

駕駛人風險感知與交通安全之關聯性研究

周文生¹

莊弼昌²

喻世祥³

廖珮翎⁴

摘 要

駕駛行為係受到外部因素（道路、車輛、駕駛人監管措施），以及潛在因素（駕駛人本身內在思想認知、行為意向與駕駛技術）之影響。目前已開發國家普遍運用汽車駕駛模擬器作為培訓工具。利用駕駛模擬器進行駕駛教育訓練雖有許多好處，惟其成本較高，民眾無法在家中自行練習，後續不易擴大推廣成效。目前有一些國家已開始發展或使用新的測驗，將較高階層的認知功能納入測驗中。例如：英國將風險感知測驗(Hazard Perception Test)納入駕駛學科測驗中二類試題的一類，進行危險認知的測試，考試方式是在電腦螢幕顯示一系列駕駛風險的情境影片，受測者必須在觀察到風險發生的瞬間以滑鼠點擊。相關研究顯示，危險感知延遲和總行駛時間成負相關，年輕駕駛低估各種危險行況下會發生意外的風險，危險感知訓練可以改善危險感知的遲延，新手駕駛在拿到駕照後的幾個月間，事故風險可快速的降低，因為新手駕駛學習了危險感知與交通安全相關的技術。

關鍵字：危險感知、交通安全、駕駛經驗

一、前 言

駕駛行為係受到外部因素（道路、車輛、駕駛人監管措施），以及潛在因素（駕駛人本身內在思想認知、行為意向與駕駛技術）之影響。目前已開發國家普遍運用汽車駕駛模擬器作為培訓工具。日本政府在 1970 年以正式法律規定，汽車駕駛培訓學校必須裝備汽車駕駛模擬器；美國在 20 世紀 70 年代中期就有 500 多所汽車駕駛學校裝備了汽車駕駛模擬訓練器；大多數歐洲國家也相繼制定了使用汽車駕駛訓練模擬器的法規。利用駕駛模擬器進行駕駛教育訓練雖有許多好處，惟其成本較高，民眾無法在家中自行練習，後續不易擴大推廣成效。

¹ 中央警察大學交通學系暨交通管理研究所副教授（聯絡地址：桃園縣龜山鄉大崗村樹人路 56 號，電話：03-3282321 轉 4513，E-mail: una141@mail.cpu.edu.tw）。

² 中央警察大學交通學系講師。

³ 交通部運輸研究所運輸安全組研究員。

⁴ 中央警察大學交通管理研究所研究生。

目前有一些國家已開始發展或使用新的測驗，將較高階層的認知功能納入測驗中。例如：英國將風險感知測驗(Hazard Perception Test)納入駕駛學科測驗中二類試題的一類，進行危險認知的測試，考試方式是在電腦螢幕顯示一系列駕駛風險的情境影片，受測者必須在觀察到風險發生的瞬間以滑鼠點擊，受測者須在滿分 75 分中獲得 44 分以上方能及格。奧地利 Schufried 公司發展神經心理診斷測驗系統(Psycho Diagnostics with the Vienna Test System)進行駕駛人健康狀況與心理測驗評估。

交通事故之發生，主要影響因素不外乎人、車、路三要素，除了車輛與道路因素外，也與駕駛人行為特質相關。影響駕駛人的因素很多，包括生理、心理狀況及駕駛行為特質。同時這些狀況會隨時空環境的變化而不同。駕駛行為係受到外部因素（道路、車輛、駕駛人監管措施），以及潛在因素（駕駛人本身內在思想認知、行為意向與駕駛技術）之影響。在駕駛行為上，過於急躁、不穩定的行駛方式，會形成潛在的事故風險。風險感知亦稱為危險感知，為用路人如何知道危害存在的過程，駕駛對於危險感知的能力因人而異，除了部份生理因素如年齡、反應能力之不同，有無駕駛經驗亦為駕駛對危險感知差異不同的重要因素。相關研究顯示，危險感知延遲和總行駛時間成負相關；新手駕駛比起老手駕駛在應對意外災害的敏感度是最低的；對於危險的認知，則是老手駕駛比新手駕駛的速度要快得多；年輕駕駛低估各種危險行況下會發生意外的風險，同時他們高估自己的技術；在駕駛過程中，年輕的駕駛比經驗豐富的駕駛更願意接受風險；年輕駕駛危險感知延遲比中年駕駛是比較長的；有碰撞的駕駛在危險感知延遲比無碰撞駕駛要長；危險感知延遲對於額外的心理負荷是有負面影響的；這些因素導致年輕新手駕駛在事故比例偏高。還好，危險感知訓練可以改善危險感知的遲延，新手駕駛在拿到駕照後的幾個月間，事故風險就快速的降低，因為在這段期間新手駕駛學習了危險感知與交通安全相關的技術。

本研究參考了國外一些國家針對駕駛人風險感知能力的測試及研究，並應用於駕駛執照之考核上，以及觀察不同駕駛人包括年齡上、駕駛經驗上之差異等，其對風險感知反應敏感度的差別，以了解風險感知與交通安全之關聯性。

二、文獻回顧與探討

Underwood (2011)針對該如何評估比較實際道路上的駕駛行為與模擬器上的駕駛行為兩者之間的相似性？為了確保受測者（駕駛者）於駕駛模擬器上駕駛行為的觀測結果之可信度，以及駕駛模擬器的研究優勢（可控制的環境、危險狀況的設計）能被認可，實驗設計必須透過具有相同特性的個別受測者進行實驗，觀察成對相似的駕駛行為（於實際道路上之駕駛行為與於駕駛模擬器上之駕駛行為）。為了對駕駛模擬器進行衡量評估，該研究設計三種不同的駕駛狀態分析比較受測者對於危險感知的能力（主要分析其速度與方向的控制能力），分別為：受測者駕駛於實際道路上之情況、受測者透過觀看模擬駕駛短片（內容設計有一輛汽車正在進行橫向穿越）、受測者駕駛於真實

