



#### 四、数据处理

##### 毕托管测速数据处理

名称	公式	单位	1	2	3	4	5	6	7	8
气流压力	$p = p_a + (h_0 - \Delta h_2)$	Pa	97218.1	97301.2	97389.2	97521.1	97628.7	97765.5	97892.6	98019.7
气流密度	$\rho = \frac{p}{R \times (t + 273)}$	kg/m <sup>3</sup>	1.144	1.145	1.146	1.148	1.149	1.150	1.152	1.153
气流动压	$p_d = k_u \times \Delta h_2$	Pa	975.59	882.91	780.48	682.92	595.11	487.80	390.24	292.68
气流速度	$u = \sqrt{\frac{2p_d}{\rho}}$	m/s	41.30	39.27	36.91	34.50	32.19	29.12	26.03	22.53

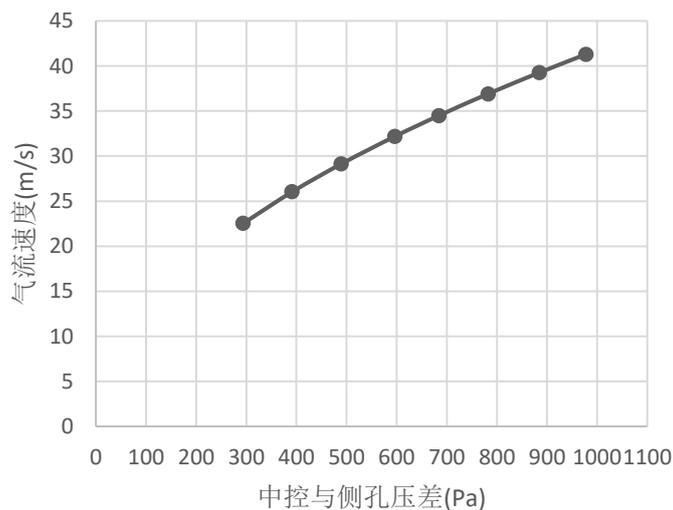
注:  $k_u = 0.998$

##### 三孔探针测速数据处理

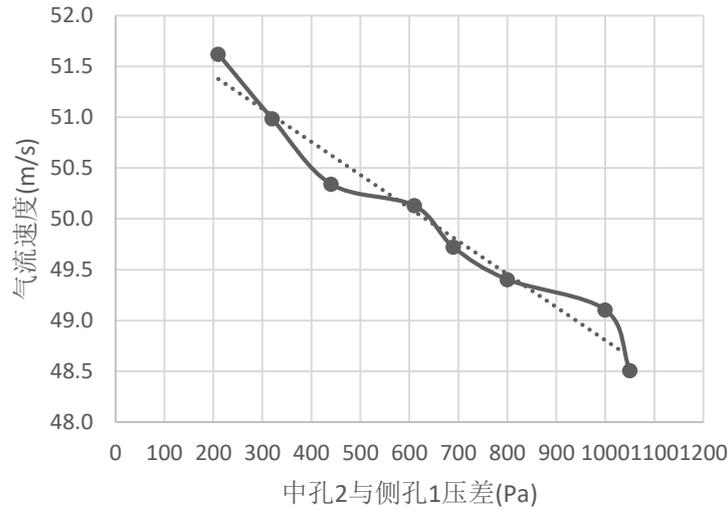
名称	公式	单位	1	2	3	4	5	6	7	8
气流静压	$p_s = \Delta h_2 - \frac{k_0 \times \Delta h_{2-1}}{k_0 - k_1}$	Pa	281.4	369.5	585.0	712.3	815.1	996.2	1152.9	1299.7
气流密度	$\rho = \frac{p_a + p_s}{R \times (t + 273)}$	kg/m <sup>3</sup>	1.141	1.142	1.145	1.146	1.147	1.150	1.151	1.153
气流动压	$p_d = \frac{\Delta h_2}{k_0 - k_1}$	Pa	1312.5	1346.3	1365.8	1385.3	1409.7	1424.4	1463.4	1502.4
气流速度	$u = \sqrt{\frac{2p_d}{\rho}}$	m/s	47.96	48.55	48.85	49.16	49.57	49.78	50.42	51.05

