

國立虎尾科技大學
機械設計工程系
協同產品設計實習期末專案

手足球系統模擬

指導教授：嚴家銘老師

學生：翁嘉宏 (40623210)

鐘偉哲 (40623224)

卓昆鋒 (40623225)

鄭清銓 (40623226)

張耀元 (40623227)

洪一木 (40623234)

許筌翔 (40623238)

許登貴 (40623239)

莊子慶 (40423158)

郭金豪 (40423232)

陳憲棠 (40423237)

摘要

目錄

摘要	i
目錄	ii
圖表目錄	iii
第一章 執行規劃	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	3
2.3 超音波旋轉角度	8
2.3.1 零件 BOM 圖.....	8
2.3.2 零組件尺寸圖.....	9
2.3.3 零件部分組裝圖.....	21
2.3.4 3D 零組件爆炸圖.....	26
第三章 V-rep 動態模擬	28
3.1 送球機構設計與模擬	28
3.2 系統功能展示.....	29
參考文獻	30

圖表目錄

圖 2.1 手足球系統可行性分析	2
圖 2.2 分析是否球員與球桌碰撞	2
圖 2.3 分析球員之間隙是否造成碰撞	3
圖 2.4	3
圖 2.5 送球機構	4
圖 2.6 送球機構螺旋桿	4
圖 2.7 球桿握把	4
圖 2.8 送球機構-滾道 1	5
圖 2.9 送球機構-滾道 2	5
圖 2.10 送球機構活塞支撐桿	5
圖 2.11 送球機構足球檯桌角	6
圖 2.12 手足球人物	6
圖 2.13 球桿 A	6
圖 2.14 球桿 B	7
圖 2.15 球桿 C	7
圖 2.16 球桿 D	7
圖 2.17 套環	8
圖 2.18 手足球台	8

圖 2.19 手足球台工程圖 ver.02	9
圖 2.20 手足球台工程圖 ver.03	10
圖 2.21 手足球人工程圖 ver.02	10
圖 2.22 送球機構滾道工程圖 ver.01	11
圖 2.23 送球機構圓柱工程圖 ver.01	11
圖 2.24 送球機構轉輪工程圖 ver.01	12
圖 2.25 送球機構活塞工程圖 ver.01	12
圖 2.26 送球機構活塞桿工程圖 ver.01	13
圖 2.27 送球機構活塞支撐桿工程圖 ver.01	13
圖 2.28 送球機構足球檯桌角工程圖 ver.01	14
圖 2.29 送球機構連結桿工程圖 ver.01	14
圖 2.30 送球機構連結桿 B 工程圖 ver.01	15
圖 2.31 手足球人草圖	15
圖 2.32 手足球握把 A B ver 01	16
圖 2.33 手足球握把 C D ver 01	16
圖 2.34 手足球握把擋塊 ver 01	17
圖 2.35 手足球台工程圖 Final version	17
圖 2.36 手足球員工程圖 Final version	18
圖 2.37 手足球台握把 A B 工程圖 Final version	18

圖 2.38 手足球台握把 C D 工程圖 Final version	19
圖 2.39 手足球握把擋塊工程圖 Final version	19
圖 2.40 送球機構足球檯桌角工程圖 Final version	20
圖 2.41 送球機構工程圖 Final version	20
圖 2.42 送球機構-螺旋桿工程圖 Final version	21
圖 2.43 零件部分組裝圖 ver.01	22
圖 2.44 零件部分組裝圖 ver.02	22
圖 2.45 零件部分組裝圖 ver.03	23
圖 2.46 零件部分組裝圖 ver.03	23
圖 2.47 手足球桿 A 組合 Final version	24
圖 2.48 手足球桿 B 組合 Final version	24
圖 2.49 手足球桿 C 組合 Final version	25
圖 2.50 手足球桿 D 組合 Final version	25
圖 2.51 零件部分組裝 Final version	26
圖 2.52 3D 零組件爆炸圖 Final version	26
圖 2.53 3D 零組件爆炸圖 ver.01	27
圖 2.54 3D 零組件爆炸圖 ver.02	27

第一章 執行規劃

第二章 設計與繪圖

2.1 零組件尺寸分析

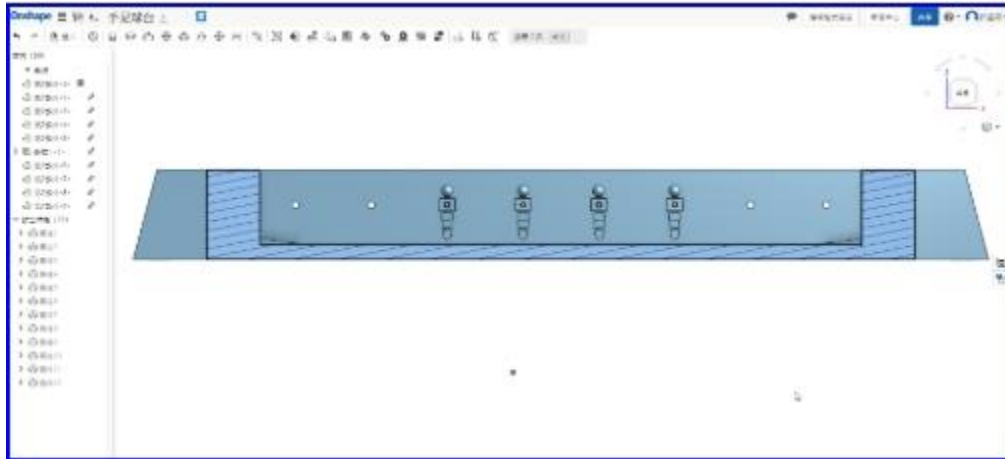


圖 2.1(手足球系統可行性分析)

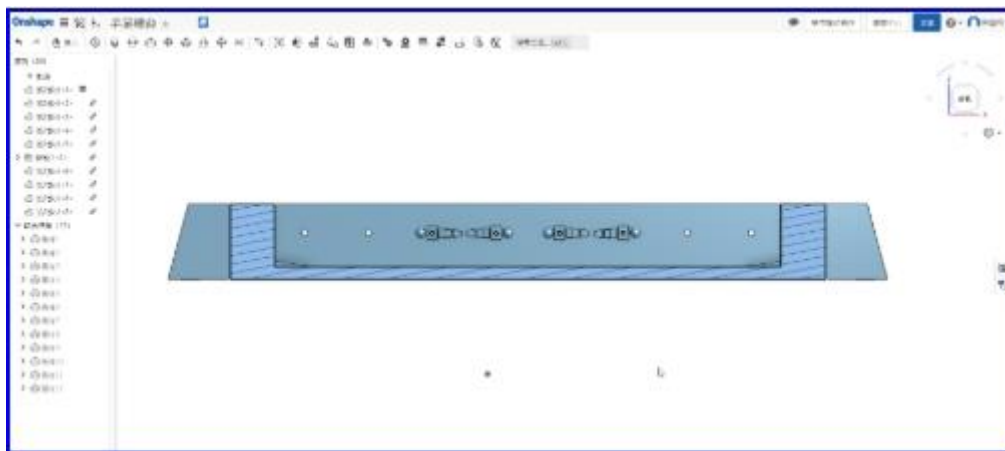


圖 2.2(分析是否球員與球座有碰撞)

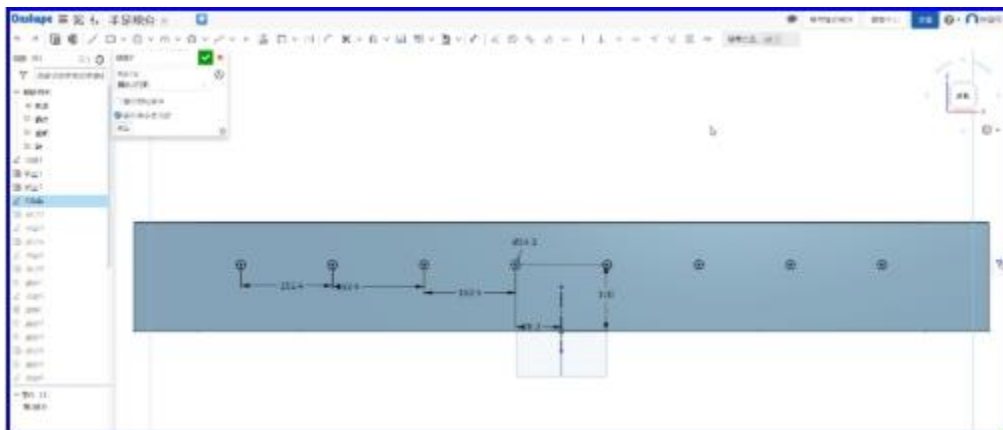


圖 2.3(分析球員之間隙是否造成碰撞)

每隻桿子間距 152.4mm，球員與桿子中心到球員底面間距 68mm，因此球員與球員間保持 $152.4 - 68 * 2 = 16.4\text{mm}$ ，所以球員不會碰撞到。如圖 2.4

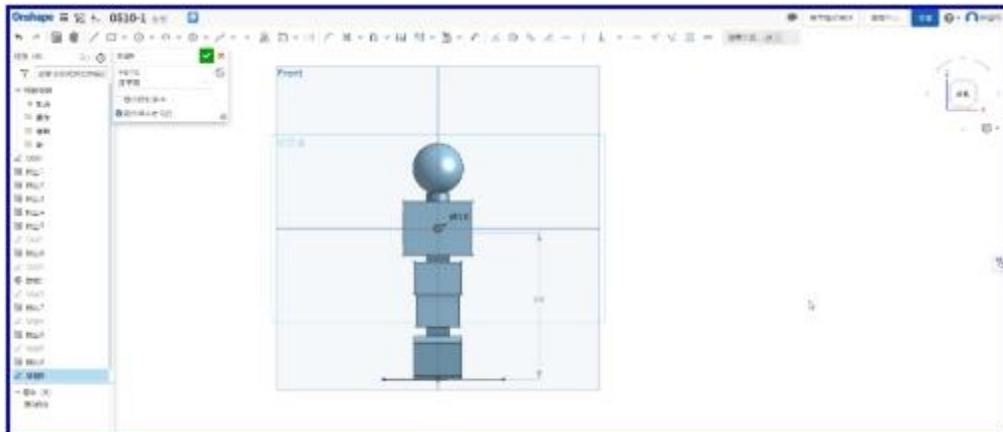


圖 2.4

2.2 參數設計與繪圖

以下為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)(如圖 2.1~2.14):

