



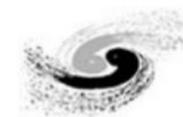
2024年1-4月考核报告

报告人：徐畅

导 师：章红宇

专 业：核技术及应用

2024年4月29日



- 高精度SOI像素顶点探测器研究
 - 功能测试
 - 性能测试
 - 其他工作
- CEPC硅径迹探测器原型机数据获取系统
 - 参与第二次辐照后芯片性能测试
 - 准备RT(IEEE Real Time Conference)报告
- 24th IEEE Real Time Conference – Quy Nhon, Vietnam
- 其他
 - BSRF中能吸收谱快速扫描实验
 - RDMA调研
 - 转博考核
- 下一阶段工作计划
 - 文章
 - 研究工作



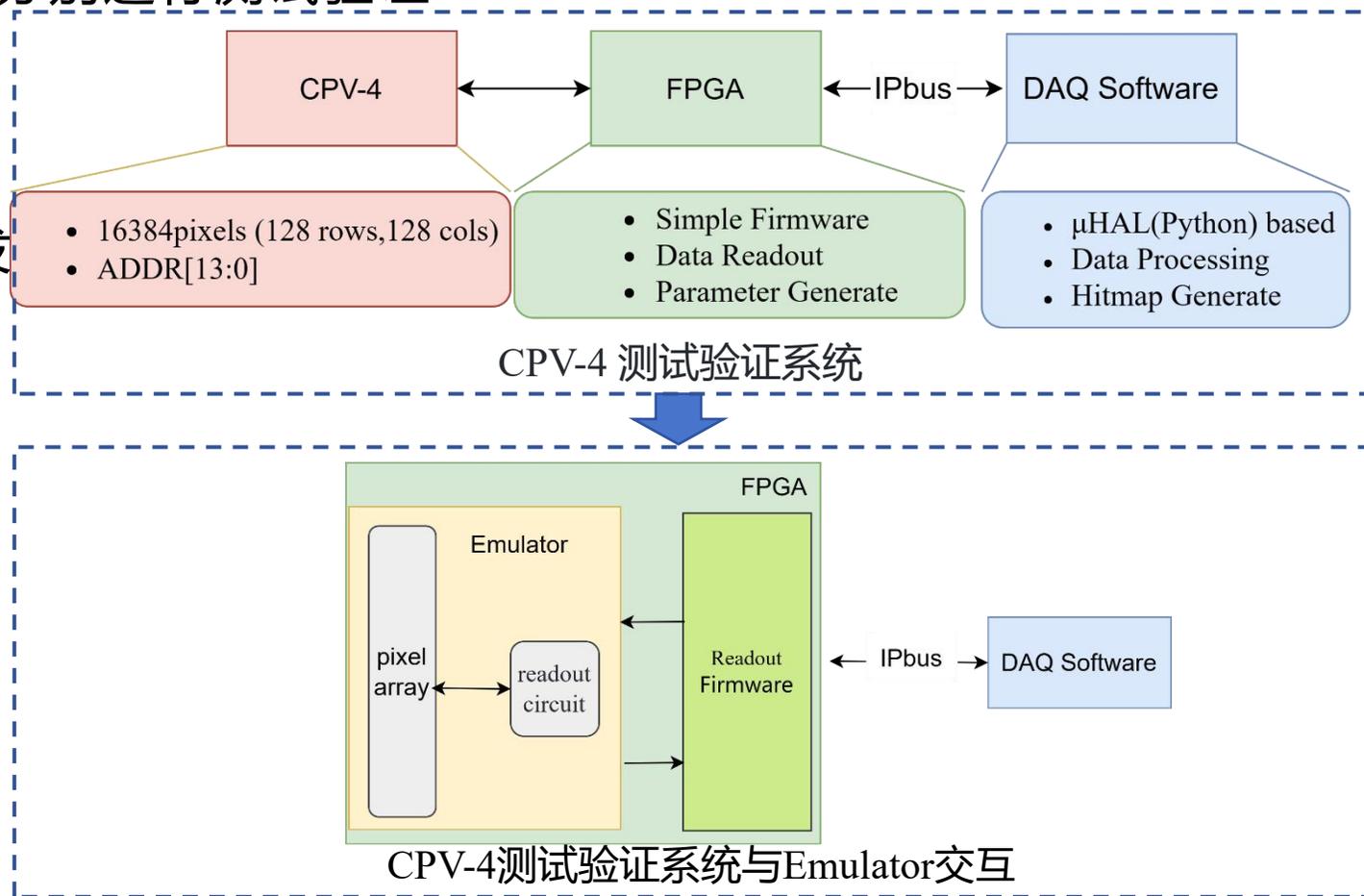
高精度SOI像素顶点探测器研究

■ 研究目标

- 针对CPV-4芯片特点开发相应测试验证系统
