驗證，也未被業界廣泛應用，多數僅以輔助性的方式搭配傳統導覽模式呈現。根據過往網站設計研究取徑可知，大部分的研究仍侷限於選單類型、內容排版、互動性多寡等議題，並尋求使用性原則的正面支援。

而當 Web2.0 時代來臨，使用者操作網站的目的與需求已和以往 Web1.0 時期大不相同，簡單直覺性的介面設計強調立即突顯重要資訊，以及隱藏複雜網路技術與提升可接近性，讓使用者可輕鬆操作與學習。Web2.0 的設計取徑試圖運用視覺元素吸引個人注意力，減少頁面中的文字量，採取隱喻或配對的手法傳達相關訊息，換言之，即使網站中承載的資訊量很高，使用者較不需逐一搜索重要資訊所在位置亦能迅速聚焦，此大量運用「前注意」(Preattentive) 特徵。

王開立 (2000) 肯定視覺設計對使用者瀏覽資訊的助益，認為人類無時無刻接收外界大量資訊，唯有能引發個人注意力的資訊才具意義，而圖像設計或視覺標記 (Visual Marker) 則可達成此效果 (謝宜娟, 2006)。因此，本研究嘗試提出一種新型的操作模式，且根據上述說明發現視覺元素可協助個人理解資訊，型塑心智模式，因此本研究從前注意特徵的角度提出另一種「色彩區塊選單」，檢視不同選單的系統形像與使用者心智模式的互動情形。

第二節 資訊處理與認知負荷

由此可知，目前網站設計研究趨勢和現今技術發展產生落差，一再於傳統系統概念模式中尋求有效策略，恐無法滿足 Web2.0 趨勢下的使用者需求，亦讓網站設計研究的發展空間受限。此節將回歸認知取徑的資訊處理文獻，探究使用者在處理資訊時會遭遇的困境-認知負荷，以尋求適當的具體解決方案以提出可行的網站介面設計。

一、資訊處理與資源有限論

過去 30 年間學者已針對不同媒體內容發展各種「資訊處理模式」(Information-Processing Models)，以探討個人接收、處理訊息的歷程 (Eysenck, 1993; Lachman, Lachman, & Butterfield, 1979)。其理論皆植基於兩項前提，第一，個人為資訊處理者。其首要任務為接收刺激物，並將其轉換為「心智表徵」(Mental representation) 以進行心智處理，最後將其重製以改變形式或保留原樣。第二，個人處理資源的能力有限。處理資訊需要耗費「心智資源」(Mental resource)，但是個人擁有有限、甚至是固定的心智資源容量，即使個人可在同時處理一個以上的資訊，但當所有資源皆被用於處理內容時，則必需釋放出部分空間才得以吸收其餘資訊 (Lang, 2000)。

而資訊處理過程包含各種同時進行的次級處理過程，針對刺激物的次級處理部分為「自動化歷程」(Automatic processes)，以及「控制歷程」(Controlled processes) (Shiffrin & Schneider, 1977)。Sternberg (2003) 指出自動化歷程不涉及意識控制、需要很少或不需費力與意圖、可平行的處理且快速。相對之下，控制歷程不僅可有意識的取得，還需要意識控制，運作方式為序列式的且較費時。Posner 與 Snyder (1975) 亦表示自動化歷程為不被意識的、沒有意圖的且消耗很少注意力資源。

因此，可整理兩者的處理歷程差異如下。一般個人在執行陌生、困難的任務時會採取控制歷程，而藉由反覆練習可產生自動化 (Automatization) 的效果，改以自動化歷程處理相同動作 (LaBerge, 1990)。由此可見，完全的自動化與完全的控制歷程間可能為連續的變化。

表 2-2 控制與自動化歷程

特性	控制歷程	自動化歷程
努力程度	需刻意努力	需要很少或不需刻意的努力
有意識覺知程度	需完全的意識覺知	通常發生在有意識覺知之外，但有些自動化歷程可以為意識所取得
注意力資源	花費很多注意力資源	花費的注意力資源極低
處理方式	以序列方式逐一處理	以平行方式，可同時處理多個
處理速度	相對較慢	相對較快
處理層次	相對高層次的認知處理	相對低層次的認知處理

資料來源：Sternberg (2003)

資訊處理模式指出個人會不斷地執行三種資訊處理過程：(1) 編碼 (encoding)、(2) 儲存 (storage) 與 (3) 提取 (retrieval)。儘管在文獻上此三種呈線性的方式運作，但實際上人類大腦通常可在同時不斷、重覆地進行此三者動作 (Lang, 2000)。

(一) 編碼 (Encoding)

將環境中的訊息 (如網頁內容) 進行編碼並輸入個人腦中。而從環境刺激物轉換至個人的心智表徵需經歷三個階段，首先，訊息刺激要經由眼、耳、鼻等「感官受器」(sensory receptor) 接收，稱為「感知」(perception)；之後感官受器所蒐集的資訊會進入不同的「感官儲存器」(sensory store) 中，且針對不同的感官訊息有不同的儲存器配合，儲存器數量通常不受限制但僅有短暫的時效，視覺記憶約 300 毫秒，而聽覺記憶約可達 4 至 5 秒，當資訊沒有被進一步地處理時，則舊資訊會被新資訊覆蓋且遺失。

當個人接觸到媒體訊息時，這些刺激則會自動地進入感官儲存器，其所承載的資訊會遠超出個人有意識注意的資訊量，卻只有片段的資訊會進入短期記憶或工作記憶中。換言之，編碼包含兩個階段，先從感官儲存器中的資訊選取部分片段資訊，再將其轉換成工作記憶中活化的心智表徵。而這些心智表徵並非對於資訊的真實、正確的表徵，而是受個人目的、既有知識，甚至環境影響，導致個人選取某特定資訊元素以形塑心智表徵。

而在選擇將何種資訊片段轉為心智表徵的過程乃同時由自動化歷程與控制歷程所趨動。控制歷程乃反應個人的目的，當個人決定注意環境中穿著特定顏色衣服的其他人時，則此顏色會不斷地被篩選並進入短期記憶中。相較之下，自動化歷程可被刺激物單純觸發而不具意圖與意識。而與個人目的或需求密切相關的

資訊，以及突發性的訊息改變皆可引發自動化歷程處理（Graham, 1997; Ohman, 1997）。

（二）儲存（Storage）

關聯式網絡模式（Associative network model）認為個人的記憶會依相關性與其他部分記憶連結，當正在使用某個記憶時，記憶網絡即被活化，此時個人會將新舊的心智表徵間建立關聯，這個連結的過程即稱之為儲存，當兩者間的聯結性愈強，新的資訊可被儲存地愈完整。

（三）提取（Retrieval）

提取乃於關聯式記憶網絡中搜尋某特定資訊，並再次於工作記憶中活化處理，提取階段不僅被視作一種結果，更是個持續運作的過程，因為個人在接收訊息時，為求理解與儲存，會於長期記憶中活化、提取相關的既存知識。

上述三個處理階段可被粗略或完善地執行，而某階段執行完善的程度會連帶影響同時進行與下個階段的執行完整性，最終，個人的記憶即為此三個階段結果的合成物。

個人是否能完整地處理訊息，取決於此訊息被編碼、儲存與提取的程度，其中一項重要因素為個人是否分配足夠的資源於此內容上。Lang 與 Basil（1998）基於「資源有限論」（Limited capacity theory）將心智資源細分為四種類型加以解釋，分別為（1）任務所需資源（Resources required）、（2）已分配資源（Resources allocated）、（3）剩餘資源（Resources remaining）、（4）可再利用資源（Available resources）。

此四種心智資源間的關係可用購物行為予以解釋。消費者所擁有金額可視為全部的資源量（Total resource pool），個人欲購買的商品價格即為任務所需資源（Resources required），最後支付給店家的金額為分配至任務的資源（Resource allocated），此時，錢包中所剩餘的金額即為剩餘可用資源（Resource remaining），而支付金額與商品價格間的落差即為可再利用資源（Available resources）。此四者之間的關係可由下列公式表示（Lang, Bradley, Park, Shin, & Chung, 2006）：

$$\text{剩餘資源 (Resources remaining)} = \text{總資源量} - \text{已分配資源}$$

$$\text{可再利用資源 (Available resources)} = \text{已分配資源} - \text{任務所需資源}$$

Lang (2000) 指出在兩種狀況下個人無法完整地處理資訊，第一，個人可能選擇花費少於任務本身所需的資源量處理；或者，處理訊息所需要資源量遠超過個人能力所及，因此導致兩者間產生強烈落差，而無法完整地處理訊息。換言之，即當可再利用資源 (Available resources) 達到負值時，將會讓個人產生「認知負荷」(Cognitive load)，導致無法分配足夠的資源處理主要任務，使得執行任務的成效降低，若主要任務為進行編碼時，其編碼成效-「辨認」⁴ (Recognition) 記憶績效則會明顯降低。

二、認知負荷的定義

國內外學者對認知負荷之定義亦多有討論，本研究將較重要的定義整理如下：Paas (1992) 將認知負荷視作一個多向度的構念，又可包含「心智負荷」(mental load) 與「心智努力」(mentalk effort) 兩項影響因素。若個人覺得任務或學習項目的困難度很高，或是體認在心智上越需要努力時，則會導致愈大的認知負荷。Sweller (1988) 則指出認知負荷為：「將特定工作加諸在個人認知系統上時，所產生的負荷量」。此外，認知負荷和短期記憶中的記憶單位數密切相關，若個人存放大量的資訊於短期記憶中，將易造成「過度」的認知負荷。

國內黃克文 (1996) 則以資訊處理的角度說明，指出「認知負荷」是個人於接收、處理與運用的過程中，因訊息內容、學習環境、傳輸環境與互動方式等因素，超越個人所能應付的認知能力，在當下的「生理」與「心理」皆產生負擔、壓力、苦惱與不適的狀態。而宋曜廷 (2000) 認為「認知負荷」是當執行某項任務過程中，因任務本身所需花費的認知空間 (capacities) 或認知資源 (resources) 所產生認知系統負載的狀態，特別是「工作記憶」(Working memory) 的部分。陳蜜桃 (2003) 亦指出，「認知負荷」即為個人在執行某些任務、作業及工作時，個人所感知的心智負荷與心智努力之負載狀態，換言之，「認知負荷」即指工作記憶的負荷 (Working memory load)。

因此，誠如上述討論所示，認知負荷來自於人類資訊處理中「資源有限論」(Limited capacity theory)，一旦花費過多心力在理解文字內容，將會降低可分派至理解 (comprehension) 活動的資源 (Navon & Gopher, 1979; Schneider, Dumais, & Shiffrin, 1984)。「認知負荷」即為個人在面對需學習的項目或執行的任務時，對其困難度的感知，以及評估需花費的心智努力間的交互影響，若超出個人所可承受的短期記憶運作量，則會在生理與心理層面造成負面效應 (楊培渝, 2006)。

⁴ 「辨認」為常用的一種記憶測量方法，是搜尋長期記憶以找出與呈現資訊一致或近似知識的過程。實際執行時先給予受測者觀看部分資訊，過一段時間後，再提供資訊列表，其中有一部分項目是之前曾出現的，並請受測者將正確的內容指認出來，形式多以選擇題或是非題呈現。

三、資訊搜尋與認知負荷

(一) 資訊搜尋歷程

針對資訊搜尋的認知歷程，Rouet 與 Tricot (1996) 提出的「認知模式」(Cognitive model) 考量到複雜認知活動中的各面向，例如目標的完整程度(模糊或精確)，汲取資訊的來源為單一或多種，以及個人的使用經驗程度。此認知模式表示資訊搜尋為一個不斷循環的過程，且類似文字理解(text comprehension)、問題解決(problem-solving)與政策決定(decision-making)活動。整體而言，此認知模式包含三個階段：

1. 評估 (Evaluation)

此階段即為確認所接收的資訊是否與目標相關。個人通常會面臨三種情形：第一，資訊完全符合個人的目標，因此搜尋活動就此結束；第二，資訊部分符合目標，此時個人必需評斷所選資訊與目標間的落差，必要時修正標準重新來過；最後，資訊也可能與目標完全不相關，個人勢必要修正評估搜尋任務，重新執行一次搜尋過程。

2. 選擇 (Selection)

此階段個人會同時保有之前選擇的資訊與目前工作記憶正處理的資訊，並選擇認為最正確的資訊組合。

3. 處理 (Processing)

此階段個人試圖從資訊組合中的特殊性(如文字、圖像、動畫或聲音)理解資訊內容。

綜上所述，資訊搜尋可謂一種耗費大量認知資源的認知活動。而認知活動可藉由訊息被記憶的品質與執行任務時耗費的認知處理量進行評估。此外，任務中的「資訊特質」及「個人差異」對認知活動產生很大影響(Chevalier & Kicka, 2006)。以下將探討資訊特質與認知負荷間的關連性。

(二) 認知負荷類型

認知負荷理論強調基模 (Schema)⁵ 建構與自動化處理，進而促進解決問題

⁵ 基模(schema)為知識表徵(knowledge representation)的一種。為個人用以認識世界的基本模式，由經驗、意識與多種概念組合而成並不斷改變，並儲存於個人記憶系統之中，當面臨外在刺激時，個人會運用基模對應、理解環境。

之效率。形成認知負荷的來源相當多，經文獻整理後可將認知負荷類型分為三種 (Sweller, Van Merriënboer, & Paas, 1998)：

1.內在認知負荷 (Intrinsic cognitive load)

內在認知負荷會受訊息本身困難程度與個人既有的先備知識 (Prior knowledge)⁶交互影響，此部分較無法由訊息設計者所改變與控制。當個人不需參照其他資訊即可瞭解內容時，則可降低工作記憶的負荷量，相反的，若個人的長期記憶中缺少相關的基模結構時，必需於工作記憶中各自處理這些資訊，導致較不易理解訊息內容，使內在認知負荷提高。

2.外在認知負荷 (Extraneous cognitive load)

當訊息設計與呈現方式忽略了工作記憶量的限制時，會使訊息接收者產生認知層面的負擔，即為「外在認知負荷」。由於此類認知負荷為外在附加的，不同於內在負荷為不可改變，外在認知負荷可靠設計者修正其多媒體內容進行改善。

3.關聯認知負荷 (Germane cognitive load)

此部分為基模建構的過程相關，可透過資訊內容的設計使人專注於學習以建立基模，為一種輔助的效果，亦可視作外在認知負荷的一部分。當內在認知負荷、外在認知負荷的負荷量不超出工作記憶的限制時，適當加入關聯認知負荷可有助於學習。

綜上所述，個人在面對陌生的環境與介面時，也必需運用過去的先備知識進行理解，若無法提取相關的基模時，則需佔用工作記憶容量進行各別處理，並重新將新資訊整合至舊有基模之中，以提升其完整性。因此，個人在使用一項新的系統介面時，亦可視為另一種學習的過程。依據上述三種認知負荷類型可知，當引起的內在認知負荷較高時，必需藉由介面設計降低外在認知負荷，適時運用關聯認知負荷輔助建立系統操作基模。

以網站設計而言，目前資訊類網站普遍包含相當龐大的文字與圖片資料，與傳統平面印刷品不同之處在於，資訊類網站除能提供文字、圖片外，還可讓讀者瀏覽影片並進行線上討論，並且利用搜尋與超連結的方式快速選擇欲觀看的內容。亦即，使用者在首次進入一個資訊類網站時需處理眾多資訊，若面臨架構設計與過去使用習慣相異時，當長期記憶中缺乏對此類介面的認知基模，會不斷於工作記憶中搜索相關的知識，以協助個人流暢地操作，卻又因認知負荷增加而阻礙學習的過程。

⁶ 為已內化至個人心中的既有知識。

上述指稱內在認知負荷與資訊難易、個人先備知識相關，在 Web2.0 之前，使用者處於被動接收資訊的一方，個人無法自由選擇或創建網站內容，藉由選單與版面編排方式可適當讓外在認知負荷相對降低，以提升使用者接收資訊的效率。隨著 Web2.0 世代來臨，網站的內容包含大量眾人提供的資訊，資訊內容相對顯得龐雜無章，內在認知負荷更加未知無法掌控，因此網站設計者更需努力運用介面設計元素以降低外在認知負荷，以強化個人處理資訊內容之完整性。

楊欣哲與王超弘（1999）認為要增加使用者使用網頁時的理解與領悟力，降低使用者的認知負荷為最有效的方式，其具體的作法可從減少認知限制對個人的影響開始，共有六個方向值得努力：（1）善用有效的暫存記憶、（2）增強認知運作的速度、（3）降低對長期記憶的依賴、（4）良好表達抽象的概念、（5）減少需要數值運算的部分、（6）去除使用者的生疏感與恐懼感。

由此可知，減少認知負荷應為網頁設計需考量的重點之一。若再根據資源有限論所提及的心智資源概念，認知負荷導因於可再利用資源（Available resources）呈現負值的現象，換言之，即已分配資源少於任務所需資源時，個人將無法應付訊息所需的處理資源量。因此，具體的解決方式應從增加已分配資源，以及減少任務所需資源兩方面著手。

Fox, Park 與 Lang（2007）指出即使已有強烈的資源量被分配至處理資訊，若處理訊息所需的資源量大於分配的量時，仍會產生認知負荷。而當訊息簡單、為個人所熟悉時，若增加資訊的結構性特質數量，會促使個人自動分配資源以進行編碼，進而提升辨識記憶。雖然增加結構性特質數量會促進分配至編碼的資源量，但若訊息本身過於困難，認知負荷仍會發生。此外，訊息複雜度可依結構性與內容區分，當增加結構性複雜度時，會促使個人增加自動分配至編碼的資源量；增加內容複雜度時，則增加處理資訊的所需資源量。因此，這兩者的交互關係會影響認知負荷現象發生與否。

以網站設計而言，網站中所包含的文字敘述、圖像難易程度屬於內容複雜度，若文字圖像內容較複雜時，處理網站資訊所需的心智資源量則會增加；另一方面的結構性複雜度則牽涉資訊呈現的形式，如色彩、大小等視覺因素，若結構性複雜度提升時，個人將會自動地分配心智資源以進行編碼。葉素玲（1999）亦指出訊息量過多導致知覺系統難以承載時，個人必需於視覺處理的早期階段進行篩選動作，優先處理較重要的訊息，顯見視覺元素在資訊結構性特質的重要性。

四、認知負荷測量

Wierwille 與 Eggenmeier 從個人在執行任務/工作時付出的認知能量與資源-「心智努力」切入，提出三種測量方式，分別為「主觀測量方法」(subjective techniques)、「生理測量方法」(physiological techniques)、「任務和績效測量方法」(task and performance-based techniques) (引自 Sweller, Merriënboer, & Paas, 1998)。

(一) 主觀測量方法 (subjective techniques)

其前提為個人有能力回想檢視其認知過程，並明確指出自身花費的心智努力程度。運用量表的方式將其心智努力加以量化呈現，其優點在於快速簡便，因此被較廣泛地使用。

(二) 生理測量方法 (physiological techniques)

此測量方法假設個人的認知運作會影響生理變化，舉凡心跳、腦波、眼球活動。因此透過相關儀器測量上述諸多生理反應，則可得知個人的認知負荷狀態。但由於儀器取得不易，資料複雜分析較困難，導致面臨許多限制。

(三) 任務和績效測量方法 (task and performance-based techniques)

利用任務、工作困難度與執行成效的關係推論個人所付出的心力多寡，一般而言，當任務本身的複雜度提升，且執行者的表現愈差時，則意謂此任務對個人造成的認知負荷愈大 (楊培渝，2006)。

另外，Brunken, Plass 與 Leutner (2003) 則整理歸納認知負荷的測量方法，認為可從兩個向度進行評估，一個從「客觀性」(objectivity)，可分為主觀的或客觀的兩層面；另一個為「因果關係」(causal relationship)，可分為直接與間接的兩個層面。如表 2-3 所示：

表 2-3 認知負荷測量方法分類

客觀性	因果關係	
	間接的	直接的
主觀的	自陳投入的心智努力	自陳壓力的程度 自陳材料的困難度
客觀的	生理測量法 行為測量法 學習結果測量	腦部活動測量 (如：fMRI) 雙任務/工作績效

資料來源：Burnken, R., Plass, J. L., & Leutner, D. (2003)

在上述整理的認知負荷測量方法中，生理測量方法較適合觀察認知負荷較大的任務，且配合生理測量方法的儀器取得不易且成本較高，雖然不容易受到干擾卻較不具信度、效度。相對之下，主觀測量方法測量方便、成本較低，對於相對較小的認知負荷差異較靈敏，亦較具信度、效度（宋曜廷，2000；翁嘉鴻，2001；Sweller, et al., 1998）。

Becker（1976）利用雙任務（dual task）測驗進行自動化處理觀察，在自動化處理的前提下，主要任務的刺激可迅速與個人心中的記憶表徵連結不受其餘刺激干擾，因此當音訊聲緊接在主要任務後方時，個人可迅速地對其做出反應。

在「資源有限論」理論基礎下，「次級任務反應時間」(Secondary Task Reaction Time, STRT) 為相同概念的測量方法。其假設個人為資訊處理者，且處理資訊需耗費心智資源，當個人分配心智資源於某任務上時，便會產生注意力。

次級任務反應時間的測量方式乃請個人同時處理兩個任務，受測者被要求專心處理一個主要任務，但同時亦要注意另一個任務（通常是聽到某個訊號聲時儘快地按下特定按鈕），訊號聲出現到按下按鈕的反應時間即稱之為次級任務反應時間。而當主要任務困難度增加時，應需耗費更多心智資源，導致個人分配至處理次級任務的資源相對減少，則預設 STRT 的反應時間會增加。

在 1998 年時，Lang 與 Basil 認為 STRT 乃在測量執行過程中的剩餘資源（Resources remaining），因此若分配至任務的資源愈多時，剩餘資源則愈少且 STRT 則愈慢。而若主張 STRT 為測量可再利用資源（Available resources）時，則受到所需資源與分配資源間的差異影響，其值可為正、負或零。Lang 等（2006）採用電視畫面剪接頻率（CCs/sec）控制分配資源多寡，畫面資訊密度（I²/sec）代表所需資源的多寡，其結果驗證 STRT 為測量可再利用資源。

Lang 與 Basil（1998）為驗證 STRT 代表為何，加入「辨認」（recognition）記憶測試同時觀察，發現當可再利用資源增加時，辨認記憶的成效會提升。當訊息簡單、熟悉或容易時，若增加結構性特質數量可使人自動地分配資源進行編碼，進而提升辨認記憶（Fox, et al., 2007）。

在認知負荷發生前，STRT 會隨著複雜度上升而變長，且辨認記憶執行成效穩定；一旦認知負荷發生時，個人為將資源量轉移至次要任務上以維持正常運作，反而導致個人的 STRT 變快，執行辨認任務時可能會猜測、不確定而產生變動（Fox et al., 2007）。由此可知，STRT 與辨認任務的表現為觀察認知負荷的有效指標，若僅用 STRT 快慢觀察，則無法得知 STRT 變快的原因。

第三節 前注意與資訊視覺化

綜上所述，撇除同類型網站中差異不大的內容複雜度，另一個會影響認知負荷的因素即為結構複雜度，而視覺元素又為當中重要的一部分，其涉及大量的注意力處理過程，因此本節將從認知心理學中的注意力文獻出發，說明藉由視覺元素所引發的前注意處理效果，以及所衍伸的資訊視覺化技術，進而檢視視覺元素對個人認知處理的助益。

一、認知處理與注意力

根據 Wickens (1992) 整理眾學者的論述所提出人類資訊處理模型可知，「注意」乃扮演此資訊處理模型中相當重要的角色。面對外界稍縱即逝的刺激，藉由短期記憶的功能運作，使這些資訊得以在感覺受器中停留足夠時間，以讓大腦進行下一步分析（陳俊瑋，2000）。而唯有被「注意」的訊息，才有機會進入工作記憶區的分析處理階段（Mark & Ernest, 1992）。因此，注意將可被視為一種選擇機制，為決定外界刺激是否能被個人處理的重要關鍵。

Sternberg (2003) 則整理出注意力的三項功能：(1) 信號偵測 (signal detection)：包含警戒與搜尋；(2) 選擇性注意 (selective attention)：注意特定物件而忽略其他；(3) 分散性注意力 (divided attention)：將注意力分配至不同目標，使個人得以在同一時間內處理多個任務。而針對注意力的各類功能，亦發展出各種相關理論，如信號偵測理論 (signal-detection theory, SDT)、特徵整合理論 (feature-integration theory)、相似性理論 (similarity theory)、引導搜尋理論 (guided search theory) 等。

注意力相關理論當中所著重的議題之一為注意力何時發生作用，又以「早期選擇理論」(Early-Selection Theory) 與「晚期選擇理論」(Late-Selected Theory) 兩派間的爭論最為著名。「早期選擇理論」學者認為沒有被注意的刺激則無法被辨識，更無法再進內記憶系統獲得保存；「晚期選擇理論」學者則主張所有的刺激物會同時呈現，且自動被分析進而被辨識，簡單的說，在訊息被辨識前的處理為自動化，且不具有管道容量之限制，注意力的機制僅發生在刺激辨識之後（鄭昭明，1993）。兩派間的主要差異在於知覺分析前的分析階段存在與否，一般而言，「早期選擇理論」學者未否認晚期選擇的存在，而「晚期選擇理論」學者則堅信沒有早期選擇之存在。

「早期選擇理論」代表之一為以 Broadbent (1958) 提出的濾器理論 (Filter theory)，其認為個人處理辨物體的資源有限，因此需過濾不必要的資訊，即所有平行進入感官系統的刺激物會經過濾器後，才會正式進入知覺系統分析，唯有通

過此瓶頸者才會被處理、認知。然而此理論主張有幾點缺陷，第一，未清楚交待濾器、注意力、選擇、處理之間的差異，將注意力同時視為選擇機制與處理工作，反而落入循環論證的謬誤；第二，Broadbent 的實驗僅觀察聽覺系統，而視覺系統在聚焦於某物的同時，仍將所有訊息持續傳送至大腦中，讓外界空間結構特性仍有所保留，不如聽覺系統般具有過濾性（葉素玲，1999）。

對此，Deutsch 與 Deutsch（1963）反駁早期選擇理論的說法，認為外界刺激會全部進入物體辨識的感知歷程中，再依據個人感受與重要性決定做出何種反應，愈與自身相關的刺激物將愈容易被偵測到，即所謂的「晚期選擇理論」。相較於早期擇理論關注於刺激事件（stimulus set）上，晚期選擇理論則在意反應事件層面（response set）。

隨後 Treisman（1960）整合上述兩派主張提出「濾器調變理論」（filter-attenuation theory），強調刺激物具有強度差異，且內在處理管道具有不同的敏感度，會依注意力的程度而異。此理論為兩階段的選擇歷程，第一階段的篩選會決定刺激物通過後的強度，平行進入的視覺刺激會過不同敏感程度的內在處理管道，愈敏感的管道愈容易讓刺激通過。第二階段則決定何者到達反應標準，亦是晚期選擇中依重要性篩選的原則。

