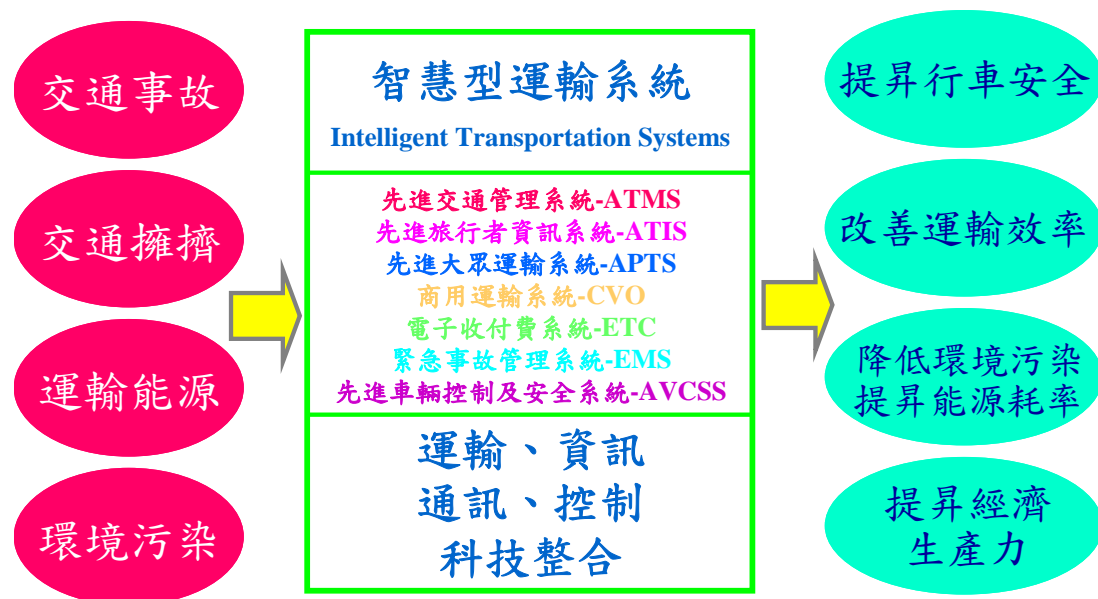


# 我國智慧型車輛技術發展趨勢

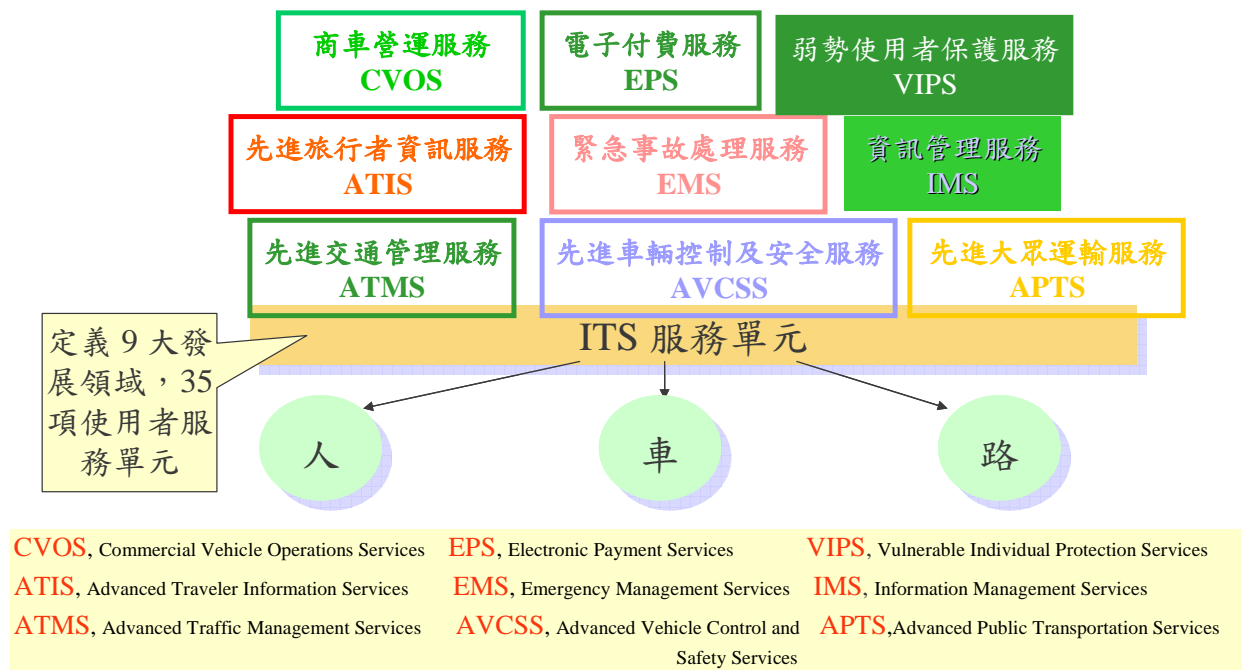
李祖添、吳炳飛、陳昭榮、彭昭暉、瞿忠正

國立交通大學 電機與控制工程學系

智慧型運輸系統(Intelligent Transportation System)是一個跨領域整合的科技學術研究，包含了控制、資訊與通訊與運輸，其整體的發展目標如圖一所示，主要是希望提升行車安全與運輸效率、省能與低污染、以及提升經濟生產力與產業競爭力。我國的ITS系統架構按照智慧型運輸系統發展，搭配對應之通訊平台，將服務對象區分為人、車以及路。同時針對這些服務項目，定義了9大發展領域以及35項使用者服務單元，如圖二所示。而智慧型車輛技術則是屬於AVCSS(先進車輛控制及安全服務)領域之課題。