 - 对数字芯片, 模拟芯片, 3D芯片分别进行测试验证

■ 项目进展

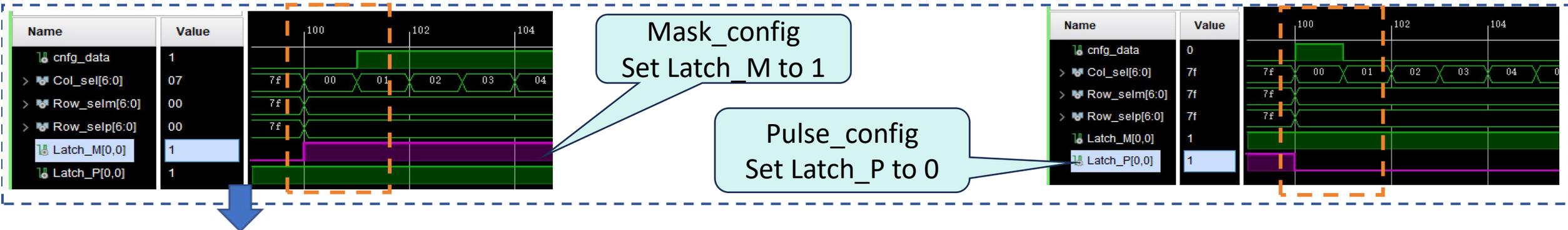
- 有可用测试验证系统
- 完成CPV-4上层数字芯片Emulator开发
 - 可替代数字芯片响应测试系统
 - 接收配置信息, 产生击中数据





高精度SOI像素顶点探测器研究——测试系统功能测试

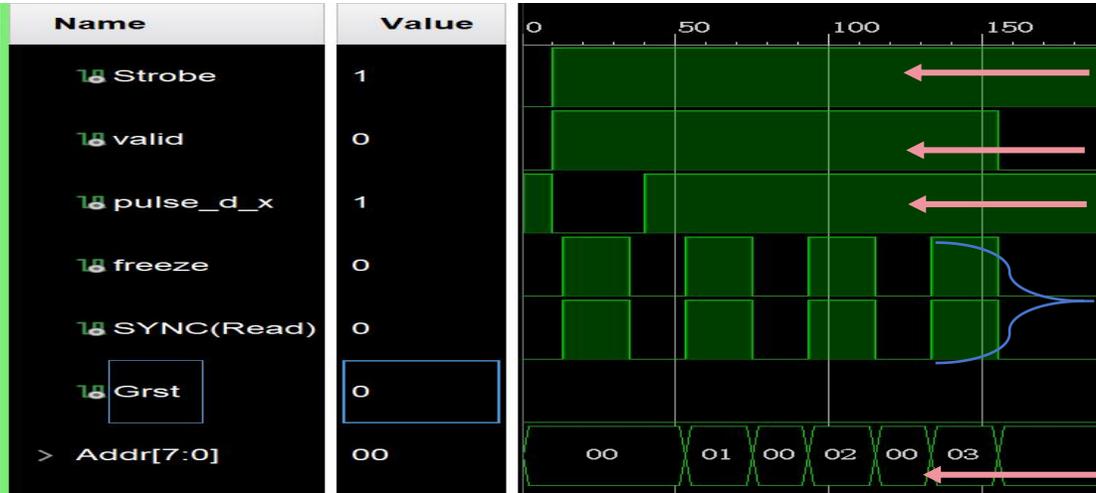
像素配置(Pixel[0,0])



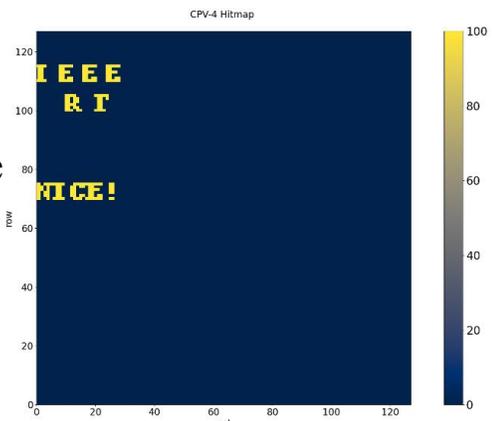
像素配置成功 功能完备，工作正常 指定像素的多次脉冲配置及读出，成功

模拟脉冲测试

Parameters	Emulator
Operation_mode	Continuous
Pulse_Num	1
Pulse_Width	3 μ s
Read_Period	4 μ s
Read_Delay	0.2 μ s
Read_Width	2.2 μ s



