



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, 曹国富, 李依宸

2024, 11, 21 IHEP

- 关于项目组织

项目组织情况（再次强调）

人员分工

- 明确人员分工
- 高压方案+探测器（祁辉荣）
- PMT测试+物理模拟（丁雪峰）
- 调试+读出电子学（祁辉荣）
- 高压方案机械模拟与实现（侯少静）

组织形式

- 周工作进展和计划会
- 会议通知+会议纪要汇报（供曹老师审阅）
- 上传报告（供曹老师审阅）

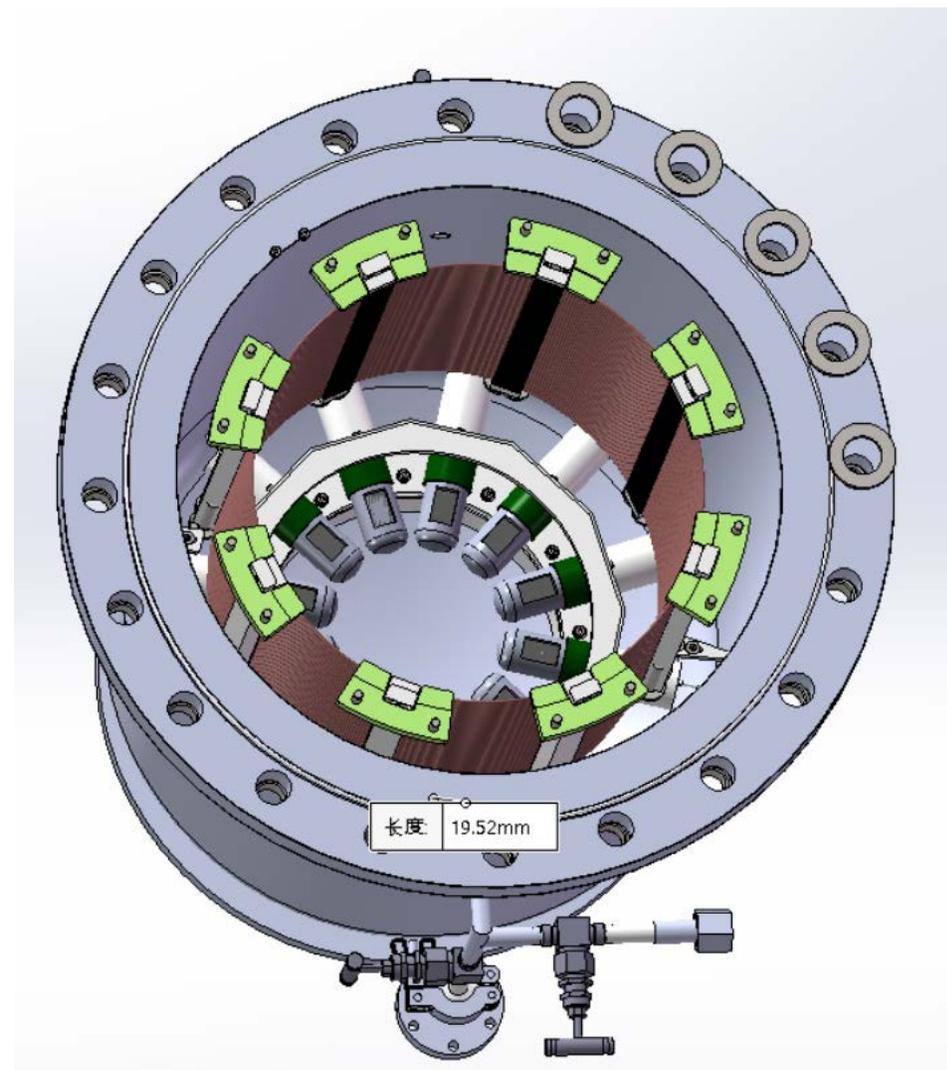
WSB任务分解

- 本周更新各自的任务分解情况
- 严格按照WSB对照执行
 - 如果有问题或需要调整，周例会报告

| 标识号 | 任务模式 | 任务名称 | 工期 | 开始时间 | 完成时间 |
|-----|------|---------------------|-----------|-------------|-------------|
| 0 | | Gas TPC Work Plan | 114 个工作日? | 2024年11月19日 | 2025年4月25日 |
| 1 | | 1 探测器原型机研制 | 74 个工作日? | 2024年11月19日 | 2025年2月28日 |
| 2 | | 1.1 高压腔体研制 | 54 个工作日? | 2024年11月19日 | 2025年1月31日 |
| 3 | | 1.1.1 60芯PMT读出 | 7 个工作日? | 2024年11月22日 | 2024年12月2日 |
| 4 | | 1.1.1.1 60芯 35mm 法兰 | 7 个工作日 | 2024年11月22日 | 2024年12月2日 |
| 5 | | 1.1.1.2 35mm 法兰备份采 | 5 个工作日 | 2024年11月25日 | 2024年11月29日 |
| 6 | | 1.1.1.3 PMT连接线焊接与 | 4 个工作日? | 2024年11月22日 | 2024年11月27日 |
| 7 | | 1.1.1.4 高压腔体现场测试 | 3 个工作日? | 2024年11月28日 | 2024年12月2日 |
| 8 | | 1.1.2 高压腔体托运回所 | 3 个工作日 | 2024年12月3日 | 2024年12月5日 |
| 9 | | 1.1.3 高压腔体回所准备工作 | 15 个工作日? | 2024年11月22日 | 2024年12月12日 |
| 10 | | 1.1.4 高压腔体回所测试 | 15 个工作日 | 2024年12月6日 | 2024年12月26日 |
| 11 | | 1.1.4.1 气体纯度系统的监 | 4 个工作日 | 2024年12月6日 | 2024年12月11日 |
| 12 | | 1.1.4.2 流气气压监测表头 | 5 个工作日 | 2024年12月8日 | 2024年12月12日 |
| 13 | | 1.1.4.3 真空抽取系统的验 | 4 个工作日 | 2024年12月10日 | 2024年12月13日 |
| 14 | | 1.1.4.4 CF4气体购买 | 4 个工作日 | 2024年12月18日 | 2024年12月23日 |
| 15 | | 1.1.4.5 高压充气测试 | 3 个工作日 | 2024年12月19日 | 2024年12月23日 |
| 16 | | 1.2 CF4气体的光读出研制 | 31 个工作日 | 2024年11月19日 | 2024年12月31日 |
| 17 | | 1.2.1 任务 3 | 3 个工作日 | 2024年11月19日 | 2024年11月21日 |
| 18 | | 1.2.2 任务 4 | 4 个工作日 | 2024年11月19日 | 2024年11月22日 |
| 19 | | 1.2.3 任务 5 | 2 个工作日 | 2024年11月19日 | 2024年11月20日 |
| 20 | | 1.2.4 摘要 2 完成 | 0 个工作日 | 2024年11月19日 | 2024年11月19日 |
| 21 | | 1.3 探测器与电子学 | 31 个工作日? | 2024年11月19日 | 2024年12月31日 |

