



中国原子能科学研究院

年 报

1995

(中文版)

原 子 能 出 版 社

中国原子能科学研究院年报

(中 文 版)

1 9 9 5

(1.1—12.31)

CHINA INSTITUTE OF ATOMIC ENERGY
ANNUAL REPORT

(Chinese edition)

原 子 能 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

中国原子能科学研究院年报 1995:中文版/中国原子
能科学研究院年报编辑部编. —北京:原子能出版社,1996.8
ISBN 7-5022-1558-1

I. 中… II. 中… III. 核能-研究-中国-1995-年报 IV. TL-54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 12548 号

内 容 简 介

本年报全面地介绍了中国原子能科学研究院 1995 年(1 月 1 日至 12 月 31 日)在核物理、核数据与核技术应用、粒子加速器、核探测技术、计算机与计算数学、放射化学、放射化工、反应堆科学与反应堆工程、放射性同位素研制、放射性三废处理、环境保护与辐射防护等方面研究工作的年度重要进展,重大设备的维护改进、生产运行、学术活动和国际友好往来情况,还有该院在有关学术期刊上发表文章的目录。

本年报可供从事有关原子能科学技术研究和应用的科技人员、高等院校师生参考。

©原子能出版社,1996

原子能出版社出版 发行

社址:北京市海淀区阜成路 43 号 邮政编码:100037

廊坊市光达胶印厂印刷 新华书店经销

开本:787×1092 mm 1/16 印张 17 字数 400 千字

1996 年 8 月北京第 1 版 1996 年 8 月北京第 1 次印刷

印数:1—500

定价:20 元

前言

1995年是执行“八五”计划的最后一年,在“八五”期间,我院各项科学研究工作基本上都是按计划进行或完成的,并取得一些重要成果和突破性进展,民品收入比原计划指标翻了一翻,科研和生活条件也都得到了较好的改善。1995年是承上启下的关键性一年,“八五”计划指标的圆满完成为“九五”规划奠定了坚实的发展基础。“九五”规划经过广泛调研和深入论证已经制订。

1995年,我院承担的各类科研项目共364项,按计划进行或完成的有350项,占项目总数的96%。1995年,我院获国家级科技进步奖5项;部级科技进步奖55项;评审出院科技成果奖25项,院合理化建议和技术进步奖82项;有4项科研成果被国家专利局授予专利权。据国家科委公布的1994年科技论文统计结果,我院发表的科技论文总数位居全国科研院所的第三名,被《SCI》所收录的论文总数在国内排名第8,这是我院首次进入前10名的行列。

1995年我院接待了来自30多个国家和地区的外宾960人,其中,有些来访的外国专家还作了有关的学术报告;派遣出国考察、参加会议及工作进修等294人遍及36个国家和地区;与巴基斯坦等3国的科研院所签定了合作协议。1995年由我院组织承办的“'95国际核物理大会”和“第14届国际迁移理论大会”IAEA无机吸附材料研究协调会均取得圆满成功。其中,“'95国际核物理大会”有来自40多个国家和地区的600位核物理学家参加,盛况空前。

现将我院1995年科研生产等方面的工作进展情况简述如下。

核能研究 中国先进研究堆(CARR)工程的预可行性报告,已上交国家计委审查,其技术方案已经确定,并正在做好立项的各项准备工作。

秦山核电厂(3×3-2)燃料小组件加深燃耗辐照考验的工作中,燃料元件在堆内考验已达90天,其中三根老的燃料棒累计燃耗已超过30 000 MW·d/tU,现正准备进行热室检验。扩充完善了600 MW燃料系统设计与安全分析程序包,并编译了MELCOR、CONTAIN用户手册,核电用其程序分析了秦山核电厂小破口失水开始的全断电事故序列,解决了这两个程序接口问题,使CONTAIN程序可投入使用。“核电通用技术”编写工作的完成,为核工业总公司“九五”核电科研规划提供了依据。PWR核电站元件包壳高燃耗下水侧腐蚀堆外模拟实验已完成,新建成的高燃耗元件包壳带热流的水侧动态腐蚀试验回路已投入运行。“PWR SG二次侧化学清洗工艺中型试验研究”已取得阶段性成果,其清洗工艺安全有效,并即将用于秦山核电厂的蒸发器二次侧清洗。

完成了核燃料后处理临界安全程序中的各模块的联接。秦山一期、大亚湾核电厂、我院重水堆等燃料组件的模块结构已编制调试完毕,还编制了二维几何图

形显示程序及核截面处理程序。

600 MW 核电站事故应急环境与公众防护决策化筛选系统已通过国家环境保护局的验收,并得到好评。核电站气态流出物 ^{14}C 的监测技术研究的完成为 ^{14}C 监测装置的设计提供了依据。核事故环境应急监测方法的技术研究工作已全部完成,并建立了一套应急监测手段及相应的配套设备。

