

大學組(專科組)：拯救世界和平 打倒邪惡勢力初號機

指導老師：丁振卿

參賽同學：劉 軒 方爾凱 吳孟權

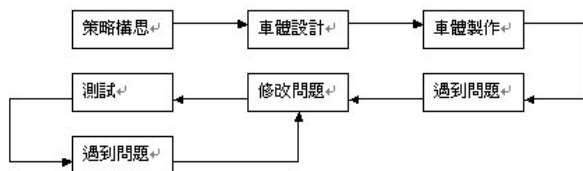
台北科技大學機械工程系

機器人簡介

我們針對這次的比賽規則，定出了可能會出現的對手所會採取的類型，在預估各類隊手的佔有率，使用策略便是針對佔有率最高的類型做為隊手，這個策略就是能一次大量將所有的球射出去，也就是縮短射球速度，射球速度越快，相對能再取球的機會就越大，相反的，讓對方取到球的機會也越小，也可以在比賽開始短時間內將球射進兩種球門內，進行阻擋他人射球的動作，當然前提是速度要夠快，才能配合射球達到此目的。

因為在速度為最主要前提之下，我們採用重量輕且有一定強度的空心鋁管做為車體主要架構材料，規格為五分(1.58cm)，在配合一些 PE、木頭、瓦楞板等做為輔助材料。

設計概念



這是我們製作時的大略流程，很多人都是先想車體要怎麼做，在想策略，變成是策略在配合車子，這是不對的，應該是先確定好你要打那種策略，再想車體要如何設計，才能達到此功能，如此車體才會與操作者一體。

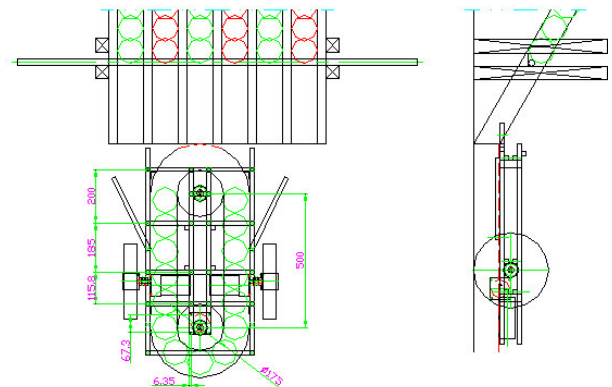
就前面所說的策略，我們設計出擁有幾點特色的車體，(1)小型的車體，減少重量以便能快速移動，且在有限的車體內，可以收到己方的 15 顆球(2)能一次將所有儲球射出的射球機構(3)阻擋機構，阻擋別人射出球的機構，配合射球機構，能在一開始射進兩種分數的球門後，開始進行阻擋。

機構設計

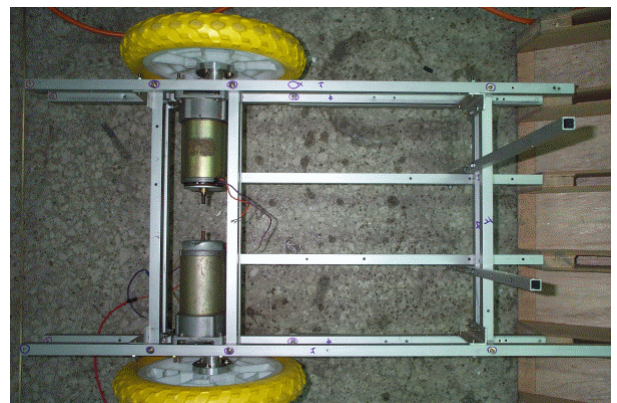
機構設計部份，分為幾大部分，逐一說明之：

(1) 車體架構：

基礎設計圖(圖一)如下，設計理念是在小車的體型內，能有大車的收球量，一次能收齊我方 15 顆球，所以在考慮到速度和轉向順暢度，採用了只用兩顆馬達的設計後輪則用兩顆培林代替。



