

自動組：隊名 MUST-B

機器人名 victory

指導老師：莊銘燦老師

參賽同學：曾宏裕
許柳浩
許筱曼

學校名稱及科系別：

明新科技大學-機械工程系

設計概念

機器人簡介

根據先前十二屆創思設計與製作競賽的主旨及期望的方向，而規劃出下列之設計目標：

- (1) 最短時間內完成抓取物品動作。
- (2) 放置垃圾到桶內快速且穩定。
- (3) 爬階梯時動作精簡且不傷害到機構。
- (4) 鴻溝處利用傾斜履帶順利爬坡。

這一次的競賽關卡，比較困難的地方是在鴻溝，因為很容易在下鴻溝時摔落傾倒，而且速度與穩定度可說是影響勝負之一大關鍵點，因此在機構的設計，本組就先以最堅固，材料盡量好加工好更改之理念去設計。因此主要之材料，選用價格較低又好加工的鐵材，其餘以塑鋼等材質作為輔材。

一個良好的機構設計，必需兼具創造力及實用性，更重要的是經濟成本。在資金有限的情況下，材料的選購，以及機構的設計配置，都是需要仔細的考慮及設計才不至於誤差太大改的地方太多，這樣子會很浪費材料。因此，經由多次的討論、模擬，確立機構設計之準則，而整體的設計流程詳列出後，就可以開始著手。

做任何事情都會遇到一定的瓶頸，我們將遇到的障礙大致分類為：

1. 迅速過門檻（受到高度限制）。
2. 準確的夾取垃圾。
3. 推行台車且不影響機器人前進速度。
4. 準確的將垃圾放入指定桶內。
5. 下鴻溝不損傷機構。
6. 快速且穩穩的爬上鴻溝。

機構設計

底盤

一、設計機構

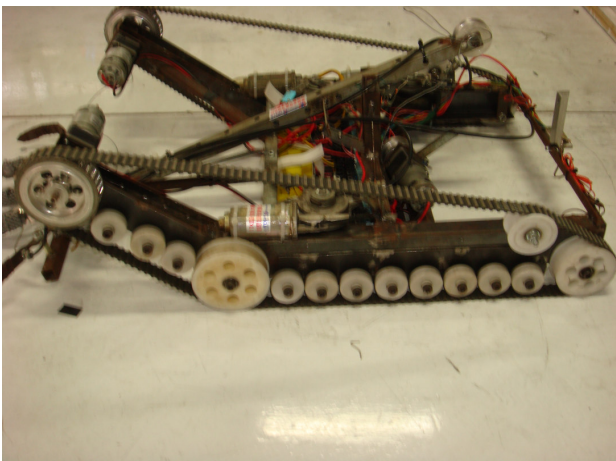
因為考量到第一關卡的門檻有橫桿障礙，討論後決定直接從下面鑽過去，不但不用機構輔助通過，也可以減短過關時間。只是整個機構體的高度及寬度就死板板的被限制住了。

二、材料選用：

1. 骨架：在先不考量重量，先設計出可以過關卡的底盤，我們選擇用 C 型鋼做為底盤的骨架。一邊調整讓底盤在限制範圍內；一邊計算輪胎安裝的位置及前後的輪子距離。
2. 輪子：主要驅動輪用鋁料車出，副輪用塑鋼(塑鋼輪直徑較主驅動輪小主要的用途在於爬階梯時，中間部分支撐)。

三、帶動模式

由於關卡所有的路程中，除了平地之外，大多為階梯。為了可以敏捷的爬階梯及下階梯，採用履帶。



垃圾取放機構驅動結構

一、經過多次改良之後，垃圾取放機構已經改成像鉗子一樣的外觀。以鐵絲做成原來模型。

做夾放測試時，用小指輕輕推扳，就能夠輕易的夾住。在爪子另外一端的缺口，都用小型的彈簧(小直徑)就能夠輕易的使垃圾脫離垃圾取放機構，所以就目前模擬來看，此設計是可行的。