核燃料后处理技术研究方面,完成了后处理中试厂的流程试验的冷试验,并开展温试验。Purex 流程中铀线分离 Np、Pu 新工艺研究和全反射 XRF 测定动力堆元件不溶残渣化学成分的研究进展良好,并建立了国内首台两次全反射 XRF 分析仪及 PWR 燃料溶解液等微量碘的分析方法。“流动注射(FIA)快速测定后处理工艺溶液中的铀、镅、钚”方法及仪器的研究成果已通过部级鉴定。

核工业核保障技术研究重点实验室 1600 m^2 实验楼已经建成,九套仪器设备已经建立。院内已经进行了预验收,等待核工业总公司的验收。完成了某核燃料厂铀材料的预盘点任务。符合中子法测定铀钚含量技术研究和高分辨的吸收谱仪分析 Pu 技术研究进展顺利,并在核材料的盘点工作中得到应用,受到好评。

高技术和基础研究 中国实验快堆(CEFR)工程已经国务院批复立项。快堆技术设计、科研工作及重要设备的安装、调试等各项工作都取得了新的进展。环境影响评价和厂址的选择等报告正在抓紧进行。

自由电子激光研究中,注入器 L 波段束亮度可达 $3.4 \times 10^9 \text{ A}^2/(\text{m} \cdot \text{rad})^2$,调制器微波传输、速调管联试已达 175 kV 的电压,输出功率 8 MW,脉宽 15—20 μs ,脉冲时间晃动已减少到 0.3 ns。完成了加速段磁场聚焦线圈和电源的测试,掌握了大功率、宽脉冲技术,建立了束流品质诊断装置与数据获取处理系统。

准分子激光研究中,对 KrF 激光器总体系统技术方案进行了完善和落实。主放大器形成线改为单线形成线,改进了结构,使发生器和二极管上的电压有了显著的提高,并基本上达到了预定指标;双向泵浦电子束能量沉积与激光输出的空间分布较均匀;MOPA 角多路脉宽压缩系统的光学部件、支架等正在进行加工;激光开关与同步系统、电子束与激光诊断也取得相应进展。

在核物理基础研究方面,北京放射性核束装置立项报告已通过国家科委专家审查,为使其更加优化,减少投资、扩展核束种类和提高核束质量,对其进行了深化研究。

核理论的研究中,在相对论核碰撞理论、中高能核反应理论、原子核大振幅运动理论、DNA 分子热变性问题的研究、迁移方程主算子的谱分析问题研究、含核超形变的形状共存及新核素结构研究等方面都有新的进展。“关于核子-核子关联和相对论多体理论”还在'95 国际核物理大会上做了特邀报告。

次级放射性核束流线,完成了从 0° 向 30° 的转移,提高了一些放射性核束纯度; $^7\text{Be}(\alpha, n)^{10}\text{B}$ 反应角分布测量的结果受到国内外专家的重视;在“单晶的消光及

其它衍射学问题”研究中,建立了一个区别于国际传统方法的新方程,可以描述 X 射线、中子、电子在样品中的衍射过程并能获得解析解。“稀土区奇质子核反常带交叉研究”和“新核素¹⁹⁹Ir 的发现”两项成果获部级科技进步一等奖。

核数据测量和评价工作中,5.5 MeV 中子诱发²³⁵U 裂变时⁹⁵Zr、¹⁴⁰Ba、¹⁴⁷Nd 等核素产额的测定和²³⁸U 裂变的瞬发中子能谱测量都已完成;氙气体靶装置试运行成功。在核数据评价工作中,新建立的“中国评价核模型参数库 CENPL”已提供国内外使用。

600 kV 毫微秒脉冲中子发生器的加速电压已达 200—600 kV,并实现双环稳压,其稳定度可达 0.1%,靶上直流束可达 3.2 mA,已为物理实验供束 200 小时;厚灵敏层高阻硅面垒探测器改进后,对强度为 3.7×10^3 Bq 的¹²⁵I,其计数率可达 20 s^{-1} ;HI-13 串列加速器质谱计已建立了同位素快速交替测量装置,用 AMS 方法测定的⁷⁹Se 半衰期为 $(1.13 \pm 0.10) \times 10^6$ 年,改善了核素图上的数据 4.6×10^4 年;多元素示踪化学质量平衡技术用于大气污染源的研究工作,在国际 IAEA 比对中实验数据都好于同类实验室。

核三废处理研究方面,“TBP/OK 有机废液裂解焚烧研究”和“合成岩石固化高放废液研究”进展良好;为进行模拟深地质处置核素行为研究用的低氧工作箱系统经有关单位专家组的验收,认为该系统适用于模拟高放废物深地质处置缺氧条件下核素迁移的研究,对低氧工作箱试验系统的测量结果表明,可测微氧浓度达到 10^{-6} 以下。放射性废水综合处理车间的初步设计已完成。

