

專科組：正修機械 B 隊 大丈夫

指導老師：許昭良老師

參賽同學：莊峻揚 余坤政 何信輝

正修科技大學 機械系

機器人簡介

本隊機器人包含以下幾個機構系統，分別可以完成所需要的頂插銷、爬及下樓梯跨越光柵及夾球的動作。其中縮臂機構及大臂轉塔機構系統的組合在使球櫃插銷被開啓及完成夾取 3 個不同球時的定位與抓取的動作；底盤轉臂機構配合重心自動調整的機構系統完成了機器人爬上樓梯、下樓梯及跨越光柵的動作。整體結構是由各種不同端面形狀的鋁擠型完成，以配合不同機構所承載應力大小及應力方向不同而精心設計。

一、機身設計：

本機器人功能性要求能屈能伸，正好與「能屈能伸，大丈夫」相同；且日譯的意思為「沒問題」，藉由此象徵意義來鼓舞士氣。而將機器人完全展開之後，外觀又酷似「大丈夫」三字象形，所以因此而命名。如圖（一）所示



圖（一）機身結構

機身形狀設計起初機身形狀為平面，後來爲了增加機器人底盤可承受較大的衝擊載荷，所以將車身改爲弧形。如圖（二）所示



圖（二）弧形底盤增加承載力

二、伸縮臂機構

爲了完成頂球櫃的插銷及夾取橄欖球、壘球及排球三顆不同大小及形狀的球，所以機器人必須能伸縮以調整頂或夾的定位問題，本機構系統以鋁合金中空管製作的雙向導螺桿來將延伸臂伸長到極長的長度；傳動連桿機構以張力彈簧保持夾爪定位，即使將延伸臂伸出時，還能與地面保持平衡。如圖（三）所示。



圖（三）伸縮臂機構



三、大臂及轉塔機構

因為由球櫃落下後，三顆要被選取的球可能在任何位置，因此為了使伸縮臂機構能增加自由度，由一蝸桿、蝸輪配合鋼索及轉塔機構以期伸縮臂及夾爪能在三維空間中有效的範圍內作快速及準確的定位工作，如圖（四）所示。



圖（四）大臂及轉塔機構

四、底盤轉臂及連桿機構系統

由蝸桿、蝸輪及數根長短不同的連桿所組成，藉由完成機器人在爬樓梯、下樓梯與過光柵時，整個車台藉由不同的支撐點配合連桿系統完成各指定動作；其中，圖（五）為驅動底盤轉臂的蝸輪蝸桿組，圖（六）為調整車台仰角或俯角的連桿機構。而採用蝸桿、蝸輪的組合是因為傳輸的動力強，制動性佳，可將整台車抬起得緣故。



圖（五）底盤轉臂蝸輪蝸桿組



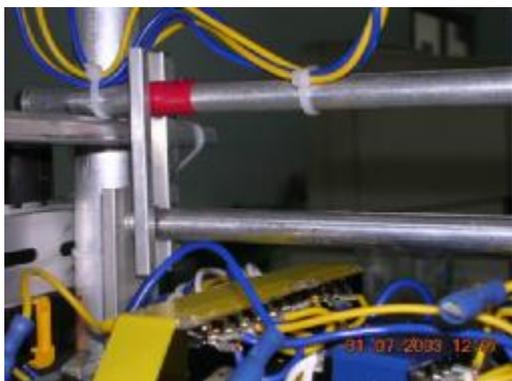
圖（六）底盤連桿機構

五、重心自動調整機構

因為機器人要具備爬梯、下梯及跨光柵等動作，其姿態由機器人頭部來看仰角（上階梯及跨光柵）及俯角（下階梯時）均很大，因此在完成上述動作而不翻車的前提下，機器人在各種極限位置下的重心保持問題是一大難題，

本組機器人採用電池配合活動的搖臂使機器人前傾時，重心自動後移且機器人後仰時，電池組的重心前移以使機器人在完成各種困難動作時不致翻車。

經過電腦對機器人重量分配及機器人各極限姿態位置，計算後選擇一最佳位置及搖臂長做出重心調整機構如圖（七）所示



圖（七）電池及搖桿配合調整重心機構

六、其他重要設計

1、動力輪

由鋁合金車製輪圈，外曾以特製合成樹脂為輪胎，抓地力強、避震效果佳。如圖（八）所示



圖（八）抓地力強的動力輪設計

2、夾爪機構

為配合要夾取的球的大小及曲率的不同，經過電腦繪圖軟體的模擬，畫出了3個夾爪的分配形狀可以輕易的夾取指定的球，因此按模

擬的大小及形狀做出的夾爪如圖（九）所示



圖（九）夾爪機構

3、機身機構

機身機構使用各種不同斷面形狀的鋁擠型，如圖（十）所示。



圖（十）各種不同斷面形狀的鋁擠型

機電控制

（1）馬達部分：

- m** 主動輪驅動馬達（4個）+ 1 2 V 繼電器 2 a 2 b（1個）
- m** 底盤四腳扭力型減速馬達（2個）+ 1 2 V 繼電器 2 a 2 b（2個）
- m** 轉塔驅動馬達（1個）+ 1 2 V 電器 2 a 2 b（1個）鋼索搖臂驅動馬達（1個）+ 1 2 V 繼電器 2 a 2 b（1個）

<p>m 延伸臂扭力型減速馬達 (1 個) + 1 2 V 繼電器 2 a 2 b (1 個)</p> <p>(2) 氣壓部分 :</p> <p>m 夾爪氣動氣壓缸 (2 個) [ϕ 1 2 , 外留 6 0 m m , 行程 6 0 m m]</p> <p>m 1 2 V 5 口 3 位電磁閥 (2 個)</p> <p>(3) 電源供應 :</p> <p>m 1 2 V 3 A H 電池 (1 個) , 1 2 V 1 . 2 A H (1 個)</p> <p>(4) 氣壓供應 :</p> <p>m 裝有空氣壓力 6 k g 的 1 2 5 0 c c 寶特瓶 (4 個)</p> <p>(5) 控制部分 :</p> <p>m 翹板式彈回開關 6 P (2 個)</p> <p>m 翹板式彈回開關 5 P (2 個)</p> <p>m 切換開關 2 P (1 個)</p> <p>m 翹板式三動開關 6 P (2 個)</p> <p>機器人成品 機器人成品圖如 (十一)</p>  <p>圖 (十一) 機器人成品圖</p>	<p>參賽感言 感謝本校校長及董事會大力支持我們參加這次的活動，感謝 TDK 文教基金會的贊助及台科大承辦，感謝所有機械系的老師以及同學得幫忙；多虧有了這麼多幫助我們的人，讓我們學習了更多的東西也認識了一些別的學校的競爭對手，讓我們能夠互相切磋互相鼓勵，經過這次比賽得磨練，也讓每個人的眼光放得更遠，也學習的更多了。最後還是要在謝謝各位，謝謝。</p> <p>參考文獻</p> <ol style="list-style-type: none">1、機器人設計製造/賴耿陽著/台北市:復漢,民 762、機器人與控制技術/諸靜編著/浙江省:浙江大學出版社,民 803、機器人基本原理/杜德煒編著/台北市:三民,民 724、機器人世界/王培垣編著/新竹市:凡異,民 895、機器人控制/卓聖鵬編譯/臺北市:全華,民 89
---	--