

遙控組：MJT

指導老師：蘇國和

參賽同學：鄒文偕/鄧妙馨

學校名稱及科系別：中國文化大學 工學院-機械系

機器人簡介

本校位在風景優美的陽明山國家公園，境內有著名的冷水坑、擎天崗、七星山，期望本隊能夠設計製作出能夠翻山越嶺的機器人，也因為本隊是初次參加此活動，為了參加第 15 屆 TDK 機器人比賽，將機器人名字取為鄧綸偕瑾，名子的由來為四位認真投入機器人比賽的名字縮寫。並將對名取為 MJT 意思為 MY JAPAN TRIP 希望能在比賽中得到好成績，並前往日本旅行。

設計概念

七月正是暑假的開始，炎熱總是伴著沒有課的空乏生活，於是鄧綸偕瑾決定參加重要的 TDK 機器人運動盛會。在計畫的過程中遇到了一些難題，需要在進入比賽場地之前撿起重要的勝利之鑰，來開啟勝利之門。

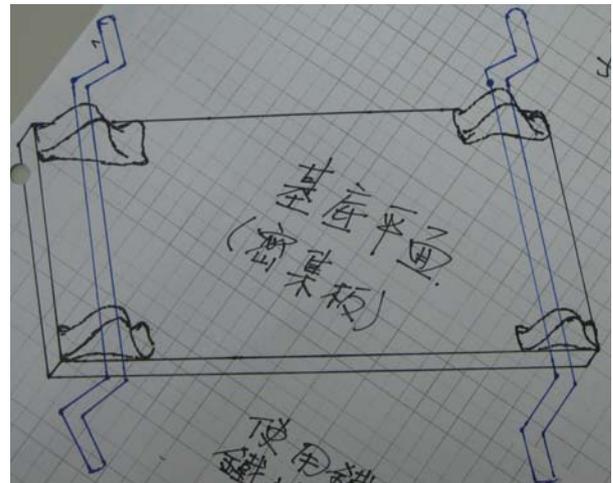
機構設計

機器人之機械結構運用一上一下的概念來設計步伐，機器人的用材全以密集板來加工，機器人的主體為 45 公分乘以 45 公分，厚度為 9MM，另一方面，機器人的腳為 3X3CM 鋁條*3 條。八只鏈齒輪，四條鏈條，以底盤中心為軸，帶動一上一下的步伐，組成四隻腳的機構，利用鐵條為軸，並將兩馬達設立機構焊在軸上，使其進行同步轉動運動，再將軸之中心處設立鏈齒輪，利用馬達轉動使軸轉動，將輪子由上方往左右兩旁降下，再利用大 H 型機構與第一關之足部機構進行結合。

第一關的創意是源自於電影 INCEPTION(全面啟動)中出現的火車，利用火車頭的 驅動桿原理來使左上右下向前移動。我們鏈條驅動上的配置機構，咖啡色格子鏈狀為鏈條，中央為一顆減數馬達 30 r p m 20W 24V 的馬

達來帶動桿子為腳中心轉動軸，再利用鏈條去帶動另一條的軸來同步，讓腳能夠順利的移動前進。其平衡我們使用對角的方式來轉移半圓，使其一對對角腳來進行上升與回到基準面上，每轉一半圓後，會回到基準平面（即為四隻腳都著地），再轉半圓，即為另一對對角腳上升後讓另外一對角著地，持續做此動作，會顧及到其機器人之平衡，也會以仿生物之步伐來行走，來完成任務。另為通過其他關卡的障礙，所使用的機構圖與材料分述如下。

