

# 遠唐科技有限公司

## 節能伺服馬達驅動器開發計畫

### 計畫執行目標

開發出的節能伺服驅動器可以取代目前傳統變頻驅動器，並將馬達能量使用效率提升到80%以上。此外，還可以提升國內自動化產業的競爭力，將許多傳統變頻驅動器無法做到的伺服動作，以傳統變頻驅動器的成本輕易地達到。如果台灣一年使用60,000台500W節能伺服驅動器取代傳統750W變頻感應系統，可以節省電能15,000,000W，一年約可以節省下28,800,000度電（一天使用8小時，一週用五天，使用12個月），意味著將減少18,345,600公斤（一萬八千三百多噸）的二氧化碳（一度電約排放0.637公斤二氧化碳），以一度電，以一度電三元台幣來計算，一年可以省下八千六百四十萬的電費支出。

### 新產品簡介

節能伺服馬達驅動器具備有以下特色：

- 超低成本
- 優異的定位控制（速度迴路整定時間 $<5ms$ ，定位精度 $\pm 1$  pulse，10,000 PPR）
- 簡易的操作介面與容易配線的端子設計
- 驅動器能量轉換效率92%，功因97%
- 散熱優異，可以長時間運轉在三倍額定負載，最高瞬間出力可以達到五倍額定扭力
- 支援14種控制模式，切合台灣各專用機械使用需求
- 可以支援客戶簡易PLC功能，節省對於機器元件的成本
- 支援低通與摺陷濾波器，補償機械系統的剛性不足問題，增加機器系統的穩定度

### 計畫創新重點

#### 計畫開發內容：

本計畫目的在於開發具有市場競爭力之節能伺服驅動器，配合節能的伺服馬達，希望可以取代傳統的感應變頻系統，達到節能省碳，增加台灣工業控制機械的產業競爭力。

#### 計畫創新之重點：

使用高速精確的DSP的運算能力，來補足昂貴的主動元件與電流檢知元件，利用最少的硬體成本來計算伺服馬達控制之電流、速度、位置，達到超低成本的目標。另外，驅動器到馬達的位置感知元件，全部都是遠唐科技自主開發的產品，因此系統上的整合度極高，因此非常適合針對台灣許多專用機械，使得原本因為成本或是控制模式無法應用的傳統機械系統，也可以沒有壓力地使用。

#### 新產品之競爭優勢：

本計畫研發之節能伺服馬達驅動器，除了具有高度價格競爭優勢之外，還可以有14種控制模式提供各種專業機械場

合利用，還可以針對各客戶的需求，將PLC功能設計進去節能伺服馬達驅動器中，提高控制程序的整合度，讓機械業者辛苦設計的控制系統免於被抄襲之苦，也可以省去額外的控制元件成本。

#### 產品應用範疇：

本計畫研發之節能伺服馬達驅動器，因為價格便宜，並且運轉效率高，所以適合應用於連續運轉之定位/控速場合，可以應用於以下的產業：

- 精密光學檢測定位平台
- 生產線定位/定速輸送帶系統
- 生產線搬運機械手臂
- 工業用排風系統
- 油壓射出機之進料系統
- 光學研磨機之帶動系統
- 自動包裝機之裁切伺服系統
- 其它需要低價或節省能源之馬達驅動系統

### 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

公司超過50%的員工均為理工科系畢業，並且投入研究開發，不斷自我提升，公司每年提撥盈餘40%供為研究發展基金。此外，公司內部每週至少召開一次開發進度會議，在會議上除了討論各部門的協調與進度之外，還會請分項計畫執行者向其他研發同仁簡報技術內容，提升全公司研發部門在不同領域上的技術交流機會。公司也增設創意獎勵金，針對公司產品設計與製造提出建議與改良的同仁予以績效獎金獎勵。

### 人才培訓及運用效益

每週一下午固定技術研討與簡報，會指定相關開發人員，針對這一次會議需要改進的地方，進行專利搜尋與技術資料檢索，並在下一開會時，以簡報的方式呈現蒐集的資料，並讓研究同仁一起參與決策討論，最後由計畫主持人決定解決方法。此外，遠唐科技會讓研發同仁定期參加外界技術研討會及課程，不斷更新最新的電子元件應用技術，因此設計出之節能伺服馬達驅動器將會不斷地追求更高的性能展現。

### 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本公司目前與業界大型公司：如鴻海精密公司均有共同合作開發案在進行，目前已經有將本計畫開發出之節能伺服馬達驅動器，應用於生產線上之搬運機械手臂，並且少量運用在生產線上做試量產的測試。本公司與工業技術研究院、清華大學、交通大學之創新育成中心均有良好的合作關係，目前已經有在洽談，將本計畫產出之節能伺服馬達驅動器，搭配上單位的控制系統，推廣在許多其它的工業控制場合。

## ◆ 新產品創造之技術效益及市場效益說明

### 新產品之研發效益

新產品將可取代傳統感應馬達與驅動器，提升自動化機器之能源使用率高達 40%，控制精度表現趨近於伺服馬達。節能及提高控制精度為市場之必然趨勢，預計將可引發相關產業更新產品線需求，提升台灣自動化生產競爭力，促進經濟發展。