圖一：車體架構基礎設計圖

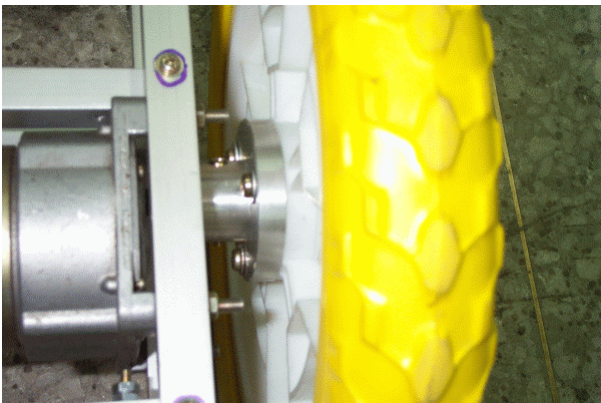


圖二：車體架構實際圖



圖三：後輪用培林取代

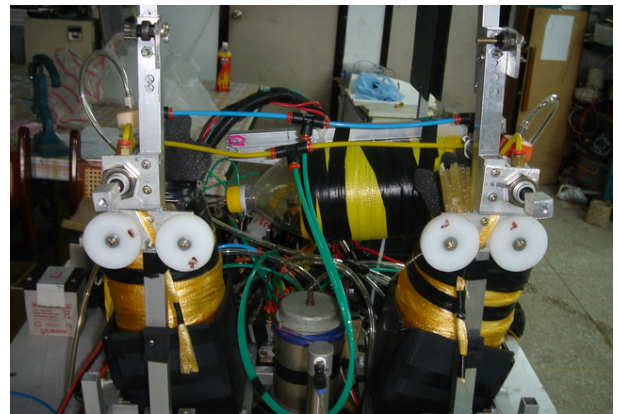
而速度提升方面，除了減輕車身大小與重量外，馬達的選用與輪胎亦是關鍵，所以我們使用了大扭力的馬達與28吋的大輪胎直接透過變速箱輸出而不做任何間接帶，如此一來可省卻用鍊條帶動的重量或著是皮帶帶動的不確實，且因為車上最多要帶15顆球，每顆球重達950g，當然需要有一定的扭力，才能在帶球時也保持一定的機動性。



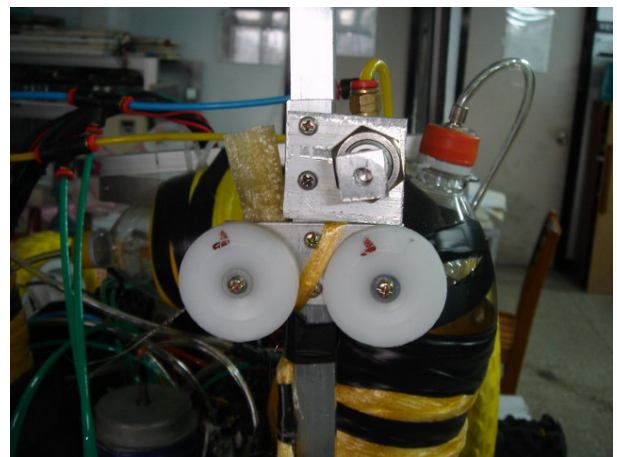
圖四：28吋輪胎與自製鋁輪軸

(2) 舉桿機構與收球機構

舉桿機構方面，因為車體窄的關係，所以沒有辦法使用斜面來舉桿，因此我們決定使用兩隻氣壓缸來達到舉桿的目的，原本是只用一隻氣壓缸便可舉桿，但因為重心不平衡的關係，所以後來改為使用兩隻來改善此問題，如圖四示。此外，為了使定位更為快速，我們在舉桿機構上加裝了導輪以便定位。



