

# 运行仅2个多月,江门中微子实验发布首个物理成果 两大关键参数刷新世界测量精度纪录

江门日报讯 (记者/陈敏锐 张浩洋 严建广) 11月19日,中国科学院高能物理研究所在江门举办发布会,宣布江门中微子实验(JUNO)装置建设成功并发布首个物理成果;江门中微子实验仅用2个多月,便以超越此前实验1.5—1.8倍的精度测得2个中微子振荡关键参数,超过国际其他实验10—20年的积累。

“JUNO能够在2个多月时间内完成如此高精度的测量,表明JUNO探测器的性能完全符合设计预期。其前所未有的测量精度使我们可以很快确定中微子质量顺序,检验3种中微子振荡的框架,寻找超出此框架的新物理。”中国科学院院士、江门中微子实验项目经理王贻芳表示。

此前实验的最好精度提高了1.5—1.8倍。

据悉,江门中微子实验由中国科学院高能物理研究所于2008年提出构想,2013年得到中国科学院战略性先导科技专项(A类)及广东省人民政府的支持,2015年启动隧道和地下实验室建设,2025年8月26日完成液体闪烁体灌注并正式运行取数。经过JUNO国际合作组10余年的设计和建设,JUNO成为国际上首个建成的新一代超大规模、超高精度的中微子实验装置。通过对今年8月26日至11月2日共59天有效数据的分析,JUNO合作组测量了2个中微子振荡关键参数,比

度液体闪烁体、超低本底材料和精密刻度系统等核心领域实现重大突破。JUNO的设计使用寿命为30年,可升级改造为世界最灵敏的无中微子双贝塔衰变实验。“未来几十年里,江门中微子实验将持续产生重要物理成果并培养新一代物理学家。”中国科学院高能物理研究所所长曹俊表示。

“江门中微子实验是一项汇聚了全球智慧的大型基础科学研究国际合作项目,该项目充分展现了我国在国际合作方面开放、合作、共赢的理念,也是中国科学院在科技领域引领创新发展、体现大国担当的具体实践。”中国科学院副院长丁赤飚说。

JUNO研发团队历经多年攻关,在高探测效率光电倍增管、超高透明

## 江门中微子实验为什么行?



初冬的江门,寒意渐浓,位于江门开平市金鸡镇地下700米的江门中微子实验室,却用一场“科学热浪”席卷全球物理学界——运行2个多月,江门中微子实验(JUNO)便发布第一个物理成果:2个中微子振荡参数的最精确测量,比此前实验的最好精度提高了1.5—1.8倍,超过国际其他实验10—20年的积累,一举刷新了国际学界对这两个参数长达半个世纪的认知。

“这次物理成果经过3个独立的分析组分别独立分析,最后得出完全一致的结果,我们有充分的信心相信这次得到的中微子振荡信号是正确的。”中国科学院院士、江门中微子实验项目经理王贻芳在11月18日的媒体吹风会上说,2个多月的时间,实验室解决了所遇到的问题,完成了非常复杂的进程,也完成了非常复杂的实验与分析,获得首个这样的物理成果。“这么大、这么复杂的一个实验,在这么短的时间内就取得成果,充分证明实验整体运行情况与我们的设计是完全符合的,所有的指标都达到预先的设定。”王贻芳说。

运行仅2个多月,江门中微子实验便改写了世界纪录,它的底气从何而来?江门中微子实验为什么行?

