

# 車用電子儀錶板設計與評價

陳弘偉、卓銀永

E-mail: 374895@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

駕駛人與車輛溝通的重要媒介，正是包含許多道路、車輛狀況資訊的儀錶板，因為電子技術提升相對促成汽車工業的進步，這也使儀錶進而數位化、電子化，複雜的資訊更令儀錶板涵蓋範圍擴大，故發展出許多整合系統、快捷按鍵等，這些這些幫助駕駛者快速執行操作。本研究目的就是為了提高駕駛人，操作數位儀錶方便性，與整合快捷鍵的操作性，進行新式設計提案及評價。本研究挑選出六輛國產車，將其汽車儀錶板分成三塊區域討論，分別為數位儀表板區、方向盤區、中控台區去進行兩次的專家訪談，歸納出影響車用儀錶板的原因，找出駕駛人在意細節，發現未曾注意的行為。本研究採用問卷調查方式，了解以下駕駛人幾項操作系統：儀表、空調、音響、導航與方向盤快捷鍵的使用行為，分析問卷結果得到各系統功能操作高低數據，最後與挑選六部車進行交互比對，並且設計新式樣儀錶板。因為新式汽車儀錶板降低駕駛人對中控台的不便性與複雜度，依據操作使用頻率表，設計出使用者導向的功能鍵配置，提高駕駛人使用性與快速操作等要求；有效整合及重要性分級，改善資訊量過多且過於複雜的問題。

