

中国
CHINA

北京
BEIJING



原子能研究所

年報

*INSTITUTE OF
ATOMIC ENERGY*

1979

ANNUAL
REPORT

原子能出版社

内 容 简 介

本年报全面地介绍了原子能研究所 1979 年（1 月 1 日至 12 月 31 日）在核物理、核数据与核技术应用、加速器、核电子学与探测器、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，还有该所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。

原子能研究所年报

原子能出版社出版

（北京 2108 信箱）

原子能研究所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

☆

开本 787×1092¹/₁₆ ·印张 18 ·字数 414 千字

1980 年 8 月北京第一版·1980 年 8 月北京第一次印刷

印数 001—2200 统一书号：15175·266

定价：2.40 元

前言

为了加强科学技术交流,我所决定出版《原子能研究所年报》(ARIAE)。本期年报重点介绍本所 1979 年度(从 1 月 1 日至 12 月 31 日)科研生产进展及学术活动等情况。

原子能研究所是一个核科学领域的综合性研究所,位于北京西南郊。它的前身是成立于 1950 年的中国科学院近代物理研究所。1958 年改名原子能研究所。著名的核物理学家 **吴有训** 教授,钱三强教授曾先后担任过所长。现任所长是著名的核物理学家王淦昌教授。

我所现从事的主要研究领域有核物理、加速器、放射化学与放射化工、反应堆以及同位素等,共有 21 个研究室。主要实验设备有:一座研究性重水反应堆、一座游泳池式轻水反应堆、三台粒子加速器、两台 180° 电磁同位素分离器、若干零功率装置以及供材料检验、元件后处理和放射性同位素生产用的各种热室。正在研制一台强流短脉冲电子直线加速器,并将引进一台 HI-13 型串列加速器。

本期年报包括十个部分,介绍了 310 余项工作。现就三个方面概括介绍于下。

1. 在基础研究和应用基础研究方面做出了一些有意义的工作 例如利用静电加速器和自己设计的带有磁分析器的半导体谱仪,对核反应的中间过程继续进行了探讨,在 $E_d = 1.90\text{MeV}$ 处,发现 $^{28}\text{Si}(d,p)^{29}\text{Si}$ 反应的激发曲线可能存在一个宽度为 200keV 的新的中间共振;在研究 $^{115}\text{In}(n,n')^{115m}\text{In}$ 反应中,通过认真的测量与分析,看到在 $E_n = 2.7\text{MeV}$ 附近,它的反应截面有宽结构存在;结合核物理实验,用 DWIA 与 PWIA 分析了 ^6Li 核的准自由集团击出反应,表明 DWIA 的结果较好;用预平衡激子-声子耦合模型计算了 ^{238}U , ^{56}Fe , ^{208}Pb 的快中子辐射俘获截面,得到了与实验基本相符的结果;开始了夸克相互作用与核力的关系的研究;已着手筹备开展用带电粒子束产生惯性约束核聚变的研究工作,完成了强流电子脉冲加速器的物理设计和部分部件的加工研制。

核参数的编评和测量有新的进展,开展了共振能区核数据和 γ 产生数据的编评工作,在 NOVA-840 计算机上初步建成我国裂变产物产额核数据库,并实现了评价自动化;制作了我国第一批热中子反应堆群常数。

应用泛函分析的方法,继对含空穴的凸介质中具各向同性散射和裂变的物理系统占优本征值的研究之后,从数学上论证了具各向异性散射和裂变的连续能量中子迁移积分-微分玻尔兹曼方程占优本征值的存在性,从而解决了中子迁移理论中几个基本问题之一。

1979 年采用多种方法、多种裂片元素测定,提高了核燃料元件燃耗测量的准确度,

对从放射性废水中提取超铀元素镅、镎、钷和裂变元素锆、锶、铯、钡等七个元素，提出了具有自己特色的综合提取工艺流程；研究了一种新合成的硫脲型螯合树脂对贵金属离子的吸附性能，证明它可用于Pd, Au, Pt等七种微量贵金属的同时测定，还初步开展了冠状化合物在分离分析方面应用的研究。

反应堆物理实验在完成脉冲中子源技术的研究后，1979年侧重研究统计技术和堆内中子能谱的测定；高温差气体传热、畸变结构钠传热的测量精度有所提高； UO_2 元件芯块热导率测定、铀-铝合金元件的蠕变与动水腐蚀实验均获得较好的结果。

