

## 遙控組：末代五專及 絕地大反攻

指導老師：謝文賓

參賽同學：朱修頡 黃冠傑 閻致廷

明志科技大學機械系

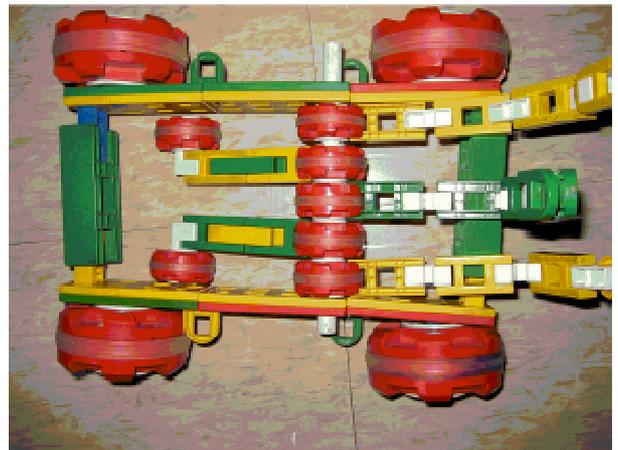
### 機器人簡介

「速度，決定一切」這是我們的座右銘。所以我們整體設計採取輕量設計，並且為了達到輕的效果，我們的機構設計都很簡單，以減少不必要的重量。第一關我們以低姿勢通過，就是把底盤做的很低，缺點是可利用空間會變小。在第二關，我想大家都看過逃學威龍，裡面的警長，會奪命剪刀腳，因此我們的夾具，一定要又快、又狠、又準，因此我們稱為奪命剪刀手，雖然我們的機構設計很簡單，但是我們一個機構卻具備有多種功能，像是第三關。第三關我們利用第二關的夾具手臂機構，將車身抬高，不但第二關卡未受到影響，第三關可以安然度過，更重要的是，我們不需要再額外增加機構，此外我們還在車身中間，製作一斜度機構，以便後車身爬台階。

### 設計概念

經過我們分析今年的關卡以後，一開始是想降量利用可用的空間，做一間複雜的機構，來達到關卡的任務，但是之後不斷的刪減，我們打消了所有複雜機構的念頭，最後大概把我們的設計概念分成了幾部分

第一部分是低底盤的想法為出發點以減少使用的空間，畢竟儘量設計機構在不使用時，可以不出底盤範圍，所以我們使用小時候的樂高來拼出基本的樣式來進行一些簡單的模擬，當作一個參考範本(如圖一)。



圖一

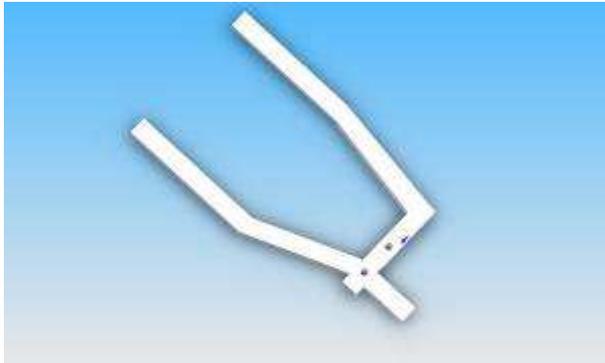
第二部分則是在於推台車，我們利用推土機前方得板子作為構想，再加以改良。(如圖二) [1]

第三部分則是在於驅動前後輪，我們使用皮帶傳動的設計概念是從推土機的履帶傳動聯想到，並且加以修正改裝。



圖二

第三部分則是手臂，這次我們採用的是一臂固定，另一臂縮緊的方式，左邊固定右邊往左夾緊，我們把這項設計概念用 Soliworks 製圖軟體繪出來(如圖三)。



圖三

### 機構設計

機構我們分做六部分來設計。第一部分是機器人底部，我們是採用 L 型角鋁，以四片構成基本的底部(如圖四)，底部中間裸空，來減少不必要的重量。



圖四 四片 L 型角鋁所組成的底部

第二部分是機器人動力，我們是使用馬達來帶動的。我們這次為了配合第三關“跨越鴻溝迎接未來”的 10&20CM 鴻溝，我們特別將馬達放置在前面底部。以齒型皮帶帶動結合了齒型皮帶輪與與培林的前輪軸與後輪軸，以結合了皮帶輪與輪胎的前輪軸與馬達做固定(如圖五)來帶動後輪的前進。後輪則是利用後輪軸貫穿皮帶輪再配合培林組裝起來的(如圖六)。



