

核化 HEHUA

突发事件医学救援 与应急力量建设

TUFA SHIJIAN YIXUE JIUYUAN YU YINGJI LILIANG JIANSHE

主编：赵进沛 杨会锁



军事医学科学出版社

核化突发事件医学救援 与应急力量建设

主 编 赵进沛 杨会锁

副主编 邹仲敏 任东青 李秀芹 任庆余

编 委 陈永斌 谢学军 赵 涛 郎海洋

赵吉清 赛 燕 但国蓉 蔡 颖

赵远鹏 杨新芳 孔雪梅 闫 妍

刘 明 陈 亮 朱焱华 琴明贤

邓 兵 李森林 华 敏 张 莉

谢向东

主 审 何跃忠 胡向军

军事医学科学出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书系统介绍了核化损伤医学防护的基本知识,围绕伤员的院前救助行动,重点讨论了事件现场的抢救和早期治疗行动,提供了防护、洗消、侦检、分类和现场急救的内容和程序。同时,本书根据建设和运用核化突发事件现场医学救援力量的实际需求,探讨了队伍的性质、建设目标和能力构成,提供队伍的人员抽组、职能、培训、演习、评估、队组协同的模式材料,介绍了与大型活动保障任务的应急预案、物资准备、综合演练和值班备勤管理有关的知识和一系列文件框架。旨在为建设核化事故医学应急救援力量,现场医学应对核化突发事件,以及在大型活动中有效运用应急医学救援力量,提供系统的经验总结和理论指导。本书适用于承担卫生应急任务的人员阅读参考,也可用于公众核化损伤防护知识普及。

图书在版编目(CIP)数据

核化突发事件医学救援与应急力量建设/赵进沛,杨会锁主编.
-北京:军事医学科学出版社,2014
ISBN 978-7-5163-0538-6

I. ①核… II. ①赵… ②杨… III. ①核武器-损伤-救护
②化学武器-损伤-救护 IV. ①R827

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 248485 号

出 版:军事医学科学出版社
地 址:北京市海淀区太平路 27 号
邮 编:100850

联系电话:发行部:(010)66931049

编辑部:(010)66931039

传 真:(010)63801284

网 址:<http://www.mmsp.cn>

印 装:中煤涿州制图印刷厂北京分厂

发 行:新华书店

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:13.5

字 数:335 千字

版 次:2015 年 1 月第 1 版

印 次:2015 年 1 月第 1 次

定 价:45.00 元

本社图书凡缺、损、倒、脱页者,本社发行部负责调换

前言

随着核能和平利用进程不断加快、化学工业的快速发展和国内外安全形势的变化,核化突发事件的几率有上升趋势。2011年的日本福岛核电站事故和2013年的叙利亚化武事件,进一步凸显了核化事件的现实威胁。当前,国内外恐怖势力、分裂主义分子活动猖獗,他们不断制造事端,企图利用各种恐怖手段破坏社会安定和国际和平,放射源、化学毒剂都可能成为他们手中的杀人利器。因此,核化突发事件已经成为影响社会稳定和国家安全的重要威胁因素,研究核化突发事件的医学救援以及应急力量建设具有十分重要的现实意义和迫切需求。

近年来,国家和军队卫生部门组建的机动卫勤力量陆续承担和完成了一系列抢险救灾或国家大型活动安保值班备勤任务,积累了丰富的实践经验,陆续推出了一大批灾害医学救援、大型活动医学保障以及机动卫勤力量建设方面的学术成果。然而,专门针对核化突发事件医学救援以及相关应急力量建设的理论与实践仍然缺乏全面、系统和可具操作性的指导资料。因此,立足当代核化医学救援知识、技能和设备条件,在系统总结近年来机动卫勤力量建设和应用的实践经验基础上,重点研究核化突发事件现场医学救援及应急队伍建设的规律和特点,为应对核化突发事件提供具有前沿性和实用性的指导资料,是卫生防护人员面临的重大课题。

核化突发事件医学救援具有一些共同的特点:①对救援的时效性要求很高,现场即时的处置对于伤员的生死存亡及预后具有十分重要的影响。②对人员和环境的防护要求很高。防护和测污控污贯穿于应急救援的始终,既要救助伤员,又要保护自身和防止污染环境。③对现场救援人员的全局观念要求很高。核化突发事件损伤的群体性,需要救援者在救治需求与可能,救命与治伤,医疗与去污以及个体与群体之间权衡和取舍,如何把握全局并抓住主要矛盾,实现救援效益的最大化是应急行动的关键。④对现场的心理干预和治理措施要求很高。核化突发事件不仅可对现场关键人员造

成身体损伤,更重要的是可对相关人员的心理产生强烈影响,甚至引发社会性恐慌,因此及时化解心理危机是现场救援的必要和重要的组成部分。综上所述,核化突发事件的医学救援是具有鲜明特征和独特规律的应急行动,是一个庞大的系统工程,不仅涉及到复杂的医疗技术问题,而且涉及到复杂的组织管理行为,需要进行全面和深入的研究探讨。

本书以核化突发事件应急情况下卫生部门现场承担的主要救援任务为牵引,在系统介绍防原医学、防化医学相关知识的基础上,重点关注事件现场的抢救和早期治疗行动,侧重于伤员的院前救助,研究提供现场防护、洗消、侦检、分类和现场急救的内容和程序。同时,本书根据建设和运用核化突发事件现场医学救援力量的实际需求,研究队伍的性质、建设目标和能力构成,提供队伍的人员抽组、职能、培训、演习、评估、队组协同的模式材料,提供大型活动保障任务的应急预案、物资准备、综合演练和值班备勤管理所需的一系列文件框架和示例。旨在为建设核化事故医学应急救援力量,现场医学应对核化突发事件,以及在大型活动中有效运用应急医学救援力量,提供系统的经验总结和理论指导。

