



面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针

[首页](#)[组织机构](#)[科学研究](#)[成果转化](#)[人才教育](#)[学部与院士](#)[科学普及](#)[党建与科学文化](#)[信息公开](#)

首页 > 科研进展

科研人员利用R3储存环测得钇质量

2022-04-22 来源：近代物理研究所

【字体：大 中 小】



语音播报



近日，中国科学院近代物理研究所等利用日本稀少放射性核素储存环（Rare-RI Ring, R3），测量了短寿命丰中子核素钇-123的质量，并探究了新的质量结果对快中子俘获过程（R-过程）元素丰度的影响，这是目前基于R3储存环得到的第一个重要的物理成果。4月15日，相关研究成果发表在Physical Review Letters上。

核天体物理研究的核心问题之一是宇宙中重元素的来源。理论认为，宇宙中比铁更重的元素约有一半是在R-过程中产生。然而，R-过程发生的场所在科学界尚无定论，双中子星合并过程被认为是一个可能的场所。

原子核质量是研究R-过程元素丰度的重要物理输入量。短寿命丰中子核素质量的实验数据不仅为R-过程计算提供可靠数据，而且可以帮助改进质量模型。然而，R-过程涉及大量远离稳定线的丰中子短寿命原子核，极难在实验室产生，因而核天体计算需要的大量核数据依赖于模型计算结果。

R-过程核数据输入量的敏感性研究显示，钇-123的质量对R-过程中A=122和A=123的元素丰度有最大影响，亟需实验测量。近代物理所及合作者，在日本理化学研究所（RIKEN）大科学装置放射性束流工厂（RIBF）开展了钇-123的质量测量实验。

实验中，目标核由RIBF超导回旋加速器提供的高流强铀-238初级束轰击钨靶产生，经过BigRIPS放射性束流线分离鉴别，传输至R3进行测量。实验观测到166个钇-123离子，得到的质量精度达到 2.3×10^{-6} ，与ESR和CSR等时性质谱术的早期测量精度相当。

基于新的质量数据，研究使用PRISM反应网络模型计算了双中子星合并的20个R-过程路径，得到A=122和A=123元素丰度比。计算结果指出，与基于有限程液滴模型FRDM2012核质量数据得到的结果相比，使用本次实验质量结果得到的A=122和A=123的R-过程元素丰度比更好地符合太阳系R-过程元素丰度的观测值。

该工作由近代物理所、日本理化学研究所、日本埼玉大学、日本筑波大学、日本东京大学核物理研究中心、美国洛斯·阿拉莫斯实验室等合作完成。研究工作得到国家自然科学基金面上项目的支持。

论文链接

责任编辑：侯茜

打印 



更多分享

- » 上一篇： 宁波材料所耐蚀石墨烯薄膜缺陷修复研究取得进展
- » 下一篇： 武汉植物园等在植物适应水生环境的分子机制研究中获进展



扫一扫在手机打开当前页



© 1996 - 2022 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号-1 京公网安备110402500047号 网站标识码bm4800002

地址：北京市西城区三里河路52号 邮编：100864

电话：86 10 68597114 (总机) 86 10 68597289 (总值班室)

编辑部邮箱：casweb@cashq.ac.cn