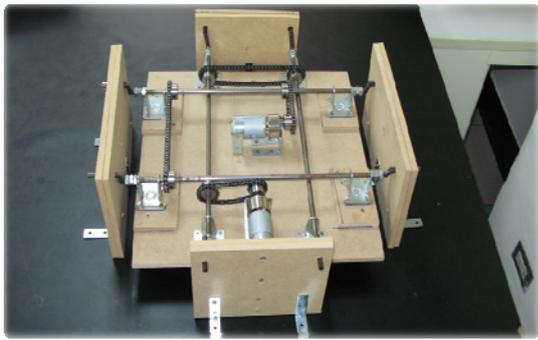
第一關(運動員進場)之簡要機構



圖一 運動員進場之部分機構圖



圖二 運動員進場之部分機構圖



圖三 運動員進場之部分機構圖

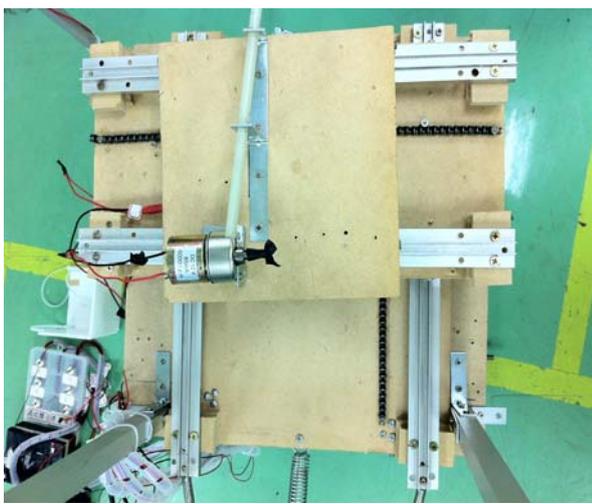
第二關(聖火台)之簡要機構

因為機器人本體設限在一立方公尺，因此第二關需由機體從的上拿取勝利之鑰放入 125 公分高 25X25 的方形箱裡，本機器人，利用機器人上方空間利用門窗滑軌原理，置入輪胎，使其向前向後移動進行延伸。

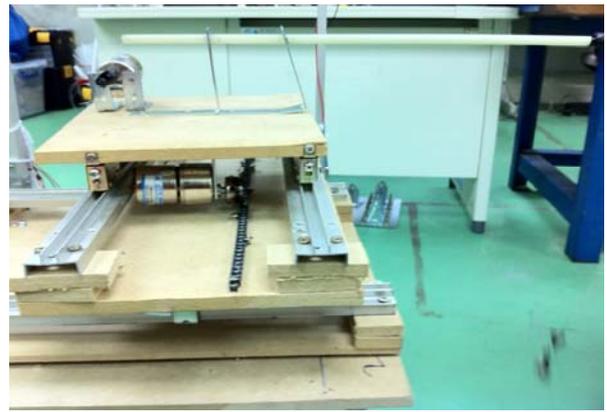


圖四 聖火台之部分機構圖

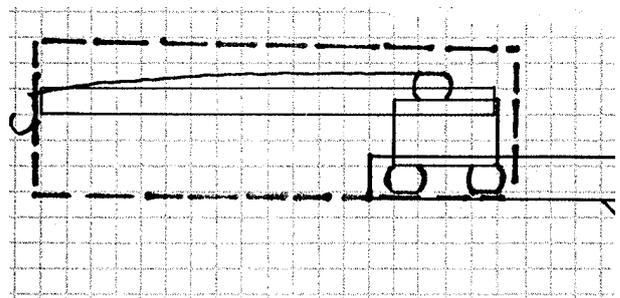
第二關(聖火台)之簡要機構



圖五 第二關(聖火台)之部分機構圖



圖六 第二關(聖火台)之部分機構圖



圖七 第二關之取物部分機構圖

第三關(羽球賽)之簡要機構



圖八 羽球賽之部分機構圖

機電控制

使用大型減速馬達(規格: 20W 24V 30r.p.m.)，用來轉動軸，使得軸帶軸而轉動機械人的腳，為整體機構的動力來源。

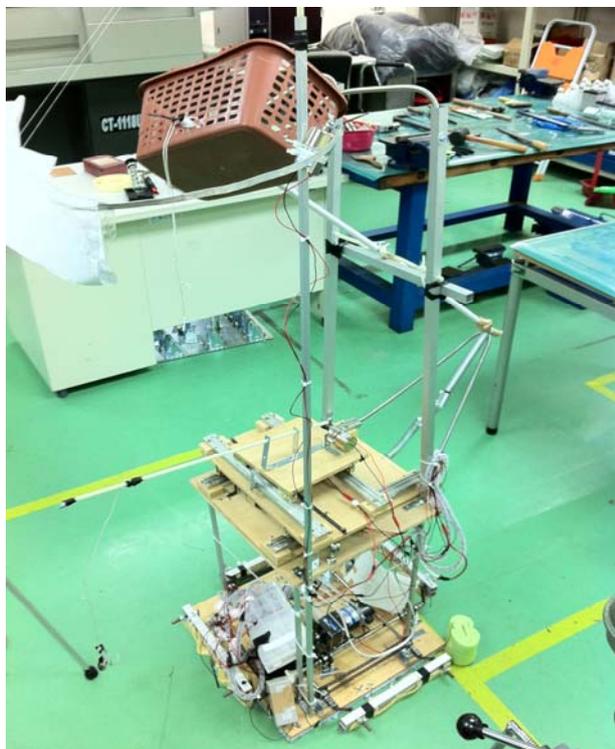
另外使用小型減數馬達(規格: 12V 85mA 600

0 r. p. m.)，用來第二關坦克滑軌前後左右的動力來源。齒規齒輪(規格：16T 2 分弓兩重直牙 5mm 中央為 8mm)，主要是用來轉動軸輪，而我們選擇用鏈條轉齒輪的方式來轉動轉軸。

