

車輛號牌反光與防偽對於行車安全與執法之影響分析

The Effect of Traffic Safety and Enforcement on Reflective Vehicle License Plate

孫瑀(Murphy Sun Jr.)

摘要

改善交通問題一直是全民最大願望，這也是政府與人民需共同努力才能達到的目標，而行車安全與執法之重責大任則落在交通界之 3E (教育、工程與執法)方法上。目前國內面臨的問題是車牌僅為簡單設計，變造號牌太容易，而且缺乏改善交通安全功能，此是十分值得研討的課題。罪犯犯罪的手法似手是無國界的，而取得一輛無法查証的車輛與號牌是犯案的基本工具，國際間多年來一直對於號牌之管制更加嚴格，因此近年許多國家已將號牌視為重要的証件，如護照與身分證，降低偽造號牌之機會，即是降低罪犯的犯罪率，而近年因使用牌照防偽的國家，對於車輛的失竊率，有明顯的助益。

本文首先以國外先進國家對於號牌防止偽造的研革與目前最新發展的方向作一介紹，同時將牌照使用反光與不反光之安全性在各相關研究上作一比較，之後針對現行台灣如何吸收國外之經驗與國內環境執行之可行性作一分析，包括反光號牌與行車安全的相互關係及先進防偽系統對實際執法面之影響作完整的報告。本文之研究成果將針對未來可行之反光防偽號牌作一通盤性的具體建議，提供給政府相關單位之參考。

Abstract

The present vehicle license plate is only the basic design in Taiwan. To improve the traffic safety and security, the planning and design of reflection and security on vehicle license plate is a very important research issue.

This paper first introduces the history of vehicle license plate in other developed country. Then, it makes the comparison between the unreflective and reflective license plate. Finally, it dose the feasibility analysis of reflection and anti-counterfeit design on vehicle license plate in Taiwan. The result of this paper can be the practical reference of the traffic authority in Taiwan.

一、前言

目前台灣車輛管理上要克服的重大問是變造號牌太容易，俗稱 AB 牌；現行號牌幾乎無技術可言，一般鐵工廠皆可生產幾可亂真的號牌，以致於罪犯利用偽造號牌或以調換號牌的方式犯案，對於堅守崗位的執法者而是相當困難處境。另外對於行車安全的提昇，減少夜間肇事率，尤其是“追撞”是十分值得研究的課題。

二、 國外車輛號牌之研革

自有車輛以來即有號牌，在過去車輛核發的號牌主要功能在於車籍資料的建立，因此僅在於字体大小，顏色等作為車種的區隔，而未考慮安全以及防止偽造等功能。早在 1940 年代開始，各先進國家逐漸瞭解車輛號牌對於車輛管理的重要，以及反光材料逐漸成熟，因此先進國家陸續展開不同形式材質的號牌以及防偽方式，其中包括號牌採用各種反光材料使其更易辨視，車牌加上生產與核發之流水序號，平面凸面、尺寸調整、顏色、圖案之變化，使用材質的改變等等使車牌逐漸成為不可偽造的證件。在地球村裡，我們發覺罪犯犯罪的手法是無國界的，而取得一非法的車輛與偽造的號牌似乎是罪犯最基本的工具，國際間多年來對於車籍資料與車輛之管制愈加嚴格，主要目的是防止失竊率、肇事率、稅收公平性等，因此先進國家及犯罪率高的國家，在目前號牌防止偽造技術上，結合偽造證件的先進技術，以及車窗粘貼防偽自粘性第三牌照，車籍防偽證件等完整的車輛號牌管理系統，使監理手續更簡便，執法更簡單與減少肇事率方面相當成功。同時在國外電子收費逐漸普及，而反光號牌則發揮良好辨視功能。

