

機車駕駛人風險意識之研究

周文生¹

摘要

傳統的駕駛訓練課程，較著重於指導學習車輛的基本操作技巧與認識道路交通規則，對於建構風險意識部分相對不足，機車考照訓練更是如此。大多數機車考照者沒有經過完整的訓練，只要通過筆試和簡單的場考（輕型機車只需筆試），即可取得駕照，其後新手騎士往往在實際道路上承擔巨大風險下，才慢慢學習並累積包括風險感知與防禦駕駛的能力與經驗。世界各國在駕駛訓練或駕照考驗過程，也面臨類似問題，如何將風險意識與感知課題納入駕駛教育訓練及考照制度，已是國際趨勢。有鑑於此，本研究就如何建構駕駛人風險意識進行研究，透過蒐集機車涉入的實際事故案例，結合警方的事故紀錄資料、事故現場圖、行車影像紀錄等資料，進行事故資料分析與應用，透過系統性地歸納分析，探討不同分類情境下事故案例的風險因素與事故可能原因，進而指導學習者面對不同危險情境時，應採取的適當反應與預防作為，以期強化機車騎士風險感知與因應能力，以避免事故發生，增進行車安全。

關鍵詞：機車騎士、風險意識、風險感知

一、前言

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。事故資料顯示，年輕新手駕駛往往高估自己的駕駛能力，輕忽環境的潛藏危險，加上經驗累積的不足，系統中相對風險較高。歐盟在駕駛教育訓練研究計畫 GADGET(Guarding Automobile Drivers through Guidance Education and Technology)中，依行為階層理論建立 4 階層模型 GADGET-matrix 之主題課程矩陣架構，研究發現傳統駕駛教育訓練仍多偏重於低階層的基本車輛操控、交通狀況掌握等知識與技術主題，未來應逐漸納入更多關於風險意識、自我評估的主題，最終能希望達到自發性地由每次旅程的內涵及個人整體的生活面，來自我評估及調整駕駛行為。此類作法，值得參考。

我國現行機車駕駛執照考驗沿用逾卅年，於學科測驗方面，為交通規則問題之筆試，其中包含常用之道路管理處罰條例條文、道路交通管制設施與措施的認知，及格分數為 85 分，普通重型機車之術科測驗方面，分成「直線平衡駕駛、鐵路平交道、斑馬線、交叉路口、環場道路行駛、其他技術操作」等 6 大項及格標準為 70 分，測驗之考場為倒 U 車道，惟號誌與標線位置各監理單位之設置可能有所不同；另外，自民國 102 年 4 月 1 日起機車駕駛執照考驗，生手騎士必須先

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：333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）。

接受監理機關所開辦的二小時「機車道安講習課」課程教育後方可進行考驗，民國 103 年 1 月 1 日起全路上路，有別於以往生手騎士僅需透過坊間書局所販賣或網路上所分享之筆試題庫予以背誦，並自行針對路考項目練習後直接參加駕駛執照考驗，考驗內容為基本駕駛技巧(如:起步、煞停、轉向、平衡)，其他諸如鐵路平交道、紅燈號誌停車之路考內容較不具汰除機制，亦即過於簡單、制式，且即將實施之考驗前交通安全宣導教育課程之師資與教材規劃仍在規劃中，此外有部分駕訓班著手開辦普通重型機車訓練考照課程，相對所訓練出來的新手騎士較具安全駕駛能力。有鑑於此，本研究希望就如何建構駕駛人風險意識進行研究，透過蒐集機車涉入的實際事故案例，結合警方的事故紀錄資料、事故現場圖、行車影像紀錄等資料，進行事故資料分析與應用，透過系統性地歸納分析，探討不同分類情境下事故案例的風險因素與事故可能原因，進而指導學習者面對不同危險情境時，應採取的適當反應與預防作為，以期強化機車騎士風險感知與因應能力，以避免事故發生，增進行車安全。

二、文獻回顧與探討

歷年機車事故成因統計(如表 1)，最主要肇事原因依序有酒後駕駛及疲勞失控、未注意路況、未靠右行駛讓車等，此外近年國人對行動電話之使用日益普及，汽、機車駕駛人若於行駛中使用行動電話，已有研究證實將影響行車安全，而機車駕駛人因機車操作特性之限制，其使用行動電話之危險程度顯較汽車為高，目前雖已立法禁止行駛中使用手持式行動電話，未來仍應加強宣導。另值得重視的是酒後駕車與疲勞失控占 2011 年所有機車肇因的第一位，此或許與國人飲酒風氣盛行有關，在法令修正加重酒後駕車處罰後與交通、警政機關重視酒醉駕車行為防制之際，酒後駕車稽查應汽、機車並重，以減少機車駕駛人投機心態。此外近年國人對行動電話之使用日益普及，汽、機車駕駛人若於行駛中使用行動電話，已有研究證實將影響行車安全，而機車駕駛人因機車操作特性之限制，其使用行動電話之危險程度顯較汽車為高，目前雖已立法禁止行駛中使用手持式行動電話，未來仍應加強宣導。

表 1 台灣地區歷年機車事故成因統計

年	違規超車 (%)	蛇行逆向行駛 (%)	未靠右行駛讓車 (%)	未依規定轉彎讓車 (%)	超速失控 (%)	未依規定減速 (%)	搶越行人穿越道 (%)	未保持行車距離間隔 (%)	酒後駕駛、疲勞失控 (%)	未注意路況 (%)	違反號誌、標誌管制 (%)	其他 (%)
2004	1.24	3.97	14.37	5.95	3.72	2.23	0.25	4.83	24.16	20.82	7.19	11.03
2005	1.06	4.13	12.92	3.18	2.97	2.97	0.32	4.34	23.62	24.58	7.73	12.18
2006	1.40	3.38	9.65	4.86	1.48	2.56	0.41	3.22	31.90	22.67	6.68	11.79
2007	0.88	3.73	13.74	1.86	1.67	1.08	0.69	1.96	30.23	22.37	6.97	14.84
2008	1.16	2.95	11.91	4.94	2.00	1.89	0.32	3.27	29.93	21.92	8.85	10.85
2009	1.02	3.51	13.83	5.67	2.61	1.02	0.57	2.27	27.21	22.22	8.16	11.90
2010	0.78	3.68	13.73	4.02	2.23	2.12	0.67	2.23	27.46	21.32	9.38	12.39
2011	1.36	3.03	14.33	4.71	2.93	2.51	0.63	3.14	28.35	18.09	7.95	12.97

資料來源：交通部統計處，交通要覽(2011)

