

大學組(專科組)：四片葉子隊 爆走膠囊

指導老師：韓麗龍

參賽同學：陳彥同

康庭瑜

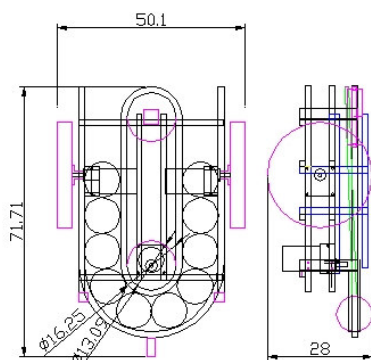
黃國維

台北科技大學 機械工程系

機器人簡介(中文：楷書 11 點)

這次的設計理念是以速度快, 操控性高的小車為基準, 目標是快速取完斜坡上大部分的木球, 靠著暴走膠囊特有連續快速射門機構, 迅速射進兩種配分的球門, 之後利用尾部加長檔桿展開防守策略, 同時一邊收集剩下的球, 在最後倒數時進行射門。

70cm*50cm 的車身幾乎只有對手的一半大, 17kg 的重量讓他完全符合機器人名”爆走膠囊”的速度, 射球的最大特色是雙邊都能射球, 而且是分順、逆時鐘兩種旋球, 一般人當然希望球是越直越好, 但是我們利用旋球這個特點去射有兩個開口的三分的球門, 可以有效讓球停在球門內不易跑出來, 加速後球雖然很旋, 但也走的很直, 而且每次射出的球都不會偏很多, 加上我們十顆球省掉輸送的時間, 可以源源不絕的射出, 只要方向對的話可以在 5 秒內得到 30 分, 這是我們射門的一大優勢



(圖一)車體構想藍圖

設計概念

這次機構設計秉持著幾點原則：

1. 重量輕
2. 速度快
3. 射球準確快速
5. 機構精簡實用
4. 符合機器人的名稱
6. 絕不耍手段

在符合上述原則的前提下, 經過三個月的努力, 四片葉子隊”爆走膠囊號”誕生了!

在機器人競賽的世界中, 速度決定一切, 而重量正是引響速度的關鍵, 所以我們決定將車身濃縮到極限, 所以多餘的材料一定要去除, 於是將總重量的罪魁禍首-馬達與車輪簡化成兩個, 還能提升旋轉的速度, 同時達到機構精簡實用的原則。

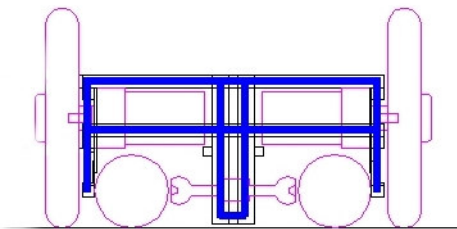
但是小車無可畢免會遇到一個問, 那就是空間不足, 取球機構→儲球機構→送球機構→射球機構各個都是缺一不可, 又佔空間與重量的東西, 如果能把儲球、送球、射球三區何在一起該有多好! 這難題困擾了我們一個禮拜, 直到機器人的名子爆走「膠囊」給了我們靈感, 一個 U 字形的收發球區, 兩排我方的球可以直接由左右入口進入, 在內側用一組皮帶同時帶動左右兩排球的側面, 當皮帶加速單向旋轉時, 所收到的十顆球便能從 U 形收球區其中一個門射出去, 這樣車體只需要加一組皮帶輪就一口氣解決所有的問題, 而且 U 形還能裝飾成膠囊的樣子, 符合機器人的名稱呢!

機構設計

「爆走膠囊」號在機構上共分為 1. 內、外車架 2. 中央皮帶輪 3. 舉桿機構 4. 車頭半圓 5. 車尾檔桿 五個部份，為了節省空間減輕重量，每部份機構都是費盡心力精簡、再精簡，因此大都成為托用途的設計，以下便逐一說明：

(1)內、外車架

由質輕材堅的中空方鋁管建造的車架，除了保護脆弱的電路以外，最重要的任務就是限制在車底下木球位置，內外車架構成了一個 U 字形的儲球區，有效容量大約是 10~12 顆木球。驅動馬達同樣固定在外車架上，因為考量到場地非常平坦所以只使用兩顆高扭力的馬達，搭配 12 吋的泡棉胎，扭力、轉速兼具，同時還能升高馬達與地面的高度，將靠近地面的部份留給木球使用。



