

遙控組：再顯奇機 豹媽

指導老師：鐘文遠

參賽同學：陳宗陽、楊璟皓、林恒緯

中國文化大學機械工程學系

機器人簡介

隨著科技的進步，以步行方式的機器人的技術愈發地成熟。在一些工業化的國家包括台灣在內，因少子化的趨勢，使用機器人處理許多在不同地形的的工作，在可預見的未來，將會成為隨處可見的事。猶如科幻電影的情節，雖然是虛構的，但是卻對未來勾勒出一個藍圖。

2010 年 TDK 全國大專院校創思設計與製作競賽以步行及障礙議題為主軸，本文介紹出賽機器人的設計概念，步行機構主要為平行四連組，控制方式採取遙控，並介紹一些攀越階梯的構想。

設計概念

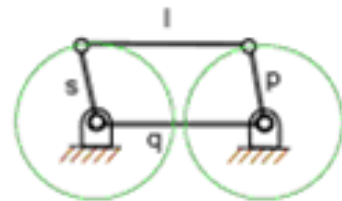
本組的機器人主要以輕量化為最主要目的，所以在走路部份只用一顆馬達作為主要驅動動力，其餘使用鏈條及鏈輪帶動，如此便可節省許許多餘的麻煩與重量。在材料方面則如圖一所示，全以鋁作為主要材料，在接合處則以螺絲固定。步行機構主要為平行四連組，其餘構思及未完成的部份，尚有使用氣壓缸以執行伸展與翻牆，使用三角輪以攀越樓梯等；該等皆未能於參賽時順利與機身主體結合，並成功運作。



圖一：鋁材主體與接定用螺絲

機構設計

機器的行走機構，主要為機身兩側各裝設如圖二所示的平行四連桿組[1]，左右兩側完全相同，長桿分別為機身與左右兩根步行桿，短桿共有四根。圖三所示為最初的模型。



Parallelogram linkage

圖二：平行四連桿組



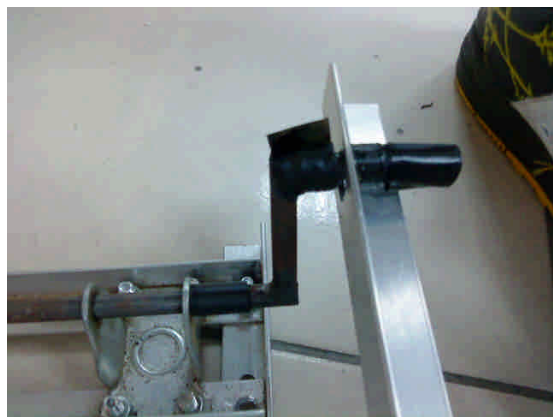
圖三：行走機構的最初模型

經過兩三次的試做後，後來可順利運作的機體如圖四及圖五所示。如圖四的左側，連桿組中的兩短桿乃由鏈輪及鏈條連結傳動，以達到同步運動。同步運動的優點為連桿組運轉時，雖然有重力或其他因素等影響，但絕對不會變成另一構形，可確保機器人順利前進。另外，如圖四的

上下側所示，兩側短桿皆與中央長軸焊接，故可同軸連動。如圖五部份詳圖所示，中央長軸樞接於機身上，短桿與中央長軸焊接，而步行桿再樞接於短桿上。當機器人欲在平坦表面上走動時，假設機身在前且著地，位於後方的步行桿，將被驅動旋轉至如圖四所示位置，之後再轉至機身前方且碰觸地面；由於四連桿的持續運轉，此時換機身被驅動旋轉，依序運動至步行桿的上方及前方，而後著地完成一個循環。藉此循環運作，以使機器人前進。



圖四：步行機構主體



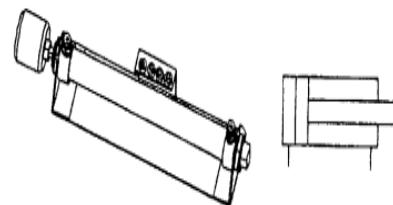
圖五：步行機構主體的部份詳圖

有關第二關卡的攀越階梯，其構想為使用如圖六的三角輪[2]，且將四組該等三角輪裝設於步行桿外側。當欲攀越階梯時，由於兩側樓梯的距離甚遠，因此須將三角輪往外撐，因此須再配置如圖七的氣壓缸[3]，以執行外撐的動作。由於三角輪的製造較為繁雜，且氣壓缸用以外撐亦不容易，該等構想皆未能於參賽時，僅限於模型或構想，未能順利與機身主體結合，並成功運作。最初亦曾思及如圖

