

中国科学院上海原子核研究所

年 报

中文版 第六卷

ANNUAL REPORT

1986

**SHANGHAI INSTITUTE
OF NUCLEAR RESEARCH
ACADEMIA SINICA**

原子能出版社

**中国科学院
上海原子核研究所年报**

(中文版第六卷)

1986

Shanghai Institute of Nuclear Research

ACADEMIA SINICA

ANNUAL REPORT

(Chinese Edition Vol. 6)

原子能出版社

Atomic Energy Press

中国科学院上海原子核研究所年报(1986)

内 容 简 介

本《年报》全面地介绍了中国科学院上海原子核研究所1986年在核物理(理论、实验、应用),核化学(放射化学、放射性药物研究、标记化合物、分析化学),辐射化学,加速器,核探测技术,计算机的应用和维护,反应堆技术及工程设计,辐射防护及三废处理等方面的研究工作的重要进展:重大设备的维护、改建、运行;科技成果开发;学术活动与国际交往情况。此外,还有该所1986年在各期刊上所发表文章的目录以及培养的研究生一览表等。本《年报》中、英文分开出版,每篇文章均有关键词;封二、封三和封四附有彩图并有该所新产品照片。

本《年报》可供从事原子核科学技术工作的技术人员、有关高等院校师生以及从事同位素与射线在国防、工业、农业、医学上应用的广大科学工作者参考。

原子能出版社出版

(北京2108信箱)

上海市印刷十二厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

国外发行:中国国际图书贸易总公司

(中国国际书店)

China International Book Trading Corp.,

(GUOJI SHUDIAN)

P. O. BOX 399, Beijing, China

☆

开本 787×1092 1/16·印张18·字数 438千字

1987年10月北京第一版·1987年10月上海第一次印刷

印数 1—2,000 统一书号: 15175·890

ISBN 7-5022-0038-3/TL·14

国内定价: 10元

《中国科学院上海原子核研究所年报》编辑委员会

Annual Report for Shanghai Institute of Nuclear Research, Academia
Sinica Editorial Committee

主 编 张家骅

Chief Editor Zhang Jiahua

副主编 魏晓伍 林念芸 李永健 张仲木 姚志铨

Associate Chief Editors Cheng Xiaowu Lin Nianyun Li Yongjian

Zhang Zhongmu Yao Zhiquan

委 员 (以姓氏笔划为序)

王保安 叶义芳 包伯荣 毕明光 归寿造 朱家龙 吴桂刚 周善铸 陈茂柏

陈庆萱 林森浩 胡文祥 张加山 张鸿临 赵夏令 姚则悟 傅德基 赖伟全

薛镠栋

Editors (The following are listed in the order of the number of strokes in their surnames)

Wang Baoan Ye Yifang Bao Borong Bi Mingguang Gui Shouzao Zhu Jialong

Wu Guigang Zhou Shanzhu Chen Maobo Chen Qingxuan Lin Senhao

Hu Wenxiang Zhang Jiashan Zhang Honglin Zhao Xialing Yao Zewu Fu Deji

Lai Weiquan Xue Liudong

编辑部 陈福林 夏锡清 杨月珍 俞 兰 侯仁辑 梁渝生 蓝云霞 强玉俊

沈能一

Members of the Editorial Board

Chen Fulin Xia Xiqing Yang Yuezhen Yu Lan Hou Renchang Liang Yusheng

Lan Yunxia Qian Yujun Shen Nengyi

前 言

我所年报的编辑与出版工作经过历年的不断努力改进，已逐渐走上比较定型的轨道。1986年第六卷年报的选材与编排仍按前卷体例，中、英文本各成一册。前卷英文本中存在的附图不全等缺点，本卷子予以矫正。现就我所1986年度的科技工作和实验室建设作些扼要说明：

科技工作 我所自1984年着重进行科技体制改革以来，现已进入第三个年度。这里可以看出科研面向国民经济和加强横向联系、协作所取得的成果。如石油深层测井的岩性密度测井仪的研制工作已告完成，仪器性能达到设计要求，这有助于此项技术摆脱对于引进设备的依赖。高比活度脱氧腺苷 5'-O-(α - ^{35}S)硫代三磷酸盐研制成功，性能指标达到国际先进水平，这是标记化合物的研制和使用单位加强横向联系通力合作取得成功的范例。核分析技术用于微量元素的测定已成功地渗入到许多学科和科研领域。在这一卷中，有关于“野人”头发的分析、抗肝癌中草药中无机元素的测定等的研究。辐照中试基地已建成投产，关于辐照设备、附件、辐照新用途及剂量测定的研究等在本卷中有较多的报道。串列加速器有关的科研课题如输电梯、负离子源、离子注入器、加速管等均有成果报道。我所近年来出国进修人员在本卷年报中发表了多篇在国外期间同友人合作的科研工作报告，使年报更加多彩。理论核物理研究和DNA辐射物理化学研究仍按前已建立的方法和目标继续深入并作了报道。刊于卷末的一篇“相互作用耦合常数的质量关系式”短文，列式含有新意，引人瞩目，值得原作者进一步探索阐明。