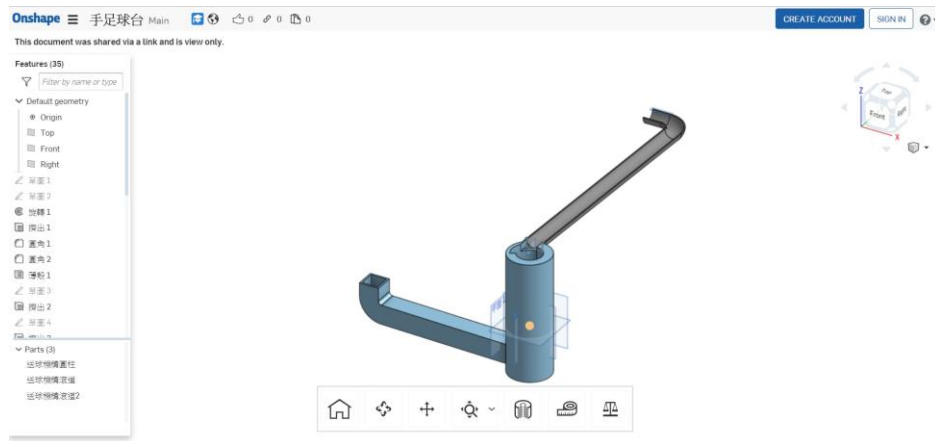


圖 2.5(送球機構)

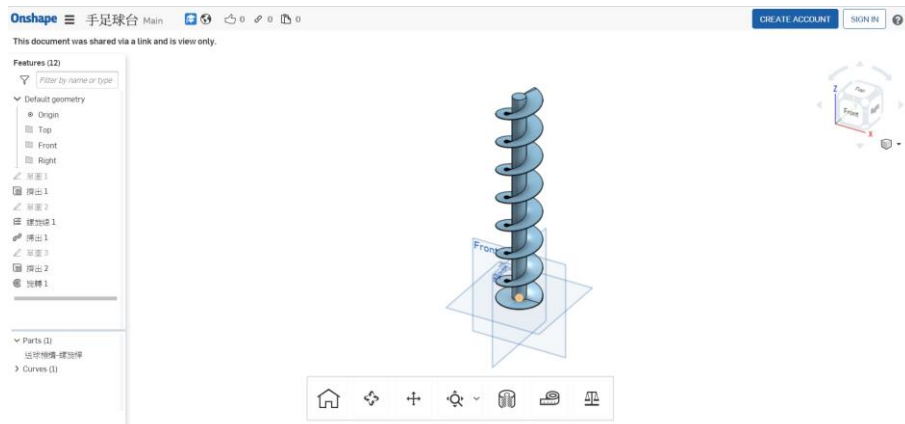


圖 2.6(送球機構-螺旋桿)

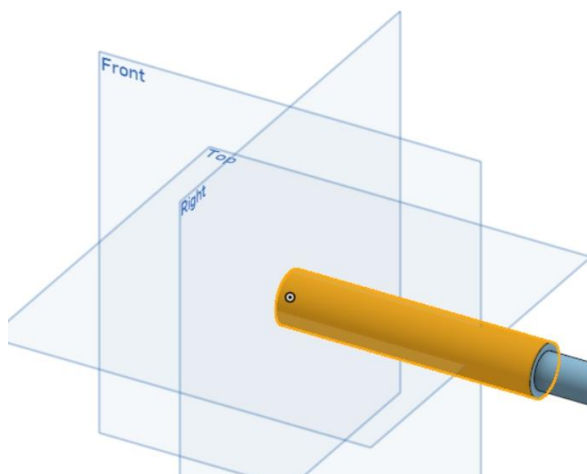


圖 2.7(球桿握把)

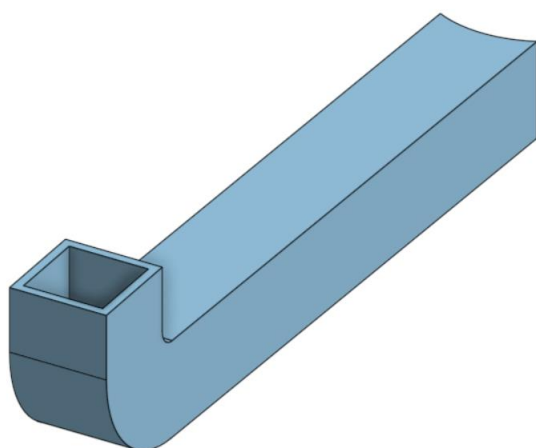


圖 2.8(送球機構-滾道 1)



圖 2.9(送球機構-滾道 2)

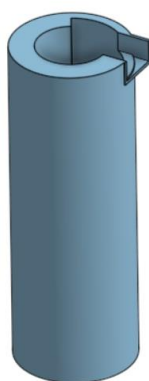


圖 2.10(送球機構圓柱)

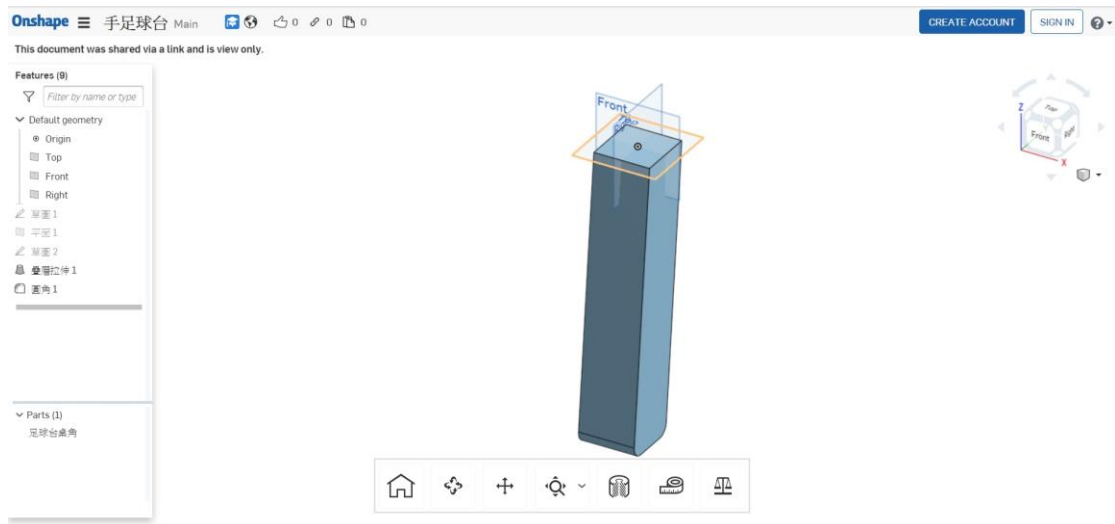


圖 2.11(送球機構足球檯桌角)

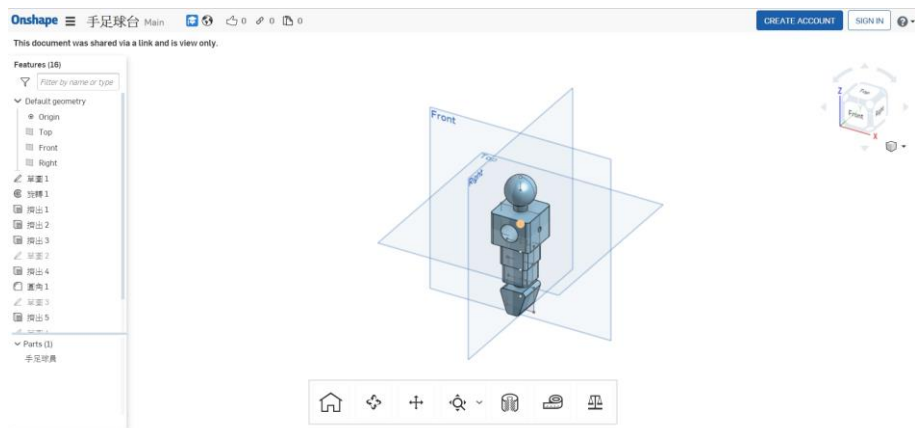


圖 2.12(手足球人物)

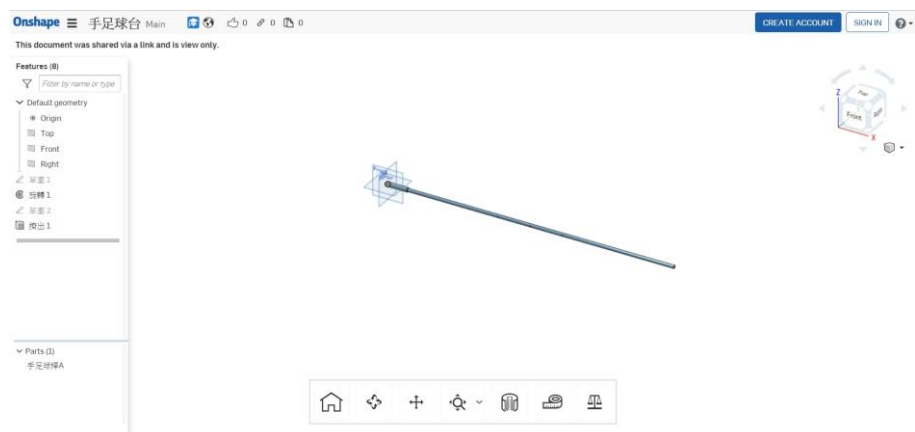


圖 2.13(球桿 A)

