



中国原子能科学研究院

年报

1988

〔中文版〕

原子能出版社

中国原子能科学研究院年报

(中文版)

1988

(1. 1. —12. 31.)

INSTITUTE OF ATOMIC ENERGY
(BEIJING, CHINA)

ANNUAL REPORT

(Chinese edition)

原子能出版社

内 容 简 介

本年报全面地介绍了中国原子能科学研究院 1988 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、稳定同位素分离、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等情况, 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。

中国原子能科学研究院年报 (1988)

原子能出版社出版

(北京 2108 信箱)

中国原子能科学研究院印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行·新华书店经售

☆

开本 787×1092¹/₁₆ · 印张 15 · 字数 346.6 千字

1989 年 12 月北京第一版·1989 年 12 月北京第一次印刷

印数 1—1000

ISBN 7-5022-0225-0

TL·81 定价: 6.50 元

《中国原子能科学研究院年报》编辑委员会

主 编 孙祖训

第一副主编 严叔衡

副 主 编 (以姓氏笔划为序)

阮可强 肖 伦 罗文宗 黄胜年 彭华寿 谢 滋 谢 羲

委 员 (以姓氏笔划为序)

孙树正 孙懋怡 许谨诚 李路明 吴永根 陈钟麟 张洪炎

金星南 徐文镐 梁祺恺 黄怀安 谢惠祐

前 言

在 1987 年工作的基础上，1988 年我院在科研和生产工作中取得了新的进展。

全院各类科研项目共 320 项。获国家自然科学基金 1 项，国家发明奖 1 项，国家级科学技术进步奖 2 项，部级科学技术进步奖 54 项，院级科技成果奖 233 项，合理化建议和技术改进奖 71 项。在民品生产与技术服务方面年产值比 1987 年增长 45%。16 个科技项目通过了技术鉴定和验收。

1988 年，我院在努力完成各项任务、认真组织国家规划项目的研究，少而精地支持一些有意义的核基础研究课题，积极改善技术设施等方面做出了新的成绩。

核物理基础研究方面取得一些令人感兴趣的结果。在 $^{19}\text{F} + ^{208}\text{Pb}$ 的熔合裂变反应研究中，观察到的各向异性 $W(180^\circ)/W(90^\circ)$ 在低能端远比用现有模型的理论计算值大得多。我院与中科院物理所、低温中心和法国原子能委员会合作建造的冷中子源也于 1988 年 9 月 30 日建成。为小角谱仪的安装提供了良好的基础。有关设备也正在安装，有的已投入运行。这些装置为核固体物理和材料科学的实验研究提供了有力的工具。用多种方法对超导材料进行了研究。在超精细相互作用的研究中，发现电场梯度的两个成分。制成了超导材料 BiSrCaCuO ，其零电阻时温度为 102K。

在国家规划的一些研究项目中，我院是“快堆”、“准分子激光”的主持单位，“自由电子激光”的主要参加单位。快堆的基础研究工作已全面展开，包括设计研究、钠工艺、热工水力、中子物理、堆芯组件、堆材料、核燃料、钠-水反应等九个方面。一年来，完成了科研报告、程序开发、调研分析等报告 93 篇，图纸 26 套及其他研究项目。这些成果为我国发展快堆技术路线的制订和长远规划提供了依据。在准分子激光的研究中，KrF 准分子激光的研究工作正向 30 焦耳的目标冲击，其他研究课题也在顺利开展。

基本设施的改善，将为科研和生产进一步的发展创造条件。1987 年开始筹建的以千百万次计算机双机系统为中心的计算机网络系统将全院几十台计算机联网的工作正在进行。建造强流分离扇回旋加速器，并改造有关同位素生产线，为建立我国中短寿命的放射性同位素生产基地的工作正积极地筹备。

1988 年 12 月提前半个月完成了对高放废液(1AW)组成的全面分析。它包括 13 个分析项目，采用了 24 种分析方法，提供了 1100 多个数据。光化学氧化钚(III)的扩大试验，已通过部级鉴定。高放废液玻璃固化配方研究及标准测试方法的建立工作正在进行。

