



中国原子能科学研究院

年 报

1996

原子能出版社

中国原子能科学研究院年报

(中文 版)

1 9 9 6

(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 1996 中国原子
能科学研究院年报编辑部编. —北京:原子能出版社,1997. 12
ISBN 7-5022-1772-X

I. 中… II. 中… III. 核能-研究-中国-1996-年报 IV. TL-54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 22546 号

内 容 简 介

本年报全面地介绍了中国原子能科学研究院 1996 年度(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,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研究和应用工作的科技人员、高等院校师生参考。

©原子能出版社,1997

原子能出版社出版发行

责任编辑:陈宏林

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

1997 年 12 月北京第 1 版 1997 年 12 月北京第 1 次印刷

印数:1—500

定价:20.00 元

前 言

1996年是执行“九五”计划的第一年，我院中国实验快堆(CEFR)、中国先进研究堆(CARR)和北京放射性核束装置(BRNBF)三大工程立项取得了新的进展，较好地完成了纵向计划。科研成果多项获奖，维持着高科研水平。“强流质子回旋加速器建成”和“太阳中微子失踪之谜，提供了新的实验证据”这两项成果分别被列入“96中国十项重大科技事件”和“96年中国科技十大新闻”。

1996年，我院承担的各类科研项目共400项，按计划完成和执行的项目共389项，占项目总数的97.3%。1996年，我院获国家级科技进步奖4项；部级科技进步奖30项；评审出院科技成果奖34项；申报专利7项。按国家科委发布我国1995年科技论文统计结果，我院在国内期刊发表的论文数在国内科研院所中排行第五。

1996年，我院接待了来自30多个国家和地区的外宾参观、讲学、工作和洽谈贸易，共391人；派遣出国考察、参加国际学术会议及工作进修256人，遍及20多个国家和地区；与国外的科研院所签定了8项合作协议(合同或备忘录)；与国际原子能机构联合举办了“第三届亚太地区核分析国际协调员会议暨核相关分析技术用于大气污染研究合作会议”。

现将我院1996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)的工程可行性报告已基本编制完成，进行了投资估算和厂址的专项预审。初步设计的各项准备工作及燃料组件试验研究等三项工程预研准备正在抓紧进行。

高性能燃料元件方面：“燃料元件瞬态性能研究”，完成了总体方案及可行性报告，确定了辐照后燃料棒再组装工艺、瞬变功率调节方案、吸收材料、试验燃料组件及堆内辐照装置的结构方案，购置了辐照装置绝热管等；“燃料组件在线测量技术研究”，完成了可行性方案论证，在线测量方案制定，仪表化燃料棒、辐照装置初步设计以及燃料元件初步热工、物理计算；“秦山核电站(3×3—2)燃料小组件加深燃耗考验”，考验组件在热室用多种方法进行了非破坏性检验，未检出泄漏的燃料棒，准备再回堆继续考验，进行深入研究。

核电通用技术研究方面：包括核电厂安全分析和实验研究、核电厂材料环境失效、老化与水化学控制研究都取得了阶段性成果。

核燃料后处理技术研究方面：后处理中试厂工艺流程试验验证已完成了计划合同规定的热验证工作。专家们认为热验证结果表明，我国提出的这个后处理工

艺流程是一个能在中试厂应用并具有一定特色的流程。这对中试厂的设计工作具有重要的意义。

铊在其去污段(1A)中的行为及价态调节,完成了克级 NpO_2 溶解、纯化;建立了三种价态铊的分析方法(IV、V、VI);制备了单一价态的铊, $\text{Np}^{4+} > 99\%$ 、 $\text{Np}^{5+} > 99\%$ 、 $\text{Np}^{6+} > 90\%$ (灼烧法)、 $\text{Np}^{6+} > 98\%$ (电解法);研究建立了 HNO_2 在水相和有机相的分析方法并进行了稳定性实验。放射性污染机理和高效去污剂研究、大环化合物分离铊同位素工艺研究进展良好。

核工业核保障技术研究重点实验室的混合式 K 边界密度计的研制已完成,经测试其主要性能与国外同类仪器相当。叉型探测器的应用研究,完成了机械设计加工和计算机软件,检验了探测器和电子学系统,选择了刻度用的乏燃料组件。

