

放射性废物处置规划设想及实施建议

李学群 修炳林

李 承

(中国核工业总公司安防局, 北京, 100822)

(北京核工程研究设计院, 100840)

介绍了中国放射性废物的现状, 国家对放射性废物处置的环境政策; 分析了建设放射性废物处置场的必要性和有利条件; 提出了放射性废物处置场建设的规划设想并介绍了目前处置场选址、建设工作的进展情况。

关键词 放射性废物 处置 规划和建议

中图法分类号 TL 942. 21

秦山和大亚湾核电站良好的安全运行记录使人们对核电的安全性增强了信心。然而, 随着核电站的继续建成、投运和核设施的退役, 将会有更多的放射性废物产生。为此, 重视核废物治理已成为核电站安全、经济运行的重要组成部分。

1 中国放射性废物的现状和预测

中国核工业在过去 30 多年运行中积存了几万立方米的低、中放固体废物。这些废物大致包括以下 3 类: “软废物”(工作服、手套等); 废设备、仪表、过滤器芯子等; 液体固化物。

核电站投入运行后, 按照国际上通用的估算方法和参数, 每座 1 GW 标准轻水堆将产生 $550 \text{ m}^3/\text{a}$ 低、中放固体废物。

2 国家十分重视核废物治理

1992 年, 国务院发布了关于我国低、中放射性废物处置的环境政策, 提出了如下要求:

- 1) 尽快固化暂存的放射性废液, 原则上不批准核设施设置长期储存罐, 所产生的低、中放废液及时妥善固化;
- 2) 限制低、中放废物固化体和低、中放固体废物储存年限, 暂定为 5 a, 今后有条件时再缩短;
- 3) 建设区域性低、中放废物处置场, 尽可能就近处置, 在国家统一规划下, 全面考虑安全、经济、技术、社会诸因素和地理、交通等条件, 尽可能靠近现有或计划中的大型核企业, 选择少

李学群: 女, 61 岁, 放射性废物处理与处置专业, 研究员级高级工程师

收稿日期: 1997-01-21 收到修改稿日期: 1997-03-28

数几个有利地点建立起面向核工业、核电厂和核技术应用的低、中放废物处置场,处置场的管理和机构应相对独立,财务上独立核算;

4) 中国核工业总公司负责低、中放废物处置场的选址、设计、建造和营运,国务院和各省、自治区人民政府的环境保护行政主管部门负责监督低、中放废物的处置活动;

5) 新建核设施的废物处置应按环境保护“三同时”的原则,实施同时规划、同时设计、同时建设。

3 抓紧核废物处置场的建设

建设核废物处置场,不仅可以解决核电发展的后顾之忧,而且可以促进核电的建设和发展。目前,开始建设处置场的有利条件是:

1) 国际、国内社会及公众的关注,直接和间接地促进了放射性废物处置工作的开展;

2) 国家已授权中国核工业总公司负责废物处置场的选址、建设、营运,中核总已成立了废物处置公司,做了组织准备;

3) 国内已开展的科研及核废物处置的前期工作积累了建设处置场的经验,培养了技术骨干;

4) 不少有核国家开展了较多的科研及现场工作,可借鉴其经验;

5) 近年来,在低、中放废物处置方面同一些国家和机构开展了合作,取得的很多成果可以利用;

6) 放射性废物安全和无害化管理及低、中放废物处置技术示范工程已列入《中国 21 世纪议程》优先项目,得到了国家主管部门和国际组织的支持。

4 放射性废物处置场建设规划和设想

鉴于我国能源分布的不均匀性,东南沿海是核电发展的重点地区,西北和西南地区也是考虑的重点。根据在废物相对集中的地区进行区域处置的国家政策,拟建西北、华南、华东等处置场。其中华南和华东主要用于核电厂的废物处置。

4.1 废物来源

1) 西北处置场所处置的废物主要来源于核工业产生的放射性废物,此外,还要考虑今后接收核技术应用和科研等需要最终处置的少量废物。

2) 华南处置场即广东北龙处置场,所处置的废物主要来源于位于华南的广东大亚湾核电厂、广东岭澳核电厂和广东阳江核电厂等,以及该地区核技术应用和科研产生的低、中放废物。

3) 华东处置场暂定为浙江低、中放废物处置场,所处置的废物主要来源于位于华东地区的秦山核电厂(含秦山一期、二期和三期)和规划中的浙江三门核电厂等。

4.2 建设规模和处置方式

根据核工业和核电发展规划,以及处置场拟接收废物的来源、数量,西北处置场规划容量为 $2 \times 10^5 \text{ m}^3$,近期规划为 $6 \times 10^4 \text{ m}^3$;广东北龙处置场规划容量为 $2.4 \times 10^5 \text{ m}^3$,近期规划为 $8 \times 10^4 \text{ m}^3$,首期为 $1.45 \times 10^4 \text{ m}^3$;浙江处置场规划容量为 $3 \times 10^5 \text{ m}^3$,近期规划为 $6 \times 10^4 \text{ m}^3$,一期拟为 $(1-2) \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

处置方式根据我国实际情况和处置场址条件而定,以近地表处置为主要选择,岩洞处置也在选择之中。另外,在适宜的地区也可采用大体积水泥固化和水力压裂直接处置低、中放废液,

这是将放射性废液处理与处置合为一体的处置方法。目前,部分工程正在组织实施。

4.3 工作进展情况

西北处置场的选址工作始于 1988 年,从 6 个候选场址中选出了位于戈壁滩的 1 个场址。1993 年完成了环境影响报告审查,得到国家批准。目前,各项工程建设已接近尾声,1997 年内建成投入使用。

