

附件二：「2025年花蓮縣夢想起飛-第12屆青少年發明展」作品摘要說明表

作品名稱	智慧多功能羽球撿球器		作品編號	1141A2007
(此編號由官網系統自動產生)				
學級分組	■國小組 □國中組			
參賽組別	□國中A組 □國中B組 ■國小A組 □國小B組 □國小C組 □創意構想組			
參賽類組	※作品類組於報名後不得更改之，請再次確認。 ☐ 災害應變 ☒ 運動休閒 ☐ 農糧技術 ☐ 綠能科技 ☐ 安全健康 ☐ 社會照顧 ☐ 教育學習 ☐ 高齡照護 ☐ 便利生活 ☐ 太空技術			
作品規格	長：78 cm	寬：60 cm	高：66 cm	重量：4.5 kg
上限為長90cm、寬60cm、高度不限；重量上限為10公斤，若超過上述限制，可利用模型代替之				
摘要說明				
作品摘要說明 壹、前言 羽球是日常生活中常見的球類運動之一，但羽球的球體特色與其他球類相比更脆弱，所以若使用大量的球進行訓練時，收球是項費時費力的事，此外，若需要使用發球機，如何把球排好並且填入發球機，也是項浩大的工程。 貳、研發動機 這次設計的羽球撿球器，是以之前的設計作品為基礎，參考先前的評審建議，再訪查了羽球隊的現況，發現還有一些改良後可能會更方便的地方，決定針對舊設計進行改良與升級。 在訪查羽球隊的練習狀況後發現，今年羽球隊添購了羽球發球機，但我們發現，羽球隊在填充羽球時，須以人力一個一個排序後再填入發球機中，再加上發球機集球桶數量多，所以填充時非常耗費人力及時間。 經過市面產品搜尋的結果，我們發現市面上可以排列羽球的機器只有單一功能，並且體積也較大較笨重，在使用上並不是那麼方便。於是我們想做一個除了可以更方便收球，還可以將球快速排列整齊的多功能收球機，若有了這臺機器，羽球隊就能更快速的將羽球排列整齊，節省時間、體力。 參、設計理念及設計圖 一、設計理念：<u>智慧多功能、輕便不彎腰、好攜帶</u>				

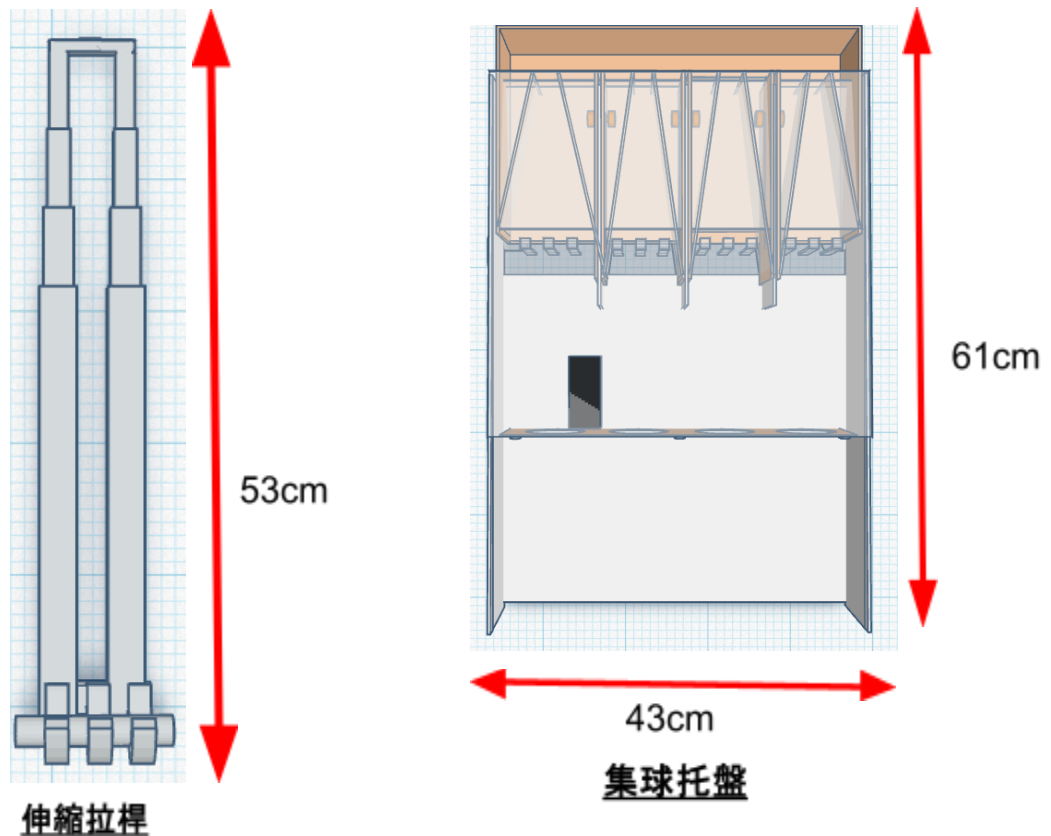
我們的設計理念是希望產品可以除了有第一版的**輕便、好攜帶且不彎腰**的功能之外，還要加上**智慧感應功能收球**並且**正確排序**羽球，除了增加收球的便利性之外，也要避免排序時出現上下顛倒等狀況，浪費時間、體力，也使球可以**直接收進球筒裡或更方便填入發球機**；另外，由於羽球材質特性與其他圓形的球不同，羽毛球上的羽毛容易損壞，因此我們希望除了可以方便排序之外，還能儘量避免球體損壞、延長羽球使用壽命。

