

國立虎尾科技大學

機械設計工程系

電腦輔助設計實習 ag1 期末報告

鋼球運動系統

Final Project

學生：

設計三乙 40423219 林宏一

設計二甲 40523104 馬郁淳

設計二甲 40523105 楊舜貽

設計二甲 40523106 廖心荷

設計二甲 40523115 呂明德

指導教授：嚴家銘

2018/01/11

# 目錄

壹●摘要.....	3
貳●分工.....	4
參●前言.....	5
肆●鋼球運動軌道設計.....	6
伍●提球系統設計.....	12
陸●各組員心得.....	15
柒●結果與討論.....	18



# 摘要

熟悉 GITHUB 倉儲之協同，利用 Onshape 繪製零件及主軸，做出鋼球運動系統，並且使用 V-rep 做動態模擬。

主軸為整個系統重要的部分之一，本組利用傳動軸帶動主軸，作為動力來源。

## 分工

林宏一：設計及修改提球機構

馬郁淳：繪製送球機構與組裝

楊舜貽：報告撰寫、繪製個人軌道

廖心荷：蒐集報告、繪製個人軌道

呂明德：繪製送球機構組裝模擬，提供送球機構意見

# 前言

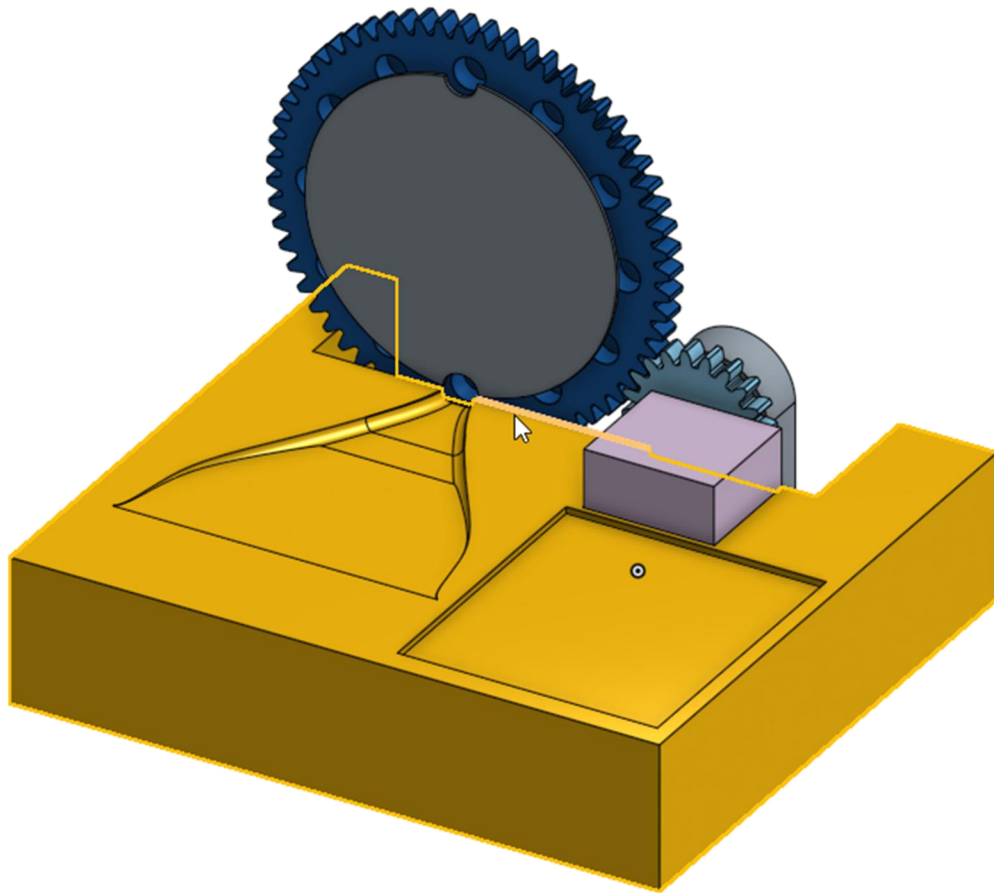
大二上學期必修課程「機械電腦輔助設計實習」，設計主旨在於經過仔細思考、多方考量過後，做出明確與具體的表達。表達有六種形式「口語、文字、2D、3D、數學與實體」 設計的結果可以讓執行者有所依循，根據指示執行後，可得預期之結果。

機械設計流程牽涉許多固體、流體與軟體元件配置，當多名成員在協同設計過程中，可於不同時間納入各種機械設計組成及六種表達內容，因此必須要設法運用組態管理系統，呈現各時間點詳細的組成內容與狀態。

