107年度機械專業人才認證考試試題

專業等級：高級機械設計工程師

科目：機械系統設計

考試日期： 107年 7 月 21 日 13：00~ 15：00 第 1頁，共 頁

|  |
| --- |
| 問答題(佔100%)：5題作答，每題20分 1.下圖中之振動系統屬(1)自由振動或強迫振動？(2)有阻尼或無阻尼振動？(3)系統有幾個自由度？(4)系統的運動方程式為何？(5) 若m1=m，m2=2m，m=2kg；k1=k2=k3=k=500 N/m，系統之特徵方程式為時，試問其共振頻率為何？(6)若欲提高系統之共振頻率，如何處置？ *k3**k2**k1**x1**x2**m2**m1*解答 (1) 自由振動；(2) 無阻尼振動；(3) 2個自由度；  (4)系統之運動方程式   (5)共振頻率為1= (0.634\*k/m)^0.5=12.59， 2= (2.366\*k/m)^2=24.32。 (6)增加系統之剛性，亦即提高K值。2.傳統裝配生產線所用的工業機器人，主要針對某個點位置進行取物或放置動作，在大量生產的情況下，可以透過自動組立機器相結合來達成高精度目標。但在多樣少量及特定點作業，機器人必須能夠具備足夠的精度才能準確取放來滿足需求。圖1為傳統關節型機器人，圖2是廣為應用之組裝線機器人，請從整體結構設計，以及剛性及成本的角度來說明這兩種機器人的特性。 圖1 傳統關節型機器人 圖2 組裝線機器人解答 齒輪軸承受之等值扭力矩(Te)=(彎矩2+扭力矩2)1/2=(M2+T2) 1/2 齒輪軸承受之等值彎曲力矩(Me)=(彎矩+等值扭力矩)/2=(M+Te)/2 因此等值扭力矩(Te)=(7502+30002) 1/2=3092Kg-mm 等值彎曲力矩(Me)=(彎矩+等值扭力矩)/2=(M+Te)/2=(750+3092)/2= 1921 Kg-mm σ=My/I=[M\*d/2]/[πd4/64]=32M/πd3；9=32\*1921/3.14\*d3；d=13mm τ= Torque\*c/J=[Torque\*d/2]/[πd4/32]=16\*Torque/πd3；5=16\*3092/3.14\*d3；d=14.7mm 取較大的當軸之直徑，才能符合題意；即d=14.7mm 才足以承受剪應力與張應力。但為 配合軸承之內徑，最終應把軸徑改成15mm。3.液壓同步運動迴路常用在要求兩組液壓缸具備相同位移量或相同速度移動的場合，圖1 與圖2為兩種不同型式的同步運動迴路，請說明兩者結構的差異，以及這兩種結構個別 的問題點，並提出改善的方案。  圖2：液壓同步迴路二圖1：液壓同步迴路一解答 圖1為並聯型同步迴路，當節流閥1與3調成相同的流量時，液壓缸5與6可以有同步 運動的效果，這種方法簡單，但因兩個調速閥的性能不可能完全一致，又受到負載變動 及內部洩漏的因素，同步精度不高。圖2為串聯迴路，當兩個液壓缸的有效工作面積相 同時，就可以達成同步運動，這種結構的缺點在於密封性的要求較高，加上液壓缸製造 的誤差、內部洩漏及混入空氣…等因素，亦較難有高精度同步表現。改善方法之一為在 調速閥的前端加上平衡閥，如圖3所示，自動依其中某缸體負載不同，提供不同的出力， 維持相同運動。圖3：液壓同步迴路4.如圖所示，環狀齒輪是固定的，齒輪A與齒輪B是結合在一起的，若連結桿以逆時鐘方向20rpm的角速度旋轉，試求中心齒輪的轉速？ fig6解答：連結桿旋轉端即齒輪A與齒輪B之中心移動速度為:$$v=\left(700-140\right)×20×\frac{2π}{60}=1173 mm/s$$此速度亦可由齒輪B求得:$$v=140×ω=1173 mm/s$$$∴ω=8.38 rad/s$ (順時鐘方向)齒輪A與齒輪B之中心移動速度與角速度均相同，故齒輪A下方與中心齒輪相接處的速度為:$$v=1173+340×8.38=4022 mm/s$$推算出中心齒輪的角速度為:$$v=4022=240×ω$$$$ω=16.8 rad/sec$$5.下圖為一傳統汽車煞車系統設計，試說明當腳踏板踩下去之後，如何使車輪停止轉動而將車子停住。 Brak解答：圖中當腳踏板踩下去之後，襯套桿前進使主油壓缸內之液壓油向前擠壓，使得車輪汽缸內的活塞向左右兩方前進，造成車輪內的制動片擴張，由於制動片與煞車股間的摩擦力而造成車輪停止轉動而將車子停住。 |