

LHC 报告迄今最大正反物质不对称现象

有助进一步揭示宇宙为何由物质而非反物质组成

科技日报北京3月21日电(记者刘霞)据欧洲核子研究中心官网近日报道,大型强子对撞机(LHC)上底夸克探测器(LHCb)实验合作组宣布,他们观察到迄今最大的正反物质不对称现象,有助进一步揭示宇宙为何

由物质而非反物质组成。LHCb实验合作组成员之一、清华大学工程物理系副教授张黎明解释称,电荷共轭-宇称(CP)不对称已成为粒子物理学标准模型的重要组成部分。如果没有它,宇宙大爆

炸会产生等量的正反物质,它们相遇后会彼此湮灭。而要产生一个由物质主导的宇宙,一定有更多物质形成并在这场湮灭中幸存下来,由此正反物质之间必须存在一些差异,即CP不对称必然存在。

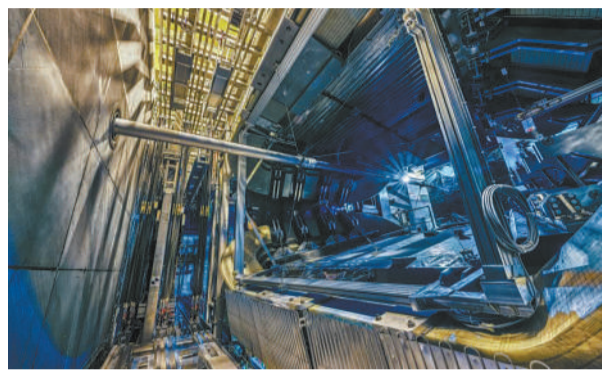
但粒子物理标准模型中存在的CP不对称情况不足以解释我们观测到的宇宙成分,因此科学家纷纷开始寻找CP不对称的其他来源。LHCb实验的目的之一,就是研究CP不对称现象,深入理解宇宙中正反物质不对称性的来源。

近日,LHCb合作组提交了带电B介子无粲夸克三体衰变中CP不对称研究的新结果。在这一衰变中,一个带电B介子(由一个反底夸克和一个上夸克组成)会衰变成π介子和K介子的组合。所谓“无粲夸克”指一个底夸克衰变成一个上夸克,这一过程不太可能发生,因为底夸克主要衰变为粲夸克。因

此在这一罕见过程中,CP不对称表现得非常明显。

结果在带电B介子衰变为两个K介子和一个π介子时,合作组观察到了最强的全局不对称性,其中带电B介子衰变为π介子、K介子和反K介子的几率比反B介子衰变为反π介子、K介子和反K介子的几率高约20%。而在衰变为三个π介子和衰变为三个K介子时,他们还观察到了全局CP不对称性,其显著性首次超过五个标准差,即“5—西格玛”,表示新发现的置信度可以达到99.9999%。不过,针对衰变成两个π介子和一个K介子的情况,CP不对称仍然没有得到确认。

研究人员指出,最新结果为标准模型中CP不对称产生的机制提供了重要线索,LHC“王者归来”,新升级的LHCb探测器或有助于他们开展更详细的研究。



大型强子对撞机(LHC)上底夸克探测器(LHCb)。图片来源: CERN官网

全球海上风电业大“风”来袭

科技创新世界潮(32)

◎ 实习记者 张佳欣

长期以来,海上风力发电场一直受到欧洲人的青睐。第一个风力发电场是1991年在“风能之都”丹麦的海岸外建造的。在欧洲水域,超过5400台并网涡轮机的发电量约为25千兆瓦,占目前全球海上风电发电量的70%以上。

到2025年,海上风电将占全球风能总量的1/5。不仅仅在欧洲,世界各地越来越多的国家正在制定海上风电发展计划新愿景。

根据全球风能委员会(GWEC)的数据,去年,海上风能投资首次超过海上石油和天然气。

据世界风电权威媒体《风能月刊》去年9月发布的一份报告,预计2021年至2025年间,全球将安装超过70吉瓦(GW)的海上风电装机容量,这意味着其在所有风能中的份额将从目前的6.5%飙升至21%。

