

利用大型强子对撞机 找寻暗物质存在线索

欧洲核子研究中心将开展粒子发现新实验

科技日报讯(实习记者胡定坤)日前,欧洲核子研究中心(CERN)宣布将开展一项新实验,利用大型强子对撞机(LHC)寻找弱相互作用粒子,包括与暗物质密切相关的“暗光子”。

与光平行产生的弱相互作用粒子可能在不与任何材料相互作用的情况下进行数百米,然后转变为已知的可探测粒子,例如电子和正电子等。大型强子对撞机现有的大型离子对撞

机实验(ALICE)、超环面仪器实验(ATLAS)、紧凑渺子线圈实验(CMS)、底夸克实验(LHCb)等探测器都不适用于探测弱相互作用粒子。

为此,CERN将于2021年启动“前向搜索实验”(FASER),该实验将作为物理学超越对撞机(PBC)研究项目的一部分。因为弱相互作用粒子与光束保持高度平行且散布面积极小,所以这一要求高灵敏度的实验任务反而可以用体积较小的实验装置完成。FASER

探测器的长度不到5米,其核心圆柱形结构的半径只有10厘米,用以发现弱相互作用粒子的“衰变产物”。它将被安装在一条沿着ATLAS和LHCb之间传输管道的隧道里,位于ATLAS对撞点下游480米的光束轨道上。

为了节约实验经费和时间,FASER探测器将使用ATLAS和LHCb项目的备用零件,通过16个研究所合作建立,并由希辛西蒙斯基基金会和西蒙斯基基金会出资支持。FASER实验团

队将利用大型强子对撞机的暂停升级时间完成探测器安装等实验准备,并在2021年再次启动大型强子对撞机时开始收集实验数据。

暗物质是一种假定的物质,不与电磁力相互作用,因此不能直接用发射光探测到。天体物理证据表明,暗物质占宇宙质量的27%,但它从未在实验室被观察和研究过。FASER实验搜寻的粒子中包括与暗物质息息相关的“暗光子”,一旦成功将为暗物质存在提供有力证据。

千呼万唤始出来

美载人“龙”飞船有望开启商业载人航天新时代

今日视点

本报记者 刘霞

3月8日按计划已返回地球的载人“龙”飞船(Crew Dragon),不仅满载着航天人的期待和梦想凯旋,而且有望开启商业载人航天新时代。

全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩对科技日报记者介绍说:“这是世界第一艘商业载人飞船的首次发射,具有极为重要的意义,可谓真正拉开了商业载人航天的序幕。”

飞船与空间站成功对接后,NASA局长吉姆·布理登斯廷通过推特表示:“新一代太空飞行正式启航,这让我们更接近使用美国火箭运送美国航天员的目标。据悉,载人‘龙’飞船的载人飞行测试将于今年7月进行。如果载人飞行取得成功,那么,有望开启美国私营载人航天的新时代。”



载人“龙”飞船预计于北京时间3月30日与国际空间站对接。图片来源:美国NASA官网

一次“大阅兵”

“千呼万唤始出来”。2日开启的这项任务名为“展示-1”(Demo-1),是一次不载人飞行测试,原计划于2019年1月7日发射,后推迟至1月17日,后又推迟到2月,此次终于成行。

NASA负责监督“展示-1”飞行测试任务的经理麦克·李说:“‘展示-1’任务将是对‘猎鹰9’号火箭、载人‘龙’飞船、地面系统以及整个操作流程等的一次‘大阅兵’。我们的主要目标是在没有搭载航天员的情况下,对航天器系统的诸多方面进行验证;监控其接近空间站并与之对接;监视其与空间站的分离、脱轨、再次进入大气层并降落到大西洋中等。此次试飞将告诉我们,在进行载人飞行之前,整套系统的设计、操作需要进行哪些改进。”

