

自動組：Good People EL313

指導老師：吳佳儒 教授

參賽同學：李盈賢 丁一華 張耀仁 廖凱彬

雲林科技大學 電機工程系

機器人簡介

機器人本身是由兩塊直徑 40cm 和 30cm 的圓形鋁盤為主要架構，再配合圓形鋁柱連接各層鋁盤，如此一台新的機器人雛形架構已然誕生，其中電路版也規劃成圓形如此一來在機器人組裝方面就格外顯得方便，設計整體外型也較為容易，並且在圓心中挖孔使所有的線路皆經由中間孔穿梭加以整理配置，再將各線路拴鎖於端子上，使量測訊號極為便利。

機器人底部有兩個驅動輪採用差動驅動方式，前後方向各安置一個惰輪，使機器人可以前進、後退、左轉、右轉以及原地旋轉，主要控制器採用 AT89C51 之單晶片，連接馬達驅動電路、電壓轉換電路、感測器模組等周邊電路，電源部分使用 3 組 12V 之蓄電池提供機器人整體所需之電力。

取球裝置的構思為採用汽車天線搭配可滑動式的伸縮鋁條組合而成，於取球裝置的最前端利用厚紙板切割圍成門字形的取球機構，如此一來伸縮式的取球手臂便可將目標球導向機身的斜板將球收集至機身的儲球區，達成取球的目的。

設計概念

機器人整體的設計概念以突顯特色、穩定達成任務為主，故機器人的整體架構為圓形，因其為本實驗室機器人之特色，底部兩個含有減速機構的直流馬達作為機器人行動的主要裝置，為了降低失誤風險力求穩定，比賽的路徑規劃完全以電工膠帶為行走路線，故製作 CNY70 感測模組就顯得格外的重要。

我們使用 5 個 CNY70 感測電工膠帶，其排列的方式與感測器彼此間的距離調整，對機器人的整體運動有著巨大的影響，所以必須審慎的做最佳的規劃，透過感測器對著

黑、白電工膠帶的電壓變化，將此訊息經由 AT89C51 單晶片使機器人做出前進、停止、左轉、右轉之決策。

因機器人為圓柱形故將機身用紙板包圍便可作為目標球儲放的地方，為了能順利引導目標球進入儲球區，我們利用了一般大賣場常見的迷你小畚箕固定於機身，使畚箕貼合高山區之斜面，如此以來更可確保目標球安全進入儲球區，綜合以上特點希望在比賽時機器人能夠展現出不受外力種種干擾、高穩定度的紮實表現。

機構設計

機器人之機構設計分為底層、中層、上層以及頂層，我們分別為其介紹首先為底層部分如圖 1 所示，其中包含了 CNY70 感測模組以及兩個直流馬達、兩個墮輪做為機器人之驅動。

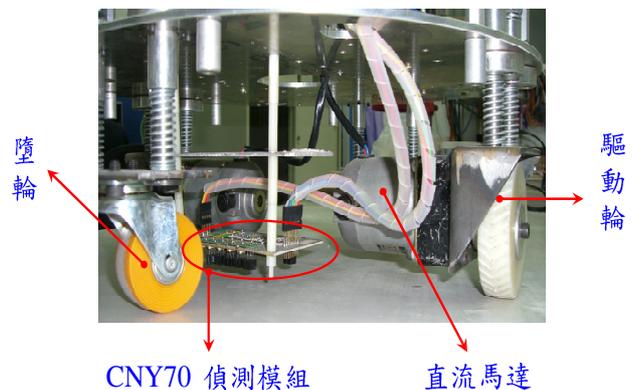


圖 1：底層機構配置

中層部分如圖 2 所示，其中包含紅外線感測器做為機器人判斷障礙物之用以及判斷升降平台是否到達定位，3 個 12V 之蓄電池固定於此以提供機器人整體所需之電力，而剩下多餘的空間便構成目標球放置的地方，也就是所謂的儲球區。

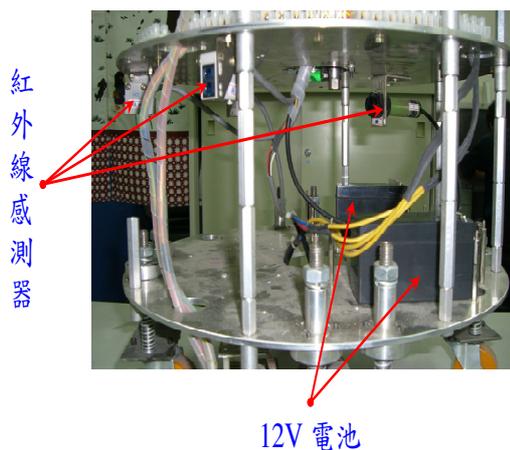


圖 2：中層機構配置

上層部分如圖 3 所示，其中配有多組集線端子台使得線路能更美觀並且方便訊號之量測，馬達驅動電路、主要控制板、總電源開關等周邊電路也置放於此處，於此層的中間部分還有一個直流馬達，其中間的螺桿作為控制升降平台升降之主要支撐軸。

