

# 年度绩效考核报告

触发与数据获取组

马斯

2023.12 — 2024.11

# 岗位职责

- BESIII慢控系统开发与运维，
- 其它慢控系统设计与研发，
- 智能化实验运行平台研究。

# 本年度主要工作

- **CGEM 慢控研发**
- 数字化智能化升级

BESIII

CEPC

Ref-  
TDR

- 探测器控制 (DCS)
- 实验控制 (ECS)

- 硅像素探测器
- **慢控系统研发**

HEPS

LHAASO  
& LACT

- 望远镜控制
- 阵列联动控制
- 数字化智能化升级

# BESIII CGEM 慢控系统

慢控系统负责人

## CGEM HV: 实现并优化复杂的高压监控流程与监控软件

增加多重配置机制，整体提升软件灵活性

提升兼容性

- 兼容多种机箱与插件
- 兼容多种监控指令

界面可定制

- 主界面可配置
- 子面板可配置

2024.10 完成部分联调

## LV & GEMROCs: 实现兼容多数据接口的监控软件

Integrated Control Layer

- GUI
- Configuration
- DB Service
- Log Service
- Error Handle
- Alarm Handle

Global Data Pool

Data Acquisition Layer

- GEMROCs Readout
- A2517s Readout
- Middleware
- CAEN lib
- Python API

Hardware Layer

- GEMROCs
- CAEN A

2024.6 完成联调

## 设计并实现冷却监控框架(PLC采集&软件)

准备与设备集成

## 设计并实现CGEM安全联锁流程

CGEM 安全联锁

Remote Control Power On HV

Cooling Status Check

LV Status Check

Gas & Safety Interlock

Distributed Shared Variable Engine

已研发完成，准备集成验证

## 设计并部署慢控网络

CAEN Crates in hall

switch in trigger room

GAS PC

switch in hall

VME crate in hall

CGEM PC

x4

x7

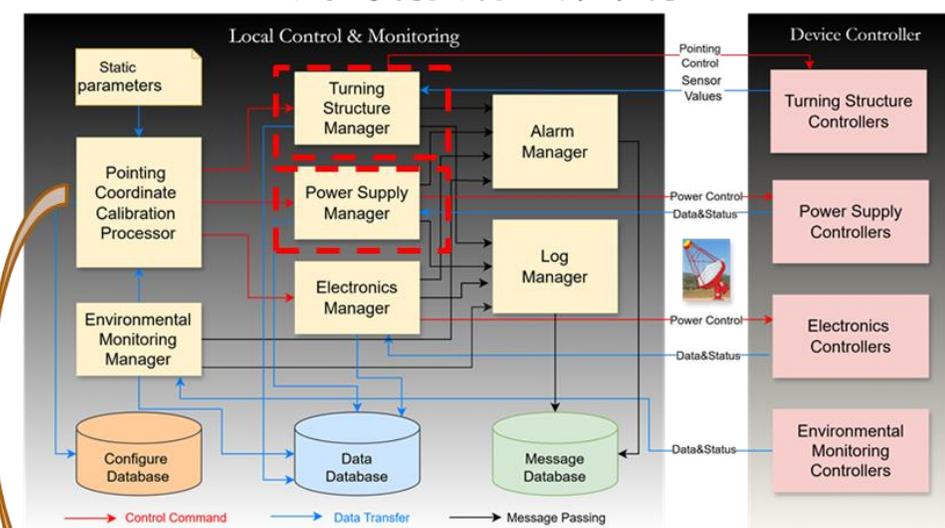
x9

已部署完成，网络通讯良好

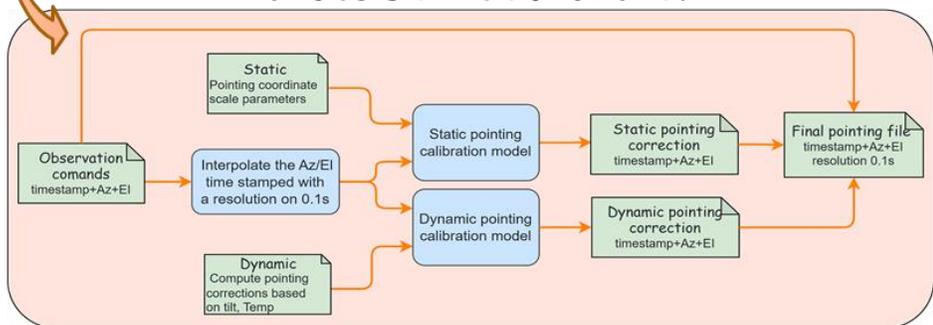
# LACT 望远镜控制系统 (大型超高能伽马源立体跟踪装置)

慢控系统负责人

望远镜控制组件架构



望远镜方位刻度处理流程



紧密跟踪物理需求，提升数据价值

- 基于转台样机数据与机器学习算法研究成像单元精确指向刻度方案
- 意义：提高指向精度、提升科学数据质量。



提高软件开发效率

- 一种技术栈、两种框架
  - ✓ Vue3 + Python3
  - ✓ FastAPI + pywebview
- 实现三种软件
  - ✓ 远程控制软件
  - ✓ 自动观测软件
  - ✓ 设备自动测试助手



望远镜控制研发进展

- 实现望远镜自动跟踪天体源及电源设备监控。
- 提供手动控制与自动跟踪，并兼容多种设备控制器。
- 已完成样机控制调试，并发布给专家使用。
- 自动测试助手软件已完成后端开发，正与前端控制软件对接。



