

# 2013-2014 工作汇报

李刚

2014.11.22

# 主要内容

基本情况

CEPC工作

BESIII工作

小结

# 个人信息

- + 2008年至今，高能所人才引进，副研究员
- + 2006-2008年，法国 线性加速器国家实验室，博士后(H1)
- + 2004-2006年，CCAST，博士后
- + 1999-2004年，高能所，博士

# 主持和参与项目情况

## + 主持:

- + 自然科学基金,  $h_c$  共振参数精确测量及其衰变研究, 35万
- + 人事部择优项目, 3万, 负责人
- + 引进配套,  $h_c$ 共振参数精确测量, 10万

## + 参与:

- + 粲偶素与类粲偶素的实验研究, 重点, 340万, 主要成员
- + 粲偶素产生与衰变性质的研究, 973, 140万, 主要成员
- + 利用4.01GeV正负电子对撞数据研究粲偶素, 青年基金, 22万, 主要成员
- + etac 质量精确测量, 青年基金, 18万, 主要成员

# CEPC R&D

- 从去年夏天参加CEPC相关的物理分析模拟工作
- 今年3月起担任物理探测器组co-convenor
- 负责协调促进模拟分析工作，召集例会，组织培训等。
- 负责产生子工作，产生 fast 和不同探测器几何下的 full simulation 分析样本，（调研，争取计算资源）
- 指导学生进行两个道的模拟研究: higgs  $\rightarrow \gamma\gamma$ , higgs  $\rightarrow \mu\mu$
- 独立开发了一个generic的分析框架，可同时用于Fast和Full simulation 分析当中
- 负责LCFIPlus的软件包（基于多变量分析，包VertexFinder，Jet Clustering和Flavor Tag）
- 为CEPC提供一个完整可用的full simulation + reconstruction + analysis 的完整工作链（和阮曼奇合作）
- CEPC MDI设计研究，在HF2014上做报告
- 和阮曼奇、王大勇合作负责物理相关的preCDR撰写

# 推动物理组工作

- 没有专职做CEPC的人力
- 参与人员主要是来自各个单位的博士后、研究生、**本科生**
- 需要培训人员，召开组会，沟通，组织，协调
- 最近有几个博士后（娄老师）进站后，算有了稳定人员和专用的办公室（B229）

## November 2014

- 21 Nov CEPC Calorimeter Group Meeting (protected) [New!](#)
- 19 Nov CEPC physics+detector regular meeting
- 15 Nov Simulation & Physics Analysis Meeting
- 06 Nov CEPC Calorimeter Group Meeting (protected)
- 03 Nov Simulation & Physics Analysis Meeting
- 03 Nov CEPC physics+detector regular meeting

## October 2014

- 27 Oct Simulation & Physics Analysis Meeting
- 22 Oct CEPC physics+detector regular meeting
- 20 Oct Simulation & Physics Analysis Meeting
- 17 Oct CEPC Calorimeter Group Meeting (protected)
- 13 Oct CEPC physics+detector regular meeting
- 13 Oct Simulation & Physics Analysis Meeting
- 08 Oct CEPC physics+detector regular meeting

## September 2014

- 29 Sep Simulation & Physics Analysis Meeting
- 22 Sep CEPC physics+detector regular meeting
- 19 Sep CEPC Calorimeter Group Meeting (protected)
- 17 Sep Simulation & Physics Analysis Meeting
- 05 Sep CEPC physics+detector regular meeting
- 05 Sep CEPC Calorimeter Group Meeting (protected)
- 01 Sep Simulation & Physics Analysis Meeting

## August 2014

- 31 Aug CEPC physics+detector regular meeting

	Technology	People	Core+St	~FTE	Level
<i>Contact person needed for each sub group</i>					
BeamBk & MDI	GunieaPig, etc	朱宏博, 修青磊	2 + 0 (?)	1.2	User
Generator	Madgraph	晏启树, 李强	2 + 2	0.2	
	Whizard	李刚, 莫欣	2 + 0	0.6	
	Geant 4 - Mokka	徐音, 谌勋	2 + 3	1	
Simulation	Delphes	晏启树, 李强	2 + 2	0.1	
	Dedicated cepec	李刚, 曼奇, 振兴	2 + 1	0.3	Deve
	Tracking	李波, 灵慧, 北江	3 + 1	1.5	
Reconstruction	PFA	曼奇, 曈光	2 + 0	0.9	
	Flavor Tagging	李刚	1 + 0	0.3	
Analysis	Generic tool	李刚	1 + 0	0.2	Deve
	Combination	方亚泉, 陈明水	2 + 4	0.8	
Computing	Distributed	张晓梅, 颜田		1	
Software Framework		邹佳恒, 谌勋 陈江川, 张瑶	4	?	Learning/ following

