

中国科学院高能物理研究所
INSTITUTE OF HIGH ENERGY PHYSICS, CAS

12月考核报告

报告人：吴寅慧

导师：李飞

专业：计算机应用技术

时间：2024.12.27

汇报主要内容

■ JUNO在线软件

- RunControl服务升级
- 问题修复
- 优化升级
- Supervisor
- root-controller开发

■ 刻度系统

- 设计与刻度系统的交互逻辑
- IOCAgent开发
- 对接Supervisor
- 发布刻度信息
- 切换run号

■ 远程监控系统

- 权限管理
- 专家 值班人员 访客
- 开发值班界面
- 优化专家界面
- 进程管理
- 配置管理
- 完成数据流日志聚类处理

■ 其他工作

- 发表论文1篇
- 调研DUNE
- 后续计划工作

Online为DAQ系统提供基础服务，对数据流软件进行管理

■ 问题修复

解决不同group下run号冲突的问题

修改run号存档的格式，添加对应的partition

并新增获取指定group的最新run号的接口

■ 优化升级

升级Run Control服务——使用WebSocket连接

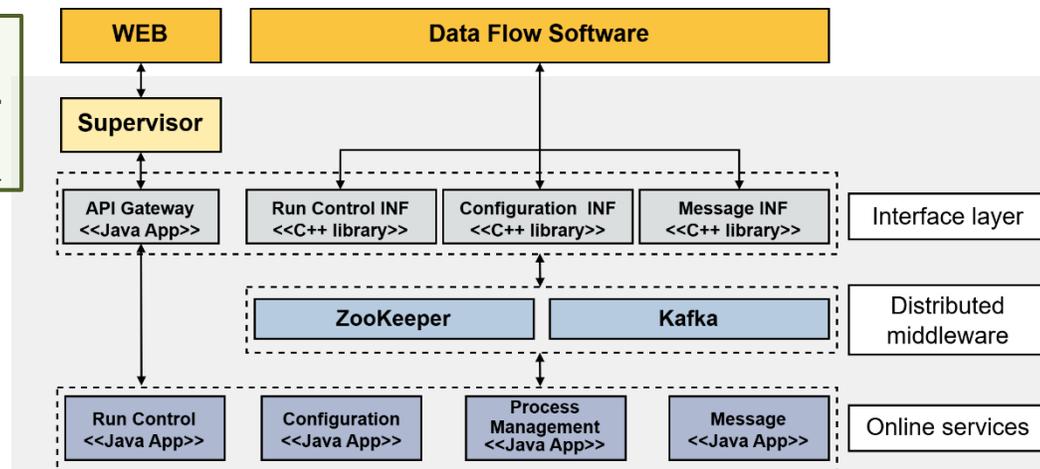
实时通知Supervisor数据流app状态信息

为完成DAQ数据归档做好基础工作

