

高雄市高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

專題製作報告



無線控制機械手臂

指導老師：蘇志雄 老師

科別班級：電機科 3 年 2 班

組 長：林彥廷(13)

組 員：王克倫(02)林哲銘(43)、陳彥廷(12)

中 華 民 國 105 年 3 月

誌謝

首先感謝高英工商陳德松校長提倡教師專業本位之學術研究專題製作，以教師專業領域跨於教師帶領學生深入專題製作的依據，使學生這門專題製作課程有一個遵循規範，並了解實質專題製作的學習意義及專業探討研究的精神，如此便能使教師及學生在專業研究領域中不斷追求專業，並養成專業科技人的涵養。

經過這麼漫長的時間，本專題報告在努力下終於順利的完成，要先感謝指導老師蘇志雄老師細心的引導我們，克服專題製作中所面臨的困難，使得本專題可以順利完成。

專題報告口試期間，感謝蘇志雄老師給予我們很多上台練習的機會，不僅給我們指導，並且提供寶貴的經驗與建議，使得我們的專題內容可以更完整，在此由衷感謝。

同時在這段時間內，也感謝週遭老師及學生的支持協助，使得有著一股執著的動力，提領著學生突破時間及距離的障礙，充份善用科技人的專業研究執著、溝通及檢討修正的精神，一同完成此專題製作的任務。

最後，感謝科內的各位老師在各個學科領域方面，細心的指導，使我們的專題報告能夠更充實更完整，在此致上最高的敬意。

中文摘要

在工業危險區，毒氣等地帶還在讓工人冒著生命危險進行工作嗎？為何不要讓機器手臂來幫你完成這些工程呢？

自從機器手臂技術開始發展在 1980 年代機器手臂已成功的應用於汽車製造業等產業，在機械人技術領域是應用範圍最廣泛的自動化機械裝置，而許多工業危險之組裝、噴漆、焊接、高溫鑄鍛等繁重工作，皆能以機器手臂取代人。

這個專題將會用簡單便利的構造、低廉的成本、遙控距離遠的遠距離遙控機械手臂，能使得操作機械手臂上可以更好更簡單更安全。

關鍵詞：機械手臂、遠端無線電遙控

目錄

誌謝	i
中文摘要	ii
目錄	iii
表目錄	iv
圖目錄	v
壹、前言	1
一、製作動機	1
二、製作目的	1
三、製作架構	2
貳、理論探討	3
一、製作方法	3
二、無限發射接收模組	3
三、機械手臂架構	8
四、機械手臂的種類	9
五、棘輪馬達基本原理	10
六、棘輪馬達種類	12
七、伺服馬達基本原理	12
八、伺服馬達的種類	14
九、動作原理	15
參、專題製作	16
一、設備及器材	16
二、團隊任務配置	19
肆、製作成果	20
一、製作過程	20
二、製作成果與功能介紹	21
伍、結論與建議	23
一、結論	23
二、建議	23

陸、參考文獻 24

表目錄

表 1	使用工具設備一覽表	15
表 2	使用材料	16
表 3	專題製作計畫書	17
表 4	工作進度	18

圖目錄

圖 1	專題製作架構圖	1
圖 2	電路符號圖	5
圖 3	穿透率示圖	5
圖 4	信號轉換圖	6
圖 5	模型架構圖	8
圖 6	模型架構圖	9
圖 7	無限發射接收模組	10
圖 8	保持電驛	11
圖 9	保持電驛接腳圖	12
圖 10	限時電驛及接腳	15
圖 11	模型組裝	20
圖 12	裝上人體紅外線感測器	20
圖 13	裝上燈泡	20
圖 14	裝上電力電驛及限時電驛	20
圖 15	電路設計	20
圖 16	實體側面角度	21
圖 17	實體上方角度	21
圖 18	控制電路	21
圖 19	燈泡	21
圖 20	動作時(有感測)正面圖	21
圖 21	動作時(有感測)側面圖	21
圖 22	動作時(無感測)側面圖	22
圖 23	動作時(無感測)正面圖	22
圖 24	電路(無感測)側面圖	22
圖 25	電路(有感測)側面圖	22

壹、前言

一、製作目的

我們想要做這個專題的目的，是讓小組加深自動化控制的應用及相關知識，自動化控制讓人生活上便利許多，讓序多產業變的更有效率，許多產業紛紛都走路自動化代替人工本小組要在修業完成前精進此樣技能，加強加入職場後的競爭力，也較容易進入職場，學校以專題製作的概念或以專題問題方式，讓我學習團體的合作性及可能遇到的許多問題。

