



# 应用于反应堆中微子TPC探测器 研究进展

祁辉荣

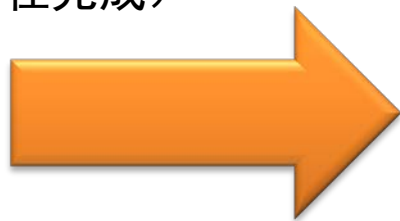
丁雪峰, 管宇铎, 姚海峰, 文其林, 余信, 黄金浩, 沈泓仿, 曹国富, 李依宸,

2024, 12, 20 IHEP

- 项目进展
- 11月前进度延迟分析

## 调整如下（本周）

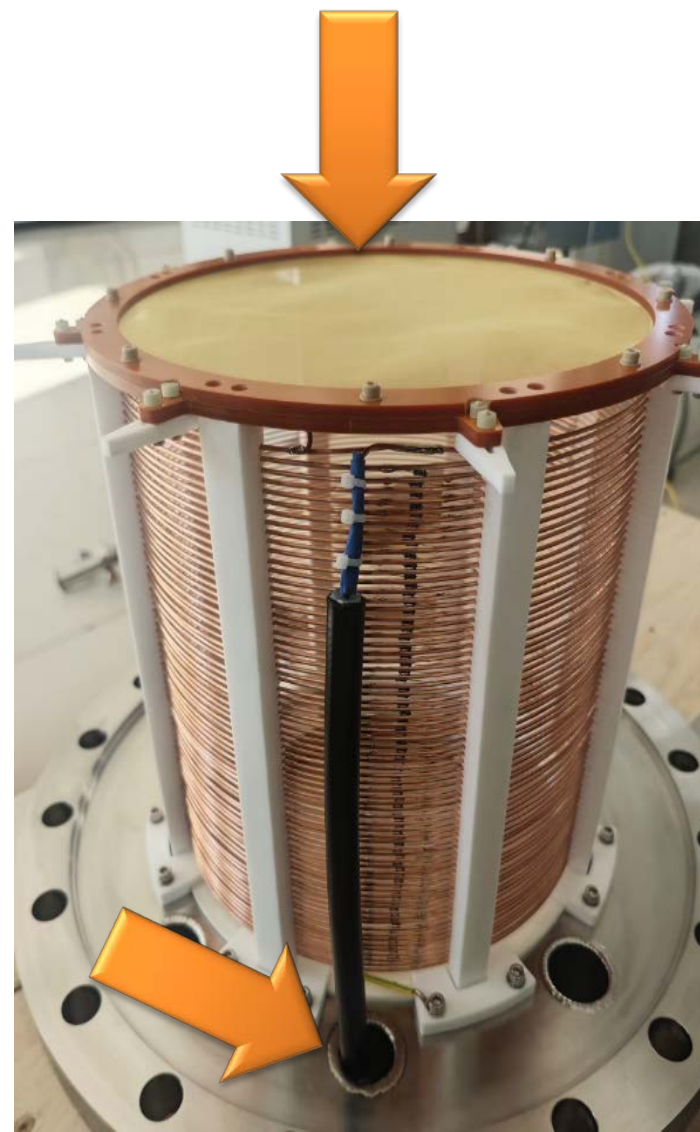
- 高压CF4腔体需要解决的问题
  - 还需要去现场测试连接PMT信号（完成）
  - 还需要现场确认高压情况（完成）
  - 还需要现场确认真空抽取（正在完成）



