



中国科学院高能物理研究所
Institute of High Energy Physics
Chinese Academy of Sciences

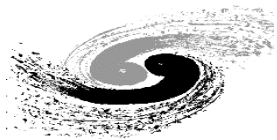
研究生考核报考

报告人：范少帅

导 师：顾旻皓

专 业：计算机技术

日 期：2024.8.30



主要内容

■ 五月&六月

- HUNT Lake Baikal 原型实验DAQ维护&数据处理
- RT论文的写作投稿

■ 七月

- HUNT Lake Baikal DAQ的性能进行测试
- 校园宇宙线联盟实验维护，新增山东大学探测器阵列

■ 八月

- 完善插件式数据获取软件框架
- 将TDC时间数字转换器实验在框架中进行实验



HUNT原型实验数据处理

- 联调测试高压源问题、脚本监测高压异常
- 修复一些程序bug、增加log日志
- 实现多文件间击中数据包的合并排序
- 规范数据的存储格式

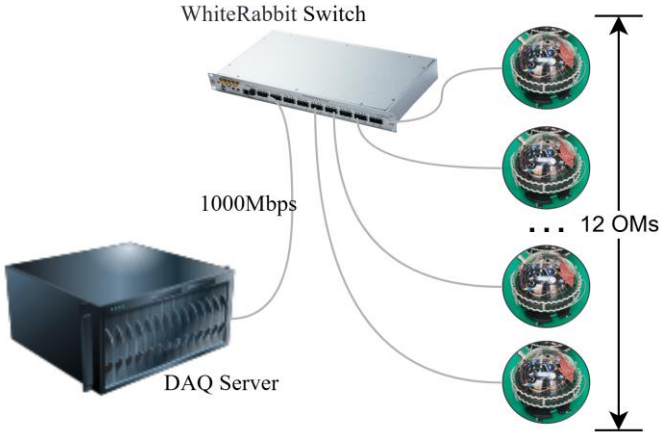


图 2. HUNT LAKE BAIKAL实验布局

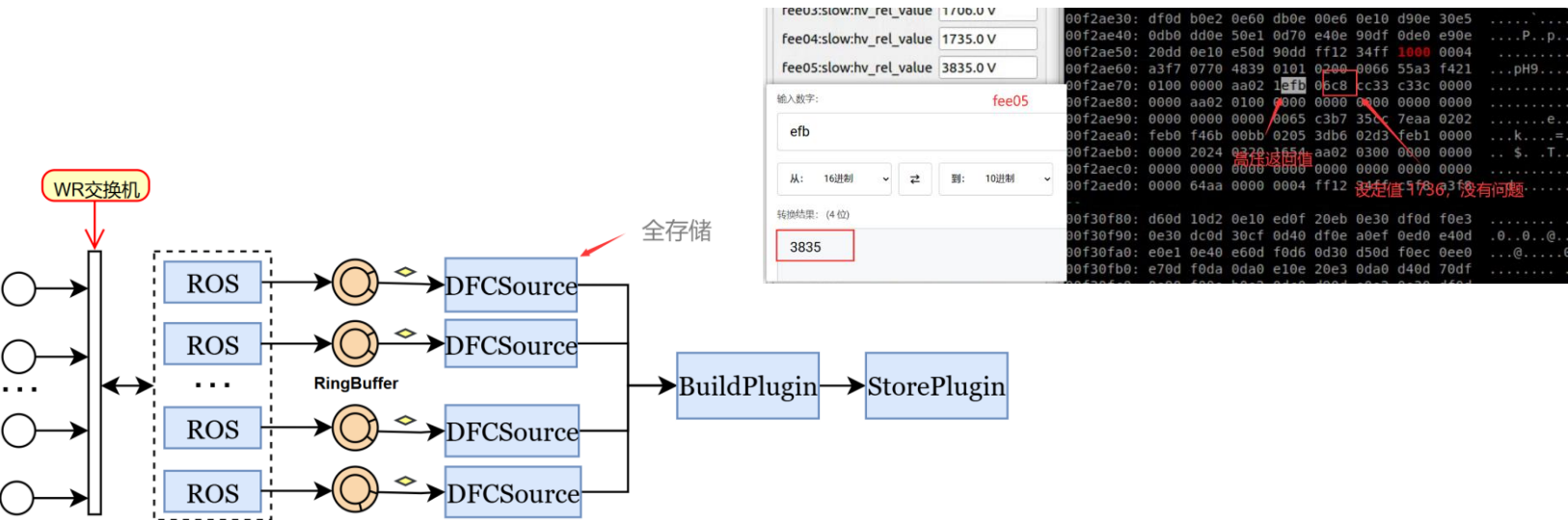