二、製作架構

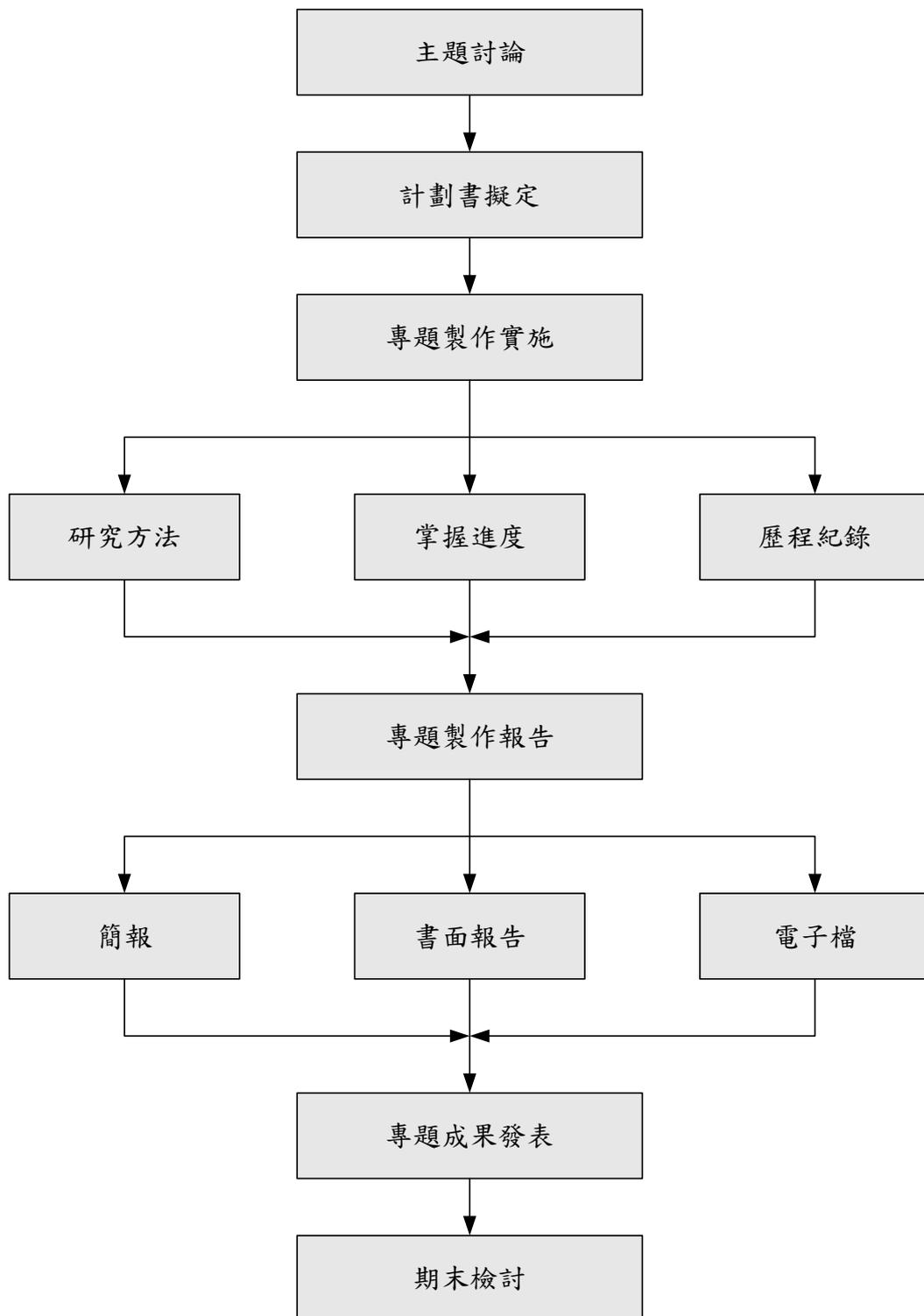


圖 1 專題製作架構圖

貳、理論探討

自從機器手臂技術開始發展在 1980 年代機器手臂已成功的應用於汽車製造業等產業，在機械人技術領域是應用範圍最廣泛的自動化機械裝置，而許多工業危險之組裝、噴漆、焊接、高溫鑄鍛等繁重工作，皆能以機器手臂取代人。

這個專題將會用簡單便利的構造、低廉的成本、遙控距離遠的遠距離遙控機械手臂，能使得操作機械手臂上可以更好更簡單更安全

機械手臂在產業自動化的應用已經相當廣泛，因為各個國家產業分布的不同，以及各產業對於機械手臂的需求量也有差異。主要是使用於人工無法進行或者會耗費較多時間來做的工作，機械手臂在精度與耐用性上可以減少許人為的不可預知問題。現在，ROBOT 的應用已越來越多元化，依據國際機器人協會(IFR)的統計，至 2007 年底機械手臂除了工業以外，最多應用於救援、保全農耕機械手臂的研發也朝向節省人力、減少人類暴露在危險的工作環境、甚至進行更加精密的工作或是輔助操作。

機械手臂的技術發展都是為了讓人類在工作與生活中更加便利。目前機械手臂在機器人技術領域中得到最廣泛實際應用的自動化機械裝置，除了主要用於工業製造上，商業農業、醫療救援、娛樂服務、軍事保全甚至在太空探索等領域都可以發現其應用裝置。而近年來，各先進國家為了提昇台機器人的技術水準，都會推廣機器人產業與創立相關聯盟，並且特別針對工業以外的領域進行推廣，藉著這些產生了想法。

Sensor

即 Robot 的感覺，分外部 sensor 及內部 sensor；外部 sensor 相當於人類的 5 種官能，較為重要的是視覺、觸覺、力覺及聽覺；特殊用途則有嗅覺及溫覺。內部 sensor 則為了解內部狀態所必要的；通常每 1 自由度最少須 1 個位置 sensor，另備有速度 sensor 及力 sensor 的情形也很多。其他亦有馬達過熱及過量負荷的檢測 sensor，迴旋裝置內位置方向檢測的內部 sensor 等。

