

## 基于 SCA 技术的高时间分辨多通道读出电子学研究

Tuesday, 16 July 2024 16:45 (15 minutes)

随着当代核与粒子物理实验的快速发展，高时间分辨与高集成度的数据获取电子学系统愈发成为重要的研究内容。本报告采用基于开关电容阵列技术 (SCA) 的 DRS4 芯片设计了具有 (64+8) 通道，采样速率高达 5.12GSPS 的波形采样电子学板卡，可以实现对核信号的高精度时间测量与灵活的数据处理。由于 SCA 芯片制作工艺的限制，报告首先对存在的直流偏置与时间间隔不一致问题进行了校正。经测试，通道间的符合时间分辨可达 27ps (FWHM)。此外，报告还提出一种将参考信号 T0 扇出至 SCA 芯片的方法，解决了因不同芯片内部因锁相环锁定时间不一致所带来的通道间时间差的问题。为进一步提高定时精度，本报告采用窗函数法设计了低通滤波器，并引入遗传算法来寻找最佳的滤波和定时参数。实验结果表明，在遗传算法优化的基础上，采样脉冲经低通滤波后，定时精度从 12.4ps (RMS) 提升至 9.4ps (RMS)，提升近 24%。最后，该电子学系统搭载于阵列探测器模块对其性能进行评估。在利用能谱实现在线波形筛选与数据处理的基础上，利用  $^{22}\text{Na}$  放射源符进行符合时间测量，实验表明探测单元平均时间分辨高达 108ps (FWHM)。

**Primary authors:** Dr 王, 冕 (中国科学院高能物理研究所); Mr 王, 天翊 (中国科学院高能物理研究所); Dr 王, 英杰 (中国科学院高能物理研究所); Prof. 李, 道武; Prof. 李, 晓辉; Dr 蔡, 佳乐; Dr 王, 培林; Prof. 章, 志明; Prof. 魏, 龙 (中国科学院高能物理研究所)

**Presenter:** Dr 王, 冕 (中国科学院高能物理研究所)

**Session Classification:** 第三分会场 (RCS4)

**Track Classification:** 电子学