

第二章 文獻回顧

國內對於闖紅燈行為之防治一般係以法令規範，並在現有道路上設置交通工程相關設施，如標誌、標線、號誌或闖紅燈自動照相執法等多項方式來達到抑制駕駛闖紅燈行為與取締之目的。為求了解闖紅燈之議題，本章文獻回顧分為四部份，第一部份為介紹目前國內法規上對駕駛闖紅燈行為之相關規定，第二部份為回顧國內外有關闖紅燈行為議題之研究，第三部分則為自動執法的介紹及相關研究，其中闖紅燈自動照相系統為本研究之主題。第四部分介紹新竹市目前所使用的闖紅燈自動照相系統。

2.1 法規探討

目前國內號誌設置依「道路交通標誌標線號誌設置規則」（民國 92 年 09 月 24 日修正）第 203 條規定，號誌燈面之鏡面排列順序，規定如下三點：『1、行車管制號誌燈面中各鏡面之排列方式，得以橫排或縱排安裝之，橫排者由左至右，依次為圓形紅燈，圓形黃燈，左轉箭頭綠燈，圓形綠燈，直行箭頭綠燈，右轉箭頭綠燈。縱排者由上至下，依次為圓形紅燈、圓形黃燈、圓形綠燈，直行箭頭綠燈，左轉箭頭綠燈，右轉箭頭綠燈。2、行人專用號誌應縱排安裝兩鏡面，其上為「站立行人」紅燈，其下為「行走行人」綠燈。3、車道管制號誌得橫排或縱排安裝兩鏡面，由左至右或由上至下，依次為叉形紅燈與箭頭綠燈。同一燈面之各鏡面應採用相同之尺寸，橫排者，各鏡面之中心線應連成水平線，縱排者，各鏡面之中心線應連成垂直線。』各號誌意義依同規則第 206 條規定，『行車管制號誌各燈號顯示之意義如下五項：1、圓形綠燈：(1)在無其他標誌、標線禁制或指示下，圓形綠燈表示准許車輛直行或左、右轉。(2)在未設行人專用號誌之處，圓形綠燈准許行人直行穿越道路。2、箭頭綠燈：(1)箭頭綠燈表示僅准許車輛依箭頭指示之方向行駛。(2)在未設行人專用號誌之處，直行箭頭綠燈准許行人直行穿越道路。3、閃光綠燈：閃光綠燈僅適用於只有紅、綠兩燈色之號誌，表示綠燈時段終了，尚未進入交岔路口之車輛及行人儘可能不超越停止線或進入路口。閃光綠燈包括閃光箭頭綠燈。4、圓形黃燈：圓形黃燈用以警告車輛駕駛人及行人，表示紅色燈號即將顯示，屆時將失去通行路權。5、圓形紅燈：(1)車輛面對圓形紅燈表示禁止通行，不得超越停止線或進入路口。(2)車輛面對與圓形紅燈同亮之箭頭綠燈時，得依箭頭綠燈之指示行進。(3)在未設行人專用號誌之處，行人面對圓形紅燈時，不管有無箭頭綠燈皆禁止通行。』

在有關駕駛闖紅燈行為的規範，係依「道路交通管理處罰條例」（民國 93 年 04 月 21 日修正）第 7-2 條及第 53 條規定。第 7-2 條規定『汽車駕駛人之行為有下列情形之一，當場不能或不宜攔截製單舉發者，得對汽車所有人逕行舉發處罰：1、闖紅燈或平交道。2、搶越行人穿越道。3、違規停車而駕駛人不在場。4、不服指揮稽查而逃逸，或聞消防車、救護車、警備車、工程救險車之警號不立即

避讓。5、違規停車或搶越行人穿越道，經各級學校交通服務隊現場導護人員簽證檢舉。6、其他違規行為經以科學儀器取得證據資料者。前項逕行舉發，應記明車輛牌照號碼、車型等可資辨明之資料，查明汽車所有人姓名或名稱、住址後，製單舉發處罰之。第一項第六款以科學儀器取得證據資料，得委託民間辦理。』第 53 條規定，『汽車駕駛人，行經有燈光號誌管制之交岔路口闖紅燈者，處新臺幣一千八百元以上五千四百元以下罰鍰。』另外，國內有許多駕駛在車內裝置俗稱「地瓜機」的雷達偵測感應器，依「道路交通管理處罰條例」第 40 條規定，『汽車駕駛人，行車速度，超過規定之最高時速，或低於規定之最低時速，或裝用測速雷達感應器者，處新臺幣一千二百元以上二千四百元以下罰鍰；其感應器沒入之。前項行為，如應歸責於汽車所有人者，並吊扣其汽車牌照一個月。』闖紅燈相關法令整理如表 2.1，而詳細之裁罰基準則是依「違反道路管理事件統一裁罰基準表」之規定，闖紅燈罰款 1800 元至 5400 元，採分級處罰，機器腳踏車闖紅燈罰款 1800 元，小型車闖紅燈罰款 2700 元，大型車闖紅燈罰款 3600 元，逾期最高可罰 5400 元，汽車駕駛人裝用測速雷達感應器者罰款 1800 元，逾期最高可罰 2400 元，詳細說明如下表 2.2，此基準表適用違規日為 91.09.01 以後之案件。

表 2.1 闖紅燈相關法令

法規名稱	法條	法條內容
道路交通標誌標線號誌設置規則	203 條	號誌燈面之鏡面排列順序，規定如下：1、行車管制號誌燈面中各鏡面之排列方式，得以橫排或縱排安裝之，橫排者由左至右，依次為圓形紅燈，圓形黃燈，左轉箭頭綠燈，圓形綠燈，直行箭頭綠燈，右轉箭頭綠燈。縱排者由上至下，依次為圓形紅燈、圓形黃燈、圓形綠燈，直行箭頭綠燈，左轉箭頭綠燈，右轉箭頭綠燈。
	206 條	行車管制號誌各燈號顯示之意義如下：圓形紅燈：(1)車輛面對圓形紅燈表示禁止通行，不得超越停止線或進入路口。(2)車輛面對與圓形紅燈同亮之箭頭綠燈時，得依箭頭綠燈之指示行進。(3)在未設行人專用號誌之處，行人面對圓形紅燈時，不管有無箭頭綠燈皆禁止通行。
道路管理處罰條例	7-2 條	汽車駕駛人之行為有下列情形之一，當場不能或不宜攔截製單舉發者，得對汽車所有人逕行舉發處罰：1、闖紅燈或平交道。6、其他違規行為經以科學儀器取得證據資料者。
	53 條	汽車駕駛人，行經有燈光號誌管制之交岔路口闖紅燈者，處新臺幣一千八百元以上五千四百元以下罰鍰。
	40 條	汽車駕駛人，行車速度，超過規定之最高時速，或低於規定之最低時速，或裝用測速雷達感應器者，處新臺幣一千二百元以上二千四百元以下罰鍰；其感應器沒入之。

