

自動組：飛斯特思 60NTUT

指導老師：張合 老師

參賽同學：黃仲緣 江仁智 劉實恩 鄭善韋

台北科技大學 機械工程系

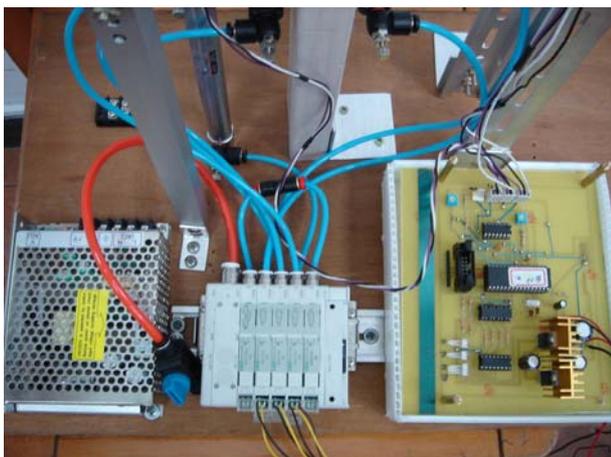
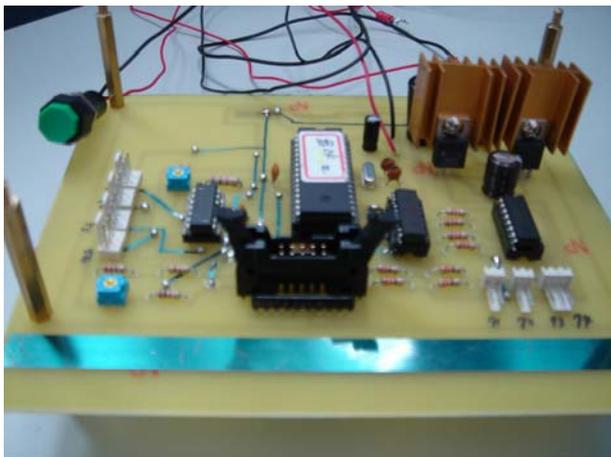
機器人簡介

