

# 電磁波與電力

■ 文／鍾堅

科技愈發達，人類的生活就愈便捷。現代生活中總是少不了用電的需求，舉凡家庭用電，工商用電，來電的感覺真好；工廠上工用機電，辦公室吹冷氣，煮飯用電鍋，看電影電視、打電玩、搭電聯車，生活中不能缺電。但是，一談到輸配電線路要經過旁邊，電廠要蓋在附近，馬上就想到電磁波的非游離輻射傷害；特別是台電公司目前推出的第六輸變電工程(六輸)，遭到在地居民激烈的抗爭與阻撓，主要的原因之一，就是害怕電磁波可能帶來的非游離輻射傷害，可是，不明就裡的民衆，怕，又不知道在怕些什麼。

在使用電力的過程中，只要電氣設備有電壓，就會產生電；只要電氣設備有電流通過，就有磁場；電壓愈大則電場愈強，電流愈大則磁場亦愈高。靜態的電壓若加上動態的電流，就會從電氣設備向外釋出電磁輻射(也就是俗稱的電磁波)。電磁輻射帶有能量，高能電磁輻射的頻率極

高(如醫院診治用的 x-射線)，次高能的電磁輻射頻率也不低(如微波爐與行動電話的微波)，再往下探就是低能量的低頻電磁輻射，如頻率為 60Hz 的交流電，即為日常生活供電體系的低頻電磁波。

非游離輻射是能量的一種形式。低能量不會對人身軀體造成致命損傷，過高的能量，當然就會造成傷害。像高能的電磁輻射 x-射線，屬於二分法的「游離輻射」；醫師可利用 x-射線的強穿特性，透視人體以方便診斷，醫師也可利用 x-射線的高能特性，打入癌細胞使之壞死治療。同理，次高能量的電磁輻射微波，主婦可用微波爐加熱煮熟肉食；行動電話的微波發射是否會因耳部腦際的瞬間加溫產生熱傷害，倒是當前的話題焦點。至於低頻電磁波，則尚無臨床病例可加以探討。

由於供電系統釋放的是低能量低頻的電磁波(在二分法中，屬於「非游離輻射」)，它不像極高頻的強穿游離輻射，能

量是供電系統的億兆倍以上，會造成遺傳病變如死胎、急性輻射傷害如喪失免疫力及慢性輻射傷害如罹患血癌。它也不像微波輻射，能量是供電系統的億倍以上，會造成軀體局部加熱效應而衍生流產或白血病等輻射傷害。在動物實驗中，長期受到低頻電磁波的照射下，動物最多產生徵候如心跳減慢、血壓增高、甲狀腺機能亢進、血組胺增加，而臨床的慢性症狀為倦怠、頭痛、過敏、嗜睡、遲鈍。不過，這些長期曝露於低頻電磁波的徵候與症狀，與一般民衆因其它病灶問診的病情沒兩樣，易言之，全國有 150 萬人天天頭痛的原因有千百種，臨床上很難質化或量化哪一種頭痛是肇因於低頻電磁波。

有鑑於低頻電磁波只是「有可能」會對人體造成上述非致命性的徵候與症狀，管制「非游離輻射」釋放的行政院環保署，就如同管制「游離輻射」釋放的行政院原能會，依照世界衛生組織 WHO 及國際原子能總署 IAEA 分別訂出一套管制標準。依據行政院環保署(90)環署空字第 0016911 號函(發文日期：民國 90 年 3 月 22 日)，建議針對 60 Hz 低頻電磁波一般民衆之曝露限值為磁通密度 833 毫高斯，電場強度為每米 4.17 千伏。換句話說，長期曝露在低頻電磁波釋放的环境中，只要電場的強度與磁場的磁通密度低於建議限

值，則前述之動物實驗所觀察到的非致命性徵候與症狀是不會有關聯的。

民衆生活在現代社會中，的確有知的權利。長期曝露在低頻電磁波中，動物實驗確實觀察到一些非致命性的徵候及症狀；也因此政府透過行政院環保署，依照 WHO 實驗劑量閾值的 2%，訂定了一般民衆曝露在低頻電磁輻射中的電磁場限值。當然，WHO 下修建議值，國內主管機關也會跟著修改限值。為此，政府這兩年特別針對變電所週圍、輸配線路附近的住屋道路作電磁波強度普測，更針對國內凡有輸配線路通過校園上空的多所大、中、小學進行普查，發現在地磁磁通量兩百餘毫高斯背景磁場以外，變電所外牆的磁場在 4~215 毫高斯間，一巷之隔外的民宅在 1~67 毫高斯間；地面(校舍)在輸配電線下之電場靜電場最大值為每米 1 千伏，磁場磁通量最高值為 170 毫高斯，均小於政府建議之限值。只要低於此一國際公認的閾值，理應不會造成軀體的傷害，電力公司的變電所也好，輸配電線也罷，對附近居民釋出的電磁波均小於政府律定的限值，故民衆實無必要「杯弓蛇影，聞輻必反」，而宜以正面的態度去審視政府供電的改善工程。

(本文作者為國立清華大學原子科學系鍾堅教授)