

道路駕駛人接收交通標誌資訊量影響因素之研究

吳繼虹¹
吳宜容²
簡銘志³
王韻晴⁴
張偉偉⁵

摘要

道路上交通標誌的設置以「道路交通標誌標線號誌設置規則」為依據，但對於標誌的設置數量所提供的資訊量卻沒有適當的規範，導致駕駛者有時遇到過多的標誌設置同時出現，降低了對標誌的資訊讀取。本研究及針對標誌設置數量與駕駛者接收標誌資訊影響之關聯，來找出駕駛人有效接受交通標誌內含資訊的最大量。實例研究以交通號誌尺寸大小及牌面顏色之不同對駕駛人於駕駛操作影響程度為研究，可知在資訊接收量方面：標誌設置面數增加，答對率逐漸下降，且圖片題的答對率優於文字題。駕駛者學歷越高對於標誌的理解能力也越好，但當標誌數量超過五面以上則無差異。年齡40歲以上者駕駛經驗雖較豐富，但可能由於身體各方面能力的退化，導致答對率皆低於其它年齡層。視覺搜索順序方面：第一眼觀看到的標誌以標誌牌面積大小為優先，再者駕駛者車道上方的標誌牌面，第一眼注意到的比例較高。然牌面大小差異程度小時，順序為由左而右。提前瞭解標誌資訊進而增加反應距離及時間，在操作車輛同時駕駛人不易遭受外在交通事故或其他不當駕駛者車輛之干擾而影響自身之駕駛安全，此研究結果將有助於事故預防之推展。

關鍵詞： 資訊接收量、視覺搜索、交通標誌設計、駕駛反應。

一、緒論

1.1 研究動機

我國經濟發展迅速，國民所得日益提高，台灣地區道路每平方公里的機動車輛數隨之大幅成長，道路交通在現有的各種交通系統中，已是國人日常生活中最倚靠的一環。而且隨著國家重大建設計畫的推動，公路網路日臻完善，國人對於道路的使用將更有增無減。隨著道路交通流量的提升，駕駛人

¹ 國立台灣海洋大學運輸科學系助理教授。(聯絡地址：基隆市北寧路2號，電話：02-24622192，E-mail: evelynwu@mail.ntou.edu.tw)

² 國立台灣海洋大學運輸科學系研究所碩士班學生。

³ 國立台灣海洋大學運輸科學系研究所碩士班學生。

⁴ 國立台灣海洋大學運輸科學系研究所碩士班學生。

⁵ 國立台灣海洋大學運輸科學系研究所碩士班學生。

除了注意道路上車輛的彼此互動情況外，同時也需要遵循「道路交通標誌標線號誌設置規則」的要求，才能夠維護行車的安全與秩序。

在實施週休二日的制度後，促使國人國內的旅遊意願提高，民眾的遊憩型態亦由日常生活圈擴展至區域性的遊憩地區，導致目前道路使用者的型態不在侷限於道路所在的當地居民，而是有更多外來的訪客，於是「道路指引標誌」所提供的訊息將更顯的重要，駕駛人將依照標誌所指順利到達目的地。

但是當同一時間內所提供的道路資訊太多時，駕駛人有可能遺漏掉部分的資訊。因此，駕駛人在不影響正常駕駛行為狀態的前提下，快速的觀察與正確的接收道路交通標誌所要傳達的資訊內容，對於用路人安全、行車效率以及整體的交通流暢度有著重大的影響。本研究希望藉由實驗設計的方式，探討駕駛人對於道路交通標誌傳達的資訊可有效接收的最大量，建議最佳的交通標誌設置方式。

由於國內路網之形成，用路人對於路徑之運輸將不再僅是單一路線之選擇，而且還面臨標誌有限、指示資訊繁多的問題，必須在有限的標誌牌面數量及內容之限制下，達成清楚指示道路之任務實為重要之課題。因此本研究結果主要以力求指示標誌資訊內容簡單、扼要之原則下，重新審視道路指示標誌之功能需求及資訊提供之完整性。

1.2 研究目的

基於以上研究動機，本專題研究著重於駕駛人有效接受交通標誌內含資訊的最大量。本研究將利用實驗設計來探討國內一般駕駛人對於交通標誌資訊辨認及接受之程度，找出一最佳設置標誌數量使得駕駛人能清楚辨認標誌資訊，作為交通部擬定設置交通標誌之參考，用以提升駕駛人的行車安全。

