

107年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：冷凍空調工程技師
科 目：流體力學與流體機械
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、噴嘴流量計的流量可由 $Q = CQ_0$ 計算而得，其中 C 為修正係數， Q_0 為無任何流動損失下的理想流率。

(一)試以柏努力方程式及質量守恆定律推導出：
$$Q_0 = \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho[1-(d/D)^4]}}$$

其中 d 與 D 如圖 1 所示， ρ 為密度， Δp 為噴嘴前後壓差。(15 分)

(二)圖 1，若 $d=120$ mm、 $D=200$ mm、管中流動的是空氣($\rho=1.2$ kg/m³)，壓力計中的量錶流體為水，兩液面高度差為 100 mm。 $C=0.9975-0.012(d/D)^{0.5}$ ，求空氣的體積流率 (CMM)。(10 分)

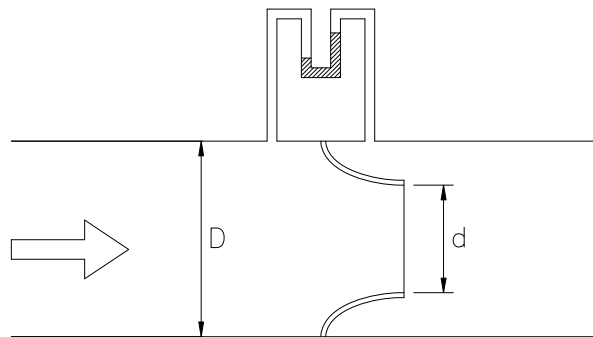


圖 1

二、泵將水從水池吸入並加壓後流經並聯管路 (如圖 2 所示)，若泵送的水量為 2CMM， $L_1=3$ m、 $L_2=6$ m、 $L_3=7$ m、 $L_4=5$ m、 $L_5=4$ m，管徑皆為 65 mm，各肘管的阻力係數 C_d 為 1.5，T 形接頭之 C_d 為 2.0，閥 1 之 C_d 為 10，閥 2 之 C_d 為 5.5，冷卻器之 C_d 為 32，熱交換器之 C_d 為 18，進水池之 C_d 為 1，管路摩擦係數為 0.023。求：

(一)流經冷卻器的流率為何 (CMM)？(15 分)

(二)若泵的效率為 0.7，則泵的消耗功率為何 (kW)？(15 分)

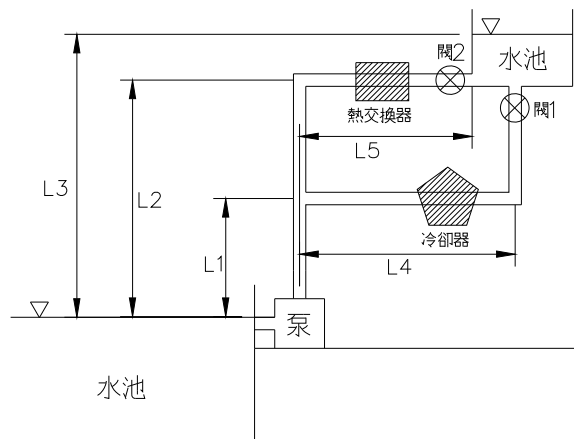


圖 2

- 三、一大型離心式風機風量 1000 CMM，風壓為 650 mmAq，轉速為 1750 rpm，效率 85%。將尺寸縮為原來的 1/3，轉速增為原來的兩倍。
- (一)試以風機定律推算小風機的風量、風壓及消耗功率。(10 分)
- (二)小風機消耗的電功率量測值為 4820 W，與風機定律計算有明顯不同，請解釋原因。(10 分)
- 四、(一)請比較離心式冷媒壓縮機與螺旋式冷媒壓縮機的優缺點。(10 分)
- (二)請以莫理爾圖 (Mollier chart) 及文字敘述解釋為何兩段式 (two-stage) 離心式冰水主機 (chiller) 的 COP 高於單段式 (single-stage) 離心式冰水主機？(15 分)