

認識電磁波 智慧過生活



目錄

Contents

序言

行動通訊技術的發展 01

電磁波，科技革命的無形推手 03

一· 電磁波無所不在 04

「游離輻射」和「非游離輻射」 04

電磁波強度隨著距離增加，快速衰減 06

生活中的電磁波 07

生活中如何與電磁波共處 08

電磁波量測與管制 09

手機通訊保平安，災防廣播早應變 10

二· 手機電磁波的安全性 11

手機電磁波量測標準 12

世界衛生組織電磁波研究報告 13

IARC：手機電磁波健康風險因子與泡菜同一等級 15

手機離基地臺越近，發射的電磁波強度越弱 16

三· 瞭解基地臺電磁波 17

基地臺電磁波規範標準 18

行動通訊基地臺相關Q&A 19

四· 了解電信管制射頻器材 25

電信管制射頻器材是什麼 25

法規的重要性 26

審驗合格標籤 27



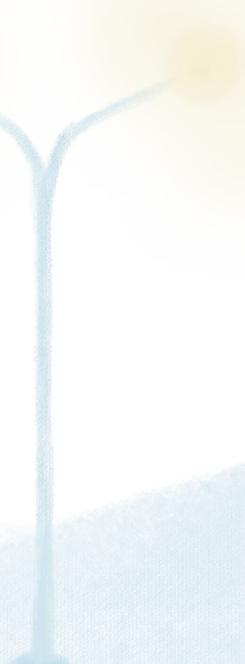


序言

2020年是我國5G元年，行動寬頻已經是民眾不可或缺的必需品，也是數位經濟國家發展的基礎建設。在現代社會中，無論是家電用品或傳送電力的電力線，其實都存在著電磁波。隨著行動通訊的快速發展，人們也開始關心手機與基地臺等設備發射出的電磁波影響。拜現在科技之賜，透過手機人們能夠上網收發Email、看影片或訂餐廳等等，均是透過與基地臺的通訊網路互聯才能完成。電磁波是一種能量，除了可見光之外，它看不到、摸不到、聽不到、聞不到，它隨著環境與類型而呈現各種的面貌。人們因對電磁波未知，而心生恐懼，因錯誤的訊息而不安。

以科學的角度來看，任何物體都會發射電磁波，如何與電磁波共處是我們現代生活中一大課題，如果了解電磁波的物理特性，就可以安心應用電磁波。

為了我國5G行動通訊的發展以及讓國人瞭解電磁波的相關知識，國家通訊傳播委員會特別製作此手冊，使全民能夠安心享受現代科技帶來的便利。





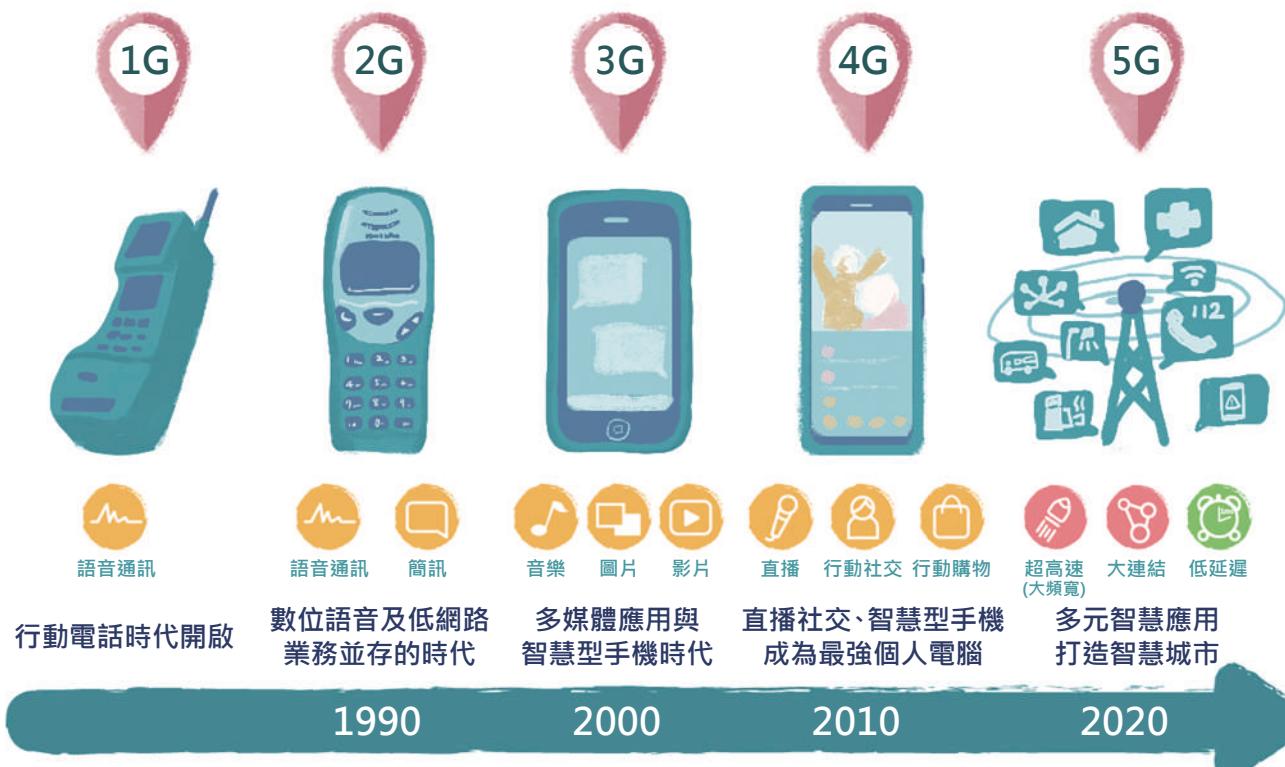
行動通訊技術的發展

1

行動通訊技術與生活息息相關，新一代的通訊技術，在相同時間內可以傳送愈多的資料量。目前主要以第五代行動通訊技術（5th generation mobile networks，簡稱5G）發展，其三大特性為超高速（大頻寬）、低延遲及大連結之優勢。5G帶來更優質、可靠的網路，其應用將會改變生活，影響的絕不止是大型企業與科技業，而是與網路越來越不可分的我們。