Trigger Mode
Hit valid signal
Electronic Pulse
Readout and reset signal
Pixel address

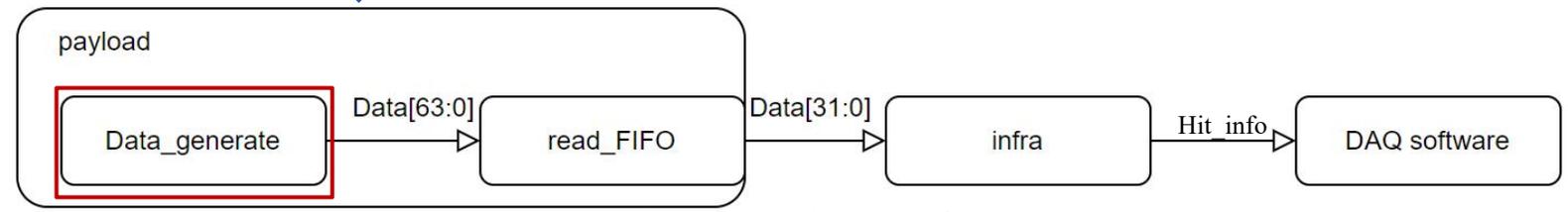




高精度SOI像素顶点探测器研究——测试系统性能测试

- Emulator产生数据
- 读出固件产生数据
- 软件数据源测试 (dummyhardware)

	数据产生速率	最高数据传输速率
Emulator产生数据测试	30MBps	10MBps
读出固件产生数据测试	8KBps-80MBps	20MBps
软件数据源测试	-	15MBps



读出固件产生测试数据

测试总结:

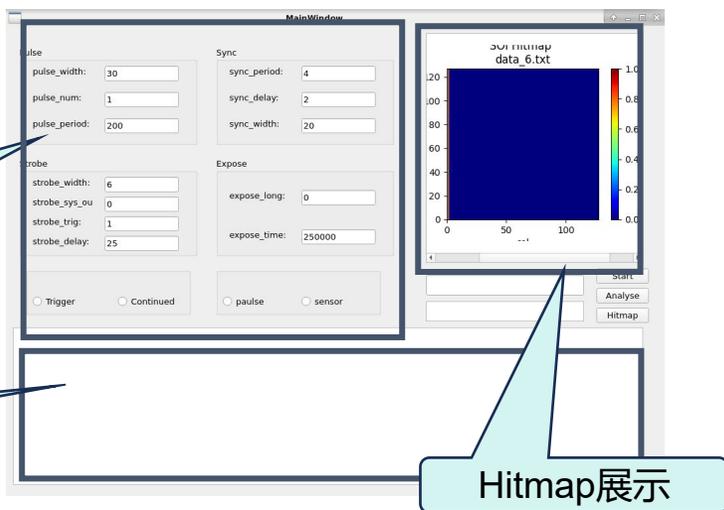
- 数据传输速率**不符合预期**:
 - IPbus 协议自身数据传输速率限制
 - 实验环境较为复杂, 限制数据传输速率

