

粒子物理卓越中心工作报告 (2016 ~ 2017年度)

伍灵慧

高能所 实验物理中心 软件组

2017-12-02

本年度工作

- CGEM探测器软件研究
 - 数字化
 - 刻度
- BESIII漂移室噪声及老化研究
- BESIII漂移室数据刻度和质量监测
- 其他工作

CGEM软件研究

- **任务特点：时间紧，人力少，难度大**（很多问题首次面临）
 - 计划2018年探将测器运至IHEP，安装、测试
- **本年度主要研究**
 - 数字化模型研究和软件开发（其他参与者：苗楠楠、王亮亮）
 - 离线刻度研究
- **其它工作**
 - CgemBoss的发布与升级
 - Cgem软件升级
 - Boss其它软件的升级整合
 - CVS管理
 - 参与CGEM软件相关的安排和讨论

数字化

- **模拟探测器响应:**

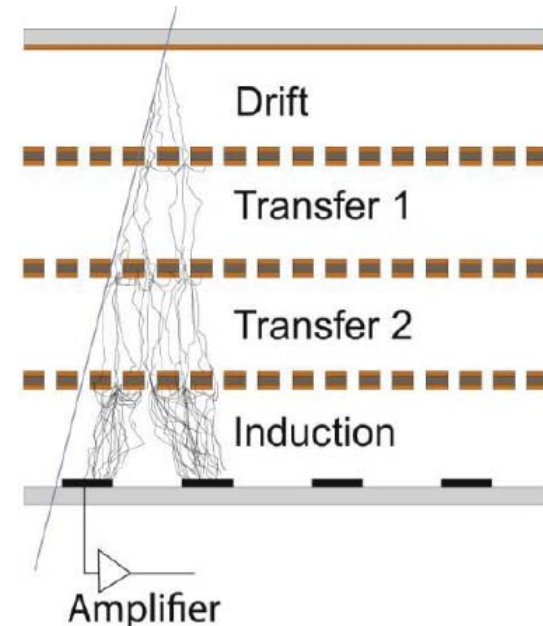
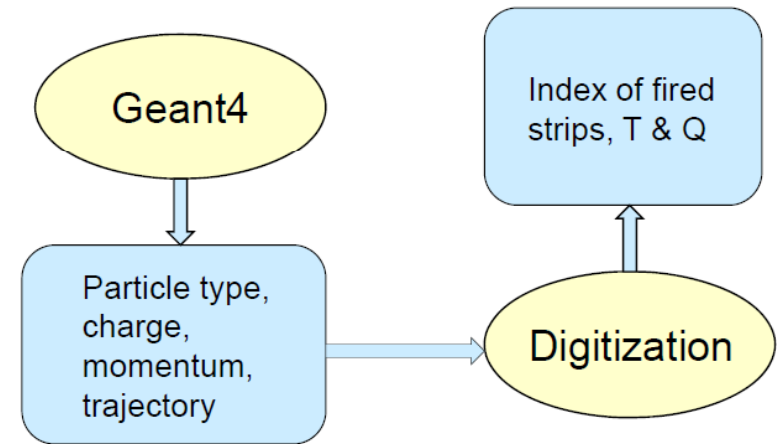
入射径迹段→着火读出条

