

國際汽車廠之電動車動力系統發展近況

Latest Development of World Leading Automotive Companies in Electric Power Systems

黃嘉偉

工研院機械所 智慧車輛技術組 電動動力與控制部

摘要：本文針對目前電動車種類與配置進行說明，電動車將電動馬達、齒輪和差速器整合為一個單元驅動兩個車輪，為目前最多車廠採用之配置。電動車動力系統主要可分為油電混合、插電式混合和純電池，其中油電混合和插電式混合動力主要差異在於蓄電池容量和電動驅動馬達大小，此外並介紹 48 V 電力系統中皮帶驅動啟動發電機和一體式啟動發電機混合動力系統，不需對引擎進行大量原先設計之變更且具備油耗提升效益，因此各大車廠均投入此系統之發展。最後針對 2017 年全世界純電動車銷售排名觀察目前電動車驅動系統主流市場方向。

Abstract : This article describes the types and configurations of current electric vehicles (EV). It is noted that the most widely used configuration of EV power systems is a drive system, which integrates an electric motor, a gear box and a differential to drive two wheels. The types of electric vehicle power systems can be divided into hybrid EV (HEV), plug-in hybrid EV (PHEV) and battery EV (BEV). In comparison, the differences among them are mainly the battery capacity and the power level of the electric drive motors. Besides, since BSG (Belt-driven Starter and Generator) and ISG (Integrated Starter Generator) hybrid systems in 48 V power system do not need to make extensive design changes from existing engine systems but still enhance fuel efficiency, they are widely adopted by many major car companies. Finally, the development trend of electric power systems was investigated by reviewing the ranking of global BEV sales in 2017.

關鍵詞：電動車、動力系統、啟動發電機

Keywords : Electric vehicle, Power system, Starter and generator

前言

現今石化能源的過度使用，造成地球溫室效應導致全球暖化以及對環境造成嚴重影響，國際能源署 (International Energy Agency, IEA) 估計，到 2035 年全球能源需求將比 2008 年增加 36 %，達到 167 億百萬噸油當量 (Mtoe)。IEA 估計 20 年後的汽車數量將較現在成長高達 10 倍，屆時對於環境的污染以及即將枯竭的能源更是雪上加霜。

我國溫室氣體排放中二氧化碳占比最高，高達 94.72 % 溫室氣體來自於二氧化碳，排放二氧化碳占比中以工業為最高，其次為運輸產業，交通工具每年排放之二氧化碳占總排放量之 14.6 % [1]。近年來電動車受歡迎程度逐年提高，若電動汽車在交通領域有足夠數量，預計會降低二氧化碳排放量，除此之外電動車比傳統燃油車來的安靜許多，不需使用儲存燃料裝置以及在汽車怠

速時不會排放廢氣，且能夠頻繁啟動停止不造成汽車震動，也不會產生高度污染的煙霧影響城市空氣品質，操作容易及購車補貼和購置稅優惠等，因此世界各大車廠紛紛投入電動車產業。

從 1897 年到 1900 年，電動汽車成為總車輛的 28%，由於當時油價很低因此內燃機類型之汽車成長快速，很快的征服了市場，且變得更加成熟和先進，相反的電動車被遺忘了。通用汽車於 1996 年推出的 EV1 為電動車帶來復活的機會，並迅速變得非常受歡迎，其他汽車製造大廠也推出了自己的電動汽車，包括福特、豐田和本田。豐田公司非常成功的第一台商用混合動力電動汽車 (Prius) 於 1997 年在日本上市銷售了 18000 台 [2]，且豐田 (Prius) 仍然以更好更進化的形式發展壯大至今，現在電動車市場主要由日產 (Leaf)、雪佛蘭伏 (Volt) 和特斯拉 (Model S)，而中國市場則為比亞迪汽車。

國際間針對汽車節能減碳研究方向主要可分為汽車電氣化與汽車燃油效率提高之方向，最常見之方法為透過油電混合方式提升汽車電氣化與燃油效率，油電混合之方向目前有許多不同種類的配置，然而電池電力來源可由內燃機發電充電或經由外部充電系統對電池充電，電動汽車可以單獨由電池提供電力驅動汽車，也有一些車輛同時使用內燃機和電動機驅動汽車，將於文章進行說明。並對汽車 48 V 電力系統和汽車燃油效率提

高之皮帶式啟閉發電機系統與整合式啟閉發電機系統、國際車廠電動車動力系統、2017 年全世界純電動車銷售排名觀察目前電動車主流市場、國際汽車廠之插電式油電車和 BSG 現況發展及工研院機械所開發電動車關鍵技術進行說明。

電動車分類

基本型式的電動汽車只有電池作為能源提供，但也有採用其他能源提供之種類，最常見的型式是與內燃機一起搭配運作，與內燃機一起搭配運作稱為混合動力電動車 (Hybrid Electric Vehicle, HEV)，國際電工委員會提出車輛使用兩種或更多類型能源或轉換器且至少有一個提供電能則可稱為混合動力電動車 [3]，這個定義使得很多組合都有可能為混合動力電動車如內燃機和電池、電池和飛輪、電池和電容器和電池和燃料電池等。因此電動汽車可以分為以下幾類如表 1 所示：

- a. 純電池電動車 (Battery Electric Vehicle, BEV)
 - b. 混合動力電動車
 - c. 插電式混合動力電動車 (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV)
 - d. 燃料電池電動車 (Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV)
1. 純電池電動車：

表 1、不同電動汽車的比較 [3]

電動車類型	驅動系統	能量來源	特點	問題
純電池電動車	電動馬達	電池 超級電容	1. 無氣體排放 2. 不需使用石油 3. 行駛距離依據不同種類電池與容量	1. 電池價格和容量大小 2. 充電時間 3. 充電地點 4. 高價
混合動力電動車	電動馬達 內燃機	電池 超級電容 內燃機	1. 較少氣體排放 2. 較長行駛距離 3. 燃料和電力供應 4. 系統架構較複雜	1. 能源管理 2. 電池與內燃機規格最佳化
燃料電池電動車	電動馬達	燃料電池	1. 無氣體排放 2. 與傳統汽車相同加燃料時間 3. 較長行駛距離	1. 燃料電池高價格 2. 燃料生產 3. 加燃料站

更完整的內容

詳見【機械工業雜誌】421期・107年4月號

機械工業雜誌・每期 220 元・一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9339

傳 真：03-582-2011

機械工業雜誌・官方網站：www.automat.tw

機械工業雜誌・信箱：jmi@itri.org.tw