

一种新物质状态“电子四重态”实验揭示

科技日报北京10月20日电(记者张梦然)超导的核心原理是电子形成对。但它们也能凝聚成“四重态”吗?最新研究结果表明它们可以。瑞典物理学家20日在《自然·物理学》杂志发表了关于这种四重态效应和这种物质状态发生机制的第一个实验证据。

瑞典皇家理工学院教授伊戈尔·巴巴耶夫在对铁基材料Ba_{1-x}K_xFe₂As₂的一系列实验测量中提出了费米子四重态的证据。该结果是在巴巴耶夫首次预测这种现象近20年后,以及在他发表论文预测这种现象可能发生在材料中8年后得出的。

电子配对实现了超导的量子态,这是一

种用于磁共振成像扫描仪和量子计算的零电阻超导态。它发生在材料内部,两个电子结合而不是相互排斥,就像它们在真空中一样。这种现象最初由约翰·巴登·利昂·库珀和约翰·施里弗进行理论描述,他们因此项工作于1972年获得了诺贝尔奖。

所谓的库珀对基本上是“吸引的对立面”。通常情况下,两个电子,即带负电荷的亚原子粒子,会强烈地相互排斥。但是在低温晶体内,它们会松散地对结合。电子对的电流不再从缺陷和障碍物散射,导体可以失去所有电阻,成为一种新的物质状态:超导体。

但直到最近几年,四费米子凝聚体的理

论思想才被广泛接受。

巴巴耶夫说,要使费米子四重态发生,必须有一些东西可以防止对的凝聚,阻止它们无阻力地流动,同时允许四电子复合物的凝聚。

巴登·利昂·库珀和约翰·施里弗理论不允许这种行为,当巴巴耶夫在德累斯顿工业大学的实验合作者瓦蒂姆·格林年科在2018年发现费米子四重态的第一个迹象时,它挑战了多年来流行的科学共识。研究人员随后在多个机构的实验室进行了3年的实验和调查,以验证这一发现。

巴巴耶夫说,观测的关键是费米子四重凝聚自发地打破了时间反演对称性。在物理

学中,时间反演对称性是一种数学运算,它用公式或方程中的负数替换时间表达,以便它们描述时间倒流或所有运动反转的事件。

如果将时间方向倒转,物理学基本定律仍然适用。这也适用于典型的超导体:如果时间的箭头倒转,典型的超导体仍将处于相同的超导状态。

巴巴耶夫表示:“然而,在我们报告的四费米子凝聚体的情况下,时间倒转使它处于不同的状态。可能需要多年的研究才能完全了解这种状态。这些实验提出了许多新问题,揭示了与热梯度、磁场和超声波反应相关的许多仍需更好理解的其他异常特性。”

逐浪“适老”产品 这片新蓝海

科技创新世界潮 ⑩

◎ 本报记者 刘霞

技术的发展日新月异,互联网时代向前奔腾的脚步让很多老年人望尘莫及。美国沃克斯网站在近期的报道中指出,有一些公司看中了这片“蓝海”,推出了很多人性化的产品,比如看着很落伍的手机以及功能简单的Pad等。

“有同情心”的情感陪护机器人

EliQ是以色列“直觉”机器人公司为老年人设计的人工智能陪护产品。它看起来有点像皮克斯电影中的台灯,可以放在咖啡桌或厨房台面上,能够朗读新闻、播放流媒体音乐和天气预报。但EliQ的核心吸引力在于她的“同情心”,“直觉”机器人公司希望借此使公司成为面向老年人的新兴高科技行业中的重要玩家。教机器人如何去爱是可能的,但EliQ能督促人们按时服药,或者陪伴老年人度过退休生活中那些孤寂的夜晚。

EliQ温柔、体贴、有耐心,这正是“直觉”机器人公司的指导理念,而苹果、谷歌等大公司都没有在其面向普通大众的产品中重点考虑这些特质。“直觉”机器人公司首席执行官

兼创始人之一多尔·斯库勒解释说:“我们希望EliQ从为人做事转变为共同做事。人是社会性动物,但许多老年人被剥夺了这种社会性,EliQ或许可以弥补一些。”

除了EliQ,日本产业技术综合研究所研制的情感陪护机器人Paro也声名远播。Paro身高约55厘米,重量仅2.5千克,看着像一个毛茸茸的海豹玩具。它身上装有感应器,具有触觉、视觉、听觉等多种感知功能,在白天、晚上会呈现出不同的活力状态,还可以记忆、模仿多种人类动作。据说Paro的这些功能,对痴呆症患者能起到良好的作用。