資料來源：[3]

表 2.2 違反道路交通管理事件統一裁罰基準表

違反事件	法條依據 (道路管理處罰條例)	法定罰鍰 額(新臺幣:元) 或其他處罰	違規車 種類別 或違規 情節	統一裁罰基準 (新臺幣:元)				備 註
				期限內 繳納或 到案聽 候裁決 者。	逾越應 到案期 限十五 日內, 繳納罰 鍰或到 案聽候 裁決者。	逾越應 到案期 限十五 日以上 三十日 以內, 繳納罰 鍰或到 案聽候 裁決者。	逾越應到 案期限三 十日以 上,繳納 罰鍰或逕 行裁決處 罰者。	
汽車駕駛人裝用測速雷達感應器者	第四條第一項及第二項	1800 - 2400	-	1800	2000	2200	2400	1、記違規點數一點。2、如應歸責於汽車所有人者,並吊扣其汽車牌照一個月。3、其感應器沒入之。
駕駛人,行經有燈光號誌管制之交岔路口闖紅燈者	第五十三條	1800 - 5400	機器腳踏車	1800	2700	3600	4500	記違規點數三點。
			小型車	2700	3600	4500	5400	
			大型車	3600	4200	4800	5400	

資料來源:[1]

2.2 闖紅燈行為及嚴重性

2.2.1 闖紅燈違規行為

龍天立、陳敦基[5]將汽車的不良交通行為分類為幾項,如違規停車、任意變換車道、搶黃燈、超速等等。作者以五種理論及觀點來分析這些普遍且習慣性的不良交通行為的主要成因:(1)駕駛會養成不良交通行為習性是因為「外在無人予以指正」而「內在心理又認為沒有錯」的雙重姑息下,「積久成習」、「積非成是」的結果。(2)從「社會困境理論」觀點,交通秩序之所以混亂是因為社會共有資源不足,用路人在個人利益與團體利益相衝突之下、個人寧取自私行

為的結果。(3)從「認知性道德發展理論」理論分析，台灣地區用路人的「交通道德」尚處於道德發展過程中最低層次，亦能對應用路人社會文明發展階段的界定結果—處於「不擠而亂」幼稚期與「因擠而亂」成長期之間。(4)由「社會學習理論」來探討，違規行為是由於用路人缺乏「延宕滿足需求的容忍度」和相互「觀摩、仿效」的結果。(5)若以「文化因素」觀點來看，中國人重「情」，使得用路人守「法」的觀念薄弱。

劉正旭[15]為研究號誌化交叉路口黃燈對駕駛者決策行為，訪查駕駛者對黃燈始亮時判斷是否通過路口之影響因素，以多評準群體決策方法求出各影響因素的權重；接著利用現場錄影實地觀測，以模糊統計方法建立各因子對駕駛者影響的隸屬函數，並以適當的模糊運算與模糊推論來結合各因子隸屬函數，構建出駕駛者於駕駛中遇黃燈時的決策行為預測模式。問卷調查結果發現駕駛者對於黃燈始亮時判斷是否通過路口的影響因素，其重要度前三名依序為1.行駛車速2.距停止線距離3.駕駛者預期心理。對各因素分別建立其隸屬函數時，小型車的資料明顯趨近於S型與Z型，而機車的資料則大致呈現上升型或下降型。最後，模式驗證結果顯示，駕駛者決策行為預測模式，對於小型車駕駛者而言有較佳的判中率(達85.6%)，而機車駕駛者的預測結果則尚可接受(為67%)。

李銷桂[16]研究號誌轉換下的猶豫區間採實地調查方式蒐集可能影響駕駛者選擇行為之變數，配合多變量因子分析及羅吉特模式進一步篩選出幾個主要之變數以作為構建駕駛者選擇行為模式之基礎。由於駕駛者的行為不易掌握且具不確定性，作者利用類神經網路模式來探討駕駛者之不確定行為，並由類神經網路構建之駕駛者行為模式進而推估猶豫區間，最後以所推估之猶豫區間與實際猶豫區間作一比較，藉以確認所得模式之有效性。

林欣明[4]為研究號誌時相轉換時間內駕駛者行為，依據道路之汽車車道數將實驗路口分成大、中、小等三種類型，並選擇台南市區內之三處正交十字路口為對象，分別觀察汽機車駕駛者之清道與起動行為。研究發現：(1)黃燈時間太長之道路，其汽機車之清道行為會受尖峰因素之影響，而尖峰時段中型路口幹道上之車輛則較急於起動，此外，機車之起動時間較汽車更為提前，而當穿越較寬之道路，且路口車流量較多時，汽機車之清道行為有所差異。(2)汽機車之清道行為反應與交通警察執勤時所站的位置有關，而交通警察於路口執勤時對於車輛提早起動行為有不錯的抑制效果。(3)黃燈縮短，全紅延長並維持號誌時相轉換時間不變之情形下，車輛清道行為並無明顯之改變，但大型路口車輛之提早起動情形大幅增加，而小型路口則略為下降。(4)黃燈時間固定，全紅與號誌時相轉換時間變長之情形下，車輛違規清道行為普遍有下降，而車輛之起動行為則是明顯提前。(5)號誌時相轉換時間之迴歸分析發現：號誌時相轉換時間內之車輛流率、幹道特性變數，以及道路實際配置之黃燈時間，皆是影響汽機車清道行為之重要變數。

