

强子物理组考核报告

(2023.11-2024.11)

房双世

- 一．行政管理
- 二．本人任务完成情况
- 三．存在问题
- 四．下一年度工作计划

强子物理组任务+人员安排+人才培养

- **强子物理组 (16人+返聘1人)**

- 新引进人才1人 (百人计划)

- **BESIII实验**

- BESIII运行与数据采集
- 物理研究方向 (轻强子, 粲偶素, 粲物理, R & QCD, 新物理)
- 发表重要物理成果

- **CEPC**

- 软件+物理模拟 【见李刚年度考核报告】

- **人工智能应用**

- 赛博士 【见李科年度考核报告】

- **国际合作**

- BelleII (苑长征), COMET (李海波), GlueX (刘北江, 房双世), PANDA (沈肖雁, 刘北江)

人才培养: 博士后 (9名) + 研究生 (联合培养) ~50人

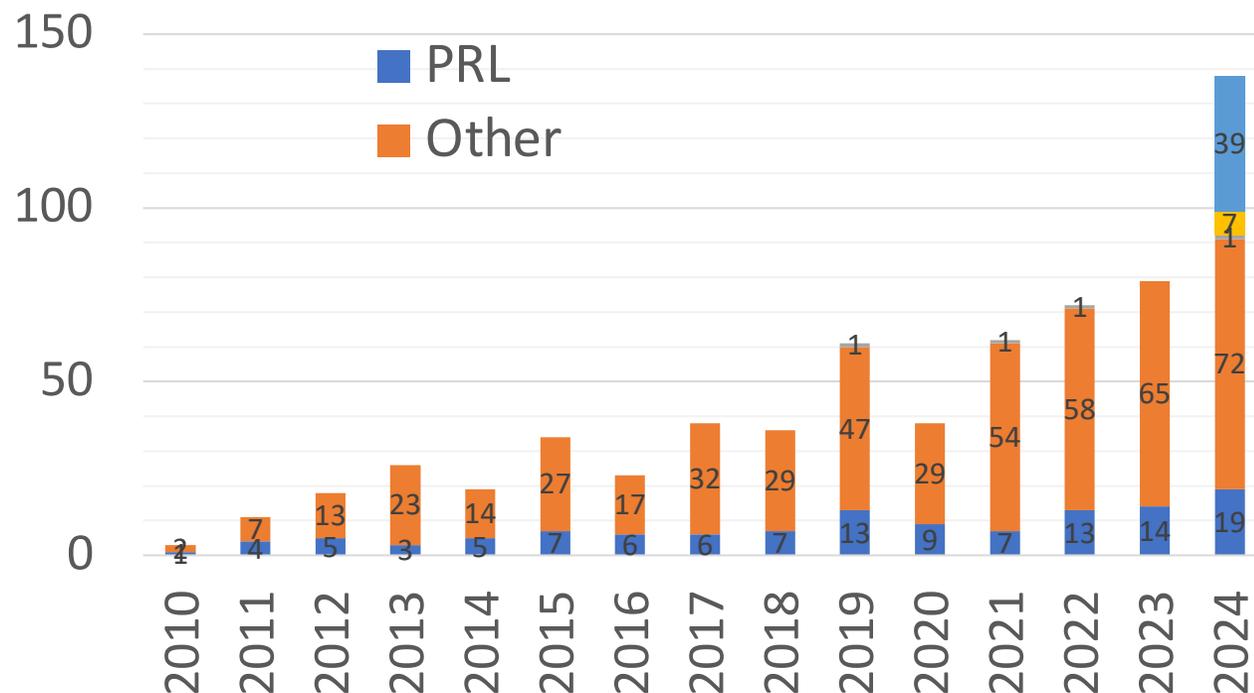
BESIII数据采集和物理成果

2023.11-2024.6: 数据5.3 fb⁻¹

Dataset	$E_{\text{cm}} / \text{GeV}$	$\mathcal{L}_{\text{int}} / \text{fb}^{-1}$
$\psi(3770)$	3.773	4.2
ψ'' scan	3.780	0.41
scan	3.800–3.885	0.14 in 14 points
ψ'' scan	3.768	0.41
χ_{c2}	3.554	0.13
< 2 GeV	1.80 – 2.00	0.025 in 13 points