三、 國外號牌反光與防偽之作法

3.1. 國外已使用反光號牌的國家計有 114 國[1]，最早使用於 1943 年：

Afghanistan	American Samoa	Australia	Austria	Algeria	Belorussia
Belgium	Bahrain	Belize	Benin	Botswana	Bulgaria
Burundi	Brazil	Canada	Chile	Croatia	Cameroun
Colombia	Cayman Islands	Central African	Congo Rep.	Costa Rica	Cyprus
Denmark	Equator	Egypt	Ecuador	Finland	France
Fiji	Iran	Germany	Ghana	Gabon	Greece
Guinea	Hungary	Hong Kong	Irag	Ireland	Israel
Italy	Ivory Coast	Jordan	Jamaica	Kirgisia	Kuwait
Kenya	Latvia	Lebanon	Liberia	Libya	Lithuania
Luxembourg	Morocco	Madagascar	Malawi	Mexico	Monaco
Netherlands	Neth. Antilles	Norway	New Guinea	New South Wales	New Zealand
Nicaragua	Niger	Nigeria	Oman	Panama	Philippines
Poland	Portugal	P.R.O.C.	Peru	Puerto Rico	Qatar
Romania	Russia	Saudi Arabia	Singapore	Slovenia	South Africa
Spain	Sweden	Switzerland	San Marino	Sierra Leone	Surinam
Syria	Thailand	Tunisia	Tanzania	Togo	Turkey
Trinidad	Tobago	Ukraine	U.A.E.	U.S.A.	U.K.
Uganada	Upper Volta	Venezuela	Virgin Islands	Western Samoa	Yugoslavia
Yemen	Zairex	Zambia	Zimbabwe	Malta	Mongolia

3.1.1 根據國外已使用反光號牌之經驗因而減少事故之分析如下。[1] [2]

1. 1950 年美國緬因州追撞駐停車輛的肇事佔交通事故 10%，使用反光號牌五年後，與駐停及故障車輛有關的肇事及死亡數字皆下降 58%。
2. 美國明尼蘇達州 (Minnesota) 於 1956 年使用反光號牌後，夜間追撞肇事死亡人數與全部交通肇事死亡人數之比例，公路方面自 24% 降至 9%；市區方面則由 28% 降至 7%。
3. 美國愛荷華州(Iowa)更於 1959 年對 100,000 輛汽車進行實驗，結果顯示夜間追撞肇事率減少達 79%。
4. 紐西蘭(New Zealand)曾對使用反光號牌減少撞擊停止車輛之效果進行研究[7]，紐西蘭地區發生撞擊停止車輛之事故，每年約發生 300~500 件，佔所有事故的 3%，研究期間即 1986 年至 1995 年十年中共發生 3,860 件，其中 1.6% 死亡、23% 重傷、75% 輕傷，而照成死亡之社會成本為 NZ\$2.6 百萬，重傷為 NZ\$46 萬，輕傷為 NZ\$5 萬 8 千元，經研究發現於夜間使用反光號牌可減少 33% 的事故，換算成每年約可減少 NZ\$3,665,5000 元的事故成本，而使用反光號牌之額外成本每年不超過 NZ\$156,000 元，因此可節省 NZ\$3,509,000 元，益本比為 24：1

3.2. 國外號牌防偽之作法，經整理具有代表性之國家分析如下：

3.2.1 法國(France)

法國為歐洲第一個採用反光號牌的國家，背景色為白色與黃色其防偽方式目前為內植圖案(Graphic "F")及水紋圖案(Watermark)。號牌無指定選牌機制。

3.2.2 德國(Germany)

德國採用反光號牌，背景色為白色其防偽方式目前為內植圖案(Graphic "D")及水紋圖案(Watermark)，另於號牌上加貼自粘式標籤。號牌為有條件選牌機制。

3.2.3 美國(USA)

美國為最早採用反光號牌的國家主要以各州特色為背景，其防偽方式目前一般為水紋圖案(Watermark)，另於號牌上加貼自粘式標籤。號牌可自由選牌。

3.2.4 英國 (UK)

英國採用反光號牌，背景色為黃色，目前無特別防偽方式，號牌可自由選牌。

3.2.5 日本、南韓

目前正在檢討號牌反光與防偽之更換。

3.2.6 中國大陸

目前大部分地區都已採用反光號牌及水紋圖案(Watermark)。號牌無指定選牌機制。

3.2.7 俄羅斯聯邦(RUSSIA)

