

Topmetal-L 的协处理芯片设计

X 射线偏振是研究天体物理的重要工具，当前主流的方法是通过硅像素传感器收集 X 射线光子与气体分子相互作用产生的光电子径迹测量 X 射线偏振。新一代硅像素芯片 Topmetal-L 是一款专用于大面积低能 X 射线偏振探测的像素传感器芯片，Topmetal-L 相较于上代像素芯片具有功耗低、读出效率高(可以扫描指定区域)的特点，但也存在控制 IO (Input Output) 口过多的问题。若由主控芯片直接控制，则会占用大量的 IO 资源导致无法进行像素芯片大规模集成。此外如何快速找出粒子入射区域也是一个难点。基于此问题，设计一款可以快速找出粒子入射区域并控制像素芯片扫描的协处理芯片是必要的。

协处理芯片能够尽可能的减轻主控芯片的负担，它隔离了像素芯片和主控芯片的联系，像素芯片读取的粒子径迹数据由协处理芯片传给主控芯片，主控芯片只需要少许时钟 IO 和数据接收 IO 即可控制一块像素芯片。通过一块协处理芯片搭配一块 Topmetal-L 像素芯片使用的方式，可以实现像素芯片的大规模集成。

协处理芯片控制 Topmetal-L 的方案是感兴趣区域读出，即在粒子入射时只快速扫描粒子径迹而忽略那些未被击中的区域。相较于 rolling shutter 读出方式，感兴趣区域读出减少了读出像素数量，在时间上更快速地读出击中区域像素的能量信号，降低了无效数据量。鉴于 Topmetal-L 可以扫描指定区域的特点，感兴趣区域读出这一想法得以实现。通过仿真，感兴趣区域读出的读出效率是 rolling shutter 的百倍以上。

Primary authors: 温, 佳奇 (华中师范大学); WANG, Dong (CCNU)

Presenter: 温, 佳奇 (华中师范大学)

Track Classification: 微电子学及其应用的研究成果