

大學組：駭你跌倒 破輪 2000

指導老師：許東亞 教授
參賽同學：李明諺 陳昱廷 吳冠良
國立台北科技大學 機械工程系

機器人簡介

我們機器人是輕量化，以及優越的速度來區得優勢，在經過大家的討論後，覺得攻金盃太容易被對手封鎖，因此我們決定用簡單的機構並加入防守的要素來參加比賽，為了增加移動速度我們使用較大的輪徑，以及較高轉速的直流馬達，為了壓低重量使用較以前細的鋁材，以最少的桿數達到所需強度的要求，並使用寶特瓶來代替氣壓鋼瓶，由於重量的壓制使得可收集的球量不多，於是針對這次的題目採用不進入球池取球，以此來爭取取球的速度並以簡單的射球機構來取得天平，但還是以防守為主要的策略，因此加上了一些阻擋的機構在試過很多的方式後，發現以釣魚竿的成效最佳，且滿足輕量化的要求。

設計概念

我們將機器人分成底盤、輪胎、手臂、收球、射球、以及防守機構等主要部分。

底盤為機器最主要的部分其強度為最須考慮的要素，我們將底盤設計為一整體的機構以不變形、耐推擠為設計目的。

輪胎為了讓機器有良好的抓地力兼具機動性，使用七吋橡膠胎，並在車輪外圍纏上腳踏車的外胎，如此車胎的重量並不超過要求且達到所需的設計要求。

手臂以一氣壓缸帶動鋁桿進入球池，其收球範圍不大。

收球用一小馬達轉動並加上普通的氣管使球進入收球容器

射球使用氣壓缸加上拉伸彈簧來使球射入天平。

防守最主要的防守機構為釣魚竿利用氣壓

使其上升。

機構設計

試過不同種類的機構，以及在學校的練習比賽之後，我們發現這次的題目如果使用複雜的機構將會出現很多的障礙，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。所以這次的機構設計我們以最少最簡單的機構為基本設計要求。

底盤

我們底盤所要求的主要為強度，以及速度；原先是裝置 300rpm 的兩顆直流馬達以皮帶帶動較以往裝置的馬達轉速為快可是其扭力較小，在試驗中發現非常容易被動手推動，於是加裝兩顆較小的馬達並增加摩擦力，使轉彎的機動性以及機器的移動性能都較之前的設計為優良。



「圖為加裝馬達 4 輪驅動之狀態」

輪胎

輪胎的抓地力隊比賽的影響很大，在試車時發現了比賽的地板材質遠比想像中要來的澀，且

原本的皮帶會掉落，我們加裝了一些腳踏車的外胎不僅爬坡較為順暢且較不易被對手推動甚至能輕易的推動對手。



「圖為最後決定之輪胎」

收球

由於本次機構設計是以防守為主，所以原先設定就為不需取大量的球數，只裝置一小馬達轉動帶球進入收球之盒子，並用一氣壓缸來帶動使其能進入儲球區，由於機構簡單所以其重量也不重符合最基本之重量要求，此外選擇在球池外收球主要是考慮對手的動態，可以在外面隨時做出下一步要移動的位置用來阻擋敵人。



「圖為本機器之收球機構」

入球

由於我們是以射球機構來取得天平，因此要將球一次一顆導入發射位置中，入球機構使用壓入一下使一顆網球進入發射器，射出時用橡皮筋來做彈回並使下一顆球進入入球機構等待下一次發射。



「圖為入球之機構」

射球

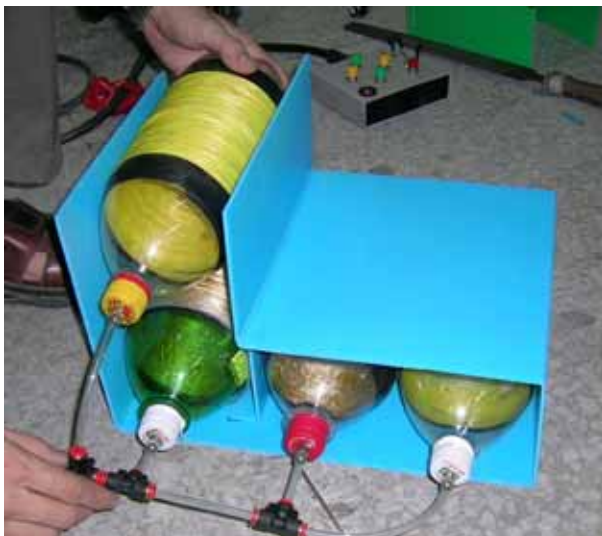
射球是由一氣壓缸壓下兩條彈簧，並由兩條彈簧來調整射程之高低及遠近，彈簧的位置及長短對射程影響極大，要考慮氣壓缸能壓下彈簧且所需之氣壓大小不大，我們將一邊氣管摘除單純靠彈簧拉回射球，用此做法後氣壓缸的排氣要快速無阻礙，彈簧在拉回時所受到的阻力小射出的力道較大，球的定位則使用三點定位，讓每一顆球發射前的位置相同，使得每次射出的落點一樣，在經過多次的測試後發現其準確度相當的理想。



