

投稿類別:工程技術類

篇名：
永動抽水機

作者：
林世桐。臺北市立松山高級工農。機械科三年智班
陳信安。臺北市立松山高級工農。機械科三年智班
蔡易樺。臺北市立松山高級工農。機械科三年智班

指導老師：
黃銘銓老師
沈嵩博老師

壹●前言

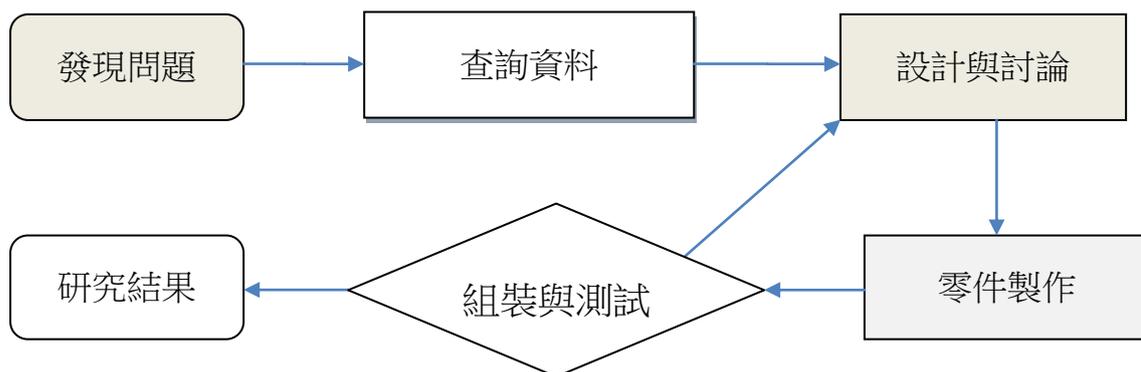
一、研究動機

由於現今的世界能源的消耗都相當大，許多的動力來源皆來自於消耗性的地球資源，而以節能的角度做設計出發點，希望能做出一個藉由重力來使機構運作的設計，並運用上高職所學的機械力學與機件原理來完成此專題，例如:螺旋原理、瓦銳蘭定理以及撓性連結器等相關專業知識的應用。並且運用校內現有的資源，製作出永動機構，並證實其可能性，如果機構無法持續運作，我們將會改良此機構，並使此機構達到真正的永久運作。

二、研究目的

本設計希望能以重力和磁力的方式，來取代一般常見的能源，因此設計此機構，利用順逆的力矩差當作此機構的主動力，而機件間的摩擦損失，由磁力產生額外的動力來抵銷掉因摩擦造成的損失，達到機構能不停運轉的目的。

三、研究方法



圖(一)

貳●正文

一、文獻探討

本研究在設計與討論時查閱相關資料來確認專題的可能性。本研究將針對力矩原理、萬向接頭的製作、軸承等進行文獻分析，分別敘述如下：

(一) 磁鐵

磁鐵分為永久磁鐵與非永久磁鐵兩種性質，我們所使用的磁鐵是屬於永久磁鐵。據我們所知磁鐵正負極互吸，磁鐵是以厚度來計算磁力，所以當磁鐵疊在一起，磁力就會增強。

(二) 萬向接頭

『屬於撓性連結器，用於兩軸中心線交於一點，且角度可以隨意變更之接觸傳動，兩軸的夾角需在 30 度以下』，註(一)這種裝置廣泛應用於車輛的傳動裝置中。

(三) 軸承

『軸承為機械中的固定機件，用來支持、引導與限制軸的運動』，註(一)我們把滾珠軸承裝置在主動軸與支架之間，使摩擦損失降低。

(四) 凸輪

『凸輪能藉由迴轉運動，使從動件產生預期之運動』，註(一)我們設計一凸輪能使從動件(磁鐵)能在主動軸轉一圈時，上下往復一次，進而避開設置在輪盤外側的磁鐵磁力最大的時刻。

(五) 螺旋抽水原理

『屬於螺旋原理的應用，水會藉著螺旋曲面繞著旋轉軸做旋轉運動，由低處傳輸至高處，達到抽水的效果』。註(二)

