

美国

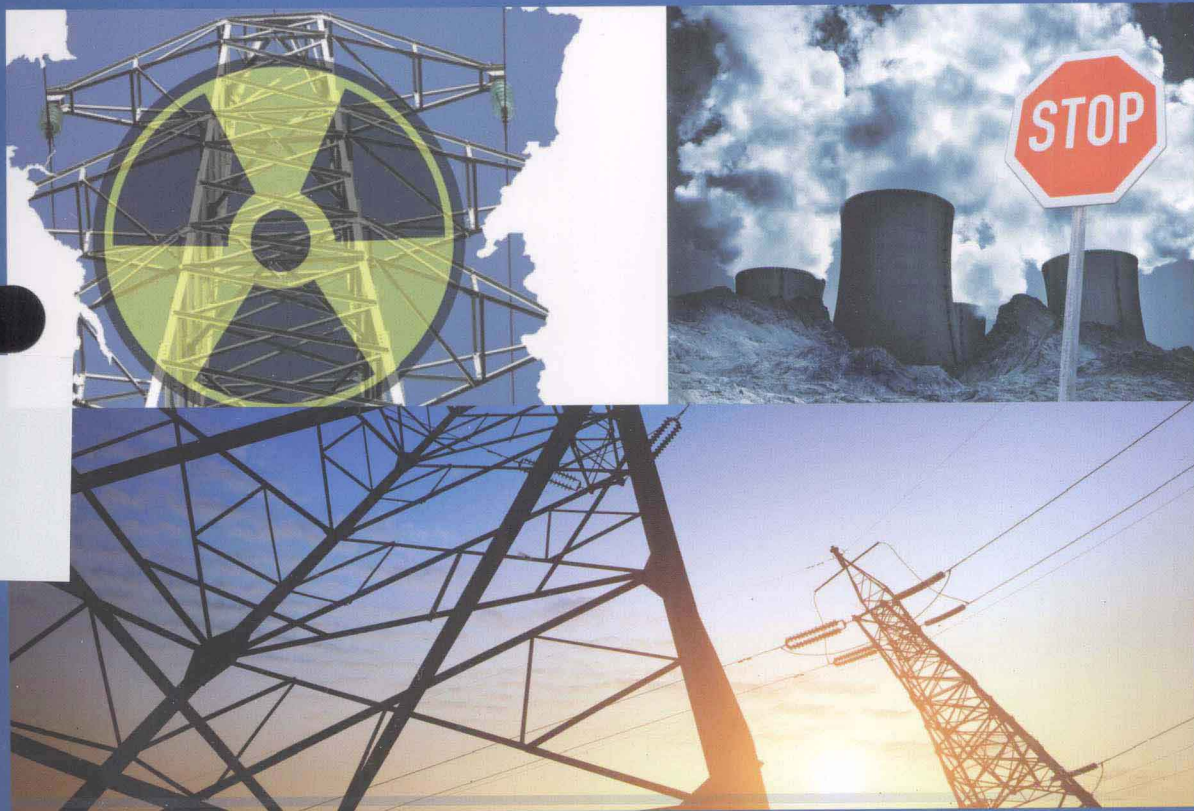
辐射环境监测体系及技术

MeiGuo

FUSHE HUANJING

JIANCE TIXI JI JISHU

环境保护部核与辐射安全中心
核设施安全监管司 编译
清华 大学



中国环境出版社

美国辐射环境监测体系及技术

环境保护部核与辐射安全中心
核设施安全监管司 编译
清华大学



中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

美国辐射环境监测体系及技术/环境保护部核与辐射安全中心等编译.
—北京:中国环境出版社, 2013. 6

ISBN 978 - 7 - 5111 - 1276 - 7

I. ①美… II. ①环… III. ①辐射监测—研究—美国 IV. ①X837

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 007980 号

出版人 王新程
策划编辑 刘璐
责任编辑 王新程 董蓓蓓
封面设计 刘丹妮

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010 - 67112765 (编辑管理部)
010 - 67179445 (能源图书出版中心)
发行热线: 010 - 67125803, 010 - 67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2013 年 6 月第 1 版
印 次 2013 年 6 月第 1 次印刷
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 11.75
字 数 270 千字
定 价 100.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

