

中国工程院

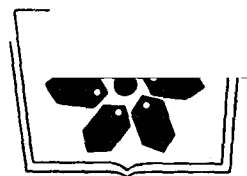
反爆炸、生物、化学、核与辐射恐怖活动的
科学技术问题和对策研究丛书

核与辐射 恐怖事件管理

主 编 潘自强
副主编 叶常青 陈竹舟



科学出版社
www.sciencep.com



中国科学院科学出版基金资助出版

“反爆炸、生物、化学、核与辐射恐怖活动的
科学技术问题和对策研究”丛书

核与辐射恐怖事件管理

主 编 潘自强

副主编 叶常青 陈竹舟

科 学 出 版 社
北 京

内 容 简 介

本书全面讨论了核与辐射恐怖事件的界定、特征与后果,提出了涉及核与辐射恐怖事件的应急响应与管理以及需要深入研究的问题和对人员培训的要求等。

本书是国内第一本结合我国国情的全面系统论述关于核与辐射恐怖事件的专著,其主要读者对象是相关的各级政府部门的反恐工作人员、核工业和后技术及放射性同位素应用管理人员、应急响应人员、医务人员和辐射防护人员及一些公众。

图书在版编目(CIP)数据

核与辐射恐怖事件管理/潘自强主编.-北京:科学出版社,2005
(“反爆炸、生物、化学、核与辐射恐怖活动的科学技术问题
和对策研究”丛书)

ISBN 7-03-014708-1

I. 核… II. 潘… III. 核-辐射-防御 IV. E928

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 001231 号

责任编辑:李 锋 莫结胜 王日臣 沈晓晶/责任校对:朱光光

责任印制:钱玉芬/封面设计:耕者设计工作室

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

*

2005年4月第 一 版 开本: B5 (720 × 1000)

2005年12月第二次印刷 印张: 14

印数: 2 001—3 500 字数: 261 000

定价: 42.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<新欣>)

总 序

恐怖活动是国家安全面临的威胁之一。党中央、国务院高度重视反恐怖工作。为了从科学技术的角度支持国家的反恐斗争，中国工程院开设了“反爆炸、生物、化学、核与辐射恐怖活动的科学技术问题和对策研究”的咨询课题，其目的在于提高国家和公众利用科学技术防范和处置恐怖活动的能力。

“反爆炸、生物、化学、核与辐射恐怖活动的科学技术问题和对策研究”课题成立了反爆炸恐怖研究专题组、反生物恐怖研究专题组、反化学恐怖研究专题组、反核与辐射恐怖研究专题组，并就反恐对策问题进行了综合性的研讨。各有关学科和部门的院士、专家们认真、积极地开展了这一工作，他们所在的单位和部门给予了很大的支持，国家反恐办公室给予了指导。在一年多紧张工作的基础上，完成了以下系列专著，分别为：《反爆炸恐怖安全对策》、《生物恐怖防御》、《反化学恐怖对策与技术》、《核与辐射恐怖事件管理》。这套专著可供有一定理工科基础的读者参阅，希望能对深化反恐研究和提高我国应对恐怖活动的能力有所帮助。

需要说明的是，信息领域和其他领域的反恐研究也十分重要，本研究没有包括该方面的内容，而是另有专门的课题去完成。实际上，恐怖活动的类型和形式是多样的，恐怖分子既可能利用原始的技术手段，也可能使用较先进的技术手段，而且恐怖活动和反恐斗争呈现明显的不对称性，想要保护不计其数的目标免受各类恐怖分子运用各种手段进行的恐怖活动的破坏是十分困难的。不能指望单一的技术手段和单一的防卫形式来解决反恐问题。发展包括各种技术手段和完整防卫系统的综合性的防范体系，同时提高全体民众的应对能力，将对反恐斗争做出重要贡献。至于根绝恐怖主义的问题，显然超出了单纯科学技术的范畴，也超出了一个国家的范畴，它不仅是一个治标的问题，更是一个世界范畴的治本的大业。