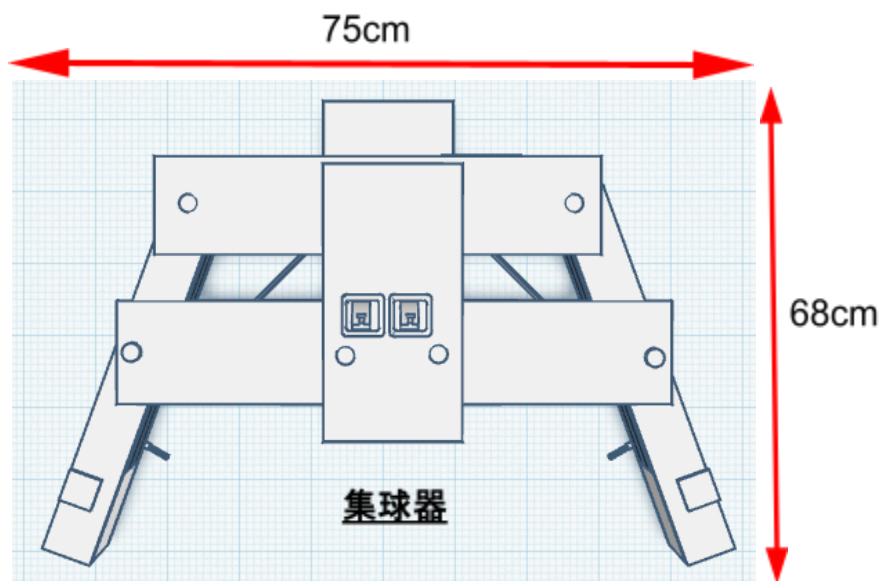
二、設計說明及設計圖

我們利用ESP32擴充板設計紅外線感應功能來驅動馬達，帶動集球邊刷轉動集球，集球時不再需要開關馬達即可自動開關邊刷，讓使用時更方便。

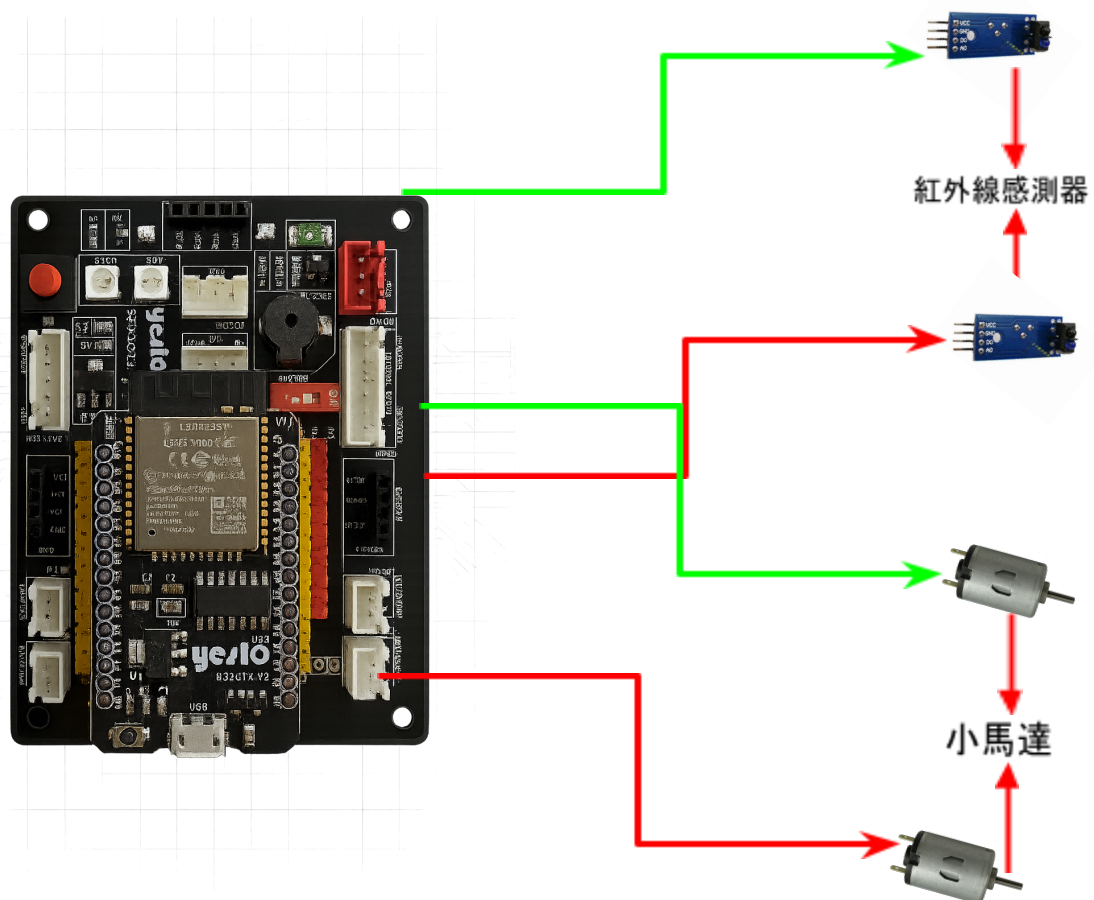
另外，由於羽球的球頭較重，而重力會使羽球在下墜過程中以球頭的方向向下墜落，所以我們利用重力使羽球垂直落下，並搭配足夠的下墜高度以及震動馬達的輔助讓羽球下墜時可以順利轉向進入收納彈匣，更快速收納羽球。

