

各國政府對電磁場問題的立場及 政策概覽

立法局秘書處
資料研究及圖書館服務部
一九九五年十月

各國政府對電磁場問題的立場及 政策概覽

背景資料

在上一立法年度結束前，有關的立法局事務委員會曾要求資料研究及圖書館服務部進行下列工作，以便日後討論與爛角咀輸電系統有關的事項：

- (i) 研究其他國家的政府在電磁場方面所採取的政策；
- (ii) 調查國際輻射防護協會的準則在其他國家實施的情況；及
- (iii) 研究為將軍澳及東九龍各區提供電力的急切程度。

此份文件概述上述第(i)及(ii)項的研究結果，至於第(iii)項的詳情則載於另一份文件，題為「將軍澳配電站及慈雲山至將軍澳段輸電纜的啓用計劃」。

2. 在進行上述研究期間，本部承蒙多個國際及國家機構提供大量參考資料。該等資料現存放在立法局圖書館，供有興趣的人士參閱。

關於電磁場的基本知識

3. 由於電力是現代生活的基本元素，每個人都會置身於一定強度的電磁場。與使用電力有關的「場」有兩種——由電壓產生的電場，以及由電流產生的磁場。該兩種「場」合稱電磁場。

4. 所有電力裝置，包括電線，以及微波爐、洗衣機等家庭電器用品，均會產生電磁場。電場強度的計算單位為伏／米或千伏／米(kv/m)，而磁通密度的計算單位則為特斯拉(簡稱「特」或T)或微特斯拉(簡稱微特或 μT)^{註1}。最強大的電場產生於高壓輸電纜。在高壓輸電纜附近可發現較強的磁場，然而最強的磁場出現在涉及強力電流的工作環境。雖然電磁場不能被消除，但其強度會隨著與電源的距離增

註1： 電場強度單位：1,000伏/米=1千伏/米
磁場強度單位：1特(T)=1,000毫特(MT)
1毫特=1,000微特(μT)

加而迅速減弱。詳情可參閱附錄I及下表：

	電 場 (伏/米)	磁 場 (微特)
位於400千伏電纜之下	10,000	40
與400千伏架空電纜的中心電纜 距離25米	1,000	8

以上所指的是英國的情況

資料來源：英國國家輻射防護局印製的便覽單張：《電磁場》(Electric and Magnetic Fields, UK National Radiological Protection Board At-A-Glance Leaflet.)

關於置身於電磁場影響人體健康的研究

5. 一九七九年，科羅拉多州丹佛市進行的一項研究指出，居住在配電纜附近的兒童患白血病的機會較其他兒童稍高。世界各地從此日益關注電磁場對人體健康的影響，並曾進行大量研究工作。該等研究可分為兩大類：實驗性質的研究及從流行病學角度進行的研究。一九九二年以前，從流行病學角度進行的研究水準參差。然而，有關方面認為，在丹麥、芬蘭及瑞典進行關於兒童癌病的多項研究(有關的報告已於一九九二年發表)，其研究的對比控制相當嚴謹，明顯地較以前進行的研究優勝。

6. 上述研究的數據曾獲多個國家及國際的機構及諮詢團體複核，包括世界衛生組織、美國國會轄下的科技評審局、國際輻射防護協會轄下的國際非致電離輻射防護委員會、由英國國家輻射防護局委任的非致電離輻射諮詢小組、由澳洲新南威爾士州政府委任的諮詢小組，以及由丹麥衛生部委任的非致電離輻射專家小組等。直到現在，並無一致及確實的證據顯示置身於電磁場對人體健康有不良影響。然而，上述機構及組織均認為不可忽視這些研究，並建議進行更深入的研究，以解答有關健康可能受損與置身於電磁場兩者的相互關係的問題。

7. 各國現正進行多項研究計劃，較受關注的包括從流行病學角度對英格蘭、蘇格蘭及威爾士的兒童癌病進行大規模研究。該項研究計劃旨在驗證可能引發兒童癌病的若干因素，其中包括磁場在內。世界衛生組織亦尋求與政府機構及研究機構合作，進行一項為期五年的大型計劃，研究靜態電磁場與時變電磁場對人體健康及環境造成的影響。

