

2024 年度考核报告

麦迪娜·阿布里克木

Medina Ablikim

实验物理中心 强子物理组

2024年11月22日

一、岗位职责

➤ 科研工作

- 1) BESIII物理实验研究（70%）： D、D_s、J/ψ
- 2) BESIII物理相关唯象研究（10%）

➤ 其他工作（20%）

- 1) 研究生管理小组组长
- 2) 国科大研究生课程助教

二、本年度工作情况— 科研工作

I. 主导完成 Memo 《Study of the Semileptonic Decay $D_s^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0 e^+ \nu_e$ 》 BAM-783, 在BESIII合作组内审核

- ✓ Memo 基于BESIII @4.13 - 4.23 GeV 质心能量处采集的 7.33 fb^{-1} 大样本完成的, 包含三个半轻衰变过程的分析:

- $D_s^+ \rightarrow \omega e^+ \nu_e$ 盲分析
- $D_s^+ \rightarrow \phi e^+ \nu_e$
- $D_s^+ \rightarrow \eta e^+ \nu_e$



Memo version 5

BESIII Analysis Memo

BAM-783

July 4, 2024

Study of the semileptonic decay $D_s^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0 e^+ \nu_e$

Medina Ablikim^a, Shulei Zhang^b, Bai-Cian Ke^c, and Liaoyuan Dong^a

^aInstitute of High Energy Physics, CAS

^bHunan University

^cZhengzhou University

Referee Committee

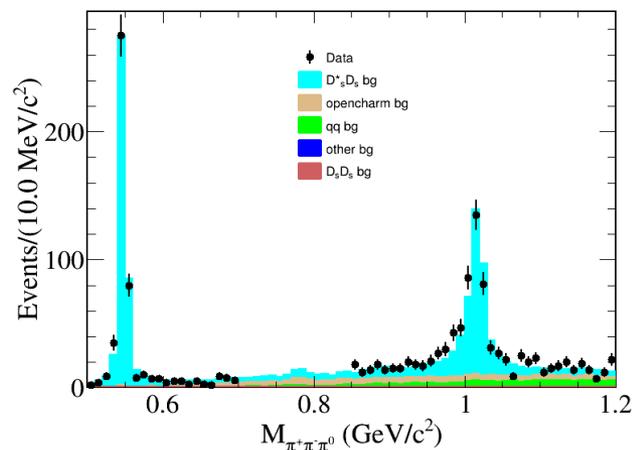
Dong Xiao (Chair)^d, Tengjiao Wang^e, Jialei Shi^f

^dLanzhou University

^eNankai University

^fFudan University

Pubcomm Editors



- ✓ 目前根据三个Referee的提问, 正在第三轮回答

二、本年度工作情况— 科研工作

I-1) Measurement of $D_s^+ \rightarrow \phi e^+ \nu_e$

- ✓ BESIII @4.18 GeV处采集的 3.19 fb^{-1} 数据样本，发表了 $\mathcal{B}(D_s^+ \rightarrow \phi e^+ \nu_e, \phi \rightarrow K^+ K^-)$
- ✓ Memo首次通过 $\pi^+ \pi^- \pi^0$ 重建 ϕ 来测量 $D_s^+ \rightarrow \phi e^+ \nu_e$ 的绝对分支比
 - 目的：
 - 检验寻找 $D_s^+ \rightarrow \omega e^+ \nu_e$ 分析方法的可靠性
 - 检查 $\mathcal{B}(\phi \rightarrow K^+ K^-) / \mathcal{B}(\phi \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0)$ 小于PDG值

