

# 106 學年度第 2 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 1 管路摩擦性能實驗

班 級：奈米一甲

第 組 學號 姓名

1. 4A414101 陳鵬生

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

報告撰寫人：學號：4A414101 姓名：陳鵬生

實驗日期： 報告交出日期： 分數：

## 一、目的：

了解送風機壓力、風量、功率、效率等之意義，並經由實驗量取數據，繪製送風機之性能圖。

## 二、試驗儀器及設備：

送風機採用 2HP 離心多翼式、無吸風管式裝置，在出風口處設置不銹鋼圓錐體調節風量之大小。風管內徑 300mm、長 3m，隔板前後分別用皮托管測試全壓、靜壓及動壓。無段變數速馬達，可使送風機之轉速由 0 rpm 至 1500rpm 變化

## 三、實驗步驟：

- 1.先檢查傾斜式壓力計之液面是否歸零位置。
- 2.開機時由電氣控制箱內將電源開關切入ON，箱面綠色指示燈即亮。
- 3.運轉送風機時，由箱面 ON 按鈕一按，啟動送風機馬達，紅色指示燈亮。旋轉轉速控制鈕可將轉速增至欲進行之轉速。電流表、功率計亦同時動作，指示運轉電流與輸入功率(此時電流隨風壓轉速而變化大小)。
- 4.將風管末端的風量調節器拉開遠離風口，減小阻力可以使風量變大。移動調節器可改變排風量。以皮托管測定流動空氣之總壓、動壓及靜壓。
- 5.改變轉速，重複 4 之步驟。
- 6.實驗完畢，關掉電源(電氣控制箱內 OFF 開關切掉)。
- 7.使用中若馬達突然停止運轉，檢查控制迴路保險絲(FUSE)、電壓是否正常、無熔絲開關(N.F.B)是否跳脫(路線受到傷害、破損、短路)或瞬時停電或瞬時降壓。若電磁開關過載保護器(O.C.R)自動跳脫，此時須稍隔 3 分鐘左右，再將電磁開關(O.C.R)按鍵鈕一按，即可重新恢復操作。
- 8.保險絲(FUSE)是微玻璃管型，3A 容量，換裝時不可加大。

## 實驗 4 送風機性能實驗 計算過程

大氣壓力：750mmHg      溫度：20° C      日期：100/3/4

轉速：1080 RPM      電壓：80 V      電流：4 A      輸入功率：0.5 kW

量測點	靜壓 $p_s$ $\gamma$ (mm 液柱)	總壓 $p_T$ $\gamma$ (mm 液柱)	動壓 $\Delta h = p_T - p_s$ $\gamma$ (mm 液柱)
1	1	14	12
2	2	12	10
3	2	12	10
4	2	10	8
5	2	8	6
6	2	8	6
7	2	10	8
8	2	10	8
平均值	2	10.5	8.5

### 計算過程

空氣密度

$$\rho = \frac{P}{RT} = \frac{750 \times 13.6 \times 9.8}{287 \times (273 + 20)} = 1.19 (\text{kg} / \text{m}^3)$$

風管內平均風速

$$V_1 = \frac{2g\Delta h}{\rho} = \frac{2 * 9.8 * 10 * 0.826}{1.19} = 12.8 (\text{m} / \text{s})$$

風量

$$Q = AV_1 \cdot 60 = \frac{\pi \times 0.32^2 \times 12.8 \times 60}{4} = 54.2 (m^3 / \text{min})$$

總壓空氣動力

$$L_T = \frac{P_T Q}{60 \times 1000} = \frac{11 \times 0.826 \times 9.8 \times 54.2}{60 \times 1000} = 0.076 (kW)$$

靜壓空氣動力

$$L_s = \frac{P_s Q}{60 \times 1000} = \frac{0.826 \times 1 \times 9.8 \times 54.2}{60 \times 1000} = 0.014 \quad (kW)$$

總壓效率

$$\eta_T = \frac{L_T}{L} \times 100\% = \frac{0.0760}{0.5} = 15.2\%$$

靜壓效率

$$\eta_s = \frac{L_s}{L} \times 100\% = \frac{0.00664}{0.5} = 0.7\%$$

項目	1080 RPM	1220 RPM	1120 RPM	980 RPM	1070 RPM	1270 RPM	920 RPM
平均總壓 $P_T/\gamma$ (mm)	10.5	12.87	9.06	7.5	13.5	15.2	6.88
平均靜壓 $P_s/\gamma$ (mm)	2	2.7	2	1.55	2.575	3.1	1.23
平均動壓 $\Delta h = P_T - P_s$ $\gamma$ (mm)	8.5	10.17	7	5.95	10.925	12.1	5.68
空氣密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	1.19	11.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19
平均風速 V (m/s)	12.8	11.8	10.7	8.99	12.186	12.8	
風量 Q (m <sup>3</sup> /min)	54.2	50	45.35	18.11	51.656	54.28	40.7
靜壓空氣動力 L <sub>s</sub> (kW)	0.014	0.018	0.0015	0.039	0.018	0.022	0.0083
總壓空氣動力 L <sub>T</sub> (kW)	0.076	0.087	0.0068	0.0079	0.094	0.111	0.0048
輸入電壓 (V)	80	105	80	60	100	112	50
輸入電流 (A)	4	4.8	4.5	4	4.6	4.8	3.8
輸入功率 L (kW)	0.5	0.8	0.6	0.3	0.7	0.78	0.3
靜壓空氣效率 $\eta_s$ (%)	0.7%	2.25%	2.5%	2.63	2.57%	2.8%	2.6%
總壓空氣效率 $\eta_T$ (%)	15.2%	10.87%	11%	13	13.42%	14.2%	1.6%

## 六 問題與討論

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: 震動導致機體本身共振

葉片旋轉時與空氣摩擦會產生噪音，風速快的、風壓高的，其產生之噪音也大。

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？

A: 溫度 20°C、絕對壓力 760 mmHg、相對溼度 50%，這三種條件為空氣之標準吸氣狀態，此時空氣之密度為 1.2 Kg/m<sup>3</sup>

2. 你在實驗所得到之風量換算為標準狀態是多少？

A: 54.2