圆满完成20 fb⁻¹@ $\psi(3773)$ 数据采集任务！

Publications in 2024 (Nov. 11 2024)



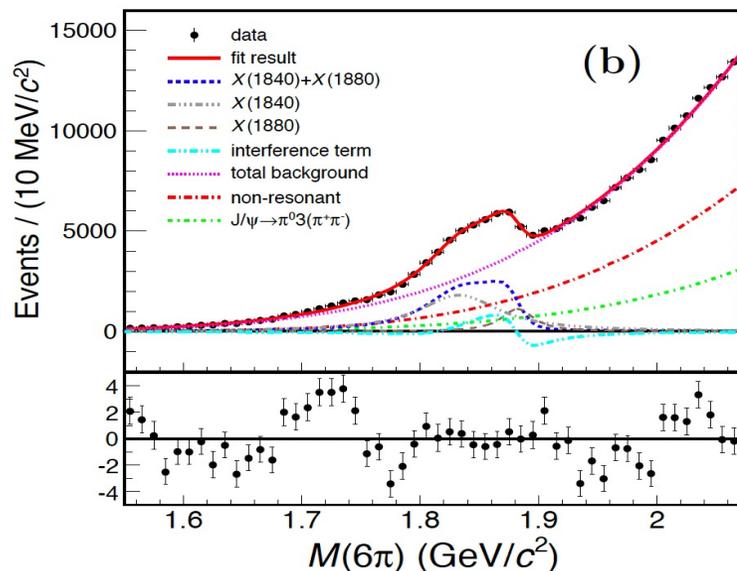
2024: 92+7 (接受) + 39 (投稿)

2024: PRL 19 + Nat. com. 1 +3 (接受)

BESIII轻强子物理

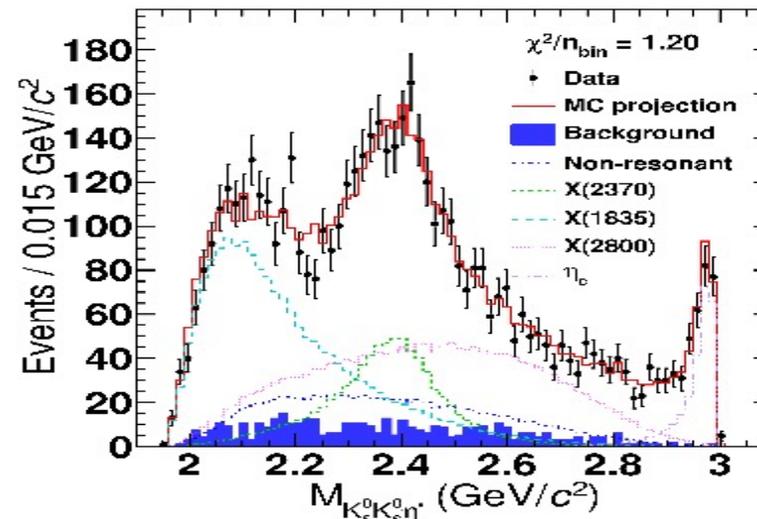
首次观测到X(1880)反常结构

PRL132,151901(2024)



发现glueball-like粒子X(2370)

PRL132,181901(2024)