由于高压与内不锈钢壁的放电  
解决、调整花了较多时间  
相较现在的计划，延迟一周  
**12月15日**（之前是12月10日）  
打包运输回高能所

# 同时进展的事情- 1 高电压的腔体内测试及问题

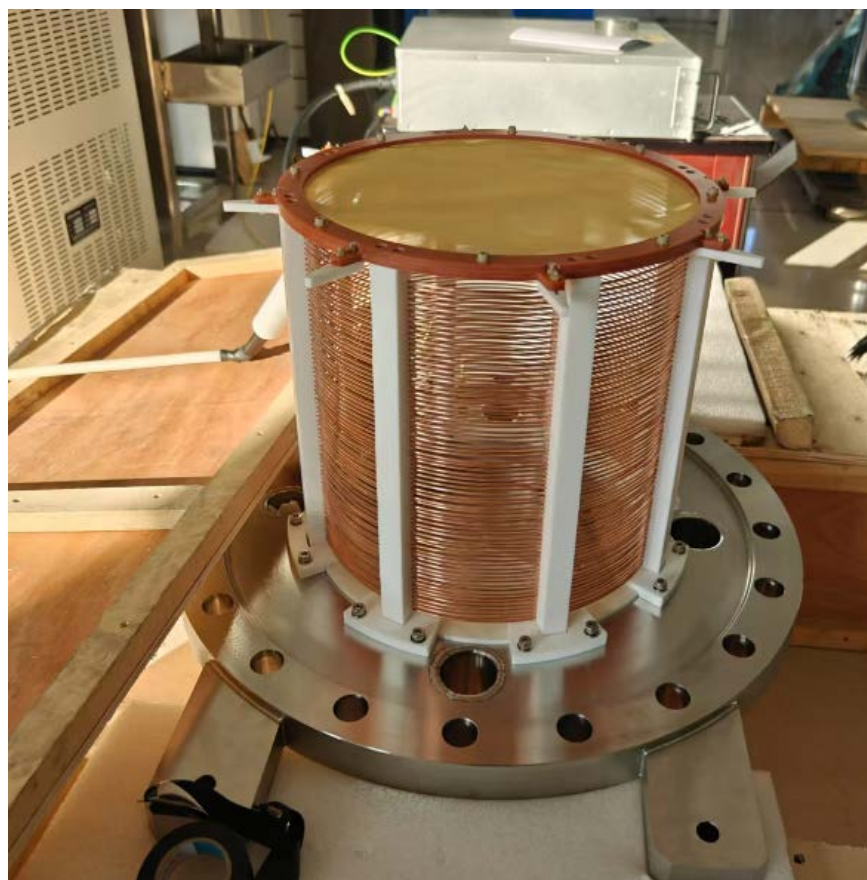
- 重新焊接1/2 W10M欧姆电阻
- 有放电问题（3.5万伏），重新处理高压馈入法兰部分保护
- 经验：后续设计高压需要从Cathode端馈入，不能采用顶端馈入的方案





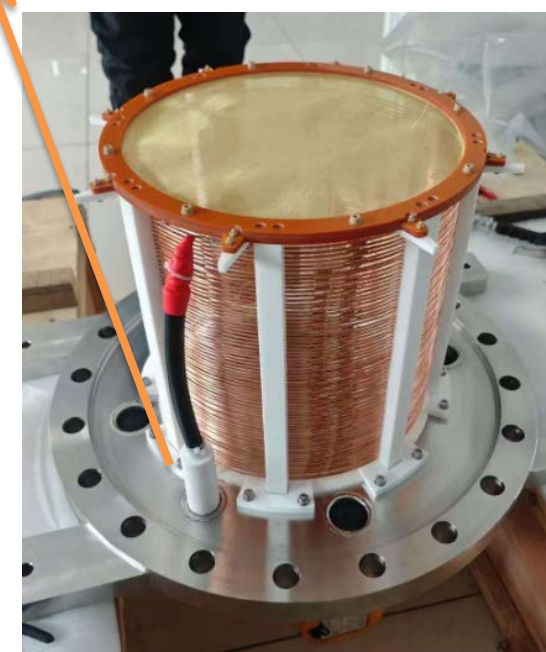
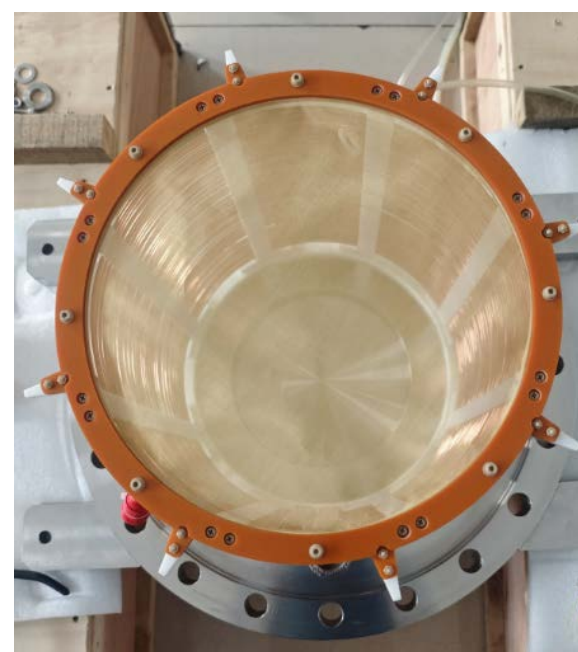
## 同时进展的事情- 2