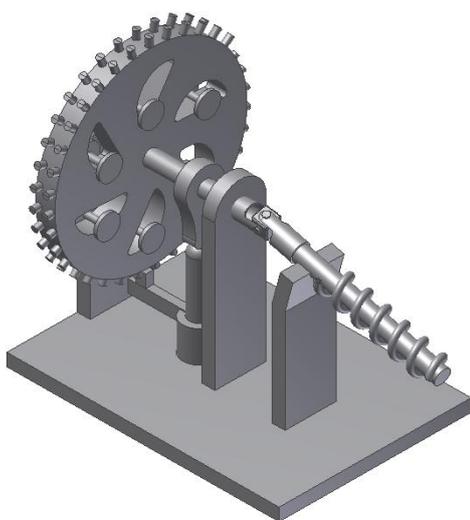
(六) 文獻結果:

我們為了將萬向接頭做出，透過 **Inventor** 註(三)設計，接著轉到 **Mastercam X4** 模擬，最後在車銑複合機做出，軸承依照主動軸的直徑，購買了適當的規格，凸輪經過基圓大小的設計後，能使從動件產生我們所預期的運動，而永久磁鐵並無消磁的趨勢，因此動力可以不斷的提供。

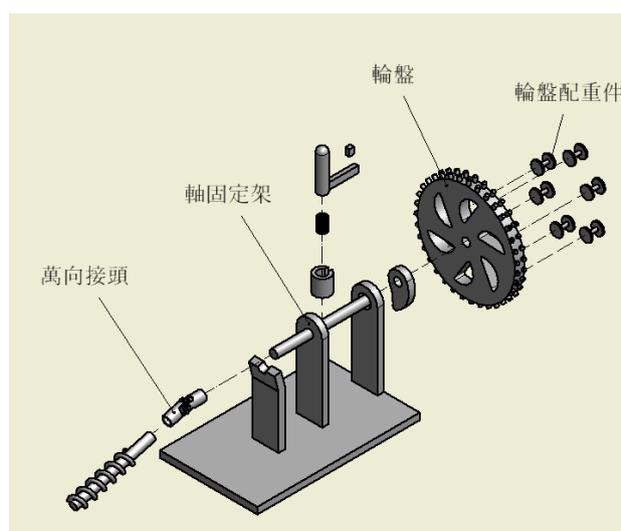
二、研究設計

起初我們是由網路上影片中看到類似的機構，但覺得這樣的機構並無法達到永久運作的效果，所以加以改良，找出影片中無法達到永久運作的主因(摩擦損失)，並設計出克服此問題的機構，我們所設計的輪盤主體，是先在 **Autocad** 上繪製出，並軟體上計算其力矩的差值，發現機構運作的可能性是存在的，所以如何讓力矩變更大是我們需要探討的主要課題。

本設計利用磁鐵產生額外動力的方法，是將磁鐵等距的放置在輪盤的圓周面上，而磁鐵的大小有跟排列順序有關，是由小排到大，因為永久磁鐵越大代表磁力越強，圓周上第一個磁鐵被另外設置的磁鐵吸引後，接著第二個磁力更強的磁鐵，不斷持續到磁力最強的磁鐵，照理說會因為磁力較大而被吸住不動，但是透過我們所設計的凸輪，讓原本用來吸引輪盤上的磁鐵能在磁力最大時，將其往下推並避開與磁力最強的磁鐵相吸。



圖(二) 組裝圖



圖(三) 立體系統圖

三、零件加工

(一) 輪盤

材料是用 200mm x200mm x30mm 的塑鋼，我們將正方型的塑鋼分別鑽 3 個孔，如圖(一)，鎖在木頭上，接著夾持木頭用 CNC 銑床註(四)銑削，如此以來就能銑削全深而不會銑削到虎鉗，結果後來發現厚度與設計的尺寸稍有不同，便將輪盤用傳統車床夾頭反夾的方式來修正尺寸，如：圖(四)、圖(五)



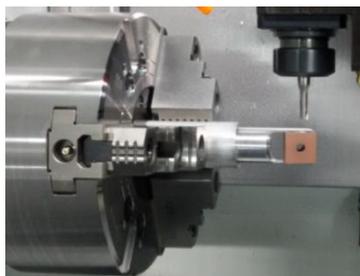
圖(四)



圖(五)

(二) 萬向接頭

首先用傳統加工方式製作萬向接頭的連接部位(正六面體)，先在材料上畫線並 1~2mm 做為銑削的預留量，接著用鋸切的方式將材料切下，接著將工件置於銑床上加工，銑削至 25x25 mm(公差為正負 0.02mm)，再以銼削方式把工件倒圓角，最後在正六面體的相鄰兩個面畫中心線並打中心衝，分別鑽 $\phi 10$ 與 $\phi 8$ 的孔。製作 3 個銷當作萬向接頭的連結與固定，分別為 $\phi 7 \times 38$ mm、 $\phi 10 \times 32$ mm、 $\phi 2 \times 10$ mm。製作傳動兩軸動力之套軸，使用外徑粗車刀完成外徑的雛形，再用搪孔刀將內徑完成(尺寸為 $\phi 25$ mm)，接著使用球刀切割前端的曲面，最後要再曲面的兩側做鑽孔，由於管壁較薄，鑽孔時我們將不要的木塊放置於中間，以防再鑽削的過程當中發生工件斷裂的情況，如圖(六)，成品圖；如圖(七)。



