

遙控組：First M.A.E 及 Climber 名

指導老師：姚文隆老師

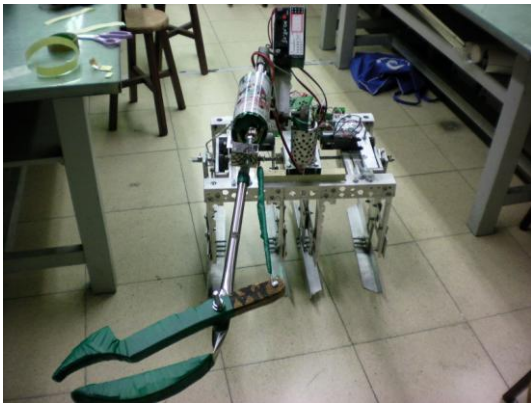
參賽同學：李立維、劉育均、施純吉

國立高雄第一科技大學-機械與自動化工程系

一、機器人簡介

機器人以**凸輪**的方式將整體足型機器人的走路方式呈現，並在行進間加上**兩軸最大滑軌**，用來克服傳統運動軌跡最固定的四連桿機構，機構設計在運轉時有可能帶來的死點問題，並以實心鋁擠型構成機器人整體外觀，搭配底轉速**高扭力馬達**，使機器人**載重可達約 80kg 以上**。

機械手臂以直覺式的簡單方式設計，手臂開閉機構以螺絲當作螺桿使用，使之挾持力有螺絲上緊的水準，設計時機械手臂重心在前，因此以**電池**作為**配重**，使機械手臂在操作時不會有暴衝的情形。



二、設計概念

1. 機器人必須具備足部步行機構、挾持機構等，且挾持機構不可覆蓋挾持物件為限制條件。
2. 競賽全程機器人必須以足步行走方式進行比賽。
3. [足步行走]:
 - (1) 機器人走路時，要像我們平常走路一樣，一腳[離地]、一腳[著地]交互運動。
 - (2) 不可以輪型機構、凸輪、近似輪型及滾動機構來進行比賽。
 - (3) 機器人步行間，其運動平衡不得借助外力，須靠機器

人架構和操控來維持平衡。

4. 第一關和第四關著重機械手臂運轉及承受震動穩定性，關卡二和關卡三則考驗機器人在步行期間其遇到障礙物時，機器人的克服能力，關卡一到關卡四完成期間，須挾持聖杯過關並保持聖杯中的乒乓球不落至杯外。

三、關卡得分特色

機器人在設計時，首先最重要的就是能夠平穩的走出去，若走的很快卻經常摔倒或故障那就不行，因此在全部關卡中最重要的足步行走這塊，選擇以平穩**不易傾倒的長腳底板**，搭配不易產生機構死點的架構設計，來達到平穩且順暢的足部行走。

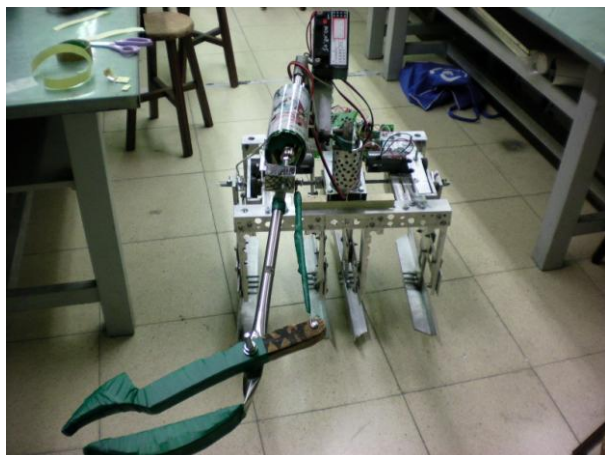
關卡一與關卡四：對本次大會要挾放的寶物，以圖四夾爪進行夾放動作，因為夾爪不是面向前方，而是以像螃蟹一樣的橫向夾爪，因此夾取物件時，要讓機器人夾爪伸到物體側面，再用轉彎的方式去夾取，並用螺桿機構使挾持力可以向螺絲上緊一般，在放下物件時，則打開圖六的螺桿則可打開，並向螃蟹一樣上、下揮動夾爪，即可使物體滑落。

