

大學組：阿豪隊 馬哩噠咕號

指導老師：黃運琳 副教授

參賽同學：黃彥豪 詹富貴 池志忠

國立虎尾科技大學 機械設計工程系

機器人簡介

我們的機器人是依照這次比賽的規則及競賽項目去設計，整個機器人是木板為基礎材料，所以我們的機器人在重量上佔了很大的優勢，並採用履帶來帶動馬達進入球池，再用一個很像是推土機前段的鏟球機構把球鏟起來，利用球道將球引導入集球池，再利用集球池下方的分球機構分球，將不要的球直接排出，把要的球留下，再將球導到發球機構前，利用馬達高速旋轉的力量把球打出去；且所有的機構皆以越簡單的設計為主要設計。

設計概念

一開始的設計概念是以用障礙後，將球用鏟子鏟起，倒入一剪型升降機構中，經由分球篩選，再一次倒入籃網中。但因為剪型升降機構一直難產中，因而放棄改用射球的方式。

最後我們將機器人分成底盤、輪子、鏟球機構、分球機構及發球機構，底盤負責支撐所有機構之重量，並將前後輪以及履帶一並裝在底盤上；前後輪則是能使機器人快速的移動；履帶則是能使機器人爬過球池區之障礙；鏟球機構則是負責將球鏟起並將球倒入儲球槽內，這個機構相當的重要，因為這將是機器人比賽能夠得分的第一步；分球機構是為了將不同顏色之色球加以區分而設計出來的，透過分球機構將要之色球留下，並將不要之色球排出如此一來在比賽時就不會有在籃框內置入錯誤顏色之色球的問題；投球機構是為了將球投出而設計製作的，利用投球機構將色球投入籃框內，這也是要在比賽中得分的一個超重要關鍵。

總而言之我們的機器人是依照這次比賽的規則及競賽項目去設計的，並將複雜的機構改成較簡單的機構，以機器人具有完整的功能和較為經濟的設計(易修改、輕量化、價格便宜)為主要設計概念。

機構設計

我們的機構是以越簡單越好為目標，因此我們的機構大多都是以直接驅動的方式，就是說用馬達直接作動一個功能，中間不經過一些複雜的機構元件，或是經過一些較簡單的機構，如滑輪、彈簧等等。

在一開始的球池區，我們打算直接進入球池以方便取球，跨過球池障礙是利用馬達的扭力，以及橡皮輪帶的摩擦力，而我們認為直接爬過球池(圖6)，會比利用機構渡過球池障礙來的快速，而且不需要特殊機構，利用馬達的扭力連接小輪上再將動力傳達到大輪(圖2、3、4)，這樣一來馬達的扭力會發揮的比較完全，再用腳踏車的外胎當作履帶(圖1)讓機台在爬過球池障礙時增加摩擦力，也帶動機台繼續往前。

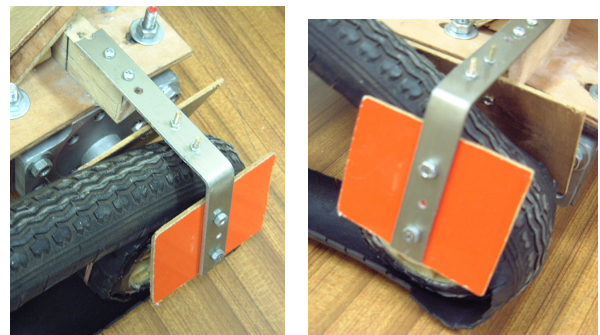


圖 1 防脫輪罩



圖 2 履帶安裝圖



圖 3 小輪安裝圖

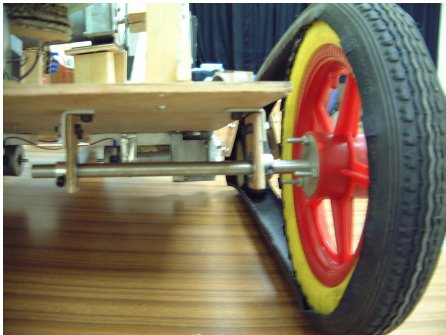


圖 4 大輪安裝圖



圖 5 軸承座



圖 6 跨障礙狀態圖

取球的部份，以簡單的鏟球機構，用馬達拉線拉到一個鏟子，為減輕鏟子的重量，我們在鏟子中鏤空，鏤空的部份用塑膠袋或膠帶補起來（圖 7），在馬達和鏟子之間，利用洋眼釘改變線的方向，再用極限開關當做停止位置的開關（圖 10），用以將所有的球都鏟起來，倒入機台上的儲球槽內，再經由分球機構分球，所以鏟球機構只是將球鏟起，讓球經過簡單的滑道（圖 8），進入儲球槽（圖 9）。