交通部運輸研究所[6]為了研究駕駛違規性向，以圖形辨別差異作為駕駛違規性向測驗的測試內容來進行實驗及資料蒐集，並設計優良駕駛人問卷內容來進行違規與不違規駕駛人違規之比較分析。樣本特性分析結果顯示，以「男性」、「青壯年（18~40歲）」、「工商業」、「無子女者」、「低所得者（40,000元以下）」、「駕駛年資豐富（五年以上）」及「每天行駛很多趟」之駕駛者違規比率較高。在違規類型分佈上，以「違規超速（20.1%）」、「違規轉彎（18%）」、及「闖紅燈（16%）」三類最高。

魏健宏等人[7]針對台南市青年路與北門路口、府前路與南門路口、長榮路與東寧路口進行交叉路口違規調查。分析結果顯示，路口違規事件中以「未兩段式左轉（機車）」、「紅燈右轉」、「闖紅燈」、「逆向行駛」、「路口未淨空」、與「停車越線」等項較常見。

林鄉鎮[8]針對澎湖縣當地居民的本土化駕駛者行為做一調查分析，研究主題為交叉路口與其鄰近路段常見之違規行為。違規行為統計分析結果發現，違規最嚴重的項目包括有：超越停止線、紅燈右轉、使用錯誤車道轉彎、直行車佔用左右轉專用道、以及違規於路口10公尺內之區域停車。

鍾士彥[9]為了瞭解闖紅燈駕駛者特性，以問卷方式進行調查蒐集資料，並以羅吉特模式分析資料結果。模式校估結果顯示，尖峰時間、熟悉道路、今日曾經闖紅燈、以及闖紅燈頻率較高之駕駛者於本次通過路口時闖紅燈機率較高；其次，而闖紅燈頻率越高者、養成闖紅燈習慣、學生、以及26~35歲間等變數則會增加今日曾經闖紅燈之機率；再其次，影響闖紅燈頻率之變數則包括性別、年齡、駕駛技術、婚姻狀態、以及闖紅燈習慣等變數；最後，通常會因為情緒化而闖紅燈之駕駛者，其養成闖紅燈習慣之機率較高。駕駛者認為透過加強警察取締、自動照相機取締、加重違規罰鍰、以及改善交通號誌使用等方式可以減少汽機車駕駛者闖紅燈行為。

湯敦台等人[10]針對號誌轉換時間內的全紅時段進行駕駛者違規行為分析，依道路幾何、交通號誌、以及車流等三項特性來探討與闖紅燈行為的相關性，並以台北：承德/民生路口、台中：文心/甘肅路口、以及台中：中港/惠中路口為調查地點。調查結果顯示：（1）台中兩個路口的闖紅燈率較高。（2）三個路口皆以中間車道的違規穿越比例最高，外側車道較內側車道之違規闖紅燈比例高。（3）速率與闖紅燈比率之間存有一臨界值，介於30至40公里/小時之間。（4）無前車干擾時，闖紅燈比例增加。（5）後車干擾超過20公尺時，違規比例增加。全紅時段駕駛者違規闖越行為之二元羅吉特模式結果顯示，（1）車型越大，越不易闖紅燈；（2）車輛速度越快者越容易闖紅燈；（3）設有左轉保護時相的交叉路口，由於受到左轉車的影響，使得闖紅燈機率降低；（4）當車輛行駛內線車道且時速超過30公里/小時，隨著車速逐漸增加，違規闖越比例逐漸降低；（5）當車輛行駛內線車道且時速小於30公里/小時，隨著車速逐漸增加，違規闖越比

例逐漸增加。

黃國平[11]為了解機車於丁字路口違規闖紅燈的盛行情形，於81年11月17日選擇台南市三處丁字路口（北門路與小東路口、大學路與長榮路、林森路與東寧路）進行調查。分析結果如下：（1）闖紅燈機車佔直行機車之23%，約佔紅燈到達機車流之53%，（2）違規比例以上午十~十二點最高，而下午六~七點最低；違規數量以上午七~八點最多，而下午三~四點最少，（3）三個路口的闖紅燈率差異顯著，因為流量差異越大之路口，幹線之綠燈比越高，違規的程度就越嚴重，（4）闖紅燈機車的乘載率較低，無附載約佔83.3%，顯示單獨騎乘機車駕駛較易闖紅燈。

葉名山等人[12]認為夜間因為車流量小，而且無執法人員執勤，駕駛人容易產生不遵守號誌指示的念頭。針對此種情形，研究中分別選定台中市主要幹道與主要幹道（中清路與文心路口）、主要幹道與次要幹道（文心路與西屯路口）、次要幹道與次要幹道（西屯路與太原路口）三種路口來進行交叉路口違規之情形調查。研究結果如下：（1）在主要-主要路口中以未等待左轉時相逕自左轉為主，而次要-次要路口則以闖紅燈為主，顯示違規情形與車流量大小相關，（2）違規率與路口大小相關，研究顯示以次要-次要路口的違規率最高，（3）機車最容易違規(26.6%)，其次為大型車(15.2%)及小型車(13.2%)，（4）綜合分析三路口，發現夜間路口違規平均發生比例為16.86%，闖紅燈的平均發生比例為8.42%，充分顯示民眾交通守法觀念甚差。

Lum 與 Wong [18]指出，駕駛者於號誌化路口遇到黃燈時，駕駛者就必須決定要過，還是要停。如果車輛距離停止線夠近的話，駕駛者就會選擇通過；如果車輛距離停止線太遠時，駕駛者就會選擇煞車。但是每個駕駛者在進退兩難區時，可能就會有不同的選擇。若連續兩台車的駕駛者做了不同的選擇，例如前車駕駛者選擇停止，而後車駕駛者選擇通過，這時候就有可能會發生追撞的事故。另外駕駛者如果做了不適當的決定時，則有可能會造成闖紅燈而發生事故。比如說，太晚決定要衝過該號誌化路口而與橫向的車輛或是對向欲左轉的車輛發生側撞的事故。而該研究中亦指出駕駛者的選擇行為可能會因為交通、狀態、行為等因素而有所不同。這可能包含有：駕駛者的態度、心情上的狀態、紅燈亮起前通過的能力、停或不停的推論、與其他駕駛者的互動、車輛接近路口時的速度、車輛距離停止線的距離等等。

Porter 和 England [19]在美國維吉尼亞州的三個城市挑選 6 個路口進行闖紅燈駕駛族群傾向的實驗，路口為當時近三年車禍率最高的路口，在每個號誌循環記錄最後一個通過路口者，並以前選擇變量法迴歸模式（forward-step logistic）建立闖紅燈行為模式，結果發現闖紅燈的行為在城市和時間的差別最為顯著，其次為有無使用安全帶和種族上的差別也會影響到駕駛闖紅燈的行為。