越南漫长海岸线带来 风力发电优越性

越南是亚洲极有潜力的海上风能市场之一,其3000公里的漫长海岸线可带来的风能资源估计为475GW。据越南媒体23日报道,根据《第八个电力规划草案》,到2030年,越南将海上风电容量从1GW增加到4GW。

根据世界银行的越南海上风电路线图,到2030年,越南的海上风电装机容量将达到5—19GW,为国家创造约600亿美元的外汇附加价值。

越南希望根据《第八个电力规划草案》在未来大幅削减燃煤发电量,而风力发电被认为是填补这一空白的理想选择。

此外,在亚洲,被GWEC预测为快速增长的海上风电市场也包括日本,该国在2020年安装了65兆瓦(MW)的海上风电场。政府和业界在2020年底就其海上风能愿景达成一致,计划在2030年将国内海上风电装机容量扩大至10GW,到2040年达到45GW。

风能是“免费”的,也是源源不断的,它提供的能源能让我们减少对化石燃料的依赖。随着海上风电场在全球范围内的激增和容量的增加,一个更加可持续的未来清晰可见。

图片来源:视觉中国



美国首个大型海上风电场开工建设

虽然美国拥有发达的陆上风电产业,但其首个海上风电设施——30MW的布洛克岛风电场直到2016年底才开始商业运营。

据美国消费者新闻与商业频道近日报道,被称为美国“第一个商业规模的海上风电场”的项目已于18日破土动工,标志着美国刚刚起步的海上风电行业又向前迈了一步。

据报道,这一名为Vineyard Wind1的海上风电场,位于马萨诸塞州科德角附近的玛莎葡萄园岛24公里外的水域,预计发电量为800MW,将在2023年开始向电网供电,每年估计可减少超过160万吨碳排放量,相当于每年减少32.5万辆道路汽车的排放量。

2021年3月,美国能源部、内政部和商务部表示,希望到2030年推出30GW的海上风电

海上风电场建设挑战与机遇并存

事实上,海上风电场虽然具有不受陆地土地面积限制、风力资源丰富等众多优点而受到各方追捧,但其建设和运营并非易事。沿海深海床、不规则的冰川和其他自然障碍阻碍了海上风电场的扩建,从准确测量海底到在深水中建造浮动式基础,重重挑战正考验着科学家和工程师的勇气。

美国伍兹霍尔海洋研究所的地球物理学家丹·利扎拉德表示,风力发电场不在海岸上,房屋大小的巨石和像大峡谷一样深的海底沟渠使安装涡轮机不仅具有挑战性,而且往往“不可能”。声响可以发现海底裸露的巨石,但却很难探测到埋藏在地下的物体,它们的存在可能会严重阻碍涡轮机的安装。

美国马萨诸塞大学阿默斯特分校土木工

程教授桑贾伊·阿尔韦德说,除了密切关注岩石,开发商还必须调查海底本身的特性,比如它的坡度和成分。大多数海上风力涡轮机通过基础与海底刚性连接,基础的设计取决于当地情况。常见的设计包括所谓的单柱(插入海底的一根长长的中空管道)、导管架基础(固定在海底的三条或四条腿的结构)和重力底座(位于海底的一个大质量,通常是一块混凝土)。因此,有必要对地质情况和岩土特性进行现场勘查,以保证设计工程师顺利工作。

此外,海洋环境也带来其他挑战。在海上安装和维护风力涡轮机需要一艘船、专门的设备和专业的潜水员。海浪对涡轮机基础施加压力,而风暴,如东北风和飓风,可能激起更大的海浪,从而冲击发电设备,这会增加材料和人力的成本。

