



环保科普丛书

电磁辐射安全 知识问答

DIANJI FUSHE ANQUAN
ZHISHI WENDA



环境保护部科技标准司 主编
中国环境科学学会

中国环境出版社



环保科普丛书

电磁辐射安全 知识问答

DIANCI FUSHE ANQUAN
ZHISHI WENDA



环境保护部科技标准司 主编
中国环境科学学会

中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

电磁辐射安全知识问答 / 环境保护部科技标准司,
中国环境科学学会主编. -- 北京: 中国环境出版社,
2015.12

(环保科普丛书)

ISBN 978-7-5111-2642-9

I. ①电… II. ①环… ②中… III. ①电磁辐射—辐
射防护—问题解答 IV. ① X591-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 304925 号

出版人 王新程
责任编辑 沈建
责任校对 尹芳
装帧设计 金喆

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2015 年 12 月第 1 版
印 次 2015 年 12 月第 1 次印刷
开 本 880×1230 1/32
印 张 4.375
字 数 100 千字
定 价 22.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《环保科普丛书》编著委员会

顾 问：吴晓青

主 任：熊跃辉

副 主 任：刘志全 任官平

科学顾问：郝吉明 孟 伟 曲久辉 任南琪 张林昌

主 编：易 斌 张远航

副 主 编：陈永梅

编 委：（按姓氏拼音排序）

鲍晓峰 曹保榆 柴发合 陈 胜 高吉喜

顾行发 郭新彪 郝吉明 胡华龙 江桂斌

李广贺 李国刚 刘海波 刘志全 陆新元

孟 伟 潘自强 任官平 邵 敏 舒俭民

王灿发 王慧敏 王金南 王文兴 吴舜泽

吴振斌 夏 光 许振成 杨 军 杨 旭

杨朝飞 杨志峰 易 斌 于志刚 余 刚

禹 军 岳清瑞 曾庆轩 张远航 庄娱乐

《电磁辐射安全知识问答》 编委会

主 编：张志刚

副主编：蒋秋岩 卢佳新 邢劲松 商照荣

编 委：（按姓氏拼音排序）

陈永梅 郭 弘 蒋秋岩 廖运璇 刘瑞桓

罗 楠 卢佳新 商照荣 王明慧 邢劲松

杨 勇 朱 琨 张 露 张静蓉

编写单位：中国环境科学学会

环境保护部核与辐射安全中心

中国环境科学学会核安全与辐射安全专业委员会

《环保科普丛书》

我国正处于工业化中后期和城镇化加速发展的阶段，结构型、复合型、压缩型污染逐渐显现，发展中不平衡、不协调、不可持续的问题依然突出，环境保护面临诸多严峻挑战。环保是发展问题，也是重大的民生问题。喝上干净的水，呼吸上新鲜的空气，吃上放心的食品，在优美宜居的环境中生产生活，已成为人民群众享受社会发展和环境民生的基本要求。由于公众获取环保知识的渠道相对匮乏，加之片面性知识和观点的传播，导致一些重大环境问题出现时，往往伴随着公众对事实真相的疑惑甚至误解，引起了不必要的社会矛盾。这既反映出公众环保意识的提高，同时也对我国环保科普工作提出了更高要求。

当前，是我国深入贯彻落实科学发展观、全面建成小康社会、加快经济发展方式转变、解决突出资源环境问题的重要战略机遇期。大力加强环保科普工作，提升公众科学素质，营造有利于环境保护的人文环境，增强公众获取和运用环境科技知识的能力，把保护环境的意

识转化为自觉行动，是环境保护优化经济发展的必然要求，对于推进生态文明建设，积极探索环保新道路，实现环境保护目标具有重要意义。

国务院《全民科学素质行动计划纲要》明确提出要大力提升公众的科学素质，为保障和改善民生、促进经济长期平稳快速发展和社会和谐提供重要基础支撑，其中在实施科普资源开发与共享工程方面，要求我们要繁荣科普创作，推出更多思想性、群众性、艺术性、观赏性相统一，人民群众喜闻乐见的优秀科普作品。

环境保护部科技标准司组织编撰的《环保科普丛书》正是基于这样的时机和需求推出的。丛书覆盖了同人民群众生活与健康息息相关的水、气、声、固废、辐射等环境保护重点领域，以通俗易懂的语言，配以大量故事化、生活化的插图，使整套丛书集科学性、通俗性、趣味性、艺术性于一体，准确生动、深入浅出地向公众传播环保科普知识，可提高公众的环保意识和科学素质水平，激发公众参与环境保护的热情。

我们一直强调科技工作包括创新科学技术和普及科学技术这两个相辅相成的重要方面，科技成果只有为全社会所掌握、所应用，才能发挥出推动社会发展进步的最大力量和最大效用。我们一直呼吁广大科技工作者大