國際輻射防護協會的準則

8. 各項廣泛的研究工作將需要一段時間方可取得成果，以顯示置身於市電頻率電磁場對人體健康的影響。鑑於尚有若干資料未獲確定，以及由於從流行病學角度進行的研究顯示有關的輻照程度極低，因而引起複雜的問題，各國政府認為難以在此階段訂立規例。然而，國際輻射防護協會(以下簡稱「輻防協會」)轄下的國際非致電離輻射委員會認為有需要客觀地分析現有的知識，然後根據分析結果就輻照限量訂定準則，該委員會遂於一九九〇年公布臨時準則，訂定50/60赫(Hz)電磁場的輻照限量。有關的輻照限量載於下表：

50/60赫電磁場的輻照限量		
輻照性質	電場強度 (千伏/米)	磁通密度 (毫特)
工作環境		
整個工作天	10	0.5
短期 ^a	30	5
四肢	—	25
一般市民		
每日24小時以內 ^b	5	0.1
每日數小時 ^c	10	1

- (a) 在強度為10-30千伏/米的電場，整個工作天的輻照限量，即電場強度(千伏/米)×輻照時數，不應超逾80。每日全身承受的磁場輻照量不應超逾5毫特，且以兩小時為限。
- (b) 此限制適用於在合理情況下，預計市民或會每日在此消磨長時間的遊憩用地，例如康樂場地、集會場地等。
- (c) 倘已採取措施預防間接耦合效應，每天可有數分鐘承受較此等數值為高的輻照。

務請注意，上述限量乃根據已確立或預測置身於電磁場所受的影響而釐定。在若干研究範圍內，有關的問題雖已提出，但仍有待解決。

9. 截至一九九三年，該等準則仍屬臨時性質。前身為國際非致電離輻射委員會的非致電離輻射防護國際委員會(以下簡稱「該委員會」)在一九九三年五月首屆周年大會會議席上，重新審閱自臨時準則於一九九〇年公布以來所有已公開的科學研究數據。該委員會的結論指出，與癌症有關的數據，並未能為評估人類置身於市電頻率電磁場可能對健康造成的損害提供評估的基礎，該委員會同時確認各項臨

時準則，目前並正對該等準則進行檢討，有關結果預計將於一九九六年發表。

各國採用的標準及準則

10. 輻防協會的準則獲不少國家採用，包括奧地利、澳洲、德國、意大利及台灣等。至於前捷克、日本、英國及前蘇聯等國家則採用自行釐定的準則，部分國家所採用的準則較輻防協會的準則寬鬆，部分則較為保守，有關詳情可參閱下表：

公眾置身於輸電纜電磁場的
標準及準則

國 家	電 場	磁 場
前捷克	15 千伏/米	—
日 本	3 千伏/米	—
英 國	12 千伏/米	1.6 毫特
前蘇聯	20 千伏/米*	—
輻防協會的準則	5 千伏/米	0.1 毫特

* 1 千伏／米適用於住宅、醫院、學校及同類用途的地方。

資料來源：香港電磁場工作小組發表的《不同國家／國際組織對電磁場問題的立場和發展》(Positions and Developments on EMF of Different Countries/ International Organisations)

11. 另一方面，頗多國家並無訂定任何標準或準則。加拿大、法國、芬蘭及瑞典認為根據現時的知識實不足以證明電磁場對人體健康是否有害，所以無法釐定有關的標準。挪威認為與公眾可能置身其中的電磁場的強度比較，輻防協會的準則所訂定的標準太高，因而不具實際價值。在新西蘭，國家輻射研究實驗所建議採用輻防協會的準則，而公用事業公司亦有遵守該等準則。然而，負責向各部長提供意見的常務委員會在考慮該等準則後，未有建議將其納入任何立法計劃內。美國政府並無就市電頻率電磁場訂定聯邦衛生標準。然而，若干州政府已就輸電纜產生的電磁場訂定標準，以確保日後電纜產生的電磁場不會高於現時的水平。該等標準載列如下：

各州輸電纜產生的電磁場標準及準則				
州名	電場		磁場	
	電纜用地範圍內	電纜用地範圍邊緣	電纜用地範圍內	電纜用地範圍邊緣
俄羅里達	8千伏/米 ^a 10千伏/米 ^b	2千伏/米	---	0.015毫特 ^a (最高負荷) 0.02毫特 ^b (最高負荷) 0.025毫特 ^c (最高負荷)
明尼蘇達	8千伏/米	---	---	---
蒙大拿	7千伏/米 ^d	1千伏/米	---	---
新澤西	---	3千伏/米	---	---
紐約	11.8千伏/米 11千伏/米 ^c 7千伏/米 ^d	1.6千伏/米	---	0.02毫特(最高負荷)
俄勒岡	9千伏/米	---	---	---

a. 適用於69-230千伏電纜
b. 適用於500千伏電纜
c. 適用於架設在現時若干電纜用地範圍內的500千伏電纜
d. 適用於公路交叉點的最高限制
e. 適用於私人道路交叉點的最高限制

