

# 逢甲大學／ 橙的電子股份有限公司

## 氣壓缸式 TPMS 性能測試平台之 設計與品保軟體之開發

### 公司小檔案

- ★ 成立日期：民國 94 年 1 月
- ★ 負責人：許欽堯
- ★ 資本額：新台幣 50,000 千元
- ★ 員工人數：37 人
- ★ 經營理念：  
企業理念為 SFD  
S：SHARE PROFIT 利潤共享。  
F：FAMILY 活力營造大家庭氣氛。  
D：DIFFERENTIATION 並以產品差異化創造國際競爭優勢。



### 計畫緣起

根據美國國家公路交通安全管理局（National Highway Traffic Safety Administration，或簡稱 NHTSA）統計，美國每年約有 26 萬起交通事故是由於輪胎故障所造成的，其中約有 75% 是因為輪胎漏氣或充氣不足所引起的，因此美國國會規定自西元 2007 年 9 月 1 日起，所有在美國地區銷售的輕型卡車及轎車，都必需安裝胎壓監視系統（Tire Pressure Monitoring Systems，TPMS）。由於美國法規的強制規定，讓胎壓監測系統由一個必須增加成本的選購配備變成購車必需品，進而擴大胎壓監測系統強大的市場需求。然而好的產品尚需有好的品管，為了加快品管的速度，本計畫預計開發一個可以自動檢測 TPMS 產品性能的 TPMS 性能測試平台。現有 TPMS 產品性能測試絕大部分採用人力逐項檢測各項性能，並搭配 RF 頻譜偵測器來分析 RF 的各項數據，然而在這樣的測試模式下並無法達到自動化檢測，且浪費大量人力處理產品的測試結果。若是具有一套完善的檢測裝置，不僅加快產品的生產檢測流程，也可將檢驗標準一致化，更重要的是可以提供各項檢測數據，作為改善改進 TPMS 系統的依據。

### 新產品簡介

針對 WTPMS 功能及其使用性，測試平台必須可以模擬出輪胎的各項特性，壓力、溫度與轉速的量測及控制便是本測試平台的重點，由於 WTPMS 為使用 RF 技術做為無線通訊之橋梁，勢必需要針對訊號品質做一連串的頻譜測試，最後考慮到自動化生產可減少人力資源的浪費，因此如何規劃測試平台使之成為自動化機構也是其重點。綜合以上敘述，本測試平台將整合壓力控制、RF 通訊處理、

離心轉動量測三項性能參數於同一平台，並且搭配自動化流程，使其可以在一次的自動化檢測流程中完成，如圖 1。

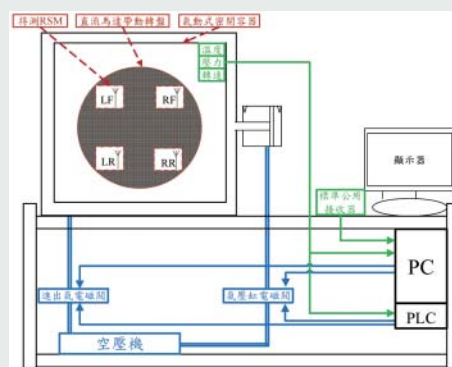


圖 1 系統架構示意圖

整體平台機構包含了前述的氣壓缸、氣壓閥、密閉壓力艙、底座和離心轉盤，另外還包括了裝置各式錶頭與控制器的電控箱，電控箱上設有溫度、壓力與轉速錶頭以及可分別控制各電磁閥的旋鈕開關，電控箱內部則裝載了一台 PLC 與連結電腦的 DAQ 卡，如圖 2。

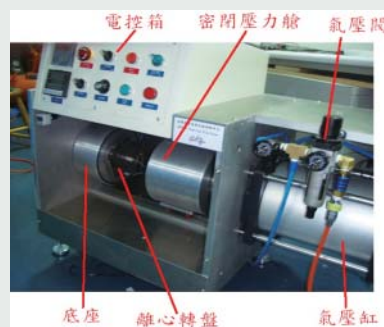


圖 2 機構實體圖

### ❖ 計畫創新重點

在測試平台的規劃上，必須建構出足以模擬輪胎的環境以及產品生產的效率，此外還需要考量到機台操作的安全性、穩定性與耐用性，因此一台測試平台需要包含以下要求：

1. 自動化機構：考量測試流程的效率，因此必須具有良好的自動化平台。
2. 壓力控制：模擬輪胎在不同壓力環境下，是否可以正常工作。
3. 轉盤控制：模擬輪胎行進時之轉動，是否會因為轉動而影響系統之穩定。
4. 溫度監視：監視壓力艙內的溫度，以便與 RSM 量測資料比對。

