

遙控組：HELLO JAPAN 及 GOING ME

指導老師：黃以文 教授

參賽同學：李育儒、趙銘元、鄭威昌

學校名稱及科系別：國立中正大學機械工程學系

機器人簡介

這次的原始構想是源自於大腳車模型，架高的車身與大尺寸輪胎以便於上山下海的克服各種障礙，這兩項特性使得我們屏除其他構想毅然地採用它。也因於此為了要跨過場地上的障礙，我們採用了腳踏車的輪框，腳踏車輪框大小為 24 吋。但兩個輪子無法並排(會超過大會規定的 100cm)，故利用錯開兩輪的方法(一小部份重疊)以達到規定。另外，由於外胎+內胎重量與鋁框重量一樣重，為了將重量減至最低，在增加抓地力的設計採用一割取外胎平均分配墊高於鋁圈上，也意外的造成黑-銀相間的美觀效果

設計概念

這次我們製作機器人的設計加工的想法，就是『在基本的功能要求下達成簡單好製造的目的』，所以我們選了好切的好鋁擠，使用螺絲與螺帽來固定。機器人經由鋁管、螺絲、固定器等所組裝完成除了便利加工外，穩固性也十分的強，不會因為使用方便的材料而使結構有所不足。

基本上整體設計以速度快、爬坡強、好加工為主體，搭配上簡單卻有效的抓取機構，還有簡單不複雜的機身顏色，達到大方卻強而有力的第一印象。

藉由著大功率的馬達(250W)配上架高車身以及 24 吋大輪子，在面對即使是 15cm 高度的障礙物也可以順利過關。還有用大輪子的原因是因為它的速度快($v=r*\omega$)，有助於我們更容易獲得勝利!

機構設計

底盤行走

1. 構想

在反覆的研究比賽規則與場地規模後，經過幾次的翻修設計草稿後，終於決定以大腳車的模式來克服這次比賽所設的障礙。使用腳踏車的輪子(半徑大於所需克服的高度)去克服所有需要爬坡的關卡。並且採用大腳車的構想使得夾取機構與夾取物皆可在車架底下進行工作。

2. 原理

採用 $E=T \times \omega$ ，先由場地與車重去算出所需克服的力矩後，再經由皮帶(鏈條)減速以達到所需求的速度，因此需要一顆具有大功率但又不能太重的馬達，我們找到的馬達為 250W 符合此需求。

3. 材料

車架：使用鋁擠型拼裝而成。

馬達：採用電動車馬達，250W

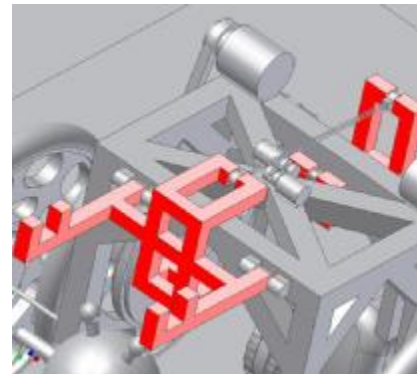
輪子：24 吋(60.96cm)

鏈條：馬達與輪子傳動用

4. 實際加工成果



簧”也成為了避震器，那將能夠減少行走過程中，機架受到的衝擊力



整個抓取機構的概念就是

(1)當馬達沒有通電的時候，因為有彈簧的存在，所以整個抓取機構部分會上舉

(2)當馬達通電的時候，因為馬達的拉力的關係，整個抓取機構部分會下擺(準備勾住三輪車)

由於”置放階段”所佔的時間是最久的，馬達不能容忍過長時間的負載，所以我們最後決定使用第二種方法來作為我們的夾、置、放機構

夾取機構

1. 構想

由於夾、置、放機構依時間順序可分為夾取、置放與放開三個階段，所以在設計時考慮有以下兩種選擇

(1)動力輸出在”夾取階段”與”置放階段”

(2)動力輸出在”夾取階段”與”放開階段”

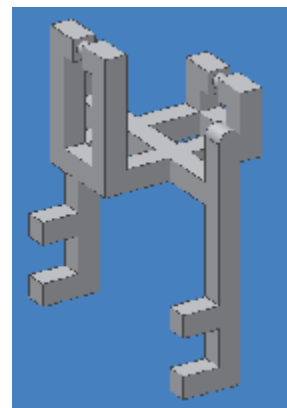
最後選擇了後者

所以在操控機器人時，只需要控制兩顆馬達通電即可。控制順序為”機器人行走至兩輛三輪車中間” ”控制前抓取機構抓取前方三輪車”(前馬達通電再放開) ”控制後抓取機構抓取後方三輪車”(後馬達通電再放開)。