的模擬道路駕駛情境中。在這三種不同的實驗環境中，都發現對於駕駛環境的審視能力都會隨著駕駛經驗累積而增加，尤其是對於職業駕駛人而言，並且具有駕駛經驗的受測者也較能快速辨別與確認危險目標。因此該研究鼓勵使用駕駛模擬器來進行新手駕駛者的訓練與測驗。

Scialfa *et al.* (2012)針對新手駕駛者對於危險感知能力較差很有可能增加其發生交通事故的風險，該研究發展一套靜態的危險感知測驗，透過靜態的影像圖片給受測者觀看，要求受測者辨識指出會造成交通事故的衝突點。受測者分別為 29 位年輕的新手駕駛者與 27 位年輕的有經驗駕駛者，年輕的新手駕駛者對於交通衝突的危險感知能力（辨別比率）較低，並且反應時間也較慢，透過 21 個分類的模擬駕駛場景的危險感知反應結果將受測者區別分類為年輕的新手駕駛者與年輕的有經驗駕駛者兩類，並且具有 78%效度與 91%信度。該研究的潛在應用包含標準化的危險感知測驗，並且可以應用於駕駛者的教育訓練以及駕駛執照的測驗。

Isler *et al.* (2009)研究透過影像化危險感知二元測驗，比較中年的新手駕駛者與有經驗駕駛者對於危險的感知能力，並且衡量是否能透過影像化的危險感知訓練增進改善其駕駛（危險感知）能力。該研究的主要測驗需要受測者利用口語立即表達對於危險狀態的察覺與辨識，透過觀看模擬實際駕駛情況的影像場景，並且持續注意追蹤危險狀態的改變，使受測者模擬實際下操控方向盤的駕駛情況。根據實驗數據顯示：新手駕駛者（mean=75.2%，n=24，19 位女性）對於危險感知立即辨識的比率（能力）較低於有經驗的駕駛者（mean=87.5%，n=8，皆女性），並且需要較長的危險感知反應時間，然而對於危險狀態的持續追蹤與處理的表現卻較佳。經過模擬實際道路駕駛訓練過後，新手駕駛者的危險感知立即辨識比率有顯著的改善，並且與有經驗駕駛者已無顯著差異，因此根據此研究結果顯示：由危險感知的心理學觀點以及關於模擬道路駕駛實驗結果而言，透過影像化危險感知二元測驗能有效的改善新手駕駛許多方面的不安全駕駛行為。

Haworth *et al.* (2000)調查機車騎士的經驗程度如何影響危害的察覺及反應，並評估藉由特定訓練能使危害察覺反應能力進步至何種程度。其中，新手跟經驗不足是不同的，新手指的是其駕駛汽車或騎乘機車的時間尚不久，而經驗不足則是駕駛可能已經拿到駕照很久但駕駛的經驗不夠或很久沒有駕駛了。目前機車訓練多注重於控制技巧訓練上，但駕駛技巧的缺乏卻不是目前事故發生的主要問題，機車騎士的訓練課程應教導如何去安全駕駛而不是一味地增進駕駛技巧。機車騎士危害察覺的知識，包含道路物理危害及其他用路人所帶來的危害，利用注意力控制訓練可以間接加強其對風險的察覺。

Huestegge *et al.* (2010)研究視覺方向游離是預測事故的主要因素。而有效的視覺指導能加強危險感知技能。新手駕駛比起老手駕駛在應對意外災害的敏感度是最低的。比較了 20 位的新手以及老手駕駛對於危險駕駛的眼球運動。分別測量：(1)靜態的危險場景及開始注視危險場景之間間隔的距離；(2)注視潛在危險到最終反應的距離。老手比新手駕駛能有更快的反應。這種差異是由於對危險的開始注視後能更快的反應。研究發現新手比起老手

駕駛在搜索及密切注視車輛上的視覺面積有比較小的趨勢，且新手駕駛不論在何種環境均展現出較僵化的視覺歷程。

Deery (1999)研究顯示與駕駛經驗豐富的駕駛相比，新手駕駛對於檢測及認知危險是比較慢且沒效率的，年輕駕駛低估各種危險行況下會發生意外的風險，同時他們高估自己的技術。在駕駛過程中，年輕的駕駛比經驗豐富的駕駛更願意接受風險。這些因素導致年輕新手駕駛在事故比例偏高。Sagberg and Bjørnskau (2006)對於危險感知反應時間的研究，包括影片或影像在駕駛的眼睛位置狀況，並測試反應延遲的狀況等。研究發現：(1)年輕駕駛危險感知延遲比中年駕駛是比較長的；(2)危險感知延遲和總行駛時間成負相關；(3)有碰撞的駕駛在危險感知延遲比無碰撞駕駛要長；(4)危險感知延遲對於額外的心理負荷是有負面影響的；(5)危險感知訓練可以改善危險感知的遲延。危險感知遲延的減少與增加駕駛經驗是有正相關的，新手駕駛在獲得駕照後的幾個月，駕駛風險有顯著的下降，歸因於所獲得的駕駛技巧。