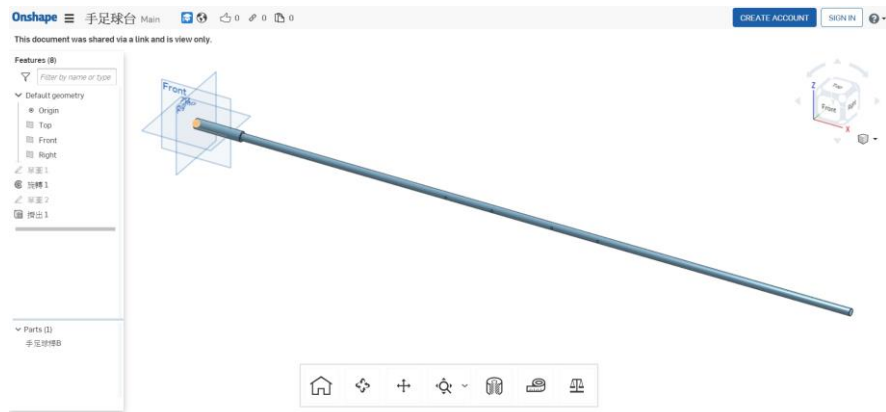


圖 2.14(球桿 B)

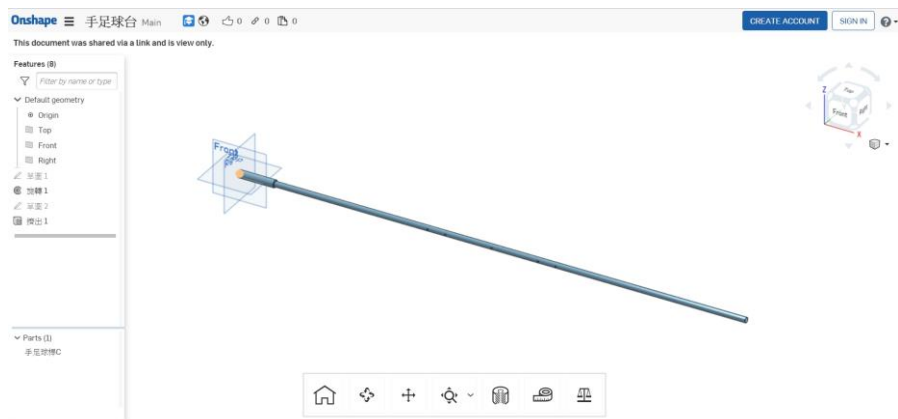


圖 2.15(球桿 C)

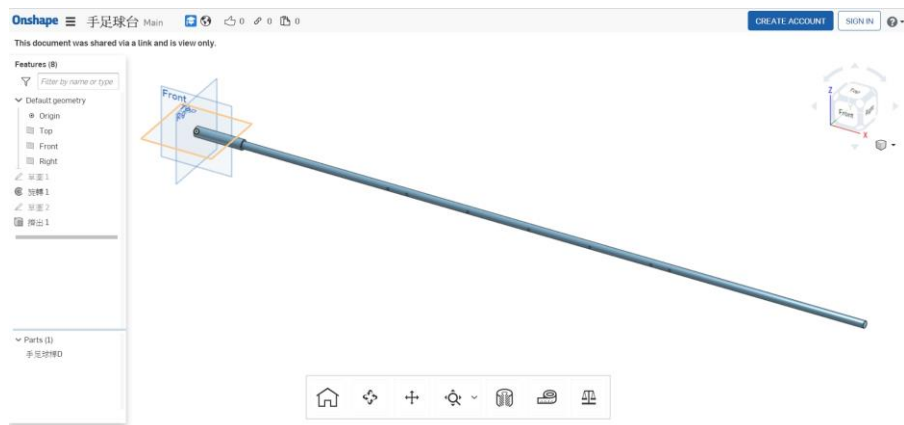


圖 2.16(球桿 D)

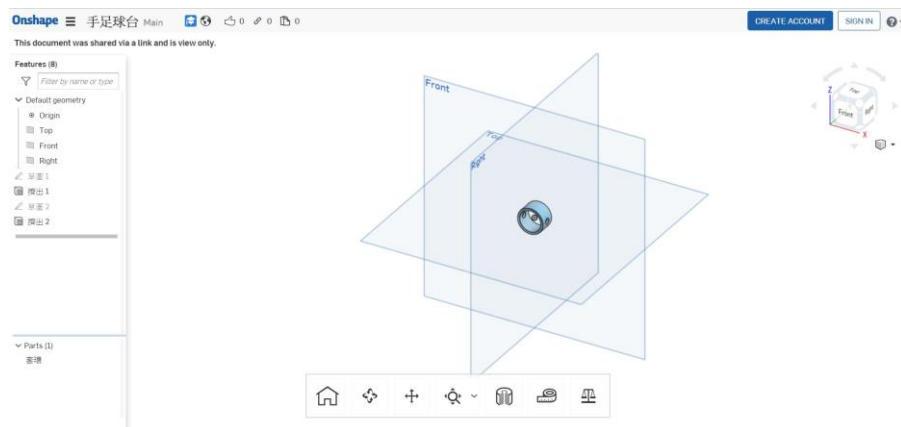


圖 2.17(套環)

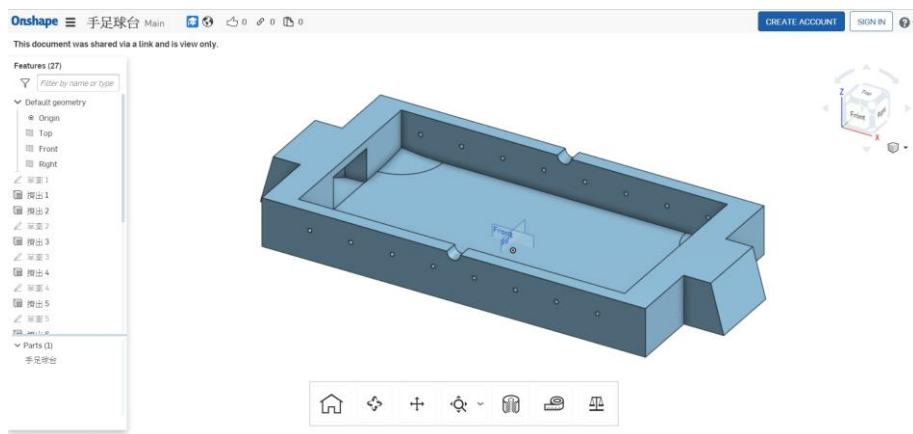


圖 2.18(手足球台)

2.3 細部設計與 BOM

以下展示手足球零件格式說明：

2.3.1 零件 BOM 圖

(1)手足球零組件材料表（含零組件下載連結）：

[零組件下載連結](#)(Final version:螺旋桿運動)，版

本:Onshape(可以自行利用 Onshape 轉換成其他畫圖軟體的檔案，

註：檔案連結裡面包含所有零件的畫製過程以及工程圖與爆炸分解圖和組合圖，使用模組化的製程讓觀閱者可以自行觀看內容並且自行下載。

版本:inventor2017(有 STL 檔可以自行用 Onshape、Solidworks 開啟)。

(1)初步工程圖版本(圖 2.15~2.30):



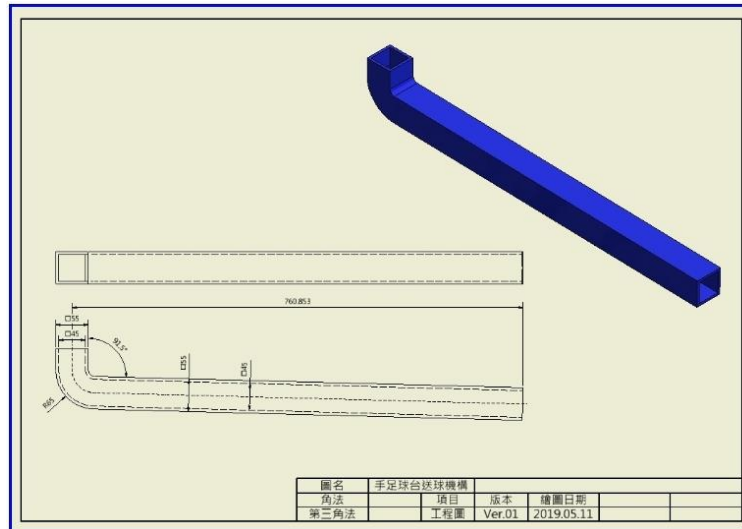


圖 2.22(送球機構滾道工程圖 ver. 01) (不採用)

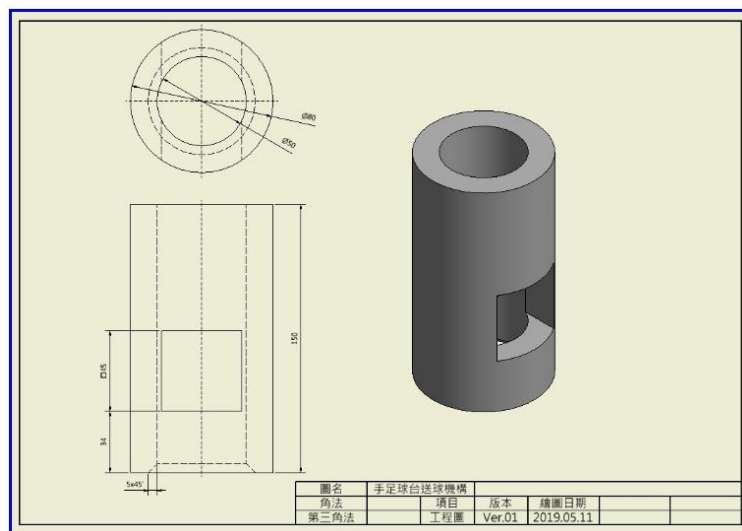


圖 2.23(送球機構圓柱工程圖 ver. 01) (不採用)