本專題研究主要目的為了解目前駕駛人對於交通標誌內含資訊接受量的狀況。透過實驗設計的方法，了解並整理駕駛人對於交通標誌資訊接受量之情形。最後統整前述所得到的結果，提出改善建議。

1.3 研究流程

問題確立→相關文獻探討及路線勘察→實驗場景選定→實驗設計→實驗初測→內容修改→進行測驗→資料統計&分析→結論與建議

1.4 研究方法

首先蒐集並整理道路標誌與資訊接收量的相關文獻，了解目前關於道路標誌與資訊接收量的研究情形。之後透過實驗設計來找出標誌數量是否影響駕駛人對於標誌資訊接收量之關係。

單因子變異數分析(ANOVA)是用來檢定多組(>2)母群平均數是否相等。使用各項個人基本資料(年齡、持照年資、教育程度、駕騎天數)對各類別標誌答對率及各標誌設置面數答對率做 ANOVA 分析。

獨立樣本 T 檢定，適用於對兩樣本平均數的檢定，旨在比較變異數相同的兩個母群之間平均數的差異，或比較來自於同一母群之兩個樣本之均數的差異。使用各項個人基本資料(性別、較常使用之交通工具)對各類別標誌答對率及各標誌設置面數答對率做獨立樣本 T 檢定。

1.5 研究限制

1. 台灣地狹人稠，可使用的空間有限，故本研究所探討的道路環境僅針對市區道路，而將道路環境較簡單之郊區道路與高速公路排除在外。
2. 本研究若採真實環境實驗，將有過多實驗變項難以控制，且顧及受試者會有交通安全上之疑慮，故以模擬真實道路環境之靜態照片進行實驗，方便控制其他題外變數，將干擾降至最低，更易於達成研究目的。
3. 實驗照片以晴朗白天無風無雨無霧之氣候為背景，不討論日夜以及其他氣候之影響。

二、文獻回顧

2.1 資訊量方面

林立農(2000)研究中提出當資訊量增加時會導致受測者增加搜索時間、視覺壓力，問題回答正確率會下降。同樣的交通標誌數，圖像型比其他類型標誌需要更多的搜索時間，但對於交通標誌的記憶能力較佳。不同背景的複雜程度加入，會導致受測者觀看交通標誌的影響。對於交通標誌較熟悉者，採往返式的資訊呈現；交通標誌較不熟悉者則採取固定式的資訊呈現較好。

蔡凱仲(2007)的高速公路駕駛者對圖誌可變標誌資訊組合之反應研究提出當提供的路網資訊量越複雜時，所需的反應時間也會越長。三角形路網型態的正面決策與反應時間都比四角形路網型態來的佳。在加入不同的資訊於CGS(圖誌可變標誌)中，加入路徑顏色單一資訊為最佳方式，若要加入其他的定量資訊，研究結果指出三角形路網為路徑顏色+個別路徑旅行時間；四角形路網則是路徑顏色+整合旅行時間為最佳。

2.2 人因方面

林豐福、張開國、葉祖宏等人(2004)在”我國職業駕駛執照考領及持有有效條件之檢討”提到老化會導致駕駛人降低車輛駕駛的操作能力，所造成的影響可分為：感覺功能、認知功能、運動功能。感覺功能可分為：視力、聽力，

兩者均會有退化，不易聽到或看到四周狀況。認知功能可分為：感知、記憶與學習、注意力、智力，隨著年齡的增加，以上這些認知功能皆會逐漸降低。運動功能可分為：反應時間、強度與工作能力，隨者年齡的增加會導致反應時間增長，強度與工作能力下降。

董基良、陳一昌、黃俊仁等人(2007)在”駕駛人生理功能、心理因素、行為特質與交通安全之關聯性研究”提到駕駛人最重要的視覺能力為：視力、視野、夜盲與黑暗適應症。視力為駕駛人要能在白天或夜晚、以最高時速駕駛時，具備足夠的時間去查覺道路上的各種狀況並進行反應，而人的靜態視力約 50 歲開始逐漸退化。視野為駕駛人能在足夠的視野下感知道路上各種交通狀況，這是安全駕駛的基本要求，而人的視野到 50 歲前由 170 度逐漸減少到 140 度。夜盲與黑暗適應症為駕駛者在照明不足的情況下，視力可能會減退，所以應該考慮是否適合繼續駕駛或僅限於白天駕駛的許可。