- 空气中加载高压
  - 改进高压法兰Feedthrough
  - 电阻链的高压模式下可以加载到70000伏



# 安装如腔体后的问题

- 腔体内空间有限，场笼距离内不锈钢比15mm
  - 高压保护套距离腔体内壁进行了调整
  - 内层高压连接与不锈钢内壁的绝缘（这是主要的）



# 安装如腔体后的问题

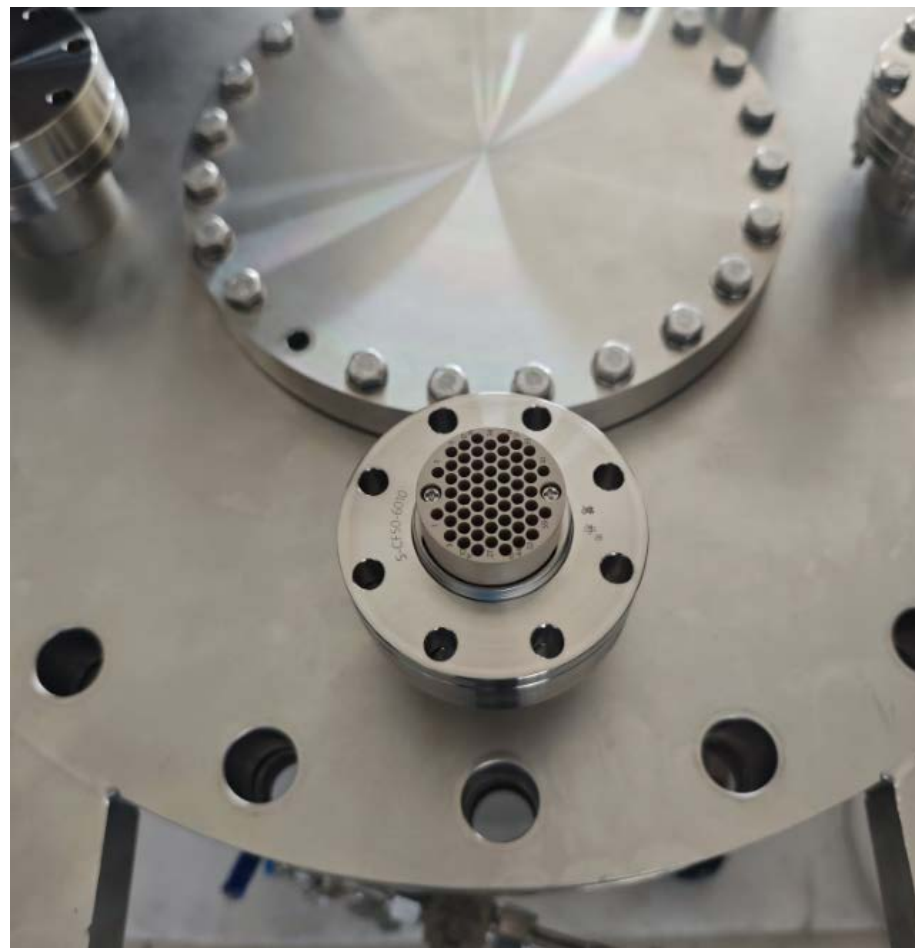
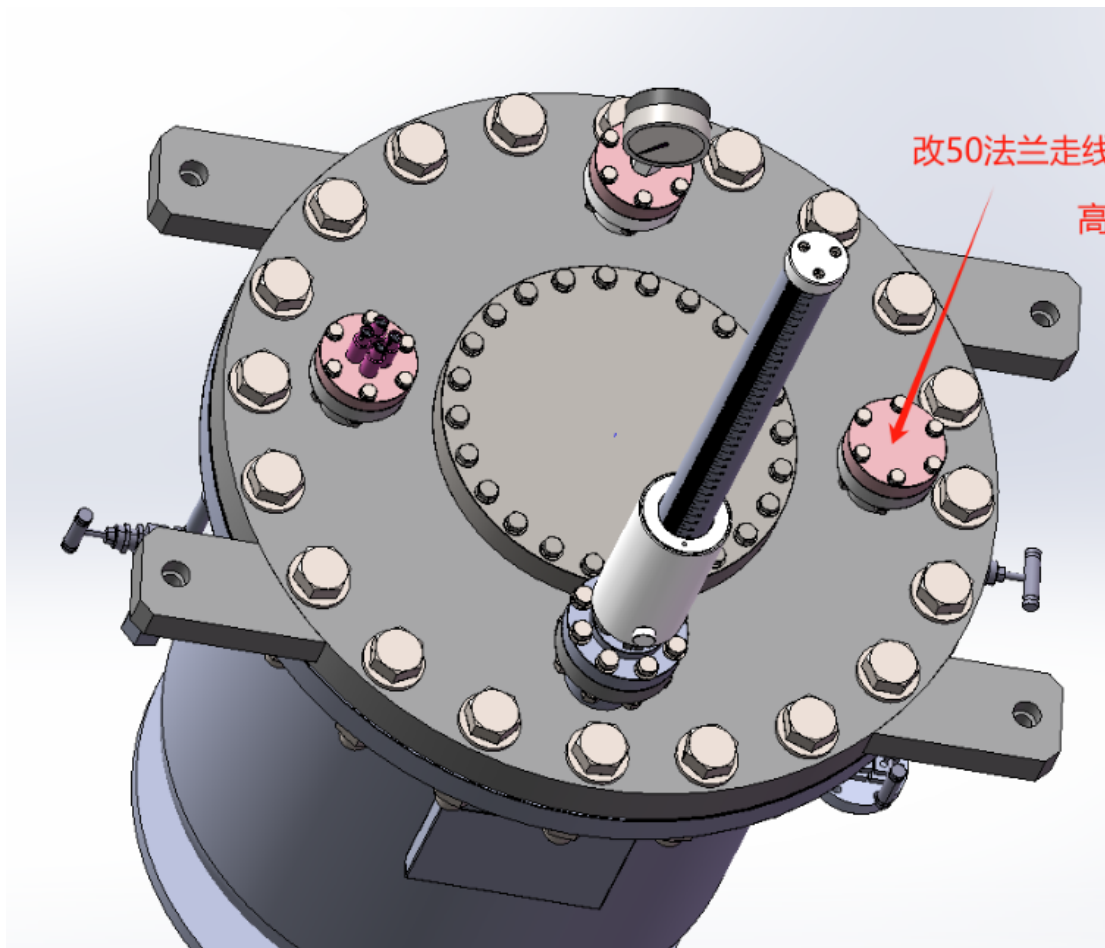
- 安装后，气体中可以加载到35000伏
  - 后续的高压需要认真改进
  - 特别与筒壁的绝缘





