

99年基地台電磁波與生活中電磁場問題




蕭弘清 博士
 國立台灣科技大學電機工程系
 消費者文教基金會監察人
 台灣照明學會常務理事
hsiao@ec.ntust.edu.tw
 tel:02-27376686
 2010.05.21 宜蘭縣教師研習中心

國立台灣科技大學 1 照明配電研究室

21世紀人類面臨的十大問題

1. ENERGY
2. WATER
3. FOOD
4. ENVIRONMENT
5. POVERTY
6. TERRORISM & WAR
7. DISEASE
8. EDUCATION
9. DEMOCRACY
10. POPULATION



2003 6.5 Billion People
 2050 8-10 Billion People

Ref. R.E. Smalley, Energy & Nano Technology Conference, Rice University, May 3, 2003

國立台灣科技大學 2 照明配電研究室

台灣生活環境N大話題

- 垃圾掩埋場與焚化爐
- 瓦斯儲氣槽與分裝場問題
- 基地台電磁波與手機困擾
- 變電所高壓輸電線電磁場
- 98. 颱風災害 88水災與毒奶粉
- 98. H1N1 & 含砷炸雞
- 99. 地震與晴天走山

國立台灣科技大學 4 照明配電研究室

報告題綱

- (1) 國內外媒體爭相報導電磁波與人體健康的關係
- (2) 什麼是電磁場與電磁波
- (3) 家電產品有沒有電磁波
- (4) 那些家電產品電磁波/場最強?
- (5) 行動電話與基地台的電磁波
- (6) 基地台與家電產品的安全距離與範圍
- (7) 如何正確使用家電產品與行動電話
- (8) 合理的行動電話通訊與電磁場管理機制

國立台灣科技大學 5 照明配電研究室

生活中電磁波與電磁場問題探討
 各類電器電磁波量測與比較
 家庭電器使用安全須知



國立台灣科技大學 6 照明配電研究室

這是人口爆炸、資訊爆裂的時代



也是謠言
 滿天飛的時代
 如同曾參殺人

國立台灣科技大學 8 照明配電研究室



- ☐ 手機能煮蛋
- ☐ 手機可以爆玉米花
- ☐ 手機會煮熟腦細胞
- ☐ 掛在腰際的手機會煮熟腎臟
- ☐ 30公尺外的基地台也會煮熟身體細胞
- ☐ 加油講手機，等於揸個炸彈上身，小心手機電磁波會引發爆炸
- ☐ 金框眼鏡會導致手機電磁波折射，愛講行動電話的民眾小心變成白癡

再傳下去，手機可以作北京烤鴨與烤乳豬了



網路熱門片 手機鈴響 可爆米花？

- ✓ 英國「每日郵報」報導，玉米粒實驗最早出現於上周。現在網路上類似的實驗有三個版本，一個日本、一個法國、一個美國。
- ✓ 實驗者將幾顆玉米擺在三支手機中間，再讓三支手機同時響，馬上就看到玉米變成活蹦亂跳的爆米花。
- ✓ 但科學知識豐富的點閱者說，輸出功率為一千瓦的微波，約花1分鐘才可能將玉米爆成爆米花。而手機的輸出功率僅1瓦。另有人指出，三個影片，儘管實驗者來自三個地方，卻由同一人張貼上網，可能是惡作劇或騙局。他們相信不久即可真相大白。

(<http://tw.youtube.com/watch?v=AcLS2WJE-RQ0>) 2008.06.13

當然可以，最佳理想情況是30個月整，可以爆出一顆爆米花，電話費7,785,000元。



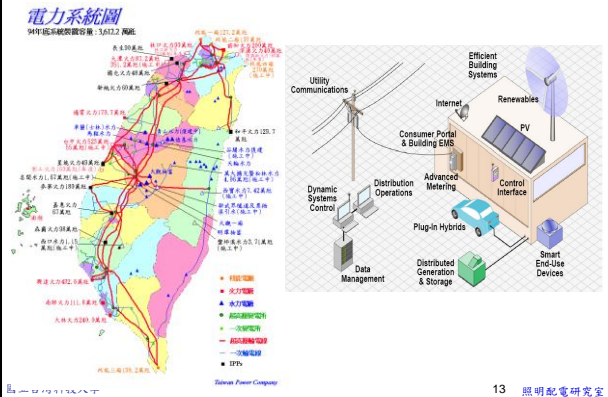
危言聳聽：手機煮蛋 2006/2009.06.21



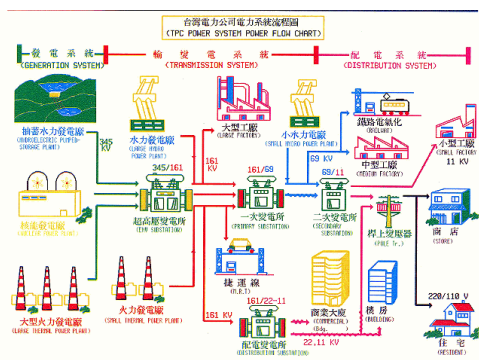
- ✓ 單支手機電磁波能量約為 0.03 mW/cm^2 ，僅是國家基地台標準建議值的1/10倍。
- ✓ 14支手機圍成圓圈，將一顆雞蛋擺在中間，同時通話60分鐘並以溫度計測量。
- ✓ 生雞蛋剛開始的溫度為25.13度，經過一個小時的實驗，變為26.13度，溫度只上升了1度，並未發生把生蛋煮熟的效果。
- ✓ 手機具有自動功率控制系統，平均輸出功率僅為0.001瓦至1瓦間，因此在環境中所產生的熱效應非常低，根本無法達到網路盛傳的「手機煮蛋」的能力。



電力建設與現代化生活



台灣電力網



電能從發電廠經千山萬水到用戶



立院初審 高壓電不得靠近學校、住宅、醫院 2008.05.01

立法院經濟委員會昨天初審通過電業法第34條修正草案。
「未來」變電所、高壓電纜、電塔，不得設置於學校、住宅、醫院內或周邊一定距離內。授權經濟部會同環保署訂定實施辦法。不過經濟部表示「窒礙難行」，全案二讀前仍須朝野協商。

立委希望若法條順利通過，台電能對現在已經抗議鄰近電力設備造成健康爭議的學校、醫院馬上加以改善。不過台電總經理涂正義表示，**法條本身並未提及溯及既往**，內部評估若**全面進行改善工程，總經費高達一兆兩千億元**，更何況，如果將高壓電力設施全面撤離學校、住宅、醫院周邊，這些地方等斷電。

根據教育部報告指出，全台共有一百四十四所國中小學，校園部分面積位於高壓輸電線兩側二十公尺以內範圍，可能受到電磁波影響的學生人數約十六萬八千兩百五十四人，台電應該盡速妥善處理。

委員會同時也決議，要求台電應朝全面高壓電塔、高壓電纜線地下化及縮小變電箱目標努力，**台電也應每年定期於學校、住宅、醫院、部落內檢測電磁波強度，並建立資料庫公布。**(聯合報)



台北縣徐匯中學校內有三座七百萬伏特高壓電塔，家長和附近居民幾度要求台電搬遷。
 聯合報照片/記者林敬敬攝影

這樣的立法是無法執行的!!

極低頻電磁場/電磁波爭議

【2002/03/26 聯合報】

台北縣鶯歌鎮鳳鳴國中 女老師流產的恐慌

台北縣鶯歌鎮鳳鳴國中設校四年多來，24名懷孕的女老師，有16人流產，1人喉嚨生良性腫瘤。



中華民國輻射安全促進會到鳳鳴國中檢測高壓電線的磁波，結果強度只**1毫高斯(1mG)**，遠低於ICNIRP標準，遠比學校電腦螢幕所產生的電磁波低很多。

附近居民：不覺得不對勁

住在鳳鳴國中及高壓電線塔邊的古姓夫婦說，他們住在學校邊好幾年，育有三個孩子，小的三歲，大的九歲，都健康活潑，**並沒有受到什麼影響。**

同住在此地住了一對76歲謝姓老夫婦說，他們在此地住了幾十年，生下四個女兒，都已長大成家，也沒有聽過有孕婦流產的事情。謝姓老先生強調，以前高壓電線只有大的二樓高，現在才加高到六、七樓。

校園電磁波劑量須低於0.1至0.3mG

【2005/11/26 聯合報】



真的是0.1--0.3mG嗎?

環保團體到中央研究院對面的胡適國小，測出校園電磁波劑量為5.1mG；台灣環保聯盟會長陳椒華說，依據美國加州、德國、瑞士等國標準，校園電磁波劑量須低於**0.1-0.3mG**。

台灣環境保護聯盟等多個環保團體昨天發出怒吼，連署要求政府盡速成立輻射安全委員會，立法讓行動電話基地台、高壓電纜退出住宅及校園，否則不排除控告交通部及台電，並替受電磁波傷害的民眾聲請國家賠償。

- **2006年環保團體說：**高壓電塔設置在校園內及高壓電纜、行動電話基地台所產生的輻射會導致癌症、流產、兒童白血病等，**抽樣檢測得到高於數毫高斯或數十毫高斯值，遠高於美國加州校園所訂0.1毫高斯標準；**並認為國內部份地區電磁波強度高於**WHO去年訂出的非游離輻射室內環境建議值2毫高斯。**
- **環保署空保處：**環保署公告的「非游離輻射環境建議值」為833.3毫高斯是比照WHO所訂，去年世衛著手下修為2毫高斯，「一旦確定台灣將跟進」。

變電箱導致腦瘤？台電：不可能

新莊市豐年街28巷一座台電變電箱緊鄰一棟公寓三樓，**變電箱距外牆50公，位置就在他祖母房間床頭方向。**老太太1年前罹患腦瘤，9月動手術後臥床至今，家人質疑老人家因近距離接觸電磁波致病，要求台電遷移變電箱。柯姓民眾懷疑變電箱是導致他祖母罹患腦瘤的元兇，要求遷移變電箱至較空曠的地點。【2005/11/29 聯合報】



高壓線壓頂 平一路居民難安 2008.02.22 基隆

台電設在和平島的台船公司變電所，被居民懷疑影響居住安全要求他遷，市長張通榮建議台電考慮把高壓電纜地下化，解決居民的疑慮。

和平島上平一路的變電所已設置數十年，專門做為台船公司供電之用，但因太接近民宅，讓居民覺得「高壓電線從我家屋頂上空跨過」，心理上受到不小壓力，多年來一直向市府等單位陳情，要求變電所搬到他處。【聯合報/孫致欣】

平一路居民表示，台電公司約在30年前為了**供應台船公司用電需要**，在平一路上設置一座變電所，由於高壓電纜跨越多戶民宅，高壓電纜不時冒出的火花及爆裂聲，讓居民們一直很不安，多次透過民代向台電反映，卻都只得到千篇一律的公文回覆。

【中國時報王資傑】



四湖鄉民拒變電所 與警爆衝突 2009.06.24

- 雲林縣四湖鄉三姓村民不滿台電變電所釋出的電磁波，造成當地居民健康受損，村民10年來死於癌症超過20人，又新設風力發電集電所，兩百多名昨日前往變電所抗爭，要求變電所暫停施工，並遷移變電所，否則誓死抗爭到底。
- 與變電所僅一路之隔的居民吳祥斌激動表示，這10年來祖父母、父母及弟弟身體變壞，陸續死亡，而村民在台電變電所設置後，罹癌率大幅增加，台電變電所釋出的電磁波對村民影響太大，不能忍受這個怪物住在隔壁。
- 村民們七嘴八舌痛斥台電「鴨霸」，電新能源施工處處長陳武雄進行溝通時，數度引爆居民情緒，爆發警民推擠衝突。

自由時報／第A11版／生活新聞／林國賢

抗爭6年 甲仙變電所明啟用 2009.04.29

- 台電公司6年前預定蓋甲仙變電所，但當地居民擔心電磁波影響健康，不斷抗爭阻擋，經過溝通與同意回饋居民300萬元健檢費後，甲仙變電所將於明天完成啟用，可提升3鄉鎮10萬居民用電品質。
- 甲仙鄉代會副主席范炬枝說，以往甲仙鄉電力來源得靠六龜鄉和台南地區輸電，只要這2個地方其中1處斷電，甲仙鄉就會立刻無電可用，特別是製作芋冰的商家，常因機器運轉到一半時遇上停電，「芋冰都變成水」，民眾怨聲載道。
- 甲仙變電所落成後，不但可供應甲仙鄉用電，連鄰近杉林鄉、那瑪夏鄉、桃源鄉等鄉鎮都是受惠區域，未來即使颱風天災損壞旗山、六龜等地區的供電設備，「甲仙鄉也可以拋無驚」，有助於觀光與地方發展不再受限。

公用事業不能相互良性溝通，只會兩敗俱傷

聯合報／大高雄綜合新聞／記者李恩慈甲仙報導

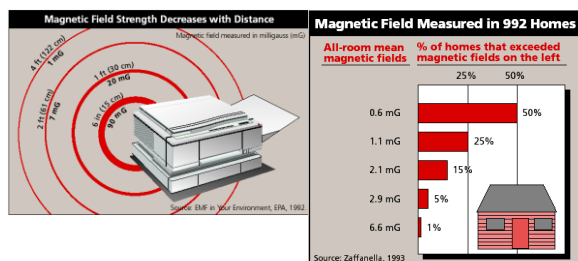
可是真相是……

1996年美國加州政府針對境內公立小學校園環境（共5403個測量點，其中3193個測量點為教室）所進行的極低頻磁場量測發現：

- 79.9%的校園屋外環境磁場強度高於1 mG，高於2 mG者有6.9%，高於4 mG者則僅有1.5%。
- 至於教室內的測量點，高於1、2、3、或4 mG者各有83.1%、5.7%、2.1%、與1.2%。

到今天也沒有改變這個實測的事實!!

辦公室設備與家庭電磁場分佈

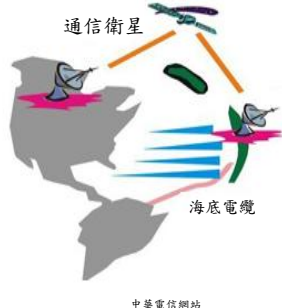


距離自身最近的家電產品與辦公室電器設備才是該關心的重點；但只要50-100公分的距離，也不需庸人自擾窮緊張。

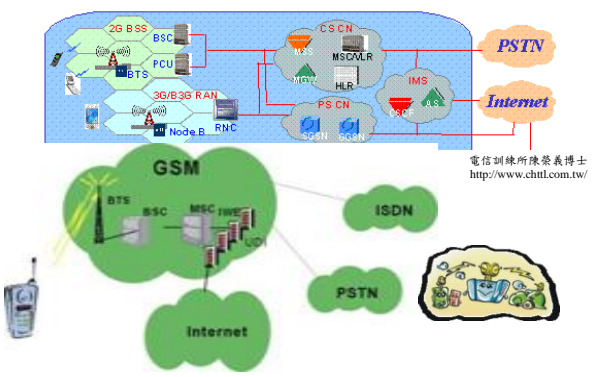
生活環境中的磁場強度應該多少以下才安全？

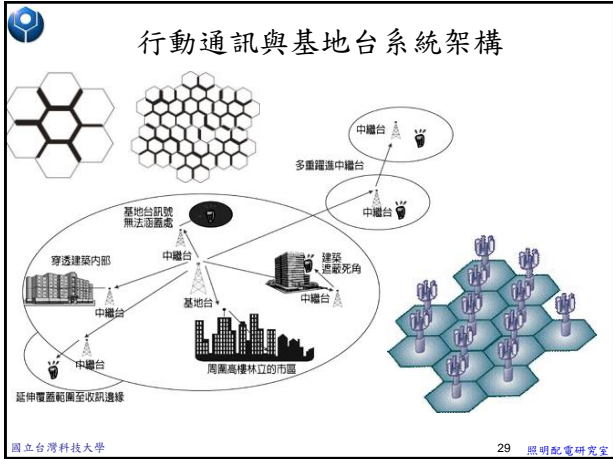
跨國通信衛星-無遠弗界的人為電磁波

通信用的衛星稱為通信衛星，它通常是佈放在赤道上空，距離地球36,000公里的同步軌道。目前衛星可以用來傳送電話、數據及電視節目等。尤其在受高山阻隔或離島電信桿線無法達到的地方，可透過人造衛星進行通信。若遇天災人禍，致使電信網路嚴重受損時，人造衛星可立刻提供緊急支援，使災區的通信保持暢通。



行動通信網路





WHO研究：長期使用手機罹腦瘤比率偏高

WHO 用手机10年 腦瘤風險高

英國每日電訊報報導，一項由世界衛生組織監督、耗費2000萬英鎊（近台幣100,000萬元）、為期長達10餘年的調查顯示，長期使用手機者，其罹患腦瘤的比率偏高。報導說，這項計畫在13國進行，針對三種腦瘤及一種唾液腺腫瘤與使用手機的關聯進行調查。調查人員分別訪問腫瘤患者與健康者，以了解他們在使用手機上是否有差別，在2000-04年間，受訪者約12,800人。

鑒於受訪者的記憶限制，長期大量講手機與罹患腦瘤間的確定關聯難以證實。

2009.10.26
31 照明配電研究室

95.09.07記者會引發的爭議

3G手機電磁波超低 委請工研院六地點測量 2G、3G功率都比PHS低 聯合報第18版北市要聞

手機電磁波誰才是最低？電信協會公布工研院測量報告 3G、GSM電磁波比PHS低 引發大眾電信控告 民生報第12版數位生活

電磁波大戰 電信協會、大眾電信又互槓 中國時報

大眾電信總經理吳清源揚言，如果PHS電磁波真的高於2G與3G行動電話的話，他願意從大眾電信12樓頂頭跳下來。

國立台灣科技大學 32 照明配電研究室

2007年(96)的基地台話題

七股氣象衛星基地台與電磁波

氣象局表示，七股雷達設在距離地面30公尺的高度，以仰角朝天空斷續發射，對人體不致造成健康危害，也強調，七股雷達站對於災害性天氣的監控有關鍵性意義，不宜輕易廢除。

氣象局指出，自91年6月七股氣象雷達開站以來，歷經工研院、台灣大學、國家通訊傳播委員會與行政院環保署共5次大規模測量，結果均遠低於國際非游離輻射防護委員會及行政院環保署的安建議值1毫瓦/平方公分(或1千萬微瓦/平方公尺)。

根據行政院衛生署統計資料顯示，七股鄉95年惡性腫瘤標準化死亡率，在台南縣全部31鄉鎮市中排名第11位。內政部所提供的資料也指出，七股鄉鹽埕村85年至90年死亡人數為43人，91年至96年9月死亡人數為39人，並未發現因雷達的設置，而有增加趨勢。

另外，於鄰近民宅空地測量電磁波則測得國際與環保署安全建議值的千分之2.52與千分之1.02，皆位於標準值的千分之5以下。

2007.10.23 ettoday
國立台灣科技大學 34 照明配電研究室

2007年(96)的基地台話題

台南市環境保護聯盟 2007.04.05

台灣也有電磁波敏感者，住家測出之電磁波高於2000微瓦/m²，其明顯有電磁波敏感病徵，他表示自住家鄰近1.5公里之基地台設置以來，一年多來已呈現長期淋巴腫大、出疹子、頭痛、頭昏等世界衛生組織(WHO)所公佈之電磁波敏感症狀。他也非常擔心小孩睡覺時電磁波也高到數十微瓦/m²，非常擔心家裡孩子健康受到影響。

這個報導內容有什麼不合理？

根據德國醫師報告，室內電磁波值超過10微瓦/m²(10⁻⁶mW/cm²)，民眾過半數已有明顯電磁波敏感症狀，而嚴重者將可能造成罹患荷爾蒙失調、甲狀腺疾病、噁心、皮膚不舒服、疹子及腫瘤等疾病。他們根據檢驗報告，已行文德國總理將過高輸出功率(超過10微瓦/m²)之基地台關掉，否則民眾健康堪虞。

