

96-139-3329  
MOTC-IOT-96-SBA014

# 行車管制號誌加裝倒數計時 顯示裝置之影響評估



交通部運輸研究所

中華民國 96 年 12 月

96-139-3329  
MOTC-IOT-96-SBA014

# 行車管制號誌加裝倒數計時 顯示裝置之影響評估

著者：陳一昌、張開國、張仲杰、賴靜慧

交通部運輸研究所

中華民國 96 年 12 月

國家圖書館出版品預行編目資料

行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之影響評估  
/ 陳一昌等著. -- 初版. -- 臺北市：交通  
部運研所，民96.12

面；公分

參考書目：面

ISBN 978-986-01-2404-0(平裝)

1. 交通號誌 2. 交通管理

557.841

96024899

行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之影響評估

著 者：陳一昌、張開國、張仲杰、賴靜慧

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：臺北市敦化北路 240 號

網 址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 96 年 12 月

印 刷 者：良機事務機器有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 200 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：100 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書坊台視總店：臺北市八德路 3 段 10 號 B1・電話：(02)25781515

五南文化廣場：臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：1009603506 ISBN：978-986-01-2404-0 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

## 交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之影響評估			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-01-2404-0(平裝)	政府出版品統一編號 1009603506	運輸研究所出版品編號 96-139-3329	計畫編號 96-SBA014
主辦單位：運輸安全組 主管：陳一昌 計畫主持人：陳一昌 研究人員：張開國、張仲杰、賴靜慧 聯絡電話：（02）2349-6858 傳真號碼：（02）2545-0429			研究期間  自 96 年 2 月  至 96 年 9 月
關鍵詞：行車管制號誌、倒數計時顯示裝置			
摘要：  本研究探討行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之影響評估，說明交通工程師於行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置時應考量之因素，包含行車安全、效率、標誌標線號誌軟硬體等相關主客觀之條件因素，並訂定全國一致之標準俾提供各縣市政府設置與施政之參考。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
96 年 12 月	98	100	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：1.本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS  
INSTITUTE OF TRANSPORTATION  
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE: The Impact Evaluation of Traffic Control Signals with Final Count Down Devices			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-01-2404-0 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009603506	IOT SERIAL NUMBER 96-139-3329	PROJECT NUMBER 96-SBA014
DIVISION: Safety Division DIVISION DIRECTOR: Isaac I.C. Chen PRINCIPAL INVESTIGATOR: Isaac I.C. Chen PROJECT STAFF: Kai-Kuo Chang, Chung-Chieh Chang, Ching-Huei Lai PHONE: 886-2-23496858 FAX: 886-2-25450429			PROJECT PERIOD FROM February 2007 TO September 2007
KEY WORDS: traffic control signal, final count down device			
ABSTRACT: In this study, we examine the impact evaluation of traffic control signals with final count down devices. We also define several factors that traffic engineers must consider while designing a final count down device of a traffic control signal including road safety, efficiency, traffic signs, markings, and signals hardware (i.e., installation configuration and short circuits), and software (i.e., phases, timing plan). The goal of this study aims to serve as a reference for all local governments to improve their traffic signal design.			
DATE OF PUBLICATION December 2007	NUMBER OF PAGES 98	PRICE 100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

# 行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置 之影響評估 目錄

第一章 緒論.....	1
1.1 計畫背景分析.....	1
1.2 研究內容與工作項目.....	2
1.3 研究方法及進行步驟.....	2
第二章 文獻回顧.....	3
2.1 我國各縣市目前做法.....	7
2.2 其他各國目前做法.....	14
2.3 變換時段之駕駛行為探討.....	15
第三章 安全評估與分析.....	19
3.1 倒數計時顯示裝置型式.....	20
3.2 加裝倒數計時顯示裝置之肇事資料分析.....	21
3.3 小結.....	32
第四章 行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之交通工程設施.....	35
4.1 設置評估因素.....	35
4.2 設置評估條件與配套措施.....	38
4.3 道路交通標誌標線號誌設置規則修正條文.....	44
第五章 結論與建議.....	53
5.1 結論.....	53
5.2 建議.....	54
參考文獻.....	57
附錄 1 各縣市政府行車號誌加裝倒數計時裝置調查表.....	59
附錄 2 倒數計時顯示裝置設置路口肇事統計.....	61
附錄 3 簡報資料.....	71

# 圖目錄

圖 1-1	外掛式綠燈倒數計時顯示裝置（黃色燈號顯示）設置圖 .....	3
圖 1-2	外掛式綠燈倒數計時顯示裝置（綠色燈號顯示）設置圖 .....	3
圖 1-3	外掛式紅燈倒數計時顯示裝置設置圖 .....	4
圖 1-4	內建式綠燈倒數計時顯示裝置設置圖 .....	4
圖 1-5	內建式紅燈倒數計時顯示裝置設置圖 .....	5
圖 3-1	肇事資料統計的時間基礎 .....	22
圖 4-1	號誌時相轉換示意圖 .....	39

# 表目錄

表 2-1	國外與國內各縣市目前行車倒數計時設備設置情形 .....	6
表 2-1	國外與國內各縣市目前行車倒數計時設備設置情形（續） .....	7
表 2-2	各縣市行車管制號制加裝倒數計時顯示裝置調查結果統計 .....	9
表 2-3	變換時段駕駛行為比較表 .....	17
表 3-1	行車號誌燈倒數計時設備優缺點比較 .....	21
表 3-2	有完整顯示裝置設置資料的 187 處路口統計 .....	23
表 3-3	顯示裝置設置路口之肇事統計：12 個月內（不含設置當月） .....	24
表 3-4	其他未設置地點之平均肇事資料：12 個月內（不含設置當月） .....	25
表 3-5	肇事件數分析 .....	27
表 3-6	死亡人數分析 .....	28
表 3-7	受傷人數分析 .....	29
表 3-8	顯示裝置設置前後的綜合比較 .....	31
表 4-1	行車管制號誌之黃色燈號時間規定表 .....	40
表 4-2	行車管制號誌之全紅時間公式計算表 .....	40
表 4-3	行車管制號誌加裝紅燈倒數計時顯示裝置修正條文一覽表 .....	45





# 行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置 之影響評估

## 第一章 緒論

### 1.1 計畫背景分析

近年來我國由於經濟蓬勃發展，隨著國民所得之提高，機動車輛亦因民眾需求而大幅成長，因機動車輛成長快速，以臺灣有限之土地資源與道路面積而言，實難以負荷如此龐大之交通成長需求，因而於都市地區或其他重要道路發生交通壅塞與交通秩序紊亂之現象，交通事故發生亦常有所聞。隨著科技進步提昇人類之機動性，車輛、道路工程不斷改進，近年來車輛安全配備受到重視，道路服務水準不斷提昇，交通相關投資建設不只是在滿足行的需求而已，也更進一步在安全保障上講究。

交通號誌為其中一項重要之管制措施，依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」第3條之規定，號誌的定義如下：「以規定之時間上交互更迭之光色訊號，設置於交叉路口或其他特殊地點，用以將道路通行權指定給車輛駕駛人與行人，管制其行止及轉向之交通管制設施。」因此，號誌之設置對提升整體之交通安全與順暢有很大之幫助。

其中行車管制號誌是否允許加裝倒數計時裝置為近來國人關心之話題之一，目前若干縣市所設的行車倒數計時顯示裝置，有的屬綠燈倒數，有的屬紅燈倒數，有的兩者皆有。而行車管制號誌設置「行車倒數計時顯示裝置」雖可降低駕駛人停等之焦慮、防止誤闖燈號行為，與提升路口紓解效率，惟亦可能誘使駕駛人緊盯數字之變化，反而忽視所應重視之交通環境狀況，分散駕駛人注意力，而設置綠燈倒數計時型式之行車號誌，更有可能誘導駕駛人加速通行之傾向，因每位駕駛人之判斷能力皆不同，反而可能危及交通安全。

現行之「道路交通標誌標線號誌設置規則」並無行車管制號誌設置「行車倒數計時顯示裝置」之相關規定，且現況各縣市政府對該設

施之設置並無整體之考量，端賴地方政府之交通工程單位之判斷而設置，並無一定之標準，倘設計不當反而更危及交通安全，因此急需訂定全國一致之標準俾提供各縣市政府設置與施政之參考。本研究爰配合研擬其設置之需要性與相關之規定，以供各縣市政府交通主管單位參考與依循，並改善整體之交通環境。

## 1.2 研究內容與工作項目

- 一、蒐集國內外相關之法規與現有之做法。
- 二、行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之安全與效率影響評估。
- 三、探討我國行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置應考量之因素。
- 四、研擬我國行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之準則與相關配套措施（含號誌、標誌與標線等）之配合。
- 五、提出結論與建議。

## 1.3 研究方法及進行步驟

本研究進行步驟如下：

- 一、文獻回顧；
- 二、資料收集；
- 三、現況問題研判；
- 四、資料分析；
- 五、設計標準之研擬；
- 六、結論與建議。

## 第二章 文獻回顧

所謂倒數計時顯示裝置係指於行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置，倒數單位以秒計時，目前設置型式有加裝於號誌燈面外部（外掛式，如圖 1-1 至圖 1-3）以及內建於號誌燈面之黃燈鏡面上（內建式，如圖 1-4 與圖 1-5）兩種，目前尚無法定之名稱，爰本研究暫稱為「倒數計時顯示裝置」。



圖 1-1 外掛式綠燈倒數計時顯示裝置（黃色燈號顯示）設置圖

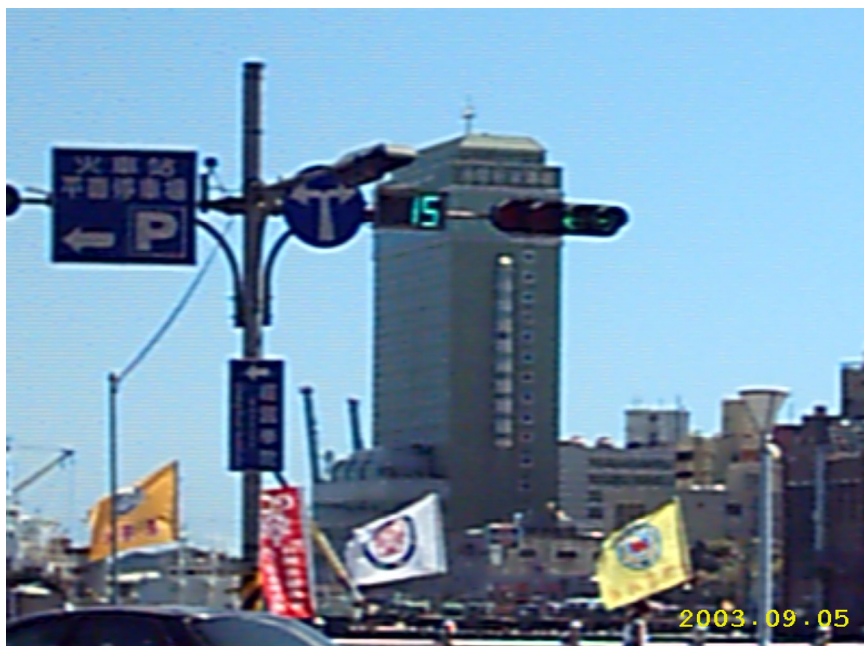


圖 1-2 外掛式綠燈倒數計時顯示裝置（綠色燈號顯示）設置圖



圖 1-3 外掛式紅燈倒數計時顯示裝置設置圖



圖 1-4 內建式綠燈倒數計時顯示裝置設置圖





圖 1-5 內建式紅燈倒數計時顯示裝置設置圖

而行車管制號誌加裝「倒數計時顯示裝置」主要係針對紅燈與綠燈時相進行倒數計時，最主要的目的係提供駕駛人更多時相變換的資訊，以更清楚掌握號誌時相轉換狀況，其形式包括：紅燈倒數計時、綠燈倒數計時、兼具紅燈與綠燈倒數計時等三種。

目前國內行車管制號誌已加裝「倒數計時顯示裝置」之縣市包括基隆市、臺北縣、桃園縣、新竹市、彰化縣、嘉義縣、臺南縣、臺南市、高雄市、金門縣與澎湖縣等，設置方式依各縣市政府需求而均有所不同，如設置形式（紅燈倒數或綠燈倒數）、設置位置（外掛式或是內建式）、相關規範（包括計時顯示裝置大小、倒數秒數之顏色、位數等）。而國外則有香港、新加坡、大陸等國家，設置型式彙整如表 2-1 所示。

表 2-1 國外與國內各縣市目前行車倒數計時設備設置情形

國外與 國內各縣市	有無裝設行車倒 數計時設備		紅綠燈倒數顯示		設置型式	
	有	無	紅燈	綠燈	外掛式	內建式
土耳其	✓		✓	✓	✓	
新加坡	✓			✓	✓	
大陸	✓		✓	✓	✓	
基隆市	✓		✓	✓	✓	✓
臺北市		✓				
臺北縣	✓					✓
桃園縣	✓		✓		✓	
新竹市	✓		✓	✓	✓	
苗栗縣	✓		✓	✓	✓	
臺中市	✓				✓	✓
彰化縣	✓		✓	✓		✓
臺南縣	✓			✓	✓	
臺南市	✓		✓		✓	
高雄市	✓		✓	✓	✓	✓
高雄縣	✓		✓	✓	✓	

表 2-1 國外與國內各縣市目前行車倒數計時設備設置情形（續）

國外與 國內各縣市	有無裝設行車倒 數計時設備		紅綠燈倒數顯示		設置型式	
	有	無	紅燈	綠燈	外掛式	內建式
宜蘭縣		√				
澎湖縣	√		√	√	√	

行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置就成本效益角度而言，其具有建置、營運成本與肇事風險等潛在成本，另其具有減少損失時間、提升道路容量、以及可使駕駛人獲得未知資訊等效益，而目前國內各縣市行車號誌倒數計時器雖多所設置，但設置形式與設置準則，並無一套法定設置規範。此種情形下，將造成各縣市政府自行依主觀判斷與政府預算因素，對於設置與否下定論，若設置在不需設置之處將造成資源浪費；反之若該設置之處卻忽略其設置必要性，將致使行車倒數計時器之功用無所發揮，因此本章主要針對我國各縣市政府之作法與國外各國實施之經驗作探討，並輔以說明行車管制號誌燈號變化時之駕駛行為，以求整體之完備。

## 2.1 我國各縣市目前做法

我國交通號誌主要係依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」之相關規定而設置，該規則係基於「道路交通管理處罰條例」第 4 條第 2 項之授權所訂，授權相關號誌之指示、警告、禁制規定、樣式、標示方式、設置基準及設置地點等事項，並對多數不特定人民會發生法律效果。

雖目前我國「道路交通標誌標線號誌設置規則」並無行車管制號誌加裝行車倒數計時顯示裝置之相關規定，惟多數縣市政府均已於該轄區路段至少加裝一個，有的屬綠燈倒數，有的屬紅燈倒數，有的兩者皆有。本研究為瞭解號誌設置現況，針對各縣市設置情況於 95 年



10 月進行調查並研提意見，調查表詳如附錄 1，本次問卷寄發各地方政府共 29 份問卷，回收 17 份，回收率約 60%，各縣市調查狀況詳如表 2-2 所示。

表 2-2 各縣市行車管制號制加裝倒數計時顯示裝置調查結果統計

	號誌主管 單位	三色號誌 路口總數	目前設置倒數計時			是否曾 辦理評 估工作	是否贊成普設	贊成何種 設備	其他建議			
			路口	路口	臨近 方向				是否須全國 一致規範	是否須納入 設置規則	對交通秩序 有無幫助	民眾反應度
基隆市	交旅局	--										
台北市	交工處	2,019	0	0		有	有條件開放	紅燈倒數	需訂定	需納入	--	--
台北縣	交通局	2,500										
桃園縣	交通局	1,651	2	13		無	有條件開放	紅燈倒數	需訂定	需納入	有幫助	良好
新竹市	交通局	608	60			無	有條件開放	紅燈倒數	需訂定	需納入	有幫助	良好
新竹縣	警察局	428	8			無	有條件開放	兼具紅燈 與綠燈	需訂定	需納入	有幫助	良好
苗栗縣	工務局	900										
台中市	交通局	--	2	7		有	有條件開放	紅燈倒數	需訂定	需納入	有幫助	良好
台中縣	交旅局	1,343	3	6		無	不贊成	紅燈倒數	不需訂定	不需納入	無幫助	無意見
南投縣	警察局	714										
彰化縣	警察局	--										
雲林縣	警察局	766	18	67		無	有條件開放	兼具紅燈 與綠燈	需訂定	需納入	有幫助	良好
嘉義縣	交通局	800										
嘉義市	交通局	436										

台南市	交通局	700	7	22	無	有條件開放	紅燈倒數	需訂定	需納入	有幫助	良好
台南縣	交觀局	--									
高雄市	交通局	--	129	516	無	有條件開放	兼具紅燈 與綠燈	需訂定	需納入	有幫助	良好
高雄縣	警察局	1,516									
屏東縣	警察局	--									
台東縣	警察局	249	3	11	無	有條件開放	綠燈倒數	需訂定	需納入	有幫助	良好
宜蘭縣	警察局	503	0	0	無	有條件開放	兼具紅燈 與綠燈	需訂定	需納入	有幫助	無意見
花蓮縣	警察局	--									
澎湖縣	警察局	110	2	12	無	有條件開放	兼具紅燈 與綠燈	需訂定	需納入	有幫助	良好
金門縣	警察局	30	13	26	無	有條件開放	兼具紅燈 與綠燈	需訂定	需納入	有幫助	良好
連江縣	交通局	0	--	--							
公路總局		--	5	24	無	有條件開放	紅燈倒數	需訂定	需納入	有幫助	良好
高公局	北工處	--	58	119	無	每處路口裝設	兼具紅燈 與綠燈	需訂定	需納入	有幫助	良好
高公局	中工處	--	31	33	有	每處路口裝設	紅燈倒數	需訂定	需納入	有幫助	良好
高公局	南工處	--	45	50	有	每處路口裝設	紅燈倒數	需訂定	需納入	有幫助	良好

