

# 電器用品的電磁波對 人體影響

---

放射科 王嘉筠

# 一、什麼是電磁波？

---

電場與磁場交互作用所產生，屬能量的一種。它以波的形式接近光的速度輻射傳遞，自古以來就以各種面向存在於大自然。

依據能量不同可分為：

游離輻射( ionizing radiation )：

能量較強，使物質產生游離或激發作用，能破壞細胞分子。

非游離輻射( non-ionizing radiation )：

與生物體之間的作用以熱效應及非熱效應為主，其效應雖不足以破壞細胞分子，但對生物體是否有危害,目前尚無明確結論。

# 電磁波

# 輻射



生活中提及的『輻射』，通常係指為游離輻射；

而一般所說的『電磁波』，通常係指為非游離輻射。

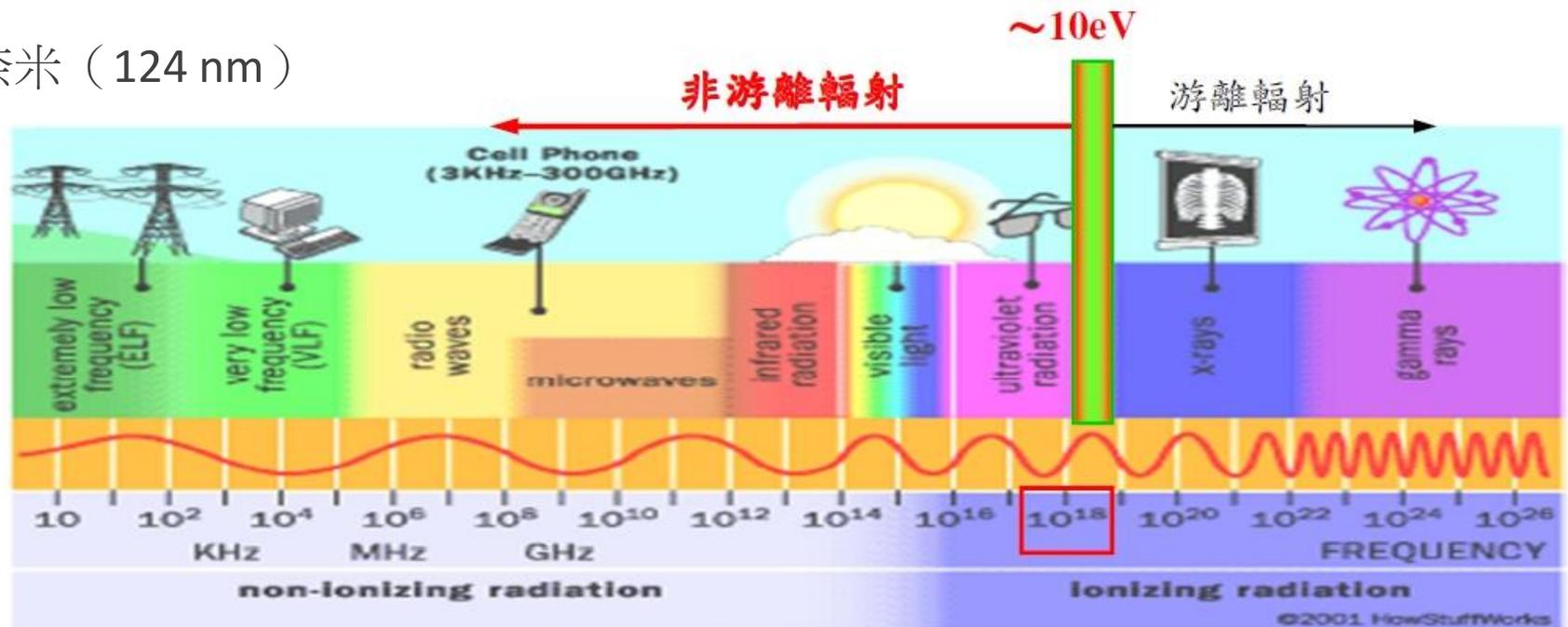
# 一、什麼是電磁波？

非游離輻射的定義

能量約小於**10 電子伏特(10eV)** 的電磁輻射，不足以使原子產生游離或激發現象

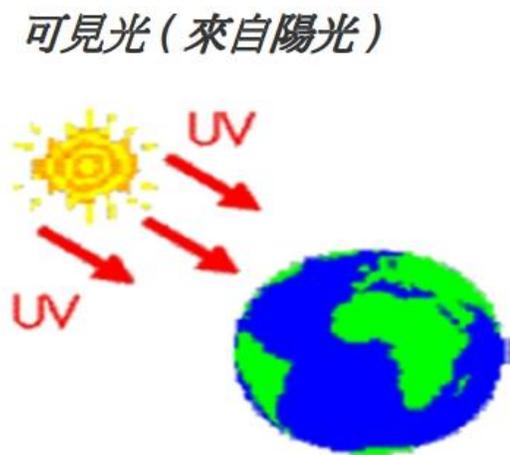
頻率約為 **$2.4 \times 10^{15}$  Hz**

波長則約為**124 奈米 (124 nm)**



非游離輻射在電磁波頻譜之範圍

## 二、生活中常接觸的非游離輻射來源



各種非游離輻射常見來源

紫外線	陽光、殺菌燈	
可見光	陽光、各種照明設施	
紅外線	電暖器、火、陽光、人體	
微波	無線網路、無線通訊、微波爐、雷達	
射頻	電視、廣播、無線電	
極低頻	家電用品、配電設施、輸配電纜	
靜電磁場	直流電、磁鐵、地磁	

# 各頻段電磁波產生「非游離輻射」之設備

頻 段	設 備