Porter 和 Berry [20]以電話訪問隨機抽樣找受訪者以問卷方式問了近來有無闖紅燈、最近經過的十個紅燈路口闖幾次紅燈等 58 個有關闖紅燈的項目，結果在 880 個樣本中發現有 80.6%的駕駛人在最近十個紅燈路口未闖紅燈，男性及年輕的駕駛較容易闖紅燈，且駕駛在車上有乘客會降低闖紅燈的傾向。當駕駛遇到壓力挫折時，與蛇行、加速、逼車、比手勢等行為比較的話，比較不會藉闖紅燈來發洩。另外，受訪者認為闖紅燈的行為通常不會被警察抓到，當有時間壓力時，駕駛較容易闖紅燈。調查也發現受訪者同意加強執法來減少闖紅燈行為，但僅少數人優先建議使用紅燈照相，而受訪者建議以增加教育來減少闖紅燈行為，但幾乎所有受訪者皆已知道闖紅燈是危險的行為。

Retting 和 Williams [21]為研究在比較闖紅燈車輛、駕駛族群的特徵以及比較有機會卻沒闖紅燈的族群特徵，於 1994 年在美國維吉尼亞州的阿靈頓一條東西向為八車道幹道，南北向為四車道集匯道路路口進行實驗，以觀測者、錄影及向監理機關蒐集資料等方式來蒐集研究所需資料。作者採用卡方獨立檢定方法來比較闖紅燈駕駛群體與有機會闖紅燈而未闖紅燈駕駛群體間之人口統計學變數及車輛特性是否有顯著差異。結果發現，闖紅燈者較易收到違規罰單，且駕駛經驗較少、年紀較年輕、較少使用安全帶，性別則無明顯差異。研究發現平均每小時有兩個闖紅燈者，不過實際數目更高，因為在實驗中每個號誌循環最多只記錄一個闖紅燈的駕駛。另外，作者建議減少闖紅燈的方式有加強執法和改變環境如改變黃燈時間。

Retting [22]等人回顧幾個相關闖紅燈研究結果如下：（1）闖紅燈行為的盛行率：根據在維吉尼亞地區，兩個交叉路口進行的研究結果顯示，每個小時平均 3.0 個闖紅燈者。此外，路口流量大小會影響闖紅燈的機率，但下雨與否並不會影響。（2）將號誌路口的轉換時間調至 ITE 建議的標準，能夠減少闖紅燈的機率以及衝突數量。（3）自動照相機執法：在 1983 年的澳洲實施自動照相機執法後，發現路口減少了 32% 事故以及 10% 的受傷次數；而在加州地區實施後的結果發現，不僅裝設自動照相機的地點減少了 42% 的闖紅機率，附近路口的闖紅燈率也有下降的效果。（4）1995 年美國所進行的問卷調查結果顯示，66% 的人支持闖紅燈照相機之設置；而在前述加州的問卷調查結果發現，民眾的支持度將近八成。

Lum 與 Tan [36]指出，在黃燈始亮時，駕駛者行為的選擇主要受到駕駛者屬性、情緒、紅燈前通過的能力、停與不停的推論、與其他駕駛者的互動、車速、與停止線的距離等因素影響。當號誌化路口的黃燈故障不亮時，駕駛者會遲疑一下，然後減低車速，此時就會使通過的車輛數減少。而當情況允許時，駕駛者傾向於利用黃燈不亮時來闖紅燈。因為這個時候闖紅燈的駕駛者會以黃燈不亮作為脫罪的藉口。在號誌正常的情況下，大部份的闖紅燈行為會在紅燈開始的前 2 秒內。在黃燈不亮的情況下，早上與下午的尖峰時段駕駛者較不會闖紅燈。而且在中間車道或是快車道上的車輛，會停下來機率則比較低。

Ruby和Hobeika [17]在維吉尼亞州的Fairfax選擇10個裝設有闖紅燈自動照相系統的路口，研究該系統在路口是否符合效益。作者從維吉尼亞州的運輸部門和警察部門蒐集這幾個路口的違規和事故資料進行統計分析，結果發現在啟動闖紅燈自動照相系統後十個路口在3個月後違規率減少36%，6個月後減少69%，且在高流量、高速限路口違規率減少較低流量、低速限的路口為多。另外，在裝設闖紅燈自動照相系統後事故率減少40%，作者並估計Fairfax在裝設之後的八年共可節省事故成本8,750萬美元。

2.2.2 闖紅燈違規嚴重程度

劉建邦[13]結合層級分析法與模糊多屬性決策法，來評估違規嚴重程度。為了對違規行為做嚴重程度的排序與評估，研究中定義了五個影響層面作為方案屬性，分別為 1.對駕駛者自己生命財產的影響、2.對他人生命財產的影響、3.對交通秩序的影響、4.對法律尊嚴的影響、5.對社會形象的影響。資料經整理計算後所得之嚴重程度由最高至最低排序依次為：1.闖紅燈、2.酒醉患病駕車、3.超速行駛、4.違規超車、5.無照駕駛、6.爭道行駛、7.高速公路行駛路肩、8.裝載違規、9.違規轉彎、10.違規迴轉、11.違規停車，顯示闖紅燈這項違規行為的嚴重程度。

楊宗璟、鍾士彥[14]分析自民國89年9月至91年8月的車輛行車事故覆議鑑定會496個發生在行車管制號誌路口之案件資料。基本統計顯示，事故當事人確定沒有闖紅燈者的死亡率為9%，而確定有闖紅燈者之死亡率為16%，闖紅燈之死亡率幾乎為未闖紅燈的兩倍。而闖紅燈行為之傷亡嚴重程度趨勢羅吉特模式校估結果則顯示，涉及闖紅燈（不確定何方事故當事人闖紅燈）的案件當事人具有較容易受傷之趨勢。