資料調查時間：95年底

由調查結果發現，並非所有縣市對於設置行車號誌倒數計時器都呈現積極的態度，使得全台設置概況非常不均，也不是每個政府對行車號誌倒數計時器皆抱持著正面看法，惟大部分縣市政府均表示贊成有條件設置倒數計時顯示裝置，且設置「紅燈倒數計時顯示」較無爭議，此外本研究針對幾個重要縣市對於倒數計時顯示裝置之看法與評估內容加以彙整，以利本研究相關課題釐清。

## 一、臺北市

臺北市交通管制工程處為衡量臺北市設置行車倒數顯示裝置之可行性曾於 92 年 5 月邀集學者專家召開座談會，認為，北市路口狀況複雜，許多幹道都是多時相，加上國人行車習慣一向不佳，行車倒數計時器恐將使行車秩序更形混亂，甚至危及其他用路人的安全。北市交通特性較複雜，包括多叉路口多、多時相等，舉例在超過二時相的路口，開放紅燈右轉，此時行車倒數計時器反易造成直行車駕駛困惑，誤以為還有剩餘時間可通行。此外，北市市區多條主要幹道屬「特勤路線」，常需依賴員警「手操燈」，裝設行車倒數計時器意義不大，可說形同虛設。行車倒數計時器設置目的按理應是以倒數方式，方便駕駛人辨識，以降低事故傷害發生機率，但國人習慣搶燈的開車特性，行車倒數計時反易令駕駛起步或搶越時「衝得更快」，或前後車對起步、停等認知不同，招致更多的行車糾紛。臺北市交通管制工程處表示，交通號誌應避免過度花稍、複雜，新設施上路前首要考量當為其目的何在？行車倒數計時器或許可減少駕駛人等候號誌變換時的不耐感，但不確定因素更多，成本效益與駕駛心理因素兩廂衡量，仍需審慎評估。

## 二、高雄市

高雄市交通局認為，在車陣中等待紅燈，總是讓駕駛人感到煩躁不安，因此高雄市交通局近來增設行車倒數秒數計時器，該設施係屬輔助性質之交通設施，通常附掛於號誌化路口遠端號誌處，使駕駛人

在行經路口前不僅可以預知燈號變化情形，等紅燈時亦可降低焦慮感。

高雄市目前已於近 130 個路口設置了行車號誌倒數計時器，其設置類型為紅、綠燈皆倒數，其理由如下：

- (一)「紅燈倒數秒數計時」，可提供用路人停等紅燈之資訊，避免用路人不耐久候，冒進號誌。
- (二)「綠燈倒數秒數計時」，可提供用路人路口綠燈剩餘秒數，使用路人得以依其距前車距離、路口淨空等交通情形，判斷停車或通過路口。
- (三)高雄市於「紅燈倒數秒數計時」與「綠燈倒數秒數計時」設計有 6 秒之秒差(全紅時段，黃燈 4 秒、紅燈 2 秒，合計 6 秒)，可避免雙向用路人冒進號誌(搶黃燈、搶綠燈)，保持路口淨空。因此，為同時保有「紅燈倒數秒數計時」及「綠燈倒數秒數計時」之優點以及高雄市駕駛人之行車習慣，有關行車倒數秒數器之倒數計時方式，高雄市認為宜保持現行「紅、綠燈兼具倒數秒數計時」較佳。

高雄市交通局表示，這項貼心的設計受到大部分駕駛人的歡迎，市民滿意度調查達百分之 90 以上，因為在行經路口不僅可以預知燈號變化，預作判斷，亦不會因為等得不耐煩而搶著左右轉，無形中降低車禍的發生率。而高雄市目前對於設置與否主要針對具有早開、遲閉時相路口、多時相號誌路口、以及民眾建議之路口進行設置。

### 三、臺中市

臺中市於 94 年度參考目前已實施的各縣市的成果，於中港、公益及民權路口進行建置紅燈倒數示範系統設置與測試分析與民眾滿意度調查工作。問卷調查結果顯示有 61% 的民眾認為本項設備對於行車及路況掌握有所幫助、67% 的民眾贊成應於臺中市廣布本項設備、56% 的民眾贊成增加綠燈倒數機制。整體而言，臺中市民認定本系統之建置對於行車安全及未來建置之可行性給予肯定。另根據調查結果顯示，汽車啟動延誤於系統建置前後有明顯之改善，紅燈倒數計時

設備所提供的時間資訊對於汽車駕駛人能做為起動時機之參考，可以減少第一輛車之起動延滯，由 3.83 秒降為 3.1 秒，可減少 0.73 秒之首車延誤時間。

#### 四、臺南市

臺南市目前行車號誌倒數計時器皆為紅燈倒數計時器，根據臺南市交通局說法，認為行車號誌倒數計時器適用於多岔路口、三時相號誌路口、以及早開遲閉號誌路口，有助於駕駛人判斷號誌結束時間，並且由設置之後對於駕駛人感受進行調查，駕駛人的評價大多都是正面的。

#### 五、高公局南工處

依據高公局南工處針對於上匝道增設紅燈倒數計時裝置之調查與分析報告摘錄如下：

##### (一)由黃燈轉紅燈時車流狀況

由觀察資料可知，當匝道號誌由黃燈轉為紅燈時，車輛仍有闖紅燈之行為，每次多為 1 部車，平均每週期闖紅燈之數量約為 0.34 輛，即每三個週期即有一輛車會闖紅燈。

##### (二)當紅燈轉綠燈時駕駛者反應行為

由觀察資料可知，當紅燈轉綠燈時，駕駛人之平均反應時間為 2.21 秒，其中裝有紅燈倒數計時顯示裝置之地點，駕駛人之反應時間平均為 1.62 秒，明顯較未裝有紅燈倒數計時顯示裝置之地點為短。

##### (三)紅燈倒數計時顯示裝置安裝後對駕駛之影響

由前述分析可知，設有紅燈倒數計時顯示裝置之地點，用路人之反應時間較短，此外車輛(特別是大車)亦可配合倒數計時顯

示裝置之時間，調整其行車速度，減少車輛在號誌前停等之行為。

由上述，臺北市政府認為其交通特性不適合進行倒數計時器之設置，而高雄市與臺南市皆在試辦之後，由交通大隊與駕駛人方面皆得到不少正面的認可，由此可知各政府單位對於設置行車號誌倒數計時器並沒有一定的共識，因此更值得本研究對此設置設施進行探討，找出影響之因子，以提供各縣市政府單位作為參考。

## 2.2 其他各國目前做法

世界上僅有部分之國家之部分路口已採用行車倒數計時顯示裝置之相關設備，例如中國大陸之北京與上海等城市、香港、新加坡和土耳其等國家，其中新加坡係採用綠燈倒數形式，土耳其係採紅燈綠燈均倒數之形式。惟除新加坡外，相關之國家較缺乏完整之事前事後評估資料，爰本研究謹就新加坡裝設綠燈倒數計時顯示裝置之事前與事後評估結果供參。

新加坡政府於 2000 年試辦綠燈倒數計時顯示裝置後發現可能造成民眾搶燈，因此新加坡於路口蒐集裝設前與裝設後（1.5 個月、4.5 個月與 7.5 個月）之長期觀測資料，包括路口車道之車流量、闖紅燈之數量、通過路口之車速等數據，其研究成果摘述如下：

裝設後短期（1.5 個月）而言，確實可較裝設前減少約 65%闖紅燈車輛之比率，惟長期觀之（7.5 個月），闖紅燈之比率恢復到原有未裝設之比率，尤其在流量較高（平常日上午 9 點至下午 8 點）之情況下，闖紅燈之數量更高出未裝設前約 25%（70 次成長至 87 次）；此外就長期觀測之結果，裝設綠燈倒數計時顯示裝置在低流量之情況下較具效用，另在高流量之情況下裝設較無效用。

## 2.3 變換時段之駕駛行為探討

本所（民91年）研究計畫中談到變換時段在交通需求未飽和與過飽和時的駕駛行為差異很大，所謂「過飽和」指調查時段中，號誌週期之紅燈停等車隊不能在綠燈時間內完全疏解者；另統計紅燈中通過停止線之車輛數，並以紅燈始亮後的時間統計其分布情形，結果顯示紅燈穿越數隨紅燈始亮後的時間而遞減，惟在紅燈2秒後仍進入路口者仍有36%，比例相當高。

黃國平、李志華（民92年）認為設置紅燈倒數計秒器地點之車流，在綠燈始亮之瞬間，車輛間並未有彼此競速、衝刺通過路口的現象。起動方向之首輛車通過路口的起動延滯有較傳統號誌起動延滯為久的現象，而對於後續車流，其車間距則有縮短的傾向。駕駛人因為路口提供數位資訊之緣故，其注意力較能專注於前方號誌。整體機車流與汽車流之反應類似，但以機車流對於紅燈秒數資訊較為敏感，仍有帶動汽車流提早起動之效果。研究中亦提及適合設置之原則：

1. 駕駛人因為觀看橫向號誌而會導致交通安全顧忌的臨進方向（Approach），當尖峰時段有2/3 個週期有違規起步車輛時，便值得設置。
2. 當紅燈時段超過當地用路人能夠忍受範圍時，便值得設置。例如臺南市的相關研究顯示臺南市民對於紅燈時段無法忍受超過60秒（1分鐘），當超過此一標準時，用路人會認為號誌故障，便會群起違規闖紅燈。因此當路口複雜，譬如海安路、臨安路、公園南路，有方向紅燈長達80秒時，便必須考慮設置能夠顯示資訊的倒數計秒器。
3. 路口範圍較大的遲閉或是早開路口。遲閉、早開路口提早起步、違規闖紅燈的現象會使得號誌遲閉或是早開失去作用，並因為妨礙遲閉、早開車流轉向，使得欲轉向車輛不得不違規。因此當遲閉、早開無法滿足轉向車流的需要時，便可以考慮設置紅燈倒數計秒器。

詹善斌（民93年）號誌倒數計時器對駕駛行為影響之研究中探討紅燈倒數計時器與綠燈倒數計時器兩種設置對駕駛行為的影響，研究



結果顯示在有裝設紅燈倒數計時器之路口，汽車駕駛人於倒數計時器開啟時之起動延滯低於倒數計時器關閉時，而倒數計時器之開啟與關閉對於機車駕駛人並無顯著之影響，停等區後方第一輛汽車之起動延滯主要受到機車停等區停等機車數之影響，其次為倒數計時器之運作狀態。亦即紅燈倒數計時器所提供之時間資訊能使汽車駕駛人於紅燈轉換為綠燈時即時起動車輛，以減少汽車之起動延滯時間。而在裝設有綠燈倒數計時器之路口，發現綠燈結束前數秒汽車通過停止線之車速與黃燈時通過停止線之車速皆高於倒數計時器關閉時。顯示出汽車駕駛人會參考綠燈倒數計時器所提供之時間資訊，於綠燈快結束時，加速通過號誌化路口，且過半數之汽車駕駛人於綠燈快結束時通過路口之車速會超過路口速限。

唐慧寧（民95年）對於行車號誌倒數計時器之有用性進行相關研究，並針對紅燈倒數計時器進行影響設置因素之實地調查與分析，最後並以問卷調查駕駛人對號誌倒數計時器之感受與其對設置形式之看法。以下針對該研究成果歸納如下：

1. 該研究針對行車號誌倒數器開啟與關閉狀況下，觀測高雄市16處路口駕駛行為，以開啟與關閉假設為號誌倒數計時器之存在與不存在，來進行實驗調查發現，在一般市區路口，駕駛行為於紅燈倒數計時器開啟與關閉時有顯著之差異，表示紅燈倒數計時器之存在，對於駕駛人確實有提醒的作用存在，可使駕駛人在紅燈轉變為綠燈前就有心理準備，可在綠燈始亮時即時起步，因而減少損失時間。
2. 實驗結果顯示，「平均車速」與「路口流量」對於設置紅燈倒數計時器後之駕駛行為具有顯著之影響，可減少駕駛人起動延滯，亦即可降低路口損失時間，表示設置紅燈倒數計時器可提升路口於號誌變換時之效率。
3. 該研究透過問卷調查蒐集駕駛人對於行車號誌倒數計時器之感受，以及其對於設置形式之看法，問卷分析結果可達下列資訊：
  - 1) 駕駛人認為號誌倒數計時器對於其本身是有所助益的，且有助於提升行車安全與交通順暢，不需費神於留意號誌變換，

總和這幾點可知倒數計時器對駕駛人而言是具有用性的。

- 2) 駕駛人大多認為行車號誌倒數計時器無強烈負面影響，僅部分駕駛人於顯示秒數過長時會感到焦慮，且交叉分析中可知，容易產生焦慮之族群為年輕族群，而職業駕駛人相較於非職業駕駛人亦較容易感到焦慮。
- 3) 駕駛人對於設置形式的看法大多認為是重要的，且有關單位應該統一規劃。
- 4) 現有形式中，外加於燈號旁與內嵌於黃燈燈號中兩種形式之清晰度皆足夠，但以滿意度來看，以外加式較能提供更清晰的資訊，相較之下，駕駛人應對於外加式所提供之資訊較為滿意。

茲將所蒐集到之變換時段下之駕駛行為整理如表2-3所示。

表 2-3 變換時段駕駛行為比較表

作者	研究對象	研究結論
本所 (民 91 年)	一般路口	變換時段在交通需求未飽和與過飽和時的駕駛行為行為差異很大，紅燈 2 秒後仍進入路口者約 36%。
黃國平、李志華 (民 92 年)	倒數計時路口	首輛車的啟動延滯較久，後續車流間距則有縮短之傾向。
詹善斌 (民 93 年)	倒數計時路口	紅燈倒數計時顯示裝置開啟時之啟動延滯較低；綠燈倒數計時顯示裝置開啟時之車速較高。
唐慧寧 (民 95 年)	倒數計時路口	紅燈倒數計時器之存在，對於駕駛人確實有提醒的作用存在，可使駕駛人在紅燈轉變為綠燈前就有心理準備，可在綠燈始亮時即時起步，因而減少損失時間。



### 第三章 安全評估與分析

目前若干縣市實施已久的行車倒數計時顯示裝置，有的屬綠燈倒數，有的屬紅燈倒數，有的則二者皆有，而除綠燈倒數因部分縣市認為對交通安全有疑慮外，對於紅燈倒數部分，因較無安全問題，已普遍為大眾所接受，一般其認為其不僅對用路人充分掌握利用時間通過路口的助益甚大，且亦能減少不經意地搶燈號行為，並能縮短車輛的起步延誤及因而產生的能源消耗、空氣污染等問題。

基本上，相應於駕駛者不堪等待的煩躁心性以及軟硬體欠佳的交通環境，這使得該不該加裝行車紅燈號誌的倒數計時顯示裝置，就可能引發各種不同人性解讀的情境命題，比如說如果是凸顯出國人習慣搶越和加速馬力的開車特性，那麼，紅燈倒數讀秒進行的同時，等待的駕駛可能反而會因為蓄勢的待發，而造成措手不及的迎面對撞，亦即在「人性本惡」的駕駛習性底下，紅燈倒數計時顯示裝置的設置恐將招致車禍事故發生的預期性後果；至於謹守紅燈暫停的守法分寸，是否也可能會因為不懂得知趣地提前起步而引來後面車陣的不滿叫罵，也就是說，基於「人性本善」遵守交通規的基本行車準則，那麼，該項新的交通設施又顯得多餘且不必然是確切需要的，反而可能招致更多的行車糾紛；最後，如果是有其它像是超越標線以及照相測速等等搭配的交通管制措施，那麼，基於免於受罰的「人性本賊」心態，這恐怕才是糾正民眾搶紅燈駕駛習慣的真正癥結所在。

準此，行車號誌是否也要加裝倒數計時顯示裝置可能是要先行釐清對於以下幾項基本的議題思考，該項的交通設施究竟是要解決什麼樣的問題？可以解決到什麼程度？以及解決的同時是否也會衍生出其它更多的問題？它是為了讓行車更為通暢還是可以更具實地保障行人的生命安全？抑或只是為舒緩不耐等待以及心浮氣躁的駕駛習性？爰本研究利用民國 92-95 年 A1 類及 A2 類的道路交通事故資料（即肇事資料），進行倒數計時顯示裝置設置前、後的肇事分析，以探討其安全評估，作為後續建置與相關法令修定之參考依據。

### 3.1 倒數計時顯示裝置型式

#### 一、紅燈倒數計時顯示裝置

由於綠燈倒數因部份大眾及縣市認為對交通有安全上的疑慮外，對於紅燈倒數部份已普遍為大眾所接受，較無安全的問題。對於一些未安裝紅燈倒數計時設備的縣市，主因為考慮該類計時設備易被誤當為賽車般的倒數計時設備(時間到全部衝出去)，導致對向清道尚未完成而另一方向車輛早已衝出，易產生更多的事故。

國內學者曾對台南市六處交叉路口或號誌時相設置早開，遲閉的畸形等特殊路口進行加設紅燈倒數計時設備的研究，指出駕駛人較無法正確辨識應遵行的號誌資訊或是紅燈管制超過六十秒的路口，誤認號誌故障，不耐等候而闖越行為，均容易增加路口衝突，仍有裝設該紅燈倒數計時設備之必要。

#### 二、綠燈倒數計時顯示裝置

從與主要設置機關的調查中，皆認為無論是行車或行人倒數計時顯示裝置，不僅對路人或駕駛者有充分地掌握利用時間通過路口的幫助甚大，且能減少搶燈行為，並能縮短車輛的起步延誤，因而產生的能源消耗，空氣污染等問題。但從另一方面考量綠燈倒數顯示裝置是否導致駕駛者於倒數最後幾秒時快速強行通過，而造成交通事故的增加。由於較少縣市僅裝設單一之綠燈倒數計時顯示裝置，均以裝設兼具紅燈與綠燈倒數計時顯示裝置之路口為主，爰本研究亦將探討此類設置路口對行車安全之影響。

