

大學組(專科組)：向遠方吶喊 去吧！我的愛！

指導老師：黃以文老師

參賽同學：許竣凱、徐雄翊、蔡松宇

中正大學機械工程學系

機器人簡介

“去吧!我的愛!”主要以繼電器作為控制，出發之後可以快速的跑到取球位置將擋桿抬起，並且將非我方球阻擋在取球軌道上，我方球一旦進入底盤之後會被快速的帶到射球的位置，之後開始啟動攪拌器，球沿著切線方向飛出，即可將大量的球移動到該區域；射完自己的球之後就開始取得別對剩下的球，再回到射球位置射球，重複動作，直到時間結束為止。

設計概念

為了達成這次的比賽需求，繼電器必須具備高機動性、判斷是否為我方顏色的球、移動球、準確的將球射到定點，因此我們在設計上，機器人分成下列這幾項功能：

(1).底盤、(2).取球功能、(3).選球功能、(4).移動球功能、(5).射球功能。

(1).底盤

必須具備前進後退以及左右旋轉的功能；高機動性取決於整體機器人的重量不可過重、馬達的馬力要夠強。

(2).取球功能

需移開儲球槽上的金屬管，將球放置在底盤之下。

(3).選球功能

取球的過程中，若取到對方的球，則必須將其排除。

(4).移動球功能

為增加射球的準度，以及確保球能準確的落在計分區，必須移動到有利的射球位置。

(5).射球功能。

能夠將球準確的射進計分區。

(6).阻擋

因應會發生的阻擋方式，並且想辦法阻擋另外一隊。

機構設計

底盤、射球

攪拌器的構想是為了讓球不會在出口的地方有卡住情況出現所設計出來的機構，原本的機構構想只是在球開口的部分做出一個能夠攪拌的機構；但是我們必須解決將球移動到射球口的問題，因此我們想到，是不是可以直接把攪拌的機構放大到整個底盤的大小，當球在底盤的時候會因為旋轉讓球呈現一個不穩定的狀態，因此可以避免球在出口處的堵塞；另外因為攪拌器大小佔據了整個底盤，當攪拌器在運動的時候，球會在底盤內轉動，直接會帶到出口，所以我們不需要考慮怎麼把球移動到射球口。

取球、選球

由於球槽設計方式為兩色球一道一道分開交錯放置，以及場地大小、得分區的規劃，使得取球與選球動作目標為一快速、簡單、整合、輕巧。由於場地大，得分區多而最高分需要較多時間，於是把選球這項動作在將擋桿舉起時就同時選好。取球前端以兩片三角板，貼著儲球槽斜面可將擋桿沿著三角板之斜邊舉起，使得球沿斜面下滑進入底盤下；兩三角板中間以一 T 型鋁桿連接，相距 52 cm，中間寬度可容納三個球道，兩三角型擋板剛好在第一、第五球道，橫鋁桿不會碰及球，在其下方第三道球道位置處加上一個擋板，因為不同色球相互間隔，假若我方色球在雙數道，只需把三角板對準第一球道，如此第一、三、五球道會被擋住，剩下二、四、六球道之我方球即可以順利收取，假若我方為奇數球道色球，亦只需將三角板對準第二球道即可。

在連接三角板與機器人本體之連接桿，有以下三個構想：

第一個構想：約與儲球斜槽上之橫桿等高處，在本體上使用小馬達加上齒輪，帶動齒條，推動三角板在使金屬擋桿上升以取球，在兩邊齒條中央連接一橫桿，其上接一單向、僅能往底盤方向開啟之擋板，當儲球槽之球下滑時可以使球進入底盤，齒條回收時可以刮取地板上之球。

第二個構想：利用四連桿機構，主動軸選轉帶動從動軸，使附於從動軸另一端之連桿做往復運動，可以使三角板前進後退，並且在三角板與連接桿處加裝馬達，當需要拿去散落在場地中各地的球時，可以帶動其往上抬起，利用擋板將球挖入儲球槽內。