From Dayong Wang's talk

# MC samples

- + 从generator出发，参考ILC的经验，产生CEPC对撞机条件下的，满足分析的fast simulation样本：莫欣，李刚
- + 产生不同探测器几何下ZH信号的full simulation样本，以及部分本底。瓶颈在于validation的人力和计算资源。
  - + 使用分布式计算（DIRAC）：张晓梅，颜田，徐音，李刚
  - + 志愿计算：伍文静，David，朱宏博，李刚
  - + Mass production：魏彧骞，李刚(借用HXMT和bes的资源)



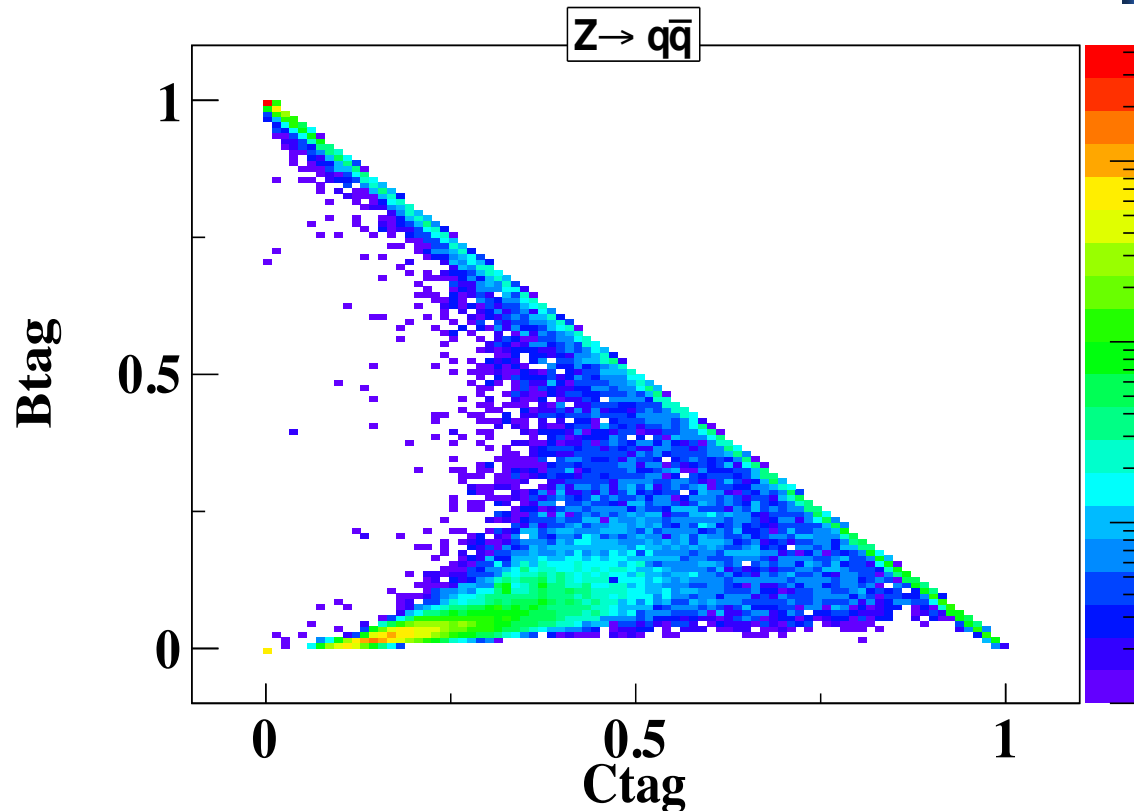
# Dedicated CEPC and generic tool

- + 开发了一个通用工具，包含的功能有：
  - + 做参数化 fast simulation
  - + 可以做fast/full simulation的分析，按照末态生成ntuple的分析框架，用户可以直接在root里做分析。
  - + 同时选择多种末态，分别生成不同的ntuple。
- + 目前已经开始投入使用。下面是个例子，同时做三个道的事例选择：

