

2024年绩效考核

副高

俞伯祥

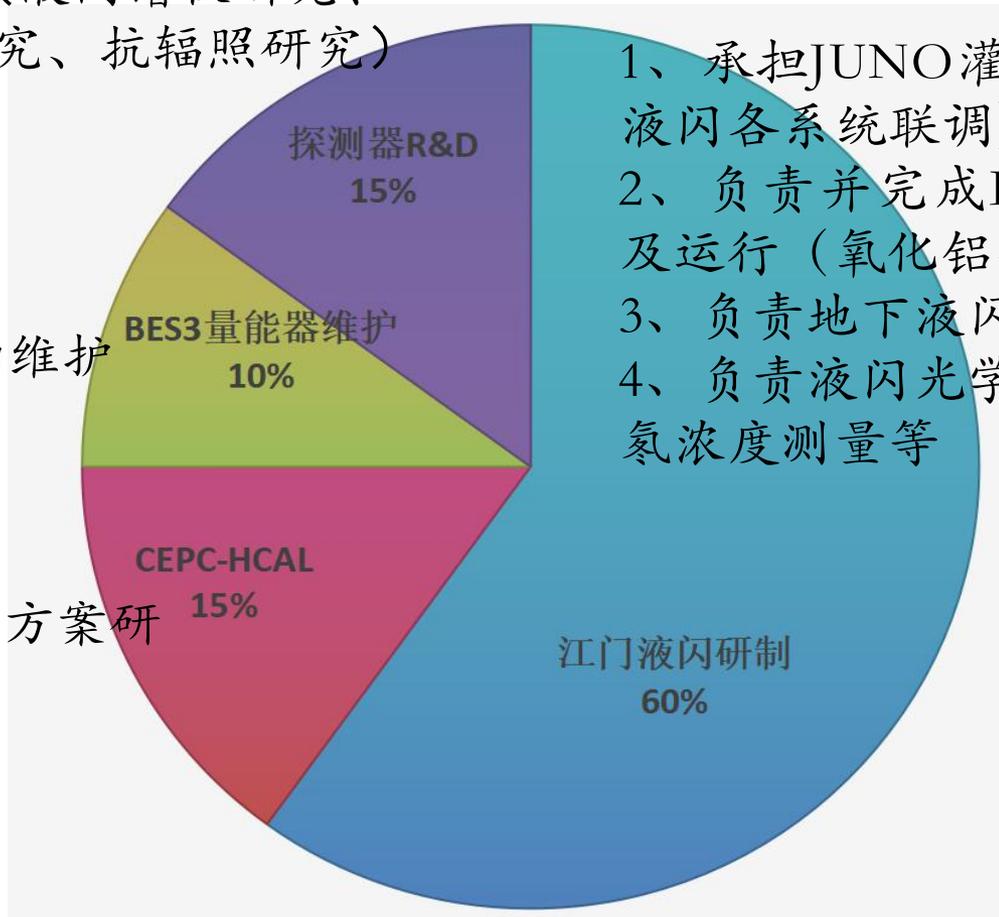
2024-11-22

任务完成情况

新探测器R&D（液闪谱仪研究、液闪光产额研究、抗辐照研究）

BES3量能器的维护

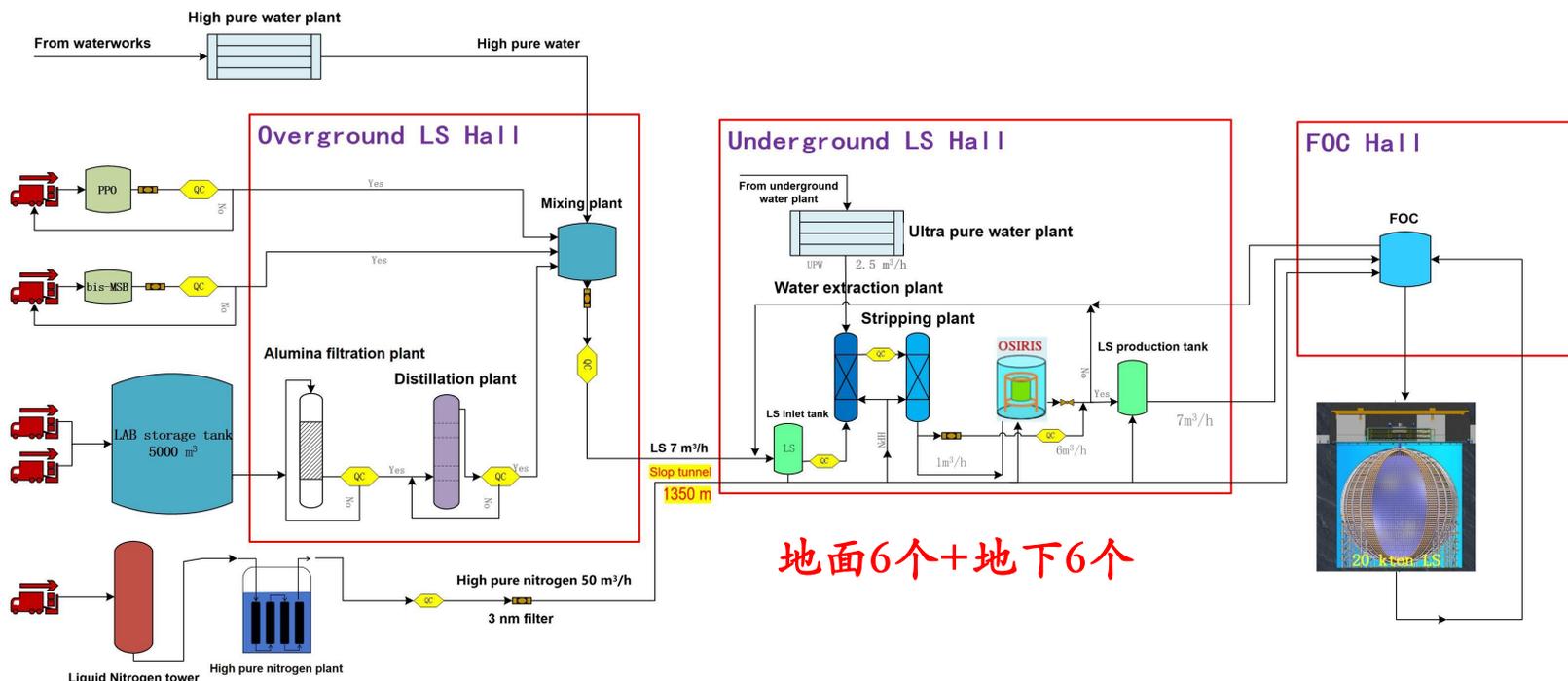
CEPC-AHCAL的方案研究及TDR撰写



- 1、承担JUNO灌装协调人（协调了液闪各系统联调）
- 2、负责并完成LS纯化设备的验收及运行（氧化铝、高纯氮）
- 3、负责地下液闪厅的整体运行
- 4、负责液闪光学性能的测量，氮气氩浓度测量等

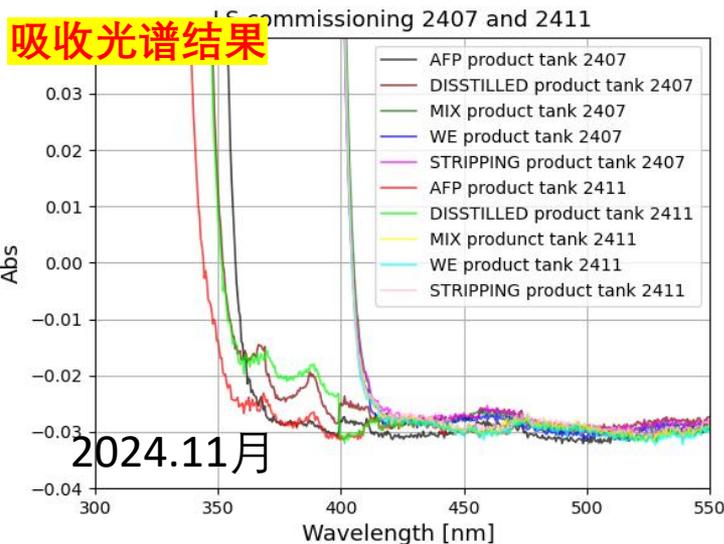
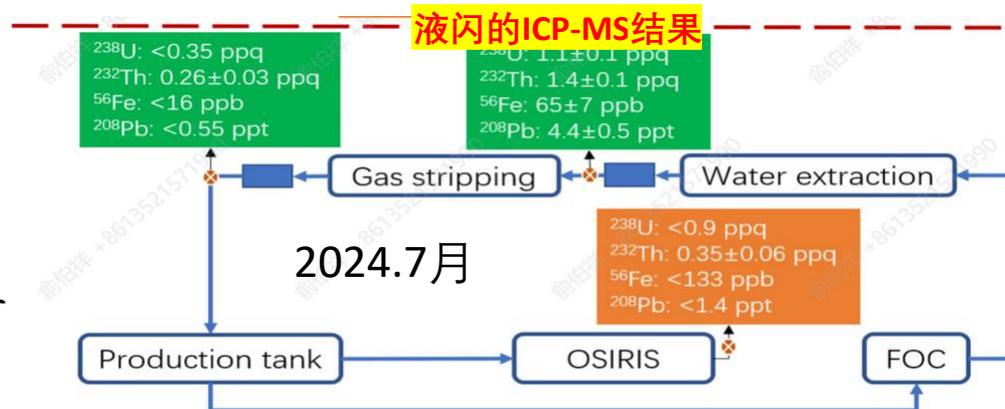
协调3次调试任务，每次时长为20天左右：

1. 根据实验目的，制定调试计划，协调各个系统配合运行（12个子系统）。
2. 3月，对液闪水萃取和Stripping进行了温度实验，最终确定水萃进行常温萃取。
3. 7月，LS系统给OSIRIS进行液闪置换，给FOC（灌装）系统50方液闪，FOC作全功能调试用。
4. 11月1日~20日，对新采购的200吨烷基苯进行了纯化和测试。



JUNO对LS要求: A.L>20米, U/Th<1×10⁻¹⁵g/g, 氦浓度<1mBq/m³

1. 最终液闪的衰减长度好于> 20 米.
2. 进过气体剥离后的液闪, ICP-MS和OSIRIS 的U/Th结果都在<1×10⁻¹⁵g/g水平, 低于探测限.
3. 液闪中氦<1mBq/m³, 达到了JUNO要求.



