

大學組：攻擊先峰 雷霆號

指導老師：謝文賓 助教
參賽同學：周家榮 陳泰源 宋政諺
私立明志科技大學 機械工程系

機器人簡介

簡單、迅速、確實是我們的設計的主要考量，所以我們採用氣壓做為我們的動力源來迅速完成我們的動作，首先是將阻球桿頂開，我們採用了兩支 250mm 氣缸當機構的做動源，使我們能輕易快速將球桿頂開，為了讓機器人在比賽時有更多策略可以執行，於是機台加大能讓機器人有空間可以將對方球收入機體內，可以收納至約 30 顆球，可視對方機構特性決定戰略。

而為比賽設想了不同的狀況，我們設計了收球機構能讓散落在場上的球收入機體內，利用兩支 300mm 長的氣缸，將收球機構推出，這樣我們就有空間能收集球，可收到 3-4 顆，在來利用兩支筆型氣壓缸來控制門的單向進出，此時球在收球區中只能進入而不能出去，當我們使用打球機構擊出時與兩支筆型氣缸同動，使門球能被擊出至球門。

設計概念

我們將機器人分成車體、頂球、收球、擊球...等四個主要部分。

車體主要功能是支撐所有的機構及動力負載。

頂球機構由於球在球槽中重量皆在阻球桿上，故頂開的力量要大且穩定，主要是因為機台尺寸的關係所以要設計成能將整組機構收入至尺寸內。

收球機構則是為了能讓散落在場上的球收入體內打擊，設計方向希望能將球引入打球機構打擊。

擊球機構主要是配合收球機構將球打擊射入球門內。

機構設計

試過不同種類的機構之後，我們的心得是，越是簡單的機構，在修護、加工、拆裝，都可以省下很多的時間與麻煩。

車體

車體主要功能是支撐所有的機構及動力負載，移動的動力源為兩顆 DC 24V 馬達，速度約在 150rpm，為了要動力傳遞確實利用鏈條牽引帶動馬達同側後輪，來控制前進後退，而左右則是利用馬達正反轉來完成，輪子我們採用了 12 吋的大車輪，因為就單馬達轉一圈所走距離既為輪子的圓周長，所以我們選用大的輪子，使我們行走速度加快。

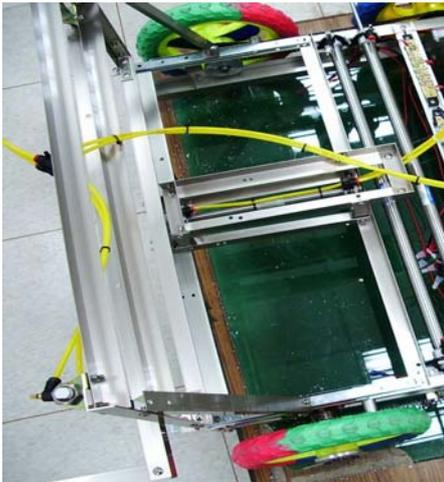


車體承載骨架，則是選用了鋁門窗常用的角鋁，因為角鋁有良好的機械強度且、質輕、價格便宜。而車也經過加大讓底部有空間空間可以將對方球收入機體內，使用單向門讓球只能進入體內無法出去，收納空間約有 30 顆球，可視對方機構特性決定戰略。



頂球桿機構

由於我們採用氣壓做為動力源，所以我們的頂球機構採用由三支氣壓缸所做動，由於我們的機台加大由於有尺寸的限制，所以我們利用一支 250mm 氣壓缸了能讓頂球機構收入機台內，由於我使用一支氣缸當推力將整組機構送出與收回，勢必會照成不穩定狀態及搖晃，我們加以利用電腦桌抽屜的滑軌，既價格便宜也符合我們所需的機械強度，比起工業常用的滑軌要輕的多。

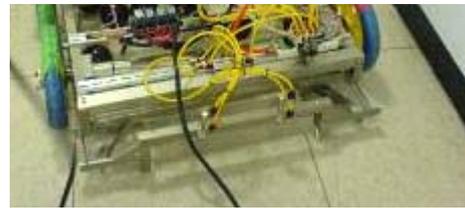


再來利用兩支 150mm 的氣缸帶動角鋁組成的頂桿將球頂起，若使用一支的氣缸會有出力不足之考量，故選擇兩支氣缸來做動。



收球機構

與不同的隊伍比賽時我們會有不同的比賽方式，當場上有我們的球散落在場地上，我們有多種的選擇，如用機台身體將球或是將球收入體內再利用機構將球精準的射入球門裡，收球的動作是利用兩支 300mm 長的氣壓缸，將收球裝置伸出。我們在機構前端加裝了活動門，使球能進入打擊機構的打擊區中將球打出，而我們為了不讓以收的球滾出機構外，我們在門的前端加上兩支小型的筆型氣缸，當氣缸伸出時此時活動門為可進不可出，此兩支筆型氣缸與打擊氣缸同步動作。



打擊機構

當球收球機構將球收入至打擊區，利用缸徑 25mm 100mm 長的氣缸，做為打擊的動力源，由於要將球擊出需要較大的力量以使射出時不會偏離，故選擇大的缸徑的氣缸來打擊，當打擊氣缸打擊時收球機構中活動門氣缸也跟著同步作動。