秦山核电站燃料元件辐照后检验工作正在顺利进行。元件格架腐蚀试验在高温高压额定参数下已正常进行了 4200 小时，接近完成。

我院在深圳大学建成第一座商用微堆。10 月 30 日达到临界，11 月 21 日正式投入

运行。

现就各学科领域其他方面的工作进展情况分述如下。

核物理 HI-13 串列加速器实验室已宣布建为国家实验室，并成立了学术委员会。1988 年已开机 3100 小时，完成了多项研究课题。该实验室向全国开放后，先后有兰州近代物理所、中科院高能物理所等单位的科学工作者来我院进行实验。并有 $^{16}\text{O} + ^{64}\text{Ni}$ 深部非弹和不完全深部非弹反应研究等三个课题完成了测量。同时设在 HI-13 串列加速器上的 BGO-HPGe 反康谱仪、 2π 立体角中子多重性过滤器等实验设备已建成，并投入使用，北京 Q3D 磁谱仪也已基本调式完毕。

在核理论的研究方面，从结合本院高自旋态实验研究到中高能重离子核反应研究，从为核数据理论计算而发展的光学势和色散关系的研究到核子自由度对核结构的影响等多方面都取得了较好的进展。

应用数学的研究中，迁移算子的谱理论方面取得了好的成果。

核数据的测量和编评工作也有了新的进展。10MeV 中子在 ^{238}U 核上的散射角分布和次级中子能谱，12MeV 中子在碳核上的散射角分布等核数据的测量工作已完成了数据获取工作。核数据中心开展的一些核的核结构和全套中子数据的编评工作已完成。新开展的一些离子和原子的碰撞截面的编评、计算机化核数据库的建设有了新的进展。三个核素的成套数据已入库。

在重水堆旁一台双转子飞行时间中子谱仪已经建成。一些高温超导和其它材料的衍射和声子谱的研究也获得较好进展。

反应堆科学和技术 1988 年，HWRR 共运行 2558 小时，总释放能量 856.3MWd，完成了多项科研任务。SPR 共运行 3321 小时，总释放能量 265.9MWd，并完成了直拉硅掺杂试验及少量生产任务。两座反应堆还完成了大量同位素和其它民品生产任务。

针对秦山核电站的需要，前后进行了燃料元件再淹没传热、单棒夹持力的研究，主管道应力腐蚀、大气腐蚀及多项安全分析程序计算等工作，为核电服务的研究工作已贯穿于各学科领域。

反应堆材料的研究，除了结构材料及包壳材料腐蚀、氡渗透率等研究工作外，还有材料在粒子束辐照下微观结构的演化，串级碰撞区和空位浓度等理论探讨。

热工水力方面的研究，主要是对 HWRR 工艺管内外壳体温度场，沸腾传热及热负荷分布计算等作了有益的工作。

堆物理的理论计算及实验技术也取得了多项研究成果。

放射化学 在核燃料后处理工厂现场进行了 Purex 工艺溶液 1BP 中铀(III)氧化至铀(IV)的扩大试验，成功地实现了铀(III)的光化学“无盐”调节。研究了以氮氧化物 (N_2O_4) 为氧化还原剂调节 Purex 工艺溶液中铀的价态并用串级实验方法研究了辐照溶剂用碳酸胂、碳酸铵的洗涤工艺。

研究了 TBP 萃取体系的辐解产物——单烷基长链酸性磷酸酯的生成条件、机理，并建立了分析方法。

发展了一种固体径探测器记录裂变碎片的效率因子 K_{net} 的刻度方法，达到了较高的准确度。

研究了以裂变产物 ^{137}Cs , ^{148}Nd 为监测体, 计算核动力堆辐照燃料燃耗的校正方法, 误差小于 2%。

研究了铀(IV)、钆(III)-邻苯二酚衍生物体系的配合物化学, 并测定了它们的生成常数。

放射性废物处理 提出一种简便而有效的抽滤-真空汽化干燥法用于聚合物固化处理放射性废树脂。

为处理放射性有机废液而新建成的一座日处理量为 120—150 升的卧式焚烧炉(中间装置), 1988 年完成了第一阶段实验。对废溶剂 TBP-煤油进行富氧完全燃烧, 净化后的烟气经分析符合排放标准。

研究放射性碘、镭在国产矿物、矿石或工业产品上的吸附性能并测定了吸附比, 寻找核废物处置的合适回填材料。

分析化学 用同位素稀释-火花源质谱法测定人发标样中八个微量元素, 测定值与标准值符合很好。研究建立了萃取色层分离-水平式 ICP-AES 测定铀化合物中微量钼, 下限为 0.5ppm, 方法简便、快速, 可满足 UO_2 , UF_6 分析的要求。

