

遙控組：隊名：南榮機械 C 機器人名：瘋狂輪胎

指導老師：胡聰智

參賽同學：涂孟軒 謝攄濶 吳群祥

南榮技術學院 機械系

機器人簡介

根據第十二屆創思設計與製作競賽的主題及規則，而規劃出下列之設計目標：(1)快速且穩定地跨越柵欄(2)能順利將槓鈴舉起，不易掉落(3)擊球時能準確地擊中。

這一次的競賽主題，其任務為先至《欄架跨越》跨越柵欄，攀登《平衡木橋》沿著前進，經《槓鈴舉重》挺舉槓鈴，再至《赤道球池》擲球後拋擲《北極銅鑼》，當鑼聲響起即達成「世界運動會」之任務。此次競賽速度與穩定度可說是關鍵點，在機構的設計，因應承受大負載，本體骨架採用角鋁(25mm*25mm*2mm)此鋁料具重量輕，不易變形，加工方便。

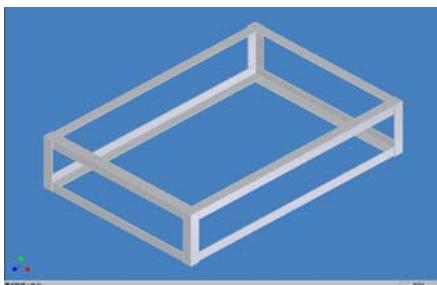
設計概念

在機器人的機構上儘可能的簡單，就可完成關卡。

經過本組的討論，設計目標朝向1.機構簡單就可達到目的 2.機器輕量化 3.機器穩定度提升。

機構設計

- (1) 底盤部分：由厚度2mm 的L 型角鋁，組成660mm X 460mmX150mm 的長方體。圖 1



圖(1)

- (3) 動力部份：移動方面是以四輪驅動進行移動，並採用 24 伏特，240rpm 的直流馬達。圖 2

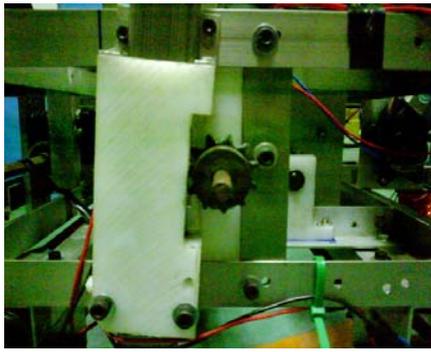


圖(2)

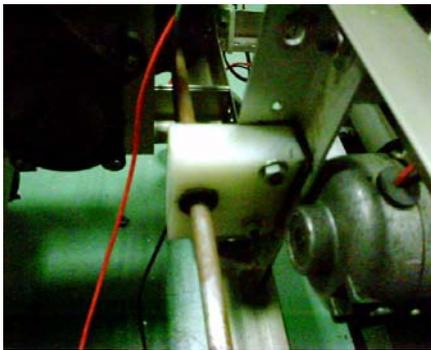
- (3) 升降機構：在型鋁上自製齒距9.42mm齒條的原因在於，自製的齒條使用型鋁較輕，可使其當機體的主要腳架，並且在比賽如有需要可以快速替換，齒條製作方法為：在型鋁上的側邊鑽上齒洞，使其與鏈輪配合，進而達到升降效果。本組採用自製齒條，本機器人是長方體底盤為主，因此升降裝置是利用鏈輪配齒帶動一支軸帶動鏈輪傳動；但之後發現因為機體的負荷超過馬達的載重，所以馬達容易損壞，因此我們加裝了馬達軸的保護，以防馬達只有一邊力的支撐而損壞。



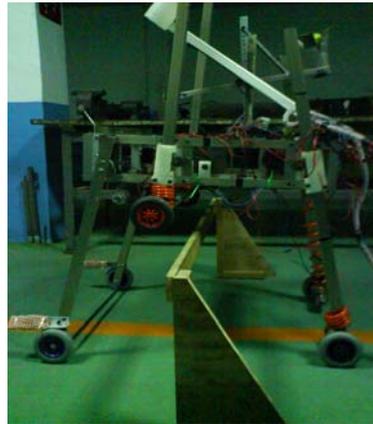
- 圖(3) 在型鋁上面鑽上齒距 9.42mm 的齒洞(鑽直徑 5mm)，用汽車車窗用馬達為驅動，車窗馬達本身為蝸桿蝸輪，故在上升或下降的時候非常有力。



