

## 自動組：TRF Victory 機器人名： Evolution

指導老師：黃俊龍

參賽同學：戴子貴、劉穎聰、陳汶柏、蔣明達

中州技術學院 自動化控制工程系

### 機器人簡介

為了達成 TDK 自動組機器人之循軌、推板取球、定位置球、擊鼓等競賽項目之動作，本機器人以簡易機構搭配電路、程式控制達成所有項目要求。機器人本體共可分為底盤與置球機兩部分。底盤部分主要是做循軌與驅動，再加上左右兩旁的天線做延伸，以完成取球的動作。置球機的部分，主要是接球與判別各類球的顏色，置球機於機器人行進中旋轉，使種子球或非種子球停於球門出口，當機器人到達置球位置時，打開球門，完成置球的動作。而擊鼓機構係利用中間天線伸出，以達擊鼓目的。

### 設計概念

為追求機器人之實用與功能性且兼具美觀導入 3M 之概念 Machine-Personality (機體的個性) machine aesthetic (機體的美觀) mechanical practical function (機體之實用功能) 夢與實現性與希望和荒唐無稽，融合了這一切，最後所誕生出來的就是 TRF (THE RACING FACTORY) 競賽工廠所傳達出來的設計概念。

### 機構設計

機器人機構設計，共分四大部分：車體、置球機、取球機構、擊鼓機構，底下分別說明。

#### 車體：

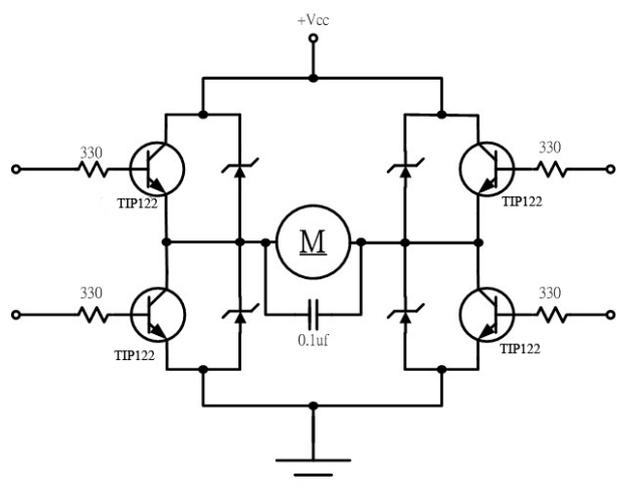
為配合今年之場地而設計出來之車體使用鋁合金以減輕重量，採用井字狀串接增加剛性以防止變形，軸承採用 12.5cm 日本製培林，機器人之後輪使用直徑 15 公分之玩具車紅白色塑膠胎將 2 顆並在一起加上止滑膠帶間隔放

置為一組以增強抓地力，左右各一共裝置 2 組，前輪部份是利用兩滾輪來支撐。

車體的動力來源是安裝兩顆 24V 之直流馬達，以後輪驅動的方式來當帶動車身前進，馬達與輪子間以鏈條來帶動，避免馬達軸直接與輪子接觸而免除因地型起伏或碰撞變形。直流馬達的設計，係利用行星減速齒輪，將轉速由原本的 15,000rpm 降至 100rpm 左右以達控制需求。



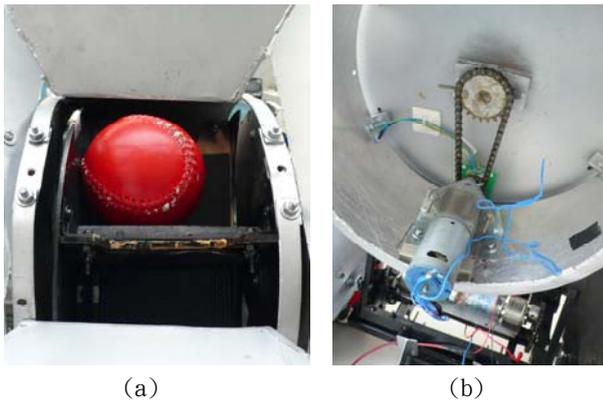
圖一、輪子



圖二、馬達電路圖

### 置球機：

置球機採用左輪手槍之橫向概念，置球盒與出球成 90 度，置球機上部開口處，設計方型漏斗狀開口，能夠大量進球。作動時可一邊移動機器人本體，一邊分辨球之顏色，目標球旋轉到定位後即可置球。



(c)