關鍵詞：汽車、數位、儀錶板、方向盤快捷鍵、觸控中控台

## 目錄

封面內頁	簽名頁	中文摘要	iii	英文摘要	iv	誌謝	vi	目錄	vii	圖目錄	ix	表目錄	xiv	第一章 緒論	1.1 研究動機	1.1.2 研究目的	2	1.3 研究範圍與限制	3	1.4 研究流程	5	第二章 文獻探討	2.1 人因工程相關	6	2.2 資訊顯示介面位置與視覺感知能力探討	12	2.3 駕駛者操作模式和相關參考規範與建議	16	2.4 儀表介面設計相關原則	23	2.5 數位儀表板相關研究	26	2.6 數位儀表板蒐集分析	32	第三章 研究方法	3.1 國產車銷售統計、配備分析	40	3.2 市售車款操作與顯示介面配置分析	41	3.3 專家訪談	41	3.4 儀錶使用頻率調查	45	第四章 研究結果與分析	4.1 國產車銷售統計、消長分析	50	4.2 房車操作系統與配備調查分析	57	4.3 專家訪談結果分析	72	4.4 操作(閱讀)頻率調查結果分析	82	第五章 實務設計	5.1 操作項目配置優先依據	98	5.2 設計因子歸納	99	5.3 設計說明	101	第六章 結論與建議	6.1 結論	107	6.2 未來設計與研究建議	108	參考文獻	110	附錄一	115	附錄二	137	圖目錄	圖1.1 液晶螢幕儀表板	2	圖1.2 傳統式儀表板	3	圖1.3 儀錶板資訊分布圖	4	圖1.4 研究流程圖	5	圖2.1 人的視覺水平與垂直範圍	13	圖2.2 多重作業耗用注意力模	14	圖2.3 車內執行操作任務之基本模式	17	圖2.4 車內任務操作之視覺採樣模	18	圖2.5 車內任務操作之視覺掃視圖	19	圖2.6 視線偏移機率圖	20	圖2.7 ISO 2575圖示 (Peacock等人, 1993)	25	圖2.8 國內外車廠數位儀錶板	33	圖2.9 NEW GRUNDER 2.4儀錶板	33	圖2.10 NEW GRUNDER 2.4方向盤快捷鍵	34	圖2.11 NEW GRUNDER 2.4控制面板	34	圖2.12 NISSAN TEANA儀錶板	34	圖2.13 NISSAN TEANA方向盤快捷鍵	35	圖2.14 NISSAN TEANA控制面板	35	圖2.15 All New CAMRY 2.5E儀錶板	35	圖2.16 All New CAMRY 2.5E方向盤快捷鍵	36	圖2.17 All New CAMRY 2.5E控制面板	36	圖2.18 Honda Accord 2.4TVi儀錶板	36	圖2.19 Honda Accord 2.4TVi方向盤快捷鍵	37	圖2.20 Honda Accord 2.4TVi控制面板	37	圖2.21 Hyundai Sonate 2.4GL儀錶板	37	圖2.22 Hyundai Sonate 2.4GL方向盤快捷鍵	38	圖2.23 Hyundai Sonate 2.4GL控制面板	38	圖2.24 Ford Mondeo TDCi儀錶板	38	圖2.25 Ford Mondeo TDCi方向盤快捷鍵	39	圖2.26 Ford Mondeo TDCi控制面板	39	圖3.1 討論草模製作測量	42	圖3.2 討論草模繪製製作	43	圖3.3 專家討論交流畫面	43	圖3.4 實車駕駛討論紀錄	44	圖3.5 模擬草模討論	44	圖3.6 網頁問卷操作畫面(a)	48	圖3.7 網頁問卷操作畫面(b)	49	圖3.8 書面問卷操作畫面(a)	49	圖3.9 書面問卷操作畫面(b)	49	圖4.1 2007年2008年台灣汽車市場品牌銷售量比較	51	圖4.2 2009年台灣汽車市場品牌銷售量與市占率統計	52	圖4.3 2011年台灣汽車市場品牌銷售量	54	圖4.4 Camry Hybrid儀表板(a)	57	圖4.5 Camry Hybrid方向盤區域(b)	57	圖4.6 Camry Hybrid中控台(c)	58	圖4.7 Nissan Teana儀表板(a)	59	圖4.8 Nissan Teana方向盤區域(b)	60	圖4.9 Nissan Teana中控台(c)	60	圖4.10 Mmitsubishi Grunder儀表板(a)	61	圖4.11 Mmitsubishi Grunder方向盤區域(b)	61	圖4.12 Mmitsubishi Grunder中控台(c)	62	圖4.13 HONDA Accord儀表板(a)	63	圖4.14 HONDA Accord方向盤區域(b)	63	圖4.15 HONDA Accord中控台(c)	64	圖4.16 Ford mondeo儀表板(a)	66	圖4.17 Ford mondeo方向盤區域(b)	66	圖4.18 Ford mondeo中控台(c)	67	圖4.19 Hyundai Sonate儀表板(a)	69	圖4.20 Hyundai Sonate方向盤區域(b)	69	圖4.21 Hyundai Sonate中控台(c)	70	圖4.22 TOYOTA VIOS和YARIS儀錶板	73	圖4.23 TOYOTA WISH儀錶板	74	圖4.24 HONDA CR-V 一、二、三代儀錶板	74	圖4.25 四輻方向盤慢車握法	78	圖4.26 方向盤握持造型	79	圖4.27 BMW E46M3 SMG方向盤	79	圖4.28 未來車儀	80	圖4.29 賓士汽車的夜視系統	80	圖4.30 法拉利458儀錶板	81	圖4.31 年齡、學歷分布圓餅圖	82	圖4.32 TOYOTA Camry Hybrid-Q方向盤快捷鍵	84	圖4.33 TOYOTA Camry Hybrid-Q中控台	84	圖4.34 TOYOTA Camry Hybrid-Q操作界面配置分析(a)	85	圖4.35 TOYOTA Camry Hybrid-Q操作界面配置分析(b)	85	圖4.36 Nissan Teana整體儀錶板	86	圖4.37 Nissan Teana后座乘客控制面板	86	圖4.38 Nissan Teana操作界面配置分析(a)	87	圖4.39 Nissan Teana操作界面配置分析(b)	87	圖4.40 Mmitsubishi Grunder方	
