

实验控制（谱仪）运行年度总结

2019年9月-2020年10月

中子科学部实验控制组

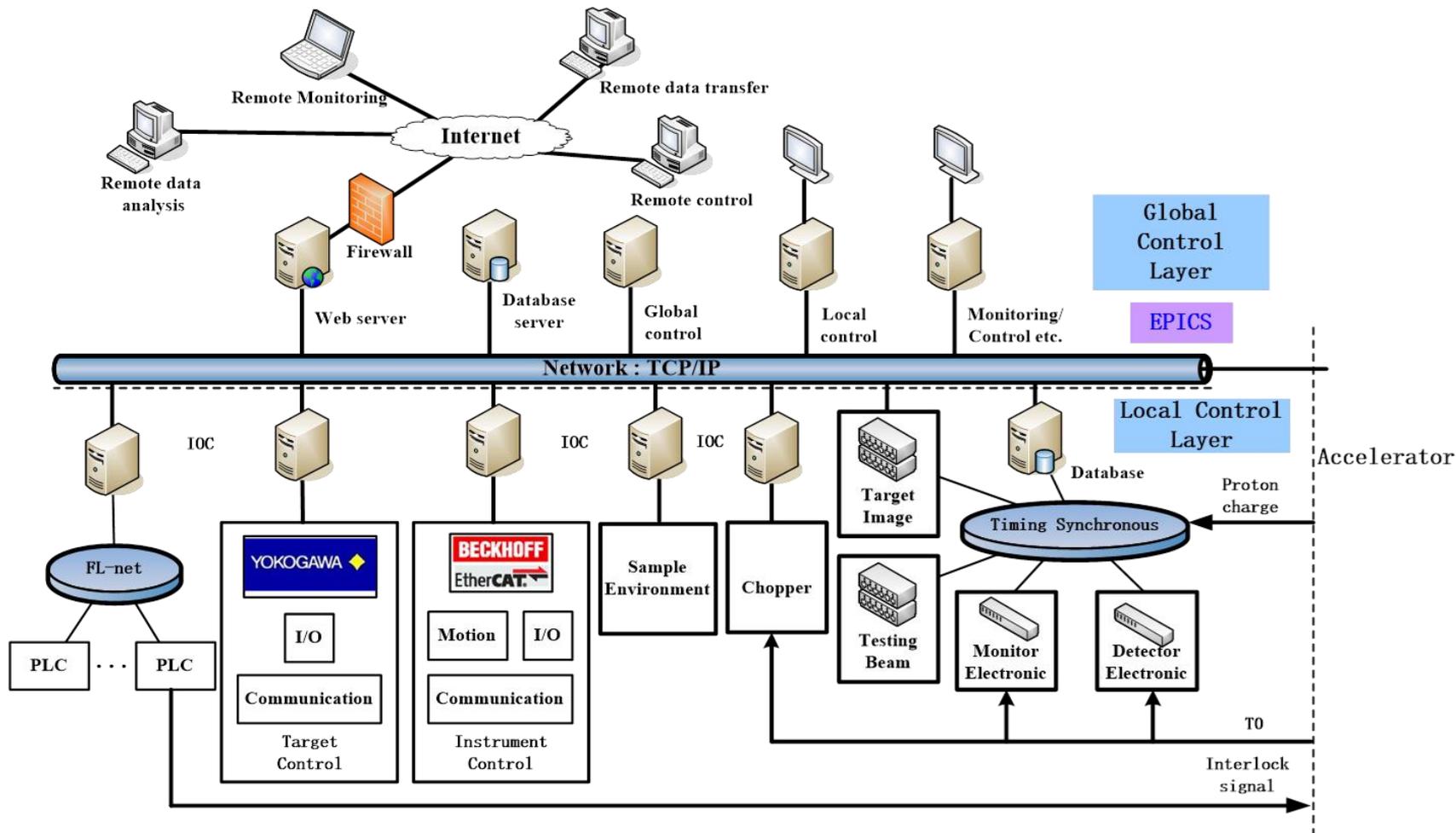
2020.10



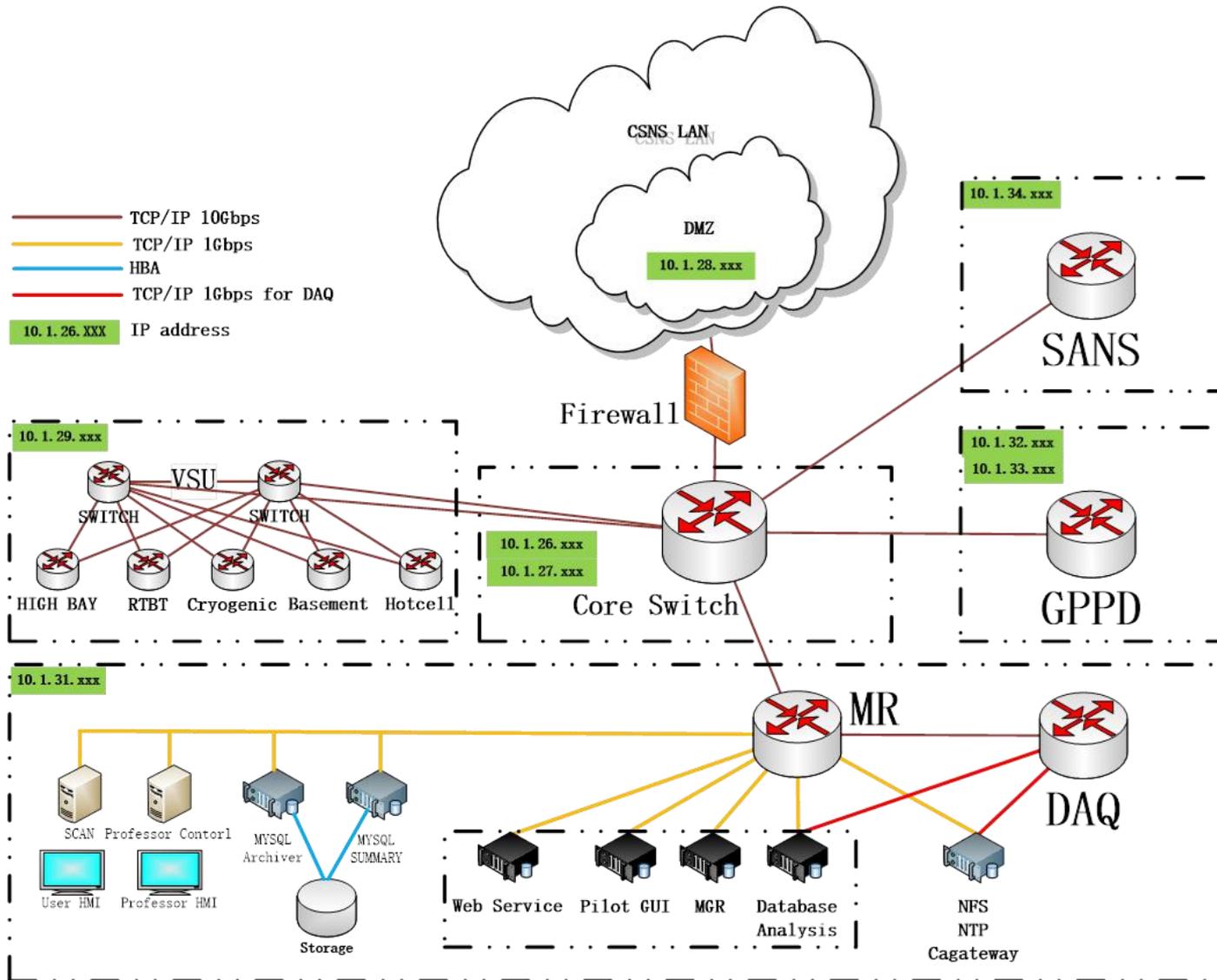
目录

- 谱仪控制的运行与维护
 - 靶站谱仪控制架构
 - 谱仪控制网络的优化
 - 中子监测器软件的优化
 - 谱仪原始数据整理及备份
- 谱仪控制的改进
- 暑期检修
- 总结

靶站谱仪控制系统结构

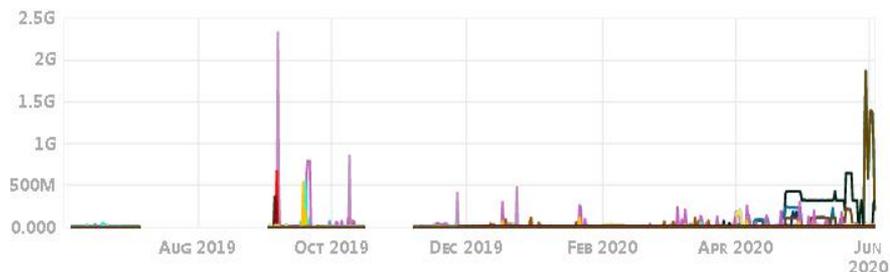


靶站谱仪控制网络



谱仪控制网络的优化

- 靶站和谱仪控制网络运行稳定
 - 进一步加强网络接入管理
 - 新增20#和16#的网络节点
 - 新增南大厅样品环境接入谱仪控制的测试平台
 - 新增网络监测功能，接入综合报警系统

