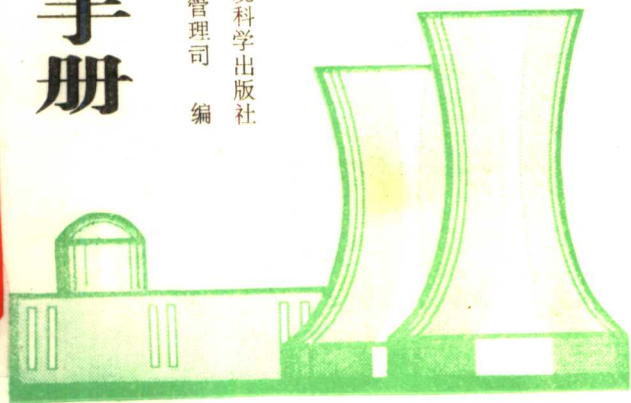
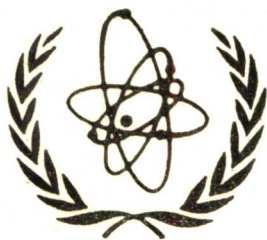


城市放射性废物管理手册

国家环境保护局监督管理司 编

中国环境科学出版社



城市放射性废物 管理手册

国家环境保护局监督管理司 编

中国环境科学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

城市放射性废物管理手册/国家环境保护局监督管理司编. - 北京:中国环境科学出版社, 1997.5
ISBN 7-80135-286-6

I. 城… II. 国… III. 城市-放射性废物处置-手册 IV. TL942-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 08298 号

中国环境科学出版社出版发行
(100062, 北京崇文区北岗子街 8 号)
北京通州县永东印刷厂印刷
各地新华书店经售

1997 年 6 月第 一 版 开本 787×1092 1/36

1997 年 6 月第一次印刷 印张 2 5/8

印数 1-1000 字数 52 千字

ISBN 7-80135-286-6/X·1193

定价: 4.80 元

编者的话

随着国民经济和科学技术的不断发展,核技术应用越来越广泛,放射性同位素使用量越来越多,已经遍及到国民经济各个部门和人民日常生活。核技术应用给人类带来了巨大利益,但随之而来,放射性废物(含废放射源)的产生量也日益增多,给放射性工作人员和公众带来的潜在危害也越来越大。此外,由于管理不善等原因,事故不断发生,不但影响了环境质量,还对公众造成了有时甚至是严重的损伤。因此,加强对放射性废物的管理就成了一个紧迫问题。为此,国家对放射性废物实行统一监督管理的政策,对城市放射性废物实行集中管理的办法。

核技术应用部门基本上集中在城市,习惯上把核技术应用部门产生的放射性废物称为城市放射性废物。

根据国家有关城市放射性废物管理的规定、标准和办法,编者总结了近几年各城市放射性废物库的实际管理运行经验,按照“防护三原则”的要求,制定出统一运行程序,目的是使城市放射性废物管理工作走上规范化、程序化、科学化和法制化的轨道,最大限度地减少事故的发生,以使环境尽量免受放射性污染,使辐射工作人员和公众受到的照射,保持在可合理达到的、尽量低的水平。

本手册包括城市放射性废物库运行管理者必须掌握的全部规范程序和应了解的基本知识。

本手册是指导性的文件,允许各单位使用时根据各自的具体情况有所变通。

本手册对国家规定、标准只引用有关部分。

本手册是由黑龙江省辐射环境监督管理站承担编写。参加本手册编写人员有:王法成、吴成祥、许丽娟、卜立军、张敏、谭风生、冯永亮等。国家环境保护局赵亚民、金家齐同志予以审核、修订。

由于编者水平有限,缺点和错误在所难免,请予以批评指正。

编者

1997年3月18日

目 录

第一章 产生放射性废物单位的调查	(1)
第一节 调查方法	(1)
第二节 调查内容	(3)
第三节 调查结果的整理归档	(4)
第四节 历史遗留问题	(9)
第五节 收运放射性废物的路线	(10)
第二章 产生放射性废物单位的责任	(11)
第三章 收贮准备	(15)
第一节 收贮通知	(15)
第二节 人员和车辆的准备	(16)
第三节 行车路线	(18)
第四节 装卸工具的准备	(19)
第五节 收贮人员责任分解	(19)
第六节 辐射监测仪器	(21)
第七节 个人防护准备	(23)
第八节 包装器材和要求	(24)
第九节 装车的准备	(26)
第四章 收贮现场工作	(28)
第一节 交接工作	(28)
第二节 装车	(30)
第三节 装车后的辐射监测	(31)
第四节 送贮费用的收取	(31)