尽管如此,随着科学家和工程师们的共同努力,克服海洋地形和新技术所带来的问题之后,海上风力发电的进步必定是突飞猛进的。

早期CAR-T疗法能改善高危肿瘤治疗效果

科技日报北京3月21日电(记者张梦然)英国《自然·医学》杂志发表的一项癌症研究报告,美国科学家开展的II期临床试验显示,提早开展名为axi-cel的治疗,能让37名高危B细胞淋巴瘤(LBCL)患者中78%的人激活完全应答。axi-cel是一种CAR-T免疫疗法,能特异性地靶向癌变B细胞的表面蛋白CD19。研究结果表明,这类CAR-T细胞疗法显示出较好的安全性,早用于治疗或比

一般用法更具临床效益。

LBCL是一种淋巴瘤,其特点是特定基因发生突变和/或一系列不同的临床特征。高危LBCL患者一般按标准开展的最初几轮化疗免疫疗法应答较差。axi-cel则是一种CAR-T细胞疗法,这种免疫疗法会将患者自身的免疫细胞(这里为T细胞)在实验室进行修饰,让这些细胞能更好地识别和对抗癌细胞。axi-cel能靶向发生癌变的B细胞表达的表面蛋白

CD19,已经获批供处于治疗后期的B细胞淋巴瘤患者使用。然而,其在高危LBCL患者中作为初始治疗的潜力一直有待研究。

美国得州大学安德森癌症中心研究人员塞塔瓦·尼拉普及其同事,在II期临床试验中将axi-cel作为40名高危LBCL成人患者(中位年龄61岁,68%为男性)的初始治疗。这是一次单臂临床试验,即所有研究对象都接受了治疗。在纳入效力分析的37名患者

中,78%的患者实现了完全应答,这也是该试验的主要结局。截取数据时,中位随访时间为15.9个月(应答时长,无进展生存期,无事件生存期的中位数都还没到)。不良安全事件与之之前关于axi-cel疗法的报道一致。

这些结果支持研究人员进一步测试靶向CD19的CAR-T细胞在疾病治疗早期的作用。但接下来仍需开展大规模随机试验,与标准的化学免疫疗法进行直接比较。

最明确证据表明人类是推动进化主导力量

科技日报北京3月21日电(实习记者张佳欣)越来越多的证据表明,人类现在是地球进化的主要驱动力。从选择性育种到环境改造,人类正在改变着世界,不仅推动着气候变化,甚至也在推动生命本身进化的方向。加拿大多伦多大学密西沙加分校的进化生物学家领导的一项开创性研究发现的迄今为止最明确证据表明,人类,尤其是城市中的人,是推动全球生命进化的主导力量。

近日《科学》杂志上发表的研究结果中,全球城市进化项目分析了来自26个国家160个城市的287名科学家收集的数据,他们对城市和附近农村地区的白三叶草植物进行了采

样,以调查世界各地的城市是否正在发生变化。因为它是地球上几乎每个城市都存在的为数不多的生物之一,为理解城市环境如何影响进化提供了工具。

他们发现,从多伦多到东京,从墨尔本到慕尼黑,白三叶草经常随着城市环境的变化而进化。沿着城市向农村方向变化的特征之一体现在白三叶草产生氧化氢的产量上。他们还确定了这种适应的遗传基础和进化的环境驱动因素。

白三叶草可以产生氧化氢,既是抵御食草动物的一种防御机制,也是为了提高其对干旱的耐受性。由于反复适应城市环境,城

市种植的白三叶草通常比邻近农村地区的三叶草产生的氧化氢少。正是食草动物的存在和干旱压力的变化促使城市地区白三叶草与农村白三叶草在进行不同的适应性进化。

研究人员表示,这一发现适用于不同气候的城市,其影响远远超出了不起眼的白三叶草植物。这项研究是理解人类如何改变周围生命进化的一个模型。城市是人们生活的地方,这是我们所拥有的最令人信服的证据,表明人类正在改变城市中生命的进化。

