



# 年度绩效考核报告

## (2023.11-2024.11)

---

**何苗**

**中微子一组 组长**

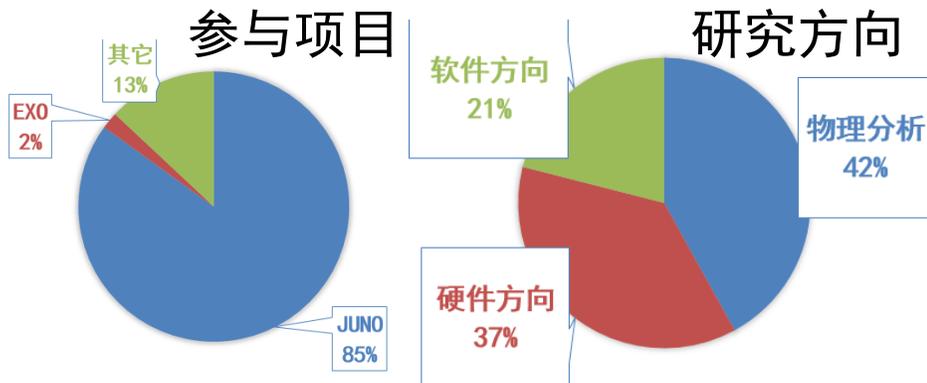
**2024年11月20日**

## 人员

- 职工10人 (正研5, 副研5, 其中特聘青年3)
- 返聘、外聘3人, 博后11人, 学生23人

## 职责

- 组内职责: 中微子物理与探测技术, 自由探索
- 个人职责: 管理(5%), JUNO(85%), CEPC(10%)



## 矩阵式管理: JUNO各系统管理、JUNO物理软件组

## 科研行政组会

- 过去: 学生工作考核, 大家积极性不高, 有时候细节讨论太多
- 现在 (2024年7月开始): 团队报告加知识拓展环节
- 2024年11月新增英文组会, 计划每月一次, 安排博后轮流报告

### 固定环节

老师介绍自己团队的工作进展和问题, 大家补充和讨论

### 学术与 工作交流

### 灵活环节

专题讨论、邀请学术报告、组织组内活动等

### 知识拓展



11月13日组会连线TAO  
安装现场视频讲解

# 江门中微子实验进展：探测器安装基本完成

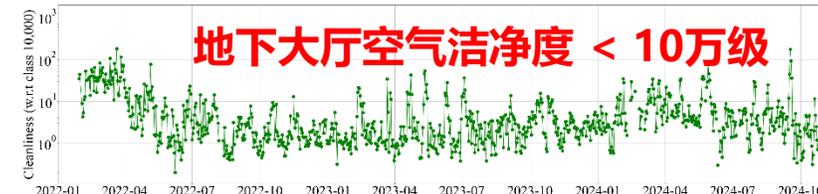
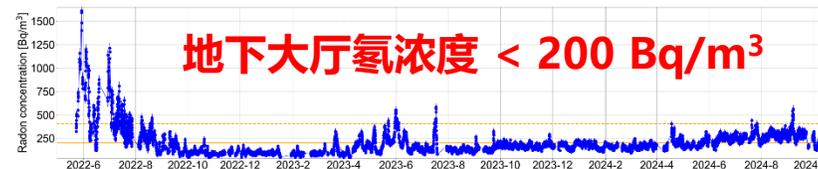
- 在JUNO项目**14**个二级系统或工作组中担任其中**4**个的（共同）负责人

二级系统	（共同）负责人
土建（先导课题）	李小男
小PMT（先导课题）	何苗
放射性本底控制	赵洁
台山中微子实验	李依宸

以及多名三级系统负责人和实验员（含退休返聘）

- 在JUNO的**10**个物理与软件工作组中担任其中**6**个共同协调人

物理软件工作组	共同协调人
探测器模拟	曹国富（卸任）
事例重建	罗武鸣
在线事例分类	赵洁（卸任）
反应堆中微子	占亮，李依宸
超新星中微子	李玉峰
数据质量	陈志源 new!



