

## Games歷屆競賽 - 第十一屆 海洋城市印象高雄 - 自動組資訊102015 »

97PROJECT - MAR 4, 2008 (下午 09:05:17)

▶▶▶ 學校名稱/隊名：學 校名稱：正修科技大學 隊伍名：CSU



### 施松村 副教授

兼射頻中心通訊規劃組長，電子信箱：  
stshih@csu.edu.tw ， 電 話：  
886-7-7310606ext.3232 ， 傳 真：  
886-7-7331758 ， 手機： 0926839425 ，  
通訊地址：高雄縣鳥松鄉澄清路 840 號。



### 陳敏雄-隊長

負 責機器人設計與撰寫程式，使用雷射切割材料，從失敗的機構一直修復到成功的機構，過程使用到不少的腦力與體力，完成後才有機會上場比賽。雖然比賽輸了，也是輸的很光榮，因為機器人經費本隊使用非常的少重量也很輕，可惜的是在前半段花了不少經費試做模型，卻沒用到，現在成為了垃圾，這是很遺憾的事。 手機：  
0929975550



### 魏廷穎-隊員

負責工作日誌與文書，將機器人製作的過程寫成日誌與過程拍攝，雖然是分配為文書部份，但還是有參予整個過程，也了解大家製作過程是辛苦的，也學習到非常多的相關知識與常識。必須要知道大家的想法，也要能提出新的想法與意見。 手機：0932047871



### 許志遠-隊員

負責購買材料與協助設計，主要是掌管製作經費，機器人的製作過程必須用到不少費用，但不能夠一直亂花經費，必須去尋找便宜的店家，在這個過程幾乎買零件都需跑材料店，必須知道該買什麼零件，也協助製作機器人，並提供改善與意見的想法。 手機：0932961695



### 鄭忠益-隊員

負責協助製作與創新想法，整個過程是辛苦的，不但需要測試還要改善，尤其是最後的大改，面臨最大壓力下，需要在最短的時間重新製作與想出新的架構，也非常的高興能夠趕在比賽前完成，過程都是處在不少的壓力之下。 手機：0910892395

## • 機器人特色

- 1.本隊機器人是使用報廢的電動大腳車(修復)，車體是使用珍珠板，手臂控制部份使用到5顆RC伺服馬達，控制晶片CPLD與自製保護電路，使用19顆CNY70感測器(前置11顆，左右各4顆)，手臂使用透明

水管(水族館買的到),夾爪使用 3mm 的壓克力加衛生筷(支撐)電子變速器加散熱風扇。由於從 失敗到能上場比賽,過程所損失的材料與機構就不列入,最後就是整體重要關鍵(車頭),沒有車頭就會讓人視覺部分很差,所以也是使用珍珠板設計車頭部份。本隊車體重量輕(5.4 Kg),主要是材質,材質:珍珠板、壓克力(3mm)、塑膠、PP 板、鋁、鐵。珍珠板:車板、支撐手臂,是機器人使用最多的部份,不但要支撐上半部的手臂,還要設計能夠放控制晶片(CPLD)、保護電路、電子變速器、電子變速器的散熱座、按鈕開關、萬用滾珠、RC 伺服馬達等等;珍珠板加工非常容易,重量輕、韌性不錯、容易取得、價格便宜。壓克力:主要加強珍珠板、拉桿、放置左右感測器、控制晶片 CPLD 的保護套、夾爪與夾爪座。塑膠:使用水族館用的透明水管,主要是做手臂的長度,不但加工容易、重量輕、藏匿線路等等,最重要的是容易取得、價格便宜。PP 板(感謝機械科的許昭良老師所提供):旋轉機構的底盤、前置感測器;旋轉機構需要夠強的硬度與韌性,前置感測器主要在電動大腳車底下,有機會撞到地面而裂掉,當時也使用過壓克力去做,也出現過這個現象,非常的不適合。鋁:設計給左右兩邊感測器放置用,是使用鋁軌,鋁軌搭配繼電器座,就能調整感測器前後的距離。鐵:使用角鐵,主要是支撐珍珠板用,機器人的開關都在後面,由於使用 7 顆開關,使得珍珠板下垂,必須找到適合的辦法,才使用到角鐵,角鐵是 L 型的可以自行調整到所需的角。本隊機器人體積小,車體(不含機器手臂)長:55 公分、寬:48 公分、高 28 公分。含有機械手臂的長:85 公分、寬:48 公分、高 60 公分。在這次的比賽裡,幾乎都是體積較大的機構,所以我們的機器人比別人特別。

