



中国原子能科学研究院

年 报

1989

〔中 文 版〕

科学出版社

中国原子能科学研究院年报

(中 文 版)

1 9 8 9

(1. 1. —12. 31.)

INSTITUTE OF ATOMIC ENERGY
(BEIJING, CHINA)

ANNUAL REPORT

(Chinese edition)

科学出版社

内 容 简 介

本年报全面地介绍了中国原子能科学研究院 1989 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(1989)

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码 100707

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 21 字数 460 千字

1990 年 12 月北京第一版·1990 年 12 月北京第一次印刷

印数 1—800

ISBN7-03-002184-3

O·409 定价: 9.00 元



《中国原子能科学研究院年报》编辑委员会

主 编 孙祖训

副 主 编 王乃彦 王翌善 王德安 石永康 李公攀 许谨诚 张永兴
林漳基

编 委 申本新 许汉铭 李文琰 李路明 张竞上 张洪炎 吴永根
梁祺恺 浦胜娣 徐文镐 唐延吉 曹盘年 黄胜年 彭华寿
谢 滋

编辑部工作人员 申本新 李秀芳 刘 敏 王晨香

前 言

1989年我院在科技体制改革和治理整顿中,各项工作又向前迈进了一步。本年度全院执行的科研项目,包括核工业总公司批准的科研合同、软科学课题、重点运行与三废处理科研项目、标准课题、国家自然科学基金项目及院青年基金课题等共计234个,国家高技术计划课题58个,院属各研究所管理的一般科研课题110个。大部分课题和项目都取得了良好的进展。获国家科学技术进步奖三等奖2项,核工业总公司科学技术进步奖46项,院科学技术进步奖98项。

在核能研究与开发方面,完成了秦山核电厂组件检验任务,证明组件的设计和工艺合格;动力堆燃料后处理工艺的有关课题取得了阶段成果;聚合物固化核电站废树脂中间装置试验成功,并得到了符合设计要求的产物;通过高放玻璃固化研究和引进并建立固化体标准测试方法,获得了玻璃固化体与高温粘度、高温电阻率之间的定量模型;评审了18个核电软件程序,验收入库32个程序。

在国家高技术计划的研究项目中,我院作为先进核反应堆主题项目的依托单位和快堆专题的主持单位,在1989年研制和改建了一批实验装置,写出了研究报告约100篇,完成了快堆实验室的初步设计,经专家委员会的初步审议,已将快堆作为我国第二代先进核反应堆的发展重点。

在强激光的研究中,(KrF)准分子激光实验达到了30焦耳,自由电子激光中“ps电子束团形波诊断”在北京正负电子对撞机上的应用获得了良好效果。

在核物理基础研究方面,串列加速器提供了2813小时的束束时间,使实验工作取得了明显进展。垒下熔合裂变碎片各向异性异常现象的实验结果证实了垒下能区自旋平均值趋于常数极限的理论预言。这些结果受到了国际学术界的重视。核能级密度测量结果在1989年11月国际原子能机构的CRP会议上受到好评。

核理论研究取得了历年来最为丰硕的成果,全年发表论文约40篇,在1989年巴西召开的国际物理会议上应邀作了口头报告。迁移理论研究方面也应邀在国际会议上特邀评述报告,并被推荐将在我国主办一次迁移理论国际会议。

在高温超导研究方面,用多种方法对其微观机制进行了实验探索。利用正电子湮没技术和微分扰动角关联方法得到了一些新的结果。

冷聚变研究也取得一些初步结果。

核技术应用是我院工作的一个重要方面,1989年在放射性同位素的研制和生产、感烟报警器及其控制系统工艺的开发、核测井技术的开发、单晶硅中子辐照工艺、氧化锆测氧计的开发和推广等方面都有了进一步的发展。电子直线探伤加速器完成了鉴定,商用电子直线辐照加速器及生产中短寿命放射性同位素的回旋加速器投入了研制。商用微

型反应堆继1988年在深圳大学投产运行后，1989年又在济南市山东地矿局实验室建成运行。另外，还向巴基斯坦核科技研究所出售一台微堆，并于1989年10月达到临界投入运行。