在經過許多的討論後，採用由角鋁來當主幹，再用 15.6*15.6mm 方鋁架構整個車體，為了使車體能夠成為呆鏈，我們使用 5*5mm 之方鋁交叉對角鎖住。

輪胎部分我們用的是一般的菜籃車輪，因為摩擦力的關係所以我們又再輪子上套一層胎皮是機車內胎，增加摩擦力。

收球機構方面我們用的是氣壓作動和一些瓦楞板做的擋板。

感測方面我們用的是極限開關和紅外線 SENSOR，極限開關感應物理觸碰，SENSOR 感應黑色路徑。馬達轉速方面用的是 PWM 控速，



圖中式測試電路

我們機器人得設計原則就是以輕為主，盡量讓機構好做、好拆並簡單化，以便在比賽時可以立刻改裝。

更重要的是要讓機構作動確實這樣測試的變數才會變小節省時間。骨架是用空心方鋁管，鋁管加工容易，輕，鋼性也不錯，是理想的車架材料

動力來源是馬達，我們在採購馬達時是選擇用高轉速高扭力為導向，這樣起步快反應也快，在比賽的場地中佔極大優勢。

輪胎我們用的是小直徑輪胎，為了增高扭力和重心降低，讓車子在行進間更穩定。

控制方面我們用的單晶片 447，這種不需要太複雜的程式語言而是基本的組合語言，控制容易。

手臂動力來源都用氣缸，速度快、力量大是氣壓缸的優點。

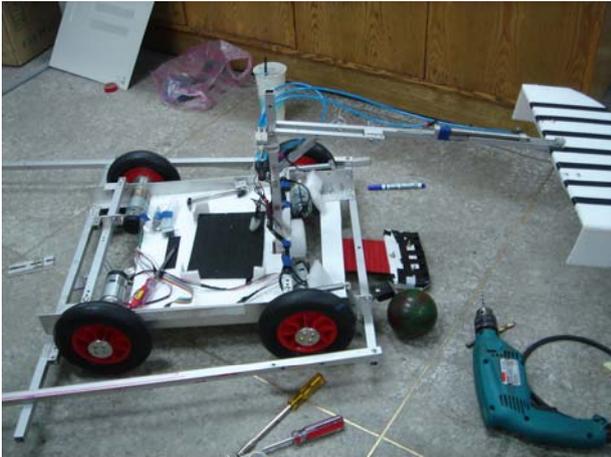


圖中是用寶特瓶來灌氣當做氣壓的氣源

電池採用24伏，電路用電用7.4伏的鋰電池。

設計概念

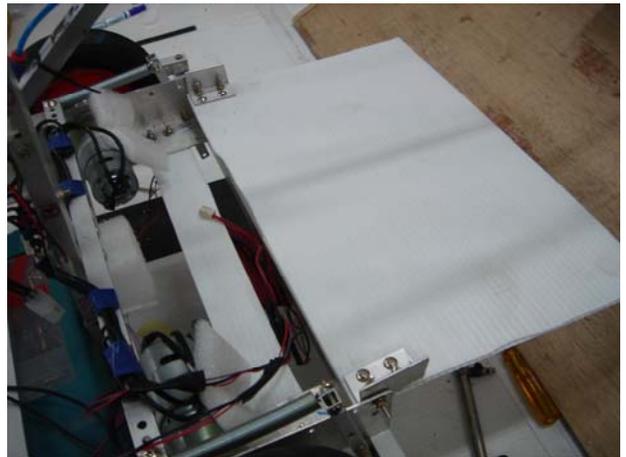
機構設計



這是加工中的機器人

圖片中再加裝防撞桿，為了防止測試中撞擊側面或是比賽進行中撞擊到敵方造成傷害。

下圖又加裝瓦楞紙板。



圖上就是收球板

在斜坡時使用收球板下面也有極限開關，是讓 447 知道接近斜坡了，然後馬達就會煞車。



這是最後的機器人圖

手臂是 2 支氣壓缸配合一個滑軌來作「舉起」和「收」

的動作前面的白色瓦楞紙是用熱熔槍焊起來。

我們再車尾裝了兩隻翅膀是隨時可以張開達陣用，作動方式也是用氣壓缸。

前面的是收球板負責隨機挑選一顆進去車體，進去後壓板會觸碰及限開關，感覺到，然後讓 447 知道已取球。



圖上是輪胎和輪軸

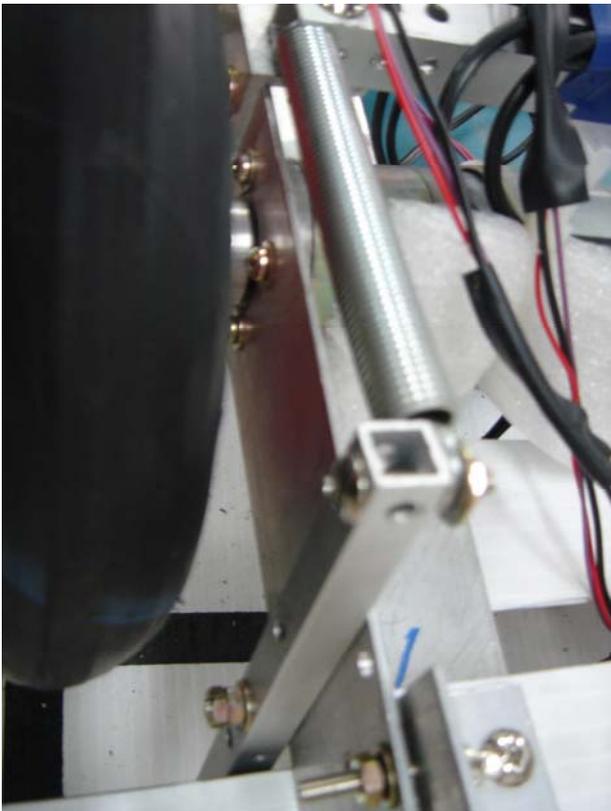
輪軸用基本的加工法來加工，再一一配合材質是用鋁並用 M4 螺絲鎖住。

輪胎部分我們用的是一般的菜籃車輪，因為摩擦力的關係所以我們又再輪子上套一層胎皮是機車內胎，增加摩擦力。



手臂

前面的黑色網狀物是用來方便嵌入球堆中，讓手臂順利掉落蓋住球堆，接著，氣壓作動把球往後拉，使球滾下斜坡。



這是緩衝桿

緩衝桿是為了當車子撞擊斜坡時所產生的力道這時需要緩衝桿來緩衝，緩衝桿是用簡單的彈簧和槓桿原理。

機電控制