50 Hz - 5 KHz	電力公司所使用之高壓輸配電線、變電所。 • 家電用品：電磁爐、吹風機、電腦、電視機、洗衣機、電毯、冷氣機、檯燈、電刮鬚、錄放影機。
5 KHz - 500 MHz	廣播電台：調頻廣播FM、調幅廣播AM。 • 無線電及電視訊號：AM收音機上之天線。 • 高周波電焊機。
500 MHz - 50 GHz	無線電波：行動電話手機、行動電話基地台。 雷達、微波爐 (2,450 MHz)。
50 GHz - $2.4 \times 10^{15}$ Hz	雷射：工業上使用之雷射切割機、醫院使用雷射儀器（脈衝光美容）。 • 可見光：太陽光、加熱鎢絲。 • 紅外線：夜視鏡、太陽光、烤箱、煉鋼、電燈泡、烘烤麵包機。

# 極低頻



頻 段	設 備
50 Hz - 5 KHz	電力公司所使用之高壓輸配電線、變電所。 • 家電用品：電磁爐、吹風機、電腦、電視機、洗衣機、電毯、冷氣機、檯燈、電刮鬚、錄放影機。
5 KHz - 500 MHz	廣播電台：調頻廣播FM、調幅廣播AM。 • 無線電及電視訊號：AM收音機上之天線。 • 高周波電焊機。
500 MHz - 50 GHz	無線電波：行動電話手機、行動電話基地台。 雷達、微波爐 (2,450 MHz)。
50 GHz - $2.4 \times 10^{15}$ Hz	雷射：工業上使用之雷射切割機、醫院使用雷射儀器（脈衝光美容）。 • 可見光：太陽光、加熱鎢絲。 • 紅外線：夜視鏡、太陽光、烤箱、煉鋼、電燈泡、烘烤麵包機。

# 極低頻

---



# 極低頻

					
距離	3公分	60~20,000	150~15,000	2,000~8,000	400~4,000
	1公尺	0.1~3	0.1~3	1.3~20	0.2~2.5