研究建立了微光激发-时间分辨荧光免疫测定尿中的白蛋白、免疫球蛋白 G(IgG)。

用气相色谱法测定了苯乙烯聚合物固化过程中苯乙烯、氮和氧。用改进的气相色谱法测定了 SF_6 中的 S_2F_{10} 。

加速器 除串列加速器 HI-13 作为国家实验室对外开放主要用于物理实验外, 还对强流短脉冲电子加速器进行了多方面研究, 并用它对激光等项目课题进行实验研究。对原有加速器主要进行应用和开发的研究、扩大应用范围、提高运行的可靠性。此外, 还进行了多种加速器及其单项技术的研究和制造。

用于 X 射线无损检测的 4MeV 电子直线探伤加速器已经调试完毕, 并进行了测试。它可用于检测 50—250mm 厚钢材缺陷。用透度计测试其探伤灵敏度好于 1%。达到 ASME E142 标准值的 1—2T 质量水平。

与中科院半导体研究所等单位联合研制的双离子束外延装置已研制成功, 并通过国家科委主持的鉴定验收, 进行了 Ga^+ 和 N^+ 离子束同时沉积在蓝宝石衬底上生成二元化合物 GaN 等实验。

从苏联引进的一台单腔式电子辐照加速器已安装调试完毕并投入运行。

核技术应用 堆中子活化分析实验室已逐渐完善和成熟。现正在地质学、生物学和材料科学等方面开展应用研究。

在辐照技术方面, 进行了橡塑共混配方、阻燃配方和粘合耐粘材料热熔胶配方实验, 并设计、加工、安装和调试了片膜拉伸机及热缩管连续扩张机, 已成功地拉出热缩膜和热缩管。

钴源辐照产值比去年增长 70%, 医疗辐照器材厂组装车间已投产, 初销 1 万件。中子辐照单晶硅 4057 公斤。中子辐照直拉硅的开发和应用中, 与河北工学院、洛阳半导体厂联合攻关取得成功并已通过鉴定。为中原油田刻度井建成我国第一套全套探管和谱仪。几项新型同位素仪表的研制也取得了进展, 在科委召开的全国会议上被评为十个先进单位之一。微通道板示波器得到用户的好评。

放射性同位素的研制和生产 1988年放射性同位素产品包括体内药物、体外分析药盒、标记化合物、工业示踪剂和放射源的总产值增加10%，其中放免分析药盒增加了30%。同位素供应总用户数为2029家，发货件数9.7万件。

放免分析药盒所用磁性分离剂和固相微粒分离剂试用效果较好，其性能与国外产品相当。完全符合放免分析的要求。

完成了高活度 ^{99m}Tc 发生器的工艺研究。产品的性能与进口的发生器相当，并已正式投入商用。

新的石油测井用的 ^{131}Ba 微球生产线已建成并投入使用。微机控制的 ^{131}I 胶囊生产线也已建成，质量符合药典标准。

计算机技术 我院一些主要的计算机继续稳定运行。本年度CYBER-170/825机和VAX-780机分别为用户提供了7800小时和5529小时的用机时间，并及时排除了运行中的故障，更新和改善了软硬件条件，满足了各方面工作的需要。

在数据获取和处理方面，研制了CAMAC数据获取子系统上的八路传输插件和定标器插件，完成了院内主要的多道分析器与IBM-PC/XT的联接工作，开发了一些相应数据处理软件。

核电软件中心开发、移植了一批新的核电程序，并有一些程序已入库。扩大了核电软件库的规模，为我国核电站设计和安全分析作出了贡献。

核技术应用软件中心进行了约30个有关软件登记工作，在深圳大学等单位举办了能谱处理软件培训班。

蒙特卡罗方法的研究中，开展了测井应用、临界计算等工作。新开发的CHMCK-II程序的几何能力不仅达到KENO程序的水平，而且具有描述简便、节省机时等优点。

辐射防护与安全保护 为了我院安全地进行科研和生产，保护好首都的环境，我院完成了燃料后处理实验室的大修任务，为动力堆元件后处理研究改善了条件。完成了除碘工号的基建工程并于12月12日进行竣工验收，达到了设计要求。利用当年雨水量大的条件安全地处理排放了近8年积累的3000吨弱放射性废水，消除了一大隐患。从1988年开始进行有计划有步骤的治理三废及其设施的维修，对一些超期服役的核设施及长期失修的地下管网也准备进行认真的检修和清理。