此前有研究发现,人类已经打破了海洋

中动物的自然体型谱,部分原因是,我们捕鱼会选择性地捕捉大鱼,留下更多具有小鱼基因的鱼来创造后代。许多鱼现在的体型小了20%,而生命周期平均缩短了25%。

人类也在改变着鸟类的形状。路边筑巢的崖燕的翅膀进化得更短更灵活,这或许可以帮助它们迅速避开迎面而来的车辆。这一发现表明鸟类为适应公路而进化。

研究人员说,既然知道人类正在推动全球城市的进化,就可以用这些信息开始制定战略,更好地保护稀有物种,使它们能够更好地适应城市环境。它还可以帮助人们更好地了解害虫和疾病是如何适应人类环境的。

科技日报北京3月21日电(记者张梦然)狗拥有令人难以置信的嗅觉,在实验室中,一种更简单的生物秀丽隐杆线虫,可通过追踪气味轨迹向癌细胞蠕动。近日在美国化学学会春季会议上,韩国明知大学研究人员报告了一种使用蠕虫检测肺癌细胞的装置。这种“芯片上的蠕虫”有朝一日可帮助医生在早期无创诊断癌症。

目前,医生通过影像学检查或活组织检查来诊断肺癌,但这些方法通常无法在早期阶段检测到肿瘤。因此,研究人员决定使用秀丽隐杆线虫开发非侵入性癌症诊断方法,因为这种蠕虫很小(约1毫米长),易于在实验室中生长并具有非凡的嗅觉。

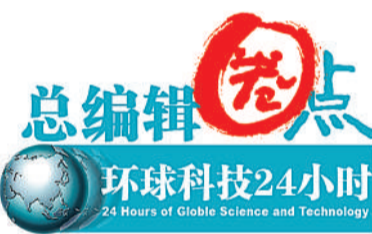
与正常细胞相比,肺癌细胞会产生一组不同的气味分子,而居住在土壤中的秀丽隐杆线虫会被某些气味吸引或排斥,因此研究人员将线虫放入培养皿中并添加人的尿液,可观察到线虫优先爬向癌症患者的尿液样本。

研究团队用聚二甲基硅氧烷弹性体制作了一个芯片,该芯片的每一端都有一个孔,通过通道连接到中央腔室。研究人员将芯片放在琼脂板上。在芯片的一端,他们添加了一滴来自肺癌细胞的培养基,在另一端,他们添加了来自正常肺成纤维细胞的培养基。他们将蠕虫放置在中央腔室中,一小时后,他们观察到比正常培养基更多的蠕虫爬向肺癌培养基。相比之下,具有odr-3气味受体基因突变的蠕虫没有表现出这种优先行为。

研究人员估计该装置在检测稀释细胞培养基中癌细胞的有效性约为70%。他们希望通过使用之前暴露于癌细胞培养基的蠕虫来提高该方法的准确性和灵敏度。通过优化用于检测培养的肺癌细胞的芯片蠕虫,研究团队计划继续测试尿液、唾液甚至人类呼出的气体,以确定该方法是否可以在早期检测患者的肺癌。在使用芯片蠕虫的其他研究中,研究人员确定了将秀丽隐杆线虫吸引到肺癌细胞的特定气味分子,包括一种名为2-乙基-1-己醇的挥发性有机化合物。研究人员猜测,2-乙基-1-己醇的气味可能类似于它们最喜欢的食物的气味。

秀丽隐杆线虫是一种无毒无害、可以独立生存的线虫,也是分子生物学和发育生物学研究领域的模式生物。在人类的生物学研究史上,这种微小简单的虫子,也立下了赫赫功劳——细胞凋亡现象最早就是在线虫中被揭示的。这次,科研人员又发现,线虫能闻到肺癌细胞的味道,并向这类细胞移动。目前,芯片蠕虫在检测稀释细胞培养基中癌细胞的有效性约为70%,准确度还有待进一步提高。但根据线虫喜欢的味道进行癌症早期检测,看来是一条有潜力的道路。

