

螢幕類型、文字/背景色彩組合、中文字型及行距對使用者搜尋及閱讀作業之視覺績效及視覺疲勞的影響

陳?雨、王安祥

E-mail: 9018487@mail.dyu.edu.tw

摘要

LCD (LIQUID CRYSTAL DISPLAY) 螢幕目前已逐漸取代了以往的CRT (CATHODE RAY TUBE) 螢幕，成為VDT (VISUAL DISPLAY TERMINAL) 工作站螢幕的主流。但是，CRT仍為多數VDT工作站所採用的螢幕，有關CRT及LCD工作站使用者視覺績效與視覺疲勞的課題，需要更進一步的探討。因此，本研究設計兩個實驗來探討螢幕類型、文字/背景色彩組合、中文字型及行距對搜尋作業及閱讀作業視覺績效及視覺疲勞的影響。在第一個實驗中，搜尋作業之視覺績效以搜尋正確率來衡量，而視覺疲勞則以閃光融合閾值 (CRITICAL FUSION FREQUENCY; CFF) 的變化及視覺疲勞主觀評量變化來衡量。在第二個實驗中，作業之視覺績效以閱讀時間以及回答文章相關問題之正確率來衡量，而視覺疲勞則以閃光融合閾值的變化以及視覺疲勞主觀評量變化來衡量。結果顯示，螢幕類型對搜尋作業之搜尋正確率、閃光融合閾值與視覺疲勞主觀評量變化皆無顯著影響，螢幕類型對閱讀作業的答題正確率、閃光融合閾值皆無顯著影響，但卻對閱讀作業之閱讀時間有顯著之影響，LCD有比CRT短的閱讀時間。中文字型對搜尋作業的搜尋正確率及視覺疲勞主觀評量變化無顯著影響，但中文字型對搜尋作業的閃光融合閾值有顯著的影響，標楷體以及仿宋體為閃光融合閾值下降最多的一組。中文字型對閱讀作業的閱讀時間、答題正確率、閃光融合閾值及視覺疲勞主觀評量變化皆無顯著影響。文字/背景色彩組合對搜尋作業的閃光融合閾值、視覺疲勞主觀評量變化無顯著影響，但對搜尋作業之搜尋正確率則有顯著的影響，色差大的文字/背景色彩組合有大的搜尋正確率，文字/背景色彩組合對閱讀作業的閃光融合閾值、視覺疲勞主觀評量變化無顯著的影響，但文字/背景色彩組合對閱讀作業之閱讀時間與答題正確率則有顯著的影響，色差大的文字/背景色彩組合有短的閱讀時間及大的答題正確率。行距對搜尋作業閃光融合閾值、視覺疲勞主觀評量變化無顯著的影響，但卻對搜尋作業的搜尋正確率有顯著影響，單行距(視角約17.6分)有比0.5行距(視角約8.8分)大的搜尋正確率。行距對閱讀作業的閱讀時間、答題正確率及視覺疲勞主觀評量變化無顯著之影響。但卻對閱讀作業的閃光融合閾值有顯著的影響，單行距(視角約17.6分)的閃光融合閾值下降量比0.5行距(視角約8.8分)的閃光融合閾值下降量小。

