

# 國立虎尾科技大學

## 機械設計工程系

### 電腦輔助設計實習 ag2 手足球

期末結報

Final Report

學生：

設計二甲陳鉅忠 40623130

設計二甲吳隆廷-40623115

設計二甲蕭家翰-40623133

設計二甲許高惟-40623139

設計二甲郭益綸-40623142

設計二甲林暉恩-40623145

設計二甲劉奇 -40623146

設計四甲陳柏維-40423136

設計四乙周政叡-40423218

指導教授：嚴家銘

# 摘要

導入物件

拆解物件集合

外觀設定

加入 **Joint** 物件

編排樹狀圖

加入 **Dummy** 運動物件

運動方程設定

物件集合設定

破撞設定

# 目錄

摘要 . . . . .	i
目錄 . . . . .	ii
表目錄 . . . . .	iii
圖目錄 . . . . .	iv
第一章 前言 . . . . .	1
第二章 執行規劃 . . . . .	2
第三章 設計與繪圖 . . . . .	3
3.1 零組件尺寸分析 . . . . .	3
3.2 參數設計與繪圖 . . . . .	8
3.3 細部設計與 BOM . . . . .	11
第四章 V-rep 動態模擬 . . . . .	15
第五章 參考文獻 . . . . .	17

# 表目錄

## 圖目錄

圖 x.1	球場 . . . . .	3
圖 3.1	. . . . .	4
圖 3.2	. . . . .	5
圖 3.3	. . . . .	5
圖 3.4	. . . . .	6
圖 3.5	. . . . .	7
圖 3.6	. . . . .	8
圖 3.7	. . . . .	9
圖 x.2	軌道 . . . . .	10
圖 x.3	打擊機構設計 . . . . .	10
圖 x.4	球場 . . . . .	11
圖 x.5	球員 . . . . .	12
圖 x.6	軌道 . . . . .	12
圖 x.7	導球球門 . . . . .	13
圖 x.8	擊球系統 . . . . .	13
圖 x.9	場地組合 . . . . .	14
圖 x.10	組合圖 BOM . . . . .	14
圖 x.11	回擊系統模擬 . . . . .	16

# 第一章 前言

V-rep 對於一個機械程式設計者而言是不錯的選擇，可編譯可模擬，檔案又不會太大，可以依照個人需求更改各式各樣的設定，而這份 PDF 主要就是要介紹 V-rep 的基本操作。