简易手机和平板电脑

“直觉”机器人公司不是唯一试图开发老年人高科技市场的公司。“老龄化和健康技术观察”网站的数字行业分析师劳里·奥尔洛夫说:“婴儿潮一代年龄大的已经70多岁了,他们这一代人手里有钱。高科技行业明白,是时候关注他们了。”

面向老年人销售的首批个人高科技设备之一是三星Jitterbug手机。这款手机于2005年问世,恰逢智能手机热开始席卷全球之际。但对于那些被不断高涨的触摸屏热搞得晕头转向的人,那些只想给人打电话、从无关手机应用商店的爷爷奶奶们,Jitterbug及一些完全脱离21世纪所有设计潮流的翻盖手机的出现可谓恰逢其时。



情感陪护机器人。

图片来源:美国沃克斯网站

简单的菜单、大而明亮的显示屏、带有大字、背光键盘、良好的通话质量、电池寿命长,都是Jitterbug这款产品的优点。尽管简洁,但其受欢迎程度令人惊讶。

过去10年中,在云计算、算法以及主屏幕上排列的一连串图标的共同影响下,人们的生活规则发生了巨大变化,电话这种耳熟能详的技术突然变得异常复杂,人们开始担心老年人能否赶上技术潮流的快车。

“直觉”机器人公司前高管斯科特·利恩试图解决这个问题。2014年,在感到自己与住在他处的八旬老母亲“在数字上日益隔绝”后,他成了适老化的倡导者。不久后,他开始开发其Grandpad系列软件,目标是推出一款简单易用的平板电脑。

Grandpad平板电脑预装填格子、单人跳棋、数独等游戏。有一个点唱机可以播放大量过去的热门音乐,还有浏览相册、通讯录和视频通话功能。所有这一切都通过超大字体和原色大按键呈现在屏幕上。

应多考虑老年人的真实需求

两年前,Grandpad公司走访了60名75岁以上的老人,发现只有8%的老人知道如何发起视频通话。利恩认为:很多老人也许拥有一部智能手机,但他们可能不知道如何有效使用。考虑到2020年的情况以及随之而来的

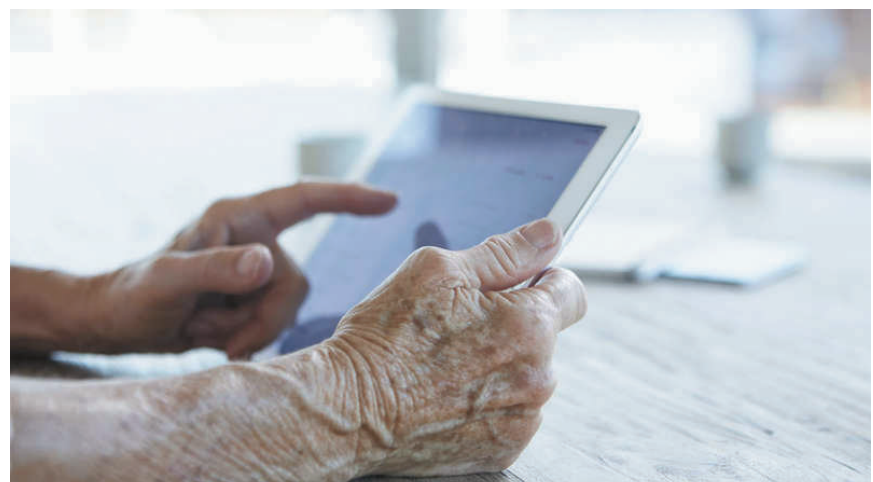
大量欺诈现象,这一点尤为重要。科技网站TechCrunch报道,在疫情期间,骚扰电话增加了18%,其中很多是针对老年人的。

“老年人技术服务组织”创始人兼执行主任汤姆·坎伯指出,他也注意到针对老年人的骗局在增加。他认为,表面上追求多样性的科技行业巨头往往忽略老年人的真实需求,而真正保护弱势群体、在价值链的每一个环节都应考虑退休人群。

沃克斯网站指出,互联网浪潮势不可挡,我们都被迫以这样或那样的方式适应它。希望将我们的父母隔绝在一个充斥着iPad、iPhone手机的世界中的想法似乎没有抓住要害。正如坎伯所言,只要多花一点时间考虑正在使用现代技术的广大人群,我们就一定能够获得一个对所有用户都安全、为所有用户赋权的互联网。

