



全国辐射环境监测培训系列教材

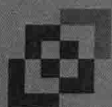
辐射应急监测技术

FUSHE YINGJI JIANCE JISHU

岳会国 © 主编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.



全国辐射环境监测培训系列教材

辐射应急监测技术

FUSHE YINGJI JIANCE JISHU

岳会国 © 主编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书主要介绍了核与辐射应急响应中的辐射监测、环境取样以及实验室分析的技术要求和程序,主要包括取样技术、设备和人员资格以及数据分析所需的测量结果和相关记录等内容。

本书可为核与辐射监测机构制订核与辐射应急监测方案提供技术指导,具有一定的通用性,亦可作为辐射环境监测人员的培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

辐射应急监测技术 / 岳会国主编. —北京: 人民
交通出版社股份有限公司, 2014. 12

ISBN 978-7-114-12085-5

I. ①辐… II. ①岳… III. ①辐射监测—应急监测
IV. ①X837

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 037391 号

书 名: 辐射应急监测技术
著 作 者: 岳会国
责任编辑: 陈力维
出版发行: 人民交通出版社股份有限公司
地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号
网 址: <http://www.ccpres.com.cn>
销售电话: (010)59757973
总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司
开 本: 787 × 1092 1/16
印 张: 13.5
字 数: 307 千
版 次: 2014 年 12 月 第 1 版
印 次: 2014 年 12 月 第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-114-12085-5
定 价: 45.00 元
(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

全国辐射环境监测培训系列教材

编审委员会

主 任 刘 华

副主任 郭承站 赵永康

委 员 (以姓氏笔画为序)

马 磊 戈立新 帅震清 李君利 杨朝文 杨 斌 宋福祥
张起虹 张家利 陈志东 岳会国 赵顺平 曾 志 潘 苏

《辐射应急监测技术》编写组

主 编 岳会国

编 委 岳会国 李宏宇 张艳霞 董淑强 韩福眷 韩善彪 吴永乐
喻正伟 陆巍巍 唐丽丽 黄东辉 李 锦 柳加成 李 军
孟瑞杰 郑晓静 李文峰 王 超 邱学军 谷小凤 肖 鹏
周思儒

总体审核 岳会国 李宏宇

总 序

我国的核工业自创建发展到今天即将走过六十年的历程。辐射环境监测工作开始于20世纪50年代核工业建立初期,当时监测能力和范围非常有限。随着核能开发与核技术利用事业的迅速发展,我国辐射环境监测技术有了长足的进步,尤其是近十年来,辐射环境监测工作取得了显著的成绩,初步建立起适应我国国情的辐射环境监测体系,监测能力逐步提高。

党中央、国务院高度重视环境保护工作,十分关心环境监测事业发展。为适应新形势的发展要求,环境监测在环境管理中的作用更加突出。辐射环境监测是环境监测的重要组成部分,也是核与辐射安全监管的基础性工作,是核与辐射应急决策强有力的支撑,对环境监测起着非常重要和突出的作用。目前,我国辐射环境监测工作面临新的机遇和挑战。一方面,我国核能与核技术利用事业将持续高速发展;另一方面,日本福岛核事故发生后,舆论和公众对辐射环境质量的关注度越来越高,对辐射环境质量监测、核与辐射监督性监测、应急监测与应急响应和监测结果评价与公开等工作提出了更高的要求。

近年来,环境保护部组织建立了全国辐射环境监测组织体系,包括环境保护部辐射环境监测技术中心、环境保护部核与辐射安全中心、环境保护部6个地区核与辐射安全监督站等8个国家级辐射环境监测监管机构,31个省级辐射环境监测机构,106个地市级辐射环境监测机构,初步形成了由国家、省和部分地市组成的三级辐射监测组织体系。截至2011年底,全国辐射监测网络共有1092人,其中技术人员788人,占总人数的72.2%,持证上岗人员736人,占技术人员的93.4%。经过国家、省、市各级环境保护部门的共同努力,全国31个省级辐射环境监测机构和青岛市辐射环境监测机构现共有辐射环境监测设备2472台(套),监测业务用房面积52 689m²,全国106个地市级辐射环境监督(监测)机构现共有辐射环境监测设备1384台(套)。