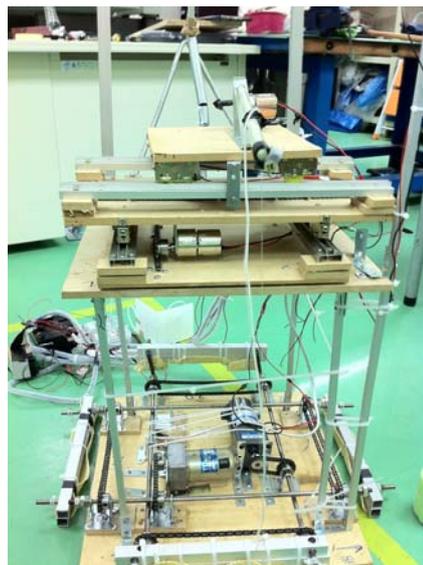
機器人馬達簡介

本機器人採用直流馬達，直流馬達的工作原理可以「弗萊明左手定則」來說明，弗萊明左手定則可用來判斷一根載有電流的導線置於磁場中時其受力的方向。若以左手之食指表示磁場方向，中指表示電流方向，則大姆指表示此導線受力的方向，直流馬達的基本工作原理包含定子磁鐵、轉子線圈、換向器與碳刷，直流馬達之所以易於控制，也就是因為電樞電流與扭矩間有此一線性關係，而馬達控制的關鍵正在於如何有效率且線性的控制其產生之扭矩。在電樞線圈的電路模型裡包含了電樞電阻 R_a 、電樞電感 L_a 與一個因馬達旋轉時磁力線在線圈上切割所感應出之反電勢 V_g 。在定子的激磁線圈包含了磁場電阻 R_f 與磁場電感 L_f 、氣隙磁通為、馬達轉軸之旋轉角速度為。

機器人成品



圖九 機器人之完成品



圖十 第一、二關之成品

參賽感言

在教授的說明下，得知有這比賽後就全心投入下去，在比賽的過程中，可能為初次參賽，許多東西都是從零開始，一切都不懂，只能下課一直跟教授討論，關於如何設計機構的構想，以及機電的設計，與材料的選購方式，一切都是值得討論的。起頭的路上非常困難，像是機械結構的設計，我們都設計得很合自己的想像空間，但我們都忘記了實際與理論的差異，我們可以做到的部分能到哪裡，有些東西做出來的誤差值又是多少，這些東西我們一開始都沒有考慮進去，在時間的配置下也不是很恰當，一開始還很天馬行空的規劃，但是，事實上隨著一關一關的做下去，會發現一關克服後，要繼續做下一關的時候，會產生很多問題，好比第一關的機構會撞到第二關的機構，這些都是很難得的經驗。比完這次的比賽，讓我們得到很多寶貴的經驗，也發現還有許多可以學習的地方。看到別隊的機器人，發現到別人的設計也是別出心裁，個個與眾不同，只能說我們還有再進步的空間。

感謝詞

我們學校團隊第一次報名參加這項競賽，感謝 TDK 文教基金會的經費支持及主辦學校中州科技大學的用心舉辦，使我們有學習的機會，經過這次比賽，我們的實力成長很多，但願明年有機會再接再厲，再創加機。

參考文獻

- [1]洪介仁, “車與桿倒單擺系統之平衡控制”, 國立成功大學工程科學系碩士班碩士論文, 92 年 7 月。
- [2]涂志芳, “人形機器人分散式即時控制及步行分析”, 國立台灣科技大學電機工程系碩士論文, 96 年 5 月。
- [3] 飄機器人, http://www.playrobot.com/home_index.htm.
- [4]楊基鑫, “一種爬階梯型機器人之設計與製作”, 修平學報, 第九期, 93 年 9 月。
- [5]Segway, <http://www.segway.com/>
- [6] 機器人世界情報網, <http://www.robotworld.org.tw/>
- [7] 精密機械研究發展中心, <http://www.robotown.org.tw/>