力普及科学技术知识，积极为提高全民科学素质作出贡献。现在，我欣喜地看到，广大科技工作者正积极投身到环保科普创作工作中来，以严谨的精神和积极的态度开展科普创作，打造精品环保科普系列图书。我衷心希望我国的环保科普创作不断取得更大成绩。

吴晓青

中华人民共和国环境保护部副部长

二〇一二年七月

前言

随着科学的发展，人类发明了许多利用电磁场能量工作的设施。今天，我们的生活早已经离不开电磁场。电磁原理已经应用于生产和生活的各个环节，为人类创造了巨大的物质文明，如电力设施、手机、电视广播、无线网络、各类家用电器、医疗设备等，我们根本无法想象如何生活在一个没有电磁场的世界。

当然，由于电磁场的广泛利用，使人类生活的环境充满了人工的电磁场。自18世纪中后期起，生活中电磁场对健康的潜在影响就开始受到了科学界的关注。20世纪初期，由于电灯和电话的广泛推广与应用，人们曾普遍担心家庭中的电线及电话线会带来电磁场对健康的影响。电磁场看不见、摸不着，却就在我们身边，容易使人产生神秘感和发挥想象力，一些不实报道和宣传也影响公众正确认知，引起了不必要的惶恐和纠纷，电磁场方面的信访投诉量逐年增加。

电磁场对健康有害吗？这是大家对电磁场普遍关心和困扰的问题。本书力求全面地介绍电磁场环境影响的相关知识，包括各类电磁设施产生电磁场的原理、频率，以及相应国内外标准限值等，以大量监测结果为依据，在健康影响及生物效应问题上，采用世界卫生组织（WHO）的官方资料，努力使公众正确认识电磁辐射，建立科学理性的环境安全“风险意识”，也给各级环境保护部门处理公众投诉，回应公众关切提供依据。

一般来说，我们日常接触到的电磁场环境影响是低于标准限值的，是安全的。我们应该不断探索、开发、利用电磁场资源，同时正确认识、评估其环境影响，规避健康风险。这样才能既发挥电磁场的价值，又保障人类的健康。理解并适应新的技术，做一个科学理性的现代公民，这是我们大家面临的一个重要的与科学素质教育相关的选择，也是科学界和政府部门需要不断提升科学普及的意义之所在。

在本书的编写过程中，中国环境科学学会核安全与辐射安全专业委员会、环境保护部核与辐射安全中心委派专家参与编写工作，北京森馥科技有限公司提供大量有关监测数据支持，在此一并感谢！

由于水平有限、时间仓促，书中缺点错误在所难免，敬请专家、读者批评指正。

编 者

2015年7月1日

目
录

第一部分 基础知识和概念

1

1. 什么是电场? /2
2. 什么是磁场? /2
3. 什么是电磁场? /3
4. 环境中的电磁场有哪些? /4
5. 什么是电磁辐射? /6
6. 什么是频率和波长? /7
7. 什么是电磁场的功率密度? /8
8. 什么是电磁波谱? /9
9. 电磁波的主要作用有哪些? /10
10. 什么是低频电场、低频磁场? /11
11. 什么是高频电磁场? /12
12. 什么是电磁感应场? /13
13. 电磁辐射为什么又称非电离辐射? /14
14. 我们能离开电磁场吗? /15
15. 电磁场的利用经历了哪些发展历程? /16
16. 电磁发射设施包括哪些? /17

第二部分 通信基站电磁场

19

17. 现代移动通信技术经历了哪些发展阶段? /20

18. 什么是移动通信基站？ /21
19. 移动通信基站长什么样？ /22
20. 什么是蜂窝移动电话？ /23
21. 什么是微蜂窝基站？ /24
22. 我们身边有哪些常见的基站？ /25
23. 移动通信基站的电磁辐射有什么特点？ /26
24. 国际标准中的基站电磁辐射限值是多少？ /27
25. 国家标准中的基站电磁辐射限值是多少？ /28
26. 基站电磁辐射会不会对人体健康产生影响？ /29

第三部分 广播电视等发射设施 30

电磁场

27. 如何划分无线电波？ /31
28. 电磁辐射设施的无线电波有哪些传播方式？ /32
29. 中波广播电台的辐射影响特点是什么？ /33
30. 短波电台的电磁辐射影响特点是什么？ /34
31. 电视塔、调频广播电台的电磁辐射影响特点是什么？ /35
32. 卫星地球站的电磁辐射影响如何？ /36
33. 雷达的电磁辐射影响如何？ /37

