

2024 年职工绩效考核

陈博平

2024 年 8 月 5 日入职
触发与数据获取组

2024.11.21

- 1 岗位职责
- 2 本年度工作情况
- 3 存在问题
- 4 下年度工作计划

个人简历及岗位职责

个人简历

- 2010.08 - 2014.06, 华中科技大学, 物理系, 学士
- 2015.08 - 2021.01, 爱荷华州立大学, 物理系, 博士
- 2021.02 - 2024.06, 特拉维夫大学, 物理系, 博士后
 - 参与高亮度 LHC II 期升级中 ATLAS 实验室 τ 粒子硬件触发器的触发算法研究
 - 参与 ATLAS 实验室多项物理分析
- 2024.08, 入职中科院高能所, 百人项目

岗位职责

- 设计、预研 CEPC 触发系统, 以满足 CEPC 物理目标的需求
 - 触发模拟, 触发算法研究
 - 方案评估
 - 研究神经网络在触发系统上的应用
- 进行 BESIII 触发系统算法研究

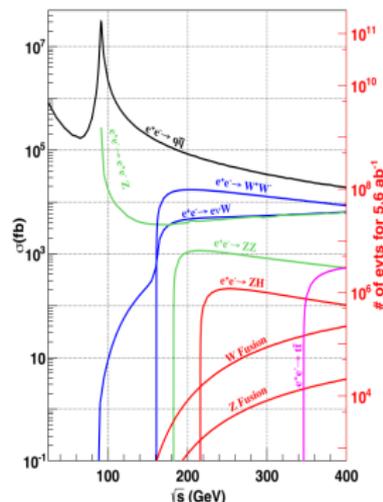
本年度工作情况：研究任务

事例估算

- 与组内及物理组的老师多次讨论，估算各个物理过程的事例率
- Higgs (240GeV, 50MW) BX rate: ~ 1.34 MHz
 - 希格斯粒子产生率: ~ 0.017 Hz
 - $q\bar{q}$: ~ 5 Hz
- Z(91GeV, 10MW) BX rate: ~ 12 MHz
 - Visible Z: ~ 13.2 kHz
- 对 Low lumi Z, 初步确定 L1 触发率: $\sim 1\%$; HLT: $\sim 20\%$

	Higgs	Z	W	$t\bar{t}$
SR power per beam (MW)		50		
Bunch number	446	13104	2162	58
Bunch spacing (ns)	346.2 ($\times 15$)	23.1 ($\times 1$)	138.5 ($\times 6$)	2700.0 ($\times 117$)
Train gap (%)	54	9	10	53
Luminosity per IP (10^{34} cm $^{-2}$ s $^{-1}$)	8.3	192	26.7	0.8

