



年度工作汇报

朱凯（高能物理所）

2018年11月23日

中国科学院粒子物理前沿 卓越中心

主要工作及成果

- 北京谱仪（BESIII）
 - 粲偶素工作组召集人
 - 个人物理分析
 - dE/dx 刻度
 - 白皮书
 - 其他
- 环形正负电子对撞机（CEPC）
 - 亮度探测器工作组召集人
 - 基于深度学习的重建算法

BESIII 粲偶素工作组召集人

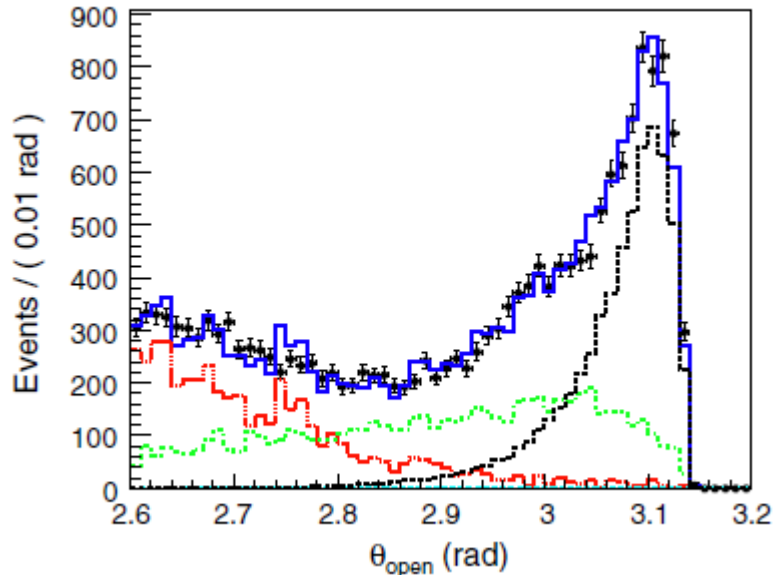
- 召集每周一次的例会，协调物理分析，统筹磁盘占用、计算队列、取数计划、成果报告等。
- 迄今为止，在2018年粲偶素工作组共发表（包括投出）物理分析文章**18**篇！
- 审阅组内分析备忘录**32**篇（每篇长度30~100页，平均迭代三次）

个人物理分析工作 (I)

PHYSICAL REVIEW D **98**, 032006 (2018)

Observation of $\psi(3686) \rightarrow n\bar{n}$ and improved measurement of $\psi(3686) \rightarrow p\bar{p}$

M. Ablikim,¹ M. N. Achasov,^{9,d} S. Ahmed,¹⁴ M. Albrecht,⁴ D. J. Ambrose,⁴⁶ A. Amoroso,^{51a,51c} F. F. An,¹ Q. An,^{48,39} J. Z. Bai,¹ O. Bakina,²⁴ R. Baldini Ferroli,^{20a} Y. Ban,³² D. W. Bennett,¹⁹ J. V. Bennett,⁵ N. Berger,²³ M. Bertani,^{20a} D. Bettoni,^{21a} J. M. Bianchi,⁴⁵ F. Bianchi,^{51a,51c} E. Boger,^{24,b} I. Bovko,²⁴ R. A. Briere,⁵ H. Cai,⁵³ X. Cai,^{1,39} O. Cakir,^{42a}



- 1977 年已有 $\psi(3686) \rightarrow p\bar{p}$ 的测量，我们首次测量了 $\psi(3686) \rightarrow n\bar{n}$ (得益于BDT 的使用)。
- 角分布的测量预示了 $\psi(3686)$ 衰变到 $N\bar{N}$ 的机制比 J/ψ 更复杂。
- 12% 规则对于此衰变道满足。