2.3 標誌圖與文字方面

交通標誌是否能有效地將資訊傳達給駕駛人，交通標誌的設計是一項重要的因素。在 Young 及 Wogalter 的研究中即發現，良好圖形化設計的標誌能夠有效地幫助資訊的傳達。在 Shapiro 等人的研究即發現，以圖形符號傳達的標誌設計會比以文字傳達的標誌對於受試者認知的時間及可閱讀的距離 (Legibility distance) 上更有效率。而許多的研究結果也支持這樣的說法，如 Jacobs 等人則評估年輕人觀測圖形及文字型標誌的可見度距離，他發現圖形標示會比文字標示少兩倍的距離就可以觀測到。

Kline 等人在模擬白天的照度狀況下，探討文字及標誌種類理解力及能見度，研究的結果也發現受試者對於圖形的交通標誌會比文字的交通標誌的績效要好。交通標誌的使用上，大部份使用正面敘述的方式來傳達，僅有禁止型的交通標誌採負面的禁止方式傳達。在 Gough 的研究中發現，人們對於正面敘述的意義會比負面的禁止要來的容易瞭解，禁止型交通標誌設計對於其所表達意義的傳達功效，更是值得重視。同時，禁止型標誌上採用紅色對角斜線來傳達禁止意義的設計，其斜線會掩蓋標誌中圖案的外觀，更會影響到駕駛人對於標誌意義的辨識力。因此，禁止型交通標誌在實際使用上，也應該更加的注意。

Dewar 對於斜線在上、斜線在下、部份斜線及沒有斜線等四種標禁止型標誌進行的配對測試中，顯示受試者在沒有斜線或部份斜線的標誌設計表現上，比在斜線在上或斜線在下的標誌為高，其結果和受試者的偏好度並不一致。Dewar 因此認為，人們之所以會對傳統的斜線在上的禁止符號績效差的原因，在於它增加了圖案的複雜性及掩蓋了部份的圖案。Wang, R. W. Y.、Tsai, P. Y. 針對包裝插圖圖形設計視認績效的研究顯示，平面描繪圖形 (graphic rendering)、寫實描繪圖形 (pictorial graphic) 與象徵描繪圖形 (graphic symbology) 在不同視閱條件下，有不同的視認優勢。

2.4 小結

當提供的資訊量越多時，所需要的反應時間也會越長。而同樣的交通標誌設置數量，圖型比其他類型標誌需要更多的搜索時間，但對於交通標誌的記憶能力較佳。

在道路上行駛時，視覺為駕駛人必需具備的基本能力。而視力為駕駛人要能在白天或夜晚、以最高時速駕駛時，具備足夠的時間去查覺道路上的各種狀況並進行反應，人的靜態視力約 50 歲開始逐漸退化。

老化會導致駕駛人降低車輛駕駛的操作能力，其可能的原因有以下幾種。視力、聽力退化，不易聽到或看到四周狀況。且感知、記憶與學習、注意力、智力，隨著年齡的增加，認知功能會逐漸降低。最後反應時間、強度與工作能力，隨者年齡的增加會導致反應時間增長，強度與工作能力下降。

三、實驗設計

3.1 實驗設計目的

本實驗的目的在於探討標誌資訊量與駕駛人接收比例間的關係。因此在實驗中的控制變數為標誌牌面數，固定不變的是場景中的背景道路。在測驗中為了避免讓受測者在實驗中得到線索或暗示，在不同情境下測驗題的選項數均相等。根據實驗結果觀察出各情境下標誌圖片與文字訊息的答對題數。

3.2 受測者

本研究採隨機之方式選取受測者，每位受測者必須持有汽、機車駕駛執照任一。經由實驗人員解說後能充分了解整個實驗過程。

3.3 實驗設計假設

3.3.1 受測者的視力問題

1. 假設受測者的視力都正常，矯正後視力均在 0.8 以上，且均沒有色盲或眼疾方面等問題，可清楚辨識道路上交通標誌的位置。
2. 假設每位受測者的動態視力與靜態視力沒有差異。
3. 在實際測驗時，由於是採用筆記型電腦播放圖片的方式讓受測者進行實驗，因此在視力方面以受測者能清楚觀看到螢幕所顯示出的圖片為原則。實驗結果並不會受到受測者視力好壞的影響。

3.3.2 交通標誌的外觀

交通標誌無變形及褪色，標誌外框及內部圖型無遮蔽。

3.3.3 標誌認知程度

在國內無論考取汽、機車駕照須通過筆試，以熟知國內道路交通規則以及道路交通標誌標線號誌設置規則，因此我們假設受測者對於交通標誌有一定的認知程度。

3.3.4 測驗時間

根據文獻(林豐福，2004，標誌標線號誌設置基準之人因工程初探)結果顯示，駕駛者從觀察到標誌標線號誌經過身體反應到完成動作須經過三至五秒鐘的時間，因此本研究將測驗時間訂為四秒。

