

基于原初电离计数法漂移室模型的数据获取软件的研制

Tuesday, 26 August 2025 14:20 (20 minutes)

未来高能物理实验对粒子鉴别 (PID) 技术提出了更高要求。传统电离能损法 (dE/dx) 存在分辨率限制, 而原初电离计数法 (dN/dx) 通过统计带电粒子在漂移室中产生的原初电离数量, 理论上可将分辨率提升至 2%-3%, 较 dE/dx 截断平均法提高约一倍, 显著改善粒子鉴别性能。然而, dN/dx 方法的实现依赖于探测器信号的全波形高频采样, 带来了巨大的数据读出带宽与复杂的在线实时处理需求, 对数据获取 (DAQ) 系统构成了核心挑战。为此, 依托 120 通道漂移室模型实验平台, 设计并实现了一套高性能数据获取软件。该 DAQ 架构分为两大模块: 其一为作为底层的数据流模块, 负责数据的稳定读出、高效校验、多种在线寻峰处理 (如差分寻峰、机器学习寻峰) 及持久化存储; 其二为作为用户层的在线服务模块, 提供核心模块的运行监控、状态管理和图形化交互接口。实验结果表明, 该 DAQ 系统可以满足 dN/dx 方法所需的高数据吞吐量和实时性处理要求, 其架构不仅验证了该方法的可行性, 也为 CEPC 等下一代对撞机粒子鉴别系统提供了一条可靠且可扩展的数据处理技术路径。

Summary

Primary author: 纪, 梦阳 (IHEP)

Presenter: 纪, 梦阳 (IHEP)

Session Classification: 数据处理软件与分析方法

Track Classification: 核电子学与探测技术