个人物理分析工作 (II)

arXiv.org > hep-ex > arXiv:1810.12023

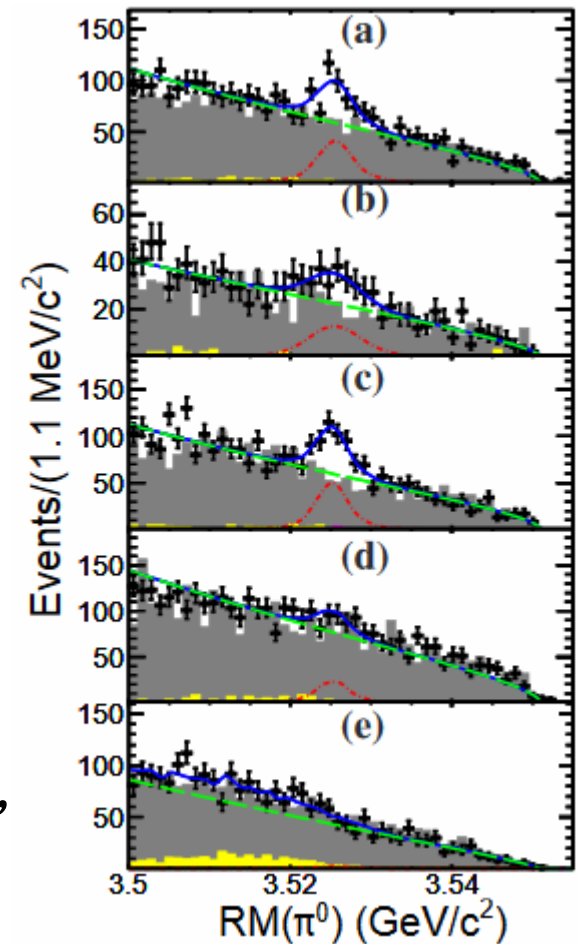
投稿至 PRL

High Energy Physics - Experiment

First observations of $h_c \rightarrow \text{hadrons}$

M. Ablikim, M. N. Achasov, S. Ahmed, M. Albrecht, M. Alekseev, Begzsuren, D. W. Bennett, J. V. Bennett, N. Berger, M. Bertani, C. Calcaterra, G. F. Cao, S. A. Cetin, J. Chai, J. F. Chang, G. Chelk, Y. B. Chen, W. Chen, X. K. Chu, G. Cibinotto, F. Cossio, H. L. D.

- CLEOc 曾报导过 $h_c \rightarrow 5\pi$ 的迹象
- 我们的工作首次观测（三个衰变道），精度大大提高
- 我们的结果明显小于 CLEOc 的结果（在误差范围内一致），原先基于 CLEOc 结果得出的结论“ h_c 的辐射跃迁几率与强衰变在一个量级”受到挑战
- 可用于检验不同的理论模型



个人物理分析工作 (III)

arXiv.org > hep-ex > arXiv:1810.09395

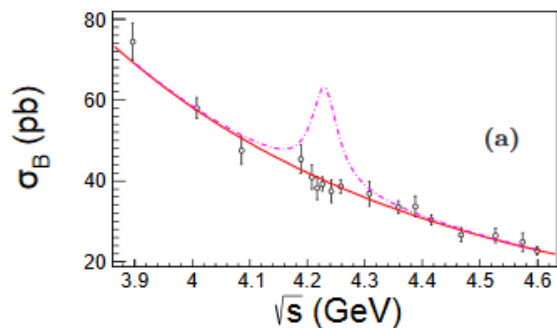
投稿至 PRD

Search or
(Help | Advance

High Energy Physics - Experiment

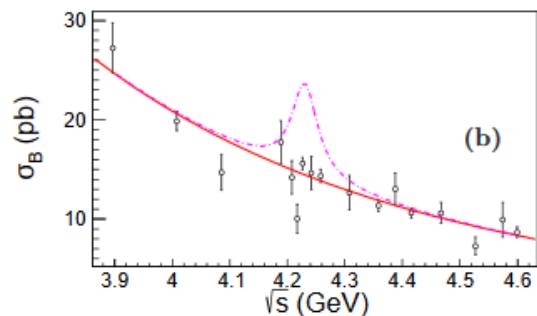
Measurements of $e^+e^- \rightarrow K_S^0 K^\pm \pi^\mp \pi^0$ and $K_S^0 K^\pm \pi^\mp \eta$ at center-of-mass energies from 3.90 to 4.60 GeV

(BESIII Collaboration) M. Ablikim, M. N. Achasov, S. Ahmed, M. Albrecht, M. Alekseev, A. Amoroso, F. F. An, Q. An, J. Z. Bai, Y. Bai, O. Bakina, R.