林豐福(2003)研究以台北都會區機車駕駛人自我報告(Self-reported)資料驗證年輕族群、男性存在較高的相對事故風險，以及違規、冒險、忽略車輛安全等高階駕駛行為傾向與發生事故風險密切相關之兩項假設。結果顯示無論是否納入行駛曝光量，均呈現機車駕駛人隨年齡增加，事故風險遞減的現象，然與研究假設相反的是，相同年齡層，女性駕駛人的相對事故風險較高。在違規與冒險行為傾向方面，年輕族群均明顯較強，且同年齡層男性亦高於女性，而在忽略車輛安全性檢查行為傾向，除未滿 20 歲外，女性則明顯高於男性。透過建構的事故風險模式並發現，違規行為與忽略車輛安全檢查行為等兩項行為因素與事故的發生呈現顯著相關的現象，但此兩項高階行為因素對未滿 20 歲低年齡層及女性機車駕駛人具相對較高事故風險的現象，僅能提供部份解釋，故此高事故風險之現象可能受到其他更重要的因素所主控，該研究進一步推論有可能與低階駕駛行為因素包括駕駛技能與反應能力較差有關。

王建仁(2003)指出由性別分群模式之路徑分析結果得知，男性較不願意捨棄冒險行為，而當女性對自身駕駛能力有所把握時，更容易採取冒險性機車駕駛行為，且女性較男性對冒險性機車駕駛行為的風險感認程度較低。孫璋英君(2004)利用內政部警政署提供之民國 90 年台閩地區 A1 類（造成人員當場或 24 小時內死亡）及 A2 類（造成人員受傷或超過 24 小時死亡）交通事故檔案，僅就汽、機車單一車輛事故肇事駕駛人資料，進行建構駕駛人死亡勝算模式的研究。研究結果得知，發生單一車輛事故的道路型態以「彎曲路及附近」對汽車或機車肇事駕駛人產生之死亡勝算較高，又由於在「彎曲路及附近」死亡的駕駛人，以「衝出路外」及「撞路樹、電線桿」居多，且以「超速失控」之肇事原因為主，研究建議道安單位除宜加強教育宣導駕駛人行經彎曲路及附近時應減速慢行外，執法及道路標誌設計工程之改善均應並行，以降低肇事率。

郭曜彰(2005)以 89~91 年肇事案例為基礎，並挑選其中地區鑑定會與覆議會鑑定結果一致案件為基礎之汽機車碰撞事故案例 450 件為研究對象。發現對於肇事責任判定之影響程度最大的鑑定變數為行向（對向、同向、橫向以及路邊起駛）；對責任影響程度第二大之鑑定變數為動作（直行、右轉、左轉、左迴轉、停車、倒車等）；對責任影響程度第三大之鑑定變數為道路優先權（有優先權及無優先權）；其次為車損部位；再其次為超速；天候；道路類別，筆錄速率（超速與否與程度）；速限及飲酒影響程度最低。建議分別以不同肇事型態，如路口對向直行、路段同向直行等多種碰撞型態，深入探討其不同肇事特性之責任判定，以提昇對於肇事責任之預測能力。

Treat, et. al.(1977)在駕駛者身心潛在特性研究結果顯示，有 90% 以上的意外，係由駕駛者所犯的一些失誤所造成，車輛因素所造成意外事故原因僅約佔 10%，而外在環境問題佔意外事故原因的比例低於 35%，不過這些百分比相加超過一百，係表示 50% 以上的交通事故，導致其發生的因素不只一項。Finn 和 Bragg 等人(1992)研究指出，因為年輕人騎機車常有騎快車、闖紅燈等交通違規行為，且年輕人較易高估本身騎乘機車的技巧而低估了危險，導致年輕人機車事故傷害高於年長者，而主要因素應和其面對交通行為的態度有關。

David F.Preusser(1995)討論 1992 年在美國所發生的 2,074 件機車駕駛人傷亡交通事故，進而探討使用死亡事故登錄系統(Fatal Accident Reporting)處理與記錄事

故案件資料時，應使用標準英文予以記錄。而由電腦整理分析之肇事種類中，主要有以下五種事故類型，此五種事故類型於 2,074 件事故中占了 86%，其分別是受到撞擊衝出車道外占 41%、違反交通號誌占 18%、對撞占 11%、轉彎不當占 8%、與駕駛失控占 7%，同時也發現酒後駕車與超速行駛為機車交通事故中之重要因素，結論中建議，應要求機車駕駛人配戴安全帽與嚴格執行交通法規，禁止超速行駛。相較台灣地區 2005~2007 年 A1 類機車交通事故主要肇因以「酒醉(後)駕駛失控」占 21.16% 最多，其次依序為「未注意車前狀態」占 16.66%、「未依規定讓車」占 13.05%、「違反號誌管制或指揮」占 7.12%、「未保持行車安全間隔」占 4.65%，合計占機車交通事故之 62.64%，同樣具有肇因比例集中之特性，因採用資料庫變數不盡相同，檢視共同肇因類型發現酒後駕車與違反號制管制皆為美國與台灣機車事故之重要因素。

針對年齡影響人的因素，在國外文獻指出駕駛人之相對事故風險值，有呈 U 型分佈之現象存在，亦即青少年與高年齡駕駛人之相對事故風險均較其他族群為高。由 Cammisa et. al. (1999) Norris et. al. (2000) 的研究均指出年輕人有較高的碰撞率，且較易採取危險性高之駕車行為。Deery & Fiides 等人 (1999) 在違規行為研究指出，酒後駕車行為年輕之族群顯著高於其他族群。Bergdahl (2002) 從性別上，女性雖然較男性注意交通安全，但男性駕駛技術與接收道路資訊的能力優於女性。

Vira Kasantikul (2004) 對機車所造成交通事件中進行研究調查，並找出因應對策，研究中重建了 969 件的交通碰撞事故，其中肇事當事人就有 1,082 人，以所有事故中造成嚴重傷害事件進行隨機取樣，發現駕駛人酒後駕車是造成嚴重交通事故的主要因素，在所有交通事故案件中，佔了有 36.32%。且於夜晚 10 點至清晨 5 點間的喝酒肇事比率為 69% 最高，遠高於其它時段，主要為駕駛人未遵守交通號誌失控而發生碰撞，研究中並統計肇事駕駛人性別，其中男性酒後駕駛的比率遠大於女性駕駛人，提出的結論為，疏忽不注意道路交通狀況為機車交通事故中最大的肇因。

三、機車考驗制度現況之檢討

3.1 國內機車考驗制度

我國現行的機車考照規定，普通重型及輕型機車需年滿 18 歲才能報考（本研究未探討大型重型機車），且體格檢查與體能測驗亦需合格通過，但無駕駛經歷之限制；駕駛教育訓練方面，可分為參加駕駛訓練與自行學習兩種方式，但因我國目前之考照制度過於簡易，故機車考照者多為自行學習；根據我國民營汽車駕駛人訓練機構之學科教學內容為道路交通管理法規、車輛構造及修護常識和駕駛道德等 3 項，各上課 2 小時，在術科方面，教授基本駕駛技能如騎乘姿勢、起步停止、彎道及坡道之練習等，共 10 小時。

