

遙控組：LDS 及 山貓

指導老師：黃國興、林熊徵 老師
參賽同學：陳俊吉、謝春雄、陳淑鈴
國立勤益科技大學 電子工程系

機器人簡介

按照第十三屆創思設計與製作競賽的規則，車身的體積與重量都必須考慮進去，經過討論，我們決定設計機器人以簡單的機構進行，一來維修方便，二來操作簡單且不易出錯，而機器人的速度及穩定性將是勝利的關鍵。我們的機器人總共分為三個部份：行走機構、夾取機構、升降機構，讓此三種機構相輔相成，致使過關速度更加迅速；為此，我們將機器人從第一代改良到第三代，經過不斷地修改，才達到最完美的境界。

設計概念

機器人從開始規劃到完成，車體都跟鏟裝機俗稱山貓相似度極高，由於山貓在小型工地及進出狹小處都能靈活展現身手，可推可鏟可裝且操作靈活機動效率高，充份展現有如機動有效率的掠食動物，因此把機器人命名為山貓，讓機器人能與山貓一樣在有限的空間內能夠行動敏捷及靈活，再依這次資源回收的題目，將原先山貓前端鏟土的鏟子改變成夾子的形狀，來做資源回收並可以做分類！

機構設計

1. 基本架構 1(上機構)

原先設計的基本架構為寬大於長(圖 1)，則目的是為了夾推車走，但在製作過程中，我們發現在架構上會有過寬的情形以及在過關卡時會出現重心偏移的問題，故放棄夾推車走的構想，改良為長大於寬(圖 2)並解決了重心偏移問題。



(圖 1 第一代上機構)



(圖 2 第三代上機構)

2. 基本架構 2(下機構)

基本架構 2 與基本架構 1 為互相搭配，原先在設計上機構時寬大於長，故下機構相對也寬大於長，另外我們還在機構前端設計了斜度(圖 3)其目的是為了攀爬關卡一及關卡三，但在構想時未考慮到重心問題，以致於製作完成時攀爬不上關卡。再重新構想後，我們將原有的斜度改掉，改成與地面貼齊，在尺寸方面也與上機構作配合變為長大於寬(圖 4)，則下機構也變得更穩固。我們還在下機構前端部分增加輔助輪，讓在過關卡能夠更加順暢。



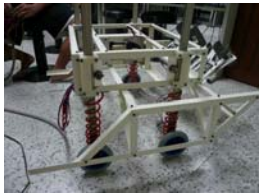
(圖 3 第一代下機構)



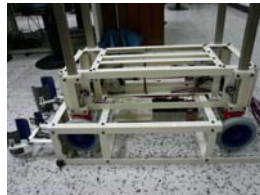
(圖 4 第三代下機構)

3. 行走方式

機器人在初期構想時，原先考慮用六隻腳來過關卡，但由於在跨越障礙時，動作太過於瑣碎，時間也會拉長很多，因此改為四隻腳的構想(圖 5 第一代)(圖 6 第三代)。



(圖 5 第一代)



(圖 6 第三代)

4. 升降裝置

升降的方式有很多種，原先在收集資料時有考慮用氣壓鋼以及自製齒條，但由於氣壓鋼需打氣、重量過重及升降只能升到定點等缺點，最後決定用自製齒條。自製齒條使用的材料為方型鋁，方型鋁材料較輕且替換方便，製作方法為再方型鋁側邊鑽 5mm 的洞，洞距為 9.42mm 搭配齒輪呈現升降效果。因車窗馬達為渦桿渦輪，故在上升下降時非常有力，所以利用車窗馬達來配合鏈輪傳動至軸心，再由軸心配合齒輪帶動齒條，齒輪在方形鋁齒洞上做上升下降的動作達到升降效果(7)；車窗馬達在驅動時由於只有一邊在支撐軸心，因此我們多加裝馬達保護軸來避免軸心歪掉或偏移(圖 8)。



(圖 7)



(圖 8)

5. 夾取機構

配合回收物的外徑與擺放位子，在設計夾子時就為每個回收物量身訂做一個專屬的夾子，因應不同的回收物來決定夾子的大小、寬度及高度，故在製作時非常的繁瑣，為了節省經費，第一代材料都是利用廢材來規劃(圖 9)，在測試完成後，另製作一組材料規格相同的夾子並增加止滑墊於塑膠管內側加強夾取強度(圖 10)，也可達到減重的目的以及美觀。