### 新產品在產業中之擴展性或衍生性

本計畫研發之節能伺服馬達驅動器將會取代一部份的傳統感應變頻驅動器的市場，預計可以幫自動化生產產業節省約 20~30% 的電費。此外，因為節能伺服馬達驅動器在低速下（60rpm 以下）的輸出扭力可以高達三倍額定扭力（相對地傳統感應變頻驅動器在極低速下，輸出扭力只有額定的一半以下），並且節能伺服馬達驅動器可以將伺服馬達運轉在 3,000rpm，速度誤差在 ±1% 以內；相對地，當感應馬達在加載時，感應馬達會有滑差現象，運轉速度將會下滑 100~200rpm，有這樣子的性能提升，將會大幅增加台灣的產業機械的競爭力，因為可以展現的伺服特性更加優越，也會帶動其相關衍生的新型態產業機業隨之增加。

### 新產品在產業中計畫創造之價值

現在自動化機械產業裡，每一家廠商不是在尋求降低成本的方法，就是推出節能減碳的機種，如果原本使用傳統感應變頻驅動系統的廠商，改使用本計畫研發之節能伺服馬達驅動器，將可以一次符合以上兩個需求。因為使用節能伺服馬達驅動器之後，機械的低速扭力足夠，因此不需要齒數比很大的減速機，有一些場合甚至可以將馬達連接出軸，因此減速機的費用可以減低或省去。另外，因為本計畫研發之節能伺服馬達驅動器效率高，所以可以節省驅動部份電費開支 20~30%，也增加了機械在上場上的競爭力。

## ◆ 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

我國將因本公司新產品，產業自動化機台全面效能提升，以更少的成本，達成更高的成效，大幅提升產業競爭力及生產效能。目前產業機械中大部分的伺服系統大部分都被外國產品佔據，國外產品的售價約略是本計畫研發之節能伺服馬達驅動器售價的兩倍，因此自動化產業的廠商即便要節省成本時，在伺服傳動這一塊還是得乖乖地被日商/德商賺，所以

本計畫研發之節能伺服馬達驅動器量產時，國內廠商也就增加了一個選擇，相信可以大幅提高廠商的獲利空間。此外，當國內自動化廠商使用日系廠商的驅動器時，其它國外的競爭廠商將機械一拆開之後，一樣依樣畫葫蘆全部抄襲，相對的國內廠商也只好削價競爭以保訂單，這樣一直下去，台灣的自動化機械廠永遠都是被抄襲者壓縮利潤空間，如果使用本計畫研發之節能伺服馬達驅動器，本公司將會保護國內廠商為優先，以確保整個自動化產業持續保持競爭力。

## ◆ 專案執行重要心得

本計畫研發之節能伺服馬達驅動器，主要就是要開發『節能的產品』，所以功率是一個關鍵的指標，除了要比傳統感應變頻系統還要節能之外，還需要與目前伺服驅動器台灣市佔率最高的兩家廠商松下電器與三菱電機比較驅動效率，因此在計畫一開始的時候就不斷地用公式反覆計算，如何設計才能克服以低價的硬體架構達到高的功率成效，也到市面上購買各式各樣的驅動器拆開來研究、測試與分析，如果做出來的驅動器雖然可以將低成本，但是節能指標與性能指標無法達到目標時，這一年的努力也將是徒勞無功。所以當計畫快結案之前，遠唐科技需要跟國內一些指標性大廠借用動力測試實驗室，來量測驅動系統的效率與性能。其實這一些廠商相對於遠唐科技來說，也算是競爭廠商，但是由於借出廠商的經理是以前我在工業技術研究院的同事，所以便很慷慨地外借給遠唐科技測試。我心裡想：其實一件好的事情，除了自己的堅持之外，還是需要許多人的幫忙與協助，就如同經濟部對於本公司的研發補助和專員的細心提醒，遠唐科技才有機會可以圓滿的完成計畫目標。最後經實驗證明本計畫研發之節能伺服馬達驅動器效率可以達到 92%，相較起松下電器的驅動器效率 91% 與三菱電機驅動器效率 89%，本計畫所研發出的驅動器效率更好，當搭配起伺服馬達時整體的驅動效率也可以達到 81% 的高效率，有了此一實驗效率印證，遠唐科技更有信心地堅定腳步，繼續將此技術推廣應用在國內的自動化產業裡。因此在十月開始遠唐科技開始讓國內許多尋求高性能低成本的廠商免費試用於新開發機種，也剛好適逢近幾年難得一見的經濟大蕭條，所以大家理念一致下，很快地就被廠商接受與採用，希望在將來的一年，遠唐科技可以和這一些協力廠商一起拼經濟，一起度過這景氣的寒冬，創照你是成長的新局面。



驅動器系統配置圖



驅動器加載測試系統



驅動器功率量測結果  
(475W 輸出功率 / 511 W 輸入功率 = 92.9%)