

投稿類別：工程技術類

篇名：

綠能手動與電動倍壓發電機之研究探討

作者：

許家龍。台北市立松山工農。日間部電子科二年級智班  
吳衍震。台北市立松山工農。日間部電子科二年級智班

指導老師：  
柯秉鈞 老師

## 壹●前言

### 一、研究背景與想法：

近年來，能源問題可說是層出不窮，如果我們人類不再發明一種替代能源的話，很快就會面臨到前所未有的危機。

就在這能源大量減少的年代，發電機可說是一個很好的工具，靈活的將它運用在生活中運用各種大自然力量的機具，一定可帶給人類更多的方便，也讓世界有了更多樣的能源來源。

所以在本次的實驗研究中我們想要讓它更生活化，將它與日常生活中的物品結合，達到最不浪費能源的理想。

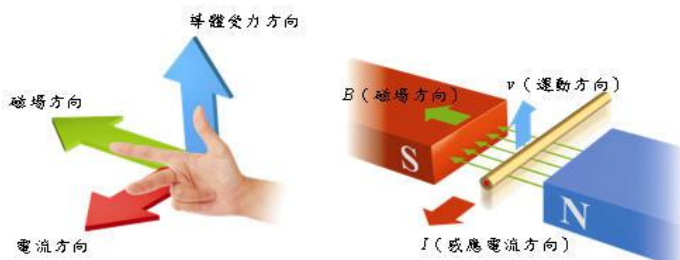
### 二、研究理論與目的：

這一次的發電機研究可以由電風扇的馬達與用手動的方式來轉動磁場中的線圈，來轉動固定線圈中的磁場，使線圈與磁場發生相對運動，讓產生電動勢，可藉佛萊明右手定則(圖一)來判斷其電動勢方向，融合在日常生活中的工具(電風扇)，讓它可以發揮不浪費能源的目的。

此發電機除了可以手動發電外，又加入了動力設備，將日常生活中可轉為動能的力量，運用在節約能源的理想上。

電扇在吹時，為達到綠能環保，透過電扇在轉時，來帶動我們的自製發電機，做一個再生能源的使用，一方面可以吹風，另一方面又可達到不讓浪費轉動時的力量，達到“環保綠能”的理想。

佛萊明右手定則：又稱為發電機定則。



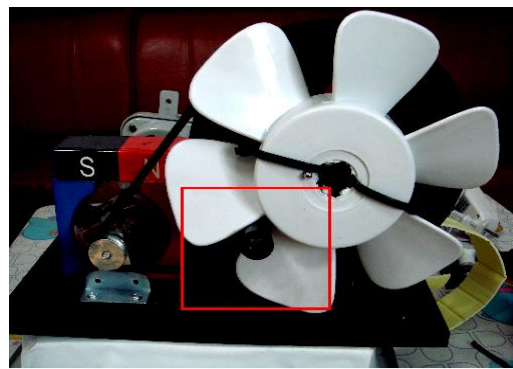
圖一 佛萊明定則(註一)

貳●正文

一、發電機原理研究：

發電機可分為直流發電機與交流發電機，直流發電機與交流發電機的不同在於交流電可以經由變壓器將電壓輕易提高或降低，利於大電力傳輸；而直流發電機的電壓不易提高或降低，電路若要維持一定的電壓，電流必須要很大才可以維持。所以，直流發電機的使用度遠遠不及交流發電機之普遍。

本次製作的作品是電動與手動式可輸出交/直流之發電機(圖二、圖三)。



圖二 自製交/直流發電機實體圖

圖三 自製交/直流發電機實體圖(手動)

二、交/直流發電機與二極體全波整流濾波四倍倍壓電路材料：

表一 發電機材料 (如圖四、圖五)