本年度，在保健物理、辐射防护、放射性计量及非放计量等方面也取得了进展，反应堆、加速器及大中型计算机等重大设备均顺利安全地完成了运行任务，这些工作对保证我院科研生产计划的完成起了十分重要的作用。全院计算机网络系统已开始铺设光纤通讯管道，预计将在1990年完成。

作为一个多学科综合性的核科学技术研究院，1989年我们在完成核工业总公司任务横向技高技术计划的同时，继续注意加强了基础研究，积极开展应用研究和开发，促进和国家术服务，加速科研成果向产品的转化，大力为国民经济主战场作贡献，核技术产品产值较上一年度增长了30%。

本年度虽然取得上述一些进展，但各学科和各专业的发展是不平衡的。纵观1989年的工作我们还有许多缺点、不足和有待改进之处，衷心欢迎读者在阅读本年报之后给予指正。

中国原子能科学研究院院长

孙祖训

1990年3月

目 录

核 物 理

1. 理论核物理	(1)
1.1 相对论光学势的二级修正	(1)
1.2 形变核 E2 性质多带混合模型	(1)
1.3 观察超形变态上巨偶极共振的判据	(2)
1.4 核转动与核的深度非弹结构函数	(2)
1.5 量子分子动力学向更低能量的重离子反应的推广	(3)
1.6 量子分子动力学研究从熔合-裂变到碎裂的过渡	(4)
1.7 布朗运动的微观碰撞与宏观运动的特征	(5)
1.8 在准定态近似下对多维裂变宽度的计算与分析	(5)
1.9 ^{12}C (15—45 MeV/A) + ^{63}Cu 反应的碎块质量分布与入射能关系的统计描述	(6)
1.10 核子-核子二秩可分势	(7)
1.11 低秩高分波可分离势及其在三体问题中的初步应用	(7)
1.12 在晶体内的核聚变概率估算	(7)
1.13 $^{52}\text{Cr}(d, 2n)^{52}\text{Mn}_{g,m}$ 反应理论分析	(8)
1.14 200 A GeV ^{32}S 与原子核反应的横能分布	(8)
1.15 207 MeV $^{16}\text{O} + ^{142}\text{Nd} \rightarrow ^{158}\text{Er}$ 反应的中子多重数	(9)
1.16 两分量的多步复合过程理论	(10)
1.17 开放系统受激原子核的非平衡熵	(10)
2. 实验核物理	(12)
2.1 $^6\text{Li}(\alpha, p)^9\text{Be}$ 反应中交换过程的重要性	(12)
2.2 $^{152}\text{Sm}(^{12}\text{C}, ^{12}\text{C})$ 和 $(^{12}\text{C}, ^{12}\text{C}')^{152}\text{Sm}(0.122\text{MeV})$ 的角分布测量	(13)
2.3 $^{35}\text{Cl} + ^{12}\text{C}$ 碰撞系统共振结构的研究	(14)
2.4 ^{87}Nb 高自旋态	(15)
2.5 ^{163}Lu 的高自旋态谱学	(15)
2.6 ^{175}Ta 带交叉的研究	(17)
2.7 $^{16}\text{O} + ^{238}\text{U}$ 近垒和垒下熔合裂变碎块角分布各向异性	(19)
2.8 $^{16}\text{O} + ^{232}\text{Th}$ 垒下熔合裂变碎块各向异性中一个峰的观察	(20)