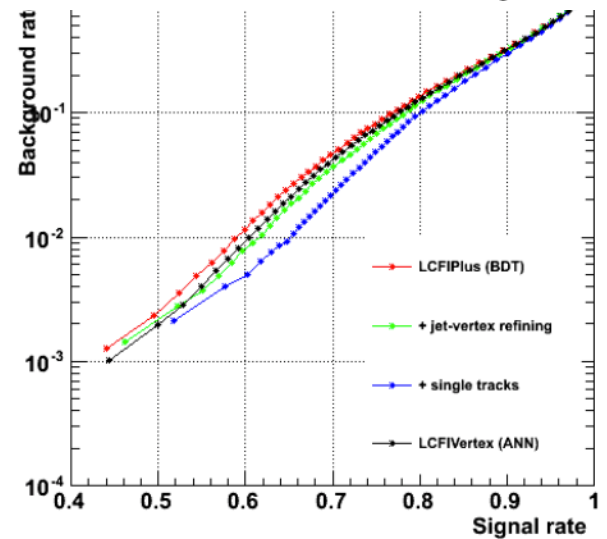
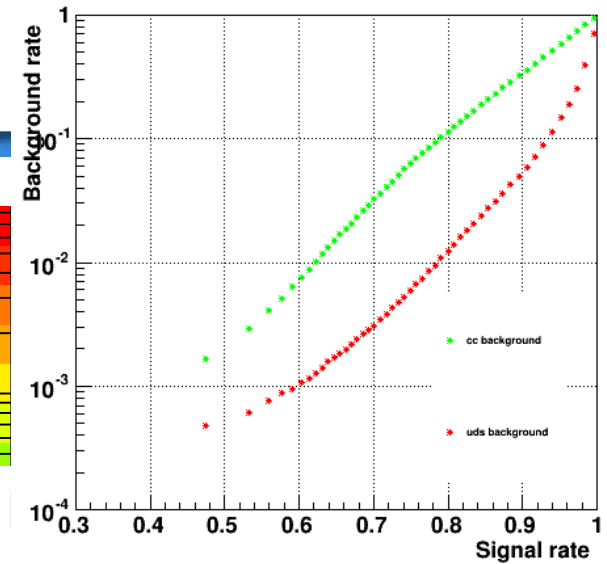
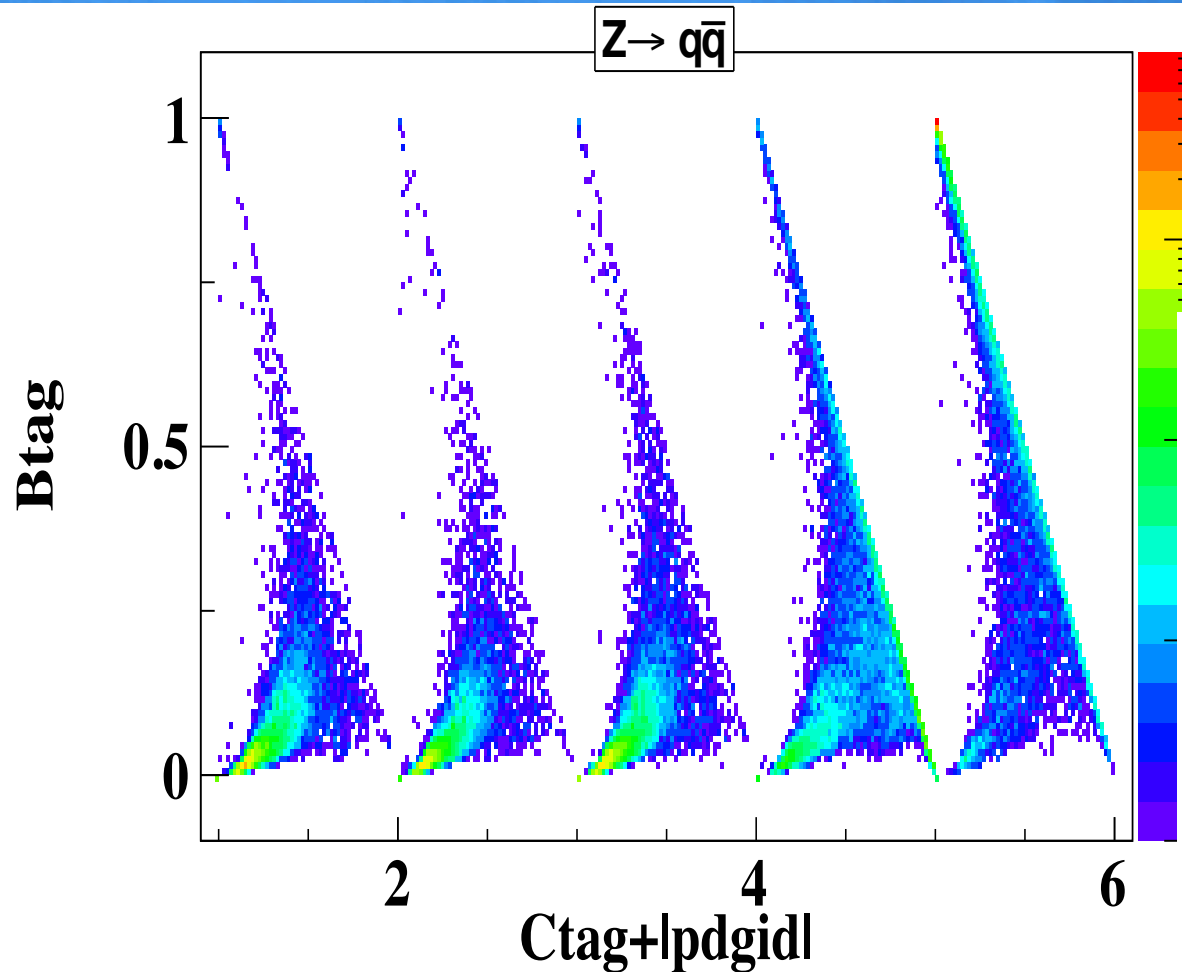
```
<!-- -->
<!-- -->
<!--parameter name="FS022" type="string"> EXC0000_0001111 </parameter-->
<!--parameter name="FS023" type="string"> EXC0000_0002200 </parameter-->
<!--parameter name="FS024" type="string"> EXC0000_0000022 </parameter-->
<!--parameter name="FS025" type="string"> EXC0000_2001100 </parameter-->
<!--parameter name="FS026" type="string"> EXC0000_2000011 </parameter-->
<!--parameter name="FS027" type="string"> EXC0002_0001100 </parameter-->
<!-- -->
<parameter name="FS102" type="string" > INC0000_0001100 </parameter>
<parameter name="FSCut102" type="stringVec"> INC0000_0001100 0_0001100 RawMass 70 150 </parameter>
<parameter name="FS103" type="string" > INC0000_0000011 </parameter>
<parameter name="FSCut103" type="stringVec"> INC0000_0000011 0_0000011 RawMass 70 150 </parameter>
<parameter name="FS104" type="string" > INC0000_2000000 </parameter>
<parameter name="FSCut104" type="stringVec"> INC0000_2000000 0_2000000 RawMass 100 150 </parameter>
<!--parameter name="FS105" type="string" > INC2000_0000000 </parameter-->
```

