

類 科：航空器維修
科 目：航空器液壓系統
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。

- 一、航空器用液壓閥之節流口一般是設計成孔口 (orifice) 的型式，請寫出通過孔口之流量方程式 (請自行定義相關參數)，並請說明此一流量值是否會受到溫度變化的影響？(20 分)
- 二、請設計並繪製一垂直擺置之單桿液壓缸上升及下降液壓控制迴路 (應用領域可為液壓壓床)，其具備：(20 分)
 - (一)一個 4 口 3 位電磁方向閥來控制單桿液壓缸升降。
 - (二)垂直擺置之單桿液壓缸不會因自重而下降之安全設計。
 - (三)完整之動力單元 (power unit)。
- 三、如圖 1 所示，已知液壓缸有效工作面積為 $A_1 = A_3 = 100 \text{ cm}^2$ ， $A_2 = A_4 = 50 \text{ cm}^2$ 。當最大負載 $F_1 = 14 \text{ kN}$ ， $F_2 = 4.25 \text{ kN}$ ，止回閥 4 之背壓力 $p = 1.5 \text{ bar}$ ，節流閥 2 的壓差 $\Delta p = 2 \text{ bar}$ 時，並假設管路無摩擦及其他能量損失。
 - (一)請計算 A、B、C 各點壓力的值。(10 分)
 - (二)若液壓缸運動速度 $v_1 = 100 \text{ cm/min}$ ， $v_2 = 120 \text{ cm/min}$ ，請計算洩壓閥 1、節流閥 2 及減壓閥 3 之通過流量。(10 分)

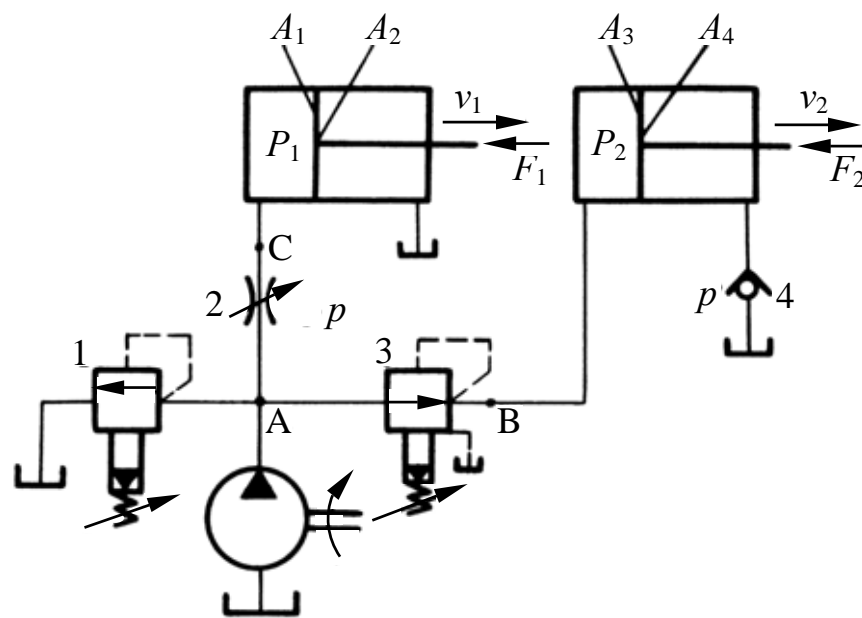


圖 1

- 四、航空液壓系統有時會出現空氣侵蝕 (cavitation) 的現象，形成噪音並對液壓元件造成損壞，請說明 cavitation 現象的成因及避免方法。(20 分)

(請接背面)

類 科：航空器維修
科 目：航空器液壓系統

五、如圖 2 所示，液壓缸有效面積 $A=0.2 \text{ m}^2$ ，運動速度 $v=0.6 \text{ m/min}$ ，液壓缸左油室壓力 $p_1=80 \text{ bar}$ ，假設液壓油密度 $\rho=900 \text{ kg/m}^3$ 。若止回閥之阻力係數 $k_1=3$ ，油通過面積 $a_1=1.6 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ；4 口 2 位方向閥之阻力係數 $k_2=4$ ，油通過面積 $a_2=1.6 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ；節流閥之阻力係數 $k_3=10$ ，油通過面積 $a_3=1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ，且忽略管路摩擦損失，請計算液壓泵之出口壓力應為多少 bar？（20 分）

[附註：通過液壓閥之壓力損失公式為： $k \frac{\rho v^2}{2}$]

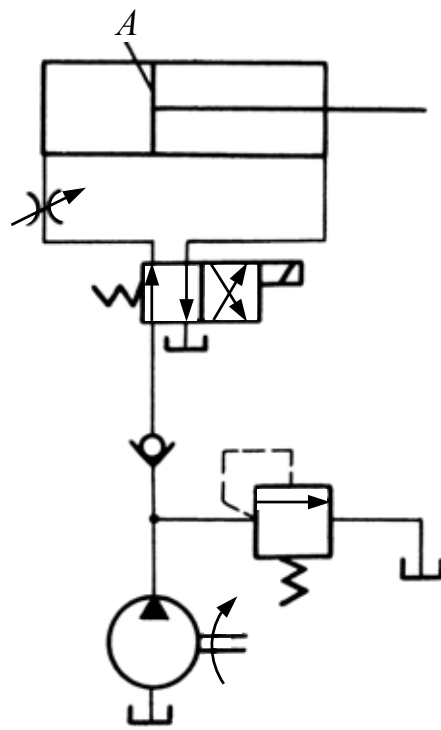


圖 2