

自動組：創新隊 創新號

指導老師：鄭永長 教授

參賽同學：魏嘉明 劉志雄

高雄第一科技大學機械與白動化工程系

機器人簡介

參考三角車車底盤架構作為機器人的雛型，並加以修改。用雙顆馬達驅動兩個後輪，利用固定型聯軸器與減速齒輪作為馬達與驅動輪軸心間的扭力傳遞機構；於驅動輪兩軸心間裝一顆差速器，讓兩驅動輪在轉彎時容許有不同的轉速。

在控制方面，以 8051 主板做為決策中心，而以單晶片作為控制與感測核心，再以達靈頓電路為馬達驅動電路，可驅動工業繼電器驅動直流馬達所產生高負載電流，並控制馬達正反轉，所需周邊電路零件少，大大簡化電路複雜度。電源選用鋰充電電池作為馬達、及感測器的電源供應，因而減輕機體重量，不管在速度上及靈活度都提升不少。在感測器方面，利用 CNY70 尋軌感測器尋軌動作。

取球方面我們靠拉伸彈簧的張力來固定夾爪，等氣壓缸前進兩側用拉力彈簧讓夾爪打開，氣壓缸歸回兩側彈簧不受力，使夾爪抓住球。為了預防球如果掉落地，所以在取球桿子裡面設一強力黏膠讓取球機構能在撞球的瞬間把球黏起來，以達到取球的目的。

設計概念

於設計概念上，以結構簡單而輕巧為原則。在這概念下，機器人以雙馬達配合差速器驅動。機器人之運動行為將可達到靈活快速又不失準確性。在相同的要求下，取球機構也簡化為單一自由度。

機器人系統採用傳統 8051 單晶片控制，擷取周邊感測器的資料，傳送至單晶片內部；因採用在接收資料的同時，即判斷目前機體所在的環境，再下達決策給單晶片去控制後輪驅動馬達轉向。本系統最大特色在於分工明確，且未來可持

續發展，希望能在比賽中展現出獨特的靈活性與輕量化，且在比賽時能是最快完成任務的一台機器人。

機構設計

創新號大致分為 3 大機構，在此將逐一作為說明
(1) 底盤機構：

參考汽車底盤架構作為機器人的雛型，並加以修改（如圖 1 所示），製作底盤的初期，使用長方形的架設方式，前後軸間距約 70 公分，左右輪距約 55 公分，起初迴轉還算順利，但是，隨著裝備越來越多，重量也隨之增加，轉動越來越不順暢，經過討論，發現有可能是因為馬達的扭力不足，導致無法順利達到迴轉，所以，將前後輪距縮短，在加裝輔助輪作支撐，結果迴轉果然非常的順暢。利用馬達 400 rpm 轉速所以輪子選用 4 英寸的輪子約 10.2cm 帶（如圖 2 所示）又為了讓車體易於轉彎所以前輪採用萬用滾輪（如圖 3 所示）

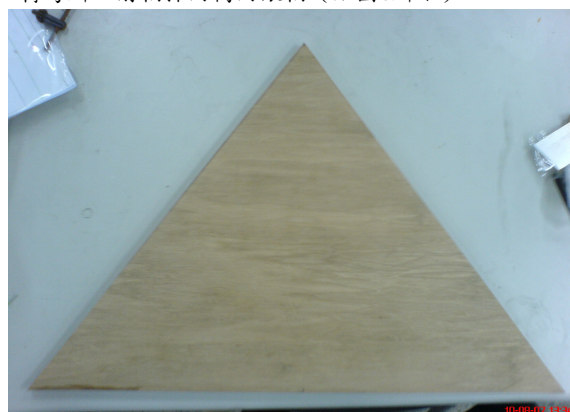


圖 1：三角形底盤



圖 2：後輪子



圖 3：萬用滾珠

(2) 取球機構 (如圖4)：

以三角形的底盤為基礎架構，本來使用馬達加齒輪在加鏈條來驅動，但後來發覺用鏈條比用繩子還不容易帶動且不穩，更重要的是棉繩比鏈條的輕，所以我們在經過一番討論之下決定改由氣壓配合工業繼電器、彈簧來控制取球、放球動作 (如圖4)。

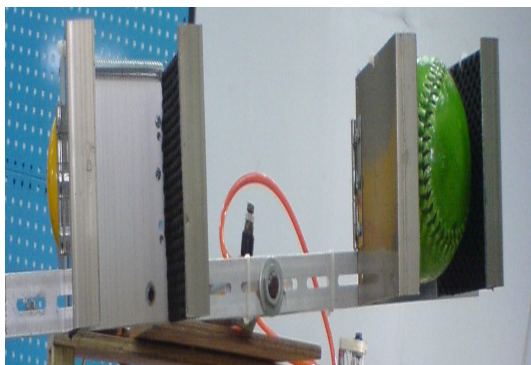


圖 4：取球機構

(3) 裝球機構：

在夾板內側加裝止滑墊，防止球滑落，以增加球跟夾板的摩擦力以防止球體在行進間掉落

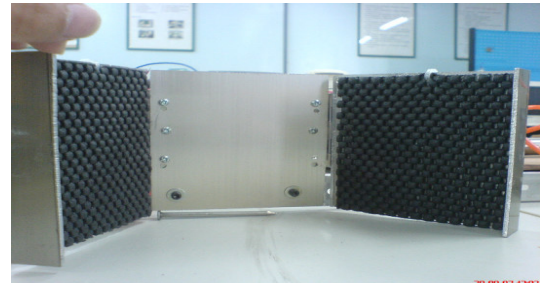


圖 5：裝球機構

(4) 機器人零件的設置：

三角形底盤上為兩層架子，第一層有馬達驅動電路與 IPC 架子、電池和裝球機構，上方第二層為取球機構之位置 (如圖 6)