# 台中微子(TAO)实验进展 (L2: 李依宸)

- ◆ **中心探测器**完成1:1原型机测试, 发现若干问题 (密封、低温、电子学、刻度装置) 并解决, 原型机已拆解运至台山现场。
- ◆ **刻度** (L3: 占亮): 刻度装置完成全面测试、准备发往台山, 刻度源完成生产、准备验收。
- ◆ **SiPM和电子学** (L3: 曹国富): 完成低本底连接器的更换, 正在台山安装SiPM、已完成50%, 完成线缆生产, 前端电子学即将完成生产。  
⇒ SiPM burn-in 测试论文, 已发表: [JINST 19 \(2024\) 07, P07028](#)
- ◆ **离线软件** (L3: 曹国富): 开发基于电荷重心和机器学习的顶点和能量算法, 以及PID算法
- ◆ **反符合探测器、触发和数据获取系统**: 完成硬件和软件准备。
- ◆ **台山现场安装**: 完成环评报备、详设评审、施工方案审查等流程, 获得核电动工许可, 现已开工, 完成主要设备运输, 完成水系统、网络、洁净间搭设, 正在组装探测器。

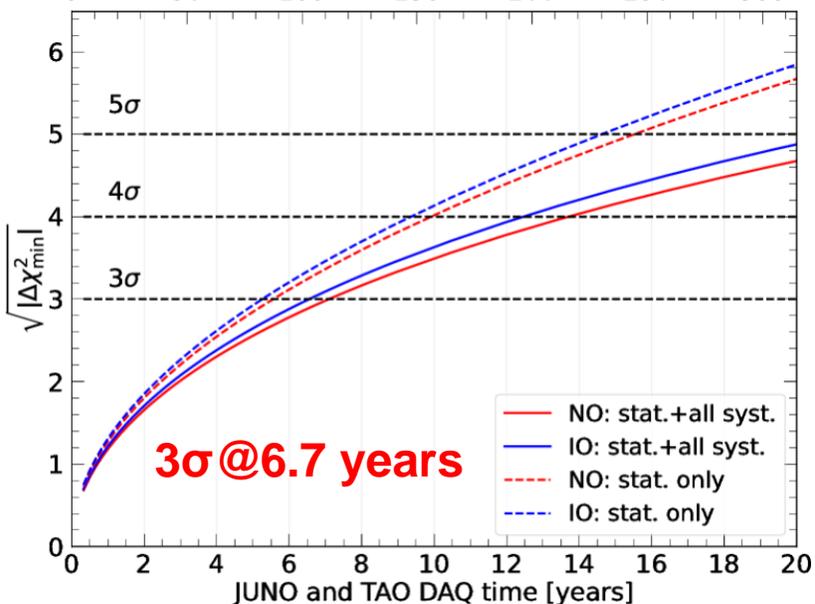
**探测器安装10月正式启动, 预计明年初完成。**



探测器罐体吊装进入国防科工局监管的安全边界, 标志着前期进场工作最难的环节完成。探测器安装正式开始。

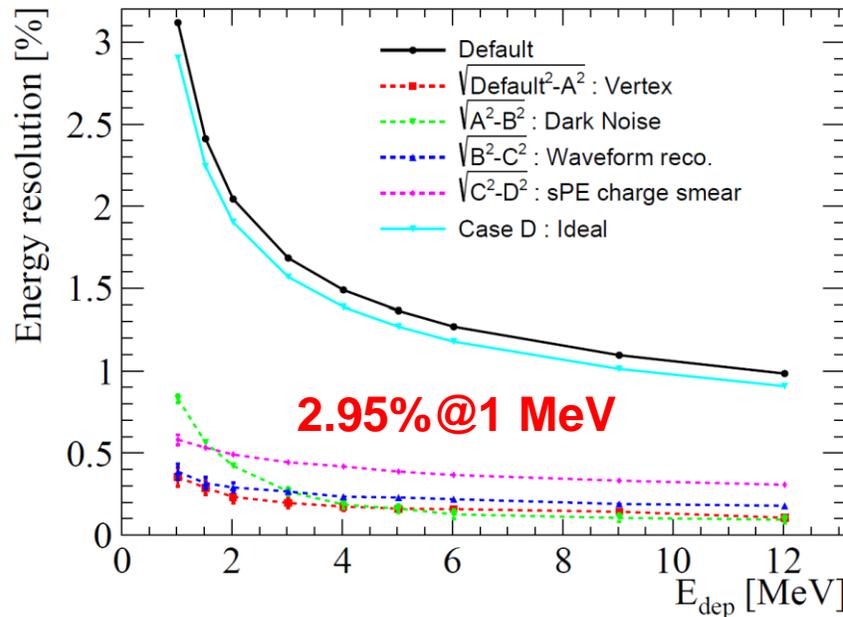
## 质量顺序灵敏度

占亮, 李玉峰, 李依宸等, CPC接收



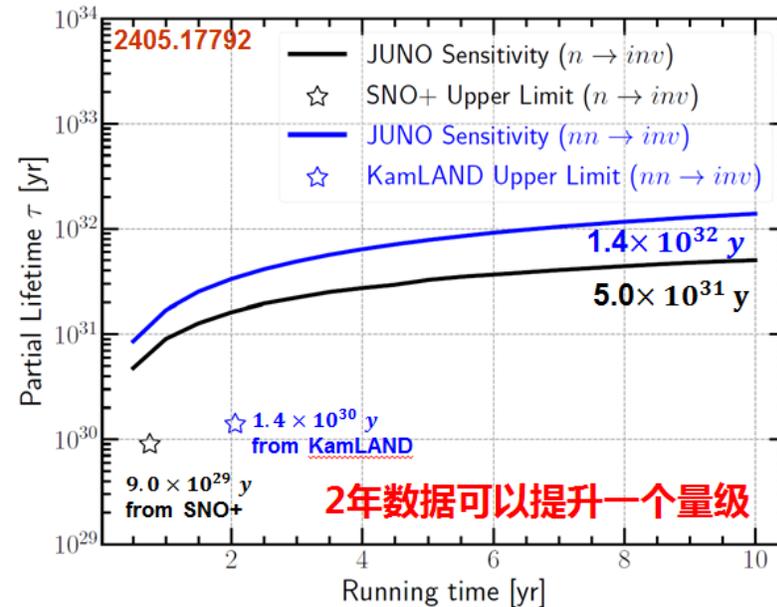
## 能量分辨率预期

曹国富, 罗武鸣等, CPC接收



## 中子不可见衰变

郭万磊等, 投稿到EPJC



- ◆ **反应堆中微子**: 成立Blinding Taskforce和Publication Taskforce, 开展早期振荡研究
- ◆ **地球中微子**: 基于最新的地学模型完成了地球中微子探测灵敏度的计算, 更新能谱预期
- ◆ **核子衰变**: 完成残余核退激发并开源程序GEMINI++4v (投稿)
