

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

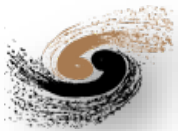
工作汇报

报告人：吉豪运

导 师：马 斯

专 业：计算机技术

2023年12月28日



主要内容

一、环境温湿度监测程序的设计与实现（9 - 10月）

- 1、需求和方案设计
- 2、具体实现

二、高压监控程序的设计与实现（10 - 11月）

- 1、需求和方案设计
- 2、具体实现
- 3、程序的完善（11 - 12月）

三、阶段性总结

四、下一步计划

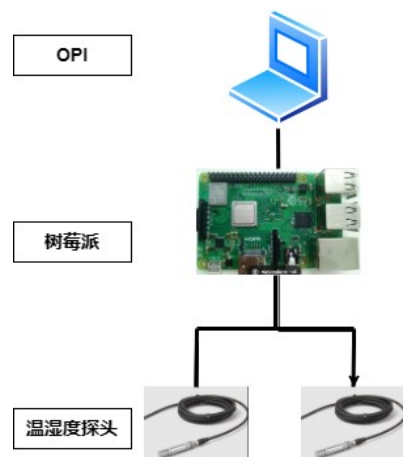
环境温湿度监测程序的设计与实现（需求和方案设计）

■ 目标需求：

- 功能性需求：可以满足用户的功能需求对环境温湿度的实时监测。
- 可靠性需求：可以满足用户对运行稳定性，容错性的要求。
- 可用性需求：可以满足用户对易用性、易维护性的要求。

■ 硬件架构：

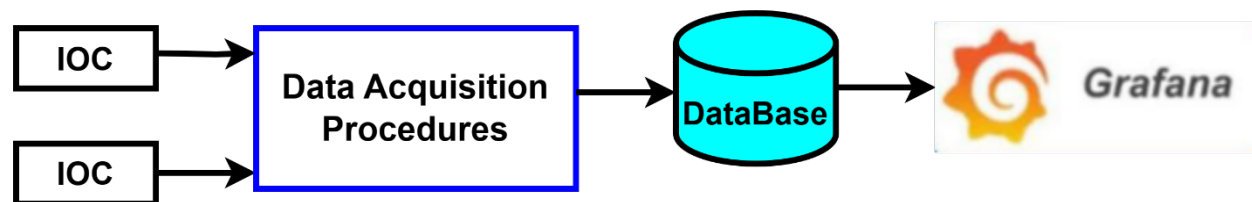
- 采取的是温湿度探头连接树莓派到软件部分。
- 树莓派的优点：部署方便、扩展性强、经济便携。



硬件架构

■ 软件架构：

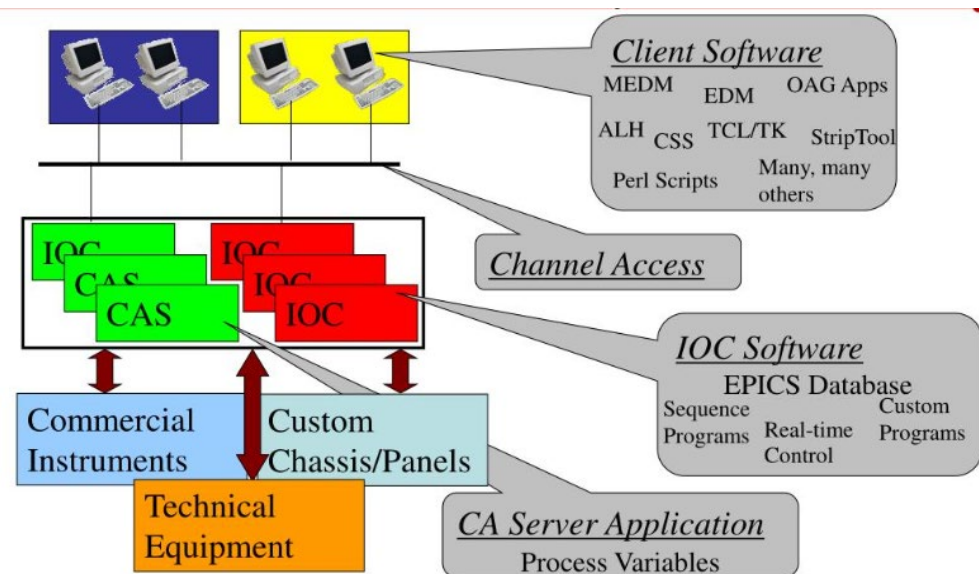
- 基于B/S框架进行软件架构设计，前端使用EPICS框架与硬件交互。
- 获取数据并使用Grafana进行监测。