圖(4) 鏈輪與齒條搭配的情形



圖(5) 馬達的支撐軸承座



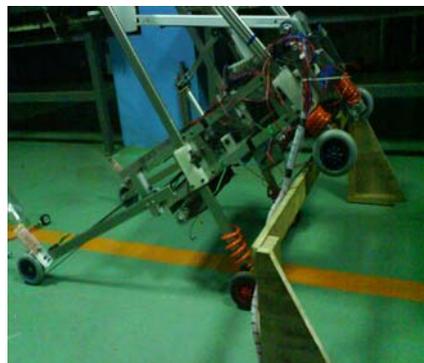
圖(7)



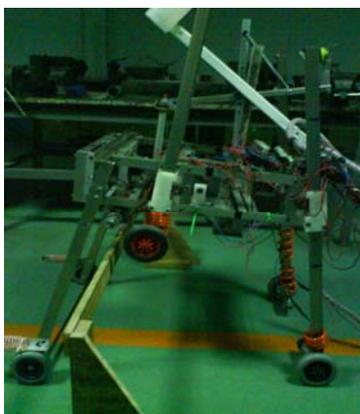
圖(8)

(4) 欄架障礙

本組機器人的行走方式在初期構想我們有想過採用六隻腳的方式來通過柵欄障礙，但是經過仔細模擬過後，六隻腳在通過柵欄時，變成說要一組腳一組腳慢慢過，這樣動作會很多，會在柵欄那花費很多時間，之後我們參考了一些之前學長們的做法以及與指導老師討論後發現採用四隻腳並做了些角度，這種方式通過柵欄是可行的，可以省去一些動作。以下的圖示為行走欄架的過程，圖(6)>圖(7)>圖(8)>圖(9)。



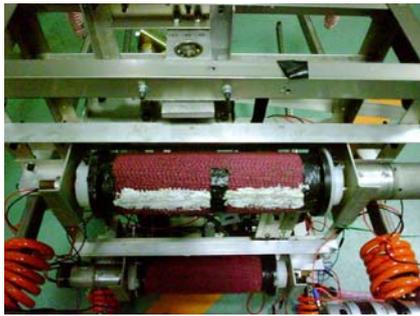
圖(9)



圖(6)

(5) 攀爬平衡木

為了能夠在平衡木上順利攀爬，我們利用兩支 22cm 的水管製作滾筒，並用馬達作為傳動(馬達轉速 180RPM)，且在滾筒上面包了一層防滑布，可以防止在平衡木上行走時打滑。



圖(10) 自製滾筒與馬達搭配情形

(4) 舉重機構

此關卡需將在26cm處將槓鈴舉起至130cm的高度，在傳動部份本組採用渦桿渦輪並配合馬達的傳動，使機器人能夠自由地伸展手臂來攀爬柵欄，而整體大多以鋁作為主要的材料，使機身達到輕量化，而不致於超出大會所規定的重量。在舉槓鈴時不會因車子重量使舉重機構往下掉，並且在桿子上加裝彈簧使馬達的負荷減小，能平穩地舉起槓鈴。



圖(11) 渦桿渦輪與馬達的連結



圖 (12) 採用減速比 50 的馬達



圖(13) 利用角鋁所製作的桿子，能將槓鈴放上

(5) 取球機構

在取球方面是利用一鋁條並且搭配 30rpm 的步進馬達作傳動，在鋁條端加裝了一材質較硬的塑膠瓶子作為取球，並在塑膠水管的邊圍黏了一層海棉，能夠在瞬間用扣住的方法將球取出，在往後拉回的時候，使球能夠順利的滾落擊球筒。