我國駕照考驗，在學科測驗方面，為交通規則問題之筆試，其中包含常用之道路交通管理處罰條例條文、道路交通管制設施與措施的認知，及格分數為 85 分，普通重型機車之術科測驗方面，分成「直線平衡駕駛、鐵路平交道、斑馬線、交叉路口、環場道路行駛、其他技術操作」等 6 大項，各大項分成數個項目扣分，

及格標準為 70 分，測驗之考場為倒 U 車道，惟號誌與標線位置依各監理單位之設置可能有所不同。

3.2 國外機車考驗制度

1. 日本

日本機車考照制度的特色為採自行報考與接受教育訓練兩種方式，但因考驗項目有難度，自行報考者要通過考照測驗者較為困難，使想要取得機車駕照之考照者，會選擇參加駕駛訓練；在駕照分類上分為原付駕照、普通自動二輪小型限定駕照、普通自動二輪駕照，以及大型二輪駕照四種，分別可駕駛 50cc 以下、125cc 以下、400cc 以下，以及不限 cc 數之機車，除原付駕照僅需筆試外，其餘皆需通過筆試及路試，16 歲以上即可報考；考照的教材為機車駕駛教本(Rider's License Textbook)，內容分為 2 部分，第一部分為基本操作課程，共 19 個單元；第二部分為應用駕駛課程，共 17 個單元。教材內容大量使用繪圖以增加閱讀之趣味性，教材之內容強調實際狀況之操作技術與應對，較少理論與內化式之觀念教材。

2. 紐西蘭

紐西蘭考取駕照之方式係採分級駕照管理制度，在考照者領取正式駕照前，將可行駛之道路環境及駕駛狀況作限制，紐西蘭將其分為三個階段：

(1) 學習駕駛階段(learner license phase)

年滿 15 歲之青少年在路外（或場內）環境下，通過視力、道路法規知識、駕駛機車理論與機車操作技術等測試通過後，可取得學習駕照，持有者可駕駛 250 cc(含)以下機車，在 open road (最大速限 100 公里的道路)之時速不可超過 70 公里，駕車時需攜帶駕照，另外不可於機車後座載人，夜間 22 時至清晨 5 時不可騎乘，學習駕駛牌照(L plate)必須顯示於機車後方。此外，學習駕照持有者每 100cc 血液之酒精濃度不可超過 30mg 或每公升呼氣之酒精不可超過 150mg。

(2) 限制駕照階段(restricted license phase)

在持有學習駕照 6 個月後(但經過被認可之單位訓練者，可減為 3 個月)，通過實際路考(practical on-road test) 可取得限制駕照；此階段放寬 70 公里時速限制，其他對學習駕照持有者之限制同樣適用於限制駕照持有者。

(3) 完整駕照階段(full licensing phase)

未滿 25 歲者，持有限制駕照 18 個月（但經過被認可之單位訓練者，可減為 9 個月）後，可取得完整駕照階段；年滿 25 歲者，則持有限制駕照時間可減少為 6 個月（但經過被認可之單位訓練者只需 3 個月）。

3. 澳洲

澳洲之考照流程與紐西蘭類似，採分級駕照管理，需經過學習駕駛、限制駕照與完整駕照三階段，只是各省規定不大相同，除維多利亞省學習駕照與限制駕照階段的年齡限制為 18 歲外，其餘之年齡為 16~17 歲左右，由於各地考照規定略有不同，以西澳地區舉例，取得駕照需通過機車理論測驗，測驗內容係依據駕駛安全手冊(Drive Safe book)，手冊分為 7 個部份。

4.英國

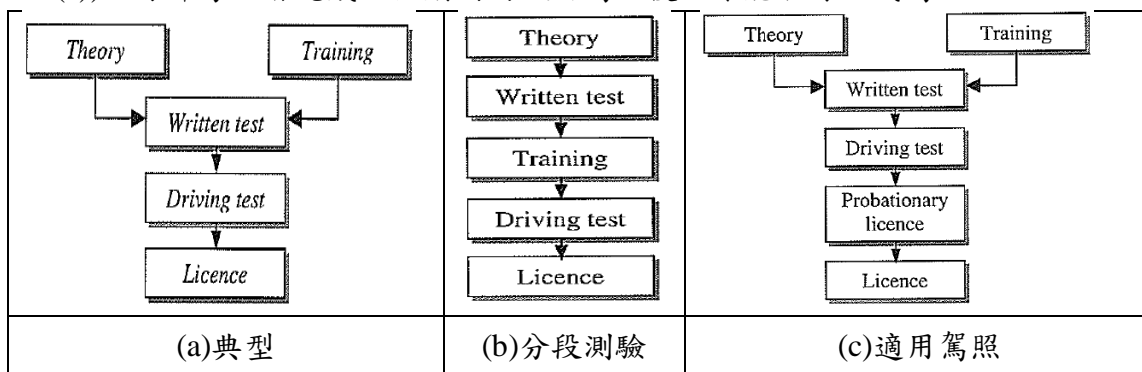
英國取得駕照制度分為兩階段，如圖 2 所示，年滿十六歲的初學者，第一階段需通過英國政府授權之訓練機構對機車駕駛所作的強制基本訓練(Compulsory Basic Training, CBT)，其為一天的課程，內容涵蓋基本技巧與安全相關駕駛知識，順利完成 CBT 後，可領取學習牌照駕駛 50cc 以下輕型機車，牌照有效期限為兩年，接下來通過駕駛標準局(Driving Standards Agency)之機車測驗，才能取得完整之機車駕照。

5.其他

依據歐盟推動的以教育和技術導引方針保護汽車駕駛人計畫(Guarding Automobile Drivers through Guidance Education and Technology Project, GADGET) (Siegrist, S (Ed), 1999)所彙整歐洲、美洲、澳洲國家的考照制度可概分為 3 大類：

(1) 一階段發照(Single-phase system)

歐洲國家(法國、希臘、義大利等)最普遍方式為一階段發照(如圖 1(a))，考照者接受教育與訓練，通過知識與駕駛測驗後，取得駕照。匈牙利、比利時係採分段測驗一階段發照(Single-phase system with pre-test，如圖 1(b))，但與前述體系不同點在於，考照者必須先通過知識測試，然後才允許駕駛者開始接受訓練，通過駕駛測驗再取得駕照。德國、冰島、奧地利、葡萄牙、瑞典、捷克與挪威等國家則採試用後一階段發照(Single-phase systems with probationary licence，如圖 1(c))，亦即考照者完成一段期間的試用駕照後，才能取得正式駕照。

