



新闻动态

图片新闻

所内新闻

学术活动

科研进展

科技视野

现在位置: 首页 > 新闻动态 > 科研进展

近物所提出预言超重核 Q_α 值的新方法

2011-07-22 | 【大 中 小】 【打印】 【关闭】

近代物理所原子核理论组研究人员近期研究了超重核衰变能之间存在的关联以及对称能对于超重核 Q_α 值同位旋依赖性的影响, 提出了预言超重核 Q_α 值的新方法。

基于邻近超重核 α 衰变能之间的关联并结合参考核 Q_α 值的实验结果, 研究人员提出了预言超重核 Q_α 值的新思路和新途径, 给出了一个描述邻近超重核 α 衰变能之间的关联和预言超重核 Q_α 值的简单公式,

$$Q_2 = Q_1 - (\beta_2 - \beta_1) \left\{ \frac{2^{5/3}}{9} a_c \xi^{2/3} [(1 - \beta)x + (1 + \beta)y]^{-5/3} [(1 + \beta - 2\beta^2)x + (11 + 5\beta + 2\beta^2)y + 8a_{\text{sym}}\beta] \right\}$$

研究人员运用该公式计算了近年来合成的超重核的 Q_α 值并与实验结果进行了比较(如图1所示)。研究结果不仅显示出这种研究方法能够可靠预言超重核的 Q_α 值, 而且在很大程度上表明了近年来超重核实验观测和测量结果的可靠性。通过对计算结果进行分析, 得出了一个重要结论: 对于 $Z=116$ 和 $Z=114$ 的8个核素($^{290-293}_{116}$ 和 $^{286-289}_{114}$)以及 $N=174$ ($^{290}_{116}$, $^{289}_{115}$ 和 $^{288}_{114}$)和 $N=172$ ($^{287}_{115}$, $^{286}_{114}$ 和 $^{285}_{113}$)的6个核素, 本项工作理论预言超重核的 Q_α 值能够非常精确地符合实验观测结果, 因而, 在目前实验合成的超重核区内, $Z=114$ 和 $N=172$ 不是质子幻数和中子幻数。同时, 研究了对称能对于超重核 Q_α 值同位旋依赖性的影响(如图2所示)。结果表明: 实验上观测到的超重核 α 衰变半衰期随中子数的增加而增加的结果主要归因于对称能效应, 也就是说, 随中子数的增加对称能效应增强了超重核对 α 衰变的稳定性。

这项研究工作不仅对超重核实验和理论研究具有重要应用价值, 而且对于发展和改进原子核多体理论模型也具有重要意义。

研究结果发表在 *Phys. Rev. Lett.* 107, 012501 (2011).

文章链接:

<http://prl.aps.org/pdf/PRL/v107/i1/e012501>

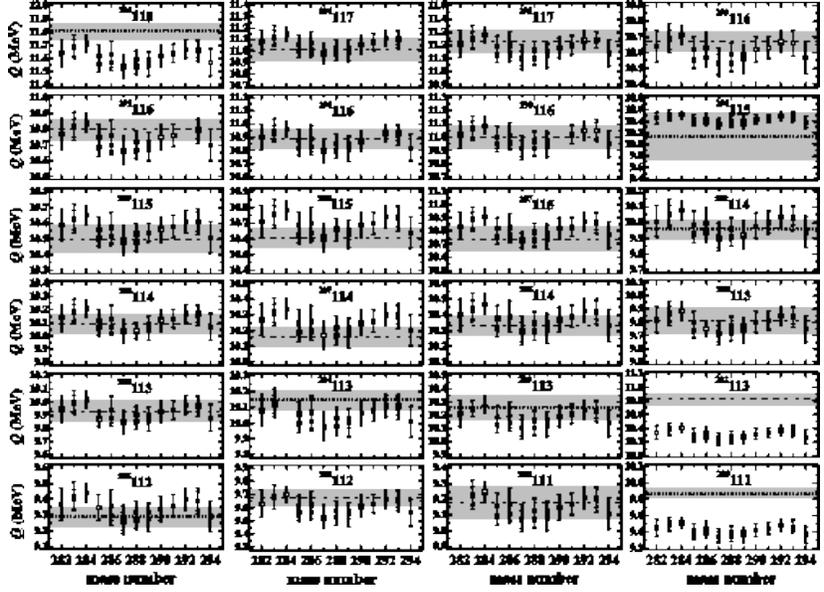


图1 理论预言的超重核 Q_α 值(方形符号)与实验结果的比较(图中阴影部分)。横轴表示所选取的参考核的质量数。

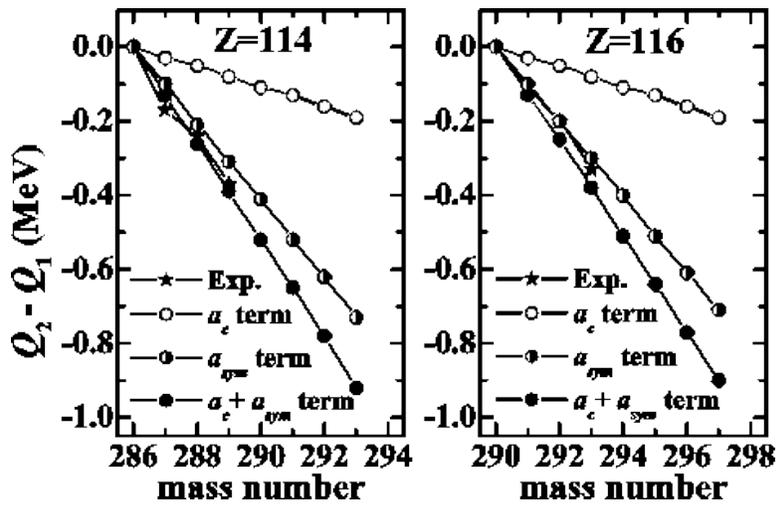


图2 对称能对同位素链上超重核 Q_α 值同位旋依赖性的影响。

>> 评论