本书的编写由北京军区疾病预防控制中心牵头组织,参与者有第三军医大学邹仲敏教授课题组、第四军医大学任东青教授课题组,白求恩国际和平医院任庆余课题组以及北京军区卫生系统的有关专家和领导。军事医学科学院何跃忠研究员和胡向军研究员都对本书的编写提出了极有价值的指导意见,并对全书进行了审定。编审人员多年致力于军事防护医学的研究、教学和实践,在各自的专业领域积累了较为丰富的经验和理论知识,希望我们的努力能为卫生应急事业提供一些有价值的参考资料。

在本书编著过程中,我们吸收和借鉴了很多前辈同行的研究成果,参考了近年来发表的相关论文、专著、标准、学位论文、演习训练资料等,在此一并表示感谢!由于编者学识所限,书中疏漏和谬误在所难免,恳请各位读者批评指正!

编 者

2014年10月1日

目 录

第一章 核化突发事件的危害与对策	(1)
第一节 核化突发事件及其后果	(1)
第二节 国家应对核化突发事件的法规预案体系	(9)
第三节 国家应对核化突发事件的组织体系及处置程序	(16)
第四节 核化突发事件的社会心理效应及其干预	(21)
第二章 核与辐射突发事件的医学救援	(25)
第一节 核与辐射突发事件对人体健康的危害	(25)
第二节 辐射监测与预警	(39)
第三节 放射性污染处置	(50)
第四节 放射性损伤的分类救治与后送	(55)
第五节 救援人员的防护措施与公众的应急防护	(64)
第三章 化学突发事件的医学救援	(70)
第一节 化学毒剂的分类、特点、危害与救治	(70)
第二节 毒剂侦检技术	(96)
第三节 毒剂污染洗消	(106)
第四节 化学毒剂损伤的现场抢救与分类后送	(113)
第五节 救援人员的防护措施	(121)
第六节 公众的应急防护	(125)
第四章 核化突发事件应急医学救援力量的建设与运用	(131)
第一节 核化突发事件应急医学救援力量的任务与能力建设	(131)
第二节 核化突发事件应急医学救援力量的抽组与准备	(136)
第三节 核化突发事件应急医学救援队员的培训与队伍演练	(139)
第四节 核化突发事件应急医学救援队伍的分组与运用	(145)
第五节 核化突发事件应急医学救援队常用装备	(152)
第六节 核化突发事件应急医学救援队常用药材	(163)
第七节 核化突发事件医学应急预案	(169)
第八节 大型活动保障的核化突发事件应急医学救援值班备勤活动与管理	(173)

附录一 ×××地震次生灾害核泄漏的防原医学救援队演练的组织实施 (179)

附录二 防化医学救援队处理突发化学事件训练案例 (182)

附录三 疾病预防控制中心与医院联合抽组“三防”医学救援队预案 (190)

附录四 防原医学救援队处置核与辐射突发事件卫勤保障预案 (193)

附录五 防化医学救援队处置化学突发事件卫勤保障预案 (197)

附录六 核化突发事件医学救援队保障能力评价指标体系 (201)

附录七 核化突发事件应急医学救援队的相关管理规定 (205)

参考文献 (208)



第一章

核化突发事件的危害与对策

核化突发事件包括核与辐射突发事件和化学突发事件。核化突发事件具有爆发突然、危害迅速、致伤广泛、影响深远等特点,除了直接造成人员伤亡、经济损失和生态环境破坏外,还容易引起人们严重的心理恐慌和社会秩序混乱。核化突发事件可由恐怖分子恐怖袭击、人为失误、设备故障、人为故意破坏或不可抗拒的自然灾害引发,其救援行动具有行动的突然性、指挥的复杂性、处置的专业性以及政治的敏感性等鲜明特点。为有效应对并及时控制核化突发事件,防止和减轻事态扩散和事件危害,搞好应急力量建设并做好现场救援准备具有十分重要的意义。

第一节 核化突发事件及其后果

一、核与辐射突发事件

核与辐射突发事件是指蓄意破坏、人为失误、技术局限、设备故障或自然灾害等原因,致使核设施、核装置、核武器、核材料、放射性物质或其他放射源发生意外,造成或可能造成重大人员伤亡、财产损失、生态环境破坏和严重社会危害,危及公共安全的紧急事件。按照核与辐射突发事件发生情况的不同,大致可将其分为两类:一类是事故性质的突发事件,包括核事故和辐射事故;另一类是恐怖性质的突发事件。

(一)核事故

核事故也称核反应堆事故,是指核电站或其他核设施中发生严重偏离运行工况的状态。在这种状态下,放射性物质的释放可能或已经失去应有的控制,达到不可接受的水平。在国际核事件分级表中属于较高级别的是4~7级事件。

国际原子能机构(IAEA)和经济合作与发展组织核能机构(OECD/NEA)为便于核工业界、媒体及公众相互之间对核事件的信息沟通,联合制定了国际核与辐射事件分级管理办法,将核与辐射事件分为7级。其中,不具有安全意义的事件(0级)为“偏离”,较低的级别(1~3级)为“事件”,较高的级别(4~7级)为“事故”。各事件按照严重性进行排列如下:

1. 7级 特重大事故。指核裂变废物外泄在广大地区,对健康和环境有广泛和长期的影响。大型核设施中大部分放射性物质向外释放,一般涉及短半衰期和长半衰期放射性裂变产物的混合物,其量相当于超过 10^{16} Bq的 ^{131}I 。这类释放可能引起急性健康危害效应,在可能涉及一