#### 三、外掛式與內建式（黃燈兼具倒數計時）設備

目前的規格設備有兩種，一種是外掛倒數計時，另一種為黃燈兼具倒數計時設備（內建式）。優先實施倒數計時裝置的各縣市幾乎都使用外掛的倒數計時燈，為使駕駛者能夠清楚的看見秒數。但在設備的利用率上並未達到完整並可能提高交通設備的成本，故各縣市或即

將執行的縣市也已漸漸更改規格，選擇黃燈兼具倒數計時設備，如高雄市和彰化市，以提高設備的利用率，並美觀市容。

表 3-1 行車號誌燈倒數計時設備優缺點比較

	優點	缺點
外掛式倒數計時設備	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 裝設容易</li> <li>2. 修改較少</li> <li>3. 字體較大，駕駛者容易清楚看見</li> <li>4. 相容性高</li> <li>5. 設備彈性較大</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 較不美觀</li> <li>2. 設備利用率低</li> <li>3. 設備不具一致性</li> <li>4. 只能單純顯示讀秒</li> <li>5. LED 數量多</li> <li>6. 安裝成本高</li> </ol>
內建式倒數計時設備	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 較美觀</li> <li>2. LED 數量少</li> <li>3. 黃燈兼倒數計時提高設備利用率。</li> <li>4. 設備具一致性</li> <li>5. 不需外加線路</li> <li>6. 安裝成本低</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 需更改設備，重新裝設</li> <li>2. 字體小，較不容易看見</li> <li>3. 設備彈性小</li> <li>4. 裝設較困難</li> <li>5. 維護成本高</li> </ol>

參考資料：【11】

從表 3-1 可知，考量成本、功能及外觀，以「內建式倒數計時設備」較「外掛式紅燈倒數計時設備」為佳，並具高學習能力及智慧型功能。以外觀而言，在同樣的成本考量下，內建式倒數計時設備更比外掛式設備較美觀且具一致性。但相對而言，因內建式倒數計時設備的 LED 數量較少，在字體上比外掛式紅燈倒數計時設備來得小，駕駛者可能不容易看見。

### 3.2 加裝倒數計時顯示裝置之肇事資料分析

#### 一、資料及統計方法說明

本研究利用警政署提供的民國 92-95 年 A1 類（有人死亡的交通事故案件）及 A2 類（無人死亡、但有人受傷的交通事故案件）的道

路交通事故資料（即肇事資料），進行交岔路口行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置設置前、後的肇事資料比較分析。為減少整體交通環境變化對於肇事資料之影響，本研究並以全國其它未設置倒數計時顯示裝置設置地點的肇事資料作為比較基礎。

本研究採用勝算比（odds ratio）方法【Agresti, 1990; 1996】，分析倒數計時顯示裝置設置之路口，在設置前、後的肇事件數、死亡人數及受傷人數之變化，與同一時間內，全國其它沒有設置倒數計時顯示裝置的地點，所發生的肇事件數、死亡人數及受傷人數之變化，其間的差異是否具統計上的顯著性，以及設置後的效果。肇事資料的統計，採倒數計時顯示裝置設置前、後各 12 個月內為統計基礎，但不含當月的肇事資料（如圖 3-1）。

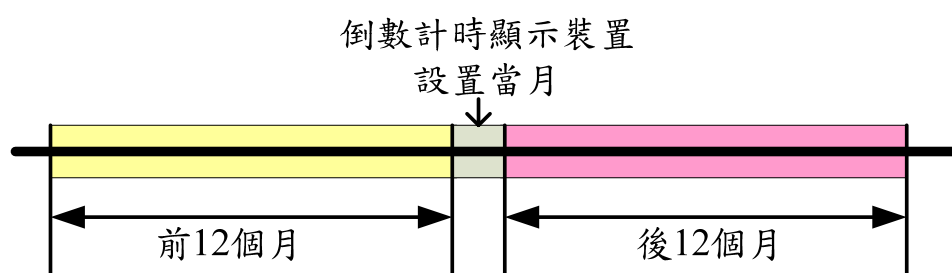


圖 3-1 肇事資料統計的時間基礎

本研究所蒐集的倒數計時顯示裝置路口中，位處高速公路（即匝道進入高速公路處）者有 134 處，位處平面路口者有 251 處。因設置於高速公路之顯示裝置的影響，與一般平面路口不同，此處僅針對一般平面路口進行探討。

而在 251 處平面路口的資料中，其中有 3 處台中縣的路口未提供設置地點與時間資料，有 60 處新竹市路口未提供設置時間資料，剩下 188 處平面路口可供分析。此 188 處路口中，有 1 處桃園縣的路口，桃園縣與公路總局均提供資料，以致於重複計數，故實際可進行分析的路口數為 187 處。187 處路口的倒數計時顯示裝置設置年份統計如表 3-2 所示，設置年份以 94-95 年居多，且以兼具紅燈與綠燈倒數之路口佔多數。

表 3-2 有完整顯示裝置設置資料的 187 處路口統計

顯示裝置 設置年份	綠燈倒數	紅燈倒數	兼具紅燈與 綠燈倒數	總計
90	0	4	0	4
92	3	0	7	10
93	1	0	6	7
94	1	2	95	98
95	0	0	65	65
96	0	0	3	3
總計	5	6	176	187

單位：處

因本研究統計各處路口在設置前、後 12 個月內的肇事資料，而為求比較基礎一致，肇事資料需包含倒數計時顯示裝置設置前、後完整之 12 個月內的資料，故為搭配所蒐集的 92-95 年肇事資料，僅採用 93 年及 94 年設置顯示裝置的 105 處路口進行肇事分析。92 年以前（含）設置顯示裝置的 14 處路口，無完整的設置前 12 個月內資料，而 95 年以後（含）設置顯示裝置的 68 處路口，則無完整的設置後 12 個月內資料，故這些年設置顯示裝置的路口，僅提供 92-95 年間，在顯示裝置設置前或設置後，最長 12 個月內之肇事統計資料供參考<sup>1</sup>。

## 二、肇事資料基本統計

表 3-2 中所有 187 處路口在顯示裝置設置前、後 12 個月內的肇事件數、死亡人數、受傷人數資料，逐一統計如附錄二所示，惟非 93-94 年設置之路口，其肇事統計可能為不足 12 個月的資料。進一步彙整 93-94 年設置顯示裝置之路口的肇事資料如表 3-3。

<sup>1</sup> 本研究有關倒數計時顯示裝置設置地點前後的肇事資料匯集，係由本所「MOTC-IOT-96SDB04 運輸安全之網站資料系統規劃設計」計畫的研究成員林志勇博士協助進行，特此誌謝。



表 3-3 顯示裝置設置路口之肇事統計：12 個月內（不含設置當月）

	綠燈倒數			紅燈倒數			兼具紅燈與綠燈倒數		
	設置前 (a)	設置後 (b)	變化% (c)	設置前 (a)	設置後 (b)	變化% (c)	設置前 (a)	設置後 (b)	變化% (c)
分析路口數	2			2			101		
肇事件數	2	4	100%	46	23	-50%	700	834	19%
死亡人數	0	0	-	2	0	-100%	9	9	0%
受傷人數	3	4	33%	65	31	-52%	853	1047	23%

註：(c)=[(b)-(a)]/(a)\*100

由表 3-3 可發現，雖然綠燈倒數、紅燈倒數的路口數均各僅有 2 處，但由這些個案地點，以及 101 處的紅燈綠燈均倒數之路口的肇事統計顯示，綠燈倒數、紅燈綠燈均倒數之路口，設置後的肇事件數、受傷人數均增加，死亡人數沒有增減，而紅燈倒數設置後的肇事件數、死亡人數、受傷人數均減少。綠燈倒數之路口，在顯示裝置設置前 12 個月內共計發生 2 件車禍、死亡 0 人、受傷 3 人，設置後 12 個月內則共計發生 4 件車禍、死亡 0 人、受傷 4 人；肇事件數增加 100%，受傷人數增加 33%。紅燈倒數的路口，在顯示裝置設置前 12 個月內共計發生 46 件車禍、死亡 2 人、受傷 65 人，設置後 12 個月內則共計發生 23 件車禍、死亡 0 人、受傷 31 人；肇事件數減少 50%，死亡人數減少 100%，受傷人數減少 52%。

兼具紅燈與綠燈倒數之路口，在顯示裝置設置前 12 個月內共計發生 700 件車禍、死亡 9 人、受傷 853 人，設置後 12 個月內則共計發生 834 件車禍、死亡 9 人、受傷 1047 人；肇事件數增加 19%，受傷人數增加 23%。但是，這些肇事資料增、減的現象，可能與整體肇事趨勢有關，即在相同期間內，全國的肇事件數、死亡人數與受傷人數，可能也是增加或減少。

為了與設置倒數計時顯示裝置之路口比較，本研究以全國同一時間內，其它未設置顯示裝置的地點之肇事資料平均值，作為比較基礎。以 93-94 年間每一個倒數計時顯示裝置之設置月份為基礎，統計每個時間點之前、之後 12 個月內，不包含倒數計時顯示裝置路口的全國肇事件數、死亡人數、受傷人數，然後求算這些時間點的肇事統計

數值之平均值，作為其它未設置顯示裝置之地點，在顯示裝置設置前、後之平均肇事件數、死亡人數、受傷人數，如表 3-4 所示。其它未設置顯示裝置的地點中，雖然包含實際上有設置顯示裝置的路口，但因無法獲得完整設置資料，而未被計入顯示裝置設置路口內者，如：3 處台中縣路口及 60 處新竹市路口，但因其肇事件數與受傷人數可能在百位水準，而死亡人數可能在個位數水準，與表 3-4 中的十萬位水準、千位水準差距甚遠，實質影響應有限，故本研究不再將這些無完整設置資料的地點，由表 3-4 中的其它未設置顯示裝置的地點中分離出來。再者，表 3-4 中的其它未設置顯示裝置之地點，也可能包含沒有蒐集到的顯示裝置設置地點在內。

表 3-4 其他未設置地點之平均肇事資料：12 個月內(不含設置當月)

	設置前 (a)	設置後 (b)	變化% [(b)-(a)]/(a)*100
肇事件數	140,913	156,586	11%
死亡人數	2,673	3,048	14%
受傷人數	178,124	201,767	13%

註：「其它未設置地點」的肇事件數係指全國總肇事件數，扣除倒數計時顯示裝置設置路口（包括：綠燈倒數、紅燈倒數、紅燈與綠燈均倒數）的肇事件數；死亡人數、受傷人數的計算方式亦同。

由表 3-4 可發現，其它未設置顯示裝置的地點，在顯示裝置設置前 12 個月內，平均約發生 141,000 件車禍、死亡 2,700 人、受傷 178,000 人，在顯示裝置設置後 12 個月內，而平均約發生 157,000 件車禍、死亡 3,000 人、受傷 202,000 人，肇事件數、死亡人數及受傷人數均增加 11%-14%。

比較表 3-3 及表 3-4 可發現，其它未設置顯示裝置的地點之平均肇事統計，在設置後呈現增加的現象，而設置顯示裝置的路口，在設置後，除了紅燈倒數路口出現肇事統計減少的現象外，綠燈倒數、紅燈綠燈均倒數之路口，也和其它未設置顯示裝置的地點一樣，呈現肇

事統計增加的現象。這些差異，是否具統計上的意義，本研究並更進一步進行探討。

### 三、肇事資料統計檢定及分析

#### 1. 肇事件數

由表 3-5 的肇事件數檢定結果顯示，綠燈倒數之路口，因在設置前後的肇事件數均不多，根據這些有限的資料，僅能獲得統計上 50% 的信心推測，有綠燈倒數計時顯示裝置的路口，在設置後的肇事件數，可能為未設置顯示裝置地點之 1.8 倍。至於設有紅燈與綠燈均倒數計時之顯示裝置的路口，則可獲得統計上 80% 的信心推測，在設置後的肇事件數，可能為未設置顯示裝置地點的 1.07 倍。而紅燈倒數計時顯示裝置的路口，在設置後的肇事件數，可能為未設置顯示裝置地點的 0.45 倍，此推論具有統計上相當高（99%）的信心。

表 3-5 肇事件數分析

路口類別	設置前	設置後	勝算 (odds)	勝算比 (3) (odds ratio)	勝算比 信賴區間(3)
綠燈倒數路口	2	4	2.00	1.80	CI(50%)1.00~3.22
紅燈倒數路口	46	23	0.50	0.45	CI(99%)0.23~0.87
紅燈與綠燈均倒數路口	700	830	1.19	1.07	CI(80%)1.00~1.14
其它未設置地點(2)	140,913	156,586	1.11		

註：(1)肇事件數為 12 個月內（不含當月）的資料。

(2)「其它未設置地點」的肇事件數係指全國總肇事件數，扣除倒數計時顯示裝置設置路口（包括：綠燈倒數、紅燈倒數、紅燈與綠燈均倒數）的肇事件數。

(3)勝算比 = (有設置顯示裝置之路口的勝算) / (其它未設置地點的勝算)。勝算比的信賴區間採 Agresti (1990; 1996) 的計算方式，區間未包含 1，表示勝算比據統計上的顯著性；表中信賴區間均未包含 1。CI 代表信賴區間，括弧中的百分比代表  $(1-\alpha)*100\%$ 。

## 2. 死亡人數

由表 3-6 的死亡人數檢定結果可發現，因綠燈倒數、紅燈倒數之路口的死亡人數，在設置前後有 0 人的現象，致無法計算勝算相關的結果。而設有紅燈與綠燈均倒數計時之顯示裝置的路口，因在設置前後的死亡人數均有限，故設置後的死亡人數，可能為未設置顯示裝置地點之 0.88 倍，這樣的推測，在統計上的信心並不高（僅 20%）。

表 3-6 死亡人數分析

路口類別	設置前	設置後	勝算 (odds)	勝算比(3) (odds ratio)	勝算比 信賴區間(3)
綠燈倒數路口	0	0	-	無法計算	
紅燈倒數路口	2	0	-	無法計算	
紅燈與綠燈均倒數路口	9	9	1.00	0.88	CI(20%)0.77~1.00
其它未設置地點(2)	2,673	3,048	1.14		

註：(1)死亡人數為 12 個月內（不含當月）的資料。

(2)「其它未設置地點」的肇事件數係指全國總死亡人數，扣除倒數計時顯示裝置設置路口（包括：綠燈倒數、紅燈倒數、紅燈與綠燈均倒數）的死亡人數。

(3)勝算比 = (有設置顯示裝置之路口的勝算) / (其它未設置地點的勝算)。勝算比的信賴區間採 Agresti (1990; 1996)的計算方式，區間未包含 1，表示勝算比據統計上的顯著性；有值為 0，勝算無法計算；表中「紅燈與綠燈均倒數」信賴區間小於 1。CI 代表信賴區間，括弧中的百分比代表  $(1-\alpha)*100\%$ 。

### 3. 受傷人數

由表 3-7 的受傷人數檢定結果顯示，綠燈倒數之路口，因在設置前後的受傷人數少，設置後的受傷人數，可能為未設置顯示裝置地點之 1.18 倍的推測，在統計上的信心並不高（僅 15%）。至於設有紅燈與綠燈均倒數計時之顯示裝置的路口，則可獲得統計上 90%的信心推測，在設置後的受傷人數，可能為未設置顯示裝置地點的 1.08 倍。而紅燈倒數計時顯示裝置的路口，在設置後的受傷人數，可能為未設置顯示裝置地點的 0.42 倍，此推論具有統計上相當高（99%）的信心。

表 3-7 受傷人數分析

路口類別	設置前	設置後	勝算 (odds)	勝算比 (3) (odds ratio)	勝算比 信賴區間(3)
綠燈倒數路口	3	4	1.33	1.18	CI(15%)1.02~1.36
紅燈倒數路口	65	31	0.48	0.42	CI(99%)0.24~0.74
紅燈與綠燈均倒數路口	853	1043	1.22	1.08	CI(90%)1.00~1.16
其它未設置地點(2)	178,124	201,767	1.13		

註：(1)受傷人數為 12 個月內（不含當月）的資料。

(2)「其它未設置地點」的肇事件數係指全國總肇事受傷人數，扣除倒數計時顯示裝置設置路口（包括：綠燈倒數、紅燈倒數、紅燈與綠燈均倒數）的肇事受傷人數。

(3)勝算比 = (有設置顯示裝置之路口的勝算) / (其它未設置地點的勝算)。勝算比的信賴區間採 Agresti (1990; 1996) 的計算方式，區間未包含 1，表示勝算比據統計上的顯著性；表中信賴區間均未包含 1。CI 代表信賴區間，括弧中的百分比代表  $(1-\alpha)*100\%$ 。

綜合以上分析，由表 3-8 的彙整表可知，綠燈倒數的路口雖然設置後有肇事件數與受傷人數資料上的增加，但肇事件數、死亡人數、受傷人數的資料均相當有限，經檢定分析，本研究並無法獲得統計上較高的信心，推論此項顯示裝置設置後，相較於其他未設置地點，有多的肇事與受傷人數。此外，在三種倒數計時顯示裝置設置路口，顯示裝置設置後死亡人數雖然減少或沒有產生變化，但死亡人數的資料不多，相關的檢定分析中，本研究也無法獲得統計上較高信心的推論，死亡人數在設置前後的變化，相較於其他未設置地點，有減少或並未惡化。

本研究所得較具統計顯著性的結果，包括：

- (1) 設有紅燈與綠燈均倒數計時之顯示裝置的路口，在設置後的肇事件數以及受傷人數，可能為未設置顯示裝置地點的 1.07~1.08 倍（可獲得統計上 80~90% 的信心）；紅燈與綠燈

