

2022年9-12月工作内容

LHCb径迹探测器UT的安装和调试

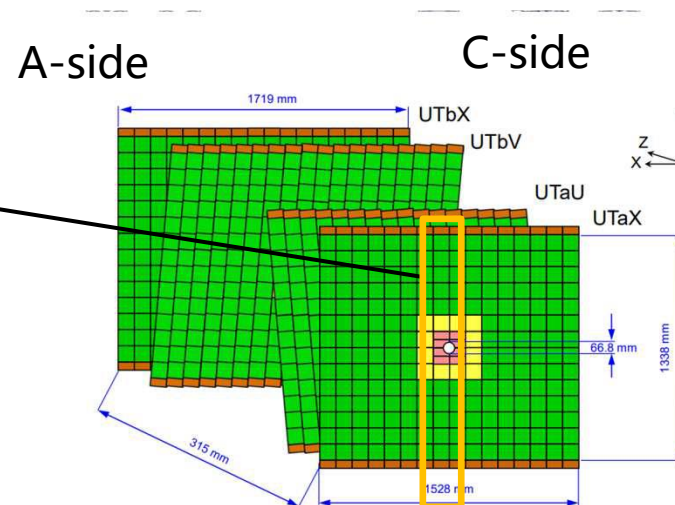
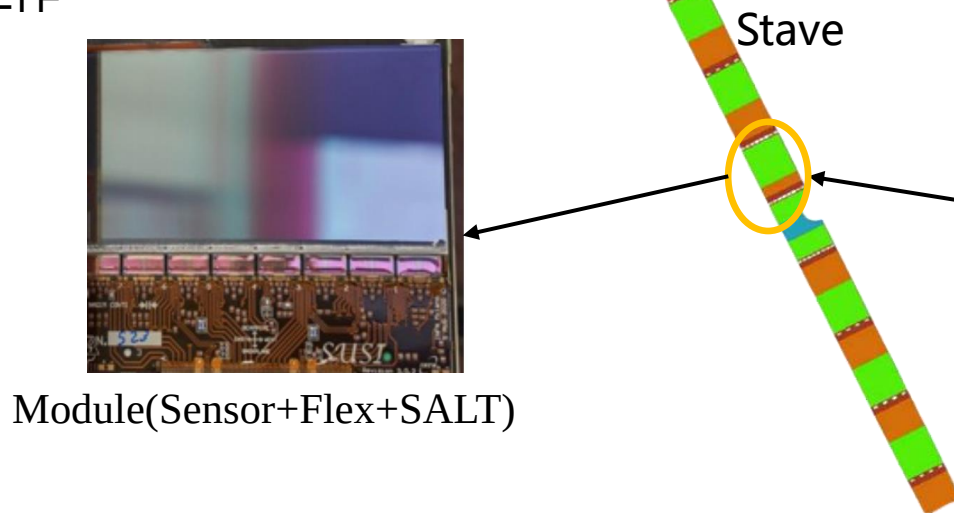
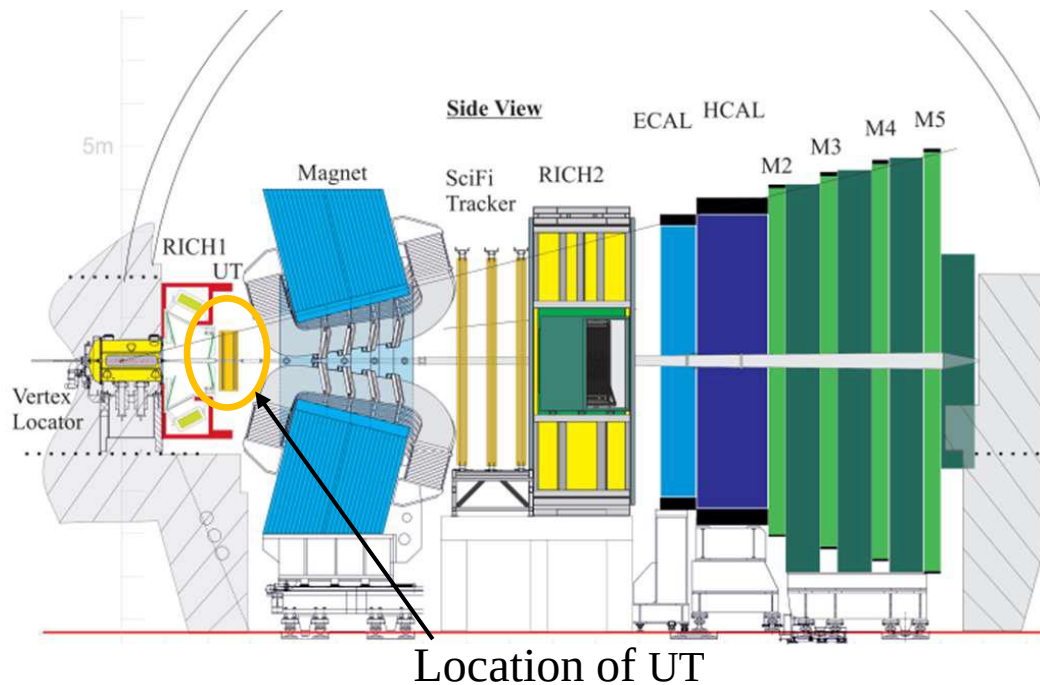
报告人：姜啸捷

