

## 專科組：極速怪手隊 極速怪手

指導老師：黃清德 講師  
參賽同學：黃俊豪 方品淳 黃耀賢  
私立南榮技術學院 機械工程科

### 機器人簡介

我們的機器人是以前次主題堆疊積木而設計的全功能機器，首先在準備區的限制下需要設計長寬高 1 立方公尺，底盤則為了可以推積木加一 T 字型檔板所以把長度設為 50 公分長，輪子則用直徑 20 公分的海綿胎以增加摩差力，輪子的馬達則用大概 200rpm 上下作為移動速度快、靈活度高，手臂方面則用滾珠導螺桿做為上升機構，夾爪方面則用平行移動的方式，利用雙頭左右螺紋移動，推積木方面我們用 T 字型推板以利我們帶著走。

### 設計概念

我們機器人機構分為『一、底盤』、『二、機身』、『三、下臂』、『四、上臂』、『五、隱藏式伸縮桿』、『六、夾爪』、『七、檔板』，等七個主要部份。

一、底盤：主要是支撐機器本體的穩定度以及四個輪子四輪傳動移動靈活度就成為一個整體機構。

二、機身：主要支撐上臂、下臂、夾爪的重量，所以強度要夠，避免變形。

三、下臂：主要是以導螺桿方式傳動，作動方式跟電動缸類似。

四、上臂：主要是以滾珠導螺桿方式傳動，作動方式跟電動缸類似。

五、隱藏式伸縮桿：主要是為了增加放置時的微小調整以及增加高度。

六、夾爪：主要夾取積木，用螺紋平行方式移動

七、檔板：主要是為了推積木減少來回夾取的時間。

### 機構設計

在製作過程中試過很多的機構，讓我們得知簡單、速度、靈活度 等等，所以帶動輪子的馬達用 200rpm，上臂的螺距 5mm，下臂的螺距 6mm，夾爪則用雙頭螺紋增加速度以及利用皮帶輪的倍數下縮減時間，檔板則是策略之一以及縮

減來回夾取的時間。

### 底盤

底盤以 L 型鋁合金聯結固定，置四顆馬達(DC24V)作四輪傳動，利用繼電器控制使機器人作前、後、左、右即自轉運作自如，輪子則以海綿材料以加強行走時抓地力。『如圖一』



【圖一】

### 機身

同樣以 L 型鋁合金材料聯結固定於底盤，為顧及美觀造型特色設計聯結於底盤後面，該機構上方設計為整個手臂支撐扭，內部結構含徑向軸承及軸向軸承以使手壁上下運作自如及防止左右晃動。『如圖二』



【圖二】

### 下臂

該機構一端聯結於機身上端軸承再利用電動缸，藉馬達驅

動使該臂作上下移動，至於速度可由馬達轉速及滾珠導螺桿的螺距大小來作調整。『如圖三之一、之二、之三、之四』



【圖三之一】



【圖三之二】



【圖三之三】



【圖三之四】

### 上臂

該臂一端與下臂前端作活動關節，再於下臂身置一電動缸來驅動上臂作上下動作。『如圖四之一、之二、之三』



【圖四之一】



【圖四之二】



【圖四之三】

### 隱藏式伸縮桿

為使機器人能發揮最大功能，置放方塊高度於上臂管內設計另一支隱藏臂，於必要時作為秘密武器，經測量本台機器人置放方塊高度可達 280cm，該隱藏臂藉光學尺及銑床上加工以固定孔距，中心孔跟中心孔為 6.350MM，再利用一慢速小馬達配置一鏈輪來傳動該臂作伸縮移動，然而於置放方塊時可藉由該臂作前後微調功能且非常穩定。

『如圖五』



【圖五】

### 夾爪

該機構柄上方以一顆螺栓連結於隱藏臂前端藉由夾爪機構本身重量，無論上下臂移置任何角度，當夾方塊時均能使方塊保持垂直狀態以利用堆疊。

競賽時速度為勝負重要關鍵，故該機構於設計時，傳動兩支爪的螺桿兩端各為左右雙頭螺紋 M10×6 馬達主軸 400rpm，主動輪傳動至螺桿被動輪為 3：1，利用齒輪皮帶傳動，當馬達主軸轉動 1 圈，則雙爪將沿導桿伸張或收縮 12mm，故該爪動作每秒張開或收縮為 240mm(24cm)。

