

# 1992年高能所科研工作概述

郑志鹏

(中国科学院高能物理研究所所长, 研究员)



1992年经过全所同志的艰苦努力,在高能物理基础研究、工程技术发展研究和应用技术开发等方面取得了丰硕的成果。“ $\tau$ 轻子质量的精确测定结果”被评为1992年全国十大科技成就。“ $\pi$ 介子与原子核相互作用的理论研究”、“ $^{48}\text{Ca}$ 双 $\beta$ 衰变的实验研究”均获中国科学院自然科学二等奖;“高能碰撞中的统计与几何性质”获院自然科学三等奖。此外,学术交流与国际合作蓬勃展开,科技开发不断前进,各项管理工作逐步改善,深化改革逐渐发展。

1992年在科研课题107个,北京正负电子对撞机(BEPC)和北京谱仪(BES)改进课题13个,北京同步辐射装置(BSRF)实验课题52个。

现将高能所1992年科研工作情况概述如下:

## 基础及其他研究

BEPC和BES,经过精心维护、不断改进提高,在1992年已稳定有效运行5088.3小时,保证了高能物理实验和同步辐射的应用。

电子直线加速器稳定运行在1.3GeV,曾调到1.4GeV,平均正电子束流强为 $\sim 3.6\text{mA}$ ,最大为6.3mA,动态真空度在(1.3~1.4)GeV时,优于 $5 \times 10^{-6}$ 托。全年运行263天,达6288小时。

储存环对撞模式在1.55—2GeV运行;同步辐射专用模式在1.6—2.2GeV运行。动态真空度在1.7GeV、30—60mA时,优于 $1 \times 10^{-9}$ 托。除夏季例行停机检修外,全年总计运行4946小时,运行效率约为93.7%。其中提供BES物理实验使用2539小时,占51.3%;同步辐射专用1007小时,占20.4%;机器研究时间544.8小时,注入时间544.6小时,各占11%;储存环设备有故障时间22.8小时,仅占2.5%;直线注入器有故障时间为187小时,也只占3.8%。储存环对撞束平均峰值流强为46.2mA,平均峰值亮度

为 $2.24 \times 10^{10} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ ,平均积分亮度为25.79(1/nb),总积分亮度为10704.81(1/nb)。上半年为 $\tau$ 轻子质量的精确测量提供了非常稳定的运行和良好的束流性能。

同步辐射装置有效专用光全年达940.3小时,来自国内研究所(20个)和大学(15个)的52个用户开展了课题研究工作,获得了一大批科研成果。在同步辐射装置的改造上和“八五”扩建工程上均有了较好的开展。

计算中心和电子学室为BES的数据处理、BEPC和BES的运行与改进,均给予了有力的保证。

BES在完成 $\tau$ 阈值附近扫描的实验后,1992年对所获取的数据进行了仔细的数据处理和分析。从 $e^+e^- \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow e^+\mu^- +$ 中微子道给出了 $\tau$ 轻子质量的最后结果:  $m_\tau = 1776.9^{+0.4}_{-0.4} \pm 0.2 \text{MeV}$ 。此结果在美国APS会议和Dallas高能物理会议上作了报告,引起了国际高能物理学界的好评。同时,也对终态为 $e\pi, \mu\pi, \mu\mu, \pi\pi$ 道进行了分析,综合以上结果给出的 $\tau$ 轻子质量的初步结果为  $m_\tau = 1776.9 \pm 0.3 \pm 0.2 \text{MeV}$ 。其统计误差略有改进。1992年上半年在运行能量为 $\sqrt{s} = 4.03 \text{GeV}$ 处采集D<sub>s</sub>数据,积分亮度达 $3.5 \text{pb}^{-1}$ 。分析结果表明,在几个D<sub>s</sub>衰变道都给出了明显的D<sub>s</sub>信号,说明运行于 $\sqrt{s} = 4.03 \text{GeV}$ 是合适的,期望继续在4.03GeV上运行获取总积分亮度20—25 $\text{pb}^{-1}$ 的数据。在J/ $\psi$ 的数据中,观察到了 $\xi(2.2)$ 的峰,对 $f_0(975), f_2(1270), f_2(1720)$ 等正在作进一步的分析工作, BES已获取了约30万 $\psi'$ 数据,物理分析工作也已开始进行。

为了配合BEPC亮度的改进, BES的改进工作正在积极地开展。

在理论物理方面,密切配合 $\tau$ 轻子质量测量做了许多理论和实验方面的研究工作,继续开展J/ $\psi$ 数据

分析的理论研究以及  $D_s(D)$  的理论研究。结合国际上最新实验结果对重味夸克衰变,  $W(Z)$  物理, CP 破坏, 核内夸克自由度, EMC 效应, 强子与原子核相互作用, 相对论重离子碰撞及原子核双  $\beta$  衰变等进行了唯象理论研究。对量子色动力学的非微扰修正、核力的夸克理论, 低维量子场论和量子群等基本问题都取得了较重要的成果。

