

自動組(遙控組)：隊名及機器人名 (中文：楷書，字型大小 14 點)

指導老師：吳敏光 老師

參賽同學：陳一靈 徐銘鍵 林傳堯

南台科技大學 機械系自動化控制組

機器人簡介

本次競賽的主題主要分跨欄、走獨木橋、舉重、撿球、投擲五個項目，為了同時具備這些功能機器人的變形是必須的，而本組採用氣壓缸升降的方式來做跨欄與舉重的項目，獨木橋的部份則是在底盤下方裝置護欄以防止機器人出軌，並將機器人車體左右重量平均分配達成平衡，接著在機器人後方裝置一個撿球軌道，先將球撈進軌道裡再將軌道舉起讓球滑進車體中來完成撿球的動作，最後在球滑進車體的地方裝置飛輪機構將球射出來完成投擲網球的動作。

車體主要分為四個部份，可以完成跨欄與走獨木橋的車子本體、舉重機構、撿球機構與飛輪機構，車體的部份將輪子分為四段，讓機器人將第一腳至第四腳輪流的舉起、放下來完成跨欄的動作，而第三腳製作成單腳並將其至於車子中央，舉起時可作為行走獨木橋用的主動輪，舉重機構未了配合高度不得超過 1M 的限制，所以我們以兩支行程 60CM 的無桿缸以接力的方式來將重物舉至定位，最後將撿球軌道放進球池中將球框在軌道內再以撿球軌道前端的撈球機構將球撈至軌道中，最後再將撿球軌道舉起讓球滾進飛輪機構中將球射出來完成所有關卡。

設計概念

為了要讓機器人上的機構過於複雜，好讓機器人以最簡單的方式完成競賽項目，因此我們將這次競賽的項目分成五個部份來討論。先分別設計出能完成其中一項關卡的單一機構，最後再將所有的機構統整並加以組合來完成我們的機器人，以達成所要目的。

首先決定好用氣壓缸做為動力源來完成各個關卡，因

為車子所需要做的動作很多，為了減少氣瓶的耗氣量所以將車子底盤高度定在 40CM 以上，如此一來跨欄時只需舉起輪子不需要舉起車體本身以減少氣瓶的耗氣量。

首先將能夠完成跨欄與走獨木橋的車體製作完成，再將舉重、撿球軌道、飛輪機構、電池與氣瓶等裝置在車體上，並將重量平均分配在車體左右兩側以達到車體平衡。



圖 1：尚未裝置其它機構的車子本體。(底盤與 4 組腳)

機構設計

首先將機器人分為車體、舉重、撿球、投球等四個部份進行加工。

(1) 車體：

首先我們採用 L 型角鋁製成車子的底盤，再將 4 組腳平均分配於底盤兩側和中央，因為考慮加工的方便性和事後車體上其它機構的裝置所以選用角鋁做為底盤的框架，並在底盤中央裝置方鋁來增加結構強度。

車體上的第 3、4 腳為裝置馬達的主動輪，首先以鋁材

固定馬達與製作支撐車體的腳，最後在底盤旁裝置滑塊包覆住 3、4 腳使它能做伸縮的動作並且穩定車身。而第 1、2 腳因為只裝置萬象輪比較輕，因此以踢出和收回的方式來完成舉輪子的動作，如此一來可以用較小的氣壓缸以減少耗氣量也可簡化機構。



圖 2：以角鋁組裝的底盤



圖 3：底盤中央裝置的方鋁(增強結構和裝置其它機構用)



圖 4：2 腳機構圖(收回、踢出)

(2) 舉重機構：

在車體前端裝置 2 支無桿缸以接力的方式做動，先將一支無桿缸裝在車體上，另一支氣缸則裝置在第一支無桿缸上，由於車體高度限制為 1M，因此一開始要先將整個機構躺下，比賽開始時再立起來，因此將整個舉重機構以方鋁延伸至兩端，再裝上軸、軸承等機構作滑動和裝置放置槓鈴的溝槽。



圖 5：舉重



圖 6：舉重兩旁機構

(3) 檢球機構：

首先製作一個可容納網球的軌道，將軌道前端的底部截掉讓網球可放入，如圖八。球進入軌道之後，將末端的擋板拉回讓球至於軌道中，如圖九。最後將軌道距起讓球滑入飛輪機構中。



圖 7：末端的空間剛好可讓球進入



圖 8：擋板收起時

(4) 飛輪機構：

運用一般坊間常見的發球機構來製作出我們的飛輪機構，一邊的輪子用馬達直接驅動，另一邊的輪子用齒型皮帶作為傳動，最後在以齒輪改變另一倫的轉動方向，讓兩個輪子以反方向旋轉，當球至於兩個輪子之間時會受到兩個輪子的擠壓而將球彈射出去。