新增历史命令查看功能

在zookeeper上划分刻度信息存储

Run号:
用于区分数据流一次取数的唯一标识



</online/infoshare/ns/gro/calibration>

Supervisor负责DAQ系统的整体控制和协调

■ 控制 root-controller

设计并实现控制数据流运行的逻辑

面向的控制场景

- 普通物理取数控制
- 刻度系统控制
- TT取数控制

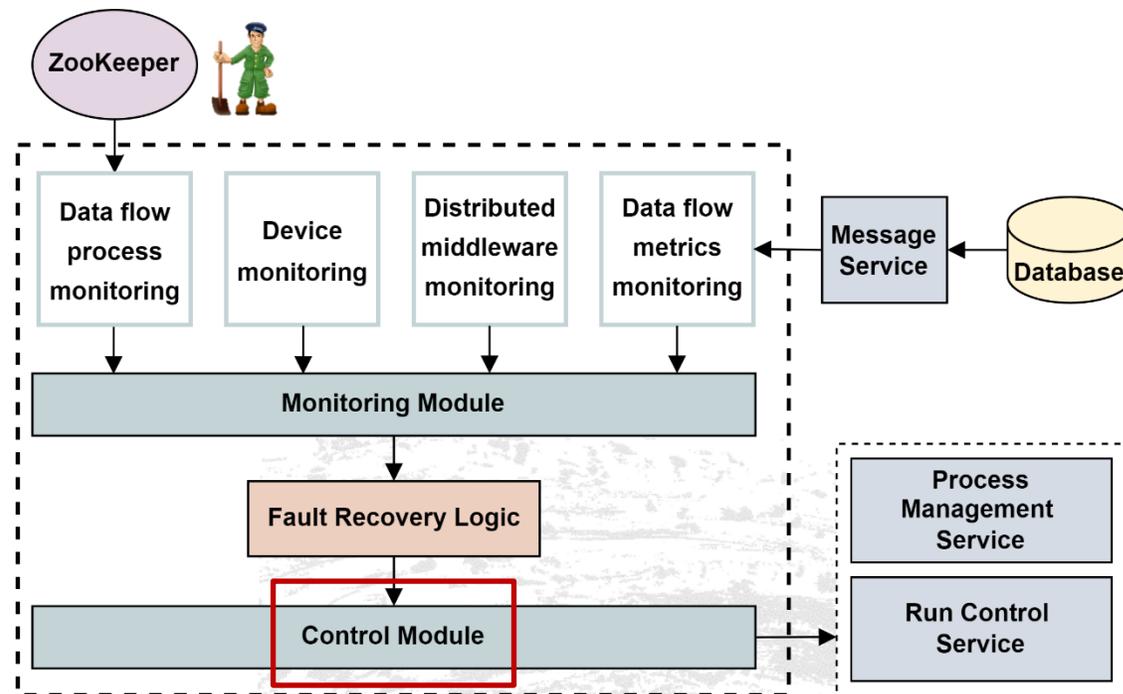
完成控制接口对接

运行控制功能实现

- 确保命令执行完成
- 确保命令成功后数据流进程处于正确状态
- 形成操作日志报告



SpringBoot



■ 解耦监控系统与Run Control服务

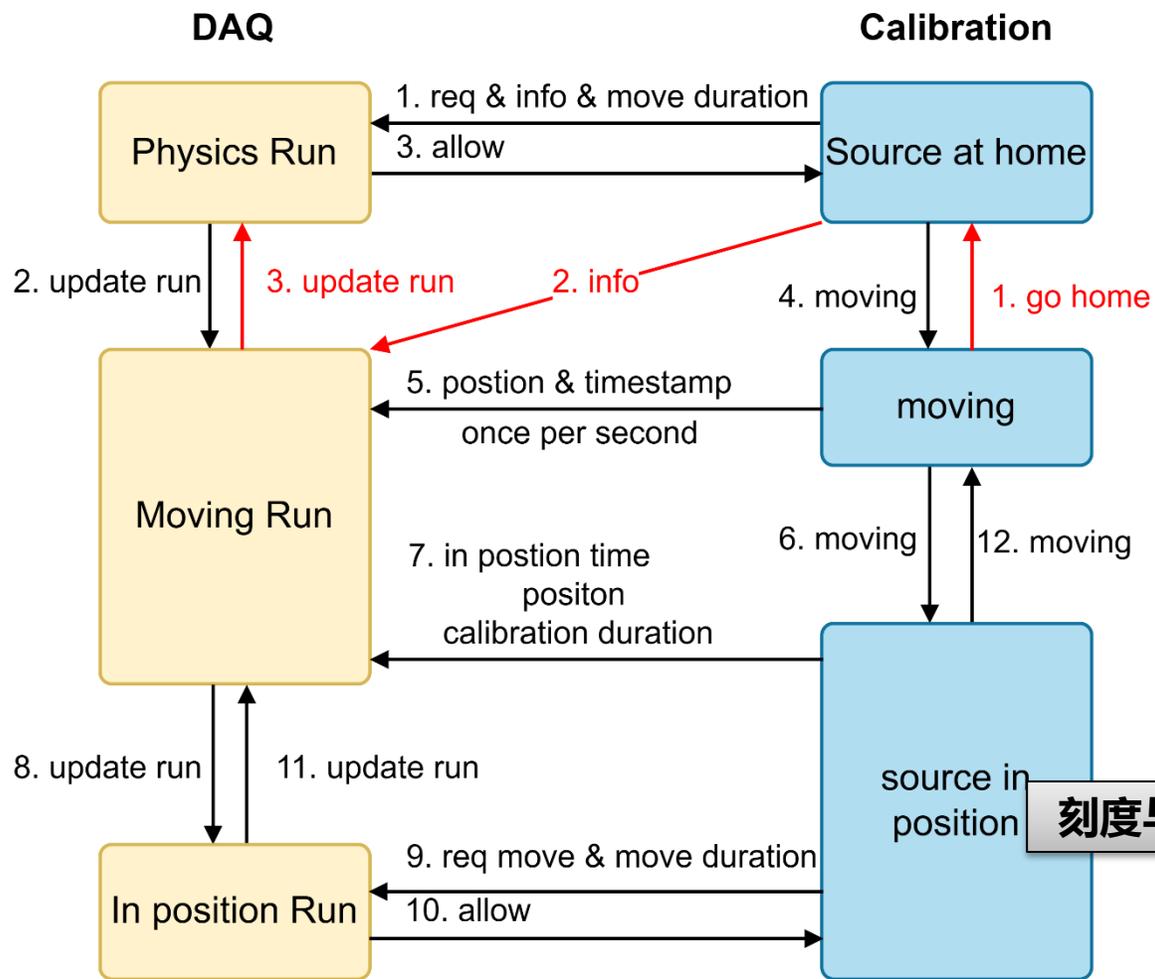
运行控制功能由supervisor接管

对控制相关操作进行封装，保护控制

提升系统面向用户的安全性

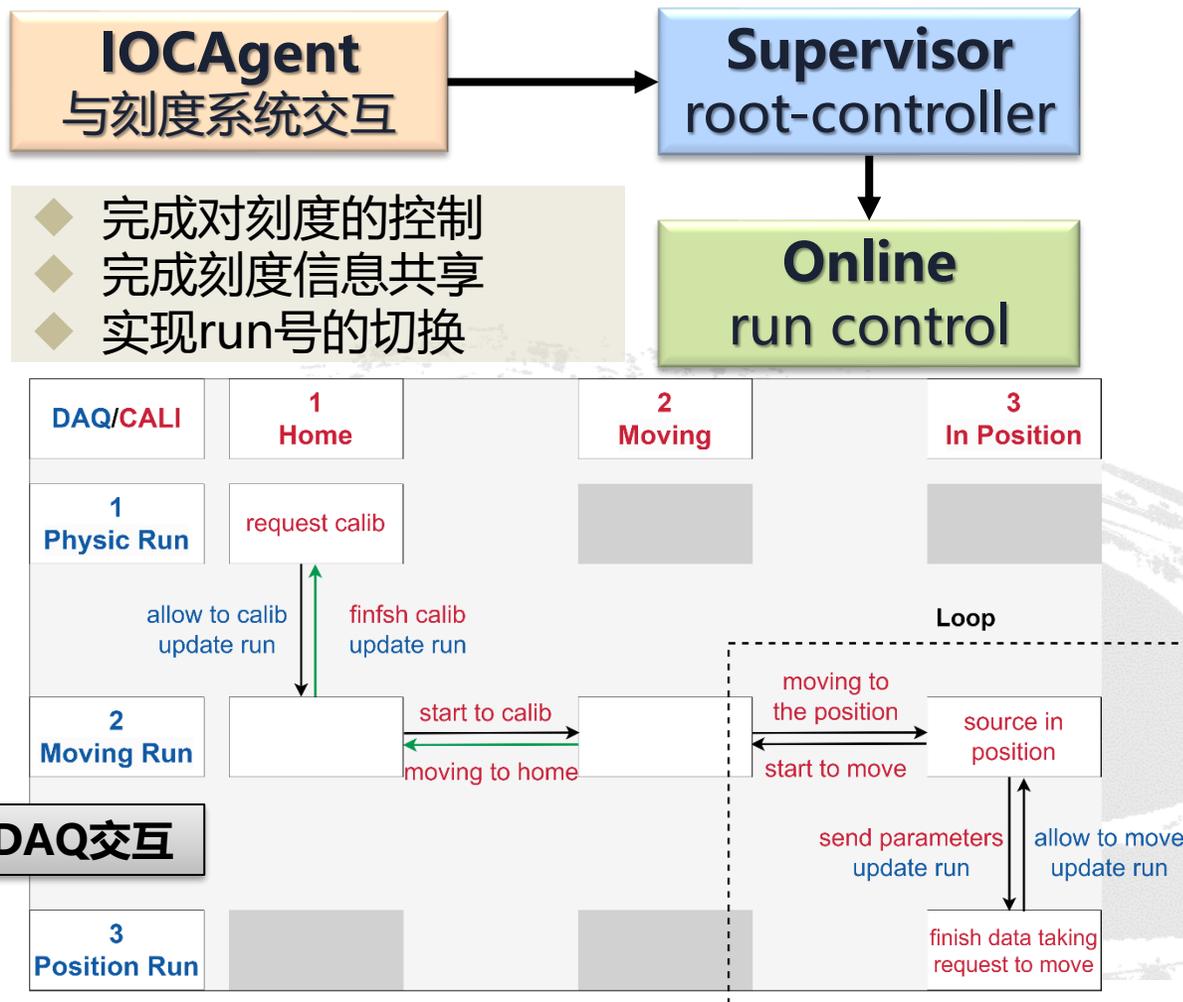
02刻度系统

刻度系统：实现高精度位置的自动刻度



刻度与DAQ交互

基本完成刻度系统与DAQ系统的交互



刻度系统：实现高位置精度的自动刻度

IOCAgent
与刻度系统交互

Calibration information for DAQ	
PVs(process variables)	Explanation
HS_req	1= request handshake
Cal_req	1= request calibration
SubCal_ID	0= ACU, 1= CLSa, 2= CLSb, 3= GT, 4= ROV
Calsource_ID	0= Laser external trigger, 1= AmC, 2= K40, 3= Co60...nhits trigger
Cal_stat	0= calibration off, 1= calibration on
SouPosition	0= moving, 1= in position
Cal_position_theta/x/y/z	source position $\theta/x/y/z$ (mm)
SouMoving_req	1= source moving request
Cal_moving_theta/x/y/z	source moving $\theta/x/y/z$ (mm)
Cal_timestamp	in position time(s)
Cal_time	in position duration(s)
SouMove_time	moving duration(s)
Cal_points	calibration points(num)