資料來源：美國國家環境衛生服務研究所及能源部合編的《關於電磁場的問題及答案》(Questions and Answers about EMF, National Institute of Environmental Health Services and US Department of Energy)

新加坡並無就電磁場輻照限量訂定準則，因為所有高壓電力的輸送及分配均經地下電纜進行。

與架空電纜有關的其他限制

12. 我們必須注意，部分國家即使未有訂定電磁場輻照限量，但由於建築物須與高壓電纜保持一定距離，因此電磁場的輻照範圍其實亦受到規限，然而此規限一般與關注電磁場或人民健康的問題無關。在加拿大及前捷克等國家，在電纜用地範圍內(即電纜經過的走廊地帶)禁止興建住宅。在瑞典，除少數例外情況外，住宅、學校、日間幼兒院及其他建築物均不可興建在電纜用地範圍內。高壓電纜亦不可在現有住宅的上空經過。此外，該國亦嚴格限制外電纜與其他建築物之間的距離。地方當局及市政府均有權自行在其詳細的發展規劃內訂定限制。在意大利，除採用輻防協會的準則外，該國亦規定建築物與132千伏電纜或配電站的距離至少須有10米，而與380千伏電纜或配電站的距離則至少須有28米。至於美國方面的情況，現有的資料並不完整，然而根據住屋及城市發展部的政策，接受該部資助或按揭資助的樓宇，不得位於電纜用地範圍邊緣十呎以內。

政策選擇

13. 現時的科學知識不足以支持訂立一個以安全為基礎的市電頻率電磁場標準，這方面的科學共識或需要多年後始能達致。Morgan^{註2}曾指出三種主要的政策選擇：

- (i) 作最少的回應 —— 由不承認存在問題、在接獲要求時才提供資料，以至提供資料以防範未然；
- (ii) 小心防避 —— 在成本不太高及只會引起輕微不便的情況下，避免令市民置身於電磁場的環境；及
- (iii) 作較大的回應，包括在興建新設施及為舊設施進行大型／有限度翻新工程時作出較大的回應。

14. 近年來，很多國家及公用事業機構均向市民大眾提供有關電磁場的各類型資料。部分公用事業機構定期於每月寄予用戶的郵件中夾附最新資料。不少公用事業機構可應用戶的要求為其提供量度的服務。此外，若干公用事業機構甚至向用戶提供大規模及防範未然的教育計劃，其中包括興建博物館，設立公眾示範室及舉行流動展覽等。

15. 北歐國家較樂於採用小心防避的政策。挪威的輻射防護局建議，日後在住宅區進行電纜建築工程或在電纜所在地興建住宅時，應採用小心防避的政策。丹麥環境及能源部建議避免在住宅區附近架設輸送交流電的高壓電纜。此外，該部在決定選擇安裝架空電纜抑或鋪設地底電纜時，其中一項原則是興建新的400千伏電纜時應以減少架空高壓電纜網絡的總數為目標。芬蘭輻射及核子安全中心亦建議，倘能以合理的成本達到目的，應對輻照量加以限制。在瑞典，當局為市鎮或鄉村制訂規劃時，須以合理成本避免產生電磁場的問題。此外，國家電力安全局在一九九一年建議避免在磁場高於0.2微特的電纜附近興建新的學校及日間護理中心。

16. 雖然美國甚少公開提及小心防避一詞，若干公用事業機構在為新的輸電纜選址時，事實上已採用此項政策。鑑於這些機構的規劃委員會均有市民代表參加，公眾在選擇線路方面有較大的參與，而採取小心防避的政策自然是該等代表提出的其中一個目標。

註2： 見Morgan,M.Granger 著：<市電頻率電磁場：風險管理及風險訊息交流的問題>載於《電磁場的生物效應》第二卷Power-Frequency Electric and Magnetic Fields:Issues of Risk Management & Risk Communication, Biological Effects of Electric and Magnetic Fields,Volume 2

香港的情況

17. 香港已採用輻防協會的準則。一九九〇年，機電工程署經諮詢衛生署後，向電力公司發出上述與電磁場輻照限量有關的準則。該署建議，倘電力公司計劃在預計市民大眾或會每日在該處消磨一定時間的遊憩用地之上架設永久的架空電纜，應考慮遵守下列限制：