高压CF4腔体总体方案- 解决的主要问题

- 高压CF4腔体需要解决的问题
 - **主要问题1:**
 - 回答高压CF4腔体和10万伏高压的设计、研制实现。
 - 完成Prototype研制。
 - **主要问题2:** 满足测试的腔体
 - CF4发光的确认
 - PMT发光的测试
 - PMT方案的确认
 - **主要问题3:** 满足测试的物理需求
 - 通过测试, 确定探测器方案
 - 通过测试, 确定电子学方案
 - 通过测试, 确定径迹读出方案
- 讨论



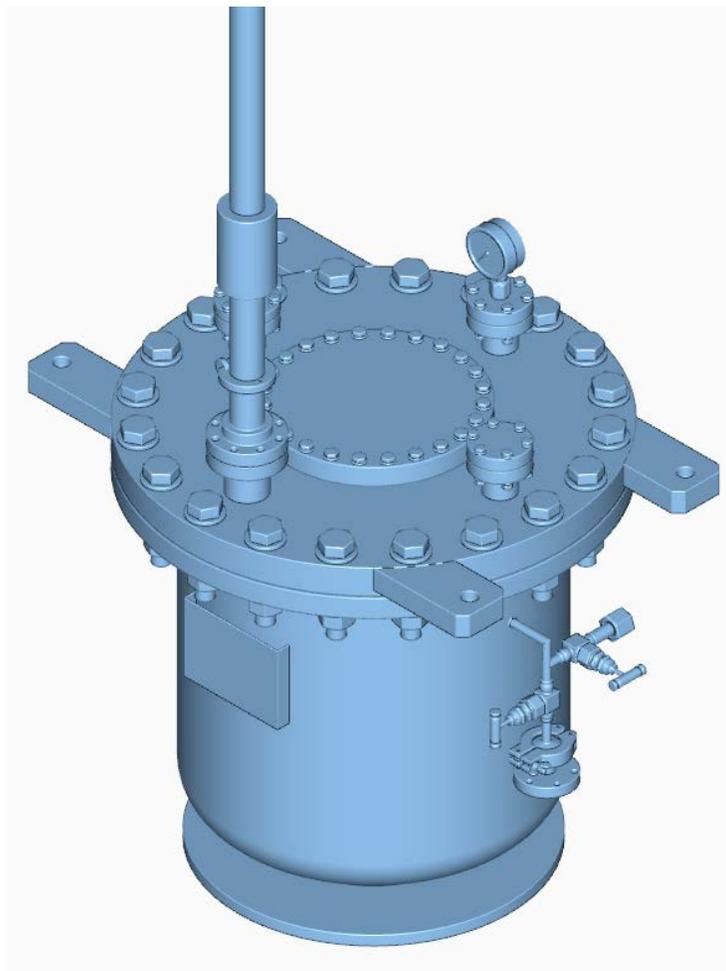
- 高压CF₄腔体进展

高压CF4腔体总体方案

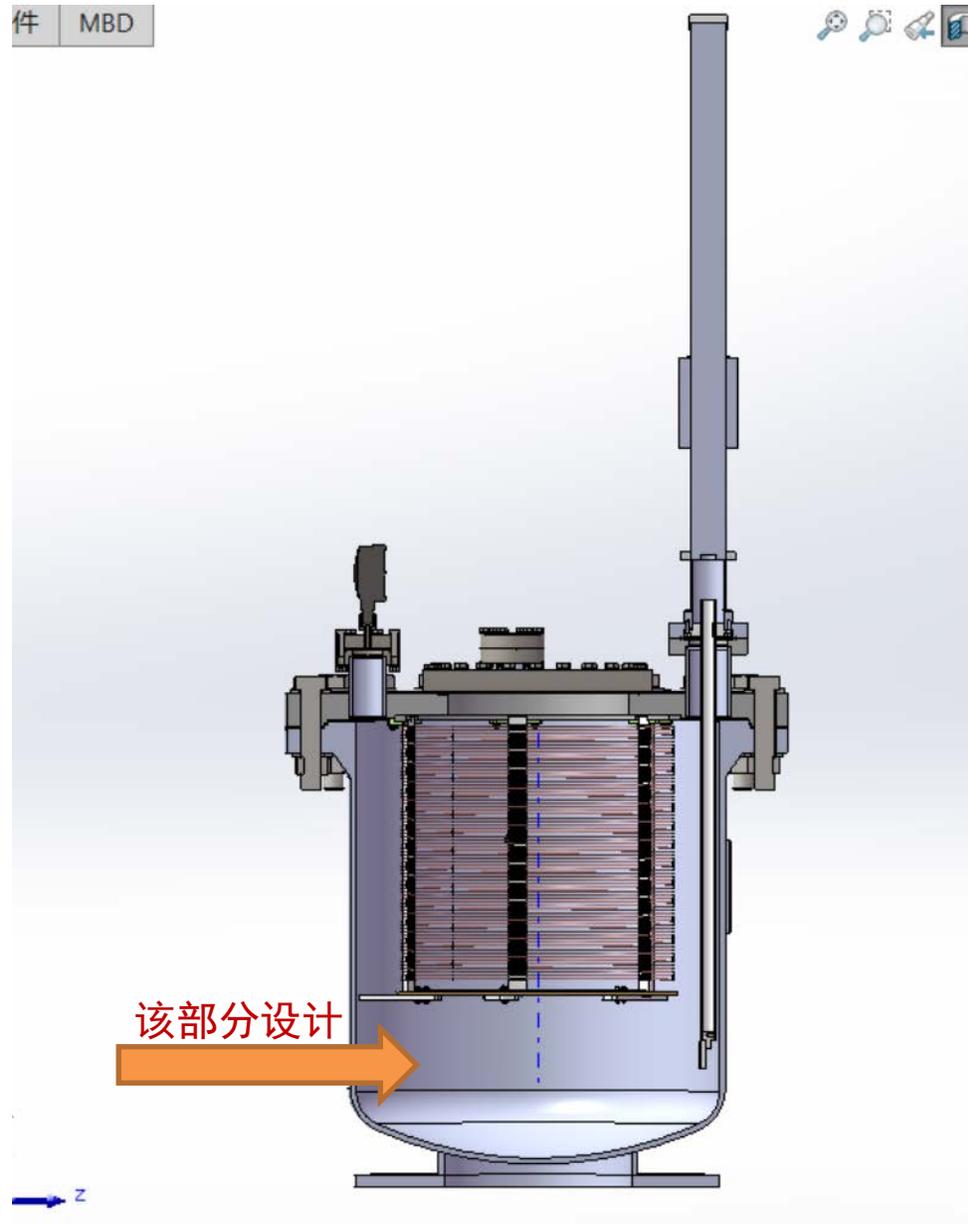
- 优化方案+确定方案+腔体加工制作
 - 原则1：基于已有的腔体和发现的问题，进行设计改进
 - 原则2：尽可能多的满足测试的物理需求