關鍵詞：VDT、色彩組合、字型、行距、視覺績效、視覺疲勞。

目錄

第一章 緒論--P1	1.1 研究背景與動機--P1	1.2 研究目的--P2																																						
第二章 文獻探討--P3	2.1 螢幕類型--P3	2.2 文字/背景色彩組合--P4	2.3 字型--P6	2.4 行距--P7	2.5 視覺疲勞之量測--P8	2.5.1 閃光融合閾值--P8	2.5.2 視覺疲勞主觀評量--P9																																	
第三章 研究方法--P10	3.1 實驗--P10	3.1.1 受試者--P10	3.1.2 設備--P10	3.1.3 VDT工作站的條件--P11	3.1.4 實驗設計--P12	3.1.5 實驗程序--P13	3.1.6 資料蒐集與分析--P16	3.2 實驗二--P17	3.2.1 受試者--P17	3.2.2 實驗程序--P17	3.2.3 資料蒐集與分析--P20																													
第四章 結果--P21	4.1 實驗一--P21	4.1.1 搜尋正確率--P21	4.1.1.1 螢幕類型對搜尋正確率的影響--P22	4.1.1.2 字型對搜尋正確率的影響--P23	4.1.1.3 行距對搜尋正確率的影響--P23	4.1.1.4 文字/背景色彩組合對搜尋正確率的影響--P23	4.1.1.5 因子間交互作用對搜尋正確率的影響--P24	4.1.2 閃光融合閾值變化--P25	4.1.2.1 螢幕類型對閃光融合閾值變化的影響--P26	4.1.2.2 字型對閃光融合閾值變化的影響--P27	4.1.2.3 行距對閃光融合閾值變化的影響--P27	4.1.2.4 因子間交互作用對閃光融合閾值變化的影響--P27	4.1.3 視覺疲勞主觀評量變化--P28	4.1.3.1 螢幕類型對視覺疲勞主觀評量變化的影響--P29	4.1.3.2 字型對視覺疲勞主觀評量變化的影響--P29	4.1.3.3 行距對視覺疲勞主觀評量變化的影響--P29	4.1.3.4 因子間交互作用對視覺疲勞主觀評量變化的影響--P29	4.2 實驗二--P30	4.2.1 閱讀時間--P30	4.2.1.1 螢幕類型對閱讀時間的影響--P32	4.2.1.2 字型對閱讀時間的影響--P32	4.2.1.3 行距對閱讀時間的影響--P32	4.2.1.4 文字/背景色彩組合對閱讀時間的影響--P33	4.2.1.5 因子間交互作用對閱讀時間的影響--P33	4.2.2 答題正確率--P34	4.2.2.1 螢幕類型對答題正確率的影響--P36	4.2.2.2 字型對答題正確率的影響--P37	4.2.2.3 行距對答題正確率的影響--P37	4.2.2.4 文字/背景色彩組合對答題正確率的影響--P37	4.2.2.5 因子間交互作用對答題正確率的影響--P38	4.2.3 閃光融合閾值變化--P38	4.2.3.1 螢幕類型對閃光融合閾值變化的影響--P39	4.2.3.2 字型對閃光融合閾值變化的影響--P39	4.2.3.3 行距對閃光融合閾值變化的影響--P40	4.2.3.4 因子間交互作用對閃光融合閾值變化的影響--P40	4.2.4 視覺疲勞主觀評量變化--P40	4.2.4.1 螢幕類型對視覺疲勞主觀評量變化的影響--P41	4.2.4.2 字型對視覺疲勞主觀評量變化的影響--P42	4.2.4.3 行距對視覺疲勞主觀評量變化的影響--P42	4.2.4.4 因子間交互作用對視覺疲勞主觀評量變化的影響--P42
第五章 討論--P43	5.1 螢幕類型--P43	5.2 文字/背景色彩組合--P44	5.3 字型--P46	5.4 行距--P47																																				
第六章 結論與建--P49	參考文獻--P52	附錄一--P56																																						