- (a) 電場強度不應高於 5 千伏／米，及
- (b) 磁通密度不應大於 0.1 毫特。

18. 當局於一九九三年三月成立一個工作小組，成員包括兩間電力公司、數間專上院校及有關政府部門的代表，並由機電工程署的首長級人員擔任主席，成立工作小組的目的為監察與電磁場有關的事宜，確保可根據最新的國際標準及研究結果，檢討及修訂該等準則。經重新審閱大量研究結果及報告，以及考慮各國最新的立場及發展，工作小組在一九九五年八月完成一份進度報告。工作小組的結論及建議的要點如下：

- (i) 工作小組維持其立場，即現時並無有力的科學證據支持置身於市電頻率電磁場與人類健康受到不良影響兩者之間或會有所聯繫。
- (ii) 工作小組認為採用輻防協會的準則是恰當的措施。
- (iii) 工作小組擬向環境問題諮詢委員會及政府當局提議，在規劃新的發展計劃時可採用小心防避的政策。
- (iv) 工作小組建議制定一套恰當的公眾教育計劃，以及參與世界衛生組織為期五年的研究計劃。

19. 政府當局制定的香港規劃標準與準則亦建議，為確保安全起見，應就 400 千伏架空電纜的淨空距離訂定下列限制：

垂直地面淨空距離的最低標準

- 電纜之下並無住宅區 7.6 米
- 電纜之下建有住宅區 15.6 米

預留供導體在風力偏移時出現擺動的安全距離 5.5 米

此外，400千伏架空電纜須設有50米的走廊地帶。此項規定並非基於電磁場的考慮而制定，其目的是保護線路及提供足夠空間以供興建電纜塔、進行操作、檢查、保養、維修等工作。倘走廊地帶內的住宅及其他建築物能符合垂直地面淨空距離及安全距離的有關規定，當局不會禁止該等建築物在該地帶興建。根據政府當局的估計，在爛角咀400千伏輸電系統走廊地帶內的住宅及居民數目分別為283戶及849名。

結論

20. 近年來，世界各地日益關注置身於電纜產生的電磁場對人體健康的影響。雖然有關方面已進行研究工作，但仍未能在確定兩者的關係方面提出確實的科學證據。現時有關方面正在進行或策劃更深入的研究工作，惟該等研究需在多年後才會獲得成果。

21. 國際輻射防護協會已就50／60赫的電磁場輻照限量訂定準則。雖然部分國家遵守該等準則，但亦有很多國家認為現時的科學數據並不足以協助其制定電磁場安全限制，所以未有採用任何準則。部分國家則認為該協會的準則標準過高，因此不切實際。

22. 部分國家即使沒有制定任何限制，但會禁止住宅及其他建築物選址於高壓電纜的用地範圍內。此舉亦可算在一定程度上限制人民置身於電纜附近的電磁場。

23. 鑑於現時尚有若干資料未能確定，有關方面或許在多年後才能取得關於電磁場影響人體健康的確實資料及達致科學共識，北歐國家傾向採用「小心防避」的政策。

24. 就香港而言，由政府部門、大學及電力公司組成的電磁場工作小組，負責向政府當局提供有關電磁場問題的意見。工作小組通過在香港採用輻防協會的準則，並在近期發表的進度報告上請政府當局注意若干國家採納的「小心防避」政策。

RP01/95-96

立法局秘書處

資料研究及圖書館服務部

一九九五年十月

參考資料：

Biological Effects of Electric and Magnetic Fields, Edited by David O. Carpenter, Sinerik Ayrapetyan: Volumes I & II

English Summary of the Report of the Working Group on Principles for Choosing Between Overhead Lines and Underground Cables of High Voltage Systems, Spatial Planning Department, The Ministry of Environment and Energy, Denmark

Report on the Risk of Cancer in Children Living in Homes Exposed to 50Hz Magnetic Fields from High-voltage Lines, Expert Group on Non-ionising Radiation, Danish Ministry of Health

The Possibly Adverse Health Effects of Magnetic Fields, Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety

Second Progress Report of the Working Group on Electric & Magnetic Fields, Hong Kong

Electric and Magnetic Fields and Your Health, National Radiation Laboratory, Ministry of Health, New Zealand

Health Effects of Power-line Electromagnetic Fields: A Review Paper, The National Radiation Laboratory, Department of Health, New Zealand

Magnetic Fields, Sweden

Health and Environmental Effects of Static and Time Varying Electric and Magnetic Fields, World Health Organization, UN

Electromagnetic Fields and the Risk of Cancer, Report of an Advisory Group on Non-ionising Radiation, National Radiation Protection Board, UK

