



粒子物理相关分享



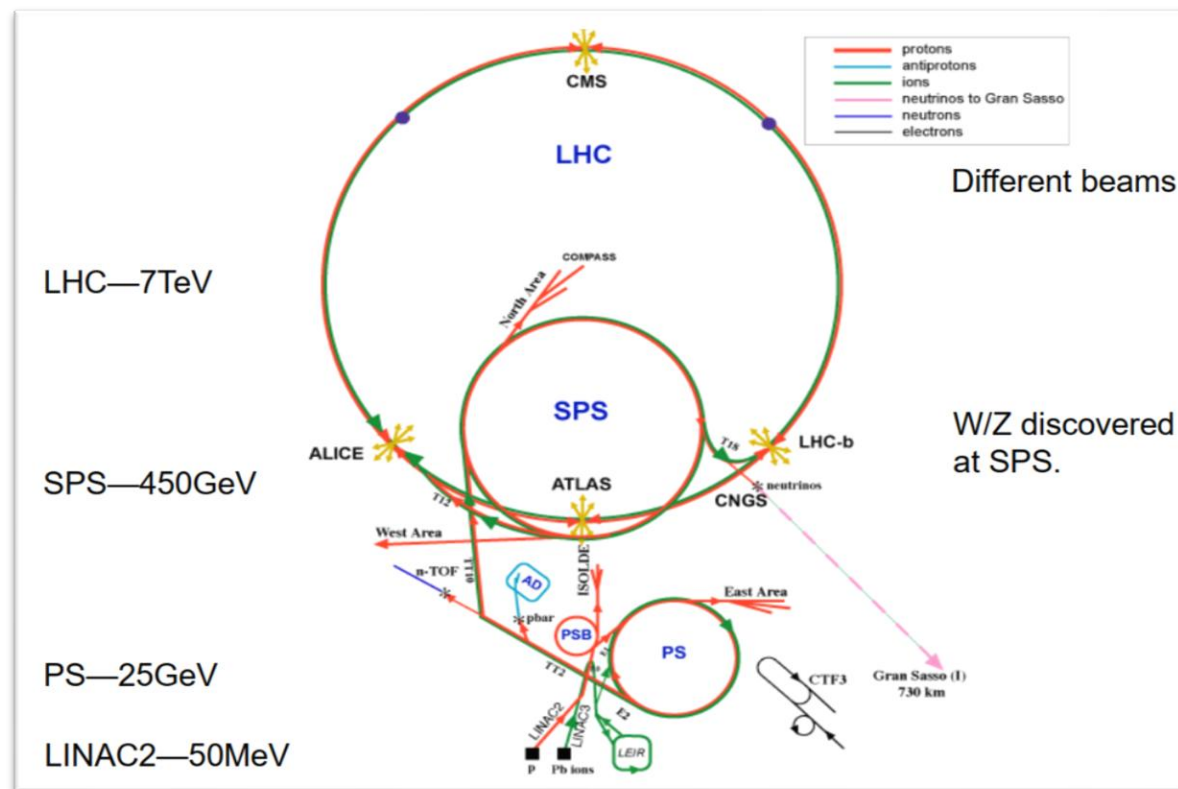
实验粒子物理 选老板 科研相关

胡珈豪

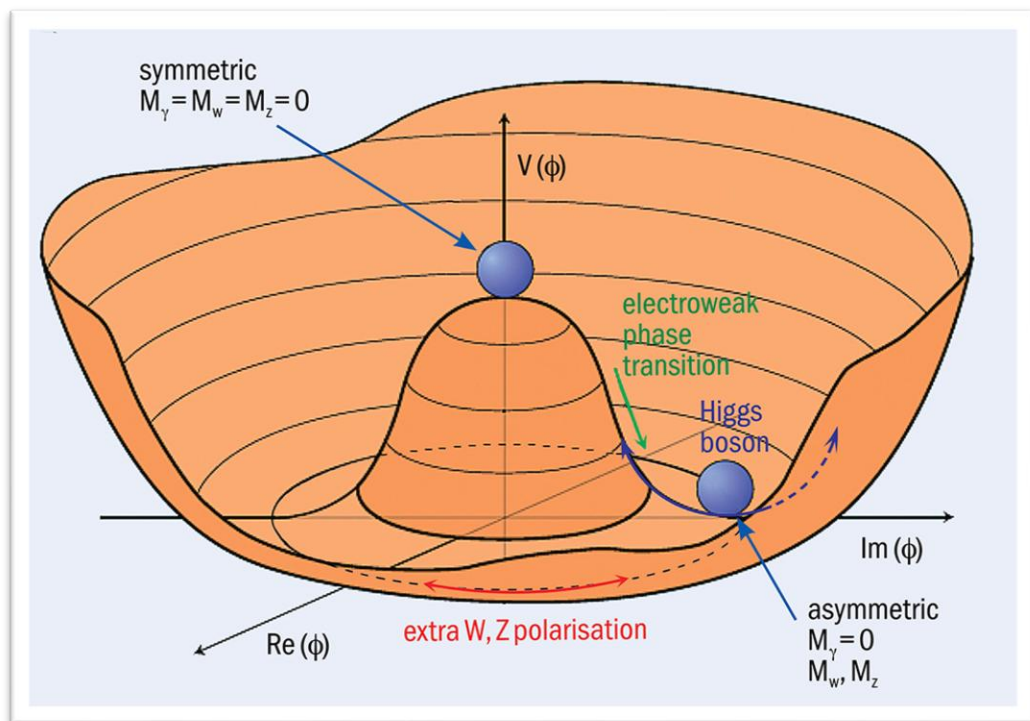


粒子物理实验（或高能物理实验 HEP-ex）是一门围绕大科学装置，也是围绕潜在新领域的学科。

