

PFA 电子学研制进展

Thursday, 10 August 2023 14:54 (12 minutes)

偏振测量 X 射线聚焦望远镜阵列 (Polarimetry Focusing Array, 简称 PFA) 是中国科学院空间科学 (二期) 先导专项重大背景型号项目增强型 X 射线时变与偏振探测 (enhanced X-ray Timing and Polarimetry, 简称 eXTP) 空间天文台的四种载荷之一。PFA 载荷的科学设备主要包含焦平面相机和聚焦光学。目前课题组已完成 PFA 焦平面相机工程样机的研制。

本文介绍 PFA 焦平面相机工程样机电子学的工作原理、设计方案与测试结果。PFA 焦平面相机利用气体像素探测器 (Gas Pixel Detector, 简称 GPD) 实现对 2~8keV 能量范围内的 X 射线的成像偏振观测。GPD 探测器利用 X 射线与物质相互作用发生光电效应产生光电子的出射方向与入射 X 射线偏振度的关联性来测量 X 射线的偏振信息。GPD 探测器的主要部件包括铍窗、气体电子倍增器 (Gas Electron Multiplier, 简称 GEM) 和像素读出芯片。PFA 焦平面相机电子学包括 GPD 探测器板、高压电源板、二次电源板、数采电源板、数采 FPGA 板、热控板等硬件组件, 其具有功能包括: 1) 遥控指令接收; 2) 遥测数据产生; 3) 转轮控制; 4) 高速数据传输; 5) 电子学自检; 6) 低能 X 射线偏振和能谱测量。

PFA 焦平面相机工程样机经过了热真空环境试验, 在环境温度 -15°C 下, 能量分辨率为 22.0%@5.9keV, 偏振调制因子为 54.2%@5.9keV, 在环境温度 25°C 下, 能量分辨率为 21.9%@5.9keV, 偏振调制因子为 53.1%@5.9keV。工程样机的性能满足设计指标需求。

Primary author: 刘, 小桦 (中国科学院高能物理研究所)

Co-authors: 孙, 亮 (中国科学院高能物理研究所); 杜, 园园 (中国科学院高能物理研究所); 何, 会林 (中国科学院高能物理研究所); 刘, 晓静 (中国科学院高能物理研究所); 姜, 维春 (中国科学院高能物理研究所); 徐, 玉朋 (中国科学院高能物理研究所); 杨, 生 (中国科学院高能物理研究所); 蒋, 杰臣 (中国科学院高能物理研究所); 杨, 家卫 (中国科学院高能物理研究所)

Presenter: 刘, 小桦 (中国科学院高能物理研究所)

Session Classification: 第二分会场 (RBS3)

Track Classification: 核电子学及其应用的研究成果