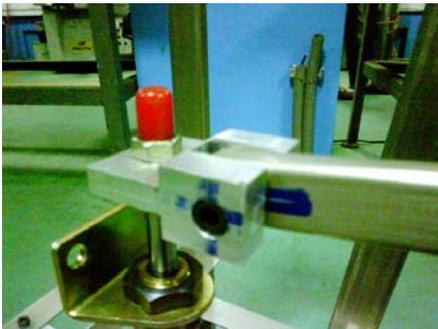
圖(14) 用塑膠瓶製作的取球筒



圖(15) 此處可將球扣住，並不會掉落

(6) 擊球機構

本組利用兩個角鋁，製作了軸承座，再將 1 公尺之方鋁裁成 50 公分，並且在方鋁的中間鑽孔，並銑一溝槽，與軸承元件相連結，然後再方鋁的 1/4 處加裝一拉伸彈簧，並製作一萬向接頭裝於方鋁之尾端，再將氣壓缸與萬向軸承作連結，當氣壓缸作直線作動時，此時萬向軸承會產生滑動，使方鋁由下往上移動，這時裝於 1/4 處的拉伸彈簧會隨著方鋁的移動拉到底，氣壓缸會作往復運動，此時拉伸彈簧回彈，並將頂端球筒之球擊出。



圖(16) 萬向軸承與氣壓鋼連結



圖(17) 連座軸承



圖(18) 用塑膠水管製作擊球筒

(7) 氣壓源

為了減輕機器人的重量，在機器的氣壓源，不採用高壓鋼瓶，而是利用汽水瓶作為儲氣瓶，由於使用 1 瓶若其中

有異常可將故障氣瓶替換，並且由水火箭競賽得知氣水瓶可耐壓高達 $14\text{kg}/\text{cm}^2$ ，本機台所使用壓力為 $7\text{kg}/\text{cm}^2\text{bar}$ ，並採用氣壓接頭提供後續之管路連接使用，圖 19 為儲氣瓶，圖 20 為氣壓接頭。



圖(19) 氣壓瓶



圖(19) 氣壓接頭

機電控制

(1) 機器行走電路

本機器人之行走底盤係採用 4 顆步進馬達，此處利用按鈕搭配 4 顆繼電器的控制方式，分別將左方前輪與後輪的步進馬達並連，右方前輪與後輪的步進馬達並連，利用按鈕搭配繼電器產生 4 種不同操作訊號。



圖(21) 繼電器



圖(22) 控制盒

機器人成品



參賽感言

經由團隊合作,從一開始的討論、構思、繪圖、採構、加工、組裝測試等步驟,完成競賽所規定的每項任務,從無到有必需經過無數的挫折與瓶頸,唯有團隊合作,不計較做多做少,競賽目的是培養學生實現各種創意夢想,由競賽中學習做人做事的態度,找尋做事的方法,該機器人的驅動系統係採用馬達、氣壓與電氣系統的組合,配合相關機構,達成突破障礙完成任務,經參與比賽。

感謝詞

感謝指導老師,帶領我們參加第12 屆全國大專院校創思設計與製作競賽,由不知如何著手的我們,帶領我們如何去思考、以及團結的重要性,並幫助我們解決了無數的難題,使我們快速成長與茁壯。也感謝南榮技術學院,給予學生足夠的學習資源,讓我們有好的環境去吸收知識與技術。感謝黃清德老師,在製作機構時給我們機構上的建議,感謝父母,支持我們參與這項比賽,感謝連老師,背後的加油,感謝為我們加油的人,讓我們更有衝勁,感謝主辦 TDK 主辦單位,使我們有機會參加全國性比賽。

參考文獻

- (1) 氣液壓學, 呂淮薰 黃勝銘 編著, 高立圖書有限公司
- (2) 九十六學年度, 專題製作, 升降及抓取機構之設計應用於第十一屆創思設計競賽。王信富, 林丕軒, 鄭瑋德。
- (3) 第十二屆 TDK 盃全國大專學校創思設計與製作競賽比賽規則。
- (4) 機構學, 康耀鴻譯, 高立書局。