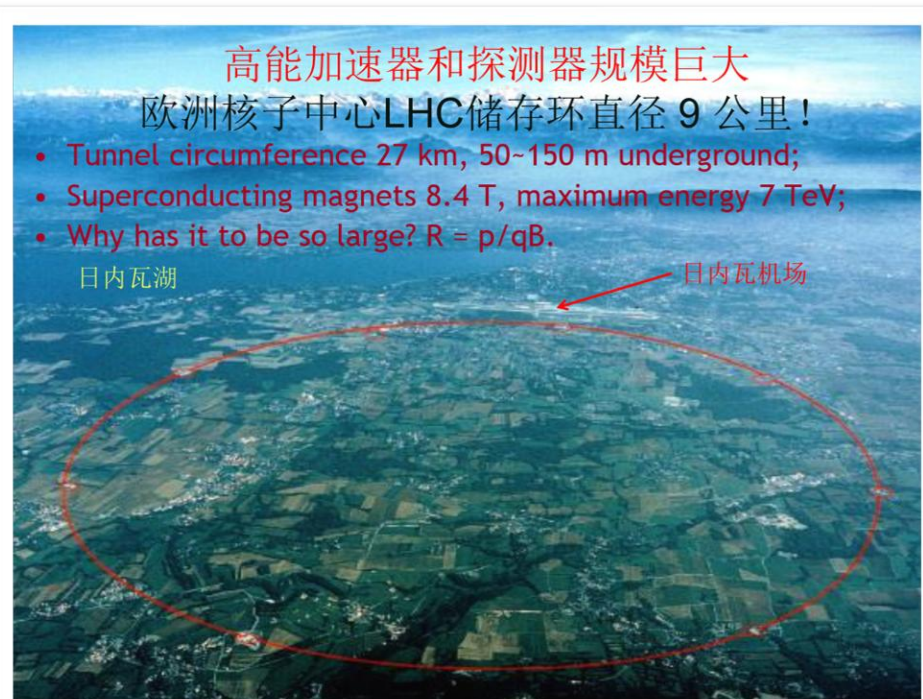
- **TeV** LHC~Higgs物理
- **GeV** BESIII STCF Belle~味物理
- 大亚湾 DUNE~中微子物理
- STAR~重离子物理
- Others~交叉应用 宇宙线



