

自動組(遙控組)：龍華科技大學資訊網路工程系自動組/布魯斯威利

指導老師：羅啟維

參賽同學：丁坤福/呂翊安/李秉哲/陳柏志

學校名稱及科系別：龍華科技大學資訊網路工程系

機器人簡介

我們機器人的結構主要是一台 6 輪驅動的車子，其體積與重量皆是本屆各隊中最輕最小的，因為重量輕，因此可以直接滑下斜坡並不會傷到車體，也因結構簡單，因此不論在機體的建置、修改或維修上都有經費與時間的優勢。本機器人機電方面的特色是使用了光學滑鼠進行車體定位，此運用也是本屆中獨有的特色。

設計概念

車輛在前進時，我們可以使用傳統的 CNY70 光反射器的方式尋跡定位，但在射門時，對方不可能將球放在沿著尋跡線直直踢就會踢進的位置，必定會將球放在邊角上，所以車子還是得要離開尋跡線方能作出射門的角度。傳統的定位控制皆使用馬達位置編碼器，但因本車為六輪獨立驅動，且地面並非很平，當車子移動時往往不會六個輪子都與地面接觸，所以在多輪的車上使用馬達位置編碼器測量位置，並不容易量出車子的正確位置。我們想到的方法為使用滑鼠來測量位置，此方法只需在車體中央安裝一個滑鼠即可，此方法不但可以簡易的量出車子的正確位置，且成本便宜，馬達位置編碼器通常一個就要上千元，而一個便宜的滑鼠甚至不到百元便能買到。

機構設計

- 一. 使用六個輪子，使車子下階梯時不會因前方車底而卡住
 - 二. 將前方兩輪刻意往前移，可使車子下階梯時也不會翻覆
- 下階梯的方式採取六輪驅動，直接掉下階梯的方式，此方法的原理是利用這台車子若有四個輪子落地就可以移動，當車子位於下樓梯臨界點時，重心會落在階梯之外懸空的地方，所以車子一定會掉下去而不可能被卡住。且當車子

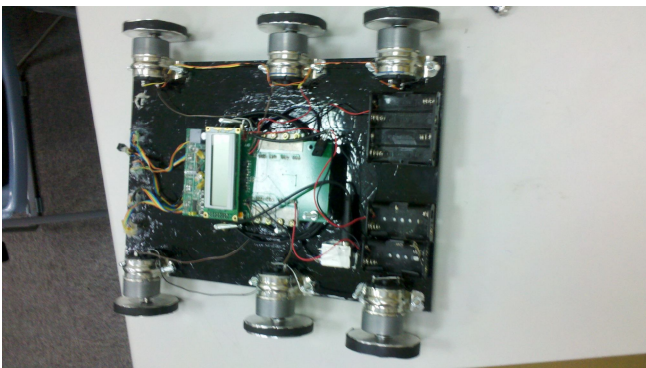
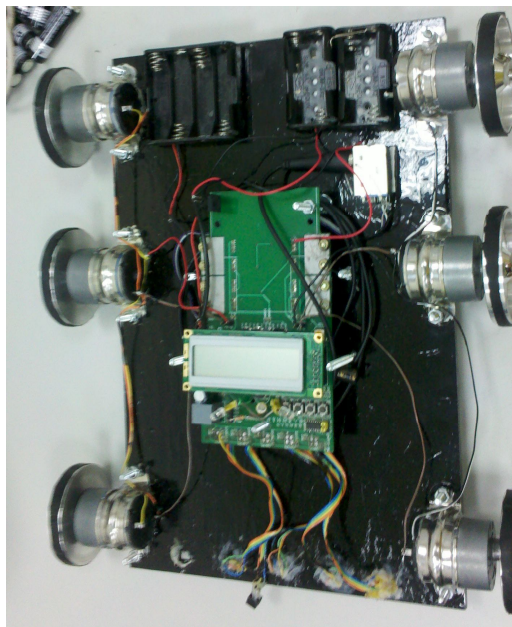
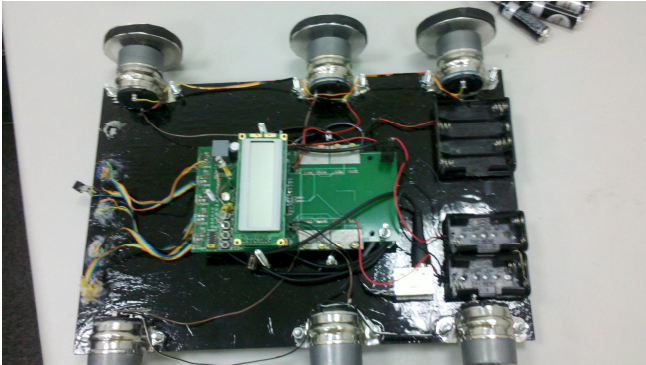
剛要掉下來時，中間輪會變成槓桿支點，此時後輪還停在階梯上，故中間輪與後輪都不可能先行落地，因此必然是前輪先落地。此外我們設計時將中間輪的安裝位置稍微往前輪移動，所以"中間輪到後輪"的距離就會比"中間輪到前輪"的距離長，因此後方的質量比較大，車身向前旋轉的槓桿作用力量就會比較小，所以車子也不會因為向前旋轉超過 90 度而翻覆。因此本車的機構看似簡單，但下階梯時幾乎都能成功，少數失敗的幾次則是因為下降時震動太大，導致前輪軸撞歪，下降後無法行進；或是因電路板接頭被撞鬆，因而使得主控板當機。