有鑒於ITS的重要性，國科會工程處在93年提出前瞻重點『智慧型運輸系統專案研究計畫』與『先進車輛系統專案研究計畫』，希望帶領ITS相關研究在國內深耕，同時培育相關的人才以及關鍵技術。



圖一、智慧型運輸系統發展目標[1]

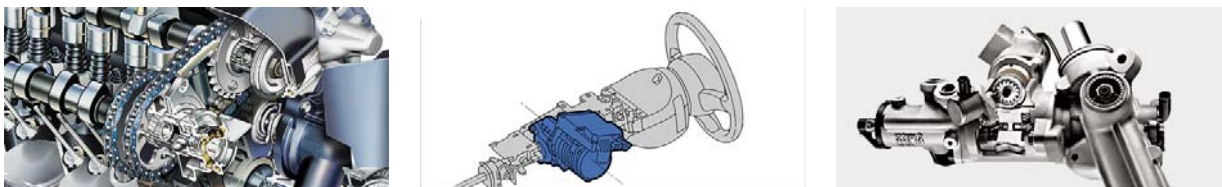


圖二、我國 ITS 系統架構[1]

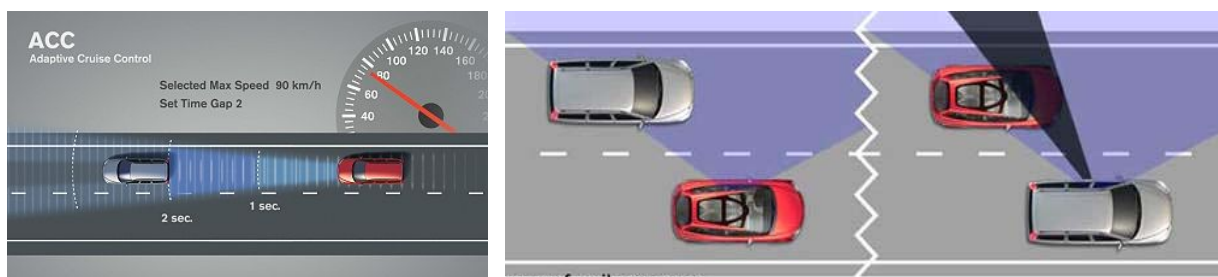
在 007 電影『明日帝國』[2]，一部擁有人工智慧系統的汽車，以及一隻特別設計的手機裝置，展現出智慧導航系統、遙控指揮汽車行駛之強大功能以及該手機本身的高科技裝置。『霹靂遊俠李麥克』影集中『夥計』是一部高度人性化的電腦車，不但能夠自動駕駛，也擁有極高的人工智慧，具有自主判斷的功能。這些高度人性化的智慧車在我們腦海裡還留著深深的印象，以目前科技與影像技術的精進，相信在不久的未來，有機會可以實現。

