第12卷 第4期
1995年12月

核物理动态
Trends in Nuclear Physics

Vol. 12, No. 4
Dec., 1995

# 辐射安全与环境保护工作

刘志林
(技术监督部 成都 610003)

**摘 要** 本文简要介绍我院辐射安全与环境保护工作的概况.

**关键词** 辐射安全, 环境保护.

## 1 前 言

辐射安全和环境保护工作在我院科研生产中占有重要地位. 目前,全院有两个辐射防护与环境保护室共150人,主要从事辐射监测与防护、环境恢复和评价、三废治理等方面的工作.

全院实行两级安全管理. 院长是安全生产第一责任人. 院技术监督部技安处、环保处对全院的技安、环保工作统一监督管理. 院属各所都配有管理机构和专职人员. 院所共有专职安全管理人员79人. 安全管理的基本宗旨是宣传贯彻国家"安全第一,预防为主"的方针,执行国家核安全和辐射防护法规,保障职工和广大居民的安全与健康. 多年来,形成了一套传统和现代管理相结合的工作方法,构成了较完善的管理体系. 包括安全工作的方针、原则、目标、组织、职责、规章制度、工作方法和程序以及评价考核等.

传统安全管理方法是我国多年来生产实践的总结,其基本内容包括安全生产责任制、安全技术措施计划、安全生产教育、安全生产检查、事故调查和处理. 实践证明,这些方法是行之有效的. 近几年来,学习了现代安全管理方法,要求对有毒有害和危险作业必须按一定的格式和内容编写安全分析报告,进行安全论证并履行相应的审批手续. 通过一系列安全活动,我院科研生产总事故率由70~80年代的0.35%降低到现在的0.1%,使科研生产顺利进行.

我院是多学科综合性科研单位,有毒有害作业多,因而在工程设计、施工中贯彻了"三同时"原则. 全院建有生活污水处理站(日处理能力7000吨)、炸药废水处理站(日处理能力200吨)、电镀废水处理站、放射性废水处理站、锅炉废水净化装置和医用污水处理站等设施,建设投资占总投资的6%. 三废治理设施有常规运行监测并执行报告制度,全院有监督性监测并执行环境质量公报制度. 目前,全院形成了较完善的监测和管理体系.

## 2 核安全与辐射防护研究

### 2.1 概况

我院开展核安全与辐射防护研究工作已有三十多年的历史. 近几年,技术能力有较大的发展. 工作人员大部分具有高、中级技术职称,配有引进的高纯锗 $\gamma$ 谱仪、低本底 $\alpha$、$\beta$ 谱仪、双道液闪谱仪、色/质联用仪、荧光分光光度计、紫外/可见分光光度计. 另处,还配有 $\beta$ 外推电离室、激光铀分析仪以及其它多种核监测、分析议器. 近两年来,先后开发研究了氟监测和捕集系统、ZW 多功能电视控制报警系统及 CLB-II 临界事故 $\gamma$ 报警器、DB-1900 型低本底 $\alpha$、$\beta$ 测量仪、便携式探伤机主体装置、防氟手套等多种仪器设备和防护用品. 其中,ZW 多功能电视控制报警系统可作自动监视、搜索、跟踪、记录现场目标信息、是重要场所防盗、防火、防爆、防有害气体及防潮等报警的理想设备;还可用于远距离控制、指挥和监视现场操作,实现生产线的监视、调度、产品质量控制及安全操作等现代化管理.

DB-1900低本底 $\alpha$、$\beta$ 测量仪在国家专利局举办的"中国专利十年成就展"上获金奖.

### 2.2 开展的主要工作

主要工作有辐射监测与防护技术、个人剂量监测与评价、环境放射性核素分析测定、环境 $\gamma$ 贯穿辐射测量、环境 Rn-Th 子体潜能浓度测量及评价、材料成份分析、放射性三废治理、核设施退役预先研究及非放射性工业毒物的监测与评价等. 根据基础研究成果拟开发的项目有:煤渣中放射性含量测定、污水净化技术、用于烟囱废气净化催化剂研究、用于汽车尾气净化催化剂研究、放射性核素迁移规律研究、建筑材料中 U、Th、Ra、$^{40}$K 含量测定及新型高效贮氢材料研究等. 其中,液电技术净化有机废水的研究已取得阶段成果.

多年来,我院利用临界、次临界装置测定了多种模拟实验系统的临界安全数据,为产品设计和生产提供了实验数据和安全依据.

CFBR-II 脉冲堆的建造和运行,创造了较理想的 n、$\gamma$ 辐射模拟环境,辐照腔中子注量可达$1.34\times10^{14}$n/cm$^2$,表面可达$1.63\times10^{13}$ n/cm$^2$;辐照腔 $\gamma$ 吸收剂量(Si)为$3.5\times10^4$rad,堆表面$6.85\times10^3$rad. 给产品安全性和辐照效应研究提供了良好的技术条件.