- ◆ 通过EPICS IOC平台与刻度系统进行通信，完成交互
- ◆ 讨论并确定PV数据格式
- ◆ IOCAgent程序开发完成并与刻度系统进行了多次联调

DAQ information for Calibration	
PVs(process variables)	Explanation
Cal_all	1= allow calibration
DAQ_stat	1= in position run 0 = moving run
SouPosition_stat	0= moving
SouMoving_all	1 = allow moving
HS_req	0 = stop handshake

刻度系统：实现高位置精度的自动刻度

Supervisor
root-controller



Online
run control/user-interface

■ 完成run号的切换

通知supervisor, 由supervisor决定是否同意运行
调用online的RC服务使用CALI命令

■ 实现刻度信息的共享

通过CALI命令与数据流共享刻度信息

■ 实现刻度移动信息的共享

通过user-interface将移动信息置于zookeeper节点

/online/infoshare/ns/gro/calibration

实现对刻度系统的控制并发布刻度信息,
划分刻度数据和物理数据

移动位置数据格式

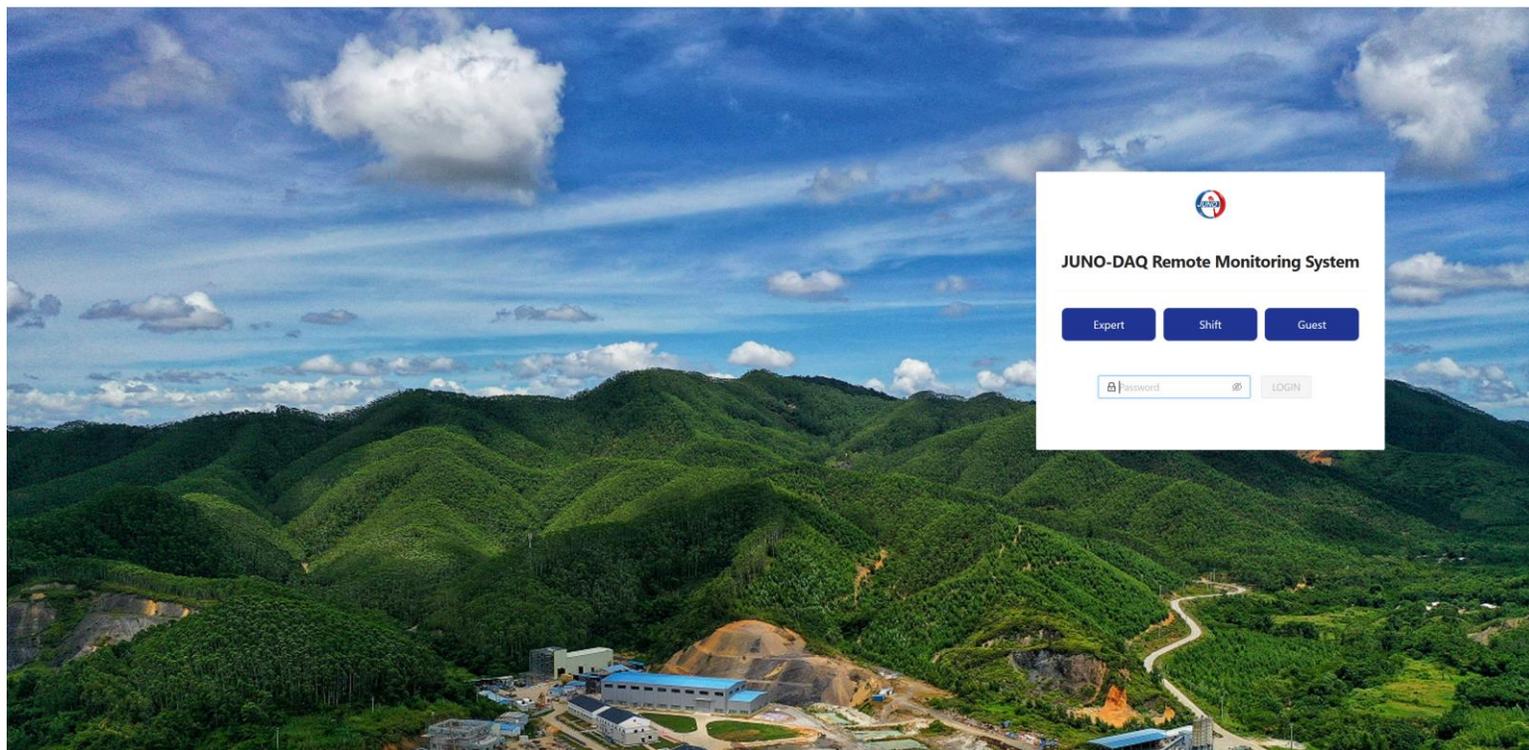
```
"timestamp": 1733825218,  
"moving_x": 0.0,  
"moving_y": 0.0,  
"moving_z": 17580.0,  
"moving_theta": null
```

