

MAPS 像素探测器数据获取系统的设计

Thursday, 6 July 2017 14:40 (20 minutes)

随着北京正负电子对撞机 (BEPCII) 束流流强和亮度的不断提高, 极高的本底导致 BESIII 径迹探测器主漂移室 (MDC) 的内室无法正常工作。为了应对漂移室内室失效的风险, 提出了建造一个 1/10 内室规模的基于单片型有源像素芯片 (Monolithic Active Pixel Sensor, 简称 MAPS) 的硅像素探测器模型, 作为漂移室内室升级的预研方案之一。

在此预研方案中, 探测器共有 18 块 ladder 探测器模块, 每一块 ladder 探测器上有 10 块芯片, 芯片型号为法国 Starsbourg IPHC 研制所研制的 MIMOSA28。

对于每一个 ladder 探测器模块, 电子学均配置一套读出电子学板进行数据读出。每套电子学分为从 ladder 的软板打线引出信号, 以及前端控制板两部分。18 套电子学板上的数据分别通过板上的千兆网口连接到交换机, 读出计算机通过交换机上的万兆网口接收前端电子学产生的数据。

本篇论文主要研究目标为完成针对 1/10 内室规模的单片型有源像素探测器的数据获取系统软件的研制。针对 MAPS 像素探测器读出数据量巨大的特点, 对 DAQ 高速数据读出, 运行控制与数据在线处理等关键技术给出研究思路与解决方案。

在本篇论文中, 重点阐述了 MAPS 探测器数据获取系统的设计与实现, 包括通过 SiTCP 协议, 利用 Linux 操作系统下 Qt 软件实现了 DAQ 运行控制界面, 配合在线数据库, 实现多路电子学高速数据读取, 数据校验, 数据存储, 以及配置和控制前端多路电子学等。

性能是数据获取系统的重要指标, 因此, 本篇论文将着重阐述如何兼顾 DAQ 系统的正确性、稳定性与数据获取的高速性, 并给出在实际阶段性测试中, DAQ 系统实际的运行效果。

目前, DAQ 部分已经实现了 MAPS 系统对于数据获取部分的基本要求, 在实际阶段性测试中, 数据获取部分实际运行性能符合预期, 且运行状态良好。

Primary author: 卢, 晓旭 (高能物理研究所)

Co-authors: ZHANG HONGYU, Hongyu (EPC, IHEP, CAS, China); ZHU, KeJun (IHEP); LOU, Shiyu (高能所); TIAN, XingCheng (IHEP); Dr JU, XuDong (高能所); Mr 董, 明义 (高能所)

Presenter: 卢, 晓旭 (高能物理研究所)

Session Classification: 核电子学与探测技术 III

Track Classification: 核电子学与探测技术 II