民品的开发和研究 1995 年民品产值比去年提高 20% 以上,超过“八五”计划中提出的预定指标,为“九五”计划的实施打下良好的基础。我院已连续三年获北京市技术市场金桥奖集体一等奖,“微型中子源反应堆的推广应用”和“裂变 Mo-Tc 发生器的研究制备”被北京市评为优秀转民项目。

⁹⁹Tc^m 药物研制是我院“八五”计划的攻关项目,现已通过国家科委的验收。至此,包括裂变钼料液提取、⁹⁹Tc^m 发生器和⁹⁹Tc^m 药盒制备在内的完整的⁹⁹Tc^m 放射性药物科研生产体系已建立起来,并初步实现了规模生产。免疫药盒生产线也在按计划进行。

1995 年我院还相继开发了钢竹组合建筑模板、WR 阻燃剂、三合一防雾剂、AE 系列汽车电子后视镜系统等民用新产品,其中,WR 阻燃剂已取得了北京市消防产品质量认可证,汽车电子后视镜系统经国家汽车质量监督检验测试中心检定后,投放市场并得到用户好评;新研制的台式黄金成色仪 CIAE998T 受到用户的欢迎,当年就销售 30 多台,创产值 200 多万元;快速晶闸管已开始批量生产,1995 年创产值 130 多万元;

电子仪器厂的自动焊接车间投入使用,提高了生产效率和产品质量;氧化锆生产线Ⅱ期土建工程已建成验收;温控仪表、卤灯、净化中心等项目在规模生产方

面也取得新的进展。

公益型技术基础工作取得了新的发展

(1)**大型设备运行** 两堆的安全整治与运行方面,重水反应堆安全运行 125 天;游泳池反应堆 1—5 月共运行 33 天,6—12 月停堆安全整治,待国家核安全局审查批准后启动运行。

重水研究堆乏燃料元件外运贮存专项工作圆满完成第一批计划任务。用国产乏燃料运输容器,以公路方式,长距离安全运输到目的地,这在国内还是第一次。

HI-13 串列加速器为实验供束 3400 小时,在维修和改进工作中又取得较大进展。

C-120 型计算机全年运行 5400 小时,圆满完成各项任务。

(2)**辐射防护、环境保护研究及常规监测** “原子能院液态流出物排放限值和排放方案优化研究”已完成测定工业废水总排放口水中放射性核素排流量及各排放方案的比较,计算了集体剂量,完成了工业废水排放方案的初稿;对院周围环境与个人剂量进行了常规监测;承担的国家核安全局、环保局及核工业总公司委托的核设施安全分析报告、环境影响报告,应急计划等方面的大量评审工作也取得新的进展,并配合有关单位,在两堆整治、乏燃料外运、对外工程等项目中做了大量防护监测、环保安全等工作。

(3)**三废处理** 全年接受固体废物 30 m³,低放废液 390 吨,强放废液 0.2 吨;通风净化 40 万 kW·h。

(4)**放射性计量技术基础研究** 我院承担的国防科工委“X、γ 辐射剂量当量标准装置和方法”、“β 参考辐射和电子束吸收剂量”等绝大多数项目都已完成。其中,“内充气电离室相对测氦标准装置”通过了部级鉴定。制订了电离辐射计量“九五”发展纲要;17 项“九五”国防计量 A 类科研项目通过了国防科工委组织的专家组论证,已立项;1995 年 6 月与美国 NEC 公司签订了引进 2×1.7 MV 串列式静电加速器的合同,该项总投资为 700 万元;放射性计量值传递与管理工作进展顺利;培训检定员 70 多人次;计量标准装置考核与复查共完成 25 项;检定各种计量仪表 300 台件;利用已建立的标准和测量方法,为我国研制的旋转式 γ 刀的 γ 辐射场进行了测量。

(5)**标准化课题** 1995 年我院承担标准化课题 26 项,包括国标、国军标、行标、企标四大类。完成其中的 17 项,按计划进行的有 9 项。在纪念《计量法》颁发 10 周年之际,我院计量工作被评为北京市计量先进单位。

(6)**计算机应用及管理** 我院成功地完成了院局域网与国际网的连通,并完成了院内 TCP/IP 地址向国际网 TCP/IP 的地址改造;建立了 E-mail 通信环境,并投入使用,以及制订了网络管理制度和网络安全管理条例;实现了网络上动态图象的传输,图形和语音播放以及语言在网络系统上的存贮、传输,铺设了传输光