软件架构

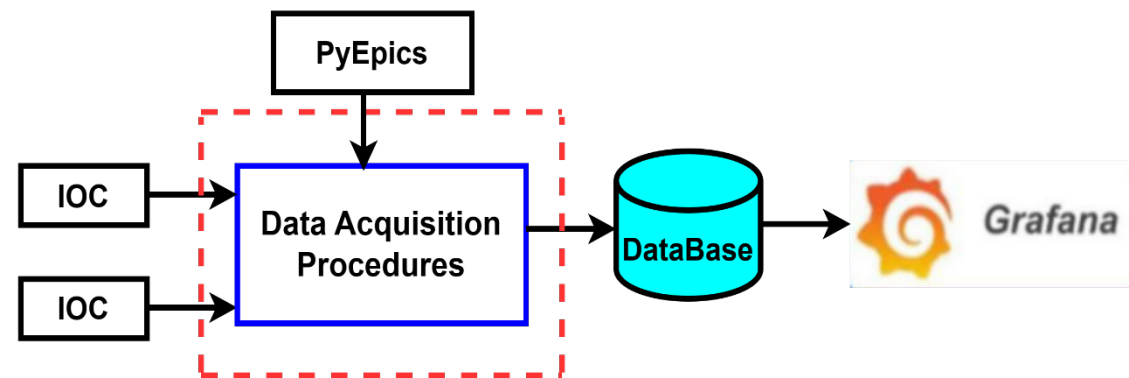
环境温湿度监测程序的设计与实现（需求和方案设计）

- **EPICS**是一个用于控制和监控实验室设备的软件框架。
- **IOC**是EPICS中负责实际设备控制和数据采集的组件，与硬件设备通信，执行控制逻辑。



EPICS框架

- **PyEpics** 用于与 EPICS 进行交互的 Python 库，读取和写入 PV 的值。
- **PV** 是 EPICS 中的基本数据元素，代表设备的状态、参数或测量值。



