

(遙控組) 機器人論文機器人名: B. M. W.

指導老師: 許昭良

參賽同學: 黃俊庭. 張正文. 胡峻豪

正修科技大學 機械工程系暨機電工程研究所

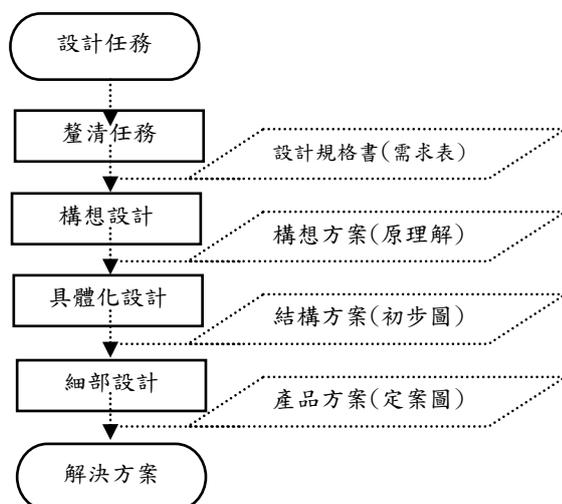
摘要

機器是人類依據力學原理所創造的各種裝置或設備, 廣泛地應用於日常生活與生產工作中。機構是機器的重要部份, 故機構設計對設計一部品質優良且性能佳的機器無疑是具決定性的任務。

創思設計專題製作目的

創思設計是一門以學理為基礎, 以技術完成實務要求的一體成果。校方非常重視實務專題之課程, 並大力支持及鼓勵參與活動。創思設計是人文的、科技的、藝術的、生活的。就如創思設計教室勵志對聯:「正創意創造創新心」「修技巧技術技能身」「創卓越優良佳作」。另, 將實務性解題應用發展到生活上, 如: 軍人戰地任務、警察除暴安良、學校寓教於樂、兒童益智創意等。感謝大會提供學子一個活動工程揮灑的平台, 並給予課堂上無法學習到的課程---競技活動, 更是展現成果的舞台及投入職場前淬煉的試金石。

創意設計程序



機器人之設計:

設計最高指導原則: 3U

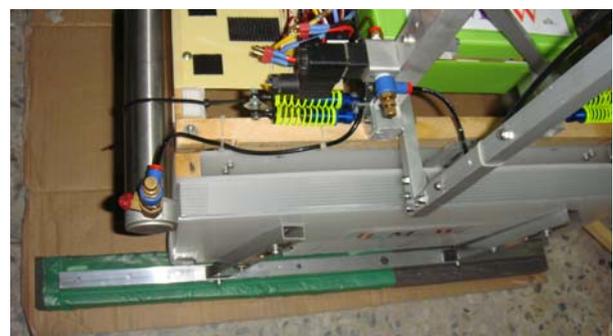
- ㊦ 新穎性 Uniqueness
- ㊦ 進步性 Unobviousness
- ㊦ 實用性 Usefulness

機器人設計概念

首先傳動機構與傳統連動機構 (設計創新整合)