主要功能

- 1、可满足真空与高压实时显示
 - 实时显示状态
- 2、可实现高精度载物传递
 - 控制放射源，吸附测试
 - 控制位置，漂移速度测试
 - 气体发光测试
 - 可承重6kg，350mm可移动
- 3、线缆穿板孔
 - 最多可实现6000路读出
 - 小漏点密封
- 4、可集成温湿度监测探头
- 5、易拆卸法兰
 - 可更换
 - 可定制

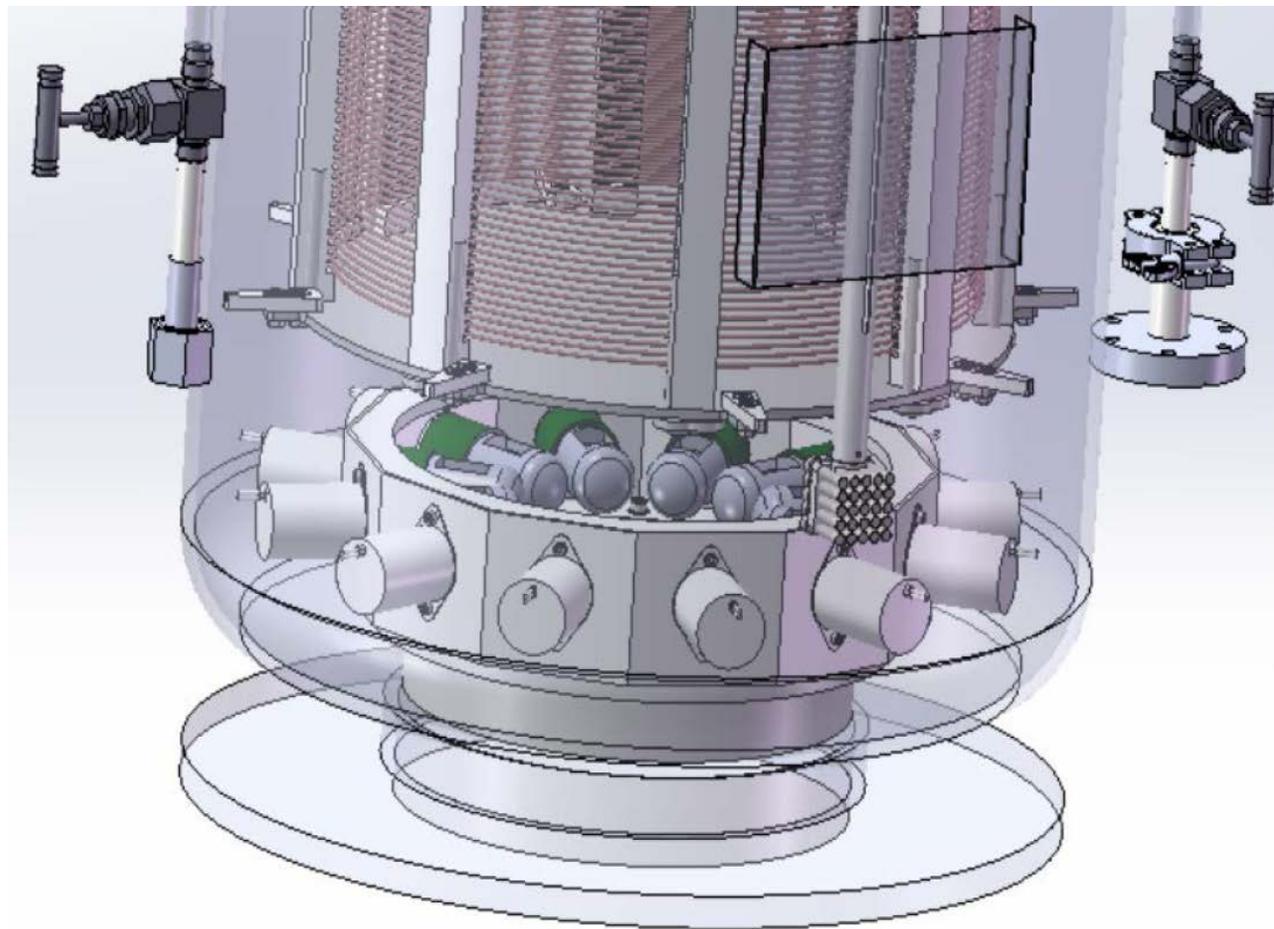


件 MBD



上周进展及讨论

- PMT测试进展（下周）
 - 采购+安装。
 - 读出方案确认。
- 高压腔体测试（测试）
 - 安装光电倍增管进腔体内
 - 安装高压场笼进高气压腔体内（Ar气高压实验）
 - 准备整体运回高能所
- 探测器与电子学准备
 - 准备探测器PCB
 - 准备700路电子学和新的测试电子学
 - 读出电子学高压引出板调试



