

# 2023-2024 绩效考核

李卫东

实验物理中心

2024-11-20

# 主要内容

---

- ❖ 岗位职责
- ❖ 本年度工作完成情况
  - 研究任务完成情况和成果
  - 学术发展、学术交流、论文
  - 争取项目与经费
  - 公共服务
- ❖ 职业素质
- ❖ 存在问题
- ❖ 下年度工作计划

# 岗位职责

---

- ❖ 负责 JUNO 实验软件和计算系统
- ❖ 负责 CEPC RefDet TDR Chapter 13
  - Software and Computing
- ❖ 负责 基础科学中心研究方向四

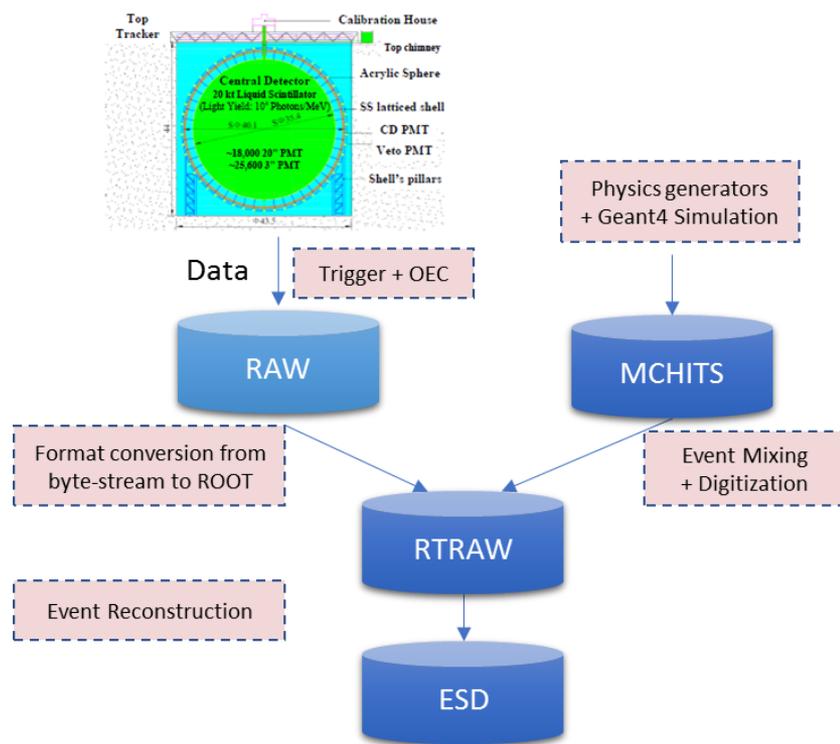
# JUNO 软件工作 (1)

## ❖ 院先导专项软件计算课题负责人，JUNO 合作组 L2 manager

- 会议：指挥部周会议, 月会和合作组会议，CSG 会议
- 技术讨论会：框架会议，调试会，JOC meeting，数据库会议

## ❖ Towards data taking, 离线软件进展

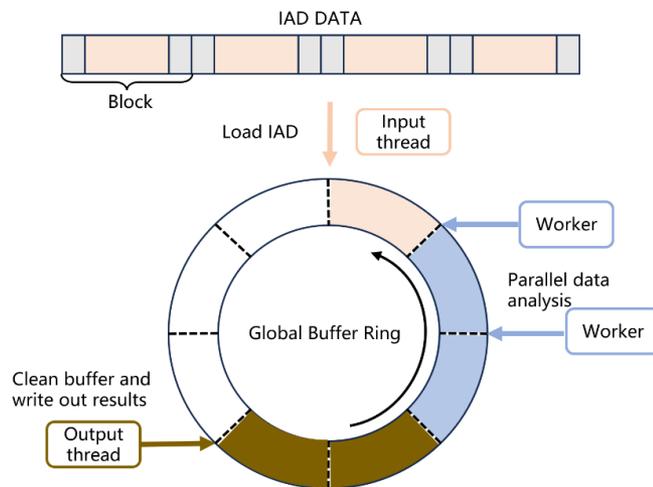
- 利用大量模拟数据，对软件进行全面测试。特别是经过二轮 Data Challenge，解决了潜在的问题
- 完成了数据处理流程的测试和计算资源的精确估算
- 目前，进行基于数据的未来主要应用场景的演练，包括数据传输、探测器刻度、数据重建等
- 明年1月合作组会议期间，进行 Software Readiness Review



