

業餘電台考牌園地自學篇

RAE Tutorial-15

歡迎來到大埔北區西貢各 HAM 友傾力合作搜集資料及編寫而成之業餘無線電自學篇！由於編寫需時而資料庫仍在擴展中，大家如發現有任何錯漏又或者有好的資料提供給大家分享，請不吝來電郵指正或貼上留言板。

各種電學上的定律

1. 歐姆定律(Ohm's Law)

歐姆定律可說是最普遍、最重要的電學定理，幾乎所有的電子電路中的原理均以它為首。它的定義是：當電流流過電阻時，電阻兩端會產生電壓降，公式為

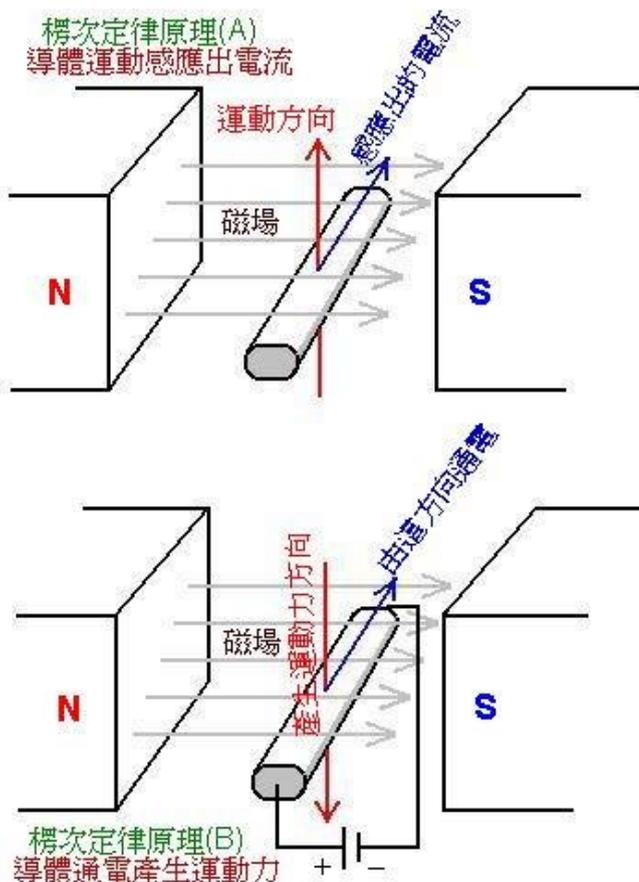
$$V(\text{壓降}) = I(\text{電流}) \times R(\text{電阻})$$

由公式可看出，壓降的大小與電流及電阻成正比，換句話說，若電阻固定，電流愈大則壓降愈大；若電壓固定，電流與電阻成反比關係，亦即電流愈大，電阻愈小。

電流流進電阻的一端為正端電壓，流出電阻的一端為負端電壓，此即所謂的電壓降。如下圖所示：



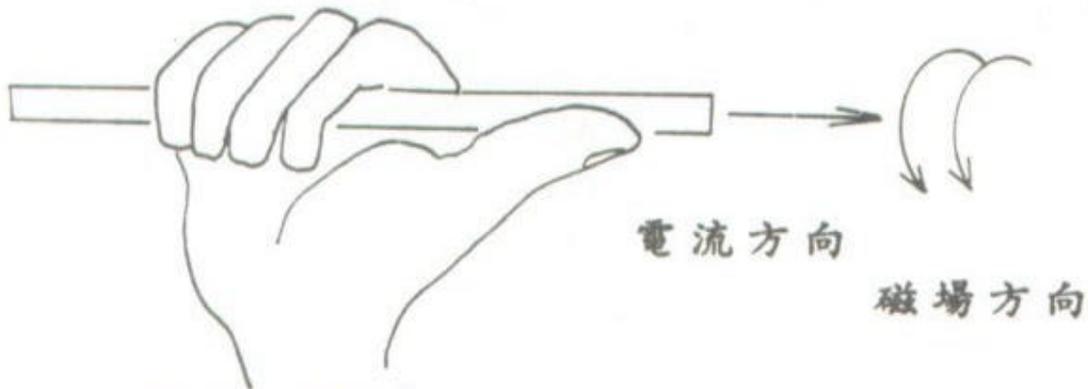
2. 楞次定律(Lenz's Rule)