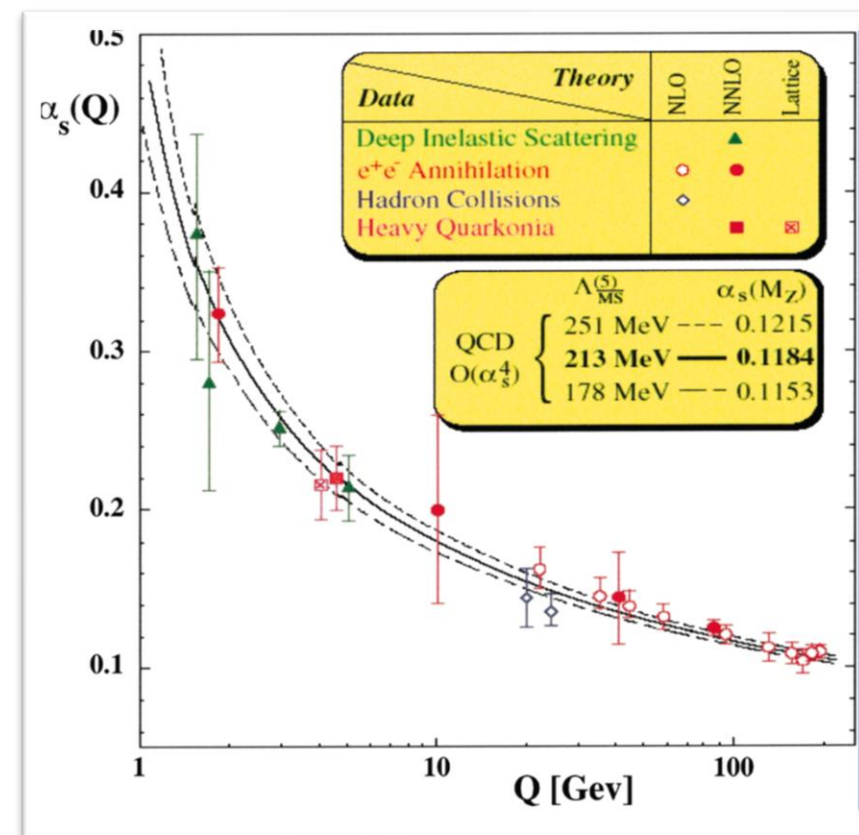
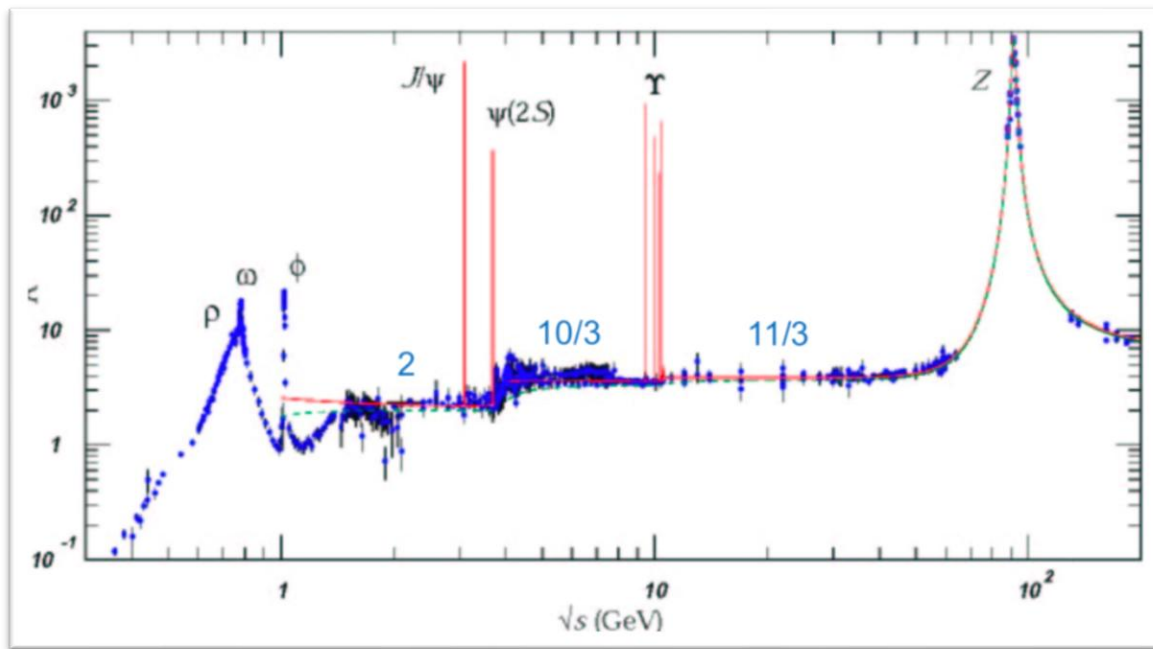
- **TeV** LHC ~CERN ~ATLAS CMS (ALICE LHC-b)
- 物理意义: Higgs Boson精密测量, SM之外, HZZ, H $\gamma\gamma$
 - 能量最高!
 - 合作最大!



- **TeV** LHC ~CERN ~ATLAS CMS (ALICE LHC-b)
- 物理意义: Higgs Boson精密测量, SM之外, HZZ, H $\gamma\gamma$
 - 能量最高!
 - 合作最大!