<1mBq/m³

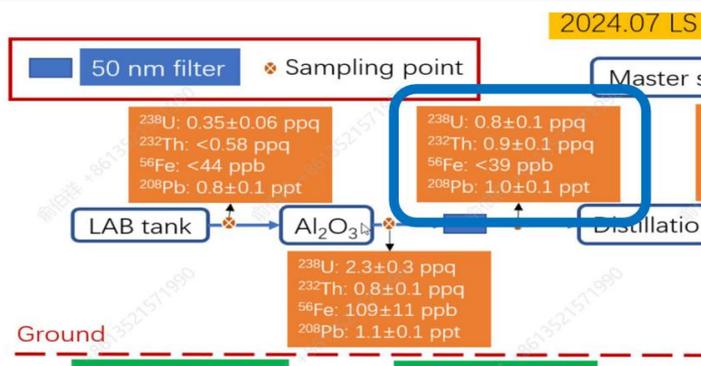
完成液闪光学纯化系统的调试及验收 (A.L.>20m)

JUNO-LS任务

- 2024.6月份完成了最终验收;
- 2024年参加三次调试, 总计纯化了, 156 m³ LAB及LS的纯化;
- 联调纯化结果达到要求, 增加液闪衰减长度, 改善液闪吸收光谱, 不增加液闪放射性;
- 重复利用液闪70m³, 节省JUNO经费接近70万元。

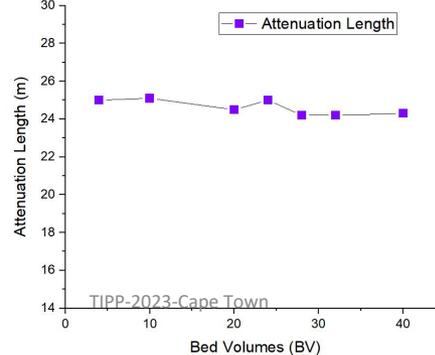


ICP-MS result of purified LAB

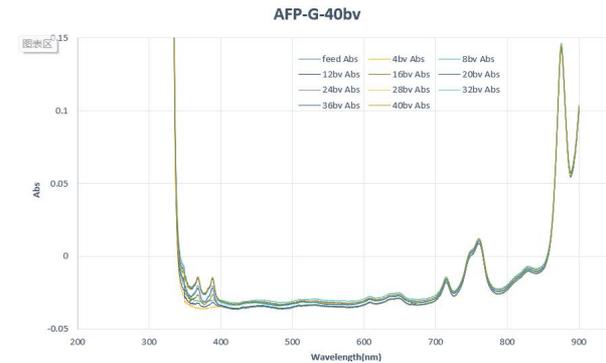


A.L. result

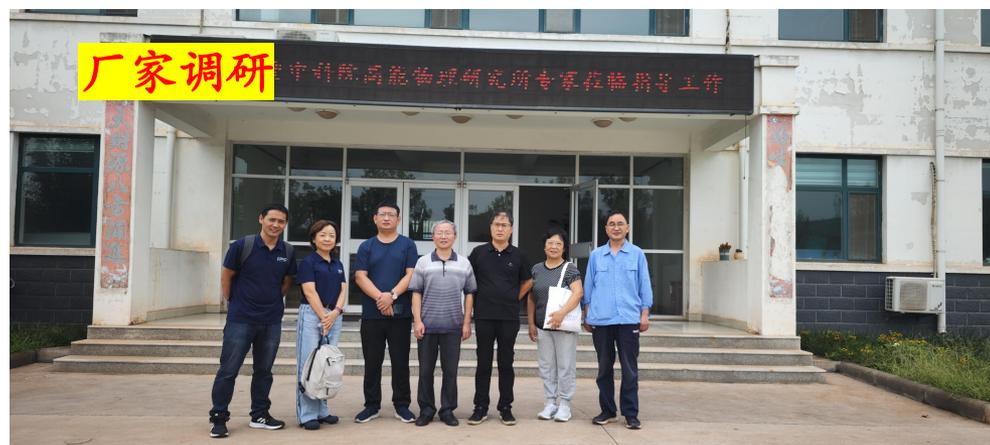
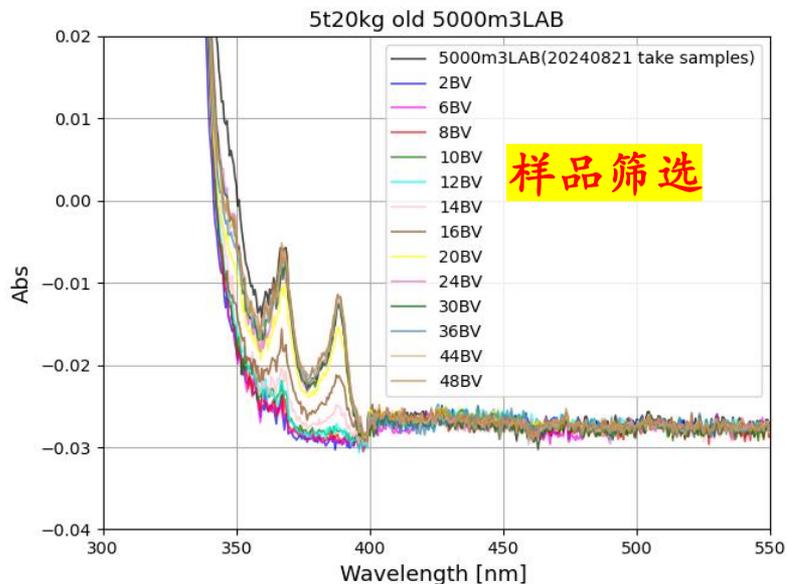
A.L. of Raw LAB: 21m