《美国辐射环境监测体系及技术》编委会

主 编：李宗明

副主编：程建平 潘 苏 岳会国 袁之伦

杨 斌 李君利 曾 志

编 委：（按姓氏笔画排序）

吴永乐 李宏宇 李君利 李宗明 李 锦 张艳霞

陆巍巍 岳会国 杨 斌 柳加成 袁之伦 唐丽丽

黄东辉 喻正伟 曾 志 程建平 董淑强 韩善彪

韩福眷 潘 苏

前 言

随着我国核设施以及核技术应用的发展，辐射环境监测体系的建设越来越紧迫。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》（以下简称“核安全规划”）已得到国务院的批准。核安全规划强调：全国辐射环境监测体系尚不完善，监测能力需大力提升；“十二五”期间要全面建成全国辐射环境监测体系；全国辐射环境监测体系能力建设工程，主要内容包括国家、省和地市三级辐射环境监测体系能力建设，全国辐射环境质量监测国控网点建设，国家重点监管的核与辐射设施监督性监测能力建设，形成全国辐射环境监测信息汇总及发布体系。为了完成上述规划目标，在环境保护部核设施安全监管司的组织下，核与辐射安全中心核应急与辐射环境监测部参与了全国辐射环境监测体系的方案编制。在编制过程中，我们对美国辐射环境监测体系及技术进行了全面的调研和分析，以确保我国在辐射环境监测体系建设中有的放矢，少走弯路，在整理调研报告的基础上，我们形成了这本《美国辐射环境监测体系及技术》一书。

美国自1942年着手研制核武器以来，先后进行了大量的大气核爆试验。为了评估核试验中产生的放射性对居民的影响，美国逐步开展了辐射环境监测工作，并逐年演进、完善监测技术规范与标准。特别是“9·11”之后，美国加强了辐射环境监测力度。美国科学技术高度发达，其环境监测水平也领先于其他国家。因此，从某种意义上说，美国辐射环境监测的历程、做法和经验，在全世界范围内都具有一定的代表性，基本上可反映出发达国家环境监测发展历程，并在一定程度上也预示其他国家环境监测的发展方向，对我国的辐射环境监测体系的建设具有重要的借鉴意义。

《美国辐射环境监测体系及技术》一书主要介绍了美国辐射环境监测体系的总体框架，并对美国辐射环境监测体系及相关技术发展做了全面的梳理，从相关法律法规、美国主要监测网、核电厂流出物监测、其他核设施流出物监测、核与辐射应急监测、辐射监测质量保证与质量控制和电磁辐射监测技术等八个方面，全面阐述了美国辐射环境监测体系及技术的历史发展进程及现状。

《美国辐射环境监测体系及技术》一书的出版，得到了环境保护部（国家核安全局）的大力支持，在编写过程中，刘华司长、赵永康副司长提出了宝贵的意见，在此表示由衷的感谢。

由于水平和时间的限制，本书还存在不足之处，望大家批评指正。

编写组
2012年12月

目 录

第一部分 美国辐射环境监测体系

第 1 章 概 述	3
1.1 发展历程	3
1.2 辐射环境监测管理体系	7
第 2 章 美国辐射环境监测相关法律法规	14
2.1 概述	14
2.2 美国辐射环境监测相关法律法规	15
2.3 小结	22
第 3 章 美国辐射环境监测机构	26
3.1 概述	26
3.2 辐射监测机构	28
3.3 与辐射监测相关的机构	32
3.4 小结	33
第 4 章 美国环境辐射监测网	35
4.1 全球环境辐射监测网	35
4.2 全美辐射监测网	46
第 5 章 美国核电厂监测体系	72
5.1 美国核电厂概述	72
5.2 美国核电厂辐射监测机制	73
5.3 小结	104

第二部分 美国辐射环境监测技术

第 6 章 美国核设施流出物监测技术	109
6.1 概述	109
6.2 核设施流出物监测技术	112
第 7 章 核与辐射事故应急监测技术	116
7.1 概述	116
7.2 应急监测网络系统	117

7.3	应急监测队伍建设	120
7.4	应急监测响应	125
7.5	小结	129
第 8 章	放射性监测分析技术	131
8.1	概述	131
8.2	物理分析方法	132
8.3	化学分析方法	139
8.4	小结	151
第 9 章	美国电磁辐射环境监测技术	152
9.1	概述	152
9.2	电磁辐射环境测量仪分类	153
9.3	电磁辐射环境测量技术	157
9.4	电磁辐射防护标准	160
9.5	小结	163
第 10 章	辐射环境监测质量保证	165
10.1	概述	165
10.2	监测人员资质水平要求	165
10.3	监测人员职责	168
10.4	现场测量和采样质量保证程序	171
10.5	化学和放射化学分析质量保证程序	173
10.6	数据的压缩、储存与报告	174
10.7	其他质量控制活动	176
10.8	小结	176

