

## 低能 X 射线偏振探测器原型机电子学系统

低能 X 射线偏振探测器 (Low Energy X-ray Polarization Detector, 以下简称 LPD) 是伽马暴偏振探测仪 (POLAR-2) 空间站探测设施的三种载荷之一。LPD 主要测量 2-10KeV 的 X 射线偏振, 测量该能量范围伽马暴本身及其极早期 X 射线余辉的偏振, 包括偏振度及偏振方向。LPD 由微结构气体探测器和基于硅像素芯片的电子学读出系统组成。

电子学读出系统主要分为硬件和固件两部分: 硬件整体分为三层印制电路板 (PCB), 顶层为采样读出板, 用于读出硅像素芯片的模拟输出信号; 中间层为高压板, 用于给放置于顶层板之上的气体像素探测器提供高压电场; 底层为主控板, 用于对整个电子学系统进行控制、数据处理, 以及与上位机进行通信。固件部分包括探测器控制与读出、数据压缩、存储传输和指令控制等。探测器原始数据经采样后以像素点为基本处理单位, 采用流水线方式, 对采样后数据进行筛选与零压缩后, 仅输出有效像素值, 使数据量大大压缩。再经过两块第三代双倍数据速率同步动态随机存储器 (DDR3 SDRAM) 乒乓操作缓存之后, 传输到嵌入式多媒体卡 (eMMC) 中存储。LPD 使用 CAN 2.0 总线和以太网总线实现 FPGA 与上位机的通信功能, 使用上位机通过 CAN 总线对探测器工作参数进行配置, 使用以太网总线将有效数据输出到上位机。综上所述, LPD 的硬件和固件具备完整的运行逻辑和功能, 能够完成多个探测器数据的准确读出。

**Primary authors:** 李, 牧宪 (华中师范大学); Prof. 王, 东 (华中师范大学); 王, 辉 (华中师范大学); 周, 世强 (N); 陈, 燃 (Central China Normal University); 陈, 凯 (华中师范大学)

**Presenter:** 李, 牧宪 (华中师范大学)

**Session Classification:** 第二分会场 (RBS3)

**Track Classification:** 核电子学及其应用的研究成果