- 2.一、控制晶片:CPLD(Complex Programmable Logic Device) 複雜可規劃邏輯元件,最大的特點就是速度快。二、保護電路:由於 CPLD 的輸出電壓只有 3.3V,所以必須放大電壓跟 RC 伺服馬達一樣的電壓訊號 6V,由於 CPLD 實驗版非常貴,所以必須要做保護而設計的電路,是由團隊自行設計的電路。三、電源電路:使用盛群半導體的 HT7333(3.3V 電壓調節器),比市面上賣的 78R33 還要穩定,78R33 會消耗功率(發熱),所以就選擇使用 HT7333 的電壓調節器。四、感測器:使用 19 顆 CNY70 感測器,前置 11 顆,用來判斷車子左右轉,左右各 4 顆,用來判斷取球與放球。

- 3. 一、旋轉機構：是由一顆 RC 伺服馬達與四顆萬用滾珠組成，萬用滾珠主要是支撐並讓上盤的機構順利的旋轉。 二、上下夾爪機構：利用 RC 伺服馬達在手臂的後端設計，可以讓前置夾球的地方不會太重(一顆 RC 伺服馬達 50g)，需要用一根拉桿(壓克力)來推動前置夾爪能夠上下移動。 三、夾爪機構：利用四片夾爪、夾爪座與衛生筷組合而成。

- **概說**

- 從報名開始到結束的過程真的是非常的辛苦，一開始是興趣，但沒想到時間非常的短，四月到六月底這段時間大家非常忙，進度非常的慢，但一開始就以報廢的電動大腳車為主，七月到九月非常努力的製作機器人手臂，但不如預期的順利，等完成後才知道問題大條了，後來在最短的時間改善，沒想到測試後，可真是慘不人睹，十月大改直到比賽，但發現大改的比較簡單，但也沒時間在改的更好，最後還是以創意為主，也希望能夠讓大家知道機器人可以用珍珠板來完成，並非都要用到金屬，我們這組過程 速度慢，多半都是在等手臂旋轉，所以失去非常多時間，組員也沒有提供更好的意見，但等比完後才知道可以改善非常多不必要的動作，但也了解其他學校的設計也 非常的棒，以後只能提供比較好的想法給第十二屆 TDK 的比賽選手。

---

- **機構**

- 1. 旋轉機構：旋轉機構就會向指定的地方去，旋轉機構是由一顆 RC 伺服馬達與四顆萬用滾珠組成，萬用滾珠主要是支撐並讓上盤的機構順利的旋轉，搭配透明水管。
- 2. 上下夾爪機構：上下夾爪機構會移動到指定位置上，利用 RC 伺服馬達在後面的設計，可以讓前置夾球的地方不會太重(一顆 RC 伺服馬達 50g)，由於 RC 伺服馬達在後面，所以需要一根拉桿來推動前置夾爪，用壓克力做的拉桿有非常重要的功能，可以預防當夾不到球會自動彎曲，防止損壞 RC 伺服馬達。
- 3. 夾爪機構：是用兩顆 RC 伺服馬達、四片夾爪、夾爪座與衛生筷組合而成，設計相當的簡單，一個 RC 伺服馬達一個夾爪，但夾爪片是臨時設計出來，未經過合理的 模擬而製作出來，沒有辦法給予解釋；夾爪座是為了能夠上下移動而設計，有經過模擬確定後才設計出來；衛生筷是在外面吃飯時臨時想到而設計用，主要是支撐兩片夾爪用的，但也沒經過合理的模擬，只是剛好用一個塑膠盒，就給他黏下去用。

