



國立台灣科技大學

機械工程系

實務專題報告

學號：B10103230

B10103231

B10103236

B10103237

實務專題題目

TDK 機器人競賽

專 題 生：張廷翌

許梓旂

黃駿寓

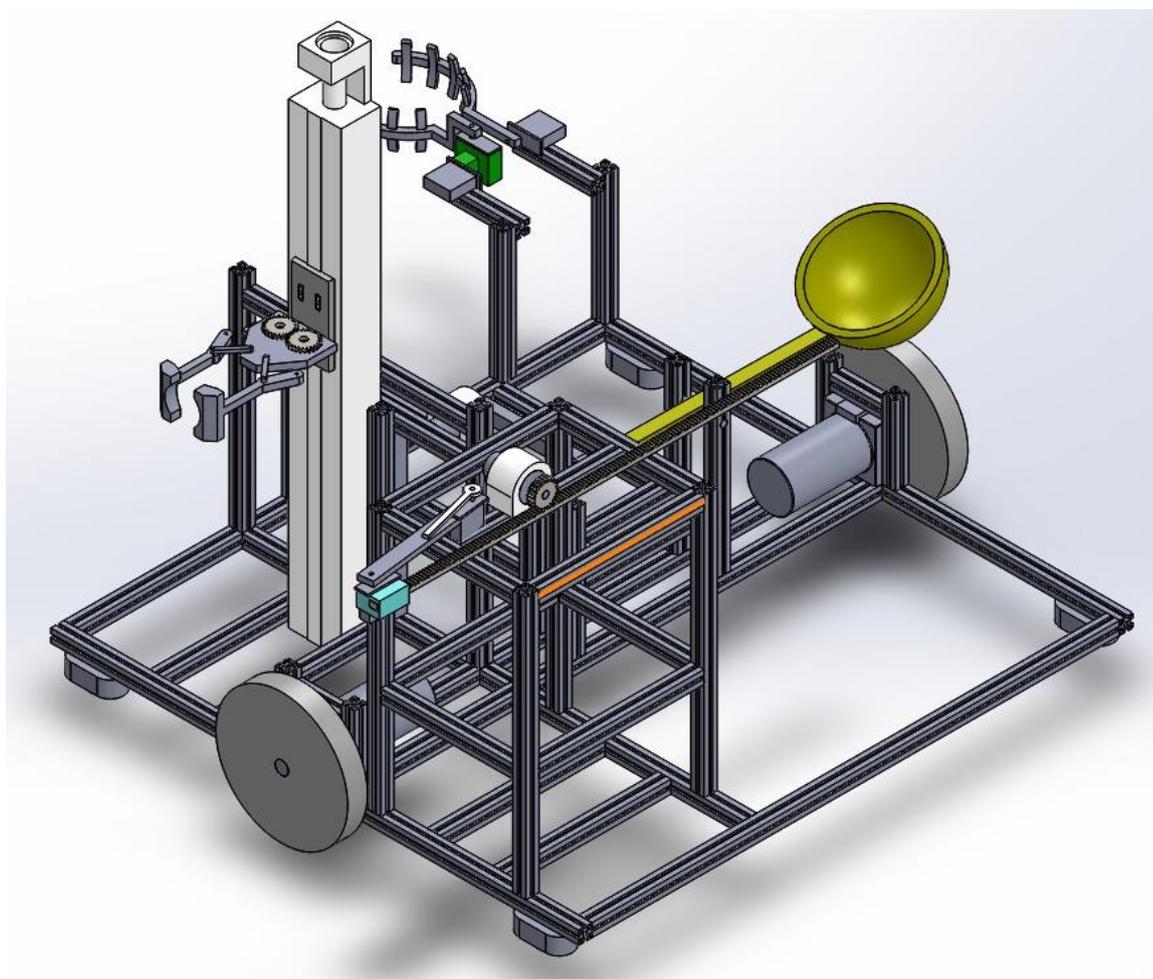
侯俊丞

指導教授：林紀穎教授

中華民國一百零四年一月十日

一、 機器人特色摘要說明

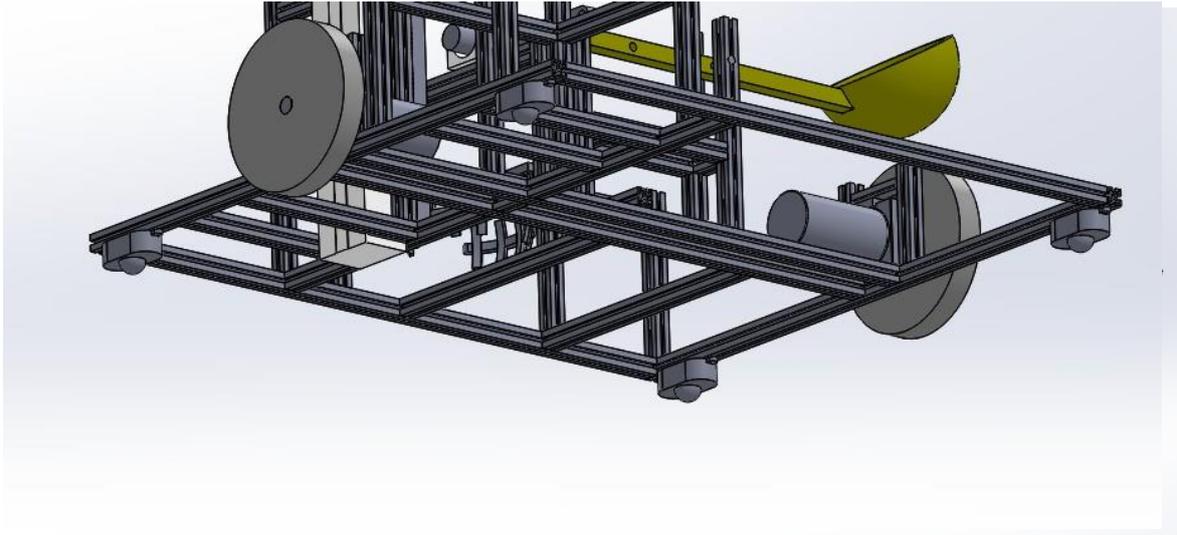
圖中左邊的部分是手臂部分，用來夾筆、寫字及拉門，前面的部分是抄球的機構，中間是我們的投球機構，後面的部分是我們的收球機構。



二、機構設計

這台機器人主要三個重要的功能:移動、機械手臂、抄球、夾球、投球

1. 移動:我們使用 2 個輪子來移動，並在 4 個角落裝上萬向輪來穩固機台。



我們為了將輪子馬達固定在底座上，做了一個特殊的固定架。



先在鋁塊上銑出一個導軌，讓鋁擠型的凹槽可以放進去，使鋁擠型只能做一個軸向的移動，再在鋁擠型的4個點鑽孔並鎖上螺絲螺帽，在將這四組螺絲螺帽套上馬達，這樣就固定馬達的一個邊了。