目前在智慧車的發展上，不外乎以下幾個方向：

1. 底盤、動力調校與強化，增進車輛的動態性能，如圖三所示為 BMW 車廠之引擎、以及輔助轉向系統[3]。
2. 整合應用資訊和電子技術等最新科技技術，創造更多安全輔助與行車服務的附加價值，如圖四所示為 VOLVO 結合影像與雷達技術所發展之自動跟車與防撞系統[4]。
3. 智慧型車內數位網路系統。



圖三、BMW 車廠之引擎與輔助轉向系統[3]。



圖四、VOLVO 車廠之自動跟車與防撞系統[4]。

全球各車廠在車輛研發上，無不希望在每一個級距都能夠擁有具代表性的車款，最好是能夠稱霸該等級。因此，最先進的各款概念車，在每年的法蘭克福、日內瓦、伯明罕、巴黎、東京...等各個重要車展中一覽無疑。各廠牌無不展示出其最先進的科技應用技術，以確立自身的研發實力與地位。其中不乏炫麗的外觀、強大的動力輸出、舒適與運動兼備的底盤、懸吊設計，轉向結構的強化與改良。

在歐洲，VOLVO、BMW、BENZE、VOLKSWAGEN、RENAULT、FIAT 等車廠皆積極投入先進智慧安全車的研發。由於歐洲各國在先進安全車輛方面並沒有由官方所主導的研發計畫，因此，大多數研究計畫是由各大車廠與民間研究單位自行或合作進行的。目前在歐洲由各大車廠與研究單位所正在進行(或已經完成)的相關計畫有 LACOS、CARSENS、AWARE 與 CHAMELEON、AF、ARGO。

而美國在先進安全車輛的相關發展上起步較晚。美國從 1994 年起由聯邦高速公路局（FHWA，Federal Highway Administration）組成國家先進高速公路系統聯盟（NAHSC，National Advanced Highway System Consortium）推動為期八年的先進高速公路系統（AHS）計畫，但在 1997 年中止之後由 NHTSA 所主導的智慧型車輛開發（IVI，Intelligent Vehicle Initiatives）計畫取代，繼續推動先進安全車輛的研發工作。

然而，國內的智慧車輛技術研究，可說是處於啟蒙的階段，若要趕上國際水準而站上國際舞台，除了學術研究單位的投入之外，國內車廠更應該積極投入合作研發，共同為屬於台灣的智慧車輛雛型催生。以國立交通大學為例，目前致力於 TAIWAN ITS-1 智慧車的研究，積極的整合影像視覺技術於安全輔助駕駛系統之研究，同時正努力整合車輛之縱向、橫向控制系統，完成我國第一輛 Hand-Free 智慧車雛型。

回到國內發展的方向，這台屬於國人的台灣智慧車(Taiwan Intelligent Car；TIC)的研發，可以朝向兩階段式的進行，對國內的目前發展條件與環境較為適切。第一個階段是以附加(Add-on)的方式發展，將相關的組件與模組，加裝在目前的量產車上，或是嵌入至車機系統內，進行研究與測試，同時完成量產之準備。第二階段則是設計製作出 TIC 的雛型車，包括引擎本體、底盤技術、車輛結構...等，完成一輛真正屬於國人的智慧車輛。