2.9	$44\text{MeV}/A^{1/2}\text{C}$ 离子与铜相互作用中靶余核的研究	(21)
2.10	辐射俘获反应	(23)
2.11	$^{63}\text{Cu}(n, \alpha)^{60}\text{Co}$ 反应活化截面	(25)
2.12	$^{204}\text{Pb}(n, 2n)^{203}\text{Pb}$ 反应活化截面	(26)
2.13	Cu, Mo, Ag, Eu 和 Tb 元素的长寿命活化截面研究	(27)
2.14	^{59}Co 和 Mo 的几个同位素的 (p, n) 反应出射中子谱的研究	(28)
2.15	12MeV 中子引起 ^{238}U 裂变的瞬发中子能谱测量	(30)
2.16	用固体径迹探测器测定 $44\text{GeV C} + \text{Cu}$ 反应产生的快中子能量和注 量	(30)
2.17	99MeV 磷离子通过金箔后的平衡电荷态分布	(32)
2.18	6—9 MeV γ 辐射源的建立与测定	(33)
2.19	$4\pi\beta$ (PPC) - γ 符合反符合测量	(34)
2.20	$4\pi\beta$ - γ 符合计数测量源尺寸研究	(34)
2.21	高纯锗探测器对高能 γ 效率绝对校准	(35)
3.	冷聚变实验初探	(37)
4.	核数据编评、计算及库的建设	(40)
4.1	中国核数据中心程序库建设	(40)
4.2	中国核数据中心的计算机系统	(41)
4.3	评价及同时评价用数据处理程序	(41)
4.4	相关测量数据的均值	(42)
4.5	反应堆中子学计算程序系统 PASC-1	(43)
4.6	MARS 程序包的开发	(44)
4.7	中国 A 链数据评价现况	(44)
4.8	$A=198$ 核结构和衰变数据评价	(45)
4.9	γ 的多极性、混合比与内转换系数的自洽	(45)
4.10	聚变堆技术用 14.7MeV 中子活化截面	(46)
4.11	天然铁全套中子数据的检查调整	(46)
4.12	应用核数据的测量和评价	(47)
4.13	^{241}Am 评价中子数据的协方差矩阵	(47)
4.14	用相对论微观光学势和相对论唯象光学势系统学分析多个原子核的 20—1000MeV 的中能中子核数据	(48)
4.15	Back-Shifted 费米气核能级密度参量系统学的初步研究	(48)
5.	热中子散射的研究	(49)
5.1	高 T_c 超导体的中子衍射研究	(49)
5.2	Bi-Sr-Ca-Cu-O 的广义声子谱	(49)
5.3	用中子衍射研究静电场作用下 α - LiIO_3 的单晶结构	(50)
5.4	钹铁硼中镱优先占位及铁内磁场分配的中子衍射和穆斯堡尔谱的研究	(51)
5.5	Si 温度因子的粉末中子衍射研究	(51)

6. 实验技术和装置.....	(52)
6.1 适用于裂变关联实验的孪生电离室.....	(52)
6.2. Q3D 磁谱仪轻粒子焦面探测器在束检验.....	(53)

强 激 光

1. 准分子激光.....	(54)
1.1 百焦耳 KrF 准分子激光器的物理设计参数.....	(54)
1.2 电子束泵浦30焦耳KrF 激光的获得.....	(55)
1.3 矩形强流均匀电子束在 Ar 中能量沉积的模拟计算.....	(56)
1.4 电子束能量沉积的测量.....	(56)
1.5 电子束能量及其在气体中能量沉积二维分布的数据处理.....	(57)
1.6 KrF 激光、蓝光边光测量.....	(58)
1.7 强流大面积二极管的实验研究.....	(59)
1.8 场增强多通道油开关.....	(59)
1.9 用荧光法监测电子束在稀有气体中的能量沉积.....	(60)
1.10 激光束均匀性及光学镀膜损伤的初步研究.....	(61)
2. 自由电子激光.....	(61)
2.1 短波长高抽取率自由电子激光器中 Wiggler 的磁场误差研究.....	(61)
2.2 BEPC 同步辐射光脉冲形状的高分辨率测量.....	(62)
2.3 低时间晃动的脉冲序列单次化门电路.....	(63)
2.4 FEL 中的束流发射度分析.....	(63)
2.5 高亮度 FEL 注入器研制的进展.....	(64)
2.6 混合型波振器磁场公差设计.....	(65)