据悉,在此次任务期间,SpaceX将首次测试飞船与空间站自动对接的能力。此前,货运版“龙”飞船(Dragon)会被空间站的机械臂抓住,然后靠近空间站;而载人“龙”飞船会使用新型传感器系统、新型推进系统和对接系

统直接与空间站“相依相偎”。

与空间站分离后,载人“龙”飞船将开始重返地球。此阶段的任务包括与空间站分离、脱轨、部署降落伞、让航天器减速,最终降落在佛罗里达州太空海岸附近的大西洋上。SpaceX的回收船“搜索者”将寻找载人“龙”飞船并将其运回港口。

按照设计,载人“龙”飞船可在空间站停留120天,而此次只停留了不到6天。

NASA想知道未来的航天员搭乘载人“龙”飞船的感受,因此,飞船上搭载有一位名为“里普利”(Ripley,以电影《异形》中的主角命名)的假人,其身上装满了各种传感器,可以测量压力、辐射、生命支持系统等重要数据。

独特的载人“龙”飞船

载人“龙”飞船建立在SpaceX的货运“龙”飞船的基础上,但两者之间存在重大差异。载人“龙”飞船有7个座位、3个窗户(供航天员们欣赏沿途风景)、一个可显示飞船状态实时信息的触摸屏,另外内部温度控制在舒适

宜人的18.3℃到26.7℃之间。

此外,飞船还配备八个“超级天龙座”(SuperDraco)逃生引擎,可在发射出现紧急情况时使飞船脱离危险。

庞之浩介绍说,此艘载人“龙”飞船有三大亮点:首先,载人多,飞船设计可载6—7人,而俄罗斯的“联盟”号飞船只能搭载3人。其次,飞船可重复使用。再次,飞船用途多,可将航天员送往空间站,经过改装后,也可进行载人登月。

此外,在此次“展示-1”任务执行期间,载人“龙”飞船将携带约180公斤补给和设备,随后也会将一些重要的研究样本送回地球。

拉开了商业载人航天的序幕

此次发射对于SpaceX和NASA都至关重要。对于SpaceX来说,这是该公司商业载人任务的开始。从2012年开始,SpaceX一直借助货运“龙”飞船,为NASA将货物运送到空间站,已进行16次。但载人“龙”飞船专门用

于运送航天员。实际上,SpaceX的创始人埃隆·马斯克创办公司的初衷就是将人送往太空,最终到达火星。

对于NASA来说,此次飞行意义更加深远。NASA的航天飞机在服役30年、执行了135次任务后,于2011年退役。自此,美国一直借助“联盟”号飞船让美国航天员进出空间站,每个座位的成本约8000万美元。这对于财大气粗的NASA来说,也是一笔不菲的资金,NASA一直希望能将美国航天员从美国本土送往国际空间站。

有鉴于此,NASA启动了“商业载人项目”,为美国商业航天公司提供发展资金,希望实现这一夙愿。在此框架下,NASA与SpaceX和波音公司分别签订了26亿美元、42亿美元的合作,用以设计、建造、测试和操作安全可靠兼具成本效益的运输系统——分别为载人“龙”和“星际客车”。

载人“龙”飞船的不载人测试已经开始,载人测试目前暂定于今年7月进行,届时,载人“龙”飞船计划将NASA航天员鲍勃·班肯和道格·赫利送到空间站。

不过,NASA官员也强调称,在飞船具备载人条件之前还有许多工作要做,一些问题可能需要通过重新设计来解决。

庞之浩介绍说,一般情况下,航天机构在进行载人发射时,都会进行多次不载人发射,而此次,SpaceX和NASA仅进行了一次不载人发射,就计划进行载人发射,“胆子可谓不小”。无独有偶,今年4月,波音公司将对“星际客车”进行首次不载人飞行试验,首次载人飞行试验将于今年8月进行。