(圖六)



(圖七)

(三) 製作軸的的固定架:

將長方型材料用帶鋸機切下適當大小，夾持於銑床內做簡單的平面銑削接著用 CNC 銑床將外型銑削出來，而中間的兩個孔都是用 ψ 20mm 的精細銑刀，直接以螺旋下刀的方式銑出，如：圖(八)，中間的大孔 ψ 47mm 是為了裝入滾珠軸承，如：圖(九)。



圖(八)



圖(九)

(四) 螺旋抽水機構的支架

使用的是長方型的鋁材，先找好適當大小的材料，夾持於 CNC 銑床上，使用直徑 20mm 的粗精銑刀由於我們在 Mastercam 軟體內作模擬時，我們是將圖形輪廓向外偏 20mm 形成長方形外框，使用挖槽再用串連點取外框及圖形輪廓，使用的挖槽加工型式為標準，但是這樣的方法造成切削時的空行程過多，讓作業時間增至 3 個多小時，當下檢討應該使用的挖槽加工型式為開放式輪廓，這樣的方式可以避免過多的空行程，使得加工更有效率。

(五) 輪盤配重件

用的胚料是直徑 38mm 的黃銅，在 CNC 車床車削出 6 個相等大小的工件，如圖(九)，其主要的功能是將其放置在輪盤的 6 個溝槽中，透過本身的重力與轉軸中心所產生的順逆力矩差，來當作機構的主要動力。



圖(十)



圖(十一)

四、零件表

表(一)

名稱	數量	備註
輪盤	1	直徑200mm
軸固定架	2	270mm
螺旋抽水機構的支架	1	214mm
主動軸	1	200mm
萬向接頭	1	
配重件	6	ψ 38mmx25mm
螺旋抽水機構	1	
軸承	2	6005ZZ

五、設計結構改良

(一) 原先的輪盤結構，如圖(十二)，而後來發現將槽的形狀改成半圓形，如圖(十三)，其順逆力矩差的效果更顯著，所以之後決定將槽的形狀改為半圓形。



圖(十二)



圖(十三)

(二) 原本的配重件事要用鋼珠，但是鋼珠我們無法自己製作，需要與廠商特別訂製，所以後來就選擇由自己切削黃銅來代替，而且黃銅的密度比鋼還要大，所以黃銅是較好的配重材料。

六、成品圖



圖(十三)



圖(十四)

參●結論

一、研究結果:

本研究發現所謂的永動機構，跟我們所想的一樣無法永久運作，最大的原因就是個機件間所造成的摩擦損失，我們測試過後僅能運作數十秒，最終仍將停止運轉。

二、未來研究方向:

(一) 利用轉動發電

可以在軸上加裝電圈，在持續轉動下，磁場的變化會產生電流，如此一來就可以達到將轉動轉換成電流的效用。

(二) 加裝設計的磁力與機構

磁鐵等距的放置在輪盤的圓周面上，而磁鐵的大小有跟排列順序有關，是由小排到大，因為永久磁鐵越大代表磁力越強，圓周上第一個磁鐵被另外設置的磁鐵吸引後，接著第二個磁力更強的磁鐵，不斷持續到磁力最強的磁鐵，照理說會因為磁力較大而被吸住不動，

但是透過我們所設計的凸輪，讓原本用來吸引輪盤上的磁鐵能在磁力最大時，將其往下推並避開與磁力最強的磁鐵相吸。

肆●引註資料:

註(一)柯雲龍、潘建安(2012)。機械原理 I。新北市:台科大。

註(二)維基百科。阿基米德螺線。檢索日期：2015/3/12。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%98%BF%E5%9F%BA%E7%B1%B3%E5%BE%B7%E8%9E%BA%E7%BA%BF>

註(三)黃穎豐、陳明鈺、林仁德、廖倉祥、何建霖、林柏村、徐瑞芳(2012)。Inventor 特訓教材基礎篇。台北市:全華。

註(四) 施忠良、徐世威(2009)。數值控制機械實習 I。新北市:台科大。