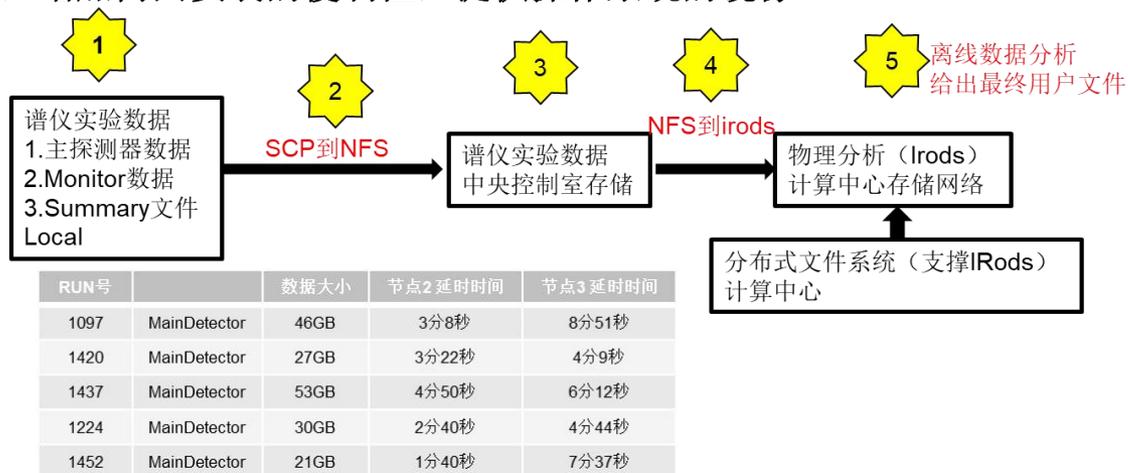


	last	min	avg	max
s_26_1_ctrl switch.CpuUtilization	6.121	6.000	6.106	6.282
s_26_1_ctrl switch.if.In/iffIndex=1,iffName=Te1/1	688.419K	83.082K	560.373K	10.759M
s_26_1_ctrl switch.if.In/iffIndex=10,iffName=Te1/10	0.000	0.000	0.000	0.000
s_26_1_ctrl switch.if.In/iffIndex=100,iffName=Te3/4	131.962K	232.735	212.56K	39.074M
s_26_1_ctrl switch.if.In/iffIndex=101,iffName=Te3/5	0.000	0.000	0.000	0.000
s_26_1_ctrl switch.if.In/iffIndex=102,iffName=Te3/6	0.000	0.000	0.000	0.000
s_26_1_ctrl switch.if.In/iffIndex=103,iffName=Te3/7	0.000	0.000	0.000	0.000
s_26_1_ctrl switch.if.In/iffIndex=104,iffName=Te3/8	0.378	0.000	1.581K	104.044K

网络交换机端口流量监测

谱仪控制软件的优化

- 对3台谱仪的控制软件进行运维
 - GPPD谱仪控制软件中加入Monitor的信息
 - SANS新增自动化批量实验功能
- 在谱仪控制软件日常使用当中，出现各种
 - 对实验数据生产-传输的耗时进行统计分析，提出规范软件操作流程的
 - SANS新增自动化批量实验功能
- EGCS
 - 升级适配Centos7.8，增加内网安装的便利性，提供操作系统的镜像