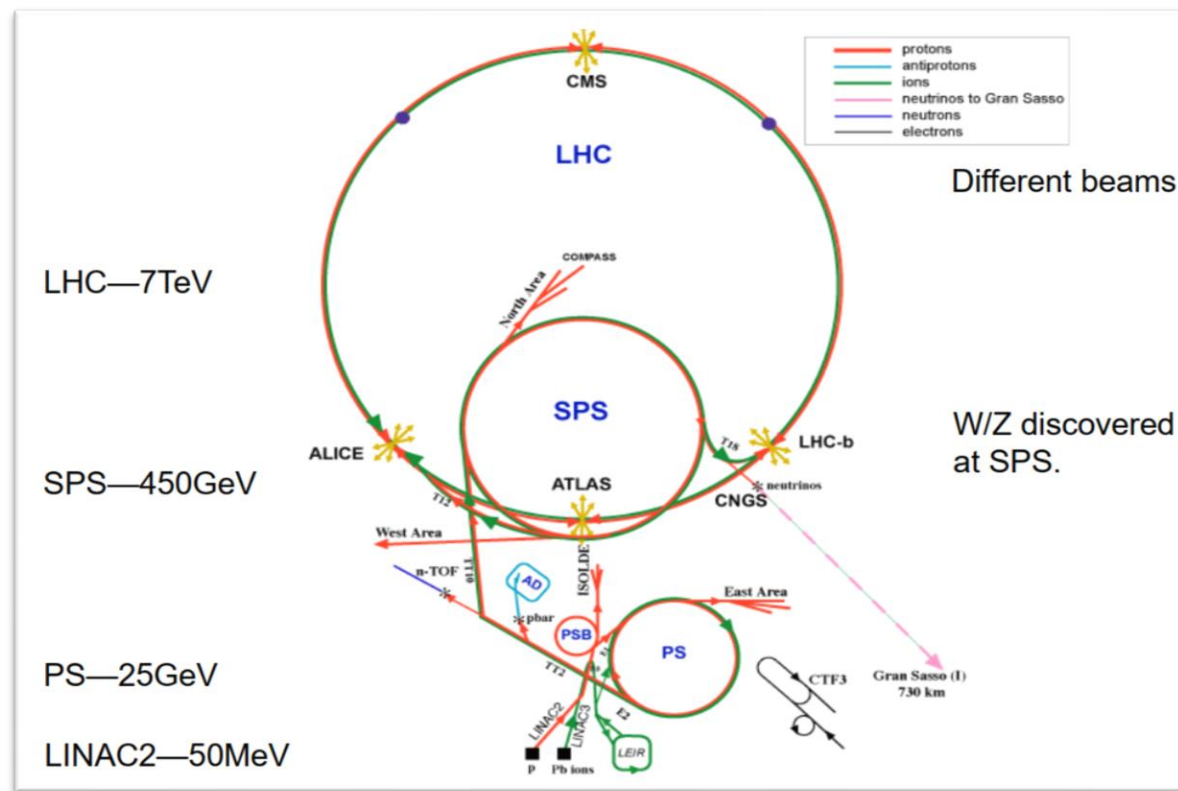


- GeV BESIII STCF Belle~味物理
 - 物理意义：四夸克态，QCD渐进自由，CKM矩阵测量.....
 - 国人主导



粒子物理实验（或高能物理实验 HEP-ex）是一门围绕大科学装置，也是围绕潜在新领域的学科。

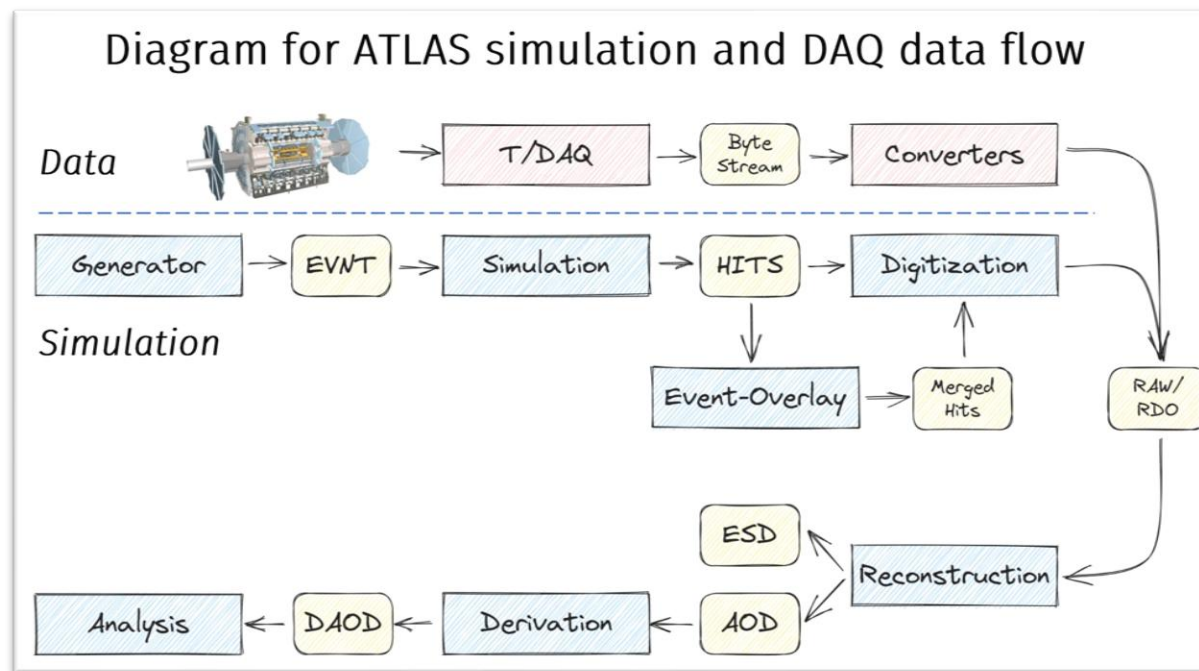
- TeV LHC~Higgs物理
- GeV BESIII STCF Belle~味物理
- 大亚湾 DUNE~中微子物理
- STAR~重离子物理
- Others~交叉应用 宇宙线



Why HEPEX?(personally)