- **难点: 过程复杂, 考虑多种效应**

电离、漂移、3次倍增、扩散、
洛伦兹角、信号感应

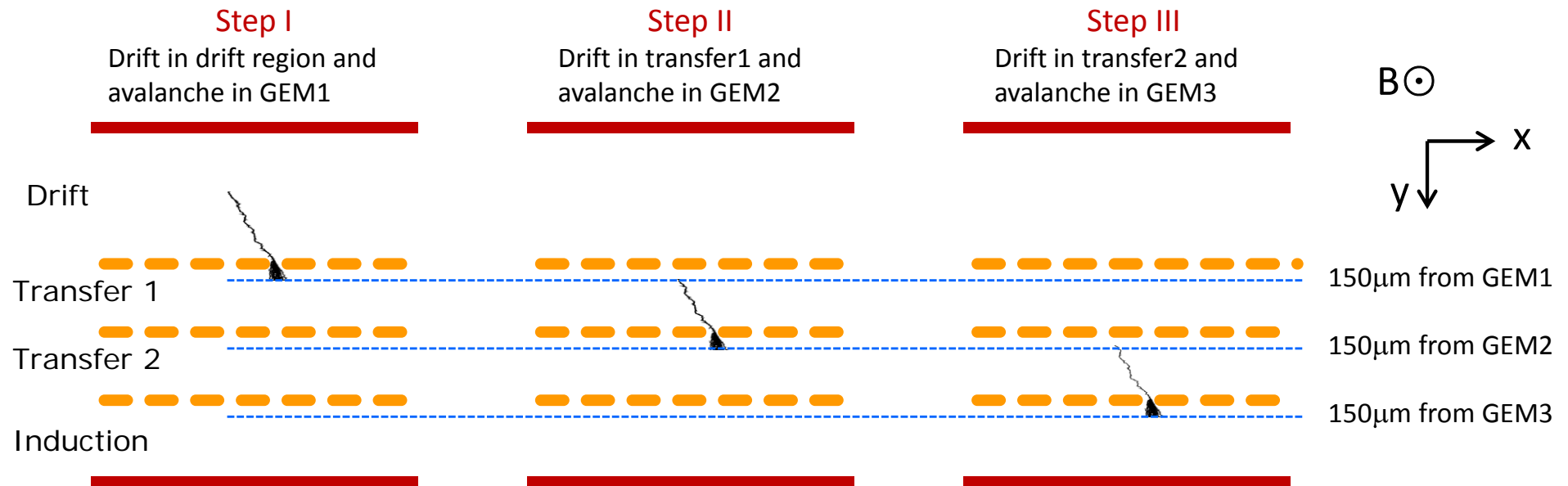
- **研究步骤:**

- Garfield模拟研究 (了解电子漂移特性)
- 建立数字化模型
- 在CgemBoss下开发数字化软件
- 软件调试, 与实验对比, 优化模型



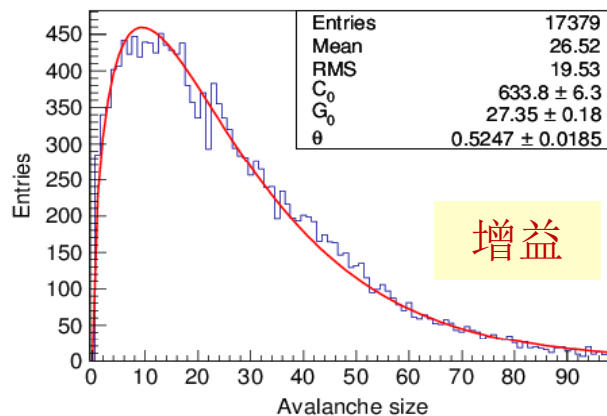
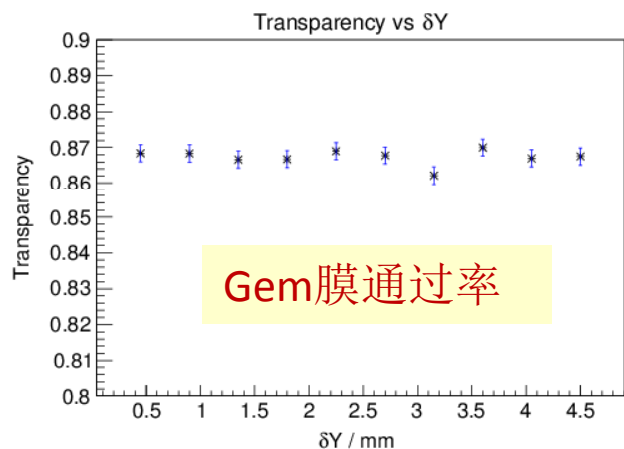
Garfield模拟研究

- **目的：** 了解漂移特性，获取数字化模型初步参数
- **多次尝试，不断改进模拟方法**
 - 3级漂移倍增全模拟：太耗时
 - 漂移、倍增独立模拟
 - 结合数字化模型需求，分3步分别模拟

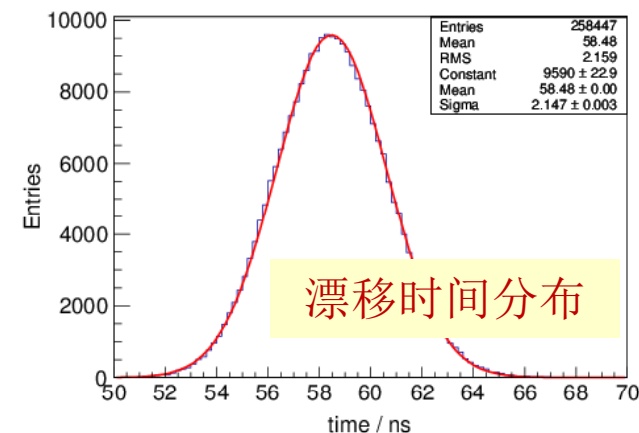
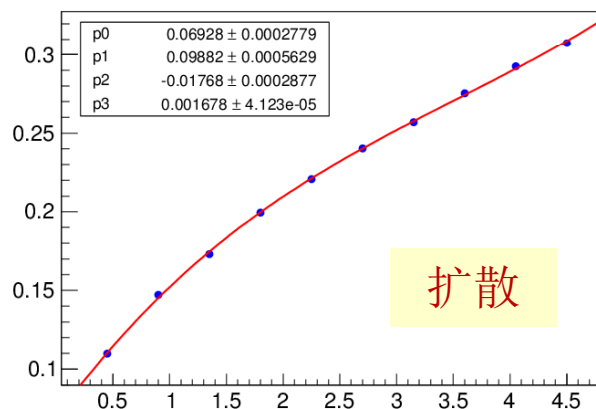
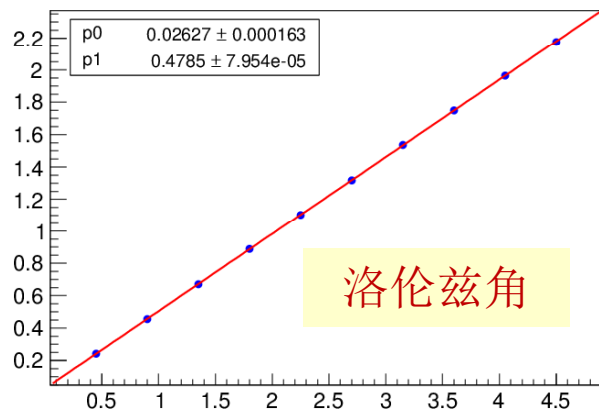