# LACT 阵列联动控制

## ● 多数据源整合与调度

- 望远镜系统
- DAQ与在线数据处理系统
- 刻度系统
- 辅助观测系统

## ● 支持多种运行模式

- 全自动观测模式
- 调试运行模式

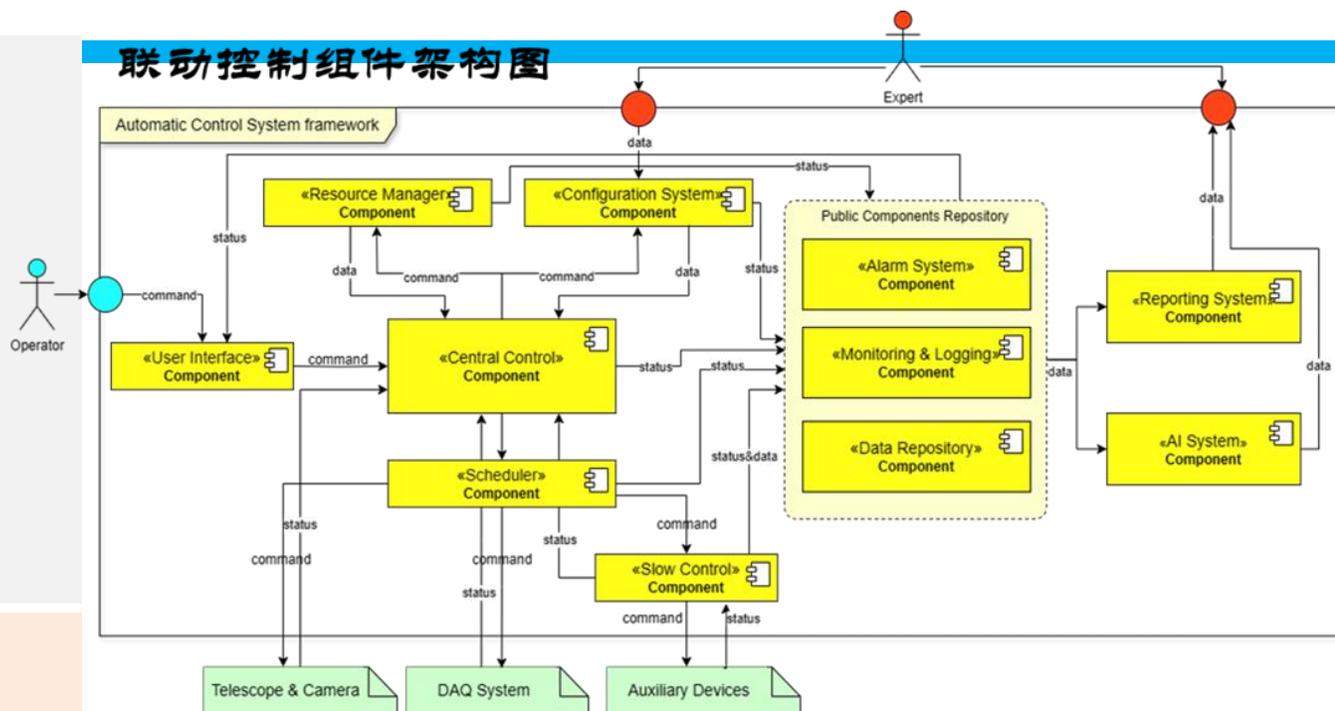
## ● 自动化 & 智能观测

- 基础：建立全面的监测体系。
- 观测：结合多因素，分析出合理观测建议。
- 智能运维：故障预判与异常诊断。
- 目标：提高观测效率。

## 软件框架调研设计完成

- 已完成控制信息平台建设，目前研究具体调度方案。
- 已具备异常诊断初步经验，正深入研究中。。。

联动控制组件架构图



综合多种因素，智能调整运行控制方案和参数

# HEPS硅像素探测器慢控系统

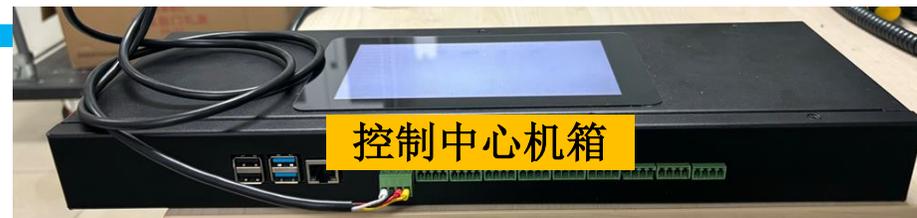