5G超高速（大頻寬）搭配擴增實境（Augmented Reality，以下簡稱AR）/虛擬實境（Virtual Reality，以下簡稱VR）技術及物聯網（Internet of Things，以下簡稱IoT），可應用在遠端會議、教育訓練和智慧醫療等領域發展；5G低延遲搭配IoT，遠端操作將更加精準到位，尤其是對即時判斷要求很高的應用，如自駕車；5G低延遲連結人工智慧（Artificial Intelligence，以下簡稱AI），就像反應敏銳的神經脈絡，能做出最正確的決定與操控，如遠端醫療及智慧製造；5G大連結搭配IoT，能整合數以百萬計的裝置，整個城市的停車位、電表或路燈，都能從智慧城市平台上管理，再將停車資訊、電費帳單等服務傳到市民手機，讓連網裝置透過5G為人群服務，智慧城市的願景得以實現。

行動通訊技術打造一個更加便利、優質的智慧生活，能帶來的不只是娛樂影音的躍進、偏鄉醫療資源均衡還能更有效的確保國家公共安全秩序，使全民可安心享有更美好的通訊時代。



▲行動通訊技術發展一覽表



電磁波，科技革命的無形推手

3

電磁波又稱作為「電磁輻射」。地球本身就是一個大電磁場，而樣貌多元的電磁波，會隨著環境與類型不同呈現各種面貌，像太空中的宇宙射線、閃電雷擊或太陽光，均屬於電磁波的一種。其實，只要是溫度高於絕對0度（攝氏零下273.15度）的物體，就會以波的方式輻射出能量。

1895年，義大利的古列爾莫·馬可尼（Guglielmo Marconi）發明了無線電通訊，開啟人類運用電磁波的新篇章。至此之後，延續至今的先進科技，幾乎都與電磁波有關。如今，電磁波已是科技生活中不可或缺的重要角色，從無線電視、無線廣播、氣象衛星、衛星導航、智慧型運輸系統、WIFI、微波爐、行動電話、電波拉皮到X光、 γ 射線、電腦斷層掃描（Computed Tomography，簡稱CT），都必須運用到不同頻率的電磁波。



▲身邊的電磁波



「游離輻射」和「非游離輻射」

4

根據輻射對生物體的影響，一般所稱的電磁波可分為「游離輻射」和「非游離輻射」。「游離輻射」可以破壞生物細胞分子並會有累積效應，像是伽瑪射線、X光射線等；而「非游離輻射」則不會破壞生物細胞分子，也不會有累積效應，如可見光、紅外線、無線電波。

「游離輻射」的能量較高，應用範圍包括X光、電腦斷層掃描、癌症的放射性治療、核能發電等，一般人較不易接觸到。如果是在醫院照射X光的話，只要穿上防護鉛衣，就能避免產生危險。

電磁波頻譜



5

「非游離輻射」則是日常生活中各處都能找到它的蹤跡，我們所接觸到的電磁波幾乎全為「非游離輻射」，如行動通訊設備及家電用品所產生的電磁波，均屬於此類。

它的能量較微弱，無法打斷原子的鍵結、破壞生物細胞分子，也不會在人體內產生累積影響。我們所使用的手機及基地臺所發出的電磁波也都屬於「非游離輻射」。

各種非游離輻射常見來源

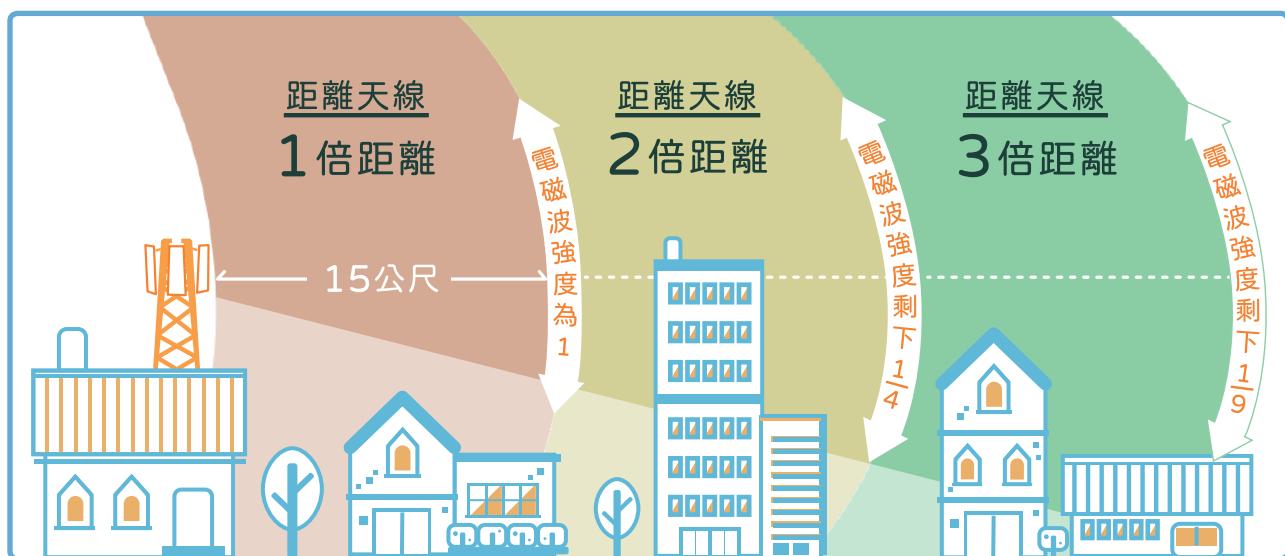




電磁波強度隨著距離增加，快速衰減

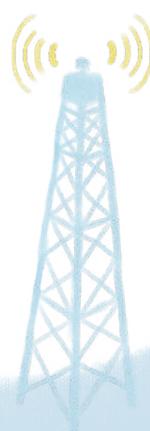
6

由於電磁波強度會隨著距離增加而快速遞減，與距離平方成反比關係，例如距離增加為2倍，電磁波強度就剩下 $1/4$ ，且一般室外基地臺都是建置於樓頂，民眾不易接觸到，所以只要保持適當距離就能與電磁波和平共處，另外國家通訊傳播委員會法規也明定一般室外大型基地臺天線水平方向正前方15公尺內不得有高於天線之合法建築物；微型基地臺天線水平方向正前方8公尺內不得有高於天線之合法建築物。