在常规监测方面，对全院1217人进行了外照射个人剂量监测。所受集体剂量为 $2.73\text{man}\cdot\text{Sv}$ 。人均年剂量当量为 2.1mSv ，最高个人剂量当量为 108mSv 。内照射引起的集体待积剂量远小于外照射剂量当量。

环境监测结果表明，在我院周围地区未发现明显的污染。

为提高我院环境监测的管理水平，在VAX-11/730计算机上建立了我院环境监测数据库。它具有检索和给出多种报表的功能。

我们还估算了大陆居民所受宇宙线辐射的年平均剂量为 $278\mu\text{Sv}$ （其中电离量成分为 $252\mu\text{Sv}$ ，中子成分为 $26\mu\text{Sv}$ ）。

测量了全国各大型煤矿的大量煤矸石样品，其中 ^{226}Ra ， ^{232}Th 和 ^{40}K 的含量分别为53，56和 $4.3\times 10^2\text{Bq/kg}$ 。约为其共生原煤样品中相应核素含量的1.5—4.1倍。

开发了“高放废物固化体放射性活度及固化体内外吸收剂量随时间变化的计算程

序”。

放射性计量标准 完成了14MeV中子 $^{27}\text{Al}(n, \alpha)^{24}\text{Na}$ 和 $^{56}\text{Fe}(n, p)^{56}\text{Mn}$ 反应截面的绝对测量。

近年来研制的硫酸亚铁化学剂量计，可用于测量40—400Gy的 γ 高剂量，总的不确定度为1.9%。现已通过部级鉴定。

参加了由国际计量局(BIPM)组织的中子剂量国际比对，我们的结果在1%内与国际平均值符合，所用的组织等效电离室已通过部级鉴定。

非放计量工作 我院通过了电工、化工、机械等方面最高标准器具考核。

我院承担的48项制订国家标准和专业标准的课题除两项外，均按计划进行。

1989年，我院将认真贯彻“治理、整顿、调整、改革”的方针，进一步促进我院科研成果向生产力的转化，努力开拓国内外市场，为国民经济创造更大的效益。同时，我们还要积极承担国家交给我们的核科研方面的各项任务，跟踪世界高技术的发展，认真搞好核基础研究的工作，为我国核科学技术的发展作出新的贡献。

中国原子能科学研究院院长

孙祖训

1989年8月

目 录

物 理

一、理论核物理.....	(1)
1. 核力和基本粒子.....	(1)
1.1 自旋-同位旋转动的自发对称性破缺与核物质中的自旋-同位旋波激发.....	(1)
1.2 Λ - Λ 相互作用和 Λ 超核 ${}_{\Lambda}^4\text{He}$ 与 ${}_{\Lambda}^8\text{Be}$ 的结构.....	(1)
1.3 $\gamma\text{N}-\pi\text{N}$ 过程的么正模型.....	(2)
2. 核结构与核反应.....	(2)
2.1 元素铱的 IBM ₂ 模型计算.....	(2)
2.2 建立在超形变转动态上的巨偶极共振.....	(4)
2.3 转晕超形变态最小角动量的奇偶差.....	(4)
2.4 $A = 40-60$ 能量低于 10 MeV 中子光学势的分析.....	(5)
2.5 中子全截面反常现象的色散关系分析.....	(5)
2.6 重离子反应的半经典动力学模拟.....	(6)
2.7 重离子动力学熔合中的核子流效应.....	(6)
2.8 相对论 Vlasov 方程和重离子碰撞.....	(8)
2.9 很热余核破碎前的状态方程.....	(8)
2.10 中能重离子反应中余核破碎的统计描述.....	(8)
2.11 鞍点后点的暂态行为及中子发射多重性.....	(9)
二、理论物理.....	(9)
1. 一维模型 FEL 振荡器的模拟计算.....	(9)
2. 自由电子激光中的聚焦振荡与同步振荡之间的共振.....	(10)
3. 镶嵌平单晶及弯晶的中子衍射理论.....	(10)
三、实验核物理.....	(11)
1. 带电粒子核反应.....	(11)
1.1 ${}^{148}\text{Nd} ({}^{16}\text{O}, {}^{16}\text{O})$ 和 ${}^{148}\text{Nd} ({}^{16}\text{O}, {}^{16}\text{O}')$ ${}^{148}\text{Nd}$ (0.301MeV) 角分布测量.....	(11)
1.2 ${}^{16}\text{O} + {}^{64}\text{Ni}$ 深部非弹和不完全深部非弹反应的实验研究.....	(12)
1.3 ${}^{19}\text{F} + {}^{208}\text{Pb}$ 垒下熔合裂变碎片角分布各向异性.....	(13)
1.4 ${}^{12}\text{C} (p, \gamma)$ 巨共振反应的初步测量.....	(14)
2. 中子核反应.....	(15)
2.1 热中子辐射俘获 ${}^{31}\text{P} (n, \gamma)$ 反应研究.....	(15)