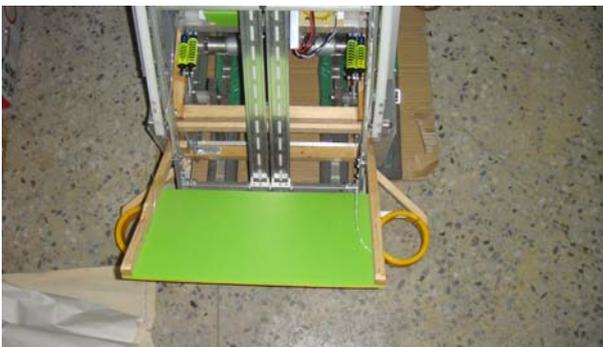
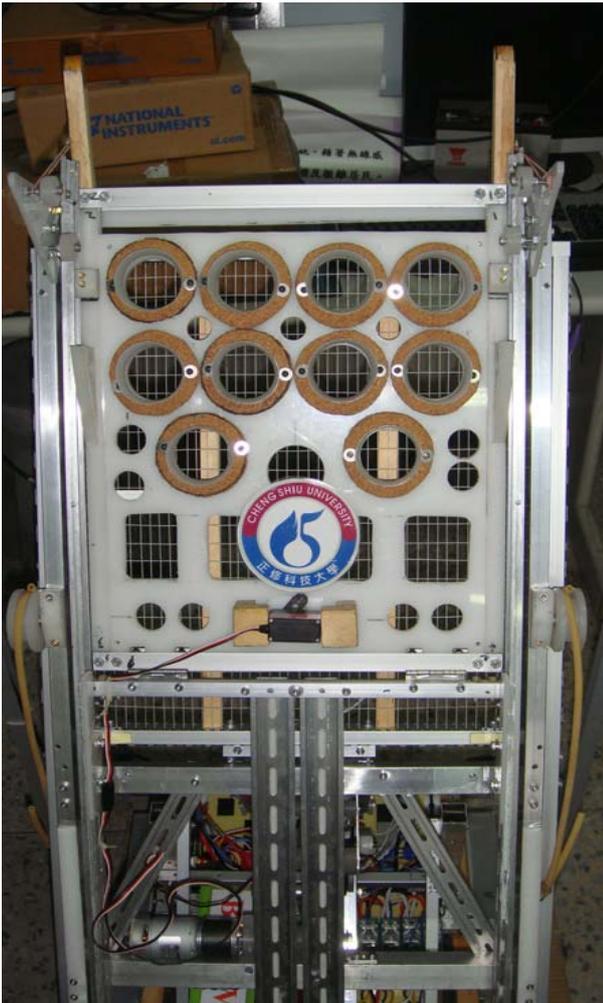
1. 連動步行連桿機構總成

利用連動機構運動, 擷取最佳化作動, 原理來自於 2 個馬達連接齒輪帶動連桿機構, 使機器人在原地快速旋轉, 因為行程短的關係所以機器人在行走上沒有多餘的動能消耗, 使其行走更加順暢快速, 也使機器人自然呈現運動美感。



2. 連動升降裝置取寶物總成

首先是運用黏扣帶取代齒輪與齒條使滑軌上升下降, 運用直線運動使滑軌上升下降, 升降擷取「勝利之鑰», 同時應用自由機構翻轉 90 度取球。



3. 連動取球裝置總成



滑軌下方放置「勝利之鑰」後起動連動系統使上方的取球裝置上升到定位，以馬達旋轉兩片 pp 板迅速錯位將羽球夾起，在使滑軌回復閉鎖裝置，同時開啟截集球裝置。

4. 連動截集球裝置總成

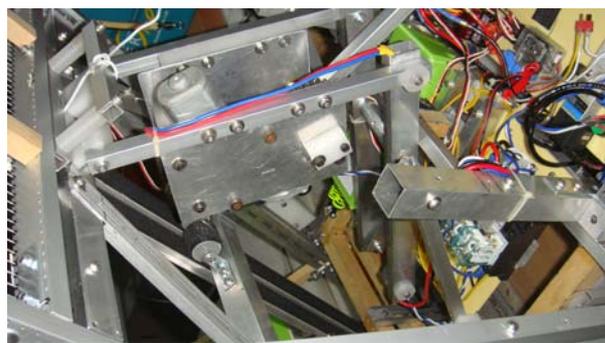
當取球動作完成之後截集球裝置以機構連動翻轉 180 度開啟同時，使馬達旋轉讓滑軌下降，進而讓拍擊球裝置定位就緒待發。