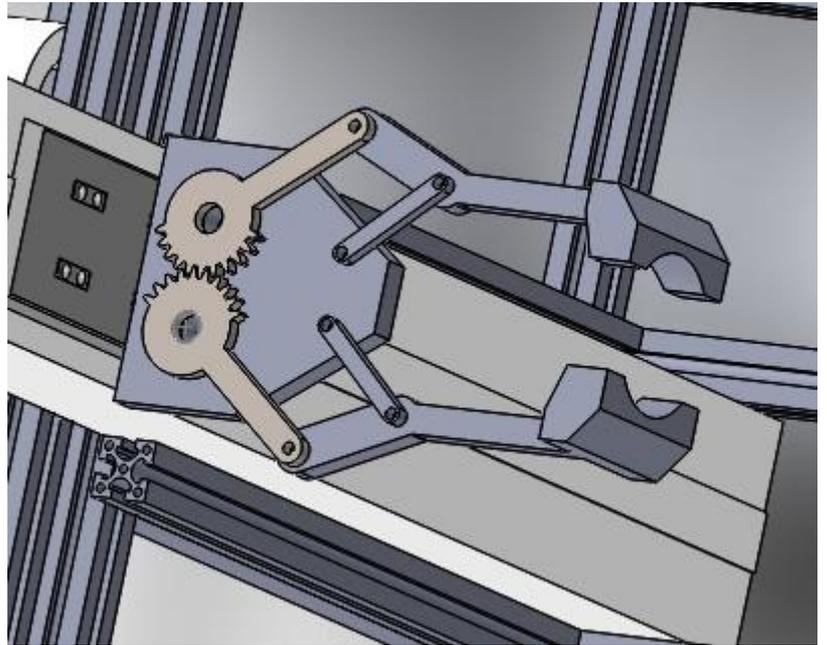


最後再將另外三邊也用鋁擠型固定，馬達就固定完成了。

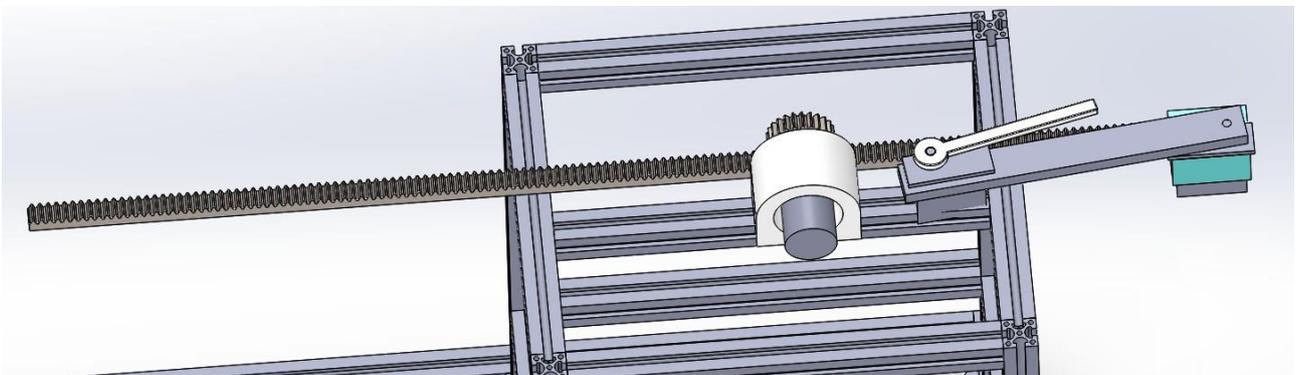


另外四個萬向輪的固定，因為直接裝在底盤上會跟輪子有高低差，所以我們就用木頭來彌補這段高低差。

2. 機械手臂:我們用線性滑軌讓手臂可以做Z軸向的移動,在將機械手臂裝在滑軌上使他可以夾筆寫字等功能。



3. 抄球:我們的抄球機構分成三段,使最前端的凸塊可以靈活地繞過圓環將球推出。

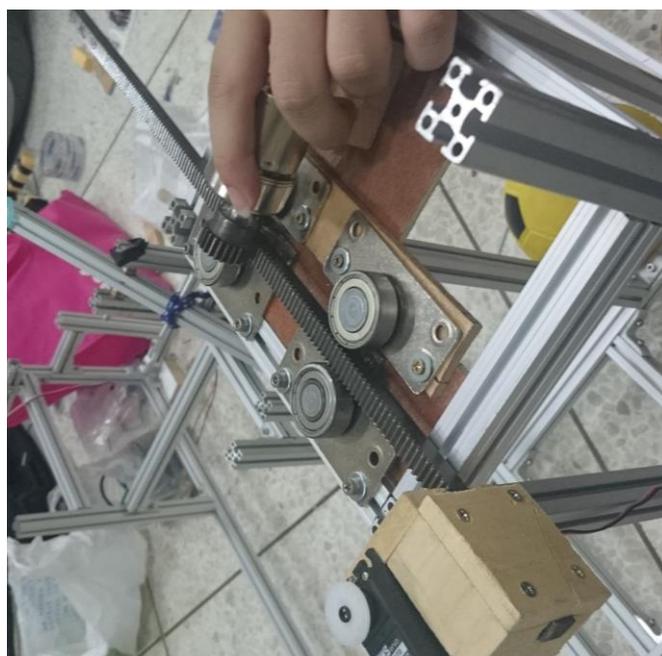


首先我們用鋁擠型，用 4 個支架架起一個平面用來支撐整個抄球機構。

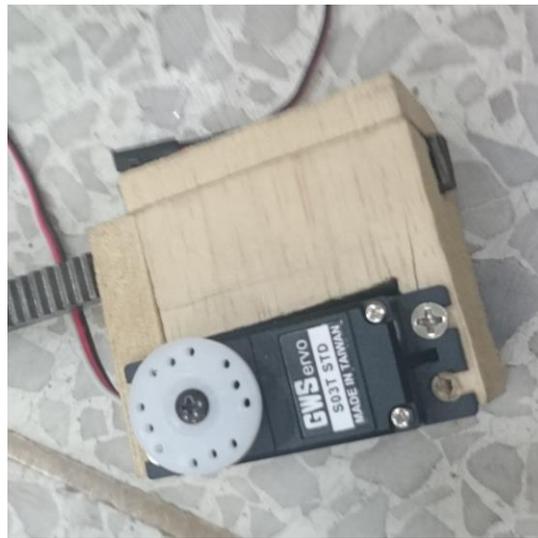
第一段齒條的部分，為了使她動的順，在下面裝了兩顆滾輪



因為會左右晃動，所以又裝了四個軸承來限制他左右的移動，再用馬達帶動齒輪，齒輪帶動齒條使抄球機構可以達到第一個方向的移動。



由於齒條和伺服馬達連接困難，所以我們先將伺服馬達固定在木塊上，在將齒條固定在木塊上。

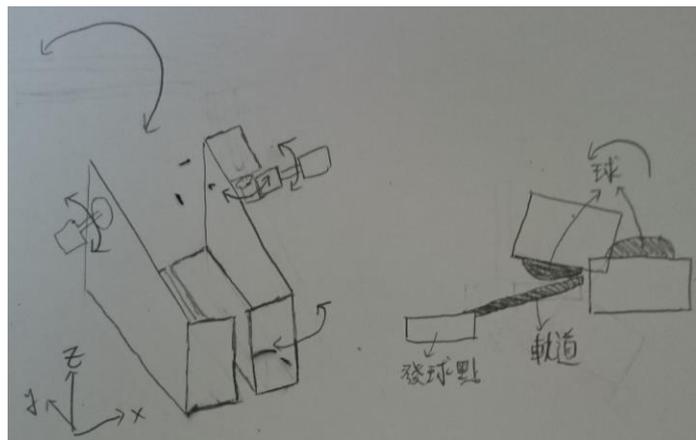


後面的第二段我們使用木頭，因為是伸出的機構，為了避免力矩過大，所以使用輕的材料，最後的第三段較短而且前端不用支撐東西，就用鋁片。



4. 夾球: 夾球機構由於投石機構變高，導致發射點比原本撈球(夾球)的地方還高，於是我們就換了一個設計，一邊夾爪固定，另一邊夾爪可以對 z 軸做旋轉將球夾住或放開，再將這兩片夾爪連上兩個伺服馬達(一個伺服馬達力不太夠)，並可以對 x 軸做旋轉，使他可以將球放到更高的點，如下圖所示。