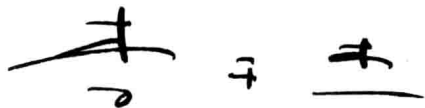
但还应清醒地认识到,我国在辐射环境监测领域还存在着较为突出的问题,包括监测机构职能定位不清,法规、标准体系有待完善,国家级监测能力存在不足,区域监测能力发展不平衡,辐射环境预警体系建设滞后,监测信息发布能力难以满足公众需求,特别是队伍建设滞后、人员培训不足。目前,我国的辐射监测队伍建设不能适应核与辐射环境监管事业迅速发展的形势,队伍专业化基础薄弱、技术水平停滞不前、高水平人才匮乏、缺少科学的培训体系、没有建立全国性的常态化职业培训机制。

为进一步加强我国核与辐射安全监管能力,全面提升辐射环境监测技术能力,环境保护部、国家核安全局组织清华大学、北京大学、四川大学、环境保护部核与辐射安全中心、环境保护部辐射环境监测技术中心、江苏省辐射环境监测管理站和四川省辐射环境监测管理站等国内多家辐射环境监测的权威机构共同编写“全国辐射环境监测培训系列教材”。该教材共分为10册,涵盖了辐射监测基础知识和基本操作等内容。培训对象覆盖了我国辐射监测体系内各类人员,包括辐射监测机构主要负责人、技术负责人、专业监测领域负责人和监测分析人员。

本系列培训教材的出版,在我国辐射环境监测领域尚属首次,希望本系列教材能成为我国

2 辐射应急监测技术

辐射环境监测人员的必备之书。本系列教材的针对性非常强,突出体现了实用性原则,相信在培养我国辐射环境监测人才方面将发挥巨大的作用。

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of three distinct parts: a large, sweeping character on the left, a smaller character in the middle, and another character on the right.

2014 年 12 月

前 言

应急监测是辐射环境监测的重要内容之一,也是核与辐射应急响应过程中进行应急决策和评价所需信息的重要来源之一。日本福岛核事故突显了辐射环境应急监测工作的重要性。我国的《核安全与放射性污染防治“十二五”规划及2020年远景目标》明确提出,要完善我国的应急监测体系,全面提升事故情况下的应急监测能力。

辐射环境应急监测的主要目的是为应急决策和评价提供技术依据,环境保护部核与辐射安全中心负责“全国辐射环境监测培训系列教材”之一《辐射应急监测技术》的编写工作。核与辐射应急监测中所涉及的事故,可以是重大的反应堆事故,也可以是只涉及少量放射性物质外泄的事故,监测的重点在于场外监测。因此,本分册仅为涉及场外环境应急监测的队伍和人员提供技术指导。

本分册为核与辐射应急响应中的辐射监测、环境取样和实验室分析等相关内容提供技术要求和程序,主要包括取样技术、设备和人员资格以及数据分析所需的测量结果和相关记录等内容。本分册的目的不在于对数据进行详细解释,或进行详细的剂量评估,因此没有涉及应急准备、响应和事故评价等应急管理方面的内容,也不涉及核设施厂区内事故后的监测。

本分册共分为13章,其中第1章由岳会国编写,李宏宇审核;第2章由李宏编写,岳会国审核;第3章由张艳霞编写,李军审核;第4章由董淑强编写,孟瑞杰审核;第5章由韩福眷编写,郑晓静审核;第6章由韩善彪编写,李文峰审核;第7章由吴永乐编写,王超审核;第8章由喻正伟编写,邱学军审核;第9章由陆巍巍编写,谷小凤审核;第10章由唐丽丽编写,肖鹏审核;第11章由黄东辉编写,唐丽丽审核;第12章由李锦编写,陆巍巍审核;第13章由柳加成编写,周思儒审核。全书由岳会国统稿。

需要说明的是,本分册提出的核与辐射应急监测的技术指导具有一定的通用性,但在实施某个具体的应急监测时,应考虑到实际情况和应对问题的复杂性,可参照本分册的相关内容,进行一定的补充或修改,完善其应急监测方案。

本教材的编写,得到了环境保护部核与辐射安全监管一司的大力支持,同时也得到了行业内很多专家的帮助和指点。环境保护部核与辐射安全中心负责本教材的组织出版工作。谨此一并表示衷心的感谢!

