

## 自動組：自動化先驅隊(ICKA\_AR1000)

指導老師：劉昭恕 助理教授

參賽同學：陳威佑 王思惟 林達閔 林威壯

中州技術學院 自動化控制工程系

### 機器人簡介

本機器人，ICKA\_AR1000，的設計主要參酌自動割草機器人的雛型，再依比賽規則要求加以修改而成。以三點成一平面的原理來設計車體，並使用兩顆馬達做為驅動的動力來源，同時採用萬向滾珠來當作輔助輪，使其在各種狀況下，機器人皆能維持一個平面而順暢動作。

在控制方面，則以 AT89C51 作為控制與感測的核心，而程式部份則使用組合語言來撰寫。至於馬達驅動部份，則以 TIP122 達靈頓電晶體為驅動元件，使用此元件是因其動作切換較一般繼電器開關快速且性能較佳。而尋軌跡部份，則使用多顆之 CNY70 作為感測元件。有關電源選用部份，則使用免加水電池作為整個機體的電源供應。

在取球方面，是利用車體前的極限開關(Limit Switch)以碰觸高山區的感測方式來進行，當碰觸到高山區時，其取球機構上的直流馬達就會作動以擺動取球機構，直到取球機構碰觸到車體上的另一個極限開關後，即會將取球機構擺回至原來位置。為了避免取球後，球體無法留至車體上，因此使用籃網作為底層，使其球體進入車體後不在滾出。

### 設計概念

本機器人之機體設計理念，乃建立於車體的輕巧、耐撞且易更換零組件為前提下來製作。在此理念下，我們使用鋁條與壓克力板來製作車體，而感測器的周圍則使用鋁條來加以保護，以避免與對方相撞時，導致感測器的損壞。而在車體的銜接處，則使用 L 型片來固定，以避免接合處在車體作動或碰撞時，導致機構與機構之間的脫落。同時，在車體組裝前，也考慮到在比賽時，若因車體故障時，能以最快的方式來更換零組件為前提而施工。

本機器人之控制系統則採用 CNY70 感測器且搭配單

晶片來組合操控。CNY70 用來感測軌跡的黑線且傳送感測訊號至單晶片來加以處理，單晶片則藉由接收到的資料來判斷機體所在的位置，同時下達決策去控制機器人行走的方向。

### 機構設計

車體設計可分為三大機構，在此將逐一說明：

#### (1) 底盤機構：

主要參考自動割草機機器人的機構雛型，並加以修改。底盤是由一大一小的長方形壓克力所組成，且兩片之間則放置感測器 CNY70(如圖 1)；而輔助輪(如圖 2)則放置於 CNY70 的前方，至於電池、馬達及電路板部份則分別放置於大長方形壓克力板上(如圖 3)。



圖 1：CNY70 位置圖



圖 2：輔助輪

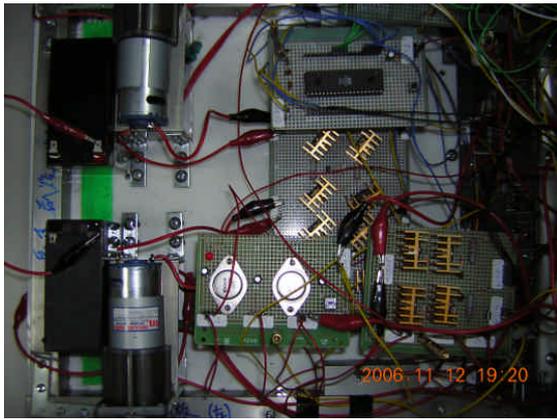


圖 3：電池、馬達及電路板之放置圖

### (2) 取球機構：

如圖 4 所示，乃依照車體的寬度，分別在其兩側裝置兩支樑柱做為取球機構的支撐基礎。當車體觸碰高山區時，直流馬達(如圖 5)將驅動取球機構，當取球完畢後，會因觸碰到極限開關，直流馬達將帶動機構回到原處。

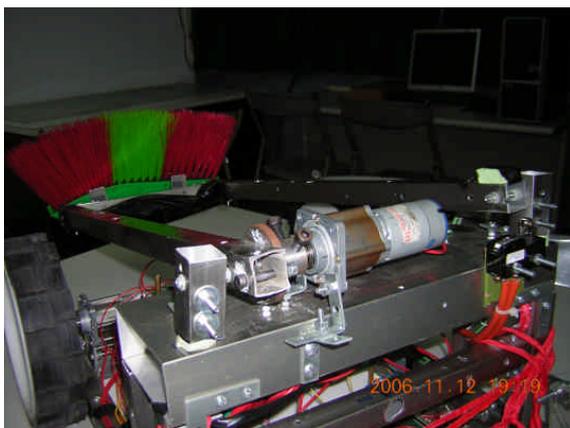


圖 4：取球機構



圖 5：直流馬達

### (3) 裝球機構：

如圖 6 所示，在車體兩側前方，裝置兩塊直角三角形壓克力板，並在兩塊測邊下方鑽孔，用藍網作為基底來裝取球體，然後在車體與取球機構之間架設一條鋁條，以防取球時，球體滾進車體觸碰到電路板。