					
距離	3公分	750~2,000	25~500	8~500	5~17
	1公尺	2.5~6	0.1~1.5	0.1~1.5	<0.1

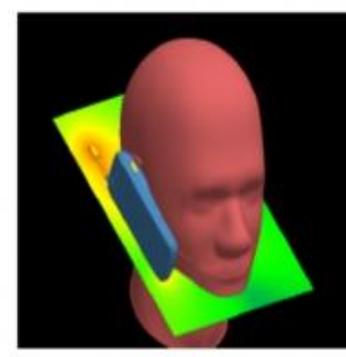
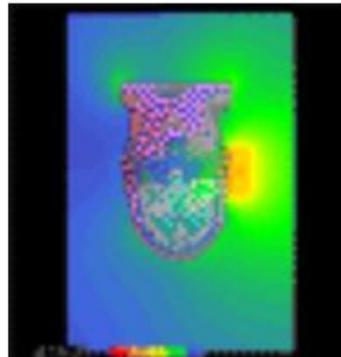
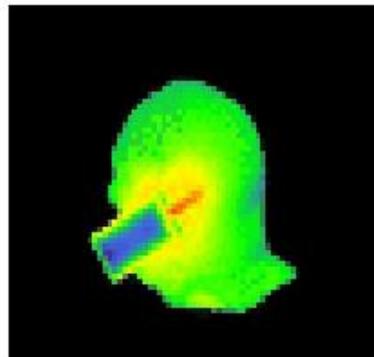
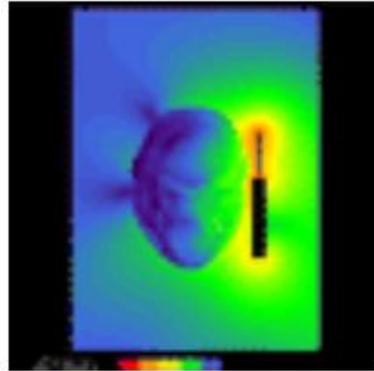
單位:毫高斯(mG)

# 微波

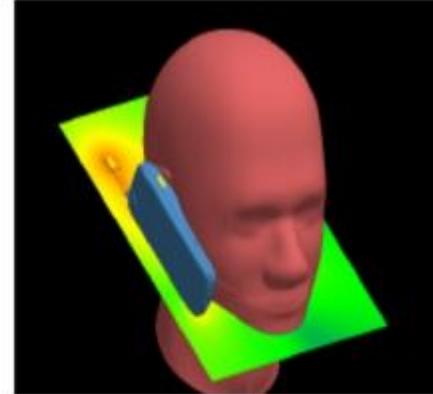
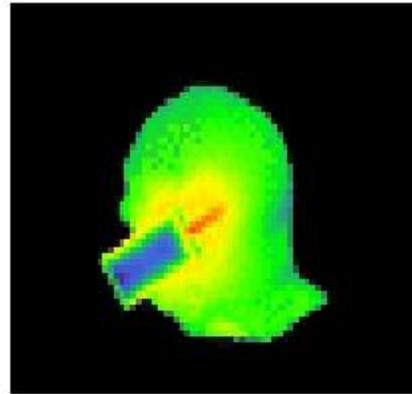
頻 段	設 備
50 Hz - 5 KHz	電力公司所使用之高壓輸配電線、變電所。 • 家電用品：電磁爐、吹風機、電腦、電視機、洗衣機、電毯、冷氣機、檯燈、電刮鬚、錄放影機。
5 KHz - 500 MHz	廣播電台：調頻廣播FM、調幅廣播AM。 • 無線電及電視訊號：AM收音機上之天線。 • 高周波電焊機。
500 MHz - 50 GHz	無線電波：行動電話手機、行動電話基地台。 雷達、微波爐 (2,450 MHz)。
50 GHz - 2.4x10 <sup>15</sup> Hz	雷射：工業上使用之雷射切割機、醫院使用雷射儀器（脈衝光美容）。 • 可見光：太陽光、加熱鎢絲。 • 紅外線：夜視鏡、太陽光、烤箱、煉鋼、電燈泡、烘烤麵包機。



# 行動電話所發出之電磁波



# 通訊功率密度也隨時在改變

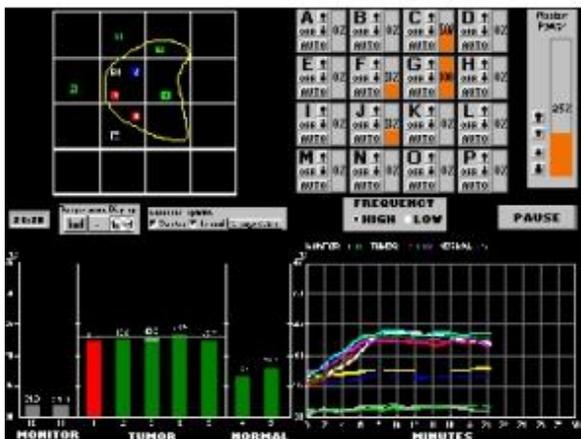


手機開通或通話瞬間	通話期間（訊號 <b>良好</b> ）	通話期間（訊號 <b>不佳</b> ）
Max 0.01 mW/cm <sup>2</sup>	0.001~0.005 mW/cm <sup>2</sup>	0.005~0.01 mW/cm <sup>2</sup>

