

遙控組：SCL 再顯奇機

指導老師：鍾清枝

參賽同學：張宇傑 賴惟仁 陳立凡

中國文化大學 機械工程學系 電機工程學系

一、機器人簡介

以往復式步行為主的行走機構，並架設在以鋁質框架為基底的兩側，基底上再裝設競賽項目之相關設備，動力輸出為四顆直流馬達裝置於機身前段，恰巧也增加步行機構之抓地性能。

以下歸納 13 點創意特色：

1. 八組連桿機構：平穩快速
2. 馬達同步機構：容易走直線
3. 釣魚垂自動水平機構：寶物穩定
4. 橡皮圈+灰塵氈隔震機構：輕巧與夾爪一體
5. 寶特瓶觸動夾持機構：環保節能易操控
6. 水平垂直轉換機構：魚桿輕，門腳鏈靈活
7. 打針筒氣壓壓出機構：輕，力量大
8. 可樂瓶為蓄氣儲能機構：環保輕巧價廉、輕，能量大
9. 蒸盤尋鈎機構：易對位
10. 雙手臂機構：輕重有分別
11. 車窗馬達吊重物機構：力量大平穩
12. 平穩加減速控制機構：平穩加減速
13. 灰塵氈阻尼器：減震

二、設計概念

我們認為此次得分關鍵為極力保護乒乓球度過各種障礙。因此歸類出兩大方向，第一從行走機構方面著手，改良其平穩性，第二設計減震載台；置放插銷項目的策略是用極簡單之物理原理製做其機構；重物關卡則是運用吊掛方式勾起目標物；綜合以上各點我們希望用生活中唾手可得的小物品做出具功能性的機構，旨在絞盡腦汁、不被傳統思維侷限。

三、關卡得分特色

以下為各關卡的障礙及解決之道。

夾取聖杯：具三軸移動性自由度高之手臂，一端為打針筒氣壓壓出夾取機構。

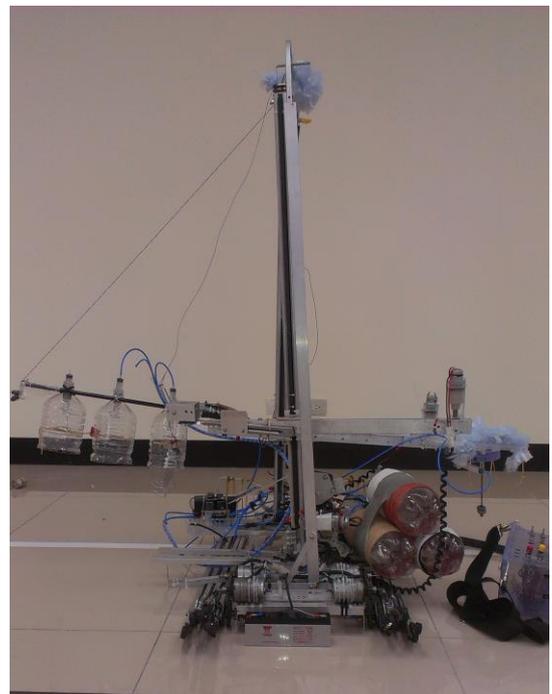
舊鐵橋及半屏山：平穩加減速控制機構，平穩加減速使生命球安全的置於聖杯中。

置放重物：另一支具三軸移動性自由度高之手臂，一端為蒸盤尋鈎機構，易對位吊掛重物。

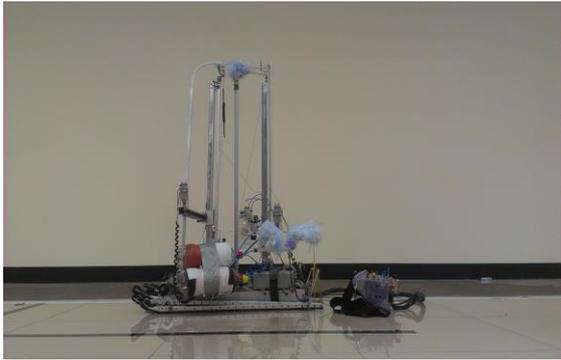
置放插銷：與夾取聖杯手臂為同支在另一端，寶特瓶觸動夾持機構，環保節能易操控，同樣是三軸，自由度高。

整體平穩性：各處的灰塵氈阻尼器，減震。

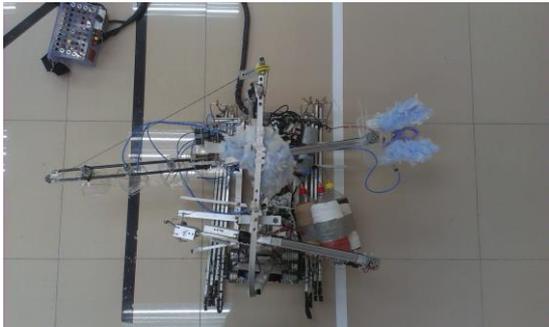
四、三視圖重點解析



圖一、正視圖



圖二、右側視圖

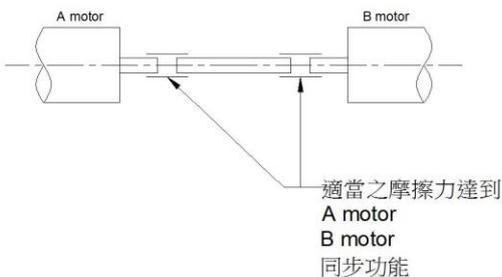


圖三、俯視圖

圖一、正視圖中左端為三支寶特瓶組成之氣源;手臂有前支後支之分,前支左端為蒸盤尋鈎機構;後支右端藍色部為聖盃減震機構,左端則為寶特瓶觸動夾持機構。圖二、右側視圖中明顯可見兩支手臂與其固定支架。圖三、俯視圖可清楚看到所有機構於載台的配置情形。

