

# 工作报告

伍灵慧

高能所 实验物理中心

2014-11-22

# 简历和工作内容

- 简历

- 1998~2002, 清华大学, 工程物理系, 本科
- 2002~2007, IHEP, 获博士学位
- 2007~2009, IHEP, 博士后
- 2009 至今, IHEP, 现为副研究员

- 本年度工作内容

- MDC内室升级软件研究
- MDC性能研究
- MDC离线刻度
- $D^0 \rightarrow K^+K^-\pi^+\pi^-$ 分波分析

# MDC内室升级软件研究

- MDC内室面临严重老化问题，升级研究刻不容缓
- 我们的任务：软件研发、预期性能研究
  - 包括框架、模拟、重建与刻度
- 三种升级方案
  - CGEM-IT（合作成员：王亮亮，2名研究生）
  - MAPS硅像素探测器（合作成员：修青磊）
  - 新漂移室内室（合作成员：1名研究生）
- 参与并协调所有软件工作
- 新数据处理方法研究，为未来高能物理径迹探测器软件开发积累经验

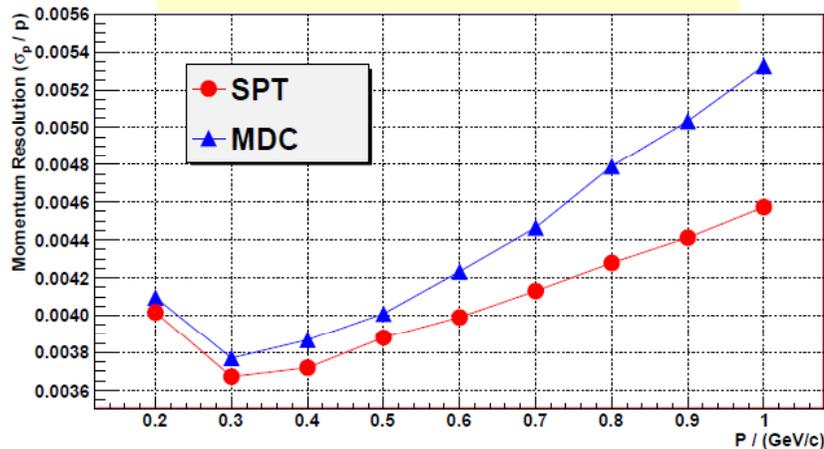
# CGEM-IT软件

- 参与并组织模拟及重建软件的研究，进展良好
  - 完成了基于Geant4的模拟软件包
  - Garfield模拟将获得初步结果，为数字化做准备
  - 实现了CGEM cluster重建
  - Kalman 径迹拟合获得初步结果
- 负责框架的更新和软件发布
- 协调与INFN的软件合作，保持紧密交流

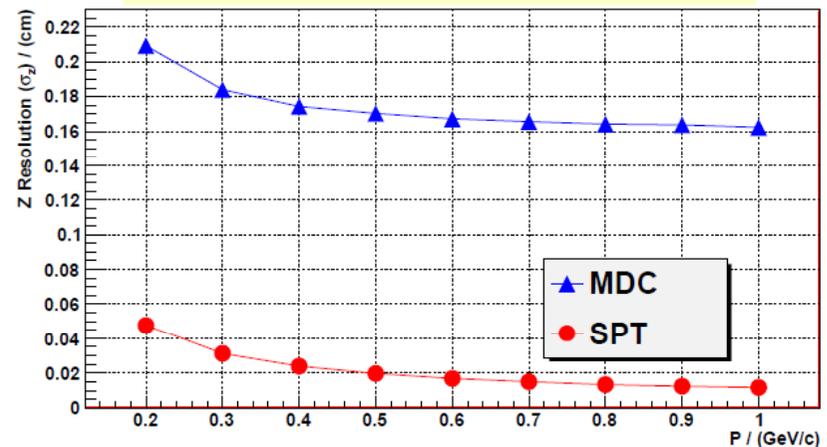
# MAPS软件及性能研究

- 任“北京谱仪III主漂移室内室改进的MAPS探测技术研究”的软件子课题负责人
- 研究进展
  - 完成了基于Geant4的全模拟
  - 开发了新的寻迹软件
  - 模拟研究表明动量分辨和顶点分辨都较原来有明显提高
  - 文章初稿已完成