「芯片上的蠕虫」可无创诊断肺癌



总编辑 视点
环球科技24小时
24 Hours of Globe Science and Technology

二维材料内电子强关联证据首现

科技日报北京3月21日电(记者刘霞)来自美国麻省理工学院(MIT)的科研人员在最新一期《科学》杂志上撰文指出,他们首次直接探测到二维材料内电子之间的强关联作用,而且测量出了这种排斥力的大小。最新研究有望帮助科学家设计出奇异的超导体,如非常规超导体等。

近年来,物理学家发现,包括“魔角”石墨等在内的一些二维材料可以根据施加的电压改变电子状态,从金属“变身”为绝缘体甚至超导体。尽管促使这种材料“变身”的潜在物理机制仍是未解之谜,但物理学家们怀疑与“电子关联”——两个带负电荷电子之间的相互作用有关。这种排斥力对大多数材料的性质几乎没有影响,但可能是影响二维材料性质的主要原因。了解电子关联如何改变电子状态,可以帮助科学家设计出奇异的功能材料(如非常规超导体)。

现在研究人员首次揭示了一种名为ABC三层石墨的二维材料内电子关联的

直接证据,最新研究主要作者、MIT助理教授鞠龙(音译)说:“更好地理解超导体背后的物理学,将使我们设计出能改变世界的设备,从零损耗能量传输到磁悬浮列车等。”

ABC三层石墨类似于研究更深入的魔角双层石墨(由六边形排列的碳原子晶格制成)。在最新研究中,鞠龙团队首先合成了ABC三层石墨样品,创造出带有能隙的超晶格,随后使用自己开发的独特光学技术确认这种材料确实拥有一个“平带”结构——其间所有电子的能量几乎相同,他们认为正是这一结构影响了材料的性质。然后他们稍微调低电压,使晶格中每个阱中只有一个电子。在这种“半填充”状态下,材料被视为莫特绝缘体(一种奇特的物质状态),材料应该能像金属一样导电,但表现为绝缘体。在此过程中,他们首次直接检测到这种特定莫特超晶格材料中的电子关联,并测量其强度约为20毫电子伏。结果表明,强电子关联是这种特殊二维材料的物理基础。

创新连线·俄罗斯

俄开发出抗菌纺织品

俄罗斯国立研究型技术大学MISIS研究人员与其他大学的同事们合作开发出一种新技术,使非织造布材料具有抗菌性能,首先将其置于两个电极之间的封闭系统中,空气被抽空到中度真空,同时将氢气注入系统。当电磁场产生时,它从阴极加速到阳极,并“轰击”产品,从而破坏聚合物的分子键。然后将功能化的表面浸入到含有浓缩银纳米粒子胶体悬浮液的罐子中,用抗菌剂浸渍。之后用甲烷-氢气混合气体处理具有抗菌性能的材料。甲烷是许多聚合物中的单体,被用作非织造布材料表面的构建块,将抗菌剂结合到表面。然后将得到的产品在高压灭菌器中灭菌消毒。

这项欲使非织造布材料具有抗菌性能的研究是在新冠大流行开始时启动的。众所周知,新冠重症患者的免疫力低下,导致他们易发生继发性细菌感染。因此,科学家们为自己设定了任务:研制具有抑菌效果的材料,以用于制造一次性医用服装、床单、尿布和其他产品。使用这种材料将有助于遏制病原菌在医院环境中的传播。

俄火星任务将不用火星车

俄罗斯国家航天集团总裁德米特里·罗戈津表示,替代被欧洲航天局取消的ExoMars-2022的火星任务将不使用火星车。

罗戈津说:“那里必须要用火星车吗?我认为不必要,因为着陆本身就是一个独立的研究站,它足以完成这个任务。”

俄罗斯航天集团就ExoMars任务继续合作已不可能。俄欧ExoMars任务的第二部分原定于2018年启动,后来被推迟到2020年,再后来因新冠大流行被推迟到2022年。“哥萨克舞”着陆舱按计划应与欧洲“罗萨琳·富兰克林”号火星车一起前往火星。(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 整理:本报驻俄罗斯记者董映璧)