

氦燃烧关键反应 $^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$ 的首次深地直接测量

Wednesday 8 May 2024 15:20 (20 minutes)

$^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$ 反应是天体演化中的重要反应，被誉为核天体物理的圣杯。该反应在所有 $M > 0.55 M_{\odot}$ 恒星的演化中都起着关键作用，其截面对上至铁的中等质量核素的合成和大质量恒星后期的演化进程有决定性的影响。由于该反应在伽莫夫能区 (E.c.m. = 300 keV) 截面极低 (10^{-17} barn)，直接测量十分困难。自上世纪 70 年代经过 40 多年的努力， $^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$ 反应在伽莫夫能区的截面数据仍远未达到理论模型要求的精度。

本工作利用锦屏深地核天体物理实验平台的强流加速器装置开展 $^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$ 反应的实验研究。针对深地强流低本底实验的特殊需求，突破了具有国际领先水平的耐辐照碳同位素注入靶和离子沉积厚靶的设计、低本底探测技术等一系列关键技术，同时利用锦屏实验平台提供的高强束流，国际首次开展 $^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$ 反应的深地直接测量，完成了质心系能量 552.5、582.5 和 612.5 keV 三个能量点的反应全截面直接测量。在 552.5 keV 能点，取得了目前国际最高灵敏度的实验结果。

Collaboration (if any)

Primary author: 谌, 阳平 (中国原子能科学研究院)

Presenter: 谌, 阳平 (中国原子能科学研究院)

Session Classification: 07 - 核天体物理

Track Classification: 07 - 核天体物理