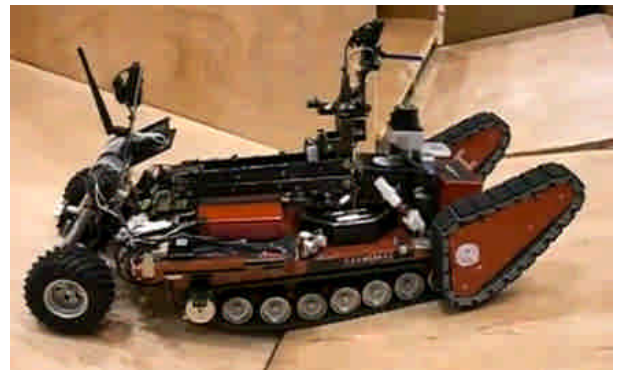
八的履帶攀越機構 [4]，但亦因無採購及製造經驗，而未能付諸實行。此外，如圖九所示的機構，亦可作為越障之用。



圖六：三角輪



圖七：氣壓缸



圖八：履帶攀越機構

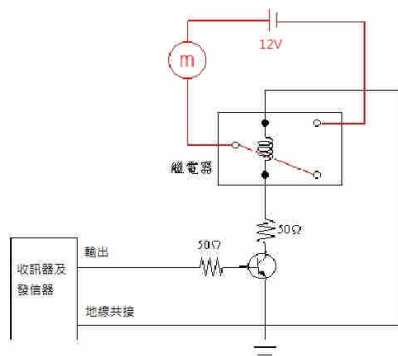


圖九：另一種越障機構

機電控制

採用無線的遙控器來控制機器人。主要使用 315MHz 頻率的接收模組，HT-12D 為解碼 IC，其 Pin1-Pin8 連接 DIP 開關，調整 JUMP 來設定密碼，當發射模組與接收模組的密碼設定相同時才能進行收發動作。HT-12D 解碼 IC 的 Pin10-Pin13 是控制訊號輸出腳位，隨著發射端的訊號產生不同的動作，如高、低電位。

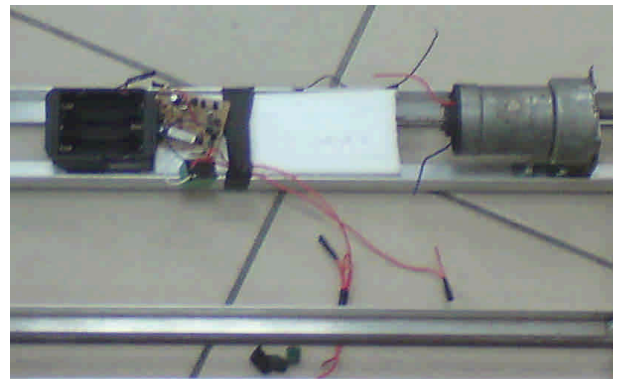
電路的部分，除發射器與接收器外，另由一些電阻、5V 的繼電器及電晶體所組成，電路設計如圖十所示，裝設如圖十一及圖十二所示。另外，4 顆 1.5V 的直流電池供應無線收發器用的電源，而馬達的電源則採用單顆的 12V 電池，。



圖十：電路設計



圖十一：電路元件



圖十二：12V 電池、電路及馬達

機器人成品

最後機器人如圖十三及圖十四所示，其中手持者為遙控器。



圖十三：機器人成品



圖十四：美化後的機器人成品

參賽感言

從一開始參加這個活動時，我還是個什麼都不懂的大學新鮮人，只會用充滿幻想的小腦袋想一堆不切實際的構想，但自從經過了這次參賽的洗禮後，我才驚覺並不是

所有的東西都是如此簡單。

在我們從一開始構想階段中，大家總是提了很多有趣的意見，可是到了要做出實際物品時才發現能力不足，不論是再技術上還是在工具方面都有很大一段的落差，這也使我學到了一個非常寶貴的重點，就是在設計時，要先想想你手邊有什麼是你能力範圍可到達的，在下去做設計，如此一來在製造的過程中就可以省去非常多不必要的麻煩，雖然這樣做感覺有點畏縮，但是我覺得現階段的我們這樣做是最有效率的，總比設計好後再來改東改西或做不出來的好。

這次的參與，無論未來是否繼續參賽，皆給了我們非常寶貴的經驗。

感謝詞

感謝 TDK 多年年，持續贊助該活動。整個過程中，多位老師的指導、建議與協助，工學院提供許多資源，對於新的知識、設備以及機構的設計等，皆有不少助益，讓我們順利的製作機器人。學長的協助也是不可或缺的，學長在許多的實作上有豐富的經驗，在製作上遇到問題往往都能夠提供有效的建議，讓我們順利解決問題。我們是一個有效率與團結的團隊，這都要歸功所有的隊員，當然有時會為了抱持各自不同的意見而有所爭執，但經過討論後，這種方事常是我們不斷創新與進步的動力來源，因為我們懷著共同的夢想與堅定的決心來參加這項比賽。

參考文獻

- [1] D. H. Myszka, Machines and Mechanism, Prentice Hall, 2005
- [2]<http://www.youtube.com/watch?v=XzKo6KE2H5A>
- [3] 氣液壓學，呂淮熏 黃勝銘等著，高立圖書。
- [4] <http://www.youtube.com/watch?v=h-8HfEcknoo>