高技术和基础研究 为加强快堆工作领导,院成立了中国实验快堆(CEFR)工作指挥部。CEFR 工程可行性研究报告获国家计委和科委正式批准,标志着快堆进入工程建设阶段。可行性研究阶段的环境影响报告及厂址选择报告分别获国家环保局和国家核安全局批准。初步设计已基本完成。引进的两条钠回路和形位仪的安装已完成。

准分子激光研究取得重要进展,建成了强流电子束双向泵浦大口径 KrF 激光装置,激光输出能量达到 400 J,其稳定性、重复性和均匀性达到了国际同类装置的先进水平。准分子激光实验厅扩建总面积为 560 m^2 ,已完成 90% 工程量。

自由电子激光,108 MHz 重复频率的电子枪调试出束,较原电子枪频率(2.16 MHz)提高了 50 倍。注入器 L 波段加速段即将出束,1997 年争取出光。强激光注入器厅扩建技改项目全部完成,评定工程质量为优良。

在基础研究方面,北京放射性核束装置(BRNBF)进行了立项论证工作,积极开展了预先研究,完成了 70 MeV 回旋加速器的高频腔和注入偏转板等的物理设计和机械设计工作。

核物理理论研究进展良好,在输运理论和极端条件下核性质及核爆中基础物理及其相关数学等方面问题的研究取得了较多的成果,在国际一流杂志上发表论文 20 余篇。

核物理实验研究取得了突破性进展,在 HI-13 串列加速器上实验发现 ^{167}Lu 的超形变带,这是继国际上发现 ^{163}Lu 和 ^{165}Lu 的三轴超形变带以来发现的第三个三轴超形变带,也是在我国实验室内首次观测到的第一个超形变带。

“HI-13 串列加速器上次级放射性核束的产生和应用”,此项研究工作的有关论文发表在国际权威的物理杂志《物理评论快讯》上,是该杂志创刊 40 周年以来首次刊用我国的实验核物理论文。此项工作的成果荣获 1996 年国家科技进步二等奖。AMS 测定 ^{129}I 的首次国际比对中,我院提供的数据同平均值的一致性在前

三名以内，得到了很好的评价。

核数据测量与编评工作，克服困难，积极完成了部分应急任务。中国评价核数据库第二版(CENDL-2.1)的基准检验取得重要结果。CENDL-2.1用于铀堆和燃料后处理好于美国的最新核数据库 ENDF/B-6。为秦山二期等设计用的 WIMS 群库及 123 群 AMPX 格式部分核素的更新等工作也已圆满完成。“中国评价带电粒子核数据库和相关理论及程序方法的建立”，获国家科技进步三等奖。

600 kV ns 脉冲中子发生器的研制，完成了加速器能量刻度工作，提供了 300 h 的直流束进行物理实验。

核化学与放射性化学基础研究方面，新型液膜分离与研究，完成了改进静电式液膜挡板电极和内耦合反萃交替反应槽新构型设计；生物技术综合医治核污染，完成筛选绿藻。

放射性三废处理研究方面，人工合成岩石固化技术研究、超级压缩打包机的方案预研、TBP/OK 有机废液裂解焚烧研究等也取得了较大的进展。放射性废水综合处理车间施工设计正抓紧进行，《废水处理厂房》工程的设计方案已经北京市城市规划局审查批准。

民品的开发和研究 1996 年横向创收结算值为 1.24 亿元。在全院职工人数下降至 4000 人以下的情况下，与 1995 年相比仍然维持着增长势头。“国家同位素工程技术研究中心”通过国家科委主持组织的专家组的“中期评估”。用于生产同位素的强流质子回旋加速器和配套生产同位素的装置工程已通过国家计委验收，放射源和加速器产生的缺中子同位素产品已进入欧美市场。放免药盒通过国际原子能机构项目供应亚非拉近 30 个发展中国家。在保证同位素产品国内市场占有率的同时，开始挤向国际市场。目前，已建成了比较完整的⁹⁹Tc^m 放射性药物科研生产体系，建成了单次生产 3.7—7.4T Bq(100—200 Ci) 裂变⁹⁹Mo 的工艺和生产设施，建立一条年产 5000 条无菌无热源的发生器生产线以及⁹⁹Tc^m 药盒的科研生产设施。放免生产线正在抓紧建设。