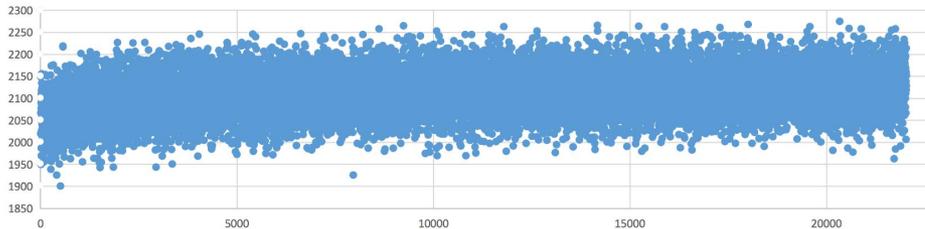
原始数据传输时间统计

中子监测器软件优化

- 配合谱仪及相关系统运行
- 优化各谱仪complete标识串的脚本，并加入监测报警



- 细致排查SANS更换光阑开口大小后，M3计数率在束流功率稳定的情况下，出现计数率爬坡现象的原因----当高压有重启，便出现此情况



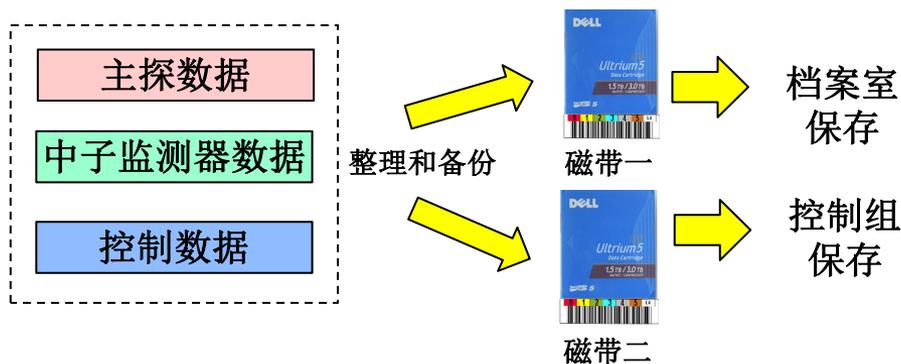
- 解决run stop时，在线客户端pkill monitor接收进程引起的server掉线问题
- 新增长run按照用户的需求进行等差时间数据切割，如20分钟，半小时等

谱仪原始数据整理及备份

- 所存储的谱仪实验数据趋向饱和，在年度检修期间进行数据整理和备份，释放存储空间
 - 2019.9对2017-2019.8的数据进行备份，
 - 2020.9对2019.9-2020.8的数据进行备份
 - 2020.9对中控室的谱仪存储容量进行扩容



备份磁带



2019备份	2020备份
13盘	15盘
13盘	17盘

目录

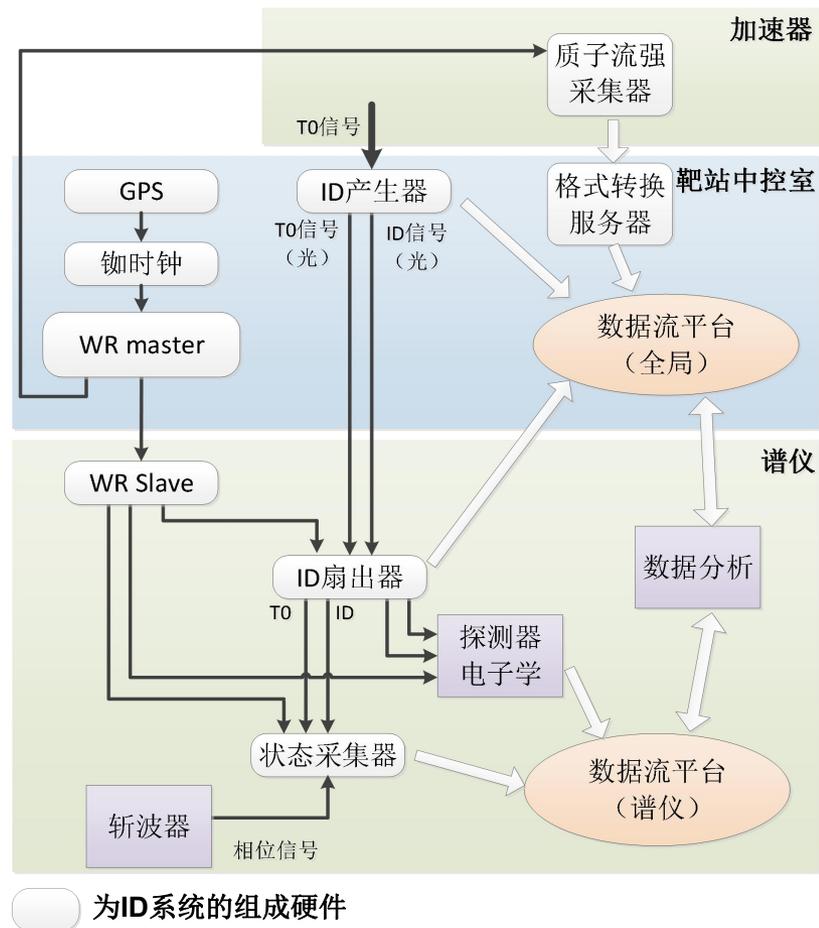
- 谱仪控制的运行与维护
- 谱仪控制的改进
 - ID系统
 - T0时间提前量监测
 - 靶站谱仪综合诊断分析平台
 - 历史数据综合查询系统
 - 前端设备的接入
 - 前端设备本地控制
- 暑期检修
- 总结