- ◆ **超新星、太阳中微子**: 发表2篇合作组文章
- ◆ **事例重建**: 机器学习光子计数 (投稿)、大气中微子方向重建 (发表) 和PID算法
- ◆ **其它工作**: nEXO国际合作、GasTPC探测反应堆中微子、相干散射、中微子磁矩、月球中微子等

- ◆ **经费**：连续三年申请到**科技部重点研发计划**项目或课题，在研课题 > 20项

	2022项目	2023项目	2024项目
项目主持人	占亮	中山大学	曹国富
项目经费（万元）	1800	1700	2150
课题主持人	李依宸	何苗	罗武鸣
课题经费（万元）	650	425	450

- ◆ **论文**：17篇
- ◆ **国际会议**：口头报告和海报 > 50人次
- ◆ **人才引进和培养**：博士毕业6人，博士后净增5人，外籍博后人数大幅度增加。在开平组织**中微子夏令营**招生，7位老师参与授课。



2024中微子夏令营

2024年7月5-9日 开平市 江门中微子实验站

**活动安排**

**【日程安排】**

7月4日	报到
7月5-7日	专题报告 参观江门中微子实验站
7月8日	优秀营员选拔
7月9日	专题报告

**【专题报告】**

中微子振荡	中微子质量	中微子实验相关探测器
反应堆中微子	核子衰变	中微子实验相关软件
天体中微子	中微子与暗物质	

**主讲人**

王贻芳、曹俊、何苗、于泽源、李玉峰、曹国富、李高嵩、丁雪峰、王毅、罗武鸣、郭万磊、路浩奇、赵浩

# 个人工作：JUNO 小PMT系统建设 (50%)

- ◆ 担任小PMT系统负责人（先导专项课题，经费预算3700万），负责2.6万支3英寸光电倍增管及其前端电子学的系统设计、生产和安装，独立的光子探测系统，通过光子计数构成数字量能器。
- ◆ 本人负责内容占整个系统70%，其余30%由法国、智利、美国等负责。

- 2016 • 系统建立
- 2018-2020 • PMT生产和裸管测试
- 2020-2022 • PMT前端集成
- 2021-2022 • 电子学生产和测试
- 2022-2023 • 电子学集成
- 2023-2024 • 探测器安装

