

CEE 多丝漂移室读出电子学系统设计

Wednesday, 14 August 2024 17:25 (15 minutes)

国家自然科学基金重大仪器专项低温高密核物质测量谱仪 (CSR External-target Experiment, CEE) 是我国第一台运行于 GeV 能区、完全自主研发大型核物理实验装置。CEE 谱仪由若干子探测器系统构成, 其中前角区带电粒子的三维径迹测量采用多丝漂移室 (Multi Wire Drift Chamber, MWDC) 来实现, 包含 3188 个读出通道。CEE 中的 MWDC 探测器对读出电子学的计数率、集成度、分辨率等指标都提出了更高的要求。基于分立元件的传统读出电子学存在功耗和集成度等弊端已无法满足要求。电子学系统包括前放模块, 波形数字化模块和后端数字处理模块三部分。前放模块放置在探测器附近, 基于 ASIC 芯片 FEAM (Front-End Amplifier for MWDC) 实现 32 通道探测器信号读出。波形数字化模块以子板形式放置于后端 CPCI 机箱内, 基于 ASIC 芯片 GERO (General ReadOut) 实现 32 通道探测器信号的波形数字化。后端数字处理模块设计为 CPCI 6U 载板, 放置 3 个波形数字化模块, 实现 96 通道探测器波形数据的在线时间和电荷信息提取。电子学系统实现能量分辨率好于 2% @ 300fC, 时间分辨率好于 500ps @ 300fC, 并在束流测试中实现径迹残差约 $301 \pm 2 \mu\text{m}$, 铁源能量分辨率约 22%, 满足 CEE 实验需求

Primary author: 曹, 曹 (中国科学技术大学)

Co-authors: KONG, jie (Institute of Modern Physics, Chinese Academy of Sciences); 邓, 智 (清华大学)

Presenter: 曹, 曹 (中国科学技术大学)

Session Classification: 分会场五

Track Classification: 粒子物理实验技术