

組別:遙控組 隊名:機械戰甲 機器人名:艾德

指導老師:陳金山

參賽同學:洪崇榮、洪浩霖、陳彥銘

永達技術學院機械工程系自動化組

機器人簡介

在規則的限制 1 立方公尺的限度內，將此機構設計出來，並在重重關卡裡面利用一個機構能多用的方法下製作了此機構，並且希望機構能符合主題和美觀。最主要機器人是速度取勝，首先我們帶動機台運動馬達選擇齒輪比較低的，這可以使機台能更快速的移動。面對跨欄用體型優勢將機台穿越跨欄，在推台車與回收物，利用機台前夾爪與電池鐵直接夾持和吸附快速通過，跨越鴻溝設計其能用同一機構，一來省重量，二來省成本。

設計概念

此次我們將分作二個部分來設計。

機構:我們在第一關進入環保風尚設計出六隻腳並配合穿越門型障礙之動作，並選用適當的輪子去配合驅動輪，在這個設計用意是以輪子連接馬達以便驅動前進、後退達到各種動作。在固定馬達方面我們使用了廢棄的腳踏車內、外輪胎皮，內胎與外胎搭配水管用之護管夾固定，使用內外胎之目的在於增加其摩擦力，使馬達固定不會間接造成機構扭曲變形。

第二關零廢棄全回收在這關在機構前方，製作一支手臂推車，並在手臂最前、中端製作一電磁鐵來夾緊吸附便

達到目的。

第三關跨越鴻溝迎接未來為了配合爬階梯這個動作我們製作了凹槽腳加鏈條以配合鏈輪帶動整台機構爬階梯，則與第二關配合並在機構後方加裝簡易手臂，則是引導整台機構使能順利定位在階梯上。

機電:本次競賽之機器人控制方式採用線控方式，利用按鈕開關、搖頭開關與 25Pin 訊號線排線作為線控訊號傳輸，採用 25Pin 訊號線排線座作為訊號輸出端，訊號輸出控制繼電器線圈，再利用繼電器之接點控制馬達正轉與反轉，達到控制馬達轉向之需求。

在控制端迴路中，運用了互鎖迴路的技巧，使操作者在使用中，避免同時按了馬達正轉按鈕與反轉按鈕而導致線路及馬達燒毀，使用互鎖迴路即可避免此現象產生，也就是說在同一時間只能讓馬達正轉或反轉。與極限開關搭配使用，使其物體在運動上有一範圍，避免操作者操作錯誤而導致其他機構毀損。

負載端迴路中，使用了接點數少又可達到功能完整之配線方式，並且設計馬達煞車迴路，因為當馬達斷電時，馬達會有慣性運動，而導致馬達斷電時無法瞬間停止，所以配上煞車迴路，與馬達並聯一組 b 接點與電阻，當馬達斷電時，有一反向電動勢使馬達瞬間停止，達到馬達煞車

之需求。

機構設計

在機構部分，這一次 TDK 競賽，為了符合競賽規定(即重量限制以及長、寬、高)，所以我們開始討論這一次競賽內容、方式以及如何過關、設計機構，我們說出各自所想出的機構以及過關方式。

從重量限制上，使用較輕的金屬鋁材質來製作機構為基本材料，若必須使用堅硬材質才能固定之機構，則是使用中碳鋼材質來製作。之後再為第一關所設計之機構，在一陣討論之後，在規則中不是很清楚可由跨欄下方通過。因此我們討論出，必須使用以下機構跨越跨欄才能過關，所以我們製作出六隻腳跨越的方式來跨過跨欄。之後知道能從跨欄下穿越把原有尺寸縮小其不變。

機座是以長方形鋁管製作出長方形機座，其固定方法則是使用了拉釘在直角的位置使機座固定。(如圖 1)



圖 1 機座

之後又製作出為了能夠讓六隻腳上升下降之機構，各腳之上升與下降機構係採用齒輪與齒條機構，此齒條乃用自製之凹槽腳零件，此凹槽腳是使用長方形鋁條，而在中間處以銑床加工凹槽完成凹槽腳之製作，為使齒輪與凹槽腳齒條正確嚙合，使用兩導引槽之固定機座導引凹槽腳之上升下降。而製成出乃自行加工升降機構之零件如下：鏈輪、升降之機座、凹槽腳，與凹槽腳固定之機座(如圖 2~4)。