Haworth *et al.* (2005)分類出在低限速地區的事故分布會因年輕和年長新手騎士以及具正式駕照騎士的不同處：(1)年輕具正式駕照的騎士在相鄰近的方向上(十字路口)會相對有較多事故；(2)年長新手騎士比較少可能被牽涉在不同行徑方向的車輛間事故；(3)年輕具正式駕照的騎士比較少可能被牽涉在相同行徑方向的車輛間事故；(4)年長新手騎士比較多可能會突然駛離原本的直線車道(即使在低速限區)。而在較高速限都會區的駕駛環境發生的事故，在年輕和年長新手騎士以及具正式駕照騎士間並無明顯不同。

Smitha (2006)研究高危險群(新手駕駛)及低危險群(有經驗駕駛)在具有高睡意及低睡意其危險感知潛在因素的差別。三十二個新手駕駛(17-24歲)及三十個有經驗駕駛(28-36歲)完成一個以影片為基礎的有效危險感知測試，以影片的連續鏡頭在預期的交通衝突下觀測駕駛者的感知並分別在早上十點(低睡意)及凌晨三點測試。研究發現睡意和經驗有很大的關聯，對較有經驗的駕駛打瞌睡時，若較沒經驗的駕駛開很慢是沒有影響的。調查結果年輕無經驗的駕駛者因打瞌睡引起的事故大部分可能由於面對預期的交通危險時技術能力的遲緩。

Huestegge *et al.* (2010)對澳洲昆士蘭新型的電腦系統模擬危險感知測試，提議五項有效危險感知測試的原則，以用來發展測試系統。錄影帶的說明方式對於高水準知識的非英語母語人民在十歲的時候便見證其效果。有經驗的駕駛者比起初學的駕駛者在測試系統中對於危險狀況的反應較迅速(獨立的單純反應時間或使用反應設備的能力)提供測試效度的證據。研究結果顯示沒有足夠的性別、收入或是教育程度差異的證據可以支持危險感知測試的分數之間的關係。

Wettona (2011)在駕駛當中的危險感知涉及許多程序，危險感知測試是發展用來衡量駕駛人能夠對危險產生的預期程度(快慢)、團體檢測！軌線預測、危險分類判斷。危險變動偵測作業用來衡量駕駛人能夠在靜態中對危險產生的偵測程度，不論駕駛人對事件的判斷是危險與否。對危險感知測試來說，年輕的初學者比起中年且具有經驗的駕駛人來得緩慢許多，同時也跟碰撞風險有一致性的差異，測試表現的分數也與先前存在的危險感知有相關

性。對年齡 65 以上的駕駛人，對危險感知的計分產生下降並與對比敏感度與辨識可行性視野衡量具有相關性。對危險變動偵測作業而言，初學者相較有經驗者反應較為快速，與碰撞風險趨勢相反，測試表現並沒有與概括性危險知覺的衡量有相關性。儘管如此，對 65 歲以上的駕駛人來說，測試表現隨年齡下降並與危險感知和辨識視野兩者具有相關性。大體來說，結論顯示在危險感知的效度上在各個年齡層具有支持證據，但是變動危險偵測作業只適用於高齡者的駕駛人。

Wallis and Horswill (2007)在危險感知測試中利用智慧型號誌偵測驗證為何具有經驗與訓練的駕駛反應較新手駕駛迅速，駕駛的危險感知能力，藉由影片模擬來衡量，與碰撞相關聯的經驗被改善及訓練。該研究提出兩個號誌互換偵測模式可以描述個人在駕駛技術上的差異。第一個模式新手駕駛在較危險情況下的表現較在不危險的情況差，其差異也較有經驗者來的明顯。第二個模式提出新手駕駛在他們注意到危險情況前需要對危險有較高感知，或他們願意對危險情況分類前。受過訓練的及有經驗的駕駛群較新手駕駛反應來得明顯與快速。研究結果可能考慮新手駕駛與有經驗駕駛之間寬廣的理論的行為差異框架。然而，這是否屬於個案或是否為駕駛較慢注意到危險要再進一步研究。訓練新手對於可預期的情形下潛在危險反應以改善其在危險感知測試中的表現。因為危險感知能力與碰撞風險有關，這些調查結果暗示新手訓練方法應注重在認識能預期的危險線索，及面對而不是有拖延迴避的反應。

三、國外危險感知訓練與應用

危險感知能力測試，又稱風險認知測試(Hazard Perception Test-HPT)，本測試是發展用來衡量駕駛人能夠對危險產生的預期程度、路線預測、危險分類等作判斷之能力，可瞭解駕駛觀察整體道路環境以及預測潛在危險事物的能力如何。在測試過程中，駕駛會看到電腦模擬展示的交通狀況，駕駛需根據具體情況發做出相應的安全駕車反應，如減速慢行或轉彎等。在國外，如英國、澳洲已將危險感知能力測試納入正式駕照考領制度中。

3.1 英國風險感知測驗

3.1.1 英國的考照制度

英國對於小客車考照分別是理論測驗與術科測驗，理論測驗項目包含：學科測驗與風險感知測試二部分。其中，學科測驗，考試方式是在電腦測驗選項為單選選擇題，若是報考車種為汽、機車類別，受測者必須在 57 分鐘內回答 50 題單選選擇題，且必須答對 43 題以上方能及格。第二部分為風險感知測試，考試方式是在電腦螢幕顯示一系列駕駛風險的情境影片，受測者必須在觀察到風險發生的瞬間以滑鼠點擊，受測者須在滿分 75 分中獲得 44 分以上方能及格。受測者必須同時通過前述二項的理論測驗才算及格。通過理

論測驗合格者須等待 48 小時後才能登記道路術科考試。考照者為通過術科測驗須具備各項能力，分別為車輛設備與組件控制、道路使用者行為、車輛特性、路況與天氣限制、交通標誌與規則、車輛控制與駕駛過程、高速公路駕駛等。通過考照測驗後隨即進入兩年的觀察期，觀察期間若累積違規超過 6 點，駕照會被吊銷。而術科測驗的場地在一般道路上進行，受測者通過術科測驗即可取得駕駛執照。