导师：李一鸣

2022/12/30

背景

- LHC Run3亮度: $\mathcal{L} = 2 \times 10^{33} \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$, 之前的5倍
- UT(Upstream Tracker)是LHCb上新的硅微条径迹探测器, 分为A&C-side两部分
- 四层结构, 每层有16/18 staves, 每个stave有14/16个硅微条探测器
- 前端处理芯片具有40MHz的事例读出率
- 更高的动量分辨, 更高的重建效率, 更好的抗辐照性能
- 目前UT stave安装已结束, 转移至地下实验大厅进行整体的安装工作



1. A-side Stave安装前的准备工作

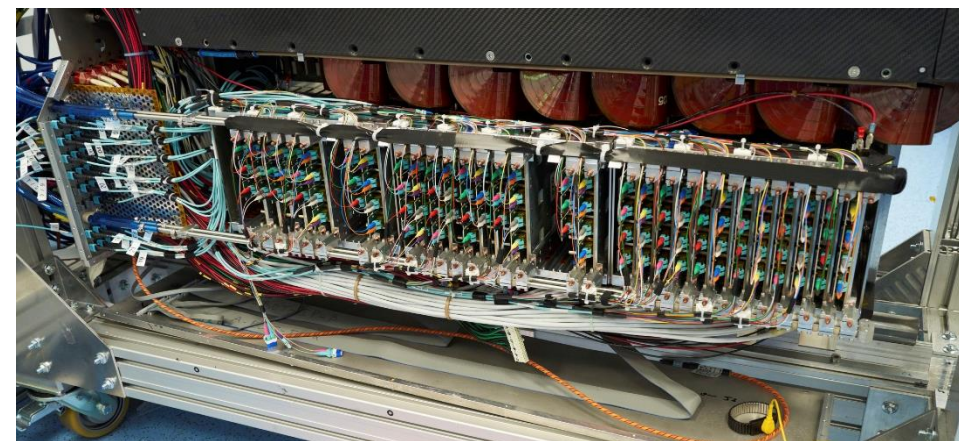
- High Voltage测试
 - ❑ 需要2人合作
 - ❑ 68组HV pins
- Pigtail/DCB(Data Control Board) LV power/data测试
(注: Pigtail是集成了数据/电源的柔性电缆)
 - ❑ 需要3人
 - ❑ 使用DCB simulator, flex emulator测试
 - ❑ 136 Pigtails/524 data chains + 124 DCB interfaces
 - ❑ 修复了14个问题
- PEPI(Peripheral Electronics Processing Interface)的准备
 - ❑ 需要2-3人
 - ❑ 清理了86cables/1032fibres
 - ❑ 135 DCBs的QA(Question & Answer) test(8 spare+3 bad)
 - ❑ 安装124DCBs, 进行communication tests
 - ❑ 连接optical fibres到DCBs, 进行DCB PRBS测试
(Pseudo-Random Binary Sequence, 使用这种伪随机码进行高速串行通道误码率测试)