國立台灣科技大學 36 照明配電研究室

2007年(96)的基地台話題

電磁波有害人體？國健局：無足夠證據證明

中央社記者陳舜協：2007.10.23

環保團體、七股鹽埕村民，質疑中央氣象局七股雷達站電磁波危害人體健康，要求拆遷雷達。衛生署國民健康局今天表示，各國對雷達射頻電磁波的研究已超過30年，累積的學術研究報告超過千篇以上，沒有足夠證據可以證明電磁波有害人體健康。台灣環保聯盟則提出十幾篇國際學術研究，指雷達射頻電磁波證明對人體有害。衛生署國民健康局專委蘇新育表示，雷達射頻電磁波是否對人體有害，五、六零年代研究達到高峰，「這已經是舊議題了」，包括世界衛生組織(WHO)、國際非游離輻射防護委員會(ICNIRP)等權威機構，至今都還未確認雷達射頻電磁波是否會危害人體健康。

蘇新育說，有關雷達、手機基地台的射頻電磁波是否會危害人體的國際學術研究，已累積超過千篇，就算有十幾篇研究指對人體有害也不足為奇，但要看到論文的研究架構、分析是否嚴謹，是否可供其他科學家試驗後取得一致的結果。

目前雖然無法斷言電磁波絕對不會對人體造成危害，但至少還沒有足夠證據可以證明電磁波對人體健康有害。

國立台灣科技大學 38 照明配電研究室

2007年(96)的基地台話題

嘉南教會行動電話基地台

嘉義市嘉南教會頂樓設行動電話基地台，日前已斷電，但嘉南自教會仍測到高值的電磁波，十九日群眾贊助教會並要求拆掉機房機組設備，雙方爆發激烈口角，幾乎起衝突，警方戒備，立委江義雄、議員蔡永泉及里長等人斡旋，化解風波。

嘉南教會頂樓出租給中華電信、威寶、亞太及遠傳等4家電信業者，架設基地台，附近居民強烈抗議，要求斷電。居民近年接獲三封出骨、風死亡或暴斃，與基地台電磁波大有關係。

為何已斷電，嘉南自教會卻仍可測到高值的電磁波？

牧師蔡建民表示，自教會已斷電，但基地台仍測到高值的電磁波，他們已拿出最大誠意斷電，但本月2日斷電後，自教會成員仍在外散布謠言說是「斷假的」，等於是侮辱他們的人格，揚言將控告亂說話的人涉嫌誹謗。

郭雅慧表示，機房不拆除，居民不相信無法發射，一切都是鬼扯。NCC南區監理處技衛審驗科長洪明昭表示，目前看來所有機房確已斷電。江義雄表示，將於一周內由NCC協調業者，把機房頂樓上的發射台拆掉，以確保機房無法發射。

中國時報雲嘉南綜合：廖素慧 聯合報嘉義縣市記者：唐秀麗

2008年話題英國《獨立報》

睡前講手機難入睡 熟睡縮短 2008.01.20

《獨立報》由瑞典與美國科學家共同研究結論，手機電磁波會干擾睡眠。年齡在18-45歲的35名男性和36名女性為對象，一組暴露於模仿手機電磁波（八百八十兆赫）的環境，另一組沒有暴露於電磁波；結果發現暴露組較不易入睡、熟睡時間短；可能誘發他們憂鬱、注意力不足過動症等。主導研究的亞奈茲教授說：從模擬暴露於手機電磁波的實驗得知手機的影響很真實，顯示電磁波可能活化大腦壓力系統，降低人入睡的能力。

奇美醫院神經內科醫師林高章表示，國外有電磁波敏感症個案，症狀包括頭痛、失眠等，此研究具警惕作用，若經常頭痛找不出病因，可能是電磁波敏感。新光醫院睡眠中心主任林嘉謀則認為，影響睡眠變數太多，如過敏、肥胖等，上述研究樣本數少、變數多，不夠嚴謹。

避手機電磁波干擾睡眠

手機接通瞬間的電磁波最大，應拿開20-30公分以上

手機充電處應遠離床頭2公尺

睡前請勿講手機超過3分鐘 蘋果日報／蔡文英、許佳惠

社區多人罹癌 怪罪基地台

中華日報/南市要聞/姚正玉

南區鯤鯓社區居民表示，鯤鯓路119巷內的別墅民宅，庭院寬廣，屋主住在台南市區，目前房子租給五名外國人居住，頂樓設有二個大哥大基地台，多年來造成居民健康危害很大，加上對街一戶透天厝也設了一個基地台，三支發射器設置時間將近五年，令他們相當惶恐。

議員郭和元率領一百多個居民除拉起抗議白布條抗議，也對著鯤鯓路一九九巷內灑冥紙抗議，但因屋主房東並不住在這裡，反而是維持秩序的員警以及在場採訪的媒體遭殃，群眾雖然一度宣稱要衝入民宅勘驗，但在警方勸說下，和平收場，過程中幾名外籍房客也跑出來看熱鬧。

鯤鯓里長陳添平和郭和元說，最近兩年來，才五百多戶的鯤鯓社區，已有十個老人罹患癌症，而且都以抵抗力較弱的婦人居多，此外，還有不少老人，也反映最近幾年來，半夜都睡不著，大家都懷疑是三個緊鄰的基地台發射器所引起的。

聳動的新聞 2008.07.21

- 以色列環境部：手機充電器電磁波有如高壓輸電線路，有害睡眠，因此建議遠離床頭，保持50公分以上。(中央通訊社)
- 台北市輸電線路地下化工程，贊成反對雙方對壘，起因全在於不管台電怎麼作，就是不要經過我住的社區。(2008.07.21)

部長，你想上電視打知名度想瘋啦！

2008年(97)的電磁波問題

以新研究：手機族腮腺癌高5成 醫師：可能因腮腺太近

民眾拿著手機不停天天講，一講就是好幾個小時，以色列最新研究警告，罹患腮腺癌的機會比不用手機的人高出整整50%。長庚耳鼻喉科醫師方彙豪表示，常接觸手機的耳朵部份，最貼近手機的就是耳朵和頰頰腺，電磁波曝露的劑量比較大。

研究也提醒，在鄉下長期使用手機的民眾同樣是高危險族群。方醫師：「鄉下可能要接受到訊號的話，電磁波的能量需要比較強，這算是一個環境因素，可能就是造成我們的細胞傷害以後，它一個修護的過程出現了問題，然後導致產生癌症。」

因為國內沒有相關研究，醫師對於手機對腮腺的影響抱持保留態度，只能說電磁波對人體真的威脅不小，講手機時間，還是越少越好。2008/02/19 ETtoday 記者陳國洋、陳一松／台北報導

這邊看壞!

2008年(97)的電磁波問題



大哥大電磁波恐對精子有害 影響後望

2007年10月美國不孕醫學雜誌 Hani 醫師用16隻3個月老鼠分兩組近距離(多遠?)暴露於 Nokia 3588 手機電磁波 每日6小時連續16星期 結果

精子不動或頭部相連變形

2008.02.15自由時報黃千余 高雄阮綜合醫院生殖醫學中心

2008年(97)的電磁波問題

No link between mobile phones and cancer: study

(Paris, AFP, 2008.02.12)

Japanese scientists looking at patients with brain tumors say they can find no evidence to support fears that using a mobile phone boosts the risk of cerebral cancer.

In a study published on Tuesday in the British Medical Journal, researchers led by Shinichi Yamaguchi compared the history of mobile phone use in 322 brain cancer patients with 683 healthy people living in Tokyo.

"We studied the radiation emitted from various types of mobile phones and placed them into one of four categories relating to radiation strength," said Yamaguchi.

"We then analysed how they would affect different areas of the brain, taking into account the organ's complex structure."

He added: "Using our newly developed and more accurate technique, we did not find any association between mobile phone use and cancer, providing more evidence to suggest they don't cause brain cancer."

Previous studies into mobile phone use have thrown up conflicting findings, although the biggest investigation, covering 420,000 people and spanning in some cases more than a decade of phone use, failed to find a cancer connection.

Yamaguchi, from the Tokyo Women's Medical University, looked at patients with three types of brain cancer — glioma, meningioma and pituitary adenoma — which comprise around 85 percent of all brain tumors.

這邊說沒問題!!

電磁波傷人？記者見總統曾禁手機

- 總統府去年六月三十日遭婦人闖入，引爆維安管制疏漏問題，府方進行府區維安盤檢討，秘書長廖了以修正核定「總統府府區進出管制要點」，新增禁止一般賓客及洽公人員攜帶手機、照相機及隨身碟等物品進入，今年元旦正式實施。
- 過去總統府嚴格管制記者手機，總統記者會或茶敘前，記者手機一律交由憲兵保管，讓記者回報訊息非常不便。媒體曾質疑府方管制的必要性，但總統府警衛室沒有正面回應，**記者私下揣測：「可能是怕手機電磁波傷到總統吧！」**
- 「總統府府區進出管制要點」是廖了以去年十一月廿四日核定修正，新增管制手機及資訊用品。

2010-04-05 / 聯合報 / 第A4版 / 要聞 / 記者陳洛薇、范凌嘉/台北報導

幾個常見的話題與爭議

1. 電磁波會導致癌症嗎？
 2. 電動刮鬍刀與吹風機比其他電器危險？
 3. **電力公司的變電所與高壓輸電鐵塔最危險嗎？**
 4. 住宅附近的基地台造成社區罹病案例增多？
 5. **基地台離住家越遠越好，最好設在高山海邊**
 6. 手機可以當作微波爐的遙控器嗎？
 7. 隱藏式天線、多方傳訊、WAP...等多功能手機，是不是意味著電磁波的功率較強？
 8. 免持聽筒型手機與**藍牙耳機**真的較安全嗎？
- 9. 2G, PHS, 3G那個安全？NG!!**

基地台越密學者研究：電磁波越低

青年日報 / 宜蘭新聞 / 張宇聞 20080828

- ✓ 從科學論證揭開電磁波面紗
- ✓ 交通大學吳霖堃教授為釐清環境中之電磁波來源，使用基地台量測專用的「高頻電磁場頻譜分析儀SRM-3000」於宜蘭地區四個附近有架設基地台之戶外地點進行量測，結果顯示環境中的確充滿不同來源之電磁波，來自於行動電話基地台電磁波比例，佔環境電磁波總量不超過百分之六，且強度約為國家標準的萬分之一。
- ✓ **國內有些團體會使用全頻段的高頻測量器，進行基地台電磁波量測，將廣播、電視及其他所有環境不同來源之電磁波計入，因其無法分離不同來源，便將量測結果全指向行動電話基地台。**

搭飛機不可以打行動電話-真的嗎？



2007年基地台話題-高鐵車廂電磁波太強？ 10.21



環保聯盟呼籲高鐵設置「無電磁波車廂」供乘客選擇。環保署昨晚派員上車測試，初步並未發現電磁波超出標準。

該聯盟分別在台北、台南、高雄等地同步舉行記者會公佈數據，他們**懷疑**高鐵在車廂內裝有強波器，使車廂內局部區域電磁波過高。希望高鐵以預警原則，標示出車廂內的強波器、基地台或IP分享器的位置。

檢測報告指出，65個檢測點裡，除了廁所外，其餘檢測點有八成超過一萬微瓦/平方公尺，顯示車廂疑似裝有強波器，使局部區域的電磁波過高。

南市環理理事黃安調表示高鐵通車以來，**陸續有民眾反映車廂內電磁波過高**，乘坐後身體不適、休克或緊急就醫、甚至病情加重情形。

一名女義工舉親身經驗說，她搭高鐵不到**十分鐘就有頭暈感**，對身體狀況不佳者，恐怕會有其他負面反應，要求比照無菸車廂，**高鐵早日設置「無電磁波車廂」**，供民眾自由選擇乘坐。

如果要求高鐵沒有電磁波，那麼我們只好選擇最低電磁波的車輛.....



52 照明配電研究室

2008年話題 台大醫學院暨公衛學院教授王榮德 基地台遍布 學者促建電磁波預警

2007年八月Bio-initiative report提出證據顯示，極低頻與射頻（頻率為100 kHz到300 GHz）電磁對健康有危險害，同年六月世界衛生組織(WHO)認為沒有證據極低頻（50 kHz到60 kHz）電磁波對健康有危害，**兩單位專家意見不一，歧異點在風險認知與證據認定標準不一。**

2002年時，國際癌症研究組織將極低頻電磁波認為是可能致癌物，暴露量為二到三個毫高斯時，得白血病的機率增加兩倍；去年瑞典學者研究也認為，固定以同側耳朵接聽手機，罹患腦癌機率增為二倍，**無線電話費用便宜**，講話時間久，風險增為四點七倍。

王榮德批評，**環保署現階段所訂的游離輻射暴露標準**，並未考量到長期的健康風險，政府應立即對學校及住宅區訂定預警措施，不要等到事態嚴重才拿出行動。
中央社/各大報 2008.01.20

54 照明配電研究室

Wi-Max的話題 2008.06.12

- NCC:北一女基地台電磁波功率密度符合標準
- NCC表示，北一女中家長會委託的電磁波量測公司並不是NCC認可的電磁波量測機構，根據檢測結果，北一女電磁波環境強度達**每平方公尺五千微瓦(5000 μW/m²)**。
- NCC強調，量測公司所引用的電磁波功率密度與國內所定非游離輻射環境建議值的毫瓦/平方公分(mW/cm²)單位不同，**兩個單位間存在一千萬倍的數據差異**，容易引起數值非常大的誤導，如果量測公司量測數值以毫瓦/平方公分為單位時，量測值應為**(0.0005 mW/cm²)**，約為環境建議值的二分之一，完全合於標準。

我們該聽誰的單位才對？

55 照明配電研究室

臺南市安南區南興國民國小

基地台業者：中華、台哥大

量測位置	量測距離	標準單位 mW/cm ²
量測點一	5m	0.0000965970
量測點二	4m	0.000004325

基地台業者：中華、威寶

量測位置	量測距離	標準單位 mW/cm ²
量測點一	5m	0.0000017908
量測點二	4m	0.0000015502

大約ICNIRP建議值的1萬-- 60萬分之一

56 照明配電研究室

環園公布常用家電檢測/使用無線家電 小心高電磁波

台灣電磁輻射公害防治協會理事長陳淑華表示，台灣現在並沒有室內電磁波輻射標準，所以她選擇德國健康住宅協會規範的健康安全值為標準，極低頻電磁輻射為小於1mG(毫高斯)，射頻電磁輻射為小於1μW/m²(微瓦/平方公尺)。

結果顯示國內辦公室及居家多已暴露在高於安全背景值十倍甚至萬倍的電磁波輻射環境中。陳淑華解釋，所謂安全背景值為戶內、戶外沒任何輻射源下，所測得電磁波輻射值。

陳淑華表示，**無線上網各項設備、微波爐、電磁爐、無線電話、手機，應遠離2公尺、盡量少用或不用**；吹風機、按摩器、塑身帶等可能產生高輻射者，**選購要注意輻射強度**；手機則建議選購低SAR值(手機電磁波能量吸收比)較安全；遠離基地台、高壓電纜、變電箱、微波爐大器。

協會另外選定23住宅及10位立委辦公室進行檢測，結果合乎德國安全規範的戶數僅佔17.4%，未合乎者達82.6%；10位立委辦公室更沒一間符合德國標準。

環保署空保處表示，環保署至外環境電磁波建議值為833毫高斯，室內尚無建議值，會蒐集國外作法進一步研究。

國健局副局長趙坤郁則表示，世衛組織有項大型研究正在進行，至今尚未找到電磁波對人體有害證據，也未訂定健康安全標準。但國際癌症研究組織認為，極低頻電磁波對15歲以下兒童白血病是可能致癌因子，建議民眾還是盡量減少不必要的電磁波暴露，例如使用微波爐、電磁爐時間不要太長。(自由時報2010.01.20台北報導)

建議是好事 但要切合實際

57 照明配電研究室

印度研究證實 電磁波破壞鳥類繁殖

印度國立旁遮普大學研究調查小組日前證實，手機和基地台發射的電磁波容易破壞鳥蛋和蛋中的胚胎，西班牙與比利時的科學家也有類似的研究結論。研究員丹尼亞表示，手機和基地台發射的電磁波屬於微波，但可以穿透薄薄的蛋殼和其中心雞鳥的腦殼。

旁遮普大學環境研究所小組負責人柯立也表示，**研究小組將五十只雞蛋暴露在基地台電磁波的輻射下，時間從五到三十分鐘，結果所有的雞蛋都遭到破壞，就像「從微波爐拿出來一樣」**

印度南部科技重鎮清奈市地區，設立了至少四千座行動電話基地台。報導說，清奈地區的動物學專家丹尼茲表示，鳥類對磁場輻射相當敏感，而電磁波會干擾鳥類的飛行知覺，誤導鳥類的飛行方向。清奈地區原有兩百多種鳥類，但至少四種常出現在居家附近的鳥類已經絕跡，這除了都市人口增加與鳥類生存環境縮小之外，**也不排除與電磁波輻射所造成的結果有關**，包括破壞了鳥類的繁殖與飛行。

中央社/新德里三日專電/郭傳信 2008.10.06

58 照明配電研究室



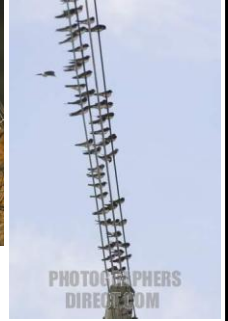
可是……

小金門民宅屋頂上的飛鳥天天回巢休息與生養下一代

關渡的高壓鐵塔上的鳥巢也越來越興旺……



過去的燕子還不是整排站在輸配電線上



現在的燕子還會排在輸配電線上寫五線譜!!



台灣燕子在高壓輸配電線上跳躍-本領較高



燕子腦部比人更貼近高壓線，它沒穿防電磁波的大衣或安全帽

2010年1月台灣西螺



阿里山派出所榮「櫻」花季人氣王

2010-03-26/中國時報//雲嘉南焦點/鄭光宏

阿里山派出所前兩棵樹齡超過百年吉野櫻與紅白相間鐵塔造型基地台所營造浪漫氛圍阿里山櫻花季自本月十五日舉辦以來，由阿里山工作站前俗稱「櫻王」的吉野櫻奪得人氣王，其中阿里山派出所由於門前有兩棵超過百年樹齡吉野櫻綻放，加上高砂櫻、大島櫻點綴，搭配所旁紅白相間具鐵塔造型的無線電基地台，兩周下來，至少吸引超過五萬人次造訪。

<http://blog.udn.com/changerose/2754755>

http://oasein.blogspot.com/2010/03/blog-post_22.html



似是而非的錯誤傳播--遠離檯燈

你家的檯燈可能發出強烈電磁波！致癌！嚴重威脅你的健康！因為檯燈製造商為了讓光源穩定，達到所謂的「護眼」功能，都會加裝高頻振盪器，高頻振盪器的目的，就是要將原本每秒約60次的日光燈閃爍頻率，一下子拉高到好幾萬次，讓人感覺不到閃動。

但振盪器會發出很強的電磁波，也就是會造成腦癌的那一種！

「護眼燈」、「博X燈」...都會發光和它保持距離。尤其是兒童。小怎麼辦？

「高頻」或「超高頻」字眼，大概都和你。

比較根本的方法，使用燈泡檯燈，但得忍受一下熱度和較高的電費。

另外，稍早聽說有國內廠商推出不會閃爍又沒有電磁波的日光檯燈，可惜市場並不容易找到。

胡說八道!!

根本沒有這種檯燈!