2. 原理

由於我們設計概念的關係，導致於那一條彈簧彈性係數要非常高，不然無法同時承受兩輛三輪車的重量，但是這種設計方法也有一個優點，那就是無意中”彈

3. 簡圖



4. 實際加工成果



機電控制

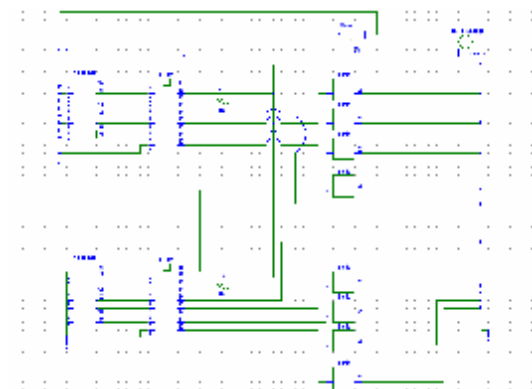
控制

1. 構想

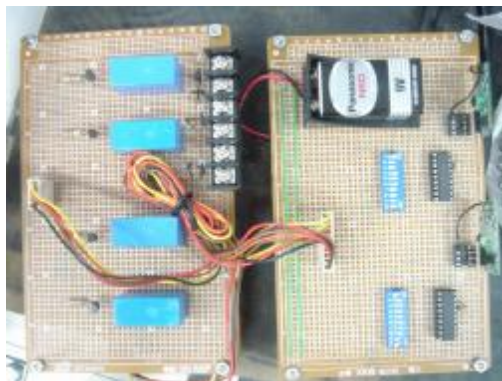
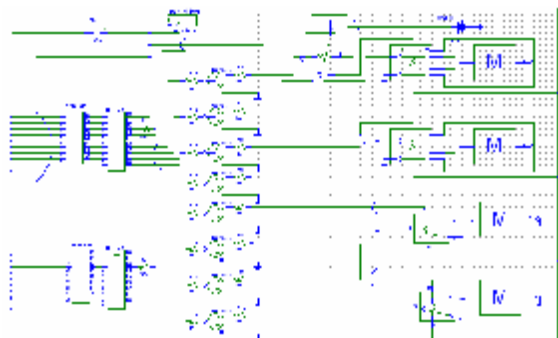
這次的比賽，有個關卡需要讓機器人抓著三輪車穿過山洞，所以我們拋棄了學長使用線控的想法，而改用無線的遙控；而為了保護馬達，而使用了繼電器，讓小電流控制大電流。無線控制現在查到的有：「紅外線」、「無線電」、「藍芽」。使用紅外線，可能會有雜訊的疑慮；藍芽則要連接電腦或者寫晶片控制，製做不易且可能因時間緊迫而無法完成；無線電，可以調整頻率，且加密減少雜訊，電路簡單。所以最後就使用無線電來製作了。

2. 電路圖

發射端



接收端



機器人成品

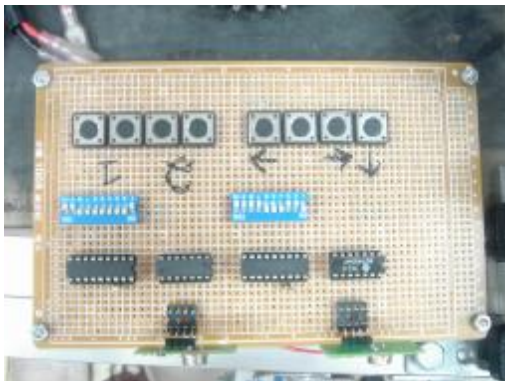
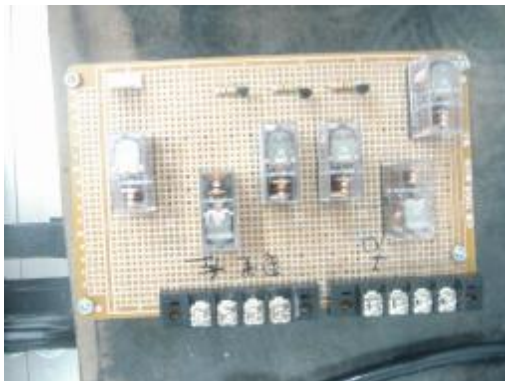
3. 材料選用

這次使用了 TG-11 的套件搭配 HT-12 編碼解碼 IC 與兩個 8pinDI 開關。

4. 測試過程

照著電路設計圖慢慢的組裝繼電器的電路，完成並測試，如圖 18 與圖 19 所示，發現買回來的 TG11 套件，當開關打開時接收器那邊不會有電流產生，開關關掉，反而產生了電流。也找到解決的方法：使用一個反向的邏輯閘 (HD74LS04P) 來控制開關。經過測試之後，無線電的使用距離約為 30 公尺，已經符合了整個場地的大小。

5. 成果





參賽感言

這次的比賽，真的讓我們學到了很多東西，沒有參加過比賽真的不會知道其他學校的技術到底在哪裡且還活自己的井裡以為自己就是最強的。

可惜缺乏練習，沒辦法把機器人的功能發揮出來，有點遺憾。但是在比賽的時候聽到觀眾幫我們加油的聲音，那一刻真的覺得沒什麼遺憾了。

感謝詞

非常感謝黃以文老師的指導，也時常給予我們指引，讓我們不至於迷失製作的方向，且能讓我們盡情的發揮創意，是不可多得的良師。也感謝參與比賽的學長的指導，讓經驗能夠順利的傳承。也感謝同校的自動組參賽隊伍，遇到困難的時候彼此鼓勵，得到有用的資訊時也能互相通知，扶持之下一起創造好成績。最後更感謝 TDK 文教基金會和正修科技大學舉辦此比賽，讓我們可以學到豐富的經驗和知識。

參考文獻

- [1] 機構學 顏鴻森
- [2] 無線電收發模組電路製作介紹
蔡宗成、黃凱、鄧嘉峰、胡正鈺、陳明周
(2001-08-29)