在医学防护工作中初步开展了放射性诱发离体人血淋巴细胞染色体畸变的研究。

2. 在为我国国民经济建设服务的应用研究方面取得了新的进展 例如为我国石油勘探和开发研制的快中子非弹性散射 γ 谱测油井原理性装置，经现场实测，证明能较好地地区分油、水层，从而提供了较先进的测量手段；适用于纯氩、氮等体系中氧的流线分析的、用实际方程设计的ZO-101型浓差电池测氧仪已研制成功，达到了较高灵敏度和准确度，荣获中华人民共和国发明三等奖。

此外，还研制出了一批同位素新产品。从 ^{235}U 裂变产物中分离制备 ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器、 ^{132}Te - ^{132}I 发生器和 ^{133}Xe 生理盐水注射液已获成功，质量达到国际产品水平，现已投产供货。十来种新的有机标记化合物和三种新的体外放射免疫分析药箱也相继试制出来供医学界试用。放射源也增加了 ^{55}Fe 板源、 ^{238}Pu 环状源和 ^{241}Am 环状源等新品种。

利用反应堆进行NTD硅中子掺杂的研究也已开始。为国民经济建设服务的应用研究已成为我所工作的一个重要方面。

3. 新建、改建和扩建了若干实验设备，研制了一批电子学仪器 1979年对已“超龄服役”的研究性重水反应堆进行了改建，安全地完成了反应堆解体、吊出并埋藏旧内壳、新内壳就位及部分设备管道的安装工作。由于各部门密切配合，采取了一系列有效的措施，使整个拆堆工作安全、顺利进行，积累了反应堆解体、强放操作等方面宝贵的经验。预计改建后的堆单位功率最大热中子通量将提高50%，堆内辐照空间将增加2.6倍，后备反应性增加3%，从而更有利于生产放射性同位素，进行各种物理实验，辐照NTD硅和进行燃料元件考验等堆的综合利用。在强流短脉冲电子直线加速器模型研制工作方面，1979年在短脉冲电子枪、腔式耦合器调配等方面做了不少工作；完成了相位测试、微波功率传输和聚束段以前各部分的安装，并在聚束段有加速电场的情况下调出了束流，呈现出了强流的图象。研制过程中理论工作者与实验工作者紧密结合，解决了不少疑难问题。1979年对回旋加速器又作了改进；利用自制的自动测磁仪，提高了测磁的速度和精度。在计算机方面，成功地安装调试了国产百万次电子数字计算机TQ-6，并已于11月初正式投入使用。1979年我们还采取措施，扩大利用游泳池式轻水堆，生产了Cr, P, Mo-Tc等放射性同位素，在堆上开展了活化分析及部分核物理研究工作。在电子学方面完成了单次照相记录示波器和1024道分析器配接长城203型台式计算机系统的研制；基于计算机的数据获取和处理系统研制已初步实现单用户联试；在NIM标准插件的研制生产和CAMAC系统插件的研究中做了一些工作。为了扩大放射性同位素生产，1979年基本建成了一座新的同位素生产车间，

在这一年中，全所学术活动比较活跃。在 1978 年核物理成果报告会以后，1979 年初举办了反应堆、化学、数学、电子学探测器、电物理和安全防护等六个方面的成果报告会，共报告成果 398 篇。全年参加有关专业会议和学术报告会 259 次。同时与国外朋友的学术交往也日益加强，外宾来所参观 98 人，组织学术报告和座谈会 54 次。通过以上活动活跃了学术空气，促进了学术交流，增进了与世界各国科学家之间的友谊。

由于我们缺乏经验，本年报缺点错误一定不少，欢迎批评指正。

编 者

Preface

In order to strengthen the scientific and technical interchange, it was decided to publish "the Annual Report of the Institute of Atomic Energy" (ARIAE). This issue mainly introduces the progresses in scientific research and production as well as the situation of academic exchange of our Institute in 1979 (from Jan. 1 to Dec. 31). IAE, situated in the south-western suburbs of Beijing, is a multidisciplinary institute of nuclear science. Its predecessor was the Institute of Modern Physics of the Chinese Academy of Sciences, which was founded in 1950. It was renamed the Institute of Atomic Energy in 1958. The famous nuclear physicists, the late Prof. Wu Youxun and Prof. Qian Sanqiang had been the directors of this Institute successively. The director today is the well-known nuclear physicist, Prof. Wang Ganchang.

At present, the main fields of scientific research in the IAE are, nuclear physics, accelerator, radiochemistry, radiochemical engineering, reactor, isotopes preparation etc. There are 21 laboratories in the Institute. The main facilities in IAE are: a heavy-water research reactor, a swimming-pool light-water reactor, three accelerators, two 180° electromagnetic separators, several zero-energy reactors and various kinds of hot cells used for the examination of irradiated reactor materials, the nuclear fuel reprocessing and the production of radioactive isotopes. Besides these, a linear electron accelerator with high current and short pulse is under construction. A tandem accelerator, type HI-13, will be imported from abroad as well.

