

自動組：做什麼都隊 罩得住

指導老師：林開政

參賽同學：許自傑 郭煌偉 蔡英倫 林子傑

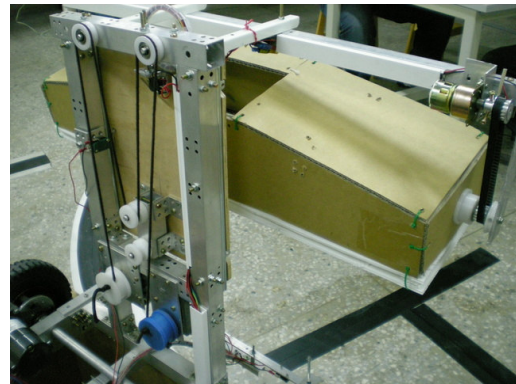
南台科技大學 機械工程系

機器人簡介

本競賽考驗機器人運動能力，包含靈巧性、控制能力及感測能力、移動至定點抓取檯面上的指定色球以及置球力，電路系統整合能力與正確性，可靠性等，以完成各種競賽規定的得分動作。速度與準確性可說是影響勝負關鍵點。因此在機構設計，以最簡單、材料為輕的理念去設計。主要材料選輕又堅固之鋁材，有了這些初步概念便開始構思、討論能夠達到比賽需求的機器人型體機構，逐步以 solid works 畫出工程設計圖，我們便可以依照工程設計圖慢慢將機器人實現。

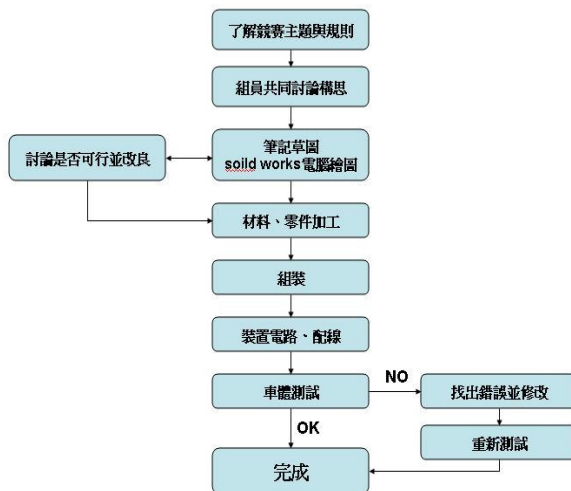
規劃出設計目標：(1) 機器人行走靈巧、迅速。(2) 定位取球、置球之精確性。(3) 機器人整體結構的設計創意。

球，達到獲得積分效果。我們擬畫出許多的機構設計在筆記本上構想草圖，並逐步在 Solid Works 畫出機器人工程圖。開始一邊評論其可行性、一邊購買所需材料製作，確定後開始加工所有零件，依照 Solid Works 畫出的機器人工程詳圖組裝完成，機器人行走靈巧、迅速、精確性。此機構包含有：車底盤三輪車樣式之鋁架構，定動滑輪原理之升降機構、取球+置球翻轉裝置。



圖為 升降機構之滑輪原理 及取球+置球翻轉裝置

設計概念



經由組員一同充份的構思與設計討論之後，我們決定以升降機構加上取球裝置的樣式，來拿取競賽中所要之色

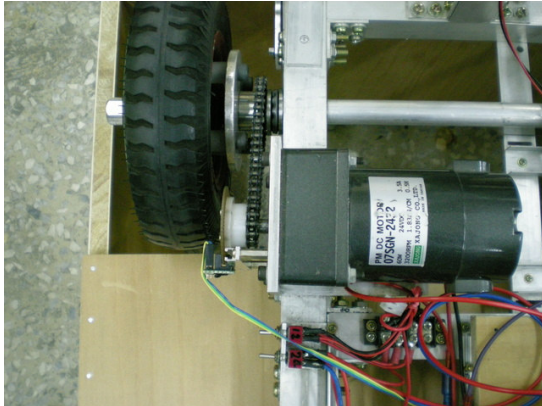
機構設計

罩得住大致分為四大機構，在此將作為說明：

(一) 底盤本體

機械架構方面將鋁架與角鋁結合成之架構，此車體設計，修改方便、拆卸容易。輪子傳動部份我們採用了鍊輪帶動，使用鏈輪的原因是將馬達的動力，發揮到最好的狀態且力量消耗少，鏈條也不會因輪子與地板摩擦時而容易產生鬆脫，並且使用鏈條驅動速比正確，也可使車體前進時，馬達的負荷不會因車身重量影響太多。傳動功率大，讓馬達容易達到我們所需之傳動效率。可達到我們在競賽