需要对数据传输速率进行优化



高精度SOI像素顶点探测器研究——其他工作

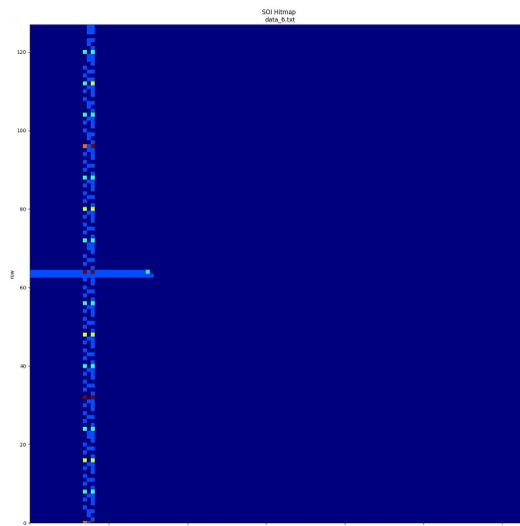
■ 开发GUI界面



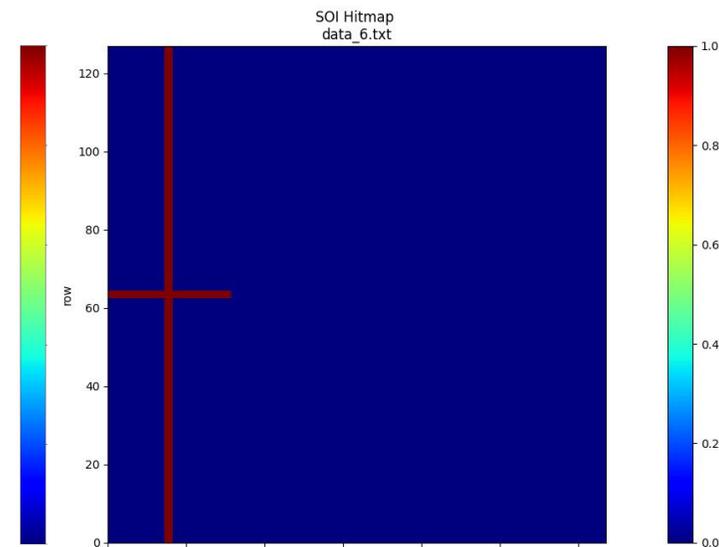
参数配置

运行状态展示

Hitmap展示



原CPV-4 3D芯片读出结果



调整sync信号后CPV-4 3D芯片读出结果

■ 对sync信号可调节范围进行调整

- 测试系统与真实CPV-4芯片的联合调试后，发现芯片上，低位地址总线的驱动力不足，读出地址不正常
- 调整sync信号所占寄存器位数，扩大sync信号长度的可调节范围，实现数据的正常读出

■ 准备 IEEE Real Time Conference会议报告



CEPC硅径迹探测器原型机数据获取系统

■ 参与第二次辐照后芯片的性能测试实验

● 新增需求:

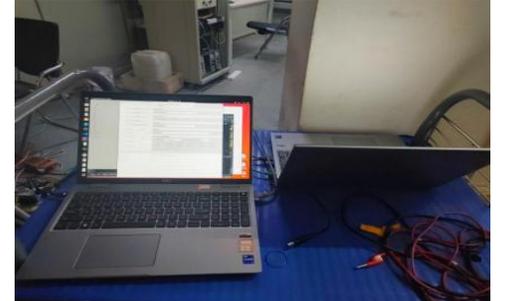
- 电子学系统增加**数据触发板**
- FPGA中**增加触发算法**, 用于降低光子信号本底

● DAQ新增功能:

- 增加**触发板的数据读出与在线处理功能**
- 显示**触发板Hitmap**, 方便与触发前Hitmap进行比对
- 在DAQ软件中加入**软件触发功能**, 同步验证电子学硬件触发算法的效率和准确性