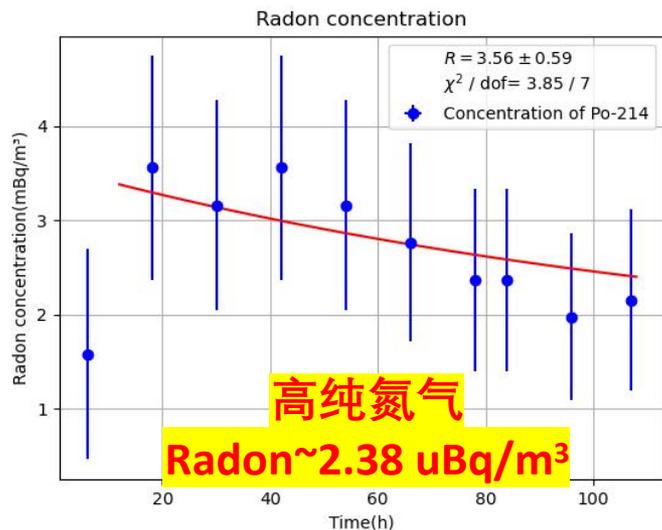
Absorption spectrum result



- 烷基苯厂最新提供烷基苯无法达到JUNO要求；
- 通过充分调研，以490万的价格完成招标，比预期的600万节约经费。
- 同时解决了氧化铝废料问题，由投标厂家负责处理含液闪的废氧化铝。
- 招标后，完成了6个氧化铝样品的筛选，争取尽快开始正式生产，赶上液闪纯化时间。



- 完成了8个月的运行，实现了Oncall制度。
- 在地面高纯氮气氡浓度再次测量 $2.38\text{uBq}/\text{m}^3$ ， $<10\text{uBq}/\text{m}^3$ (JUNO要求)。
- 参加三次联调，给所有的地下液闪相关系统提供高纯氮气。在高纯氮气保护下，液闪中的氡浓度水平好于 $1\text{mBq}/\text{m}^3$ 。
- 系统完全ready，开始30年的运行。



- 液闪管路调试期间的切换、高纯氮气管路、普通氮气管路、高纯水管路、电、压缩空气管路、冷却水管路和废气管路，**8种基础设施都正常运行**，并且在联合调试中运行良好，没有出现异常情况影响整体调试。
- **解决了流量计更换、阀门更换、维护空压机系统等一系列问题，保证厅内设备正常运行。**



配套系统及电源运行正常



地下空压机系统

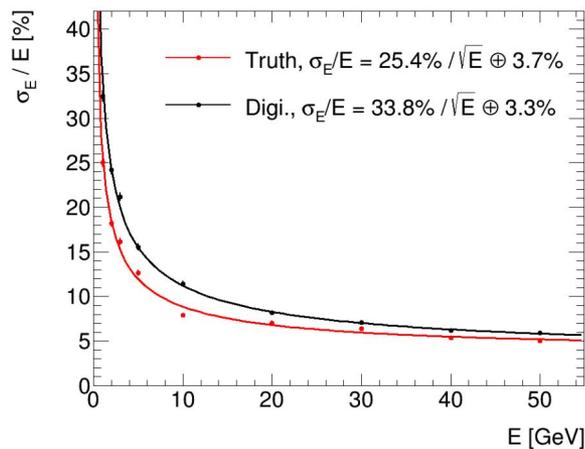
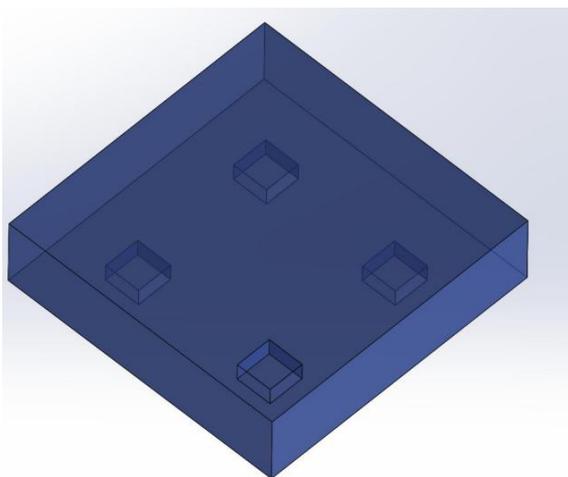
- 负责运行两套全自动衰减长度测量装置，一套北京，一套江门。
- 为液闪纯化研究、原料烷基苯研究、PPO,BisMSB (5700多万) 材料的验收、纯化装置验收中起到了不可替代的作用，完成几百个样品的测量。
- 对液闪中加入BHT抗氧化剂的研究起到了关键作用。



2024-11-22

样品名	衰减长度 (米)
LS1+BHT 60°C-20241013测	20.1
LS1 60°C-20241014测	18.5
LS2+BHT 60°C-20241016测	20
LS2 60°C-20241017测	17.5
新烷基苯-第一车-20241018取-20241023测	17.9
新烷基苯-第三车-20241018取-20241024测	19.3
新烷基苯-第五车-20241018取-20241025测	22.9
39#bis-msb-20240819测	19.3
49#bis-msb-20240820测	20.4
50#bis-msb-20240821测	18.9
106#3gppo溶液-20231211测	21.3
107#3gppo溶液-20231212测	20.9
108#3gppo溶液-20231213测	23.7
109#3gppo溶液-20231214测	21.8

