

大學組：無照駕駛隊 1060

指導老師：劉清波 講師

參賽同學：徐金楷 許家彰

建國科技大學機械工程系

機器人簡介

我們機器是以戰術作為考量而設計，我們用最簡單的機構、及動作配合當下的比賽戰術而作考量，只用一支可伸長 3M 及付上仰角的機械手臂，一次最多可取三顆球。搭配我們移動迅速及馬力強大的車體，我們不打算進入儲球區以節省時間來換取空間，雖然我們的夾爪只能取 3 顆球，但是取球迅速，我們利用 4 個小止回片直接讓手臂仰角下壓的壓力取球，然後當手臂仰角升起車體移動到是當的位置，開動開關夾爪 4 個小止回片會被拉起，而球一次落下。我們所搭配的戰術是以先搶得金盃已贏得一座天秤，然後回頭佔領距離我方較近的籃框，接下來就是靠我們的車體去作守護的動作不用惡意的阻擋，這是我們必勝的戰略。

設計概念

我們將機器人分成底盤、輪子、機械手臂、放網球的夾爪、手臂仰角等五個主要部分。

底盤主要功能是将電瓶架、手臂支撐座以及四個輪子都組裝變成一個整體機構。

輪子的選擇則以配合馬達轉速及抓地力為原則選用適當的。

前腳、後腳則是為了可以使機器人快速通過岩漿區。

機械手臂則是以能越過梯形檔板高度原則，因儲球區半徑為 2.5 米所以又以能伸長 2.5 米以上去設計以順利抓取儲球區的網球，在配合手臂仰角去做置球的動作。

夾爪設計則以能快速取球為原則，而不注重取球量的多寡。

手臂仰角的擺動角度也是以能跨過梯形檔板及升高的角度能閃過轉動天秤籃框為原則，以避免敵對攻擊籃框造成我方犯規。

機構設計

我們試過很多不同種類的機構之後，覺得，越是簡單的機構，在修護、加工、拆裝，都可以省下很多的時間與麻煩。所以，我們只利用馬達的正逆轉控制大部分的機構，車體的轉向也是利用左右兩邊馬達轉向相反來進行。接著就是手臂伸長，我們利用交叉肘節的原理伸到很長縮到很短。伸長量用馬達帶動導螺桿來微調。可以精準的來得到我們所需的伸長量。夾爪夾緊部分我們使用固定的止回片來夾取網球。我們一樣使用導螺桿的方式來鬆開夾爪。手臂仰角部份則以齒輪驅動，由於我們需要較慢的仰角升降速度，我們另外加了鏈輪組，以齒輪比減慢速度。

底盤

對於底盤的設計，我們採取四輪傳動，原因主要是我們需要強大的動力及速度。車底座空心鋁管連接用三通的塑膠頭，在以鑽孔鎖螺絲固定成一框架。加上各底板的連接使其互相牽引，穩固而且輕的底座就完成了。

輪子

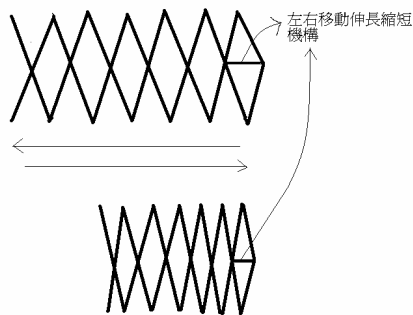
我們曾經使用過較小的非 PVC 輪胎(直徑 10cm)馬達軸跟輪胎的連接方式以套筒方式打入鎖連接，分別做過實驗。由於我們的練習場地是水泥地，沒多久輪胎就磨損不復使用，速度及抓地力都不足，還有 3mm 的銷也常斷。所以我們換了較