基本操作包含了

(1)導入物件

(2)外觀設定

(3)拆解物件集合

(4)加入Joint物件

(5)編排樹狀圖

(6)加入Dummy運動物件

(7)運動方程設定

(8)物件集合設定

(9)破撞設定

## 第二章 執行規劃

執行規劃為每週安排任務，計畫通常趕不上變化，而變化通常趕不上長官的一句話：

W11 - 開會討論工作分配以及之後各週目標。

W12 - 利用 Onshape 設計並將各零件及場地繪製完成並導出、簡化導出圖檔。

W13 - 利用 Onshape 設計並將各零件及場地繪製完成並導出、利用 Lua 測試並完成手足球 1 對 1 回擊。

W14 - 於 Vrep 設定回球機構、利用 Lua 測試並完成手足球玩家對電腦。

W15 - 結合全部物件測試 & 修改

W16 - 整理並開始編輯個人網站 & 小組網站 & PDF & 影片。

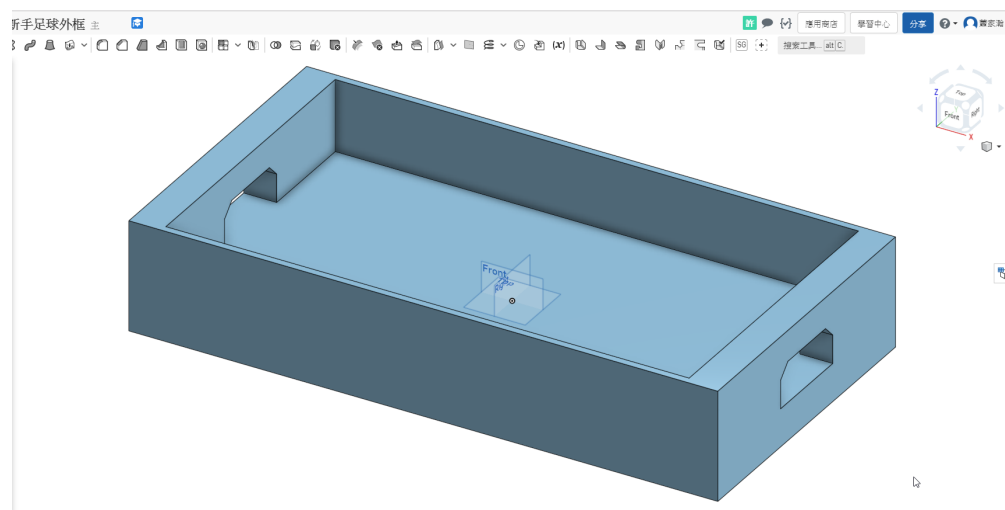
W17 - 在課堂上進行分組報告。

## 第三章 設計與繪圖

### 3.1 零組件尺寸分析

#### 手足球場地

1. 球門及場地的大小，參考網路上標準場地的尺寸來做設計。但由於在模擬時發現球門前的球員動作距離有限，球容易卡在死角，最後決定將球門牆壁加厚



球場

2. 球員跟竿子尺寸，參考網路上標準的尺寸來做設計。但竿子的長度有做調整，方便模擬球員如圖 3.1 竿子如圖 3.2

#### 3. 軌道最終版

由於我們的擊球系統過於強大，會讓球從舊版軌道直接飛出去，所以才把軌道上面封起來，變成最終版

軌道如圖 3.3

4. 擊球系統配合軌道使用如圖 3.4

5. 導球球門球進之後，將球導到擊球系統，出並沿著軌道回到場上

如圖 3.5



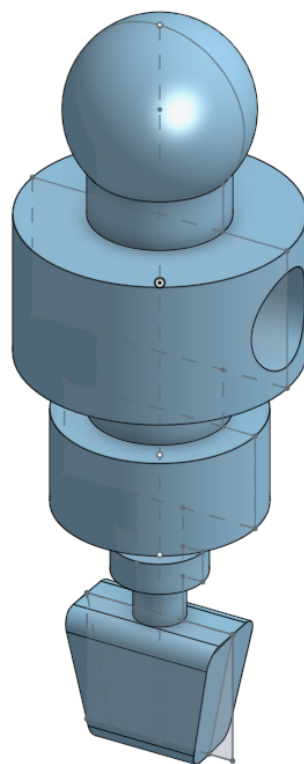


圖 3.1:

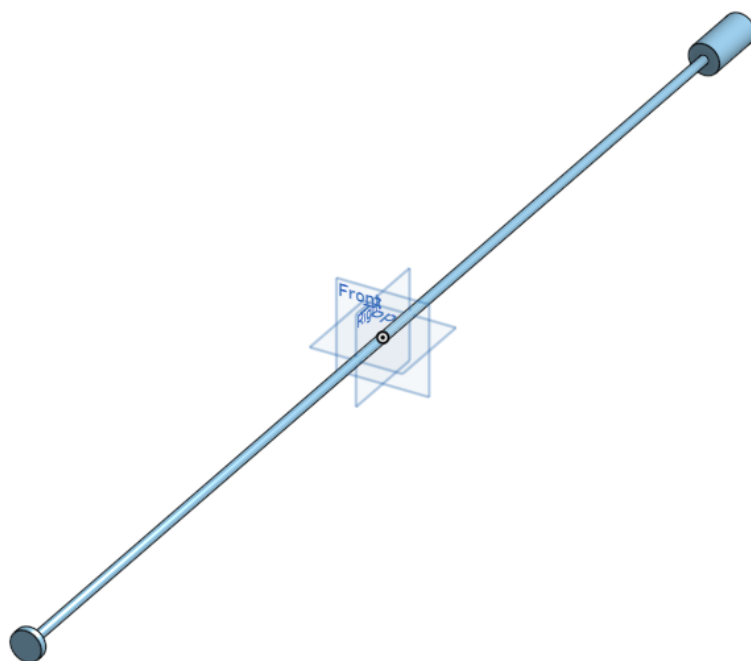


圖 3.2:

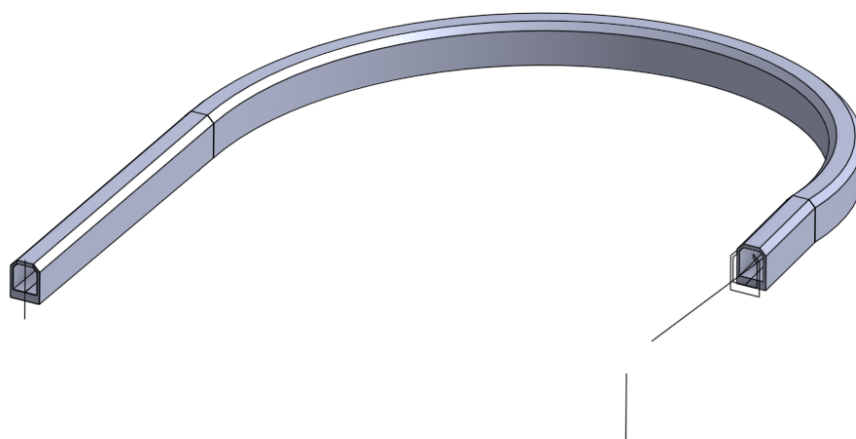


圖 3.3:

