

投稿類別:工程技術類

篇名:

DIY 省錢發球機

作者:

洪承璋。國立員林農工職業學校。機械三乙。

洪聿辰。國立員林農工職業學校。機械三乙。

柯閔勛。國立員林農工職業學校。機械三乙。

指導老師:

楊坤輝 老師

謝秉承 老師

## 壹●前言

一、研究動機：棒球為臺灣國球，在體育課時有不少學生於操場上練習投打，不過餵球時同學常常無法把球投至理想擊球點，而無法訓練到打擊能力，導致耗費許多的時間再做調整打擊的效率，寶貴的體育課就這麼結束!所以我們突發奇想，是否能設計個「不需要高價錢，但接近市售發球機效果的機器」來造福熱愛棒球的學生。

## 二、研究目的

(一)以節省時間為主題，解決人力餵球力度不均的不理想，而導致無法利用有效時間訓練

(二)運用所學到的機械知識，製作力道方向較一致性的發球動作的機器。以低成本為考量結合所學知識達成理想

1.選擇電扇馬達以及摩擦輪為主要，利用摩擦力之原理於馬達軸心。

2.接上電源，使球通過摩擦輪之間的轉輪速度形成摩擦力把球射出去。

## 三、研究範圍

由於經費限制，無法使用較強力之馬達，因此擬定研究範圍如下:

(一)節省資源，以家中現有的電風扇馬達進行分析與探討。

(二)邀請十位熱愛棒球的同學參與實驗擊球測試，以得到更多的實驗數據

## 四、研究限制

限於高二專題製作的課程時間、目前的專業技術尚未精熟等原因，因此本研究限制如下：

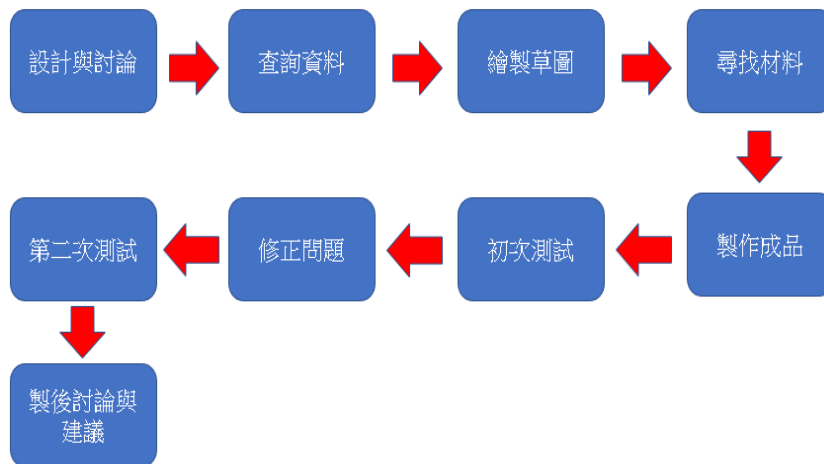
(一)使用現有馬達進行發球測試，未能有專業馬達的設備水準。

(二)利用目前學校工廠的工具進行改良操作。

(三)對於摩擦輪的特性不夠了解，所以重複做了許多次配裝，想製作出較接近發球的準度。

## 五、研究流程

本研究為了改良機器，擬定的九個流程。如圖(一)所示。



↑圖(一):研究流程圖(來源:研究者自行繪製)

## 貳●正文

### 一、文獻探討

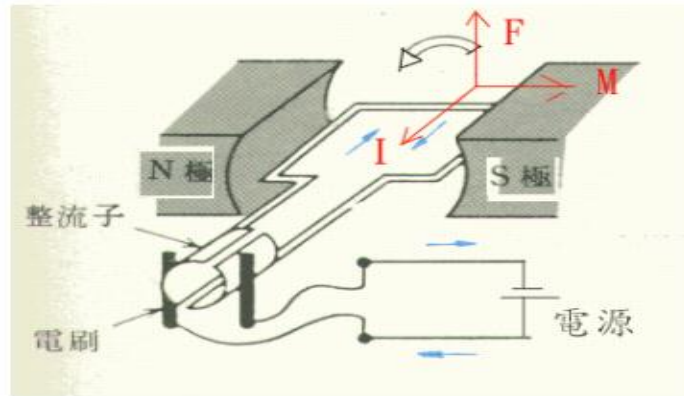
本論文針對三個角度去探討發球機的理解。第一個蒐集現有販售的發球機的出球方式。第二針對發球的馬達及摩擦輪原理作咱就與探討。第三試做出一個自行研發的發球機，完成實驗擊超做運轉。