視覺

人類在駕駛及行走時，80% 以上的外界情報是藉由眼睛所獲得，對於要求能自主活動的 Robot 來說，視覺是相當重要的。Robot 的視覺是由影像輸入、影像處理、影像分析等所構成。影像輸入裝置是將實際的情景轉化成電子數據，一般常見的是電視攝影機獲得的影像資訊，是由許多畫素(Pixel)的連續所成，因其值為相似值，故有將其數字化的必要。

測距器

即一般槍及照相機的距離測定器；測距器是一種獲得距離資訊的裝置。雖然實景為三次元，但由電視攝影機所攝得的畫像則和相片一樣都是 2 次元。人是由兩眼所得到的 2 枚影像的微妙差異，來獲得距離情報；而人工視覺也是基於此種原理，藉由 2 台照相機來獲得 3 次元資訊，此即為「兩眼立體視覺」，但目前要獲得兩個畫面所對應的點，是須花費相當多時間的，也就是尚未達到實用階段

觸覺

觸覺的機構多是利用 ON、OFF 開關的原理，而信賴性和耐久性的確保，高密度安裝的實現等，為主要課題；導電性橡膠及高分子材料的使用亦是可能的。在壓覺方面，大半是藉彈簧的彎曲量來檢查，但就實用性的觀點來看，仍須開發其他的原理。為求得觸覺等的感覺，就必須再更深一層的研究。

力覺

即感應自外部所施加的壓力。若是安裝在回轉軸的情形時，又可稱為扭力 sensor。力的感覺在提升 Robot 的特性上，為不可缺少的重要因素，例如手的部份，在抓住蛋和杯子時，為不把其弄破，就須要有握力調節。另外，手臂部份，開門、活門的開啟及關閉、零件組合等，幾乎所有高度作業均須要有力覺。在力覺的設置位置方面，有在每個關節的自由度內設置 1 個，亦有在手腕部份設置的情形，此種情形稱為 wrist sensor。又因為此種 wrist sensor 多半可以達到獲得 6 軸力情報，因此也可稱為「6 軸力 sensor」

機械手臂 (robotic arm)

是具有模仿人類手臂功能並可完成各種作業的自動控制設備，這種機器人系統有多關節連結並節允許在平面或三度空間進行運動或使用線性位移移動。構造上由機械主體、控制器、伺服機構和感應器所組成，並由程式根據作業需求設定其一定的指定動作。機器人的運作由電動機驅動移動一隻手臂，張開或關閉一個夾子的動作，並精確的回饋至可程式邏輯的控制器。^{[1][2]}這種自動裝置機械以完成「腕部以及手部」

的動作為主要素求，可以由熟練的操作者將作業順序輸入後，就能依樣照作並且反覆完成無數次的正確規律運作。^[3]

自從機器手臂技術開始發展，在 1980 年代機器手臂已成功的應用於汽車製造業等產業，在機械人技術領域是應用範圍最廣泛的自動化機械裝置，而許多工業危險之組裝、噴漆、焊接、高溫鑄鍛等繁重工作，皆能以機器手臂取代人工作業。^[4]目前機械手臂在機器人技術領域中得到最廣泛實際應用的自動化機械裝置，除了主要用於工業製造上，商業農業、醫療救援、娛樂服務、軍事保全甚至在太空探索等領域都可以發現其應用裝置。^[3]

自主型 Robot (Autonomous Robot)

自主型 Robot 指的是「控制系統獨立」的 Robot，而獨立型 Robot (self-contained robot) 指的是「控制系統及動力系統獨立」的 Robot，前者是包含在後者內的。Robot 具有多種形式，可自己行動，故其自主性為基本功能，但亦有程度上的不同；如在工廠內所使用的產業用 Robot，只能反覆預先設定的動作，因此其自主性極低；另一方面，智慧型 Robot 則藉 sensor 所得的情報，修改已予定，或是被教導的動作，因此可說是有自主性的，即使是以人力操作型的 Robot，若不具備自主機能及行動所須的動作，完全依靠人的指令行事的話，就現實的問題來看，這是不可能的。為擁有自主機能，必須具備高度的 sensor 及智慧，因此自主機能高的 Robot 即稱為高智慧的 Robot。在移動 Robot 方面，若電源或是控制電線延伸至外部，很可能會防礙 Robot 的行動，因此電腦及動力源都必須是內藏式的，對獨立自主作業的能力要求很高。大部

份自主 Robot 的控制程式，是先以外部大型電腦開發後，再傳送到 Robot 的控制電腦內，而此一傳送過程即稱之為載入。

智慧型 Robot(Intelligent Robot)

廣義而言，指的是擁有多種 sensor 及判斷能力的第二代以後的 Robot，但隨著技術的進步。以往所說的智慧型機能，已變成是理所當然應該具備的，所以已不再稱做是智慧型 Robot，而是了解其為具有高度智慧能力的 Robot，似乎是較為妥當。智慧型 Robot 中，具高度能力的稱為高智慧(高機能)Robot。例如原子能 Robot、宇宙 Robot、海洋 Robot、看護 Robot 等。而開發此類高機能 Robot 所須的技術則稱為尖端 Robot 技術。具體的有：