此外，引導個人注意力的方式有兩種途徑：「Bottom-up」（由下而上或稱刺激驅動）與「Top-down」（由上而下或稱使用者驅動）。類似的概念早在 1919 年由 Titchener 提出，其將注意力區分為「主要注意力」（primary attention）-本質上即具有吸引力者；以及「次要注意力」（second attention）-出於個人意志而去注意者（Wolf, 1998）。

（一）Bottom-up（刺激驅動）

若目標物與干擾物之間有足夠的差異時，即使個人不知道目標物的本質為何仍可能達成有效的搜尋。簡單來說，即是一種「跳出」Pop-out 的效果，Bottom-up 與 Pop-out 顯然是基於局部差異的操弄，若物件以某特徵群組而成（如色彩），個人的注意力會受到特徵改變的邊界所吸引，而當物件的量增加特徵搜尋的簡易度，愈多的物件則愈能突顯物件的本質以及局部的對比差異。

（二）Top-down（使用者驅動）

人類需要「前注意」（preattentive）處理來提醒自己世界中值得注意的刺激物，同時，我們也應具備運用前注意處理將注意力放在自認值得注意的事物上，因此需要「Top-down」-使用者驅動的前注意處理。其中，在搜尋單一特徵的目標

物時，如色彩搜尋任務即可以清楚驗證 Top-down 的運作，即使其餘干擾物為各種色彩，個人仍可以有效地找到某特定色彩 (Duncan & Humphreys, 1989; Wolfe, Yu, Stewart, Shorter, Friedman-Hill & Cave, 1990)。

因此當使用者心中不具特定搜尋目標，或是搜尋對目標的特質不夠清楚時，若目標物與干擾物間的局部差異夠明顯，其注意力會受到刺激驅動，使個人依然能找出目標物所在；若個人內心已存有目標物之特徵，則可藉由使用者驅動途徑進行前注意處理，過濾干擾物而聚焦於目標上。簡言之，此兩種運作機制最大的差異在個人有無預設目標存在，當使用者隨意瀏覽時便容易被突然跳出的物件（如移動式廣告）吸引，進而期望他們閱讀資訊或點選連結；反之，當使用者意在找尋具特殊表徵的資訊時，個人可排除其餘干擾資訊，將注意力快速聚焦於目標上。

二、前注意處理 (Preattentive processing)

根據上述可知前注意有助於引導個人注意力，Neisser (1967) 將知覺歷程區分為「前注意」(preattentive) 與「注意」(attentive) 兩大部分探討，認為個人處理視覺資料時，第一階段乃先將簡易的特質透過前注意作標記，快速地作到結構區隔及群組分類後，再於第二階段定義、釐清這些具複雜特質的物件。

Treisman (1985) 亦指出視覺處理研究可依功能性區分為兩個階段，首先為早期前注意處理階段，此時所有簡單的元素會被平行地編碼處理；隨後再進入注意力集中的階段，採序列式處理並將零散的元素組成完整的物件。此外，從生理與心理領域亦支持視覺處理有其早期階段的論點，大腦的各部位會針對不同特質作分析處理，且處理的時間有其差異。

前注意實際發生在注意力尚未產生作用的階段，此時視覺系統會自動地藉由一些基本區辨原則，舉凡相似性 (similarity)、相似運動 (common motion)、位置接近 (proximity) 與平滑程度 (smoothness) 等，快速地將不同訊息粗略地劃分，再於注意力階段時進行深度的處理分析 (葉素玲, 1999)。

為驗證前注意的運作，Treisman (1985) 分別從「結構區隔」(texture segregation) 與「視覺搜尋」(visual search) 領域探究早期視覺處理的過程。Julesz (1975) 認為「結構區隔」屬於一種立即、不需花費力氣的感知方式，不需仔細鑑定不同的區域，物件的語意分析層面則留至後期處理。Beck (1993) 指出此乃個人基於局部差異 (local difference) 運算的結果，當結構區隔的任務為基於一些簡單的元素，如色彩、亮度或排列方式時，其處理的方式最為簡易，可透過周

邊視野(peripheral vision)與分散式注意力(distributed attention)辨識結構(Beck, 1993)。而任何的與鄰近物件的特色差異所形成的中斷現象皆會組成邊界，與周遭的物件區隔。結構區隔實驗結果顯示：(1) 角度、(2) 顏色、(3) 端點數特徵可於前注意階段處理。

Zhaoping 與 Dayan (2006) 整理前注意選擇具有的特色為：(1) 快速地平行處理；(2) 空間性的選擇特質；(3) 產生複雜的特別效果，如跳出(pop-out)。Treisman (1985) 便認為平行處理的跳出效果乃起因於某些在早期視覺處理階段即被分析的特質，意謂當搜尋目標物具備特定特質時，個人不會受到干擾物數量影響，目標物仍可產生跳出的視覺效果。因此眾學者便開始挖掘可觸發前注意處理的物理特徵，綜觀過去的前注意研究可發現主要幾類物理特徵：

表 2-4 前注意特徵

學者	特徵	
Deller, Ebert, Bender, Agne & Barthel (2007)	2D position、Orientation、Color & intensity、Size、Animation、Stereoscopic depth	
Tidwell (2005)	色彩、位置與對齊、色彩亮度、方向、色彩飽和度、體積、紋理、形狀	
Ware (2004)	形式	Line orientation、Line length、Line collinearity、Size、Curvature、Spatial grouping、Blur、Added marks、Numerosity
	色彩	Hue、Intensity
	動作	Flicker、Direction of motion
	空間位置	2D position、Stereoscopic depth、Convex/concave shape from shading
Triesman (1985)	Orientation、Color、Line arrangement、Closure、Curvature	

Deller et al. (2007) 指出資訊位置雖與刻板印象及習慣密切相關，但仍是種強烈的前注意線索，大部分人除了傾向注意位於中央位置的資訊，也有多數人傾向注意左方與上方的資訊。因此一旦建立相關文件應置放的位置概念後，要找到重要資訊即非常快速，運用位置的另一個好處在於可同時傳達兩個面向的資訊，如在搜尋最相關的文件同時亦能得知最重要的文件(或最新的文件)，但若需呈現多筆檔時，則建議只用位置對應單一的特性。

因此，整理注意區的概念可發現，前注意常應用的資訊特徵之一為區塊大

小。Deller et al. (2007) 發現資訊區塊大小為傳達其重要性的一種直覺式的視覺化手法，可供使用者在目光掃視的極短時間內，即可將資訊間的相關性差異予以量化比較，進而提升對資訊內容的認知。

除此之外，色彩亦是另一具觸發前注意處理的特徵，色彩與飽和度間難以獨立運作，因此通常需合併探討。色彩與飽和度的特徵線索可提供個人資訊相關性比較的量化值，但由於色彩具有文化性偏好，導致個人對色彩的解讀差異，為解決此偏誤，可利用飽和度來達到前注意效果，而不受文化性與慣性影響。此三類為經常被前注意應用以區別資料等級或資料維度的資訊特徵，協助「編碼」(encoding)的動作。

綜上所述，運用前注意的資訊特徵以設計資訊系統，應可協助個人在進行後續動作前事先快速地篩選資訊，藉此提升搜尋的效率。目前「資訊視覺化」技術即為前注意處理的實際應用之一，使個人在面對眾多資訊時可迅速地過濾不必要資訊，將注意力集中在目標資訊，以提升執行成效。

三、資訊視覺化

針對上述討論，早期已有學者從認知角度說明視覺化的作用及優點。Larkin 與 Simon (1987) 在《Why a diagram is (sometimes) worth 10,000 words》一書中即認為圖像的視覺呈現形式可使人快速地進行邏輯推論，減少完成任務需花費的搜尋時間，進而提升工作效率。Norman (1993) 亦表明選定適當的視覺化元素有助進行資訊處理。

因此，下段將詳述實際運用前注意特徵的技術-「資訊視覺化」(Information visualization) 之原理，及其目前的發展為何，以討論資訊視覺化對認知處理的影響。

(一) 資訊視覺化定義

為處理龐雜的數位資訊，介面設計者不斷尋求有效的方式，希望能有條理的重現 (representation) 與使用者相符可控制的原則呈現資訊，大量的心理學家、統計學家和圖形設計者針對靜態資訊提出許多意見。由於一般使用者並非專業資訊搜尋人員，因此面對複雜的查詢指令與圖形指標時會感到困惑，直覺式的操作方式以及簡易的視覺判別規則才能有效降低認知負荷，且隨著使用經驗的增加，個人可以自行調整控制列，更彈性地使用介面。

其中，「資訊視覺化」(Information Visualization) 即在提供額外的資料預覽和概觀，讓使用者得已在進行任何搜尋之前，即可藉由視覺的方式整理內容，讓

介面本身成爲有效的搜尋工具。所謂的資訊視覺化的定義爲-利用抽象資料的互動式呈現強化個人認知，其目標在於提供系統條理的圖形與介面，以動態地處理大量的訊息內容，亦可稱之爲「視覺資料探勘」(visual data mining)(Shneiderman & Plaisant, 2004/曾志軒譯，2005)。

資訊視覺化旨在運用人類獨特的視覺能力與認知系統，如前注意讓使用者迅速地掌握資訊結構特性以產生決策或對項目內容提出適當解釋。Card, Mackinlay 與 Shneiderman(1998)認爲資訊視覺化乃利用視覺特徵達到「強化認知」(amplify cognition)效果。從「資訊圖學」(information graphics)的概念來看，視覺資訊的策略使用得當時，可使其個人透過眼睛與心靈驅動結論，簡言之，資訊視覺化乃透過「顯示」(Show)，非「告訴」(Tell)的方式(Tidwell, 2005)。

Keim(2002)亦指出視覺資料探勘爲一種尋找和分析資料以發掘潛在的有用資訊之過程。藉由「可視轉換」將抽象的事物以可見的圖形呈現，「視覺化」則爲電腦創製各類圖形影像，以協助個人理解大量的資料內容。資訊視覺化乃將分析結果專化爲有組織結構表示的視覺信號集合，如空間幾何形狀、顏色、亮度等，且以圖形、表格或動畫方式形像化地表現(張雲濤、龔玲，2007)，使用者可以直接地觀察與理解資料。

Card et al.(1998)整理過去相關研究後，詳列出資訊視覺化強化認知的六大面向：(1)可增加使用者再利用的心智資源與記憶能力；(2)減少搜尋資訊的需求；(3)促進辨識模式；(4)促進知覺推論運作；(5)運用知覺注意系統以監控環境；(6)對可操縱的媒體進行資訊編碼。

資訊視覺化可藉使用視覺系統資源來擴展認知處理能力，或者間接地降低任務所需的工作記憶及認知處理。除此之外，藉由群組、視覺化呈現相關資訊，在有限的版面中呈現資訊，使用者得以掌握整體並聚焦於局部進行詳細階層搜尋，並視個人需求執行放大或突顯細節的動作，亦能根據定位及路標指示資料空間位置提升處理速度。

資訊視覺化也能讓使用者察覺資料本身的屬性模式，亦即其潛在的認知基模，通常資料經過群組化或具有相同視覺特徵時，使用者可理解彼此間具有共同屬性。視覺化技術另一項優點在於可輕易地完成知覺推論，例如學習數理知識時經常利用圖表增強理解。因此，綜上所述，根據各類運作機制，資訊視覺化將能促進認知成效，而視覺化形式和資訊間的「配對」(mapping)得宜更是影響成效的重要關鍵。

表 2-5 資訊視覺化可強化的認知效果

效果	說明
<p>增加再利用的心智資源</p> <p>深度階層互動</p> <p>平行知覺處理</p> <p>由認知降至知覺系統處理</p> <p>延展工作記憶</p> <p>延展資訊儲存</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 人類移動凝視系統可區分成多個有限頻道空間，因此其集合了對週遭環境的高解析及寬廣的孔徑感知 (Resnikoff, 1987)。 ● 相較於文字，部分視覺化特質可被平行地處理。 ● 部分象徵性認知推論可利用簡單的知覺處理推論即可完成 (Larkin & Simon, 1987)。 ● 視覺化可延展問題解決 (problem solving) 的工作記憶之可利用資源 (Norman, 1993)。 ● 視覺化可藉由快速地近用形式儲存大量資訊內容。
<p>減少搜尋</p> <p>局部性處理</p> <p>高資料密度</p> <p>空間指標性處理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 視覺化將資訊群組呈現，可降低搜尋情形 (Larkin & Simon, 1987)。 ● 視覺化可在一小空間內呈現大量資訊 (Tufte, 1983)。 ● 藉由群組同主題的資料，視覺化可免除使用符號式標籤 (Larkin & Simon, 1987)。
<p>促進辨識模式</p> <p>是辨識而非回想</p> <p>抽象化與叢聚</p> <p>組織化的視覺基模 (schemata)</p> <p>數值、關係與趨勢</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 視覺化所產生的辨識資訊較使用者自身回想資訊簡易。 ● 視覺化將資訊簡化及組織化，藉由抽象化及省略不重要資訊提供較集中的叢聚資訊。 ● 將結構化關係資料 (如依時間) 視覺化呈現，可強化辨識模式。 ● 視覺化架構可強化此三類的辨識模式。
<p>促進知覺推論運作</p> <p>視覺化呈現可突顯問題</p> <p>圖像運算</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 視覺化可支援大量對人類而言極簡單的知覺推論 (Larkin & Simon, 1987)。 ● 視覺化可進行複雜、特定的圖像運算 (Hutchins, 1996)。
<p>知覺監控</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 視覺化可以監控潛在的事件，並藉由外觀或動態以強調其組織內容。
<p>可操縱媒體</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 與固定圖表不同的是，視覺化可供使用者繼續探索某變數值的區域，增加使用者的操作。

資料來源：Card, Mackinlay, & Shneiderman (1998)

(二) 資訊視覺化的種類

張雲濤與龔玲（2007）將目前使用的視覺化技術整理為四種：幾何法、彩色法、多媒體法及光學法。幾何法以曲線、折線等線條呈現資料數值的大小與規律性，其優點為直接且準確，但呈現的資料類型有所限制；色彩法則用色彩與灰度差異來形容不同區域的數值，人類對於色彩的感知相當敏感且快速，因此使用此類方法優點為直接且形象化；多媒體法則利用圖形、影音、動畫等豐富的多媒體形式表示分析的結果；光學法則將資料投射至透明或具散射性的系統中，利用特殊的光照技術，資料將以不同的亮斑及顏色顯現。

資訊視覺化的有效性可能會因個人使用習慣而受阻。目前多數的核心資料仍主要以文字呈現，並輔以少數圖片吸引注意力，使用者可能會對簡單且熟悉的文字敘述方式感到滿足，而不願重新學習使用視覺化的介面（Shneiderman & Plaisant, 2004／曾志軒譯，2005）。因此，視覺化介面成功的前提在於提供一定的好處，且建立一套標準化的使用原則。

Shneiderman 與 Plaisant（2004）認為應根據資料類型的屬性差異及執行的工作內容搭配不同的視覺化工具，共列出七類資料型別，本研究整理其特色與常執行的工作內容如下：

表 2-6 資料類型與工具對應

資料類型	資料特色	常執行的工作
1D	線性資料類別，包含如程式碼、純文字或字母等可依順序排列者。	觀看修改日期、各項目的特定屬性。
2D	包含地圖、報紙版面等，皆具有工作領域屬性（名稱、擁有者）與介面領域性質（大小、色彩）	尋找鄰近的項目、觀看包含某些項目的區域及項目之間的關聯性。
3D	如分子、建築物般具有體積的三度空間資料。	處理連續變數，將結果以體積與表面呈現，關注左/右、上/下、裡面/外面的關係。
多維度	關聯式與統計資料庫。	找尋特定的模式，如變數間的交互關係、分群與輪廓。
時間的	如心電圖、股市價格或氣候資料，項目皆有開始與結束的時間。	尋找某個時段中、某個時刻前後的所有事件，以及週期性的現象。
樹狀	由項目所組合階層與樹狀結構，各項目（除樹根）皆能連至一個母項目，項目間的連結包含多種屬性。	關注於項目與彼此間的連結。
網路	項目間的關係不規則，彼此可任意連結成一個網路。	瞭解項目之間的路徑，以及遊走整個網路的最短路徑。

因此，由上述可得知，設計者必需先瞭解使用者想觀看的第一手資訊為何，搜尋、過濾與瞄準細節為常見的工作內容，有效的視覺化工具可讓使用者迅速得知資料間的組織情形、資料屬性與個人可控制的部分為何。而此部分的資訊處理多在下意識中運作，意即個人未有意識地思考前便可做出判斷，換言之，許多視覺特點乃藉由「前注意」(preattentive) 的形式告知，讓個人未正式閱讀內容之前即進行資訊之傳遞。

由表 2-6 所整理的資料類型可得知，在具備大量資訊的網站系統中其結構乃採階層式的樹狀結構，項目之間的連結關係最為重要。傳統的樹狀結構資料乃以節點與邊所組合而成，通常節點以方框、圓圈或橢圓代表，而邊則以線條顯示，然而此種表示方法會浪費過多上層空間，隨著層次的增加，過深的樹狀結構也不易於畫面中呈現。為此，「頁面填充」(screen-filling) 技術想辦法將階層狀資料一次顯現於畫面中，捨棄過去的節點與直線的連結關係，取而代之的是「包含」(containment) 或「相鄰」(neighborhood) 的關係，此乃「樹狀地圖」(treemap) 的基本原則 (Diehl, 2007)。

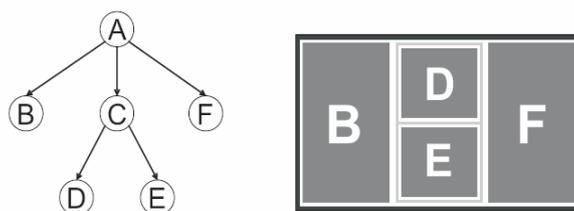


圖 2-7 樹狀節點架構 vs. Treemap 技術

樹狀地圖為綜合上述特點的一種視覺化介面，其基本概念為將許多資料屬性編碼顯現於單一畫面之中，利用顏色、大小、位置、標籤或包含的手法，讓使用者藉由視覺系統即可尋找其變數間的關係、資料分佈趨勢以及感興趣的部分 (Tidwell, 1985)。目前針對不同的呈現變數，已發展出各類的樹狀地圖，包含 ordered treemaps、squarified treemaps、cushion treemaps、voronoi treemaps 等 (Diehl, 2007)。

樹狀地圖技術是由 Scheiderman 於 1990 年所發明，乃利用以下視覺效果為資料屬性進行編碼：「矩形尺寸」-矩形尺寸可將數據（如價格、百分比）進行編碼，矩形面積大小與此數值大小成正比，當數據落差過大時，可利用縮放或過濾的「動態查詢」加以輔助；「分群與套疊」-資料間存在對使用者具意義的分組，為樹狀地圖的效果所在；「顏色」-顏色可用來顯示次序差異，或用不同色彩代表不同分類；「位置」-通常一個分類中最大的矩形區塊會被置於左上角，最小者位於右下角，此舉不僅可建立視覺秩序，亦方便使用者比較矩形大小 (Tidwell, 2005)。

目前常用於樹狀資料的資訊視覺化技術為樹狀地圖 (Treemap)，較著名的應用網站為 Newsmap (<http://www.marumushi.com/apps/newsmap/newsmap.cfm>)，其運用 Google News 的新聞資料庫，藉由樹狀地圖的技術呈現，讓多國使用者可藉此新聞平臺快速得知最即時、最重要的新聞內容。

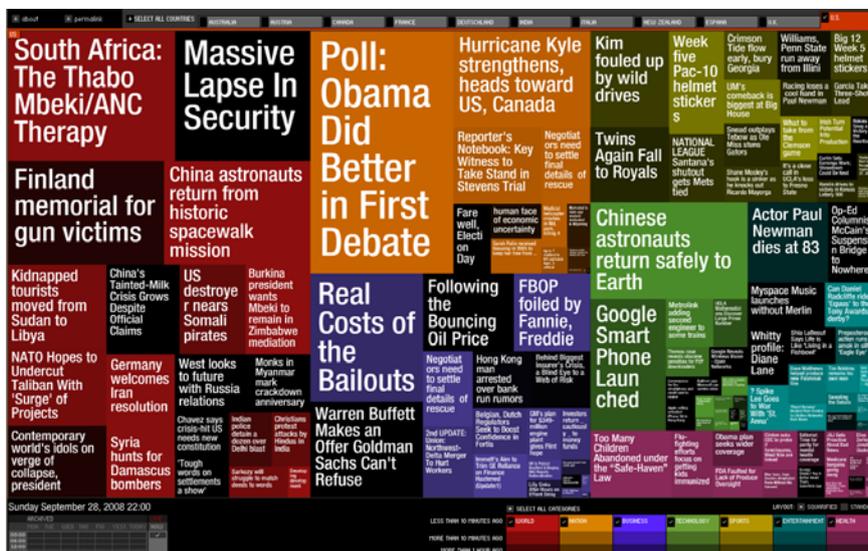


圖 2-8 舊版的 Newsmap 新聞網站介面
(<http://www.marumushi.com/apps/newsmap/newsmap.cfm>)

Newsmap 新聞網站中有三項重要視覺元素各代表不同資訊，第一，以不同色彩代表不同新聞類別；第二，以新聞區塊大小代表新聞受歡迎的程度，愈大代表愈多新聞通路報導此則新聞；最後，以區塊色彩的明暗代表其時間性，色彩愈鮮明則愈近期。亦即 Newsmap 運用前注意相關的資訊特徵：色相、彩度與區塊大小來進行資訊視覺化設計，使個人能迅速得知這些重要的後資料內容，不需花費時間閱讀資訊內容，來回比較後判斷決定是否為其所需之資訊，因此增加不必要的認知負荷。



圖 2-9 Newsmap 中的色彩意義說明

由於本研究欲提出一種符合 Web2.0 需求的系統介面，Newsmap 網站便是運用 Web2.0 概念，強化最重要的資訊內容-熱門度與時間，並有即時更新的功能。此外，其將前注意特徵-色彩與大小實際應用於設計中，第三，本研究欲探討一種新型態的系統操作模式。綜合上述三者原因，故選擇 Newsmap 作為本研究實驗網站的範本。

(三) 資訊視覺化的相關研究

目前有學者針對網頁搜尋之資料呈現進行視覺化研究。Chu, Chen, Wu, Chu 與 Raghavan (2007) 認為一般的搜尋結果(如 Google) 於單一頁面呈現十筆結果, 但是在不使用捲軸往下瀏覽時, 僅可呈現前面的六至七筆資料, 而若此十筆資料皆未能滿足使用者時, 則需點選下一頁逐步檢視。另外一種搜尋網頁如 Clusty (www.clusty.com) 則會先行將搜尋結果分類再呈現, 其有助於個人縮小搜尋範圍, 然而系統所顯示的資料排序往往不符合個人需求, 仍必需採用逐一瀏覽篩選的方式才可獲得最佳結果, 而利用資訊視覺化設計將可有助於個人以瀏覽形式於大量資訊環境中篩選所需資訊。

Chu et al. (2007) 將樹狀地圖的概念套用至搜尋結果中, 並觀察其有效性、效率及使用性, 其中, 資料結果會依分類而各屬不同群組, 當中的個別檔內容以方塊並附上標題呈現, 其區塊大小與搜尋結果的相關性成正比, 區塊之色彩及亮度則依內容需求各指涉範圍、時間、大小及類型等特質。運用此種視覺化技術除可讓使用者只需「掃視」(glance) 即可得知搜尋結果之概況外, 更可賦予資料比對的功能, 且能讓使用者產生一種新鮮感。其實驗採用自行設計的視覺化環境與現有的搜尋引擎比對, 觀察使用者找到滿意結果的點選次數、花費時間, 並於事後調查個人對於易使用、有趣程度及呈現概觀的能力, 結果顯示無論在資料比對、呈現概觀、尋找模糊問題之效率、易於使用及有趣程度皆優於一般搜尋網站。

Wang, Teoh 與 Ma (2006) 認為過去的相關研究均支持樹狀地圖有助於個人瀏覽階層資料, 且快速準確地找到資訊, 卻沒有深入剖析此種視覺化是否有助於個人進行額外的資訊比對。其研究比較環形樹狀視覺化系統、樹狀地圖與微軟檔案管理系統間的差異, 讓使用者執行需要自行比對的搜尋任務, 舉凡找出類似特質的資料夾或反差極大的資料夾等具模糊定義的目標任務, 結果顯示個人會依據名稱、數量、類型、大小、內容及架構判斷結果, 其中樹狀地圖可呈現的指標層面最廣, 又以名稱與類型為主要的參照依據, 環形視覺化則在架構面表現優異, 微軟視窗藉由圖示可清楚區隔檔案類型。使用者在視覺化系統中可以輕易地察覺次目錄間的層級、數量與相對位置, 微軟視窗則需在現有的資料夾中檢視, 此外, 一般使用的微軟視窗所花費的時間較長且困難度亦較高。歸結而言, 視覺化技術仍需考量使用者的任務類型進行搭配, 才可發揮最高效益。

四、小結

資訊視覺化技術乃運用前注意特徵的概念, 如色彩、形狀、大小等物理特質, 讓資訊迅速地被平行處理, 產生「跳出」效果。當個人對介面的熟悉程度較低、或缺乏對目標物的理解時, 個人的注意力會受到具顯著特徵改變的邊界所吸引,

遵循刺激驅動的注意力指引。除此之外，當使用者熟悉視覺化介面的設計概念時，即可運用前注意將注意力放在自認值得注意的事物上，因此需要從使用者驅動進行前注意處理。

因此，資訊視覺化系統中(以 Newsmap 為例)，使用者會自然地色彩鮮豔、區塊較大或具明顯差異的資訊吸引，搶先處理這些特別的區塊資訊，甚至在初步造訪網站時，協助個人將注意力放在最重要的部分，篩選其餘較細微的資料。但在面對具備各種色彩的新聞資訊時，若使用者心中想搜尋特定色彩的新聞時，也不會受其他新聞區塊的干擾，迅速地獲得所需內容。

以目前的資訊視覺化技術可知，網頁的資料類型屬於樹狀結構，強調的是彼此間的聯結，因此 Newsmap 的頁面型態即可做為新聞網站的代表，本研究將援引 Newsmap 的視覺化手法，試圖驗證操作具前注意特徵的圖像化網站系統時，是否藉由早期階段的篩選機制減少使用者的認知負荷，並對重要訊息內容先行認知處理，減少不必要的視覺干擾，提升資訊搜尋成效。