關卡二：藉由超長腳板，使在過就鐵橋時，會宛如在架設無障礙坡道般，使機器人及時踩踏不平穩，因為腳板長而能穩住。

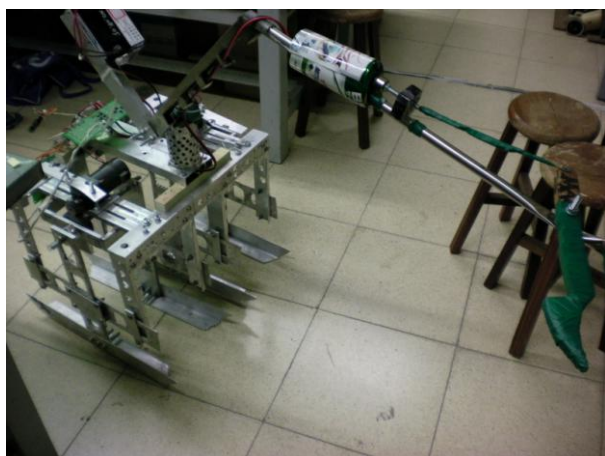
關卡三：一樣藉著超長腳板，使機器人過山的時候能夠平穩，且在超長腳板上能夠加裝很多防滑材料，使機器人行走間不會滑落到紅色重置區，且可以向前伸長機械手臂，使重心往前偏擺，有助於爬上坡，在下坡時則收回機械手臂則可防止機器人向前傾倒。

關卡五：夾放插銷，機器人可以夾起平台上的插銷，並試著抬高後進行放入指定位置的動作。

四、三視圖重點解析



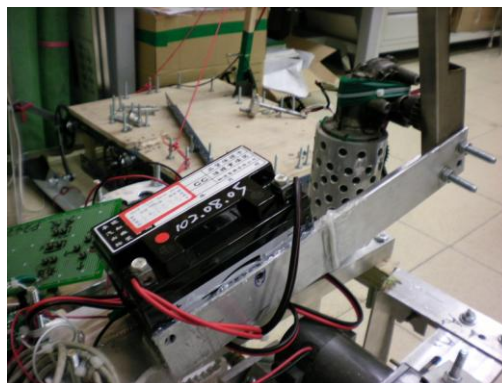
圖一、正視圖



圖二、右側視圖



圖四、挾持機構



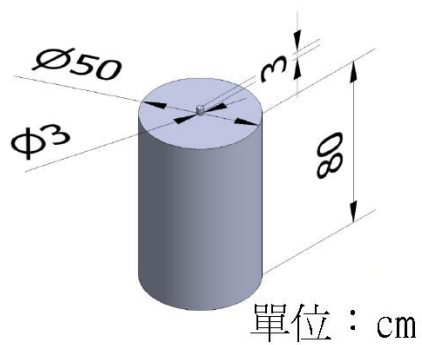
圖五、配重



圖六、螺桿機構

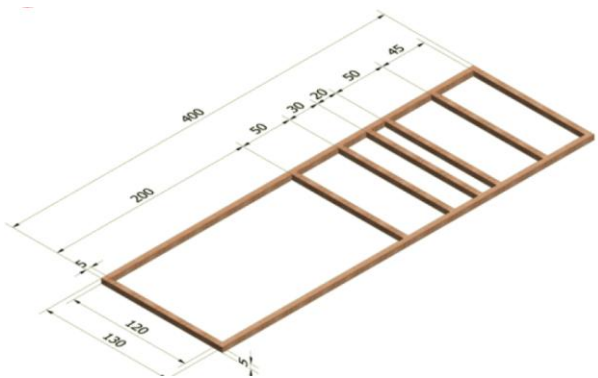
五、機構設計及理念

第一關挾持比賽聖杯(圖四中綠色杯狀物),放置於高 80cm 的臺子上,為此以圖五中的電池作為後方配重,避免重心向前的機械手臂有暴衝現象,並以圖六螺桿機構來加強挾持能力。

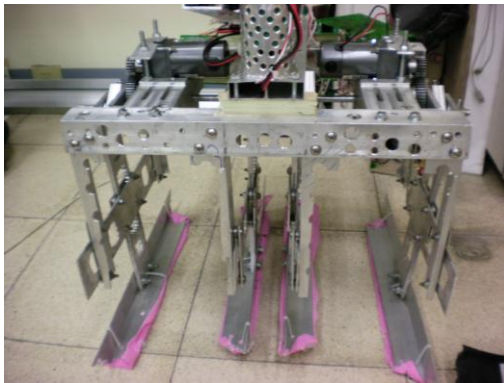


圖七、挾持台

第二關為圖八不等間距障礙物(單位為 mm)，為此機器人踏上障礙，是無可避免的情形，因此以圖九中看見的長腳底板維持機器人平衡，而比賽場地雖全以木頭製做，卻塗上具滑動效果的油漆，因此以圖十做防滑措施。