This issue consists of 10 parts. Abstracts of over 310 articles are presented. It can be summarized as follows.

1. In the research on basic science and the fundamentals of applied science, some noteworthy progress has been made. For example, by using a home-made semiconductor detector spectrometer with a magnetic analyzer for particle identification at Van de Graaff accelerator, the intermediate structure in nuclear reaction has been studied and a possible intermediate resonance with a width of about 200 keV was discovered in the excitation function of $^{28}\text{Si}(\text{d}, \text{p})^{29}\text{Si}$ reaction at $E_d = 1.90$ MeV. After detailed measurement and analysis, a gross structure in the excitation curve of the $^{115}\text{In}(\text{n}, \text{n}')^{115\text{m}}\text{In}$ reaction around $E_n = 2.7$ MeV was observed. Combining with the experimental investigation, the quasi free cluster knockout reactions in ^6Li were analysed with DWIA and PWIA. The results indicated that the DWIA is superior. A calculation based on the preequilibrium emission model with exciton-phonon coupling gives good agreement with our experimental data in the radiation capture cross section of fast neutron on ^{235}U , ^{56}Fe and ^{208}Pb . A work about the relation between the quark-quark interaction and the nucleon-nucleon interaction was initiated. Research on the inertial confinement for nuclear fusion with charged particle beam has been developed. The physical design and the preparation of some components for high current electron LINAC have been performed.

The work of compilation, evaluation and measurement of nuclear data has moved forward. The evaluation of neutron data in the resonance region and the data of γ -ray production have been undertaken. The nuclear data library about the fission yields has been tentatively established on a NOVA-840 computer and the automatization of evaluation has been realized. The first batch of group constants for thermal reactor has been produced as well.

Using the method of functional analysis, we have already investigated the dominant eigenvalue of the neutron transport operator for the energy-dependent physical system which has the isotropic scattering and/or fission and contains the cavity. In this year, by suitable mathematical treatment we have proved the existence of the dominant eigenvalue of the neutron transport integrodifferential Boltzmann operator for the case of the anisotropic scattering and/or fission. Thus we have solved one of the basic problems in the neutron transport theory.

In 1979, the accuracy of the burnup measurement of the fuel element was improved by means of a variety of methods including quantitative

analysis of many fission fragment elements. An extraction process featuring the extraction of the transplutonium elements, Np, Am, Cm and the fission fragment elements Tc, Sr, Cs, Pm etc. from high level radioactive waste water was suggested. Study of the adsorption property of a new synthetic thiourea chelate resin on the noble metal ions indicated that it can be used for the simultaneous trace determination of seven noble metal elements, such as Pd, Au, Pt etc. Besides, study on the application of crown compounds to the separation and analysis has been initiated.

For experiments in reactor physics, after completing the investigation in the pulsed neutron source technique, particular emphasis was laid on the research of statistical technique and measuring the in-core neutron spectra. The precision in measuring the heat transfer of gas flow in pipes at high temperature difference and that of sodium in distorted structure was improved. The determination of the heat conductivity of UO_2 pellet, the study on the creep of the uranium-aluminum alloy fuel element and the running water corrosion test were carried out and better results were obtained.

For medical protection research, study on the chromosome aberrations of human lymphocytes induced in vitro by neutron irradiation has been pursued.

2. Advances in the applied research serving to the national economy. For example, a prototype oil logging device based on the measurement of inelastic scattering γ -ray spectra induced by neutrons had passed the field test. Its ability in discriminating oil layers from water layers makes it an advanced measuring tool for oil prospecting and exploitation. An zirconia solid electrolyte analyser (type ZO-101) based on the practical equation, suitable for the on-line analysis of oxygen concentration in a pure argon or nitrogen system, achieved better sensitivity and accuracy. This project won the third prize of invention awarded by the People's Republic of China.

Besides, a lot of new isotopes have been developed. Study on extraction of ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ generator, ^{132}Te - ^{132}I generator and ^{133}Xe physiological saline injection from fission products of ^{235}U has been completed. Since their quality has come up to the international standard, they are put into production and supplied to various customers at present. Over 10 new varieties of labelled organic compounds and three new types of radio-immunoassay kits in vitro have been tentatively supplied to medicine circles. In respect of radioactive source, the new assortments, such as ^{55}Fe disc

sources, ^{238}Pu and ^{241}Am annular sources were added to the catalogue of commodities.

