

自動組(隊名/機器人名) : 啪嘎抓/嘎抓

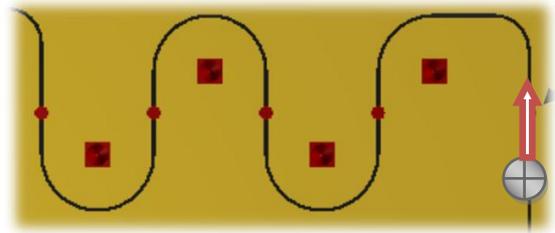
指導老師：張志鋒 教授

參賽同學：鄭克帆 徐羨恆 林致宇 賴東毅

學校名稱及科系別：國立高雄應用科技大學 機械工程系

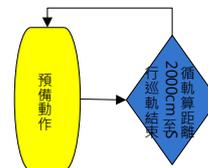
一、機器人簡介

本機器人可自動依循軌跡走動，並且可感測顏色及利用汽缸跳躍。依汽缸擺放角度不同，可進行斜跳及垂直跳躍，再利用電磁閥控制汽缸伸出收回，來完成跳遠、掃棍及頂球關卡。



二、設計概念

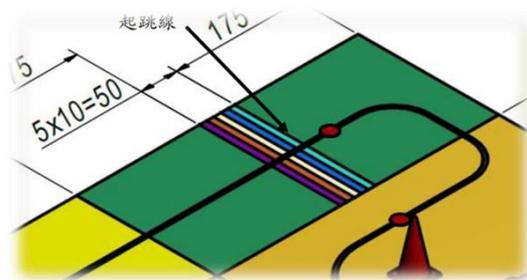
因為要進行多次跳躍，所以重心盡量靠近地面，重量也要降低。利用兩顆馬達帶動兩輪轉動及一全向輪，能使機器人穩定前進且容易轉彎。一開始跳躍設定為氣壓作動來完成，能比彈簧作動來的快速。直跳和斜跳分別都使用兩支氣壓缸，能使輸出力量足夠及平衡重心。



(↑ 程式控制流程簡圖)

(2) 跳遠區

第二關的得分策略是利用場地上現有的特徵點進行停車、倒車定位及起跳的動作，首先利用顏色感測器抓取到起跳線前方之紅點告訴機器人已經要到起跳位置，再緩慢向前偵測起跳線之天藍色，讓機器人後退至起跳位置進行跳躍動作。

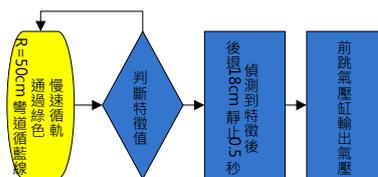


三、關卡得分特色

本次比賽按照關卡分析，程式設計上大致上可分為四大關卡，分別為第一關「繞 S 型區」、第二關「跳遠區」、第三關「跳躍區」、第四關「頂球區」。

(1) 繞 S 型區：

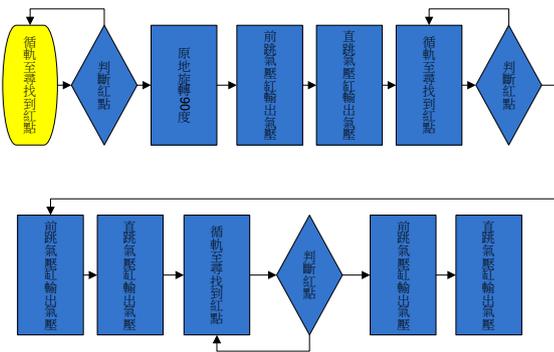
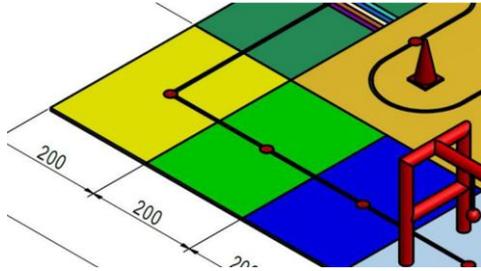
我們第一關的得分策略是利用紅外線感測器偵測黑線進行循軌。藉由程式控制將機器人之中央位置維持在黑線上以利機器人能穩定循軌。



(↑ 程式控制流程簡圖)