圖五 前輪軸貫穿皮帶輪



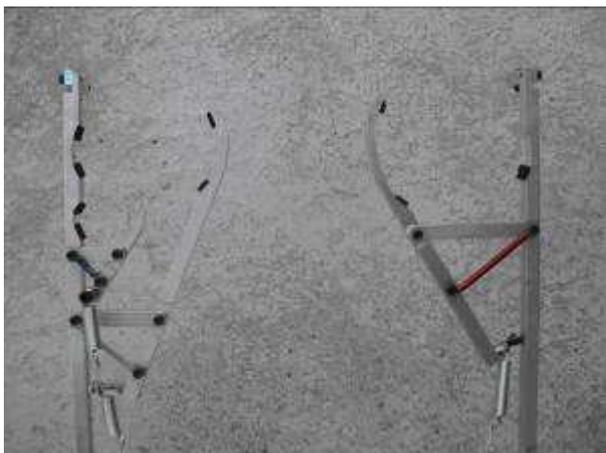
圖六 未裝上輪胎的後輪設計

第三部分為手臂，我們採用 1mm\*1mm 的實心鋁條來製作，為了讓手臂的力量提高，也配合了兩顆高扭力的馬達，讓我們在通過鴻溝的時候，手臂可以把車體撐高(如圖七)。

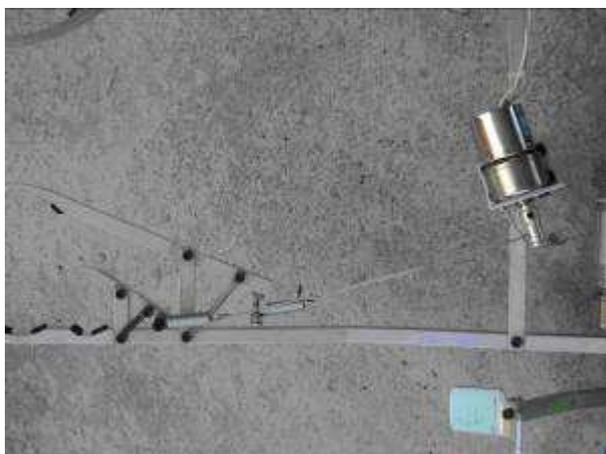


如圖七

第四部分是夾爪，為了配合第二關題目，我們夾爪總共製作了三組，來夾取不同尺寸的物品(如圖八)。並利用馬達的正反轉，配合軸與棉線以馬達驅動棉線，使棉線把夾爪拉緊(如圖九)來控制夾爪的閉合。再利用彈簧的彈性變形，來當作緩衝，以免馬達迅速轉動，導致繩子斷裂。



圖八 三組不同的夾爪



圖九 馬達、軸、棉線相互配合

#### 第五部分 底座下方斜度機構

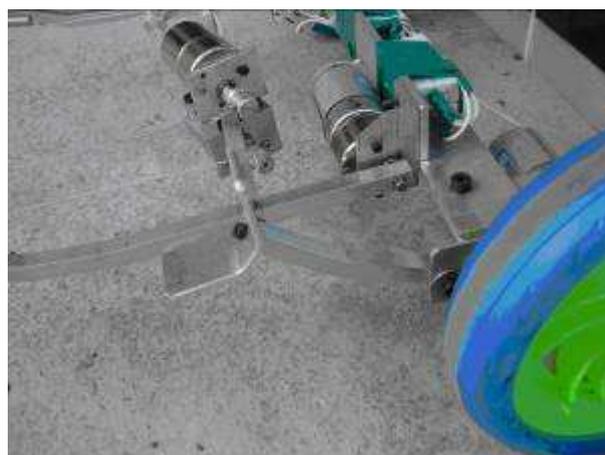
此功能為了利於爬上第三關的 10CM 階梯，利用角度關西，分散階梯斜角給予機器的反力使重心向前，讓機器人方便登上階梯。(如圖十)



