

2023-2024年度考核报告

报告人：宁哲

ningzhe@ihep.ac.cn

参与的项目

参与项目

其他工作

文章期刊

参加会议

未来工作计划

1. 负责江门电子学的可靠性研究

2. 负责用于基于FPMT的PET成像的读出电子学系统研究

1. 江门中微子实验-可靠性研究



焊点可靠性研究

- 协助指导学生开展焊点在高湿环境下焊点可靠性研究



参与研发针对江门电子学的AI系统

- 参与针对用于江门电子学系统状态预测的AI研究



低压电源可靠性研究

- 由于低压电源出现一些损坏，帮助评估是否需要大规模的修理

1. 江门中微子实验-江门质量控制数据库

质量控制数据库系统的日常维护

增加流程检查的功能，确保工人按照流程操作

协助及时解决测试过程出现的问题，如扫描异常、更换电子学盒子

Type	Storage_house	SAB_All	SAB_Tested	SAB_Untested	Underground hall	SteelShell Connection	SteelShell Leakage	SteelShell FinalTest
Today	X	X	0	X	0	0	0	0
Current	4795	568	582	3	59	4	49	1773
Accumulative	6886	2091	2408	X	1826	1799	1821	1773

SAB标签扫码 Config A4标签打印 检漏

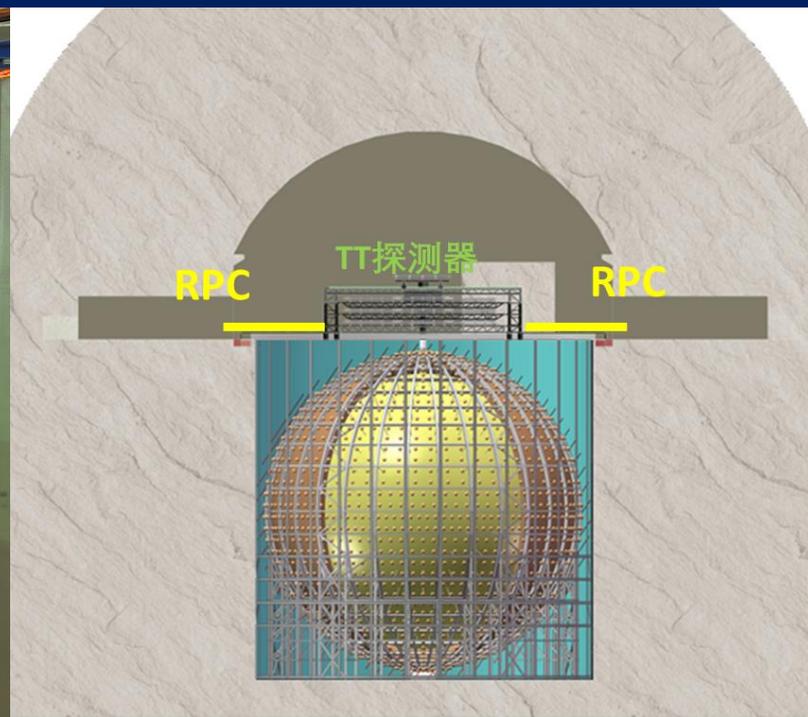
盒子编号1 GCU编号1 波纹管编号1

波纹管长度 电子学间编号

1. 江门中微子实验-RPC电子学

通过可靠性计算证明Argo原先的后端电子学用在江门风险极大，因此需要重新设计

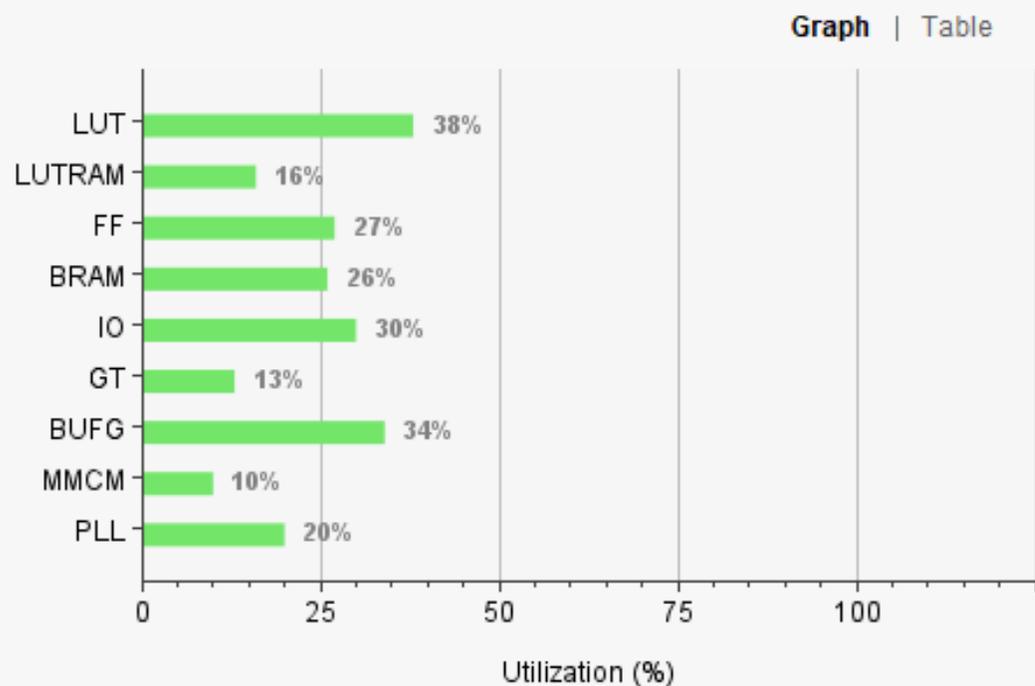
复用Argo RPC前端电子学，针对9000路的信号正在开发基于时钟多分相的TDC系统



2. FPMT读出电子学系统研究

本人：固件开发和系统研究；人员：江晓山、严雄波、胡俊、王仰夫、孙芸华；

实现400MHz系统时钟下64路TDC的时序收敛，确保前后沿测量在10 ps左右



Timing

Worst Negative Slack (WNS): 0.06 ns

Total Negative Slack (TNS): 0 ns

Number of Failing Endpoints: 0

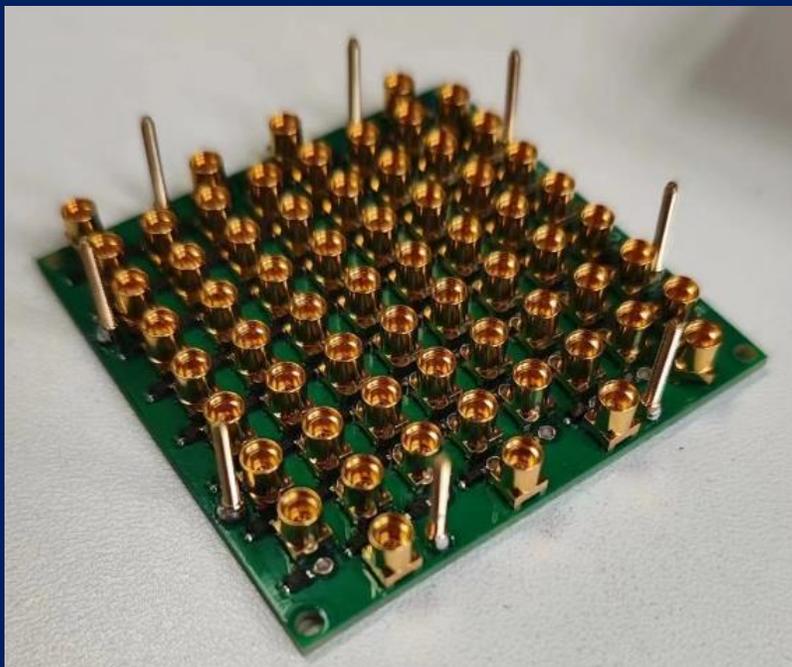
Total Number of Endpoints: 177713

[Implemented Timing Report](#)