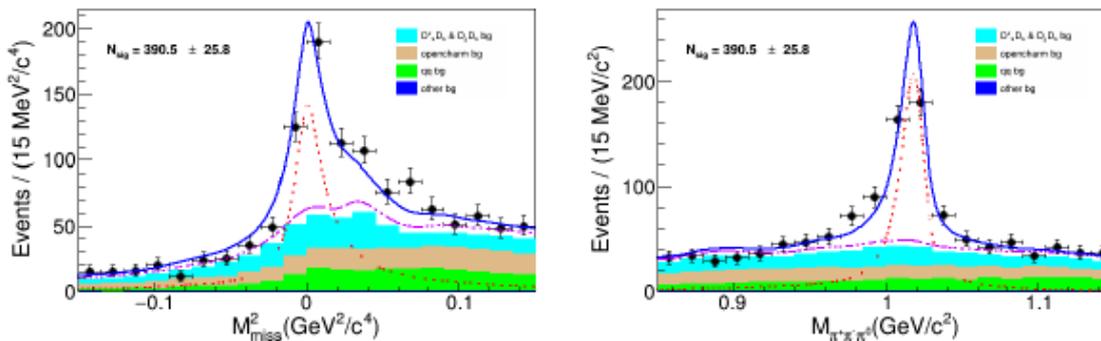


Table 8: The branching fraction, the data size and the data collected at the center-of-mass energy.

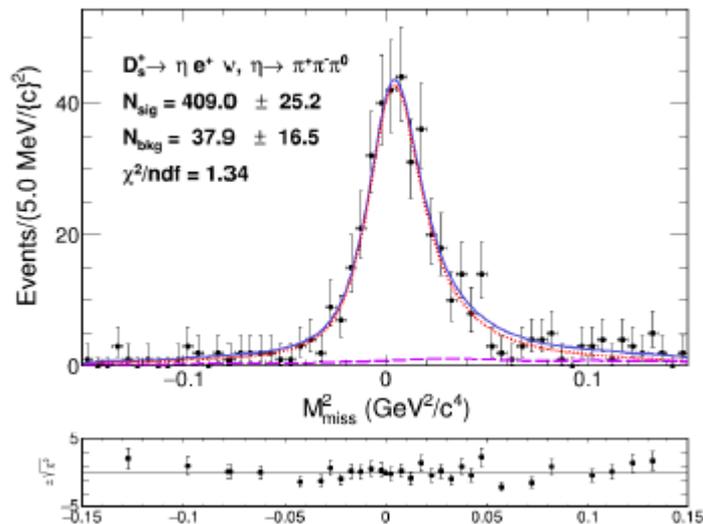
	This work	BESIII [25]	CLEO data [26]	PDG [1]
Branching fraction (%)	$2.32 \pm 0.15 \pm 0.15$	$2.31 \pm 0.10 \pm 0.09$	$2.14 \pm 0.17 \pm 0.08$	2.39 ± 0.16
Data size (fb^{-1})	7.33	3.19	0.586	
E_{CM} (GeV)	4.130 - 4.230	4.180	4.170	

意义：为提取形状因子、 $\phi - \omega$ 混合角的大小提供关键信息。

二、本年度工作情况— 科研工作

I-2) Measurement of $D_s^+ \rightarrow \eta e^+ \nu_e$

目的：检验寻找 $D_s^+ \rightarrow \omega e^+ \nu_e$ 分析方法的可靠性



Tab. 12: The branching fraction, the data size and the data collected at the center-of-mass energy.

	This work	BESIII [35]	BESIII [36]	CLEO data [26]	PDG [1]
Branching fraction (%)	$2.16 \pm 0.13 \pm 0.12$	$2.323 \pm 0.063 \pm 0.063$	$2.255 \pm 0.039 \pm 0.051$	$2.28 \pm 0.14 \pm 0.19$	2.32 ± 0.08
Data size (fb^{-1})	7.33	3.19	7.33	0.586	
E_{cm} (GeV)	4.130 - 4.230	4.180	4.130 - 4.230	4.170	