清華大學；原子科學研究所保建物理組 李家聲



似是而非的錯誤傳播--遠離檯燈

事實-高頻電子安定器電磁波低於低頻傳統安定器



交通大學圖書館



元智大學圖書館

電磁波超強? 省電燈泡恐致癌

2010/04/01 16:46

家裡使用省電燈泡的民眾要特別注意了, 瑞士一份最新研究報告指出, 省電燈泡的電磁波輻射比較大, 使用時應該保持30公分的距離, 國內專家則提醒, 長時間靠近省電燈泡, 可能會影響肌肉和神經系統, 甚至有致癌危機。

亂講一通的專家, 根本什麼都不懂

打開桌上的電燈, 室內光線立刻亮了起來, 很多人家裡都改用這樣的省電燈泡, 不過, 瑞士一份最新的研究報告顯示, 省電燈泡的電磁波輻射比傳統燈泡還要大, 研究指出, 和省電燈泡距離30公分, 對人體的影響就超過國際標準, 如果再近一點到20公分, 接收的電磁波最強, 短期間對人體就有負面影響, 目前國內還沒有訂出省電燈泡電磁波輻射的檢驗標準, 不過, 使用省電燈泡已經成為趨勢, 專家提醒, 還是應該保持適當距離, 才不會為了省電, 傷了身體。

國立台灣科技大學 照明配電研究室

什麼是電磁場與電磁波?

真傷腦筋

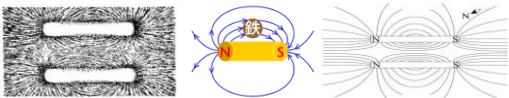



EMF? ELF? RF?

國立台灣科技大學 68 照明配電研究室

場、波、輻射 的差異在那裡?

『場』: 是空間一個區域, 進入這個區域的物體都會感受到力的作用。



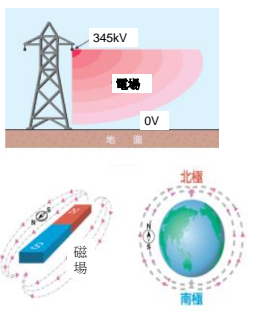
『波』: 是能量傳遞前進的方式。

『輻射』: 是指能量擴散的方式及其前進時具備**穿透力**而言。

國立台灣科技大學 69 照明配電研究室

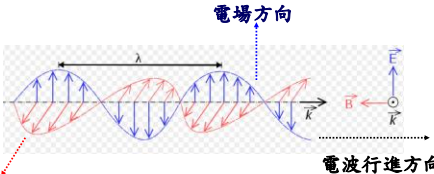
電磁場是電場與磁場的合稱

- 電場**: 生活中常常會發現電場的存在, 例如冬季脫毛衣發生的爆裂聲, 接觸門的把手有觸電感覺, 這些都是因摩擦而產生的靜電現象。在電力使用中, 只要有電壓存在, 電線或電器設備周圍就會有電場。
- 磁場**: 將磁鐵置於紙板下, 撒鐵粉在紙板上, 就會發現磁鐵兩端之間產生相連的幾圈條紋, 這就是磁場。在電力使用中, 只要有電流通過, 導線的周圍也會產生磁場。



國立台灣科技大學 70 照明配電研究室

電磁輻射行進方向



電場方向

磁場方向

電波行進方向

- 電與磁可以說是一體兩面的, 電的變動可以產生磁, 而電磁的變動就是電磁波, 而其每秒變動的次數就是頻率。
- 當電磁波頻率低時, 主要藉由有形的導體才能傳遞, 當頻率逐漸升高時, 電磁波就會外溢到導體之外, 不需要任何介質也能向外傳遞能量, 這就是一種輻射。

國立台灣科技大學 71 照明配電研究室

什麼是電磁場與電磁波?

關係電磁場與電磁波影響力大小的兩大因素

- 能量
- 頻率

國立台灣科技大學 72 照明配電研究室

庫倫靜電力

- 庫倫靜電力公式

$$F_e = k_e \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$
- 帶電電荷單位是庫倫 **coulomb (C)**.

$$k_e = 8.987 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2 = 1/(4\pi\epsilon_0)$$
- ϵ_0 自由空間的介電常數

$$\epsilon_0 = 8.8542 \times 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{N}\cdot\text{m}^2$$
- $q_e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

自然界中有電荷，就會在周圍建立電場 E

國立台灣科技大學 73 照明配電研究室

基本電學-電位與電壓

位能

電壓 V

電場強度 E

$$E = \frac{V}{d}$$

◆電場：電壓差所造成，有電壓就有電場

國立台灣科技大學 75 照明配電研究室

光是高壓並非最顯危險，危險的是電流與能量

澳大利亞的一位大膽的發明家身穿自制的絕緣服，讓50萬伏電壓穿過他的身體，並且做出了著名雕塑「思想者」的姿態，形成震驚的電擊「思想者」。

國立台灣科技大學 77 照明配電研究室

基本電學理念與相關計算

Figure 1.3 A cloud of negative charge moves past a cross section of an ideal conductor from right to left. By convention the positive current direction is taken as left to right.

電流：單位時間(1秒鐘)內通過1庫倫的電荷數稱為1安培(A)

$$I[A] = \frac{Q[C]}{T[\text{sec}]}$$

國立台灣科技大學 78 照明配電研究室

電場/電磁波基本概念

磁通 $\phi = \frac{Ni}{R}$

磁場的產生：

- 1.線圈 N
- 2.電流 i

感應電壓 $v = \frac{d}{dt}(N\phi)$

歐洲同步加速器磁場線圈

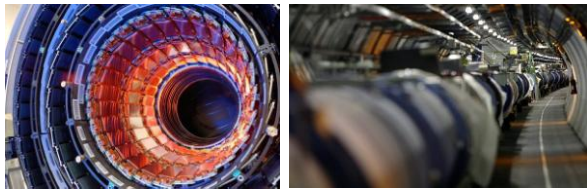
國立台灣科技大學 79 照明配電研究室

電流越大，磁場就越強，影響也越大

線圈圈數越多，磁場就越強，影響也越大

國立台灣科技大學 80 照明配電研究室

歐洲核子研究中心大型強子對撞機 2010.03.23日



歐洲核子研究中心宣布，大型強子對撞機將於下周實施迄今為止最高能量的質子流對撞試驗，以模擬137億年前宇宙大爆炸之後的最初狀態。歐洲核子研究中心發布公報說，總能量高達**7萬億電子伏特**的兩束質子流對撞試驗將於30日實施，完成對撞將花費數小時甚至數天時間。自19日開始，大型強子對撞機內的兩束質子流已分別被加速至3.5萬億電子伏特，打破了該中心2009年11月創下的1.18萬億電子伏特的紀錄。

大型強子對撞機環型隧道長約27公里
游離輻射的5億(500,000,000)倍

國立台灣科技大學 照明配電研究室

磁場與電流的關係

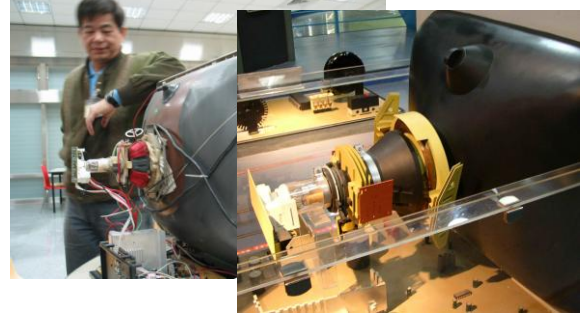
單一導線磁場密度簡易計算公式

$$B[mG] \equiv \frac{2I[A]}{d[m]}$$

磁場(磁通)密度 B 與電流 I 成正比
磁場(磁通)密度 B 與距離 d 成反比

國立台灣科技大學 82 照明配電研究室

電視機及顯示器的背後
高壓電磁偏向線圈—極強電磁場



國立台灣科技大學 83 照明配電研究室

所有家電產品都有電磁波

- ▶ 用電量越大，電流越大，磁場就越強，影響也越大。家電產品用電量越大，瓦數越大，磁場就越強。
- ▶ 線圈圈數越多，磁場就越強，影響也越大。馬達類產品的線圈最多。家電中電磁爐、冷氣機、電冰箱、電風扇、洗衣機、吸塵器、果汁機、電腦主機風扇、……，都是最大磁場來源。

國立台灣科技大學 84 照明配電研究室

家電產品與電磁場/電磁波

物理現象與常識

- ◆ 電場: 電壓差所造成, 有電壓就有電場
- ◆ 磁場: 電流所造成, 啟動電器就有磁場

電流越大, 磁場就越強, 影響也越大

國立台灣科技大學 85 照明配電研究室

細胞結構受電磁場/波的關係

電磁波與人體細胞間的關係

$$F = qE + qv \times B$$

E : 電場強度
 B : 磁通密度
 q : 電荷帶電量
 v : 電荷運動速度

理論上
電壓越高/電場強度越高
電流越大/磁通密度越大
對人體影響越明顯

電子離開氫原子形成游離須磁場達 1.5×10^{11} mG(毫高斯)

國立台灣科技大學 86 照明配電研究室



電氣設備與家電產品電功率

電功率P(power) vs. 額定電壓V

$$P = I^2 R = VI = \frac{V^2}{R} \quad \text{直流電路}$$

$$S = VI^* = VI \cos \theta + jVI \sin \theta \quad \text{交流電路}$$

$$S = P + jQ$$

V: 電壓 [伏特V]

P: 有效功率 [瓦特W]

I: 電流 [安培A]

Q: 無效功率 [乏Var]

R: 電阻 [歐姆Ω]

S: 伏安功率 [伏安VA]

$$\text{電功率 } P = V(\text{電壓})I(\text{電流})$$



家電產品的電磁波/電磁場

- 消耗電功率P(power)越大，電磁場越大
- 1000W的電熱器會比500W產生更大磁場。
- 同樣瓦特數下，電壓越高，電流越小，磁場也越小，220V的家電會比110V的家電產生較低磁場。

高壓線送電到住宅區比低壓線路所產生電磁波小，較安全。再過100年也還是如此。



社區高低壓配電與電磁場

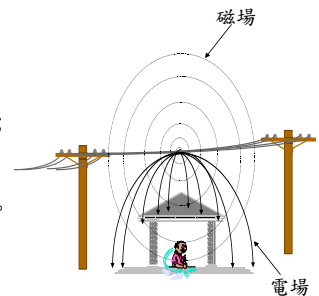
社區戶數	用电量 (kW)	配電電壓 (V)	線路電流 (A)	磁通密度 (mG)*
500	2,500	22,800	63.3	126
		480	3,007	6,014
		220	6,560	13,120
1,000	5,000	22,800	126.6	253
		480	6,014	12,028
		220	13,120	26,240
2,000	10,000	22,800	253.2	506
		480	12,028	24,056
		220	26,240	52,480

*: 1米處之理論最大值



電磁場之遮蔽性

- 電場容易被屏蔽，如金屬外殼、鋼筋、混凝土、樹木、盆景等。
- 磁場幾乎無法屏蔽；但方向相反、大小相同之電流產生之磁場可以相互抵消。因此電流相同如果採三相輸電的電力線會較單相電力線磁場小。



環保署環境檢驗所程惠生惠允轉載



電場無法貫穿人體，但會在人體表面感應帶電。



磁場會貫穿人體，在人體內感應產生循環電流。

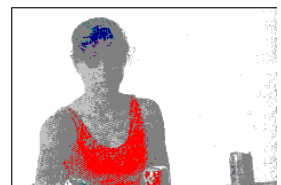


電磁場與人體健康的關係

外來電磁場對人體的影響---
遠比人自身產生的感應電流小1000倍

人體神經和肌肉活動感應電流約1mA/m²

高壓電線在1毫高斯時，感應人體內約電流約0.001mA/m²。



行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

◆ 什麼是游離輻射？

◆ 什麼是非游離輻射？

國立台灣科技大學 93 照明配電研究室

分子結構與電子的關係

游離

價電子變成
傳導電子

↓

中性原子/分子
分解成正離子
和負電子

● 生成自由基

非游離

增加分子摩擦
高頻熱效應
頻率 > 10 MHz

能量夠大會使電子
離開原子結構
就是游離

國立台灣科技大學 94 照明配電研究室

電磁波與人體健康的關係

電磁場很強時，能夠使細胞原子核外的電子被吸引而脫離原子結構，造成細胞的基本分子結構改變，而產生生物效應

但如果電磁場能量不足，只會使電子在軌道上產生共振而發熱，不會引起細胞病變。這就是微波爐的原理。也是行動電話的電磁波最大的能耐。

國立台灣科技大學 95 照明配電研究室

電磁波與人體健康的關係

游離輻射 (Ionizing Radiation)

- ▶ 當原子中的電子，自輻射獲得的能量大於原子核對它的束縛能量，電子就會離開原子而射出，使原來呈中性的原子，變為一帶正電和一帶負電的離子對，此即稱為游離 (ionization)。
- ▶ 能量足以造成原子中的電子產生游離作用的輻射，稱為游離輻射。

國立台灣科技大學 96 照明配電研究室

游離與非游離輻射的健康效應

- 游離輻射-原子結構不完整-分子結構改變
 - 生理組織改變-突變或綠巨人
 - Lethal (acute effect) (致死)
 - Mutagenic (致突變)
 - Carcinogenic effects (致癌)
- 非游離輻射
 - UV, visible light, IR: 細胞電子激化，皮膚、眼球傷害
 - MW and higher-frequency RF: 產生足以引起熱傷害之感應電流
 - lower-frequency RF and power frequencies and static (DC) fields: 很少有熱傷害的發生

國立台灣科技大學 97 照明配電研究室

什麼是電磁場與電磁波？

關係電磁場與電磁波影響力大小的兩大因素

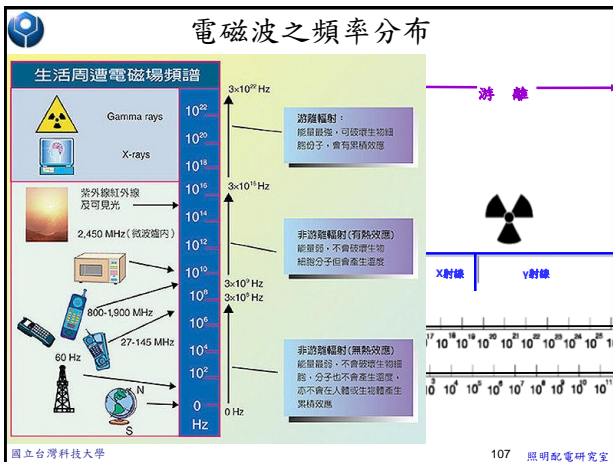
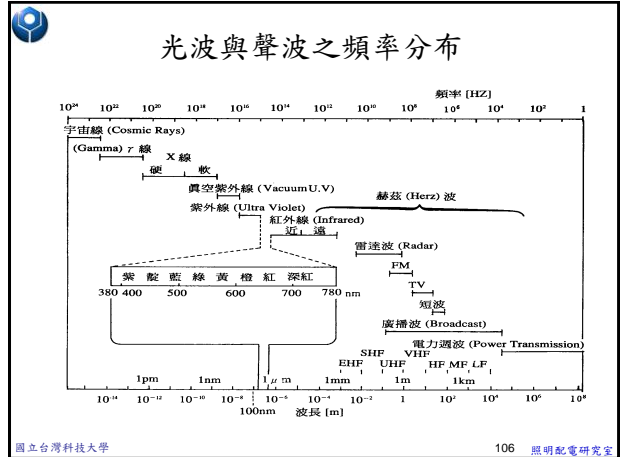
- ▶ 能量
- ▶ 頻率

國立台灣科技大學 98 照明配電研究室

頻率與能量的關係

光子能量 $J \geq 12.5\text{eV}$ (電子伏特) 或
 光子能量 $J \geq 1.6 \times 10^{-18}$ (焦耳) 或
 電磁波頻率 $f \geq 2.4 \times 10^{15}$ (Hz) 時
 會產生游離輻射
 細胞分子游離 → 自由基 → DNA轉變
 → 細胞病變

國立台灣科技大學 105 照明配電研究室



非游離輻射的健康效應

- 熱效應：非游離輻射對人體造成皮膚溫度上升、紅腫、白內障、以及男性不孕等熱生理反應。
- 非熱效應：非游離輻射對人體造成睡眠障礙、血壓上升、頭昏、沮喪、自殺、神經退化性疾病、癌症與生殖危害等非熱生理反應而言。

國立台灣科技大學 108 照明配電研究室

各項設備產生電磁波頻段

頻段	設備
2.4×10^{15} Hz	紫外線(UV-B, UV-C) 殺菌燈、對皮膚細胞開始有害
4×10^{20} Hz 以上	X射線、 γ 射線、宇宙射線 典型游離輻射
非游離輻射 ← 2.4×10^{15} Hz → 游離輻射 僅有熱效應 細胞受影響	

國立台灣科技大學 109 照明配電研究室

人類從古到今-時時刻刻和電磁波「朝夕相處」 未來也閃避不了

頻段	設備
50 Hz 至 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 至 500 MHz	廣播電台：調頻廣播、調幅廣播。 無線電及電視訊號：AM收音機上之天線。
500 MHz 至 50 GHz	雷達、微波爐。
50 GHz 至 2.4×10^{15} Hz	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。

國立台灣科技大學 110 照明配電研究室

沒關係，不要怕
等會兒教你怎麼防護

佛陀如來
耶穌
也在電磁波
環境中—
頭等艙也一樣!

國立台灣科技大學 112 照明配電研究室

生活中的電磁場/電磁波

FIGURE 1. THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM

國立台灣科技大學 113 照明配電研究室

低頻配電線路加通訊網路—壯觀的電磁環境

Portugal

國立台灣科技大學 115 照明配電研究室

生活周圍馬達設備磁場分佈

- 3馬力馬達內部，10,000,000 mG
- 75W家用電風扇內部，200,000mG，經距離5公分空間及外金屬殼隔離，剩300mG

國立台灣科技大學 116 照明配電研究室

家電產品與電磁場/電磁波

所有家電產品與電氣用品都會產生電磁場與電磁波

即使關掉全球的發電廠，仍然有地球的地磁與無所不在的太空電磁波

國立台灣科技大學 117 照明配電研究室

家電產品與電磁場的關係

- 家電產品只插在插座中會有電場
- 一但啟用開關，開始使用電器才有磁場產生
- 使用中的電氣設備同時會有電磁波存在

- ✓ 行動電話關機時，沒有電場，也無磁場
- ✓ 手機啟動待機時，開始與基地台有電磁波聯絡
- ✓ 手機開機之瞬間，為與基地台聯絡，電磁場最強
- ✓ 只接聽而不講話，電磁場最低

國立台灣科技大學 118 照明配電研究室

電磁場健康效應研究結果

國際間電磁場之準則及演進

- 訂有暴露限制準則之國家，不論是否為標準或建議值，大都採用國際非游離輻射保護委員會(ICNIRP) 1998年版的限制建議值：
50Hz(赫茲):1000 mG(毫高斯); 60Hz: 833.3 mG
 - 美國對300kHz~100GHz才有相關法規
 - 英國、德國、奧地利、日本、瑞典、韓國及我國等均採用ICNIRP之建議值。
 - 澳洲以近似ICNIRP之建議值制定其限制建議值。

電磁場健康效應研究結果

- 瑞士及義大利採用ICNIRP之建議值，但對於人員停留時間每天4小時或每年800小時以上之特殊場所：
 - 瑞士採用10 mG(毫高斯)
 - 義大利新設施採用30 mG；既有設施採用100 mG
- 日本電力公司磁場限制標準值參考
日本雖採行ICNIRP準則，惟據悉中部、四國及九州等電力公司以200毫高斯為內部設計準則
- 我國依行政院環保署公告「非游離輻射環境」建議值：為833.3 mG(毫高斯)

極低頻電磁場與電磁波

極低頻用電設備的安全問題

- ✓理工科技與醫學間的觀點差異
- ✓正確看待新聞報導

醫學界的懷疑 VS 理工的否定
為什麼？

為何國際間尚無共同結論？

- 大部份實驗動物經微波作用後，會使癌的發生率上升。
- 一些微波實驗顯示，磁場暴露會促使遺傳基因(微粒細胞染色體)發生突變和有絲分裂異常，而使某些組織出現病理性增生過程，使正常細胞變為癌細胞。
- 將小鼠每天6小時、每週5天地暴露於2 mT (20000 mG)的60-Hz磁場環境下，並沒有顯著地觀察到促進皮膚上癌細胞增生的情形。**這個實驗合理嗎？**

(DiGiovanni J, et al. Lack of effect of a 60 Hz magnetic field on biomarkers of tumor promotion in the skin of SENCAR mice. Carcinogenesis, 1999.)