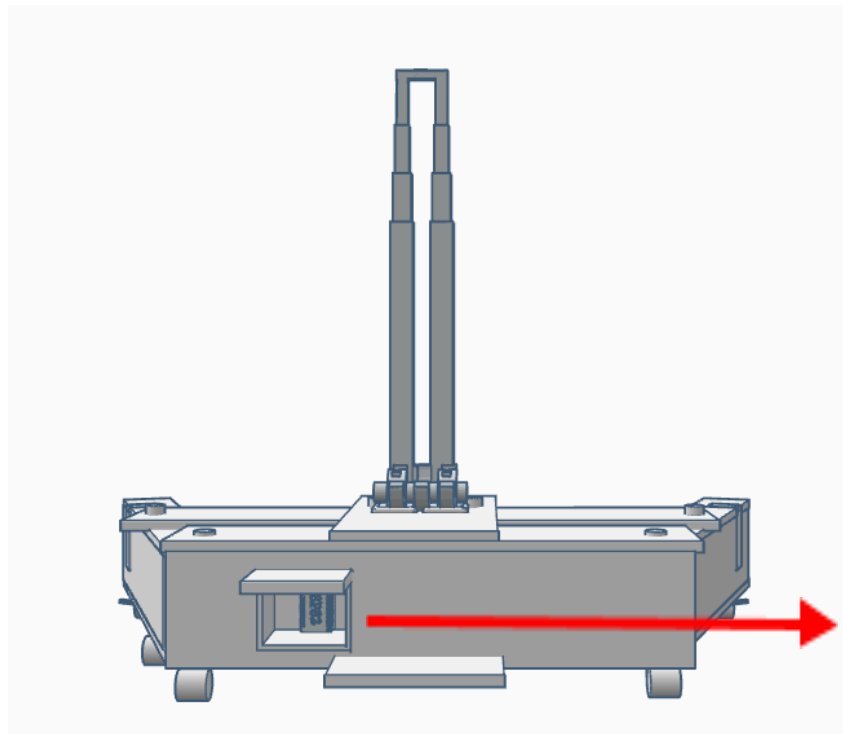
- 零件組成：集球器、伸縮拉桿、集球排列彈匣。



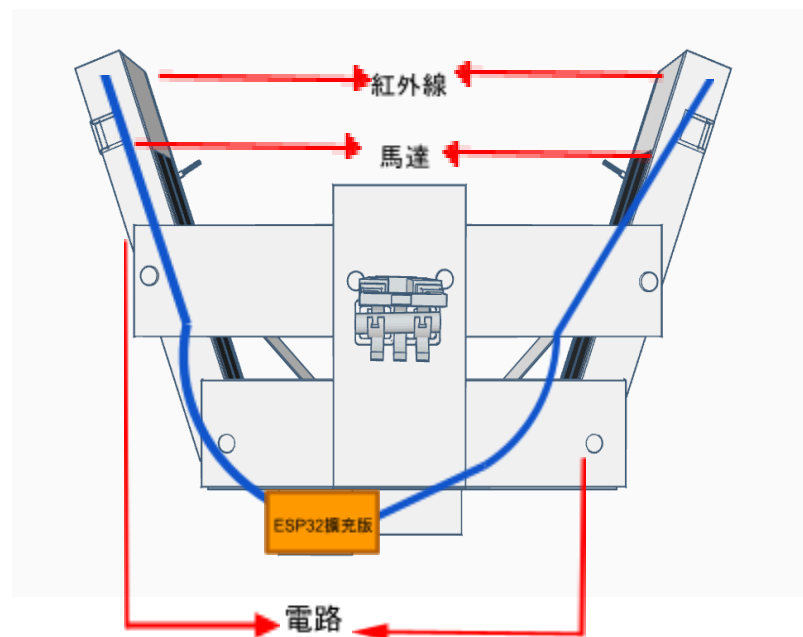


ESP32擴充板電機設計圖如下

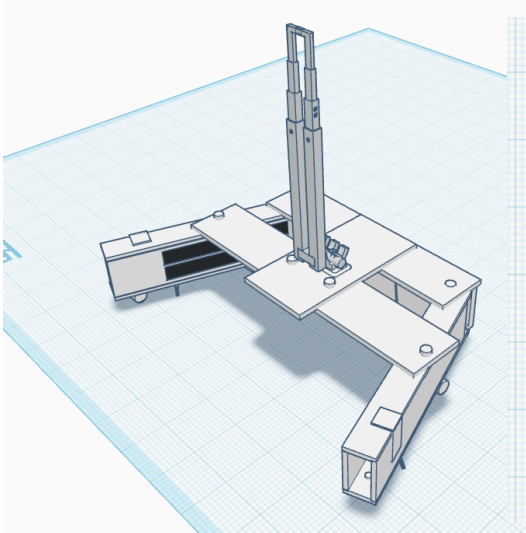