CALI命令格式

```
{  
  "cmd": "CALI",  
  "run": 870,  
  "time": 1726627833394,  
  "metadata": {  
    "runTag": "calibration",  
    "calParams": {  
      "subCal": -1,  
      "calTrigger": -1,  
      "calState": -1,  
      "calPosition": -1,  
      "calPosition_x": -1,  
      .....  
      "calPoints": -1,  
      .....  
    }  
  }  
}
```

远程监控系统入口：
<http://junodaq.ihep.ac.cn>

- 远程监控系统接入root-controller HTTP + WebSocket



Expert
专家界面

运行控制权限
操作配置文件权限
全系统监测

Shift
值班界面

查看运行参数，操作日志
二维监测图展示
三维PMT监测展示

Guest
访客界面

暂时与值班界面一致

03 JUNO-DAQ在线监控系统

值班界面

值班界面首页 主界面

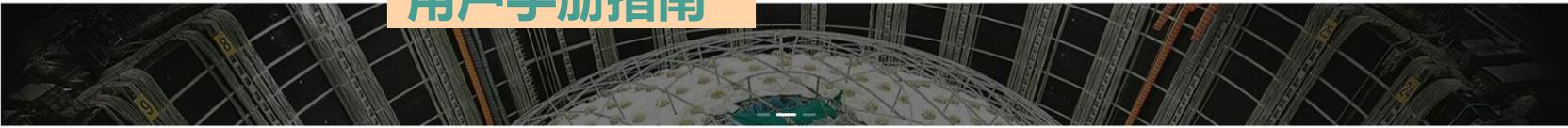
选择运行分区

探测器信息

查看各个partition
下运行的探测器信息

Welcome to JUNO Remote Monitoring Platform!

用户手册指南



current partition: **test** | octest | **test** | spmt

Running abnormal no process

Detector Info **test**

CD LPMTs WF 528 T/Q 528	CD SPMTs 18	WP LPMTs 62
TT 0	MM 0	CTU CD 1 WP 1

Run Parameter

	RunNumber	Run Start Time	Run Stop Time	Duration
octest	1481	2024/12/26 01:56:00	2024/12/26 01:58:46	00:02:45
test	1498	2024/12/26 15:19:59	-	00:38:39
spmt	1470	2024/12/25 10:04:59	2024/12/25 10:56:50	00:51:51

Operation Log

- juno_octest stop data flow processes - dp 2024/12/26 15:57:44
- juno_octest stop data flow processes - ds 2024/12/26 15:57:44
- juno_octest stop data flow processes - ro 2024/12/26 15:57:44
- juno_octest stop data flow processes - ro-ctu 2024/12/26 15:57:44
- juno_octest stop data flow processes - ro-mm 2024/12/26 15:57:44