# 鋼球運動軌道設計

鋼球運動軌道設計分成兩部分，分別是「軌道本體」以及「各組員軌道模組」

## 一、軌道本體

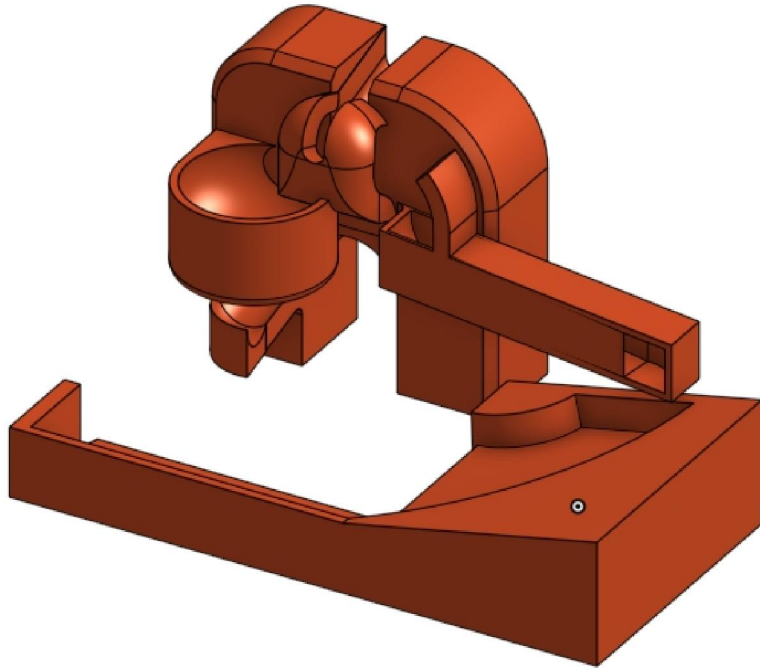


圖一

# 鋼球運動軌道設計

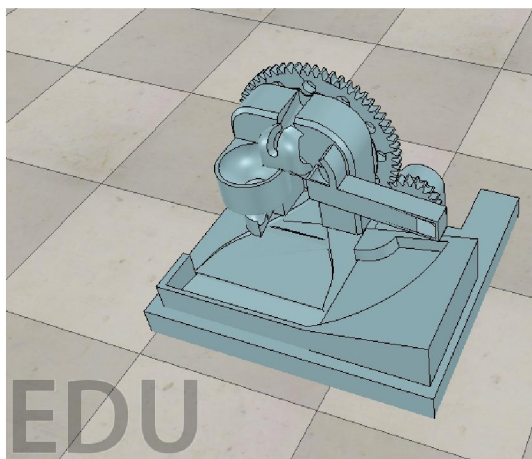
## 二、各組員軌道模組

### (一)40423219-林宏一個人軌道模組



圖二

### 個人軌道模擬圖

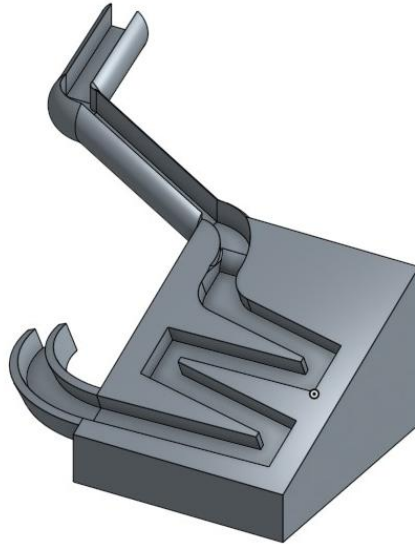


圖三



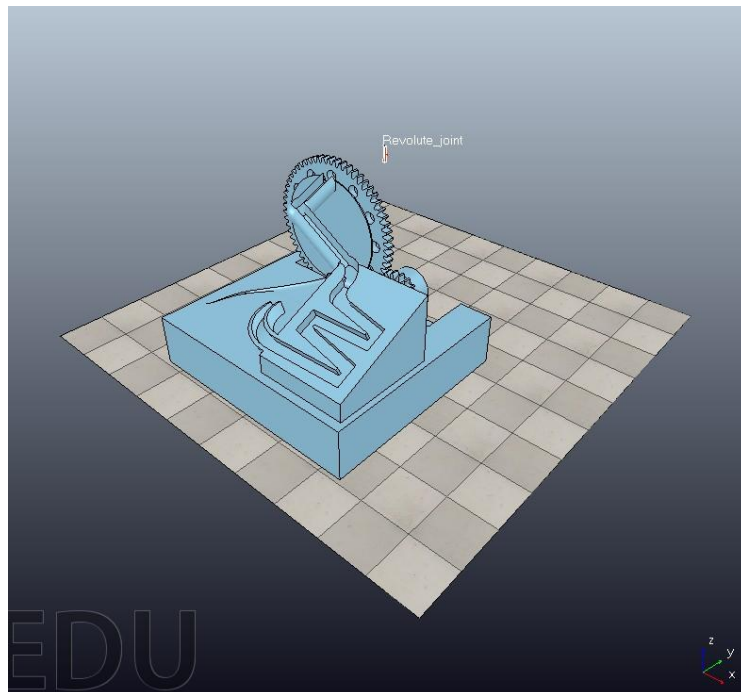
# 鋼球運動軌道設計

(二)40523104-馬郁淳個人軌道模組