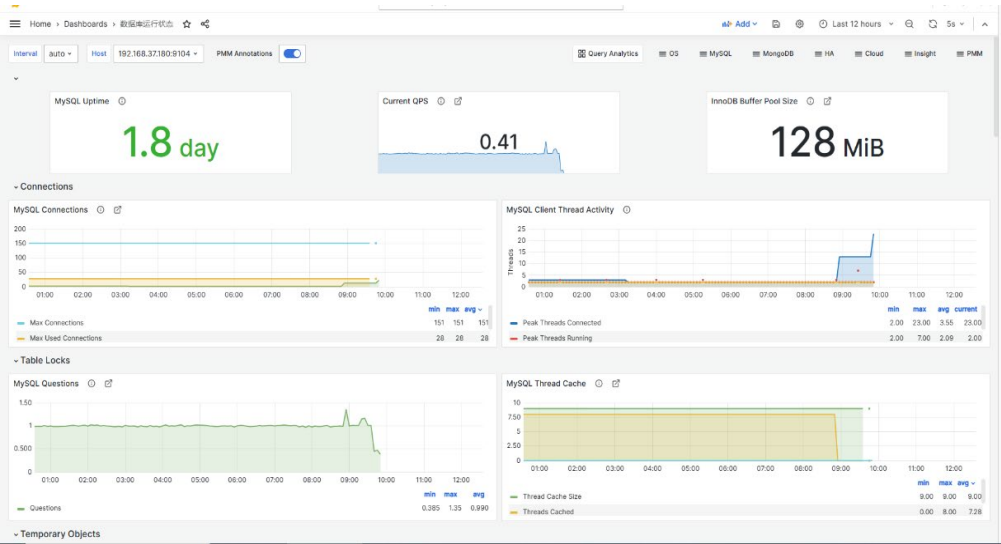
软件框架图

环境温湿度监测程序的设计与实现（具体实现）



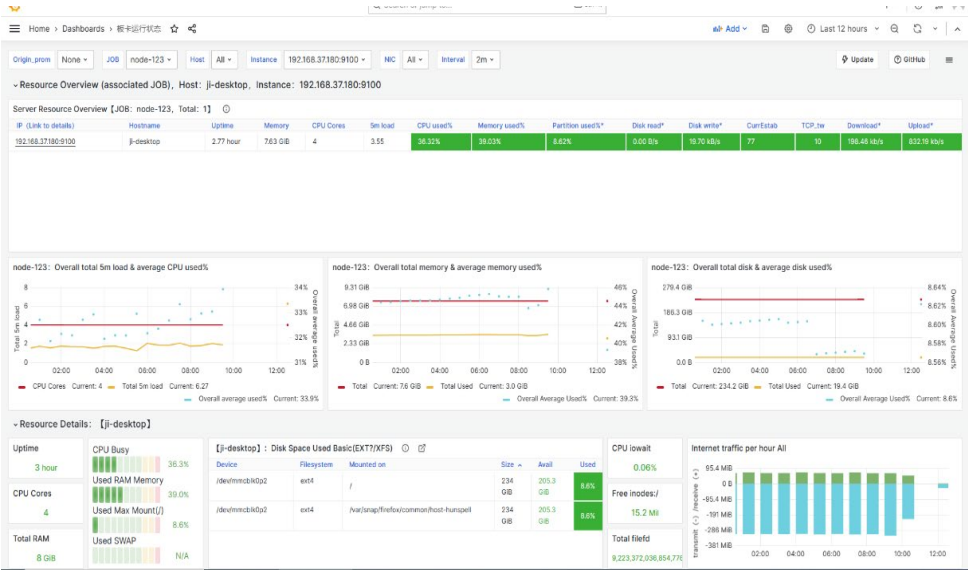
温湿度曲线图

- 如左图所示是环境温湿度监测的曲线图。
- 实时的监测环境的温度。
- 为实验提供更好的环境条件。



数据库监测图

保证程序运行稳定性，数据库和树莓派参数进行监测。



树莓派监测图

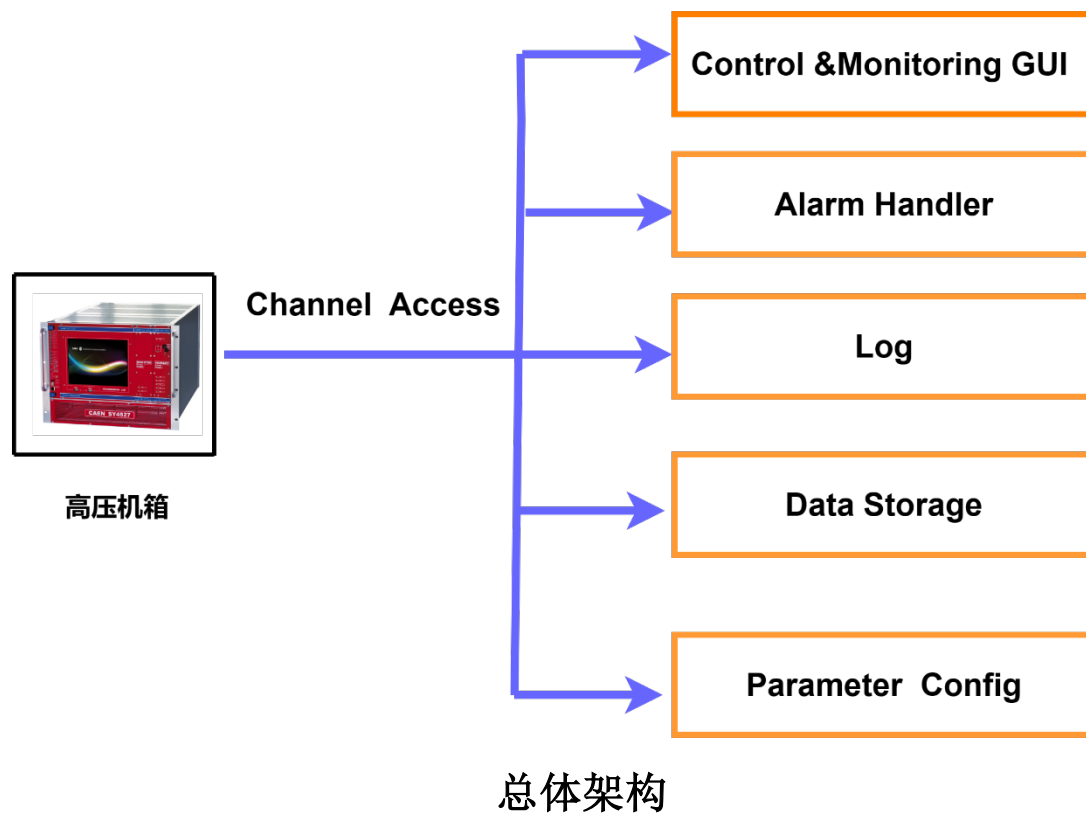
