

中国科学院高能物理研究所中微子二组组长、研究员于泽源： 在海量数据中寻找“皇冠上的明珠”



于泽源

策划：谷江民 谢敏
统筹：王平强 王鼎强
撰文：张浩洋
供图：龚静

在中微子研究的三大核心课题中，质量顺序测定堪称“皇冠上的明珠”。现有理论预言中微子存在三种质量状态，但人类始终无法确定其排列顺序，江门中微子实验(JUNO)以确定中微子质量顺序为首要科学目标。近日，我们有幸

采访到中国科学院高能物理研究所中微子二组组长、研究员于泽源，深入了解江门中微子实验装置的调试运行、后期读数阶段的相关内容。

从“打火”难题到散热攻坚

记者：于泽源老师，您在江门中微子实验中，主要负责哪些工作？

于泽源：目前，我在江门中微子实验室负责探测器的调试和运行，以及物理分析工作。我从事中微子研究多年，从江门中微子实验立项开始就参与其中，工作内容涵盖前期预研、设计以及物理分析等各个方面。今年实验进入灌装和调试运行期，我便常驻现场了。

记者：确定中微子质量顺序是江门中微子实验的首要科学目标，为什么中微子质量顺序如此重要呢？

于泽源：中微子是物质世界基本组成单元之一，但我们目前对其诸多性质仍一无所知。比如，中微子为什么有质量，质量从何而来，三代中微子谁轻重等问题，都是我们探索的重点。中微子在粒子物理的标准模型中，是没有质量的。然而，通过中微子振荡实验，我们发现中微子的质量其实并不为零，这是一种超出我们现有模型的新物理现象，很可能为我们打开发现新物理突破点的窗口。

记者：去年底，江门中微子实验探测器主体结构建成并启动液体灌装，灌装

期有没有遇到突发问题，又是如何推进的呢？

于泽源：过去8个月是非常关键的调试期。刚开始时，光电倍增管出现一些打火情况，而且当时各种附属设施还从未同时开启过，发热量太大，空气无法有效散热，只有灌满水后才能同时运行。我们面临很多挑战，比如要保证众多通道的数据同时上传且不丢失，还要确保探测器的性能稳定。调试期的主要问题是解决光电倍增管打火现象。光电倍增管刚开始运行时打火比较严重，它里面有电荷积累，放电时会发光，而我们这个实验正是通过观测光来进行的，这就产生了一些意想不到的问题。后来我们慢慢理解了原理，比如知道光电倍增管打火是由电荷积累导致的，于是我们把容易打火的光电倍增管找出来，降低其运行压力，从而解决问题。但这是一个需要不断摸索和动态调整的过程，需要不断更新相关数据。

在每秒40GB数据里“捞真金”

记者：实验每秒会产生40GB的数据量，面对如此庞大的数据，团队采用了哪些高效的数据处理流程？

于泽源：对我们来说，40GB/秒的数据量直接存盘是一种浪费。我们探测中微子，每天真正有用的中微子事件大概是三四十个，而每秒钟获取的数据却有几百个。所以关键是要从海量数据中筛

选出我们真正需要的数据，然后把其他数据压缩掉，这就像在大海里捞沙子一样，要把“水分”筛出去。

记者：我们是如何分析和储存实验数据的呢？

于泽源：关键在于搭建好框架。这要感谢很多同事，比如做离线处理、计算以及网络的同事，他们帮助我们顺利将数据取下来并传回北京，之后我们做分析的同事就能从数据中挑出中微子相关信息。

记者：关于中微子质量测量顺序，有没有相应的工作计划时间节点呢？

于泽源：肯定是越早取得成果越好，但目前还很难准确预估。确定中微子的质量顺序预计需要6年时间。然而，只要探测器运行起来，收集到三个月左右的数据，我们就可以把中微子振荡6个参数中的2个参数的测量精度提高2—3倍。

记者：正式取数后，团队每天的工作日常将是怎样的呢？

于泽源：团队成员有明确分工。负责在现场取数的成员，要在保证数据质量的前提下，尽可能多地获取数据；做网络计算的同事要确保取得的数据能正常传输，中间不出现错误；做分析的同事要深入理解数据。大家就像一个有机整体，工作在一个链条上，这样才能高效且高质量地产出结果。与取数分析相关的团队有130多人。

重温峥嵘岁月，传承红色基因 “红色文化轻骑兵”走进侨乡江门

江门日报讯（记者/黎禹君）7月17日，“2025红色文化轻骑兵：重走抗战之路”红色文化展演与“勠力同心——粤港抗战史实展”在市文化馆同期举行，以文化展演和图文展览相结合形式，生动再现历史。市委常委、宣传部部长，市委教育工委书记陈冀出席活动。

