

HVAC風量量測系統介紹

三聯科技股份有限公司／楊傑凱

一、前言

HVAC 全名Heating, Ventilation and Air Conditioning中文為暖通空調，即是在日常生活中常見的冷暖空調，其原理是壓縮機壓縮冷媒之後成為液態，接著釋放壓力冷媒即會開始蒸發並產生吸熱反應，造成周圍溫度下降甚至冷凍，將此現象透過一連串的循環來實施熱交換，意即吸熱反應放在室內，放熱反應放在室外，利用電能轉為動能(壓縮機)，驅動此反應的進行。

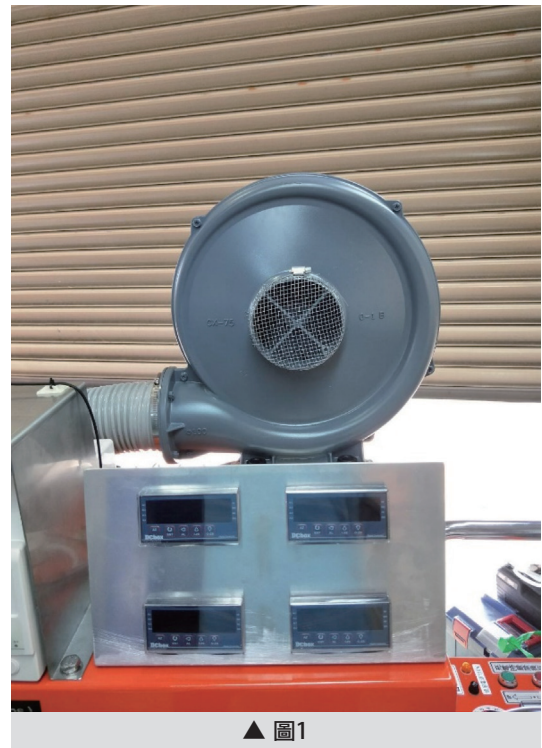
由於壓縮機功耗大，全速運轉時往往動輒2~3千瓦甚至更高(看製冷能力)，因此家中的配電盤15A是不夠的($110 \times 15 = 1650W$)，這就是冷氣機需要接220V的原因($220 \times 15 = 3300W$)，然而，光是靠壓縮機與冷媒製冷，要是沒有設備將此涼爽的溫度分享出來的話，只會讓你的交換機結冰故障而已，因此所有的空調系統都會搭配鼓風機來將冷風吹出，以降低室內溫度，因此鼓風機的好壞將也影響最終你感受到的感受。

因為壓縮機功率相當大，車載空調系統將不以電力為壓縮機的能源，直接將壓縮機接在引擎的動力之上，由皮帶驅動，與引擎一同旋轉，此動作自然會將引擎負載增加，這便是開冷氣耗油的原因了，鼓風機則利用電力驅動，

將較冷的溫度送至車廂各處，HVAC風量量測系統，顧名思義就是量測車載鼓風機效率的平台了。

二、設備需求與儀器架設

先來看看需要的設備：



▲ 圖1

圖1為鼓風機以及各式表頭，能顯示1.車內溫度；2.車內外壓差；3.電壓；4.電流。



▲ 圖2

圖2為流量計，能顯示吹進去的風量與風速，用以模擬與改善出風量。



▲ 圖3

圖3為壓差計，一端接進車內，另一端露於大氣中，用以計算車輛內外之壓差，可了解車輛密閉情形與人員舒適性。

連接方式採用氣壓管搭配雙向閥來控制氣壓感測位置，可切換車內／大氣／漏水口。



▲ 圖4

圖4左至右為鼓風機控制器－用以控制外部鼓風機風量大小。

任意波形產生器－控制車輛上的鼓風機，由於人不在車中，需外部控制。

電源供應器－提供車輛上的鼓風機運作電源。

透過上述設備，將可進行對照實驗，用以改善1.車輛密閉性；2.車載鼓風機功率與效率3.風道與出風口設計；4.壓力造成的人員舒適性。

利用升降平台調整適合高度，接著透過連接板將導風管與各式感測器固定在車窗上，如圖5、圖6。



▲ 圖5



▲ 圖6

接著開啟鼓風機並觀察壓力變化，若壓力沒有改變，則車輛密閉性差。

如果電壓電流太高，則相對耗能，由反應的數據即可知道問題並加以修正。



▲ 圖7

以往車載空調的風量是以電阻/電感等元件調整，現在大多改為PWM訊號控制(圖7)，

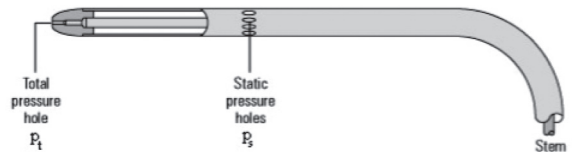
本平台可選擇PWM/定電壓/定電流等方式進行控制，適合各式鼓風機。電源供應器採用30A30V最大900W之功率，提供車載鼓風機啟動高耗能的需求。

車內亦安裝皮托管(圖8)，可量測車廂內風速與風量。



▲ 圖8

由於皮托管(Pitot tube)常被用來測量流體的壓力，因此底下將針對皮托管做一簡單介紹(圖9)。最基本的皮托管具有一個直接處於氣流中的管道。



▲ 圖9 皮托管示意圖

可在此管充有流體後測量其壓差；由於管道中並無出口，流體便在管中停滯。此時測量的壓強為流體的滯壓，也稱為總壓。動壓是滯壓和靜壓之差。靜壓通常由機身側面的靜壓孔測得。動壓通過在一密閉容器中的膜片測得：若膜片一側的空氣壓強與靜壓相同，另一側與總壓相同，則膜片的偏轉程度與動壓成正比，



測得動壓後便可測量飛行器錶速。該膜片通常位於空速計中。空速計通過一些機械將壓力表示為空速表讀數。

靜壓孔和皮托管還可組合為皮托靜壓管。此裝置在原有皮托管外另套有一管。外管於大氣相不直接處於氣流中並被用來測量靜壓。

三、結語

此平台可協助設計人員了解車輛HVAC的風量問題並能比照目前市面上冷房效果較好的車款來做交互測試，目前無法公開數據資料，僅針對設備介紹。



產業專業術語英文教室

Heating,
Ventilation
and Air
Conditioning(H.
V.A.C)
暖通空調

是指室內或車內負責暖氣、通風及空氣調節的系統或相關設備。暖通空調系統的設計應用到熱力學、流體力學及流體機械，是機械工程領域中的重要分支學科。其目的是建立有益於人類生存的室內人工環境。

Pitot Tube
皮托管

是一種測量壓強的儀器，可用來測量流體運動速度。皮托管由法國工程師亨利·皮托於十八世紀初發明，並在十九世紀中葉由法國科學家亨利·達西改進為現在的樣子。皮托管通常用於測量飛行器的空速和工業設施中的氣體的流動速度。皮托管可用於測量某個定點的局部速度而不是整條管線的平均速度。

Bolt
螺栓

是一種帶頭圓柱杆狀的螺紋緊固件，一端帶有螺紋的圓柱部份稱為螺柱（stud），用於與螺母配合；另一端為頭部，稱為螺栓頭（bolt head）或螺母（nut）。螺栓通常由金屬製成，在電絕緣或防腐蝕等特殊場合使用的螺栓也有各種非金屬材質的。

Fasteners
緊固件

是一種可以將二個或多個元件以機械方式固定或粘合在一起的機械元件。已有國家（行業）標準的一類緊固件稱為標準緊固件，簡稱為標準件。