

## 自動組：中州資工隊 中州資工機器人

指導老師：王仁昭

參賽同學：呂宇祥 高仕哲 陳信恆 張昆賀

中州技術學院 資訊工程系

### 機器人簡介

中州資工-機器人的特色主要為:輕量化、車身尺寸小、結構簡單、可調間距式 SENSOR、轉向靈敏以及使用 FPGA/CPLD 來做控制電路。

為了因應比賽的規則，所以盡量的將車體重量減輕，也讓馬達的負荷減少，因此車身皆是使用鋁材所構成，不僅強度夠，而且重量輕。

底盤的尺寸為 59 \* 35 cm，也是盡量的將車身的尺寸縮小，寬度本來是可以再小一些的，但因為我們是採用可調距的紅外線 SENSOR(圖 1)，為了讓 SENSOR 之間的距離不要太近，以求更好的靈敏度，所以又比我們原本的設計加寬了一些。

結構的部分，我們是採用兩個輪子的設計(圖 2)，不僅在電路的設計上，比較不會複雜，也可以減輕重量，不需要用太多顆電池就可以有較快的速度，更何況電池是主要的車身重量來源；兩個輪子的設計，在轉向方面來說，具有比較好的靈敏度與操控性。

而 FPGA/CPLD 的特色有：程式修改較為容易、燒錄簡單、輸入及輸出 I/O 接點多、反應速度與靈敏度比 8051 快很多等等。

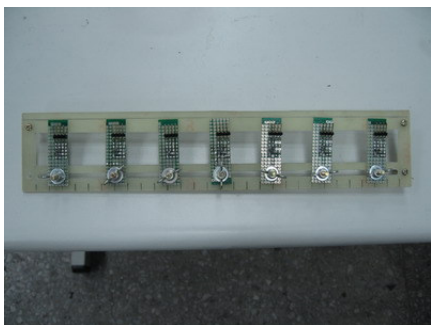


圖 1. 可調距紅外線感測器

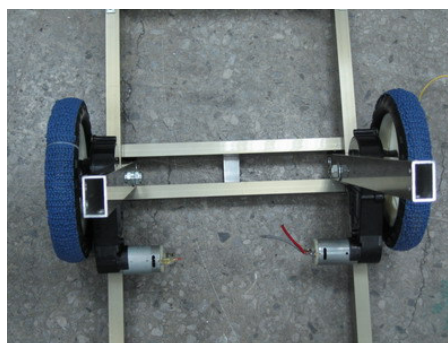


圖 2. 兩個輪子分別位於車身左右邊之中心

### 設計概念

因為這是一場創意設計競賽，因此我們主要的設計方向，就是使用簡單易行的機構，再加上我們自己的創意，來達到比賽的規範與需求。

簡單的機構，不僅能夠減少車體重量與複雜度，對於程式的設計也較為容易，因為我們是資訊工程系學生，對於機構方面並非專家，因此盡量使用簡易的機構設計，而複雜的動作要求則以程式設計來取代，並觀察生活週遭的物品及一些日常機構來獲得靈感，再加以融入之後，便能應用在機器人上。

### 機構設計

機器人的結構部分，為了減輕車體重量，所以採用鋁材為主要材料(圖 2)，機器人的底盤形狀做成長方形(圖 3)，左右兩邊各一個輪子，位於車身的中心，輪子是使用兒童車所用的塑膠輪(圖 4)，並以兒童車用馬達加上 12V 直流馬達來驅動(圖 5)，再將止滑墊包覆在輪子外緣以增加抓地力磨擦力(圖 6)，因為使用兩個輪子的設計，所以在車體的後方又加上一顆萬向輔助輪(圖 7)，來維持車身的平衡。

取球機構的部分，是使用一圓形的壓克力板(圖 8)，將手臂固定於壓克力板的最外端，再使用馬達來轉動壓克力板，就能使手臂作動並完成取球的動作。手臂部分則是將一片長方型的中空隔板固定在最前端(圖 9)，並在下方黏上防滑墊，以摩擦力及下壓力來將高山區上的球撥下，前方則以防滑墊、中空板及雙面膠來做一個緩衝的裝置，並加上微動開關，在車體頂到高山區的時候，就會讓手臂做動，而前方也加裝了兩個輔助輪，是為了讓車體能夠在取到球之後，順利的做出原地迴轉的動作(圖 10)，(圖 11)為車體組合完成的全貌。