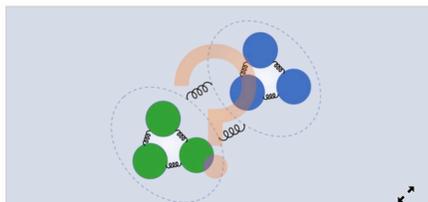


SYNOPSIS

Evidence of a New Subatomic Particle

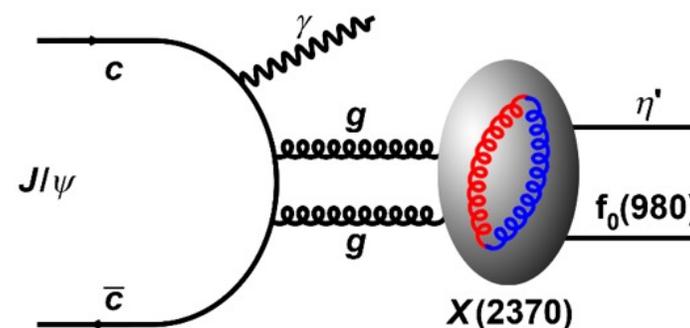
April 9, 2024 • Physics 17, s37

A signal from the decay products of a meson—a quark and an antiquark—comes from two subatomic particles and not one, as previously thought.



被PRL遴选为“Featured in Physics”

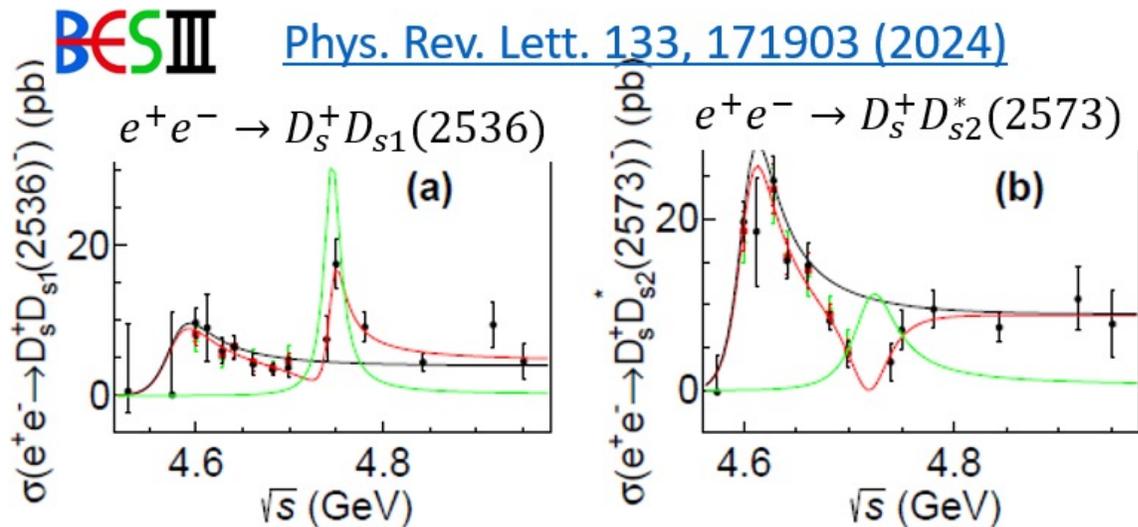
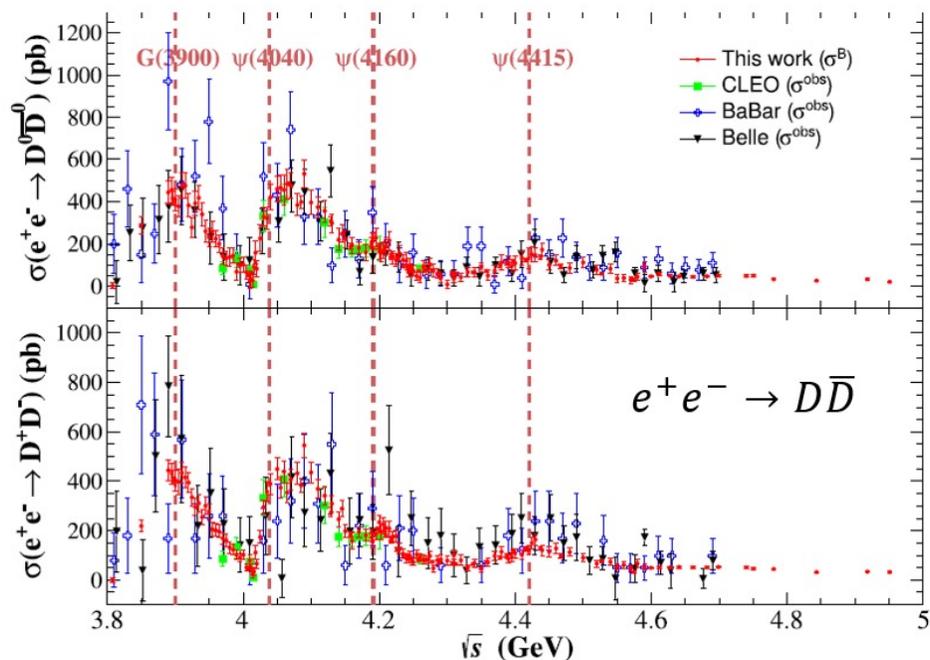
With “Editor’s suggestion”



