

遙控組： 環保局隊 局長

指導老師：塗豐州 助理教授
參賽同學：蕭世偉、郭英彬、黃仲興
南榮技術學院 電機工程系

機器人簡介

設計內容主要是以第十三屆創思設計與製作競賽比賽規則為基礎，機器人設計需考量『進入環保風尚』、『零廢棄權回收』、『跨越鴻溝迎接未來』之功用，設計機器人能在短時間之內，完成所有動作。

設計概念

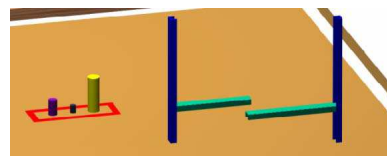
本設計動機來自美國太空總署 NASA 的火星探險車(圖一)，原本想用履帶來實現此架構，但考慮到加工技術與機器人的速度考量下，我們還是選擇像火星探險車一樣 6 個輪子以上的機構下去行走。

機器人的架構分別為車體、驅動機構、取物機構、變形機構等。

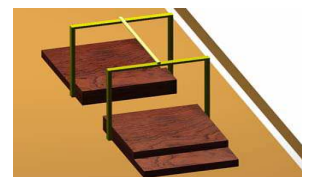
機器人主要材料是一般家用鋁門窗常用的鋁材作為材料，使用有 L 型角鋁、正方鋁管、實心鐵條、碳鋼板、直流馬達等。所設計的機器人具有取物、變形的車體，配合輪子和馬達來驅動，整體主要以簡單操作方便為主。本機構採較輕的鋁合金，作為結構材料，並加上塑膠板與鋁板、鋼板相互組合，目的在於能用最輕的材料做出最堅固耐用的車體。



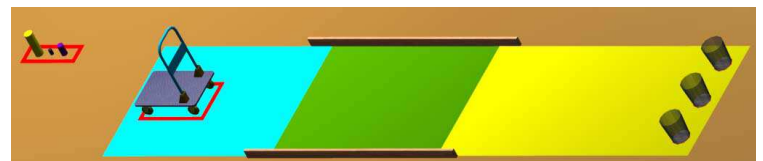
NASA 的火星探險車 ↑



『進入環保風尚』



『跨越鴻溝迎接未來』



『零廢棄權回收』

我們初步將障礙後大致分類為：

1. 進入環保風尚
2. 零廢棄權回收
3. 跨越鴻溝迎接未來

經過大家討論後，決定對於障礙一一克服，盡量以相同的機構克服多個障礙才能將機器最精簡化與輕量化以達到速度的提升。

機構設計

我們的機器大致分為三大機構，在此將逐一介紹說明：

(1) 底盤機構：

車體是組裝一台機器人最重要的部位，所以我們使用最有穩定性的 T 字型體來製作，並使用八顆輪子來自由移動，這八顆輪子我們採用了兒童三輪車的輪子加上汽車的電動窗 12V 馬達，來驅動車體，並且車體架構材料我們選擇了最輕量化的鋁，來支撐所有系統。**機器人共分三段，有前腳、主體、後腳以利變形通過障礙。**



(2) 變形機構：

本機構初始狀態符合主辦單位所規定之一立方公尺，出發進入『進入環保風尚』利用車身低於橫向長方管，機器人此時為倒一字從橫向長方管底部穿越，穿越後進入『零廢棄權回收』區，取物機構取完物品後，機構變形變為 N 字型溜滑板方式推車，推車推到完全通過綠色區域，機構變形變為梯形開始放物，放完物品後，機構變形變成初始狀態進入『跨越鴻溝迎接未來』，之後變成 N 字型，上到第一層階梯變成初始狀態進入壕溝，之後爬上高度 20cm 階梯，行走出階梯後，機器人本體觸碰到出發區，便可完成任務。