下圖所示。



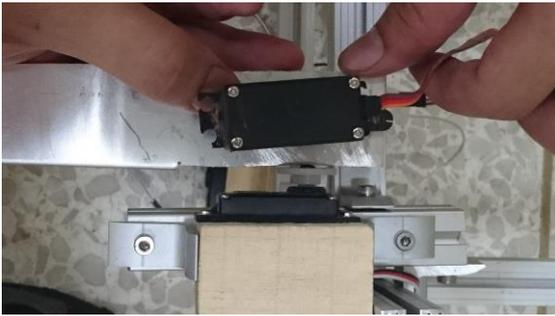
我們的夾球機構是以伺服馬達控制鋁片夾球。
以木塊連接機台跟伺服馬達，在將鋁片固定於
伺服馬達上。



先用鋸床將木塊鋸成這樣

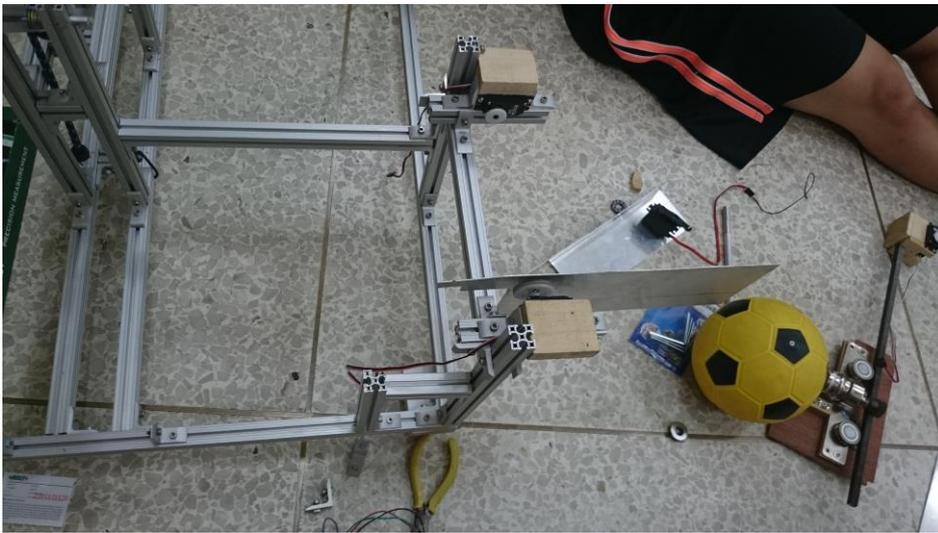
再將伺服馬達安置其上，這部份我們是用自
攻螺絲鎖伺服馬達兩個對角的孔





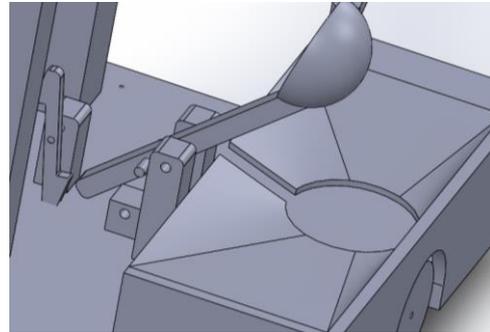
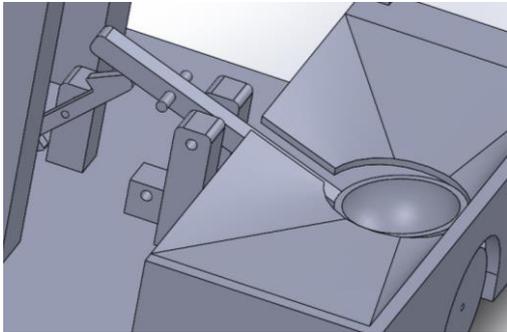
而後再用螺絲把鋁片鎖在伺服馬達上，此處也是用自攻螺絲完成