2.2.3 小結

根據國內外文獻的研究分析，可以得到幾項結論：

1. 駕駛違規行為主因有「積久成習」、「積非成是」、用路人在個人利益與團體利益相衝突之下、個人寧取自私行為的結果、台灣地區用路人的「交通道德」尚處於道德發展過程中最低層次、用路人缺乏「延宕滿足需求的容忍度」和相互「觀摩、仿效」的結果、用路人守「法」的觀念薄弱等因素。
2. 違規類型分佈上，以違規超速、違規轉彎及闖紅燈三類最高。
3. 較易闖紅燈的路況、時段與族群：尖峰時間、熟悉道路、車型愈小、車輛速度越快者、其他路口車流量小、無使用安全帶之駕駛、年輕駕駛、

車上無乘客、有時間壓力以及闖紅燈頻率較高之駕駛者通過路口時闖紅燈機率較高。

4. 民眾一般認為闖紅燈的行為通常不會被警察抓到。
5. 會闖紅燈的駕駛較易收到有關違規的罰單。
6. 在號誌正常的情況下，大部份的闖紅燈行為會在紅燈開始的前 2 秒內。
7. 對駕駛者自己生命財產的影響、對他人生命財產的影響、對交通秩序的影響、對法律尊嚴的影響、對社會形象的影響等五層面來分析，發現嚴重程度最高的是闖紅燈行為。
8. 交通事故當事人闖紅燈之死亡率幾乎為未闖紅燈的兩倍，涉及闖紅燈（不確定何方事故當事人闖紅燈）的案件當事人具有較容易受傷之趨勢。

2.3 自動執法

各國政府由於受限於人力與財力資源等因素，紛紛考慮如何以替代方式來執行交通法規以確保交通安全與效率，因此自動執法逐漸被各國考慮拿來當作減少交通違規、提昇交通安全、增進警察執法效率與安全的工具，而國內目前比較普遍運用的自動執法是測速照相和闖紅燈自動照相。

2.3.1 測速照相設置成效

Dreyer 與 Hawkins [23]在住宅區、鄉村、都市和都市幹道等四種類型的道路上進行三個月的測速照相測試，當高度執法時通過都市密集地區的減少超速車輛的效果最佳，住宅區與鄉村的成效較不顯著，且在執法停止後其效果仍維持一段時間。Elvik [24]評估挪威之測速照相計畫之成效，對這項計畫進行事前事後事故之比較，研究結果顯示受傷的事故顯著減少 20%；更進一步的分析顯示，影響效果會隨不同地點發生不同的事故數有所差異，在計畫實施前發生的事故數愈多，其改善的效果愈顯著。Cameron 與 Cavallo [25]評估澳洲維多利亞省引進之測速照相計畫，採用時間序列分析的方式評估其效果，為減少受到同時進行之酒測計畫的影響，基本上使用白天的道路交通事故做為評量指標，研究結果顯示道路交通事故減少 14-30%，且事故嚴重性也隨之減少，而效果隨著測速照相執法及宣傳活動而增加。

Ghen 等人[26]對加拿大卑詩省測速照相計畫實施一年後的成效進行評估，設置地點主要為易肇事路段或有超速問題之路段，使用流動式測速照相設備，其分析方法包括簡單的事前事後之比較與時間序列分析。研究結果發現在計畫區內的行車速率顯著降低，在白天與超速有關的事故減少 25%，受傷人數減少 11%，死亡人數減少 17%。研究中假設測速照相使用之成效是透過一般性嚇阻（general

deterrence) 的原理，即有威脅性的處罰會對一般民眾產生效果，使潛在的違規者會避免一些違法的行動，免於接受法律的制裁，因此其假設在計畫區內的非測速照相路段仍會有影響，而研究結果顯示非照相區平均速率降低 2.4 公里。Keall 等人[27]評估紐西蘭 1997 年開始在速限 100 公里處設置隱藏式測速照相，經過一年的測試成果，發現隱藏式測速照相及其宣傳活動與公開式測速照相做比較，不論是在 100 公里限速的測速照相區或是非照相區，隱藏式測速照相與速度、事故及傷亡人數的下降有關，若與公開式測速照相比較其對速度與傷亡人數的影響，隱藏式測速照相更具一般化（月暈效果, halo effect）的效果，對非測速照相區有較好的影響，其所謂的月暈效果是指其對執法地點影響範圍外之用路人行為也會造成影響。

Portans [28]以 1985~1987 年間澳洲維多利亞省進行測速照相的測試之成果，比較在測速照相機前方是否設置警告標誌的狀況下測速照相的影響，研究指出在設有警告標誌時，其對行車速率之降低有較大之效果，且媒體的宣傳對行車速率的降低是一項重要因素，而其造成的『月暈效果』有限。Hitchens[29]研究指出，在裝設測速照相後，車流中超速車輛的比例減少 85%，而嚴重超速車輛(超過速限 30 英哩以上)減少三分之二；若考慮在其他策略的影響下，第一年計畫執行成果估計道路交通事故減少 16%，受傷人數減少 21%，死亡人數減少 30%。Freedman 等人[30]指出在 70 年代末期，在西德曾進行高速公路上測速照相在 100 公里速限之影響研究，發現由於民眾遵守速限規定行駛，使得從原先的 300 件事務，80 人受傷，7 人死亡減少為 9 件事務，5 人受傷，沒有人死亡。

紐西蘭[31]使用測速照相對行車速率進行管理，計畫實行成果亦指出可減少超速車輛及道路交通事故數，使用事前事後的比較，全部交通事故受傷人數減少 5%，道路交通事故減少 3%。Swali [32]評估倫敦西部測速照相機對行車速率及事故之影響，其測速照相機設置地點的原則一般為易肇事路段，研究結果指出在速限為 40 英哩/小時之路段，行車速率超過 60 英哩/小時以上的車輛減少 97%，平均行車速率降低了 5 英哩，第八十五百分位速率則降低了 7 英哩；若適當選擇其他幹道做為控制組進行比較，分析結果顯示道路交通事故減少 19%，受傷事故減少 20%，嚴重及死亡事故減少 29%。Chen 等人[33]針對計畫實施二年後的成效進行評估，研究成果同樣發現減少事故與傷亡人數，且研究路段測速照相區與非測速照相區相互交錯，結果指出測速照相不僅對測速照相區有所影響，整條走廊的安全效益皆有所改善。