高压监控程序的设计与实现（需求和方案设计）

■ 需求

- 在满足用户功能性需求的基础上，实现更加灵活的配置功能需求。
- 程序具有良好的稳定性、可维护性、安全性。
- 可以将硬件设备更好的控制和管理。

■ 功能模块

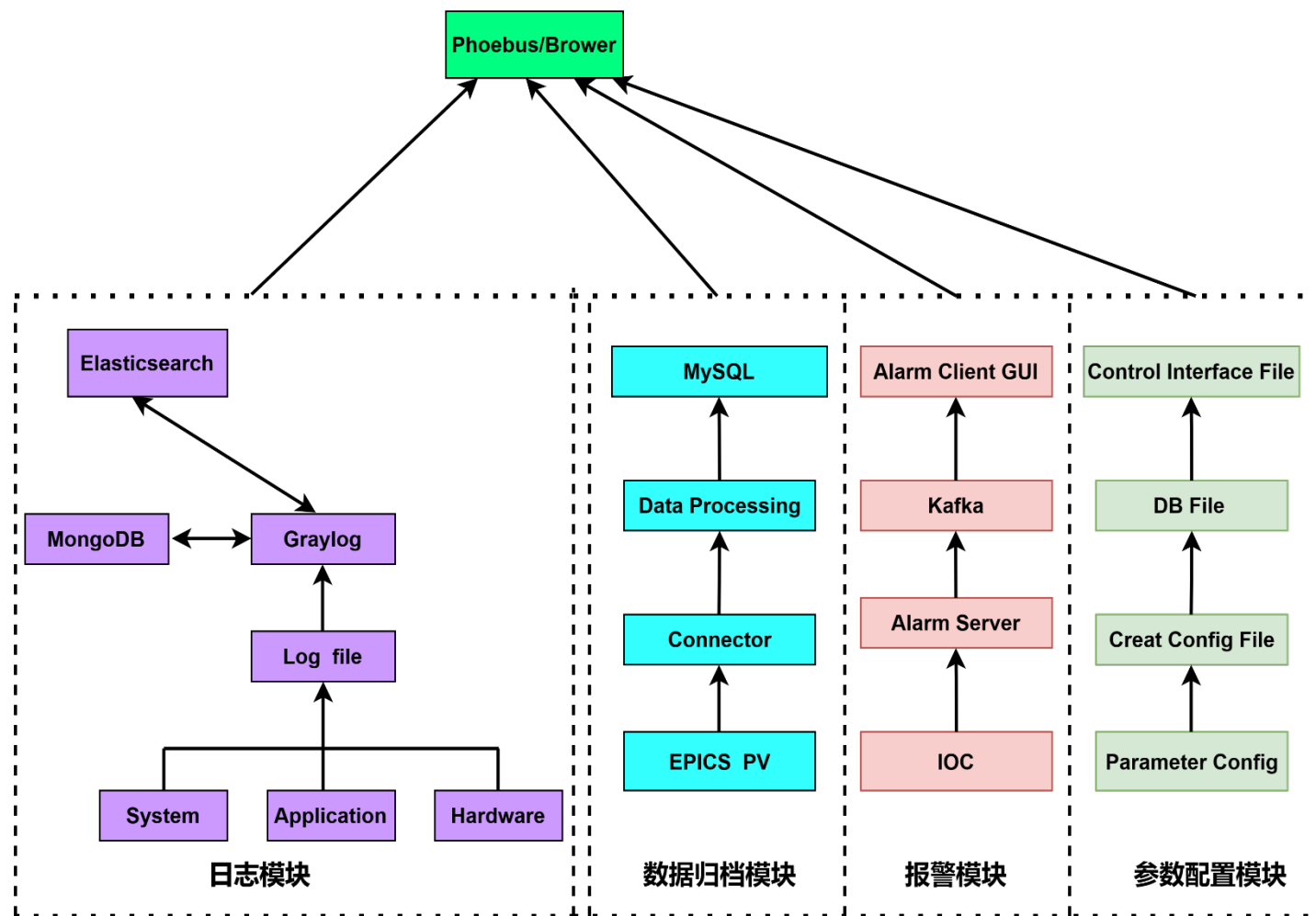
- Control & Monitoring GUI
- Alarm Handler
- Log
- Parameter Config
- Data Storage & View