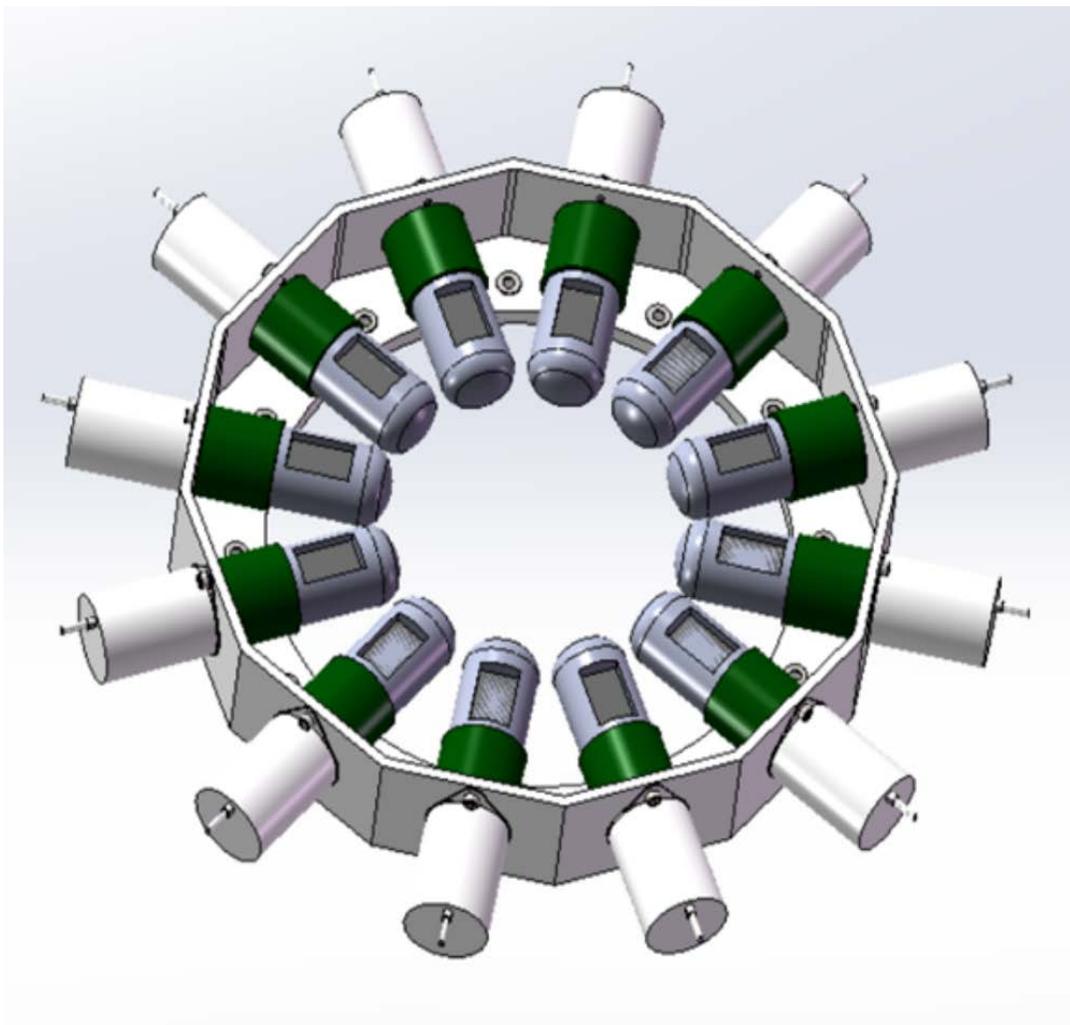
场笼- 加工、安装及高压

- 场笼加工与安装
 - 88根无氧铜场笼环安装，确认同轴度与圆度，焊接电阻，高压场笼端盖已安装



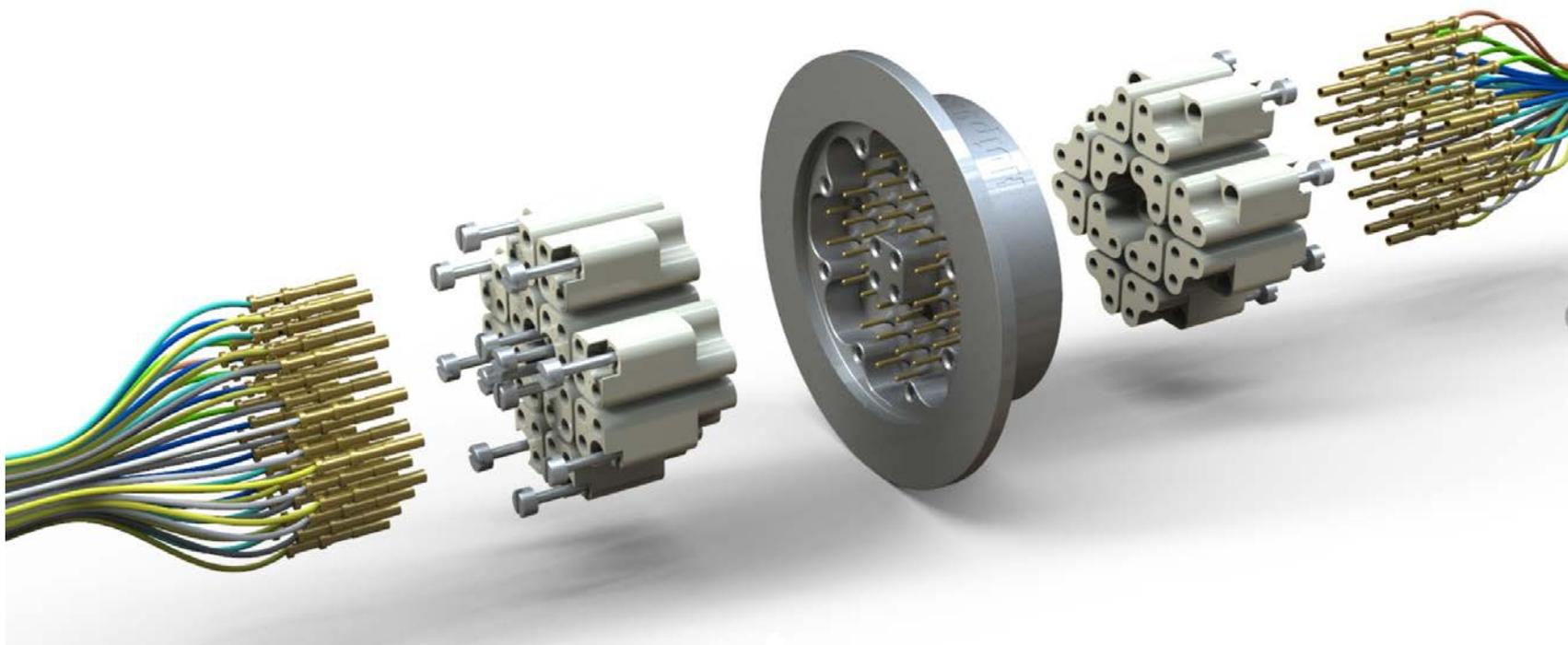
聚四氟光电倍增安装支架设计、加工完成

- 12支光电倍增管，聚四氟光电倍增安装支架设计完成
