

## STCF ECAL 读出电子学研究进展

Thursday, 10 August 2023 14:42 (12 minutes)

超级陶粲装置 (Super Tau-Charm Facility, STCF) 是我国的基于加速器的粒子物理大科学装置的重要选项之一。STCF 的设计对撞亮度大于  $0.5 \times 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ , 对撞质心能量达到 2-7 GeV。STCF 的运行将为陶粲物理和强子物理研究提供独特的平台, 并且将延伸在该领域我国的国际地位。

电磁量能器 (Electromagnetic Calorimeter, ECAL) 是 STCF 的重要的子探测器之一, 它的核心任务是对光子的精确测量。在面对复杂的本底环境时, STCF ECAL 需要同时获得光子的精确的能量信息和时间信息来对本底进行有效抑制, 因此相比于传统电磁量能器, STCF ECAL 对时间分辨率提出了更高的要求。STCF ECAL 选择具有响应速度快, 抗辐照性能好等优点的纯碘化铯 (pure CsI, pCsI) 作为其闪烁晶体, 使用具有一定内部增益的大面积雪崩光电二极管 (Avalanche Photodiode, APD) 作为光电转换器件以弥补 pCsI 光产额偏低的缺点, 由于 pCsI 光产额偏低, APD 结电容和漏电流比较大, 因此读出电子学需要进行低噪声设计以满足 STCF ECAL 的测量需求。

为了满足以上的读出电子学需求, 本文确定了基于电荷灵敏放大器 (Charge Sensitive Amplifier, CSA) 的能量测量方案, 并使用数字恒比定时算法以及最优匹配滤波算法对信号进行去堆积处理, 可以得到满足 STCF ECAL 测量需求的能量信息以及时间信息。

工作针对 STCF ECAL 高事例率环境下的高精度能量、时间测量需求, 研究并设计了读出电子学方案, 同时结合原型电子学系统验证了该方案的可行性, 为未来 STCF ECAL 的研制提供了技术基础。

**Primary authors:** 于翰霖 (核探测与核电子学国家重点实验室, 中国科学技术大学); Dr SHEN, Zhongtao (State Key Laboratory of Particle Detection and Electronics, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China); Ms LONG, Yue (State Key Laboratory of Particle Detection and Electronics, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China); Dr ZHANG, Yunlong (State Key Laboratory of Particle Detection and Electronics, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China); Mr JIA, Zekun (State Key Laboratory of Particle Detection and Electronics, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China); Mr SONG, Yong (State Key Laboratory of Particle Detection and Electronics, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China); Prof. LIU, Shubin (State Key Laboratory of Particle Detection and Electronics, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China)

**Presenter:** 于翰霖 (核探测与核电子学国家重点实验室, 中国科学技术大学)

**Session Classification:** 第二分会场 (RBS3)

**Track Classification:** 核电子学及其应用的研究成果