

大學組：宇宙漫遊者 機器人名：前進梅莉號

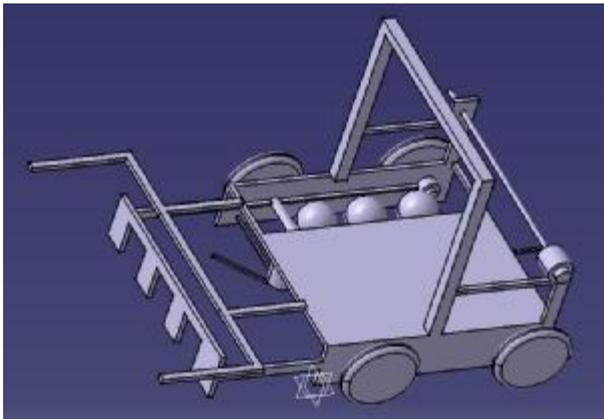
指導老師：宋仁群

參賽同學：李嘉文、蘇盈凱、范詠晟

私立高苑科技大學 自動化工程系

機器人簡介

機器人的功能是利用圖(一)所示之橫桿將儲球台之擋球桿舉起，然後利用圖(一)所示之分球板，將敵方之色球阻擋在外，讓己方之色球進入收球機構，藉由收球機構往車體的方向收縮，讓球進入送球機構，再利用送球桿將球送進射球軌道，最後利用射球桿將球設入球門，進而得分來取得比賽之優勝。



圖(一)車體概念

設計概念

研究方法以及步驟:

研究方法:

一開始我們先討論收球機構的各種可行方式，例如:

- (1)利用桌球網把儲球架上的木球全部收集起來，再把球放進球道，然後利用如坦克車的砲管把球彈射出去，最後因準確度的問題而作罷。
- (2)利用雙滾輪摩擦彈射方式射球。
- (3)利用馬達的正轉反轉把球掃出去。

製作步驟:

(1)機構設計

先參考前一屆學長參加的作品，然後跟老師以及同學一

起討論這次比賽所需要的機構跟車體，決定了車體結構以及所需要的機構以後，然後利用繪畫圖軟體，例如 AUTO CAD 把設計出來的車體架構畫出來，然後開始找所需要的材料以及需要的車體輪胎等元件。

(2)機器人製作

我們的車體，是利用一些學長留下來的材料加工製作而成，刚开始依照設計圖來製作車體，但並不太順利，所以就決定邊做邊改良。

機構設計

機器人本身的主體是利用金屬材料行可買到的普通鋁材作為車體的材料，根據比賽的規定，整體機器人總重量不能超過 30 公斤，因鋁材的比重較輕强度高，適合作為機器人之主體材料。

導引球的方式是利用馬達帶動掃球桿將球掃入進球道，刚开始為減輕重量，掃球桿選用中空鋁桿，但實際經過幾次測試掃球後，帶球機構就會產生一些問題，例如帶球機構會因為球的重量而帶不動、使馬達變空轉等問題，後來選用實心鋼材替代鋁材，測試後發現球會比之前更順利被掃進射球道。

軌道是用木頭加工完成的，是依照球的大小比例來製作，且軌道能加強射球機構的穩定性。

車體主要機構共分成三大部分

(1)取球機構

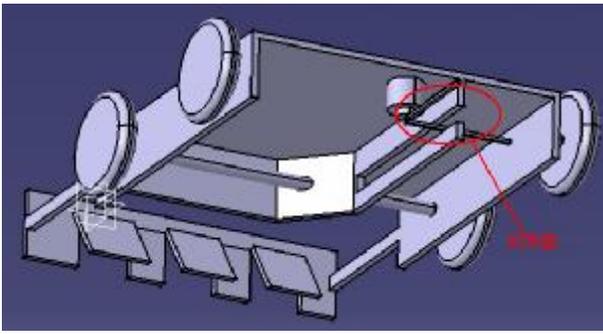
因為共有 30 科 2 種顏色的球在球架上面，分別是 6 排每排 5 球，一排紅色一排藍色間隔排列，球架上以一根橫桿擋住球，阻止球掉落，我們用的方法類似城門，先將一根桿子放到一定高度，再用繩子上面綁上鉤子慢慢的降到橫桿下方，再將繩子拉起使橫桿跟著上升讓球滾下來。

(2) 分球機構

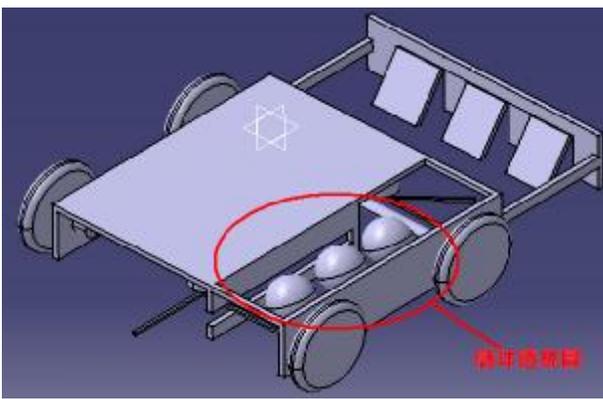
若將全部的球收集起來再發射還要分辨球的顏色，所以我們想了方法讓球一開始收集時只收集我們所要的色球，我們利用了活門的方式讓球只能進去不能出來，然後將我們所需要的球道對準活門讓球只能進去不能出來，再將不要的球道封死，那我們就可以不用分辨球的顏色直接發射了。