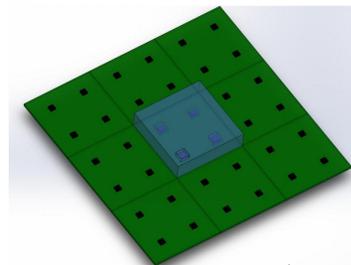
- 承担CEPC-GS-AHCAL强子量能器-layout相关工作，承担闪烁玻璃AHCAL的小模型研制，计划完成一个 **$13 \times 13 \times 48 = 8112$ 个单元的GS-AHCAL模型**。
- **提出了GS单元的4个孔的结构**，有效克服闪烁玻璃衰减长度短的问题，有效改善GS-AHCAL能量分辨常数项偏大的问题。
- 最先提出了**AHCAL的水管冷却方案**，并将被写入CEPC-TDR。
- 承担GS-AHCAL的一个小节TDR的撰写，**目前初稿已经完成**。



TDR GS-AHCAL layout session

8.7 The Detector Layout

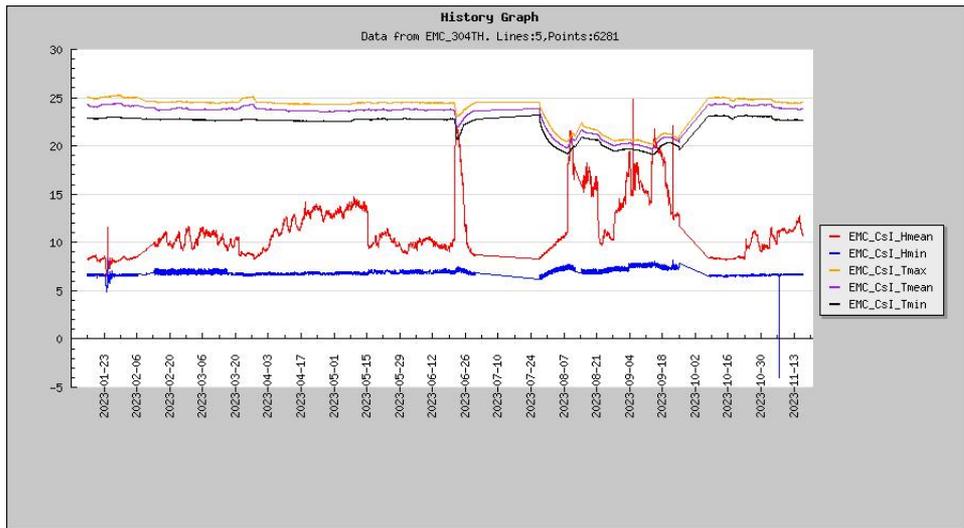
A AHCAL prototype based on Glass Scintillator cells will be established, with a total of $13 \times 13 \times 48 = 8,112$ channels. The cell size is $4\text{cm} \times 4\text{cm} \times 1\text{cm}$, it will be readout by $4 \times 3\text{mm} \times 3\text{mm}$ SiPMs. The cross-sectional size is $42\text{cm} \times 42\text{cm}$, with 48 layers, and the overall thickness is approximately 131.5cm.



GS-AHCAL TDR 初稿

8.7.1 the GS-AHCAL prototype simulation

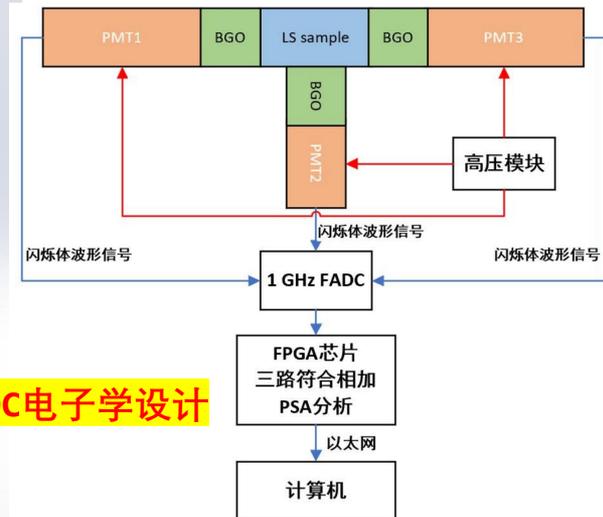
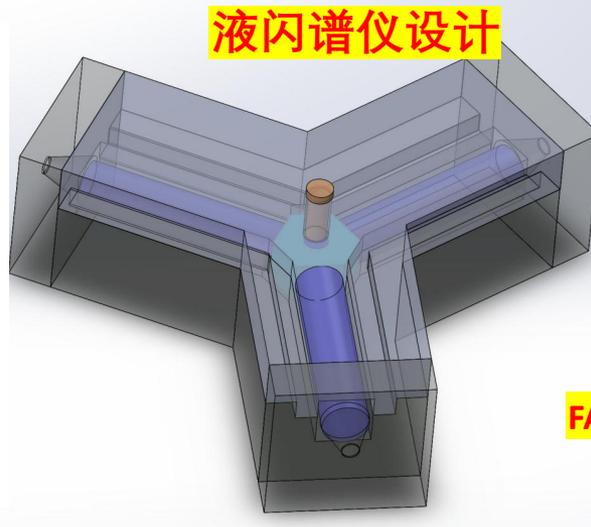
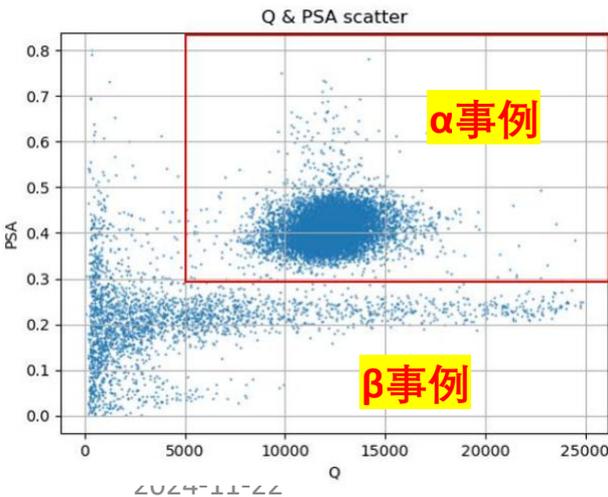
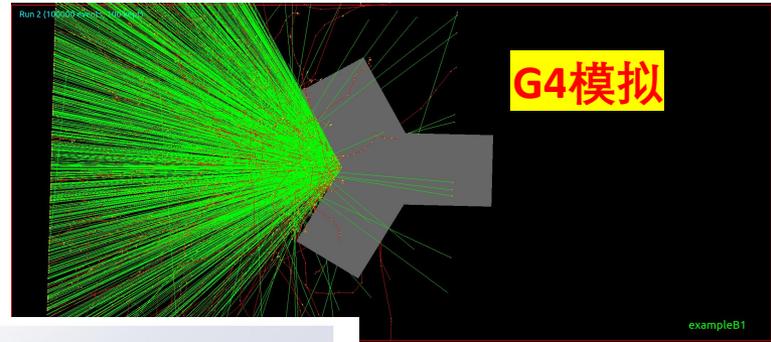
- 担任BESIII量能器的Oncall。
- 主要工作：配合CGEM内室升级，打开量能器端盖。
- 保证EMC量能器的湿度控制和温度控制，不让CsI (TI) 探测单元出现潮解及PD脱胶等问题。