实验室建设 我所1986年内建成了两个重要实验室。其一是4MV静电加速器实验室，另一是钴源辐照中试基地。前者安装一台从美国NEC公司引进的4UH型卧式静电加速器，1985年底已完成安装，1986年上半年完成了各种离子束的调试，性能指标符合原订合同要求，正式予以验收。它的繁忙的日程表对我所1986年的科研工作起到了很大的推动作用。辐照中试基地于1986年3月已安装了 $3.7 \times 10^{15}\text{Bq}$ 的钴源并开始进行试运行，1986年8月增装了 $2.85 \times 10^{15}\text{Bq}$ 之后经过验收正式运行。这个辐照中试基地的建成对于促进我国辐照应用技术的实用化起了很好的示范作用。1986年4月初由国际原子能机构(IAEA)在沪召开了亚太地区辐照应用学术讨论会。参加会议的各国代表莅临辐照中试基地参观时，对辐照基地的厂房整体布局，辐照装置及其配件(包括钴源装置和升降系统，传输系统，装卸装置，控制台及安全防护系统等)从设计、建造以至安装、调试均立足于中国国内，留下深刻印象并给予高度评价。有的代表还表示要我国提供辐照装置，国内兄弟省、市有关工作人员前来参观时亦有类似表示，可以看出钴源辐照具有广泛开发应用的潜力。在建的串列加速器实验楼1986年已完成了全部土建工作。今后进入加速器的主体安装和调试阶段，预计约需两年才能完成。在1986年我所还调整了各研究室的仪器分析工作，建立了分析实验室并充实了一些仪器设备。

我所年报的编辑发行虽然已积累了数年的经验，但仍难免有许多缺点错误，竭诚欢迎读者批评指正，以期今后改进，臻于完善。

张亦骅

1987, 6, 4

目 录

核 物 理

一、理论核物理

1. 核结构

- 1.1 2ν 型双 β 衰变核矩阵元的研究.....傅德基 甘幼平 (1)
- 1.2 生成坐标方法用于 ^{208}Pb 双八极态的描述.....傅德基 季德璜 (2)
- 1.3 O(6)型核的电四极矩问题.....傅德基 哈益明 (4)
- 1.4 ^4He 基态性质的研究.....安伟科 哈益明 傅德基 (5)
- 1.5 ^6Li 的 $d+\alpha$ 集团态间的跃迁的RGM计算分析.....李益林 赵 玄 曾繁安 (6)
- 1.6 ^7Li 的 $t+\alpha$ 集团结构态间E2跃迁的RGM计算分析.....徐 浦 赵 玄 曾繁安 (7)
- 1.7 ^{44}Ti 低能潜的研究.....黄唯志 蔡延璜 王子兴 宋宏秋 (8)
- 1.8 关于 ^{16}O 的 1^- 态和偶极跃迁.....王子兴 黄唯志 宋宏秋 (10)
- 1.9 核物质的液态-气态相变.....宋宏秋 杨善德 苏汝铿 郭子斯 (11)
- 1.10 不对称核物质中的声速.....苏汝铿 宋宏秋 郭子斯 (12)
- 1.11 高激发核的多极巨共振.....夏克定 蔡延璜 (13)
- 1.12 热核的统计特性和核物质的液气相变.....蔡延璜 夏克定 (15)

2. 核反应

- $n+^{19}\text{F}(t+^{16}\text{O})$ 散射态三集团QRGM和CGCT分析.....朱志远 赵 玄 (17)

3. 中高能核物理

- 3.1 核内的胶子集团和核子结构函数在核介质中的畸变.....沈建国 朱 伟 (19)
- 3.2 包括海夸克效应的NN散射态相移.....曾繁安 邱锡钧 (19)
- 3.3 处于核环境中的非拓扑孤粒子袋.....夏克定 邱锡钧 (21)
- 3.4 NN中程吸引力的含隐色态组分的夸克模型研究.....赵 玄 滕礼坚 曾繁安 (23)
- 3.5 具有夸克间自洽相互作用的手征孤粒子模型.....张坚地 邱锡钧 (25)

二、实验核物理

1. ^{54}V 的衰变研究.....陈学诗 朱家璧 谢宽仲 (28)
2. 4UH静电加速器束流脉冲化(秒级).....王振杰 王 成 袁伦明 张铁家 (30)
3. 一种多用途定时板.....王 成 王振杰 (31)
4. 用多普勒效应测量核寿命方法研究
..... 梁渝生 王震遐 王秋玉 王嘉华 田家祺 孙重文 程玉麟 顾嘉辉 归寿造 (33)
5. Bragg-Curve电离室特性的研究
..... 张映箕 A. Mozzoni I. Iori R. Paludetto (34)