## 同时进展的事情-3（已完成）

- 主要原因：是60针读出PMT部分的改变，这个相对之前的设计（主要改变）
  - 35-50法兰，增加35法兰；12新PMT所有的引出确认好





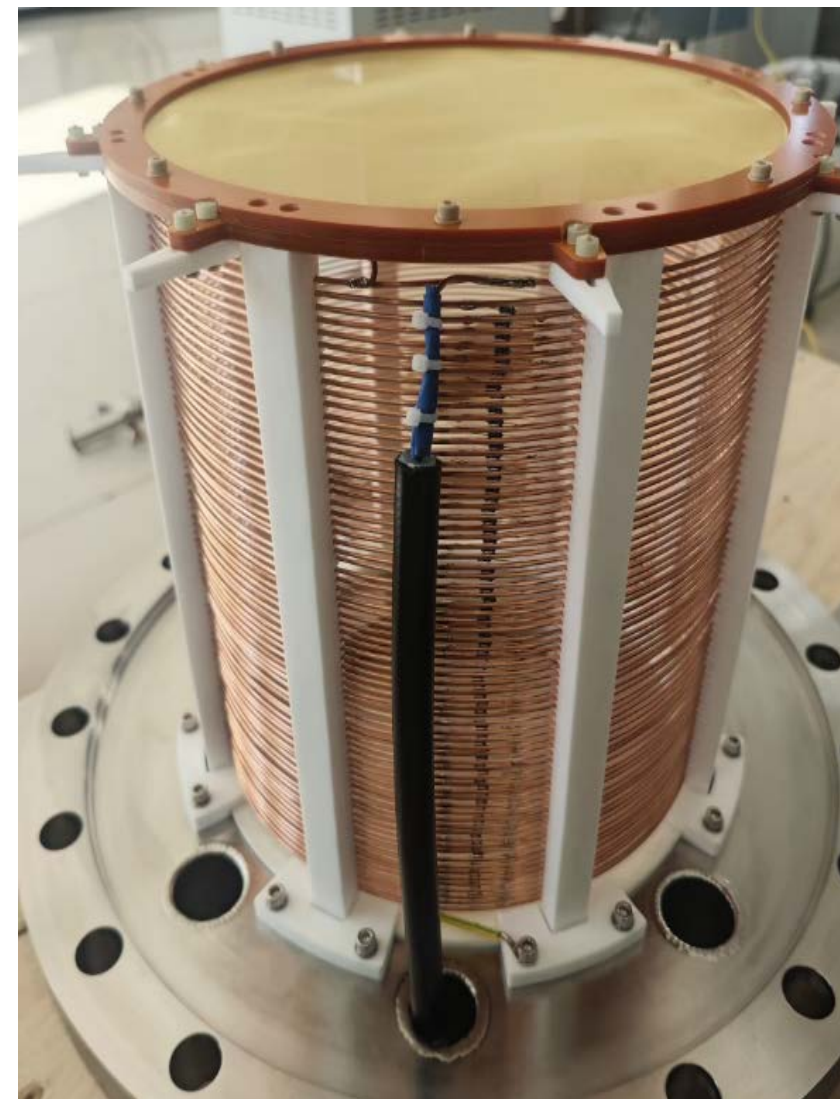
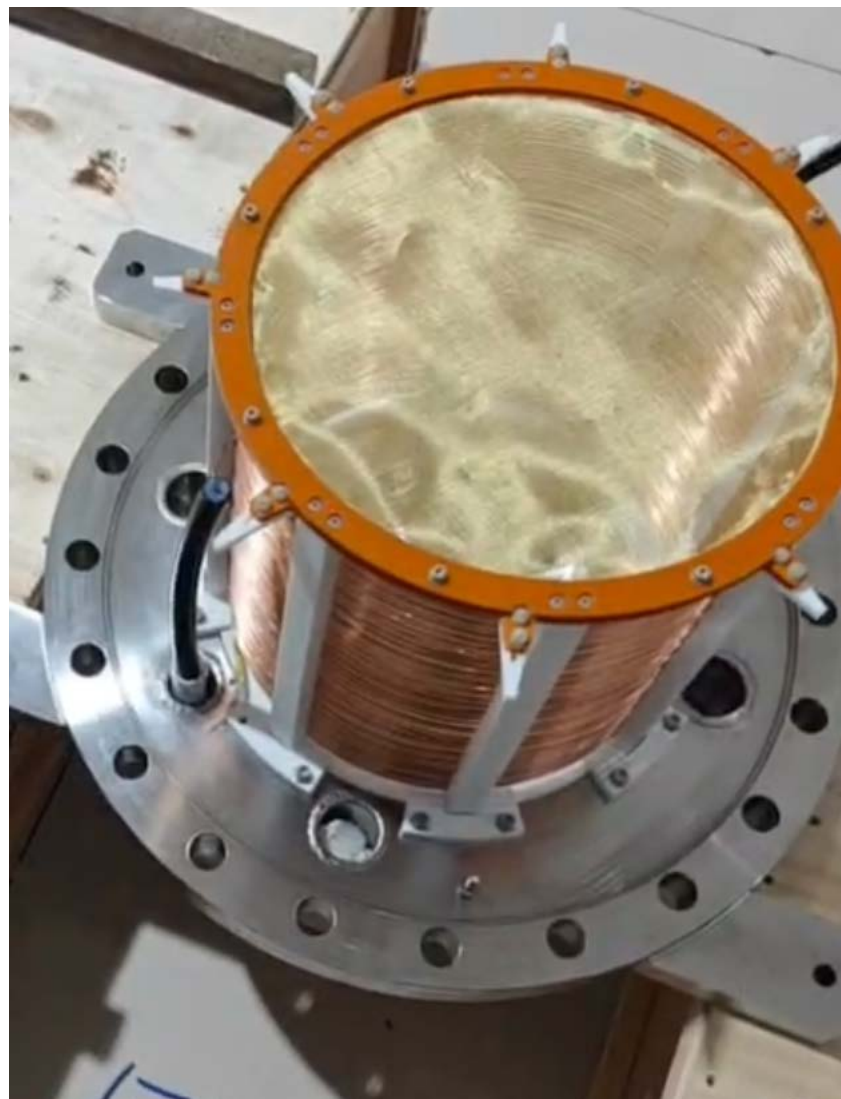
## 同时进展的事情-4