大的PVC輪胎(直徑20cm)，較耐磨，速度也快很多，輪胎與馬達軸連接的套筒中加入鍵槽與鍵座，一樣在加以銷來固定，我們的傳動就變的很確實。

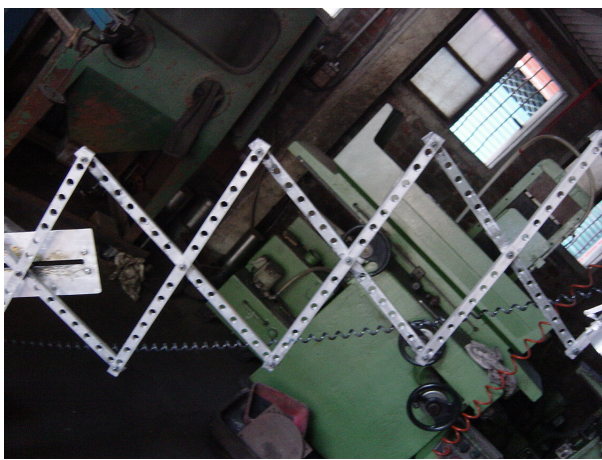
機械手臂

我們的手臂伸長機構採用最原始也最常用的交叉肘節(如下圖)，各個連接點都是活動式的，在後端與底座連結，在第一個交叉中間連接點與伸長機構連接，使其長度改變時，整個機構就可順利伸長縮短。最初我們使用的是氣缸，由於考慮伸長量微調方面及整各氣壓系統的重量、架設方面，我們改用導螺桿，馬達直接帶動。前面接一夾爪取球。

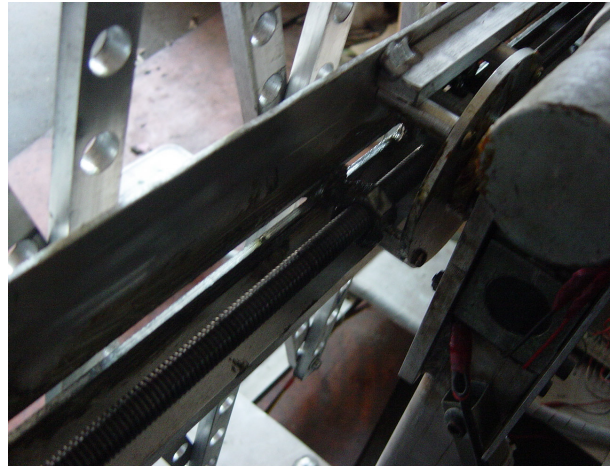
伸長機構草圖



實體圖如下

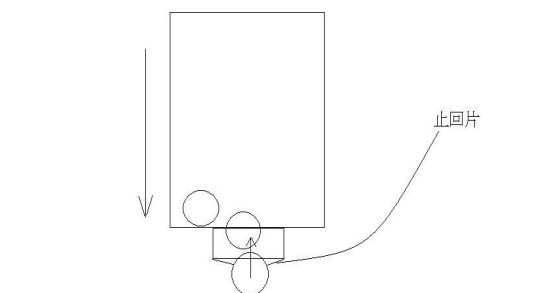


控制伸縮導桿實體圖如下



夾爪

我們用四片止回片環繞在夾爪圓口的四週，取球方式則利用仰角壓力，一次可取3顆球，且可以由操縱者直接便是顏色，省略辨識系統，動作如下圖。



夾爪實體圖如：



夾爪止回片時圖如下：



手臂仰角

手臂仰角部份則以高速馬達透過減速器來進行齒輪驅動，由於我們需要較慢的仰角升降速度，我們另外加了鏈輪組，以齒輪比減慢速度。（如下圖）

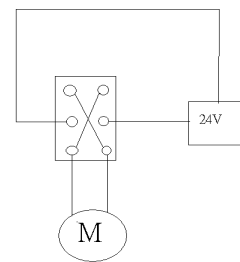


機電控制

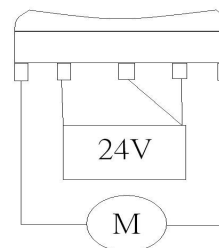
在機器人從準備區出發，為了要站到有利的位置，我們必須以最快的速度衝出去，我們使用 24V 的電壓，（我們伺服馬達所能承受的最高電壓）來做車輪馬達的電壓，然而在需要接近禁區投球時，為避免壓線犯規，我們利用搖頭開關轉換成 12V 的電壓，車身速度下降使我們便於操控。又由於我們使用的作動方式簡單，大部分是馬達正式轉九可以解決，沒有其它複雜的動作，所以我們所需的控制系統也大都使用 6P 的搖頭

開關做控制即可（配線圖如下所示）。

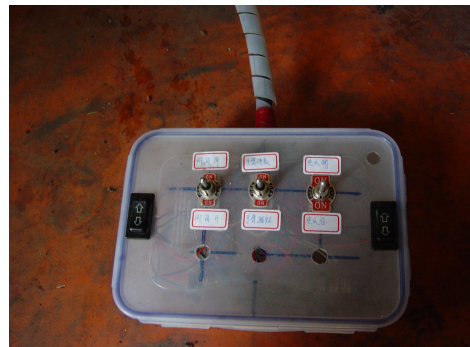
搖頭開關控制接線



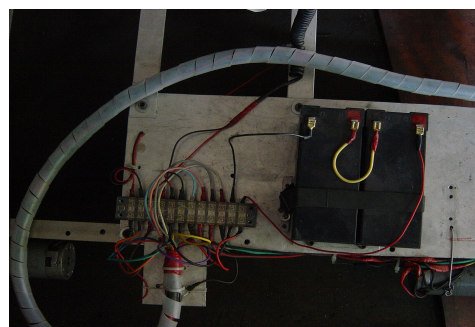
需要注意的部分是開關有雙復歸及定為兩種類型，依使用的需要稍加注意即可。我們控制車體行進方向部分則採用汽車電動車窗的開關，控制的方法跟搖頭開關一樣，擁有雙復歸的功能，而且它的造型平整好按，符合我們的需求，所以我們在這方面不一樣而已。（接線方式如下圖所示）