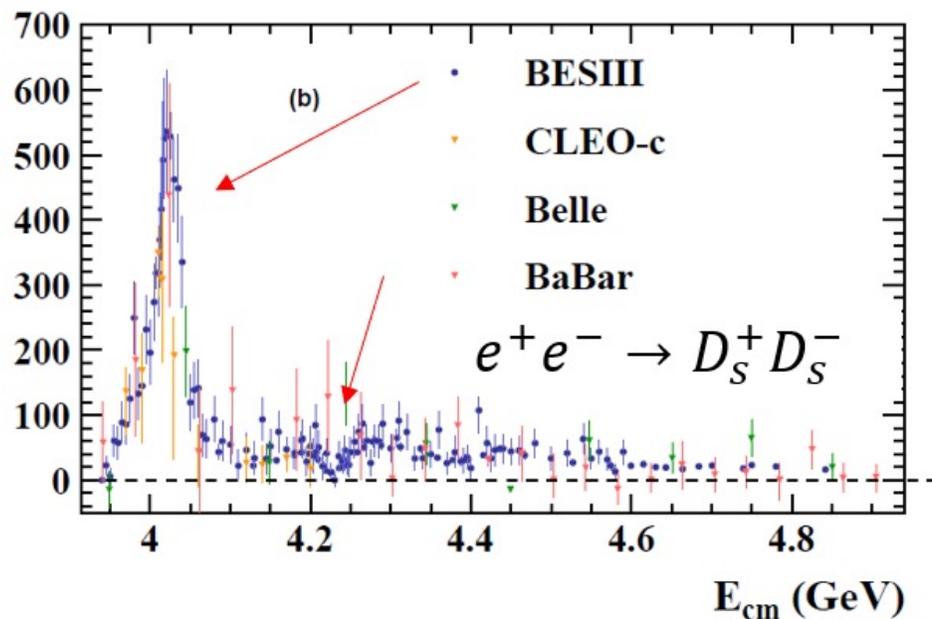
粲偶素物理

完成多个开粲截面精确测量

BESIII [Phys. Rev. Lett. 133, 081901 \(2024\)](#)

