

## 遙控組：風華 霹靂車

指導老師：黃敏昌老師

參賽同學：陳侑樹、陳彥豪、周欣逸

學校名稱 大華技術學院

科系別 自動化工程系

### 機器人簡介

科幻小說家以撒·艾西莫夫在小說《我，機器人》中訂立的「機器人三定律」，程序上規定所有機器人必須遵守：第一法則：機器人不得傷害人類，或坐視人類受到傷害；第二法則：在不違背第一法則的前提下，機器人必須服從人類的命令；第三法則：在不違背第一及第二法則的前提下，機器人必須保護自己。這「機器人三定律」起源於人類對陌生事務的不安全感。也可能肇因於「機器人」此一「人」字所帶來的困惑。

但事實上，目前「機器人」的發展仍處於「機器」等級，對人類而言尚不具威脅性。即使增加感測器及程式辨識的「智慧型機器人」仍難以擺脫此一窠臼。因為他們尚無自主性，也無法進行獨立思考。

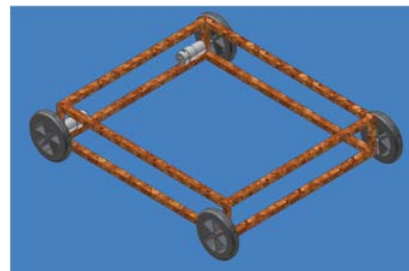
現今，機器人被廣泛運用在工廠的自動化生產線，可代替人類在髒亂的環境從事危險、粗重及重複性的工作。其他應用領域尚包括：建築業、石油鑽探、礦石開採、太空探索、水下探索、毒害物質清理、搜救、醫學、軍事領域等。

### 設計概念

由於移動底盤(圖一)是歷年競賽所必備的基本結構。所以我們就從此處開始構思及發展設計理念。此移動底盤採後輪推動，且是以左右速度差異的方式改變方向。

而根據此次競賽的規則，我們打算將機器人的高度減到足以從第一關卡下方穿越過去。故機械臂將採用四連桿

結構。開始在預備區時，機械臂是挺立。在闖入第一關卡時，則下壓伸直。此機構又可用來夾取並擺放物品於垃圾桶。而台車則以機器人本體推擠闖關。至於階梯攀爬則在前方設置兩根弧形連桿作為攀爬機構，而後方也有小連桿頂起機構。然後運用四連桿機械臂及弧形連桿合力穿越鴻溝。



圖一 移動底盤

### 機構設計



圖二 機構整體

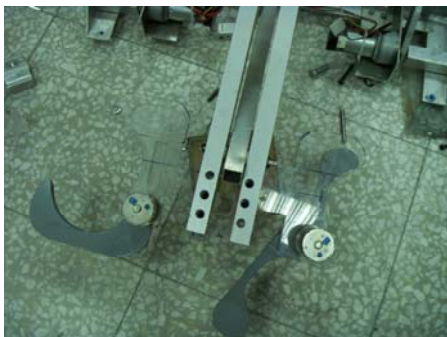
圖二為機構實體，其中機械臂是採用四連桿機構，由四支連桿及四個運動結組成。其中一桿固定，運動結中常

用的形式為旋轉結，各結之轉軸皆應相互平行，才能具備一可動度。考慮安裝及拆卸的便利性，馬達並未直接與旋轉結耦合，而是透過鏈條帶動。



圖三 原夾爪機構

在夾爪方面，一開始是用單一夾爪(圖三)來夾取寶特瓶。因為用單一夾爪夾取時，夾不住寶特瓶，才改為圖四的夾爪。此夾爪(圖四)則是採用壓克力所做成，往兩側旋轉夾持。如果每次僅夾持單一物品，則必需分三次搬運。為了節省時間，故讓夾爪可夾持兩個物品，這樣可減少一次的搬運。



圖四 改良後之夾爪機構

夾取物品時需調整四連桿機構並挪動底盤，圖五顯示測試夾取寶特瓶的狀況。如果要保持夾持狀態最好是加上彈簧或橡膠筋，否則要持續供電給馬達。但為求簡易，我們僅增加夾爪表面粗糙度，並調緊轉軸，使其達到一定的保持力。