圖四

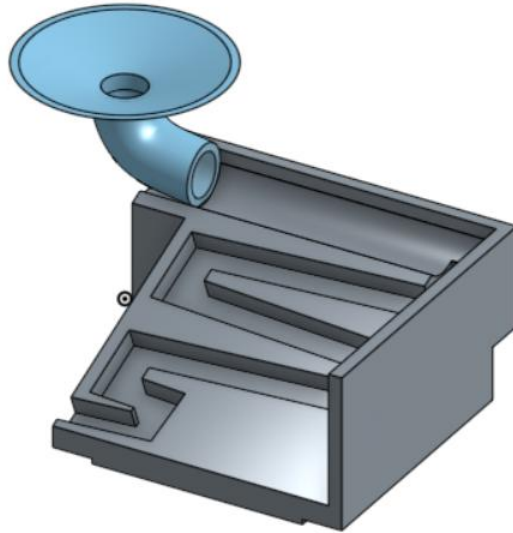
個人軌道模擬圖



圖五

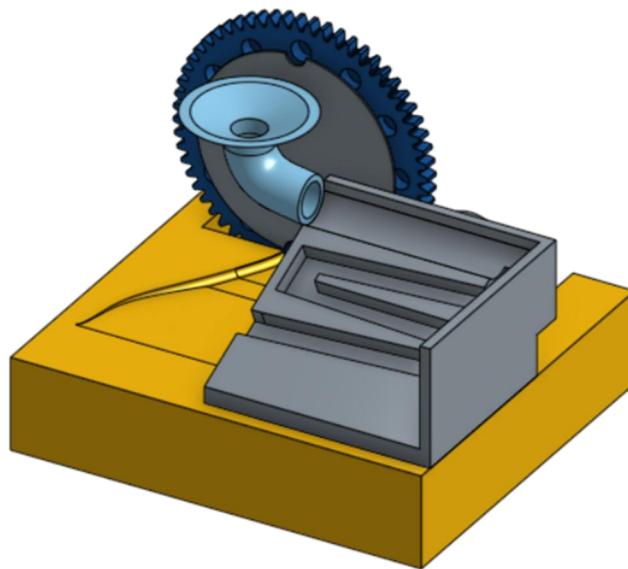
# 鋼球運動軌道設計

(三)40523105-楊舜貽個人軌道模組



圖六

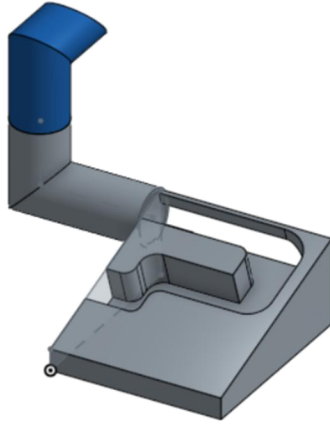
個人軌道模擬圖



圖七

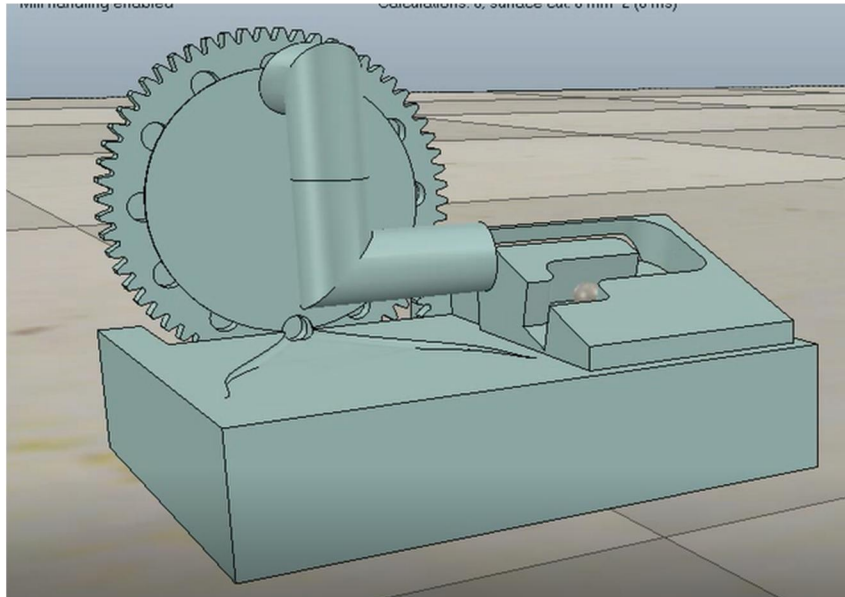
# 鋼球運動軌道設計

(四)40523106-廖心荷個人軌道模組



圖八

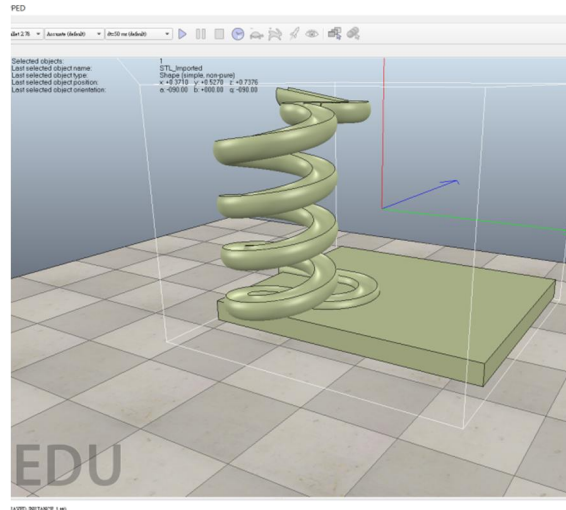
個人軌道模擬圖



