

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：實驗一 送風機性能實驗

班 級：四自控四甲

第 3 組	學號	姓名
1.	9A112020	許秉璿
2.	9A112028	葉瑋恩
3.	9A112029	莊尚育
4.	9A112031	楊智幃
5.	9A112032	陳沅佑
6.	9A112034	吳昕儀
7.		
8.		

報告撰寫人：學號：9A112031 姓名：楊智幃

實驗日期：104 10 21

報告交出日期：104 10 28 分數：

一、 目的:

瞭解送風機運轉時的氣流量、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，轉速控制組，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，並將皮脫管與軸心線平行下，伸入風管內，依刻度逐次深入，量取全壓、動壓與靜壓值。
- 4.改變風阻錐之位置，進行定轉速下不同流量之實驗。
- 5.改驗轉速後，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:

1.概說 空氣機械依產生空氣之壓力高低可分為風扇、送風機、壓縮機，以及空氣原動機。風扇、送風機及壓縮機乃是由外部供給能量給空氣或使氣體體積壓縮而升高其壓力，其作動原理或機構基本上相似，但是氣體因具有壓縮性(1大氣壓下，空氣密度約水之1/800)，故在壓縮或膨脹時，氣體溫度會發生變化。空氣原動機則是將高壓空氣膨脹成低壓狀態，而使空氣中所具有之能量轉換為機械能，如空氣輪機、氣壓馬達及風車等。

1. 實驗數據:

大氣壓力：755mmHg

溫度：27.06°C

日期：1041021

轉速：1270 RPM

電壓：120 V

電流：5 A

輸入功率：0.9 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	3.2	16	12.8
2	3.2	16	12.8
3	3.2	16	12.8
4	3.2	16	12.8
5	3.2	16	12.8
6	3.2	16	12.8
7	3.2	16	12.8
8	3.2	16	12.8
平均值	3.2	16	12.8

1. 計算過程:

空氣密度

$$\rho = \frac{P}{RT} = \frac{755 \times 13.6 \times 9.8}{287 \times (273 + 27.06)} = 1.168 (\text{kg} / \text{m}^3)$$

風管內平均風速

$$\rho = \sqrt{\frac{2g h}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \times 9.8 \times 12.8 \times 0.826}{1.168}} = 13.32 (\text{m} / \text{S})$$

風量

$$Q = AV_1 \cdot 60 = \frac{\pi}{4} \times 0.4^2 \times 13.32 \times 60 = 100.38 (\text{m}^3 / \text{min})$$

靜壓空氣動力

$$L_T = \frac{P_s Q}{60 \times 1000} = \frac{0.826 \times 3.2 \times 9.8 \times 100.38}{60 \times 1000} = 0.043 (\text{kW})$$

總壓空氣動力

$$L_T = \frac{P_T Q}{60 \times 1000} = \frac{16 \times 0.826 \times 9.8 \times 100.38}{60 \times 1000} = 0.216 (\text{kW})$$

靜壓效率

$$\eta_T = \frac{L_s}{L} \times 100\% = \frac{0.043}{0.9} \times 100\% = 4.77\%$$

總壓效率

$$\eta_T = \frac{L_T}{L} \times 100\% = \frac{0.216}{0.75} \times 100\% = 28.8\%$$

1. 計算結果:

項目	1270 RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM
平均總壓 P_T (mm 液柱)	16						
平均靜壓 P_s (mm 液柱)	3.2						
平均動壓 P_v (mm 液柱)	12.8						
空氣密度 ρ (kg/m^3)	1.168						
平均風速 V (m/s)	13.32						
風量 Q (m^3/min)	100.38						
靜壓空氣動力 L_s (kW)	0.043						
總壓空氣動力 L_T (kW)	0.216						
輸入電壓 (V)	120						
輸入電流 (A)	5						
輸入功率 L (kW)	0.9						
靜壓空氣效率 η_s (%)	4.77						
總壓空氣效率 η_T (%)	28.8						