

自動組：Lucky 7

指導老師：謝銘原 老師

參賽同學：李元宏 王俊翔 楊偉銘 劉品廷

南台科技大學 電機工程系

一. 機器人簡介

本隊針對第十二屆 TDK 大學創思設計與製作競賽所設計之機器人，專為符合競賽中各個所需的功能與規則，包含推出至球卡榫和接住所掉出的球的機構，然後將球分別顏色並送出球道的機構，將球擋住和送出至球道在放進木箱的機構還有敲鐘的機構，而車子本身是利用四顆直流馬達來移動行駛，因本隊是參加自動組的比賽，所以機器行走和做動作時要順暢且平穩，為了避免誤差過大，在製作過程使用材料必須精準量確，再製加工，以達到必要的精確動作。

二. 設計概念

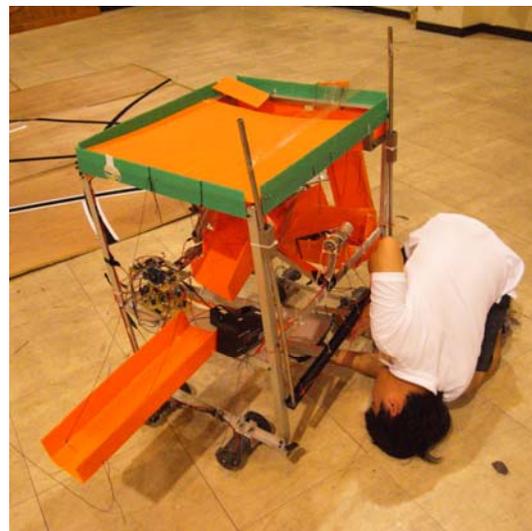
機構大致上可分為車體、接球機構，分球機構，放球機構和敲鐘機構。車體是採用長方體，長 75、寬 80、高 90 的鋁條作成，帶動車子是選用 XAJONG 公司的 SN2418 馬達，馬達規格為 12V、1800 R.P.M 由齒輪降速為 200 R.P.M，功率 10 瓦的直流馬達且採用模型輪胎。

分球機構是利用 200 R.P.M 的小型直流馬達加裝分球桿，將球分別放進白球球道和色球球道。

送球機構也是利用 200 R.P.M 的小型直流馬達和模型輪胎來擋住球和將球送出至，加長型置球手臂，到達木箱時順利滾落，敲鐘機構和取球機構共同使用，以便機構之簡單性，其利用自製滑軌和空心鐵棍順利上升及下降，這樣可以就達到必需之動作。

三. 機構設計

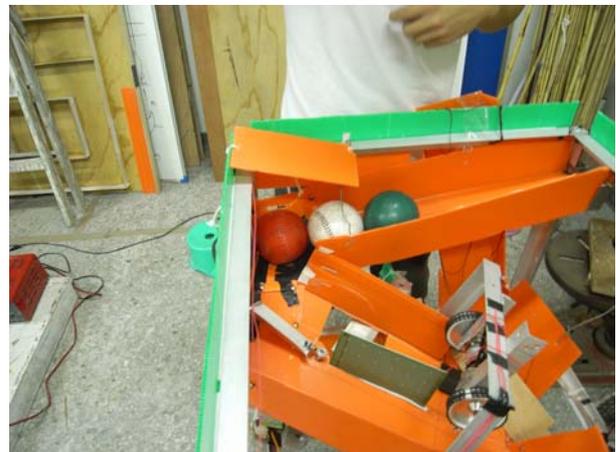
整體大綱如圖：



機器人結構主要分成四部分，其中為：

1. 取球機構：

主要是利用鋁條和珍珠板作成。如圖：



2. 分球機構：

主要是用鋁條、滑軌、小型直流馬達和紅外線模組。如圖：



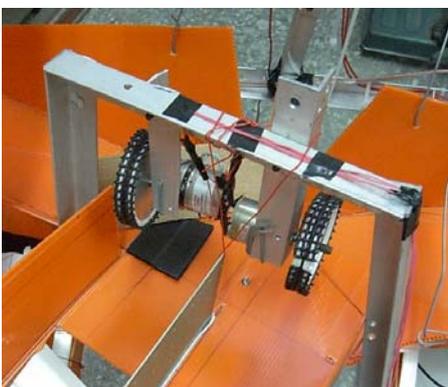
(分球桿-鋁條)