高压监控程序的设计与实现（需求和方案设计）

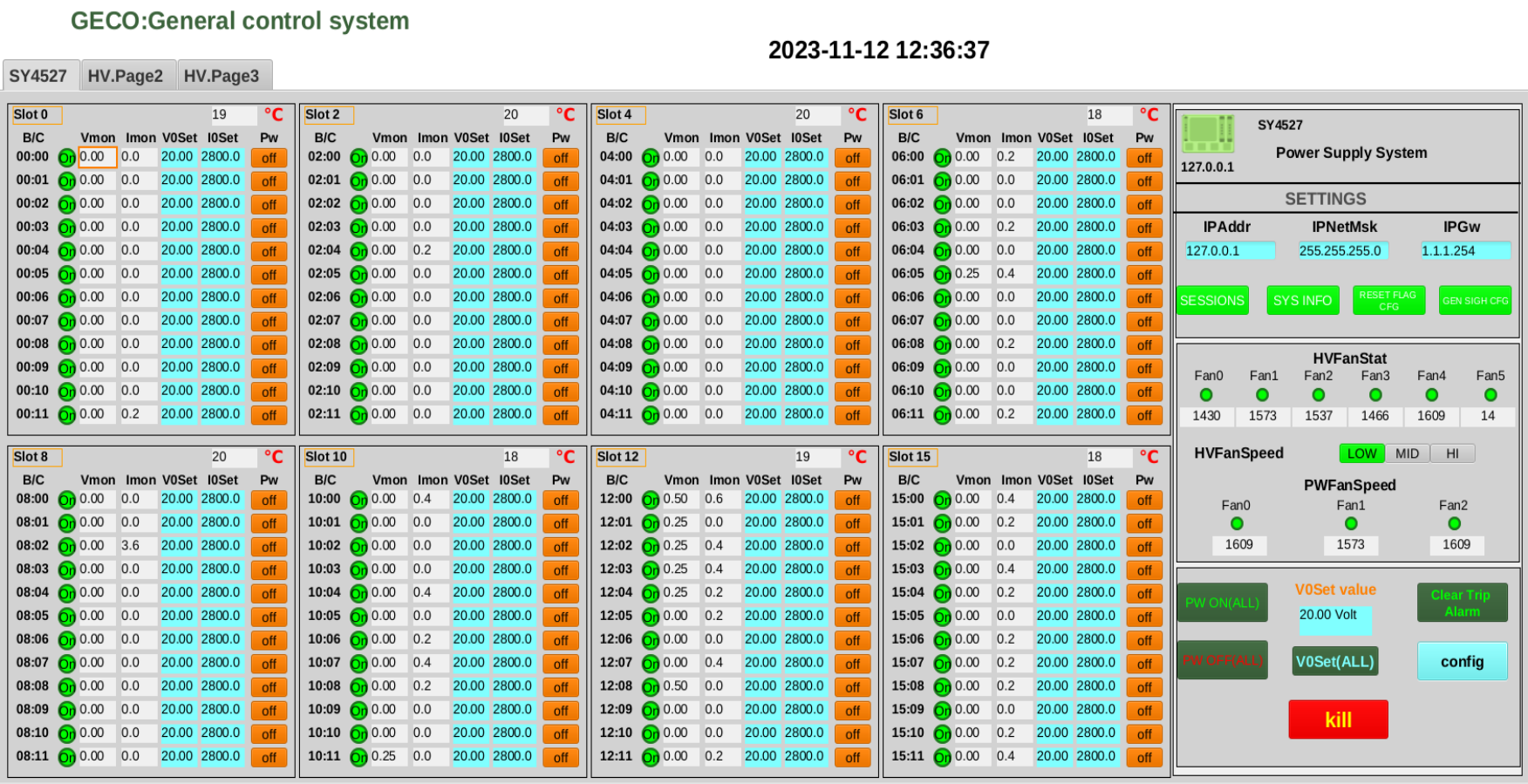
■ 设计方案

- **模块化**：将软件系统划分为多个相互独立的模块，每个模块负责特定的功能。
- **可扩展性**：设计软件系统时考虑未来的扩展需求。
- **可重用性**：设计和实现可重用的组件和模块。
- **安全性**：充分考虑系统的安全需求。



总体架构

高压监控程序的设计与实现 (Control & Monitoring GUI)



监控与控制界面

GUI 功能区介绍

- 通道显示相关信息和控制按钮。
- SY4527的机箱系统的相关信息。
- 风扇控制风速显示的控制区域。
- 相关控制和配置区域。

高压监控程序的设计与实现 (Alarm Handler)

■ **重要性**: 控制系统中的报警功能对于及时发现异常故障、故障排除、保障设备和人员安全至关重要。

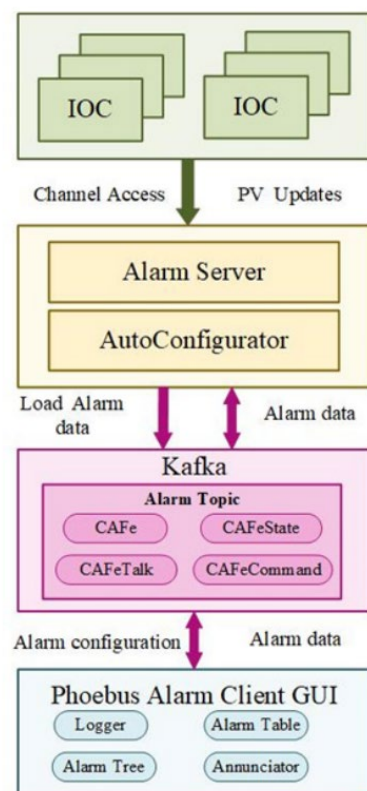
■ **实现方案**:

➤ **控制层**: 用于获取监测数据。

➤ **报警服务层**: 连接PV、监控记录、收集命令、更新告警状态。

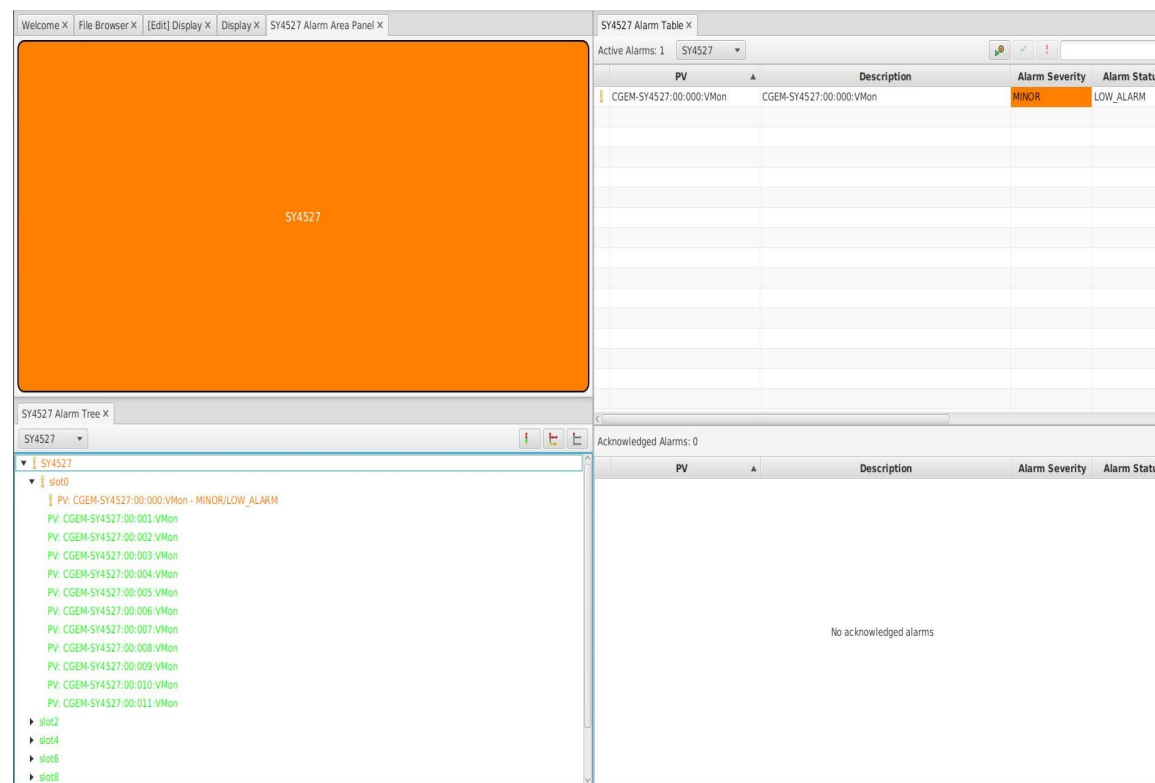
➤ **Kafka层**: 获取当前报警配置信息、实时报警状态、确认命令。

➤ **应用层**: 实现报警信息可视化。



报警功能流程

■ **具体实现**: Alarm Tree、Alarm Table、Alarm Area Panel。



报警功能实现

高压监控程序的设计与实现 (Log)