(圖 9)



(圖 10)

6. 動力部分

行走部分採用 24 伏特、120rpm、扭力 16kg 的直流馬達，以四輪驅動方式進行(如圖 11)；夾取部分採用 24 伏特、60rpm 的直流馬達(如圖 12)，利用繼電器切換電壓來改變馬達轉速；升降部分採用渦桿渦輪的車窗馬達，來防止軸心滑動(圖 13)。



(圖 11)



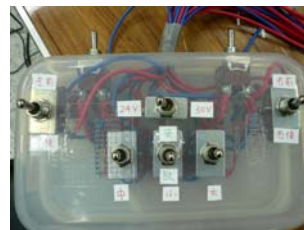
(圖 12)



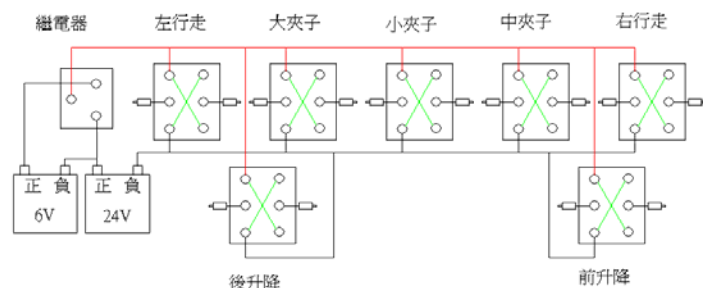
(圖 13)

機電控制

控制箱的按鈕皆使用三段式的回歸開關(14)，全部接上 24 伏特來做控制，另外配一個 6 伏特的電池與 24 伏特串聯外加繼電器與兩段式開關搭配，作為 30 伏特和 24 伏特切換用(如圖 15)，而回歸開關的優點是有自動回歸功能，故不必多加電源開關與馬達保護電路。



(圖 14)



(圖 15)

機器人成品

1. 設計圖

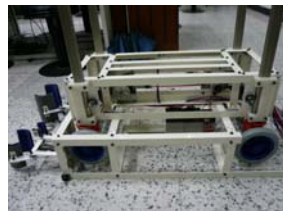


(3D 設計圖)

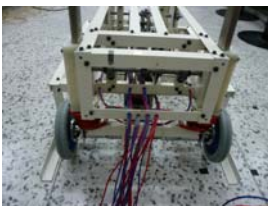
2. 成品圖



(前視圖)



(左視圖)



(後視圖)



(上視圖)

參賽感言

在學期初，我們全組組員一起參與競賽研習營，了解關於競賽詳細內容；之後不斷地假設與構思該如何來做機構設計，以便研究出最簡易的過關方式；而在製作過程中，常會遇到非本科系的專業問題(車床、銑床...等)，需要比別人多花一倍時間去思考解決。

從一開始過關構想、機構設計、3D 圖、材料購買、零件加工、機構組裝到測試修改，我們運用自己本科系所學到的知識以及透過網路資源和學長們的經驗，去努力克服所有的難關；而直到比賽這天，看見別隊的機器人成品，才知道“人外有人，天外有天”這句話！他們採用了我們當初完全沒想過的最迅速之過關方式，如果還有下次機會，我們一定會在努力改進！

雖然沒有得名，不過在這場比賽中學到許多東西，說不定在未來職場上會實際用到；而透過這次 TDK 競賽，大家都可能有所成長！

感謝詞

非常感謝兩位老師在忙碌的時候，一邊撥空來指導我們！在我們碰到困難時，能夠引導我們去思考，並且給予我們鼓勵以及幫助我們解決無數的問題！最後，還要感謝 TDK 贊助廠商以及明新科技大學主辦單位，能讓我們參與這次的活動競賽，讓大家能夠有發揮所長的舞台！

參考文獻

[1] 歷屆全國創思設計與製作競賽論文集

[2] 飆機器人

http://www.playrobot.com/home_index.htm

[3] 飆機器人

http://www.playrobot.com/home_index.htm

[4] 鏈輪的軸向齒輪及參數

<http://www.chc-transmission.com.tw/p48.htm>

[5] 固態機電控制實驗

作者：仲成儀器出版社：全華科技