均倒數計時之顯示裝置的設置，可能並不具有減少肇事的效果，而會增加肇事。

- (2) 設有紅燈倒數計時顯示裝置的路口，在設置後的肇事件數以及受傷人數，可能為未設置顯示裝置地點的 0.42~0.45 倍（可獲得統計上 99%的信心）；紅燈倒數計時顯示裝置的設置，可能具有減少肇事的效果。惟紅燈倒數計時顯示裝置的設置效果，係僅來自 2 處路口的肇事資料，故此項推論，仍宜再持續蒐集更多資料，以獲得更具代表性的結果。

表 3-8 顯示裝置設置前後的綜合比較

路口類別 (分析路口數)	設置前 (a)	設置後 (b)	變化% [(b)-(a)]/(a)*100	勝算 (b)/(a)	勝算比(3)	勝算比 信賴區間(3)
綠燈倒數路口 (2)	肇事件數	2	4	2.00	1.80	CI(50%)1.00~3.22
	死亡人數	0	0	-	無法計算	
	受傷人數	3	4	1.33	1.18	CI(15%)1.02~1.36
紅燈倒數路口 (2)	肇事件數	46	23	0.50	0.45	CI(99%)0.23~0.87
	死亡人數	2	0	-	無法計算	
	受傷人數	65	31	0.48	0.42	CI(99%)0.24~0.74
紅燈與綠燈均倒數路口 (101)	肇事件數	700	830	1.19	1.07	CI(80%)1.00~1.14
	死亡人數	9	9	1.00	0.88	CI(20%)0.77~1.00
	受傷人數	853	1043	1.22	1.08	CI(90%)1.00~1.16
其它未設置地點(2)	肇事件數	140,913	156,586	1.11		
	死亡人數	2,673	3,048	1.14		
	受傷人數	178,124	201,767	1.13		

註：(1)肇事件數、死亡人數、受傷人數為 12 個月內（不含當月）的資料。

(2)「其它未設置地點」的肇事件數係指全國總肇事受傷人數，扣除倒數計時顯示裝置設置路口（包括：

綠燈倒數、紅燈倒數、紅燈與綠燈均倒數）的肇事受傷人數。

(3)肇事件數、死亡人數、受傷人數分別計算勝算比，勝算比 = (有設置顯示裝置之路口的勝算) / (其它未設置地點的勝算)。勝算比的信賴區間採 Agresti (1990; 1996) 的計算方式，區間未包含 1，表示勝算比據統計上的顯著性；表中信賴區間均未包含 1。CI 代表信賴區間，括弧中的百分比代表  $(1-\alpha)*100\%$ 。



### 3.3 小結

選擇採用紅燈倒數或綠燈倒數之功能，需針對人因工程因素考量。根據國內相關研究指出，紅燈倒數計時設備所提供之時間資訊能使汽車駕駛人於紅燈轉換為綠燈時即啟動車輛，減少汽車之啟動延滯時間，並增大路口及路段容量。若裝設綠燈倒數計時設備之路口於倒數計時設備開啟時，綠燈結束前數秒汽車通過停止線之車速將會遠高於未開啟，顯示汽車駕駛人會參考號誌化路口所提供之綠燈剩餘秒數，加速通過路口，造成路口車速過快，肇事率提升之情形。

依據國內相關研究針對在尖峰與離峰兩個時段，倒數計時設備開啟與關閉兩種運作狀態下，紅燈倒數計時設備與綠燈倒數計時設備分別對於汽車與機車之影響，研究結果發現：

- 一、紅燈倒數計時設備所提供之時間資訊對於汽車駕駛人能做為啟動時機之參考，可以減少第一輛汽車之啟動延滯。
- 二、紅燈倒數計時設備所提供之時間資訊對於機車駕駛人沒有作用，主要原因是機車的機動性高，駕駛人提早起動的情況相當普遍。
- 三、綠燈倒數計時設備所提供之時間資訊對於汽車駕駛人有顯著的影響，綠燈倒數計時設備開啟時，汽車駕駛人於綠燈結束前五秒時通過停止線的車速會比綠燈倒數計時設備關閉時來的高。
- 四、綠燈倒數計時設備開啟時，綠燈快結束與黃燈時通過停止線之車速有 58.82% 比例高於速限(50km/hr)的速度通過觀察路口。
- 五、裝設紅燈倒數計時設備之後，可以降低汽車之啟動延滯；裝設綠燈倒數計時設備之後，明顯增加綠燈快結束前與黃燈時間車輛通過停止線之速度。

另基於本研究肇事資料之分析結果顯示：

- 一、設有紅燈與綠燈均倒數計時之顯示裝置的路口，在設置後的肇事件數以及受傷人數，可能為未設置顯示裝置地點的 1.07~1.08 倍，爰兼具紅燈與綠燈倒數計時之顯示裝置的設置，可能並不具有減少肇事的效果，而會增加肇事。
- 二、綠燈倒數的路口設置後，肇事件數與受傷人數資料有增加的趨勢。
- 三、設有紅燈倒數計時顯示裝置的路口，在設置後的肇事件數以及受傷人數，可能為未設置顯示裝置地點的 0.42~0.45 倍；紅燈倒數計時顯示裝置的設置，可能具有減少肇事的效果。

綜上分析，爰基於安全之考量，倘路口有裝設倒數計時顯示裝置之需求，建議可於行車管制號誌加裝紅燈倒數計時顯示裝置；至於是否裝設黃燈兼具倒數計時設備（內建式）或外掛式之部分，尚應考量路口大小與成本等因素，爰建議各取其優點，於大路口裝設外掛式，小路口裝設內建式。



## 第四章 行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之交通工程設施

目前因國內外均無統一的設置規定可資參考，為避免已經使用且成效不錯的縣市於法無據或因規範不一使用路人混淆，實有必要儘速訂定相關規範，以提供各縣市政府參考。

### 4.1 設置評估因素

#### 一、需求產生

產生紅燈號誌倒數計時器設置需求之原因如下：

##### 1. 路口狀況

當一路口因交通設計狀況使得路口車輛損失時間過長、效率不佳，甚而導致交通路口壅塞等情況產生時，便可考慮設置紅燈倒數計時顯示裝置，可藉由紅燈倒數計時顯示裝置提供駕駛人路口紅燈時相剩餘秒數，使駕駛人更能掌握路口時相時制資訊。另以安全面而言，當一路口之時相設計與路口幾何設計較複雜，對容易搶快的台灣駕駛人便容易有危險性產生，因此亦建議可設置紅燈倒數計時顯示裝置，可使駕駛人更了解目前路權屬於哪個方向，藉此提升安全性。

##### 2. 民眾反應

在民主時代民意是很重要的參考意見，當用路人認為某一路口需要設置紅燈倒數計時器，而提出需求時，政府單位即必須藉由實際狀況配合成本考量來評斷該路口設置必要性。

#### 二、資料蒐集

根據本研究前述章節之分析與參考國內相關之研究得知，號誌之時制計畫（時相數及早開、遲閉）及路口幾何特性（多岔路口及T字

路口等)為影響路口設置行車號誌倒數計時器之關鍵因素，另根據與國內各學者專家相關研究得知，平均車速與路口流量兩個交通特性為影響紅燈倒數計時器是否需要設置之顯著影響因素；故本研究認為設置程序中應參考之因素應包括：號誌時制計畫、路口幾何特性、平均車速、路口流量，因此必須蒐集之資料有：

1. 該路口號誌：針對欲評估之路口蒐集現有號誌時制計畫，尤其為週期長度與時相數，並了解尖、離峰時段號誌設計是否不同。
2. 該路口幾何特性：確認該路口之路口幾何設計為何種類型，是否為多叉路口、不對稱路口等，以及是否影響號誌設計。
3. 該路口平均車速：蒐集通過該路口之平均車速。
4. 該路口流量：蒐集該路口交通流量，並了解該地區重要路口交通流量資料之中位數。

### 三、設置評估

蒐集相關資料後，將依該路口各因素條件狀況來評估是否符合設置必要性，若符合其中一項則設置之必要性便成立，若皆不符合則否決該設置方案：

#### 1. 號誌狀況評估

該路口號誌時相時制計畫是否具有下列條件：a. 早開、遲閉設計；b. 多時相號誌設計。

若該路口之號誌設計為早開、遲閉設計，表示當駕駛人僅依橫向號誌來判斷該方向之時相狀況將可能會產生提早起步狀況，具有危險性存在，可依此條件確定需設置紅燈倒數計時顯示裝置來協助駕駛人判斷時相變換狀況；同理，若該路口為多時相號誌設計，駕駛人容易忽略二時相以外之第三時相，容易在非該方向綠燈時相起步通過路口，危險性極高，此則構成設置紅燈倒數計時顯示裝置之設置條件。

## 2. 路型狀況評估

路口之路口幾何設計若為多岔路口，即表示該路口之時相狀況可能必須特別設計，因此當路口幾何設計較特殊時，號誌設計亦必須配合特殊狀況設計，如此一來便同樣參考號誌實際狀況進行評估。

## 3. 是否符合車速門檻

此因素依「台灣公路容量手冊」對道路服務水準之標準來劃分水準，其中 B 級之定義為車輛之操作在合理狀況下，受其他車輛干擾情形較少，路口延滯不高，平均旅行速率通常可達該幹道自由車流速率之 70%。因此依 B 級等級之平均速率(25kph)為門檻值，亦即當該路口平均車速高於 25kph，便構成設置紅燈倒數計時顯示裝置之設置條件。

## 4. 是否符合流量門檻

此因素以該地區各重要路口之路口流量為依據，以中位數為標準來評估，當該路口之交通流量高於該地區重要路口流量之中位數時，便構成設置紅燈倒數計時顯示裝置之設置條件。

## 5. 成本評估

在上述條件中，若該路口符合其中一項條件時便可考量設置紅燈倒數計時顯示裝置，但需建立設置成本在交通建設之預算內之前提下。此外因大型車輛啟動之時間較慢，因此當路口之車種組合為大型車與聯結車佔多數時，若基於成本考量，可考慮不需設置紅燈倒數計時顯示裝置，因為在車種組合大多為大型車與聯結車時，對縮短啟動延滯之影響較小，紅燈倒數計時顯示裝置之效用性較不顯著。

# 四、設置形式

若上述設置條件評估成立後，便考量其設置形式，而設置形式可考慮下述三點：

### 1. 參考駕駛人偏好

駕駛人滿意度較高之設置形式為外加於紅色燈號旁之設置形式，亦即外掛式提供給駕駛人之資訊較清晰，建議若確實有設置必要性，可考慮以外掛式來附設紅燈倒數計時顯示裝置。

### 2. 衡量外加或內建形式

外加於燈號旁與黃燈兼具顯示倒數秒數（內建式）駕駛人皆為正面評價，因此若不以駕駛人偏好來看，相關單位仍可衡量依該路口之路型與路口之大小，評斷外加式與內建式之效果，做最終設置形式之考量。

### 3. 成本衡量

因為外掛於燈號旁之設置形式係為額外增設倒數秒數燈箱於號誌燈號旁，比內建於黃燈號誌中多了燈箱成本，因此若無額外預算情況下，以成本考量可建議設置內建式來減少建置成本。

## 4.2 設置評估條件與配套措施

### 一、清道時間設計

無論有無加裝倒數計時顯示裝置，各行車號誌管制路口之清道時間設計，均須檢討與符合交通標誌標線號誌設置規則之設計。

目前我國交通號誌之綠燈在轉換成紅燈之前，有「黃燈」與「全紅」之設計，其中「黃燈」係在警告用路人燈號即將轉換成「全紅」，用路人需利用此一時段決定停止或通過路口；至於「全紅」則除禁止用路人進入路口外，同時亦用於清除於黃燈時段內決定通過路口之用路人。如圖 4-1 所示

綠燈 G；黃燈 Y；全紅 AR；紅燈 R

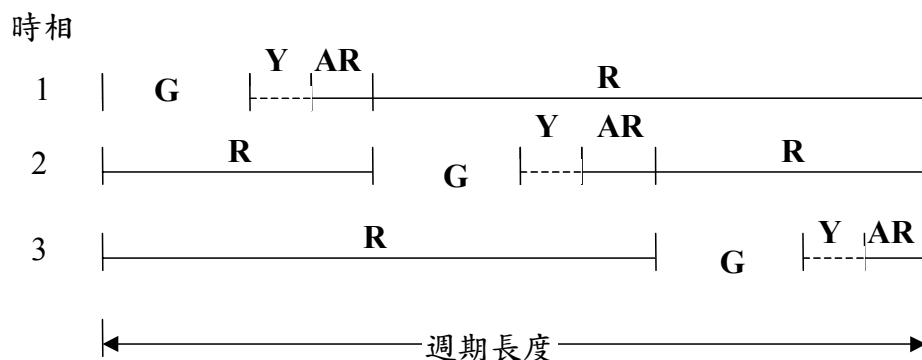


圖 4-1 號誌時相轉換示意圖

美國的運輸工程師協會 (Institute Of Transportation Engineers, or ITE) 建議用下列之公式以估計所需之黃燈時間：

$$Y_e = T + \frac{V_{85}}{2a} \quad (1)$$

其中  $Y_e$  = 黃燈時段； $T$  = 駕駛人反應時間 (一般設定為 1 秒)； $V_{85}$  = 第 85 百分位速率； $a$  = 減速率 (可設定為  $3m/s^2$ )。此外，美國的 ITE 也建議將燈號轉換時段設訂為下列  $Y_1$  及  $Y_2$  二者中之較長值：

$$Y_1 = T + \frac{V_{15}}{2a} + \frac{W}{V_{15}} \quad (2)$$

$$Y_2 = T + \frac{V_{85}}{2a} + \frac{W}{V_{85}} \quad (3)$$

其中  $V_{15}$  = 第 15 百分位速率； $W$  = 從停止線到車尾離開可能衝突點之距離。如無行人斑馬線穿越道 (crosswalk) 時， $W$  之值等於路口寬度 (從停止線算起) 加上一車長。如有行人斑馬線穿越道，則  $W$  之值等於從停止線到行人穿越道下游之距離加上一車長。全紅時段等於燈號轉換時段扣掉黃燈時段。

由式 (1) 可知，車速增加時，黃燈時段應隨著增加，但現場調查之資料顯示真正所需黃燈之時間與車速並無大的關係。這可能是因為速度高時，駕駛人遭遇黃燈時所採用之減速率也隨著增高。



美國交通控制設施統一手冊（MUTCD）之規定，黃燈時間之長度亦為根據行駛速率之高低而決定，最短三秒最高不得超過六秒，與我國現行之規定相符，美國 MUTCD 規範全紅時間之長度最高不得超過六秒，而我國現行之規定，全紅時段係考量路口長度、車長與行駛速率而計算之，相關規定如設置規則第 231 條號誌之燈號變換規定，如表 4-1 與 4-2 所示：

表 4-1 行車管制號誌之黃色燈號時間規定表

行車速限（公里／小時）	黃 燈 時 間（秒）
50 以下	3
50－60	4
61 以上	5

表 4-2 行車管制號誌之全紅時間公式計算表

交通狀況	僅有車輛狀況		有行人與車輛狀況	
全紅時間	$\frac{(W+L)}{2V}$	$\sim \frac{(W+L)}{V}$	$\frac{(P+L)}{2V}$	$\frac{(P+L)}{V}$
備註	一、全紅時間單位：秒。 二、W：交岔路口近端停止線至遠端路段起點之距離長度。單位：公尺。 三、P：交岔路口近端停止線至遠端行人穿越道之距離長度。單位：公尺。 四、L：平均車長，得採用六公尺。 五、V：平均車速，得採用行車速限。單位：公尺／秒。			

## 二、設置位置

1. 建置位置：設於路口遠端號誌桿，並可考量僅設於有需要路口之部分臨近方向（approach）。
2. 建置原則：由於節省之啟動延滯以首車之績效為最佳，在首車可視之原則下，未來後續建置，建議擷取外掛式和黃燈兼倒數計時等兩組設備的優點，實施在各大小路口。由於外掛式倒數計時設備，LED 較多且字體

大適合於街廓大、距離遠的大路口，讓每個駕駛者皆可容易清楚看到數字。相對地，黃燈兼倒數計時設備 LED 較少且字體也較小，適合於街廓小、距離近的小路口。

### 三、路口形式

經查目前國外有關交通號誌之設置規定均尚無有關行車倒數計時顯示裝置之規範。而國內學者黃國平、李志華等人曾於「紅燈倒數計秒器對交通特性影響研究」一文中，對臺南市於 90 年 6 月起在該市 6 處多交岔路口或是號誌時相設置早開、遲閉的地點，所裝設附加於紅燈燈號旁的紅燈倒數計秒器進行研究，指出駕駛人於多交岔或是畸型等特殊運行之交岔路口，較無法正確辨識應該遵循的號誌資訊或是於紅燈管制時段超過 60 秒之路口，致誤認號誌故障、不耐等候而闖越等行為，均容易增加路口衝突，衍生交通事故，乃有裝設該紅燈倒數計時顯示裝置之必要。另建議優先在特殊時相運作路口優先實施，多叉複雜之路口、或路型特殊、支道位置不明顯之路口。實施路口可以考量外掛式與黃燈兼具倒數式搭配安裝建置。

### 四、看板模組顯示功能

1. 「紅燈倒數計時」為可透過路口號誌控制器 RS485 介面送出紅燈剩餘秒數資料給倒數計時控制器，顯示裝置開始倒數直到零為止(以秒計)。至下一個紅燈週期再行接受路口號誌控制器之秒數資料顯示。
2. 可接受交通號誌控制器即時命令(通訊模式)顯示秒數或利用學習方式顯示秒數(而學習模式乃利用自動偵測燈號的周期，經過兩次相同周期比對確認後，於第三次顯示秒數)，惟手動、開機全紅或閃光時不顯示。
3. 紅燈倒數計時顯示裝置於下列情況停止顯示：
  - (1)未收到路口控制器資料
  - (2)收到資料錯誤