缆,可在应急系统现场得到应用。

1995 年的工作成绩为“八五”规划目标画了一个圆满句号。现已开始实施的“九五”规划,任务更加艰巨,需要我们付出更大的努力。1996 年是“九五”的第一年,也是我院面临结构调整的关键性一年,我们将继续贯彻 1995 年全国科技大会精神,开好头、起好步,深化改革,为实现我院“九五”规划目标打下坚实的基础。

中国原子能科学研究院《年报》主编,院长 孙祖训

Sun Zuxun

1996 年 3 月

目 次

核 物 理

1 理论核物理	(1)
1.1 量子色动力学(QCD)求和规则中不同途径的等价性	(1)
1.2 核子的张量耦合常数	(1)
1.3 质子内的海夸克极化成分	(2)
1.4 核物质中夸克凝聚	(2)
1.5 夸克禁闭的红外有效理论(I)——SU(2)模型	(3)
1.6 夸克禁闭的红外有效理论(II)——SU(3)模型	(3)
1.7 核子-核子有效弹性散射截面	(3)
1.8 Δ 的自洽相对论 BUU 方程	(4)
1.9 介质中 Δ - Δ 弹性散射截面研究	(4)
1.10 介质中 Δ 吸收截面的理论研究	(4)
1.11 包括 Δ -自由度的零温核物质状态方程研究	(4)
1.12 有限温度对包括 Δ 自由度的核物质态方程研究	(5)
1.13 相对论性核碰撞中 π 源大小的研究	(5)
1.14 (200 A GeV)S+W 中心碰撞下 Ω^- 及 $\bar{\Omega}^-$ 粒子的产生	(5)
1.15 重离子碰撞中 K 和 π 产生的统一动力学模拟	(6)
1.16 碎裂核的普遍性质	(6)
1.17 非完全熔合碎裂模型和 ALADIN 多重碎裂数据	(7)
1.18 非完全熔合碎裂模型与核液气相变	(7)
1.19 弹剩余核衰变模式间竞争及其在 ALADIN 数据中呈现	(7)
1.20 基于扩散模型处理裂变问题	(8)
1.21 对跨越温度附近具有类裂变位的非线性阻尼系统量子蜕变速率的研究	(8)
1.22 裂变过程动力学和统计自洽描述及不同方法和公式之间的分析与比较	(8)
1.23 非线性耦合系统动力学响应函数的试探研究	(9)
1.24 有限物理体系中趋平衡问题	(9)
1.25 分子马达——噪声驱动定向运动的一个模型	(10)
1.26 热核物质和热中子物质的性质	(10)
1.27 核子-核子关联和相对论核多体理论	(10)
1.28 超核性质的相对论平均场研究	(11)
1.29 相对论平均场理论研究丰质子核性质	(11)
1.30 晕核 ^{14}Be 和 ^{32}Ne 的结构	(13)
1.31 在相对论平均场理论中自旋-轨道劈裂	(13)

1.32	在某些丰中子核中的中子晕和自旋-轨道劈裂	(13)
1.33	轻丰质子核 ^{18}Ne , ^{20}Mg 和 ^{22}Si 的相对论平均场研究	(14)
1.34	在 $N=9$ 同中子异位素中的单中子晕	(14)
1.35	氧同位素的中子晕	(14)
1.36	轻丰中子核的相对论平均场研究	(15)
1.37	转动重核中的单粒子能谱及其统计性质	(15)
1.38	角动量顺排及其对壳修正、位能面的影响	(15)
1.39	超形变全同带的增量顺排	(16)
2	实验核物理	(16)
2.1	^{90}Ru 衰变 γ - γ 与 γ - β 符合测量	(16)
2.2	用重离子转移反应测量 ^{168}Dy 核的质量	(16)
2.3	^{83}Y 高自旋态 g -因子测量	(17)
2.4	金属氢化物的正电子湮没和扰动角关联研究	(18)
2.5	p - ^{11}B 核反应截面测量	(18)
2.6	次级束流线的改进和 $^7\text{Be}(d,n)^8\text{B}$ 反应角分布的测量	(19)
2.7	$^{19}\text{F} + ^{208}\text{Pb}$ 近垒及垒下准弹反应	(20)
2.8	14.2 MeV 中子在几个轻核上产生的次级中子双微分截面测量	(23)
2.9	5.4 MeV 中子诱发 ^{238}U 裂变瞬发中子能谱测量	(24)
2.10	Ni^{+5} 离子轰击 Cu 和 Zn 靶 K_α 和 K_β X 射线的能移和展宽	(24)
3	核数据编评和计算	(25)
3.1	CENDL-2.1 数据库	(25)
3.2	原子核基态质量和特征常数子库的一个更新版本 MCC1.1	(25)
3.3	原子核能级密度参数库(CENPL-NLD)	(26)
3.4	原子核分立能级和 γ 衰变分支比子库(CENPL-DLS/II)	(26)
3.5	$A < 50$ 核区的巨偶极共振参数及巨偶极共振参数子库的更新版 GDP1.1 ¹⁾	(27)
3.6	$A=197$ 核结构和衰变数据评价的更新	(27)
3.7	天然元素与其同位素数据自洽性调整方法与程序	(28)
3.8	中能区 H 中子全截面的评价	(28)
3.9	中子诱发核的氦的产生和活化截面评价	(29)
3.10	从阈能到 100 MeV 中子 $^{59}\text{Co}(n,x)^{56,57,59}\text{Co}$, $^{52,54,56}\text{Mn}$, ^{59}Fe 监视反应截面	(29)
3.11	从阈能到 100 MeV 中子 $^{90}\text{Zr}(n,x)^{88,89}\text{Zr}$, $^{88,87,86}\text{Y}$ 监视反应截面的评价	(30)
3.12	从阈能到 100 MeV 中子 $^{169}\text{Tm}(n,x)^{168,167,166,165}\text{Tm}$ 监视反应截面评价	(30)
3.13	Al, Cr, Mn, Nb, Fe 和 Cu 等元素全套中子数据的最新评价	(31)
3.14	量子多步核反应中散射态链和束缚态链之间的耦合	(31)
3.15	光子穿透系数及同质异能态辐射俘获截面的研究	(32)
3.16	中能核子-核子全截面、弹性和非弹性散射截面及弹性散射角分布的系统学	(33)
3.17	在 2—100 MeV 能区 $n + ^{59}\text{Co}$ 反应的理论计算	(33)
3.18	在 100 MeV 以下能区 ^{90}Zr 中子监测反应的计算	(34)