* 天線正下方電磁波強度較弱，安全無虞。

▲一般室外大型基地臺示意圖





生活中的電磁波

7

許多人以為只有手機與基地臺才會發出電磁波，但其實生活中所使用的電器也都會產生電磁波，包括除濕機、電暖器、吹風機、電磁爐、吸塵器、電視、電腦、日光燈、微波爐等設備。在生活當中，我們早已與電磁波朝夕相處，其實只要在使用家電產品時，保持一定的距離就能與它共處。

台灣電力公司所做之家電電磁場量測圖表

電磁波會隨著距離增加而快速遞減，例如距離增加為2倍，電磁波強度就會剩下1/4

| 家電種類 | 測量距離與電磁波功率 | |
|-------|-------------|----------|
| | 毫高斯 (mG) | 毫高斯 (mG) |
| 電冰箱 | 5~17 | <0.1 |
| 洗衣機 | 8~500 | 0.1~1.5 |
| 電視機 | 25~500 | 0.1~1.5 |
| 吹風機 | 60~20,000 | 0.1~3 |
| 電動刮鬍刀 | 150~15,000 | 0.1~3 |
| 檯燈 | 400~4,000 | 0.2~2.5 |
| 微波爐 | 750~2,000 | 2.5~6 |
| 吸塵器 | 2,000~8,000 | 1.3~20 |

資料參考來源：台灣電力公司－生活環境中的電磁波(109.04.08更新)

備註：1微特斯拉(μ T)=10毫高斯(mG)



生活中如何與電磁波共處

8

電磁波強度會隨著距離增加而快速衰減，因此使用3C或家電用品時，應保持適當的距離並縮短使用時間，以下是生活中如何與電磁波共處的小知識：

1. 養成隨手關閉家中電源的好習慣。
2. 使用家電產品時保持適當距離。
3. 替手機充電時，至少距離30公分以上。
4. 睡眠時勿將手機或充電器放在枕頭邊，並和頭部保持距離。
5. 撥打手機時可以使用免持聽筒或耳機。
6. 每次通話儘量長話短說或以簡訊代替。
7. 手機通訊不良時避免使用，以免手機發射出較大的電磁波。





電磁波量測與管制

一般家電產品所產生的電磁場屬於極低頻範圍，極低頻電磁場以磁通量密度表示。

國際單位是微特斯拉 (μT)；
國內常用單位則是毫高斯 (mG)，
 $1\text{微特斯拉} (\mu\text{T}) = 10\text{毫高斯} (\text{mG})$ 。

基地臺與廣播電臺發射射頻電磁波是以功率密度表示。

國際單位是瓦特/平方公尺 (W/m²)，
以毫瓦特/平方公分 (mW/cm²)表示時，
 $1\text{瓦特/平方公尺} (\text{W/m}^2) = 0.1\text{毫瓦特/平方公分} (\text{mW/cm}^2)$ 。

在電磁波管制方面，目前政府各部會對電磁波管理的權責分工如下：

- 環境部：非游離輻射對環境之影響及監測
- 衛生福利部：非游離輻射對人體健康之對策
- 國家通訊傳播委員會：通訊傳播事業營運之監督管理、頻道分配及證照核發
- 經濟部：電業設備（高壓輸配電線、變電所）及電器產品之管理
- 勞動部：非游離輻射在職業場所對勞工影響之對策