意义：这一结果为提取 $\eta - \eta'$ 混合角的大小，形状因子提供关键信息。

二、本年度工作情况— 科研工作

I-3) Measurement of $D_s^+ \rightarrow \omega e^+ \nu_e$

- CLEO合作组在质心能量 @4.17 GeV

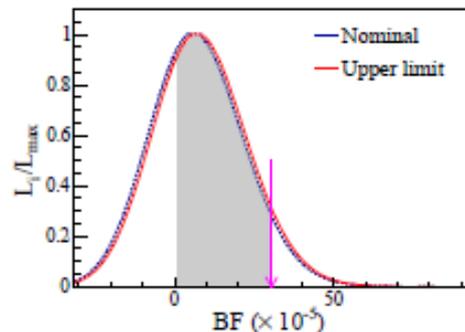
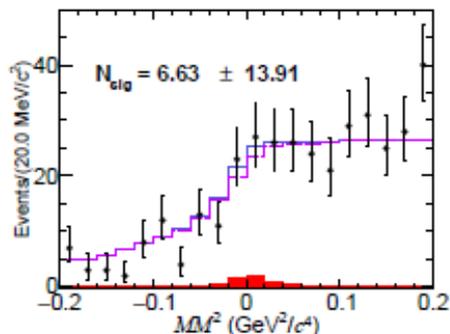
$$\mathcal{B}(D_s^+ \rightarrow \omega e^+ \nu_e) < 2 \times 10^{-3} \text{ @90\% CL} \quad \text{CLEO, Phys. Rev. D84 (2011) 012005}$$

- 理论预言了 $D_s^+ \rightarrow \omega e^+ \nu_e$ 衰变的分支比

$$\mathcal{B}(D_s^+ \rightarrow \omega e^+ \nu_e) < (1.3 \pm 0.5) \times 10^{-3} \quad \text{M. Granau \& J. L. Rosner, Phys. Rev. D79 (2009) 074006}$$

- 我们用盲分析，假设没有信号用Inclusive MC 样本估计出来的分支比上限：

$$\mathcal{B}(D_s^+ \rightarrow \omega e^+ \nu_e) < 2.9 \times 10^{-4} \text{ @90\% CL}$$



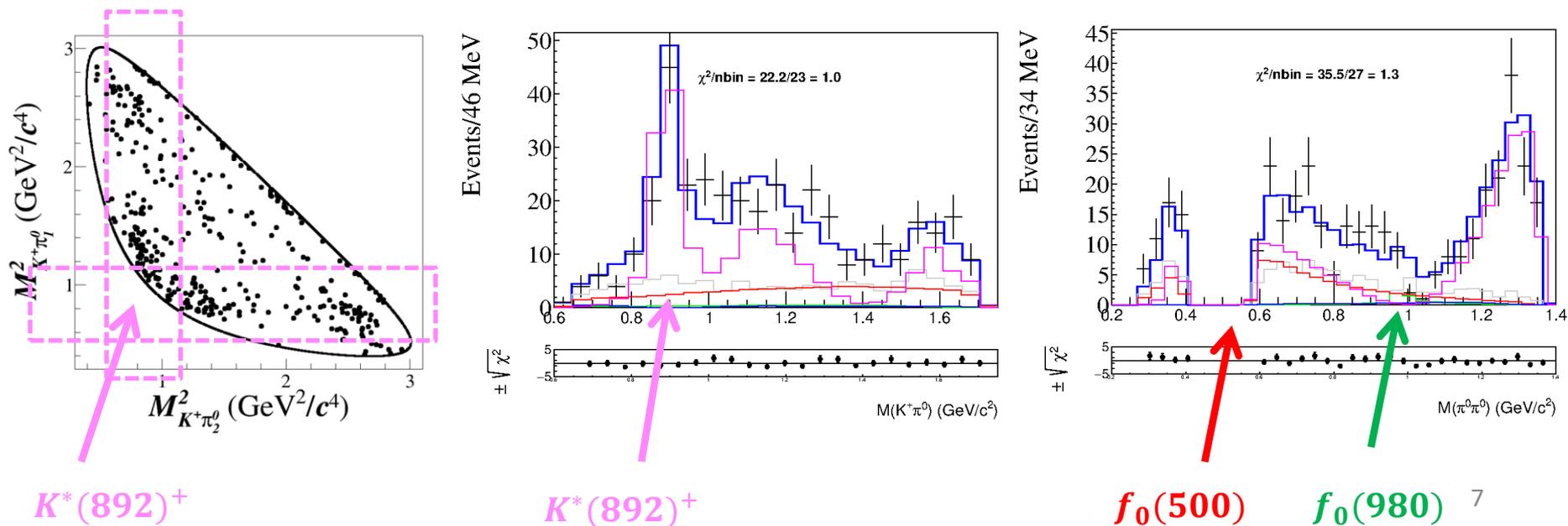
意义： 为研究Ds衰变机制和提取 $\phi - \omega$ 混合角的大小提供关键信息。