三、应用核物理

1. 核效应

- 1.1 关于Ti-Ni合金的择优溅射研究..... 王震遐 陶振兰 郑里平 曹德新 邹志宜 (35)
- 1.2 溅射角分布形状与Spike效应相关性
..... 郑里平 崔福斋 王震遐 陶振兰 陶良 钟毅 (36)
- 1.3 Cu-Au合金溅射原子角分布的实验研究(II)——27keV Ar⁺离子倾斜入射时的
择优发射..... 王震遐 陶振兰 郑里平 曹德新 邹志宜 周祖尧 周伟 (38)
- 1.4 α -Fe自身离子注入引起的损伤研究..... 胡文祥 张桂林 刘联番 王嘉华 周慰因 (40)
- 1.5 辐照损伤对形成铁氮化合物的影响..... 张桂林 胡文祥 王嘉华 刘联番 周慰因 (44)
- 1.6 一些纯金属与半导体材料的电子动量分布与费米能的测定
..... 彭郁卿 郑万辉 朱家璧 张怡萍 王景成 (50)
- 1.7 利用TDPAC方法研究¹¹¹In离子在Ag中反冲引起的辐射损伤及激光退火效应
..... 倪新伯 孙重文 陈文彪 卢庆干 (52)
- 1.8 肝癌血清与正常血清 γ - γ 扰动角关联谱的比较研究
..... 倪新伯 汪勇先 陈文彪 徐金龙 丁生 (54)
- 1.9 用正电子寿命技术探索LiNbO₃单晶在低温区的相变..... 彭郁卿 俞方华 张怡萍 (57)
- 1.10 离子注入聚乙烯电性能补偿特性和离子浓度分布..... 张兰平 林森浩 (58)
- 1.11 钾离子注入聚乙烯的研究
..... 林森浩 盛康龙 鲍锦荣 荣廷文 邹志宜 沈之奎 杨慕杰 (59)
- 1.12 核径迹技术在生物学中的应用I——测定人体血液中的测量铀
..... 程玉麟 郑里平 林俊英 王勤 邱有根 孙盛芬 (61)

2. 活化分析

- 2.1 仪器中子活化分析法作生物样品多元素测定
..... 庄圭荪 谈明光 支敏 印建华 钱银娥 张元勋 王荫淞 成源棣 (62)
- 2.2 硒在人发和体内器官组织中相关性的初步研究
..... 成源棣 庄圭荪 谈明光 支敏 周萍 印建华 钱银娥 张元勋 汪学朋 (63)
- 2.3 中子活化分析法测定生物样品中砷、镉、汞、铜和锌
..... 庄圭荪 王荫淞 支敏 印建华 成源棣 (64)
- 2.4 使用APCP计算程序选择中子活化分析最佳实验条件
..... 张元勋 李铭尧 吴勇 (65)

3. 离子束分析

- 3.1 人体中成纤维细胞的质子微探针分析
..... G. 艾伦 朱节清 G. 莱格 J. 凯麦卡里斯 (66)
- 3.2 人体头发、肝和肾组织中微量元素PIXE分析测定
..... 张元勋 汪学朋 支敏 印建华 钱银娥 成源棣 (69)
- 3.3 “野人”毛发的微量元素谱研究..... 秦俊法 李民乾 徐耀良 华芝芬 刘民壮 (71)
- 3.4 慢性肾炎与发中微量元素含量关系的初步观察
..... 芮静宜 秦俊法 华芝芬 章家鼎 徐耀良 鲍锦荣 李民乾 (73)
- 3.5 某些抗肝癌中草药中无机元素的测定..... 秦俊法 荣廷艾 张厚绍 汪勇先 (74)

- 3.6 锌与儿童生长发育关系初探
..... 华芝芬 秦俊法 章家鼎 徐耀良 芮静宜 鲍锦荣 李民乾(75)
- 3.7 头发中微量元素的季节变化
..... 汪勇先 秦俊法 颜烈宝 徐耀良 吴士明 陆培莲 李民乾(76)
- 3.8 全自动 XRF 分析系统
..... 徐耀良 李民乾 秦俊法 华芝芬 薛镭栋 陈耀波 邱 实(77)
- 3.9 胎儿细胞元素谱的 PIXE 分析
..... 李民乾 丁训诚 徐耀良 盛康龙 秦俊法 张勇平 童永彭 芮静宜(78)
4. 同位素仪表
- 4.1 有多种反应曲线拟合方式和质量控制的 RIA 计数器的研制
..... 林金铤 张仁伯 包子洪 沈佩芬 水迅佑 陈永林(82)
- 4.2 基于微机的静态放射性色层分析仪
..... 王裕政 吴国栋 林金铤 钱春梁 顾连学 黄津兴(82)
- 4.3 微机在热释光法年代测定中的应用 钱春梁 王裕政 林金铤(84)
- 4.4 精密钛涂层测厚仪.....顾连学 乐安全 谷英梅 江立人 韩发生 林金铤(85)
- 4.5 β 射线电容器纸测厚仪.....苏文秀 王流沛 卢宋林(86)
- 4.6 岩性密度测井仪的研制.....石油测井研制课题组 方建国执笔(87)