圖五：舉桿機構

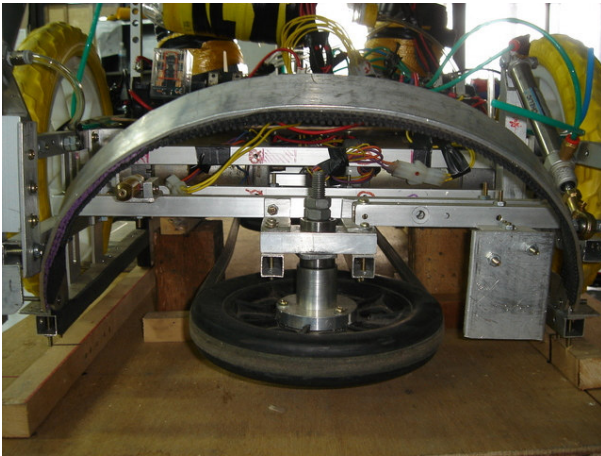


圖六：舉桿機構加裝的輔助導輪

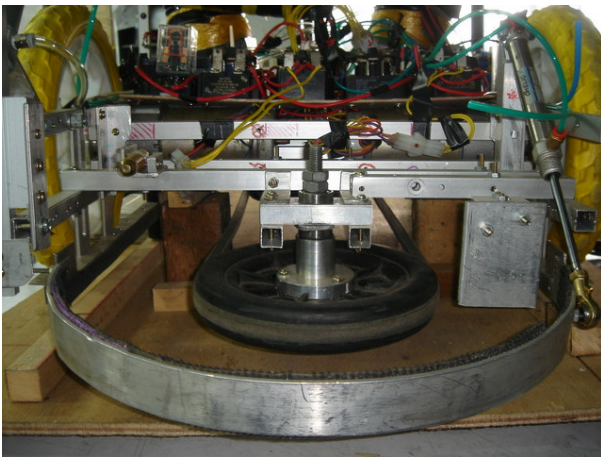
(3) 射球與地上收球機構

因為我們要在有限的車體內，收入15顆球，且要有一次全部射出的能力，我們採用了圍繞中間的皮帶輪，以摩擦力帶動球進而射出或將球收進來。由於是靠摩擦帶動，皮帶輪的鬆緊度便顯的很重要，太鬆皮帶容易掉；太緊射出去的球速反而變慢。而且木球與軌道邊的間隙也非常重要，不適當的間隙，會使的有些點球無法被皮帶帶動；亦或卡死，所以在這個部份，我們做了很多的細微調整及測試後，才達到最好的間隙。

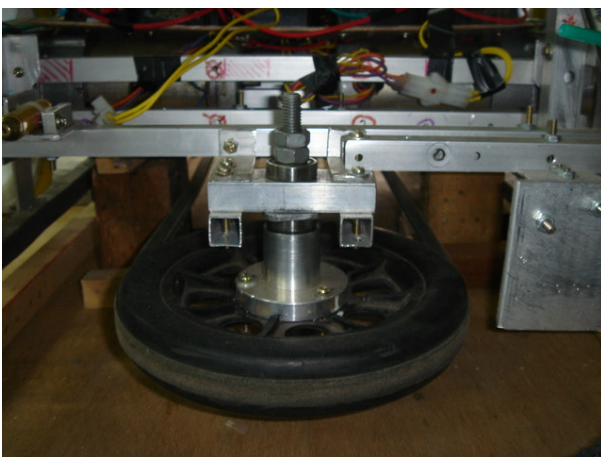
另外此射球機構的另一特點便是可左右射出，因所在點不同，可選則右出或左出，如此一來便可將射球口與球門形成最短距離，增加射進球門的命中率。



圖七：地上收球機構(開啟)



圖八：地上收球機構(關閉)



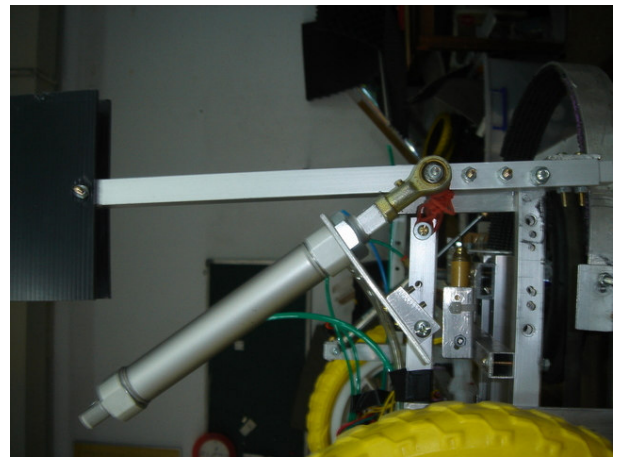
圖九：射球機構__皮帶輪，是由一兩顆較小的輪子中間切槽當做皮帶輪來用。皮帶則是選用鑽床的T形皮帶當做皮帶輪的皮帶。

(4) 阻擋機構

在一開始把球射進兩種分數的球門後，開始阻擋，使得勝算提高，因為我們射球快速，只要在對方車子速度沒有我們快的條件下，我們便可成功阻擋到他射球，相對的阻擋機構要越堅固、越簡單、伸展速度越快越好。

因此，我們選用氣壓缸做為作動的動力來源，原因在於氣壓缸的作動速度快，且很有力，配合鋁條當做伸長機構，既堅固且快速，再以瓦楞板當做擋板，徹底將球擋下。

除此之外，此擋球機構亦可括取散落在牆角的球，使得地上收球沒有死角，或著有些對手直接將球全部放下來而不收到車內的同時，也可擋住滾下來的球或將我方球導入球門內。



圖十：擋球機構(收起)