第一部分 美国辐射环境监测体系

第1章 概述

美国是世界上第一个拥有核武器的国家，自1942年美国着手研制核武器以来，先后进行了大量的大气核爆试验。为了解核爆炸产生的放射性落下灰对美国本土居民的影响，美国逐步在水质监测、空气监测中引入放射性监测的内容，并逐年演进、完善监测技术规范与标准。2001年9月11日恐怖袭击发生后，为了防范“脏弹”和粗糙核装置恐怖袭击，美国加强了辐射环境监测力度。目前，辐射环境监测（主要指放射性监测）已经成为美国环境监测的一个主要部分。

美国科学技术高度发达，其环境监测水平也领先于其他国家。因此从某种意义上说，美国辐射环境监测的历程、做法和经验，在全世界范围内都具有一定的代表性，基本上可反映出发达国家环境监测发展历程，并在一定程度上也预示其他国家环境监测的发展方向；尤其是它的一些科学思路，成功的做法，先进技术（采样、前处理及分析测定技术），高水平的标准方法系列，质量保证/质量控制（QA/QC）科学方法等，对其他国家均具有借鉴意义。

1.1 发展历程

环境监测是从20世纪末由英、美等发达国家首先开展的，至今有100多年历史。纵观美国环境监测百年历史，在管理（指导）机构的更迭、监测领域的拓宽、监测项目的设置及重点的转移、QA/QC体系的逐步完善，以及监测范围逐步扩展等方面，存在着先后更迭现象。通过回顾100多年来美国水质、空气、固体废物的污染形势，污染防治与控制状况，环保法规的建设概况等，将有助于人们更好地了解和掌握美国环境监测的特点、发展进程及规律，并帮助我们宏观上了解辐射环境监测的历史背景与趋势。例如，对于管理机构，环境监测最先是卫生部门负责的，后来改成由环保局负责；对于监测领域，最先只是监测水，后来发展到空气和固体废物；对于监测项目，最先是常规项目监测，从20世纪50年代中期发展到有毒有害成分监测（包括放射性），到20世纪80年代变为优先控制的“三致”毒物（致癌、致畸、致突变）的监测；对于质量保证和质量控制（QA/QC），开始环境监测之初并没有这些概念，但是现在已经建立了完整的质量保证和质量控制科学方法与实施程序；对于监测范围，从开始的局部、自发监测为主，发展到现在的全国范围，监测实现了法规化、标准化和规范化。表1.1归纳了一些具体内容。

根据美国环境监测历史发展特点，可大致地把美国环境监测划分成4个阶段，即初级阶段（从19世纪末到20世纪40年代）、发展阶段（20世纪50—60年代）、过渡阶段（20世纪70年代）和发达阶段（20世纪80年代以后）。其中，辐射环境监测是从20世纪50年代开始才发展起来的，至今已经有60多年历史了。具体的历史进程见表1.2。