江门日报记者 张浩洋 陈敏锐 严建广

### 20余载深耕,从跟跑到领跑

江门中微子实验的精度飞跃,看似突然,实则是中国中微子研究20余年厚积薄发的必然。

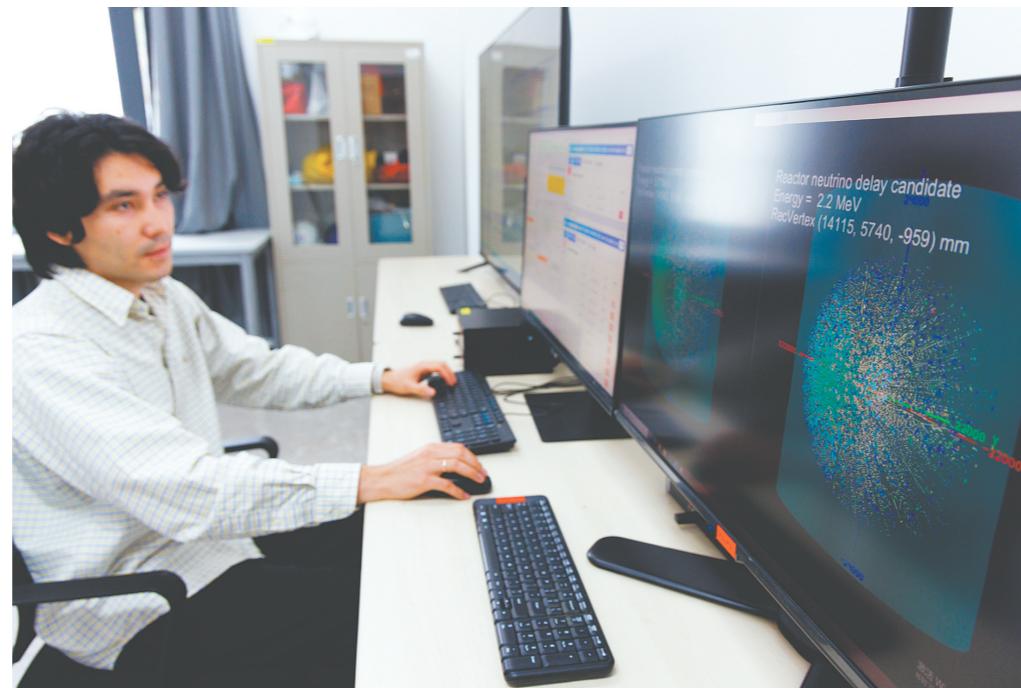
中微子,这个被称为“幽灵粒子”的宇宙基本粒子,曾让全球科学家望而却步。中国的中微子研究,便是“从零开始”的挑战。

时间回到2001年,王贻芳、曹俊、杨长根等从事高能物理研究的科学家陆续回国,投身中微子研究。带着“不当配角、不当跟班”的决心,他们在2004年国际中微子研讨会上力推中国方案,最终让大亚湾中微子实验在国际上得到广泛支持。经过多次据理力争,最终促成大亚湾中微子实验——首个由中国主导的大型基础科学国际合作项目。

2012年,大亚湾反应堆中微子实验率先发现第三种中微子振荡模式,入选《科学》年度十大科学突破,其PRL论文46个月被引用1313次,成为解开“反物质消失之谜”的关键钥匙。

荣誉的背后,是科研人20余年的坚守:江门中微子实验项目副经理、中心探测器负责人,中国科学院高能物理研究所研究员衡月昆从1999年起专注探测器研发,从大亚湾中微子实验到江门中微子实验,不断提升探测器测量精度;中国科学院高能物理研究所研究员、开平中微子研究中心主任李小男2005年回国后深耕中微子领域,在江门中微子实验地下工程中直面地下水涌、大跨度洞室稳定等难题,用探水注浆、铺索技术破解地下施工难题,他们用青春见证了中国中微子研究的每一步跨越。

更令人振奋的是技术突围。面对日本对20英寸光电倍增管(PMT)的技术垄断,中国团队从2009年提出新型方案,历经11年联合攻关,最终研



11月19日,科研人员在江门中微子实验运行控制室监测探测器运行情况。新华社发

制出具有自主知识产权的PMT,不仅节省了2/3的经费,更挽救了国内濒临倒闭的光电倍增管行业。这种“一代接一代”的传承,让江门中微子实验在2013年立项时便具备“站在巨人肩膀上”的底气,也印证了王贻芳的判断:“只有基础科学领先国际,才有科技的真正领先和国家的富强。”

从2004年科学家力推中国方案突破国际竞争,到2012年大亚湾中微子实验取得科学突破,再到2025年江门中微子实验领跑全球,这份跨越两代人的坚守印证了基础研究的本质规律——它无法依靠短期冲刺,必须以“国家投入必有回报”的战略底线和“一代接一代”的传承精神为根基。

正如打破光电倍增管的技术垄断带来的启示:11年联合攻关不仅实现了自主知识产权突破,更挽救了国内相关产业,这恰恰说明,科技强国的根基在于对基础研究“十年磨一剑”的耐心与投入。