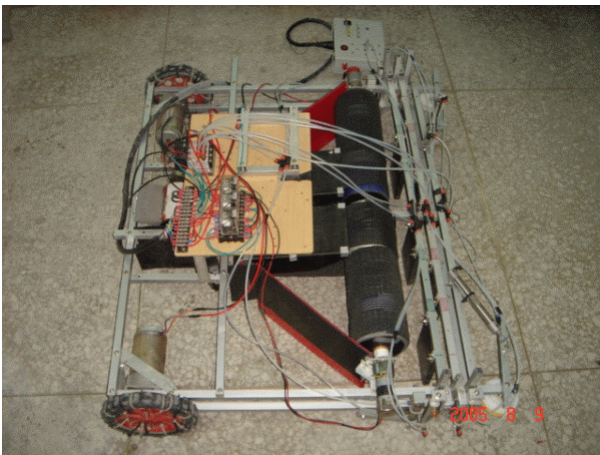


圖十一：擋球機構(放下)

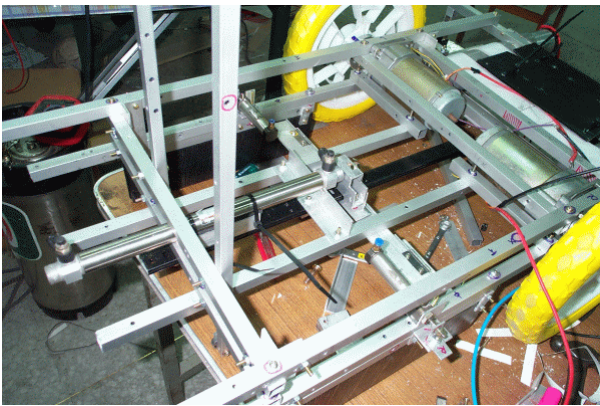
機構設計歷程

我們針對這次比賽，前後一共做出了四台車體，分別使用各種射球機構和可收取 30 顆球的大車與 15 顆球的小

車設計(圖九、十、十一示)，收 30 顆球的大車的確有基本的勝算，可是如破壞掉他的任一項條件，勝率便大大的降低，例如破壞其球台使其無法將 30 顆球正確的分類至車體內、以速度取勝阻擋其射球、將之逼至另一邊的球台，因為大車車體過大，缺乏機動性，能應用和臨場反應的能力均不佳；小型車體車身操控較佳，但因為收入的球數不夠多，且讓對手有機會能拿到另一個球台上的球，勝率亦不高，因此我們的車子便設計成可以收入 15 顆自己的球，亦有小車的體型，有極高的機動性。



圖九：可收取 30 顆球的大車

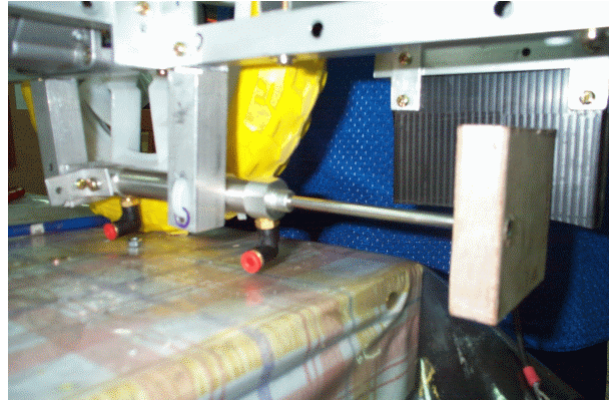


圖十：可收取 15 顆球的小車

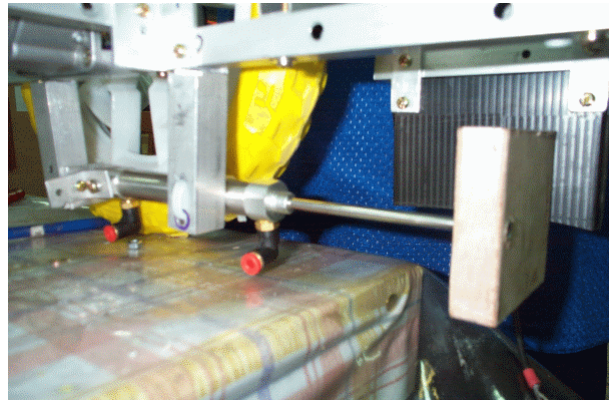
除此之外，在射球機構方面，我們嘗試了下列幾種方式：

(1)木球垂球方式，是我們第一種測試的射球機構，此種方法擊出的球速快且直，但作動速度慢，且因為衝擊力要大，擊球點那要有一定的重量才會有力(衡量動量原理)，使的機構變的很重，所以不適合在這用。