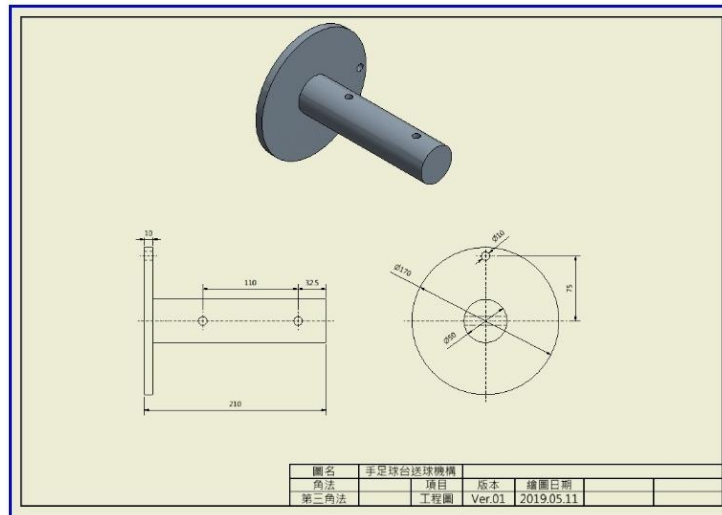


圖 2.24(送球機構轉輪工程圖 ver. 01) (不採用)

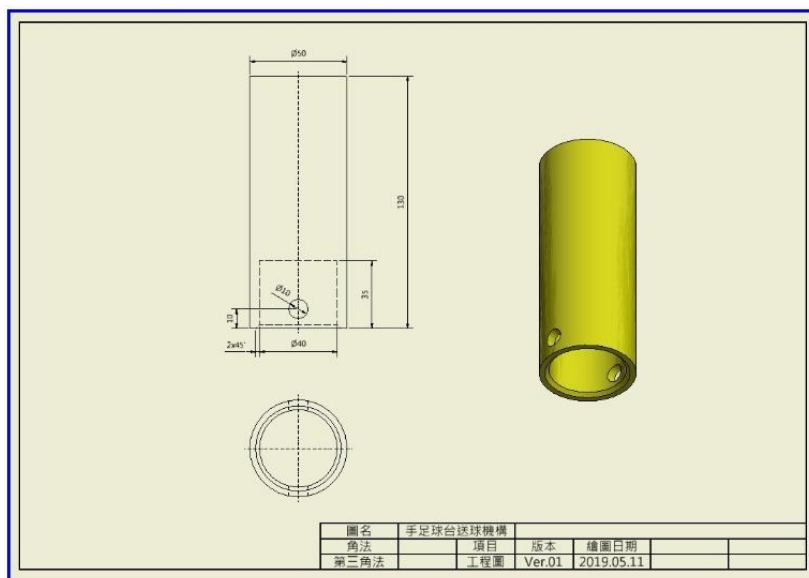


圖 2.25(送球機構活塞工程圖 ver. 01) (不採用)

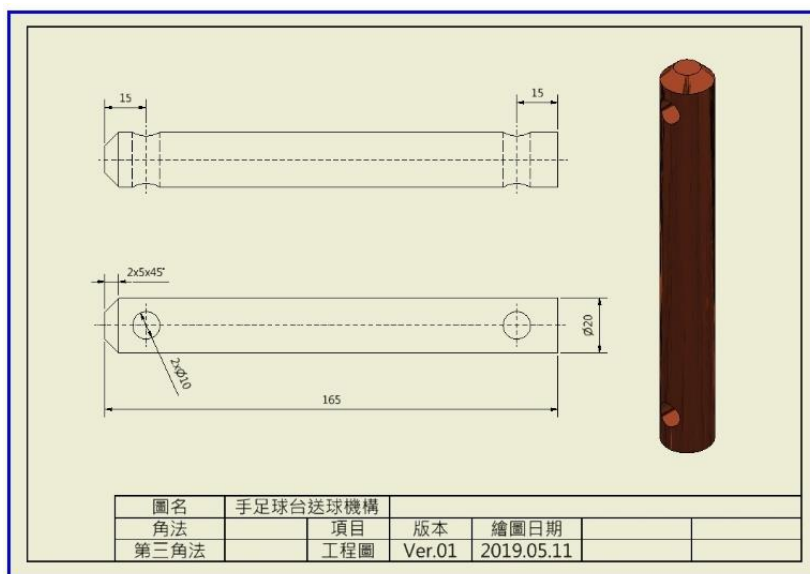


圖 2.26(送球機構活塞桿工程圖 ver. 01) (不採用)

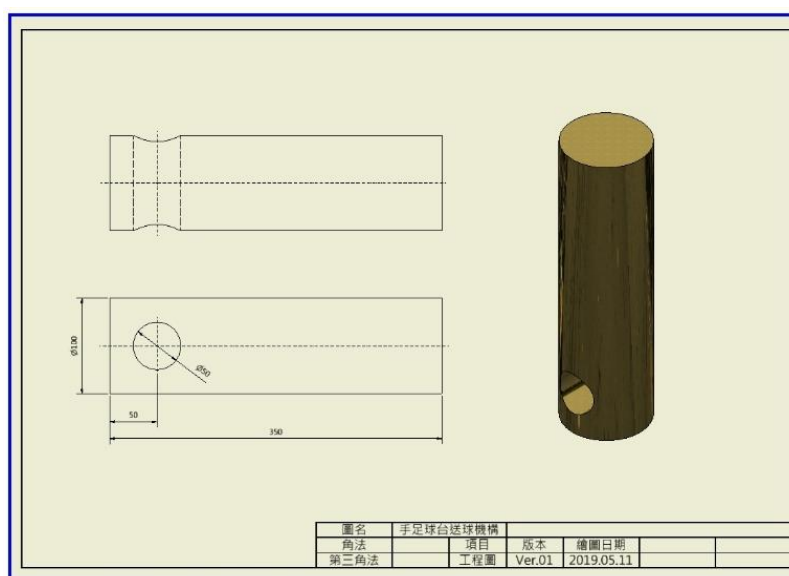


圖 2.27(送球機構活塞支撐桿工程圖 ver. 01) (不採用)

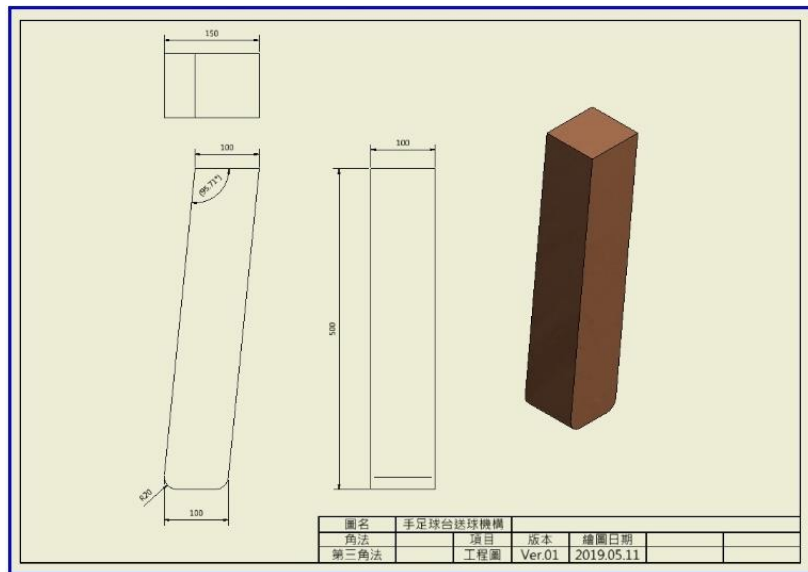


圖 2.28(送球機構足球檯桌角工程圖 ver.01)

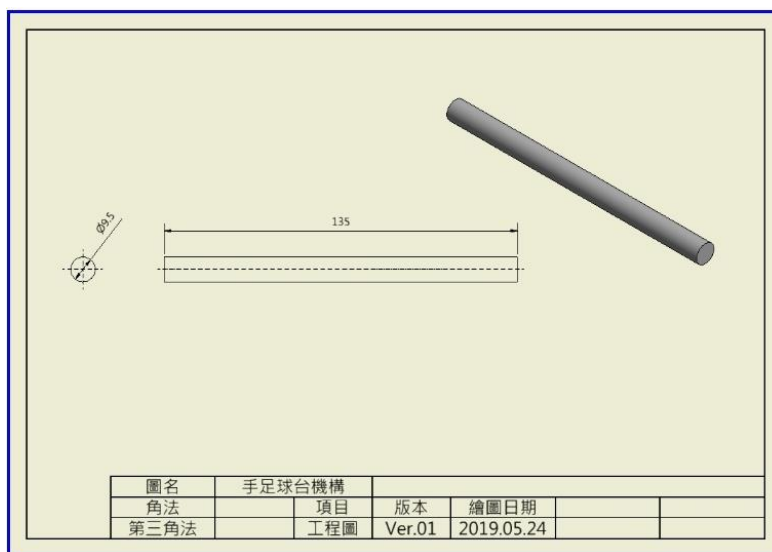


圖 2.29(送球機構連結桿工程圖 ver.01) (不採用)