名稱	數量
電動風扇	1
焊槍	1
焊條	1
皮帶	1
滾輪	1
木版	1
磁鐵	4

## 綠能手動與電動倍壓發電機之研究探討

單芯線	2
開關	1
螺絲	6
油漆	2



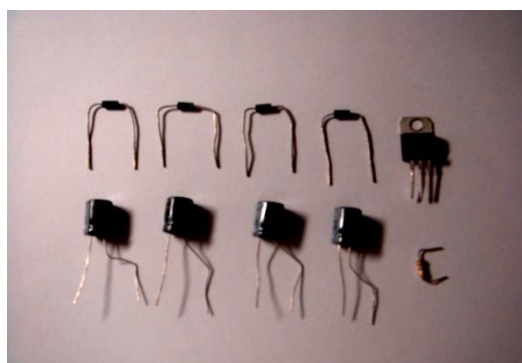
圖四 風扇零件



圖五 發電機製做過程

表二 二極體全波整流濾波四倍倍壓電路材料(如圖六)

名稱	數量	備註
電容器	4	100uf , 25v
二極體	5	1N4001
電阻	1	500Ω
IC	1	7805

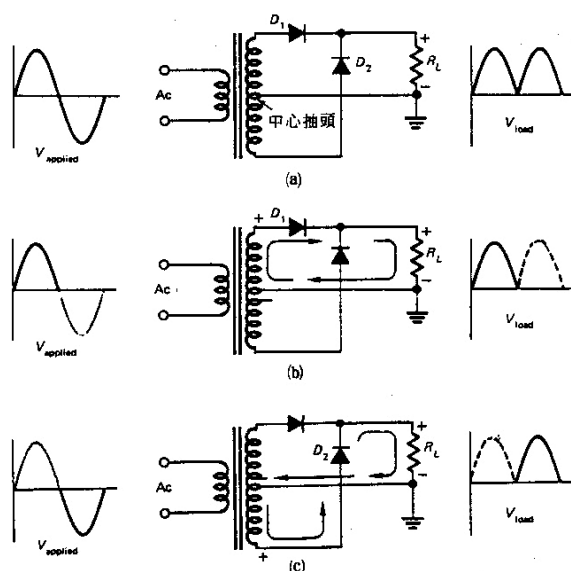


圖六 倍壓電路材料

### 三、二極體全波整流：

對於一個單相交流電來說，如果變壓器是中心抽頭型的（如圖七），兩個背對背的二極體（指陰極接陰極，或陽極接陽極）便可組成一個完整的全波整流。

全波整流需要兩倍的變壓器次級繞組來完成，因此現今較少用，但在早期真空管年代較為常用。



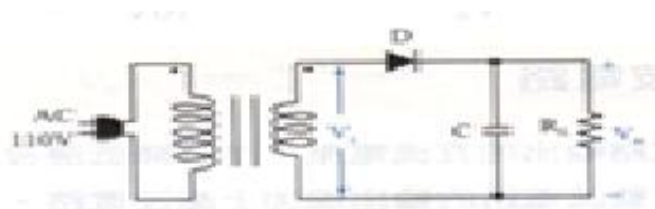
圖七 中心抽頭式全波整流電路(註二)

### 四、電容器濾波(註三)：

為了提高整流電路輸出的直流電壓，並且降低漣波因數，使輸出的直流電壓更平穩，一般會在整流電路的輸出端加上濾波電路。最簡單的濾波方式是在整流電路的輸出端並聯一個電容器，形成電容濾波器。

測量數據：

(一)半波：



圖八 電容器半波濾波電路圖(註四)