动量分辨随P的变化

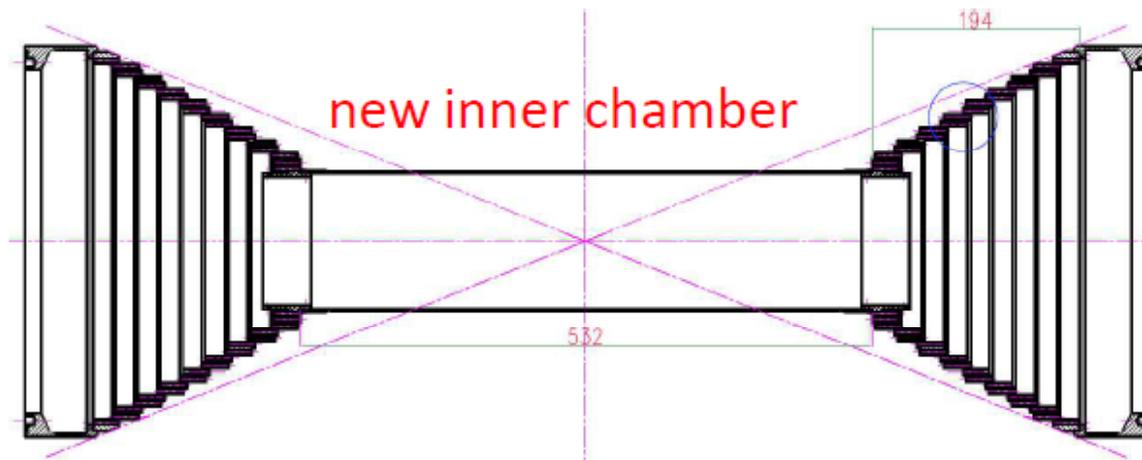


Z向顶点分辨随P的变化



# 新漂移室内室

- 目前的工作
  - 为2015年初宇宙线测试的数据分析做准备
  - 根据新的几何参数对软件做相应调整



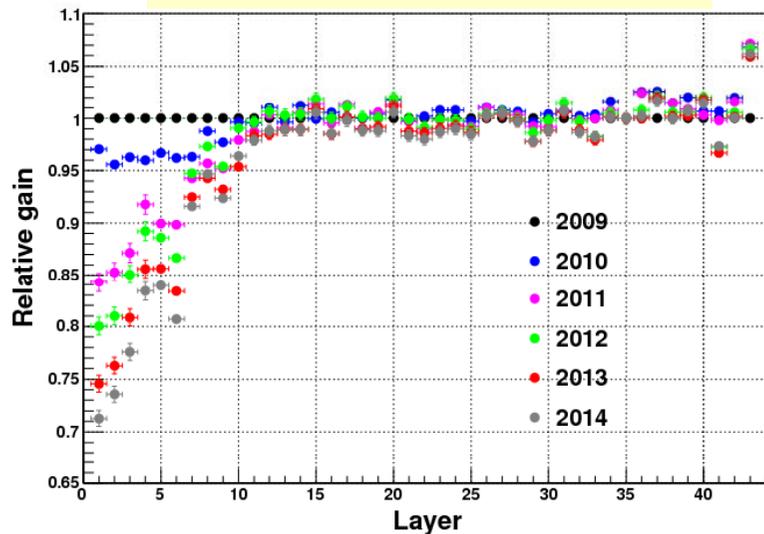
# MDC性能研究

- 目的
  - 深入研究各种因素对MDC运行性能的影响，为探测器运行维护提供具有指导意义的重要依据
- 内容
  - 老化研究
  - 噪声研究
  - 数据质量监测
- 自2008年以来，一直负责MDC性能研究和数据检查
  - 为MDC的运行取数做出了重要贡献
  - 在气体探测器及径迹探测器数据处理方面积累了丰富的经验