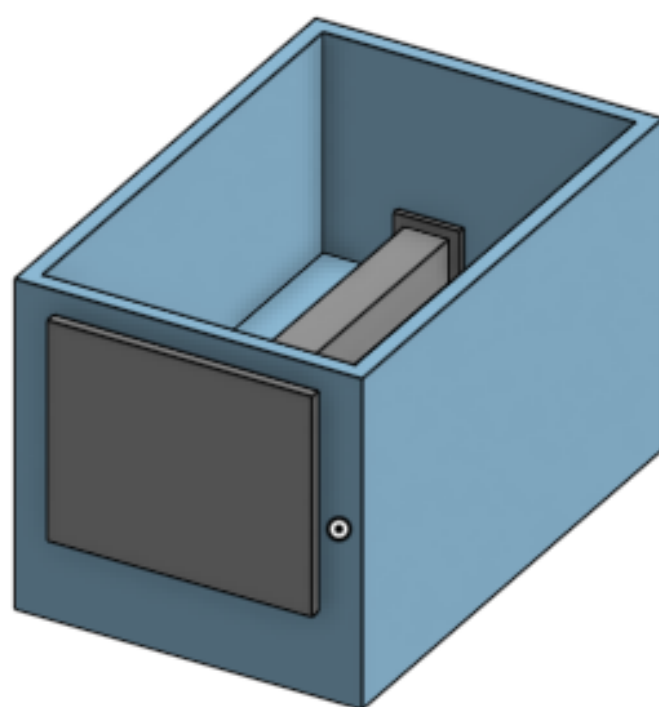


圖 3.4:

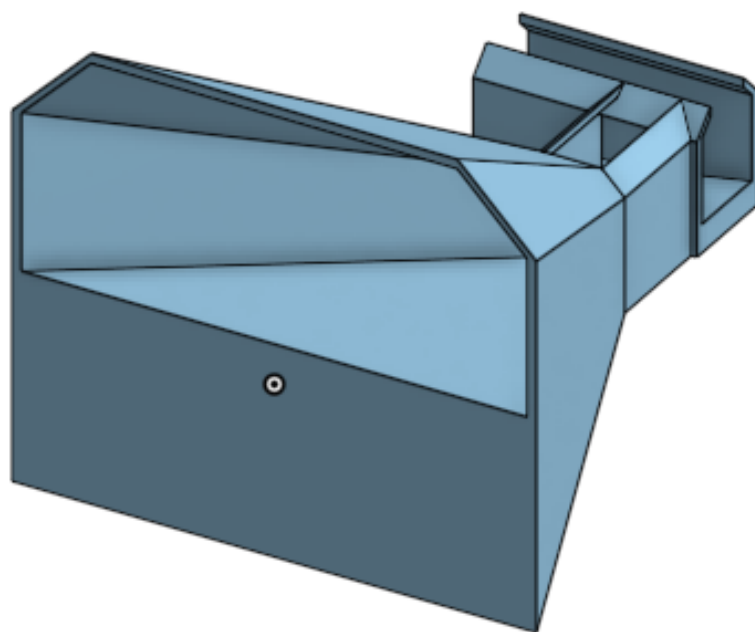


圖 3.5:

## 3.2 參數設計與繪圖

手足球系統的零組件參數設計與繪圖 (零組件初步設計繪圖)

Onshape 零組件連結

### 【機構設計】

〈初始設計〉

初始設計挑出了選多方案，如：

1. 桿件推送
2. 螺旋尺上推
3. 打擊軌道

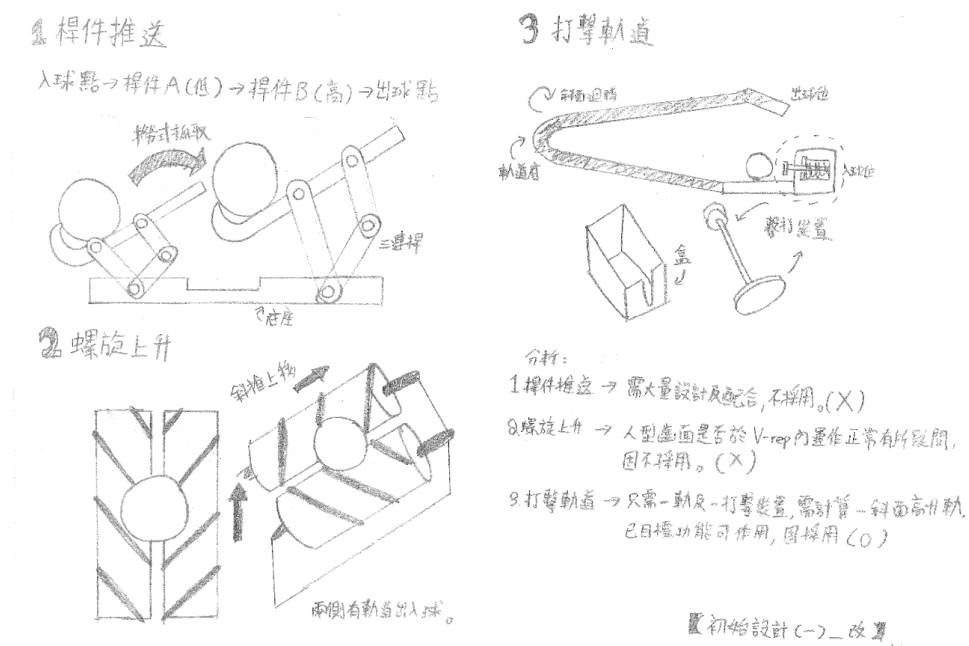


圖 3.6:

