

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 二 組	學號	姓名
1.	9A112012	康伊含
2.	9A112013	侯俊豪
3.	9A112014	王茗億
4.	9A112015	張忠義
5.	9A112017	張瑞麟
6.	9A112018	曾鉢勝
7.		
8.		

報告撰寫人：學號：**9A112012** 姓名：**康伊含**

實驗日期：**104 10 28**

報告交出日期：**104 11 04** 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 0
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. 帶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，伸入風管內一刻度逐次深入，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:

空器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(一大氣壓下，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。

五、 計算過程:

1. 實驗數據:

大氣壓力：761.5 溫度：27.6 日期：10.28

轉速： 990 RPM 電壓： 65 V 電流： 4 A 輸入功率 :0.35 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	1.8	9	7.2
2	1.8	8.5	6.7
3	1.8	8.5	6.7
4	1.8	8	6.2
5	1.8	8	6.2
6	1.8	8	6.2
7	1.8	8	6.2
8	1.8	9	7.2
平均值	1.8	8.375	6.575

2. 計算過程:

空氣密度:
$$\rho = \frac{P}{RT} = \frac{761.5 \times 13.6 \times 9.8}{287 \times (273 + 20)} = 1.176$$

風管內平均風速:
$$V_1 = \sqrt{\frac{2g\Delta h}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \times 9.8 \times 8.45 \times 0.826}{1.176}} = 9.51(\text{m/s})$$

風量:
$$Q = AV_1 \cdot 60 = \frac{\pi}{4} \times 0.3^2 \times 9.51 \times 60 = 40.329 (\text{m}^3 / \text{min})$$

靜壓空氣動力:
$$L_s = \frac{0.826 \times 1.8 \times 9.8 \times 40.329}{60 \times 1000} = 0.009793(\text{Kw})$$

總壓空氣動力:
$$L_T = \frac{P_T Q}{60 \times 1000} = \frac{8.375 \times 0.826 \times 9.8 \times 4.329}{60 \times 1000} = 0.0456(\text{Kw})$$

總壓空氣效率: $\eta_T = \frac{L_T}{L} * 100\% = \frac{0.0456}{0.35} = 13.02\%$

靜壓空氣效率: $\eta_s = \frac{L_s}{L} * 100\% = \frac{0.00979}{0.35} = 2.8\%$

3. 計算結果:

項目	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM
平均總壓 P _T (mm 液柱)	6.575						
平均靜壓 P _S (mm 液柱)	1.8						
平均動壓 P _V (mm 液柱)	8.375						
空氣密度 ρ (kg/m ³)	1.176						
平均風速 V (m/s)	9.51						
風量 Q (m ³ /min)	40.329						
靜壓空氣動力 L _S (kW)	9.793x10⁻³						
總壓空氣動力 L _T (kW)	0.0456						
輸入電壓 (V)	65						
輸入電流 (A)	4						
輸入功率 L (kW)	0.35						
靜壓空氣效率 η _S (%)	2.88%						
總壓空氣效率 η _T (%)	9.89%						

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: 葉片旋轉時會與空氣產生摩擦，或發生 衝擊。轉速愈快，接觸空氣頻率愈高，其噪音愈尖銳。葉片之寬度 或厚度增加，此現象更為明顯。噪音的頻率是由多種頻率複合而成， 這些頻率均與風機之轉速有關。軸流風機若有動翼與靜翼的配置時，兩者之葉片數最好不等，以免造成更大的噪音共鳴。但無論是軸流 式或離心式風機，凡是風速快的、風壓高的，其產生之噪音也大。

(2)因葉片產生渦流時也會產生噪音在風機運轉期間，其動翼之背面 會產生渦流，此渦流不但會降低風機的效率，而且會產生噪音。為 減低此現象，葉片的安裝角不得過大，且扇葉彎曲需平滑，切勿突 然變化太大。

(3)因亂流而產生噪音空氣在流動時，若碰到尖銳的障礙物，極易發 生亂流。此亂流雖然與渦流的情況不同，同樣會產生噪音，或頻率 甚高的嘯音，對風機而言亦會造成效率損失。

(4)軸承配合不佳或維護沒做好。(5)齒輪與皮帶的摩擦。

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?