第四節 認知風格

回顧本章第一節由 Norman (1998) 提出的三種心理模式關係，設計者應力求在概念模式、心智模式與系統形像間取得平衡，上述討論的前注意特徵乃關於系統形像設計元素之議題，即「外部因素」。但由於使用者與設計者需透過產品進行溝通，除需觀察使用者心智模式的形塑情形，設計者在設計的過程中，應將「個人化差異」(individual differences) 納入考量，讓使用者與介面互動過程更加順利(陳建雄，1999)，為「內部因素」。

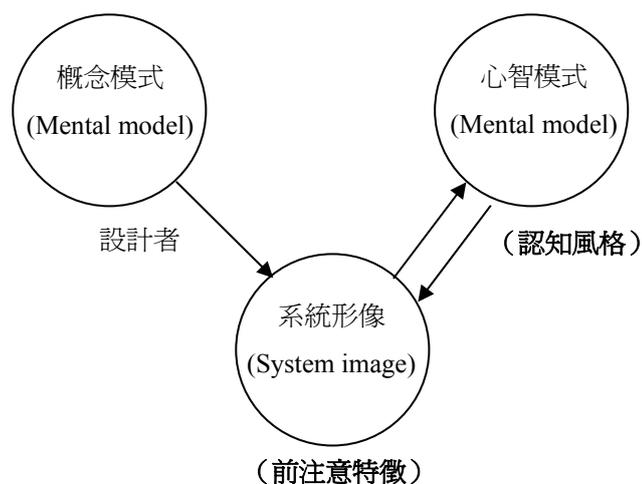


圖 2-10 加入前注意特徵與認知風格的心理模式

不同的人有不同操作介面的方式與習慣，設計者則除需滿足「使用者需求」

(needs) 外，考量個人化差異可讓使用者更舒適地操作執行軟體。而心理學中的認知學派以科學方法檢視人類的認知活動，其中的「認知風格」(Cognitive style) 則與本研究的資訊處理行為與傾向較密切相關。

一、認知風格定義

過去研究證據支持：(1) 不同的個人探索、處理資訊時會運用不同的策略；(2) 不同的策略在不同的情境底下會產生不同程度的效果；(3) 個人面對某些情境時會一致性傾向採取某固定的處理策略 (Ford, Miller, & Moss, 2001)。而這些所謂的「傾向」則被稱之為「認知風格」(Cognitive style)。

認知風格的概念源自於性格研究 (personality research)，後期則被認知心理學者採用，以指涉個人資訊處理習慣 (information-processing habits)，即個人進行接收資訊、思考、記憶與解決問題時的偏好與優勢 (Green & Schroeder, 1990)。

眾多心理學者亦對認知風格的提出詳細定義。Witkin (1976) 將認知風格定義為個人收集與組織訊息的方法。Messick (1976) 認為認知風格為個人處理訊息的一種習性，是知覺、思考、問題解決與記憶的典型模式，且無好壞之分，穩定而不易改變。Tennant (1988) 則表示認知風格是個人獨特的性格，以及其組織、詮釋和學習知識的一貫方式。

根據 Curry (1983) 的洋蔥模式 (Onion Model)，他認為認知風格為關於個人長久對於調整資訊處理方式的偏好特質，此種習慣性的偏好可以認知能力 (cognitive ability) 作為外徵的展現，個人會覺得採取某種方式會優於另其他選擇。Lee (2007) 將認知風格整理為在面臨知識攫取或問題解決情境時，個人對感知、想像、組織與評估之偏好或習慣模式。在虛擬環境中，個人需運用周遭提供的資訊與自身既存的知識整合，藉此熟悉與理解整體系統。而認知風格則會影響個人採用資訊線索的傾向，因此主宰了此分析解釋資訊的過程 (Ford, 2000)。

在學習情境下，個人認知風格與取徑會影響表現與策略決定 (Cassidy, 2004)。認知風格與表現為不同且各自獨立的概念，風格意謂「思考的方式」(way of thinking)；表現則是「思考的程度」(level of thinking)，有些研究未將此明確區分而產生問題 (Ramsey & Deeter-Schmelz, 2008)。換言之，認知風格並非代表個人的智慧及執行能力，但卻可能會影響其傾向的表現。

二、認知風格類型

Messick 於 1976 年定義出近二十種認知風格，Riding 與 Cheema (1991) 整理過去學者所提出的認知風格分類，發現已達三十種的相關稱謂。然而，這些認

知風格概念實則彼此重疊，基本上仍依循兩個向度發展：「整體-分析」(Wholist-Analytic) 及「文字-圖像」(Verbalizer-Imager)。

有關「整體/分析」(Wholist-Analytic) 向度的詞彙眾多，從早期的 Leveller-Sharpener (Holzan & Klein, 1954)、Tolerant-Intolerant (Gardner, 1959)、Field Dependence-Independence (Witkin, 1962)，到較近期的 Holist-Serialist (Pask, 1972) 與 Simultaneous-Successive (Das, 1988)，可觀察到此向度的發展歷程與異同之處 (陳俊瑋, 2000)。

「文字/圖像」(Verbalizer-Imager) 向度的詞彙類型較少，較常使用的為 Verbalizer-Imager (Riding & Taylo, 1976)、Verbalizer-Visualiser (Richardson, 1977)，近期則有 Bartlett (1992) 提出的 Sensory Modality Preference (陳俊瑋, 2000)。Richardson (1977) 便提出文字導向者與視覺導向者間的差異：文字導向者偏好以抽象符號進行思考，且為客觀且任務取向 (Objective Task Orientation)；而視覺導向者則傾向以具體實像或心像 (Imagery) 輔助思考，思考模式則為主觀且自我導向 (Subjective Self Orientation)。

除此之外，文字導向者擅長組織文字、分類與推理，語身能力較佳；而視覺導向者則較優於形塑心像，並將之靈活運用 (DiVesta, Ingersol, & Sunshine, 1971)。在接收資訊方面，文字導向者喜歡藉由「閱讀」(Reading) 的方式接收內容；視覺導向者則喜愛用「觀看」(Looking) 的方法擷取資訊，瀏覽文字訊息時若輔助圖像更佳 (Kirby, Moore, & Schohfield, 1998)。Jonassen 與 Grabowski (1993) 亦指出文字導向者對語意處理分析的能力較佳；而視覺導向者較容易理解視覺化的訊息內容。

整體而言，認知風格的區隔是基於個人處理資訊的偏好，個人解決問題時傾向習慣使用的模式，即便這個方式不是最有效率的。此外，這種偏好選擇並不受能力高低影響，例如個人或許語言能力較佳，卻偏好使用視覺處理方式解決問題。

王思堯 (2004) 發現在電腦輔助教學與人機介面設計領域，多採用「文字/圖像」認知風格分類法。本研究所關注的資訊視覺化技術亦是種圖像的表現，與傳統的網站介面多以文字呈現有別。因此「文字/圖像」向度對於個人操作不同內容型態系統時，應該有不同的影響。

三、文字/圖像認知風格測量

文字/圖像認知風格的測量方式有很多種，學者所提出的工具仍依照對認知風格的定義、自身主張觀點與關注的層面而發展的 (曾元琦, 1999)。以下說明

目前較被認定與使用的量測工具。

(一) 認知風格分析 (Cognitive Styles Analysis, CSA)

此為 Riding 與 Cheema (1991) 針對「整體 / 分析」與「文字/圖像」兩個認知風格向度所發展的電腦測量方法。CSA 量測工具分為兩個部分，一個測量「整體 / 分析」軸向，另一個測量「文字/圖像」軸向。

在「整體/分析」軸向部分包含兩種題型，第一種題型給受測者觀看兩張幾何圖像，並請他們判別右方圖片是否一左方圖片完全相同；第二種題型則是請受測者判斷右方圖片是否包含於左方的圖片中。整體導向的人對於回覆第一種題型的速度較快；分析導向的人回覆第二種題型的速度較快。

在「文字/圖像」軸向部分，受測者會每次觀看兩個單字，並判定第二字與第一個人是否來自於同一種類型，類型又分為屬於同性質的群組 (Group)、以及同性質的色彩 (Color)。若對屬於同性質的群組字組回答較快時，則受測者即歸為文字型的人，對同性質的色彩群組反應較快時，則屬於圖像導向者。

(二) VVQ 量表 (Visualizer/Verbalizer Questionnaire)

Richardson (1977) 針對視覺-文字導向的認知風格取徑發展出「視覺導向 / 文字導向」認知風格量表 (Visualizer/Verbalizer Questionnaire, VVQ)，用以得知個人的文字或視覺訊息的使用偏好，是 Paivio (1971) 的「思考方式問卷」(Way of Thinking Questionnaire) 的修正與延伸。

此測量方式共包含十五個題項，請受測者自我評估並作答，其中七題為測量文字訊息的處理偏好 (Verbal Preferences)；其餘八題為測量對視覺訊息的處理偏好 (Visual Preferences)。個人依照自己的喜好回覆題項，若其答案傾向使用視覺取徑思考時，則可獲得一分，否則以零分計算。換言之當分數愈高時，顯示個人愈傾向視覺導向，反之則愈趨向用文字思考。然而此測量工具因建構效度 (Construct Validity) 有問題，量表中抽離出的因素無法確切測量到視覺-文字認知風格，因此並非為測量「視覺導向 / 文字導向」的最佳工具 (王思堯, 2004)。

(三) SOP 量表 (Style of Processing Scale)

Childers, Houston 與 Heckler (1985) 則繼續修正文字/圖像認知風格測量的信效度，將原先的 VVQ 問卷修改，最終保留原始問卷的六個題項，再添加後續發展的十六題，最終形成有二十二題的 SOP 量表。十一個題項測量對視覺訊息的處理偏好，另外十一個題項在衡量對文字訊息的處理偏好。

另外，SOP 量表行原先的兩點尺度擴展為四點尺度，VVQ 量表只需回答「是」或「否」，但 SOP 量表可選擇回答「總是如此」、「經常如此」、「經常不如此」或「總是不如此」。Childers et al. (1985) 亦發現這種方式可更準確衡量認知風格。在計分方式部分，若受測者的答案愈趨近視覺處理偏好時則得較高分，舉例來說，在「我喜歡隨意塗鴉」此測量視覺處理偏好的題項中，當受測者填答「總是如此」可得三分，回答「經常如此」則得兩分，回答「經常不如此」的一分，回答「總是不如此」便為零分；在「我喜歡從事的工作通常都需要使用文字」一例中，其乃在測量文字處理偏好，所以當受測者回答「總是如此」則得零分，「經常如此」得一分，「經常不如此」得二分，「總是不如此」得三分。總得分愈高則代表受測者愈趨近以視覺資訊進行思考，反之則以文字資訊方式進行思考。

四、小結

由於本研究探討的是網站資訊呈現形態之差異對個人認知的影響，並試圖提出視覺化的資訊介面對使用者的助益，由此推估「文字/圖像」認知風格的差異下導致對資訊型態的處理偏好，應該會間接影響使用者在操作介面上的認知過程，而「整體/分析」軸向的認知風格取徑的關聯性相對較低，因此本研究不將其列入討論。

在上述三種文字/圖像測量工具中，CSA 量測工具需同時配合「整體 / 分析」與「文字/圖像」兩軸測量，再利用 Riding 與 Cheema (1991) 發展的電腦量測系統分析，基於本研究僅關注文字/圖像面向，因此不考慮使用 CSA 量測工具。其次，VVQ 量表雖較為簡易，但是題項只有兩點尺度，使受測者選擇受限，亦有建構效度的問題存在，相較之下，改良過的 SOP 量表最適合用以量測「文字/圖像」軸向。

SOP 量表可同時測得個人的「文字導向」與「視覺導向」，將此兩構面得分加以分析，其結果可分成「文字與視覺導向皆強」、「文字導向強但視覺導向弱」、「文字導向弱但視覺導向強」以及「文字與視覺導向皆弱」四種類型。本研究為探討視覺導向與文字導向使用者認知風格因素，故將以「文字導向強但視覺導向弱」與「文字導向弱但視覺導向強」二類來區分使用者。

根據上述文獻，本研究欲探討以下問題：

RQ1：介面型態如何影響使用者心智模式、系統使用性及認知負荷？

RQ2：使用者的認知風格如何影響使用者心智模式、系統使用性及認知負荷？

RQ3：介面型態與認知風格的交互作用如何影響使用者心智模式、系統使用性及認知負荷？

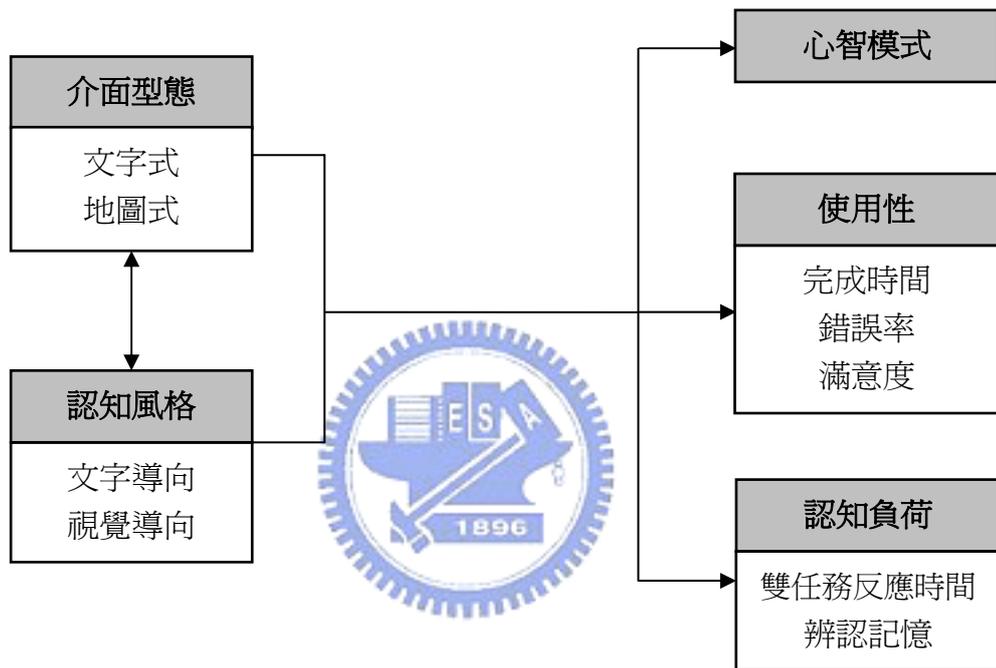


圖 2-11 本研究架構圖

第三章 研究方法

本研究旨在探討不同認知風格的個人使用資訊視覺化技術網站系統概念時所形塑的心智模式情形，以及是否能提供較佳的使用性，此外，由於資訊視覺化蘊含的前注意特徵有助個人標定注意力，應能減低認知負荷發生的情形。本章將詳闡述本研究的研究方法，第一節將依第二章之文獻整理擬定研究假設，以及列出本研究的概念模式；第二節說明研究設計，並賦予變項之操作型定義；第三節說明實驗對象的選擇；第四節描述實驗環境規劃及問卷設計；第五節則說明實驗的執行步驟。

第一節 研究假設

RQ1：介面型態如何影響使用者心智模式、系統使用性及認知負荷？

H1-1：不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者形成相關「心智模式」的正確程度上有顯著影響。

H1-2：不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「任務完成時間」有顯著影響。

H1-3：不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「任務錯誤率」有顯著影響。

H1-4：不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「使用性滿意度」有顯著影響。

H1-5：不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「雙任務反應時間」有顯著影響。

H1-6：不同「介面型態」(資訊文字式 vs. 地圖式)對使用者的「辨認記憶」有顯著影響。

RQ2：認知風格如何影響使用者心智模式、系統使用性及認知負荷？

H2-1：不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者形成相關「心智模式」的正確程度上有顯著影響。

H2-2：不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者「任務完成時間」有顯著影響。

H2-3：不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者「任務錯誤率」有顯著影響。

H2-4：不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者的「使用性滿意度」有顯著影響。

H2-5：不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者的「雙任務反應時間」有顯著影響。

H2-6：不同「介面型態」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者的「辨認記憶」有顯著影響。

RQ3：介面型態與認知風格的交互作用如何影響使用者心智模式、系統使用性及認知負荷？

H3-1：介面型態與認知風格的交互作用對使用者形成相關「心智模式」的正確程度上有影響。

H3-2：介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「任務完成時間」有影響。

H3-3：介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「任務錯誤率」有影響。

H3-4：介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「使用性滿意度」有影響。

H3-5：介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「雙任務反應時間」有影響。

H3-6：介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「辨認記憶」有影響。

第二節 變項的操作型定義

由上一節的研究概念模式可知，本研究旨在得知網站介面型態對於個人心智模式、認知負荷及使用性的影響，而個人的認知風格會影響個人接收、處理資訊的方式，因此「介面型態」、「認知風格」為本研究之自變項，「心智模式」、「系統使用性」與「認知負荷」則是依變項，下段將說明各變項的操作型定義。

一、介面型態（自變項）

（一） 文字式

介面系統所提供的資訊形式僅以文字陳述。新聞網站中除新聞標題、內文

外，發佈時間、觀看人數的週邊資訊亦只以文字標示。同時，網站中的色相只有黑灰兩種中性色，以撇除色彩所會造成的影響。

(二) 地圖式

前注意特徵可讓人區別資料等級或資料維度，進行所謂「編碼」(encoding)的動作，同時視覺化的過程可輔以「分層」(layering)的概念。而資訊視覺化則是利用這些前注意特徵-如空間幾何形狀、顏色、亮度等，將分析結果轉化為有組織結構表示的視覺信號集合，且以圖形、表格或動畫方式形象化地表現(張雲濤、龔玲，2007)，使用者可以直接地觀察與理解資料。

本研究參照 Newsmap 新聞網站中的 Treemap 技術概念，以圖像式的概念模式進行設計。利用「色相差異」作為新聞類別標示；以「色彩明暗」作為發佈時間早晚的隱喻；以「色塊大小」作為觀看人數多寡的隱喻。

二、認知風格(自變項)

使用 Childers 等人(1985)發展的 SOP 量表(Style of Processing Scale)區分個人的認知風格取向。此量表預設當題項的答案偏向以視覺管道思考時，則該題得分較高，反之則較低分。因此總分愈高時代表受測者傾向以視覺導向處理資訊；得分愈低則表示受測者傾向以文字導向處理資訊。

將此兩構面得分加以分析，其結果可分成「文字與視覺導向皆強」、「文字導向強但視覺導向弱」、「文字導向弱但視覺導向強」以及「文字與視覺導向皆弱」四種類型。本研究僅探討「文字導向強但視覺導向弱」、「文字導向弱但視覺導向強」兩類極端認知風格者間差異，以下將以「文字導向」(VE)與「視覺導向」(VI)簡稱之。

三、選單心智模式(依變項)

傳統的網站以文字描述分類的方式呈現，本研究將之名為「類目選單」，本研究欲建立一種新的系統操作模式，Newsmap 網站設計概念下的導覽方式以色彩、區塊輔助說明，因此本研究稱作「色彩區塊選單」。本研究欲比較受測者對不同系統的理解程度，觀察系統概念模式是否能正確傳達至受測者。因為心智模式個人心中無法直接近用、觀察的區域，研究者必需創造個人可近用的仲介表徵(intermediate representation)，仲介表徵必需具可視覺化、被分析及比較的特質，供研究者推測心智模式之完整性與正確性。因此實驗以詢問如何操作特定任務的方式，檢視受測者心中形塑的知識是否符合設計者所預設，兩者互相比對作為心智模式完整度指標，各別稱為「類目選單心智模式」及「色彩區塊選單心智模式」。

四、系統使用性（依變項）

評估系統或介面之使用性的議題並非單一向度，主要由五項指標所組成：可學習性（Learnability）、效率性（Efficiency）、可記憶性（Memorability）、錯誤率（Error rate）及滿意度（Satisfaction）（Nielsen, 1993）。其中，滿意度指標雖然偏向個人主觀判斷，有別於其他指標之客觀特質，卻仍屬於系統使用性的討論範圍。使用性滿意度乃個人對介面在可學習性、效率性、可記憶性與錯誤率等客觀指標的滿意程度，換言之，滿意度是對系統能否提升生產力的能力指標（林珮雯，2005）。

由於可學習性適用於觀察初次使用的系統，且需配合較長期的研究，不適用於比較兩種熟悉性相差懸殊的系統。而兩者資訊介面內容均一致且簡易，因此在效能與可記憶性面向即不會有太大差異。因此最終本研究採用「主觀性指標」-滿意度問卷及「客觀性指標」-效率性（完成任務的時間）與錯誤率綜合評估使用性。

（一）任務完成時間

本實驗共需執行六項任務，將以受測者找到正確新聞的時間作為評估「效率性」的依據。

（二）錯誤率

本實驗共需執行六項任務，每項任務會有一題和目標新聞內容相關的題目，受測者需要寫下正確的答案，本研究將以此作為計算「錯誤率」的基礎。

（三）滿意度量表

本研究採 Kirakowski, Claridge 與 Whitehand（1998）針對網站系統所發展的滿意度問卷，為 17 題的 Likert-scale 五點量表（見附件七），1 代表完全不同意，5 代表完全同意，網站愈符合問卷描述者得分愈高。而根據因素分析結果，滿意度量表依題項關注焦點可分為兩個面向探討：「效率與有效性」及「情感性」。

問卷範例如下：

	非 常 不 同 意					非 常 同 意
	1	2	3	4	5	
1. 我可以隨時掌控在網站中移動的速度。						
2. 我可以快速地找到目標網頁。						

圖 3-1 使用性滿意度問卷範例

五、認知負荷（依變項）

（一）雙任務反應時間

採用「雙任務」(Dual task) 的測量方式，並以 Cegarra 與 Chevalier (2006) 研發的 Tholos 軟體輔助測量，為避免受測者對聲音的出現時間產生預期心理，Tholos 乃設定一個時間範圍讓聲音隨機跳出，而非設定固定的時間間隔。受測者在正式受測前需先建立反應「基準值」(base line)，最後實驗後測得的反應時間減去基準值可獲得「反應時間干擾數值」(reaction time interference scores)，此數值可推估個人的認知資源多寡：若個人的反應時間愈短，則意謂有較多餘的可再利用資源。

（二）辨認記憶(Recognition)

根據六個任務中的目標新聞，設計六題和內文相關的單選題，每題皆有五個選項，測試受測者在進行搜尋任務的同時，是否有多餘的可再利用資源以進行「編碼」活動(見附件五)，依據答對題數計分，滿分為六分。為方便統計運算，以正確率作為最後的分析數據。

第三節 實驗環境設計

一、網站類型選擇

台灣網路資訊中心 (TWNIC) 2008 年的寬頻網路使用調查報告中指出，上網人口最常執行的行為以「搜尋資訊」為最多；其次為「瀏覽資訊、網頁」；再其次為「收發電子郵件」。就造訪的網站類型而言，以「入口網站」為最多；其次為「搜尋引擎」；再其次為「新聞媒體」。由此可知，新聞媒體網站在資訊類網站中佔有相當程度的份量。因此本研究選擇使用個人經常操作的新聞網站作為實驗刺激物參考。

二、實驗網站設計

參考國內的五個新聞網站：Yahoo! 奇摩新聞（<http://tw.news.yahoo.com>）、PChome 新聞（<http://news.pchome.com.tw>）、中時電子報（<http://news.chinatimes.com>）、東森電子報（<http://www.nownews.com>）與壹蘋果網路新聞（<http://tw.nextmedia.com>）分類，並考量可運用的色彩多寡，最後採用政治、社會、國際、財經、娛樂、體育與科技七項新聞類別，每個類目中包含十則新聞。以 Adobe Illustrator、Adobe Photoshop 與 Macromedia Dreamweaver 軟體進行實驗物設計。

兩個新聞網站皆為三階層式架構，第一層為「首頁」，第二層為各類新聞列表，包含「政治」、「社會」、「國際」、「財經」、「娛樂」、「體育」與「科技」，第三層則是最底層的新聞頁面，使用者可以在此觀看新聞全文。

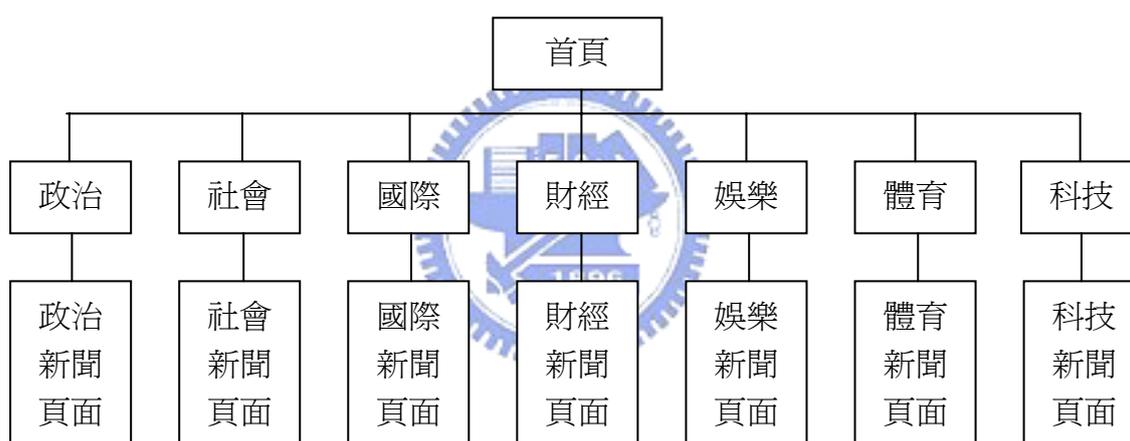


圖 3-2 實驗網站架構圖

（一）文字式介面

文字式介面參照目前新聞網站的概念模式，為控制變項操作，將新聞圖片去除只留下文字內容。導覽列放置於網站上方，當滑鼠移至新聞類目上方時會出現新聞標題表單，使用者可直接點選進新聞頁面，或是點選新聞類目觀看此類的新聞標題。為貼近一般新聞網站介面，會顯示某類新聞的頭條新聞，下方列出各新聞類別的前幾則重要新聞。

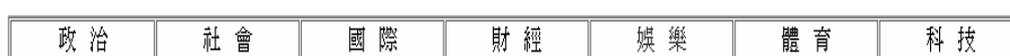


圖 3-3 文字式介面類別呈現方式

除了新聞標題與內文，新聞網站亦提供此新聞的發佈時間。此外，因應 Web2.0 潮流，觀看人數亦將成爲重要指標，頭條新聞的決定方式將取決於觀看人次多寡。在文字式介面的呈現型態下，「新聞類別」、「發佈時間」及「重要性程度」均僅以文字說明。在觀看某則新聞的同時，頁面下方提供此類新聞同時段的相關新聞連結。

政治

-慶安雙重國籍 馬:依法處理(15：43) - 已1260人瀏覽
-檢座劉仁慈 人如其名(9：35) - 已1025人瀏覽
-非營業基金 執政黨最愛(15：28) - 已1020人瀏覽