个以上国家的大范围地区有慢性健康效应,并且有长期环境后果。如1986年的前苏联切尔诺贝利核电站事故和2011年的日本福岛第一核电站事故。

2.6级 重大事故。指核裂变废物外泄,需要实施全面的应急计划。放射性物质向外释放,其量相当于 $10^{15} \sim 10^{16} \text{Bq}$ 的 ^{131}I 。这类释放可能需要全面实施应急计划中包括的相应措施,以限制严重的健康效应。如1957年的前苏联克什特姆核废料爆炸事故。

3.5级 具有场外风险事故。指核裂变废物外泄,需要部分实施应急计划。放射性物质向外释放,其量相当于 $10^{14} \sim 10^{15} \text{Bq}$ 的 ^{131}I 。核设施严重破坏,可能涉及动力堆心大部分严重损坏、重大临界事故或者是在核设施内大量放射性物质释放的重大火灾或爆炸。这类释放可能需要采取部分应急措施以减少健康危害效应的可能性。如1957年的英国温茨凯尔核反应堆事故和1979年的美国三哩岛核电站事故。

4.4级 场外无显著风险事故。指有放射性外泄,工作人员受到过量照射,产生严重的健康影响。核设施可明显损坏,如动力堆的堆芯部分熔化和与此相当的非反应堆设施损坏事件。放射性物质向外泄,使关键人群受到几毫希伏数量级剂量的照射,一名或多名工作人员受到极可能发生早期死亡的过量照射。对于这种释放,除当地可能需要进行食品管制外,一般不需要场外防护行动。如1973年的英国温茨凯尔后处理厂事故,1980年法国的圣洛朗核电厂事故和1983年阿根廷的布宜诺斯艾利斯临界装置事故。

5.3级 严重事件。指少量放射性外泄,工作人员受到照射,产生急性健康效应。放射性物质外泄,使关键人群受到十分之几毫希伏数量级剂量的照射,造成工作人员受到足以引起急性健康效应的剂量的场外事件或造成污染严重扩散的场外事件。对于这种释放,可能不需要场外防护行动。如1989年的西班牙范德格斯核电厂事件。

6.2级 注意事件。指安全措施明显失效,但仍具有足够的纵深防御,仍能处理进一步发生的问题。导致工作人员所受剂量超过年剂量限值 and (或)导致在核设施设计未预计的区域内存在明显放射性,要求纠正行动的事件。如卡达哈希核电站事件。

7.1级 异常事件。指超出规定运行范围的异常情况。可能由于设备故障、人为差错或规程有问题引起。如在核电厂运行、放射性物质运输、燃料操作和废物储存时,违反技术规程或运输规章,没有直接安全后果,但暴露处组织体系或安全文化方面不足的事件,管道系统中超出监管大纲预期的较小缺陷。如2009年法国的格雷夫兰核电站事件,2010年我国的大亚湾核电站事件。

8.0级 属于无安全忧虑偏离现象,仅出现偏差但没有超出运行限值和条件,可依据适当的规程得到正确的管理。如2008年斯洛文尼亚的科斯克核电站事件。

(二) 辐射事故

辐射事故也称放射事故,是辐射线装置或其他辐射源失去控制时,导致或可能导致异常照射条件事件以及操作失误所致的异常照射事件的统称。

1. 按《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院449号令)第四十条规定,根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素,从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故4个等级:

(1)特别重大辐射事故:指Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果,或者放射性同位素和射线装置失控导致3人以上(含3人)急性死亡。

(2)重大辐射事故:指Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控或者放射性同位素和射线装置失



控导致2人以下(含2人)急性死亡或者10人以上(含10人)急性重度放射病、局部器官残疾。

(3)较大辐射事故:指Ⅲ类放射源丢失、被盗、失控或者放射性同位素和射线装置失控导致9人以下(含9人)急性重度放射病、局部器官残疾。

(4)一般辐射事故:指Ⅳ类、Ⅴ类放射源丢失、被盗、失控或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

2. 放射事故按其性质分为5类:超剂量照射事故、表面污染事故、丢失放射性物质事故、超临界事故和放射性物质泄漏事故。

(1)超剂量照射事故:指由于放射源或照射装置自身故障、门机安全连锁系统故障、违章操作、操作失误、计算失误、软件错误等造成的辐射事故,包括射线装置、辐射探伤装置、放射治疗机、放射性同位素治疗和照射装置应用中发生的各类技术性事故。此类放射事故多发生在医院的放疗科或放射源应用单位,前者由照射装置自身故障、操作人员失误、照射剂量计算失误、软件错误等原因引起,常造成较多的患者受到额外照射,发生以局部为主的严重放射损伤,甚至可致死亡;后者由照射装置自身故障、门机安全连锁系统故障、违章操作、操作失误等引起,一般仅为数人,伤情多为骨髓型急性放射病。如1968年美国1例红细胞增多症患者放射性核素应用失误事故;1972年湖北武汉某医院 ^{60}Co 治疗机钴源故障事故;1990年上海“6·25” ^{60}Co 源照射装置放射事故;2004年山东金乡 ^{60}Co 源照射装置辐射事故;2007年美国密歇根州底特律 Karmanos 癌症中心医疗照射事故等。

(2)表面污染事故:指在未进行任何防护的情况下,进行放射性物质的操作,或接触放射性物质而引发的放射性物质表面污染事故。此类事故主要原因是了解物质的放射性,或是操作失误造成放射性物质释出,往往是 β 射线烧伤,严重的通过皮肤、伤口使放射性核素进入体内产生内照射损伤,并可能造成环境污染。如2001年北京某大学某实验室人员在未进行防护的情况下进行氧化铊搅拌混合操作,造成2名操作人员手部 β 射线烧伤,并造成环境污染。