### 全球智慧汇聚,创新无国界

大科学时代,没有任何一项重大突破能脱离全球协作。江门中微子实验的成员涵盖17个国家和地区、75个科研机构的700多名研究人员。这种大规模的国际合作,既是大亚湾中微子实验成功积累的“口碑效应”,更是中国科技开放包容的生动体现。

意大利米兰大学和意大利国家核物理研究院研究员、江门中微子实验副发言人Gioacchino Ranucci表示:“江门中微子实验成就得益于国际团队的专业知识共享,共同将液体闪烁技术推向极限。”这种“中国主导、全球参与”的模式,打破了传统国际合作中的“中心一边缘”格局,让每位参与者都成为链条的重要一环。

在有机玻璃球的研制中,这种协

作体现得淋漓尽致。江门中微子实验需要直径35.4米的有机玻璃球,其体积是国际最大SNO实验球的20倍,国内厂家起初无人敢接。汤臣科技董事长汤月生虽认为“想法天马行空”,却被科学家的“有理取闹”打动,主动投入生产系统研发。“就算不做这个项目,技术积累也有用。”汤月生说。最终,汤臣科技与高能所联合突破整缝合缝、低本底等技术壁垒,造出世界最大有机玻璃球。

同时,意大利液闪专家Marco Beretta带领团队负责蒸馏系统,保障2万吨液闪的纯化。他感慨说:“不同文化汇聚能带来更多创新思路。”

科研需求牵引产业升级,国际协作加速技术突破。合作模式的良性循环不仅让江门中微子实验攻克了“探测器足够能、精度足够高”的核心难题,更推动国内相关产业链长足发展,为大科学装置国产化提供了“江门样本”。

### 精益求精,向极致要精度

中微子探测的精度要求,堪称“科学史上的极致挑战”——要在地下700米深处,用2万吨液体闪烁体在每秒1000个、每天8000万个事例中捕捉到几十个真正的中微子事例,任何微小的干扰都可能让实验功亏一篑。

结构要承受3000吨浮力,运行周期长达30年,每个细节都不能忽视。”江门中微子实验总工程师马晓妍道出极致要求的背后考量。

为解决有机玻璃球与不锈钢网壳的连接问题,团队对590根支撑杆的节点设计做了上百次试验;41米直径的不锈钢网壳用12万套螺栓拼接,不允许任何焊接,螺栓直径20毫米、螺孔22毫米,正负偏差仅1毫米,预装阶段所有网壳都需100%预拼装。

“极致”还渗透在实验的每个环

节:江门中微子实验本底控制负责人赵洁带领团队将2万吨液闪中的灰尘总量控制在0.008克以内;探测器材料需经过4级纯化,超纯水灌注时液位差控制在厘米量级,流量偏差不超过0.5%;为降低宇宙射线干扰,实验深埋地下700米,将干扰压低10万倍。

正如李小男所言:“基础科学研究要有高目标,科学不领先,技术永远不会领先。”从3%的能量精度(国际最好水平的2倍),到76%以上的极限光学覆盖,再到20米的液闪光衰减长度(世界最高水平),江门中微子实验创造的每一项世界纪录,都是科研人员用拼搏精神啃下的“硬骨头”。

习近平总书记强调,我们要建成的科技强国,应当具有居于世界前列的科技实力和创新能力,支撑经济实力、国防实力、综合国力整体跃升,增进人类福祉,推动全球发展。

“拥有强大的基础研究和原始创新能力,持续产出重大原创性、颠覆性科技成果”,是科技强国必须具备的基本要素之一。作为原始科技创新的国之利器,大科学装置在激烈的全球科技竞争中的重要性日益凸显。

从大亚湾中微子实验到江门中微子实验,中国中微子研究的20年,是科技强国建设的缩影——以长期积累筑牢创新根基,以开放协作汇聚全球智慧,以极致匠心突破技术壁垒。

如今,江门中微子实验已开启探索中微子质量顺序的新征程,未来还将涉足超新星中微子、地球中微子等前沿领域。正如马晓妍所说:“我们在地球深处造了一只‘大眼睛’,为人类探索星辰大海奠基。”当更多实验成果涌现,当更多中国科学家的名字写入教科书,科技强国的梦想必将照进现实,为人类福祉与全球发展注入更强“中国力量”。