表 1.1 美国环境监测历史发展特点

项 目	演进过程及特点
管理机构	<p>19 世纪末，由卫生部门牵头，指导全国范围内的水质、空气的监测，在 20 世纪 50 年代以后逐渐加入放射性监测；</p> <p>1970 年，美国成立环境保护局（EPA），由 EPA 取代卫生部门管理水质、空气监测；</p> <p>20 世纪 70 年代中后期，EPA 在全国水质、空气、固体废物监测中开始真正发挥主导作用</p>
监测领域	<p>19 世纪末开始一般水质监测；</p> <p>20 世纪初开始一般空气监测；</p> <p>20 世纪 50 年代后开始逐渐进行水、空气中的放射性监测；</p> <p>20 世纪 70 年代后期开始固体废物监测</p>
监测项目	<p>19 世纪末开始常规项目监测；</p> <p>20 世纪 50 年代开始有毒有害成分监测；</p> <p>20 世纪 50 年代中期，水质监测中新增放射性检验；</p> <p>20 世纪 60 年代初，开展了对空气中放射性的测定；</p> <p>20 世纪 80 年代监测以优先控制的“三致”毒物（致癌、致畸、致突变）的监测为中心，放射性检验成为重点</p>
监测技术	<p>1957 年，美国原子能委员会发布 NYO - 4700 报告，对环境辐射监测技术进行指导；</p> <p>1972 年，健康与安全实验室（Health and Safety Lab, HASL）对 NYO - 4700 做了实质性修改，并重命名为 HASL - 300；</p> <p>1977 年，HASL 改名为环境测量研究所（EML），并在 1978 年把 HASL - 300 修改为 EML Procedures Manual；之后陆续修订，最新版是 1997 年第 28 版</p>
QA/QC 体系	<p>20 世纪 40 年代前没有 QA/QC 的概念，对数据质量没有任何要求；</p> <p>20 世纪 50—60 年代逐步建立与完善对测定数据质量可能性的控制的方法和措施；</p> <p>20 世纪 70 年代 QA/QC 概念正式引入环境监测领域；</p> <p>20 世纪 80 年代建立了完整的 QA/QC 科学方法和实施程序；</p> <p>1985 年第 16 版本《水质标准检验法》规定了放射性测定必须有 QA 内容</p>
监测范围	<p>19 世纪末到 20 世纪 40 年代以局部区域和范围的自发监测为主；</p> <p>20 世纪 50—60 年代在全美范围内以被动方式监测为主，开展对空气、水质以及其中含有的放射性监测；</p> <p>20 世纪 70 年代在环境法规的指导下进行主动监测，逐步形成水质、空气监测网（含放射性监测）；</p> <p>20 世纪 80 年代以后监测工作走向法规化、标准化、规范化。水、气监测网（含放射性监测）更加完善，且建成了固体废物的监测网</p>

表 1.2 美国环境监测发展阶段及其特色

发展阶段	环境监测	辐射环境监测
初级阶段（19 世纪后期到 20 世纪 40 年代末）	<p>没有统一主管部门，卫生部门代管，由有关协会进行技术指导；</p> <p>监测领域主要是水和空气。含天然水、供水、饮用水、废水，环境空气、车间空气；</p> <p>监测项目以常规项目的测定为主，并逐步增加了一些有毒有害物的测定；</p> <p>测试手段以化学法为主；</p> <p>对分析测定的数据没有任何 QA/QC 要求；</p> <p>联邦政府没有颁发过任何“水法”和“空气法”，监测工作未纳入政府的法律、法规控制的范畴。环境监测工作在全国范围内发展不平衡。水质监测开展比较多，进展比较大；空气监测开展很少，影响也很小；而且监测多集中在一些大城市和某些重点区域</p>	无
发展阶段（20 世纪 50—60 年代）	<p>空气、水质监测在全国范围内广泛开展，特别是空气监测进展很快；</p> <p>有毒有害化合物测定项目（金属、有机物）增加较多；</p> <p>分光光度法成为一种主要分析手段，此外也逐步引进环境实验室承担了一些项目的测定；</p> <p>质量保证/质量控制体系逐步建立，测定数量的质量已逐步进入量化控制的新水平，环境实验室的数量和装备有很大发展。自动监测站研制成功，并正式投入运转，全国范围监测网已初具规模；</p> <p>空气监测：50 年代，美国在一些大城市先后建立了 15 个空气监测中心站。1964 年，美国空气监测中心已发展到 40 多个；1964 年纽约市首先使用空气连续自动监测系统；1969 年美国在 13 个空气质量控制区设置了 13 个空气自动监测站，对 SO₂ 和飘尘两个项目进行自动连续监测</p>	<p>1955 年《水质监测标准》（第 10 版）后，新增放射性检验（总 α/总 β、⁹⁰Sr、²²⁶Ra）；</p> <p>1956 年建立了辐射警报网（Radiation Alert Network, RAN），对空气和沉降物中的放射性尘埃和环境辐射进行监测；</p> <p>20 世纪 60 年代初，美国开展空气中放射性的测定；测定放射性各种检测器和计数器得到了应用；</p> <p>至 1969 年底，美国公共卫生联合协会委员会（ISC）共制定 24 个标准方法（试行），分别用于空气中的放射性等项目的测定；</p> <p>1960 年，建立巴氏牛奶监测网（Pasteurized Milk Network, PMN），对与人类相关的食物链的落下灰进行辐射监测</p>