(圖二)車體前視圖，藍線為車架

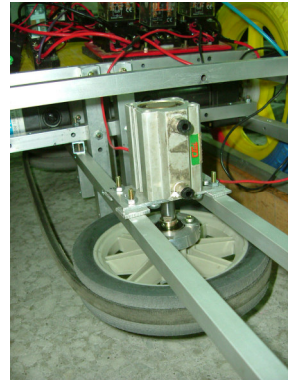


(圖三)車架完成照

(2)中央皮帶輪：

這可以說是爆走膠囊最核心的機構，將「儲球」、「收球」、「送球」、「射球」種種功能集合在一起的偉大設計，安裝於車架中心，由一組平躺的皮帶輪構成，負責驅動 U 型儲球槽中的木球，取球時皮帶前輪利用氣壓缸升起，增寬 U 形球槽

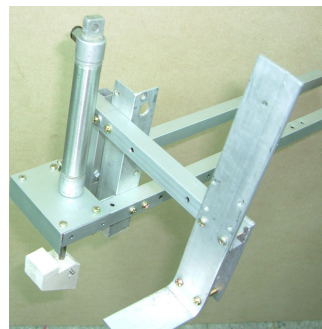
的寬度，讓木球能順利的進入到車體內。收完球後就可以選擇要射出左旋還是又旋的球，還能調整射球的速度



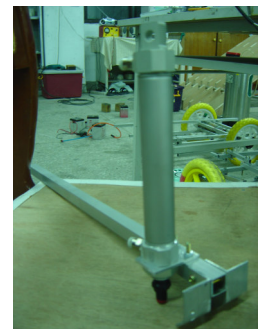
(圖四)中央皮帶前輪

(3)舉桿機構

我必須承認，舉桿機構是我們這次比賽的一大敗筆，因為我們利用大會一開始所公佈的斜坡尺寸製作模擬場地，發現需要的力量非常的驚人，因此才選擇氣壓缸做為舉桿的動力，沒想到試車的時候發現不但放置鐵桿的溝槽與公佈不符，連鐵桿都比公佈的重量輕了許多，桿子幾乎是一碰就掉，回到台北後立刻更換成兩支較小的氣壓缸，而引發比賽時手臂無法順利落下的情況。



(圖五)第一代舉桿



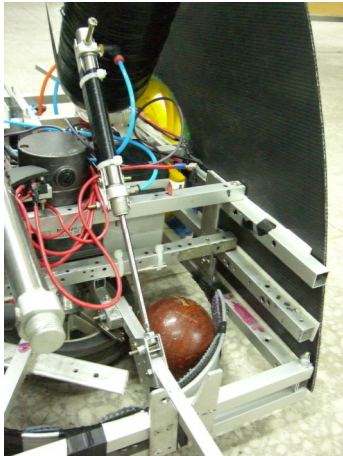
(圖六)改良輕量化後

(4)車頭半圓

爆走膠囊另一個特點是位在車頭的兩支機械手臂，運用馬達驅動兩條彎曲的鋁片，是收集散落一地木球最佳利器，難纏的牆角球照樣能收拾的乾乾淨淨沒煩惱，當只關起來單邊時還可增加收球量到十五顆。

(5)車尾擋桿

爆走膠囊有一根看似天線高高聳立的鋁條，他真正的功能是利用氣壓缸放下鋁桿後，阻擋車內、車外球的前進，利用這個機構，操控手可以決定要留下多少球不射去，在車外的部份則能夠干擾對手的射門，即使不夠長還是能造成對方心理上的壓力，是致勝不可或缺的機構。

