

大學組：火箭隊 神槍手

指導老師：蔡建皇老師

參加同學：高星皓、許文哲、林錫章

南開技術學院 自動化工程系

機器人簡介：

此機器人(神槍手)是依據雲林假期的故事而製作而成的。機器人在製作時要想到如何撥起木桿使木球掉落地面並要考慮機器人的運動機構及擊球機構，順利將球擊到得分區域。

設計概念

機器人是工程科學的分支，吾人對機器人的意念進化亦快速，吾人希望由機器人得到更多的知能。機器人若以比較不正確的觀點而言，是具有功用臂或功用腿之機器，或是無人駕駛的車輛。其他定義則強調知能，此意即是如人類之能力以進行未經過完全指定之工作，此將包含知覺和決策制定。機器人具有驚人的型式種類：各種形狀的機器人，具有各種可能的車輪或類似腿的型式。對某一固定物如地面移動一物體，即需要六種尺寸以指定此物體之狀況：三個尺寸指定其方位或姿態。此等尺寸必需以某種方法例如以一連桿連接物體至地面使能傳輸支持和移動物體所需之力量 and 轉矩予以控制。若此連桿系連續並固定於地面，則吾人具有一操縱器；若此連桿係製成一自行封裝之設施而能對一表面自行推進，或經由一媒體對一表面自行推進者，則吾人具有一車輛。

機構設計

『車架本體』採用一般的鋁合金作為主要材料，依照形狀設計而成。

驅動方式是採用馬達帶動二個輪子和二個活動式滑輪加彈

簧，對較輕型的神槍手而言，本體重心更要穩定、堅固，而本體機構速度很快又靈活，才能使收球的時間縮短，增加擊球的次數，結構方面則需要注意加工的可行性以及尺寸的配合問題，且要考量材料重量及車體平衡，如採用其他驅動，會因馬達問題，使車體產生不良的結果，而影響輪子的選擇。

『夾桿機構』要考量夾爪大小及長度去計算可夾持的力量，來進行夾桿機構設計，而本機器人是利用 Y 型氣壓手爪，將儲球區上的橫桿抽出，讓木球滑落地面。組件：連接板、咬齒、支腳、固鎖板。

『收球機構』是在車架上裝置一個鉸鏈，搭配氣壓缸的動作使車門進行開關，框取二顆球在車身當中，用隔板將木球隔開，達到收球及上膛的目的，以能夠順利擊球。組件：L 鐵、隔板、固定座、旋轉支座、氣缸固鎖接頭、L 連接片。

『擊球機構』是以馬達結合齒輪傳動進而帶動齒條，壓緊彈簧，一次打二顆，擊出的力量是用減速馬達在做控制的。組件：方形固定片、排齒、馬達支撐、射擊桿、支撐阻檔塊、齒輪、光九鐵、橫型支桿、輔助支撐。

機電控制

電池：分為 1 組 24V，2 個 12V。將其裝在步進馬達及控制面板上，在使用步進馬達時，馬達啟動或反轉，會使電流有巨大波動變化，這將使電池的電壓產生波動變化。

在機電控制中，馬達是控制機電的核心，我們選用較簡單的控制方式來操控機器人，也就是利用正負極的特性來使馬達轉動，我們選擇將總開關分開設置一個為遙控開關，另一個為機器人開關。其中馬達控制車輪及齒輪射擊機構，其餘分設為夾桿開關、收球開關以及擊球開關。

硬碟分別有四個:

- ① PCC-主機
- ② 無限發射器跟無限接收器
- ③ 馬達驅動器-控制車速
- ④ 電路-控制機器人馬達及氣壓缸

首先爲了進行機器人的驅動機構測試，我們將電池及開關分別裝置在機器人身上，再利用遙控器來操縱。

原先採用較低功率的馬達進行測試，後來發現效果並不彰顯，於是決定採用 24V 的直流馬達，來獲得較高功率的傳輸，馬達力量也比較強。

在整個系統電路板上，採用同步供電，由一個電池連接所有開關，除了收球機構是個別獨立控制外，其他機構都能在同一時間按順序做動。原因是收球機構，用的是氣瓶送氣使氣壓缸動作，無法跟其他系統一致，因此提供獨立電源。

輪子：一般用的輪子，是爲最簡單的運轉方法。輪子是控制機器人本體的平衡，而一般所用的輪子需改良才能用在機器人上。神槍手是利用步進馬達，接上 24V 的電池，才能有足夠的電流讓他有動作，若電流過大的話，會使輪子轉速太快導致馬達負荷不了。

