

(上接第2版)

“中国天眼”FAST 纳赫兹引力波搜寻研究取得重大突破

由中国科学院国家天文台等单位科研人员组成的中国脉冲星测时阵列(CPTA)研究团队利用“中国天眼”FAST(五百米口径球面射电望远镜),探测到纳赫兹引力波存在的关键性证据,表明我国纳赫兹引力波研究与国际同步达到领先水平。2023年6月29日,相关论文在我国天文学术期刊在线发表。

引力波是由加速运动的有质量物体扰动周围的时空而产生的时空涟漪,纳赫兹引力波是引力

波的一种。引力波信号极其微弱,却是探测宇宙中不发光物质的直接手段,探测引力波并且开辟引力波观测宇宙的新窗口是天文学家长期以来追求的目标。对频率低至纳赫兹的引力波进行探测,将有助于天文学家理解宇宙结构的起源,探测宇宙中最大质量的天体即超大质量黑洞的增长、演化及合并过程;也有助于物理学家洞察时空的基本物理原理。

在此次研究中,CPTA 团队

利用FAST对57颗毫秒脉冲星进行了长期系统性监测,并将这些毫秒脉冲星组成了银河系尺度大小的引力波探测器来搜寻纳赫兹引力波。该团队基于独立开发的软件,对FAST收集的时间跨度3年5个月的数据进行分析研究,在4.6西格玛置信度水平(误报率小于五十万分之一)上发现了具有纳赫兹引力波特征的四极相关信号的证据。

(中国科学院国家天文台)

我国首艘超深水大洋钻探船“梦想”号交付入列



“梦想”号大洋钻探船

图源广州海洋地质调查局

2024年11月17日,拥有最大11000米的钻深能力、我国自主设计建造的首艘大洋钻探船“梦想”号在广州正式入列。

“梦想”号全长179.8米,宽32.8米,排水量42600吨,载员180人。它的稳定性和结构强度

按16级超强台风安全要求设计,可在6级海况下正常作业,具备全球海域无限航区作业能力。

据介绍,“梦想”号采用模块化设计理念,攻克多项世界级船舶设计难题,国际首次创新集成大洋科学钻探、深海油气勘探和

天然气水合物勘查试采等多种功能,构建起我国自主的超深水钻探装备设计建造技术体系。经两轮海试验证,“梦想”号主要性能指标优于设计要求。

作为全球领先的深海作业平台,“梦想”号的科考实验功能和信息化水平国际领先。全船建有基础地质、古地磁、无机地化、有机地化、微生物、海洋科学、天然气水合物、地球物理、钻探技术等九大功能实验室,总面积超3000平方米,配置有全球首套船载岩心自动传输存储系统,可满足海洋领域全学科研究需求。

“梦想”号海试成功并正式入列,标志着我国在深海进入、深海探测、深海开发上迈出了重要一步,是建设海洋强国、科技强国取得的又一重大成果。

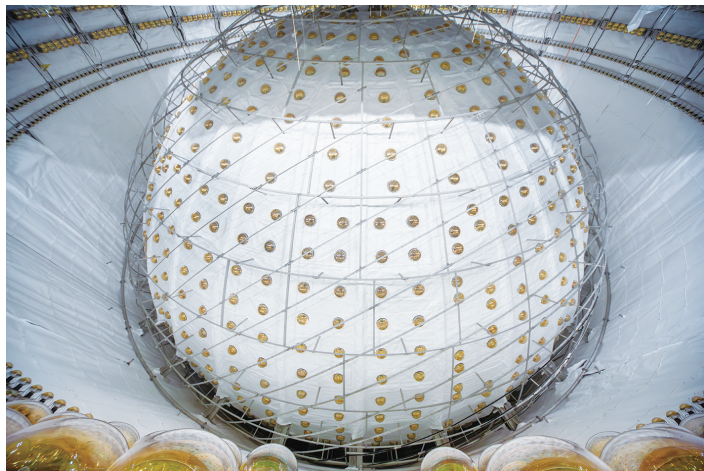
(新华社)

江门中微子实验正式运行

中微子对于人类来说是神秘的,它是宇宙形成之初就存在的基本粒子,隐藏着许多未知的重要信息。研究中微子是国际前沿的基础科学,对帮助人类认识宇宙和现存的世界物质都具有重要意义。

大科学装置在基础研究中起到旗舰的作用。2025年8月26日,江门中微子实验(JUNO)已成功完成2万吨液体闪烁体灌注,并正式运行取数。经过十余年的准备和建设,JUNO成为国际上首个建成的新一代大型中微子实验装置。JUNO在试运行期间首批获取的数据显示,其探测器关键性能指标全面达到或超越设计预期。