機電控制

機器人機電方面使用本校自行設計，自行焊接的 Pic30f4011 尋跡車之主控板修改而成，主控板 CPU 運算能力高達 30 MIPS，此 IC 雖有 40pin，但是電源線就用掉了 10 pin，剩下的接腳還接上了按鈕，電子羅盤，LCD，光反射器，PS2 Mouse，LED 與馬達等週邊，其實也已經接滿了。本機器人的機電控制簡介如下：

- 一. 使用滑鼠控制讀取位置，尋跡車可以離開軌跡來射門
- 二. 裝上電子羅盤，射門時角度指向球門中心
- 三. LCD 顯示，顯示相關數據
- 四. 按鈕控制，設有開始以及重置兩個按鍵
- 五. 內建 TIMER 計時，可達到即時控制與執行
- 六. 光反射器 CNY70 的輸出經 ADC 轉換，軌跡判斷精準
- 七. 使用 PWM 控制馬達轉速
- 八. 正規化原理，利用正規化使 CNY70 的 AD 值接近
- 九. 使用拋物線演算法估測尋跡誤差
- 十. 使用 PD 控制法則控制尋跡車之方向

機器人成品



參賽感言

今年首次參賽，覺得各隊多囿於傳承，因此重量大、機構建置不易、修改費時、維修不易、花費龐大等問題是很難避免的，而這便使我們有了贏的機會。我們自我反省，並不認為我們是輸在缺乏機械、電子等背景知識或是機構、電控等問題。我們的機構其實做得很好。電路板如果不是求好心切，誤把螺絲鎖太緊而不慎轉掉 SMD 電阻，電控方面其實我們也沒有問題。我們最大的問題是程式能力太弱，有些模組化的程式僅需寫一次，下次便不用再花時間了；但有關機器人行為與如何即時校正場地數值等方面的程式，我們倒是要更加努力學習才是。

萬事起頭難，以比賽而言，我們犯了很多錯誤，因此失敗了、輸了。

但另一方面，我們是第一次參加 TDK 競賽，第一次整個暑假都在實驗室裡製作機械人，第一次訂做壓克力板、買馬達、買齒輪組、製作斜坡、上油漆、塗矽膠、焊板子、燒錄程式……，比賽前一天，我們就先住宿台中的旅館，比賽當天更是精彩，早上 6 點多就坐火車去員林，機器人壞了又修好……忙了一天，回到學校都 9 點多了。未來，子女問我們：『爸爸，你大學的暑假都做什麼事？』的時候，我們目前只可以不心虛的回答，希望明年我們可以回答得更好。

我們這次最大的心得是”奪冠不易，但下次有機會拿前 8 強”

畢竟我們不可能會有主場優勢，比賽也未必都在北部，我們還會再回來的，而且，下次我們會注意這些地方，希望別犯同樣的錯誤：

- (1) 程式要加強
- (2) 場地一定要試跑（但因經費問題，若在中南部只能派一個人去）
- (3) 第二場比賽錯失檢錄時間，未能上場最是遺憾。
- (4) 製作場地務求正確，做完後要檢查尺寸。

感謝詞

感謝教育部技職司，中州技術學院的配合，以及財團法人 TDK 文教基金會的鼓勵與協助，讓各校能順利的參與全程！

參考文獻

- [1] F1 競速自走車研習營 嵌入式控制系統設計研究室 龍華科技大學 電子工程系