

直流無刷馬達市場及潛力產品介紹

Market Development and Potential Products of BLDC Motors

林素琴

工研院產經中心 能源組節能產業與政策研究部 專案經理

摘要：BLDC 馬達具有無火花、高效率、結構簡單、壽命長等優勢，受限價格市場上使用的產品仍少；因為器具設備的源效率要求提升，BLDC 已逐漸取代其它馬達在相關市場的應用。本文介紹 BLDC 馬達市場、產品分類以及應用，並探討家用風扇、排油煙機以及車用散熱風扇等潛力之應用產品市場之發展。

Abstract : BLDC motor has advantages of spark-free, more efficient, no maintenance, and long life, etc. Because of higher price, the products are still used in niche markets. In order to meet equipment energy efficient upgrades, BLDC motors have gradually replaced other motors in related market. This article will introduce BLDC motor market, product type by horsepower and product application. We will discuss the niche market development of residential fans, range hood fans, and car cooling fans.

關鍵詞：直流無刷馬達、家用風扇、車用散熱風扇

Keywords : Brushless DC motor, Residential fan, Car cooling fan

前言

BLDC 馬達相較於其它馬達具有無火花、高效率、結構簡單、壽命長等優勢，惟受限於價格競爭力不足，目前市場上使用的產品仍少；但隨著動力設備能源效率要求逐步提升之法規趨勢，以及因為使用增多，漸達到規模經濟之勢使得馬達整組成本持續降低，BLDC 馬達已逐漸取代其它馬達在相關市場的應用。本文首先介紹 BLDC 馬達，後說明其市場、產品分類以及應用，並探討家用風扇、排油煙機以及車用散熱風扇等近年具潛力之應用產品市場。

直流無刷馬達介紹

直流無刷 (Brushless DC, BLDC Motor) 馬達，

由馬達和驅動器組成，其特色在於藉由電子元件進行換向控制與馬達轉動，以半導體逆變器進行三相電調配控制以控制馬達轉動，並取代有刷馬達中的機械換向器；因為是電子換向，沒有碳刷也就沒有火花，少了碳刷也減少維修需求。

BLDC 馬達由：1. 位置感測器、2. 控制電路以及 3. 功率開關器組成換向裝置，由定子繞組所產生磁場，和轉動中轉子所產生磁場，讓 BLDC 馬達可以運作。BLDC 馬達具有 1. 轉矩大、2. 功率密度高、3. 位置偵測等優點，但是換相電流控制是其挑戰。

BLDC 馬達相較於感應馬達，在低功率產品享有較佳效率，以感應馬達為例，IE1 馬達在 1 HP 以下，效率在 50%-70% 之間，BLDC 馬達藉由良好控制就可以達到 70% 甚至 80% 以上。至於

相較於直流有刷馬達其優勢比較如表 1 所示。

表 1 直流無刷馬達相較於直流有刷馬達之比較

	直流有刷馬達	直流無刷馬達
體積	大	小
碳刷	有	無
控制元件	無	有
換向方式	機械換向	電子換向
馬達結構	複雜	簡單(無碳刷)
換向火花	有	無
結構	可拆解維修	全密閉式
磁鐵	氧化鐵磁石	永磁磁鐵

資料來源：工研院 IEK 整理 (2018/03)

全球 BLDC 市場規模以及產品分類應用

1. 全球 BLDC 市場規模

BLDC 馬達目前仍然是利基市場，相較於數量廣大的感應馬達，市場規模仍小，過去多以體積小、價格相對高的 DVD 等 3C 產品應用為主，但該產品市場受手機侵蝕，成長有限。近年 BLDC 馬達在車用電子、空調等家庭電器應用等產品的使用得到驗證，擴大應用場域。

2017 年全球 BLDC 馬達市場規模為 301.9 億美元如圖 1，相較於 2016 年成長 12.8%，主要成長原因如下：1. 車用散熱風扇以及鼓風機等產品轉用 BLDC 馬達產品，擴大 BLDC 馬達在車用市

場的普及情況、2. BLDC 馬達在家庭電器應用由高單價空調產品走入一般單價通風、空氣清靜過濾產品，加速 BLDC 規模經濟及普及程度。更多場域應用，讓 BLDC 控制以及控制、驅控的成本，逐漸降低，帶動市場成長。

2. BLDC 馬達產品分類以及應用類別

2016 年全球 BLDC 馬達產品分類如圖 2，其中近八成集中在功率較低的 37.5W~1HP 以下產品，此為其最大應用，相關應用包括：1. 汽車電子、2. 消費性電子以及 3. 產業應用。1HP~4HP 產品主要應用於清潔設備、水泵、電動代步車等應用漸增，但受限於價格等因素，使用情況仍受限。

BLDC 產業應用上，包括定位應用、負載控制、變速應用，自動化效率提升，帶動了 BLDC 應用，如：industrial robots, CNC machine tools 等，BLDC 於車輛應用包括：1. 電動泵、2. 雨刷、3. 車用視聽娛樂等。目前車用散熱風扇以及鼓風機已出現轉用 BLDC 趨勢，帶動 BLDC 在車輛產品應用上逐漸擴張。消費性產品應用上，近年包括：1. 空調、2. 乾衣機、3. PUMP、4. 風扇、5. 空氣清淨機等，自高價到一般價位的家用設備均開始採用 BLDC 帶動 BLDC 的成長。

潛力應用上，醫材部份有鑑於 BLDC 不易發熱、耐用性佳，雖然價高，但是醫材設備單價高，對 BLDC 使用包括：1. 氣道正壓呼吸器、2. 診斷

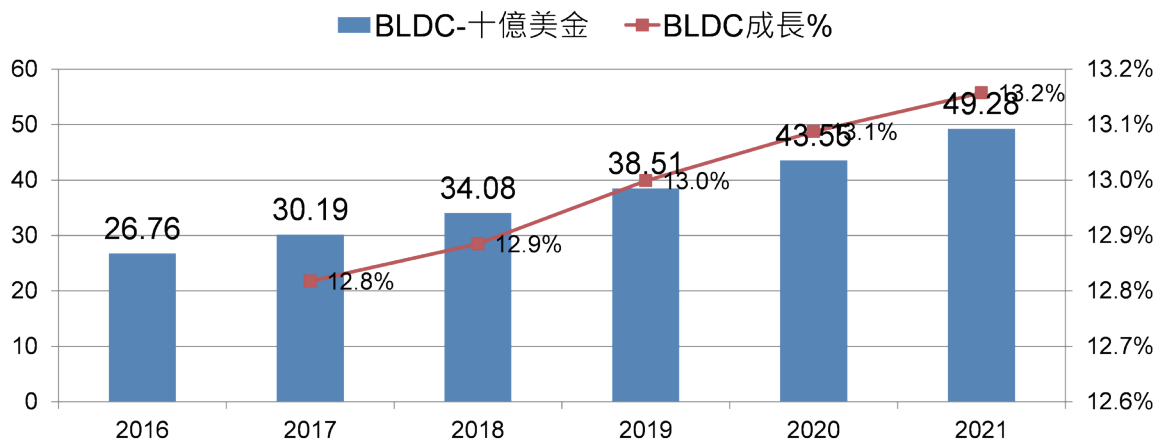


圖 1 全球 BLDC 市場規模

資料來源：Technavio(2017)

更完整的內容

詳見【機械工業雜誌】422 期・107 年 5 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