3.1.2 英國駕駛測驗軟體

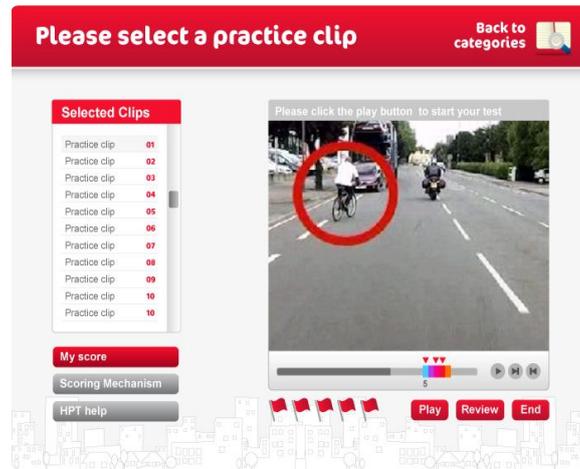
英國業者為幫助學習中駕駛來準備考照中危險感知部分，因而設計出一套軟體，並盡量將軟體及影片剪輯做到和實際考試一樣，使學習中駕駛得以接觸和實際考試相近的測驗。該軟體之操作測驗方式介紹如下：

在測驗開始之前，受測者會先看到一段使用方法教學及介紹短片。在看過這個產品後，受測者會發現到一小部分原先所不知道的知識。測驗開始後，受測者會看到 14 部短片，每一部片長一分鐘（在每一部短片開始前都有短短的時間讓受測者做準備）。其中 13 部短片中，各有 1 個危險是有記分的，另有一部短片中有 2 個危險有記分。所以 14 部影片中共有 15 個危險點要讓受測者挑選出來，每一有記分的危險最高得分是 5 分，15 個有記分的危險共 75 分。

而該軟體的計分方式，每一短片中，記分危險的"機會視窗(window of opportunity)"是由兩要件構成：第一個要件是發展中危險(developing hazard)，構成要件為肉眼可看到的。第二個要件為，在安全情況下，最後反應的機會。在時間視窗(time window)方面，共分成五等分記分，依照受測者發現並對"發展中危險（潛在危險）"點擊滑鼠快慢程度分別得到 5、4、3、2、1 分。若點擊在視窗外（即在第一要件前、第二要件後）將不記分。有些駕訓班教練或是有相當駕駛經驗的駕駛，對於「知識測驗」中的「危險感知」的構成要件都有相當的疑問。因為他們在"潛在發展中危險(potential developing hazard)"能夠在肉眼發現前就點擊滑鼠，而當時"機會視窗(window of opportunity)"尚未被開啟。這個狀況是因為"機會視窗(window of opportunity)"位置的設置並不非常科學。該位置的設置有很大的程度是因為設計者主觀的判斷。部分的狀況，視窗的開啟（即開始記分時）通常被設置在危險一出現時，受測者在潛在危險正式看得到前，判斷極有可能有危險的出現(hazard is likely to develop)。

當受測者認為情境中所出現的情況是危險的，受測者可以立即用滑鼠或是其他按鈕表示發現危險並反應，受測者在觀看影片時，每看到一潛在危險可能發生就要點擊滑鼠表示反應。若受測者想要得到高分，盡可能的在看到一可能發生的危險或是潛在危險時，就馬上按下滑鼠（如圖 1 所示）。受測者要在 DSA（英國駕駛標準局）認為危險即將發生前按下滑鼠，否則將得到 0 分。當危險即將發生，點擊超過一次，將提升得到分數的機會。而為了防止受測者作弊，連續點擊滑鼠太多次或超過一定的次數，該段影片測試即為 0 分，且直接結束，並接續下段影片，只要不要連續點擊滑鼠太多次，受測者將不會被"懲罰"。另外，因為其中一段短片包含兩個記分的潛在危險，為了能通過測驗，這是受測者必須繼續觀看影片到結束的關鍵（通過測驗的關

鍵)。而儘管影片中不是每個危險都記分，也不需要害怕點擊滑鼠，因為點錯總比錯過好。



資料來源：Driving Test Success。

圖 1 英國駕駛測驗軟體測驗情境

目前英國所實施之危險感知測試，其進行之方式及與程序係要求受測者觀看 1 段時間約為 1 分鐘影片，內容包含數個潛在風險（如突然出現之行人、自行車等），藉由受測者察覺風險並點擊滑鼠之速度，測驗其對潛在風險之反應，從潛在危險一出現到危險解除期間分為五等分，從潛在危險一出現立即按下滑鼠得 5 分（如圖 2 所示）。



圖 2 危險一出現立即按下滑鼠得 5 分

對於影片試題中，用來設計及搜尋的危險狀況主要包括：

1. 發生於車前之危險事件，例如：
 - (1) 學童準備過馬路候車；
 - (2) 停放於彎道之故障車輛；
 - (3) 開啟警示燈停於路邊之小貨車；
 - (4) 於鄉間道路騎乘之腳踏車；
 - (5) 在山區道路逕行迴轉之車輛；
 - (6) 行進間發現路邊停放小貨車即將有開啟車門之舉動；
 - (7) 路邊停放車輛正在進行道路工程。

2. 行車路徑前方突然有某些事物加入，例如：

- (1) 在行人穿越道或斑馬線上的行人；
- (2) 正在或正要穿越道路的行人；
- (3) 於下坡路段從左方過來的車輛；
- (4) 可能會從右側併流的車輛；
- (5) 推著嬰兒車準備過馬路的媽媽；
- (6) 在道路緣石邊的視障者與導盲犬；
- (7) 從右側緩緩分流的車輛；
- (8) 正準備駛出公車站的公車。