这一年运行量能器任然没有出现死道。

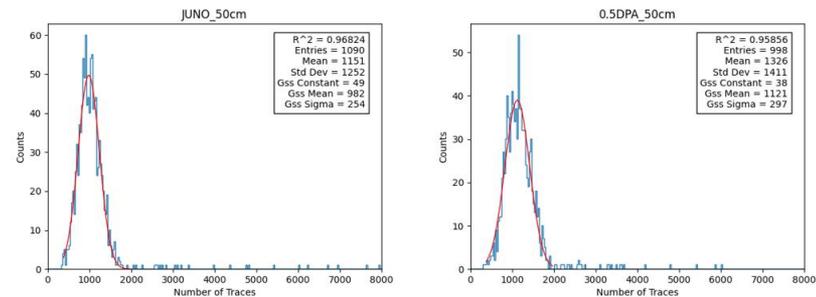
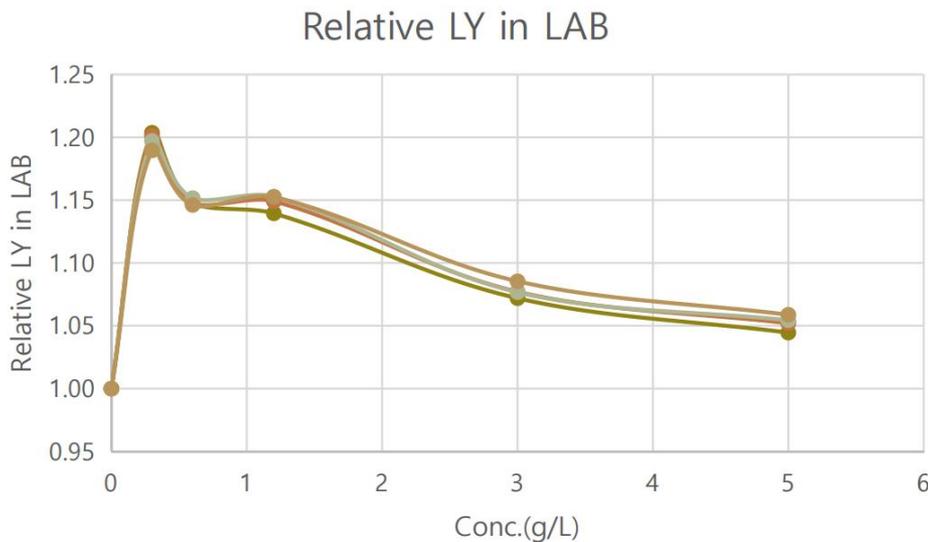
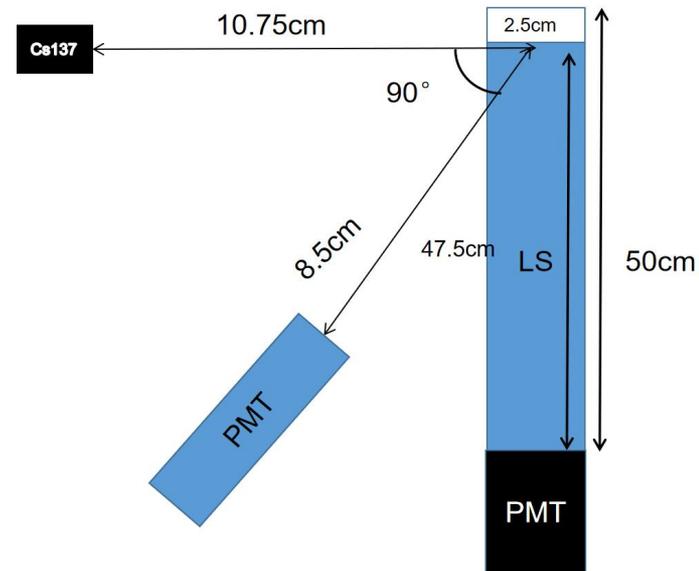
科技成果转化—超低本底液闪谱仪研制（中核工程—项目负责人，经费：119.7万）