HV test boards & HV pins



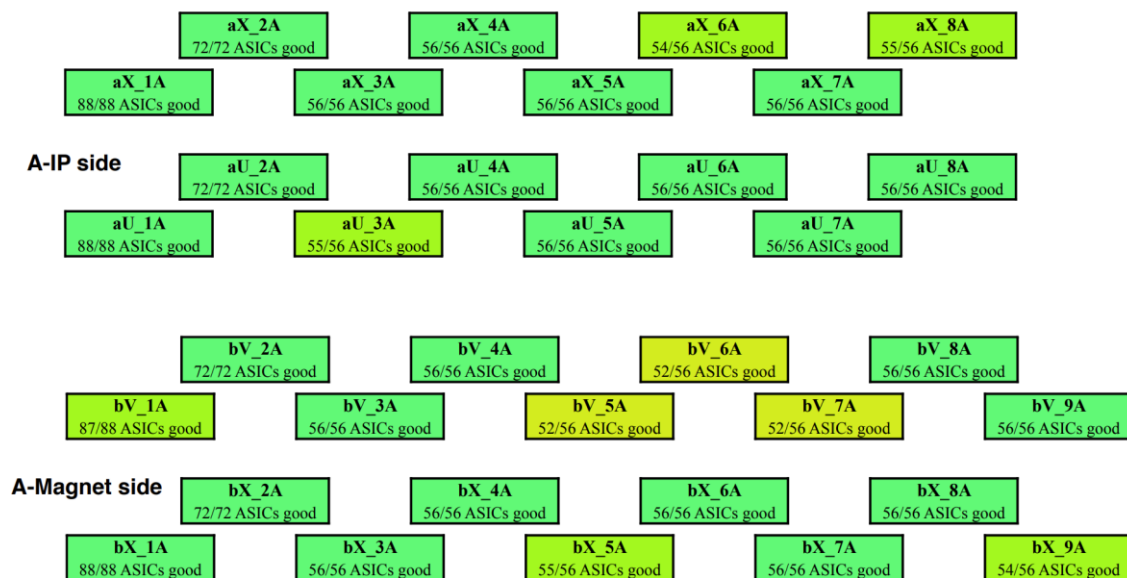
使用flex emulator测试中



安装完毕的A-side IP端DCBs和fibres

2. A-side Stave的安装及调试

- 安装并测试了34 staves + 1 C-side stave
 - ❑ 安装34 stave支架
 - ❑ 需要4人，熟练后每安装1stave花费~1.5h
 - ❑ HV/LV tests
 - ❑ 40min PRBS test
 - ❑ 超过99.14%的数据通道表现正常
 - ❑ 安装顺利，相比C-side节省~半个月