3.19	$n+^{169}\text{Tm}$ 反应截面的计算	(34)
3.20	70 MeV 质子在 ^{72}Ge 靶上放射性核素产生率的计算	(34)
3.21	中子- γ 耦合多群截面库的研制	(35)
3.22	WIMS/D4 69 群截面库的研制	(35)
3.23	CENDL-2 和 ENDF/B-6 的热堆基准检验	(36)
4	放射性计量标准的研究	(36)
4.1	电子束辐照加工用薄膜剂量计	(36)
4.2	$2\times 1.7\text{ MV}$ 串列加速器实验室概况	(37)
4.3	化学法测电子束的水中吸收剂量	(38)
4.4	HPGe 低本底反康普顿 γ 谱仪的组建和调试	(39)
4.5	^{85}Sr , ^{65}Zn 和 ^{137}Cs 三种放射性标准溶液活度测量与日本 ETL 比对	(39)
4.6	移动式个人剂量计旋转校准照射系统	(40)
4.7	热中子场的中子注量率空间分布和能谱测量	(40)
5	实验方法和仪器	(41)
5.1	氟气体靶装置的研制	(41)
5.2	瞬态场-离子注入扰动角分布谱仪	(42)
5.3	$5\text{ mm}\times 5\text{ mm}$ 小截面流光管的研制	(43)
5.4	紧凑的纵向与横向兼容型 $\Delta E-E$ 望远镜	(44)
5.5	利用判别分析方法对 π - μ 粒子鉴别的研究	(45)
5.6	一种新的处理符合实验数据的方法	(46)
5.7	同位素锡靶的制备	(46)
5.8	便携式一体化通用 α γ 多道谱仪	(47)
5.9	RAM-2000 辐射检测仪	(48)
5.10	时间数字变换器的研制	(48)
5.11	α 扫描分析系统的研制	(49)

强 激 光

1	天光一号加速器的改进和电子束引出实验	(50)
2	双向泵浦电子束在激光腔中能量沉积相对分布测量	(52)
3	KrF 激光阵列探测器及其强度分布的测量	(53)
4	快响应压力传感器的动态标定	(54)
5	MOPA 光路系统研制进展	(55)
6	MOPA 功放级激光触发开关的新进展	(56)
7	MOPA 激光放大系统的同步关联	(57)
8	MOPA 前端技术方案及进展	(58)

电 物 理

1 加速器工程.....	(60)
1.1 HI-13 串列加速器 1995 年状态报告	(60)
1.2 串列加速器扩充束流管道用四极透镜研制.....	(64)
1.3 强流质子回旋加速器及生产中短寿命放射性同位素装置建成并投入运行.....	(65)
1.4 回旋加速器 D 电路研究	(66)
1.5 600 kV ns 脉冲中子发生器研制进展	(67)
1.6 600 kV, 15 mA 直流高压电源电压稳定系统	(70)
2 束流动力学.....	(71)
2.1 束流传输管道孔径变化引起的束团场能差.....	(71)
2.2 远红外 FEL 振荡器光腔的最佳失谐和最佳输出耦合	(72)
2.3 纵向高斯型密度分布下电荷束团的自场能与发射度增长.....	(72)
2.4 CYCIAE 型回旋加速器负离子剥离引出的光学行为研究	(73)
2.5 用于束流传输线设计的专家系统 OPTRAN(NER2.0)	(74)
2.6 光阴极微波电子枪阴极附近束流动力学研究.....	(75)
2.7 加速器一自由度非线性元件的 Volterra 积分方程理论	(75)
2.8 求解加速器一自由度非线性元件束流传输算子的专家系统.....	(76)
3 非线性动力学.....	(76)
3.1 应用驱动-反馈法及变量反馈法实现超混沌同步	(76)
3.2 应用对称耦合方法实现.....	(77)
3.3 噪声感应导致超混沌同步.....	(77)