圖 3-4 文字式介面發佈時間與觀看人數呈現方式

(二) 地圖式介面

Diehl (2007) 認爲由於樹狀地圖涉及資料變數與視覺化間的對應，如何選擇適當的「視覺隱喻」(visual metaphors) 爲另一個重要課題。而色彩隱喻 (Color as a Metaphor) 即爲目前網站設計常使用的視覺隱喻手法之一 (Larissa, 2007)。其用意多爲區辨資訊區塊，並暗示資訊的所在之處。

Ware (2004) 進一步於《Information Visualization-Perception for design》一書從認知角度提出以色彩做資訊再現時應注意的面向，認爲以色彩作爲標籤 (Color for labeling) 時，等同於進行類目資訊編碼 (nominal information coding)，而類目編碼只需達到容易辨識與記憶即可，不需有層級排列之分。因此若要讓個人輕易地將物件歸類時，給予其不同色彩爲一種有效的解決方式。

爲使色彩標籤發揮其最大效益，各新聞分類需搭配適切對應的色彩。色彩會令人產生一種「感覺的感情」，爲一種無意識且無法加以解釋的感覺，且不受自己的意志控制 (重田紬美子, 2003)。然而，色彩學研究中標定之柔軟色-堅硬色、爽朗色-陰鬱色、華麗色-樸素色及興奮色-沉靜色四組色彩感情效果組合，與新聞類別難以產生直接聯想。

因此本研究以紅色、橙色、綠色、藍色、紫色爲基礎，延伸出淺綠、水藍、粉紅、褐色、橄欖綠、藍綠、深藍共 12 色，使用線上問卷調查新聞分類與色彩的聯想關係，問卷使用 7 題複選題的方式，請受測者選出認爲最適合此新聞分類的配色，題目如：您認爲新聞網站中的「政治」類別適合用哪種色彩代表？並給予以下實際色彩選擇，避免個人對色彩語義解讀間的差異，回收 53 筆有效樣本。

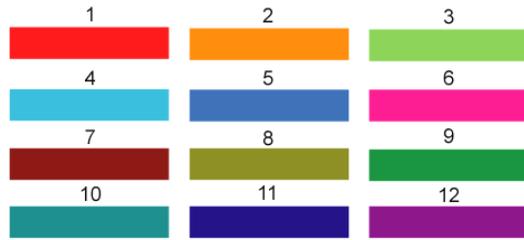


圖 3-5 新聞類別與色彩聯想問卷選項

結果顯示政治與社會均容易讓人和紅色產生聯想，其中又以政治的聯結性較強；除此之外，社會的聯想性分佈廣泛，橙、淺綠、水藍亦有各 6 人選擇；國際和水藍色有強烈聯結；財經以橙色、紅色為主；而娛樂分類強烈地與粉紅色聯結（26 人選擇）；體育以藍、綠色系為主；科技則較著重於藍色系。表 3- 則列出每個分類聯想色彩的前 3 名。

表 3-1 新聞類別與色彩標示對應

新聞類別	聯想色彩
政治	1.紅色 2.藍色 3.深藍
社會	1.紅色 2.褐色
國際	1.水藍 2.藍色 3.紅色
財經	1.橙色 2.紅色/褐色
娛樂	1.粉紅 2.水藍/紫色
體育	1.藍色 2.綠色/深藍
科技	1.深藍 2.藍色 3.水藍

由於部分新聞分類適合的色系互相重疊，或者是不夠明確，因此必需衡量取捨稍作修正。例如，社會分類偏向紅、褐、橙偏暖色系的顏色，因紅色適於政治類，褐色屬深色不易進行設計，最後折衷採用橙色。財經分類則改以代表富貴、華麗的紫色取代。體育分類因包含身體保健資訊，最後選擇代表自然的綠色代表。科技分類較適用冷色調的藍色系，為與國際分類有明顯區隔，使用藍綠色系進行設計。因此地圖式介面中的「新聞類別」色彩標示如下。



圖 3-6 地圖式介面類別的色彩標示

除此之外，當以色彩階層作為資料地圖（data map）時，當中的「二維色彩階層」（Bivariate color sequences）呈現手法可讓色彩代表不只一種值，將不同資料特質對應至色彩的不同面向，例如以色相與飽和度或色相與深淺作為代表。由於二維色彩階層法容易讓人難以閱讀與理解，目前使用明暗（shading）的方式可有效地呈現二維資料。而色彩明暗富有階層順序的意涵，適合當作「發佈時間」順序的隱喻概念。此外，參考 Newsmap 網站的概念模式，本研究以愈明亮的區塊代表愈新的新聞，愈深暗的區塊代表較早發佈的新聞。



圖 3-7 色彩明暗表示時間順序&區塊大小表示觀看人數多寡

最後，由於愈大的色彩區塊愈容易區辨，而小的區塊需要強烈、高度的飽和度色彩以加強辨識度，大區塊資訊則使用低飽和度的色彩即可達到效果 (Ware, 2004)。因此本研究參照 Newsmap 網站之概念模式，以資訊區塊大小代表「觀看人數」多寡的隱喻方式傳達。

三、任務設計

為比較兩種資訊呈現類型的網站差異，且讓受測者較充分瀏覽整個新聞網站架構，每項任務需要至少透過兩個連結才到達目標網頁。任務內容包含新聞議題、新聞發佈時間與觀看人數三項線索，由簡至難，三個任務為一組，便於觀察使用者是否因操作時間增加而產生各方面的變化。

表 3-2 實驗任務說明

任務	說明	記錄資料項目	觀察視覺元素
任務一	趁著工作告一段落的空檔，你習慣性地點開新聞網站，你平常就會關心的一些「財經」新聞，於是想看一則「最晚發佈/最新」的財經新聞，請你找到此新聞並詳細瀏覽。	移至正確類目的時間 點選的連結次數 找到正確答案的時間 是否為正確答案	色相差異 色彩明暗
任務二	你很好奇今天有幾則內容提及「全國民意調查」結果的新聞，但因為你的時間有限，所以選擇了這幾則其中「最多人瀏覽」的那一則民調新聞，並點進去詳細瀏覽。	點選的連結次數 找到正確答案的時間 是否為正確答案	區塊大小
任務三	由於經濟不景氣，最近對於各行各業都造成很大衝擊，你發現不只一則新聞在談論「汽車產業」，於是只挑了其中「最多人瀏覽」的那則觀看，請你找到此新聞並詳細瀏覽。	點選的連結次數 找到正確答案的時間 是否為正確答案	區塊大小
任務四	為增進廣見聞，你忘不了看些「國際」新聞，發現今天一則蠻有趣且是今天「最早發佈」的國際新聞，於是你點進去詳細瀏覽。	移至正確類目的時間 點選的連結次數 找到正確答案的時間 是否為正確答案	色相差異 色彩明暗

任務五	你想看一些輕鬆點的娛樂新聞，所以隨意切換到「娛樂」新聞，發現了一則雖然「最少人瀏覽」卻蠻特別的娛樂新聞，請你找到此新聞並詳細瀏覽。	移至正確類目的時間 點選的連結次數 找到正確答案的時間 是否為正確答案	色相差異 區塊大小
任務六	現在時間是晚上 6:00，你和一位朋友皆是對新鮮事物很感興趣的人，剛和他聊 MSN 時，他表示大約接近今天「中午」時，看到一個和「產品發明」議題有關的新聞，想和你分享，卻忘了那則新聞的名稱，於是你試圖找到這則新聞並詳細瀏覽。	點選的連結次數 找到正確答案的時間 是否為正確答案	色彩明暗

四、實驗工具

此處介紹實驗所使用觀測工具及軟體，分別包含心智模式、系統使用性與認知負荷三面向。

(一) 選單心智模式

「徑路探測法」(pathfinder) 與「回饋教學」(teach-back protocols) 為最常用以探索心智模式的技術 (Van der Veer & Melguizo, 2003)。前者較從結構性角度傳達語義資訊；後者則是關於使用者的「程式性知識」(procedure knowledge)，兩者彼此搭配應更能完整瞭解心智模式。然而本研究較著重於探討個人對新聞網站的程式性知識，且「徑路探測法」適用於結構較複雜的系統觀測，所以將參考「回饋教學」法設計心智模式測量問卷。

「回饋教學」源自於「對話理論」(conversation theory) 框架中的一種解釋方法 (Pask & Scott, 1972)。Van der Veer (1990) 將之延伸為引導使用者將心智模式外顯化的方法，同時可偵測到心智表徵的個人差異 (Van der Veer et al., 1999)。研究者請受測者想像要教導一群人使用此系統解決特定問題，他們可以利用文字、架構圖、繪圖等手法傳達，最後再依問題「類別」分別計分。常用的兩類題型為：

1. 「何謂...？」：此類題型的目的在於探索個人對系統的概念、語義知識。例：請你想像如何跟人說明何為手機？
2. 「如何...？」：此類題型的目的在於探索個人對系統的程式性知識。例：請你想像如何跟人說明發送簡訊？

本研究參照上述方式設計開放式問卷，請受測者根據對此介面的理解程度，在假設要教導初次使用的朋友情況下回答問題。第一題包含新聞類目與發佈時間的概念；第二題則增加瀏覽人數的概念。受測者可以文字、概略圖等方式輔助說明，但需以類似流程圖的方式表達順序，包含頁面、判斷方式與結果頁。題目如下：

1. 請問您要如何找到今天的「**政治**」新聞中，**最新發佈**的一則新聞內容？
（請以**流程圖**的方式說明，包含頁面、判斷方式與結果）
2. 請問您要如何找到今天的「**體育**」新聞中，距離現在**3小時內**且目前**最多人觀看**的一則新聞內容？（請以**流程圖**的方式說明，包含頁面、判斷方式與結果）

根據上述題組以及不同資訊型態需具備的選單心智模式，將題組的評分方式各自整理如表 3-3 所示。其中，色彩區塊選單心智模式需察覺色彩明暗與區塊大小的意義才算完整。

表 3-3 心智模式完整度的評分標準

組別	題項	評分標準	得分
文字式 (類目選單)	1	提及點選「新聞類別」→1分 提及看「發佈時間」→1分 順序是由「新聞類別」再到「發佈時間」→1分	總分/3
	2	提及點選「新聞類別」→1分 提及看「發佈時間三小時內」→1分 提及看「瀏覽人數」→1分 順序是由「新聞類別」再到「發佈時間」或「瀏覽人數」→1分，再到「瀏覽人數」或「發佈時間」→1分	總分/5
地圖式 (色彩區塊選單)	1	提及點選「新聞類別」→1分 提及看「發佈時間」→1分 提及看「顏色深淺」→1分 順序是由「新聞類別」再到「發佈時間」→1分	總分/4
	2	提及點選「新聞類別」→1分 提及看「發佈時間三小時內」→1分 提及看「顏色深淺」→1分 提及看「瀏覽人數」→1分 提及看「資訊區塊大小」→1分 順序是由「新聞類別」再到「發佈時間」或「瀏覽人數」→1分，再到「瀏覽人數」或「發佈時間」→1分	總分/7

(二) 使用性

本研究採用 Morae 軟體觀察使用性面向，Morae 為學術、業界所常用的一種介面使用性分析軟體，目前已發展至 3.1 版。透過 Morae，研究者能實際觀察用戶端的操作行為，同步記錄時間、執行畫面、點選連結、滑鼠移動甚至按鍵等資訊，使其挖掘介面設計既存的問題，再依據使用者需求修正。正式實驗將以此記錄任務完成時間、點選連結次數、錯誤率作為使用性評估依據。

(三) 認知負荷

認知負荷採用「雙任務」(Dual task) 的測量方式，並以 Cegarra 與 Chevalier (2006) 研發的 Tholos 軟體輔助測量。Tholos 可設定音訊聲出現的間隔時間，以及反應時該按下的熱鍵，並針對個人建立反應「基準值」(base line)。同時，Tholos 可整併問卷、生理訊號測量，讓軟體發揮更大的效用。

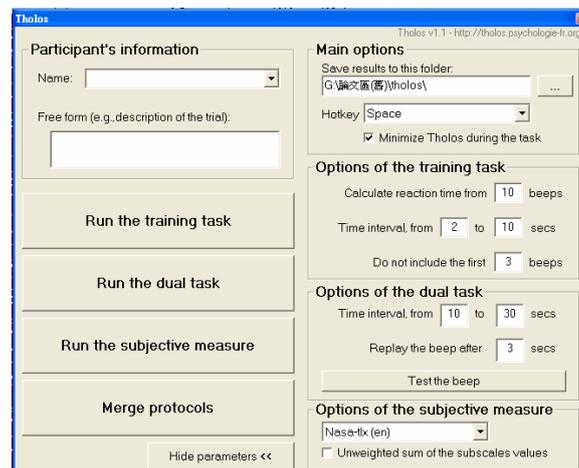


圖 3-8 Tholos 介面

第四節 實驗對象

一、招募人員

根據創市際於 2008 年 1-6 月國內 10 歲以上的民眾所進行的問卷調查顯示，目前上網人口男女比例分別為 52.0%與 48.0%，各年齡層中上網率最高者為 20 至 24 歲 (96.2%)，其次為 25-29 歲 (90.6%)，其教育程度分佈又以大專 51.1% 為最高。由於本研究需要不同認知風格導向的受測者，因此於 2009 年 3 月 18 日至 2009 年 3 月 25 日期間於交通大學的通識課程上發放紙本 SOP 問卷，並於交通大學學生常使用的電子佈告欄上張貼線上 SOP 問卷，共計回收 239 份有效問卷。

二、受測者篩選

認知風格量表共有二十二題，每一題得分最高為 4 分，最低分為 1 分，依照文字導向（第 1、3、4、6、7、9、15、17、18、19、21 題，第 3、6、19 題為反向題）與視覺導向（第 2、5、8、10、11、12、13、14、16、20、22 題，第 20 題為反向題）兩軸分別計分，將所得樣本進行因素分析，使用主成份分析法與最大變異轉軸法，並且指定萃取 2 個因素，最後去除負荷值小於 0.5 的題項，最後比對原量表的構面，留下視覺導向構面五題（2、11、13、16、22 題），文字導向構面四題（4、7、15、17 題），因此視覺導向題的總分範圍為 5-20 分，文字導向題的總分範圍為 4-16 分。。

根據全部有效樣本兩軸數據之平均值共可區分為：「文字與視覺導向皆強」、「文字導向強、視覺導向弱」、「文字導向弱、視覺導向強」與「文字與視覺導向皆弱」四種類型。本研究僅招募「文字導向強、視覺導向弱」與「文字導向弱、視覺導向強」兩類型的使用者進行後續實驗。

表 3-4 認知風格分組情形

	視覺導向題	高於平均 (>3.27)	低於平均 (<3.27)
文字導向題			
高於平均 (>2.63)		文字與視覺導向皆強	文字導向強、視覺導向弱
低於平均 (<2.63)		文字導向弱、視覺導向強	文字與視覺導向皆弱

第五節 實驗步驟

一、實驗流程

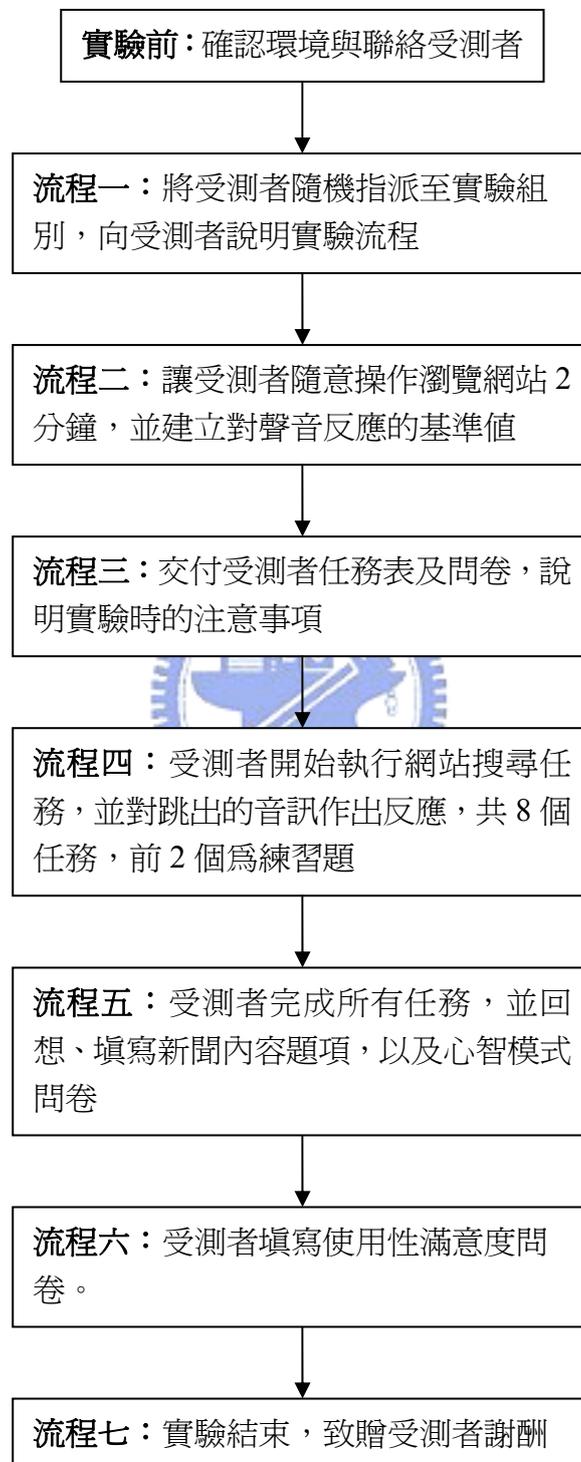


圖 3-9 實驗流程圖

階段一：將受測者隨機指派至實驗組別，但仍盡量保持各組不同認知型態受測者在人數比例上之均等，向受測者說明實驗流程，並告知其權益，表明所蒐集的資料將僅供研究用途。

階段二：請受測者隨意操作此新聞網站 2 分鐘，熟悉網站的操作方式。在確定沒有問題後，接著，開始執行網頁搜尋任務之前，受測者必需先針對 Tholos 軟體所發出的 10 個訊號聲作出反應，以建立個人反應時間之基準值（baseline）。

階段三：提供受測者任務表及問卷，請受測者以最快的速度完成資訊搜尋，但同時需注意出現的音訊聲，但是資訊搜尋為主要任務，對音訊的反應則是次要任務，並請受測者執行兩次的練習任務。

階段四：隨後，受測者必需依照六個任務指示搜尋新聞網站中的資訊，每個任務的正確答案均為一則特定新聞。每次任務皆從網站的首頁開始瀏覽執行，所有的瀏覽行為皆以 Morae 分析軟體全程錄製。每次任務所花費的時間，從受測者開始瀏覽首頁至他們表示找到目標資訊那刻為止。當受測者找到正確新聞資訊後，可再觀看新聞內容 30 秒，再後再於答案紙寫出正確答案。

階段五：關閉新聞網站，並請受測者回想剛才的新聞內容，回答相關的題項。

階段六：請受測者回想方才的新聞網站之設計概念與架構，並設想有人第一次使用此網站，並向自己請教時，應如何教導對方找到正確的頁面，以流程圖的方式呈現回答。

階段七：請受測者填寫使用性滿意度問卷。

階段八：實驗結束，再次感謝受測者及致贈實驗參與費用 100 元以感謝協助。

二、前測

待實驗環境、實驗任務問卷及記錄軟體設定妥當，研究者將上述依照 SOP 問卷結果篩選「文字導向強、視覺導向弱」與「文字導向弱、視覺導向強」各四位受測者進行前測，並模擬正式實驗流程，以「文字導向強、視覺導向弱」與「文字導向弱、視覺導向強」各兩位元的方式，平均分配至「文字式」、「地圖式」兩個實驗組。檢視地圖式介面的心智模式形成時間約為 5-10 分鐘，預期實驗任務應足以讓受測者瞭解介面操作方式。

經前測結果得知，每次任務所需要花費的時間均為 30 秒內，但為避免受測者產生預期心理或過度干擾搜尋過程，因此 Tholos 設定的音訊間隔範圍設為

10~15 秒。並根據受測者事後意見修正實驗指示說明，讓受測者更瞭解題意。最後再確認實驗流程與紀錄軟體可正確運作無誤。

三、正式施測

正式實驗進行時間為 2009 年 4 月 1 日至 2009 年 4 月 17 日，共為期 18 天，實驗全程於交通大學傳播所內的媒體互動實驗室進行。實驗電腦採 Windows XP 作業系統，配有 17 吋液晶螢幕與鍵盤、滑鼠，使用 IE6.0 網頁瀏覽器觀看實驗網站。每次實驗人數一人，前兩次任務為練習題，確認受測者瞭解實驗操作方式後便正式開始，實驗時間約為半小時，實驗完成後致贈勞酬並感謝受測者參與。



第四章 研究結果與分析

本研究以 SPSS 15.0 視窗版套裝軟體作資料分析工具，並以描述統計、因素分析、信效度檢定、ANOVA 等方式分析資料。本章共分爲五個部分：樣本描述統計、量表信效度檢定、各組間描述統計、假設驗證與補充分析。

第一節 樣本描述統計

本研究共蒐集 60 筆資料，其中男性 28 人（46.7%），女性 32 人（53.3%）。平均年齡爲 21.13 歲，大多分佈於 19 到 21 歲間，有 37 人（61.7%）。在教育程度分佈部分，大學部佔 68.3%，研究所佔 21.7%。

表 4-1 樣本結構表

樣本結構	
<u>各實驗組人數</u>	<u>性別</u>
文字導向/看資訊文字型 男：9 女：6 共 15 人	男 46.7%
文字導向/看資訊地圖型 男：6 女：9 共 15 人	女 53.3%
視覺導向/看資訊文字型 男：5 女：10 共 15 人	<u>教育程度</u>
視覺導向/看資訊地圖型 男：8 女：7 共 15 人	大學 68.3%
	研究所 21.7%
	<u>平均年齡</u> 21.13 歲
	<u>總計人數</u> 60 人

第二節 量表信效度檢定

於正式實驗結束後，先以因素分析進行量表之效度分析，確定此份量表可以有效地測量研究變項。再以 Cronbach's α 係數法進行信度檢測，將受測者回答之一致性作爲信度確任工具（Cooper & Schindler, 2003）。

一、認知風格量表

SOP 認知風格量表共有二十二個題項，每題得分最低爲 1 分，最高爲 4 分。由於 Childers, Houston 與 Heckler（1985）並未說明如何以 SOP 量表結果將認知風格分類。因此本研究參考王思堯（2004），對量表結果進行因素分析，再將負荷值較低的題項排除，以指出較具鑑別力的題項作爲分組依據。首先執行 Bartlett 球形檢定，結果達顯著水準（ $p < .01$ ），KMO 值爲 0.716，表示適合進行因素分析。

表 4-2 認知風格量表的 KMO 與 Bartlett 檢定

Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數		.716
Bartlett球形檢定	近似卡方分配	1399.976
	自由度	231
	顯著性	.000

將所得樣本進行因素分析，使用主成份分析法與最大變異轉軸法，並且指定萃取 2 個因素，最後去除負荷值小於 0.5 的題項，最後比對原量表的構面，留下視覺導向構面五題（2、11、13、16、22 題），文字導向構面四題（4、7、15、17 題）。

再以 Cronbach's α 係數進行信度檢測，結果顯示因素一「視覺導向」的 α 值為 0.763；因素二「文字導向」的 α 值為 0.711，因素一與因素二皆超過 70%，顯示可信予以採用。本研究最後計算因素一、因素二的題項平均，將「視覺導向」與「文字導向」構面作為認知風格導向參考指標。

表 4-3 修正 SOP 得出九個題項的因素分析與信度檢驗

題號	因素組	
	因素一：視覺導向	因素二：文字導向
	因素負荷量	因素負荷量
16	.715	
22	.667	-.174
13	.659	
11	.618	-.254
2	.612	
17	.260	.753
7	.249	.688
4		.631
15		.519
特徵值	2.72	2.154
解釋變異量%	30.227	29.313
信度係數(α 值)	0.763	0.711

因此將修正過的九題 SOP 認知風格量表，依照兩個構面分別求取其平均值，結果顯示樣本之文字題項平均值為 2.63 分，視覺題項的平均值為 3.27 分，可將樣本數分為四組人，本研究便依據此標準，篩選文字導向高且視覺導向低（文字

題項平均>2.63 且視覺題項平均<3.27)、視覺導向高且文字導向低(視覺題項平均>3.27 且文字題項平均<2.63) 兩類受測者。

二、使用性滿意度量表

使用性滿意度量表共包含17個題項，根據表4-4顯示，Bartlett球形檢定結果達顯著水準 ($p<.01$)，KMO值為0.750，表示適合進行因素分析。

表 4-4 使用時滿意度量表的 KMO 與 Bartlett 檢定

Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數		.750
Bartlett球形檢定	近似卡方分配	406.450
	自由度	136
	顯著性	.000

執行因素分析後得出 5 個因素。剔除因素負荷量小於 0.5 的 4、14 題，以及落在兩個因素間且負荷量值差異未超過 0.2 的 7、10、12 題。再次進行剩餘的 12 題主成分因素分析，呈現出 3 個因素組：第一個因素包含 2、3、6、11、13、17 題，可歸因為「效率與有效性」，其解釋變異量為 29.687%；第二個因素包含 5、9 題，可歸因為「情感性」，其解釋變異量達 17.87%；第三個因素包含 1、15 題，可歸因為「控制性」，其解釋變異量為 11.249%。

再以 Cronbach's Alpha 進行信度檢測，結果顯示因素一「效率與有效性」的 α 值為 0.862；因素二「情感性」的 α 值為 0.722，因素一與因素二皆超過 70%，顯示可信予以採用；因素三「控制性」的 α 值為 0.258，由於信度未超過 0.5，因此刪除不予採用。本研究最後計算因素一、因素二的題項平均，將「效率與有效性」與「情感性」合併為使用性滿意度指標。

表 4-5 使用性滿意度量表之因素分析與信度檢驗

題號	因素組		
	因素一：效率與有效性	因素二：情感性	因素三：控制性
	因素負荷量	因素負荷量	因素負荷量
17.我可以輕易地瞭解此網站中的所有東西。	.838		
13.使用此網站是容易的。	.793	.355	
11.我覺得使用此網站是有效率的。	.733	.395	.101
2.我可以快速地找到目標網頁。	.707	-.106	
3.此網站的組織架構具有邏輯性。	.658	.224	.203
6.瀏覽此網站是容易的。	.651	.401	.245
5.這個網站是有趣且讓人樂於探索的。		.840	-.173

9.我喜歡使用此網站。	.190	.802	.186
15.在瀏覽此網站時，我可輕易地知道我身處何處。		.149	.780
1.我可以隨時控制在此網站中移動的速度。		-.271	.665
特徵值	4.452	1.428	1.177
解釋變異量%	37.099	11.897	9.809
信度係數 (α 值)	0.862	0.722	0.258

