

核与辐射科普知识系列丛书

科学认识电磁辐射

KE XUE REN SHI DIAN CI FU SHE

王秉杰 主编



辽宁大学出版社

核与辐射科普知识系列丛书.....

科学认识电磁辐射

KE XUE REN SHI DIAN CI FU SHE

王秉杰 主编

辽宁大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学认识电磁辐射/王秉杰主编. —沈阳: 辽宁大学出版社, 2010. 3

(核与辐射科普知识系列丛书)

ISBN 978-7-5610-5997-5

I. ①科… II. ①王… III. ①电磁辐射 - 基本知识
IV. ①O441. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 030658 号

出版者: 辽宁大学出版社

(地址: 沈阳市皇姑区崇山中路 66 号 邮政编码: 110036)

印刷者: 沈阳航空发动机研究所印刷厂

发行者: 辽宁大学出版社

幅面尺寸: 138mm × 200mm

印 张: 5.75

字 数: 120 千字

印 数: 1 ~ 5000 册

出版时间: 2010 年 3 月第 1 版

印刷时间: 2010 年 3 月第 1 次印刷

责任编辑: 贾海英

封面设计: 王奕文 徐澄玥

责任校对: 李 健

书 号: ISBN 978-7-5610-5997-5

(套)定价: 28.00 元

联系电话: 024-86864613

邮购热线: 024-86830665

网 址: <http://www.lnupshop.com>

电子邮件: lnupress@vip.163.com

核与辐射科普知识系列丛书

编 委 会

主 编 王秉杰

副主编 朱京海 赵长富 李世俊

成 员 (按姓氏笔画排列)

王海鹰 付 卓 许 静 孙大鹏

刘长宏 任长顺 刘岚昕 孙彬彬

张 宁 张 宇 杜月华 李永安

李树宣 范晓锋 林殿科 姜 涛

赵 强 赵英姿 姚临江 高 魁

崔志仁 梁宏军 常艳峰

前 言

辽宁是核技术和电磁辐射应用大省，随着经济的快速发展，核技术在工业、农业、科研、医疗等领域广泛应用，电力、广播、电视、微波站、移动通信基站建设迅速增长，放射性和电磁辐射污染呈加剧趋势，核与辐射设施已成为影响我省核与辐射环境质量的重要因素。2007年8月18日，辽宁红沿河核电站正式开工建设，核电站的开工建设为我省的核安全监管工作提出了新的更高的要求。

为了让社会各界和公众了解核与辐射方面的常识，增加相关的法律法规知识，消除不必要的疑虑和恐惧，共同参与电磁辐射安全监督管理，我们组织编写了《核与辐射科普知识系列丛书》，以飨读者。该系列丛书共四分册，一是科学认识电磁辐射；二是核事故应急科普手册；三是工业用核辐射技术；四是医用核辐射技术。

此系列丛书的出版，凝聚了众多编写人员和专家的智慧与辛劳，在此表示衷心的感谢。

编 者

2010年3月

目 录

第一篇 认识电磁辐射

- | | |
|---------------------------------------|----|
| 1. 什么是电磁波? | 3 |
| 2. 电磁波如何分类? | 4 |
| 3. 什么是电磁辐射? | 5 |
| 4. 电磁辐射的应用有哪些? | 6 |
| 5. 电磁辐射强度用什么单位表示? | 7 |
| 6. 常见电磁辐射源的频率是多少? | 8 |
| 7. 我国的电磁辐射照射限值的标准是什么? | 9 |
| 8. 什么是电磁辐射的有效防护距离? | 10 |
| 9. 什么是高压输变电系统? | 11 |
| 10. 电力系统为什么要采用高压、超高压和特
高压送电? | 12 |
| 11. 移动通信原理是什么? | 13 |
| 12. 如何认识移动通信基站? | 14 |
| 13. 移动基站的天线类型有哪些? | 15 |

- 14. 什么是手机辐射? 16
- 15. 什么是小灵通? 17
- 16. 小灵通基站的特点是什么? 18

第二篇 电磁辐射防护常识

- 1. 加强电磁辐射环境保护管理的意义是什么? 21
- 2. 什么是电磁污染? 22
- 3. 电磁辐射污染源的种类有哪些? 23
- 4. 家用电器也会产生电磁辐射吗? 24
- 5. 常用家用电器的电磁辐射强度是多少? 25
- 6. 电磁辐射影响人体的机理主要是什么? 26
- 7. 对电磁辐射的基本防护方法有哪些? 27
- 8. 日常生活如何防护电磁辐射? 28
- 9. 电磁屏蔽装置的工作原理是什么? 29
- 10. 电磁辐射防护产品主要有哪些? 29
- 11. 城市输变电工程建在居民区是否是供电
需要? 30
- 12. 手机防辐射方法有哪些? 30
- 13. 在居民密集区兴建 220 千伏及 110 千伏户内
变电站有害吗? 31
- 14. 广播、电视发射台的电磁辐射防护方法有
哪些? 32