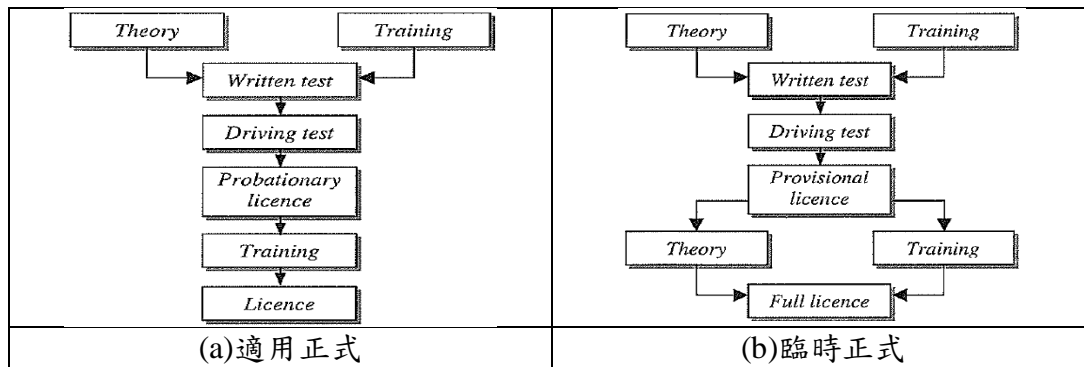


資料來源：Siegrist, S (Ed), (1999)

圖 1 歐盟國家採一階段發照流程圖

(2) 二階段發照(Two-phase systems)

盧森堡採適用正式二階段發照(Two-phase systems with probationary licence，如圖 2(a))，考照者第一階段通過筆試與駕駛測驗後，先發給適用駕照，經過訓練後，第二階段發給正式駕照。芬蘭採用臨時正式二階段發照(Two-phase systems with probationary licence，如圖 2(b))，考照者第一階段通過筆試與駕駛測驗取得臨時駕照後，可以不須有隨車人員，但須要進階的知識與訓練後，第二階段發給正式駕照。

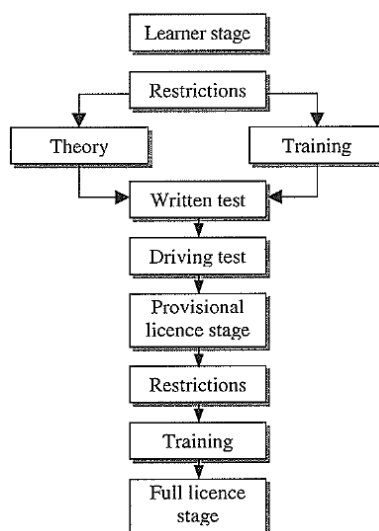


資料來源：Siegrist, S (Ed)(1999)

圖 2 歐盟國家採二階段發照流程圖

(3) 三階段分級發照(Graduated licensing system)

加拿大、美國許多州、澳洲與紐西蘭等國家採三階段分級發照(如圖 3)，分為學習駕照、臨時駕照與正式駕照等 3 階段，該發照制度的基本原則為越往後階段取得難度越增加，每個階段都有一定的限制，再逐漸予以開放，至最後正式駕照階段再全部移除限制。



資料來源：Siegrist, S (Ed)(1999)

圖 3 美洲澳洲國家採三階段分級發照流程圖

3.3 國內外機車考驗制度比較

1. 駕駛者教育訓練需要改善

然而，許多研究對比不同發照制度，並無證據或結果無法顯示哪種制度可有效改善駕駛人的安全。Lynam and Twisk(1995)比較英國、德國與法國 3 個不同的發照制度，研究結論指出，總體而言沒有證據顯示國家發照制度的不同，會在國家總受害數程度產生不同。Watson et al. (1996)指出沒有明顯證據顯示，奧地利或其他國家以試用駕照制度比起其他方法，更能教育出來較安全的駕駛者。也沒有證據指出更延伸或更多義務性的駕駛訓練，使用現有方法，讓新手駕駛的事故率

降低，結論更提到駕駛不僅僅是發展駕駛知識與車輛操控技能這件事。而另一個普遍被接受的論點，很難從這樣的教育與訓練要來改善駕駛安全，1996年ETSC (European Transport Safety Council)指出駕駛者的教育與訓練需要改善。Watson et al. (1996)現在對於新手駕駛的訓練方法，既沒有著重於安全駕駛有關感知與認知的技能，也沒有針對駕駛人在判斷與決策時，會發揮有力影響的動機與態度等因素進行教育訓練。教育訓練的層面應該要擴大，改變從聚焦於交通法規與駕駛技能的教育訓練，轉變到風險意識、追求感官刺激、風險感知、動機、態度、自我評估、經驗轉化、減少心理負荷、生活型態、社會規範與同儕壓力等。

2. 駕駛測驗制度

Baughan(1998)指駕駛者測驗制度的主要目的明顯是跟道路交通安全有關，第2個目的是透過有效率與公平的方法，授予使用車輛作為運輸方法的權限。但測驗攸關駕駛車輛於道路之權限，大部分無法通過測驗者，經由更多的訓練與練習，可再一次參加測驗，因此最後這些測驗篩選掉的人非常少。對很多研究而言，駕駛測驗的主要功能在於透過測驗去影響學習階段從事駕駛訓練與練習(Baughan, 1998)。

歐洲駕駛者測驗主要有幾個特點，參測者需要有最小年齡限制、核發駕照的條件、駕駛測驗的題材、實際執行駕駛測驗、以及重測的條件等。一般在歐洲強制取得駕駛駕照的年齡在18歲以上，除了英國、匈牙利、愛爾蘭、冰島與波蘭最小年齡為17歲。大部分的歐洲國家規定，為了獲取駕照，有關駕駛理論知識與實際駕駛的教育與訓練都是強制。法國、英國、希臘、愛爾蘭與荷蘭為非強制，然而即使在這些國家，大部分的參測者會參加正式的駕駛者教育與訓練課程，因為是取得駕照最方便的途徑。測驗簡單分為駕駛知識測驗與實際駕駛測驗。在歐洲一些國家執行駕駛者測驗存在實務執行面的限制，例如相當短的測驗時間、相當短時間來回饋、著重在純駕駛知識測驗、測驗員的工作負荷等。

駕駛者測驗方式的範圍可以包含高階技能，如風險意識測驗，由於年輕新手駕駛的許多事故都與缺乏經驗有關連，在澳洲維多利亞省採用風險意識的測驗，英國也發展與評估將風險意識測驗納入發照系統。基本上風險意識測驗須要參測者看著交通事件模擬器，並指出他們何時感知危險，但風險意識測驗的困難點在於標準化問題。