慢控负责人

## 研发控制中心（高度集成平台）

- 设计并定制标准机架式机箱。
- 设计通用数据采集方案与设备集成。
- 广泛的接口支持（已测试过如下五种）
  - I2C & 1-wire & USB & RS485 & 以太网接口
- 环境监测、电子学机箱及高压控制等已完成调试，其它联调即将开展。

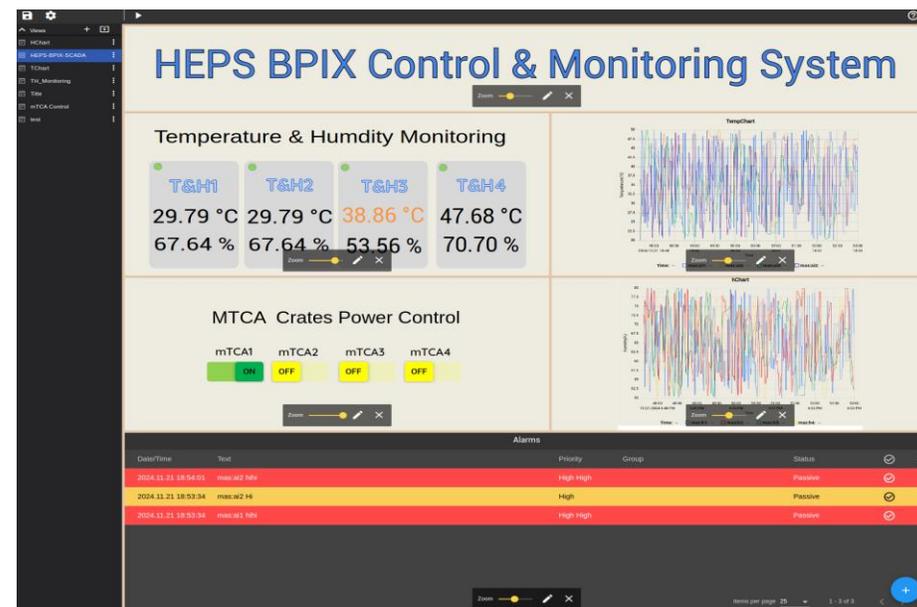
## 设计并实现一套可定制的远程监控平台

- 支持多种协议（Modbus & MQTT & OPCUA & WebAPI & EPICS）
- 界面、报警、组件支持用户自定义。
- 同时具备用户授权、数据存储与日志发布等功能。
- 基本完成内测，即将发布使用。可满足更多实验的监控需求。