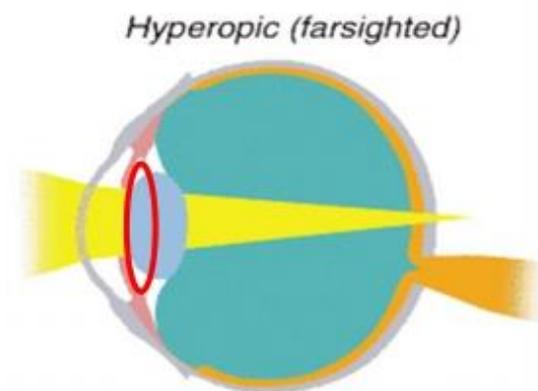
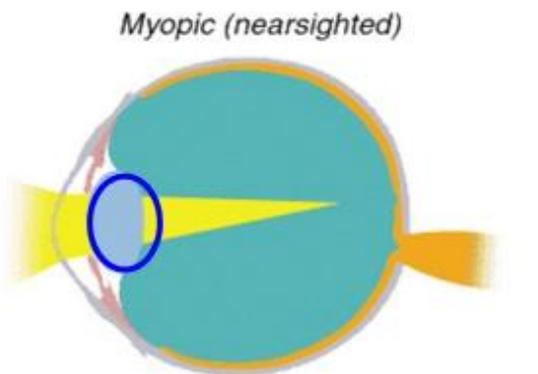
（此數據為抽樣平均結果）

頻 段	設 備
50 Hz - 5 KHz	電力公司所使用之高壓輸配電線、變電所。 • 家電用品：電磁爐、吹風機、電腦、電視機、洗衣機、電毯、冷氣機、檯燈、電刮鬚、錄放影機。
5 KHz - 500 MHz	廣播電台：調頻廣播FM、調幅廣播AM。 • 無線電及電視訊號：AM收音機上之天線。 • 高周波電焊機。
500 MHz - 50 GHz	無線電波：行動電話手機、行動電話基地台。 雷達、微波爐 (2,450 MHz)。
50 GHz - 2.4x10 <sup>15</sup> Hz	雷射：工業上使用之雷射切割機、醫院使用雷射儀器（脈衝光美容）。 • 可見光：太陽光、加熱鎢絲。 • 紅外線：夜視鏡、太陽光、烤箱、煉鋼、電燈泡、烘烤麵包機。





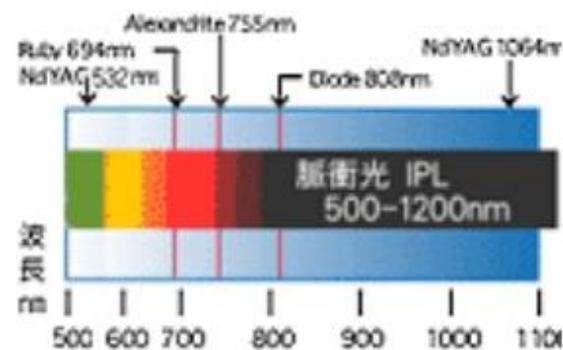
射頻熱治療



雷射屈光手術



脈衝光的光源為弧光燈



脈衝光醫學美容

# 三、電磁波對我們有什麼影響？



# 三、電磁波對我們有什麼影響？

---

- 彙整目前國際研究結果，電磁波對生物的影響，依不同頻率具有以下四種效應：
- 頻率高伽瑪射線、X光線游離輻射能量最強，可以破壞生物細胞分子，並會有累積效應。
- 頻率次之的非游離輻射(可見光、紅外線)不會破壞生物細胞分子，但會有熱效應造成接觸部位表面溫度上昇。
- 頻率第三的非游離輻射(無線電波、電力磁場)不會破壞生物細胞分子，也不會產生溫度變化，亦不會在人體或生物體產生累積效應。
- 極低頻（300 Hz以下）的非游離輻射觸碰發射源會對生物體產生電擊刺激。

