



作者：徐業良(2006-08-11)；推薦：徐業良(2006-08-11)。

附註：本文發表於汽車購買指南雜誌，2006年九月號，史丹福專欄。

## 對不起，我的車吃素－柴油引擎車如何直接使用蔬菜油

最近發現自己經常上到紐約的各大媒體網站瀏覽，主要是在洋基隊的王建民又投出一場漂亮好球之後，看看紐約的媒體如何稱讚咱們的台灣之光。

看完體育版王建民的新聞之後，當然也會很盡忠職守地翻到紐約媒體的汽車版，看一看有沒有什麼新鮮的報導。就在王建民投出了生涯第一場完投完封的那一天，我在紐約時報(New York times)的汽車版，看到一篇令我頗感興趣的文章，故事是關於一個車主如何從麻塞諸塞州開著他的 2001 年份的福斯 Jetta TDi 回到紐澤西州，160 英里的路程，只用了兩小杯的柴油。

噢，兩小杯的柴油加上三加侖的蔬菜油。

故事裡的這位仁兄剛剛在麻塞諸塞州花了 1900 美金，在他的福斯 Jetta 柴油引擎車上加裝了一個能夠以蔬菜油為燃料的燃油系統，900 元是材料費，1000 元是工錢(改裝這套燃油系統需要熟練技師 7 小時的時間)，然後戰戰兢兢地開車回家。開始的 10 英里這位老兄還是用柴油燃料，燒掉了那兩小杯柴油，隨後的 150 英里決定試試看轉到新的燃油系統，燒掉了三加侖的蔬菜油。

三加侖蔬菜油跑 150 英里，挺不賴的。

在紐約時報這篇不怎麼專業的測試報告中，這位仁兄繼續告訴大家用蔬菜油開了兩千英里之後，他的福斯 Jetta TDi 「似乎更省油」、「似乎更平順」、「使用蔬菜油動力輸出和柴油似乎沒有什麼差別」。這位仁兄也報告了自身的經驗上一些不方便的地方，使用蔬菜油做燃料，每次旅程結束前都要記得先切換回正統柴油幾分鐘，“清洗”

一下燃油管路，如果忘記這道手續，特別是在寒冷的夜晚，蔬菜油會凝結在燃油管路裡，第二天早上得用吹頭髮的吹風機烘烤一下管路車子才發得動。此外車主也要準備一桶蔬菜油和一些基本的維修工具放在行李箱裡，以備不時之需，當然這也使得行李箱空間擁擠了許多…

這篇文章之所以會讓我感到興趣，是因為這個故事不是在講什麼實驗車、原型車、或是遙不可及的未來科技，而是一個柴油引擎車經過改裝後直接使用蔬菜油做燃料，活生生的真實例子。

史丹福專欄在 2005 年七月曾經談過生質柴油。生質柴油是一種再生能源，與風能、太陽能一樣具有取之不盡、用之不竭的特性；生質柴油幾乎沒有含硫化物，排放的廢氣自然也沒有硫化物；生質柴油的原料可以是動物脂肪、植物油、烹飪廢油，完全符合再生能源的環保概念，且完全可用生物方式分解。

不過這裡要談的不是生質柴油，而是另一種更直接的汽車替代燃料—「直接蔬菜油」，英文叫做“Straight Vegetable Oil”，簡稱 SVO，就是您在大賣場買的蔬菜油。

Mmmm，生質柴油和這個直接蔬菜油 SVO 有什麼不同嗎？

生質柴油和直接蔬菜油 SVO 概念上的差異是，您當然可以把蔬菜油或其他廢棄食用油轉化成生質柴油，在未經改造的柴油引擎車上使用，不過如何取得生質柴油、轉化生質柴油都是一個大麻煩，在加油站沒有普遍販賣生質柴油之前，您大概都只能想想而已，很難真的做些什麼。

不過您也可以將您的柴油引擎車稍加改裝，讓柴油引擎可以直接使用蔬菜油——就是您在大賣場買來的那一種。

下次聽到有人提起「直接蔬菜油 SVO」這個詞時，您要瞭解 SVO 現在已經是一種柴油引擎燃料的名稱。SVO 可以是新鮮的蔬菜油或者是經過清潔的廢油，不過經過清潔的廢油通常特別被叫做“Waste Vegetable Oil (WVO)”。