- ---
- **底盤**
- 使用的電動大腳車，左右轉是使用 RC 伺服馬達控制，動力是使用直流有刷馬達。
- ---
- **控制**
- CPLD(Complex Programmable Logic Device) 複雜可規劃邏輯元件：CPLD 內部是由邏輯閘陣列所組成，並由設計者規劃成數位電路，由於實質上 CPLD 即為電路，因此信號傳送具有電路及平行傳輸特性，最大的特點就是速度快，缺點就是設計較複雜。本機器人的控制晶片是使用 MAX II Starter Kit 發展實驗板，經由 Altera Quartus II 編譯軟體，使用 Verilog 作編譯，並產生燒錄檔，最後再經由專用的 Download Cable 下載至實驗板，也就是說編譯後就能直接燒入晶片看結果，可以免除拔 IC 的損壞風險。由於本機器人有 19 顆感測器與 8 顆 RC 伺服馬達的控制程式若使用 8051(MCU)難以編寫，還有 8 顆 RC 伺服馬達的控制與七段顯示器和 LED 的顯示器加上輸入開關，本組需要用到 66 個輸入輸出埠，8051 最多只能提供 32 個輸入輸出埠。
- ---
- **機電**
- 1.RC 伺服馬達：是使用時間控制決定角度 (-90 度 ~ +90 度)。
- 2. 保護電路：由於 CPLD 的輸出電壓只有 3.3V，所以必須放大電壓跟 RC 伺服馬達一樣的電壓訊號 6V，由於 CPLD 實驗版非常貴，所以必須保護，這個電路是由團隊用以前在校所學的知識完成的，輸入端只需高於 0.7V 以上就會輸出高準位，當沒輸入電壓訊號幾乎不損耗電力，假如使用 IC 來代替，IC 必須要一定的工作電力才會工作，就算不工作也必須損失電力，這樣會讓電池損失不必要的能源；本機器人使用到 7 顆 RC 伺服馬達的控制，避免增加所以設計 8 組。
- 3. 電源電路：使用盛群半導體的 HT7333(3.3V 電壓調節器)，輸入只需 4.3V 以上就能夠工作，這是給予 19 顆感測器(CNY 70)使用，主要是因為 CPLD 的輸入只能 3.3V，比市面上賣的 78R33 還要好，78R33 輸入工作電壓很高，還會消耗功率(發熱)，輸出電壓並不是非常穩定，HT7333 最高輸入工作電壓 12V，電流可提供 250mA，輸出電壓非常穩定(±3%)。

- 4. 電子變速器：是使用 TAS-202FR 電子變速器，也是使用時間控制的方式。
- 5. 感測器：利用 CNY70 感測器，使用到 19 顆 CNY70 感測器，前置 11 顆，左右各 4 顆；前置主要是給車子判斷左右轉，左右各四顆是判斷左右黑線決定取球與放球；經過阻抗計算得到良好的靈敏度與距離（最大 3 公分）。

---

## • 參賽心得

- 感謝 TDK 與教育部舉辦這次的第十一屆創思設計與製作競賽，也感謝學校「正修科技大學」對我們贊助與期許，更感謝施松村老師給予機會參加這次的比賽與執導，再來感謝實驗室的學弟林信有、林俊男、洪逸儒、陳凱勛的協助與幫忙，感謝機械科的許昭良老師、楊展佳老師的幫助與啟發，最後感謝機械科與電機科參賽的選手們，給予我們很大的鼓勵與建議，在此一併致謝；最後更要感謝合作及辛苦的組員參與這次的比賽。比賽雖然輸了，但輸的很光榮，雖然有想過使用絕招，因為只能夾一顆球，組員也覺得要輸就輸的好看，這樣才不會讓地主隊被別人說話，最主要的還是過程，過程真的非常辛苦，機構部分是一直的改，才有辦法比賽，也不敢說我們的機構最輕(5.4 Kg)，本來可以更輕的(木板)，但是使用非常輕的木板，相對成本非常嚇人，雖然珍珠板非常輕，但是為了加強而使用到壓克力，所以本隊就想走創意路線，車體小、輕、快；但比賽時實際車速只使用到 5~6 成的車速，由於怕太快而難以控制，前置主要是有角度的轉彎，最後的直線正常可以設定完全加速，本隊完成機器人就以創意為主，沒必要去拼勁速。過程中，發現當時為什麼不設計成這樣呢？真的非常有趣，一開始的想法真的沒有想到這麼容易與簡單設計，主要是以兩顆球為主，但忽略重量這個部份，所以無法成功，這個設計已經拖到快要比賽才完成，等設計完成後，回過頭去看之前所花費的時間，只能感覺非常的好笑，竟然能用低成本就能夠完成機器人。比賽過程本隊只有充電而已，並沒有去修改過程式，為了展現真正的機器人的判斷能力，但也榮幸的看到非常多強隊的設計機構，本隊建議以後學弟有要參賽，希望不要在自己本科系的為一組，很難發揮更好更棒的機器人。