參考文獻

- 1.王安祥、陳明德，民87年。「螢幕極性、亮度對比及螢幕色彩對視覺績效的影響」，中國工業工程學會八十七年論文集，第663-667頁。
- 2.王天津、侯東旭，民85年。「中文字型與字體大小對閱讀與搜尋作業績效影響之研究」，高雄工學院學報，第三期，第1-15頁。
- 3.朱祖祥、曹立人，民83年。「目標背景色的配合對彩色CRT顯示工效的影響」，心理學報，第二期，第128-134頁。
- 4.吳瑞屯、劉英茂，民76年。「中文字詞語音、語意屬性的研究」，台灣大學心理系。
- 5.林成益、謝光進，民83年。「色彩對比、字型與工作負荷對VDT工作者的視覺績效及眼睛疲勞度之影響」，1994年人因工程與安全衛生國際研討會論文集，第135-139頁。
- 6.ANSI/HFS 100-1988,1988. AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR HUMAN FACTORS ENGINEERING OF VISUAL DISPLAY TERMINAL WORKSTATIONS, HUMAN FACTORS SOCIETY, INC., SANTA MONICA, CALIFORNIA.
- 7.BULLIMORE, M. A., FULTON, E. J. AND HOWARTH, P. A., 1990. ASSESSMENT OF VISUAL PERFORMANCE, IN: J. R. WILSON AND E. N. CORELETT (EDS), EVALUATION OF HUMAN WORK: A PRACTICAL ERGONOMICS METHODOLOGY. TAYLOR AND FRANCIS, LONDON.
- 8.CLAUER, C. K., 1977. CRT DISPLAY LEGIBILITY WITH REDUCED CHARACTER SIZE, SAN JOSE, CA: IBM HUMAN FACTORS CENTER.
- 9.HEUER, H., HOLLENDIEK, G., KROGER, H. AND ROMER, T., 1989. "DIE RUHELAGE DER AUGEN UND IHR EINFLUSS AUF BEOBACHTUNGSABFABE UND VISUELLE ERMUDUNG BEI BILDSCHIRMARBEIT," ZEITSCHRIFT FUR EXPERIMENTELLE UND ANGEWANDTE PSYCHOLOGIE, 36, 538-566.
- 10.HORIE, Y., 1991. A STUDY ON THE EVALUATION OF SAMPLE WORKLOAD BY A THERMAL VIDEO SYSTEM, IN: M. KUMASHIRO AND E. D. MEGAW (EDS.), TOWARDS HUMAN WORK: SOLUTIONS TO PROBLEMS IN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY. TAYLOR & FRANCIS, LONDON, 251-252.
- 11.HWANG, S. L., WANG, M. Y. AND HER, C.C., 1988. "AN EXPERIMENTAL STUDY OF CHINESE INFORMATION DISPLAYS ON VDTS," HUMAN FACTORS, 30(4), 461-471.
- 12.KOLERS, P. A., DUCHNICKY, R. L. AND FERGUSON, D. C., 1981. "EYE MOVEMENT MEASUREMENT OF READABILITY OF CRT DISPLAYS," HUMAN FACTORS, 23, 517-528.
- 13.LIPPERT, THOMAS M., 1986. "COLOR-DIFFERENCE PREDICTION OF LEGIBILITY PERFORMANCE FOR CRT RASTER IMAGERY," SID DIGEST OF TECHNICAL PAPERS, XVI, 86-89.
- 14.MACKENZIE, I. AND RIDDERSMA, S., 1994. "EFFECTS OF DISPLAY AND CONTROL-DISPLAY GAIN ON HUMAN PERFORMANCE IN INTERACTIVE SYSTEMS," BEHAVIOR & INFORMATION TECHNOLOGY, 13, 328-337.
- 15.MATTHEWS, M. L., 1987. "THE INFLUENCE OF COLOUR ON CRT READING PERFORMANCE AND SUBJECT COMFORT UNDER OPERATIONAL CONDITIONS," APPLIED ERGONOMICS, 18(4), 323-328.
- 16.NISHIYAMA, K., 1990. "ERGONOMIC ASPECTS OF THE HEALTH AND SAFETY OF VDT WORK IN JAPAN: A REVIEW," ERGONOMICS, 33, 659-685.
- 17.OSAKA, N., 1985. "THE EFFECT OF VDT COLOUR ON VISUAL FATIGUE IN THE FOVEA AND PERIPHERY OF THE VISUAL FIELD," DISPLAYS, JULY, 138-140.