 - 可安装12支PMT，聚四氟材料，已配合安装PMT



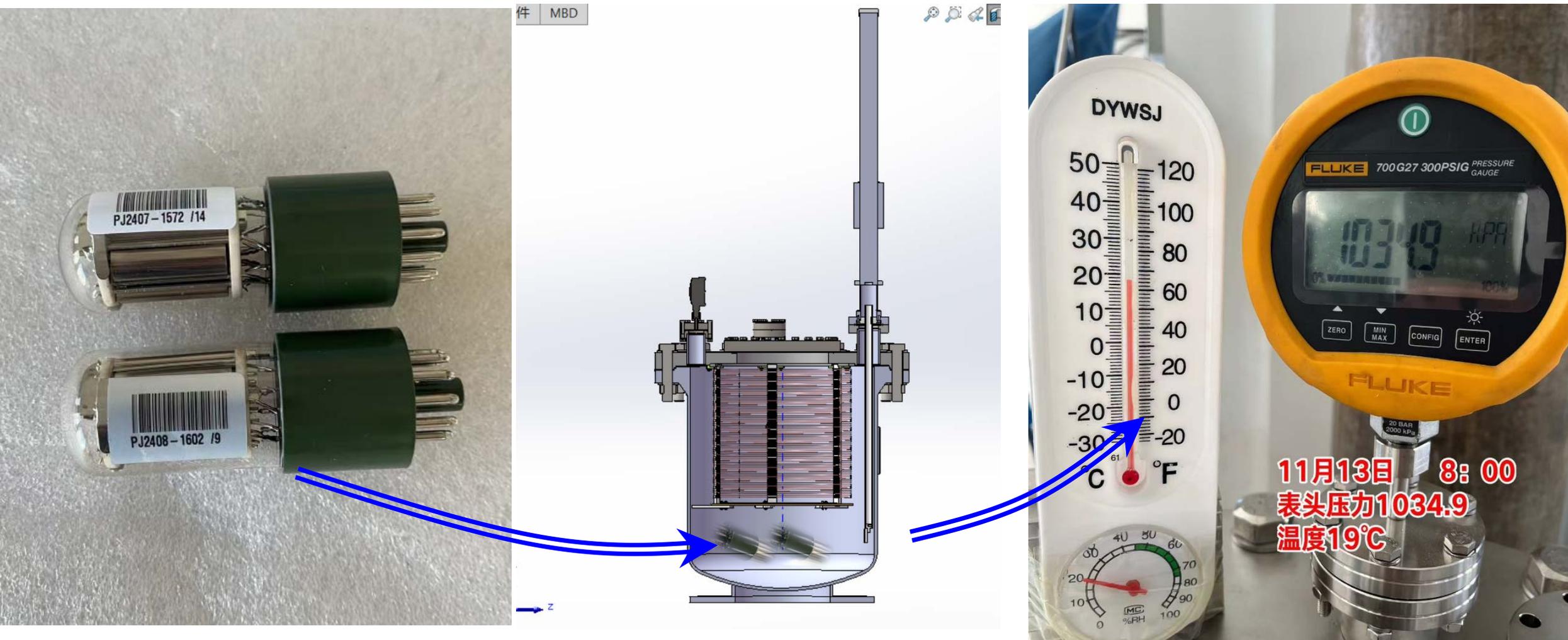
聚四氟光电倍增安装与初步测试

- 12支光电倍增管，聚四氟光电倍增安装支架设计完成
 - 可安装12支PMT，聚四氟材料，已配合安装PMT
 - 已邮寄回高能所
 - 管宇铎、姚海峰已完成连接线焊接测试，通过，在所里完成安装后带至厂家安装（3天）