圖 2. 鋁材為主要材料



圖 3. 車子的底盤為長方形



圖 4. 兒童車用塑膠輪



圖 5. 兒童車用馬達及 12V 直流馬達



圖 6. 輪子上包覆止滑墊增加抓地力



圖 7. 使用萬向滾輪做為輔助輪

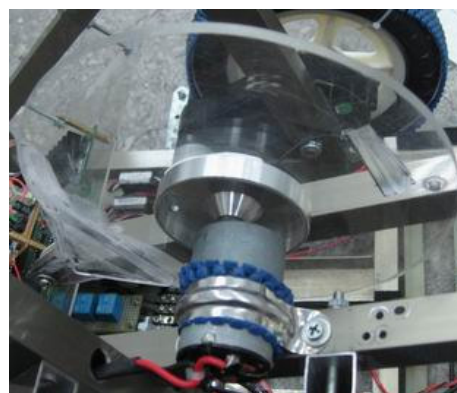


圖 8. 馬達固定在圓形壓克力板中心

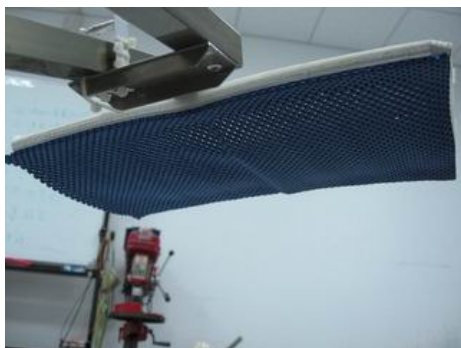


圖 9. 手臂前端加上中空板並黏上止滑墊

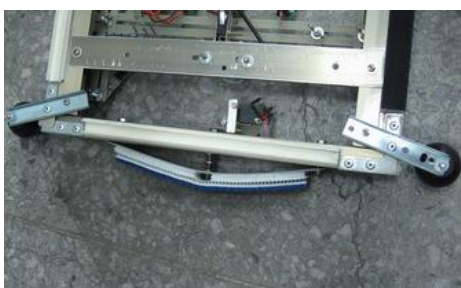


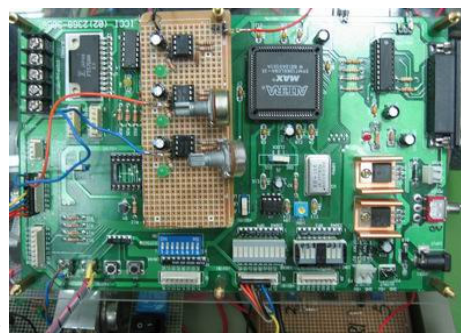
圖 10. 前方高山區感應裝置與兩側的補助輪

### 機電控制

中州資工-機器人使用 CPLD(圖 11)來控制全部電路，輸出端的馬達驅動板(圖 12)控制兩顆驅動輪用的 12V 直流馬達，供電的部分由一顆 12V 電池所供應，負責轉動取球手臂的馬達也是使用同一顆電池供電。

另外在輸入端，由 7 顆 CNY70 紅外線感測器(圖 13)來做方向修正及轉彎的工作，並由感測控制電路(圖 14)來判斷其狀態，總開關(圖 15)的部分則是使用了三顆繼電器，以達到同時供電的效果。