控制中心机箱

控制中心内部结构



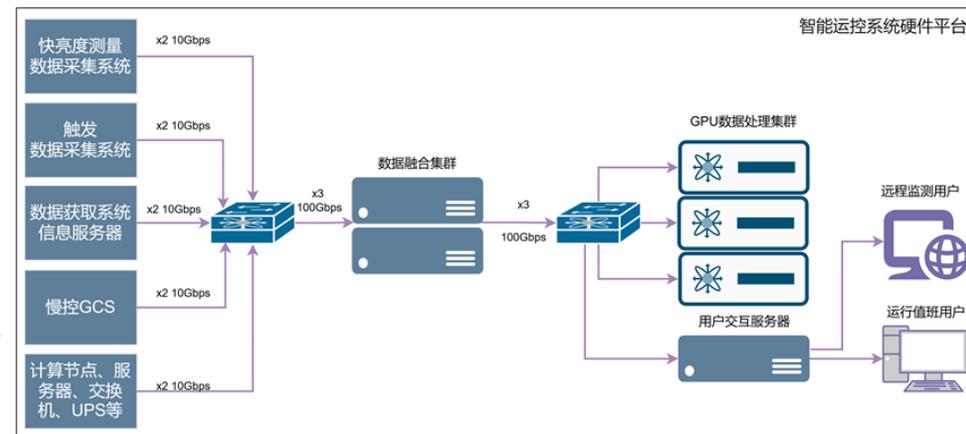
# 数字化智能化升级

## BESIII谱仪探测器数字化智能化改造(数据融合与控制子系统负责人)

✓ 可研设计已完成（正在初步设计阶段）

✓ 实现慢控数字化升级

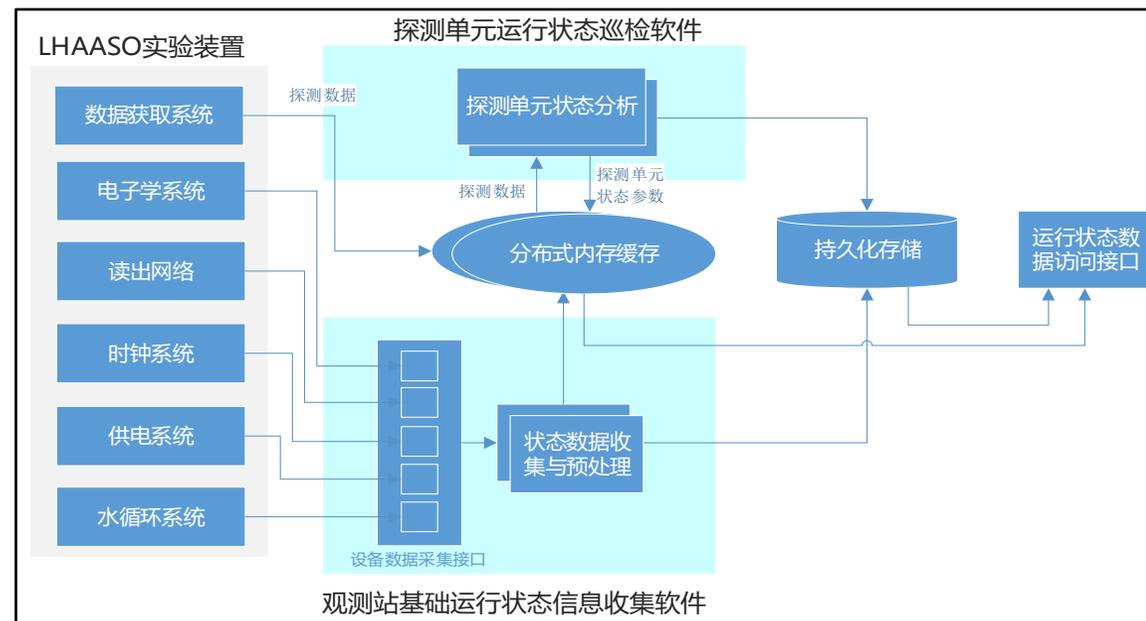
- **智能化基础**: 已升级监控框架，实现大部分信息收集与存档。
- **数据共享的手段**: 设计并实现基于EPICS PV的发布与订阅服务。
- **信息融合条件**: 已设计报警与日志信息发布的统一数据格式。



