

ESTABLISHING A DIALOGUE ON RISKS FROM ELECTROMAGNETIC FIELDS

WHO关于电磁场风险沟通的建议——

建立有关电磁场风险的对话

杨新村 苏磊 李毅 辛亮 译



世界卫生组织



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

ESTABLISHING A DIALOGUE ON RISKS FROM ELECTROMAGNETIC FIELDS

WHO关于电磁场风险沟通的建议——

建立有关电磁场风险的对话

杨新村 苏磊 李毅 辛亮 译



世界卫生组织
人类环境保护司辐射和环境卫生处
瑞士 日内瓦
2002



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

在世界卫生组织针对极低频电磁场健康风险的评估结论已正式发布的背景下, 公众对电磁场是否存在健康影响的疑惑仍呈增长趋势。政策制定者和工程建设决策者迫切需要在不同层面上组织开展有效的风险沟通, 通过公开对话(而不是争论)、出示证据、传播科学(而不只是宣示观点)和增强参与(而不是排斥或忽视沟通对象)来实现信任、理解、解惑并达成共识。本书为各国开展电磁场风险沟通提出了全面分析和建议, 对解决国内当前面临的电磁环境争议具有十分重要的指导意义。

本书可供政府环保、卫生、工贸、发展、规划、建设等相关部门的决策人员, 以及电力、通信相关领域的决策者及管理人员参考使用; 也可供关心电磁环境与健康问题的各界人士或专业人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

WHO 关于电磁场风险沟通的建议: 建立有关电磁场风险的对话/世界卫生组织编; 杨新村等译. —北京: 中国电力出版社, 2009

书名原文: Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields

ISBN 978-7-5083-7453-6

I. W… II. ①世…②杨… III. 电磁辐射—影响—健康—研究 IV. X591 R161

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 037428 号

北京市版权局著作权合同登记

图字: 01-2009-1482

世界卫生组织 2002 年出版

书名: *Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields*

© 世界卫生组织 2002

世界卫生组织总干事已授予中国电力出版社该作品的中文翻译和中英文双语式出版的权力, 中文部分的内容由中国电力出版社独自承担相关责任。

本书未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2009年3月第一版 2009年3月北京第一次印刷

889毫米×1194毫米 24开本 6印张 110千字

印数0001—3000册 定价32.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

译者前言

在世界卫生组织针对极低频电磁场健康风险的评估结论已正式发布的背景下，公众对电磁场是否存在健康影响的疑惑仍呈增长趋势。在科学尚存在不确定性的条件下，利益相关各方围绕电磁场健康风险的争议不断，使政策制定者深感困惑；涉及工程建设的相关公众的风险感受也日益强化。针对上述现象，政策制定者和工程建设决策者迫切需要在不同层面上组织开展有效的风险沟通，通过公开的对话（而不是争论）、出示所有证据、传播科学（而不只是宣示观点）和增强参与（而不是排斥或忽视沟通对象）来实现信任、理解、解惑并达成共识。

本书为各国开展电磁场风险沟通提出了全面分析和建议，对解决国内当前面临的电磁环境争议具有十分重要的指导意义。

本书的翻译出版得到了世界卫生组织辐射和环境卫生处及出版部的支持与帮助，在此一并致以诚挚谢意。

本书可供政府环保、卫生、工贸、发展、规划、建设等相关部门的决策人员，以及电力、通信相关领域的决策者及管理人员参考使用；也可供关心电磁环境与健康问题的各界人士或专业人员阅读参考。

限于译者水平，书中难免存在错误或不妥之处，敬请读者批评指正。

译者

2009年2月

致谢

WHO 感谢所有对此手册作出贡献的人。本手册由两次会议发起：世界卫生组织（WHO）和国际非电离辐射防护委员会（ICNIRP）于 1997 年在奥地利维也纳组织的“风险感受、风险沟通及其在电磁场曝露中的应用”会议；WHO 于 1998 年在加拿大渥太华组织的“电磁场风险感受和沟通”会议。之后，在日内瓦（1999 年，2001 年）和纽约（2000 年）召开了工作组会议，决定出版本手册。

