

## 大學組：明新科大 A 隊 瑪德烈號

指導老師：楊榮泰

參賽同學：劉又仁 劉智富 游象慶

明新科技大學 機械工程系

### 機器人簡介

本隊機器人是依據參賽題目所需達成的功能設計。一開始是跨越 20 公分高的梯形檔板，進入球池取球，為短時間內能快速進出球池，所以我們將底盤高度提升到 25 公分，收球則採取履帶式海綿，不僅收球快且量多。機器人，它共有三層，第一層為跨越機構(底盤)，第二層為收球機構，第三層即為球箱及存球區，而第二層及第三層均可以個別上升或下降，第三層上升後高約有 190 公分(總高度約 270 公分)，其主要功能在於可以讓球經過分球器後經由軌道導入己方籃中。

### 設計概念

我們將機械人分成跨越機構(底盤)、收球機構、球箱(存球區)、分球器、機械手臂及夾爪等五個主要部分。如下：

1. 跨越機構(底盤)：主要功能是跨越高 20 公分的梯形檔板；其是由八個輪子、八隻腳、一對氣壓缸來組裝成一個跨越機構。其中，輪子選擇的因素取決於和地面的摩擦力為原則。八隻腳及一對氣壓缸是為了可以使機器人快速進出儲球區。
2. 收球機構：可以使機器人可以快速的大量的收球，其構思的來源是水車(古早以前田野邊的一種取水機構)、攪米機的輸送機構和砂石場的輸送機構。
3. 球箱：存放大量未分辨的球。
4. 分球器：要分辨要和不要的球。
5. 機械手臂及夾爪：將紅色網球置入轉動天平頂端的金杯內。

### 機構設計

機構設計，以簡單而能達到所需的功能為主，在夾爪方面我們運用了渦桿渦輪的方式來夾住紅球，因為它有自鎖功能，使紅球不會因機身的震動而鬆脫；第二層及第三層應用馬達捲線來驅動動滑輪組，使其在導軌中上升或下降；而收球以履帶的方式來產生循環的動作使其可以一直將球往上帶，收球的動力則以鏈條作為傳動方式，因為鏈條能夠從遠距離傳達動力。

#### 跨越機構(底盤)：

我們取決於機器人跨越高 20 公分的梯形檔板的速度所以對於跨越機構(底盤)的設計，我們採取底盤高度直接拉高 25 公分，不以強硬的做風來進入儲球區例如履帶。主要原因是希望不影響到機身和破壞場地，所以我們使用了八個輪子、八隻腳、一對氣壓缸來跨越高 20 公分的梯形檔板。

其步驟如下：



圖 1 機器人靠近梯形檔板前主動輪不著地但在梯形檔板上方，自由輪著地如圖

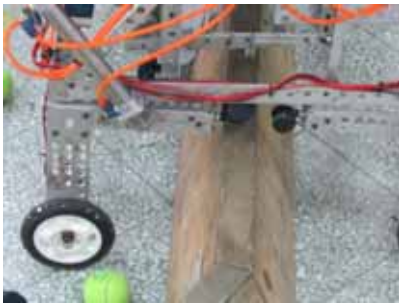


圖 2 機器人繼續前進氣壓缸作動前主動輪著地、自由輪不著地，但在梯形檔板上方如圖



圖 3 機器人繼續前進氣壓缸作動後主動輪不著地、自由輪不著地，但在梯形檔板上方如圖



圖 4 機器人繼續前進後主動輪不著地但在梯形檔板上  
方、自由輪著地，如圖

#### 收球機構：

我們是使用了履帶式海綿，不僅收球快且量多，其中主要的原因是因為，這是一個簡單但可得到最大的利益機構，但是這個機構所需要的力量很大，所以選擇高扭力的馬達，扭力大約在  $10\text{kg}/\text{cm}^2$ ，速度約在  $120\text{rpm}$ 。

#### 球箱：

是為了存放大量未分辨的球如圖



圖 5 球箱後視圖



圖 6 球箱前視圖及其上升動力的部分，其上升動力構思的來源是大賣場得的取貨架



圖 7 是球箱上升動力的部分和收球機構上升動力的部分  
分球器：

我們一開始是要用自動分球器的但是它的穩定性不高，加上它和人工分球器比較起來沒有很大的差異所以我們放棄自動分球器使用人工分球器；人工分球器是由  $60\text{rpm}$  的馬達作動的如圖



