

專科組：台灣 MIT 隊 金剛芭比

指導老師：胡志中 老師
參賽同學：黃振興、鄭偉祥、蔡佳佑
明志科技大學 機械工程系

機器人簡介

這次比賽為第八屆創思製作競賽，題目為『誰與爭鋒』，藉以了解基本結構設計、動作原理及製作流程。在比賽上受比賽規則的限制，長寬高不得超過 1 公尺，重量不能超過 30kg 等等限制...在這些條件限制為前提下，發展出只屬於我們的『金剛芭比號』。

在開始動工之前，討論之下很沒有方向，又受到比賽規則的限制，因此決定到施工現場勘查是否有我們需要的靈感。挖土機、推土機、升降梯等...都是很好的參考模組，我們即從此下手。

機器人手臂部份主要是以連桿機構為主，配合氣壓缸控制達到競賽基本要求。首先以連桿機構設計手臂伸展後的長度，以符合禁區規則，以及高度需求。在車身部分，設計成五角形的形狀，以三輪行走，控制上較為方便，行動上也比較靈活。

設計概念

設計方面，是以挖土機為架構，把手臂分成許多節，讓手臂的動作更多元化，底盤部分跟以往的四方型不同，為了能將整體重量減到最輕，所以將底盤由四方型改成三角形，以達到輕量化目標。至於其他的部分則以比賽時不會損壞為原則，選用合適的材料並加以加工。機器人大致上可分為輪子、底盤、手臂以及夾頭四個主要部分，

輪子：競賽場地為上漆的木板，在選用上以不會打滑為原則。

底盤：大致上以鋁材構成，能負荷整個手臂重量且不至於損壞為原則。

手臂：連桿機構為主，材料上以木材為主，強度足夠，重量較輕且加工方便。

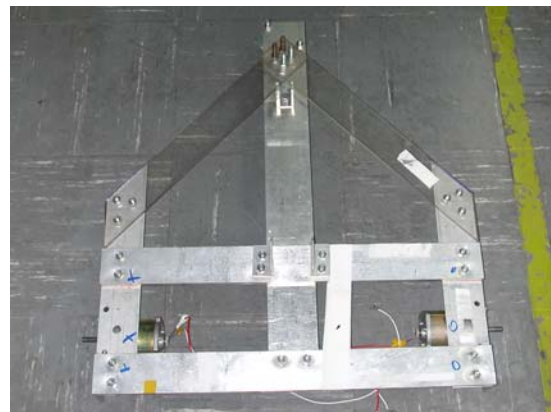
夾頭：以塑膠材料構成，配合氣壓鋼，以達開合動作。

機構設計

機構設計方面，考慮加工、維修、拆裝等等因素，在能達到競賽動作的條件下，機構在設計方面應越簡單越好，如此可以避免許多麻煩且也比較節省時間。

車體部分：

由於車體部分要有穩固的結構承受整台機器的重量，所以我們用鋁做成五邊形的車體(圖一)，在五邊形中間橫軸以及縱軸各加裝上一根鋁材使整體結構更加穩定，考慮重量的因素，將車體部分位置的鋁材用壓克力代替。車身左右各有一個輪胎，兩個輪胎各安裝一個馬達用來驅動整台機器人，前面只使用一個滑輪，沒有驅動的功能。

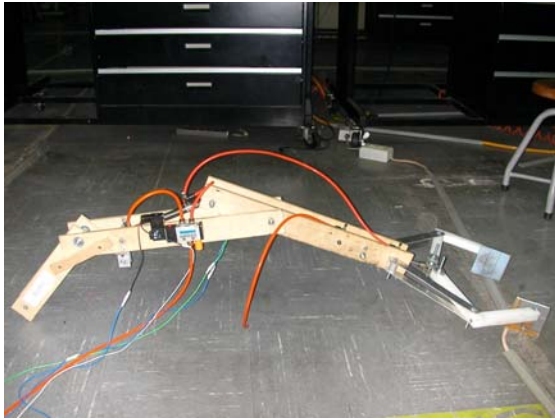


圖一

機器人手臂部分：

手臂部分是整台機器人的重點，設計上以連桿機構為主(圖二)。手臂各段都是以氣壓缸來控制各節手臂的升降以及角度，手臂總共分成三節(不含夾頭部分)，讓整隻手臂有更多角度的變化，以應付比賽時的狀況。最下層的手

臂也就是連接車體的手臂，主要是控制整隻手臂的角度，並特地加裝一根氣壓缸來控制另外兩根手臂的高度，來達到比賽時高度的需求。另外兩根手臂所安裝的氣壓缸都是各自控制自己的手臂角度，並無伸縮的功能。



圖二

夾頭部分：

夾頭的閉合主要是用一根氣壓缸控制，夾頭兩端固定在第三節的手臂上，以達到所需夾頭閉合的機構(圖三)。氣壓缸往前伸的時候夾頭張開，氣壓缸往後縮的時候夾頭閉合。由於比賽時所用的積木最大的有二十五公分立方，最小的是十公分立方，故夾頭打開時會超過二十五公分，閉合時則必須小於十公分才能將積木緊緊夾緊，夾頭前端由於施力面積太小，無法順利將木塊夾起，因此在夾頭前端安裝兩片壓克力板增加施力面積，壓克力板表面過於光滑，故在其表面貼上粗糙的貼片增加摩擦力，即可順利將木塊夾起。