俄羅斯聯邦採用反光號牌，背景為白色、黃色或紅色，俄羅斯聯邦在過去偽造號牌與偷竊、銷贓相當泛濫，俄羅斯聯邦政府在 1993 年全面換牌時全面採用三合一防偽系統，即載牌防偽方式為 Graphic 內植圖案與 Watermark 水紋圖案及自粘防偽標籤，前方車窗粘貼防偽自粘性第三牌照，另在行車執照上粘貼防偽標籤與防偽封套，形成三合一全功能車籍識別防偽系統 [6]。



圖 1 俄羅斯聯邦三合一防偽系統

3.2.8 東歐(EASTERN EUROPE)

東歐各國中由南向北形成一道東歐與西歐、北歐分界的國家分別為匈牙利(HUNGARY)，波蘭(POLAND)，立陶宛(LITHUANIA)原蘇聯共和國之一，以及拉脫維亞(LATVIA)原蘇聯共和國之一。在過去多年來西歐國家失竊的車輛絕大多數都是進入這些國家或通過這些國家轉至別國。自 1990 年起西歐先進國家如德國與法國等，利用策略串聯提供號牌先進之防偽技術，使其自然形成一道防堵牆。



圖 2 歐洲地圖

1. 匈牙利(HUNGARY)

匈牙利於 1990 年採用反光號牌，背景為白色，其防偽方式為內植圖案 (Graphic) 與水紋圖案 (Watermark)，同時另於號牌加貼自粘標籤。號牌無指定選牌機制。目前正在檢討採用三合一全功能車籍識別防偽系統。

2. 波蘭(POLAND)

波蘭於 1994 年起採用反光號牌，背景為白色或黃色，其防偽方式於 2000 年與俄羅斯聯邦(RUSSIA) 相同採三合一全功能車籍識別防偽系統，即車牌防偽方式為內植圖案(Graphic)與水紋圖案(Watermark)及自粘防偽標籤，前方車窗粘貼防偽自粘性第三牌照，另在行車執照上粘貼防偽標籤與防偽封套，形成三合一全功能車籍識別防偽系統 [6]。

3. 斯洛伐克(SLOVAKIA)及波斯尼亞(BOSNIA)

此兩國尚未用反光號牌，但目前正在檢討採用三合一全功能車籍識別防偽系統。

4. 立陶宛(LITHUANIA)

原蘇聯共和國之一，於 1991 年宣佈獨立，目前採用反光號牌，背景為白色，其目前防偽方式於 1997 年與俄羅斯聯邦及波蘭相同，即車牌防偽方式為內植圖案(Graphic)與水紋圖案(Watermark)及自粘防偽標籤，前方車窗粘貼防偽自粘性第三牌照，另在行車執照上粘貼防偽標籤與防偽封套，形成三合一全功能車籍識別防偽系統 [6]。

5. 拉脫維亞(LATVIA)

原蘇聯共和國之一，於 1991 年宣佈獨立，獨立前所車輛皆為東歐國家製造之車輛，而獨立後三年(1994 年)，有近 50%之二手車確來自於西歐與美國等地，可知變造偷竊車輛之嚴重性。

1996 年起即同樣採用反光號牌及三合一全功能車籍識別防偽系統，甚至車輛原始車籍及保險資料亦採用光學旋轉防偽(GYROGRAM)，避免被偽造，是目前最新技術之防偽系統。