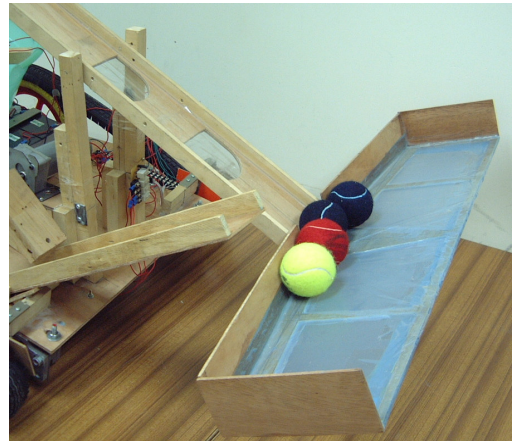


圖 7 取球

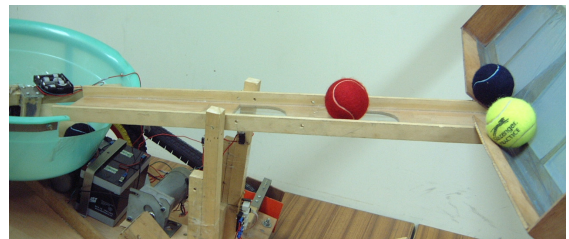


圖 8 通過滑道



圖 9 入儲球槽

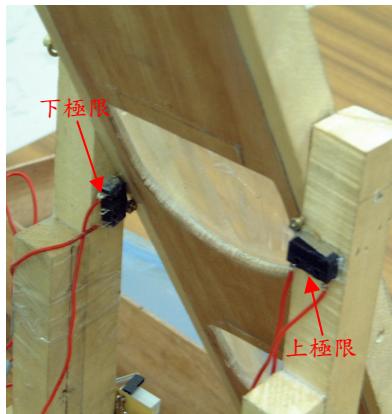


圖 10 鏟球機構上下極限

分球機構是以一個大臉盆(圖 11)，將所有的球都裝在臉盆內，在臉盆下挖兩個洞(圖 12、14)，盆內裝有一圓盤，用馬達齒輪組使圓盤轉動，球會跟著被帶動，經過盆內的洞時，用肉眼觀察的方式，以機車中控鎖直接作開合的動作(圖 13)，將要的球留下，不要的球則直接排出，此時球會被導到發球區前(圖 15)。