3.3.5 實驗背景拍攝距離

由於一般市區道路速限為時速 50(km/hr)，實驗設定的測驗時間為四秒，因此計算出這四秒間的行駛距離大約為 55 公尺，因此在距離交通標誌位置 55 公尺外拍攝，做為此研究的實驗設計背景。

3.3.6 交通標誌設置數量

根本初步設計，設置數量為兩面以下測驗出來的辨識率很高。因此為了不浪費實驗資源與時間，所以最低設置數量以三面開始。

3.4 實驗限制

3.4.1 實驗限制一

1. 本研究所探討的道路環境僅針對一般市區道路，將高、快速公路與省道排除在外，因各類道路之速度限制不一，且路旁環境(背景)差異大，故僅以探討一般市區道路為主。
2. 本研究以模擬真實道路環境之靜態照片進行實驗分析，方便控制其他題外變數。
3. 本研究實驗背景拍攝時，由於顧及實驗人員的個人安全，因此拍攝角度略偏於外側車道，此角度所拍攝之背景並不影響實驗結果。

3.4.2 實驗限制二

本實驗照片以晴朗白天無風無雨無霧之氣候為背景，不討論日夜以及其他氣候之影響。由於資源不足，無法取得電腦模擬軟體來進行測試，因此採

用電腦修圖軟體 Photoshop 來進行實驗照片的製作，實驗方式採用受測者觀看筆記型電腦中的 Powerpoint 檔來進行測驗。

3.5 實驗場景設計

3.5.1 背景設計

本研究所探討的道路環境僅針對市區道路，因此選用之背景為一般市區道路，在初步設計時是採用基隆市中正路與仁一路交叉之路口，此路口實際狀況為上高架橋與市區平面道路混合路口，根據初步測驗結果，受測者反應此路口背景招牌、布條過多，干擾受測者觀看標誌不易，並且一般駕駛者僅注意單一方向的標誌設置，同時擺放上高架橋和市區一般道路標誌，駕駛者不會同時觀看。因此修正背景圖片為基隆市調和街路段，此路段較符合常見之市區道路。

3.5.2 標誌放置

實驗設定的圖片數量一共為六張，分別為三、四、五、六、七面標誌圖片和實驗解說圖片一張，其中各張圖片所擺放之交通標誌皆遵照「道路交通標誌標線號誌設置規則」的規定，並且考慮此路段實際狀況來選取所要擺放的交通標誌。各張圖片的標誌資訊視各自獨立的，並不會同時出現有連貫或聯想性的標誌圖片，以免受測者採取類似圖片的記憶，影響到實驗的真實性。

3.5.3 問項設計

問項一：請勾選出圖片裡出現過的標誌，此問項是為了調查受測者所能辨認出的標誌數量。

問項二：請問圖片中提供哪些訊息，此問項是為了調查受測者是否能辨認標誌且能正確知道此標誌所含訊息。

問項三：請問第一眼所看到的標誌為何，此問項是為了調查出一般駕駛人對於交通標誌的視覺搜索區域。

3.5.4 選項設計

第一種題型(圖片顯示)為複選題，皆有十個選項供受測者選擇。

第二種題型(文字敘述)為複選題，皆有八個選項供受測者選擇。

第三種題型為單選題。

3.7 實驗測試內容

我們以設置數量三、四、五、六、七面來設計這五張圖片。測驗時，由於要避免受測者對於測驗圖片中的標誌擺放數量有預期增加或減少的猜測心態，因此這五張圖片測驗順序會不規則排列。每張圖片內的交通標誌互為獨立。測驗問項以文字敘述來供受測者勾選。

3.8 實驗圖片

3.8.1 測驗講解圖片

圖片內容所放置的標誌數量為三面，分別為車道指示標誌、車道專行車輛標誌和最高限速標誌。兩者差異之比較，如圖 3 所示。



圖 3 三面標誌範例比較

3.8.2 測驗圖片各面標誌

	圖片內容
三面	分別為車輛高度限制標誌、最高限速標誌和機關標誌
四面	分別為禁止超車標誌、當心行人標誌、岔路標誌和路名標誌。
五面	分別為高速公路指引標誌、車道遵行方向標誌、運輸場站標誌、慢行標誌和連續彎路標誌。
六面	分別為隧道標誌、路面顛簸標誌、車道指示標誌、當心兒童標誌、學校標誌和禁制性質告示牌。
七面	分別為禁止迴車標誌、禁止大貨車及聯結車進入標誌、地名方向指示標誌、最高速限標誌、注意號誌標誌、禁止右轉標誌以及鐵路平交道標誌。

