

# 第一章 緒論

## 1.1 前言

近年來，基於商業的蓬勃發展、科技的精湛進步與都市的交通便利，人類對於車輛的需求日益增多，汽機車已嚴然成為最普遍的交通工具。隨著車輛數目不斷的攀升，蜂擁而至的則是一連串的交通問題。依據交通部公佈的統計資料顯示，近半年登記的小客車數量已高達 5,707,918 輛，如表 1.1，倘若再加上大客車、大貨車、小貨車，則數量大約為 671 萬輛。

表1.1 民國 96 年 1 月至 7 月台閩地區小客車登記數  
(資料來源:交通部網站)

	小客車登記數(單位:輛)		
	自用	營業(計程車)	合計
96 年 01 月	5,565,022	143,526	5,708,548
96 年 02 月	5,568,590	144,176	5,712,766
96 年 03 月	5,565,746	144,163	5,709,909
96 年 04 月	5,559,391	144,417	5,703,808
96 年 05 月	5,560,582	144,440	5,705,022
96 年 06 月	5,563,814	144,706	5,708,520
96 年 07 月	5,563,005	144,913	5,707,918

因此，在許多已開發的國家中，近年來皆致力於運用當前先進的電子、通訊、感測等技術，搭配管理技術來發展「智慧型運輸系統」(Intelligent Transportation System, ITS) [1][2][3]，希望透過此技術來有效管理並整合

人、車、路的策略，同時能提供即時且具有信賴度的安全資訊，藉此提升交通之安全性、舒適性、效率性，此外亦能減少龐大的交通量對環境的直接衝擊影響。而「車牌辨識系統」(License Plate Recognition System, LPRS) [4][5][6]則是 ITS 裡的其中一項應用。

政府機關在交通的管理上，採用的準則像是個人身分證編號的方式，對於每輛汽機車，皆有獨立編號組成的車牌，於管理上可供區別各車輛，而執法機關在做違規取締或者贓車查詢時，更可以透過車牌知道這車牌之持有人身分、所在地區等相關資訊。

觀看現今之影像處理技術，倘若能夠發展一套高效能、成熟且能夠即時自動辨識車牌的系統，且透過此系統對交通做有效之管理，除了可降低管理成本外，更可以詳細掌握車流的資訊，不論是從政府機關或停車場管理處的角度而言，這無疑都是一門值得深入研究的課題。

## 1.2 研究背景與動機

既然車輛數目如此繁多，汽車違規或失竊案件也頻有所聞，如表 1.2。

表1.2 民國 96 年 1 月至 7 月汽車竊盜案件發生數

(資料來源:警政署網站)

	96 年							近半年總計
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	
汽車竊盜	2,570	2,005	2,644	2,745	2,849	2,580	2,771	18,164

光是近半年之汽車竊盜案件發生數，統計就高達約 1 萬 8 千輛，而停車場為容易發生竊盜地點之一；因此，停車場的管理必定存在某種層面上

的問題，以下分析並討論之。

現有之停車場其管理方式大概可分為三類，茲討論比較其各項優缺點，如下：

(1)主動式人為監控

(2)被動式人為監控

(3)主動式電腦監控

主動式人為監控為僱用專人在停車場之出入口做監控的動作，優點為能有效負責控制車輛的進出、計時收費及適時防止竊盜案件發生，缺點則是因為車輛並非持續出入，這樣長時間監控與管理的方式，不但耗費人力、時間與金錢，還可能因為人的專注力有限，產生疏忽及錯失，導致效率不佳的結果；被動式人為監控則利用電腦取代人力來監控，因為電腦可長時間不眠不休地工作，且無疲勞的虞慮，為最大優點之一。除此之外，在停車場的出入口及停車場內部架設多具攝影機，可隨時記錄每個時間點、每個位置的車輛或人的狀況，缺點為可疑車輛進入也無法即時判斷遏止，就連竊盜案件發生時，也只能事後從資料庫中調閱影片檢索，然而，事後補救並不能有效降低犯罪率；主動式電腦監控的優點則除了利用電腦取代人為監控外，電腦尚具備分析判斷事件的能力，經過軟硬體的搭配設計，當一輛車進入時，能夠經由運算知道車牌號碼，並透過警局資料庫連線查詢此車輛是否為可疑車輛，如果是，則能即時通知相關管理人員馬上前往來處理，在第一時間防止竊盜案件之發生，可有效降低犯罪案件，然而，可惜的是，現階段技術還尚未到達完全成熟，尚無法成功地讓機器百分之百取代人力。以下將三種停車場管理方式，列舉於表 1.3 分析比較。