非游離輻射量測資料免費查詢

- 環境部「非屬原子能游離輻射管制網」
<https://nonionized.moenv.gov.tw/>

非游離輻射量測資料免費量測

- 【輸配電線、電力設施】台灣電力公司 1911（全省免付費）
- 【基地臺】國家通訊傳播委員會 0800-580-010（0800-我幫您，量一量）

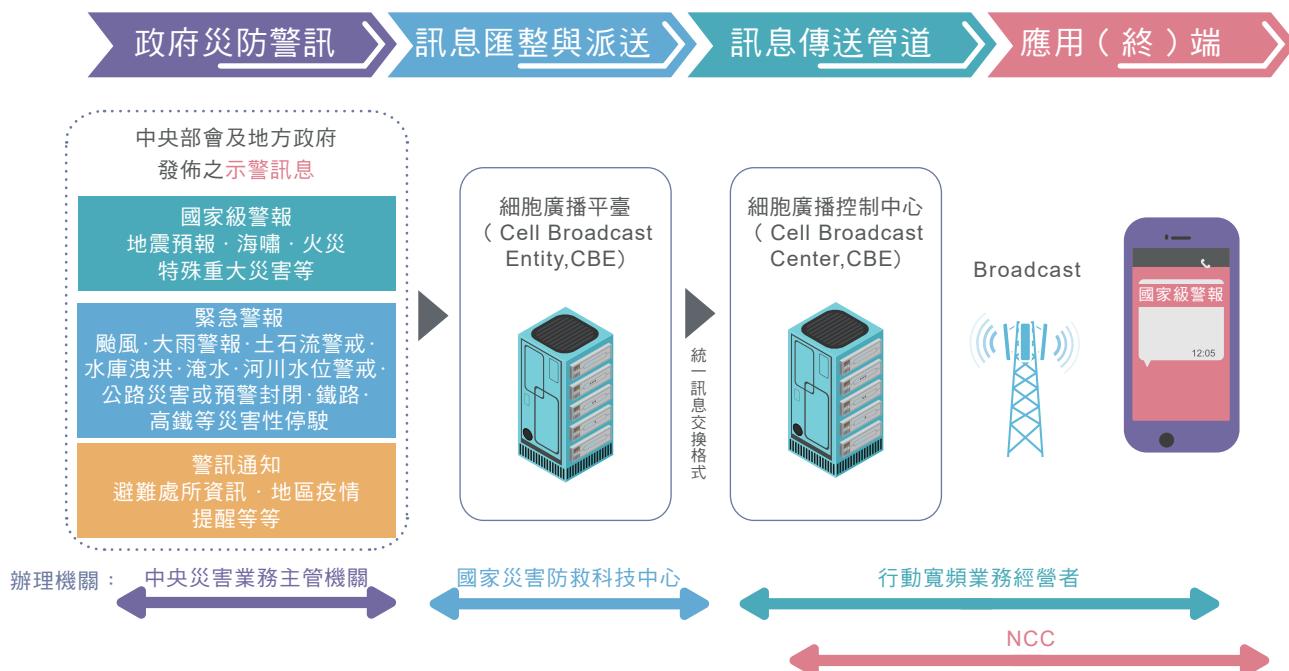


手機通訊保平安，災防廣播早應變

10

隨著行動通訊寬頻服務的快速普及，歐、美、日等先進國家已陸續採用行動寬頻技術即時提供民眾災防警報系統，一旦發生緊急災害，災害防救業務主管機關可在短時間內，將災防訊息以廣播方式，傳送給特定區域內之所有手機用戶，讓民眾可以提早應變！

災防警報訊息是由中央部會及地方政府發送，例如：大雷雨即時訊息、地震即時警報、地震報告由中央氣象局提供；公路封閉警戒由交通部公路總局提供；水庫洩洪警戒由經濟部水利署提供；土石流警戒由農委會水保局提供；疫情通知、國際旅遊疫情由衛生福利部疾病管制署提供；防空警報由內政部警政署提供。





手機電磁波的安全性

11

基地臺通常設置在屋頂或高塔上，一般人不容易接觸到較強的基地臺電磁波。然而，手機是每個人隨身必備品，當使用手機時，通常都是貼著耳朵與臉頰，距離人體20公分之內，因此我們更該關切的是手機電磁波安全性。

手機關機時，並不會產生電場及磁場，然而手機一旦開機，即便只是待機狀態，仍會與基地臺聯絡，其他人撥打電話給你時才能找得到你。當接通手機的瞬間，手機所發出的電磁波強度會瞬間拉高，這是因為手機在發出訊號找尋離你手機最近的基地臺，以確保你與基地臺之間的聯繫品質穩定。

當雙方手機通話成功，行動通訊的雙向通訊機制會自動轉變為智慧型功率控制，以最小的電力達到資訊傳輸的目的。



手機開機與通話的瞬間
電磁波強度增強



手機通話期間
電磁波強度減弱



手機電磁波量測標準

12

手機的電磁波輻射量之衡量方式，是以「電磁波能量比吸收率」(Specific Absorption Rate,SAR值)為標準。SAR值代表手機電磁波能量對人體造成熱效應影響的衡量標準，以W/kg (瓦/公斤)為單位，SAR值越低，表示輻射被你身體吸收進去的量越少。國家通訊傳播委員會規範手機的SAR值最大不得超過2W/kg，型式認證過的手機都有受到嚴格的安全把關。





世界衛生組織電磁波研究報告

13

隨著全球電子產品與無線設備增加，公眾對人體暴露於電磁波環境產生了健康影響的顧慮。世界衛生組織（WHO）自1996年開始，即將認識與理解電磁場（EMF）對健康的影響納入環境健康領域的研究中。截至目前為止，對手機所作風險研究報告，指出「並無科學證據顯示電磁波會對人體產生負面影響」。相關報告重點摘要如下：

2005年12月發表296號報告：

- 人體對於暴露於電磁場環境中，所產生敏感反應的情形，一般稱為「電磁場過敏症(Electromagnetic Hypersensitivity, EHS)」。症狀包括皮膚發紅、刺痛感、燒灼感、神經衰弱或其他症狀，例如疲乏、勞累、不專心、眩暈、噁心和消化障礙等。
- 電磁場過敏症的特點是因個案而異的多種非特異性症狀。這些症狀的嚴重程度有很大差別。有些EHS患者較輕微，遠離輻射源後症狀便可緩解。然而，無論其原因如何，電磁場過敏症對受影響的個體而言，足以導致失能。
- 電磁場過敏症沒有明確的診斷標準，也沒有科學根據可證實兩者為正相關。除此之外，電磁場過敏症不是醫學診斷，是否為單一的醫學問題也不明確。

2006年5月發表304號報告：

- 有關於基地臺與無線技術，WHO根據至2006年的調查，基地臺之射頻訊號曝露值，為國際曝露限值的0.002%到2%，並端賴天線的距離、周遭環境等多項因素而定，此曝露值低於或相當於廣播或電視電臺的射頻訊號曝露值。
- 科學證據顯示，射頻領域唯一對人體的健康效應為體溫升高（大約攝氏1度），而且只有在特定工業用的射頻強度，如傳播射頻訊號加熱器（RF heaters）才會發生。至於基地臺和無線網路的射頻訊號強度極低，人體上升的溫度極為有限，不會影響人體健康，況且射頻訊號電磁場強度在發射源處最高，並會隨著距離增加而迅速減少。
- 事實上，在基地臺射頻訊號的曝露值與FM和電視電臺一樣時，人體吸收FM和電視頻率（在100MHz左右）的曝露值卻為基地臺及無線通訊頻率（900MHz及1800MHz）的5倍。這是因為FM和電視的頻率較低，波長較長，人體成為FM和電視有效率的接收天線。再者，廣播和電視的運用已超過50年，至今沒有被證實對人體有負面的健康影響。
- 綜觀既有之國際暴露水準及至今收集的科學研究資料，沒有可靠的科學證據顯示，基地臺和無線網路產生的微弱射頻訊號會導致人體負面的健康影響。