“低活性表面强放射源的制备工艺”，获国家发明三等奖。

1996 年我院电子仪器厂与德国西门子公司合作并引进德方的光电感烟感温组合探测器和报警控制系统。双方已就技术合作意向和合作原则基本达成协议。此外，氧化锆氧量分析仪二期生产线、电力电子器件厂等新生产线或新项目投入生产。

“援外 15 MW 多用途重水研究堆设计建造”(我院和中原公司等单位合作完成)，获国家科技进步一等奖。对外工程项目进展顺利，基本按期完成。

公益型技术基础工作取得了新的进展

(1) **大型设备运行** 两堆的安全整治与运行方面，游泳池反应堆 1995 年底完成全部安全整治任务后，1996 年 4 月通过国家核安全局的验收。经安全整治，

该堆大大提高了安全性、可靠性。下半年试运行 40 天。重水反应堆 1—3 月共运行 30 天, 4 月开始进入停堆安全整治阶段。

重水反应堆乏燃料外运贮存(1995—1996 年度计划)任务圆满完成, 为我国乏燃料长途公路运输积累了有益的经验。

HI-13 串列加速器为物理实验供束 3673 h, 国产 R30 度原子分子束流管道建成投入使用, 国产化电阻组件达 69%。

C-120 型计算机全年运行 3420 h。

(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的防护优化研究”通过多次评审, 已修改成文。完成了《中国先进研究堆环境影响报告书(可行性研究阶段)》的编制任务。核设施风险管理研究、多堆厂址环境辐射容量研究、核设施环境辐射监测仪器方法研究、核燃料循环中的临界安全研究, 都完成了阶段性任务。全面完成了辐射防护和环境常规监测任务。

(3) **三废处理** 全年接收固体废物 30 m³、低放废液 350 t。通风净化 45×10⁴ kW·h。

(4) **放射性计量技术基础研究** 用于中子参考辐射场的重建与扩充的 2×1.7 MV 加速器引进工作进展顺利, 完成了加速器实验室的改扩建工程, 加速器的引进、安装和试运行。其全部测试指标达到了合同要求, 通过签字验收。“HPGe 低本底反康谱仪 γ 谱仪标准装置”, 其主要技术指标均达到国际先进水平。“放射性计量技术管理”, 正在按 GJB/2725 标准编制《质量手册》。

(5) **标准化课题** 1996 年我院承担标准化课题 10 项, 包括国标、国军标、行标。其中完成 5 项, 按计划进行 5 项。院标准体系表在编制中。

(6) **计算机应用技术研究及管理** 核临界安全分析程序的研制完成了第一阶段的工作, 开发的程序通过了专家审查, 已能交付使用, 将用于乏燃料后处理厂的临界安全分析。“局域网络技术研究”, 完成了院内 Internet IP 地址的过渡, 关闭了 tftp, rsh, Hugin 等危险服务, 有效防止非法用户侵入主机; 完成了网络电缆测试仪的购买、安装和调试; 完成了同轴粗缆、双绞线的测试; 完成网络计量标准数据库的总体方案设计。“专家系统在核领域中的应用研究”, 完成了重水反应堆运行知识和判断规则的收集, 制定了实施方案, 完成了程序界面的研制。“核测控技术研究”, 完成了虚拟仪器软件开发工具的安装和调试, 建立了虚拟仪器的开发平台。“通用科学计算图形处理软件包”, 完成了科学计算软件与可视化软件包的通用接口, 现已应用到快堆、磁场计算和 MC 计算等领域中。

此外, 我院取得了“中国先进研究堆核承压设备设计单位资格证书”。化学分析测试中心获得国家计量认证合格证书。电子仪器厂在国内同行业中率先通过国家技术监督局组织的 ISO-9001 质量体系认证复查。我院还晋升为国家二级档案管理单位。

1996年是“九五”规划的第一年，科研生产的民品开发取得了很好的成绩，这是我院继续发展的基础，是我院的希望，为我院“九五”规划的全面实施开了一个好头，将使我们充满信心去迎接新一年的挑战。