# 電磁波對人體產生的負面影響

---

1. 對人體中樞神經系統的影響:如頭昏、頭痛、記憶力減退、睡眠障礙（失眠、多夢或嗜睡）、易怒、多汗、心悸等症狀
2. 對人體免疫系統的影響：人體白血球在電磁輻射長期暴露環境下，其吞噬細菌能力與抗體產生均有明顯抑制作用。
3. 對視覺系統的影響：眼球組織含水量高，易吸收電磁波輻射，並造成眼球溫度容易升高，損害眼角膜，使水晶體混濁，並容易導致白內障或視覺障礙。
4. 對生殖系統與遺傳的影響：電磁波污染會造女性月經混亂與男性睪丸功能受影響，長期受到微波輻射可能影響其生殖能力或造成畸形兒的發生。
5. 電磁波可能會致癌

仍無共識

# 國際癌症研究協會（IARC）對致癌因子的分類

類別	列入類別所需之證據	例子	已列入的數量 (2002年8月止)
<b>第1類</b> ：對人體致癌的物質	足夠的流行病學研究證據	含酒精飲料、石棉、苯、氬氣、X光、日光、煙草	87
<b>第2A類</b> ：較有可（probable）對人體致癌的物質	有限的或是不適合的流行病學證據，但是有足夠的動物實驗證據	木餾油、柴油廢氣、甲醛、多氯連苯（PCBs）、太陽燈	63
<b>第2B類</b> ：可能（possible）對人體致癌的物質	有限的流行病學證據，加上有限的或是不適合的動物實驗證據	汽車廢氣、氯仿、 <b>咖啡</b> 、陶瓷與玻璃纖維、汽油、醃製的蔬菜、 <b>極低頻率磁場 (ELF)</b>	232
<b>第3類</b> ：無法分類為對人體致癌的物質	不適合的流行病學證據，加上有限的或是不適合的動物實驗證據。或者，無法列入到其他類別者	咖啡因、煤灰、日光燈、柴油、電場、水銀、糖精、茶、 <b>靜磁場、靜電場與低頻率電場</b>	496
<b>第4類</b> ：可能比較不（probably not）對人體致癌的物質	不具有對人類和動物致癌的性質。或者，不適合的流行病學證據，加上不對動物致癌	己內醯胺（用來製造聚醯胺類的合成纖維）	1

# 世界衛生組織的電磁場計畫



**DR MICHAEL REPACHOLI**





世界衛生組織193號文件

發表日期：2014年10月

## 電磁場與公共衛生：行動電話

### 重要事實

- 行動電話的使用非常普遍，估計全世界已有 69 億用戶。
- 國際癌症研究機構將行動電話造成的電磁場列為可能導致人類癌症的物質。
- 目前正在進行研究，以評估使用行動電話可能造成的長期影響。
- 世界衛生組織將於 2016 年就射頻電磁波之暴露作正式的健康風險評估。

行動電話已成為現代通訊的重要一環。在許多國家，超過一半以上的人口都在使用行動電話，且市場正在迅速發展之中。2014年末，估計全世界約有69億行動電話用戶。在某些地區，行動電話是最可靠或是惟一可使用的通訊方式。

鑑於行動電話使用者數量極大，對於任何潛在的公共衛生影響進行調查、了解和監測，是重要的。

行動電話通訊，是藉由蜂巢網路式之固定天線(稱為基地台)發射射頻電磁波。射頻電磁波也是電磁場(波)之一部分，但它與X射線或伽瑪射線等游離輻射是不同的，射頻電磁波不會破壞化學鍵，也不會對人體造成游離作用。

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/index.html>

[file:///C:/Users/PC/Downloads/File\\_1829.pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/File_1829.pdf)

## 暴露程度

行動電話是低功率的射頻電磁波發射器，其使用之頻率為 450 至 2700 百萬赫(MHz)，峰值功率約為 0.1 至 2 瓦。只有行動電話打開時才會傳輸功率，當距離行動電話愈遠，其功率(也就是使用者暴露到的射頻電磁波)也會迅速衰減。因此，當使用者與行動電話保持 30 到 40 公分之距離時--例如發送簡訊、上網或使用「免持」裝置等，其射頻電磁波的暴露量會遠低於將行動電話緊靠耳邊之使用者。

通話時，除了使用「免持」裝置以保持行動電話遠離頭部和身體外，限制通話次數與時間，也會減少暴露量。在通訊良好的地區使用電話，也可以降低暴露量；因為通訊良好，讓電話傳輸所需要的功率減小。另外，使用市售裝置來降低射頻電磁波，並未被證實是有效的。