Garfield模拟结果

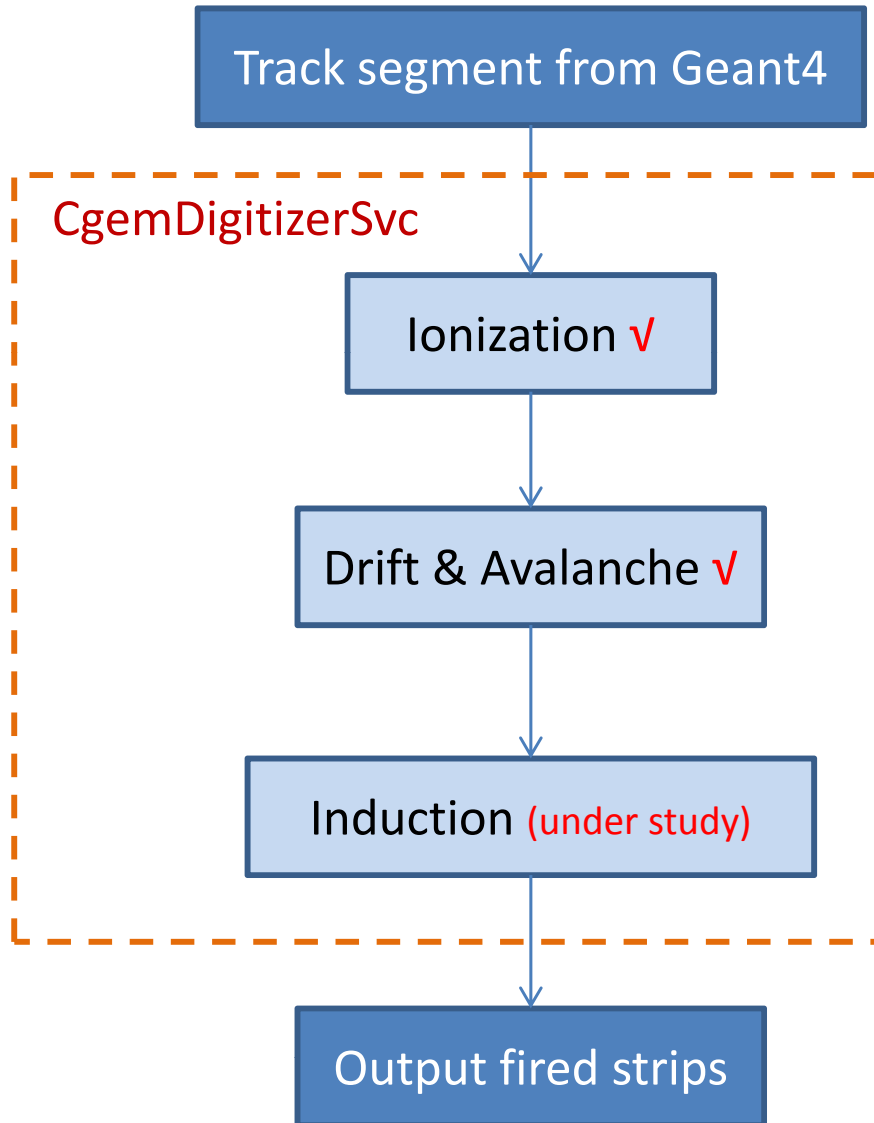
- 已得到漂移倍增过程所需要的基本参数



Region	通过率	增益	洛伦兹角
1	86.7	27.5	25.2
2	61.0	21.0	10.5
3	61.3	27.5	10.5

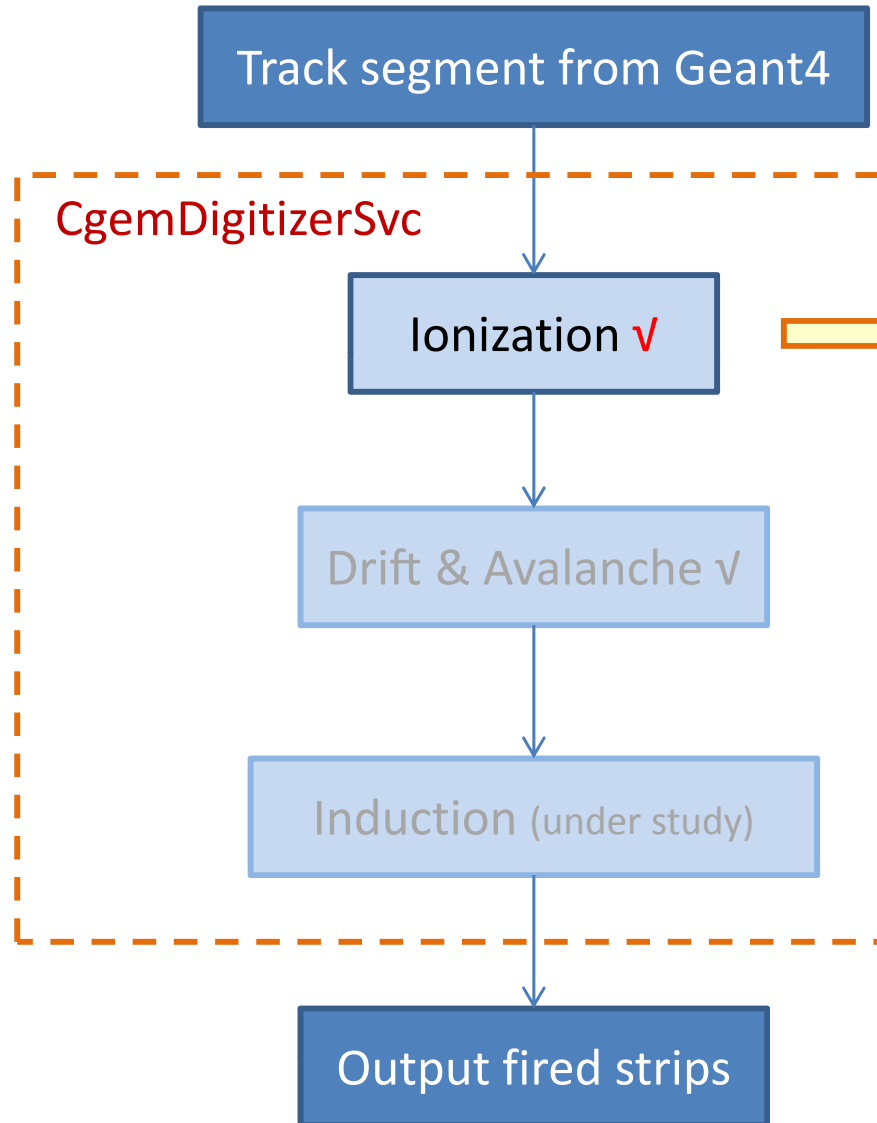


数字化模型和软件流程

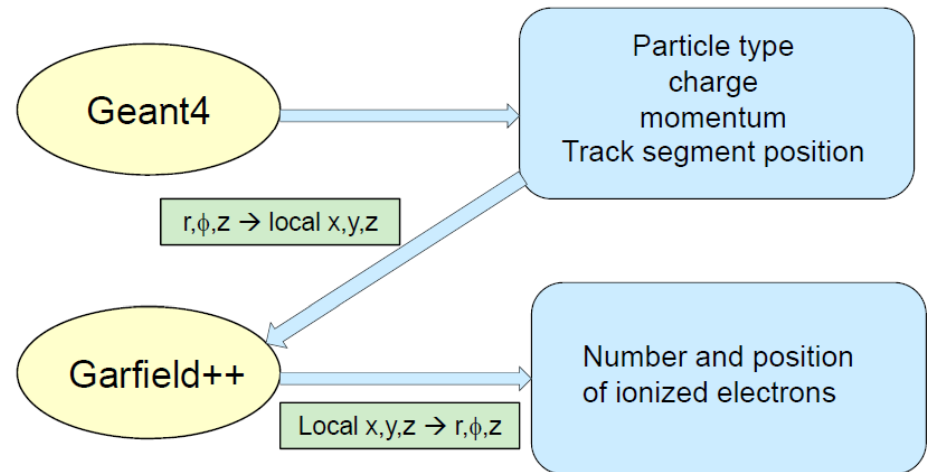