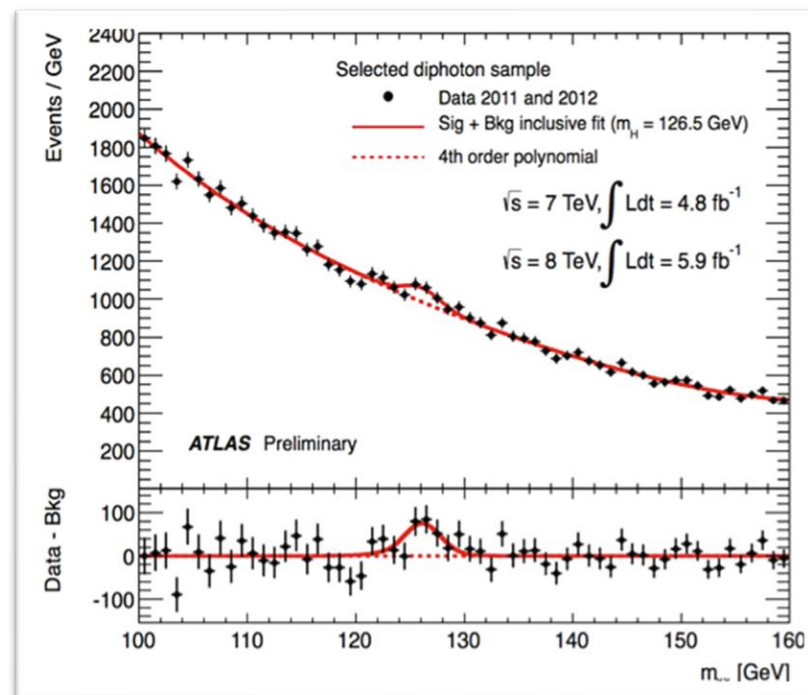
粒子物理实验的科研内容高度学科交叉

- Analysis
- Software
- Hardware



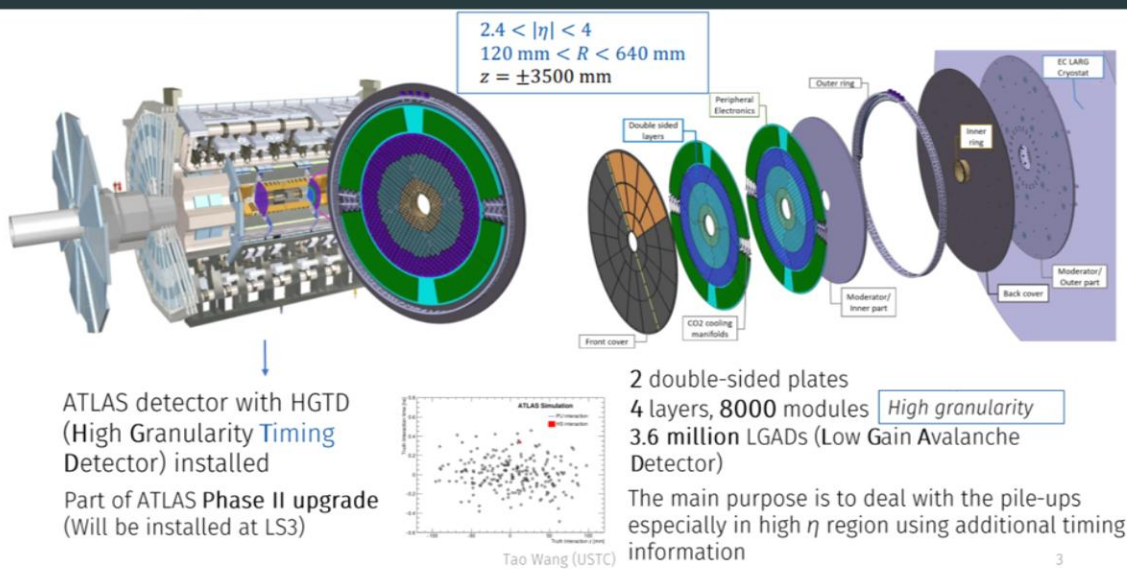
科研相关

- Analysis~处理对撞机实验数据
 - 大合作组工作
 - 时差、口语、出国
 - 出paper
 - **合作能力**
- 最“物理”的工作
 - 理解物理过程、Feynman图
 - 统计分析数据 coding