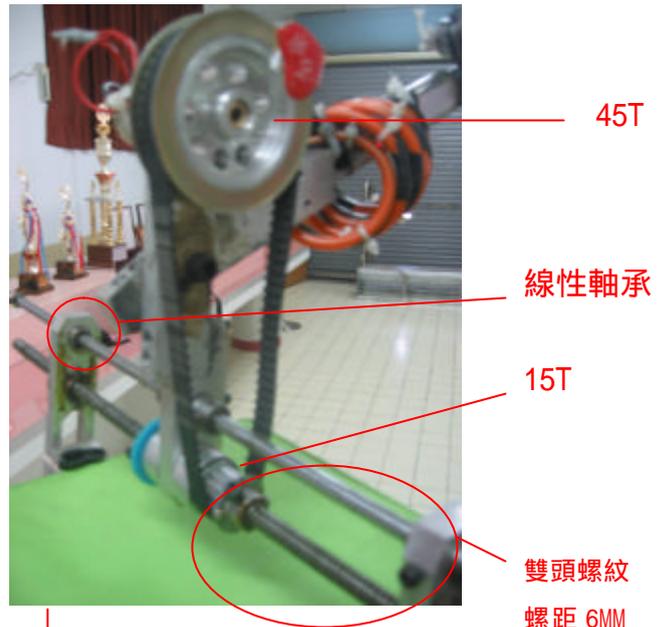
計算式： $400\text{rpm} \times 8/1 = 1200\text{rpm}$  導桿每分鐘轉數

$1200\text{rpm} / 60 \text{秒} = 20 \text{圈/秒}$

$20 \text{圈} \times 12\text{mm} (\text{螺距 } 6\text{mm 左右雙頭螺紋})$

$= 240\text{mm} (\text{雙爪每秒張開或收縮距離})$

該構造除以一螺紋外需配置一支鋼軌相互平行，再利用線性軸承帶動雙爪沿導桿及鋼軌作平行移動以達到伸張及收縮的功能。『如圖六』



【圖六】

### 檔板

於當初設計時，首先被考慮到的一項重要策略，試想依本屆題目競賽場地如果每來回夾取及置放一方塊，則光是來回夾取數次將耗費大半時間，為了彌補此項缺失本隊設計一個分離式大口字型檔板，架於機器底座前方當機器人一出場及大把將所需方塊連帶著跑至各檯座隨時夾取作堆疊動作，以搶得最快優勢。『如下圖』