# JUNO 软件工作 (2)

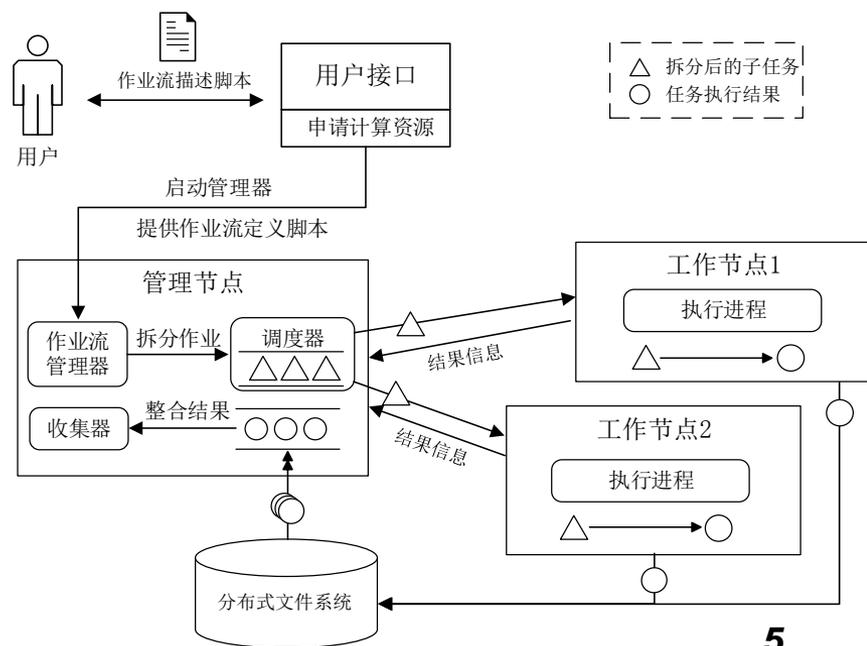
## ❖ 数据分析框架软件

- 首先挑选 Indexed Analysis Data (IAD) 数据，满足筛选条件，加载相应时间窗口内的数据进行关联分析
- 通过数据读入线程的吞吐量最大化，匹配合适数目的工作线程，提升CPU利用率
- 文章已发表



## ❖ Analysis Facility (正在进行)

- DCI上，利用多节点多CPU核,进行大量数据的快速分析
- 针对没有SE的非核心站点，利用Xcache，提高数据获取和访问的效率
- 在分析过程中，利用GPU进行基于机器学习方法的二次事例重建