- 高精度的截面测量
- 多方位的 Υ 与 Z 粒子到轻强子末态的寻找
- 极低的上限, 比如

its of the product $\Gamma_{e^+e^-} \mathcal{B} (Y(4260) \rightarrow K_S^0 K^\pm \pi^\mp \pi^0)$ at 90% C.L. is estimated to be less than 0.05 eV and



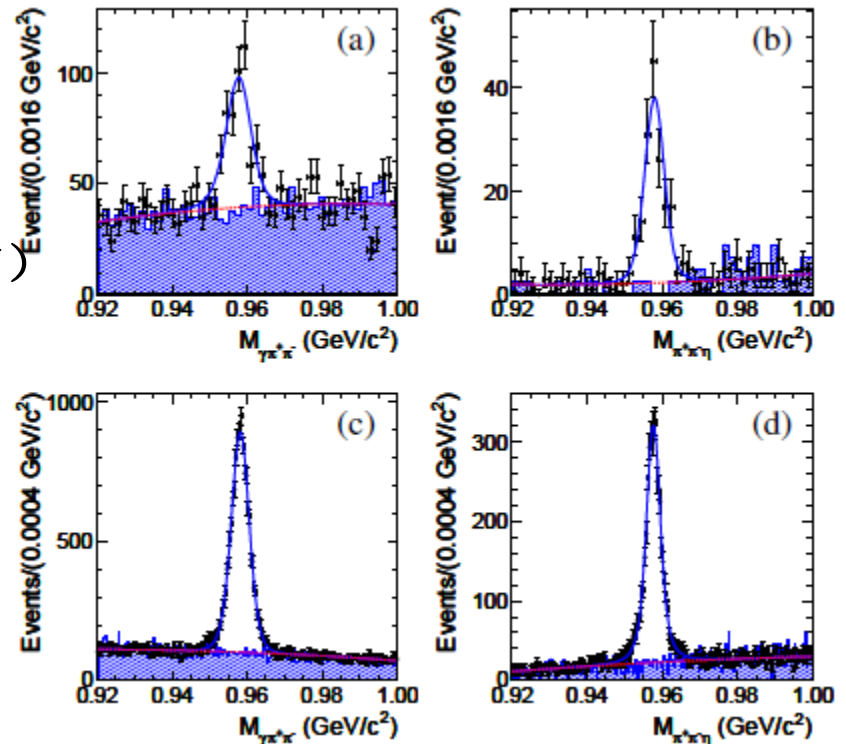
个人物理分析工作 (IV)

即将投稿至 PRD

Observation of $\psi(3686) \rightarrow p\bar{p}\eta'$ and improved measurement of $J/\psi \rightarrow p\bar{p}\eta'$

M. Ablikim¹, M. N. Achasov^{10,d}, S. Ahmed¹⁵, M. Albrecht⁴, M. Alekseev^{55A,55C}, A. Amoroso^{55A,55C}, F. F. An¹, Q. An^{52,42}, J. Z. Bai², Y. Bai⁴¹, O. Bakina²⁷, R. Baldini Ferroli^{23A}, Y. Ban³⁵, K. Begzsuren²⁵, D. W. Bennett²², J. V. Bennett⁵, N. Berger²⁶, M. Bertani^{23A}, D. Bettoni^{24A}, F. Bianchi^{55A,55C}, E. Boger^{27,b}, I. Boyko²⁷, R. A. Briere⁵, H. Cai⁵⁷, X. Cai^{1,42}, O. Cakir^{45A}, A. Calcaterra^{23A},

- 得到 $\eta - \eta'$ 混合角
- 检验 12% 规则 (首次考虑到相空间的影响)
- 并未发现明显的 N^* 中间态



个人物理分析工作 (V)

