

國立虎尾科技大學

機械設計工程系

產品協同設計第三組

手足球

Table Football

學生：

設計二甲 40623105 陳微云

設計二甲 40623109 李如芳

設計二甲 40623112 王柏翔

設計二甲 40623118 楊秉澤

設計二甲 40623125 鍾旻諺

設計二甲 40623127 張育偉

設計二甲 40623128 張華偉

設計二甲 40623135 洪明棋

設計二甲 40623141 何立翔

設計二甲 40623156 林聖翰

指導教授：嚴家銘

摘要

手足球系統設計

手足球系統模擬

送球機構設計

送球機構模擬

手足球系統功能

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 設計與繪圖	2
2.1 零組件尺寸分析	2
2.2 參數設計與繪圖	2
2.3 細部設計與 BOM	9
第三章 送球機構設計與模擬	18
3.1 送球機構設計	18
3.2 送球機構模擬	18
第四章 手足球系統模擬	19
第五章 系統功能展示	20
5.1 雙人鍵盤控制對打	20
5.2 單人鍵盤控制與電腦對打	20
5.3 雙電腦對打	20
5.4 影像辨識	20
5.5 影像辨識電腦對打	22
第六章 參考文獻	24

表目錄

圖目錄

圖 1.1	Test	1
圖 x.1	撥桿修改圖	2
圖 x.2	送球機構本體修改圖	3
圖 x.3	入球口修改圖	3
圖 x.4	國際球桌	4
圖 x.5	球桌	5
圖 x.6	球員	6
圖 x.7	送球機構零件	7
圖 x.8	送球機構零件	7
圖 x.9	球桌組合圖	8
圖 x.10	送球機構組合圖	9
圖 x.11	球員尺寸更改圖	10
圖 x.12	球門 3D 圖	11
圖 x.13	發球機構本體	12
圖 x.14	撥桿	13
圖 x.15	球桌	14
圖 x.16	手把	15
圖 x.17	桿子	16
圖 x.18	球門三視圖	17
圖 x.19	送球機構設計	18
圖 5.1	原圖	20
圖 5.2	模糊處理後	21
圖 5.3	hsv 處理後	21
圖 5.4	守門員程式架構	23

第一章 前言



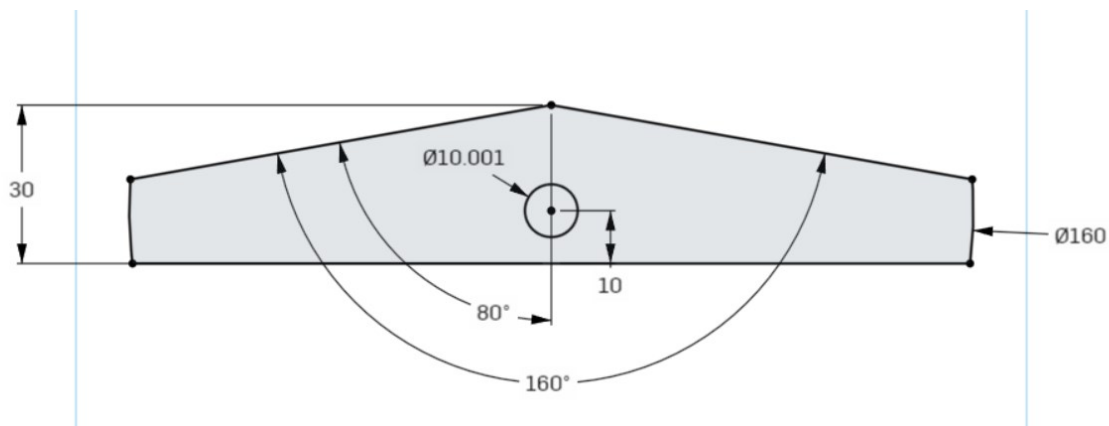
圖 1.1: Test

第二章 設計與繪圖

2.1 零組件尺寸分析

7. 送球機構:

在撥桿的部分原本是呈現長方形的，因考慮到了沒有角度在撥球時可能會造成球的動向無法預期，所以在兩邊斜面的部分增加了 10 度的傾角。



撥桿修改圖

搭配撥桿的造型後，在外殼的設計上各增加了厚度 5mm，而在與撥桿相差 2mm 的誤差是因為組員反映出在 v-rep 模擬時兩機件會互相干涉，所以更動了原先的尺寸。

在進球口高度的設計上，為了方便負責軌道組員的製作，所以將孔的位置標於圓的底部，而球口的高度也有經過設計，與撥桿的部分切齊在進球時不會造成干涉。

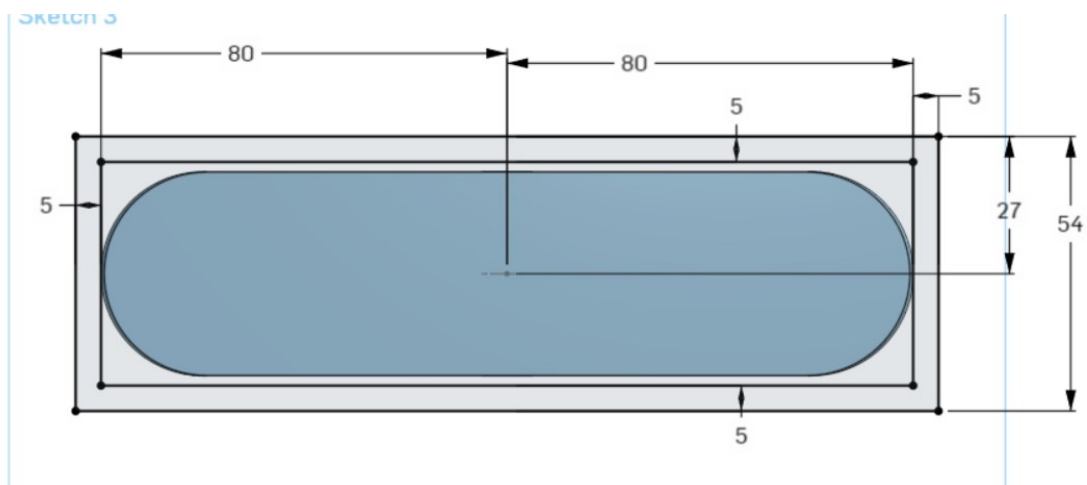
[撥桿修改圖][SAM0]

繪圖影片

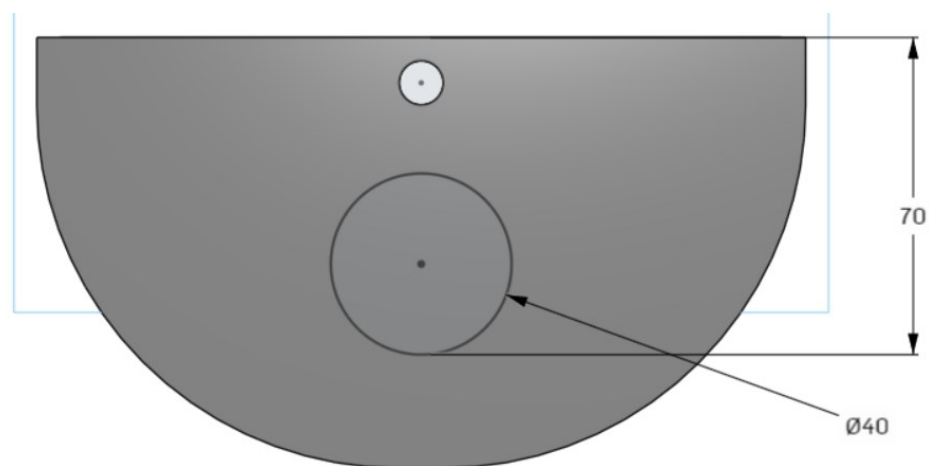
<https://youtu.be/l5HXjuSZNig>

2.2 參數設計與繪圖

w11 進度



送球機構本體修改圖



入球口修改圖

本周進行人員的工作分配，王柏翔與鍾旻諺分配到參數設計與繪圖的工作，我們先上網搜尋手足球桌的國際規格之後，參考國際比賽桌的尺寸之後再做了一些些微的調整，為了之後設計和配合可以方便一點。

