



作者：徐業良(2003-03-17)；推薦：徐業良(2003-03-17)。

附註：本文發表於汽車購買指南雜誌，2003年四月號，史丹福專欄。

自動排檔檔數越來越多了一談自動排檔的發展

您知道自動排檔剛出現在汽車上時，只有「A2」，自排二速嗎？

自排二速，這樣的車真不知道該怎麼開。不過 1950 年代的車子不管是手排還是自排，似乎都沒有幾個檔位可以玩，典型的車子是手排三檔、或自排二檔。當然那時也有一些非常非常昂貴的豪華車款，搭配了三速自動排檔。到了 1950 年代末期到 1960 年代，二速自排逐漸消失，三速自排成了主流。自動排檔檔位數升了一級，手排檔當然也得進步，1960 年代四速手排出現了，到了 1970 年代，四速手排是手排車唯一的選擇。自動排檔也很快跟進再加了一個檔位，從 1970 年代末開始出現四速自排，到了 1980 年代四速自排逐漸成了自排車的標準。手排檔的發展當然也沒睡著，很快的五速手排出現，一路把手排車帶進了 1990 年代。

當然 1950、1960、甚至 1970 年代的事兒我不可能會經歷或記得，講古實在輪不到我。我對汽車的記憶要從 1980 年代開始，當年自排車和手排車雖然各有擁護者，不過手排車擁護者似乎大佔上風，自動排檔這回事兒簡直是被嘲笑到不行，價格昂貴、只有豪華大車才裝自動排檔，然而耗油凶、性能差、檔位切換不平順，要是不幸自動排檔掛了，維修費用更是高到您該考慮乾脆換一部車。自動排檔簡直被批評的一無是處，甚至原本自動排檔「自動」的優點，也被說成是「剝奪駕駛人操控的樂趣」，還有對女性駕駛人十分不敬的評語，「不是男子漢開的車！」

那個時代其實沒多遠，不就是二十年前，國內手排車是主流派，自動排檔仍以三速自排為主力，四速自動排檔就算是「稀世珍品」了。曾幾何時，您現在翻開汽車購買指南書後總表，手排車早已成了少數民族，車不論大小貴賤，一概是自動排檔，四速自排早就已經褪流行，五速自排才夠得上水準。

手排檔和自動排檔檔位數之爭還沒有落幕，不管您需不需要，手排檔又多塞進了一個檔位，成了六速手排。您知道，這樣一來，六速自排的時代還會遠嗎，不是五個前進檔加一個倒檔歐，是道道地地六個前進檔，在一些 2003 年豪華車款中已經出現，從歐洲的 BMW、Jauguar、Audi，到日本的 Nissan，從 VolksWagon 的 Beattle 敞篷車 Cabrio，到越野吉普車 Jeep Cherokee，都推出了六速自排車，成為 2003 年汽車科技流行焦點。美國兩家死對頭大車廠 Ford 和 GM 似乎感受到自己在這個領域有些落後，去年十月還破天荒地簽下技術合作備忘錄，要共同發展六速自動排檔，企圖迎頭趕上。

回頭看一下這一段自動排檔發展的歷史，現今搭配直列引擎的四速自排是採用行星式齒輪，以液壓式扭力轉換器驅動，這種形式的自動排檔系統主宰了轎車、SUV、甚至跑車領域很長一段時間。1980 年代末開始出現五速自動排檔，並增加了一些新功能，像是可以手動操控排檔，使得自動排檔的吸引力大增。除了多了一速之外，在這個期間新式扭力轉換器和傳動系統電子控制的發展，使得自動排檔傳動過程中的動力損失大幅降低。除此之外，工程師更致力於發展「智慧型」的換檔方式，從早期駕駛人可以切換性能或省油模式來改變換檔點，到現今自動排檔傳動系統能夠聰明地配合駕駛狀況和駕駛者的行為、習慣來設定換檔點，自動排檔早已比大多數的駕駛人在換檔點的選擇上聰明許多，耗油性已經不再是問題，而檔位切換更平順、駕駛舒適性也更形提升。

文章雖然這樣寫，手排檔和自動排檔發展的歷史上，是不是真的有所謂檔位數的競爭，其實我並不清楚。不過可以確定的是，五速自排絕不是自動排檔傳動系統可以滿足的終點，對於汽車持續要求低耗油、低廢氣排放，縮小傳動尺寸和重量，提升駕駛舒適性和性能，自然引導出六速自排的發展。從五速自排到六速自排，代表著百分之五到百分之七以上的省油性提升和廢氣排放的下降，加速性可以提升百分之五，傳動系統重量一下子減輕百分之十三，以及傳動系統可靠度大幅提昇。