BESIII

Memo version 1.1

BESIII Analysis Memo

BAM-xxx

July 5, 2018

Observation of $e^+e^- \rightarrow \phi\eta'$

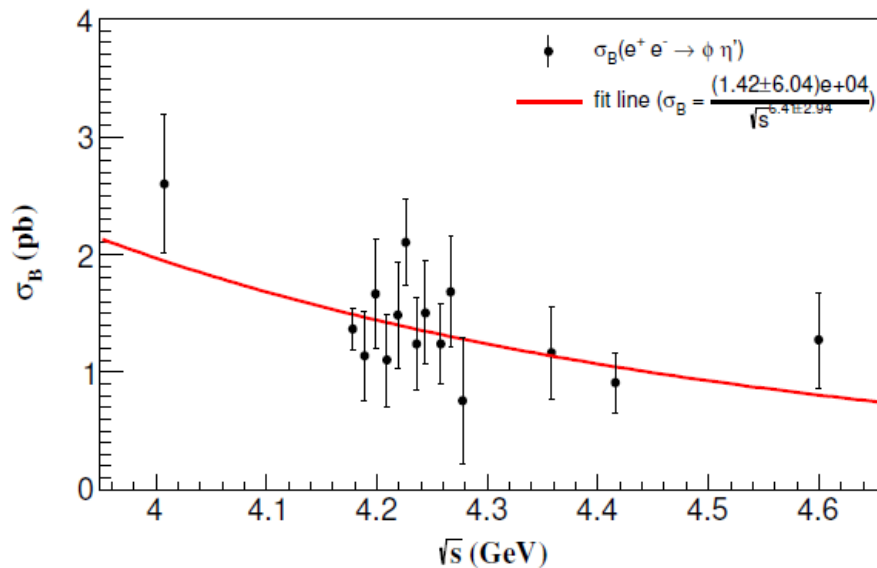
C.W. Wang^{1a,b}, S.J. Chen^a, K. Zhu^b

^aNanJing University, NanJing

^bInstitute of High Energy Physics, Beijing

已完成截面测量及备忘录

未发现 $\Upsilon(4260)$ 衰变到此末态的迹象
给出上限



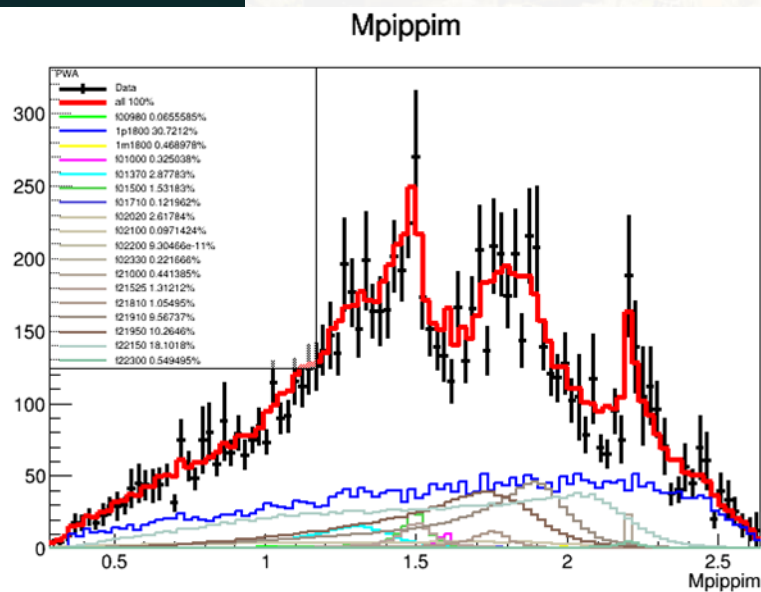
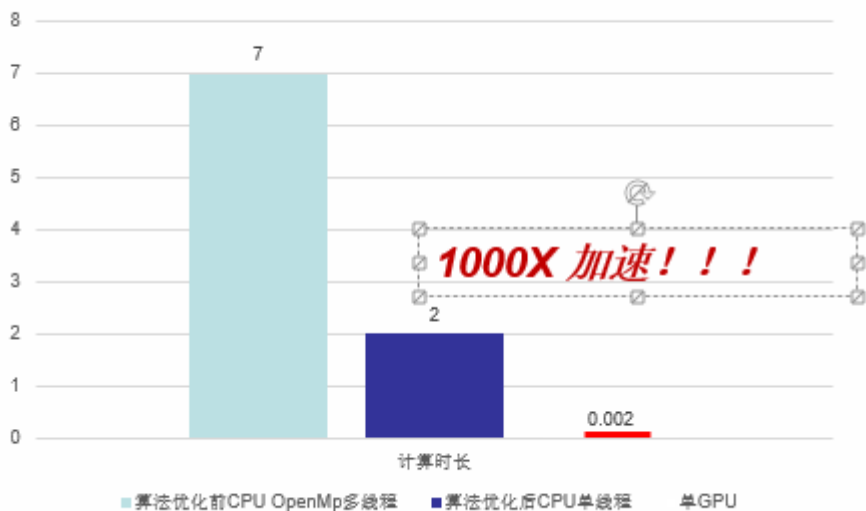
个人物理分析工作 (VI)