1. 與彈性作業有關的機器手臂技術。
2. 使機器手臂靠近作業對象，發揮作業機能的移動技術。
3. 收集作業狀況、周圍環境、或移動環境等情報的 sensor 技術。
4. 處理機器手臂移動機能及知覺情報等的人工智慧技術
5. 處理機器手臂移動機能及知覺情報等的人工智慧技術
6. 為保有這些種種機能所須的具體形態同時須動力源內藏，因應各種作業對象所須各種手臂的收納場所等的機身技術。

感覺融合

即利用視覺、距離覺、觸覺等不同的 sensor 所獲得的情報，對情景或狀況作總合判斷的技術。如從開車、移動雙腳、或是其他的動作上來看的話，便可知道人類是由視覺、聽覺、觸覺等多種感覺來獲得情報，進而對周圍環境及作業狀況作總合的判斷。此一過程在人類及其他動物來說，是極為普通

而無意識的；但在 Robot 技術來說，因為種種知覺技術未盡發達，要進行這種總合的判斷時，須具備非常高度的知的處理及判斷能力，故到目前為止還尚未有進展，但此項工作在不久的將來一定是最重要的研究課題之一。

學習 Robot

即使沒經過教導也能藉親身經驗，形成行動，亦即擁有學習機能的 Robot。Robot 的高度化，在控制時，因有非常多必須考慮的參數在內，所以要將所有可能發生的狀況藉由程式來控制，就事實上是不可可能的。為此，高機能 Robot 的實現，便如幼兒學習走路一樣，試著學習自身周遭環境及本身的控制，故在此，學習能力的實現即為一重要因素，此種手法，雖有提出神經回路網或是適應控制法，但在現狀上，都只限於適用在極小的範圍內。

人機交談

伴隨著機械的複雜化及高度化，當面臨機械操作時所應考慮的參數便急速的增加。即使是單純的 Robot，不只是作業對象的位置、姿勢，其他如 Robot 的位置、姿勢、各關節的角度、及周圍其他情報等，以這些情報來做判斷，若有障礙物出現時，為了要繼續作業，因此是自己移動較好，或是在不碰撞的情況下，來控制機械手臂，這是要由人來做正確的判斷的。在目前，Robot 上所附的電腦要做到這樣的判斷，實屬不易，因此在要求精細操作的情形時，多是以人來搖控。為此，Robot 的 sensor 將所測知的情報，以簡單易懂的方式傳達給操作者，而操作者所下達的指令也能適切的傳給 Robot，即稱為人機交談，或稱為人機介面。

產業用 Robot

如工場的生產線等，即實際在現場使用的 Robot 的總稱。產業 Robot，亦稱為工業用 Robot；主要用途有組合、機械加工、貨物搬運、檢測、加壓、樹脂加工、溶接等。1992 年日本產業用 Robot 生產台數約 6 萬台，占世界

產業用 Robot 的用途

在使用於各種用途上的產業用 Robot 內，所占比例最多者為裝配用 Robot，占全部的 34%；其次為樹脂加工用，占 23%；溶接用占 16%；切削研削加工用占 10%；加壓用占 4%；貨物搬運用占 2%；檢測用占 1%；但實際上就 Robot 進行的作業詳細來看，雖說是裝配用。但大部份是些譬如說將加工物夾位後安裝在工作機械上，或是栓螺絲等較為簡易的工作。在作業工程別的用途來看，機械的安裝、或是從工作機械上取下，就是取卸作業，占全體的 25%；其次搭載物品的輸送帶，即移載作業用占 20%，裝箱作業 15% 等，這些是代替人類作單調、無聊作業的用途。產業用 Robot 最能夠發揮效用的，即代替人類在危險或嚴苛的環境下作業，或是人類不可能達成的高精度、高速度、高效率、重負荷等的作業，例如溶接 Robot、塗裝 Robot，建設 Robot 等，今後適用範圍將會急速的擴大。

醫療福祉用 Robot

研究適用在醫療福祉範圍的 Robot 技術，日本絕對是居領先地位的。在醫療用途上，正在研究開發醫學系實習生用的，具有與人類相同外形及反應的患者 Robot，以及自動代替醫生的手施行癌症檢查的觸診 Robot。福祉用途上，代替導盲犬，引導盲人的導盲犬 Robot 在床的周圍來回移動，照顧長

期臥病在床病人的生活起居 Robot，代替護士攙扶病人，或是移動等，目前均在研究開發階段，在這個領域內。實際運用上的困難，主要是因為其遠比以前的 Robot 與人類有著更密切的關係，因此要求具高度的彈性及安全性，又因病患的患病程度千差萬別，需要多種具不同機能的 Robot，但又不大量生產，因此相對的會提高成本。

娛樂 Robot

即為排除人類的無聊，而興起智慧型的娛樂 Robot。如玩具式的 Robot 即為最好的例子；像這樣的娛樂 Robot，在將來的產業上必占有相當重要的地位；如起源自美國，而迅速被世界上的愛好者所接受的電腦鼠比賽，及起自日本 Robot 競賽的隆盛等，在在都顯示了其受歡迎的程度。電腦鼠的比賽，乃是比賽獨立型 Robot 在最短時間內憑其能力，自迷陣中脫困，此項比賽乃是 1997 年由美國電子工學關係學會所提出的；比賽內容是以當日所指示的迷陣的中央終點為目標，第一回合是繞著地圖走，第二回合則是根據所獲得地圖的情報，在最短的時間內，到達終點，而其所行路徑需自行發現，並且行動。另外由日本 Robot 學會主辦的智慧型 Robot 競賽在 90 年開始，此項比賽的特徵為其規則每次均會有所變更，如 Robot 對障礙物的迴避、簡單的作業、及藉電腦控制來自行動作等規則。