中国原子能科学研究院《年报》主编，院长 樊明武



1997年2月

目次

核物理

1 理论核物理	(1)
1.1 CERN 能量下的两 π 关联分析	(1)
1.2 200 A GeV 硫-核碰撞中奇异反重子产生与奇异压抑制的减弱	(1)
1.3 (200 A GeV)PP、PS、和 SS 碰撞中单奇异粒子产生数据的分析	(2)
1.4 关于色散流体的介电方程	(2)
1.5 色散流体的电动力学:单色波近似	(2)
1.6 束流输运理论的新表述(II)——线性力情况的检验	(3)
1.7 相干态表象是否存在	(3)
1.8 电子准弹性散射宇称不守恒中的奇异夸克效应	(3)
1.9 介质中 $\Delta\Delta$ 弹性散射截面	(4)
1.10 高能重离子碰撞中双 Δ 产生和吸收截面	(4)
1.11 重离子碰撞中 Δ 吸收截面及严格的细微平衡关系	(4)
1.12 相对论平均场理论研究高温高密核物质的相变	(5)
1.13 用相对论 BUU 模型研究平均场与有效两体碰撞截面对中、高能核反应 径向流的影响	(5)
1.14 相对论性核碰撞中 K 发射源的大小	(5)
1.15 建立在转动双中心壳模型基础上对 ²⁵² Cf 裂变碎片巨超形变态的研究	(6)
1.16 在转动重核中单粒子能级的统计性质	(6)
1.17 在转动重核中的单粒子谱及其曲率分布	(6)
1.18 在有限物理体系中统计平衡状态的动力学实现	(7)
1.19 布朗马达的定向扩散输运模型	(7)
1.20 奇 A Tm 同位素链及[411 1/2]带退耦参数性质的研究	(7)
1.21 从量子色动力学到组分夸克模型	(8)
1.22 组分夸克的自旋结构与核子自旋起因	(8)
1.23 用具有改进的核子流的 QCD 求和规则研究核子张量荷	(9)
1.24 氘的手征奇结构函数与张量荷	(10)
1.25 自旋和同位旋对称性的重排列与核物质中的集体激发模式	(10)
1.26 玻色-爱因斯坦关联半径和源半径对实验窗口的依赖及它们的差异	(11)
1.27 用核输运理论来研究 DNA 分子中的不同链的非线性效应	(11)
1.28 增量顺排量子化及其微观结构	(12)
2 实验核物理	(13)

2.1	用准弹散射探测熔合位垒高度分布	(13)
2.2	快中子非弹性散射 γ 射线测量	(14)
2.3	^{122}Cd 的质量测量与 $^{120,122}\text{Cd}$ 新能级的测定	(14)
2.4	$106\text{ MeV }^{59}\text{Co}(^{19}\text{F},\alpha)$ 反应中 α 粒子发射的研究	(17)
2.5	^{167}Lu 的超形变带研究	(18)
2.6	$^{18}\text{O}+^{148}\text{Nd}$ 的准弹碰撞研究	(19)
2.7	堆中子活化分析中的通量自屏蔽校正	(20)
2.8	一些反应道活化截面测量	(21)
2.9	高温转动核 $^{132}\text{Nd}^*$ 的巨偶极共振研究	(21)
2.10	$^{11}\text{B}(p,2\alpha)^4\text{He}$ 级联三体核反应连续能谱测量与干净聚变核能源	(23)
2.11	硼靶成分分析与干净聚变核能源	(24)
2.12	$18\text{ GeV }^{12}\text{C}$ 轰击厚 Cu 靶释放的中子能谱	(25)
2.13	相对论重离子核反应次级中子产额的研究	(26)
2.14	37 MeV 中子在 C 和 Bi 上的弹性散射	(26)
2.15	^{252}Cf 自发裂变高能 γ 谱宽结构	(28)
3	核数据编评和计算	(29)
3.1	核反应模型计算系统(NRMCS)(I)	(29)
3.2	多步核反应中直接和复合链间的跃迁	(30)
3.3	中国评价核参数库(CENPL)的进展	(30)
3.4	巨偶极共振峰值能量计算的半经验公式	(31)
3.5	S 波中子平均能级间距和能级累计数的评估	(32)
3.6	$E, \leq 200\text{ MeV}$ 质子与 Si 反应截面的理论计算	(33)
3.7	中能质子散裂中子源核子发射与能量沉积的计算	(33)
3.8	天然 Fe 及其同位素数据自治性调整	(33)
3.9	^{235}U 裂变产物产额数据的评价及其能量关系的研究	(34)
3.10	核数据理论计算程序处理系统的研制	(35)
3.11	剂量学积分检验	(35)
3.12	$^{93}\text{Nb}(n,2n)^{92}\text{Nb}^m$ 反应截面在 12 MeV 以下能区的重新评价	(35)
3.13	$^{169}\text{Tm}(n,2n), (n,\gamma)$ 和 (n,x) 活化截面数据的计算和评价	(36)
3.14	一些反应堆用剂量数据评价	(37)
3.15	产生长寿命核的活化截面数据评价	(37)
3.16	$A=51$ 核结构和衰变数据评价	(38)
3.17	常用放射性核素衰变数据手册	(38)
3.18	一组放射性核素衰变数据的重新评价	(38)
3.19	核结构数据评价系统及其特点	(39)
3.20	$^{235}\text{U}(n,F)$ 裂变产物 Kr、Xe 的产额评价	(40)
3.21	微机版核数据评价系统的建立	(40)
3.22	权重谱选择问题研究	(40)
3.23	中子- γ 耦合多群截面库的研制	(41)

