

投稿類別:工程技術類

篇名:  
自動旋蓋機

作者:  
林弘偉。臺北市立松山高級工農。機三仁班  
洪孟瑋。臺北市立松山高級工農。機三仁班

指導老師:  
陳添財老師  
胡銘軒老師

## 壹●前言

生活中有很多都是運用到機械領域中的概念跟應用，所有的發明革新都是來自人想的，所以大都會以自身方便、利益著想。例如：汽車，人們覺得走路耗時又耗力，所以發明了它。另外也還有電風扇，覺得有風吹來時很涼爽，可是風又不會一直都來，所以發明了會送風的電風扇。以上例子都是能夠有效的解決問題並且帶來便利性，而我們就是以這些概念為出發點來構想此項發明。

在這項自動旋蓋機裡應用了摩擦輪的原理，摩擦輪傳動之功率與摩擦力大小成正比，而摩擦力的大小取決於摩擦係數和接觸力間的正壓力(葉倫祝，2011)，於是我們在接觸輪上嘗試了多項增加摩擦係數的方式與實驗，過程中我們運用了從前所學的機械加工能力，來完成此項成品。

## 貳●正文

### 一、研究目的

在日常生活中，大家喝完飲料而不要的保特瓶上總是有瓶蓋拴著，而當清掃人員要將瓶子回收時一定要把瓶蓋栓出才能夠壓扁，而如果一個人要完成這整個程序的話，不只耗時也耗力，但如果開瓶跟壓扁變得輕鬆簡單的話，這樣就會省下很多時間和力氣。

而此研究就是為了這個問題來加以探討，製造出勝於手動操作省時省力的效果。一般手轉瓶蓋在短時間雖然比機器來的快，但是如果長時間的工作下來，會因體力耗損以及其他身體問題而沒效率來完成，但機器沒有這些問題，使用機器代替勞力可以省下人力資源又可以做大量又長時間的工作。

### 二、研究設備與使用工具

(一)工具機：銑床、車床、鑽床。

(二)使用材料：鋁棒、鋁板、螺栓、螺帽。

(三)使用儀器及軟體：電腦、手機、AutoCAD2010、Microsoft Word 2007、Auto Desk Inventor 2010。

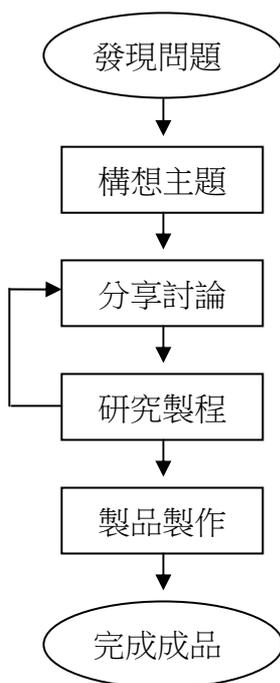
(四)使用材料、刀具及工具機之數量需求，表(一)。

## 自動旋蓋機

表(一)使用材料、刀具及工具機表

名稱	數量	單位
鋁棒 Ø35x200 mm	1	支
鋁板 80x130x2 mm	1	片
螺栓 Ø7x6 mm	16	支
螺帽 M8x1 mm	16	個
鑽頭 Ø10.5 HSS	1	支
鋸架	1	個
鋸條 300 mm 14T	1	條
大平銼刀	1	支
小平銼刀	1	支
中心衝	1	支
鐵鎚	1	支
劃線台	1	台
精車刀	1	支
切槽刀	1	支
車床	1	台
銑床	1	台
鑽床	1	台

### 三、研究流程



#### 四、製作過程

##### (一)主架製作

製作主架的過程十分繁雜，因為不僅要考慮孔之間的距離，更要注意板子是否有變形的情況，所以夾持的力量又更要小心翼翼去掌握。在當時材料的選用也經過了一般試驗，起初我們拿了一片 1mm 之鋁板，而在製作過程中發生了很多問題，因為板件太薄，鉅切阻力太大，所以在鉅切時無法正常鉅切。所以我們又去找了其他規格的板件，最後採用了相同材質 2mm 之鋁板，不僅增強了板件強度，也使加工變得更加容易，圖(三)。



圖(三)主架

##### (二)車削轉軸

轉軸的設計概念一開始是想配合瓶蓋之錐度，所以嘗試車削具有錐度的鋁棒，製作完成後發現表面的摩擦力不足，無法將瓶蓋順利轉開，所以想做表面加工來增加摩擦力，途中使用了軟墊搭配泡棉膠固定在圓周上的方法，發現效果不佳，軟墊容易因為與瓶蓋摩擦而脫落，而壓花就是一個最直接的辦法，利用壓花使得加工物表面產生了防滑的花紋，始操作者易於握持或增加物件的美觀、裝飾貨膨脹直徑作壓迫配合等功能(汪師弘，2010)，圖(四)。