這三則報導結論不同，當然無共識。
但那一則較可靠？

如何正確看待基地台電磁波/極低頻電磁場爭議？

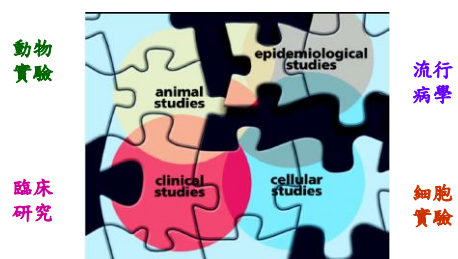
國外學術研究單位的研究報告

科學研究的可信度檢驗：

- ✓明確的劑量→反應關係
- ✓可重複性的實驗及重複性的同樣結果
- ✓實驗研究成果的一致性
- ✓可信的可能致病理論機轉(mechanism)

目前電磁波研究無法滿足上列條件

因果關係—需要複雜的整合



為何國際間尚無共同結論？

由流行病學的統計與推論，現場量測到的電磁場及電磁波強度，在實驗室中的細胞實驗卻完全無法重建，由現場所量測的數值重作實驗，完全無法產生細胞病變或致癌關連，因此WHO/ICNIRP仍保持原標準，但尊重某些特別敏感人士與民眾的敏感感受，並建議遠離電磁發生源。

國立台灣科技大學 127 照明配電研究室

電磁波研究可能的干擾因素

- PCBs: 多氯聯苯
- Herbicides: 環境用藥
- Ozone and nitrogen oxides: 臭氧與氮氧化物
- Traffic density: 交通密度
- Socioeconomic class: 社經地位
- An infectious basis for leukemia: 病毒性感染
- Other carcinogens: 其它未知之致癌物

國立台灣科技大學 128 照明配電研究室

致癌主因

- 吸煙（美國癌症的1/3、肺癌的9成）
- 飲食不均衡（蔬果也要緊）
- 慢性傳染（開發中國家多）
- 賀爾蒙因素（生活方式）

榮獲美國國家科學獎的加大生化教授愛姆斯（Bruce Ames）

現代人的新困擾
心情不好(憂鬱、恐懼)
環保打擊(工作不保、股票套牢)

國立台灣科技大學 129 照明配電研究室

國外學術研究單位的標準建議

全球四大學術研究單位

- 美國電機和電子工程師學會(IEEE)
- 美國國家標準學會(ANSI)
- 瑞典國家輻射保護測量協會(NCRP)
- 國際非游離輻射委員會(ICNIRP)


全球主要相關單位

- > 國際非游離輻射保護委員會(ICNIRP): 多數國家依循
- > 國際電子電機協會(IEEE)
- > 美國國家標準協會(ANSI)
- > 美國聯邦通訊委員會(FCC)
- > 英國國家輻射防護局(NRPB)
- > 國際衛生組織(WHO)
- > 法國環境健康安全署
- > 澳洲交通及通訊部及職業衛生與安全委員

國立台灣科技大學 130 照明配電研究室

電磁場與電磁波會不會有危險？

英國健康防護署



- 流行病學證據不夠強
- 不足成為暴露規範基礎

2004

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

國立台灣科技大學 131 照明配電研究室

美國國家衛生研究院



- 整體科學證據弱
- 缺乏實驗室證據

2002

國際非游離輻射防護委員會(ICNIRP)




- 缺乏證據、不一致
- 無慢性病建立致病關聯

2001

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

國立台灣科技大學 132 照明配電研究室

電磁場與電磁波會不會有危險？



The NEW ENGLAND
JOURNAL of MEDICINE

很悲哀的是將數億美元花在這些無法避免兒童癌症悲劇的研究上，許多不確定和矛盾的研究只製造出憂慮和恐懼... 該是停止浪費資源的時候了... [18年的浪費] ... 應去研究白血病細胞繁殖的真正生物學。


新英格蘭醫學期刊 1997年

國立台灣科技大學
行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用
133 照明配電研究室

電磁場與電磁波會不會有危險？

美國物理學會聲明 1995年、2005年

- 癌症和電線關係的臆測，並無科學根據。
- 無法證實的致癌宣稱，已經導致恐慌、昂貴的訴訟和更改電線和電器。
- 社會資源改用到消除「沒有科學證據的威脅」，令人遺憾；對大眾的負擔成本根本不能和其風險（若有的話）相比。
- 更嚴重的環境問題卻因缺乏經費和公眾的注意而被忽略了。



國立台灣科技大學
行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用
134 照明配電研究室

極低頻電磁場/電磁波爭議背景-國際

美國國家科學院1999評論 國家環境衛生科學研究所報告


1. EMF-RAPID貢獻有限。
2. 建議不再資助研究。



國立台灣科技大學
135 照明配電研究室

基地台與電磁波

基地台安全嗎？



國立台灣科技大學
136 照明配電研究室

電磁波規範現況


業務別 頻段	2G	3G	PHS
800 MHz		0.40 mW/cm ²	
900MHz	0.45 mW/cm ²		
1800MHz	0.90 mW/cm ²		
1900MHz			0.95 mW/cm ²
2000MHz		1.00 mW/cm ²	

(資料來源：環保署非游離輻射溝通宣導說明會,2007.1.19)

國立台灣科技大學
137 照明配電研究室

電磁輻射

人體承受之外來輻射量



一萬公尺高空飛行 3
分鐘所承受之輻射量

大於



正確持續使用省
電燈泡下 50年所
承受之輻射量

國立台灣科技大學
139 照明配電研究室



行動電話電磁波與日常生活電磁波強度比較

波源	波源強度	人體每日每日接收強度	比值	備註
陽光	∞	252.6 μ W/cm ²	1	每日戶外照射30分鐘
60燭光燈泡	60W	884 μ W/cm ²	3.5	距頭部30公分每日使用4H
調頻廣播天線	100,000W	0.0318 μ W/cm ²	0.00012	距離5公里
微波爐	500-800W	0.2 μ W/cm ²	0.0008	距頭部50公分每日使用0.5H
計程車無線電	3.5-6W	2.9-14.5 μ W/cm ²	0.006	每日搭乘1H
大哥大手機	0.6W	33.15 μ W/cm ²	0.131	距頭部10公分每日使用10分鐘
行動電話基地臺	500W	1.1 μ W/cm ²	0.0044	屋頂平臺

(資料來源：交通部電信總局，2004.7)

無線上網為無形殺手? 2007-1-18

- 台大1700--2000 μ W/m²。德國民間機構建議健康住宅5微瓦；奧地利薩爾斯堡1微瓦。
- 國際非游離輻射防護委員會: 10 W/m²(一千萬微瓦)。德奧採用
- 因無線射頻信號通常低於基地台的，就不致於導致健康效應。世衛組織去年發布第304號文件

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

為何數據差這麼多? 2007-1-18

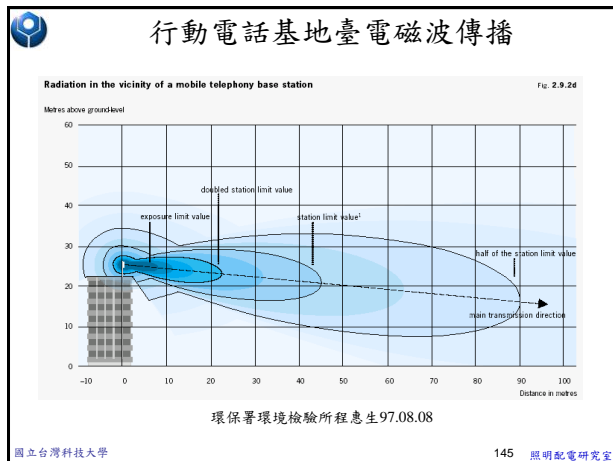
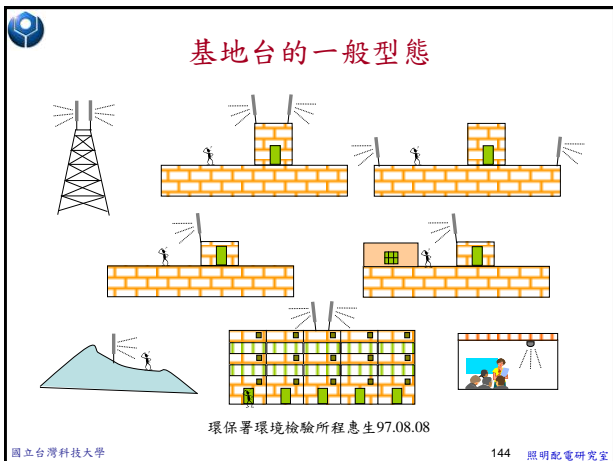
- 台灣環保聯盟: 1700--2000 μ W/m²
- 台大台大電信所電波組在圖書館各樓層測量，發現電磁波數值最高是在四樓中庭靠近無線基地台處，檢測出的數值只有0.16 μ W/m²，只有環保聯盟檢測值的萬分之一

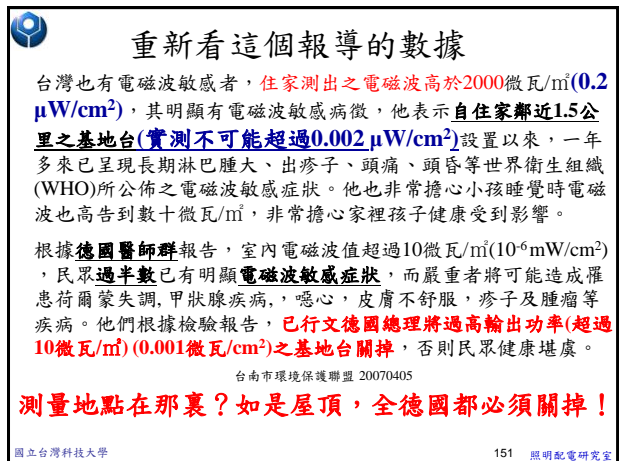
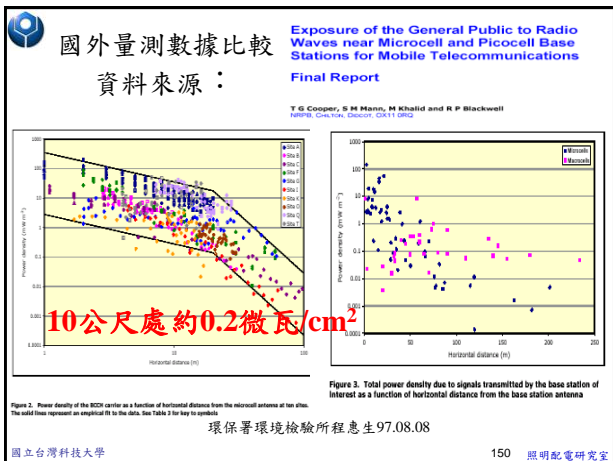
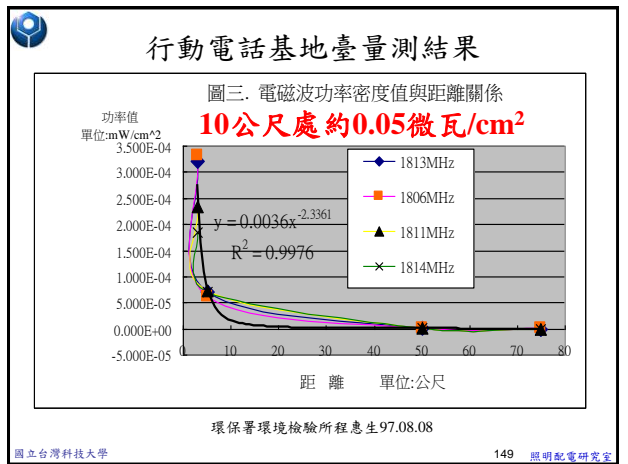
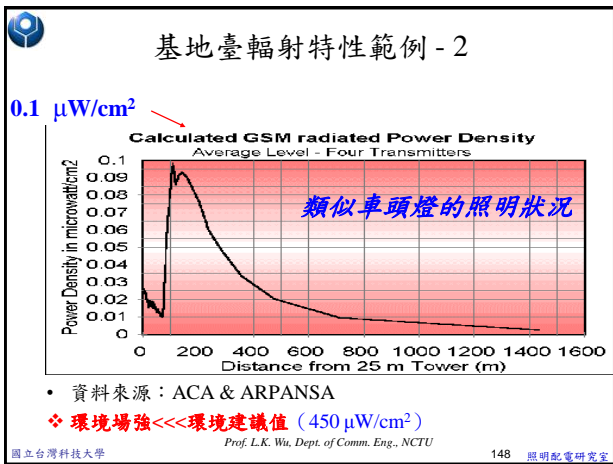
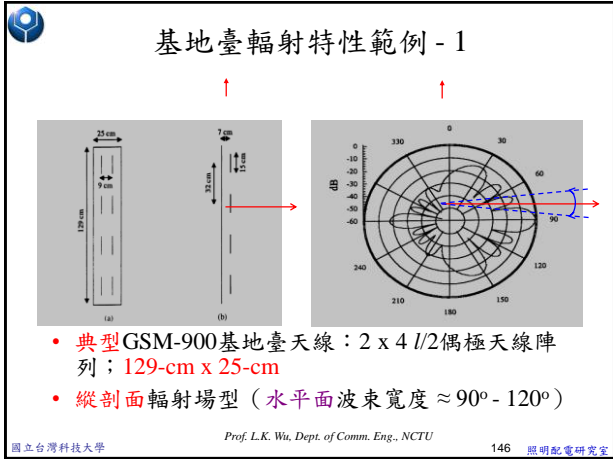



各說各話—真相呢?

- 台灣環境保護聯盟堅稱檢測數值和單位都無誤。
- 台大主任秘書傅立成說，台大連續兩天在圖書館測得的電磁波，都遠低於國際標準1微瓦，而且比一般民眾常用的手機還低。他表示，台大使用的無線網路器材，都是符合國際標準的器材，為何環保聯盟會測出高達上千微瓦的結果，令台大不解。







基地臺與其它輻射源場強比較

Power Density Levels
Highbury Park Burwood

- TV (0.00042) 0.000042
- FM (3.80%) 0.00025
- Paging (0.25%) 0.00002
- GSM (2.51%) 0.0002
- AMPS (0.33%) 0.00002
- AM (92.71%) 0.0065 microwatt/cm2

• 資料來源：ACA & ARPANSA

❖ AM廣播 >> FM廣播 > GSM基地臺

國立台灣科技大學 Prof. L.K. Wu, Dept. of Comm. Eng., NCTU 158 照明配電研究室

我國電信法規對電臺、基地台功率之規定

電台類別	發射機輸出電功率限制	
AM電臺	甲類 (小功率)	3000 W瓦特以下
	乙類 (中功率)	5000 W以下
	丙類 (大功率)	得5000 W以上
FM電臺	甲類 (小功率)	花東及外島1500 W以下，其他地區750 W以下
	乙類 (中功率)	3000 W以下
	丙類 (大功率)	30,000 W以下
電視臺	全區無線電視臺	30,000 W以下
	地區無線電視臺	30,000 W以下
	收視不良無線電視臺	30,000 W以下
行動電話系統之基地臺	最大有效等向輻射功率 (EIRP) : 500 W	
3G基地臺	最大有效等向輻射功率 (EIRP) : 57 dBm	

註：市區一般行動電話基地台功率約在 數十瓦

國立台灣科技大學 159 照明配電研究室

這天線的電磁波強度比基地台強得多

國立台灣科技大學 160 照明配電研究室

2007.08.03 電磁強度量數據

	無線電視台(5家)	廣播電台(FM)	數位電視	2G(4家)	3G(5家)	其他來源(WiFly, PHS..)
台大美學院	1%	36.55%	0.15%	19%	3%	39.23%
台北車站	2%	30.78%	0.94%	26%	21%	18.77%
台大醫院	1%	31.36%	0.13%	26%	29%	12.93%
立法院	6%	78.03%	0.21%	3%	1%	12.04%
台大圖書館	7%	20.53%	1.08%	19%	4%	48.19%
平均	3%	39.00%	1.00%	19%	12%	26.00%

註1：五個量測地點電磁波強度皆低於國家標準，表中百分比為不同來源所佔之比例。
註2：量測時間為2007年8月3日，量測指導：董弘達教授，執行量測單位：儀測科技

國立台灣科技大學 161 照明配電研究室

WiMax, 基地台與電磁波

$\mu\text{W}/\text{m}^2$ 與 mW/cm^2 的爭議

地區與場所	標檢局單位 W/m^2	環盟單位 $\mu\text{W}/\text{m}^2$	正確單位 mW/cm^2
基地台基準	4.5	4,500,000	0.45/0.90
微波爐洩漏基準	50	50,000,000	5.0
微波爐實測值	2.4/0.1	2,400,000	0.24/0.01
台大圖書館	0.0017	2,000	0.00027
環盟主張基準	0.000005	$5^*/1^{\text{@}}$	0.0000005