# CEPC 软件

## ❖ 目标

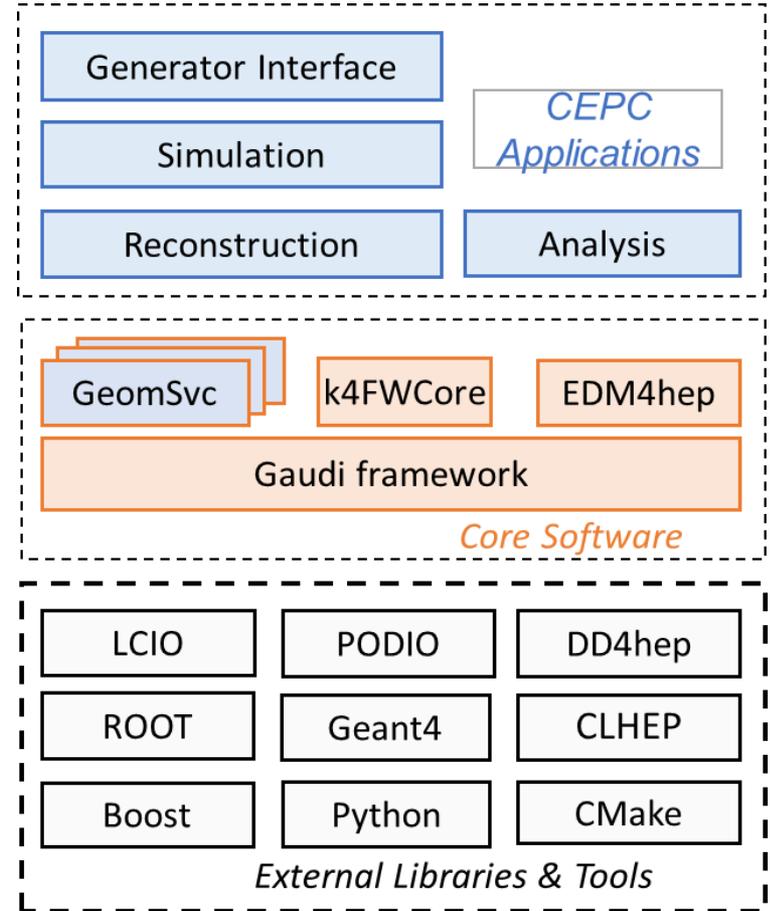
- 完成 RefDet TDR 研究
- 完成CEPC离线软件所有关键技术研究

## ❖ 过去一年的主要进展

- 围绕CEPC探测器TDR，发布多个离线软件版本
- 和物理分析人员讨论，改进软件性能
- 完成了 IDRC review 和 IAC review, 评价正面
- 确定了章节内容，完成了 1/3 的撰写
- 进行了部分关键技术研究，进展良好

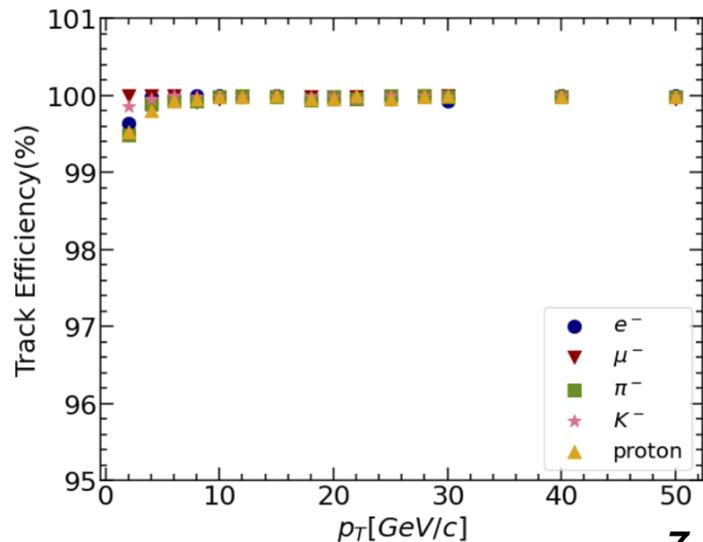
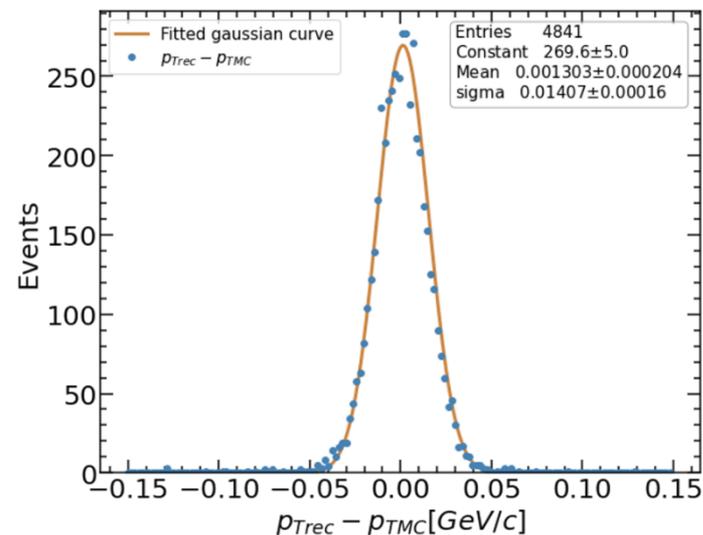
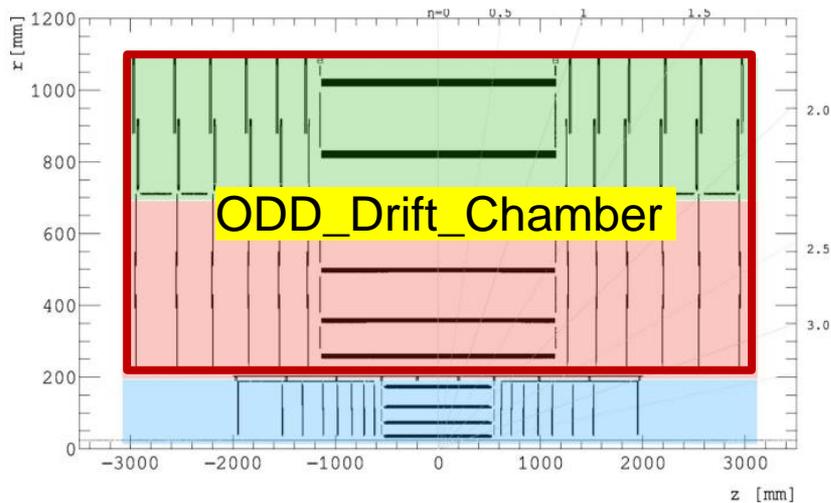
## ❖ 组织和协调