目前國內車廠所遇到的窘境大都相同，就是動力、底盤等關鍵技術的掌握仍然被綁在技術母廠手上。因此，國內車廠大多只能擔任組裝的角色，而無法對車輛動態系統方面做任何的改裝測試。也因為這樣，國內車廠只有在內裝品質、人機介面、以及行車相關增值服務等部分下工夫，以成為與其他車廠競爭的籌碼。因此必須清楚劃分 TIC 的近程與遠程發展目標與主題。表一列出了我們可以研究的主題，以及發展時程的規劃。

表一、我國智慧車可研究主題與時程規劃

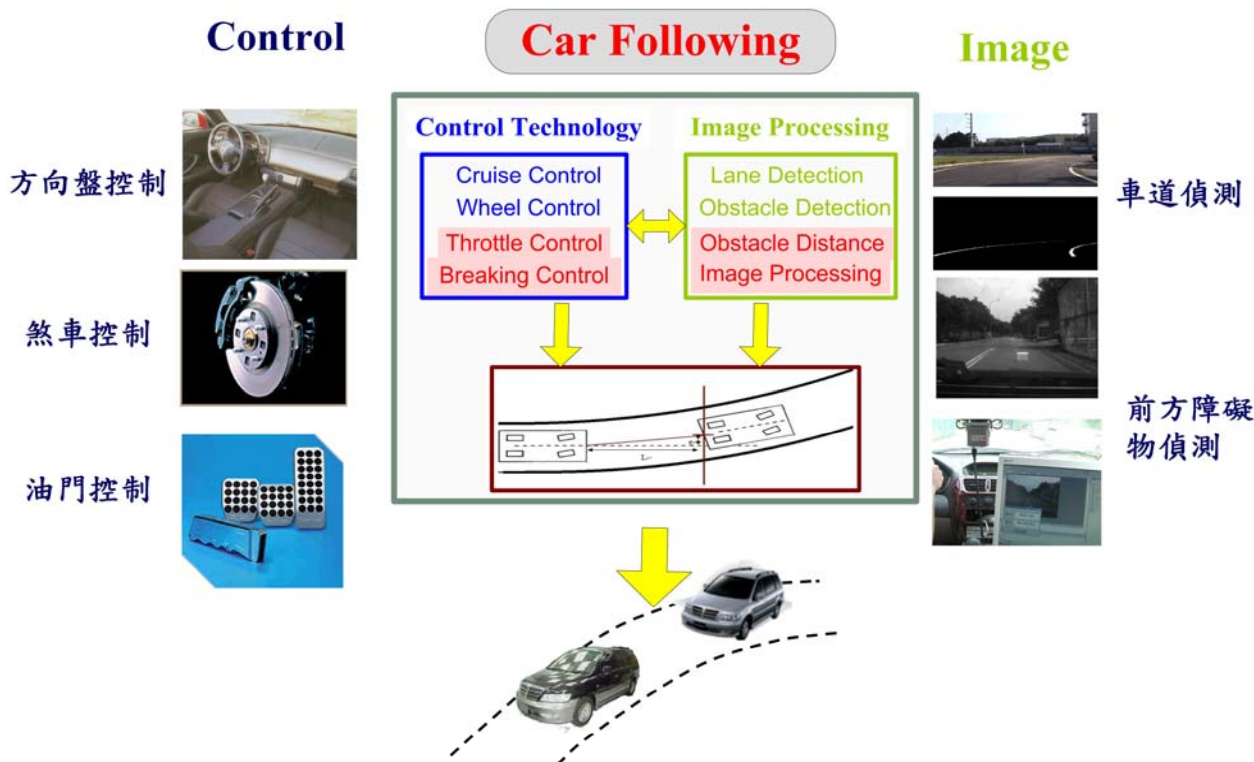
車道保持 (Lane Keeping)	近程
自動跟車 (Car Following)	近程
車道變換 (Lane Changing)	近程
語音與影像相關技術	近程
道路偵測 (Lane Detection)	近程
障礙物偵測 (Obstacle Detection)	近程
預防碰撞系統 (Pre Crash System)	近程
行車影音資訊提供(Advanced Traffic Management Services)	近程
旅行者影音資訊服務(Advanced Traveler Information Services)	近程
結合行動通訊之防盜監控系統 (Mobile Surveillance)	近程
車輛縱向控制技術 (Braking / Throttle Control)	近程
車輛橫向控制技術 (Wheel Control)	近程
遠端遙控駕駛 (Remote Control)	近程
智慧型引擎控制 (Intelligent Engine Control)	遠程
智慧型懸吊系統 (Intelligent Suspension System)	遠程