2.2	10MeV 中子在 ^{238}U 核上的散射角分布和双微分截面	(16)
2.3	12MeV 中子在碳上散射角分布	(17)
2.4	^{209}Bi 的中子双微分截面测量	(18)
2.5	14.2MeV 中子在铍上的次级中子双微分截面测量	(18)
3.	放射性计量标准	(19)
3.1	^{75}Se γ 射线发射几率的比对测量	(19)
3.2	对 6.13MeV γ 射线探测效率和比释动能的测定	(19)
3.3	$^{56}\text{Fe}(n, p)^{56}\text{Mn}$ 及 $^{27}\text{Al}(n, \alpha)^{24}\text{Na}$ 反应截面的测量	(20)
3.4	精密长中子计数器的效率刻度	(21)
3.5	环境剂量仪表核准	(22)
3.6	快中子吸收剂量的国际比对	(23)
4.	其它	(24)
4.1	99MeV 磷离子在金箔上散射后的电荷分布	(24)
	四、核数据编评和计算	(25)
1.	核数据编评和计算	(25)
1.1	核结构数据评价工作进展	(25)
1.2	天然 K 的全套中子数据评价	(26)
1.3	^7Li 全套中子数据重新评价	(26)
1.4	$^{56}\text{Fe}(n, p)^{56}\text{Mn}$ 反应截面评价	(27)
1.5	库仑激发几率评价	(28)
1.6	He, Ne 和 Ar 离子及其原子的碰撞激发截面的编评	(28)
1.7	估计平均能级间距的具叶斯方法	(29)
1.8	中国快中子统一程序 MUP2 和国际核模型程序的比对	(30)
1.9	Back-shifted 费米气核能级密度参量的研究	(31)
1.10	在核数据评价中唯象光学势与微观光学势的比较	(31)
2.	核数据评价处理系统	(32)
2.1	计算机化的评价核数据库建设	(32)
2.2	用于相关数据和协方差计算的样条拟合程序	(32)
2.3	快堆基准检验程序系统 FRBT	(32)
2.4	CCCC 标准接口文件的处理系统 CCCCPS	(34)
	五、实验技术和装置	(35)
1.	2π 立体角中子多重过滤器的研制	(35)
2.	BGO-BGO 反符合屏蔽高能 γ 射线谱仪	(35)
3.	BaF_2 闪烁计数器在时间微分扰动角关联研究中的应用	(36)
4.	BaF_2 闪烁计数器正电子湮没寿命谱仪	(37)
5.	磁 β 谱仪大面积源的静电补偿和几何修正	(38)
6.	静态贮存器的简化结构	(38)
7.	Q3D 磁谱仪磁铁电源的数字遥控系统	(40)

8. 北京 Q 3 D 磁谱仪的在束调整.....	(41)
9. 北京 Q 3 D 磁谱仪真空系统改进.....	(42)
10. DG-10 多路多道谱仪系统程序.....	(43)
11. 最高计量标准器具考核验收概况.....	(44)