3. 發照、教育與訓練應整合

國內機車考照制度在教育與訓練方面並沒有很好的整合，教育訓練的內容多著重於交通法規知識、以及操作技能等部分，對於高階如風險感知測驗等技能較為缺乏，應嘗試從制度面進行整合，並參考駕駛者行為階層模式，訂定教育訓練目標矩陣，期使駕駛者能夠具備安全駕駛汽車所須能力。

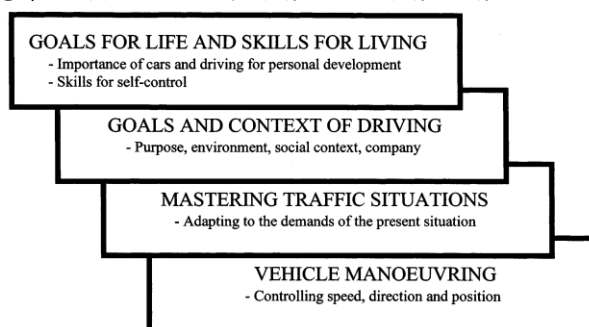
四、機車駕駛行為與風險意識

4.1 駕駛行為理論

1. 影響駕駛者行為的階層模式

對於人們從事駕駛與發生事故間進行分析，要成為表現良好與安全的駕駛者，

僅以適當的心理層面肌肉運動技能與生理層面功能是不足的，Rothenatter (1997) 指出交通心理學的研究顯示重要的不僅是駕駛者表現因素(如駕駛者能做什麼)，而重要的也在於駕駛者動機與態度等因素(如駕駛者願意做什麼)。近年來心理學領域嘗試用階層式方法去解釋甚麼因素會影響駕駛者的行為，Keskinen (1996) 研究提出以分層方式界定駕駛的任務(如圖 4)，即車輛操作(涉及車行速度、方向及位置控制)、管理交通狀況(涉及交通狀況的處理技巧)、駕駛的目的與脈絡(牽涉駕駛的行為策略與決策)、及生命的目的與生存的技巧(涉及駕駛者個人發展與自我控制之技巧)等，其中前兩階屬駕駛人車輛操作技能與對交通環境的應變能力，與駕駛人動機與心理因素無關，屬低階行為，後兩階則為受到心理因素所左右的高階行為。這樣分層架構駕駛者的行為，可以幫助確定駕駛者需要哪些技能，以避免事故發生。由高階層至低階層分層說明如下：



資料來源：Keskinen E., (1996)

圖 4 駕駛者行為的階層模式圖

第四個層次，生命目的與生活技能，指個人生活中不同動機和目的，會影響其駕駛方式。亦即駕駛汽車被視為實現自己在生活上所設定各個不同目標的一種手段。就像我們個人喜歡如何或者我們如何過每天日常生活等想法，都是影響我們駕駛方式與行為的因素。這些因素還包括個性因素，例如自我控制，以及生活方式、社會背景、性別、年齡、....等條件，研究顯示對於駕駛的態度、動機、選擇與行為會有影響。

第三個層次，駕駛目的與脈絡，所指的是旅程的目標與所處的環境。在此背景下，汽車被視為滿足日常生活的需求的一種工具。在這個層面上，駕駛者必須決定何時、和誰，以及是否應該駕駛，這些決定對道路安全有重大的影響。依據 Peräaho et al. (2003) 的研究可包括行駛路徑與駕駛時間的規劃(如白天或夜間駕駛)，以及駕駛狀態的選擇(如酒精、壓力、疲勞...等)，和駕駛同伴等。

第二個層次，掌握交通狀況，指駕駛在特定的交通情況。能掌握許多不同的(交通狀況是一個駕駛者要獲取非常重要的技能。駕駛者在駕駛時必須與其他用路者有所互動，能夠預見到他們的行為，並使其他駕駛者盡可能瞭解並預期他的駕駛行為。在這個階層駕駛人典型的任務為交通法規知識，風險意識，以及與其他道路使用者的互動。

第一個層次，車輛操作，車輛操作為駕駛的基礎。如果駕駛者尚未熟練他可以執行的最基礎操作，相當多的問題會出現在駕駛者在駕駛過程面對很大的資訊流量須要去處理與決定的時候。此外，為了使車輛盡可能的安全，駕駛者須要知道車輛必須如何配備與維護。這個層級不僅包括控制方面的知識、開車、剎車制

動、換檔等的基本技能外，也需要保持汽車在可控制狀態，機動迴避，理解牽引力的概念，安全帶的影響等更複雜的知識。

2.以技能為基礎的駕駛者教育模式

為了要更安全的駕駛，研究分析什麼是駕駛人須要知道，但如果僅有良好的操作技能仍是不足。駕駛者還必須願意有正確的行為，以及需要經驗使他能正確的行爲。駕駛者也必須瞭解社會環境會影響一個駕駛人可以做什麼，想做什麼，並允許做什麼。每一個學習者必須瞭解在不同的情況下，什麼是正確的行為，有什麼可以影響人的行為，以及如何發展思維能夠去評價在不同情況下他的駕駛與選擇。Hatakka(2002)進一步提出一個包含駕駛者教育的目標(Goals for Driver Education, GDE)的模式，明確將駕駛人教育訓練重點聚焦，期教育出最安全的新駕駛人。研究以前述駕駛行為4階層模式為橫軸進行分類，並延伸縱軸為「駕駛者必須熟練的知識與技能」、「駕駛者必須察覺風險增加的因素」、「駕駛者自我評估」等3個欄位，形成GDE Matrix(如表1)為駕駛者教育目標的矩陣所包含的各項技能。該有助於確定駕駛者能夠安全地駕駛汽車所須要的能力。

3.發展為預防措施的方法

Hatakka et al. (1999)研究指出，如果在動機階層無法產生好的安全駕駛策略，在掌握交通情況或車輛操作等層級是沒有技能高到足以彌補這種缺乏安全導向，以及產出安全的結果。使用前述GDE Matrix來改善年輕駕駛者的交通安全，首先年齡與經驗將是影響事故風險的因素，較多的駕駛經驗讓駕駛者更有能力處理於駕駛時所接收到大量的資訊，並能夠同時駕車。良好的經驗可把駕駛任務轉化為自動性的操作，因此可以釋出更多的心理資源與其他用路者互動。年齡則在於如何使用車輛或什麼目的使用會產生影響。故如果把年齡與經驗導入GDE Matrix的關係中，在車輛操作與掌握交通狀況二個低階層級中，經驗會是在該二低階層級中有比較多的重要內容，因為所有駕駛人不論年齡必須擁有GDE Matrix特定的技能；而生命目的與生活技能、駕駛目的與脈絡等二個高階層級中，則以年齡會是在該二高接層級中有比較多的重要內容。在這樣的背景下，對於年輕駕駛人在碰撞和傷害預防方面，從影響駕駛動機著手可能比試圖使他們成為更熟練駕駛來得更為有效。因此，重點應是讓年輕駕駛者知道，他們的個人動機，傾向…等，總是影響他們的駕駛目的與背景，亦即改變駕駛習慣透過改進規劃的行駛路線，駕駛時間(白天或晚上)，以及選擇駕駛狀態(酒精、壓力、疲勞…等)，與駕駛同伴等，應該能夠減少與駕駛有關的受傷數。

