



欢迎订阅羊城晚报

中共广东省委主管、主办 羊城晚报社出版
1957年10月1日创刊18°C
10°C

2025年11月 20 星期四

运行59天,精准测量两个关键参数

江门中微子实验首个物理成果探知了什么?

文/图 羊城晚报记者 李钢

“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。”11月19日,中国科学院高能物理研究所在江门中微子实验(JUNO)现场举办发布会,中国科学院高能物理研究所所长、江门中微子实验副发言人曹俊这样说道。会上,江门中微子实验合作组宣布装置建设成功并发布首个物理成果。运行59天,完成对两个中微子振荡参数的最精准测量,江门中微子实验正以超高精度打开探索未知物理世界的新窗口。

精准测量两个重要参数

中国科学院高能物理研究所副所长、江门中微子实验合作组物理分析负责人温良剑介绍,在经过了59天(今年8月26日至11月2日)有效数据分析后,江门中微子实验合作组测量了被称为“太阳中微子振荡参数”的混合角 θ_{12} 和质量平方差 Δm^2_{21} ,得到的结果比此前实验的最好精度提高了1.5~1.8倍。

温良剑说,这两个振荡参数最初是通过太阳中微子所测定,但也可以通过反应堆中微子精确测定。此前这两种方法对质量平方差的测量结果有约1.5倍标准偏差的不一致,被称为“太阳中微子偏差”,暗示着可能有新物理。此次江门中微子实验通过反应堆中微子证实了这个偏差。未来,仅由江门中微子实验就能通过同时测量太阳中微子和反应堆中微子,进一步证实或证伪该偏差。

据介绍,在众多可能的新物理图景中,中微子被普遍视为通向标准模

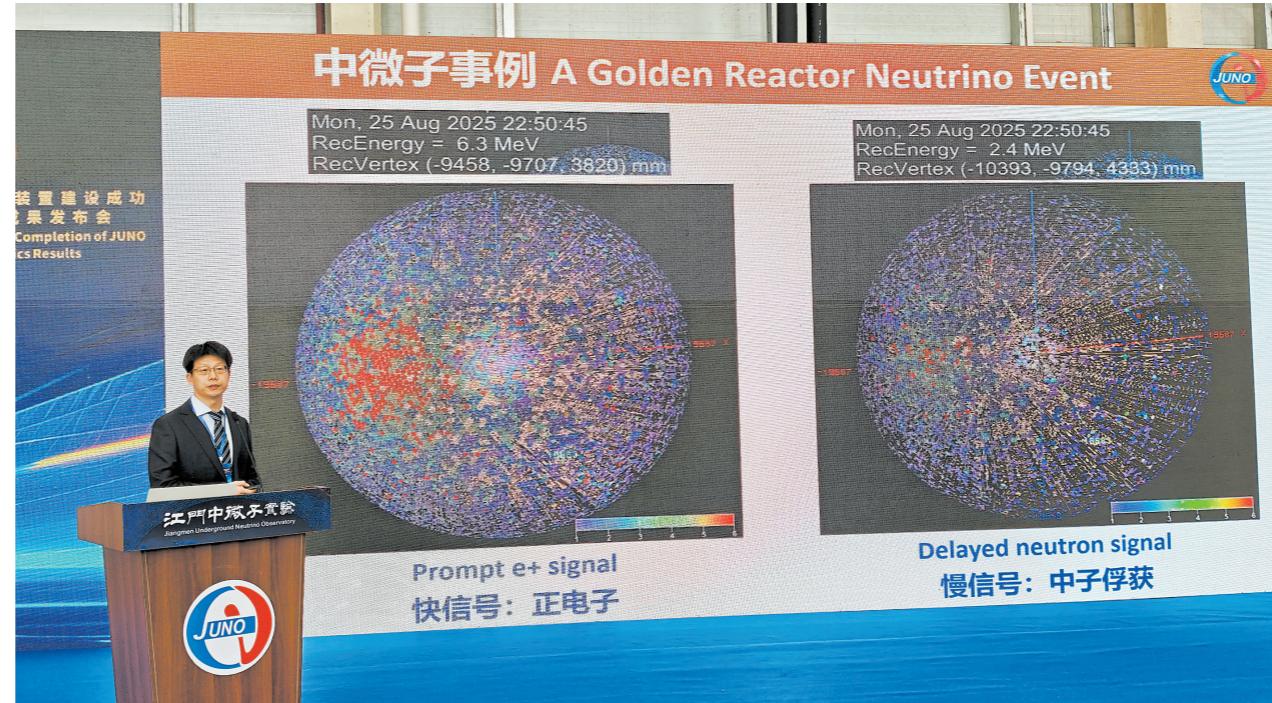
型之外新物理的关键“门户”:弄清中微子质量和味混合的起源机制,是理解整个宇宙为何呈现今日面貌的核心问题之一。中微子振荡间接证明中微子具有非零质量,是目前最清晰、最被普遍接受的标准模型之外新物理的实验证据。描述中微子振荡的规律可以用6个参数来表示,此次江门中微子实验发布的成果,即是对其中两个参数的最新测量结果。