续表

发展阶段	环境监测	辐射环境监测
<p>发展阶段 (20 世纪 50—60 年代)</p>	<p>水质监测：监测方法多系人工操作。如对密苏里河的监测在 1958 年建立了 44 个水质监测站点，初步形成了水质监测网。1966 年，美国安装了第 1 个水质自动电化学监测站</p>	<p>1964 年，又建立了氚监测系统 (Tritium Surveillance System, TSS)，用于监测一些特定的核设施河流下游的氚浓度和氚沉降； 1967 年，氚监测系统新增了饮用水监测，建立了地表水监测网</p>
<p>过渡阶段 (20 世纪 70 年代)</p>	<p>EPA 自 1970 年 12 月正式成立以来，日益发挥其主导作用；1970 年美国职业安全和卫生研究所/职业安全卫生局 (NIOSH/OSHA) 成立，负责工业卫生领域空气监测； 空气、水质监测向法规化、标准化、规范化全面迈进，同时固体废物的监测也逐步开展； 监测项目逐步转向以有毒有害物质为重点、以“三致”毒物为中心； 仪器法，特别是大型仪器法，如 GC、GC/MS、HPLC、AA、ICP - AES 等逐步在分析测定中起主导作用； 在水质和空气监测领域正式应用 QA、QC 这两个术语，出自《空气采样与分析方法》第 2 版和水质监测《标准检验法》第 14 版； 实验室的数量、装备有很大发展，涌现出了一批装备有大量大型仪器的高水平的实验室。空气、水质的自动监测系统进一步发展、完善、成熟，形成了一个完整的全天候的自动监测网，使美国进入区域性的自动监测新时期； 空气自动监测站，由 20 世纪 60 年代的十几个，一下子猛增到 70 年代的 2 000 多个，分布在美国各地； 水质自动监测技术发展很快，到 70 年代中期，已在全国范围成功地建立了由上千个水质自动监测站组成的自动连续监测网，覆盖各大水域和各大水系</p>	<p>1972 年 ISC 针对环境空气推出《空气采样与分析方法》第 1 版，测定项目有七大系列，即含碳化合物、卤素、金属、氮氧化物及氧化剂、硫化物、颗粒物的物理检验、放射性检验等； 1973 年，RAN 并入了 EPA 的 RadNet； 1973 年，TSS 并入 RadNet 时，共有 8 个氚监测站、68 个饮用水采样站和 39 个地表水采样站； 1976 年第 14 版水质《标准检验法》，第 700 章给出了水和废水的放射性检验</p>

续表

发展阶段	环境监测	辐射环境监测
发达阶段（20世纪80年代至今）	<p>20世纪80年代以来，美国环境管理体系（机构，制度）进一步加强，EPA由最初的3个办公室扩展到5个；</p> <p>全面开展固体废弃物的监测，首次出现对水质、空气、固体废物同时、全方位、多层次开展工作的新格局；</p> <p>环境监测项目以有毒化学物质为重点，以优先控制的污染物（具有“三致”毒性的有机化合物和金属）为中心；</p> <p>分析方法全部标准化、系统化，并逐步达到法规化。空气监测是：1987年ISC系列的《空气采样与分析方法》第三版、EPA以分析空气中有毒有机物为宗旨的EPA T01 ~ T014系列；为执行《清洁空气法》补充法案，EPA于1994年推出的《环境空气中189种重点污染物分析方法》系列；以分析室内空气污染物为目标的EPA IP1 ~ IP10系列。用于水质监测领域的是EPA 600系列、EPA500系列、EPA200系列；</p> <p>QA/QC已达到了规范化、标准化、法规化的水平。用于水质监测领域的是EPA 600系列、EPA 500系列、EPA 200系列，应用于固体废物监测领域的是EPA SW - 846；7000、8000系列，应用于空气监测领域的是EPA T01 ~ T14系列、EPA IP1 ~ IP10系列</p>	<p>1981年，《水质标准检验法》第15版，700章放射性，新增²²⁸Ra、Cs和13个测定项目；</p> <p>从1984年开始，室内空气监测的EPA IP1 ~ IP10系列中，放射性元素氡成为室内空气污染的重点；</p> <p>1985年，《水质标准检验法》第16版的放射性测定中新增了QA章节；</p> <p>1987年ISC系列的《空气采样与分析方法》第3版中，ISC600系列加入放射性；</p> <p>1989年第17版，《水质标准检验法》加入QC章节；</p> <p>1991年EPA SW - 846第3版9000系列，常规项目分析方法，包括总α/β及²²⁸Ra的测定方法等；</p> <p>1995年第19版《水质标准检验法》特别加强了第7000章放射性测定的QA/QC，新增了γ-放射核素分析；</p> <p>1998年第20版《水质标准检验法》中，QA/QC被合并；</p> <p>NRC（核管理委员会）对固体废物的放射性监测做出规定</p>

