

德科学家研制可极度压缩光量子气体 为开发高灵敏度传感器铺平道路

科技日报北京3月27日电(实习记者张佳欣)德国波恩大学的研究人员研制了一种可以极度压缩的光量子气体。他们的结果证实了量子物理核心理论的预测。这些发现还将为可测量微小的力的新型传感器指明方向。这项研究近日发表在《科学》杂志上。

气体通常由在空中快速旋转的原子或分子组成,它与光非常相似。组成光的最基本的粒子就是光子,简称光子。在某些方面,光子的行为类似于粒子。这些光子也可以被视为一种气体,但是,它的行为有些不同寻常:至少在理论上,我们可以在特定条件下几乎不费力地压缩它。

波恩大学应用物理研究所(IAP)的研究人员现在首次在实验中证明了这种效果。IAP的朱利安·施密特博士解释说:“为了做到这一点,我们将光子存储在一个由镜子制成的小盒子里。里面放的光子越多,光子气体的密度就越大。”

通常的情况是:气体密度越大,就越难压缩。堵塞的气泵也是如此:起初活塞可以很容易地被往下推,但到一定程度,即使施加很大的力,它也很难再进一步移动。

然而,此次实验发现,这种情况在某个时间点上突然发生了变化:一旦光子气体超过了特定的密度,它就可以突然被压缩,几乎没

有阻力。施密特解释说,这种效应源于量子力学的规则。原因是这些光子表现出一种“模糊性”,即它们的位置有点模糊。当它们在高密度下彼此非常接近时,光子开始重叠,压缩这样的量子简并态气体变得容易得多。

如果重叠足够多,光子会融合形成一种超级光子,即玻色-爱因斯坦凝聚态。简而言之,这个过程可以比作水的冻结:在液体状态下,水分子是无序的;而在冰点,则会有冰晶形成,最终无数冰晶合并成延伸的、高度有序的冰层。“有序冰晶”也是在玻色-爱因斯坦凝聚态形成之前形成的,随着光子的进一步增加,它们会变得越来越

只有当这些“岛”扩大并有序延伸到包含光子的整个镜盒时,凝聚态才会形成。这可以比作一个湖,在这个湖上,独立的漂浮冰岛最终结合在一起形成了一个统一均匀的表面。

为了创造一种具有可变粒子和明确温度的气体,研究人员使用了“热浴”:将分子插入镜盒中,以吸收光子。随后,它们发出新的光子,这些光子的温度略低于300开尔文(26.85摄氏度),大约是室温温度。

光子气体的温度通常不均匀,某些地方的光子比其他地方多得多。为了克服这一障碍,研究人员在一个平底镜盒中捕捉光子,从而首次创造出均匀的光子气体。

以数据为中心 应用于零售、安全、自动驾驶等领域

2022年计算机视觉领域五大发展趋势

科技创新世界潮(13)

◎本报记者 刘霞

计算机视觉技术囊括很多能够理解图像(包括图片和视频)的算法,它们在许多创新型关键技术——从自动驾驶汽车到智能工业机械甚至手机上的软件等的基础,也是我们正在努力构建的能像人类自身一样理解和学习周围世界的机器的基础。

到2022年底,计算机视觉技术的市场价值预计将达到480亿美元,并可能成为许多持续创新和突破的来源。美国《福布斯》杂志网站在近期的报道中,列出了计算机视觉技术在2022年的五大发展和应用趋势。

优化数据的质量

计算机视觉的飞速发展多亏了深度学习技术的不断进步。

深度学习领域的重要开拓者吴恩达博士开发了一些基于深度学习的图像识别模型,其目的是训练计算机识别猫的图片,这些模型尤其依赖它们被“喂食”的数据的质量,而不仅仅是数量。使用自动提取并标记数据的技术提升了对标记数据的质量,将使计算机视觉技术能用更少的数据获得同样的结果,从而降低资金投入和计算资源等方面的成本,并开辟出更多新的潜在使用案例。

