

遙控組：大同豪氣隊 Hercules

指導老師：葉隆吉 教授
參賽同學：蕭遠和、李庭楷、閻俊瑋
大同大學機械工程學系

機器人簡介

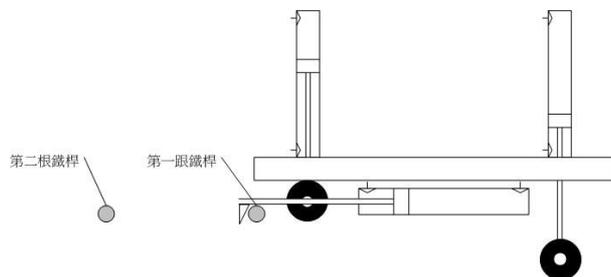
本隊機器人主要是以簡單為原則，因為如何以最簡單的方式解決一個複雜的問題是一個機械工程師所該追求的，所以機器人不論設計或製作都盡量簡單明瞭，機器人主要是運用氣缸上升下降來作取車的動作，而且也可借輪子可上升下降的特性來過凱旋鐵道這個關卡，因此機器人所有動作皆可由氣缸完成，如此機器人就不需複雜的機構。

設計概念

(一) 過凱旋鐵道的方法

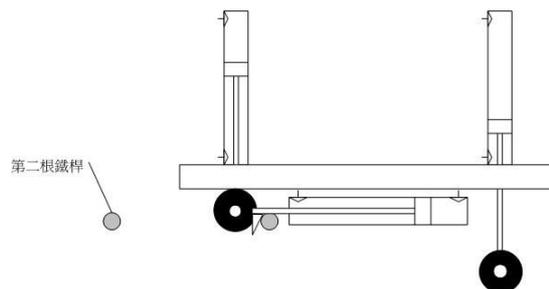
運用氣缸收縮來收納輪子的方式，從鐵道上方通過，除了輪子過鐵道時會收納外，還再加上一根氣缸用來勾住鐵道的鐵管來幫助機器人前進，這樣就可以無需顧慮在過鐵道時沒有前進的動力。過程如下：