最後成品如圖

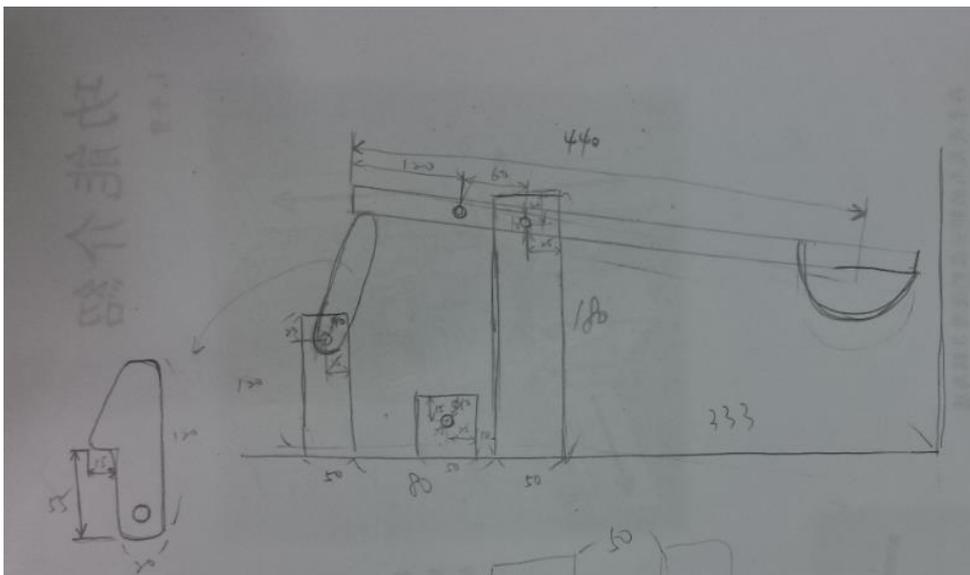


由於機構還沒完成，所以先用手模擬夾球情形及位置以方便調整機構。

5. 投球:我們參考古代的投石器，再配合凸輪當作我們的投球機構。

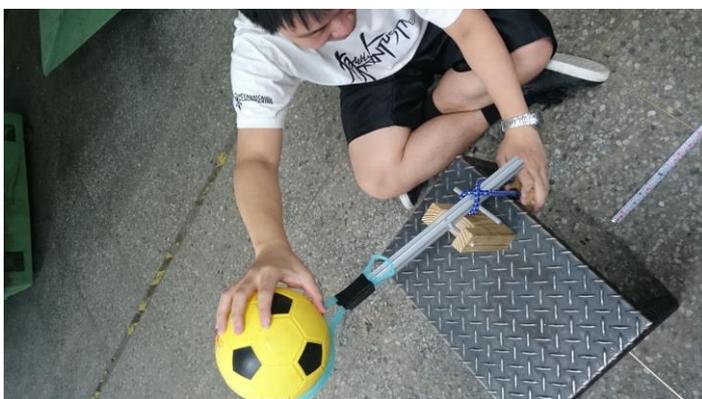


我們的投球機構仿造投石器原理如下圖所示



首先我們用一塊木頭當作投球機構的支架，然後拿鋁擠型當作投球桿並在桿的末端裝了網子用來裝球。再將木頭和鋁擠型的中間鑽孔並塞入一鋁條使投球桿可以上下轉動。

最後再在支點的前方鑽一孔並穿入一鋁條當作固定彈力繩的地方，在和下方的固定塊綁在一起投球機構的初步構造就完成了。

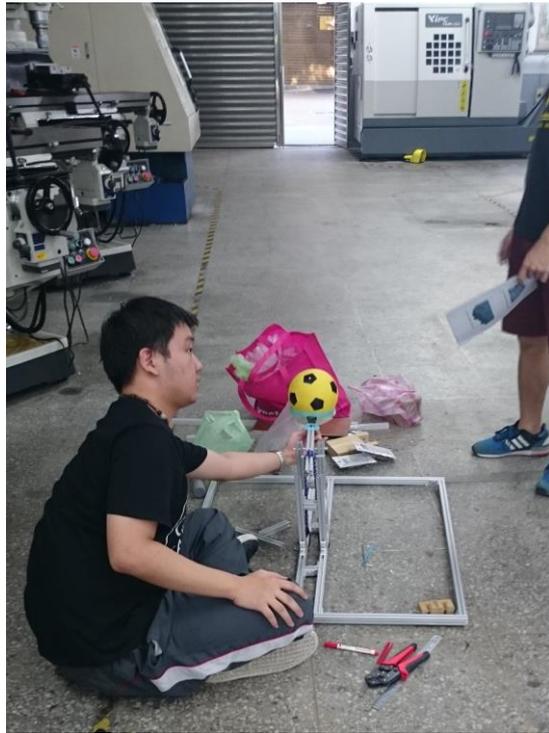


由於我們對投球的力道沒有概念所以就先省略掉凸輪機構的部分先以手來當作動力測試射球力道。一開始測試時我們發現投球的力道太小，於是我們把前面的支點拉低，

使得彈力繩能夠拉的更緊增加投球的力道。

最後測試到力到足夠後，量出支點距離地面所需要的高度，在依照這個高度，用鋁擠型代替原本的木頭支架，由於我們在試射時發現力道有點大，支架要很堅固，因此就用 4 條鋁擠型鎖在底盤上。





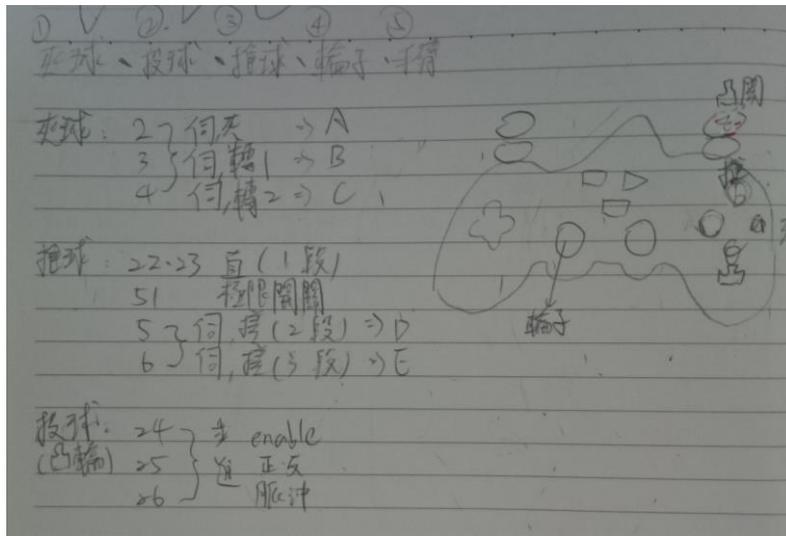
最後組裝完成測試，投球的力道跟我們預想的一樣

三、電控設計

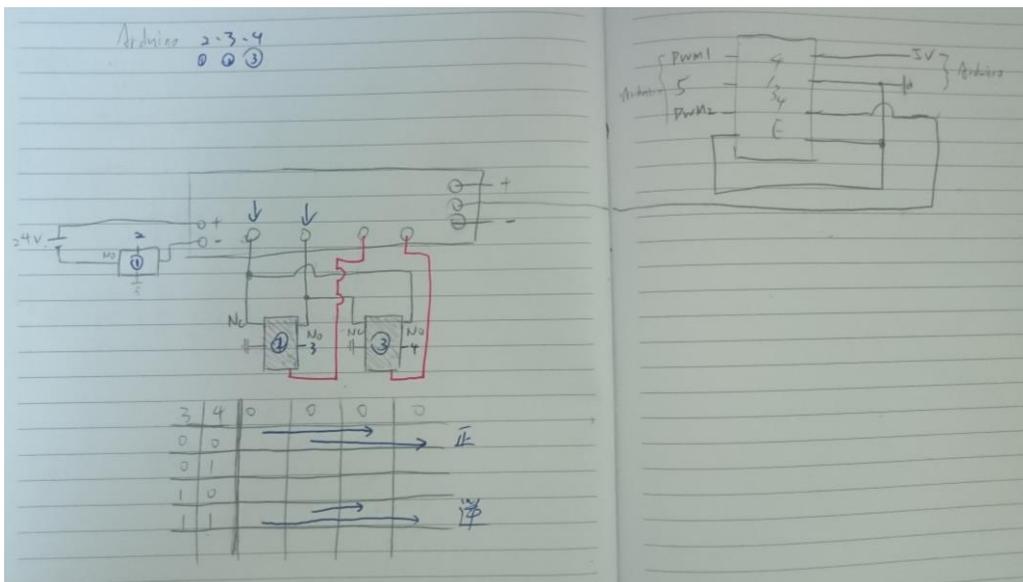
電控部份我們打算用搖桿來控制機器人，先用搖桿連接到筆電，再用 joytokey 這個軟體將搖桿的訊號變成鍵盤的訊號，最後用 Arduino 的 Serial.read() 讀取訊號，就完成 Arduino 和搖桿的連接了

```
鍵盤控制 Arduino
if (Serial.available())
{
  char ch = Serial.read(); // 讀取鍵
  Serial.println(ch);
  if (ch == 'a')
  else if (ch == 'b')
}
```