特别感谢起草本文献的主要贡献者

- Patricia Bonner 博士，环保局，美国华盛顿特区。
- Ray Kemp 教授，Galson 科学有限公司，英国奥克姆。
- Leeka Kheifets 博士，WHO，瑞士日内瓦。
- Christopher Portier 博士，国家环境卫生科学研究所（NIEHS），美国南卡罗莱纳州。
- Michael Repacholi 博士，WHO，瑞士日内瓦。
- Jack Sahl 博士，J. Sahl & Associates，美国加利福尼亚州克莱尔蒙特。
- Emilie van Deventer 博士，WHO，瑞士日内瓦。
- Evi Vogel 博士，巴伐利亚区域发展和环境事务部，德国慕尼黑；WHO，瑞士日内瓦。

我们同时对以下提出宝贵意见的人士表示感谢

■ Willian H.Bailey 博士，倡导卫生组织（Exponent Health Group），美国纽约州纽约市。

■ Ulf Bergqvist 博士，林克平大学，瑞典林雪平市。

■ Caron Chess 博士，罗格斯大学新伯朗士威校区，美国新泽西州。

■ Michael Dolan 先生，电子行业联合会（FEI），英国伦敦。

■ Marilyn Fingerhut 博士，WHO，瑞士日内瓦。

■ Matt Gillen 先生，美国职业安全卫生研究所（NIOSH），美国华盛顿特区。

■ Gordon Hester 博士，电力科学研究院（EPRI），美国加利福尼亚州帕洛阿尔托市。

■ Shaiela Kandel 女士，环境部，以色列。

■ Holger Kastenholz 博士，技术评估中心，德国斯图加特市。

■ Alastair McKinlay 博士，英国国家辐射保护局（NRPB），英国。

■ Tom McManus 博士，公共事业部，爱尔兰都柏林。

■ Vlasta Mercier 博士，瑞士联邦公共卫生办公室，瑞士。

■ Holger Schütz 先生，尤利希研究中心，德国。

■ Daniel Wartenberg 博士，罗格斯大学新伯朗士威校区，美国新泽西州。

■ Mary Wolfe 博士，美国国家环境卫生科学研究所，美国南卡罗莱纳州。

世界卫生组织、人类环境保护部、奥地利卫生部、德国环境、自然保护与核安全部、德国巴伐利亚区域发展和环境事务部，以及美国国家环境卫生科学研究所为本手册编写提供了资金支持，在此表示感谢。

图片致谢

- 法国新闻社 (AFP) (第 44 页, 底部)。
- Getty 图像 (第 22 页)。
- Narda Safety Test Solutions GmbH (第 44 页, 上部)。
- Photospin (文前图, 第 7、8、42 页)。
- Photodisc (第 2、16、48 页)。
- 英国国家辐射保护局 (第 2、3、4、20 页)。

原版前言

公众对电磁场可能存在健康影响的担心促使我们着手编写本手册。如输电线路或者移动通信基站等设施产生的电磁场暴露的潜在风险，给决策者提出了一系列挑战。这些**挑战**包括：确定电磁场暴露是否存在危害以及什么是潜在的健康影响，即风险评估；识别导致公众关心的原因，即风险感受；执行保护公众健康和响应公众关心的政策，即风险管理。应对这些挑战需要吸纳诸多有**应对能力**的个人或组织，集合相关科学专业知识、强有力的沟通技巧以及在管理和调控领域的良好判断力。这对任何**涉及层面**都是正确的，无论是地方的、区域的甚至是国家的或全球的都一样。

为什么需要对话？

很多政府官方和民间组织已经体验到了一个基本的、虽然有时是痛苦的教训，即事先

假设受影响的群体不想或者无能力参与有关建设新的电磁场设施或批准采用新技术的决定，这是很危险的。因此，在受这些问题影响的个人和组织间建立对话是至关重要的。进行有效对话的要素包括：与利益相关人之间的咨询、承认科学的不确定性、考虑各种选择以及公正、透明的决策过程。如果不做好这些事情，将会导致信任流失、决策失误、工程延误和成本增加。