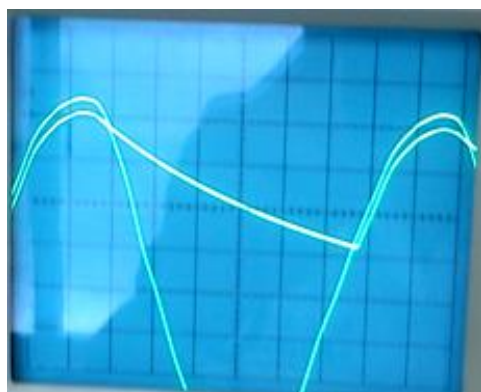
時基： 2ms TIME/DIV      振幅： 2V VOLTS/DIP

(1) 固定  $R=1K\Omega$

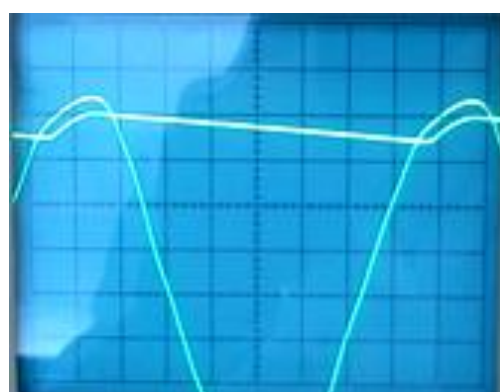
電容值	$C=470\mu f$	$C=100\mu f$	$C=10\mu f$	$C=1\mu f$
$V_{p-p}$	0.2V	1V	6V	8V
$V_{dc}$	7.71V	7.43V	2.65V	2.67V

(2) 固定  $C=100\mu f$

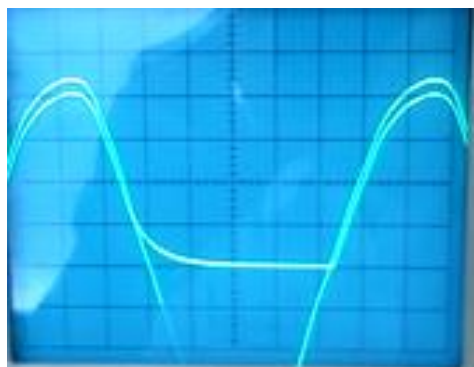
電容值	$R=3.3\Omega$	$R=1K\Omega$	$R=330\Omega$	$R=47\Omega$
$V_{p-p}$	1.1V	1V	2V	8V
$V_{dc}$	7.84V	7.45V	6.58V	3.6V



圖九  $R=1K\Omega$   $C=100\mu f$  濾波波形

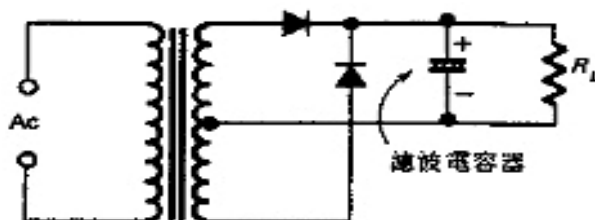


圖十  $R=1K\Omega$   $C=470\mu f$  濾波波形



圖十一 R=1KΩ C=1uf 濾波波形

(二) 全波：

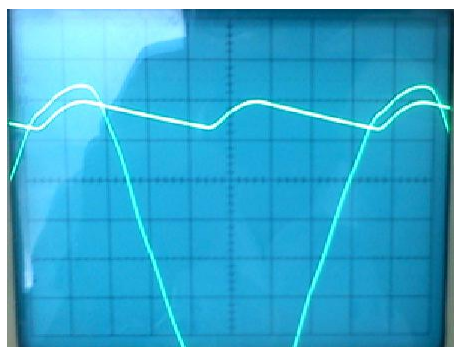


圖十二 電容器半波濾波電路圖(註四)

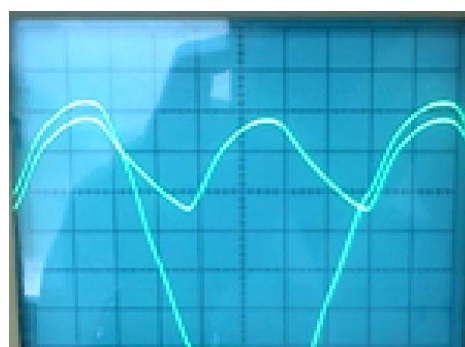
時基：2ms TIME/DIV      振幅：2V VOLTS/DIP

R=1KΩ ( 固定 )

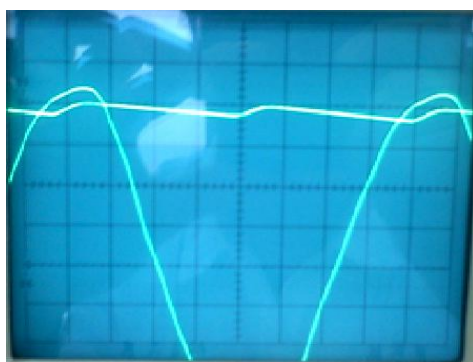
電容值	C=470uf	C=100uf	C=10uf	C=1uf
Vp-p	0.1V	0.2V	2V	4V
Vdc	7.94V	7.7V	7.26V	5.59V