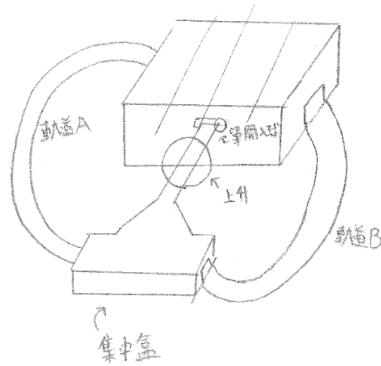
最後挑選打擊裝置搭配配斜面軌道的方式將球送出。

因只需一次做動就可完成目標。

〈軌道設計〉

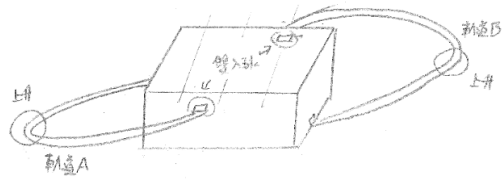
最初設計是想將兩條軌道集合一束，用一次打擊就可，

## 軌道設計 1



【初始設計(=) - 改】

## 軌道設計 2



分析：

前題：上升裝置可容許雙及單軌設計，唯需一集中盒。

(X) 單軌道：優 → 因上升問題原理集中在箱後，只需一作動裝置反可。  
劣 → 設計上較麻煩，尺寸設計不易。

(O) 雙軌道：優 → 設計上較單純，造一等用雙份。

劣 → 打擊裝置與軌道數一樣，多軌道不易作軌。

結論：採用雙軌，因軌道數最少，設計簡便起佳。

11

圖 3.7:

但後來發現會有收束誤差與繪製上的困難，後來還是改為左右各開一條軌道，後來還是改為左右各開一條軌道並各自擁有一打擊裝置。

最後採用複斜面旋轉軌道，將球送至最高點後，再使用斜面將球滾落。

### 〈打擊機構設計〉

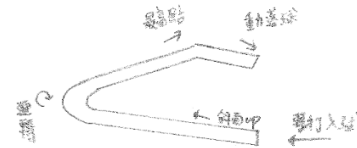
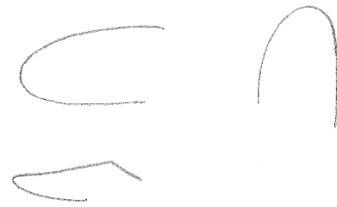
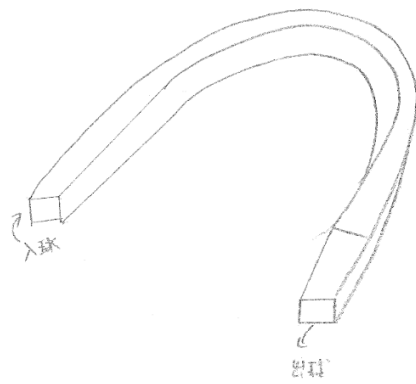
打擊機構非常直覺，就是使用一個帶緣圓棒將球打擊出去，

並外掛置打擊區旁，作為球之動力。

### 〈集球門〉

原先的設計，發現組裝後門框的高度沒有高於球門，怕會出現卡球的可能所以要重新畫，而假如球快速的撞擊檔板可能會造成球直接反彈並有可能回到場地內，就把球檯加高 3 英吋，在檔板的部分畫成密閉式以防球會跑出去

軌道

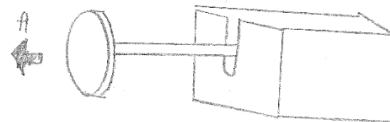
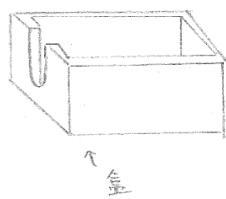
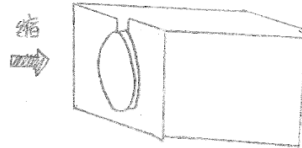
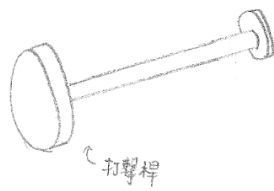