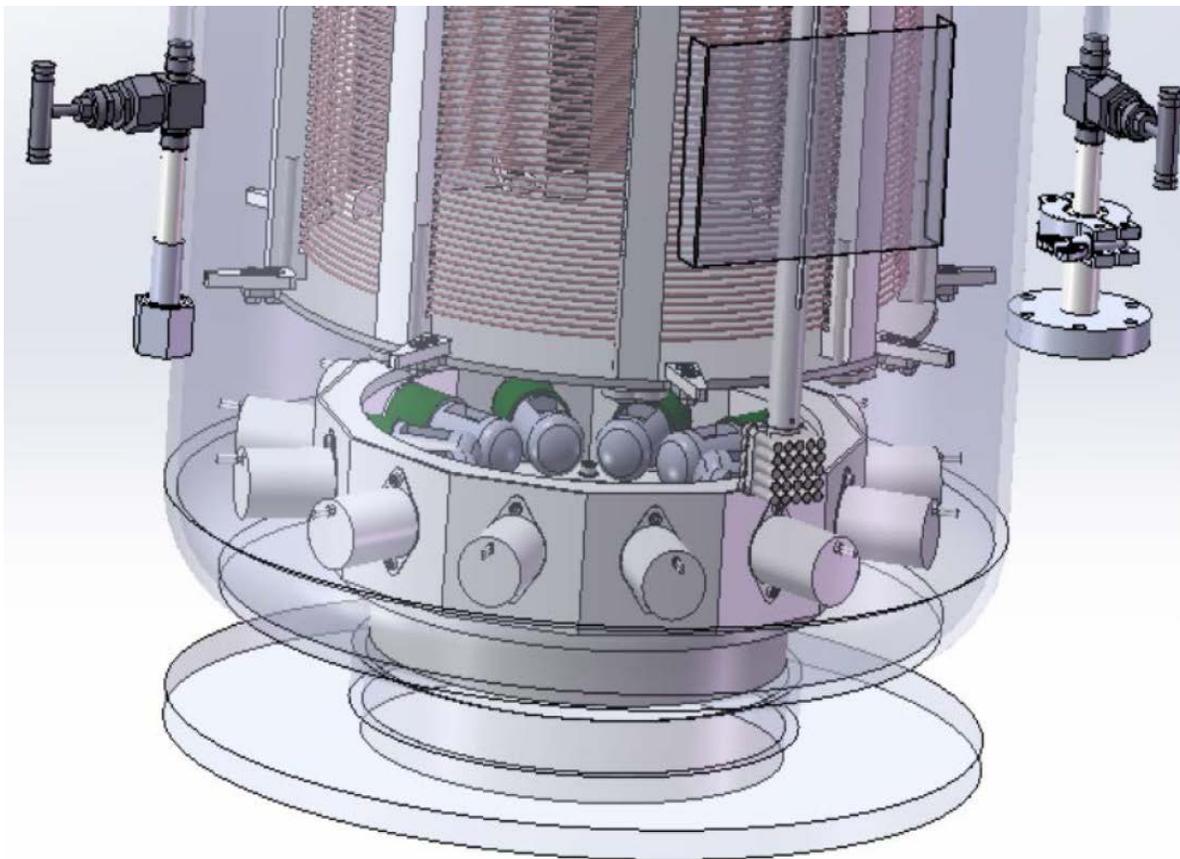
PMT高压实验测试

- 完成PMT高压实验
 - 两只PMT置入高压腔体，气压升高至**10.5atm**，PMT通过测试 (>36小时)
 - 结论：**PMT充入气体不能超过11atm**，在10atm的高压下没有任何问题



PMT – 购置与安装

- 已采购
- 安装PMT



北方夜视科技（南京）研究院有限公司
North Night Vision Science & Technology (Nanjing)
Research Institute Co.,Ltd

报价单

北方夜视科技（南京）研究院有限公司市场营销部
地址：南京市江宁区诚信大道康平街2号5楼
联系人：曹宜起 电话：025-86988121 15150698419
传真：025-86988115 邮箱：caoyi@510076.com
询价方：中国科学院高能物理研究所
联系人：丁雪峰
联系电话：18910688270

| 产品名称 | 型号 | 计量单位 | 数量 | 单价（元） | 总金额（元） | 备注 |
|-----------------|---------|------|----|----------|-----------|----|
| N1012 光电倍增管 | N1012-1 | 只 | 12 | 3,600.00 | 43,200.00 | |
| D317-11 型侧窗高压管座 | D317 | 只 | 12 | 720.00 | 8,640.00 | |
| 合计 | | | 24 | | 51,840.00 | |

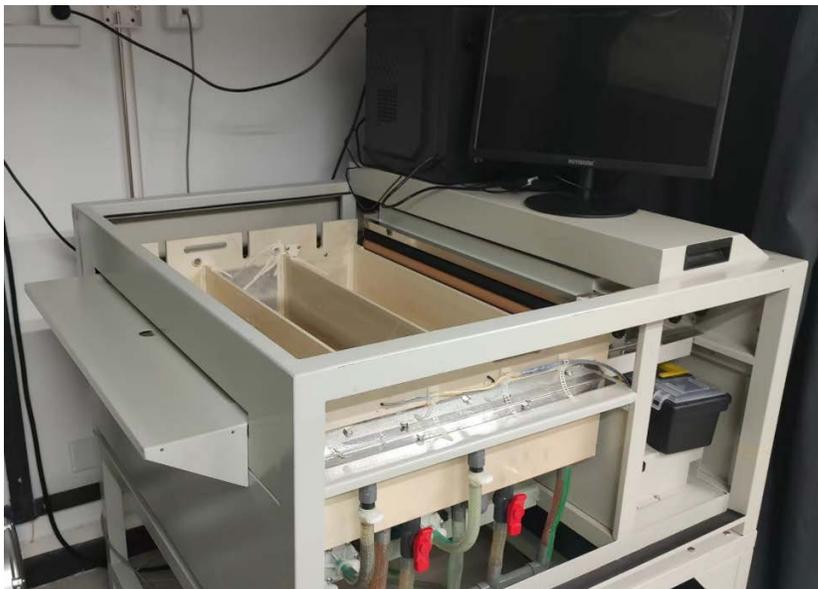
合计人民币金额（大写）伍万壹仟捌佰肆拾圆整（含13%增值税专用发票）

报价说明：

- (1) 上述报价含国内增值税及国内顺丰快递运输费用；
- (2) 报价时间：2024年11月13日；
- (3) 报价有效期：60天；
- (4) 货期：40天。