第五章 运输途中	(34)
第一节 停车	(34)
第二节 辐射监测	(34)
第三节 恶劣天气和路况的处置	(35)
第四节 途中紧急情况处置	(35)
第六章 入库	(36)
第一节 卸车程序	(36)
第二节 废物入库定位	(37)
第三节 屏蔽	(38)
第四节 建立档案	(39)
第七章 库区管理	(41)
第一节 库区安全	(41)
第二节 公众关系	(42)
第三节 道路、水、电设备维修	(42)
第四节 库区环境放射性监测评价	(43)
第五节 长寿命放射性废物的转移	(44)
附录 A1 放射性废物(废源)收贮准备工作检查 核对表	(45)
附录 A2 备忘录	(46)
附录 A3 现场装车前准备工作检查核对表	(47)
附录 A4 装车后监测结果记录表	(48)
附录 A5 装车后监测中异常情况处置	(49)
附录 A6 途中紧急情况分类及应急处置	(50)

附录 B 放射性废物管理中常用的重要概念和量	(51)
附录 C 放射性废物收贮(工作)中防护衣具的使用	(63)
附录 D 密封源	(65)
附录 E 有关法律、法规、规章和规定 ...	(75)

第一章 产生放射性废物 单位的调查

为了做好城市放射性废物的监督管理工作,首先要调查、了解和掌握管理对象的情况,然后依据国家的有关法律、法规和要求,结合本辖区的具体情况制定出相应的管理规定、办法及管理运行程序,并在实际工作中严格实施,只有这样才能把这项工作落到实处,因此对本辖区内产生放射性废物单位(放射性污染源单位或伴有辐射单位)进行全面的调查登记、核实,建立相应的档案是非常必要的,基础性工作。

第一节 调查方法

调查产生放射性废物单位的方法是多种多样的。现将一些常用的,有效的方法简介如下:

一、以省级环保局的名义向各地、市环保部门发出通知,要求各地、市环保部门协助作好放射性废物产生单位的调查登记工作。

省级放射环境管理部门(站、所等)人员按任务大小分成若干个调查组。对参加调查的人员应先进行培训,进行必要的学习。培训学习的内容:基本的放射性知识,普遍使用的放射性核素的性质,应用

的方式,国家的有关法律、法规等,要吃透精神,熟练地运用。

划清调查范围:一般以地、市为一个调查区域,对于省会等伴有辐射单位较多的大城市,可加派人员。

确定统一的调查内容(表格形式),对其中每一项调查项目的含义都要搞清楚;

给出调查工作的起止时间;

必要时,应携带便携式辐射测量仪器,以便进行现场核查;采用到现场查看或监测、座谈、走访、登记等形式进行调查、询问,在各种情况下都要尽可能见到原始资料。没有原始资料的,要有单位负责人和管理人员出具书面材料。材料应注明填写的时间,经手人并加盖单位公章。

二、也可事先收集调查表,然后鉴定其可靠性、准确性、手续是否完备,发现问题及时返回,或带调查表到现场核查,核对原始资料。

三、对于历史上发生的放射性事故,如丢失放射源,放射性物质在环境中扩散,大剂量事故等,还有将放射性废物(含废源)埋入地下的情况,都应该尽可能核对原始档案,找当事人了解清楚。

必要时,进行现场监测。由于年月久远,有的单位已无人清楚哪些场所存放了放射性物质,这就有必要进行现场监测。可先用 γ 辐射仪判断放射源强度或污染水平,若疑为 α 或 β 放射性,需设法进行 α 或 β 测量。

四、利用对新、改、扩建项目进行辐射环境影响

评价的机会,通过审查、审批,进行全面的了解。

五、利用放射性污染源许可证申报登记的时机,了解各种伴有辐射项目单位产生放射性废物(废源)的情况。

六、加强与有关的管理部门的联系,如公安、卫生以及销售、生产放射性物质的单位,建立良好的工作联络渠道,及时掌握放射性同位素使用情况,和新增的核技术应用单位。通过逐年工作,不断积累资料,完善相应的管理程序,把放射性物质应用的全过程,都能置于有效的监督管理之下。