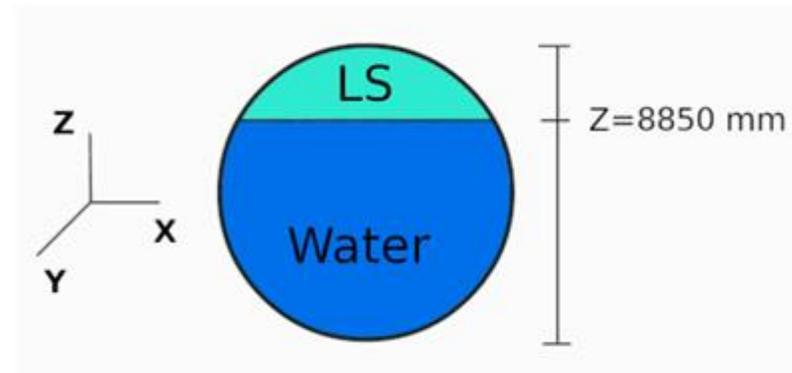
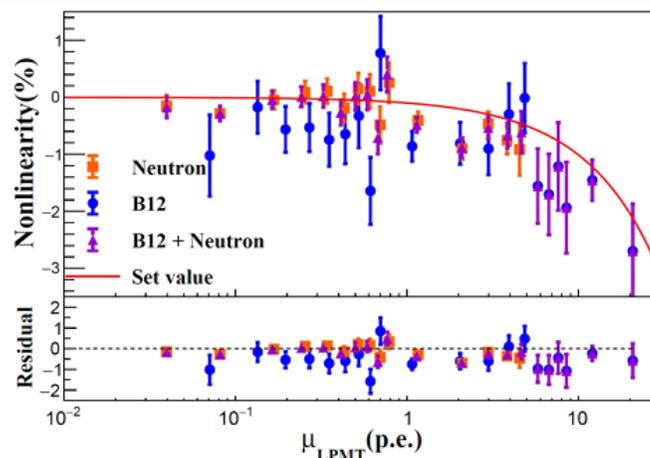
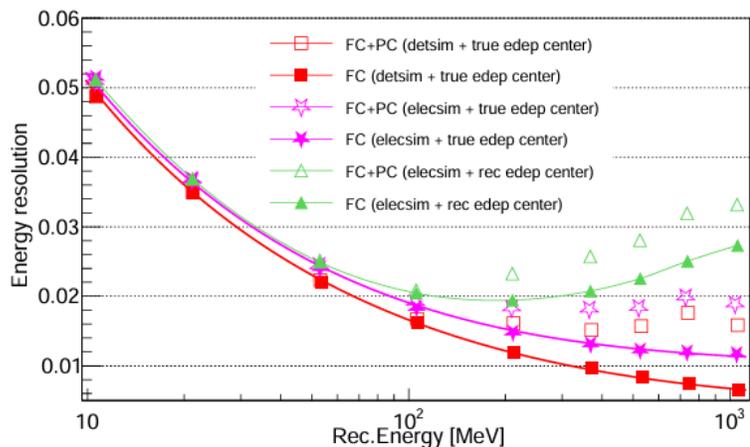


## 24年工作重点

- ◆ 组织JUNO现场安装与测试（徐吉磊、吴帝儒、王健等）
- ◆ 组织数据读出的固件、软件开发与调试（电子学+DAQ+DCS+离线）
- ◆ 组织单通道数据质量检查（褚子良、牛玉杰等），及时修复有问题的通道