四、資料分析

受測者人數為 148 位基本資料表的性別，男女的比例分別為 63% 及 37%，年齡分布以 30-39 歲為最多，而樣本數最少為 40 歲以上。教育程度以大學/大專為最大宗比例為 54%。在持照年資方面，以超過 10 年為最多，2 年以下最少。在較常使用的交通工具方面，機車汽車的比例分別為 58% 及 42%。在最近一周內駕騎天數方面，3-5 天與 6-7 天所占比例相同皆為 43%，0-2 天僅占 14%。

4.1 受測者答對率分析

交通標誌設置面數為三面時，圖片題及文字題答對率分別為 91% 及 75%。
交通標誌設置面數為四面時，圖片題及文字題答對率分別為 73% 及 65%。
交通標誌設置面數為五面時，圖片題及文字題答對率分別為 66% 及 50%。
交通標誌設置面數為六面時，圖片題及文字題答對率分別為 62% 及 48%。
交通標誌設置面數為七面時，圖片題及文字題答對率分別為 55% 及 44%。

表 1 受測者基本資料表

社會經濟特性		次數(%)	社會經濟特性		次數(%)
性別	男	93(63)	持照年資	2 年以下	16(11)
	女	58(37)		3~5 年	43(29)
年齡	18~22	33(22)	較常使用之交通工具	6~10 年	32(22)
	23~29	39(26)		超過 10 年	57(38)
	30~39	50(34)	機車	86(58)	
	40 以上	26(18)	汽車	62(42)	
教育程度	高中職以下	50(34)	最近一周駕騎天數	0~2 天	21(14)
	大學/大專	80(54)		3~5 天	64(43)
	碩士/博士	18(12)		6~7 天	63(43)

4.2 變異數分析

4.2.1 年齡與各類別標誌

我們想探討各年齡層間在各類別標誌中之答對率有無差異，因此將年齡與各類別標誌答對率做單因子變異數分析。由檢定結果得知，在禁制與指示&輔助這兩個類別中是存有顯著差異的，進一步以費雪爾氏 LSD 法執行事後比較，40 歲以上者的答對率皆明顯小於其他三組，雖然其駕駛經驗較為豐富，但可能由於身體各能力的退化才導致此結果，例如：視力的退化、記憶力的衰退、理解能力的不足等等。而在警告類別的答對率不會隨著年齡的不同而有影響。

4.2.2 持照年資與各類別標誌

我們想探討持照年資的不同在各類別標誌中之答對率有無差異，因此將持照年資與各類別標誌答對率做單因子變異數分析。由檢定結果得知，在警告與指示&輔助這兩個類別中是存有顯著差異的。進一步以費雪爾氏 LSD 法執行事後比較，在警告類別之答對率最大為三至五年，依序為六到十年、兩年以下、超過十年。在指示&輔助類別之答對率最大為超過十年，其他三組間無差異。而在禁制類別之答對率不會隨著年資的不同有所影響。

4.2.3 教育程度與各類別標誌

我們想探討教育程度的不同在各類別標誌中之答對率有無差異，因此將教育程度與各類別標誌答對率做單因子變異數分析。由檢定結果得知，在禁制與指示&輔助這兩個類別中是存有顯著差異的。進一步以費雪爾氏 LSD 法執行事後比較，碩/博士之答對率皆大於其他兩組，表示教育程度越高，答對率也會隨之增加。而在警告類別的答對率不會隨著教育程度的不同有所影響。

4.2.4 駕騎天數與各類別標誌

我們想探討駕騎天數(最近一周內)的不同在各類別標誌中之答對率有無差異，因此將駕騎天數與各類別標誌答對率做單因子變異數分析。由檢定結果得知，駕騎天數與三個類別間皆無顯著差異，表示各類別標誌之答對率並不會隨駕騎天數的不同而有所影響。

4.2.5 年齡與各設置面數

我們想探討年齡的不同在各設置面數中之答對率有無差異，因此將年齡與各設置面數之答對率做單因子變異數分析。由檢定結果得知，年齡在設置面數四面以上時皆存有顯著差異，進一步以費雪爾氏 LSD 法執行事後比較，結果顯示四十歲以上者之答對率皆小於其他三組，雖然其駕駛經驗較為豐富，但可能由於身體各能力的退化才導致此結果，例如：視力的退化、記憶