Study of the neutron transmutation doping (NTD) on silicon by reactor was initiated.

In brief, the applied research for the national economy now becomes an important domain of our Institute.

3. Some experimental facilities have been constructed, reconstructed or extended and some electronic equipments have been prepared. The out-of-dated heavy water research reactor was put into reconstruction. The disassembly of the reactor, the lifting up and burial of the old reactor vessel, putting the new vessel to the right position and the mounting of equipments and piping systems have been safely carried out. As a result of close coordination of various departments and the adoption of a series of effective steps, the disassembly of the reactor was performed safely and smoothly. Moreover, a wealth of experiences in the disassembly of a reactor and the operation under intense radiation fields has been accumulated. It is expected that after the reconstruction, the maximum thermal neutron flux per unit power will be raised by 50%, the usable in-core space for irradiation will be increased by 2.6 times and the excess reactivity will be increased by 3%, so it will be more suitable for comprehensive uses of the reactor, such as radioactive isotope production, various physical experiments, NTD silicon irradiation and fuel element testing. In the preparation of the prototype high current and short pulse electron LINAC, achievements have been obtained for the short pulse electron gun and the adjustment of the cavity type coupler. The phase measurement, the power transmission of microwaves and the mounting of various assemblies before the bunching section were completed. The beam current was extracted while there was accelerating electric field in the bunching section and the picture of high current was presented. Due to the close cooperation between theorists and experimentalists, many difficulties were overcome. The improvement of the cyclotron continued in 1979. The speed and the precision in magnetic field measurements were raised by means of an home made automatic magnetometer. In the field of computer technology, a home made digital computer of model TQ-6 in the rank of $10^6/\text{s}$ was successfully installed and adjusted, and officially put into operation early in November, 1979. Besides, we have adopted measures to extend the application of the swimming-pool light-water reactor, such as the production of radioactive isotopes Cr, P, Mo-Tc etc, activation analysis and some nuclear

physics experiments. In the field of nuclear electronics, a photographic recording oscilloscope for single pulse and the interface of 1024 multichannel analyzer with a table computer of model "Great wall 203" were set up. A data acquisition and processing system based on a computer passed the test for separate single-user terminal. The preparation of the standard NIM plug-in units and the study of the CAMAC system moved forward. In order to extend the production of radioactive isotopes, a new building for producing and testing isotopes was nearly completed.

In 1979, the academic exchange was quite active. In our Institute, after the symposium on nuclear physics in 1978, symposiums on reactor, chemistry, mathematics, detectors and nuclear electronics, electrophysics and radiation protection were successively held early in 1979. There were 398 articles presented in these symposiums. The number of various conferences, meetings and symposiums that we took part in totalled 259. The international academic exchange also became increasingly strengthened in this year; 98 foreign friends visited our Institute and 54 lectures and discussions were held. These academic pursuits enlivened the academic atmosphere, promoted the academic exchange and improved the friendship between scientists from different countries.

In consequence of the lack of experience, shortcomings and mistakes in this Annual Report are unavoidable, so advices and criticisms are surely welcome.

Editor

目 录

核 物 理

一、理论部分	(1)
1. 核 力	(1)
夸克相互作用与核力	(1)
2. 核 结 构	(2)
2.1 轻核结构中谐振子位阱参数的效应	(2)
2.2 用声子重整化的方法研究 ^{208}Pb 低振动谱	(2)
2.3 带有粒子数守恒波函数的粒子-转子模型	(2)
2.4 稀土区原子核 $i(\omega)$ 的系统学	(3)
2.5 ^{68}Ge 的三交叉机制	(3)
2.6 $^{155}, ^{156}\text{Er}$ 的回弯机制	(3)
2.7 高速转动原子核的速度场分布	(3)
2.8 具有大变形的 Woods-Saxon 位阱单粒子能级与波函数的计算	(4)
2.9 在多极变形的 Nilsson 的位阱中单粒子能级和波函数的研究	(4)
3. 核 反 应	(5)
3.1 原子核 ^6Li 的准自由集团击出反应	(5)
3.2 ^8Be 核集团结构和 α - α 弹性散射的统一研究	(5)
3.3 $^6, ^7\text{Li}$ 核内集团的动量分布	(6)
3.4 同时包括相对运动、集体振动和单粒子激发的耦合系统主方程	(7)
3.5 予平衡激子-声子耦合模型中的 γ 发射	(7)
3.6 用 Hauser-Feshbach 理论计算复合核多次衰变过程的理论公式	(8)
3.7 核反应统计理论对存在直接作用情况的处理	(8)
3.8 重离子深度非弹性散射质量分布的初步研究	(9)
4. 核 裂 变	(10)
4.1 μ^- 诱发裂变中 μ 激发几率的计算	(10)
4.2 二维布朗运动研究裂变速率	(11)
4.3 重核裂变粘滞系数的微观研究	(11)
4.4 $^{238}\text{U}(n, f)$ 反应的裂变碎块角分布的理论分析	(12)