- 通过G4模拟设计了超低本底液闪谱仪，铅屏蔽及闪烁体主动屏蔽尺寸，本底计数率达到5 CPM的本底<17 CPM；
- 设计了探测器及电子学方案，采用FADC三重符合的方式读出，有济南分部提供；
- 进行了一系列实验室测试， α/β 区分度达到99%以上，结果显示能满足合同的要求；
- 已经进入加工测试阶段。



DPA-JUNO液闪研究 (For JUNO & TAO升级)

- DPA发光物质可以提高JUNO液闪的光产额，研究发现能在JUNO液闪配方里加入一定量的DPA后，光产额可以提高12%以上，可以验证成为JUNO升级的液闪方案。
- 同时对TAO的液闪配方也进行了研究，结果显示同样具有的12%以上的光产额提高，给TAO升级提供方案。
- 相关内容申请所创新课题。



日期	样品	channel	光产额
20241112	LS_50cm	982	1.00
20241112	0.5DPA_50cm	1121	1.14

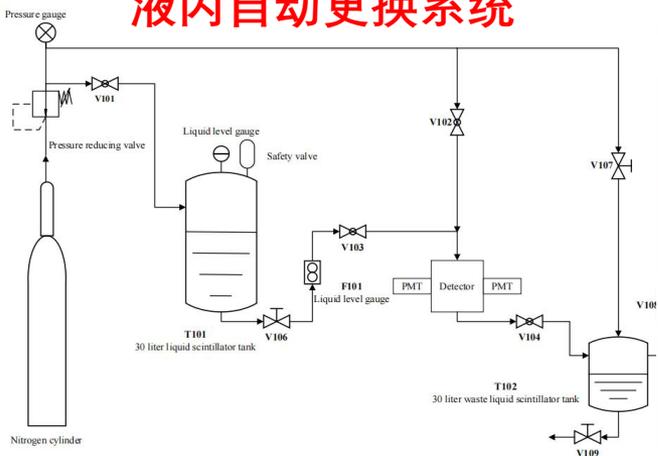
散裂二期—液闪质子束流检测探测器研究

- 由于质子束流比较强，**塑料闪烁体容易照坏，液闪更换容易**，考虑用液闪替代塑料闪烁体；
- 配合散裂中子二期，研究一个液闪质子束流检测探测器，**设计一套液闪自动更换系统**；
- 对液闪进行了抗辐照研究，结果显示是液闪可以用于质子束流检测探测器；
- **文章已经投稿到NIMB**，目前在审稿。

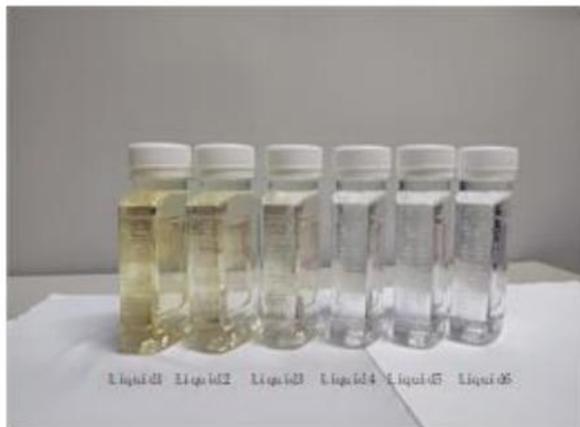
LS ID	80 MeV proton			1.6 GeV proton	
	Irradiated time (mins)	Energy deposition (MeV/p)	Absorbed dose (Gy)	Energy deposition (MeV/p)	Equal 1.6 GeV proton counts (p/cm ²)
LS1	2.5	25.19	2.44 × 10 ³	5.91	8.82 × 10 ¹²
LS2	7.5		7.31 × 10 ³		2.65 × 10 ¹³
LS3	30		2.92 × 10 ⁴		1.06 × 10 ¹⁴
LS4	90		8.77 × 10 ⁴		3.18 × 10 ¹⁴
LS5	270		2.63 × 10 ⁵		9.53 × 10 ¹⁴
LS6	605		5.90 × 10 ⁵		2.14 × 10 ¹⁵
LS9	0	0	0	0	0
LS10					

CSNS打靶高能质子束功率160 kW，
 伴生质子束束流流量 1.38×10^{10} p/cm²/s，流强模拟值 2.56×10^{11} p/s。

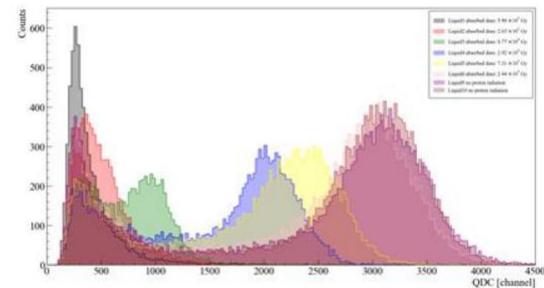
液闪自动更换系统



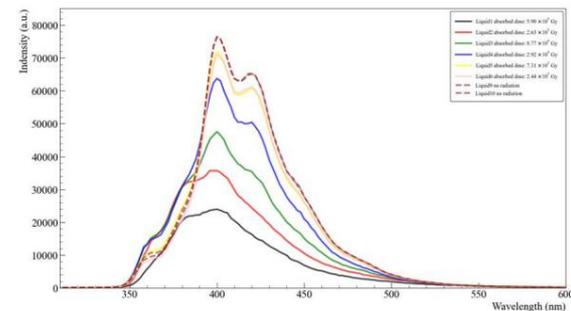
液闪探测器样品更换系统设计图



辐照后样品图



(b) Irradiated LS samples.