圖 E7 為此次參賽所使用之電路板實體圖。



圖E1

LM324 是四運放積體電路，它採用 14 腳雙列直插塑料封裝。它的內部包含四組形式完全相同的運算放大器，除電源共用外，四組運放相互獨立。每一組運算放大器可用圖 4.1 所示的符號來表示，它有 5 個引出腳，其中「V+」、「V-」為正、負電源端，「Vo」為輸出端。兩個訊號輸入端中，Vi- (-) 為反相輸入端，表示運放輸出端 Vo 的訊號與該輸入端的相位相反；Vi+ (+) 為同相輸入端，表示運放輸出端 Vo 的訊號與該輸入端的相位相同。LM324 的引腳排列見圖 E2。在這次的比賽中 LM324 不是用來做放大作用，比較主要是用來判定訊號是否有輸入。如果輸入的電壓大於固定電壓，則輸出會輸出 5V 至 78447；如果輸入的電壓沒有大於固定電壓，則沒有輸出電壓。

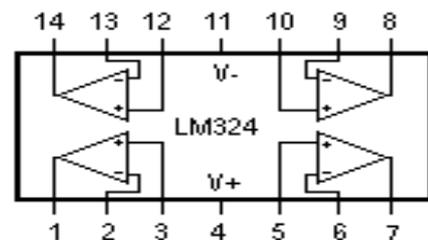


圖 E2: LM324

CNY70 是這次比賽使用的感測器，這個感測器的組成是一個發光二極體和一個光電晶體。如圖 E3 示，左邊是一個發光二極體，會發出人所不能見的紅外線，而發出的紅外線在經由反射後會驅動右邊的光電晶體，造成電壓的改變。但如果發出的紅外線受到物體的吸收或是阻擋使得無法反射到光電晶體，則電壓就不會有所改變。藉由這些電壓的高電位與低電位間的差異，我們就可以知道感測器是

否有感應到物體了。CNY70 的腳位如圖 E4 所示。

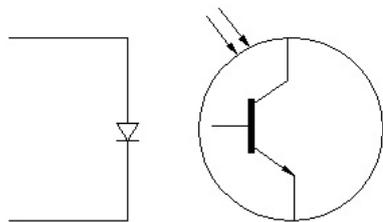


圖 E3: CNY70

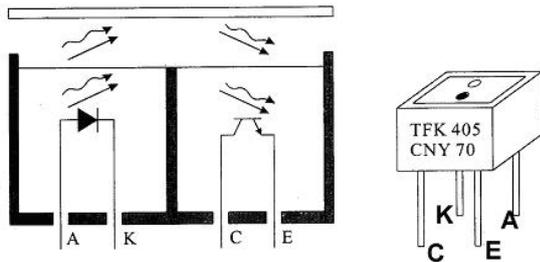


圖 E4: CNY70 的腳位

PC817 是一個光耦合器。如圖 E5。PC817 的原理和 CNY70 其實是差不多的。當左邊有電流通過的時候使 LED 發光，然後利用光電晶體來接收該光驅動右邊的電晶體，使得右邊的電晶體導通。簡單的說，PC817 會使用一種非接觸式的方式來以一端的電壓、電流驅動另一端的電壓、電流。在這次的比賽中，透過 EM78447 所傳送的訊號是 5V，這個電壓不夠驅動繼電器，所以利用這個 5V 的訊號來驅動右邊的電晶體而得到 12V 的輸出，就能以 12V 來驅動繼電器了。



圖 E5: PC817 角位圖

ULN2003 是一個反向器，如圖 E6 所示。所謂的反向器就是輸入是高電位時，輸出會是低電位，反之亦然。而 ULN2003 是利用電晶體其基極與射極電壓會反向的原理來製作的。而 ULN2003 本身就是一個電晶體的陣列。在這次的比賽中，在使用完 PC817 之後電壓變成 +12V，但繼電器要以負電來驅動會比較不容易損壞。所以才使用 ULN2003 來做反相的工作。

