

## 自動組(遙控組)：80% man-power

指導老師：洪美玲

參賽同學：林益帆 陳柏翰 郭人瑋 洪崇祐

遠東科技大學 電資學院 電機工程系

### 機構設計

#### 機器人簡介

第十六屆 TDK 機器人競賽，本組報名參加自動組，因此本組為符合大會競賽規則，規劃設計機器人為輪型機器人。該機器人自走車結構設備為兩大部分：

1. 機械結構部份，為符合大會競賽規範淹水區，其高度為四十公分，因此設計機構必須能夠將車體升高符合場地之高度。落石區移除障礙物，所以本車體將設計類似推高機原理，可以移除障礙物體。

2. 控制器設計，本控制器採用可程式控制器做為控制核心，主要功能控制主體馬達負載之驅動，其驅動運轉須依感測器偵測訊號回授，可達到巡線、避障、色彩辨識等功能。其訊號傳輸是由 dsPIC 單晶片做為 PCL 與各部份的 Sensor 訊號傳輸以及馬達的控制。

在機構設計方面較為薄弱，所以想簡單一點的方式來製作整體結構，以較不為出錯以及整體穩定度高為主要方向來尋找可用的方法。

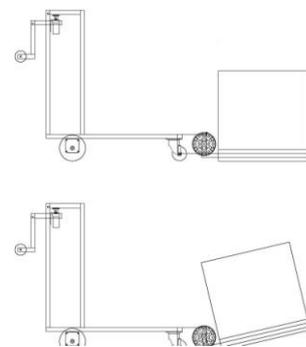
#### 設計概念

基於本身是電機系學生，雖在課程方面雖然有學過 PLC 可程式邏輯控制器以及 dsPIC 晶片的 C 語言應用，但是在 PLC 的使用上比較得心應手，對於控制器語言上的撰寫也比較簡單，故選用 PLC 做為主控制器，然後使用 dsPIC 單晶片做為輔助 PLC 來幫忙處理信號以及傳輸資料。

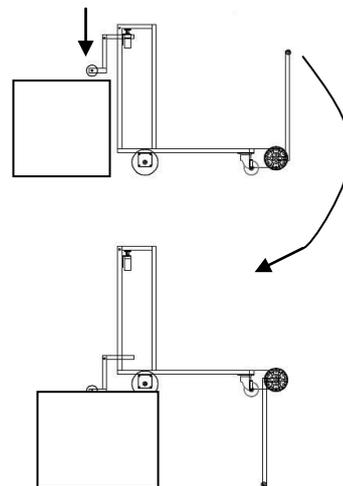
在機構設計方面較為薄弱，所以想簡單一點的方式來製作整體結構，以較不為出錯以及整體穩定度高為主要方向來尋找可用的方法。

1. 機構的構想設計，為因應每關動作，所以設計如圖

一、圖二所示。



圖一、搬運貨物



圖二、爬升

2. 機構設計方面，針對因機器人體積較為龐大所以在過關以通高 40cm 的平台為主要取分方向。(如圖三)



圖三、爬升動作



圖六、機構完成圖

### 機電控制

控制核心為主要 PLC 控制器。(如圖四)



圖四、PLC 控制器

輪子之驅動係由感測器感測黑線之路徑及障礙物，之後傳送訊號給 PLC，由 PLC 做為路線流程的規劃在下達指令給 dsPIC 晶片，由晶片控制馬達的 PWM 轉速以及正逆轉等動作。(圖五為 dsPIC 晶片以及馬達驅動 IC)



圖五、dsPIC 晶片以及馬達驅動 IC

### 機器人成品

下圖(圖六)為整體機構之成品，包含了循線、避障、爬坡、夾具等功能，但是在程式設計方面不是很齊全，所以避障功能還是會時常誤判，而夾具功能在測試時也有成是判斷上的阻礙需要突破。

### 參賽感言

在本次比賽中總共更改了不少次的機構設計，但也從中認識了許多機構上設計會遇的困難，因為在機構設計方面比較不熟悉，所以在一開始用了很多時間在此部份上面想機構的設計，該如何爬坡、閃避障礙物、移除障礙的落石以及最後在每個關卡後面，三個區域不同的高度所要救援的麒麟娃娃。而在整個設計過程、組裝及測試中也遇到了不少挫折，像是馬達減速齒輪的磨損，而在修改整體機構，以及後面因為整體機構控制性想要簡單化，所以把前面的部分都打掉，重新討論後，規劃出新的機構以及程式結構。不過這也讓我們學到了許多東西，諸如馬達的選定，該如何尋找需要的馬達規格，怎麼計算馬達的功率、轉換成需要的轉矩、扭力；還有機構的設計，如何能讓車體結構穩定度更高，感應器的應用及擺放位置；程式的撰寫、修改以及程式的除錯。

### 感謝詞

最後感謝主辦單位:中州科技大學、指導單位:教育部技職司以及指導老師:洪美玲主任，以及林瑞昇老師、蒲鈺琪老師在專題製作時之指導，讓我們有這一次的機會參與比賽，也看看其他學校的作品，讓我們可以學習。更感謝財團法人 TDK 文教基金會讓我們有機會參與這一次的比賽。

### 參考文獻

- [1] 講師楊士弘-雙象 Q 入門簡報-PLC Q 系列基礎課程
- [2] 三菱可程式控制器-Q 系列 PLC 功能篇-雙象貿易
- [3] 三菱可程式控制器-Q 系列 PLC 基本指令篇-雙象貿易
- [4] dsPIC 數位訊號控制器原理與應用-宏友圖書開發股份有限公司