

# 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：車輛四甲

第 五 組	學號	姓名
1.	4A115035	林鍾臚
2.	4A115037	劉弘偉
3.	4A115045	洪業盛
4.	4A115046	謝和佑
5.	4A115047	陳昱亘
6.	4A115048	陳曉毓
7.	4A115049	林靖紋
8.	4A115052	許銘泰
9.	4A115054	張士賢

報告撰寫人：學號：4A115052 姓名：許銘泰

實驗日期：104/10/22

報告交出日期：104/10/29 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。

## 四、 實驗原理:

依產生空氣壓力高低可分風扇、送風機、壓縮機，空氣原動機。由外部供給能量給空氣或使氣體體積壓縮而升高壓力，氣體因具有壓縮性，故在壓縮或膨脹時，氣體溫度會發生變化。

## 五、 計算過程:

### 1. 實驗數據:

大氣壓力：756.1      溫度： 24.43      日期：2014/10/23

轉速：1460 RPM      電壓： 150V      電流：5.8A      輸入功率：1.4kW

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	3.6	20	16.4
2	3.8	20	16.2
3	4	20	16
4	4	20	16
5	4	20	16
6	4	20	16
7	4	20	16

8	4.4	20	15.6
平均值	0.3975	20	16.025

### 1. 計算過程:

空氣密度( $\rho$ )

$$\rho = \frac{P}{RT} = \frac{756.1 \times 13.6 \times 9.8}{287 \times (273 + 24.43)} = 1.18 (\text{kg/m}^3)$$

風管內平均風速( $v$ )

$$V_1 = \sqrt{\frac{2g\Delta h}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \times 9.8 \times 16.025 \times 0.826}{1.18}} = 14.82 \text{m/s}$$

風量

$$Q = AV_1 \cdot 60 = \frac{\pi}{4} \times 0.3^2 \times 14.82 \times 60 = 62.85 \text{m}^3/\text{min}$$

總壓空氣動力

$$L_T = \frac{P_T Q}{60 \times 1000} = \frac{20 \times 0.826 \times 9.8 \times 62.85}{60 \times 1000} = 169 \times 10^{-3} (\text{KW})$$

靜壓空氣動力

$$L_S = \frac{P_S Q}{60 \times 1000} = \frac{3.975 \times 0.826 \times 9.8 \times 62.85}{60 \times 1000} = 33 \times 10^{-3} \text{KW}$$

總壓效率

$$\eta_T = \frac{L_T}{L} \times 100\% = \frac{0.169}{1.4} \times 100\% = 0.12 \times 100\% \approx 12\%$$

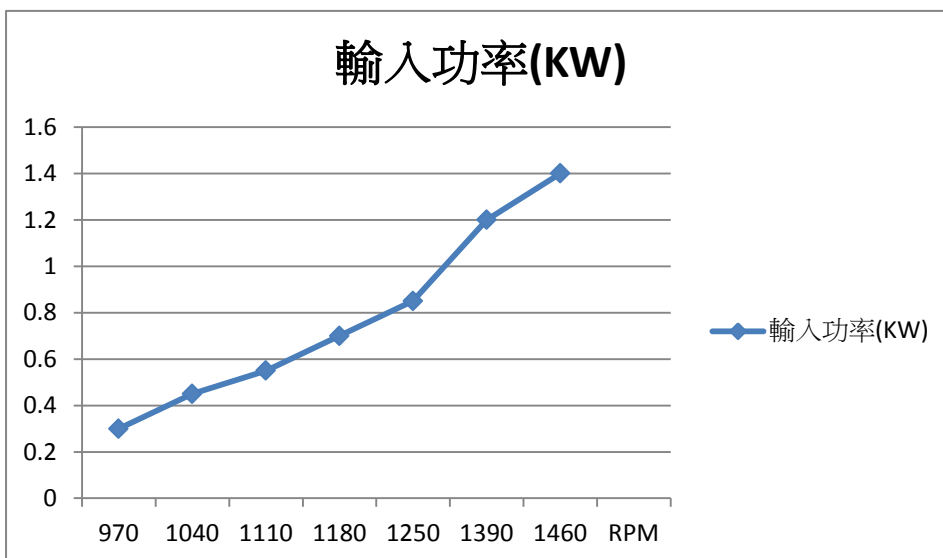
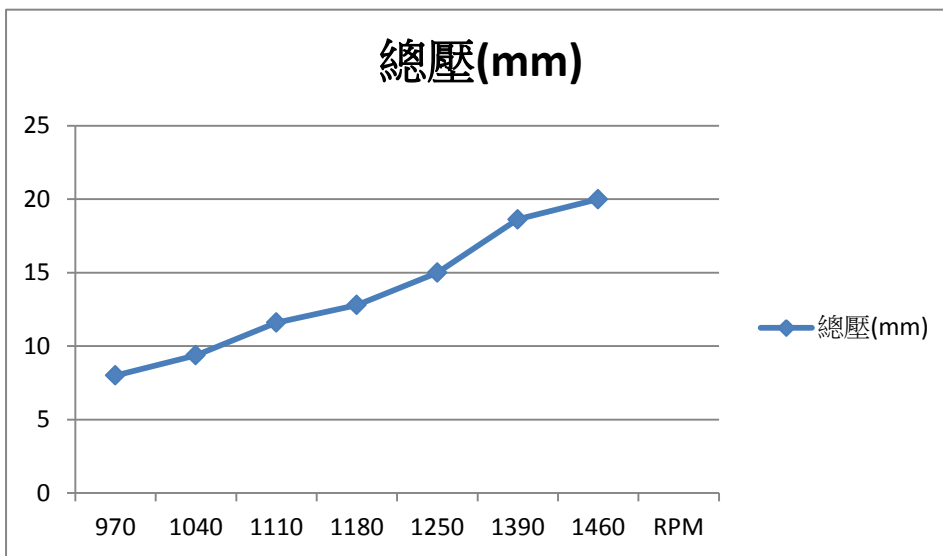
靜壓效率