(3)丢失放射性物质事故:指各种放射源、放射性材料、放射性严重污染物件的丢失或被盗、误置,以及保管不善或随意丢弃等所造成的人员伤害。此类事故主要原因与使用单位保管不好和公众对放射源性质缺乏认识有关,多为 γ 射线损伤,照射多为不规则的间断照射,照射时间持续数十天,直至发病或找到放射源才终止照射。其中,误拾放射源的家庭成员或密切接触者因接触较多,往往造成急性或亚急性放射性损伤。如1963年的安徽三里庵放射源事故;1977年南非和1978年阿尔巴尼亚铀源事故;1992年的山西忻州 ^{60}Co 源事故;2005年黑龙江哈尔滨 ^{192}Ir 源事故;2014年5月南京丢失 ^{192}Ir 源事故等。

(4)超临界事故:指在核反应堆、临界装置、核燃料运输、核燃料回收装置运行中,因违章操作时易裂变物质的质量或体积达到或超过临界状态时,从而引发瞬发临界反应造成能量和放射性释放。包括核武器试验、核武器储存、运输、检测过程中违反操作规程发生的核武器事故。据统计,1945~1983年期间,曾发生20起临界事故,导致6人死亡。此类事故的人员致伤主要涉及操作者及实验室工作人员,一般仅为数人,但当事人受到的是中子和 γ 射线的混合照射,受照剂量多较大且中子剂量高,辐射伤情比较严重,虽也造成冲击伤或闪光烧伤,但多不十分明显。临界反应造成的周围环境放射性污染大多不严重且污染区域局限。如1946年美国 Los Alamos 铍装置临界事故;1954年美国太平洋比基尼岛氢弹试验爆炸事故;1999年日本东海村临界事故等。



(5)放射性物质泄漏事故:指在放射性密封废源、包容放射性物质的设备或容器发生的泄漏事故以及核潜艇发生的泄漏等事故。此类事故主要造成环境污染。污染区主要包括露天水源、空气、土壤、成熟的和已收割待运的庄稼等,使当地的居民受到不同程度的内、外照射,主要引起致癌、致畸、遗传等辐射远后效应。如1957年前苏联克什特姆铀反应堆废物储存事故,储存罐爆炸后造成大量放射性物质外流,严重污染了周围环境。

(三)核与辐射恐怖事件

核与辐射恐怖袭击,指通过威慑使用或实际使用能释放放射性物质的装置,或通过威慑袭击或实际袭击核设施引起放射性物质的释放,导致显著数量人群的心理影响、社会影响或一定数量人员伤亡,从而破坏国家公务、民众生活、社会安定与经济发展等的恐怖事件。核与辐射恐怖事件主要包括放射性物质散布事件、攻击或蓄意破坏核设施、使用核武器或制作粗糙核装置进行袭击3类。

1. 放射性物质散布事件 恐怖分子直接将放射性物质撒向袭击目标,或利用放射发散装置(RDD)进行恐怖袭击。放射发散装置也称放射性炸弹,它是指那些用来向周围环境传播放射性物质的装置。当高性能的炸药被用作分散放射性物质时,放射性武器被称为“脏弹”。“放射性武器”不是核武器,即使它有时会释放出铀或钚,但它的爆炸效果是由高能烈性炸药引起的,而不会发生核裂变。“放射性武器”制作容易,技术含量低,使用过程非常简单。用爆炸物将 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 ^{90}Sr 等颗粒状或粉末状放射性物质包裹起来,就制成了所谓的“脏弹”。它不需要高纯度的核材料,恐怖分子可以较容易地获取工业、农业或医用放射性物质,其爆炸造成的辐射释放可以造成大面积污染,同时会造成极大的社会恐慌。因此,无论是直接投放放射性物质,还是制成“脏弹”都是恐怖分子最有可能使用的袭击手段之一。

2. 攻击或蓄意破坏核设施 恐怖分子以核电厂反应堆、乏燃料储存池、核燃料后处理设施、核废料运输车辆和高放废物场所等核设施为袭击目标,制造爆炸、纵火等事件,人为导致大量放射性物质外泄,造成核设施周围的地区或国家,甚至全球性放射性污染,从而达到扰乱社会秩序、严重危害公众健康和环境安全,进而造成严重的经济损失。这种破坏可能是内部的破坏或外部的袭击。相对放射性物质散布而言,这些核设施的安全保护措施较为严密,要成功偷袭一座核动力反应堆并非易事,需要大量的人力物力。

3. 使用核武器或制作粗糙核装置进行袭击 拥有核武器引起核爆炸是最为恐怖的手段之一。恐怖分子若要获得核武器,其主要的途径是通过盗窃得到现成的核武器。若要制造粗糙核装置,主要途径是通过盗窃、购买武器级核材料后自行制造,这需要必要的设备和高水平的技术专家。

近年来,IAEA各成员国已证实核走私事件100余起,包括核材料的非法运输。1996年德国警方查获来路不明的2.7 kg铀,经分析表明这是天然铀和 ^{235}U 富集度很高的核材料,这些材料出售可换取上百万美元。1999~2004年,IAEA记录在前苏联和巴尔干半岛查获的浓缩铀和钚为6次,扣押量分别为0.4 g至6 g。2008年6月13日泰国截获携带30 kg ^{137}Cs 放射性核素的男子,据称核素来源于俄罗斯。虽然恐怖分子成功制造和爆炸核弹的可能性不是很大,但我们不能排除恐怖分子攫取核材料进行恐怖活动。1995年11月,车臣叛乱分子将一颗用炸药和放射性 ^{137}Cs 制成的“脏弹”置于莫斯科公园内,幸被发现,未造成人员伤害。2002年格鲁吉亚首都第比利斯发现两个装有放射性 ^{90}Sr 的容器,造成3名民众严重放射性皮肤烧伤。



二、化学突发事件

化学突发事件是指突然发生的有毒有害化学品泄漏、燃烧或爆炸,造成或可能造成群体人员急性中毒、引起较大社会危害,需要组织社会性救援的紧急事件。通常分为人为因素导致的化学恐怖事件和非人为因素引发的化学意外事故。