- 120目铜网加工完成，透光率75%



## 同时进展的事情- 5

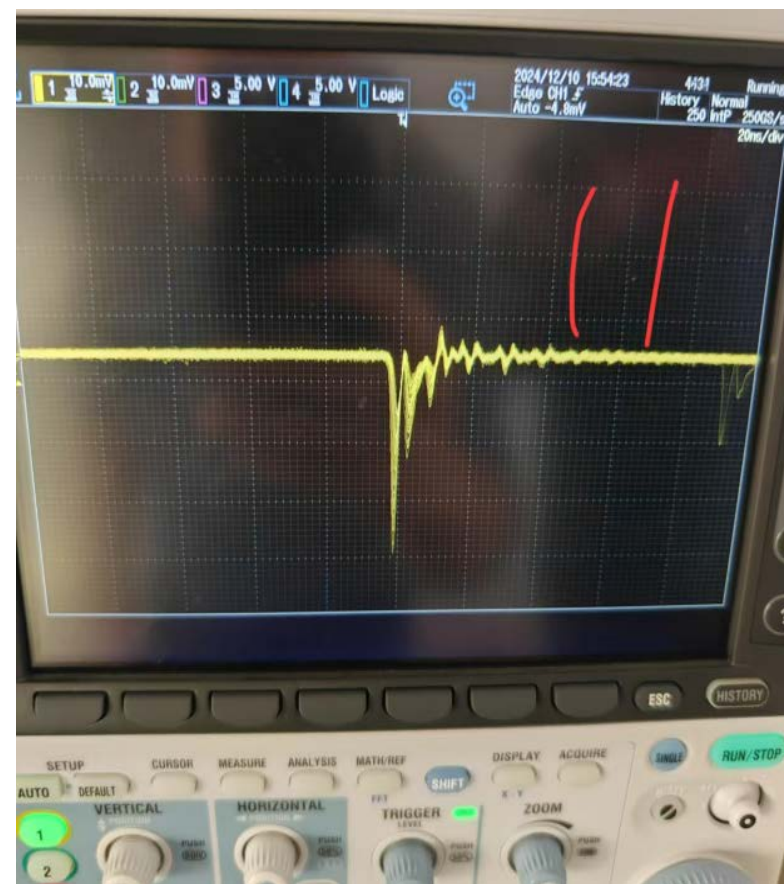