- CEPC workshop 软件计算分会召集人
- CEPC Day 和 Steering Committee 会议，探测器和物理会议，CEPC软件会议，CEPC框架软件会议，ACTS4Tracking 软件会议



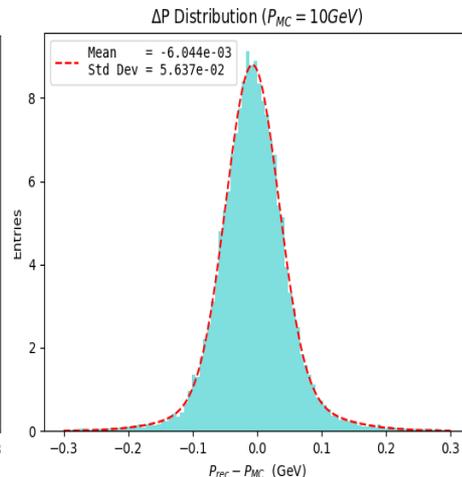
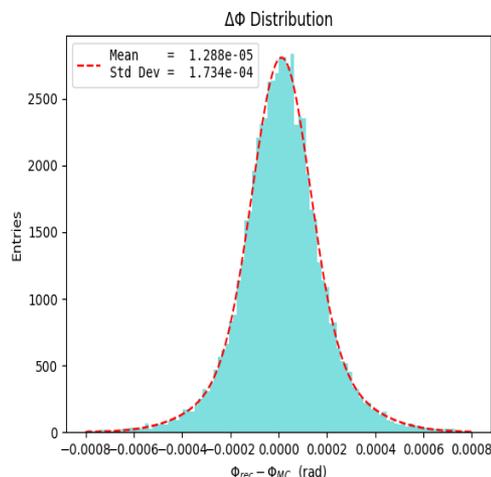
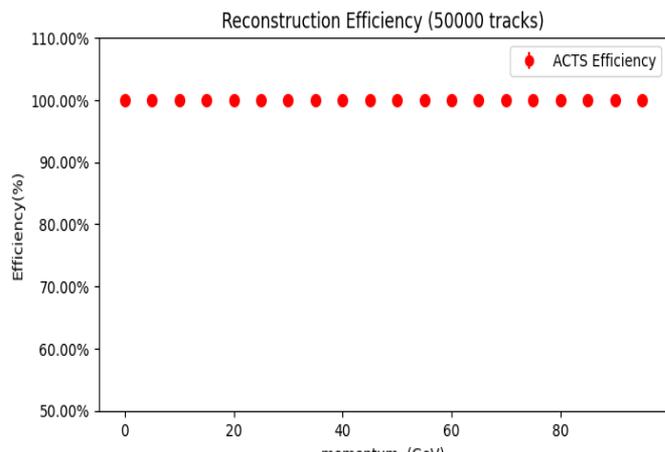
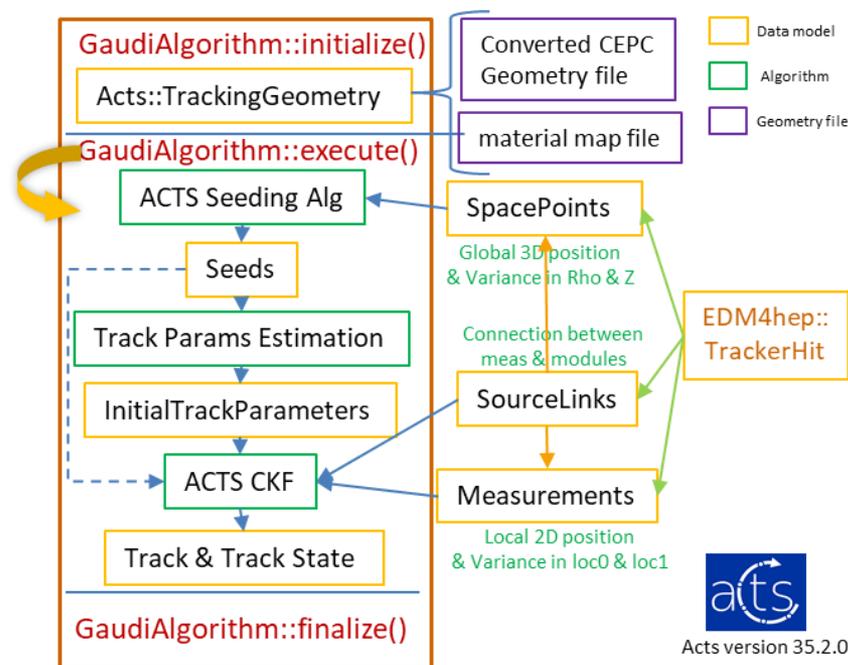
# CEPC 漂移室模拟和重建