短期內，我們要擁有成熟的動力、底盤與車體技術，可能較為困難，因此，這些應列為遠程的發展目標。而在近程發展部份，智慧安全輔助系統是一個可以嘗試的方向，包含了表一所示，近程目標的主題。在這些主題中，除了在追求達到國際水準之餘，亦不能忽略台灣本土化的特色。考慮台灣的地形、交通環境與駕駛行為，設計真正符合台灣特性的輔助駕駛系統，增進駕駛安全。然後，在國際上以重點式突破之方式，逐步趕上國際的水準。

就台灣本土的特性來說，自動跟車(Car Following)、車道保持(Lane Keeping)、碰撞預防系統(Pre Crash System)、駕駛員精神狀態偵測(Driver Mental Detection)以及停車輔助系統(Parking Assist System)課題，可以藉由高度整合雷達感測器與影像處理技術與車輛橫向與縱向控制技術而完成。

自動跟車可分為兩個方向，一個是塞車時，走走停停的狀況；另一個是配合車道保持技術，完成高速巡航自動跟車功能，如圖五所示。台灣地狹人稠，尤其在尖峰時間，要隨時注意前車狀態，右腳在油門與煞車間來來回回，反覆踩放，相當耗神且浪費時間。一個成功的低速自動跟車系統可以免去駕駛員頻繁的踩踏油門與煞車，更不用擔心因為一時的疏忽而追撞到前車，一方面損失賠償，一方面造成交通狀況更加惡化。高速跟車巡航部分，結合車道保持以及自動跟車(與前方障礙物距離偵測)技術，允許駕駛在不變換車道的狀況下，進行定速巡航，避免駕駛員因為長時間駕駛而引發的疲勞而發生意外。