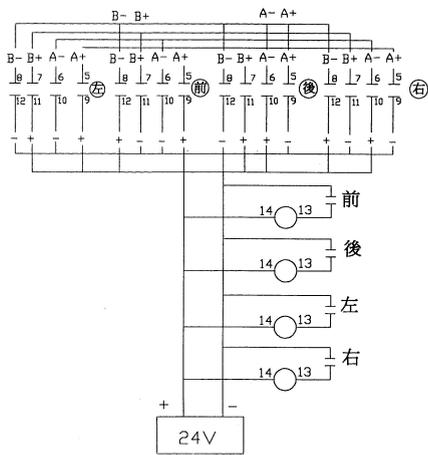


### 機電控制

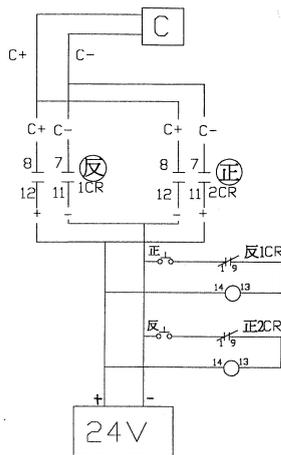
我們用四個繼電器跟搖桿來控制前後左右。『如下圖』



而其他控制則由搖頭彈回開關《6P》來控制，控制正逆轉使得機構可以上下垂直運動。

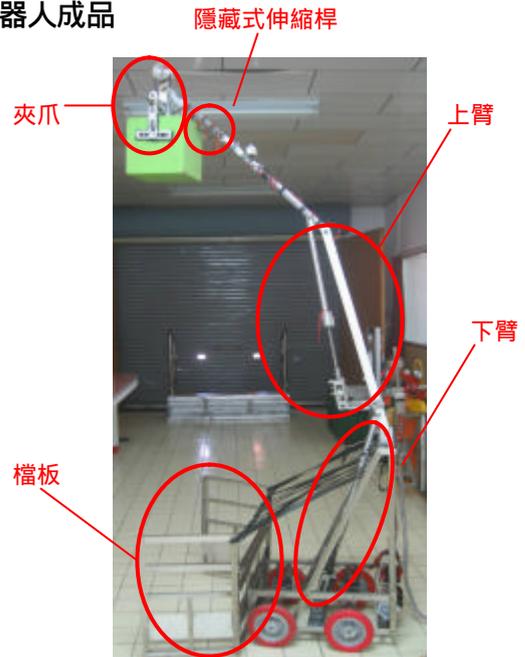


底盤行走控制圖



按鈕正逆開關控制線路圖

### 機器人成品



### 參賽感言

首先感謝校方在參賽過程中，對於我們全力支持，使我們無後顧之憂。在本次競賽中，累積過去參賽的實戰經驗，對於所有參賽的隊伍在準備期間，我們特別強調的是：校內團隊資源分享和技術觀摩的應戰精神，每一個參賽隊伍都有其特色，大家經過一次又一次的模擬實作，因著共同成功的目標，彼此不藏私且不堅持己見的分工合作，不斷研發更精密的作戰兵法。

其次，讓我們由衷感動的是在出賽期間，學校所有行政主管對參賽師生的精神鼓舞並且撥空親臨現場給予全程指導！果然，在全校師生上下一心的合作下，參賽隊伍再次為學校締造佳績，尤其難能可貴的是：我們的努力獲得最高榮譽 TDK 獎的讚賞與肯定！

### 感謝詞

首先必須先感謝 TDK 能夠舉辦這次的比賽，讓我們有力爭上游的機會，讓我們有終生難忘的經驗，感謝我們的指導老師-黃清德老師【德哥】，無怨無悔傾心的指導我們讓我們有這次取得名次的機會，再感謝我們的好朋友-范明哲【阿哲】跟他的老婆閻芸慧【阿慧】，給我們精神上的支持與鼓勵跟豐富的意見，再我們最無助的時後挺我們一把，感謝南榮技術學院，沒有學校的支持不會有現在的極速怪手，感謝我們自己，大家互相的配合互相的努力以及相同的默契，還有深厚的同學情，最後感謝我們班上同學以及

無形中曾經幫助過我們的老師跟朋友，沒有你們就不會有  
今天的-極速怪手隊

### 參考文獻

- [1]標準機械設計圖表便覽
- [2]機械元件設計(全)

### 購買材料的廠商

#### 晉欣行工業皮帶總匯

地址：台南縣永康市國光七街 75 號  
電話：06-2718886；2718887  
傳真：06-2718528

#### 封震電料行

地址：台南市民生路二段 231 號  
電話：06-2293077；2202475  
行動：0928428502

#### 匠柏企業有限公司

地址：台南縣歸仁鄉七甲村南潭三街 21 號  
電話：06-2732488  
傳真：06-2732506  
E-MAIL：joannacho@tpiai.com.tw

#### 東泰齒輪、皮帶輪行

地址：台南縣永康市甲頂里中正南路 56 號  
電話：06-2574949；2820759  
傳真：06-2513328

#### 法寶實業有限公司

總公司：台北市明權東路三段 136 號 3 樓之 5  
電話：02-27183134  
傳真：02-25763922  
工廠：台南縣佳里鎮子良里子龍廟 40~23 號  
電話：06-7263666  
傳真：06-7263888  
E-MAIL：fapoalu@ms11.hinet.net  
網址：<http://www.fapolu.com.tw>