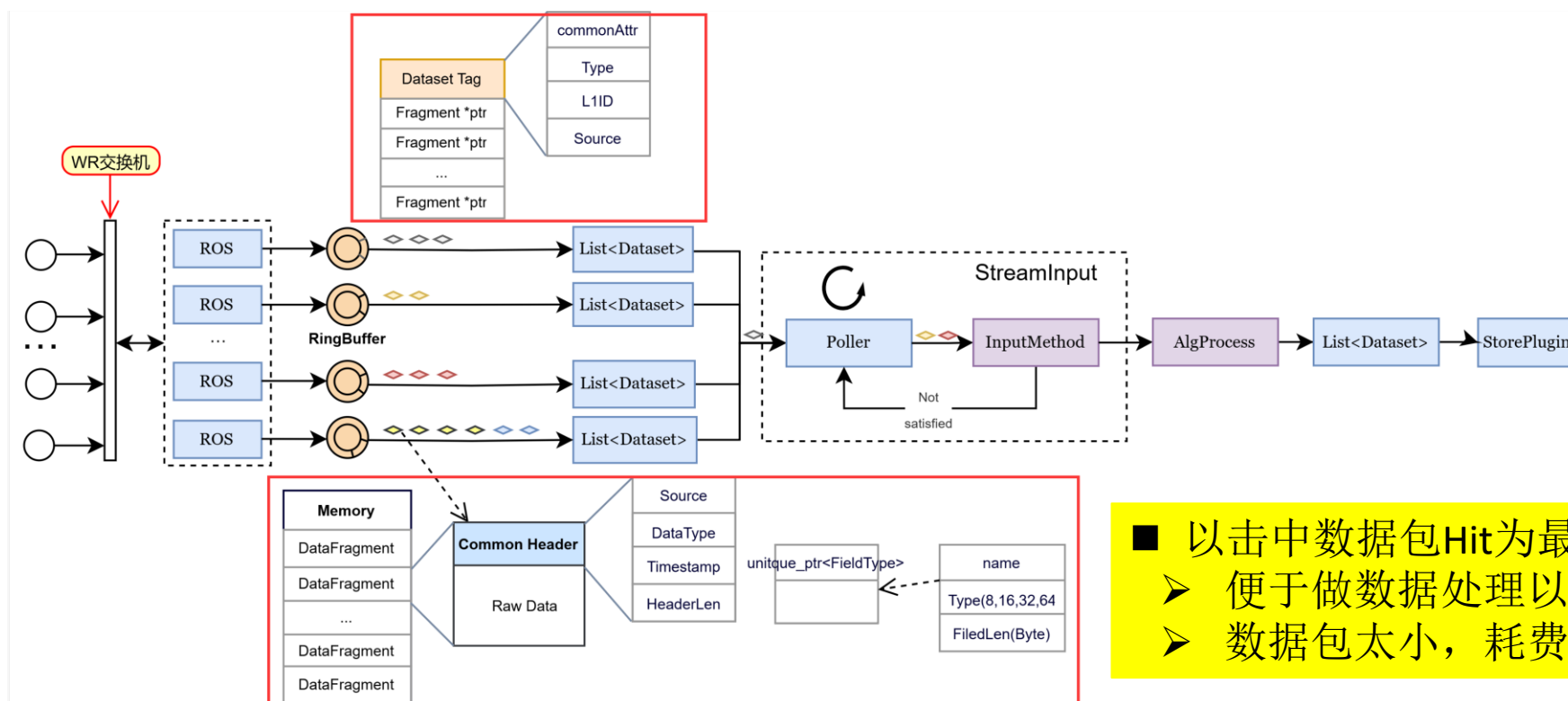
图 1. HUNT LAKE BAIKAL原型DAQ框架图

thead		tslow	
①	第一个事例MJD的秒时间和纳秒时间	①	fee温度
②	整个文件的事例总数	②	环境湿度
③	waveform的index数目	③	加速度计温度
④	各通道的阈值	④	mjd秒时间
⑤		⑤	高压值
tdata			
①	fee ip: 保留后三位		
②	通道号: 2024年样机通道统一设置为0		
③	秒时间: 相对于文件第一个事例时间的差值		
④	纳秒时间		
⑤	waveform数组		



插件式DAQ软件框架研制

- 优化完善插件式DAQ框架，尝试多种用于框架的数据存储格式
- 便于扩展，且能兼容不同类型的数据，同时保证性能



- 以击中数据包Hit为最小单元在线处理
 - 便于做数据处理以及扩展
 - 数据包太小，耗费CPU性能

图 3. 插件式数据获取软件框架流程图



插件式DAQ软件框架研制

- DataSet: 数据处理的基本单元
- DataFragment: 数据在数据流软件中保存的最小单元
- DataElement: DataFragment 中的一种类型的信息

