"

大亚湾实验中微子振荡

振幅的测量精度已从

2012 年的 20% 提高到

3.4%,预期最终精度将

好于3%。这是自然界的

基本参数,其精确测量具

有重要科学价值。可以

预期在未来几十年,该精

度不会被其他实验超越。

科教观察

Science&Education Observation

功成身退 打开中微子研究新大门

大亚湾实验取得的重要成果,不仅让中国在基础科学国际前沿的中微子研究领域 跻身全球第一方队,更为未来中微子研究指明方向

□ 孙自法

中国第一代中微子实验装置——大亚湾反应堆中微子实验(以下简称大亚湾实验)装置,在实现原定科学目标、完成科学使命后已于12月12日正式退役。

主持大亚湾实验的中国科学院 高能物理研究所(以下简称中科院高 能所)表示,大亚湾实验取得的重要 成果,不仅让中国在基础科学国际前 沿的中微子研究领域跻身全球第一 方队,更为未来中微子研究指明方 向,打开了新一代中微子研究大门。

为下一代中微子实验 打开一扇大门

大亚湾实验负责人、中科院高能 所所长王贻芳院士表示,大亚湾实验 使科学家对物质世界的基本规律有 了新的认识,该实验发现的中微子振 荡振幅比预期要大得多,为未来中微 子研究指明了方向,包括中国的江门 中微子实验、美国的"沙丘"实验 (DUNE)和日本的顶级神冈实验 (Hyperk)等新一代的大型中微子 实验装置因此得以开始建设。 从大亚湾实验成长起来的青年科学家、中科院高能所实验物理中心副主任温良剑研究员说,大亚湾实验发现一种新的振荡模式,测到跟这个振荡模式相关的混合角013的值不为零,"(013的值)在过去理论上是不清楚的,发现其不为零,给下一代中微子实验打开了一扇大门",为下一代实验规划进一步测量中微子质量顺序、CP破坏相角等提供方向和奠定基础。

他透露,大亚湾实验装置虽然 退役停止运行,但其实验数据分析 还会持续两到三年,科研人员将持 续开展物理分析,尽可能发掘物理 成果。

中微子振荡测量精度 未来几十年不会被超越

取得丰硕科学成果、才"17岁"的大亚湾实验装置为什么要退役?

王贻芳指出,实验继续运行很大程度上是为了提高精度,精度不能提高,继续运行就没有意义。大亚湾实验的精度已经不能由增加数据量来改善,它的整个误差是由仪器设备本身精度所决定,而仪器设

备本身的精度已达到极限,再运行 下去精度不能提高,就是浪费人力 财力物力。

他说,到目前为止,大亚湾实验对 613测量的统计误差已小于系统误差, 继续运行也不会提高精度,其他相关 研究目标数据量也基本足够,所以从 投入产出比考虑,决定大亚湾实验于 2020年12月退出现役停止运行。

王贻芳强调,目前,大亚湾实验中微子振荡振幅的测量精度已从2012年的20%提高到3.4%,预期最终精度将好于3%。这是自然界的基本参数,其精确测量具有重要科学价值。可以预期在未来几十年,该精度不会被其他实验超越。

推动国际科技合作促进 人才培养

大亚湾实验是中美两国在基础研究方面迄今最大的国际合作项目,俄罗斯、捷克、中国香港和中国台湾都对实验建设和科学研究作出重要贡献。大亚湾实验国际合作组由中国与欧美41个研究单位组成,最多时近300位科研人员参与研究。

王贻芳认为,主持和发起大型

国际科技合作项目,是中国建设创新型国家和科技强国的一个目标,这一步从小到大的发起、组织、管理、吸引的过程避免不了,大亚湾实验就是这其中的重要一步,它使中国的国际科技合作走到一个新的高度,合作范围、内容、广度、深度都是前所未有。

他透露,后续江门中微子实验 国际合作规模更大,现在已有18个 国家和地区的78个研究单位近680 人参加,其中一半以上是外国科学 家。中科院高能所规划中的环形对 撞机项目等大科学装置,也将全方 位开展国际科技合作,目标就是推 动中国在国际科学界成为大家认可 的参与者和领导者。

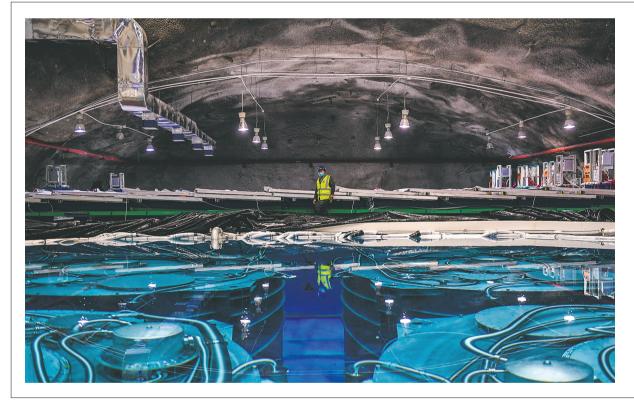
与此同时,通过中国主导的大型国际科技合作,也培养出一批具有国际水准的科研人才。在大亚湾实验建设运行过程中,中国有一大批跟国际上同龄人相比丝毫不逊色的青年才干成长起来,中微子研究从一开始的三五个人,已发展到现在拥有200人的团队。