“2025红色文化轻骑兵：重走抗战之路”活动于7月15日至18日走进江门。活动由广东省文化和旅游厅指导，中共广州市委宣传部、广州市文化广电旅游局主办，广东革命历史博物馆、中共江门市委宣传部、江门市文化广电旅游体育局联合承办。活动期间，红色文化展演、“勠力同心——粤港抗战史实展”、惠民演出、主题直播及“移动的文物课堂”等丰富内容相继举行。

展演环节，诗舞剧《华南烽火 抗战丰碑》深情上演，演绎中国共产党领导广东人民英勇抗战的壮丽篇章。近30名在江门实习的香港青年代表到场观演。香港理工大学学生陈伟世看后表示，要弘扬革命精神，增强香港年轻一代的骨气和底气。

据悉，“红色文化轻骑兵”是广东革命历史博物馆着力打造的原创社会教育品牌活动。广东革命历史博物馆馆长易西兵表示：“活动每年围绕主题，旨在走出博物馆，走进革命旧址、社区、图书馆和学校。江门人民的热情令我们感动，希望通过丰富形式，生动呈现全民族抗战历史，弘扬伟大抗战精神。”

据悉，“红色文化轻骑兵”是广东革命历史博物馆着力打造的原创社会教育品牌活动。广东革命历史博物馆馆长易西兵表示：“活动每年围绕主题，旨在走出博物馆，走进革命旧址、社区、图书馆和学校。江门人民的热情令我们感动，希望通过丰富形式，生动呈现全民族抗战历史，弘扬伟大抗战精神。”

据悉，“红色文化轻骑兵”是广东革命历史博物馆着力打造的原创社会教育品牌活动。广东革命历史博物馆馆长易西兵表示：“活动每年围绕主题，旨在走出博物馆，走进革命旧址、社区、图书馆和学校。江门人民的热情令我们感动，希望通过丰富形式，生动呈现全民族抗战历史，弘扬伟大抗战精神。”

锲而不舍落实中央八项规定精神

江门以红色枣工动漫为载体 指导基层党员开展学习教育

江门日报讯（记者/黎禹君 通讯员/陈切 陈艺锋）“这些枣工动漫很生动，每期一个小切口，对学习教育进行宣传讲解，很适合基层党员学习。”自深入贯彻中央八项规定精神学习教育开展以来，江门市委组织部充分发挥红色枣工动漫的宣传教育功能，策划制作了一批通俗易懂的学习教育主题动漫作品，受到基层党员的欢迎。

红色枣工动漫是江门市委组织部原创的党建宣传品牌，通过“红枣”“青枣”互动演绎形式，生动讲好江门党建故事，截至目前共推出作品289期，一批作品获中组部及省委组织部肯定，部分精选作品已由人民日报出版社集结出版。

学习教育开展以来，江门以红色枣工动漫为载体，先后推出《深入贯彻中央八项规定精神学习教育应知应会》《认真落实“第一议题”制度》《公职人员出差期间利用双休日自费在当地景点旅游团算不算违纪？》《警惕“热情饭局”认清“违规陷阱”》等多期学习教育主题的作品，每期一个小切口，指导基层党组织和党员开展学习教育，收到良好效果。

“这些动漫很接地气，很适合基层党员学习，每期作品我都会看，而且还会第一时间分享给党支部的党员。”江门市新会区双水镇党建办主任谭祖耀表示。

在江门各机关单位的宣传栏里，一幅幅学习教育主题的红色枣工动漫宣传海报时常引人注目。“这些海报很生动、很吸引眼球，我们经过时都会停下脚步看一看，在潜移默化中强化了学习教育效果。”江门市委教研室党建研究科党员李森炜说道。

“认真落实‘第一议题’制度的那期漫画很有针对性，对解决当前村（社区）党组织落实‘第一议题’不够规范，对学习内容了解不全、把握不准等问题作出了解答。”蓬江区白沙街道丰乐社区党委书记祝秀霞表示。

“江门推出学习教育主题的动漫作品，以通俗易懂的叙事、活泼的视觉表达和线上线下相结合的传播方式，帮助基层党组织和党员开展学习教育，是一个很有效的探索。”广州大学教育学院教育系主任、课程思政教学研究与实践中心特聘研究员曾小军教授说。

江门市青年社会调研大赛 吸引近400名青年报名参与

江门日报讯（记者/张浩洋 通讯员/梁凌致）今年暑假期间，团市委联合市“百千万工程”指挥部办公室、市委组织部等单位组织开展2025年“邑青才返乡”江门市青年社会调研大赛。本次调研大赛吸引近400名青年报名参加，组建了58支调研队伍，聚焦“百千万工程”和现代化产业体系两大主题，围绕农业产业、现代化县城建设、农文旅融合、体育经济、养老经济等具体选题展开调研。参赛选手积极助力基层解决实际问题，展现了江门青年心系家乡、锐意进取的奋进姿态。