数学、计算机软件和计算机技术

1 数 学	(79)
1.1 具连续能量的迁移算子的实本征值.....	(79)
1.2 Kato 扰动定理的推广及其应用	(79)
1.3 U -Scalar 算子的 Wermer 定理	(79)
1.4 单能中子迁移算子的复本征值.....	(80)
1.5 非自伴算子的抽象边值问题的谱图.....	(80)
1.6 KN 超代数多重态	(80)
2 计算机软件.....	(81)
2.1 33 个软件经测试验收入库	(81)
2.2 TPFAP-E 及 FITLINK 程序微机版的开发	(82)

2.3	堆芯燃料管理计算程序 CFMP 的移植开发	(82)
2.4	MELCOR 事故后果评价程序 MACCS 的移植开发	(83)
2.5	QAD-CG 微机版开发	(83)
2.6	LADTAP-Ⅱ 微机版程序开发	(83)
2.7	KENO 程序绘图功能研制	(84)
2.8	核事故后果估算程序 CRACGR 绘图程序 CPLOT 的研制	(84)
3	计算机技术	(84)
3.1	原子能院计算机网络的运行和维护	(84)
3.2	我院计算机网络联入 Internet 国际网	(85)
3.3	串列实验室计算机及网络系统的建立	(85)
3.4	串列实验室计算机数据分析及获取系统的改进	(86)
3.5	交换式虚拟网络技术的研究与应用	(86)
3.6	计算机网络多媒体的应用	(87)
3.7	WCB-1 温差报警仪	(88)
3.8	ZL-Ⅲ 数据磁带恢复系统	(89)

反应堆科学与技术

1	中国实验快堆	(90)
1.1	中国实验快堆	(90)
1.2	快堆燃料组件局部流道阻塞模拟实验研究	(91)
1.3	智能型快堆钠仪表	(92)
1.4	CEFR 堆内换料系统的设计研究	(92)
1.5	中国实验快堆总体结构佳化设计	(93)
1.6	旋塞定位计算及堆内换料过程的计算机动画模拟	(93)
1.7	CEFR 燃料棒包壳的累积损伤额	(94)
1.8	CEFR 控制棒导向管与内套管相接触条件下温度和热应力分析	(95)
1.9	CEFR 燃料堆外运输贮存系统初步设计	(95)
1.10	CEFR 碳化硼屏蔽组件初步设计	(96)
1.11	CEFR 反射层组件结构设计	(97)
1.12	中国实验快堆(CEFR)控制棒驱动机构初步设计任务书	(98)
1.13	快堆除钠清洗系统的概念设计	(98)
1.14	钠净化回路中过滤器的清洗	(99)
1.15	CEFR 气体取样和监测系统的初步设计	(99)
1.16	钠气溶胶除去装置的设计	(100)
1.17	CEFR 钠火安全工程设计	(100)
1.18	中规模钠净化装置工艺设计	(101)
1.19	小型钠火安全实验装置	(102)