下面這張圖是搖桿按鈕對應動作的設置，以及一些 Arduino 需要用到的接腳



輪子部份我們原本想用 L293D 來控制馬達，但是 L293D 的電壓、電流太小，無法滿足輪子馬達的需求，所以我們就另外買了可以吃大電壓大電流的馬達控制器，馬達控制器原本只有電壓輸入和馬達輸出的接腳，但是我們要用搖桿控制，於是就把控制轉向的指撥開關(下面 4 個接點)和控制轉速的可變電阻(右邊 3 個接點)，分別換成繼電器和電晶體(4134E)來控制，如下圖



四、 創意與科技人文整合說明

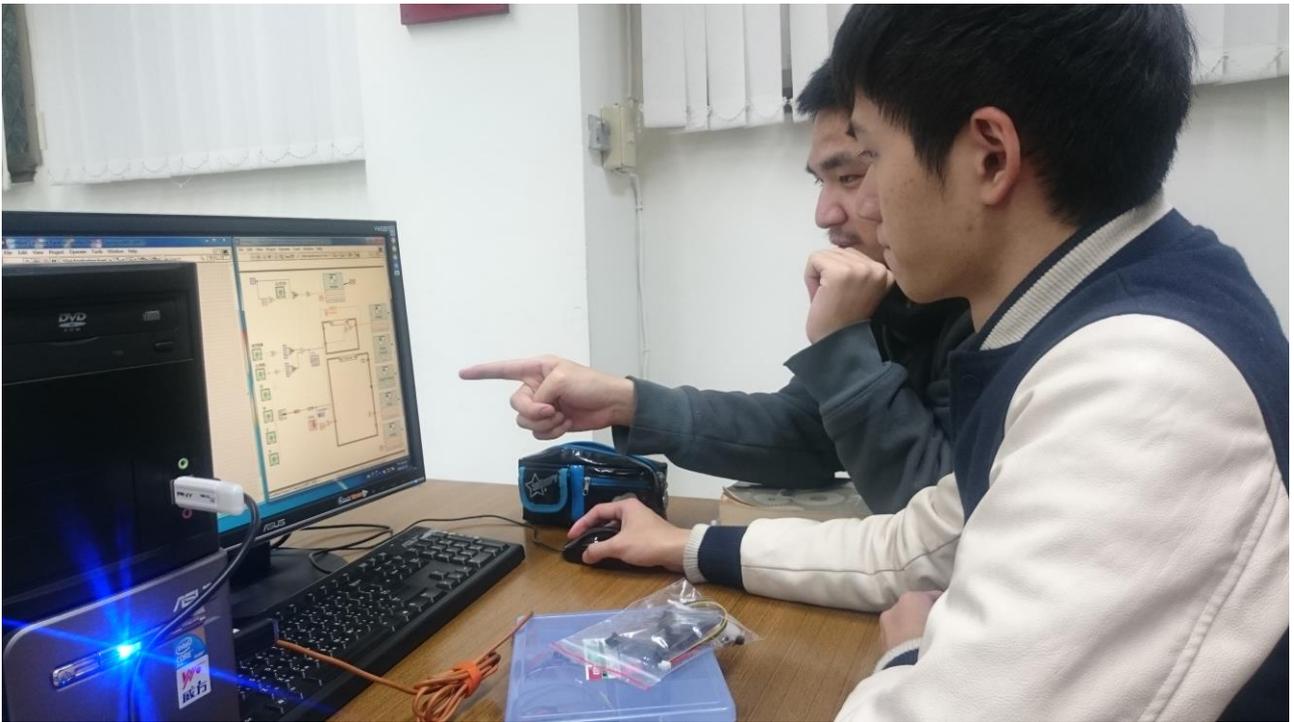
我們以羊為原型，將來在完成時可能會在取球桿下面裝上羊頭，再裝上羊角與尾巴，以達到美觀的效果，加上今年是羊年，羊一定可以喜氣洋洋，帶領我這隊獲的。



五、 團隊成員分工說明

姓名	負責項目
張廷翌	機構設計、工程圖繪製
侯俊丞	工廠加工、組裝機台
黃駿寓	材料購買、電路控制
許梓旂	3D 列印、組裝機台

組員討論情形：





六、 結論

雖然之前在校內就有比過機械人比賽了，但這次比賽所用的機器人需要有更多的功能，有許多東西都是我們第一次接觸的，如：機械手臂、滑軌、投石機構等等；對我們各個成員都是一大挑戰，這過程雖然辛苦，但是不經一番寒徹骨 焉得梅花撲鼻香，將來回想起來一定是值得的，我們這屆是台科大第一屆的參賽組別，我們必定盡心盡力為校爭光。

