

STCF 触发电子学系统设计

Thursday, 10 August 2023 15:18 (12 minutes)

国内正在规划的新一代正负电子对撞机超级陶聚装置 (STCF) 是新一代高亮度大型物理实验装置, 其对撞亮度是 BEPC 的 100 倍, 使得实验数据规模变大, 数据来源和格式变得更加复杂, 同时本底也变得更加复杂。因此需要提出更合理的处理系统架构, 实现对大型物理实验事例筛选的精确度的提高, 更好地筛选本底, 适应 STCF 对事例的触发判选的需求。具体研究内容包括:

首先, 设计一套新式触发电子学架构。放弃传统触发方案中仅将简化数据发送给触发系统, 而是将完整的数据从前端电子学传输至子探测器的触发系统模块, 相当于将子触发模块与数据获取系统的数据汇总功能合二为一, 使得触发系统的数据流和数据获取系统的数据流高度融合。

其次, 设计相关硬件模块。各模块尽量采用统一的硬件电路设计, 系统的数据传输接口尽量以高速光纤链路为主, 基于现场可编程门阵列 (FPGA) 实现核心触发逻辑, 如此可以通过改变模块的数量实现系统的重构、规模扩展和功能升级。

然后, 设计并实现触发模块相关硬件功能。总体模块可分为两种, 分别是对应子探测器的子触发模块和实现总体硬件触发判选的总触发模块, 两种模块均搭载在 ATCA 机箱中, 可通过背板高速链路进行板间通讯, 需要制定高效的通讯协议完成数据传输。

最后, 搭载原理样机并开展系统架构的验证测试。由于暂时无法接到实际的探测器来对该系统进行验证测试, 需要设计使用专用硬件电路配合软件平台产生模拟的探测器击中数据, 并将该数据送入原理样机中完成模拟触发。

目前已完成触发电子学架构的初步设计及硬件模块设计, 具体硬件模块调试正在进行中。

Primary authors: WANG, Junchen (中国科学技术大学快电子学实验室); FENG, Changqing (中国科学技术大学快电子学实验室); LIU, Shubin (中国科学技术大学快电子学实验室); FANG, zhujun (中国科学技术大学); WANG, yu (中国科学技术大学快电子学实验室)

Presenter: WANG, Junchen (中国科学技术大学快电子学实验室)

Session Classification: 第二分会场 (RBS3)

Track Classification: 核电子学及其应用的研究成果