

遙控組：隊名：羊洋陽養癢

機器人名：跨下羊

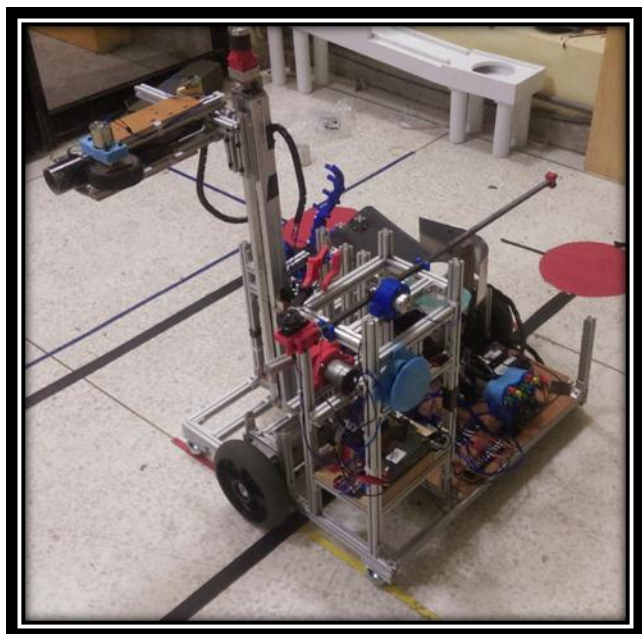
指導老師：林紀穎

參賽同學：張廷翌 侯俊丞 黃駿寓 許梓旂

學校名稱及科系別：國立臺灣科技大學 機械工程系

一、機器人簡介

本機器人兩個輪子以直流馬達作為動力輸出，並在底盤下方裝上四個萬向輪，以保持整體的平衡性。機構方面分為投球、夾球、夾(放)筆、寫字、拉門、抄球等等來通關本次的比賽各項目。夾(放)筆方面如夾子一般，夾住後，以前端磨擦輪使筆滾入或者滾出；寫字方面，運用滑軌跟輪子移動來達到目的；搓球方面，使用 3 個伺服馬達及一顆直流馬達來做連續式動作來完成關卡；拉門方面，在夾筆旁邊設置凸桿，放入環中並向下拉來完成；投球方面，以直流馬達用極短的通電，並運用彈力繩擋住投球桿來射球。在電路晶片方面，運用多個直流馬達晶片、Arduino mega 板、繼電器來運作，並用搖桿及按鈕來控制。



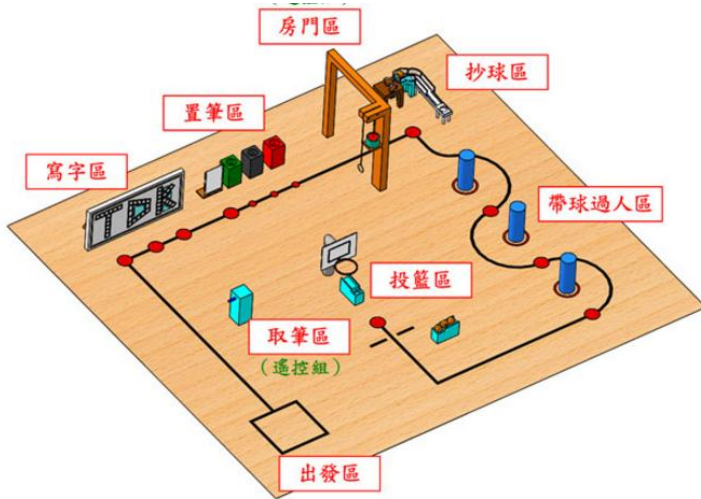
二、設計概念

本屆競賽主題為「機器人文武雙全一科遇 Book 球」，參賽者必須做出可靈活走動、書寫文字、抄球與具備裝球空間的機器人。配合今年的羊年，羊在中國文化中是吉祥動物，我們便以羊為主題，呼應本屆題目，做出一隻可靈活行動及文武雙全的羊，希望能討個吉利並且在最後可以洋洋得意的獲勝。