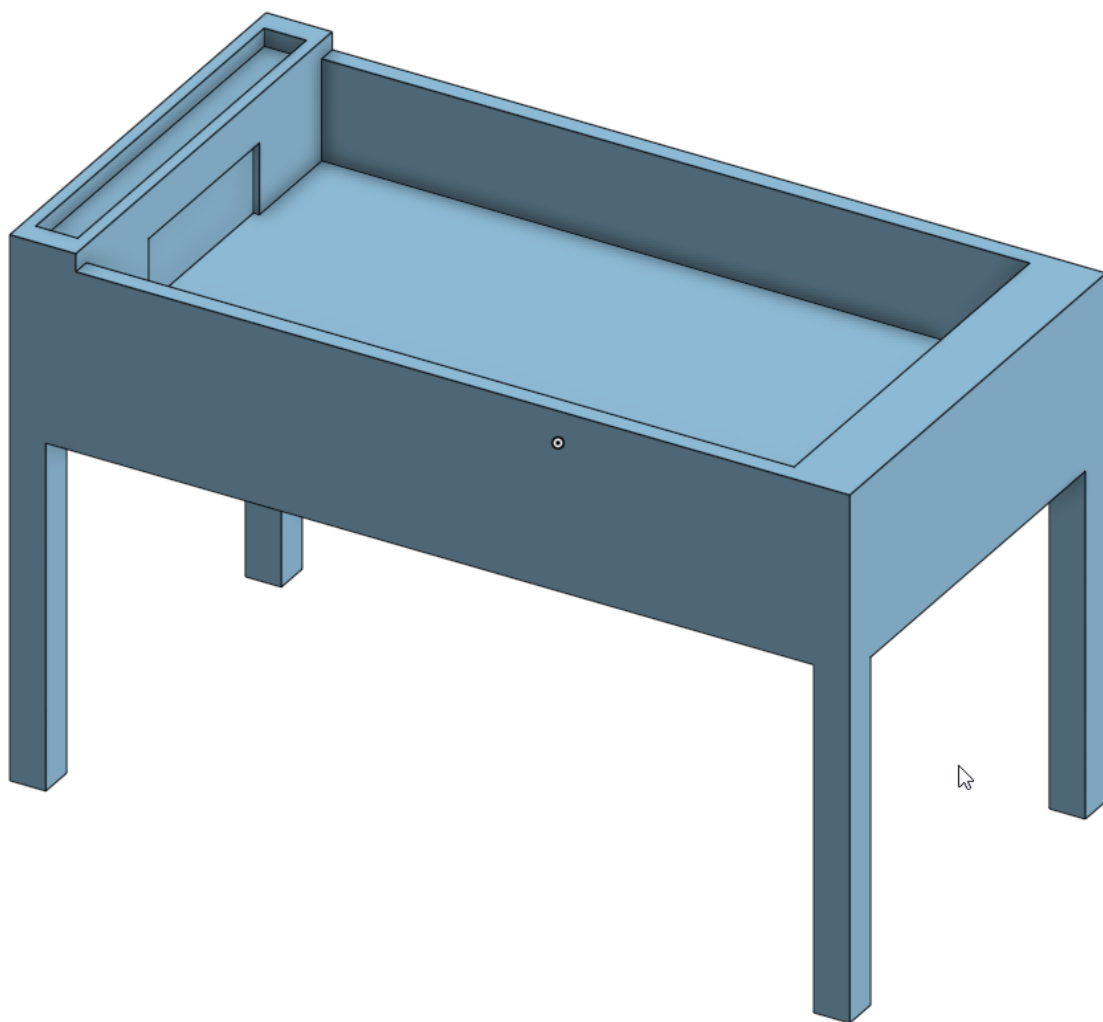


國際球桌

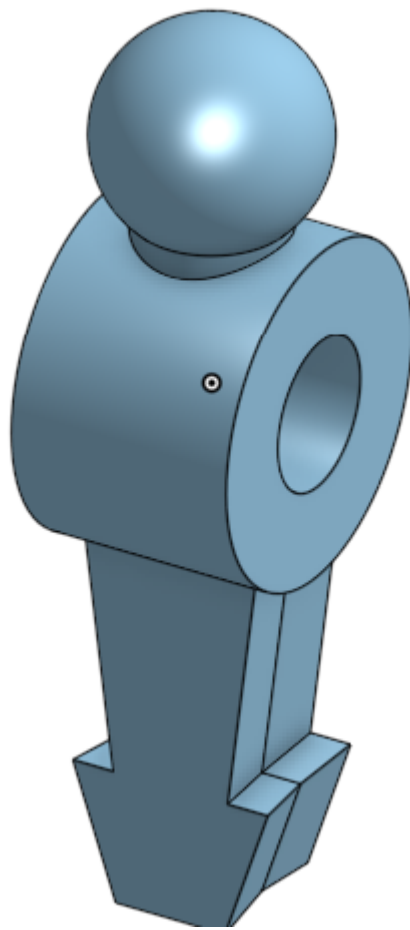
W12 進度

本周繪製完 (球桌)(球員)，和一些 ((手把) 和串聯球員的 (桿件)，以及另外一個分工小組的分球機構還在等我們的尺寸確定，他們的送球軌道尺寸才能配合到我們的球桌上，配合之後我們兩邊再去做一些尺寸的微調，讓分球機構能完美的和球桌合體。

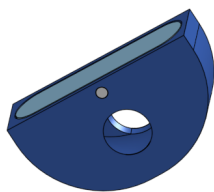
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



