

遙控組：正修高峰隊領航員

指導老師：余元利老師

參賽同學：黃彥華 冉景睿 吳其修

正修科技大學機械工程系

機器人簡介

科幻小說中對機器人行為的描述，以科幻小說家艾薩克·阿西莫夫在小說《我，機器人》中所訂立的「機器人三定律」最為著名。

1. 第一定律——機器人不得傷害人，或任人受到傷害而無所作為。
2. 第二定律——機器人應服從人的一切命令，但命令與第一定律相抵觸時例外。
3. 第三定律——機器人必須保護自己的存在，但不得與第一、第二定律相抵觸。

可想而知現在機器人在世界上，漸漸快要取代人力，幫人們去危險地帶清理場地或建造，未來發展方向會比較偏向人性化在市場上也佔了很大的優勢，提供人們的便利和服務也替世界打造無限的可能創造美好的夢想通路。

設計概念

1. 工程設計程序：

設計任務→釐清設計任務→構想設計→具體化設計→細部設計→解決方案。

2. 創意性構想設計：

設計任務→釐定總功能→總功能分解→求次功能分解→原理解組合→評價與決策→最佳原理方案。

運用上面的分析來製作機器人，讓機器人能簡單明確又符合功能性，達到原有的設計和創意。

機構設計

首先介紹的是機器人手臂，機器人手臂是利用滾珠螺桿加

裝伺服馬達(60rpm 扭力 8 公斤)來傳動(圖 1)，使手臂滑塊能前後伸長縮短來勾住三輪車(圖 2) (圖 3)，並且用車窗馬達 (120 r p m 扭力 10 公斤) 來使手臂上下擺動，使行走中的三輪車車頭抬高，以便行走，將三輪車拉到比賽場地之終點。

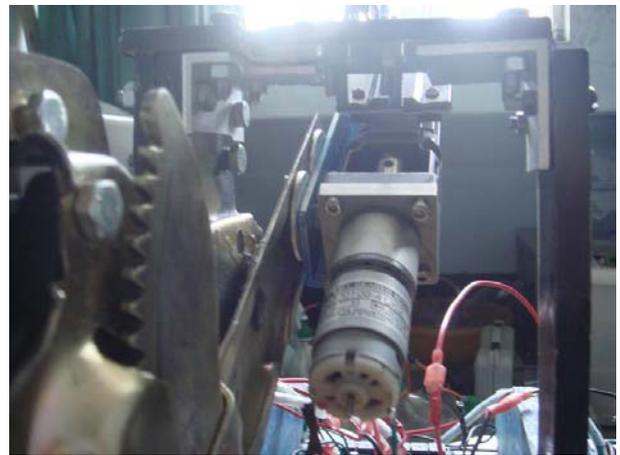
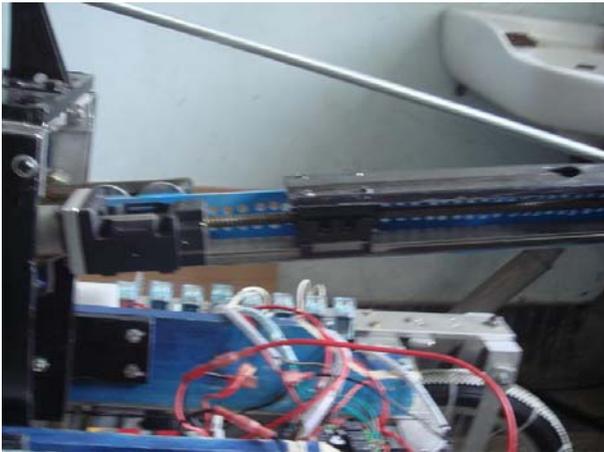


圖 1 伺服馬達和左邊車窗馬達。



(a)

圖 2(a)滾珠螺桿和(b)手臂滑塊。



(b)

