

## 電動車驅動馬達發展現況

金屬中心 產業研究組 黃得晉  
出版日期：2012.10

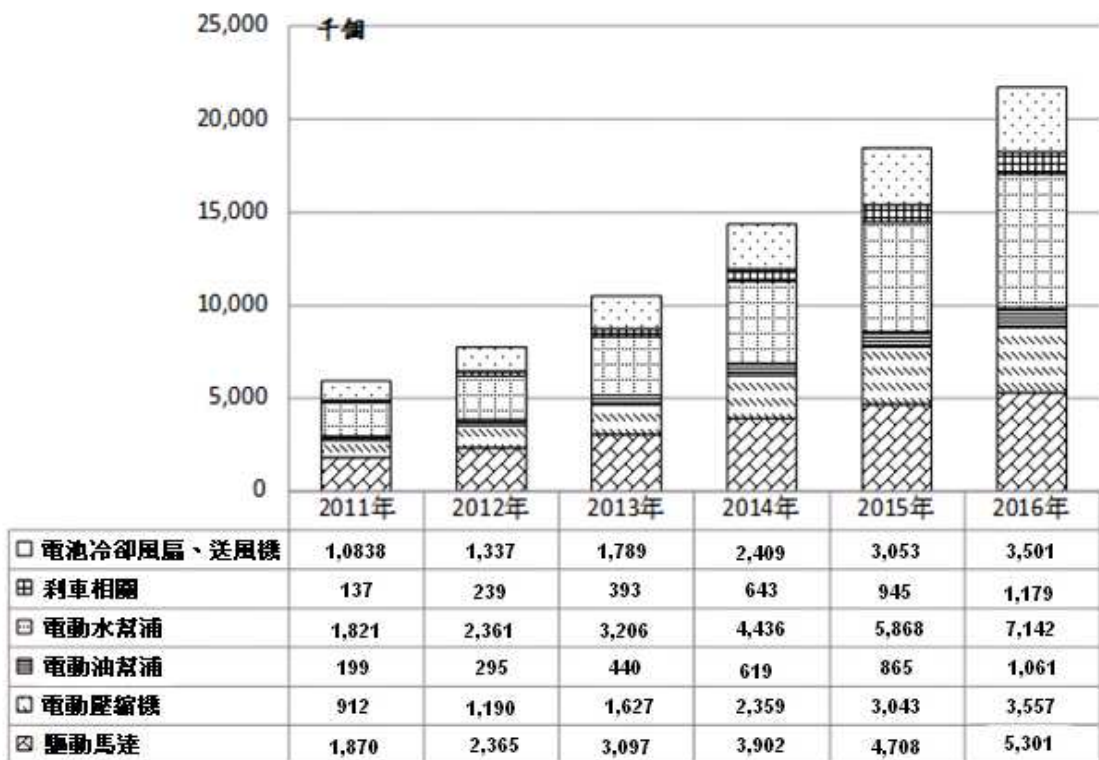
### 一、前言

汽車產業已邁向電動車時代，未來全球的汽車動力系統中，儘管燃油引擎仍佔大宗，但電動車也將在市場上占有一席之地。2011 年全球電動車產量推估約在 104.5 萬輛左右，估計至 2016 年約可達 370 萬台，佔世界汽車總生產台數的 3.9%。

電動車驅動馬達為搭載於油電混合車(HEV)、插電式油電混合車(PHEV)及純電動車(BEV)，負責產生車輛行進用的驅動力及制動時能源再生的電動機。

### 二、驅動馬達市場概況

2011 年全球電動車產量推估約在 104.5 萬輛左右，其中混合動力車(HEV/PHEV)約 99.3 萬輛，純電動車(BEV)約 5.2 萬輛。根據矢野經濟研究推估，若將電動車生產台數預測，再乘上平均每台的電動車系統領域馬達使用數量，計算出相關領域的車載馬達需求(以底盤領域作為計算基礎)，預估 2011 年電動車各類馬達需求總計約 597.7 萬個，如【圖一】所示，其中驅動馬達市場推估約有 187 萬個(產值約 440 億日圓)，預估 2016 年驅動馬達市場將會擴大至 531 萬個(年平均成長率 20.6%)左右，產值為 1,155 億日圓(年平均成長率 18.9%)，需求將比 2011 年擴大約 3 倍。