力的衰退、理解能力的不足等等。在設置面數三面時則不會受年齡所影響，表示一般大眾所能接收的標誌設置數量以三面為效果最好。

表 2 年齡與標誌設置面數之 ANOVA

	18-22 歲	23-29 歲	30-39 歲	40 歲以上	F 檢定	顯著性	多重比較
三面	81%	82%	88%	78%	2.141	0.098	
四面	67%	71%	75%	58%	4.374	0.006	23-29=30-39>18-22=40 以上
五面	59%	59%	63%	47%	4.506	0.005	18-22=23-29=30-39>40 以上
六面	58%	58%	56%	44%	7.321	0.000	18-22=23-29=30-39>40 以上
七面	54%	49%	54%	38%	10.539	0.000	18-22=23-29=30-39>40 以上

4.2.6 持照年資與各設置面數

我們想探討持照年資的不同在各設置面數中之答對率有無差異，因此將持照年資與各設置面數之答對率做單因子變異數分析。由檢定結果得知，持照年資與各面數間皆無顯著差異，表示各設置面數之答對率並不會受持照年資的長短所影響。

4.2.7 教育程度與各設置面數

我們想探討教育程度的不同在各設置面數中之答對率有無差異，因此將教育程度與各設置面數之答對率做單因子變異數分析。由檢定結果得知，在設置面數三與四面時之答對率存有顯著差異，進一步以費雪爾氏 LSD 法執行事後比較，結果顯示碩/博士之答對率皆大於其他兩組，表示教育程度越高，其答對率也隨之增加。而設置面數五面以上則無顯著差異，表示設置五面以上時之答對率不會受教育程度所影響。

表 3 教育程度與標誌設置面數之 ANOVA

	高中職以下	大學/大專	碩士/博士	F 檢定	顯著性	多重比較
三面	74%	86%	95%	12.763	0.000	碩/博士>大學/大專>高中職以下
四面	69%	67%	83%	4.854	0.009	碩/博士>大學/大專=高中職以下
五面	54%	59%	66%	3.053	0.050	
六面	54%	55%	60%	1.209	0.302	
七面	50%	49%	56%	1.986	0.141	

4.2.8 駕騎天數與各設置面數

我們想探討駕騎天數的不同在各設置面數中之答對率有無差異，因此將駕騎天數與各設置面數之答對率做單因子變異數分析。由檢定結果得知，駕騎天數與各設置面數間皆無顯著差異，表示各設置面數之答對率並不會受駕騎天數的不同所影響。

4.4 獨立樣本 T 檢定

4.4.1 性別與各類別標誌

我們想探討性別的不同在各類別標誌之答對率有無差異，因此將性別與各類別標誌之答對率做獨立樣本 T 檢定。由檢定結果得知，性別與各類別間皆無顯著差異，表示各類別標誌之答對率不會受性別所影響。

4.4.2 常使用之交通工具與各類別標誌

我們想探討使用不同交通工具在各類別標誌之答對率有無差異，因此將交通工具與各類別標誌之答對率做獨立樣本 T 檢定。由檢定結果得知，交通工具與各類別間皆無顯著差異，表示各類別標誌之答對率不會受使用的交通工具所影響。

4.4.3 性別與各設置面數

我們想探討性別的不同在各標誌設置面數之答對率有無差異，因此將性別與各標誌設置面數之答對率做獨立樣本 T 檢定。由檢定結果得知，性別與各設置面數間皆無顯著差異，表示各標誌設置面數之答對率不會受性別影響。

4.4.4 常使用之交通工具與各設置面數

探討使用不同交通工具在各標誌設置面數之答對率有無差異，將交通工具與各標誌設置面數之答對率做獨立樣本 T 檢定。得知，交通工具與各設置面數間皆無顯著差異，表示各標誌設置面數之答對率不受交通工具所影響。

4.5 視覺搜索順序

我們將資料整理且統計出各設置面數圖示中每個交通標誌被第一眼所注意到的回答率。如下所示：

1. 設置面數三面時，第一眼注意到的回答率最多為”直行 500 公尺往台北市政府指示標誌”，回答率達 59%，可能是因為標誌牌面積較大，所以比較容易被第一眼所注意到。
2. 設置面數四面時，第一眼注意到的回答率以”禁止超車”為最多，回答率有 39%，其次為”當心行人”29%，“此路段為公園路”28%，最少為”岔路”4%。
3. 設置面數五面時，第一眼注意到的回答率以”前方車道方向預告”為最多，回答率達 53%，“直行往國道一號”為第二高，回答率為 31%。
4. 設置面數六面時，第一眼注意到的回答率以”此車道往基隆”為最高，回答率達 58%，接著由左到右，回答率依序遞減。
5. 設置面數七面時，第一眼注意到的回答率以”直行往新營”為最高，回答率達 44%，接著由左到右，回答率依序遞減。