- 通过智能指针管理内存(解决线程不安全问题)
- 根据数据长度的不同, 选择不同存储方式
- 通过模板函数的方式来兼容不同数据类型

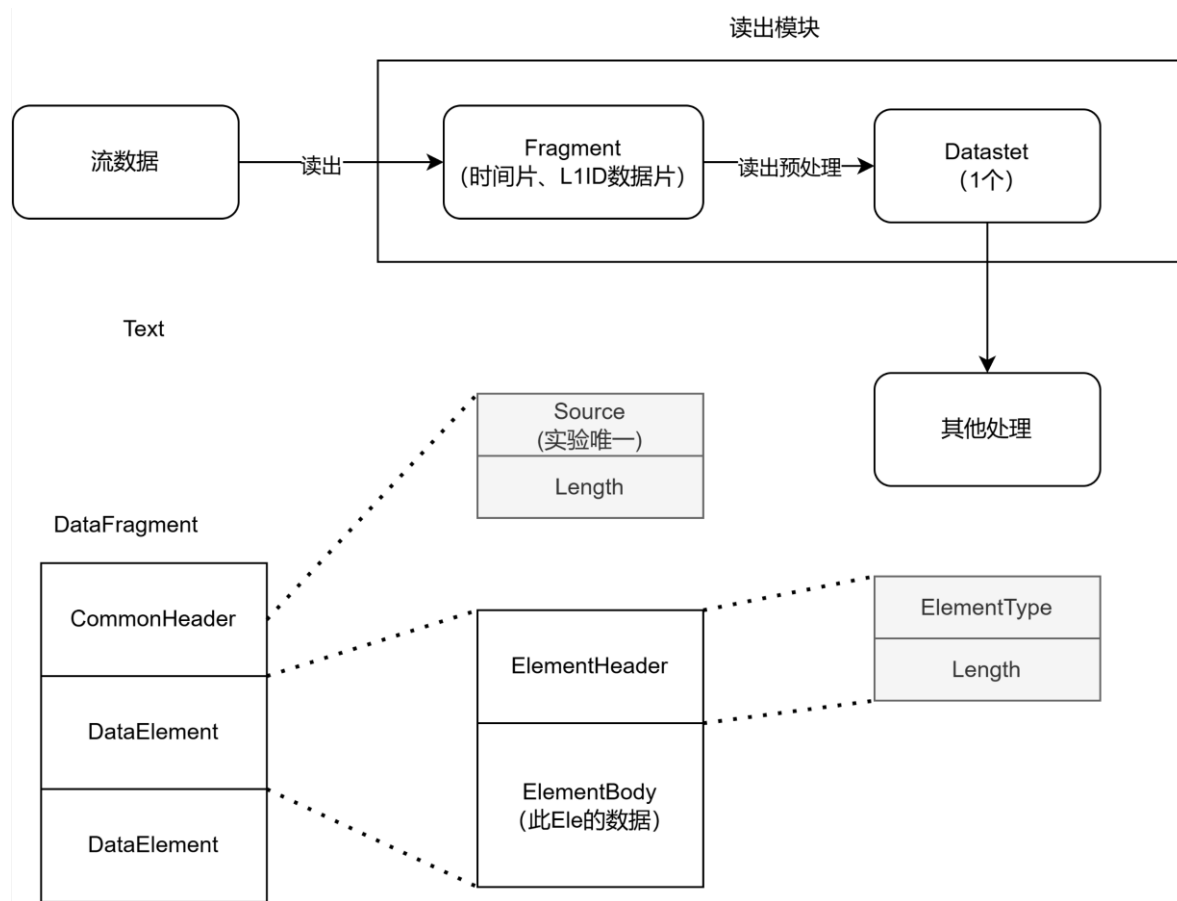


图 4. 动态数据处理单元



TDC时间数据转换器实验

- TDC时间转换器实验
 - 基于统计学的码密度法对TDC延迟单元非线性进行测试
 - 将离线处理过程以在线处理的方式重构

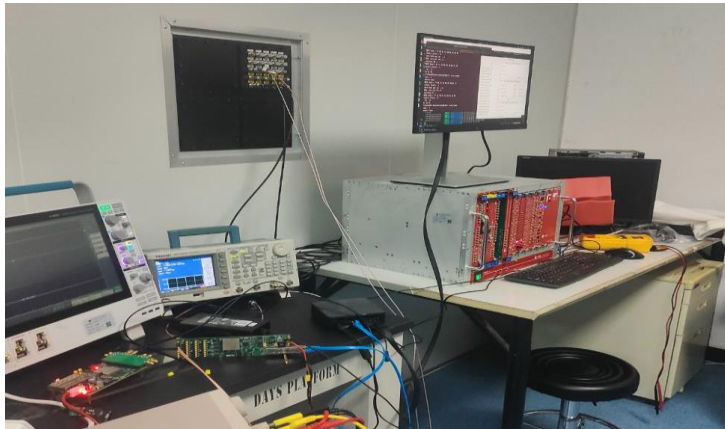


图 5. TDC探测器与电子学联调

