

权威·科学·全面·实用
幸福生活必备手册系列

核与辐射 防护手册

中国工程院组织
陈竹舟 叶常青 主编
潘自强 主审



科学出版社

权威·科学·全面·实用
幸福生活必备手册系列

核与辐射 防护手册

中国工程院组织
陈竹舟 叶常青 主编
潘自强 主审

科学出版社

北京

内 容 简 介

在核能开发利用过程中,先后发生的1979年美国三厘岛核电站事故、1986年苏联切尔诺贝利核泄漏事故、2011年日本福岛核电站重大核泄漏危机在公众中引起了广泛的焦虑和恐慌情绪。

本书通过问答的形式,系统、科学、全面地讲解了有关放射性的基本知识、电离辐射对人体健康的影响、核与辐射突发事件的特征和可能后果,在此基础上图文并茂地介绍了公众必备的一些防护措施,这些措施科学、简练、实用性强。

本书语言通俗易懂,适合社会公众阅读和收藏,更是城乡社区、企事业单位、大中小学校等社会机构和团体进行防灾减灾教育的必备手册。

图书在版编目(CIP)数据

核与辐射防护手册/陈竹舟,叶常青主编.—修订本.—北京:科学出版社,2011.4

ISBN 978-7-03-026079-6

I.①核… II.①陈… ②叶… III.①核防护—手册②辐射防护—手册 IV.①TL7-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第039522号

策划编辑:侯俊琳 沈红芬

责任编辑:牛玲 张凡 李雯/责任校对:钟洋

责任印制:赵德静/封面设计:无极书装

编辑部电话:010-64035853

E-mail:houjunlin@mail.sciencep.com

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年4月第一版 开本:B5(720×1000)

2011年4月第一次印刷 印张:9 插页:2

字数:120 000

定价:24.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

编 委 会

主 任 杜祥琬

副主任 沈倍奋

委 员 (按姓氏笔画排序)

王玉民 叶常青 陈冀胜 周丰峻

钱七虎 黄培堂 潘自强

主 编 陈竹舟 叶常青

主 审 潘自强

参 编 张国斌 张雅丽



前 言

2011年3月11日，必将成为全世界共同铭记的灾难时刻。这一天，日本发生了9级大地震。这突如其来的大地震及其引发的大海啸，不仅造成日本民众的大量伤亡和财产损失，数万人下落不明，还导致了核泄露及辐射污染。

众所周知，由于核的特殊性，各国核与辐射相关设施通常有着十分严格的安全和保障措施，发生核与辐射泄露、污染的可能性非常小。但我们必须清醒地意识到，核与辐射的危险还是存在的。

为此，我们非常希望能及时出版一本面向全民普及核与辐射相关知识的读物，帮助公众消除疑惑和恐惧，增强科学正确的防护自救能力。其实早在2006年，中国工程院就在其课题成果的基础上，出版了科普图书《如何应对核与辐射恐怖》，该书在公众反恐领域受到了广泛关注和好评。因此，我们迅速对其进行了一些小的修订和改版，并定名为《核与辐射防护手册》，全书分放射性基本知识、电离辐射对人体健康的影响、核与辐射突发事件的特征与可能后果、公众防护行动四个部分，以102个问答的生动形式，为读者提供了有关核与辐射较全面的必备知识。





核与辐射突发事件的影响是多方面的，我们只有及时掌握一些基本知识，才能更好地判断和应对，包括采取正确的措施来实现自我防护和救助，同时也避免一些不必要的恐慌，共同努力将社会和个人损失降到最低。