二、開始製作後，經平鐵板以乙炔加熱，塑造成曲折、扭轉、加工至如同原型的爪子樣式。

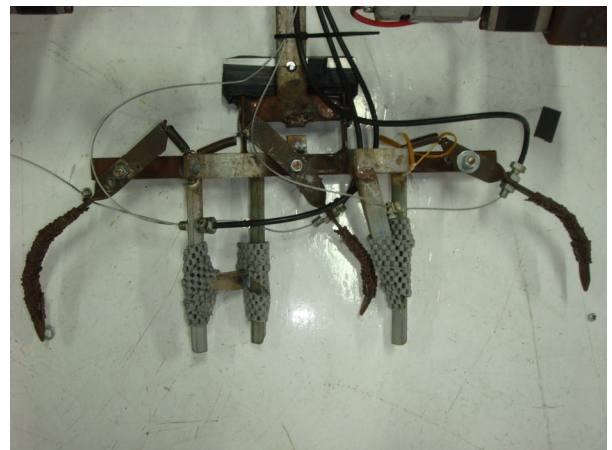
接著便開始實施操作，結果當然讓人滿意，此方法成功。

接下來將設計驅動夾子的動力結構。

三、驅動結構：

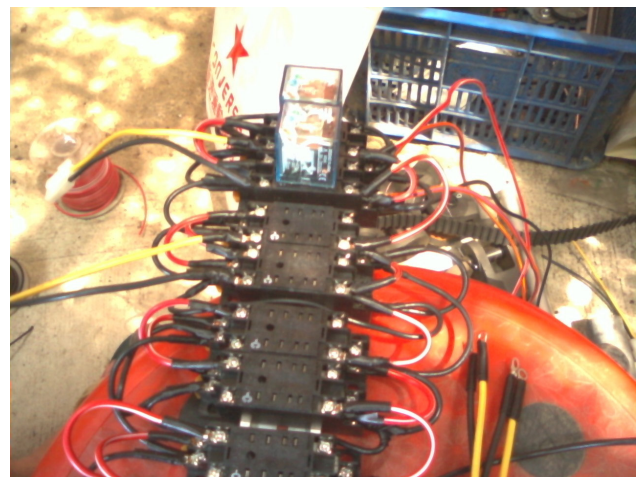
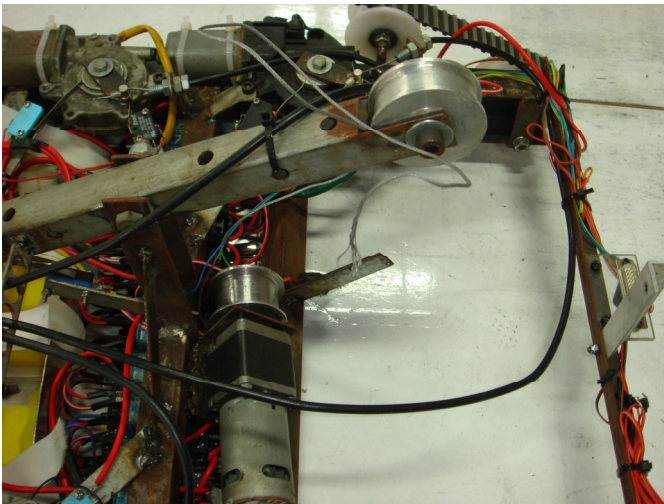
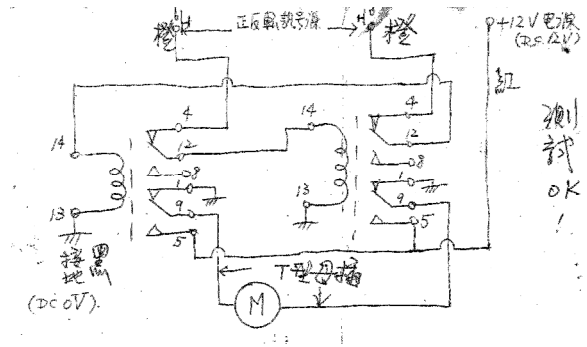
1. 設計理念：應該要考量到動力的傳動，必須要確實、迅速、簡單，最重要的是，整體的重量是越輕越好。
2. 實做細節：因為爪子已經改成分離式，動能的傳動，也就跟著必須分成三組。也就是說如果驅動用的馬達都裝在爪子後方也就是手臂上，三組加起來的重量肯定是太重，還會有車子前翻的危險。

支臂下降的時候，要兼具輕壓小推車(台車)的功能，這點也必須考量在裡面。



手臂

使用鋼索方式做升降，這樣一來高度就不會有所限制，這樣設計主要是因為最後一關鴻溝機器人下去時前端的爪子會到插在下面，利用力距原理 2:1 的方式做手臂的支撐點，使用較大馬力的馬達來縮短時間。

