

应用于宇宙线缪子成像的读出电子学系统

Tuesday, 16 July 2024 17:30 (15 minutes)

宇宙线缪子成像技术利用缪子穿过不同物质的透射或散射特性反映目标的内部结构信息，是一种无源、无损的检测方式，在重核物质检测、建筑结构检测和地质勘察中有着应用潜力。

研究搭建了一套基于塑料闪烁体条的缪子成像装置，使用硅光电倍增管 (SiPM) 进行闪烁光采集。基于 FPGA 线性放电法使用 FPGA 芯片，放大器芯片和分立电容电阻构建了一个大输入动态范围的 64 通道紧凑型电荷数字化系统，使用 FPGA 开发板和数据接收板构建了一个数据采集系统，整个电子学系统可以进行最高 1024 通道的数据采集。

为了降低噪声和环境本底的影响，提高有效事例率，使用 FPGA 进行了事例符合，在电子学端对数据进行在线预处理。分析了缪子事件在电子学系统的延迟时间，由于 FPGA 线性放电法的不同大小信号数据输出延迟时间不同，在电荷数字化系统 FPGA 中设置固定时间输出。在数据采集系统 FPGA 中集成了时间窗事例符合模块，根据数据到达时间进行事例符合。此外，根据宇宙线事例稀疏的特性，数据采集系统 FPGA 中采用地址-事件表示的方法对数据进行了压缩。

搭建了电子学测试平台对电荷数字化系统的线性度，通道均一性等进行了测试。使用探测器阵列和电子学进行联合调试，得到了宇宙线二维定位结果。

Primary authors: 齐, 守龙 (China Institute of Atomic Energy); 胡, 坤 (山东大学); Mr 许, 天驹 (中国原子能科学研究院); 李, 笑梅 (中国原子能科学研究院); Mr 孙, 鹏飞 (中国原子能科学研究院)

Presenter: 齐, 守龙 (China Institute of Atomic Energy)

Session Classification: 第二分会场 (RBS4)

Track Classification: 电子学