- Software
 - 极强Coding能力
 - Raw Data的数字化过程
 - 合作规模较大

High Granularity Timing Detector (HGTD)



```
class HGTD_DigitizationTool : virtual public IPileUpTool,
                               public PileUpToolBase {
public:
    static const InterfaceID& interfaceID();

    HGTD_DigitizationTool(const std::string& type, const std::string& name,
                          const IInterface* parent);

    ///////////////////////////////////////////////////
    /** Methods completing the IPileUpTool interfaces */
    virtual StatusCode initialize() override final;

    virtual StatusCode processAllSubEvents() override final;

    virtual StatusCode prepareEvent(unsigned int) override final;

    virtual StatusCode
        processBunchXing(int bunch_xing, SubEventIterator sub_event_itr,
                        SubEventIterator sub_event_itr_end) override final;

    virtual StatusCode mergeEvent() override final;

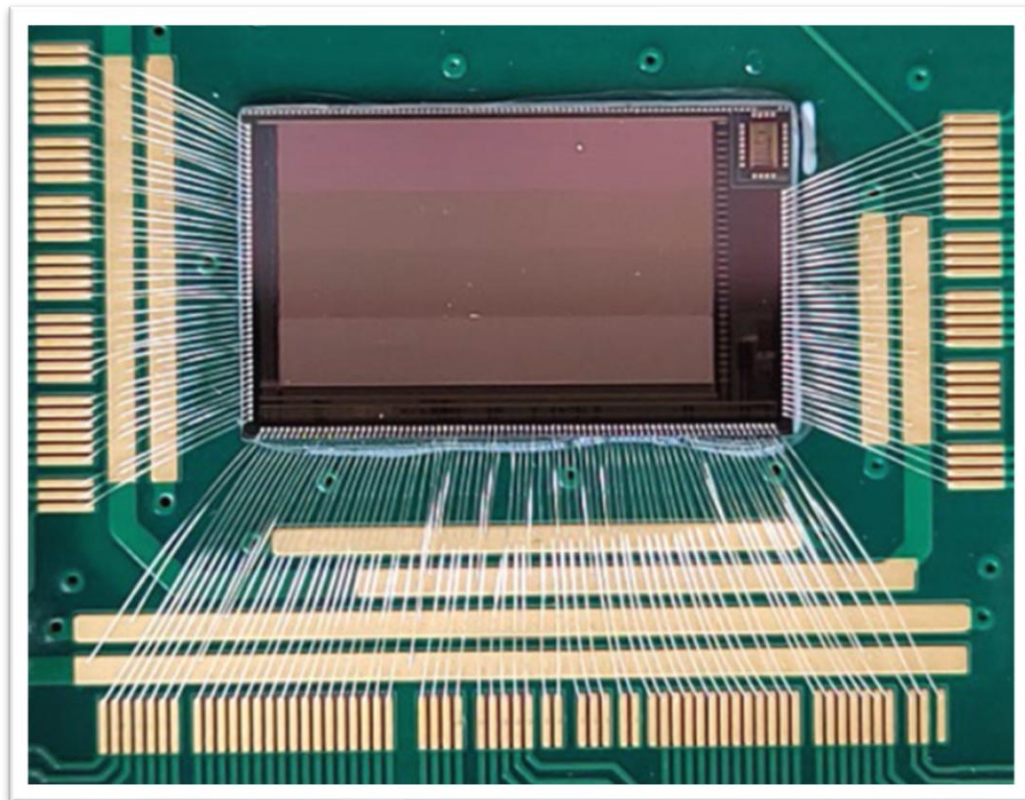
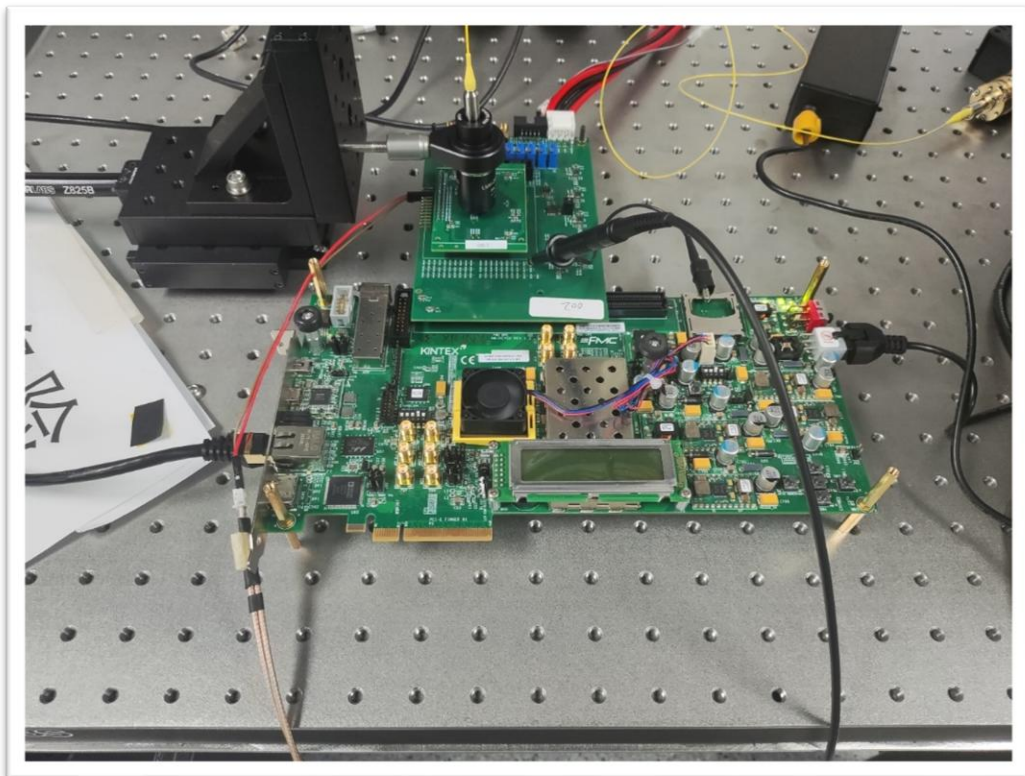
    ...
}
```