- ❖ 完成了CEPC漂移室是4th Concept Detector 探测器主要子探测器之一，目前是CEPC径迹室的备选方案
- ❖ CEPC 漂移室的模拟和重建算法开发，重建效率和动量分辨符合预期
- ❖ 文章已发表
- ❖ 在Open Data Detector加入漂移室，推动ACTS在气体探测器上的应用 (ACAT2024 Oral)



# 基于ACTS的硅探测器径迹重建

- ❖ ACTS的目标是发展通用径迹重建算法库，用于ATLAS高亮度升级实验
- ❖ 和ACTS建立了合作，参加ACTS讨论和Workshop
- ❖ 过去一年的进展
  - 完成了ACTS和CEPCSW之间的整合
  - 根据CEPC硅探测器设计，实现了径迹重建，性能符合预期
  - 目前正在根据RefDet设计，更新算法



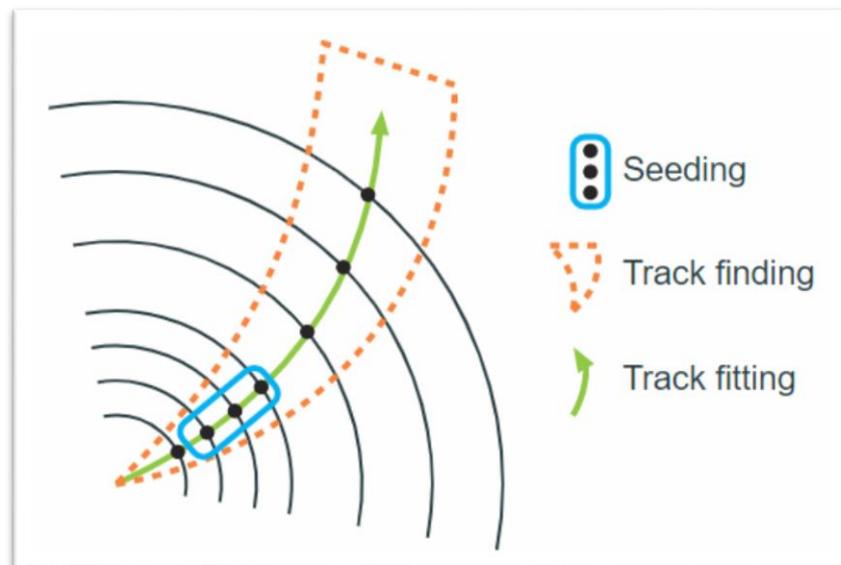
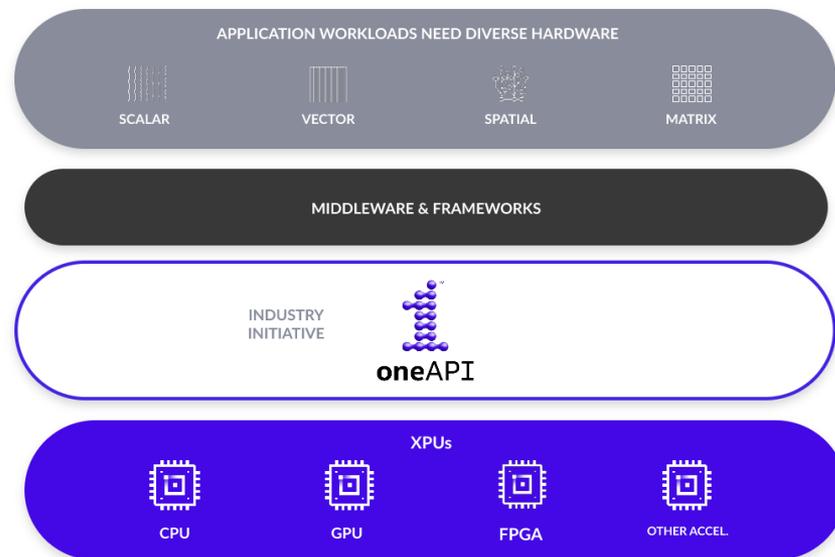
# 支持异构计算的径迹重建

