

一、**選擇題**：(共 50 題，每題 2 分)

- 單位步階響應中，到達穩態值的 10%到 90%所需的時間稱為？ (A)最大超越量 (B)尖峰時間 (C)上升時間 (D)安定時間。
- 坊間市售之 RC 伺服機可作為多關節機器人之驅動，此 RC 伺服機內部組件中不包含何項元件？ (A)控制電路板 (B)直流馬達 (C)光學編碼器 (D)減速齒輪機構。
- 下列何者不屬於選擇馬達控制系統所需具備的基本知識？ (A)電源的型式：電壓及頻率、單相或三相、電流限制 (B)馬達的型式與尺寸：額定功率與速度、全負荷額定電流、固鎖—轉子額定電流 (C)運轉需求：負荷循環(連續、啟動/停止、或間歇、單一或多段速度，或可變速度運轉、單向或反轉) (D)馬達控制系統的外觀。
- 齒輪為一種重要的傳動系統元件，假設有一機構內含三對正齒輪(spur gear)串聯，各對齒輪之轉速比均為 1：2，試問整個機構的轉速比為何？ (A)1：2 (B)1：4 (C)1：6 (D)1：8。
- 以感測器量測機器人動態進行數位控制時，其取樣頻率至少須為機器人動態頻寬的 (A)一半 (B)兩倍 (C)四倍 (D)十倍。
- 機器人之液力致動器優點為何？ (A)液力系統的噪音值高 (B)動力對尺寸比值高，使用此種動力的機器人其酬載量大 (C)漏油現象 (D)噪音值高。
- 在機器人的組成機構中，有一常用的傳動裝置，將通過一定的傳動比透過齒輪傳動裝置將電機的高轉速降低為機械裝置所能適應的較低速度，請問上述的機構描述為下列何者？ (A)減速器 (B)聯軸器 (C)加速器 (D)制動器。
- 在 P、I、D 控制器中，下列何者可消除系統的振盪現象，以增加穩定度？ (A)P 控制 (B)I 控制 (C)D 控制 (D)模糊控制。
- 機器手臂幾何使用何種座標系統？ (A)直角坐標系統 (B)圓柱座標系統 (C)球座標系統 (D)以上皆是。
- 下列何種感測器無法用於偵測動態障礙物？ (A)毫米波雷達 (B)深度相機 (C)慣性感測器 (D)光達。
- 市售工業用機器人一般基本配置包含 (A)機械臂 (B)機械臂/控制器/夾爪 (C)機械臂/控制器/操作電腦 (D)機械臂/控制器/教導器。
- 請在以下感測器中選出開口角度最小之環境測距感測器？ (A)紅外線近接感測器 (B)雷射測距感測器 (C)超音波感測器 (D)RGBD 攝影機。
- 以下敘述何者有誤？ (A)齒輪傳動系統可依運轉需要做加速或減速 (B)齒輪傳動系統運轉圓滑，所以震動小 (C)齒輪傳動系統的優點之一是可以傳遞較高的動力 (D)蝸桿蝸輪傳動系統可以傳遞較高的動力並具有高效率，但不得用於高減速比。
- 伺服馬達選配時需要考量負載慣量比，其定義為何？ (A)外部負載慣量/馬達轉子慣量 (B)馬達轉子慣量/外部負載慣量 (C)外部負載慣量/(外部負載慣量+馬達轉子慣量) (D)馬達轉子慣量/(外部負載慣量+馬達轉子慣量)。
- 壓電式感測器，即應用半導體壓電效應可以測量 (A)電壓 (B)亮度 (C)力和力矩 (D)距離。
- 一個系統之單位步階響應為 $f(t) = 1 - e^{-0.8t}$ ， $t \geq 0$ ，求此系統之時間常數(time constant)為何？ (A)0.8 (B)1.25 (C)2 (D)2.5 sec。
- 移動機器人常需要對周遭環境建立地圖，下列何者為最適合此目的的感測器？ (A)編碼器 (B)LIDAR (C)超音波測距儀 (D)RADAR。
- 在機械手臂之物件夾取的製作上，下列何種感測器較常用來做物件夾取的物件偵測？ (A)紅外線感測器 (B)超音波感測器 (C)視覺感測器 (D)雷射感測器。
- 關於直流伺服馬達的敘述，下列何者錯誤的？ (A)直流馬達的轉子是由電磁鐵所組成 (B)在等輸出功率時，轉速越高輸出轉矩會越小 (C)伺服馬達是將連續轉動的直流馬達與閉回授控制迴路結合 (D)馬達輸出轉矩越高，其工作電流會越小。
- 傳動系統對於減速機的需求，下列何者不是？ (A)元件間隙小 (B)潤滑容易 (C)傳動扭力大 (D)摩擦小。