核 化 学

一、放射化学

1. 示踪剂应用

正电子湮没实验用源 ^{68}Ge 的制备.....包伯荣 夏源贤 王荫淞(89)

2. 钍的利用

高通量堆辐照 ThO_2 中 ^{233}U , ^{232}U , ^{233}Pa 及裂变产物的积累与热中子注量和中子能谱的关系.....张家骅 包伯荣 夏源贤 朱家璧 王 敏 陈向明(90)

二、放射性药物研究

1. 医用放射性核素

高温干馏法从合金靶分离放射性溴的研究.....李永键 陆介禧(92)

2. 有机药物

2.1 ^{11}C 标记化合物和放射性药物的快速合成

.....叶义芳 李永键 孙祺薰 陈声洋 樊法生 梁彦洪 王 耘 周镇堂 华若琴 陈文乔(93)

2.2 DTPA连接的 ^{114}In 标记的抗人纤维蛋白原单克隆抗体的化学研究

.....张修国 李永键(94)

2.3 雌二醇、雌三醇-6-(O-羧甲基)脲-牛血清白蛋白人工抗原的合成

.....周镇堂 叶义芳 陆飞影 胡铨培(95)

3. 药理学

3.1 褪黑激素提高 ^3H -雌二醇类示踪剂的肿瘤浓集

- 陈建清 孙祺薰 张 炯 赵肇懿(96)
- 3.2 碘代脱氧尿嘧啶核苷(^{125}I)的给药方式对瘤摄取的影响
..... 孙祺薰 张 炯 姜建平 谢德峰(97)

三、标记化合物

1. 制备方法

- 1.1 高比活度脱氧腺苷 $5'-\text{O}=(\alpha-^{35}\text{S})$ 硫代三磷酸盐的研究制备
..... 姜福增 江善根 林奋智 陈小佳 戎积圻 崔浩吉 褚 红 山四妹(98)
- 1.2 羧基碳同位素交换反应制备标记化合物的研究..... 钟德松(99)
- 1.3 (6, 7- ^3H) 醋炔诺酮的合成..... 赵夏令 周美英 王国平 彭庆义(100)
- 1.4 (6, 7- ^3H) 17-羟己酸孕酮的制备..... 彭庆义 王国平 周美英 赵夏令(101)
- 1.5 (1, 2, 6, 7- ^3H) 皮质醇的研制
..... 殷林祥 唐国忠 周瑞菊 郑冬珠 潘光明 陈德良 赵夏令(102)
- 1.6 L-酪氨酸氙标记研制..... 潘光明 王忠宁 庄道玲 张雨龙 周瑞菊(102)
- 1.7 DL-苯丙氨酸多位氙标记及其分布研究
..... 庄道玲 潘光明 王忠宁 张雨龙 周瑞菊(104)
- 1.8 L-色氨酸氢氙同位素交换反应方法研究及标记比例分析
..... 王忠宁 庄道玲 潘光明 张雨龙 周瑞菊(105)

2. 分析分离

- 2.1 放射性高效液相色谱法分离和测定(6, 7- ^3H) 醋炔诺酮及其代谢产物的血浓度
..... 周美英 王国平 赵夏令 彭庆义 庞雪冰 刘 洁(108)
- 2.2 高比活度脱氧腺苷- $5'-(\alpha-^{35}\text{S})$ 三磷酸的放射性高效液相色谱分析..... 周瑞菊(109)
- 2.3 HPLC 法测定(1, 2, 6, 7- ^3H) 睾丸酮放射纯度及比活度..... 周瑞菊 潘光明(110)
- 2.4 氙标记强效镇痛剂N-(1-(β -羟基- β -苯乙基)-3-甲基-4-哌啶基)-N-丙酰苯胺的氙核磁共振的研究..... 郑冬珠 潘光明 殷林祥(111)
- 2.5 氙核磁共振研究氙标记哌啶、哌啶醇及氙哌啶醇的结构..... 张丽明(112)
- 2.6 ^1H , ^2H 核磁共振研究氙标记丙氨酸的结构..... 张丽明 郑冬珠 袁建明 蒋晓马(115)
- 2.7 氙标记化合物制备中除不稳氙的新方法..... 张留芳(117)
- 2.8 (甲基- ^3H) 胸腺嘧啶制备中纯化方法的改进..... 张留芳 俞斌伟(118)

四、分析化学

1. 无机分析方法

- 1.1 RCNS-ICP-AES 的改进及应用..... 方企葵 巴恩斯(119)
- 1.2 生物样品的灰化方法比较..... 方企葵 巴恩斯(121)
- 1.3 ICP-AES法测定辐射化学法研制的电池隔膜内的金属元素
..... 周洪弟 严明良 黄宗枝(123)
- 1.4 人发和血清湿法消化过程中硒损失的放射性示踪研究..... 陆介禧(123)
- 1.5 石墨炉原子吸收法测定血清中的硒..... 何世玉 邹孝芳 张薇薇(125)
- 1.6 高纯水的 ICP-AES 法检测..... 黄宗枝 严明良(125)

