

对低 Z 和高 Z 材料进行鉴别的缪子散射成像系统

Friday, 11 August 2023 09:06 (12 minutes)

缪子散射成像技术利用具有强穿透能力的宇宙线缪子作为探针，可以无损地对不同材料进行成像。传统缪子散射成像系统由两组径迹探测器组成，可以对高 Z 材料（如核材料）进行有效的鉴别，对低 Z 材料（如爆炸物）的鉴别相对困难。为此，该研究提出在传统径迹探测器的基础上，增加切伦科夫探测器对低能缪子的动量进行精确测量，以同时实现对低 Z 和高 Z 材料的鉴别。

新的缪子散射成像系统拟采用塑料闪烁光纤探测器测量缪子穿过成像区域前后的径迹信息以及熔融石英作为辐射体的内反射成像切伦科夫探测器测量低能缪子动量。为了评估低能缪子在低 Z 和高 Z 材料鉴别方面的作用，该研究根据低能修正后的 Gaisser 公式构建产生子，利用简单蒙特卡洛方法模拟缪子传输过程中的多次弹性散射和探测器效应，发展能量相关的 Kalman 滤波径迹重建算法和最近点 (PoCA) 算法以重建材料的散射密度信息。结果表明，低能缪子的动量测量和精确的径迹重建可以显著提高对低 Z 材料的鉴别能力，这使得缪子成像系统有机会同时实现对低 Z 和高 Z 材料的有效鉴别。

Primary authors: Ms 陈, 佳会 (济南大学, 山东高等技术研究院); Dr 李, 慧玲 (高能所); Mr 刘, 平成 (山东高等技术研究院); Ms 李, 益国 (济南大学, 山东高等技术研究院)

Presenter: Dr 李, 慧玲 (高能所)

Session Classification: 第一分会场 (RAS5)

Track Classification: 核探测器及其应用的研究成果