圖九

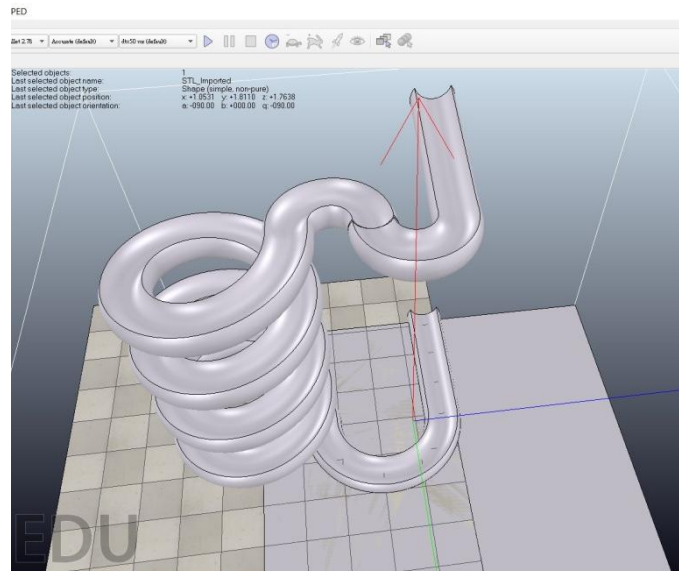
# 鋼球運動軌道設計

(五)40523115-呂明德個人軌道模組



圖十

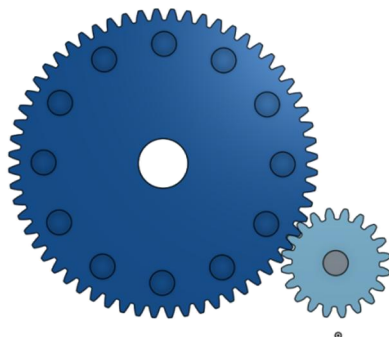
個人軌道模擬



圖十一

# 提球系統設計

## 一、齒輪設計



圖十二

	大齒輪	小齒輪
大徑 $D_o(\text{mm})$	124	45
小徑 $D_i(\text{mm})$	116	35
節徑 $D_c(\text{mm})$	120	40
尺數 $t(\text{齒})$	60	20
模數 $M(\text{mm}/\text{齒})$	2	2
中心距 $(\text{mm})$	80	80