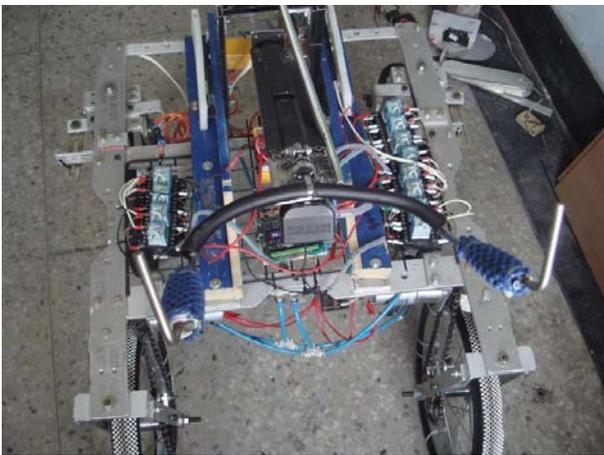


圖 3 勾子。

傳動部份是使用 12 吋四個腳踏車輪子(圖 4)，在後輪兩邊各裝上伺服馬達(240rpm 扭力 20 公斤)利用鏈條帶動後輪傳動每秒鐘 4 公尺，為了防止鏈條鬆脫便在腳邊裝上惰輪防止掉落(圖 5)，不過在轉彎方面上就沒辦法像小輪子那樣用一邊輪正轉，另一邊輪反轉的方式來控制轉彎，因為這樣轉彎扭力太大摩擦力也很大，所以製作成前輪轉向方式來轉彎，類似遙控車的轉向機構，在機器人底盤下方裝上一個轉向機構(圖 6)，並且將那個機構連接到輪子的支架上做一個結合使它轉動。在前輪底盤的下方裝上一顆馬達，然後把製作好的齒輪配合到馬達(60rpm 扭力 4 公斤)上。另外在將一條 150mm 的 PVC 材質齒條鎖在一條長 300mm 的鋁條上，然後再把齒條配合到馬達上的那個齒輪就可以固定了，最後再將 300mm 鋁條的 2 端開個孔，孔上套上束帶另一頭綁在前輪支架上的鐵塊就完成了(圖 7)(圖 8)(圖 9)(圖 10)(圖 11)(圖 12)。

齒輪的設計：

1. 齒數 15
2. 模數 3
3. 壓力角 20 度
4. 節圓直徑 45mm
5. 齒外圓直徑 51mm
6. 齒根圓直徑 37.5mm
7. 齒根高 3.75mm
8. 周節 9.42mm