## 中国男排主教练维塔尔·海宁点赞台山排球文化: “走在街上都能感受到台山的排球氛围”



江门日报讯 (记者/李嘉敏) “Let volleyball bring the people together(让排球将人们团结在一起)。”11月18日,中国男排主教练维塔尔·海宁走进江门台山市华侨文化博物

馆,参观“台山排球的百年传奇展览”,对这里深厚的体育文化底蕴赞叹不已,并写下祝福语赠与“排球之乡”。

“台山排球的百年传奇展览”系统梳理了台山排球自1914年传入后的百年发展史:从华侨捐赠“半塘器”引入器材的初创期,到上世纪50年代村村有球队、全县超2000支队伍的全民盛况,再到1958年成立专业队并开创县级队晋级全国甲级队的先例,完整呈现了这

项运动融入侨乡基因的历程。

在展览现场,维塔尔·海宁驻足凝视百年前台山人打排球的老照片,并多次发出了“难以想象”的赞叹。他表示:“整个楼层都围绕着排球主题,这太令人印象深刻了。”

维塔尔·海宁特别注意到展馆内丰富的多媒体呈现形式。“不仅有老照片,还有视频资料等,制作得非常用心。”当了解到台山排球历史已逾百年



全市统战系统召开干部大会传达学习贯彻习近平总书记视察广东和出席第十五届全国运动会开幕式重要讲话重要指示精神  
奋力开创新时代江门统战工作新局面

江门日报讯 (记者/朱磊磊 通讯员/黄静) 11月19日,全市统战系统召开干部大会,传达学习贯彻习近平总书记视察广东和出席第十五届全国运动会开幕式重要讲话重要指示精神,以及省、市有关会议精神,研究部署贯彻落实措施。市委常委、统战部部长梁红武主持会议并讲话。

会议强调,全市统战系统要深刻领悟把握总书记重要讲话重要指示的核心要义和实践要求,奋力开创新时代江门统战工作新局面。要科学谋划未来5年目标任务和举措,高标准编制侨务强市“十五五”规划。要久久为功推动粤港澳大湾区建设,纵深推进“港澳融合”工程。要聚焦高质量发展,促进民营经济“两个健康”,助力推动现代化产业体系建设。要动员社会力量投身“百千万工程”,整合统战资源助力乡村振兴。要推进全面从严治党,锻造过硬统战干部队伍。要扎实开展学习宣传贯彻工作,确保总书记重要讲话重要指示精神在全市统一战线落到实处、取得实效。

市组织系统召开会议传达学习贯彻习近平总书记视察广东和出席第十五届全国运动会开幕式重要讲话重要指示精神  
以强烈的使命担当  
主动靠前服务中心大局

江门日报讯 (黎禹君 江组轩) 11月17日下午,市组织系统召开会议,认真传达学习贯彻习近平总书记视察广东和出席第十五届全国运动会开幕式重要讲话重要指示精神,贯彻落实省、市有关会议精神,对学习宣传贯彻工作进行再动员再部署。市委常委、组织部部长、党校校长肖振宇主持会议并讲话。

会议指出,习近平总书记视察广东和出席第十五届全国运动会开幕式时发表了一系列重要讲话,作出了一系列重要指示,对广东各方面取得的成绩给予肯定,为我们谋划“十五五”发展,奋力开创江门现代化建设新局面指明了前进方向、注入了强劲动力、提供了根本遵循。

会议强调,要深刻认识习近平总书

记视察广东和出席十五运会开幕式的重大意义,自觉把思想和行动统一到总书记重要讲话重要指示精神上来。

会议强调,要准确把握总书记重要讲话重要指示精神实质,以强烈的使命担当主动靠前服务中心大局。要高站位、大格局谋划好江门党的建设和组织工作“十五五”发展,在落实“大梁要一起挑”的要求中体现责任担当。要宽视野、大气魄融入粤港澳大湾区建设,主动拓展与港澳合作深度广度。要深情怀、大担当服务保障“百千万工程”,高标准高质量推进岁末年初各项工作。

会议强调,要从严从实管党治党,为江门增创新优势、实现新突破作出新的更大贡献。

市公安局召开局党委(扩大)会议传达学习贯彻习近平总书记视察广东和出席第十五届全国运动会开幕式重要讲话重要指示精神  
切实提升公安工作  
主动性、预见性、前瞻性和创新性