运行信息

显示所有partition
的最近一次的数据
流启动时间，终止
时间，和运行时长

查看数据流的操作日志
实时刷新

03 JUNO-DAQ在线监控系统

值班界面

值班界面监测页面展示

3D监测展示

细分LPMT的分类显示

渲染3D图优化

解决显示卡顿问题

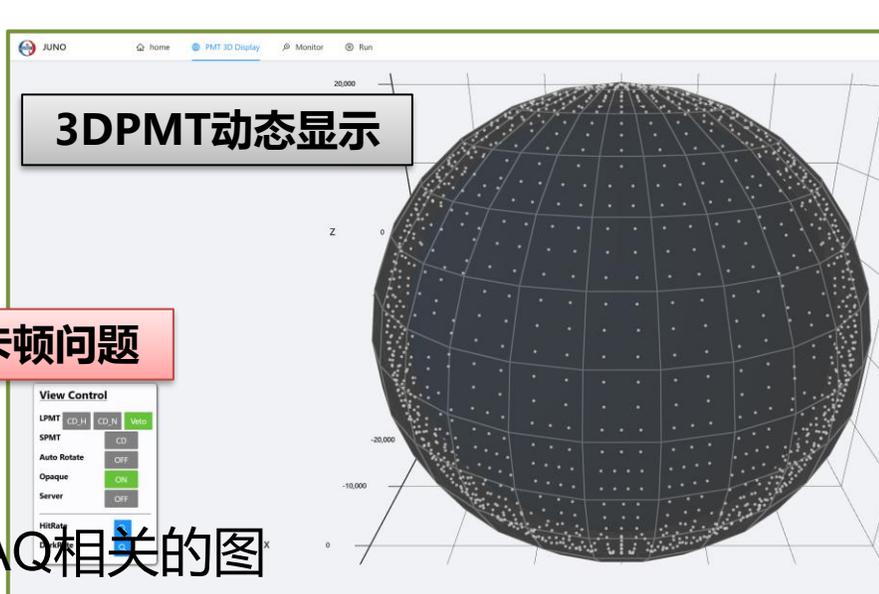
二维监测图展示

展示PMT Trigger OEC DAQ相关的图

制定单通道监测图展示策略

使用数据库表维护单通道图URL

Run表和相关文件历史显示



3DPMT动态显示

run	start_time	stop_time	log	status
1488	2024-12-26 15:19:59	2024-12-26 15:19:59	TEST	running
1487	2024-12-26 15:01:06	2024-12-26 15:16:13	TEST	end
1486	2024-12-26 14:53:22	2024-12-26 14:55:03	TEST	end
1485	2024-12-26 14:16:09	2024-12-26 14:45:11	TEST	end

run	path	data file	file size	status	open time	close time	need transmission
1488	0	open	2024-12-26 16:44:40	2024-12-26 16:44:40	
1488	2,008,472,514	close	2024-12-26 16:44:27	2024-12-26 16:44:40	
1488	2,001,180,862	close	2024-12-26 16:44:22	2024-12-26 16:44:27	
1488	2,001,937,288	close	2024-12-26 16:44:17	2024-12-26 16:44:22	
1488	2,001,448,816	close	2024-12-26 16:44:13	2024-12-26 16:44:17	
1488	2,007,607,872	close	2024-12-26 16:44:07	2024-12-26 16:44:13	
1488	2,001,541,578	close	2024-12-26 16:44:02	2024-12-26 16:44:07	
1488	2,002,631,398	close	2024-12-26 16:43:59	2024-12-26 16:44:02	
1488	2,003,831,462	close	2024-12-26 16:43:53	2024-12-26 16:43:59	
1488	2,003,970,718	close	2024-12-26 16:43:47	2024-12-26 16:43:53	

Run号历史查询

Run号关联文件查询

实现对取数过程中各系统状态的实时监测



OEC监测图显示



DAQ监测图显示

单通道图精确查找 完成对上万张图的检索

Search interface for single channel monitoring. It includes a 'Total' dropdown set to 'Single Channel', a search bar with the query 'pmtid = gcu * 3 + channel', and several dropdown menus for 'Detector', 'Layer', 'BEC_ID', and 'GCU_ID' (set to 4). There are 'Search' and 'Reset' buttons.