电 物 理

1. 加速器的常规运行、部件改进及其应用.....	(67)
1.1 HI-13 串列加速器 1989 年状态报告.....	(67)
1.2 静电加速器 and 高压倍加器运行及应用.....	(68)
1.3 ИЛН-6M ₂ 型电子加速器运行情况.....	(68)
2. 工业用加速器及其部件的研制.....	(68)
2.1 RSA 型电子辐照加速器的研制.....	(68)
2.2 3MW 高压脉冲调制器的研制.....	(70)
2.3 600kV 毫微秒脉冲中子发生器研制.....	(70)
2.4 600kV 毫微秒脉冲中子发生器光学设计.....	(71)

2.5	大功率高频脉冲振荡器的研制	(72)
2.6	CYCLONE30主磁铁的再计算与再设计	(72)
2.7	CYCLONE30型回旋加速器工程	(74)
3	电子直线加速器	(75)
3.1	FANUC 3T-F 精密数控车床加工电子直线加速器驻波腔	(75)
3.2	分频预聚束器结构设计和特性参数测量	(76)
3.3	强流短脉冲电子直线加速器中的分频预聚束器	(77)
3.4	栅控电子枪束流发射度的测量	(78)
3.5	射频功率源激励系统	(80)
3.6	KL-28 速调管放大器测试	(80)
3.7	高功率稳定射频源	(80)
4	束流动力学和电物理数值计算	(81)
4.1	PARMELA 程序的移植、开发和应用	(81)
4.2	边缘磁场优化的解析——数值综合方法	(81)
4.3	电子直线加速器变盘模型束流动力学的三维计算	(82)
4.4	加速器非线性动力学任意阶解析解	(82)
4.5	计算机自动推导任意阶象差方程	(83)
4.6	ABERRATION3.0——三阶象差系数计算机自动推导程序	(83)

核 探 测 技 术

1	核探测器的研制	(85)
1.1	高分辨可变方位 HPGe 探测器	(85)
1.2	用于中子俘获 γ 能谱测(煤)井的 N 型 HPGe 同轴探测器	(85)
1.3	流线型高纯锗探测器的研制	(86)
1.4	60—250kV 平行平板自由空气电离室	(86)
1.5	温度、真空、可见光等对高 T_c 超导桥结 I_c - V 特性的影响	(86)
1.6	离子感烟探测器的可靠性技术研究	(87)
1.7	1051和651离子感烟探测器机械结构	(88)
2	核仪器仪表的研制	(88)
2.1	BMD-4 型骨密度扫描仪	(88)
2.2	剂量监测与控制仪	(89)
2.3	JF730 自动消防控制系统	(89)
2.4	IAE-1 型中子土壤水分仪的研制	(90)
2.5	FH4503 离子烟尘密度计	(91)
2.6	计量工作定级考核	(91)

应用数学、计算数学、计算机及数据获取系统 and 处理系统

1. 应用数学	(92)
1.1 从中国的观点谈迁移理论	(92)
1.2 迁移理论中初值问题解的稳定性	(92)
1.3 迁移理论中的一类积-微分方程	(92)
1.4 C_0 -半群无穷小母元的扰动离散本征值	(93)
1.5 迁移理论中一类带广义边界条件的参数方程的解	(93)
2. 计算数学	(93)
2.1 碎裂过程渗流模型的蒙特卡罗模拟	(93)
2.2 高放废物玻璃混料优化设计计算	(93)
3. 计算机及其应用	(94)
3.1 CYBER170/825 机的运行、维护及开发	(94)
3.2 VAX-11/780 计算机的运行、维护和改进	(95)
3.3 中国原子能科学研究院网络工程进展	(95)
3.4 中国原子能科学研究院事物管理网络系统第一阶段开发工作	(96)
3.5 我院微机应用发展状况	(96)
3.6 基于微型计算机的测量控制系统	(97)
3.7 锅炉节能燃烧优化微机自控系统	(97)
3.8 火灾报警图形监测系统	(97)
3.9 测井深度系统的研制	(98)
3.10 “跑兔装置”微机自控系统及软件包	(99)
4. 计算机应用软件	(99)
4.1 国际数学统计库在微机 IBM-PC 上的移植	(99)
4.2 MCNP 程序的应用	(100)
4.3 KENOIV 程序开发	(100)
4.4 FCAC 组合核能系统燃料循环分析程序	(101)
4.5 为大亚湾核电站安装11个放射性释放程序	(101)
4.6 核电软件产品库及其应用	(102)
4.7 大气环境质量信息系统的建立	(103)
4.8 国家大气环境数据库图形映示软件	(103)
5. 数据获取系统和处理系统	(104)
5.1 CAMAC 数据获取系统的新进展	(104)
5.2 用于野外便携式多道分析系统的开发	(104)
5.3 微机化裂变率计数装置	(105)
5.4 单片机环境辐射监测仪研制	(105)