2007年6月發表322號報告：

- 2002年國際癌症研究署（IARC）將極低頻率磁場歸類為對人類「可能致癌物」（2B等級），表示目前對極低頻磁場導致人類癌症的證據有限，在動物實驗中也沒有足夠證據支持其致癌性。此分類，乃IARC根據綜合分析流行病學研究，顯示暴露在平均磁場強度超過3至4mG之住宅者，兒童罹患白血病之危險性增加為兩倍。專案小組認為，其後的新研究，並未改變原本的致癌分類。
- 目前暴露於低劑量電磁場與癌症發展之生物物理學機制仍未有定論，如果低劑量暴露會造成任何健康效應，可能是經由未知的生物機轉。除此之外，動物實驗結果多半未能證實兩者的相關，因此，綜合目前兒童罹患白血病是否與暴露磁場有關之證據，仍不足以支持兩者間因果關係。
- 目前僅有證據顯示，短時間暴露於高強度（遠高於1000mG以上）之磁場會產生明確的生物物理反應。外來的極低頻率磁場會誘發體內電場及電流，若為高強度時會刺激神經與肌肉，並改變中樞神經系統中神經細胞的反應強度。

2011年5月31日IARC發表208號報告：

- 2011年5月IARC依據使用無線手機與增加罹患神經膠質瘤（一種惡性腦癌）之風險，將射頻電磁場歸類為人類可能致癌因子的2B類。該結論表示這些射頻曝露會引發長期健康效應之可能性，特別是針對增加癌症之風險。然而整體上，此乃是有限度的評估無線電話使用者與神經膠質瘤和聽神經瘤的關係，但對其他癌病而言，定下此結論仍不恰當。

2011年6月發表193號報告澄清：

- 根據很低的電磁暴露值和已有的研究結果，並無可信的科學證據顯示基地臺和無線網絡的微弱射頻信號有害健康。

2014年10月更新第193號報告：

- 行動電話是藉由蜂巢網路式之固定天線（基地臺）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。
- 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。
- 迄今為止，尚未有一致研究證據能證明，暴露在低於產生組織增熱強度下之射頻電磁波，會有不良的健康效應。除此之外，研究結果也不支持一些自述症狀（如「電磁場過敏症」）與電磁場有因果關係。
- 研究射頻電磁波潛在長期風險之流行病學研究，大都在調查使用行動電話與罹患腦瘤之間的相關性。由於許多癌症在交互作用誘發的多年後，仍未能被偵測出來，且行動電話是遲至1990年代初期才被廣泛使用，因此目前的流行病學研究，都只能評估誘導期較短之癌症。然而，動物研究結果均顯示，長期暴露於射頻電磁波並沒有增加罹患癌症之風險。



IARC：手機電磁波健康風險因子 與泡菜同一等級

15

國際衛生組織（WHO）轄下之國際癌症研究署（IARC）僅將手機電磁波歸類為「人類可能致癌風險」2B等級，亦即「對於人體致癌性的流行病學證據有限或不足、動物實驗證據不完全充分」，顯然基地臺電磁波造成致癌風險證據之有限或不足。

IARC人類致癌因子歸類級別表

| 歸類級別 | | 歸類說明 (範圍與證據力) | 因子舉例 |
|------|-------------------|--|--|
| 1級 | 確定為致 癌因子 | 對於人體致癌性的流行病 學證據充分。 | 石綿、芥子氣、 γ 射線、X 射線、菸草(吸或嚼)、二手 菸、檳榔、甲醛、柴油引擎廢氣、太陽燈、紫外線輻射、 電焊煙霧、含酒精飲料、加工過的肉、所有類型的游離 輻射、室外空氣污染。 |
| 2A級 | 極有可能 為致癌因 子 | 對於人體致癌性的流行病 學證據有限或不足、動物 實驗證據充分。 | 高溫油炸釋出物質、苯乙烯、紅肉、Glyphosate (一種 廣效型的有機磷除草劑)、DDT。 |
| 2B級 | 可能為致 癌因子 | 對於人體致癌性的流行病 學證據有限或不足、動物 實驗證據不完全充分。 | 汽油引擎廢氣、*極低頻磁場、*射頻電磁場(radiofreq- uency electromagnetic fields)、蘆薈萃取液、鉛、泡菜 (pickled vegetables)。 |
| 3級 | 無法歸類 為致癌因 子 | 對於人體致癌性的流行病 學證據不足。 | 咖啡、極低頻電場、甲苯、氨比西林(盤尼西林之一種) 、次氯酸鹽、己內醯胺(合成尼龍塑料的中間原料)、原 油、汞、普拿疼。 |

資料來源：衛生福利部國民健康署之電磁波宣導專區（IARC於2021.09.27最新發布的人類致癌因子分類表）

*產生極低頻磁場的設備包括洗衣機與冰箱

*射頻電磁場指行動通訊電磁波





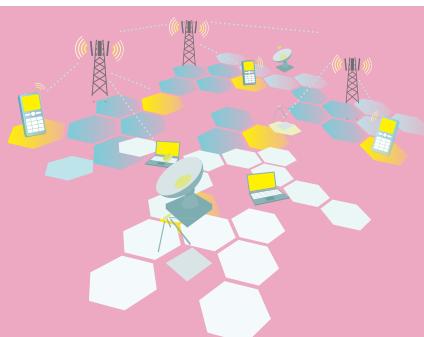
手機離基地臺越近，發射的電磁波強度越弱

16

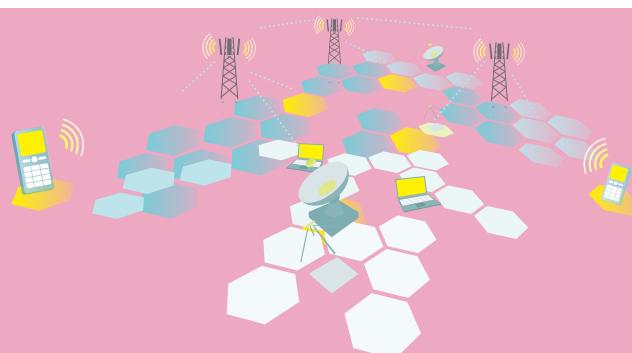
手機通訊依靠手機與基地臺的「雙向溝通」而生，除了通話之外，要使智慧型手機發揮如在Facebook打卡或下載App等任何上網功能，都必須與基地臺雙向相互傳送訊號。

