

STEREO 实验最终结果否定惰性中微子假说

对基础物理学许多领域具有重要意义

科技日报北京1月15日电(记者刘霞)法国和德国科学家组成的STEREO合作组在最新一期《自然》杂志上发表了其反中微子研究最终结果。根据最终数据,研究人员排除了惰性中微子存在的迹象,惰性中微子是与许多理论有关的一种额外的中微子态,最新研究对基础物理学许多领域具有重要意义。

中微子是宇宙中最古老、数量最多的物质粒子,从宇宙诞生起就充斥整个宇宙空间,其非常轻,呈电中性,仅通过电弱力相互作用,极难被探测到。目前已知有

3种不同类型的中微子:电子中微子、缪子中微子和陶子中微子。而且,这些中微子能在不同状态之间“变身”,即所谓的中微子振荡。2011年,科学家发现,核反应堆释放出的反中微子通量的观测值与预测值之间存在异常,因此提出新中微子态——惰性中微子,其也可能解释暗物质等目前尚未被完全理解的物理现象。

为明确验证这一惰性中微子假设并确定其性质,STEREO实验于2017年在位于法国格勒诺布尔的高通量核研究反应堆开始运行,由6个相同元件

组成的探测器被放置在距离反应堆的堆芯仅10米远处。由于不受外部环境干扰,探测器能以前所未有的精度搜索惰性中微子的“蛛丝马迹”。

马克斯·普朗克科学研究所(MPIK)、法国国家科学研究院等机构的科学家结合完整数据集发表了最新结果:他们证实了核反应堆释放的中微子通量异常,但惰性中微子并非造成这一现象的原因。

实验首席研究员之一、MPIK的克里斯蒂安·巴克解释说:“2017年至

2020年间,我们共观察到超过10万个中微子,但无法确定任何潜在的惰性中微子存在的迹象,观测到的异常很可能是由于用于通量预测的放射性衰变的核数据中的不确定性被低估,而非中微子实验本身。”

STEREO实验还提供了迄今最精确的测量轴-235裂变产生的反中微子光谱,可用作未来高精度反应堆实验,如确定中微子的质量等级等的参考光谱,也有助于更好地理解反应堆堆芯期间发生的现象。

愉悦用户、帮助销售、设计测试新产品……

汽车行业热情“拥抱”元宇宙

科技创新世界潮⑫

◎本报记者 刘霞

元宇宙是互联网上的虚拟空间,用户可以在这里操作自己的“分身”(网络虚拟形象)与他人互动或参与活动。全球最大的人工智能和图形公司之一英伟达预测,2023年将是许多汽车公司开始将其运营与元宇宙整合的一年。汽车行业将很快开始在其工业运营和零售领域加入元宇宙,增加沉浸式体验和更多的互动性,以增加对客户的吸引力。

英伟达公司的预测正在变成现实。物理学家组织网在1月8日的报道中指出,在近日于美国拉斯维加斯举办的2023年国际消费电子产品展览会(CES)上,让司机在自动驾驶汽车上看电影、让经销商借助“虚拟”车行出售汽车、让工程师模拟新部件的适配情况……诸多迹象显示,汽车行业正在热情“拥抱”元宇宙。

让用户感到愉悦

据物理学家组织网报道,在CES展出的第一款装置是由法国零部件制造商法雷奥集团开发的无需遥控器的车载电视系统。当切换台时,佩戴头戴设备的司机或乘客只需要用手在空中简单一

挥,车上的感应器就能探测到这一动作。法雷奥公司该项目负责人加娅·凯米里说,对于那些不喜欢全套头戴设备的用户来说,车辆外部的传感器可以将实际的行人或景观融入虚拟现实图像。而且,如果传感器检测到一个人感到压力,该系统可以提供图像来帮助她(他)放松。

凯米里说:“我们在电动汽车、自动驾驶汽车和传感器方面做了很多工作,我们一直在思考,如何才能更好地让用户感到愉悦?与元宇宙相结合或许是很好的解决方案。”

该公司的这一系统目前仍处于原型机阶段,最初的目的还是供乘客或司机在休息时——如给电动汽车充电时用,一旦车辆开始完全自动驾驶,司机就可以在路上使用它。

无独有偶,德国汽车制造商奥迪支持的初创企业快乐行程公司(Holoride)已经开始销售一款专供后座乘客使用的虚拟现实头戴设备。该系统让用户能够观看电影或用控制器玩电子游戏,并将虚拟现实内容与汽车的移动情况同步,以防恶心。快乐行程公司在CES上推出的一个新版本可以在任何汽车上使用。

此外,德国汽车制造商宝马公司也在CES上展示了一款概念车,将“真实世界和虚拟世界”结合在一起。该车型拥有的先进平视显示系统,可以将投影内容覆盖整个挡风玻璃,甚至可以把握



图片来源:物理学家组织网

个挡风玻璃变为屏幕用于观看电影。

助力产品销售

麦肯锡咨询公司在消费电子展前夕发布的一份报告中指出:“尽管完全沉浸式的、相互关联的元宇宙数年以后才能实现,但移动出行方面的参与者已经能够从旨在为其赋能的技术中获得真正的商业价值。”