第三節 各組描述統計分析

一、心智模式

根據介面設計概念與個人答題加以計分，統計結果發現，受測者對於文字式介面的心智模式依舊較完整。以視覺導向/文字型態組的平均值 98.67%最高，其次是文字導向/文字型態組的 97.33%，第三是文字導向/地圖型態組的 84.17%，最後是視覺導向/地圖型態組的 78.33%。

表 4-6 各組心智模式完整性比例平均數與標準差

組別 數據	文字導向/文字	文字導向/地圖	視覺導向/文字	視覺導向/地圖
平均數 (%)	97.33	84.17	98.67	78.33
標準差	7.04	14.54	5.16	16.68
N	15	15	15	15

二、使用性評估

(一) 任務完成時間

先利用盒狀圖找出偏離值後，將其中三個樣本數改為遺漏值計算。其結果顯示，視覺導向/地圖型態組平均花費31.94秒最短；其次為文字導向/地圖型態組平均數33.70秒；第三為文字導向/文字型態組平均為33.80秒；最久的為視覺導向/文字型態組平均達37.95秒。

表 4-7 各組完成全部任務之時間平均數與標準差

組別 數據	文字導向/文字	文字導向/地圖	視覺導向/文字	視覺導向/地圖
平均數 (秒)	33.80	33.70	37.95	31.94
標準差	13.21	15.34	11.89	12.22
N	14	15	15	13

(二) 任務錯誤率

在任務錯誤率方面，統整每個任務由受測者所寫下的答案，將錯誤題數除以全部題數取得錯誤率。統計結果發現，視覺導向/文字型態組的錯誤率平均值最低為3.33%；其次為文字導向/地圖型態組的5.56%；文字導向/文字型態組與視覺導向/地圖型態組並列第三為7.78%。

表 4-8 各組任務錯誤率平均數與標準差

數據	組別			
	文字導向/文字	文字導向/地圖	視覺導向/文字	視覺導向/地圖
平均數 (%)	7.78	5.56	3.33	7.78
標準差	12.39	10.29	6.90	12.39
N	15	15	15	15

(三) 使用性滿意度分析

以文字導向/文字型態組的使用性滿意度平均數最高，分別為效率及有效性(4.19)、情感性(3.50)，合併使用性滿意度變項平均數為4.01；其次為視覺導向/地圖型態組，分別為效率及有效性(3.84)、情感性(3.47)，使用性滿意度為3.75；視覺導向/文字型態組居第三，分別為效率及有效性(3.76)、情感性(2.80)，使用性滿意度為3.52；文字導向/地圖型態組最低，分別為效率及有效性(3.49)、情感性(3.10)，使用性滿意度為3.39。

表 4-9 各組使用性滿意度平均數與標準差

數據	組別				
	文字導向/文字	文字導向/地圖	視覺導向/文字	視覺導向/地圖	
效率及有效性	平均數	4.1889	3.4889	3.7556	3.8444
	標準差	.64509	.82005	.55587	.71399
情感性	平均數	3.5000	3.1000	2.8000	3.4667
	標準差	.94491	.82808	.86189	.85496
使用性滿意度	平均數	4.0167	3.3917	3.5167	3.7500
	標準差	.55675	.72251	.56074	.66982
	N	15	15	15	15

三、認知負荷量

(一) 雙任務的反應時間干擾平均值

受測者在正式受測前需先建立反應「基準值」(base line)，最後實驗後測得

的反應時間減去基準值可獲得「反應時間干擾數值」(reaction time interference scores)。先利用盒狀圖找出偏離值後，將其中六個樣本數改為遺漏值計算。計算此干擾數值平均值與標準差，結果顯示文字導向/文字型態組的反應時間平均值最短為 208.60 毫秒；其次為視覺導向/文字型態組的 267.00 毫秒；第三為文字導向/地圖型態組的 312.22 毫秒，最後是視覺導向/地圖型態組的 382.39 毫秒。

表 4-10 各組雙任務的反應時間干擾平均值與標準差

組別 數據	文字導向/文字	文字導向/地圖	視覺導向/文字	視覺導向/地圖
平均數 (毫秒)	208.60	312.22	267.00	382.39
標準差	88.36	134.56	126.51	105.11
N	13	14	15	12

(二) 辨認記憶正確率

在辨認記憶的部分，以受測者答題正確比例的結果進行分析。統計結果發現，三組的辨認記憶表現接近，文字導向/文字型態組、文字導向/地圖型態組與視覺導向/地圖型態組的正確率平均為 43.33%，視覺導向/文字型態組次之，正確率平均為 40%。

表 4-11 各組辨識測試正確比例平均數與標準差

組別 數據	文字導向/文字	文字導向/地圖	視覺導向/文字	視覺導向/地圖
平均數 (%)	43.33	43.33	40.00	43.33
標準差	19.72	20.70	22.54	21.64
N	15	15	15	15

第四節 第四節 假設檢驗

一、RQ1：介面型態如何影響使用者心智模式、使用性及認知負荷？

H1-1：不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者形成相關「心智模式」的正確程度上有顯著影響。

使用單因數變異數分析 (One way ANOVA)，自變項為介面型態，含有兩個水準(文字式、地圖式)，依變項為心智模式完整性。結果顯示， $F(1,58)=25.227$ ， $p<.001$ ，因此違反變異數分析同質性假設。改採 Welch 的 W 值，或是 Brown-Forsythe 的 F 值觀察，兩者均達顯著性。因此使用不同「介面型態」所產生「心智模式完整性」不同。

表 4-12 介面型態 vs. 心智模式完整性的單因數變異數分析

變異數同質性檢定				
Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性	
25.227	1	58	.000	

均等平均數的 Robust 檢定				
	統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
Welch	25.299	1	45.415	.000
Brown-Forsythe	25.299	1	45.415	.000

根據剖面圖顯示，使用文字式的個人心智模式完整性較高。使用文字式者所具有的類目選單心智模式完整性平均值為98.33%，使用地圖式者所具備的色彩區塊選單心智模式完整性平均值為86.36%，H1-1成立。由於類目選單為普遍使用的導覽模式，因此結果符合預期，然而色彩區塊選單心智模式在短時間內達到一定程度，顯示具有發展性。

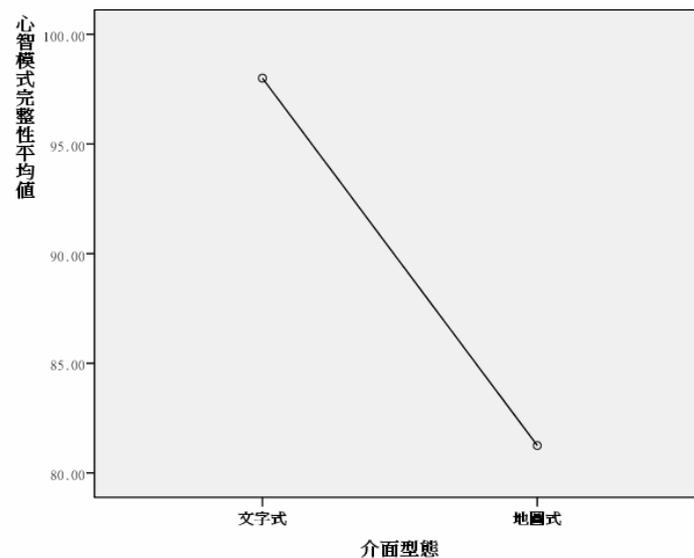


圖 4-1 介面型態 x 心智模式剖面圖

H1-2：不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「任務完成時間」有顯著影響。

使用單因數變異數分析，自變項為介面型態，含有兩個水準（文字式、地圖式），依變項為正確完成任務的時間。結果顯示， $F(1,55) = .279$ ，n.s，並未違反變異數分析同質性假設。而組間效果的考驗未達顯著水準（ $F(1,55) = .774$ ，n.s），表示使用不同介面型態其**任務完成時間**無明顯差異。

表 4-13 介面型態 vs.任務完成時間的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	133.388	1	133.388	.774	.383
組內	9480.394	55	172.371		
總和	9613.782	56			

為避免任務不同所造成的差異，本研究繼續以個別任務的完成時間進行觀察，此部分僅報告具有顯著差異的任務4。以任務4的完成時間進行單因數變異數分析，其Levene的變異數同質性檢定結果 ($F(1,58) = .144, n.s$) 未違反變異數分析同質性假設，而組間效果的考驗達顯著水準 ($F(1,58) = 4.546, p = .037 < .05$)，表示使用不同介面型態介面其任務4的完成時間具有顯著差異。使用地圖式介面 (11.16秒) 比文字式介面 (13.46秒) 的完成時間短，因此H1-2部分成立。

表 4-14 介面型態 vs.任務 4 完成時間的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	79.120	1	79.120	4.546	.037
組內	1009.462	58	17.405		
總和	1088.582	59			

由於本實驗的任務順序固定，亦可從時間軸的角度予以分析。任務4處於後半任務，亦可推測在任務4時受測者在心中逐漸形成初步的色彩區塊選單心智模式，且使用的成效勝過傳統類目選單。

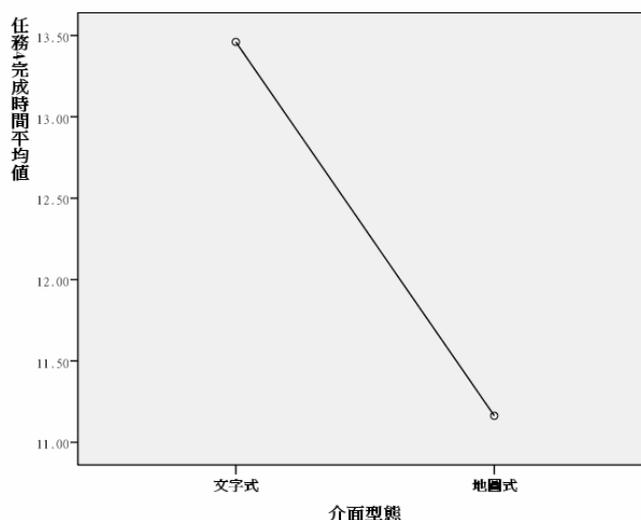


圖 4-2 介面型態 X 任務 4 完成時間剖面圖

H1-3：不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「任務錯誤率」有顯著影響。

使用單因數變異數分析，自變項為介面型態，含有兩個水準（文字式、地圖式），依變項為任務錯誤率。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。而組間效果的考驗未達顯著水準（ $F(1,58) = .162, n.s$ ），表示使用不同介面型態其任務錯誤率無明顯差異，H1-3 不成立。

表 4-15 介面型態 vs.任務錯誤率單因數變異數分析

	變異數分析				
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	18.519	1	18.519	.162	.689
組內	6629.630	58	114.304		
總和	6648.148	59			

H1-4：不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「使用性滿意度」有顯著影響。

使用單因數變異數分析，自變項為介面型態，含有兩個水準（文字式、地圖式），依變項為使用性滿意度。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。而組間效果的考驗未達顯著水準（ $F(1,58) = 1.326, n.s$ ），表示使用不同介面型態其使用性滿意度無明顯差異。

表 4-16 介面型態 vs.使用性滿意度單因數變異數分析

	變異數分析				
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	.575	1	.575	1.326	.254
組內	25.169	58	.434		
總和	25.745	59			

然而本研究的使用性滿意度又可包含兩個因素面：「效率與有效性」、「情感性」，因此再根據這兩個因素各別進行單因數變異數分析，檢視介面型態與其間的關係。在效率與有效性的部分，Levene的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。而組間效果的考驗未達顯著水準（ $F(1,58) = 2.795, n.s$ ），表示使用不同介面型態的受測者對效率與有效性的評估無明顯差異。

表 4-17 介面型態 vs.效率與有效性評估的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	1.400	1	1.400	2.795	.100
組內	29.060	58	.501		
總和	30.461	59			

其次，以情感性因素進行單因數變異數分析，Levene的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。組間效果未達顯著水準（ $F(1,58) = .326, n.s$ ），因此使用不同介面型態的受測者對情感性的評估並無顯著差異，H1-4不成立。

表 4-18 介面型態 vs.情感性評估的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	.267	1	.267	.326	.570
組內	47.417	58	.818		
總和	47.683	59			

H1-5：不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「雙任務反應時間」有顯著影響。

由於個人對於聲音反應速度不一，因此先讓受測者在正式受測前所建立反應「基準值」(base line)，最後實驗後測得的反應時間減去基準值可獲得「反應時間干擾數值」(reaction time interference scores)，由此推估個人的認知資源多寡。

使用單因數變異數分析，自變項為介面型態，含有兩個水準（文字式、地圖式），依變項為減去基準值的雙任務反應時間。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。而組間效果的考驗達到顯著水準（ $F(1,52) = 10.527, p = .002 < .01$ ），表示使用不同介面型態其雙任務反應時間具有顯著差異，H1-5 成立。

表 4-19 介面型態 vs.雙任務反應時間單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	147830.717	1	147830.717	10.527	.002
組內	730254.043	52	14043.347		
總和	878084.761	53			

根據描述性統計顯示，使用「地圖式介面」產生的「雙任務反應時間」平均值為344.60毫秒；使用「文字式介面」產生的「雙任務反應時間」平均值為239.89 毫秒。因此使用「地圖式介面」產生的「雙任務反應時間」會較使用「文字式介面」長。

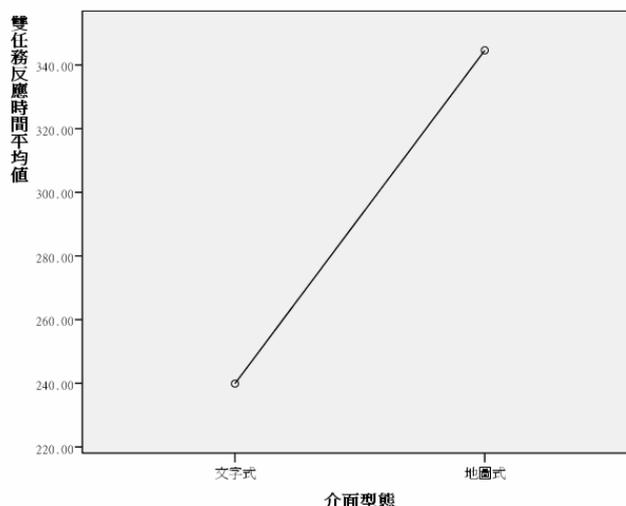


圖 4-3 介面型態 X 雙任務反應時間剖面圖

H1-6：不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「辨認記憶」有顯著影響。

使用單因數變異數分析，自變項為介面型態，含有兩個水準（文字式、地圖式），依變項為辨認記憶之正確率。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。此外，組間效果的考驗也未達顯著水準（ $F(1,58) = 0.096, n.s$ ），表示使用不同介面型態其辨認記憶不具有顯著差異，H1-6 不成立。

表 4-20 介面型態 vs. 辨認記憶單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	41.667	1	41.667	.096	.758
組內	25194.444	58	434.387		
總和	25236.111	59			

二、RQ2：認知風格如何影響使用者心智模式、系統使用性及認知負荷？

H2-1：不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者形成相關「心智模式」的正確程度上有顯著影響。

使用單因數變異數分析，自變項為認知風格，含有兩個水準（文字導向、視

覺導向)，依變項為心智模式完整性。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。此外，組間效果的考驗也未達顯著水準 ($F(1,58) = 0.357, n.s$)，表示不同認知風格者的心智模式完整性不具顯著差異，H2-1 不成立。

表 4-21 認知風格 vs. 心智模式完整性的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	75.938	1	75.938	.357	.552
組內	12321.875	58	212.446		
總和	12397.813	59			

H2-2：不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者「任務完成時間」有顯著影響。

使用單因數變異數分析，自變項為認知風格，含有兩個水準（文字導向、視覺導向），依變項為任務完成時間。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。此外，組間效果的考驗也未達顯著水準 ($F(1,57) = 0.005, n.s$)，表示不同認知風格者的任務完成時間不具顯著差異。

表 4-22 認知風格 vs. 任務完成時間的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	1.422	1	1.422	.005	.943
組內	15836.941	57	277.841		
總和	15838.362	58			

為避免任務不同所造成的差異，本研究繼續以個別任務的完成時間進行觀察，此部分僅報告具有顯著差異的任務4（簡單任務）。以任務4的完成時間進行單因數變異數分析，結果顯示， $F(1,58) = 5.839, p < .05$ ，因此違反變異數分析同質性假設。改採Welch的W值，或是Brown-Forsythe的F值觀察，兩者均達顯著性。因此不同認知風格受測者的任務4完成時間有顯著差異。

表 4-23 認知風格 vs. 任務 4 完成時間的單因數變異數分析

變異數同質性檢定				
Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性	
5.839	1	58	.019	

均等平均數的 Robust 檢定				
	統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
Welch	6.931	1	51.695	.011
Brown-Forsythe	6.931	1	51.695	.011

根據剖面圖顯示，文字導向者的任務4完成時間較短。文字導向者的任務4完成時間平均值為10.92秒，視覺導向者的任務4完成時間平均值為13.70秒，H2-2部分成立。

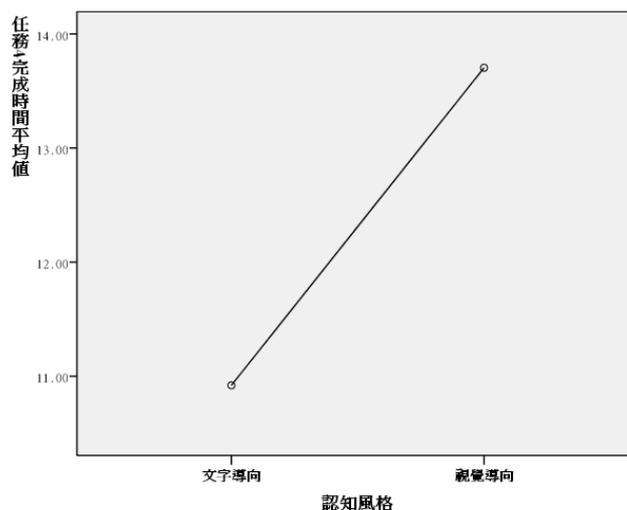


圖 4-4 認知風格 X 任務 4 完成時間剖面圖

H2-3：不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者「任務錯誤率」有顯著影響。

使用單因數變異數分析，自變項為認知風格，含有兩個水準（文字導向、視覺導向），依變項為任務錯誤率。結果顯示，Levene的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。此外，組間效果的考驗也未達顯著水準（ $F(1,58) = 0.162, n.s$ ），表示不同認知風格者的任務錯誤率不具顯著差異，H2-3不成立。

表 4-24 認知風格 vs. 任務錯誤率的單因數變異數分析

	變異數分析				
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	18.519	1	18.519	.162	.689
組內	6629.630	58	114.304		
總和	6648.148	59			

H2-4：不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者的「使用性滿意度」有顯著影響。

使用單因數變異數分析，自變項為認知風格，含有兩個水準（文字導向、視

覺導向)，依變項為使用性滿意度。結果顯示，Levene的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。此外，組間效果的考驗也未達顯著水準（ $F(1,58)=0.400, n.s$ ），表示不同認知風格者的使用性滿意度不具顯著差異。

表 4-25 認知風格 vs.使用性滿意度的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	29.400	1	29.400	.400	.530
組內	4265.333	58	73.540		
總和	4294.733	59			

然而本研究的使用性滿意度又可包含兩個因素面：「效率與有效性」、「情感性」，因此再根據這兩個因素各別進行單因數變異數分析，檢視認知風格與其間的關係。在效率與有效性的部分，Levene的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。而組間效果的考驗未達顯著水準（ $F(1,58)=0.043, n.s$ ），表示不同認知風格受測者對效率與有效性的評估無明顯差異。

表 4-26 認知風格 vs.效率與有效性滿意度的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	.023	1	.023	.043	.836
組內	30.438	58	.525		
總和	30.461	59			

其次，以情感性因素進行單因數變異數分析，Levene的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。組間效果未達顯著水準（ $F(1,58)=0.511, n.s$ ），因此不同認知風格受測者對情感性的評估並無顯著差異，H2-4不成立。

表 4-27 認知風格 vs.情感性滿意度的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	.417	1	.417	.511	.477
組內	47.267	58	.815		
總和	47.683	59			

H2-5：不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者的「雙任務反應時間」有顯著影響。

使用單因數變異數分析，自變項為認知風格，含有兩個水準（文字導向、視

覺導向)，依變項為雙任務反應時間。結果顯示，Levene的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。此外，組間效果的考驗也未達顯著水準 ($F(1,52)=2.630, n,s$)，表示不同認知風格者的雙任務反應時間不具顯著差異，H2-5不成立。

表 4-28 認知風格 vs. 雙任務反應時間的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	42269.619	1	42269.619	2.630	.111
組內	835815.141	52	16073.368		
總和	878084.761	53			

H2-6：不同「介面型態」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者的「辨認記憶」有顯著影響。

使用單因數變異數分析，自變項為認知風格，含有兩個水準（文字導向、視覺導向），依變項為辨認記憶正確性。結果顯示，Levene的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。此外，組間效果的考驗也未達顯著水準 ($F(1,58)=0.096, n,s$)，表示不同認知風格者的辨認記憶正確性不具顯著差異，H2-6不成立。

表 4-29 認知風格 vs. 辨認記憶的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	41.667	1	41.667	.096	.758
組內	25194.444	58	434.387		
總和	25236.111	59			

三、RQ3：介面型態與認知風格的交互作用如何影響使用者心智模式、系統使用性及認知負荷？

H3-1：介面型態與認知風格的交互作用對使用者形成相關「心智模式」的正確程度上有影響。

將介面型態與認知風格變項轉為虛擬變項 (dummy variable)，使其轉換成連續變項進行迴歸分析，將介面型態、認知風格與兩者交互關係納入分析，結果顯示以此三者為預測變項，可有效解釋心智模式完整度32.3%的變異量 ($F(3,56)=8.90, p<.001$)，然而只有資訊型態此自變項達顯著，其Beta為.649 ($t=4.17, p<.001$)，而認知風格的預測力則未達顯著。結果顯示受測者之心智模式未同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響，H3-1不成立。

表 4-30 心智模式完整性迴歸分析結果

模式	R	R 平方	調過後的 R 平方	估計的標準誤
1	.568	.323	.287	.093

模式	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
1 迴歸	.228	3	.076	8.897	.000
殘差	.479	56	.009		
總和	.708	59			

模式	未標準化係數		標準化係數	t	顯著性
	B 之估計值	標準誤	Beta 分配		
(常數)	.842	.024		35.270	.000
介面型態	.141	.034	.649	4.172	.000
認知風格	.042	.034	.195	1.256	.214
介面型態 X 認知風格	-.042	.048	-.169	-.888	.378

H3-2：介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「任務完成時間」有影響。

使用二因數變異數分析 (Two way ANOVA)，檢視介面型態與認知風格是否對任務完成時間產生交互作用效果。表 4-22 為任務完成時間二因數變異數分析結果，根據同質性檢定結果得知，F 值為.844，p 值為 0.476，顯示各組間變異數具有同質性，未違反基本假設。在變異數分析的部分，進行資訊型態（文字式/地圖式）x 與認知風格（VE/VI）對任務完成時間的交互作用檢驗，交互效果未達顯著水準（ $F(1,53) = .706, n.s$ ），代表受測者的任務完成時間未同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響。接著進行主要效果考驗，檢驗介面型態與認知風格是否個別影響受測者之任務錯誤率，結果顯示介面型態（ $F(1,53) = 0.751, n.s$ ）與認知風格（ $F(1,53) = 0.116, n.s$ ）均未顯著影響任務完成時間。

表 4-31 任務完成時間二因數變異數分析

變異數分析					
變異來源	型III 平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
介面型態	132.203	1	132.203	.751	.390
認知風格	20.373	1	20.373	.116	.735
介面型態*認 知風格	124.357	1	124.357	.706	.405
誤差	9333.644	53	176.106		
總數	77238.789	57			

為避免任務不同所造成的差異，本研究繼續以個別任務的完成時間進行觀察，此部分僅報告具有顯著差異的任務 4。使用二因數變異數分析（Two way ANOVA），檢視介面型態與認知風格是否對任務 4 完成時間產生交互作用效果。

表4-23為任務4完成時間二因數變異數分析結果，根據同質性檢定結果得知，F值為1.347，p值為0.268，顯示各組間變異數具有同質性，未違反基本假設。在變異數分析的部分，進行介面型態（文字式/地圖式）x與認知風格（VE/VI）對任務4完成時間的交互作用檢驗。結果顯示，介面型態具有主要效果（ $F(1,56)=5.366$ ， $p=0.024<.05$ ），認知風格也具主要效果（ $F(1,56)=7.822$ ， $p=0.007<.01$ ），但交互效果達顯著水準（ $F(1,56)=4.587$ ， $p=.037<.05$ ），代表受測者任務4之完成時間會同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響，因此主要效果的解釋失去意義。

表 4-32 任務 4 完成時間的二因數變異數分析

變異數分析					
變異來源	型III 平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
介面型態	79.120	1	79.120	5.366	.024
認知風格	116.204	1	116.204	7.882	.007
介面型態*認 知風格	67.628	1	67.628	4.587	.037
誤差	825.629	56	14.743		
總數	10183.210	60			

繼續以 VE 導向受測者，進行單因數變異數分析，檢驗「介面型態」與「任務 4 完成時間」的關係。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。組間效果的考驗（ $F(1,28)=0.020$ ，n.s）未達

顯著水準，表示對文字導向者而言，使用不同介面型態其任務 4 的完成時間不具顯著差異。

表 4-33 文字導向者的任務 4 完成時間單因數變異數分析

變異數同質性檢定					
Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性		
.711	1	28	.406		

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	.225	1	.225	.020	.889
組內	316.163	28	11.292		
總和	316.388	29			

接著，以VI受測者進行單因數變異數分析，檢驗「介面型態」與「任務4完成時間」的關係。結果顯示，Levene的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。組間效果的考驗 ($F(1,28) = 8.053, p = 0.008 < .01$) 達顯著水準，表示對視覺導向者而言，使用不同介面型態其任務4的完成時間有顯著差異，使用地圖式介面（11.49秒）比文字式介面（15.91秒）的完成時間快速。

表 4-34 視覺導向者的任務 4 完成時間單因數變異數分析

變異數同質性檢定					
Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性		
1.624	1	28	.213		

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	146.523	1	146.523	8.053	.008
組內	509.467	28	18.195		
總和	655.990	29			