圖 2 升降機座



圖 3 凹槽腳



圖 4 凹槽腳固定基座

在製成出上述零件之後，為了能夠同時升降整體之機構，使用鏈輪、不鏽鋼條、馬達以及自行製作之聯軸器，使其驅動升降機構(如圖 5-8)。



圖 5 鏈輪



圖 6 不鏽鋼條



圖 7 聯軸器



圖 8 完成圖

第二關製作一支手臂推車及夾東西，並在手臂最前、中端製作一電磁鐵來夾緊吸附便達到目的(如圖 5-8)。



圖 9 夾爪



圖 10 電池鐵

第三關跨越鴻溝為了配合爬階梯這個動作我們製作了則與第二關配合並在機構後方加裝簡易手臂，則讓整台機構使能順利定位在階梯上。

機電控制

此機器人控制方式採用線控(圖 11)，使用按鈕開關(圖 12)來控制繼電器之線圈，再經由繼電器之接點去控制馬達正轉或反轉。



圖 11 線控操作盤



圖 12 按鈕開關

控制端迴路中，控制繼電器之線圈電流很小，所以我們使用 25Pin 訊號線排線與訊號線排線座作為訊號傳輸（圖 13），它的優點是線徑小重量輕，市面上也有販賣，製作起來方便又美觀，可使車體與操作盤分離，在製作與維修上也比較不會礙手礙腳的。



圖 13 訊號排線與訊號排線座

控制端導線選用上，MY4-N 繼電器型使用線徑為 1.25mm 之絞線（圖 14）製作，壓接 1.25-3Y 型壓接端子（圖 15），接於繼電器座之端子上；而插板式繼電器則使用了單芯線（圖 16）與鍍銀線（焊線）（圖 17）製作。



圖 14 線徑 1.25mm 導線



圖 15 壓接端子與標籤套管



圖 16 單芯線



圖 17 鍍銀線（焊線）

極限開關處理上，極限開關兩條導線使用了快速接頭，以便往後維修之方便。

負載端迴路中，MY4-N 繼電器型使用線徑為 1.25mm 之絞線，壓接 1.25-3Y 型壓接端子，接於繼電器座之端子上；插板式繼電器則使用單芯線與線徑為 1.25mm 之絞線製作。馬達導線處理上，馬達兩條導線使用了快速接頭，以便往後維修之方便。

繼電器我們是選用 DC12V MY4-N 型繼電器，接點最大耐電流為 5A（圖 18），後來為了減輕重量，改用了插板式繼電器，線圈為 DC12V，接點最大耐電流為 5A（圖 19）。



圖 18 DC12V MY4-N 型繼電器與底座



圖 19 DC12V MY4-N 型繼電器與底座

电路板的選用，我們是選用檢定板，此型电路板焊接時耐高溫不易毀損（圖 20）。快速接頭（圖 21）製作上，安裝於車體上之元件是使用公型端子（如極限開關、馬達），由繼電器輸出控制則使用母型端子。

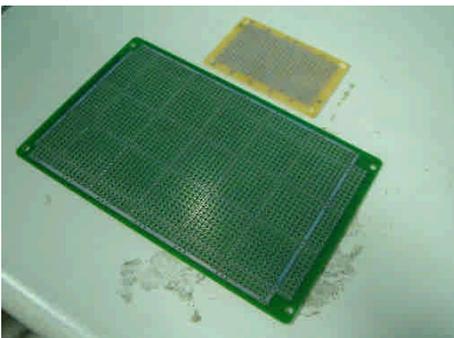


圖 20 焊接电路板



圖 21 快速接頭

機器人成品



參賽感言

首先非常感謝大會提供這樣的機會，讓我們從想像中將東西做出來，最主要還是設計一機多用的機構，且符合主題。但是我們發現要學習的東西實在要太多了，看到這次許多參賽者的作品，讓我們嘆為觀止。這段時間不管是設計、採買、配電...等。實際上機構設計不是如此簡單，也讓我們學習到設計者想要怎樣設計就怎樣，加工上會有很大的問題，雖然沒得獎但是我們也學習到很多，一切都值得了。

感謝詞

第一次比賽，由於經驗不足，所以也浪費許多時間，相對的要利用各隊員休息時間，且老師還替我們買或借許多的工具以及工廠，浪費了老師不少時間，老師也沒有怨言。所以再次想好好感謝我們的隊員及指導我們的老師，也非常感謝這次大會提供了這機會讓我們接觸不同工具機

及使用的方式，最後還是感謝這段時間為了比賽付出的同學、老師，都謝謝你們，你們辛苦了。

參考文獻

便覽書籍(各類機械材料)

學長過去參賽心得