1.2 辐射环境监测管理体系

美国辐射环境监测管理体系，大体上可以分为三个类别，分别是联邦机构、州（有的还到市）和业主。需要强调的是，这些类别彼此之间有的是伙伴关系，有的是在业务上的具体指导，有的则是需要对不同部门同时负责。与此同时，美国有一些州和业主具体监测事务是通过市场行为，如委托专业资质公司或实验室来进行的。下面对这三个类别分别做一个简要介绍，力图勾勒出一个美国辐射环境监测体系总体。

1.2.1 联邦管理机构

1.2.1.1 美国国土安全部（U. S. Department of Homeland Security, DHS）

2002年，总统签署生效了国土安全法，国土安全部（DHS）成立。国土安全部的主

要职责是保卫国土安全及相关事务，使美国能够更加协调和有效地对付恐怖袭击威胁。该部主要负责四方面的工作：①加强空中和陆路交通的安全，防止恐怖分子进入美国境内；②提高美国应对和处理紧急情况的能力；③预防美国遭受生化和核恐怖袭击；④保卫美国关键的基础设施，汇总和分析来自联邦调查局、中央情报局等部门的情报。

科学与技术部（Science and Technology (S&T) Directorate）是 DHS 下属机构，它主要负责保护国土安全的科学与技术研究。科学与技术部由 4 个主任委员组成领导小组，其中第一个主任委员的主要职责是保障国土安全企业和第一响应，他管辖着三个群体，分别为：①互通性与兼容性办公室（Office for Interoperability and Compatibility）；②科技信息中心（Technology Clearinghouse）；③城市安全技术研究所（NUSTL）。其中，NUSTL 的运行基金由科学与技术部的另一个部门国家实验室办公室（Office of National Laboratories, ONL）提供。

NUSTL 的前身是环境测量研究所（Environmental Measurement Lab, EML）。EML 作为曼哈顿计划的延续，建立于 1947 年。1951 年，鉴于内华达核试验场的放射性裂变产物已扩散到整个美国，考虑到落下灰对人类健康的潜在风险，美国原子能委员会（AEC）下属的健康安全实验室（HASL，即后来的 EML）开始了对放射性落下灰的监测研究。1957 年，美国国会召开了关于落下灰的听证会，与此同时 EML 意识到有必要进行全球范围的核裂变碎片的监测和示踪。1960 年，EML 建立了包括 100 多个站点的全球监测网，同时建立了地表空气采样计划（SASP）与落下灰监测计划。此外，EML 完善了食品和骨骼组织中⁹⁰Sr 的测量值，从而为联合国原子辐射效应科学委员会成功模拟⁹⁰Sr 的沉降、在食品和骨骼之间的转移奠定了基础，并且确保了人员照射剂量估算的准确性。

EML 同时还作为美国参加全面核禁试条约（CTBT）的技术支持实验室，参加到了全球监测网（International Monitor Stations, IMS）。

1.2.1.2 环境保护局（Environmental Protection Agency, EPA）

美国国会指定环境保护局（以下简称 EPA）为美国辐射环境主要的负责机构。EPA 主要职责包括负责响应紧急情况，协助国土安全，评估辐射风险，设置排放标准限值，并且就辐射和辐射危害告知公众。环境保护局与辐射环境监测相关的组织体系如图 1.1 所示，各个相关组织对应的功能是：

空气和辐射办公室（Office of Air and Radiation, OAR）分管空气和辐射。该办公室的职责是开发控制空气污染和辐射暴露相关的国家规划、政策和法规。主要工作内容有污染防治、能源效率、室内和室外空气质量、工业空气污染、车辆和发动机污染、氨气、酸雨、平流层臭氧耗竭、气候变化和辐射防护。OAR 与清洁空气法（CAA）、原子能法（AEC）、废物隔离中间试验厂土地征收法以及其他适用的环境法律直接相关。