一般在醫院裡或飛機上，通常都禁止使用行動電話，因為射頻信號可能會對某些電子醫療裝置和導航系統造成干擾。

## 是否有任何健康影響？

過去二十幾年已進行了相當多的研究，以評估使用行動電話是否會有潛在的健康風險。迄今為止，尚未證實使用行動電話會對健康造成不良效應。

# 了解電磁輻射的性質，就不需害怕

---

## 電磁波的五種主要性質

1. 雖感受不到，但可藉由儀器量測
2. 強度隨距離平方成反比衰減
3. 射源消失，則輻射場或電磁場隨即消失
4. 不會增生，不像SARS、AIDS等病症會有傳染或感染的現象
5. 屏蔽：用不同材質，可有效屏蔽不同輻射

電磁波：「電場」以金屬即可有效屏蔽「磁場」雖無法屏蔽，但可增加距離，也可有效降低磁場強度

# 電磁波的防護原則

時間

距離

屏蔽



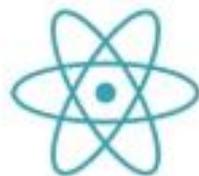
## 受照時間

受到輻射照射的時間越短，身體所受的輻射劑量越少



## 距離

距離輻射源越遠，所受的輻射影響越少



## 屏蔽

混凝土製成的防護罩能阻隔輻射滲入，躲進由混凝土牆包圍的室內空間是有效阻隔輻射的方法



# 居家環境的電磁波預防措施

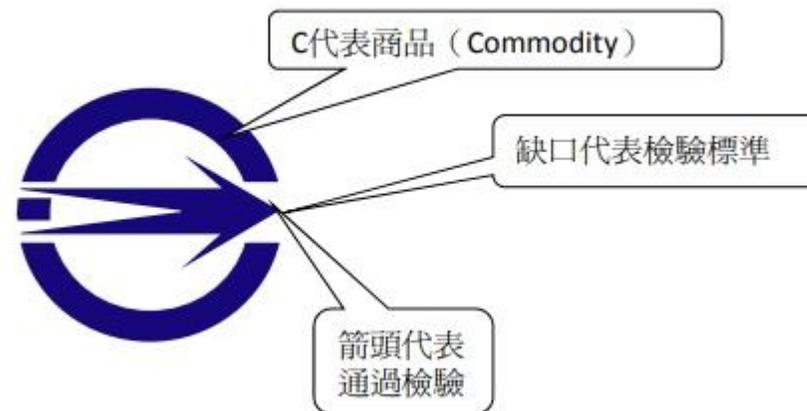
---

- 選購高品質電器產品
- 電器避免推疊或集中使用
- 保持安全距離
- 減少使用時間
- 減少電器的待機狀況

# 選購經認證合格之家電用品

瑞典 TCO 認證標章

商品檢驗標識



# 量測資料查詢－厝邊好鄰居



訊息公告 | 電磁波知識 | 電磁波法規 | **量測資料** | 相關連結 | 知識交流區

條件查詢 | 地圖查詢 | 量測結果

**查詢條件**

縣市：，鄉鎮：

檢測編號： (模糊查詢)，檢測位置名稱： (模糊查詢)

檢測日期： 至  (例如:2008/6/10)

功率密度檢測結果： 至

高低頻： 發射源類型：

總筆數: 22 (筆)

檢測編號	檢測日期	報告名稱	縣市	鄉鎮	地址	類型	檢測值	單位	檢視	檢核訊息
D01092	2019/5/9 上午 11:45:00	臺南市新營區太子宮西方埤子底西方附近	台南市	新營區	臺南市新營區太子宮西方埤子底	高頻	6.3E-06	mW/cm <sup>2</sup>	<a href="#">檢視</a>	
D01080	2019/5/9 上午 11:30:00	臺南市新營區太北街140-21號太子國中西方附近	台南市	新營區	臺南市新營區太北街140-21號	高頻	5.9E-06	mW/cm <sup>2</sup>	<a href="#">檢視</a>	
D00993	2017/8/23 下午 03:30:00	新化區大目降廣場西側落地型變壓器量測 (Q1096、DD18)	台南市	新營區	臺南市新化區中正路和平街	低頻	14.14	mG	<a href="#">檢視</a>	



## 政府免費量測服務資訊

電力設施（極低頻）：

經濟部台灣電力公司：1911（全省免付費）

手機基地台（射頻）：

國家通訊傳播委員會（NCC）：

0800-580-010（我幫你量一量）