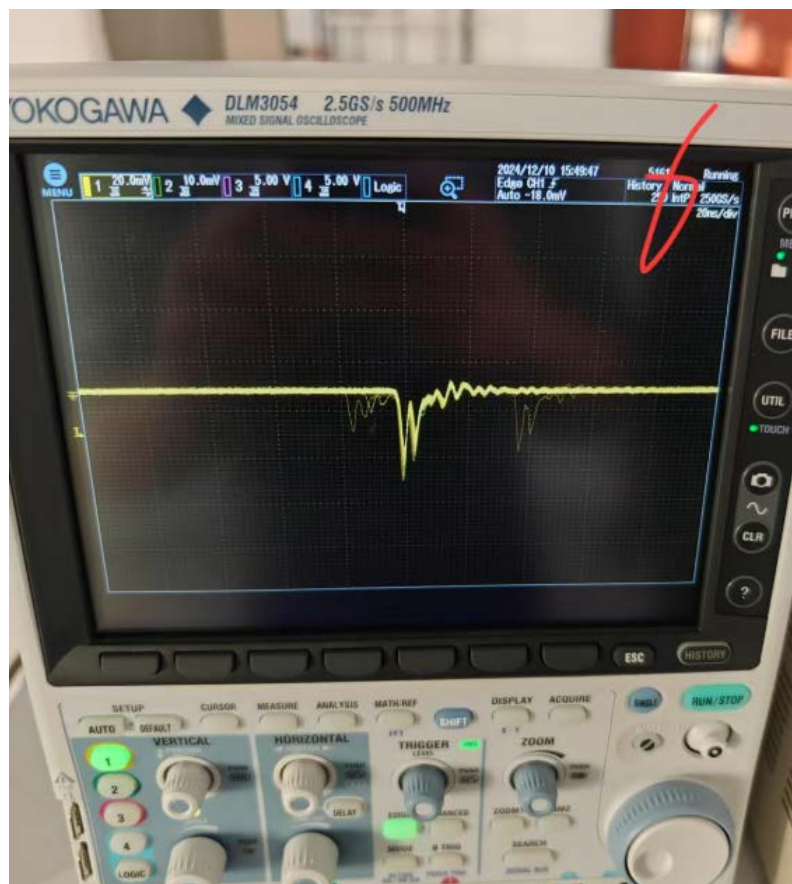
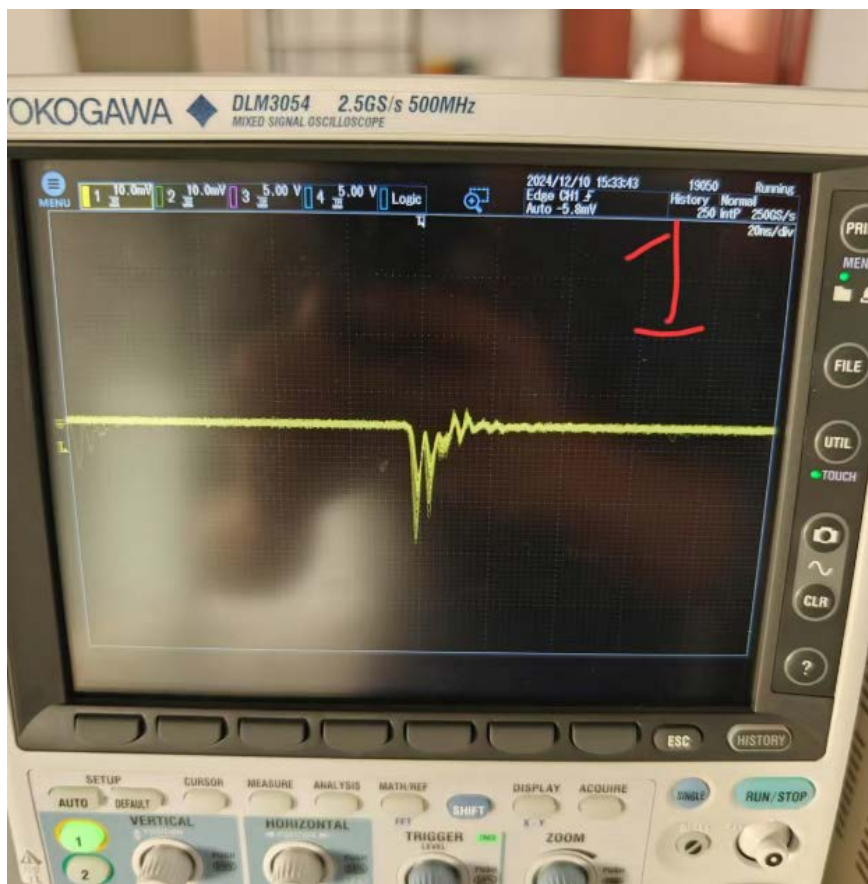
- 屏蔽铜网和高压cathode铜网均安装完成