*德國組織 @奧地利薩爾斯堡地方觀點

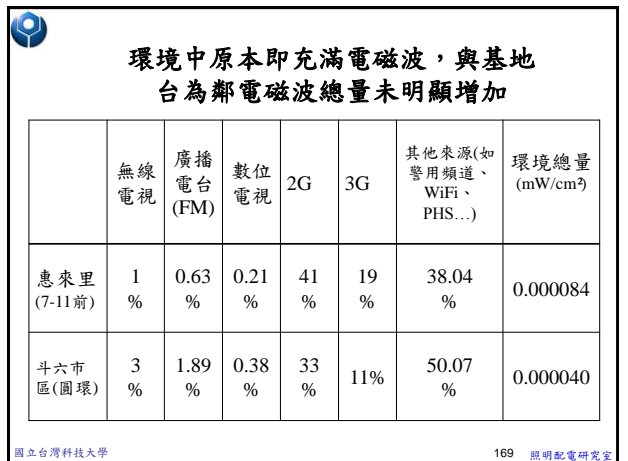
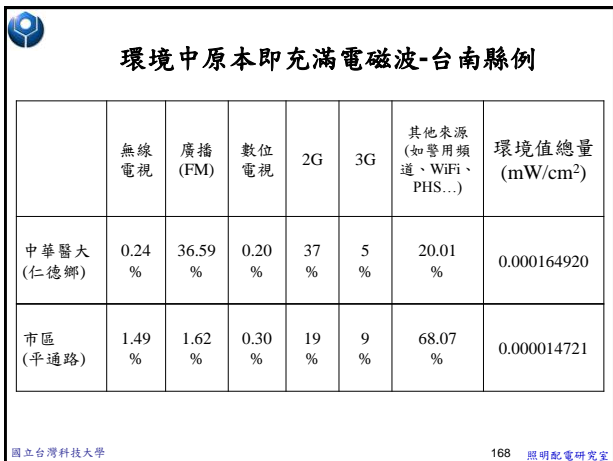
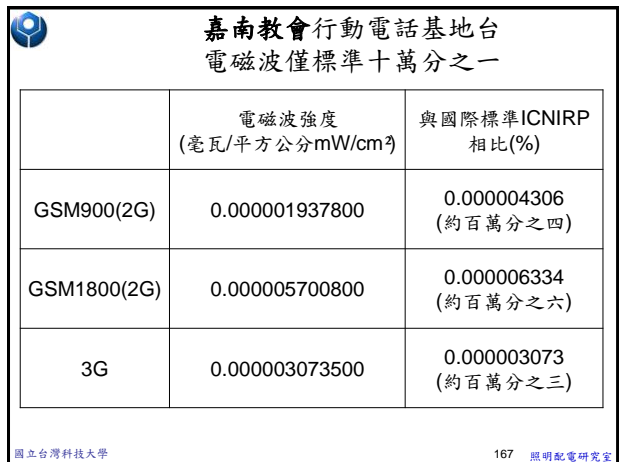
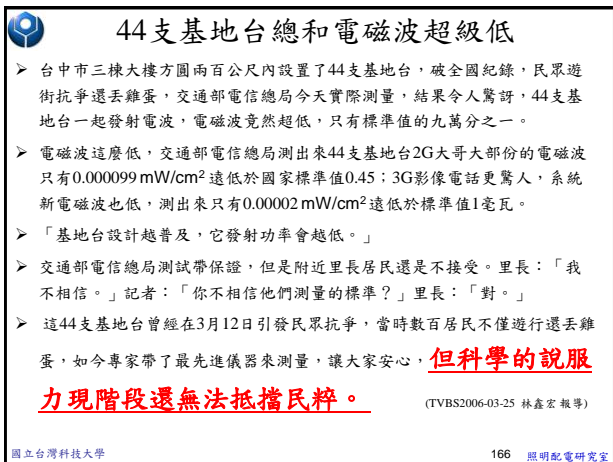
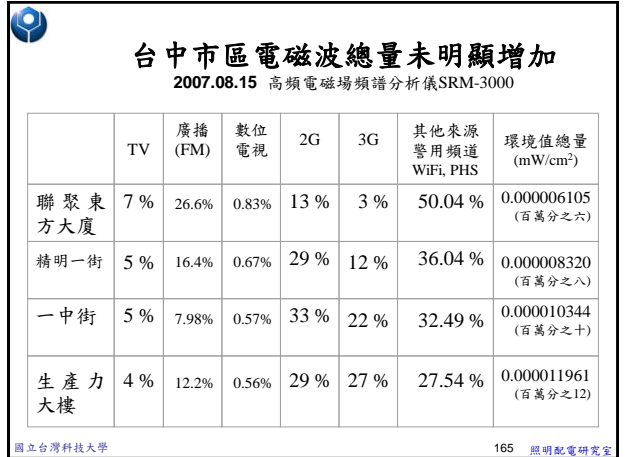
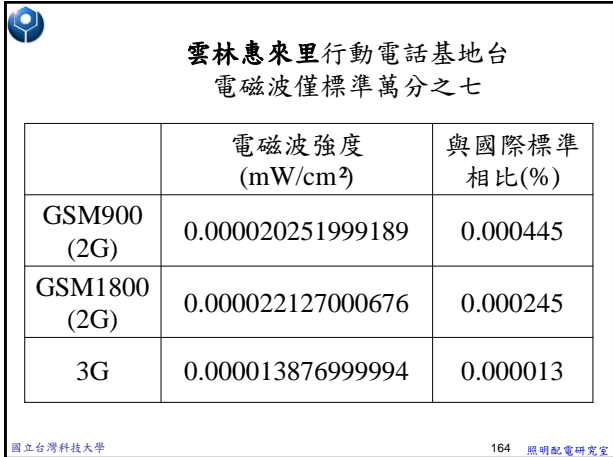
這個爭議差在那裏?你知道嗎?
用德國或奧地利薩爾斯堡民間人士主張(0.0001-0.0005微瓦/cm²)，全世界基地台均需拆除！

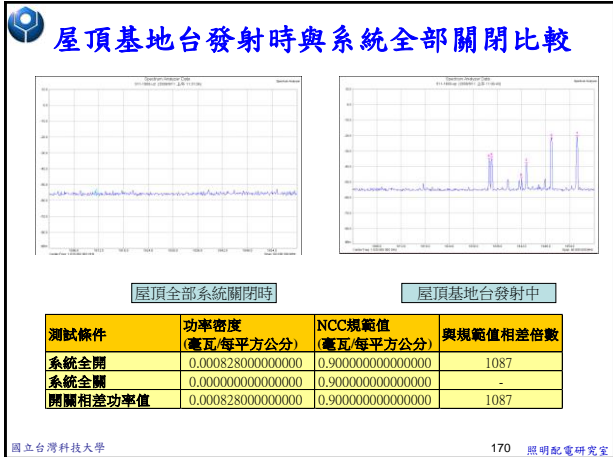
國立台灣科技大學 162 照明配電研究室

電磁波強度分析圖示

$\mu\text{W}/\text{m}^2$ 與 mW/cm^2 的爭議

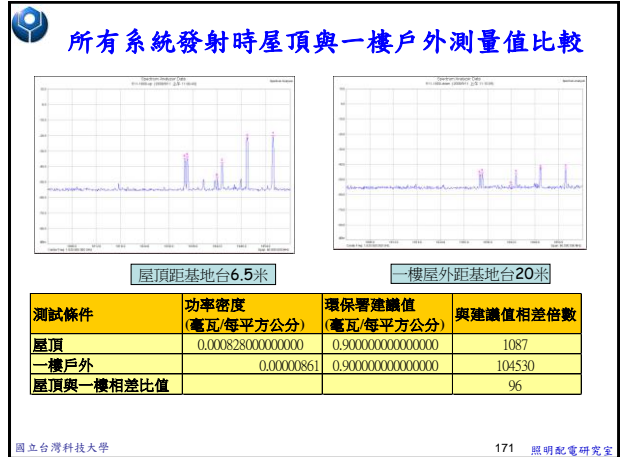
國立台灣科技大學 163 照明配電研究室





國立台灣科技大學

170 照明配電研究室



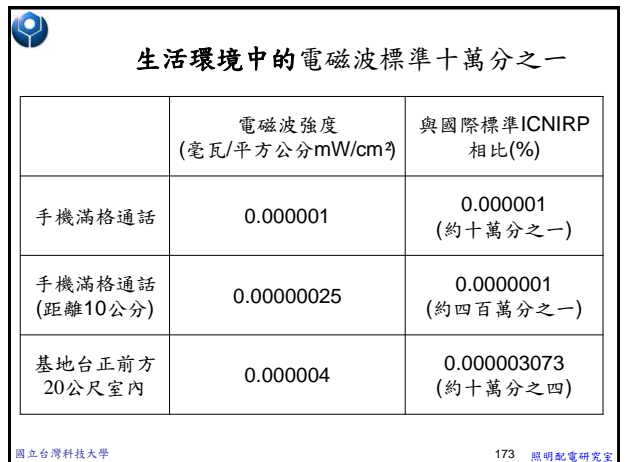
國立台灣科技大學

171 照明配電研究室



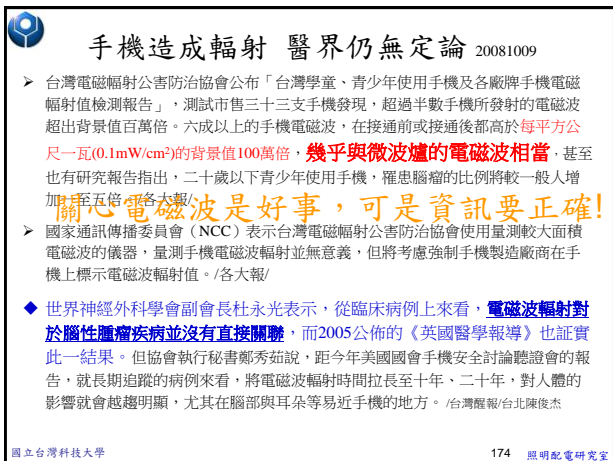
國立台灣科技大學

172 照明配電研究室



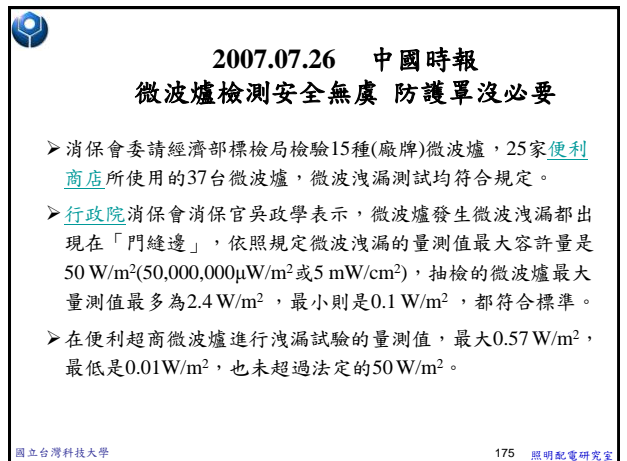
國立台灣科技大學

173 照明配電研究室



國立台灣科技大學

174 照明配電研究室



國立台灣科技大學

175 照明配電研究室

鐵皮遮掩 大樓設基地台引抗議 98.07.30

埔里鎮清新里南興街頂樓設行動電話基地台，企圖鐵皮包圍遮飾，引起鄰近清新、南門、薰化等里民眾強烈不滿，展開連署陳情抗議，向可能危害健康的基地台說不。

清新里長李春生指出，由於基地台架設的位置距離住家過近，居民特別以92年底嘉義市嘉南教會屋頂設置基地台為例，3年間周邊200公尺範圍有80多人罹患癌症、腫瘤或心悸猝死，也有多人出現心悸、失眠、頭痛等電磁波不適症狀，而住戶室內每平方公尺的電磁波平均值達 $5432.3 \mu\text{W}/\text{m}^2$ 或 **$0.0005 \text{ mW}/\text{cm}^2$** ，誰都不願意暴露在高電磁波的環境下。單支手機電磁波能量 **$0.03 \text{ mW}/\text{cm}^2$**

日前清新里召開居民座談會，決定聯合南門、薰化里民共同連署，向縣府、國家通訊傳播委員會、NCC、埔里鎮公所、埔里鎮民代表會提出抗議，屬於違章建築，希望公所儘速呈報縣府拆除，而且屋主、電信業者在施設基地台前也沒有與附近居民溝通協調，他們全被蒙在鼓裡，有違NCC要求的敦親睦鄰原則。

〔自由時報／第B06K版／南投埔里／佟振國〕

國立台灣科技大學 176 照明配電研究室

各手機電磁場強度之比較

型號	圖片	磁場強度(mG)		型號	圖片	磁場強度(mG)	
		通話	響鈴			通話	響鈴
SAMSUNG E708		1.7	10.5	MOTOROLA W210		0.6	2.8
NOKIA N73		0.4	1.4	BENQ S700		3.3	6.3
NOKIA N70		0.6	1.5	BENQ S670C		0.8	0.8
MOTOROLA V171		1.1	1.9	PHS J98		0.6	0.7

中國醫藥大學張大元教授

國立台灣科技大學 177 照明配電研究室

這位教授的數據有沒有問題?

行動電話與基地台安全嗎？

美國電機電子工程協會(IEEE)我國基地台電磁波標準:

- 》 GSM 900的安全值上限為「每平方公分0.6毫瓦」
- 》 GS 1800的安全值上限為「每平方公分1.2毫瓦」

環保署實地檢測，電磁波輸出功率「每平方公分都在0.00000001至0.00001毫瓦之間」，比規定的標準值還低很多。

國立台灣科技大學 178 照明配電研究室

雖然安全-架設美觀及位置欠佳

依據美國C95.1-1996規範，基地台到達附近區域的電訊強度必須小於 $550 \text{ mW}/\text{cm}^2$ ，而一般基地台為避免相鄰基地台間相互干擾，均刻意降低天線功率。以國內基地台為例，在大樓屋頂所產生的電訊強度約僅 $0.5 \text{ mW}/\text{cm}^2$ 左右，遠比安全規範之千分之一還低。

國立台灣科技大學 179 照明配電研究室

科學研究vs.民意調查 誰對？

- 台大國家發展研究所周副教授針對九百多名民眾進行電訪發現，八成民眾認為經常使用手機會造成身體病變，顯示民眾對電磁波疑慮很深。
- 在另版該報報導丹麥訪查全國逾四十二萬名手機用戶後發現，沒有實證顯示手機電磁波會增加用戶罹患腫瘤的機率，故「手機電磁波不會致癌」。
- 丹麥花了14年靠「實際研究」，而我國是用「民意調查」的？而且結果迥異！難道我國人只會瞎猜而生活在恐慌中？
- 研究電磁波的健康效應是一件非常複雜的工作，通常需要整合電機、生物、醫學、風險等不同領域的專長，方可作出具備科學水準的結果。民眾若非箇中專家，「自以為是」地回答問卷，則這樣的研究結果可相信嗎？
- 台大公衛學院教授談「一名美國人說他太太對電磁波過敏，只好遠離市區，住在樹林中特製的鐵皮屋」
- 「一群民眾從加州搬到亞利桑納州，住在一處完全不用電力的房子中」，這只是「個案」、「軼聞」，固然有新聞價值，能當科學證據嗎？

林基興博士 2006.12

國立台灣科技大學 180 照明配電研究室

World Health Organization (2005)

“Present scientific evidence *does not* indicate the need for any special precautions for the use of mobile phones. If individuals are concerned, they might choose to limit their own or their children's RF exposure by limiting the length of calls, or by using 'hands-free' devices...”

縮短講話時間!!

<http://www.who.int/emf>

國立台灣科技大學 181 照明配電研究室

國外學術研究單位的研究報告

英國國家放射線防護委員會(NRPB):

無線電波沒有足夠的強度損傷人體基因組織 (DNA)，也不會引起癌症。

國外學術研究單位的研究報告

美國聯邦通訊委員會 (FCC) 與電機電子工程學會 (IEEE) 這兩大組織在1990年代開始支援一些回顧性研究之後發表陳述：

迄今尚無有力的科學證據能證明，常規使用的非游離電磁波會危害人體。

國外學術研究單位的研究報告

美國貝爾實驗室於1995年提出聲明：

即便是在各種基地台功率最大極限下，基地台附近群眾所能到達的範圍內，其電磁波功率最少小於各種安全規範687倍以下，因此大眾根本不必擔心。

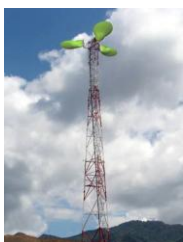
國外學術研究單位的研究報告

美國國家研究評議會該組織統計十七年來五百多種不同主題後表示，沒有明顯可信的證據顯示基地台的電磁波會對週遭居民造成傷害，當地居民罹患癌症比例、婦女生產率、嬰兒成長狀況、學習能力與其他地區相較並無明顯差異。

50年研究的射頻效應

現有證據無法證實暴露在基地台電磁波下會造成任何不良的健康後果。

世界衛生組織2006-5-15
找不到致病機制



國外學術研究單位的標準建議

瑞典國家輻射保護測量協會(NCRP)
國際非游離輻射委員會(ICNIRP)

行動電話基地台天線架設安全標準規定：

- 天線和公眾的水平距離必須超過20呎；
- 職場上(架設人員)的安全標準必須超過10呎
- 行動電話基地台天線必須安裝在離地60呎且能發揮最大功率的地方

國外學術研究單位的研究報告

基地台天線安裝離地60呎的地方，此時距天線最近的地面會產生 $0.02\text{mW}/\text{cm}^2$ 的電力密度；而較遠的位置平均產生 $0.0001\sim 0.005\text{mW}/\text{cm}^2$ 的電力密度。
但基地台的功率較台灣高10倍以上

基地台的安全距離與範圍

建築物內部的暴露值是室外的1/3至1/20。建築物屋頂的鋼筋會吸收大量電磁波能量，把信號強度減弱。
若屋頂的建築材料為鋼結構加強混凝土(SRC)，則信號強度的減弱效果將會更好，所以不必擔心電磁波的可能危害；
須注意的是，屋頂沒有鋼筋或鋼結構以阻擋或吸收電磁波者，則應加強**防蔽**處置。

國外學術研究單位的標準建議

美國電機和電子工程師學會(IEEE)
美國國家標準學會(ANSI)
行動電話基地台天線的暴露上限為30分鐘內接受 $1.2\text{mW}/\text{cm}^2$ 。

- ✓每次通話不超過30分鐘
- ✓每天累積不超過2小時

中國軍醫：每天講手機逾4小時可能致癌

2010-04-28 / 中央社台北

- 香港中通社報導，廣東佛山市中醫院口腔科日前為1名**年僅5歲**的女童進行顏面部手術。醫生在女童左耳附近挖出鵝卵石大小的腫塊，經病理化驗證實為**腮腺惡性腫瘤**。主治醫師**丁旭**說，腮腺惡性腫瘤的發生率不高，學齡前**兒童**罹患該病更屬罕見。研究分析認為，**病因或與患者長時間使用手機有關**。
- 腮腺腫瘤屬於惡性疾病，患者即使經過放射線治療，5年內的存活率也不高，以往多發生在中老年人群，近年來發病率年輕化的趨勢驚人，中國大陸三、四十歲罹患腮腺腫瘤的患者明顯增多。醫生認為，雖然發病年齡提前的具體病因還未有定論，但有臨床研究認為，引發該病的風險**可能**與人們長時間使用手機有關。
- 解放軍總醫院口腔頰面外科教授張海鐘領導的科研小組針對長時間使用手機對腮腺腫瘤發病風險的影響進行研究結果表明：如**每天使用手機累計通話時間超過4小時，則腮腺多形性腺瘤發病的風險提高數十倍**，甚至有少數年輕人罹患腮腺結液表皮樣癌。
- 不過小組研究顯示，**如果每天使用手機累計通話時間不超過1至2小時，應是十分安全的**。
- 以色列**希博醫學中心研究電磁波與惡性腮腺腫瘤相關性，比起完全不用手機的人，連續5年頻繁使用手機的人，產生腫瘤機會高約5成。致病主因是電磁波會升高人體局部組織的溫度，另一可能是電磁波會干涉細胞內的化學傳導聯結或破壞正常DNA的轉錄等。該項研究結果呼籲，**年幼兒童的腺體組織對電磁波更為敏感，家長別讓孩子經常接聽手機**。

如何正確使用家電產品與行動電話

保持適當的安全距離(50公分以上)
縮短每次的通話時間(小於30分鐘)
開機與接聽按鍵操作時離開身體

不使用電氣設備，就沒有電磁輻射

行動電話基地台電磁波實測結果

單位 mW/cm^2	美國FCC容許值	台灣管制容許值	環保署實測結果2002
GSM 900 MHz	0.6	0.45	0.000 085(平均)
GSM 1800 MHz	1.2	0.90	0.000 680(平均)
3G 800 MHz	0.53	0.4	
3G 2000 MHz	1.3	1.0	



大台北地區六處熱門景點 各系統手機通話平均發射功率

由消費者文教基金會董事蕭弘清教授建議，指定大台北地區六處熱門景點，並委請工研院使用頻譜分析儀進行量測

工業技術研究院量測報告摘要 95.09.07



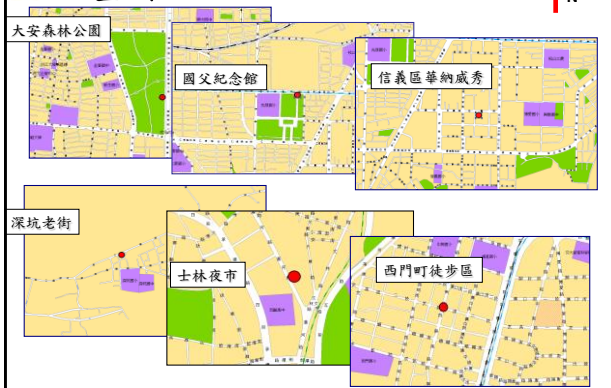
國家通訊傳播委員會(NCC) 規定各系統手機額定功率發射標準

系統類別	GSM900 (2G)	DCS1800 (2G)	3G	PHS
最大發射功率	二瓦	一瓦	約十分之一瓦	百分之一瓦
最小發射功率	約千分之四瓦	千分之一瓦	億分之一瓦	
備註	2G及3G行動電話系統具備功率控制機制，因此手機會隨所處環境通信品質自動調整其發射功率。			未具備功率控制機制，手機以一定功率發射。