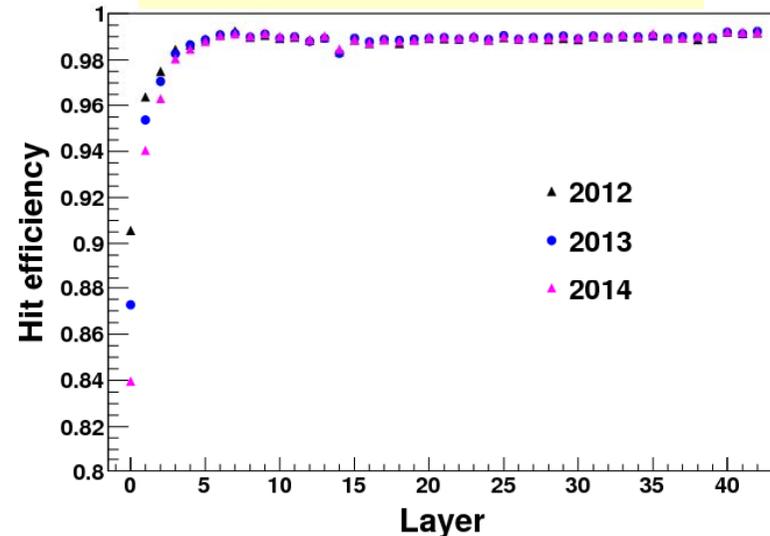
# MDC老化研究

- 组织MDC老化研究，为内室升级决策提供重要依据
- 难点：影响因素太多，高压、噪声、温度、气体比分、气压等
- 研究结果
  - 随着累积电荷的增加，内室增益逐年下降
  - 研究了击中效率的变化，估算未来几年的击中效率，用于进一步模拟研究

相对增益变化



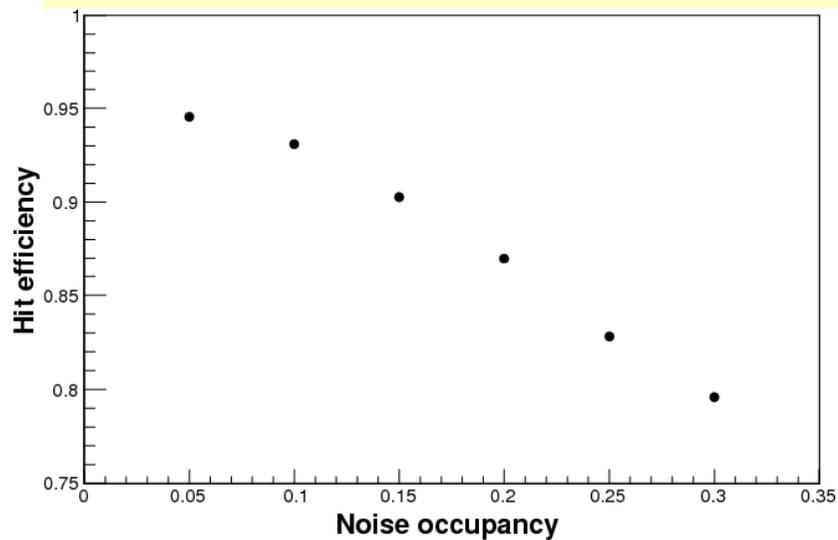
原始击中效率变化



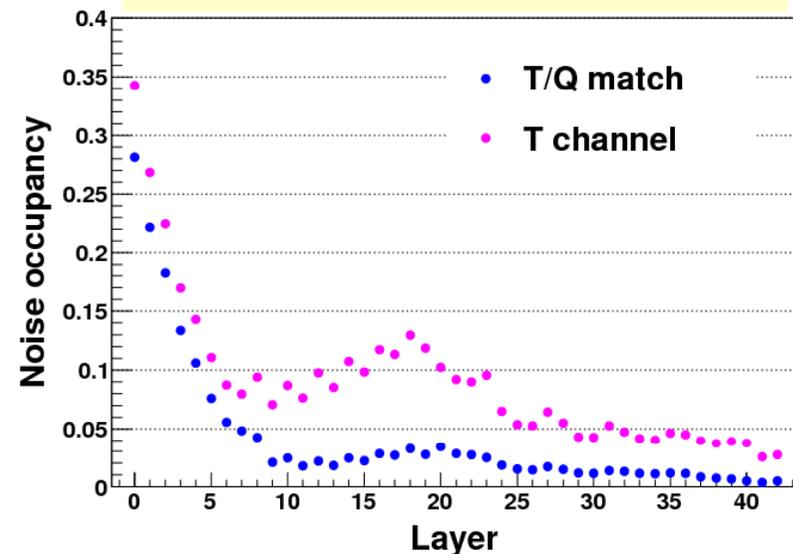
# MDC噪声研究

- 噪声是影响MDC性能的重要因素
- 研究内容
  - 噪声的时间、空间分布
  - 各年度的噪声情况
  - 噪声击中率对内室空间分辨和击中效率的影响
- 相关文章正在准备中