二、实验部分	(12)
1. 带电粒子核反应	(12)
1.1 在氘核能量 1.0—2.5MeV 范围内 $^{28}\text{Si}(\text{d}, \text{p})^{29}\text{Si}$ 反应的中间共振	(12)
1.2 $E_d \leq 2.5\text{MeV}$ $^{19}\text{F}(\text{d}, \text{p})^{20}\text{F}^*(4.08\text{MeV})$ 反应的实验研究	(14)
1.3 $^{59}\text{Co}(\alpha, \text{p})$ 反应积分谱的理论分析	(16)
1.4 用光学模型分析低能氘核轰击 ^6Li , ^7Li , ^{12}C 和 ^{16}O 核的弹性散射	(16)
2. 中子物理	(17)
2.1 ^7Li 的 14.7MeV 中子弹性散射微分截面	(17)
2.2 ^{238}U 和 Fe 的 (n, γ) 能谱和截面的测量	(18)
2.3 14 MeV 中子在 ^{238}U , Pb , Bi , Cu , Fe , Al 和 C 核上总 γ 产生截面的测量	(18)
2.4 14.2MeV 中子与 Fe , Ni , Cu 相互作用中分立 γ 射线产生截面	(19)
2.5 $^{115}\text{In}(\text{n}, \text{n}')^{115\text{m}}\text{In}$ 反应截面的宽结构现象	(21)
2.6 $^{24}\text{Mg}(\text{n}, \text{p})^{24}\text{Na}$, $^{59}\text{Co}(\text{n}, \alpha)^{56}\text{Mn}$, $^{59}\text{Co}(\text{n}, 2\text{n})^{58\text{m}+g}\text{Co}$ 和 $^{55}\text{Mn}(\text{n}, 2\text{n})^{54}\text{Mn}$ 反应截面测量	(21)
2.7 0.1—1.0MeV 能区 ^{169}Tm 中子俘获截面测量	(23)
2.8 24keV 和热中子 (n, γ) 反应中 γ 射线能谱测量	(23)
2.9 用双晶散射飞行时间法测 ^{252}Cf 中子源能谱	(24)
2.10 ^{252}Cf 自发裂变瞬发中子能谱测量	(24)
2.11 用阈探测器测量快中子能谱	(25)
3. 核裂变	(25)
3.1 $^{238}\text{U}(\text{n}, \text{f})$ 近阈反应的裂变碎片角分布	(25)
3.2 ^{252}Cf 三分裂瞬发中子平均数与长程 α 能量关联	(26)
3.3 ^{240}Pu , ^{242}Cm 和 ^{244}Cm 自发裂变瞬发中子平均数及中子数目分布的测量	(27)
4. 核谱学	(27)
4.1 ^{144}Ce 的衰变研究	(27)
4.2 ^{44}Sc 和 $^{44\text{m}}\text{Sc}$ 衰变的研究	(28)
5. 实验技术和设备	(28)
5.1 靶的制备	(28)
5.2 40cm ³ 同轴 $\text{Ge}(\text{Li})$ 探测器效率的刻度	(30)
5.3 144keV 过滤中子束	(31)
5.4 50 Hz 电化学蚀刻研究	(32)
5.5 自动控制的双管道快中子活化分析装置	(32)
5.6 游泳池式反应堆的快速辐照系统	(34)

三、核参数编评.....	(35)
1. 中子共振参数的评价问题	(35)
1.1 ^{235}U 中子共振参数评价.....	(35)
1.2 ^{236}U 中子共振参数评价.....	(36)
2. 中子辐射俘获截面的测量、评价与理论分析	(37)
3. 裂变产物产额 评 价.....	(37)
4. 非弹性散射阈—20MeV 中子能区($n, x\gamma$)反应的总 γ 产生截面和能谱推 荐数据汇编	(37)
5. 其他 数 据编评.....	(38)
6. 评价核数据库的数据更新程序、批量检索程序和格式转换程序	(38)
四、核技术应用.....	(39)
1. Ge(Li)-($n, n'\gamma$) 能谱测井	(39)
2. 铍中氟的 14MeV 中子活化分析	(39)
3. 质子激发 X 射线荧光分析应用于生物医学 样品	(40)
4. 应用带电粒子核反应分析 P, B.....	(41)
5. 用中子活化分析法测定黄芪中的微量元素	(41)