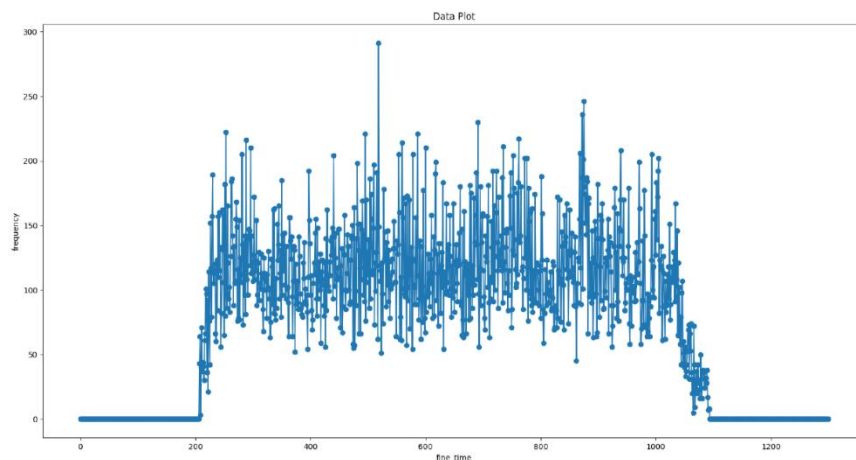


图 6. 在线读出生成码密度表

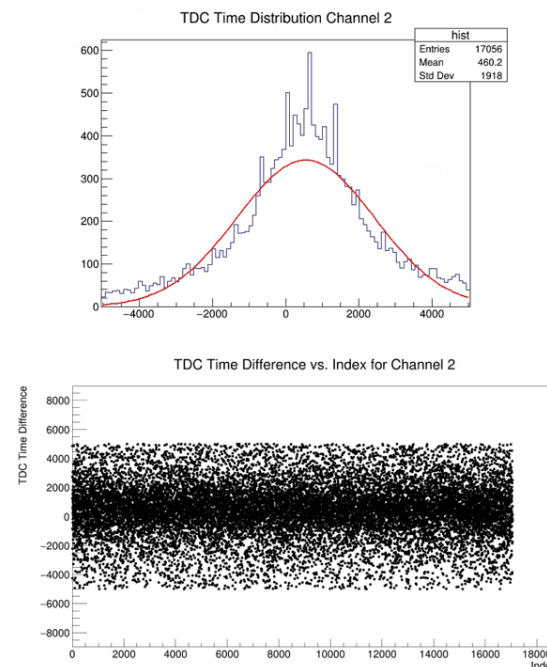


图 7. 根据码密度表生成TDC时间



IEEE RT论文

- RT论文的撰写与投稿→Aug 5, 小修
- 补加HUNT性能测试
- 测试DAQ软件对TQ与波形数据的极限读出性能

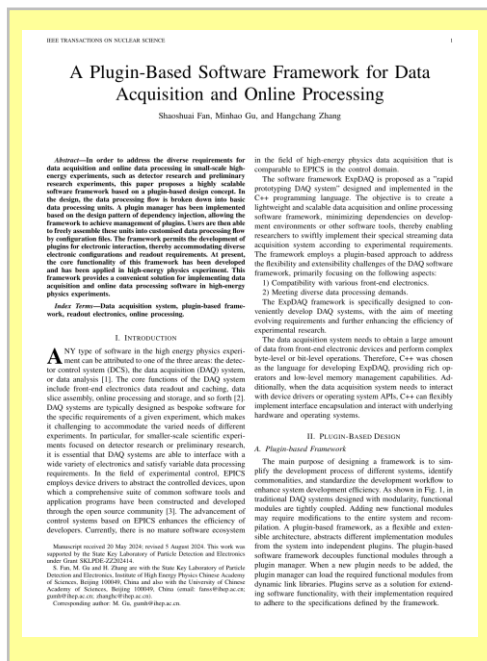


图 8. RT小论文首页

