

專科組 隊名：魔法無厘頭隊 機器人名：魔法小賽車

指導老師：翁國樑

參賽同學：劉政岳、張華洋

大華技術學院 自動化工程科

機器人簡介

我們的機器人能夠完成大會所要求的疊方塊比賽動作的機器人。首先用後輪驅動的方式讓機器人移動,手臂摺疊式上升,夾爪利用槓桿原理製作夾持,手臂在底座上的支點往前延伸,底座前方的擋板推動方塊。

設計概念

從比賽規則中,我們覺得置放方塊的動作,時間越短是越有利的,其次是比高度。因此我們設計的出發點為:

一. 結構簡單、容易加工製作。

為了使機器人結構簡化,製作過程簡單、容易加工,所以把機器人分三部份(底盤,手臂,夾爪)去構思設計

二. 移動速度快、靈敏

為了想要移動速度快所以裝了四個馬達驅動,然後前輪用2個活動輪使其能靈活轉動,由於四個後輪驅動始移動方向更筆直

三. 夾取速度快且置放方便

因為想要夾取速度快所以用氣壓缸做為機器人夾爪的動力源。夾爪與手臂連結的部位以軸節連接以萬有引力始夾爪朝下與地面垂直,符合當初構想方塊的放置與方便性。

四. 上升速度快

在各軸節的帶動馬達部分配合電路的控制,調整不同的電壓以調整速度,採用摺疊的方式上升

機構設計

機器人整體可分為底盤、驅動系統、夾爪、手臂、電路。必須要整體的正常運作才可以完成比賽所設定的動作。

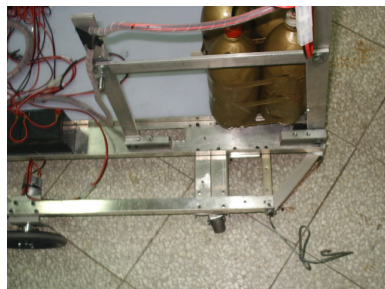
一、底盤

底盤前方的兩邊利用鐵絲彎曲的不規則製作擋板以利推動與集中方塊 (可參考圖一)。另一個優點手臂的支點在前面2個活動輪延伸出去150mm處,此機構可以騰空在90公分禁區上方,可緩衝在機器人在觸碰禁區的危險,使操作人員可以更輕鬆的操作(可參考圖二)

底盤後方的尾翼則是為了配重(怕機器人會往前傾倒),而特別加裝的→就因為裝了尾翼所以側面看起來就像一台小賽車,加上可以變形所以機器人就叫魔法小賽車



(圖一)



(圖二)

二、驅動系統

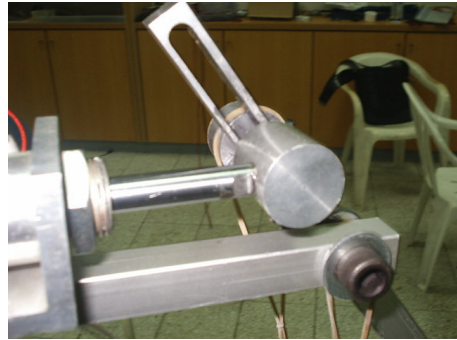
機台的驅動系統是在底盤有四只直徑 6 英吋的驅動輪，和 2 只活動輪組成。每只驅動輪是個別由規格(24v 255rpm 最大扭力 4kg 出力軸 8mm) 馬力足、扭力大的馬達帶動，裝置於機台後端，另 2 只活動輪裝置於機台前端。這樣的驅動系統設計，可以使機台在轉彎和直線加速上提升效率，使轉彎靈巧、行進迅速。

三、夾爪

機器人夾方塊的夾爪是運用反槓桿原理的構想配合氣壓缸所製成，其優點是使用較小行程的氣壓缸就可以把夾爪移動的行程放大 2~3 倍(參考圖四)，這樣就可以減輕夾爪的重量，另外不論在任何角度夾持方塊時，不用調整 X、Y 軸的角度，都可夾穩方塊。手臂與夾爪連接的地方是做活動的，這樣就不須調整 Z 軸的角度，便可將方塊安穩的置放在台座上。所以夾爪在這樣的設計下夾取與放置非常方便(參考圖三)。



(圖三)



(圖四)

四、手臂

手臂分為三段以 2 個軸節連接，最接近夾爪的軸節有兩個作用一.夾取方塊時做微調用，二.放置方塊時可微調修正置放位置。離夾爪較遠的軸節用來做快速升降。

手臂的軸節因為力臂的關係，所以利用齒輪減速增加扭力，帶動的馬達(24V • 9.5rpm • 最大扭力 30kg • 出力軸 8mm) 帶動 1:4 的齒輪比，這樣最大扭力就可以達到 120kg 使得馬達的轉動不會超載(附圖五)