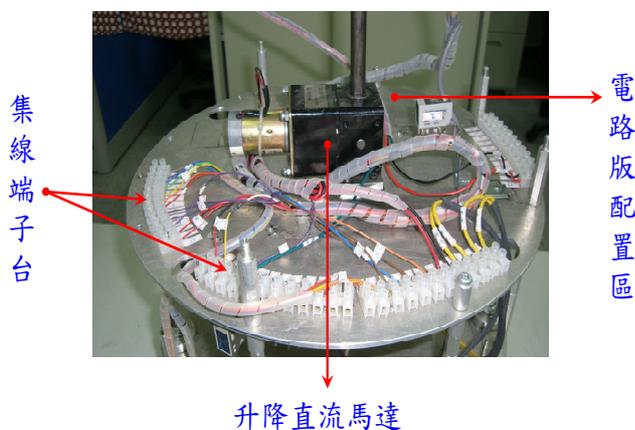


圖 3：上層機構配置

頂層部分如圖 4 所示，最頂層即為取球之機構裝置，其中包含了一組汽車天線，於汽車天線的頂端固定在兩側之可滑動式鋁條，如此一來控制汽車天線伸縮便可帶動鋁條之伸縮，再利用厚紙板切割組裝成門字形使其能夠完全罩住目標球，前端裝有 3 個紅外線感測器，其目的為判斷天線是否伸長到可取球之適當位置。

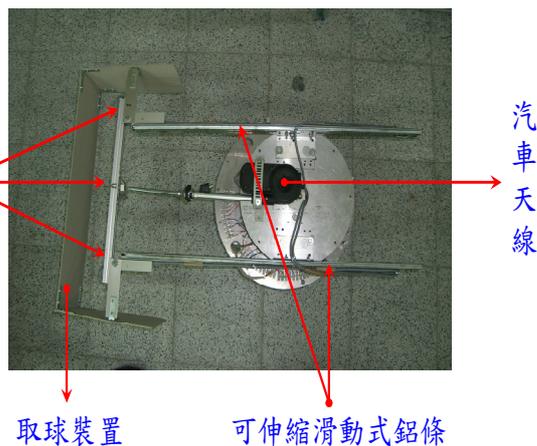


圖 4：頂層機構配置

機電控制

使用自製單晶片模版如圖 5 所示，其中包含了最主要的 AT89C51 單晶片之外，我們還把燒錄電路一併加上用一個開關自由切換燒錄模式，故使用起來相當的方便，此外還有兩組 8255 作為輸出入腳位之擴充。