4	放射性计量标准的研究	(41)
4.1	反应堆热柱中子能谱测量	(41)
4.2	化学法测定电子束在水中的吸收剂量	(42)
4.3	$4\pi(\text{LS})(e+X)-\gamma$ 符合方法测量 ^{54}Mn 活度	(43)
4.4	丙氨酸电子束剂量计的研究进展	(44)
4.5	FJL-01型三醋酸纤维素薄膜剂量计	(46)
5	实验方法和仪器	(47)
5.1	低表面电阻流光管的研制	(47)
5.2	固体气泡损伤探测器的研制	(48)
5.3	自支撑同位素靶的制备	(48)
5.4	氟气体靶装置的研制	(48)

强激光与电物理

1	强激光	(51)
1.1	稳态压力法测双向泵浦激光腔中能量沉积	(51)
1.2	高功率、高能 KrF 准分子激光系统研究工作进展	(52)
1.3	轴向绝缘大面积二极管的研制	(56)
1.4	大面积电子束分布的研究	(59)
1.5	天光 2A 激光装置的研制及进展	(60)
1.6	“天光一号”装置激光触发多级气体开关的实验研究	(60)
1.7	高能量 KrF 激光束强度分布的物理测量	(61)
1.8	大口径激光能量测量	(63)
1.9	在线同位素分离器的物理设计	(65)
1.10	超导 QWR 谐振腔物理设计	(66)
1.11	超导直线增能器物理设计	(67)
1.12	同步辐射自由电子激光永磁波荡器的研制	(68)
1.13	直线加速器中双向高斯密度分布电荷束团发射度增长的比率关系	(68)
1.14	束流能散度和传输管道孔径变化对束流尾场效应的影响	(69)
2	电物理	(69)
2.1	1996 年 HI-13 串列加速器状况	(69)

数学、计算机软件和计算机技术

1	数学	(73)
1.1	一类无界线性算子的谱	(73)
1.2	板几何迁移算子的 3 种谱型	(73)

2	计算机软件	(73)
2.1	MCFR 临界安全分析程序研究进展	(73)
3	计算机技术	(74)
3.1	数据磁带恢复系统的研制	(74)

反应堆科学与技术

1	中国实验快堆	(76)
1.1	中国实验快堆(CEFR)动态参数的计算	(76)
1.2	中国实验快堆零功率模拟实验理论分析	(76)
1.3	中国实验快堆(CEFR)堆芯中子学设计	(76)
1.4	池式快堆自然循环实验研究	(77)
1.5	不同燃料棒径的中国实验快堆的主要物理特性比较	(77)
1.6	中国实验快堆稳态物理的两维计算	(77)
1.7	中国实验快堆堆芯燃耗及堆芯向平衡态过渡	(78)
1.8	中国实验快堆放射性源项	(78)
1.9	快堆管系分析法设计中的几个问题	(78)
1.10	中国实验快堆(CEFR)稳态物理特性的三维计算	(79)
1.11	钠火气溶胶的分析方法研究及应用	(80)
1.12	钠火气溶胶的处理方法研究	(80)
1.13	CADDS5 与 ADINA 的接口程序开发	(80)
1.14	六角形组件核密度计算程序	(81)
1.15	PERT-V 程序的功能扩充	(81)
1.16	中子-质子耦合输运方程	(82)
1.17	CED1 和 ESPRESSO 钠回路	(82)
2	反应堆燃料和材料研究	(83)
2.1	注入 N^+ 对 316 不锈钢、超纯 Al、6061 Al 合金电化学性能的影响	(83)
2.2	热处理对 $U_{0.77}Zr_{0.23}$ 合金组织结构的影响	(84)
2.3	Zr 合金辐照后退火对辐照生长的回复	(85)
2.4	退火温度对 Zr 合金使用性能影响	(85)
2.5	碳化钛及其复合涂层材料防氟渗透阻挡层的稳定性	(86)
2.6	核电站压力容器钢的晶粒度与韧脆转变温度的定量关系	(86)
2.7	316 不锈钢氢、氦离子辐照行为研究	(88)
2.8	B_4C 控制棒放气孔密封特性的研究	(90)
2.9	600 MW 核电站压力容器模拟筒体材料辐照脆性研究	(91)
2.10	用示波冲击方法测试动态断裂韧性 J_{Ic}	(92)
2.11	离子束辅助沉积制备抗钠自焊的 NiAl 涂层	(93)
2.12	蒸汽发生器传热管在缝隙区的电化学研究	(94)