(一)化学恐怖事件

化学恐怖事件指恐怖分子为达到其政治、经济、宗教、民族等目的,通过使用或威胁使用有毒化学物质、通过袭击或威胁袭击化工厂、化学品仓库、运输化学品的槽车等化工设施,引起有毒化学物质释放,造成人员伤亡和心理恐慌及社会影响,从而破坏国家和谐安定与妨碍社会经济发展的事件。由于用于化学恐怖的有毒有害化学品易生产、成本低、使用方便、时间可控、有效时间长、难于监测,所以曾被不少恐怖分子使用过。恐怖分子实施化学袭击的可能方式有威胁方式、直接方式和间接方式。

1. 威胁方式 威胁方式是指恐怖组织或个人通过扬言要在恐怖活动中使用化学有毒有害物质,进行恐吓、要挟的一种方法和样式。威胁方式是化学恐怖活动中最常见的一种方式,其不必要拥有或使用化学有毒有害物质,而同样起到引起社会恐慌和达到某些目的。威胁方式的运用主要通过散布信息来实施,因此,其信息的致信程度决定其危害和影响的程度。

2. 直接方式 直接方式是指直接使用化学有毒有害物质从事恐怖活动的一种方式。具体有如下几种:

(1)投毒:将化学有毒有害物质混合于食物、水源中来杀伤人员的一种恐怖活动方式。投毒十分隐蔽,能形成一定的危害范围,而且多是利用人食入有毒有害化学物质来杀伤人员,危害性十分严重。这种方式对使用技术的要求不高,而且可选择的化学毒物种类也十分多,是一种相对原始而又被广泛使用的方式。

(2)布撒:通过工具或手工将化学有毒有害物质分散到一定区域形成危害的方式。

(3)爆炸分散:爆炸分散是指通过爆炸的冲击对化学有毒有害物质进行瞬时分散,以达到扩散和伤害目的。

3. 间接方式 间接方式是指不直接使用化学有毒有害物质进行恐怖活动,而是通过破坏与化学有毒有害物质相关的设施,造成化学有毒有害物质泄漏,从而达到危害效果的一种方式。间接方式根据破坏的途径不同,分为如下两种情形:

(1)恶意违规操作。

(2)蓄意破坏:指恐怖组织或个人蓄意袭击化工设施或化学有毒有害物质运载器具,以达到散布化学有毒有害物质,形成危害区域的方式。

4. 恐怖分子可能用于化学恐怖的主要毒物

(1)现装备于化学武库的化学战剂:如神经性毒剂沙林、塔崩、梭曼、GF、VX,糜烂性毒剂路易氏剂、芥子气等。这些化学战剂毒性高、杀伤迅速,只需具备相关化学知识,通过市场采购化学原料,前体制备,在一般实验室即可合成。还可以通过国际走私,从国际武器市场直接采购、偷运进恐怖袭击地。日本奥姆真理教利用在实验室合成沙林毒剂,制造了1994年6月的松本市地铁沙林毒气事件和1995年3月的东京地铁沙林毒气事件。2013年8月叙利亚发生的化学武器袭击事件,恐怖分子利用沙林毒气火箭弹夜间袭击包括儿童在内的平民,受害者在睡眠中死去。



(2) 虽是化学战剂,但又是工业原料的双用途化学毒剂。如全身中毒性毒剂氢氰酸、氯化氰以及糜烂性毒剂中的光气等。这类化合物是民用工业毒物中毒性最高而又常用的,很容易被恐怖分子得到,化学合成也非常简单。因此,这类毒剂是防范化学恐怖的最重要的化学毒剂。

(3) 剧毒化合物:如氰化物(NaCN 、 KCN)、砷化物(As_2O_3),属严控化学剧毒品。我国工业冶金等常成吨采购,数量极大,而保管和运输途中漏洞很多,容易被恐怖分子得到。国际上已发生多起重大泄漏、偷盗、投毒事件,社会影响极大。1993年2月拉木齐·尤赛夫在爆炸纽约世贸中心之前,曾设想在炸药中加入氰化钠。1985年美国的一个生存主义组织“圣约,剑和上帝之手”获取了30加仑氰化钾,打算在一个城市的供水系统投毒但未遂。

(4) 非细菌性毒素:如河豚毒素、石房蛤毒素、芋螺毒素、蛇毒素、蓖麻毒素等,有的历史上曾被用作化学战剂,有的被列入“化学武器”公约一级禁控清单。这些毒素一般做科研用,其中,河豚毒素、蛇毒素已有商品供应,毒性比神经毒剂还要高上百倍。蓖麻毒素来源广、毒性高,易于提取,且没有解毒药,8颗蓖麻种子、千分之一克蓖麻毒素就足以杀死一个成年人。2003年1月,英国伦敦警方查获一批蓖麻毒素及其生产原料、设备,据称这些恐怖分子还受到基地组织的资助和训练。2003年11月,白宫专门负责保卫总统安全的美国特勤处收到一封署名“坠落的天使”的信件,证明装有蓖麻毒素。2004年2月,美国参议员办公楼的一个邮件处理室也发现了蓖麻毒素,使3幢办公楼关闭,16名工作人员接受消毒处理。

(5) 剧毒农药、除草剂、毒鼠药:如有机磷农药、除草剂,被禁的毒鼠药氟乙酰胺、毒鼠强等毒性也非常强烈。

(6) 易挥发的吸入性毒物:如氯气、氨气、 CO 、苯、氯仿等。

(7) 失能性药物:如BZ、苯丙胺类能引起中枢兴奋或抑制类的化合物。1986年9月,前苏联剧团在纽约演出时,“包围犹太人联盟”在剧院内爆炸一枚催泪弹,造成26人受伤。