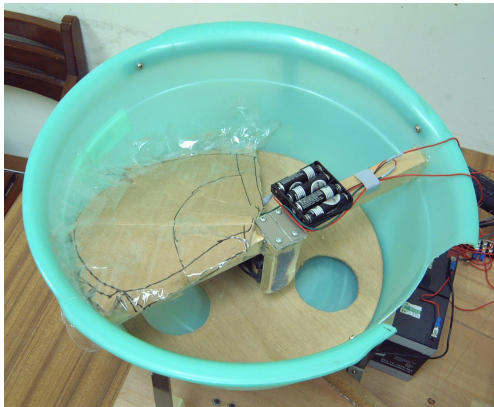


圖 11 分球機構儲球槽

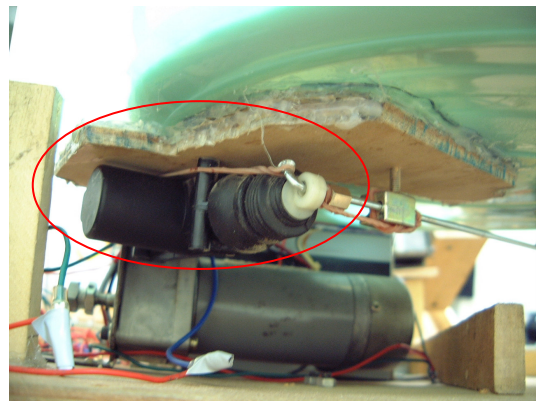


圖 13 要的球開合控制器

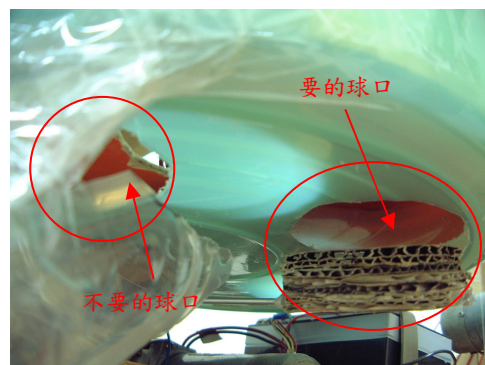


圖 14 出球口



圖 12 不要的球排球口

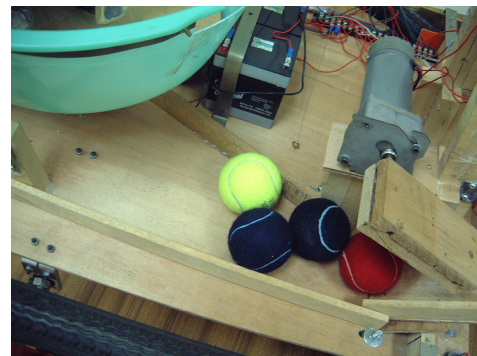


圖 15 發球區

發球機構是利用馬達高速旋轉，帶動軸心上的木片(圖 17)，木片會因為馬達的高速旋轉，而跟著旋轉產生極大得迴旋力，利用這種力量將球打出去(圖 18、19)，再經過一個球道(圖 16)，使球飛出去的方向得以固定。

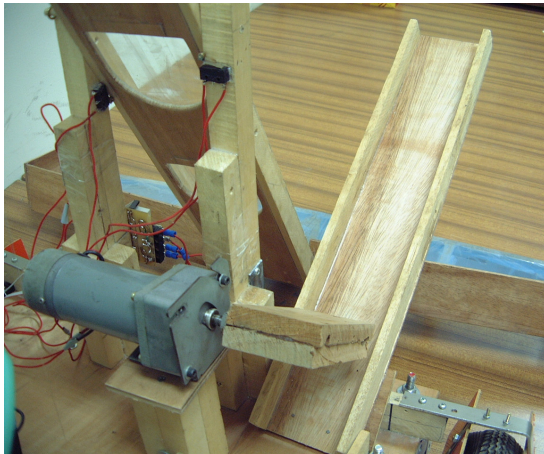


圖 16 發球球道

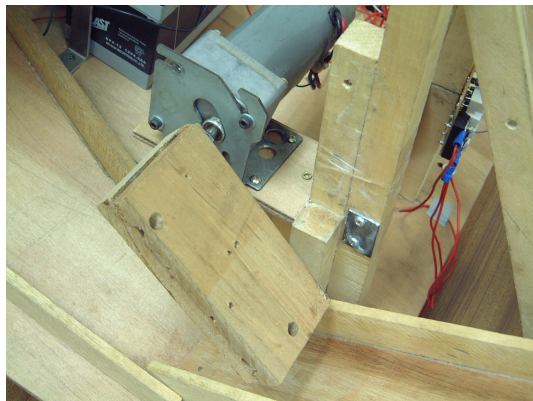


圖 17 發球板

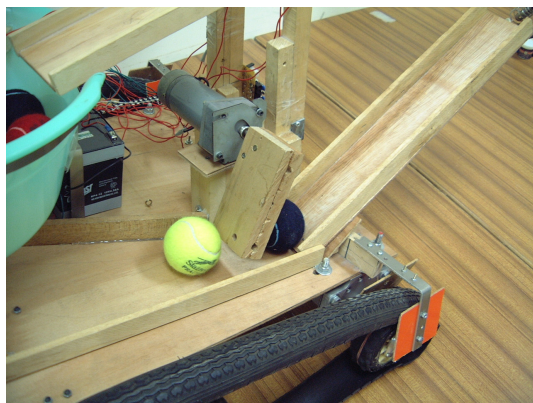


圖 18 發球狀態圖

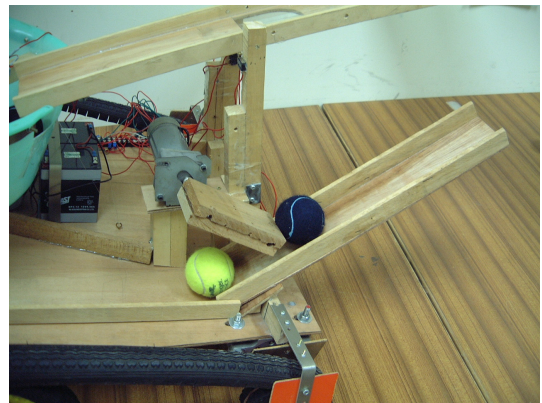


圖 19 發球狀態圖（發出後）

機電控制

主要利用順序控制和一些市面上所販賣的開關，控制機器人的行進、取球、分球和送球等控制動作；行進方面是用兩個 DC24V 大馬達的正反轉控制方向（圖 26）；取球是用一 DC24V 小馬達的正反轉控制上下，再配合極限開關做為上下極限；分球是用機車中控鎖的控制器，控制分球機械的開合在加上一個儲球池，將不要的球直接排出，把要的球留下；送球是用一 DC24V 小馬達使其高速旋轉，利用馬達高速旋轉的力量將球打出。