Robot 的控制

自動控制

即藉控制裝置，自動行使控制(JIS 的定義)。控制裝置有針對電腦亦有針對程式控制，特別是後者，被廣泛應用在生產線上。在 Robot 上除去極為簡單的部份，其他則為使用電腦控制的裝置。控制的例子有如卡式錄音機或錄影機，片匣播放的速度須保持一定回轉速度的定值控制，Robot 手臂的活動須依賴內部 sensor 正確的測出，再求出此值和周遭正確值的差距，以做修正，此稱為回授控制。而目前的自動控制，大部份為此方式。

第三代 Robot

相對於近似單純重覆動作的第一代 Robot，及依據視覺等的 sensor 來做判斷，多少具有汎用作業能力的第二代 Robot，第三代 Robot 可獨立移動作業，具學習能力，即較先前的具有更高度機能的 Robot。例如：可代替人類在原子爐內或海中進行檢測等的 Robot。此項 Robot 的分野，為筆者(中野榮二)在 1981 年所提倡，而普遍受到廣大的認同。

自由度

自由度即為表示可獨立動作的程度，用在 Robot 上，則為表示其機構，特別是作為表示手腕及手指複雜程度的指標。1 自由度的機構，例如環節的彎曲、軸的回轉、伸縮等動作。而擁有 2 個自由度的機構，則為合併 2 個 1 自由度，類似關節的機構。

伺服機構

控制量為機械的位置、角度的自動控制(JIS 定義)此為回授控制的典型例子。使用在驅動 Robot 手臂的 servo 機構，依計算機等所下的指令，儘可能的做到位置(包含角度)、速度的正確，實現其自動性，並且輸出遠較輸入信號能源為大(或小)的控制方式。為得到很大的輸出，當然須從指示信號以外獲得外部能源。此外部能源，若調節器為電氣馬達時則為電力，油壓汽缸時則為油壓，氣壓缸則為空壓。servo 機構的基本原理，則為回授控制系統的思考方式，也就是說給予輸入信號時，所出來的輸出量回到輸入側，和輸入信號相比較所得到的差信號輸入調節器驅動回路，可迅速得到與輸入信號相對應的輸出量。

Software Servo

即使用電腦軟體的伺服系統，亦可稱為數字型伺服或回授，與此相對的，若只使用電子回路的伺服系統，則稱為硬體伺服，沒有使用電腦的伺服機構，則使用調整困難的複雜式類比電子回路，調節部份包含決定伺服系統特性的可變阻力，將此電子回路的軟體和輸入信號轉換為數字信號，將類比數字轉換器(AD 轉換器)和輸出量從數字改為類比的數字類比轉換器(DA 轉換器)，如此轉換的伺服系統，常見於 Robot 的控制裝置。而超小型電腦價格降低，最大的原因乃是因伺服系統的特性可視狀況而改變，即所謂彈性。

PTP 控制/CP 控制

Robot 的手臂自 A 點移動至 B 點時，選擇通過 2 點間適當的點數，這種事先不知道各點間移動路徑的方法稱為 PTP 控

制(各點控制);另一方面，控制增大時，2點間的移動路徑依循一定軌跡的控制方法，稱之為CP控制(連續路徑控制)。如將機械加工出來的零件等一一放置到抬架上的簡單作業，則可使用中途過程沒有問題的PTP控制的廉價Robot。

教示再生方式

即將Robot的動作預先存放在記憶裝置內，當實際作業時，再原封不動的重現。目前，產業用Robot大部份為此方式，而與此相對的自主型Robot則可自行判斷，然後動作。被教示的Robot的動作，包括手腕的活動、手臂的動作(抓、放、回轉等)、sensor的機能(確認對象物或障礙物的存在)、移動Robot的移動路徑等。

回授控制

其控制方式是將輸出量和輸入信號相比較，所得到的差接近零的則可得到正確的輸出量。因為輸出量的檢測多是使用sensor，所以也稱為sensor回授控制。一般控制系統有分為開放回路控制系統，和封閉回路控制系統。前者是將相對於輸入信號的輸出量。依系統的特性，決定控制系統；後者則將輸出量和輸入信號相比較，所得的差做為控制動作信號，回授控制則為其典型的例子。而前者和後者相較，後者較為複雜，價格較高，但其精度亦較高，反應速度快，受溫度等環境條件的影響小，因此被廣泛的使用。

Robot 語言

為使 Robot 能如願的動作，須由人類來記述，再輸入至 Robot 的控制裝置或電腦內，而電腦首先將其改為普遍使用的語言(如 C 語言等)，接著再改為機械語言後輸出。