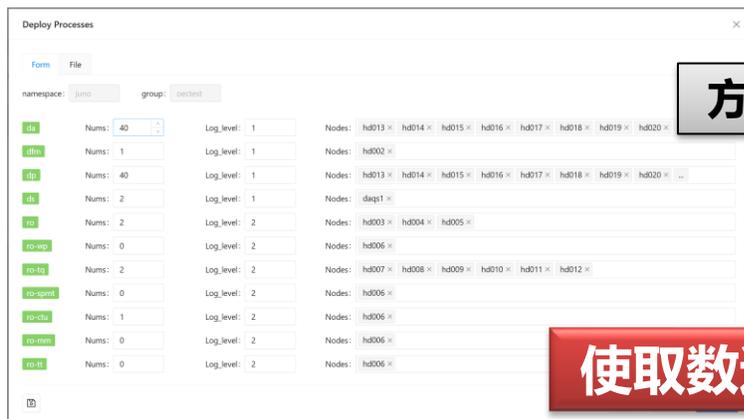
专家界面配置及进程管理优化

■ 升级配置文件归档功能

用户可任意从历史配置中选择进行归档，灵活友好
发布配置工作改为批量发布，高效便捷
简化了归档的内容，便于查看和管理

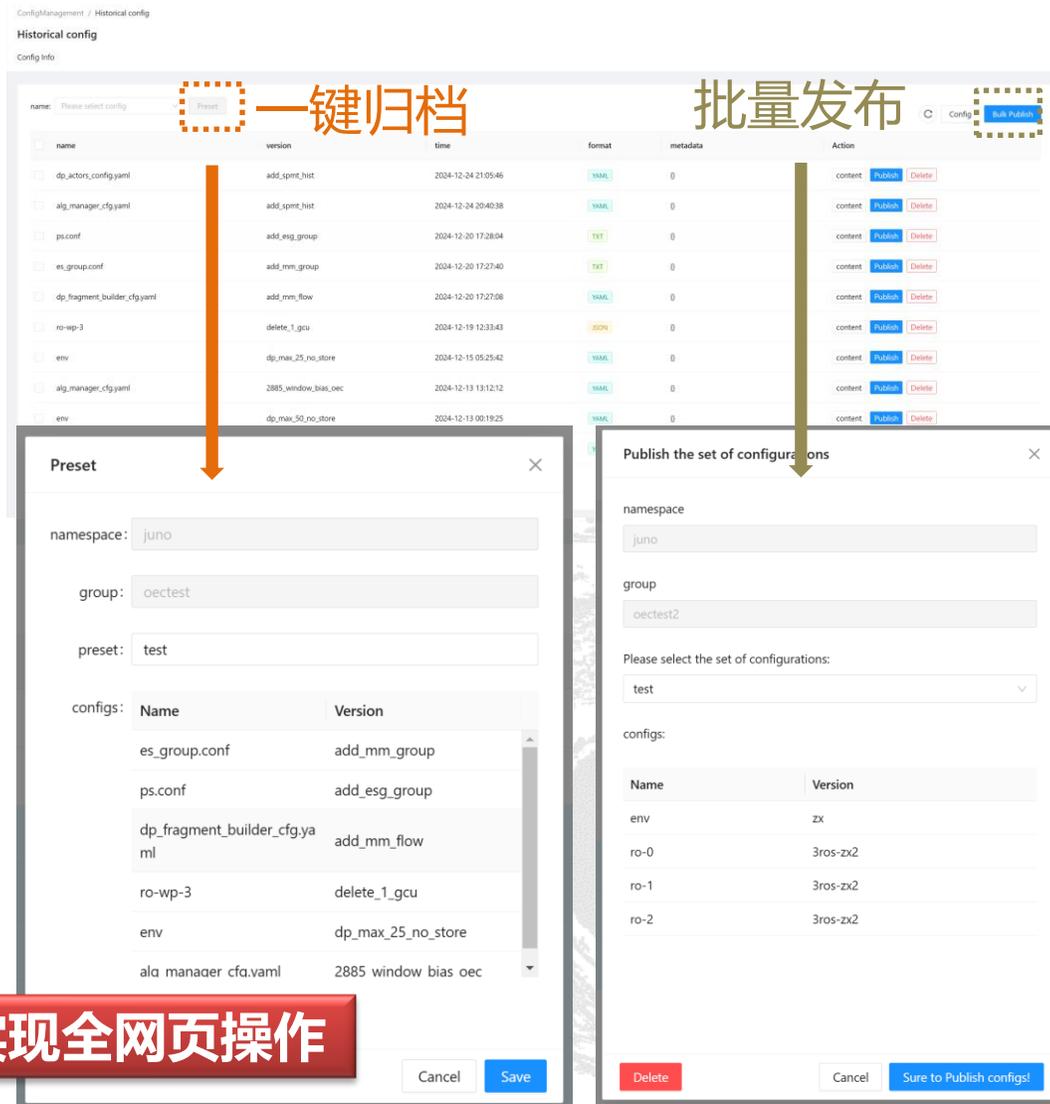
■ 升级部署数据流进程功能

简化复杂的yaml文件修改，封装成表单形式



方便用户部署数据流进程

使取数过程更简便，逐步实现全网页操作



数据流日志聚类处理

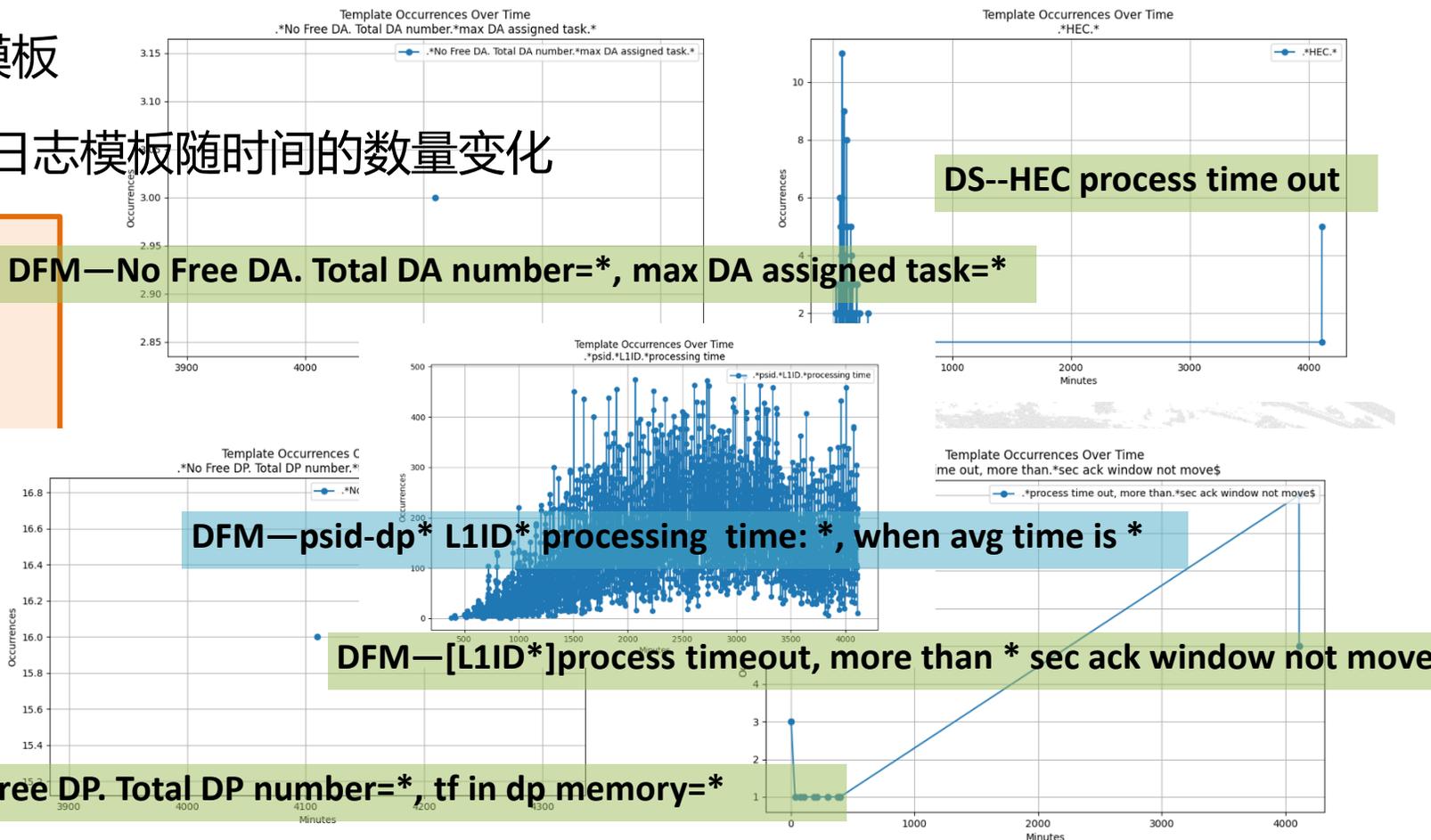
面向整个系统的智能运维实现作出参考

- ✓ 通过统计生成合适的日志模板
- ✓ 根据某一次run的日志追踪日志模板随时间的数量变化

- ◆ 由于之前的日志语句不够规范
- ◆ 得到的日志类型众多且不易理解