圖 6：裝球機構

## 機電控制

本機器人之控制系統，乃採用 CNY70 感測器搭配單晶片組合而成，CNY70 感測軌跡的黑線傳送單晶片來處理，藉由接收到的資料來判斷機體所在的位制，下達決策以控制機器人行走的方向。

為了正確地識別軌跡，採用多顆感測器的方式來進行，而且在不同軌跡區段有著相對的特徵軌跡，依此來決定行進控制的相對操控策略。控制核心為單晶片 AT89C51，程式的書寫乃採用組合語言來設計，在設計初期，將依上述的特徵軌跡之訊號先行建立操控流程，待分段驗證證後再加以整合測試，最後再依競賽策略加以修改程式。

## 機器人成品

本機器人，ICKA\_AR1000，之設計乃經由上述各部份之分段設計且驗證確認動作及性能後，再將其組裝且加以配線，以方便競賽過程之操控及機體與電路的維護或更換。至於其取球機構上端之撥球機制設計，主要考量高山區與平原區之高度差及機構誤差等因素，因此幾經設計及改良後，決定利用掃帚頭之柔軟且具韌性的特性，將其裝置於取球機構上端，由於其可變及恢復的特質，藉以使得

撥球動作更加順暢。

最後本機器人之完整架構圖，依側視及正視的各個角度，可見圖 7~圖 10 所示。



圖 7：機器人之整體圖一



圖 8：機器人之整體圖二



圖 9：機器人之整體圖三



圖 10：機器人之整體圖四

### 參賽感言

當專題老師告知我們專題名稱時，我們感到既驚訝又興奮，主要原因有二：一是對於這項比賽的認識仍很模糊，只知它有分遙控組和自動組兩組，而我們是報了自動組這組。也就是說，我們所做的機器人是不能由人操控，而是藉由我們事先下達給機器人的程式命令，使它按照我們所想的動作來作動，對於相關技術生疏的我們而言，不知自己是否真的能夠勝任且完成它，但事後看來，很顯然地我們想太多了，最後仍是順利的完成它。二是之前看學長他們，代表著學校出去比賽，並帶著好成績回學校是多麼光榮的一件事，千想萬想也沒想到我們竟然有機會可以代表學校出去比賽，讓我們對於這次的專題題目興奮不已。

在比賽當天，看著各校的代表所做出來的機器人，讓我們感到極為興奮，因為光看每台機器人的造型，就讓我們雀躍不已。而在每場比賽時，看到自己的機器人與對方的機器人，在短短的四分鐘裏，使出渾身解數，努力地將自己所做的成果展現出來，以獲取晉級下一場的資格，過程更是刺激有趣。雖然我們在第三場就敗下陣來了，但看著其他各校機器人的比賽，也讓我們看到且體認出平常我們沒注意到的細節。從開始到比賽結束期間，我們從中學學習到好多，在這過程當中，不僅學習到學校課程沒教授過的知識，同時也複習到前幾年所學過的相關課程，進而融會貫通。

對我們而言，比賽雖已結束，但從中所學習到的知識與經驗，讓我們體認到人生競賽的價值，是在成與敗中學

習成長，未來又將是一連串新的考驗的開始！

### 感謝詞

感謝 TDK 和 教育部 舉辦這次的比賽，經由這次的比賽可以讓我們展現出在學校所學的技术與專長，進而將其發揮在比賽上面，更感謝學校 中州技術學院 對我們的支持與鼓勵，並且感謝所有當天比賽為我們加油鼓勵的觀眾朋友們，也感謝 民視新聞 對我們的獨家專訪，最重要的是，更加感謝我們的指導老師，劉昭恕 老師，尤其在比賽的前幾天，是老師最忙的時候，老師還因為我們的比賽，陪我們做到通宵，並且在我們有問題的時候，給我們適時的幫助與鼓勵，所以才能讓我們的機器人在比賽時間內完成，並且在比賽中一展它的效能。

### 參考文獻

1. 機電整合 郭興家 邱弘興 高立出版社
2. 感測器與轉換器 陳福春 高立出版社
3. 工業電子與控制實習 黃國興 全華出版社
4. 例說 8051 張義和 陳敵北 新文京出版社
5. 基本電路理論 張傳濱 新文京出版社