2.3.2 闖紅燈自動照相系統設置成效

闖紅燈自動照相系統是藉著駕駛人在闖紅燈時自動照相來幫助執法，闖紅燈自動照相系統與號誌連接，且設置感應器於穿越道或停止線，闖紅燈自動照相系

統會 24 小時持續運作，當紅燈時感應在預設最低速度以上的車輛穿越感應器即照相，照相會記錄日期、時間、紅燈開始過後多久以及車輛速度。

Lum 與 Wong [34]指出，利用實驗組與對照組的方式來做路口的研究時，為了減少差異性，因此所選擇的路口，必須時相、順序皆相同。如此才能使得駕駛者闖紅燈的機率相近。選擇的地點在地理位置上也要相近，最好在上一條道路上，這樣子才會有相近的車流量。在有架設闖紅燈自動照相系統的路口，遇到紅燈選擇停車的勝算比為沒有架設闖紅燈自動照相系統之行進方向的 17 倍。而且在平日時段與離峰時段，停車的傾向也變得比較多。於有右轉衝突車流的車道，黃燈時選擇停止的駕駛者為沒有右轉衝突車流車道的 6.5 倍。

Lum 與 Wong [35]為了研究有關闖紅燈自動照相系統裝設前後對駕駛人在碰到黃燈時的停止傾向，在新加坡挑選三個地點進行實驗，沿著裝設闖紅燈自動照相系統來向的路口裝設感應迴圈，感應器裝置在內側及中間車道，進行資料蒐集。結果顯示闖紅燈自動照相系統會讓車輛離停止線較遠處停止或低速時會有較高的停止傾向，且會增加來向車輛的停止傾向，但對於同路口無闖紅燈自動照相系統來向的車輛則無顯著影響。在闖紅燈自動照相系統路口，駕駛人在週末遇到紅燈有較低的停止傾向。

Retting 等人[37]採用事前事後準實驗之方式來評估Oxnard地區自1997年7月起實行自動照相機執法措施的成效，研究共觀察14個號誌路口，其中9個裝有自動照相機，3個未裝，另外2個路口則是在其他地區，作為實驗對照組之用。觀察結果顯示，裝有自動照相機的路口之闖紅燈率下降40%，未裝設自動照相機的路口下降50%，由於差異並不顯著，平均而言闖紅燈率約下降42%，而對照組路口的闖紅率則無顯著改變。此外，研究並利用問卷調查的方式，來調查自動照相機執法實施前後，民眾的感知以及支持程度，調查時間為實施前6週、實施後6週、以及實施後6個月。問卷統計結果顯示，民眾知道此項措施的比例由69%上升至85%，而民眾之支持度則是由74%上升至75%，其中男性及較年輕的民眾支持率較低。

2.3.3 小結

根據國內外文獻的研究分析，可以得到幾項結論：

1. 研究測速照相計畫之成效顯示有關超速的事故、造成受傷或死亡的事故、平均車速均顯著降低，隱藏式測速照相更具一般化（月暈效果）的效果，對非測速照相區有較好的影響。
2. 有架設闖紅燈自動照相系統的路口，遇到紅燈選擇停車的勝算比遠較沒有架設闖紅燈自動照相系統之行進方向高，在平日時段與離峰時段，車輛離停止線較遠或低速，停車的傾向也變得比較高。

3. 架設闖紅燈自動照相系統的路口之闖紅燈率會大幅下降。

2.4 新竹市自動照相系統

截至民國九十三年底，新竹市已於二十七處地點架設自動照相系統，其中絕大多數地點皆同時具有測速照相及闖紅燈自動照相的功能。而新竹市警察局所採用的自動照相系統是 RLC 36MSG 型之微電腦闖紅燈及測高速照相設備，該系統可自動拍下車輛闖紅燈以及在黃燈與綠燈亮時超速的照片，全天候 24 小時運作拍攝。RLC 36MSG 型微電腦闖紅燈及測高速照相系統包括相機單元、閃光燈單元、感應線圈檢知器單元等三部分。系統前視圖如圖 2.1 所示，圖中數字 2 為鏡頭所在，而數字 3 為閃光燈的位置。圖 2.2 則為此系統後視圖，數字 9 的燈號與該路口號誌同步，路口綠燈時系統內部的燈號亦會顯示為綠燈，數字 10 則分別代表裝在路口的四條感應線圈。

當有車輛在紅燈時闖紅燈，每一違規車輛會被連續拍攝二張相片，觸壓到第二條感應線圈之後，該系統將自動依據下列二種限值之設定拍攝第一張照片：

1. 限速：違規車輛之限速可從時速一公里到九十九公里，以時速一公里為單位設定，新竹市警察局以該道路速限加 10% 值為設定值，例如該道路速限為 50 公里/小時，則設定值為 55 公里/小時，超過設定值即將違規車輛拍攝下來。
2. 延遲時間：此延遲時間是紅燈亮起到相機啟動前之時間。通常標準延遲時間設定在 0.8 秒，但可從 0.0 秒至 5.0 秒以 0.1 秒為單位調整，新竹市亦設定為 0.8 秒，即當紅燈亮起 0.8 秒之後自動照相系統開始啟動拍攝闖紅燈車輛。

若車輛車速超過上述兩種設定之限值時，該車輛之違規資料將被記錄下來。每一違規車的下列資料將會被記錄在第一張照片上：(1) 違規之車道、(2) 黃燈亮起時間以十分之一秒為單位來計、(3) 紅燈亮起時間以十分之一秒為單位來計。依據所設定的間隔時間之後，該系統會自動拍下第二張照片。所謂の間隔時間，乃是該系統在拍下第一張和第二張照片之相隔時間。其設定從 0.5 秒到 2.0 秒並以 0.1 秒為單位調整。系統之兩張照片標準間隔時間通常被設定為 1.0 秒，新竹市警察局亦設定為 1.0 秒。違規車輛當時的車速在第二張照片顯示的位置與第一張照片顯示地點編號之位置相同。除了日期、時間、地點編號（第二張相片為顯示違規車速）外，違規車道及黃燈和紅燈至拍照時亮燈的時間亦記錄在照片上，違規車速則可以顯示時速 1 公里到 200 公里之間的车速，照片說明如圖 2.3 所示。圖 2.3 中違規車輛為闖紅燈被自動照相系統所拍攝下來，圖中第一張照片中間顯示照片資料，最上面一排黃色數字由左而右分別代表時間的時（14）、分（16）、日-月-年（22-05-92），第二排左邊黃字由左而右分別代表第幾車道（最