2.13	在加氧和热流条件下 Zr-4 合金疖状腐蚀堆外模拟实验	(94)
2.14	核电站结构部件环境敏感断裂的系统监测和寿命预测	(95)
2.15	压水堆核电厂蒸汽发生器二次侧化学清洗工艺中型试验研究	(96)
2.16	秦山核电站(3×3-2)考验燃料组件加深燃耗辐照中间检验	(97)
2.17	耐腐蚀和防氟渗透的铝合金氧化工艺试验研究	(97)
2.18	秦山核电厂压水堆燃料组件(3×3-2)加深燃耗堆内考验	(100)
2.19	秦山核电厂加深燃耗考验可拆组件设计、再组装和解体	(100)
2.20	911 工程高温高压、低温低压堆内考验回路建成并通过最终验收	(100)
2.21	H ₂ /H ₂ P 同位素交换反应催化剂的研究	(101)
2.22	质子辐照对 Bi 系高温超导体 T _c 的影响	(102)
2.23	CMOS 器件在电子和光子辐照下的电离损伤和移位损伤计算	(104)
3	反应堆运行维护	(106)
3.1	重水研究堆(HWRR)1996 年年度报告	(106)
3.2	游泳池反应堆(SPR)1996 年度运行概况	(108)
3.3	原型微堆 1996 年运行及动态	(109)
3.4	游泳池反应堆辐射监测	(110)
3.5	堆照微型铀源生产及其安全问题	(111)
4	反应堆物理	(112)
4.1	考虑三区栅元的 x-y 几何中子输运计算	(112)
4.2	加速器驱动重水反应堆初步研究	(112)
5	核安全	(113)
5.1	WINFT 软件包的开发	(113)
5.2	核电站可靠性数据收集与分析的研究	(113)
5.3	三维棒束热工水力计算	(114)
5.4	广东大亚湾核电站厂内电力系统可靠性分析	(114)

放射化学、放射性废物处理与处置、分析化学及核保障技术研究

1	放射化学	(115)
1.1	Purex 流程中铀钍低浓铀、钍分离的研究	(115)
1.2	羟基乙基胍还原 Np(VI)反应动力学研究	(115)
1.3	PAN 对 Am(III)和 Eu(III)的萃取分离性能及机理研究	(116)
1.4	乏燃料元件和后处理废液的放射性和 RIH 的计算	(116)
1.5	二价铁、硫氰酸盐还原七价钷	(117)
1.6	钷在核燃料后处理中的萃取行为和控制	(117)
1.7	中子活化分析法测量裂变产额的研究	(118)
1.8	N,N-二乙基羟胺还原 Np(VI)的动力学研究	(119)
1.9	N,N-二乙基羟胺合成方法的改进及表征	(120)