《辐射应急监测技术》编写组

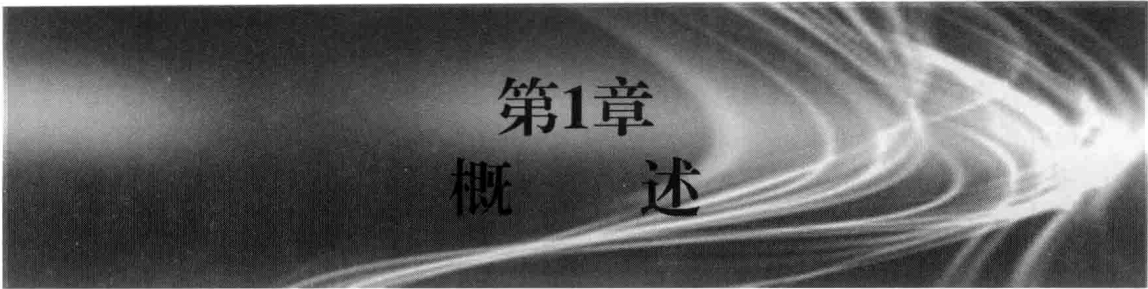
2014年11月

目 录

第1章 概述	1
1.1 监测目的	1
1.2 应急监测特点	1
1.3 应急监测工作原则	2
1.4 应急监测主要内容	2
1.5 应急监测的评估	4
1.6 应急监测保障	5
第2章 辐射应急监测基本要求	6
2.1 辐射应急监测组织的要求	6
2.2 辐射应急监测方案制订要求	6
2.3 不同规模事故情况辐射应急监测任务要求	8
2.4 事故不同时期辐射应急监测任务的要求	9
2.5 人员资质要求	10
2.6 仪器配备及采样要求	12
2.7 核应急车载监测系统要求	14
2.8 移动实验室要求	15
2.9 航空巡测要求	16
2.10 应急监测人员的防护要求	17
2.11 质量保证和质量控制检验要求	17
2.12 应急监测响应程序要求	19
第3章 应急监测相关法律法规和标准	21
3.1 法律	22
3.2 条例	25
3.3 部门规章制度	28
3.4 国家标准	29
3.5 行业标准	37
3.6 核安全导则	38
附录3-1 中华人民共和国环境保护法修订案	42
附录3-2 中华人民共和国放射性污染防治法	43
附录3-3 放射性同位素与射线装置安全和防护条例	43
附录3-4 国家突发环境事件应急预案	45
附录3-5 国家核应急预案	47

附录 3-6 环境保护部(国家核安全局)应急办监测组核事故实施程序	54
第 4 章 不同场景应急监测方案制订	57
4.1 不同场景应急监测方案制订原则	57
4.2 应急监测方案的主要内容与格式	57
4.3 核事故应急监测方案	58
4.4 辐射事故应急监测方案	61
第 5 章 人工现场监测	66
5.1 监测内容	66
5.2 烟羽监测	66
5.3 地面沉积测量	67
5.4 环境累积剂量测量	68
5.5 丢失放射源的定位测量	69
5.6 表面污染测量	70
5.7 个人安全防护	72
附录	75
第 6 章 航空与车载巡测	79
6.1 航空巡测	79
6.2 车载巡测	90
第 7 章 就地 γ 谱仪	94
7.1 概述	94
7.2 放射性核素甄别	96
7.3 放射性活度浓度定量分析	99
7.4 就地 γ 谱仪的效率刻度	108
7.5 应急监测时就地 γ 谱仪操作程序	112
第 8 章 现场环境样品采集	116
8.1 概述	116
8.2 采样前准备	116
8.3 现场布点	117
8.4 现场采样	119
8.5 推荐采样程序	132
8.6 小结	136
附录	137
第 9 章 放射化学分析	142
9.1 简单蒸馏法分析水样中的氚	142
9.2 ^{14}C 的分析	143
9.3 锶的分析	144
9.4 铯的分析	147
9.5 ^{131}I 的分析	148