对此,江门中微子实验项目经理和发言人王贻芳在接受记者采访时表示,中微子研究在天体物理和宇宙学研究中有着非常重要的地位,根据粒子物理标准模型,中微子的质量为零,但是在宇宙学中,中微子质量不应为零,否则就不可能存在宇宙中的物质。然而,由于中微子质量极小,人类无法对其进行直接探测,只能通过中微子振荡现象来探测它的相对质量,而6个参数是描述其相对质量的关键指标。

经过十余年的设计和建设,江门中微子实验已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。运行期间首批获取的数据显示,江门中微子实验探测器关键性能指标全面达到或超越设计预期,表明其已准备好开展中微子物理前沿研究。

将承担更多新物理研究

发布会上,中国科学院副院长、党组成员丁赤飚表示,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



中国科学院高能物理研究所副所长、江门中微子实验合作组物理分析负责人温良剑作成果介绍

领域引领创新发展、体现大国担当的具体实践。

据了解,作为重大国际合作项目,江门中微子实验涵盖来自17个国家和地区、75个科研机构的700多名研究人员。

“作为JUNO机构委员会主席,看到这一全球努力达到这样的里程碑,我感到非常自豪。”法国斯特拉斯堡大学、法国国家科学研究中心的Marcos Dracos说,“JUNO的成功反映了我们整个国际团队的投入和创造力。”

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,2014年得到国际合作组多个国家的批准和经费支持,2015年启动隧道和地下实验室建设,2021年12月完成实验室建设并开始探测器安装,2024年12月完成探测器建设并开始灌注超纯水与液体闪烁体,2025年8月26日完成液体闪烁体灌注并正式运行取数。

历经多年持续攻关,江门中微子实验在高探测效率光电倍增管、超高透明度液体闪烁体、超低成本材料和精密刻度系统等核心领域实现重大突破。其核心探测器为有效质量达2万

吨的液体闪烁体探测器,安置于地下实验大厅44米深的水池中央。直径41.1米的不锈钢网壳作为主支撑结构,承载了包括35.4米直径的有机玻璃球、2万吨液体闪烁体、2万只20英寸光电倍增管、2.5万只3英寸光电倍增管以及前端电子学、电缆、防磁线圈和隔光板等众多关键部件,共同构建起超高灵敏度的中微子探测系统。

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、大汽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。

外交部:

如果日方一错再错
中方将严厉坚决反制

据新华社电 针对日本内阁官房长官木原稔日前涉华言论,外交部发言人毛宁19日表示,日本首相高市早苗的涉台错误言论激起了中国人民的公愤和谴责。如果日方拒不撤回、甚至一错再错,中方将不得不采取严厉、坚决的反制措施,由此产生的一切后果由日方承担。“中方严肃敦促日方收回错误言论,停止在涉华问题上制造事端,以实际行动纠正偏,维护中日关系政治基础。”

就中国向日方通报暂停进口日本水产品,毛宁当日在例行记者会上答问时表示,日方此前承诺履行华水产品监管责任,保障产品质量安全,这是日本水产品输华的先决条件,但日方目前未能提供所承诺的技术材料。近期由于高市早苗倒行逆施,在台湾等重大原则问题上的错误言论引起中国民众强烈公愤。“当前形势下,即使日本水产品向中国出口也不会有市场。”

国台办:

已收到上万封邮件
举报“台独”打手帮凶

据新华社电 国务院台办发言人朱凤莲19日在例行新闻发布会上介绍,举报“台独”打手、帮凶迫害台湾同胞恶劣行径的邮箱开通以来,有关举报线索络绎不绝,已收到上万封举报邮件。这充分表明两岸民众希望严惩“台独”打手、帮凶的态度,也反映了两岸民众坚决反对“台独”分裂、推动两岸关系和平发展、推进祖国统一大业的共同心声。我们支持有关部门以事实为依据、以法律为准绳,对“台独”打手、帮凶严厉打击、终身追责。

台湾“三届实践研究院”日前在台北举办论坛,聚焦“和平统一”、“一国两制”台湾方案等主题进行探讨。朱凤莲应询表示,和平统一将给台湾经济社会发展创造巨大机遇,将为广大台湾同胞带来实实在在的好处,岛内越来越多有识之士已经看到了这一点。欢迎台湾各政党、团体和各界有识之士,为“两制”台湾方案建言献策,为实现国家统一贡献智慧和力量。

朱凤莲介绍,从11月20日起,大陆可签发一次有效台胞证的口岸数量增加至100个,有关准备工作已就绪,我们诚挚邀请台湾同胞到大陆来一场“说走就走的旅行”。

朱凤莲还应询表示,日本首相高市早苗公然抛出涉台挑衅言论,妄图介入台海局势、否定抗战胜利成果、从军国主义招魂,是对国际正义的践踏,对战后国际秩序的挑衅,对中日关系的严重破坏,不得不令国际社会强烈质疑和担忧。日方应立即停止干涉中国内政,停止挑衅越线,不要在错误的道路上越走越远。

今日 看点

广东“十五五”
如何持续挑大梁?