圖 4 12 吋輪子。



圖 5



圖 6

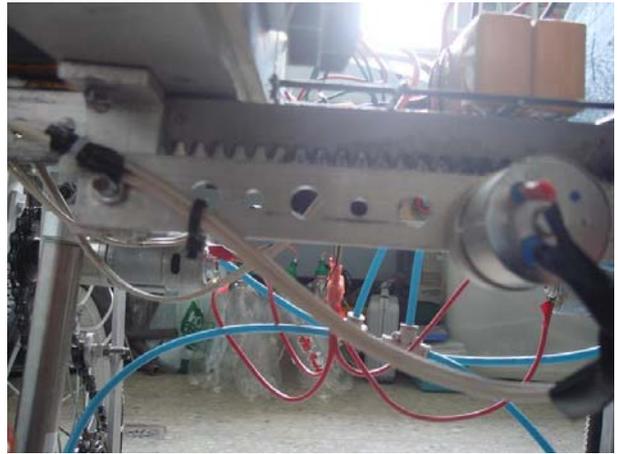


圖 9 齒條和馬達。

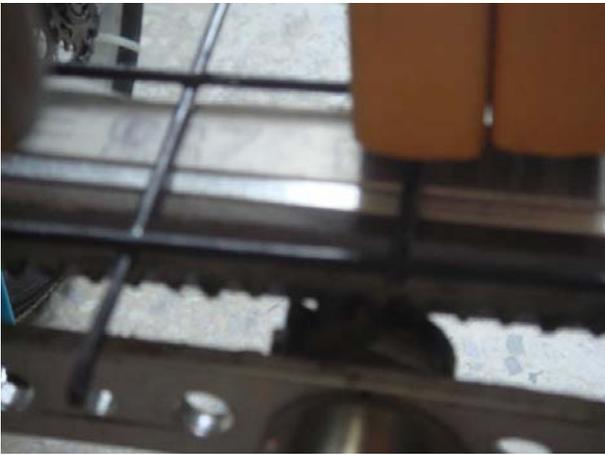


圖 7 齒條。

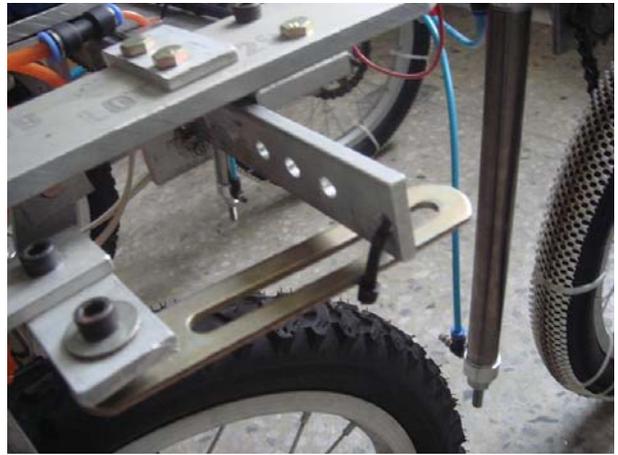


圖 10 齒條。

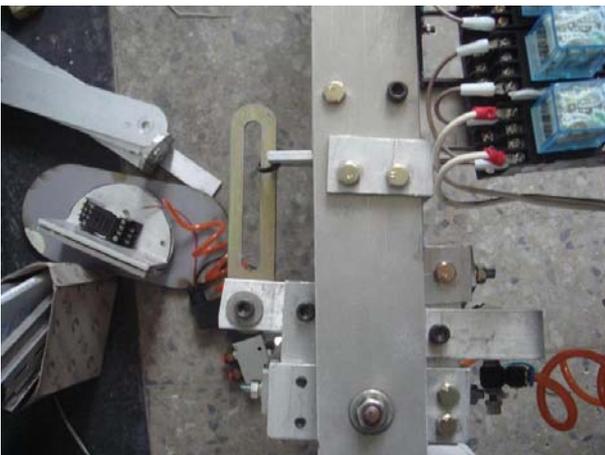


圖 8 束帶綁住鐵片。

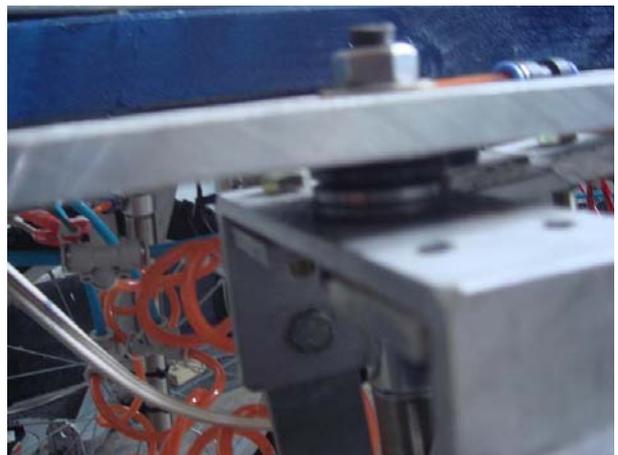


圖 11 軸承。



圖 12 前輪轉向。

我們機器人設計上，有利用到氣壓來控制，前後輪旁邊各裝 2 支 30cm 氣壓缸(圖 13)(圖 14) (共 4 支分別可以承受 15 公斤以上)來使前輪和後輪可以分別抬高，以便於過鋼管。前面 2 支氣壓缸利用電磁閥控制(圖 15)，後面 2 支也是如此。礙於氣壓瓶過重，所以我們自己利用八個寶特瓶再加上水火箭的噴頭(利用攻牙刀攻上陰螺紋，再利用防水膠帶在氣壓管接頭綁上去在鎖上噴嘴)，以此類推製作再加上開關閥就完成(圖 16)。測試過八個寶特瓶可以裝置 $6\text{kg}/\text{cm}^2$ 的氣體，同時四支氣壓缸動作可以達到 10 次循環，是相當輕便又裝載多氣體的氣壓瓶。



