

## 遙控組：研研先鋒隊 及 研研環保機器人

指導老師：楊展佳

參賽同學：正修科技大學機械工程系二年乙班林聞信  
正修科技大學機械工程系二年乙班謝旻璋  
正修科技大學機械工程系二年乙班嚴聖傑

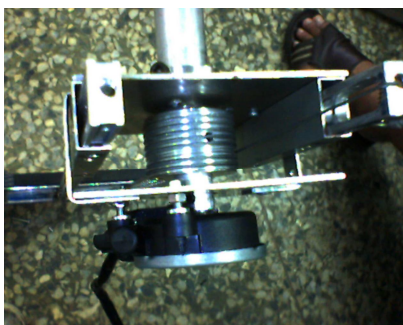
### 一、機器人簡介

我們的機器人是以最簡單的機構來達到最大效果，機器人分為五大機構分別為主車體、主要動力機構、獨木橋動力機構、舉昇機構、射擊機構，以上五個是組成機器人的主要機構，每個機構都可以利用旋轉來調整重心，以防車體因重心不穩而傾倒。

### 二、原理

#### 1. 動力學原理

- 1.1. 主要動力輪與獨木橋機構的動力傳輸，所使用的都為時歸論與時歸皮帶，它與普通皮帶不同的地方是，它可以準確的傳輸動力，具有鏈條和齒輪的優點，傳動比可達到 1:10，效率高。
- 1.2. 主要動力輪與獨木橋機構的升降所使用的為捲線輪與鋼繩組成，捲線輪是以鋁為材料，在以右螺紋的方式做迴轉運動，鋼繩則繞在輪上，一條固定於上端，一條固定於下端，當捲線輪旋轉時，鋼繩就已一拉一放的方式由迴轉運動轉換為直線運動。



- 1.3. 射擊機構是以橡皮取代彈簧，當要取球時，射擊機構會旋轉至取球位置，而做動

時就會以迴轉轉換運動將鏗袋往後拉，在轉至射擊位置後，就釋放往後拉的能量，將位能轉換為動能，將球擊發。

#### 2. 機構學原理：

在機器人的動力部份就是用平行帶傳動機構在做傳動的，在我們的發射機構就是利用定滑輪與動滑輪的滑輪機構做發射機構上鏗的動作，在動力傳輸的部份我們是使用定軸輪系的外齒輪齒合的方式傳輸動，即發器，是以類似卡榫式的方式將鏗袋固定於後端，在以曲柄滑塊的方式，將迴轉轉換為直線，將卡榫拉起，達到擊發的作用。

### 三、機構與動力設計

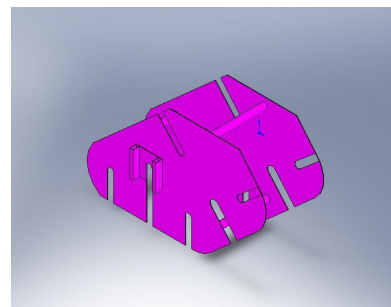
#### 1. 機構設計

我們的設計理念是最簡單的機構來達到最大效

，機器人分為五大機構分別為主車體、主要動力機構、獨木橋動力機構、舉昇機構、射擊機構，以上五個是組成機器人的主要機構。

#### 1-1 主車體：

它是由兩片鋁合金組成，在利用 U 型槽把機構固定在主車體上，用意在於方便拆卸與快速組裝我們稱它為快式的車體(圖一)。



(圖一) 主車體本體

### 1-2. 主要動力機構：

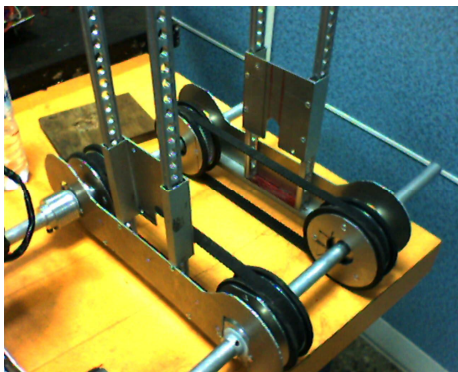
是以時歸輪組成在配合時歸皮帶來到有有效的傳動防止空轉的現象，它可以做旋轉與伸縮如(圖二)。