2	放射性废物处理与处置	(120)
2.1	高效去污剂研制	(120)
2.2	钚严重污染设备状态分析及去污工艺研究	(121)
3	分析化学	(121)
3.1	核动力堆乏燃料后处理工艺溶液中 U、Pu、Np 的 ⁵⁷ Co 源激发 K-XRF 分析	(121)
3.2	数显式慢速液体流速监测仪试制	(122)
3.3	控制电位库仑法精密测定钚浓度	(123)
3.4	高纯 Dy ₂ O ₃ 中 Na ₂ O、CaO、Fe ₂ O ₃ 的分析方法	(123)
3.5	ICP-AES 法分析测定高纯 Dy ₂ O ₃ 中的微量 Eu ₂ O ₃ 、Gd ₂ O ₃ 、Tb ₄ O ₇ 、Ho ₂ O ₃ 、Er ₂ O ₃ 、Y ₂ O ₃	(124)
3.6	ICP-MS 法分析测定高纯氧化镝中微量 Eu ₂ O ₃ 、Gd ₂ O ₃ 、Tb ₄ O ₇ 、Ho ₂ O ₃ 、Er ₂ O ₃ 、Y ₂ O ₃	(124)
4	核保障技术研究	(124)
4.1	叉形探测器的应用研究进展	(124)
4.2	封记技术研究进展	(125)
4.3	混合式 K 边界/X 荧光装置的研制进展	(125)

放射性同位素

1	标记化合物和放免分析药盒的研究	(127)
1.1	一种新型放射性滑膜切除治疗剂—— ¹⁶⁶ Ho-EDTMP-HA 的制备	(127)
1.2	脑显像剂双半胱乙酯一步法药盒的研制	(127)
1.3	新型淋巴显像剂 ⁹⁹ Tc ^m 标记大分子右旋糖酐的研制	(127)
1.4	亲肿瘤显像剂 ⁹⁹ Tc ^m (V)-DMSA 一步法药盒的研制	(128)
1.5	¹³¹ I 标记奥曲肽条件研究及动物体内分布实验	(129)
1.6	正电子放射性脑显像剂 ¹⁸ F-FDG 的合成与质量控制	(129)
1.7	¹⁹ F-NMR 方法验证无载体 ¹⁸ F-FDG 合成的异构选择性	(130)
2	放射性药物的分析	(131)
2.1	羊抗 rT ₃ 抗血清制备及鉴定	(131)
2.2	⁹⁹ Tc ^m -植酸盐注射液放射化学纯度分析方法的研究	(131)
2.3	锌络合滴定法测定 ECD 的含量	(131)
2.4	¹⁵³ Sm-EDTMP 中总钐含量的光度法测定研究	(132)
3	放射源的研制及测量装置	(132)
3.1	²⁴¹ Am 粉末冶金火警源 α 能谱分析装置	(132)
3.2	应用 ⁹⁰ Sr/ ⁹⁰ Y 前列腺增生治疗器职业照射的初步评价	(133)
3.3	⁹⁹ Tc ^m -DTPA-Octreotide 的制备和初步评价	(134)
3.4	用 HPLC 对 ¹⁵³ Sm-EDTMP 体外体内行为的研究	(135)

核技术应用

- 1 裂变径迹法在地层学研究中的应用 (136)
- 2 用重离子穿孔方法显示矿物体内径迹 (136)
- 3 $YFe_{10}Mo_2N_x$ ($x=0, 0.8$)的中子衍射研究 (137)
- 4 $Er_2Fe_{17-x}Al_x$ ($x=2, 5$)的中子衍射研究 (138)
- 5 热中子辐照提高掺硼 YBCO 超导体 J_c 的研究 (139)
- 6 金属氢化物的正电子湮没和扰动角关联研究 (140)
- 7 70 MeV 碳离子辐照国产改进型 316 奥氏体不锈钢的辐照肿胀研究 (142)
- 8 64 MeV 重离子 ^{19}F 辐照在 GaAs 中产生的缺陷及其退火的正电子湮没研究 (143)
- 9 材料性质的时间微分扰动角关联研究 (144)
- 10 中子活化分析研究天津市居民区大气污染 (146)
- 11 冻干人尿碘成份分析标准物质的超热中子活化定值分析 (146)
- 12 中太平洋北部洋底锰结核中 ^{10}Be 的 AMS 测量 (147)
- 13 成像测井技术 (148)