圖三、(a)置球機構俯視圖 (b)置球機構後方馬達

(c)置球機構全圖

### 取球機構：

使用 12V 之車用天線，以 5V 之繼電器及相關電路，使 8051 單晶片可控制天線之伸縮。欲取球時，天線伸長，而推開置球板。

### 擊鼓機構：

使用與取球機構相同之天線，計算伸長時之角度位置

並在頂端作特殊造型設計，以達擊鼓目的。當機器人到達擊鼓位置附近時，由 8051 單晶片控制天線伸長來擊鼓。



圖四、擊鼓機構

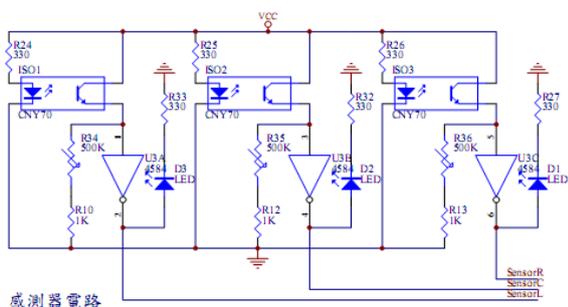
### 機電控制

為配合這次的比賽項目，在控制方面，從一開始的電源啟動，左右兩旁的天線延伸，以達成取球動作。待球落入置球機之後，由置球機內部所架設的兩組顏色辨別感測器作顏色的判別，同時機器人也開始執行循軌的動作。當機器人走到置球盒時，經顏色辨別感測器判別後，再一一放置正確的顏色球，最後驅動第三支天線，以完成擊鼓的動作。由於這次比賽的項目，從取球、循軌、置球、擊鼓，以上這些動作，除了天線的配線之外，各部分的動作驅動，最後都需要一條訊號線，將訊號回傳給單晶片 8051 所設置的腳位上，以完成比賽的所有動作。

循軌感測的部份，使用 CNY70 紅外線感測器，CNY70 之發光二極體所發射的紅外線經白板反射至光電晶體，光電晶體飽合，射極電壓為高態，經過達靈頓放大後透過 IC 74Ls14 取反相後，輸出低態。而當 CNY70 在黑色油漆的導引道路上時，因黑色會吸光，因此 CNY70 發光二極體所發射的紅外線無法反射至光電晶體，光電晶體幾近截止，射極電壓為低態，而電壓經 IC 74Ls14 取反相後，輸出為高態。

顏色感測的部份，是利用 S6429、S6430 之綠色、紅色感測器，此感測器在欲感測的光線波長下，會產生出電能的變化，其中 S6429 可感測 520-620nm 波長的光線，S6430 可感測 560-660nm 波長的光線，電路設計時，需將電能訊

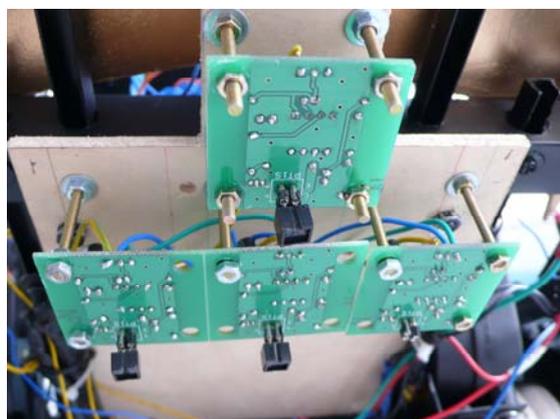
號放大後再處理。顏色感測器在安裝時時，要注意入射光的夾角，否則極易受外界光源的影響而誤判。



圖五、CNY7 感測器電路圖



圖六、機器人成品（一）



圖六、CNY70 感測器

### 機器人成品

機器人重量為 18 公斤，主要身軀漆成白色金屬光澤，設計時具有藝術美學考量，但因時間不足，未將電線包裝起來，圖七、圖八為機器人成品圖。

### 參賽感言

很榮幸的，在偶然的機緣下，參與了第 12 屆 TDK 全國大專院校創思設計與製作競賽。在製作的這段時間當中，平時還未遇到的問題與狀況，在這次的製作過程中，也都一一的衍生出來，而扮演著最重要的角色的人，就是指導老師，因為這一次的參賽經驗，對於處事與問題的解決，對我們將是一大的幫助。



圖七、機器人成品（二）

### 感謝詞

在此要先感謝舉辦第 12 屆 TDK 盃的指導單位：教育部技職司、主辦單位：正修科技大學，以及贊助單位：TDK 財團法人 TDK 文教基金會…等。也要感謝這長達將近六個月的時間，指導老師耐心的陪伴與支持，老師帶領我們去面對問題，並且解決問題，讓我們在迷惘中，找到了正確的方向。另外，也要感謝 TRF Victory 的每一位組員，團結，就是力量，沒有大家辛苦的付出，光靠一個人的力量也是有限的。

### 參考文獻

- [1] 楊旺枝，機器人DIY，全華科技，2003
- [2] 陳正義，單晶片實習，全華科技，2006
- [3] Malik，電子電路分析、模擬與設計著，東華出版社，  
2004
- [4] George H. Marithih(譯)，張安欣、溫超東、蔣旭堂、  
簡守謙、曹中丞、陳德楨、謝照為(編)，機構學第二  
版，高立圖書公司，1996
- [5] 張義和、王敏男、許宏昌、余春長，例說 89S51-C 語  
言(第二版)，新文京開發出版有限公司，2007