參考文獻

<http://www.youtube.com/watch?v=HoMkC0plzbY>

工作週報

填寫日期 | 104年 4月 5日

上週工作內容說明



這周我們先大概討論了一下機器人的原型，決定了大致的方向。

工作週報

填寫日期 | 104年 4月 12日

上週工作內容說明

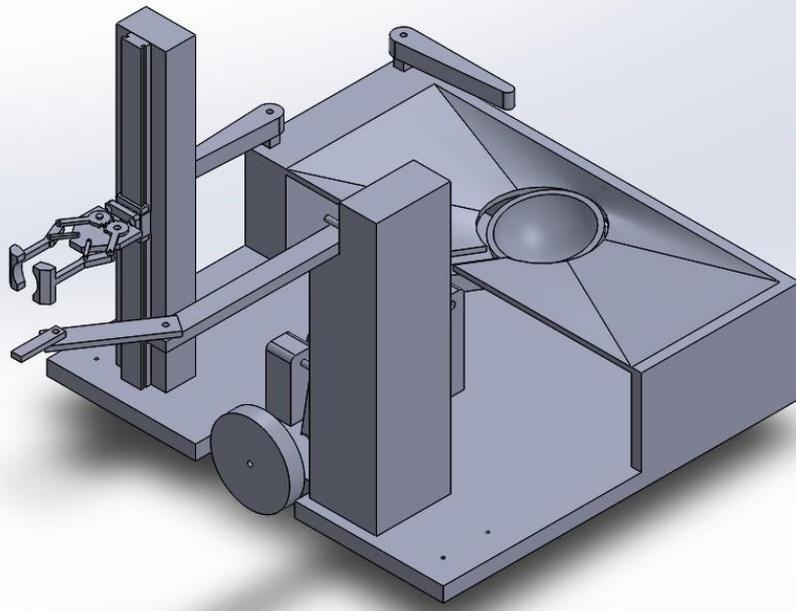


這周我們畫出機器人的基本架構，並決定要用鋁擠型當作基本架構的材料。

工作週報

填寫日期 | 104 年 4 月 19 日

上週工作內容說明

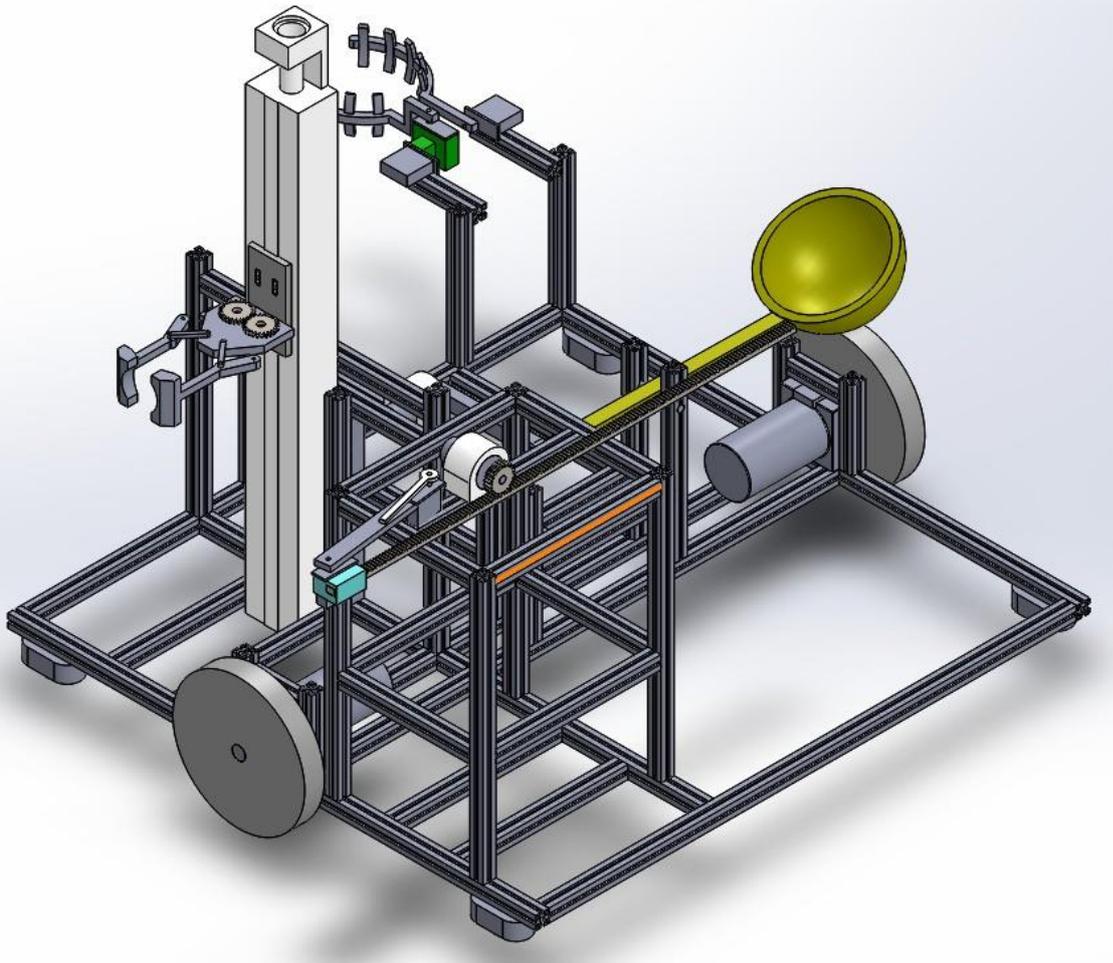


我們這週畫出設計圖，但還有很多細節要再討論。

工作週報

填寫日期 | 104年 4月 26日

上週工作內容說明



這是最終定案的設計圖

工作週報

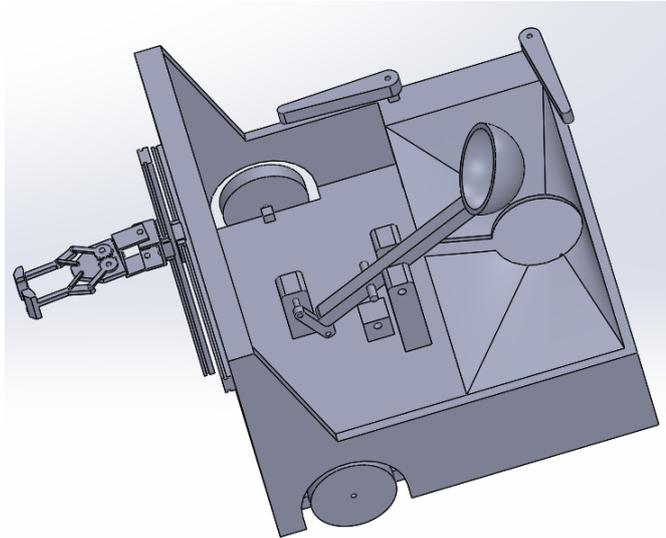
填寫日期 | 104年 5月 3日

上週工作內容說明

我們去購買一些電子材料



還順便採購我們機體主架構的材料:鋁擠型，並用連接器將機體的底盤組裝起來。



工作週報

填寫日期 | 104年 5月 10日

上週工作內容說明

我們為了將輪子馬達固定在底座上，做了一個特殊的固定架。



先在鋁塊上銑出一個

導軌，讓鋁擠型的凹槽可以放進去，使鋁擠型只能做一個軸向的移動，再在鋁擠型的4個點鑽孔並鎖上螺絲螺帽，在將這四組螺絲螺帽套上馬達，這樣就固定馬達的一個邊了。



最後再將

另外三邊也用鋁擠型固定，馬達就固定完成了。

工作週報

填寫日期 | 104年 5月 17日

上週工作內容說明



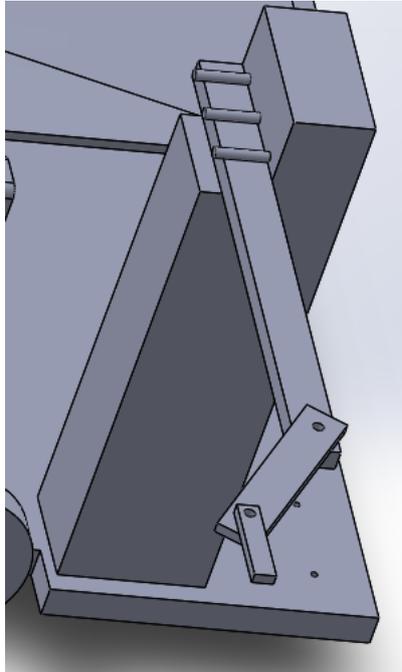
另外四個萬向輪的固定，因為直接裝在底盤上會跟輪子有高低差，所以我們就用木頭來彌補這段高低差。

工作週報

填寫日期 | 104年 5月 24日

上週工作內容說明

抄球:我們的抄球機構分成三段,使最前端的凸塊可以靈活地繞過圓環將球推出。



首先我們用鋁擠型,用4個支架
個抄球機構。

架起一個平面用來支撐整

第一段齒條的部分,為了使她動的順,在下面裝了兩顆滾輪



工作週報

填寫日期 | 104年 5月 31日

上週工作內容說明

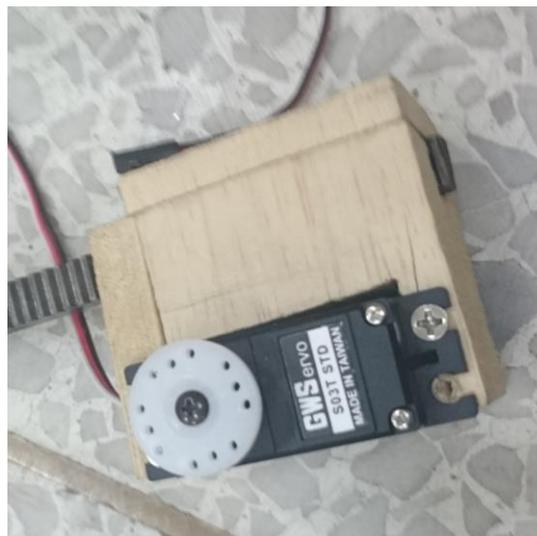
因為會左右晃動，所以又裝了四個軸承來限制他左右的移動，再用馬達帶動齒輪，齒輪帶動齒條使抄球機構可以達到第一個方向的移動。



