

希望中国科学院不断出创新成果、出创新人才、出创新思想，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。

——习近平总书记2013年7月17日在中国科学院考察工作时的讲话

首页 新闻 机构 科研 院士 人才 教育 合作交流 科学普及 出版 信息公开 专题 访谈 视频 会议

您现在的位置: 首页 > 科研 > 科研进展

说明

中国科学院新版网站已于2014年11月21日正式上线，地址为www.cas.cn。此网站为中国科学院旧版网站，内容更新截至新版网站上线时，目前不再继续更新。特此说明。

近代物理所实现CSR原子核质量精确测量

文章来源: 近代物理研究所

发布时间: 2014-10-31

【字号: 小 中

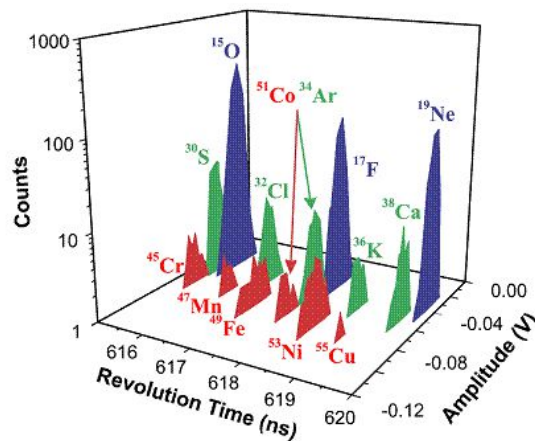
中国科学院近代物理研究所科研人员利用兰州重离子冷却储存环CSRc，首次测量了短寿命核素 ^{51}Co 的质量，并利用新的质量数据研究了p壳原子核同位旋非守恒相互作用的影响。

短寿命放射性原子核的质量在核结构及核天体物理研究中都具有非常重要的作用。基于储存环的等时性质量谱仪(IMS)，是测量短寿命放射性核素质量的一个有力工具。

在IMS中，离子在储存环中的回旋频率和其质量电荷比直接相关，由此实现离子鉴别和质量测量。而本次实验中， $^{51}\text{Co}^{27-}$ 和 $^{34}\text{Ar}^{18+}$ 的质量电荷比非常接近，差别为 5×10^{-6} ，仅靠回旋周期无法区分它们。科研人员在实验中发现，离子在飞行时间探测器上产生的信号幅度和离子所带电荷有直接关系。基于这个发现，科研人员发展了一种新的离子鉴别方法，在IMS中首次实现了储存离子的电荷分辨，从而测量了短寿命核素 ^{51}Co 的质量。通过其质量过剩值 $ME(^{51}\text{Co}) = -27,342(48) \text{ keV}$ ，可以得到其单质子分离能 $S_p(^{51}\text{Co}) = +142(77) \text{ keV}$ 。新发展的电荷分辨的IMS方法，对测量质量电荷比接近的原子核的质量，特别是在核结构研究中对具有重大意义的质子数中子数相等的原子核研究将起到重要作用。

通过新的质量数据，科研人员研究了该核区核力的同位旋对称性。原子核的同位旋对称性是核力电荷无关假定下的直接结果。在同位旋理论框架下，质子和中子被认为是同位旋分量不同的全同粒子。通过镜像核间的库仑位移能，可以研究同位旋对称性。实验结果表明，在p壳原子核的理论计算中，必须考虑同位旋非守恒相互作用的影响。

研究结果发表于*Physics Letters B* 735 (2014) 327-331。



$^{51}\text{Co}^{27-}$, $^{34}\text{Ar}^{18+}$ 及邻近核素的回旋周期、平均信号幅度及计数三维图