例如去年12月,意大利汽车制造商菲亚特推出了它所称的“一家元宇宙店铺”,客户可以在线上助理的帮助下研究、配置甚至购买汽车。新商店由菲亚特与Touchcast和微软公司合作开发,用户无需使用虚拟现实耳机、头盔或任何其他特殊要求即可访问。

麦肯锡咨询公司说,如果技术持续不断地改进,尤其是能模拟触感的“触觉”设备面世,那么消费者就能以虚拟方式“查看一种非常逼真的汽车复制品,打开车门,感受座椅,加速驶入高速公路,就像操作真车一样。如果车辆发生故障,技术人员还可以远程指导用户简单维修。”

设计或测试产品

元宇宙有助于设计、制造新产品或更方便地在不同环境中测试新产品。

科技日报北京1月15日电(记者张梦然)日本郎美通公司研究人员开发了一种新型的分布式反馈(DBF)激光器,并证明它可在创纪录的10公里距离内以200Gb/s(吉字节/秒)的速度传输数据。这项研究有助推进网络技术,使互联网数据中心能以以前所未有的水平处理数据。郎美通公司将在3月5日至9日于美国加州圣地亚哥举行的光纤通信会议(OFC)上介绍这项新研究。

研究人员称,这项研究有助于开发800G和1.6T以太网的下一代数据中心。特别是,新技术表明,具有集成分布式反馈(EA-DFB)激光器的电吸收调制器甚至可使用传统的PAM4(脉冲幅度调制)技术进行10公里的传输。

随着通信流量的不断增加,人们越来越关注实施下一代以太网技术,如800G和1.6T以太网,以帮助数据中心满足不断增长的需求。尽管在当今的400G以太网中用于2公里传输的相同PAM4技术正在考虑用于800G,但需要新技术来实现数据中心区域之间互连的长距离数据传输。

在这项新工作中,研究人员开发了EA-DFB激光器,以实现更长的传输距离。他们首先使用新激光器演示了在50°C下使用粗波分复用(CWDM)波段的225Gb/s PAM4的5公里传输。他们还使用激光完成了在1293.5纳米波段处225Gb/s PAM4的10公里传输。该波长的色散比分配给CWDM的波长范围要小,CWDM通常用于通过光纤同时发送多个光信号。色散会导致光信号下降,不利于较长距离的传输。

在实验中,新激光器性能表现稳定。研究人员表示,EA-DFB是实现即将到来的800G以太网技术应用的有前途的光源。

想象一下,你的移动硬盘里存储着200Gb的视频资源,想通过网络全部传输给距离你10公里的朋友。利用这种新型激光器技术,仅需1秒钟就传输完毕,眨眼的工夫,你的朋友就已悉数收到。如果将来的网络传输变得如此之快,人类社会是否将发生翻天覆地的变化?当然,在关注这种新型激光器的强大性能时,我们也不应忽略它背后的关键技术——新一代光电元器件及相关新材料的研发。

柔性机器人抓手可装盘码菜

满足食品、物流和消费品行业的动态需求

科技日报讯(记者张梦然)新加坡科技设计大学(SUTD)仿生机器人与设计实验室研究人员开发了一种新型可重新配置的工作空间柔性(RWS)机器人抓手,其可舀、拣和抓各种物品。RWS抓手的全面自适应功能使其在物流和食品行业特别有用,这些行业正在依靠机器人自动化来满足日益增长的高效拣选和包装物品需求。相关研究发表在最近的《柔性机器人》上。

RWS抓手能可靠地舀取半径小至1.5毫米的大米,或从平面上拣选名片等薄至300微米的物品,它还可抓取重达1.4公斤的大型物品,例如瓜、薯片盒或洗涤剂补充袋。

与传统的刚性抓手相比,柔性抓手使用兼容的软致动器和功能性超弹性材料,使其能够安全可靠地抓取更广泛的几何形状。此外,尽管柔性抓

十公里内数据传输速度达每秒200G

新型激光器或成下一代以太网技术基础

总编辑 卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

迈向单芯片上制造数十亿量子比特的目标——

新方法用电场精确操纵单个量子点

科技日报讯(实习记者张佳欣)量子计算初创公司迪拉克(Diraq)和澳大利亚新南威尔士大学悉尼分校的工程师开发出一种新方法,可精确控制位于运行逻辑门的量子点中的单个电子,更重要的是,这种新机制体积小,需要的部件更少,有望推动大规模量子计算机成为现实。相关研究发表在近日《自然·纳米技术》杂志上。

在用大小仅为十亿分之一米的量子点控制设备、驱动量子点运行的各

种微型磁铁和天线的各种组合进行实验时,研究人员偶然发现了一种奇怪的效应。

他们试图准确操作一个两量子比特的门,对具有多种设备、多种形状、多种材料堆栈和控制技术的组合进行迭代。然后他们发现出现了一个奇怪的峰值,其中一个量子比特的自转速度在加快,这是之前实验中从未见过的。研究人员意识到,这是一种用电场而不是磁场来操纵单个量子比特的量子态