## LHAASO 数字化智能化改造(数据感知子系统负责人)

✓ 可研设计已完成（正在初步设计阶段）

- 探测单元运行状态实时巡检与信息收集模块
- 在线计算系统状态信息收集模块
- 时钟与读出网络状态信息收集模块
- 供电、水循环信息收集模块

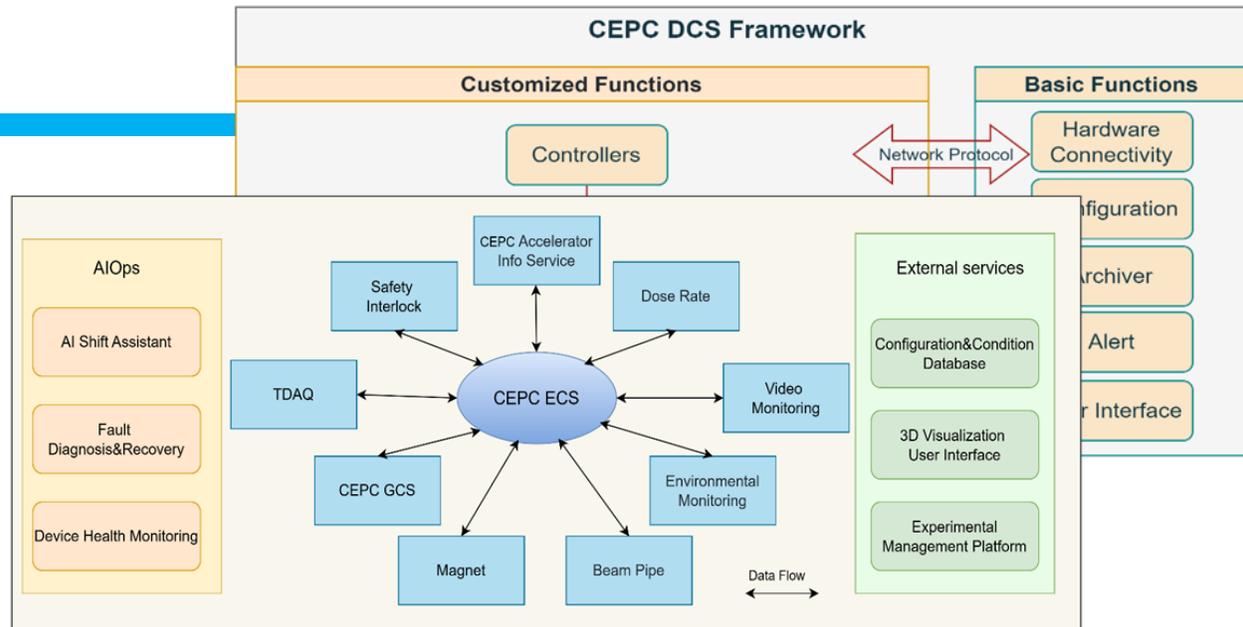


# CEPC

## CEPC Detector Ref-TDR

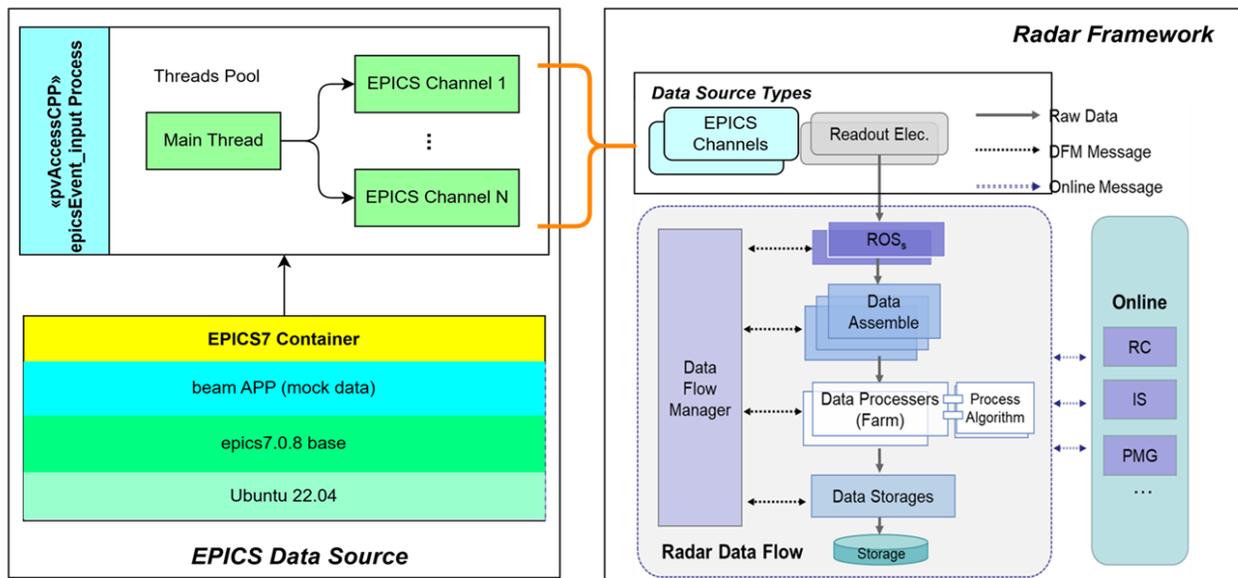