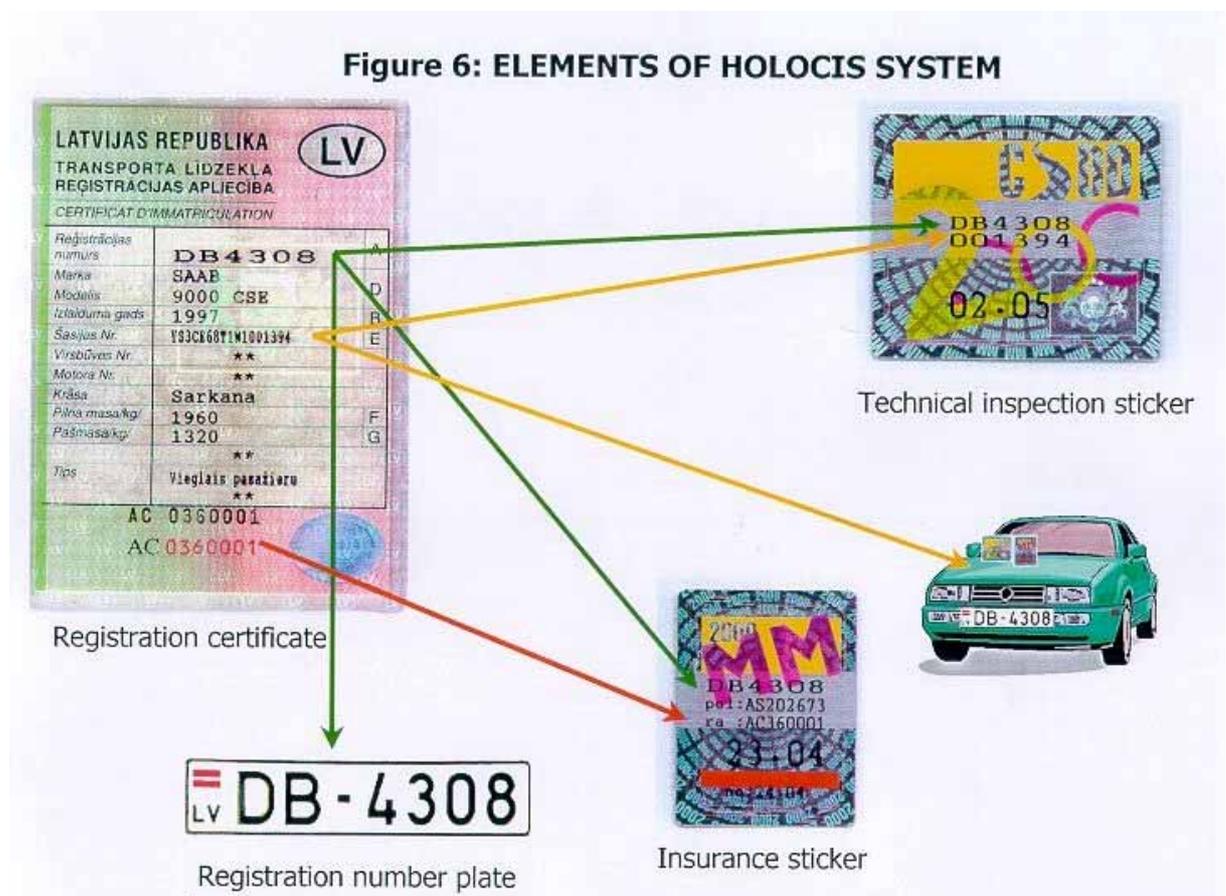


圖 3 拉脫維亞防偽系統

3.3. 反光防偽之優點：

根據上述各國的反光防偽的作法，不難發現，愈晚實施反光防偽的國家，則有更先進的防偽技術與管理策略，其優點分析如下：

1. 反光性
增進夜間行車安全，減少追撞及對撞事故。
2. 防偽性
不易被偽造，製造與監理皆可控制，多重安全保障。
3. 易於辨視真偽
執法容易，肉眼即可辨視。
4. 降低車輛偷竊率
汽車號牌，車窗第三牌照與行車執照號碼一致，罪犯無法全套複製。
5. 減少逃漏稅
完稅標籤粘貼於號牌上，未繳稅車輛立即現身，可有效減少逃漏稅。
6. 益本比高
製造成本雖比以前車牌高，但效益明顯，益本比高。
7. 執法與監理效率高
利用執法及監理效率增加政府公權力。