中子脉冲ID系统

- 实现谱仪实验的数据关联和数据溯源
- 产生和扇出全局唯一脉冲ID编号
- 筛选T0和ID实现降频功能
- 光信号输出，能解决与探测器电子学和监测器的电信号干扰、共地干扰、长线传输等信号质量影响
- 当前已完成主要硬件的研制和软件的开发
- 陆续在靶站中控室部署及试运行，后续跟随各谱仪的探测器电子学和监测器新版本硬件进行部署使用



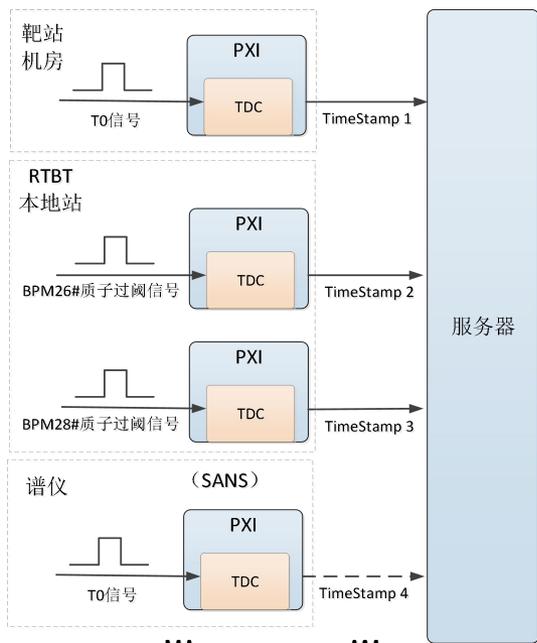
ID产生器电路



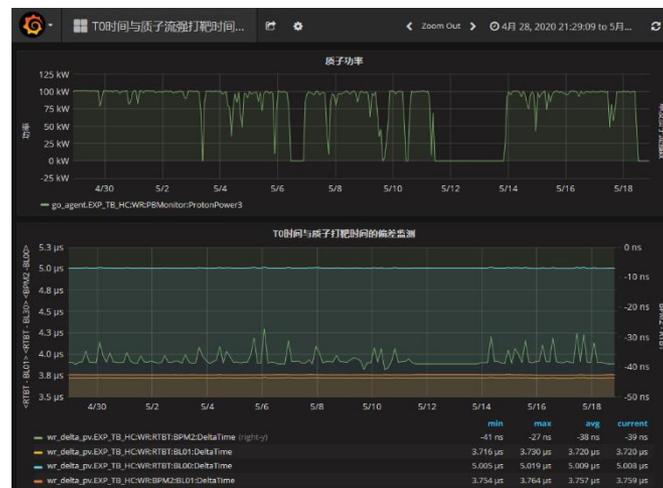
束团ID系统结构

T0时间提前量监测

- 监测加速器T0信号（25Hz时钟信号）相对实际质子束过阈信号的时间提前量
- 能监测谱仪T0信号及质子信息中时间数据的正确性
- 定期记录测量数值，及时发现异常情况
- 每分钟统计比较结果接入综合诊断系统，在线监测实时报警



硬件结构示意图



诊断系统查看状态

靶站谱仪综合诊断分析平台

不断增加上传监测的内容:

• 硬件

- ❑ 服务器和工控机的硬件监测，如cpu和主板温度、风扇转速、磁盘阵列是否损坏等
- ❑ 样品环境参量的监测，如温度，压力数值监测，过冲、超时报警等
- ❑ 谱仪CSS控制软件JMX监测，如GC的总吞吐率、峰值线程数、活跃线程数等
- ❑ 某些计算分析物理量的监测，如有束流且shutter打开情况，monitor出现连续两分钟空发的报警
- ❑ 多物理谱仪He3管20号线调试(tof、pixel的加入)
- ❑ ...