江门中微子实验预期 2022年建成

在大亚湾实验"前浪"的基础上,江门中微子实验等"后浪"正紧 锣密鼓建设。

王贻芳透露,江门中微子实验 预期2022年完成建设,它利用阳江 和台山两个核电站群产生的中微 子,在不远的将来,将揭开中微子质 量顺序的谜底,并在中微子振荡参 数的精确测量、天体中微子、地球中 微子、新物理寻找、研究超新星等方 面取得国际领先的科学成果。2030 年左右,江门中微子实验可以升级 改造为世界最大的无中微子双β衰 变实验,测量中微子绝对质量,判断 其反粒子是否是其自身。

是成私于是否是具自身。 他表示,超新星爆发的99%能量通过中微子释放出来。按照一般理论预期,银河系100年左右大概有一次超新星爆发,目前银河系已有400年没看到超新星爆发,也特别期待在江门中微子实验生命周期内能够看到一次超新星爆发,助力宇宙起源、演化等相关研究。



我国第一代 中微子实验装置 完成科学使命 正式退役

12月12日,在深圳大亚湾核 电基地举行的退役仪式上,工作 人员查看浸在碧蓝色高纯水中 的4个中微子探测器。

新华社记者 毛思倩 摄

重点推荐

"尽自己最大努力 为别人点亮一盏灯"

作为一个从黑龙江省来扎根云南的外省人,张桂梅长期献身民族地区教育事业,疾病缠身却奉献不止,教书育人,用爱心和智慧点亮大批乡村孩子的人生梦想,充分展现了当代人民教师的高尚师德。

6版

智慧经营 立体种养

贵州省天柱县大学毕业生在该县县委、 县政府的扶持下,打破传统观念,摆脱思想束缚,不争"铁饭碗",宁走创业路。他们有的当 了村干部,有的当了致富带头人,投身于天柱 县"一县一业"的土鸡和油茶、精品水果、中药 材、蔬菜等种养殖中去,利用自身文化优势, 带动群众脱贫致富,成了新时代发展农业产业的"新农民"。

/ 版

科技动态

航天科工集团通用基础 云平台在武汉发布

本报讯 中国航天科工集团打造的通用基础云平台——航天智云3.0及其一站式应用方案12月12日在湖北武汉发布。

在当天召开的智能协同云技术与产业 发展高峰论坛上,举行了航天智云3.0及其 一站式应用方案的发布仪式。

据航天科工集团总经理刘石泉介绍,航天智云3.0是"云、数、智"一体化平台,可面向复杂的多场景应用,具备智能协同云特征。平台将数据的安全可控作为基础,实现完全自主创新。目前,航天科工集团正基于航天智云3.0打造"航天云"新型基础设施。

据悉,2017年,航天科工集团提出成立"智能协同云技术与产业联盟",打造智能协同云平台研发共同体,共同构筑网络强国"中国方案"。3年耕耘,航天智云3.0已在政法智能化、企业数字化转型、行业大数据治理等领域得到实践应用,覆盖全国20余个省市、500余家单位。

(谭元斌 胡 喆)

南京大学研制出显著降温新材料

本报讯 南京大学光热调控中心研制 出一款新材料,利用辐射制冷原理,能够实 现低于环境温度5摄氏度至7摄氏度的制 冷效果。相关成果近期发表在国际学术期 刊《自然·纳米技术》上。

据论文共同第一作者、南京大学硕士 生李朵介绍,新材料学名"聚合物纳米纤维 (es-PEO)薄膜",研究团队通过微观层面 的分级设计,让材料能够高效地反射阳光, 并通过辐射散热。

论文通讯作者、南京大学教授朱嘉说, 以往受材料和制备工艺的限制,多数聚合物材料的辐射波段覆盖了整个中红外波段,在向外辐射热量的同时,材料自身也会吸收热量,因此散热效果不理想。

"我们发现,聚环氧乙烷(PEO)的化学键振动峰和热辐射的主要波段通道重叠。" 朱嘉说,"通俗地讲,PEO材料能够让热量 '只出不进'。"

根据理论计算结果,团队设计了让 PEO 材料尽可能反射太阳光的微观结构, 并通过改进传统静电纺丝工艺,采用"卷对 卷"的纤维收集方式,制备出了宏观尺度的 es-PEO 薄膜。