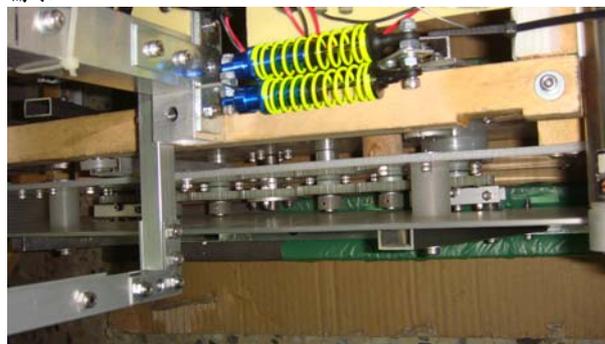
5. 拍球裝置總成

拍擊球裝置可作精準調整拍擊力量，應用連桿機構裝置在滑軌上利用馬達連接齒輪來使拍擊角度拉到最大，使與球擊出的力量足以讓與球飛到得分最高的 c 區，然而擊球拍是利用自製框架加上羽球拍專用線手工編製讓機器人符合這次機器人打羽球的題意，而不是用拋射裝置完成。(2.3.4.5 項裝置總成，單以 4 顆馬達完成 14 組機構作動。)



6. 隔減震裝置總成

設計構想來自於越野搖控車高速行駛產生高速震動，因為機器人行走時底部產生振動，加上機身上半部滑軌的重量大量行走時會使底部機構零件疲乏、鬆脫，因此再機身四個角落各加上 2 支越野型避震器，可藉消能器裝置提供穩定的消能迴圈，吸收部分能量，降低原有構件的補強需求。



連動系統裝置是以馬達所產生之動能，應用於創新機構連動系統上可作精準調整，並且以單一動能至多牽動 4-6 組機構運動，以達節能目的。

整台機器人以 5 顆馬達帶動 14 個機構作動，減少機器人原動力(馬達)、發揮更多連動機構效應、達到節能減碳目的，相對也會減少機身重量，使機器人更加敏捷。

而機器人身上許多都是利用過後的二手用品，或者是資源用品，提倡不浪費、回收利用、減少垃圾、永續的概念，而設計出來的機器人，動作簡單而不複雜，不需要特

別去設計什麼機構就可以過關斬將。

應用最簡單的機構來達到最大的效果，整體動作少且迅速、少見卻實用。

例如:1. 利用黏扣帶代替齒輪齒條的搭配，減輕重量、費用以及無限創意，我們覺得這就是我們這組機器人的最大創意。

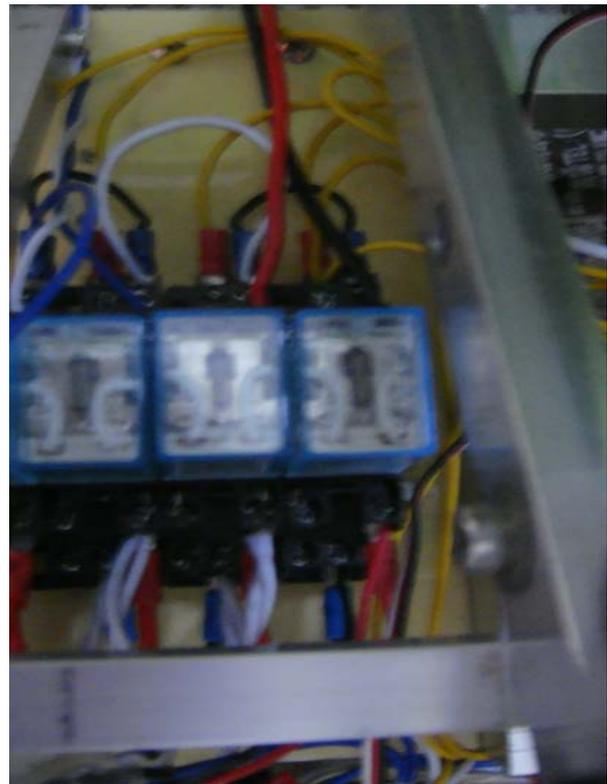
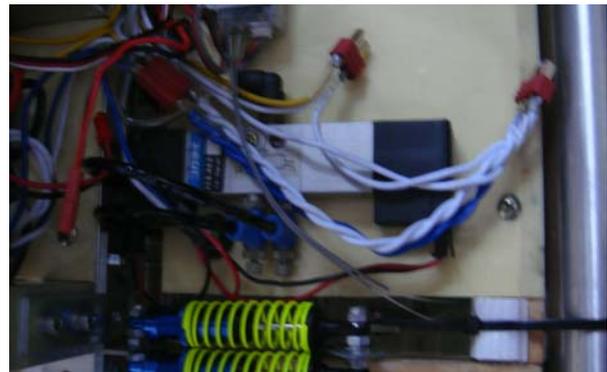
2. 製作球拍框架自行鑽 500 個等距直徑 2mm 的穿線孔，純手工編製擊球拍機器人以構造簡單為基礎，將機身重量目標設定為 20 公斤以下，讓機器人能動作敏捷，步行幅度小、機身平衡、馬達扭力更加省力。