辐射防护与环境保护

- 1 电离辐射与工业毒物监测 (149)
 - 1.1 个人监测 (149)
 - 1.2 流出物监测和环境监测 (152)
 - 1.3 工作场所辐射防护监测 (157)
- 2 辐射防护监测技术 (159)
 - 2.1 环境水中 ^{129}I 的测定 (159)
 - 2.2 反应堆气态流出物中 3H 的取样测量方法 (160)
 - 2.3 氦析出率测量中值得注意的两个问题 (160)
- 3 环境影响研究与评价 (161)
 - 3.1 中国先进研究堆(CARR)环境影响评价 (161)
 - 3.2 中国原子能科学研究院净化废水排放方案优化研究 (162)
 - 3.3 本院排放废水渗入地下水后对公众的健康危害评价 (163)
 - 3.4 公众照射与实践的关系 (164)
 - 3.5 本院工业下水排出口放射性流出物源项调查 (165)

民品的开发和研究

- 1 地址编码光电感烟火灾探测器研制 (166)

2	FD-01 被动红外人体入侵探测器研制	(166)
3	二总线地址编码电子差定温火灾探测器	(167)
4	低功耗 JTW-BCD-756 电子差定温火灾探测器	(168)
5	微机火灾自动报警显示系统	(168)
6	巡更微机管理系统	(169)
7	JTY-LZ/961 点型离子感烟火灾探测器研制	(170)
8	无水金属碘化物合成	(171)

附 录

1	1996 年我院国际交流情况	(172)
2	1996 年我院举办的学术报告会	(175)
3	1996 年我院获奖项目	(177)
4	1996 年我院在中文书刊上发表的科技论文和著译目录	(179)
5	1996 年我院在外文书刊上发表的文章和著译目录	(192)

核物理

1 理论核物理

1.1 CERN 能量下的两 π 关联分析

储自力 萨本豪 郑玉明

两 π 干涉学方法用于获取重离子碰撞中 π 产生源的大小。用相对论性强子级联模型 (RHCM) 模拟了 CERN 能量的重离子碰撞, 其中有氧、硫和质子诱发的一系列重离子反应。利用重离子碰撞模拟中获得的 π^+ 粒子在冻结状态的时空分布, 计算了 $\pi^+\pi^+$ 关联函数, 其理论结果较好地描写了 WA80 的实验数据。进一步研究了 π 产生源的大小。从分析 HBT 和 RMS 两种方法的差异中可看出: 由于对函数形式的依赖性, HBT 方法不容易给出准确的 π 发射源的信息。用 RMS 方法分析了各反应系统中 π 产生源的大小, 结果表明随着靶核质量的增加, π 生成源相应地增大。

1.2 200 A GeV 硫-核碰撞中奇异反重子产生与奇异压抑制的减弱

萨本豪 台安*

(* 中国科学院高能物理研究所, 北京, 100039)

80 年代初就有预言: 若相对论性核-核碰撞中有夸克-胶子等离子体 (QGP) 形成, 奇异(反奇异)夸克将会大量生成, 导致 u, d 和 s 夸克间近似的味对称性, 于是 $\bar{\Lambda}/\bar{P}$ 将趋向 1 ($\bar{\Lambda}; \bar{u}\bar{d}s, \bar{P}; \bar{u}\bar{u}\bar{d}$)。因为 $\bar{\Lambda}$ 和 \bar{P} 都是反应过程中新产生的, 此比值趋向 1 与 QGP 紧密相关。

最近 NA35 协作组在 200 A GeV 硫打硫、银和金实验中观察到 $\bar{\Lambda}/\bar{P}$ 远超过同能量的 PP 碰撞中该比值 0.25, 趋向甚至超过 1。NA35 同时还测量了这些反应中 \bar{P} 和 $\bar{\Lambda}$ 的横动量谱。

本工作用事件产生器 LUCIAE (Lund University 和 China Institute of Atomic Energy) 分析了 NA35 的全部数据。LUCIAE 既能解释 PP 碰撞中 \bar{P} 和 $\bar{\Lambda}$ 产额以及 $\bar{\Lambda}/\bar{P}$ 比, 亦能解释同能量的硫-硫碰撞中的相应实验数据(核-核碰撞中奇异的增强), 还能解释 \bar{P} 和 $\bar{\Lambda}$ 的横动量谱。

LUCIAE 是强子层次的弦动力学模型, 上述有关计算又是基于核-核碰撞中奇异压抑制要弱于核子-核子碰撞的思想, 因而 LUCIAE 与 NA35 数据的符合表明: 核-核碰撞中奇异增强现象有可能在强子层次内获得解释, $\bar{\Lambda}/\bar{P}$ 趋于 1 并不必然意味着 u, d 和 s 夸克间的味对称。