由于是第一次对反恐科学技术问题进行较系统的研究，缺乏经验，时间仓促，而且涉及的问题比较复杂，这套书中难免存在差错和不足，诚望读者予以指正。

杜祥琬

2004年3月

目 录

总序

第 1 章 概述	1
1.1 目的	1
1.2 内容	1
1.3 我国核与辐射事故应急和恐怖事件管理概况	2
1.4 核与辐射恐怖事件的特点	3
第 2 章 国际反核与辐射恐怖事件的现状	5
2.1 国际核与辐射恐怖事件回顾与潜在危险	5
2.2 国外核与辐射恐怖事件的特点与思考	9
2.3 美国反核与辐射恐怖事件的立法、机构和计划	10
2.4 国际反核与辐射恐怖事件的措施	19
主要参考文献	22
第 3 章 核与辐射恐怖事件的特征和后果	24
3.1 核材料	24
3.2 核电站	28
3.3 其他核设施	34
3.4 放射源	40
3.5 粗糙核武器与放射性散布装置	44
3.6 放射性物质运输	50
主要参考文献	55
第 4 章 核与辐射恐怖事件的防范措施	57
4.1 强化核设施的安全保障	57
4.2 强化核材料的安全管理	66
4.3 强化放射源的安全管理	71
4.4 强化辐射监测策略的研究	79
主要参考文献	86
第 5 章 危机管理	89
5.1 危机管理的目标和任务	89
5.2 危机管理的技术措施	92
主要参考文献	96
第 6 章 后果管理	97

6.1	放射后果管理	97
6.2	医学管理	107
6.3	心理社会影响	120
6.4	剂量限值	133
	主要参考文献	137
第 7 章	指挥和控制	138
7.1	指挥和控制要素	138
7.2	组织指挥特点及要求	139
7.3	响应等级与资源配置	141
7.4	指挥控制计划	142
7.5	报知系统	146
7.6	紧急处置力量	147
7.7	危机管理和后果管理职责的界定	149
	主要参考文献	150
第 8 章	应急计划和关键资源	151
8.1	应急计划的基本考虑	151
8.2	应急计划的分类	152
8.3	应急响应组织	154
8.4	应急响应计划和准备	156
8.5	应急准备和响应的关键资源	157
	主要参考文献	159
第 9 章	核与辐射灾害支持人员的培训和资格	160
9.1	培训对象	160
9.2	培训内容	161
9.3	培训的准备、实施和评估	163
9.4	演习和操练要求	166
9.5	教员和响应人员的资格和培训记录	169
	主要参考文献	170
第 10 章	深入研究和开发的问题	171
10.1	提高核电站预防恐怖袭击能力的研究	171
10.2	人口密集地区放射性物质转移规律的研究	173
10.3	防范和响应核与辐射恐怖事件的辐射监测技术与方法的研究	177
10.4	救治方案、防治药物和远后效应的研究	180
10.5	心理社会效应的研究	181
	主要参考文献	183
第 11 章	我国核事故应急系统和反核与辐射恐怖的关系	185

11.1	我国的核事故应急系统	185
11.2	核事故应急管理体系和反核与辐射恐怖	188
第 12 章	结束语	191
12.1	建立防范核与辐射恐怖事件的法制基础	191
12.2	开展核设施和辐射装置的威胁评价	192
12.3	加强放射源的安全与保安	193
12.4	加强核材料和核设施保安	193
12.5	建立防范核与辐射恐怖事件的应急准备和响应体系	194
12.6	加强核与辐射应急管理的研究开发工作	194
12.7	加强国际合作	196
	主要参考文献	196
附录一	名词与术语	197
附录二	缩写词	205

