

中華技術學院 機械工程系

熱流 實驗室

實習實驗課程：熱流實驗

實習實驗：文氏管特性實驗

實驗目的：

探討文氏管之原理與特性及其流量係數與損失係數之意義，由實際測量流體經文氏管時，其每個截面之速度與壓力之關係，以求流量係數損失係數及壓力分佈之情形。

實驗設備：

水泵、儀錶板、文氏管測試台

實驗方法

1. 檢查各管路是否連接妥善，各閥門是否能正常運作及其開關位置是否正確。
2. 蓄水箱放水約至八成滿。
3. 先測量各點之截面高 h_i (勿刮傷表面)。
4. 將啟動開關撥至“ON”位置，綠色指示燈亮，幫浦即運轉，電流錶立即動作，指示運轉電流。
5. 徐徐開啟流量控制閥 V3 並漸關迴水閥，打開文氏管下游之流量控

制閥 H，以清除水力試驗台管路內之氣泡。

6. 關閉文氏管之流量控制閥 H，使水流通過幾秒鐘，將存於壓力計內之氣泡經由共通歧管排出大氣。若壓力計玻璃管中仍有氣泡，可利用壓力腔加壓使水位下降而排出氣泡。
7. 關閉流量控制閥 V3，調整文氏管流量控制閥 H，使壓力計內水柱達易觀測之高度，而後關閉。
8. 緩慢打開兩流量控制閥 V3 及 H，使 (H_1-H_6) 達最大值，並待水流達到穩定後，記錄浮沉流量計之流量及截面 1、6、11 之壓力計內水柱高度。
9. 將 (H_1-H_6) 高度差大約為 10 等分，利用調整水流之兩控制閥，待水流穩定後，重覆步驟 8。
10. 接著做壓力分布實驗，調整控制閥在 (H_1-H_6) 文最大附近，選擇兩種流量做實驗，並分別記錄其流量及各點位置之壓力水柱高度。
11. 實驗完畢後，將水箱之水排放掉，並切斷電源。

五、注意事項

1. 當旋開流量控制閥 V3 及文氏管流量控制閥 H 時，將使水流增大，故必須小心調整，以免超過測量範圍。
2. 本實驗設備亦可供流場觀察之用，其步驟為：
 - (1) 在墨水中注入清水，使清水流入導管，待清水噴出後關上控

制閥。

(2) 將墨水注入杯中，將啟洞開關撥至“ON”位置，緩慢開啟流量控制閥 V3，關排水閥 H。調整流量控制閥 V3，變換不同水流速度，觀察流場的變化，注意邊界分離現象及層、紊流之特徵。

3. 實驗完成後，應讓水繼續循環，勿立刻關上電源，並將剩餘的墨水流光，然後加清水入墨水杯中直到注入針管流出清水為止。

若壓克力表面污染時，以洗潔精清洗後，用清水沖洗晾乾即可，勿用紙或布擦拭，以免刮傷表面。

實驗報告

科(系)別：

同組實驗者：

組別：

座(學)號：

座(學)號：

實驗日期：____年____月____日

姓名：

評分：

一、計算公式

$$C = \frac{Q}{A_6 \sqrt{\frac{2g(H_1 - H_6)}{1 - \left(\frac{A_6}{A_1}\right)^2}}}$$

$$CL = \frac{H_1 - H_{11}}{\frac{V_1^2}{2g}}$$

理想之壓力分佈： $\frac{\Delta H_i}{V_6^2 / 2g} = \left(\frac{A_6}{A_1}\right)^2 - \left(\frac{A_6}{A_i}\right)^2$

實際之壓力分佈： $\frac{\Delta H_i}{V_6^2/2g}$

$$\Delta H_i = \frac{V_1^2}{2g} \left[1 - \left(\frac{A_1}{A_i} \right)^2 \right]$$

C ：文氏管之流量係數

C_L ：損失係數

：位置 1、6 及其他任選位置 i 之截面積。

：位置 1、6 及 i 之水柱壓力管高度。

二、實驗記錄與結果

1. 理想壓力分布

文氏管位置 i	$h_i (mm)$	$A_i (= h_i \times 10) (\times 10^4 m^2)$	$(A_6/A_1)^2 - (A_6/A_i)^2$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

問題與討論

1. 試說明流量係數與流量之關係。
2. 試比較文氏管之理論與實際之壓力分布圖。