依據：國家通訊傳播委員會相關電信技術規範



量測地點



量測方法

- 量測時，依序使各系統手機進行連續通話一分鐘之信號發射，所發射的信號經以頻譜分析儀天線接收後，由頻譜分析儀將其峰值(Max Hold)存檔，並取其最大信號或最大信號平均值。
- 頻譜分析儀之接收天線與各系統手機距離均為10公分。



量測結果 (表)

量測數據彙總表：單位：瓦 (W)

量測位置	大安森林公園	國父紀念館	信義區華納威秀	深坑老街	士林夜市	西門町
3G	8.24×10^{-12}	1.23×10^{-11}	2.21×10^{-10}	3.07×10^{-12}	2.96×10^{-11}	1.40×10^{-12}
GSM	1.81×10^{-6}	2.81×10^{-6}	3.13×10^{-6}	4.94×10^{-6}	1.70×10^{-6}	3.69×10^{-6}
DCS	1.18×10^{-6}	4.04×10^{-5}	3.16×10^{-6}	1.67×10^{-5}	6.38×10^{-7}	1.48×10^{-5}
PHS	1.84×10^{-5}	1.01×10^{-5}	1.27×10^{-5}	3.16×10^{-5}	2.29×10^{-5}	1.73×10^{-5}

依序使各系統手機進行連續一分鐘信號發射(排除通話建立瞬間量測值)以接收天線所收到各手機發射之最大信號或最大信號平均值之等效功率量測結果



結論

- 量測結果2G/3G通信系統因具備功率控制機制，實際發射功率遠較國家標準之最大發射功率值為低。
- 量測結果3G通信系統因具備最先進功率控制機制，因此實際發射功率與國家標準之最大發射功率比較，其值微乎其微。
- 量測結果不管是何種通信系統，其手機實際發射功率均遠較國家標準之最大發射功率為低，皆為超低電磁波！！
- WHO重申，符合國際標準的非游離性電磁波，沒有可信服的科學證據顯示對人體健康會產生負面影響 (WHO,#304文件,2006年5月)

世界衛生組織屋頂設基地台

台灣中央聯合辦公大樓屋頂基地台：「公務員形同白老鼠」？




Mobile phone base stations on WHO HQ Building

國立台灣科技大學 201 照明配電研究室



中原大學






國立台灣科技大學 202 照明配電研究室

台灣科技大學國際大樓

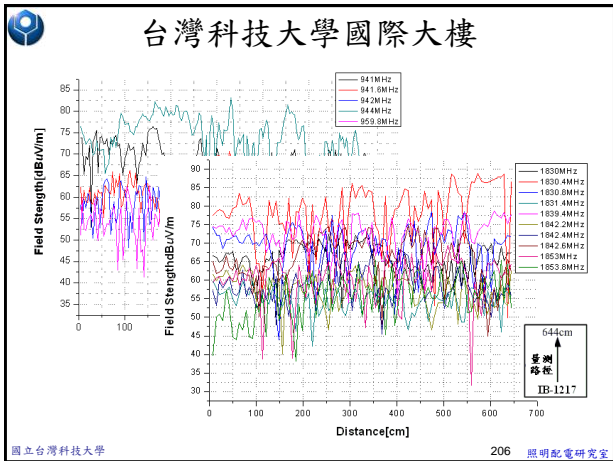


國立台灣科技大學 204 照明配電研究室

台灣科技大學國際大樓

量測地點	頻率 (MHz)	功率值 (dBm)	電場強度		功率密度 (mW/cm ²)	規範值 (mW/cm ²)	量測結果
			V/m	(V/m)			
國際大樓 1217 教室	941	-49.48	76.52	10 ³	10 ⁻⁸	900MHz < 0.45(mW/cm ²) 1800MHz < 0.9(mW/cm ²)	符合 規範
	941.6	-55.27	70.76	10 ³	10 ⁻⁹		
	942	-61.22	64.78	10 ³	10 ⁻¹⁰		
	944	-42.89	83.11	10 ³	10 ⁻⁸		
	959.8	-63.21	62.79	10 ³	10 ⁻¹⁰		
	1830	-53.64	72.36	10 ³	10 ⁻⁹		
	1830.4	-37.16	88.85	10 ³	10 ⁻⁷		
	1830.8	-47.43	78.57	10 ³	10 ⁻⁸		
	1831.4	-66.10	59.90	10 ⁴	10 ⁻¹⁰		
	1839.4	-47.24	78.77	10 ³	10 ⁻⁸		
	1842.2	-61.88	64.13	10 ³	10 ⁻¹⁰		
	1842.4	-56.59	69.41	10 ³	10 ⁻⁹		
	1842.6	-51.20	74.80	10 ³	10 ⁻⁹		
	1853	-56.47	69.53	10 ³	10 ⁻⁹		
1853.8	-60.50	65.50	10 ³	10 ⁻¹⁰			

國立台灣科技大學 205 照明配電研究室







國立台灣科技大學 207 照明配電研究室

傳遞正確資訊教育民眾

□ 天線高強度區『熱區 (hot spot)』

水平切面 垂直切面

後方安全區 天線下方為低強度區

□ 天線高度約2.5m方向有向外與向陽台方向，天線向陽台，在3m範圍內是『熱區』，建議迴避。

熱區建議迴避

國立台灣科技大學 209 照明配電研究室

理性思維 建立共識

不要自己嚇自己

正視現實
建立互信
擱置爭議
共創雙贏 → 共創多贏

國立台灣科技大學 210 照明配電研究室

即使是未來綠色能源也躲不了電磁場/波

總統府 10.5kW 南台 10 kW

苗栗: 2.64 MW 澎湖中屯: 4.8 MW 竹北: 3.5 MW

國立台灣科技大學 211 照明配電研究室

即使是未來綠色能源也躲不了電磁場/波

Utility Communications, Internet, Efficient Building Systems, Renewables, PV, Consumer Portal & Building EMS, 用戶資訊入口及智慧能源管理系統, Advanced Metering, Control Interface, Smart End-Use Devices, Plug-In Hybrids 先進儀表, Distributed Generation & Storage, Data Management, Dynamic Systems Control, 動態系統控制

分散式電源與儲能

國立台灣科技大學 212 照明配電研究室

是福是禍？社會需要客觀公正的對話

雲林縣反基地台抗爭激烈，今年至今，中華電信基地台已拆除16座、台灣大哥大10座、遠傳9座、威寶6座。

如果民意執意要拆，就算是合法的基地台，業者還是會退讓拆除，但基地台拆了之後問題更大，沒有基地台就沒有訊號，手機不是收訊不良，就是打不通，基地台短時間內無法恢復，受害的還是消費者。

虎尾惠來地區基地台抗爭時，做生意的兒子支持基地台，但父親為了健康堅持要拆台，還衍生成家庭革命，現在基地台拆了，大哥大通訊果然出問題。

成大六分院精神科醫師黃正龍指出，國內外醫學團體對手機電磁波是否傷害人體進行研究，至今仍沒有確切數據，證據證實電磁波對人體有害，站在醫生立場，只能建議民眾非必要儘量避免使用手機，每次通話時間也不要太長。

當業者為平息眾怒，拆下合法設置的基地台時，扶植通訊產業的政府，究竟做了什麼？政府不應該只要求好的通訊，卻無法協助解決設置基地台的問題，政府不能只為平息民怨，卻忘了公權力除了保護民眾，也需保護合法的業者。

正本清源，政府必須委託研究機構進行學術及醫療的調查，證實電磁波的安全性，也應對基地台附近民眾的健康及疾病進行調查，以釐清罹病的真正原因，只有找出問題的根源，才能免除民眾對基地台的恐懼，抗爭也才會終止。(自由時報/雲林新聞/詹士弘) 2008.08.21

國立台灣科技大學 213 照明配電研究室

旅遊潛在危機-雷擊

這些危險機率都遠超過電磁場/電磁波危險

2008.04.17 雷擊魚桿 重創釣客下身

2006.03 廈門鼓浪嶼

雷擊示意圖

雷電打中釣竿

雷雨天防雷擊

- 您在空曠處工作或釣魚
- 您被雷電吸引而下降空傘
- 不要靠近孤立的尖頂物
- 離開或夾斷這些線索上
- 在空曠處，腳下請要有
- 您在戶外請儘快回屋

雷電的傳播導致男性釣竿，電流傳到海面擊入人體

雷擊 / 雷電

國立台灣科技大學 214 照明配電研究室

手機引雷？

「駁斥雷電與手機的關聯性」：雷電不會被吸引到帶手機者身上。

美國國家海洋大氣管理局2007



國立台灣科技大學 215 照明配電研究室

公共工程的漏電-台北



這些危險機率都遠超過電磁場/電磁波危險

國立台灣科技大學 216 照明配電研究室

中石化安順廠 戴奧辛超飆30倍

成功大學環境醫學研究所針對台南市中石化安順廠附近居民血中戴奧辛濃度的調查報告出爐。有三位居民濃度在五百皮克以上，其中一人高達九百五十一皮克，國內新研究也指出，也致世衛組織「容忍值卅二皮克的卅倍，情況比想像嚴重。」

釐清責任與致病原因是最重要工作

報告指出，被調查民眾血中戴奧辛平均濃度高達七十一點一皮克，依衛生署過去資料，國人血中戴奧辛濃度約廿皮克，這次調查是正常值的三倍。高達七成二的調查居民，濃度在卅二皮克以上。

國立台灣科技大學 217 照明配電研究室

房屋潛藏毒素 腎病率增18倍

2008.04.14 中國時報張景芬



新光醫院腎臟科醫師江守山表示，他曾接觸過一名年輕患者，剛結婚就因雙腳水腫、體重增加十公斤，到醫院求診，經尿液、抽血及腎臟切片後，證實得了局部性腎絲球硬化症，腎功能急速衰退，瀕臨洗腎。

這位患者結婚進住新房，隔沒多久就發病。新房裡的有毒裝潢材料正是致病「殺手」！室內環境中的揮發性有機化合物，造成局部性腎絲球硬化症大幅成長的最大元凶。

江守山說，廿年前，腎絲球腎炎中僅約2.8%由腎絲球硬化症引起。短短廿年間，全球病歷報告已成長至20.2%，目前在美國是腎炎引發尿毒症的主要原因。台灣情況更嚴重，臨床病理報告顯示，腎絲球腎炎中，高達50%是腎絲球硬化症引起，20年內足成長18倍。

江守山說，國外醫學研究證實，環境中的總揮發性有機化合物（簡稱TVOC），正是造成局部性腎絲球硬化症的元凶，包括具致癌性的甲醛、甲苯、二甲苯、苯乙烯等都有關。使用含各種揮發性有機化合物（VOCs）的合板、黏著劑、油漆、地板、塑膠窗簾、壁紙等裝潢住家，室內揮發性有機化合物越來越多，導致人體大量暴露。

長庚大學腎臟科林杰樑教授表示，近年腎臟病患增加，環境毒素確實扮演極重要角色，例如，暴露在有機溶劑、汞環境中，都有害肝、腎功能。但每個人的體質各異，對毒物耐受度不同，很多民眾暴露量未達中毒標準而未注意，但腎臟功能已開始受損。

江守山表示，除了揮發性有機化合物，室內空氣中的CO、CO₂、超細懸浮微粒、黴菌，以及水質好壞、房屋結構都可能潛藏健康危機，住屋對健康的影響，民眾實在不能掉以輕心。

國立台灣科技大學 218 照明配電研究室

這種基地台難怪不受歡迎----



國立台灣科技大學 219 照明配電研究室

這種基地台難怪不受歡迎----



作成國旗旗桿你同意嗎？

國立台灣科技大學 220 照明配電研究室

如果基地台可以這樣設計----

國立台灣科技大學

221 照明配電研究室

基地台與環境結合美化

國立台灣科技大學

222 照明配電研究室

台灣電信發展協會允轉用

基地台與環境結合美化

國立台灣科技大學

223 照明配電研究室

學生組：張永朋

國立台灣科技大學

照明配電研究室

鳥屋基地台三視圖

國立台灣科技大學

學生組：劉瑋均

照明配電研究室

成果模擬照片
鳥屋基地台設計稿
一年四季擁有多變化風貌
秋天變化
夏天變化

基因樹 GENE TREE

國立台灣科技大學

社會組：朱仁和


照明配電研究室

平面圖 FLOOR PLAN
正向立面圖 FRONT ELEVATION
左側立面圖 LEFT ELEVATION

綠·四季

創意設計：

這人的設計理念主要是以環保、節能減碳之觀念為設計動機，在建築外觀上，將綠化與建築結構相結合，使建築外觀更具美感，同時也能達到節能減碳之效果。本設計以綠化建築外觀為主題，將綠化與建築結構相結合，使建築外觀更具美感，同時也能達到節能減碳之效果。



基礎結構材料：基礎結構材料

支持原理：


本設計之支持原理主要是以一部內層之支撐結構，將綠化與建築結構相結合，使建築外觀更具美感，同時也能達到節能減碳之效果。

規格（材料）：

本設計之規格主要是以環保、節能減碳之觀念為設計動機，在建築外觀上，將綠化與建築結構相結合，使建築外觀更具美感，同時也能達到節能減碳之效果。

作品理念說明：

本設計之作品理念主要是以環保、節能減碳之觀念為設計動機，在建築外觀上，將綠化與建築結構相結合，使建築外觀更具美感，同時也能達到節能減碳之效果。



社會組：劉國暉

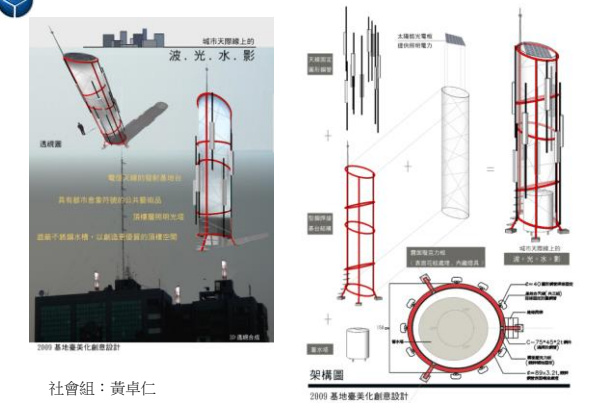
照明配電研究室

綠·四季

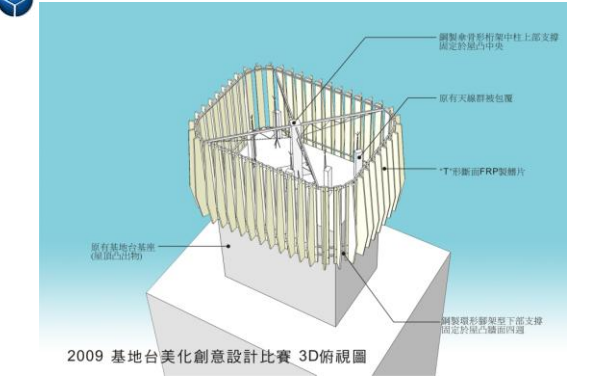
2009 基地美化創意設計

社會組：黃卓仁

照明配電研究室



2009 基地美化創意設計比賽 3D俯視圖



鋼製垂直型桁架中柱上部支撐
固定於風扇中央

原有天線群被包圍

T型斷面FRP圓筒片

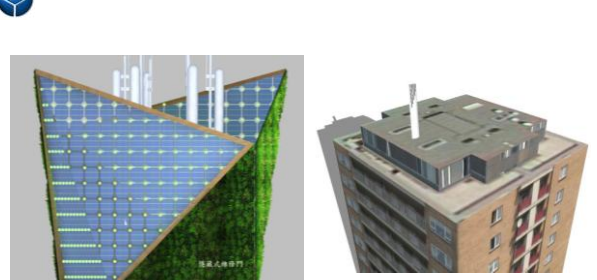
原有基地台基礎
(鋼製凸出物)

鋼製垂直型桁架下部支撐
固定於鋼製凸出物

社會組：尤建誠

照明配電研究室

2009 基地美化創意設計



社會組：王飛駁

照明配電研究室

電磁波管制標準與理性建議

如何正確使用家電產品與行動電話

時間與距離是避免過度暴露於電磁場的非工程改善策略。

- ✓ 家電保持適當的安全距離(50公分以上)
- ✓ 開機與接聽按鍵操作時離開身體
- ✓ 每次通話不超過30分鐘
- ✓ 每天累積不超過2小時

不使用電氣設備，就沒有電磁輻射

國立台灣科技大學 231 照明配電研究室

持手機哈啦 罹肘隧道症候群



英國《每日郵報》昨報導，手肘長時間彎曲，會使手臂的尺神經拉張過度，血液難流通，進而造成前臂、無名指、小指等部位不適，繼而罹患肘隧道症候群，這種病好發於常以手持手機講話者。

美國骨科醫師學會發言人班森醫師說：「手肘長時間彎曲，尺神經即承受很大壓力。」一旦手肘長時間彎曲，神經即易受損，嚴重者須手術治療，但絕大多數病患只要在通話時常換手，即可改善症狀。

【乘筱雯、邱俊吉／綜合報導】手持手機太久的民眾，因手持手機講電話時間過長，使得「肘關節」神經受損，而患「肘關節」神經受損，不僅須開刀治療，若長時間手持手機講電話，造成手部疼痛、麻木。



國立台灣科技大學 232 照明配電研究室

電磁波管制標準與理性建議

不要自己嚇自己
整天鑽牛角尖

國立台灣科技大學 233 照明配電研究室

民眾的恐慌來自

- 媒體隨意引述外電
- 誤聽非專業者
- 科學家和政府說
無定論

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

國立台灣科技大學 234 照明配電研究室

錯誤報導無助於建立共識

- 部份環保代表宣稱德國規定室內電磁上限為0.3毫高斯，環保署建議值833毫高斯，是歐美國家的一萬倍。
- 可是卻使用高斯計去量測基地台電磁波。
- 其實德國國家標準採用國際非游離輻射防護委員會的規範（1000毫高斯）。

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

國立台灣科技大學 235 照明配電研究室

錯誤報導無助於建立共識

- 台南市健康城市應有安全電磁波防護標準
- 奧地利薩爾斯堡所訂室內電磁波安全值1微瓦/m²（其實只是提案0.001W/m²在2002年被拒）
- 世界衛生組織報導296號：
電磁波敏感...使人受苦。
- 台南環盟2007-4-19

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

國立台灣科技大學 236 照明配電研究室

睡覺時鬚子在棉被內或外？

- 聽聞電磁波有害...
- 一旦烙上心頭
難下心頭

眾生畏果 菩薩畏因
若無閒事掛心頭
便是人間好時節

國立台灣科技大學 237 照明配電研究室

心理因素-1

- 95-12-6兩公衛教授：世界衛生組織文件說有電磁波過敏症（心悸、消化障礙等。）
- 但兩人卻沒提其下一句：「沒有科學根據可將電磁過敏症和電磁波關聯。」 2005年12月296號文件
- 心理因素扮演重要腳色 Hietanen

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

國立台灣科技大學 238 照明配電研究室

心理因素 -2

鋁帽2年睡車上 2006

低頻電磁波殺人? 2006



行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

國立台灣科技大學

239 照明配電研究室

電磁場超敏反應

- 隨著社會工業化和持續技術革命，在電磁場源的數量和多樣性方面已有空前增加。這些磁場源包括電腦之顯示螢幕、行動電話及其基地台。雖然這些裝置使我們的生活更豐富、更安全和更便利，但是伴隨它們而來的是對其電磁場發射可能產生的健康風險的關切。
- 一段時間許多個人報告了他們認為與電磁場暴露有關的多種健康問題。雖然一些個體報告輕度症狀並作出反應，儘可能避免這些磁場，但是其他人受到嚴重影響，以致停止工作和改變其全部生活方式。這種普遍認為對電磁場的敏感性一般叫做“電磁場超敏反應”。

國立台灣科技大學

240 照明配電研究室

什麼是電磁場超敏反應?