圖十 斜度機構

#### 第六部分 底座前面推板

此機構是為了配合方便推推車，於是我們就仿製了推土機前方的推土板一樣，做出來一個推板，始推動台車時較為穩定(如圖十一)。



圖十一 前推板

#### 第七部分 輔助機構

此機構是為了防止，比賽當天 200mm 的深溝，怕出異常所加設的機構為兩自由度。如圖十二



圖十二

### 第八部分 小圓輪

此結構是為了防止我們機器人在夾取電池回收物時，夾取過低，導致不方便丟入物品，所以我們特別增加小圓輪，利用小圓輪高度，以方便夾取電池丟入回收桶(如圖十三)。



圖十三

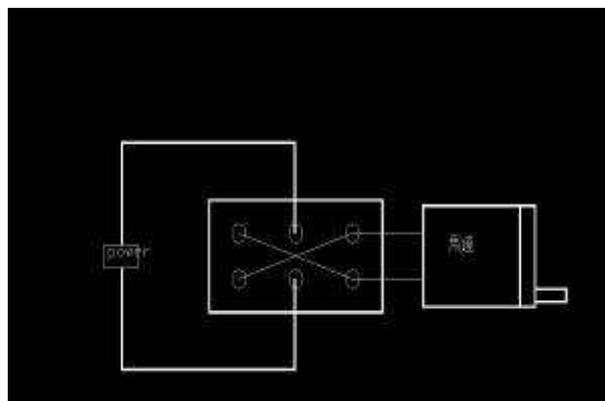
我們所購買之機械材料之明細規格(如表一)

表一 材料規格

名稱	規格	數目
角鋁	500*500*100*6000	4
鋁條	100*100*1*10000	8
馬達	DC12V 30RPM*3	5
馬達	DC12V 100RPM*2	4
馬達	DC12V 60RPM*2	4
棉線	1*1mm	2
培林	D 9 mm	4
皮帶輪	D 10mm	4
齒型皮帶	L330	2

### 機電控制

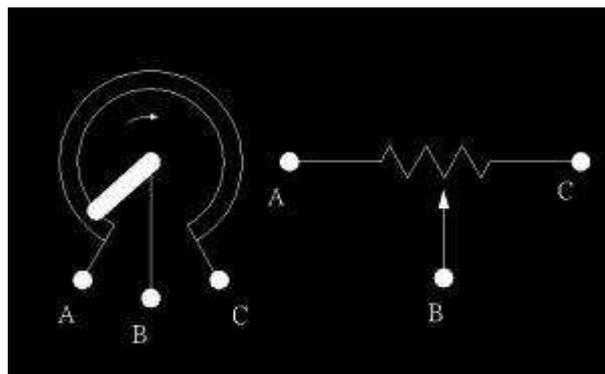
在配線的部分基本上來講我們分為兩種。第一種是沒有要改變馬達速度的，所以是直接由三段式開關來控制(如圖十四)。[1]



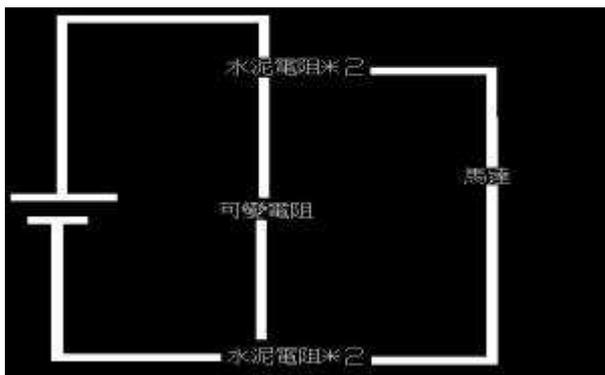
圖十四

我們使用可變電阻來使馬達減速，用至於左右輪與手臂。可變電阻器是利用滑動臂的旋轉，來改變兩端點間電阻材料的長度，而達到改變電阻的目的(見圖十五)。可變電阻器經常被使用在馬達及電燈回路上，用以控制電流的大小。