第1章 概 述

自从美国发生“9·11”恐怖事件后，防范和处置恐怖活动已成为各国政府和公众关注的重要问题。防范和处置核与辐射恐怖事件是防范和处置各种可能恐怖事件中的一个重要方面。核与辐射恐怖事件可分为：偷盗和直接散布放射性物质，或用含放射性物质的装置以爆炸的方式(即所谓脏弹)散布放射性物质；偷盗核材料并制成粗糙的核武器，使用或威胁使用这类核武器；袭击核电站、研究堆、乏燃料或高放废液储存设施等重要核设施。从目前情况看，最可能的威胁是在城市散布放射性物质或使用脏弹，但也不能排除出现其他恐怖事件的可能性。核与辐射恐怖事件的防范和处置涉及社会和科学技术的各个方面，在这里我们主要限于从科学技术的角度讨论防范核和辐射恐怖事件的管理问题，但也涉及与此直接相关的一些主题。故本书定名为“核与辐射恐怖事件管理”。

1.1 目 的

核与辐射恐怖事件管理主要是指后果管理，但也涉及危机管理问题。“管理”一词在这里不是指一般意义上的行政和组织管理，而是包括核与辐射源特性、事件查明、放射后果评价和应急响应措施等全过程。

本书的读者对象主要是与核和辐射恐怖事件相关的各级政府工作人员、核工业和核技术及放射性同位素应用管理人员、应急工作人员、辐射防护人员和医务人员等。本书也适用于核科学技术的研究与教学。

核与辐射恐怖事件管理和核与辐射事故应急管理在许多方面具有共同点，但也有其不同的特点。本书既描述了它们的共同点，也注意提到了核与辐射恐怖事件管理的特点。

1.2 内 容

本书叙述了5个方面的内容：国外反核与辐射恐怖事件的现状(第2章)，核与辐射恐怖事件的特征、后果及其防范(第3~4章)，事件的管理(第5~7章)，事件响应的准备(第8~11章)和结束语(第12章)。另有两个附录，附录一为名词与术语，附录二为缩写词。

第3章描述了核电站及其他核设施发生恐怖事件时的特征与后果、脏弹和核武器的特征与后果。第4章描述了对核与辐射恐怖事件的防范措施，包括强化核

设施的安全保障、核材料的安全管理、放射源的安全管理以及信息的管理。

核与辐射恐怖事件的安全管理包括危机管理(第 5 章)、后果管理(第 6 章)和指挥与控制(第 7 章)。在危机管理中描述了危机管理的目标和任务、技术措施以及组织与协调,但不包括侦破的有关问题。后果管理包括放射后果管理、医学管理、心理社会影响和剂量限值。指挥和控制包括管理体系、指挥与控制要素、反核恐怖处置力量及通讯报知体系。

事件响应的准备包括应急计划和关键资源(第 8 章)、核与辐射灾害支持人员的培训和素质(第 9 章)、需要深入研究和开发的问题(第 10 章)、我国核与辐射应急的现状和反核与辐射恐怖的关系(第 11 章)。应急计划和关键资源包括应急计划的基本考虑、应急响应组织、应急响应计划和准备。核与辐射灾害支持人员的培训和素质包括培训范围、培训内容、培训周期及再培训。需要深入研究和开发的问题包括人口密集地区放射性物质转移规律与辐射后果评估、辐射监测技术、心理社会效应和防治药物等的研究与开发。我国核与辐射应急系统和反核与辐射恐怖的关系阐述了我国核与辐射事故应急系统的现状以及核与辐射应急系统与反核与辐射恐怖的关系。