您知道，素食的人英文叫做“vegetarian”，專吃蔬菜油的素食柴油引擎也有新的名字，叫做“vegodiesel”或者“vegifuel”。

柴油引擎使用蔬菜油其實不是什麼新科技，最原始的柴油引擎本來就是設計使用花生油做燃料的，因此 SVO 在柴油引擎中也能 run 得很好。引擎使用柴油和使用 SVO

最明顯的不同，是使用 SVO 的引擎反而比較安靜，但以油菜籽蔬菜油來說，產生的動力只有柴油的 96%。

柴油引擎使用蔬菜油最大的困難，則是 SVO 黏度很高，直接使用在沒有改裝過的柴油引擎汽車上會造成燃料霧化不良、燃燒不完全、噴油嘴碳化、在潤滑油中累積燃料等等，對柴油引擎會造成傷害。此外 SVO 凝固點遠比石油基柴油為高，冷天容易凝固，使用起來很不方便。因此柴油引擎需要針對 SVO 黏度高、凝固點高這兩個特性加以改裝，便能直接使用 SVO。

常見的改裝方式有兩種，一種方式是加裝一個額外的油箱，車子原本的油箱還是用來裝傳統石油基柴油或生質柴油，SVO 則裝在這個額外加裝的油箱中。引擎發動時先使用石油基柴油或生質柴油，同時預熱 SVO 使其黏度降低，然後再將燃料切換至 SVO。前面提到紐約時報文章中的車主，應該就是做這種改裝。

使用這種雙油箱系統，在柴油引擎熄火前幾分鐘必須再把燃料切回石油基柴油或生質柴油，以確保引擎熄火後沒有殘留 SVO 在引擎中，下次冷車時發動才不會有困難。更冷的天氣下 SVO 可能變得非常黏、甚至凝固起來，因此還是必須額外加熱 SVO 的燃油管路和油箱。

這種雙油箱的改裝方式似乎挺麻煩的，而且也沒有解決酷冷天氣下 SVO 凝固的問題。柴油引擎另外一種改裝方式是仍然維持一個油箱，而在油路系統中加上一個電動預熱裝置，同時也得將燃料噴射幫浦和柴油引擎中用來預熱燃燒室的預熱塞(glow plugs)升級，使其加熱效果更好，如此柴油引擎便可以自由使用石油基柴油、生質柴油、或 SVO 蔬菜油，甚至三種油混在一起用也沒有問題，對車主來說應該是比較理想的解決方式。

當然不同的蔬菜油有不同的性質，也有研究探討哪一種蔬菜油最適合柴油引擎車使用。目前歐洲採用的 SVO 大部分是油菜籽油，凝固點是攝氏零下 10 度，此外向日葵油的凝固點是攝氏零下 17 度，都算是低凝固點的蔬菜油，比較合適在低溫環境下使用，但是凝固點低的油脂類比較不飽和，也比較容易氧化聚合。

柴油另一個重要指標是所謂「十六烷值(Cetane Number, CN)」，這個指標表示柴油燃料在引擎汽缸中是否容易點火。蔬菜油中十六烷值最高的是椰子油和棕櫚油，一些太平洋島嶼國家已經普遍使用椰子油當作汽車燃料，來減低他們對進口燃料的花費及依賴，也可以穩定椰子油市場價格。但是椰子油僅能在攝氏 17 度以上使用，在太平洋熱帶島嶼自然沒問題，在其他地區使用就必須有很有效的油箱預熱方式了。

汽車使用燃料都需要交燃料稅，但是生質柴油和 SVO 在自家就可以生產，所以也面臨到稅賦的問題。前兩個禮拜看到一則網路新聞，有個法國農夫在自家生產生質柴油供自家車子使用，結果被法國政府起訴，理由是其開車使用的燃料沒有交稅。

目前來說，對以 SVO 做為汽車燃料在賦稅上的規定各國均不相同，事實上絕大部分國家的財稅部門可能沒有察覺到這件事，或者覺得 SVO 使用量太小，還不需要立法規定。德國明確訂定使用 SVO 不需繳燃料稅，也因此德國在 SVO 許多技術的發展上居於領先。美國對 SVO 還沒有清楚的賦稅規定，但是美國燃料稅一向較低，不太需要擔心，反而是美國許多州不容許車主自行改裝汽車，車主改裝柴油引擎車來使用 SVO 反而變得不合法。愛爾蘭和英國是明確訂定 SVO 稅率的國家，英國把 SVO 看成是石油基柴油的替代燃料，2005 年底把 SVO 的稅率提高到和石油基柴油相同，還引來環保團體強烈抗議。

講了那麼多國外的報導，國內的狀況呢？

在網路上搜尋許久，也許是搜尋不得法，並沒有發現國內有廠商提供柴油引擎車改裝使用 SVO 的訊息，也許雜誌社見多識廣的編輯們或讀友們可以幫忙補充訊息。

只要能把柴油引擎車作適當改裝，您馬上就可以使用 SVO，不避等政府作基礎建設、立法院立法、中油提煉生質柴油…

環保意識強烈的您，下次也可以驕傲地說，「對不起，我的車吃素！」