庞之浩说:“载人航天一直由国家或政府主导,成本极高。开展商业载人航天的目的就是要降低成本,采用‘打的’模式进行载人航天的天地往返。载人‘龙’飞船的此次试飞等于真正拉开了商业载人航天的序幕。”

如果载人飞行取得成功,那么,不仅能恢复美国将航天员送往空间站的能力,也有望开启美国商业载人航天的新时代。

(科技日报北京3月8日电)

科技日报北京3月8日电(记者刘霞)中美科学家近日在《细胞》杂志撰文指出,他们研制出了纳米颗粒,在老鼠眼中单次注射此颗粒可使老鼠在10周内,在白天看见红外光,且副作用很小。这一发现有望促进人类红外视觉技术的进步,在民用加密、安全和军事行动等领域找到用武之地。

人类和其它哺乳动物只能看到可见光(波长约为400纳米—700纳米),但波长更长的红外光就在我们身边。人、动物和物体在发热时发出红外光,物体也能反射红外光。最新研究作者、中国科学技术大学的薛天说:“人类视觉可感知的可见光仅占电磁频谱的小部分。”

另一作者、马萨诸塞大学医学院的韩纲解释说:“当光线进入眼睛并撞击视网膜时,视杆和视锥(感光细胞)会吸收可见光中的光子,并向大脑发送相应的电信号,由于红外光波长太长而不能被感光细胞吸收,所以,我们无法察觉它们。”

在最新研究中,薛天和韩刚等制造出的纳米颗粒可紧密地固定在老鼠的感光细胞上,充当微小的红外光传感器,当红外光照射到视网膜上时,纳米颗粒会捕获较长的红外光并并发出可见光范围内波长较短的光,视杆、视锥会吸收这些光并向大脑发送正常信号,就像可见光照射到视网膜上一样。

研究表明,这些纳米颗粒能吸收波长约980纳米的红外光,并将其转换为峰值为535纳米的光。此外,一系列迷宫任务表明,老鼠在日光条件下可同时看到红外光和可见光。只有极少数老鼠出现了角膜浑浊等注射副作用,但不到一周消失。研究人员称,这可能仅由注射行为引起。而且,接受视网膜下注射也无损老鼠的视网膜结构。

这项技术有望在人眼中发挥作用,不仅可让人产生超级视觉,还可用于人类红色视觉缺陷的治疗。此外,这些生物纳米颗粒也能在民用加密、安全和军事行动等领域大显身手。

研究人员计划微调纳米粒子的发射光谱以更好地适应人眼,而新型有机纳米粒子可能产生更明亮的红外视觉。

让失明的双眼重见光明,与让正常的双眼感知新的光线,是全然不同的。如果说前者是治疗的话,后者就是增强。可以预见的是,未来增强人体功能的产品或技术将越来越多。例如,脑机接口有可能将人与人工智能结合,从而使人类拥有无比强大的记忆力和计算力。毋庸置疑,这些产品或技术会给人带来不少好处,不过也应注意其可能带来的伦理难题。其中最现实的问题是,它们有可能成为有钱人的专属,从而加剧社会的不平等。

新技术有望在军事和安全等领域大显身手

纳米粒子可使老鼠看到红外光



中国氢能科技企业亮相国际大展

科技日报讯(记者陈超)日前,在东京国际会展中心举办的智慧能源周,吸引了来自世界各地的1790家厂商参展,展出了包括燃料电池、锂电池、太阳能、风电、水电以及智慧能源和电池资源回收等新能源全产业链的最新科技产品。

目前,氢能作为可替代传统能源的新型能源,具有环保、清洁、高效等优势,备受世界各国关注,已成为能源领域全球科技、产业、金融的主要投资方向。

在氢能和燃料电池展会上,参展的各国厂家展示了制氢、储氢等部件,氢气安全检测和测试、电堆技术、双极板加工等技术。中国企业的数量比往年明显增多,展出先进PEM水电解制氢设备、燃料电池等。

