

美国天文学会《天体物理杂志》首次刊登我国实验核物理研究成果

发表时间：2012-11-22 10:14:08

9月10日，美国天文学会《天体物理杂志》（The Astrophysical Journal，影响因子7.364）首次刊登我国实验核物理研究成果（B. Guo, Z. H. Li, M. Lugaro et al., Astrophys. J. 756, 193, 2012），标志原子能院核天体物理研究取得重要突破。

原子能院核天体物理创新团队经过5年多的精心工作，在恒星中子源反应 $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ 的研究中使用北京HI-13串列加速器和Q3D磁谱仪，首次测量了 $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ 转移反应的角分布，确定了影响 $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ 反应截面数据最关键、最不确定的 ^{17}O （ $E_x = 6.356 \text{ MeV}$ ）阈下态宽度，从而可靠地得出了天体物理能区 $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ 反应的激发函数和反应率，澄清了国际上现有结果间5-25倍的巨大分歧。慢速中子俘获过程核合成网络计算表明：新反应率数据导致恒星中铅的丰度增加了25%。

$^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ 是恒星慢速中子俘获过程的中子源反应，质量数大于铁的核素大约一半是通过该过程合成的。由于自由中子的半衰期仅有大约10分钟，宇宙早期通过大爆炸产生的中子早已衰变殆尽，慢速中子俘获过程需要的大量中子只能当场通过核反应产生。因此，作为该过程的主中子源反应， $^{13}\text{C}(\alpha, n)^{16}\text{O}$ 的激发函数及反应率的精确测量成为当前核天体物理领域的重要研究课题之一。

该项研究工作获得了国际同行的关注与好评，亚洲核物理学会理事Dao T. Khoa教授认为“北京完成的实验是解决这项分歧的里程碑”。日本国立天文台的Toshitaka Kajino教授认为“这是一篇有趣的、非常重要的文章”，并计划将这篇文章给出的最新数据用于他们的天体物理网络计算中。（张宝亭）