手機訊號強度會受到介質、角度、距離等影響，但其實影響手機與基地臺電磁波強度最大的因素是「距離」。

若要求行動電話業者將基地臺移走，那麼打電話時，手機反而會發射更強大的電磁波，才能與更遠的基地臺接通，手機的耗電更快，更不環保節能。



離基地臺越近，訊號越好，手機電磁波強度越弱



離基地臺越遠，訊號越差，手機電磁波強度越強



瞭解基地臺電磁波

17

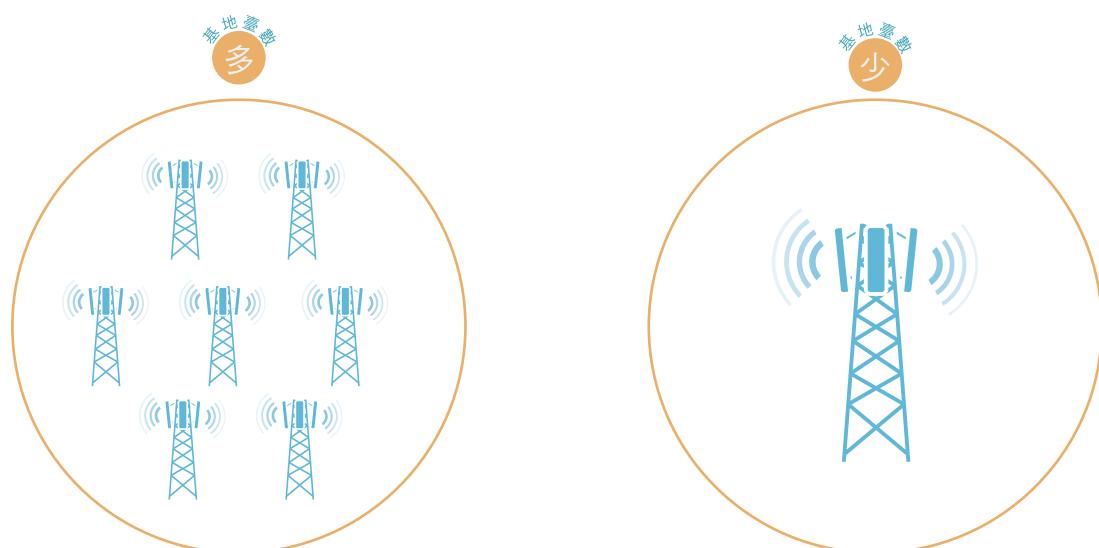
行動通訊基地臺是採用「蜂巢式通訊系統」架構佈建，每個基地臺的訊號所涵蓋的範圍即稱為一個蜂巢（Cell）。每個蜂巢區域係依地理環境與通訊量的不同而規劃，每個區域中設有一個基地臺負責收發訊號，使整體網路結構看起來如同蜂巢般緊密串聯。

基地臺愈密集，電磁波強度越弱

「蜂巢式通訊系統」的優點，是將服務區域分成不同的蜂巢，使每一基地臺不需要發射高強度的訊號，就可組合成涵蓋整個服務區域範圍，連帶手機回傳到基地臺的發射強度也相對變弱。

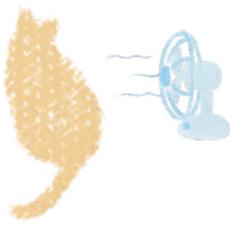
因為5G高頻段的關係，其波長較短，訊號衰減較快，因此5G基地臺建置需比4G基地臺更加密集。而5G基地臺大幅改良天線及射頻設備，體積比4G基地臺小，電磁波強度更弱，無論是4G基地臺還是5G基地臺，均符合國內基地臺電磁波的規範標準。

同樣大小地區內的基地臺數



涵蓋的範圍越小
發送的電磁波強度較弱

涵蓋的範圍越大
發送的電磁波強度越強
(仍符合國內基地臺電磁波的規範標準)



基地臺電磁波規範標準

18

由國際公認的獨立科學組織「國際非游離輻射防護委員會（ICNIRP）」所制定之「基地臺電磁波暴露限值」是採可能影響人體健康臨界值的1/50為標準，以確保足夠的餘裕度。目前此套標準通行於全球，而行政院環保署也參考ICNIRP建議制訂了國內基地臺電磁波的規範標準。國際上和我國實際量測值都在規範標準值的1/100、1/1000以下。

| 使用頻段 | 電磁波功率密度(mW/cm^2)或(W/m^2) |
|-----------|---|
| 700MHz | $\leq 0.35\text{mW/cm}^2$ 或 (3.5W/m^2) |
| 800MHz | $\leq 0.4\text{mW/cm}^2$ 或 (4W/m^2) |
| 900MHz | $\leq 0.45\text{mW/cm}^2$ 或 (4.5W/m^2) |
| 1800MHz | $\leq 0.9\text{mW/cm}^2$ 或 (9W/m^2) |
| 2000MHz以上 | $\leq 1\text{mW/cm}^2$ 或 (10W/m^2) |



