

風扇單元(Fan Coil)熱平衡及摩擦阻力測試

風扇單元是冰水機系統中之重要元件，藉由此風扇單元使室內空氣與主機送出之冰水進行熱交換，以達道空調之主要目的。此風扇單元與一般家用分離式冷氣之室內機相當。冰水機系統中通常連接著多台的風扇單元，所以管路設計相對顯的複雜許多。本實驗藉著調整不同之冰水流量，並量測進出口之壓力以計算流量與壓降間之關係。並經由溫度量測計算水測與空氣測之熱平衡。

一：實驗目的

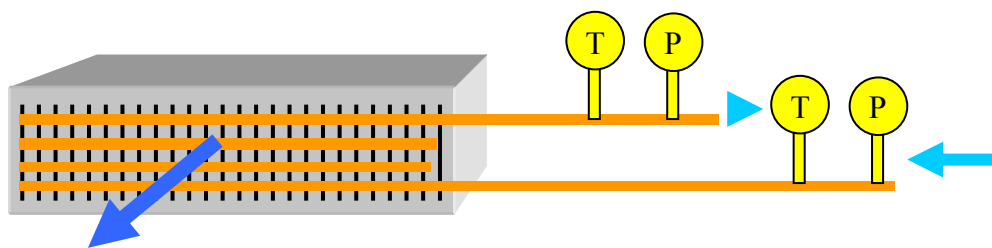
1. 冰水測溫度壓力之量測
2. 風扇單元進出口溫度壓力及流量之量測
3. 系統熱平衡之計算

二：使用設備及儀器

1. 冰水積極管路系統
2. 風扇單元(Fan Coil)、壓力錶、溫度錶。
3. 溫溼度顯示計
4. 風速計。

三：實驗項目

1. 流量與壓降之量測與計算。
2. 冰水側之流量、溫度量測與計算。
3. 空氣側之流量、溫度量測與計算。



四：實驗原理

風扇單元水管藉由冰水機輸送進來的冰水，流經管排。將流經鰭片側之空氣經由熱交換而冷卻，達到冷卻及除濕之目的。

A：空氣測之熱交換量

- (1) 藉由量取進出口之空氣溫濕度, T_1 , ϕ_1 , T_2 , ϕ_2 , 求得空氣進出口的焓差值 ($h_{a2}-h_{a1}$)

(2) 藉由測得之前端出風口之風速(V)求得風量(VA)

(3) 可求得空氣側之損失能量為

$$\dot{m}(h_{a2} - h_{a1}) = \frac{VA}{v}(h_{a2} - h_{a1})$$

v 為前端出風口之比容

B：水測之熱交換器

(1) 藉流量調節閥將流量設定於一固定值。

(2) 讀取冰水進出口之溫度值，則交換量為：

$$\dot{m} c_p (T_2 - T_1)$$

C：水側之摩擦損失

管路之磨擦損失可以 Darcy Law 表示

$$h_l = f \frac{L}{D_h} \frac{V^2}{2g}$$

$$\Delta p = \gamma h_l = f \frac{L}{D_h} \frac{\rho V^2}{2}$$

壓降與流量之關係式可表示如下

$$\Delta p = p_2 - p_1 = aQ^b$$

五：實驗步驟

1. 啟動冰水主機，待冰水盤管(Fan Coil)進口水溫達到穩定時。
2. 將流量調整在 5 LPM (公升/min)。
3. 風速設定第 I 段，量取出風口速度。
4. 等 5 分鐘穩定時，紀錄空氣測進出口溫濕度及水測進出口壓力及溫度。
5. 將風速設定於第 II 段，並量取出風口速度，重覆步驟 4。
6. 再將風速設定於第 III 段，量取出風口速度，重覆步驟 4。
7. 依序分別將水量流量設定為 9,13,17,21 LPM，重覆步驟 4~6，(風速可不須再量取)。

六：問題與討論

1. 分別計算每一次量測結果之誤差
2. 將水測之壓降 ΔP 與流量計算出近似之 $\Delta p = p_2 - p_1 = aQ^b$ 公式之 a, b 值，並比較實驗值與公式近似值之誤差。並作圖。
3. 將熱交換量及流量之關係以之關係分別對之空氣測速度作圖。

實驗數據紀錄

[illegible]