江门日报讯 (记者/朱磊磊 通讯员/吕强) 近日,市公安局召开局党委(扩大)会议,传达学习贯彻习近平总书记视察广东和出席第十五届全国运动会开幕式重要讲话重要指示精神,研究贯彻落实省、市有关会议精神。要围绕提升粤港澳大湾区人员、车辆等要素往来便利化水平,进一步优化公安出入境等政务服务工作。要深化落实服务高质量发展“八个创新办”措施,进一步优化演唱会、文旅活动安全监管措施,严厉打击侵犯知识产权犯罪,规范涉企执法工作等机制,提升市场活跃度。要重点工作效能,切实提升公安工作主动性、预见性、前瞻性和创新性。

会议指出,全市公安机关要深刻学习领悟总书记重要讲话重要指示精神的重大意义和战略考量,按照“整体统筹、主动作为、系统集成、精准精细、务实高效”的要求,进一步强化服务高质量发展工作效能,切实提升公安工作主动性、预见性、前瞻性和创新性。

会议强调,要深入谋划侦查打击和社

会面防控的主体责任,认真总结各警种部

门上下联动创造的好经验、好做法,为明年全面提升打防效能奠定基础。要进一步加强对服务高质量发展工作的整体谋划,进一步优化工业园区治安、交通、服务环境。要围绕提升粤港澳大湾区人员、车辆等要素往来便利化水平,进一步优化公安出入境等政务服务工作。要深化落实服务高质量发展“八个创新办”措施,进一步优化演唱会、文旅活动安全监管措施,严厉打击侵犯知识产权犯罪,规范涉企执法工作等机制,提升市场活跃度。要重点工作效能,切实提升公安工作主动性、预见性、前瞻性和创新性。

会议强调,要深入谋划侦查打击和社

## 江门中微子实验装置建设成功 暨首个物理成果发布会在江门举行

上接A01版

江门中微子实验室作为“大国重器”,由我国主导、17个国家和地区、75个科研机构和院校、700多位科学家和工程师共同参与建设,得到多国政要、世界顶尖科学家等国际社会各界人士的广泛关注。2023年6月3日,泰国公主诗琳通到访江门中微子实验室,她有感而发表示“中微子那么小,但可以看见很大的世界”,现场欣然题写“以小见大”四个大字。同年5月22日,诺贝尔物理学奖得主、中国科学院外籍院士丁肇中在江门中微子实验室考察时表示,江门中微子实验室是世界上最具开拓性的实验室,它打开了一扇门,进入最前沿的科学领

域,期望它为人类了解物质微观的基本结构和拓展对宇宙的认识作出贡献。

发布会上,德国亥姆霍兹联合会北京代表处主任任宏,法国国家科学研究中心北京代表处主任Fermin Cuevas,俄罗斯联合核子研究所布洛欣高能物理实验室主任Evgeny Yakushev也作了致辞。捷克共和国驻华大使Martin Tomcak,斯洛伐克共和国驻华大使Milan Lajčák,以及意大利、德国、泰国、荷兰、匈牙利、西班牙、巴西、挪威、波兰等国家的科技参赞,美国、巴西、泰国等国驻广州总领事馆代表,江门中微子实验室国际合作单位、科研机构代表,江门市领导蔡德威、曹阳,以及特邀专家、参建单位代表等近200人参加发布会。

## 建成国际上首个新一代超大规模、 超高精度的中微子实验装置

上接A01版

11月19日,江门中微子实验发布第一个物理成果:两个中微子振荡参数的最精确测量,比此前实验的最好精度提高了1.5—1.8倍。利用2个月的实验数据达到的测量精度即超过国际其他实验10—20年的积累,充分体现了实验装置的先进性。

凭借其超高探测灵敏度,江门中微子实验除了聚焦中微子质量顺序这一核心目标,还将精确测量中微子振荡参数,开展对太阳、超新星、大、气及地球中

微子的研究,并寻找超出粒子物理标准模型的新物理,将深刻影响人类对宇宙的理解。

作为国际上首个建成的新一代超大规模、超高精度的中微子实验装置,江门中微子实验是一个重大国际合作项目,成员涵盖来自17个国家和地区、75个科研机构的700多名研究人员。该项目充分展现了我国在国际合作方面开放、合作、共赢的理念,也是中国科学院在科技领域引领创新发展、体现大国担当的具体实践,将成为江门连接全球的新的“宇宙级名片”。(陈敏锐 张浩洋 严建广)