(進球驅動-小型直流馬達、紅外線模組)

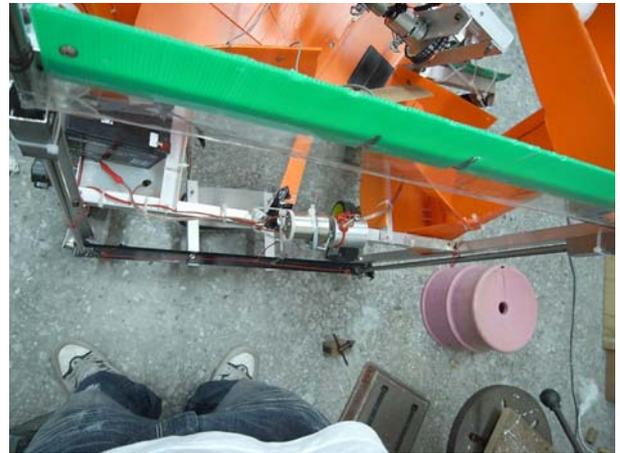
3. 送球機構：

是利用兩顆小馬達和模型輪胎，靠自製輪胎停止來卡住球，而轉動就是將球送出。如圖：



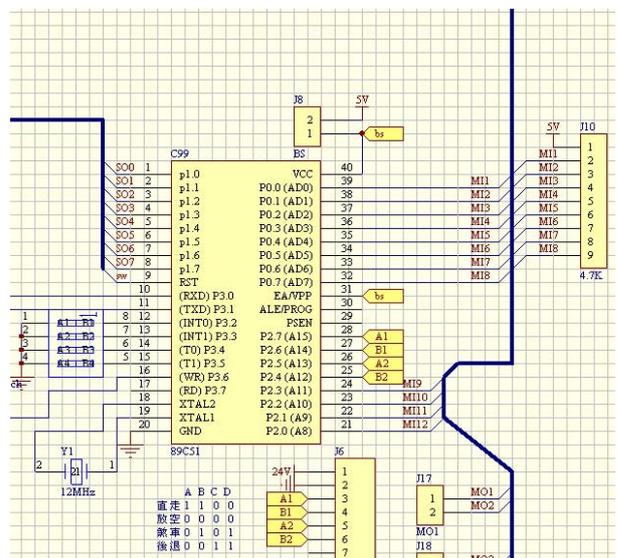
4. 敲鐘機構：

是利用一顆小馬達拉電線前置雙桿來讓敲鐘架上升和下降。如圖：



四. 機電控制

機電控制的部份採用 89C51 單晶片來控制所有的輸入輸出功能。先以感測器(CNY70)感測地面的黑色標示線，判斷路徑之後將訊號輸入單晶片裡執行程式對應的行走方向，如遇轉彎程式會驅動左右邊馬達以脈波寬度調變(PWM)的方式變換轉速。