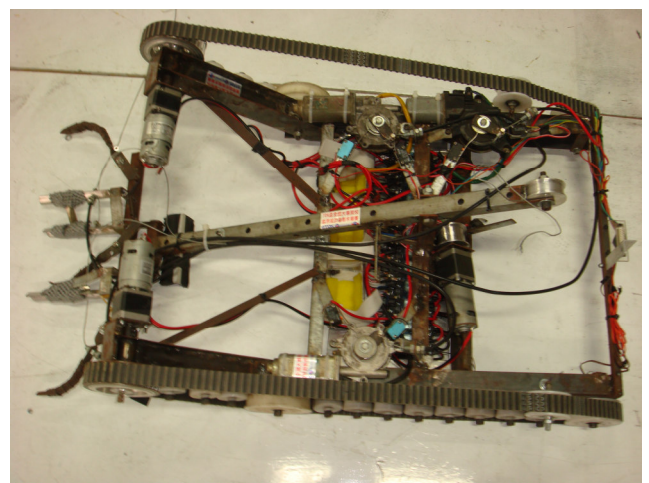


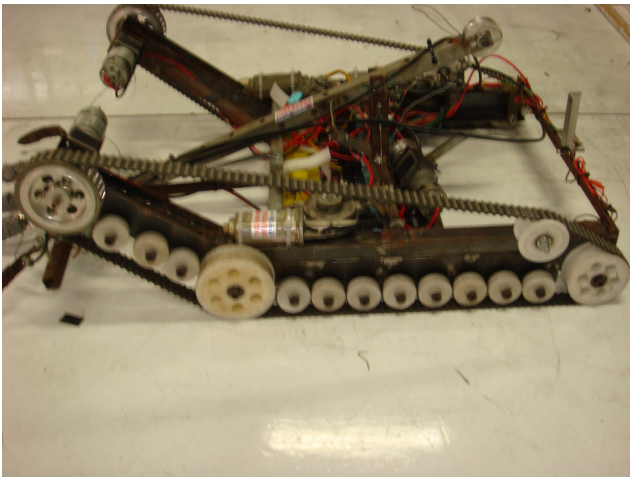
電路設計與製作

- 一、因為考慮到現在這個階段，為了方便測試，控制電路先採用纜線+撥動開關控制；等待整體完成後有要採用無線遙控的想法，所以應用電磁繼電器作為履帶(正、反轉)驅動馬達、以及爪子(抓、放)驅動馬達、支臂(昇、降)驅動馬達，都用能夠相容未來無線遙控主機接線，達到小功率迴路控制大電流馬達。並且以繼電器之雙刀雙投(2-NO、2-NC)，完成一互鎖自保電磁繼電器迴路。
- 二、因為繼電器為一精細接點之電路開關，實作過程當中發現電流值太小，結果導致影響到履帶驅動輪之功率輸出，需做改良。

機器人成品

製作過程中常常遇到很多問題，而最多問題的地方在於受臂的地方，因為三個目標物大小皆不同且物品很輕，所以在設計上與穩定度的地方，是要下很多工夫的，經過不斷的修改，大家也都不斷的討論，適過無數種的方法，最後完成最後如圖。





參賽感言

這次參加競賽，讓我們體會到和以往死板考試不同的實戰經驗，真的從零到有，自己動手去製作的實作經驗，真的很難能可貴。

雖然我們高中科開始接觸機械類，一直到大學學了這三年多，身位本科系的學生就算不是專家至少也要略知一二，但平常所接觸到的大部分都是一些課本上的理論，像這樣從競賽策略、設計到實作的規劃經驗很少。

經過半年多的設計與製作，在這過程中所得之經驗，讓我們了解創新和設計是在過程中獲得一些靈感，做著來才會發現哪邊有問題哪邊須要更改，而不是大家圍在一起，紙上談兵就能有所斬獲。

機器人的機構完整度和過關能力是比賽關鍵，要將機構設計到很完美，需要深思熟慮，更重要的是一定要有很長的測試階段。

在設計以及製作過程中，常會遇到些挫折，感覺不順利就會越來越喪志，不知道該如何往下做，雖然過程很辛苦，但挫折終究還是需要克服，當大家一起將問題解決那一刻，那種喜悅感真是無法形容，比一整個學期 ALL PASS 還讓人開心，讓我們了解到面對挫折才是解決問題的唯一辦法；俗話說：『台上一分鐘，台下十年功』，比賽時間三分鐘，那所謂的十年功肯定是指事前的準備工作，因為那真的是非常辛苦難熬的。希望到最後可以有多幾個三分鐘。

在專題中，也讓我們學習到溝通、相處、責任、專業、領導能力、團結、耐力、抗壓、協調、經驗、恆心、隨機

應變的能力和旺盛的行動力與企圖心……等。培養出良好的做事態度和有效率的做事方法，對我們以後無論在學業或事業的發展上影響甚深。

感謝詞

感謝 TDK 文教基金會與教育部舉辦這樣的比賽，首先感謝明新科技大學對我們支持與鼓勵，也謝謝老師讓我們有這次的參賽機會以及機械系系上提供的資訊與設備；還有感謝學長們，提供許多意見，讓我們知道錯誤並且修正它，以及同學的支持與鼓勵，謝謝大家。

文獻參考

1. James G. Keramas, " Robot Technology Fundamentals," International Thomson Publishing Company, 1998.
2. 羅煥茂編譯，郝昌煥校閱，“小型馬達控制”，東華書局，民 86.
3. Allen S. Hall, Jr. Alfred, R. Holowenko, & herman G. Langhlin, 『Machine Design』, 1986, McGraw-Hill Book Company
4. R. L. Mott, 『Machine Elements in Mechanical Design』, 1985, Charles E. Merrill Publishing Co.
5. 機器人概論 / 賀蘭瑯(John M. Holland)著；林俊成譯 Chi ch' i jen kai lun 賀蘭瑯 (Holland, John M.) Holland, John M
6. 創意性機構設計 / 林信隆 Ch' uang i hsing chi kou she chi
7. 機構設計データブック / 格林梧(Douglas ColeGreenwood)那編；日本松下電器產業社 生產技術研究會譯 日刊工業新聞社, 昭和 43[1968]
8. 第十一屆全國大專院校 創思設計與製作競賽入口網 <http://robot11.csu.edu.tw/>
9. 第十二屆全國大專院校 創思設計與製作競賽入口網 <http://robot12.csu.edu.tw/>
10. 全國大專院校創思設計與製作競賽資料庫型網站 <http://robottw.ntust.edu.tw/>