前面弧形連桿，可轉 180 度以便能推動台車。當要攀爬台階，則將弧形連桿轉動 270 度，再配合後輪驅動力的推擠上台階。

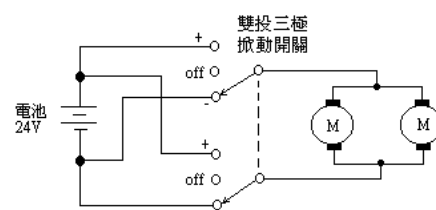


圖五 夾取測試

### 機電控制

直流馬達的構造包含轉子和定子，轉子為可旋轉的部份，定子為固定不動的部份，提供周圍的磁場。電動機的原理和發電機的原理非常相似，概略地說發電機以水力、火力或其他力量來轉動在磁場中的導線(轉子)，因而在導線產生電動勢(電壓)，而電動機則由外界提供一電源通過轉子或定子，使產生磁力相互作用而旋轉。直流發電機和直流馬達構造相同動作原理相反。

在選擇電池方面，我們一開始是使用鉛酸蓄電池來提供機器人所需的用電，後來選擇用鋰電池來供電，以減輕



重量。

圖六 控制電路

控制電路的原理非常簡單，只需更改供電的極性就可改變直流馬達的轉動方向。所以利用雙投三極掀動開關，將馬達及電池接續成如圖六的狀況即可達成正逆轉及停止的基本功能。



圖七 控制盒外觀

## 機器人成品



圖八 機器人成品陳列於參賽會場

## 參賽感言

這次的比賽，真的是抱著學習的心態。我們幾個人都是第一次的接觸。一開始按照關卡去想，去設計機器人，只有想像的設計圖，而想像的東西拿到其他關遇到難題，只能說放棄。就這樣天馬行空也不知道要從哪裡開始做起。老師跟我們說，不需要想太困難的機構。簡單就好，想越多越做不出來。最重要的就是，直接動手去做，這樣才可以知道哪邊需要改進、改善。過程中有經驗豐富的學長帶我們一起做，最後做出了這台機器人。在比賽開始前，我們的想法就是只要順順利利穩穩的過就行了。

比賽當天看到其他學校的機器人，從他們的機器人裡看出來，他們的想法還有創意，真的是非常有趣、非常好玩，都讓我大開眼界。每個學校真的很厲害，看到比賽的過程，都會熱血沸騰，利用氣壓機構伸展，氣壓夾取等等的設計，還有一些很聰明的過關設計，都很讓我佩服。為什麼他們可以想到這樣的方法。這次讓我有學習到就是比賽時的臨場反應，在比賽時一定會遇到很多突發的狀況，像是機器停了，有可能馬達燒掉了，電線斷掉了，機構的部分斷掉了，這些都要在短時間裡，馬上去做修正。因為比賽的時間不會因此而停下來，真的是學習到很多平

常不可能會看到的事物，讓我上了寶貴的一課。

## 感謝詞

感謝指導單位：教育部技職司；感謝主辦單位：明新科技大學；感謝贊助單位：TDK 財團法人 TDK 文教基金會，讓我們有榮幸參加第 13 屆全國大專院校創思設計與製作競賽；感謝我們的專題老師黃敏昌黃的指導；感謝學長的帶領，沒有你的帶領我們似乎是一盤散沙毫無方向的前進；最後在感謝我的隊友們，沒你們的意見、犧牲暑假的時間，這台機器是不可能完成的。其實要感謝的人很多，今日的喜悅能和曾經幫忙過我們的人一起分享，當然還要感謝我們自己並對著我們說「成品出來了」，我們辛苦 3 個禮拜的時間它終於出來了。

## 參考文獻

- [1] 伺服馬達雜誌 Servo Magazine - July 2009.
- [2] 吳明勳，《機構學》（第二版）第 5 章 連桿機構。台灣：全華科技 2009。
- [3] 吳明勳，《機構學》（第二版）第 8 章 齒輪機構。台灣：全華科技 2009。
- [4] 恰配克，《羅索姆的萬能機器人》。捷克 1920。
- [5] 機器人。維基百科，自由的百科全書。