

電磁波與公眾健康

基地台及無線科技

行動通訊已經普及於世界各地，這些無線技術須仰賴基地台(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。目前全球基地台總數超過 140 萬台，而隨著第三代行動通訊(3G) 技術的引進，基地台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。隨著基地台和無線區域網路的成長，民眾在射頻訊號的暴露值也隨之增加。根據最新的調查顯示，基地台之射頻訊號暴露值，為國際暴露值標準的 0.002%到 2%，端賴天線的距離、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台的射頻訊號暴露值。

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。本文件係以科學證據探討人體持續暴露在基地台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

基地台和無線區域網路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。基地台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。民眾接近基地台天線之距離，必須有所限制，因為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)，基地台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，在基地台射頻訊號的暴露值與 FM 電台和電視一樣時，人體吸收 FM 電台和電視頻率(在 100 MHz 左右)的暴露值卻為基地台及無線通訊頻率(900 MHz 及 1800MHz)的 5 倍。這是因為 FM 電台和電視的頻率較低，波長較長，人體成為 FM 電台和電視台有效率的接收天線。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。

雖然大多數無線電廣播都使用類比訊號，現代無線通訊技術卻使用數位傳輸訊號。到目前為止，依科學文獻研究並未顯示以上二種射頻訊號會造成特定的健康危害。

癌症：媒體或部份零星報導指出，在行動電話基地台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。由於基地台分佈極廣，在基地台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，彼此間並無共通特性，因此基地台及無線科技不太可能是癌症的共通成因。

癌症人口分佈的科學證據，需透過精心規劃執行的流行病學研究而取得。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會增加致癌風險。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致癌風險，甚至在使用強度遠超過基地台和無線網路之國際暴露標準值的實驗下亦不會增加致癌風險。

其他影響：很少的研究調查是針對個人暴露在基地台射頻電磁場強下，對整體健康所產生的影響。這是因為很難區分影響變數是來自於基地台微弱訊號，還是來自環境中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度下，測試腦電波、認知功能和行為，結果並未發現負面健康效應。和一般大眾暴露在基地台和無線網路下的射頻暴露值相比，這些研究使用的射頻超過國際暴露標準值約 1,000 倍以上。另外，研究亦顯示，並未發現會影響睡眠或心血管功能的相關證據。

部分人士表示，如果他們暴露在基地台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 296 號一份「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，了解並體諒這些民眾身體不適的症狀，是很重要的。

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

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民眾，避免暴露於過量的射頻訊號環境，並限制民眾接近暴露值可能超過標準的區域。

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。民眾恐懼的原因包括媒體宣布未經證實的科學研究，導致民眾的安全疑慮增高，以及感到可能有未知或未發現的危險，其他原因包括視覺的美觀、缺乏對基地台設置地點的掌控及設置過程參與無法提供意見。經驗指出，透過教育及有效溝通，民眾與其他相關人士在基地台設置前參與決策過程，可提升大眾信心與接受度。

結論

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，基地台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。

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台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) (<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

WHO304 號報告原文網址：

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs304/en/index.html>