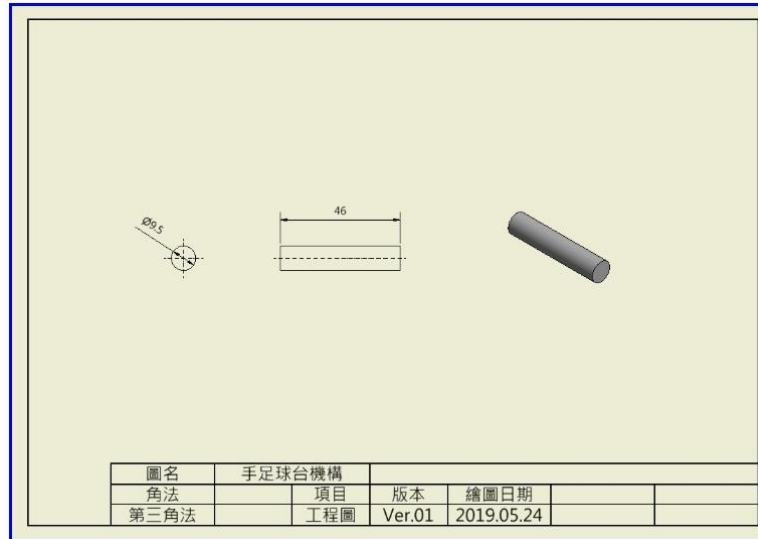


圖 2. 30(送球機構連結桿 B 工程圖 ver. 01)(不採用)

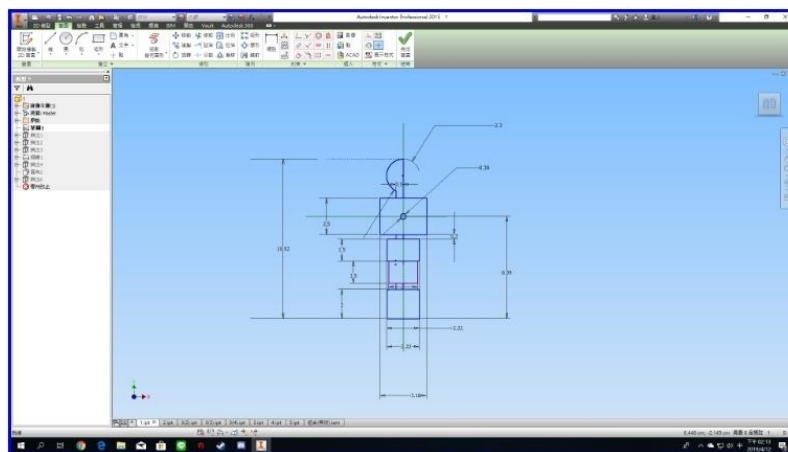


圖 2. 31(手足球人草圖)

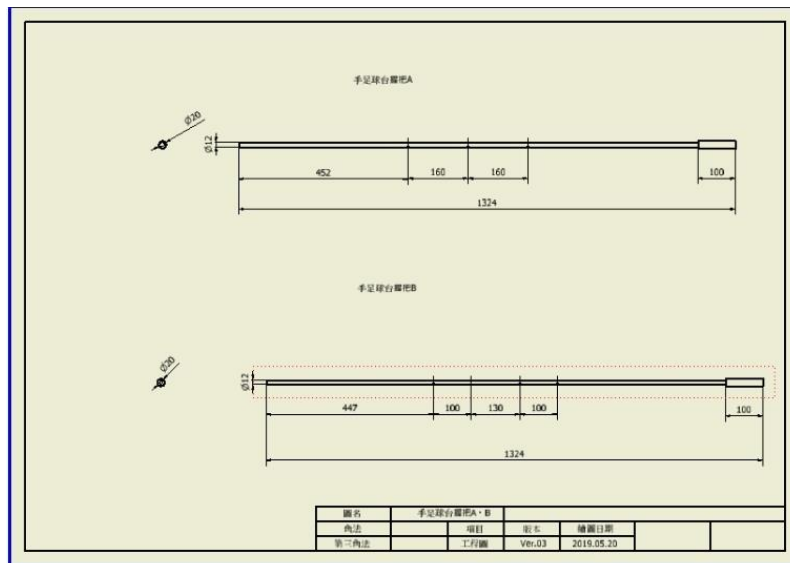


圖 2. 32(手足球台握把 A、B ver. 01)

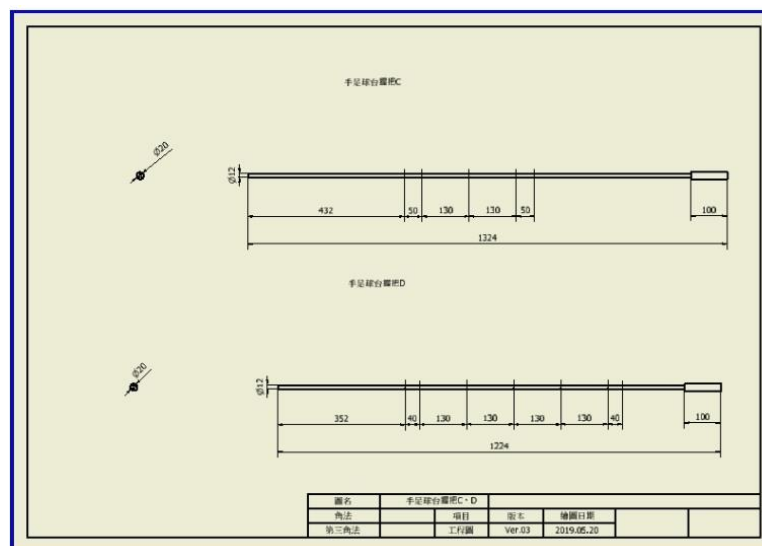


圖 2. 33(手足球台握把 C、D ver. 01)

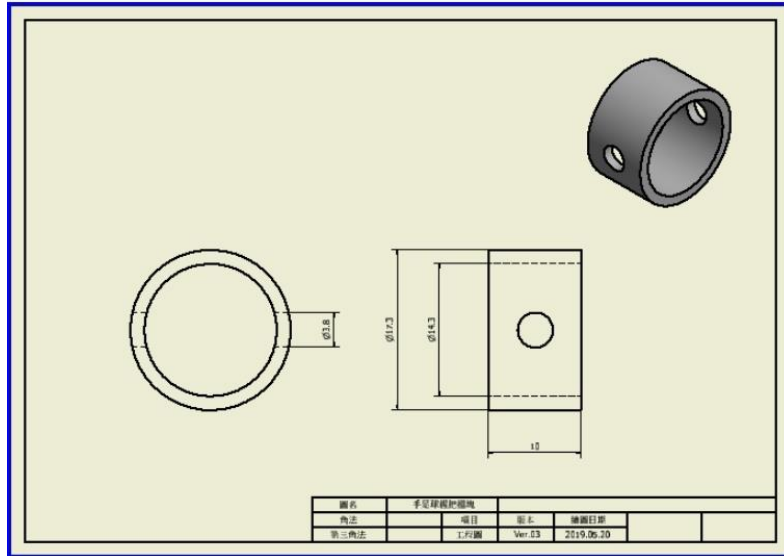


圖 2. 34(手足球握把擋塊 ver. 01)

(2)最終版本:(圖 2. 31~2. 38)

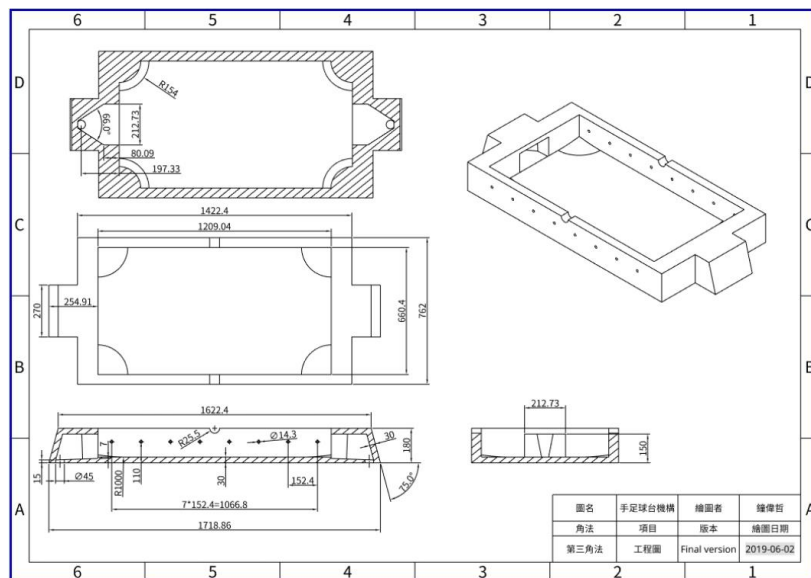


圖 2. 35(手足球台工程圖 Final version)

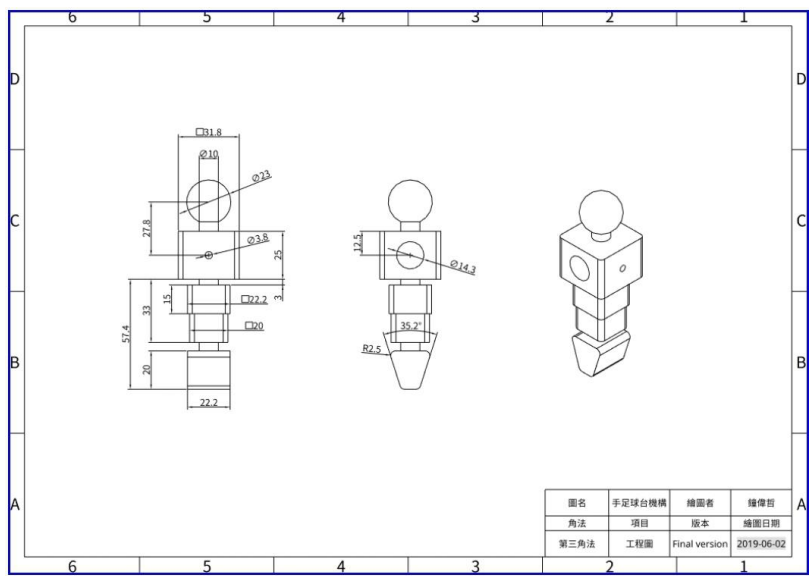


圖 2.36(手足球員工程圖 Final version)