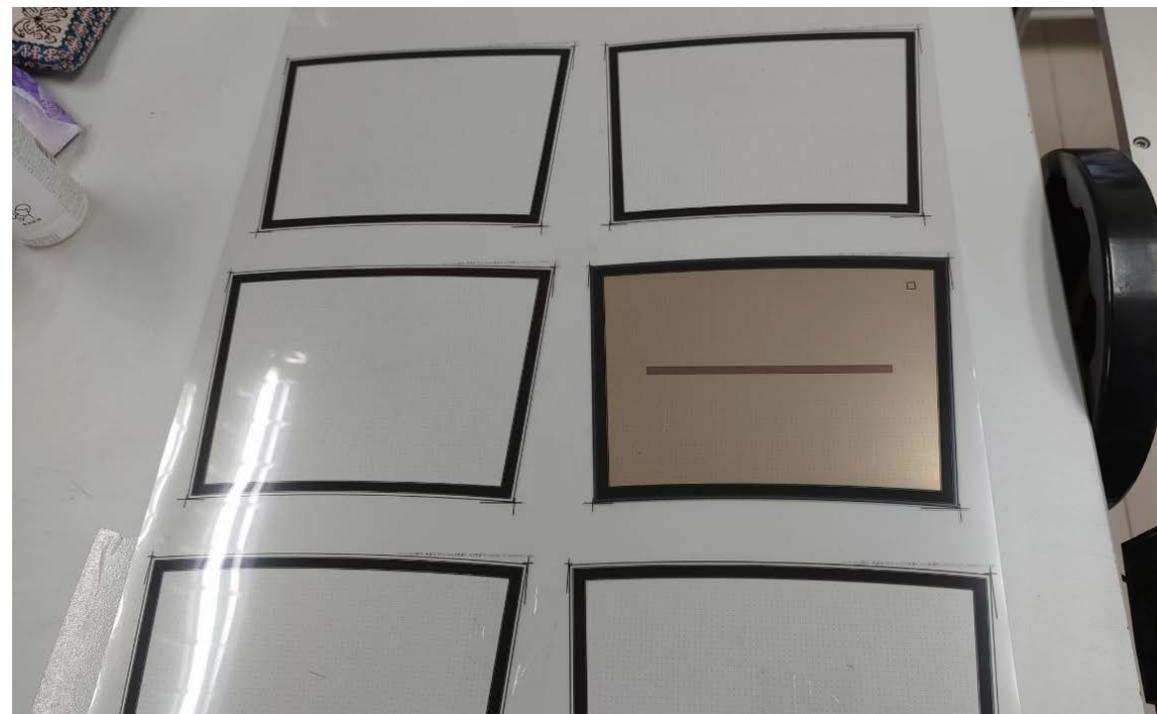
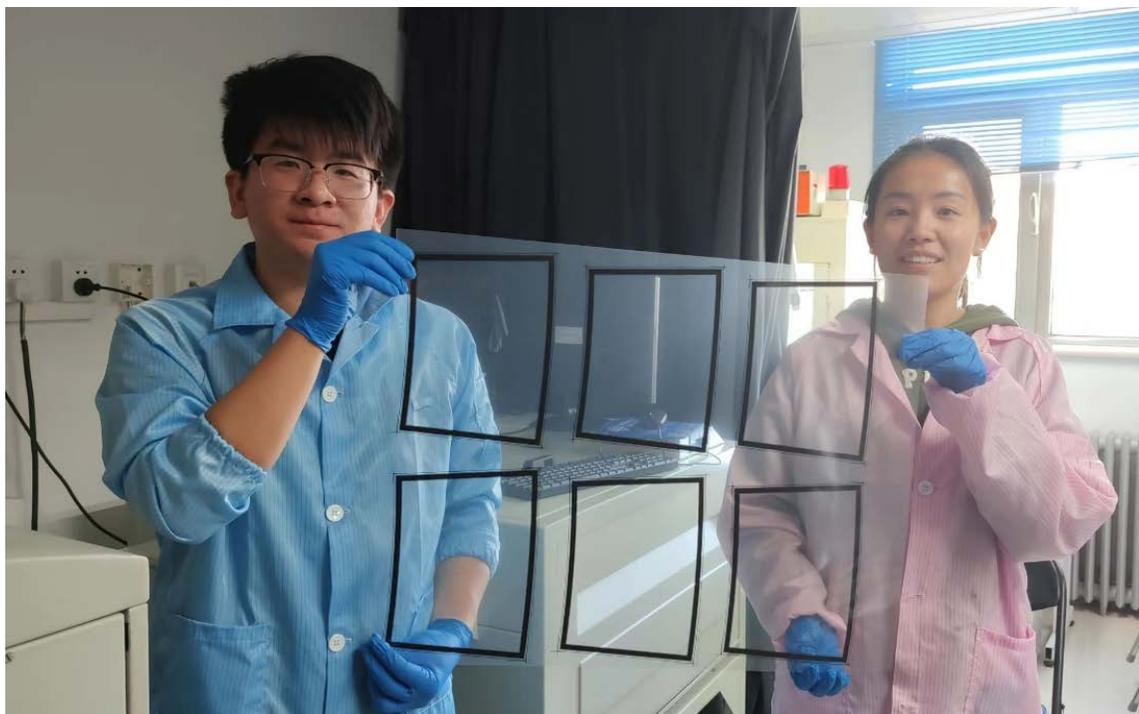
Micromegas探测器研制

- 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
 - 固定不锈钢网的边框进行了优化设计 $2\text{mm}+7\text{mm}+3\text{mm}$
 - 准备光刻掩膜槽
 - 准备菲林Gerber文件
 - 准备 3mm 矩阵支撑Pillar设计版图