控制電路主要是放在機械人本體上，控制盒（圖 20、21）的方向鍵是用像電玩手把的十字方向鍵（圖 22），並可調整機械人行進速度快慢，以增加操控性；再搭配一些控制按鈕開關（圖 23、24），個別控制每一機構所需的動作，如取球鏟子的上下動作、分球機械的開合、送球轉盤等。

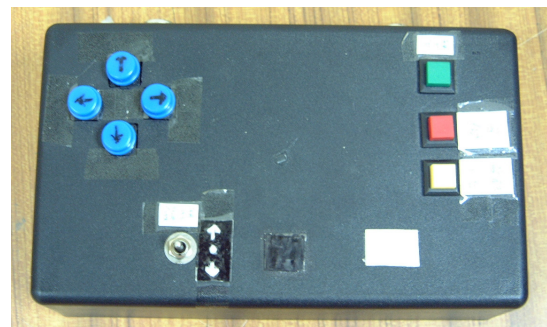


圖 20 控制器

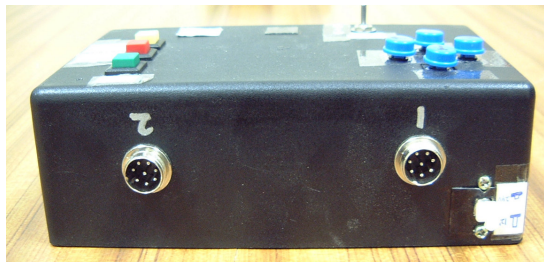


圖 21 控制器 (前視圖)