电 物 理

1. 加速器运行及其部件改进.....	(45)
1.1 回旋加速器、静电加速器和高压倍加器的运行与改进.....	(45)
1.2 HI-13 串列加速器投入正常运行.....	(45)
1.3 同轴耦合驻波加速腔研制.....	(46)
1.4 高功率微波负载小型化.....	(47)
2. 束流动力学和数值计算.....	(47)
2.1 电子直线加速器粒子动力学的三维理论和计算程序.....	(47)
2.2 驻波电子直线加速器的理论计算.....	(48)
2.3 计算二维电磁场、温度场的微型机软件包 POISSON/PC.....	(48)
2.4 静电场问题的准电荷密度和样条函数表达.....	(49)
3. 工业应用加速器.....	(50)
3.1 4 MeV 电子直线探伤加速器.....	(50)
3.2 12MeV 电子直线加速器及其应用.....	(50)
3.3 一台双离子束外延装置.....	(51)
3.4 4 MeV 探伤电子直线加速器控制保护系统.....	(52)
3.5 4 MeV 探伤直线加速器用脉冲调制器.....	(53)
3.6 4MeV 探伤加速器恒温水冷装置.....	(53)
3.7 气垫运输车的研制.....	(54)
4. 强流短脉冲电子加速器和激光的研究.....	(54)
4.1 强流脉冲电子束加速器大面积二极管阳极薄膜寿命的研究.....	(54)
4.2 大功率场增强多通道水开关的实验研究.....	(55)
4.3 为等离子枪提供能量的装置.....	(56)
4.4 用荧光法监测电子束在稀有气体中的能量沉积.....	(56)
4.5 陈列式量热器的研制.....	(57)
4.6 Fy-I 微机测控系统在量热器陈列测量中的应用.....	(58)
4.7 KrF 激光动力学过程的模拟计算.....	(59)
4.8 射频加速器微脉冲电子束团诊断研究.....	(59)
4.9 混合型变参数波探测器.....	(60)

核 探 测 技 术

1 核探测器的研制.....	(62)
1.1 位置灵敏平行板雪崩探测器的研制	(62)
1.2 玻璃壳微型卤素管的研制	(62)
1.3 半米长中重离子焦面探测器系统的研制.....	(63)
1.4 高效率高分辨同轴 HPGe 探测器-低温 FET 电荷前放系统.....	(63)
1.5 具有高电压和高分辨率的 P 型和 N 型同轴 HPGe 探测器.....	(64)
1.6 P 型同轴高纯锗探测器研制的进展.....	(65)
1.7 多单元硅锂探测器的研制.....	(65)
2. 核仪器的研制.....	(66)
2.1 测试核仪器系统死时间的多路随机脉冲幅度谱发生器.....	(66)
2.2 FH ₄ -0.91 谱仪放大器.....	(67)

应用数学、计算数学、计算机 及数据获取系统和处理系统

1. 应用数学.....	(68)
1.1 一类积分型边界条件下的积-微分方程的可解性.....	(68)
1.2 广义边界条件下积-微分算子的谱.....	(68)
1.3 非齐次边界的积-微分方程的正、逆问题.....	(69)
1.4 迁移理论中一类柱模型方程的参数解.....	(69)
1.5 一类积-微分算子的离散本征值 (I) 和 (II)	(69)
1.6 抽象动力方程的参数分布和应用.....	(70)
1.7 具周期边界条件的平板中子迁移算子的谱分析及其谱分解.....	(70)
1.8 一类时间相关的具有非齐次边界条件的积-微分方程.....	(70)
2. 计算数学.....	(71)
2.1 解非均系统输运问题的 δ -散射技巧.....	(71)
2.2 热裕方法的推广与最佳抽样.....	(71)
3. 计算机.....	(72)
3.1 CYBER170/825 计算机的维护及开发.....	(72)
3.2 VAX-11/780 计算机的运行、维护和改进.....	(73)
4 计算机应用软件系统.....	(74)
4.1 核电软件库计算机管理系统.....	(74)
4.2 复杂几何 Monte Carlo 临界计算程序 CHMCK-II	(74)
4.3 TH13D 程序在 CYBFR-825 机上移植.....	(75)

4.4	反应堆物理参数计算程序 WIMS/D4 的移植	(75)
4.5	快堆物理设计及分析程序 FARED/RETAP 的移植	(75)
4.6	IRDF-82 程序的开发	(76)
4.7	放射性废物环境影响的计算程序 IMPACTS/INVIMPS 的移植	(76)
4.8	DOPEX 程序的移植	(76)
4.9	SLAC-226 程序在 CYBER-170/825 机上的移植开发	(77)
4.10	国际数学统计算法库 IMSL 在 VAX-11/780 机上的移植开发	(77)
5.	数据获取和处理系统	(78)
5.1	数据获取和数据处理系统的运行和维护	(78)
5.2	数据获取和处理系统的开发和改进	(78)
5.3	多功能智能多道缓存-计算机脉冲分析系统	(79)
5.4	基于计算机的钠净化实验回路检测和数据处理系统	(80)
5.5	微机测磁控制系统	(81)
5.6	DUAL/68000 多用户数据获取与处理系统软件包——MDAPS	(81)