300$^{\#}$池式研究堆采用 Mg 作弥散体,二氧化铀棒状元状作燃料,功率3.5MW。堆芯最大热中子注量率为$6.5\times10^{13}$n/cm$^2$·s. 它是稳定的 n、$\gamma$ 辐射源. 有关工作取得了良好效果. 其中含硼聚乙烯中子屏蔽材料已形成工业化生产.

## 3 核事故概率分析和事故后果评价

首先,统计分析了科研生产过程中重要基本事件的事故概率,初步完成了关键岗位的概率风险分析. 利用我院爆轰试验现场对不同炸药量化爆产生的烟云高度进行了实验观测,初步建立了在不同气象条件下炸药量与烟云高度的关系,为建立核事故环境影响评价提供了重要参数. 最近与四川省气象研究所合作对科学城地区作了秋、冬两季的气象观测,取得了阶段性成果,为模索本地大气扩散规律和核设施环境影响评价打下了基础. 同时,还着手编制了核事故应急计划,其内容包括事故概率分析、事故后果评价和应急行动计划.

## 4 核设施退役及三废治理

根据有关法规,开展了核设施退役后有关事宜的预先研究,编制了核设施退役及三废治理的"九五"计划和2010年规划,完成了部分项目的可行性研究报告、安全分析报告和环境影响报告. 前期准备工作重点是污染源调查、去污技术、固体废物减容包装及废物库改造等.

## 5 辐射加工和环境保护产业

近十年来,我院开发了通讯电缆、电力电缆和家用电器等行业使用的热塑制品辐射加工系列产品,并组建了相应的生产厂线,产值达8000万元;新一代加强型热缩制品已经试制成功,正在组建年产值6000万元的生产线. 现已引进两台工业型电子束辐照装置. 成立了"院辐射加工技术总公司"和"二代热缩制品公司". 建立4～5套工业型电子束辐照装置,形成功能强大、射线源配套齐全的辐照中心;建成5～6条辐射加工生产线,同时建成国家级辐射加工工程研究开发中心.

"院环境保护工程研究中心"的正式成立标志着我院环保产业的发展上了一个新台阶. "九五"期间,即将开发烟气脱硫脱硝技术、清洁能源技术、大气环境数值模拟计算及新型环保监测仪器设备等项目,其中,部分课题已取得预研成果.

## 6 "九五"工作要点

将进一步开发辐射监测技术和三废治理技术研究,广泛开展核安全、辐射防护技术和辐射剂量学研究,开展大气环境中核污染和环境影响的数值模拟计算,研究大气环境和地下水场等大尺度扩散输运问题的数值模拟方法和技术手段. (下转89页)

其原来的颜色或消去“杂色”，提高了原始宝石和玉石的品位及观赏价值，如无色透明或浅色的天然“黄玉”(Topaz)经辐照后不但没有改变其原有物理和化学性能，而且使颜色变成“天兰色”，可与天然宝石比美，其残余放射性(监测时)控制在35Bq/g 以下(国家标准为70Bq/g，欧共体标准为100Bq/g). 另外，对诸如刚玉、紫晶、兰宝石和绿宝石等的辐照改色或褪色优化处理的研究，也取得一定的进展和阶段成果.

### 4.3 核微孔过滤膜的辐照加工

重离子轰击聚碳酸酯薄膜($\delta=10\mu m$)可形成核径迹损伤($\Phi$3～5nm)，经化学腐蚀(蚀刻)，可分别获得孔径为0.1～0.8$\mu$m 不等的系列新型过滤膜，孔密度一般在$10^8/cm^2$. 其最大优点是：孔径大小均匀，截留的微粒都留在表面可以实现“全回收”，机械强度好(对气体的承压力2.5kgf/cm$^2$，液体8kgf/cm$^2$). 在许多方面都得到了广泛的应用.

我国的研究堆应用技术和先进国家相比还有很大的差距，今后必须引起重视和努力去开辟新的学科领域.

## 300#Reactor and Its Utilization in Nuclear Technology

Ma Zhenze

(*Institute of Nuclear Physics and Chemistry*, *Chengdu* 610003)

**Abstract** 300# reactor is a pool type of research reactor. In this paper the basic feature of the reactor, and several experimental devices and their properties are introduced. It was summarized that the experiment and study work is developed on the reactor, such as neutron and nuclear physics, nuclear chemistry, material science, and a few irradiated products by neutron and their applications and so on.

**Key Words** research reactor, nuclear technology, hot neutron, irradiation.

(上接84页)

## Activities of Radiation Safety and Envionmental Protection

Liu Zhilin

(*Technical Supervision Department*, *Chengdu* 610003)

**Abstract** In this paper the activities of radiation safety and environmental protection work in CAEP are briefly reviewed.

**Key Words** radiation safety, envionmental protection.