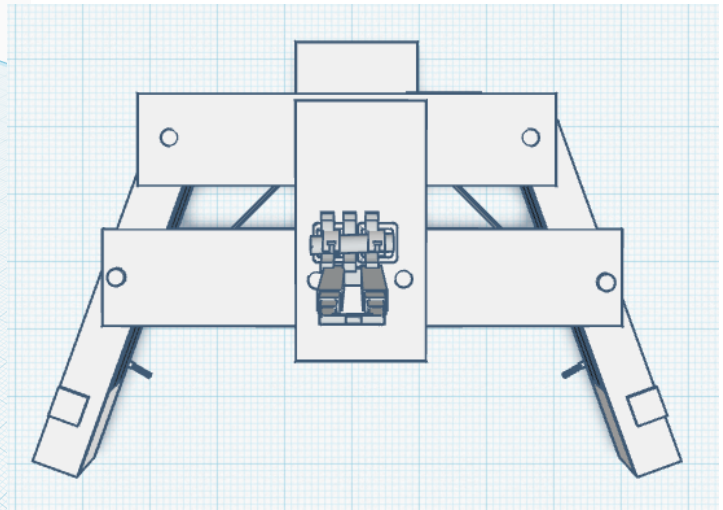
ESP32擴充版



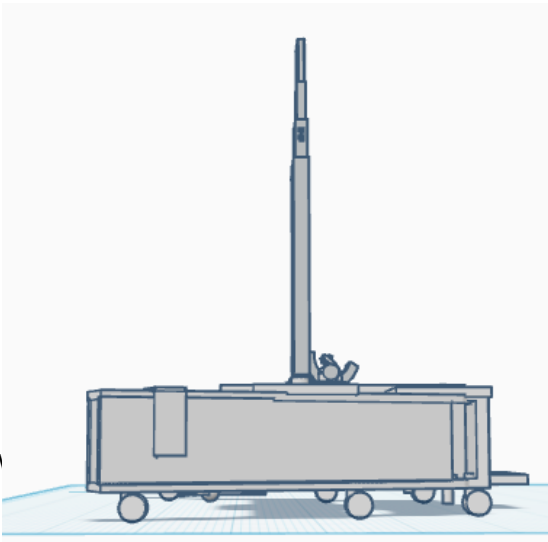
●集球器與伸縮拉桿組合示意圖



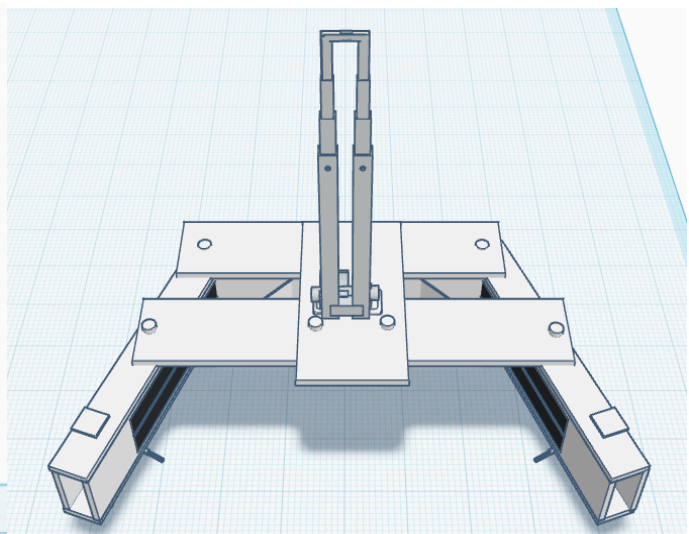
集球主機側視圖



集球主機上視圖

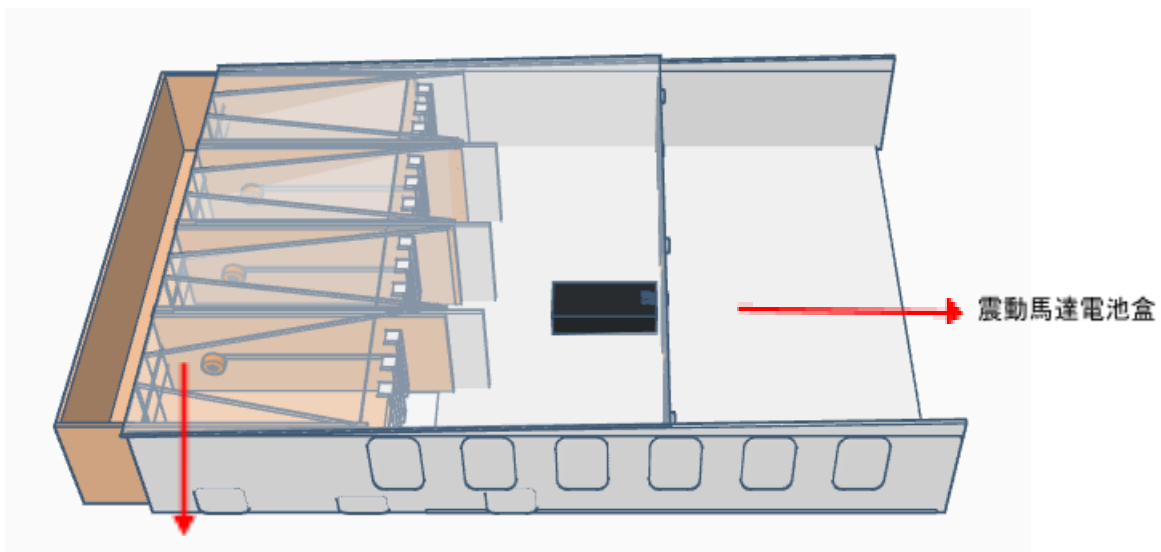