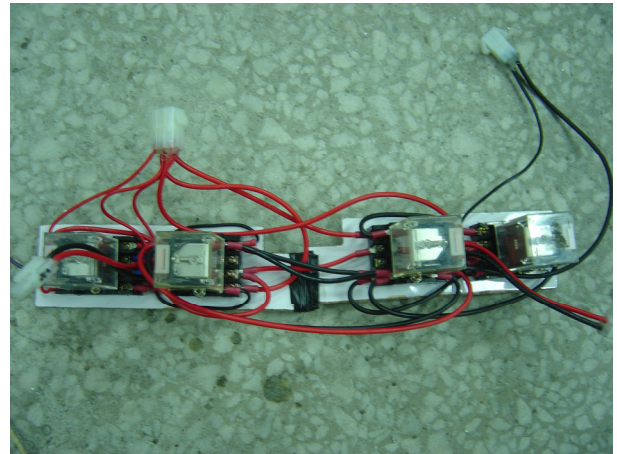


(圖七)擋桿
機電控制

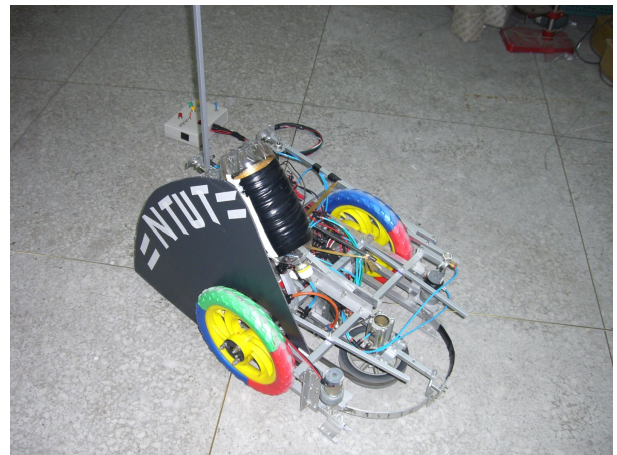
我們利用 RELAY(繼電器)來控制馬達的轉向，一般時讓馬達正轉，當 RELAY 做動時會將正負極對調，這時便可將馬達正反轉，利用兩個 RELAY 控制左右的馬達，在加一顆當作開關使用，當開關的 RELAY 做動時便有電流流過再加上控制左右馬達的 RELAY 便可做出前進後退左右轉的動作，最後在總電源處加一顆常通給 12V 做動給 24V 的 RELAY 便可控制加速。

在遙控器部分因為按前給一個訊號，左右給 2 個訊號，後給 3 個訊號，所以便想先將 3 個給訊號的線接一起，前時斷左右接有電處，左右時斷右左接有電處，後時皆直接有電處，便可達到我們所需之效果。

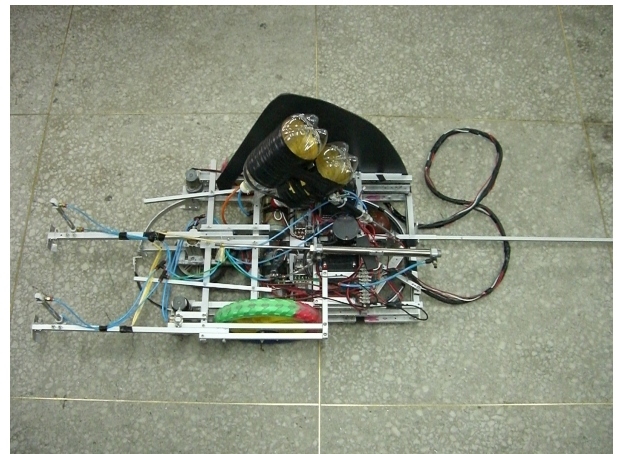
在左右轉時有氣缸做動，所以我們使用 3P 的 RELAY，前進時左右 RELAY 沒做動 2 端電壓正正沒電流，左右轉時左右一顆 RELAY 做動 2 端電壓一正一負有電流，後退時左右 RELAY 都做動 2 端電壓負負沒電流。



(圖八)繼電器配置
機器人成品



(圖九)最終狀態



(圖十)展開狀態

參賽感言

這次能夠參加第九屆 TDK 大賽真的讓我們體會到「閉門造車」是無法讓技術更上層樓，只有所有學校互相交流切磋，才可能讓台灣機器人大賽的水準更加提升，像我們這次許多寶貴的經驗都是在台下與各校互相交流獲得，更加了解自身的不足，像是練習經驗的不足，拘泥於學長所留下來的傳統，最重要的是對自己作品信心不夠……等等缺點，今年我們才剛升上大二，還有兩年的時間可以讓我們一展長才呢，有了這次經驗下次一定會有更好的成績。

感謝詞

這次比賽要感謝 TDK 文教基金會大力的贊助，以及雲林科技大學的努力，而台北科技大學更是讓我們感激，像是機械系林啟瑞組任慷慨贊助我們添購競賽用木球的金額，以及韓麗龍、許東亞等等教授給我們寶貴的意見與心力，以及北科許許多多“創思窩”的學長傾囊相授，雖然我們最後辜負了大家的期望沒辦法留住錦旗，如果還有機會我一定要把錦旗再次帶回北科。