本书的作者都是资深的专业技术人员，他们在尊重知识、尊重事实的前提下撰写了这本科普小册子，但难免可能仍存有不妥之处，敬请读者指正。

中国工程院院士 潘自强

2011年3月





目 录

前言

第一章 放射性基本知识

1. 恐怖活动离我们有多远——当前的反恐形势 / 3
2. 什么是核与辐射突发事件 / 4
3. 从居里夫人发现钋、镭谈起——什么是放射性 / 6
4. 辐射与我们有关吗——什么是电离辐射和非电离辐射 / 7
5. α 射线、 β 射线和 γ 射线有些什么特点 / 8
6. 中子射线有什么特点 / 10
7. 你受过X射线照射吗——X射线及其特点 / 11
8. 观看电视和使用计算机对健康会有危害吗 / 12
9. 放射性强弱可以度量吗——放射性活度与单位 / 13
10. 为什么时间长了，有的放射性物质的放射性变弱，甚至消失不见——放射性半衰期 / 13
11. 辐射对人体的作用怎么度量——辐射测量 / 14
12. 我们时时刻刻在接触放射性——天然放射性 / 15
13. 人类也在制造放射性——人工放射性 / 17
14. 警惕居室中的危害——什么是氡 / 18
15. 常见放射性核素 / 19





- 16.心脏起搏器的能源——钷 / 20
- 17.火灾报警的卫士——镅 / 22
- 18.从发现天然放射性到制造原子弹——铀 / 23
- 19.杀死癌细胞的一把刀子——放射性钴 / 25
- 20.环境放射性污染的重要标志物——放射性铯 / 26
- 21.放射性铯-90的孪生兄弟——放射性铯-137 / 27
- 22.核医学科常用的一种药剂——放射性碘 / 28
- 23.什么是氚 / 30
- 24.辐射源、放射源和射线装置都能产生放射线吗 / 31
- 25.什么是密封放射源、非密封放射源 / 31
- 26.放射性标志与常见密封放射源的外观 / 32
- 27.日常生活中会遇到放射性废物吗——什么是放射性废物 / 34
- 28.正常情况下，人们一般受到哪些辐射照射 / 35
- 29.孕妇可以乘飞机吗——宇宙射线对空中飞行人员的照射 / 37
- 30.什么是职业照射，职业照射对工作人员所致剂量有多大，国家对职业照射有什么限制 / 38
- 31.地下场所作业人员受到的辐射照射 / 40
- 32.生活在核电站周围安全吗——核电站周围居民受到的辐射照射 / 42
- 33.什么是医疗照射，不同诊治措施对患者会造成多大剂量的照射，为什么对医疗照射没有规定剂量限值 / 43
- 34.在医疗照射中哪些问题需要引起注意 / 45
- 35.什么是外照射，外照射途径是什么 / 47
- 36.什么是内照射，内照射途径是什么 / 48



第二章 电离辐射对人体健康的影响

- 37.人类逐渐认识到放射性可能危及健康 / 53
- 38.电离辐射的健康效应有哪些 / 54
- 39.从白内障谈起——什么是确定性健康效应 / 55
- 40.从白血病谈起——什么是随机性健康效应 / 56
- 41.辐射诱发癌症的危险有多大 / 58
- 42.辐射诱发人类遗传效应还有待进一步证实 / 59
- 43.孕妇受到辐射照射后会有什么后果 / 60
- 44.关注孕妇接受的医疗照射 / 61
- 45.儿童受到辐射照射后会有什么后果 / 62
- 46.儿童接触医疗照射时应注意什么事项 / 63
- 47.放射性可以测量吗，环境放射性怎么测量 / 65
- 48.个人受照剂量怎么测量 / 66
- 49.怎么知道体内已受到放射性污染 / 67
- 50.对应急响应工作人员受照剂量的控制有哪些规定 / 68

第三章 核与辐射突发事件的特征与可能后果

- 51.恐怖分子可能通过什么途径制造核与辐射恐怖事件 / 73
- 52.核与辐射恐怖事件的主要危害是什么 / 74
- 53.什么是放射性散布装置 / 75
- 54.放射性散布事件的特征和后果是什么 / 76