內側車道為 1，此照片為第 1 車道)、該號誌的黃燈長度 (2.9 秒)，第二排右邊黃字則是代表這張照片是在紅燈亮起之後幾秒所拍攝的 (1.3 秒後拍攝)。第三排左邊黃字代表照片序號 (012)，右邊黃字代表路口編號 (0013)。圖中第二張照片顯示資料意義大致相同，僅有第三排右邊黃字改為代表該車當時車速 (58KPH)。若有另一違規車在該系統拍攝第一張照片與第二張照片之間的時候違規，該系統會拍攝第三張照片。

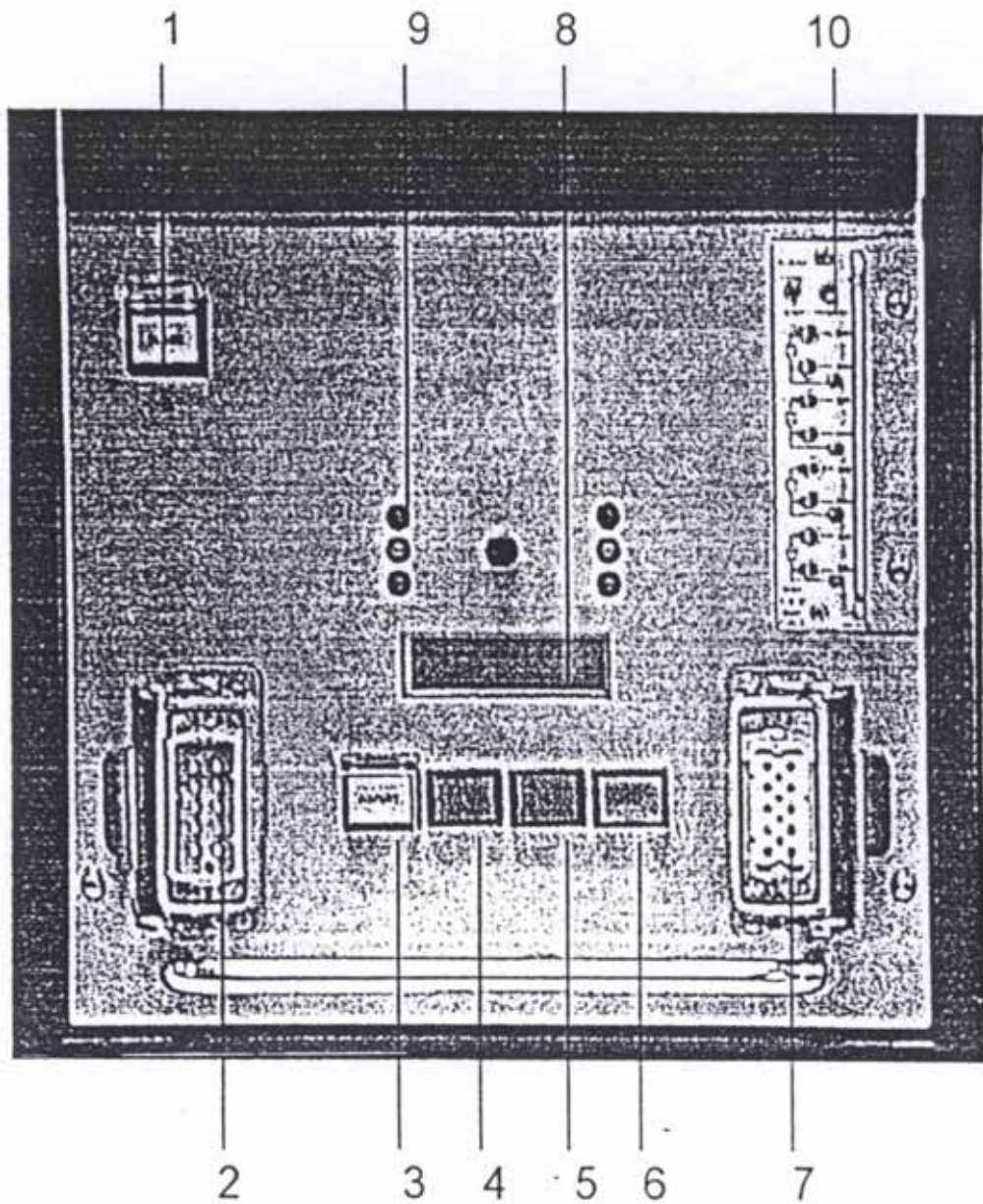
若車輛是於黃燈或綠燈時違規超速，則車輛觸壓到第二條感應線圈，且超過黃燈和綠燈的最低限速時，會自動拍攝第一張照片，一秒之後再拍攝第二張照片。此限速可從 1 公里到 99 公里自由設定，新竹市警察局以該道路速限加 10% 值為設定值。若有另一違規車在拍攝第一張照片與第二張照片之間的時候違規，該系統會拍攝第三張照片。

將微電腦闖紅燈及測速照相設備置於固定桿上之雙層金屬外殼保護箱內，故僅一位工作人員便可操作。RLC 36MSG-HS 型需接上四條感應線圈。每一線車道之路面需埋設二條感應線圈，使每個車道可完全被監測，線圈埋設位置及方式如圖 2.4、圖 2.5 所示，在路口埋設線圈時，每個車道過停止線之後會裝設兩個線圈，第一個線圈通常沿著停止線邊緣來裝設。當紅燈時，闖紅燈的違規車輛前輪壓過該車道第二個線圈自動照相系統即會拍攝第一張照片，一秒之後再拍攝第二張照片。當車輛有超速行為時，車輛亦在壓過該車道第二個線圈自動照相系統即會拍攝第一張照片，一秒之後再拍攝第二張照片，並以感應車輛壓過第一個線圈和第二個線圈的時間差來計算車速。另外，由於新竹市警察局在自動照相系統中線圈感應敏感度設定為低敏感度，故當機車有違規行為發生時通常自動照相系統並無法感應到機車通過，而未將違規機車拍攝下來。