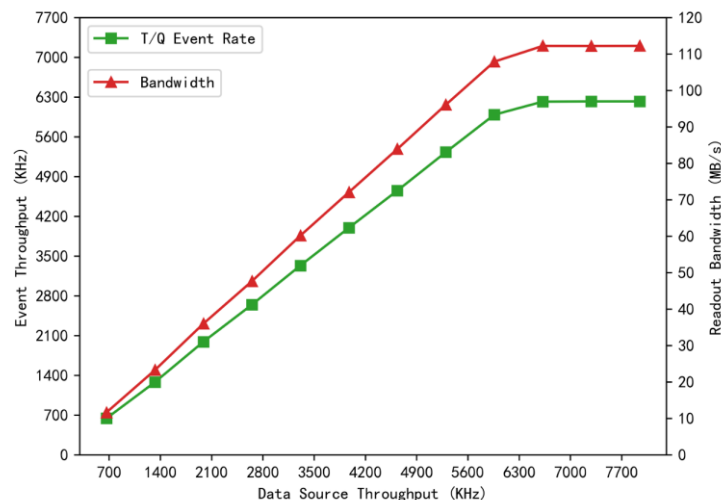


图 9. HUNT TQ读出吞吐与带宽

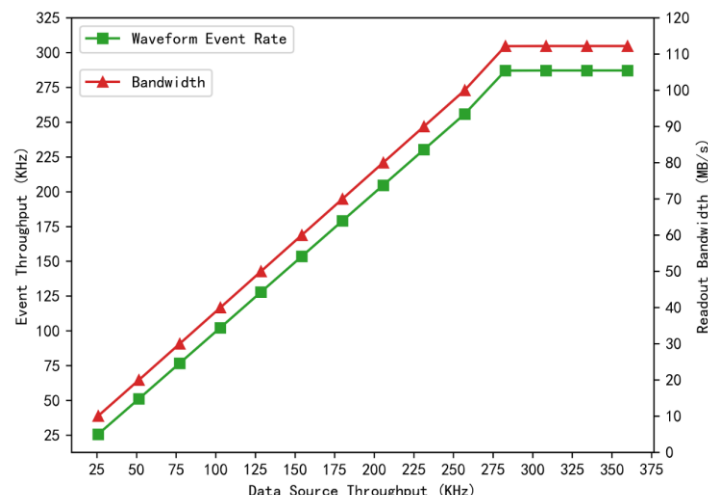


图 10. HUNT波形读出吞吐与带宽

事例: $100\text{kHz} \times 136\text{bits} = 13.6\text{Mbps}$
波形: $10\text{kHz} \times 3072\text{bits} = 30.72\text{Mbps}$
总共: 45Mbps