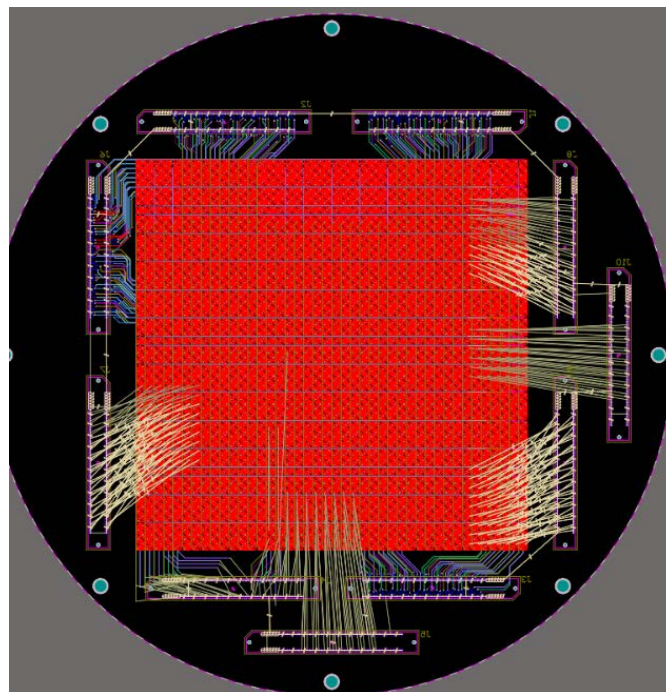
# 同时进展的事情- 6

- 12只PMT安装在腔体内进行转接及信号确认测量
- 11只PMT一切工作正常
- 其中一只PMT的信号引出法兰信号不正常（确认为引线接触问题，已解决）



# Micromegas探测器研制 — 文其林准备新的读出PCB（完成并开始加工）

- Micromegas探测器研制
  - 优化Gerber文件，支撑Pillar的高度设置为 $280\mu\text{m}$ ，优化了电场
  - 10层电路板（新的引出布线密度要求比较高）
  - Gerber文件已生成（准备好探测器Pillar制作）
  - PCB板下周到货
    - 同时配有TG260的钢网配合板





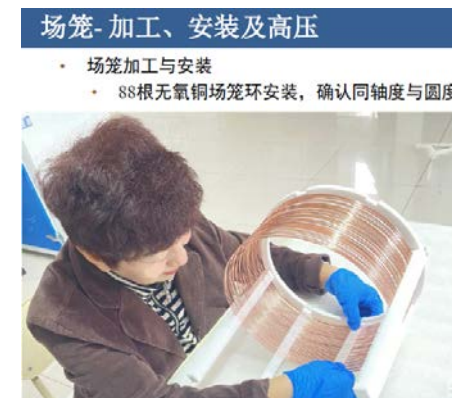
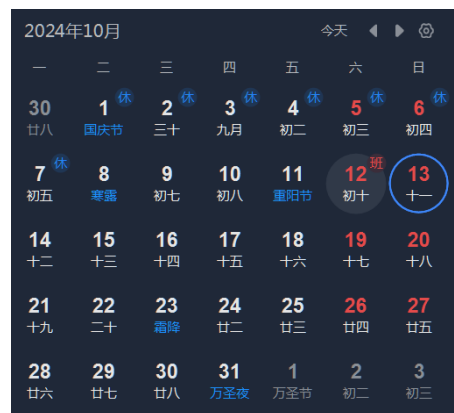
# 下一步进展安排及讨论

- 高压腔体运回高能（预计下周三抵达）
  - 整体运回高能所
  - 进行真空测试
  - 进行气压充气测试
  - 测试12只PMT的暗噪声信号测量
  - 准备：装入放射源测试CF4发光
- 海峰比色皿测试准备已完成
  - 下周进行不同气压测试（姚海峰，祁辉荣）
- 探测器与电子学准备
  - 探测器PCB接头焊接（已落实）
  - 准备电子学和新的测试电子学
  - 读出电子学高压引出板调试