应用于健康和安全领域

计算机视觉的一个关键应用是发现危险并在出现问题时发出警报。科学家们已经开发出了一些方法,让计算机能够检测建筑工地上的不安全行为,比如没有佩戴安全帽等,以及监控叉车等重型机械工作范围内的各种环境,如果有人误入工作范围,它们会自动关闭。美国劳工统计局的数据显示,每年有270万人受工伤,越来越多企业加大了在该领域的投入,以减少因疏忽造成的人力和财务成本。

当然,防止病毒的大范围传播也是一个重要的应用案例,计算机视觉技术正越来越多地被用于监控某人是否遵守社交距离规定

计算机视觉(也被称为机器视觉)是人工智能技术最令人兴奋的应用之一。该技术旨在“教”计算机如何“看”世界,它与自然语言处理及语音识别并列成为机器学习领域的三大热点方向。

图片来源:视觉中国



以及是否佩戴口罩等。在新冠疫情肆虐期间,科学家们还开发出了计算机视觉算法,可以通过寻找感染证据和肺部图像受损情况,帮助诊断患者的病情。

应用于零售业

2022年,计算机视觉技术将会在购物和零售领域大力普及。

此前,亚马逊开创了无收银员商店Amazon Go,该杂货店配备了摄像头,可以简单识别顾客从货架上拿走的商品。2022年预计将有更多分店开业,包括特易购在内的其他零售商也将加入其中,如特易购将在英国开设其首家无收银员的超市。

除了能自动扫描商品外,计算机视觉在零售业还有许多其他用途,例如应用于库存管理领域,摄像头可检查货架上商品的摆放情况和仓库内的库存情况,并在必要时自动订购补货。它还被用来监控和了解顾客在商店内的移动模式,以优化商品的摆放位置;当然,也可以用来防止商品被盗。计算机视觉技术另一个越来越流行的使用案例是让客户可以用手机扫描条形码来获取产品信息。而在时装零售业,计算机视觉的一个特别有趣

的应用是“虚拟试衣间”,顾客可以在不触摸物品的情况下虚拟试穿物品,甚至可以识别顾客正在试穿的产品,并提供搭配建议。

在自动驾驶汽车领域“大显身手”

计算机视觉已经应用于现有的智能网联汽车领域。智能网联汽车指搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等装置,并融合现代通信与网络技术,实现车与车、路、后台等智能信息交换共享,实现安全、舒适、节能、高效行驶,并最终可替代人来操作的新一代汽车。

科学家们已经开发出一些视觉系统,能使用摄像头跟踪驾驶员的面部表情,发出警告信号,如驾驶员可能很疲劳,并有可能在开车时睡着等,调查显示,高达25%的致命和严重交通事故由这一因素引起,因此,这样的技术和措施可以更好地挽救生命。

这项技术已经在货运卡车等商用车辆上使用,到2022年,它有望进入私家车领域。计算机视觉在汽车领域的其他可能用途包括监控乘客是否系好安全带,甚至下车时是否落下钥匙和电话等。

当然,计算机视觉也在自动驾驶汽车领域发挥重要作用。如特斯拉公司今年宣布,其汽车将主要依靠计算机视觉,而不是使用雷达来为汽车行驶周围的环境建模。

应用于边缘计算领域

边缘计算是指在数据源头的附近,采用开放平台,就近直接提供最近端的服务。边缘计算与云计算相反,云计算是指通过网络,把众多数据计算处理程序分解,通过服务器组成的系统,把这些分解的小程序再处理分析来得到结果。

在计算机视觉领域,边缘计算技术的重要性与日俱增,因为计算机视觉系统经常需要快速作出决定,比如在自动驾驶汽车等领域,因此根本没有时间将数据发送到云。

随着边缘计算的计算速度不断提高,计算机视觉将在安全领域产生重大影响,鉴于企业商业和个人在捕获和使用视频数据的方式上面面临更严格的审查和监管,这一点日益重要。使用边缘设备,如配备了计算机视觉的安全摄像头,人们可以动态分析数据,并在没有理由保留数据(如没有检测到可疑活动)的情况下丢弃数据。