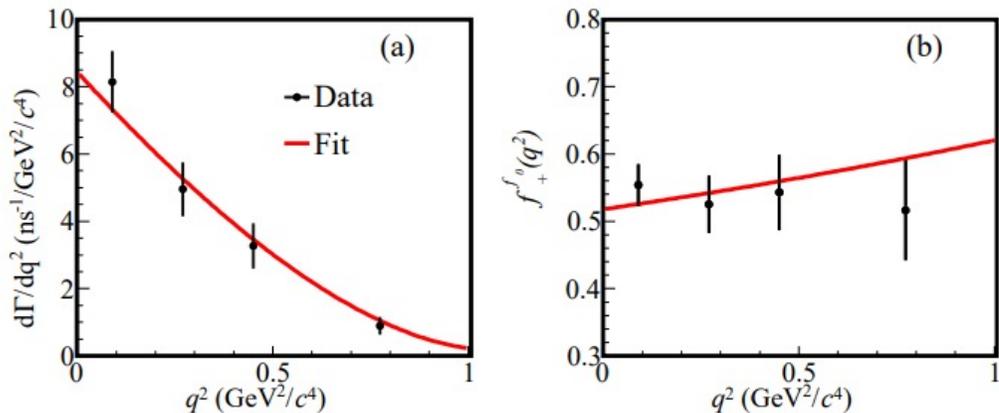


BESIII [arXiv:2403.14998](#), submitted to [PRL](#)

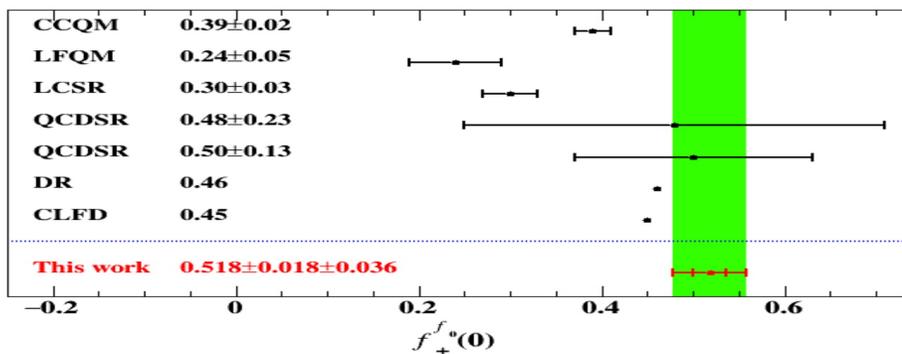


粲物理

$D_s^+ \rightarrow f_0(980)^0 e^+ \nu_e$ PRL 132(2024)141901



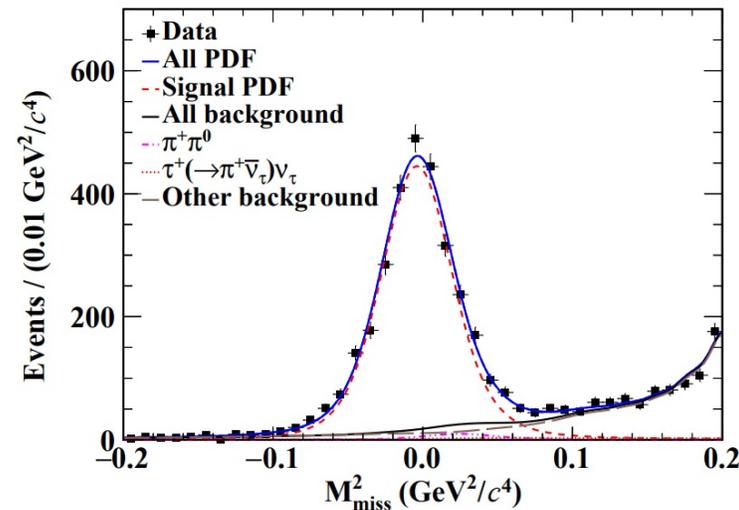
$$f_+^{D_s \rightarrow f_0(980)}(0) |V_{cs}| = 0.504(17)(35)$$



- 首次开展了 $D_s^+ \rightarrow f_0(980)^0 e^+ \nu_e$ 动力学研究、抽取其形状因子，为深入理解轻标量介子 $f_0(980)$ 性质提供了关键数据