9.6	钚的分析	150
9.7	质量控制	154
第 10 章	总 α 和总 β 的测定	155
10.1	监测介质	155
10.2	样品的制备	155
10.3	测量和分析	156
10.4	计数效率刻度	158
10.5	仪器的质量控制检验	159
第 11 章	实验室 γ 谱仪	161
11.1	概述	161
11.2	谱仪刻度方法	163
11.3	谱仪测量前准备	166
11.4	严防样品交叉污染措施	166
11.5	样品的制备	167
11.6	样品测量步骤	171
11.7	数据处理	171
11.8	质量保证和质量控制	173
11.9	相关核数据	174
附录		174
第 12 章	数据处理和传输	189
12.1	基础数据处理	189
12.2	异常数据判别与处理	191
12.3	数据传输	191
第 13 章	应急监测演练	192
13.1	演练目的	192
13.2	演练分类及要求	192
13.3	演练方案制订	194
13.4	演练方案实施	197
13.5	演练评估与总结	198
参考文献		199



第1章 概 述

核与辐射应急工作必须对防护行动的需求做出及时和适度的评估,这就须利用可以获得的重要相关信息。应急决策和评价工作是一种反复和动态的过程,当获得的信息更详细或更完整时,就须要不断对评价结果做出更新。应急监测是获取所需信息的主要来源。

1.1 监测目的

辐射应急监测的目的是为应急决策和评价等提供技术依据。

(1)对事故做出初步分析。通过采样、监测、监测分析,快速提供事故的初步分析结果,如放射性物质释放的核素、浓度和释放量,向环境扩散的速率,污染的区域、范围和发展趋势,污染特征。

(2)为应急指挥和决策提供必要的信息。通过连续的监测和分析,给应急指挥部门提供放射性物质扩散的监测数据和分析结果,为应急指挥部门提供充分信息,确保决策部门能做出有效的应急决策和反应,并根据事态的发展,不断修订应急对策。应急监测提供的监测数据的高度准确和可靠,对鉴定和判断事故的严重程度至关重要。

(3)为实验室的监测分析提供第一手资料。由于现场的应急监测设备和手段有限,只能进行初步监测和分析,但根据现场的测试可以为实验室的进一步监测分析提供许多有用的信息,如最恰当的采样点、采样范围、采样方法、采样数量及分析方法。

(4)通过现场监测为事故的处理和评估提供必要的资料。由于应急监测一直在事故的现场进行监测和分析,对现场情况比较了解,对各类数据之间的关联,对整个事故处理与评估,能提供必要的基础资料,如事故发生的原因、发展态势,应急措施对事故的控制作用、有效性,事故对环境的影响及危害等。

(5)为公众信息的公开提供基础资料。

1.2 应急监测特点

由于核与辐射事故发生的突然性、不可预见性、危害的严重性、形式和种类的多样性、处置和恢复的艰巨性,因此,对辐射环境应急监测的准备工作应给予充分重视,在监测准备工作中应充分考虑核与辐射事故的基本特征,即事故发生的时间、地点、场合,释放方式、途径、种类、数量、浓度等方面的难以预料性。应急监测与常规的辐射环境监测有很大的相似之处,通

常,进行常规辐射环境监测的机构或组织常常也兼顾应急监测。但应急监测也有其自身的特点,应急监测工作应突出其快速、灵活和有效的特性,有时可不必拘于某些监测数据的细节。此外,应急监测还要考虑以下要点:

(1)在进行常规环境监测的同时应进行应急监测方案的设计,并定期进行审查。应急监测方案应体现其灵活性特点,以应对紧急事故发生后一些预料不到的情况和随着事故的发展而带来的情况变化。

(2)应急监测方案设计应与常规环境监测方案相协调,但在紧急事故情况下,可能出现放射性水平较高的情况,因而监测项目、频次等因素会进行调整。

(3)应急时,为了快速获取监测结果,有必要先对待测量的种类和分析的项目进行初步的筛选,然后再进行测量。分析和测量应基于事故的特点及事故后果大小的估计。

(4)应急时,重要的监测手段是装备有可携带测量仪器的巡测队或移动监测实验室。配备的仪器设备必须坚固、可靠、操作简单,并处于良好工作状态。同时,还应配置有备用的仪器设备,以便替换被损坏和污染的仪器设备。对于移动式测量,信息的快速传递是非常重要的,必须配置可靠的通信网络设备。

(5)应急时,化学分析方法应是专门的快速方法,由于事故后的取样样品中放射性活度较高,因而应特别注意防止实验室、设备和样品的交叉污染。

1.3 应急监测工作原则

应急监测工作应遵循以下原则:统一领导,服从指挥的原则;有备无患的原则;快速反应的原则;应急监测手段与常规监测手段相结合的原则。

(1)统一领导,服从指挥的原则。在应急监测的全过程中,各监测组及人员必须按照确定的各自的职责,在应急总指挥的统一指挥下,完成应急监测所需的各项工作任务。

(2)有备无患的原则。平时做好装备、技术、人员等各项储备工作,加强应急监测的技术培训和实战演练,一旦发生事故能迅速进入应急监测的工作状态。

(3)快速反应的原则。一旦发生放射性的释放事故,必须迅速做出应对,利用一切必要的监测手段和技术,尽快判断放射性核素的种类、浓度和其影响的范围,以及可能造成的危害,并迅速做出评价和按规定的时间向上级报告。

(4)应急监测手段与常规监测手段相结合的原则。尽量采用和利用国内外现有的应急监测技术和手段,以完善应急监测系统。

应急监测应做到从事故的发生直到事故的处理终结全过程的监测,监测次数以能满足减少损失、处理事故以及恢复生产的要求为准。

事故发生后,应急监测人员应快速赶到现场,根据事故现场的具体情况布点采样,采用快速监测手段初步判断放射性释放的类型,给出定性的、半定量的和定量的监测分析结果,确认放射性的危害程度和污染范围,分析事故造成的污染趋势。

1.4 应急监测主要内容

应急监测工作包括应急监测的准备和应急事故监测。应急监测准备工作是应急事故监测

的基础,主要是围绕可能发生的事故的监测做好人员、设备等各方面条件的准备。

1.4.1 应急监测的准备

应急监测准备工作主要包括应急监测方案制订、修订和应急日常准备工作。

1) 应急监测方案制订

应急监测方案是做好应急监测工作的基础,其方案的建立要在摸清可能发生的核与辐射事故的基础上。方案的主要内容包括:

(1) 建立应急监测机构,包括负责人、联系人、各监测项目采样分析的工作人员、报告人员、交通和后勤保障人员的安排等。

(2) 岗位及职责的设定。

(3) 仪器设备的准备,包括根据放射性释放源的实际情况,定期进行人员防护设备、快速监测设备、采样设备、实验室分析设备、质控样品和试剂等检查和准备。

(4) 应急监测任务。

(5) 数据上报要求。

(6) 应急监测终止条件。

(7) 后勤保障准备。

2) 应急监测方案修订

应急监测方案修订主要根据单位人员变化、监测任务的变化、所配备设备变化和演习或实战经验的反馈,及时对人员、防护、采样、分析、评价和后勤保障等内容做出调整。

3) 应急日常准备工作

核与辐射事故的发生是不可预测的,因此应急监测的日常准备工作必须按照其特点展开,在日常的应急监测工作中,准备内容主要包括:

(1) 制订工作计划,年度和近期的应急监测工作计划、能力建设计划、应急监测演练计划。

(2) 建立各种监测项目的监测方法。

(3) 按照监测任务分析事故可能涉及放射性污染源的源项特征,分析评价监测项目和监测方法。

(4) 能力建设与设备维护更新。根据可能涉及的放射性源项,配备应急监测设备,建立应急监测方法和开展人员培训,根据应急设备和物资的特点,进行定期维护和更新。

(5) 建立制度,开展应急监测演练,使监测人员通过演练熟悉监测环境、熟练掌握监测技术,在发生事故后能及时开展应急现场工作。

1.4.2 应急监测的实施

应急事故监测的主要任务是:

(1) 根据事故发生后放射性物质的扩散情况和事故发生地的气象及地域特点,确定放射性扩散的范围。

(2) 根据监测结果,综合分析放射性物质扩散的变化趋势,通过专家咨询或讨论的方式,预测并报告事故的发展和放射性物质扩散的变化情况,作为事故应急决策的依据。

1.4.3 应急监测的内容

不同规模的事件或事故,应急监测的主要内容是不同的。

1) 小规模事件和事故

对于源丢失、小型运输事故、小型放射性物质泄漏这些小规模事故,实施应急监测可能只需要一个熟练掌握辐射监测技术的人员,配备一套基本的辐射监测设备。该技术人员必须能熟练使用监测设备,熟练解释测量结果,并能对采取的补救行动给出合理的建议。基本的辐射监测设备,应包括一台中量程剂量率仪和一台通用的可携污染监测仪。

在我国,上述所说的技术人员通常工作在省会城市或较大城市,为了应急监测的需要,应开展对当地可能参与应急人员的培训工作,使他们能学会基本监测设备的使用,学会远距离与技术专家就应急状态和相应的测量问题进行沟通,从而能够从技术专家那里获得对事故情况的评价,以及采取预防措施和合适的恢复行动的建议。其中,重要的是要保证应急通信和协调方面的到位,以保证不论是在白天还是夜晚的任何时间,都能联系到相关人员,并且能保证信息联络畅通。

相关负责人应对测量项目和携带的监测或取样设备,或向事故地点派遣人员等问题做出决定。不携带监测或取样设备的技术人员不可能充分确定危险的范围和性质,因此必须依靠合适的辐射探测仪器来确认存在或不存在电离辐射源。

2) 中、大规模事故

对于可能伴有气载释放的事故,通常须要启动若干个监测组,通过测定烟羽中放射性浓度及烟羽沉积的放射性活动来确定对居民可能的危害。监测组须要测量烟羽外照射、地表沉积外照射或直接来自源的周围剂量率。监测组应当在事故早期就立即开展工作,以保证最大程度保护公众成员,同时要充分考虑监测组人员的安全。假若事故或应急监测可能延续较长的时间,那么还应当安排好人员替换事宜。

在对事故的基本情况确定之后,或在采取了适当的紧急行动之后,就须要制订测量取样计划,为应急决策是否须要对人员采取临时性避迁和隐蔽干预行动,以及是否须要外调没有受到污染的食物提供技术判据。蔬菜和其他当地生长的作物,饮用水源和当地奶源都须加以检测。取样计划的规模和特点取决于放射性物质释放的范围和规模,同时须要考虑事故发生地的农作物和居民分布情况。

对于重大的放射性事故,在事故发生后的各个阶段都须要进行取样测量。在涉及气载放射性物质释放的事故早期阶段,取样的顺序是:

(1) 释放期间,对烟羽中空气进行取样;实施放射性核素浓度测量,以便为吸入危害评估和辐射后果的再计算提供必要的数据。

(2) 释放终止后或者烟羽飘过以后,对土壤进行取样;实施放射性核素浓度测量,给出地面沉积的测量数据,以便为辐射后果的再评估提供所需要的数据。

(3) 释放终止以后或烟羽飘过以后,对食物、水和牛奶进行取样;实施放射性核素浓度测量,为是否实施食物干预行动提供依据。

1.5 应急监测的评估

应急监测工作结束后,必须及时总结本次应急工作,并做出必要的评估,以利于今后的应急监测工作。评估的内容包括:应急监测方案是否合理,监测方法和监测分析是否正确,应急

监测预案是否需要调整,应急监测的设备和装备是否能够满足应急监测工作需要,应急防护措施是否得当。

1.6 应急监测保障

应急监测保障主要体现在应急监测日常工作的保障,主要包括组织保障(制度、机构、队伍等)、装备保障(监测仪器、防护装备、交通及通信器材等)、技术保障(相关技术信息系统、数据库的建设、专家组等)、应急能力保障(指挥协调能力、应急反应能力、培训、演练)。

1.6.1 合理计划和安排

应急监测工作作为一项日常监测工作,必须做好人员、装备和资金的保证。在现阶段,合理计划和安排是非常必要的。应将应急监测工作纳入到本单位年度和中长期的计划中,将日常的应急监测工作与开展其他常规监测一样,做到有人负责,有装备保证,并安排必要资金,保障各项应急监测日常工作的开展。

1.6.2 人员保障

应急监测人员,无论是专职或兼职,都须要安排一定的工作量,开展应急监测的日常工作,并结合其他日常工作,提高应急监测水平;负责快速监测的人员在日常工作中,要安排时间对设备进行维护;实验室分析人员要安排参与快速测量工作;采样人员在日常采集样品时要了解事故发生后,什么条件下在哪里采样比较合理,比较容易实现等。通过与日常其他工作的有效结合,并有计划和有目标地积累,做到人员保障的落实。同时加强对监测技术人员的技术培训,并加强定期演练,以练代训,提高实战能力。

1.6.3 装备保障

应急监测装备是应急监测正常开展的重要保障,包括人员防护装备,交通工具,采样、测量和分析设备等。其中,人员防护装备的配备和更新应放到装备的首位,它是应急现场监测的必要保障。交通工具、采样和分析测量设备由于各单位的情况不同,其配备也可能各不相同,但一般监测机构都应具备一定的条件,来保证监测工作顺利开展。分析测量设备应根据实际情况逐步进行提升。

1.6.4 资金保障

开展应急监测日常工作要有必要的资金保障,应按照每年应急监测工作的需要,将资金保障列入年度经费计划。但同时还应充分有效地利用资金,使有限资金发挥最大的效用。设备及辅助资源的更新和折旧要进行合理的安排。

第2章

辐射应急监测基本要求

核与辐射事故发生后,为实现保护个人、社会及环境的应急目的,管理、决策及后果评估等应急工作都必须利用所有可能获取的信息。辐射应急监测是获取环境与样品核辐射信息的重要途径,也是核应急工作的主要任务之一。辐射应急监测有其固有的目的、特点、原则和内容。据此,产生了对监测行动的组织、计划、人员资质、仪器设备、安全防护、质量控制等方面的一系列特定要求。从 ICRP40 号报告(1984)和 IAEA 安全丛书 72 号(1985)到 ICRP60 号报告(1991)、63 号报告(1993)、IAEA 安全丛书 109 号(1994)、国际基本安全标准(BBS,1994),以及核或辐射应急时通用监测程序 IAEA-TECDOC-1092,核事故和辐射应急体系经历了持续地变化和发展,对辐射应急监测的要求也在深度和广度上不断推进。把握好辐射应急监测基本要求是实现应急监测目的的根本保证。

2.1 辐射应急监测组织的要求

根据辐射应急监测强调快速有效的特性,要求辐射应急监测组织尽量便捷地利用所有可用并符合一定要求的监测力量形成应急监测能力。一般而言,在事故发生位置一定可用范围内会存在各种类型的从事常规的环境辐射和放射性污染水平的监测机构。在进行辐射应急监测组织工作时,应当充分了解此类组织在设备和合格人员方面的资源,并加以合理利用。相应地,所有此类辐射监测机构在应急准备层面都应当定期进行演习或练习,以为响应辐射事故做好准备。

