



作者：徐業良(2001-03-15)；推薦：徐業良(2001-03-15)。

附註：本文發表於汽車購買指南雜誌，2001年四月號，史丹福專欄

車用電子系統—新科技，新風險

許多汽車安全專家不斷提出警告說，開車時使用大哥大是很危險的。

噢，這種警告您早就聽煩了。

美國最近有一項非正式的調查嘗試告訴駕駛人，還用不著使用大哥大，您光是邊開車邊聽收音機就夠危險的了。

美國著名的 AAA 之下有個交通安全基金會，去年十一月在網路上做了個調查，要求上其網頁的訪客回答兩個簡單的問題：您的車子是什麼型號、什麼年份？您的車子的音響共有幾個按鍵？

這項統計的結果很有趣，一共有 1800 個訪客回答了這兩個問題，照年份來分的話，似乎越新的車子音響上的按鍵越多，駕駛 1990 年代以前車子的車主，有 70% 回答音響的按鍵都少於 11 個，駕駛 2001 年的新車的車主，只有 35% 回答其音響按鍵數少於 11 個。

Mmmm，我得趕緊回去數數看我的汽車音響有幾個按鍵。

當然從學術角度來看，這個問卷似乎比較粗糙，網路問卷的取樣方式及可信度常受到懷疑，而什麼叫做“一個按鍵”可能都該要有比較明確的定義，像是現在很多汽

車音響同一個按鍵包含了好幾項功能，駕駛人得連按好幾次才能從音響小小顯示幕上的選單中找到自己要的功能。當然 AAA 的目的也不是在做學術研究，而是希望凸顯出汽車上這些電子設備的急速膨脹，已經造成了駕駛人的分心或操作上的過度負荷，而這往往也就是造成車禍事故的重要原因。

「車用電子(automotive electronics)」這個詞兒大約是在 1960 年代出現的，當時也許只是在描述汽車儀表板上幾個笨笨的信號燈而已。然而在現代汽車裡，車用電子談的是超過 80 個微處理機互相鏈結，傳送各種資訊，加上極為複雜的軟體處理這些資訊，做出各種決定。在現代汽車裡，從引擎、方向盤、排檔、煞車，到座椅、後照鏡、雨刷、空調、中控鎖，車用電子系統幾乎主宰了整部汽車。

車用電子系統的擴張有多快速呢？從市場面來看，最近看到一個“國際數據公司(International Data Corporation)”發表的市場評估數字，全球車用電子系統市場總值將由 1998 年的十億美元，擴張到 2010 年的四百二十億美元。這些電子系統的目的，當然是要使您的車子更有效率、反應更快、更安全、更自動化，不過副作用是，這些電子系統也為汽車帶來新的問題和新的風險。

首先是可靠度的問題。不管汽車廠多麼仔細、多麼嚴密地作測試，從邏輯上來說，多了一個新系統就多了一分系統失效地可能性，汽車變得越來越複雜，從可靠度的觀點來看，可能並不完全是好事兒。特別是許多發展中的車用電子系統已經不是輔助、被動性質，新的潮流是電子系統開始能夠在適當時機主動“干涉”駕駛人的駕駛行為，像是自動施加煞車以提升車子的穩定性，主動控制方向盤以避免可能的碰撞，甚至監控駕駛人的生理狀況以便在適當時機（如駕駛人打瞌睡時）介入駕駛。在這種發展潮流之下，車用電子系統的可靠度便更形重要—您絕不會希望因為某個電子系統失效，使得車子在高速公路上突然緊急煞車。

第二個明顯的副作用是，車用電子系統越來越多、越來越複雜，汽車維修的複雜度和成本都大幅提高。機械元件的損壞肉眼清清楚楚看得到，比較容易查出故障原因，但是電子系統出問題時要找出毛病所在就複雜得多，維修廠需要的軟硬體費用，甚至維修技師訓練費用相對都提高許多。網路上看過一則相關的笑話，在簽約經銷商的維修廠之外，Honda 也願意出售 Honda 汽車電子系統測試儀器給一般獨立維修廠，所以為了有能力維修美國最暢銷的 Honda Accord，獨立維修廠爭相捧著美金\$2,995

來買這套系統，結果發現他們同時還得要花美金\$19.95 來買一捲錄影帶，叫做“如何開始使用(getting started)”。

汽車維修漸漸也不是純粹機械的工作，汽車維修技師越來越需要電子方面的訓練。而比較欠缺電子方面專業訓練的汽車維修技師，碰到電子系統方面的問題似乎唯一的法寶就是，把整片電子控制模組換掉。美國通用汽車公司去年對所有經銷商發出的通告中就有這麼一條，“經銷商退還至通用汽車總公司的引擎電子控制模組經過測試後，有顯著比例其實完全沒有問題。經銷商在保固期限內此類錯誤維修，總公司將不負擔費用。”