另外第二顆電池則用來供應所有的電路驅動板，包括 CPLD、馬達驅動板、感測控制電路等，把馬達與電路板的電源分開，才不至於干擾 CPLD 運作及感測器的輸出狀



態。

圖 11.CPLD 控制電路板

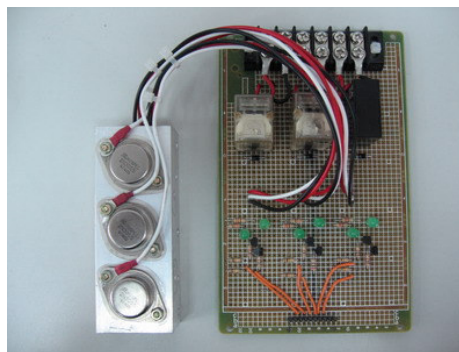


圖 12.馬達驅動控制電路

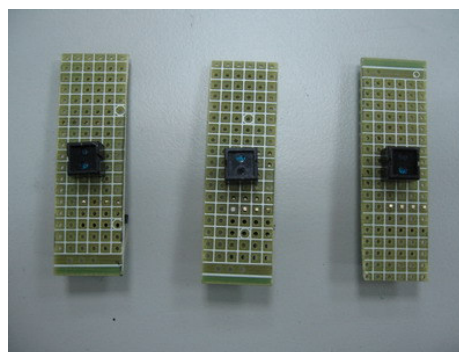


圖 13.可調式 CNY70 紅外線感測器

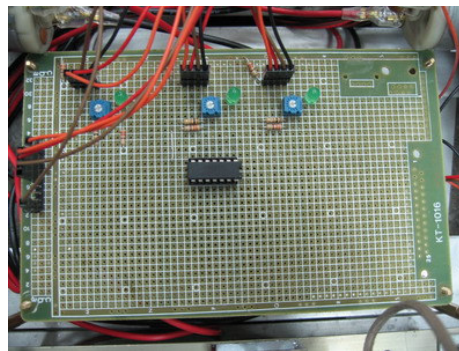


圖 14.感測控制電路

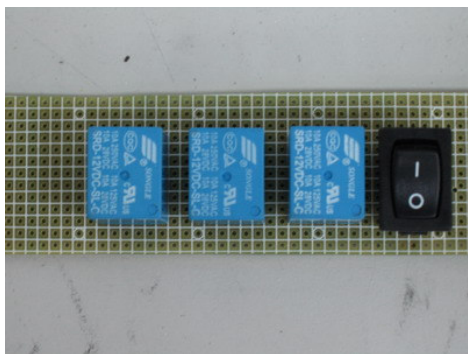


圖 15 三組電源總開關

### 機器人成品



圖 13.車體完成全貌

### 參賽感言

由於第一次參加這類的活動比賽,所以總是很多事,不盡人意,製作期間,組員間常有小摩擦,各有各的想法,最後還是排除萬難的解決,這項活動另一項注重的,也就是團隊合作,培養隊員們間的默契,我們算是很成功的,比賽沒得名,倒是其次,反而沒得名讓我們學的更多東西,看看別人的機構,別人的跑法,更是讓我們大開眼界,這些便是無價的寶,都要自己去體會才得到的知識。

### 感謝詞

首先感謝教育部、雲林科技大學以及財團法人TDK 文教基金會的贊助,才得以舉辦這次的第十屆創思設計與製作競賽。

我們從以前的什麼都不懂,到整台機器的成型也花了不少的精神與耐心去製作,當然我們有好幾次有放棄的念頭,可是在中州技術學院全體老師與同學的鼓勵下,讓我

們打消了放棄的念頭,或許是這樣的緣故,讓我們從不斷的失敗及瓶頸中,來找出真正的原因,並想辦法去克服與突破。

另外也很感謝財團法人TDK 文教基金會,如果沒有它們熱心的贊助與支持,我們就沒有這個好機會能夠去發揮自身的創意,以及將所學過的知識和理論應用在實作方面上,感覺就像是上了一門很重要的實習課。在這些過程中,我們體會了一些平常學校沒教的事,像團隊之間的互助合作及溝通是很重要的,可以增加工作的效率,大家也有要共同的目標及決心,才能夠做出最好的成品。

最後要非常感謝我們的指導老師:王仁昭老師,要不是他不眠不休的細心指導我們,我們才有今天優異的表現,及系上老師們的極力支持,老師謝謝你們。

### 參考文獻

- [1] 書名:創意性機構設計  
作者:林信隆  
出版社:全華科技圖書股份有限公司  
年份:90年12月
- [2] 書名:數位邏輯實習  
作者:蔡文亮  
出版社:知行文化事業股份有限公司  
年份:91年9月
- [3] 書名:機器人DIY  
作者:楊旺枝  
出版社:全華科技圖書股份有限公司  
年份:2005年6月
- [4] 書名:數位電路實習  
作者:張文澤、余文俊、楊國輝  
出版社:全威圖書有限公司  
年份:92年6月
- [5] 書名:數位邏輯-使用VHDL  
原著:THOMAS L.FLOYD  
編譯:陳鴻進、陳平和、廖炳松、白能勝、郭英哲  
出版社:台灣培生教育出版股份有限公司  
年份:2004年2月

- [6] 書名：機器人概論  
作者：John. M Holland 著、林俊成譯  
出版社：新世界
- [7] 書名：機械元件  
作者：長谷川著、賴秋陽譯  
出版社：建宏圖書公司
- [8] 書名：機械元件  
作者：真保五一著、杜光宗譯  
出版社：建宏圖書公司
- [9] 書名：氣壓工程學  
作者：呂淮熏、黃勝銘著  
出版社：高立圖書公司
- [10] 書名：直流馬達速度控制、伺服系統  
作者：李適中著  
出版社：全華圖書

參考網站

- [11] <http://www.dainau.com> 大鳥的實驗室
- [12] <http://www.robotw.com/modules/news/> Robotw 網站
- [13] <http://www.playrobot.com/index.htm> 飆機器人網站
- [14] <http://s07368.myweb.hinet.net/> 自走車設計與製作