「圖為射球之機構」

氣壓源

本機器人由於要走輕量化的路線，所以氣壓源不使用重量較為重的鋼瓶，所以選擇以寶特瓶為氣壓的來源，考慮氣的存量以及比賽的時間由於氣體會稍微的漏掉，經過測試後使用 4 瓶寶特瓶來儲存氣體，另外加裝一瓶給防守機構專用因其較為特殊耗氣量極快速，且每次比賽都使氣壓保持在 6 kg 讓條件相同來提高穩定度。



「圖為氣壓源」

防守

防守為本機器人最大的特色，經過不斷的研發以及改進，最後選擇了釣魚竿為防守的主要機構，他的耐衝擊以及快速上升的特性實在是其他材料比不上的，可是其所能帶動上升的重量不大，而且上升後不能夠用自動控制來降落，但是

其優點還是大於缺點，我們使用輕便雨衣來做防守時所需的帆，且做到能快速的替換他的功能就如同籃球比賽中的蓋火鍋，且重量輕取得方便，為了讓魚竿上升我們原先是要以彈回的方式來做動成效極差，後來改用氣壓吹動試驗後發現氣流量對其影響很大，但其耗氣量驚人所以以單一獨立的氣瓶提供其所需，不影響收球以及射氣的氣壓來源，並將釣魚竿封閉使其有如一長於三米的氣壓缸。



「圖為防守機構及備用的帆」

機電控制

本機器是以輕巧為目的之一，所以在電路板方面也特別下了一點功夫，除了簡便的電路之外，另外便是電路板，只是兩片瓦韌紙家兩條鋁角板所建構，在強度上，不輸給木板之外，重量方面更勝於其他材質，由於本工作團對於今年四月參加過義隆盃人工智慧比賽，因此在電路方面有著許多的經驗，完整的事前規劃，簡便的設計，開關、電磁閥、Relay 方面也是使用大廠進口品，另外也考慮的互相競爭時與對手接觸時可能發生的問題，電路方面幾乎是內藏式，線

路幾乎不外露，以加強機器人的耐用性。

機器人成品

下圖為機器人的成品圖，放置於運送木板上在運送過程不會因車子震動而有所損害，使用 4 顆馬達後的耗電量也較大而改用 4 安培小時的兩顆 12V 電池，使比賽時不會比到最後因缺乏電力而無法移動。



「機器人成品圖」

參賽感言

很高興可以有這個機會參加這次的比賽，而這一次的比賽改變了方向和過去幾屆比賽缺乏互動有非常大的不同，所以我們設計出可攻可守之多元化競賽方式。但令我們覺得相當訝異的是，全國四十多隊裡，竟然只有我們北科具有防守的機構，也因此受到場內觀眾的不認同。我們覺得有些委屈，早在比賽之初，留言版上面便有是否可以防守的文章相繼出現。所以在練習的時候我們意外的發現這種防守的方式雖然冒險些，但是

在實戰上卻能壓制進場大量取球的隊伍，所以我們大膽的使用這種能守能攻的戰略。在網路上的討論，是大家都可以看得到的，規則也是每個參賽隊伍該好好研究清楚的，所以不能說我們奸詐，這對我們而言不太公平。而我們的隊伍因為場外啦啦隊的鼓動且裁判自己不熟悉規則而遭誤判出局，實在有些可惜。希望以後的比賽，也能有規定可以規範一下場外啦啦隊，畢竟他們是沒看過規則的，他們只是旁觀者，並不懂得比賽，雖然吵熱了現場的氣氛，但也因此多了一些火爆的場面，多數暴力是很恐怖的，真心的希望下次的比賽主辦單位可以注意到這一點。讓之後的比賽選手除了競技之外，還能保有一個身為大學生應有的氣質。讓這個比賽更完美。

感謝詞

感謝 TDK 和教育部舉辦這麼有意義的機器人創意與實作的比賽，更感謝我們的學校『台北科技大學』鼓勵我們參加這類的比賽，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而一。最後，感謝創思窩的學長和老師，在百忙之餘能抽空，在我們機構及電路有不足或缺陷的地方都加以指導，令我們精益求精，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] 陳正光，徐正會譯，“機構學設計”，東華書局，民 80.01.

[2] 林信隆“創意性機構設計”，全華出版社，民 90.12.

[3] 林俊成，“機器人概論”，新世界出版

社，民 74.02.

[4] 沈洲, 陳瑞田 “自動化機構”, 全華科技圖書股份有限公司, 民 76.03.

[5] 鄭慧玲, “工業電子學與機械人”, 全欣科技圖書股份有限公司, 民 77.08.

[6] 王盛弘, 吳孟學 “用你的智慧來作機器人”, 清枝出版社, 民 93.8