4.小結

對於駕駛者教育與訓練的方法，心理學研究以階層式方法分析駕駛者行為，從高階屬動機與心理層面的行為，到低階屬於車輛操作與交通情況掌握層面的行為進行全面的分析瞭解，有助於具體地確認駕駛者為避免事故傷害所需要的技能。很多對於駕駛者的教育訓練方式僅著重有良好的操作技能，事實上在交通安全上仍是不足的，透過教育駕駛者瞭解在不同情況應有的正確行為、影響人的行為因素，以及如何自我評估，駕駛者才能真正安全的駕駛。國內對於駕駛人考照的教育訓練多係低階層技能，前述文獻顯示動機與心理高階層面若沒有好的安全駕駛策略，光靠低階層級技能並無法產出安全的結果，特別是對於年輕駕駛者事故傷害預防，從改變其駕駛習慣，以及選擇駕駛狀態與同伴等，比試圖使其成為更熟練駕駛者，來得更為有效。

表 2 駕駛者教育架構的目標矩陣

行為階層	必要課程		
	知識及技術	風險增加的因素	自我評估
生命目標及生活技巧(一般性)	關於生命目標及個人傾向影響駕駛行為的知識與控制 1.生活風格/生活狀況 2.同齡群體的規範 3.動機 4.自我控制與個性 5.個人價值觀	高風險傾向 6.風險的接受度 7.經由開車而自我增加 8.高層次的感覺追蹤 (Sensation Seeking) 9.服從社會壓力 10.使用酒精及藥物 11.對社會的價值及態度	對下列事項的自我評估/體認 12.控制衝動的個人技巧 13.高風險傾向 14.不利安全的動機 15.個人的高風險習慣
駕駛目標及背景(與旅程相關)	關於下列事項的知識及技術 16.旅程目標對駕駛的影響 17.規劃及選擇路線 18.所需駕駛時間評估 19.車內社會壓力效果 20.旅程必要性的評估	與下列事項相關的風險 21.駕駛者狀況(情緒、血液酒精濃度等) 22.駕駛目的 23.駕駛環境(郊區/都市) 24.社會背景與朋友 25.額外的動機(競爭性等)	對下列事項的自我評估/體認 26.個人的規劃技巧 27.典型的駕駛目標 28.典型的高風險駕駛動機
掌握交通狀況	與下列相關的知識及技術 29.交通法規 30.號誌的觀察/選擇 31.對狀況發展的期望 32.速度調整 33.溝通 34.駕駛路徑 35.駕駛狀況 36.至安全邊界的距離	由下列事項所引起的風險 37.錯誤的期望 38.會增加風險的駕駛風格(如：侵略性) 39.不合適的速度調整 40.弱勢用路人不遵守法規/無法預期的行為 41.資訊負荷過重 42.不利駕駛的狀況(如：黑暗等) 43.不足的運動機能或技巧	對下列事項的自我評估/體認 44.基本駕駛技術的優、缺點 45.個人的駕駛風格 46.個人的安全範圍 47.突發事件處理的優、缺點 48.實際的自我評估
車輛操控	與下列相關的知識及技術 49.方向及位置控制 50.輪胎抓力及摩擦 51.車輛性能 52.物理現象	與下列事項相關的風險 53.不足的運動機能或技巧 54.不合適的速度調整 55.不利駕駛的狀況(如：摩擦小等)	對下列事項的體認 56.基本操控技術的優缺點 57.處理突發事件之技術的優、缺點 58.實際的自我評估

資料來源：Hatakka et al.(2002)

4.2 機車駕駛風險意識

「安全駕駛」行為及「風險意識」能力，可以有效減少交通事故發生機會。藉由加強風險意識能力，可針對行車過程中各種可能發生交通事件的危險行為，預先警覺並採取避免發生危險之預防性措施，以保障自己與其他用路人安全。這種能力主要源自於對狀況察覺(Situation Awareness; SA)的能力(Simon 等人, 2004)，例如針對某些交通狀況，可能必須利用改變速度或方向的閃避形式來避免危險發生，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，透過提前規劃及有效執行，便能產生符合良好預期結果的駕駛能力。目前有關風險意識的相關研究，有幾項比較重要的關鍵性課題，包括

方法論的爭議、測試信效度的問題、練習自動化的功能以及訓練成效與評估等，以下將分別就相關課題的文獻資料進行分析。

1. 風險意識與事故發生之相關性

對於風險意識的理論基礎以及與交通事故之間的關聯性，一直受到部分人士的質疑，他們認為目前所描述的相互關係大過於實際狀況，因為有可能統計顯著，卻不是真正重要的因素，或者雖統計不顯著卻未曾發表。這個課題不論對於進行道路安全研究的決策者或研究人員而言，都是一個相當關鍵的重要議題。Elander 等人(1993) 回顧某一段時間的事故發生率，發現與衡量事故的相關變數之間相關性甚低。French 等人(1993)發現過去 3 年與未來 1 年的事故率之間，相關係數僅有 0.13。如此的低相關可能是因為低估了與其他變數的相關性。根據統計發現，一位駕駛人平均約 10 年發生一件交通事故，亦即在一年當中，有 90% 的駕駛人不會發生事故。因此，若要獲取有關事故的正確資訊，需要相當大量的樣本數方能進行分析與推估。此外，即使事故資料本身也存有相當的誤差，因為有相當比例的輕微事故資料可能不會納入警方的事故記錄當中，而每一位駕駛人曝光量的多寡也會造成影響。Maycock & Lockwood(1993)認為車輛里程數越多，發生事故的機會當然也會增加，但是我們不能因此認為他是一個危險駕駛。因此，採取大樣本或事先進行樣本篩選是進行研究所必需的。Hunter(1997)即認為顯不顯著只是樣本數大小的問題而已。Cohen(1992)將有效樣本進行分類發現，風險意識與事故發生率雖然相關係數不高，但卻很重要，因為傳統方法計算相關係數並未考慮周延。