表1.3 現行停車場之管理方式比較

	優點	缺點
<b>主動式人為監控</b>	最有效監控、能夠判斷可疑車輛並即時遏止，有效阻止犯罪	人專注力有限，可能會有疏忽之虞。相當耗費時間與人力與金錢
<b>被動式人為監控</b>	電腦可取代人力長時間監控具不疲憊性，並大量儲存於記憶體	用於事後調閱檢索，無法當下發現可疑車輛且即時處理
<b>主動式電腦監控</b>	電腦能夠分析判斷可疑車輛，並通知相關人員前來處理	技術尚未完全成熟，偵測辨識率有待克服，須搭配人工半監控方式

此外，考慮其他非停車場之管理情形，如高速公路收費站、過境閘道安全控管、公路執法等，車牌辨識系統亦扮演著相當重要的角色，如各國家現行之高速公路電子收費系統(ETC)，利用微波(Micro Waves)、紅外線(Infrared Rays)或無線辨識系統(Radio Frequency Identification, RFID)等這些通信技術來達到自動扣款的功能，不過，這些方式並未比車牌來的自然，原因是採用通信技術，需在路過的閘道裝置感應器、信號收發器，而在每一台車輛上也必須加設一台信號收發器與儲值卡，這樣不但增加駕駛人經費負擔，並無節省社會成本，不易推廣，很難為社會大眾所接受。唯有發展車牌辨識系統，車輛通過上述之收費地點時，不必停車繳費，可增加行車效率，更可讓高速公路有效控制增加車流；因為車牌是最自然的，只要車牌存在一天，智慧型車牌辨識系統就應及早到達實用階段，進而解決交通管理與控制的問題[7]。

### 1.3 研究目的

一般來說，車牌辨識系統包括了三部份，依次分別為「車牌定位」(License Plate Localization)、「字元分割」(Character Segmentation)、以及「字元辨識」(Character Recognition)，而「車牌定位」則被視為最簡單也是最重要的步驟。一套車牌辨識系統，倘若首先能夠有效而且準確的定位出車牌的位置，對於接著要處理的過程，便會相當順利；另一方面，如果在車牌定位的步驟，所產生的車牌候選區，並非單一一個的時候，系統則要再花費多餘的時間，去判斷究竟哪一個候選區，才是真正的車牌，倘若如此，整個系統所花費的處理時間又會增加，效能將會大打折扣。因此本文研究的重點著重於「車牌定位」，希望透過獨特的演算法，改善車牌辨識系統的前端定位率。

到目前為止，仍然有許多困擾著車牌偵測的難題，像是天氣、環境、成像品質、大小...等。而本文透過資料收集與整理，並考慮了室內以及室外的停車場的環境因素，經過整理如下，大概可分為：

**【情況1】** 車牌取像環境的亮度不夠或天候不佳：

例如：室外停車場的晴天、雨天、陰天光線條件下以及室內停車場所拍攝之照片。

**【情況2】** 車牌破碎、變形或不完整：

例如：車牌部分被遮蔽擋住、遭泥土覆蓋或是生鏽之車牌。

**【情況3】** 車牌區塊中之字元相較於背景對比不夠強烈：

例如：背光情況下所拍攝之照片（早晨或黃昏拍攝容易因為太陽角度而造成背光情形）、樹蔭底下之車牌會有陰影遮蔽的問題或是車牌本身

配色的問題，像遊覽車(綠底白字)、計程車(白底紅字)在影像上之對比不夠強烈。

【情況4】 車牌傾斜與大小:

例如:車牌對於 CCD 角度傾斜及距離遠近。

【情況5】 車牌並非單一出現在一張圖像裡:

例如:兩台車並停或者靠著以等速前進。

【情況6】 車牌取像之背景太過複雜:

例如:具有重複結構之地板磚塊或欄杆、樹木等雜物或者引擎通風蓋的垂直紋理設計，在考慮紋理特徵時，會產生過多的雜訊導致候選區並非單一一個而已。

各種情形如圖 1.1 所示，圖 1.1(a)為【情況 1】，圖 1.1(b)為【情況 2】，圖 1.1(c)為【情況 3】，圖 1.1(d)為【情況 4】，圖 1.1(e)為【情況 5】，圖 1.1(f)為【情況 6】，諸如此類皆為車牌辨識系統上的重要課題，而本篇論文核心首重於【情況 1】，針對亮度不同的環境類型而提出一套演算法，能夠解決因為環境所造成之光線不佳以致於車牌定位不易的情形。



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

圖1.1 車牌偵測定位的各種難題

- (a) 陰天拍攝之車牌;
- (b) 車牌生鏽且凸起並非完整平面;
- (c) 背光情形拍攝車牌，車牌附近對比不強烈[8];
- (d) CCD 與車牌拍攝時夾角過大，非正面;
- (e) 含有一個以上之車牌圖像[9];
- (f) 背景複雜產生過多候選區

## 1.4 論文架構

本論文內容大致上分為五章，架構如下：在第一章已介紹了本文的動機以及研究目的；第二章為基本理論介紹，主要說明車牌影像處理的一些相關知識，並回顧文獻與比較動態與靜態系統之差異；第三章將說明車牌定位方法，包含系統啟動機制、移動物偵測模組、車牌定位模組；而在第四章說明實驗結果及討論；最後，第五章為結論與未來工作部分。

## 1.5 名詞解釋

### (1) 智慧型運輸系統(Intelligence Transportation System, ITS)

根據交通部運輸研究所的定義，「智慧型運輸系統」(ITS)係藉由先進的電腦科技，整合電子、通訊、資訊、導航、運輸管理、車輛管理，以及控制等相關技術，透過溝通與連結，來改善人、車、路等運輸次系統間的互動關係，它不但能提升運輸機動性、能源效率的環保系統，同時又能減少交通環境衝擊之有效整合型運輸系統。

### (2) 車牌辨識系統(License Plate Recognition System, LPRS)

車牌辨識系統(LPRS)主要提供車牌號碼辨識功能，即將所拍攝之影像訊號轉換為數位資訊後，經過複雜演算法取出車號圖像，並儲存於資料庫作為後續資料比對使用。例如車庫門禁系統，當車輛進入時，車牌資料經辨識後，儲存且列印於磁票上，等到車輛欲離開時，系統會辨識比對資料庫內的入場車資料，辨識無誤並繳費後方可放行，藉由此設備可以預防竊盜案件的發生。



### **(3)無線辨識系統(Radio Frequency Identification, RFID)**

無線辨識系統是一種非接觸式自動識別系統，由於他是利用無線電波來傳送識別資料，所以識別系統由標籤與讀取機組成。標籤上裝有電路，不需要電池。由於讀取機從一段距離外間歇發射能量給標籤時，標籤上的電路即可通電，與讀取機交換訊息。標籤基本上是在一塊矽晶片上加裝簡單的天線，然後以玻璃或塑膠組件封裝而成，所以進行識別工作時不需人工介入，可以在油漬、高塵量的惡劣環境中運用。短距離 RFID 可運用在工廠自動化、貨品銷售，長距離 RFID 可用在收費系統或車輛身分識別。目前最為人熟知的 RFID 應用，就是寵物注射晶片，而許多知名飯店的門禁系統及保全系統亦已應用 RFID 的技術。