应急监测根据事故的类别、事故严重程度及事故的不同阶段应当呈现出不同的组织形式和结构。在准备阶段通常根据应急响应准备手册中给出的有关组织和响应方面的总体要求,建立一个通用型的辐射应急监测组织,以此为基础加以变化来应对不同类型的辐射应急监测需求。

图 2-1 给出的是有关通用监测组织及其相关应急监测功能的框图。

2.2 辐射应急监测方案制订要求

辐射应急监测方案的制订,取决于事故的种类、规模、须实现的监测目的以及可用的监测资源。在制订应急监测方案时,须要对可用的人员和设备能力加以确认,当发现已有可用能力不足以完成辐射应急监测任务或实现监测目的时,要及时明确地向应急指挥提出。这就需要

方案制订人对各响应机构和技术专家有充分的了解,以保证参与应急监测的人员和设备能够遵循相同的技术标准。方案制订过程中应当考虑可用范围内所有可提供支援的共享资源和能力,以尽可能缩短调动时间和响应时间。在方案制订阶段要充分考虑到在核或辐射事故期间,以及后期的相当长的一段时间内,应急响应资源很可能会严重超负荷运行。因此,要注意在支援力量到达前,确保在高效利用这些资源的同时,尽可能保证其可靠性。

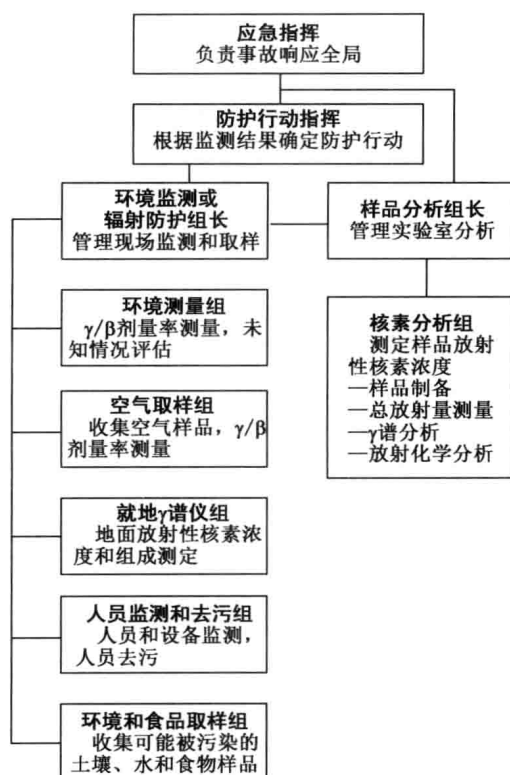


图 2-1 通用辐射应急监测组织图

方案制订中,要分别考虑以下三个剂量方面的信息:①预期剂量(Projected Dose, PD);②可避免剂量(Avertable Dose or Averted Dose, AD);③剩余剂量(Residual Dose, RD)。应急方案的规模与要求必须与核或辐射事故的类别和规模相适应。还应注意辐射应急监测与其他非核有毒物质释放事故的应急监测的共通性。

在事故开始阶段,应当利用所有可获得的监测信息以及软件模拟的评价结果来确定放射性物质释放可能影响到的有人地区的范围(如利用核电站周围的自动测量站取得环境中的剂量率、气态碘、气溶胶等数据,在考虑到源项、气象条件等因素情况下,利用计算机对放射性烟羽扩散进行模拟,将有助确定监测的优先顺序并对受到最大污染的居民区进行优先监测)。在安排监测和采样的优先顺序时,应当考虑该区域的构成,即是否是居住区、农业区、郊区、商业区,以及该区域是否对工业活动、公众服务和基础设施有重要作用,是否须要对人员、家畜、谷物、水源等实施特别防护行动,对饮水和食物实施禁用以及对关键基础设施进行维护或恢复。这些都应当根据操作干预水平和其他因素来确定。