放射化学、放射化工及分析化学

1.	放射化学	(83)
1.1	铀(III)光氧化扩大试验	(83)
1.2	以氮氧化物调节 Purex 流程中铀的价态的研究	(83)
1.3	辐照溶剂洗涤工艺及设备研究(I)	(84)
1.4	抗坏血酸预处理降低铀的萃取分配系数	(84)
1.5	TBP 萃取体系辐解生成强络合剂——单烷基长链酸性磷酸酯的研究	(85)
1.6	Purex 过程中两相混合辐照条件下 TBP 辐解生成 HDBP, H ₂ MBP 规律的研究	(85)
1.7	辐照 30%TBP-正十二烷-1 mol/L HNO ₃ 体系中强络合剂——单烷基长链酸性磷酸酯的测定	(86)
1.8	浸于铀溶液中固体径迹探测器效率因子的刻度	(86)
1.9	以裂变产物 ¹³⁷ Cs, ¹⁴⁸ Nd 为监测体计算核动力堆辐照燃料燃耗的校正方法	(87)
1.10	γ 能谱法测定核动力堆辐照燃料的燃耗	(88)
1.11	铀(IV)-邻苯二酚、1,2-二羟基(3,5-二磺酸)苯体系的配合物研究	(88)
1.12	铀(IV)、钆(III)-4-硝基邻苯二酚体系的溶液平衡研究	(89)
1.13	40 个大气压井型电离室的研制	(89)
2.	放射性三废处理	(90)
2.1	含水废树脂的脱水和干燥	(90)
2.2	放射性有机废液焚烧处理中间装置研究	(90)

2.3	吸附放射性碘、锆材料的筛选	(91)
2.4	膦类萃取剂 5709 提取 Eu^{3+} 的传质动力学研究	(92)
8.	分析化学	(92)
3.1	Np 的价态分析	(92)
3.2	离子色谱法测定高放废液 (IAW) 中 F^- , Cl^- , NO_2^- 和 PO_4^{3-} 离子浓度	(93)
3.3	放射化学中子活化分析法测定高放废液中的 ^{129}I	(93)
3.4	高放废液总 γ 放射性分析	(94)
3.5	用液体闪烁计数法测定 IAW 中 ^{147}Pm	(95)
3.6	IAW 中 ^{147}Pm 的测定	(95)
3.7	高放废液中钨的分离测定	(96)
3.8	高放废液 (IAW) 中总 β 放射性活度测量	(96)
3.9	高放废液 (IAW) 中 ^{90}Sr 的测定	(97)
3.10	高放废液 (IAW) 中总 α 放射性活度及钚、镅含量的测定	(97)
3.11	用放射化学法分析 IAW 中的 Pu, Np 及 Am	(98)
3.12	同位素稀释-火花源质谱法测定人发标样中八个微量元素	(99)
3.13	铀化合物中微量钼的萃取色层分离——水平式 ICP-AES 测定方法研究	(99)
3.14	钼标记抗原、激光-时间分辨荧光免疫分析尿中的白蛋白	(100)
3.15	激光激发时间分辨荧光免疫测定尿中 IgG	(100)
3.16	气相色谱法分析苯乙烯聚合物固化过程中气相组分——苯乙烯、氮和氧	(101)
3.17	改进的气相色谱法测定 SF_6 气体中痕量 S_2F_{10} 、 O	(101)
3.18	花岗岩矿样中微量铀的分光光度测定	(101)
3.19	分光光度测定赛马矿样中微量钍	(102)
4.	其它	(102)
4.1	电镀 Sn-Pb 合金	(102)

核 技 术 应 用

1.	核分析技术	(103)
1.1	新生儿畸型与胎发中微量元素关系的研究	(103)
1.2	正比管 X 荧光人发分析方法研究	(103)
2.	辐照加工的研究	(104)
2.1	辐照交联聚乙烯热收缩薄膜工作的开发	(104)
2.2	水果和蔬菜的辐照保鲜	(105)
2.3	苹果辐照保鲜试验研究	(106)
3.	超精细相互作用	(106)