Silvernest公司总裁莱利·吉布森也有同样的看法。Silvernest公司是一家提供按需合租服务的初创公司,他们的目标客户主要是空巢老人(或年龄在50岁以上的中老年人),他们有的丧偶,有的则为离婚之后遇到财务困难,Silvernest提供了一个线上平台,帮助志同道合的老年朋友一起合租居住。

吉布森说,每家硅谷初创公司都希望其客户能够运用技术改善他们的生活,但很少有人向老年人展示过这种神奇的可能性。不管我们喜欢与否,老年人都和我们一样上老年,企业家应该更多地考虑这个事实。



适老简易平板电脑。

图片来源:美国沃克斯网站

底夸克衰变成电子和缪子频率不同再添佐证

新的基本力有待发现

科技日报北京10月20日电(记者刘霞)据英国剑桥大学官网19日报道,该校科学家在最新研究中再次发现,底夸克衰变成电子和缪子的频率并不相同,这违背了粒子物理学标准模型,为我们发现新物理学提供了佐证。实际上,今年3月,欧洲核子研究中心的科学家也发现了类似现象。

粒子物理学标准模型描述了构成宇宙的所有已知粒子及其相互作用的力,但它并不完整。因为,它不包括重力,不能解释物质在大爆炸期间是如何产生的,也没有囊括可以

解释神秘暗物质的粒子。因此,物理学家们一直在寻找超越标准模型的“蛛丝马迹”,试图揭示和破解一些谜团,其中的“主角”或是被称为底夸克的粒子。

夸克是科学家们认为不能再分割的一种基本粒子,目前已知的夸克包括上夸克、下夸克、粲夸克、奇夸克、底夸克和顶夸克。底夸克在我们周围并不大量存在,因为其寿命极其短暂,在转化或衰变为其他粒子前,它们仅能存在万亿分之一秒。但欧洲核子研究中心的巨型粒子加速器大型强子对撞机每年都会

产生数十亿个底夸克,并由其上的底夸克探测器(LHCb)记录下来。

底夸克衰变的方式会受到未发现的力或粒子的影响。今年3月,LHCb的一个小组称,底夸克衰变为缪子的频率只有电子的85%左右,而粒子物理学标准模型认为,除了电子比缪子轻200倍外,其他方面两者一样。

研究人员解释称,假设这一结果是正确的,最有可能的解释是,一种新的力对电子和缪子区别对待,干扰了底夸克如何衰变。但上述结果与标准模型之间的差异仅为“3西格玛”,而只有当结果达到“5西格玛”,才能被称为“发现”。

在最新研究中,科学家们研究了来自同一家族的两个新底夸克的衰变结果,同样的剧情再次上演:缪子衰变的发生频率仅为电子衰变的70%左右,偏差约为“2西格玛”。

最新研究负责人、卡文迪许实验室的哈里·克利夫博士说:“虽然结果本身并不具有决定性,但它确实进一步佐证有新的基本力有待发现。升级后的LHCb将收集更多数据,为我们揭示更多粒子的秘密。”

在最新研究中,科学家们研究了来自同一家族的两个新底夸克的衰变结果,同样的剧情再次上演:缪子衰变的发生频率仅为电子衰变的70%左右,偏差约为“2西格玛”。

最新研究负责人、卡文迪许实验室的哈里·克利夫博士说:“虽然结果本身并不具有决定性,但它确实进一步佐证有新的基本力有待发现。升级后的LHCb将收集更多数据,为我们揭示更多粒子的秘密。”

联合国教科文组织启动全球eDNA项目

研究气候变化对海洋世界遗产地物种的影响

科技日报巴黎10月19日电(记者李宏策)联合国教科文组织18日启动全球eDNA项目,该项目将运用尖端的环境DNA技术(简称eDNA)来研究教科文组织世界遗产地丰富的生物多样性。科学家和当地居民将从选定的海洋世界遗产地的废弃物、鱼类黏液或细胞中收集遗传物质,以监测鱼类物种情况,包括被列入国际自然保护联盟濒危物种红色名录的物种。eDNA涉及收集和从环境(土壤、水、空气)而非单个有机体中收集的样本。