四、 國內號牌現況分析

4.1. 容量

國內目前號牌因編碼方式為六碼，而車輛這些年成長快速，以致於即將面臨號牌重新換發的時機。目前台灣機車數量約 1000 萬輛，汽車近 600 多萬輛。

4.2. 失竊率

目前號牌以金屬版沖壓字母製成，由於不具有防偽功能，除了使得偽造號牌充斥於市，另有 AB 牌、貼紙式牌壓克力牌等，市面上有部分汽車材料商、汽車修護廠都可以偽造，不僅造成警察刑事偵查上的困擾，亦無法降低車輛之失竊率，因此未來號牌必須採用先進的防偽技術。

4.3. 安全性

根據鄭賜榮[4]分析不良視線情況下之追撞事故，分析發現因追撞交通事故而死亡及受傷人數約為於正常視線下發生追撞車禍之 4 倍，若採用反光牌照，約估每年可減少汽車總追撞肇事之 56%，據其量化使用反光牌照之直接效益約 2.93 億元，因此建議採用反光牌照。

4.4. 執法辨視性

根據交通部委託淡江大學之研究中[3]，在警政單位的支援下，反光號牌在車速 45KPH,60KPH 及 80KPH 的車輛懸掛，經由自動照像測試顯示結果非常清晰，無慮號牌辨視。另於公路局委託工業技術研究院[1]試驗反光號牌在車速 30KPH 與 60KPH 之動態夜間測試中，結果顯示反光號牌皆比現行號牌易於成像。

4.5. 肇事率

國內機車數量依比例可稱為世界之冠，而機車專用道並不普遍，即砂石車、公車、小汽車與機車經常為共同車道，因此肇事率相當高，尤其是 1,000 萬輛的機車在台灣大街小巷穿縮，而且無論砂石車、重車、小汽車、機車目前車身都無反光，夜間駕駛時視線不良，尤其在雨天及霧區。

4.6. 稅收不公

國內目前總計約有 400 多萬機動車輛未繳交牌照稅[2]，這些未繳交牌照稅的車輛至今仍有許多在道路上行駛，不僅使得這些駕駛人投機取巧，更造成使用不公平的情況。

4.7. 國內研究報告

- 4.7.1 交通部委託淡江大學辦理「車輛牌照設計之研究」，民國 79 年 6 月，研究中指出反光號牌夜間安全性高。
- 4.7.2 鄭賜榮；「使用反光牌照增進交通安全之研究」民國 71 年 9 月，結論中建議採用反光牌照。
- 4.7.3 公路局委託工業技術研究院「汽機車反光號牌實際測試計劃」85 年 4 月，國內 4 家廠商參與 13 項測試，2 家合格。研究中建議採用反光防偽號牌。
- 4.7.4 公路局委託逢甲大學辦理「未來號牌設計研究」87 年 6 月，反光號牌之益本比高達 20 倍，結論中建議採用反光防偽號牌。
- 4.7.5 交通部委託成功大學辦理「車輛號牌型式與民眾接受程度之研究」，89 年 8 月於研究結論中詳述針對反光、防偽及第三號牌等附加功能，在本次民意調查中亦針對這些功能之設計詢問民眾意見，大多數民眾持正面看法；甚者，目前市面上偽造號牌之風盛行，為利為警方追查不法，符合大多數民眾期待，實有該項設計之必要性。

五、 國內反光防偽號牌實施之方式

根據前述各種因素，國內反光防偽號牌勢在必行，若能適時引進最先進的技術，同時考慮預算與執行面的問題加以分析歸納後，提出以下反光防偽實施計劃於下：

5.1. 三合一全能車籍識別防偽系統之優點：

1. 建立執法公權力

用一目了然的目視識別方法，無從模仿的高科技光學技術，可杜絕任何投機偽造行為，以防範竊車變造車輛案件。

2. 便民且實用

成本低且使用方便，並可附於現行發照作業中。

3. 優質施政

顧及車輛安全使用及管理成效，關懷合法開車民眾權益，以證明政府單位執行能力。

5.2. 三合一全功能車籍識別防偽系統實施方式：

1. 號牌標(反光防偽號牌)

生產製造空白號牌標紙後，配合指定工廠印上車號及完稅日期，並將標紙貼在號牌上後，發給車輛使用申請人，以供識別認證之用。

2. 車體標(第三防偽牌照)