- 下列分析方法何種可以判別非線性系統穩定性？ (A)根軌跡(Root Locus) (B)波德圖(Bode Plot) (C)李雅普諾夫穩定性準則(Lyapunov Stability Criterion) (D)奈氏準則(Nyquist Criterion)。
- 機器人伺服控制中採用前饋控制無法 (A)優化致動器飽和 (B)提高響應速度 (C)降低過衝量 (D)增加或降低系統穩定性。
- 下列何項為工業機器人的安全預防措施？ (A)具備異常動作時之緊急自動停止功能 (B)手動操作之緊急停止按鈕 (C)自動灑水防止火災裝置 (D)自動警報裝置。
- 當一機器人夾爪應用於物件的取放動作，下列何者敘述不正確？ (A)氣動夾爪可透過汽缸調整夾持力的範圍，並利用高精度的夾持控制來減低不良率 (B)氣動夾爪可以透過感測器來判別系統是否有錯誤 (C)電動夾爪可控制馬達轉動的角度變更夾爪行程 (D)電動夾爪可利用感測器來測量物件的尺寸，並判斷物件是否掉落。
- 下列敘述何者不正確？ (A)並激馬達的電樞和磁場繞組並聯在一起。此型馬達的特色為速度調整功能比串激馬達好 (B)串激馬達的電樞和磁場繞組串聯在一起。此型馬達的特色為高起動扭矩及高無負載轉速，但缺乏速度調整 (C)控制較大的 DC 型馬達常用來當成整流及控制的元件是矽控整流器 (D)PWM 的驅動放大器與類比驅動器都是線性的。

26. ADXL345 為一個三維加速度計，溫度的變化會影響其輸出結果， $0.01\%/^{\circ}\text{C}$ 為其精確度之單位。當一物體以 $0.01g$ 之加速度移動 10 秒，結果得到有 5 公分的誤差，試問其環境溫差為多少？ ($g=10\text{m/s}^2$) (A)1 (B)10 (C)100 (D)1000 $^{\circ}\text{C}$ 。
27. 一般以電力式馬達驅動的高性能機器手臂(robot)，大都使用 (A)DC 伺服 (B)AC 伺服 (C)步進 (D)矽控 馬達。
28. 在使用應變規時，規格除了電阻值之外，常有一個規格名為 gauge factor，其所代表的意義為何？ (A)在應變下可以產生的電阻變化比率 (B)在單位電阻下可以產生的應變變化 (C)在單位電阻下可以產生的輸出電壓變化 (D)在應變下可以產生的電壓變化。
29. 下列哪一項物件物理因素較不影響機器人夾取工作任務？ (A)物件形狀 (B)物件重心 (C)物件顏色 (D)物件表面材質。
30. 光電感測器(photoelectric sensor)是自動化系統中常用到的一個感測裝置，以下敘述何者有誤？ (A)用以感測特定路徑的光能否通過或是被遮蔽 (B)常用款式之一為接收器和發射器在同一個載體上，需要以反射鏡回導光路徑 (C)常用款式之一為接收器和發射器在不同載體上，安裝時兩者需要同軸 (D)光路徑需要經過光纖引導。
31. 關於人員照護機器人的使用上，下列敘述何者有誤？ (A)於起動期間，人員照護機器人應執行內部控制試驗，以確保所有安全相關功能可用 (B)人員照護機器人應在受限之速率與力量下起動 (C)人員照護機器人可以智慧地自我起動 (D)人員照護機器人進入自主模式前需藉由感測器確認危害不存在，才可起動其應用功能。
32. 慣性量測單元(Inertial Measurement Unit, IMU)，是由加速度計與下列何者感測器組合而成？ (A)陀螺儀 (B)里程計 (C)磁力計 (D)氣壓感測器。
33. 機器手臂使用真空吸盤吸取物件，物件重量 3kg，吸盤直徑 $\phi 50\text{mm}$ ，真空壓力最小為多少以上才可吸附物件(安全係數為 4， $760\text{mmHg}=1.033\text{kgf/cm}^2$)？ (A)350 (B)380 (C)420 (D)450 mmHg。
34. 當機器手臂發生撞機後，必須一定要做哪個校正？ (A)各軸零點校正 (B)工具座標校正 (C)基座座標校正 (D)以上皆是。
35. 對於工業機器人緊急停止功能，下列敘述何者有誤？ (A)優先順序高於其他機器人控制方式 (B)必須保留機器人致動器之驅動動力 (C)致使所有受控制之危害停止 (D)維持作用直至重置為止。
36. 馬達的連續電流的大小與下列何者相關？ (A)最高轉速 (B)穩態溫度 (C)空載阻力 (D)滿載(全載)阻力。