電路：以電力大小控制輪軸轉速之快慢，使輪子可快、慢速度前進、後退與轉向。

動力：以電池提供電力之來源，驅動二個步進馬達，以控制輪軸之轉動，一個大馬達以控制氣壓缸伸展。

步進馬達：是控制輪子及手臂所用之重要的元件，在輪子方面，馬達是控制輪子的轉速及方向，由電流量來看，電流越少，它的轉速越慢；若電流越多，則它的轉速越快。

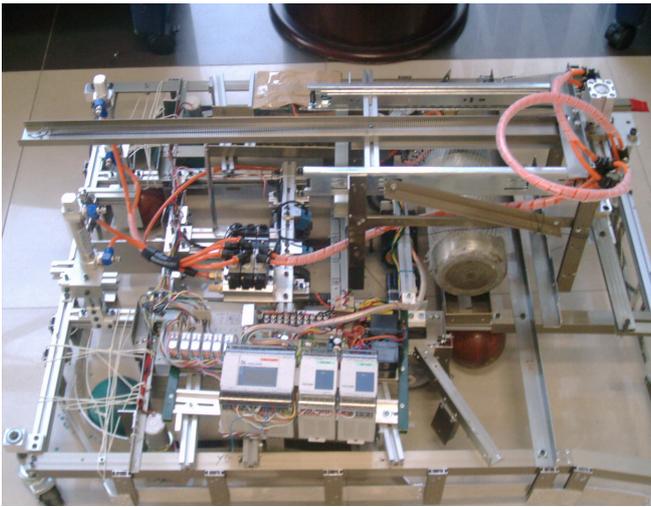
氣壓缸：可讓機器人撥桿及擊球所需之重要元件，氣壓缸的控制是利用電磁閥加上 1000C.C.的 CO₂ (二氧化碳)，可以使氣壓缸伸長及縮回。需注意氣壓缸之工作速度與提供之力量大小。

電磁閥：是控制氣壓缸及氣瓶聯結所需之元件，它裡面有調節氣流及自動和手動模式。電磁閥裡的零件是非常的精密，在使用之前都是爲自動控制，若在使用時按了安全鈕，則是變爲手動狀態，再也無法變爲自動控制。在控制時分閉

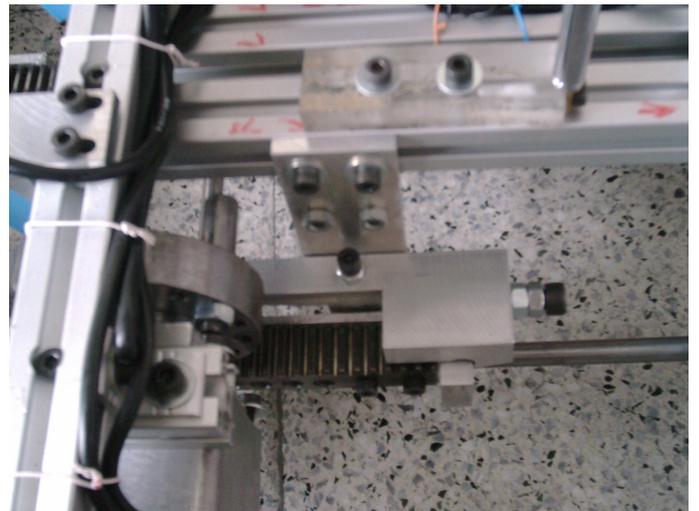
迴路跟開迴路，閉迴路或開迴路是以搖控 ↑、↓、←、→、↖、↗、↘、↙ 方向去控制。

控制搖桿：是控制機器人所需要的搖控，它的按鈕分爲 ↑、↓、←、→、↖、↗、↘、↙ 方向去控制；以 PLC ON/OFF 按鈕各 2 個，方向鈕上下各 2 個。左邊搖桿 ↑ 爲停止輸送帶運轉；左邊搖桿 ↓ 爲開啓輸送帶運轉；左邊搖桿 ← 爲射擊裝置(左)；左邊搖桿 → 爲射擊裝置(右)；左邊搖桿 ↖ 爲開啓射擊(左)的閥門；左邊搖桿 ↗ 爲開啓射擊(右)的閥門；左邊 ↘ 爲開啓撥桿機構的裝置；右邊搖桿 ↑ 爲前進；右邊搖桿 ↓ 爲後退；；右邊搖桿 ← 爲往左方向；右邊搖桿 → 爲往右方向；右邊搖桿 ↖ 爲往左轉彎；右邊搖桿 ↗ 往右轉彎。方向鈕每按一個可以控制一個輪子，要前進或後退時需 ↑ 鈕或 ↓ 鈕，方可前進或後退；若要轉彎時 ↖、↗ 鈕即可以轉彎。