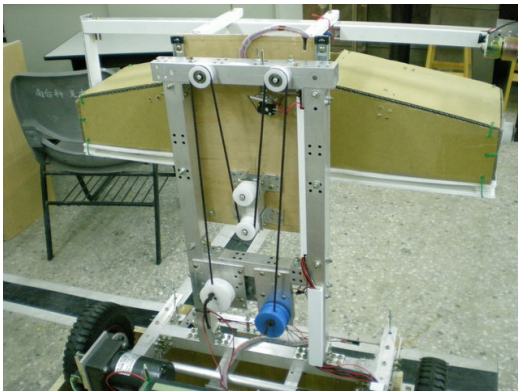
時移動速度快。



圖為 車底盤 24V 馬達帶動鏈條

(二) 升降機構

由鋁架組合成 H 形狀，並在鋁架上裝上 2 個滑軌，然後在準備一塊木板，在木板的一邊用角鋁跟鋁塊結合在木板上，再將木板跟 H 型的鋁架組合在一起，在 H 型鋁架的上面加裝一個鋁架，然後分別在鋁架與鋁塊上裝上自製的塑膠滑輪，再來將馬達和塑膠滑輪組合在一起，並裝置在 H 型鋁架上，然後用計算滑輪的作動方式，再裝上粗繩，升降機構就完成了

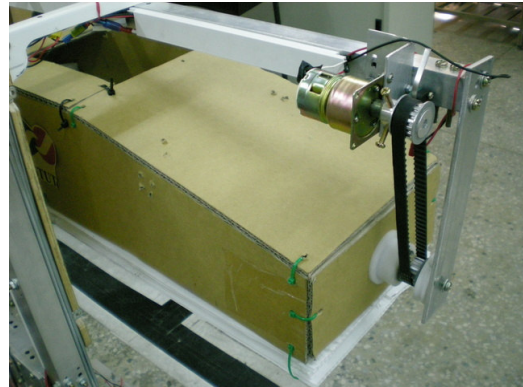


圖為 升降機構作動形式

(三) 取球機構

取球(放球)機構的外型是由輕巧的紙箱所組合而成的，先將紙箱裁剪成所需的尺寸，再由束帶將紙板組合起來，取球部份由塑膠板所製成的，原先的構想為 3 個孔，因為怕置球檯上的球是否改變位子，所以選用精確的 4 個孔，並配合 2 科伺服馬達所組成的，而放球部份，由 2 塊紙板裝置於取球的另一邊，機構 2 旁挖洞，裝上自製的塑膠輪，在另一邊裝上塑膠輪跟帶動輪，並用 2 塊方型鐵板

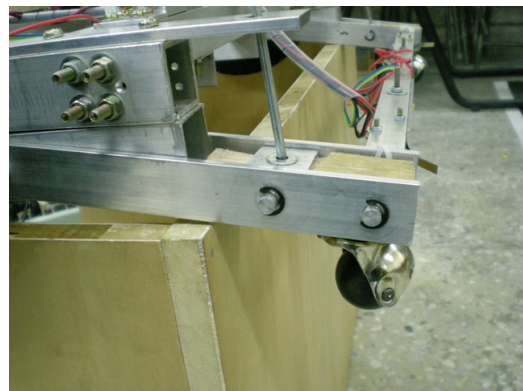
將機構組合而成，再配合一個長的鋁架，並在鋁架內放置鑽有 4 個孔的實心鐵塊，將鐵板與鋁架結合，在鋁架上裝馬達跟皮帶，這樣取球(放球)機構就完成了。



圖為 鋁架上裝馬達跟皮帶達到翻轉效果

(四) 輔助輪機構

輔助輪機構是過上、下坡道主要的重點，因為車體的重心往前，經過坡道時候可能會往前翻覆，所以在前面加裝輔助的輪子，這樣車子往前倒時，可以將車子頂住，以防翻覆。主要是鋁塊、鋁柱、鐵塊以及輪子組合而成的。



圖為 輔助輪機構

機電控制

在完成整體機器人機構之後，便開始設計電路方面，因為我們參加的是自動控制組，就是要完全採用自動的方式，來完成競賽中的最主要任務「取球」「置球」以及感測定位等等。

控制器為 8051 類型的微處理。

馬達控制驅動電路為兩組 H 型驅動電路構成，第一組驅動

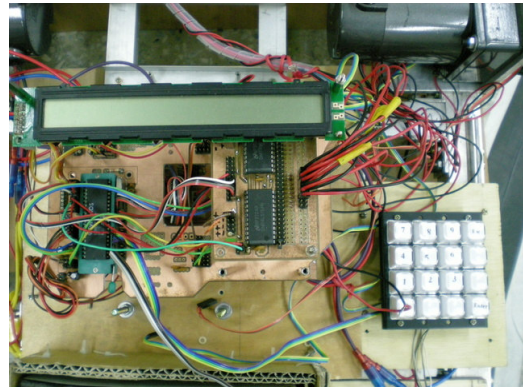
電路控制左右運動馬達 4 支輸出腳位控制左右輪的前進與後退。第二組驅動電路，則控制手臂上的馬達，且升降與翻轉。