#### (一)市售發球機的基本類型:

- 1.雙輪式發球機：滾輪式發球機是利用輪子來發球。兩個高速旋轉、旋轉方向相反的輪子，輪子之間的空間略小於球的直徑，當球從滑軌滾入兩輪之間的時候，藉由輪子和球的摩擦力將球快速旋出。
- 2.氣壓式發球機：利用空氣壓縮機產生的氣壓，儲存在集氣鋼瓶內，當球掉入 送球管時，再釋放鋼瓶內空氣，以空氣壓力將球彈出。
- 3.彈射式發球機：利用鋼片的彈力將球射出。 在衡量我們的現有材料（風扇馬達）後，我們決定採用雙輪式的做法。

#### (二)馬達原理

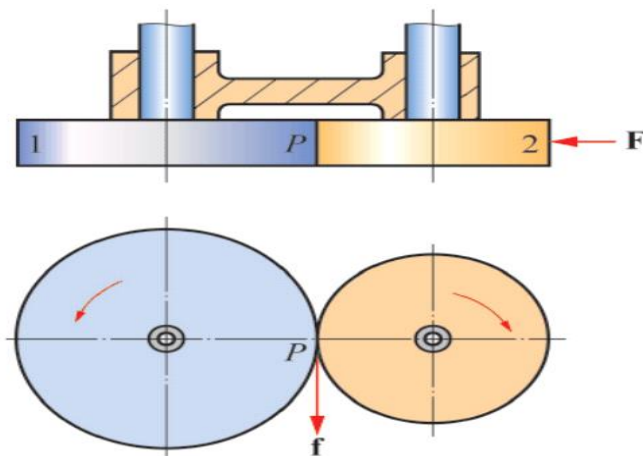
馬達是一種將電能轉化成機械能，並可再使用機械能產生動能，用來驅動其他裝置的電氣設備。大部分的電動馬達通過磁場和繞組電流，為馬達提供能量。如圖(二)所示。



↑圖(二):馬達原理(來源:註一)

### (三)摩擦輪

摩擦輪是藉著兩摩擦輪之間的接觸面摩擦力來傳遞功率。當摩擦力越大時，所能傳送的功率就越大。又摩擦輪的迴轉速度越快，其傳遞的功率越大。如圖(三)所示。

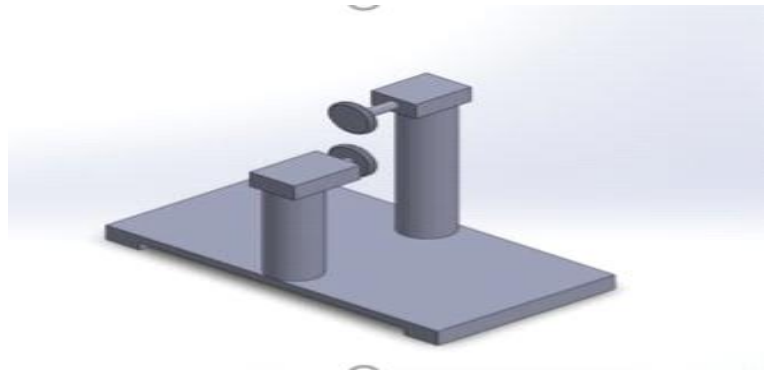


↑圖(三):摩擦輪(來源:註二)

## 二、設計理念

由於滾輪式發球機是利用輪子來透過摩擦後發球。所以首先我們設計理念是先在一塊厚木板上，裝上發球機所需要的零件，所以我們到回收場找了一塊木板，之後把木板多餘的地方用鋸子切成適合的長度及寬度，之後測量出零件的相對位置，接著將兩個高速旋轉、旋轉方向相反的輪子，讓球滾入兩輪之間的時候，藉由輪子和球的摩擦力將球快速旋出，在一一的把所需零件裝上，在微調後就大功告成了

(一)使用 Solidwork 繪製草圖，如圖(四)所示。



↑圖(四):設計草圖(來源:研究者自行繪製)