内室击中效率 vs T道噪声击中率



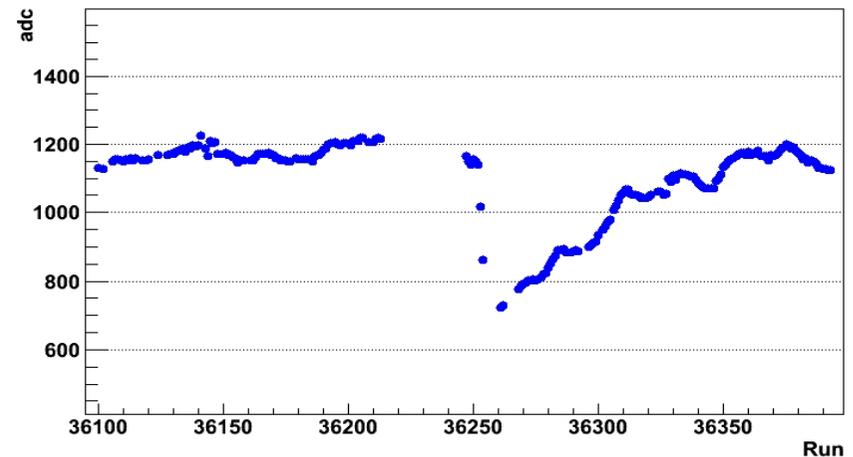
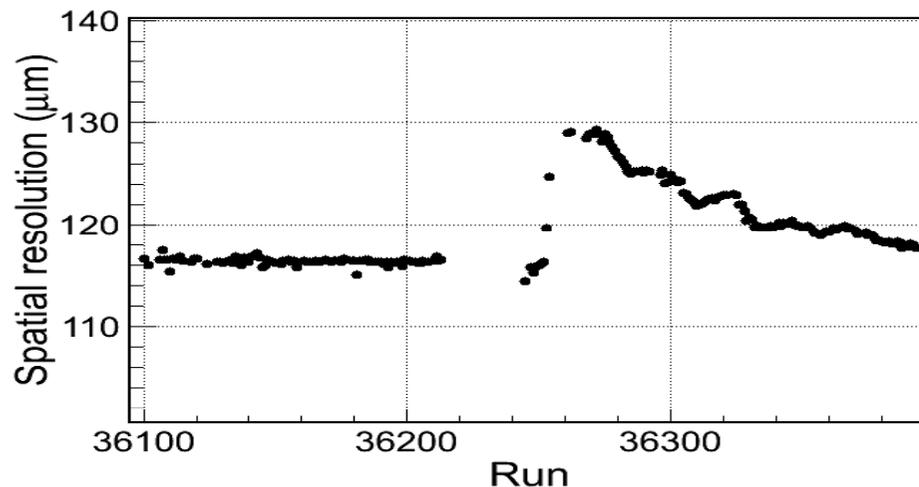
噪声击中率随层的变化



# MDC数据质量监测

- 离线第一时间检查MDC性能，及时发现探测器运行问题，保证取数顺利进行
- 连续6年跟踪检查MDC数据质量，全面了解MDC运行性能

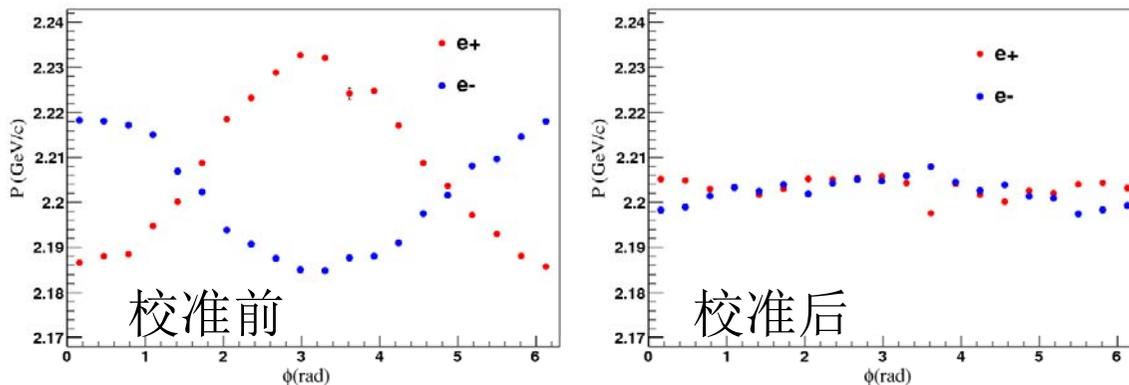
2014年3月发现气体增益异常



# MDC离线刻度

- 刻度是影响数据最终性能的重要因素
- 不断改进方法，提高分辨
  - 力争把各项刻度做到更精确：X-T关系，时间0点，校准 ...
  - 2014年数据，空间分辨达117 $\mu\text{m}$ ，动量分辨  $\sim 0.5\% @ 1\text{GeV}/c$
  - 文章“Calibration study of the X-T relation for the BESIII drift chamber” 已被Chinese Physics C接收
- 及时完成大量离线刻度任务，以保证数据重建顺利进行