- 55.警惕危险放射源的危害——放射源分类 / 77
- 56.防止危险放射源落入恐怖分子手中——放射源的保安 / 79
- 57.无知酿成悲剧——巴西戈亚尼亚铯源事故 / 80
- 58.废源管理失控闯下大祸——国内两起钴源事故 / 82
- 59.什么是核材料 / 84
- 60.恐怖分子是如何非法获得核材料的 / 85
- 61.放射性散布事件发生的可能性有多大 / 87
- 62.向水源或水体投放放射性物质的可能后果是什么 / 88
- 63.什么是核设施、核活动 / 89
- 64.我国有哪些主要核设施 / 89
- 65.核设施有防范恐怖袭击的能力吗 / 90
- 66.核设施遭受恐怖袭击后可能有什么后果 / 92
- 67.三厘岛核电站事故对环境造成重大放射性污染了吗 / 93
- 68.切尔诺贝利核电站事故到底死了多少人 / 94
- 69.日本JCO事故的影响范围有多大 / 95
- 70.日本美滨核电站蒸汽泄漏事故有放射性释放吗 / 96
- 71.什么是核武器 / 97
- 72.什么是临时拼装的核武器 / 98
- 73.临时拼装的核武器爆炸的特征和可能后果是什么 / 99
- 74.贫铀弹是核武器吗,使用贫铀弹对人员和环境的影响是什么 / 101
- 75.核与辐射突发事件的心理社会效应有哪些表现 / 103





第四章 公众防护行动

- 76.核与辐射突发事件的时间阶段是怎么划分的 / 107
- 77.保护公众的防护措施有哪些 / 108
- 78.对外照射如何进行防护 / 108
- 79.对内照射如何进行防护 / 109
- 80.早期的防护措施是什么 / 110
- 81.中期的防护措施是什么 / 110
- 82.晚期的防护措施是什么 / 111
- 83.公众如何知道发生了核与辐射突发事件 / 111
- 84.一旦出现了核与辐射突发事件，公众应怎么办 / 112
- 85.最初到达现场的初始响应人员应如何保护自己 / 114
- 86.什么情况下采取隐蔽措施，公众应注意什么 / 115
- 87.什么情况下采取撤离措施，撤离时应注意什么 / 116
- 88.什么情况下需要采取个人防护措施，公众应注意什么 / 118
- 89.什么情况下服用稳定性碘 / 119
- 90.服用稳定性碘应注意什么 / 120
- 91.什么情况下需要采取避迁措施，应注意什么问题 / 122
- 92.什么情况下需要采取永久性重新定居的措施，应注意什么问题 / 123
- 93.什么情况下需要对地区或通道实施控制或封锁，采取这一措施的主要困难是什么 / 124
- 94.什么情况下应控制食物与饮水，公众应注意什么 / 124
- 95.什么情况下需要消除放射性污染，公众应注意什么 / 126





- 96.怎么知道自己的房屋和其他财产受到放射性污染 / 127
- 97.什么情况下需要进行地区去污与恢复措施 / 128
- 98.在突发事件现场出现伴有外伤的放射性污染伤员时，公众应如何自救、互救 / 128
- 99.哪些伤员可在普通医院治疗 / 129
- 100.公众在突发事件中及事件后应如何控制情绪和保持良好的心态 / 130
- 101.哪些人员应接受心理卫生方面的帮助 / 132
- 102.在突发事件中为什么要对儿童、老人、残疾人、孕妇和年轻妇女采取特别保护 / 133
- 附录** / 135

第一章

放射性基本知识

ART

1



1. 恐怖活动离我们有多远——当前的反恐形势

2001年9月11日，发生在美国的恐怖袭击事件造成了3100多人死亡。此次事件后，世界范围的恐怖活动不仅没有停止，反而有扩大的趋势。

2003年，世界各地相继发生重大恐怖事件。从印度尼西亚雅加达、沙特阿拉伯利雅得、摩洛哥卡萨布兰卡、土耳其伊斯坦布尔等城市到伊拉克，发生的重大恐怖事件就达13起之多，造成数千名无辜生命的伤亡。