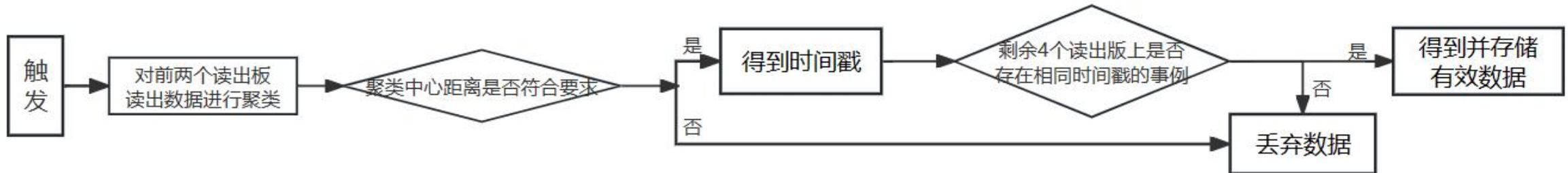


激光测试中的DAQ系统



同步辐射测试中的DAQ系统

**帮助课题组完成辐照性能测试, 顺利结题
配合电子学完成触发功能的测试验证**



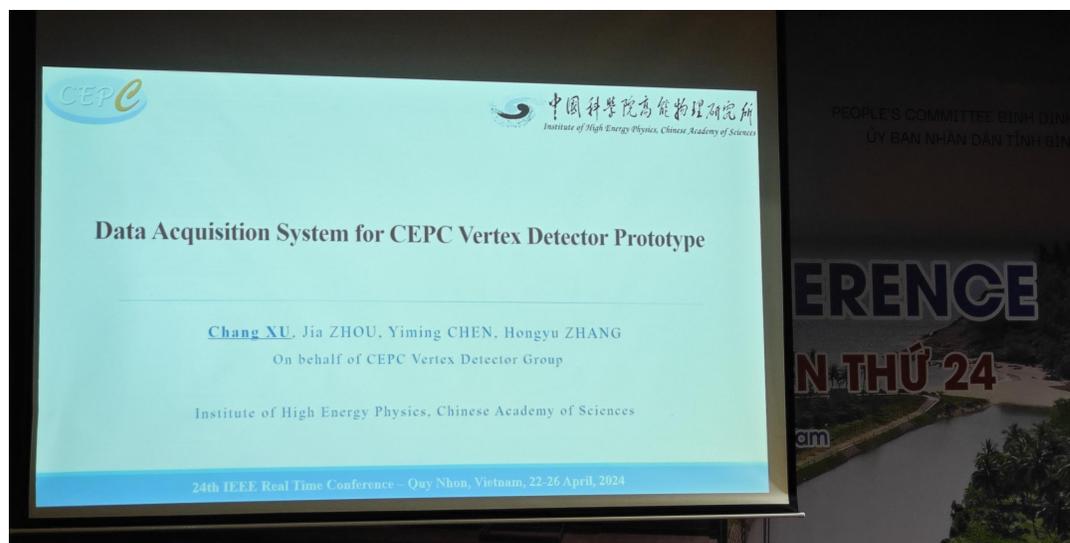
触发算法原理

■ 准备 IEEE Real Time Conference会议报告



■ 参加会议报告 (4月22至4月26)

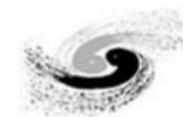
- An FPGA-Based Emulator and Test System for the 3D-SOI chip CPV-4 (oral)
- Data Acquisition System for CEPC Vertex Detector Prototype (oral)



CEPC硅径迹探测器原型机数据获取系统



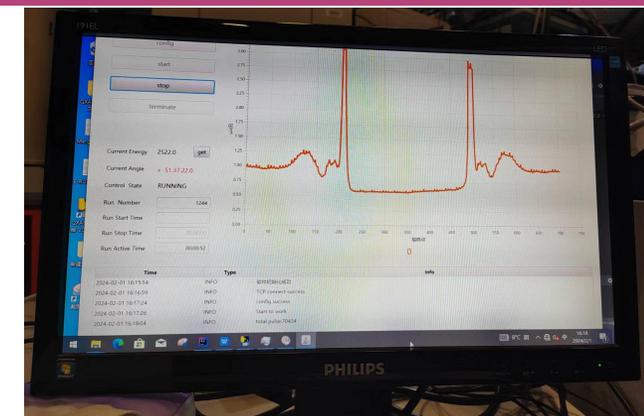
CPV-4上层数字芯片模拟器及芯片测试验证系统



■ BSRF中能吸收谱快速扫描实验

- 参与2月1日BSRF中能吸收谱快速扫描实验：

- 复用QXAFS数据获取软件
- 在固定单色器转速条件下**改变数据的累加间隔，提高输出的数据量**，测试是否对谱质量有改善
- 根据实验情况调整数据获取系统中的Buffer Size

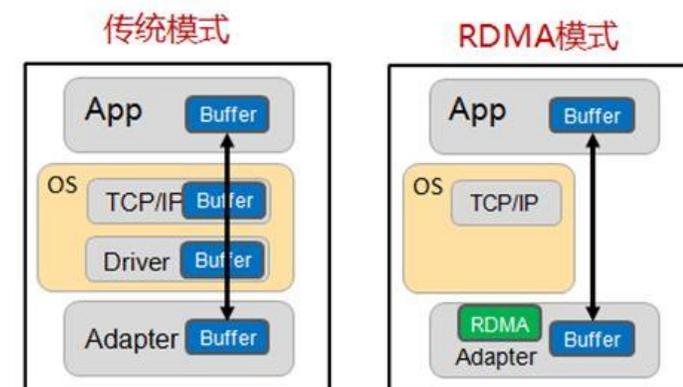


QXAFS_2月1日实验

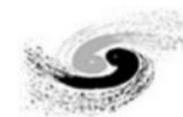
■ RDMA调研

- 工作原理、实现方法、使用场景

■ 完成转博考核



传统数据传输与RDMA技术对比



■ 论文

- 完成CPV-4测试验证系统相关论文的提交
- 完成CEPC硅径迹探测器原型机数据获取系统相关论文提交

■ 研究工作

- 对CPV-4测试验证系统的数据传输性能进行优化（协议，运行环境）
- 继续进行高带宽数据读出方案的调研及研究（ATLAS FELIX, DUNE）



感谢各位老师，请批评指正