表一

## 二、零件 1



圖十三

	零件一
外徑	40
內徑	20
厚度	15

表二

## 二、零件四

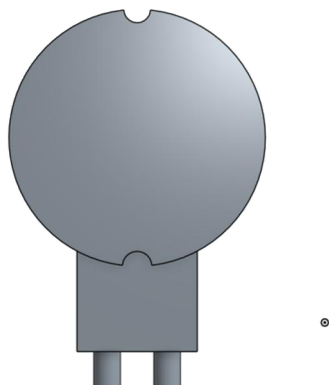


圖十四

表三

	零件四
小圓直徑	10
半圓直徑	23
半圓到底部	40
下面支柱長度	13
下面支柱直徑	10
厚度	7.5

### 三、零件二與零件三



圖十五

單位:mm

	零件二(前)		零件三(後)
大圓直徑	48	小圓直徑	20
		上面半圓直徑	46
小圓直徑	10	半圓到底部	80
		下面支柱長度	13
		下面支柱直徑	10
厚度	15	厚度	7.5

表四

## 各組員心得

### (一) 林宏一：

這機構看似簡單，可是花了我很多時間去構想，參考了很多範例影片並整合起來加以設計，最困難的地方在於要無中生有並配合組內製作的提球機構。

繪製軌道的過程使用斷面混成配合旋轉擠出，所以容易有部位不規則突起的情況，要仔細去觀察加以修飾，外型上才會看起來比較美觀。

### (二) 馬郁淳：

第一次從沒有實體，沒有工作圖的情況下畫出成品。雖然以前畫過實體，但沒有東西在眼前的情況下更加得困難。從想像到計算再到嘗試接合在一起，和組員一起討論如何畫出設計圖。這 18 週總共學會兩種繪圖軟體和一個模擬器，雖然還不能熟悉的運用，但我相信熟能生巧，持續練習必能得心應手。從一開始的學習如何管理倉儲到使用 `solvespace` 和 `onshape` 在進入 `v-rep` 進行模擬，尤其是下半學期的努力最終可以在 `v-rep` 進行模擬，有一種成就感。這學期非常努



力的學習。

### (三)楊舜貽：

上這堂課的一開始都跟不太上，只能一直抄筆記，回家之後再問已經聽懂同學，這樣 18 周下來，雖然很艱難，但實際上卻學到了很多東西。用 Solvespace、Onshape 這兩樣繪圖軟體，繪製自己想要的圖之後，再用 V-rep 進行模擬。剛開始真的覺得很難，但是當模型做出來，模擬得出東西的時候，真的很欣慰，終於會使用他們了，不過有時候還是會不太熟練，相信這學期之後，會更加善用他們的。

### (四)廖心荷：

在這個學期的電腦輔助設計實習，學到了如何使用 fossil 管理倉儲投影片網誌、Github 協同、用 onshape,solvespace 繪圖跟 V-rep 的模擬，在學習使用 fossil 的投影片的時候不只能學習到遠端近端的推送，為了要讓內容看起來更豐富一點，還可以上網查 html 的語法如何讓字變顏色要粗體斜體大小還有連結影片，學習到 Github 協同倉儲可以更方便組員之間分配工作

看誰做了什麼一目了然，學習 onshape,solvespace 繪圖跟 V-rep 的模擬，從腦袋構想出來的東西到畫出來，在模擬真的是一個很奇妙的感受就像老師說的，設計是一種明確與具體的表達,也是為了與他人協同的橋樑,它是一種語言,讓我又充分的了解這些話的意義。

(五)呂明德：

在這課裡面我受益良多，學到了如何使用 fossil、solvespace、onshpae 跟 v-rep，其中看影片並利用 onshape 繪製送球跟軌道我覺得最有趣，跟同組的人討論、分工、找出瑕疵的地方並改進，把機構從無到有做出來並放在 v-rep 上模擬，成功的那一刻真的十分有成就感。

## 結果與討論

本組所設計的主體，是使用傳動軸帶動齒輪作為動力傳輸，在齒輪的選擇及使用上，需要多加考慮，必須配合相同模數、適當的距離等，進行多方面的考量、計算與測試。

經過小組討論之後，得到最佳的解答，進而進行主軸之繪製。繪製途中遇到許多困難及問題，在上課時間之餘，分別各自的想出解決方案，再集中討論，找出最好的解決方法。

本設計

●這堂課程的學習主要收穫有四大點

- 一、如何運用齒輪把球用送到想要的位置
- 二、再不超過尺寸的前提下如何擺放各個機構的位置
- 三、GITHUB 的協同，使我們之間分工的運行可以更加順暢
- 四、如何把設計構想逐步的表達出來