控制器電路

直流馬達

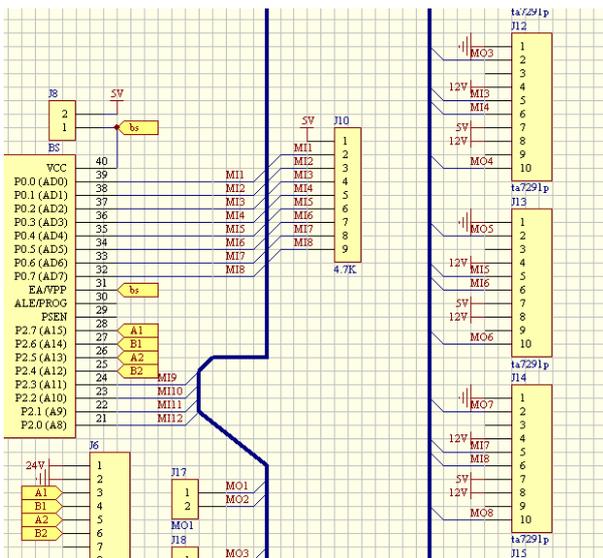
直流馬達使用了額定電壓 12V、功率 10W、額定電流 1.2A、1800 R.P.M. 經由齒輪降轉為 200R.P.M. 的規格，馬達的選用需考慮到能承受的載重量，而馬達所需的額定電壓越大，所要使用的電池伏特數也越大，勢必讓電池的重量增加車體的負擔，在車體上還裝了 3 個馬達，規格分別為，12V、200R.P.M. 與 115R.P.M. 的小型直流馬達。

驅動 IC TA7291P 與橋式 MOSFET 馬達驅動電路

馬達直接加電壓可轉動，而將電壓正負反接即可讓馬達達反方向旋轉，如果要在不換線的情況下使得馬達達到正反轉的效果，可利用橋式電路使馬達達成正轉、反轉、制動、停止等方法，起初我們使用 4 個功率晶體與二極體組成的橋式電路接於麵包板使用，但因動作馬達線路煩雜而改用 IC，利用 TOSHIBA 公司製造的 TA7291P 這個內建橋式電路的 IC 即可達到此效果，利用單晶片輸出的高低電位來控制 IC 輸入端上述四個動作：

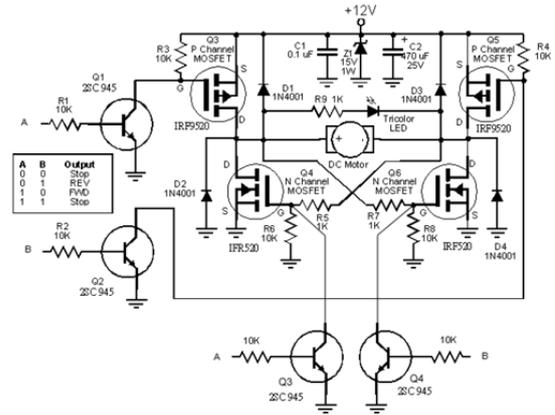
IN1	IN2	OUT1	OUT2	MODE
1	1	L	L	Brake
0	1	L	H	CW / CCW
1	0	H	L	CCW / CW
0	0			Stop

TA7291P 真值表



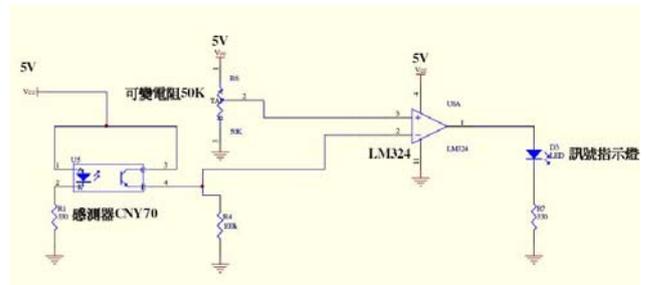
馬達電路

但使用驅動 IC TA7291 的輸出功率稍嫌不足，多半在上坡會燒毀，於是採用 MOSFET IRF9540 與 IRF540 與一些其他元件建構橋式控制驅動電路。