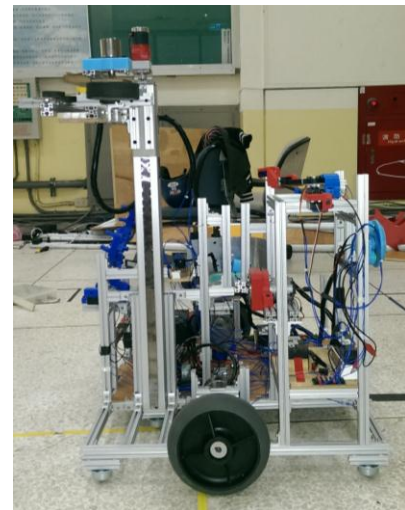


三、關卡得分特色

首先「取筆區、寫字區、置筆區、房門區」，運用輪子前後移動、滑軌上下移動、夾筆爪伸縮移動來達成關卡；「抄球區」，在機台到達定位後，夾球手爪右邊優先放下來定位，避免碰球機構無法通過 3 個圓環來抄球，球經過軌道，滾入球坑內，當中有夾球左手爪擋住，避免球滾出球坑，然而夾球右手爪再放下，把球夾入機台內來完成；「帶球過人區」，運用兩個輪子作蛇行移動來通關。「投籃區」，機台到達定位後，運用極短時間通電投球馬達，並用彈力繩擋住，以產生力量來投球來達成目的。



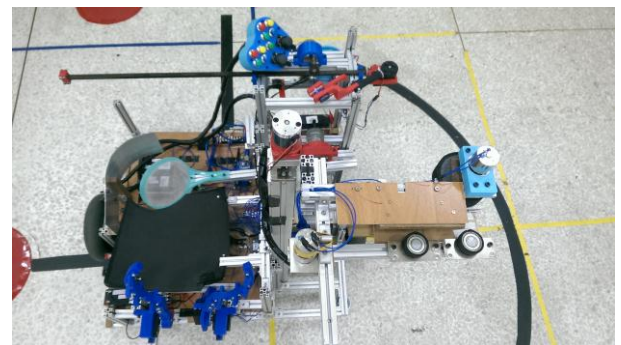
前視圖



右視圖

四、三視圖重點解析

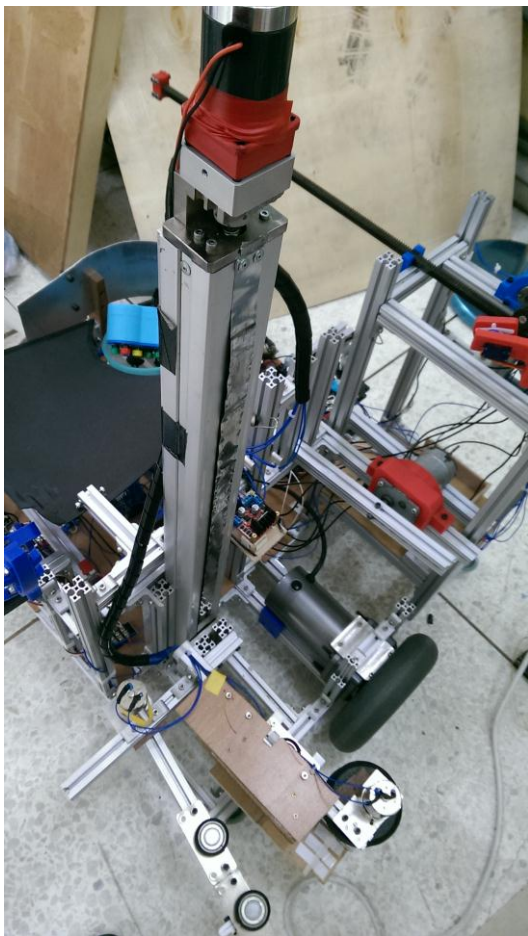
在前視圖中，機器人中間有裝兩隻藍色的取球爪(由三個伺服馬達控制)，當抄球前會先把左側的取球爪放下來，防止球滾落時速度太快彈出原本固定的凹槽，夾起球後，球會經由俯視圖的黑色紙板(自製出一個適合球落的弧度)自然的落到投球的網子中。為了使走路更順暢，我們在四周圍裝上了萬向滾輪，讓壓力更平均的分佈在四周，行走時也不會過度的搖晃。而俯視圖的前方可以看到抄球機構是由兩個伺服馬達及一個直流馬達控制的，我們設計當直流馬達走多久時伺服馬達就會轉某些特定角度，使得機器人靈活的抄球。



俯視圖

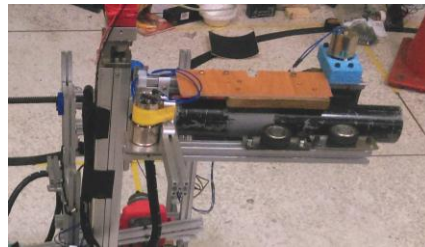
五、機構設計及理念

本屆主要的核心為手臂，不論取筆、寫字還有抄球都運用到手臂，尤其是寫字的部分，要寫出 60x60cm 的大字，又要將 40 小格全部畫過並且花費的時間還要掌控恰當，否則不足以在時間內完成競賽，因此我們製作了一個具備有儲存筆的空間，並且在前端加裝摩擦輪(由直流馬達帶動)，由直流馬達的正反轉來控制筆的進出，我們認為此機構有著迅速的收放筆與穩定性高的優點，而寫字部分是由 Z 軸滑軌及輪子的橫向移動來達成。