## ❖ 开展基于异构计算的软件研究

- 利用Intel oneAPI 跨平台软件抽象层，屏蔽底层处理器的差异
- 使同一份标准C++代码，不需要修改，就可以在不同的硬件上运行  
( CPU/GPU/FPGA )

## ❖ 过去一年完成的工作

- 基于ACTS/TRACCC，开发支持CPU/GPU的CEPC顶点探测器Seeding算法
- 通过共享内存数据，优化CPU和GPU之间数据通信的性能
- CHEP2024 和 ACTS2024 workshop 上口头报告



# 量子计算应用研究

❖ 研究目标：在量子计算机上实现量能器的快速模拟

❖ 研究方法：量子计算 + 生成对抗网络 = 量子生成对抗网络

- 混合模式：量子生成网络 + 经典鉴别网络 (目前)

- 全量子模式：量子生成网络 + 量子鉴别网 (未来)

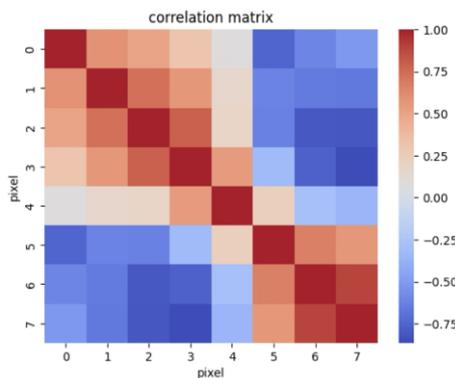
❖ 和中科大上海研究院合作，过去一年的主要进展

- 利用支持“数据重载”的量子线路，提升模型表达能力

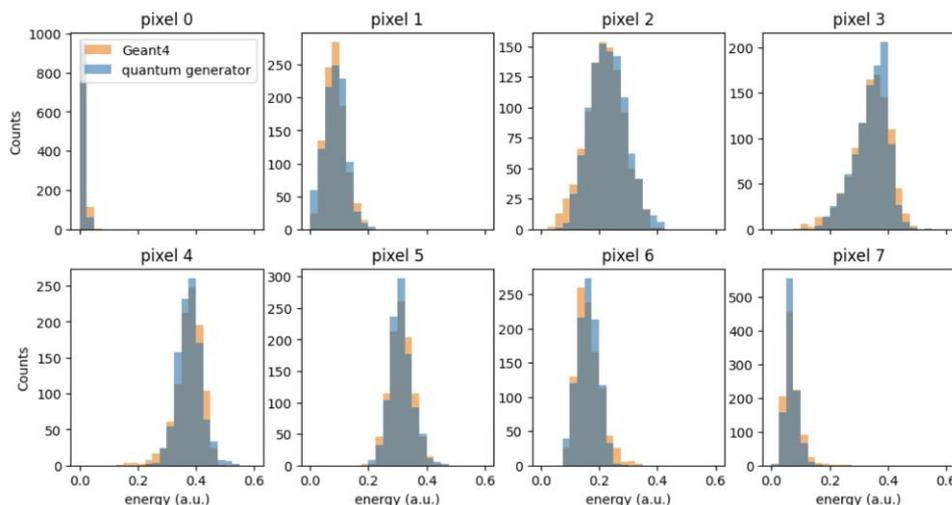
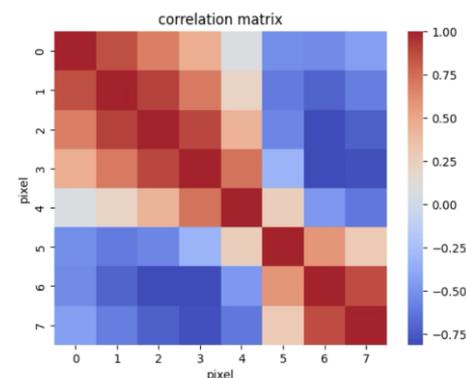
- 通过多次测量方法，使得所需量子比特数目减半

