

專科組 正修後衛 諸泰瑯

指導老師：林阿德老師

參賽同學：許晉嘉同學

林景南同學

陳奕安同學

學校名稱及科系別：正修科技大學機械工程系

機器人簡介

本組機器人是以前：達成題目所需的要求，設計其符合的功能，進而再加強方塊挾持能力，增加檯座數及堆疊能力穩定度。

首先，在動力源方面，是設計使用後輪驅動，由後方的兩顆主動的左右輪，各別控制左右輪，來達成前進、後退、迴轉等動作。

另一方面又無法事先得知競賽場地的摩擦係數。本組將兒童電動車的塑膠輪，包覆上一層腳踏車外胎的橡膠皮，不但耐磨耗且不打滑。

在這種同場競技的比賽中，變數很多，不單單像以往的比賽是各自玩各自的，所以在這次解題的時候，所要考慮的變數非常的多，如：對方機器人阻擋問題、方塊堆疊問題、控制者臨場反應、在比賽場地的不適應...等，都佔了極大的關鍵。

戰略解題部分，本組這組的機器人—諸泰瑯，採取的解題得分方式，是採用撞倒方塊的方式，讓方塊倒落到地面時，把方塊推到一號檯座和二、三號檯座中間地方，再進行夾取的動作，如此一來，可以帶約四五塊的方塊，可以同時顧好三個檯座，最大的問題就是無法攜帶大量的方塊，再來就是要考慮當推倒方塊時，倒下的方塊是否會損壞機器人的各項機構、電路、氣瓶等等，在這個部份，本組在結構上，做了相當大的補強作業，如本體前方的45度擋板，以及角度機構旁邊的用束條編織的防撞網。

為了避免方塊壓壞機器人的電子配備，機構等，所裝置上去的竹片擋板，皆用竹片綁上細麻繩、築起四周的擋板，雖然有點高過需求設計，每 mm^2 約可承受30KG左右的撞擊，就算對方的機器人，動作時翻倒壓到我方，機器人也是毫髮無傷，關於防撞網，當初的設計目的在於方塊倒下來時，不想要讓其掉入機器人之內部所設計的，所以刻意的把網子和網子間的距離弄到10cm以下，如此一來，便可以克服這個問題，至於防撞網的強度，則不太重要。

再來就是，本組機器人之主要材質乃是選用竹子，竹子，本身的韌性非常強，且比較接近大自然，可以讓本組機器人減少很多金屬光澤。

設計概念

本組將機器人分成底盤、主結構體、輪子、機械手臂、氣壓夾爪等五大部分。

底盤：

底盤與主結構體都是用竹子，互相貫穿插銷(使用日常生活中的衛生筷)，結構體不用到1根螺絲或螺帽。

主結構體：

與底盤相同方法，再將設計兩邊凸出的竹柱當成支柱，用來支撐齒輪圓盤和推珠馬達，將較重的部分，集中在接近支點的地方，減少力矩的負擔。

輪子：

原本的動力輪後輪2顆輪子是兒童電動車的塑膠輪，經過實地測試，有打滑的現象〈當時機器人總重22.6KG〉，將淘汰的腳踏車外胎回收再使用，有明顯改善的效果。

如此一來，在這種同場互動，相互競技可推擠或阻擋的比賽中，合乎機器人的動力源，輪子與比賽場地的摩擦係數，機器人重量，把這些自變的因素掌握好，在競賽中即可佔有優勢，否則若輪子空轉，可能會使機器人的行經路徑有偏差外，精確的定位可能無法執行。

自由輪〈前輪〉：

設計使用辦公椅的自由輪，採用雙自由輪，是因為可以增加和地面接觸的點，且盡量拉近兩輪間之距離，使迴轉時，機器人能更加靈活。

機械手臂：

之前採用現成的圓形伸縮桿，不過無法解決其在昇長時伸縮桿會旋轉的問題，而這個問題卻會大大影響氣壓手爪的準確性、定位性。

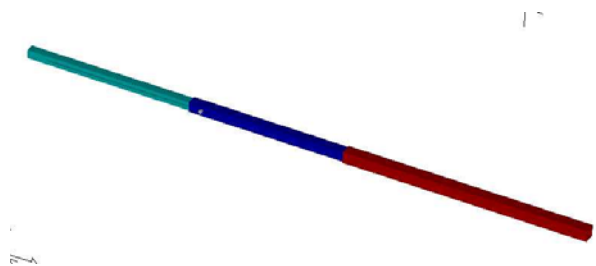
後來採用雙現成圓形伸縮桿，伸縮桿旋轉的問題是有改善，不過卻出現了更大的問題，在這世界上沒有兩顆相同的馬達，會造成兩個圓形伸縮桿無法達到同時同進的情況，這個時候，本組再搭配雙推珠的機構，試著把兩條推珠的緊度做到差不多，經過測試的結果，兩圓形伸縮桿行進到底的時候，誤差大約為1~2mm左右，差強人意，免勉強可以接受，不過，後來還是決定想看看有沒有其他的替代方案！

