

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：**9A112009** 姓名：**鄭宇呈**

實驗日期：**104 10 28**

報告交出日期：**104 11 03** 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，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。

四、 實驗原理:

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho_1 V_1^2 + \rho_1 g z_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho_2 V_2^2 + \rho_2 g z_2$$

$$P_s + \frac{1}{2} \rho_1 V_1^2 = P_2 = P_r$$

$$\frac{1}{2} \rho_1 V_1^2 = P_r - P_s = P_v$$

$$\Rightarrow V_1 = \sqrt{\frac{2P_v}{\rho_1}}$$

P_T : 總壓 Pa

P_s : 靜壓 Pa

P_v : 動壓 Pa

ρ_1 : 空氣密度 KG/m^3

$$Q = AV_1 \times 60 (\text{m}^3 / \text{min})$$

$$L_r = \frac{P_T Q}{60 \times 1000} (\text{KW})$$

$$L_s = \frac{P_s Q}{60 \times 1000} (\text{KW})$$

$$\eta_r = \frac{L_r}{L} \times 100$$

$$\eta_s = \frac{L_s}{L} \times 100$$

五、 計算過程:

1. 實驗數據:

大氣壓力： 761.5 溫度： 27.6 日期： 2015 10 28

轉速： 1440 RPM 電壓： 140 V 電流： 5.5 A 輸入功率： 1.3 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	4	20	16
2	4.2	18	13.8
3	4.1	18	13.9
4	4.2	18	13.8
5	4.2	19	14.8
6	4.2	19	14.8
7	4.1	18	13.9
8	4.1	18	13.9
平均值	4.1375	18.5	14.3625

2. 計算過程:

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

$$V_1 = \sqrt{\frac{2g\Delta h}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \times 9.8 \times 14.3625 \times 0.826}{1.176}} = 14.1 (\text{m}^3 / \text{s})$$

$$Q = AV_1 \times 60 = \frac{\pi}{4} \times 0.3^2 \times 14.1 \times 60 = 59.8 (\text{m}^3 / \text{min})$$

$$L_T = \frac{P_T Q}{60 \times 1000} = \frac{18.5 \times 0.826 \times 9.8 \times 59.8}{60 \times 1000} = 0.149 (\text{kw})$$

$$L_S = \frac{P_S Q}{60 \times 1000} = \frac{0.826 \times 4.1375 \times 9.8 \times 59.8}{60 \times 1000} = 3.33 \times 10^{-2} (\text{kw})$$

$$\eta_T = \frac{L_T}{L} \times 100\% = \frac{0.149}{1.3} = 11\%$$

$$\eta_S = \frac{L_S}{L} \times 100\% = \frac{0.0333}{1.3} = 2.5\%$$

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:風扇和空氣產生摩擦及動能轉變成壓力產生撞擊外殼產生

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?

A: 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 1.2kg/m³，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

公式

$$Q_{STP} = \frac{273+20}{273+T_d} \times \frac{P_T / 13.6 + P_b}{760} \times Q$$

代入

$$Q_{STP} = \frac{273+20}{273+27.6} \times \frac{18.5/13.6+761.5}{760} \times 59.8 = 58.5$$