五、機構設計及理念

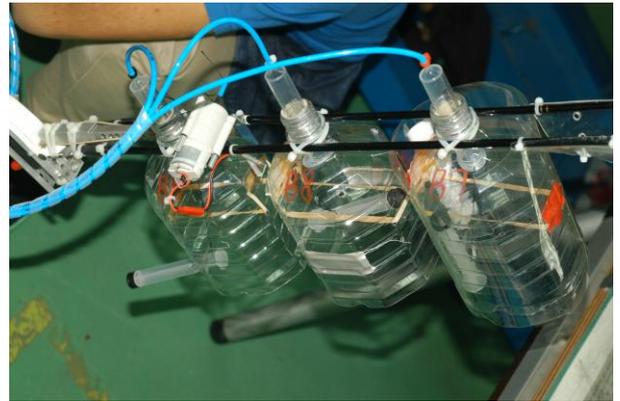
步行機構是使用八組連桿機構來達成平穩快速的移動在速度上我們採用馬達同步機構來加強其性能;馬達同步機構係將兩側馬達軸尾端用軟硬不同的橡膠軟管連結,原理是利用適當的摩擦力達到兩邊同速同步走直線易操控,轉彎時又可利用摩擦打滑而完成兩邊不同速之轉彎功能。



圖四、馬達同步機構

六、擷取與脫離機制

置放插銷的夾持機構是以雙層寶特瓶製作,外層為觸動裝置內層為夾持機構,夾取目標插銷後以收繩方式將夾具由水平轉為垂直,目標對位完畢後再瞬間充氣推擠針筒將插銷射入洞口。



圖五、水平垂直轉換機構

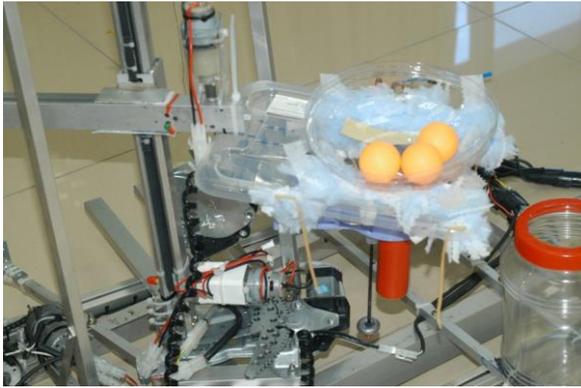
七、適應環境機制

對於不平整的地形我們採以較慢的速度來行走的策略,突然改變速度反而不平穩,所以我們加裝旋鈕式可變電阻來平穩順的加減速,不讓突如其來的煞車將生命球甩出盃外。



圖七、旋鈕式可變電阻

不平整的地形除了有平穩的移動平台外,我們還有聖盃夾持減震機構:灰塵氈阻尼器,以橡膠懸吊夾具並用灰塵氈包覆周圍。橡膠懸吊旨在模擬阻尼器型態,在劇烈的震盪中橡膠懸吊可明顯改善搖晃情形。

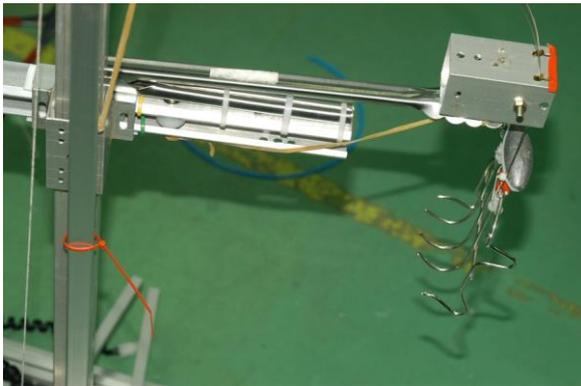


圖八、灰塵氈阻尼器

以往的行走機構皆為兩組連桿，行程長、振幅大不符合此次比賽的主題，因此採用四組連桿；當連桿組趨近於無限多組時，其時間-振幅曲線近乎為一直線，非常的平穩。

八、達陣之創意設計

機器人前支手臂為吊掛重物機構，其尋鈎機構為蒸籠盤加工製作，再加上手臂的三軸運動性及精巧的操控技術，最重物 4.5kg 也可輕鬆吊起。



圖九、蒸盤尋鈎機構

九、生物器具模仿及轉化的創意案例

步行機構運動時，左右共八支連桿像螃蟹的六支蟹腳。蟹腳左右輪替就像四組連桿輪流交替上下

十、團隊合作的說明

指導老師：鍾清枝教授；講解各機構原理、督促各隊員進度狀況、激勵隊伍士氣

隊長：張宇傑；手臂設計製作者、機器人電路配線整合、紀錄工作過程、製作步行機構，並以其創意思維設計出置放插銷寶特瓶套夾機構等…

隊員、副駕駛：賴惟仁；以其加工經驗、技術為本隊伍基礎，設計製作吊掛重物尋鈎機構、底盤框架，載台手臂裝配、校調步行機構、校調手臂軌道、駕駛機器人。

隊員、駕駛：陳立凡；整體機器人保養檢查、整理線路資料、駕駛機器人。

參考文獻

- [1] <http://robot15.ccut.edu.tw/16th/>
全國大專院校創思設計與製作競賽
- [2] Principles of Modern Manufacturing,
Mikell P. Groover, WILEY
- [3] 工廠實習：機工實習(第五版)