行動通訊基地臺相關Q&A



2. 捷運隧道內為什麼收得到手機訊號？

每當進入地下捷運或是隧道，民眾常發現自己的手機收不到訊號，這是因為無線電通訊方式會受地形的影響。為了改善收訊，在隧道內會使用同時具有發射與接收訊息功能的「洩漏電纜」，這是一種特製的電纜，使電波能量可從電纜缺口發射出來，以達到向外傳播和接收外來無線電波的目的。目前洩漏電纜已廣泛運用到高鐵、臺鐵、隧道、車站等無線電通訊系統中，所以捷運隧道內收得到行動電話訊號，乃因鋪設洩漏電纜改善訊號涵蓋之原因。



1. 基地臺電磁波的強度是不是很高？

國內基地臺的最大電磁波輸出功率密度值遠低於國家的管制標準，基地臺電磁波的基地臺數越多，涵蓋的範圍越小，發送的電磁波強度越弱；基地臺數越少，涵蓋的範圍越大，發送的電磁波強度則越強，但仍符合我國行政院環保署依先進國家的標準訂定我國行動基地臺電磁波之國家規範數值標準。



3. 基地臺架設為什麼要普及都會與偏遠郊區？

手機與基地臺是一種雙向溝通模式，民眾使用手機，手機就會發出訊號搜尋基地臺，如果基地臺愈遠，手機就要發出更強的訊號搜尋，才能達到通話目的以及維護通話品質。

基於對人體的安全性與通訊品質的考量，依據市區及郊區，行動通訊業者約每300公尺到3公里有需要就設置一座基地臺。電磁波發射的強度就必須控制在維持通訊品質需要的最低值，以免與鄰近的基地臺發生相互干擾的現象。換句話說，基地臺設置越密集，可以維持良好的通訊品質，電磁波發射強度也比較弱。

Q 4. 基地臺附近的住戶，是否會受到電磁波影響？

基地臺電磁波經政府嚴格把關均符合國際和國家電磁波安全標準，而且電磁波的強度會隨著距離的增加而呈現「衰減」現象。

一般而言，距離增加為2倍，電磁波強度就會剩下1/4；當電磁波碰到樹木、建築等障礙物時，電磁強度下降的速度會更快。

行動通訊基地臺所使用的天線，有單一方向性，天線的正面是電磁波的傳遞方向，因此政府規定在一般室外基地臺天線水平方向正前方15公尺內不得有高於天線之合法建築物。天線附著的建物後方或下方，因為不在電磁波的傳遞方向上，其電磁波強度相對就微弱。



Q 5. 手機接通可以爆出爆米花？那是不是也會影響我的腦部？

曾有個假實驗顯示，將幾顆玉米粒放在3隻手機中間，再同時讓3隻手機接通，就可看到玉米粒變成了一顆顆爆米花。其實這實驗桌下方放置加熱器，再多的手機都無法讓玉米粒變成爆米花。手機的電磁波平均輸出功率更僅為0.001瓦至1瓦間，而且能量會散失，無論怎麼使用都無法致使玉米粒爆開成爆米花的高溫。

Q 6. 若有逾10支基地臺天線同時架設在屋頂，電磁波會很強？

因為基地臺實際檢測到的電磁波強度，只有政府規範標準值的千分之一以下。我國已明確規範基地臺無論採單站或共站之方式設立，其發射之電波功率強度總值均須低於管制標準。因此電磁波是不會超過規定的喔！





7. 基地臺電磁波的管制標準安全嗎？

目前我國有關行動通訊基地臺電磁波的管制標準，係參考國際非游離輻射防護委員會（ICNIRP）所訂定的建議值，ICNIRP也是世界衛生組織認可的獨立研究組織，所訂定的標準十分嚴謹，亦通行於全球，包括歐盟、紐西蘭、澳洲、日本等政府都予以採用。

環保署自96年起針對基地臺所進行監測也發現，國內基地臺最大電磁波功率密度值約為每平方公分0.001毫瓦，遠低於ICNIRP的規範值，政府為了民眾安全，已實施嚴格的把關措施。



8. 為什麼不把架設在都會地區的基地臺，全部移至偏遠地區？

每一個基地臺有固定的服務範圍與通訊容量，人口稠密地區的手機用戶多、通訊量大，因此基地臺的數量要夠多，才能維持低強度的電磁波與良好的通訊品質。



有人提議把基地臺搬離住宅區或搬到山邊、海邊就能解決抗爭問題，事實上這是完全錯誤的，基地臺離開人口稠密區，不僅會降低用戶通訊品質，用戶手機也需要發出更大強度的電磁波，才能達到通訊目的，當然偏遠地區也有架設基地臺，而不是僅在都會地區設置。



9. 政府對設置行動通訊基地臺的架設管理流程為何？

國家通訊傳播委員會是行動通訊基地臺架設的管理單位，已訂定一套完善的管理辦法。行動通訊基地臺在架設前，業者應向國家通訊傳播委員會登錄，始可架設。

當架設完成後，經國家通訊傳播委員會派員技術審驗合格，發給電臺執照始得使用；在基地臺使用期間，國家通訊傳播委員會仍會視實際需要，尤其對民眾最關心的電磁波強度，得進行不定期量測。希望透過國家通訊傳播委員會嚴格把關，能讓民眾對居住環境之基地臺電磁波更安心。



Q

10. 4G基地臺與5G基地臺會如何建置？

5G建設初期，電信業者將規劃升級現有4G核心網路，並把5G基地臺與現有4G基地臺共建，等到5G標準及設備發展成熟後，再建置新的5G核心網路。

5G基地臺涵蓋範圍比4G基地臺小，國家通訊傳播委員會已參考歐美先進國家做法，會協商地方政府徵得同意，電信業者可透過燈桿、號誌桿、電信桿等公共設施，設置微型基地臺，以填補訊號不足之區域，並加速5G基地臺網路之佈建。



22



Q

11. 聽說5G技術會抑制免疫系統，讓人容易感染病毒或以某種方式傳播病毒？

5G代表的是第五代行動通信技術，無線電波的產生是交流電藉由振盪器，產生高頻率的交流電電場，透過電場的變化進而產生磁場，形成電場與磁場間交互作用的波動；以無線電波產生的機制而言，細菌或病毒是不可能產生無線電波，且5G電磁波亦符合我國行政院環保署依先進國家的標準訂定我國行動基地臺電磁波之國家規範數值標準。