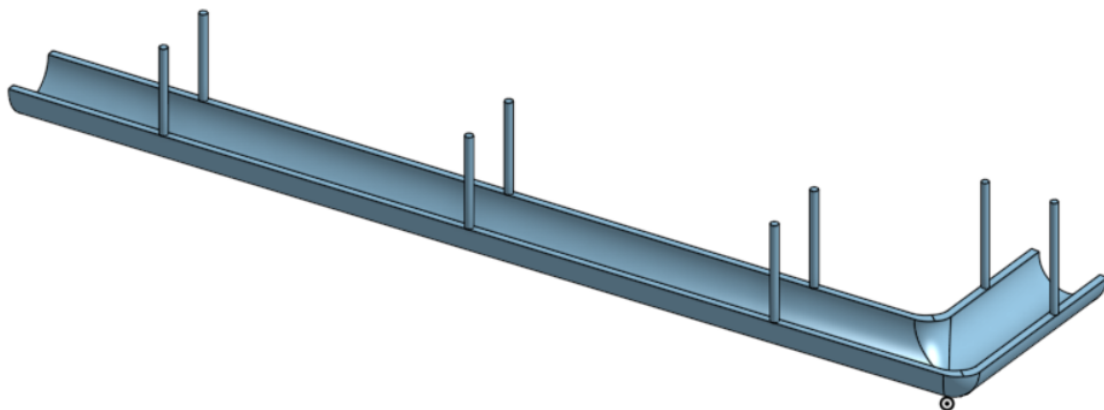
球桌



球員



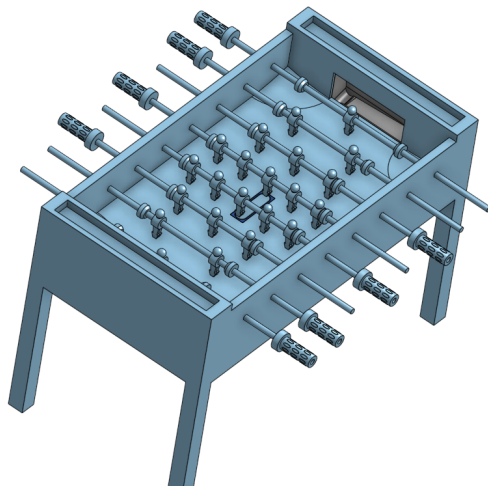
送球機構零件



送球機構零件

W13 進度

本周我們進行零組件、送球機構、足球桌的組裝，組裝之後我們發現各組件在配合上有些許的誤差，在設定球員和手把連桿時我們為了設定它的移動範圍花了許多的時間，因為不知道為什麼同樣的參數卻不能套用在同位置的球桿上，所以我們只好每根都自己慢慢的去試，才不會讓它過度移動 (例如整根拔出來)，不過在其他組員分工的幫忙下順利的組裝完成了。



球桌組合圖

W14 進度

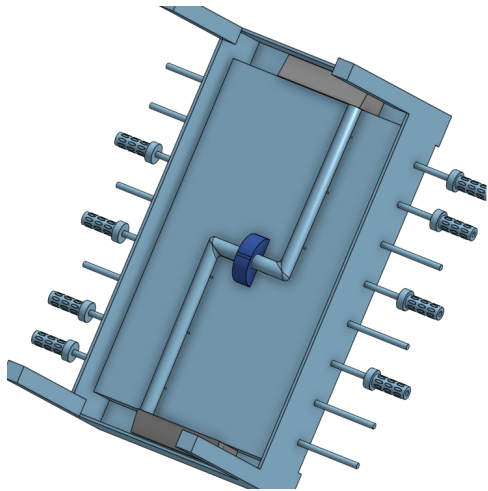
我們把所有機構做組裝，發現球員與球員間會互相碰撞所以去做了尺寸上的更改，把球員長度改到以下尺寸並把球桌的洞上下間距做更改。

W15 進度

我們前兩個禮拜已經把所有機構做好限制，這禮拜做最後檢查然後就把圖交由操作 V-rep 組員去做簡化與模擬。

8. 球門:

球門的外型依照球桌的大小與軌道的進球口進行尺寸配合，內部為了讓球可以順



送球機構組合圖

利的進入軌道進行了多次的斜度變動，在進球口處也利用圓角讓球可以更順暢的流通，外型用 Draft 分上下殼修改外型的斜度。

送球機構繪製:<https://youtu.be/l5HXjuSZNig>

2.3 細部設計與 BOM

發球機構:

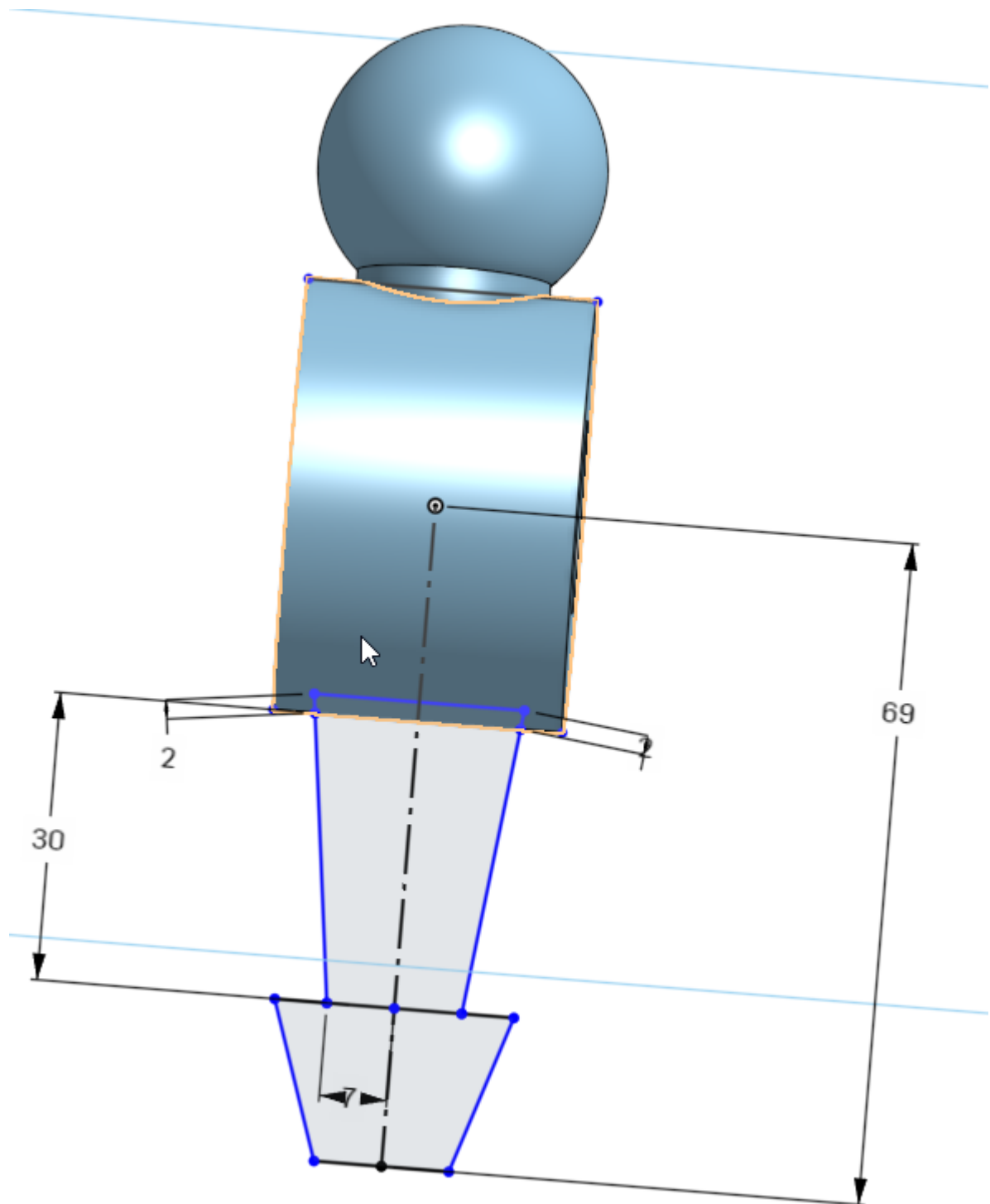
1. 發球機構本體:

工程圖連結網址請點這:<https://cad.onshape.com/documents/7063242033d0934280d360d8/w/172d28e1bcc6647f37e823d3/e/cc2fcff733a6da56f285b8b8>