3. 發生於對向車流的交通事件狀況，例如：

- (1) 靠左行駛車輛逕行右轉彎（違反路權，與其他車流衝突）；
- (2) 車輛於路邊暫停上下乘客；
- (3) 路邊有停放車輛且迎面又有車輛即將抵達。

以上各項預期可能會引發或導致發生危險的交通狀況，若能強化駕駛者的感知能力，及早發現可能發生潛在危險的因素，預先進行相關預防性的作為或處置，對於降低事故風險，提升行車安全，應有相當大之助益。

3.2 澳洲新南威爾斯省

澳洲新南威爾斯省學科測驗項目與評核標準分為三個階段，分別為駕駛者知識測驗(Driver Knowledge Test, DKT)、風險感知測試(Hazard Perception Test, HPT)以及駕駛人資格測驗(Driver Qualification Test, DQT)，欲取得不同等級的駕照，需通過前述各類考試。部份項目亦有次序性，如 P1 持照者若欲升級考領 P2 駕照，則 HPT 為必要條件，未通這 HPT 者不得參加 DQT。另外這三個階段的測驗都是透過電腦進行。

DKT 共包含 45 個單選選擇題（4 選 1），這些問題是從總數約 600 題的題庫中隨機抽考。每一個問題會依次在螢幕上顯示。當受測者回答問題時，必須觸摸螢幕上的選項作答。45 題問題中包含 15 題駕駛常識問題，受測者必須至少答對 12 題，其餘 30 題為道路安全問題，受測者必須至少答對 29 題。如果測驗中受測者答錯 4 題駕駛常識問題，或 2 題道路安全問題，DKT 便會中斷。

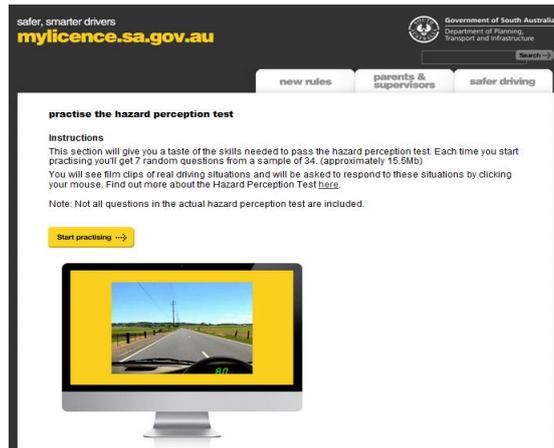
HPT 使用影片模擬實際的交通情境，詢問受測者在各種情境下應如何反應，受測者以觸碰電腦螢幕選項的方式作答，例如在路口時受測者應判斷該減速、加速通過或是轉彎。在正式測驗開始前受測者會先作 2 個模擬練習題，正式測驗共包括 15 題影片測驗題。部份地區如南澳大利亞省亦提供模擬試題提供使用者進行練習。

DQT 是上述 2 種測驗的綜合考試，總共有 15 題的單選選擇題和 10 題的風險感知題，受測者在進行單選選擇題時會先作 3 個練習題。而風險感知測驗部分則會先作 2 個練習題。

表 1 澳洲駕駛執照考領資格

考試資格	持有時間	考試項目	可取得駕照
未持照者或海外遊客	6 個月	DKT	學習駕照
學習駕照持有者	12 個月	DT	P1 駕照
P1 駕照持有者	12 個月	HPT	P2 駕照
P2 駕照持有者	24 個月	DQT	完全駕照

資料來源：澳洲新南威爾斯省運輸部網站，本研究整理。



資料來源：<http://mylicence.sa.gov.au/index>。

圖 3 澳洲南澳大利亞省危險感知測試模擬

3.3 危險感知測試方法

目前國際間對於危險感知的測試研究主要可分為靜態危險感知測試、駕駛模擬器及動態危險感知測試等三種方法，詳述如下：

第一種測驗方式為靜態的危險感知測驗，透過靜態的圖片或文字試題提供給受測者作答，要求受測者由圖片中辨識指出會造成交通事故的衝突點。或者由確認該事件是否有造成危險可能性。

第二種測驗方式為使用駕駛模擬器來進行新手駕駛者的訓練與測驗。為了確保受測者及駕駛者於駕駛模擬器上駕駛行為的觀測結果之可信度，以及駕駛模擬器的研究優勢（可控制的環境、危險狀況的設計）能被認可，實驗設計必須透過具有相同特性的個別受測者進行實驗，觀察成對相似的駕駛行為（於實際道路上之駕駛行為與於駕駛模擬器上之駕駛行為）。為了對駕駛模擬器進行衡量評估，國外學者透過三種不同的駕駛狀態分析比較受測者對於危險感知的能力（主要分析其速度與方向的控制能力），分別為：受測者駕駛於實際道路上之情況、受測者透過觀看模擬駕駛短片（內容設計有一輛汽車正在進行橫向穿越）、受測者駕駛於真實的模擬道路駕駛情境中。在這三種不同的實驗環境中，都發現對於駕駛環境的審視能力都會隨著駕駛經驗累積而增加，尤其是對於職業駕駛人而言，並且具有駕駛經驗的受測者也較能快速辨別與確認危險目標。