JUNO的核心探测器为有效质量达2万吨的液体闪烁体探测器(中心探测器),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、数万个光电倍增管,以及前端电子学、电缆、防磁线圈和隔板等众多关键部件。遍布探测器内壁的光电倍增管协同工作,探测中



位于水池内(尚未灌水)的中心探测器(外部图)

图源中国科学院高能物理研究所

微子与液闪相互作用产生的闪烁光,并将其转换为电信号输出。

JUNO探测器位于广东省江门市附近的地下700米处,可以探测53公里外台山和阳江核电站产生的中微子,并以前所未有的精度测量它们的能谱。与国际同类实验相比,JUNO对质量顺序的测定不受地球物质效应和未知中

微子振荡参数的影响,并将显著提高6个中微子振荡参数中的三个参数的精度。JUNO实验使我们能够对来自太阳、超新星、大气和地球的中微子开展前沿研究,并将开启探索未知物理的新窗口,包括对不活跃中微子和质子衰变的搜寻。

(中国科学院高能物理研究所)

我国科学家发现全新高温超导体



王猛教授展示镍氧化物La₃Ni₂O₇单晶

图源中山大学

人们把处于超导状态的导体称之为“超导体”。超导材料具有绝对零电阻、完全抗磁性和宏观量子隧穿效应的特殊性质,因此具有重要的科学和应用价值。让人遗憾的是超导电性往往在40K(开尔文,热力学温度)以下的温度出现,严重限制了超导材料的应用。因此,科学家们不断追求发现超导转变温度进入液氮温区的超导材料。液氮廉价而易得,进入液氮温区,意味着更容易达到超导条件,在应用方面具有更大潜力。

2023年7月12日,国际学术期刊《自然》杂志刊登中山大学教授王猛团队与其他单位合作的成果:首次发现液氮温区镍氧化物超导体。这是继铜氧化物之后,科学家发现的第二种在液氮温区超导的全新材料。这是由中国科学家首次率先独立发现的全新高温超导体体系,是人类目前发现的第二种液氮温区非常规超导材料,是基础研究领域“从0到1”的重要突破。

据王猛介绍,团队耗时三年半,依托中山大学物理学院公共科研平台,通过不断努力成功生长了镍氧化物La₃Ni₂O₇单晶,随后在中山大学高压实验研究平台以及华南理工大学、中国科学院物理研究所、北京同步辐射装置开展实验研究,很快在实验上确定了此单晶材料能够在压力下实现超导,转变温度达到液氮温区,高达80K。

这是继铜氧化物高温超导体后,另一个完全不同体系的高温超导体。本次发现高温超导的镍氧化物,镍的价态为+2.5价,远离人们此前认为容易出现超导电性的正1价,超出此前理论预期。其电子结构、磁性、与铜氧化物完全不同,通过比较研究,有可能推动科学家破解高温超导机理。根据机理,有望与计算机、AI技术等学科交叉后,设计、合成新的更多的更容易应用的高温超导材料,实现更加广泛的应用。

(中山大学)

深中通道正式通车

2024年6月30日,深中通道正式通车。

深中通道是继港珠澳大桥后粤港澳大湾区建成的又一超级交通工程,不仅攻克了多项世界级技术难题,也创造了多项世界纪录。

深中通道是中国广东省内一项重大的交通基础设施工程,该通道位于珠江三角洲核心区域,连接经济特区深圳市和历史文化名城中山市,是粤港澳大湾区发展规划中的关键交通枢纽。

深中通道作为深莞惠和珠中江两大城市群之间的唯一公路直连通道,更是珠江口A字形交通网络骨架的“关键一横”,其建设对于缓解珠江口两岸的交通压力、优化区域交通布局、促进珠三角区域经济一体化、便利

人员往来和物资流通具有重要作用。深中通道开通后,深圳至中山之间车程从两小时缩短至半小时内,广州南沙至中山仅需15分钟,而珠海和江门至深圳从2小时以上缩短至1小时内,开创湾区交通发展新格局。

深中通道全长约24公里,集“桥、岛、隧、水下互通”于一体,是当前世界上综合建设难度最高的跨海集群工程之一。其中海底隧道段长约7公里,是世界首例双向八车道的超宽、深埋、特长海底公路沉管隧道。工程采用了多项世界领先的技术,包括深水深埋沉管隧道施工技术、智能建造和装配式建筑等,代表了中国在跨海通道建设上的创新和突破。

(深中通道管理中心)