- 完成 20.3 fb⁻¹@3.773 GeV 数据采集、数据检查、刻度和重建

arXiv:2410.07626 (submitted to PRL)



$$B[D^+ \rightarrow \mu^+ \nu] = (3.98 \pm 0.08 \pm 0.04) \times 10^{-4}$$

$$f_{D^+} |V_{cd}| = (47.53 \pm 0.48 \pm 0.27) \text{ MeV}$$

- 获得世界单次测量最高精度的 $f_{D^+} |V_{cd}|$: 2.6 → 1.2%

强子物理组国际合作进展

• Belle II

- $B \rightarrow \rho\rho$ 衰变的CP破坏测量； τ 物理研究
- 重点研发计划子课题（135万）[2024]

• COMET

- 离线软件框架和径迹重建
- 宇宙线本底研究

• PANDA

- 电磁量能器软件开发

• GlueX

- 光子探测效率研究
- 同位旋单态奇特态寻找可行性研究

学术会议、学术报告和经费情况

● 举办学术会议【10次】

- BESIII Summer Collaboration meeting (2次)
- BESIII Physics and Software Workshop (2次)
- 第一基础物理研讨会暨基础物理平台年会 (2024年10月31日-11月2日)
- J粒子发现50周年纪念会 (2024年10月20日)
- Light exotic states (2024年10月18日)
- 第一届超子物理研讨会 (2024年4月12-15日)
- 第9届XYZ研讨会(2024年5月26-30日)
- 粲强子物理研讨会 (2024年5月10-13日)

● 学术报告

- 参加 ICHEP2024 , PIC2024 , QNP2024 , CD2024等国际会议
- 会议报告：30余个

● 经费情况

- 在研：重大研发项目(2)，重点项目(3)，面上项目(5)，杰青(1)，百人计划(1)
- 2024年获批项目：面上项目(2)，重点研发子课题，先导A子课题，基础物理平台(1500万)
- 2024年提交重大项目建议(1)

本人任务完成情况

● BESIII轻强子组召集人

- 推动轻强子谱物理研究进展（例会、内部审查等）
- 发表（[投稿](#)）重要物理成果【17（5）篇文章】
- ~ 30篇分析正在合作组内部审核

● 组织会议及会议报告

- 组织国内会议：基础物理平台研讨会（2024年11月），超子物理会议（2024年4月）
- 国内会议报告：第三届强子和与重味物理理论和实验联合研讨会（2024年4月5-9日）
- 国际会议报告：Hadron physics (2024), CD2024, IWHSS-CPHI-2024

● 基金情况

- 在研（主持）：杰青项目，400万元（2023年-2027年）
- 2024年参与申请 创新群体；提交重大项目建议书

本人研究成果

发表7篇文章 (1篇PRL , 1篇NC , 1篇JHEP, 4篇PRD)

• $\Lambda(\Sigma)$ polarization in $J/\psi \rightarrow \Lambda \bar{\Sigma}$, *Nat. Comm.* 15,8812(2024)

• Observation of $X(1880)$, *PRL*132,151901(2024)

• Measurement of $\eta' \rightarrow 4\pi$, *PRD*109,032006(2024)

• PWA of $J/\psi \rightarrow \phi \eta \pi$, accepted by *PRD*

• Measurement of $\eta/\eta' \rightarrow \gamma e^+e^-$, *PRD*109,072001(2024)

• Search for Ω rare decays, *JHEP*05,141(2024)