动量随 $\phi$ 的变化



Experiment	Spatial resolution( $\mu\text{m}$ )
CLEOIII	110
Babar	125
Belle	130
J/ $\psi$ in 2009	123
XYZ in 2013	115
XYZ in 2014	117

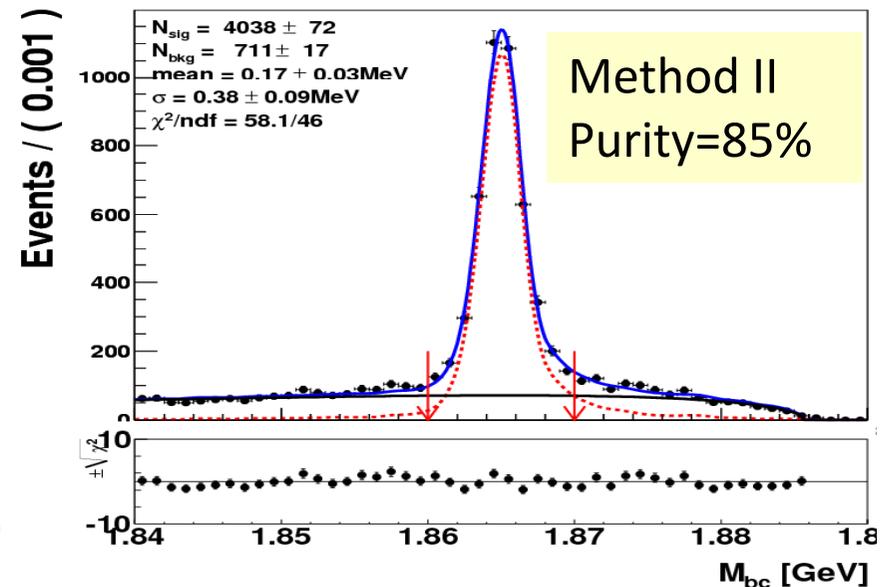
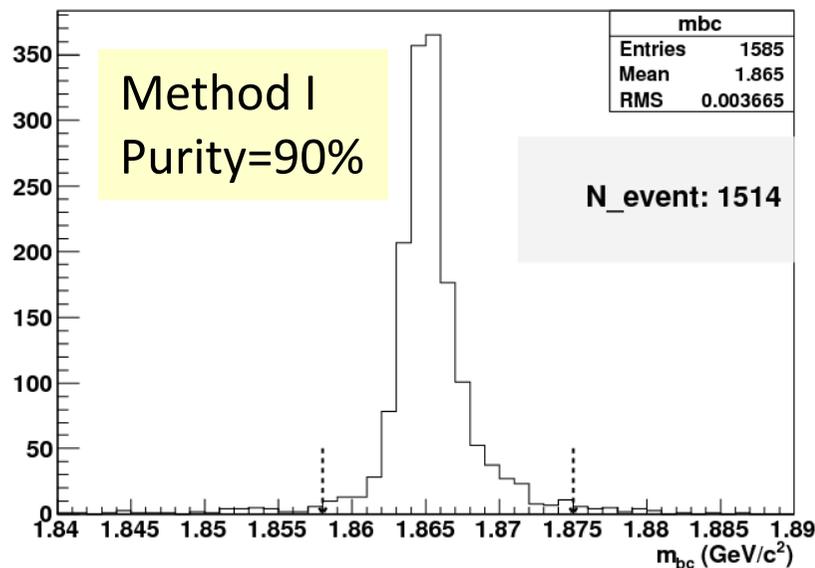
# PWA of $D^0 \rightarrow K^+ K^- \pi^+ \pi^-$ (1)

- 目的

- 研究其中丰富的中间共振态
- Precise determination of the CKM unitarity triangle  $\gamma$
- Search for direct CP violation

- 进展

- 事例挑选和本底分析已完成，比较了两种tag方法
- Method I: tag  $D^0 \rightarrow K\pi, K\pi\pi^0$  和  $K\pi\pi\pi$
- Method II: tag a Kaon, 挑选到的事例数 > 4000, 为分波分析提供了可能
- 正在进行基于 RooFit 的分波分析研究