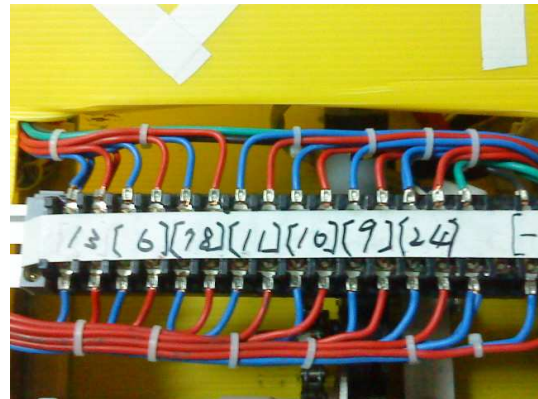
(3) 回收機構：

機器人的取物機構設計，源自基本物理的電磁鐵原理，大家知道鐵製產品，可用一般磁鐵吸磁，至於寶特瓶廢棄物，由日常生活常用之電鍋夾自行加工製成夾具，夾取寶特瓶，我們自製並加裝於本機構，使機器人得以每次在約 5 秒內取得 2 種鐵製回收物與塑膠寶特瓶。



機電控制

機器人電源是在市面上常用到的機器腳踏車用 DC12V 兩個下去串聯成 12V/24V 通用，因為容易取得且充電簡單、價格便宜，因此選用它來當作機器人的動力來源。



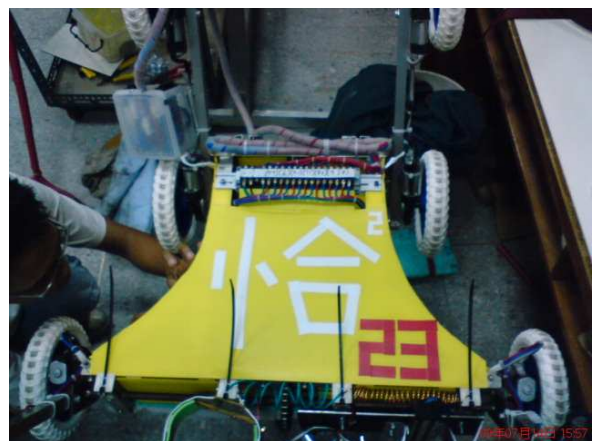
機器人成品

在機電控制方面我們採用保鮮盒挖洞做成控制盒，在控制盒電源地方我們選用市面上有的單切開關，在不操作時不浪費電源與預防誤按，在電源的使用上我們用市面上室內配線的三路開關來當 12V/24V 的轉換開關；變形與行走方面，則用 5P 按鈕寸動開關控制取物、變形、驅動等各種動作變形，這樣就能輕易的控制車子的前後左右。



在電磁鐵的開關也是選用單切開關作為控制，可以選擇取跟放兩個動作，我們機構共有 8 個輪子，用了 11 個馬達，每個馬達為了方便拆卸、裝配，每顆馬達都用公母 PIN 下去連接。

連接的另一端則經工業配線專用之端子臺連結到控制盒。





感謝詞

感謝教育部及 TDK 文教基金會所舉辦的『創思設計與製作競賽』，讓我們有機會參加如此有意義的比賽，也感謝學校對我們的支持與鼓勵，同時也藉由這一次的競賽，將我們在學校所學的理论與加工技術發揮出來。感謝所有熱情付出的每位教授，更加感謝指導我們的塗豐州老師，機器或機構上有缺失及需要補強的地方，都會毫不吝嗇的加以指導，這對我們思考與製作上有相當大的幫助，使我們在機器人製作上獲益良多。以及同學們的鼓勵讓我們有動力支撐下去。

參賽感言

這次參加競賽，讓我們體會到從無到有，完全親手製作的實作經驗，雖然我們都電機系的學生，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。

經過半年的設計與製作過程所得之經驗，讓我們了解創新和創意是在行動中獲得靈感，而不是紙上談兵就能有所斬獲。機器人的機構成熟度是比賽關鍵，要將機構設計到很完整，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，雖然過程很辛苦，但挫折終究還是需要克服，當問題解決那一刻，那種喜悅感真是無法形容，讓我了解到勇於面對挫折才能解決問題；比賽雖然只有短短的 3 天，俗話說：『台上一分鐘，台下十年功』在事前的準備工作是非常辛苦難熬的。但在研製機器人的專題中，讓我們學習到管理、溝通、人際相處、責任感、專業、領導能力、團隊合作、耐力、抗壓性、協調性、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。

參考文獻

- (1) 直流電動機控制電路設計，全華圖書。
- (2) 機器人概論，新世界圖書。
- (3) 實用機構設計圖集，全華圖書
- (4) 第十二屆全國 TDK 盃創思設計與製作競賽論文集
- (5) 工業電子學與機械人，全欣科技圖書