

基于硅微条探测器的多通道紧凑型数字化波形采集器研究

Thursday, 10 August 2023 09:18 (12 minutes)

硅微条探测器因其能量分辨率高，响应时间短，响应线性范围宽等优点，广泛应用于天体物理，核医学和宇宙线等领域。但硅微条探测器产生的核脉冲信号微弱，且具有大量信号通道数，通常采用以电荷测量 ASIC 芯片为主的电子学读出系统。但是 ASIC 芯片作为电荷测量专用芯片，具有一定的研发周期且采购不易，因此本文设计了多通道紧凑型的波形采集模块以替代 ASIC 芯片。

本文基于多通道模拟前端芯片来显著简化硬件电路规模，而数字化后的波形在 FPGA 中灵活的开展信号处理算法。其中单个模拟前端芯片为通用芯片，具有 8 个独立通道。单个通道包含程控增益放大器、低通滤波器、高速 ADC 等，在较低的功耗下可实现 12-Bits 和 65MSPS 的波形采集。模块整体支持 32 通道的差分信号输入，具有 7×5cm 的紧凑型结构以及集成 GD32 以实现灵活的通信方式；信号处理流程为波形数字化后，由 FPGA 甄别其脉冲幅值，判定探测器是否产生脉冲信号，并将波形信号上传至 ZYNQ 中与其他并联模块的上传信号共同分析。

针对硅微条探测器多通道紧凑型数字化波形采集器性能测试。搭载两块紧凑型采集模块时，系统整体静态功耗为 2W。系统具有多种数据传输模式：以太网、SD 卡以及 WIFI 传输。同时可搭载 LCD 屏显示成像结果。经过多次实验测试，使用千分台移动准直后的 α 源 Am-241，可获得其移动轨迹，满足预期结果。

Primary authors: 邓, 皓文 (成都理工大学); 杨, 剑; 曾, 国强; 胡, 传皓

Presenter: 邓, 皓文 (成都理工大学)

Session Classification: 第三分会场 (RCS1)

Track Classification: 核仪器仪表及其应用的研究成果