15. 工业、科学和医疗设备电磁辐射的防护方法
有哪些? 33

第三篇 电磁辐射法律法规

1. 我国电磁辐射污染防治相关法律法规、标准
有哪些? 37
2. 电磁辐射环境保护工作监督管理部门
有哪些? 38
3. 电磁辐射照射限值规定有哪些? 38
4. 免于管理的电磁辐射体有哪些? 39
5. 何时办理环境保护申报登记手续? 40
6. 电磁辐射建设项目和设备管理名录有哪些? ... 41
7. 什么是环境影响评价? 42
8. 电磁辐射项目的环境影响报告书(表)的编制要求
有哪些? 43
9. 什么是电磁辐射项目的验收? 44
10. 什么是公众参与? 44
11. 输变电工程电磁辐射环境影响评价标准是
什么? 45
12. 边导线与建筑物之间的最小距离是多少? 46
13. 送电线路导线与地面的距离是多少? 47
14. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》所称环境

- 敏感区是指具有什么特征的区域? 47
15. 输变电工程建设项目如何分类管理? 48
16. 对在《电磁辐射环境保护管理办法》施行前已建成或在建的尚未履行环境保护申报登记手续的电磁辐射建设项目怎么处理? 49

科学认识电磁辐射

第一篇

认识电磁辐射

核与辐射科普知识系列丛书

HEYUFUSHEKEPUZHISHIXILIECONGSHU

第一輯

第一輯

1. 什么是电磁波?

在高频电磁振荡的情况下,部分能量以辐射方式从空间传播出去所形成的电波与磁波的总称叫做“电磁波”。从科学的角度来说,电磁波是能量的一种,凡是能够释出能量的物体,都会释出电磁波。正像人们一直生活在空气中而眼睛却看不见空气一样,人们也看不见无处不在的电磁波。

电磁波是电磁场的一种运动形态。电与磁可以说是一体两面,变动的电会产生磁,变动的磁则会产生电。变化的电场和变化的磁场构成了一个不可分离的统一的场,这就是电磁场,

而变化的电磁场在空间的传播形成了电磁波,

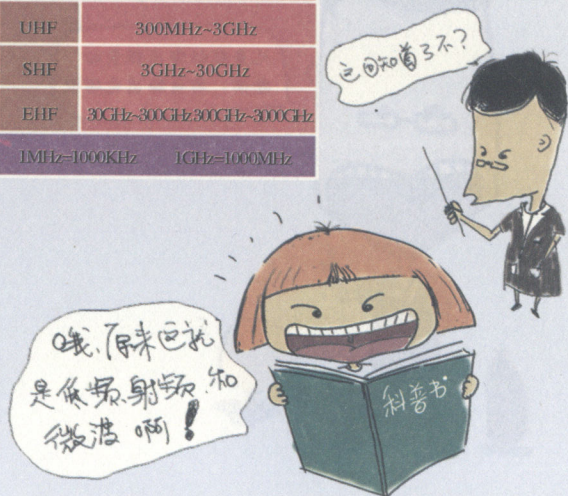
电磁的变动就如同微风轻拂水面产生水波一般,因此被称为电磁波,也常称为电波。



2. 电磁波如何分类?

电磁场跨越的频率范围十分广阔,从工频(50Hz/60Hz)至微波段,与通信方面的作用差别很大,因而对人体健康的影响后果差别也很大。通常电磁波的频谱可粗略划分为工频(50Hz/60Hz)、射频或高频($10^3\sim 10^8\text{Hz}$)和微波($>10^9\text{Hz}$)三个频段。

	频段名称	对应波段	缩写名称	频率范围
低频	甚低频	万米波(甚长波)	VLF	30Hz~30KHz
	低频	千米波(长波)	LF	30KHz~300KHz
	中频	百米波(中波)	MF	300KHz~3000KHz
射频	高频	十米波(短波)	HF	3MHz~30MHz
	甚高频	米波	VHF	30MHz~300MHz
微波	特高频	分米波	UHF	300MHz~3GHz
	超高频	厘米波	SHF	3GHz~30GHz
	极高频	毫米波、亚毫米波	EHF	30GHz~300GHz/300GHz~3000GHz
注:换算: 1KHz=1000Hz		1MHz=1000KHz		1GHz=1000MHz

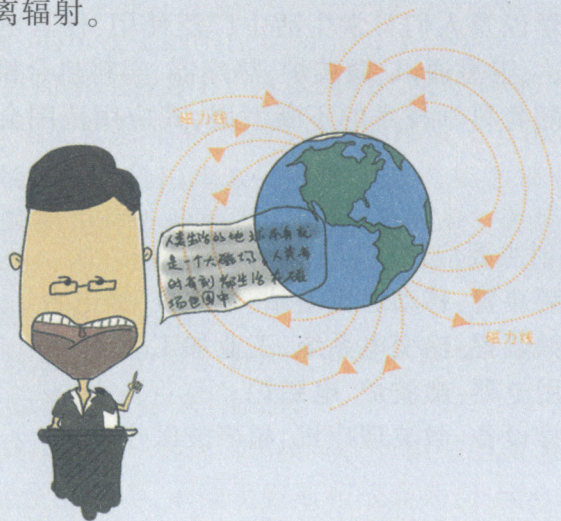


3. 什么是电磁辐射?