第三種測驗方式則是透過影像化方式進行危險感知測驗，透過客製化軟體，以影片方式於螢幕顯示器上呈現各類交通情境實況，影片中包含某些駕駛可藉由踩煞車、按鳴喇叭或變換車道等適當反應避免的立即性風險。每當受測者偵測到這些立即性的風險，他們即需點擊滑鼠作為確認。每次滑鼠點擊後，軟體會發出嗶聲，藉以讓受測者得知確實已點擊，並且將點擊紀錄儲存在電腦硬碟中。

以靜態方式進行危險感知測驗的優點在於成本較低，且執行容易，但由於僅透過書面的靜態方式進行測驗，與實際道路狀況差異太大，對實際道路駕駛的幫助不大。而以駕駛模擬器作為危險感知測驗工具的好處在於與實際道路環境較接近，受測者於模擬器螢幕上察覺危險後，可立即透過模擬器上配置的設備做出踩煞車、換檔等近似於實際道路駕駛的反應。但駕駛模擬器價格所費不貲，若欲大量推廣恐有困難。故目前國外先進國家如英國、澳洲等對於危險感知測試多半以動態的實車影片方式進行。以動態的實車影片進行測試，不但與駕駛模擬器一樣擁有接近實際道路駕駛的條件，其所耗費成本的較小，但需花費較長時間蒐集適合的實車影片作為題庫內容。透過客製化的軟體，配合目前已經普及的個人電腦，即可進行危險感知測驗。目前澳洲部份地方政府提供危險感知測驗的模擬試題，在英國則是由各駕訓班掌握出題方向與考試題目重點，自行製作類似的模擬試題。其危險感知測試有五個原則如下：

- 1.危險感知測試應由評估駕駛者危險感知之技術所組成。
- 2.危險感知測試應該區別個人在危險感知技術基本的差異，而不僅是簡單的反應時間差異。
- 3.危險情境設計應呈現出較真實的駕駛情況。
- 4.危險感知測試的介紹，應該清楚地告知測試者在測試中遇到危險情況應有之反應。
- 5.危險感知測試應該能夠辨別出不適當的反應。

四、新手駕駛危險感知對安全駕駛之影響

4.1 新手駕駛事故特性分析

本研究依據內政部警政署自民國 98 年 1 月起至 100 年 12 月止，統計 18 歲具有合法駕駛執照之駕駛者於道路交通事故當事人（當事者案件數）數據分析而言，首先區分為該交通事故案件中，當事人有一人以上於 24 小時內死亡(A1)之交通事故類型；或該交通事故案件中，當事人無人於 24 小時內死亡但有一人以上受傷(A2)之交通事故類型等兩大類型。

以 A1 類交通事故案件數統計數據而言，該駕駛者為第一當事人（承擔該交通事故主要肇事因素者）之總數，以『未注意車前狀況』為首，依序分別排名前五項之肇事因素為『酒醉(後)駕駛失控』、『超速失控』、『未依規定讓車』、『未依規定減速』等...。此外，『違反號誌管制或指揮』、『違反特定標誌（線）』

禁制』、『不明肇事原因』、『未保持行車安全距離』等肇事因素，亦為主要肇事因素（總計案件數之累積百分比大於 80%）。其分析數據如下表 2 所示。

表 2 18 歲 A1 類交通事故為第一當事者案件數統計分析

肇事因素	當事者案件數	百分比	累積百分比
未注意車前狀態	23	20.18%	20.18%
酒醉(後)駕駛失控	19	16.67%	36.84%
超速失控	10	8.77%	45.61%
未依規定讓車	10	8.77%	54.39%
未依規定減速	9	7.89%	62.28%
違反號誌管制或指揮	9	7.89%	70.18%
違反特定標誌(線)禁制	6	5.26%	75.44%
不明原因肇事	5	4.39%	79.82%
未保持行車安全距離	4	3.51%	83.33%
未保持行車安全間隔	3	2.63%	85.96%
左轉彎未依規定	3	2.63%	88.60%
其他引起事故之違規或不當行為	3	2.63%	91.23%
其他	10	8.77%	100.00%
總計	114	100.00%	-

資料來源：內政部警政署、本研究整理。

以 A2 類交通事故案件數統計數據而言，該駕駛者為第一當事人（承擔該交通事故主要肇事因素者）之總數，以『未注意車前狀況』為首，依序分別排名前五項之肇事因素為『未依規定讓車』、『違反號誌管制或指揮』、『未保持行車安全距離』、『其他引起事故之違規或不當行為』等...。此外，『不明肇事原因』、『左轉彎未依規定』、『未保持行車安全間隔』、『違反特定標誌(線)禁制』、『超速失控』等肇事因素，亦為主要肇事因素（總計案件數之累積百分比大於 80%）。其分析數據如下表 3 所示。

表 3 18 歲 A2 類交通事故為第一當事者案件數統計分析

肇事因素	當事者案件數	百分比	累積百分比
未注意車前狀態	5387	25.33%	25.33%
未依規定讓車	3091	14.53%	39.87%
違反號誌管制或指揮	1887	8.87%	48.74%
未保持行車安全距離	1658	7.80%	56.54%
其他引起事故之違規或不當行為	1067	5.02%	61.55%
不明原因肇事	1011	4.75%	66.31%
左轉彎未依規定	966	4.54%	70.85%
未保持行車安全間隔	907	4.27%	75.12%
未注意車前狀態	5387	25.33%	25.33%
未依規定讓車	3091	14.53%	39.87%

表 3 18 歲 A2 類交通事故為第一當事者案件數統計分析 (續)