# LCFIplus: VertexFinder, JetClustering, Flavortag

- + Last part of recon-chain
- + Arbor-based(manqi)
- + Performance comparabel with ILD
- + Being Optimized



# LCFIplus: performance



# preCDR

1



2

CEPC\_PAN\_2014\_00X

November 22, 2014

Draft version 0.0



3

## Simulation of the CEPC Detector and its Physics Reaches

4

5

6

M.Q. Ruan<sup>a</sup>, D.Y. Wang<sup>b</sup>, Y.N. Gao<sup>f</sup>, G. Li<sup>a</sup>, B. Li<sup>f</sup>, L. Li<sup>e</sup>, H.J. Yang<sup>e</sup>, B.S. Song<sup>a</sup>, C.F. Feng<sup>c</sup>, L.Y. Shang<sup>a</sup>, B.J. Liu<sup>a</sup>, K. Zhu<sup>a</sup>, L.H. Wu<sup>a</sup>, L.L. Wang<sup>a</sup>, Y. Zhang<sup>a</sup>, Z.X. Chen<sup>a,b</sup>, S. Liu<sup>b</sup>, B. Li<sup>f</sup>, X. Mo<sup>a</sup>, J.P. Dai<sup>e</sup>, Z.R. Wang<sup>e</sup>, F. Wang<sup>d</sup>, Z.Y. Zhang<sup>d</sup>, X. Zhou<sup>d</sup>, X. Yang<sup>c</sup>