在结束语(第 12 章)中提出了有关的建议。

1.3 我国核与辐射事故应急和恐怖事件管理概况

我国在 20 世纪 60 年代就制定了简单的核设施应急计划。从国家层次说,应急响应与准备的全面开展始于 1986 年。为了加强核事故应急工作的领导,1991 年 8 月 21 日国务院决定成立国家核事故应急委员会,负责统一领导全国的核事故应急准备工作,国务院副总理邹家华任主任,成员由各有关部委领导组成。1995 年国务院决定“国家核事故应急委员会”改名为“国家核事故应急协调委员会”,负责研究制定核事故应急准备和救援方面的政策措施,统一协调全国核事故应急准备和救援工作。委员会由原国家计委牵头,其成员由 19 个部委的负责人组成,日常工作由设在原国家计委的国家核事故应急办公室承担。1999 年政府机构改革,该委员会改由国防科工委牵头,成员为 17 个部委。日常工作由设在国防科工委的国家核事故应急办公室承担。1993 年 8 月 4 日,国务院发布了《核电厂核事故应急管理条例》。各个核电厂均已制定应急计划,浙江、广东和江苏成立了核事故应急协调委员会。卫生部成立了国家核事故医学应急领导小组,国家环保总局成立了核事故应急领导小组,一些研究单位开展了后果评价模式等研究工作。这些工作为核与辐射事故管理的开展建立了良好的基础。核与辐射恐怖事件的管理在事件的特征、后果及其防范,以及事件的管理、事件的响应和准备等方面与核与辐射事故应急管理基本上是相同的,因此这些工作也可以说为恐怖事件的管理建立了良好的基础。

我国在核事业发展的初期，就注意了核设施的保安。各核设施均有较严密的保安制度和设施。但从国家层次和社会层面考虑核和辐射恐怖事件的管理，则是在美国发生“9·11”恐怖事件后。现在国家已经成立了相应的机构，制定了处置核与辐射恐怖事件的预案，并开展了相应的研究工作。

1.4 核与辐射恐怖事件的特点

与其他恐怖事件比较，核与辐射恐怖事件引起危害的特点是，其危害因素——辐射是无色无臭的，辐射效应可能在受照后几小时、几天、几星期或几年后表现出来。由于辐射的这些特点，加上公众、公务人员和其他职业人员辐射不了解或存在误解，核与辐射恐怖事件更容易引起大量社会心理问题，引起人们焦虑和恐惧，害怕引起癌症并把各种疾病均归因于辐射。实际上，核与辐射恐怖事件(或称放射攻击)，除粗糙核武器外，不可能引起人员大量伤亡。与其他恐怖事件相比较，放射攻击引起的影响范围更容易界定，可以采用现代辐射测量仪器迅速界定其影响范围。在对各种危害因素的研究中，辐射是研究得最深入的方面之一。辐射急性效应的诊断与治疗也已有许多资料可供使用。

与核与辐射事故应急管理比较，核与辐射恐怖事件管理的不同点主要是：核与辐射恐怖事件均为有意的外部事件，而核与辐射事故绝大多数是由内在原因引起的，当然也应考虑某些外部事件；核与辐射恐怖分子攻击的目标是人口和建筑物密集的城镇地区，而核与辐射事故则通常发生在人口相对稀少的核设施地区；除直接攻击核设施外，核与辐射恐怖事件发生的地点一般不确定，没有专门的防护和保安，其辐射性质也有待确定，而核与辐射事故发生的地点和性质通常是明确的。

在研究核与辐射恐怖事件时，区分以下几个概念是很重要的。①源的保安(security)与安全(safety)。源的安全是指为了减小源产生的辐射照射对人产生损伤的可能性而采取的管理、技术措施的集合。源的保安是指为了防止对源的非法占有或非法行动，以及确保对源的有效控制而采取各种措施的集合。源的保安是必需的，但对保证源的安全来说是不充分的。②辐射源和放射源。辐射源不一定是放射源。典型的非放射性辐射源是各种类型的辐射发生器，如X射线机和粒子加速器，这些设备在运行时发射辐射，切断电源即停止发射。典型放射源的例子是装有放射性核素的密封源，如 ^{60}Co 和 ^{137}Cs 等。总的说，所有辐射源，放射的或非放射的均有安全问题；相反，不是所有辐射源，而只有装有大量放射性物质的放射源才有与放射攻击相关的保安问题。

核与辐射恐怖事件主要包括如下形式。①邮寄恐吓信，用放射性物质作为武器，但并不真实使用。②盗窃放射性物质，随后可能用于恶意攻击。③秘密照射或散布放射性物质，这类事件的特征可能是有放射病症状、烧伤或其他症状的