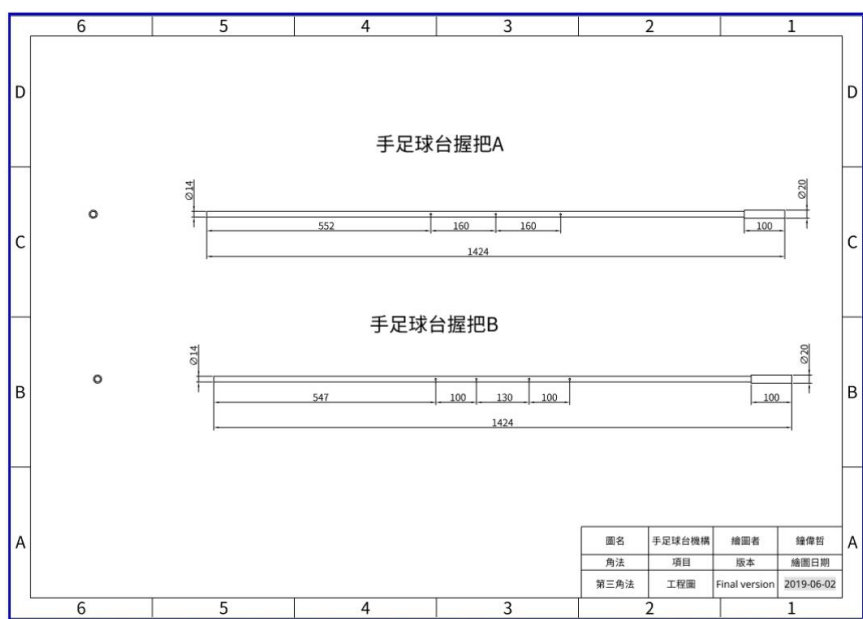


圖 2.37(手足球台握把 A、B 工程圖 Final version)

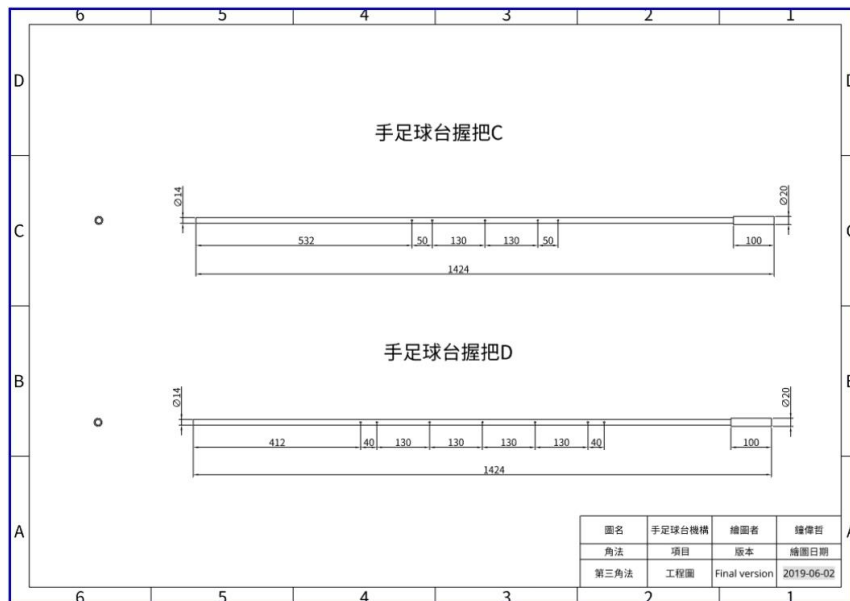


圖 2. 38(手足球台握把 C、D 工程圖 Final version)

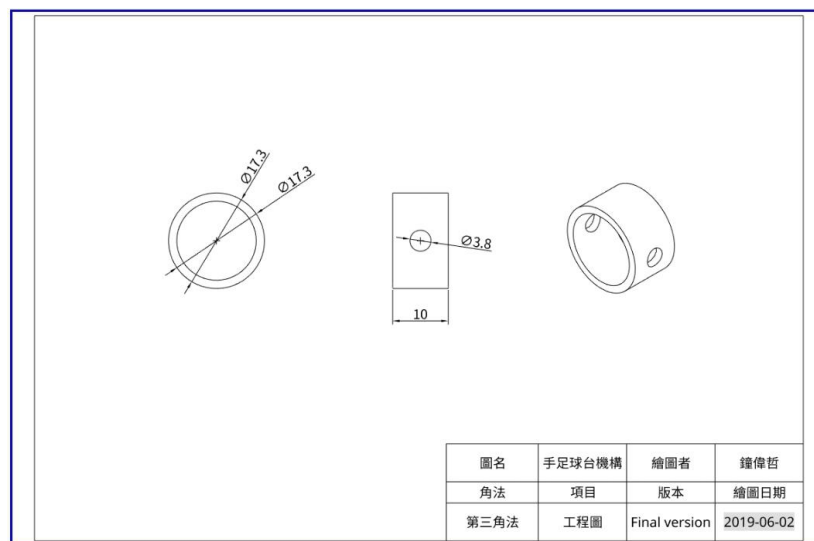


圖 2. 39(手足球握把擋塊工程圖 Final version)

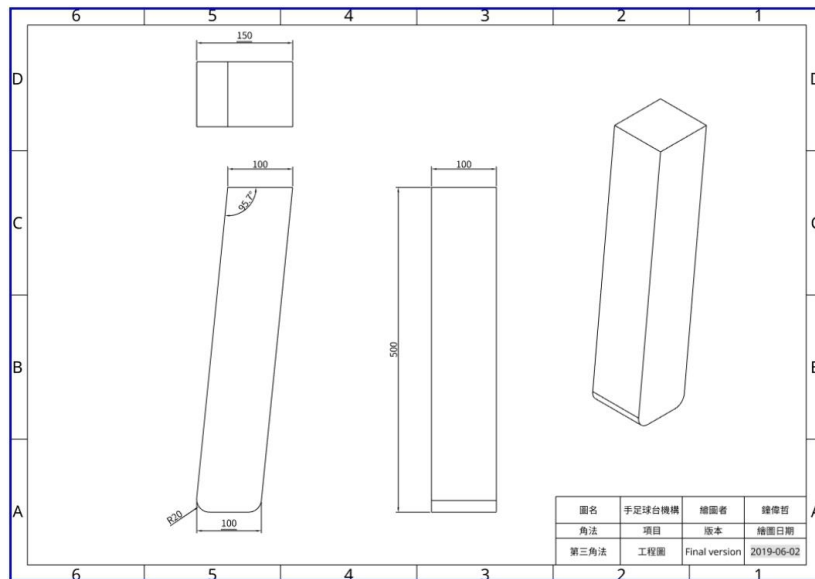


圖 2.40([送球機構足球檯桌角](#)工程圖 Final version)

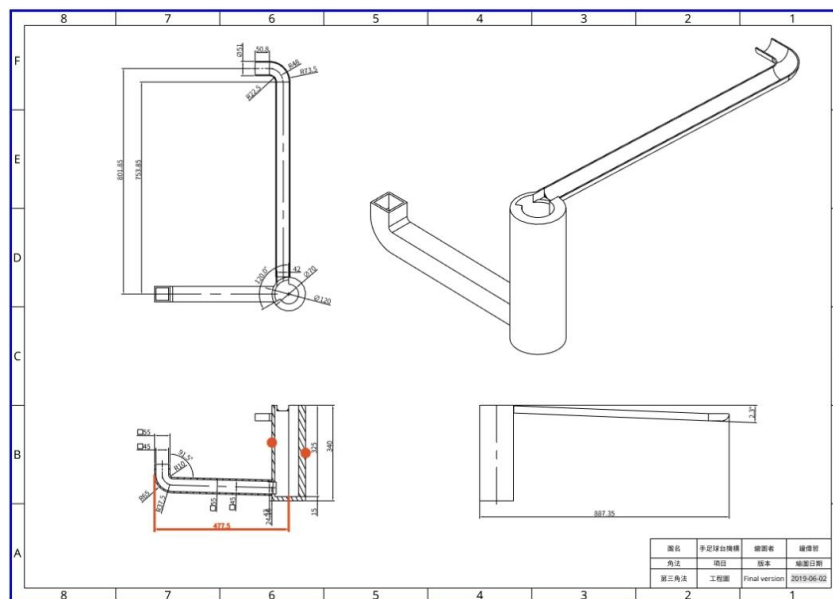


圖 2.41([送球機構](#)工程圖 Final version)