第四部分 高压输电线和变电站 38

电磁场

34. 输电方式有哪些？ /39
35. 配电和用电环节是怎样实现的？ /40

36. 直流输电与交流输电有哪些区别? /41
37. 交流与直流输电之争故事是怎样的? /43
38. 我国的电压是如何划分等级的? /45
39. 什么是换流站? /46
40. 什么是变电站? /47
41. 什么是高压输电? /49
42. 为什么输电系统要采用高压输电? /49
43. 高压输电为什么要采用不同等级? /50
44. 什么是特高压输电? /51
45. 为什么要建设高压输电线和变电站? /53
46. 常见的发电方式有哪几种? /54
47. 变电站一般建在什么地方? /55
48. 为什么社区里面也要建设变电站? /57
49. 我国输电线的建设方式有哪些? /58
50. 输变电线路的电磁场是如何分布的? /59
51. 变电站周边的电磁场是如何分布的? /59
52. 如何检测变电设备周边的电磁场? /60
53. 与高压输变电相关的国际标准限值如何确定 /61
54. 我国标准限值是多少? /62

第五部分 家用电器产生的电磁场 64

55. 哪些家电产品会产生电磁场? /65
56. 电视机和显示器的电磁辐射会影响我们的健康吗? /66

- 57. 无线局域网电磁辐射有多强？ /67
- 58. 音响设备电磁辐射水平如何？ /68
- 59. 白炽灯、荧光灯、节能灯的电磁辐射水平如何？ /68
- 60. 移动电话电磁辐射有危害吗？ /70
- 61. 世界卫生组织关于移动电话电磁辐射开展哪些研究？ /71
- 62. 平板电脑的电磁辐射大吗？ /73
- 63. 微波炉的微波是什么意思？ /74
- 64. 微波炉的辐射影响大吗？ /75
- 65. 电磁炉与微波炉的工作原理一样吗？ /75
- 66. 电吹风工作时会产生电磁场吗？ /77
- 67. 电热垫（毯）会产生电磁辐射吗？ /77
- 68. 待机状态的家电有电磁辐射吗？ /78
- 69. 我们需要对家电的电磁场采取安全防护措施吗？ /79

第六部分 电磁场与人体健康

80

- 70. ICNIRP 导则的制定基础是什么？ /81
- 71. 电磁环境污染有哪些特点？ /82
- 72. 电磁场对人体健康有害吗？ /83
- 73. 什么是电磁场的生物效应？ /84
- 74. 低频电场有哪些生物效应？ /85
- 75. 高频电磁场有哪些生物效应？ /86
- 76. 电磁场标准有哪些类型？ /87
- 77. 哪些国家和机构参与制定了电磁场暴露标准限值？ /89

- 78. 公众暴露考虑的安全系数是多少？ /90
- 79. 电磁场暴露的国际标准是什么？ /91
- 80. 我国现行电磁辐射公众暴露控制水平是多少？ /92
- 81. 达标情况下的电磁场暴露有害吗？ /94
- 82. 超标的电磁场暴露风险有多大？ /95
- 83. 超过暴露限值就一定有害吗？ /96
- 84. WHO 电磁场健康影响的重要研究结果是什么？ /97
- 85. 电磁场是否是致癌物质？ /98
- 86. 恐慌“风险”，还是相信科学？ /100
- 87. 为什么我们总是担心电磁辐射会危及我们的健康？ /101
- 88. 如何正确认识电磁辐射，建立科学理性的环境安全“风险意识”？ /102
- 89. 如何了解自己的生活环境电磁辐射是否超标？ /104

第七部分 你可能关心的其他问题 106

- 90. 利用电磁能的交通工具是如何工作的？ /107
- 91. 交通系统的电磁环境影响大吗？ /107
- 92. 高铁的电磁环境影响有多大？ /108
- 93. 磁悬浮列车的电磁环境影响有多大？ /108
- 94. 利用电磁能的工业、科研设备电磁影响大吗？ /109
- 95. 在输变电设施附近打手机会受影响吗？ /110
- 96. 在输变电附近会影响电视正常收看吗？ /111
- 97. 为什么输电线路附近会有“滋滋”声和“火花”？ /112

- 98. 输电线路会给临近的房屋引来雷击的危险吗? /113
- 99. 输电线路附近可以放风筝吗? /114
- 100. 国家对电磁辐射建设项目的环保管理要求有哪些? /114
- 101. 对讲机的电磁辐射影响大吗? /115
- 102. 什么是比吸收率 (SAR)? /116
- 103. 什么是基本限值和导出限值? /116
- 104. 你知道“国际电磁场计划”吗? /117
- 105. 哪些渠道可以了解电磁环境与公众健康研究的最新进展? /119

附表 /120

DIANJI FUSHE ANQUAN
ZHISHI WENDA

电磁辐射安全 知识问答

第一部分
基础知识和概念