患者到医院就诊。④用辐射源恶意地照射某一个人、某一群人或任一人。⑤放射性物质的散布，可以用爆炸的方式散布，即通常说的脏弹；也可以用非爆炸的方式散布，例如破坏密封源的密封性。⑥有意用放射性物质污染食物、水源、日用品、特定地点或环境。⑦阴谋破坏包括有大量放射性物质的核装置的安全相关系统。由于核装置均有严格的保安设施，通常恐怖袭击不可能成功。⑧转移核材料，特别是易裂变材料，如 ^{235}U 和 ^{239}Pu ，用于发展、制造和使用粗糙核武器。

(潘自强)

第2章 国际反核与辐射恐怖事件的现状

实施核与辐射恐怖袭击是恐怖分子可能采取的恐怖袭击途径之一。美国“9·11”事件发生后，国际恐怖主义活动有加剧的趋势。尽管到目前为止，尚未发生过粗糙核武器爆炸、脏弹爆炸或袭击核设施的重大核与辐射恐怖袭击事件，但国际上核材料与放射源的失窃与非法交易却屡有发生，表明发生核与辐射恐怖袭击事件的潜在危险确实存在，因此受到国际上的广泛关注。国际原子能机构等国际组织和各国政府也相继采取了一系列应对措施。

2.1 国际核与辐射恐怖事件回顾与潜在危险

核与辐射恐怖事件的统计通常包含在化、生、放、核[又称大规模杀伤性武器(weapon of mass destruction, WMD)]恐怖事件之中。为了填补世界范围内 WMD 恐怖事件的数据库空白，蒙特雷反扩散研究中心(Center for Nonproliferation Studies, Monterey, CNS)从 1997 年开始调查研究并编制世界性的数据库。调查与编制的主要内容包括：事件的地点、事件的动机(诱因)，以及事件的化、生、放、核分类和事件的性质类型。可将 CNS 调查与统计的恐怖事件按其性质归纳为如下四类：

(1) 使用。即 WMD 物质在事件中已被实际使用。

(2) 威胁使用。即使用仅是威胁性的，但有证据表明罪犯已有 WMD 物质，并计划使用，威胁可信。

(3) 企图获得或拥有。即罪犯试图或已成功获得 WMD 物质，但未使用或威胁使用。

(4) 恐吓/恶作剧。即虽然威胁使用，但威胁并不可信，或为“假威胁”。

可以看出，所归纳的上述四类事件中，后两类尚不属真正的恐怖事件。

2.1.1 国外 1999~2002 年核与辐射恐怖事件

按 CNS 的 WMD 恐怖事件数据库提供的信息(Tumbull et al. 2003, Dolnik et al. 2002, Pate et al. 2001, Cameron et al. 2000)，1999~2002 年发生的核与辐射恐怖事件共 40 起，1999 年、2000 年、2001 年和 2002 年分别为 9 起、22 起、6 起和 3 起，显著低于同年度发生的生物、化学恐怖事件统计数。以 2002 年为例，发生的生物、化学恐怖事件分别为 70 起和 20 起，均显著高于发生核与辐射恐怖

事件的 3 起。有关 1999 年、2000 年核与辐射恐怖事件的情况分别列于表 2.1 与表 2.2。

表 2.1 1999 年核与辐射恐怖事件一览(Cameron et al. 2000)

编号	时间	国家	事件性质	核或放射性材料或对象	事件简述
1	1998.10-1999.12	阿富汗	企图获得或拥有	核武器	从 1998 年 10 月开始报道本·拉登基地恐怖组织从事一个为获取核武器的全面计划
2	2 月	俄罗斯	恐吓	放射性物质	车臣叛军头子警告俄罗斯, 如不释放 2 名车臣叛军, 将用放射性物质袭击俄政府目标
3	3 月	美国、英国、以色列等 20 个国家	恐吓	核武器	俄罗斯卡卢加(Kaluga)有 2 名歹徒通过因特网给 20 个国家发送恐吓信, 威胁进行核袭击
4	3 月	黎巴嫩	企图获得或拥有	U	黎巴嫩安全机构逮捕 2 名企图出售 6kg U 的人员
5	6 月或 7 月	俄罗斯	恐吓	核设施	车臣恐怖组织威胁对俄罗斯核电厂与其他核设施进行袭击
6	8 月	柬埔寨	企图获得或拥有	U	柬埔寨反毒品警察逮捕 4 名越南人企图将 U 走私进入
7	8 月	罗马尼亚	企图获得或拥有	核组件	有 3 人作为中间商非法进行核组件等走私, 经罗马尼亚运至禁运国家的可能的恐怖组织
8	9 月	乌克兰	企图获得或拥有	^{90}Sr	乌克兰官员在例行护照检验时从一群俄罗斯和乌克兰人中没收 2 个装有 ^{90}Sr 的铅容器
9	9 月	日本	恐吓	核设施	日本某周刊报道奥姆真理教恐怖组织可能与日本核设施的临界核事故有牵连