集球主機正側視圖

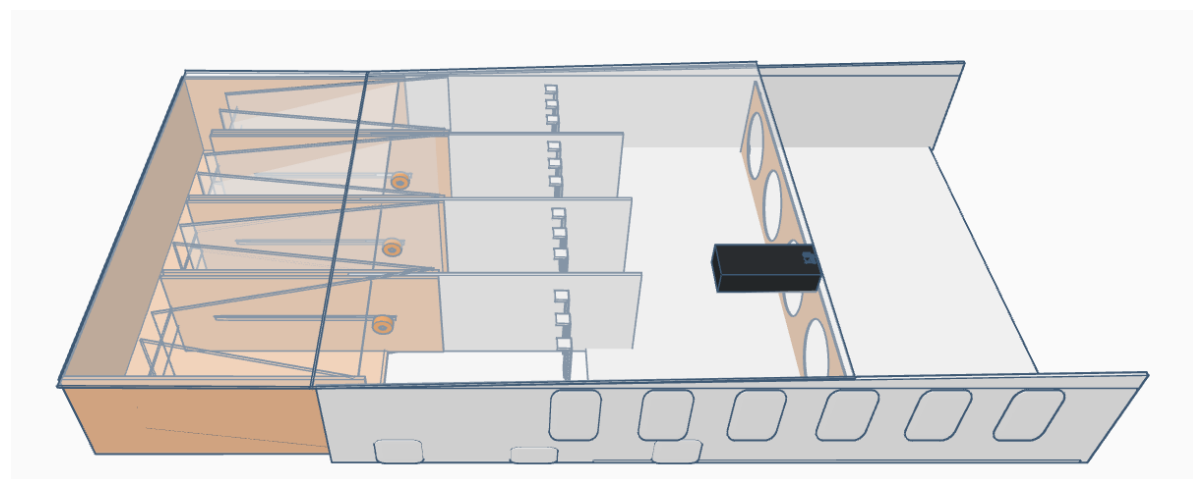
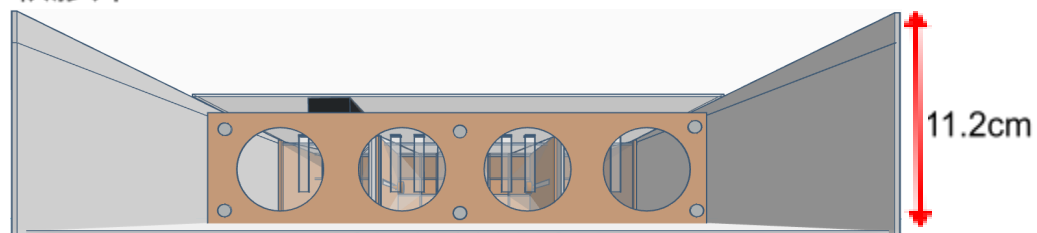


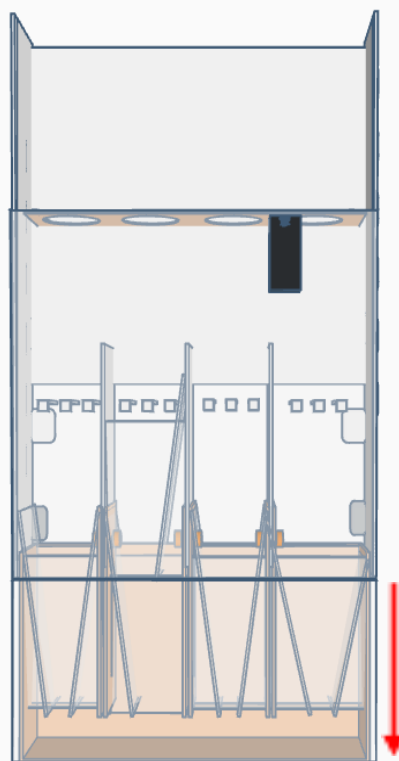
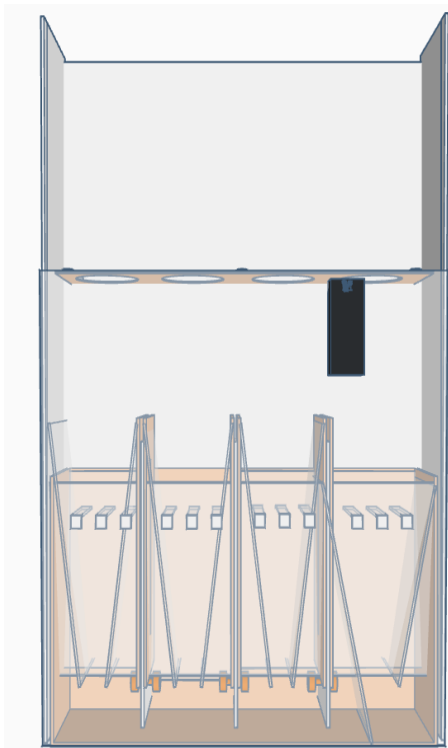
集球主機斜上視圖