圖(四)轉軸

##### (三)銑削底座

當初開始要設計如何固定時，是想利用螺栓來固定在牆壁上，但考慮到強度以及便利性，而慢慢的改成可自由移動的固定方法，而後就想到手機充電座的概念，他擁有便利性及實用性，於是我們就採用這個方法。材料是使用代木，因為他防水、不會氧化、質量輕也比較容易加工。原本打算使用 CNC 銑床來加工以獲得精準的尺寸及表面精度，但考慮到機器會因代木的廢屑而難以清理保養，所以就改用傳統銑床來加工製作，圖(五)。



圖(五)底座

## 參●結論

## 一、問題與討論

## (一)馬達的原理

馬達旋轉原理依據為佛來明左手定則或是右手開掌定則。利用電流的磁效應，使電磁鐵在固定的磁鐵內連續迴轉的裝置，維基百科(2013)。

## (二)馬達的挑選

為了尋找到符合高效率又容易旋開瓶蓋的馬達，我們從網路上蒐集了許多馬達的資料，以獲得高扭力低轉速之馬達，來達到我們的要求，由於此項工作需要高效率以及長時間的工作，所以馬達以及電源供應的選用也是額外的重要，以下是各種馬達的特性表以及電源比較表，表(二、四)。

表(二)馬達特性表

同步馬達	特點是恆速不變與不需要調速，起動轉矩小，且當馬達達到運轉速度時，轉速穩定，效率高。
感應馬達	特點是構造簡單耐用，且可使用電阻或電容調整轉速與正反轉。
可逆馬達	馬達尾部內藏簡易的剎車機構(摩擦剎車)，其目的為了藉由加入摩擦負載，以達到瞬間可逆的特性。
步進馬達	不需要位置檢出和速度檢出的回授裝置，就能達成精確的位置和速度控制，且穩定性佳。
伺服馬達	具有轉速控制精確穩定、加速和減速反應快、小型質輕、輸出功率大、效率高等特點，廣泛應用於位置和速度控制上。
線性馬達	具有長行程的驅動並能表現高精密度定位能力。
直流馬達	使用永久磁鐵或電磁鐵、電刷、整流子等元件，電刷和整流子將外部所供應的直流電源，持續地供應給轉子的線圈，並適時地改變電流的方向，使轉子能依同一方向持續旋轉。

由以上表格可知，伺服馬達雖然是擁有最佳特性之馬達，不過考慮到價格的問題，我們選擇了直流馬達，雖然效果不如何服馬達，不過就價錢與效益問題，直流馬達是最佳選擇，以下是我們經過各種實驗之三種直流馬達比較表，表(三)。

表(三)馬達比較表

名稱	四驅車用馬達	低轉數馬達	高扭力馬達
圖片			
優點	高轉速，電力消耗較小。	轉數適中，扭力大。	低轉數，扭力大，不因轉速過快而使瓶蓋磨損。
缺點	扭力不足，會因較大之外力而停止，壽命短。	因轉數快及扭力大反而將瓶蓋磨損而無法旋開。	電力消耗較大。
結論	最後經由多次試驗比較後，我們選用高扭力馬達。		

## 自動旋蓋機

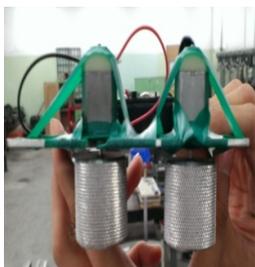
### (四)電源比較表

名稱	電源供應器	電頻
圖片		
優點	輕便，不需充電。	隨時都可發電。
缺點	一定需要插座才可供電。	重量重，需要充電。
結論	考慮到便利性所以採用電頻較為方便。	

### (三)改良與探討

從一開始的構想開始著手製作，經過了一次又一次的實驗，實驗結果如下，表(五)。

### 表(五)改良演進表

名稱	手轉	四驅車馬達	低轉數馬達	高扭力馬達
圖片				
實驗結果	雖然較為快速，但手會痠。	馬達壽命短，也因扭力過小無法旋開。	旋開瓶蓋需要較大壓力，瓶蓋容易磨損。	最容易旋開瓶蓋，效率最好。
結論	經過多次改良後，我們採用高扭力馬達來使用，以符合當初想要達到的便利、省力以及高效率。			

肆●引註資料

- 一、維基百科(2013)。馬達。2013年9月4日，取自  
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%94%B5%E5%8A%A8%E6%9C%BA>。
- 二、汪師弘(2010)。汪老師機械加工教學部落格。網址：  
<http://tw.myblog.yahoo.com/machining-teaching/>。
- 三、葉倫祝(2011)。機件原理 I。新北市：全華。
- 四、張甘棠(1993)。機工學。台北市：三文。
- 五、王千億·王俊傑(2010)。機械製造 I。新北市：全華。
- 六、李榮華(2011)。機械力學 I。新北市：龍騰文化。