圖 8 是分球機構利用馬達的正反轉

### 機械手臂和放紅球的夾爪：

我們用的是球箱會升高得特性來加上一手臂和放紅球的夾爪如圖



圖 9 機械手臂和放紅球的夾爪再放紅色網球置入轉動天平頂端的金杯內



圖 10 這是抓紅色網球的一個機構（它會倒下抓紅色網球再立起來把球放入瓜子中）。

### 控制：

為了在速度方面增加再增加機構方面有一定的限制，接下來所需的是操控的技術和操控的簡單性，在第二及第三層上升下降的方面上，使用了三段記憶開關讓操控者不用一直撥著開關，再加上極限開關讓操控者不用注意著上升或下降，也就可以再操控其他機構或是動作，使速度再提升。



圖 11 控制盒正反面實際圖

### 機電控制

為了完成比賽的需要，我們的機器人必須能夠操控自如，才能順利且快速地完成每項動作。所以我們們的控製盒是使用人體工學來製造的，每一個動作都是用馬達的正反轉或 on / off 來控制。

### 機器人成品



圖 12 成品之正視圖

（這是準備要比賽）



圖 13 成品之側視圖

（這是準備要進入儲球區）

### 參賽感言

設計一件好的產品是否合乎創意，在設計過程中，須經多次的討論與修改，才能達此目標，就我們的機器人瑪德烈來說，最早的設計理念並不是決定這樣的外型。在製作過程中，我們發現升降用的滑軌，會使機器人整體的重量增加 4kg 及不當的減少會讓機身大幅的搖晃，所以我們立即在思考不大量改變及可解決問題的方法。在那時候，出現一個最有創意又實用的想法，就是將機器人現有的機構，加以減少不須要和剛好長度的滑軌，這是我們的初步改善。我想要說的是，一定要動手去做，才可以知道『問題在那』。

設計的完整性：要將產品設計到很完整，需要深思熟慮，更重要的是一定要有很長的測試階段及不段得去改善

改革才會完美。就以我們這次比賽的專題來說，題目所述的規則，是和我們練習控制的時間不夠，才會沒發現阻擋的方法並非只有我想的那幾樣而已，所以練習和隨機應變的能力是一件重要的事。

分工合作：在進行機械加工之前，隊長會將機械加工流程都清楚的想一次，將製作流程清楚的寫在紙上面，以增加我們的效率，隊長還要求的隊員，在工廠就要趕快把自己要做的事情做好，所以我們都可以達到預期的成果。

測試的重要性：一個被社會廣泛利用的產品，一定經過無數次的測試，就像新出產的車子，公司一定進行長時間的測試才敢將車子賣給社會大眾。基於這個理由，所以隊長都堅持在比賽前兩個星期一定要將機器人完成，然後進行長時間的測試，測試的時候壞掉當然很氣餒，但是我非常明白，在測試中任何錯誤都可以隨時隨地的修改，如果在比賽當中壞掉，那真的啞口無言了。

做這個機器人也給我們一個感想~~傳承很重要。在校內外的比賽中，我們發現每一組都有不同的設計概念，有氣壓缸、車窗馬達、伺服馬達、齒輪馬達、普通馬達...等。機構設計的方式更是沒話說，所以我們一定要將這些機構收集起來，以後要使用到的時候就可以更方便找到需要的資料。

在機器人專題中讓我們學習到管理、溝通、人際相處、責任感、專業、領導能力、管理能力、團隊合作、耐力、抗壓性、協調性、經驗、恆心、隨機應變的能力和旺盛的行動力與企圖心...等。養成了很好的行動力和決策力，對我們以後的作事態度影響甚深。

## 感謝詞

感謝 TDK 和教育部舉辦這麼有意義的機器人創意與製造實作的比賽，更感謝我們的母校『明新科技大學』鼓勵我們參加這類的創作比賽，我們所有的基本課程能力都是經學校栽培而來的，再藉由這次機會，將我們在校所學的理论與實際應用結合而一。最後，感謝所有熱情付出的每位教授，更加感謝我們的指導老師：楊榮泰老師，在我們機構有不足或缺陷的地方加以指導，並一直鼓勵我們，使我們可以在機器人製作上面獲益良多。

## 參考文獻

- [1] 朱敏德, “機械元件設計(一)”, 文京圖書有限公司, 民 91.09.15.
- [2] 蔡朝洋, “電子學實驗”, 全華科技圖書有限公司, 民 91.05.
- [3] 羅煥茂, “小型電機控制—機電整合”, 東華書局, 民 92.07.
- [4] 陳益良、唐和誠、彭慧美、沈雍超, “單晶片 mcs—8051 入門與實習”, 高立圖書有限公司, 民 91.08.20 .