- 开发了CgemDigitizerSvc, 在CgemBoss下实现了Cgem的数字化
- 经过全面调试和完善细节后, 将发布第一版本

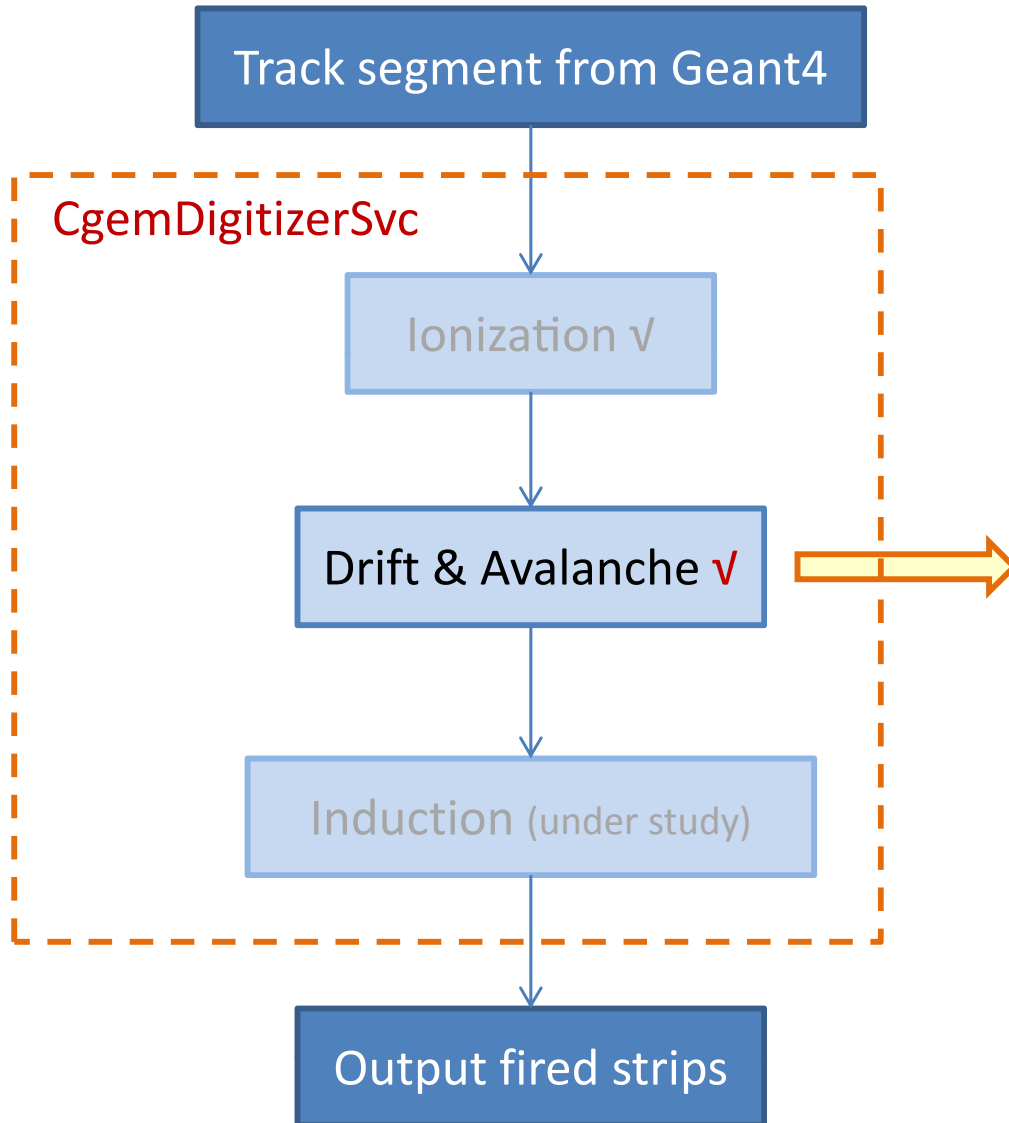
数字化模型和软件流程



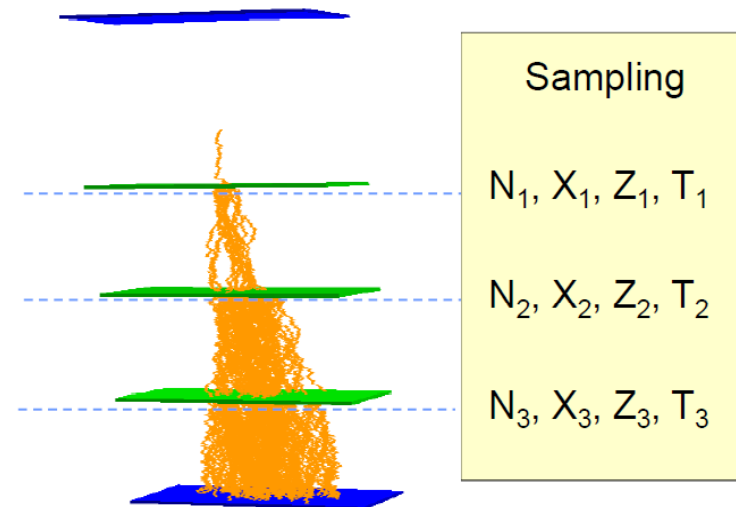
- 把Garfield++软件包整合到CgemBoss
- 利用Garfield完成电离的模拟



