

# 世界衛生組織 304 號文件

發表日期：2006 年 5 月 15 日

題目：電磁波與公眾健康

## 基地臺及無線技術

行動通訊已經普及於世界各地，這些無線技術須仰賴基地臺（Base Station）或固定天線所組成的大規模網路，發射射頻（RF）訊號以進行通訊。目前全球基地臺總數超過 140 萬臺，而隨著第三代行動通訊（3G）技術的引進，基地臺的數量也將顯著增加。

在住家、辦公室與許多公共場合（機場、學校、住宅與都會區），提供高速上網和服務的其他無線網路，如無線區域網路（WLAN）也越來越普遍。隨著基地臺和無線網路的成長，公眾在射頻訊號的暴露值也隨之增加。根據最新的調查顯示，基地臺之射頻訊號暴露值，為國際暴露值標準的 0.002% 到 2%，視天線的距離、周遭環境等多項因素而定，此暴露值低於或相當於廣播或電視電臺的射頻訊號暴露值。

有人憂慮暴露在無線科技射頻訊號的電磁場強下，可能會對健康造成影響。本文件即以科學證據探討人體持續暴露在基地臺與其他區域無線網路下，是否會對人體健康產生影響。

## 健康顧慮

基地臺和區域網路天線可能使全身長期暴露在射頻領域下，是否對健康造成影響，這是一個常見的顧慮。但到目前為止，科學證據指出，射頻領域唯一的健康效應為體溫升高（大於攝氏一度），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。基地臺和無線網路的射頻訊號暴露值極低，人體上升的溫度根本微不足道，不會影響人體健康。

射頻訊號電磁場強度在發射源處最高，且會隨著距離迅速減少。一般民眾不得接近基地臺天線，因為該地射頻訊號可能超過國際暴露值限制。根據最新調查顯示，在公共地區（包括學校和醫院），基地臺和無線科技造成的射頻暴露值通常只有國際標準的數千分之一。

事實上，在基地臺射頻訊號的暴露值與 FM 電臺和電視一樣時，人體吸收 FM 電臺和電視頻率（在 100 MHz 左右）的暴露值卻為基地臺及無線科技（900 MHz 及 1800MHz）的 5 倍。這是因為 FM 電臺和電視的頻率較低，波長較長，人體成為 FM 電臺和電視臺有效率的接收天線。再者，廣播和電視的運用已超過 50 年，至今沒有發現公認的健康效應。

雖然大多數無線電科技都使用類比訊號，現代無線通訊技術卻使用數位傳

輸。到目前為止，詳細研究並未顯示不同傳播射頻訊號調變方式會造成特定的危險性。

**癌症：**媒體或部份零星報導指出，在行動電話基地臺附近有多人罹患癌症，已引起大眾強烈關切。在此應予強調的是，就地理位置而言，癌症在任何人群的分佈都呈不均勻的現象。由於基地臺分佈極廣，在基地臺附近有多人罹患癌症很可能只是巧合。除此之外，報導的癌症患者通常罹患多種不同癌症，並無共通特性，因此基地臺及無線科技不太可能是癌症的共通成因。

透過細心規劃和執行的流性病學研究，我們可以取得癌症人口分佈的科學證據。在過去 15 年間，學界曾發表檢討射頻發射器和癌症潛在關係的研究。這些研究並未證實，發射器產生的射頻訊號暴露值會增加罹癌風險。而長期的動物研究也未能證明暴露在射頻訊號的電磁場領域下會增加罹癌風險，甚至使用的強度遠超過基地臺和無線網路所能產生的水平，亦無法證明暴露在射頻訊號的電磁場強下會增加罹癌風險。

**其他影響：**很少的研究調查是針對個人暴露在基地臺射頻電磁場強下，對整體健康所產生的影響。這是因為很難區分評估變數是來自於基地臺微弱訊號，還是來自環境裡其他高強度射頻訊號。大多數研究都聚焦在手機使用者的射頻訊號暴露值上。人體與動物研究使受測者暴露在類似手機的射頻電磁場強下，測試腦電波、認知功能和行為，結果並未發現負面效應。和一般大眾暴露在基地臺和無線網路下的射頻暴露值相比，這些研究使用的射頻暴露值要高上約 1,000 倍。研究並未發現影響睡眠或心血管功能的一致證據。