2. 風險意識測驗之效度分析

由於風險意識與事故的發生相關，對於不同層級的駕駛人，例如初學者、剛取得駕照、具有駕駛經驗以及專家駕駛等進行觀察發現，透過經驗與學習可以改善風險意識的能力。但就風險意識測驗本身而言，不論何種形式的測試（腳踏或手壓等），是否會與真實環境情況無異？亦即風險意識測驗之效度如何（此一部分會涉及是否可以將風險意識測驗成績當成風險意識的一項能力指標）？有許多研究進行風險意識測驗的效度檢定，發現與真實情況相類似。Mills 等人(1998)發現，新手駕駛的指導教練不論在發現危險的數量或是反應時間上均比新手駕駛表現為佳。比較專注、安全且技術較好以及具有良好預期狀況能力的學員，在風險意識測驗的表現也較為良好。Renge(1998)發現真實路況與影片場景的風險情況的相關係數為 0.94，有經驗的駕駛比新手可偵測發現更多的危險，兩者測試差異的效度不錯。Mckenna(1991)的統計比較發現，10 年以上經驗的駕駛人較 3 年以下經驗的駕駛人，對於危險察覺的速度，顯著較快。

雖然也有部分學者持不同看法(Underwood, 2002)，但利用事先未經挑選採自真實意外事件的危險場景進行施測的結果，兩者同樣有顯著差異。另外一個比較大的問題是有關駕駛經驗與年齡的影響所造成的困惑(Groeger & Chapman, 1996)。他們將年齡固定，分別比較不同的累積里程，結果發現里程數為 40000 公里的較 10000 公里的反應時間為快，且二者均較同年齡無駕駛經驗者的反應時間為快，因此，經驗應是影響風險意識的主要因子，不會受到年齡的影響，且風險意識測驗某種程度反映了真實世界的駕駛情況，與事故之間的關聯性研究也充分說明了兩者的關係。

3. 風險意識測驗之信度分析

許多風險意識測驗的結果被認為低信度，內部一致性偏低，也因此限制了預測的能力。例如，Catchpole 等人(2001)發現，風險意識測驗的內部一致性只有 0.27。但也並非所有的風險意識測驗的結果都是如此，例如 Horswill & Helman(2003)的風險意識測驗實驗，其內部一致性則有 0.68。深究其因可以發現，不同的測試中對於所謂危險的狀況會依據不同的考量準則加以界定，因此會造成差異。藉由增加實際之場景以及測試單元、重新設計操作導引說明以及良好的使用者介面，都可以有效增加測試的信度（Catchpole 等人，2001）。

4. 風險意識的練習自動化效果

許多理論均認為需要預測能力的技巧性作為，隨著不斷的養成發展，會越來越少使用認知資源去操作，解決問題的模式會漸趨規則化、自動化。但 Mckenna & Farrand(1999)的研究卻發現有經驗的駕駛反而需要更多的專注力去完成同樣程度下的風險意識，而且也不會因練習而逐漸自動反應。但 Groeger(2000)則認為有經驗的駕駛人對於非危險狀態的交通情境劇有更為廣域的認知，因此對於危險情況的發生便能更為快速的目視，因此有經驗的駕駛對於記憶中的風險意識便可以無需過於專注，但處理上卻比無經驗者更有效率。

如果風險意識可以透過練習而更加規則化與自動化，我們便可預期一個有經驗的駕駛人在持續進行第二次的風險意識測驗時便會比無經驗者忍受較少的干擾，因為他們應該比較不需要太多的認知資源便可以完成同樣的動作。

5. 風險意識測驗個別反應的誤差

個人對於危險反應門檻值的差異，可能也會導致分數上的誤差。Farrand & Mckenna (2004)發現藉由使用不同的指導說明改變駕駛者反應時間的誤差會改變測試的得分。Stanislaw & Todorov (1999)透過訊號偵測之傳統方法及理論，由刺激後反應的正確與錯誤次數統計其誤差與敏感度。他們認為，如果反應的誤差會顯著影響分數的高低，則不應該成為決定駕駛人危感能力的重要機制。但 Derry(1999)則認為即使某些風險意識能力的差異可能導因於反應上的誤差，也不應該成為一個影響交通安全的問題。因為如果一個駕駛人能將某些非危險狀況視作危險，便越能成為一位安全駕駛而無關乎其感知能力的高低，同時當駕駛人對於道路風險的認知程度越低時，越可能發生事故。

6. 風險意識測驗的評估

由於風險意識測驗已被證實對於降低事故的發生具有相當程度的影響，英國與澳洲均已正式將其列為考照流程的檢測項目之一，藉由發展不同的風險意識測驗也可以適用在諸如機車駕駛等各種不同車種上。目前這種測試已逐漸應用於實務上針對駕駛人駕駛能力的評估。許多研究也發現並證實風險意識能力與事故的關聯性，以及經過特定設計的教育訓練程序所帶來的成效。這些結論希望可以有助於增進道路交通安全，特別是希望可以補強傳統的考照測驗方式對於考生是否容易發生交通事故無法進行有效預測的限制（Sheppard 等人，1973）。

7. 風險感知測驗方式

目前對於風險意識的教育測驗方式，主要可分為靜態風險意識測試、駕駛模擬器及動態風險意識測試等三種方法。第一種測驗方式為靜態的風險意識測驗，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駕駛人的訓練與測驗，藉由模擬器設計可控制的環境與危險狀況之設計，瞭解受測者在駕駛模擬器上駕駛行為觀測結果。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。第三種測驗方式則是透過影像化方式進行風險意識測驗，觀看模擬實際駕駛情境的影像場景，並且持續注意追蹤危險狀態的改變，使受測者模擬實際操控方向盤的駕駛情境。藉由客製化軟體，以影片方式於螢幕顯示器上呈現各類交通情境實況。每當受測者偵測到這些立即性的風險，必須立即點擊滑鼠作為確認。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，並將點擊紀錄儲存在電腦系統中。

以靜態方式進行風險意識測驗的優點在於成本較低，且執行容易，但由於僅透過圖片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風險意識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、澳洲等對於風險意識測試多半以動態的道路實車影片方式進行。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，其所耗費的成本較小，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，即可進行風險意識測驗。

8. 風險情境分類

「風險意識測試」(Hazard Perception Test, HPT)是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...等的判斷能力，可瞭解駕駛人觀察整體道路環境及預測潛在危險事物的能力如何？在測試過程中，駕駛人會看到電腦模擬顯示道路交通狀況，駕駛人需根據具體情況作出相應的安全駕車反應，如：減速慢行、轉彎等。因此，風險意識教材或測驗之影片類型，應符合實際駕駛過程可能發生的各種危險狀況。