本定律應用在電磁學中極有名。在一個分佈磁力線的磁場中置放一條導線，若將導線以垂直磁場的方向移動，該導線會感應出電流，此電流乃是導線為了反抗磁場而產生反方向磁場以抵抗移動力而感應出來的，這種在磁場中移動導線而感應電流的原理稱為楞次定律 (Lenz's Rule)。楞次定律也可應用在當置放於磁場中的導線並且通以不同方向的電流，由於導線週圍產生的磁場與原磁場相互排斥而有力作用在導線上使導線往垂直於磁場方向運動的原理上。這兩種原理地分別是發電機與電動機的基礎。

3. 安培右手定則(Ampere's Right Hand Grip Rule)

此定則是應用在說明磁場與電流(或電場)的關係。定義為:當導線通過電流時,導線周圍會產生環繞該導線的磁場,若以人的右手掌半握狀態來比擬,姆指伸直代表電流方向,其餘四指彎曲方向為磁場方向。如下圖所示。



安培右手定則 (Ampere's Right Hand Grip Rule)

安培右手定則說明了磁場方向與電流方向垂直,而電場與電流方向平行,因此,電場也和磁場相互垂直。電流愈大,導線周圍的磁強度愈強。

4. 弗來明右手/左手定則(Fleming's Right Hand / Left Hand Rules)

弗來明(Fleming)利用右手及左手創出兩個電機史上最著名的定則,一為發電機(generator)定則,一為電動機(motor)定則。分述如下:

A. 發電機定則



弗來明右手定則

如圖當中所示,當導線垂直於磁場運動時,導線切割磁力線的結果會使導線感應出電流,這種導線切割磁力線而感應電流的原理原本是楞次定律中所找到的現象,弗來明以右手的姆指、食指以及中指張開相互垂直,分別代表導線的運動方向、磁場方向和感應電流如何流動。這就是著名的弗來明右手定則,又稱為發電機定則。

B. 電動機定則



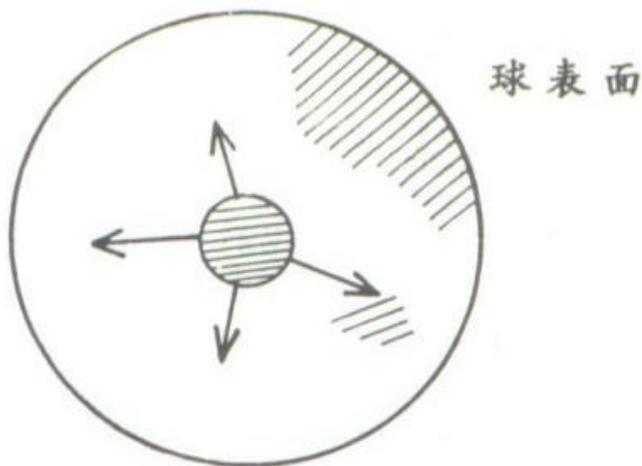
弗來明左手定則

如圖所示，同前發電機定則所述一般，在磁場中的導線若通上電流，出電流周遭所產生的磁場會與原來的磁場相互排斥，排斥力會推擠導線使之運動，這就是電動機(或稱馬達)的由"電"而產生運"動"的定則。同樣的，弗來明利用左手的姆指、食指、中指來分別表示運動方向、磁場方向、電流方向，藉以找出通電電流如何流向，導線就如何運動，這就是弗來明左手定則，又稱為電動機定則。

將導線繞製在轉軸上，置放在周遭佈滿磁鐵的磁場中，磁鐵可依需要而有四極、八極或更多等等，這就是馬達製造的原理。當直流馬達中轉軸導線正負反接在直流電源時，馬達轉動的方向會與原來正常接法

相反。交流馬達則需要輸入交流電流才可轉動，正反接均不影響轉動力向。熟記弗來明定則的口訣是"右發左動"，諧音為"又發走動"，發即發電機，動即電動機。

5. 高斯定律(Gauss' s Rule)



高斯定律

電荷會發出電場，這是我們都知道的定理。當我們將一個置放在自由空間的電荷周圍取一個球面(亦即與電荷距離均相等的球面)，那麼，通過該球面的總電通量(電場通過的量)會等於球面包圍的電荷總帶電量，這就是著名的高斯定律，如圖所示。