由於齒條和伺

服馬達連接困難，所以我

們先將伺服馬達固定在木塊上，再將齒條固定在木塊上。



工作週報

填寫日期 | 104年 6月 7日

上週工作內容說明

後面的第二段我們使用木頭，因為是伸出的機構，為了避免力矩過大，所以使用輕的材料，

最後的第三段較短而且不用支撐東西，就用鋁



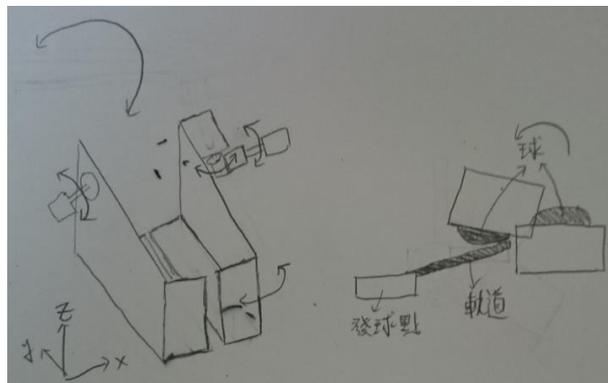
三段前端東片。

工作週報

填寫日期 | 104年 6月 14日

上週工作內容說明

夾球: 夾球機構由於投石機構變高，導致發射點比原本撈球(夾球)的地方還高，於是我們就換了一個設計，一邊夾爪固定，另一邊夾爪可以對 z 軸做旋轉將球夾住或放開，再將這兩片夾爪連上兩個伺服馬達(一個伺服馬達力不太夠)，並可以對 x 軸做旋轉，使他可以將球放到更高的點，如下圖所示。



我們先量好夾球位置和推球位置的距離，並做了一個支架來放夾球機構

工作週報

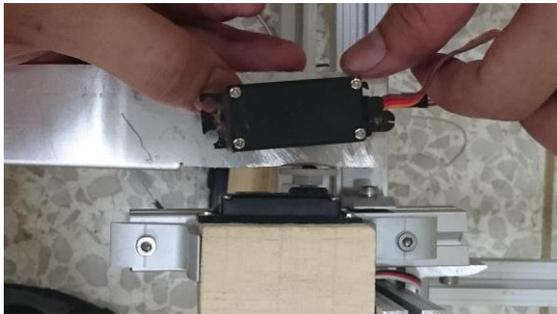
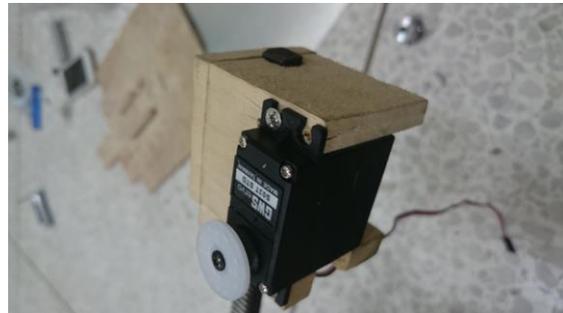
填寫日期 | 104年 6月 21日

上週工作內容說明



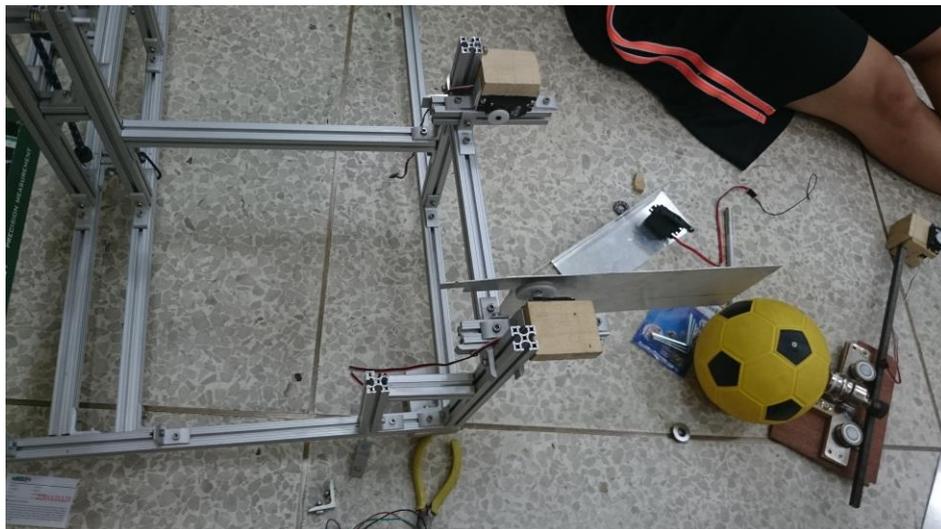
因為伺服馬達不能直接所在鋁擠型上面所以我們決定用木頭來將伺服馬達固定在鋁擠型上面。先用鋸床將木塊鋸成這樣

再將伺服馬達安置其上，這部份我們是用自攻螺絲鎖伺服馬達兩個對角的孔



而後再用螺絲把鋁片鎖在伺服馬達上，此處也是用自攻螺絲完成

最後成品



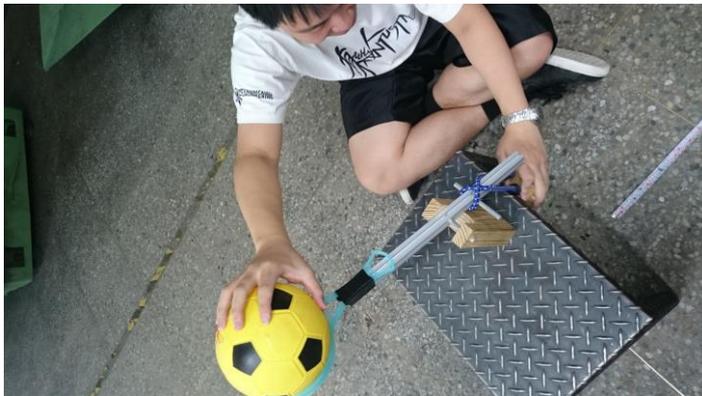
如圖

工作週報

填寫日期 | 104年 7月 5日

上週工作內容說明

延續上周的進度，我們在支點的前方鑽一孔並穿入一鋁條當作固定彈力繩的地方，在和下方的固定塊綁在一起投球機構的初步構造就完成了。



由於我們對投球的力道沒有概念所以就先省略掉凸輪機構的部分先以手來當作動力測試射球力道。一開始測試時我們發現投球的力道太小，於是我們把前面的支點拉低，使得彈力繩能夠拉的更緊增加投球的力道。