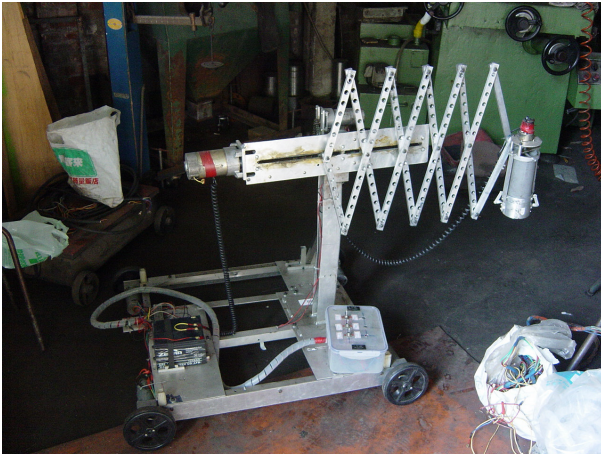
控制盒實體圖如下



電瓶架及裝載的端子台實圖如下：



機器人成品



參賽感言

設計一部能適合比賽標準的機器人,是我們的初衷。所以我們並沒去特地強調其創意的性質,我們並沒有野心去角逐創意獎。而簡單但有效率的结构是我們設計的目標,比賽完實在佩服其他隊伍巧妙的創意心思,及設計的觀念,著時讓我們大開眼界,這也是創思設計與製作競賽有趣及好玩的地方。這一段時間不管是我們或是其他隊伍都辛苦了,雖然我們沒得獎但也學到很多東西。也發現人外有人天外有天的道理,無論如何收益良多。

在我們決定參加這次的比賽,一直到現在。我們固然得到許多,也失去許多。有捨才有得,我們知道。我們期望著捨掉的這些能換來些什麼!似乎沒有童話世界般想像的單純,努力工作

的人誓必得到幸福與滿足!但,我們仍是這樣堅信著,持續努力著,佛家說:「不是不報,時候未到。」我們等著。期望著!

怎麼 TOP 的團隊,一開始必定有人認真有人懶,而堅持到最後所留下的人才有了 TOP 團隊的誕生。我很喜歡的兩句話~犧牲享受,享受犧牲。不景氣,是淘汰一些不爭氣的人。

這一次我們製作機器人的時間,整組總動員,但是由於經驗不太足夠,所以花費的時間相對拉長,組員們每天工作量都很大,用腦都很兇,不管是文書、製作實體或是設計,其實每天大家的平均睡眠時間幾乎都只有 2 至 4 小時,這真是讓人感動!

感謝詞

這是我們的畢業專題製作,一開始我們並沒有想到我們會參加此次的競賽,正當我們為定題目而傷腦筋的同時,從指導老師那得知消息,才決定參賽,一路走來直至比賽結束。首要感謝我們的老師,他出借家中的工廠進行加工,我們時常忙到很晚,吵到鄰居及老師的家人都毫無怨言。並給予我們指導。再來就是工廠裡的楊玉明師父,在我們加工上遇到瓶頸時,也都仰賴他的指導。再來感謝各位組員,大家都辛苦了!還有承辦單位,願意舉辦此類的活動,使我們有機會參賽,獲的了寶貴的經驗。感謝感謝再感謝,感謝所有辛苦的不知名的幕後。感謝國立台灣科技大學辛苦的付出,所有台科的教授、同學都謝謝你們了!

參考文獻

- [1] 莊志鋒 “機械設計”, 全華圖書, 民 74. 04.
- [2] 余俊, “機器設計”, 亞東書局, 民 76. 01.
- [3] 陳炯錄, “機械設計原理”, 全華圖書, 民 76. 03.
- [4] 蘇金佳, “機械工程設計”, 東華書局, 民

72. 02.

[5] 蘇慶源, “氣液壓學”, 復文書局, 民

73. 08.

[6] 李廣齊 “工業機器人”, 高立出版社, 民

72. 12.