详见A2

粤港澳大湾区
生态花园揭开面纱

详见A3

十五运会和残特奥会

相关报道见 T1-T4



男子200米
新生代“粤”起
双雄联袂
包揽冠亚



广东选手施君豪(右一)夺冠后与队友拥抱 钟振彬 周巍 摄

广东小轮车
惊喜突破
建队21年
首度摘金

广东选手廖婉仪在小轮车女子
竞速赛中夺冠 党学为 摄

女子100米栏广东老将圆梦
力压“三美”爆冷折桂



广东选手刘景扬(右一)在田径女子100米栏决赛中 周巍 钟振彬 摄

学者郑永年接受羊城晚报记者专访:
抢抓盛会机遇,推动湾区融合再上一个台阶

全运时间 高端访谈

首次横跨粤港澳的公路自行车男子个人赛、首次穿越深港的马拉松比赛、运动员首次在高速竞技状态下“无感通关”……十五运会期间,多项跨境赛事实现了“历史首次”,这些开创性举措给粤港澳大湾区融合发展带来哪些新的机遇?作为首次由广东、香港、澳门三地联合举办的全运会,十五运会举办过程如何体现“一国两制”的制度优势?围绕这些问题,羊城晚报记者近日专访了香港中文大学(深圳)公共政策学院院长、前海国际事务研究院院长、广州粤港澳大湾区研究院理事会长郑永年。

盛会促体制机制改革

羊城晚报:在您看来,十五运会将给粤港澳大湾区的融合发展带来哪些新的机遇,为推动港澳更好融入国家发展大局带来哪些利好?

郑永年:这次全运会是一个契机,也是一个抓手。为了全运会顺利举办,粤港澳三地在很多方面做了体制机制改革,尤其是各种规则的衔接、机制的对接。

全运会是一次机遇,明年亚太经

合组织(APEC)第三十三次领导人非正式会议在深圳举办也是一次机遇。习近平总书记11月视察广东时指出,“建设粤港澳大湾区,对广东来说既是重大责任,也是难得的发展机遇。”我认为,粤港澳要抓住每一次机遇,继续推进体制机制的改革,使我们的规则衔接、机制对接再上一个台阶。

在“一国两制”的制度安排下,粤港澳大湾区有强大的中央政府协调,完全可以形成一个共同的大市场。如今,大湾区居民交流往来越来越方便,通过全运会或者APEC等机遇,大湾区一步一步地往前走,一定能建设一个共同的大市场。

十五运会证明融合不难

羊城晚报:十五运会是历史上首次由粤港澳三地携手举办的全运会,在体育领域的创新实践,如何助推进一步发挥“一国两制”的制度优势?

郑永年:以前有人说,大湾区“两种制度、三个关税区、三种货币”,好像融合起来比较困难。这次粤港澳三地共同举办全运会,证明实际上融合并不难。

十五运会的成功举办,离不开统一的规则,这些规则包括裁判规则、运动员守则等在内的体育规则。香港和澳门的运动员来内地比赛,内地运动员去香港、澳门比赛,都适用同样的比赛规则,完全可以对接,没有什么难度。

加快构建湾区共同市场

羊城晚报:粤港澳大湾区如何加快推进共同市场建设?

郑永年:共同市场需要规则、规则、管理、标准的统一。粤港澳大湾区推进统一大市场建设,可以把横琴、前海、南沙、河套这四大合作平台的规则先统一起来,比如采用港澳的规则。

粤港澳大湾区的共同市场一旦形成,其辐射能量能提升好几个级别,不仅可以向北部、向周边省份辐射,甚至可以辐射到东南亚。

现在我们提倡建设中国-东盟共同市场。中国方面提出,愿探讨面向东盟国家实施单边开放等举措。一旦粤港澳大湾区的共同市场形成,就可以把能量辐射、扩散至整个东盟,从而形成更大规模的市场。

这在理论上没有问题,尽管操作起来有一定挑战,但完全有可能实现。更大规模的市场、共同的规则,对大家来说是互惠互利的,在这方面我们还有很大的空间。

为此,我们可以通过高水平开放往前推进共同市场建设。这方面的努力包括:第一个层面是奉行开放包容的多边主义,比如共建“一带一路”、金砖合作机制等;第二个层面是规则、规则、管理、标准等制度型开放,要和世界上先进的规则接轨;第三个层面是自主的单边开放。

羊城晚报记者 鄢敏

责编/陆德洁 美编/黄国栋 校对/张家梁