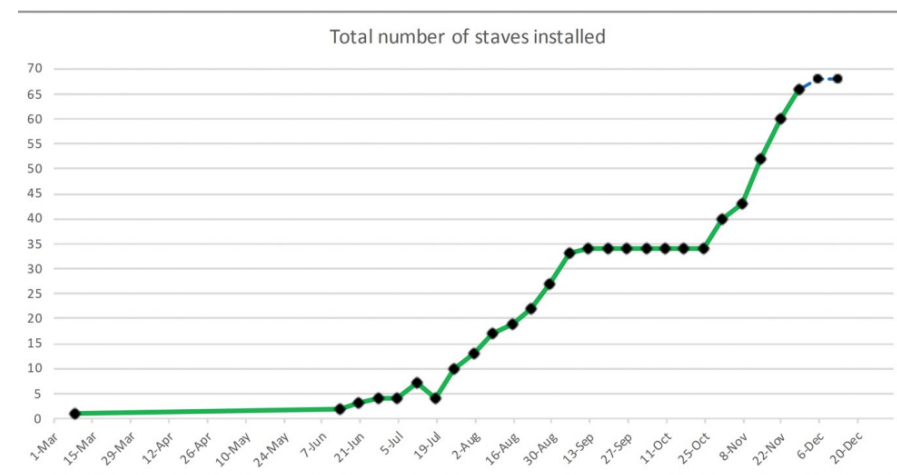
测试结果



最后一个stave安装完毕



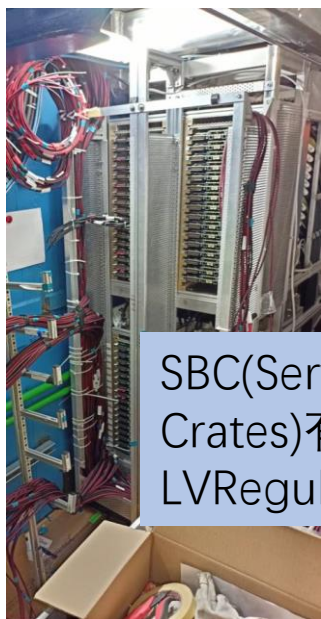
stave安装中



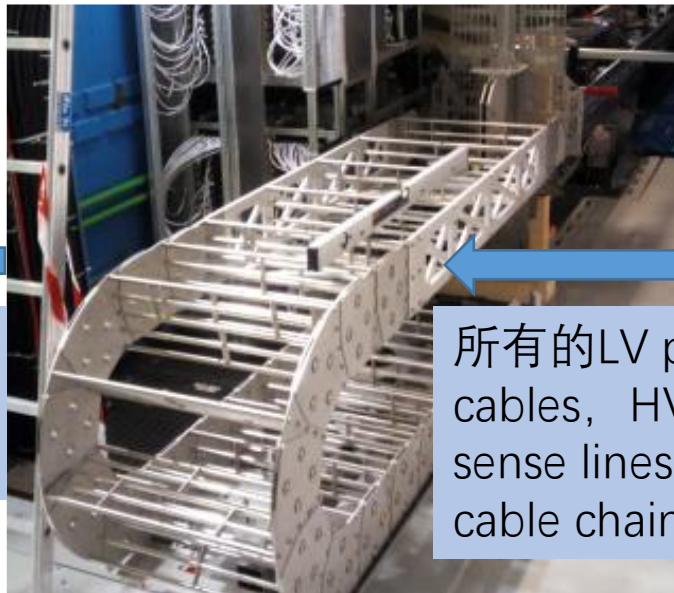
Stave安装时间

3.UT cables的准备工作

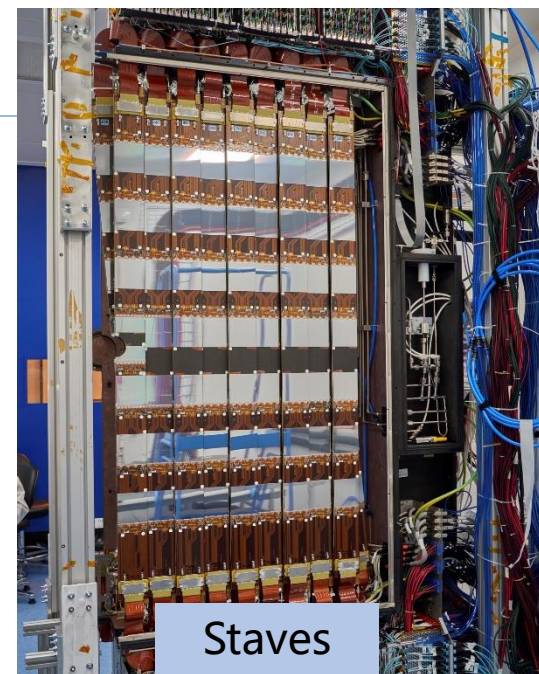
- 主要是穿过cable chain的cables的准备工作
- 4个cable chain, 每个cable chain包括:
 - ❑ 417 LV power long wire pairs;
 - ❑ 106 LV power RJ45 sense lines("Samtec" cables);
 - ❑ 15 HV cables & other services