- 4.倒數計時顯示裝置可與原交通號誌控制器完全配合。
- 5.倒數計時顯示裝置不顯示 100 秒以上之秒數，自剩餘 99 秒(含)以下方開始顯示秒數。
- 6.除倒數計時功能外，並保有原來黃燈功能，可使原有綠、黃、紅燈正常顯示，但提供額外紅燈剩餘秒數的功能。
- 7.倒數計時顯示裝置及行車黃燈所使用的電源模組須分開且為獨立的兩個電源模組。
- 8.當通訊失效或未接到通訊資料時，顯示單元會由原來的即時模式自動轉變為學習模式，並在學習到兩次相同周期的時間後顯示剩餘秒數。
- 9.燈箱上方應標示白底黑字之「紅燈剩餘秒數」標誌。

## 五、學習式或通訊式

行車倒數計時顯示裝置與目前廣為佈設之行人倒數計時顯示，同為號誌控制器之外接顯示設備，目前行人倒數計時顯示大多採用學習模式運作，也就是依據號誌控制器輸出到行人號誌燈之訊號，學習兩個週期相同之內容後自動運作，行車倒數計時顯示裝置亦具備相同之學習模式功能。但依實際運作需求考量，行人倒數可以容許在變換時制計畫產生秒數不正常時，由「尚有秒數」跳到「變換燈號」；同理，行車倒數計時顯示應考量更高安全性，希望達到所有運作皆正常顯示。因此行車倒數計時設備最好採用通訊模式運作，藉由控制器直接透過通訊介面(例如 RS485)與行車倒數計時設備介接，直接由號誌控制器輸出剩餘秒數，驅動倒數計時設備顯示。因為這樣的需求，控制器與倒數計時顯示裝置間就必須要佈設通訊線路與訂定通訊協定。

目前國內交控系統交通部訂定之標準通訊協定主要在定義交控中心與現場設備間之通訊協定，不包括現場號誌控制器與外接設備間之通訊協定，因此未來建置之行車倒數計時設備通訊協定應參考之原則如下，並納入於部頒通訊協定之規範內。

行車倒數計時顯示裝置通訊協定：

1. 目的：設定行車倒數計時顯示裝置立即執行參數。
2. 用途：用於即時通訊式行車倒數設備之傳輸控制。號誌控制器計算各燈號剩餘秒數傳送後，所有連結之倒數設備便依據設備內之編碼立即開始倒數並調整輸出參數。
3. 對談方式：屬一對多之通訊連結方式，僅以單向傳輸。
4. 發送端：號誌控制器，主控制端，與所有倒數設備連接於 RS-485 通訊線上。
5. 接收端：行車倒數控制器，被控制端，所有相同設備並聯於 RS-485 通訊線上。
6. 運作原則：
  - (1) 每秒傳送一次。
  - (2) 手動或閃光操作時，號誌控制器立即命令倒數字熄滅。
  - (3) 時段變換或手動結束調整時差時，由號誌控制器計算並調整倒數秒數，倒數數字必須前後連貫，不能中斷、跳躍或遺漏。
  - (4) 燈號資料必須有錯誤檢核機制，原則如下：
    - A. 通訊資料與外線燈號不符時關閉倒數器。
    - B. 全綠燈與紅燈同時輸入時關閉倒數器。
    - C. 左轉（或箭頭）綠燈與紅燈同時輸入時視為紅燈。
  - (5) 最大允許資料連續 2 次漏失(2 秒鐘)，倒數計時顯示裝置需能自行維持剩餘秒數續接倒數，第 3 秒仍未收到通訊時，判定為通訊斷線，使用通訊模式時則應立即關閉倒數計時顯示裝置。

### 4.3 道路交通標誌標線號誌設置規則修正條文

經上述之分析，爰建議行車紅燈倒數計時號誌之設置，應僅作為號誌之附屬或輔助設施，並非必要設置之設施；至於行車綠燈倒數計時號誌之部分因較有爭議，更有可能誘導駕駛人加速通行之傾向，且每位駕駛人之判斷能力皆不同，反而可能危及交通安全，因此建議暫不予規範與設置。

建議於道路交通標誌標線號誌設置規則適當條文增列附設行車倒數計時顯示裝置之相關規定如下：

- 一、行車管制號誌於圓形紅燈之燈面旁，得附設可顯示紅色之二位數字燈號方形倒數計時顯示裝置（修正條文第 203 條）。
- 二、時相為早開、遲閉、三時相以上或紅燈顯示時間逾 60 秒之道路或交叉路口者，得附設紅燈倒數之行車倒數計時顯示裝置（修正條文第 226 條）。
- 三、其應配合規定之事項包括數字燈號顯示之意義、設置高度、燈號變換、不得並亮…等，應於相關條文中補充規定（修正條文第 206、212、214、220 條）。

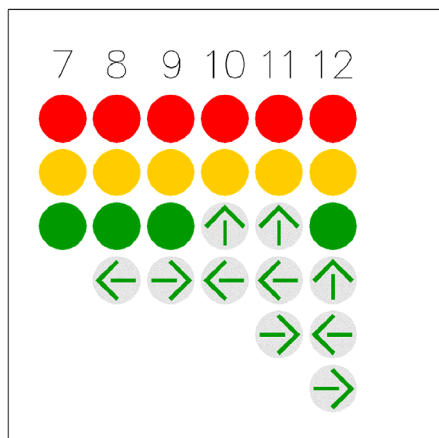
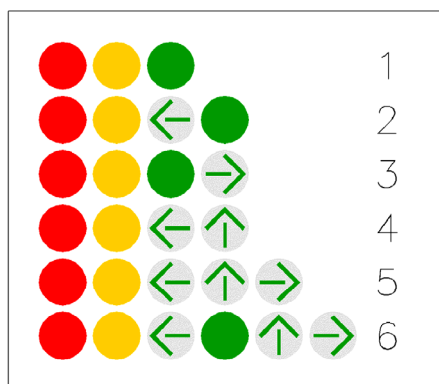
相關修正條文共計 6 條，詳如表 4-3 所示。

表 4-3 行車管制號誌加裝紅燈倒數計時顯示裝置修正條文一覽表

# 道路交通標誌標線號誌設置規則號誌部分建議修正條文草案對照表

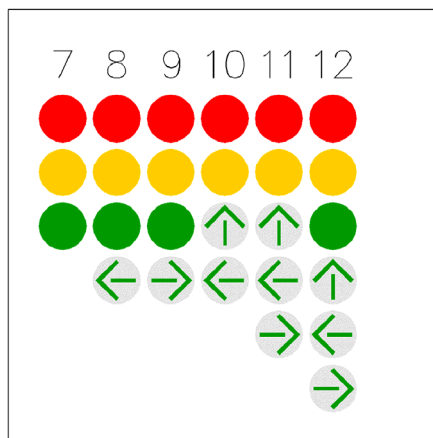
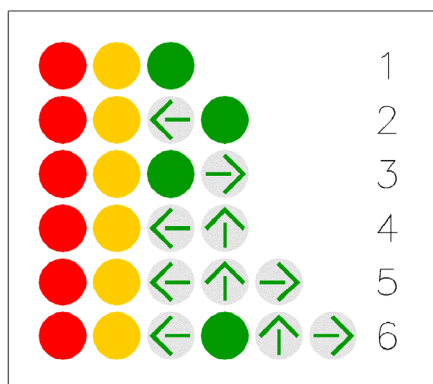
第二百零三條 號誌燈面之鏡面排列順序，規定如下：

- 一、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。圖例如下：



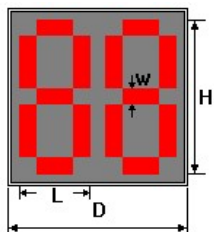
第二百零三條 號誌燈面之鏡面排列順序，規定如下：

- 一、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。圖例如下：



- 一、明定行車管制號誌得附設紅燈倒數計時顯示裝置之規格及圖例規定。
- 二、項次配合調整。

二、行車管制號誌於圓形紅燈燈面旁，得附設可顯示二位數字之紅色數字方形倒數計時顯示裝置。其圖例如下；或可附設於黃燈鏡面內。



三、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。

四、車道管制號誌燈面中各鏡面之排列方式，得以橫排由左至右或縱排由上至下，依次為叉型紅燈、箭頭黃燈與箭頭綠燈。

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。

二、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。

三、車道管制號誌燈面中各鏡面之排列方式，得以橫排由左至右或縱排由上至下，依次為叉型紅燈、箭頭黃燈與箭頭綠燈。

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。

第二百零六條 行車管制號誌各燈號顯示之意義如下：

#### 一、圓形綠燈

- (一) 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。
- (二) 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。

#### 二、箭頭綠燈

- (一) 箭頭綠燈表示僅准許車輛依箭頭指示之方向行駛。
- (二) 在未設行人專用號誌之

第二百零六條 行車管制號誌各燈號顯示之意義如左：

#### 一、圓形綠燈

- (一) 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。
- (二) 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。

#### 二、箭頭綠燈

- (一) 箭頭綠燈表示僅准許車輛依箭頭指示之方向行駛。
- (二) 在未設行人專用號誌之

一、「如左」修正為「如下」，以符現行法制用語。

二、配合行車倒數計時顯示裝置之採用，爰增列第三項有關行車倒數計時顯示裝置紅色數字顯示意義之規定。

<p>處，直行箭頭綠燈准許行人直行穿越道路。</p> <p>三、閃光綠燈 閃光綠燈僅適用於只有紅、綠二燈色之號誌，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。</p> <p>四、圓形黃燈 圓形黃燈用以警告車輛駕駛人及行人，表示紅燈即將顯示，屆時將失去通行路權。</p> <p>五、圓形紅燈 (一) 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。 (二) 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。 (三) 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。</p> <p><u>行車倒數計時顯示裝置之紅色數字燈號，用以表示行車管制號誌紅燈顯示之剩餘時間，其顯示之剩餘時間僅供參考，車輛仍應遵循當時顯示之燈號行止。</u></p>	<p>處，直行箭頭綠燈准許行人直行穿越道路。</p> <p>三、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。</p> <p>四、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。</p> <p>五、圓形紅燈 (一) 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。 (二) 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。 (三) 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。</p>	
<p>第二百十二條 行車管制號誌燈號之變換，規定如下：</p> <p>一、紅、黃、綠三色燈號方式應依綠燈、黃燈、紅燈之方式；紅、綠二色燈號應依綠燈、閃光綠燈、紅燈之方式，依序循環運轉。</p> <p>二、圓形紅燈與轉向箭頭綠燈同時顯示時，除接著顯示圓形綠燈外，應於轉向箭頭綠燈結束後，顯示圓形黃燈。</p> <p>三、圓形綠燈結束後，應接著顯示圓形黃燈。圓形紅燈結束後，不得顯示圓形黃燈。</p> <p>四、單一或多重箭頭綠燈結束後</p>	<p>第二百十二條 行車管制號誌燈號之變換，規定如下：</p> <p>一、紅、黃、綠三色燈號方式應依綠燈、黃燈、紅燈之方式；紅、綠二色燈號應依綠燈、閃光綠燈、紅燈之方式，依序循環運轉。</p> <p>二、圓形紅燈與轉向箭頭綠燈同時顯示時，除接著顯示圓形綠燈外，應於轉向箭頭綠燈結束後，顯示圓形黃燈。</p> <p>三、圓形綠燈結束後，應接著顯示圓形黃燈。圓形紅燈結束後，不得顯示圓形黃燈。</p> <p>四、單一或多重箭頭綠燈結束後</p>	<p>一、配合行車倒數計時顯示裝置之採用，爰增列第二項有關行車紅燈倒數計時顯示裝置應與所表示之圓形紅燈同時變換與顯示之規定。</p>



<p>，除接著顯示圓形綠燈外，應顯示圓形黃燈。</p> <p><u>行車倒數計時顯示裝置數字之變換，規定如下：</u></p> <p><u>一、數字應與所表示之號誌紅色燈號同時變換與顯示。</u></p> <p><u>二、號誌顯示之剩餘時間，逾計時顯示裝置所能顯示之位數時，應不顯示。</u></p> <p><u>三、號誌顯示之剩餘時間，未達計時器所能顯示之某些位數時，該位數應不顯示。</u></p> <p><u>四、顯示為最後一秒後，不顯示零。</u></p>	<p>，除接著顯示圓形綠燈外，應顯示圓形黃燈。</p>	
<p>第二百十四條 同一燈面禁止下列燈號同時顯示：</p> <p>一、行車管制號誌</p> <p>(一)圓形綠燈與圓形黃燈不得並亮。</p> <p>(二)圓形紅燈與圓形黃燈不得並亮。</p> <p>(三)圓形紅燈與圓形綠燈不得並亮。</p> <p>(四)圓形綠燈與箭頭綠燈不得並亮。</p> <p>(五)圓形紅燈與直行箭頭綠燈不得並亮。</p> <p>二、行人專用號誌之「站立行人」紅色燈號與「行走行人」綠色燈號不得並亮。</p> <p>三、車道管制號誌之同一燈面任二種燈號不得並亮。</p> <p>四、特種閃光號誌之閃光黃燈與閃光紅燈不得並亮。</p> <p>前項第一款所列不得並亮之限制，於同方向不同車道之二個以上燈面時亦適用之。但燈面經妥善佈設，附有標誌說明，使駕駛人對其顯示不致產生混淆者，不在此限。</p> <p><u>行車倒數計時顯示裝置紅色燈號，與其所輔助行車管制號誌之圓形綠燈、圓形黃燈、未與圓形紅</u></p>	<p>第二百十四條 同一燈面禁止下列燈號同時顯示：</p> <p>一、行車管制號誌</p> <p>(一)圓形綠燈與圓形黃燈不得並亮。</p> <p>(二)圓形紅燈與圓形黃燈不得並亮。</p> <p>(三)圓形紅燈與圓形綠燈不得並亮。</p> <p>(四)圓形綠燈與箭頭綠燈不得並亮。</p> <p>(五)圓形紅燈與直行箭頭綠燈不得並亮。</p> <p>二、行人專用號誌之「站立行人」紅色燈號與「行走行人」綠色燈號不得並亮。</p> <p>三、車道管制號誌之同一燈面任二種燈號不得並亮。</p> <p>四、特種閃光號誌之閃光黃燈與閃光紅燈不得並亮。</p> <p>前項第一款所列不得並亮之限制，於同方向不同車道之二個以上燈面時亦適用之。但燈面經妥善佈設，附有標誌說明，使駕駛人對其顯示不致產生混淆者，不在此限。</p>	<p>一、配合行車倒數計時顯示裝置之採用，爰增列第三項行車倒數計時顯示裝置與其所輔助之行車管制號誌燈面禁止同時顯示之燈號規定。</p>

<p><u>燈並亮之箭頭綠燈不得並亮。</u></p>		
<p>第二百二十條 號誌之設置方式分為柱立式、懸臂式、門架式及懸掛式四種，各類號誌設置高度規定如下：</p> <p>一、行車管制號誌</p> <p>(一) 採用柱立式設於路側者，燈箱底部應高出人行道地面二·四公尺至四·六公尺。如無人行道，或係設於路中之交通島上者，應以道路中心線之路面為準。</p> <p>(二) 採用懸臂式、門架式或懸掛式者，為維持車輛之安全淨空，燈箱底部應高出路面四·六公尺至五·六公尺。</p> <p>(三) <u>行車倒數計時顯示裝置之設置高度，準用前二項規定。</u></p> <p>...</p>	<p>第二百二十條 號誌之設置方式分為柱立式、懸臂式、門架式及懸掛式四種，各類號誌設置高度規定如左：</p> <p>一、行車管制號誌</p> <p>(一) 採用柱立式設於路側者，燈箱底部應高出人行道地面二·四公尺至四·六公尺。如無人行道，或係設於路中之交通島上者，應以道路中心線之路面為準。</p> <p>(二) 採用懸臂式、門架式或懸掛式者，為維持車輛之安全淨空，燈箱底部應高出路面四·六公尺至五·六公尺。</p> <p>...</p>	<p>一、「如左」修正為「如下」，以符現行法制用語。</p> <p>二、增列第二項有關行車倒數計時顯示裝置設置準用之規定。</p>
<p>第二百二十六條 道路交通合於下列條件之一者，得設置行車管制號誌：</p> <p>一、八小時汽車交通量</p> <p>(一) 市區街道交岔路口之幹、支道每小時汽車交通量，在平均日中幹、支道交通量同時有八小時以上高於下表之規定者。</p> <p>(二) 郊區道路交岔路口之幹、支道每小時汽車交通量，得以下表之百分之七十計算。</p> <p>二、四小時汽車交通量</p> <p>(一) 市區街道交岔路口之幹、支道每小時汽車交通量，在平均日中幹、支道交通量同時有四小時以上高於下表之規定者。</p>	<p>第二百二十六條 道路交通合於下列條件之一者，得設置行車管制號誌：</p> <p>一、八小時汽車交通量</p> <p>(一) 市區街道交岔路口之幹、支道每小時汽車交通量，在平均日中幹、支道交通量同時有八小時以上高於左表之規定者。</p> <p>(二) 郊區道路交岔路口之幹、支道每小時汽車交通量，得以下表之百分之七十計算。</p> <p>二、四小時汽車交通量</p> <p>(一) 市區街道交岔路口之幹、支道每小時汽車交通量，在平均日中幹、支道交通量同時有四小時以上高於左表之規定者。</p> <p>(二) 郊區道路交岔路口之幹</p>	<p>一、序言所列「左列」修正為「下列」、各款所列「左表」修正為「下表」，以符現行法制用語；另各款內容中與數量有關之「○」、「○」統一分別修正為「百」、「十」，以使用語能前後一致。</p> <p>二、增列第二項有關行車倒數計時顯示裝置設置之條件規定。</p> <p>三、增列第二項後段附有「紅燈剩餘秒數」標誌說明，以茲明確。</p>