# PWA of $D^0 \rightarrow K^+K^-\pi^+\pi^-$ (2)

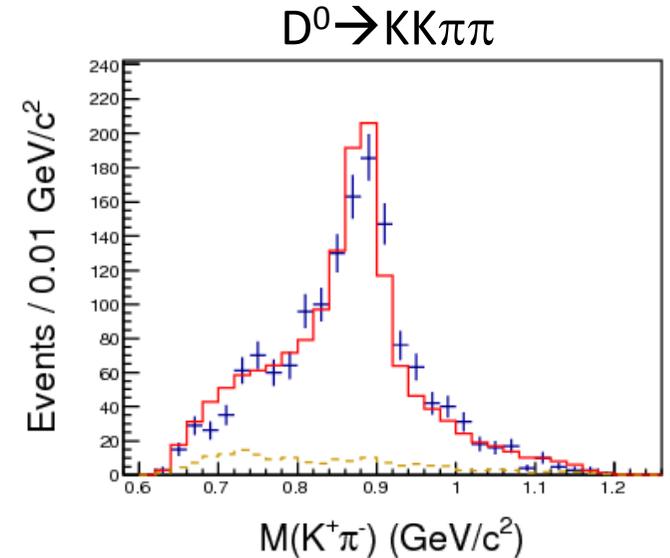
## • $D^0 \rightarrow KK\pi\pi$

– 考虑的主要中间过程:

- $K_1(1270)(K^*\pi)K$ ,  $K_1(1270)(\rho K)K$ ,  $K^*K^*\bar{K}$
- $\phi\rho$ ,  $K_1(1410)(K^*\pi)K$ ,  $\phi\{\pi\pi\}_S$

– 对主要本底  $D^0 \rightarrow K_S K K$  进行分波分析:

- 用拟合得到的pdf构造产生子, 以估计本底的大小和形状
- 也可将  $K_S K K$  的振幅放入信号道的拟合



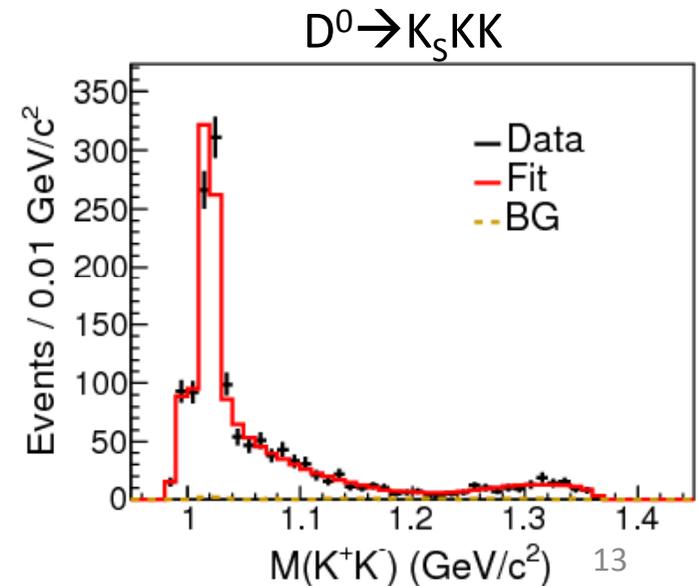
## • $D^0 \rightarrow K_S K K$

– 可测量  $D^0 \rightarrow K_S K K$  的分支比及研究其中的共振态, 作为一个独立的工作。

– 已经做了初步的分波分析。

– 考虑的主要中间过程:

- $K_S a_0(980)^0$ ,  $K_S \phi(1020)$ ,  $K_S a_0(1450)^0$ ,
- $K^- a_0(980)^+$ ,  $K^+ a_0(980)^-$ ,  $K^- a_0(1450)^+$



- 基金

- 青年科学基金项目

- BESIII漂移室高精度离线校准研究，30万，课题负责人

- 大科学装置联合基金

- 北京谱仪III主漂移室内室改进的MAPS探测技术研究，280万，软件子课题负责人

- 其他工作

- 高能所新生的BESIII离线软件培训

# 下年度计划

- 继续 $D^0 \rightarrow KK\pi\pi$ 的分析
- CGEM软件开发：数字化、重建
- 新内室的软件工作
- 新数据的刻度及性能检查
- 逐步参与CEPC研究