



一種不用電池的混合動力車輛

財團法人車輛研究測試中心 高實祥

電動車，當前最熱門的話題，因為它所代表的已不僅僅是一種交通工具而已，只要人們談到能源或環保議題，接下來通常就會跟著討論「電動車」；它潔淨又節能的完美形象，無疑的已在大眾心裡描繪出一個的令人期待的綠色未來。但，不可諱言的，現階段電動車的發展仍受限於電池的價格、壽命、殘留電量預測、能量密度(對應行駛距離)、功率密度(對應加速度)、甚至充電站等相關問題，對於國際上已積極投入研發的各大車廠而言，這些問題仍是一項又一項有待克服的挑戰。也因此，未來電動車是否能在短期內達成到一定的普及效果，目前仍難以評估。

於是，有些車輛製造廠以另一種思考模式，在現有產業技術基礎下研發出不用電池的混合動力車輛—「液壓混合動力(Hydraulic Hybrid)」車輛。簡單來說，這種車輛的內燃機引擎動力主要用於推動液壓泵浦(hydraulic pump)，進而產生具有能量的高壓液壓油。將液壓油儲存在蓄壓器(accumulator)後，再依行車輛行進中的需求，控制液壓油流出，推動油壓馬達(hydraulic motor)產生旋轉動力，帶動輪胎轉動。而釋放完能量的液壓油，則可回流到儲

油槽(reservoir)，等待再次的加壓使用。整體而言，開發液壓混合動力車輛的最大好處在於，其所需的各項元件，皆為目前產業技術成果，沒有等待研發進程的問題，同時，過程中也不需要用到稀少金屬，因此也並無造成額外污染的問題。

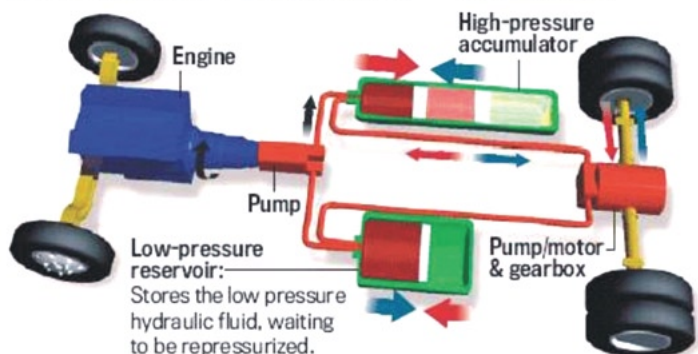
液壓混合動力的內燃機引擎，能操作在高效率的區域，更可搭配煞車能量回收裝置系統，重覆使用液壓油，達到相當可觀的節能效益。根據美國環保署與優比速全球國際快遞公司(UPS)在2006年起的示範合作運行，結果顯示液壓混合動力車輛可提升約高達60~70%的燃料經濟性並減少約40%的溫室氣體排放，就克不容緩的環保訴求來看，液壓混合動力的表現的確可圈可點，值得進一步觀察。目前，液壓混合動力系統元件的廠商主要為：Bosh Rexroth、Eaton、Parker Hannifin、Innas BV and NOAX、Permo-Drive、ARTEMIS、Poclair Hydraulics等，投入研究車廠也有Ford、MAN、Peterbilt等大廠。國內流體傳動公會亦開始密切注意發展情況，希望液壓混合動力車輛也能為國內相關業者提供技術升級、開拓市場契機。

一種不用電池的混合動力車輛

How the EPA's hydraulic hybrid works

The EPA is developing hydraulic hybrid technology that recovers and reuses energy normally wasted during vehicle braking. Through a system of computer-controlled pumps, motors and accumulators, hydraulic pressure can be used to propel vehicles. Below is an example of how energy flows in a "full-series" hydraulic hybrid.

1. While vehicle is braking, energy is captured as hydraulic pressure in the high-pressure accumulator.
2. During acceleration, the stored energy is delivered back to the pump/motor & gearbox, driving the wheels.
3. As the stored pressure is used up, it is supplemented by a pump that is powered by the engine.



Source: Environmental Protection Agency

Tim Summers / The Detroit News

▲ 「液壓混合動力」作動模式



▲ 資料來源：Peterbilt公司所上市之「液壓混合動力」車輛