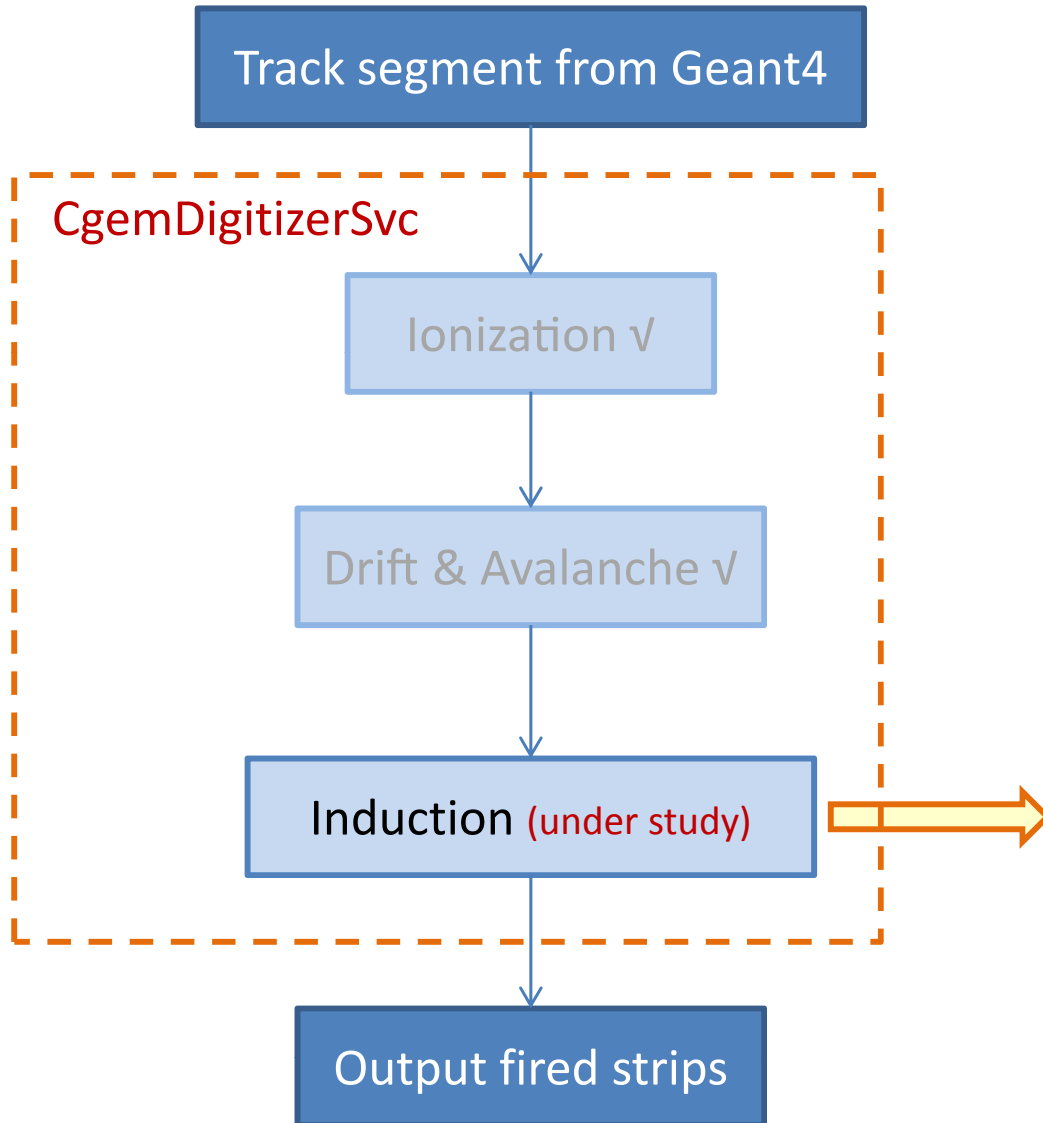
数字化模型和软件流程



- 通过Garfield模拟得到的参数对倍增电子数、电子位置和漂移时间分别进行3次抽样

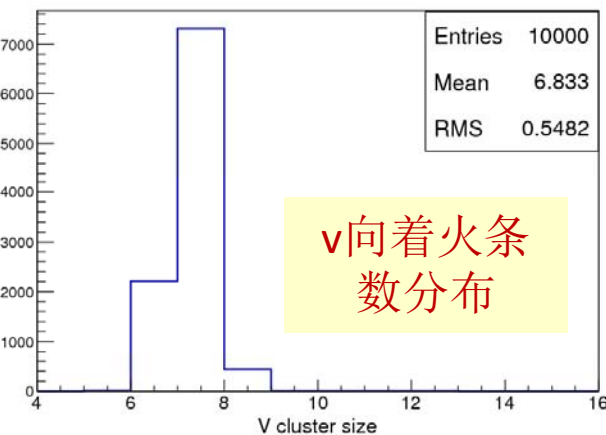
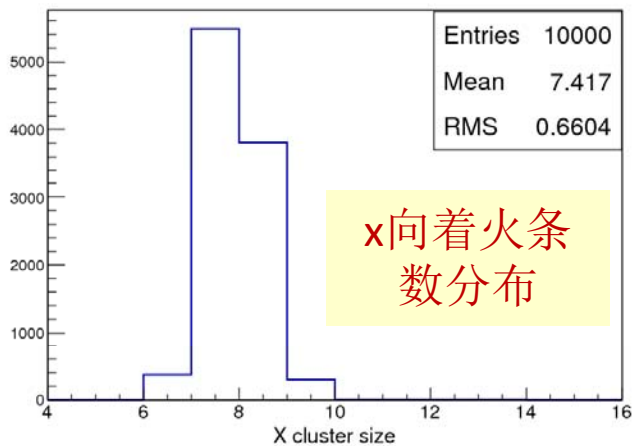
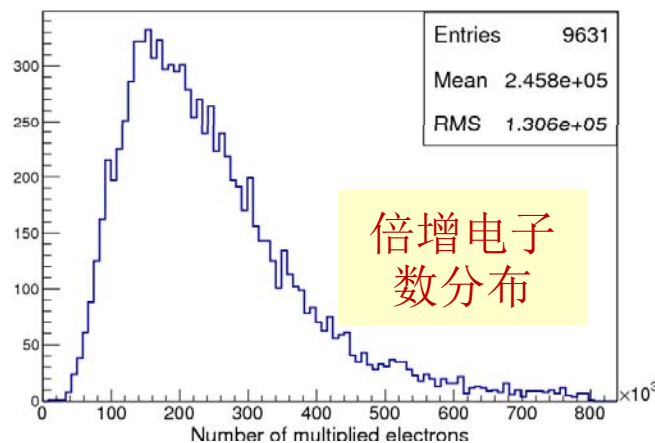
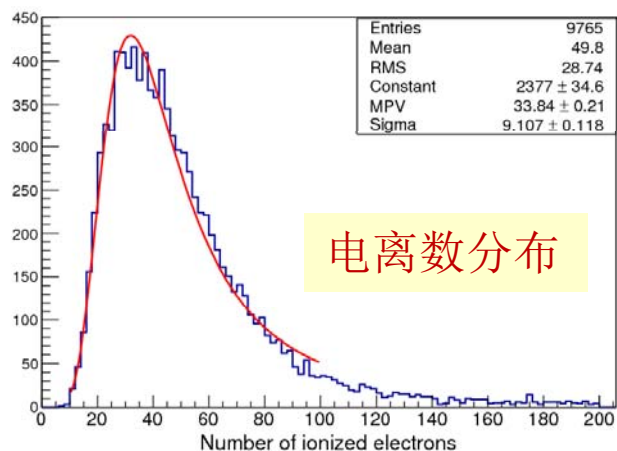


数字化模型和软件流程



- 通过Garfield做了初步研究，未取得结果
- 暂时用电子漂移取代信号感应

数字化软件初步结果



粒子: e
动量: 1GeV/c
方向: 垂直入射

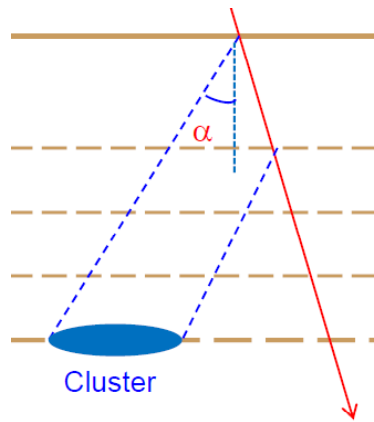
下一步: 与实验进行对比, 改进数字化模型

离线刻度研究

- **刻度目的：** 通过离线数据分析得到重建所需的探测器参数
- **难点：**
 - 变量多，相互关联；
 - microTPC读出→刻度的复杂性增加；
 - 独立摸索刻度方法，没有借鉴
- **研究内容：**
 - 刻度方法研究
 - 刻度框架开发
 - 刻度数据存储和数据库管理