<p>(二) 郊區道路交岔路口之幹、支道每小時汽車交通量，得以下表之百分之七十計算。</p> <p>三、尖峰小時汽車交通量</p> <p>(一) 市區街道交岔路口之幹、支道尖峰小時汽車交通量，在平均日中同時高於下表之規定者。</p> <p>(二) 郊區道路交岔路口之幹、支道尖峰小時汽車交通量，得以下表之百分之七十計算。</p> <p>四、行人穿越數</p> <p>(一) 市區街道交岔路口之幹道每小時汽車交通量與行人穿越數，在平均日中同時有八小時以上高於下表之規定，且無行人立體穿越設施者。</p> <p>(二) 市區街道中段之每小時汽車交通量與行人穿越數，在平均日中同時有八小時以上高於下表之規定，且附近二百公尺以內無行人立體穿越設施或其他行車管制號誌可資管制交通者。</p> <p>(三) 郊區道路交岔路口或中段之每小時汽車交通量與行人穿越數得以下表之百分之七十計算。</p> <p>五、學校出入口</p> <p>學校出入口附近道路之雙向總和汽車交通量在平均日中二小時內高於八百輛，同此二小時內之行人穿越數高於二百五十人次，且附近二百公尺以內無行人立體穿越設施或其他行車管制號誌可資管制交通者。但依此條件設置行車管制號誌，其每日運</p>	<p>、支道每小時汽車交通量，得以左表之百分之七十計算。</p> <p>三、尖峰小時汽車交通量</p> <p>(一) 市區街道交岔路口之幹、支道尖峰小時汽車交通量，在平均日中同時高於左表之規定者。</p> <p>(二) 郊區道路交岔路口之幹、支道尖峰小時汽車交通量，得以左表之百分之七十計算。</p> <p>四、行人穿越數</p> <p>(一) 市區街道交岔路口之幹道每小時汽車交通量與行人穿越數，在平均日中同時有八小時以上高於左表之規定，且無行人立體穿越設施者。</p> <p>(二) 市區街道中段之每小時汽車交通量與行人穿越數，在平均日中同時有八小時以上高於左表之規定，且附近二百公尺以內無行人立體穿越設施或其他行車管制號誌可資管制交通者。</p> <p>(三) 郊區道路交岔路口或中段之每小時汽車交通量與行人穿越數得以左表之百分之七十計算。</p> <p>五、學校出入口</p> <p>學校出入口附近道路之雙向總和汽車交通量在平均日中二小時內高於八百輛，同此二小時內之行人穿越數高於二百五十人次，且附近二百公尺以內無行人立體穿越設施或其他行車管制號誌可資管制交通者。但依此條件設置行車管制號誌，其每日運作時間</p>	
--	---	--

<p>作時間應予適當之管制。</p> <p>六、肇事紀錄 交通量高於第一款或第二款規定之百分之八十，且曾發生重大事故，或一年內曾有五次以上肇事紀錄，非藉號誌無法防止者。</p> <p>七、幹道連鎖 市區幹道交岔路口間距超過二百公尺，其中間之交岔路口有必要設置號誌以配合相鄰號誌運轉而構成連鎖號誌系統者。</p> <p>八、路網管制 市區交岔路口為納入區域交通路網之號誌管制系統，確有需要設置者。</p> <p><u>行車管制號誌時相為早開、遲閉、三時相以上或紅燈顯示時間逾六〇秒、路型特殊、支道位置不明顯之道路或交岔路口者，得附設紅色數字燈號顯示之行車倒數計時顯示裝置，並應附有「紅燈剩餘秒數」標誌說明。</u></p>	<p>應予適當之管制。</p> <p>六、肇事紀錄 交通量高於第一款或第二款規定之百分之八十，且曾發生重大事故，或一年內曾有五次以上肇事紀錄，非藉號誌無法防止者。</p> <p>七、幹道連鎖 市區幹道交岔路口間距超過二百公尺，其中間之交岔路口有必要設置號誌以配合相鄰號誌運轉而構成連鎖號誌系統者。</p> <p>八、路網管制 市區交岔路口為納入區域交通路網之號誌管制系統，確有需要設置者。</p>	
--	--	--



## 第五章 結論與建議

由以上各章節針對行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之事項分析，可歸納出以下之結論：

### 5.1 結論

- 一、我國目前現行號誌之設計與設置方式，係利用黃燈與全紅之清道設計方式，應已符合現行之交通需求，爰倒數計時顯示裝置之設置，應僅作為號誌之附屬或輔助設施，而並非必要設置之設備。
- 二、行車管制號誌加裝「倒數計時顯示裝置」主要係針對紅燈與綠燈時相進行倒數計時，其主要的目的係提供駕駛人更多時相變換的資訊，以更清楚掌握號誌時相轉換狀況，其形式包括外掛式與內建式兩種；而其倒數之方式包括紅燈倒數計時、綠燈倒數計時、兼具紅燈與綠燈倒數計時三種。
- 三、目前我國「道路交通標誌標線號誌設置規則」並無行車管制號誌加裝行車倒數計時顯示裝置之相關規定，惟多數縣市政府均已於該轄區路段至少加裝一個，有的屬綠燈倒數，有的屬紅燈倒數，有的兩者皆有。
- 四、裝設「兼具紅燈與綠燈倒數計時顯示裝置」之路口，在顯示裝置設置前 12 個月內共計發生 700 件車禍、死亡 9 人、受傷 853 人，設置後 12 個月內則共計發生 834 件車禍、死亡 9 人、受傷 1047 人；肇事件數及受傷人數均增加。
- 五、本研究另以類目資料勝算比的檢定方法進行分析，檢定的結果顯示，在  $\alpha=10\%$  的信賴水準下，有裝設「兼具紅燈與綠燈倒數計時顯示裝置」的路口，在設置後所發生的肇事件數以及受傷人數，可能為未設置顯示裝置之地點的 1.07~1.08 倍。
- 六、另僅裝設「綠燈倒數計時顯示裝置」之路口確實肇事數量略有增加，而僅裝設「紅燈倒數計時顯示裝置」之路口其肇事數量有較減少之趨勢，符合先驗知識判斷，惟因裝置該等裝

置之路口所取得之事故資料數較少，無法獲得具有意義的肇事統計結果，其設置對肇事的效果，仍有待更進一步之觀察。

- 七、就交通安全與順暢之觀點觀之，裝設紅燈倒數計時設備之後，可以降低汽車之啟動延滯，另於多時相或紅燈時相較長之路口可避免駕駛人冒進；裝設綠燈倒數計時設備之後，明顯增加綠燈快結束前與黃燈時間車輛通過停止線之速度。爰基於安全之考量，倘有裝設之需求，可於行車號誌加裝「紅燈倒數計時顯示裝置」；至於加裝「綠燈倒數計時顯示裝置」與「兼具紅燈與綠燈倒數計時顯示裝置」之部分，有可能誘導駕駛人加速通行之傾向，且每位駕駛人之判斷能力皆不同，反而可能造成路口肇事數量增加，危及交通安全，爰不建議規範與設置。
- 八、倘各縣市政府有設置紅燈倒數計時顯示裝置之需求，可參考本研究研擬之因素與評估準則包括：號誌時制計畫、路口幾何特性、平均車速、路口流量等（詳 4.1 節），作為工程設置依循。
- 九、研提「道路交通標誌標線號誌設置規則」有關行車管制號誌加裝行車紅燈倒數計時顯示裝置之修訂草案與相關規定。

## 5.2 建議

- 一、現行裝設「綠燈倒數計時顯示裝置」與「兼具紅燈與綠燈倒數計時顯示裝置」之部分因較有爭議，且危及行車安全，建議應儘速拆除或將「綠燈倒數計時」之功能關閉，僅顯示「紅燈倒數計時」之功能。至於是否裝設黃燈兼具倒數計時設備（內建式）或外掛式之部分，尚應考量路口大小與成本等因素，爰建議各取其優點，於大路口裝設外掛式，小路口裝設內建式。
- 二、由於節省之啟動延滯以首車之績效為最佳，在首車可視之原則下，未來後續建置之「紅燈倒數計時」建議設於路口遠端

號誌桿上。

三、建議於道路交通標誌標線號誌設置規則適當條文增列附設紅燈倒數計時顯示裝置之相關規定如下：

1. 行車管制號誌於圓形紅燈燈面旁，得附設可顯示紅色之二位數方形倒數計時顯示裝置。
2. 時相為早開、遲閉、三時相以上或紅燈顯示時間逾 60 秒或路型特殊、支道位置不明顯之道路或交叉路口者，得附設紅燈倒數計時顯示裝置。
3. 其應配合規定之事項包括數字燈號顯示之意義、設置高度、燈號變換、不得並亮…等，應於相關條文中補充規定。

四、目前國內交控系統交通部訂定之標準通訊協定主要在定義交控中心與現場設備間之通訊協定，不包括現場號誌控制器與外接設備間之通訊協定，因此未來建置之行車倒數計時設備通訊協定應納入部頒通訊協定之規範內。

五、建議後續可針對關閉「綠燈倒數計時」功能，僅顯示「紅燈倒數計時」功能之該等路口之交通安全影響與肇事之型態作進一步之分析與評估。並持續分析國內外行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之設置原則與現況，以提供相關單位作為交通工程之教材與設計準則，作為未來施政之參考。

六、行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置與其他任何之交通管制方式相同，若不考慮依駕駛人的行為設立準則，過與不及皆會引起駕駛人之困擾與無所適從，爰此，各縣市政府之交通工程從業人員應予以重視。

七、未來教育與宣導之工作重點應重建用路人正確路權觀念，讓用路人均能依其行向號誌指示行止，建立良好的交通文化和秩序，減少通過交叉路口傷亡機率，保障行人與行車安全。





## 參考文獻

- 1.王文麟，交通工程學—理論與實用（修正版），自印，民國 87 年 9 月。
- 2.交通部，交通技術標準規範公路類公路工程—交通工程手冊，交技字第 0930000719 號函，民國 93 年 1 月 16 日。
- 3.交通部、內政部共同發行，道路交通標誌標線號誌設置規則，國立教育資料館編印，民國 87 年 9 月。
- 4.檢討修訂「道路交通標誌標線號誌設置規則」之通盤研究—號誌篇，交通部運輸研究所，民國 94 年。
- 5.號誌交叉口變換時段駕駛行為調查與分析之研究，交通部運輸研究所，民國 91 年。
- 6.號誌設計因素之探討，交通部運輸研究所，民國 93 年。
- 7.黃國平、李志華，「紅燈倒數計秒器對交通特性影響研究」，第九屆運輸安全研討會，民國 92 年。
- 8.詹善彬，號誌倒數計時器對駕駛行為影響之研究，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士班碩士論文，民國 93 年。
- 9.唐慧寧，行車號誌倒數計時器設置程序之研究—以紅燈倒數計時器為例，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文，民國 95 年。
- 10.黃國平、連仁宗，「號誌倒數計秒器功能評估」，交通學報第 6 卷第 1 期，民國 95 年 6 月。
- 11.臺中市政府，「九十四年度臺中市交通管理資訊系統整合監審」期末報告，民國 95 年。
- 11.中華人民共和國國家標準 GB14886—94 道路交通信號燈安裝規範，中國標準出版社，1994.
- 12.日本財團法人交通工學研究會，交通信號の手引，平成 11 年 7 月。
- 13.Lum, K.M. and Halim, H., “ A Before-and-after study on green signal countdown device installation”, Transportation Research Part F-Traffic Psychology and Behavior, Vol. 9, No.1, pp.29-41, 2006.

- 14.U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration,  
Manual on Uniform Traffic Control Devices ( MUTCD ) Part4  
Highway Traffic Signals, 2003.
- 15.Agresti, Alan. An Introduction to Categorical Data Analysis. John  
Wiley & Sons, Inc., 1996.
- 16.Agresti, Alan. Categorical Data Analysis. John Wiley & Sons, Inc.,  
1990.

# 附錄 1 各縣市政府行車號誌加裝倒數計時裝置調查表

## 一、緣由

交通部暨各級道安會報道安工作第 20 次聯席會議主席裁示：「各縣市目前裝設紅燈倒數或綠燈倒數交控號誌均有不同，建議由運研所針對前述兩項號誌系統進行影響評估」。爰敬請 貴單位提供意見。

二、現行所轄範圍行車管制號誌加裝倒數計時裝置之路口數\_\_\_\_\_處，共\_\_\_\_組，各設置路口詳細資料敬請提供（請依填表範例盡量填列）

三、貴管轄區行車管制號誌加裝倒數計時裝置之考量因素與準則為何？請提供。

---

---

四、是否曾辦理行車管制號誌加裝倒數計時裝置相關之成效評估工作

☐有辦理評估工作，敬請協助提供相關之成效評估說明。

☐不曾辦理評估工作。

五、未來是否贊成普設行車倒數計時裝置？

☐不贊成裝設

☐贊成每處路口皆裝設

☐贊成有條件開放，例如三時相以上路口、路型不佳之路口等。

是否還有其他相關建議之準則？請補充說明\_\_\_\_\_

六、倘未來將普遍設置，贊成設置何種設備

☐僅紅燈倒數功能

☐僅綠燈倒數功能

☐兼具紅燈倒數與綠燈倒數功能

七、其他未來設置之相關建議

例如：1.是否須訂定全國一致相關之規範、標準？☐須訂定 ☐不須訂定

2.是否需將設置形式、設置標準納入設置規則？☐納入 ☐不須納入

3.就貴管轄區而言，設置行車倒數計時號誌之後對交通秩序是否有幫助？☐有幫助 ☐無幫助

4.民眾反應度與接受度為何？☐良好 ☐無反應 ☐不佳 ☐無意見

5.其他：\_\_\_\_\_

八、聯絡人：單位：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

電話：\_\_\_\_\_ email：\_\_\_\_\_

感謝您的配合與協助，台灣的交通將因為有您變的更美好！！



## 附錄 2 倒數計時顯示裝置設置路口肇事統計

編號	縣市	交叉路口名稱		倒數計時 方式	顯示裝置 設置日期	設置 當月	肇事件數		死亡人數		受傷人數	
							設置前 12 個月內	設置後 12 個月內	設置前 12 個月內	設置後 12 個月內	設置前 12 個月內	設置後 12 個月內
L001	台東縣	太平路	民生路	3	950801	0	0	0	0	0	0	0
L002	台東縣	太平路	台 9	3	940301	0	0	0	0	0	0	0
L003	台東縣	台 9	初鹿牧場	3	940301	0	0	0	0	0	0	0
L004	澎湖縣	縣 204	機場出口	3	950801	0	0	0	0	0	0	0
L005	澎湖縣	縣 203	講美社區	3	950802	0	0	0	0	0	0	0
L006	雲林縣	建國一路	大同路	1	940910	0	2	4	0	0	3	4
L007	雲林縣	縣 155	台 17	3	940618	0	2	0	0	0	2	0
L008	雲林縣	台 17	縣 156	3	940618	2	3	2	0	0	4	2
L009	雲林縣	台 1	四維路	3	940618	0	1	0	0	0	1	0
L010	雲林縣	縣 158	台 19	3	930518	1	2	2	2	0	2	4
L011	雲林縣	縣 158 甲	台 19	3	940818	0	0	2	0	2	0	8
L012	雲林縣	文仁路	華勝路	3	940718	1	0	1	0	0	0	1
L013	雲林縣	台 19	元中路	1	930108	0	0	0	0	0	0	0
L014	雲林縣	縣 141	林內路	3	940701	0	0	0	0	0	0	0
L015	雲林縣	縣 156	林內路	3	940701	0	0	0	0	0	0	0
L016	雲林縣	林內路	中正路	3	940701	0	0	3	0	0	0	3
L017	雲林縣	大學路	成功路	1	921201	1	6	5	0	0	6	7

編號	縣市	交叉路口名稱		倒數計時 方式	顯示裝置 設置日期	設置 當月	肇事件數		死亡人數		受傷人數	
							設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內
L018	雲林縣	大學路	鎮南路	1	921201	0	6	4	1	0	7	6
L019	雲林縣	大學路	中山路	1	921201	0	10	8	0	0	11	11
L020	雲林縣	大學路	雲林路	3	941201	1	0	2	0	0	0	3
L021	雲林縣	明德北路	西平路	3	941201	1	2	5	0	0	2	8
L022	雲林縣	大橋南路	大同路	3	941201	0	0	0	0	0	0	0
L023	雲林縣	台 19	縣 154	3	941201	0	0	0	0	0	0	0
L024	新竹縣	光明六路東一段	自強南路	3	941201	0	2	7	0	0	2	7
L025	新竹縣	光明六路東一段	縣政二路	3	941201	0	2	8	0	0	2	8
L026	新竹縣	光明六路東一段	台 1	3	941201	1	1	8	0	0	1	8
L027	新竹縣	光明六路東一段	莊敬南路	3	941201	0	4	4	0	1	6	5
L028	新竹縣	中正東路	台 1	3	941201	2	3	12	0	0	4	14
L029	新竹縣	縣 118	紡前路	3	941201	0	0	0	0	0	0	0
L030	新竹縣	台 1	中山路	3	941201	0	0	0	0	0	0	0
L031	金門縣	民權路	光前路	3	950801	0	0	0	0	0	0	0
L032	金門縣	盈城汽車路*		3	920901	0	0	0	0	0	0	0
L033	金門縣	東洲路*		3	940830	0	0	0	0	0	0	0
L034	金門縣	和平區路*		3	940830	0	0	0	0	0	0	0
L035	金門縣	金九二廠*		3	920901	0	0	0	0	0	0	0
L036	金門縣	伯玉路	前厝路	3	920901	0	1	0	0	0	1	0