当前，OAR 下面有 4 个办公室，其中辐射与室内空气办公室（ORIA）的使命是负责保护公众和环境，避免辐射与室内空气污染的风险。ORIA 负责协调环保局不同部门，并和其他联邦的、各州的、部落的及非政府的组织们一起履行它的使命。ORIA 为了限制不必要的辐射照射和控制室内空气污染照射，负责开发准则、标准、指南、政策和计划。办公室主要任务是：①通过 EPA 的区域办事处（Regional office）为州、部落提供技术支持，也为拥有辐射和室内空气保护计划的其他国家与国际组织提供技术援助；指导放射性监测计划；②核与辐射应急响应；③评估和估计辐射与室内空气污染整体风险与影响。

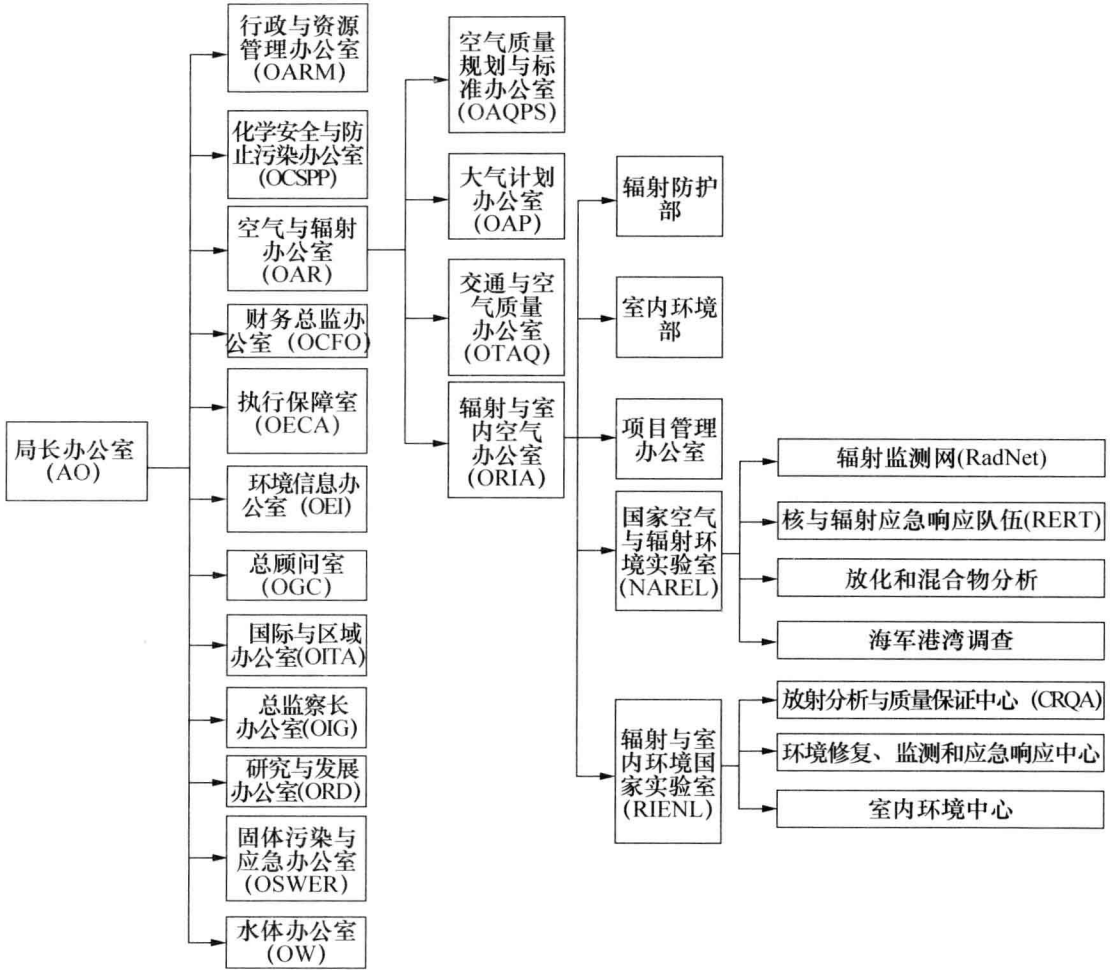


图 1.1 美国环保局辐射监测组织结构

ORIA 目前负责的项目有：辐射防护、涉及放射性材料的应急、风险评估和联邦指导、污染场地清理、空气和水中的放射性核素、放射源的减少与管理、天然放射性。

当前，ORIA 由辐射防护部、室内环境部和项目管理办公室三个部门组成，并管辖两个国家实验室，分别是：①国家空气与辐射环境实验室（NAREL）；②辐射与室内空气环境国家实验室（RIENL）。

