為台灣加油打氣專欄\_(119) 電暈和摩擦生電

李家同

 我一直對於如何在絕緣體上使得它有電壓很有興趣，現在請各位看圖一：



圖一

 這並不是一個球，而是一個絕緣圓筒的正面圖。我們要在這個圓筒上加一個電壓，再請看圖二：



圖二

 假設我們有一個容器，裡面有很多粒子，而這些粒子全部都是絕緣體，我們也要給它一個電壓，當然也要傳出去。我們先討論第一個圓筒問題，我們需要一個金屬網格，如圖三：



圖三

 這個網格上面有很多的小洞，我們可以利用這個網格來使絕緣的圓筒有一個預定的電壓，假設我們的電壓是600伏特，我們可以用一種叫做「電暈」(corona)的方法來做，請看圖四：



圖四

 各位可以看出圖四中有一條高壓線，電壓是5000伏特，這個高壓使得空氣中的一些分子變成了帶電的離子，這種離子會透過金屬網格的小洞掉到下面的絕緣圓筒上去。記住這個圓筒是在旋轉的，因為金屬網格有600伏特的電壓，所以我們的圓筒最後也得到了600伏特的電壓。

 也許大家會問一個問題，那就是可不可以直接加電壓到圓筒上去？請看圖五：



圖五

 這種做法的問題乃是那些會和圓筒之間有摩擦的作用，因為圓筒在轉動，這不切實際。還有一個方法，那就是用兩個滾筒互相碰到，設法使上面一個滾筒有600伏特的電壓，如圖六，這樣下面的滾筒也就會有600伏特的電壓了。



圖六

 這種方法也會有摩擦的問題，因此兩個圓筒的材料必須要很特別。至於如於使上面的圓筒有600伏特的電壓，我在這裡就不提了，那也很有趣的。

 所以用電暈的方法是很可行的，電暈有一點像電漿(plasma)，可是plasma需要更大的能量，做起來也就比較複雜，在很多情況之下，電暈就夠好了。

 以下我要解釋如何使一些粒子(particle)有一定的電壓，這更有趣了，因為我們小學生都知道摩擦生電，現在我們也用這種摩擦的方法，請看圖七：



圖七

 圖七中有兩個互相有接觸的滾筒，有一個滾筒上面還有一把刀，所以當這些滾筒滾動的時候，容器內的絕緣粒子就會在兩個地方受到摩擦，第一是在A的地方，第二在B的地方。這種摩擦使得我們的粒子帶電，因為刀連結了一個電源，因此粒子也就得到了應有的電壓。至於粒子如何送出去，那不是我們今天講的重點。

 我們不要有一個錯誤的觀念，認為我們的電機工程師在大學的時候所學的必修學分要越少越好，選修學分要越多越好，這種想法是希望我們的學生能夠早日和工業接軌，可是我們的精密工業界的工程師卻希望我們很多的工程師是對於基礎科學非常好的，尤其是物理。所以我還是在此勸告大學不要減少必修學分，大學是給學生打好基礎的地方，我們國家需要相當多的工程師，不僅在工程方面學得不錯，在物理、化學、數學方面也都要有深厚的底子，因為我們的工業界已經不是普通工程師所能勝任的。

 以上所講的不過是一個原理而已，真正要做出來那又牽涉到很多很難的技術，我一定會再有機會將這些很特別的技術介紹給大家。值得強調的是，我們國家還是有相當多的工程師是在默默地下功夫，這是值得我們慶幸的。