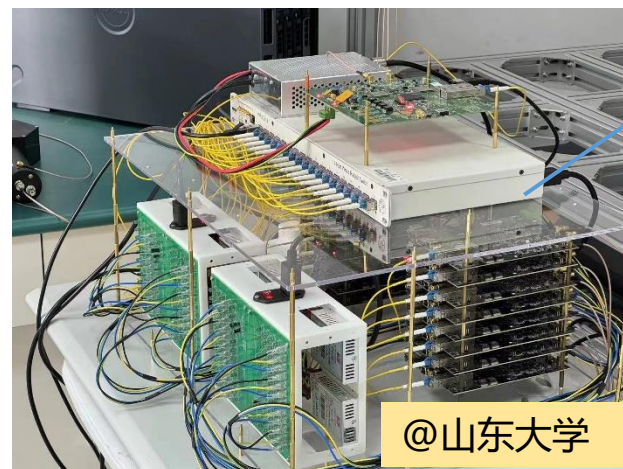


CCOC DAQ维护

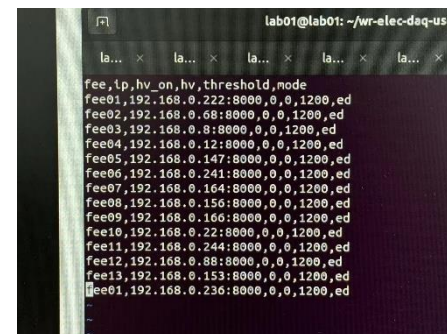
- 继续维护CCOC DAQ，以及数据的实时上传
- 目前百度云数据已存储 8GB 三重符合事例数据量
- 新增山东大学前沿交叉学院ED、MD探测器阵列



```
F SJYZ.Run_65.20240703010331.001-20240703095946.tar.gz 71412 2024-07-03, 09:59:50 8a820372b13b391d10c45fa888573dfe
F SJYZ.Run_66.20240708005655.001-20240710035908.tar.gz 5002391 2024-07-10, 03:59:20 e95a9464e9e964bd2697be8b3ec6cb8
F SJYZ.Run_66.20240709195848.002-20240711225811.tar.gz 5001361 2024-07-11, 23:00:38 7f0950cc3m70ea6f233555a0db6b24e2
F SJYZ.Run_66.20240711145757.003-20240713173735.tar.gz 5029540 2024-07-13, 17:37:48 b4ae616e1t64a6012c2b0b72257c3287
F SJYZ.Run_66.20240713093718.004-20240715013905.tar.gz 3689221 2024-07-15, 01:39:14 94d1e2adah2a972cf2cb895e212ffdf70
F SJYZ.Run_67.20240715002708.001-20240717032552.tar.gz 4995549 2024-07-17, 03:26:04 781d5c1bcsbcb68472b6fe088ec49015
F SJYZ.Run_67.20240716192533.002-20240718222055.tar.gz 4997461 2024-07-18, 22:21:08 b0316d00c1273393dc969d685cf46521
F SJYZ.Run_67.20240718142039.003-20240720171653.tar.gz 5013428 2024-07-20, 17:17:07 d32e3df74i3918ad0b0b711271f63d55
F SJYZ.Run_67.20240720091638.004-20240722120654.tar.gz 5023019 2024-07-22, 12:07:07 bf6b50404pf0d8b9ba9d5a951e68d172
F SJYZ.Run_67.20240722040638.005-20240723002138.tar.gz 1448011 2024-07-23, 00:21:43 a908fbed6n3ebb5dbf77c4cbf0967c88
F SJYZ.Run_69.20240725040035.001-20240727065632.tar.gz 4957674 2024-07-27, 06:57:45 eefb0c189ha7c688fb72fa8440906f1d