(3) 射球機構

我們的射球機構如圖(二)所示，利用類似棒球揮棒打擊的方法，將位於射球道之色球打擊出去，達到射球之目的，為使球能準確射出，我們在球射出前作一個導引軌道讓球跑的更穩更直才能瞄的更準。



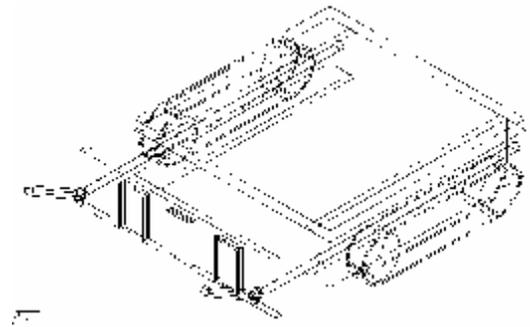
圖(二)發射機構



圖(三)儲球機構

(4) 車體架構

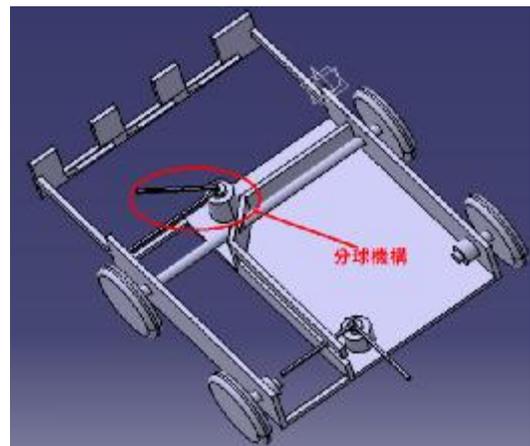
基本上我們為了使木球能夠讓車體帶著跑，所以我們就把車體設計成如圖(四)所示，而我們在車體的骨架方面是採用 2x2 的鋁材製作而成，這樣子一來車體會比較輕，也能達到大會的規定機器人的總重不可超過 30 公斤。



圖(四)車體草圖

(5) 收球機構

本來是要利用桌球網來收球，但是測試時效果卻不盡理想，所以再討論換別的方法，收球機構如圖(五)及圖(六)收球閘門所示，是我們一起討論以後所想出來比較簡單且收球方便的機構，利用傢俱或電腦桌使用之伸縮滑軌所改良而成的，取球門則是看到閘門所想到的點子，球可以進去閘門裡面但是卻不能反向流出。



圖(五)收球機構



圖(六)收球閘門

(6)發射球機構

發射球機構是看到一些機器一直轉然後用類似電風扇轉動產生離心力的方式讓球在裡面旋轉把球直接轉出去所得的想法如圖(七)及圖(八)所示，首先量出車體的長度，然後選擇裝發射球機構的位置，接著選用其材料，第一次是用木板來做，但做出來的機構並不能負荷其球的重量，因為這次比賽是選用木球，一顆重量有 230 克重，故不能用木板做，接著選用空心的金屬棒製作轉球的機構，剛開始是滿順利的，但多試幾次以後，空心的金屬棒會因為球重量的關係而變的會搖晃，所以用空心的金屬棒也不行，再來換實心的金屬加工，雖然實心的金屬棒作起來並不容易，但所做出來的機構是唯一讓我們滿意的材料。



圖(七)射球機構

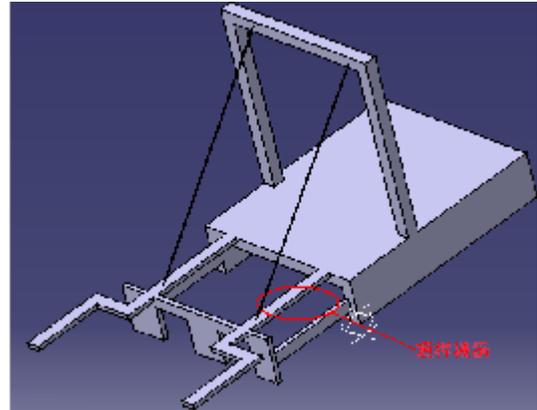


圖(八)主要射球機構

(7)頂桿機構

我們為了使提桿機構如圖(九)所示，能夠確實的把擋球桿給提高起來，所以我們採用鋼索把橫桿給吊起來，而

我們在收鋼索的部分，我們採用了 24v150 幾 rpm 的馬達來把鋼索及擋球桿提高。但到比賽前兩個禮拜我們就把馬達換成電壓只有 12v 的高扭力馬達如圖(十)所示，而且重量也比前一組馬達少 1.5 公斤，而提起擋球桿的機能，也符合我們想要的動作，裝置完成後就如圖(十一)所示。