(1) 氣缸伸出並用鉤子鉤住第二根管子，鉤子因為是單向可動所以可以通過鐵管，並且用氣缸收起前輪。示意圖如圖一所示。



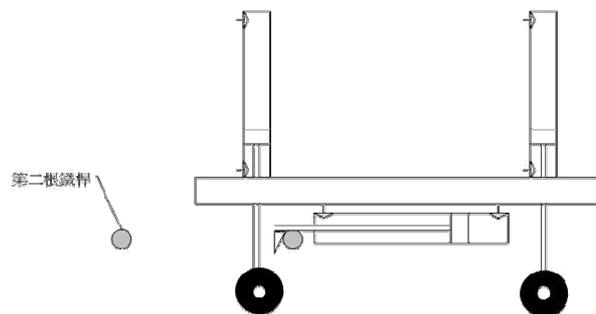
圖一、前輪收起氣缸伸出勾住第一根鐵桿

(2) 鉤鐵管氣缸收縮機器人前進且因為之前已收好前輪，前輪就可以通過鐵管，如圖二所示。



圖二、鉤子氣缸帶動機器人使前輪通過

(3) 放下前輪繼續用前輪動力前進。如圖三。

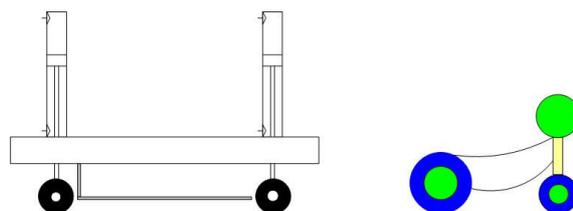


圖三、前輪放下用繼續用前輪驅動

(二) 取車的方法

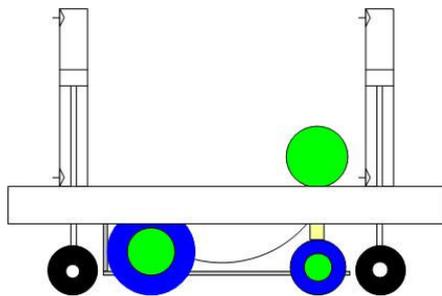
控制機器人高取車，過程如下。

(1) 一開始機器人降低使取車的桿子跟三輪車底盤差不多高。如圖四。



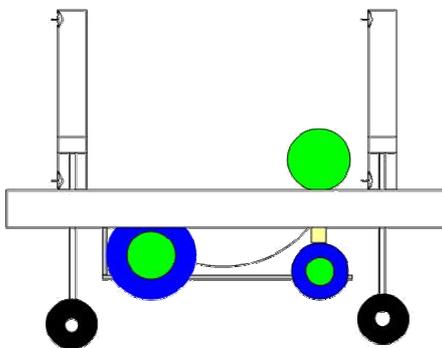
圖四、機器人取車桿子跟三輪車底盤同高

(2) 機器人後退使三輪車進入機器人機體。如圖五。



圖五、機器人後退與三輪車結合

(3) 機器人輪子抬升三輪車就被舉起來了。如圖六。



圖六、機器人抬升舉起三輪車

(三) 動力源

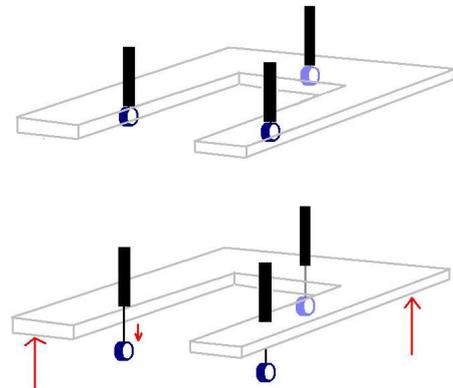
由於輪子跟機器人體是分開的，動力來源無法跟一般傳統車子一樣是裝在車體上，因此決定使用輪圈馬達如圖七，好處就在於它既是輪子又是馬達，就不必花力氣思考要如何把動力從車體傳到輪子上或是把動力裝到輪子上，不過礙於輪圈馬達有相當的重量，所以機器人打算只用一個馬達趨動以三輪的形式製作。



圖七、輪圈馬達

根據設計想法畫出機器人大概形狀，如圖八，中間摺

空是為了放三輪車而採取 U 字型設計。



圖八、機器人大概形狀與動作

機構設計

(一) 車體設計

在過凱旋鐵道時因為是用伸出氣缸來拉動車子前進，輪子就必須收起，而且接觸鐵桿的機器人身體必須平坦並能支撐身體，所以在機器人身體二側加裝側板，如此輪子可以收藏在裡面且過鐵道時也有支撐，就能很平順的滑過鐵道。同時車體也要跟取車桿件是一體的才能使取車桿件比較堅固，因此在製作車體時也考慮了取車桿件，根據以上要點運用 L 型鋁條構建出機器人身體，如圖九。



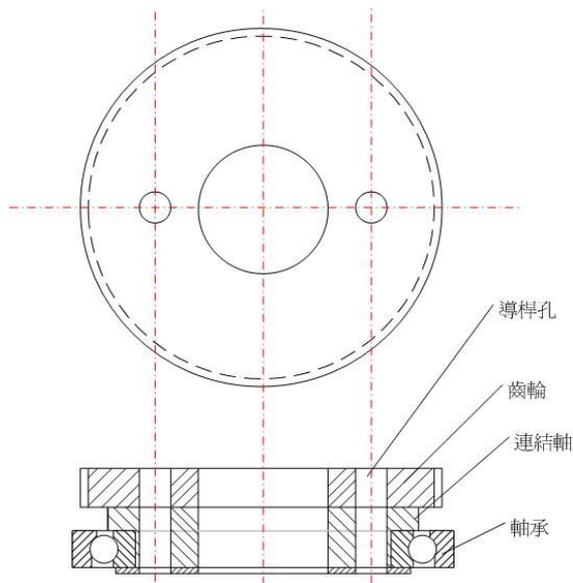
圖九、機器人身體

(二) 轉向機構

由於機器人是三個輪子所以轉彎必須靠前輪轉動來改變方向，而輪子是接在氣缸上因此要轉動輪子就必須也轉動氣缸，所以需要自行設計一個轉向機構。

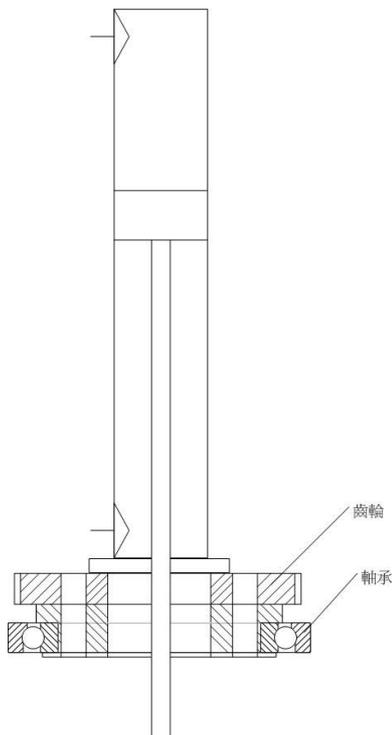
基本設計是氣缸接在齒輪上，再由一個 DC 馬達帶動，而因為氣缸軸會轉動所以我們有加裝導桿連到車輪讓氣缸可以固定，同時為了要使輪子轉了一個角度後可以固定不

受外力影響，我們就使用渦桿齒輪，機構設計圖如圖十。

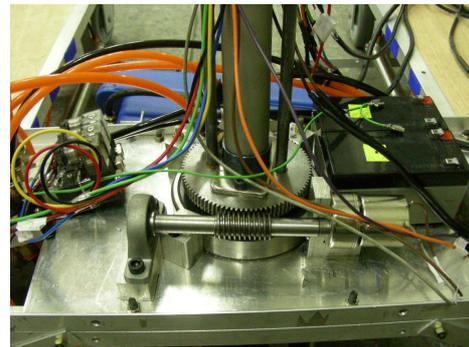


圖十、轉向機構

由圖十可看出中間的連結軸連結了軸承與齒輪，組成了一個旋轉平台，中間的大孔是給氣缸伸縮使用二旁的導桿孔是給導桿通過，此旋轉平台上再加裝氣缸如圖十一，搭配前面所提到的由 DC 馬達帶動就可使氣缸轉動，實際完成圖如圖十二。