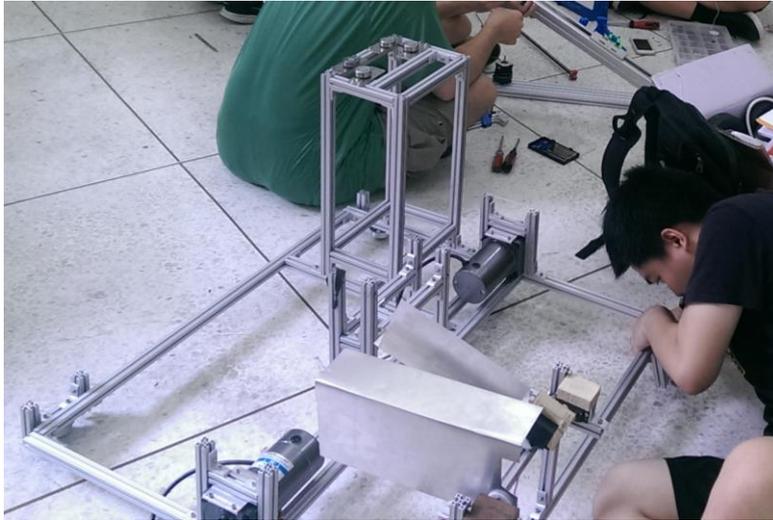
最後測試到力到足夠後，量出支點距離地面所需要的高度，在依照這個高度，用鋁擠型代替原本的木頭支架，由於我們在試射時發現力道有點大，支架要很堅固，因此就用 4 條鋁擠型鎖在底盤上。



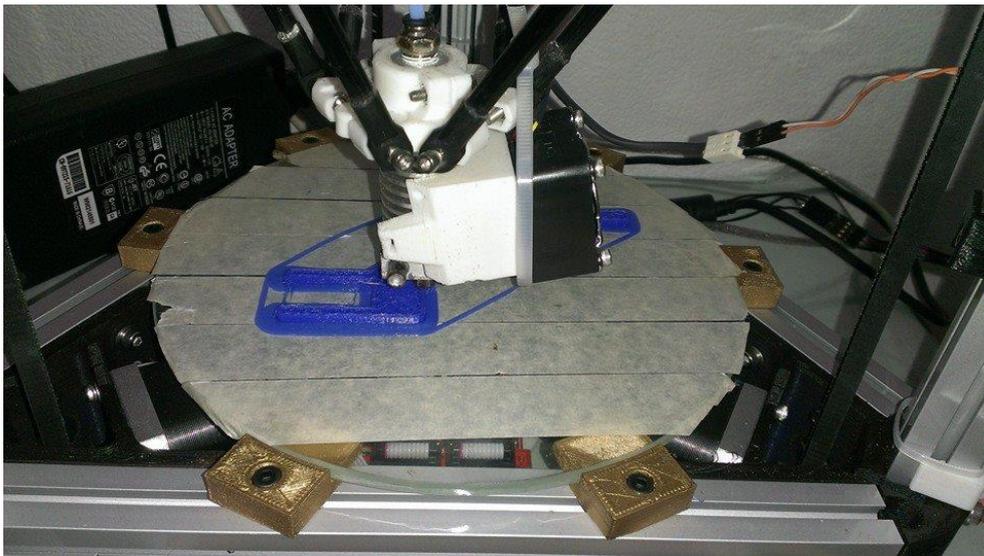
工作週報

填寫日期 | 104年 7月 12日

上週工作內容說明



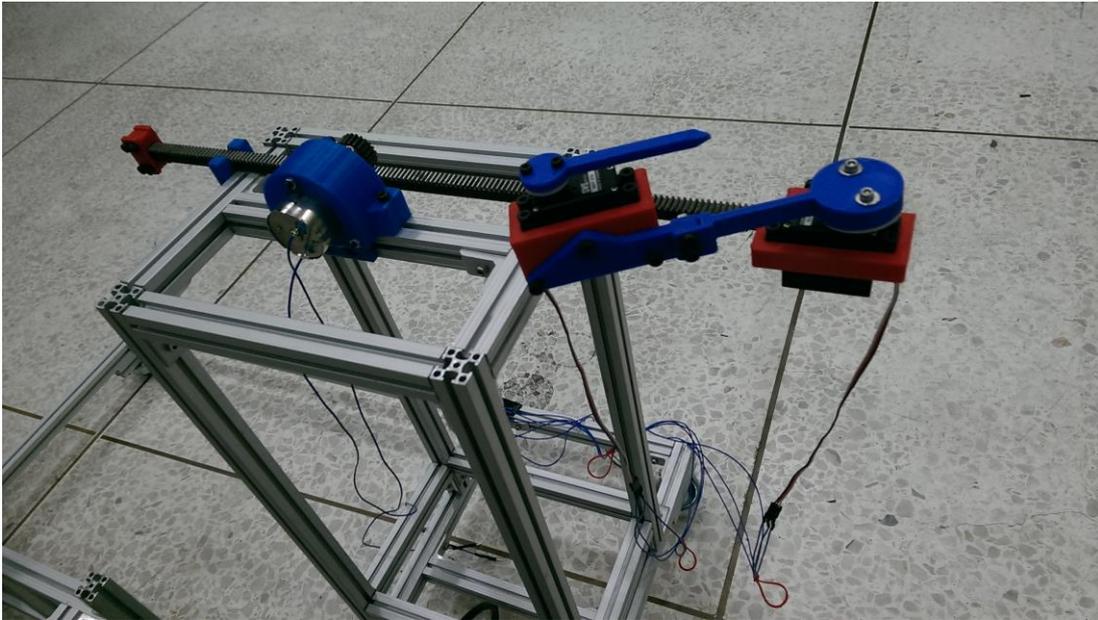
之前用木頭作連接的部分，因為容易斷裂且剛性不好，所以我們後來改用 3D 列印機做出來的塑料連接鍵來代替



工作週報

填寫日期 | 104年 7月 19日

上週工作內容說明



上週把零件印出來之後，這週就把馬達齒條等鎖在連接件上，並用手動測試果然比之前穩固很多

工作週報

填寫日期 | 104 年 7 月 26 日

上週工作內容說明

這週夾球機構的外部硬體都做好了，於是我們就接上電路讓機體動動看

以下是推球機構的程式

```
int i,j;
#include <Servo.h>
Servo A;    //夾球(夾)
Servo B;    //夾球(轉1)
Servo C;    //夾球(轉2)
void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    Serial.begin(9600);
    for(i=2;i<7;i++)
        pinMode(i,OUTPUT);
    for(j=22;j<52;j+=2)
        pinMode(j,OUTPUT);
    A.attach(2);    //夾球(夾)
    A.write(180);

    B.attach(3);    //夾球(轉1)
    B.write(150);

    C.attach(4);    //夾球(轉2)
    C.write(50);

}

// put your main code here, to run repeatedly:
void loop() {
    if(button=='a')
    {
        B.write(70);
        C.write(130);
        delay(2000);

        A.write(140);
        delay(2000);

        B.write(180);
        C.write(20);
        delay(2000);

        A.write(180);    //放球
        delay(2000);

        B.write(150);    //轉回原位
        C.write(50);
        delay(2000);
    }
}
```

工作週報

填寫日期 | 104 年 8 月 1 日

上週工作內容說明



這週我們除了把馬達以及萬向輪都固定好，還把滑軌也固定好機台完成 90% 了