- Hardware
 - 极慢产出
 - 老板有米
 - 动手能力
 - 一定电子学知识
- 主要是气体探测器(RPC) 固体探测器(Silicon detector)
 - 气体探测器成熟
 - 固体探测器国外起步早
 - Hardware能力在申请中可能更被看好

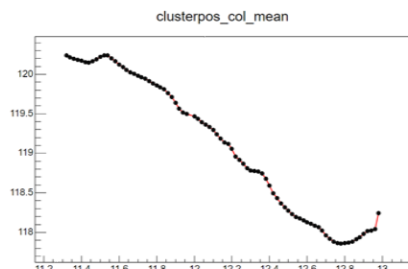
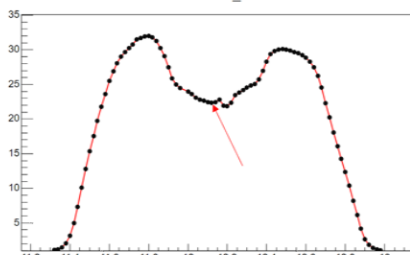
- Hardware目的是不断优化探测器性能
 - 测试
 - 关心的物理量: cluster size, threshold, noise hit rate, position resolution



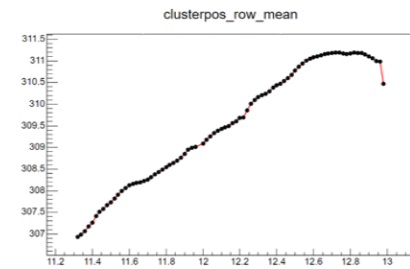
- Hardware目的是不断优化探测器性能
 - 测试
 - 以我们进行的激光测试为例

z方向扫描

- 偏压0V, 使用默认的DAC值
- 光斑位于sector2内, z方向激光移动步长0.02mm, 每个点扫描10000帧
- 选定束腰位置 $z=12.12\text{mm}$
- 激光的垂直性相比之前有改善



列方向偏移范围~2像素 (50um)

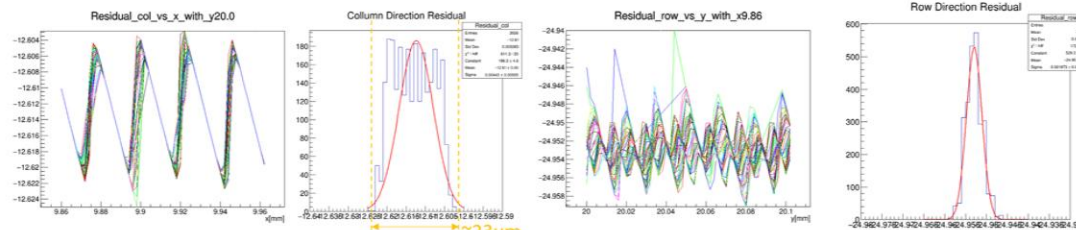
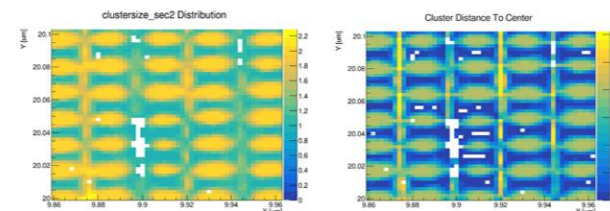


行方向偏移范围~4像素 (60um)

3

xy方向扫描

- 偏压0V, 使用默认的DAC值
- 激光衰减99%
- z方向调整至束腰位置, xy方向激光移动步长2um, 扫描范围100um*100um每个点扫描10000帧