整台機器都是由純手工製作，製作球拍、門把配合撥桿機構，也是整台機器另一個特色。

應用旋轉接點和滑動接點的組合，5 顆馬達完成 14 組機構作動。以最簡單的機構來達到最大的效果，我們覺得這就是我們這組機器人的最大特色，化繁為簡。（創意元素有：海綿、釣竿、漁網、傘骨、塑膠管、塑膠碗、橡皮筋、保特瓶、吸引器、黏扣帶等）

機電控制

至於整個機器人的配電方式我們是採用無線遙控的方式取代傳統的有線遙控，可以增加遙控距離又可以符合大會的最終目的，底部馬達的部分我們是參考去年的機器人的配線方法採用直流開關，利用控制器去控制可變電阻去驅動馬達，使馬達轉動來完成腳步的行走作動，滑軌的前後作動我們是利用氣壓閥驅動氣壓鋼，驅動的部份是利用小型馬達去控制氣壓閥的開關達到往前和往後仰的機構作動，為了對應大動力所需要的電力我們全部採用電流較大的鋰電池，確保比賽中電力充足，需動滑軌上升下降的機構部分我們也同樣使用小型馬達去控制開關使馬達正反轉使機構上下作動，最後再把這些線路接到一個訊號發射控制盒裡面我們也利用觸碰開關來控制打擊機構的撥桿回復裝置，一來可以確保撥桿過度旋轉破壞電路裝置，也可以利用撥桿來控制最後一個動作天羅地網的開關時機，這樣的配線方式不僅可以使電池的體積縮小減輕重量，也可以避免安裝過多的開關增加了不必要的動作。



這部分是我們的氣壓閥，用來驅動搖臂前後伸展以及天羅地網的開關，右圖有補充一個可變電阻裝置他是用來控指底部馬達的轉速去連接腳的扭力輸出。



這部分繼電器是用來控制擊球網機構、撥桿回復機構、小馬達開關、取羽毛球機構小馬達正逆轉、滑軌上升下降...



這是利用伺服馬達旋轉去控制開關 on/off 的模組，開關分別是滑軌上下、機器人上半身搖臂、擊球網撥桿回復機構。



這是機器人的電路配置圖黑色的部分是黏著三個鋰電池還有最重要的氣壓缸鋼瓶的放置、放在後面的目的是為了配重。

機器人成品

BMW 一場遊戲

一場遊戲，一場競技。
攻擊時天女散花，防禦時天羅地網。
有攻能守真有趣。

連動機關設計特色：
旋轉接點和滑動接點的組合，5 顆馬達完成連動機構作動
材料元素應用特色：
烏網、海綿、釣竿、保特瓶、橡皮筋、羽球網、黏扣帶 ...