Fuzzy Control

一般人類在處世表現、情報、行動等方面，曖昧的表現居多如「年輕」「高」「暗」等；另外在汽車方向盤操控方面，如「往右一點」等，諸如此類基於曖昧的情報、表現等的彈性操作，歸於 Fuzzy 理論，施行於計算機上的則為 Fuzzy 控制。Robot 的手臂驅動，移動 Robot 的操控等，對於 Robot 的情報處理、控制等各部份漸漸的適用。Fuzzy 理論為美國加利福尼亞大學的教授於 1965 年所提出的；而根據這個理論發展 Fuzzy 控制的實際應用，則以日本最為領先。例如，一直以來的移動 Robot 的方向控制，自目標路線起，各分歧的推定及接近，須算出必要的操控角度，而這些全都是基於嚴密的數值情報和數值演算。但 Fuzzy 控制則不使用這一類的數值情報，而是基於一般的知識，處理模擬兩可的量時，根據狀況判斷及操作，(例如「稍微」接近目標物時，方向盤須「稍稍」向右等)依據 Fuzzy 規則出來的 Fuzzy 推論，來判斷現在的狀況，或操控車輛等。此模擬兩可的量稱為 membership function。制定此 membership 的理論尚未明確，目前暫定為「試行錯誤」(即按照本能及習慣試行，屢經錯誤而逐漸適應)。此類 Fuzzy 控制若運用在普通的數字型電腦，則需花費相當的時間，對於需要即時處理控制的 Robot 控制，則不適用；因此目前一邊著手高速 Fuzzy 理論的實行，一邊則在市面上販賣簡單的產品。

學習控制

即為不預先設定程式，而依靠學習來作成動作的控制方式。學習機能為第三代 Robot 中最希望擁有的機能的其中之一。以前是將行動的結果加以評價，再將控制要素的參數值改變，但因困難點多，故不常使用。在學習機能中最近較受到注目的是神經回路網(neural network)，此乃是模倣生物體中依賴多數的神經細胞來處理情報的方法，所以學習使用比較單純的情報處理要素在進行多數同時並行處理時，要素間相互結合的模式及網路。網路的構造多半是輸入層、中間層、輸出層、由此 3 層所形成的；其學習方法則是將與輸入相對應的輸出及目標輸出之間的差儘可能縮小，相互結合的強度自輸出層往輸入層，即反方向的進行修正。目前多數的情形是以數字電腦來模擬神經回路網，若神經回路網變複雜，則學習及判定所需的時間將會增加，因此期待能開發出神經回路的電腦，特別是結合光電子計算機的光神經回路電子計算機，可快速提昇情報處理速度。在 Robot 的場合時因要求即時處理性，縱使具有優越的原理及機能，但限於不能高速處理，故其實用的價值亦隨之降低。

內容結構

即在 Robot 的行動控制中，藉多數的要點，如行動時的競爭協調，來決定行動的控制法。此為美國 MIT 準教授所提倡，近來受到很大的注目。一直以來的智慧型 Robot 的處理系統，是基於自外界 sensor 所得的情報，來構成外界的模型。再基於此模型來作成行動的計畫，再各別傳達給驅動系統，亦可說此為一般的直列式控制流程。但此方式有其困難點存在；而與此相對的內容結構法，則是自基本的回避衝突至認識、行動、計畫等上層的機能為止，採用累積各行動要素，亦即並列式的構成，各行動要素在一瞬間內會對其認識的結

果一一採取行動，在此情形下，也許會有競爭，但最終的行動仍是取決於所有這些行動要素間的協調及融合。與此相呼應的為電子計算機的分散協調控制系統，而不是中央集權式的控制系統，此種控制系統幾乎接近昆蟲的以本能為主導的行動，若從 Robot 技術的現狀來看，其思考方向亦傾向於昆蟲型的控制系統。

半數，因此日本被稱之為「Robot 王國」，92 年，日本的產業用 Robot 生產額約 4300 億，但因經濟不景氣，所以比前年少，但就長期來看，仍是為增加傾向。

日本的 JIS(日本工業規格)將產業用 Robot 分為以下七個種類：

1. 手動式機械手臂；
2. 固定連續機械手臂(重覆特定的動作)；
3. 遠距離操縱 Robot ；
4. 連續 Robot(重覆特定的一連串動作)；
5. Play Back Robot(重覆被教導的動作)；
6. 數值控制 Robot(依數值指示的程式來動作)；
7. 智慧型 Robot 等

而此種分類，則因國而異，在歐美，因使用較 Play Back Robot 更高級的產品作為產業用 Robot，所以在各國的統計值便產生誤差值；但最近則由國際產業用 Robot 聯盟來決定統一基準。近年因 micro computer 的低價格化，故 Play Back Robot 及數值控制 Robot 的比重便增加了。若大概將產業用 Robot 技術的發達程度加以分類的話，從手動的機械手臂至數值控制 Robot 為止，均歸類為第一代 Robot。而最後的智慧型 Robot，則意指第二代以後的 Robot，也就是說，今後將可預見智慧型 Robot 技術發達的情境。

自從機器手臂技術開始發展在1980年代機器手臂已成功的應用於汽車製造業等產業，在機械人技術領域是應用範圍最廣泛的自動化機械裝置，而許多工業危險之組裝、噴漆、焊接、高溫鑄鍛等繁重工作，皆能以機器手臂取代人。

這個專題將會用簡單便利的構造、低廉的成本、遙控距離遠的遠距離遙控機械手臂，能使得操作機械手臂上可以更好更簡單更安全。

精密的工作或是輔助操作。機械手臂的技術發展都是為了讓人類在工作與生活中更加便利。目前機械手臂在機器人技術領域中得到最廣泛實際應用的自動化機械裝置，除了主要用於工業製造上，商業農業、醫療救援、娛樂服務、軍事保全甚至在太空探索等領域都可以發現其應用裝置。而近年來，各先進國家為了提昇台機器人的技術水準，都會推廣機器人產業與創立相關聯盟，並且特別針對工業以外的領域進行推廣，藉著這些產生了想法。