肇事因素	當事者案件數	百分比	累積百分比
違反號誌管制或指揮	1887	8.87%	48.74%
未保持行車安全距離	1658	7.80%	56.54%
其他引起事故之違規或不當行為	1067	5.02%	61.55%
不明原因肇事	1011	4.75%	66.31%
左轉彎未依規定	966	4.54%	70.85%
未保持行車安全間隔	907	4.27%	75.12%
違反特定標誌(線)禁制	847	3.98%	79.10%
超速失控	678	3.19%	82.29%
違規超車	568	2.67%	84.96%
變換車道或方向不當	410	1.93%	86.89%
其他	2789	13.11%	100.00%
總計	21266	100.00%	-

資料來源：內政部警政署、本研究整理。

4.2 新手駕駛危險感知與安全駕駛

從國內外各種相關道路交通事故資料之統計分析結果可以發現，對於肇事責任之歸屬，在人、車、路（環境）等肇事因素中，往往均以人的因素佔絕大多數。一般而言，在道路駕駛行為當中，不論是駕駛者本身或其他用路人的異常行為，例如：疏忽、違規、錯誤或是侵略駕駛等交通行為，都可能導致發生令人遺憾的重大交通事故。因此，如何針對駕駛人實施有效之檢討與改進，厲行積極主動性的「安全駕駛」或比較被動性的「防禦駕駛」行為，對於有效減少交通事故發生之機會，當為首要之務。

所謂「安全駕駛」與「防禦駕駛」，即是針對行車過程中各種可能發生交通事件的危險行為，除確保個人本身必須隨時保持正確及安全的駕駛態度及行為外，對於其他用路人的異常交通行為，也能預先警覺，採取避免發生危險之預防性措施，以保障個人與其他用路人安全之駕駛行為。

在安全駕駛行為及防禦駕駛技巧中，有一項技能是不可或缺的，即「危險感知」(Hazard Perception)能力。所謂「危險感知」是指駕駛者對於相關路況及交通情況能夠儘早查明可能需要採取一些行動的能力，例如針對某些狀況，以改變速度或方向的閃避形式來避免發生危險，亦即運用某些駕駛技能，例如路況掃描、選擇一個安全的行車間隔距離或使用適當的速度等動作，透過提前規劃，以產生具有良好預期的結果。

在英國，每年約有 3600 人死於道路交通事故，其中，擁有合法駕照的年輕駕駛者（指 17-21 歲）雖然只佔了全體擁有駕照者的 7%，但在每 7 位的交通事故當事人當中就有一位是年輕駕駛。此外，新手駕駛在取得駕照 1 年後，其發生事故之機率即明顯呈現下降的趨勢，隨著考試合格時間越長、獲得更多的駕駛經驗後，其事故發生率亦隨之下降，其中最關鍵的因素即是新

手駕駛需要比有經驗的駕駛更長的時間（約 2 秒以上的時間）來確認危險的情況。

整體而言，新手駕駛雖然反應能力較快。然而，一個經驗豐富的駕駛者卻比較能夠環顧及注意整體道路狀態，同時也較能迅速辨識危險狀態的產生與變化。因此，便能在危險開始發生前及早採取應變行動，此亦即為何涉及交通事故之機率會隨著駕駛經驗之累積而逐漸降低的重要原因之一。

為瞭解這些相關因素之間的關係，英國政府進行一項實驗型計畫，利用測試許多不同考生的結果顯示：隨著駕駛經驗的累積，受測者在危險感知測試中的能力也隨著提高，一個經驗豐富的駕駛要比新手駕駛的執行效果更好，而新手駕駛又比學習中的駕駛要好；近年來，曾經發生過事故的駕駛，其測試表現也不如那些未曾發生事故的駕駛。而研究測試結果也發現，在經過三個小時的特殊訓練後，一個新手駕駛的平均得分可以與經驗豐富的駕駛相當。

由於新手駕駛在路況掃視以及與安全駕駛至關重要的預期道路狀況的能力是比較差的，因此，透過這樣的測試結果，英國政府期望能透過改善駕駛人危險感知能力，建立一套標準檢測作業程序，以確保駕駛員之培訓更為徹底有效，希望能達成降低交通事故傷亡率的目標。

駕駛對於危險感知的能力因人而異，除了部份生理因素如年齡、反應能力之不同，有無駕駛經驗亦為駕駛對危險感知差異不同的重要因素。過去的研究顯示，新手駕駛產生交通事故的風險較高，如研究發現：新手駕駛比起有經驗的駕駛在應對意外災害的敏感度是較低的；此外對於危險的認知，有經驗的駕駛比新手駕駛的速度要快得多。

另外，國外學者以實證方式得知新手駕駛比起有經驗的駕駛在搜索及密切注視車輛上的視覺面積有比較小的趨勢，且新手駕駛不論在何種環境均展現出較僵化的視覺歷程。雖然新手駕駛能迅速的學習控制車輛所需的技能，但是他們需要更長的時間，來發展必要的安全互動與駕駛環境的高層次的感知及認知能力。而研究顯示年輕駕駛容易低估各種危險情況下會發生意外的風險，同時他們高估自己的技術；而在駕駛過程中，年輕的駕駛比經驗豐富的駕駛更願意接受風險，因此，這些因素導致年輕新手駕駛在交通事故中所占比例偏高。

且有研究證實，透過訓練，使得駕駛者能利用危險感知能力預測碰撞風險。此外也發現在危險感知測試中，有經驗的駕駛反應快於未受過訓練的新手，而受過訓練的新手反應又快於未受過訓練的新手，受過訓練及有經驗的駕駛較新手駕駛反應來得明顯與快速，新手駕駛僅對非常危險的情況才會有所反應，而相較之下有經驗的駕駛對於危險的情況的反應範圍較廣（即僅一點點危險情形就有所反應），未受過訓練的新手駕駛明顯地較受過訓練的新手及有經驗的駕駛來得保守；危險感知能力與碰撞風險有關，訓練新手對於可預期的潛在危險情形下反應，以改善其在危險感知測試中的表現。這項研究結果表示，新手訓練方法應注重在認識、能預期及面對危險線索，而不是有拖延迴避的反應。