• 软件

- ❑ 新增报警的设置
- ❑ 监测脚本程序运行情况
- ❑ 监测样品环境过冲
- ❑ ...

metric/tags [note]

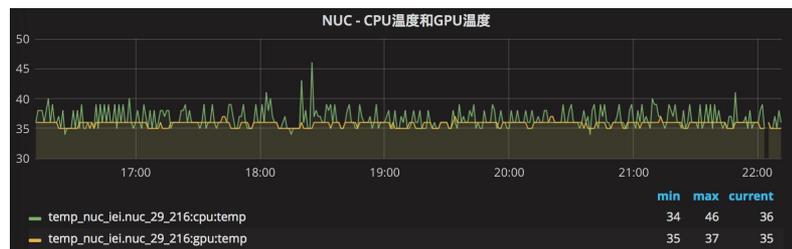
proc.num/cmdline=auto_reset.py [run启停跟随自动恢复脚本掉线]

proc.num/cmdline=monitor_run_info_check.py [run启停跟随脚本掉线]

metric/tags [note]

EXP_IB1_SE:CCR2:CU:local:ReadyOutAlarm:bo [白波:CCR02 超时报警!!]

EXP_IB1_SE:CCR2:CU:local:TempOverAlarm:bo [白波:CCR02 过冲报警!!]