參、研究過程

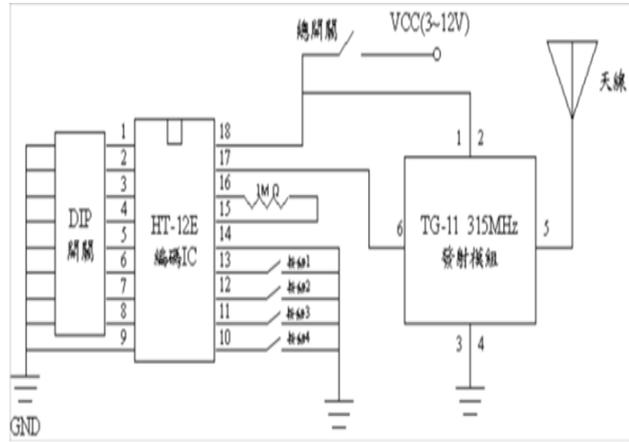


圖3. 發射模組電路圖

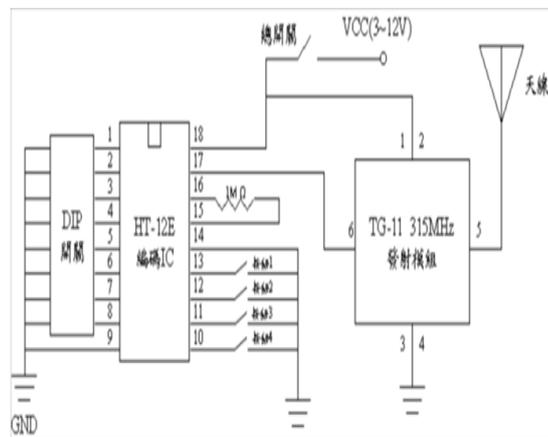


圖3. 發射模組電路圖

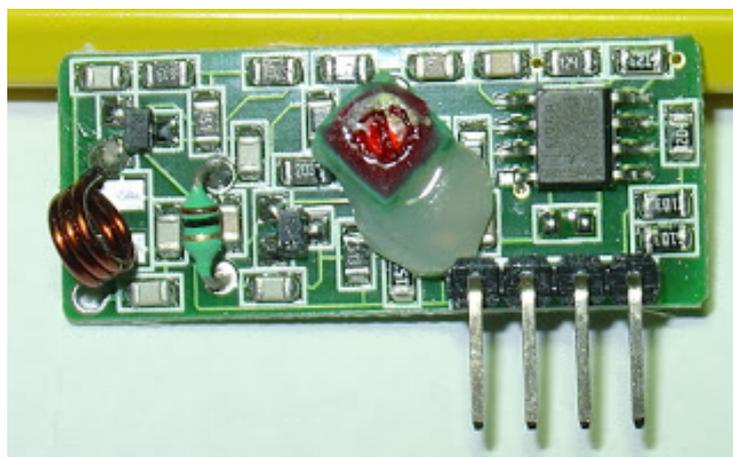
TG-11 無線收發模組是一組由發射器和接收器所組成的模組，系統特性如下：

- 具備 UHF 發射接收電路，可做無線電傳輸及控制等相關應用。
- 搭配編解碼 IC，不易受外界雜訊干擾。
- 可搭配 DIP 開關裝置來調整密碼設定。
- 頻率範圍從 300MHz 到 434MHz。

發射線路：從左而右的四支接腳分別接 Vcc (pin-1, pin-2)、Data-In (pin-3)、GND (pin-4)，其中比較重要的是 Data-In 接腳，VCC 接腳是接 5V

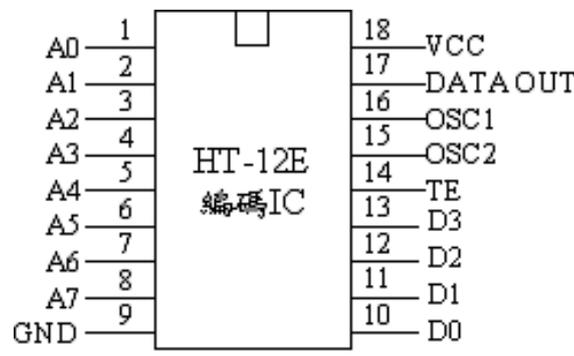


左而右的四支接腳分別接 Vcc (pin-1)、Data-Out (pin-2, pin-3)、GND (pin-4)，其中比較重要的是 Data



HT-12 有一系列編解碼 IC，其中 HT-12D 與 HT-12E 的主要特性如下：

1. 應用 CMOS 技術，具有省電、防雜訊等優點。
2. 工作電壓在 2V~12V。
3. 內含振盪電路，只需外加一只電阻即可提供工作頻率。
4. HT-12E 編碼 IC 可以有 $2^8=256$ 組密碼設定，並可傳送 4 個位元資料。
5. HT-12D 解碼 IC 具有 4 位元資料輸出，8 位元密碼設定，輸出資料具有拴鎖功能。