七、发挥各地、市环保部门放射环境监督员的作用,请他们及时了解、报告发现的新情况。

第二节 调查内容

对于一个应用单位或产生放射性废物单位来说,其调查的内容为:核素的种类,每种核素的活度,应用情况,现场情况,废物产生的形态和数量,放射源的预期使用寿命,管理人员的素质及其评价,放射性废物暂存场所的情况,各项规章制度情况等。

对于某种放射性废物(废源)或潜在的放射性废物(废源)来说,调查的内容应包括:放射性物质包含的核素种类、产地、状态、活度、出厂日期、包装形式、用途、应用情况。

对于不同行业,产生放射性废物(废源)的形态是不同的,应加以分类整理(见下节)。

下面是上述调查内容的解释。

核素种类:名称、原子量、射线类型(α 、 β 、 γ 、 n)、半衰期。

包装情况:密封源情况(铅罐结构、开启方法、铅罐壁厚等),开放型放射性废物包装情况。

放射性物质形态:固态(固体、粉末)、液态、气体。

活度:以 Bq 为单位(而 mgRa 当量应换算成活度值),活度计算必须标明日期,一般日期以出厂日期为准。

比活度:以 Bq/kg 为单位,用以判断放射性污染物是否达到放射性废物的标准。

浓度:以 Bq/ml 或 Bq/L 为单位。

应用方式:作标准源(标准样)、示踪剂、料位计、厚度计、核子秤、 γ 射线辐射装置等。

暂存场所的情况:场所结构、盛装容器安全特征。

管理人员状况:即素质评估,对专业知识的了解程度和操作技能的情况。

规章制度:管理制度(出入库制度)、操作制度、各环节有否专人负责,是否存在漏洞。

第三节 调查结果的整理归档

《城市放射性废物管理办法》规定:

1. 含人工放射性核素,比活度大于 $2 \times 10^4 \text{ Bq/kg}$ ($5 \times 10^{-7} \text{ Ci/kg}$),或含天然放射性核素、比活度大于 $7.4 \times 10^4 \text{ Bq/kg}$ ($2 \times 10^{-6} \text{ Ci/kg}$)的污染物,应

作为放射性废物看待,小于此水平的放射性污染物应请示国家环保局,决定处置方式。

2. 表面污染水平超过国家辐射防护规定限值,又不能进一步去污利用的污染物,应将具体情况,向国家环保局报告。

3. 根据废物中所含核素的半衰期,将城市放射性废物分为三类:

短半衰期废物($T_{1/2} \leq 60$ 天);

中等半衰期废物($60 \text{ 天} < T_{1/2} \leq 5.3$ 年);

长半衰期废物($T_{1/2} > 5.3$ 年);

4. 城市放射性废物通常可分为下列 6 种形式:

(1)各种污染材料(金属、非金属)和劳保用品;

(2)各种污染的工具设备;

(3)零星低放废液的固化物;

(4)实验废弃的动物尸体或植株;

(5)废放射源;

(6)含放射性核素的有机闪烁液(大于 37Bq/L , $1 \times 10^{-9}\text{Ci/L}$)。

除了上面 6 种形式外,按照具体情况还可以有其它形式,如被污染的土壤,也是一种重要形式的放射性废物。

一般来说在进行调查结果整理总结时,应以上述放射性废物分类标准进行整理分类,同时要给出如下结果。

一、以文字叙述为主结合图表介绍调查的主要结果,要给出几种主要汇总数据

1. 放射源的个数

- (1)正在使用的个数、活度等,
- (2)已经停止使用的放射源的个数、活度等。

2. 各类放射性污染源的单位数

- (1)开放性放射性同位素应用单位数、总量(活度),
- (2)密封源应用单位的个数、活度等,
- (3)作为放射性药品使用的单位数,
- (4)作为示踪剂应用的单位个数、总量及应用的形式。

3. 放射性废物总量(废液单位:升;固体单位:吨)

