為台灣加油打氣專欄(127)一種節省能源的電路

李家同

 我們常常提到綠能，但是我們也應該知道所設計的機械消耗的能源應該越少越好。現在，我介紹一個電子電路，它的特點就是消耗的能源相當之少。

 這個電路的用處是有關於熱電轉換的，請看圖一。



圖一

 這個熱電換能器的原理我就不講了，因為我也搞不清楚。我只知道這大概是個半導體的玩意兒，熱如果傳了進去，就可以有電輸出。電有兩個參數，電壓和電流，這個換能器所輸出的電壓和電流有一個關係，如圖二。



圖二

 從圖二，我們可以看出，電流越大，電壓越小。至於究竟輸出的電壓和電流是多少，這就由負載(load)來決定，等一下就會解釋負載是什麼東西。我們並不是只要電流或者電壓，我們所需要的是電的能量。電能量的公式是

電的能量=電壓x電流

 請看圖三。



圖三

 從圖二，我們可以知道，當電流是零的時候，電壓雖然高，但是能量仍然等於零。電流增加，能量可以增加，但是電流到了一個程度，電壓會變成零，能量當然也就變成零。所以電的能量是先往上升，再往下降，如圖三所示。因此有一個能量的最高點，這個點也就是我們所要尋找的。我們的負載應該使得電流在那一點，如此我們可以得到最大的電能量。

 請看圖四。



圖四

 我們的負載電路是會自動調節負載的，我們希望這個線路越省電越好。既然要發展綠能，要是這個線路本身就不省電，那還講什麼發展綠能。因為我們要有最大電能量，而電能量又牽涉到了乘法，好像我們需要一個乘法器，乘法器是一個非常複雜的線路，也需要能量。不僅如此，我們的能量屬於類比的值，如果我們要測量它的大小，我們需要一個類比和數位轉換器。這個線路又複雜無比，而且當然消耗電能。所以我們要設計這個負載調節線路是不容易的事。

 其實我們並不需要知道電能量的值，我們只要知道電能量的增加和減少就可以了，如圖五所示。



圖五

 因為我們的線路所消耗的電能相當少，我們可以有把握知道所輸出的電能和輸入的電能是差不多的。也就是說，下面的式子是可以成立的:



 我們聰明的工程師設計了這個線路，這個線路使得Vout幾乎不太改變，而且Vout改變是隨著Iout改變的。也就是說，如果我們知道Iout有增加或減少，Vout也增加或減少。所以我們這個線路只要量測電流就夠了，電流增加，表示電能量增加；電流減少，表示電能量減少。

圖五就解釋了我們的做法，我們不斷地改變負載，能量從零開始，慢慢增加到達最高點以後會降下來。因此我們就知道負載會停在這一點，因為這時我們可以得到最大的電能量。

研究如何設計節省能量的線路是相當重要的，我們當然希望國家的電是夠的，可是我們國家大多數的電是用在工業上，如果我們能夠減少工業用電，對國家會有很大的好處。很值得我們高興的是，我們已經有一些工程師在往這個方向走，希望他們能夠繼續努力，減少國家電的消耗。