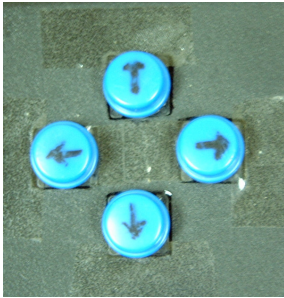


圖 22 十字方向鍵

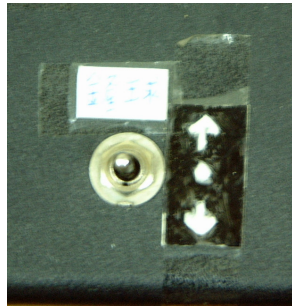


圖 23 取球控制開關



圖 24 各功能開關

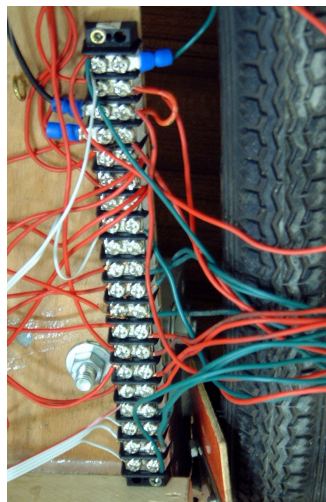


圖 25 配線盤

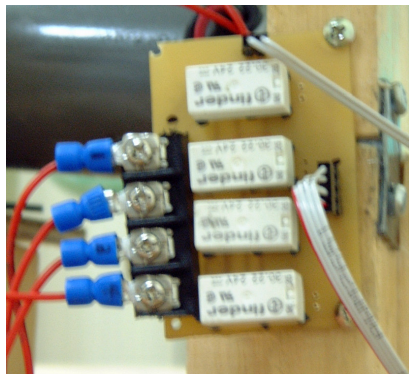


圖 26 馬達控制電路

電源方面是以二個12V 直流電池串聯，再經由 7805 分成 24V、12V、5V 以供給機器人所需的電力 (圖 27)。

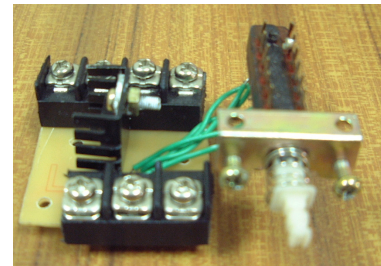


圖 27 電源電路
機器人成品

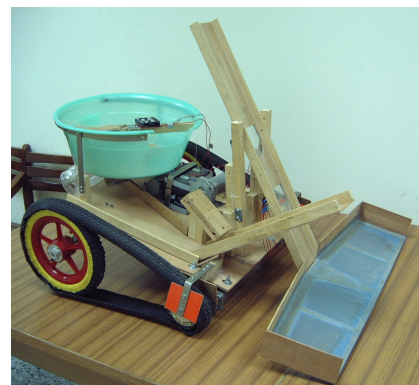


圖 28 機器人側視圖

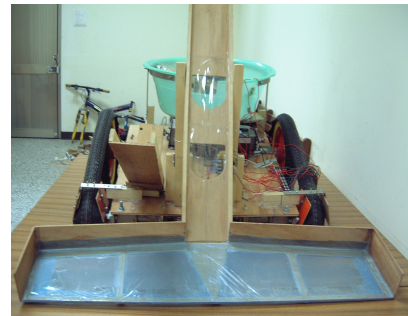


圖 29 機器人前視圖



圖 30 機器人俯視圖

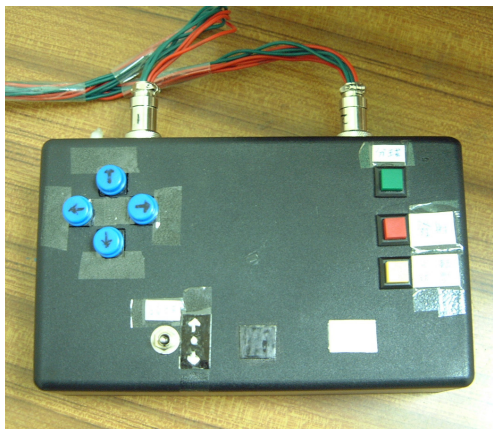


圖 32 控制器

參賽感言

這次的比賽雖然是差強人意，但還是讓我們感到很滿足，畢竟在這次的比賽學到了太多太多課堂上沒辦法學到的東西，甚至連看事情的角度或做事的態度也因為這次的比賽而有所改變，我們深深了解到，創意的威力真的是很強大，舉個例子來說，我們在製作過球池的機構時真的是絞盡腦汁想盡辦法，才想到一些很複雜而又不好製作加工的機構，使的在做機器人的過程變的很不順利，好不容易做出來了，效果卻讓人心寒，倒是在比賽時，看到有些學校的機器人跨越的機構，是如此的簡單而容易製作，效果又相當的好，讓我們真是捶胸頓足，為何當初沒想到呢？真是可惜阿！

感謝詞

感謝 TDK 文教基金會、教育部以及主辦單位台灣科技大學機械工程系，舉辦這麼有意義的機器人創思設計與製造實作的競賽，讓我們可以利用學校所學的知識，和平日所觀察到的一些現象和事物，藉由這次機會，將理論與實際應用結合而一，並嘗試一些以前想做卻不能製作的機構和控制方法，使我們在各方面都成長不少。最後，感謝黃運琳老師的大力支持，和郭智豪同學協助我們在加工方面的工作，以及為了這次第八屆全國創思設計與製作競賽，盡心盡力的每個人，如主辦單位台灣科技大學機械工程系、在現場或沒在現場（遠在其他地方）為我們加油的每個人和其他給過我們建議的老師和同學們。

在此也對主辦單位台灣科技大學機械工程系，和指導委員會的各位長官、老師說一聲「辛苦了」！，希望在未來也要舉辦，一年比一年還要好的創思設計與製作競賽。

參考文獻

- [1] 七月鏡一；少年機器狂；東立(香港)出版集團有限公司；2004年5月。
- [2] 藤川洋三，陳清玉；實用機構設計圖集；全華科技圖書股份有限公司；86年3月。
- [3] 李怡銘；單晶片微處理機原理及應用；文京圖書有限公司；初版民88。
- [4] 李宗良，林永立；現代機構百科(上)；全華科技圖書股份有限公司；77年5月。
- [5] 李宗良，林永立；現代機構百科(下)；全華科技圖書股份有限公司；77年5月。
- [6] 黃博治，熊谷卓；自動化省力機構實用圖集；新太出版社；68年3月。
- [7] 仲成儀器股份有限公司；光電檢測系統；全華科技圖書股份有限公司；初版民80。