7

8

9

10

11

12

13

14

<sup>a</sup>*Institution of High Energy Physics*

<sup>b</sup>*Peking University*

<sup>c</sup>*Shandong University*

<sup>d</sup>*Wuhan University*

<sup>e</sup>*ShangHai Jiaotong University*

<sup>f</sup>*Tsinghua University*

<sup>g</sup>*Nankai University*

<sup>h</sup>*HongKang University*

1	<b>Contents</b>	
2	<b>1 Introduction</b>	<b>2</b>
3	<b>2 A Brief description of the detector</b>	<b>3</b>
4	<b>3 Higgs measurement at CEPC</b>	<b>6</b>
5	3.1 Overview . . . . .	6
6	3.2 Measurements through the recoil mass spectrum . . . . .	9
7	3.2.1 Recoil mass spectrum with $Z \rightarrow ll$ [28,29](Yuanli,Zhenxin,Yangying) . . . . .	9
8	3.2.2 Recoil mass spectrum with $Z \rightarrow q\bar{q}$ . . . . .	10
9	3.3 Measurements through tagging of the Higgs decay final states . . . . .	11
10	3.3.1 $\sigma(ZH) \times Br(H \rightarrow b\bar{b}, c\bar{c}, gg)$ [32] (haijun) . . . . .	12
11	3.3.2 $\sigma(ZH) \times Br(H \rightarrow WW^*)$ . . . . .	12
12	3.3.3 $\sigma(ZH) \times Br(H \rightarrow ZZ)$ (Lianyou Shan, Cunfeng Feng) [35] . . . . .	16
13	3.3.4 $\sigma(ZH) \times Br(H \rightarrow \tau\tau)$ (JianBei) [36, 37] . . . . .	16
14	3.3.5 $\sigma(ZH) \times Br(H \rightarrow \gamma\gamma)$ (Gang, Wangfeng) [38] . . . . .	17
15	3.3.6 $\sigma(ZH) \times Br(H \rightarrow \mu\mu)$ [40] . . . . .	17
16	3.3.7 $\sigma(\nu\nu H) \times Br(H \rightarrow b\bar{b})$ (LiuShuai) and width measurement [41] . . . . .	18
17	3.3.8 $\sigma(ZH) \times Br(H \rightarrow \text{exotic})$ (Yan jun)[42] . . . . .	18
18	3.4 Measurements through the differential distributions . . . . .	19
19	3.5 Summary of the Higgs measurements at the CEPC . . . . .	19
20	<b>4 Higgs measurements: complementarity and comparison between different projects: CEPC, HL-LHC and ILC</b>	<b>20</b>
22	<b>5 <math>W, Z</math> measurement at the CEPC</b>	<b>21</b>
23	5.1 Z pole measurements . . . . .	21
24	5.1.1 The partial decay width of $Z \rightarrow b\bar{b}(R_b)$ . . . . .	22
25	5.1.2 The forward-backward asymmetry $A_{FB}$ at Z pole . . . . .	23
26	5.1.3 The prospect of the effective weak mixing angle measurement . . . . .	24
27	5.1.4 Z mass measurement . . . . .	24
28	5.1.5 neutrino generation measurement . . . . .	25
29	5.1.6 The partial decay width of $Z \rightarrow \mu^+\mu^- (R_\mu)$ . . . . .	26
30	5.2 W mass measurement . . . . .	26
31	<b>6 Discussion on the detector geometry design and optimization</b>	<b>27</b>
32	<b>7 Summary</b>	<b>32</b>

# BESIII工作

- + 指导两名学生做分析
- + 4项referee (2 chair)
- + 1篇文章发表, 另一篇准备draft中
- + 其他服务性工作

# 会议报告两次

- + FCPPL: 大会报告和分会场报告各一个, 报告BESIII结果
- + HF2014: **Choice of L\* III: requirement from detector**

# 指导学生

- + 两名BESIII学生：
  - + 韩爽：Search for  $hc \rightarrow \pi^+\pi^-J/\psi$
  - + 沈培训：Search for radiative transition processes in higher charmonium decays
- + CEPC 两名学生，两名博士后
  - + 王锋，WHU：Higgs  $\rightarrow$  gamma gamma
  - + 王滨龙，UCAS：Higgs  $\rightarrow$  mu mu
  - + 和娄老师两名博士后有合作：莫欣（产生子）和马斌松（PID效率）
  - + 与大部分物理分析学生有合作



# 下一步工作

- + 另一半时间用来做CEPC的R&D，负责协调推动物理模拟和探测器优化工作，并参与核心重建软件的移植、维护和开发；撰写preCDR和将来的CDR以及相关工作。
- + 一半时间用来做BESIII，包括运行取数到数据分析，发表实验结果。