2. FPMT读出电子学系统研究

和团队其他成员一起解决FPMT内部串扰带来造成电子学端信号反射的问题

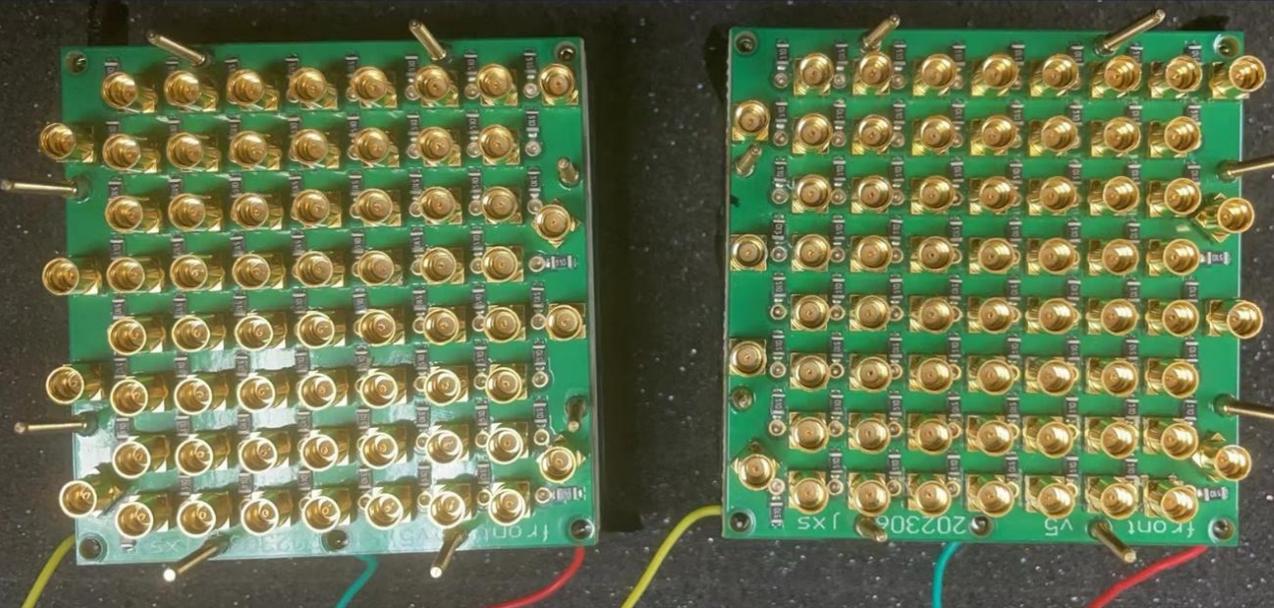
解决电子学在高触发率下异常工作的问题



2. FPMT读出电子学系统研究

问题：由于FPMT采用钽封，常规的高温焊接有存在损坏FPMT的风险

办法：采用低温锡膏（成分为银和环氧树脂），解决电子学板和PMT装配时面临高温焊接的问题（85°C/3H）



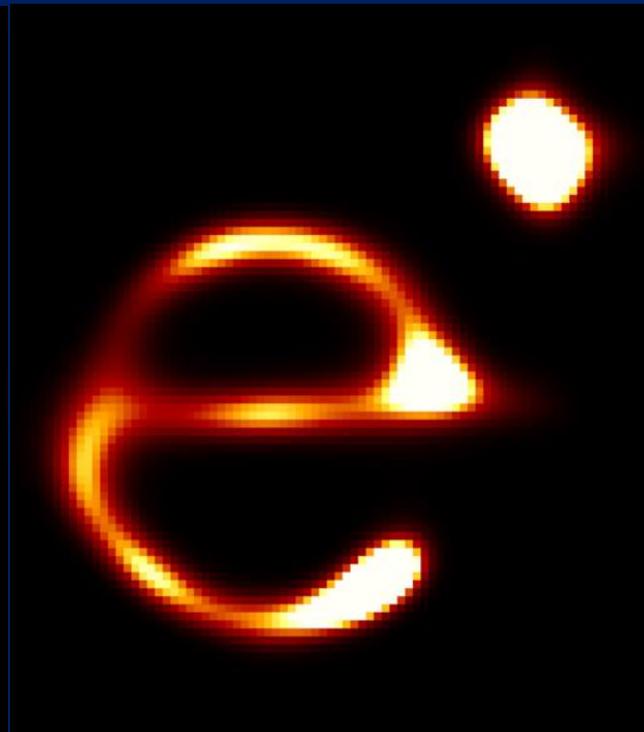
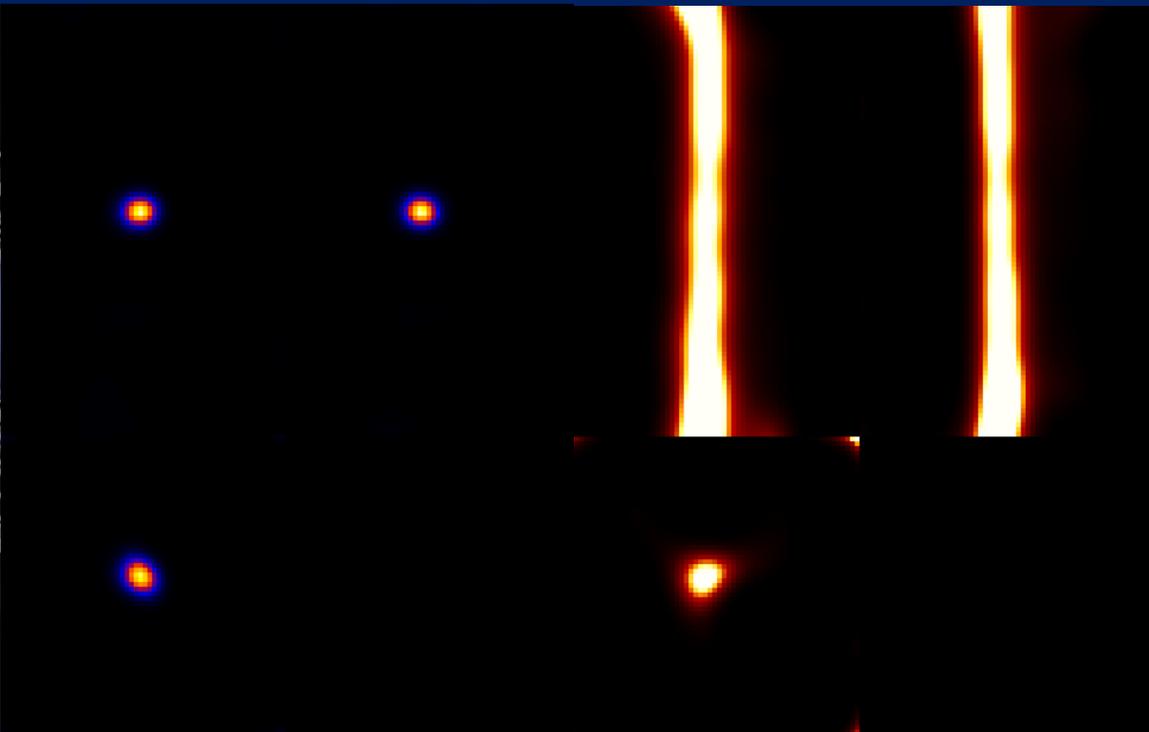
PHYSICAL PROPERTIES:

* Color (before cure):	Part A: Silver	Part B: Silver
* Consistency:	Smooth thixotropic paste	
* Viscosity (23°C) @ 100 rpm:	2,200 - 3,200	cPs
Thixotropic Index:	4.6	
* Glass Transition Temp:	≥ 80	°C (Dynamic Cure: 20-200°C/ISO 25 Min; Ramp -10-200°C @20°C/Min)
Coefficient of Thermal Expansion (CTE):	Below Tg:	31 x 10 ⁻⁶ in/in°C
	Above Tg:	158 x 10 ⁻⁶ in/in°C
Shore D Hardness:	75	
Lap Shear @ 23°C:	1,475	psi
Die Shear @ 23°C:	≥ 10	Kg 3,556 psi
Degradation Temp:	425	°C
Weight Loss:	@ 200°C:	0.59 %
	@ 250°C:	1.09 %
	@ 300°C:	1.67 %
Suggested Operating Temperature:	< 300	°C (Intermittent)
Storage Modulus:	808,700	psi
Ion Content	Cl:	73 ppm Na ⁺ : 2 ppm
	NH ₄ ⁺ :	98 ppm K ⁺ : 3 ppm
* Particle Size:	≤ 45 microns	

2. FPMT系统联调研究

进度：已经完成128路读出的点源、棒源和模体成像

计划：下一步进行512路的系统联调，电子学这边已经就绪



其他工作

参与项目

其他工作

文章期刊

参加会议

未来工作计划

申请了2024年度北京自然科学基金课题

申请了2024年度的重点实验室自主部署课题

协助指导一个本科学生，开展可靠性方面的研究

公共服务：负责维护组里可靠性实验室设备，参加组里设备招标采购的标前会，作为评委参加所里学生中期考核

文章发表期刊

参与项目	其他工作	文章期刊	参加会议	未来工作计划
------	------	------	------	--------

发表文章：1篇（通讯作者）；

正在审稿的文章：1篇；

通讯作者文章

- Reliability studies of the custom-designed front-end and ADC chips used for JUNO large photomultipliers electronics, RDTM, 2024

参加会议

参与项目	其他工作	文章期刊	参加会议	未来工作计划
------	------	------	------	--------

➤ 2024 IEEE Real-time conference

➤ 第四届半导体辐射探测器研讨会

➤ 第二十二届全国核电子学与核探测技术学术年会

未来工作计划

近期工作计划

- 江门电子学可靠性跟踪研究
- 和核技术一起，完成联合调试
- 持续优化FPMT电子学



远期工作计划

- 提高TDC时间分辨精度
- 提高TDC通道密度



Thank
you

END