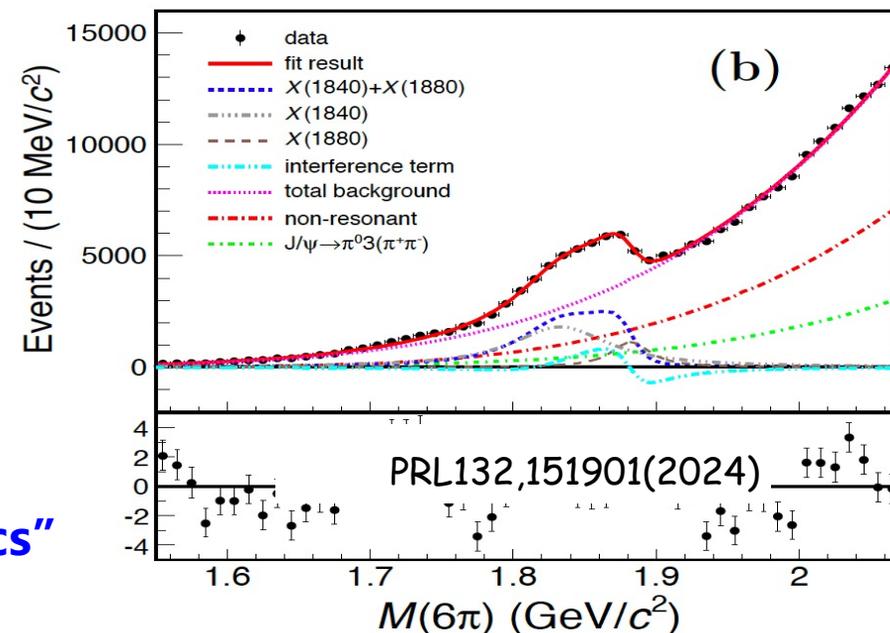
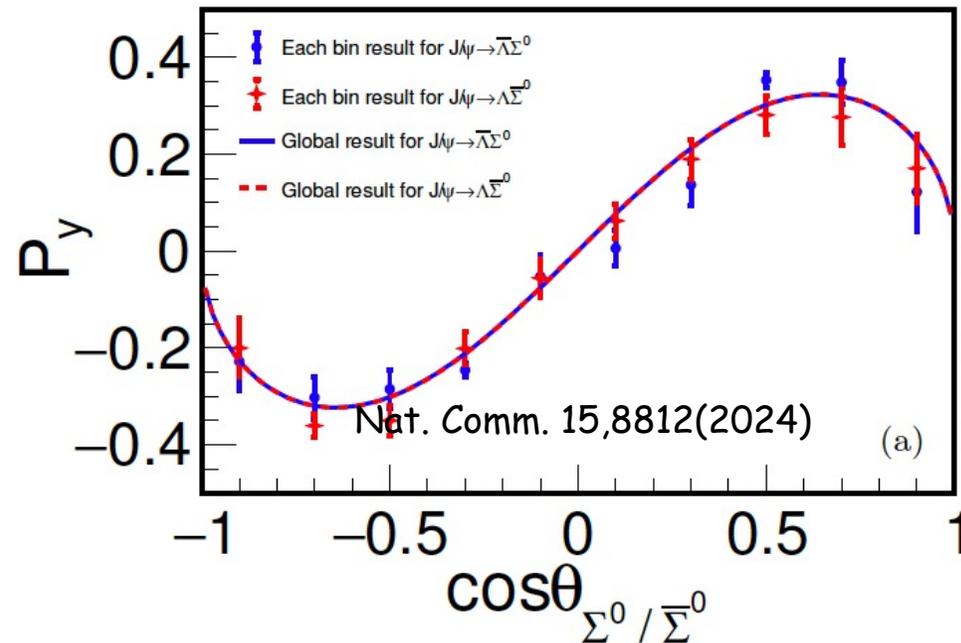
• Search for $X(1870) \rightarrow KK \eta$, *PRD*110,052005(2024)

投稿2篇 (1篇JHEP , 1篇PRL)

• $\psi(2S) \rightarrow \Lambda \Sigma \pi$, (arXiv:2408.00495)

• $h_c \rightarrow ee \eta_c$, (arXiv:2407.00136)

被PRL遴选为 “ Featured in Physics ”