CUDA编程在分波分析中的应用

张然¹, 蔡浩¹, 朱凯²

hcai@whu.edu.cn

计算时长对比



- 在 $\psi(2S) \rightarrow \phi KK / \phi \pi \pi$ 末态中寻找 Z_s
- 已完成输入输出检查和初步数据分析
- GPU使计算速度大幅提高

个人物理分析工作 (VII)

BES III

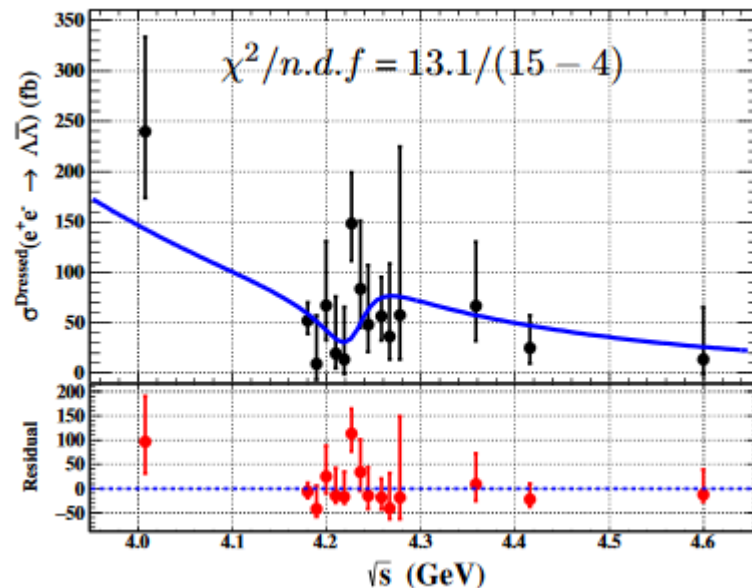
Mem

BESIII Analysis Memo

BAM-00XXX

Measurements of BCS and EFF for $e^+e^- \rightarrow \Lambda\bar{\Lambda}$ at the center-of-mass energy from 4.009 to 4.6 GeV

Xiongfei Wang, Kai Zhu, Xinchou Lou



测量截面、等效形式因子、以及 $\Upsilon(4230/4260)$ 到此末态的上限。

BESIII 上 dE/dx 刻度与模拟

BESIII dE/dx calibration process

Since last workshop

Run by run

Fine electron calibration

Hadron calibration

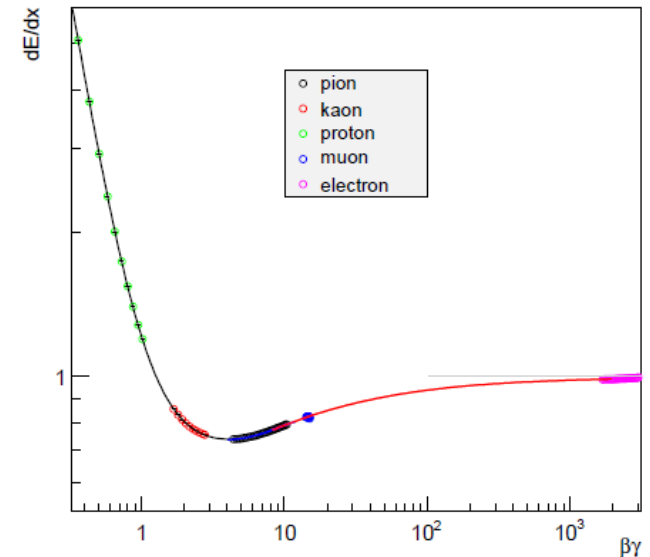
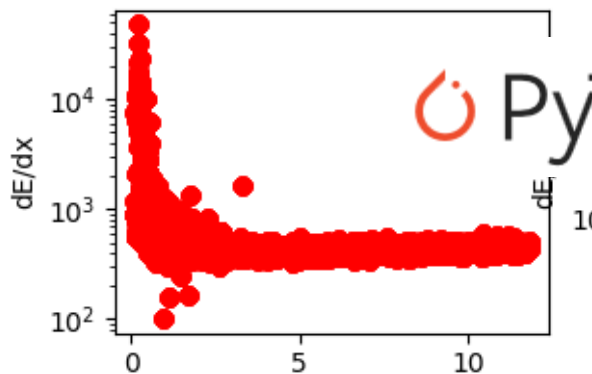
2018-10-29