1.7 使用ICP-9000型电感耦合等离子体光谱仪的几点体会.....	黄宗枝(126)
2. 有机分析方法	
2.1 低浓重水的气相色谱分析.....	李易好 王如松(127)
2.2 用气相色谱法分析辐照 PVC 输液袋中残留 DOP.....	黄一波 李易好(129)
3. 有机结构分析	
3.1 DEPT技术的应用.....	郑冬珠 蒋晓马(130)
3.2 傅里叶变换红外光谱实验室建成使用.....	朱新芳 李卜森 张琪(131)
3.3 用高压液相色谱法制备雌三醇标准品.....	杨蓝馨 廖康 於新根(132)

辐 射 化 学

一、DNA的辐射物理与化学

1. 计算机辅助 ESR 研究芥子酸对 DNA 辐射保护效应机理.....	陈懿萍 屠铁城 董继荣 林念芸(133)
2. 计算机辅助 ESR 研究 DNA 组分碱基分子混合堆积物辐解自由基产物分布及电子转移.....	王忠宁 林念芸 李学鹏 屠铁城 董继荣(134)
3. 羟基肉桂酸类辐射保护剂的分子轨道研究.....	刘仁忠 倪民华 李铭尧 林念芸(135)

二、辐射工艺学

1. 聚乙烯辐射接枝苯乙烯和4-乙烯基吡啶制备阴阳电荷镶嵌离子交换膜的研究.....	董传印 许志立(136)
2. 预辐照 FEP 膜引发接枝苯乙烯和甲基丙烯酸甲酯制备电荷微镶嵌膜.....	耿云鹏 许志立(137)
3. PE 薄膜预辐照接枝MMA的研究.....	宋建祥 许志立(139)
4. 医用手术刀片 γ 辐照灭菌研究.....	秦国良 张文龙 张加山 吴仲梁 张树宏 罗有夫 金荣华(139)
5. 聚氯乙烯输血、输液器 γ 射线消毒技术的研究.....	何馥瑛 钱宝根 冯志雄 李 睿 秦宗英 郎清先 庞学然(140)
6. ^{60}Co 射线辐照山羊板皮及其皮革制品的防蛀防霉研究.....	张达明 杨学清 赵开华(142)

三、食品辐射化学

1. 辐射引发肌球蛋白自由基和演变过程的 ESR 研究.....	林维真 屠铁城 董继荣(143)
2. 用 ESR 法识别辐照干果.....	刘仁忠 石蓓蓓 谢雷东 顾玉琴(144)

四、辐射化学剂量学

1. 上海辐照中心钴源装置启用剂量测量.....	
--------------------------	--

- …吴智力 蔡 栋 侯海林 朱锦心 陈茂庆 朱莲娣 谢雷东 杨学武 陈新薇 刘文学(145)
2. 晶溶发光剂量计在 γ 大剂量测量中的应用……蔡 栋 何礼江 王澄华(146)
3. 两种液体化学剂量计在 ^{60}Co 辐照装置中的应用……侯海林 蔡 栋 朱莲娣 吴富兰(147)

加 速 器

一、回旋加速器

1. 回旋加速器运行情况
……李鸿贵 顾根祥 陈林兴 高化臣 徐森林 倪丽芳 张惠民 姚崇觉(148)
2. PIG 离子源试验台测束装置……陈林兴 陈茂柏(148)
3. 间热式阴极离子源轻离子自持放电特性……陈林兴 陈茂柏 张惠民(149)
4. 微型回旋加速器质谱计特性的计算研究……李德明 陈茂柏 高文照(150)
5. 核滤膜研制进展……徐桂凤 毕明光 张 炯(150)

二、静电加速器

1. 4MV 静电加速器验收试验全部完成
……顾 瀚 袁伦明 毛 羽 张铁家 王志山 严定伟 朱卫华(152)
2. 4MV 静电加速器的工作进展……袁伦明 王志山(153)
3. 4MV 静电加速器 15° 管道的设计和安装调试……毛 羽 王志山 陈汉民 袁伦明(153)
4. 电子静电加速器的辐射应用……马新生 包富根 金加兰(156)

三、中子发生器

- 200kV 中子发生器的运行情况……张步发 陆 嵘(157)

四、串列加速器的研制

1. 输电梯感应充电系统……输电梯研制组 邓雨生执笔(157)
2. 双等离子体负离子源……杜光天 斯厚智 朱锦华 陈廷龙 张维忠 陈 明(158)
3. 60kV 负离子注入器……陈 明 李根澧 王伟义 陈廷龙 罗永泰(159)
4. 输电链 MC 尼龙绝缘子高压性能的改进……赖伟全 杨其如(160)
5. 6MV 串列加速器分压柱预安装……孙光奎 焦绥华 汤宝祥 韩子健(162)
6. 压力扩散焊接法焊接加速管工作简况
……余长寿 严中保 斯厚智 冯福明 王红兵 曹丹平(165)
7. 加速管段高压性能的试验研究……庄耀宗 李民熙(167)
8. 四极透镜机械误差对束流品质的影响……朱希恺(170)
9. 油封式机械真空泵抽气过程的残气质谱分析……林俊英 范有裕(172)
10. 串列加速器钛泵程控电源的研制……肖延麟 朱击沧(174)
11. 压力扩散焊接法焊接铍窗……严中保 王红兵 斯厚智 曹丹平(175)