(圖五)

機電控制

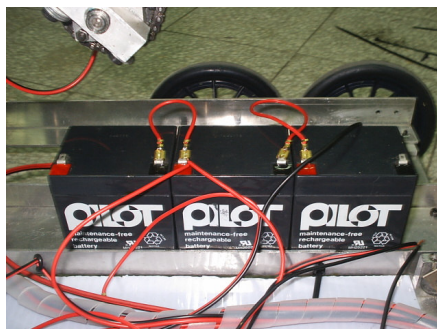
控制的方面沒有用複雜的 PLC 或 晶

片控制只是一般的基本電路，我們所使用的線材有(30 芯、50 芯、100 芯等不同粗細的喇叭線),開關(3 點式、2 點式、回彈式等不同開關),繼電器(10 安培)。就利用上述 3 種材料加一個控制盒，利用串連、並連，還有一些基本電學常識，憑著不會就問的毅力，從完全不懂到了解。

除了上半身手臂外，底下的驅動輪馬達都透過繼電器，來防止開關頻繁啟動，所造成的啟動電流過大，而可能造成開關的負載過大導致燒燬開關的虞慮。

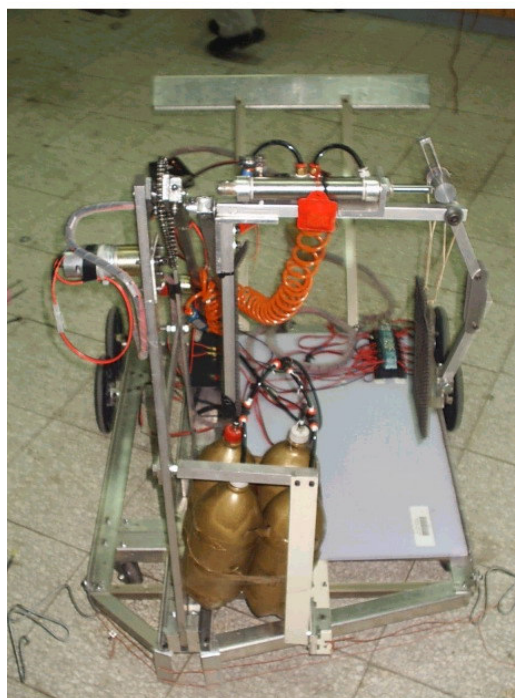
利用三顆 12V 的電池，來製作 12V • 24V • 36V 伏特數的變換來改變馬達的速度，以便操作者可以方便自如的控制機器人。

(附圖六•七•八)



(圖八)

機器人成品



(圖六)



(圖七)

參賽感言

機器人完成後，覺得整個過程中，創思是感受到最多的讓我們動頭腦去思考，受益良多。

執行時碰到問題，然後去想解決方法也是不錯的經驗，而且解決後感到很有成就感。然而做苦工則是最討厭的，像螺絲拆拆裝裝、找材料；暑假天天到學校，別人在放假(心理不平衡)；零件因為設計不良

的原因，一而再、再而三地修改…這些苦會讓原本開心的一天，天空暗了下來。

有人說我們的機構會不會太簡單了一點？簡單到看起來就是很破爛的樣子。我是覺得越簡單越好，只要能達成目的，就可以了。像業界的工廠，在生產過程中的自動化機械手臂，都是很簡單的；一方面可以節省經費，一方面就可以很快的做出機器人來，機器人做出來這種感覺真棒！就像哈利波特第一次變出東西來的感覺—超好、很新鮮！努力的成果終於出來了，就像我的小孩一樣，一點一滴的把他創造出來，等我的孩子發揚光大，就是勝利的那一快了！

然而甘甜與苦悶夾雜在吃了整個暑假的便當裏，笑聲與爭辯夾雜在吵雜的蟬叫聲。

感謝詞

感謝教育部和 TDK 舉辦那麼有意義的活動，還有學校提供的經費及老師的建議及指導。還有李智中同學、鄒弘同學、鄭安益同學，以及學長們的熱心建議與技術指導，有大家的幫助與陪伴，我們一起做機器人！還好有他們，不然整個工廠只有我們兩個人工作會很寂寞的。

參考文獻

應用力學./FERDINAND P. Beer, E.

Russell Johnston, Jr 著

譯自 mechanics for engineers

dynamics, 5th ed