



磁場安全

什麼是磁場

- ◆ 我們一般所稱的「場」指的是空間中的一個區域，進入這個區域的物體都會感受到力的作用，例如我們生活在地球的重力場中，也生活在地磁的磁場中，閃電時我們更籠罩在強大的電場中。

靜電和磁場

- ◆ 在工業中使用靜電場技術的機會越來越多
 - ◆ 在醫療中使用磁振造影(MRI)
 - ◆ 化學研究上使用的核磁共振儀(NMR)
 - ◆ 交通系統使用直流電(DC)或靜磁場
- ◆ 由於靜電場的場強度增強，從而與身體產生的各種相互作用也有可能增強。
- ◆ 世界衛生組織(世衛組織)的國際電磁場計劃最近審查暴露于強靜電場的健康影響並強調對醫務工作人員和病人(特別是兒童和孕婦)以及產生強磁場工業中的工人採取公共衛生保護的重要性(環境衛生標準，2006年)。

原始資料

- ❖ 磁場不隨著時間而發生變化時它們被稱為靜磁場，所具有的頻率為0赫茲。
- ❖ 使用直流電是產生靜電磁場的另一個原因，例如鐵路系統使用直流電，電視和計算機螢幕帶有陰極放射管。
- ❖ 靜電磁場以每米具有的安培單位衡量(A/m)，但是通常以相應的電磁感應單位特斯拉(T)或毫特斯拉(mT)表示。
- ❖ 地球表面的天然地磁場在0.035-0.07 mT(0.35–0.7 Gauss)之間不等，它可被某些動物察覺，用其指導方向。
- ❖ 在使用直流電的地方即產生人為的靜電磁場，例如在電車或氣焊等工業操作程式中。這些電磁場的強度可超過地球天然磁場的1000倍。
- ❖ 最近的技術創新導致使用比地球電磁場強10萬倍的磁場。它們用於研究和醫療設施，例如提供腦和其他軟組織三維影像的核磁共振造影。在常規臨床系統中，被掃描的病人和機器操作者可能暴露於0.2 - 3 T的強磁場中。在醫療研究應用中，高達約10 T的較強磁場用於病人全身掃描。
- ❖ 在靜電磁場方面開展的研究極少。迄今為止的研究成果表明，只存在著與身體毛髮運動和因電火花引起的不適有關的即刻影響。尚未有效地研究靜電磁場造成的長期或延遲效應。

健康影響

- 對靜電磁場來說，即刻影響只有在磁場內產生運動才可能發生，例如一個人的運動或身體內部的運動，例如血液流動或心臟跳動。
- 一個在強度超過2 T磁場中的人能夠感到眩暈和噁心，有時候口中有金屬的味道並有視閃爍感。儘管這些感覺是暫時的，但是這種效應可能對進行精細程式的工作人員有安全影響(例如外科醫生在核磁共振室進行操作)。
- 靜電磁場對血液中的運動電荷，例如離子施加壓力，在心臟和主要血管周圍產生電場和電流，這種情況可輕微阻礙血的流動。可能產生的影響從輕微改變心跳率到增加不正常心臟節率(心率不整)的危險，這可能對生命有威脅(例如心室纖維顫動)。然而，這種類型的即刻效應僅在磁場強度超過8 T時才可能發生。
- 目前不能確定即便是暴露於毫特斯拉(10 Gauss)範圍的電磁場是否對健康產生長期影響，因為迄今尚未有效地開展流行病學或長期的動物研究。因此，靜電磁場對人類的致癌性目前尚無法進行分類(IARC, 2002年)。

國際標準

- 國際非電離輻射保護委員會致力於靜電磁場的暴露問題。對於職業暴露來說，目前暴露限值的根據是避免在一個靜電磁場中運動時產生眩暈和噁心的感覺。
- 建議的限值是在工作日中職業暴露為**200 mT(2000 Gauss)**的時量平均值，最高限值為**2 T**。一般公眾的連續暴露限值為**40 mT(400 Gauss)**。
- 靜電磁場影響植入的金屬器件，例如身體內的起搏器，這可造成不利的直接健康影響。建議植有心臟起搏器、鐵磁植入器和植入電子器件的人迴避超過**0.5 mT(5 Gauss)**的靜電磁場。
- 此外，還應注意防止因金屬物件突然被超過**3 mT(30 Gauss)**磁場的磁體吸引而造成的傷害。

世界衛生組織的反應

- 世界衛生組織一貫積極評估暴露於頻率從0至300赫茲的電磁場產生的健康問題。
- 國際癌症研究機構(IARC)於2002年評估了靜電磁場的致癌性，世界衛生組織國際電磁場計畫最近對於這些磁場開展了一項全面的健康風險評估(環境衛生標準，2006年)，在評估中確定了知識方面的空白。
- 評估產生了一項今後幾年的研究議程，為後來的健康風險評估提供資訊。世界衛生組織建議在科學文獻提供了新證據時對標準進行審議。

