

## 硅像素探测器 Jadedpix-3 的性能研究

Thursday, 10 August 2023 17:26 (12 minutes)

国内高能物理学界提出建设质心系能量约为 240GeV 的高亮度环形正负电子对撞机 (Circular Electron Positron Collider, CEPC) 以研究 Higgs 物理, 对 Higgs 的精细测量要求建设一个复杂精密的探测器谱仪, 而其中对夸克相关物理研究对探测器谱仪中的顶点探测器提出了非常高的技术要求, 针对空间分辨率  $3\mu\text{m}$  这一关键技术指标, Jadedpix-3 硅像素探测器应运而生。Jadedpix-3 是一款基于 CMOS 工艺的全功能大尺寸探测器芯片, 芯片的总面积为  $10.4\times 6.1\text{mm}^2$ , 阵列共有 512 行 192 列像素, 为了研究不同的前端电路设计, 像素阵列划分了四个不同区域 (sector), 其中一个区域的像素尺寸有所不同。本文围绕 Jadedpix-3 硅像素探测器阵列的性能研究展开, 聚焦像素阵列测量手段的检验、阈值的标定和像素一致性的研究、噪声击中率和环境辐射本底。测量手段检验上, 首先探究了 S-curve 测试方法对像素性能描述的可重复性, 其次测试了配置像素数量对像素性能的影响。通过同一环境条件下连续测量, 单个像素的阈值改变小于 1%, 说明像素测试有可重复性。针对电脉冲测试在不同阵列规模下的响应差异, 在配置过程中优化像素数量和位置, 比较阵列各 sector 阈值 (Threshold), 阈值不一致性 (Fixed Pattern Noise), 瞬态噪声 (Temporal Noise), 准确刻度了像素阵列的阈值和噪声特性。评估噪声和环境辐射本底的影响时, 选用探测器两种不同模式测定噪声击中率。对于不同设计的像素单元, 每帧每个像素的噪声击中低于  $1\times 10^{-10}$ , 对应不同像素的最小等效阈值电荷从  $90\text{e}^-$  到  $140\text{e}^-$  不等。

**Primary authors:** OUYANG, Qun (IHEP); LU, Yunpeng (Institute of High Energy Physics, CAS); 翟, 星晔 (吉林大学); DONG, Sheng (高能所); ZHOU, Yang (IHEP); SONG, weimin (Jilin University)

**Presenter:** 翟, 星晔 (吉林大学)

**Session Classification:** 第一分会场 (RAS4)

**Track Classification:** 核探测器及其应用的研究成果