## (二)材料與工具準備

編號	名稱	編號	名稱
1.	木板 110*60	5.	馬達 2 顆
2.	水管 Ø12*40CM	6.	摩擦輪 2 顆
3.	螺釘 1 盒	7.	電動起子 1 把
4.	3 秒膠 1 條	8.	L 型鐵片 3 片

## 三、研究過程

1.製作固定底座：將板子上的釘子拆卸和用鋸子切成適合的長度及寬度。如圖(五)所示。



↑ 圖五:實作(來源: 研究者自行拍攝)

2.加強底座穩定性：在底座釘上三塊等高木頭及完成底座部分。如圖(六)所示。



↑ 圖(六):實作(來源: 研究者自行拍攝)

3.固定馬達腳架及摩擦輪。如圖(七)所示。



↑圖(七):實作(來源:研究者自行拍攝)

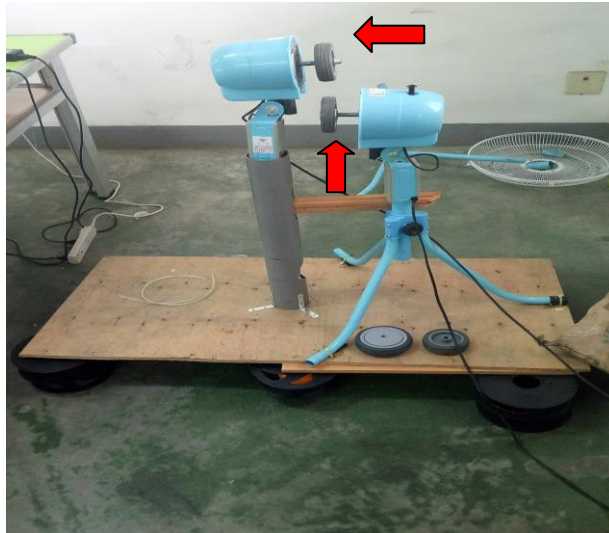
4.使用三個L形鐵片固定另一端底座。如圖(八)所示。



↑圖(八):實作(來源:研究者自行拍攝)

5.成品全貌

兩紅色箭頭為摩擦輪，中間為棒球發球處，將兩顆馬達開啟後以人力將球放入兩摩擦輪之間。如圖(九)所示。



↑ 圖(九):實作(來源:研究者自行拍攝)

#### (四)總結

1.

完成作品以後，發現電風扇各三段的轉動速度太慢，導致射程不遠。推論出應該是馬力不足，未來可以進一步再做專業性的馬達實驗。

2.

運用機械方面所學，當木板與地面傾斜 45 度時射程最遠。

3.

我們發現使用不同摩擦係數的摩擦輪，會得到不同的射程距離，以橡膠材質之摩擦輪最遠，硬質塑膠最近。



## 參●結論

### 一、研究發現與心得感想

發球機的製作過程，是相當有難度的，從最初的討論到最後實際組裝改良，讓我們小組學習到團隊溝通與合作的重要性，更重要的是增加實作與實用能力，也感謝導師用心細心的教導引導，在本次研究中獲益良多，希望以後有更多經費與時間去完成理想中的作品。

### 二、問題討論及未來發展

1. 在使用過程裡，因兩顆馬達無葉扇關係，無法利用吸入流散熱，導致馬達容易過熱發出異味
2. 工業電扇運作中擺頭容易搖晃，造成發球力道損失，導致每次發球距離遠近不一
3. 在研究過程中，我們發現兩顆工業電風扇馬達角度是可調整的，如果可以克服發球時的震動及擺動就可以做出擁有變化球的發球機。

## 肆●引注資料

### 一、文獻引用出處

柯雲龍、潘建安 (2012)。機件原理 I、II 台科大圖書。

參考: <https://wenku.baidu.com/view/c1318e8583d049649b665825.html>

### 二、圖表引用出處

註一: 馬達電動機

取  
[https://market.cloud.edu.tw/content/senior/life\\_tech/tc\\_t2/enerage/p\\_motor.htm](https://market.cloud.edu.tw/content/senior/life_tech/tc_t2/enerage/p_motor.htm) 自

註二: 摩擦輪 - 勁園機件原理 I

取  
<http://sites.ccvs.kh.edu.tw/sysdata/user/94/orcharddavis/blog/doc/1ddf773ec539d6f0/attach/22770.pdf> 自