五邑大学、广西大学、台湾大学、美国、法国几所单位参与

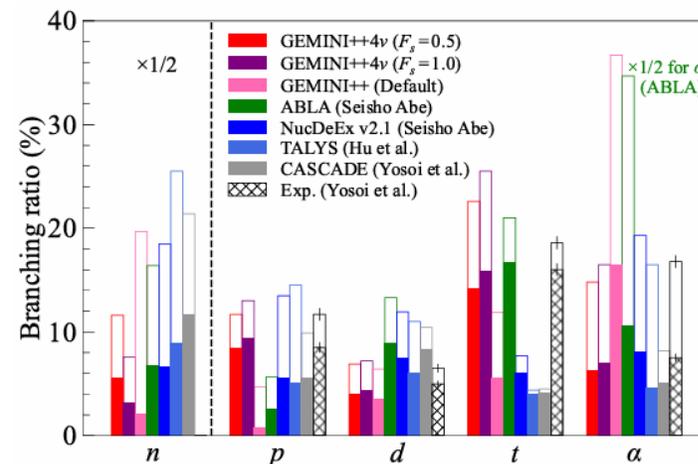
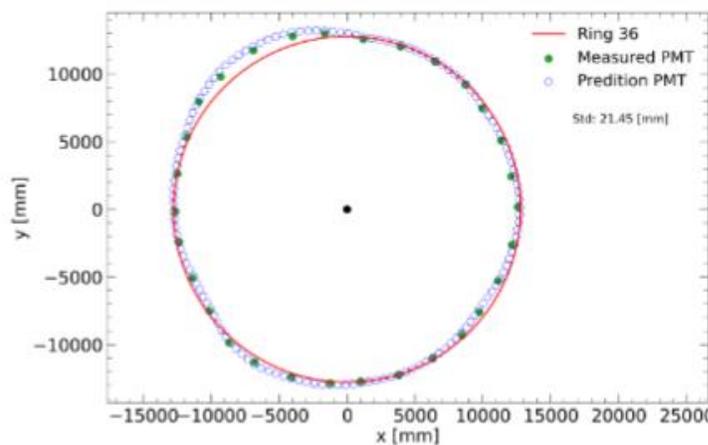
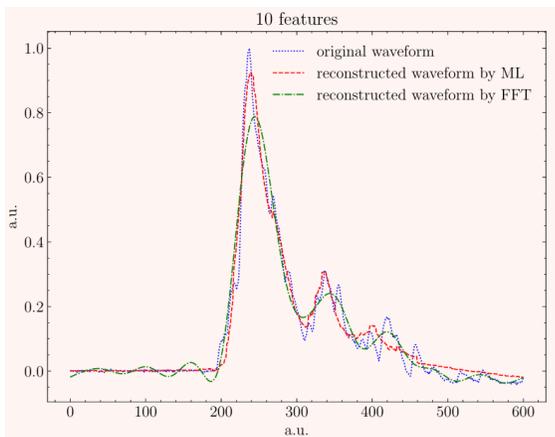
**小光电倍增管系统安装全部完成，正在JUNO现场进行最后检查。**



张思远: 利用小PMT计数方法重建事例能量, [文章NST已接收](#) (与广西大学黄永波共同指导)

褚子良: 利用小PMT刻度大PMT非线性刻度方法研究, 正在撰写note

Fernanda: 液闪罐装期间的在线事例分类性能研究



吴帝儒: PMT波形特征提取与重建

吴肇祥: PMT安装位置真实化和重建修正, 完成note

牛玉杰: 残余核退激发, [文章PLB已接收](#) (与郭万磊共同指导)

# 个人工作：其它 (20%)

- ◆ 2024年加入CEPC团队，跟踪探测器研制，参与组织国际科学委员会会议、CEPC workshop，参加了探测器国际评审，参与起草项目建议书等。
- ◆ 服务类工作：JUNO IB、Speaker Committee、部分网页、合作组作者名单、实验现场讲解、招生宣传、学术小组、研究生面试，科普报告……

经费	经费 (万元)	申请年度
先导专项课题	3700	2017
科技部重点研发计划课题	425	2023
基金委面上项目	52	2023
河南科学院高能物理中心	300	2024 <b>new!</b>

文章	期刊	本人贡献	发表年度
有机玻璃保护罩工艺	JINST	一作+通讯	2024
基于小PMT的能量重建	NST	共同通讯	2024接收
残余核退激发	PLB	共同通讯	2024接收

完成全部20000件PMT有机玻璃保护罩生产、测试并发表文章



为了建造这一大科学装置，江门中微子实验团队集智攻关、多措并举，攻克多项技术难关：

1. 成功研制出具有自主知识产权的国际最高光子探测效率的光电倍增管，打破了该领域的国际垄断，并获欧盟、美国、日本等的专利授权。
2. 研制出高强度、高精度、高透光率光电倍增管水下防爆系统。
3. 研发了高洁净度、高密封、高效率的液体闪烁体（简称液闪）纯化系统，获得目前国际上衰减长度最高的液闪。
4. 采用水下电子学的创新设计，以民用器件实现了航天级别的可靠性。
5. 完成有机玻璃球、不锈钢网架等探测器关键部件的设计、研制、批量生产及安装。
6. 建成国内最大跨度的深埋地下洞室，该洞室顶部起拱跨度达49.5米，相关施工属于世界级的超常规地下工程。

**2024年10月作为JUNO技术难关之一宣传报道。**

**研制出高强度、高精度、高透光率光电倍增管水下防爆系统**

## ◆ 实现江门实验从建设期到运行期的转变

- ⇒ **实验建设**：完成江门和台山实验探测器安装并开始运行
- ⇒ **探测器性能研究重点**：探测器模拟、能量重建、**能量分辨率**和放射性本底
- ⇒ **物理研究重点**：**反应堆中微子**，力争2025年底取得物理成果

## ◆ 个人工作

- ⇒ 继续JUNO相关的几个课题并协调组内工作
- ⇒ 继续建设和发展河南省科学院高能物理中心基础物理平台
- ⇒ 投入更多精力到CEPC探测器设计