CEPC Physics & Detector CDR

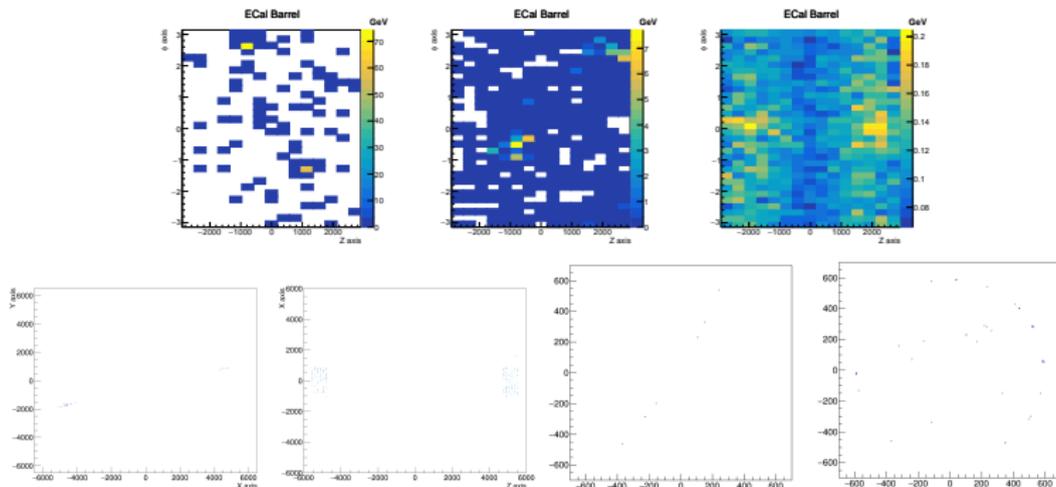


CEPC Accelerator TDR

本年度工作情况：研究任务

触发模拟

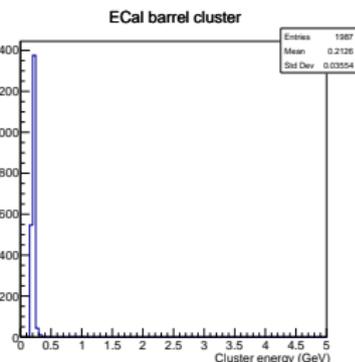
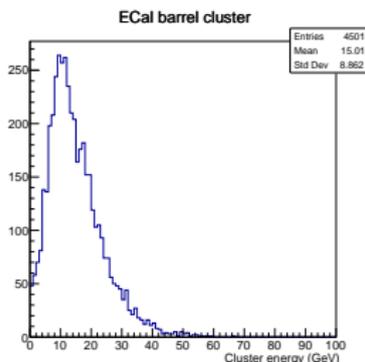
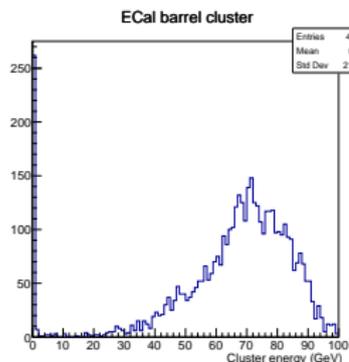
- 开展物理过程及本底研究
- 研究各物理过程及本底在各子探测器上响应
 - 上图：电磁量能器桶部：左： $Z(\nu\nu)H(\gamma\gamma)$ ；中： $Z(\nu\nu)H(bb)$ ；右：束流本底
 - 下图：左一：Muon 端盖 $Z(\nu\nu)H(\mu\mu)$ ；左二：Muon 端盖束流本底；左三：ITK 桶部 $Z(\nu\nu)H(\mu\mu)$ ；左四：ITK 桶部束流本底
- 对比物理过程及本底分布，提取特征



本年度工作情况：研究任务

算法研究

- 确定触发单元：量能器 supercell: 40cm x 40cm
- 研究触发算法
 - 对比物理过程及本底分布，提取特征： $Z(\nu\nu)H(\gamma\gamma)$ (左)， $Z(\nu\nu)H(bb)$ (中)，束流本底(右)
 - 使用量能器能量阈值筛选，能保留 95% 以上的 ZH 过程，束流本底通过率为 5%
 - 使用决策树模型，能保留 99% 以上的 ZH 过程，并压低束流本底 <1%，满足硬件触发率的要求
- 开展 HLT 算法研究，尝试部分离线重建算法，将本底进一步压低



本年度工作情况：学术交流

- 参与 2024 CEPC workshop
 - 代表 TDAQ 组在会上报告了触发模拟、算法的进展
- 定期与南开、山大的老师、同学讨论触发系统设计
- 参与 DRD7.5a 会议
- 统计 TDAQ 组内做神经网络相关项目并汇总到所机器学习组
 - 邀请组里学生在机器学习研讨会报告相关项目
 - 代表学生报告 SPMT 异常检测

存在问题

- 触发模拟进展缓慢
- 时间紧迫，人员不足，来不及进一步完善算法过程

下年度工作计划

- 继续完善 CEPC TDR，并开展触发系统预研工作
 - 深入研究 Bhabha 过程及束流本底蒙卡模拟结果
 - 实时神经网络在触发系统上应用的研究
 - 在触发层面筛选击中来源，减小数据传输与储存的压力
 - 研究新物理过程的触发条件，提高新物理触发效率
- 参与 BESIII 数字化智能化升级
 - 神经网络在硬件触发上的应用，改进触发算法