

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：四技自控四甲

第 四 組	學 號	姓 名
1.	4A112064	吳冠毅
2.	4A112065	張立寰
3.	4A112068	劉耀瑞
4.	4A112072	蕭偉成
5.	4A112079	郭哲宇
6.	4A112080	黃健豪
7.	4A112081	馮世徨
8.	4A112087	歐陽介晟

報告撰寫人：學號： 4A112074 姓名：陳冠哲

實驗日期： 104 10 20

報告交出日期： 104 10 27 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、儀表、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 ON，馬達 ON 後，將轉速控制鈕順時方向轉至欲操作之轉速。
- 3.待風管內空氣流動穩定後，量電壓、電流、功率、溫度值，並將皮托管與軸心線平行
下伸入風管，依刻度逐次深入，量取全壓、動壓與靜壓值。
- 4.實驗全部完成後，將阻風錐回復全開位置，轉速歸零，馬達、電源 OFF。

四、 實驗原理:

風機、送風機及壓縮機乃是由外部供給能量給空氣或氣體體積壓縮而升高其壓力，其作動原理或機構基本相似，但是氣體具有壓縮性(1 大氣壓下，空氣密度約水之 1/800)，故在壓縮與膨脹時，氣體溫度會發生變化。

五、 計算過程:

1. 實驗數據:

大氣壓力： 752.3 mmHg 溫度： 23.41 °C 日期：2015/10/20

轉速： 1200 RPM 電壓： 101 V 電流： 4.9 A 輸入功率： 0.75 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	14	11
2	2.9	13.9	11
3	2.8	14.01	11.21
4	2.85	15	12.15
5	2.79	15.9	13.11
6	2.9	16	13.1
7	2.85	15	12.15
8	3	12.05	9.05
平均值	2.88	14.48	11.59

2. 計算過程:

1. 密度:

$$\rho = \frac{P}{RT} = \frac{752.3 \times 13.6 \times 9.8}{287 \times (273 + 23.41)} = 1.17 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

2. 平均風壓:

$$V_1 = \sqrt{\frac{2g\Delta h}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \times 9.8 \times 11.59 \times 0.826}{1.178}} = 12.6 \text{ (m/s)}$$

3. 風量:

$$Q = AV_1 \cdot 60 = \frac{1}{4} \pi \times 0.3^2 \times 12.6 \times 60 = 53.43 \text{ (m}^3/\text{min)}$$

4. 總壓空氣動力:

$$L_T = \frac{P_T Q}{60 \times 1000} = \frac{14.48 \times 0.826 \times 9.8 \times 53.43}{60 \times 1000} = 0.104 \text{ (kW)}$$

5. 靜壓空氣動力:

$$L_s = \frac{P_s Q}{60 \times 1000} = \frac{2.88 \times 0.826 \times 9.8 \times 53.43}{60 \times 1000} = 0.02 \text{ (kW)}$$

6. 總壓效率:

$$\eta_T = \frac{L_T}{L} \times 100\% = \frac{0.104}{0.75} = 13.8\%$$

7.靜壓效率:

$$\eta_s = \frac{L_s}{L} \times 100\% = \frac{0.02}{0.75} = 2.66\%$$

3. 計算結果:

項目	920 RPM	990 RPM	1060 RPM	1130 RPM	1200 RPM	1270 RPM	1340 RPM	1410 RPM	1480 RPM
平均總壓 P _T (mm 液柱)	7.3875	8.8	10.875	11.75	14.48	16.28	18.5	20	21
平均靜壓 P _s (mm 液柱)	1.2875	1.78	2.225	2.7875	2.88	3.3	2.25	4.075	4.5
平均動壓 P _v (mm 液柱)	6.1	7.08	8.65	8.9625	11.59	1.298	14.4	15.925	16.5
空氣密度 ρ (kg/m ³)	1.194	1.178	1.194	1.1786	1.178	1.178	1.178	1.1786	1.192
平均風速 V (m/s)	9.095	9.86	10.8	11.096	12.6	13.35	14.06	14.79	14.9
風量 Q (m ³ /min)	38.55	41.79	45.8	47.06	53.43	56.6	59.6	62.727	63.1
靜壓空氣動力 L _s (kW)	0.00696	0.01	0.01375	0.0177	0.02	0.025	0.018	0.0344	0.038
總壓空氣動力 L _T (kW)	0.038	0.049	0.067	0.0746	0.104	0.124	0.148	0.1692	0.178
輸入電壓 (V)	55	65	80	89	101	115	125	140	150
輸入電流 (A)	4	4	4.5	4.5	4.9	5.2	5.5	5.8	6
輸入功率 L (kW)	0.25	0.35	0.5	0.6	0.75	0.9	1.1	1.3	1.5
靜壓空氣效率 η _s (%)	2.678	2.85	2.75	2.95	2.66	2.78	5.2	2.68	2.53
總壓空氣效率 η _T (%)	15.2	14	13.4	12.43	13.8	13.7	13.4	13.4	11.9

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？

A: 葉片與空氣碰撞造成噪音

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?

$$Q_{stp} = \frac{273 + 20}{273 + 25.12} \times \frac{P_r / 13.6 + P_b}{760} \times Q$$

$$Q_{stp} = \frac{273 + 20}{273 + 23.41} \times \frac{14.48 / 13.6 + 752.3}{760} \times 53.43 = 105.73$$