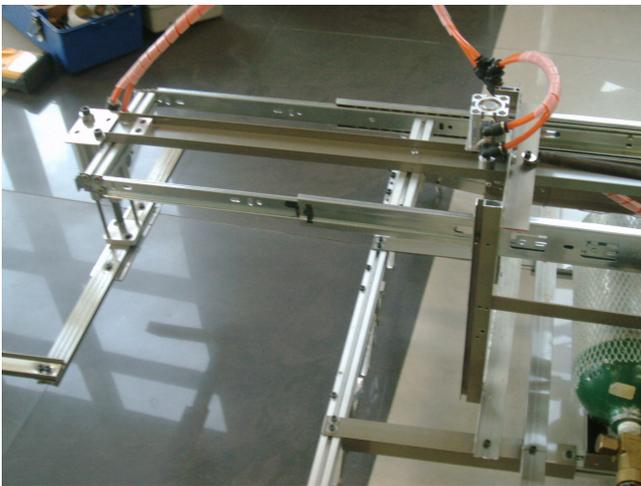
機器人成品



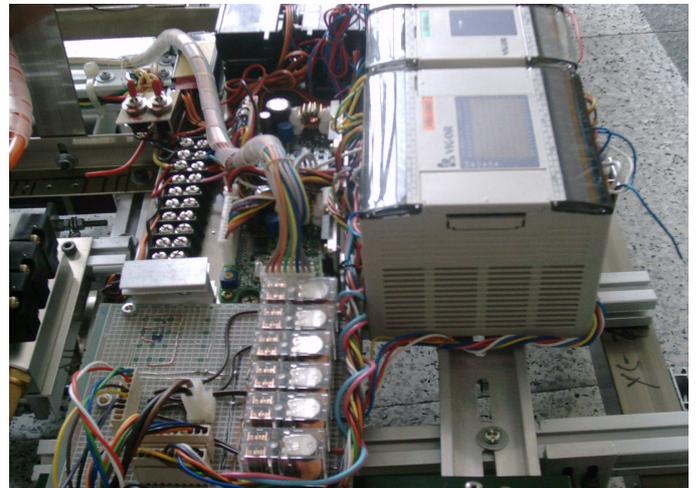
撥桿機構



擊球機構



撥桿圖



PLC 控制



收球機構



電池



參賽感言

今天是代表南開技術學院來參加第九屆全國創思設計比賽，覺得是一件很高興的事，這也是一件很光榮的事，可以代表本校自動化系出去參加比賽，是我們想也想不到的。在設計要透過多種方面的思考，才能設計出最好的機構出來，所以設計也是一門很大的學問，經過這次的設計，從繪圖、加工、組裝、修正、機電控制，大家學會了創造，除了得到成長，也得到寶貴的經驗，更得到成就感，大大的提升學習動力，相信對未來也是一大利多。做機器人的時候，雖然遇到許許多多難以克服的困難，但是只要有心肯努力去製作及設計，再多的辛苦及困難也是值得的，雖然沒有如預期的結果，但是我們也得到許多的啓示，如果有機會再參加一次的話，我們一定可以做出一台更好的機器人。

感謝詞

我們要感謝曾經在製作過程途中，指導我們協助我們的各位老師和樊老師以及曾經幫助我們一起完成的所有同學及朋友，及讓我們有機會參加機器人比賽的自動化系李主任，雖然曾經有許多困難，使我們無法想到辦法解決，但是那些幫助我們的同學及朋友，教會了我們許多未曾學過的東西，讓我們學到許多的技術和知識，就好像平常一樣上了一堂課，真是好值得啊。雖然有些遺憾未能晉級前八強，但是只要盡心盡力去完成每一件事，就能得到寶貴的經驗了，也感謝雲林科技大學讓我有這個機會參加這麼有意義的競賽，感謝老師指導、同學的鼓勵，相信未來是美好的。

參考文獻

- [1] 黃國勝、朱明毅、林知行、楊晴和，87年2月，模組式機器人機電製作實務，全華科技圖書股份有限公司。