●集球排列彈匣



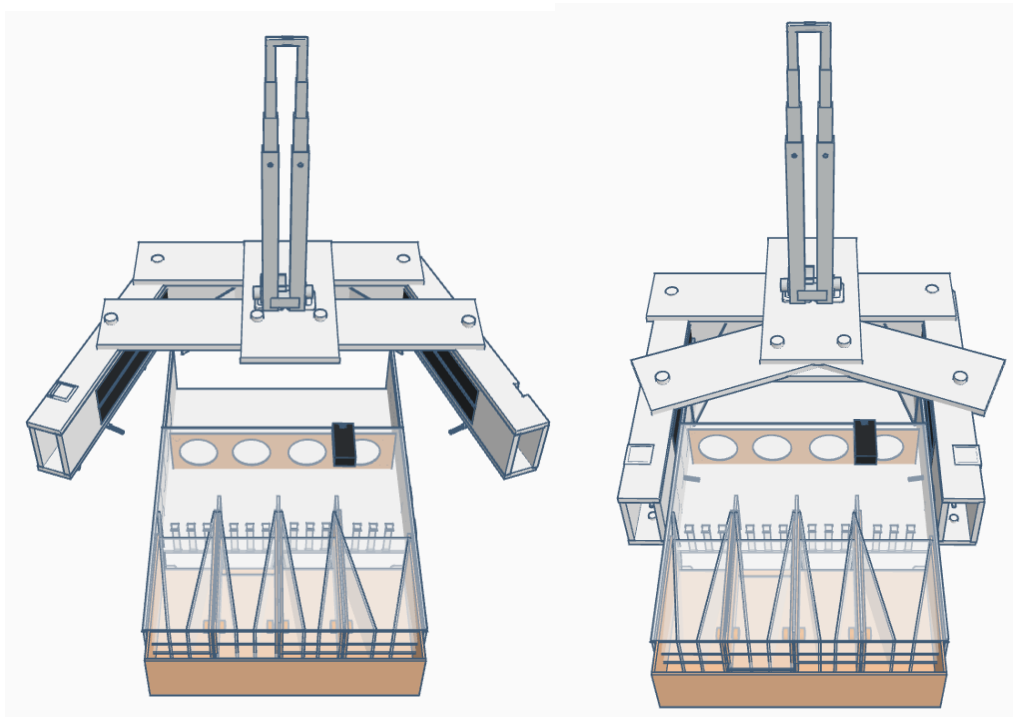
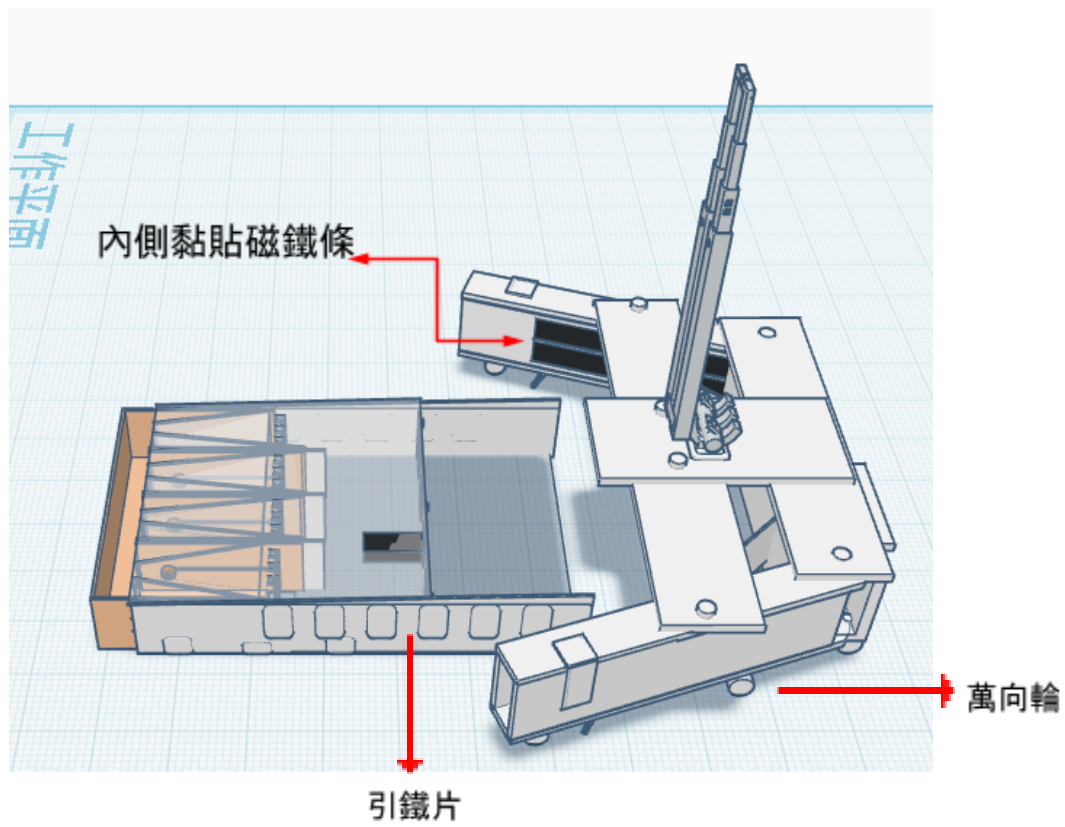
軟膠片