六、擷取與脫離機制

本次競賽跟截取與脫離有關的是夾筆、取球與投球；在一開始的夾筆區，我們是用直流馬達轉動鋁擠，以鋁擠上的培林夾住筆，再利用摩擦輪的轉動，將筆收進機台內，在置筆區時也是利用摩擦輪轉動將筆往外堆，讓筆掉進筆筒中；夾球時，由於我們的夾球機構高度是算好的，機台在適當位置就可以夾球，利用三個伺服馬達的作動，下圖左側的夾爪先往下轉致水平角度，對好位置後，右側夾爪再轉置水平角度，並往左側轉度，就會夾住球，夾住球後再往上轉動到指定位置，右側夾爪再鬆開球，球就會滾入投球機構，爾後再利用直流馬達轉動一定角度，球就會順著慣性飛出去。



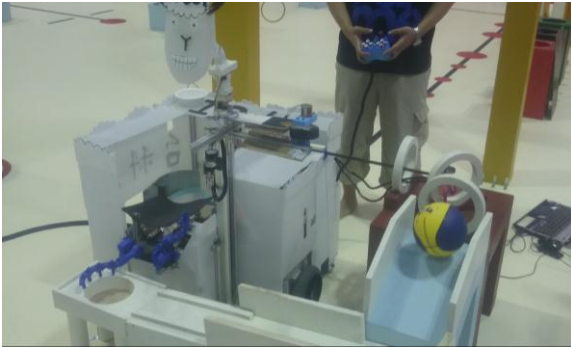
七、適應環境機制

這次的競賽關卡並沒有上下坡、高低跨越的部分，因此我們沒有考慮重心的調整，機台做的一邊重邊輕，但我們在機台的四個角落裝了萬向輪，再以兩個可變電阻控制輪子轉速，機台的行進就不受影響了。

八、達陣之創意設計

我們最有創意的設計就是抄球區的部分，首先是抄球部分，這個機構分成三段，先由齒輪帶動齒條向前移動讓手臂進到第二個環外，再藉由伺服馬達帶動第二段手臂旋

轉到第三個環前，最後再由伺服馬達帶動第三段手臂向上鉤將球推下；夾球的部分我們會再推前前先將一端夾爪放下以防止球滾超過，當球滾下時另一端夾爪下來將球夾起，在將球夾起放入黑色軌道上直接進入投球機構。



九、生物器具模仿及轉化的創意案例

我們機器人的主題是「羊」，當初在裝飾的時候有做了一個羊頭，固定時想到可以用彈簧來連結機器人與羊頭（當作脖子），因為慣性使得機器人移動時，羊頭會隨著彈簧的伸縮達到生動的搖頭動作。



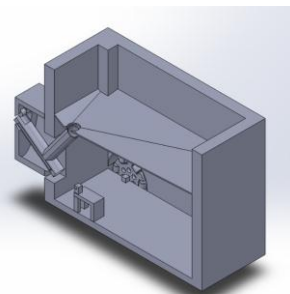
十、團隊合作的說明

	機台設計	材料購買	工廠加工	電路控制	3D 列印	最後微調
張廷翌	✓	✓	✓			✓
侯俊丞	✓	✓	✓			✓
黃駿寓		✓	✓	✓		✓
許梓旂		✓	✓		✓	✓

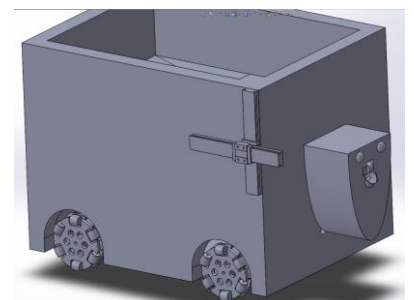
此競賽我們花了七個月的時間完成，總共也設計了三代的機器人，從天馬行空般的設計到愈來愈可行的設計，中間有著各種挫折，在我們學的理论與現實之間本來就存在著差距，每當遇到一個問題就是在訓練我們解決問題的能力，因此我們不會停滯不前，只會絞盡腦汁的想解決方案，雖然我們沒有像其他學校那麼多屆的參賽經驗，我們是台科大第一屆的參賽隊伍，但是我們仍努力的憑著各個隊員的意見來把機器人改良的愈來愈強，也十分感謝林紀穎老師帶給我們一些非常好的建議，相信之後的台科大代表隊會愈來愈強，因為他們不再是自己摸索了。