- 18.SAITO, S., TAPTAGAPORN, S. AND SALVENDY, G., 1993A. "VISUAL COMFORT IN USING DIFFERENT VDT SCREENS," INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 5(4), 313-323.
- 19.SAITO, S., SOTOYAMA, M., TAPTAGAPORN, S. AND SUZUKI, T., 1993B. CHARACTERISTICS OF VERTICAL EYE MOVEMENTS IN THE WORKSTATION USED FLAT PANEL DISPLAY (FPD), IN: M. J. SMITH AND G. SALVENDY (EDS.), HUMAN-COMPUTER INTERACTION: APPLICATIONS AND CASE STUDIES, ELSEVIER, AMSTERDAM, 756-761.
- 20.SANDERS, M. S. AND MCCORMICK, E. J., 1993. HUMAN FACTORS IN ENGINEERING AND DESIGN, MCGRAW-HILL, SINGAPORE.
- 21.SINCLAIR, M. A., 1990. SUBJECTIVE ASSESSMENT, IN: J. R. WILSON AND E. N. CORLETT (EDS.), EVALUATION OF HUMAN WORK. TAYLOR & FRANCIS, LONDON, 58-88.
- 22.SHIEH, K. K. AND CHEN, M. T., 1997. "EFFECTS OF SCREEN COLOR COMBINATION AND VISUAL-TASK CHARACTERISTICS ON VISUAL PERFORMANCE AND VISUAL FATIGUE," PROCEEDINGS OF NATIONAL SCIENCE COUNCIL R.O.C.(A), 361-368.
- 23.SHIEH, K. K., CHEN, M. T. AND CHUANG, J. H., 1997. "EFFECTS OF COLOR COMBINATION AND TYPOGRAPHY ON IDENTIFICATION OF CHARACTERS BRIEFLY PRESENTED ON VDTS," INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMAN COMPUTER INTERACTION, 9(2), 169-181.
- 24.SHIEH, K. K. AND LIN, C. C., 2000. "EFFECTS OF SCREEN TYPE, AMBIENT ILLUMINATION, AND COLOR COMBINATION ON VDT VISUAL PERFORMANCE AND SUBJECTIVE PREFERENCE," INTERNATIONAL JOURNAL OF INDUSTRIAL ERGONOMICS, 26, 527-536.
- 25.SNYDER, H. L. AND MADDOX, M. E., 1978. OPTIMAL ELEMENT SIZE-SHAPE-SPACING COMBINATIONS FOR A 5 x 7 MATRIX IN INFORMATION TRANSFER FROM COMPUTER-GENERATED DOT-MATRIX DISPLAYS (TECH. REPORT HFL-78-3 ARO-78-1), BLACKSBURG: VIRGINIA POLYTECHNIC INSTITUTE AND STATE UNIVERSITY, DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS RESEARCH.
- 26.SNYDER, H. L. AND TAYLOR, G. B., 1979. "THE SENSITIVITY OF RESPONSE MEASURES OF ALPHANUMERIC LEGIBILITY TO VARIATIONS IN DOT-MATRIX DISPLAY PARAMETERS," HUMAN FACTORS, 21, 457-471.
- 27.SNYDER, H. L., DECKER, J. J., LLOYD, J. C. AND DYE, C., 1990. "EFFECT OF IMAGE POLARITY ON VDT TASK PERFORMANCE," PROCEEDINGS OF THE HUMAN FACTORS SOCIETY 34TH ANNUAL MEETING, SANTA MONICA, CALIFORNIA, 1447-1451.
- 28.WEBER, A., JERMINI, C. AND GRANDJEAN, E. P., 1975. "RELATIONSHIP BETWEEN OBJECTIVE AND SUBJECTIVE ASSESSMENT OF EXPERIMENTALLY INDUCED FATIGUE," ERGONOMICS, 18, 151-156.
- 29.WOLFGANG, J. K., 1990. "ON THE PREFERRED VIEWING DISTANCE TO SCREEN AND DOCUMENT AT VDU WORKPLACES," ERGONOMICS, 33, 1055-1063.