(3) 跳躍區

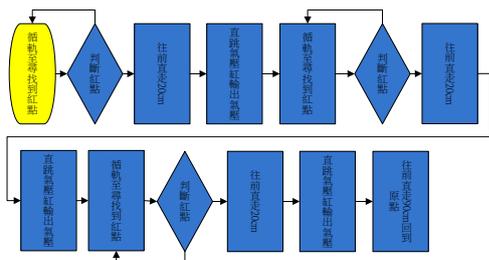
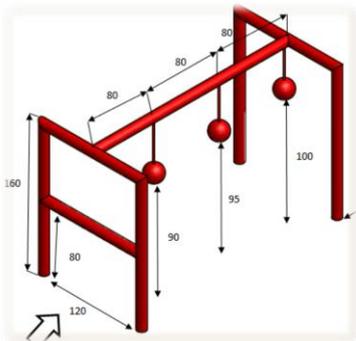
第三關的得分策略是利用向前跳躍及垂直跳躍進行一次完整之跳躍動作，以縮短連續垂直跳躍所耗費的時間。



(↑ 程式控制流程簡圖)

(4) 頂球區

第四關的得分策略是利用場地上現有的紅點進行定位及垂直跳躍的動作。



(↑ 程式控制流程簡圖)

四、三視圖重點解析



正視圖：前方有一組導輪以防止機器人傾斜，以及感測器至於導輪後方，蟑螂頭與身體。



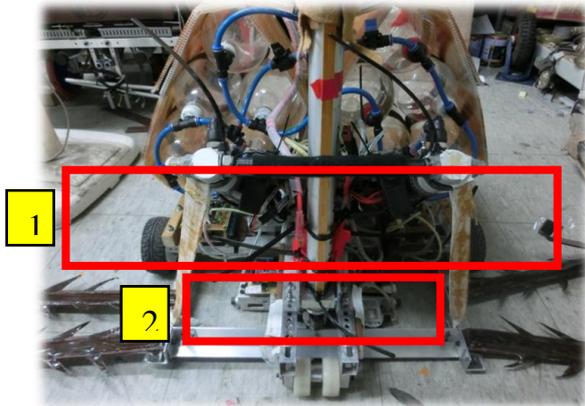
右側視圖：主動輪來輸出動力使機器人移動，前跳氣壓缸與直跳氣壓缸與頂球裝置(可以順便打廣告)、防塵蟑螂身體與腳。



俯視圖：控制板、LCD 面板、電源開關、CSL 自製馬達驅動器、電磁閥、蟑螂翅膀。

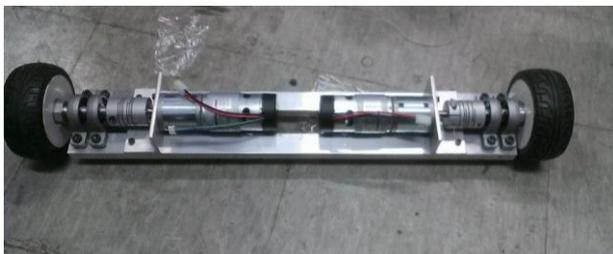
五、機構設計及理念

機構設計方面，本次比賽強調機器人移動敏捷性、跳躍能力及穩定性，所以結構設計上皆已穩固為主，並配合關卡需要設計機構，由於比賽之限重規則設計時必須兼顧功能性及整合性。



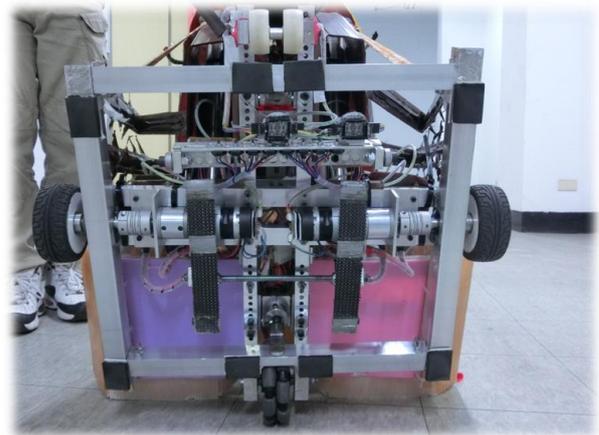
1、主動輪直接驅動設計

利用撓性連軸器連接馬達軸心與車輪軸心，使馬達動力可以直接透過同軸輸出，避免轉換所造成的能量損失也使控制方式更確實。



2、跳躍裝置

斜跳汽缸上裝有感測器能確保兩斜跳汽缸同動。斜跳和直跳氣壓缸各自獨立，能減少調整氣壓缸角度的機構及能牢固的固定在機器人上。直跳使用兩個打氣筒改裝能減輕重量，置於機器人前後，並加大底盤和加上止滑墊來增加穩定性。