12. 厚钛板-95瓷单面焊接..... 严中保 王红兵 冯福明 曹丹平(177)
13. 25V/30A开关磁铁稳流电源..... 刘积善 蒋鲁冰(179)

五、电磁同位素分离器

1. 小型同位素分离器兼离子源实验台工作
..... 邹志宜 陈 森 陈守信 孙纯昂 张若荣(180)
2. 用于电磁同位素分离器的高压稳定电源..... 丁春发 叶伯年(181)
3. 多丝束流剖面仪 张若荣 赵 勇 陈 森 林雪凤 傅建国(182)
4. 电磁同位素分离器导向器电源..... 丁春发 叶伯年(183)

核 探 测 技 术

一、半导体探测器的研制

1. 高分辨率 X 射线Si(Li)探测器..... 沈浩元 林荷莲(184)
2. HpGe 探测器性能及 Ge 单晶纯度估价..... 王国干 姚建亚(185)

二、核电子仪器的研制

1. Apple 微机 4096 道分析器..... 薛镛栋 阮裕泉(187)
2. Apple 微机四路多定标器..... 薛镛栋 陈如新 阮裕泉(187)
3. 四路混合器..... 阮裕泉 薛镛栋(188)
4. 30A/30V 可控硅稳流电源..... 卢宋林 张士章(189)
5. 10A/45V 稳流电源..... 卢宋林 张士章(189)
6. 多参数测量系统..... 曾寄萍 沈卫祖 蒋大真 张金根(190)

计算机的应用与维护

一、计算器应用

1. M-80微机多道软件向 Mic-80 微机多道的移植..... 王保安(191)
2. 三管液闪核活度计微机控制及在线数据处理软件..... 王保安(192)
3. 液体闪烁核活度计量仪与微处理机的联接..... 唐家铎(193)
4. 微量元素数据信息系统的设计
..... 杨秀峰 张金根 丁建国 陶 良 汪勇先 秦俊法 徐耀良(194)
5. 稳定同位素生物分子标记的 GC-MS 数据处理系统..... 陶 良 王忠宁(195)
6. IBM-PC多元统计分析程序包
..... 陶 良 张金根 丁建国 杨秀峰 徐耀良 秦俊法 汪勇先(196)
7. RSX11M操作系统的系统生成(SYSGEN)..... 丁建国 陆承蒙 李铭尧(197)

8. 离子与固体相互作用模拟程序 TCIS 在PDP-11/70机上的移植
..... 陶良 崔福斋 钟毅 丁建国 郑里平(198)
9. Apple-II 控制的步进马达驱动系统
..... 张仁伯 林金铎 永迅佑 沈佩芬 陈永林(200)
10. 积分-微分 Schrödinger 方程组的 Numerov 迭代解法
..... 曾繁安 张家驹 赵玄(201)
11. M430电导率探测装置数据获取和数据处理系统
..... 朱世明 理查得·W·非辛顿(203)

二、计算机维护

- PDP-11/70计算机的故障检修..... 陆承蒙 沈卫祖 裘惠源(207)

反应堆技术及工程设计

一、反应堆技术

1. 5MW低温核供热堆空泡反应性系数的测定
..... 华天强 陈志成 季华祥 姚则悟 陈程 李玉文 李梦奇 邵宗良 姚志铨(209)
2. 核反应堆中功率密度分布的一维扩散差分程序..... 梁明仪(211)

二、堆热工水力

1. 压水反应堆吊篮水流振动模拟试验
..... 郭春华 沈庆平 周宇锋 何玉枝 姚伟达 施国麟 姜南燕 彭勇勇(212)
2. 秦山核电厂 30万千瓦压水堆控制棒驱动线冷态动水对中第二、三阶段试验
..... 金榴锋 陆文忠 姚同生(213)

三、辐照装置与辐照技术

1. 上海辐照中心(上海-1型)工艺设计概要
..... 陈福根 陆仲文 薛祥荣 姚则悟 杜本德 **杜康森**(214)
2. 上海辐照中心辐射场计算与测量
..... 姚则悟 **杜康森** 陈福根 吴智力 蔡栋 侯海林(218)
3. 湖南省辐射中心⁶⁰Co 辐照装置总体设计..... 杜本德 薛祥荣 陆仲文(223)
4. 上海辐照中心装置运行参数的扩展..... 姚则悟 朱锦心 杜本德 薛祥荣 陆仲文(224)
5. 装换源用长柄工具及水下操作台设计..... 张海荣 陈汉民 孙光奎 薛祥荣(225)
6. 辐射接枝碱性电池隔膜生产线设备试验与设计
..... 刘树林 洪忠元 周宇锋 郭春华 朱维荫 陆文忠 姚同生 金榴锋 居世孝 何玉枝(226)
7. 强钴源元件活度的测量..... 侯海林 蔡栋 俞相林(227)
8. ⁶⁰Co辐照室结构设计的几个问题..... 朱昕(228)