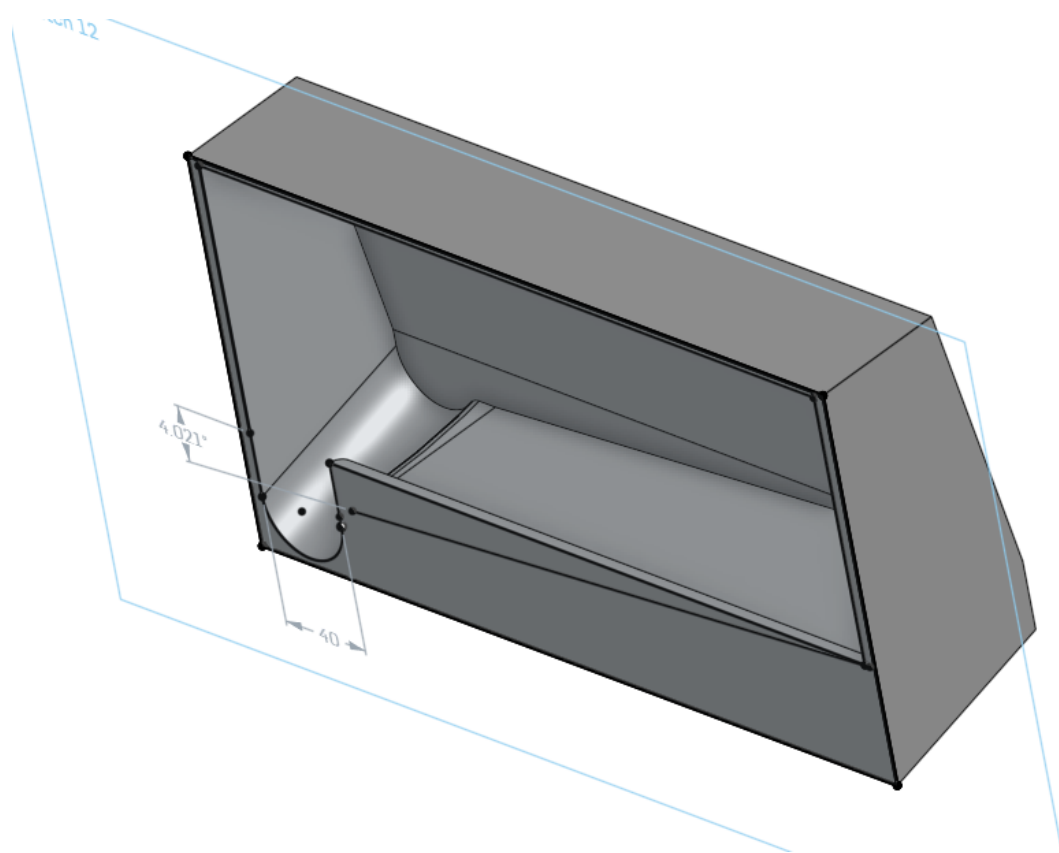
2. 撥桿:

工程圖連結網址請點這:<https://cad.onshape.com/documents/7063242033d0934280d360d8/w/172d28e1bcc6647f37e823d3/e/79a2471d3dbdab0247698c7b>

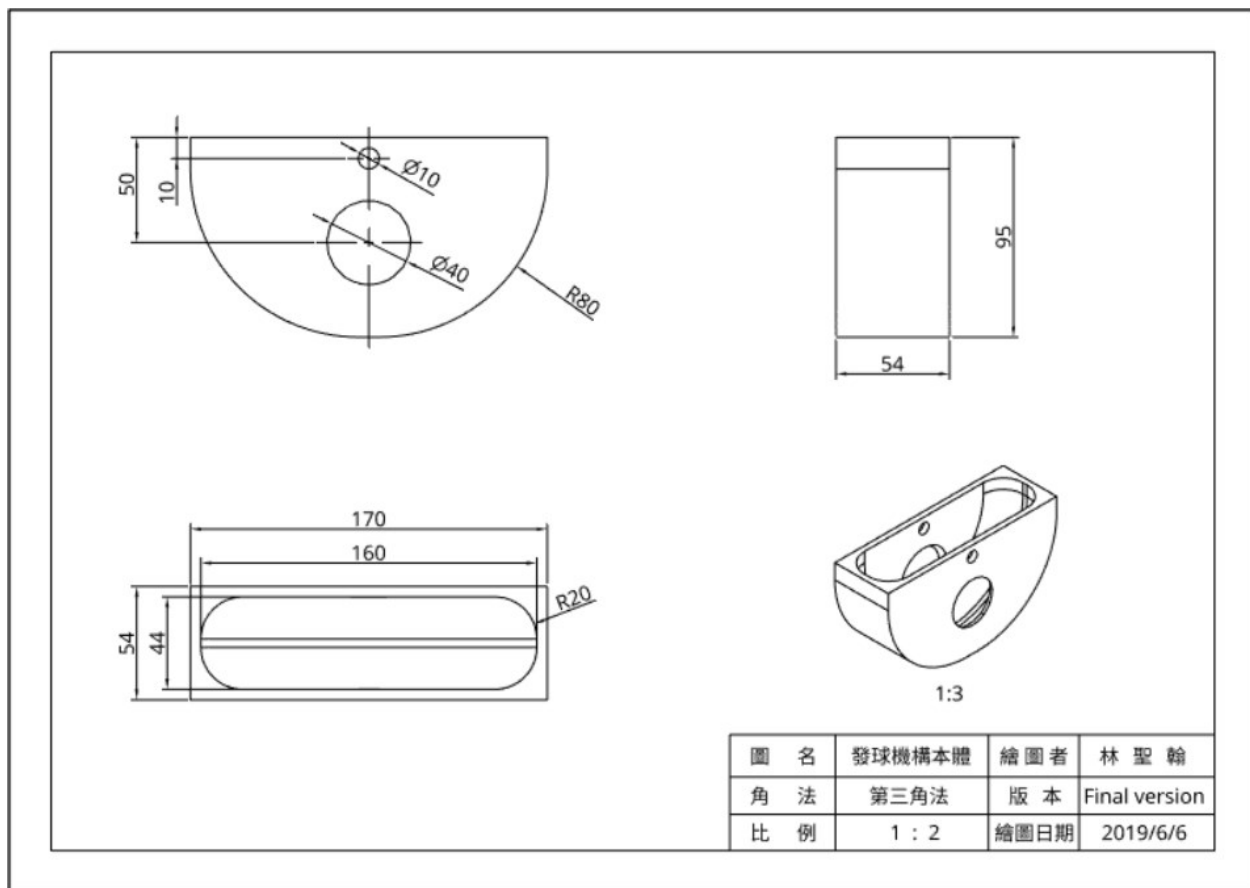
3. 球桌:



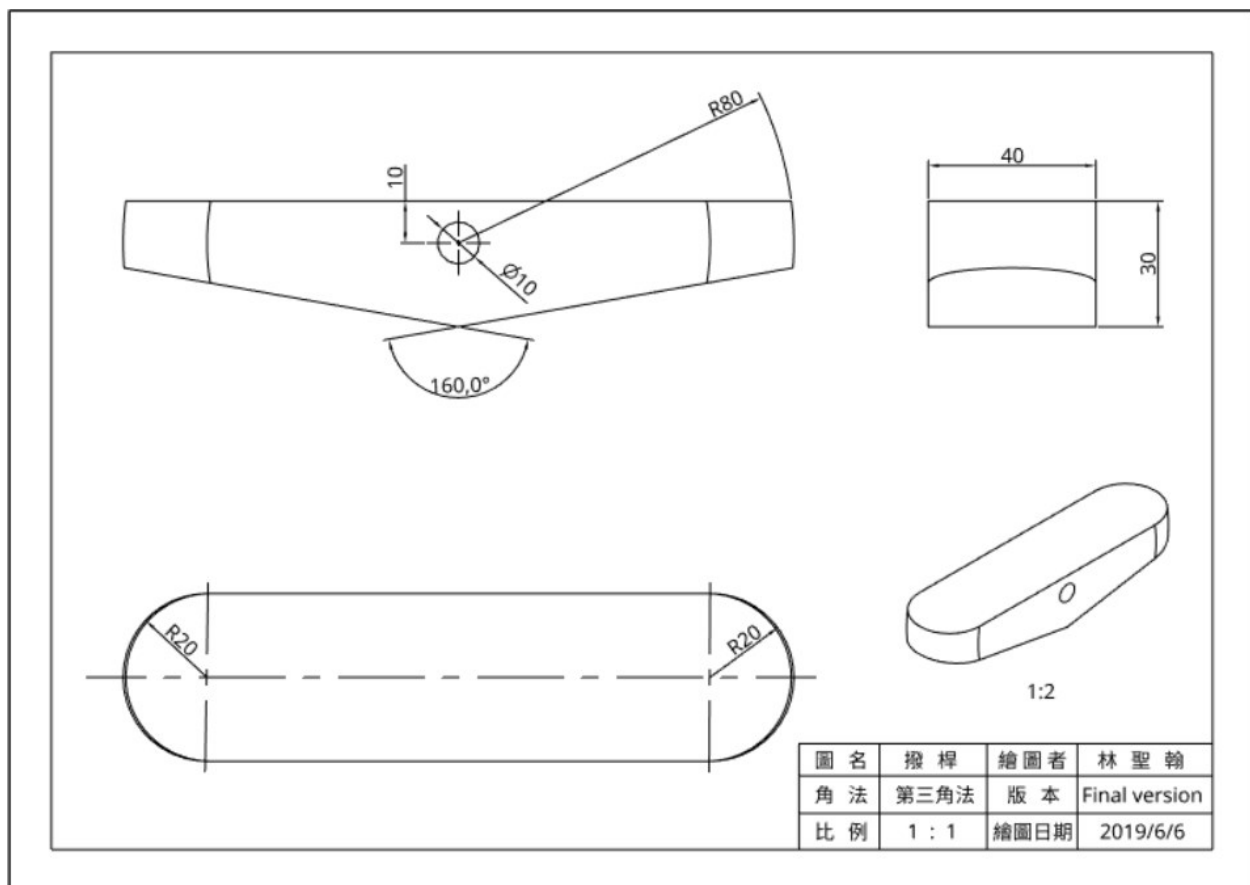
球員尺寸更改圖



球門 3D 圖

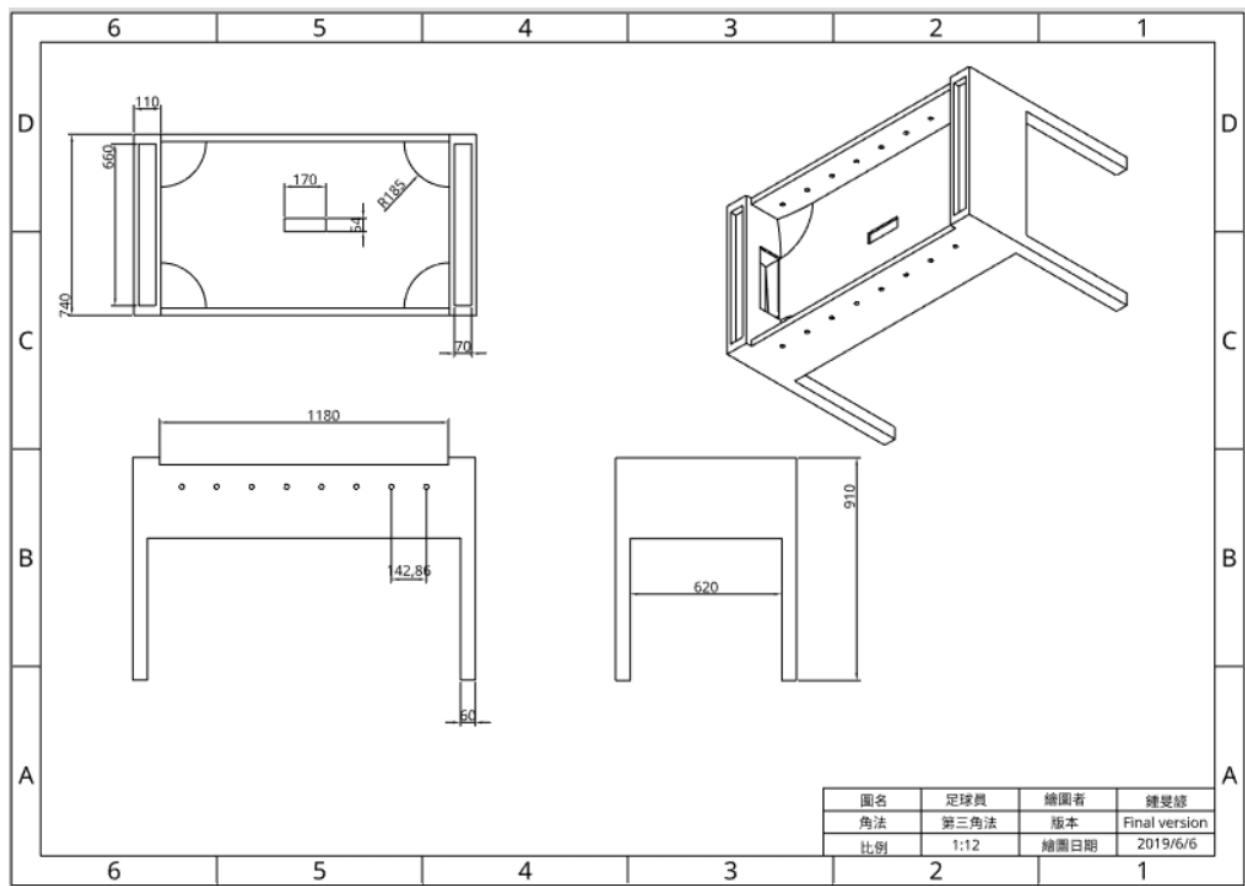


發球機構本體



撥桿

工程圖連結網址請點這:<https://cad.onshape.com/documents/7063242033d0934280d360d8/w/172d28e1bcc6647f37e823d3/e/af2860e27a45e3d65e4744ae>



球桌

4. 手把:

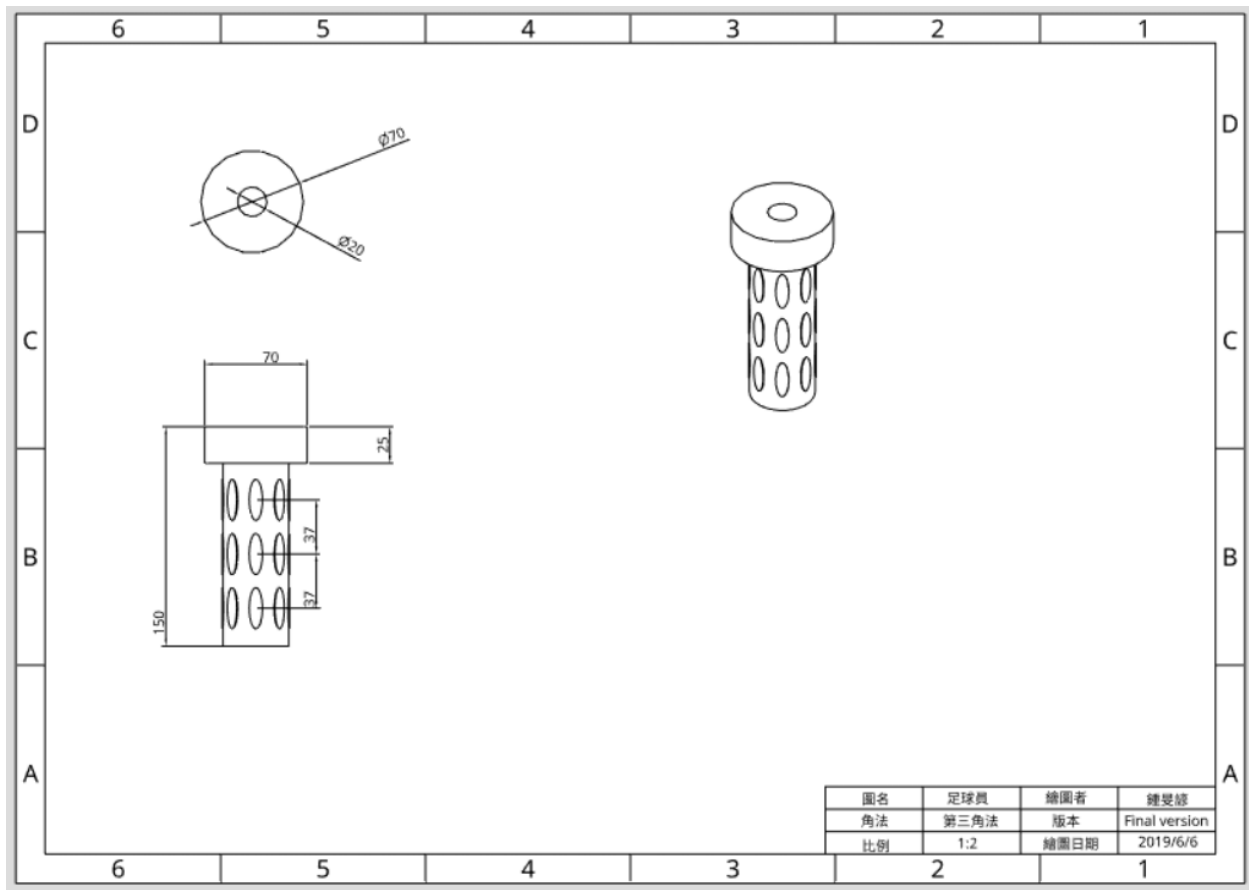
工程圖連結網址請點這:<https://cad.onshape.com/documents/7063242033d0934280d360d8/w/172d28e1bcc6647f37e823d3/e/0ffbf2d9caded49fe7b47679>

5. 桿子:

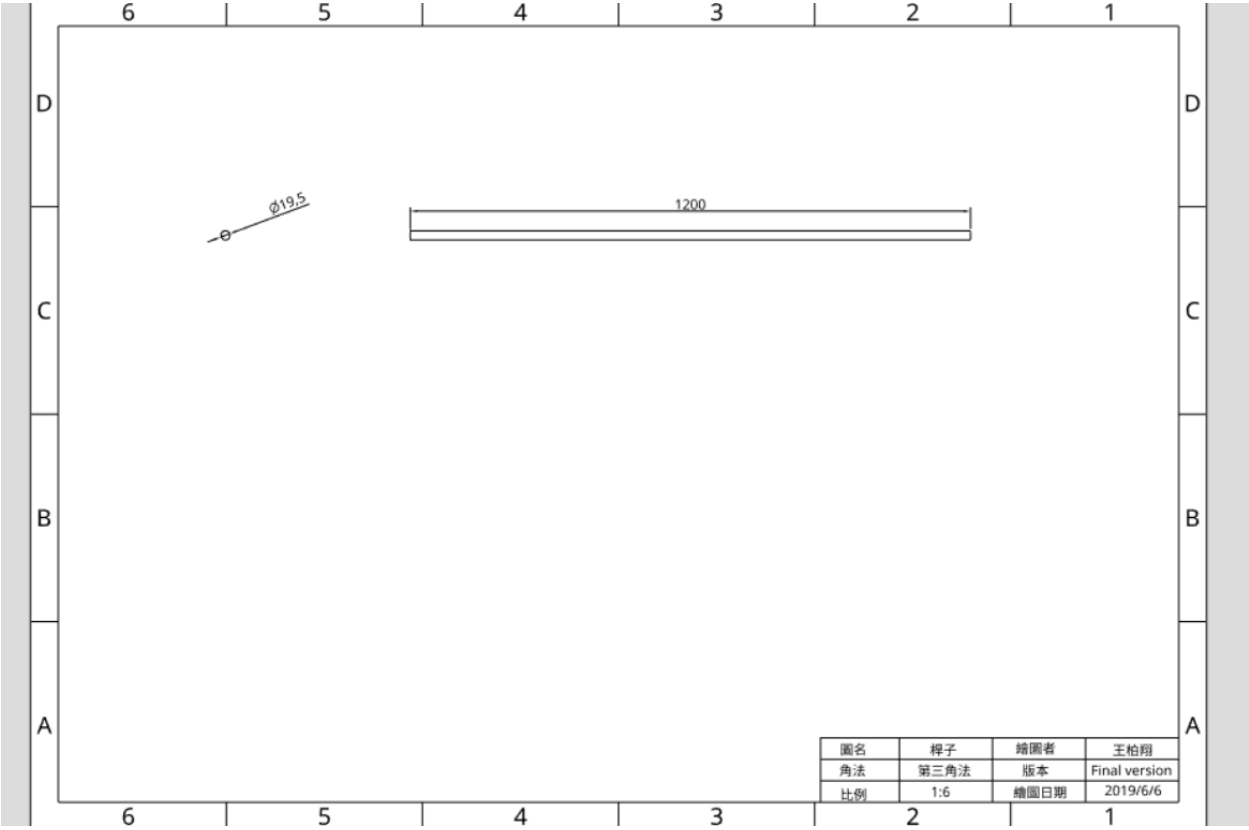
工程圖連結網址請點這:<https://cad.onshape.com/documents/7063242033d0934280d360d8/w/172d28e1bcc6647f37e823d3/e/558a2fa8dc9cd780958dc74f>

3. 球門:

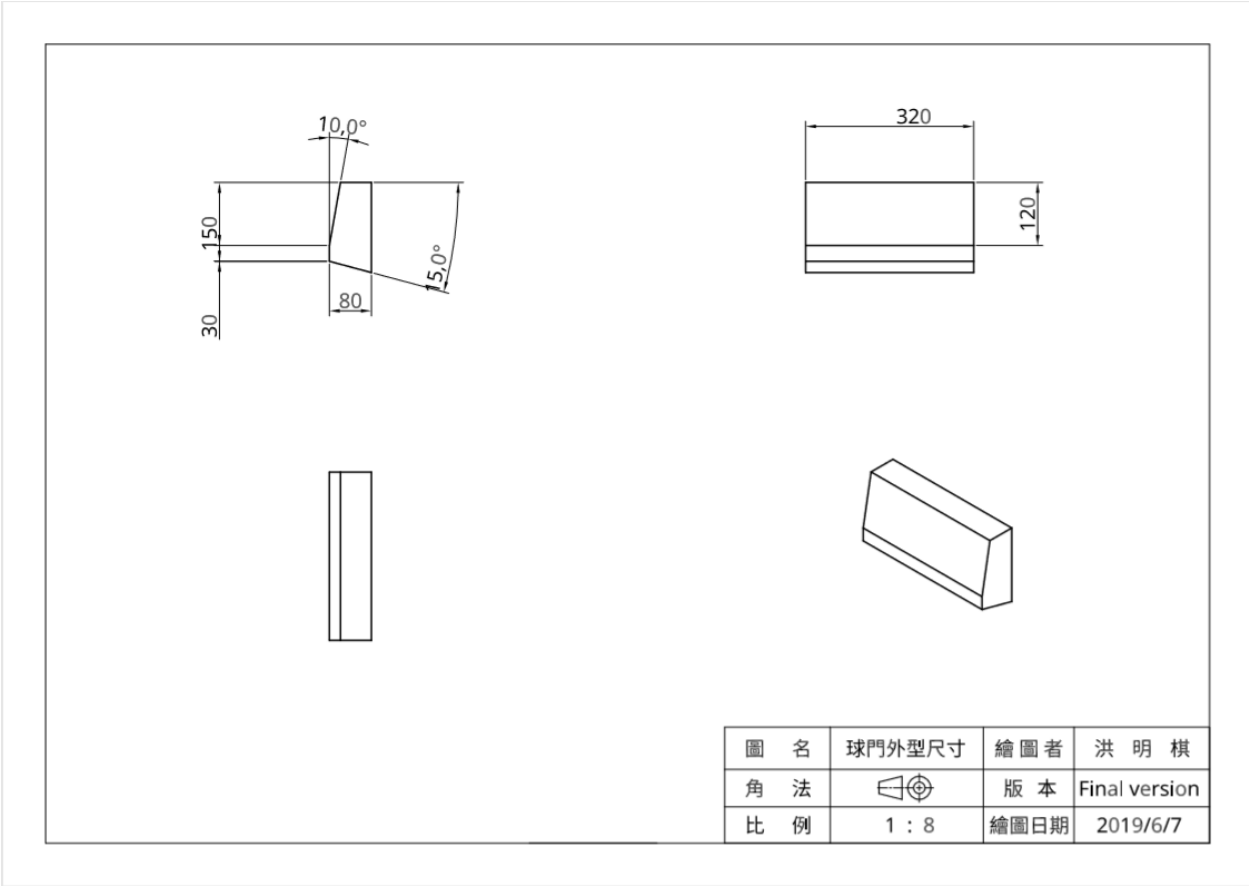
工程圖連結網址請點這:<https://cad.onshape.com/documents/7063242033d0934280d360d8/w/172d28e1bcc6647f37e823d3/e/87427ddbdbb5063db4e9e7e7>



手把



杆子

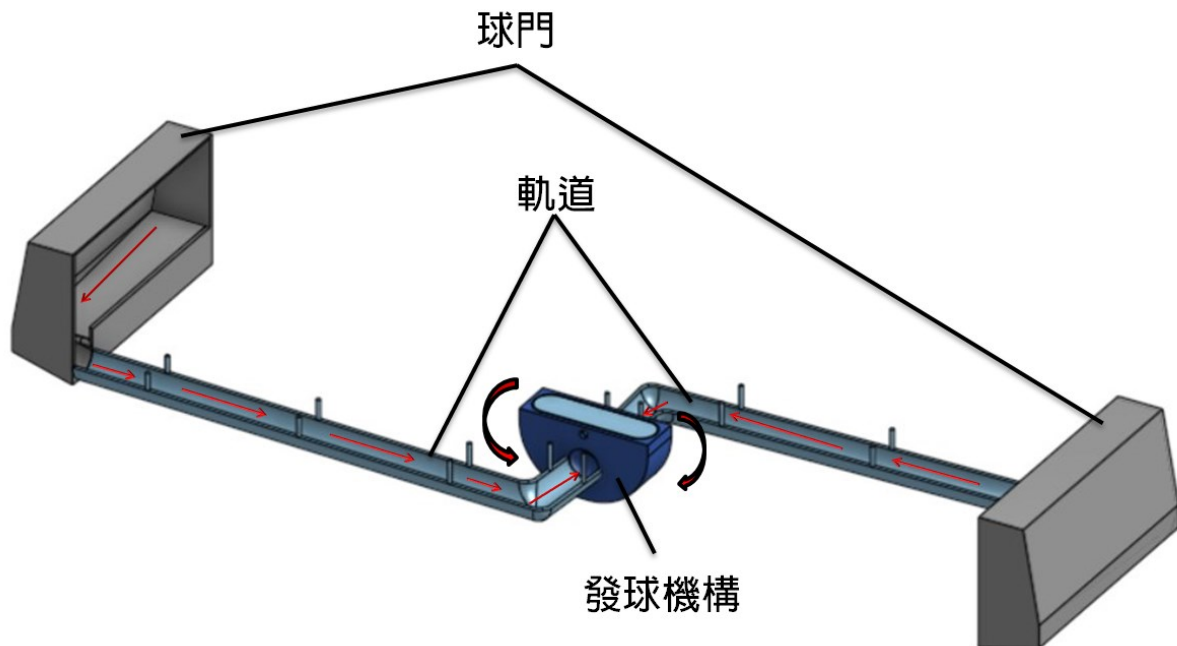


球門三視圖

第三章 送球機構設計與模擬

3.1 送球機構設計

本組將軌道的部分隱藏在球桌下方，軌道不凸出球桌外圍影響操作者操作，此外也將發球機構簡單化，利用單純的轉動系統讓球進入機構後以撥桿旋轉將球從球桌正中間發出，而選轉撥桿的好處還有能依得分系統的判斷，以正逆轉的方式控制球的動向。