5.5	三套PDP-11 计算机多道分析系统的检修	(106)
5.6	多道分析器多功能软件	(106)
5.7	基于IBMP5/20微机的四套快慢符合谱数据获取与分析系统	(107)
5.8	多路计数微机系统	(108)
5.9	均热炉多点温度测试计算机系统	(109)
5.10	多点自动巡检温度表	(109)
5.11	一个 NaI γ 谱定量分析程序	(110)

放射化学、放射化工和分析化学

1.	放射化学	(111)
1.1	“ ^{99}Mo -裂变产额值法”测定 ^{252}Cf 源的有效裂变率	(111)
1.2	^{252}Cf 自发裂变电荷分布研究—— ^{127}Sn 和 ^{128}Sn 累计产额测定	(112)
1.3	^{252}Cf 自发裂变电荷分布研究—— $^{133\text{m}}\text{Te}$ 和 $^{133\text{g}}\text{Te}$ 分累计产额测定	(113)
1.4	四价铀预处理改善钆的去污	(115)
1.5	腐殖酸还原高价铀的动力学研究	(116)
1.6	用U(IV)作Pu(IV)还原反萃剂的研究	(117)
1.7	Purex 流程以 N_2O_4 调节铀价态的研究 II	(117)
1.8	降解 TBP 溶剂的洗涤工艺和设备研究 (II)	(118)
1.9	Purex 流程溶剂降解产物净化研究	(120)
1.10	锶和铯在粉碎花岗岩柱中的迁移研究	(122)
2.	放射性废物处理	(123)
2.1	废物玻璃组分对粘度和电阻率影响的混料回归优化设计研究	(123)
2.2	30%TBP-煤油有机废液水泥固化配方研究	(125)
2.3	水泥固化氚废水研究	(126)
2.4	聚脂固化核电站废树脂的研究	(126)
2.5	GC-12/9B 玻璃固化体析晶研究	(128)
2.6	聚合物固化核电站废树脂中间装置研究	(128)
2.7	原子能院含 ^3H 机油焚烧处理	(130)
2.8	核电厂防护涂层和复面材料放射性沾污后的去污试验	(131)
2.9	可剥离式放射性去污膜研制及性能	(132)
2.10	低中水平放射性固体废物包装安全标准	(133)
2.11	国际“低中水平放射性固体废物暂时贮存规定”编制工作完成	(134)
2.12	专标《低、中放固体废物暂时贮存库安全分析要求》编制完成	(134)
2.13	静电式准液膜浓缩离子吸附型稀土矿浸出液的初步研究	(134)
3.	分析化学	(135)
3.1	次甲基兰萃取光度法测定 UF_6 中的微量硼	(135)