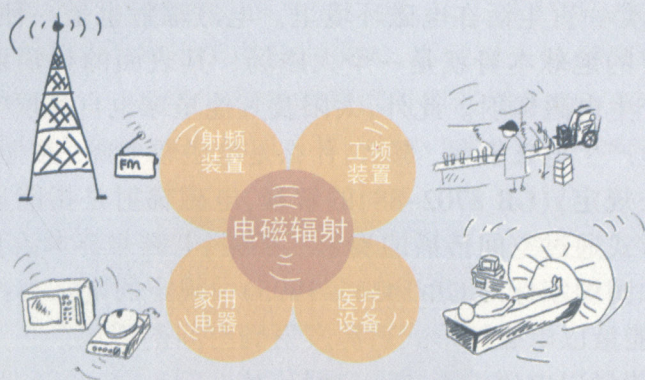
人类一直生活在电磁环境里。电磁辐射也是一种物质,人类生存的地球本身就是一个大磁场,其表面的热辐射和雷电都可产生电磁辐射。此外,太阳及其他星球也自外层空间源源不断地产生电磁辐射。那么,什么是电磁辐射呢?按照《电磁辐射防护规定》(GB 8702-88)的解释,电磁辐射是指能量以电磁波的形式通过空间传播的现象。根据《电磁兼容术语》(中华人民共和国国家标准 GB/T4365-1995)中规定的定义为:

- 能量以电磁波形式由源发射到空间的现象。
- 能量以电磁波形式在空间传播。

即电磁辐射是指以电磁波形式通过空间传播的能量流,且限于非电离辐射。



4. 电磁辐射的应用有哪些？



电磁辐射以光速(3×10^8 米)传播,用以传递信息,在工业、军事科学、医学以及人们日常生活中广泛使用,伴有电磁辐射的设备,如雷达、卫星通讯、微波炉、热疗器、塑料热合机、电视机、收音机等,随着科学技术的不断发展,其应用范围会进一步扩大。

电磁辐射主要应用在以下几方面:

- (1) 射频装置: 移动通讯基站、微波、广播电台。
- (2) 工频装置: 输变电系统、工业加工。
- (3) 家用电器: 微波炉、电磁炉。
- (4) 医疗设备: 微波理疗机、超声波医疗器械。

5. 电磁辐射强度用什么单位表示?

通过对电磁辐射概念的了解,我们知道电磁辐射其实是一种能量,它对环境的影响大小主要取决于能量的强弱,用来表量其强度大小的单位主要有:

- (1) 功率 辐射功率越大,辐射出来的电、磁场强度越高,反之则小。功率的单位是瓦(W)。
- (2) 功率密度 指单位时间、单位面积内所接收或发射的高频电磁能量。功率密度的单位是瓦/平方米(W/m^2)。例如,“40 瓦/平方米”可以简单理解为 1 平方米面积上接受到 40 瓦的电磁能量。在高频电磁辐射环境评估时功率密度常用 $\mu W/cm^2$ 表示。
- (3) 电场强度 是用来表示空间各处电场的强弱和方向的物理量。距离带电体近的地方电场强,远的地方电场弱。电场强度的单位是伏/米(V/m),在输电线和高压电器设备附近的工频电场强度通常用 kV/m 表示。
- (4) 磁场强度 是用来表示空间各处磁场的强弱与方向的物理量,它的单位是安/米(A/m)。
- (5) 磁感应强度 表示单位体积、面积里的磁通量,用于描述磁场的能量的强度,单位是特斯拉或高斯(T 或 Gs)。



6. 常见电磁辐射源的频率是多少?

输变电系统:工频 50Hz。

GSM 移动通信基站:900/1800MHz。

CDMA 移动通信基站:825~880MHz。

PHS(小灵通):1900~1915MHz。

中波广播:535~1605KHz。

短波广播:4~19MHz 内的部分频段。

调频(声音)广播:88~108MHz。

电视:50~92, 168~223, 471~566, 607~958MHz 四个频段。

家用微波炉:2450MHz,工业微波炉:915,2450MHz。

高频感应加热设备(如熔炼炉、淬火炉等):工作频率几百千赫。

高频介质加热设备:工作频率几兆赫至几十兆赫。

超短波电疗机:40.68MHz。