NPN 達靈頓電晶體

可用來做為步進馬達驅動晶片中等功率開關用途

相容 TIP125/126/127

Medium Power Linear Switching Applications

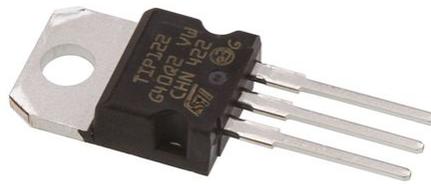
Complementary to TIP125/126/127 電流放大倍數約為 1000V/V

飽合 VCE 為 2V @ IC=3A ; 5V @ IC=5A

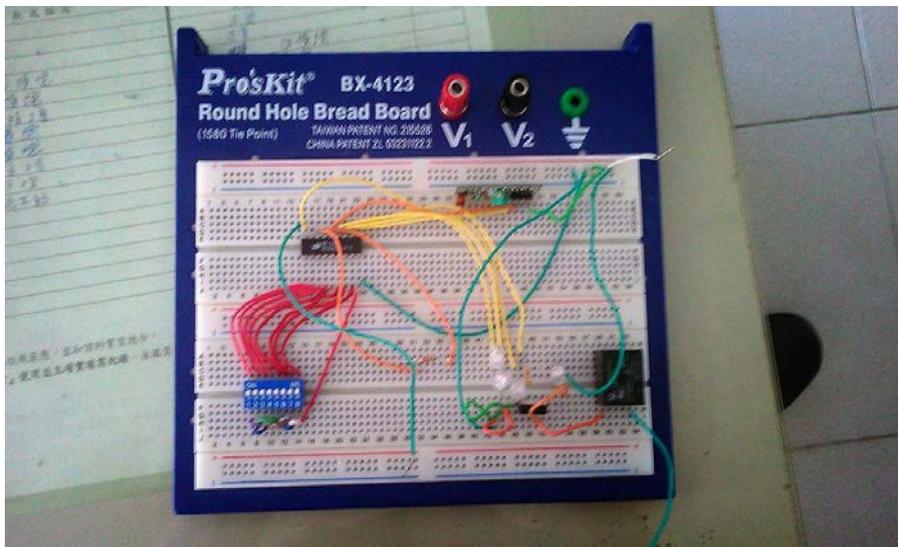
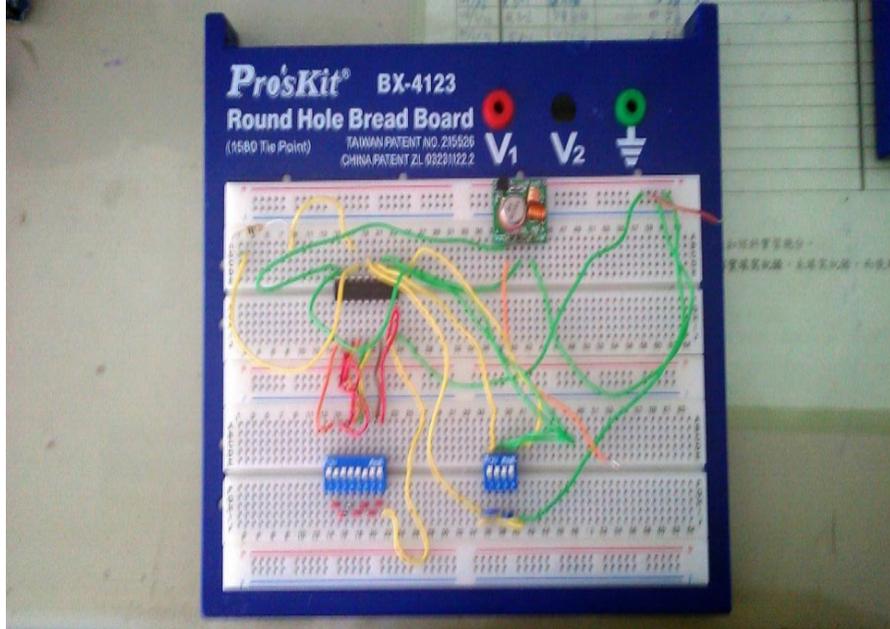
最大 VCE 為 100V

最大 IC 電流為 5A

瞬間 最大 IC 電流為 8A



肆、製作成果



陸、參考文獻

<http://a-luroom.blogspot.tw/2011/07/rf-315mhz-8051attiny2313.html>

<http://www.techbang.com/posts/23708-maker-club-make-my-own-blue-tooth-remote-control-robotic-arm-mearmjoystick>

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A9%9F%E6%A2%B0%E6%89%8B%E8%87%82>

<http://openhome.cc/Gossip/Books/mBlockArduino1-3and1-4.html>

<http://designer.mech.yzu.edu.tw/articlesystem/article/compressedfile/%282001-08-30%29%20%E7%84%A1%E7%B7%9A%E9%9B%BB%E6%94%B6%E7%99%BC%E6%A8%A1%E7%B5%84%E9%9B%BB%E8%B7%AF%E8%A3%BD%E4%BD%9C%E4%BB%8B%E7%B4%B9.aspx?ArchID=322>



高足盈校 英才輩出

高雄市高英高級工商職業學校

校址：高雄市大寮區鳳林三路 19 巷 44 號

電話：(07)783-2991

網址：www.kyicvs.khc.edu.tw

E-mail：kyic@kyicvs.khc.edu.tw