2004年恐怖活动继续加剧，发生的恐怖事件让世界人民感到震惊。如果说9月1日发生在俄罗斯莫斯科的地铁爆炸事件和9月22日发生在印度尼西亚雅加达的澳大利亚驻印度尼西亚大使馆的大爆炸事件告诫人们恐怖分子继续在猖獗活动，则9月1~3日在俄罗斯北奥塞梯别斯兰市第一中学发生的劫持人质事件，更让世界人民深深感到恐怖分子的残忍和没有人性。在这次事件中，1000多名学生和家长被恐怖分子劫持为人质，并有300多人（一半以上是儿童）死亡。

2005年，世界范围的恐怖活动有增无减，变本加厉地进行着，各种形式的爆炸事件、人质劫持事件等恐怖活动频繁发生，且呈升级和蔓延之势。特别是7月发生在英国和埃及的连环爆炸事件让整个欧洲、非洲，乃至全世界感到严重的紧张和不安。其中，7月7日伦敦地铁和公共汽车的连环爆炸事件已造成至少56人死亡，近千人受伤；而发生在埃及旅游城市沙姆沙伊赫的连环爆炸已造成近百人死亡，200多人受伤。



应该看到，恐怖主义是全世界人民的共同敌人，而且，恐怖袭击的目标也在不断扩大。对恐怖事件我们一点也麻痹不得，不是吗？2004年10月份在巴基斯坦就发生了中国水电十三局的两名工程师被恐怖分子劫为人质，并最终导致1人死亡、1人受伤的事件。而且应该看到，在我国同样存在犯罪团伙、民族分裂分子和极端主义势力，绝不可忽视这些人或组织会采用恐怖袭击的手段。

还应该看到，随着科技的不断发展，恐怖活动的科技含量也在不断提高，核与辐射恐怖袭击也成为恐怖分子选择的恐怖袭击途径之一。至今虽尚未发生污染环境或造成公众辐射损伤的核与辐射恐怖袭击事件，但与该类事件相关的核材料失窃与走私、放射源被盗与交易，以及恐吓或威胁使用放射性物质的事件时有发生，表明确实存在发生核与辐射事件的潜在危险，丝毫麻痹不得。鉴于核与辐射恐怖威胁的存在现实，第59届联合国大会于2005年4月13日一致通过《制止核恐怖行为国际公约》。公约规定任何以危害人身、财产和环境为目的，拥有使用或威胁使用放射性物质或核装置均属犯罪，任何破坏核设施的行为也属犯罪。公约要求各国政府立即采取立法等措施打击核恐怖行为，确保对那些制造、参与、组织和策划核恐怖行为的人的惩罚，对于涉嫌制造核恐怖行为的人，各国政府必须予以起诉或将其引渡受审。

2. 什么是核与辐射突发事件

核与辐射突发事件，首先，它是一种突发事件，是一种不在预料之中的、突然发生的对社会与公众的健康和安全、对环境或对国家和私人财产等具有重大危害的大事情；其次，它应是涉及





核与辐射影响的突发事件，也即与放射性有关的突发事件。

核与辐射突发事件可以是核设施（如核电站、研究堆）或核活动（如核技术应用、放射性物质运输）中发生的重大事故，导致放射性物质污染环境或使工作人员、公众受到过量的照射。1986年发生在苏联切尔诺贝利核电站的事故就是这种突发事件的实例。

为了在世界范围内有一个与媒体和公众就发生的核与辐射事故（事件）及其特征、后果进行沟通的共同尺度，国际原子能机构（IAEA）和经济合作与发展组织核能机构（OECD/NEA）制定了国际核与辐射事件分级表（INES）。该表于1990年发布，几经修改，2008年发布最新版。