4.6 多元迴歸分析

綜合上述單因子變異數分析檢定結果得知，年齡在設置面數四面以上時皆存有顯著差異，教育程度與設置面數三與四面時之答對率存有顯著差異，而各設置面數之答對率並不會受持照年資、駕騎天數的長短所影響。因此我們更進一步對受測者年齡、教育程度、持照年資以及駕騎天數來探討和設置面數的關聯性。

首先我們將各設置面數(Y)應變數，受測者年齡(X₁)、教育程度(X₂)、持照年資(X₃)、駕騎天數(X₄)為反應變數利用逐步迴歸的方式來分析。

迴歸式分別如下：

交通標誌設置三、四面時答對率，對受測者年齡、教育程度、持照年資及駕騎天數並無迴歸關係

$$\text{五面：} Y=0.426+0.056 X_2$$

$$\text{六面：} Y=0.612-0.006 X_3$$

$$\text{七面：} Y=0.55-0.005 X_3$$

由分析結果可得知，當交通標誌設置面數六面以上的答對率僅與持照年資間存在迴歸關係。當持照年資每增加一年，交通標誌設置六面、七面則分別減少 0.6%及 0.5%的答對率。而設置五面的答對率則受教育程度影響，且影響程度大於持照年資對答對率的影響。顯示隨教育程度之提高對於資訊的接收轉化成自身的知識更加迅速及精確。再者隨著持照年資的增加，駕駛人對於道路交通標誌熟悉度理應提升，但在此分析結果兩者呈現負相關，可能原因為受測者雖領有駕照然而在實際道路駕駛經驗並不充分。

五、結論與建議

5.1 結論

5.1.1 資訊接收量

本研究之目的在於探討標誌資訊量與駕駛人接收比例間的關係。依據資料分析結果，可以得到以下結論：

1. 隨著標誌設置面數逐漸增加，受測者的答對率呈現逐漸下降的趨勢，且圖片題的答對率皆優於文字題。
2. 研究中觀察到駕駛人在觀察完交通標誌後，無法完整且準確地將圖片資訊轉換成文字資訊，因此就算駕駛者看見道路上交通標誌所顯示的內容，也無法提供駕駛者對於行車時的資訊。
3. 對於學歷與標誌資訊量接收程度是呈現正向關係，當學歷越高對於標誌的理解能力也越好。但是當標誌數量超過五面以上時，學歷的高低則與標誌資訊接收量呈現無差異的情形。

4. 對於年齡與標誌資訊接收量的結果發現，當年齡在 40 歲以上者，其駕駛經驗雖較豐富，但可能由於身體各方面能力的退化，導致答對率皆低於其它年齡層。
5. 實際開車資歷越久的駕駛人趨向看懂提供的資訊，然本研究結果兩者卻呈現負相關，可能在實驗重複測試下受測者視覺上之疲勞，亦可能原因為受測者雖領有駕照然而在實際道路駕駛經驗並不充分。
6. 不同標誌型態對受試者正面決策比例有顯著影響：三角形交通標誌正面決策比例較高，四角形交通標誌的正面決策比例較低。不同類別標誌對受試者反應時間（決策時間）有顯著影響：禁制以及警告圖的反應時間較短，於交通標誌文字方面的反應時間較長，不同路網型態對受試者反應正確率無顯著影響。

5.1.2 視覺搜索順序

對於研究中的視覺搜索順序，在歸納出各個不同標誌牌面數下所觀察到的實驗數據，可以推論出以下駕駛人對於視覺搜索的順序：

1. 當駕駛人行駛於市區道路上時，首先注意到的交通標誌為標誌牌面積最大的，因此駕駛人一開始觀看標誌順序以標誌牌面積大小為優先。
2. 當道路上設置的標誌牌面積大小差異程度小時，駕駛人觀看標誌的順序會為由左而右的方式進行視覺搜索。
3. 實驗結果中也觀察到，當交通標誌設置於駕駛者所行駛的車道上方時，駕駛者第一眼注意到的比例也較高。
4. 當交通標誌所擺放的地方離駕駛者較遠的兩方時，通常是較容易被駕駛者忽略的交通標誌，第一眼觀看到的比例為最小。
5. 交通標誌盡量採用符號。交通標誌在每個國家都採用了符號和文字，心理學家的研究而證明，困難的視覺條件下（低亮度快速顯示）符號信息比文字信息在辨認速度和確認距離等方面要好得多。所以，在交通標誌設計時，應盡量採用符號信息。同時，符號表示信息的優點是不受語言、文字的限制。由文獻證明，圖形應形象直觀突出標誌意義的主要特徵而又剔除無關之繁文縟節。

