

專科組 隊名：無械可擊

機器人名：阿姆斯特壯號

指導老師：駱錦榮老師

參賽同學：卓惟振 詹政邦 許明維

大華技術學院 自動化工程系

機器人簡介

機身驅動：

1. 24伏馬達，體積小、重量輕、功率佳
2. 輪子直接裝於馬達上，減少偏心等問題，傳動較直接
3. 機身皆以角鋁做組合強化，重量較輕
4. 機身共有六顆輪子，以後四顆做傳動，前方兩顆為活動輪，增加轉彎時的靈敏度
5. 轉彎則以左右輪同時反轉，來達到轉彎之目的，迴轉半徑較短

跨越障礙結構：

1. 主要以三支氣壓缸作升降，兩旁加裝兩支導桿及線性軸承，幫助氣壓缸在升降及行徑時不會旋轉，氣壓缸行程300mm
2. 下階梯時，在前面兩支主要氣壓缸旁，在另加裝兩支行程200mm氣壓缸作第二階下降，不過第二階為輔助輪，並無動力，須靠第三支主氣壓缸作傳動。兩段式升降有助於下階梯時的穩定性
3. 以三支主氣壓缸作升降，跨越雷射障礙區時也能平穩通過

手臂結構：

1. 利用住家紗窗之角鋁，利用其內部凹槽的特殊造型，來作為滑軌，滑塊則銑成工字型，兩旁製作軸來安裝鏈輪，以鏈條帶動手臂伸長，重量輕且結構強
2. 內部工字型滑塊在與滑道接觸面，皆銑圓槽來放置2mm鋼珠，減少接觸面的摩擦力
3. 手臂共有五軸，前端爪子旋轉、前端手臂伸長、前端手臂搖擺、主手臂伸長及主手臂旋轉，動作較靈敏以利夾球時應付各種擺放位置
4. 手臂後端置有一氣壓缸，作來推球櫃銷子之用，以增加敵人夾球困難度
5. 手臂五軸之設計，選購有力的馬達，在機身往前或往後傾斜時皆能將機器人扶正
6. 手臂之另一功能是輔助機身三支氣壓缸在作跨越階梯及雷射動作時，平衡重心用
7. 爪子中心裝置彈簧，在氣壓缸作伸縮時可做緩衝，夾球時能夠適應球與球之間隙
8. 爪子是以口型鋁利用折彎器折成需要的弧度，口型鋁結構強且重量輕
9. 爪子能做360度之旋轉，有利於置球時放置之角度

機構設計

1. 在跨越階梯及障礙部分，使用三支雙桿氣壓缸來作伸縮動作，但是發現只有雙桿來支撐馬達及輪子，在實際走動的時候發現腳架產生偏擺現象，並且氣缸伸縮困難，決定加裝兩隻導桿並加裝線性軸承來穩固輪架。

導桿座及連接座(王字形鋁塊)是利用 CNC 銑床來作加工，以達到導桿伸縮所須知平行度及精準度。

(圖一)



2. 起初構想是採用六輪傳動，利用兩邊馬達同時正反轉，來達到轉彎的目的，不過實際操作的時候發現迴轉並不是很理想，輪與輪之間摩擦阻抗大，傳動不確實。後來決定縮短前輪寬度，並不加裝馬達，採用活動輪增加轉彎的自由度。

(圖二)



3. 跨越障礙裝置經由數次修改之後，決定使用三支行程 300mm 雙桿氣壓缸座伸縮動作，但是由於三支氣壓缸的收縮與重心的配置相當難抓取，所以決定以手臂的伸縮及旋轉動作來作重心的配置。

選擇三支氣壓缸來作動主要原因是由於機構較簡單且維修容易、互換性高，加上空間性較好，可避免機器人體積龐大。其設計理念是以輕巧，靈敏為優先考量

(圖三)



4. 手臂是以紗窗支特殊腳鋁利用其特殊形狀加以改裝，加上鏈條及鏈輪的傳動，來作手臂收縮的動作。

(圖四)



5. 手臂前端也做了可伸縮裝置，來彌補跨越岩漿區長度的不足，傳動方式則是使用時規皮帶來作帶動，中間使用導桿及線性軸承來固定伸縮方向。前端還製作可動關節，來調整抓球及放球角度

(圖五)



6. 抓球部分則以抓娃娃機之構造為基本加以修改，以氣壓缸來作夾取動作，中間使用彈簧是用來適應球與球之間隙，能夠更容易夾取隙縫中的球。

爪子上方之馬達利用時規皮帶作轉

動，設計之目的是能藉由爪子的旋轉來得到置球的最好角度。

(圖六)



機電設計

1. 主氣壓缸及夾球機構，使用四個電磁閥和四個開關作 on 、off 的控制。
2. 輔助氣壓缸（下階梯）因作動需求，以兩隻氣壓缸共用一個電磁閥（三口二位）及三個開關作控制。
3. 機器人行走使用四個 DC motor 24V，一個開關控制前後另一個控制左右。
4. 手臂部分共有五個 DC motor 24V 每一個 motor 均代表一個作動方式所以運用五個開關分別控制，



比賽中第一階全伸狀態



參賽感言

一連串的辛苦終於有了結果，雖然這結果不是最豐碩的，但比賽當時所獲得的喝采及讚賞，就是我們最大的鼓勵和安慰，因此相信我們的辛苦大家都看在眼裡了。

起初，抱著一個圓夢的熱忱組隊報名參賽，也因為這是我們三人共同的夢想，因此大家不畏苦不怕難；便開始著手於這次“全國大專院校創思設計與製作競賽”剛開始，大家無不絞盡腦汁提出構想，但光想像是切不實際的，於是我們從木頭著手，製作出簡易雛形看是否能通過所有障礙關卡，一而再，再而三的反覆動作令人乏味，最後終於試出一種可克服所有障礙的機器人，我們便毅然決然的埋入製作過程當中。

有了構想後，我們投入所有空暇時間以及整個暑假在製作上，或許是經驗不足，所以做出來的零件不能相互替換，相當苦惱，好在聽從指導老師建議將零件“模組化”後，往後所做的零件互換性極高，製作所花費時間也相對縮短許多。

在製作過程中，利用在校所學的 NC 加工，以及學校機工廠設備，從頭到尾完全不假他人之手，雖加工過程中遭遇許多困難及問題，使得我們相當失志，但因大家意志堅定，無非是要好好的圓自己心中建築已久的夢，再大的困難不看在眼裡，再多的問題迎刃而解，一切從無到有，看著完成的機器人，此時，心中升起一股莫名的感動，因這是我們的心血，是我們用汗滴出來的結晶。

雖然比賽結果不盡人意，但我們深信一句話“盡人事，聽天命”好好完成比賽，為這次製作畫下一個完美的句點。

感謝詞

首先，要感謝 TDK 文教基金會，讓我們發揮所長，也感謝台科大精心策劃及製作場地，和各協辦單位的共襄盛舉才能使這次賽程圓滿落幕。當然最重要的是感謝我們大華校長及系主任鼎力支持與重視，最後就是我們的指導駱老師，因為畢竟對一個有家庭的人來說，必須花費這麼多的時間與精神，指導製作全程，他不知失去多少與家人共享晚餐時間，陪伴著我們，在此真的要說聲“老師感謝你”。

參考文獻

1. 機構設計 Charles E. Wilson J. Peter Sadler 文京圖書有限公司
2. 數值控制工具機 葉啟鴻 全華科技圖書股份有限公司
3. 機電整合 Kilian 高立圖書有限公司