

大學組 隊名：神風探險

機器人名：神鬼戰士

指導老師：潘仁健老師

參賽同學：洪思驊 鐘嘉盛 陳暉達

國立宜蘭大學 生物機電工程系

機器人簡介

- (一) 機器人的體型是以長且低來設計，車體設計長度較長的原因是為了通過岩漿區，而設計成高度較低的原因是為了通過雷射障礙區，在設計機器人時，以小型輕巧迅速為主，而在控制驅動方面盡可能精簡化，以不複雜為原則。
- (二) 為了減輕機器人重量，我們決定使用鋁製的剛體架構，可減輕重量而且強度又大，使機器人機動能力提升。
- (三) 跨越岩漿區時，我們利用配重的前後移動，讓車體呈兩輪狀態前進跨越岩漿區。
- (四) 而在古墓區裏，為了要放置光輪，我們設計一個具有伸縮性的手臂，而伸縮的架構可以靈活的移動。
- (五) 我們採用線控方式來控制機器人，因為用無線傳輸，會有電波干擾，而影響機器人的運作。
- (六) 為了要通過波浪區，我們輪子採用 15cm 的輪徑，並且使用四輪驅動，讓機器人更有力量爬越。

機器人歷代史

第一代機器人，底盤的長寬皆為 50cm，這樣行走起來較為方便，既不會太長也不會太短，使得機器人整體的機動性提升，而為了通過岩漿區，利用可以彎曲成某個角度的夾爪機構，利用夾爪把橋放置好，通過岩漿區後，再將橋回收起來，如圖 1、圖 2。(未完成)



圖 1 第一代機器人外形



圖 2 通過岩漿區所設置的橋

第二代機器人，其外形酷似第一代機器人，唯有改變的，只有把底盤長度加長至 65cm，因為當初考慮不周，要設置手臂時，車身的長度不夠長，所以沒有足夠的空間來設置手臂，其功能完全和第一代機器人一樣。(未完成)

第三代機器人，為了行動方便，我們設計成車體可以變形，也就是可以伸縮，在一般行走時可以縮短車體，讓行動不受限制，而要通過岩漿區時，把車體伸長，再利用蹺蹺板的原理跨越。由於前幾代機器人真正在試跑時，發生蠻多問題，在波浪板區時，所架的橋，可能會被行走時的振動，而橋會從夾爪上脫落，而且，要通過岩漿區，需花上蠻多時間去架橋和回收橋，因為諸

多問題之故，才做了第三代機器人，如圖 3、圖 4 所示。(未完成)



圖 3 第三代機器人(機身縮短狀態)和操控盒



圖 4 第三代機器人(機身伸長狀態)

第四代機器人，放棄了前一代車體伸縮的功能，因為車體伸縮帶來蠻多問題，而第四代機器人的車身高度比前幾代都還要低，這是為了能順利通過雷射區所設計的，如圖 5、圖 6 所示。(未完成)



圖 5 第四代機器人外形



圖 6 第四代機器人(配重盤向前伸狀態)

第五代機器人，因為重量配置的問題，所以將 I 字形底盤改成四方形底盤，並且捨棄配重盤的軌道，而是直接把配重盤固定在滑軌上，並把兩根滑軌互相固定讓它的移動位移量增加，這樣配重盤的重量可以減輕不少。當底盤全部完成後，接著把夾爪、手臂、PLC、繼電器、電池和馬達全部固定到配重盤上，為的是可以把一些必須的重量能有效的利用，且配線方便，也可盡量避免電線去干擾到機構的動作。(完成)



圖 7 第五代機器人的底盤



圖 8 第五代機器人外形

機構原理及分析

(一) 機器人主體

主體是整個機器人最基本的結構，也是最重要的基本元件，因為所有的零件、手臂、夾爪等都要架構在上面，所以底盤在建構上第一要考慮的因素是「堅固」，因為比賽規則規定機器人重量上限是 30 公斤，所以第二個考慮因素是材料要輕，再來第三個考慮因素，因經費有限所以材料也必須便宜容易取得。綜合以上三點考慮因素，我們選擇了鋁材。