圖 13



圖 14



圖 15 電磁閥。



圖 16(a) 開關閥。



圖 16(b) 氣壓瓶

機電控制

材料：繼電器 12V、14 繼電器座、電線(黑 30 蕊、紅 50 蕊、橘 14 蕊)、開關、12V 電池、魔鬼沾、絕緣膠布、塑膠拉緊帶、保全系統開關。

利用保全系統鐵捲門開關器(圖 17)，來製作無線遙控，首先把鐵捲門開關器(12V 作動)的繼電器上標示 ABC 的接線孔(BC 是常開式, AB 是常閉式)，利用這種來控制馬達做動，先把 B 全部接負極，再把 A 依序接到 12 個繼電器上通電，每 2 個繼電器再配上小型遙控器配件，製作無線遙控器就可以控制正轉和反轉。



圖 17 繼電器和保全系統。



圖 18 無線遙控器外觀。

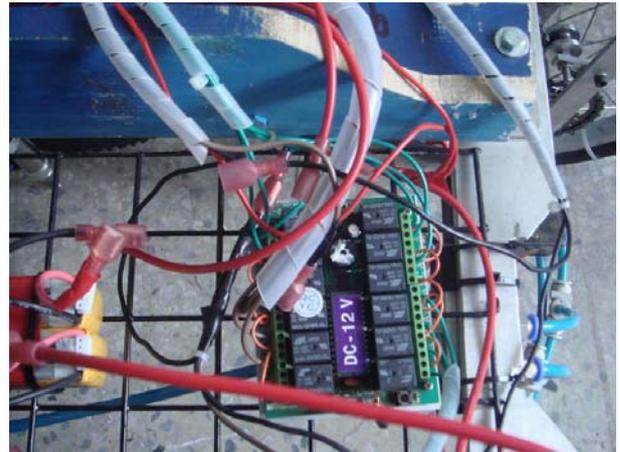


圖 19 保全系統。

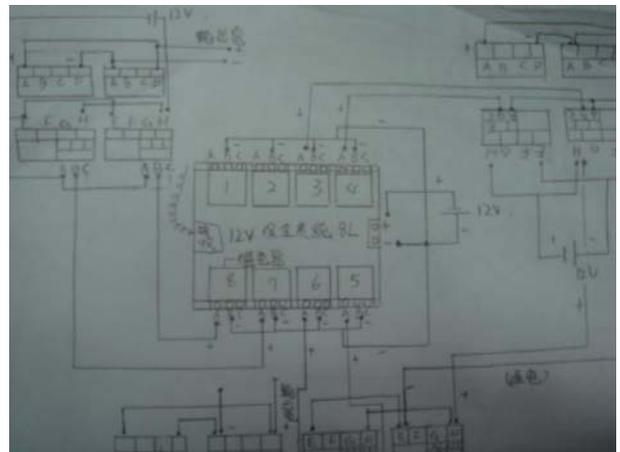


圖 20 電路圖。

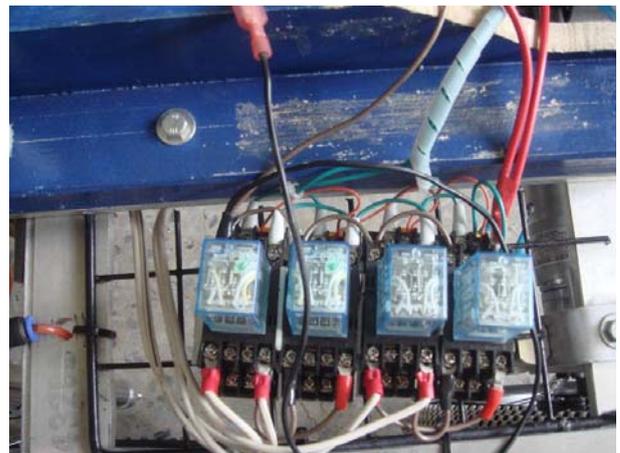
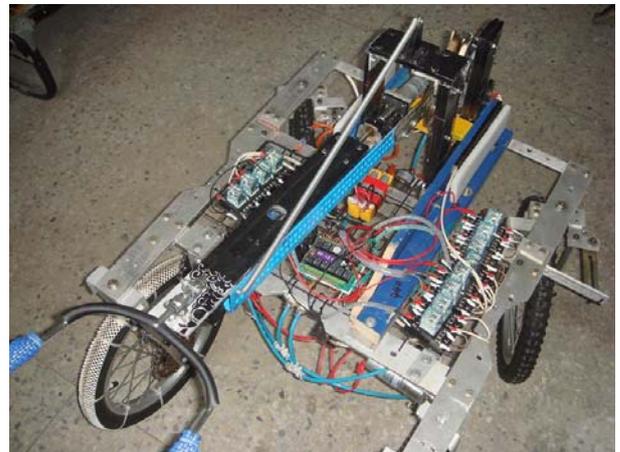