辐射防护及三废处理

一、监测和评价

1. 个人剂量监测.....陈仕意 胥慧玲(230)
2. 现场及排放水中氚的监测.....陈仕意(231)
3. 环境放射性活度监测.....袁退贞 薛惠珍 王顺元 李存珍(231)
4. 上海辐照中心⁶⁰Co源室 γ 辐射环境评价.....蔡 栋 侯海林 朱莲娣 吴富兰(233)

二、辐射防护的监测技术

1. 辐照用钴源元件的监测.....邵有根 卞虹霞 虞彩琴 袁退贞 李国楨(236)
2. ⁶⁰Co强辐照源屏蔽井水中放射性监测.....袁退贞 薛惠珍 王顺元 李存珍(237)
3. 废物库内外辐射剂量测量.....王海根 王海平 蔡建华(239)
4. 防氚手套及其性能测试研究
.....胡建达 孔祥海 胡厚仁 赵肇懿 丁大宏 余瑞汉 武可迁 余天明(240)

其 他

1. 相互作用耦合常数的质量关系式.....王世明 赵 玄(242)
2. 具有不等半高宽DNMR谱的理论计算.....詹克明 袁建明 蒋晓马(244)
3. 三种参考人模型的有效剂量当量的蒙特卡罗计算.....李星月 蔡建华(246)
4. 高亮度场致电离离子源.....G. 艾伦 朱节清 G. 莱格(246)
5. 用弱磁场方法测定水的质子磁旋比.....威廉姆 琼斯 朱德铭 奥尔逊 菲利普(247)
6. IAEA 发展新放射性药物研究国际协作中肝胆药剂的进展.....李永健(250)
7. 比利时、联邦德国等西欧国家加速器生产放射性核素及其药物的研究与应用
.....李永健(251)
8. 保留指数法检定氚标记物中放射性杂质.....华若苓 C. T. Peng(252)
9. 反相高效液相色谱分析甲状腺激素——OPA 衍生物.....华若苓(253)
10. 辐照装置和辐射技术的发展动向.....吴桂刚(254)

附 表

1. 1986年我所国际交往情况.....(256)
2. 1986年我所出国人员活动情况.....(259)
3. 1986年我所在各种学术会议上作的报告.....(261)
4. 1986年我所举办的学术报告会.....(267)

5. 1986年我所发表的科研成果和论文	(268)
6. 1986年我所培养研究生一览表	(274)

核 物 理

一、理论核物理

1. 核结构

1.1 2ν 型双 β 衰变核矩阵元的研究

傅德基 甘幼平*

关键词: 双 β 衰变

双 β 衰变有双中微子(2ν)和无中微子(0ν)两种模式, 其研究牵涉到轻子数守恒的基本问题。双 β 衰变核寿命的理论计算必须用到有关原子核的伽莫夫-泰勒 (Gamow-Teller) 矩阵元 $M_{GT} = \langle f | \sum_k \sigma_k \tau_k^+ | i \rangle$ 及费米 (Fermi) 矩阵元 $M_f = \langle f | \sum_k \tau_k^+ | i \rangle$ 。由于跃迁算符简单, 因而, 对核结构知识提供的初态 $|i\rangle$ 和末态 $|f\rangle$ 波函数检验是严格的。目前已积累了对于 ^{48}Ca , ^{76}Ge , ^{82}Se , ^{130}Te 等核由实验测定双 β 衰变结果抽取出来的按下式定义的 2ν 型核矩阵元数据^[1,2],

$$M_{GT} = \sum_m \frac{\langle f | \sum_l \sigma_l \tau_l^+ | m \rangle \langle m | \sum_k \sigma_k \tau_k^+ | i \rangle}{E_m - (M_i + M_f)/2} \quad (1)$$

Haxton 等人^[1,3]在计算上式时, 对中间态能量 E_m 作了平均处理的假定, 使求和 \sum_m 得以简化, 一般称其为闭合近似 (Closure Approximation)。

我们在计算中不作闭合近似, 而由中间核 (一般是奇奇核) 的 1^+ 各态和母核 (偶偶核) 的基态 $|i\rangle$ 计算 $\beta_{(m)}^- = \langle m | \sum_k \sigma_k \tau_k^+ | i \rangle$; 又由于核基态 $|f\rangle$ 和同上的中间核态计算 $\beta_{(m)}^+ = \langle f | \sum_k$