(2)氣壓缸直接擊球，此種方式射出的球同樣具有擊出的球速快且直的優點，且不需加重物，作動亦快速，可是缺點是射一球氣壓缸必須來回作動一次，造成射球速度慢。



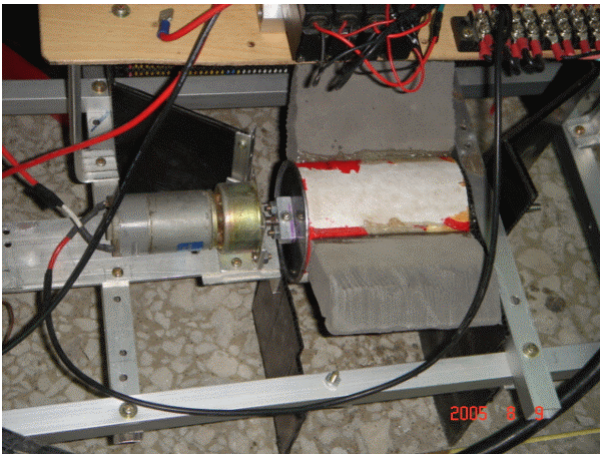
圖十一：氣壓缸擊球前



圖十二：氣壓缸擊球後

(3)靠兩邊滾輪以摩擦力帶動，此方式可在短時間內將球射出，但射出的球會因兩邊接觸點的點速度不同，造成射出的球會以隨機方式往左或右偏，所以我們改良成第三種。

(4)靠上滾輪靠以摩擦力帶動，此種方試，稱的上是很好的射球機構，但還是沒辦法達到一次射出很多顆球的要求。



圖十三：上滾輪靠以摩擦力帶動

機電控制

在將機構弄至盡善盡美後，所碰到的另一個問題當然就是機電整合的部分了。不僅僅是電路設計，還包括電路付載、電池配製、開關及元件的選用、遙控器設計擺放等，都是非常重要的。

首先面對到的問題當然是前進後退左右的問題了，最簡單的辦法便是左右各使用兩個極限開關，雙手分別控制左馬達和右馬達，此方法是電路簡單，但操控不易，與一般所習慣的控制不一樣，雖有可選擇只讓一邊馬達動的單向控制，不過對操控者來說，還是不太習慣，因此我們使用繼電器來控制，讓搖控器上以上、下、左、右四個鍵來控制方向，而顧慮到方便做微調，我們在設計上採用兩段式的電池連結方式，沒有按加速鈕時，以 18 伏驅動，有按時則以 24 伏驅動，在加速與沒加速時所需的伏特數也是經過多次測試才選則用 18/24V 配置的。因為我們是兩輪驅動，在直走加速時要微調方向，很容易就失去控制，因此我們用改為左右鈕沒有加速功能。

在射球機構方面，為了使車子在場上有更多的應變力，所以也將射球力道分為兩段式，同樣也是 18/24V 的配置，如此即可遠射或將我方禁區內的球打出來增加得分率，亦或在某個點以較弱的球以球撞球方式打進球門內，增加場上臨時反應的能力。

參賽感言

這個比賽對我們還是這些半個大學新鮮人來說，算是

一個很大的挑戰，由於本身的科系加上自身的興趣，所以對於這次的比賽有著高度的期待與願景。

對於我們這一屆而言，算是相當尷尬的一屆，原因在於有參加過的學長幾乎都畢業了，所以我們大部份都是從頭自己一點一滴開始摸的，不管是策略、車體設計、電路、材料使用購買地點等，也從中學習到了很多，從三四月開始一直到比賽，無論括風下雨，我們都來到學校為這個比賽一起努力，不是為了名次，而是大家全心全力的去做自己喜歡的事情，當然，很幸運的，我們獲得了第四名的殊榮，雖然我們四組嚴格上來說也算是敵隊，可是在進入第二天決賽的那天晚上，大家雖然不幸落拜了，但還是打起精神，幫我們這組提供策略、修車、等等，那種感覺是無法用言語形容的…

因此，我認為我們所得到的不僅僅是名次而已，還有大家一起努力、奮鬥的那段時間，沒有大家，就沒有我們，所以我深深的認為，這次的名次，是大家一起的，不是我們這組的，也深深的體會到，結果是重要的，但更重要的是過程。無論是賽前的準備、比賽時，都是我們這輩子最珍貴難忘的回憶寶藏，那是比什麼都還來的重要的！

感謝詞

需要感謝的人其實非常的多，不管是 TDK、教育部、北科機械系、老師們、學長們、以及一起共同努力打拚的同學們，讓我們能在這此比賽上發揮所長，吸取經驗，謝謝，我們會更加努力，用行動來表示我們對各位的感謝，謝謝。