kai@software performance meeting

US Colleagues => IHEP

2

- 完成了去年所取数据的电子部分的精细刻度
- 完成了强子部分的刻度（首次在 IHEP 完成）
- 尝试利用深度学习改善 dE/dx 模拟（研究中）



白皮书

White Paper on the Future Physics Programme of BESIII

- 主要撰写了粲偶素一章

Working Group and Conveners

178 Part One: Introduction

Conveners: Mingyi Dong, Hai-Bo Li, Shengsen Sun, Ulrich Wiedner

180

Part Two: Light Hadron Physics

Conveners: Beijiang Liu, Marc Pelizaeus,

182

Part Three: Charmonium Physics

Conveners: Wolfgang Kuehn, Ryan Mitchell, Changzheng Yuan, Kai Zhu

184

186 Part Four: R values, QCD and τ Physics

Conveners: Alessandro Rossi, Roberto Terroli, Christoph Redmer

Table 3.1: Some tentative measurements and correspondingly required statistic of ψ' sample to achieve the desired precision.

Measurement	Expected precision	Needed ψ' sample in 10^9
$h_c \rightarrow hadrons$	Observation of 5×10^{-4}	2
$\eta_c(2S) \rightarrow X$	Observation of 1×10^{-6}	5
$\chi_{c1} \rightarrow \pi^+ \pi^- \eta_c$	Evidence	> 1
$h_c \rightarrow \pi^+ \pi^- J/\psi$	Evidence	> 2
$\chi_{cJ} \rightarrow \gamma V$	Observation of 1×10^{-6}	1
$h_c \rightarrow p\bar{p}$	Evidence	> 2

Lyu,
tsu,

Dayong Wang

BESIII 上其他工作

- BESIII分析审稿
- 合作组CWR文章审稿
- BESIII 取数期间作为周运行负责人值班（7x24）
- 触发效率研究
- 培养研究生
- 撰写国际评估、基础成果、所报、宣传栏等粲偶素物理部分，以及科普文章
- 参加国际国内会议及其他学术活动

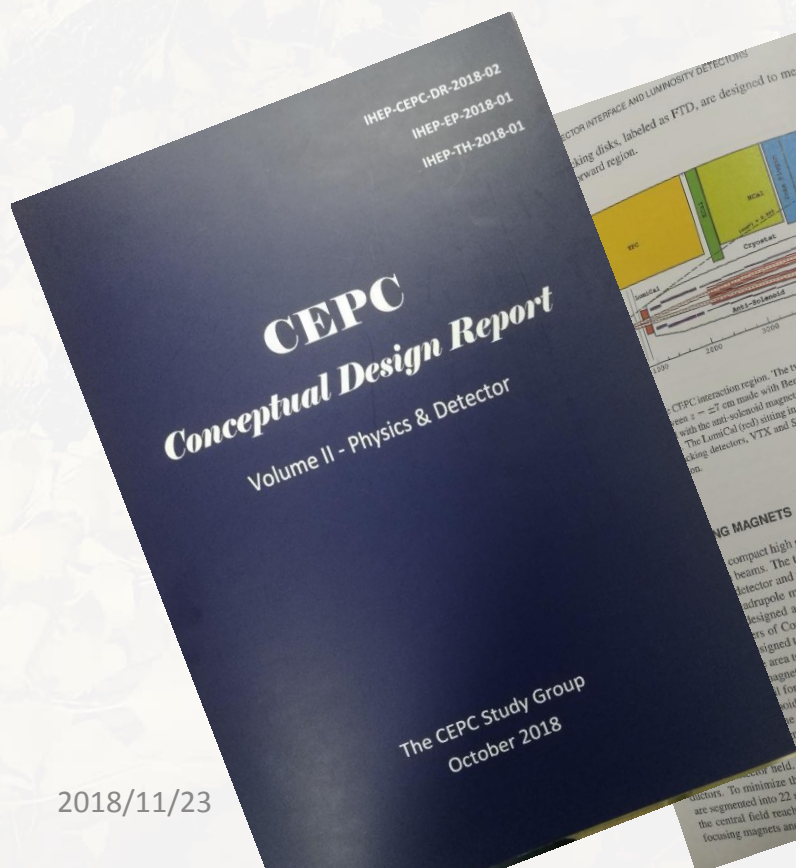
EPJ Web of Conferences **182**, 02133 (2018)
ICNFP 2017