- 電磁輻射超敏反應的特徵是多種非特異性症狀，可歸因於電磁場暴露使個人遭受痛苦。這些常見的症狀包括皮膚症狀（發紅、刺痛感和燒灼感）以及神經衰弱和植物性症狀（疲乏、勞累、不專心、眩暈、噁心、心悸和消化障礙）。大量症狀聚集並不是任何公認綜合症的一部分。

國立台灣科技大學

241 照明配電研究室

恐慌導致商機

抗電磁波兒童健康褲—真的有效嗎?



行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

國立台灣科技大學

242 照明配電研究室

全球40%穀類是用來餵養牲畜



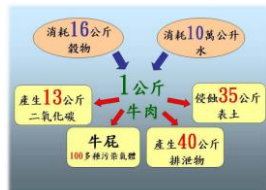
13億頭的牛



154億頭的雞



10億頭的豬



狂牛症、病死豬、抗生素雞、含砷油炸物……

痛症的產生，吃進去的因素與影響，千百倍於外來生活環境電磁場的效應。

多素食少肉食、飲食節度。

國立台灣科技大學

243 照明配電研究室

健康風險溝通

建置網站

- 環保署：非屬原子能游離輻射管制
 - 量測點查詢：全國地理資訊系統
 - 環境建議值
 - 國內外相關法規
 -
- 衛生署（國民健康局）：
 - 即時翻譯WHO最新報告及建議置於網站，減少民眾疑慮。
 - 居家環境與自然環境中的電磁場
 - 304報告：電磁波與公眾健康
 -
- 國家通訊傳播委員會（NCC）



國立台灣科技大學

電磁場/電磁波量測儀器

高頻：全向性電磁場強度計
(800M ~ 5G Hz)



高頻(AP)：筆記型電腦(2.14GHz)



高頻：天線與頻譜分析儀組成之量測系統
(800M ~ 3G Hz)



低頻：手持式磁場檢測儀器(60Hz)



國立台灣科技大學 千一資訊有限公司惠允轉用

檢測結果-行動電話基地台

- 分析困難因素
 - 目前無法取得基地台基本資料
 - 無法進行以下與電磁波強度分析
 - 電信業者系統分析
 - 使用設備分析
- 分析結果
 - 抽測站數：696站
 - 檢測樣本數：8133點
 - 平均值：0.011543 mW/cm²
 - 最大值：0.407522 mW/cm²
 - 最小值：0.000002 mW/cm²
(環境建議值：0.45 mW/cm²)

縣市	抽測樣本數(點)	平均值	最大值	最小值
台北市	1,829	0.024469	0.407522	0.000002
台中市	231	0.000691	0.013200	0.000002
基隆市	428	0.031368	0.360965	0.000003
台南市	301	0.001300	0.164706	0.000002
高雄市	601	0.012115	0.394786	0.000002
台北市	563	0.002559	0.038200	0.000100
宜蘭縣	122	0.029402	0.338153	0.000002
桃園縣	549	0.021868	0.351167	0.000006
嘉義市	239	0.000003	0.000004	0.000002
新竹縣	178	0.002289	0.010200	0.000120
苗栗縣	240	0.005064	0.197447	0.000002
台中縣	324	0.001326	0.011500	0.000029
南投縣	83	0.000657	0.009520	0.000004
彰化縣	168	0.001040	0.008170	0.000060
新竹市	229	0.005302	0.170835	0.000002
雲林縣	89	0.000161	0.014047	0.000002
嘉義縣	180	0.001562	0.072035	0.000002
台南縣	571	0.000013	0.001026	0.000002
高雄縣	664	0.008055	0.384616	0.000002
屏東縣	169	0.000951	0.007210	0.000100
花蓮縣	263	0.005535	0.033700	0.000130
台東縣	112	0.000643	0.002950	0.000140
總計	8,133	0.011543	0.407522	0.000002

國立台灣科技大學 千一資訊有限公司惠允轉用

檢測結果-無線寬頻接取盒

- 目前無標準檢測方法
- 抽測站數：6站
- 檢測樣本：68點
- 平均值：
6.8x10⁻¹¹ mW/cm²
- 最大值：
1.8x10⁻⁹ mW/cm²
- 最小值：
1.5x10⁻¹³ mW/cm²
(環境建議值：
1.07 mW/cm²)

站名	抽測編號	平均	最大	最小	站名	抽測編號	平均	最大	最小
彰南路	001	4.48E-11	1.18E-09	5.31E-13	111	4.70E-11	1.98E-09	1.79E-11	
	002	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	112	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	003	4.70E-11	1.18E-09	1.79E-11	113	4.69E-11	1.18E-09	4.69E-11	
	004	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	114	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	005	4.70E-11	1.18E-09	1.79E-11	115	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	006	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	116	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
彰南路	007	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	117	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	008	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	118	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	009	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	119	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	010	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	120	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	011	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	121	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	012	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	122	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
彰南路	013	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	123	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	014	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	124	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	015	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	125	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	016	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	126	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	017	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	127	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	
	018	4.48E-11	1.18E-09	1.79E-11	128	4.69E-11	1.18E-09	1.18E-11	

國立台灣科技大學 千一資訊有限公司惠允轉用 249 照明配電研究室

家電產品與電磁場/電磁波

所有家電產品與電氣用品都會產生電磁場與電磁波

1. 哪一個家電產品最危險?
2. 如何和平共處?
3. 享受安全的電器生活

國立台灣科技大學 千一資訊有限公司惠允轉用 251 照明配電研究室

量測實例(變電所)；使用儀器



- 室外變電所量測
- 量測電場時因會受圍牆阻隔，故不進行
- 現場即時記錄；儀器需校正



環保署環境檢驗所程惠生97.08.08

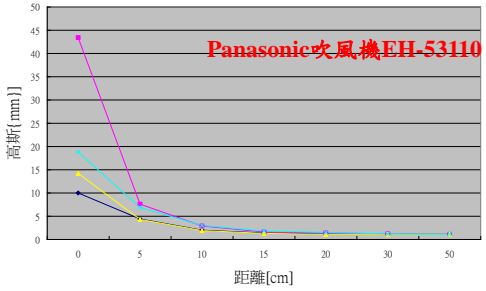
國立台灣科技大學 千一資訊有限公司惠允轉用 253 照明配電研究室

吹風機電磁場分佈

Panasonic(低溫)

Panasonic吹風機EH-53110

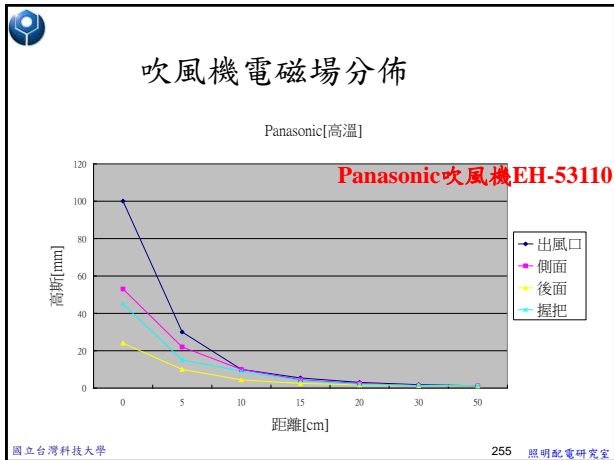
高斯[mm]



距離[cm]

- ◆ 出風口
- ◆ 側面
- ◆ 後面
- ◆ 握把

國立台灣科技大學 千一資訊有限公司惠允轉用 254 照明配電研究室



家電產品的電磁場問題

英國國家輻射保護局(NRPB)公布之家電磁場值 單位: 毫高斯 (mG)

電器產品	距離	3公分	1公尺
電視		25 ~ 500 (毫高斯)	0.1 ~ 1.5 (毫高斯)
微波爐		750 ~ 2000 (毫高斯)	2.5 ~ 6.0 (毫高斯)
吹風機		60 ~ 20000 (毫高斯)	0.1 ~ 3.0 (毫高斯)
冰箱		5 ~ 17 (毫高斯)	< 0.1 (毫高斯)
電鬍刀		150 ~ 15000 (毫高斯)	0.1 ~ 3.0 (毫高斯)
洗衣機		8 ~ 500 (毫高斯)	0.1 ~ 1.5 (毫高斯)
吸塵器		2000 ~ 8000 (毫高斯)	1.3 ~ 20 (毫高斯)
檯燈		400 ~ 4000 (毫高斯)	0.2 ~ 2.5 (毫高斯)

圖立台灣科技大學 258 照明配電研究室

家電產品的電磁場問題

台灣電力公司針對家電設備進行極低頻磁場測量之數據(min-max mG)

家電種類	測量數量	測量位置極低頻磁場分佈範圍			極低頻最大磁場位置
		3公分	30公分	100公分	
電視	15	85-225	15-25	1.3-4.7	線圈處
除濕機	16	300-6000	19-89	1.8-5.5	馬達處
電冰箱	5	4.9-100	1-16	0.1-2.2	壓縮機處
電熱器	7	100-2,000	4.7-54	0.5-3.4	後方
微波爐	14	95-2,500	8-165	1.2-37.2	微波發射處
吹風機	16	50-1,700	0.7-11.1	0.2-2	馬達處
電磁爐	6	95-3,000	7.4-82	0.7-11.6	後方(較不一致)
電子鍋	9	8-90	0.7-2.7	0.2-1.9	電源線入口處
電鍋	12	12-80	0.5-3.6	0.1-3.5	電源線入口處
電熱水瓶	12	12-70	0.6-6.1	0.2-2	底部周圍
冷氣機	26	8-300	1-22	0.2-1.3	控制版面附近
吸塵器	15	160-4,000	7.2-143	0.5-17.2	馬達處
洗衣機	9	9-1,200	3.6-88	0.4-11	側下方進水時較大
電風扇	6	140-600	1.5-9.4	0.3-1.6	馬達處
個人電腦	13	40-60	2.3-4	0.4-1.8	後上方或側面偏向線圈處

圖立台灣科技大學 259 照明配電研究室

家電產品的電磁場問題

賴昱安·中部地區國小學童環境電磁波之暴露調查與評估研究 · 2007

家電種類	測量數量	測量位置極低頻磁場平均強度(min-max mG)		
		10公分 Mean±SD	30公分 Mean±SD	100公分 Mean±SD
螢幕	7	2.17±2.41	1.07±1.53	0.51±0.41
電視	11	5.76±4.60	2.45±1.90	0.58±0.52
吹風機	3	3.23±0.64	0.60±0.10	0.33±0.15
冰箱	23	1.44±1.56	1.02±0.76	0.75±0.92
主機	4	0.68±0.71	1.25±1.97	0.33±0.22
熱水瓶	6	2.33±1.11	0.85±0.42	0.33±0.34
音響	4	2.50±1.42	1.20±0.88	0.33±0.15
對講機	2	11.70±0.28	2.25±0.49	0.40±0.42
變電箱	3	10.83±8.08	5.77±8.09	3.10±4.42
電風扇	8	6.94±13.55	1.45±1.49	1.36±1.68
微波爐	3	34.23±29.80	12.10±11.23	1.40±1.15
檯燈	5	6.18±5.81	1.50±1.10	0.68±0.83
電磁爐	2	8.70±9.33	2.20±2.26	0.50±0.14
電鍋	3	1.83±1.70	1.50±1.47	1.40±1.65

圖立台灣科技大學 260 照明配電研究室

時髦的背後.....



國立台灣科技大學 261 照明配電研究室

還記得40年前的老朋友嗎？

他們最安全!!



國立台灣科技大學 262 照明配電研究室

家電產品的電磁場問題


生活環境中一般磁場的大小值有多少？

- ❖ 辦公室、住家 0.1~10毫高斯
- ❖ 電弧爐、電解、電鍍工廠 10,000~100,000毫高斯
- ❖ 電車內 5~50毫高斯
- ❖ 魚缸馬達1450 mG，電磁爐旁約50 mG

國立台灣科技大學 263 照明配電研究室

離開沒有金屬屏蔽的馬達遠一些

全世界電機系所的實驗均曝露在10,000mG



這些位置均超過萬級 mG

國立台灣科技大學 264 照明配電研究室

我國環保署有關非游離輻射的建議暴露值 (與ICNIRP-1988安全標準同)

Frequency range	E-field strength (V m ⁻¹)	H-field strength (A m ⁻¹)	B-field (μT)	Equivalent plane wave power density S _{eq} (W m ⁻²)
Up to 1 Hz	—	3.2 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴	—
1-8 Hz	10,000	3.2 × 10 ⁴ /f / 2	4 × 10 ⁴ /f / 2	—
8-25 Hz	10,000	4,000 × 10 ⁴ /f ²	5,000/f	—
0.025-0.8 kHz	250/f	4/f	5/f	—
0.8-3 kHz	250/f	5	6.25	—
3-150 kHz	87	5	6.25	—
0.15-1 MHz	87	0.73/f	0.92/f	—
1-10 MHz	87/f ^{1/2}	0.73/f	0.92/f	—
10-400 MHz	28	0.073	0.092	2
400-2000 MHz	1.375/f ^{1/2}	0.0037/f ^{1/2}	0.0046/f ^{1/2}	f/200
2-300 GHz	0.1	0.16	0.20	10

國立台灣科技大學 265 照明配電研究室

各國極低頻電磁場暴露限制現況

2006年2月 (WHO)

暴露限制值	國家	備註
1000mG：一般場所， 10mG：預警性限制/敏感場所 (Places of sensitive use)	瑞士	一般場所引用 ICNIRP
500mG：戶外 100mG：室內	俄羅斯	
60(A/m)約753.6mG	波蘭	
尚無聯邦法規限制，但有些州有地區性限制	美國	
目前尚未制定	中國、香港、菲律賓、盧森堡、塞普勒斯、丹麥、西班牙、加拿大、墨西哥、格陵蘭、巴西、阿根廷、智利、巴拉圭、秘魯、埃及、肯亞、蘇丹、奈及利亞、阿爾及利亞、衣索比亞	

國立台灣科技大學 266 照明配電研究室

國際相關電磁場/電磁波建議值

- 各國建議值狀況
 - 亞、歐、非三洲共有20個國家訂有低頻電磁場建議值
 - 12個國家一般環境與職場皆有建議值
 - 5個國家僅一般環境建議值
 - 3個國家訂有職場建議值(俄羅斯、保加利亞、波蘭)
- 低頻建議值
 - 一般環境建議值: 833 mG
 - 職場建議值: 4166 mG
 - 例外:
 - 俄羅斯與保加利亞: 職場建議值10 mG
 - 英國: 職場與一般場所皆為13333 mG
- 高頻建議值
 - 俄羅斯與保加利亞
 - 0.3~30 GHz: 0.1 W/m²
 - 其他國家
 - 1.5-2.0 GHz: f/2000 (mW/cm²)
 - 2.0 GHz: 10 W/m²

敏感區建議值

國家	一般建議值	敏感區	敏感區建議值
瑞士	1000mG	學校、醫院、兒童遊樂場	10mG
義大利	1000mG	學校、住宅、兒童遊樂場、新設輸配電線	100mG 30mG

國立台灣科技大學 +267 有線照明電磁研究室

部份國家或人士的規範或要求來自於.....

- 瑞典等國限值比國際非游離輻射防護委員會的低, 但非根據科學, 而由極端份子和競選炒作。極端份子非電磁專長, 實採少數、無法重複、與科學驗證資料不一致的報告以支持論點。
- 查証澳加德紐, 發現低限值並非事實, 應為極端份子提議的記錄但並沒有被實施。
- 中俄有極低限值, 但世界衛生組織不認同。



IEEE電磁波防護委員會主席
周重光博士



國際非游離輻射防護委員會主席

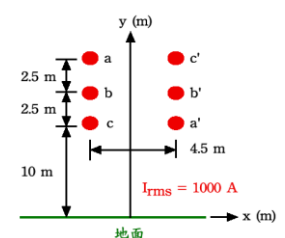
國立台灣科技大學 268 照明配電研究室

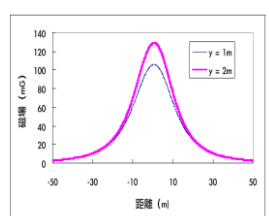
極低頻高壓輸電線磁場強度分佈實測

輸電線種類 (kV)	345	161	69
負載範圍 (安培)	734-1018	205-937	284-487
輸電線離地高度 (公尺)	10-30	15-17	10-13
輸電線下兩側之範圍 (公尺)	極低頻磁場分佈範圍 (單位mG)		
0-<10	15-114	8-57	10-46
10-<20	8-60	6-29	5-25
20-<30	5-28	3-12	2-12
30-<40	3-15	3-6	2-7
40-<50	2-9	2-3	1-4
50-<60	1-6	1-2	0.7-3
60-<70	1-5	1-1.6	0.5-2
70-<80	0.9-2	0.9-1.2	0.4-1.5
80-<90	0.8-1.6	0.8-1.1	0.3-1.2
90-<100	0.8-1.6	0.6-0.9	0.3-0.7

國立台灣科技大學 269 照明配電研究室

60-Hz環境磁場範例 - 1




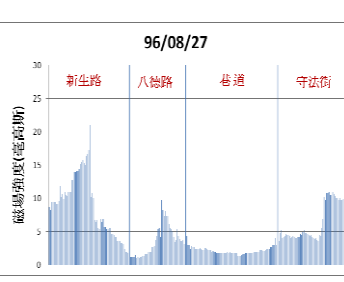


- 台電69-kV雙回線架空線路滿載供電時, 下方離地1m和2m高度的橫向磁場分佈。

Prof. L.K. Wu, Dept. of Comm. Eng., NCTU 國立台灣科技大學 270 照明配電研究室

60-Hz環境磁場範例 - 2

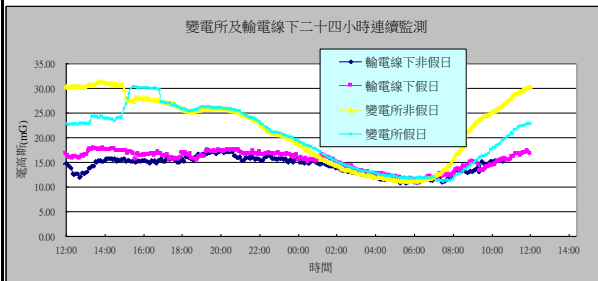




- 室內型變電所周遭磁場分佈範例

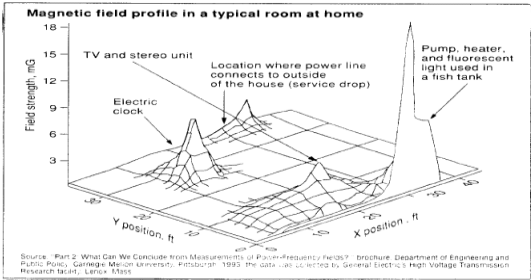
Prof. L.K. Wu, Dept. of Comm. Eng., NCTU 國立台灣科技大學 271 照明配電研究室

變電所磁場(磁通量密度)連續監測分布



環保署環境檢驗所程惠生97.08.08 國立台灣科技大學 272 照明配電研究室

60-Hz環境磁場範例 - 3



Source: Part 2: What Can We Conclude from Measurements of Power-Frequency Fields? Brochure, Department of Engineering and Public Policy, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 1993. The data is all collected by General Electric's High Voltage Transmission Research Facility, Lenexa, Kansas.

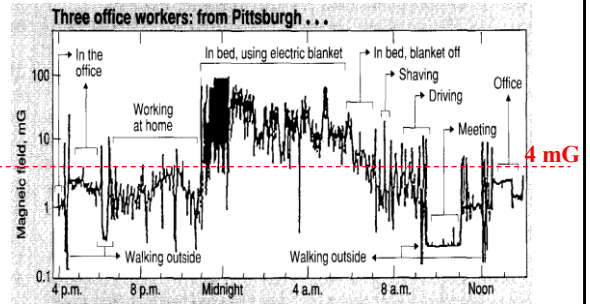
Field strengths in a typical room of a house are spotty—in most places fairly low but rising to several milligauss or more around certain electrical devices. In Spectrum's house calls, field strength around television units was well above that shown in this diagram.

