

原子能院首创十六极核形变参数研究新方法被《物理评论C》评为亮点工作

发表时间：2014-09-30 11:15:43

9月3日出版的国际核物理研究领域著名学术期刊《物理评论C》快讯【Physical Review C 90, 031601(R) (2014)】上, 将原子能院核物理研究所核反应组贾会明、林承键、杨峰、徐新星、张焕乔等人的文章——《利用背角准弹散射抽取十六级形变参数》(Extracting the hexadecapole deformation from backward quasi-elastic scattering) 选为亮点工作。该期刊自2007年1月开始评选物理研究亮点工作, 这是我国实验核物理研究工作首次中选。

核物理的发展正在深刻影响和改变着当代社会。原子核是人们认识微观世界的一个重要层次, 其研究深化了人类对微观物质世界及其运动规律的认识。原子核的形状是一个重要物理量, 已经知道, 原子核的形状有球形、椭球形等各种复杂形状。对于轴对称形变, 以四极形变 (β_2)、十六极形变 (β_4) 等描述原子核偏离球形的程度。自上世纪70年代中期, 人们通过高能电子散射、 μ 原子X射线和低能 α 粒子散射等方法抽取原子核的形状信息。由于 β_4 是形变的小量, 实验测量十分困难。目前相关实验研究获得的直接信息很少, 且结论存在很强的模型依赖性。

对垒下能区重离子核反应机制的研究表明: 核形变极大地影响和改变核反应的进程和机制。基于此, 贾会明等科研人员利用北京HI-13串列加速器提供的高品质 ^{16}O 束流, 选取典型形变靶核, 如 ^{152}Sm , ^{170}Er , ^{174}Yb 等, 尝试以核反应的方法去研究核结构。高精度测量了近垒能区背角准弹的激发函数, 基于全耦合道理论分析, 从垒下数据中抽取了核形变的 β_4 参数, 所得结果与现有的系统学自洽, 说明了该方法的可行性和可靠性。相比其它方法, 背角准弹散射实验容易实现, 对 β_4 的正负号和大小敏感, 且分析方法模型依赖度低, 这一点是对现有研究方法的一个重要补充和新的发展。该研究结果对于进一步研究和理解原子核的结构, 具有非常重要的现实意义。此外, 远离稳定线核的结构是当前的热点问题之一, 该方法为低流强的放射性核素的结构研究开拓了一个新的思路。

上世纪八十年代开始, 原子能院的核反应研究团队就开展了低能重离子核反应机制的研究工作, 其间得到国家重点基础研究发展计划(简称973)和国家自然科学基金资助, 取得多项重要成果, 十六极核形变参数研究新方法是众多成果之一。在此之前, 国际同行采用其它方法得到的十六极核形变参数结果模型相关度大、误差大, 原子能院核反应研究团队提出的方法模型相关性小、误差小, 是一个具有开创性的新方法。

(张宝亭)