谁需要这本手册？

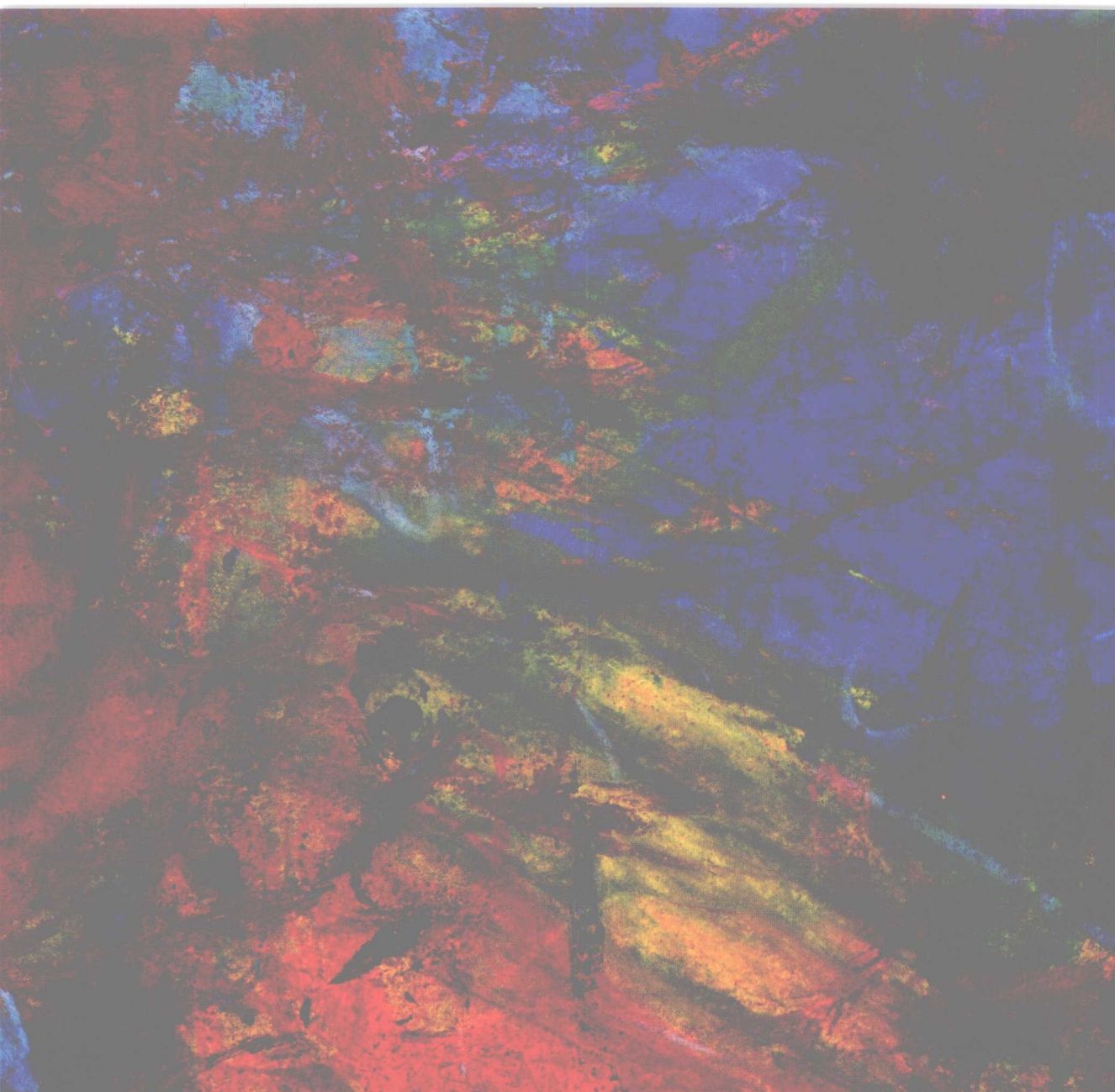
这本手册是为那些面临着公众争议、科学不确定性、需要运行现有设施和/或适当建造新设施的决策者们提供支持而写的。它的目标是通过更好



