

遙控組：框框要一隊 及 Abcd

指導老師：蕭俊祥 老師

參賽同學：袁瑋蓮、蕭廷倬、蔣彥德

學校名稱及科系別：國立台北科技大學 機械工程系

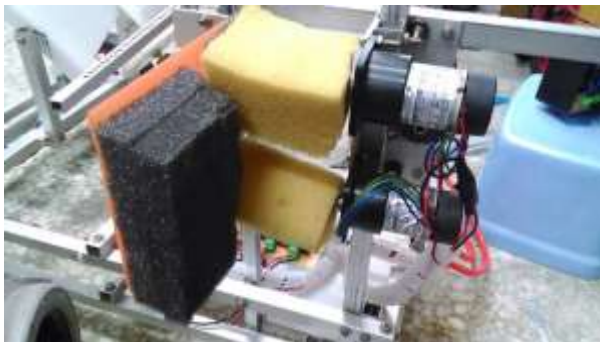
一、機器人簡介

我們的機器人經過了隊員互相討論、學長的指導、參考網路上的資料才完成。以中空鋁管搭成框架，在框架上再加上各種符合題目需求的手臂。並以馬達來帶動車身的移動及手臂的作動。

二、設計概念

取筆機構設計：

透過擋板的設計，讓操控手只要調整取筆的高度即可，省下瞄準前後距離的時間，取筆手臂的入口有兩塊海綿，把筆捲入。



圖(一)

寫字機構設計：

用鋁桿仿造齒條的機構設計，配合齒輪，進行上下 Y 軸的動作，再加上取筆機構海綿的正反轉，執行 Z 軸的伸吐筆動作，車輪負責控制 X 軸的移動，透過以上 X、Y、Z 軸的組合進行寫字任務。



圖(二)

門環機構設計：

在寫字機構上，另外加裝一根突出的鋁桿，在門環區時，透過車身進行平面 XY 位移，讓 Z 軸上的鋁桿拉環，完成門鈴拉環的動作。



圖(三)

抄球機構設計：

經過設計換算，取得安全半徑，製作鏟刀型的手臂，馬達即旋轉中心，只要馬達對齊桌角，即可順利一次抄球成功。



圖(四)

取球機構設計：

以撈球為概念，利用 L 形的手臂將球撈進車身，為了避免手臂直接劃過球身造成取球失誤。



圖(五)後方即為取球機構

投球機構設計：

以兩根鋁桿作為投球軌道，下方以氣壓缸進行撞擊，讓球投出。



圖(六)

三、關卡得分特色

取筆區：在夾筆海綿旁邊加裝一塊引導的板子，遙控

手只要對準板子即可取筆，實際測試發現有沒有加板子大約差 5 秒鐘。

寫字區：齒輪帶動導桿上下移動及車身的前後移動，可以假想成是 X、Y 軸，如此一來即可寫字，不管是垂直、水平、或斜線都不構成問題。在寫字路徑上也作了規劃，前兩個字的寫法不限，但第三個字一定要從上方離開，比較好配合置筆區的筆筒高度。

置筆區：反轉夾筆海綿在配合導桿的移動，即可順利將筆放進筆筒。

房門區：在夾筆機構上，多加裝一支伸出的鋁桿，再以導桿的上下帶動來達成拉門環的需求。

抄球區：利用中空鋁管折成 C 字形，以馬達帶動，只要中心抓對了，就可以很快地做完抄球的動作。

帶球過人區：在這一關的最大重點就是遙控手和機器人的相對位置，我們選擇人站在機器人前方倒退走的方式過關，如此一來就可以觀察機器人過關時是否碰到柱子。

投籃區：我們在投球機構前方加裝兩支仰角一樣高的雷射筆，仰角高度對準籃板紅框上緣，如此一來遙控手在場上只需要注意雷射是否打在籃板上並大約把籃板分成三等份即可將球射出。

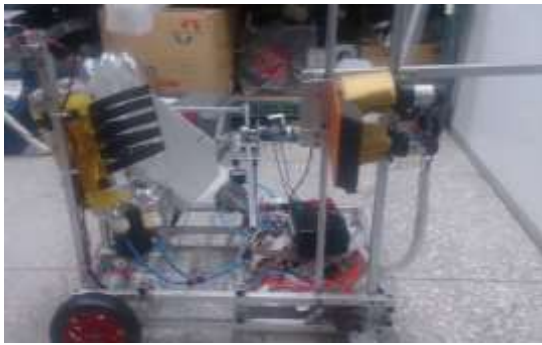
四、三視圖重點解析

正視圖：在正視圖可以很清楚看到投球機構的空間配置，投球機構的旁邊就放置會需要用到氣瓶(也就是圖中的保特瓶)，如此一來就不需要很長的氣壓軟管，既可以節省空間也可以避免因為線路過常造成的不便。



圖(七)正視圖

側視圖：在左側視圖中，最明顯的就是寫字及取筆機構，當中加了一項看起來微不足道卻立大功的設計，就是圖中的橘色板子及海綿，有了它，我們在取筆時的速度快了很多，原本都需要對很久，但加上那塊板子之後，遙控手只要看到筆和板子有接觸，就知道可以取筆了，省時很多。



圖(八)側視圖

俯視圖：俯視圖中最大的特徵是抄球手臂，最直覺的設計，只要用馬達帶動 C 字形的手臂就可以抄球，前方加裝的一塊海綿是為了讓手臂與球可以呈現面接觸，如此一來即可避免抄球手臂抄球時超過球心反而將球彈出的情況。