5.2 建議

在整個研究中觀察出，目前國人對於交通標誌的認知普遍不足，駕駛者往往都是為了應付實際考照中的筆試測驗，通常都是在筆試前草率的將道路標誌標線號誌設置規則看一遍或是從一般書局裡購買筆試題庫書來惡補考試的內容，因此往往在筆試通過後就不會再回來實際的閱讀一遍，對於交通規則的認知根本是不足的，對於這種情況，建議應加強駕駛者的交通知識教育，並且加深駕駛人對於交通標誌的認識。現行考照筆試測驗方式是否應該改變出題方式或增加考題難度，讓考取駕照者能實際認識國內的交通規則。

交通標誌的設置對於駕駛人來說是行車時非常重要的資訊，在面對不同的道路狀況或是不熟悉的路段時，標誌資訊的提供對於駕駛人來說就相當的重要，在本研究中對於市區道路上的交通標誌設置方式，得到出以下建議：

1. 道路上重要交通資訊應以連續設置交通標誌的方式提供，讓駕駛者能確實接收到標誌所傳遞的資訊。
2. 設置交通標誌時，應減少用文字敘述的方式傳達，或減少文字的字數，且避免將重要資訊放在最外側；重要資訊應設置於車道上方，距離駕駛人較近的位置。
3. 在重要路口時，標誌設置數量以三面或四面為最適當的設置方式，太多會導致駕駛人同時接收到過多的標誌資訊，龐大的資訊量同時出現時，只會導致駕駛者來不及反應，所以過多的標誌設置數量是不利於駕駛者接收交通標誌所要傳達的訊息。
4. 在設計禁止型交通標誌圖案時，為了提高標誌的視覺績效，應該盡量使用指標性或易與他種圖案分辨之圖形圖案設計，且避免使用文字圖案設計；而斜線設計應避免遮蔽到框內圖案。斜線在下的禁止型交通標誌，因為不會遮蔽到標誌內的圖案，最為受試者喜愛，且其視覺績效亦有不錯之表現。因此建議在設計禁止型交通標誌時，盡量遵循斜線在下、圖案在上的原則進行設計。
5. 後續研究部份，吾人認為可使用 AHP 問卷的方式透過用路人的觀點及政府單位、學術界的意見來分析，針對道路指示標誌系統加強相關評估設計與規劃，並建立在用路人行車安全為首要前提下之考量。

參考文獻

- 林立農(2000)，交通標誌內含資訊量與駕駛者型違反應關係之研究，國立雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士論文。
- 林豐福、張開國、葉祖宏(2004)，我國職業駕駛執照考領及持用有效條件之檢討，交通部運輸研究所。
- 董基良、陳一昌、黃俊仁等(2007)，駕駛人生理功能、心理因素、行為特質與交通安全之關聯性研究，交通部運輸研究所。
- 蔡凱仲(2007)，高速公路駕駛者對圖誌可變標誌資訊組合之反應研究，國立勤益科技大學工業工程與管理系碩士班碩士論文。
- Dewar, R. E. (1976), "The slash obscures the symbol on prohibitive traffic signs," *Human Factors*, Vol.18, p.p.253-258.
- Gough, P.B.(1965), "Grammatical transformations and speed of understanding," *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Vol.4, p.p.107-111
- Jacobs, R. J., A. W. Johnston and B. L. Cole(1975), "The visibility of alphabetic

- and symbolic traffic sign”, *Australian Road Research*, Vol.5, p.p.68-86.
- Kline, D. W. and P. Fuchs(1993), “The visibility of symbolic highway signs can be increased among drivers of all ages,”*Human Factor*, Vol.35, p.p.25-34.
- Shapiro,P.S., J.E.Upchurch, J.Loewen and V.Siaurusaitis(1987), “Identification of needed traffic control device research, ”*Transportation Research Record*,1114, p.p.11-20.
- Young,S.L. and M.S. Wogalter(1990), “Comprehension and memory of instruction manual warnings: conspicuous print and pictorial icons, ”*Human Factors*, Vol.32, p.p.637-649.