(圖二) 主要動力機構

### 1-3. 獨木橋機構：

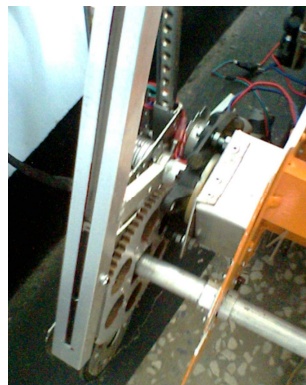
是以時歸輪作為動力，但它因為是一顆馬達作為動力所以它只能前後不能左右，它一樣也可以做伸縮的功能用意在於第一關時與主動輪作交替使用來穩定車身與當主動輪的馬達若是燒毀它也可以當做主動輪來使用如(圖三)。



(圖三) 獨木橋機構

### 1-4. 舉昇機構：

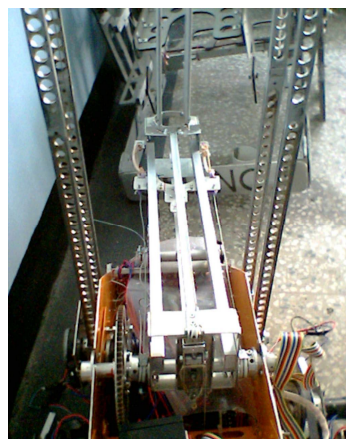
是以舉重選手挺舉的動作下去設計，先把抓爪轉 180 度扣到槓鈴時，旋轉制 90 度到一段高度，在將車體旋轉以達要求的高度如(圖四)。



(圖四) 射擊機構

### 1-5. 射擊機構：

是以抽血用的橡皮筋拉動鏗袋將球帶到機構末端利用擊發機構將鏗袋固定，要射擊時利用舉昇機構的旋轉將擊發機構拉起鏗袋就會隨著橡皮所產生的動力將球送出擊中目標，取球是以車身的升降讓捕頭去壓球讓球進入再以翻轉讓球進入鏗袋中，利用翻轉的過程順便將鏗袋拉至底端如(圖五)。



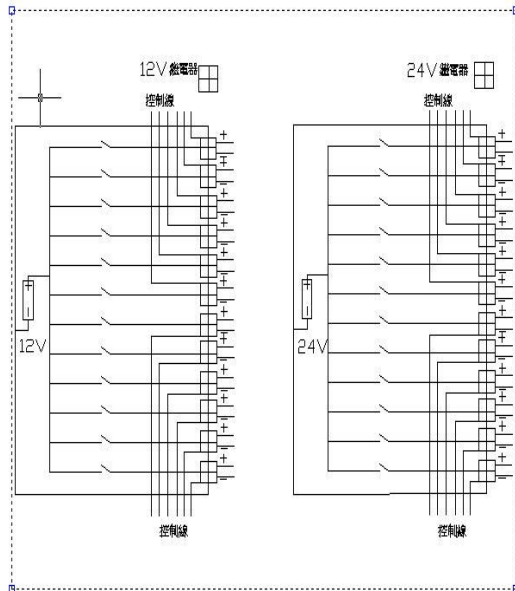
(圖五) 射擊機構

## 2. 機電控制

我們是以繼電器做為控制，一開始我們是以無線遙控做為控制，但是經過我們幾次的試驗後發現無線控制它有不少缺點，它的缺點為：對機器人做微調的動作、訊號不穩有時會干擾到其他的繼電器、若對方的機器人也用無線控制話，若頻率比我們的強會有干擾的現象發生。

我們改線控的方式，線控的優點為：對機器人作微調的動作、避免繼電器會有干擾的現象產生、可以減少繼電器的數量。我們機器人上裝載有兩種伏特數的繼電器，分別為 12V 和 24V，原因為我們的馬達為 24V，若是全部用 24V 的話會因旋轉速度過快而造成機台不穩，所以我們另一組 12V 的繼電器

就是用來減慢馬達的速度。我們一共用 18 組繼電器來控制所有動作，有 6 顆繼電器是用來控制主動力輪的所有動作，有 6 顆是在控制所有齒輪的正反轉其餘 6 顆是控制其餘的動作，我們所使用的開關都是雙向開關，因為我們許多動作都需用到正反轉，所以我們都使用雙向開關，線路圖如（圖六）。