注:  $k_0 = 1, k_0 - k_1 = 0.998$

##### 毕托管测得气流速度与压差曲线图



三孔探针测得气流速度与压差曲线图



## 五、思考题

### 1. 什么是气流压力和气流静压？他们之间有什么关系？

气流压力是气流总压，包括动压和静压的两部分，气流压力是气流制止时对制止点壁面造成的压力，气流静压是气流运动时对壁面造成的压力。

### 2. 毕托管和三孔探针各有何优缺点？

毕托管要求必须正对来流方向，三孔探针可以选择使用对向测量和非对向测量，非对向测量的方法不要求必须正对来流方向。毕托管结构简单、价格便宜、原理上可以达到较高精度，三孔探针非对向时使用查表法，原理上不如毕托管好。

### 3. 影响测量精度的因素有哪些？

导流板的效果、测压管是否正对来流方向、电源波动、鼓风机进口附近人员走动导致阻力变化、U形管中液体稳定时间。

### 4. 分析测量误差和曲线图。

三孔探针的波动较大可能是因为稳定时间不够引起的，需要尝试加长稳定时间，以得到更好的数据。

## 六、拓展

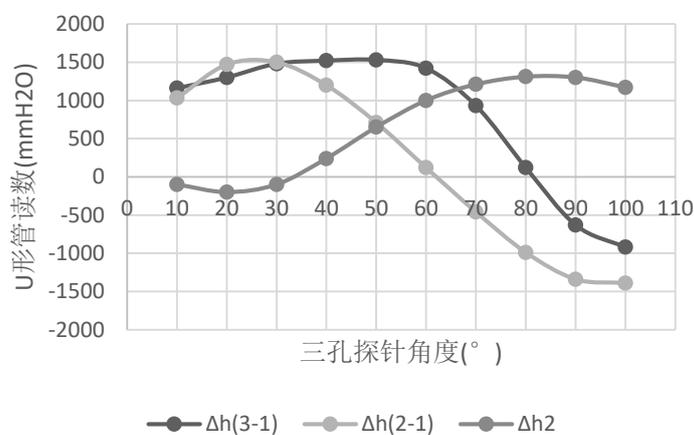
### 三孔探针角度与压差关系记录表

单位: 0.1mmH<sub>2</sub>O

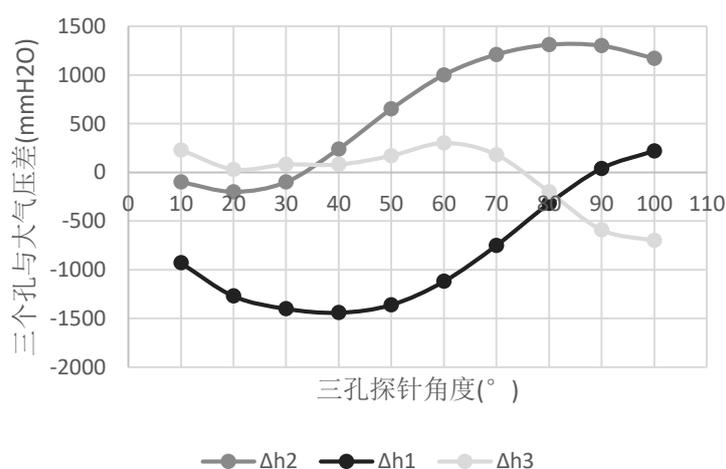
角度(°)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\Delta h_{3-1}$	1160	1300	1480	1520	1530	1420	930	120	-630	-920
$\Delta h_{2-1}$	1030	1470	1500	1200	710	120	-460	-990	-1340	-1390
$\Delta h_2$	-100	-200	-100	240	650	1000	1210	1310	1300	1170
$\Delta h_1$	-930	-1270	-1400	-1440	-1360	-1120	-750	-320	40	220
$\Delta h_3$	230	30	80	80	170	300	180	-200	-590	-700

注: 前三组数据是测量得到的, 后两组数据是根据前三组数据计算得到的。

### 原始数据图



### 三孔探针角度与压差关系图



## 数据分析

$\Delta h_3$ 可能因为是因为连续叠加了两个差值, 误差较大, 图形不太规则。

从图中可以看到量角器在 83°左右时是三孔探针正对来流方向, 此时 1、3 两孔压力相等。