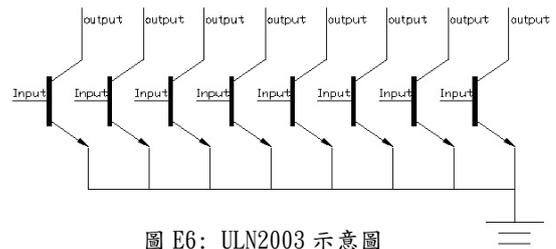


圖 E6: ULN2003 示意圖

7805 是一種穩壓 IC，如圖 E7 所示。經由內部線路處理，將輸入的電壓調整為 5 伏特的輸出電壓。Input 連接輸入電壓，Output 為輸出 5V 電壓，Gnd 連接地線共接點。在這次的比賽中因為自走車的電我們是靠蓄電池來給電的，但蓄電池沒有 5V，只有 6V 或 12V 甚至更大，但電路板上有些 IC 必須要 5V 才能啟動，這時就需要 7805 了，因為他可將 6V 或 12V 的蓄電池變成 5V，非常的好用，但假如要將 12V 或以上的電變成 5V，最好是在 7805 背部加上一個散熱片，以免 7805 被燒壞。

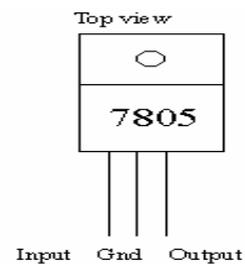


圖 E7: 7805

在這次比賽中，我們所使用的繼電器共有 1P 繼電器和 2P 繼電器等二種類型，其作動原理基本上是一樣的，只不過使用的地方不同而已，1P 繼電器使用於控制煞車的部分，而 2P 繼電器則是用來控制馬達正反轉。1P 繼電器的電路圖跟實體圖如圖 E8 (a) 跟 (b) 所示，而 2P 繼電器的電路圖跟實體圖如圖 E9 (a) 跟 (b) 所示。

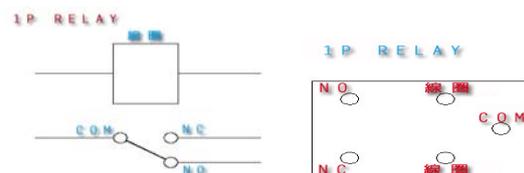


圖 E8 (a) 1P 繼電器電路圖 (b) 1P 繼電器實體圖

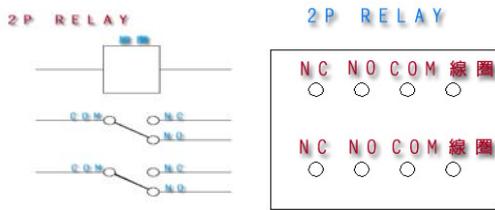


圖 E9 (a) 2P 繼電器電路圖 (b) 2P 繼電器實體圖

圖 E10 示為此次比賽之電路做動之完整流程圖。

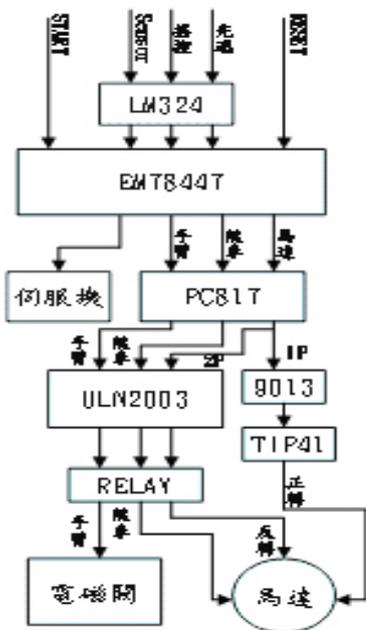


圖 E10

機器人成品



參賽感言

剛升大學時地一次聽到 TDK 比賽感覺這比賽一定很有趣可以學到很多東西，剛好在學校裡有這種學術性社團再這裡得到了一些 TDK 的資訊，看到歷年來學長的戰果讓我們也想像學長一樣，所以就參加了今年的比賽。在這半年學到了不少東西，讓我們了解一些之前在高中不了解的機械概念跟電路方面的東西，雖然這次比賽沒有得名但是我們大家都已經盡力了，看到今年大家做的車子讓我們有更多的靈感，希望明年有機會還可以參加。

感謝詞

在此先感謝 TDK 和教育部舉辦如此獨特的比賽，也讓我一圓兒時不能完成的夢，更感謝母校對我們的支持與鼓勵和贊助，感謝所有當天比賽時為我們加油的觀眾，更加感謝我們的指導老師 張合 教授對我們的指導，還有感謝學長傳授我們經驗，最後感謝有幫助過我們的人。萬分感謝。