(圖六) 機電控制線路圖

#### 四、製作材料

##### 1. 鋁方管

優點為加工容易、重量輕切削性佳，缺點為材質較軟，有過重負荷時會變形。2. 鋁方條：優點為可塑性高，可以用於小地方零件製作，缺點為重量重、價錢比方管貴。3. 鋁版：優點為可以增強 PVC 齒輪的強度與增加各部零件的強度缺點為價錢昂貴，重量重。4. 黑橡皮：優點為用來增加動力輪的摩擦力，缺點為在加工實會有刺鼻味。

#### 五、製作過程

##### 1. 設計製作

在製作機器人，我們設計的流程都是有固定的，我們是以設計>討論>製作>討論的方式，製作每一個機件，每一個機件都有零件設計圖，來減少設計錯誤的機率。



##### 2. 銑床與鑽床加工

大部分是在作減輕重量與方型材料加工為基準。



##### 3. 捲線輪車製

本來咬以 CNC 車床製作，但因刀具的因素，所以改用傳統方式車床所製成。



#### 六、組裝測試

##### 1. 機構組裝

機器人的每一個機構大部分都是自己加工後的鋁材所組成的，在機器人上的每一個機構都是可以輕鬆拆卸及修護。

##### 2. 動力測試

每一個機構在還沒裝上機器人的時候都已經測動過數次才裝上機器人做整體的測動，在測動中找問題。

#### 七、結果討論

在機械組裝與機構設計上我們容入了許多元素，也加入了汽車組觀念，在機電控制上也由不斷的試驗也測試照到最佳狀態，機件的主架構也因為

減輕重量而讓架構的剛性不足，使得機動在高載重時會有不穩定的情況產生，這一點是我們在設計上比較忽略的部份，在測試時也因控制熟練度而在重心調整上沒有到達最佳的狀態，以上所提及的幾點都是我們在這一次的比賽中需要去改進與考慮的地方。

#### 八、結論

在機電的部份使用無線遙控跟有線控制，經過我們幾次的試驗後發現無線控制有不少缺點，機器人不能做微調的動作、訊號不穩會干擾到其他的繼電器、若對方電路板頻率比我們的強會有干擾的現象發生，為了避免這些問題出現所以我們使用有線遙控，在射擊機構的部份，原本是使用彈簧做發射動力做發射動力，因為彈性模數太大導致拉力太強，所以使用橡皮帶來改散這個問題。

#### 參考文獻：

- [1] 書名：機構學  
出版社：文京圖書有限公司  
作者：張濟川、金德聞
- [2] 書名：機動學  
出版社：新科技書局  
作者：陳德楨、謝翌為

#### 參賽感言

因為我們是大二生也是第一次來參加比賽，經驗稍嫌不足所有的東西都是由我們自己來從一開始的討論到找材料，到機構上的設計都是經過我們不斷的想不斷的討論，在其中我們學習到很多的東西，工法、財務管理、文書處理、電腦繪圖、機構設計、人與人之間的溝通…等，在這一次的設計競賽我們也碰到了許多問題，經過我們不斷的討論與溝通，把所有的問題都一一排除，我們也用了一個暑假的時間在製作這一部機器人，雖然我們真的很累，但我們卻甘之如飴。

比賽當天看到許多學校所設計的機器人，讓我們都大開了眼界，有許多機構與過關的動作都是我們所意想不到的，在那時我們覺得自己真的很渺小，到了比賽現場，我們也感覺到了肅殺之氣，每一隊都使盡了渾身解數來闖關，在現場的氣氛真的筆墨無法可以形容的，雖然我們這一次

沒有得獎，沒有達到我們所預期的樣子，但是有了這一次特別的經驗之後，我們在許多事情的也會有更深一層的思考，機械設計上以會有更深一步了解。

在這一此的比賽中我們要感謝 TDK 文教基金會對於我們的支持，正修科技大學機械工程系的所有老師對我們的指導、支持與包容，還有我們的指導老師楊展佳老師，他陪我們 3 個月的時間也指導我們許多問題，也要感謝正修科技大學工程研究中心的所有老師與學長對我們的包容。還有感謝這一次大會給呢我們一個很好的比賽環境。

#### 製作成品