### 参与慢控系统与实验控制的调研与方案设计

- 调研DCS需求与设计软件框架
- 汇总ECS需求



## 研究面向控制系统数据的流处理方案

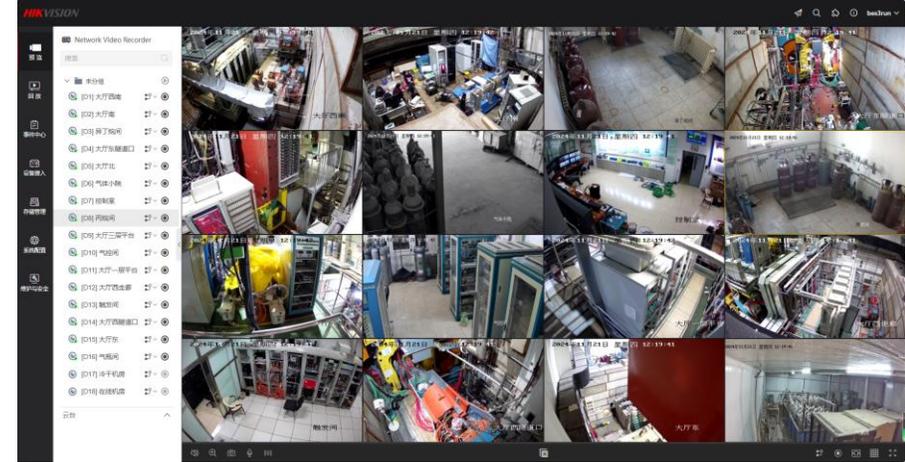
- 基于Radar框架设计并研发了EPICS数据源读出方案。
- 基于模拟EPICS7 数据源完成了测试。
- 提供插件式访问Radar方案，并通用性优化。