硬件状态监测

软件程序监测

靶站谱仪综合诊断分析平台

运行情况

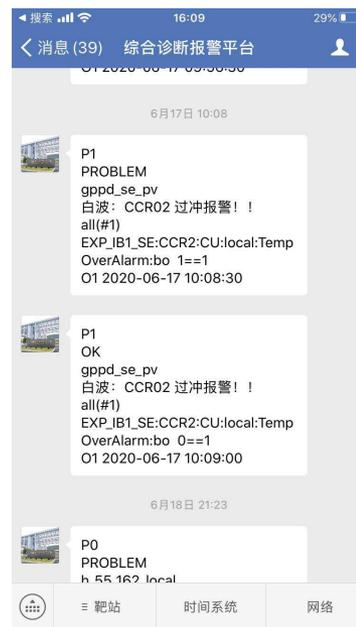
- 平台上线至今，配合靶站报警系统，非常及时有效的通过微信和邮件进行预警及报警



服务器磁盘占用率
超80%告警



斩波器 T2相位超
差报警



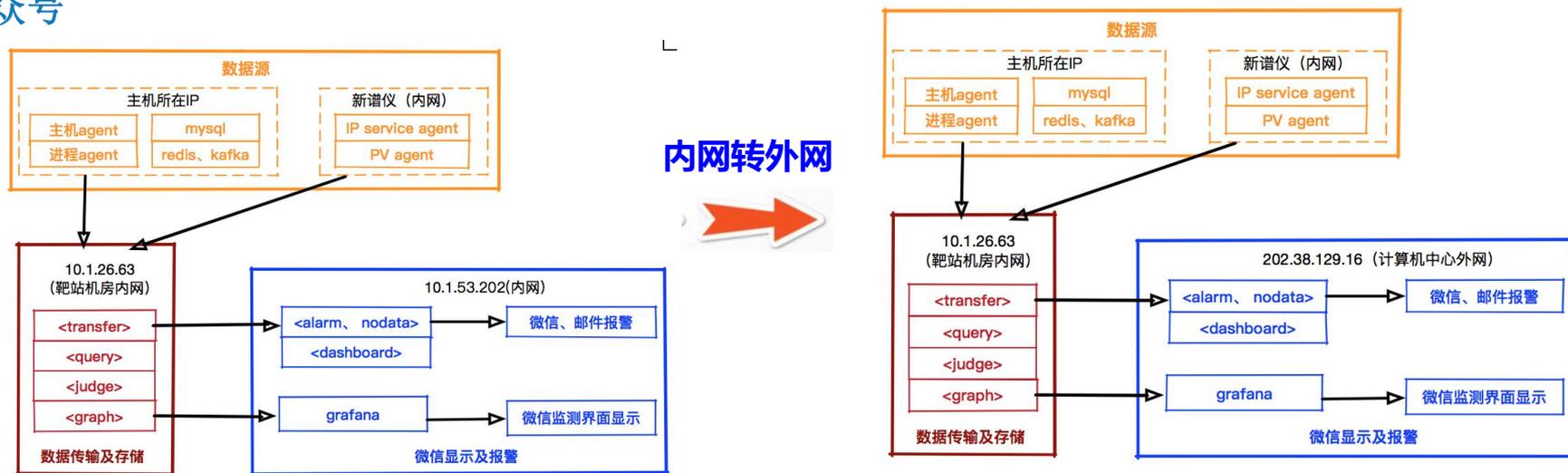
样品环境低温过冲报警

后续计划

- 接入更多实验相关的设备系统
- 增加数据库等软件程序的监测

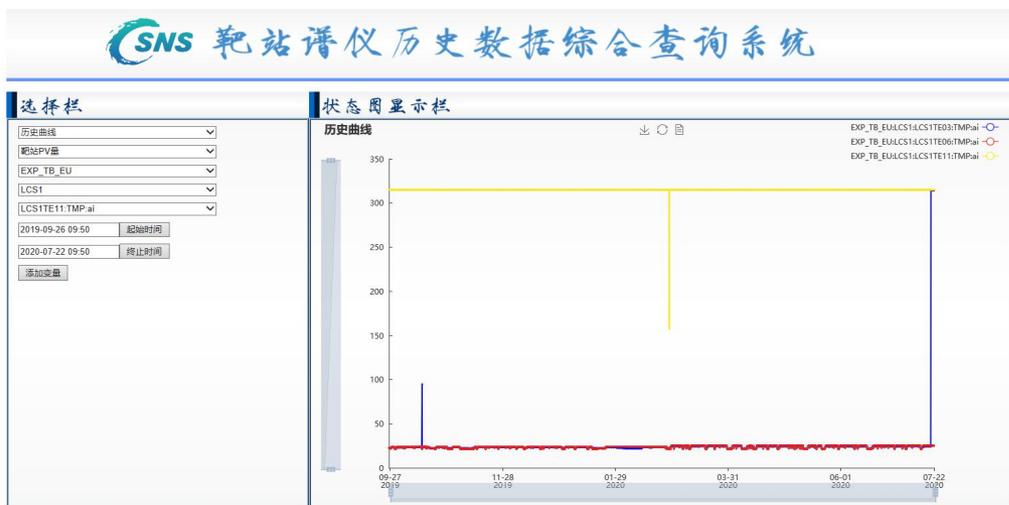
报警组件和可视化组件移植外网整合

- 2019年暑期检修之前，园区外需连vpn才能查看各系统状态。为方便园区外查阅设备状态，将alarm组件和grafana可视化组件移植到外网。同时已经上传的监测量分类至“散裂运行”公众号



历史数据综合查询系统

- 提供靶站谱仪控制变量等信息的历史数据查询
- 将数据库查询索引由channel ID 改为 PV Name，修复查询ID混乱的bug（暑期检修清空上一年数据，archiver 初始化channel ID会发生错乱）
- 增加多条曲线对比查询功能
- 增加质子流强单发数据的下载