------	-----	------	-----	------	----	----	----	----	-----	-----	----	-----	-----	--------	----------	------------	---	-------------	---	----------	---	----------	------------	---	-----------------------	----	-----------------------	----	----------------	----	---------------	----	---------------	----	----------	------------------	----	---------------------	----	----------	----	--------------	----	-------------	------------------	----	-------------------	----	--------------	----	--------------------	----	----------	----------------	----	------------	----	----------	-----	-----------	--------	-----	---------------	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------------	---	-------------	---	---------------	---	------------	---	------------------	----	-----------------	----	--------------------	----	-------------------	----	-------------------	----	--------------	----	-----------------------------------	----	-----------------	----	-------------------------	----	-----------------------------	----	---------------------------	----	-----------------------	----	--------------------------	----	------------------------	----	-----------------------------	----	--------------------------------	----	------------------------------	----	------------------------------	----	---------------------------------	----	-------------------------------	----	-------------------------------	----	----------------------------------	----	--------------------------------	----	---------------------------	----	------------------------------	----	----------------------------	----	---------------	----	---------------	----	---------------	----	---------------	----	-------------	----	------------------	----	------------------	----	------------------	----	------------------	----	------------------------------	----	-----------------------------	----	-----------------------	----	-------------------------	----	---------------------------	----	-------------------------	----	-------------------------	----	---------------------------	----	-------------------------	----	---------------------------------	----	-----------------------------------	----	---------------------------------	----	--------------------------	----	----------------------------	----	--------------------------	----	-------------------------	----	---------------------------	----	-------------------------	----	----------------------------	----	------------------------------	----	----------------------------	----	----------------------------	----	----------------------	----	----------------------------	----	-----------------	----	---------------	----	------------------------	----	------------	----	-----------------	----	-----------------	----	------------------	----	-----------------------------------	----	--------------------------------	----	--	----	--	----	-------------------------	----	----------------------------	----	-------------------------------	----	-------------------------------	----	----------------------------	--