利用斜面上升球至高點後，重力滾球。

【初始設計(三)-改】

軌道

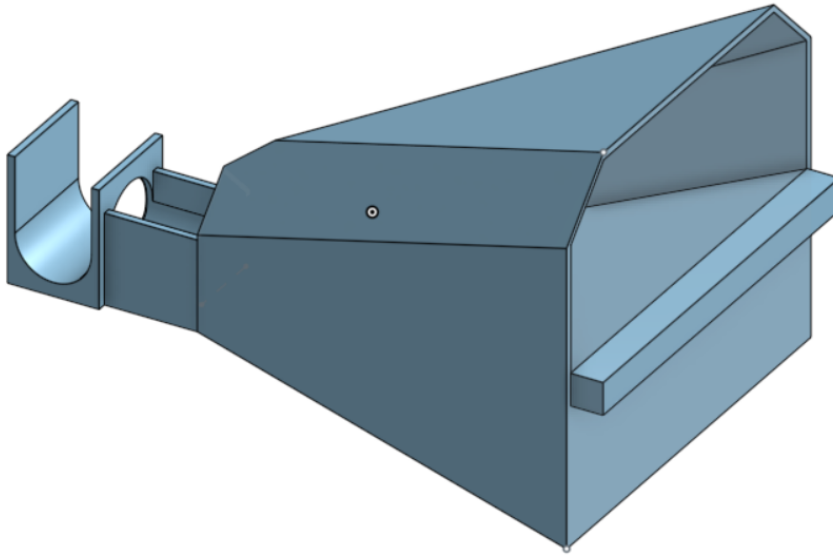
打擊裝置



簡單的打擊作動。

【初始設計(四)-改】

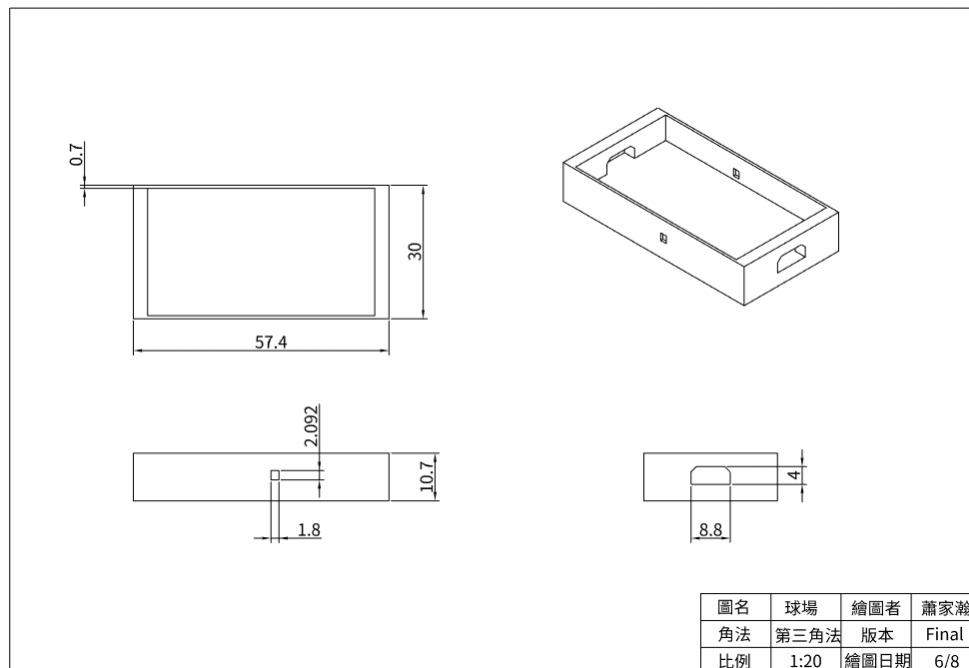
打擊機構設計



..