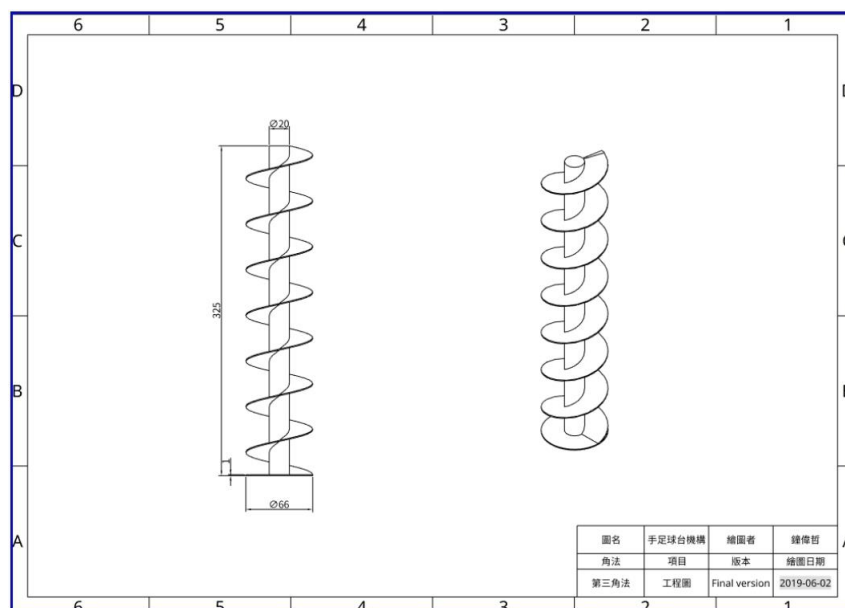


圖 2.42(送球機構-螺旋桿工程圖 Final version)

2.3.3 零件部分組裝圖

(1)最初版本:(圖 2.39~圖 2.42)

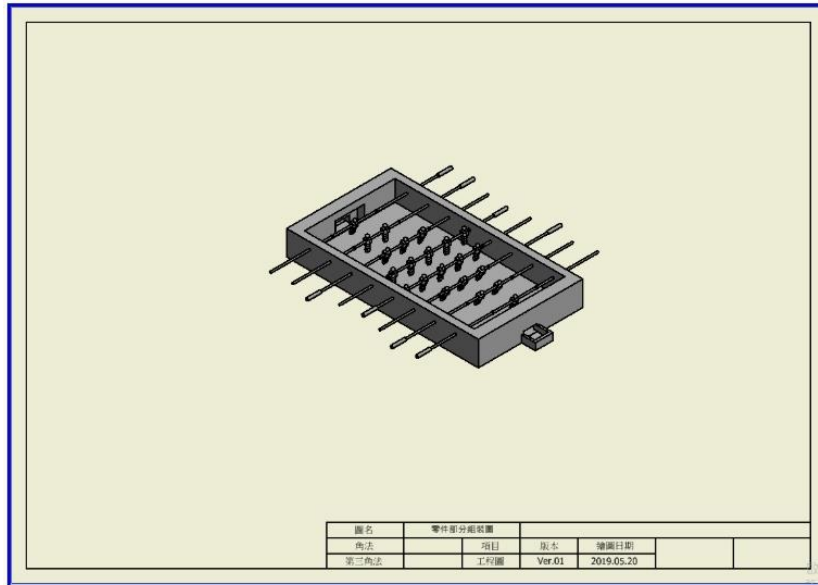


圖 2.43(零件部分組裝圖 ver.01)

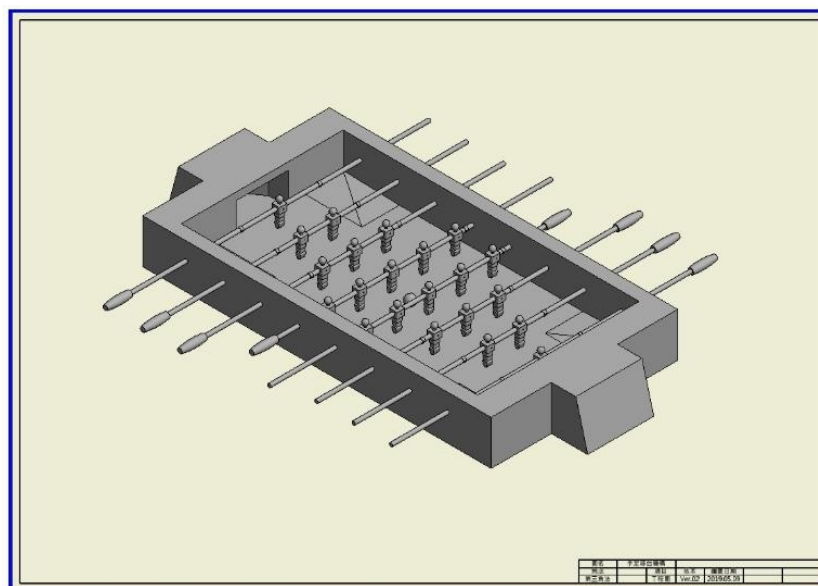


圖 2.44(零件部分組裝圖 ver.02)

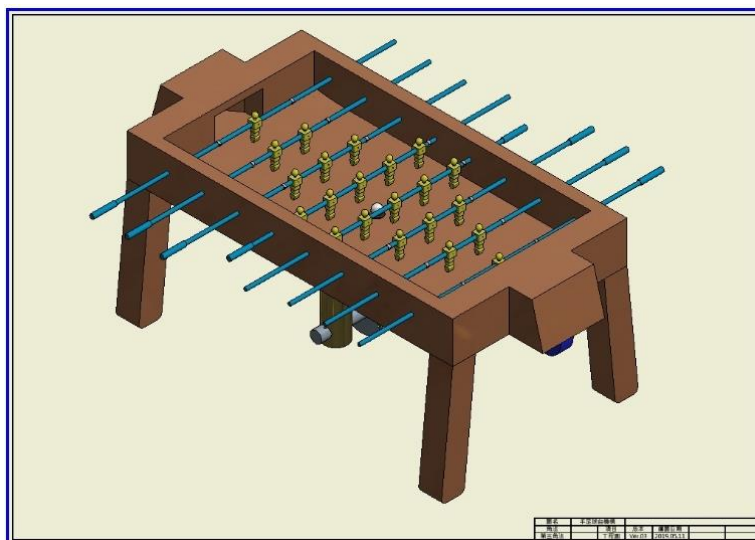


圖 2.45(零件部分組裝圖 ver. 03)

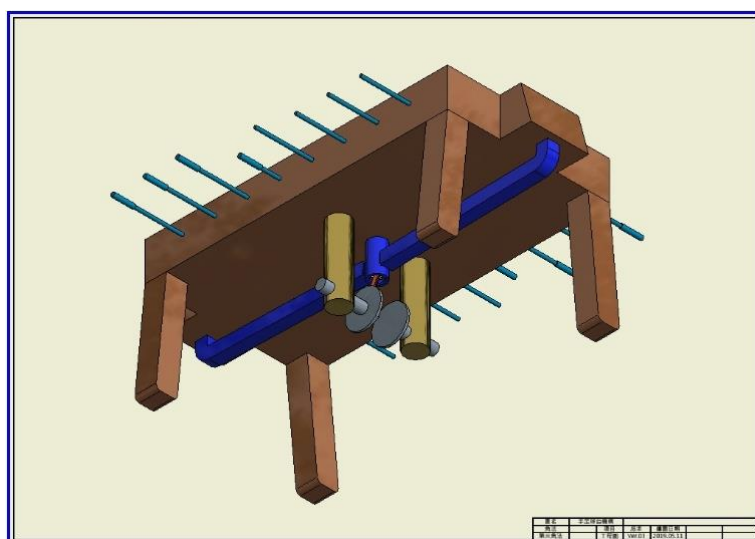


圖 2.46(零件部分組裝圖 ver. 03)

(2)最終版本:(圖 2.43~2.7)

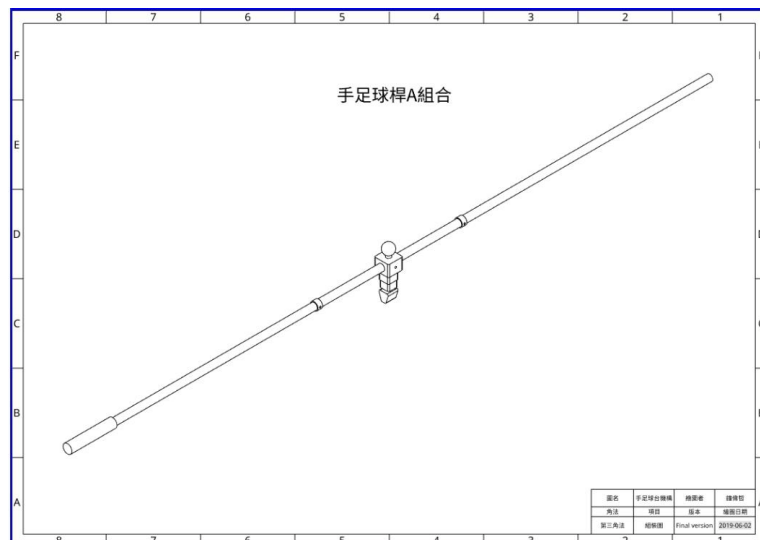


圖 2.47(手足球桿 A 組合 Final version)

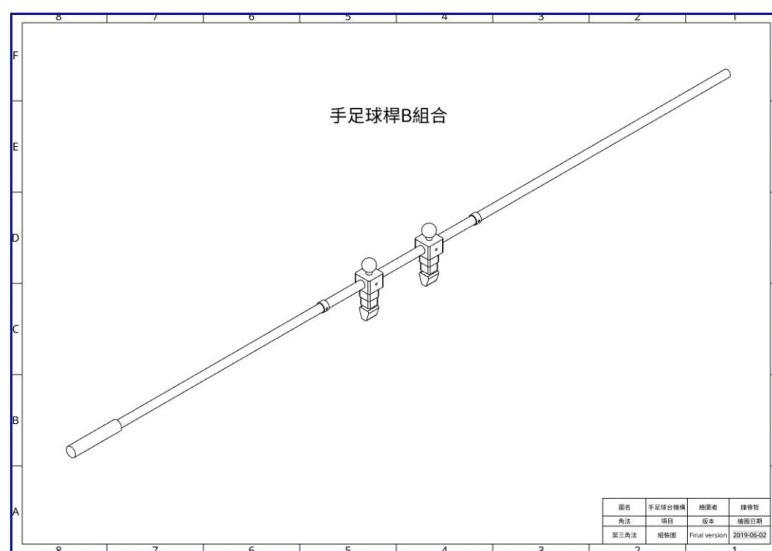


圖 2.48(手足球桿 B 組合 Final version)