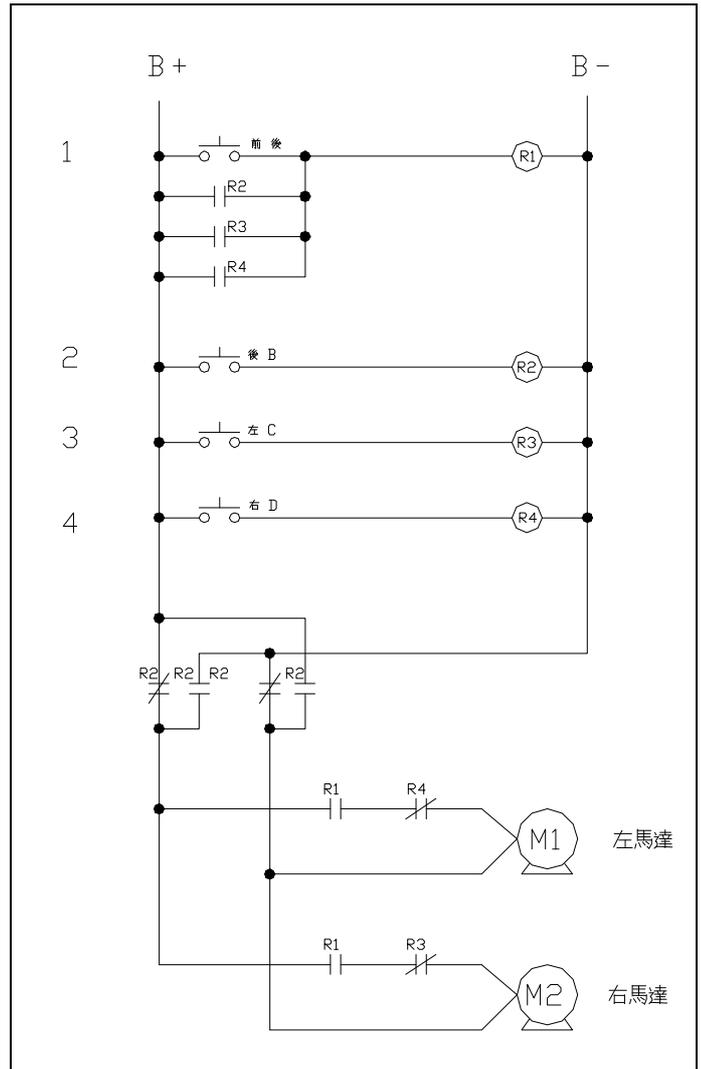
第三個構想：為一個主動桿接上馬達，帶動一有溝槽的滑桿機構，當主動桿旋轉前端三角板處可做一往下刨挖之來回動作。第四種構想，直接以主動桿帶動三角板，當主動桿水平時，可以機器人前進以推起擋桿，當主動桿從水平圓弧降下至垂直，這個流程可以做刨挖之動作。

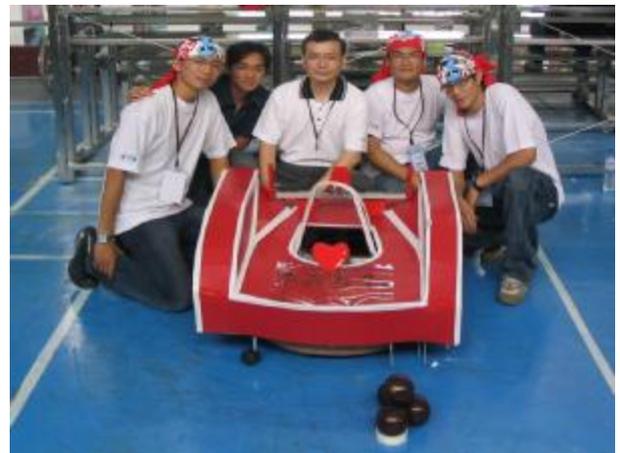
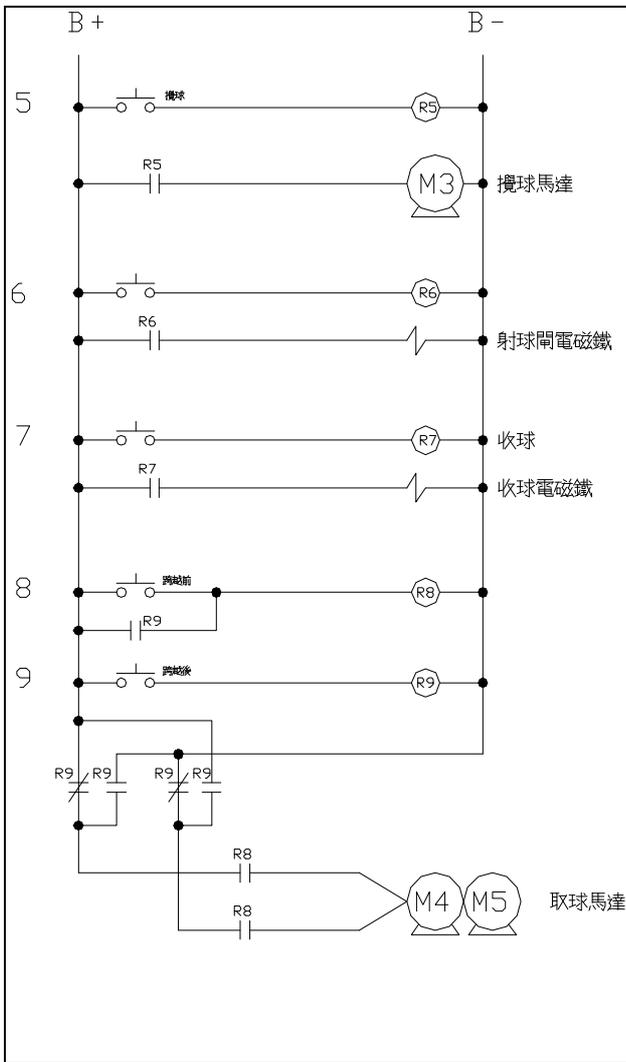
機電控制