向盤快速鍵 88 圖4.41 Mmitsubishi Grunder中控台 88 圖4.42 Mmitsubishi Grunder操作界面配置分析(a) 89 圖4.43 Mmitsubishi Grunder操作界面配置分析(b) 89 圖4.44 HONDA Accord方向盤快速鍵 90 圖4.45 HONDA Accord中控台控制面板 90 圖4.46 HONDA Accord操作界面配置分析(a) 91 圖4.47 HONDA Accord操作界面配置分析(b) 91 圖4.48 FORD Mondeo方向盤快速鍵 92 圖4.49 FORD Mondeo中控台面板 92 圖4.50 FORD Mondeo操作界面配置分析(a) 93 圖4.51 FORD Mondeo操作界面配置分析(b) 93 圖4.52 Hyundai Sonata中控台面板 94 圖4.53 Hyundai Sonata中控台面板 94 圖4.54 Hyundai Sonata操作界面配置分析(a) 95 圖4.55 Hyundai Sonata操作界面配置分析(b) 95 圖5.1 新液晶儀表板功能說明圖 102 圖5.2 新液晶儀表板 102 圖5.3 新方向盤功能說明圖 103 圖5.4 新方向盤 103 圖5.5 中控台操作介面功能說明圖 104 圖5.6 中控台(彩色)操作介面 105 圖5.7 方向盤快速鍵操作高低分佈圖 106 圖5.8 中控台控制介面操作高低分佈圖 106 表目錄 表2.1 顏色搭配建議(Asfallah, 2008) 7 表2.2 顏色意義說明(Asfallah, 2008) 8 表2.3 意義與顏色之聯想(Warren, 1980) 8 表2.4 荷量量測評價項目 21 表2.5 負荷量量測評價之相關建議值 22 表2.6 使用者習慣說明表(Asfallah, 2008) 24 表2.7 元素構成拆解(Jindo等人, 1997) 25 表2.8 數位儀表板相關文獻整理 28 表2.9 不同儀表形式讀取時間比較表(Elkin, 1959) 30 表3.1 車內系統操作項目使用頻率問卷 45 表4.1 2008年國產車銷售前六家車廠 51 表4.2 2010年台灣汽車市場品牌銷售量與市占率統計 53 表4.3 2012年前八月銷售量與市占率統計 55 表4.4 Camry Hybrid配備列表 58 表4.5 Nissan Teana配備列表 60 表4.6 Mmitsubishi Grunder配備列表 62 表4.7 HONDA Accord配備列表 64 表4.8 Ford mondeo配備列表 67 表4.9 Hyundai Sonate配備列表 70 表4.10 前測訪談專家強調內容 75 表4.11 專家訪談因子歸納(兩者以上才採納) 75 表4.12 操作頻率等級與區域代碼表 83 表5.1 配置優先程度參考表 98 表5.2 影響因子歸納表 99