来自松山湖国家高新技术产业开发区从事氢能科技和产业投资的创业者谢啸对科技日报记者说:“像氢能科技这样的新兴产业

业,一定是源于科技、成于金融。”目前他们通过军民融合,与淳大资本、东英金融、淳厚基金开展合作,研发成功一系列具有自主知识产权的技术和设备。



图为松山湖国家高新技术产业开发区创业者谢啸(右二)和他的同事向记者介绍利用军民融合技术开发的PEM水电解制氢设备。本报驻日本记者 陈超摄

创新连线·俄罗斯

利用太赫兹辐射可确定脑肿瘤边界

俄罗斯莫斯科国立鲍曼技术大学、布尔坚科神经外科研究所和俄罗斯科学院普罗霍罗夫基础物理研究所的科研团队,提出了利用太赫兹辐射确定脑肿瘤边界的方法,从而显著提高了治疗脑肿瘤的效果。

目前最常见的脑瘤胶质瘤对化疗不太敏感,无论是用肉眼目测还是借助磁共振成像,都无法清楚确定这类肿瘤的边界,因此实施手术治疗很困难。

“恶性肿瘤比健康组织含有更多水分”。俄罗斯科学院普罗霍罗夫基础物理研究所实验室主任基里尔·扎伊采夫称,

“我们的诊断方法正是利用了这一特点,基于水分子对太赫兹辐射的强吸收特性,让我们清楚地确定肿瘤边界。”在手术过程中使用新肿瘤边界检测法可以让我们在确定进一步治疗方案时有更多的选择。”布尔坚科神经外科研究所副博士研究生谢赫-伊斯拉亚姆·别什普拉夫称。

研究人员已用不同程度的恶性脑肿瘤片段对该诊断方法进行了测试。实验过程中,太赫兹诊断结果与组织学专家的判断结果完全一致,表明这种诊断方法精确度和通用度都很高。

俄研制新型宇宙飞船抗辐射涂料

俄罗斯托木斯克国立系统管理与无线电电子大学和俄罗斯宇航局航天材料公司正在共同研制一种能够抵御各种太空辐射的新涂料。新涂料主要以硫酸钡为主,其太阳辐射吸收系数非常低。科学家们表示,主要任务是保证新涂料对外太空各种辐射具有高度的抵抗性。

研究人员称,光学太阳反射器类型的其他涂料可以吸收高达20%的太阳能,而硫酸钡类涂料仅吸收7%至10%太阳能。目前研

究团队已着手研究涂料的制造工艺,之后将在外层空间条件模拟器上进行新材料的实验测试,计划从2020年起将该技术付诸应用。

此前,俄罗斯宇航员谢尔盖·普罗科皮耶夫表示,在未来火星或月球的深空考察过程中,辐射影响或许将是考察组面临的最困难考验之一,人类应该思考,怎么才能在深空飞行过程中免受辐射。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 整理:本报记者董映璧)

解决贫困与收入不均有助实现可持续发展目标

科技日报北京3月8日电(记者张梦然)英国《自然·可持续性》杂志近日在线发表的一项研究称,英国团队对实现可持续发展目标(包括具体目标)的进展进行网络分析后,发表报告表明,优先解决贫困和收入不平等有助于实现所有的可持续发展目标。

2015年,联合国制定了17个可持续发展目标(SDG),旨在改变我们的生活方式,并在

2030年之前创造一个可持续发展的未来,在全球范围内实现公平繁荣。可持续发展目标涉及一系列重要问题,包括生物多样性、贫困、教育和气候变化。必须协调利用人力、经济和自然资源来实现可持续发展目标,并且需要审慎思考,确保实现某个可持续发展目标不会对实现其他可持续发展目标产生负面影响。