BESIII future prospects in exotic hadron spectroscopy

Kai ZHU^{1,a}
On behalf of the BESIII collaboration

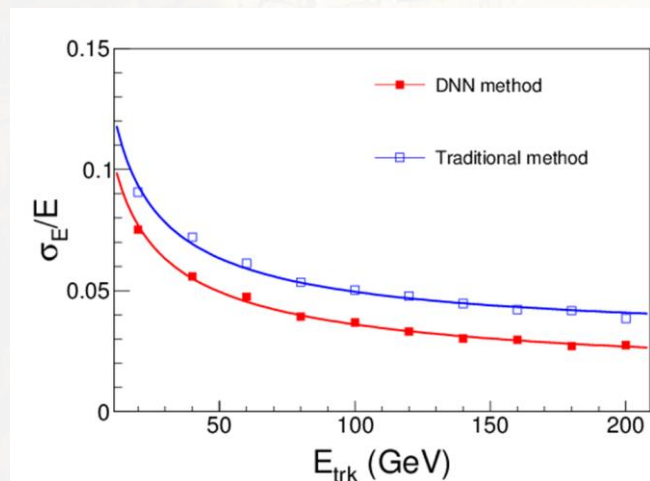
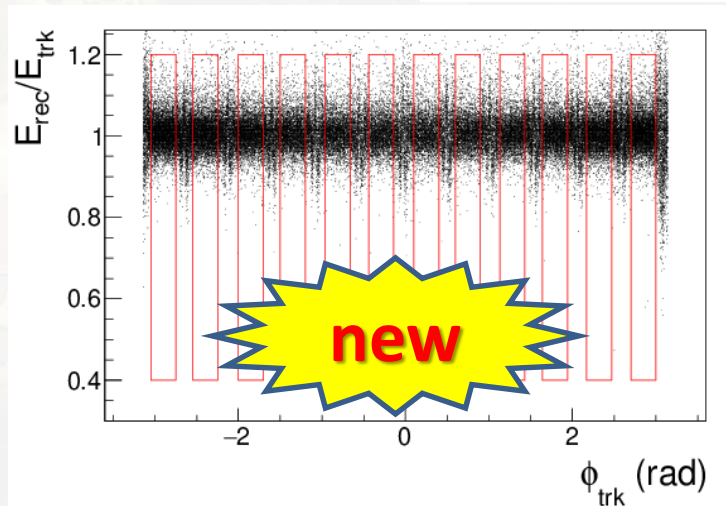
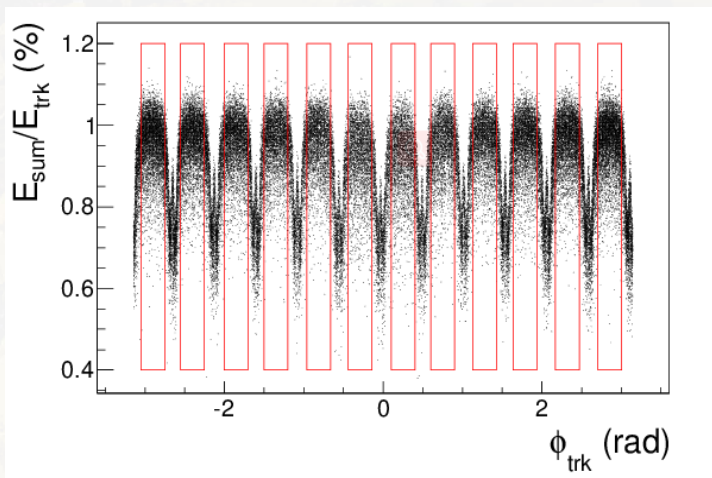
环形正负电子对撞机 (CEPC)


- 亮度探测器召集人 (即将辞去)
- 里程碑式的结果: 概念设计报告 (CDR)



环形正负电子对撞机 (CEPC)

- 利用深度学习的重建算法
 - 有效处理打在缝隙中的径迹
 - 效率与能量分辨均有显著提高



A photograph of a path covered in fallen yellow ginkgo leaves. The path is made of reddish-brown bricks, and the surrounding area is covered in a thick layer of yellow leaves. The scene is brightly lit, suggesting a sunny day.

谢谢!

谢谢!