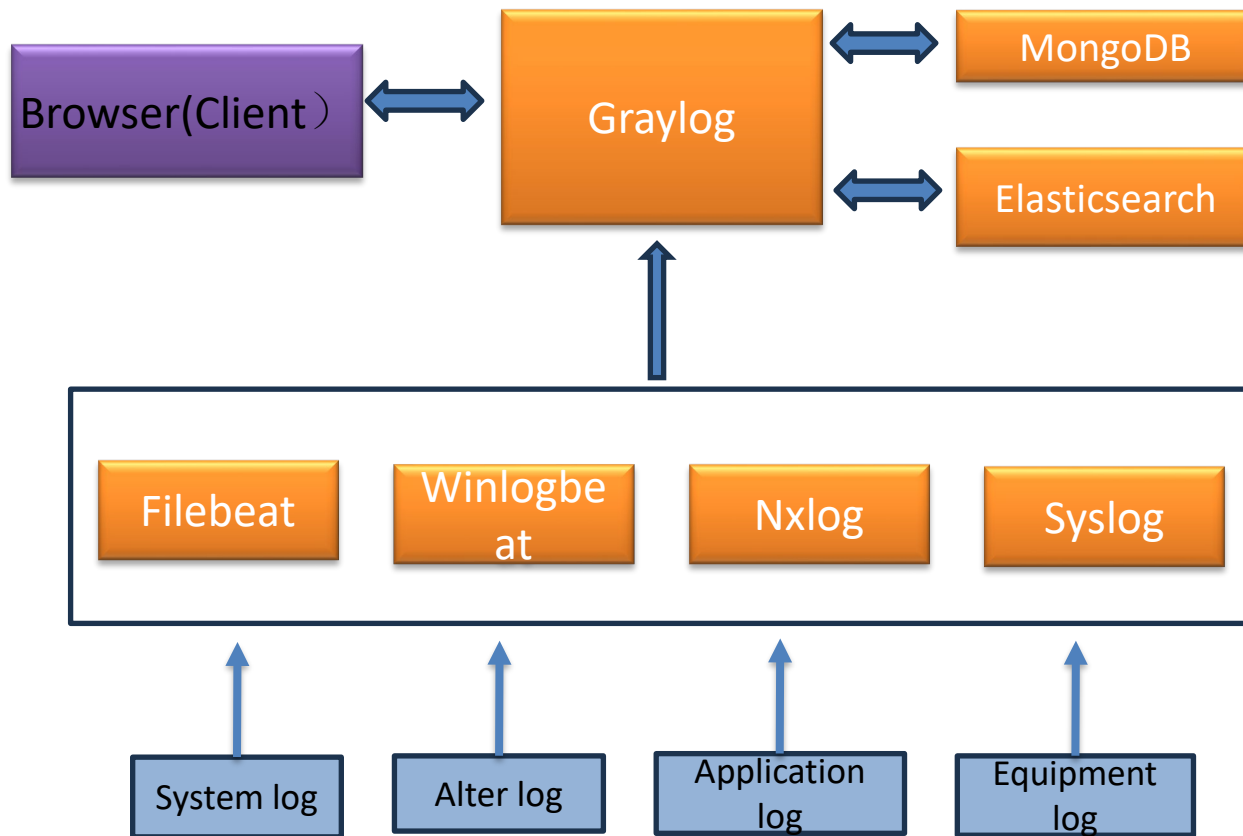
流行日志框架的对比分析:

工具	优点	缺点
Phoebus-Olog	- 专注于实验室设备和控制系统的日志记录和搜索	- 功能相对较为专业化，可能不适用于通用的日志管理和分析需求。 - 缺乏通用性。
ELK	- 强大的搜索和可视化功能 - 适用于大规模的日志数据分析 - 具有灵活的配置和扩展性 - 适用于各种类型的日志数据分析需求	- 配置和部署相对复杂，需要一定的技术和资源投入 - 架构可能过于庞大
Graylog	- 功能丰富，提供了日志收集、存储、搜索和分析，以及可视化和报警功能 - 界面和配置相对简单，适用于中小型组织使用。	- 相对于ELK，可能在大规模和复杂的日志数据分析方面功能略显不足 - 扩展性可能不如ELK强大

高压监控程序的设计与实现 (Log)

Graylog用于监视来自各种设施的日志。

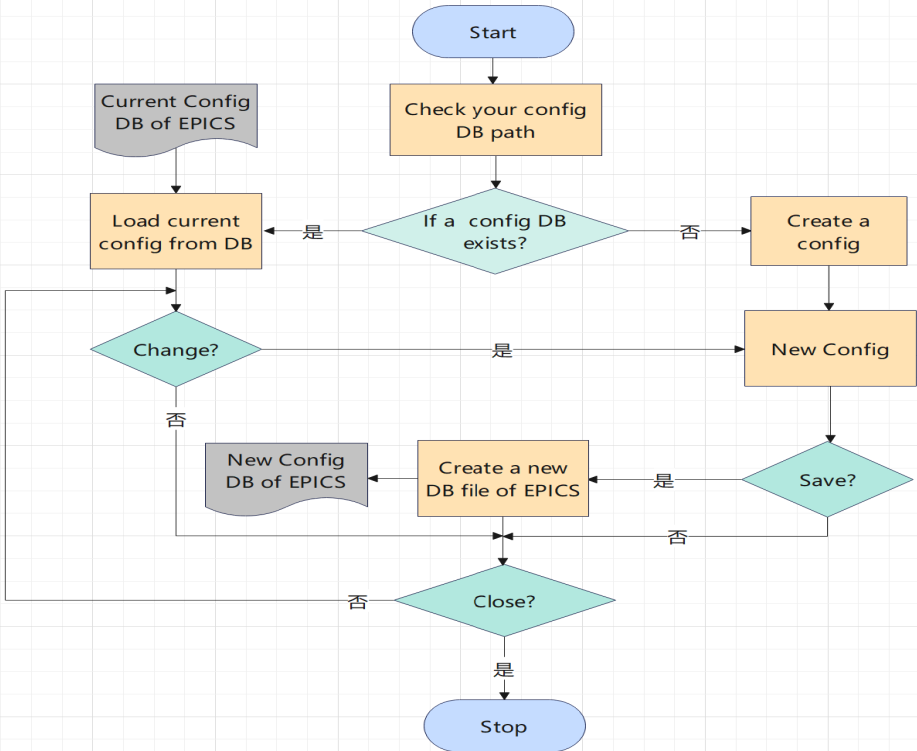
- 用户界面包括查询和分析功能。
- 支持权限管理，并提供了多种日志类型和标准。
- **Elasticsearch**: 日志数据库，负责日志储存和搜索。
- **MongoDB**: 保存graylog的元信息及配置信息。
- 日志收集器。