(二) 化学意外事故

化学意外事故系指在生产、使用、储存和运输有毒有害化学品过程中,由于非人为因素或非人为主观因素引起的有毒有害化学品泄漏、燃烧或爆炸事件。化学意外事故主要涉及化学爆炸品类、压缩气体和液化气体类、易燃液体类及易燃、自燃物品和遇湿易燃物品类、氧化剂和有机氧化物品类、腐蚀类。有毒有害化学品具有易燃、易爆及毒性、腐蚀性等特征,在其生产、储存、运输、经营、使用过程中极易发生严重破坏性的火灾、爆炸、毒物泄漏等重大事故,造成人员伤亡或财产损失,严重威胁职工的生命和国家财产的安全。目前就世界范围而言,危险化学品事故的危害已居各种工业事故危害的首位。

根据化学品事故特点,化学意外事故主要分为3类。

(1) 有毒有害化学品泄漏污染事故:指气体或液体有毒有害化学品发生一定规模的泄漏,造成了严重的财产损失或环境污染等后果,有毒有害化学品泄漏事故一旦失控,往往造成重大火灾、爆炸或中毒事故。事故的原因多为有毒有害化学品储存罐自身阀门失灵、事故造成储存罐破裂,或排放有毒有害化学品等。典型的事故有1984年12月的印度博帕尔异氰酸甲酯泄漏事故;1986年11月的巴塞尔莱茵河污染事故。

(2) 危险化学品爆炸火灾事故:指有毒有害化学品发生化学反应的爆炸事故或液化气体和压缩气体的物理爆炸,并可能引发火灾事故。这类事故按照爆炸物性质分为:①爆炸品的爆炸,如烟花爆竹爆炸、民用爆炸器材爆炸、军工爆炸品爆炸;②易燃固体、自燃物品、遇湿易燃物

品的火灾爆炸;③易燃液体的火灾爆炸;④易燃气体爆炸;⑤危险化学品产生的粉尘、气体、挥发物的爆炸;⑥液化气体和压缩气体的物理爆炸;⑦其他化学反应爆炸。典型的事故有1993年8月的深圳罗湖区清水河危险品仓库爆炸事故;2013年11月的青岛中石化东黄输油管道泄漏爆炸事故。

(3)有毒有害化学品中毒和窒息事故:指人体吸入、食入或接触有毒有害化学品或化学品反应的产物而导致的中毒和窒息事故。按照中毒途径分为:①经呼吸道的吸入中毒途径;②经皮肤、眼睛的接触中毒途径;③经消化道的误食中毒途径;④其他中毒和窒息事故。典型的事件有1991年9月的江西沙溪镇一甲胺漏毒空气污染事故;2003年12月的重庆硫化氢井喷事故等。

三、核化突发事件的危害

核化突发事件能否发生、何时何地发生、发生程度如何,多是始料未及,难以防范。不同的核化突发事件所造成的危害、影响的范围及导致的后果差别很大。严重的核化突发事件往往危害迅速,在短时间内造成大量人员伤亡,造成应急困难、投入巨大,不仅经济损失惨重,还会引起严重的心理效应和社会效应,同时给人类的健康和生态环境带来长期的不利影响。

(一)对人类生命安全的威胁

核化突发事件可在短时间内造成大量人员伤亡,伤害的途径多种多样,伤情复杂,且具有杀伤的速效性和高度的致命性。核与辐射突发事件,主要致伤因素为辐射源外照射、内照射和放射性沾染以及由爆炸引起的冲击伤等。人类机体受到超过剂量限值的放射线照射,引发的急性放射病是事故受害者致死的主要原因。化学突发事件,其致伤因素包括化学危险品爆炸、火灾以及有毒有害化学品泄漏引起的化学中毒等复合因素。爆炸火灾的瞬间会出现大批因化学中毒、爆炸伤、烧伤等致死人员和重伤员。

1986年4月,切尔诺贝利核电站事故事发当时,确诊不同程度急性放射病病人134人,其中28人死于急性放射病。1963年,安徽三里庵事故造成一家6口人大剂量照射,2人死亡;1990年,上海“6·25”钴源事故7人受到大剂量照射,2人死亡;2004年山东金乡钴源事故造成2人大剂量照射死亡。1984年12月,印度博帕尔漏毒事故造成3150人死亡;1995年东京地铁沙林事件,十几分钟近5000人受累,12人死亡;2003年的重庆硫化氢井喷事故导致243人死亡;2013年11月的中石化东黄输油管道泄漏爆炸事故造成62人死亡;2013年8月发生在叙利亚大马士革东部郊区的沙林毒气弹攻击事件,造成1700多人在睡眠中被害。

(二)对生态环境的破坏

核化突发事件给人类生命安全带来危害的同时,还可造成严重的环境破坏。放射性落下灰、有毒有害化学气体的扩散以及放射性物质和有毒有害化学品的泄漏,会不同程度地污染周围地面、空气、水源、食物等生态环境。环境污染会阻碍人们的行动,增加现场救援和伤员救治难度。长期的环境污染,将使当地的居民被迫搬离居所,甚至长期避迁;即使居民不搬迁,也长期受着环境污染的危害,出现慢性中毒性效应。

切尔诺贝利核电站事故释放出的放射性物质总量约 1.2×10^{19} Bq,相当于反应堆内已烧过的核燃料总量的3%~4%,为广岛原子弹爆炸的400倍以上。放射性物质沉降在前苏联西部广大地区和欧洲国家,并有全球性沉降。距事故中心30 km范围内的居民被疏散,疏散人口达34万人。至今,30 km范围之内还没有恢复人类居住。事故周围的动物和植物也受到严重影



响。2011年3月的福岛核电站事故造成大量放射性物质泄漏,虽然未造成人员伤亡,但对周围地区的空气、水和食物造成严重污染,导致距事故中心20 km范围内的居民被疏散,疏散人口达21万人。