(二) 動力源

馬達的架設位置牽連到整台車體的驅動方式，所以在考慮到要過波浪板區時，需要很大的動力，而且機器人要跨越岩漿區時，因為我們是使用重心轉移的方式跨越，所以需要前輪和後輪都能驅動，因此使用四輪驅動的方式來做動力來源。而電源方面則使用兩顆 12V·DV 電池。

(三) 跨越機構

我們利用蹺蹺板的原理，做出跨越岩漿區的機構。我們在車體上將裝設手臂夾爪的機構和電池放置在一個我們稱它為配重盤，利用滑軌使配重盤能在車體外，利用力矩原理使車子的前端離開地面，然後後輪驅動，將前輪跨越岩漿區，再來就將上述的動作相反方向就可以完成任務。

(四) 手臂機構

在這次比賽中，抓取光輪及木塊為比賽的競賽重點之一，所以其機械結構尚須將重點著重在靈活性、機動性及準確性。手臂設計靈感是利用升旗的原理，將內管當作旗子，中管和外管當作旗杆，將線綁在內管的底部，然後將內管塞入中管子裏，中管和外管當作旗杆，將線綁在內管的底部，然後將內管塞入中管裏，再將中管塞入外管裏，要將手臂伸出時，只要用馬達拉線，內管和中管就能順利的伸出去了。且為了不讓內管能轉動，所以外管和中管是用不同尺吋的方口鋁互相配合製作。

(五) 夾爪機構

夾爪要動作快速且牢靠，唯有使用氣壓，但是使用氣壓帶動會使整體加重，所以還是使用小型的馬達，利用角鋁來作出口字形的夾爪，一端利用彈簧的彈力使夾爪分開，另一端則是固定不動，要抓取立方塊在啟動馬達拉緊線，由於角鋁表面光滑，沒有很大的摩擦力，所以我們在其表面貼上防滑墊，增加其摩擦力使光輪不會掉下，

如圖 9 所示。



圖 9 夾爪機構

(六) 控制電路

控制電路是以可程式控制器 (PLC) 為主體，並自行設計可程式控制器 PLC 內部程式，配合搖桿操控器、繼電器，來達到控制馬達正反轉，其電路圖如圖 10 所示。

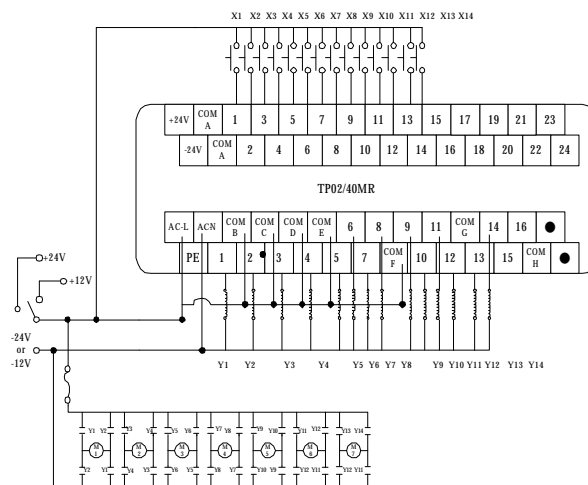
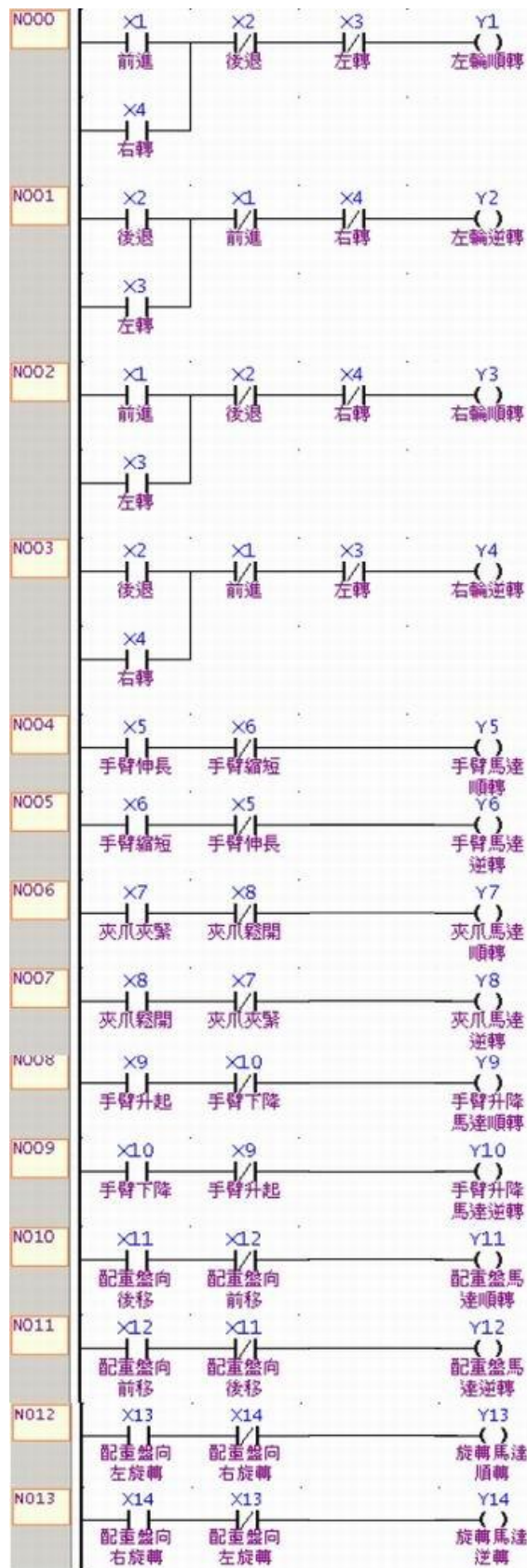