就行車安全來說，前面提到車用電子系統造成駕駛人的分心或操作上過度負荷的問題，越來越受重視。這些車用電子系統中有一大類是和駕駛行為完全無關的系統，像是已經在汽車上存在很久的收音機，AM、FM，到後來逐漸加入錄音卡座、CD，再從單純聽音樂擴展到看電影、打電玩，乃至於通訊、導航功能，加入了行動電話、衛星導航系統，電子郵件收發，到最後網際網路、數位助理，整個數位行動辦公室都搬到車上來。這類娛樂、通訊電子系統快速增加的結果，最直接的影響就是操作上的問題，駕駛人必須有一面駕駛，一面試圖操作比駕駛汽車難上好幾倍的複雜按鍵的本事兒。

回到最前面提到的按鍵數目的問題，汽車內裝設計師其實也很頭大，消費者總是喜歡汽車上有新的功能，然而每增加一項新的功能，意思就是要增加一個或一組按鍵，得要安排在原本已經很擠的面板上。為了減少操作的複雜度，各種按鍵和操作方式的設計，特別是聲控、聲音指示等紛紛出籠。不同年齡層的駕駛人需求也不同，使得工業設計師的工作更為複雜，年紀較大的駕駛人常會抱怨車上增加了一大堆操作複雜又不見得用得到的功能，年輕的駕駛人似乎比較有能力處理複雜的操作程序，反而會要求更多新的功能。

操作上的這些問題，讓汽車安全專家頗為憂心，除了“開車禁止使用大哥大”之外，未來搞不好會看到一大堆類似新法律，像是“開車時禁止發 email”，“開車時禁止玩電玩”，“開車時禁止看電影”。Jaguar 車上的導航系統倒是有個釜底抽薪的做法，在這套導航系統上駕駛人可以輸入目的地以便得到導航指示，但排檔必須在“P”檔時系統才會動作，以保證駕駛人沒有一面開車一面使用導航系統。

這些車用的娛樂、通訊系統，除了操作上可能會干擾正常駕駛行為之外，許多心理學家事實上是從新理學的層面來探討這個問題。從這個角度來看麻煩就多了，去年十月份的史丹福專欄也談過這個問題，邊開車邊講電話，邊開車邊聽音樂，甚至只是邊開車邊想事情，都會造成駕駛上的分心。AAA 的交通安全基金會在要求大家數數車內音響的按鍵數目之後，做了一項比較“科學”的投資，在中佛羅里達大學(University of Central Florida)設立了一個“先進交通系統模擬中心(Center for Advanced Transportation Systems Simulation)”，任務之一就是在模擬、量測駕駛人在使用各種車用電子系統時，包括講電話、聽收音機、用導航系統、甚至只是想想事情，所造成分心的程度和影響。

最近看到一篇比較新鮮的討論，車用通訊系統的發展，還牽扯到駕駛人隱私的問題。目前這些討論還停留在工程圈和政府部門，像是加州空氣資源局(California Air Resource Board)。故事的起源是這樣的，為了有效監控所有滿街亂跑的移動污染源，加州空氣資源局正在考慮立法要求所有的車子都要裝設感測器，即時將廢氣排放數據傳至中央的監測系統。

對於工程人員來說，利用無線通訊、網際網路技術，這樣的要求其實是不難達到的。再進一步向前推論一下，交通部門可以要求汽車即時傳送其位置和目前車速到某個中央監測系統，交通警察不必雷達測速、不必照相，就可以知道哪部車子超速，絕無漏網之魚。高速公路也不必設置收費站了，只要透過這樣的系統計算一下您在高速公路上跑了多少公里，每個月寄份帳單給您就成了。甚至汽車失竊或者利用汽車犯罪，警察部門也可透過無線網際網路“shut down”關閉某部車子，讓竊賊和罪犯動彈不得。

聽起來都是好主意，而且在技術上已經可以達成，只是這些思考的背後似乎有個無所不在，巨大的“老大哥”的陰影，未來汽車果真如此，駕駛人個人隱私可能就蕩然無存了。此外如果真的將所有的汽車用網際網路鏈結在一塊兒，哪天網路駭客入侵，或放個病毒什麼的，交通就要癱瘓了。

還沒發生的事兒，扯太遠了。

最後，汽車在大量加入這些車用電子系統時，一項重要卻經常被忽略的問題是，汽車需要消耗的電量也隨之大增，據估計到了 2010 年，汽車上各類電子系統需要消耗 4000 瓦電能，大約是現在汽車四倍左右，加上電動車很可能是未來汽車的主力，整部汽車的電力系統可能都需要重新設計來應付這樣的需求。

您知道，現代汽車已經完全不一樣了。從某個角度來說，您不是在開一部配備許多電子系統的汽車，而是在操作一部有四個輪子會走的電子設備。

我們創造了許許多多新科技產品希望幫助自己，然而您必須明白，這些新科技產品也帶來了新的風險。