3.2	二氧化铀粉末和芯块中16种杂质元素的 ICP-AES测定	(136)
3.3	二氧化铀粉末和芯块中钆、钆、镨和钕的水平式 ICP-AES测定	(137)
3.4	反应堆燃料溶解液中铀的容量法测定——硫酸亚铁还原-重铬酸钾氧化滴定法	(138)
3.5	电位滴定法测定铀矿石中的铀-亚铁-钒酸铵电位滴定法和亚钛-钒酸铵电位滴定法	(138)
3.6	离子交换色谱流动注射分光光度法测定辐照后铀元件溶解液中钚含量	(139)
3.7	二氧化铀粉末和芯块中锂、钠、钾和铯的测定——CL-TBP 萃取色层分离原子吸收分光光度法/火焰光度法	(139)
3.8	阳离子交换分离-ICP-AES 法测定 1AW 高效废液中微量 钒、铈和钪	(140)
3.9	氦气中氖、氧和氮气的气相色谱分析	(140)
3.10	次甲基兰萃取光度法测定金属钠中的微量硼	(141)
3.11	金属钠中杂质钨的脉冲极谱测定	(141)
3.12	极谱波谱的同位素效应 (I)	(141)
3.13	U (VI) 存在下水溶液及 30%TBP-煤油中 NO_2^- 的测定	(142)
3.14	稀土快速分析能谱仪研制	(142)
4.	其它	(143)
4.1	电化学治疗肿瘤仪	(143)
4.2	高效安全的食品防腐剂——山梨酸钾的研制	(143)
4.3	通用型热收缩材料配方研究	(144)

同 位 素

一、放射性同位素的研制和生产	(146)
1. 放射性同位素的研制	(146)
1.1 医用裂变 ^{99}Mo 的生产工艺研究	(146)
1.2 高活度裂变 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器的工艺研究	(147)
1.3 脑血流灌注显像剂 $^{99\text{m}}\text{Tc-d,1-HMPAO}$ 的研制	(147)
1.4 放射免疫导向治疗用 ^{90}Sr - ^{90}Y 发生器的研制	(149)
1.5 ^{90}Sr - ^{90}Y 发生器的研制	(149)
1.6 加速器铁靶中 ^{57}Co 的分离研究	(149)
2. 标记化合物和放免分析药盒的研制	(150)
2.1 Wilzbach 氟气曝射东莨菪碱定位效应的研究	(150)
2.2 氟和碳-14 定位标记 2-溴-2-硝基丙二醇	(151)
2.3 酶法合成高比度(α - ^{32}P)dCTP	(152)
2.4 铁蛋白放射免疫分析药盒的改进	(152)

2.5	乙型肝炎表面抗体分析药盒的研制	(153)
2.6	Tamm-Horsfall 糖蛋白放射免疫分析药盒的研制	(153)
2.7	Anti-HBc 总抗体固相放免药盒的研制	(154)
2.8	固相二抗微球的研制	(154)
2.9	磁性 T_3 和 T_4 抗体稳定性研究	(155)
2.10	聚苯乙烯球珠辐射接枝丙烯酸酰胺	(155)
3.	放射源和质量控制	(156)
3.1	高强度 ^{241}Am γ 放射源制备工艺研究	(156)
3.2	片状和网状 ^{63}Ni 低能 β 源的研制	(157)
3.3	手提式 X 光机 ^{125}I 点源的研制	(157)
3.4	低能光子源参数的测量	(158)
3.5	离子选择电极法测定 ^{125}I -NaI 溶液的载体含量	(159)
3.6	T_3 和 T_4 等几种放免药盒质控血清的质控研究	(159)
3.7	T_3 和 T_4 放免分析药盒质控血清的研制	(160)
	二、稳定同位素分离、质谱分析及分离器的研制	(161)
1.	稳定同位素锌的电磁分离	(161)
2.	钨同位素质谱分析	(161)
3.	一台大型电磁同位素分离器的研制	(162)
4.	大型电磁分离器磁场测量	(162)
5.	电磁分离器真空室	(163)

核 技 术 应 用

1.	核技术分析	(165)
1.1	关于儿童发锌正常值的探讨	(165)
1.2	外伤性钙化晶体中微量元素测定	(166)
1.3	核技术检测炸药的可行性研究	(167)
1.4	用高能重离子反冲法测氢深度分布	(167)
1.5	高转变温度 YBaCuO 的时间微分扰动角关联研究	(168)
1.6	高 T_c 超导体 $\text{YBa}_2(\text{Cu}_{0.9}\text{Ag}_{0.1})_3\text{O}_{7-\delta}$ 中的四极相互作用的温度关系	(169)
1.7	YBaCuO 超导材料正电子寿命随真空度的变化	(170)
1.8	高 T_c 超导体 BiSrCaCuO 中正电子湮没参数随温度的变化	(171)
1.9	超导薄膜 BiPbSrCaCuO 在低温下的质子辐照效应	(171)
2.	加速器质谱计及其应用研究	(172)
2.1	基于北京 HI-13 串列加速器质谱计的建立	(172)
2.2	利用加速器质谱计测定 ^{36}Cl	(173)