在宇宙线和高能天体物理方面, 寻找超高能  $\gamma$  源的西藏羊八井实验阵列全年正常运行, 获得三亿个初能大于  $10\text{TeV}$  的宇宙线簇射事例, 报道了 Crab Nebula, Cygnus-3 和 Herx-1 的直流超出上限。寻找甚高能  $\gamma$  源的兴隆大气契仑可夫望远镜观察到两次来自 Crab Pulsar 的短时间周期信号。分析了 COS-B 和爱因斯坦天文台数据, 获得 Geminga 脉冲星  $\gamma$  辐射位相分布等一系列新的发现。高空科学气球飞行继续进行, 为高空大气和高能天体现象观察提供了运载手段。

在核分析核技术应用方面, 联合开放实验室很活跃, 在科研工作、人才培养、在中子活化分析、正电子湮灭谱学、X 射线荧光分析 (XRF)、穆斯堡尔谱学等方面为国民经济建设服务做出了贡献。

北京质子直线加速器 (BPL) 全年运行 4000 小时。改进了同位素铊-201 ( $^{201}\text{Tl}$ ) 的半自动化生产系统, 在完成氯化亚铊注射液临床一百例试验后, 通过了国家新药的评审, 目前已取得生产许可证。“快中子治癌研究装置及应用研究”已通过中国科学院和国家医药管理总局的鉴定, 目前已投入正常临床研究。全年共治患者 55 人, 包括成骨肉瘤、恶性黑色素瘤、腮腺瘤、前列腺癌、鼻咽癌等 21 种不同部位和性质的恶性肿瘤, 患者近期疗效显著, 无不可接受的毒副作用。

## 科技开发

1992 年科技开发进展较好。调整开发政策, 发挥我所优势, 逐步将科技成果转化为生产力, 为国民经济

建设和高能所发展作出贡献。在全所有关处室的共同努力下, 国际开发工作成绩显著。国内开发工作也取得了较大进展, 为下一步国内开发工作的发展打下了基础。

我所为韩国浦项理工学院 (PLS) 研制的  $60\text{MeV}$  电子直线加速器, 韩国方面为我的友好合作及产品表示满意。

高能公司、北京高能垫衬工程处、基建设计所、所工厂、科远公司等单位的科技开发工作取得了较好的经济效益和社会效益。

## 学术交流与国际合作

所、室、课题组的学术活动取得了很好的效果。组织了全所性学术交流报告会达 21 次以上。科研人员往国外学术交流资料就达 390 份。在国内外学术杂志上公开发表文章达 315 篇。

为了激发青年人的进取精神, 1992 年评选出青年优秀科技论文 9 篇。

1992 年 6 月, 在承德召开的 BES 合作组会议, 对  $\tau$  质量的测量进行了讨论。中美双方对数据质量、触发率等进行了深入细致的分析, 还对  $J/\psi$ ,  $D_s$  数据分析进行了交流。1992 年召开的 BSRF 同步辐射用户会, 促进了同步辐射应用的发展。粒子加速器学会的代表会及学术年会、第六届全国粒子物理理论会议、第六届全国宇宙线会议、第六届全国核电子学与核探测技术学术年会、暗物质国际讨论会、加速器物理发展高级研讨班等, 促进了学术交流, 活跃了学术思想。

为了鼓励科技人员将高水平、优秀的科研成果及实践经验写成专著, 为四化贡献力量, 1992 年资助了《带电粒子束的自场》等两本专著的出版。

我所主办的《高能物理与核物理》(月刊) 学报和科学杂志《现代物理知识》(双月刊), 均荣获中国科学院 1992 年优秀科技期刊二等奖。

《高能物理与核物理》  
(下转第 16 页)

## 中国人荣获国外物理奖概况

### 一 蔡柏龄

1934 年, 获法国研究发明局银质奖章;

1947 年, 获埃梅·贝尔泰奖。

### 二 丁肇中

1976 年, 与里希特共同荣获诺贝尔物理学奖。

### 三 龚祖同

1981 年, 获美国福托·索尼克斯成就奖。

### 四 李政道

1957 年, 与杨振宁共同荣获诺贝尔物理学奖。

### 五 钱三强

1946 年, 获法国科学院亨利·德巴微奖金。

### 六 汪德昭

1981 年, 获西欧法语区声学家协会荣誉奖章;

1983 年, 获巴黎市荣誉奖章;

1945 年, 获法国科学院虞格大奖。

### 七 吴健雄

1975 年, 获美国国家科学勋章;

1978 年, 获沃尔夫基金会首届奖金。

### 八 杨振宁

1957 年, 与李政道同获诺贝尔物理学奖;

1985 年, 获美国国家科学技术奖章。

### 九 袁家骝

1972 年, 获美国古根海姆奖金。

(方 村)