經過前兩台的測試機，第三台決定使用方形的鋁合金，來當作伸縮桿，這個伸縮桿，是完全要自己重新設計的，組裝、製作困難，而且磨合的時候要一直磨到最可以接受的狀態，且要常常保養它，經過實際上的測試結果，發現這一組的伸縮桿，已經是本組組員做出來的最佳、且大家都可以接受的伸縮桿了，因此本組之機械手臂就此定

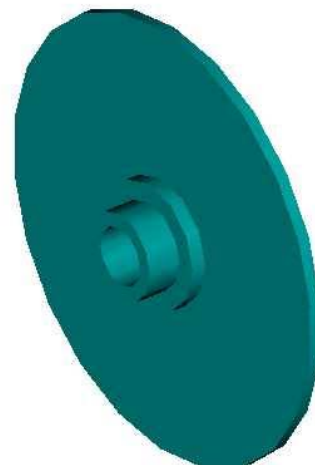
案。



下圖是本組的伸縮桿立體圖：



下圖為本組的圓盤立體圖〈未裝配馬達〉：



氣壓夾爪：

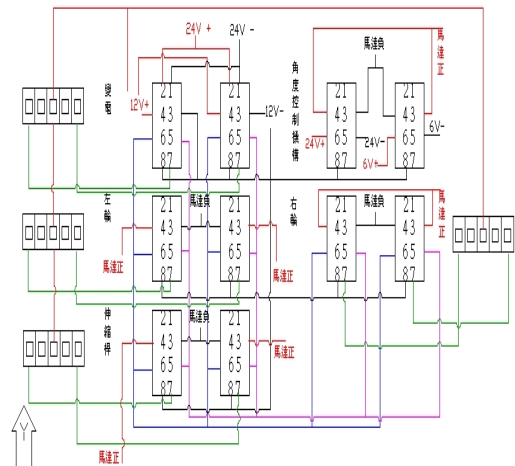
採用兩個筆型氣壓缸〈各別最大壓力是9.9PSI〉，互相朝內伸出，以最簡單直接的方式夾起方塊。另外在氣壓桿的前方，組裝上透明吸盤掛勾的吸盤，並用針頭刺破吸盤成格點的小洞，使吸盤不會黏在

方塊上，並且可發揮摩擦的阻力。



汽水瓶飽和可充氣至七個大氣壓力，機器人上4瓶裝的氣壓瓶，約可提供本組練習完成且不需更換，每次練習約2個半小時。

12V 兩種速度；角度控制機構採用上升 12V，下降 6V，如此一來控制者本身能更快的上手，習慣整個控制系統，以下是本組之接線示意圖：



機構設計

試過各種機構後，可以說是愈是簡單愈是優良的機構，從之前模型機剛完成的修改過程來看，一開始修改部分，結果愈改愈複雜化。

之後所產生的新的思維，將不必要的或可省略或合併的機構，全部打掉簡化後，就是本組所想要的，故障率降低，穩定性大幅提高。就連修護、再加工、拆裝、磨耗補強可以說是都免了。

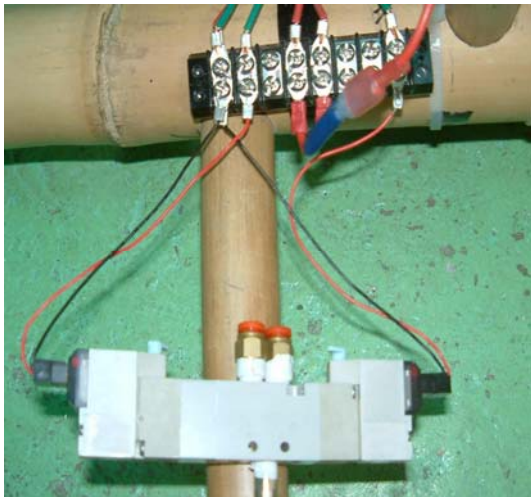
機電控制

本組採用的是傳統且簡單的機電控制，電子材料行選購繼電器，以及等等需要使用的相關電子零件，利用簡單的繼電器原理，如 Nc、No、Com 點之間的靈活運用，首先先訂出控指者所需要的操作模式，本組對於速度沒有很大的需求，採用穩扎穩打的方式，穩就是最大的勝利，目的就是在堆疊的時候不至於有失敗的情況出現，所以採用電壓控制馬達的轉速，進而讓控指者適應微調的速度，大約有三段微調控制，有整個電路〈左右輪、伸縮桿〉採用 6V、