圖三

輪胎：

車體以三輪行走，後面兩個輪胎各接一個馬達，輪框採用玩具車的輪胎，為了連接馬達需製作一個軸心與馬達配合，軸心以鋁為材料，以緊配合的方式打入輪框內固定(圖四)。競賽場地是木版塗上油漆，因此輪胎的胎皮材質在選用上相當重要，由於馬達配上 12V 的電磁，速度不至於太快，實際上測試了許多材料，如：粗糙的貼條、玩具塑膠輪、浴室止滑墊、機車胎皮...等等，其中最理想的是使用浴室止滑墊，效果較佳。



圖四

機電控制

我們的『金剛芭比號』在配線控制方面，需要控制的有左右各一個馬達、控制氣壓缸的電磁閥 5 個，在製作機器人的過程中，配線是最有趣的工作，也是比較輕鬆的工作。

在控制馬達方面，我們是由兩個後輪驅動，因此馬達在配線方面以能前後運動較佳，按鈕選擇用三段式開關在控制方面簡單明瞭，朝上前進，朝後後退，兩輪互相配合以控制轉彎。

在電磁閥的配線方面，其中三個需能再動作中任意停止，也就是氣壓缸在上升下降中能夠隨意的停止動作，因此在選用按鈕方面也是採用三段式開關較為方便，另兩個在動作上就簡單多了，通電上升，斷電下降，故採用兩段式開關即可(圖五)。



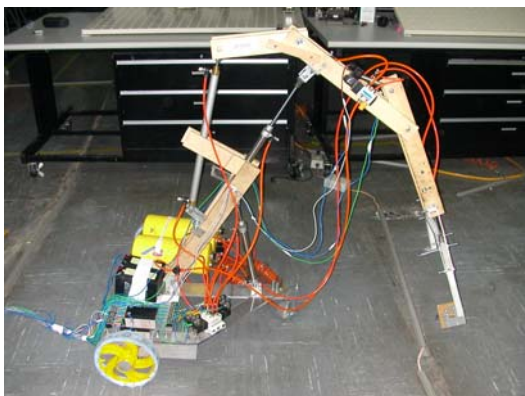
圖五

機器人成品

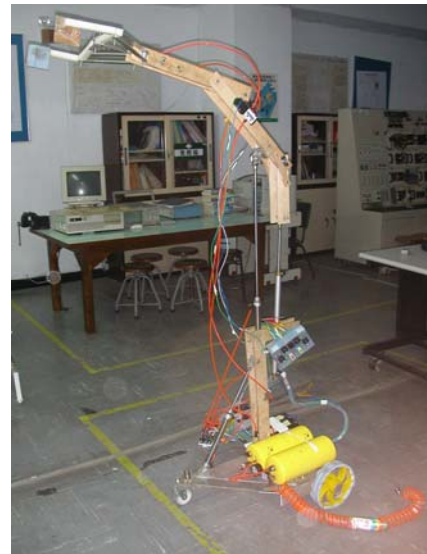
圖六、七為機器人的完成圖，手臂伸降、夾投開合皆以氣壓缸控制，圖八為機器人所能伸高的最大高度。



圖六



圖七



圖八

參賽感言

一開始知道這次的比賽題目、競賽規則及條件限制，所遇到的第一個難題，就是機器人的整體構想，還有機構的設計，要從無到有，設計一台符合種種條件限制的機器人，真的是非常的困難課題。

在討論與製作過程中遭遇許多大大小小的問題，像是：材料的考量、尺寸的配置、機構的思惟、電線的配置等... 剛開始時必須花費許多時間來解決，可是到後來因為有之前學長參賽的經驗，所以很多都能馬上處理。製作中我們學習到如何設計機構，以及團體合作的重要性，有些事情必須大家一起解決，單槍匹馬行動是無法將問題解決的。

在比賽過程中，常常會發生一些意想不到的意外，能夠冷靜處理並解決問題也是相當重要的課題，參與這次的比賽讓我們學習到人際關係、抗壓力、經驗、團隊合作、以及隨機應變的能力，這些經驗能力對我們以後將受用無窮。

參加這次創思設計比賽，主要在學習製作過程，當然也希望所製作出來的成品能受到肯定！能參加這次的比賽，對我們來說是相當特別的經驗，雖然在製作的過程中非常的辛苦，但是看到自己的作品慢慢的呈現出來，達到預期的要求，這真是最好的獎勵了，很高興能參加這次比賽，讓我們又多了一個比賽經驗，也讓五專生活中多了一

些共同的回憶。

感謝詞

這裡首先感謝 TDK 跟教育部以及主辦的台灣科技大學能夠舉辦這樣有意義的機器人創思比賽，這次的比賽讓我們遇到了許多特別的經歷，相同的題目每個人都有不同的解決方式，藉著參與比賽能見識以及學習到許多不同的東西，這真是相當的有趣。最後感謝我們學校明志科技大學，能提供管道讓我們有機會參加這樣的比賽，更加感謝我們指導老師：胡志中老師，在機器人製作過程能提供各種意見想法以及指導我們解決各種問題，使我們在這次的創思比賽受益良多。

參考文獻

- [1] 胡志中 液氣壓原理與迴路設計 全華書局
名 93 年 2 月
- [2] 陳靖 液氣壓學 文京圖書 名 75 年 8 月