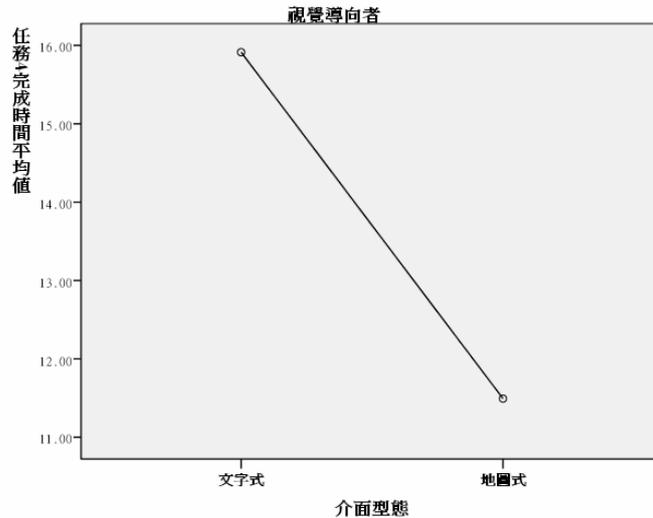


圖 4-5 視覺導向者之介面型態 x 任務 4 完成時間剖面圖

H3-3：介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「任務錯誤率」有影響。

使用二因數變異數分析 (Two way ANOVA)，檢視介面型態與認知風格是否對任務錯誤率產生交互作用效果。表 4-35 為任務錯誤率二因數變異數分析結果，根據同質性檢定結果得知，F 值為 2.672，p 值為 0.056，顯示各組間變異數具有同質性，未違反基本假設。在變異數分析的部分，進行介面型態 (文字式/地圖式) x 與認知風格 (VE/VI) 對任務錯誤率的交互作用檢驗，交互效果未達顯著水準 ($F(1,56) = 1.448, n.s$)，代表受測者執行任務之錯誤率未同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響，H3-3 不成立。

表 4-35 任務錯誤率二因數變異數分析

變異數分析						
變異來源	型III 平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性	
介面型態	18.519	1	18.519	.161	.690	
認知風格	18.519	1	18.519	.161	.690	
介面型態*認知風格	166.667	1	166.667	1.448	.234	
誤差	6444.444	56	115.079			
總數	8888.889	60				

H3-4：介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「使用性滿意度」有影響。

使用二因數變異數分析檢視介面型態與認知風格是否對使用性滿意度產生交互作用效果。表 4-36 為使用性滿意度二因數變異數分析結果，根據同質性檢定結果得知，F 值為 1.281，p 值為 0.290，未違反基本假設，顯示各組間變異數

具有同質性。在變異數分析的部分，進行介面型態（文字式/地圖式）x 與認知風格（VE/VI）對使用性滿意度的交互作用檢驗。結果顯示介面型態主要效果（ $F(1,56) = 1.443$ ，n.s）未達顯著水準，認知風格主要效果（ $F(1,56) = .189$ ，n.s）也未達顯著水準，然而交互效果達顯著水準（ $F(1,56) = 6.928$ ， $p = .011 < .05$ ），代表受測者的使用性滿意度同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響。

表 4-36 使用性滿意度的二因數變異數分析

變異數分析					
變異來源	型III 平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
介面型態	.575	1	.575	1.443	.235
認知風格	.075	1	.075	.189	.666
介面型態*認知風格	2.763	1	2.763	6.928	.011
誤差	22.331	56	.399		
總數	833.328	60			

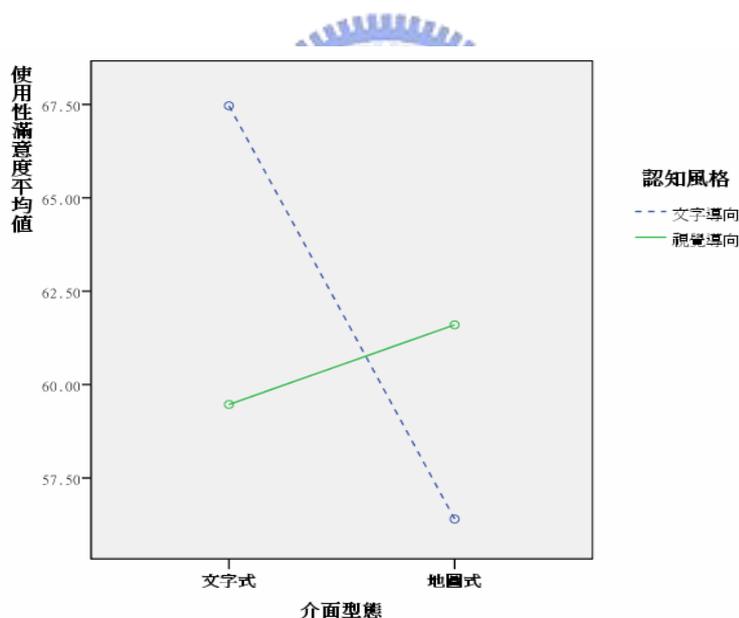


圖 4-6 介面型態 X 認知風格的使用性滿意度剖面圖

由於一旦交互效果達顯著水準，主要效果的解釋即失去意義。繼續以 VE 使用者，進行單因數變異數分析檢驗「介面型態」與「使用性滿意度」間的關係。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。組間效果的考驗（ $F(1,28) = 7.043$ ， $p = .013 < .05$ ）達顯著水準，表示對文字導向者而言，使用不同介面型態所產生的使用性滿意度具顯著差異，觀看文字式介面（4.02）比觀看地圖式介面的高（3.39）。

表 4-37 文字導向者的使用性滿意度單因數變異數分析

變異數同質性檢定				
Levene 統計量	自由度1	自由度2	顯著性	
2.795	1	28	.106	

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	2.930	1	2.930	7.043	.013
組內	11.648	28	.416		
總和	14.578	29			

接著，以 VI 使用者，進行單因數變異數分析 (one way ANOVA)，檢驗「介面型態」與「使用性滿意度」間的關係。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。而組間效果的考驗 ($F(1,28) = 1.070$, $p = n.s$) 未達顯著水準，顯示對視覺導向者來說，使用不同介面型態所產生的使用性滿意度並未有顯著差異。

表 4-38 視覺導向者的使用性滿意度單因數變異數分析

變異數同質性檢定				
Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性	
.711	1	28	.406	

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	.408	1	.408	1.070	.310
組內	10.683	28	.382		
總和	11.092	29			

由於本研究的使用性滿意度又可包含兩個因素面：「效率與有效性」、「情感性」，因此再根據這兩個因素各別進行二因數變異數分析，檢視介面型態與其間的關係。首先在**效率與有效性**的部分，根據同質性檢定結果得知，F 值為 1.546，p 值為 0.213，未違反基本假設，顯示各組間變異數具有同質性。結果顯示資訊型態主要效果 ($F(1,56) = 2.937$, $n.s$) 未達顯著水準，認知風格主要效果 ($F(1,56) = 0.048$, $n.s$) 也未達顯著水準，然而交互效果達顯著水準 ($F(1,56) = 4.894$, $p = .031 < .05$)，代表受測者對效率與有效性因素的評估同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響。

表 4-39 效率與有效性評估的二因數變異數分析

Levene同質性檢定					
F檢定	自由度1	自由度2	顯著性		
1.546	3	56	.213		

變異數分析					
變異來源	型III 平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
介面型態	1.400	1	1.400	2.937	.092
認知風格	.023	1	.023	.048	.828
介面型態*認知風格	2.334	1	2.334	4.894	.031
誤差	26.704	56	.477		
總數	905.750	60			

而在交互效果達顯著水準的情況下，主要效果的解釋失去意義，因此繼續以文字導向者進行單因數變異數分析檢驗「介面型態」與「效率與有效性」評估間的關係。結果顯示 Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。組間效果的考驗 ($F(1,28) = 6.752, p = .015 < .05$) 達顯著水準，表示對文字導向者而言，使用不同介面型態對效率與有效性的評估具顯著差異，觀看文字式介面 (4.19) 比觀看地圖式介面的 (3.49) 高。

表 4-40 文字導向者的效率與有效性評估單因數變異數分析

變異數同質性檢定				
Levene 統計量	自由度1	自由度2	顯著性	
2.517	1	28	.124	

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	3.675	1	3.675	6.752	.015
組內	15.241	28	.544		
總和	18.916	29			

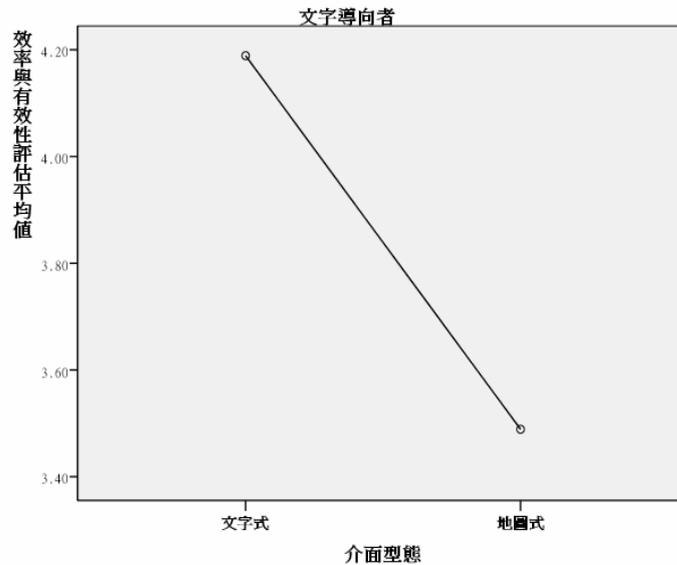


圖 4-7 文字導向者之介面型態 X 效率與有效性評估剖面圖

再以視覺導向者進行單因數變異數分析 (One way ANOVA)，檢驗「介面型態」與「效率與有效性」評估間的關係。Levene的變異數同質性檢定並未顯著，樣本的離散情形無明顯差別。組間效果的考驗 ($F(1,28) = 0.145, n.s$) 未達顯著水準，表示對**視覺導向者**而言，使用不同介面型態者對**效率與有效性的評估**不具有顯著差異。

表 4-41 視覺導向者的效率與有效性評估單因數變異數分析

變異數同質性檢定					
Levene 統計量	自由度1	自由度2	顯著性		
1.445	1	28	.239		

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	.059	1	.059	.145	.706
組內	11.463	28	.409		
總和	11.522	29			

在**情感性滿意度**的部分，根據同質性檢定結果得知，F 值為 0.306，p 值為 0.821，未違反基本假設，顯示各組間變異數具有同質性。結果顯示介面型態主要效果 ($F(1,56) = 0.349, n.s$) 未達顯著水準，認知風格主要效果 ($F(1,56) = 0.546, n.s$) 也未達顯著水準，然而交互效果達顯著水準 ($F(1,56) = 5.591, p = .022 < .05$)，代表受測者在情感性因素的評估同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響。

表 4-42 情感性評估的二因數變異數分析

變異數分析					
變異來源	型III 平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
介面型態	.267	1	.267	.349	.557
認知風格	.417	1	.417	.546	.463
介面型態*認知風格	4.267	1	4.267	5.591	.022
誤差	42.733	56	.763		
總數	668.500	60			

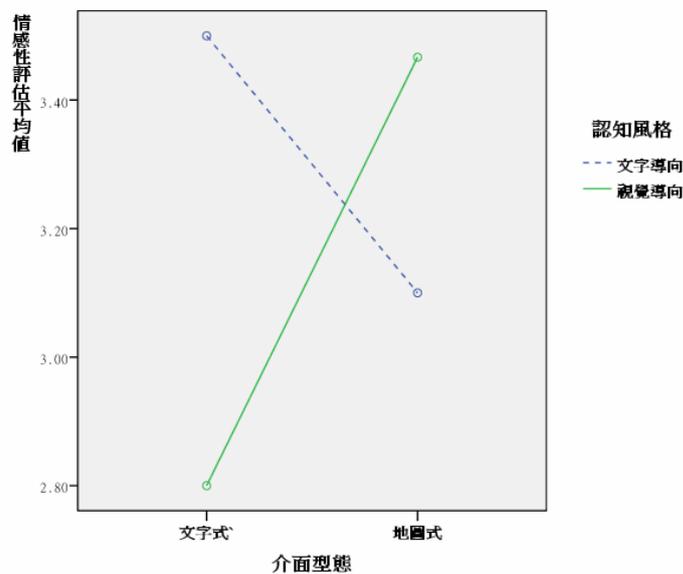


圖 4-8 介面型態 X 認知風格的情感性評估剖面圖

由於一旦交互效果達顯著水準，主要效果的解釋即失去意義。繼續以文字導向者進行單因數變異數分析檢驗「介面型態」與「情感性」評估間的關係。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。組間效果的考驗 ($F(1,28) = 1.520, n.s$) 未達顯著水準，表示對文字導向者而言，使用不同介面型態所產生的情感性評估沒有顯著差異。

表 4-43 文字導向者的情感性評估單因數變異數分析

變異數同質性檢定			
Levene 統計量	自由度1	自由度2	顯著性
.676	1	28	.418

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	1.200	1	1.200	1.520	.228
組內	22.100	28	.789		
總和	23.300	29			

接著，再以視覺導向使用者進行單因數變異數分析（one way ANOVA），檢驗「介面型態」與「情感性」評估間的關係。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。組間效果的考驗（ $F(1,28)=4.523$ ， $p=.042<.05$ ）達顯著水準，表示對**視覺導向者**而言，使用不同介面型態所產生的**情感性**評估具有顯著差異。**觀看地圖式介面（3.47）比觀看文字式介面（2.80）的高。**

表 4-44 視覺導向者的情感性評估單因數變異數分析

變異數同質性檢定			
Levene 統計量	自由度1	自由度2	顯著性
.089	1	28	.768

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	3.333	1	3.333	4.523	.042
組內	20.633	28	.737		
總和	23.967	29			

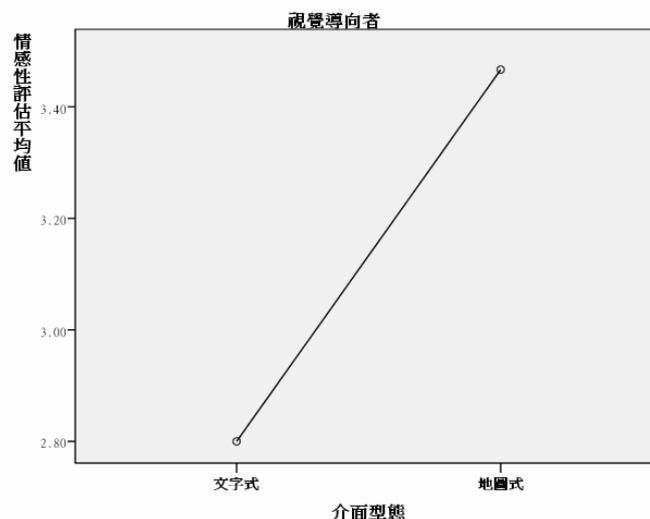


圖 4-9 視覺導向者的介面型態 X 情感性評估剖面圖

H3-5：介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「雙任務反應時間」有影響。

使用二因數變異數分析 (Two way ANOVA)，檢視介面型態與認知風格是否對雙任務反應時間產生交互作用效果。表 4-45 為雙任務反應時間二因數變異數分析結果，根據同質性檢定結果得知，F 值為 1.070，p 值為 0.370，未違反基本假設，顯示各組間變異數具有同質性。在變異數分析的部分，進行介面型態（文字式/地圖式）x 與認知風格（VE/VI）對雙任務反應時間的交互作用檢驗，交互效果未達顯著水準 ($F(1,50) = 0.034, n.s$)，代表受測者的雙任務反應時間未同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響，H3-5 不成立。

表 4-45 雙任務反應時間二因數變異數分析

變異數分析					
變異來源	型III 平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
介面型態	160755.303	1	160755.303	11.913	.001
認知風格	55405.625	1	55405.625	4.106	.048
介面型態*認知風格	464.400	1	464.400	.034	.854
誤差	674685.993	50	13493.720		
總數	5429062.802	54			

H3-6：介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「辨認記憶」有影響。

使用二因數變異數分析 (Two way ANOVA) 檢視介面型態與認知風格是否對辨認記憶產生交互作用效果。表 4-46 為辨認記憶二因數變異數分析結果，根據同質性檢定結果得知，F 值為.301，p 值為 0.824，未違反基本假設，顯示各組間變異數具有同質性。在變異數分析的部分，進行介面型態（文字式/地圖式）x 與認知風格（VE/VI）對辨認記憶的交互作用檢驗，交互效果未達顯著水準 ($F(1,56) = 0.093, n.s$)，代表受測者的辨認記憶未同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響，H3-6 不成立。

表 4-46 辨認記憶二因數變異數分析

變異數分析						
變異來源	型III 平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性	
介面型態	41.667	1	41.667	.093	.762	
認知風格	41.667	1	41.667	.093	.762	
介面型態*認知風格	41.667	1	41.667	.093	.762	
誤差	25111.111	56	448.413			
總數	133611.111	60				

第五節 額外分析

爲了詳細觀察不同介面型態的差異，本研究另外觀察明確指出新聞類別的任務中，受測者移至正確新聞類別的時間多寡，以檢視地圖式介面運用色彩標籤的助益。首先，使用單因數變異數分析，自變項爲介面型態，依變項爲移至正確分類的時間。結果顯示，Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，表示樣本的離散情形無明顯差別。而組間效果的考驗未達顯著水準 ($F(1,58) = 3.305, n.s$)，表示使用不同介面型態移至正確分類時間不具有顯著差異。

表 4-47 介面型態 vs. 移至正確類別時間的單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	1.390	1	1.390	3.305	.074
組內	24.402	58	.421		
總和	25.792	59			

接著探討介面型態與認知風格的交互作用是否影響移至正確類別的時間。根據同質性檢定結果得知，F值爲.618，p值爲0.606，未違反基本假設，顯示各組間變異數具有同質性。在變異數分析的部分，進行介面型態x與認知風格對移至正確類別時間的交互作用檢驗，交互效果達顯著水準 ($F(1,56) = 4.964, p = .030 < .05$)，代表受測者移至正確類別的時間會同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響。

表 4-48 移至正確類別時間的二因數變異數分析

變異數分析					
變異來源	型III 平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
介面型態	1.390	1	1.390	3.550	.065
認知風格	.529	1	.529	1.351	.250
介面型態*認知風格	1.944	1	1.944	4.964	.030
誤差	21.929	56	.392		
總數	275.896	60			

因此，再以文字導向者進行移至正確類別時間的單因數變異數分析。結果顯示 Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，組間效果的考驗未達顯著水準 ($F(1,28) = .071, n.s$)，表示對文字導向者而言，使用不同介面型態移至正確分類時間不具有顯著差異。對照前述的主觀滿意度結果，文字導向者認為文字式介面較具效率及有效性，但卻未表現在實際客觀數據之上，且與地圖式任務表現接近，代表文字導向者內心雖排斥地圖式介面，事實上其效能勝過文字式。

表 4-49 文字導向者的移至正確類別時間單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	.023	1	.023	.071	.791
組內	9.074	28	.324		
總和	9.097	29			

以視覺導向者進行移至正確類別時間的單因數變異數分析。結果顯示 Levene 的變異數同質性檢定並未顯著，組間效果的考驗則達到顯著水準 ($F(1,28) = 7.212, p = .012 < .05$)，表示對視覺導向者而言，使用不同介面型態移至正確分類時間具有顯著差異。其中使用地圖式介面 (1.80 秒) 比文字式介面 (2.47 秒) 還快。由於視覺導向者較偏好圖像式資訊，對於地圖式介面的抗拒感較低，不易受傳統的類目選單心智模式左右，使前注意特徵發揮其影響力。

表 4-50 視覺導向者的移至正確類別時間單因數變異數分析

變異數分析					
	平方和	自由度	平均平方和	F檢定	顯著性
組間	3.311	1	3.311	7.212	.012
組內	12.855	28	.459		
總和	16.166	29			

第五章 結論

本研究主要探討介面型態差異對使用性、認知負荷及心智模式的影響。本章將統整第三章的研究假設與第四章的統計結果，說明研究發現及討論假設不成立之原因，最後提出研究限制和未來研究之建議。

表 5-1 研究分析結果整理

研究假設		結果
RQ1：介面型態如何影響使用者心智模式、系統使用性及認知負荷？		
1-1	不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者形成相關「心智模式」的正確程度有顯著影響。	成立
1-2	不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者「任務完成時間」有顯著影響。	部分成立
1-3	不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者「任務錯誤率」有顯著影響。	不成立
1-4	不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「使用性滿意度」有顯著影響。	不成立
1-5	不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「雙任務反應時間」有顯著影響。	成立
1-6	不同「介面型態」(文字式 vs. 地圖式)對使用者的「辨識記憶」有顯著影響。	不成立
RQ2：認知風格如何影響使用者心智模式、系統使用性及認知負荷？		
2-1	不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者形成相關「心智模式」的正確程度上有顯著影響。	不成立
2-2	不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者「任務完成時間」有顯著影響。	部分成立
2-3	不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者「任務錯誤率」有顯著影響。	不成立
2-4	不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者的「使用性滿意度」有顯著影響。	不成立
2-5	不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者的「雙任務反應時間」有顯著影響。	不成立
2-6	不同「認知風格」(文字導向 vs. 視覺導向)對使用者的「辨認記憶」有顯著影響。	不成立
RQ3：介面型態與認知風格的交互作用如何影響使用者心智模式、系統使用性及認知負荷？		
3-1	介面型態與認知風格的交互作用對使用者形成相關「心智模式」的正確程度上有顯著影響。	不成立
3-2	介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「任務完成時間」有顯著影響。	部分成立
3-3	介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「任務錯誤率」有顯著影響。	不成立
3-4	介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「使用性滿意度」有顯著影響。	成立
3-5	介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「雙任務反應時間」有顯著影響。	不成立
3-6	介面型態與認知風格的交互作用對使用者的「辨識記憶」有顯著影響。	不成立

第一節 研究發現與討論

一、使用不同「介面型態」所產生「心智模式完整性」有顯著差異，且對文字式介面的心智模式較完整。

根據統計結果顯示，使用者對於文字式介面的心智模式明顯較完整。儘管經由前測得知使用者應在 5-10 分鐘內即可建立地圖式介面的心智模式，經由推測，本研究認為除了操作時間可能不足此原因，在正式實驗的情境下，受測者為了以最快速度完成任務，可能無法花費心力思考色彩深淺、區塊大小的意涵，受測者便採取自己所慣用的心智模式處理資訊，即依照文字說明判別時間、熱門程度特質，導致無法建立完整的操作基模。

另一種影響因素在於色彩與區塊大小差異不夠明顯，導致大部分的使用者難以察覺。在進行地圖式介面設計時，因需考量畫面協調性和文字易讀性，而減少新聞區塊間的大小差異對比，受測者因而無法輕易辨識此特徵。在個人還在摸索區塊大小意義時，根據「處理階層模式」(Levels of processing) 觀點 (Craik & Lockhart, 1972)，地圖式介面的資訊處理較為深層，在有時間壓力的環境下，受測者可能選擇處理淺層且熟悉的數字辨識方法，而撇除較不確定的資訊區塊大小判定。根據事後心智模式問卷，亦發現大部分的受測者並未察覺資訊面積與瀏覽人數的關聯性。

在色彩深淺的部分，本研究於頁面下方附上色彩深淺與時間對照，相較之下，從事後心智模式問卷表現可得知，大部分受測者可察覺此一隱喻，並適時地使用此新設計概念。但由於閱讀文字即可進行時間辨別並達到相同的目的，因此在時間限制下使用者較趨向利用擅長的解讀方式，而不會花費時間理解其中的配對概念。

綜上所述，前注意特徵確實可產生作用，色彩區塊尤其可吸引受測者注意力，然而地圖式介面的色彩區塊選單心智模式需一段時間建立，過多的視覺元素亦會彼此競爭，因此建議適當配合圖像設計原則，應更能發揮前注意的跳出效果，達到提前過濾資訊的作用。

二、使用不同介面型態其任務完成時間無明顯差異。但在執行以時間相關的任務 4 時，使用地圖式介面 (11.16 秒) 比文字式介面 (13.46 秒) 的完成時間短。顯示以色彩明暗作為時間隱喻的方式有助於個人搜尋。

本研究從三個面向進行使用性評估。首先以「任務完成時間」多寡代表效率性高低，統計結果發現不同介面型態的任務完成時間並無顯著差異，意即文字式或地圖式介面的效率性是差不多的。整合上段討論可知，儘管受測者的色彩區塊選單心智模式不如類目選單心智模式完整，但操作兩類系統的執行成效卻未有顯著差異，代表地圖式介面仍有其發展優勢。

繼續觀察個別任務完成時間後，僅發現使用不同介面型態其任務 4 的完成時間具有顯著差異。使用地圖式介面（11.16 秒）比文字式介面（13.46 秒）的完成時間短。加入「認知風格」變項，發現對文字導向者而言，使用不同介面型態其任務 4 的完成時間不具顯著差異；對視覺導向者而言，使用不同介面型態其任務 4 的完成時間有顯著差異，使用地圖式介面（11.49 秒）比文字式介面（15.91 秒）的完成時間快速。

剖析任務 4 的題目內容：為增進廣見聞，你不忘了看些「國際」新聞，發現今天一則蠻有趣且是今天「最早發佈」的國際新聞，於是你點進去詳細瀏覽。可知任務 4 的重點在以時間性判斷搜尋目標，表示地圖式介面以色彩明暗作為時間隱喻的方式有助於個人搜尋。同時，由於任務 4 位於整體任務後半階段，此時受測者可能形成初步的色彩區塊選單心智模式，所以如此表現意味地圖式介面有助資訊搜尋。在個人認知風格差異層面，視覺導向者在使用地圖式介面時的任務完成時間較高；對文字導向者而言，介面型態差異不會對任務完成時間造成影響。

根據實驗結果可得知資訊地圖式介面有助於個人依時間性找尋新聞。在同樣不以時間先後排序的情況下，文字式介面僅提供時間顯示，使用者必需在閱讀時間數據的同時不斷與剛觀看完的數據比較前後。而地圖式除了時間數據，還包含色彩深淺標示，讓個人能先迅速過濾發佈時間早晚，再聚焦於時間數據上，達到較優越的搜尋成效。然而在針對瀏覽人數多寡的搜尋任務中，兩種介面的執行時間並無明顯差異。

三、介面型態與認知風格均不會對任務錯誤率產生影響。

「任務錯誤率」是第二個客觀性使用性觀察指標。統計結果亦顯示使用不同介面型態其任務錯誤率無明顯差異。然而根據實驗過程中從旁觀察以及受測者事後意見，引發任務執行錯誤的原因除介面設計不良外，亦可能是受測者對任務指示的解讀差異所造成的。加入認知風格因素探討，結果亦發現任務之錯誤率未同時受到資訊型態、認知風格的交互作用影響，認知風格對任務錯誤率也不具顯著影響。

由於兩種介面的資訊內容、頁面階層數皆相同，最大的差異在於，地圖式介

面設計在新聞類別、觀看人數與發佈時間上分別輔以不同色相、區塊、顏色深淺加強標示。換言之，使用文字式介面者仍可藉由文字敘述得知新聞的周邊訊息。因此，當個人操作不同型態介面執行任務時，其搜尋表現不會有太大落差。