圖十三 C=100uf R=1KΩ 濾波波形



圖十四 C=100uf R=47Ω 濾波波形



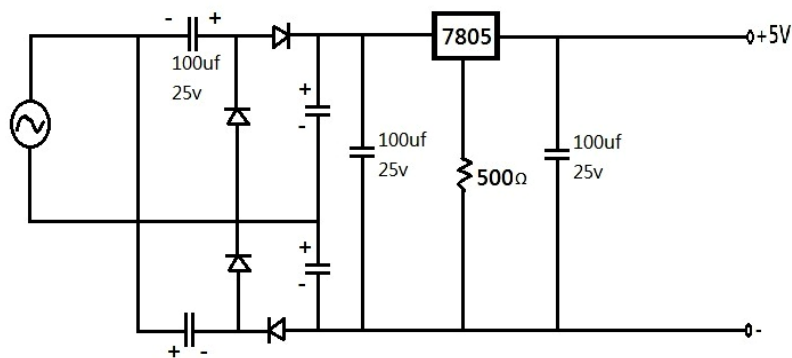
圖十五  $C=100\mu\text{f}$   $R=3.3\text{K}\Omega$  濾波波形

### 五、四倍倍壓電路

這次使用了四倍倍壓電路，目的是為了讓發電機所輸出之電壓能夠透過四倍倍壓電路而升壓，以達到輸入較小的電壓就能夠輸出較大的電壓，而且倍壓電路還兼具了整流和濾波的效果，讓整個輸出的電壓與波形得以更穩定。

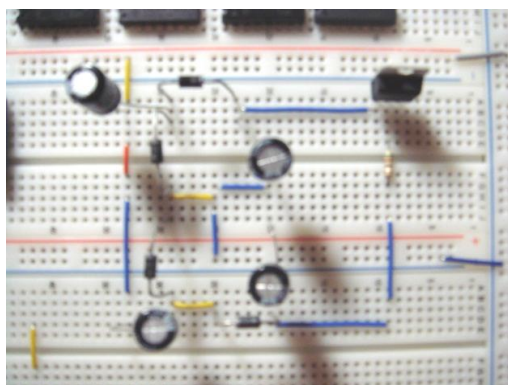
### 六、如何製作：

我們利用了電風扇的馬達來製作發電機，透過電扇轉動來推動我們自製的線圈，根據佛萊明右手定則，有磁場的擾動會產生電壓(V)與電流(I)，因為其輸出點電壓太小，我們以二極體全波整流濾波 4 倍倍壓電路來加大其電壓，並透過穩壓 IC7805 來穩定其電壓跳動的情形(圖十六、圖十七)，並接一只  $500\Omega$  電阻器來提升其電壓可靠性(圖十八、圖十九)，做出一個穩定的電壓輸出。