华南的广东北龙处置场选址工作始于 1991 年,已完成了处置场选址的区域调查、场址初选和场址确定工作。从 37 个候选场址中预选 20 个,又从中选出了 3 个进行详勘和现场测试,1994 年得到国家批准。现正组织开展设计及工程建设前期工作。预计 1998 年建成投入营运。

华东的浙江处置场在 1988 年区域调查的基础上,重点在浙江西部和东南部进行选址初步调查。推出了采用近地表处置和废矿井处置的 3 个候选场址拟向国家和地方部门推荐。

根据国家关于放射性废物处置环境政策和秦山地区核电厂环境影响报告书的批复必须实施统一管理的要求,中国核工业总公司正在组织专家,按照修订后的浙江低、中放废物处置场前期规划建议,组织队伍,做好技术准备,拟于 1997 年上半年开展选场调查,希望在国家和地方政府支持下,争取 2003 年建成投入运行。

90 年代初,中国核工业总公司曾组织在川西北开展西南处置场场址调查和初选,为今后深入开展选址工作打下了基础。

4.4 处置场建设周期

处置场的选址工作从区域调查到场址确定一般需要 3—5 a,工程设计约需 1 a,处置场建设时间视具体情况而定,一般可以分期分批建造处置单元。这样可缩短建设周期,便于管理,也有利于经费的合理使用。

5 实施建议

(1) 加速制定我国放射性废物管理的总体规划和实施计划。根据核工业和核电厂的具体情况,选择放射性废物处理、处置方案。如在一址多堆的核电厂场址,可以集中建设废物处置设施,也可以集中建造废物暂存库,不仅能节约经费,便于管理,也能最大限度地减少污染源。

(2) 尽快制定我国放射性废物管理的基本原则和政策,完善法规、标准,特别是高层次的法规、标准,为建立我国完善的废物管理体系打好基础。

(3) 转变观念,在放射性废物管理方面采用高技术,逐步建成先进的核燃料循环和放射性废物管理设施(如核设施去污、退役设施,废液处理,废物打包封装设施,废物管理和控制系统等),形成专用技术和产品,进入市场,对外开放,改变放射性三废管理“费时、费钱、费力”的不良形象,逐步发展成为具有社会效益、环境效益和经济效益的高技术环保产业。也只有达到这个目标,才能真正消除公众对发展核电的疑虑。

(4) 依靠政策,多渠道筹措处置场的建设资金。资金保障是建设处置场的关键问题,根据放射性废物的不同来源,可选择以下途径。

1) 核工业的放射性废物治理和处置场的建设,在国家的关心、支持下,正在组织实施。

2) 对新建核设施,建议国家主管部门尽早制定放射性废物管理政策及征收处置场建设费用的规定。明确一些基本原则,例如,放射性废物管理的责任在营运者;执行谁经营谁负责,谁受益谁出钱的原则;明确规定在电费中预留基金用于核设施退役和放射性废物处置。

3) 根据废物处置的具体情况,可采取国家贷款或地方及企业联合投资,或由核电厂先投

资建设,将来送交废物时给予优惠。目前,广东北龙处置场采用后一种作法。

由核电厂先投资建设的作法是在国家尚无具体规定、为支持和促进处置场建设的一种适合国情的应急形式,应给予肯定和扶植。尤其是在核电刚刚起步、尚缺乏经验、核电厂还很少的情况下,对处置场的建设应在政策和管理上给予倾斜,促使其走向良性循环,逐步做到自负盈亏。对此,主管部门、处置场的营运部门和核电厂的建设者应当认真研究,从长远和发展角度对待这一问题。

(5) 开展国际合作,争取利用外资。放射性废物管理是各国政府和公众普遍关注的问题,涉及保密少,是目前开展国际合作最活跃、成果最显著的领域。另外,由于废物处置最终是一个环境安全问题,中国的环境治理和低、中放废物安全和无害化管理已列入《中国 21 世纪议程》优先项目引起不少国家和国际组织的兴趣,有望获得优惠的贷款和技术支持。但需国内、特别是核工业主管部门的支持及有关部门、企业的积极配合。

(6) 加强作为放射性废物处置技术后盾的科研开发

- 1) 加快放射性废物管理和技术政策的研究。
- 2) 加强放射性废液固化技术的研究,尽可能实现处理、处置一体化的方案。
- 3) 开展放射性固体废物的回收和调制技术研究。对目前仍在暂存库中贮存的废物进行监测、分类、回收、减容及运输、处置技术研究。
- 4) 开展废辐射源及城市放射性废物处置技术研究。
- 5) 加强核设施退役和放射性废物管理技术以及环境安全研究。
- 6) 开展核设施退役和放射性废物处置经济分析研究和天然蒸发池退役对策研究。
- 7) 大力加强核安全文化教育,提高全民核环境意识,取得公众对发展核电、建设废物处置场的理解、信任和支持。

RADIOACTIVE WASTE DISPOSAL PLAN AND IMPLEMENTATION SUGGESTION

Li Xuequn Xiu Binglin

Li Cheng

*(Bureau of Safety, Protection & Health,
China National Nuclear Corporation, Beijing, 100822)*

*(Beijing Institute for Nuclear Engineering,
100840)*

ABSTRACT

The present status and prospect of radioactive waste management in China, the national policy of disposal of radioactive waste, the necessity and the favorable condition to construct disposal repository and the plan of the repository construction as well as the current status of repository siting and construction action are introduced.

Key words Radioactive waste Disposal Plan and suggestion