

## 用于基于 WASA 芯片的可扩展微结构气体探测器读出电子学系统研制

Tuesday, 16 July 2024 11:45 (15 minutes)

微结构气体探测器可以实现二维或三维粒子径迹探测，因此在大型粒子物理实验和辐射成像等领域中有广泛的应用前景。微结构气体探测器往往需要高密度读出电子学。WASA 芯片是一款针对 CEPC-TPC 研制的 16 通道低功耗、高集成度前端 ASIC 芯片。单通道集成了模拟前端、最高可达 100 MSPS 采样率和 10bit 精度波形采样 ADC 以及数字滤波等模块，功耗小于 5mW/ch。同时还支持外触发，自触发以及外触发加窗等多种触发模式。

本文基于 WASA 芯片开展可扩展读出电子学系统的研制，采用模块化的设计思路：前端板 (Front-End Card, FE) 搭载 4 片 WASA 芯片，提供 64 输入通道；扇出叠层板 (Stack Board, STK) 放置在探测器后端，为单宽 FMC 形式，可通过线缆连接 3 个 FE；数据读出核心板，采用了自研的 FMC 子板 CUTE-WR-A7，支持小白兔协议 (White Rabbit, IEEE 1588-2019 的高精度扩展协议)，提供两个千兆以太网接口，在低事例率时可通过小白兔网络进行数据读出，带宽不够时可同时使用另一个千兆网口读出，此外还可通过设计或选择合适的 FMC 载板，进行在线数据处理，并进一步提高数据带宽。

WASA 读出电子学单模块支持 192 通道。通过连接小白兔交换机，该系统可方便的进行读出通道扩展，所有核心板可实现亚纳秒精度的时间对齐。清华自研的 18 端口小白兔交换机，可实现单台交换机 3000 多通道的数据读出。数据通过标准以太网传输，降低了上位机和数据获取软件的复杂度。

本文将介绍 WASA 读出电子学系统的开发进展以及初步测试结果。

**Primary author:** 董, 建蒙 (Tsinghua University)

**Co-authors:** 邓, 智 (清华大学); 龚, 光华 (Tsinghua University); Mr 刘, 灿文 (清华大学); Mr 杨, 衍骁 (清华大学)

**Presenter:** 董, 建蒙 (Tsinghua University)

**Session Classification:** 第二分会场 (RBS2)

**Track Classification:** 电子学