Overhead Power Lines and Health, Research Paper of the UK House of Commons Library

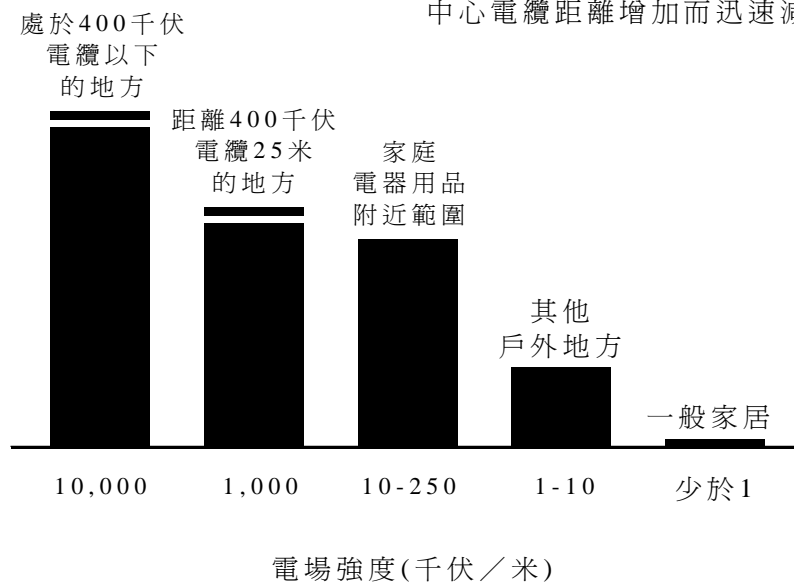
Electric and Magnetic Fields Associated with the Use of Electric Power, National Institute of Environmental Health Sciences and U.S. Department of Energy

FAQs on Power-Frequency Fields and Cancer, John Moulder, Internet Web Site: <http://www.cis.ohio-state.edu/hypertext/faq/usenet/powerlines-cancer-FAQ>

電場與磁場的強度與電源距離的關係

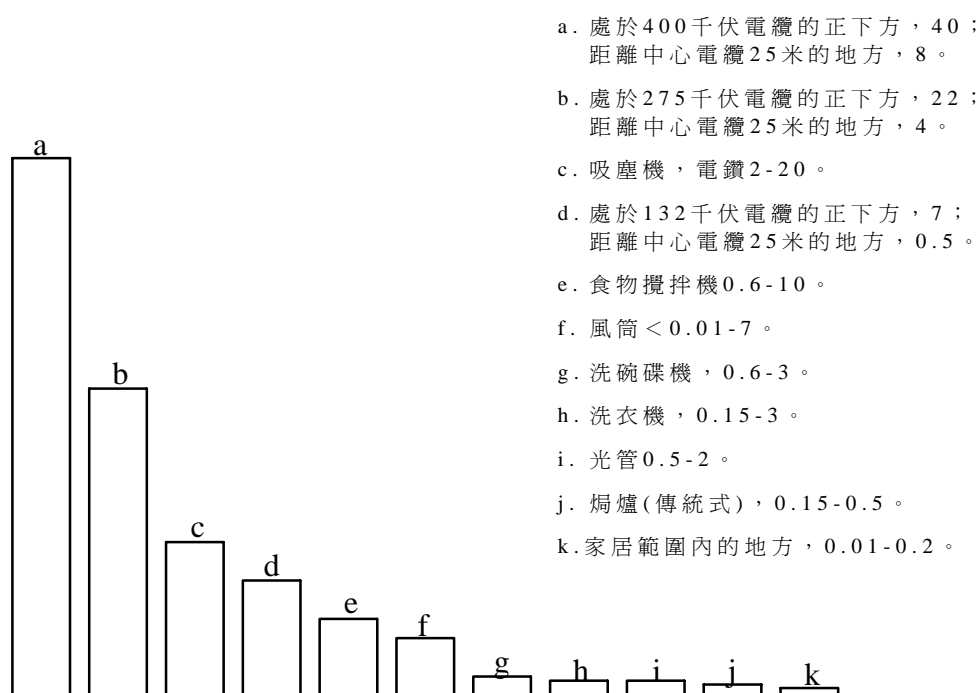
電場

電場的強度隨着與架空電纜的中心電纜距離增加而迅速減弱。



磁場

磁場的強度隨着與架空電纜的中心電纜距離增加而迅速減弱。



資料來源：英國國家輻射防護局印製的便覽單張：《電磁場》