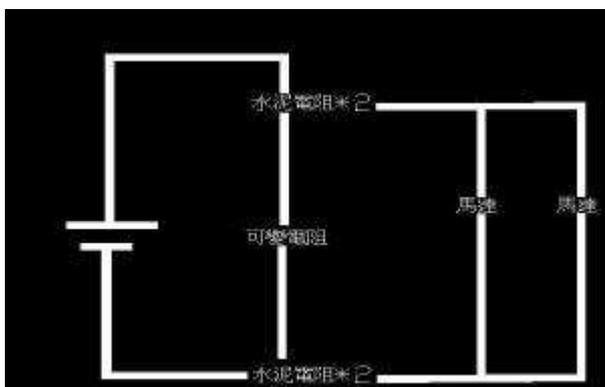
由於可變電阻的電流量只能承受 20A 以內，所以我們利用分壓的方式，利用水泥電阻(並聯接線)來減少電流量，避免可變電阻電流量過大燒毀，以保護可變電阻。



如圖十五 隨著滑動臂的轉動，中間端子 B 與兩端子 A、C 間的電阻，也跟著改變了。[2]



圖十六 左右輪電路圖



圖十七 手臂電路圖

我們所購買之電瓶、電阻、開關等電子材料規格(如表二)

名稱	規格	數目
電瓶	DC12V 2.3A	3
可變電阻	20KΩ	5
水泥電阻	1KJ 20 KΩ	15
三段式開關	DC12V 2.3A	8

表二

### 機器人成品

由於我們的成品在結構上非常的簡單，所以在組裝上非常的容易。但是由於我們的疏忽，導致手臂與馬達接合不完整，剛開始呈現鬆配合導致馬達時常空轉，使的手臂無法正常操作，於是我們就使用沉頭螺絲造，來固定馬達與手臂，但是經過長時間的拆卸，使得馬達軸心磨損，於是我們重製手臂，並且在口內加入強力膠，來輔助馬達與手臂得接合。剛開始時由於我們的經驗不足，導致我們的

電阻無法順利的降低電流量，使得可變電阻時常燒壞，經過我們不斷的與老師討教，我們最後決定使用最耐高溫的水泥電阻並且更換了低電流的電池來使用，成功降低了我們的電池給予可變電阻得電流。



### 參賽感言

參加了這一次比賽，見到了許多有創意的機械機構，有很多是我們想都沒有想過的，有些事看似簡單卻非常多的功用，或許有些隊伍在比賽中沒有辦法達到任務的要求，但在機械設計上也是有許多地方值得我們學習，我們參加這次大賽，學到了非常多的東西，其實我們志不在得名，而適當做一次寶貴的經驗。

### 感謝詞

這次很高興可以參加機器人比賽，我們在比賽中學習許多寶貴的經驗。其中這些經驗是學校教不到，必須要自己去學習、體會。以這次夾取回收物來說，我們用一般的爪子去夾取，可是正修科技大學的同學卻想到其他方式來完成這樣任務，實至名歸獲得創意獎。

其實在比賽過程中，我們有與其他學校的同學互相交流，我們透過機器人來互相討論、了解雙方的想法等等，藉此來提升知識。雖然我們未贏得名次，可是我們卻獲得許多難得的經驗。為什麼人家可以得第一名？因為他們的團結以及努力，有付出是一定會有收穫。

當我們別人的成果時，我們發現我們還不夠好，在創意方面還有待加強，不過我們有一點足以自傲的地方，就是我們的機器人是全部裡面最輕巧的，至少我們也有個第一。在機器人製作方面，我們還另外尋求其他老師的協助，若沒有大家的幫忙，我想我們的機器人不會這麼好，也許還做不出來。

我們很感謝 TDK 願意辦這種活動，不但可以讓我們學生提升實作經驗，也可以與其他學校的學生互相交流，我們相信透過這種活動，一定可以讓台灣更有競爭力的。

### 參考文獻

- [1]中國興達二手工程機械設備公司 [www.shxdjx.com](http://www.shxdjx.com)
- [2]蔡宜勝老師口述講義
- [3]陳傳意“電機學”新文京開發出版股份有限公司  
2009