圖(九)頂桿機構草圖



圖(十)頂球桿馬達



圖(十一)頂球桿機構組裝完成圖

機電控制

在配線控制方面，我們是利用馬達最簡單的正轉，反轉控制，就是利用電源的正負極來控制，每一個馬達都有他專屬的搖頭開關。剛開始我們為了方便起見，而使用學長所留下來的搖頭開關如圖(十二)所示，用了發現滿符合我們需求，所以就沿用學長們的搖頭開關了，因為我們很多的馬達都是 12v，所以我們把全部機器人機構中所需要的馬達都改成 12v，和把 2 顆 12v 的電池串聯起來，以供應整個機器人的電力。第一是比較容易設計它的電路圖，第二是能用一樣的電池來節省機器人本身的重量，後來系統電路圖是用同步供電的方法來供應馬達，機器人馬達是利用串接搖頭開關來控制各個馬達的正轉或反轉，各個馬達開關皆是獨立的，這樣就能控制所需要的馬達作動。



圖(十二)控制器與繼電器

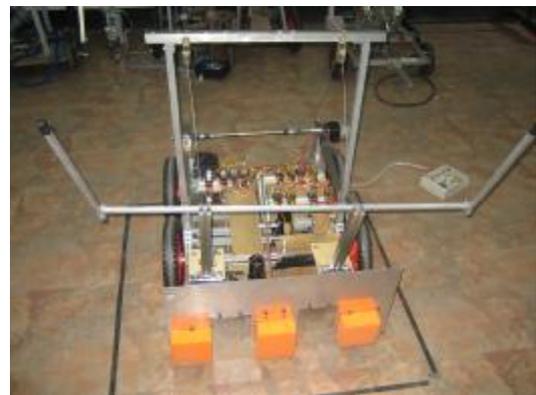
還有馬達的配線，我們是去請教我們學校電機系一起參加比賽的同學們，因為我們這一組同學對馬達配線控制較不熟悉，所以一開始就遇到很多困難，另如需要幾個繼電器，或一些配線的材料，所以配線控制對我們並不容易。先請教電機系的同學們該如何配線，然後請他們幫我畫電路圖，接著我們就一條一條配線慢慢的找，慢慢的接，不懂的話就問電機系的同學該如何接電線，所以滿感謝幫忙我們的電機系同學們。

機器人成品

機器人完成圖如圖(十四)、圖(十五)及圖(十六)所示，就是我們這次參賽的機器人，看似簡單但也是我們的心血結晶，為了配合參賽的資格，我們還不停的修改重量，從馬達的大小到車體基本架構，原先用 30*30mm 的鋁條到 10*10mm 的鋁條，才能符合參賽的資格 30 公斤重。



圖(十四) 車體完成圖 1



圖(十五) 車體完成圖 2



圖(十六) 車體完成圖 3

參賽感言

這一次比賽是我們這幾位同學第一次參加全國性的比賽，雖然機器人還不是很完美，但我們認為我們都盡力了，所以還會繼續改良直到能參加比賽為止，這次專題我們學習到了許多經驗，例如團隊合作的方面；我們本來的個性都是那種懶得動的個性和堅持個人意見的個性，但自從參

加這整個製作團隊之後，我們大家的個性都變了很多，變得更容易接受別人的意見和會開始主動的分配工作，真的很感謝主辦單位給我們這個機會來參加這個比賽，也感謝老師給我們這麼好的機會，也讓我們這一群沒見過世面的毛頭小子，見識到其他學校的創意和構思，這次的比賽也讓我們認識了許多朋友，像是成功大學的同學他們都一直的很照顧我們，我們也都跟他們一直的互相加油、鼓勵。總之這次的比賽真的給了我們很多的經驗和刺激，最後真的很感謝主辦單位、我們的指導老師、和一路上一直幫助我們和鼓勵我們的好朋友及好同學們，真的很感謝你們。

感謝詞

感謝TDK 及教育部每年都能夠舉辦這個比賽，讓我們能夠把我們所學到的知識實際應用出來，變成不只是理論而已，而是實際的機器及機構；也感謝我們的學校『高苑科技大學』鼓勵我們參加這類比賽，更感謝幫忙我們的老師及同學，給我們很好的工作環境和工作所需要的各種幫助，讓我們能夠盡情的發揮我們所學到的理論及技能。

雖然我們在這一屆比賽中，沒有甚麼好的表現，但是還是很榮幸能夠來參與這一屆的比賽，也希望我們下一屆的學弟們，能夠在下一屆能有比我們更好的表現。

參考文獻

- [1]機構學，顏鴻森著，東華書局。
- [2]機構學，謝慶雄譯，高立書局。
- [3]機動學，康耀鴻譯，高立書局。
- [4]機電整合導論(上)，陳雙源等著，東華書局。
- [5]機電整合導論(下)，陳雙源等著，東華書局。
- [6]小型電動機控制—機電整合，羅煥茂著，東華書局。
- [7]機械元件設計(一)，朱德敏編著，文京圖書。
- [8]機械元件設計(二)，朱德敏編著，文京圖書。