日志功能流程图

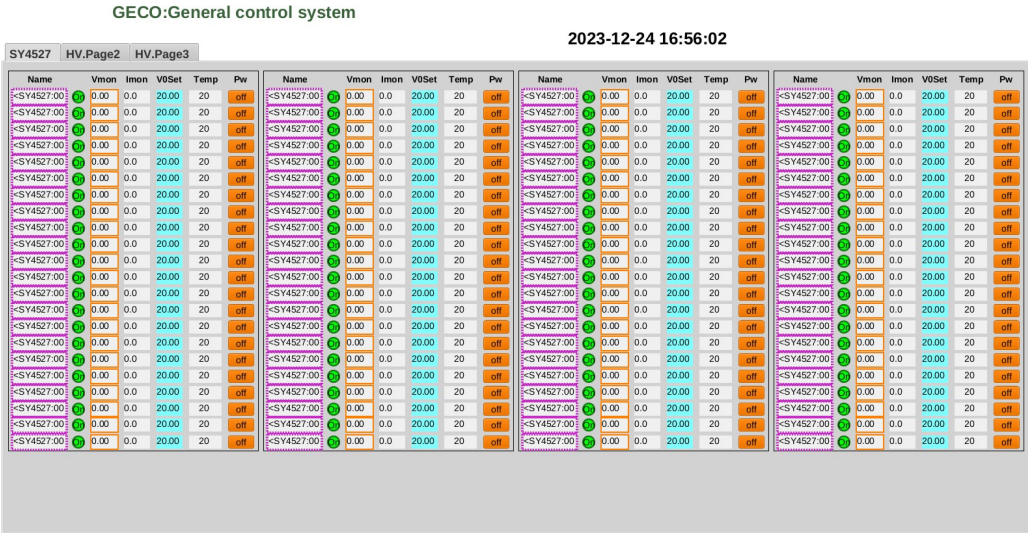
高压监控程序的设计与实现 (Parameter Config)

Parameter Name	Mainframe	Slot	Channel	Vset(V)	Iset(A)	Verror(V)	Ierror(A)	Enable?
West_01	SY4527	0	1	200	100	5	10	V
East_02	SY4527	2	3	100	50	2	5	V
West_02	SY4527	4	2	140	80	6	12	X



参数配置流程图

- 根据上述的参数配置格式，可以实现灵活配置，生成DB File文件和监控和控制界面。



监控与控制界面

阶段性总结

环境温湿度监测程序的设计与实现

重点:

- 硬件设备的选取和软件流程的梳理。
- 对硬件知识有一定的要求。

总结:

- 基本完成了目标需求的功能。
- 不足之处是完成周期较长，效率不高。

高压监控程序的设计与实现

重点:

- 需要对EPICS Phoebus的架构和使用。
- 对程序功能架构的设计。

总结:

- 完成了三个模块，尚有两个模块未完成。
- 不足之处是没有明确需求就进行工作。

下一步计划

- 将日志功能进行完善，并定义日志收集器进行日志的收集。
- 完成数据归档的功能模块，并将各个模块进行联合测试。
- 对控制系统的功能进行进一步的完善，增加身份验证和访问控制等功能。

参考：

[https://ICALEPCS 2019 \(bnl.gov\)](https://ICALEPCS 2019 (bnl.gov))

[https://18th International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems \(ICALEPCS 2021\) \(14-22 October 2021\): Welcome · Indico \(ssrf.ac.cn\)](https://18th International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems (ICALEPCS 2021) (14-22 October 2021): Welcome · Indico (ssrf.ac.cn))

[http://EPICS - Experimental Physics and Industrial Control System \(anl.gov\)](http://EPICS - Experimental Physics and Industrial Control System (anl.gov))

<https:// PyEpics Overview — Epics Channel Access for Python>

感谢各位老师，请批评指正