如果某个单位兼有几种放射性污染源,在分类统计时,可以重复统计,但在统计污染源总数时不参与统计(否则会造成分类统计之和大于污染源总数的可能性)只算作一个污染源。

二、放射性废物的地区和行业分布

1. 地区分布

以地、市为单位按前述分类统计,其中包括单位数、种类、……

列出表格,从表上可以看出放射性污染源地区分布的重点。用全省的单位总数去除各地、市的单位数,得出各地、市的放射性应用单位数所占的比例大小。当然,对于核素分布、密封源分布、开放性放射性应用数均可做上述处理,得出相应的统计分布。

2. 行业分布

放射性同位素在国民经济各部门如工厂、企业、科研、医疗卫生、地质、教育、农业等部门的应用,通

过图、表列出产生放射性废物单位的行业分布,做一定的统计分析,从中看出对行业的放射性废物管理的重点。通过产生放射性废物单位的行业分布的特点,也可看出本辖区放射性废物的主要来源。例如,由图 1 表示放射性废物的来源,如果再加上各种来源在本辖区的分布就更有意义了。

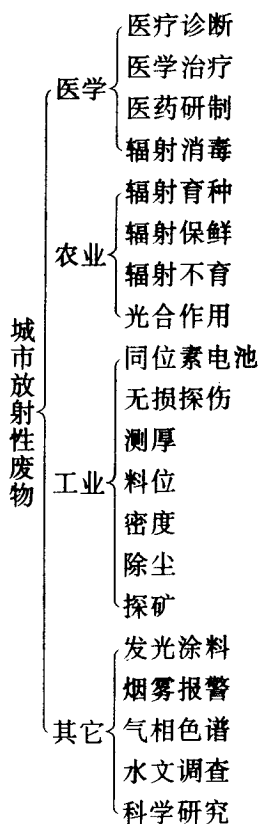


图 1 城市放射性废物的主要来源

三、按毒性组分类

列表把全省所涉及到的主要放射性核素,按《辐射防护规定》关于毒性组分类从极毒组到低毒组列表分类,为今后的有关计算、引用有关标准(如表面污染程度、剂量标准等)做准备。

四、按核素的射线种类分类

为了辐射防护的需要,按核素放出的 α 、 β 、 γ 、 n 或兼发多种射线的几种情况分类。针对其射线特点,注意安排对人员的防护。如果是 α 、 β 射线,重点是内照射的防护(也要注意 β 射线的外照射),对于眼睛的防护应引起重视。如果是 γ 射线,外照射防护是主要的,即要采取相应的减少外照射危害的措施。另外,对于不同的射线,辐射监测的方法和标准也是不同的,使用的测量仪器也是不同的。

五、管理现状分析

按良好、一般、差来分类。

1 良好:即有管理机构或有专(兼)职人员负责,规章制度健全,管理严格,有比较完整的安全记录等。

2 一般:要求大体上与前同,只是状况稍差。

3 差:无专人管理,无规章制度或虽有制度但不执行,发生事故的潜在危险很大或发生过事故仍未吸取教训。

六、问题追溯

叙述调查中发现的各种问题,包括管理监督、使用,放射性流出物和环境监测,放射性废物(包括废放射源)的处理处置,技术资料、核素资料及管理。

分类叙述。其中,在过去被埋入地下的放射性物质(源)的核素名称、当时的活度、当事人(若不止一个,都要记录)、原始档案、埋入地下的时间、深度、包装、掩埋处有无标记等一切有关情况尽量调查清楚,记录在案,作为今后寻找和处置放射性废物的依据。

应注意在“文革”期间放射性物质转移问题的调查。如为了战备把放射性物质转移到井中和其它地区等。

第四节 历史遗留问题

各类历史上发生的放射性事故情况,如丢失放射源,散落、泄漏如 ^{90}Sr 贴敷器破裂, ^{90}Sr 粉末撒出等事故是如何处置的,废物存放在什么地方,发生事故的时间,并判断是否构成事故隐患。

特别注意废源、废物的处置情况:核素种类、活度,处置地是否可能给环境造成污染等,以确定是否需要查找,怎样查找。

对那些丢失或埋入地下的放射源,根据其核素性质、活度、半衰期、包装情况,经分析判断仍可能造成放射性事故的,一定要责成产生放射性废物的单位想方设法找到放射源。若经过努力仍未找到,要按规定填写报告表,在可能埋源的地方设置永久标志,以使后人避免在此处活动,以免造成辐射损伤。