2001 年发生的 6 起核与辐射恐怖事件中, 3 起的性质属“企图获得或拥有”, 另外 3 起的性质属“恐吓”。2002 年发生的 3 起核与辐射恐怖事件中, 属“企图获得或拥有”性质的 1 起, 属“恐吓”性质的 2 起。

表 2.2 2000 年核与辐射恐怖事件一览(Pate et al. 2001)

编号	时间	国家	事件性质	核或放射性材料或对象	事件简述
1	1月	美国	恐吓	核设施	美国核管理委员会接到3次威胁电话,要对宰恩核电厂与伊利诺伊核电厂实施爆炸,威胁人被警方逮捕
2	2月	俄罗斯	恐吓	核设施	可靠来源宣称车臣叛军计划对俄核设施进行恐怖活动
3	3月	俄罗斯	恐吓	放射性物质	俄国国防部报道车臣叛军威胁对俄部队使用放射性战剂
4	3月	俄罗斯	使用	核设施	俄顿河畔罗斯托夫某核研究所有一炸弹爆炸,遥控爆炸装置的爆破伤2人
5	3月	美国	恐吓	核装置	加州一男性居民给某军事基地通电话,报告发现黑色手提箱内核弹,经跟踪电话确认为无中生有、恶作剧
6	3月	日本	企图获得或拥有	核设施	日本警方报道奥姆真理教信徒获取了俄罗斯、乌克兰、日本和其他国家的核设施(包括设施保安与材料运输)信息
7	3月	乌兹别克斯坦	企图获得或拥有	^{90}Sr (可能)	乌兹别克斯坦海关在哈萨克斯坦边境扣留一辆车内的10个镀铅容器,辐射水平超过规定100倍
8	5月	柬埔寨	企图获得或拥有	U	柬警方逮捕3个拥有9.6kg U的人
9	6月	俄罗斯	企图获得或拥有	U、Pu	伊斯兰运动信徒企图从俄获得少量U和Pu
10	6月	日本	使用	放射性 Th	在东京的国家警察局等9个日本国家部、局收到由名为 Tsugio Uchinishi 寄出的含少量放射性 Th 的信封,警告政府官员其非法向朝鲜输出 U(按9例统计)
11	7月	俄罗斯	恐吓	核设施	自称高加索“最高军事委员会”小组给克林姆林宫寄信,声称其成员将袭击俄军事、工业与战略建筑包括俄核工厂,目的是对抗俄在车臣的战争
12	9月	乌克兰	恐吓	核设施	乌克兰安全部门逮捕一组居民,该组居民计划对乌克兰设施包括切尔诺贝利核电厂设施进行破坏活动,目的是瓦解政府
13	11月	美国	恐吓	核设施	在对加州某核电厂搜查中,安全官员发现一模仿炸弹,是设施内部人员有所为
14	12月	日本	使用	^{125}I	逮捕1名在大阪地铁站施放 ^{125}I 的人