2.3	加速器质谱计的 $\Delta E-E$ 探测器的研制	(174)
2.4	AMS (加速器质谱计) 静电偏转系统的安装、调试及应用	(175)
3.	核测井技术的研究	(176)
3.1	高纯锗自然 γ 能谱测井仪井下仪的研制	(176)
3.2	煤田中子俘获 γ 能谱测井仪系统的研制	(177)
3.3	核测井刻度检测仪的研制	(177)
3.4	HCD-1 型核测井地面处理系统在油田试用	(178)
4.	核孔膜应用的研究	(179)
4.1	核孔膜的新用途——测定溶液浓度	(179)
4.2	核孔膜测定液体粘滞系数的研究	(180)
4.3	核孔膜开发与生产——打孔、扩孔与测试	(181)
4.4	核孔膜血球硬度仪的研制及其性能测试	(183)
4.5	电化学蚀刻法制做厚的大孔径核孔膜	(183)
5.	裂变径迹法大面积铀矿普查试验发现新铀矿	(184)
6.	北京猿人遗址第四层年代的裂变径迹法测定	(186)

反应堆科学与技术

1.	研究性反应堆的运行和改进	(187)
1.1	重水研究堆运行概况	(187)
1.2	HWRR 过程控制计算机的运行	(188)
1.3	HWRR 一种启动方式的数字仿真	(188)
1.4	游泳池堆和重水堆 PSA 数据收集进展	(189)
1.5	冷中子源装置的调试和试运行	(189)
1.6	溶液干渣法光谱测定重水中阳离子杂质元素	(190)
1.7	中浓重水浓度的测定方法	(190)
1.8	反应堆屏冷水中六价铬的测定	(191)
1.9	MHWRR 屏冷系统缓蚀剂 K_2CrO_4 浓度确定及其机理研究	(191)
1.10	工艺管进出口温差自动调零程序包	(192)
1.11	游泳池反应堆 (SPR) 的运行和维护	(192)
1.12	重水零功率堆屏蔽计算中工作子截面库的制作	(193)
1.13	重水零功率堆屏蔽计算中的物理考虑	(193)
1.14	商用微型反应堆的开拓发展	(194)
1.15	原型微堆最终安全分析报告	(195)
1.16	微型反应堆照射座内热中子通量谱的测定	(195)
1.17	济南微堆和巴基斯坦微堆的启动及参数测定	(196)
1.18	用于微型反应堆的微机闭环控制系统	(197)

1.19	数字式中子注量率监示仪	(197)
1.20	DF-VI 快中子零功率反应堆改建设计	(198)
1.21	研究单位核材料衡算管理技术报告	(198)
2.	快中子反应堆	(199)
2.1	快堆在我国未来的能源和电力事业发展中的地位与作用	(199)
2.2	我国快堆发展战略和技术路线	(199)
2.3	反应堆本体结构 FFR 实验快堆概念设计	(199)
2.4	实验快堆堆芯组件的设计和研制	(200)
2.5	我国快中子试验堆(FFR)控制棒组件的参考设计	(200)
2.6	FFR 实验快堆物理概念设计阶段报告	(201)
2.7	快堆安全设计	(201)
2.8	实验快堆 FFR 热工流体力学概念设计	(202)
2.9	FFR 实验快堆燃料操作系统的概念设计	(202)
2.10	液态金属钠热工水力试验回路的初步设计	(203)
2.11	钠热工实验回路管系的安全分析	(204)
2.12	综合钠净化回路的设计与安装	(205)
2.13	快堆覆盖气体监测系统探测方法和试验气回路设计	(206)
2.14	探测钠水反应的噪音传感器性能检验	(206)
2.15	快堆包壳材料在高温钠中质量迁移效应的研究	(207)
2.16	真空蒸馏-原子吸收法测定金属钠中微量钙	(208)
2.17	钠水反应实验研究进展	(209)
2.18	实验快堆燃料组件钠清洗试验装置	(210)
2.19	01FM 型钠流量计的研制	(211)
2.20	01PM 型钠压力传感器的研制	(212)
2.21	自动阻塞计的研究	(213)
2.22	数显电阻式钠液位计	(213)
2.23	双道波纹管密封钠阀的设计	(214)
2.24	钠冷快堆 FCCI 试验装置	(214)
2.25	筒式高频熔炼喷铸装置	(215)
2.26	快堆零功率装置控制工作的进展	(216)
2.27	控制棒发热及氦产额	(217)
2.28	铀-钚-锆合金的物性模型程序	(217)
2.29	FFR 实验快堆控制棒效率计算	(218)
2.30	实验快堆自然循环和衰变热排出系统计算程序 DHRSC	(218)
2.31	燃料棒线功率的插值计算程序	(219)
2.32	BEHAVE-SST 程序的移植	(219)
2.33	NALAP 程序的移植开发	(219)
2.34	2050年中国的经济与能源	(220)