刻度内容和方法研究

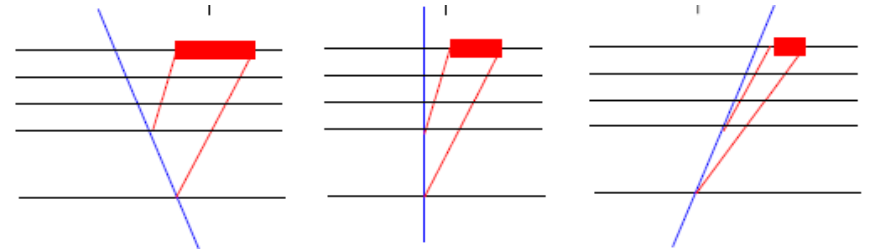
- 洛伦兹角（cluster位置修正）



方法：对径迹拟合位置与cluster修正位置的残差进行分析，通过迭代得到刻度结果

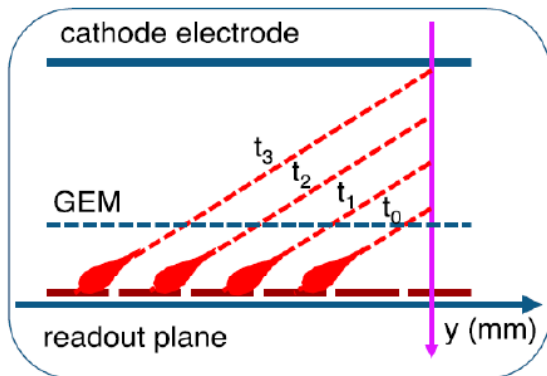
- Cluster位置分辨

Cluster位置测量误差，考虑粒子种类、动量以及入射角度的影响



- Micro-TPC模式相关参数

漂移速度、漂移时间修正



- 几何位置校准

- CGEM各层之间位置偏差
 - CGEM与MDC间的位置偏差
- 校准方法
- 利用宇宙线进行初步校准
 - 结合dimu事例进行精确校准

对刻度常数和刻度方法进行了初步研究
下一步：软件开发，分析实验数据改进方法

CGEM软件发布和管理

- 软件发布（**CgemBoss**）

- 6.6.3: 第一个能正式重建的版本（2014年）
- 6.6.5: 重建升级，整合Boss6.6.5（2015年）
- 6.6.5.b: 第一个能用于物理检查的版本（2017年，王亮亮）
- 计划发布
 - 6.6.5.c: 升级重建，发布数字化
 - 7.0.3: 跟进Boss7.0.3（整合MRPC软件、Hough重建等）

- **CVS管理**

- 独立的CGEM软件版本管理

按照BOSS软件管理发布的标准流程进行

- 有利于升级和维护
- 能最快地投入使用

CgemBossCvs

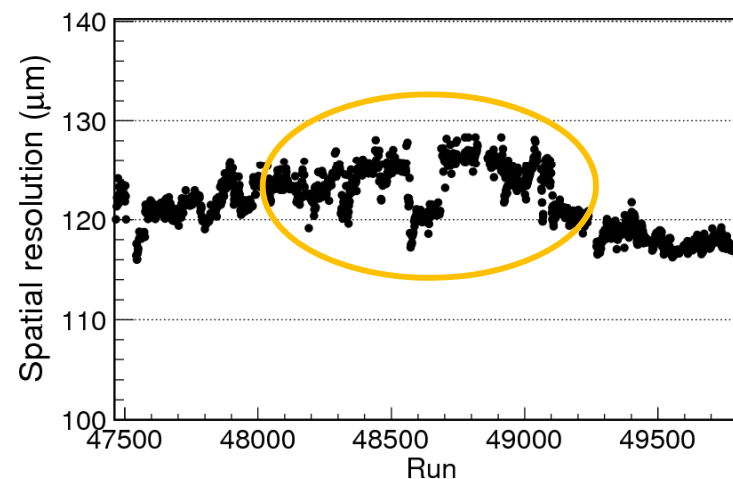
Current directory: [BESIII] / CgemBossCvs

File

- [BesRelease/](#)
- [BossRelease/](#)
- [Cgem/](#)
- [CgemRelease/](#)
- [DetectorDescription/](#)
- [Event/](#)
- [Mdc/](#)

MDC噪声研究

- 目的
 - 了解噪声对MDC性能的影响
 - 更好地理解数据
- 难点
 - 问题复杂，在实践中摸索分析方法
 - 整理大量数据，总结规律和关联
 - 原始数据，重建数据，
 - 慢控制数据库，离线数据库

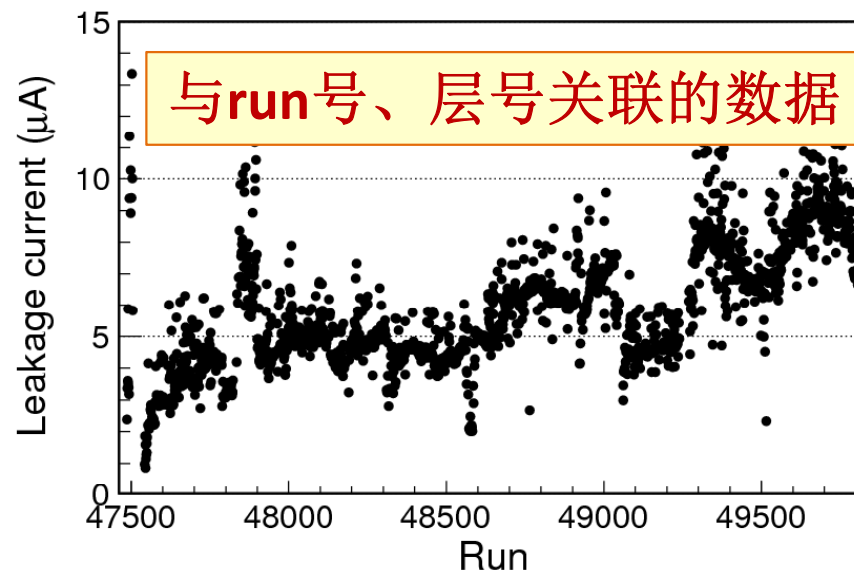


You are here: >> Main Page. >> Subsystem List of MDC >> Tables of MDC HV of MDC >> HistoryData Config of MDCLayerVmon >> History Data

Total 536167 records returned, 50 records per page, 10724 pages in total.