2.1.2 核与辐射恐怖事件的潜在危险

近些年来核材料的失窃、走私，放射源的失窃、废弃或成为无人看管的“失控源”，含放射性废金属的非法交易等都可能成为恐怖主义组织与成员实现核恐怖活动的物质资源，是发生核恐怖事件的一种潜在危险(Parrish 2003, Barletta 2002, Stanton 2002, Bunn M and Bunn G 2001, Gonzalez 2001, Verrengia 2001, Bunn et al. 2001)。据统计，全世界核仓库有 30 000 个核武器(美、俄占 95%以上)，军民用 ^{239}Pu 有 450 吨、高浓铀(HEU)1700 吨。目前全世界使用的有超过 1000 个遥控治疗放射源(^{60}Co)，每个源活度达 10^{14} 贝可(约 2000 居里^①)；重大工业辐照源设施约有 300 个，其活度达 $5 \times 10^{14} \sim 5 \times 10^{17}$ 贝可(约 $10^4 \sim 10^7$ 居里)，主要亦为金属 ^{60}Co 源。全世界工业用辐照照相源达数万个，80%为 ^{192}Ir ，其他的有 ^{60}Co 、 ^{75}Se 和 ^{169}Yb ，活度在 $2 \times 10^{12} \sim 4 \times 10^{12}$ 贝可(约 50~100 居里)。而在工业中作为检测等核技术应用的放射源活度虽较低，但数量达数百万个，大多为 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 与 ^{241}Am 放射源。至于无人看管的失控源，在全世界每年被遗弃、盗窃的工业与医用放射源达数百个。特别要关注的是用于热电发生器的 ^{90}Sr 失控源，其活度相当于切尔诺贝利事件释放的 ^{90}Sr 总量。表 2.3 列举了俄罗斯近年来(至 2001 年)发生的核材料、放射源等失窃，走私，非法交易以及失控源等 247 起严重情景或事件。这些情景或事件中，有不少是可以被恐怖分子用于制造恐怖事件的。由此可以看出，核与辐射恐怖事件的潜在危险确实是存在的。

表 2.3 俄罗斯核与辐射恐怖潜在危险事例分布

核与放射性材料	盗窃(含企图)	走私(含企图)	非法交易(含企图)	废弃(失控源)
LEU	1	1	2	
HEU	1		2	
^{239}Pu				48 ^a
核材料	24 ^b		7	
^{137}Cs 放射源	7		1	1
$^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ 放射源	2		1	
^{60}Co 放射源		1	1	
^{226}Ra 放射源		2	1	
放射性 Th		1		
核素不明放射性物质	2	13		91 ^c
含放射性废金属	1	35		
Pu 中子源	1			

- 含 ^{239}Pu 烟雾探测器；
- 其中 23 起为 1991~1999 年发生；
- 其中 80 起为车臣首府发现的高辐射场所。

① 1 居里 = 3.7×10^{10} 贝可。

2.2 国外核与辐射恐怖事件的特点与思考

2.2.1 特点

从近些年(1999~2002年)国际统计的核与辐射恐怖事件来看,其性质并不严重,在查实的40起事件中,“企图获得或拥有(包括核武器、核材料与放射源)”15起、“恐吓和(或)恶作剧(包括实施核爆、袭击核设施、存放核武器、使用放射性武器)”14起、“使用(包括邮寄信件内含放射性Th、施放 ^{125}I 及核研究所的常规爆炸)”11起,其中同一作案人邮寄信件中含放射性Th 9起,尚未发生造成环境放射性污染和一定公众放射损伤的真正的核与辐射恐怖事件。

从查实的核与辐射恐怖事件的年度分布看,1999~2002年的4年依次为9起、22起、6起和3起,有较大起伏,并未呈连续上升规律。

从“企图获得或拥有”、“恐吓”、“威胁使用”和“使用”这些事件的统计所涉及到的范围看,确实已隐含了当前国际公认的国际恐怖组织可能实施核与辐射恐怖袭击的三大领域[即以偷盗的核武器或粗糙核装置(IND)实施核爆炸,使用放射性散布装置(RDD)造成环境放射性污染,袭击核电厂等核设施引起放射性物质释放到环境]的潜在危险。

2.2.2 思考

国外尚未发生IND核爆、RDD“脏弹”爆炸和袭击核电厂与核设施的重大核与辐射恐怖事件,分析其原因主要有:

(1) 世界各国高度重视核设施、核材料的安全,有一定的防范核与辐射恐怖袭击的能力。国际上较早提出了核恐怖事件及其防范的命题,如1985年6月在美国华盛顿召开了由13个国家150名专家参加的“国际恐怖主义:核空间(方面)”国际会议,会后成立了“预防核恐怖主义国际特别工作组”,1986年提出报告,明确核威胁应从三个“防止”(即防止超级大国核战争、防止核武器扩散、防止灾难性核事故)扩展为四个“防止”,即增加了“防止核恐怖”。

(2) 在建立与提高对核恐怖认识的基础上,不断加强对防止核恐怖主义以及一旦发生核恐怖事件的应急响应的国际与国家层面上的立法与执法(计划)及相应组织机构的落实。

(3) “9·11”恐怖事件的启示。恐怖主义组织严密,他们利用现代信息技术的全球性高度协同与配合,其自杀性与针对无辜公众造成的大规模杀伤后果,说明了WMD恐怖的重要手段之一“核与辐射恐怖”将成为国际恐怖主义的一种途径。在“9·11”恐怖事件的启示下,国际原子能机构(IAEA)与美国等国际社

提出应及时加强对核与辐射恐怖事件的防范与应急响应的对策研究，正确指出应采取从头到尾的战略，包括情报与预警、预防与制止、危机管理、后果管理和报复(确定归属条件下的惩处)。特别是应从核与辐射恐怖主义的源头上进行监控，建立国家辐射监测网，从关键地点包括核设施和陆、海、空边防与海关等及时探查发现非法核活动(走私、贩运与买卖等)，进行制止与控制，使得 IND、RDD 的基础特殊核材料(SNM)与各种放射性物质(RM)不落入恐怖组织(主义)手中，达到防范核与辐射恐怖事件的目的，并从后果管理角度出发，使核与辐射事故和核与辐射恐怖事件在体制与应急响应上达到积极兼容。

此外，核与辐射恐怖事件与生、化恐怖事件相比，客观上存在较低发生概率的特点也是原因之一。

上述原因与对策都值得我国借鉴。

2.3 美国反核与辐射恐怖事件的立法、机构和计划

2.3.1 立法

美国是遭受恐怖主义袭击与危害最严重的国家之一，也是提出反 WMD(大规模杀伤武器)恐怖(包括核与辐射恐怖)立法最早和建立相应的法律、法规等体系最全面的国家。故列出其立法的历程与主要内容以供参考(美国国家辐射防护和测量委员会 2002, Thomasian 2002, FEMA 2001, PDD-39 1995)。

2.3.1.1 一般历程

核与辐射恐怖事件通常包括放射性物质散布(含通过炸药爆炸散布)、对核设施的袭击和使用粗糙核装置(或偷窃的核武器)实施核爆炸。针对上述三类核与辐射恐怖事件的防范与应急响应的对策，应从国家(国土)安全的高度，采取从头到尾的战略，即包括情报与预警、预防与制止、危机管理、后果管理和报复。为此，需从中央到地方进行立法，制定相应的法律、法规、条例与标准等体系并贯彻实施。

通常一个国家形成较完整的反 WMD(CBRN)恐怖事件的立法体系，需要经历对 WMD 恐怖事件威胁的认识的提高，从针对天灾与人为事件(含核与辐射事故)的防范与应急响应，从对付非 WMD 常规恐怖事件的防范与应急响应，或从应对 WMD 恐怖事件防范与应急响应的一些局限方面(如核不扩散、核安全保障等)，发展至或兼容于针对 WMD 防范与应急响应的全面完整体制与系统。20 世纪 70 年代，美国总统发布行政命令(EO11490、EO11954、EO12148)赋予美国能源部具有执法权利与义务做好监管其核材料、核武器、核装置的保安与应急准备，建立核应急搜查队(NEST)以对一旦失控的核材料、核武器、核装置的搜寻做出应急响应，委托联邦应