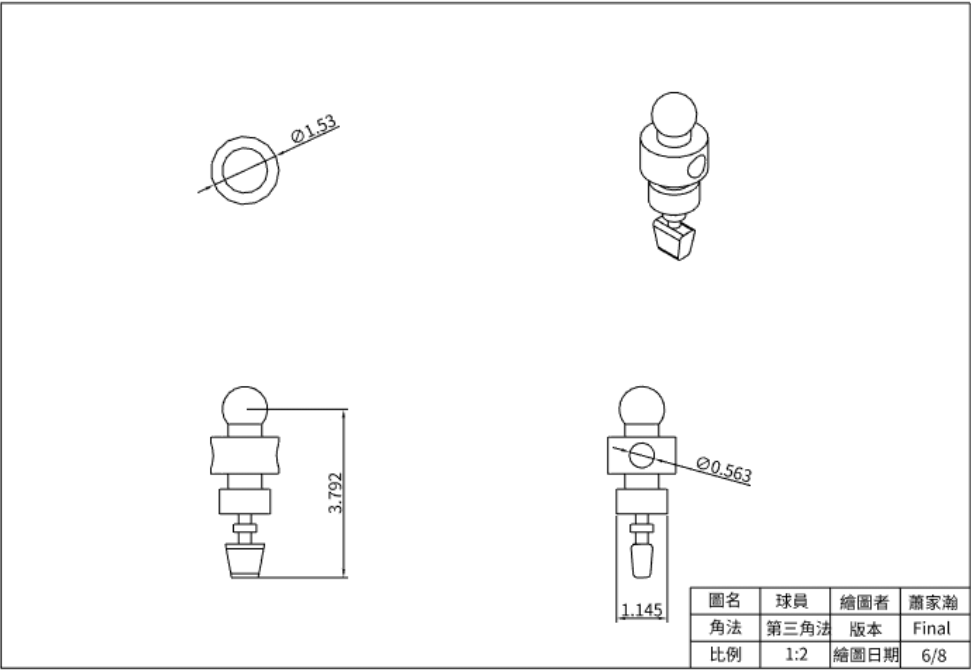
### 3.3 細部設計與 BOM

#### 各零件圖 BOM

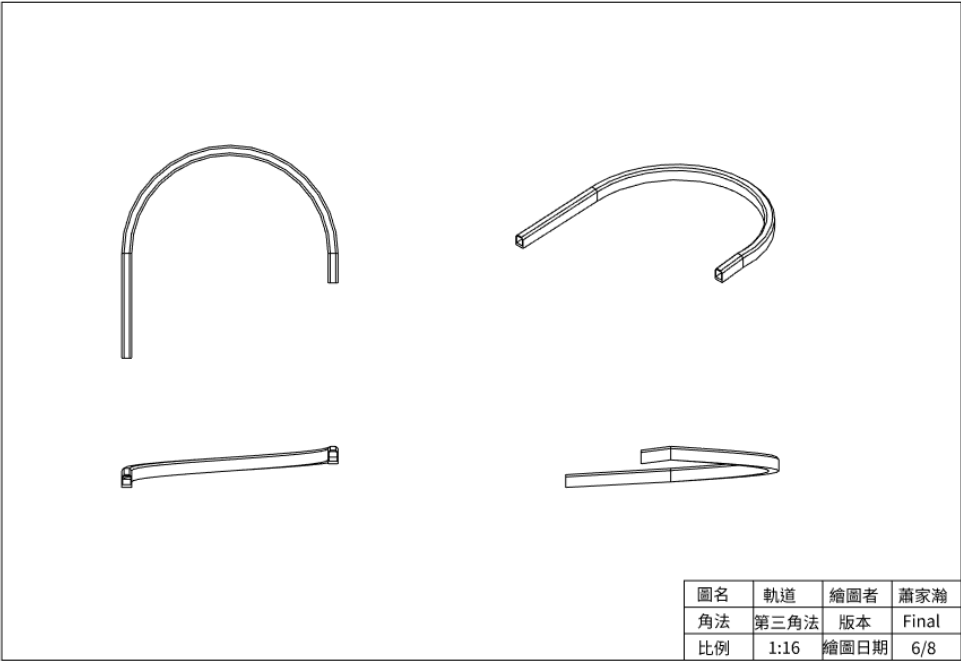


球場

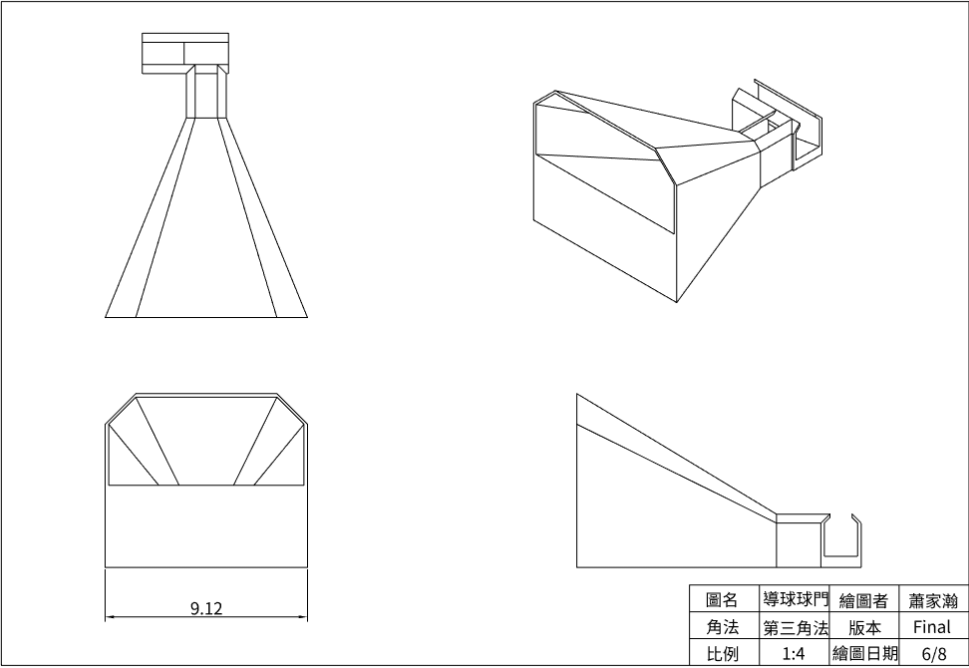




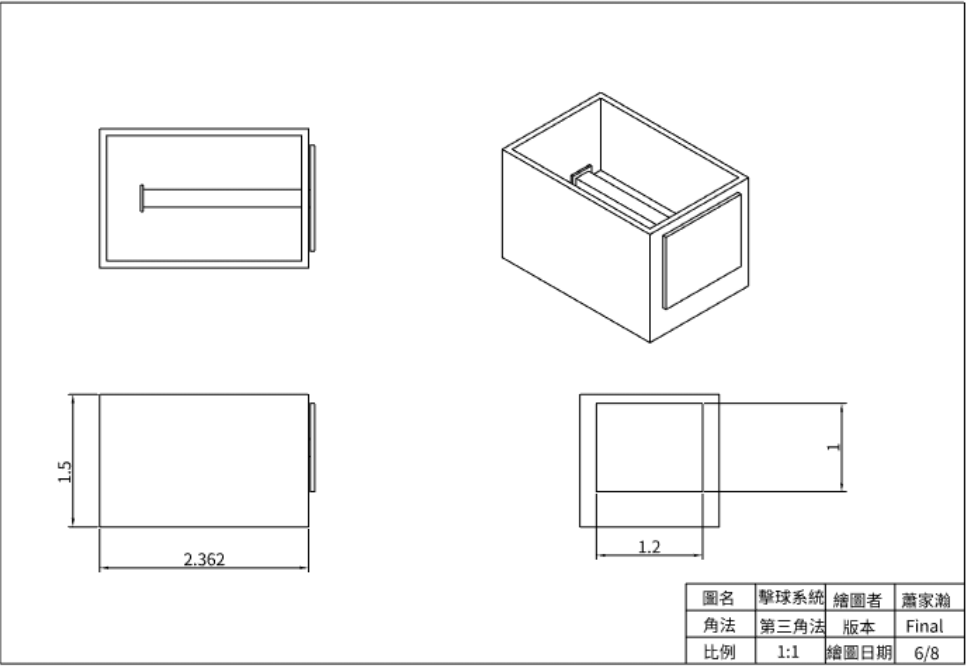