为期2年的eDNA项目将帮助衡量气候变化对海洋生物多样性的冲击,及其对海洋世界遗产地海洋生物分布和迁徙模式的影响。该项目在联合国“海洋科学促进可持续

发展十年”(2021—2030年)之初启动,将加深公众对全球趋势的了解,为保护海洋生态系统的努力提供参考,并确保子孙后代继续受惠于海洋提供的各类服务。

“海洋世界遗产地在保护具有突出普遍价值的海洋生态系统方面发挥着极为重要的作用,并为公众提供享受和保护海洋环境的机会。气候变化正在影响着水下生物的行为和分布,我们必须了解现状以便能够根据形势变化调整保护工作。”教科文组织文化助理总干事奥托内说。

“eDNA采样可以提供一种创新的、负担得起且迫切需要的能力,以更好地了解海洋生态系统及其组成和行为,并以更可持续的方式管

理海洋资源。”教科文组织政府间海洋学委员会助理总干事兼执行秘书里拉比宁表示,“海洋十年”期望在2030年前解锁实现我们想要的海洋所需的知识,我们向这个愿景迈进了一步。”

教科文组织的海洋世界遗产地因其独特的生物多样性、特殊的生态系统及反映了地球历史的重要阶段而广为人知。自1981年首个海洋遗产地大堡礁(澳大利亚)被列入教科文组织《世界遗产名录》以来,该《名录》已构建起由50个海洋遗产地组成的全球网络,它们是疗愈海洋的希望之光。

在海洋监测和数据收集中使用eDNA技术仍处于起步阶段,教科文组织开创性的eDNA项目将改进采样和数据管理的标准程

序。该项目将首次多个海洋保护区采用一套统一的方法,因而在向公众提供这些数据的同时,它还将标志着全球采样和数据监测及管理实践标准的诞生。

所有数据将由海洋生物多样性信息系统处理和发布,该系统是世界上最大的关于海洋物种分布和多样性的开放性数据库,由数千名科学家、数据管理人员和用户组成的全球网络共同予以维护和支持。它致力于增进人们对海洋生物的了解,并帮助制定监测指标,为保护和管理政策提供信息。

科技日报北京10月20日电(实习记者张佳欣)通过破译免疫反应背后的细胞迁移机制,瑞士日内瓦大学(UNIGE)和德国慕尼黑大学(LMU)的科学家们已经证明,免疫系统的激活取决于时间并受到生物钟影响。对人体来说,在休息时,即清晨将要进行一天活动之前,免疫功能最强。研究结果发表在18日的《自然·免疫学》杂志。研究建议,在接种新冠疫苗或进行免疫疗法时,为提高有效性,应考虑时间因素。

免疫系统有两个分支,即先天免疫系统和适应性免疫系统。先天免疫系统会对常见病原体立即作出反应。而适应性免疫系统则需要持续几周时间,才能形成针对身体已经接触过的特定病原体建立起长期的精准反应。这也是在接种疫苗期间,免疫系统发挥作用的典型机制。

淋巴系统是适应性免疫反应的支柱之一。树突状细胞位于许多外周免疫器官,包括皮肤,它们通过淋巴管迁移到淋巴结并呈递抗原,以触发对病原体的免疫反应。为了解昼夜节律在免疫激活中的作用,研究人员观察了树突状细胞从皮肤迁移到淋巴系统的情况。

科学家首先观察了一天当中野生小鼠4次树突状细胞的迁移,又观察了没有正常生物钟的小鼠。为了让细胞正确迁移,树突状细胞和淋巴管细胞都必须对昼夜节律做出反应。如果没有生物钟发挥作用,免疫系统的活动高峰不再出现,将继续“慢悠悠”地工作。

随后,研究人员在一天中的不同时间对人类皮肤细胞重复进行了实验。领导这项研究的UNIGE病理和免疫学系与日内瓦炎症研究中心教授克里斯托夫·谢尔曼表示,我们确定了许多分子,特别是趋化因子,它们参与了迁移过程,其表达受生物钟调节。在人类和老鼠细胞中发现了表达受生物钟调节并参与迁移过程的相同因子,尤其是趋化因子,因子活动均根据物种的生活习惯有所不同。这证实了免疫系统是根据昼夜交替的自然活动控制活动节奏。