註：剎車相關是指與引擎車輛的電子控制剎車 (ABS、ESC) 分開搭載的馬達，

即電動真空幫浦及油壓增壓器、電動倍力裝置。

圖 1 全球電動車馬達需求預測

資料來源：矢野經濟研究所，2011/金屬中心 MII-ITIS 計畫整理

### 三、驅動馬達發展現況

EV 的可變速驅動馬達若以電流種類來區分，可分為直流馬達與交流馬達兩大類。交流馬達具有效率佳、輸出大等特性，除廣泛應用於工業產品外，目前亦為電動車驅動馬達之主流，在諸交流馬達中，實際應用上則有感應馬達及同步馬達兩大類。另一個重要原因是交流馬達具煞車回生功能，而直流馬達則不易具備(改裝成本高)。

【表 1】是直流與交流馬達的特性比較，其中，永磁式同步馬達在體積、重量及效率等方面都比其他的馬達來得優異，最適合作為 EV 驅動馬達。

表 1 EV 驅動馬達的特性比較

要求項目	內容	直流馬達	交流馬達	
		繞線磁場式	永久磁鐵	感應
小型、輕量	受限的空間、總重量的降低	△	◎	○
高出力	推進加速、超越加速 ·低速且高扭力 ·較廣的速度範圍額定出力	△	◎	○
高回轉	1 萬 rpm 以上	△	○	○
高效率	能源成本	△ 效率 80~87%	◎ 效率 90~92%	△ 效率 79~85%
高電壓	100V 以上	×	◎	◎
長壽命	免維護/免更換電刷	×	◎	◎
低成本	與控制裝置的總計	×	△	◎

註：◎最佳、○好、△尚可

資料來源：矢野經濟研究所/金屬中心 MII-ITIS 計畫整理

目前電動車幾乎都採用永磁同步馬達(Permanent Magnet Synchronous Motors, PMSM, PM 馬達)，由於可以在 1 分鐘內從 0 達到 6,000~7,000 次(或是更高)的轉數，因此，已考量防止磁鐵飛散與信賴性提升等層面的內嵌式永磁馬達(IPM 馬達)就成了現在的主流。

PM 馬達使用高性能永久磁鐵(釹磁鐵)，效率會比其他方式的馬達更高。以相同輸出及相同扭力的馬達而言，PM 馬達可以達到更小型、更輕量，所以一直被視為高性能馬達。而就體積來說，PM 馬達可做到感應馬達的 75% 左右，效率方面卻能比感應馬達更高。電動車的驅動馬達要求小型、輕量、高效率，由於體積會影

響搭載性，重量與效率會影響耗電量(甚至是電動車的續航距離)，所以使用的馬達必須兼具這三大要素。這就是電動車驅動馬達不能沒有 PM 馬達，甚至不能沒有釹磁鐵的理由。

#### 四、結語

EV 用馬達與變頻器已朝向小型化發展、且更重視可靠度以及性能的展現。由於國際大廠一方面不敢貿然與沒經驗的廠商合作，且會優先考量能夠提供整體解決方案的廠商(須有自主設計能力)，而國內業者因欠缺整車平台的練兵機會，與車廠的整合經驗不足，成為台灣業者在 EV 驅動馬達發展上最需要突破的瓶頸。

現階段國內電動車馬達缺乏整合平台，對於這類需高度系統化產品的發展相當困難，尤其在驅動控制及設計等關鍵能量上更不易建置。未來政府單位若能投入更多研發及人力資源，提高對於車用馬達系統整體核心技術的重視，將有助於進一步提升國內馬達產業在電動車領域上的競爭力。