機電控制

有良好的機構則需配合人性化的控制，我為了讓機器人控制更加靈活及操作方便，使用了十字搖桿來做控制，雖配線稍為複雜，從操作者來看，能夠輕易控制機器人前後左右，以防止操作者手忙腳亂而減少錯誤，使操作者具有方向感。所以控制操作我們也秉持著簡單、迅速、確實。以一個開關能達到更多的功能，使操作者能輕易的控制。

參賽感言

設計一件好的產品是否合乎創意，並不是一開始就能決定的事，所以我們立即在圖書館集思廣義，想找出最佳設計。在那時候，出現一個最有創意又實用的想法，設計的完整性：要將產品設計到很完整，需要深思熟慮，更重要的是要有很長的測試階段。就以我們這次比賽的專題來說，題目所需要的限制，場地的尺寸設計，我們的機器人在行走中轉彎是否會超出界外，如果考慮不周全就會違規，為了我們的機器人將完成每一個動作。我們將我們的機器人做成全功能性的機器人。

隨機應變的能力：當一個工件，在進行機械加工的時候，不小心因為加工錯誤，或是在進行機構測試的時候，發生機件因動作干涉，而且，我們想出最好的修改辦法。比如：我們的機台尺寸改過三次，因此我們也修理與改過很多次。

由於我們的機台與機構都有一定的重量使我們第一次的馬達在，分工合作：在進行機械加工之前，隊長會將機械加工流程都清楚的想一次，將製作流程清楚的寫在紙上面，以增加我們的效率，隊長還要求的隊員，在工廠就要趕快把自己要做的事情做好，所以我們都可以達到預期的成果。

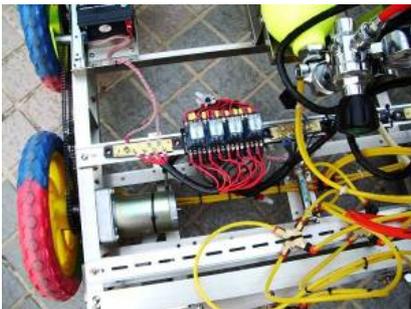
測試的重要性：一個被社會廣泛利用的產品，一定經過無數次的測試，就像新出產的車子，公司一定進行長時間的測試才敢將車子賣給社會大眾。基於這個理由，所以隊長都堅持在比賽前兩個星期一定要將機器人完成，然後進行長時間的測試，測試的時候壞掉當然很氣餒，但是我非常明白，在測試中任何錯誤都可以隨時隨地的修改，如果在比賽當中壞掉，那真的啞口無言了。

做這個機器人也給我們一個感想~~傳承很重要。在校內外的比賽中，我們發現每一組都有不同的設計概念，有氣壓缸、車窗馬達、伺服馬達、齒輪馬達、普通馬達...等。機構設計的方式更是沒話說，所以我們一定要將這些機構收集起來，以後要使用到的時候就可以更方便找到需要的資料。

在機器人專題中讓我們學習到管理、溝通、人際相處、責任感、專業、領導能力、管理能力、團隊合作、耐力、抗壓性、協調性、經驗、恆心、隨機應變的能力和旺盛的

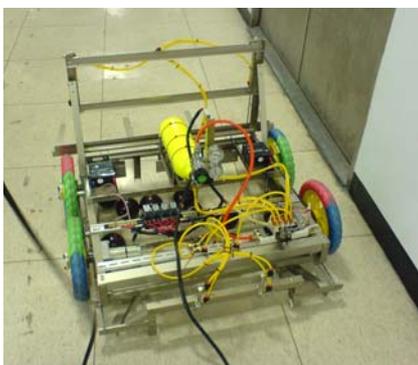


電控是最主要的環節，若只有機構缺乏電控也是徒勞無功，不僅馬達以及氣壓也須電來做控制，我們為講求為簡單容易維修我們採用繼電器控制，在電源方面我們採用兩顆 12V 5 安培的電池串聯，由於我們機構重所以馬達的負載甚大，固選用的電池安培也跟著增加，將電池串聯變為 24V 使馬達轉數提高使我們快速移動到目的地。



機器人成品

下圖機器人的成品圖，我們使用高壓潛水氣瓶，因為馬達在前端所以我們將氣瓶置於後方，使我車體配重較為平衡。



機器人組合圖

行動力與企圖心 … 等。養成了很好的行動力和決策力，對我們以後的作事態度影響甚深。

感謝詞

感謝 TDK 和教育部舉辦這麼有意義的機器人創意與製造實作的比賽，更感謝我們的母校『明志科技大學』鼓勵我們參加這類的創作比賽，我們所有的基本課程能力都是經學校栽培而來的，再藉由這次機會，將我們在校所學的理论與實際應用結合。最後，感謝所有熱情付出的每位教授，更加感謝我們的指導教授：謝文賓 助教，在我們機構有不足或缺陷的地方都加以指導，並一直鼓勵我們，使我們可以在機器人製作上面獲益良多。

參考文獻

- [1] 熊谷卓, 黃博治 “ 自動化省力化機構實用圖集”, 新泰出版社
- [2] 沈洲, 陳瑞田 “ 自動化機構”, 全華科技圖書股份有限公司