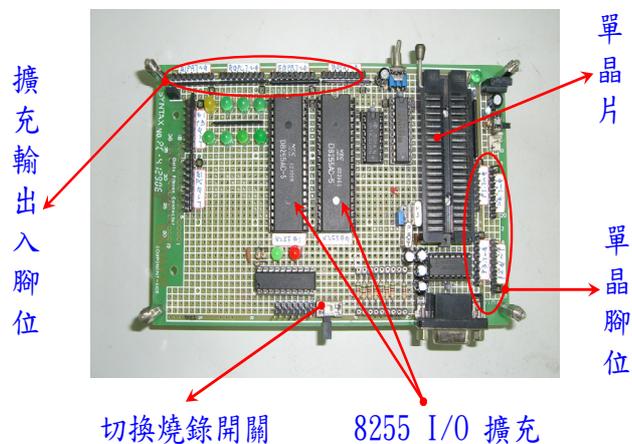


圖 5：主控制模版

圖 6 所示為馬達驅動電路，利用 4 顆功率電晶體組成 H 電橋，由單晶片輸出低電位觸發 PC817 光耦合 IC，控制馬達得以正轉或反轉。



圖 6：馬達驅動電路

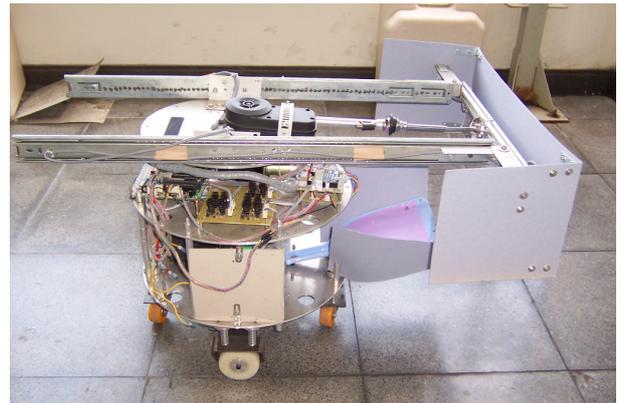


圖 9：機器人整體圖 2

圖 7 所示為 CNY70 之感測模組，透過感測器對黑、白電工膠帶的電位變化，判斷機器人是否偏離軌道。

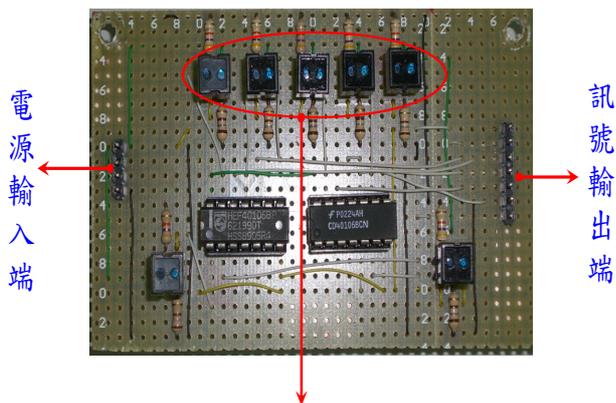


圖 7：CNY70 偵測模組

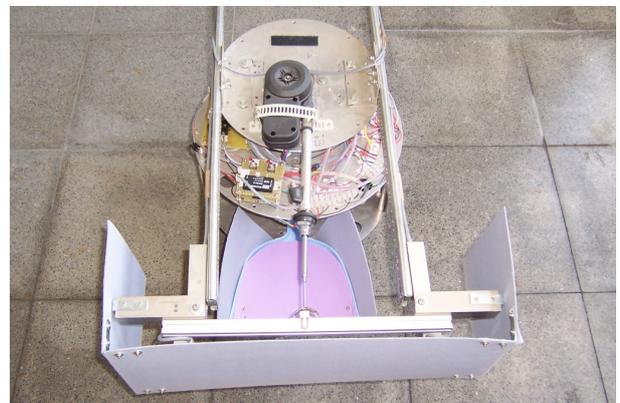


圖 10：機器人整體圖 3

機器人成品

以下的幾張照片為機器人製作完成後完整的實體圖



圖 8：機器人整體圖 1

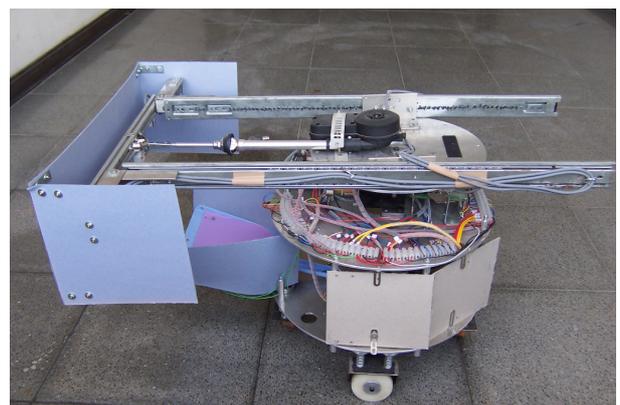


圖 11：機器整體圖 4

參賽感言

此次比賽是考驗機器人識別圖案、追尋技術能力，設計軌跡的行走能力，同時機器人也必須具備找尋遠方球體，抓取並移動至定點的能力。機器人必須有基本的辨識

能力，在寬廣場地移動並達陣得分，機器人也必須有基本的閃避障礙物之能力，以避免對方機器人或場地物件阻擋其自由行進。欲得高分之機器人更需具備極佳的靈活度及反應能力，以接近並控制場內木球，並將木球移動至指定區域，在整個機器人的設計和製作過程中，有使用到電子、電機和機械等相關技術，這對於我們是電機系的學生來說，能夠學習到機械方面相關技巧，真是獲益良多，也進一步瞭解如何用電的訊號去控制機械元件之動作，而針對此次比賽任務之須求，本組開會討論並自行設計完成它，使我們更深一層地知道團隊精神之重要，以及分工合作之技巧，這是我們在此次競賽中所學之最大成就。

在製作機器人的過程中最重要的是大家的團隊精神與每個人對此機器人所付出的心力。雖然在製作過程中產生了一些差錯，但是馬上集思廣益想出另外的解決方法，在大家提出意見的過程中難免會有意見的不同，但是經過一連串的討論最後選出最適用的方法，雖然並不是所有的意見被採用，但是因為有這些意見想法才會激發出更好的想法，因此有大家的分工合作才有眼前的成品誕生。最後我們以“堅持不間斷的努力，才能呈現豐盛的成果”做為對未來的期許。

感謝詞

在這段期間內相當感謝指導老師的全力幫忙，只要有欠缺什麼零件或材料老師都會提供或是外出購買，老師所提出的意見都對我們相當有幫助，尤其是需要改進的地方或是如何改進，老師在這方面也給我們不少的意見。

也相當感謝本組每一個成員，每一個成員都是相當負責，分配的工作都能完成，使的分工合作效果能夠達到，經過大家的努力，機器人才可以順利誕生，這是屬於大家的功勞。

最後也相當感謝主辦單位舉辦機器人的比賽，讓我們有參賽的機會，也讓大家有機會可以看到各式各樣的機器人參賽，藉由比賽可以使大家互相競爭來刺激大家在機器人的設計領域中有所進步，藉由比賽吸取經驗。

參考文獻

- [1] 蔡朝洋 編著，“單晶片微電腦原理與應用”，全華科技圖書公司。
- [2] 盧明智 編著，“電子實習與專題製作感測器應用篇”，全華科技圖書公司。
- [3] 仲成儀器股份有限公司編輯部 編著，“直流伺服馬達控制”，全華科技圖書公司。