編號	縣市	交叉路口名稱		倒數計時 方式	顯示裝置 設置日期	設置 當月	肇事件數		死亡人數		受傷人數	
							設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內
L037	金門縣	環島北頂堡路		3	920901	0	0	1	0	0		1
L038	金門縣	伯玉路	瓊林圓環	3	920901	0	1	2	0	0	2	2
L039	金門縣	陳仔路口*		3	920901	0	0	0	0	0	0	0
L040	金門縣	環島南柳林路口		3	930801	0	1	0	0	0	1	0
L041	金門縣	湖前路*		3	930801	0	0	0	0	0	0	0
L042	金門縣	環島南林兜路*		3	930801	0	0	0	0	0	0	0
L043	金門縣	下莊路*		3	940830	0	0	0	0	0	0	0
L044	台南市	金華路	大成路	2	900501	0	0	0	0	0	0	0
L045	台南市	東寧路	林森路	2	900501	0	0	0	0	0	0	0
L046	台南市	臨安路	公園南路	3	950201	1	1	1	0	0	1	1
L047	台南市	南門路	府前路	2	900701	0	0	0	0	0	0	0
L048	台南市	府前路	忠義路	2	900701	0	0	0	0	0	0	0
L049	台南市	中華西路	中華南路	3	930801	0	2	6	0	0	3	7
L050	台南市	清水路	鯤鯓路	3	930801	0	0	0	0	0	0	0
L051	公路總局	中山路	復興路	3	950401	0	4	1	0	0	4	2
L052	公路總局	中興路	濱海二路	3	950404	0	1	3	0	0	1	3
L053	公路總局	台 61 線 116k+200	濱海二路	3	950404	0	0	0	0	0	0	0
L054	公路總局	台 61 線 169k+900	濱海三路	3	950404	0	3	0	0	0	5	0
L055	公路總局	台 61 線 174k+800	濱海四路	3	950404	0	1	0	0	0	1	0



編號	縣市	交叉路口名稱		倒數計時 方式	顯示裝置 設置日期	設置 當月	肇事件數		死亡人數		受傷人數	
							設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內
L056	桃園縣	桃園交流道	大興西路	3	920101	0	0	4	0	1	0	4
L058	高雄市	德民路	後昌路	3	940315	0	5	5	0	0	5	6
L059	高雄市	翠華路	大中路	3	940315	2	5	12	0	0	5	13
L060	高雄市	翠華路	崇德路	3	940315	0	10	12	0	0	11	16
L061	高雄市	博愛路	新莊路	3	940316	1	5	6	0	0	5	6
L062	高雄市	軍校路	中海路	3	940517	1	9	9	3	0	16	10
L063	高雄市	中華路	明誠路	3	940517	1	25	19	0	0	28	21
L064	高雄市	楠陽路	鳳楠路	3	940517	2	16	11	1	0	19	12
L065	高雄市	九如路	禮民路	3	940517	0	6	7	0	1	7	8
L066	高雄市	大中路	文自路	3	940312	0	4	3	0	0	5	3
L067	高雄市	大順路	建國路	3	940312	4	25	28	0	0	32	36
L068	高雄市	沿海一路	康莊路	3	940312	2	11	16	0	0	13	18
L069	高雄市	九如路	大昌路	3	940315	1	8	13	0	0	10	17
L070	高雄市	廣西路	和平路	3	940315	0	3	1	0	0	3	1
L071	高雄市	天祥一路	鼎金後	3	940319	0	2	1	0	0	2	1
L072	高雄市	大順路	建興路	3	940319	2	21	26	0	1	25	33
L073	高雄市	建國一路	和平一路	3	940320	0	6	5	0	0	6	8
L074	高雄市	中華路	興中路	3	940320	1	6	7	0	0	9	9
L075	高雄市	華夏路	民族路	3	940405	1	8	7	0	0	9	9

編號	縣市	交叉路口名稱		倒數計時 方式	顯示裝置 設置日期	設置 當月	肇事件數		死亡人數		受傷人數	
							設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內
L076	高雄市	和平東路	平和南路	3	940405	0	3	1	0	0	4	1
L077	高雄市	中山路	民生路	3	940405	2	21	20	0	0	29	28
L078	高雄市	九如一路	大順路	3	940413	4	25	32	0	0	30	40
L079	高雄市	中華五路	正勤社區	3	940413	2	6	8	0	1	7	12
L080	高雄市	中林路	沿海四路	3	940413	0	3	2	0	0	3	2
L081	高雄市	班超路	凱旋路	3	940413	0	13	20	0	0	17	31
L082	高雄市	民族路	九如路	3	940417	2	8	9	0	0	9	11
L083	高雄市	中華路	九如路	3	940417	0	9	23	0	0	9	27
L084	高雄市	中華路	同盟路	3	940417	1	21	20	0	1	24	24
L085	高雄市	和平路	英德街	3	940417	0	2	3	0	0	4	3
L086	高雄市	漁港路	德昌路	3	940417	0	9	9	0	0	11	12
L087	高雄市	忠言路	富國路	3	940419	0	2	3	0	0	4	3
L088	高雄市	翠亨南	福隆街	3	940419	0	3	1	0	0	3	1
L089	高雄市	六合路	和平一路	3	940419	0	5	2	0	0	5	2
L090	高雄市	建國一路	輔仁路	3	940419	0	7	16	0	0	10	22
L091	高雄市	河北路	同慶路	3	940427	0	0	0	0	0	0	0
L092	高雄市	民族路	明誠路	3	940427	1	11	18	0	0	13	23
L093	高雄市	民族路	天祥路	3	940427	0	13	22	0	0	16	28
L094	高雄市	民族路	大順路	3	940427	3	20	26	0	0	24	32

編號	縣市	交叉路口名稱		倒數計時 方式	顯示裝置 設置日期	設置 當月	肇事件數		死亡人數		受傷人數	
							設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內
L095	高雄市	民族路	裕誠路	3	940427	0	12	18	0	0	19	22
L096	高雄市	民族路	敦煌路	3	940427	0	12	10	1	0	13	13
L097	高雄市	鎮興路	凱旋路	3	940510	0	17	14	0	0	19	17
L098	高雄市	民族路	建工路	3	940510	2	24	24	0	0	29	31
L099	高雄市	漁港一路	草衙一路	3	940510	0	0	1	0	0	0	1
L100	高雄市	民族路	中正路	3	940510	3	27	32	0	0	31	38
L101	高雄市	中華路	民生路	3	940517	1	17	28	0	1	19	34
L102	高雄市	民生路	民權路	3	940517	2	13	4	0	0	14	5
L103	高雄市	新生路	擴建路	3	940517	0	10	9	0	0	10	10
L104	高雄市	九如路	平等路	3	940517	0	7	7	0	0	7	7
L105	高雄市	九如路	自立路	3	940517	0	11	7	0	0	14	12
L106	高雄市	新生路	漁港路	3	940517	1	8	6	1	0	7	6
L107	高雄市	十全路	自立路	3	940522	0	9	5	0	0	11	7
L108	高雄市	十全路	博愛路	3	940522	0	8	6	0	0	10	6
L109	高雄市	美術東二路	美術東三路	3	940522	0	0	1	0	0	0	1
L110	高雄市	一心路	凱旋路	3	940613	0	7	9	0	0	11	13
L111	高雄市	建國路	河東路	3	940613	0	6	7	0	0	6	10
L112	高雄市	旗楠路	楠梓路	3	940613	1	5	9	1	0	5	11
L113	高雄市	中華路	七賢路	3	940613	1	9	15	0	0	10	22

編號	縣市	交叉路口名稱		倒數計時 方式	顯示裝置 設置日期	設置 當月	肇事件數		死亡人數		受傷人數	
							設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內
L114	高雄市	七賢路	壽星街	3	940613	0	0	1		0		1
L115	高雄市	七賢路	大公路	3	940613	0	4	3	0	0	6	4
L116	高雄市	七賢路	五福路	3	940812	1	11	5	0	0	21	5
L117	高雄市	七賢路	公園路	3	940812	0	3	7	0	0	5	10
L118	高雄市	大公路	大勇路	3	940812	0	2	0	0	0	3	0
L119	高雄市	五福路	中華路	3	940907	2	24	25	0	1	34	29
L120	高雄市	一心路	光華路	3	940907	2	6	8	0	0	7	12
L121	高雄市	公園路	大義路	3	940907	0	2	2	0	0	4	2
L122	高雄市	海專路	瑞仁路	3	940910	1	9	10	0	0	13	14
L123	高雄市	博愛路	同盟路	3	940910	1	15	17	0	0	17	20
L124	高雄市	加昌路	軍校路	3	941017	0	7	9	0	0	8	10
L125	高雄市	大順路	建工路	3	941017	0	18	32	0	0	21	43
L126	高雄市	民權路	二聖路	3	941017	1	11	9	0	0	12	11
L127	高雄市	宏平路	大鵬路	3	941017	0	2	5	0	0	2	6
L128	高雄市	高雄郵政處理中心	民族一路853號	3	941020	0	3	4	0	0	3	7
L129	高雄市	大業北路	二苓路	3	950620	0	8	0	0	0	13	0
L130	高雄市	左營大路	海公路	3	950620	0	8	1	0	0	10	1
L131	高雄市	新生路	金福路	3	950715	2	4	2	0	0	4	3
L132	高雄市	創新路	卓越路	3	950715	0	0	0	0	0	0	0

編號	縣市	交叉路口名稱		倒數計時 方式	顯示裝置 設置日期	設置 當月	肇事件數		死亡人數		受傷人數	
							設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內
L133	高雄市	沿海路	中林路	3	950715	3	9	2	1	0	10	2
L134	高雄市	大中路	自由路	3	950805	0	5	5	0	0	6	5
L135	高雄市	宏平路	山明路	3	950805	0	1	2	0	0	1	2
L136	高雄市	明誠一路	河堤路	3	950810	0	14	2	0	0	19	3
L137	高雄市	孔鳳路	中安路	3	950810	0	0	0	0	0	0	0
L138	高雄市	高鳳路	中安路	3	950817	0	4	0	0	0	6	0
L139	高雄市	中山路	大同路	3	950820	0	12	3	0	0	15	5
L140	高雄市	宏平路	飛機路	3	950903	0	1	0	0	0	1	0
L141	高雄市	永豐路	瑞隆路	3	950917	0	10	4	1	0	12	5
L142	高雄市	吉林街	察哈爾	3	950527	0	5	0	0	0	5	0
L143	高雄市	自由一路	熱河一街	3	950527	1	5	5	0	0	10	7
L144	高雄市	三多路	林森路	3	950527	0	9	3	0	0	11	3
L145	高雄市	四維路	長青綜	3	950527	0	0	0	0	0	0	0
L146	高雄市	大順路	建德路	3	950610	0	2	3	0	0	2	4
L147	高雄市	一心路	和平路	3	950610	1	3	4	0	0	3	7
L148	高雄市	臨海二路	鼓山國小	3	950610	0	0	1	0	0	0	1
L149	高雄市	民生一路	福建街	3	950610	0	2	5	0	0	3	6
L150	高雄市	民權路	五福路	3	950613	3	17	12	1	0	23	13
L151	高雄市	七賢路	市中路	3	950613	0	3	2	0	0	5	3

編號	縣市	交叉路口名稱		倒數計時 方式	顯示裝置 設置日期	設置 當月	肇事件數		死亡人數		受傷人數	
							設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內
L152	高雄市	七賢路	瑞源路	3	950613	0	4	0	0	0	6	0
L153	高雄市	義華路	大昌路	3	950615	1	11	8	0	0	11	11
L154	高雄市	天祥路	鼎強路	3	950615	0	8	2	0	0	12	2
L155	高雄市	鼎力路	鼎金後	3	950620	0	9	7	0	0	12	10
L156	高雄市	五福一路	金門街	3	950620	0	4	3	0	0	6	4
L157	高雄市	民族路	大中路	3	950620	0	15	8	0	0	22	9
L158	高雄市	鼓山二路	元亨街	3	950620	0	1	0	0	0	2	0
L159	高雄市	鼓山二路 145 巷*		3	950620	0	0	0	0	0	0	0
L160	高雄市	明誠一路	明仁街	3	950620	0	3	3	0	0	3	3
L161	高雄市	博學路	松和路	3	950620	0	1	1	0	0	3	1
L162	高雄市	憲政路	安康路	3	960625	0	1	0	0	0	1	0
L163	高雄市	苓雅一路	光華路	3	960625	0	5	0	0	0	6	0
L164	高雄市	平河南路	港源街	3	960625	0	0	0	0	0	0	1
L165	高雄市	中華路	青海路	3	950626	0	0	0	0	0	0	0
L166	高雄市	後平路	后安路	3	950626	0	0	1	0	0	0	0
L167	高雄市	明誠路	鼎山路	3	950626	1	18	14	0	2	24	17
L168	高雄市	九如二路	通化街	3	950627	1	3	0	0	0	4	0
L169	高雄市	明誠一路	光興街	3	950627	1	7	6	0	0	7	8
L170	高雄市	五福二路	高雄高商	3	950627	0	2	1	0	0	2	1
L171	高雄市	孔鳳路	桂陽路	3	950705	1	6	5	0	0	10	9
L172	高雄市	勝利路	新莊仔	3	950705	0	7	0	0	0	9	0

編號	縣市	交叉路口名稱		倒數計時 方式	顯示裝置 設置日期	設置 當月	肇事件數		死亡人數		受傷人數	
							設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內	設置前 12個月內	設置後 12個月內
L173	高雄市	九如一路	水源路	3	950705	0	12	4	0	0	14	4
L174	高雄市	高雄應用科技大學		3	950705	0	1	1	0	0	2	1
L175	高雄市	同盟路	孝順路	3	950714	0	7	2	0	0	8	3
L176	高雄市	軍校路	右昌路	3	950714	2	17	5	0	0	21	6
L177	高雄市	和平一路	同慶路	3	950714	1	5	5	0	0	6	6
L178	高雄市	中華路	五福路	3	950714	0	0	0	0	0	0	0
L179	高雄市	七賢二路	自立路	3	950720	1	6	2	0	0	8	2
L180	高雄市	瑞西街	凱旋四路	3	950720	0	0	0	0	0	0	0
L181	高雄市	德民路	惠豐街	3	950726	0	3	4	0	0	4	5
L182	高雄市	博愛路	曾子路	3	950825	0	6	1	0	0	7	1
L183	高雄市	五福二路	復興二路	3	950825	0	7	3	0	0	10	5
L184	高雄市	逢甲路	翠華路	3	950825	0	5	4	0	0	5	6
L185	高雄市	中華一路	慶豐路	3	950910	0	10	3	0	0	12	4
L186	高雄市	德民路	壽民路	3	950910	2	3	3	0	0	4	4
L187	台中市	民權東路	台中港路	2	941115	1	21	11	0	0	25	16
L188	台中市	東大路	台中港路	2	941116	4	25	12	2	0	40	15
合計	總計					89	1091	1042	15	12	1360	1312

註：(1)桃園縣 L057 與公路總局 L051 為同一地點，故省略 L057。(2)倒數計時方式：1 表「綠燈倒數」，2 表「紅燈倒數」，3 表「紅燈與綠燈均

倒數」。 (3)「\*」表無法辨識地點。

## 附錄 3 簡報資料

# 行車管制號誌加裝倒數計時顯示 裝置之影響評估

---

交通部運輸研究所運安組

中華民國96年10月



1

## 簡報大綱

---

- ☐ 緒論
- ☐ 倒數計時顯示裝置
- ☐ 文獻回顧
- ☐ 安全評估與分析
- ☐ 行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之交通工程設施
- ☐ 結論與建議



2



## 一、緒論(1/2)

---

### □ 依據

- 立法院6之4會期交通、預算及決算聯席會第二次會議決議：「運研所針對『紅燈倒數計時器』以及『綠燈倒數計時器』之功能，裝置版本進行研究，讓全國『行車紅燈倒數計時器』之裝置予以統一，才能一致來遵循。」(95.11.1)
- 交通部暨各級道安會報道安工作第20次聯席會議主席裁示：「各縣市目前裝設紅燈倒數或綠燈倒數交控號誌均有不同，建議由運研所針對前述兩項號誌系統進行影響評估」。(95.9)

---

3

## 一、緒論(2/2)

---

### □ 研究內容

- 蒐集國內外相關之法規與現有之做法。
- 行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之安全與效率影響評估。
- 探討我國行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置應考量之因素。
- 研擬我國行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之準則與相關配套措施之配合。
- 提出結論與建議。

---

4



## 二、倒數計時顯示裝置

所謂倒數計時顯示裝置係指於行車管制號誌加裝倒數計時顯示器，倒數單位以秒計時，目前設置型式有加裝於號誌燈面外部（外掛式）以及內建於號誌燈面之黃燈鏡面上（內建式）兩種。

計時方式包括：紅燈倒數計時、綠燈倒數計時、兼具紅燈與綠燈倒數計時等三種。

5

## 外掛式綠燈倒數計時顯示裝置



6

## 內建式綠燈倒數計時顯示裝置



7

## 三、文獻回顧

### 3.1 我國各縣市目前做法(1/6)

- 我國「道路交通標誌標線號誌設置規則」並無行車管制號誌加裝行車倒數計時顯示裝置之相關規定。
- 為瞭解號誌設置現況，針對各縣市設置情況於95年10月進行調查
- 目前國內行車管制號誌已加裝「倒數計時顯示裝置」之縣市包括基隆市、臺北縣、桃園縣、新竹市、彰化縣、嘉義縣、臺南縣、臺南市、高雄市、金門縣與澎湖縣等，設置方式依各縣市政府需求而均有所不同，如設置形式（紅燈倒數或綠燈倒數）、設置位置（外掛式或是內建式）、相關規範（包括計時顯示裝置大小、倒數秒數之顏色、位數等）。

8

### 3.1 我國各縣市目前做法(2/6)

---

#### □ 臺北市

##### ■ 92年5月邀集學者專家召開座談會

- 北市路口狀況複雜，許多幹道都是多時相，加上國人行車習慣一向不佳，行車倒數計時器恐將使行車秩序更形混亂，甚至危及其他用路人的安全。
- 行車倒數計時器或許可減少駕駛人等候號誌變換時的不耐感，但不確定因素更多，成本效益與駕駛心理因素兩廂衡量，仍需審慎評估。