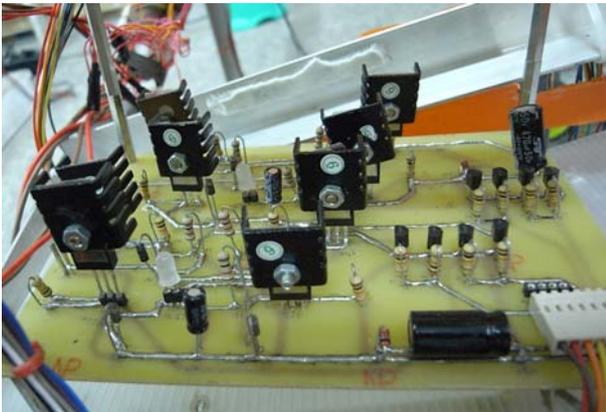
感測器電路

感測器使用 CNY70，因為它的感測距離很短，約為 1cm，所以裝在輪軸那裡，這樣無論是上坡或下坡都沒有撞到的可能性，如果會撞到表示輪子會被卡到。

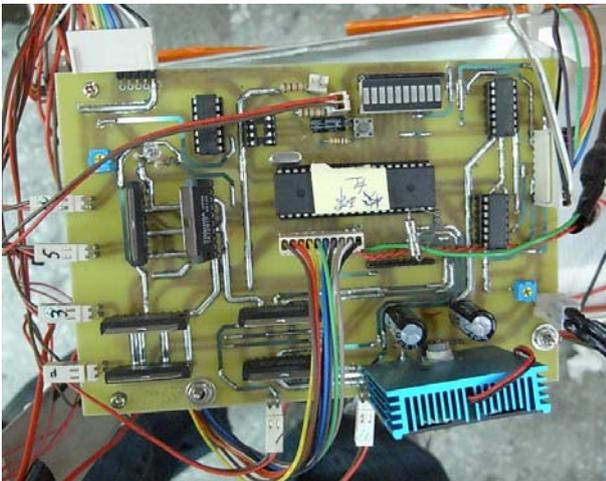


感測器電路

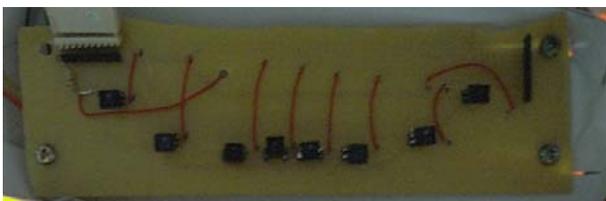
五. 電路實品輯



(MOSFET 驅動版)



(電源版 & 驅動 IC 電路板 & 主控制版)



(CNY 70)

六. 參賽感言

我們很高興能夠參加這個比賽，從去完主辦學校的創思研習營後，就開始搜尋資料，準備製作自走車，當時已接近期末考了，我們只好放下手邊的工作專心準備考試；不過我們先討論要回收上屆，或者能再利用的舊材料，著手進行。花最多時間製作的當然是在暑假期間，有時後家人會懷疑什麼我這麼勤去到學校。開始先討論工作目標，預定在什麼時候完成，工作雖然遇到很多問題，卻也能漸漸突破，機構的部份佔的我們的時間不多，且完成後做修改的地方也很少，耗掉最多時間的當然是電路了，八月多時連續的颱風和豪雨，我們也因進度落後而無法放颱風假，還是到學校繼續研究，面對颱風天還燒電路，這是我們最沮喪的一段時間。這段時間雖然很累，但我們學了非常多的東西，在過程失敗的疲倦，也有成功後那過癮的成就感，也發現實做時會用到以前課堂上所學的知識，更學到了與學長、老師之間的互動，從他們身上學到解決問題的方法與做人處事的道理。

七. 感謝詞

首先要感謝 TDK 與正修科技大學舉辦這樣的比賽，讓我們有機會見識很多學校的創思，接著要感謝學校、與我們的指導老師，提供了豐富的資源與心力，讓我們嘗試很多創造的可能性，而學長們也幫我們解決非常多的問題，還有暑假期間到我們實驗室給予我們精神支持的電子系同學，最後要感謝我們的隊友與家人還有比賽當天幫我們加油的同學。

八. 參考文獻

- [1] http://gc.digitw.com/new_page_5.htm
- [2] <http://www.datasheetcatalog.com/>
- [3] 全國大專院校創思設計與製作競賽資料庫型網站
<http://robottw.ntust.edu.tw/>