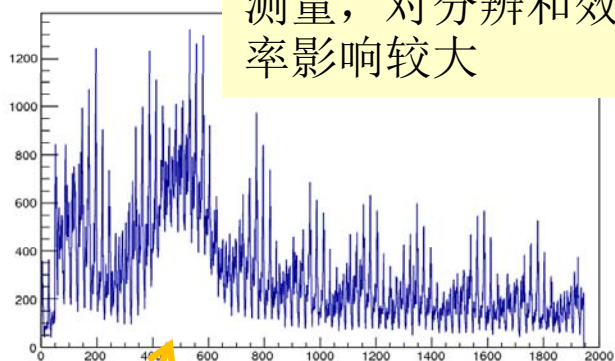
id	date_time	Inner_S1_1	Inner_S1_2	Inner_S1_3	Inner_S1_4	Inner_S1_5	Inner_S2_1	Inner_S2_2	Inner_S2_3	Inner_S2_4
5152434	2017-01-01 20:28:57	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152435	2017-01-01 20:29:02	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152436	2017-01-01 20:29:07	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152437										
5152438										
5152439										
5152440										
5152441										
5152442										
5152443										
5152444										
5152445	2017-01-01 20:29:53	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152446	2017-01-01 20:29:58	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152447	2017-01-01 20:30:03	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152448	2017-01-01 20:30:17	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152449	2017-01-01 20:30:22	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152450	2017-01-01 20:30:28	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152451	2017-01-01 20:30:33	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152452	2017-01-01 20:30:38	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152453	2017-01-01 20:30:43	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152454	2017-01-01 20:30:48	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152455	2017-01-01 20:30:53	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152456	2017-01-01 20:30:58	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75
5152457	2017-01-01 20:31:03	800.00	800.25	800.50	800.25	800.75	801.00	800.50	800.75	800.75

大量慢控制原始数据
(漏电流、触发计数率、流强等)