- 1、自動光圈感測器
- 2、f2.8/45mm鏡頭
- 3、閃光燈
- 4、雙層玻璃
- 5、雙層玻璃安裝器
- 6、鏡頭孔

圖 2.1 RLC 36MSG 型微電腦闖紅燈及測高速照相系統前視圖



- 1、閃光燈開關--燈亮表示閃光燈開啟
- 2、10接點連接頭的--110伏特電源輸入及110伏特號誌訊號輸入用
- 3、調整鍵盤--選擇正確數值或閃爍字幕
- 4、程式鍵盤--連續輕壓可將各種程式自顯示幕上顯示出來
- 5、單一步進式設定及照相機測試鍵盤，與2Q及2P配合使用
- 6、測試鍵盤，本鍵盤可立即測試RLC內全部設備
- 7、10接點連接線（母）--感應線圈用（最多四個線圈）
- 8、顯示幕
- 9、號誌燈顯示
- 10、1-4感應線圈檢知器

圖 2.2 RLC 36MSG 型微電腦闖紅燈及測高速照相系統後視圖



圖 2.3 闖紅燈測速照片說明

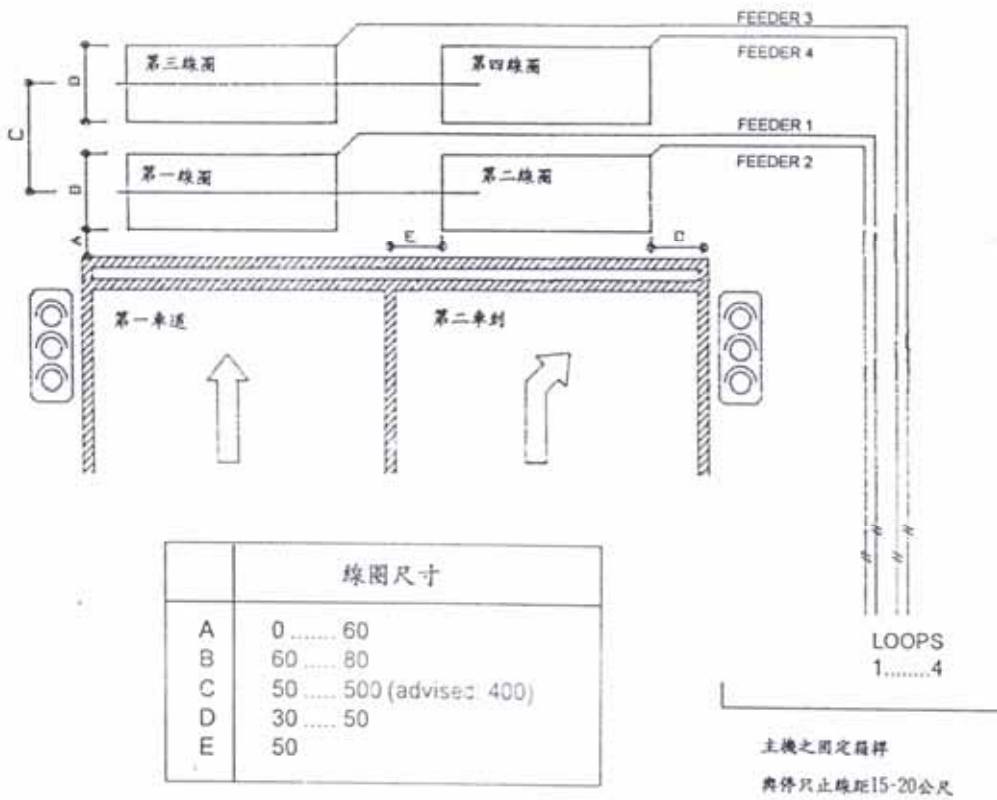


圖 2.4 線圈埋設位置與方式

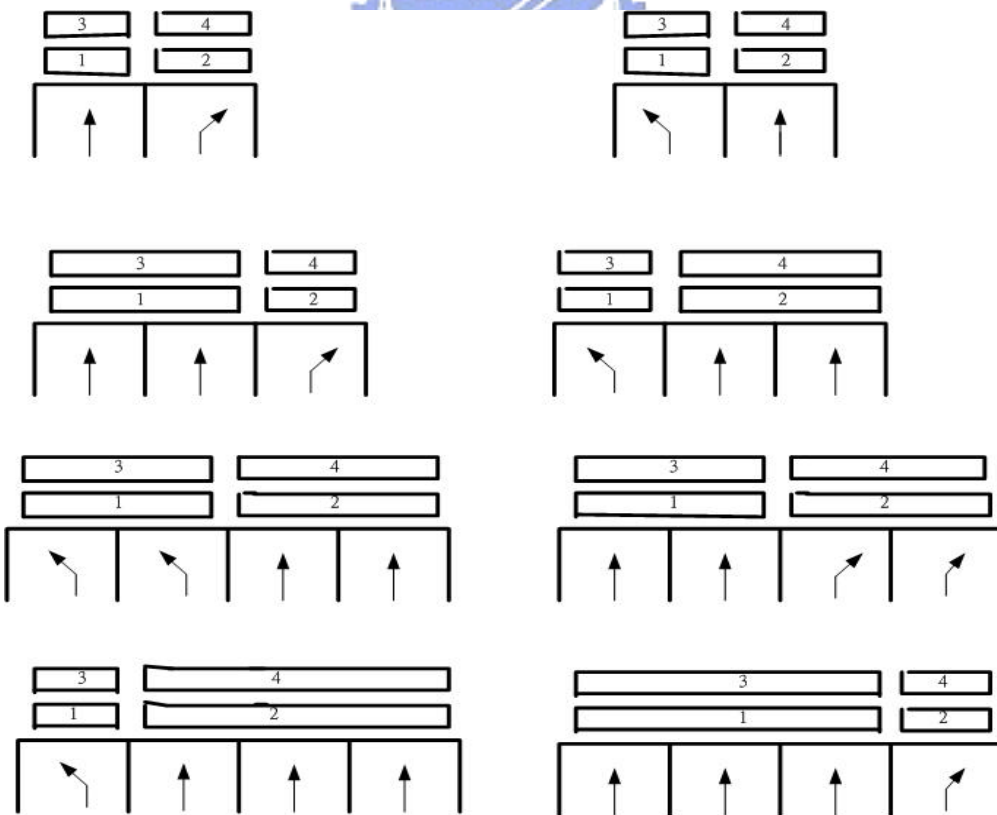


圖 2.5 線圈埋設應用方式