的对话，减少误解并改善信任从而来改进决策过程。如果成功实施，它将会帮助建立一个公开、一致、公平、可预知的决策过程。同时，它还有助于在保护公众健康和安全的同时，实现新设施建设的及时批准。

可以预期，许多其他政府官员、私

人团体以及非政府组织将发现这个信息是有用的。这本指导手册可以帮助公众与负责环境卫生的政府部门和拥有受关注设施的公司相互配合，还为那些想要寻找更多信息的读者提供了深入阅读的参考和建议。



目录

译者前言

致谢

原版前言

1	电磁场和公众健康	1
	现有的证据	
	当你暴露在电磁场中时会发生什么	1
	生物效应和健康影响	3
	科学研究的结论	5

2	电磁场风险沟通	9
	解决公众感受问题	
	定义风险	10
	电磁场风险问题的多种决定性因素	10
	风险是如何被感受的	11
	风险沟通的必要性	17
	电磁场风险沟通的管理	19
	何时沟通	21
	和谁沟通	25
	沟通什么	29
	如何沟通	37

3	电磁场暴露导则和政策	43
	现状	
	谁决定导则	43
	导则的依据是什么	43
	为什么暴露导则对公众采用更大的降低因子	43
	预防方法和预防原则	45
	以科学为基础的电磁场预防方法	47
	世界卫生组织在做什么	49

	术语表	50
	补充读物	54

电磁场和公众健康

现有的证据



电磁场自然产生,所以在地球上一直存在。但是,在 20 世纪,由于电力需求、无线通信技术的不断进步、工作方式和社会行为的改变等原因,使人造电磁场源的环境曝露不断增加。每一个人在家里或工作时都曝露在许多不同频率复杂混合的电场和磁场中。

人造电磁场潜在的健康影响自从 18 世纪后期以来已经成为科学界关心的主题,并且在最近的 30 年中受到特别的关注。电磁场可以广义地划分成静态、低频电场和磁场(常见的场源包括电力线路、家用电器、电脑)和高频或射频场(主要场源包括雷达、无线电和电视广播设备、移动电话及其基站、感应加热器和防盗装置)。

与处在电磁频谱图高频段的电离辐射(例如放射性材料发出的伽玛射线、宇宙射线、X

射线)不同,电磁场非常微弱,以致无法断开细胞中分子间的联系,因此不产生电离作用。这就是为什么电磁场被叫做“非电离辐射”(NIR)的原因。非电离辐射在广域电磁频谱中的相对位置如图 1 所示。在本手册中将不进一步考虑红外线、可见光、紫外线和电离辐射。

当你曝露在电磁场中时会发生什么

电流天然存在于人体中,并且是人体正常机能的一个基本组成部分。所有的神经通过传输电脉冲来传递信号。大部分生物化学反应(从与消化功能相关的到与大脑活动相关的)都涉及电作用。

电力线



雷达



火车



0 Hz 10^2 10^4 10^6 10^8 10^{10} 10^{12}

频率（赫兹或每秒周波数）

可见光



X-射线



个人电脑



蜂窝电话



图1 电磁频谱

外部电磁场暴露对人体和细胞产生的影响主要取决于电磁场的频率、量值或强度。频率可简单描述为每秒钟振荡或循环的次数。在低频率下，电磁场只是经过人体；而在射频下，电磁场部分会被吸收，并且只渗入细胞组织很浅的地方。

低频电场会影响导电的组织表面的电荷分布，并且使电流在体内流动（图 2A）。低频磁场在人体内感应出循环电流（图 2B）。感应电流的强度取决于外部磁场的强度和电流通过回路的大小。当电流足够大时，可对神经和肌肉产生刺激。