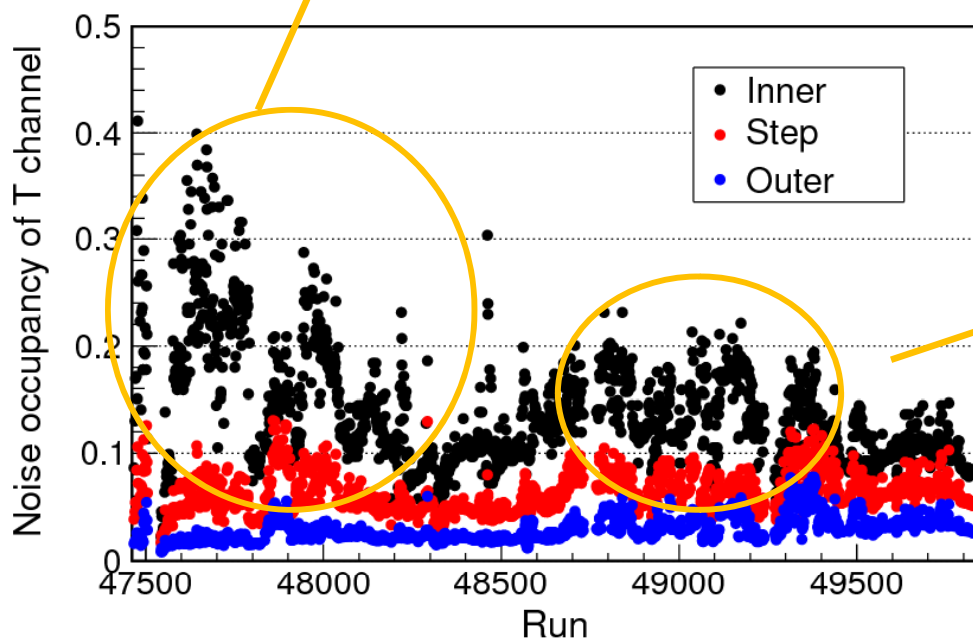


MDC噪声研究

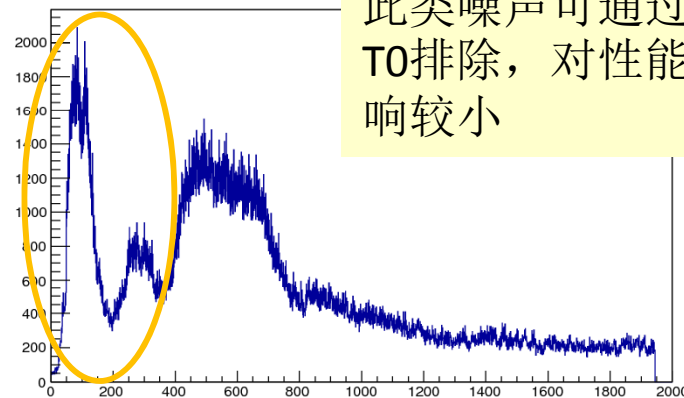
此类噪声影响时间测量，对分辨和效率影响较大



- 对噪声进行了分类整理，理解了不同噪声的特点以及对性能的影响
- 结果已在**BESIII**春季物理软件研讨会上报告并获得好评



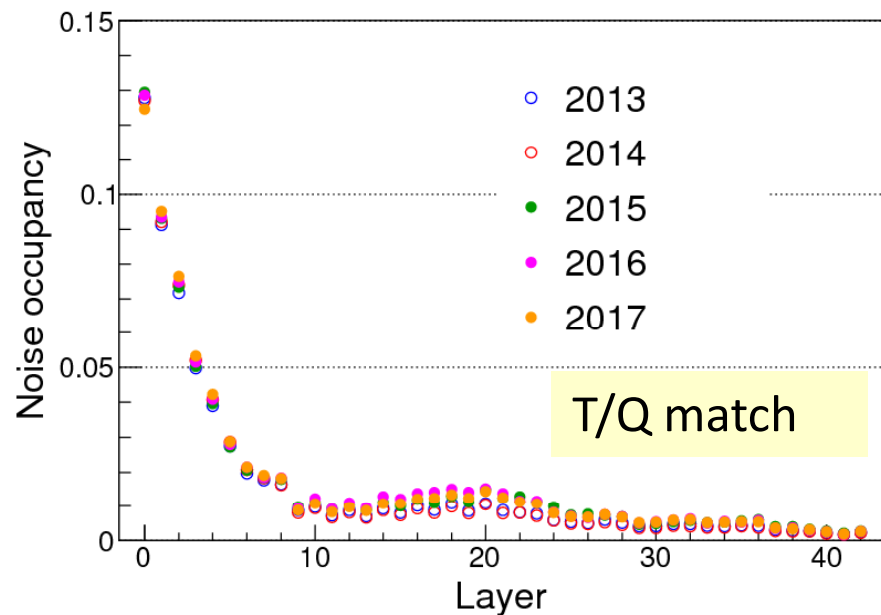
此类噪声可通过减T0排除，对性能影响较小



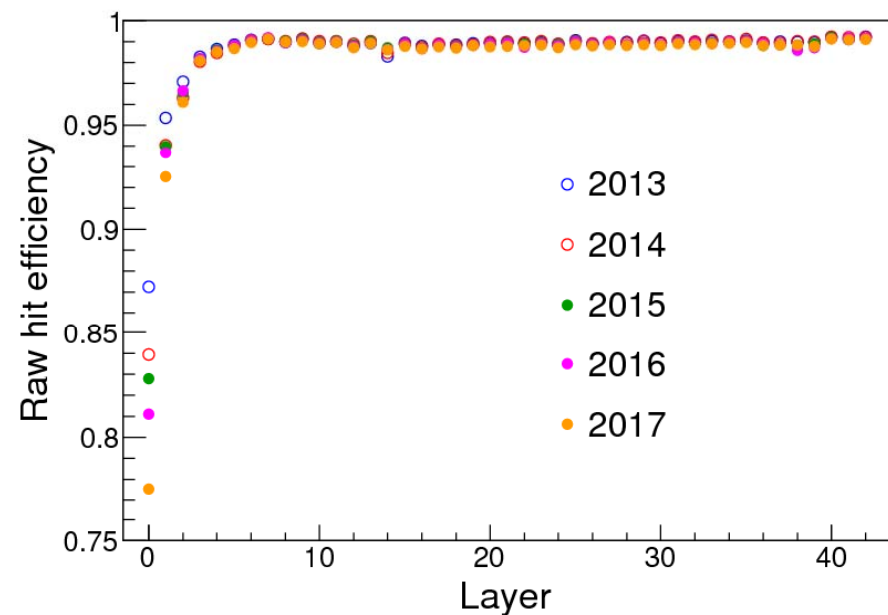
MDC老化研究

- 目的：了解MDC老化程度
- 关键问题：如何减小噪声的影响，得到可靠的结果
 - 挑选低噪声样本
 - 挑选噪声水平、分布、类型相似的样本
- 研究结果已在6月份BESIII合作组会上报告

Noise occupancy vs layer



Raw hit efficiency vs layer



MDC数据刻度和质量检查

- 及时完成**2016-2017年度数据刻度**

- Bhabha事例空间分辨达到 $116\mu\text{m}$ ，
动量分辨 $14.4\text{MeV}/c@2.09\text{GeV}/c$

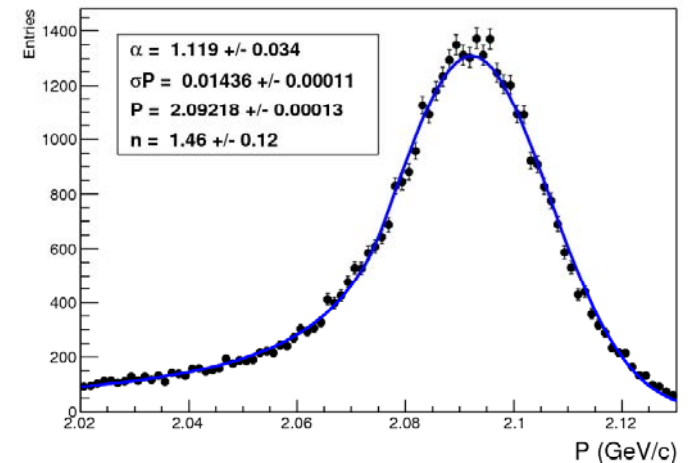
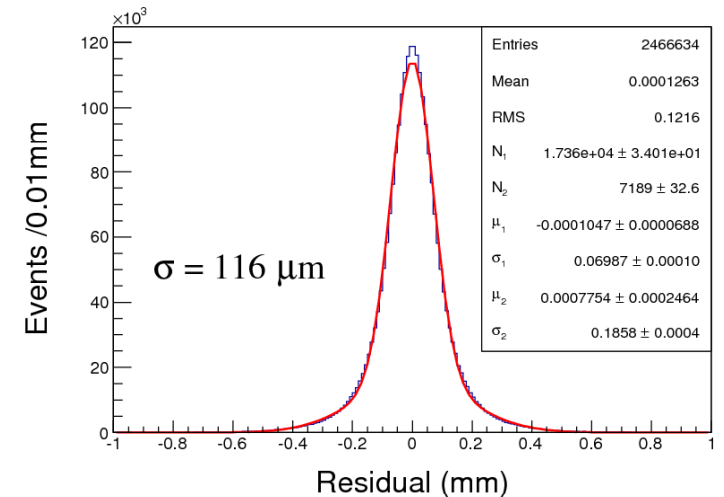
- **2016-2017年度取数检查**

- 重要性：及时发现问题，确保取数质量

- 检查内容：

- MDC数据检查
- 协助检查其它方面问题

TOF、Estime、束流能量变化



其他工作

- 学生指导
 - 黄震 (CGEM重建软件)
 - 苗楠楠 (CGEM数字化)
- Comet项目中CDC实验数据分析和刻度方面提供指导
- 实验中心新生的BESIII软件培训 (与张瑶)

文章发表计划

- CGEM探测器的Garfield模拟和数字化研究（正在撰写）
- CGEM探测器整体重建和径迹拟合（正在撰写）
- MDC噪声研究（仍有大量工作）

经费

- **CGEM探测器数据处理关键技术研究**，面上项目，70万，课题负责人

总结与计划

- 总结

- CGEM软件进展良好
 - 实现了第一版本数字化
 - 完成了离线刻度初步研究
 - 软件管理和发布规范有序
- MDC工作有条不紊
 - 及时完成刻度任务，保证重建顺利进行
 - 性能研究和数据检查全面及时，利于取数顺利进行

- 下年度计划

- CGEM软件开发
 - 数字化模型的改进和优化
 - 刻度软件的开发
 - 测试数据分析
- MDC相关工作
 - 新数据刻度
 - 新数据检查、性能研究

谢谢!