

多路弗里希栅 CZT 探测器读出电子学的研制

Friday, 11 August 2023 09:42 (12 minutes)

伽马射线作为一种高能量的电磁辐射，是开展高能天体物理研究的重要手段，尤其是 MeV 能段，包含了丰富的天体物理信息，然而目前国际上在 MeV 能段的观测存在很大的缺口。编码孔径康普顿综合伽马射线探针 (Synthetical Coded-mask aperture and cOmpton telescoPE,SCOPE) 是一台针对 0.1~10 MeV 伽马射线探测的天文望远镜，该卫星计划采用碲锌镉 (CZT) 虚拟弗里希栅 (VFG) 探测器阵列对伽马射线源进行康普顿散射成像和能谱测量。

VFG CZT 探测器的最小单元为 CZT 棒 (6620mm³ 或 8830mm³)，通过对其阴极、阳极和靠近阳极的四个侧面共六路读出，通过获得时间和幅度信息来实现三维位置灵敏测量和高分辨能量测量，为此我们设计了 VFG-CZT 多通道读出系统。该读出系统包括前端放大电路以及后端高速波形采集系统，其中放大电路采用国产前放芯片对输出信号进行前置放大，而高速波形采集系统为集成了高速 ADC 与 FPGA 的板卡，ADC 可实现四通道交替采样，每通道采样频率可达 1.2GHz，我们选用 Xilinx Zynq UltraScale 型号的 FPGA，实现 PL 端与 PS 端的实时通信。该读出系统在 PL 端通过高速 ADC 采集前放信号，设计数字滤波器，实现实时触发判选，并使用数字多相计数器提取高精度时间信息，同时记录脉冲波形信息，在 PS 端实现数据通信传输功能，并通过高速以太网接口将该数据实时传输至上位机。

Primary authors: 卢,若思 (中国科学院高能物理研究所); 黄,明 (北方工业大学); 彭,文溪 (中国科学院高能物理研究所); 张,镇 (北方工业大学); 龚,轲 (中国科学院高能物理研究所)

Presenter: 卢,若思 (中国科学院高能物理研究所)

Session Classification: 第二分会场 (RBS5)

Track Classification: 核电子学及其应用的研究成果