控制部分的中心思想是一個指令一個動作，所以我們將每一個動作都由一個開關來控制，希望能在操控上能更得心應手。

由於這次使用的馬達及組件，所需的電流量都很大，要很粗的電線才能負荷，為安全用電及縮小控制盒，我們選用電子控制上最常見的繼電器來設計整個控制器；材料上使用 OMRON LY2P 和 LY4P 繼電器，安裝於軌條再固定於底盤， $2MM^2$ 電線、端子。

繼電器的特色就是以小電流控制大電流，所以在電路上可以選用較小的開關，同時為了保護電路，要設計到控制器不管怎麼按都不會短路。





機器人成品



參賽感言

我們每個機構分別由不同人負責，將”去吧！我的愛！”一點一點的完成，無論是歡笑或爭執、挫折或喜悅，這些都是我們難忘的回憶…。

這次的比賽，讓我們對於創意的有更深入的了解，很多認為不可行的機構別人將它做出來，很多認為可行的東西實際做出來之後才發現有很多問題；這是一個設計人員常常有的盲點，多參與實際的製作，累積經驗，創意才不會淪於空想。

除了這個之外，也學到很多關於團隊合作的東西，由於每個人有不同的個性跟需求，很多事情必須協調，但是不能夠喪失自己的立場，在這場比賽中學到了很多。

感謝詞

誠摯的感謝 黃以文老師的指導、啟迪，許多的想法，寶貴的經驗，在老師諄諄教誨下、循循善誘中，慢慢的出現、被激發，老師的不斷提醒，也讓我們少走了很多冤枉路，更讓我們的經驗與想法有質跟量方面的提升，解決問題的技巧，也慢慢純熟起來；記得在開始的時候，黃老師就已經提醒，「馬達是最重要的，也是最難找的。」讓我們能夠不斷留心，也顛覆我們的想法，可笑我們從前一直以為馬達還有什麼難找的；當然，細細回想，黃以文老師的很多用心，都是點點滴滴、許許多多，常常是在事後才猛然發現，原來，自己所走的道路上，已經留有老師給予的許多幫助了，那涓涓細流般的細心，除了讓我們受益良多，更是讓我們感激不已。

也要感謝 TDK 文教基金會所舉辦的創思設計與製作競賽，給予我們這樣的機會，去參與機器人設計大賽，這樣的機會絕對是難忘的經驗，一個實做的過程，得到的東西，都是很多，也是好些東西是學校沒有辦法在課本上面學習到的。

當然，也要感謝組員的互相支持，大家的互相幫忙，使得進度能夠順利，彼此間也是能互相信任，能夠互相討論，互相天馬行空亂想，真的都是令人難忘的回憶。

在來，還要感謝班上的其他同學支持，許多怪點子、有趣的創意，他們也都是幫忙分擔提供，有時候也會在我們加工加的昏頭脹腦時候來給我們打氣、解悶，讓我們一

掃焦躁的心情。

還要感謝許多店家、工廠給予我們幫助，以及指點，若不是有他們的幫忙，我們可能會繞很多冤枉路，浪費很多時間卻仍然沒有結果；要感謝的人真的很多，受益良多的我們，在這裡對大家致以萬分謝意！

參考文獻

- [1]ENGINEERING MECHANICS STATICS
BEDFORD FOWLER
- [2]ENGINEERING MECHANICS Dynamics
BEDFORD FOWLER
- [3]機構學
顏鴻森