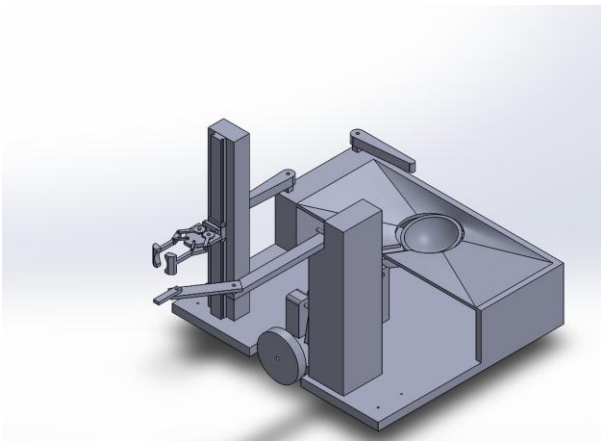


隊伍討論情形

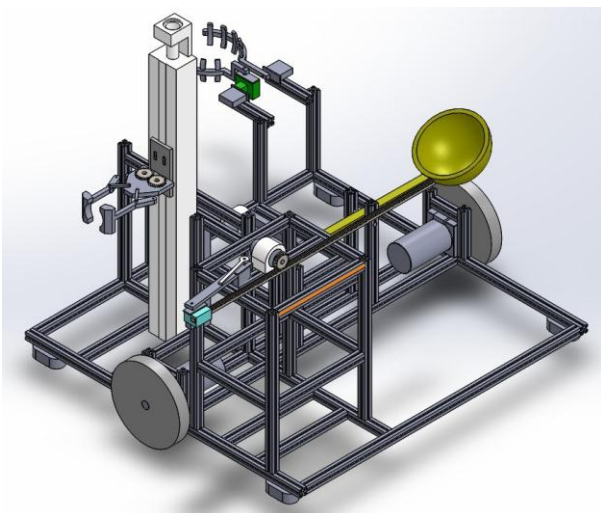


第一代設計圖

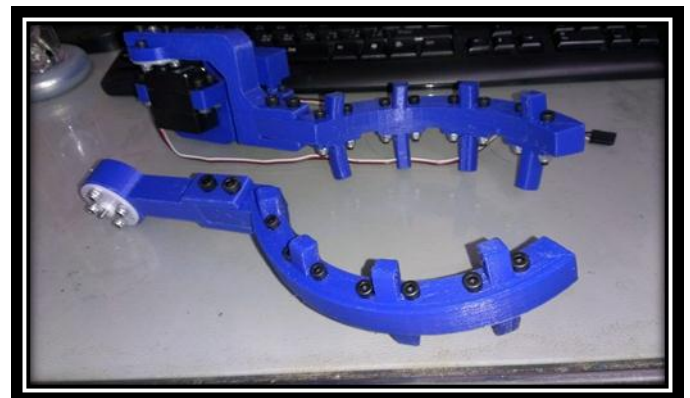
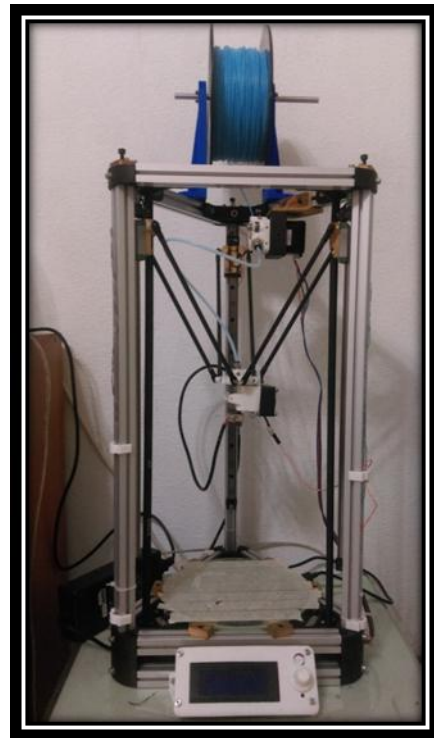




第二代設計圖



第三代設計圖



十一、材料選用考量

因考慮擁有多個功能的機器人，結構需要一定的強度，因此用**鋁條**來做為底盤及主要結構的材料，底盤下面 4 個萬向輪來保持機台穩定，並可以在不同地形來調整平衡度。夾球夾爪、抄球機構等零件，因加工較困難，而採用**3D 列印(PLA 塑膠)**來列印，擁有一定的強度、重量減輕許多，並且製造不困難，以節省加工時間。

參考文獻

- [1] 第 18 屆 TDK 盃全國大專院校創思設計與製作競賽
自動組熊大機器人論文
- [2]
<http://www.sdfsyzc.com/photoM.asp?ColumnCode=B110&id=59>