圖 9：飛輪機構實體圖

機電控制

本組機器人是具有線遙控的方式來進行操作，主要的動力源分為馬達與氣壓缸兩部份，馬達的部份是直接以開關控制其動作與正逆轉，而氣壓缸的部份除裝置開關外，還須加裝電磁閥來控制氣壓元件的進氣與排氣。最後在車體的末端固定一個端子台，將車子本體上的線會整完畢後再傳到控制盒用開關控制。



圖 10：電磁閥與端子台

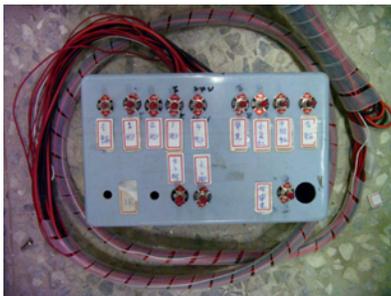


圖 11：機器人的控制盒

機器人成品

最後將所有的機構組裝完畢後車體就完成了，

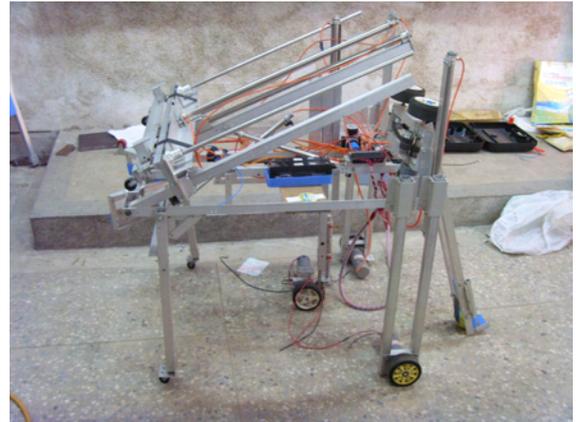


圖 13：出發前準備狀態

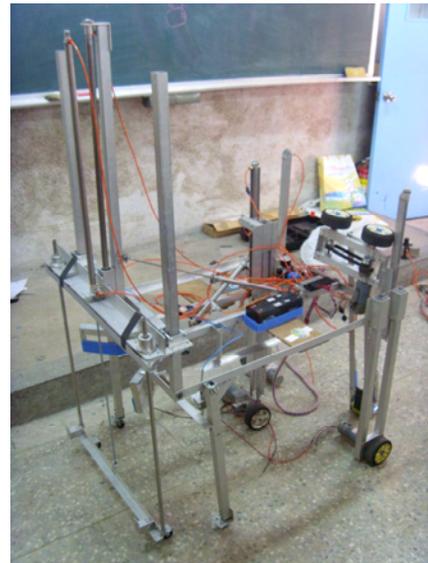


圖 14：舉重機構立起&前腳放下

參賽感言

第一次參加 TDK 比賽讓我們有了很多很好的經驗，從一開始的初步設計、繪製設計圖、加工、組裝、測試與修改等等，經過一連串繁複的過程才知道原來要把腦中構想給實體化不是一件那麼容易的事，雖然設計圖完成了，但加工組裝的工作卻不像畫設計圖那麼容易，當加工全部完成開始測試之後才發現問題一堆，製作出來的東西並沒有想像中的那麼完美，必須經過一再的修改才能夠完成。

「工欲善其事必先利其器」，從一開始的設計，一直到車體設計完的這段時間，在製作過程當中有許多的加工都必須去學校的工廠去做，完成後又必須在實驗室不斷的改良車體，直到車體完成後，才發現這些辛苦都是值得的。雖然我們比賽沒有得到名次，但經過這次的比賽讓我們了解到團隊合作、分工的重要性，這次比賽看到很多參賽隊伍各種五花八門的設計，也真是讓我們大開眼界。

感謝詞

感謝教育部及 TDK 文教基金會所舉辦的『創思設計與製作競賽』，讓我們有機會參加如此有意義的比賽，因為是第一次去校外比賽難免有些緊張，不過這些都是很寶貴的經驗，在機器人的製作過程中讓我接觸到很多以前不知道的新事物，也了解到團隊合作與分工的重要性，除了從老師那裡學到許多機器人方面的事，也感謝許多同學的幫忙，這次的比賽雖然沒有的名，但這段時間的努力讓我成長不少。

參考文獻

- [1] 第五、六屆 TDK 盃比賽影片
- [2] 第十屆全國 TDK 盃創思設計與製作競賽論文集
- [3] 第十一屆全國 TDK 盃創思設計與製作競賽書面資料
- [4] 第十二屆 TDK 盃相關資料
<http://robot12.csu.edu.tw/>
- [5] 顏鴻森 著，機械裝置的創意性設計 (Creative Design of Mechanical Devices)，東華書局 1140401