列方向位置分辨4.43um

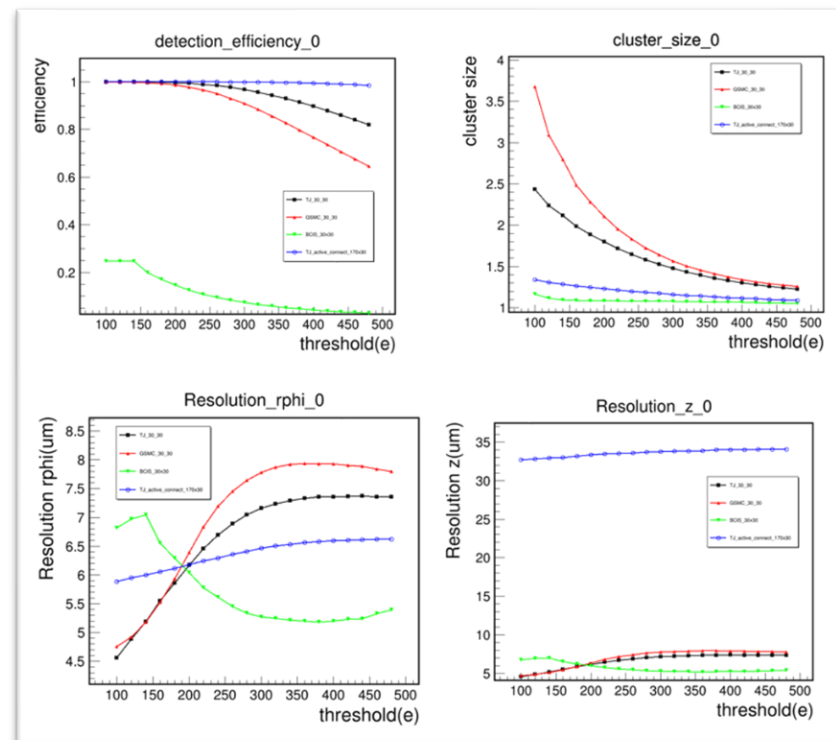
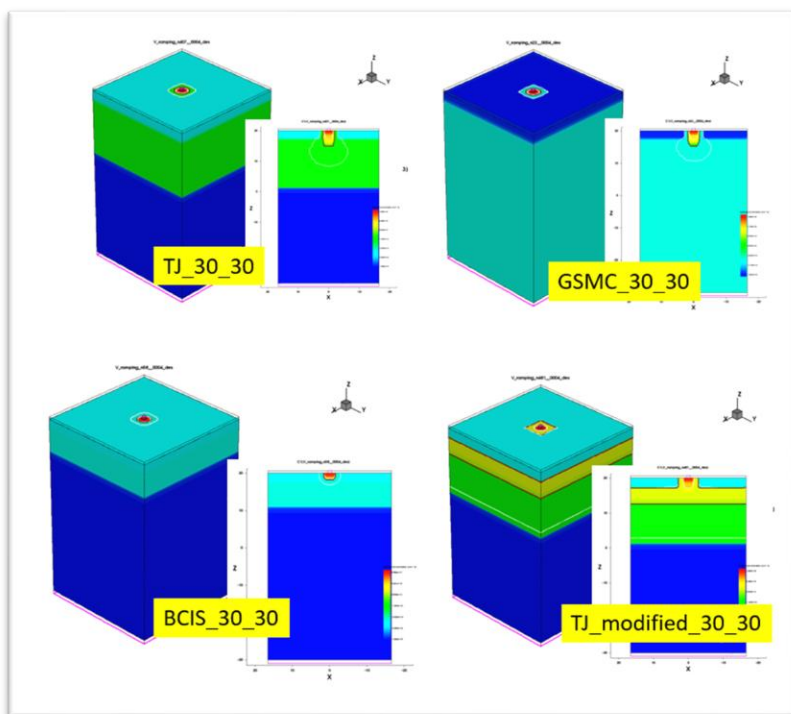
行方向位置分辨1.87um

➤ Hardware

➤ 模拟

➤ TCAD(FE)产生电场权重场文件，输入Allpix2(MC)模拟计算

➤ 调参数 工艺仿真





- **TeV** LHC~Higgs物理
 - **ATLAS**
 - CMS
 - CEPC(maybe)
- **GeV** BESIII STCF Belle~味物理
 - BESIII
 - **STCF**
 - Belle
- STAR~重离子物理
- Others~交叉应用 磁单极子
- 唯象理论

选老板



- 趁早进组训练
 - 试错机会
 - HEPEX入门门槛低
- 多与老板、师兄交流
 - 真正的HEPEX要做什么
 - 一些信息差
- 一些只能讲不能写的
 - A
 - B
 - C

赵老师您好！想请教有关实验科研的事宜

发件人：smart_hu@mail.ustc.edu.cn

收件人：“zhaozg”<zhaozg@ustc.edu.cn>

▶ 对方已阅读 查看详情

尊敬的赵老师：

您好！

我是这几天来科研楼帮董老师忙的准大二物理学院学生。目前对粒子物理、高能实验方面非常感兴趣。

之前张平欣学姐带我参观了RPC组的实验室，以及制作气体探测器的实验室，对老师您所带领的组的研究方向非常向往。

希望能向您请教一些关于高能实验的读研方向、出国、工作前景，不知老师您是否有空？

除此之外，我也提前选了一些高年级的课程，目前在阅读张学姐推荐的专业书，希望能接触一些初步的科研，不知我是否能来老师您的实验室旁听学习？如果您同意，我将非常感谢！

胡珈豪



THANKS

欢迎大家多
与我分享交流!