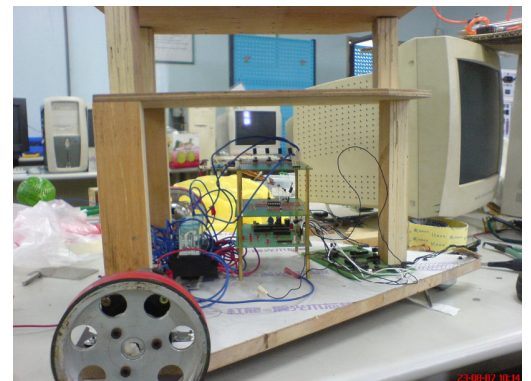


圖 6：機器人零件設計

機電控制

要贏得比賽，除了要有優良的機構設計外，控制環節也是比賽的勝、敗關鍵要素；設計控制面板不只是單純的設計一個開關來使馬達轉動，還要再思考如何能使操作者操作起來更加得心應手，當初設計機器人的宗旨就是用最簡單的機構設計來達到所要的動作，如此可節省材料使用又可降低機器人重量。我們採用 CNY70 (如圖 7) 感測器和工業繼電器 (如圖 8)，經過接收訊號後，再發射訊號到馬達電路，給予控制前進後退及收

放球動作，以下的圖則為工業繼電器，用來
驅動大型馬達動作的模組。



圖 7：CNY70（尋跡感測器）

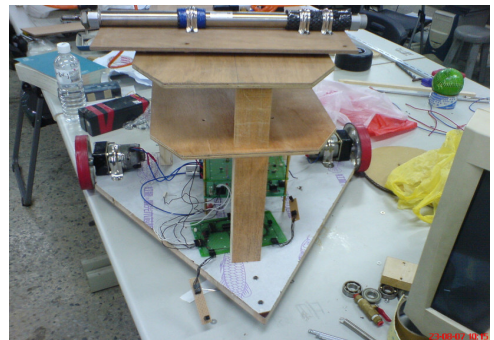


圖 10：機器人半整體圖

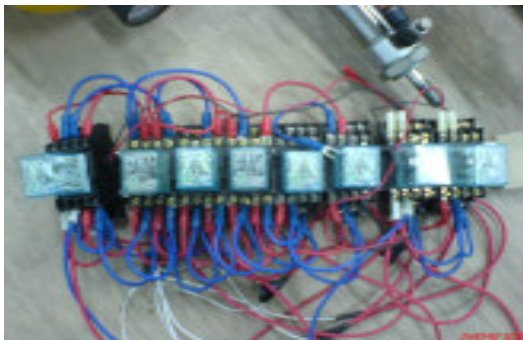


圖 8：工業繼電器



圖 11：機器人整體圖

機器人成品

如圖 9- 圖 12 所示。

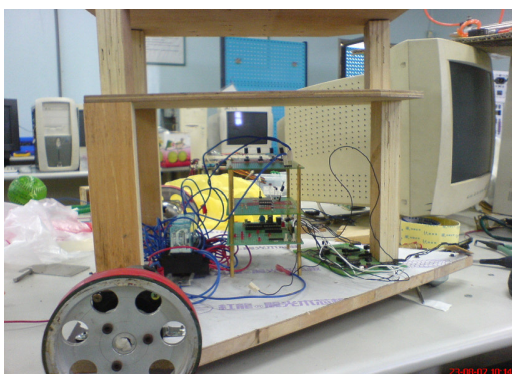


圖 9：機器人半成品圖



圖 12：比賽當天

參賽感言

在學校從第一次聽到 TDK 機器人比賽時，就對這個專題特別有興趣，由於小時後常看到電視在演機器人卡通，而對機器人就有一股熱情，並且想買一台機器人來玩，但家裡的經濟不是很好，父母又不可能同意幫你去做一台給你玩。一直到大學時才如願的可以玩到機器人，且是賽車型的機器人，當初想參加這個比賽，真正的目的並不是想得名，而是想了解機器人到底怎麼作動，它為什麼可以像人一樣的靈活；它是怎麼被驅動，且不用插電就可以動了。對於這些，使我對這場比賽充滿了濃厚的興趣。在這過程中，使我成長了許多，也讓我學習到團隊精神的重要，一個人不是萬能的，必須大家的分工合作，才有可能把不可能的事件化為可能。尤其我們又是第一次代表學校參加這次的比賽，學習到很多相關知識，以及團隊的合作與默契，辛苦了至少兩三個月完成了本體，中途的點點滴滴雖是辛苦，從一開始的不知所措，到最後的越來越順手，中途所遇到的挫折，我們都把它轉為向前的力量，所以結果永遠是最美好的。

感謝詞

感謝教育部及 TDK 文教基金會及正修科技大學所舉辦的『創思設計與製作競賽』，讓我們有機會參加如此有意義的比賽，也感謝學校對我們的支持與鼓勵，同時也藉由這一次的競賽，將我們在學校所學的理论與加工技術發揮出來。感謝所有熱情付出的每位教授，更加感謝指導我們的鄭永長老師，在機器或機構上有缺失及需要補強的地方，都會毫不吝嗇的加以指導，這對我們思考與製作上有相當大的幫助，使我們在機器人製作上獲益良多。以及同學們的鼓勵讓我們有動力支撐下去。

參考文獻

- [1] 直流電動機控制電路設計全華
- [2] 機器人概論新世界
- [3] 實用機構設計圖集全華
- [4] 工業電子學與機械人全欣科技圖書