電磁場對人體有沒有影響

- 電磁場對人體有沒有影響 近年來，科學家一般認為極低頻的電磁場(就是一般電力線及電力設備所產生的電磁場)，就能量觀點認為60赫電磁場既不能打斷分子鍵或化學鍵，也不會因微量的熱而對人體健康產生不良影響。
- 我國環保署在 2001 年公告「非游離輻射環境建議值」，對 60 赫茲磁場的建議值是 833 毫高斯。
- 台電公司曾對一些家電進行檢測，所得數據（距離 1 公尺，平均值）是電視 3 毫高斯、微波爐 20 毫高斯、冰箱 1 毫高斯。台電各變電所在用地界線外 1 公尺處則大約是 10 毫高斯，16 萬 1 千伏特高壓輸配電線是 69 毫高斯。相對地，地球的靜磁場約 500 毫高斯。可知外界磁場大致遠低於安全值。

能否對磁場作較詳細的說明？

- ❖ 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。磁場的單位是以特斯拉(T)或高斯(G)或毫高斯(mG)或微特斯拉(μT)表示。

1 特斯拉 = 10,000 高斯

1 高斯 = 1,000 毫高斯

1 微特斯拉 = 10 毫高斯

電磁場與一般輻射相同嗎？

- 日常生活中提及的“輻射”通常係指足以破壞生物細胞分子的游離輻射，電磁場係屬能量極弱的非游離輻射，兩者物理性不同，不能混為一談。輻射是能量傳遞的一種方式，輻射依能量的強弱可分為三種：
 - 游離輻射：能量極強，可破壞生物細胞分子，如X光及 γ 射線
 - 非游離輻射：能量弱，不足以破壞生物細胞分子，但會有熱效應，會使溫度升高，例如：微波、光
 - 能量極弱，不足以破壞生物細胞分子，又無熱效應也不會使溫度升高，例如：電磁場、無線電波

英國在磁場對健康影響研究

- 牛津大學科學家調查了英格蘭西南區輸配電工作者健康情形，發現健康與暴露於電磁場無關連性。
- 牛津大學與曼徹斯特大學合作研究電場與精神行為，發現沒有影響。
- 里德大學(Leeds University)與柯克里基醫院(Cookridge)研究架空線與小兒癌症關係，發現兩者間沒有關連性。
- 電氣焊接工在工作場所會暴露在極高電磁場強度，但迄今無醫學報告顯示他們因此受到傷害。

英國國家輻射保護局(NRPB)對電磁場看法

- NRPB在綜合整理過去一直到1990年有關EMF對健康及生育影響報告後，宣稱：由廣泛的證據支持暴露在20 mG限制值以下磁場，是不會有影響的。
- NRPB並說明自1930年至1980年英國在電力頻率傳送的能量增加25倍，在射頻傳送的能量增加140倍，然而相對的男性壽命平均由59歲增加至71歲，女性壽命平均由63歲增加至77歲。
- 英國癌症研究調查委員會(UKCCCR)的兒童癌症研究小組自1992年起至今針對2,226組兒童做流行病學對照研究的結果顯示，就平均暴露在二毫高斯以上的兒童來說，兒童白血病及腦腫瘤的風險統計數據並沒有增加；易言之，輸電線所產生的磁場與兒童癌症風險增加之間並無關連性。

世界各權威組織對電磁場與健康關係評斷

- ◆ **國際輻射保護協會(IRPA)**：目前流行病學研究無法證實暴露在50/60赫電磁場與癌症有關聯，並且也有研究認為無關聯。
- ◆ **世界健康組織(WHO)**：暴露在極低頻電磁場不會產生生理影響。
- ◆ **美國國會技術評核室(OTA)**：所有的研究迄今仍是有爭議的，許多實驗發現暴露在電磁場與否對生物並無差異，我們無法證實有危險性存在。
- ◆ 1999年美國國立環境衛生研究所(NIEHS)及能源部(DOE)公佈自1992著手進行“RADIA”研究計畫(“Research and Public Information Dissemination”)電磁場調查及公開資訊普及計畫)之結果：幾乎在所有的動物實驗中，磁場的影響性無法獲得確認。居住環境層次的磁場，也在細胞實驗中找不到其影響性。透過此次全方位的普及計畫，美國大眾也建立起“**電磁場不會影響健康**”的共識。
- ◆ **美國全國研究委員會(NRC)**：1996年科學家在參考五百份最近十七年所做的相關研究後，發現並無任何實據足以證明暴露在住宅區的電場或磁場會危害健康。
- ◆ **瑞典國家電力安全局(NEBS)**：於1994年發表電磁場資訊小冊，說明磁場對人體是否有影響尚無法証實，因而沒有足以訂定限制值之參考基準，故短期內不會訂定任何磁場強度之限制值。
- ◆ **美國南加州電力公司(SCE)**：該公司針對1960年~1988年間服務一年以上之36,221員工做職業流行病學調查，於1993年3月15日發表調查結果，結論為：員工平均暴露在磁場之量較一般民眾高，惟罹患白血病或腦瘤之可能性並無較高，且罹患癌症死亡年齡亦未提早。
- ◆ **1989年10月美國勞工部(DOL)**要求輻射研究及政策協調委員會(CIRRPC)協助評估過去有關暴露在電磁場影響之報告，CIRRPC委託橡樹嶺附屬大學(ORAU)組成一個包括全美傑出科學家的11人小組，自1991年9月至1992年5月，對最近十餘年約1000篇論文分析整理，評估結論：從以往已發表的文獻中，沒有可確信的證據支持暴露在家電器具、電線及顯示器之極低頻磁場會對人體健康產生危害。