



新闻动态

图片新闻

所内新闻

学术活动

科研进展

科技视野

当前位置: [首页](#) > [新闻动态](#) > [科研进展](#)

兰州重离子加速器冷却储存环工程通过后评价

2011-09-27 | [【大】](#) [【中】](#) [【小】](#) | [【打印】](#) | [【关闭】](#)



9月20日至23日,受国家发展改革委员会委托,上海投资咨询公司组织相关专家,对中国科学院近代物理研究所建成的兰州重离子加速器冷却储存环(HIRFL-CSR)工程进行了后评价。

来自中国科学院高能物理研究所、中国工程物理研究院、北京大学、兰州大学、中国科学院上海应用物理研究所、中国医学科学院肿瘤医院肿瘤研究所、中船第九设计研究院、上海化学工业区发展有限公司、浦东咨询公司和甘肃省肿瘤医院等单位的11名专家参加了后评价会议。

会议按照组织方的要求,11名专家分为技术、管理和经济等3个组,仔细审阅了项目建设单位——中国科学院近代物理研究所编制的自我总结评价报告和相关项目档案资料,听取了关于HIRFL-CSR工程建设和运营情况的汇报,实地察看了工程现场并进行了测试。专家组通过认真深入的研究讨论,形成的后评价意见主要内容为:

1. HIRFL-CSR是我国自行设计建造的第一个大规模、高能量、全离子加速的重离子冷却储存环系统。近三年的运行表明,已实现了全离子(H-U)加速,其主要技术指标全面达到可研报告中提出的设计指标,其中主环(CSRm)和实验环(CSRre)碳束流强以及CSRre的质量分辨(10^{-7})优于设计指标,性能达到了国际先进水平。HIRFL-CSR是继德国重离子研究中心(GSI)之后,世界上又一大型重离子加速器组合装置,为放射性束核物理、高离化态原子物理、核天体物理、重离子治癌、材料科学和航天器件高能质子与重离子检测等多学科研究,提供了一个先进的综合实验平台。

2. HIRFL-CSR的科学技术创新点为:根据我国原有条件,采用了独特的双回旋加双冷却储存环的技术路线;发展了高频变谐波加速的新方法;在世界上首次实现了空心电子束对重离子束的冷却,从而大幅度提高了束流累积效率和重离子束的能量、流强及品质,使一些极端条件下的高精度测量成为可能。

3. HIRFL-CSR立足国内,以西部工业为基础,实现了世界同类装置少有的 5×10^{-12} 毫巴大型极高真空系统、高精度整体叠压大型冲片弯曲电磁铁、大功率高精度有源滤波脉冲电源、高性能网络数字化控制系统、纳秒量级大功率Kicker电源以及0.1mm超薄静电切割器等高难度系统,形成了一系列具有自主知识产权的高新技术储备,促进了我国相关高新技术产业特别是西部相关企业的科技进步。

4. HIRFL-CSR的建成,进一步缩小了我国重离子加速器与国外同类装置的整体差距。与德国GSI及日本RIKEN的同类装置相比,CSRre的质量分辨率达到 10^{-7} 量级,为国际领先水平。

HIRFL-CSR建成以来实现了稳定高效运行,为我国重离子物理研究提供了强有力的条件,在基础和应用研究领域均取得了较好的科研成果和社会效益。

1. 利用CSR双环的结构特点,科研人员选择了以短寿命原子核质量精确测量为重点的研究课题,首次直

接测量了13个核的质量，提高了7个核质量数据精度，更正了3个错误数据。特别是 ^{63}Ge 、 ^{65}As 、 ^{67}Se 和 ^{71}Kr 质量的高精度测量及其在核天体过程的影响，发表在物理评论快报上，在国际上得到高度评价。

2. 外靶终端建成了包括中子墙、TOF墙等在内的探测装置，可以通过直接测量反应产物中的 π^+/π^- 比来研究对称能项随密度的变化，现已开展了预备实验，通过测量600MeV/u的 $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ 反应产物，验证了探测器系统对 π^+ 的鉴别能力。

3. 在高离化态高Z原子物理研究方面，利用 Xe^{54+} 离子与 N_2 内靶碰撞，成功观测到辐射电子俘获过程中的辐射光谱，研究了不同壳层电子俘获相对截面，为进一步开展强场中逆光电效应研究奠定了基础。

4. 在交叉学科和应用研究领域主要完成了三方面的研究工作: CSR实现了慢引出和多个能量之间的自动切换，自2008年10月至2011年6月，利用80-400MeV/u碳离子束，完成了6批45例位于不同深度和位置的深层肿瘤的碳离子治疗，临床近期疗效显著;与航天科技集团五院等数十个单位合作，开展了一系列航天元器件单粒子效应的基础和应用研究，为宇航器件筛选和抗辐射加固器件检验提供了器件的地面辐射环境模拟测试数据;利用重离子诱变技术，对能源作物、农作物、经济作物、中草药、观赏类植物等进行了诱变育种研究，选育出了包括中草药新品种——“岷归3号”、甜高粱新品种、M3代棉花变异植株、观赏类植物“冬花夏草”等在内的重离子诱变的多种新品种、新作物。

综上所述，HIRFL-CSR建成投入运行3年来，在短寿命核质量精确测量、电子离子复合研究、深部肿瘤治疗临床研究、单粒子效应实验、辐射诱变生物效应等方面，取得了一系列重要成果以及显著的社会和经济效益。

与会专家对CSR工程建设和运行过程中存在的经费和合同管理等问题，提出了一些很好的意见和建议。



现场考察



现场测试