圖八、舊鐵橋

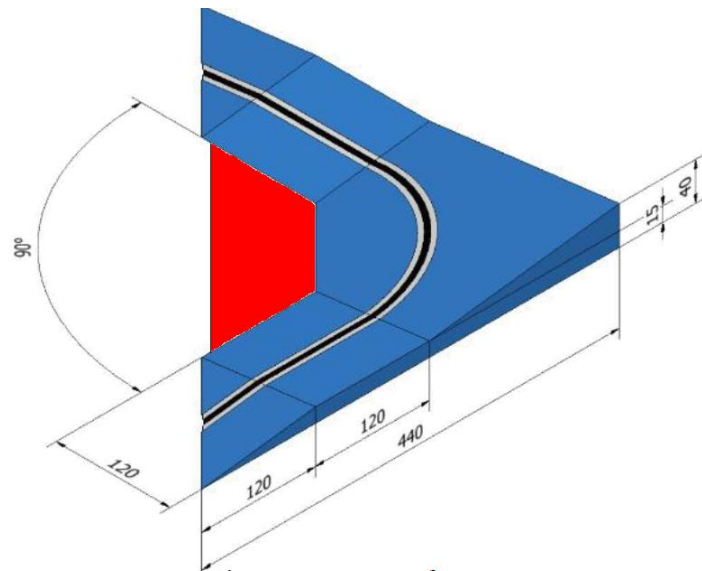


圖九、足部機構



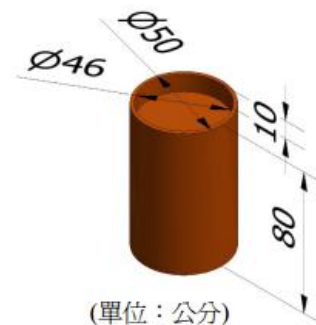
圖十、防滑設計

關卡三為讓機器人爬圖十一的山，行走間機器人若滑動到紅色區域，則須重走，因此以圖九長腳底板和圖十防滑設計，在爬上坡時，又以重心向前的機械手臂向前方延伸作為導引，使機器人重心向前，不至於向後傾倒，下坡時則收回機械手臂，使機器人能平穩通過關卡。



圖十一、半屏山

關卡四為放置挾持中的寶物(為圖十二放置處)。

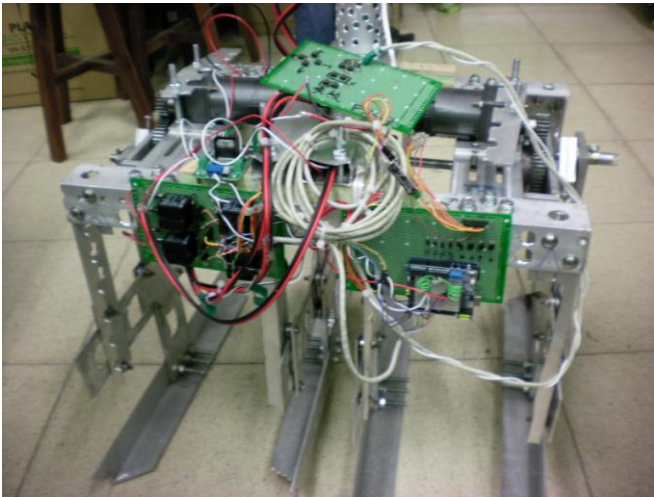


(單位：公分)

圖十二、寶物放置區

機電控制

機器人控制有兩種方式，一種為單純**按鈕開關**控制，使機器人就像我們的遙控車一樣，有良好的操縱性，另外一種為現代流行的智慧型手機 **APP 藍芽無線遙控**，APP 遙控主要以 L298N 馬達驅動版、Arduino 控制板、繼電器構成、藍芽遙控晶片，藍芽遙控時，可以選擇以**按鈕搖控**動作或是以各種全**自動的模式**使機器人前進。



圖十三、機器人整體電路

六、擷取與脫離機制

機械手臂在擷取物件時，會像螃蟹一樣，將夾爪伸到物體側邊後再進行夾取，因此在操縱時，就很考驗操縱者的技術，而在脫離物體時，則需將手必向前傾，並像螃蟹一樣輕微晃動手臂，使物體自然滑落至指定位置。