球員



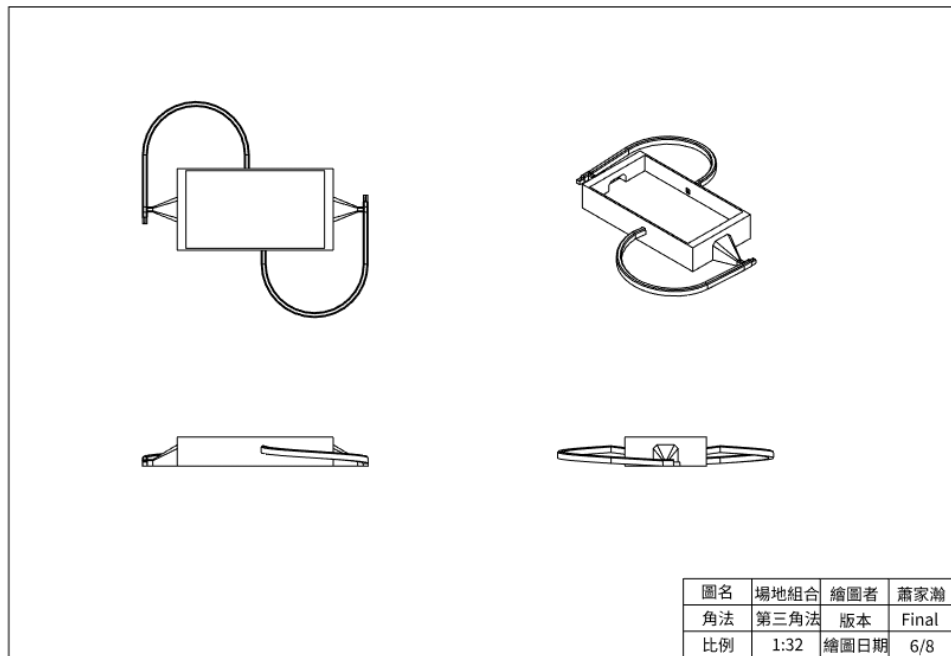
軌道



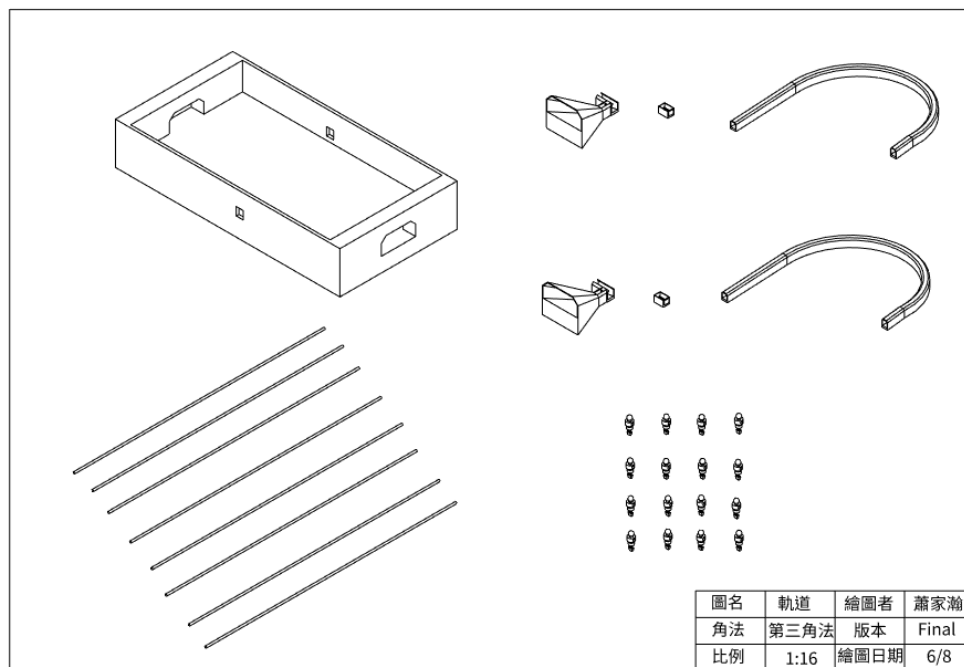
導球球門



擊球系統



場地組合



組合圖 BOM

## 第四章 V-rep 動態模擬

### 送球機構設計與模擬

手足球發球與進球後自動送球機構設計與 V-rep 動態模擬 (機構與傳動系統設計與模擬)