色球抓取動作則由 Servo Moter 伺服馬達(SERVO)來完成，SERVO 的控制，則購買現成的伺服馬達控制器。直接採用 2 線與 8051 連接。

極限開關與地面紅外線感測電路輸入控制，則使用兩個 74154 來控制最多可接收 32 個接點。

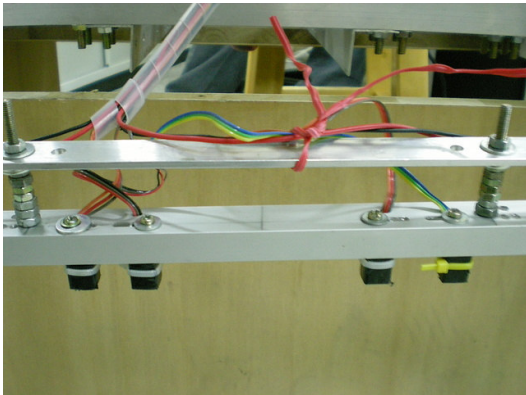
程式控制

這個部份是車體中最精華所在，為比賽製作的電路板&單晶片程式，有按鍵可以輸入指令顯示在液晶螢幕上，以便隨時更改，達到人機介面的成果



圖為 電路板-人機介面

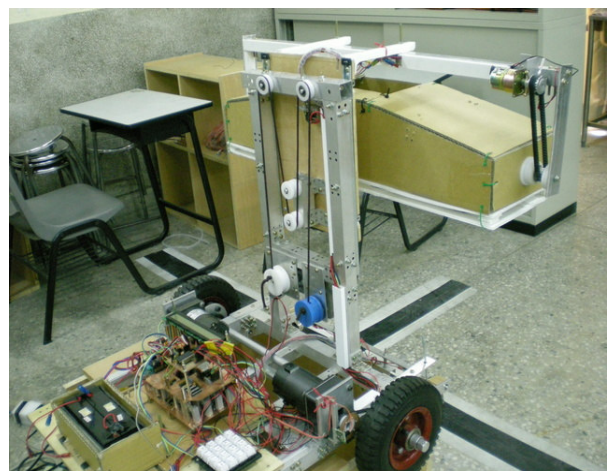
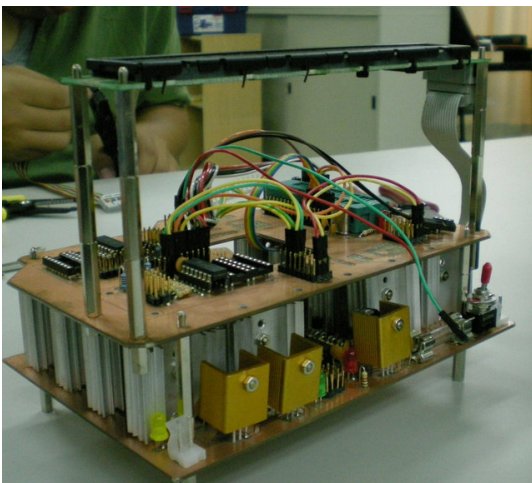
機器人成品



圖為 感測器



圖為 正視圖



圖為 側視圖

參賽感言

這次有機會參加此 TDK 競賽自己來創思設計、製作機器人，由於之前沒參加過這類比賽，對自動機器人這方面實在是懵懵懂懂，幸好有指導老師的指導，與一同打拼的組員，在構思設計機器人的過程中，不但開始接觸一些新東西，並且增加自我見識。在設計討論中以及製作過程中可以集思廣益的發揮團隊精神，大家一起克服遇到的挫折、大家分工合作，雖然過程很辛苦也有相處不愉快的情形，但是看著大家一同努力製作機器人慢慢實現於眼前，那種喜悅感、成就感真是無法形容，在這些製作的日子，真的得到了收穫，而這些收穫是無法從書本上所得到的經驗，真的要實際去做，才有所感受!!

感謝詞

感謝教育部長官以及財團法人 TDK 文教基金會斥資出力舉辦創思設計與製作競賽，運用所學進而發揮創意，自己動手做出機器人，讓我們有機會與全國的參賽學校彼此競爭。更加感謝我們這組的指導老師林開政老師，關心我們機器人進度，並且提供大方向的建議，教導我們思考與解決問題的方法，幫助最大難關程式方面，也陪著我們一起克服許多困難，才能完成這次的 TDK 自走車專題。當然也不忘感謝我們這組一同打拚奮鬥的組員，這將是大學生活不可遺忘的經驗!!

參考文獻

- [1] 第 11 屆全國大專院校 創思設計競賽研習營手冊
- [2] 第 11 屆全國大專院校 創思設計競賽入口網站
<http://robot11.csu.edu.tw/>
- [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/>