

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.	4A115083	鄭 皓
2.	4A115084	吳晉璋
3.	4A115085	蔣宗恩
4.	4A115086	陳俊宗
5.	4A115088	吳紹瑀
6.	4A115090	黃偉信
7.	4A115094	黃駿青
8.	4A115095	顏承漢

報告撰寫人：學號：4A115086 姓名：陳俊宗

實驗日期：104/10/15

報告交出日期：104/10/21 分數：

1、目的:

了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。

2、設備:

- 1.控制箱、儀錶、量測系統
- 2.離心式送風機、風管

3、實驗步驟:

- 1.檢查風阻錐在全開位置，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、溫度直，並將皮托管與軸心線平行下，深入風管內，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。

4、實驗原理:

風機依效能可以分成風扇、送風機、壓縮機三種，其功能是將空氣經過吹動，使得空氣產生擾動，讓空氣擾動以達到混合的作用。

這三種風機只因讓氣體的壓縮程度不同而分級最高的是壓縮機次則送風機最後為風扇，而其空氣因在壓縮及膨脹時，溫度會產生變化。

5、計算過程:

1. 實驗數據:

大氣壓力： 759.7mm-Hg 溫度： 23.06 ° C 日期：2015/10/15

轉速： 1110 RPM 電壓： 80 V 電流： 4.5 A 輸入功率：0.5 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	2.4	12	9.6

2	2.4	12	9.6
3	2.4	12	9.6
4	2.4	12	9.6
5	2.2	13	10.8
6	2.0	12	10
7	2.0	12	10
8	2.0	12	10
平均值	2.225	12.125	9.9

2. 計算過程:

空氣密度(ρ)

$$\rho = \frac{P}{RT} = \frac{759.7 \times 13.6 \times 9.8}{287 \times (273 + 23.06)} = 1.19 (\text{kg} / \text{m}^3)$$

風管內平均風速(V)

$$V_{1_1} = \sqrt{\frac{2g\Delta h}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \times 9.8 \times 9.9 \times 0.826}{1.19}} = \sqrt{134.68} = 11.61$$

風量

$$Q = AV_1 \cdot 60 = \frac{\pi}{4} \times 0.3^2 \times 11.61 \times 60 = 49.21$$

靜壓空氣動力

$$L_T = \frac{P_T Q}{60 \times 1000} = \frac{12.125 \times 0.826 \times 9.8 \times 49.21}{60 \times 1000} = 0.0805 (\text{KW})$$

動壓空氣動力

$$L_S = \frac{P_S Q}{60 \times 1000} = \frac{2.225 \times 0.826 \times 9.8 \times 49.21}{60 \times 1000} = 0.0148 (\text{KW})$$

總壓效率

$$\eta_T = \frac{L_T}{L} \times 100\% = \frac{0.0805}{0.5} = 0.161 \approx 16.1\%$$

靜壓效率

$$\eta_s = \frac{L_s}{L} \times 100\% = \frac{0.0148}{0.5} = 0.0296 \approx 2.96\%$$

3. 計算結果:

項目	RPM	RPM	RPM	1110RPM	RPM	RPM	RPM
平均總壓 P_T (mm 液柱)				12.125			
平均靜壓 P_s (mm 液柱)				2.225			
平均動壓 P_v (mm 液柱)				9.9			
空氣密度 ρ (kg/m^3)				1.19			
平均風速 V (m/s)				11.61			
風量 Q (m^3/min)				49.21			
靜壓空氣動力 L_s (kW)				0.0148			
總壓空氣動力 L_T (kW)				0.0805			
輸入電壓 (V)				80			
輸入電流 (A)				4.5			
輸入功率 L (kW)				0.5			
靜壓空氣效率 η_s (%)				2.96			
總壓空氣效率 η_T (%)				16.1			

6、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？

因為空氣在壓縮時，由葉片擠壓空氣，使得接觸空氣的次數及面積變多，因而產生噪音。而葉片的厚度及截面積越大，所接觸空氣變多，噪音因而變大，所以噪音是由高轉速的葉片帶動下所產生的。

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？

1. 送風機除特別註明者外，標準皆以溫度 20° ，絕對壓力 760mmHg，相對濕度 50%之條件為空氣標準吸氣狀態。此時空氣之密度為 $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ ，此時狀態稱為 STP。藉由標準風量公式：Td:大氣溫度 PT:總壓 Pb:大氣壓力 Q5:計算所得之風量

$$Q_{STP} = \frac{273+20}{273+Td} \times \frac{Pr/13.6+Pb}{759.7} \times Q$$

2.換算狀態

$$Q_{STP} = \frac{273+20}{273+23.06} \times \frac{9.9/13.6+759.7}{760} \times 49.21 = 48.73(\text{m}^3 / \text{min})$$