

面向先进光源需求的 SDD 探测器系统研发与进展

Tuesday, 16 July 2024 16:00 (15 minutes)

同步辐射装置是重要的多学科研究平台，探测器技术则是决定同步辐射装置性能发挥程度和运行效率质量的关键因素。硅漂移探测器 (Silicon Drift Detector, SDD) 是一种高计数率、高能量分辨率、无需液氮冷却的探测器，近年来在同步辐射谱学实验中应用广泛。但一方面国际上的单元和多元 SDD 探测器商品价格高昂，另一方面随着先进光源亮度的提升，已有探测器产品的性能也不能满足实验的理想需求，因此迫切需要发展国产化高性能谱学探测系统。高能物理研究所 HEPS/PAPS 探测器项目组针对同步辐射未来需求开展了单元及阵列 SDD 探测器系统的关键技术研发，力争实现高性能 SDD 探测器的自主化和国产化。

项目组依托于先进光源技术研发与测试平台 (PAPS) 传感器及快电子学实验室搭建了谱学探测器研发与测试平台，可以实现谱学探测器的全流程测试验证。在 SDD 传感器方面通过设计和优化器件结构和工艺参数，开发成功 8 英寸专用半导体制造工艺，实现单元和阵列 SDD 传感器的制备。经测试单元 SDD 传感器漏电流 $<0.5\text{pA}@-45^\circ\text{C}$ ， 2×10 单元阵列传感器漏电流 $<10\text{pA}@-45^\circ\text{C}$ ；研制了 8 通道超低噪声电荷灵敏前放 ASIC，噪声仿真值 $\text{ENC} \sim 5\text{e}+6\text{e/pF}@-20^\circ\text{C}$ ；完成低温低噪声的电子学封装结构，同时开展了自研传感器、ASIC 及数据采集系统的联合调试，测得单元 SDD 探测器系统能量分辨率达到 $143\text{eV}@5.9\text{keV} (-45^\circ\text{C})$ ，阵列 SDD 探测器系统能量分辨好于 $300\text{eV}@13.9\text{keV} (-45^\circ\text{C})$ 。

Primary authors: 暴, 子瑜 (高能所); 李贞杰, UNKNOWN (高能所); Ms 刘, 瑶光 (中国科学院高能物理研究所); Dr 李, 航旭 (中国新科学院高能物理研究所); Prof. 李, 秋菊 (中国科学院高能物理研究所); 刘鹏, UNKNOWN

Presenter: 暴, 子瑜 (高能所)

Session Classification: 第一分会场 (RAS4)

Track Classification: 其它探测器