資料來源：IEEE Spectrum, Dec. 1994.

Prof. L.K. Wu, Dept. of Comm. Eng., NCTU

273 照明配電研究室

60-Hz環境磁場範例 - 4



資料來源：IEEE Spectrum, Dec. 1994.

Prof. L.K. Wu, Dept. of Comm. Eng., NCTU

274 照明配電研究室

電磁場與電磁波會不會有危險？



1. 「要制定安全的暴露強度是不可能的，因為完全無法證明有任何危險。」
美國總統科技政策室委託報告 1992年

2. 「並沒有證據顯示低頻電磁場對人體健康有害。」
美國國家科學院 1997年

3. 「任何白血病和電線電磁場之間關聯都太微弱，無法察覺也無須擔憂」
美國國家癌症研究所 1997年

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

國立台灣科技大學

275 照明配電研究室

英國國家輻射防護委員會 (National Radiation Protection Board, NRPB)

於2001年6月28日新聞稿：

依據該會非游離輻射諮詢小組 (AGNIR) 之研究結論，「實驗室內的研究和人類流行病學的研究，無法提出證據來支持『極低頻率電磁場會致癌』」。 (流行病學的證據實在不夠堅穩的確定那樣的場強度會造成兒童白血病。但實驗總是有一些無法確認的偏差，所以也不能排除長期暴露在高磁場強度之下，可能會增加罹患兒童白血病的風險。)

國立台灣科技大學

276 照明配電研究室

英國國家輻射防護委員會 (National Radiation Protection Board, NRPB)

於2001年11月14日新聞稿：

最近發表於英國癌症期刊 (British Journal of Cancer) 上之研究結論，與英國兒童癌症研究 (UKCCS) 之研究結論結果是一致的，「在居家附近的供電設施，以及它們所產生的磁場都不會增加兒童白血病與其他癌症的發生」。

國立台灣科技大學

277 照明配電研究室

電磁場與電磁波會不會有危險？

美國物理學會聲明 1995年、2005年

- 癌症和電線關係的臆測，並無科學根據。
- 無法證實的致癌宣稱，已經導致恐慌、昂貴的訴訟和更改電線和電器。
- 社會資源改用到消除「沒有科學證據的威脅」，令人遺憾；對大眾的負擔成本根本不能和其風險 (若有的話) 相比。
- 更嚴重的環境問題卻因缺乏經費和公眾的注意而被忽略了。



行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

國立台灣科技大學

278 照明配電研究室

極低頻電磁場/電磁波爭議背景-國際

美國環境健康科學院 (NIEHS) 電磁場研究報告 1999.6.4

NIEHS REPORT on Health Effects from Exposure to Power-Line Frequency Electric and Magnetic Fields

美國環境健康科學院 (NIEHS) 電磁場研究報告

ELF(極低頻)電磁場健康效應評估為EMF-RAPID計畫的一部份，是由一群由30位科學家組成的國際工作小組於1998年開會，回顧整理及評估極低頻電磁場影響的科學證據，他們以國際癌症研究機構的定義為標準，評估電磁場的健康效應：**沒有任何一個工作小組的成員認為這些科學證據足以認定極低頻電磁場暴露為「確定的(Known)人類致癌因子」或「極可能的(Probable)致癌因子」**

美國環境健康科學院 (NIEHS) 電磁場研究報告

•NIEHS同意小兒白血病及成人慢性淋巴瘤與電磁場暴露有關聯的報告不容易被排除為**隨機性(Random)**的或**沒有關聯(Negative)**。因動物實驗或**致病機轉(Mechanistic)**的研究**缺乏有關聯的發現**，減弱了這些有關聯的結果真的是由極低頻電磁場造成的，但也不能忽視這些研究結果。NIEHS的結論亦不認為其他癌症或非癌症的電磁場健康效應足以提供確定的關聯證據。

美國環境健康科學院 (NIEHS) 電磁場研究報告

由於薄弱的科學證據顯示ELF-EMF暴露可能導致白血病過多症的危險，所以此一暴露不能視為完全安全。我們的看法是，此一結果並不足以來採取更積極的管制行動的正當性。因為在美國幾乎每個人都用電，因而經常暴露在ELF-EMF下，諸如**持續著重教育大眾以及受管轄的團體 (Regulated community) 來減少暴露的消極性因應措施，是有必要的**。NIEHS並不相信其它癌症或非癌症使健康受損情形，足以提供證據證明目前所憂慮的風險。

電磁場與電磁波會不會有危險？

電機電子工程師學會(IEEE)
9040毫高斯
(幾乎是沒訂)



電磁場與電磁波會不會有危險？

美國/加拿大
均不管制高
壓電力線及
變電所。


美加人命不值錢？
均笨蛋？



電磁場與電磁波會不會有危險？

美國加州1995年判例

- 律師代表腎臟癌兒童控告電力公司，宣稱「在科學文獻中有許多關於電磁波和癌症的正面相關報告」。
- 一群和電力公司無關聯的卓越科學家（包括6位諾貝爾獎得主），作證電磁波和癌症的不相關；結果該兒童的父母敗訴。



行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

285 照明配電研究室

美國國家衛生研究院



2002

- 整體科學證據弱
- 缺乏實驗室證據

國際非游離輻射防護委員會(ICNIRP)



2001


- 缺乏證據、不一致
- 無慢性病建立致病關聯

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

286 照明配電研究室

有科學根據嗎？ 2006-6-7

- 「暴露在4mG的電磁波下，會增加罹患小兒白血病風險，且每超過1mG，罹患風險增加一倍。」
- 要求環保署下修改電磁規範 1/10。
- 交大教授反對無科學根據的規範。



行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

287 照明配電研究室

國際癌症研究署人類致癌因子分類表 (IARC)

分類級別	歸類說明	因子範例
1級 確定為致癌因子	流行病學證據充分	石棉、芥子氣、煙草（吸或嚼）、 γ 射線、高溫油炸澱粉（炸薯條）（共88類）
2A級 極有可能為致癌因子	流行病學證據有限或不足但動物實驗證據充分	柴油引擎廢氣、太陽燈、紫外線輻射、Formaldehyde（共64類）
2B級 可能為致癌因子	流行病學證據有限且動物實驗證據有限或不足	咖啡、苯乙烯、汽油引擎廢氣、電焊煙霧、 極低頻電磁場對兒童白血病 （共236類）
3級 無法歸類為致癌因子	流行病學證據不足且動物實驗證據亦不足或無法歸入其他類別	極低頻電磁場對兒童白血病以外疾病 （共496類）
4級 極有可能為非致癌因子	人類及動物均欠缺致癌性或流行病學證據不足且動物欠缺致癌性	（共1類）

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

288 照明配電研究室

國際癌症研究署

Static and Extremely Low-Frequency Electric and Magnetic Fields
(Vol. 80) (19-26 June 2001)

extremely low frequency magnetic fields were evaluated as *possibly carcinogenic to humans (Group 2B)*, based on the statistical association of higher level residential ELF magnetic fields and increased risk for childhood leukaemia. Static magnetic fields and static and extremely low frequency electric fields *could not be classified as to carcinogenicity to humans (Group 3)*.

將極低頻電磁場與兒童白血病歸類為2B級之些微可能 (*possibly*) 致癌因子。原因是統計結果顯示居家 (residential) 有較高之極低頻電磁場時，會增加兒童 (15歲以下) 白血病的風險。(非學校喔！在學8Hr，回家16Hr。其影響與咖啡及汽車引擎廢氣同等級，較柴油引擎廢氣低一級)

將極低頻電力頻率電磁場與人類其他癌症歸類為3級，即其影響無法歸類為人類可能之致癌因子。(高中以上學校免驚！)

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用



289 照明配電研究室

歷年電磁場測量結果

輸配電線及變電所電磁波檢測結果

1. 環保署監測結果 -- 94年以前監測結果

- 變電所 (樣本數 13471個)
 - 小於等於100mG : 佔99.24%
 - 小於等於30mG : 佔87.29%
 - 小於等於10mG : 佔56.21%
- 輸配路線 (樣本數 4957個)
 - 小於等於100mG : 佔99.68%
 - 小於等於30mG : 佔85.41%
 - 小於等於10mG : 佔57.55%

行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

290 照明配電研究室


歷年電磁場測量結果

輸配電線及變電所電磁波檢測結果

2. 95年台電公司抽測結果

❖ 檢測結果小於等於100mG

1. 台電受電室 99.92% (68處/2408樣本)
2. 變電室 98.62% (62處/1843樣本)
3. 建物內 99.94% (71處/1713樣本)
4. 幼稚園教室內 100% (24處/240樣本)
5. 高壓線下 100% (3處/76樣本)



❖ 檢測結果小於等於30mG

1. 台電受電室 96.64%
2. 變電室 89.96%
3. 建物內 97.67%
4. 幼稚園教室內 100%
5. 高壓線下 97.37%

❖ 檢測結果小於等於10mG

1. 台電受電室 84.26%
2. 變電室 67.01%
3. 建物內 82.66%
4. 幼稚園教室內 99.58%
5. 高壓線下 68.42%


國立台灣科技大學 291 照明配電研究室

歷年電磁場測量結果

公共區域低頻電磁波抽測結果

1. 環保署監測結果 -- 95年度監測結果

- 抽測對象：使用人數較多之交通站、百貨商場、圖書館、博物館等
- 抽測樣本數共330個樣本，檢測結果
 - 小於等於100mG：佔99.69%
 - 小於等於30mG：佔99.39%
 - 小於等於10mG：佔93.93%



國立台灣科技大學 292 照明配電研究室

歷年民眾陳情電磁場測量結果

檢測日期	檢測位置	檢測標的物	檢測最大值(出現位置)
96/01/25	松江路**號	輸配電線	10.5 mG(電線正下方，約10公尺)
96/01/25	松江路**號	輸配電線桿上變電箱	2.3 mG(窗台外貼近變電箱) 4.6 mG(開啟的電視前)
96/01/25	民權東路**號	落地型變電箱	13.6 mG(距電箱100公分及離地130公分高)
96/03/15	士林社中街**號	輸配電線桿上變電箱	28.6 mG(窗棧邊，距電箱50公分)
96/03/15	民族西路**號	行動電話基地台	0.00065 mW/cm ² (建築物頂樓)
96/04/03	林口宏昌街**號	室內變電箱及環境值	28.8 mG(室內地板) (樓層下方為電機設備房)
96/08/29	大直變電所	變電所周圍	29.1 mG(週界)
96/09/03	寧夏路**號	落地型變電箱	16.3 mG(距第三電箱50公分及離地100公分高)

國立台灣科技大學 293 照明配電研究室

民眾陳情經環保署檢測結果

檢測日期	檢測位置	檢測標的物	檢測最大值(出現位置)
96/01/25	松江路**號	輸配電線桿上變電箱	2.3mG(窗台外貼近變電箱) 4.6mG(開啟的電視前)
96/01/25	民權東路**號	落地型變電箱	13.6mG(距電箱100公分及離地130公分高)
96/03/15	士林社中街**號	輸配電線桿上變電箱	28.6mG(窗棧邊，距電箱50公分)
96/10/17	七股氣象雷達站	都普勒氣象雷達(高頻)	0.00252mW/cm ² (距離15公尺)
96/10/20	台灣高鐵	列車箱內(高頻)	0.0228mW/cm ² (A6座位貼窗)
96/10/20	台灣高鐵	列車箱內(低頻)	•320 mG (6C座位手機響起，但尚未接通時) •65.1 mG (6C座位不接手機時之最大值，出現在高鐵出隧道時)

國立台灣科技大學 294 照明配電研究室

擺設位置不當問題最大



電腦終端機的背面是電磁場最強

國立台灣科技大學 295 照明配電研究室



元智大學視聽中心 交通大學視聽中心

國立台灣科技大學 296 照明配電研究室



如何和平共處?保持安全距離



國立台灣科技大學

297 照明配電研究室



如何和平共處?保持安全距離



國立台灣科技大學

298 照明配電研究室



如何和平共處?保持安全距離



國立台灣科技大學

299 照明配電研究室



如何和平共處?保持安全距離



國立台灣科技大學

300 照明配電研究室



如何和平共處?保持安全距離



國立台灣科技大學

301 照明配電研究室



如何和平共處?保持安全距離



國立台灣科技大學

302 照明配電研究室



如何和平共處? 保持安全距離



2003 02 27

國立台灣科技大學

303 照明配電研究室



把變電所趕出社區好不好?



你還想將高壓線路趕出社區嗎

國立台灣科技大學

304 照明配電研究室



缺少創意的電力從業人員



國立台灣科技大學

305 照明配電研究室



缺少創意的電力設備



國立台灣科技大學

306 照明配電研究室



可以加點創意的電力設備



國立台灣科技大學

307 照明配電研究室



2007/03/10
國立台灣科技大學
308 照明配電研究室



國立台灣科技大學

309 照明配電研究室



可以加點創意的電力設備



國立台灣科技大學

310 照明配電研究室



連人孔蓋都缺少創意



國立台灣科技大學

311 照明配電研究室



蓋成這樣的室內變電所---同意嗎？

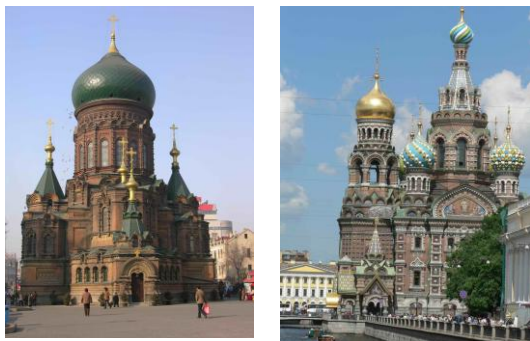


青島嶗山

312 照明配電研究室



如果變電所蓋成這樣的話---



國立台灣科技大學

313 照明配電研究室



如果變電所蓋成這樣的話---



國立台灣科技大學

314 照明配電研究室

誰在謀殺孩子？ 2005

40 毫高斯 報導聲動引起社會恐慌



行政院科技顧問室林基興博士惠允轉用

國立台灣科技大學 315 照明配電研究室

立院初審 高壓電不得靠近學校、住宅、醫院 2008.05.01

立法院經濟委員會昨天初審通過電業法第34條修正草案。
 「未來」變電所、高壓電纜、電塔，不得設置於學校、住宅、醫院內或周邊一定距離內，授權經濟部會同環保署訂定實施辦法。不過經濟部表示「窒礙難行」，全案二讀前仍須朝野協商。

立委希望若法條順利通過，台電能對現在已經抗議鄰近電力設備造成健康爭議的學校、醫院馬上加改善。不過台電總經理涂正義表示，法條本身並未提及溯及既往，內部評估若全面進行改善工程，總經費高達一兆兩千億元，更何況，如果將高壓電力設施全面撤離學校、住宅、醫院周邊，這些地方等同斷電。

根據教育部報告指出，全台共有一百四十四所國中小學，校園部分面積位於高壓輸電線兩側二十公尺以內範圍，可能受到電磁波影響的學生人數約十六萬八千八百五十四人，台電應該盡速妥善處理。

委員會同時也決議，要求台電應朝都會區全面高壓電塔、高壓電纜線地下化及縮小變電箱目標努力，台電也應每年定期於學校、住宅、醫院、部落內檢測電磁波強度，並建立資料庫公布。(聯合報)



台北縣徐匯中學校內有三座七百萬伏特高壓電塔，家長和附近居民幾度要求台電搬遷
 聯合報照片／記者林敬殷攝影

這樣的立法是無法執行的!!

國立台灣科技大學 316 照明配電研究室

世界衛生組織第322號實況報導

發表日期：2007年6月

- 主題：電磁場與公共衛生- 極低頻電磁場的暴露
- 緣起：
 - 電力使用在日常生活中無可或缺，電流傳輸過程中，電場及磁場存在於電力傳輸線及電器用品周圍。從1970年代末期起，有關極低頻率電場及磁場暴露對健康是否影響存有疑慮，許多相關的研究協助解答多項重要議題，而問題的焦點也漸趨明朗。
 - 世界衛生組織（WHO）於1996年建立國際電磁場計畫，研究電磁場與其相關科技可能的健康風險，專案小組於2007年6月完成極低頻電磁場與健康的相關文獻回顧。

國立台灣科技大學 317 照明配電研究室

WHO 專案小組結論

- 對於電場的暴露，並無任何的健康疑慮。
- 對於磁場的暴露，並無證據顯示與罹患兒童白血病有因果關係。其他兒童癌症、成人癌症、憂鬱、自殺、心血管功能異常、生殖障礙、發展異常、免疫功能變化、神經行為效應，以及神經發展疾病，其證據則較兒童白血病之研究結果更為薄弱。
- 鼓勵會員國邀集利益相關者建立有效且開放的溝通，在資訊公開的情況下進行決策。
- 由於極低頻率磁場的長期暴露與兒童白血病相關的證據薄弱，因此降低暴露的健康效益仍不明確，目前不建議採行不合理的低暴露標準政策。

國立台灣科技大學 318 照明配電研究室

假若磁場暴露真與罹患兒童白血病相關

- 對於磁場的暴露，雖發現暴露在平均磁場強度3至4毫高斯住宅之兒童，罹患白血病之風險比為兩倍，然而，流行病學證據會因為研究方法之問題（如抽樣誤差）而削弱，另動物實驗結果未能證實兩者的相關。
- 假若磁場暴露與罹患兒童白血病真具有因果關係，根據WHO統計，每一億個兒童約有6-148.5個兒童因磁場暴露而罹患兒童白血病。以台灣而言，依據內政部2007年6月底資料，15歲以下兒童約409萬人，每年因磁場暴露而罹患兒童白血病人數為0.2~6.1人。
- 如果極低頻磁場確實增加罹患疾病之危險性，其對公共衛生的影響也非常有限。

註：目前白血病的治癒率相當高（可達8成以上）。

國立台灣科技大學 319 照明配電研究室

醫師的叮嚀(善意卻非正確)

張金堅為台大外科教授、乳癌防治基金會董事長 2006.03.16

- 1.家中電線用較厚的覆蓋材料，以減少磁場強度。
- 2.不用鹵素燈，盡量使用普通燈泡。
- 3.少用電毯。
- 4.微波爐的門平常要關閉，啟用後，盡量遠離。
- 5.臥房距離電視機、冰箱、冰櫃要四英尺以上。
- 6.電燈距床頭至少二英尺以上，如太近則盡量少用。
- 7.終端機及電視機的變壓器要有覆蓋裝置。
- 8.電器用品不用時，要關掉任何電源及插頭。
- 9.少用有遙控裝置的電器用品。
- 10.使用吹風機的次數及時間盡量縮短。

國立台灣科技大學 320 照明配電研究室



思考一下-窗型冷氣或分離式冷氣好？



國立台灣科技大學

321 照明配電研究室



為了節能拔插頭對嗎？
古有陶侃搬磚，今有台灣人拔插頭



國立台灣科技大學

324 照明配電研究室



正確處理家電關機習慣



國立台灣科技大學

325 照明配電研究室



- ✓電磁波量測服務專線 **0800873888**
- ✓國家通訊傳播委員會(NCC)電磁波量測
服務專線 (02)2343-3638
北區服務Fax (02) 2375-5450
0800873888
南區服務Fax (07) 235-3810

<http://www.emfsite.com.tw>

國立台灣科技大學

326 照明配電研究室



感謝資料提供：

- 行政院科技顧問室 林基興博士
- 行政院環境保護署 周禮中科長
- 環保署環境檢驗所 程惠生先生

報告完畢
敬請指教

國立台灣科技大學

327 照明配電研究室