37. 雖然夾爪的外型與傳動方式有很多種，但是現今業界機器人夾爪的應用大多使用下列何種方式，以達到一般之簡易快速取放與裝配作業？ (A)三指式電動夾爪 (B)伺服型液壓夾爪 (C)五指式伺服電動夾爪 (D)二爪式氣動夾爪。
38. 下列關於 Delta 機械手臂與 Scara 機械手臂比較，何者敘述正確？ (A)Delta 機械手臂有較高之加速度 (B)Delta 機械手臂屬於串聯式 (C)Delta 機械手臂有較大之工作空間 (D)以上皆非。
39. 在夾爪抓取物件的特性判定上常使用 form closure 和 force closure 兩種依據，哪一個 closure 的條件比較嚴苛？ (A)Force closure (B)Form closure (C)條件一樣，僅切入角度不同 (D)不一定，由夾爪和物件相對幾何來決定。
40. 關於機器人之緊急停止裝置，何者敘述為誤？ (A)緊急停止裝置用開關，應為易操作之構造，且應設在易操作之位置，並應設置黑色標示 (B)緊急停止裝置用開關，其四周不得設置可能發生錯誤操作之其他開關 (C)緊急停止裝置用開關以外之開關，通常設置護圈或為埋頭型 (D)因緊急停止裝置動作致機器人停止運轉後再起動前，確認異常狀況解除及確認安全之方法。
41. 機械手臂設計中，在同一空間內欲將減速比由 20:1 提升至 200:1，有可能之傳動機構為何？ (A)皮帶模組 (B)諧波齒輪模組 (C)正齒輪模組 (D)單段蝸桿蝸輪。
42. 工業手臂上常以單自由度的平行夾爪(parallel gripper)進行夾取任務，下列何者為非？ (A)機構設計單純 (B)控制方式簡易 (C)對物件外形的適應性高 (D)系統穩定性高。
43. 在 ISO/TS 15066 中定義之機器人協同合作為下列何者敘述？ (A)在限定的工作區域中機器人與人直接互動 (B)當機器人系統在協同作業空間時，操作員隨時可啟動安全額定監控停止 (C)當機器人系統在協同作業空間時，具有保護性停止功能 (D)以上皆正確。
44. 利用夾爪與待夾取物之間空氣流動，使得物體受到一個向上的力，然後物體愈靠近夾爪而被吸起，這種夾爪是利用甚麼原理？ (A)測不準原理 (B)伯努利原理 (C)阿基米德原理 (D)達朗貝爾原理。
45. 在固定直流電源供應下，要對有刷直流馬達作速度控制需要的核心驅動元件為 (A)整流器 (B)變壓器 (C)H 電橋 (D)DC-AC 轉換器。
46. 馬達動力鏈常為移動機器人移動性能的關鍵，下列敘述何者有誤？ (A)動力鏈包含電源、驅動器、馬達、和機構 (B)馬達輸出扭力常和馬達線圈電流成正比 (C)更換齒輪比可以增加機械功率 (D)車輪可視為將轉動動能轉換為移動動能的機構。
47. 單軸定位平台若是利用 DC 直流馬達帶動螺桿平台進行往復式直線運動，螺桿導程 $L=4\text{mm}$ 、行走時間 $T=6\text{sec}$ 、移動距離 $S=200\text{mm}$ 、馬達安裝的減速機減速比為 5，若馬達在移動的過程皆保持等速，求馬達轉速？ (A)2500 (B)2000 (C)250 (D)200 rpm。

48. 在機械手臂的應用上，機械手臂達到相當水準的精度是必要的，下列有關機械手臂的精度的敘述下列何者錯誤？(A)機械手臂的絕對精度(absolute accuracy)是衡量機械手臂可以到達其工作空間內的給定點時，實際位置(和角度)與指令位置(和角度)的接近的程度的量度 (B)機械手臂的重複精度(repeatability accuracy)是衡量機械手臂重複多次到達一個目標點的精確程度 (C)連桿的參數誤差、參考座標系與實際座標系之誤差會影響機械手臂的精度 (D)重複精度不受控制器分辨率、機器人關節減速機及傳動裝置的精度的影響，控制器分辨率是指控制器可以感應到的最小運動增量。
49. 全向輪(Omnidirectional wheel)為輪式機器人上常使用的輪子之一，以下敘述何者有誤？(A)可由三個全向輪組成驅動底盤，三轉軸間夾角相差 120 度 (B)可由四個全向輪組成驅動底盤，四轉軸間夾角兩兩相差 90 度 (C)所有全向輪均需要驅動動力 (D)可使機器人達到側向移動的功能。
50. 請問下列哪一個是蝸輪蝸桿機構？