實際的繼電器接線狀況：



我們所使用的電磁閥：



壓力，絲毫不敢有所懈怠，深怕一疏忽就辜負大家對我們的期望，所以在寒假的時候開始製作我們的機器人，一直到訪視那一天，我們熱烈歡迎台灣科技大學以及 TDK 的訪視人員，一同前往本校來對本校六隊參賽隊伍做評分，在訪視的時候，訪視委員對本校的讚譽有佳，更讓我們有信心可以做的更好，隨著比賽時間一天一天的接近了，本組的控制員練習的也越來越勤，每天一直練，深怕在比賽的時候會失誤，所以本組還請同班同學、他系同學，來給本組之控制員進行膽量測試，以期在比賽時能夠發揮平常練習的水準，本組的戰略只有十個字可以說明：「穩扎穩打，穩住就是勝利！」

機器人成品

以下是本組正修後衛隊諸泰瑯的成品：



到了比賽預賽當天，首先整理本組的機器人，深怕在運送的過程之中，有什麼閃失，本組第一場就對上本校中鋒隊，平常練習的時候，沒有一次贏本校其他組，所以得要盡全力來打敗中鋒隊，終於，在老天的眷戀之下，僥倖的贏得瞭第一場的勝利，勝利的果實是甜美的，當時的本組士氣，已經大大的振奮起來了！接下來的比賽，對上黎明龍貓隊、台灣 MIT 隊，其實他們很強，能夠晉級的隊伍都很強，本組隊員也是卯足了勁，認真的比賽，認真的演出我們的所有實力、絲毫沒有保留，最後僥倖的打進 B 組勝部冠軍，拿到前八強的門票！

參賽感言

本組參賽隊員萬分榮幸可以在本班眾多同學之中脫穎而出，代表本班、本校參加第八屆全國大專院校創思設計與製作競賽，再加上之前學長的輝煌成績，使得我們備感

本校其他各隊也很榮幸的有四隊進入前八強，也拿下了大學組、專科組的創意獎，成績非常的好，本組對學校、同學、師長也能有好的交代了，在決賽當天，看到舉辦本比賽的台灣科技大學、TDK 文教基金會、華視電視公司，將場地佈置的讓人有如身陷魔法世界一般，可見主辦單位、協辦單位的用心，整個比賽流程，非常的順暢，緊接著，很不幸的，由於本校中鋒隊是 A 組敗部冠軍，所以本組和中鋒隊又得在決賽在一次的同門相殘，有鑑於本組之前對中鋒隊的比賽經驗來看，本組勝算不低，但同時深怕中鋒隊於在這場比賽的時候來報仇雪恨，所以本組組員，也是採取相當小心的作戰方式來面對中鋒隊，只可惜，本組在決賽第一場，不幸敗北了，讓本組失去了晉級的機會，但是相對的，也期望中鋒隊能夠為學校在添一面獎牌，一比完組員們馬上到觀眾席上面去，為中鋒隊、正修科技大

學加油！

比賽接近尾聲了，本校贏了許多的大獎，本組也不辱使命的進入了前八強了，這次讓三個組員深深覺得有整個過程參與的感覺真是充實，同時讓組員們有著除了書中學習之外實際上的應用也是相當重要的！還有對於整個工作團隊來說，和協更為重要！

感謝詞

首先，最要感謝的就是台灣科技大學、TDK 文教基金會給予我們大專學生，可以參與如此有意義的活動，給予台灣的莘莘學子有個可以真正動手動腦來做出一樣有功能性的機器人，同時間讓學生可以真正的學以致用，了解唸書不只是唸書，也可以唸的有趣。

再來就是感謝正修科技大學給予本組人員這次機會可以參加如此有意義的比賽。

參考文獻

- [1] 生產設計製圖 蕭旭烈 譯
Drawing manual for Production design
- [2] 創意性機構設計 林信隆 編譯
- [3] 齒輪的設計與製造 沈頌文 譯
- [4] 起重機 王立財 著
- [5] 竹工藝 張憲平 著
台中縣立文化中心 出版
ISBN-957-02-2658-7
- [6] 家具材料 梅賜 著