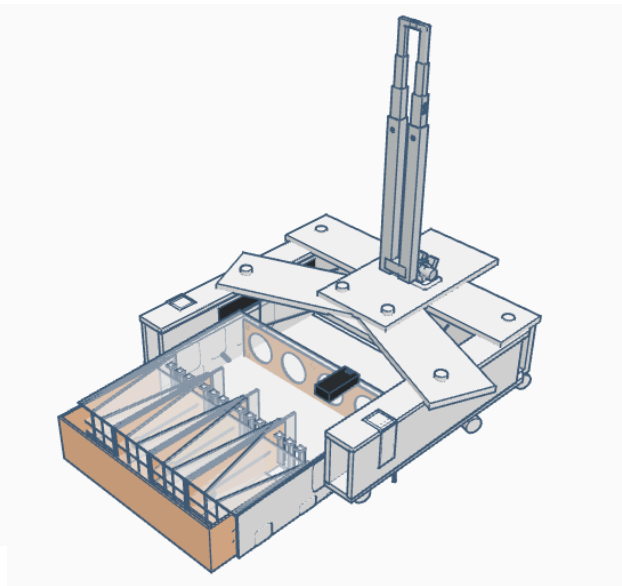
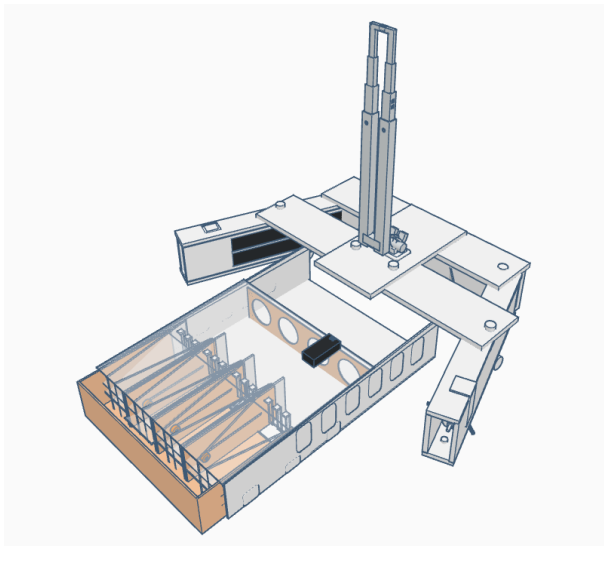
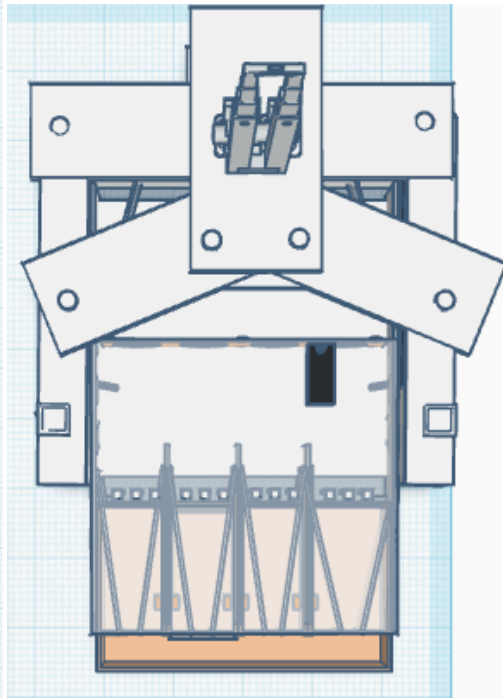
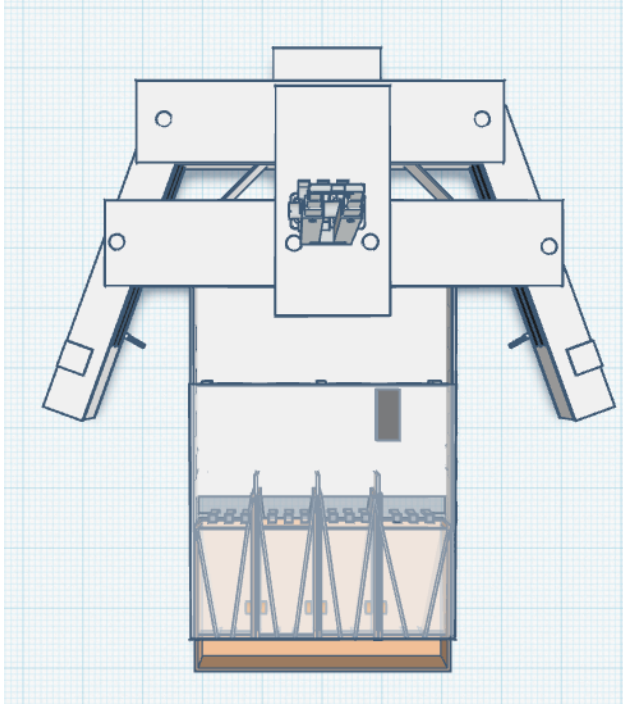