❖ 完成了方法研究，ACAT2024 Oral，正在准备杂志文章

量子生成器



Geant4



# 学术发展、学术交流、论文 (1)

---

## ❖ 评审委员会成员

- JUNO Tao Software FDR 评审主席
- BESIII CGEM 评审成员

## ❖ 组织会议

- Workshop of Tracking in Particle Physics Experiments, Zhengzhou, 2024
- China-JINR Workshop on Software and Computing for Future HEP Experiments, Baikal, 2024

## ❖ 会议报告

1. Status of JUNO Offline Software and Computing, JUNO Collaboration Meeting, February 2024
2. Development of CEPC Drift Chamber Software, International Workshop on Future Tau Charm Facilities, January 2024
3. Status of JUNO Offline Software, JUNO Collaboration Meeting, July 2024
4. CEPC Software and Computing , CEPC International Detector Review Committee Meeting , October, 2024

# 学术发展、学术交流、论文 (2)

---

5. CEPC Software and Computing , 10th Meeting of the CEPC-SppC International Advisory Committee, October, 2024
6. CEPC Software, China-JINR Workshop on Software and Computing for Future HEP Experiments, 2024

## ❖ 已发表期刊论文

1. Event index-based analysis in the JUNO experiment , RDTM , 2024
2. Simulation and reconstruction of particle trajectories in the CEPC drift chamber , Nucl.Sci.Tech. , 2024
3. An approach to study interactions of antineutrons with CsI at a  $J/\psi$  factory , RDTM , 2024
4. A data-driven  $dE/dx$  simulation with normalizing flow , NIMA , 2024
5. Muon/pion identification at BESIII based on variational quantum classifier , Eur.Phys.J.Plus , 2024
6. Offline data processing system of the BESIII experiment , Nucl.Sci.Tech. , 2024

# 争取项目与经费

## ❖ 正在执行的课题经费

- 院先导专项二期：江门软件模拟与计算环境 3132 万 (负责)
- 自然科学基金：基础科学中心研究方向 4: LHC前沿计算技术研究 400万 (负责)
- 河南高能物理中心 CEPC 离线软件 400万 (负责)

## ❖ 国际合作

- 欧洲地平线2020计划的AIDAInnova项目：WP12 Software for Future Detectors 210万欧元 (参加)

## ❖ 2024 年经费申请 ( 已经获批 )

- 国家重点研发计划 政府间国际科技创新合作专项 “江门中微子实验的中微子振荡物理研究” 项目
  - 课题 4：“分析软件框架和计算平台” 600 万 (负责)

# 公共服务

---

- ❖ 实验物理中心学术小组成员
  - 评选和推荐研究项目
- ❖ 高能所学术委员会成员
  - 评选和推荐研究项目, 评选百人计划和引进人才等
- ❖ 参加软件组研究生考核
- ❖ 文章评审

# 职业素质

---

## ❖ 综合业务能力

- 长期从事高能物理软件和计算的一线工作
- 对高能物理数据处理和物理分析有全面和深入的理解

## ❖ 负责JUNO和协调CEPC软件研发

- 研发团队中，协调能力强

## ❖ 参加欧洲地平线研发项目 AIDAInnova

- 有良好国际合作经验

# 2025年工作计划

---

## ❖ 存在问题

- 多个实验和项目同时进行，人力特别缺乏

## ❖ 2025年工作计划

- JUNO实验：
  - 根据实验需求，进一步优化和提升软件性能
- CEPC实验
  - CEPC 实验软件研发
  - 完成 CEPC RefDet TDR Chapter 13 ( 30-50页 ) 撰写
- 完成承担的其它研究任务
  - 自然科学基金基础科学中心
  - 国家重点研发计划

---

**Thank You !**

**谢谢**