在夾取插銷時，手法一樣，不過會被機械手臂的機構現制，而有一些插銷無法進行放入指定位置的動作。

七、適應環境機制

以超長腳板來適應關卡二舊鐵橋和關卡三半屏山外，還能幫助維持機器人行進間的平衡。

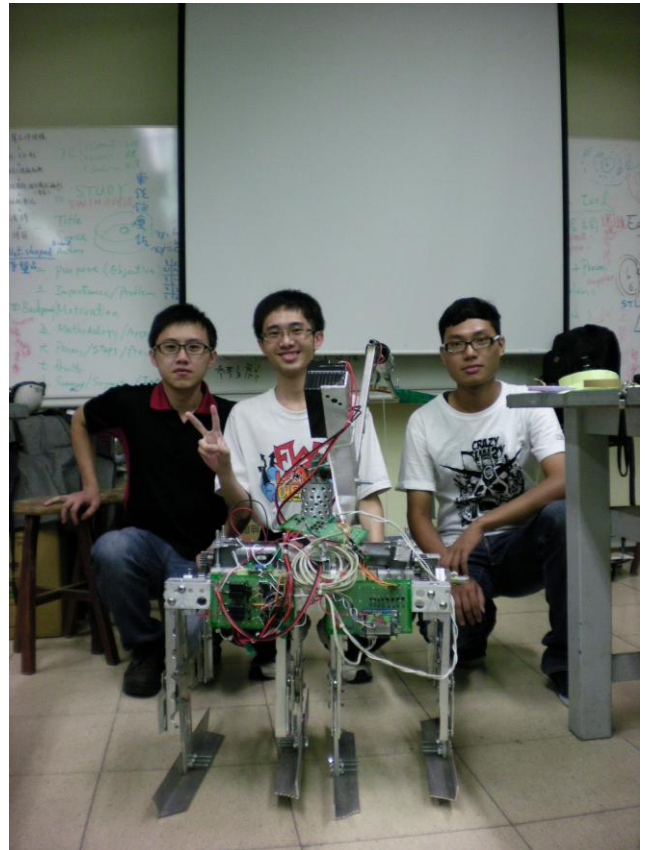
夾取物體時以螺桿為夾放機構，使夾取物體形狀不受限制。

八、生物器具模仿及轉化的創意案例

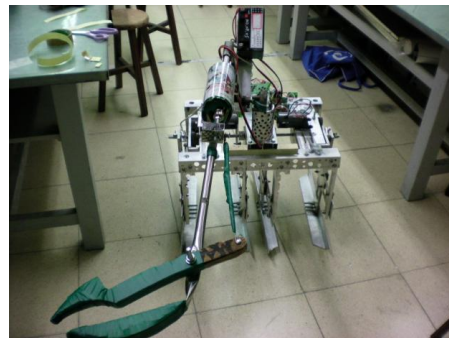
像螃蟹一樣夾取物體。

九、團隊合作的說明

這次參賽我們了解到時間、製作規劃與團隊合作的重要性，比賽時的抗壓性與臨場性經驗更為重要，在參加手動遙控機器人的比賽，機器人的機構穩定性以及遙控者操作能力和判斷能力要更為熟練，這次雖然沒有得獎，但我們希望下屆學弟能繼續加油，為學校及系上奪下下一次的勝利。



圖十四、製作團隊

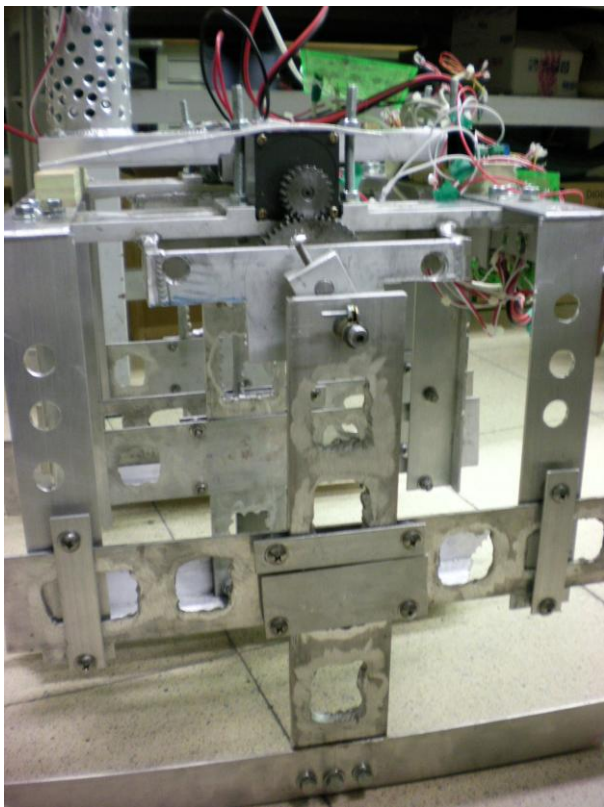


圖十五、機器人前視圖

參考文獻

1. 第十七屆 TDK 競賽規則手冊[遙控組]。
2. 機械設計-上、下冊—蘇啟宗老師統整。
3. 歷屆 TDK 參賽機器人。

十、附件



圖十六