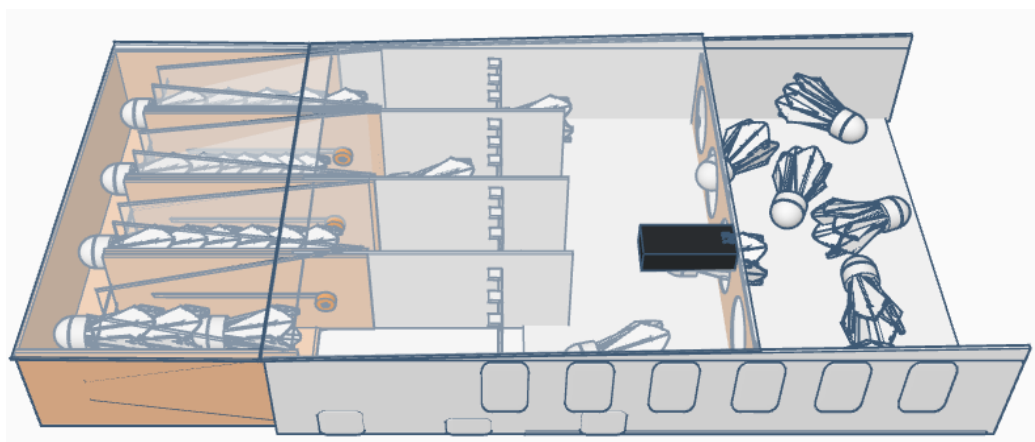
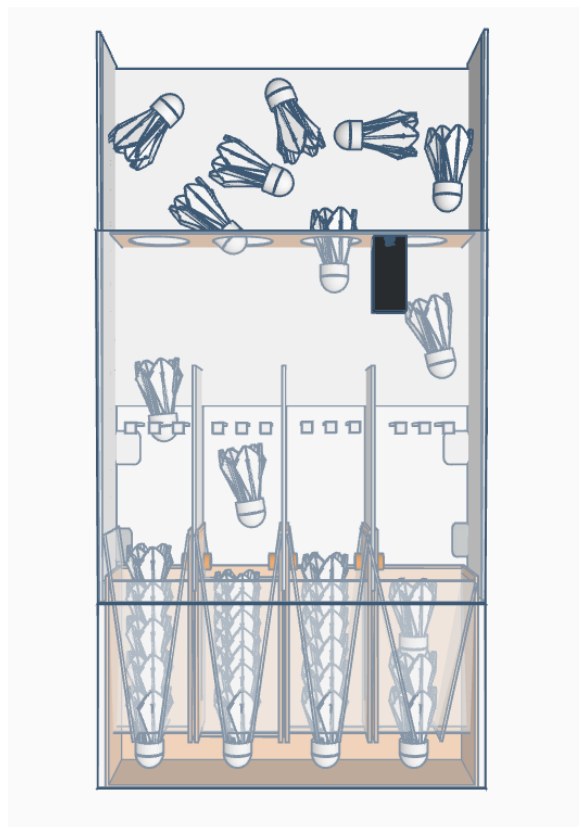
集球彈匣拉開示意圖

●組合操作示意圖





羽球進集球彈匣示意圖



三、操作步驟

- 1.先使用集球器把球集中到托盤，集球器邊刷馬達設置紅外線感應裝置感應範圍內有球之後才作動馬達邊刷集球。
- 2.將球推入拖盤後，主機與托盤組合磁吸固定。
- 3.利用拉桿將托盤垂直立起後拆卸托盤，並拉開拖盤彈匣。
- 4.打開震動馬達讓球整齊下墜掉進彈匣。
- 5.翻開彈匣底部檔板，取出羽球。
- 6.將收集成串的球投入發球機或收納桶中，完成收球。

肆、試作過程

一、3號機試作過程

主要材料:

PP瓦楞紙板、ESP32晶片、震動馬達、磁鐵、金屬片、3D列印軸、萬向輪、螺絲、伸縮拉桿、軟膠片、焊接工具

1.原始設計

我們原始的設計只有撿球功能，所以看到羽球隊在使用發球機時須以人力一個一個排序後再填入發球機中，感覺非常耗費人力及時間，且市面上的排球機主要為單一功能，只能整理球，無法收球，另外，市面上的產品也較為笨重、成本較高，於是我們打算增加排列羽球的功能，並維持原始設計輕巧不彎腰與不需插電的特色，同時還增加紅外線感應啟動邊刷馬達收球的功能，我們希望增加這些功能，讓我們的設計不只收球更方便，也能快速排列羽球並配合發球機使用，令羽球隊的訓練能夠更方便。

我們的設計與市面上的排球機比較的優勢如下：

- 1.增加了紅外線感測使集球邊刷感應到球時才作動，能夠有效的節省電力及開關馬達的時間。
- 2.材料PP瓦楞紙不只是環保材質，並且價格低廉，也更輕便，不只使作品成本降低也方便

攜帶。

- 3.使用電池驅動馬達與震動器，所以不須插電即可使用。
- 4.將收球與羽球排序兩項功能結合在一起，達到智慧多功能的目的。

2.遭遇困境

- 1.收集羽球進彈匣後解決羽球進入彈匣時，要如何使羽球統一方向整齊排列？
- 2.排列整齊的羽球如何順利取出？
- 3.主機手臂加長後，集球量增加，托盤集球空間不足。
- 4.我們在原本的設計上增加了一組開合軸，反而對主機的手臂開合造成干擾，無法順利與托盤合併磁吸。
- 5.我們原本打算將之前的作品等比例放大就好，但旋轉軸結構放大之後支撐力不足。
- 6.前端開合軸容易前傾，無法順利運作。

3.設計修改

- 1.將集球拖盤處擋板挖孔，並且使用軟膠片於羽球墜落時導正羽球方向，且加裝震動馬達幫助羽球導正方向。
- 2.使用活動式掀蓋將球取出。
- 3.縮短手臂長度並改為不完全抬起，只將托盤立起。
- 4.將開合軸機構加寬加厚，從四軸改為兩軸。
- 5.將前端開合軸結構加固改為三層。
- 6.修改操作方式改為後拉閉合主機，更便於合併集球器與拖盤。