最佳組合履行環保



機構球拍展現工藝



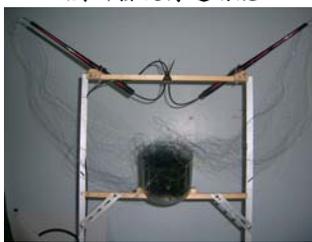
簡易動能步行機構



創新發現傳遞動能



最佳功效擷取裝置



戰術應用天羅地網

參賽感言

其實會接觸 TDK 是因為我們大一的時候學校是 TDK 的主辦學校，當時就對製作機器人很有興趣，一直到今年題目出來剛好時間也允許，就和同學一起組隊參加，其實一開始就困難重重，對我們來說採買材料到設計製作上都是問題，所幸透過和指導老師不斷的討論還有網路的資料查詢，再買材料這方面有了一些心得，也大概知道要如何去選購材料，怎樣做到強度購材質輕的條件，設計的部份就是想到的時候提出來大家一起討論是否可行又或著有其他更好了方式，最後是加工的問題，做這個真的學道很多東西例如我是高中製圖科的學生，對於車床和銑床等工具機雖不陌生但卻不是很熟有些甚至不太會使用，也剛好利用這機會去問同學把他學會，克服了大半部加工上的困難，

其實對我們來說；做機器人不僅是比賽而已，也是一種學習一種體驗，這是沒有比賽的同學所無法去感受的，例如說暑假所以有同學去打工出去玩時我們卻在學校做機器人，雖然辛苦但是代價卻很值得，還有第一階段訪視的時候，也利用了機會學習做報告還有上台報告，這對我來說都是一種學習，也都是一種歷練，也因為我們機器人的設計比較小而紮實的關係，理所當然對於機器人的精度也要求的比較高，常常一個不小心加工過頭就重做了，雖然很不好做但也剛好學習，所謂製圖課本上，所說的公差配合的問題，做機器人真的很辛苦但是看到機器人動起來的那一刻才叫做真正的感動阿，尤其是比賽的時候機器人一關一關的順利通過，最後贏了第一場的感覺，很緊張很刺激加上樓上同學們的歡呼加油聲，但心裡也很開心，再這種高張力的比賽中一路過關到了八強，雖然八強當天在四強的比賽中有了小小的插曲，但是仍然沒有澆熄我們奪冠軍的欲望，就這樣關關難過關關過一路直闖到了冠軍賽，很巧的是對手就是我們另外一組參賽夥伴，很可惜的是我們輸了，不過雖敗猶榮拿到了第二名。

其是最令我們興奮和感動的是我們最後拿下了「創意獎」-特優，這才是肯定我們的最大獎項，得了這個獎代表著我們有我們的想法，對於我們的機構設計有自己的看法，不是人云亦云東湊西湊，還有我們整個機器人的作動符合了這次大會規定的題意，還有對於機器人在機構上的設計不僅考慮到了機器的功能、實際作動，最重要的是操作的安全性和便利性，很開心我們在這方面的堅持和努力創意評審們看到了，對於我們來說也是莫大的肯定。

感謝詞

首先感謝 TDK 文教基金會、教育部技職司 15 年來長期努力贊助、還有中州科技大學這次的辛苦主辦，從四月的說明會到十月的正式比賽，再來是要感謝我們正修科技大學還有一向最鼓勵最支持我們的機械工程系 龔皇光 系主任，沒有學校和系主任的大力相助，也就沒有站在比賽場上的我們了，還有默默的指導我們的指導老師 許昭良 教授，沒有了老師的辛苦指導還有適時的修正機構觀念和想法，也又不會想這麼多新奇的 IDEA 了，最後感謝我們一起努力這麼久的隊友了。

參考文獻

- [1]機械系統設計 高立圖書有限公司
- [2]機構設計 高立圖書有限公司
- [3]機構構造設計學 高立圖書有限公司
- [4]機械設計(上、下) 高立圖書有限公司
- [5]應用力學 普林斯頓國際有限公司
- [6]機械原件設計 滄海書局
- [7]圖解自動裝配技術 復漢出版社
- [8]小型馬達活用技術 全華科技圖書股份有限公司
- [9]專題製作與論文寫作 全華科技圖書股份有限公司

觀摩學習：

TV DISCOVERY Knowledge NHK 亞洲台 JET 日本台
VCD DVD 機器人 機器人時代 智慧型機器人 工業
用機器人 未來機器人 機器人太空人

<http://www.mse.nsysu.edu.tw/nsc-polymer/link.shtml>