加 速 器

一、回旋加速器、静电加速器和高压倍加器运行情况.....	(43)
二、回旋加速器的改进.....	(44)
1. 回旋加速器的改进及其 性 能.....	(44)
2. 可变能量回旋加速器磁场 测 量.....	(44)
3. 使用稳频器和电流补偿片的核磁共振磁场稳 定 器.....	(46)
三、均匀场加速管在 600kV 高压倍加器上的运用.....	(47)
四、强流短脉冲电子直线加速器的研制.....	(48)
1. 聚束段以前的模型实验设备的 安 装.....	(48)
2. 束流注入系统的调整	(50)
3. 聚束段末端的初步束流实验	(51)
4. 非统计与统计束流相空间方程与其对应 定 理.....	(51)
5. 混合电磁波与束流崩 溃 效应.....	(53)
6. 电子枪栅控毫微秒调 制 器.....	(53)
7. 聚束段盘荷波导耦合器的 匹 配.....	(53)
8. 全金属密封真空 闸 阀.....	(54)
9. D-4009 速调管相位测量.....	(54)
10. 微波信号源稳频系统	(55)
11. 模型主体安装的激光准直	(55)
五、串列加速器的引进和研究.....	(56)

1. 串列加速器工程进展	(56)
2. 统计束流动力学	(56)
3. 2.5MV 静电加速器加速管的研制	(57)
六、强流电子脉冲加速器	(58)
1. 强流电子脉冲加速器的物理设计与工程设计	(58)
2. Blumlein 传输线的电场计算	(62)

核电子学及探测器

1. 核电子学科研生产的一般情况	(63)
2. 谱仪放大器	(63)
3. FH4-037 延迟放大器	(64)
4. 漏反馈电荷灵敏前置放大器	(65)
5. FH4-039 型电荷前置放大器	(65)
6. FH4-036 单道分析器	(66)
7. FH4-038 四路逻辑扇入-扇出	(66)
8. 活时间校正器/堆积拒绝器	(66)
9. γ 射线补偿的 Ge 探测器研究	(67)
10. 高阻 P 型硅探测器	(67)
11. 测石油井用平面 Ge(Li) 探测器的研制	(68)
12. 球形气体正比计数管	(69)
13. 高“计数稳定性”的低能 X 射线计数装置	(70)
14. 变质的进口 Ge(Li) 探测器的恢复	(70)
15. 原子核乳胶的研制和生产	(72)

计算机、应用数学和计算数学、数据处理自动化

一、计算机	(74)
1. DJS-21 和 NOVA-840 两台计算机运行情况	(74)
2. TQ-6 型电子数字计算机的安装与调试	(74)
二、应用数学和计算数学	(75)
1. 含任意空穴的非均匀介质中具有各向异性散射和裂变的连续能量中子迁移算子的占优本征值	(75)
2. 中子迁移理论中的极值原理	(75)
3. 解多维中子扩散方程的一种节点法	(75)
4. 蒙特卡罗方法解微扰问题的分枝方法和权重方法的等价性	(76)
5. 多次散射的蒙特卡罗修正	(76)
6. 解微扰问题的半伴随蒙特卡罗方法	(76)

7. 核临界安全计算的一个新方法——单中子蒙特卡罗方法.....	(77)
8. 实对称三对角矩阵特征向量的估计及其应用.....	(78)
9. 单道光学模型和耦合道光学模型计算方法.....	(79)
10. 解主方程计算粒子发射谱.....	(80)
11. 一个 NaI(Tl) γ 射线谱的计算机分析方法.....	(80)
12. 一个面向谱分析的 程序库——SAPL.....	(81)
13. OLGSA 在线 Ge(Li) γ 能谱分析程序.....	(82)
14. 热中子反应堆多群常数 程序 RQCS.....	(82)
15. 各向异性散射的 卡尔逊 S_N 程序 GYSNF.....	(83)
16. 其它	(83)
三、数据处理自动化.....	(84)
1. 关于 TRIDAC-C 软件的一些修改	(84)
2. 130 机单用户基本 BASIC 的通用软件接口.....	(85)
3. 130 机上的一个面向谱处理的人机对话语言——SAB.....	(85)
4. 基于计算机的多用户核能谱的数据获取和处理系统.....	(85)
5. 1024 道分析器-203 型台式计算机系统.....	(86)
6. 一个 ADC-计算机系统的 设计.....	(86)
7. 多道分析器、多道-计算机数据获取和处理系统的维护.....	(87)
8. 多道分析器与台式计算机的 配接.....	(87)