##### ■ 於96年9月上旬，於忠孝東路敦化南路口、建國北路民權東路口等兩處路口，採「外掛式」與「內建式」兩種型式紅燈倒數設施同時試辦。

---

9

### 3.1 我國各縣市目前做法(3/6)

---

#### □ 高雄市

- 目前已於近130個路口設置了行車號誌倒數計時器，其設置類型為紅、綠燈皆倒數
- 市民滿意度調查達百分之90以上
- 主要針對具有早開、遲閉時相路口、多時相號誌路口、以及民眾建議之路口進行設置。

#### □ 臺南市

- 皆為紅燈倒數計時器
- 適用於多岔路口、三時相號誌路口、以及早開遲閉號誌路口
- 設置之後對於駕駛人感受進行調查，駕駛人的評價大多都是正面的。

---

10

### 3.1 我國各縣市目前做法(4/6)

---

#### □ 臺中市

- 94年度於中港、公益及民權路口進行建置紅燈倒數示範系統設置與測試分析與民眾滿意度調查工作。
- 問卷調查結果顯示有61%的民眾認為本項設備對於行車及路況掌握有所幫助、67%的民眾贊成應於臺中市廣布本項設備、56%的民眾贊成增加綠燈倒數機制。
- 汽車啟動延誤於系統建置前後有明顯之改善，可以減少第一輛車之起動延滯，由3.83秒降為3.1秒，可減少0.73秒之首車延誤時間。

---

11

### 3.1 我國各縣市目前做法(5/6)

---

#### □ 高公局南工處

- 於上匝道增設紅燈倒數計時裝置
- 即每三個週期即有一輛車會闖紅燈。
- 當紅燈轉綠燈時，駕駛人之平均反應時間為2.21秒，其中裝有紅燈倒數計時顯示裝置之地點，駕駛人之反應時間平均為1.62秒。

---

12

### 3.1 我國各縣市目前做法(6/6)

---

#### □ 調查結果

- 非所有縣市對於設置行車號誌倒數計時器都呈現積極的態度，使得全台設置概況非常不均，
- 並非每個政府對行車號誌倒數計時器皆抱持著正面看法
- 大部分縣市政府均表示贊成有條件設置倒數計時顯示裝置，且設置「紅燈倒數計時顯示」較無爭議

---

13

### 3.2 其他各國目前做法(1/2)

---

- 世界上僅有部分之國家之部分路口採用行車倒數計時顯示裝置之相關設備
  - 例如中國大陸之北京與上海等城市、香港、新加坡和土耳其等國家
  - 新加坡係採用綠燈倒數形式
  - 土耳其係採紅燈綠燈均倒數之形式

---

14

## 3.2 其他各國目前做法(2/2)

- 新加坡裝設綠燈倒數計時顯示裝置之事前與事後評估
- 2000年於路口蒐集裝設前與裝設後（1.5個月、4.5個月與7.5個月）之長期觀測資料
  - 裝設後短期（1.5個月）可較裝設前減少約65%闖紅燈車輛之比率
  - 惟長期觀之（7.5個月），闖紅燈之比率恢復到原有未裝設之比率，尤其在流量較高（平常日上午9點至下午8點）之情況下，闖紅燈之數量更高出未裝設前約25%（70次成長至87次）；
  - 就長期觀測之結果，裝設綠燈倒數計時顯示裝置在低流量之情況下較具效用，另在高流量之情況下裝設較無效用。

15

## 3.3 變換時段之駕駛行為探討(1/2)

作者	研究對象	研究結論
本所 （民91年）	一般路口	變換時段在交通需求未飽和與過飽和時的駕駛行為行為差異很大，紅燈2秒後仍進入路口者約36%。
黃國平、李志華 （民92年）	倒數計時路口	首輛車的啟動延滯較久，後續車流間距則有縮短之傾向。
詹善斌 （民93年）	倒數計時路口	紅燈倒數計時顯示裝置開啟時之啟動延滯較低；綠燈倒數計時顯示裝置開啟時之車速較高。
唐慧寧 （民95年）	倒數計時路口	紅燈倒數計時器對於駕駛人確實有提醒的作用，可使駕駛人在紅燈轉變為綠燈前就有心理準備，可在綠燈始亮時即時起步，因而減少損失時間。 <sup>16</sup>

### 3.3 變換時段之駕駛行為探討<sup>(2/2)</sup>

#### □ 國內行車倒數計時設備相關研究結果

- 紅燈倒數計時設備所提供之時間資訊對於汽車駕駛人能做為起動時機之參考，可以減少第一輛汽車之啟動延滯。
- 紅燈倒數計時設備所提供之時間資訊對於機車駕駛人沒有作用，主要原因是機車的機動性高，駕駛人提早啟動的情況相當普遍。
- 綠燈倒數計時設備開啟時，綠燈快結束與黃燈時通過停止線之車速有58.82%比例高於速限(50km/hr)的速度通過觀察路口。

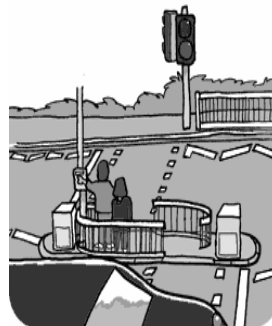
17

## 四、安全評估與分析

### 4.1 倒數計時顯示裝置型式

### 4.2 加裝倒數計時顯示裝置 之肇事資料分析

### 4.3 小結



18



## 4.1 倒數計時顯示裝置型式

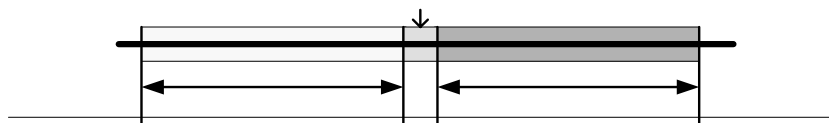
	優點	缺點
外掛式倒數計時設備	1. 裝設容易 2. 修改較少 3. 字體較大，駕駛者容易清楚看見 4. 相容性高 5. 設備彈性較大	1. 較不美觀 2. 設備利用率低 3. 設備不具一致性 4. 只能單純顯示讀秒 5. LED數量多 6. 安裝成本高
內建式倒數計時設備	1. 較美觀 2. LED數量少 3. 黃燈兼倒數計時提高設備利用率。 4. 設備具一致性 5. 不需外加線路 6. 安裝成本低	1. 需更改設備，重新裝設 2. 字體小，較不容易看見 3. 設備彈性小 4. 裝設較困難 5. 維護成本高

19

## 4.2 加裝倒數計時顯示裝置之肇事資料分析<sup>(1/4)</sup>

### □ 資料及統計方法說明

- 究利用警政署民國92-95年A1及A2類的道路交通事故資料，進行設置前後各12個月的肇事資料比較分析。
- 並輔以全國其它未設置倒數計時顯示裝置設置地點的肇事資料作為比較基礎。



20

## 4.2 加裝倒數計時顯示裝置之肇事資料分析<sup>(2/4)</sup>

### □ 肇事資料基本統計

	綠燈倒數			紅燈倒數			兼具紅燈與綠燈倒數		
	設置前 (a)	設置後 (b)	變化% (c)	設置前 (a)	設置後 (b)	變化% (c)	設置前 (a)	設置後 (b)	變化% (c)
分析路口數	2			2			101		
肇事事件數	2	4	100%	46	23	-50%	700	834	19%
死亡人數	0	0	-	2	0	-100%	9	9	0%
受傷人數	3	4	33%	65	31	-52%	853	1047	23%

註：(c)=[(b)-(a)]/(a)\*100

21

## 4.2 加裝倒數計時顯示裝置之肇事資料分析<sup>(3/4)</sup>

### □ 肇事資料統計檢定及分析

表 3-8 顯示裝置設置前後的綜合比較

路口類別 (分析路口數)		設置前 (a)	設置後 (b)	變化% [(b)-(a)]/(a)*100	勝算 (b)/(a)	勝算比(3)	勝算比 信賴區間(3)
綠燈倒數路口 (2)	肇事事件數	2	4	100%	2.00	1.80	CI(50%)1.00~3.22
	死亡人數	0	0	-	-	無法計算	
	受傷人數	3	4	33%	1.33	1.18	CI(15%)1.02~1.36
紅燈倒數路口 (2)	肇事事件數	46	23	-50%	0.50	0.45	CI(99%)0.23~0.87
	死亡人數	2	0	-100%	-	無法計算	
	受傷人數	65	31	-52%	0.48	0.42	CI(99%)0.24~0.74
紅燈與綠燈均倒數路口 (101)	肇事事件數	700	830	19%	1.19	1.07	CI(80%)1.00~1.14
	死亡人數	9	9	0%	1.00	0.88	CI(20%)0.77~1.00
	受傷人數	853	1043	23%	1.22	1.08	CI(90%)1.00~1.16
其它未設置地點(2)	肇事事件數	140,913	156,586	11%	1.11		
	死亡人數	2,673	3,048	14%	1.14		
	受傷人數	178,124	201,767	13%	1.13		

註：(1)肇事事件數、死亡人數、受傷人數為 12 個月內（不含當月）的資料。  
 (2)「其它未設置地點」的肇事事件數係指全國總肇事受傷人數，扣除倒數計時顯示裝置設置路口（包括：綠燈倒數、紅燈倒數、紅燈與綠燈均倒數）的肇事受傷人數。  
 (3)肇事事件數、死亡人數、受傷人數分別計算勝算比，勝算比 = (有設置顯示裝置之路口的勝算) / (其它未設置地點的勝算)。勝算比的信賴區間採 Agresti (1990; 1996) 的計算方式，區間未包含 1，表示勝算比據統計上的顯著性；表中信賴區間均未包含 1。CI 代表信賴區間，括弧中的百分比代表 (1-α)\*100%。

## 4.2 加裝倒數計時顯示裝置之肇事資料分析<sup>(4/4)</sup>

---

### □ 肇事資料分析結果

- 設有紅燈與綠燈均倒數計時之顯示裝置的路口，在設置後的肇事件數以及受傷人數，可能為未設置顯示裝置地點的1.07~1.08倍，爰可能並不具有減少肇事的效果。
- 綠燈倒數的路口設置後，肇事件數與受傷人數資料有增加的趨勢。
- 設有紅燈倒數計時顯示裝置的路口，在設置後的肇事件數以及受傷人數，可能為未設置顯示裝置地點的0.42~0.45倍；紅燈倒數計時顯示裝置可能具有減少肇事的效果。

---

23

## 4.3 小節

---

- 基於安全之考量，倘路口有裝設倒數計時顯示裝置之需求，建議可於行車管制號誌加裝紅燈倒數計時顯示裝置
- 至於是否裝設黃燈兼具倒數計時設備（內建式）或外掛式之部分，尚應考量路口大小與成本等因素，爰建議各取其優點，於大路口裝設外掛式，小路口裝設內建式。

---

24

## 五、行車管制號誌加裝倒數計時顯示裝置之交通工程設施

- 5.1 設置評估因素
- 5.2 設置評估條件與配套措施
- 5.3 設置規則建議修正條文



25

## 5.1 設置評估因素(1/2)

### 一、需求產生

- 路口狀況
- 民眾反應

### 二、資料蒐集

- 路口號誌：蒐集現有號誌時制計畫，尤其為週期長度與時相數，並了解尖、離峰時段號誌設計是否不同。
- 路口幾何特性：確認該路口之路口幾何設計為何種類型，是否為多叉路口、不對稱路口等，以及是否影響號誌設計。
- 路口平均車速：蒐集通過該路口之平均車速。
- 路口流量：蒐集該路口交通流量，並了解該地區重要路口交通流量資料之中位數。

26

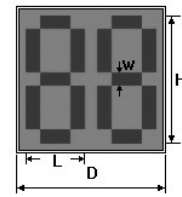
## 5.1 設置評估因素(2/2)

### 三、設置評估

- 依該路口各因素條件狀況來評估是否符合設置必要性

### 四、設置形式

- 參考駕駛人偏好
- 衡量外掛或內建形式
- 成本衡量



27

## 5.2 設置評估條件與配套措施(1/3)

### 一、清道時間設計

- 無論有無加裝倒數計時顯示裝置，各行車號誌管制路口之清道時間設計，均須檢討與符合交通標誌標線號誌設置規則之設計。(231條)

### 二、設置位置

- 建置位置：設於路口遠端號誌桿，並可考量僅設於有需要路口之部分臨近方向（approach）。
- 建置原則：由於節省之啟動延滯以首車之績效為最佳，在首車可視之原則下，未來後續建置，建議擷取外掛式和黃燈兼倒數計時等兩組設備的優點，大路口設置外掛式，小路口設置內建式。

28

## 5.2 設置評估條件與配套措施(2/3)

### 三、路口形式

- 建議優先在特殊時相運作路口優先實施，多叉複雜之路口、或路型特殊、支道位置不明顯之路口。

### 四、紅燈倒數看板模組顯示功能

- 於未收到路口控制器資料與收到資料錯誤之情況下停止顯示
- 手動、開機全紅或閃光時不顯示。
- 不顯示100秒以上之秒數，自剩餘99秒(含)以下方開始顯示秒數
- 原綠、黃、紅燈正常顯示，但提供額外紅燈剩餘秒數的功能。
- 電源須分開且為獨立的兩個電源模組。
- 燈箱上方應標示白底黑字之「紅燈剩餘秒數」標誌<sup>29</sup>。

## 5.2 設置評估條件與配套措施(3/3)

### □ 學習式或通訊式

- 目前行人倒數計時顯示大多採用學習模式運作，也就是依據號誌控制器輸出到行人號誌燈之訊號，學習兩個週期相同之內容後自動運作，行車倒數計時顯示器亦具備相同之學習模式功能。
- 但依實際運作需求考量，行人倒數可以容許在變換時制計畫產生秒數不正常時，
- 行車倒數計時顯示應考量更高安全性，希望達到所有運作皆正常顯示。
- 因此行車倒數計時設備最好採用通訊模式運作，藉由控制器直接透過通訊介面與行車倒數計時設備介接，直接由號誌控制器輸出剩餘秒數，驅動倒數計時設備顯示。
- 控制器與倒數計時顯示器間就必須要佈設通訊線路與訂定通訊協定。

30

### 5.3 設置規則建議修正條文(1/2)

---

- 行車綠燈倒數計時號誌因較有爭議，因此建議暫不予規範。
- 建議行車紅燈倒數計時號誌之設置，應僅作為號誌之附屬或輔助設施，並非必要設置之設施；
- 其顯示之剩餘時間僅供參考，車輛仍應遵循當時顯示之燈號行止。

---

31

### 5.3 設置規則建議修正條文(1/2)

---

- 於道路交通標誌標線號誌設置規則適當條文增列附設行車倒數計時顯示裝置之相關規定(共6條)
  - 行車管制號誌於圓形紅燈之燈面旁，得附設可顯示紅色之二位數字燈號方形倒數計時顯示裝置或可附設於黃燈鏡面內（203條）。
  - 時相為早開、遲閉、三時相以上或紅燈顯示時間逾60秒之道路或交叉路口者，得附設紅燈倒數之行車倒數計時顯示裝置（226條）。
  - 其應配合規定之事項包括數字燈號顯示之意義、設置高度、燈號變換、不得並亮...等，於相關條文中補充規定（206、212、214、220條）。

---

32

## 六、結論與建議

### □ 結論(1/2)

- 「倒數計時顯示裝置」之設置，應僅作為號誌之附屬或輔助設施，而並非必要設置之設備。
- 安全影響評估：
  - 僅裝設「紅燈倒數計時顯示裝置」之路口其肇事數量有較減少之趨勢。
  - 僅裝設「綠燈倒數計時顯示裝置」之路口確實肇事數量略有增加。
  - 裝設「兼具紅燈與綠燈倒數計時顯示裝置」的路口，在設置後所發生的肇事件數以及受傷人數，可能為未設置顯示裝置之地點的1.07~1.08倍。

33

## 六、結論與建議

### 結論(2/2)

- 基於安全之考量，倘有裝設之需求，可於行車號誌加裝「紅燈倒數計時顯示裝置」。
  - 裝設紅燈倒數計時設備，可降低汽車之啟動延滯，另於多時相或紅燈時相較長之路口可避免駕駛人冒進；
  - 裝設綠燈倒數計時設備之後，明顯增加綠燈快結束前與黃燈時間車輛通過停止線之速度。
- 倘各縣市政府有設置紅燈倒數計時顯示裝置之需求，應參考之因素與評估準則包括：號誌時制計畫、路口幾何特性、平均車速、路口流量等。
- 完成「交通標線標誌號誌設置規則」草案有關增列附設行車倒數計時顯示裝置，包括設置條件、數字燈號顯示之意義、設置高度、燈號變換、不得並亮等之相關規定，共計6條，將提供交通部參採。

34



## 六、結論與建議

### 建議(1/2)

- 現行裝設「綠燈倒數計時顯示裝置」與「兼具紅燈與綠燈倒數計時顯示裝置」之部分因較有爭議，且危及行車安全，建議應儘速拆除或將「綠燈倒數計時」之功能關閉，僅顯示「紅燈倒數計時」之功能。
- 由於節省之啟動延滯以首車之績效為最佳，在首車可視之原則下，未來後續建置之「紅燈倒數計時」建議設於路口遠端號誌桿上。
- 是否裝設黃燈兼具倒數計時設備（內建式）或外掛式之部分，尚應考量路口大小與成本等因素，爰建議各取其優點，於大路口裝設外掛式，小路口裝設內建式。

35

## 六、結論與建議

### 建議(2/2)

- 未來建置之行車倒數計時設備通訊協定應納入部頒通訊協定之規範內。
- 建議後續可針對關閉「綠燈倒數計時」功能，僅顯示「紅燈倒數計時」功能之該等路口之交通安全影響與肇事之型態作進一步之分析與評估。
- 加裝倒數計時顯示裝置應依駕駛人的行為設立準則，爰此各縣市政府之交通工程人員應予以重視。
- 未來教育與宣導之工作重點應重建用路人正確路權觀念，讓用路人均能依其行向號誌指示行止，建立良好的交通文化和秩序，減少通過交叉路口傷亡機率，保障行人與行車安全。

36

簡 報 完 畢  
敬 請 指 教