3.1	用 DPAC 研究 $YBa_2(Cu_{0.9}Ag_{0.1})_3O_{7-\delta}$ 中的四极相互作用.....	(106)
3.2	$YBaCuO$ 超导材料的高分辨时间微扰动角 关联研究.....	(107)
3.3	Nb 重离子辐照产生的辐射损伤的扰动角关联和正电子湮没研究.....	(107)
4.	正电子湮没研究.....	(108)
4.1	$YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ 超导体中正电子湮没参数的温度变化.....	(108)
4.2	中子辐照单晶硅的正子湮没研究.....	(109)
4.3	国产奥氏体不锈钢的辐射损伤研究.....	(110)
5.	热中子散射的研究.....	(111)
5.1	氢在非晶和多晶 Ti_2CuH_x 中定域振动的研究.....	(111)
5.2	新近的中子衍射研究.....	(112)
5.3	重水堆水平孔道上冷中子导管的安装与调试.....	(112)
5.4	双转子飞行时间中子谱仪.....	(113)
6.	核微孔膜应用的研究.....	(115)
6.1	用核孔膜滤除各种形状细菌的研究.....	(115)
6.2	用核孔膜过滤液体中颗粒的研究.....	(116)
6.3	核孔膜堵塞效应的研究.....	(117)
6.4	核微孔过滤器的内径.....	(118)

同 位 素

一.	放射性同位素的研制和生产.....	(119)
1.	放射源和质量控制.....	(119)
1.1	铈-90 皮料数贴器的粉末冶金工艺研究.....	(119)
1.2	氟光源的研制.....	(119)
1.3	碳-14 激发光源的研制.....	(120)
1.4	用液体闪烁计数器测量密封放射源表面污染和泄漏.....	(120)
2.	放射性同位素研制.....	(121)
2.1	高活度 ^{99m}Tc 发生器工艺研究.....	(121)
2.2	用锌粉作还原剂 $^{153}Eu-^{153}Gd$ 的放化分离.....	(122)
2.3	大颗粒石油测井微球的研制.....	(123)
3.	放射性同位素标记化合物研制.....	(123)
3.1	氟标记东莨菪碱及其标记位置.....	(123)
3.2	^{14}C -尿素合成的简易方法.....	(124)
3.3	微波激活法合成氟标记镰刀菌素 C.....	(124)
4.	放免分析.....	(125)
4.1	固相微粒的研制.....	(125)
4.2	放射免疫分析中磁性分离剂的研制.....	(125)
4.3	Tamm-Horsfall 糖蛋白抗血清的制备.....	(126)

4.4 羊抗 T ₄ 抗血清的制备	(126)
4.5 甘胆酸放免分析药盒质量控制	(126)
二、稳定性同位素分离和质谱分析	(127)
1. 质谱法测定 U ₃ O ₈ 中的痕量钍	(127)
2. 锆同位素质谱分析及分馏效应和电子倍增器歧视效应的修正	(128)
3. 热电离质谱分析中的树脂珠技术	(129)

反 应 堆 科 学 与 技 术

1. 研究性反应堆的运行和改进	(130)
1.1 研究性重水堆 (HWRR) 运行概况	(130)
1.2 重水反应堆冷中子源装置建成	(131)
1.3 反应堆最大允许功率的实时监测	(131)
1.4 HWRR 二氧化铀元件模拟件表面温度测量堆外实验	(132)
1.5 水下切割机研制成功	(133)
1.6 游泳池反应堆 (SPR) 运行情况	(133)
2. 快中子反应堆	(134)
2.1 我院快堆技术的发展概况	(134)
2.2 钠回路管道系统安全设计	(135)
2.3 钠回路管道系统设计的安全分析	(135)
2.4 钠水反应试验研究	(136)
2.5 钠水反应安全排放装置设计	(136)
2.6 钠冷快堆材料使用性能研究	(137)
2.7 快堆燃料组件结构的初步设计	(138)
2.8 快堆安全分析的进展	(138)
3. 秦山核电厂	(139)
3.1 束棒元件再淹没传热试验研究	(139)
3.2 秦山核电厂考验组件单棒夹持力测量	(139)
3.3 秦山核电厂汽腔小破口失水事故的分析研究	(140)
3.4 秦山核电厂安全壳对主蒸汽管道破裂事故的响应	(141)
3.5 秦山核电厂主蒸汽管道破裂事故的分析研究	(142)
3.6 秦山核电厂设计基准事故放射性后果审核计算	(142)
3.7 秦山核电厂燃料错位事故的分析计算	(143)
3.8 秦山核电厂硼稀释事故的分析计算	(143)
3.9 秦山核电厂主管道 316 不锈钢焊接应力腐蚀破裂敏感性	(143)
3.10 秦山核电厂大气环境对材料的腐蚀研究	(144)
4. 反应堆物理研究	(145)
4.1 压水堆的两维快速节块法	(145)