这两个实验室分工不同：

NAREL 位于阿拉巴马州的蒙特哥马利，为美国环保局办公室、联邦和各州机构服务。实验室有世界领先的技术和设备，最新的健康和安全技术和严格的排放物监测和控制，实验室的基本使命是发展和应用最先进的环境辐射评价和公众风险评估方法。美国辐射监测网（RadNet）目前由 NAREL 负责管理和运行。RadNet 是辐射与室内空气办公室下的国家辐射环境监测网络，定期收集空气、降水、饮用水和牛奶样品的放射性分析数据。RadNet 网络在各州设有采样站，用于跟踪核武器试验和核事故放射性环境排放情况。这个网络的未来用途可能包括监测废物处置和放射性清理。RadNet 分析环境放射性状况和趋势，每

个季度由 NAREL 在《环境辐射数据》上发布。

RIENL 的任务：通过环境测量、应用技术和教育，使辐射和空气污染物最小化，达到保护环境和公众的目的。RIENL 为美国环保局总部、各州分部、各联邦机构等其他政府或私营单位在辐射和室内空气环境项目上提供科学和技术支持。RIENL 实验室当前包括三个中心：①放射性分析和质量保证中心：负责分析监测和采样数据，提供环境中核素的精确分析和验证排放物的安全管理。②环境恢复、监测和应急响应中心：环境恢复、环境监测、应急计划与应急响应。③室内环境中心：为氡、室内环境和周边环境质量监测提供技术支持。

除了以上办公室之外，美国环保局把美国分成 10 个区域，每个区域都设立了一个区域分局办事处，对区域内的环境保护相关事宜（含辐射环境监测）进行管理。

1.2.1.3 美国核管会（Nuclear Regulatory Commission, NRC）

根据 1974 年的能源重组法案，美国核管理委员会（NRC，简称核管会）成立，核管理委员会比之前的原子能委员会更加注重保护工作健康和safe等问题。

NRC 的工作主要领域涉及：核反应堆、核原料、核废料。NRC 主要监督管理这三方面的安全、运作、许可证颁发、更新。

核电厂在正常运行过程中，在可控和被监测的情况下，向环境排放放射性气体和液体。这些放射性的排放对环境（人类、动物、植物、海洋生物）将产生什么影响，为此，NRC 要求持证者必须监测流出物，并且分析设施附近的环境样品，以确保其对环境的影响尽可能地小。

NRC 要求持证者每年报告核电厂流出物监测和核电站周边环境监测结果，以保证能探测到或发现其潜在的影响。持证者必须参加不同实验室之间的比对工作，这些比对工作能够为检验环境测量的准确度和精确度提供独立的检验。在每年的报告中，持证者必须给出从核电厂排放的放射性液态和气态流出物的总量及其相关的剂量。持证者同样必须给出核电厂周边环境放射性水平的年度报告，这些报告都要对公众公开。为了确保符合 NRC 要求，NRC 对持证者的流出物和环境监测方案进行定期现场检查，同时，NRC 在检验报告中，把持证者的放射性流出物和环境监测报告及相应的剂量都对公众公开。

2009 年，NRC 使用了国家放射源跟踪系统（National Source Tracking System, NSTS）的数据库，提高了对放射源安全性和保安的问责能力。

1.2.1.4 美国能源部（Department of Energy, DOE）

能源部（DOE）的使命是开发和实施可协调的国家能源政策，以确保为民用和商用提供充足的能源。此外，能源部还负责为美国军方开发、建设和测试核武器，管理在核武器制造和科研过程中产生的低放或高放废物，建造和管理用于储存商用反应堆废物的储存设施。在原子能法的授权下，DOE 开发自己的相关标准，用这些标准和 EPA 的相关规定一起监督能源部设施的建造和运行。

DOE 有自己的环境监测网，如 DOE 在内华达国家安全场所（Navada National Security Site, NNSS）（即内华达核武器试验场，Navada Test Site, NTS）的周围及下风方向建立了一个包括 29 个连续自动监测点的社区环境监测计划（Community Environmental Monitoring Program, CEMP），用来监测核试验场产生的空气气溶胶中的人工放射性核素。每一个监测站点包括：①气溶胶采样，每分钟抽取 2 立方英尺的空气通过滤膜，滤膜送到单独的实