二、本年度工作情况— 科研工作

II. 开展分析《Amplitude Analysis of the Doubly Cabibbo-Suppressed Decays $D^+ \rightarrow K^+ \pi^0 \pi^0$ and $D^+ \rightarrow K^+ \pi^0 \eta$ 》，并在 BESIII 物理与软件研讨会上做了分会报告，Sep 23-26, 2024, Beijing

意义：双 Cabibbo 压低过程 $D^+ \rightarrow K^+ a_0(980)^0$ and $D^+ \rightarrow K^+ f_0(980)$ ，尚未在实验中观测到。分析这两个过程有助于研究 D 介子衰变机制和更好地理解 $a_0(980)/f_0(980)$ 的性质。

II-1) Amplitude Analysis of $D^+ \rightarrow K^+ \pi^0 \pi^0$

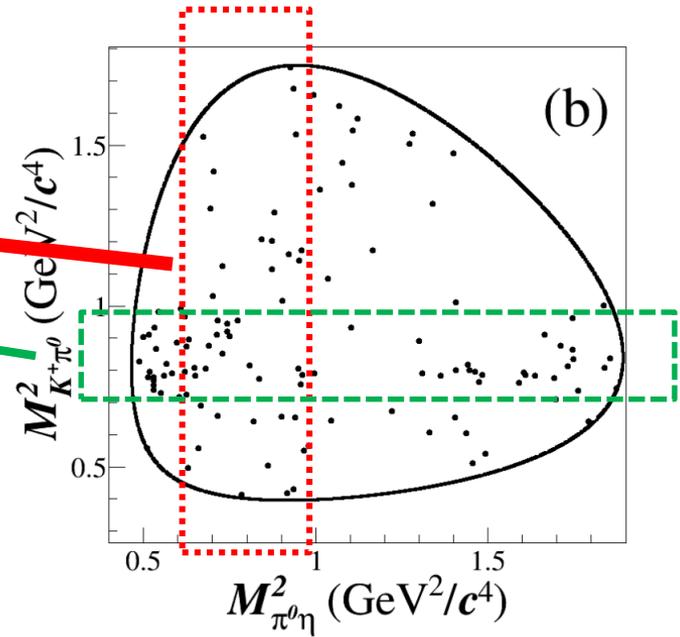


二、本年度工作情况—科研工作

II-2) Amplitude Analysis of $D^+ \rightarrow K^+ \pi^0 \eta$

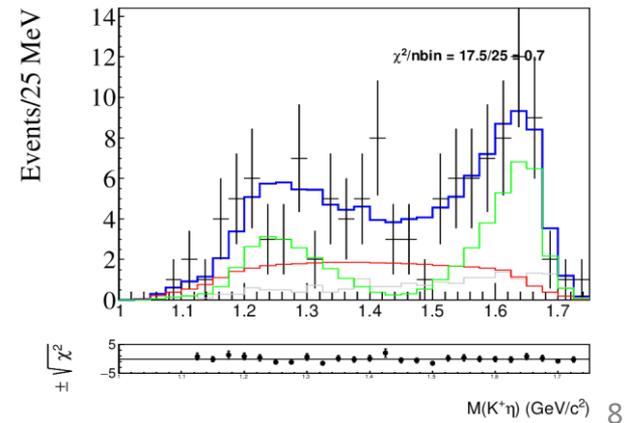
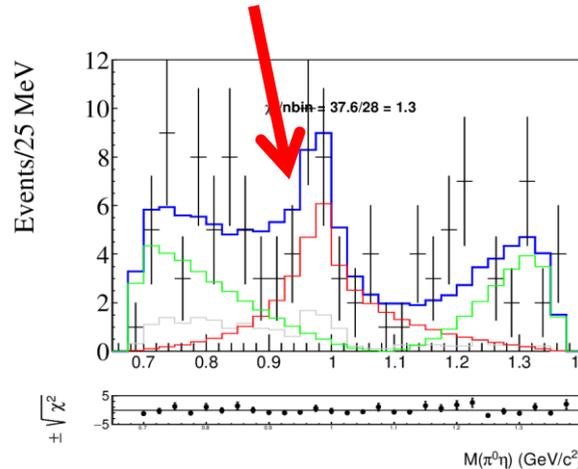
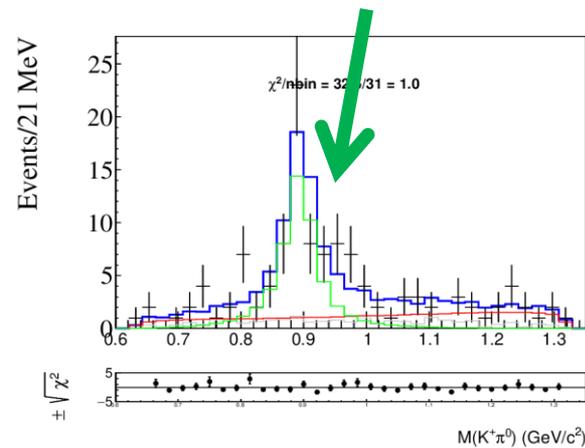
There are clear bands for resonance

$K^*(892)^+$ and $a_0(980)^0$.



$K^*(892)^+$

$a_0(980)^0$



二、本年度工作情况— 科研工作

科研经费：

- 负责科技部重点研发项目：《BESIII上粲强子、QCD及新物理研究》
子课题 《新物理寻找实验研究》 2020年11月-2024年10月，结题
- 负责科技部重点研发项目：《粲强子衰变和标准模型的精确测量》
子课题 《粲强子多体末态衰变研究》 2023年12月-2028年11月