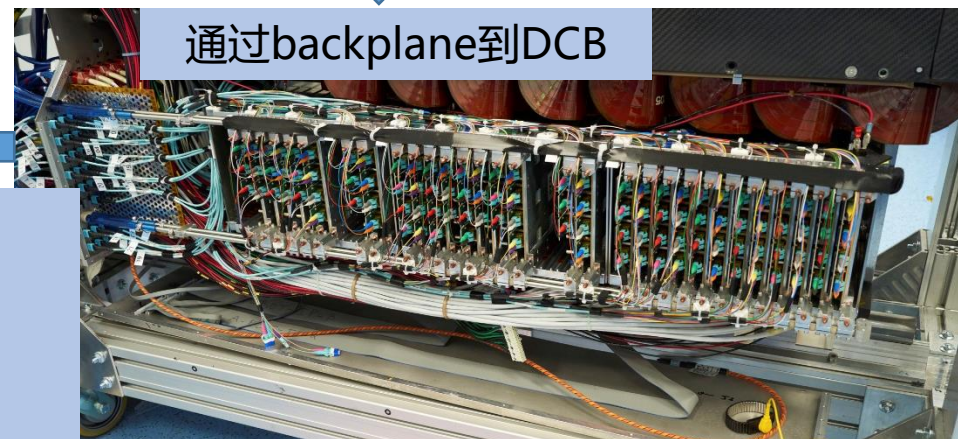
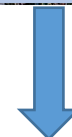
SBC(Service Bay Crates)有 LVRegulator



所有的LV power cables, HV cables, sense lines都穿过 cable chain



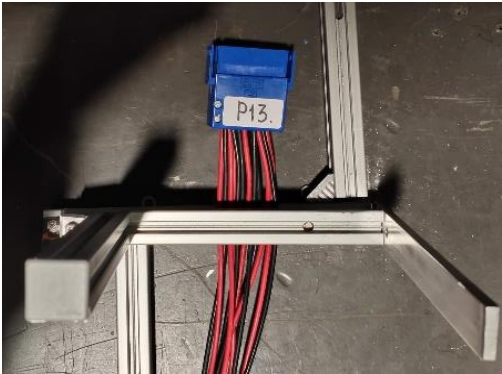
Staves



通过backplane到DCB

3.UT cables的准备工作

LV long power cables	LV power LVR-side cables ("Samtec" Cables)
280bundles / 1668pairs	268sets / 524cables / 1748pairs
- 修复 ~ 50 bundles - 安装33 connectors - 贴标签并重新整理	- 安装splices - 移除 ~300 unused lines - 贴标签并重新整理
7-10m	~60cm
LV power sense (RJ45) cables	HV cables
92bundles / 424lines	60 cables
- 剪短至合适的长度 - 贴标签并重新整理*2	- 安装螺母 - 贴标签并重新整理
9-11m	6-9m