射频的电磁场进入身体的程度很浅。渗入的场能量将会被人体吸收并且转化成分子运动的能量。快速运动的分子之间产生的摩擦将导致温度升高。这种效应在家庭中被应用于微波炉内加热食物，并且应用在很多的工业生产，例如塑料焊接和金属加热。通常人们在生活环境中受到的射频场暴露水平，比这些要利用它来产生显著热量的水平低得多。

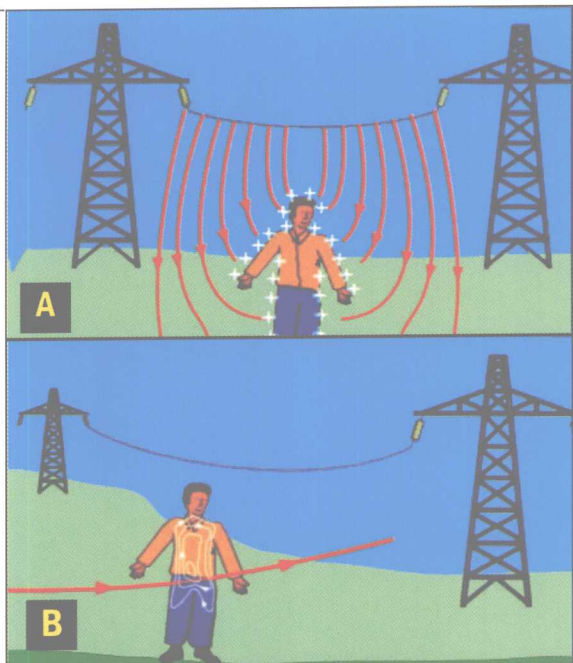
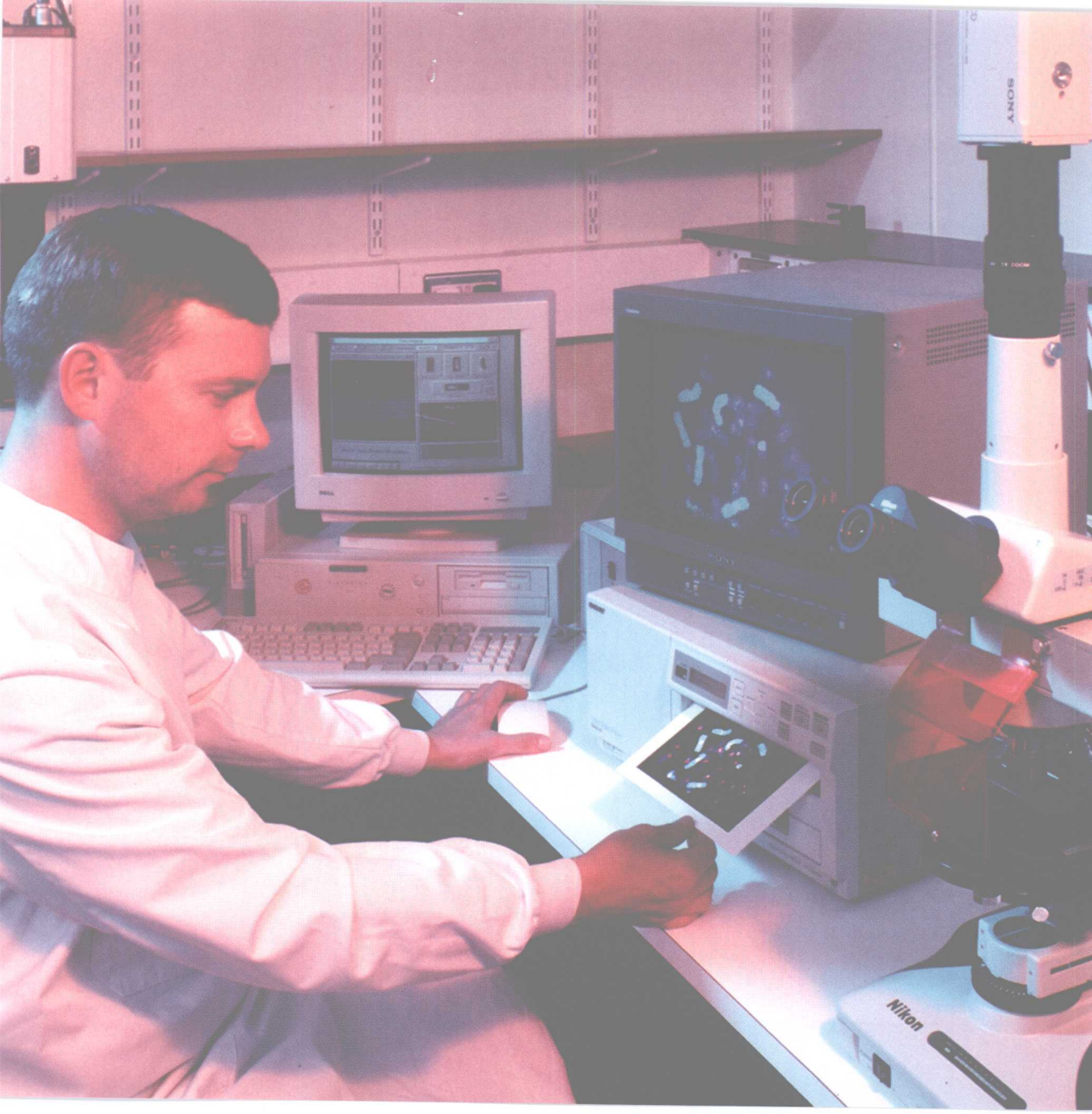