鉴于此,英国阿伯丁大学研究人员戴维·

卢斯奥以及弗朗西斯科·曼斯尼,此次对实现可持续发展目标(包括具体目标)的进展进行了网络分析。世界银行针对1990年至2017年的这段时期制定了331项指标,以阐明可持续发展目标。研究团队使用这些指标评估了17个可持续发展目标的169个具体目标中的71个。研究表明,旨在减少高收入和低收入国家的收入不平等和贫困的政策,可能会对

实现所有其他目标产生积极而持久的影响。研究人员还发现,各个目标之间的互动与平衡取决于一个国家的财富水平。对于高收入国家而言,与气候变化和负责任消费有关的目标与许多其他目标相抵触。

研究人员认为,了解各个可持续发展目标之间的相互关系有助于加快实现2030年的目标。

国际要闻回顾

(2月25日—3月8日)

本期焦点

全球第二例HIV感染以缓解病例出现

英国《自然》杂志3月6日发表一项重要传染学报告,英国科学家团队报道了38年来全世界第二例“稀世奇迹”——经干细胞移植后HIV-1感染得以缓解的病例。到目前为止,患者的病情已经缓解了18个月,其表明“柏林病人”并非异常个案,治愈奇迹或将诞生。

本期明星

含8个碱基的DNA首次合成

地球生命的DNA包含4个碱基,现在,美国科学家将生命“字母表”的数量增加了一倍,首次合成出包含8个碱基的DNA。实验表明,合成DNA似乎能像天然DNA一样存储和转录信息,而宇宙中或许存在其他生命形式,这对于外星生命

搜寻非常重要。

本期争鸣

层积云消散?升温最高达8℃

美国加州理工学院科学家进行的一项高分辨率模拟研究指出,较高的大气二氧化碳(CO₂)浓度(约为现有水平的3倍)或将造成层积云消散的严重后果。除了CO₂水平升高本身引起的变暖外,层积云消散还可能导致全球升温最高达8℃。

本期之“首”

“隼鸟2号”首次降落“龙宫”取样

日本宇宙航空研究开发机构(JAXA)日前宣布,“隼鸟2号”探测器完成首次在小行星“龙宫”上着陆取样任务。鉴于“龙宫”引力只有地球的十万分之一,且在快速自旋,这对于自主控制完成采样的“隼鸟2号”是一个极大的挑战。

室温下气态二氧化碳首次转化为碳电极科学家研发了一种液态金属电催化剂,首次在室温下将气态二氧化碳(CO₂)转化为固体碳材料,并用于能量储存。该方法将为去除大气中的二氧化碳作贡献,成为可行的“负碳排放”技术。

双中子星并合产生的宇宙喷流首次证实 在包括中国3座望远镜在内的全球32座望远镜通力合作下,科学家首次证明双中子星并合会产生接近光速的喷流。这正是2017年曾让人类探测到引力波的那对1.3亿光年外的“明星”双中子星。

“最”案现场

“盖亚”绘成迄今最详细银河系地图

欧洲空间局(ESA)的“盖亚”(Gaia)探测器任务已绘制成超详细银河系地图,并发现银河系历史上一段此前不为人知的“动荡岁月”,其在今已知的在银河系形成大旋臂

结构前发生了最后一次大碰撞。天文学家认为这是银河系历史上一次里程碑事件。

技术刷新

5000量子比特的“下一代量子计算平台”出现

知名量子计算公司D-Wave日前发布其“下一代量子计算平台”,量子位从2000个攀升到了5000个。整个平台预计在2020年中期让用户通过云端访问和部署进行安装使用。不过,D-Wave平台的计算方式仍然饱受争议。

抗疟新方式可显著降低杀虫剂抗性影响 美国科学家提出一种策略,除杀虫剂外,还可以采用特殊的抗疟疾药物处理方式来帮助阻止疟疾传播。这一新方法将有助于在蚊虫种群具有抗药性的地区控制疟疾,显著缓解杀虫剂抗性对全球卫生的影响。

(本栏目主持人 张梦然)