多数据查询界面

前端硬件控制

- GPPD谱仪控制

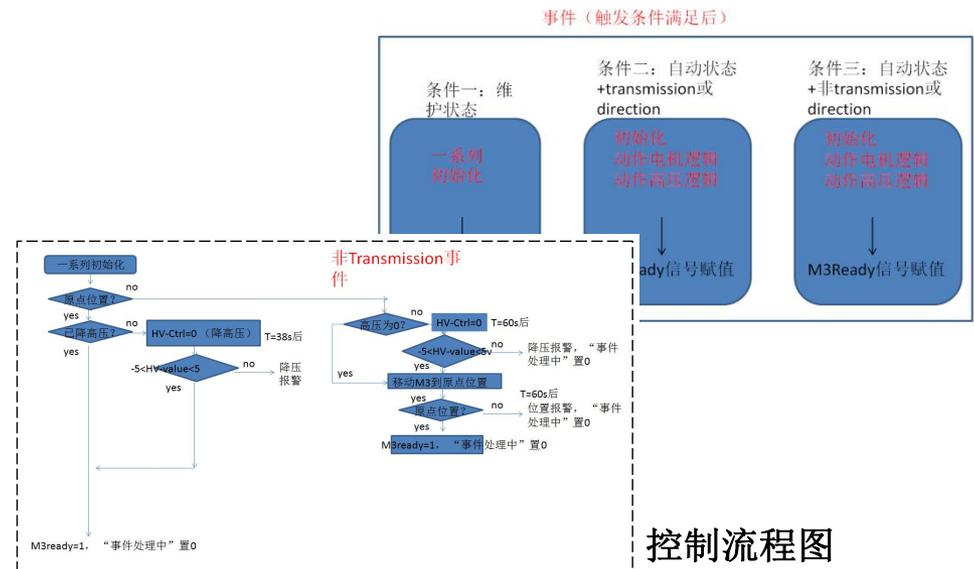
- 升级自动换样器的控制接入

- SANS谱仪控制

- M3与高压自动控制，实现M3电机、探测器高压、实验run取数自动控制；具备高压联锁功能
- 具备Shutter与安全闸门联锁报警功能



自动控制界面



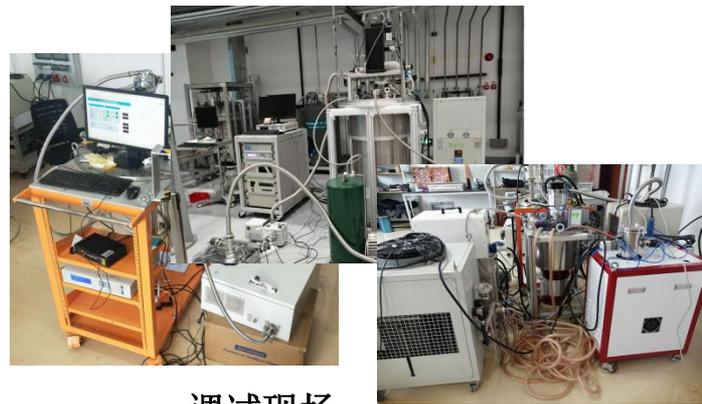
控制流程图

前端硬件控制

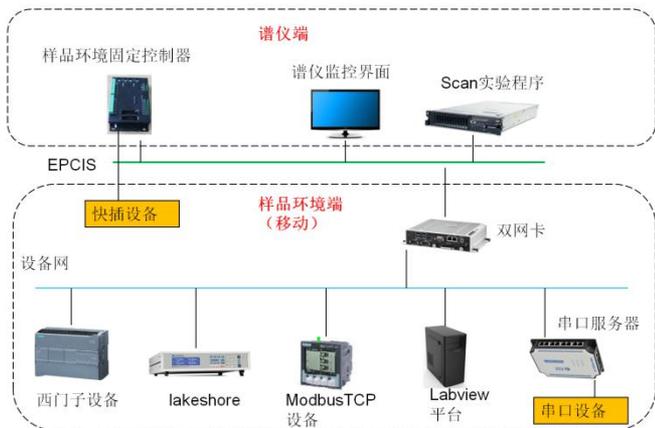
- 制定控制系统结构、控制软硬件选型统一方案；
- 制定CCR03、超导磁体控制测试大纲，为以后交付谱仪做准备；
- 实现了CCR02-05控制系统搭建；基本实现水浴温控系统、高温炉系统的软件监控
- 即将上线新版本超导磁体控制软件



设备监控界面



调试现场



系统连接结构

前端设备类别	协议与通讯方式	监控软件	说明
西门子PLC	新版ISO-TCP驱动	EPICS	不支持西门子200; 建议以后统一使用西门子1200、1500
异步通讯设备	TCP异步通讯驱动	EPICS	使用串口服务器
modbus设备	modbusTCP驱动	EPICS	
Labview函数库通讯	TCP:labview转epics	LABVIEW,EPICS	需确定那种转换方式更可靠、方便

软硬件统一方案



目录

- 谱仪控制的运行与维护
- 谱仪控制的改进
- 暑期检修
- 总结

靶站谱仪暑期维护

优化机房的软硬件部署

- 调整了靶站谱仪的设备位置，对谱仪数据存储进行扩容，合理安排软件系统部署，调整个别程序部署位置
- 配合**GPPD**机房整改，重新整理控制线缆
- 对靶站及各谱仪的控制机柜进行除尘、线缆整理与标记



布局优化调整



线缆标记及整理



GPPD控制机柜

目录

- 谱仪控制的运行与维护
- 谱仪控制的改进
- 暑期检修
- 总结

总结

- 本年度积极配合靶站谱仪运行
- 进一步完善谱仪实验软件
- 建立多方面的运行监测和报警体系
- 提供控制信息查询和下载方法

Thanks !