

## HFRS-TPC 前端读出电子学原型机研制进展

Wednesday, 14 August 2024 17:10 (15 minutes)

即将于 2025 年建成的强流重离子加速器（High Intensity heavy-ion Accelerator Facility, HIAF）上包含了一条放射性次级束分离线（HIAF Fragment Separator, HFRS）。HFRS 具备普通传输线和实验线（即分离器）的双重功能，是束流能量和强度都更高的新一代放射性束流装置。该束线在多个位置上选择了一对相互倒置的 Twins-TPC 探测器实现粒子鉴别和束流监测。Twins-TPC 作为整个束线各探测器中通道数最多、数据量最大的分系统，对读出电子学提出了高集成度、高计数率和大动态范围的要求，基于此需求，本文开展了 HFRS-TPC 前端读出电子学原型机系统的研制，针对高集成度、大动态范围的需求开展了技术攻关。

HFRS-TPC 前端读出电子学原型机系统由 ASIC 板、前端板、数据汇总板和时钟扇出板构成，可以实现 256 路探测器信号的读出和处理。其中 ASIC 板基于近物所自研的一款 ASIC 芯片 FEAM 研制，实现探测器信号的放大、整形等处理；前端板基于两片高集成度 ADC 和 FPGA，单板实现 64 路模拟信号的 AD 转换及在线处理，处理后的数据通过光纤接口传输至数据汇总板；数据汇总板单板可以实现 8 路光纤数据汇总，汇总后数据通过 PCIe 3.0 接口直接上传至服务器；时钟扇出板提供多路同步时钟，各前端板基于同步时钟工作。

在实验室对原型机系统进行测试，采用信号源模拟探测器输出。测试表明，在 10fC-1PC 输入动态范围内，系统积分非线性好于 1%，在输入大于 100fC 后，系统时间分辨（sigma）好于 1ns。原型机与 Twins-TPC 探测器原型机对接，使用激光进行测试，电子学系统工作正常。下一步，将针对高计数率需求继续开展技术攻关，满足 HFRS-TPC 单通道 100kHz 的计数率要求。

**Primary authors:** 孙, 志朋 (University of Chinese Academy of Sciences); 千, 奕; 蒲, 天磊; 颜, 俊伟; 常, 淞博; 田, 静

**Presenter:** 孙, 志朋 (University of Chinese Academy of Sciences)

**Session Classification:** 分会场五

**Track Classification:** 粒子物理实验技术