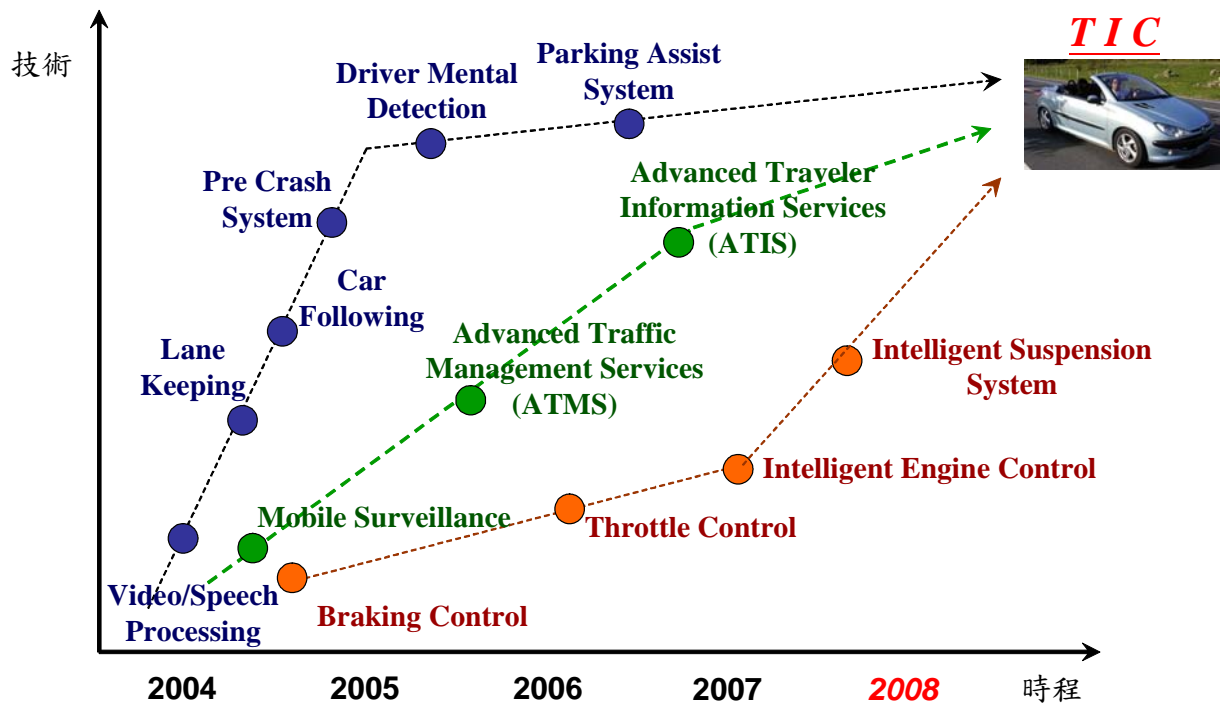
圖五、自動跟車(Car Following)示意圖。

碰撞預防系統執行上，則應分為預防碰撞與碰撞預防兩個部分。預防碰撞是運用雷達、影像處理技術，偵測可能發生的碰撞意外而作出對應之反應，例如主動煞車輔助或是加速駛離避免後方追撞等等。而碰撞預防則是當系統判定發生意外徵兆時，提前採取保護措施，例如安全帶緊縮、座椅自動調整至最佳防護角度等等。若是這些防護措施能夠比現行系統提早 0.5 秒鐘甚至更早作動，其防護功能將可能提升至數倍之譜[5]。

駕駛員精神狀態的偵測是提供一個警示的作用，當駕駛員打瞌睡時，會發出警告，提醒駕駛者。當駕駛員酒後想要開車，系統自動偵測而拒絕其駕駛行為。停車輔助系統將不再是停留在倒車雷達以及後方影像提供而已，必須提供停車最佳路徑的規劃，甚至可以設計一組停車專用的轉向機構，讓車輪可以 90 度轉向，直接橫向駛進停車格，不用管停車路徑規劃或是與前後方的距離，只要一個等於車輛面積的空間就可以停車了，或是直接設計一個停車偵測系統，不但能夠自動偵測車位大小，同時能自動將車輛停妥。

除了智慧安全輔助系統之外，在行車資訊服務方面，結合影像與語音的服務也是必然的趨勢。目前的相關服務都是以語音的方式，未來，結合行動通訊、無線網路、影像與語音技術，可以提供更完善的車輛防盜功能、行車資訊提供、旅行者資訊查詢互動服務。

相關主題與時程規劃如圖六所示。



圖六、五年期發展時程。

## 結語

我國在安全智慧車的發展雖然正處啟蒙階段，但卻是刻不容緩。在國外各大車廠不停的發展以及各研究單位持續的研究包圍下，國內的車廠更應該積極的與相關研究單位密切合作，朝向本土化智慧車目標邁進。配合政府智慧車重點計畫時程，TIC 的研發可以在五年內完成階段性目標，即 TIC 雛型車。透過國內車廠與相關研究單位群策群力，相信 TIC 可以在 2009 年與國人見面。

## 參考資料

- [1] 交通部運輸研究所。
- [2] <http://movie.starblvd.net/cgi-bin/movie/euccns?/film/TomorrowNeverDies/TomorrowNeverDies.html>。
- [3] <http://www.bmw.com.tw/porduct/index.htm>。
- [4] [http://www.autonet.com.tw/cgi-bin/news/news\\_view.cgi?qry=a4010118](http://www.autonet.com.tw/cgi-bin/news/news_view.cgi?qry=a4010118)
- [5] [http://www.autonet.com.tw/cgi-bin/news/news\\_view.cgi?qry=a4010272](http://www.autonet.com.tw/cgi-bin/news/news_view.cgi?qry=a4010272)