可採用螺旋機構或多連桿機構設計, 透過進球感測器感應後, 將儲存於螺桿上的球送回球檯.

以下為參考機構模擬影片:

系統功能展示

改寫 code=python to lua 並簡化

優點:

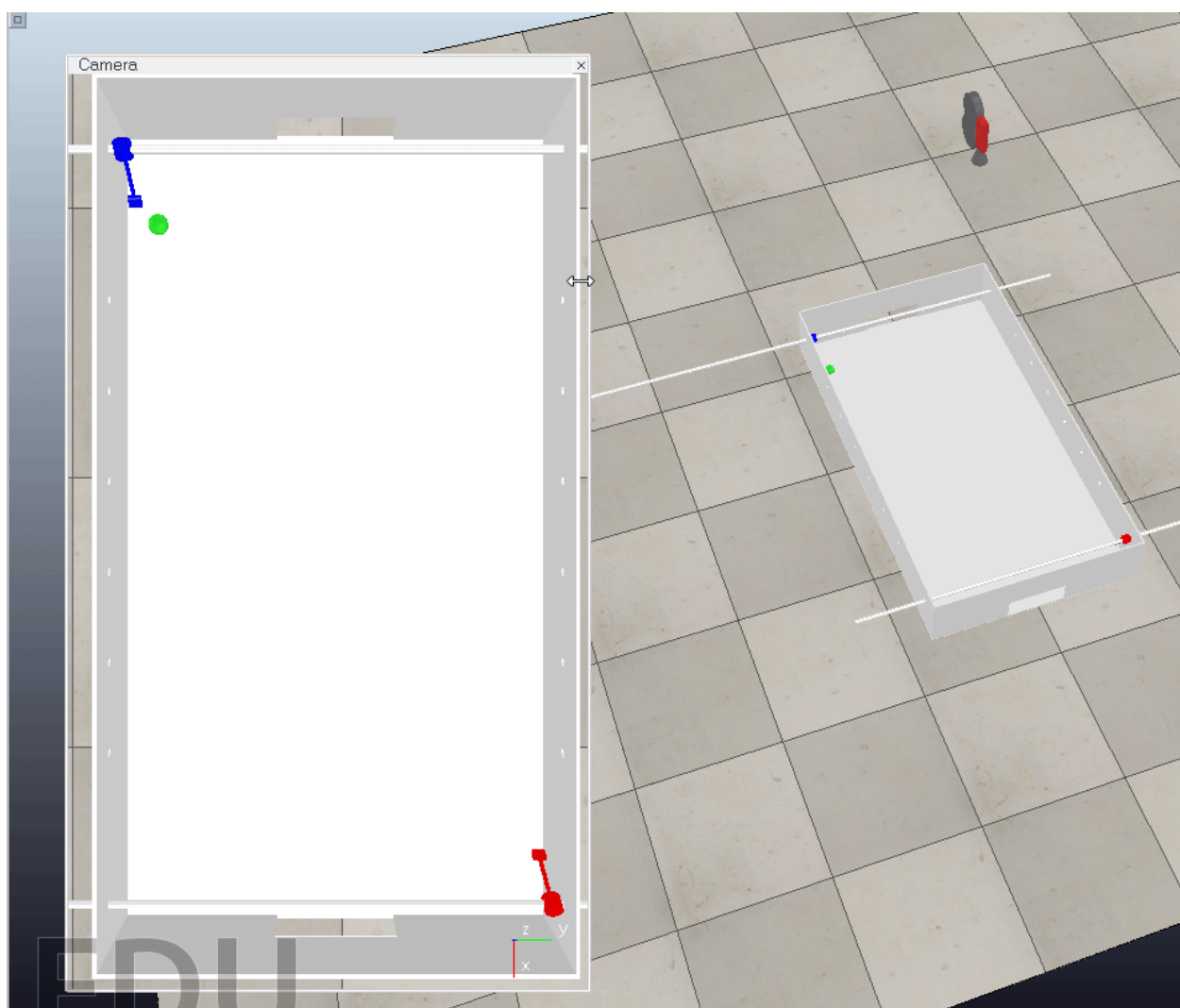
python : 可執行運算值較大的編譯

lua : Vrep 內部沿用, 延遲現象較少

缺點:

python : 會有爆 ping 問題導致延遲

lua : 太多運算時直接停止



回擊系統模擬

## 第五章 參考文獻