“我来自山东青岛，在江门求学让我将这里视为‘第二故乡’。这次我选择养老产业作为调研主题。完善养老服务体系，关乎民生福祉，对江门而言，发展契合本地实际的养老产业，不仅能直接提升

侨乡长者的生活质量，还能培育新的经济增长点，带动就业和消费。”青年大学生组代表、五邑大学学生周文萱表示，她将和团队成员一起走进江门城乡社区、养老机构和服务站点，倾听长者、家属及一线工作者的心声，掌握真实一手资料。“我们会将调查到的情况与家乡的养老模式进行对比，探讨在尊重江门特色基础上如何进行创新融合。同时，运用所学专业知

识，客观评估产业优势与挑战，为养老产业的未来发展探寻优化路径。”周文萱说。

目前，2025年“邑青才返乡”江门市青年社会调研大赛已经正式拉开帷幕。未来一个多月时间里，参赛选手将深入田间地头、工厂车间开展调研工作，以青春之强、青春之美，共同绘就江门高质量发展壮美画卷。

我市合力推动渡运领域问题执法整治 6月以来累计排查风险点83个

江门日报讯（记者/毕松杰）记者昨日从市交通运输局获悉，为深化渡运领域执法监管，我市以“共享共治”理念为引领，合力推动渡运领域问题执法整治。6月以来累计排查风险点83个，立案查处港口违法案件5宗，建立健全跨部门协作机制2项，有力推动水上交通安全治理模式向事前预防转型，进一步筑牢水上交通安全防线。

据了解，交通运输等部门通过“水陆空”立体巡查（水上巡航+陆上巡查+无人机巡查），对涉嫌非法经营码头、废弃码头、临时装卸点等开展全面排查，梳理全市未经审批擅自占用岸线、超期使用、改变用途等重点风险点83个，建立动态监管台账。针对风险较高的54处作业点位，设置现场警示标牌及监督电话，强化码头经营者及船舶从业人员合法经营意识。协调属地镇（街）、码头设施单位对历史遗留码头实施分级分类管理，完成7个废弃码头围蔽、10个临时设施拆除，实现“排查—警示—整治”闭环管理。

同时，我市实施“常态巡查+错峰执法”工作机制，加强与海事、航道、属地镇政府联合执法，严厉打击设置非法渡口、非法码头等违法违规行为。截至目前，全市交通运输部门共开展执法检查94次，检查点位253家次，立案查处港口违法案件5宗。

开平市水口镇： “卫浴王国”奋力打造镇域高质量发展标杆

“百千万工程”三年初见成效
一本镇经

【镇情概述】

水口镇位于开平市东部，总面积80.8平方公里，常住人口约12万人，是全国重点镇、广东省中心镇、省“百千万工程”典型镇，连年跻身全国千强镇、全国镇域经济500强等“国字号”榜单。当前，水口镇借力“百千万工程”，持续壮大镇域综合实力，加速向小城市形态转变，奋力打造镇域高质量发展标杆。



开平市国际卫浴创新基地加速崛起，水口镇全力推进该基地主平台建设。郭永乐 摄

□江门日报记者 赵可义 严建广
张浩洋 刘嘉猷 通讯员 吴瑞彬

它是开平首个GDP破百亿的乡镇；它是全国闻名的“卫浴王国”；它连年荣登全国千强镇等“国字号”榜单，连续3年在全国镇域经济500强中位居江门首位……它就是开平水口镇！

“百千万工程”实施以来，水口镇锚定“产业兴镇、制造强镇”目标，坚持制造业当家，其强劲发展动能背后的“密码”逐渐清晰——从平台建设、产业升级到空间拓展的系统性变革，正推动这座传统工业强镇迈向高质量发展新阶段。

强平台 “筑巢引凤”打造产业集聚强磁场

水口镇的发展密码，首先藏在其对平台建设的战略布局中。作为老牌工业重镇，水口曾面临产业升级乏力、工业园区规划落后等瓶颈，而以“国际卫浴创新基地”为牵引的新平台建设，正在改写其产业生态。

在毗邻月山镇的水口海燕片区，一座现代化产业园区——开平市国际卫浴创新基地正在加速崛起，成为江门承接省产业转移的主平台核心区。依托该基地“三中心两平台”规划，水口镇全力推进该基地主平台建设，已完成1800多亩土地“三通一平”，实现连片开发的突破性进展。

“平台建设绝非简单开发，而是打造‘筑巢引凤’的完整生态链。”水口镇党委书记司徒锦泉揭示了该基地建设的深层逻辑。这里直击产业升级痛点：高端水暖卫浴智造中心吸引龙头强企落户，水暖卫浴企业孵化培育中心盘活土地培育创新幼苗，而位于月山镇的水暖卫浴配套产业园则通过电镀共性工厂破解行业痼疾，为产业绿色转型筑牢根基。