針對以上要求，使用氣壓控制達到自動化的要求：密閉壓力艙為主要的測試環境，內含溫度、壓力與轉速感測器，裝設馬達驅動之轉盤來模擬輪胎前進時的轉動；轉盤上面將會置放所需檢設的待測 RSM，當 RSM 發射資料後透過標準公用接受器接收資料並傳送至 PC；使用電磁閥來改變密閉容器內的壓力值，藉以達到不同壓力下的測量；在機台控制上分別使用 PC 及 PLC 做為兩套各自獨立的控制系統。

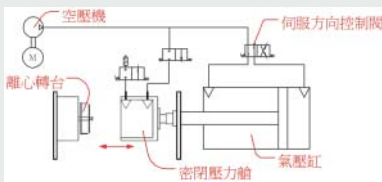


圖 3 氣壓配置圖



圖 4 電路控制關係圖

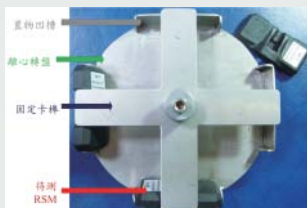


圖 5 轉盤實體圖

### ❖ 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

在本計畫的執行過程中，學術界提供許多機構與平台的設計想法給予產業界，針對橙的電子本身研發能量集中在 WTPMS 的本身而缺乏測試平台中的機械與流程設計部

分給予協助，提升產業界對於測試平台的實際設計與生產，提高產品的可靠性與穩定性。此外透過本計畫的執行，也將學術界的研發與創新能量和產業界結合，使得學術界的研究範圍與研發能量得以有發揮的角度，並促進學術界與產業界共同研發以吸取實作的經驗。綜觀計畫的執行成果，產業界得以藉由學術界的規劃與設計提高了公司的產值，學術界則可以經過與產業界的合作而提高本身的研發能量與學校實作能力的培養。

### ❖ 新聘人力與效益

新進員工期約期間工作表現皆相當優異，認真負責完成專案工作，新聘人員也很感激能有此機會可以在本公司學習，提升自己的專業能力，待期約屆滿公司將會安排員工依工作意願性向協助轉投入公司各部門，其說明如下：

#### 碩士級研究人員→培養研發領導的能力

1. 整合與研發新產品的能力。
2. 研發團隊領導，具有汽車相關電子、通訊、感測設計能力。

#### 學士級研究人員→培養機電整合能力

1. 電控設計能力。
2. 空壓配置與訊號分析。
3. 汽車電子專業能力的提升。

#### 人力衍生效益：

當衍生經濟效益實現後，可穩定直接人員就業人數 8 人。

### ❖ 研發成果及衍生效益

研發成果：完成 WTPMS 性能測試平台，建構出一套完整的人機操作介面，並記錄各項參數，藉由自動化的機台搭配完整的操作介面，有效提升產品品質及生產效率，進一步的分析產品各項性能作為產品系統精進改良，厚植現有業界研發及製造的能力。SMP 透過參觀氣壓缸式 TPMS 性能測試平台，對我們壓力感應器的品質測試感到肯定，因而認可此測試平台對產品的認證，並對我們的壓力感應器提出預計訂單 10,000pcs，並同意支付模具的費用。氣壓缸式 TPMS 性能測試平台促進客戶對我們壓力感應器的品質肯定，也讓我們獲得 SMP 對我們的產品認可，進而獲取訂單上的經濟效益增進。

#### 造成經濟效益

(單位：台幣千元)

1. 第一階段實質訂單 3,500pcs 感應器造成收益\$2,047.5 (第二階段預計訂單 6,500 顆)。
2. 實質模具支付\$50。
3. 成本支出佔收益 70%。

#### 效益量化表

(單位：台幣千元)

收益	a. 3,500pcs 感應器\$2,047.5
促成投資	b. 新模具開發\$50
成本	c. 成本支出\$1,433
總計	效益公式:a.\$2,047.5 +b.新品模具開發\$50 = 2,097.5