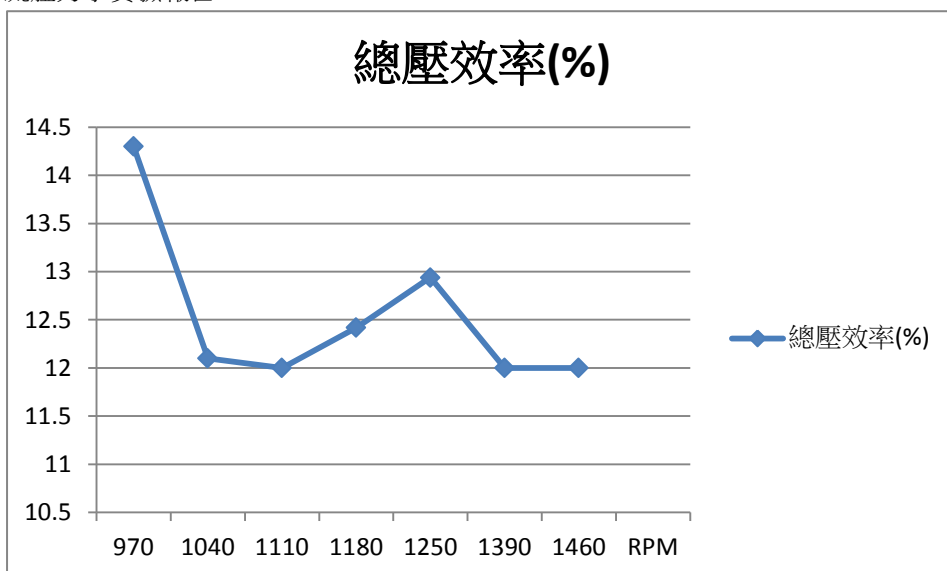
$$\eta_S = \frac{L_S}{L} \times 100\% = \frac{0.033}{1.4} \times 100\% \approx 2.35\%$$

2. 計算結果:

項目	970 RPM	1040 RPM	1110 RPM	1180 RPM	1250 RPM			1460 RPM	
平均總壓 $P_T$ (mm 液 柱)	0.8	9.375	11.6	12.8	15			20	
平均靜壓 $P_s$ (mm 液 柱)	0.16	1.85	2.4	2.5	3			3.97 5	
平均動壓 $P_v$ (mm 液 柱)	0.64	7.525	7.56	10.3	12			16.0 25	
空氣密度 $\rho$ ( $\text{kg/m}^3$ )	1.180 5	1.18	1.18	1.18	1.18			1.18	
平均風速 $V$ (m/s)	9.36	10.161	10.14	11.89	12.8 3			14.8 2	
風量 $Q$ ( $\text{m}^3/\text{min}$ )	39.6	43.09	42.54	50.43	54.4 2			62.8 5	
靜壓空氣動 力 $L_s$ (kW)	0.004 2	0.0107	0.01377	0.0170	0.02 2			0.03 3	
總壓空氣動 力 $L_T$ (kW)	0.000 854	0.0545	0.066	0.087	0.11			0.16 9	
輸入電壓 (V)	60	75	70	100	110			150	
輸入電流 (A)	4	4.5	4.4	4.6	5			5.8	

輸入功率 L (kW)	<b>0.3</b>	<b>0.45</b>	<b>0.55</b>	<b>0.7</b>	<b>0.85</b>			<b>1.4</b>	
靜壓空氣效率 $\eta_s$ (%)	<b>0.28</b>	<b>2.34</b>	<b>2.5</b>	<b>1.95</b>	<b>2.58</b>			<b>2.35</b>	
總壓空氣效率 $\eta_T$ (%)	<b>1.4</b>	<b>12.1</b>	<b>12</b>	<b>12.42</b>	<b>12.94</b>			<b>12</b>	





## 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

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?

以標準狀態的大氣溫度 20°C，絕對壓力 760mmHg，相對溼度 50%之條件為空氣之標準吸氣狀態