除上述解釋之外，「效率」是否為新聞網站環境中的首要條件值得商榷，換言之，若過於強調使用性中的效率性或許過於草率，在偏向娛樂、軟性的軟體介面中，可能存在比速度與效率更重要的因素。Norman (2004) 亦指出部分使用者表示偏好某個介面，卻在效率性與有效性上未有顯著優良表現，因此使用者的主觀滿意度或許更具有參考價值。

四、使用性滿意度同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響。其中，效率與有效性評估方面，文字導向者對文字式介面評價較高；在情感性評估方面，視覺導向者對地圖式介面評價較高。

使用者的主觀使用性評估-「使用性滿意度」量表亦可觀察介面設計的差異。分析結果顯示使用不同介面型態其使用性滿意度無明顯差異。然而當加入「認知風格」因素後，結果顯示使用性滿意度會同時受到介面型態與認知風格的交互作用影響。進一步檢視發覺在文字式介面下，不同認知風格的使用者所產生的使用性滿意度有顯著差異，發現文字導向者所產生的使用性滿意度較高。

本研究的使用性滿意度量表又包含兩個因素：效率與有效性、情感性。經由各別分析後，顯示使用不同介面型態的受測者對「效率與有效性」的評估無顯著差異。但當加入「認知風格」因素時，發現受測者對效率與有效性因素的評估同時受到資訊型態、認知風格的交互作用影響。其中，對文字導向者而言，觀看文字式介面（4.19）的效率與有效性評估比觀看地圖式介面的（3.49）高；對視覺導向者而言，兩者無明顯差別。

另外針對「情感性」評估，使用不同介面型態的受測者對情感性的評估並無顯著差異。但加入「認知風格」因素後，發現對情感性因素的評估同時受到介面型態、認知風格的交互作用影響。其中，對視覺導向者而言，觀看地圖式介面（3.47）的情感性評估比觀看文字式介面（2.80）的高；對文字導向者而言，兩者無明顯差別。

對此，Nielsen (1999) 指出，由於網站使用者已對網站既有的樣貌有既定印象與使用經驗，因此就算學理上提出對使用者有利的版面，不一定能提升使用者的正向使用經驗。因此，受測者面對一個新型操作模式時，會基於陌生產生排斥心理，此時介面美感可讓受測者增加正面情緒，令個人有意願探索新系統。

林珮雯（2004）發現，對使用性不佳的系統而言，即便使用者必需停留較多時間以完成任務，卻仍可能因為介面的美感設計而克服功能性的不便，進而有效、正確地完成任務。也有學者發現，個人的介面美感（Beauty）知覺會受到介面的愉悅（hedonic）因素影響，但是介面好壞（Goodness）知覺會受到愉悅程度及實用性（pragmatic）影響。此外，隨著個人使用介面的經驗增加，愉悅程度仍可保持穩定，但是實用性程度會產生變化，美感感知也比好壞感知來得穩定（Schaik & Ling, 2008）。

歸結上述討論，美感有助於延長使用者停留在系統的時間，使其得以克服陌生的介面，進而熟悉整體的操作方式，對於介面的觀感也能逐漸提升。在本研究中，地圖式介面相較文字式介面具有美感成分，因此部分受測者的情感性評估有偏高傾向。雖然文字式介面較貼近傳統的介面型態，部分使用者主觀的效率與有效性評估有偏高傾向，卻未展現在客觀的任務表現上，且地圖式介面的任務 4 表現較佳，顯示即便個人心中對新介面有抗拒心理，但地圖式介面實際上有助資訊搜尋。

五、使用「視覺式介面」產生的「雙任務反應時間」較使用「文字式介面」長，顯示使用者需要花費較多心力處理視覺式介面。

根據第二章認知負荷相關文獻指出，當控制訊息內容複雜度時，亦即處理資訊的所需資源量相等；增加結構性複雜度時，會促使個人增加自動分配至編碼的資源量，導致可再利用資源（已分配資源 - 任務所需資源）增加，因此可快速地對突然出現的音訊聲作出反應。本研究運用色彩深淺、資訊區塊大小增加結構性複雜度，預期此類地圖式介面會產生較低的認知負荷，執行雙任務時對聲音的反應速度會較快。

經結果分析顯示使用不同「介面型態」所產生的「雙任務反應時間」有顯著差異，但使用文字式介面所產生的反應時間比使用地圖式的短、快速，未如文獻探討所預期。顯見使用文字式介面較可輕鬆地完成資訊搜尋任務。

在前述文獻中曾提及，雖然增加結構性特質數量會促進分配至編碼的資源量，但若訊息本身過於困難時，認知負荷仍會發生。在地圖式介面中，使用者雖可能受到色彩、區塊大小的吸引，卻在尚未建立完整心智模式之下對此產生困惑的反應，相對增加訊息困難度，導致認知負荷量增加。

另外，從「處理階層模式」(Levels of processing) 觀點也能提供合理的解釋。 Craik 與 Lockhart (1972) 指出資訊處理有深 (deep)、淺 (shallow) 之分，一般字形與語音的處理被歸為淺層，概念與語意的處理屬於深層。處理層次並非絕

對，而是與其餘進行中的過程相比較，舉例來說，分別處理字彙的組成字母、字彙的字形、字彙的讀音、字彙的字意四種任務時，之間的處理深度便有所不同。

相較於文字式介面僅提供文字說明，地圖式介面附加色彩、區塊大小的額外提示。在真正形成心智模式前，使用者需對此進行意義的推論、解釋，相較於單純依照字面進行比對，地圖式介面勢必導致個人進行較深層的處理。換言之，執行任務所需的資源提升，若地圖式介面的結構複雜度無法促使個人增加分配的資源量時，最終會導致可再利用資源縮減的情形，反而產生較高認知負荷量，雙任務反應時間較慢。

Mayer 與 Moreno (2003) 提出的「多媒體學習認知理論」(cognitive theory of multimedia learning, CTML)，同一時間內各工作記憶頻道僅能處理有限的資訊，因此於多媒體介面互動時所需的處理資源量可能超過認知資源量，嚴重時反會阻礙個人學習 (Baddeley, 1998; Mayer & Moreno, 2003)。

在辨認記憶的部分，影響實驗結果的因素有二，第一，每則新聞內容包含的資訊過多，本研究僅針對每則新聞提出一個記憶測試稍嫌少。另外，而受測者在閱讀新聞時甚少完整瀏覽資訊，往往在搜尋到關鍵資訊後便轉移注意力，亦是影響後續辨識記憶成績的因素之一。

六、認知風格的效果僅顯現於任務 4 完成時間和使用性滿意度上。

在本研究文獻探討的部分，以文字/視覺導向的認知風格作為個人差異的觀察面向，由於介面型態的差異亦在文字與圖像層面做變化，因此預測不同認知風格差異者對不同介面型態的介面各有偏好，甚至連帶影響其表現行為。

結果顯示，認知風格差異會對任務 4 的完成時間、使用性滿意度造成影響。在任務 4 的完成時間部分，對視覺導向者而言，使用地圖式介面比文字式介面的完成時間快速；在使用性滿意度的部分，對文字導向者而言，觀看文字式介面比觀看地圖式介面的高。而當將使用性滿意度拆解成效率與有效性、情感性因素各別分析時，文字導向者使用文字式介面時產生的效率與有效性的評估較高；視覺導向者使用地圖式介面產生的情感性評估較高。

由此可知，認知風格未對錯誤率、認知負荷量的表現行為層面產生太大影響。雖然學者對於認知風格的定義為：面臨知識攫取或問題解決情境時，個人對感知、想像、組織與評估之偏好或習慣模式，影響個人採用資訊線索的傾向 (Ford, 2000; Lee, 2007)。而 Ramsey 與 Deeter-Schmelz (2008) 強調認知風格強調的是個人偏好而非處理能力，因此認知風格較難影響個人的執行表現。

除個人認知風格所造成的處理偏好差異，Mayer 與 Sims (1994) 曾以「空

間能力」(spatial ability)的角度探討圖像對介面學習的助益，結果顯示空間能力高者能夠投入較多資源以建立文字與圖像間的「指示關係」(referential connections)；空間能力低者則將資源花費在建立系統的視覺表徵，缺乏餘力進行指示連結處理。此外，使用者的「使用經驗」亦是影響因素之一。過去研究顯示圖文並茂的介面對於新手可提供較佳的效益，相較之下，專家可在從長期記憶中提取相關知識以協助解釋文字訊息，彌補沒有圖示說明的不足 (Mayer & Gallini, 1990; Mayer & Sims, 1994)。

綜上所述，由於個人差異涉及面向多元，亦是介面設計不可忽略的關注議題，因此建議未來研究列入使用經驗與認知能力調查，觀察使用者對運用資訊視覺化概念的地圖式介面之接受度，以提供設計者較適合的相關建議。

七、未來的設計建議

本研究的地圖式介面之閱讀動線打破文字式介面的規律模式，文字式介面比照一般由上至下，由左至右的排列方式，標題只有一行且字體大小一致。地圖式介面為強調新聞觀看人數的多寡改變資訊區塊大小，既有的標題文字亦隨之縮放，導致部分新聞標題迫於區塊範圍轉由多行的方式顯示，除了減低閱讀速度外，各則新聞間的瀏覽動線更顯得跳躍雜亂。因此使用區塊大小會影響資訊易讀性，

根據研究結果顯示，使用不同色相作為新聞類別標籤為有效的設計方式，當請受測者回答心智模式測量題時，有些受測者已建立色彩和新聞類目的聯結，經由統計分析後，發現視覺導向高文字導向低的使用者能利用此設計更快到達目的地。因此，以色相輔助類別標示可以強化之間的差異，使用者能夠更快速地將目光停留在目標類別上，久了可建立聯結關係，為可被採用的設計概念之一。

另外，地圖式介面的下方有色彩深淺與時間關係的標示，因此使用者較容易察覺此新的設計概念，然而色彩佔據版面的比例極大，同一時間於畫面中呈現太多飽和色彩時，使用者長時間閱讀較容易產生視覺疲勞。因此以文字式介面作為基礎，減少色彩比重，改以小色塊在標題前方標示，讓整體畫面呈現較清爽乾淨的樣貌。

而區塊大小在沒有輔助說明的情況下較難被個人瞭解，多半需要閱讀下方的瀏覽人數判定熱門程度，且當熱門程度相近時，區塊大小的判斷有其困難，本研究認為目前網站設計所常用的「熱字」(Hot key) 概念即有類似的效果，若將近

幾日多人觀看的新聞關鍵字獨立運算，置於頁面側邊或顯眼處，使用者較容易理解或受到吸引而閱讀。

由於資訊視覺化是一項興起不久的資料探勘技術，儘管其預期可提升資訊搜尋的效能，Chen（2005）仍提出目前資訊視覺化應用可能面臨或待解決的幾項問題，本研究僅針對相關的議題探討，並用以解釋研究中不符合假設的原因。首先，在使用性評估的部份，由於資訊視覺化乃一種視覺化的探索工具，供使用者與經視覺化的資訊互動並瞭解其意涵，且其認知過程是自然發生的，因此使用性的觀察指標應包含使用者是否能辨認出介面暗示的認知處理途徑，既有的使用性評估方式顯得不足。

其次，為感知到認知作業間的落差。個人對於介面的認知會依情境而不斷修正更新，大部分的實證研究將資訊視覺化作為汲取資訊的有效工具探討，但使用者執行搜尋、判斷資訊相關性的任務時，為一種較高層次的認知活動，而非僅將物件解碼或辨識，因此以高階的認知活動直接評估視覺化元素的適切性乃不當的觀察方式，必需借助認知能力或眼球凝視觀察由感知到認知的歷程。

第三，個人所擁有的先備知識與心智模式息息相關。使用資訊視覺化系統需具備兩種先備知識：操作此類介面的知識及詮釋資訊的知識。而上述兩項問題可從降低對第一類先備知識的依賴著手，但第一類先備知識為必需的，否則第二類先備知識先喪失意義。因此視覺化介面對一般使用者而言的進入門檻仍稍偏高，尤其是在詮釋資訊的知識建立部分。

另外，進行教育及訓練推廣時會面臨內外在此的挑戰。內部發展部分，研究者與開發者需要學習多種視覺傳達及符號學的技巧，此外，為達到「關鍵眾人」⁷（critical mass）的目標，資訊視覺化所使用的「語言」必需容易被潛在使用者理解。而外部發展的部分，則是如何告知使用者視覺化介面對其作業的助益，說服其接受此創新的設計，透過操作展示及高接近性的指示說明或許能提高使用者對視覺化優點的察覺。

最後，資訊視覺化領域亦開始有典範轉移的現象出現，在 1990 年代的第一代資訊視覺化技術著重「結構」概念，強調其邏輯性，常見技術為 cone tree、treemap、hyperbolic views。而近期的發展趨勢逐漸轉向呈現潛在動態（dynamic）特徵為主。如何依據不同介面需求選用適當視覺化技術，是未來設計者須關心的議題，以及如何在系統具備洞察性的情況下，亦具有視覺上的吸引力，達到一定

⁷ 一項新產品在初期推廣時需致力於促使社會網絡中樞者接受，由於社會網絡中樞者具有影響周遭他人的能力，當某樣產品的使用者到達一個關鍵數量臨界點時，則有足夠動力讓其餘使用者主動採用此商品，將此新產品成功且快速地擴散。

的美感而不顯雜亂。

綜上所述，本研究認為資訊視覺化對網站設計應用的適切性仍顯不足，視覺化介面無形中對文字閱讀造成阻礙，但對於快速檢視資料趨勢有相當的助益。研究結果再次肯定了色彩特徵對資訊搜尋的助益，而資訊區塊大小容易造成閱讀困難，因此本研究認為同時運用兩種視覺元素可能會增加介面複雜度，反增加使用者負擔。由此可知視覺化概念對網站設計的應用需多方修正才可獲得最大效益。

第二節 研究限制與未來建議

一、研究限制

(一) 實驗環境

為比較不同介面型態的差異，本研究選擇架構簡單的新聞網站平臺，並自行設計兩款不同呈現方式的介面，以控制新聞內容與其網站階層特性，乃不採用現成新聞網站平臺的主要原因。但此種刺激物可能較不貼近一般的網站設計概念，導致對研究結果產生影響。

此外，本研究所使用的 Tholos 軟體，其發出的訊號聲乃呼叫電腦主機內的系統提示聲，而非播放音訊檔，因此訊號聲無法調整聲音大小，受測者對於聲音感受敏銳度不一，可能較無法察覺聲音之出現，進而影響雙任務的執行成效。亦即，當音訊聲對受測者來說過於小聲時，便容易忽略或延長反應時間。

(二) 任務設計

本研究的搜尋任務有難易之分，簡單的搜尋任務提供新聞類別、時間與觀看人數中任兩個資訊，受測者不需要詳細閱讀新聞內容即可找到正確新聞，而困難的搜尋任務則刪去新聞類別提示，僅提供新聞內容的議題走向，並配合時間或觀看人數線索找尋新聞。在困難的搜尋任務部分，受測者對於議題走向說明可能產生解讀偏誤，如將全國民調與統計結果混淆，以及將研究發現視作產品發明，影響任務執行時間與正確率。

由於本研究共設計六個任務，指示受測者依照瀏覽的方式在新聞平臺尋找資訊，雖然實驗過程中已向受測者強調需將整則新聞看完，但部分受測者事後表示當搜尋到任務本身的答案時，即不自覺地降低繼續瀏覽新聞的意願，便草率結束瀏覽階段，進而影響後續的辨識記憶測試，辨識記憶回答錯誤的原因，除看過資訊卻無法完整回想之外，也很可能根本沒有看過導致無法回答。

(三) 問卷設計

本研究利用問卷與操作流程圖的方式，測量受測者對新聞網站介面的程式性知識及陳述性知識，然而所測量出的結果並非受測者具備的所有知識內容，僅是研究者所預設可能形成的知識，且問卷編碼亦沒有確切的標準可循，皆為此種問卷的限制。因此，未來研究進行知識測量時可增加其他測量工具以提升解釋力。

二、未來建議

(一) 心智模式之建立

本研究中受測者需要自行摸索地圖式介面的設計概念，因此無法保證所有人皆能正確形成完整的心智模式，而心智模式的完整性卻可能連帶影響後續的操作效率與使用性。此外，若受測者完全瞭解地圖式介面概念後，在進行資訊搜尋任務時可花費較少心智資源處理文字說明，減低認知負荷量。因此，未來研究可考慮先讓受測者皆具備完整心智模式後，再觀察資訊搜尋與認知負荷等面向的差異。

(二) 資訊視覺化所佔比例

資訊視覺化的效果可能較適合強調部分資訊區塊，以輔助設計的方式應可達到最大成效。由於本研究使用的地圖型介面將新聞文字與視覺強化資訊並列，並且改變既有的文字瀏覽模式，撤除慣用之由上至下逐行瀏覽模式，重新適應跳躍式的流覽動線，且每個新聞區塊大小不一會導致易讀性差異。若在網站中全面性使用視覺化資訊，對使用者反而可能產生干擾情形，原先預計可造成的提前篩選資訊作用，亦可能因個人慣於以閱讀文字的方式處理資訊，而忽略色彩明暗、區塊大小所隱含的意義。

若將網站中部分重要的資訊輔以視覺化特徵呈現，如側邊欄位可提供目前最熱門的新聞主題關鍵字，愈熱門的關鍵字以愈大的文字表示，使用者則或許在閱讀新聞內容時，受到注意力的牽引快速地找到當下的頭條新聞。

(三) 介面字體差異

如第二章文獻探討指出，目前國內使用資訊視覺化技術的網站平臺仍較少見，本研究乃參考知名新聞網站平臺-Newsmap 進行設計，其平臺均使用英文字型。英文字體構造與中文字體有明顯不同，英文字母構造簡單，由些許簡單直線、曲線組合而成，並且僅有 26 種變化；相較之下，中文字體較複雜縝密，筆劃較多且充滿銳利的直角。因此推測字體差異會影響瀏覽觀感，畫面中充斥結構複雜

的中文字體時，再搭配各種色彩深淺、區塊大小變化時，可能會產生不協調、混亂的感受，進而影響實驗結果。因此未來可將文字差異列入考量，探討中文字體與英文字體間何者較適用於資訊視覺化環境。

(四) 隱喻介面的考量

由於瀏覽人數與資訊區塊大小，以及時間先後與色彩明暗的關聯性涉及隱喻，若使用者無法建立之間的意義，將導致使用者花費較多心智資源處理介面，使認知負荷量提升。因此隱喻的難易需列入考量，並尋求其餘可能的隱喻手法，讓視覺元素與介面意義的關係更緊密。

(五) 受測者人數

本研究礙於人力、時間與金錢限制，每組僅招募 15 位受測者，未來可增加實驗的樣本人數，以避免偏離值影響研究結果之準確性。

(六) 受測者特質

後續研究應同時記錄受測者使用新聞網站的頻率與習慣性，以探討使用者經驗與認知負荷的關聯性，或許習慣使用資訊文字型態介面者較無法接受地圖式介面，對甚少使用新聞網站的個人而言，地圖式介面可能會帶來較不同的感受與助益。

(七) 增加眼動資料記錄

本研究的理論基礎著重於前注意特徵對個人使用介面的影響，但本實驗僅記錄滑鼠移動、頁面轉換情形及執行時間，無法正確得知使用者實際觀看介面的樣貌。因此建議後續研究可同步記錄眼動資料，除可證實使用者確實會受到色彩明暗、區塊大小所吸引注意力，亦能藉此得知使用者是否曾觀看地圖式介面下方的說明，有助於觀察心智模式形成過程。

參考文獻

中文書目

- 方裕民（2003）。《人與物的對話-互動介面設計理論與實務》。臺北：田園城市。
- 王開立（2000）。〈網頁設計中圖像的溝通意涵〉，「設計與管理學術研討會」，桃園銘傳大學。
- 王思堯（2004）。《學習教材與認知風格對於學習績效與教材評量的影響》。中央大學資訊管理研究所碩士論文。
- 宋曜廷（2000）。《先前知識文章結構和多媒體呈現對文章學習的影響》。台灣師範大學教育心理與輔導研究所博士論文。
- 林珮雯（2004）。《電子商務網站介面設計研究-美感與使用性》。交通大學傳播研究所碩士論文。
- 李東昇（2008年12月22日）。〈Web 3.0? 等 2025 年吧!〉。上網日期：2009年4月8日，取自 <http://blog.nownews.com/alexandros/textview.php?file=37958>
- 胡祖武（1997）。〈傳真機操作按鍵的認知心智模型分類之研究〉，《設計學報》，2（2）：1-19。
- 重田紬美子（2003）。《用對色彩，好運天天來》。臺北：成長學苑。
- 張云濤、龔玲（2007）。《資料探勘原理與技術》。臺北：五南。
- 翁嘉鴻（2001）。《以認知負荷觀點探討聽覺媒體物件之媒體呈現方式對學習成效之影響》。中央大學資訊管理研究所碩士論文。
- 孫傳雄（2008年2月7日）。〈WEB2.0 怎麼了？〉，《中時部落格》。上網日期：2009年5月2日，取自：
<http://blog.chinatimes.com/tomsun/archive/2008/02/07/244074.html>
- 陳蜜桃（2003）。〈認知負荷理論及其對教學的啓示〉。《教育學刊》，21，29-51。
- 陳建雄（1999）。〈色彩辨識度與應用在使用者介面設計上的探討〉。《工業設計》：27（2），58-63。
- 陳俊瑋（2000）。《認知風格與使用者介面設計對注意力影響之研究》。國立成功大學工業設計研究所碩士論文。

- 張珮瑩（2008年10月13日）。〈回顧、進化與期待：從Web1.0到Web3.0〉，
《電子商務時報》。上網日期：2009年2月23日，取自：
<http://www.ectimes.org.tw/shownews.aspx?id=081012214234>
- 曾元琦（1999）。《認知風格對使用者介面設計的影響-以掃描器為例》。成功大學
工業設計學系碩士論文。
- 曾志軒譯（2005）。《人機介面設計：有效的人機互動策略》，臺北：台灣培生教
育。（原書Shneiderman, B., & Plaisant, C.[2004]. *Designing the User Interface:
strategies for effective human-computer-interaction*. Addison Wesley.）
- 黃克文（1996）。《認知負荷與個人特質及學習成就之關聯》。國立臺北師範學院
國民教育研究所碩士論文。
- 黃彥達（2006年6月4日）。〈關於 Web 2.0 ，給親愛的黃彥達先生〉，《數位之
牆》。上網日期：2009年3月15日，取自
<http://www.digitalwall.com/scripts/display.asp?UID=334>
- 黃紹麟（2007年5月20日）。〈Web 2.0 再思考（一）「關係」才是重點〉，
《數位之牆》。上網日期：2009年4月13日，取自：
<http://www.digitalwall.com/scripts/display.asp?UID=378>
- 楊欣哲、王超弘（1999）。〈WWW 網頁設計之準則與應用〉。《中國工業工程學
刊》，16（2），265-276。
- 楊培渝（2006）。《認知負荷、焦慮情境對英語閱讀成效影響》。國立雲林科技大
學技術及職業教育研究所碩士論文。
- 葉素玲（1999）。〈視覺空間注意力〉，李江山（編），《視覺與認知-視覺知覺與視
覺運動系統》，頁 291-324。臺北：遠流。
- 鄭昭明（1993）。《認知心理學：理論與實踐》。臺北：遠流。
- 謝宜娟（2006）。《服飾自創品牌網路行銷之網站設計與管理研究》。銘傳大學設
計管理研究所碩士論文。

英文書目

- Baddeley, A. (1998). *Human Memory*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Beck, J. (1993). The british aerospace lecture: Visual processing in texture segregation. In D. Brogan, A. Gale, & K. Carr (Eds.), *Visual search2*(pp.1-35). Philadelphia: Taylor & Francis.
- Becker, C. A. (1976). Allocation of attention during visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 556-566.
- Burnken, R., Plass, J. L., & Leutner, D. (2003). Direct measurement of cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 53-61.
- Card, S. K., Mackinlay, J., & Shneiderman, B. (1998). *Reading in Information Visualization- Using Vision to Think*. Morgan Kaufmann, San Francisco.
- Cassidy, S. (2004). Learning styles: An overview of theories, models, and measures. *Educational Psychology*, 24(4), 419-444.
- Cegarra, J., & Chevalier, A. (2006). Tholos software: a tool for combining measures of cognitive load. Unpublished manuscript.
- Chen, C. (2005). Top 10 unsolved information visualization problems. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 25(4), 12-16.
- Chevalier, A., & Kicka, M. (2006). Web designers and web users: Influence of the ergonomic quality of the web site on the information search. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64, 1031-1048.
- Childers, T. L., Houston, M. J., & Heckler, S. E. (1985). Measurement of individual differences in visual versus verbal information processing, *Journal of Consumer Research*, 12, 125-134.
- Chu, S., Chen, J., Wu, Z., Chu, C. H., & Raghavan, V. (2007). A Treemap-based result interface for search engine users. *Human Interface and the Management of Information. Methods, Techniques and Tools in Information Design*, 4557, 401-410.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Cuene, J. (2005). Web 2.0: Is It a Whole New Internet? MIMI presentation.

- Curry, L. (1983). *Learning Styles in Continuing Medical Education*. Ottawa: Canadian Medical Association.
- Deller, M., Ebert, A., Bender, M., Agne, S., & Barthel, H. (2007). Preattentive visualization of information relevance. *Proceedings of the International Workshop on Human-Centered Multimedia*, 2, 47-56.
- Deutsch, J. A., & Deutsch, D. (1963). Attention: Some theoretical considerations. *Psychological Review*, 20, 80-90.
- Diehl, S. (2007). *Software Visualization: Visualizing the Structure, Behaviour, and Evolution of Software*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- DiVesta, F. J., Ingersoll, G., & Sunshine, P. (1971). A factor analysis of imagery tests. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 471-479.
- Duncan, J., & Humphreys, G. W. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, 96, 433-58.
- Éthier, J., Hadaya, P., Talbot, J., & Cadieux, J. (2008). Interface design and emotions experienced on B2C web sites: Empirical testing of a research model. *Computers in Human Behavior*, 24, 2771-2791.
- Eysenck, H. J. (1993). Creativity and personality: Suggestions for a theory. *Psychological Inquiry*, 4, 147-178.
- Farooq, M.U., & Dominick, W.D. (1988). A survey of formal tools and models for developing user interfaces. *Int. Journal of Man-Machine Studies*, 29, 479-496.
- Ford, N. (2000). Cognitive styles and virtual environments. *Journal of the American Society for Information Science*, 51, 543-557.
- Ford, N., Miller, D., & Moss, N. (2001). The role of individual differences in Internet searching: An empirical study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52(12), 1049-1066.
- Fox, J. R., Park, B., & Lang, A. (2007). When available resources become negative resources. *Communication Research*, 34(3), 277-296.
- Hassan, S., & Li, F. (2005). Evaluating the usability and content usefulness of web sites: A benchmarking approach. *Journal of Electronic Commerce in Organizations*, 3, 46-67.
- Hunt, B. (2006, December 20). Web2.0 hot-to design style guide. Retrieved December 13, 2008, from

<http://webdesignfromscratch.com/web-2.0-design-style-guide.php>.