图2 A. 电场不会有效地穿透人体但是可在人体表面积累电荷；B. 暴露到磁场中引起体内循环电流的流动

生物效应和健康影响

生物效应是组织或细胞对刺激或环境改变所产生的可测量的反应。这些反应（比如饮用咖啡后心律加快或在闷热



的房间里睡觉) 对健康不一定有害。对环境变化产生反应是正常生活的一部分。但是, 人体可能并不拥有足够的补偿机制来缓解所有环境改变和精神压力。长时间的环境暴露 (即使是微量的) 如果导致紧张, 那么将会给健康带来危害。对人来说, 有害的健康影响是会对健康产生可检测的损害或损害受暴露人体良好状态的生物效应。

遵守那些由国家和国际导则推荐的暴露限值将有助于控制可能对人体健康有害的电磁场暴露的风险。现在的争论是, 低于暴露限值的长期低水平暴露是否会产生有害的健康影响或影响人的良好生存状态。

科学研究的结论

低频场

关于电磁场对健康影响的科学认识已经很充分, 并且是根据了大量流行病学、动物和活体外研究得出的。许多健康后果 (从生殖缺陷到心血管和神经疾

病) 已经被调查与审核, 但是至今最一致的证据仍然还是关于儿童期白血病。在 2001 年, 世界卫生组织国际肿瘤研究机构 (IARC) 的一个专业科研工作小组, 复核了关于静态和极低频电场、磁场致癌性的相关研究。使用了 IARC 标准的权衡人类、动物和实验室证据的分类法, 根据儿童期白血病的流行病学研究, 极低频磁场被归类为对人类可疑的致癌物。在这同一目录中的另一个熟知的物剂是咖啡, 它可能会增加肾癌的风险, 但同时又可能防止肠癌。“对人类可疑致癌”是一个用来表示在人类致癌性方面存在有限论据、而在实验动物方面的致癌性证据不足的分类。对所有其他各类儿童和成人癌症以及其他各类暴露 (如静态场和极低频电场) 由于证据不足或科学信息不一致而被评定为不足以分类。尽管极低频磁场被 IARC 归类为对人类可疑的致癌物, 但是对于极低频磁场暴露和儿童白血病之间所观察到的关联仍存在有其他解释的可能。