

力聚科技股份有限公司

直流無刷過濾風扇機組整合研發計畫

公司小檔案

- 成立日期：民國 96 年 9 月 28 日
- 負責人：林鴻祥
- 資本額：新台幣 25,000 千元
- 員工人數：12 人
- 經營理念：“協助基礎工業轉型”、“提供節能省錢技術”。



計畫緣起

隨著二十一世紀的來臨，能源日漸短缺造成人類必須尋求更有效率的動力來源與驅動方式，傳統上對於需要速度控制的設備，一般選擇的有交流感應馬達（AC Induction Motor）、直流有刷馬達或變頻馬達，這些馬達普遍存在體積大、速度扭力輸出不穩定、馬達溫度高、速度反應慢、效率低、維修問題多等現象。但由於材料科學及電子技術的不斷突破，造就了更適合速度控制用的直流無刷馬達（Brushless DC Motor：BLDC Motor）。且近年來半導體技術的快速進步與永久磁石材料的新發現，使得無刷直流馬達的製造成本大幅度地降低；相較於發展近一世紀之久的有刷直流馬達，無刷直流馬達的結構是以電力電子電路取代傳統有刷直流馬達的整流換向器與電刷，故有高效率、高功率密度、極佳速度控制性及壽命長的優點，造成今日無刷直流馬達得以逐漸取代傳統有刷直流馬達及交流感應馬達的地位。

本計畫的目的在於研發出高科技廠房無塵室用的直流無刷馬達（Brushless Direct Current Motor, BLDC Motor）過濾風扇機組（Fan Filter Unit, FFU），以替代國產傳統高耗能的交流感應馬達（AC Induction Motor）FFU，及進口高單價且後續維修不易的 BLDC 馬達 FFU，本計畫將需開發新型 BLDC 馬達及其監控系統，及依其流體力學設計 FFU 外殼、內部流道及葉輪等，以創造國內 BLDC FFU 的自我生產、設計能力，降低對國外廠商的依賴性，相信在本計畫研發成功後，將可幫助高科技業降低建廠成本，及後續運轉達到節能的要求，並提昇國內傳產馬達業相關技術至可生產 BLDC 馬達，提昇產業的競爭力。



新產品簡介

開發出兩型馬達，兩型控制器，及專屬應用監控系統，以期以更完整的產品來涵蓋客戶需求範圍，以期達到拓展市場的目的。

控制器除驅動馬達外，並提供下列保護，使系統功能更完整，並提供 RS-485 介面，及預留其他功能擴充性（如可提供溫、溼度接點控制功能）。



專屬應用監控介面：

1. FFU 採用單台控制（individual control），轉速可以多段控制。
2. 監控電腦可以控制單台 FFU，運轉或停止（run/stop）。
3. 監控電腦可以監測單台運轉狀態，如運轉（run）、停止（stop）、警報（alarm）。
4. 對單台 FFU 除了可控速、啓停（on/off）、監測運轉狀態同時具備下列功能：
 - (1) 群組控制（group control）：FFU 的數量依需求而定。
 - (2) 區域控制（area control）：FFU 的數依需求而定。
 - (3) 全控制（all control）：全部的 FFU。

另馬達規格主要為 output > 100w 且：

- (1) 過電流保護
- (2) 過電壓保護
- (3) 馬達過熱保護
- (4) 控制器過熱保護
- (5) 反轉保護
- (6) 瞬時停電時再啓動



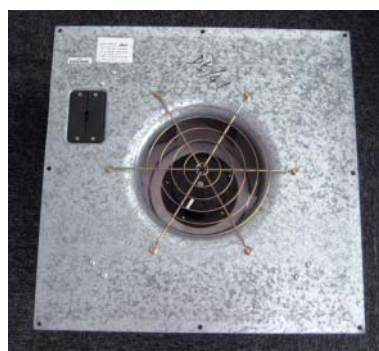
新開發直流無刷馬達與 AC 馬達外觀比較圖：



計畫創新重點

本計畫的目的在於研發出高科技廠房無塵室用的直流無刷馬達（Brushless Direct Current Motor, BLDC motor）過濾風扇機組（Fan Filter Unit, FFU），以替代國產傳統高耗能的交流感應馬達（AC Induction Motor）FFU，及進口高單價且後續維修不易的 BLDC 馬達 FFU，本計畫將需開發新型 BLDC 馬達及其監控系統，及依其流體力學設計 FFU 外殼、內部流道及葉輪等，以創造國內 BLDC FFU 的自我生產、設計能力，降低對國外廠商的依賴性，相信在本計畫研發成功後，將可幫助高科技業降低建廠成本，及後續運轉達到節能的要求，並提昇國內傳產馬達業相關技術至可生產 BLDC 馬達，提昇產業的競爭力。

專案執行重要心得



研發成果及衍生效益

BLDC 馬達的相關應用將有利開創市場先機，公司更將觸角擴及民生家電應用上，如直流變頻壓縮機：冷氣、冰箱電扇、吊扇、洗衣機、抽油煙機、吸塵器、果汁機、抽水機、恆壓抽水馬達、割草機…等的應用，及高階工業用馬達，將期以更高效率、控制性佳的直流無刷馬達替代。

1. 研發過程中，與客戶及相關廠商的互動，相當關鍵，因為可以隨時 update 最新的資訊，並 check 開發的方向，如本研究案，一開始本只開發一內轉 BLDC Motor，但與客戶及廠商互動後，發現開發外轉馬達效益更好，不但 Motor 成本下降，且葉輪重量也可降低，整體效益更好，因而，多開發另一外轉馬達。
2. 在開發的過程中，因先各自開發相關硬/軟體，在個別測試中可能 OK！但在整合測試中，才發現有若干問題，如振動 or 噪音產生等，必須重新再變更個別設計，可在將來的研發計畫中改進，可在初步完成後就進行部份整合測試，以免各別進行已近完成階段，再要重新來過。
3. 本案開發，同仁吸收到許多個別系統及相互配合及相關廠商的合作經驗，也對相關空調類別的開發更有信心，也開始將本案部分研究成果，應用在其他類似產品，如高階排油煙機等的應用上。