送球機構設計

3.2 送球機構模擬

40623156

製作發球機構模擬，確定發球機構能順利進行發球的動作。

<https://youtu.be/VNxQo9RTClY>

第四章 手足球系統模擬

第五章 系統功能展示

5.1 雙人鍵盤控制對打

5.2 單人鍵盤控制與電腦對打

5.3 雙電腦對打

5.4 影像辨識

利用 vrep 的 vision sensor 來拍攝模擬畫面，並輸出至外部 python 程式中進行影像處理。

首先進行影像模糊化來降低雜訊

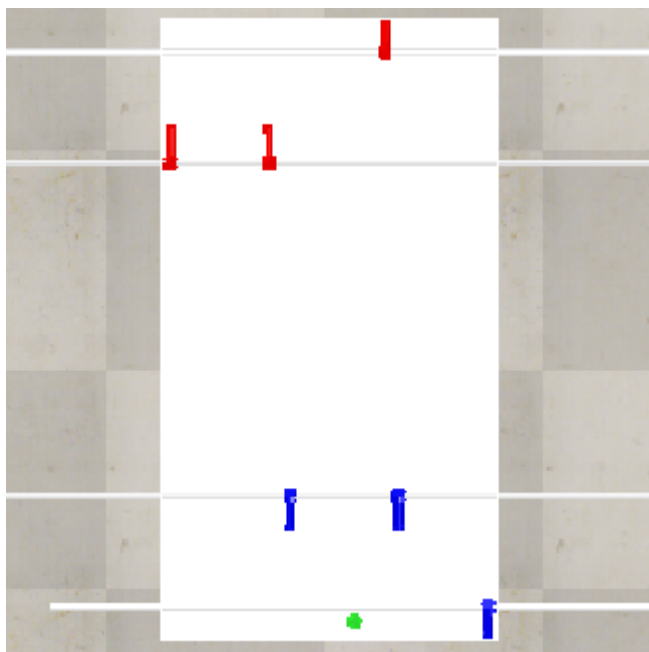


圖 5.1: 原圖

處理完的圖片再進行顏色處理把 RGB 轉為

處理完後運用 opencv 的 canny 來尋找物體邊界，並用找到的邊界計算形心位置。

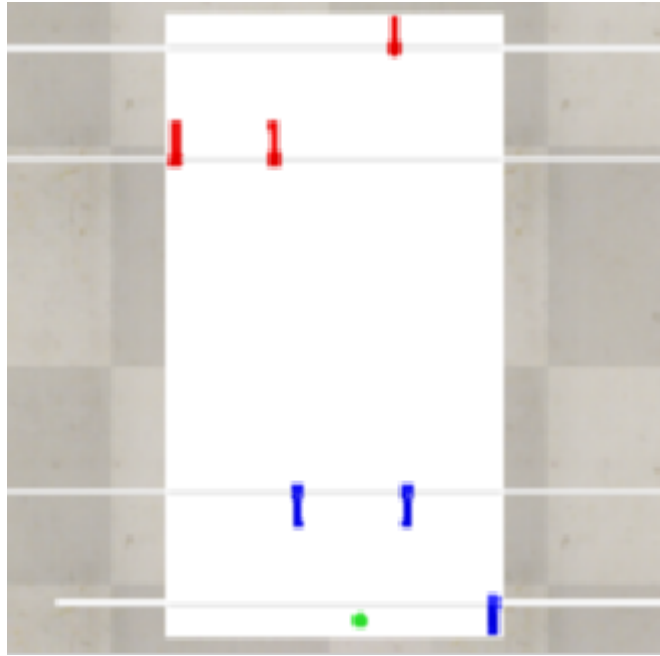


圖 5.2: 模糊處理後

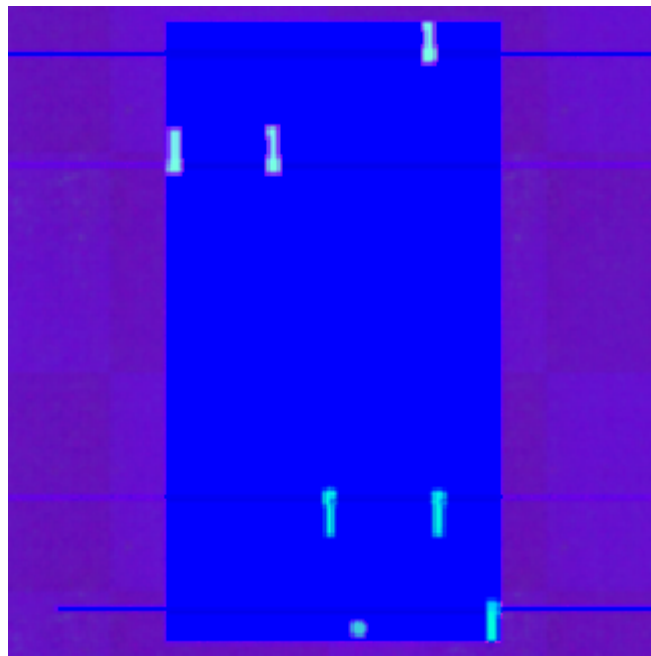


圖 5.3: hsv 處理後

5.5 影像辨識電腦對打

利用上一節所得形心座標判斷各球員與球的相對運動，再利用判斷的結果控制球員該往哪裡移動，或是否該踢球 (整體架構如下圖)。

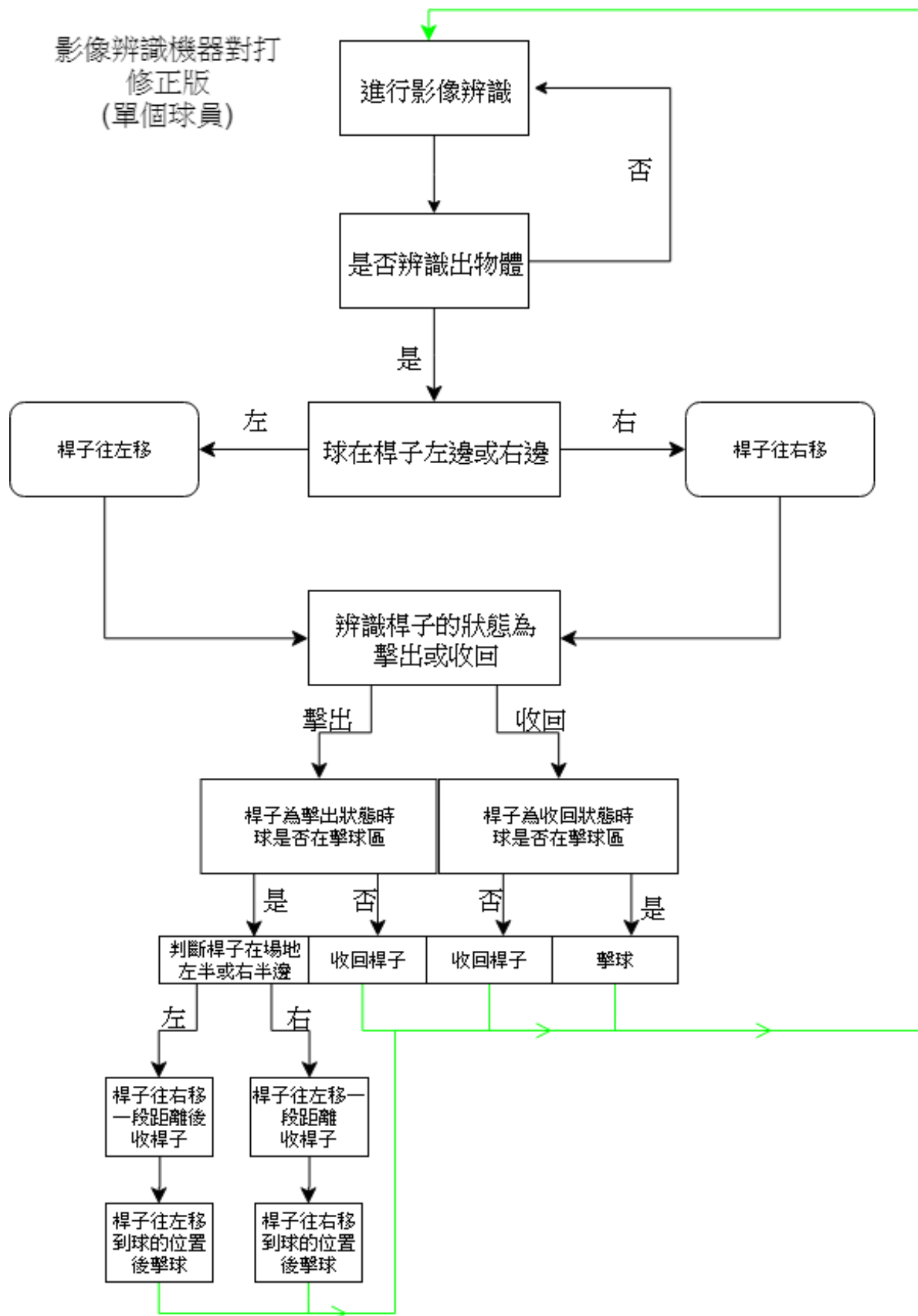


圖 5.4: 守門員程式架構

第六章 參考文獻