圖(九)俯視圖

五、機構設計及理念

在移動的部分，我們選用四個馬達帶動四顆輪子，這樣可以減少側向的移動，在寫字時就不會因為側向力的關係導致車體離白板愈來愈遠。



圖(十)

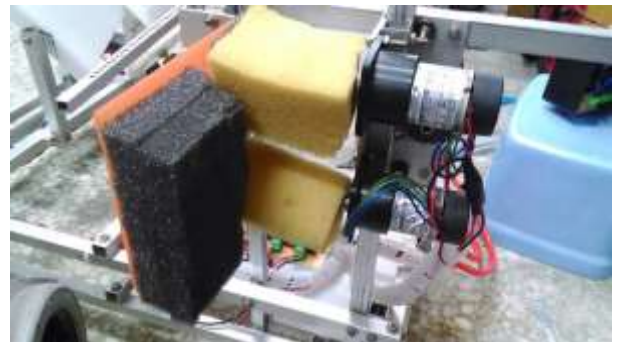
六、擷取與脫離機制

截取筆之設計理念：

透過截取筆入口的兩塊海綿，利用馬達讓海綿旋轉，進行捲入筆的動作。

放置筆之設計理念：

透過截取筆入口的兩塊海綿，利用馬達讓海綿旋轉，進行放置筆的動作。



圖(十一)

截取球之設計理念：

先將取球的軌道與球外徑相切，對準後，再將取球的 L 形手臂，將球撈入軌道，並滾入車身。

七、適應環境機制

在投球機構的前端加裝兩支有仰角的雷射筆，雷射光點對準籃板紅框，如此一來不論地板畫的投籃線到籃框中心的距離是否真的為 160 公分，我們都可以順利把球投進。紅框處及為雷射筆裝設之處。



圖(十二)

八、達陣之創意設計

取筆海綿型狀的選擇：

特別選擇截面為正方形的海綿，這樣可以有 4 + 4 條（上下各一個海綿）切線有比較大的機會將筆捲入機構。

撈球手臂的特殊設計：

特別加上常用於門上的蝴蝶鉸鏈，讓手臂可以輕微向上翻，增強撈球的效果，避免撈球手臂直接從球的下方劃過。

抄球手臂的鋁桿類型選擇：

特別選用截面為矩形的鋁桿，因為 C 型的手臂略長，若是使用一般截面為正方形的鋁桿，會造成 C 型手臂的末端水平位置略低，透過矩形鋁桿的特殊性，長邊的變形較不易，可以讓水平位置保持與起點一樣的高度。

抄球機構馬達中心：

由於設計時，就以馬達為 C 型手臂的旋轉中心，故只要將馬達與桌角對齊，即可快速一次完成抄球動作，但是我們為了減少遙控手的負擔，特別在馬達下方加上一塊亮色的塑膠棒，可以讓遙控手更快瞄準位置。

投球的雷射瞄準：

在投球兩個軌道的下方各加裝一支雷射筆，事前先算好雷射筆的仰角，讓遙控手可以透過雷射筆兩個綠點有無在籃框的紅線上，如此可以保證每次射球的距離都一樣，不但減少遙控手瞄準的時間，更大減少肉眼判斷的疏失。

九、生物器具模仿及轉化的創意案例

取筆機構→羊駝



圖(十三)

抄球機構→長臂猿



圖(十四)

十、團隊合作的說明

在社團比完社內 CR 盃競賽後，學長馬上開放 TDK 的組隊報名，一開始我們三人都互不認識，且沒有打算要跟對方組成一隊，有人原本想比自控，有人想跟同班的人一組，但是被拒絕，我們這一隊的形成比較特殊，是學長把我們放在同一組的，真的很幸運，我們三個人雖然都來自機電學院，卻各自擅長不同的領域，討論的時候尤其明顯，每個人看同一種機構的想法都不同，所以在討論時，常常會講到快要吵起來，所幸到後來大家都還是能夠保持理性地聆聽別人的想法，最後大家再來投票表決使用哪種方法解決問題，順便決定備案。從一開始最基礎的車框大小、車輪高度、投球方法等…就能夠花一整晚的時間討論，到中期，討論電路的簡化、遙控的設計及動線的安排更是不

可開交啊！到了最後比賽前一個禮拜，我們晚上聚在社辦，互相一一確認什麼已經改好了、什麼不用改、什麼還要改，為了得獎精益求精！最後，我們三個才剛升上大二的菜鳥，誤打誤撞獲得了第三名的獎項，這些一起打拼的日日夜夜都值得了！

十一、材料選用考量

因為我們在架設場地時，選用了 PE 當筆的材料，重量遠超過實際筆的重量，為了克服上下機構難以施力的問題，我們選擇寶特瓶作為裝筆容器，果然順利減少重量。



圖(十五)取筆機構

幾乎整隻機器人的結構都是由中空的鋁管組成，除了輪軸等鋁料強度不夠之處選用鐵料。目的是減輕整隻機器人的重量，避免因為機器人過重造成馬達帶不動或整體速度被拖累。最後的成果是整隻機器人重量 7 公斤多，一個人就可以獨自移動它。

參考文獻

- [1] http://zding.com.tw/product_info.php?PID=90
- [2] <http://searchnow.go2tutor.com/index.php?srchtxt=%E9%95%B7%E8%87%82%E7%8C%BF&mode=2>
- [3] <http://www.dzdw1.com/mvqv/zhuanti/kexiaodetupian/62656.html>