- 今年申请国家自然科学基金面上项目：
《北京谱仪III上Ds和D介子稀有半轻衰变的实验研究》，未获批

二、本年度工作情况—其他工作

➤ 研究生管理小组组长

- √ 整理研究生考核名单
- √ 研究生开题报告
- √ 研究生各类奖项评选
- √ 联合培养学生面试
- √ 主持新入室学生培训
- √ 协助博士后入站申请/ 出站审核

➤ 国科大研究生课程助教

董燎原、平荣刚、曹国富 老师开设的课程：《实验物理模拟与数据分析工具》

- √ 布置作业
- √ 批改作业
- √ 讲解作业

➤ 积极参加学术活动

- √ BESIII合作组会/物理软件研讨会/ 物理软件会 / Charm 组会/学术报告
- √ 2024年BESIII粲介子物理研讨会，2024年5月郑州
- √ 2024年BESIII新物理研讨会，2024年8月杭州
- √ 第一届基础物理研讨会暨基础物理平台年会，2024年10月郑州

➤ 公共服务

- √ 组织研究生论文答辩
- √ 协助强子物理组工会小组的工作
- √ 担任参观谱仪控制室访客的讲解

三、存在问题

- 合理安排工作，提高工作效率，推动各项物理分析工作。
- 人力不足，争取联合培养学生

四、下年度工作计划

- 回答Referee提问，更新Memo 《Study of the Semileptonic Decay $D_s^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^0 e^+ \nu_e$ 》完成 Draft, 并发表文章。
- 完善 《Amplitude Analysis of the Doubly Cabibbo-Suppressed Decays $D^+ \rightarrow K^+ \pi^0 \pi^0$ and $D^+ \rightarrow K^+ \pi^0 \eta$ 》工作，撰写分析备忘录，进入BESIII合作组内部审核。
- 开展唯象研究，推动与BESIII 产生子相关的一些工作。
- 开展 D 介子强子三体衰变的振幅分析。

谢谢各位评委!