

# 高科技领域又一重大成就

## 我国最大的重离子加速器建成出束

求是

1988年12月12日,我国最大的重离子加速器在兰州建成,并引出碳离子束。这是继北京正负电子对撞机对撞成功后,我国在高科技领域中取得的又一重大成就。

重离子物理是最近十多年发展起来的一个重要研究领域,是用高速重离子轰击原子核、原子、分子、各种固态物质乃至生物细胞,从而研究它们的内部结构和变革规律的一门综合性科学。由于重离子质量大,核内电荷多,加速后的动能比轻粒子高得多,用它来轰击原子核,可以“开拓”出许多新的研究领域。重离子物理现已成为原子核物理研究的一个重要的前沿领域。

重离子加速器是开展重离子物理基础研究和核技术应用的基本装置。六十年代以来,各国纷纷建造新型重离子加速器或改造老加速器。目前世界上已有上百台各种类型的低能重离子加速器。七十年代开始,许多国家都向中能区(10MeV—100MeV/核子)及相对论能区(几百MeV—几个GeV/核子)发展,并力图加速全离子(即自然界所有的稳定同位素)。美国、苏联、西德、日本,都已建成或正在建造相对论重离子加速器,期望将原子核物理和高能物理两个学科结合起来开展研究,以更有力度地探索物质世界的奥秘。

七十年代初,中国科学院兰州近代物理研究所开展了重离子物理基础研究和应用研究,以后又提出了建造大型重离子加速器的设想。经过方案论证和初步物理设计,于1976年11月列为国家重点科研建设项目,动工兴建。

兰州重离子加速器是一台低、中能区的重离子加速器。整个系统由注入器、主加速器、实验区和前后束流输运线组成。主加速器是一台直径为7.2米的分离扇迴旋加速器。注入器是一台直径为1.7米的扇聚焦迴旋加速器,由一台1.5米经典迴旋加速器改装而成。在注入器和主加速器之

间有全长约65米的束流输运线,在主加速器与各实验终端之间有总长约110米的束流分配线。注入器也可单独运转提供束流。

加速器采用两种离子源。用PIG源时,可加速元素周期表中C-Xe的各种离子,能量分别为1.00—5 MeV/核子;用ECR源时,加速离子可扩展到碳到钽以前的所有离子,能量分别为1.20—5 MeV/核子。这是我国能量最高、加速离子种类最多、规模最大的重离子加速器。国外也只有法国和日本建成了这样的加速器。

实验区计划建立16条束线,设19个靶位。第一阶段建造8个实验终端,它们是:在线同位素分离器,大面积位置灵敏电离室,带飞行时间测量的重离子望远镜,在束 $\gamma$ 测量装置,2.5—3米直径球形通用靶室,放射性同位素制靶室,氦喷嘴传输快分离装置,重离子辐射装置等。

这台重离子加速器可提供多学科应用。利用它可以加速多种重离子,进一步揭示原子核的结构及其运动规律,开展重离子物理及核化学基础研究。也可以利用它合成多种新的同位素,以适应国民经济各方面的需要。它所提供的不同种类、不同能量的离子束可用于固体物理、材料科学、生物医学、辐射损伤等多个领域。如用离子注入及辐照可研究材料改性、研制新材料的探索等。由于重离子具有有限射程及很高的线性能量传递值,并在射程末端释放大能量,利用它提供的重离子束,可以开展剂量学、辐射生物学及生物辐射效应研究等。

兰州重离子加速器是第一台由我国自行设计、自行制造的大型重离子研究装置,在建造过程中得到国家及全国100多个单位的支持和帮助。它的建成将为我国重离子物理基础研究和应用研究提供重要的实验手段,标志着我国的迴旋加速器技术已进入国际先进行列。