数据表明,免疫系统一天中的活动高峰在早上。谢尔曼说:“昼夜节律是一种节约能源的系统,可根据最迫切的需求充分利用能源。当暴露于病原体的风险最大时,这是否会成为免疫系统保持警惕的一种方式?同样,我们不会在傍晚和晚上更容易受到病原体的侵袭。”目前还不明确。然而,昼夜节律对免疫系统的重要性才刚刚被揭示,这对于预防性疫苗接种和抗癌治疗或自身免疫性疾病的管理都可能是重要的。

地球生命普遍拥有一套内置的时钟,以24小时为周期调节生理活动,以适应我们这颗行星的自转和昼夜变化。以昼夜节律为例,其在一天之中的不同时段对我们的生理功能产生非常精准的影响,帮助人类为日常各种机能做好准备。科学家们对于昼夜节律的运作机制研究已久,甚至也考虑过这一机制与疾病的关系,但还是首次详细揭示其对免疫系统的巨大影响。或许在未来,“体内时钟”的研究,将深入到疾病的发病机理与个体治疗当中。

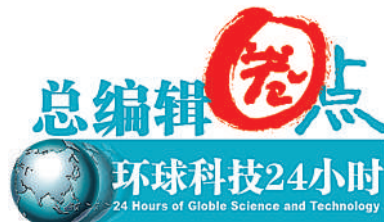
包括新冠病毒在内的测试发现

病毒感染与神经退行性疾病有关

科技日报北京10月20日电(记者张梦然)英国《自然·通讯》杂志20日发表了一项细胞生物学最新成果,德国科学家在哺乳动物细胞中展开概念验证研究,发现在病毒表面帮助它们进入目标细胞的糖蛋白,可能促进了神经退行性疾病中蛋白聚合物的扩散。这些发现建立在对包括新冠病毒在内的两种病毒研究上,揭示了神经退行性疾病中细胞间传递的可能性。

人们已知不同蛋白的错误折叠和积聚是神经退行性疾病的标志,这类疾病包括朊病毒病、阿尔茨海默症和帕金森病。此前的广泛研究表明,和神经退行性疾病有关的“蛋白致病种子”(即病理性的蛋白沉积),能通过以细胞外囊泡(EV)为载体分泌的无膜聚集物,或是直接通过细胞间接触,传播到未受影响的细胞。但尚不清楚这些单独过程在多大程度上有助于“蛋白致病种子”传输到健康细胞。

德国神经退行性疾病研究中心科学



家伊纳·沃尔伯格及其同事此次假定,“种子”传输过程,包括膜接触(在EV传输中所见)或直接细胞间接触,可以在细胞进入过程上部分受控。细胞进入过程由特定配体(一种与蛋白受体相耦合的分子)和目标细胞表面受体之间的互动所介导。在病毒糖蛋白(作为配体)结合细胞进入受体、介导病毒侵袭时亦可观察到这一过程。

作为概念验证,研究人员使用水疱性口炎病毒糖蛋白以及新冠病毒的刺突蛋白进行了实验。他们发现,这两种病毒糖蛋白都加强了“蛋白致病种子”通过EV和细胞间传递的方式传播。

研究人员认为,这些发现强调了“蛋白致病种子”具有合适配体时经由直接膜接触触发的传播的可能,也许还表明了病毒单独过程在多大程度上有助于“蛋白致病种子”传输到健康细胞。

德国神经退行性疾病研究中心科学

日本加紧研制新型新冠疫苗

国际战“疫”行动

科技日报讯(记者葛进)新冠疫情暴发以来,日本由于对疫情走势判断失误,退出了疫苗研发的“第一梯队”。而使用国外疫苗“受制于人”,导致普及效率低下,引起民众广泛不满。为此,日本近期加紧了自主研发疫苗的开发力度,其中一种由日本药品风投公司VLP陶瓷、日本(东京)与大阪大学联合研制的新型新冠疫苗受到了关注。

据介绍,此次开发的新型疫苗属于RNA(核糖核酸)疫苗,其原理是通过促使

传递病毒遗传信息的RNA在人体内自我增殖,从而有效地诱导免疫效果。与以往的RNA疫苗相比,此次开发的疫苗具有以下优点:一是在注射入人体后一段时间可以自然消失,副作用很小;二是能产生效果的药量仅为以往疫苗的十分之一至百分之一,可以在短时间内使更多的人接种,大大提升了效率。

据悉,目前试验团队正将45名健康成年人分为3组进行临床试验,检验该疫苗的安全性及有效性。如果开发顺利的话,计划将于2022年向日本厚生省提出申请,如获得批准,将尽快投入实际应用。