"'卷对卷'是在一卷薄塑料或金属上 大量制备纳米级材料的工艺,类似于传统 织物的生产过程,其最大特点是成本相对 低且产量高。"南京大学光热调控中心博士 朱斌介绍,测试显示,在日光照射下,es-PEO薄膜可以实现低于环境温度5摄氏度 的制冷效果,在夜间则能够比环境温度低 约7摄氏度。 (陈席元)

> 科教观察编辑部 主任:王 志 执行主编:明 慧 新闻热线:(010)56805252 监督电话:(010)56805167 电邮:whzk619@163.com

我国科技创新着力"强基石"

近日召开的国家科技领导小组会议再次指明,我国科技发展"大而不强""基础研究及原始创新薄弱" "一些关键技术亟需突破",要求着力加强基础研究和应用基础研究,以改革更大地激发创新创造活力

□ 董瑞丰 胡 喆 张 泉

我国面临的很多"卡脖子"技术问题,根子是基础理论研究跟不上——基础研究之于科技创新的重要性,中央已多次强调。

国家科技领导小组会议近日召开,再次指明我国科技发展"大而不强""基础研究及原始创新薄弱""一些关键技术亟需突破"等问题,要求着力加强基础研究和应用基础研究,以改革更大地激发创新创造活力。

很多方面不能"平地起高楼"

会上,中共中央政治局常委、国 务院总理、国家科技领导小组组长 李克强强调,客观认清我国科技创 新在基础研究和应用基础研究等领 域与世界先进水平存在的差距,很 多方面不能"平地起高楼"。

基础研究是科技创新的源头。近年来,我国在铁基超导、量子信息

等领域涌现出若干具有国际影响力的原创成果,但同国际先进水平的 差距仍然明显,"从0到1"的突破不 多

此前,科技部部长王志刚在国新办发布会上表示,更加注重原创导向,充分发挥基础研究对科技创新的源头供给和引领作用。

"十三五"期间,我国出台《关于全面加强基础科学研究的若干意见》,制定《加强"从0到1"基础研究工作方案》,实施《新形势下加强基础研究若干重点举措》等,都是意在把基础研究和底层技术研发作为科技创新的关键突破口。

但基础研究的规律,决定其很难一蹴而就,需要久久为功。

这次会议对此作出部署:科学来不得半点虚假,要鼓励扑下身子,力戒浮躁和急功近利,各方面齐心协力,扎实推动创新型国家建设。

同时,加强国际交流合作,勤于

和善于学习世界先进技术、借鉴相 关经验,结合自身创新创造,取得更 多成果。

提高基础研究经费比重

稳稳落在月面、完成自主采样、从月面起飞、在月轨交会对接……近期,嫦娥五号连续完成一系列"复杂高难度动作",实现了中国航天史上的多个"首次"。

从"嫦娥"探月到"奋斗者"号探海,一系列科技成果的涌现,与投入增长密不可分。"十三五"期间,我国全社会研发经费支出从1.42万亿元增长到2.21万亿元,研发投入强度从2.06%增长到2.23%,超过欧盟15个发达经济体平均水平。

与此同时,基础研究经费的增长曲线也迅速上扬,从2015年的716亿元增长到2019年的1335.6亿元,年均增幅达到16.9%。

不过,从占比来看,我国基础研

究投入占全社会研发总投入的比重 在2019年刚刚首次突破6%。世界 上主要创新型国家的这一比重大多 在15%以上。

多年来,科学界对提高基础研究经费占研发总投入比重的呼声不断,并建议在加大财政直接投入的同时,构建多元投入、开放合作的科学基金体系。

对此,此次会议明确要求,在用 好财政资金的同时,鼓励高校、科研 院所、企业和社会力量多渠道持续 增加投入,明显提高基础研究经费 占全社会研发经费比重。

甘坐冷板凳也要有自主权

"好奇心""甘坐冷板凳""十年磨一剑""自由探索、厚积薄发"等等,都是基础研究内在规律的表现,得到科技工作者和决策者的高度认同。

此次会议专门提出,对科研人

员从事基础研究要完善待遇等政策,不提不合理的硬性时间要求。

一方面鼓励、褒扬科研人员甘坐冷板凳,一方面也需要根据基础研究特点,营造相对自由宽松的科研环境,让科研人员可以集中精力潜心研究。

科学界一直在呼吁,基础研究 存在一定的不确定性,原创性越强, 不确定性就越大。要避免把需要长 期摸索和积累的基础研究过程,作 工程式的碎片化处理。

为此,我国近年来不断改革完善科研评价制度,出台破除"唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项"系列措施,为科研人员松绑减负,推动解决表格多、报销繁、检查多等问题。

此次会议再次作出要求:持续 深化科技领域"放管服"改革,加快 破除不合理的管理规定和制度,使 科研团队有更大自主权、省心办事。