圖十一、加上氣缸的旋轉機構



圖十二、完成實品圖

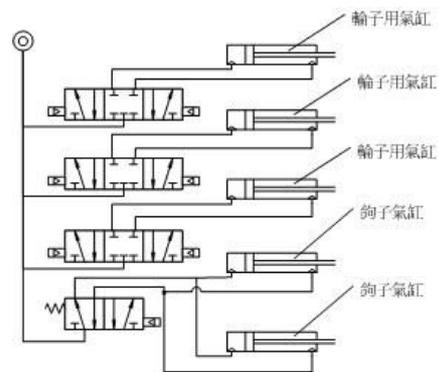
機電控制

(一) 轉向控制

轉向控制的電路是由一個開關切換電流方向，讓 DC 馬達可以改變轉動方向，進而可以控制前輪的轉向。

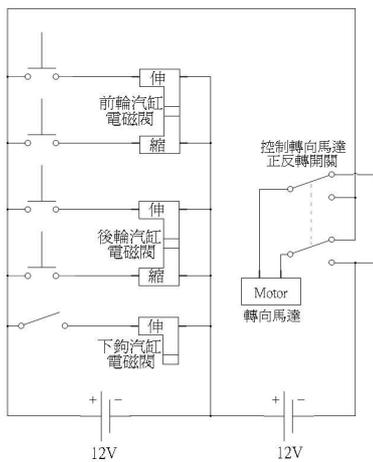
(二) 氣缸控制

運用開關的 ON 與 OFF 控制五口三位的電磁閥，五口三位電磁閥的特性是當一邊的閥通電時氣體從那一頭通過，當不通電時二邊的閥會封閉讓氣體不會進出，等到某一邊的閥通電後才會使氣體進出，如此就可以控制氣缸的伸縮量，也就可以控制車子高低，氣迴路如圖



圖十三、氣迴路圖

由於轉向使用的 DC 馬達電壓是 24V 電磁閥電壓是 12V，所以使用三個電壓 12V 電池在電量上會比較保險，不過為了機器人輕量化因此只使用二個 12V 電池，電磁閥跟 12V 電壓並聯而 DC 馬達跟 24V 電壓串聯，電路接法如圖十四。



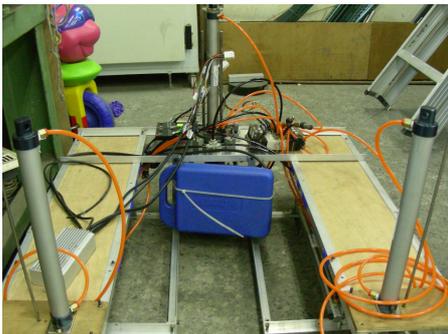
圖十四、控制電路圖



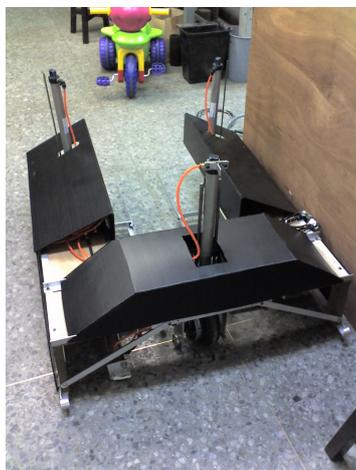
圖十六、機器人貼上校徽與名字

機器人成品

當所有機構與零件組裝完成後其機器人完成圖如圖十五，而為了美觀運用瓦楞板製作車殼，把電線與氣壓管蓋住如圖十六，再貼上大同校徽與機器人名字如圖十七。



圖十五、機器人主體完成圖



圖十六、機器人裝上機殼

參賽感言

在製作機器人的過程中真的讓人覺得機械的厲害處，明明看似很簡單的東西，可是實際製作時卻並沒有那麼簡單，而且本次比賽的機器人應該是我們第一次自行設計到製作出一台這麼大的實體，我們很驕傲能自行做出一台機器人。

當然等來到比賽會場後也看到別隊機器人比我們厲害太多了，尤其第一場跟中州比賽時我們跟他們的實力差太多了一下就被打敗，那時真的很氣餒，不過輸了就是輸了也只能再接再厲，還是很榮幸能跟強隊比賽。

這次比賽雖然輸掉了，但卻得到了非常寶貴的經驗，不論是機器人的製作上或是比賽的經驗都讓我們見識了不少，對現在或著是未來一定都有幫助，能參加這個比賽真的是相當好的事情。

感謝詞

除了感謝葉隆吉老師的指導外，也感謝老師提供了資源給我們運用，還要感謝幫忙的學長，更要感謝工廠的技師游先生當我們碰到製造上的困難時都會幫忙解決，最後感謝大會能給我們機會參與這個比賽增廣我們的見聞。