對具有不同駕駛經驗的年輕駕駛進行實驗，在危險感知測試中，反應延遲的結果如下：

- 1.年輕駕駛危險感知延遲比中年駕駛較長。
- 2.危險感知延遲和總行駛時間成負相關。
- 3.有碰撞的駕駛在危險感知延遲比無碰撞駕駛要長。
- 4.危險感知延遲對於額外的心理負荷是有負面影響的。
- 5.危險感知訓練可以改善危險感知的遲延。

由上述研究得知，駕駛經驗確實對危險感知測驗結果有所影響，隨著經驗的積累，在危險感知測試中的能力也隨著提高。經驗豐富的駕駛比新手駕駛表現得更好，而新手駕駛又比學習中駕駛好。近年來曾發生過事故的駕駛表現不如那些沒有發生事故的駕駛。研究亦顯示，經過三個小時的特殊訓練，新手駕駛可以達到與經驗豐富的駕駛平均得分相等。由此可知，透過訓練，可提升駕駛人危險感知能力，且駕駛人之危險感知能力，相對地與交通事故有所關係，故駕駛人之危險感知能力與交通安全係息息相關。

五、結論與建議

- 1.目前國內外對駕駛人的管理，大都是透過駕駛執照的核發，進行有效的管理，來增進交通安全。如我國目前針對年滿六十歲的汽車職業駕照持有人，要求於換照時須檢附公立醫院、衛生所或各公路監理機關指定之代辦體檢之單位體檢合格之體檢表檢查之外，但一般汽車駕駛執照自發照之日起每滿六年即無條件換發一次，意即換照時，一般駕駛人並不須重新接受體格檢查及體能測驗或任何筆試或路考。故對於公路監理機關於辦理換（補）發駕駛執照時並未重新檢查駕駛人健康狀況是否仍符合安全駕駛標準。
- 2.國內目前對於駕駛人危險感知能力的訓練並不普及，如何強化新手駕駛的安全駕駛教育訓練部分，亦即所謂的防禦駕駛，故加強防禦駕駛概念，自然就可加強危險感知技能。
- 3.本文探討駕駛人風險感知與交通安全之關聯性，並期望未來國內能加強新手駕駛危險感知交欲訓練，而有關「國內導入新手駕駛危險感知教育訓練與測驗之可行性與配套措施」，在術科部分方面，由駕訓班教育學生危險感知定義、如何執行。可先由公立駕訓班著手，先培養種子教官，再向外擴散，訂出時程，依序完成。而在危險感知的測試研究，最有效的為動態危險感知測驗，但現階段可先由靜態危險感知測驗著手，並將動態危險感知測驗部分則做為中、長期目標。
- 4.我國現有的駕駛人教育訓練內容及方式，針對安全駕駛觀念及技巧內容仍需加強，欲提升駕駛人危險感知能力，需建立一套完整且有效的教育訓練與考評制度。建立駕駛人駕駛安全與節能駕駛知能，透過改變駕照考領之教育訓練及整體考驗制度，將可使國內新手駕駛改變駕駛習慣，並減少駕駛筆事事故，對交通安全性可望有極大的助益，提昇交通安全。

參考文獻

- 全國法規資料庫，網站：<http://law.moj.gov.tw/index.aspx>。
- 董基良等人(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(1/3)，交通部運輸研究所出版品。
- 澳洲南澳大利亞省官方網站，網站：<http://mylicence.sa.gov.au/index>。
- Borowsky, A., Shinar, D., and Oron-Gilad, T. (2010), "Age, Skill, and Hazard Perception in Driving," *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 42, pp. 1240-1249.
- Deery, H. A. (1999), "Hazard and Risk Perception among Young Novice Drivers," *Journal of Safety Research*, Vol. 30, No. 4, pp. 225-236.
- Haworth N., Mulvihill, C., and Symmons, M. (2005), "Hazard Perception and Responding by Motorcyclists – Background and Literature Review," *Monash University Accident Research Centre. Report*, No. 235.
- Huestegge, L., Skottke, E. M., Anders, S., Müsseler, J., and Debus, G. (2010), "The Development of Hazard Perception: Dissociation of Visual Orientation and Hazard Processing," *Transportation Research Part F*, Vol. 13, pp. 1-8.
- Islar, R. B., Starkey, N. J., and Williamson, A. R. (2009), "Video-based Road Commentary Training Improves Hazard Perception of Young Drivers in a Dual Task," *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 44, pp. 445-452.
- Sagberg, F. and Bjørnskau, T. (2006), "Hazard Perception and Driving Experience among Novice Drivers," *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 38, pp. 407-414.
- Scialfa C. T., Borkenhagen D., Lyon J., Deschênes M., Horswill M., and Wetton, M. (2012), "The Effects of Driving Experience on Responses to a Static Hazard Perception Test," *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 45, pp. 547-553.
- Underwood, G., Crundall, D., and Chapman, P. (2011), "Driving Simulator Validation with Hazard Perception," *Transportation Research Part F*, Vol. 14, pp. 435-446.
- Wallis, T. S. and Horswill, M. S. (2007), "Using Fuzzy Signal Detection Theory to Determine Why Experienced and Trained Drivers Respond Faster Than Novices in a Hazard Perception Test," *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 39, pp. 1177-1185.
- Wetton, M. A. (2011), "The Development and Validation of a Hazard Perception Test for Use in Driver Licensing," *Accident Analysis & Prevention*, No. 43, pp. 1759-1771.