服务工作

● 实验物理中心

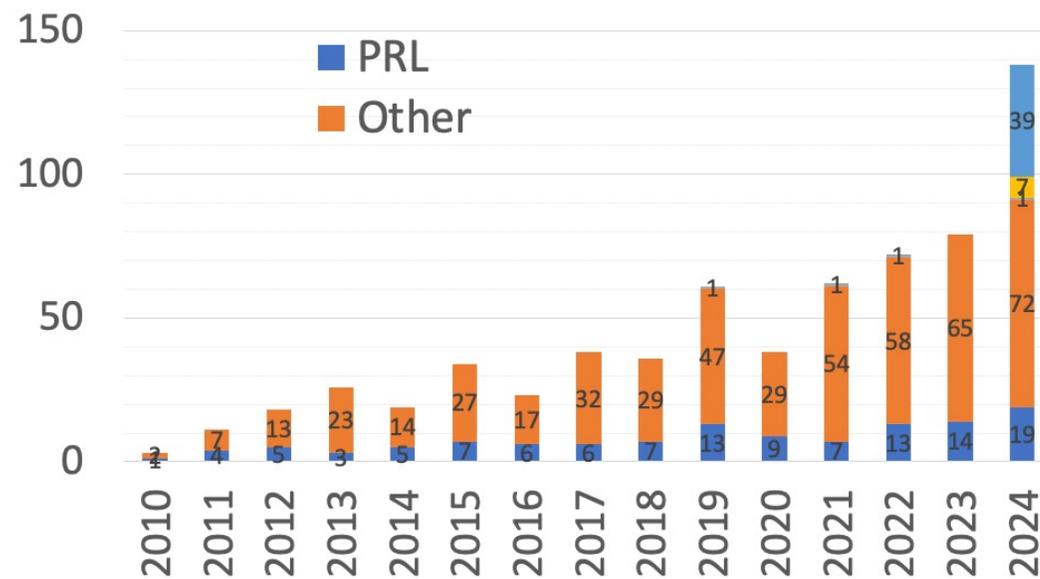
- 博士后管理小组成员（博士后面试，考核等）
- 研究生管理小组成员（研究生面试，考核，联培学生面试等）
- 所研究生招生宣讲（湖南大学）
- BESIII值班
- 实验物理中心党总支副书记，三支部支部书记

● 河南省科学院基础物理平台

- 平台联系人
- 协助完成申报书撰写、预算编制、评审等
- 人才招聘、政府采购
- 组织平台学术交流

强子物理组面临挑战

- **BESIII实验处于成果丰硕期！**
- **升级后，数据采集和重要物理成果至关重要**
 - CGEM安装完毕，探测器测试
 - 配合完成CGEM软件及测试
- **面临挑战：系统误差逐步主导测量精度；计算资源耗费巨大；CGEM刻度、校准**
 - 软件完善+人工修正
 - 购买计算资源+优化算法
 - 人工智能+机器学习
- **BESIII 运行取数（2025年1月）**
 - $\Psi(2S)$, $> 4\text{GeV}$? (12月初合作组会议讨论决定)



强子物理组：BESIII物理研究计划

● 轻强子物理

- 奇特态的寻找和研究
- 超子激发态及超子衰变

● 粲偶素与类粲偶素

- 粲偶素衰变机制
- XYZ 粒子新的产生和衰变过程
- $\psi(2S)$ 数据采集 + 高能量点数据采集

● 粲物理

- 充分挖掘 20fb^{-1} 物理潜力
- 粲介子纯轻、半轻衰变：形状因子、轻子普适性检验
- 粲重子含轻、非轻衰变精密测量及寻找

● R&QCD及新物理

- 单举和遍举强子产生截面测量
- 利用 J/ψ 以及其他数据样本寻找新物理

强子物理组：国际合作

- **完成BelleII, COMET, GlueX, PANDA工作计划**

- BelleII：含中性衰变末态衰变道的CP破坏，陶物理研究
- GlueX：参与GlueX运行取数。物理分析拟开展同位旋单态奇特态的研究
- COMET：完成寻迹重建、COMET Phase-I物理准备
- PANDA：完善电磁量能器数字化模拟和刻度算法；优化簇团能量劈裂算法

谢谢！

感谢保障加速器和北京谱仪顺利运行的同事们！