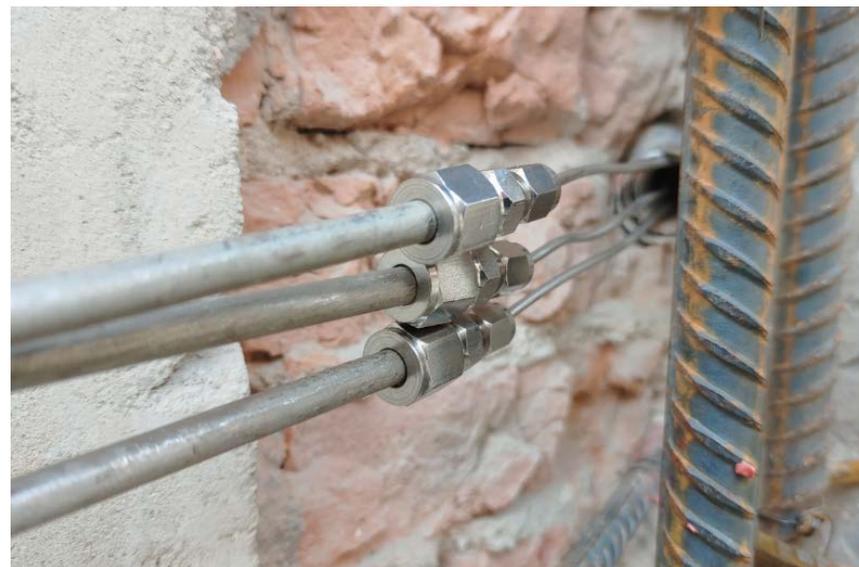
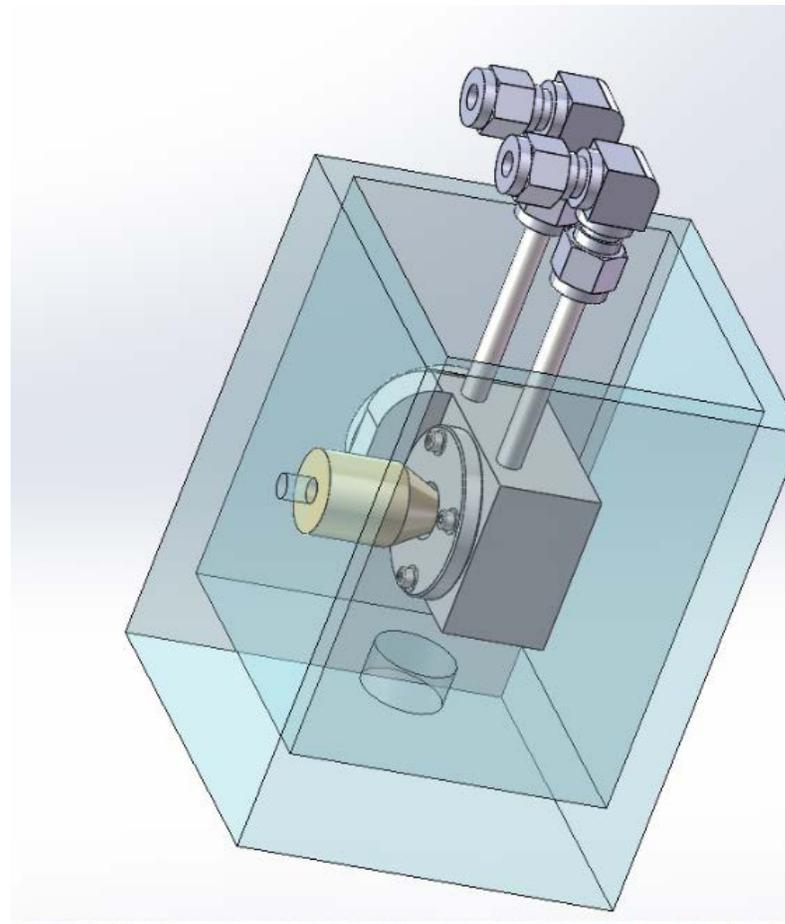
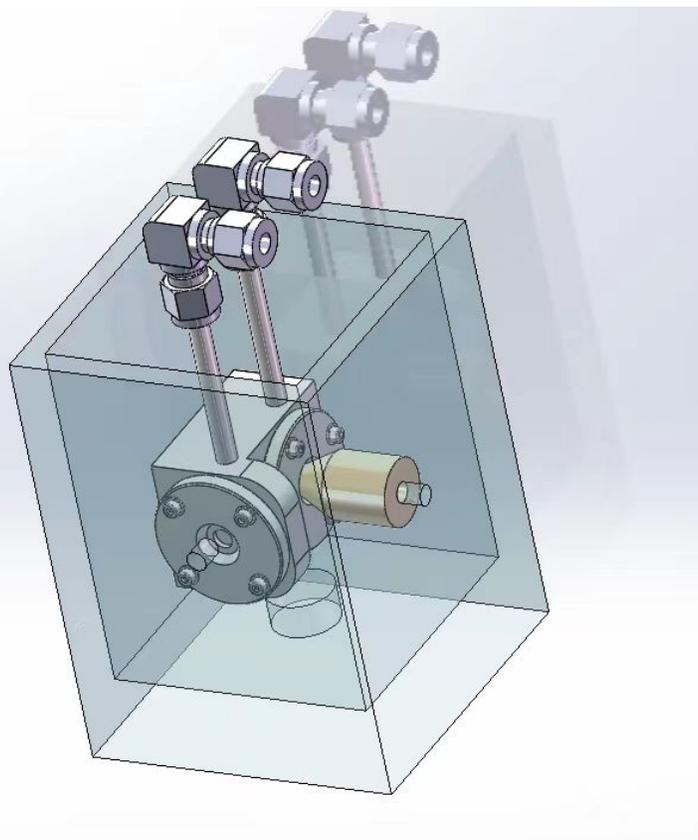
Micromegas探测器研制

- 高压CF4发光测试研制
 - 成功完成优化的新版光刻掩模板
 - 提供电场均匀度，可以提高在高气压内的工作电压
 - 光刻掩膜结果与探测器板定位孔完美配合
 - 280 μm pillar 全部实现保留（精度10 μm ）



高压CF4发光测试

- 高压CF4发光测试准备
 - 加工完成，正在做表面处理
 - 物资楼气路改造已完成



下一步进展安排及讨论

- PMT安装与测试
 - 12只光电倍增管的安装
 - 12只安装的光电倍增管测试
 - 完成后带至加工厂家
- 高压腔体测试（测试）
 - 安装光电倍增管进腔体内
 - 安装高压场笼进高气压腔体内（Ar气高压实验）
 - 准备整体运回高能所
- 探测器与电子学准备（文其林、祁辉荣）
 - 准备探测器PCB
 - 准备700路电子学和新的测试电子学
 - 读出电子学高气压引出板调试

Many thanks!