Q

12. 5G的特性有什麼？

5G有以下幾大特性：「超高速（大頻寬）、低延遲、大連結」

超高速（大頻寬），5G的傳輸速率是4G的10-100倍，就像是從高速公路升級到高鐵的速度；低延遲，延遲僅1毫秒，將用於像是公共安全，可透過建置於紅綠燈的偵測器兼顧行人與行車效率等即時性服務；大連結，導入物聯網多元應用，像是智慧工廠內部的機臺可以彼此溝通、協調與進行自動化生產，解決許多繁瑣的工序。



Q

13. 對於一般民眾而言，4G技術已是相當便利的網路服務，那麼5G技術又有什麼發展的好處呢？

舉個一般民眾最能直接想像的例子，像是跨年直播，常常因為線上許多人觀看造成網路阻塞，除了無法好好欣賞明星帶來的演出，連在最後一刻都無法同步倒數，不過，5G技術的超高速（大頻寬）卻能順利解決這個問題，大量的頻寬能一次性的乘載更多的網路使用者。對於偏鄉的民眾而言，5G技術的「低延遲」可帶來遠距醫療的服務，讓交通不便的居民能就地享有相同的醫療服務。5G行動通訊技術將提升我國行動寬頻相關產業及整體經濟發展動能，是現今不可或缺的重要科技。





基地臺電磁波相關資料查詢

24

| 單位 / 網址 | 內容 |
|---|---|
| 國家通訊傳播委員會 https://www.ncc.gov.tw/ | 公眾電信網路基地臺設置使用管理辦法等相關法規資料。 |
| 行動通訊電磁波安全宣導網頁專區 https://memf.ncc.gov.tw/ | 電磁波相關知識與統計資料。 |
| 環境部之非屬原子能游離輻射管制網 https://nonionized.moenv.gov.tw/ | 非游離輻射管制以及非游離輻射與游離輻射不同之相關資料。 |
| 行動通信電台服務資訊系統 http://freqgis.ttida.org.tw/freqgisindex/ | 查詢各家行動通訊業者之各縣市鄉鎮地區各路段或重要地標等行動電話訊號涵蓋狀況與訊號品質。 |

若對住家附近基地臺有電磁波安全疑慮，
可撥打量測專線
0800-580-010 (0800-我幫您量一量)
將有專人為您提供免費基地臺電磁波
量測服務。



認識電磁波智慧過生活
電子版手冊



國家通訊傳播委員會
媒體專區



電信管制射頻器材是什麼？

25

射頻器材是指能夠發射和接收射頻信號的設備，我們的日常生活中處處充滿了射頻訊號的使用，例如手機、平板電腦，到無線網路。

生活周遭的電信管制射頻器材

第一級：

包含基地臺（含強波設備）、無線廣播電臺、船舶廣播電臺、警政及消防專用無線電臺…等設備。



第二級：

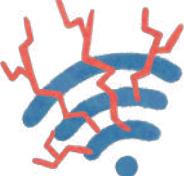
包含手機、藍牙耳機、藍牙喇叭、電子門鎖、網路攝影機…等設備。



法規的重要性

26

如果沒有適當的管理，可能會造成下列情形：

| | |
|--|--|
|  干擾其他設備或通信系統 | 若器材品質或效能有問題，可能會導致服務中斷或干擾周圍的其他設備無法正常工作。 |
|  違反法律法規 | 使用未經認證或未獲得授權的電信射頻器材，可能會違反相關的法律法規，導致罰鍰、沒入設備或其他法律後果。 |
|  影響社會秩序 | 若被不法份子濫用，可能造成影響社會秩序事件。例如：曾有不法份子架設假基地台向民眾發送詐騙簡訊並盜刷信用卡，後遭NCC開罰400萬元。 |
|  影響公共安全和緊急通信 | 使用不當射頻器材可能干擾公共安全和緊急通信系統，影響鄰近的警察、消防等無線電通訊，耽誤警消執行維護公共安全的任務。 |
|  安全隱患 | 使用未經審驗合格之電信管制射頻器材可能有電氣安全風險。 例如：使用不符合安全標準的無線電設備，可能會引發火災或電擊事故。 |

審驗合格標籤

27

於國外購買藍牙耳機、無線喇叭等電信管制射頻器材 須經主管機關核准才能進口

單一法人（如公司）或自然人（如一般民眾），一年內進口自用之無線電信終端設備或低功率射頻器材，數量以10部為限，且自然人須年滿18歲，否則海關將直接辦理退運。

進口自用器材應備文件

- ①自行攜帶輸入5部以下
- ②郵寄或其他非自行攜帶輸入2部以下
以自行切結方式辦理



自行攜帶輸入6部以上、10部以內
或郵寄輸入3部以上、10部以內
須備妥

- 進口核准申請書
- 自然人、法人或非法人團體設立證明文件
- 相關型錄、規格資料或證明文件
- 自用切結書

電信管制射頻器材須審驗合格，才能販賣

【法律規定與程序】

電信管理法第66條第1項規定，電信管制射頻器材，應審驗合格，始得販賣。

【違反法規的後果】

違反規定者，將依電信管理法第81條第1項規定，處警告或新臺幣1萬元以上20萬元以下罰鍰，未改正者，得按次處罰。

認識審驗合格標籤樣式



購買電信管制射頻器材前要先確認經NCC審驗合格 避免買到不良器材



購買手機、智慧手環、藍牙耳機等電信管制射頻器材，務必確認附有經NCC認證的「審驗合格標籤」或「符合性聲明標籤」。

掃描QRcode並輸入「標籤號碼」、「廠牌」或「型號」等查詢條件，以及「確認碼」等步驟，即可查詢設備審驗資訊。

Note



Note





免費電磁波量測專線

0800-580-010