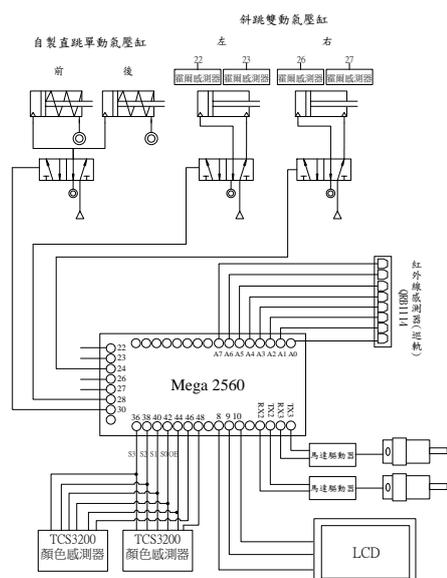


六、機電設計

在機電方面，我們採取 Arduino Mega2560 為主控板，以自製的馬達驅動器，控制兩顆直流馬達，而感測器則使用了紅外線感測器做為循軌之用途，還裝有兩顆顏色感測器，來判定各個關卡的特徵，以便執行各關卡所需的任務。

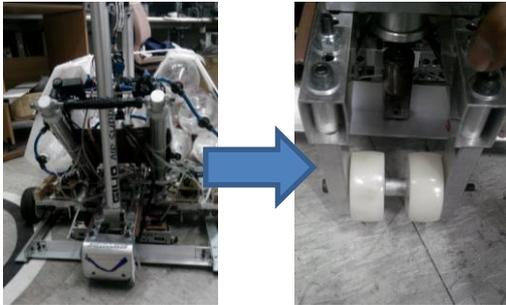
一、電路簡圖

18屆TDK自動組 CSL 機器人嘎抓電路圖



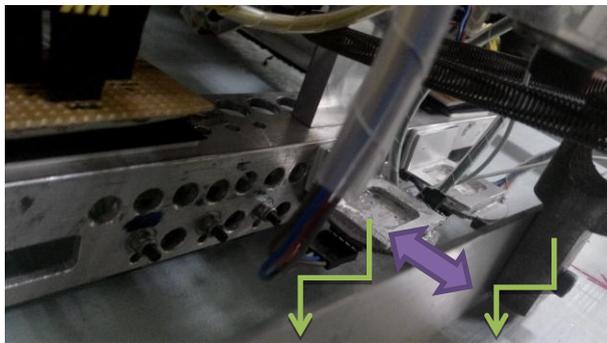
七、組裝、測試與修改

(1) 機器人前端緩衝原本為加裝軟墊，軟墊易磨損，後來改為鋁板板金，不過效果還是不佳，最後改為現在的兩個導輪，一來不傷場地，二來能夠滑行，使機器人能夠更平順落地。



(2) 在測試時期中，我們常遇到機器人沒收到訊號，無法作動，或是機器人沒收到訊號，無法停止的狀況，所以我們在比賽之前幾乎把整組的線路以及驅動器都更新重做了。

(3) 由於紅外線感測器與直跳機構實在太過於接近，所以我們後來又將固定感測器的鋁料洗薄，使感測器後移。



紅外線感測器 垂直跳躍機構

八、機器人創意特色說明

(1) 兩組獨立的跳躍機構，使機器人能作穩定的垂直及向前跳躍。

(2) 使用自製的馬達驅動器，最高可耐 100 安培。

(3) 直跳為兩支打氣筒改裝，裡面安裝彈簧使其伸出後能夠快速縮回。

(4) 主動之兩輪由PID控制，平順移動，精準定位。

(5) 自製控制面板，可微調機器人的行為模式與修正參數。

十、參考文獻

- [1] TDK 盃第 12 屆全國大專院校創思設計與製作競賽論文集
- [2] TDK 盃第 13 屆全國大專院校創思設計與製作競賽論文集
- [3] TDK 盃第 14 屆全國大專院校創思設計與製作競賽論文集
- [4] ArduinoLanguageReference, <http://arduino.cc/en/Reference/HomePage>
- [5] 和田忠太(1978)「機構設計之構想」, 建宏出版社
- [6] 小栗富士雄(1981)「標準機械設計圖表便覽」, 新太出版社