放射化学与放射化工

一、放射化学.....	(88)
1. 用 HNO_3 -HF 溶解 PuO_2	(88)
2. 硝酸甲基三烷基铵萃取法分离镅和 镅.....	(88)
3. 甲醇-硝酸介质阴离子交换树脂体系中用高压离子交换技术分离镅、镅.....	(88)
4. 冠醚萃取铀、钚和其它 f 族元素的研究.....	(89)
5. 冠醚萃取锕系元素的化学——二环己基-18-冠-6 对 镅 (Ⅱ) 的萃取.....	(89)
6. 对普雷克斯过程电解还原分离铀、钚时产生气体的研究.....	(90)
7. 纸上电迁移法测量离子迁移率.....	(90)
8. TBP-煤油- HNO_3 体系的辐解与水解.....	(91)
9. HDEHP 的 γ 辐解及其对 Ce, Am 和 Sr 萃取的影响.....	(92)
10. HDEHP, TBP 及其辐解产物的气相色谱分析.....	(92)
11. 从 HNO_3 介质中用 0.3MHDEHP-0.2MTBP/煤油萃取分离铈和 钍.....	(93)
12. 金属铀元件燃耗测定.....	(94)
12.1 金属铀元件燃耗测定中元件的切割和溶解.....	(94)
12.2 用放化法分析 ^{137}Cs	(94)
12.3 用放化法分析 ^{144}Ce	(95)

12.4	^{106}Ru - ^{106}Rh 的分离测定	(95)
12.5	金属铀辐照元件的径向 γ 扫描	(95)
12.6	直接 γ 能谱法破坏性分析核反应堆辐照燃料燃耗	(96)
12.7	燃耗参数计算方法	(97)
13.	高分辨率 α - γ 符合谱仪的研制及应用	(98)
14.	季胺盐对亚硝酰钚亚硝酸基络合物的萃取	(99)
15.	加压阳离子交换色层法分离和测定裂变产物中的稀土元素	(99)
16.	钚线三循环中硝酸羟胺还原反萃钚的研究	(100)
17.	14MeV 中子诱发 ^{238}U 裂变时几个核素裂变产额的绝对测定	(101)
18.	^{252}Cf 自发裂变中子诱发 ^{235}U 裂变时几个核素裂变产额的绝对测定	(102)
19.	用 $\text{Ge}(\text{Li})$ 探测器对 ^{235}U , ^{239}Pu 热中子及裂变谱中子引起裂变的产额测定	(102)
二、分析化学		(104)
1.	高灵敏度氯离子选择性电极的研制和应用	(104)
2.	铅锡合金电镀液中铅、锡的连续测定	(104)
3.	热铀溶解液中钚的库仑滴定	(105)
4.	薄层流动式电化学检测器的研制	(105)
5.	控制电位库仑法测定铀——在固体电极上应用二级反应测定铀	(106)
6.	真空(罐)式电子电磁自动采样器	(106)
7.	电子俘获气相色谱法测 UF_6	(107)
8.	反应堆设备洗涤液中铝的分光光度测定	(107)
9.	催化极谱测定反应堆回路清洗液中微量钴、镍	(108)
10.	荧光法分选石油砂样的初步研究	(108)
11.	用电感耦合等离子体原子发射光谱法(ICP-AES)做纯水中痕量金属的多元素同时测定	(109)
12.	硫脲型螯合树脂对贵金属离子的吸附性能研究	(109)
13.	用同位素稀释-火花源质谱法进行多元素定量分析	(110)
14.	亚化学计量同位素稀释分析法测定 ^{65}Zn 放射性溶液的载体含量	(111)
15.	谷物灰溶液(HGHR-781)中微量铀和钍的分光光度测定	(111)
16.	用原子吸收光谱法测定血清中的磷和钙	(112)
17.	原子吸收法测定高纯重水中微量铁	(112)
18.	直读光谱仪的研制	(113)
19.	低沸点烃类的毛细管色谱分析	(113)
20.	沥青固化物热裂解有机气体成分的毛细管色谱分析	(113)
21.	高效液体色谱法分离和分析雌性激素(雌二醇等)	(114)
22.	气相色谱法用于除碘工艺中碘甲烷穿透试验的流线监测	(114)
23.	胸腺嘧啶核苷及其碱基的高效液相色谱的分离和分析	(115)
24.	ZO-101 型 ZrO_2 固体电解质氧分析仪	(115)