- ◆ 日志模板有待优化

调研时间序列异常检测方法

- ✓ 预测方法
- ✓ 重构方法
- ✓ 编码方法



04其他工作

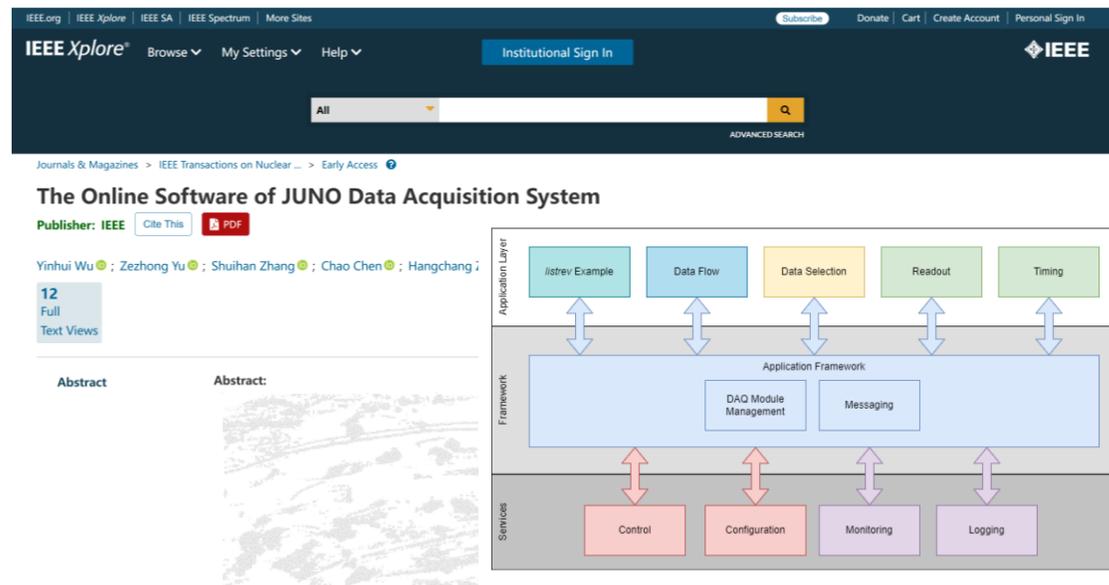
■ Transactions on Nuclear Science——The Online Software of JUNO Data Acquisition System

2024-09-30论文发表 ✓

■ 调研 DUNE Application Framework

DUNE DAQ应用框架由多个软件包组成

软件包实现了各个子组件，并向中心框架公开接口



05后续计划

- 收集需求，继续完善和优化JUNO值班系统和专家系统
- 预计2025年一月份和刻度系统正式联调
- 搭建DAQ系统智能运维平台框架





感谢各位老师，请您批评指正!