- Jonassen, D. H., & Grabowski, B. L. (1993). *Handbook of Individual Differences, Learning, and Instruction*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Julesz, B. (1975). Experiments in the visual perception of texture. *Scientific American*, 232, 34-43.
- Katz, M. A., & Byrne, M. D. (2003). Effects of scent and breadth on use of site-specific search on e-commerce Web sites. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 10, 198–220.
- Keim, D. A. (2002). Information visualization and visual data mining. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 7(1), 1-8.
- Kirby, J., Moore, P., & Shofield, N. (1988). Verbal and visual learning styles. *Contemporary Educational Psychology*, 13, 169–184.
- Kroski, E. (2007, April 2). Information design principles for Web 2.0 design: Simple & social. Retrieved November 24, 2008, from http://www.masternewmedia.org/information_design/information-design-principles/web-20-design-simple-social-components-20071017.htm.
- Krug, S. (2006). *Don't Make Me Think! A Common Sense Approach to Web Usability*. New Riders.
- LaBerge, D. (1990). Attention. *Psychological Science*, 1(3), 156-162.
- Lachman, R., Lachman, J. L., & Butterfield, E. C. (1979). *Cognitive psychology and information processing: an introduction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lang, A. (2000). The limited capacity model of mediated message processing. *Journal of Communication*, 50(1), 46-70.
- Lang, A., & Basil, M.D. (1998). Attention, resource allocation, and communication research: What do secondary task reaction times measure anyway? In M. Roloff (Ed.), *Communication Yearbook* (Vol. 21, pp. 443-473). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Lang, A., Bradley, S. D., Park, B., Shin, M., & Chung, Y. (2006). Parsing the resource pie: Using STRTs to measure attention to mediated messages. *Media Psychology*, 8, 369-394.
- Larissa, M. (2007, August 6). Visual Metaphors: 7 rockstar examples on the web. Devlounge. Retrieved June 24, 2008, from

- <http://www.devlounge.net/articles/visual-metaphors-7-rockstar-examples-on-the-web>.
- Larkin, J. H., & Simon, H. A. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth 10,000 words. *Cognitive Science*, *11*, 65-100.
- Lee, J. (2007). The effects of visual metaphor and cognitive style for mental modeling in a hypermedia-based environment. *Interacting with Computers*, *19*(5), 614-629.
- Matera, M., Rizzo, F., & Carughi, G. T. (2006). *Web usability: Principles and evaluation methods*. Chapter in *Web Engineering*, Springer Berlin Heidelberg, 143-180.
- Mayer, R. E., & Gallini, J. K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*, *82*, 715-726.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, *38*, 43-52.
- Mayer, R. E., & Sims, V. K. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a Dual-Coding Theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, *86*(3), 389-401.
- McCracken, D. D., & Wolfe, R. J. (2004). *User-Centered Website Development: A Human-Computer Interaction Approach*. Pearson Education, Inc.
- Navon, D., & Gopher, D. (1979). On the economy of the human-processing system. *Psychological Review*, *86*(3), 214-255.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive Psychology*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Newman, M. W., & Landay, J. A. (2000, February). Sitemap, Storyboards, and Specifications: A Sketch of Web Site ractic. Retrieved January 28, 2009, from <http://www.cs.berkeley.edu/~newman/research/pubs/iwd-dis-2000.pdf>.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. New York: AP Professional.
- Nielsen, J. (2004). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. Indianapolis, IN: New Riders Publishing.
- Norman, D. A. (1983). Some observations on mental models. In D. Gentner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental Models*. 15-34, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Norman, D. A. (1986). *User Centered System Design*. Lawrence Erlbaum Associates,

Inc.

- Norman, D. A. (1993). *Things That Make Us Smart: Defending Human Attributes in the Age of the Machine*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston.
- Norman, D. A. (1998). *The Invisible Computer: Why Good Products Can Fail, The Personal Computer is So Complex, and Information Appliances are the Solution*. Cambridge, Massachusetts, United States of America. The MIT Press.
- O'Reilly, Tim. (2006, December 10). Web 2.0 Compact Definition: Trying Again. Retrieved October 20, 2008, from <http://radar.oreilly.com/archives/2006/12/web-20-compact.html>.
- Paas, F. G. W. C. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84, 429- 434.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and Verbal Processes*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Pask, G., & Scott, B. C. (1972). Learning strategies and individual competence. *International Journal of Man-Machine Studies*, 4, 217-253.
- Posner, M. I., & Snyder, C. R. R. (1975). Attention and cognitive control. In R. Solo (Ed.), *Information Processing and Cognition: The Loyola Symposium* (pp. 55-85). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. John Wiley & Sons.
- Ramsey, R. P., & Deeter-Schmelz, D. R. (2008). An assessment of the Psychometric properties of the Style-of-Processing (Sop) Scale: How do we measure individuals' verbal/visual information-processing preferences?. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 16(1), 41-55.
- Richardson, A. (1977). Verbalizer-visualizer: A cognitive style dimension. *Journal of Mental Imagery*, 1(1), 109-126.
- Riding, R., Cheema, I. (1991). Cognitive styles-an overview and integration. *Educational Psychology*, 11(3), 193-215.
- Rouet, J.-F., & Tricot, A. (1996). Task and activity models in hypertext usage. In H. van Oostendorp & S. de Mul (Ed.), *Cognitive Aspects of Electronic Text Processing*. (pp. 239-264). Norwood, NJ: Ablex Publishing.

- Schneider, W., Dumais, S. T., & Shiffrin, R. M. (1984). Automatic and control processing and attention. In R. Parasuraman & D. R. Davies (Eds.), *Varieties of Attention*. (pp.1-27). Orlando, FL: Academic
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, *84*, 127-190.
- Spink, A., Bateman, J., & Jansen, B. J. (1999). Searching the web: Survey of Excite users. *Internet Research: Electronic Networking Applications and Policies*, *9*(2), 117-128.
- Sternberg, R. J. (2003). *Cognitive Psychology*. Belmont, CA: Thomson/Wadsworth.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effect on learning. *Cognitive Science*, *12*, 257-285.
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, *10*(3), 251-285.
- Szeto, G. (1997). *Designing Interactive Web Sites*. Indianapolis: Hayden Books.
- Teevan, J., Alvarado, C., Ackerman, M. S., & Karger, D. R. (2004). The perfect search engine is not enough: A study of orienteering behavior in directed search. In Proceedings of CHI '04, 415-422.
- Tennant, M. (1988). *Psychology and Adult Learning*. London: Routledge.
- Tidwell, J. (2005). *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design*. O'Reilly Media: Sebastopol, CA.
- Treisman, A. (1985). Preattentive processing in vision. *Computer Vision, Graphics, and Image Processing*, *31*, 156-177.
- Treisman, A. (1960). Contextual cues in selective listening. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *12*, 242-248.
- van der Veer, G. C. (1990). *Human-Computer Interaction: Learning, Individual Differences, and Design Recommendations*. PhD Thesis. Amsterdam, The Netherlands; Vrije universiteit.
- van der Veer, G. C., Kok, E., & Bajo, T. (1999). Conceptualising mental representations of mechanics: A method to investigate representational change. In D. Ayser & S. Vosniadou (Eds.), *Modelling Changes in Understanding: Case*

- Studies in Physical Reasoning* (pp. 44-60). Elmsford, NY: pergamon.
- van der Veer, G. C., & Melguizo, M. C. P.(2003). Mental Models. In Jacko, J. A., and A. Sears, (Eds.), *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*(pp. 52-80). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ware, C. (2004). *Information Visualization: Perception for Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Wang, P., Hawk, W. B., & Tenopir, C. (2000). Users' interaction with World Wide Web resources: An exploratory study using a holistic approach. *Information Processing and Management*, 36, 229-251.
- Wang, Y., Teoh, S. T., & Ma, K. (2006). Evaluating the effectiveness of tree visualization systems for knowledge discovery. In Proc. of the Eurographics/IEEE-VGTC Symposium on Visualization.
- Wickens, C. D. (1976). The effect of divided attention on human information processing in tracking. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1, 1-13.
- Wolfe, J. M., Yu, K. P., Stewart, M. I., Shorter, A. D., Friedman-Hill, S. R., & Cave, K. R. (1990). Limitations on the parallel guidance of visual search: Color X color and orientation X orientation conjunctions. *J. Exp.Psychol: Human Perception and Performance*, 16(4), 879-892.
- Zhang, Z., & Tang, J. (2008). Information retrieval in Web2.0. *IFIP International Federation for Information Processing*, 251, 663-670.
- Zhaoping, L., & Dayan, P. (2006). Pre-attentive visual selection. *Neural Networks*, 19, 1437-1439.

附件一 文字式介面

● 首頁 (第一層)

2009/03/15(星期日)						
政治	社會	國際	財經	娛樂	體育	科技
<p>保母需求量大 考證照爆滿(12:23)</p> <p>景氣欠佳,許多婦女乾脆在家幫人帶小孩,加上今年起,幼稚園保育員也需領有保母執照,造成去年下半年保母證照報考人數爆滿...(詳全文)</p> <p>-已1045人瀏覽</p>					<p>伍茲賽佛 哈靈頓悄悄登基</p> <p>南韓歐棒 爆球員涉賭</p> <p>十大款腳蝦 姚明排第一</p> <p>瑞琦腦癌募款 建仔簽名帽30美元起標</p> <p>球星星配 話題焦點不斷</p> <p>前黑社會老大:網壇最易成為打假球目標</p> <p>建仔濟弱 成立慈善基金</p> <p>NBA十大菜鳥 公牛隊羅斯排名第1</p> <p>陽仲壽 靠偷拍 磨球技</p> <p>旅外感觸...快忘了過年滋味</p>	
<p>政治</p> <p>-慶安雙重國籍 馬:依法處理(15:43) -已1260人瀏覽</p> <p>-檢座劉仁慈 人如其名(9:35) -已1025人瀏覽</p> <p>-非營業基金 執政黨最愛(15:28) -已1020人瀏覽</p> <p style="text-align: right;">更多</p>			<p>娛樂</p> <p>-「希特勒叔叔是偉人」日少女團體... (13:42) -已1054人瀏覽</p> <p>-長谷川先有後婚 學權相佑說謊(10:17) -已952人瀏覽</p> <p>-北京奧運 假唱丟臉到國際 獲選2008... (17:30) -已936人瀏覽</p> <p>-飛輪海瘋買樓 獨吳尊不置產(16:37) -已841人瀏覽</p> <p style="text-align: right;">更多</p>			
<p>社會</p> <p>-詐騙排行榜 網購詐財 第1名(12:49) -已1023人瀏覽</p> <p>-社會局:陳年問題 解套不易 取得使照... (10:45) -已690人瀏覽</p> <p>-七年級生打造居酒屋 好「煮」意奪金(15:13) -已632人瀏覽</p> <p>-人猴大戰2小時 麻痺槍制伏(17:20) -已631人瀏覽</p> <p style="text-align: right;">更多</p>			<p>體育</p> <p>-球星星配 話題焦點不斷(14:53) -已1152人瀏覽</p> <p>-建仔濟弱 成立慈善基金(13:21) -已943人瀏覽</p> <p>-陽仲壽 靠偷拍 磨球技(12:43) -已881人瀏覽</p> <p style="text-align: right;">更多</p>			
<p>國際</p> <p>-美軍音樂轟炸虐囚 藝人:太超過(16:37) -已1462人瀏覽</p> <p>-州長實官醜聞 歐巴馬愛將忍涉案(13:48) -已1076人瀏覽</p> <p>-打壓言論自由 Google、雅虎助紂為虐(15:20) -已982人瀏覽</p> <p>-藍光路燈 防自殺降低犯罪率(17:40) -已862人瀏覽</p> <p>-美國將分裂? 俄國教授大預言(17:10) -已852人瀏覽</p> <p style="text-align: right;">更多</p>			<p>科技</p> <p>-聲控操作盲人電話 交大博士生發明... (15:14) -已1021人瀏覽</p> <p>-滑鼠問世40週年 該退休了?! (9:39) -已825人瀏覽</p> <p>-夢境影像化 可望成真(13:50) -783人瀏覽</p> <p style="text-align: right;">更多</p>			

● 國際類 (第二層)

2009/03/15(星期日)						
政治	社會	國際	財經	娛樂	體育	科技
<p>財經</p> <p>保母需求量大 考證照爆滿(12:23) -已1045人瀏覽</p> <p>賺外快 運將兼差送件 髮型師到府服務(12:10) -已932人瀏覽</p> <p>經濟不景氣 飼主捨狗求生(12:50) -已876人瀏覽</p> <p>美正式宣布經濟衰退(16:35) -已819人瀏覽</p> <p>需求不振 進口車降價30~40萬促銷(13:30) -已787人瀏覽</p> <p>甜柿雪梨難賣 果農降價促銷(15:37) -已731人瀏覽</p> <p>再進修 充電大補帖(11:12) -已604人瀏覽</p> <p>資金不足 衝擊環保汽車轉型(10:19) -已520人瀏覽</p> <p>客戶震驚 數百萬美元成壁紙(17:18) -已514人瀏覽</p> <p>翻修花百萬 中古屋具潛在成本(11:40) -已325人瀏覽</p>						

● 新聞頁（第三層）

首 頁						2009/03/15(星期日)	
政治	社會	國際	財經	娛樂	體育	科技	

打壓言論自由 Google、雅虎助紂爲虐

更新日期:2009/01/15 15:20

記者 鄭寺言 報導

中國箝制言論自由不是新聞，對網路言論的控制更是無所不用其極，若要在當地開設網路爲基礎的商店，必須簽署自我審查同意書，在市場誘惑下，就算是跨國公司，也不得不向蠻橫的中國當局屈服。例如Google與雅虎兩大搜尋引擎公司，都爲開拓市場不惜助紂爲虐，在網路上大搞白色恐怖的行徑，會遭「無疆界記者」組織公開抨擊，連美國眾議院二〇〇六年也史無前例地傳喚兩家公司和思科（Cisco）、微軟等四家網路巨擘，出席聽證會，說明在中國運作情形，雅虎在會中坦承先前決定與中國合作，已導致「嚴重與痛苦的結果」。

二〇〇五年春天，紐約時報駐中國研究員師濤，被湖南長沙法院以洩漏國家機密罪名判刑十年。據報導，師濤是因爲透過雅虎信箱，將中國中央要求媒體不得報導六四血案週年等相關消息的內部文件摘要，傳輸給海外網站發表而被判刑。雅虎香港公司向中國警方提供詳細訊息，讓警方查閱師濤的私人電郵，並提供法庭做爲呈堂證供。

此事曝光後，全球輿論譁然，「無疆界記者」組織痛批，雅虎則在證實此事時解釋說，雅虎不管在哪裡做生意，都需要遵守當地法律。原本一直抗拒簽署審查同意書的Google，則在二〇〇六年「淪陷」，決定對google.cn自我審查，並同意配合封鎖諸如台獨、六四、法輪功及藏獨等字眼的網路資料。

Google解釋此舉是不願Google因內容被中國攔截，而成爲無用的搜尋引擎；但批評者認爲，Google是因面對「百度」等對手競爭，爲贏得在中國市場的佔有率，才會做出讓步。另一家美國網路大廠思科，據信也出售路由器與防火牆給中國，以便其監控網路活動。

目前瀏覽人數：982人

同時段國際新聞

- 藍光路燈 防自殺降低犯罪率(17：40)-已862人瀏覽
- 美國將分裂? 俄國教授大預言(17：10)-已852人瀏覽
- 美軍音樂轟炸虐囚 藝人：太超過(16：37)-已1462人瀏覽



附件二 地圖式介面

● 首頁 (第一層)



● 國際類 (第二層)



● 新聞頁 (第三層)

首 頁

2009年3月15日 星期日

政 治

社 會

國 際

財 經

娛 樂

體 育

科 技

打壓言論自由 Google、雅虎助紂為虐

更新日期:2009/03/15 15:20

記者 鄭寺音 報導

中國箝制言論自由不是新聞，對網路言論的控制更是無所不用其極，若要在當地開設網路為基礎的商店，必須簽署自我審查同意書，在市場誘惑下，就算是跨國公司，也不得不向蠻橫的中國當局屈服。例如Google與雅虎兩大搜尋引擎公司，都為開拓市場不惜助紂為虐，在網路上大搞白色恐怖的行徑，曾遭「無疆界記者」組織公開抨擊，連美國眾議院二〇〇六年也史無前例地傳喚兩家公司和思科(Cisco)、微軟等四家網路巨擘，出席聽證會，說明在中國運作情形，雅虎在會中坦承先前決定與中國合作，已導致「嚴重與痛苦的結果」。

二〇〇五年春天，紐約時報駐中國研究員師濤，被湖南長沙法院以洩漏國家機密罪名判刑十年。據報導，師濤是因為透過雅虎信箱，將中國中央要求媒體不得報導六四血案週年等相關消息的內部文件摘要，傳輸給海外網站發表而被判刑。雅虎香港公司向中國警方提供詳細訊息，讓警方查閱師濤的私人電郵，並提供法庭做為呈堂證供。

此事曝光後，全球輿論譁然，「無疆界記者」組織痛批，雅虎則在證實此事時解釋說，雅虎不管在哪裡做生意，都需要遵守當地法律。原本一直抗拒簽署審查同意書的Google，則在二〇〇六年「淪陷」，決定對google.cn自我審查，並同意配合封鎖諸如台獨、六四、法輪功及藏獨等字眼的網路資料。

Google解釋此舉是不願Google因內容被中國攔截，而成為無用的搜尋引擎；但批評者認為，Google是因面對「百度」等對手競爭，為贏得在中國市場的佔有率，才會做出讓步。另一家美國網路大廠思科，據信也出售路由器與防火牆給中國，以便其監控網路活動。

目前瀏覽人數：982人

同時段國際新聞

藍光路燈 防自殺
降低犯罪率
(17:40)

已862人瀏覽

美國將分裂?俄國
教授大預言
(17:10)

已852人瀏覽

美軍音樂轟炸虐囚
藝人：太超過
(16:37)

已1462人瀏覽

附件三 SOP 認知風格量表

你/妳好：

這份問卷主要目的乃在瞭解你處理事情時的習慣偏好。你的回答有助於我們瞭解你的個人特質。此問卷共有 22 個題項，請依照個人實際情況勾選你認為最適當的答案，答案的結果並沒有好/壞與正確/錯誤之分，因此請你放心確實地依序填答。此結果對本研究有莫大助益，非常感謝你填寫此問卷。

敬祝

學業進步，身體健康

國立交通大學傳播研究所

指導教授 李峻德 博士

研究生 李孟潔 敬上



從 很 經 總
未 少 常 是
如 如 如 如
此 此 此 此

1. 我喜歡從事的工作通常都需要使用文字	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 在我的生命當中有些特別時刻，我會藉由腦海中儲存的影像或圖片以回味當時。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 當我需要用到文字時，我總是未能找到適當的字詞。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 我大量閱讀。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 當我學習新事物時，我喜歡直接觀察實際演練情況，而非閱讀文字以瞭解如何做。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 我覺得我經常用字錯誤。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 學習新的字彙使我得到許多樂趣。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 假如我可以任意購買東西，我喜歡想像我如何佈置房子或房間的情況。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 我經常寫筆記。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 我喜歡做白日夢。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 相對於文字說明，我比較喜歡看圖示說明。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. 我喜歡隨意塗鴉。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

從 很 經 總
未 少 常 是
如 如 如 如
此 此 此 此

13. 當一次做很多事情時，我覺得使用腦海中浮現的圖形或影像來思考對我有很大的幫助。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 初次認識人時，我通常會記住他們的長相及模樣，但我不會記得很多關於他們的細節。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 我喜歡想字詞的同義字。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. 當我已經忘記某件事情的時候，我經常使用腦中浮現的圖片或影像來回想。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. 我喜歡學習新的字彙。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. 當學習新事物時，我喜歡自己閱讀說明書，而不喜歡別人直接操作給我看。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. 我比較喜歡從事一些不需要大量閱讀的活動。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. 我很少做白日夢。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. 我很少花時間學新的字彙。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. 我的思考過程中常常包含了使用腦中浮現的圖形或影像。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



附件四 實驗說明

(一) 實驗指示

待會請你依照下麵六個情境指示搜尋此網站內的新聞資訊，請你以「**最快的速度**」找到「**目標資訊**」。在你執行資訊搜尋的同時，將會聽到類似這樣的聲音訊號（由研究人員操作），當你聽到訊號聲時，也請以「**最快的速度**」按下「**空白鍵**」。要注意的是，這個任務的重要性不如資訊搜尋任務，請把主要的心力放在回答情境問題上。



爲了使你習慣對訊號聲作出反應，現在進行操作練習，待會你會聽到 **10** 次訊號聲，請你聽到時按下空白鍵作出反應。在開始練習前，請你先將**左手食指**固定放在空白鍵上方。

現在正式實驗即將開始，你必需依照下方的六種任務指示在此新聞網站中搜尋資訊，每次任務皆從首頁開始。

當你認為找到正確答案時，請你先告知研究人員，再於紙上寫下答案，將整則新聞瀏覽完畢，並回到新聞首頁。



(二) 資訊搜尋任務說明

《任務 1》

趁著工作告一段落的空檔，你習慣性地點開新聞網站，你平常就會關心的一些「財經」新聞，於是想看一則「**最晚發佈/最新**」的財經新聞，請你找到此新聞並詳細瀏覽。



問題 1：請問新澤西州的羅斯一家人在哪間公司投資百萬美元？

《任務 2》

你很好奇今天有幾則內容提及「全國民意調查」結果的新聞，但因為你的時間有限，所以選擇了這幾則其中「最多人瀏覽」的那一則民調新聞，並點進去詳細瀏覽。



問題 2：請問這是由哪家公司所作的民調？

《任務 3》

由於經濟不景氣，最近對於各行各業都造成很大衝擊，你發現不只一則新聞在談論「汽車產業」，於是只挑了其中「最多人瀏覽」的那則觀看，請你找到此新聞並詳細瀏覽。



問題 3：請問某德系品牌還仿效量販店業者，推出何種促銷方案？

《任務 4》

為增進廣見聞，你不忘了看些「國際」新聞，發現今天一則蠻有趣且是今天「最早發佈」的國際新聞，於是你點進去詳細瀏覽。



問題 4：請問是與哪個國家相關的新聞？

《任務 5》

你想看一些輕鬆點的娛樂新聞，所以隨意切換到「娛樂」新聞，發現了一則雖然「最少人瀏覽」卻蠻特別的娛樂新聞，請你找到此新聞並詳細瀏覽。



問題 5：請問新聞主角就讀哪間學校？

《任務 6》

現在時間是晚上 6:00，你和一位朋友皆是對新鮮事物很感興趣的人，剛和他聊 MSN 時，他表示大約接近今天「中午」時，看到一個和「產品發明」議題有關的新聞，想和你分享，卻忘了那則新聞的名稱，於是你試圖找到這則新聞並詳細瀏覽。



問題 6：發明者表示他們的創作靈感來自於？

附件五 新聞辨認測試

● 現在請您回想剛才所瀏覽過的新聞內容，回答下列問題：

() 1. 以下對彰師大所發明的機械頭之功能的敘述，何者**有誤**？

- A. 辨識立體影像
- B. 認識環境
- C. 模仿人類眼睛運動
- D. 頭部 180 度旋轉
- E. 閃躲障礙物

() 2. 在馬多夫背信罪事件中，美國哪一州的投資者受害最深？

- A. 俄亥俄州
- B. 佛羅裏達州
- C. 密西根州
- D. 新澤西州
- E. 內華達州

() 3. 民眾認為台灣人最值得驕傲的價值是？

- A. 交通建設
- B. 自由民主
- C. 文化創意產業
- D. 自然環境
- E. 資訊科技



() 4. 請問吳季剛在 18 歲時就投資何種公司？

- A. 化妝品公司
- B. 婚紗公司
- C. 玩具娃娃公司
- D. 時尚雜誌公司
- E. 廣告公司

() 5. 國內車市連續三年銷售下跌，進口車降價幅度高達？

- A. 20~30 萬
- B. 40~50 萬
- C. 10~20 萬
- D. 30~40 萬
- E. 10 萬

() 6. 目前全球最年長的電視播報員為日本的森詩乃，請問她現年幾歲？

- A. 100 歲
- B. 105 歲
- C. 92 歲
- D. 84 歲
- E. 97 歲

附件六 網站心智模式測量

假設現在有人想請教您如何以您剛使用過的新聞平臺來搜尋相關的新聞資訊，請您以**教導**他的立場回答以下問題。

（註：你可以運用各種方式輔助說明，包含文字、階層、圖表等）

一、請問您要如何找到今天的「**政治**」新聞中，**最新發佈**的一則新聞內容？

（請以**流程圖**的方式說明，包含頁面、判斷方式與結果）

首頁



二、請問您要如何找到今天的「**體育**」新聞中，距離現在**3小時內**且目前**最多人觀看**的一則新聞內容？（請以**流程圖**的方式說明，包含頁面、判斷方式與結果）

首頁

附件七 網站使用性滿意度問卷

你/妳已大致瀏覽完畢整個新聞網站，接下來請根據你/妳使用此網站的經驗選擇適當的答案。請仔細閱讀每段文字，並選擇同意的程度。此問卷共有 17 個題項，1 代表「非常不同意」，5 代表「非常同意」。答案並沒有正確或錯誤之分，請依據個人意志誠實填答。

非
常
不
同
意

非
常
同
意

	1	2	3	4	5
1. 我可以隨時掌控在網站中移動的速度。					
2. 我可以快速地找到目標網頁。					
3. 此網站的組織架構具有邏輯性。					
4. 在首頁提供更多細節資訊可促進網站操作。					
5. 這個網站是有趣且讓人樂於探索的。					
6. 瀏覽此網站是容易的。					
7. 我在此網站發現大量所需的資訊。					
8. 此網站提供的操作指示是簡易清楚的。					
9. 我喜歡使用此網站。					
10. 此網站提供我和管理者溝通的機會。					
11. 我覺得使用此網站是有效率的。					
12. 我總是能自由選擇我想觀看的資訊。					
13. 使用此網站是容易的。					
14. 網站中有些元件是令人困擾的。					
15. 在瀏覽此網站時，我可輕易地知道我身處何處。					
16. 所有按鈕與其他導覽機制運作均符合我的預期。					
17. 我可以輕易地瞭解此網站中的所有東西。					