生產製作空白車體標紙，都已由原廠打好流水序，各監理所只要自行印上車號資料後，發給車輛使用申請人貼在擋風玻璃指定位置上以供識別。

*這部分工作可用一般熱轉印表機來做。

3. 車籍標(行照防偽封層)

生產製作空白車籍標紙，都已由原廠打好流水序，各監理所只要自行印上車主資料後，貼在行車執照上，發給車輛使用申請人保存以供認證。

*這部分工作可用一般桌上型製卡機來做。



圖 4 三合一防偽系統(號牌、車窗、行照)

六、 結論與建議

本研究之主要目的為因應台灣地區正面臨全面更換號牌的時機，進而研擬可行而有效率之方式，以作為交通主管機關訂定相關規範及實施時之參考。

藉由前述研究分析可獲得以下之結論與建議：

6.1. 結論

1. 號牌採用反光與防偽對於行車安全與執法有極大助益。
2. 國內之問卷分析研究[5]顯示號牌反光與防偽民眾接受力高達 80%以上。
3. 近年國外號牌更換的國家皆大部分採用三合一全功能車籍防偽系統作為改善方式。
4. 國內車輛事故仍偏高，同時機車數量太多，汽機車爭道情形嚴重，而汽車、機車、公車、砂石車等車身並無反光功能，夜間行車安全值得憂慮。
5. 號牌採用反光對於測速照像與電子收費系統可增加辨識性。
6. 國外號牌採用「使用者付費」之理念已根深固且行之多年，如此制度才可使民眾享有更先進功能之公共設施。
7. 國外號牌除美國有背景圖案外其餘大部分國家皆以單純之顏色與字型變化為主，而反光與防偽則為最基本之實施條件。

6.2. 建議

1. 目前國內更新牌的時機成熟與民意支持度高，建議採用最先進的三合一全功能車籍識別防偽系統，即號牌防偽完稅標籤，車窗粘貼第三牌照及行照外加防偽封套之整體設計。
2. 為能落實管理成效，建議全部車種應一致更新，尤其是對於車輛數龐大且事故發生率較高之機車與大型車之行車安全有相當之迫切性。
3. 國內全面更新號牌時間愈短愈好(國外為 2-3 年)，使新舊號牌重疊時間儘量縮短，可益於監理與執法之執行及可有效降低生產成本。
4. 在 2-3 年內全面更新號牌，政府預算上若有困難，建議以使用者付費之原則，遴選有能力與經驗可執行反光與防偽之生產團隊，採 BT 的方式運作甚至可配合發放，一方面可減少政府承重負擔與人力資源，一方面獎勵民間參與，符合政府政策。
5. 號牌如同証照，建議大部分國家所採用之簡單清楚式樣，並多考慮安全反光與執法防偽功能為主。
6. 未來亦可結合電子收費技術，將晶片植入第三牌照內，使車輛管理更智慧化。

參考文獻

1. 工研院，「汽機車反光號牌實際測試計劃」，公路局委託研究期末報告，民國 85 年 4 月。
2. 逢甲大學，「未來號牌設計之研究」，公路局委託研究期末報告，民國 87 年 6 月。
3. 淡江大學，「車輛號牌設計之研究」，交通部委託研究期末報告，民國 79 年 6 月。
4. 鄭賜榮，「使用反光牌照增進交通安全之研究」，運輸計劃季刊。第十一卷第三期，P361-371，民國 71 年 9 月。
5. 成功大學，「車輛號牌型式與民眾接受程度之研究」，交通部委託研究期末報告，民國 89 年 8 月。
6. Holgram Industries Presentation, Intertraffic International Conference, April, 2000。
7. V. K. Dravitzki, F. N. Tate, R. B. Davies, “Effectiveness of Reflectorised Number Plate in Reducing ‘Hit Parked Vehicles’ in New Zealand”, July, 1997.
8. Pearman, A. D., “Scenario Construction for Transport Planning”, Transportation Planning and Technology, Vol. 12, 1988.
9. Sanders, M. S. And McCormick, E. J., Human Factors in Engineering and Design, Seventh Edition, McGraw-Hill, 1993.