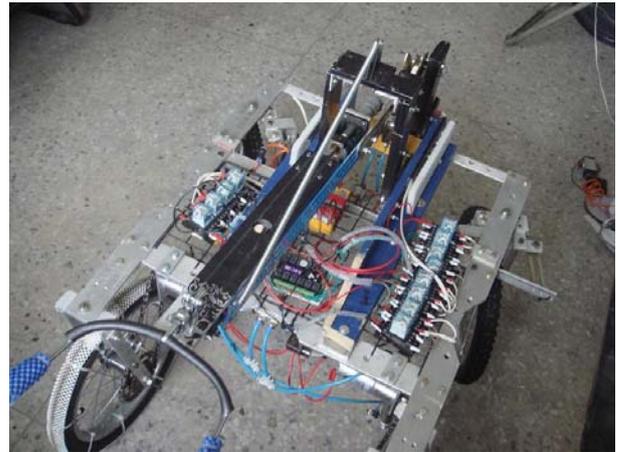
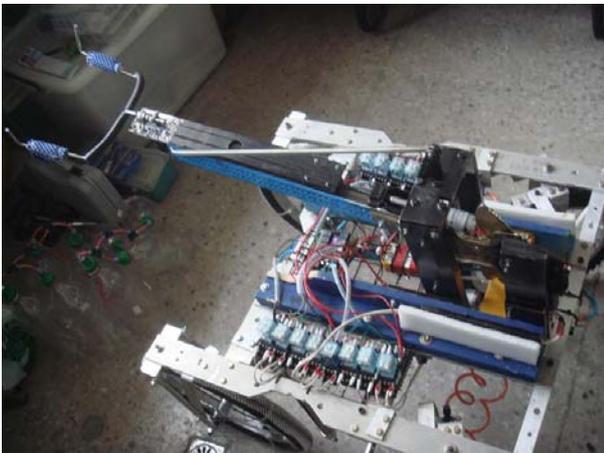


圖 21 繼電器。



圖 22 遙控器完成圖。

機器人成品



參賽感言

參加這次比賽讓我們學到許多加工機台，和一些技術性的加工，例如：雷射切割、CNC、車床等加工，受益良多；雖過程當中發生了一些小爭執，但大家有心要完成，才會天天趕工同甘共苦，突破困難和突發狀況。比賽當天看到許多參賽者的機器人，很佩服其他參賽者能夠想到很多創意的設計，讓我們大開眼界，雖然在這次比賽未獲得好成績，但也從這次學到許多的知識和團隊精神，非常的有價值的活動，也希望大家也能夠一起研究和發展出，各式各樣的機器人，來造福大眾便利完成通往夢想，創造無限希望的未來通路。

感謝詞

我要感謝學校能有個機會讓我們參加這次機器人大賽，學到許多不懂的事情，讓我們受益良多，但也要感謝學長和老師們的鼓勵和幫忙，沒有他們支持也不會有今天的收穫和成果，我相信失敗為成功之母，下次有機會，一



定奪得更好的成績給大家們看，謝謝。

參考文獻

- [1] 機器人世界情報網
- [2] TDK 研習營手冊