部分人士表示，如果他們暴露在基地臺或其他電磁波裝置的射頻電磁場強下，會產生不特定的徵狀。根據 WHO 最近一份「電磁波超敏感症」"Electromagnetic Hypersensitivity" 概要說明書 (Fact Sheet)，沒有證據顯示電磁場會導致這些徵狀。無論如何，如果有人經歷這些徵狀，我們必須承認他們的不適。

根據目前所有收集的研究證據顯示，基地臺產生的射頻信號，不會對人體健康造成短或長期的負面影響。而無線網路設備所產生的射頻信號又低於基地臺，可據此推論，該發現也適用於無線網路。

## **防護標準**

國際非游離輻射防護委員會 (ICNIRP, 1998) 和電機電子工程師學會 (IEEE, 2005) 之所以制訂國際暴露值標準，目的在於提供暴露在射頻電磁場強的有效規範，以防止已知的不良影響。

各國政府應採用國際標準保護公眾，避免暴露於過量的射頻訊號環境，並限制公眾接近暴露值可能超過限制的區域。

## **大眾對風險的認知**

部分人士認為，射頻訊號暴露可能造成風險，甚至可能是嚴重危害。大眾恐

懼的原因包括媒體宣布未經證實的科學研究，導致大眾的不確定感，以及感到可能有未知或未發現的危險。其他因素包括美感考量、缺乏對新設基地臺地點的掌控或無法提供意見。經驗指出，透過教育計畫、有效溝通、公眾與其他相關人士在設立射頻發射臺前參與決策過程，可提升大眾信心與接受度。

## 結論

根據極低的暴露值水平以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不良的健康影響。

## 世界衛生組織方案

世界衛生組織透過國際電磁場專案，已建立監控電磁場科學文獻的機制，以便評估暴露在 0 到 300 GHz 電磁場下對健康的影響，提供潛在電磁場危險的建議，並確認適當的防治措施。在廣泛的國際討論後，該國際電磁場專案推廣研究來以填補知識不足之處。在過去 10 年間，各國政府和研究機構也相對提供 2 億 5 千萬美元的電磁場研究資金。

雖然並不認為暴露在基地臺與其他區域無線網路射頻電磁場會對人體健康產生影響，世界衛生組織仍然推動研究更高強度的手機射頻暴露是否會對人體健康產生任何影響。

WHO 下屬的專業國際癌症研究機構 (IARC) 將於 2006 到 2007 年檢討射頻訊號電磁場的致癌風險，國際電磁波專案屆時將於 2007 到 2008 年整體評估射頻訊號電磁場強的健康風險。

## 參考資料

ICNIRP (1998) <http://www.icnirp.org/documents/emfgdl.pdf>

IEEE (2006) IEEE C95.1-2005 IEEE 人體射頻電磁場暴露值安全標準 (3 kHz 到 300 GHz) (於 2006 年度 4 月出版)

## 相關連結

Base stations & wireless networks: Exposures & health consequences  
([http://www.who.int/peh-emf/meetings/base\\_stations\\_june05/en/index.html](http://www.who.int/peh-emf/meetings/base_stations_june05/en/index.html))

- Fact sheet: Electromagnetic fields and public health: Electromagnetic Hypersensitivity (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs296/en/index.html>)

- WHO handbook on "Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields"  
([http://www.who.int/peh-emf/publications/risk\\_hand/en/index.html](http://www.who.int/peh-emf/publications/risk_hand/en/index.html))

- 2006 WHO Research Agenda for Radio Frequency Fields [pdf 791kb]  
([http://www.who.int/peh-emf/research/rf\\_research\\_agenda\\_2006.pdf](http://www.who.int/peh-emf/research/rf_research_agenda_2006.pdf))

詳細資料請洽：世界衛生組織 媒體中心 電話： +41 22 791 2222

電子郵件：[mediainquiries@who.int](mailto:mediainquiries@who.int)