## 參考文獻

- 一、中文部份
1. ARTC財團法人車輛研究測量中心整理(2008)。台灣汽車銷售量概況。交通部領牌數。1.王宏雁、劉忠鐵(1996)。汽車車身造型與結構設計。上海市:同濟大學出版社。
  - 2.王麗蘭(2006)。應用眼跡追蹤原理量測房車儀表板與視覺力量特徵之研究。國立成功大學工業設計所碩士論文。
  - 3.方裕民(2003)。人與物的對話。台北市:田園城市出版。
  - 4.田鈞獻(2007)。轎車操控裝置標示符號與螢幕顯示符號辨。大葉大學設計研究所。
  - 5.李宜燁(2007)。轎車儀表板操控介面之設計與評價研究。大葉大學設計研究所。
  - 6.吳亞仁(2008)。觸控式螢幕介面設計之使用性研究-以手持式汽車導航儀為例。國立台灣科技大學設計研究所碩士論文。
  - 7.吳宗霖(2001)。行動電話及基地台電磁波對人體健康之影響程度評估及其防範措施相關研究報告與文獻資料,交通部電信總局委託研究計劃研究報告(二)。
  - 8.吳雅雯、林石隆(2004)。機械工業雜誌 260 期,車內資訊系統之人因工程設計。
  - 9.吳宗霖(2001)。行動電話及基地台電磁波對人體健康之影響程度評估及其防範措施相關研究報告與文獻資料,交通部電信總局委託研究計劃研究報告(二)。
  - 10.邱俊凱(2002)。E-Car 車用電腦功能分析與操控設計,國立清華大學碩士論文。
  - 11.洪振耀(2008)。汽車儀表板造形特徵對駕駛者意象認知影響研究。國立成功大學工業設計所碩士論文。
  - 12.陳金治(2002)。汽車人因工程學。新北市:全華科技圖書股份有限公司。
  - 13.許勝雄、彭游、吳水丕編譯(1991)。Mark S. Sanders and Ernest J. McCormick. 人因工程第二版。台中市:滄海出版。
  - 14.張一岑(2003)。人因工程學。新北市:楊智出版社。
  - 15.葉育恩(2006)。輕航機儀表面對駕駛反應績效之影響。國立雲林科技大學工業工程與管理系碩士論文。
  - 16.楊家豪(2007)。車用數位儀表之設計研究與探討。國立成功大學工業設計所碩士論文。
  - 17.鄔慎智、藍俊雄、藍天雄、汪慧瑜編譯(2000)。Kroemer Grandjean. 人因工程第二版。新北市:高立圖書有限公司。
  - 18.鄭志強(2002)。電動代步車操作介面設計之研究。國立成功大學工業設計所碩士論文。
  - 19.鄭雯隆、潘垣壽(2008)。2007年車輛產業回顧與2008年展望。ARTC財團法人車輛研究測量中心。車輛研測資訊專題報告。
  - 20.潘家怡、張育銘(2010)。汽車數位化儀表板的設計原則之研究。中華民國設計學會設計學術研究成果研討會。
  - 21.賴建榮、鄭育純、藝凱仲、王鋪丙(2008)。汽車無線胎壓監測系統之顯示介面設計。人因工程學報。
  - 22.簡亨旭(2003)。「使用衛星導航系統之駕駛行為分析」,國立台灣科技大學工業管理系碩士論文。
- 二、英文部份
- 1.Asfallah,Akhtar(2008). Design of Automobile Instrumentation. Lulea University of Technology Department of Human Work Sciences Division of Industrial design. Lulea.
  - 2.Bubb,Heiner and Birgit Spanner-Ulmer. (2009). Ergonomics and Design. Industrial Engineering and Ergonomics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Berlin.
  - 3.Blanco, Myra (1999) Effects of In-Vehicle Information Systems (IVIS) Tasks on the Information Processing Demands of a Commercial Vehicle Operations (CVO) Driver.
  - 4.BREUER, Jorg (2003) Influence of secondary task execution on driving performance. Daimler Chrysler AG, Sindelfingen.
  - 5.Chiang, Dean P., Aaron M. Brooks and David H. Weir (2004) On the highway measures of driver glance behavior with an example automobile navigation system. Applied Ergonomics, 35, 215-223.
  - 6.Dingus, Tom and Walter Wierwille (2000) In-Vehicle Information Systems Demand Model. Publication No.FHWA-RD-00-092.
  - 7.Ellis, J.G. and R.E.Dewar. (1979).Rapid comprehension of Verbal and symbolic traffic sign messages.Human Factors. No. HS-026 087. Baltimore.
  - 8.Green, Paul (1999) Visual and Task Demands of Driver Information Systems (Technical Report UMTRI-98-16). Ann Arbor, MI: The University of Michigan Transportation Research Institute.
  - 9.Horrey, William J., Christopher D. Wickens and Amy L. Alexander (2003) The effects of head-up display clutter and in-vehicle display separation on concurrent driving performance. Proceedings of the human factors and ergonomics society 47th annual meeting.
  - 10.Hankey, Jonathan M., Thomas A. Dingus, Richard J. Hanowski, Walter W. Wierwille, Christopher A. Monk and M. Joseph Moyer, The Development of a Design Evaluation Tool and Model of Attention Demand.
  - 11.Norman,Donald A. (1989).The Psychology of Everyday Things, Basic Books. Books. New York.
  - 12.Peacock, and Karwowski(1993). Automotive Ergonomics. Tsydor & Francis London. Washington. DC.
  - 13.Sodhi, Manbir, Bryan Reimer and Ignacio Llamazares (2002) Glance analysis of driver eye movements to evaluate distraction. Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 34 (4), 529-538.
  - 14.Sun, Xianghong and Kan Zhang (2003) In-vehicle navigation information display: Integration of visual and auditory presentation.

15. Tomio, Jindo, and Hirasago Kiyomi. (1997). Application studies to car interior of Kansei engineering. International Journal of Industrial Ergonomics. Vo19No2. February. p105 ~p114. 三、網路部份 1. ARTC財團法人車輛研究測量中心 <http://www.artc.org.tw/index.aspx> 2. msn 產業新聞 <http://auto.msn.com.tw> 3. Sogi網 <http://car.sogi.com.tw> 4. 三菱汽車官網 <http://www.mitsubishi-motors.com.tw/> 5. 本田汽車官網 <http://www.honda-taiwan.com.tw/> 6. 自由時報電子報 <http://www.libertytimes.com.tw> 7. 車壇新聞(U-Car) <http://news.u-car.com.tw> 8. 汽車日報(AutoNet) <http://www.autonet.com.tw> 9. 裕隆日產汽車官網 <http://www.nissan.com.tw/TC/Default.aspx> 10. 福特汽車官網 <http://www.ford.com.tw/> 11. 韓國現代汽車官網 <http://www.hyundai-motor.com.tw/> 12. 豐田汽車官網 <http://www.toyota.com.tw/>