

用于探测逆运动学 ($^3\text{He}, t$) 反应的 TPC 探测系统的研制进展

Tuesday, 16 July 2024 14:10 (20 minutes)

电荷交换反应是一种可以从同位旋维度对原子核的结构展开研究的实验探针。利用放射性束流线进行逆运动学的电荷交换反应实验，可以研究丰中子核乃至不稳定核的性质。我们搭建了基于 ΔE -E系统的探测器原型机，以验证利用重离子束测量逆运动学的($^3\text{He}, t$)电荷交换反应的可行性。

探测器由半圆柱形时间投影室(TPC)、CsI(Tl)闪烁体阵列、前端电子设备和数据采集系统组成。TPC作为 ΔE 探测器，需要精确地测量带电粒子的能量损失以及重建其三维径迹。我们已经完成了TPC探测器的搭建，提取了THGEM的增益不均匀性以对带电粒子的信号幅度进行修正，并利用266 nm激光刻度了电子在漂移电场中的漂移速度，在漂移电场为200 V/(cm·atm)时，电子漂移速度为3.84 cm/ μs ；利用激光和 α 源测试了TPC的径迹分辨，x-y平面径迹分辨好于400 μm ，z-y平面径迹分辨好于15 ns；测试了不同漂移距离z、散射角 θ 下的位置分辨；利用X射线和 α 源测试了TPC的能量分辨，对5.9 keV的X射线能量分辨好于20%，对约5 MeV的 α 粒子能量分辨约为10%。同时，利用宇宙线和重离子束流对TPC和CsI(Tl)进行了联合调试。探测器系统性能较好，能够支撑下一步的电荷交换反应实验的展开。

Primary authors: 何, 志轩(兰州大学); Ms 谌, 盼姣; 杨, 贺润(近代物理研究所); Prof. 胡, 碧涛; Dr 张, 毅(兰州大学)

Presenter: 何, 志轩(兰州大学)

Session Classification: 第十二届全国先进气体探测器研讨会 (CAGD3)

Track Classification: 气体探测器