印度博帕尔漏毒事故由于贮罐阀门失灵,导致一储罐45吨剧毒异氰酸甲酯全部泄漏,人员伤亡惨重,生态环境严重破坏,善后处理达5年之久。1986年11月,瑞士巴塞尔莱茵河污染事故,近30吨的硫化物、汞化合物等有毒有害化学品随灭火剂溶液和水流入西欧最发达地区的莱茵河,导致莱茵河240多千米的水体受到严重污染,污染地区涉及法国、德国和荷兰,使沿岸国家自来水厂、酿造厂等企业关闭,居民饮用水在较长时间内靠从水库中运水或重新用井水供应;莱茵河流域生态遭到严重破坏,大量水生生物死亡。专家估计,该事故使莱茵河污染治理工作至少倒退15年。

(三) 对社会经济的危害

核化突发事件不仅直接造成巨大的经济损失,用于救援和善后处理的费用也不可低估。严重的核化突发事件会造成国家财产的巨大损失和社会经济的剧烈动荡。

有数据显示:切尔诺贝利核事故总共损失约2000亿美元,仅为了挽救消除这个事故的后果,其代价大概是建这个核电站所花费用的100倍;在乌克兰,耗费在消除事故影响上的资金,至今每年仍占到年度国家预算的1/5。而2011年的福岛核事故经济损失为1220亿~2350亿美元,足可以建造4个东电。化学突发事件的经济损失也非常巨大,从1953年到2014年的60年间,全世界发生一次损失超过1亿美元的危险化学品泄漏事故就达数千起。据报道,重庆井喷事故造成的直接经济损失6400余万元。青岛中石化东黄输油管道泄漏爆炸事故造成直接经济损失7.5亿元。

(四) 对公众心理的影响

核化突发事件和其他人为灾害一样,具有一般灾害的共性,但又有其自身特点。主要表现为以下几个方面:①人员伤亡大,污染面积广,对健康和生命造成持久性威胁;②具有无法控制性和灾难性;③电离辐射和化学污染看不见、摸不着的,使人捉摸不定;④不仅可引起受害者的近期损伤,还可诱发远期效应,而远期效应的危害又可能是可怕的癌症及对后代的遗传效应;⑤其他社会因素,包括撤离、改变食物供应、限制种种活动等措施。因此,核化突发事件可对广大公众产生严重的社会心理影响和效应,这种心理影响的因素是多方面的,也是十分复杂的,尤其是在信息不透明,甚至是严重歪曲事实的信息流行时,会极大增强这种影响心理的负面反应。

(五) 对社会生活秩序的扰乱

严重的社会心理效应不仅危害身心健康,还可导致正常社会生活和生产秩序的混乱。在这些突发事件中,当由于民众对政府和本国科学家不信任,或将事故的发生和处理措施等作为攻击政敌的借口和手段时,会加剧政治上的动荡和不安。其危害远比突发事件本身所致的危害和造成的损失要大。

在切尔诺贝利核电站事故、福岛核电站事故、美国三哩岛核电站事故等事件中,当地的居民都存在由于对是否存在污染、污染水平和污染边界不能确定,产生恐惧心理,中心地区的人员出现大批无组织、无计划地自发逃离的情形;一些邻国也受到影响,如抢购粮食和食品,盲目使用碘剂和抗放药物,严重破坏了社会和生活秩序。印度博帕尔农药厂漏毒事故和瑞士巴塞尔桑多兹化工厂有毒化学品流入莱茵河污染事故发生后,引起了社会公愤,许多受害国国民纷



纷要求公司赔偿,还发生了群众游行示威。

(六) 对人类健康的远期效应

远期效应是指受到射线照射或化学毒物中毒后,数月、数年直至终身发生的慢性效应。可在较大剂量范围内发生,可能涉及所有器官。辐射损伤的远期效应可表现为确定性效应和随机性效应。确定性效应表现为放射性白内障、慢性放射性皮炎、生育障碍、寿命缩短等,随机性效应包括致癌效应和遗传效应。化学毒物引起的中毒易造成多器官、多系统的损害。化学有毒有害物质可长时间残留在人体内或环境中,可造成人类生态环境破坏而直接或间接引起潜在的致癌、致畸、致突变作用。

切尔诺贝利核电站事故对白俄罗斯居民的健康产生了许多不良影响,事故发生后多年来,心血管系统疾病、骨骼和消化系统疾病明显增加;成人和儿童甲状腺系统、呼吸系统和神经精神系统等方面的疾病呈增加趋势,尤其是儿童甲状腺肿瘤的发病率明显增加。在受污染严重的戈梅里和马吉廖夫州,肺癌、肾癌、妇女乳腺癌等恶性肿瘤发病率呈逐年上升趋势,儿童肾癌、白血病的发病率也不断增加,其远后效应仍在监测中。印度博帕尔漏毒事故危及人数达50万,其中5万人失明。意大利北部赛维索空气污染事故,污染物二噁英有致癌和致畸作用,致使几年内当地新生儿畸形率大为增加。