9. 新手駕駛風險感知

新手駕駛常因為對於風險意識的不足而增加發生交通事故的風險。Scialfa et al.(2012)發展一套動態風險意識測驗，受測者須從靜止影像中指出當中可造成碰撞的交通衝突。研究結果顯示新手駕駛將交通衝突評為較不危險，且反應較慢；透過測驗能夠區分新手與有經驗的駕駛者。研究期能發展標準化的風險意識測驗，應用於駕駛人的評估、訓練與發照。

Isler et al.(2009)運用基於視訊的風險意識的雙重任務，比較年輕駕駛者與中年經驗豐富的駕駛者關於風險意識能力，並確定這些能力能否以基於視訊的道路評述訓練予以改善。首要任務要求參加者檢測，並口頭識別交通情境視訊中立即的危險，同時進行第二次的追蹤任務，模擬真實駕駛掌舵。實驗結果顯示，年輕的駕駛者相較有經驗的駕駛者所察覺到的直接危險為少，且有比較長風險意識時間，但在二次的跟蹤任務就可以表現比較好。在道路評述訓練後，年輕駕駛者危險偵測與識別的百分比提高到與經驗豐富的駕駛者的水準，並顯著高於年齡和駕駛經驗相匹配的對照組。以此研究的方式進行訓練似乎改善年輕駕駛者許多方面的不安全駕駛行為。

五、結論與建議

- 1.傳統的駕駛訓練課程，較著重於指導學習車輛的基本操作技巧與認識道路交通規則，對於駕駛風險意識部分相對不足，機車考照訓練更是如此。大多數機車考照者沒有經過完整的訓練，只要通過筆試和簡單的場考（輕型機車只需筆試），即可取得駕照，其後新手騎士往往在實際道路上承擔巨大風險下，才慢慢學習並累積包括風險感知與防禦駕駛的能力與經驗。
- 2.我國現行機車駕駛執照考驗沿用逾卅年，於學科測驗方面，為交通規則問題之筆試，及格分數為 85 分；普通重型機車之術科測驗方面，分成直線平衡駕駛、鐵路平交道等 6 大項及格標準為 70 分，機車考驗內容較不具汰除機制，亦即過於簡單、制式，既沒有著重於安全駕駛有關感知與認知的技能，也沒有針對駕駛人在判斷與決策時，會發揮有力影響的動機與態度等因素進行教育訓練。教育訓練的層面應該要擴大，改變從聚焦於交通法規與駕駛技能的教育訓練，轉變到風險意識、追求感官刺激、風險感知、動機、態度、自我評估、經驗轉化、減少心理負荷、生活型態、社會規範與同儕壓力等。
- 3.新手駕駛常因為對於風險意識的不足而增加發生交通事故的風險，透過視訊影像測驗新手駕駛者風險意識情形，以及運用基於視訊來訓練風險意識與改善不安全駕駛行為。國內由於行車影像紀錄使用的普遍，蒐集彙整機車事故案例影片，利用影像處理技術將機車事故過程以畫格細分，可作為測驗與訓練駕駛人風險意識能力的素材。

參考文獻

- 王建仁(2003)，「台灣地區機車使用者風險感知與駕駛行為關聯之研究」，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文。
- 英國駕駛標準局，擷取日期：2013年2月1日，網站：
<https://www.gov.uk/government/organisations/driving-standards-agency>。
- Baughan, C.J. (1998). Review of the practical driving test. In: Grayson, G. B. (Ed.). Behavioural Research in Road Safety VIII. Transport Research Laboratory, Crowthorne.
- Catchpole, J., Congdon, P. and Leadbeatter, C. (2001), "Implementation of Victoria's New Hazard Perception Test", in Proceedings of the Road Safety Research: Policing and Education Conference 2001, Melbourne.
- Cohen, J. (1992), "A Power Primer", *psychological Bulletin*, Vol. 112(1), pp. 155-159.
- Deery, H. A. (1999), "Hazard and Risk Perception among Young Novice Drivers", *Journal of Safety Research*, Vol. 30(4), pp. 225-236.
- Elander, J., West, R., French, D. (1993), "Behavioural Correlates of Individual Differences in Road Traffic Crash Risk: An Examination of Methods and

- Findings” , *Psychological Bulletin*, Vol. 113(2), pp.279-294.
- Farrand, P. , Mckenna, F.P. (2004), “Effect of Varying Instruction Set on Applied Task Performance” , unpublished report, School of Psychology, University of Reading, UK.
- French, D.J., West, R.J., Elander, J. , Wilding, J.M. (1993), “Decision-Making Style, Driving Style, and Self-reported Involvement in Road Traffic Accidents” , *Ergonomics*, Vol. 36(6), pp.627-644.
- Groeger, J.A.(2000), *Understanding Driving*, Psychology Press, Hove.
- Groeger, J.A., Chapman, P.R. (1996), “Judgement of Traffic Scenes: The Role of Danger and Difficulty” , *Applied Cognitive Psychology*, Vol. 10, pp.349-364.
- Hatakka M, Keskinen E, Gregersen N P. et al. (1999). Theories and Aims of Education and Training Measures. In: *Driver Training, Testing and Licensing—towards theory-based management of young drivers' injury risk in road traffic. Results of EU-Project GADGET, Work Package 3*. In: Siegrist S, ed. Bfu – Report 40.
- Hatakka M, Keskinen E, Gregersen N P. et al. (2002). From control of the vehicle to personal self-control; broadening the perspectives to driver education. *Transportation Research Part F* 5201 – 215.215.
- Horswill, M.S., Helman, S.(2003), “A Behavioural Comparison between Motorcyclists and a Matched Group of Non Motorcycling Car Drivers: Factor Influencing Accident Risk” , *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 35(4), pp. 589-597.
- Hunter, J.E.(1997), “Needed: a Ban on the Significance Test” , *Psychology Science*, Vol. 8(1), pp.3-7.
- Islar, Robert B.; Starkey, Nicola J.; Williamson, Amy R. (2009). “Video-based road commentary training improves hazard perception of young drivers in a dual task.” , *Accident Analysis and Prevention*, Vol.41(3), pp.445-452.
- Keskinen E.(1996). Why do young drivers have more accidents? Junge Fahrer und Fahrerinnen. Referate der Ersten Interdisziplinären Fachkonferenz, December 12 – 14, 1994 in Köln. Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen. Mensch und Sicherheit, Heft M 52.
- Lynam, D., Twisk, D. (1995). Car driver training and licensing systems in Europe. TRL Report No. 147. Transport Research Laboratory, Crowthorne, Berkshire, UK.
- Maycock, G. , Lockwood, C.R.(1993), “The Accident Liability of British Car Drivers” , *Transport Reviews*, Vol. 13(3), pp.231-245.
- Mckenna, F.P., Crick, J.L.(1991), “Hazard Perception in Drivers: A Methodology for Testing and Training” , Final Report. Behavioural Studies Unit, Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, UK.