圖 10 電路配線圖

(七) 程式階梯圖



參賽感言

從以前對機器人就感到是一個很神秘的物體，為什麼機器人能動呢？為什麼遙控器一動，它就會照你的指示移動，這些是以前所不了解的，而為了能深入來了解機器人，我們就決定研究機器人。而在這次的專題製作過程，就如這競賽的名稱一樣，創思設計與製作是這整個競賽的流程，題目下來後，學生和指導老師便一起努力，從無到有，有新的點子，便不斷的考量與創新；出現了新的問題，便不斷的改良與解決，雖然要做的事情就這些，但是卻足以讓我們花費大多數的時間來準備這場比賽的來臨，很遺憾的是一現實是殘酷的，所花費的努力卻不一定會和結果成正比，但是個人覺得，固然有好成績是最好，沒有也沒關係啊，在這製作過程中，才是這競賽有趣的地方，可能會為了一小部份的機構設計而傷透腦筋，亦或因為老師或自己給的壓力而睡不著，除此之外，對專業的幫助當然不小，但更重要的是生活的部分，學習如何在一個團體裡的互動、學習如何做個合適的表達……等等，我想這是這競賽除了專業領域有所貢獻外，在其他方面也有所需學習的價值吧！

感謝詞

在製作機器人的過程中，感謝指導老師潘仁健老師及其他老師程安邦老師、周立強老師許多的指導與建議，讓我們的創思能夠表現出來，也感謝生機系學會的啦啦隊為我們加油，更感謝教育部和財團法人 TDK 文教基金會贊助，與國立台灣科技大學承辦這次活動，讓我們收穫不少人生寶貴的經驗。

參考文獻

- [1]陳天青、廖信德、戴任詔編譯，“機電整合”高立圖書有限公司，民 87
- [2]黃顯川，“可程式控制器原理與應用”，文京圖書有限公司，民 87

- [3]吳炳煌編著，” PLC 可程式控制器原理與實習”，今古文化事業股份有限公司，民 83
- [4]徐萬椿譯著，“機構學”，徐氏基金會，民 77
- [5]劉瑞昌編譯，“機構分析”，全華科技圖書股份有限公司，民 75
- [6]顏鴻森著，“機構學”，臺灣東華書局股份有限公司，民 88