噢，以上這些數據主要是根據六速自動排檔技術最主要的「玩家」—ZF 的六速自動排檔和 ZF 先前五速自動排檔的比較。除此之外，這具裝在 BMW 7 系列上的 ZF 六速自動排檔，扭力傳輸可以高達 600Nm（大約是 60 公斤米），六個檔位最低檔減速比和最高檔減速比比列超過 6，應該足以應付各種駕駛需求，加上其複雜的電子—液壓控制系統聰明得很，持續不斷地評估各種感應器傳來的訊號，以判斷駕駛人習性和操作狀況來改變換檔策略。

說到自動排檔之「聰明」，日本 Aisin 和 Jatco 兩家公司也發展了一個六速自動排檔傳動系統，取個名字叫做“Navi-Matic”系統，和“Navigation”導航系統連接，車子開到哪兒，還預先依據導航系統 CD 片裡記錄的當地地形來調整、選擇最適當的檔位。

不曉得您需不需要您的自動排檔做這樣周到的服務，好像聰明過頭了點兒。

六速自動排檔明顯地比現有五速自動排檔優異，應該很快會取代五速自動排檔，成為自排車的標準。不過六速自動排檔也有一些其他競爭對手，像是連續可變傳動系統(Continuously Variable Transmission, CVT)和電子控制的「自動手排檔」。

CVT 並不是新的技術，1990 年代便有相當多小型車裝置這種以鋼製皮帶帶動，利用大小滑輪半徑比連續改變，做連續無段變速的傳動系統，其中絕大部分是日本車。CVT 理論上有無限多個檔位，動力傳輸更綿密，是十分受到重視的傳動方式。但是皮帶、滑輪組容易打滑，所以較不適合傳輸大扭力，僅能適用在小型車上，但是近年來 CVT 在這方面已經頗有進步，2000 年 Audi 推出的 CVT 傳動系統可以傳輸 280Nm 的扭力，可以和 2.8 升引擎搭配，日本還發展出特殊形狀滑輪的 CVT，最大可以傳輸 370Nm。

「自動手排檔」有稱做“Manumatic”，也有稱做“AMT(Automated Manual Transmission)”，意思就是不需要腳踩離合器的手排檔，讓駕駛人滿足操控的慾望，卻免除踩離合器帶來的手忙腳亂。自動手排檔系統最早也出現在如 BMW、Volvo 的高級車種，沒有離合器踏板，換檔控制完全靠排檔桿，需要額外的液壓系統或電動馬達輔助，價格比傳統手排檔高，重量和所佔空間都比較大，換檔感覺也不是特別理想，所以一般接受度不佳，第二代的 AMT 系統正在發展中，預期才能對六速自排帶來真

正威脅。Audi 倒是有一款以 CVT 系統為基礎，預設六個檔位的 MultiTronic 自動手排檔系統，頗獲車主好評。

自動排檔傳動系統的發展討論到這裡，似乎咱們都忘記了一個重要的現實，那就是採用內燃機引擎的汽車，生命已經接近尾聲，全球汽車工業都在尋找一部在價格、性能上都可接受的環保汽車，而在這個努力上，未來十到十五年，燃料電池電動車勢將成為主流。

一旦車子完全是電力驅動，現在不管是手排檔、自動排檔複雜的齒輪箱全得進入博物館，傳動系統的發展一定得配合這個改變。車廠當然看到這個改變，新型式的傳動系統也在研發之中。汽車傳動的名廠 ZF 可能最接近達成電力驅動車的理想傳動系統—“shift-by-wire”，自動排檔系統中所有的液壓元件和電控機械元件都被電子控制所取代，所有類比訊號也改以數位訊號處理，控制的效果更佳，而所需要的重量和空間都大幅節省。

十年前航太科技開始發展“fly-by-wire”的技術，十年後汽車工業開始受惠，而現在航太工業已經提升到下一個層次“fly-by-light”，光控技術的發展與測試，所以我們似乎也可以預言歷史將會重演，十年後將出現下一代“shift-by-light”的自動排檔系統。

記得小時候媽媽送我一部十段變速自行車，高興得不得了。現在的自行車已經是二十七段變速了。

再過個十年二十年，汽車排檔還真不曉得會有多少檔位呢？！