的新方法。

在不干扰附近其他电子的情况下控制单个电子是硅中进行量子信息处理的关键,目前的方法有两种:使用芯片上微波天线的电子自旋共振(ESR)和依赖于感应梯度磁场的电偶极自旋共振(EDSR)。这项新发现的技术被称为“本征自旋轨道EDSR”。

研究人员表示,通常情况下设计的微波天线是提供纯磁场的,但这种特殊的天线设计产生了更大的电场。事实

证明这种新效应可用来操纵量子比特。

Diraq首席执行官兼创始人、新南威尔士大学量子工程教授安德鲁·祖拉克说:“它使硅中的量子计算成为现实,基于与现有计算机芯片基本相同的半导体元件技术,而不是依赖于奇异材料。”他补充说,由于新方法基于与当今计算机行业相同的CMOS技术,将更容易、更快地扩大到商业生产,实现在单一芯片上制造数十亿量子比特的目标。

国际要闻回顾

(1月1日—1月15日)

蓦然回首

首次发现“专吃病毒”的生物

美国内布拉斯加州大学林肯分校的研究人员首次发现了有些生物会把“病毒”作为“食物”。他们研究后发现,两种浮游生物——“Halteria”和“Paramecium”可以主动食用病毒并茁壮成长。

前沿探索

人类的发现与发明正在减慢

发现与发明被认为是科学理论和

技术变革的自然副产物,它们能让之前积累的知识推动未来的发展与进步。来自美国明尼苏达大学的科学家团队,利用名为CD index的工具分析了60年里的2500万篇论文和390万个专利,结果发现,无论哪类学科,发现与发明的突破性都在下降。

国际聚焦

GRB中或发现中子星碰撞信号

美国马里兰大学帕克分校团队对超过700次的伽马射线暴(GRB)观察

结果进行了筛查,最终在名为GRB 910711和GRB 931101B的短暴中,发现了两个拥有振荡期的候选信号,这些振荡不完全是周期性的,频率符合对双中子星并合的预期。鉴于此,在两个短伽马射线暴中探测到的振荡信号,可能是在两个中子星并合形成一个高质量中子星的过程中产生的。

科技轶闻

“怪物”微生物或是复杂生命祖先

研究人员培育了一种奇特的生物

体,它属于一组被称为仙宫古菌的微生物,并成功拍摄了其内部结构。这一奇特微生物的结构可能支持这样一种观点,即在进化史上的某个时刻,仙宫古菌利用其膜的延伸性抓住了一种经过的细菌,并将细菌吸入其细胞体,导致细胞核出现。

技术刷新

双效细胞疗法可杀死和预防脑癌

美国布莱根妇女医院研究人员开发了一种新的细胞疗法来消除已形成的肿瘤并诱导长期免疫,并通过训练免疫系统以防止癌症复发。研究团队在致命脑癌胶质母细胞瘤的高级小鼠模型中测试了他们研发的具双重作用的杀癌疫苗,取得了令人鼓舞的结果。

(本栏目主持人 张梦然)

失去40%普通物质 银河系似乎在“减肥”

科技日报讯(记者刘霞)银河系似乎正在“减肥”!据英国《新科学家》网站11日报道,美国科学家对穿过银河系的快速射电暴(FRB)开展的测量表明,与暗物质的数量相比,银河系内部和周围的正常物质(重子物质)少于人们的预期,比宇宙其他部分低40%。相关研究刊登于论文预印本网站。

深度同步光学阵列(DSA)位于美国加利福尼亚州,拥有110个无线电天线,其中63个仍在运行,专门用于探测FRB并追溯其所在星系。在追溯的过程中,探测器还可以通过测量这些物质如何吸收来自FRB的辐射,从而计算星系和探测器之间的物质的数量,这有点像通过雾照射光线来确定雾的厚度。

加州理工学院的维克托·拉维在9日于西雅图举行的美国天文学会上提交了他们进行的一个此类测量的最新结果。他和同事利用来自一

个名为FRB 20220319D的爆发的光,研究了银河系光晕中的物质。FRB 20220319D源于大约1.63亿光年外的星系,而银河系的光晕是由恒星、气体和暗物质组成的大致球形的云团,银河系的银盘嵌入其中。

拉维说:“纵观整个宇宙,重子物质所占的比例为16%,其余都是暗物质,但银河系的重子比例要低得多。观测结果表明,银河系光晕中,重子物质所占的比例仅为9.6%,比整个宇宙少40%。”

拉维解释说,对星系形成的数值模拟表明,各种反馈机制往往会消除银河系的质量。这些机制包括超新星和大质量恒星产生的强风——它们在形成时将物质吹出星系,以及星系中央超大质量黑洞产生的类似效应。如果这一测量结果被未来的观测结果所证实,可能证明银河系年轻时是动荡的,物质被抛入星系间的空间。