3. 压水堆燃料研究	(220)
3.1 秦山核电厂堆内考验组件检验总结	(220)
3.2 秦山核电厂考验元件单棒尺寸测量	(222)
3.3 秦山核电厂堆内考验元件的切割取样	(222)
3.4 辐照后元件样品真空环氧树脂镶嵌技术	(223)
3.5 秦山核电厂堆内考验元件 Zr-4 包壳氢化物分布及取向因子的辐照后测量	(223)
3.6 秦山核电厂辐照考验元件锆-4 包壳管和二氧化铀芯块显微组织的测量和分析	(224)
3.7 秦山核电厂考验组件辐照后包壳管吸氢量的测定	(225)
3.8 秦山核电厂堆内考验元件的涡流检验	(226)
3.9 用 γ 扫描法测量秦山核电厂考验元件棒相对燃耗	(226)
3.10 秦山核电厂堆内考验元件棒表面水垢的 X 射线衍射分析	(227)
3.11 秦山核电厂堆内考验元件的 X 射线检验	(227)
3.12 秦山核电厂堆内考验元件抽拉力测量	(228)
3.13 秦山核电厂堆内考验组件中导向管辐照后拉伸试验	(228)
3.14 秦山核电厂堆内考验元件裂变气体测量	(229)
3.15 秦山核电厂 $3 \times 3 - 2$ 燃料棒束格架动水磨蚀试验	(230)
3.16 秦山核电厂 3×3 格架、棒束动水磨蚀试验水质控制	(231)
3.17 秦山核电厂燃料棒正常运行工况下性能分析	(232)
3.18 溢流式涤气器的研制	(232)
4. 反应堆物理研究	(233)
4.1 重水零功率堆物理计算中群参数计算方法的确定	(233)
4.2 用 MUFT-THERM2 程序计算重水零功率堆两群参数时对计算方法的改进和修正	(234)
4.3 多层圆柱形控制棒参数的计算方法和计算程序	(234)
4.4 求解反应堆动态方程的插值多项式法及其计算程序	(235)
4.5 通过天然金属铀棒重水栅的计算对 ENDF/B-III 库中 ^{238}U 超热能区俘获截面值的评价	(236)
4.6 快速计算堆芯燃料装载模式的理论	(236)
4.7 热堆-快堆组合体系燃料循环分析程序 TFCS	(237)
4.8 核燃料贮存中的临界安全标准	(237)
4.9 固体径迹探测器测定绝对中子注量率的简便方法	(237)
4.10 用于反应堆物理实验的微机系统	(238)
4.11 ADINA 和 ADINAT 在 CYBER-170/825 和 VAX/780 移植成功	(238)
5. 核电安全研究	(239)
5.1 秦山核电厂 DBA 安全审评计算	(239)
5.2 秦山核电厂二次侧排热增加事故安全审核计算	(239)