LV cables connector



LV cables一处标签



"Samtec" cable
splices & 标签



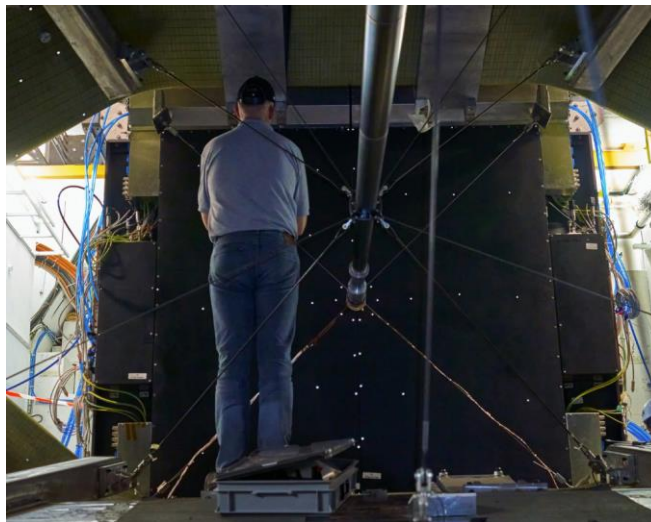
整理后的sense line



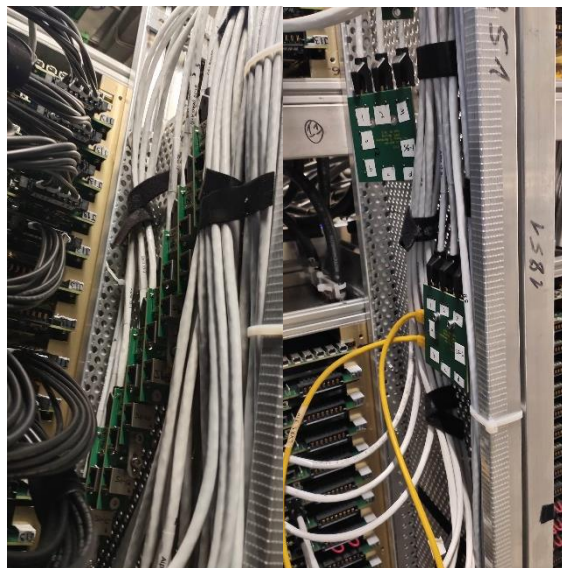
HV cable接头和螺母

4. 实验大厅相关工作(ongoing)

- UT
 - ❑ A-side和C-side合拢测试, 与Beam Pipe保持安全距离
- SBC端
 - ❑ 需要2人
 - ❑ 从clean room移除并安装 48 LVR Boards到地下
 - ❑ 安装 ~16 LV breakout boards
 - ❑ Sense line Splitters的安装
 - ❑ 25/1748 "Samtec" cables的安装
 - ❑ SBC处的布线
- Cable Chain
 - ❑ 24/60 HV cables安装 (需要3人)
 - ❑ 183/424 Sense lines安装 (4-5人)
 - ❑ 56/280 LV power cables的安装



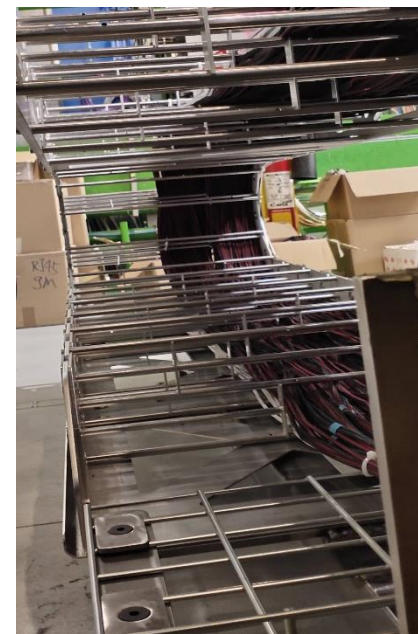
A-C sides 合拢



SBC布线以及Splitters布局



LVR Boards & Breakout Boards



A-Bot-Mag side HV, LV power & Sense cables

Summary

➤ 主要工作

- ❑ A-side stave安装前准备工作
- ❑ A-side stave安装及调试
- ❑ Cable chain中cable的准备工作
- ❑ 实验大厅相关工作

➤ 学术成果和学术活动

- ❑ 代表IHEP LHCb组在CLHCP作UT读出芯片的辐照测试报告:

[第八届中国LHC物理研讨会 The 8th China LHC Physics Workshop \(CLHCP2022\) \(23-November 27, 2022\): Radiation study of SALT chip for LHCb UT · Indico of IHEP \(Indico\)](#)

- ❑ 代表UT Working Group在LHCb Week作UT cables准备工作的报告:

[UT Parallel Session LHCb week \(2022年12月5日\) · Indico \(cern.ch\)](#)

- ❑ 以共同作者名义发表了文章

[1] C. A. Beteta. . (2021). The salt—readout asic for silicon strip sensors of upstream tracker in the upgraded lhcb experiment. Sensors, 22.

The Next

- Cable chain中cables的安装以及测试工作
- SBC端的布线工作以及cable connectors的安装
- 试运行等相关工作

Thanks