空间制约的破解更显智慧。借鉴“中山模式”的低效用地再开发试点平台，以“三旧改造+向空中要资源”激活村级用地：近三年，水口镇共盘活村级集体建设用地超750亩，引进产业智谷等13个项目；后溪村“工改工”试点成效斐然，村集体年收益激增近3倍，容积率从0.6跃升至2.1。同步发力的产

业数字发展平台，正探索线上线下融合销售，计划与佛山乐从钢铁世界合作建立交易中心，打造“水暖卫浴大世界”线上线下一体化专业市场。

配套升级的脉动同样强劲。海燕片区的产业综合配套工程（邻里中心）正在建设中，一期人才公寓争取年底建成，600间公寓可容纳2000名职工；下半年启动的二期工程将建设产业孵化基地、商业配套、学校等设施，为企业提供从技术认证到生活服务的全方位支撑。

资金是平台建设的“血脉”。水口镇创新运用专项债券工具，仅今年上半年就成功发行专项债券1.31亿元，用于水暖卫浴生产基地项目、创新基地项目（一期）和城市停车场项目建设，为加快打造产业集聚新高地提供资金保障。这种超前投入已显现磁吸效应——该基地现已成功引进亿元以上工业项目13个，总投资达27.8亿元，预计年产值达45.3亿元。

优产业 “老树开花”与“新苗破土”双轮驱动

依托高能级平台，水口镇传统水暖卫浴产业加速焕新，新兴产业强势崛起，双轮驱动的产业结构正全面展开。

水口镇90%以上的水暖卫浴企业曾以外销为主，是全球知名品牌代工基地。然而，面对国际市场波动，传统卫浴企业也在积极求变。

广东汉玛克科技有限公司董事长李建海近期“高举高打”，持续为开拓国内市场宣传造势。该公司正通过技术突破和品牌升级，改变过度依赖国际市场的局面，开拓国内国际两个市场，让“水口制造”以更高性价比服务全球市场。李建海表示：“过去5年，我们投入数千万元进行研发，完成产品矩阵升级。”通过自动化、数字化深度改造，广东汉玛克科技有限公司恒温、低水压启动等核心技术已更贴合中国水质，达到国际先进水平。

技术突破成为企业转型的核心驱动力。以华艺卫浴为代表的地方协会会长单位深耕标准制定10余年，参与起草和修订国标、行标等30余项，实现

了从“跟跑”到“领跑”的跨越。2022年以来，水口镇共有6家企业和协会参与7个高层次标准制定修订工作，填补了国内外相关产品标准领域的空白。

新兴产业也在水口镇强势崛起。全球前三大通讯线路板供应商依利安达的5G通信项目已全面投产，总投资50亿元的建滔（开平）新一代信息技术产业园签约落地，聚焦高端电路板生产，应用于智能手机、AI设备、新能源汽车等领域。在化工新材料领域，广东泰宝聚合有限公司通过技术创新实现年产能从40万吨增至60万吨的同时，年用电量却减少2000万度，碳排放减少超1.8万吨。

“老树开花”与“新苗破土”双轮驱动，让水口镇产业筋骨更强健，为这座“卫浴王国”注入新活力，推动其产业年产值迈向200亿元大关迈进。

拓空间 系统提升圩镇承载力、吸引力与服务辐射力

水口镇地处开平、新会、台山、鹤山

水口镇党委书记司徒锦泉： 精准赋能，以系统性服务护航企业发展

在企业转型升级的关键阶段，水口镇紧扣企业发展需求，全力构建全链条支撑体系，以系统性服务护航企业发展。

降低企业综合成本是首要抓手。针对企业反映的原材料、人力、用能三大核心成本，政府积极推动电力改革，推出专项方案，力争半年内实现区域内最优电价；联动人社局部门建立劳务对接平台，精准匹配企业用工需求；推动金融机构定制水暖卫浴产业信贷产品，探索“以贷换贷”降低融资成本，让企业轻装上阵。

强化产业核心竞争力需“双轨”并行。一方面，尊重品牌建设规律，支持企业走“自主品牌+高端代工”并行的务实发展路径。鼓励企业发挥ODM研发优势，同时为华艺、汉玛克等本土品牌提供长期培育土壤。另一方面，筑牢知识产权护城河。针对卫浴行业易被仿冒的痛点，政府通过加快建设快速维权中心提供侵权响应、专利申报等一站式服务，解除企业创新后顾之忧。

更深层次的突破是实现资源共享，推动龙头企业开放共享实验室资源，使中小企业便捷获取取证支持，促进技术协同；通过培育新生代企业家群体，激活传统产业思维变革，在良性竞争中提升产业整体能级。水口镇希望通过这种“降成本、筑优势、促共享”的系统性服务，让水口企业从单打独斗走向抱团跃升，实现产业高质量发展。