

104 學年度第 1 學期

機械工程實驗(二)

流體力學實驗 實驗報告

實驗項目：實驗四 送風機性能實驗

班 級：夜四技自控四甲

第 一 組	學號	姓名
1.	4A112042	楊文豪
2.	9A112001	曾富煜
3.	9A112002	黃煒勝
4.	9A112005	吳玉麒
5.	9A112008	邱威翔
6.	9A112009	鄭宇呈
7.		
8.		

報告撰寫人：學號：9A112002 姓名：黃煒勝

實驗日期：104 10 28

報告交出日期：104 11 01 分數：

一、 目的:

瞭解送風機運轉時空氣流量、壓力、風速及效率之量測、計算，並繪出其性能曲線圖。

二、 設備:

- 1.控制箱、儀錶、量測系統
- 2.離心式送風機、風管

三、 實驗步驟:

- 1.檢查阻風錐在全開位置，轉速控制鈕，全壓、動壓計均歸零。
- 2.將電源開關 ON，馬達開關 ON 後，將轉速控制鈕順時針方向緩轉至顯示所欲操作之轉速
- 3.待風管內空氣流動穩定後，量取電壓、電流、功率、溫度值，並將皮托管與軸心線平行下，伸入風管內，依刻度逐次深入，量取全壓、動壓與靜壓值。
- 4.改變阻風錐之位置，進行定轉速下不同流量之實驗。
- 5.改變轉速後，重複(3)-(4)之步驟。
- 6.實驗全部完成後，將阻風錐回復全開位置，轉速控制鈕歸零，最後馬達 OFF，電源 OFF。

四、 實驗原理:

空氣密度

$$\rho = \frac{P}{RT}$$

風管內平均風速

$$V_1 = \sqrt{\frac{2g\Delta h}{\rho}}$$

風量

$$Q = AV_1 \cdot 60$$

總壓空氣動力

$$L_T = \frac{P_T Q}{60 \times 1000}$$

靜壓空氣動力

$$L_S = \frac{P_S Q}{60 \times 1000}$$

總壓效率

$$\eta_T = \frac{L_T}{L} \times 100\%$$

靜壓效率

$$\eta_S = \frac{L_S}{L} \times 100\%$$

五、 計算過程:

1. 實驗數據:

大氣壓力： 761.5 mmHg 溫度： 27.6°C 日期： 104/10/28

轉速： 1140 RPM 電壓： 90 V 電流： 4.5 A 輸入功率： 0.65 kW

量測點	靜壓 P_s (mm 液柱)	總壓 P_T (mm 液柱)	動壓 $P_v(=P_T-P_s)$ (mm 液柱)
1	2.8	12	9.2
2	2.7	13	10.3
3	2.7	13	10.3
4	2.7	13	10.3
5	2.7	13	10.3
6	2.7	13	10.3
7	2.7	13	10.3
8	2.7	13	10.3
平均值	2.7	12.8	10.1

2. 計算過程:

空氣密度

$$\rho = \frac{P}{RT} = \frac{761.5 \times 13.6 \times 9.8}{287 \times (273 + 27.6)} = 1.176 (\text{kg} / \text{m}^3)$$

風管內平均風速

$$V_1 = \sqrt{\frac{2g\Delta h}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 * 9.8 * 10.1 * 0.826}{1.176}} = 11.8 (\text{m} / \text{s})$$

風量

$$Q = AV_1 \cdot 60 = \frac{\pi}{4} \times 0.3^2 \times 11.8 \times 60 = 50.0202 (\text{m}^3 / \text{min})$$

總壓空氣動力

$$L_T = \frac{P_T Q}{60 \times 1000} = \frac{12.8 \times 0.826 \times 9.8 \times 50.0202}{60 \times 1000} = 0.086 (\text{kW})$$

靜壓空氣動力

$$L_s = \frac{P_s Q}{60 \times 1000} = \frac{0.826 \times 2.7 \times 9.8 \times 50.0202}{60 \times 1000} = 0.018 (\text{kW})$$

總壓效率

$$\eta_T = \frac{L_T}{L} \times 100\% = \frac{0.086}{0.65} = 13.2\%$$

靜壓效率

$$\eta_s = \frac{L_s}{L} \times 100\% = \frac{0.018}{0.65} = 2.77\%$$

3. 計算結果:

項目	1140 RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM
平均總壓 P_T (mm 液柱)	12.8						
平均靜壓 P_s (mm 液柱)	2.7						
平均動壓 P_v (mm 液柱)	10.1						
空氣密度 ρ (kg/m^3)	1.176						
平均風速 V (m/s)	11.8						
風量 Q (m^3/min)	50.0202						
靜壓空氣動力 L_s (kW)	0.018						
總壓空氣動力 L_T (kW)	0.086						
輸入電壓 (V)	90						
輸入電流 (A)	4.5						
輸入功率 L (kW)	0.65						
靜壓空氣效率 η_s (%)	2.77						
總壓空氣效率 η_T (%)	13.2						

六、 結果與討論:

1. 空氣機械運轉時，噪音是一項令人厭煩之伴隨產物，為什麼會有這種現象？

1. 因葉片迴轉而產生噪音

2. 因葉片產生渦流時也會產生噪音

3. 因亂流而產生噪音

4. 與風管外殼產生共振而發生噪音

5. 風機以外引起的噪音除風機本身的固定噪音外，尚有許多噪音源，諸如：軸承因精密 度不足，裝配不當或維護不佳會造成異常噪音。馬達部份也會產生噪音，有些是設計不良或 製造品控不佳所造成，但有時是馬達之內外冷卻扇造成。齒輪及皮帶亦會因摩擦產生噪音。 其他構造物之共振所產生之噪音亦不可忽視，這有時是由於機體不平衡所致。

2. 當在非標準狀態下實驗時，所得到之各種數據、結果應如何去修正為標準狀態?你在實驗所得到之風量換算為標準狀態是多少?