1.20	一次钠分析监测系统的工艺设计	(103)
1.21	水蒸气-氮气法清洗钠回路冷阱	(103)
1.22	石墨炉原子吸收法测定金属钠中微量锂的干扰研究	(104)
1.23	意大利拆迁回路管道、设备的清洗除钠	(105)
1.24	快堆各系统自控室初步设计任务书第一稿编制完成	(106)
1.25	ESPRESSO、CEDI 两条钠回路电气系统电缆及电缆桥架设计	(107)
1.26	ESPRESSO 和 CEDI 两套钠回路仪表系统电缆及电缆桥架敷设图设计	(107)
1.27	快堆用碳化硼材料的热膨胀测量	(108)
1.28	MELT-Ⅲ 程序在微机上的移植开发	(110)
2	中国先进堆	(110)
2.1	中国先进研究堆进展	(110)
2.2	CARR 工艺运输系统可行性研究	(111)
2.3	中国先进研究堆(CARR)控制棒传动机构概念设计	(111)
3	反应堆燃料和材料研究	(111)
3.1	锆-2 包壳表面阳极氧化预膜工艺研究	(111)
3.2	Inconel-690 合金均匀腐蚀性能试验研究	(112)
3.3	燃料元件棒表面预生膜工艺改进研究——高温水和蒸汽预膜	(113)
3.4	PWR 元件包壳高燃耗下水侧腐蚀堆外模拟实验	(113)
3.5	690 合金在 PWR 一回路介质中的应力腐蚀开裂敏感性试验	(114)
3.6	高温高压循环水腐蚀试验装置	(115)
3.7	反应堆保温材料腐蚀性能试验	(116)
3.8	PWR 蒸汽发生器传热管与管支撑板的缝隙浓集研究	(117)
3.9	316Ti 不锈钢在高温含氧含氯介质中应力腐蚀行为的研究	(117)
3.10	316 型加钛不锈钢的疲劳性能研究	(118)
3.11	用下落卡计法测量 U-23at% Zr 合金的热焓	(118)
3.12	重整 $U_{0.77}Zr_{0.23}$ 合金在 300—1073 K 范围的热导率	(120)
3.13	用 DSC 法测量 $U_{0.77}Zr_{0.23}$ 合金的比热容	(121)
3.14	U-10%Zr(m/m)合金相研究	(123)
3.15	秦山 30 万千瓦核电站第一根辐照监督管断裂力学监督试样 J_R 曲线	(124)
3.16	秦山核电站反应堆压力容器材料辐照监督试验——冲击部分	(125)
3.17	秦山核电厂燃料小组件加深燃耗辐照考验	(126)
3.18	秦山核电厂蒸汽发生器二次侧化学清洗工程验证试验	(127)
3.19	“728”元件加深燃耗回堆考验的水化学控制	(128)
3.20	压水堆核电厂蒸汽发生器二次侧化学清洗中型试验研究	(128)
4	反应堆运行与维护	(129)
4.1	重水研究堆(HWRR)1995 年运行年度报告	(129)
4.2	游泳池反应堆(SPR)1995 年度运行概况	(130)
4.3	原型微堆运行情况	(131)
4.4	游泳池反应堆的辐射监测	(131)

4.5	HWRR 首批乏燃料运输中的辐射监测	(132)
4.6	重水研究堆首批 UO_2 乏燃料外运	(134)
4.7	微堆超热仪器中子活化法	(134)
4.8	加纳微型堆建成并投入运行	(135)
4.9	核燃料贮存的临界安全就地测量	(135)
4.10	原型微堆燃料衡算和 ORIGEN2 程序	(136)
4.11	过程控制机应用于反应堆控制的初步研究	(136)
5	反应堆安全研究	(137)
5.1	核电厂应急运行规程指南研制	(137)
5.2	小破口失水事故试验研究	(137)
5.3	两相自然循环试验研究	(138)
5.4	重水研究堆安全整治工作进展概况	(139)
5.5	大亚湾核电站初因事件分析	(139)
5.6	游泳池反应堆控制保护系统安全整治	(139)
5.7	911 工程高温高压、低温低压考验回路最终安全分析报告	(141)
6	反应堆物理	(141)
6.1	循环对称非线性瞬态温度场的变分解法	(141)
6.2	三维节块法程序中动态参数的计算	(141)
6.3	固态零功率堆中子温度和超热指标的测量	(142)
6.4	少数锕系元素(MA)在 CEFR 中嬗变的可行性	(142)
6.5	反应性引入速率及钠空泡系数对中国实验快堆 1# 堆芯无紧急停堆 超功率瞬变过程的影响	(143)
6.6	一维通用碰撞概率程序	(143)
6.7	二维程序计算 CEFR 控制棒价值的又一方法	(143)
6.8	三维 X-Y-Z 几何多群有源扩散程序 TDCQ. F	(144)
6.9	WIMSD4/PC 程序的发展和检验	(144)

放射化学、三废处理、分析化学及核保障技术研究

1	放射化学	(145)
1.1	甲基胍还原 Np(VI) 反应动力学研究	(145)
1.2	偏二甲基胍还原六价铈的动力学研究	(146)
1.3	铀、钍在液态镉中的分布状态	(147)
1.4	DHDECMP/DEB 从高放浓盐废液中去除锕系核素的研究	(147)
1.5	CMP 类新萃取剂从模拟 HLLW 中萃取去除 An 的研究	(148)
1.6	铈的氧化还原反应动力学研究	(148)
1.7	Am(III) 胶体行为研究	(149)
1.8	Am(III) 与腐殖酸络合行为的研究	(149)

