

智慧車上智慧路

■葉李華

去年五月份，本專欄專文討論「汽車的三個世紀」，最後的結論是這麼寫的：如今人類真正邁入二十一世紀，汽車工業果然來到轉捩點——由於材料的進步，使得汽車在重量上、形狀上都開始脫胎換骨；由於燃料電池不斷改良，使得電動汽車即將美夢成真；由於全球衛星定位系統的發展，使得汽車也能接受導航。然而最重要的突破，則是拜資訊科技之賜，讓汽車逐漸成為擁有智慧的交通工具……

智慧汽車的最高境界是什麼呢？想當然爾是全自動駕駛。換句話說，全自動汽車應該像是暗藏一位隱形司機，乘客只要坐進車子、說出想去哪裡，就可以閉上眼睛，等著它安全抵達目的地。這一點，幾乎所有的「近未來」科幻作品都有高度共識。至於最具代表性的，應數〈關鍵報告〉(Minority Report, 2002) 這部描述50年後的科幻電影。舉例而言，美國著名科普雜誌《Popular Science》的網站 (<http://www.popsci.com/>) 就刊登過一篇文章，認真探討片中那部「未來車」的各種科技可行性。

且說運輸管理的三大元素是「人、車、路」，雖然在現實世界中，智慧車仍處於紙上談兵的階段，可是



得利影視提供

「關鍵報告」是近年來最有科學根據的科幻電影。

在不知不覺間，公路已經變得愈來愈聰明。事實上，「智慧型運輸系統」(Intelligent Transportation System, ITS) 早已是一門顯學，專門研究如何利用通訊與資訊科技來輔助交通的控管。這方面最簡單的例子，或許就是高速公路交流道的匝道儀控 (ramp metering, 利用車輛偵測器、交通號誌與文字標誌，來管制進入快速道路主線的車流量)。

將科幻與現實兩相對照，立刻能看出最可能的發展方向是「車」與「路」的自動化齊頭並進：一方面讓汽車愈來愈有智慧，另一方面讓道路

也愈來愈聰明，逐漸變成名副其實的「智慧型公路」(smart road, 布滿感測器、晶片、無線電發射器且與中央電腦隨時聯線的公路)。

智慧型公路當然有許多功能，包括增進行車安全 (例如感測器可迫使汽車停止加速)。不過它最大的功德，應是消滅現代交通的大夢魘「塞車」。至於實際上該怎麼做，最可能的方案要算是「個人捷運」(personal rapid transit)。但在談論這個神奇方案之前，讓我們先來想想幾個問題，括弧中為參考答案。

● 為什麼公路上的汽車容易塞



作者繪

以車為中心，看傳統的人、車、路關係。

車？（各自為政，車與車之間缺乏協調）

●為什麼火車與地下鐵不會塞車？（中央控管，車與車之間高度協調）

●開私家車有什麼優點？（不受時間限制，保有隱私，不必換車）

●大眾運輸系統有什麼缺點？（受時間限制，沒有隱私，常需換車）

從這幾個簡單的問答，不難看



作者繪

打破大眾運輸系統與私家車界線的個人捷運。

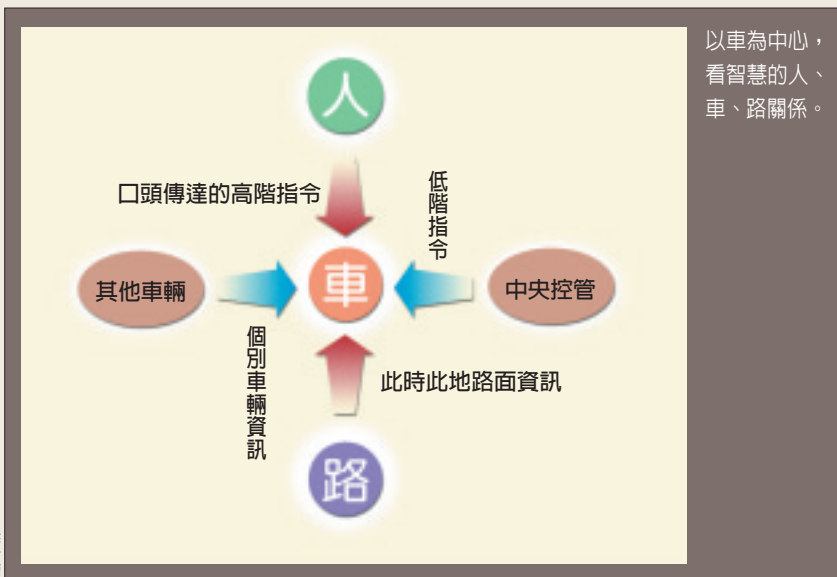
出最理想的解決方案是將兩者截長補短，而這正是「個人捷運」的構想。藉由「智慧車」與「智慧路」的巧妙搭配，就能讓個人捷運的角色在大眾運輸系統與私家車之間來回切換。例如從自家開到智慧型（高速）公路這段路程，個人捷運由你自己負責駕駛，等於是你的私家車；一旦上了智慧型公路，它便改由公路的中央電腦接管，而你立刻變成被動的乘客，可好整以暇地享受搭車的樂趣，甚至這會是你一天中最悠閒、最放鬆的時光（這和汽車搭渡輪頗為類似，最大的不同在於隨到隨上、無需等待）。等到抵達目的地附近的交流道之後，你

的個人捷運會被安穩地送下來，這時它又成了你的私家車，由你完成最後一小段的駕駛。

在這樣的智慧型公路上，每一輛個人捷運都成了「車陣」中的一個單元，藉由無線通訊與其他車輛以及公路電腦不斷交換訊息（每秒至少50次），讓所有車輛都做到同步加減速以保持固定車距，因此不可能發生塞車的現象。從空中鳥瞰這樣的智慧型公路，最好的比喻是一條巨大的輸送帶，其上車輛相互之間完全靜止，感覺上就像一起被公路拖著走。根據保守估計，這樣的智慧型公路至少能容納三倍於目前的車流。

〈關鍵報告〉這部電影的時代背景是二〇五四年，然而根據可靠的時間表，「智慧車上智慧路」則是二〇二〇年代就會發生的事。中間這30年會做些什麼呢？當然是如同電影所描寫的，將智慧路延伸至高樓大廈，或說讓智慧路成為智慧建築物的延伸。

銘謝：感謝交通大學運輸科技與管理學系黃寬丞教授的指導。



作者繪

以車為中心，看智慧的人、車、路關係。