辐照前后荧光光谱结果图

争取项目与经费

项目名称	类型	总经费（万）	角色	在研与否
江门液闪纯化系统	先导	1500	负责	在研
液闪谱仪 α 、 β 能谱甄别装置 试制及试验技术开发	横向	119.753万	负责	24—26
闪烁玻璃强子量能器方案预研	河南省高能中 心部署项目	1000	主要人员	25-27年
新荧光材料研究	重实课题	10	负责	24年结题

2024年经费申请：

横向课题申请，“液闪谱仪 α 、 β 能谱甄别装置试制及试验技术开发”，**获批**。

自然科学基金面上项目，“基于铅卤化物钙钛矿单晶的高能量分辨 γ 射线探测器研究”，没有获批。

所创新课题“基于JUNO液闪及DPA发光材料的高光产额液闪研究”，申请中。

学术发展与交流：

2024发表文章情况（**通讯作者4篇，4篇SCI，1篇ESCI，参与发表1篇**）

- ① Detector upgrade for ^{222}Rn concentration in high purity nitrogen measurement, JINST, Ling X, Yan Y J, Yu B X , etc.
- ② JUNO high purity nitrogen plant, Appl. Radiat. Isot, Ling X, Yan Y J, Yu B X , etc.
- ③ Study of the concentrations of Kr and Ar in high-purity nitrogen of JUNO, RDTM, Haodong Zhang, Boxiang Yu, etc.
- ④ Radiation hardness study of liquid scintillator under 80 MeV proton beam irradiations, NIMB, Wenbao Qu, Haisheng Song, Boxiang Yu* etc. （正在审稿）
- ⑤ Determination of Henry's law coefficient of oxygen in LAB for JUNO, JINST, X. Qi, X. Sun, J. Li, T. Hu, J. Fang, L. Zhou, B. Yu etc.

国内外会议（9次报告，7次国际会议，2次国内会议）：

报告人	会议名称	国内/国际会议	报告题目
俞伯祥	第三届地下和空间粒子物理与宇宙物理前沿问题研讨会	国内会议	High Purity Nitrogen plant of JUNO
俞伯祥	23st JUNO Collaboration Meeting	国际会议	Status of AFP plant
俞伯祥	24st JUNO Collaboration Meeting	国际会议	JUNO Filling coordination
俞伯祥	24st JUNO Collaboration Meeting	国际会议	Porgress of AFP plant comissioning
俞伯祥	The 2024 international workshop on the high energy Circular Electron Positron Collider (CEPC)	国际会议	CEPC GS HCAL
俞伯祥	闪烁玻璃合作组会	国内会议	CEPC GS HCAL
凌鑫	Low Radioactivity Techniques(LRT) Workshop 2024	国际会议	Status of the Liquid Scintillator for JUNO
凌鑫	23st JUNO Collaboration Meeting	国际会议	Status of HPN plant
凌鑫	24st JUNO Collaboration Meeting	国际会议	Porgress of HPN plant

学生培养（1博士+3硕士+2本科）

- 联培博士生（1名）：凌鑫；
- 联培硕士（3名）：张浩东，瞿文宝，任帅帅
- 国科大本科生—前沿物理研究（2名）：刘子浩，刘雨珊

公共服务

- 承担中心第一党支部的组织委员及相关工作；
- 为硬件片研究生考核召集人之一，硬件篇研究生考核评审；
- NIMA、RDTM、核技术的文章评审等。

总结

◆ 工程任务

- JUNO灌装协调人，2024协调3次12个系统联调。
- 负责液闪光学纯化系统、高纯氮系统、地下液闪厅的验收、调试、运行，测量装置运行

◆ 论文、报告

- 5篇文章（4通讯，4篇SCI，1篇ESCI）
- 9个会议报告海报（7国际，2国内）

◆ 经费争取情况

- 获批横向课题一项，119.7万，负责人
- 闪烁玻璃强子量能器方案预研，~1000万，主要人员

◆ 公共服务

- 第一党支部组织委员
- 硬件考核召集人，学生考评
- NIMA、RDTM、核技术的文章评审

◆ 学生培养

- 博士1人，硕士3人，本科2人

◆ 职业素质

- 工程组织能力
- 学术组织能力、合作精神
- 主动性和创造性

谢谢!

2. 副高级以上科研人员考核标准

	评议项目	评价分
任务完成 (80%)	任务完成情况 (50%)	
	学术发展、学术交流、论文 (10%)	
	争取项目与经费 (10%)	
	公共服务 (10%)	
职业素质 (20%)	科研能力, 学术组织能力, 工作的主动性和创造性, 合作精神	

注：每项评价分均采用 5 分制，应精确至小数点后 1 位。