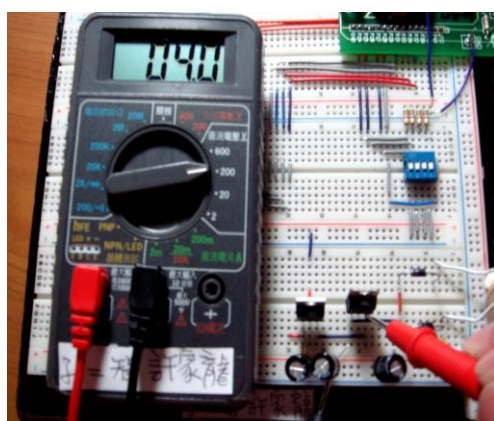


圖十六 二極體全波整流濾波四倍倍壓電路圖

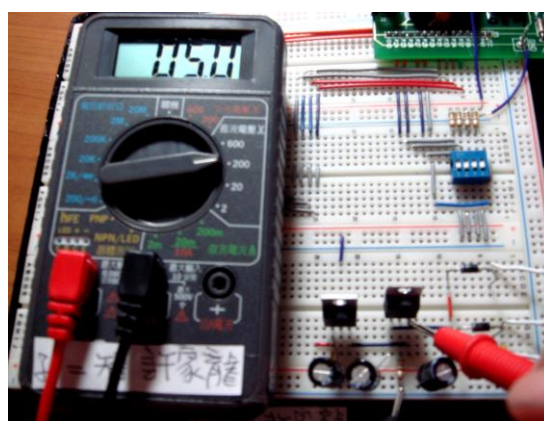




圖十七 二極體全波整流濾波四倍倍壓實體圖



圖十八 提升電阻電路(加前)



圖十九 提升電阻電路(加後)

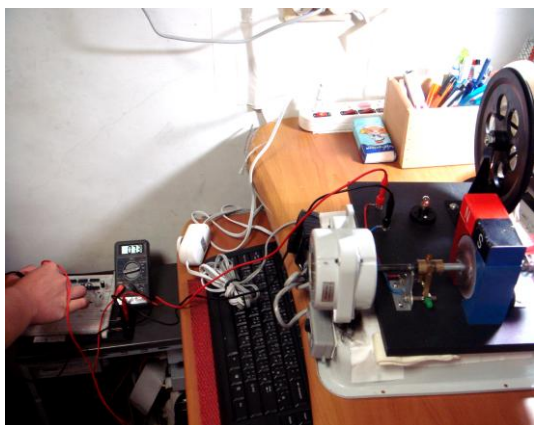
### 參●結論

我們自製的發電機，因為其電壓輸出跳動的太大，故輸出穩定的電壓就會相對的不易，不過經由這一次的探討，我發現了其環保的可能性有多麼的大，如果能將其普遍的運用在生活中，可說是一個能省又實用的一個概念。

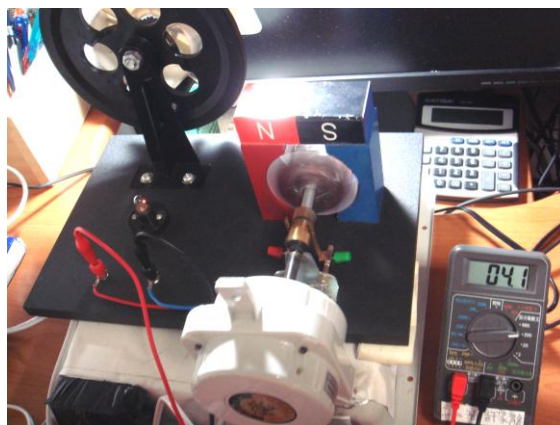
在濾波實驗中，我發現到了電容量愈大，量出來的電壓峰對峰值就會愈小，相對的如果電容量愈小，量出來的電壓峰對峰值就會愈大。

本次實習利用固定一端元件，並改變另一端值來觀察其濾波充放電的暫態，濾波電路通常都會應用於音響不失真的電路中，如果能找到一個輸出都是直流，穩穩的直流輸出的濾波電容器，我想那一定會有很好的效果。

而在倍壓的部份可說是大大提升其輸出電源的實用性，因為其輸出(7.3V)跳動率高，故透過穩壓 IC7805 來更穩定其跳動情型(電壓跳動 $\pm 0.3V$ )，由此可知我們的概念是可行的。如圖二十、圖二十一



圖二十 倍壓電路輸出



圖二十一 穩壓 IC7805 輸出 4.1V( $\pm 0.3V$ )

#### 肆●引註資料

註一、圖一 佛萊明定則。取自

<http://tw.myblog.yahoo.com/world-knowledge/article?mid=211&prev=213&l=f&fid=34>

註二、圖六 中心抽頭式全波整流電路。取自

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1507042409172>

註三、二極體濾波。陳清良。電子學 I。龍騰文化

註四、圖十一 電容器半波濾波電路圖。楊仁元、李月娥。電子學實習 I。龍騰文化