25. 红外双波长氟化氢流线分析仪的研制	(116)
26. 大量镭中小量钚的测定	(118)
27. 微量络合滴定法测量镭	(118)
28. 用冠醚萃取分离钙中微量钡	(118)
29. 用二苯并-18-冠-6-甲酸-盐酸作淋洗剂离子交换分离碱金属	(119)
三、放射性三废处理	(119)
1. 弱放废水处理	(119)
2. 国产天然沸石处理放射性废水的研究	(119)
3. 利用天然沸石回收 ^{137}Cs 研究	(120)
4. 用 NH_4SCN 离子交换色层法从裂片产物中分离 ^{99}Tc	(121)
5. 压缩蒸发实验装置的研究	(121)
6. 高效钨过滤器材料的制备和它的除钨效率	(122)
7. 蒸发器中溶液比重的连续测量	(123)
8. 模拟高放废液玻璃固化罐内熔融及浇注试验	(124)
9. 用矿物原料熔制高放固化玻璃	(124)
10. 表面活性剂对反渗透膜性能的影响	(125)
11. 碎、裂晶体环探测器作反符合屏蔽的井型 $\text{NaI(Tl)}\gamma$ 谱仪	(126)
12. 从后处理废水中提取镭、钍和稀土元素	(127)

稳定同位素与放射性同位素

一、稳定同位素电磁分离	(129)
1. 钾、钛的同位素电磁分离	(129)
2. 高氯酸盐法提纯浓缩钾同位素	(130)
3. 钛同位素的提取	(130)
4. 提纯浓缩的铜同位素	(131)
二、离子源	(131)
1. Calutron 离子源内阴极的实验研究	(131)
2. 小型强流重离子源	(133)
3. 离子束密度纵向分布的不均匀性	(134)
4. 低压气体放电中等离子体鞘层理论	(136)
三、质谱分析	(137)
1. 钛同位素质谱分析	(137)
2. 钾同位素质谱分析	(138)
3. 质谱法测定核燃料的燃耗	(139)
4. ^{235}U 热中子裂变时 ^{137}Cs 的裂变产额测定	(139)
四、放射性同位素研制与生产	(139)
1. 在回旋加速器上利用 $^{56}\text{Fe}(p, n)^{56}\text{Co}$ 反应制备 ^{56}Co	(140)

2. 内电解分离纯化 ^{210}Po	(140)
五、放射源	(141)
1. ^{55}Fe 低能光子源的制备.....	(141)
2. ^{152}Eu 标准源制备.....	(141)
3. ^{241}Am 环状源的制备.....	(141)
4. 搪瓷法制备 ^{241}Am α 源	(142)
5. ^{238}Pu 点状源及组合式环状源的研制.....	(142)
六、标记化合物	(143)
1. ^{125}I 标记工作.....	(143)
1.1 ^{125}I 标记血管紧张素 II (I-Ang II).....	(143)
1.2 ^{125}I 标记脱氧核糖核酸(DNA).....	(143)
1.3 快速制备 ^{125}I 甾体激素	(143)
1.4 其它 ^{125}I 标记工作	(143)
2. ^3H 标记工作	(144)
3. ^{14}C 标记工作.....	(144)
4. ^{75}Se 蛋氨酸注射液的制备	(145)
七、生物检定	(145)
1. 鲎试验在放射性药品热原检测中的应用.....	(145)
2. 氟化钠(^{18}F)注射液的生物学检定.....	(146)
3. ^{75}Se -蛋氨酸注射液的生物学检定.....	(146)
八、放化纯度测定及物理测量	(147)
1. 快速小型层法测定某些放射性药物的放化纯度.....	(147)
2. ^{131}I 和 ^{125}I 标记的争光霉素放化纯度分析的新方法.....	(148)
3. 在两相展开剂中 ^{131}I -邻碘马尿酸钠注射液的纸层析行为.....	(149)
4. 放射性气体色谱分析有机标记物 ^{14}C	(149)
5. 薄 NaI(Tl)-厚NaI(Tl)符合装置测定电子俘获核素绝对衰变率	(149)
九、标准溶液	(150)
1. ^{134}Cs 标准溶液制备.....	(150)
2. $^{95}\text{Zr}/^{95}\text{Nb}$ 溶液的制备及绝对测量	(151)

反 应 堆

一、研究性重水堆改建进展	(152)
1. 重水堆改建的主要设计与计算	(154)
1.1 物理设计.....	(154)
1.2 水力热工设计.....	(155)
1.3 工艺管改进设计.....	(156)
1.4 自动控制棒的改进设计.....	(156)