2	三废处理	(150)
2.1	高放废液合成岩石固化研究	(150)
2.2	TBP/煤油热解焚烧装置设备材料的腐蚀研究	(151)
2.3	核设施退役去污技术研究	(151)
2.4	内耦合萃反交替分离装置的研制	(152)
2.5	放射性化学泥浆提取设施的研制	(152)
2.6	高放处置回填材料筛选研究	(153)
3	分析化学	(153)
3.1	水平 ICP-AES 法测定固化体浸泡液中的痕量元素	(153)
3.2	全反射 X 射线荧光光谱(TXRF)测定核动力堆乏燃料元件不溶残渣 化学成分	(154)
3.3	铀元件溶解过程中监测 Ru 蒸发行为的 ICP-AES 方法	(155)
3.4	高效液相色谱法测定核燃料后处理工艺溶液中铀(VI)	(155)
3.5	核动力压水堆(PWR)燃料元件溶解液及碱吸收液中微量碘的 TXRF 测定	(156)
3.6	Dy ₂ O ₃ 成分分析标准物质研制的进展	(157)
3.7	冠醚树脂分离锂同位素研究	(157)
3.8	液闪谱仪 α/β 甄别功能开发研究工作的阶段总结	(157)
4	核保障技术研究	(158)
4.1	军用核材料管理制度、核查程序和核查技术	(158)
4.2	核保障技术实验室实物保护技防模拟系统	(159)
4.3	轻水堆核材料数据库计算机管理系统改进研究	(159)
4.4	核材料快速检测技术开发	(159)
4.5	无源符合中子法测量含钚核材料	(160)
4.6	用于现场核查和监测的便携式 γ 谱仪的建立	(161)
4.7	250 l 桶装含铀(超铀)废物的无损分析装置研制	(161)
4.8	乏燃料组件测量的又型探测器	(161)
4.9	有源符合中子法测量含铀核材料	(162)
4.10	γ 能谱法非破坏性测定 Pu 同位素丰度(I)	(163)
4.11	小型分段 γ 扫描现场测量装置的研制和应用	(163)

放射性同位素

1	标记化合物和放免分析药盒的研制	(165)
1.1	¹¹¹ In-平阳霉素的制备	(165)
1.2	¹¹¹ In-8-羟基喹啉的制备	(165)
1.3	促黄体生成素(LH)放射免疫分析试剂盒的研制	(166)

1.4	酶免疫斑点法测定人绒毛膜促性腺激素(HCG)	(167)
1.5	T ₃ , T ₄ 非特异影响探讨	(168)
2	放射源的研制	(169)
2.1	用于放射免疫治疗的超纯 ⁹⁰ Y 研制	(169)
2.2	天然靶制备 ¹⁵⁷ Sm 照射条件的研究	(169)
2.3	医用β源均匀性测量装置	(169)
2.4	医用 ⁵⁷ Co 泛面源光子通量分布测量装置	(170)
2.5	剂量仪表刻度用β参考辐射源的研制	(171)
2.6	⁵⁷ Co 剂量校准参考源的研制	(171)
2.7	⁵⁷ Co 校准参考源(试管型)的研制	(172)
2.8	长棒辐射源配长探测器型核子秤研究	(172)
2.9	辐射源生产车间辐射安全的区级划分与安全管理	(173)
3	质量控制	(174)
3.1	裂变 ⁹⁹ Mo 料液中α杂质快速分析方法的研究	(174)
3.2	分光光度法测定 DTPA-HSA 冻干品中亚锡含量	(175)
3.3	¹²⁵ I 放射性核纯分析	(175)
3.4	用于 ⁹⁰ Y-EDTMP 放射化学纯度纸色层分析的一种新展开体系	(175)
3.5	⁹⁹ Tc ^m -(Sn)-DTPA 注射液放射性化学纯度分析方法的研究	(176)
3.6	发射光谱法测定 ⁵⁷ Co, ²⁰¹ Tl, ⁶⁷ Ga, ¹¹¹ In 的化学杂质	(177)
3.7	锌络合滴定法测定 EDTMP 的含量	(177)
3.8	高效液相色谱法定量分析植物油中的 10 种组分 ¹⁾	(177)
3.9	⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y 前列腺增生治疗器源的安全性能分级检验	(178)
3.10	²⁰¹ Tl-TlCl 注射液中铈载体含量的分光光度测定	(178)
3.11	“方法学”在中子活化分析中的应用	(179)
3.12	EDTMP 的合成	(179)

核技术应用

1	超精细相互作用	(180)
1.1	中子和电子辐照掺杂硅的正电子湮没研究	(180)
1.2	GaAs 中子辐照效应研究	(180)
1.3	Al ₂ O ₃ 中空洞和正电子素形成研究	(181)
2	加速器质谱计	(182)
2.1	²⁶ Al 的 AMS 测量	(182)
2.2	⁷⁶ Se 半衰期的 AMS 测量	(183)
2.3	加速器质谱计中的同位素交替注入和比值测量的系统的建立	(183)
3	核径迹探测器	(184)
3.1	铀——研究太阳系形成和演化过程的示踪剂	(184)