F SJYZ.Run_69.20240726225614.002-20240729021913.tar.gz 4934804 2024-07-29, 02:19:36 acb0beffctc4bcb3281d6ab748eab33d
F SJYZ.Run_69.20240728181855.003-20240730211258.tar.gz 4975094 2024-07-30, 21:20:34 e30802913sfa8f22b7a1dc140d1102a9
F SJYZ.Run_69.20240730131240.004-20240801155555.tar.gz 4991035 2024-08-01, 16:02:25 e0df1ef05t3886226b1e8474700261fa
F SJYZ.Run_69.20240801075540.005-20240803105906.tar.gz 4968543 2024-08-03, 10:59:39 798175235q44e8a4f5f2f140c3883574
F SJYZ.Run_69.20240803025848.006-20240804062809.tar.gz 2235038 2024-08-04, 06:28:36 d04fcdadpd7ed4a08e82954136c99b2
F SJYZ.Run_70.20240813011420.001-20240815045048.tar.gz 4907645 2024-08-15, 04:51:32 23af2b350h300075edfb9f7eed8fa13d
F SJYZ.Run_70.20240814205034.002-20240817002121.tar.gz 4916654 2024-08-17, 00:21:34 2b20add00k4784e4fba2d65fd428b44
F SJYZ.Run_70.20240816162102.003-20240817171611.tar.gz 1776331 2024-08-17, 17:16:17 205b5b88ct05c9b0c622e20dabbd368
F SJYZ.Run_71.20240817230850.001-20240820022551.tar.gz 4935072 2024-08-20, 02:26:03 ddc3d1ef9uc946cd7cfdcb5529756cc5
F SJYZ.Run_71.20240819182532.002-20240821213156.tar.gz 4956798 2024-08-21, 21:32:09 099d580a0udc7f5f54b60c6d4a142c37
```



可选取32路中任意通道进行触发



目前维护山东大学、西南交大、石家庄一中等五个小型实验
并将逐步更新至新的框架中进行维护

- 终端实时监测数据的产生并压缩上传百度云
 - 稳定运行8个月
 - 数据即时同步至百度云



Summary

■ 研究内容

- 开展通用小型化数据获取与处理软件研究，插件化、可扩展化已完成并应用

■ 下一步工作

- 后续优化插件化数据获取软件框架的性能以及测试稳定性
- WCDMA多重符合算法插件实现、LACT前端电子学测试中应用

■ 其他工作

- 会议助手新增多种扫码就餐模式、短信验证等接口，功能已基本完善

Thanks!