# BESIII 慢控运维

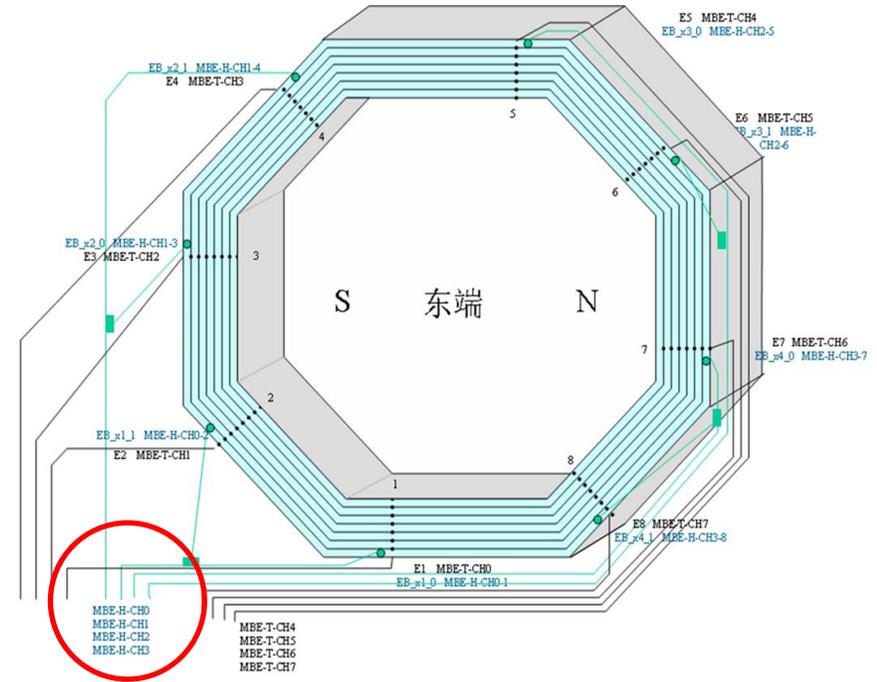
## • BESIII 视频系统的全面升级

- 22个高清摄像头全覆盖BESIII实验区，监视点位可灵活调整。
- 实现至少2个月的视频存储与回放。
- 实现园区内远程监视。



## • BESIII MUON温湿度监测点位修复

- 找回2个已缺失多年的温湿度传感器。
- 修复通讯线路与软件配置
  - 现已恢复4个量的实时监测。
  - (EE\_T8\_2, EE\_H8\_2) 和 (EE\_T8\_3, EE\_H8\_3)



# 争取经费与课题参与情况

项目名称	项目类别	承担经费	本人角色	起止时间
CEPC探测器设计与预研	河南省科学院	TDAQ 400万	慢控核心成员	2024-2027
LACT大型超高能伽马源跟踪装置	四川省发改委	分总体 230万	慢控子系统负责人	2024~2028
BESIII数字化智能化改造	发改委	分总体 765万	子系统负责人	2024-2026
LHAASO数字化智能化改造	发改委	分总体 318万	子系统负责人	2024-2026

## 学术交流

- 参加第二十二届全国核电子学与核探测技术学术年会
- 工程相关:
  - 参加 CEPC Workshop
  - LACT (初设评审会、两次转台控制讨论会)
  - (数字化智能化、硅像素探测器、CGEM) 讨论会

## 两篇文章 正在筹划...

- 《CGEM慢控系统设计与实现》 文章梳理中
- 《LACT望远镜跟踪控制软件设计与实现》正在编撰

# 公共服务

- ✓ 核电子学与核探测期刊审稿1篇
- ✓ 面试招募、设备采购、设备维护、NED2024会务等
- ✓ BESIII慢控 On Call
- ✓ 培养1名硕士
- ✓ 工会TDAQ小组联络人

# 下年度工作计划

- BESIII CGEM慢控集成调试，保障下一轮取数顺利进行。
- CEPC Ref-TDR 慢控系统调研、给出初步设计方案
- 2025 LACT 首台望远镜控制系统：集成，调试，运行。
- 数字化智能化项目：优化初步设计方案，推进系统设计与研发。

Thanks