四、核化突发事件对我国的潜在威胁

我国是世界上遭受自然灾害最严重的国家之一,灾害种类多,频度高,区域性、季节性强。同时,随着工业化、城市化的加速发展,重大事故灾难、重大公共卫生事件和社会安全事件时有发生。当前,核能和平利用、化学工业的快速发展,使电离辐射和化学物质在工业、农业、医疗卫生、科研、国防等国民经济各个领域得到广泛应用,给人类带来了巨大的经济、社会 and 军事效益的同时,也陆续发生了一些核化突发事件,给人民的生命、财产安全和生活环境造成了较大影响。一方面,国内放射性物质和化学有毒有害物质的管控和安全防范措施尚存在一些漏洞,加之核化有毒有害物质种类多,管理及安全防范难度大,相关技术环节多,安全隐患防不胜防。另一方面,近年来国际恐怖势力、民族分裂势力和宗教极端势力对我国的影响和危害日趋增大,国内因社会思潮多元化、邪教组织活动猖獗,加之西方敌对势力的推波助澜,有组织犯罪活动增加,使得我国恐怖活动的威胁形势更加复杂多样,上述核化毒物的各种漏洞很可能为这些恐怖组织所利用。因此,我国面临的核化突发事件的威胁异常严峻,必须做好充分的防范和应对准备,力争实现对核化突发事件的早掌握、早预防、早发现,才能有效处置可能的核化突发事件,避免和最大限度地降低核化突发事件造成的危害和负面影响。

(李秀芹 孔雪梅)

第二节 国家应对核化突发事件的法规预案体系

为预防和减少核化突发事件的发生,控制、减轻和消除突发事件引起的严重社会危害,规范突发事件应对活动,保护人民生命财产安全,国家出台了一系列与应对核化突发事件相关的法规、条例和办法规定,从法律制度上建立了我国应对核化突发事件的快速处理机制。国务院和地方人民政府也相应制定了有关自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件的应急



预案,形成了比较完备的突发事件应急预案体系。

一、有关应对核化突发事件的法律法规体系

目前,我国除宪法外,与核化突发事件有关的重要法律有 2 件,专业法规有 6 件,行政法规有 7 件,密切相关的行政规章有 8 件。我国与核化突发事件相关的法律法规体系框架如图 1-1。

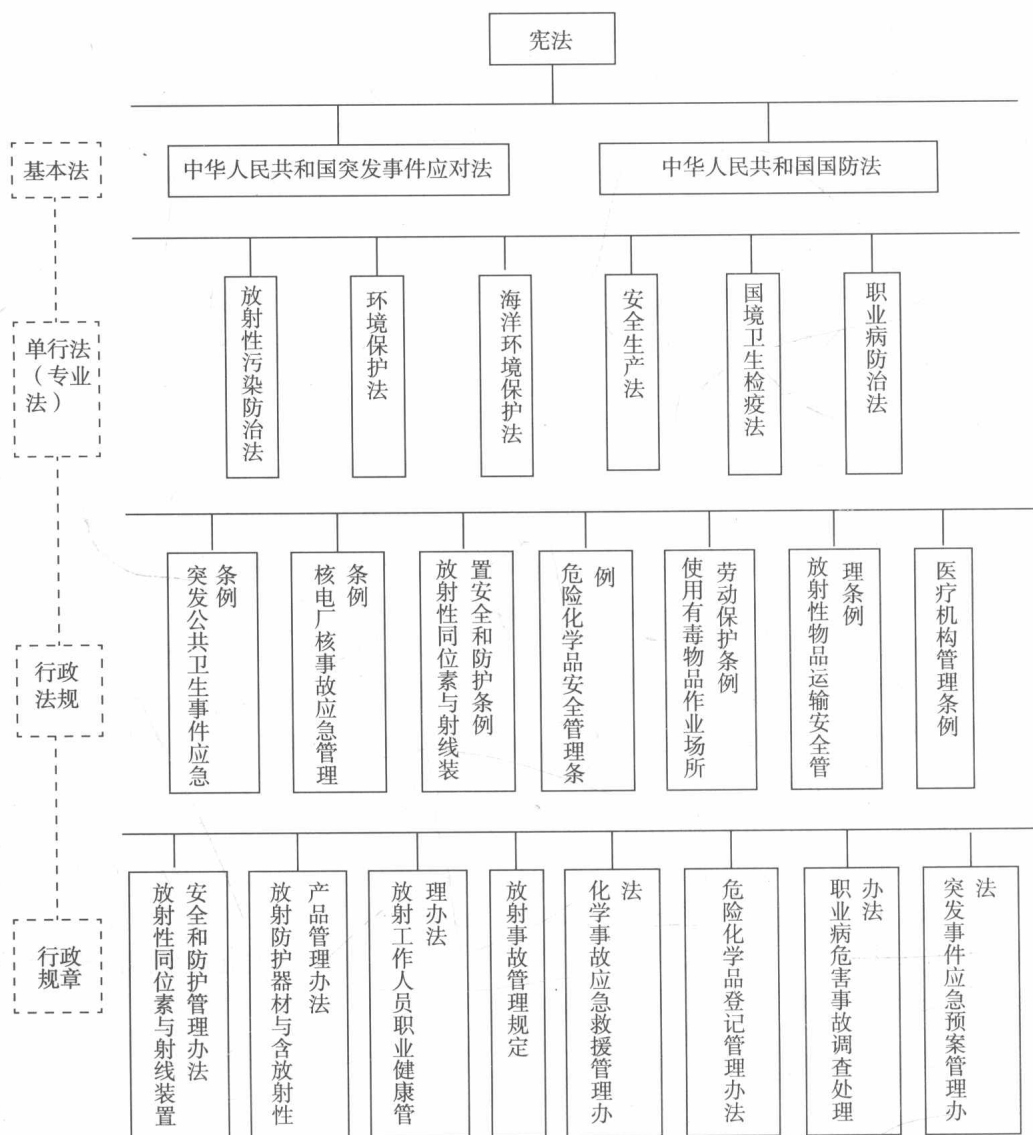


图 1-1 我国应对核化突发事件法律法规体系

(一)《中华人民共和国突发事件应对法》

《中华人民共和国突发事件应对法》(以下简称《应对法》,2007 年 8 月 30 日,第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过,2007 年 11 月 1 日起施行)是依据宪法,规范应对各类突发事件共同行为的法律。《应对法》明确了国家应对突发事件的应急管理体制和