$\sigma_k \tau_k^+ | m \rangle$, (1) 式化为 $M_{GT} = \sum_m \frac{\beta_{(m)}^+ \beta_{(m)}^-}{\omega_{(m)} + \Delta E}$ 。对于 ^{82}Se 及 ^{130}Te 等核来说, 可以采用球形单粒子组态, 经 BCS 变换成准粒子表象来计算, 这样比 Haxton 等人^[1]用壳模型多粒子组态所作的计算简单, 这也是我们拟检验的内容。式中的 $\omega_{(m)}$ 通过通常计算 (p, n) 反应 Gamow-Teller 共振时^[4], 在 $V_{GT} = X \sum_{\langle ij \rangle} \sigma_i \cdot \sigma_j \tau_i \cdot \tau_j$ 相互作用下, 由 Tamm-Dancoff (TDA) 程序算出各本征态 (m) 而求得。X 的数值得之于经验, 为 $(23/A)\text{MeV}$, A 为核子数^[4]。

下表展示了 ^{82}Se 及 ^{130}Te 的 $M_{GT}^{2\nu}$ (实验值)^[2] 分别为 3.9×10^{-2} 及 8.9×10^{-2} 时, ^{82}Se 的计算的果及比较。

表中压缩因子系考虑到本计算中采用了 SKyrme III 力自洽场方法生成的单粒子能量间

* 广西大学

$M_{GT} \backslash X$	0	23/A	34/A
压缩因子			
0.6	0.17=4.4M _{GT} ^{exp}	0.05=1.3M _{GT} ^{exp}	0.035=0.9M _{GT} ^{exp}
1.0		0.04=1.1M _{GT} ^{exp}	0.032=0.8M _{GT} ^{exp}
Haxton结果 ^{[1][2]}	0.092=2.4M _{GT} ^{exp}	Vogel结果 ^[2]	0.082=2.1M _{GT} ^{exp}

隔比实际情况偏大而引入的压小单粒子能级间隔的系数。压缩因子为1,表示维持原始间隔。由表可见它的变化对结果影响不大。计算中单极对力强度取为: $G_0^{(n)} = G_0^{(p)} = (24.5/A)$ 。对中子及质子皆取进幻数20—82之间所有单粒子组态,可有 $\Delta_n \approx \Delta_p = 1.5\text{MeV}$ 。

对于¹³⁰Tc, $G_0^{(n)} = (21.5/A)$, $G_0^{(p)} = (30/A)$; 质子取进28—82, 中子取进50—126之间所有单粒子组态, $\Delta_n \approx \Delta_p = 0.97\text{MeV}$ 。取 $X = (23/A)$, 压缩因子为0.6时, 本文计算值 $M_{GT} = 0.040 = 4.5M_{GT}^{exp}$ 。Haxton计算值为 $M_{GT} = 0.11 = 12.3M_{GT}^{exp}$, Vogel计算值为 $10.1M_{GT}^{exp}$ 。它们皆比实验值大的问题未能解决。

通过本工作我们认为, 计算中起主要作用的是对力强度和初末核态波函数, Vogel为简单起见, 将初末态波函数取为同一核态是不妥的^[2]。

参 考 文 献

- [1] W. C. Haxton and G. J. Stephenson, Jr. *Prog. Part. Nucl. Physics*, 12, 409 (1984);
 吴慧芳, 黄涛, 自然杂志, 9 167 (1986).
 [2] P. Vogel and P. Fisher, *Phys. Rev.*, C32, 1362 (1985).
 [3] H. V. Klapdor and K. Grotz, *Phys. Lett.*, B142, 323 (1984).
 [4] C. Gaade et al., *Nucl. Phys.*, A369, 258 (1981).

1.2 生成坐标方法用于²⁰⁸Pb 双八极态的描述

傅德基 季德璜*

关键词: 生成坐标方法 双八极态

²⁰⁸Pb 双八极振动态的能谱在实验上的测量是有一定困难的, 至今尚无明确结果。Baoglia等曾用核场论方法(NFT), 对²⁰⁸Pb 双八极振动态劈裂作了预言^[1]。

生成坐标方法(GCM)是研究原子核集体运动行之有效的微观描述方法^[2,3], 本工作采用它对²⁰⁸Pb 双八极振动态的能谱进行计算。以往的TDA与RPA都只能给出单声子态的准确描述, 本工作由微观推导出带有截断因子的声子激发, 试图在泡利原理基础上对多声子相互作用进行描述。考虑如下形式的原始哈密顿量:

$$H = \sum_{j_m} \epsilon_j a_{j_m}^{\dagger} a_{j_m} - \sum_{\lambda=2,3} \left(\frac{X_{\lambda}}{2} \right) \sum_{\mu} \left\{ \sum_{j_1 j_2} \langle j_1 | \hat{Q}_{\lambda} | j_2 \rangle \frac{1}{\lambda} (a_{j_1}^{\dagger} a_{j_2})_{j_{\mu}} \right\} \\ \cdot \left\{ \sum_{j_3 j_4} \langle j_3 | \hat{Q}_{\lambda} | j_4 \rangle \frac{1}{\lambda} (a_{j_3}^{\dagger} a_{j_4})_{j_{\mu}} \right\} \quad (1)$$

* 苏州大学