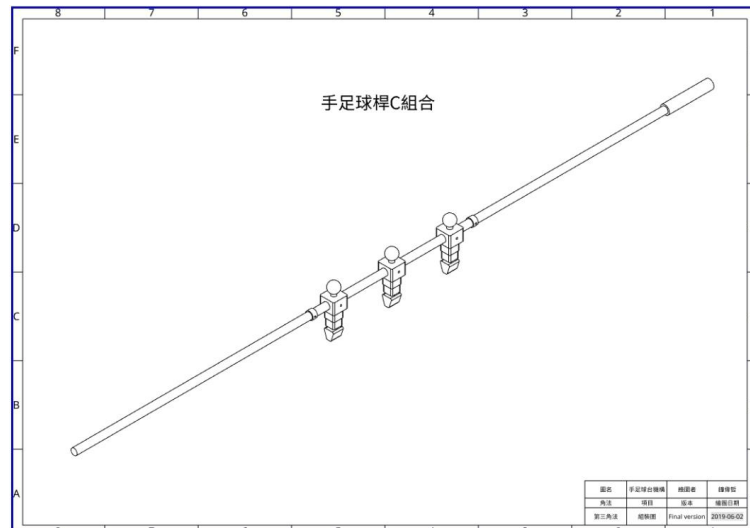


圖 2.49(手足球桿 C 組合 Final version)

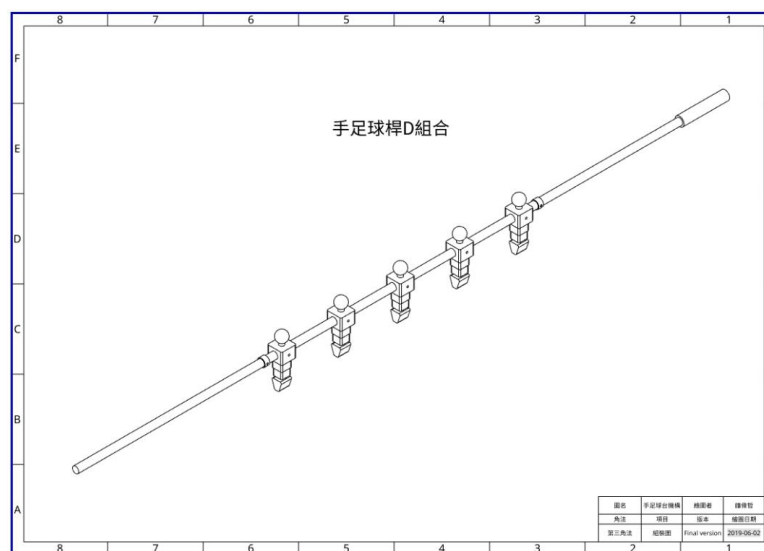


圖 2.50(手足球桿 D 組合 Final version)

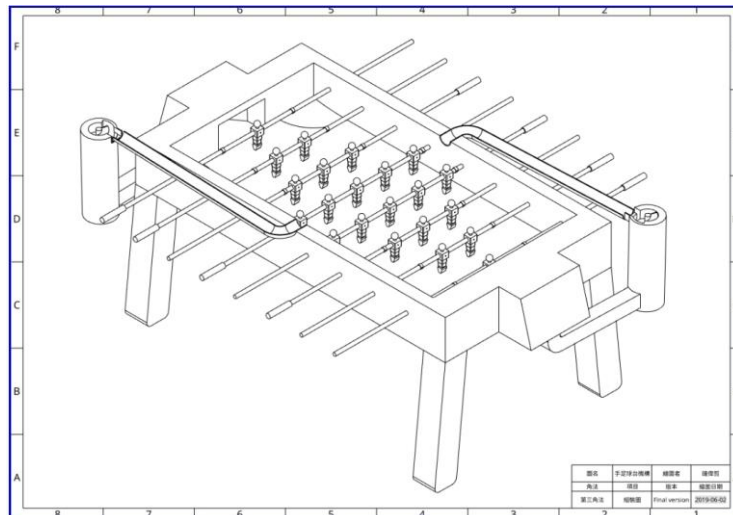


圖 2.51([零件部分組裝圖](#) Final version)

2.3.4 3D 零組件爆炸圖

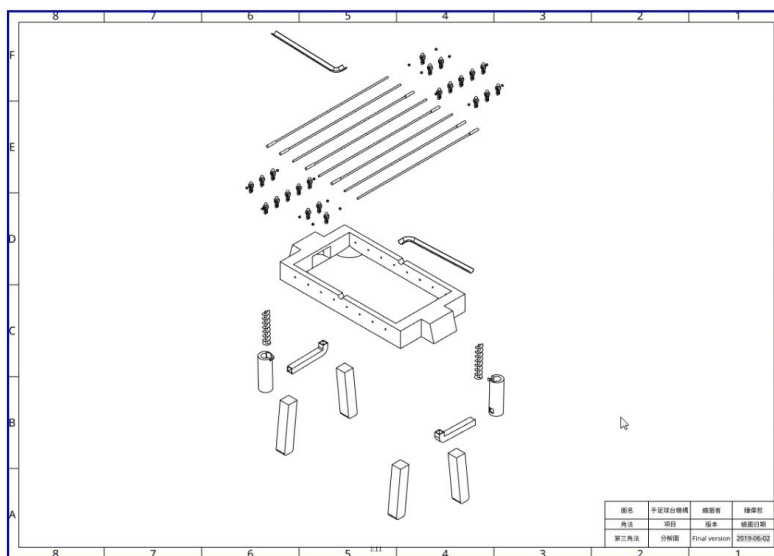


圖 2.52([3D 零組件爆炸圖](#) Final version)

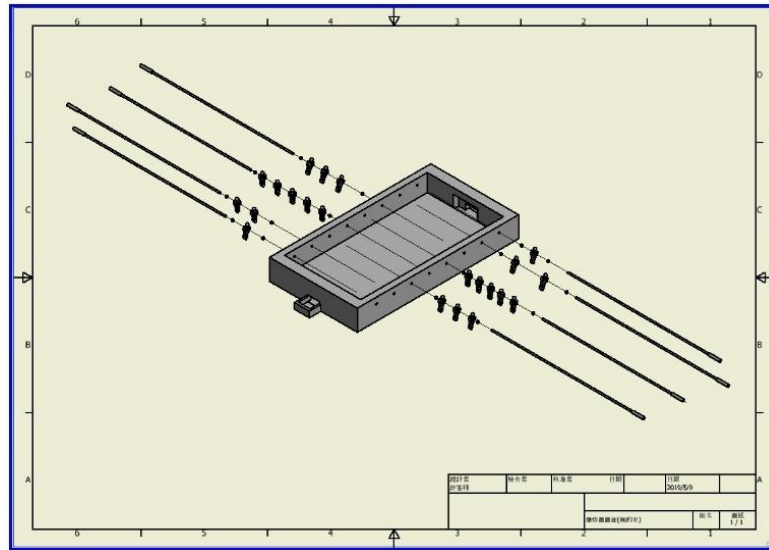


圖 2.53(3D 零組件爆炸圖 ver. 01)

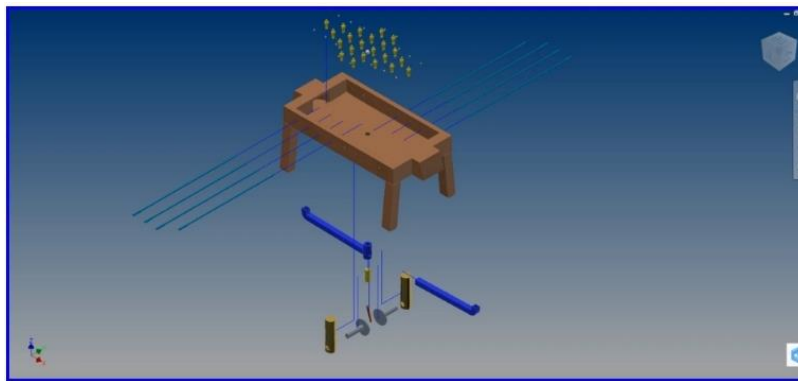


圖 2.54(3D 零組件爆炸圖 ver. 02)

第三章 V-rep 動態模擬

3.1 送球機構設計與模擬

以下設計與模擬附影片連結供參考：

(1) [送球機構的初步構想 Final version](#):

(2) [送球機構的初步構想第一版](#)(不採用):

主要是藉由活塞運動產生升降行為，讓球可以利用活塞轉動的方式完整的回到球場上。

(3) [送球機構的模擬運動展示第一版](#):(不採用)

(4) 送球機構模擬:

[第一版送球機構設計](#)(有縫隙):

[第一版送球機構模擬](#)(有縫隙)，因有縫隙關係導致無法進入:

(5) [第二版送球機構設計](#)(有圓盤)，第二版更改的內容有把滾道的縫隙填滿，並且再螺旋桿內下方增加一圓盤。

[第二版送球機構模擬](#)(有圓盤)，雖成功進入可是無法傳送上去：

(6) [第三版送球機構設計](#)(Final version)，Final version 更改的內容是圓柱體的部分，由於上一版無法使球滾至上方，後來設計120 度的槽，使球進入圓柱體內會隨著螺旋桿滾動而慢慢向上。

[第三版送球機構模擬](#)(Final version) ，已成功完成送球部分

3.2 系統功能展示

以下附上系統功能展示影片連結

(1) [架設攝影機](#)：

(2) [機器對機器](#)(Final version)：

(3) [人對機器](#)(Final version)：

(4) [人對人](#)(Final version)：

参考文献