# 十一月前进度分析 – 项目延迟

- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240104.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240112.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240119.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240202.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240301.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240315.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240322.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240329.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240419.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240426.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240508.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240510.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240531.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240606.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240614.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240627.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240712.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240726.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240809.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240816.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240830.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240913.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240920.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240927.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241018.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241101.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241108.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241115.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241121.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241129.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241206.pdf

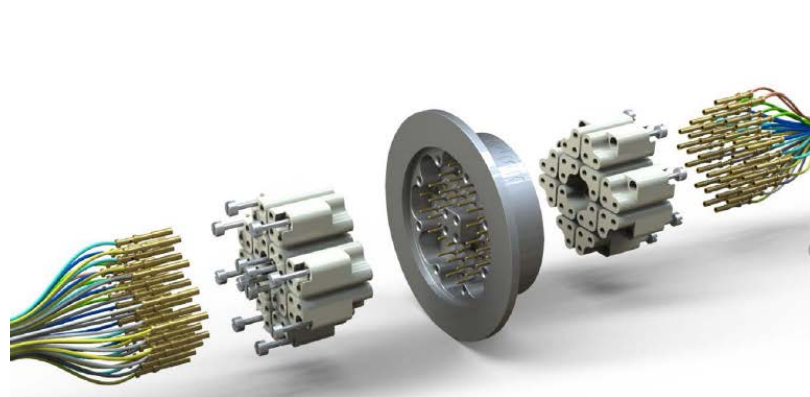
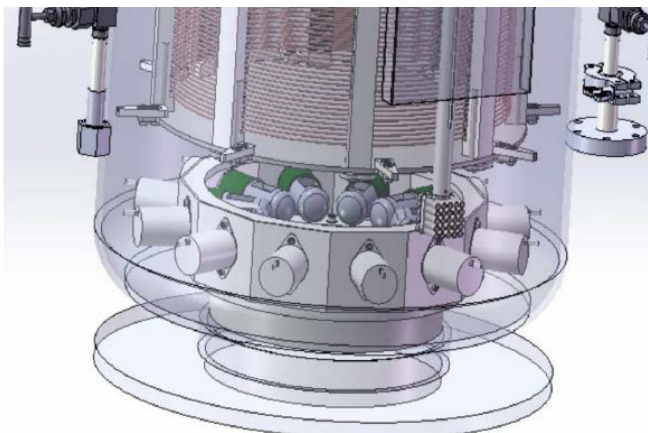
- 2024年的例会报告进展
  - 每周进展报告（除去假期外，10月份报告缺两次，均有请假）
    - 一次IDRC国际评审会，一次CEPC WS研讨会
  - 9月27日报告：报告的无氧铜环安装及10万伏高压电源采购
  - 10月18日报告1：高压电源到货，及安排人安装场笼
  - 10月18日报告2：第一只侧窗PMT到货，进行安装



# 十一月前进度分析 – 项目延迟

- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240104.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240112.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240119.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240202.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240301.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240315.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240322.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240329.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240419.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240426.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240508.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240510.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240531.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240606.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240614.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240627.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240712.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240726.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240809.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240816.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240830.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240913.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240920.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240927.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241018.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241101.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241108.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241115.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241121.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241129.pdf
- Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241206.pdf

- 2024年的例会报告进展
  - 10月份，进展主要是高压场笼的安装  
进展主要是设计12个PMT的读出（与原腔体配合）  
准备开始确定PMT的型号  
报告预计腔体回所十一初
  - 11月份，进展主要12只PMT的引出法兰确认与订购
  - 延迟主要原因：** 10月份有三周项目延迟
    - 其中国庆节假期10.4-10.8安排张建到现场安装铜环
    - 与之前的项目WSB进度有变化（特别是12只PMT的方案）





# 十一月前进度分析 – 项目延迟

Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240104.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240112.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240119.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240202.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240301.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240315.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240322.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240329.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240419.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240426.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240508.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240510.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240531.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240606.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240614.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240627.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240712.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240726.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240809.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240816.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240830.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240913.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240920.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20240927.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241018.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241101.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241108.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241115.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241121.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241129.pdf  
Neutrino\_TPC\_IHEP\_Huirong\_20241206.pdf

- 2024年的项目延迟
  - WSB的进度制作硬件上有未完备考虑的改变（周期相对提前）
  - 高气压和高电压难度相对较大，风险和改进考虑不全
  - 未及时和项目组主管进行报备
- **之前的经验和教训，现在进展改善**
  - 每周项目组会有提前安排工作任务
  - 随时进行项目问题的讨论和解决（微信+现场）
  - 每周的项目及时汇报和调整



**Many thanks!**