致了我们今天看到的保存下来的化石群。这与早期的研究相反,此前研究认为,类似动物群应在更深的水域、更稳定的海洋环境中定居。

该研究的合著者、加拿大萨斯喀温温大学的古生物学家兼沉积学家路易·布阿托伊表示,澄江生物群和其他地方描述的类似动物群一样,保存在细粒沉积物中。

这项研究的结果很重要,因为它表明了大多数早期动物的耐受力条件,如盐度(盐分)波动和大量沉积物沉积。

这项工作是由云南大学、英国埃克塞特大学、加拿大萨斯喀温温大学、中国科学院、瑞士洛桑大学和英国莱斯特大学之间的国际合作成果。

和瑞德西韦(0.5—3.2μM)联合使用,比单独使用对抗病毒更有效。

在感染新冠病毒的小鼠模型上进行的研究显示,萝卜硫素可以显著降低通常与病毒感染相关的体重减轻。此外,与未服用萝卜硫素的感染小鼠相比,预处理导致肺部、上呼吸道病毒载量分别减少17%和9%,将肺损伤量减少29%。该化合物还减少了肺部炎症,保护细胞免于遭受过度免疫反应。

该团队计划在人类身上进行研究,以评估萝卜硫素是否能有效预防或治疗这些感染。他们表示:“有效的抗病毒药物仍然是预防和治疗新冠肺炎的必要手段,萝卜硫素可能是一种很有前途的治疗方法,成本更低、安全且易于商业化。”

现代动物或源于云南澄江浅水三角洲

科技日报讯(实习记者张佳欣)近日发表在《自然·通讯》的一项新研究表明,许多现存物种的祖先可能生活在中国云南澄江的一个浅水三角洲。

5亿多年前,寒武纪生命大爆发后,地球上出现了许多新物种。位于中国西南部云南省的澄江生物群有5.18亿年历史,是目前科学界已知的最古老的动物化石群之一,也是寒武纪大爆发的关键记录。

在那里,科学家发现了250多种化石,包括各种蠕虫、节肢动物(现存的虾、昆虫、蜘蛛、蝎子的祖先),甚至最早的脊椎动物(鱼、两栖动物、爬行动物、鸟类和哺乳动物的祖先)。

这项新研究首次发现,这些物种的生活环境是一个受风暴洪水影响的浅海,营养丰富的三角洲。该地区现位于多山的云南省的陆地上,但研究小组研究了岩石岩芯样本,这些样本显示了过去环境中海流的证据。

该研究资深作者、英国埃克塞特大学和中国云南大学的古生物学家马晓娟博士说:“人们普遍认为,寒武纪大爆发是一次真正的快速进化事件,但这一事件的原因长期以来一直存在争论,包括关于环境、遗传或生态触发因素的假说。”

研究人员认为,三角洲环境的发现为理解这些寒武纪以双栖动物为主的海洋群落及其特殊的软组织保存的可能原因提供了新的线索。不稳定的环境应激源也可能导致这些早期生命的适应性爆发。

研究表明,澄江生物群主要生活在富氧的浅水三角洲环境中。巨大的洪水将这些生物带到了邻近的深度缺氧环境中,导

致了我们今天看到的保存下来的化石群。这与早期的研究相反,此前研究认为,类似动物群应在更深的水域、更稳定的海洋环境中定居。

该项研究的合著者、加拿大萨斯喀温温大学的古生物学家兼沉积学家路易·布阿托伊表示,澄江生物群和其他地方描述的类似动物群一样,保存在细粒沉积物中。

这项研究的结果很重要,因为它表明了大多数早期动物的耐受力条件,如盐度(盐分)波动和大量沉积物沉积。

这项工作是由云南大学、英国埃克塞特大学、加拿大萨斯喀温温大学、中国科学院、瑞士洛桑大学和英国莱斯特大学之间的国际合作成果。

花椰菜可能有助应对新冠病毒

富含的萝卜硫素能降低病毒复制能力

国际战“疫”行动

科技日报北京3月27日电(记者刘霞)据物理学家组织网近日报道,美国研究人员称,他们在感染了新冠病毒和一种感冒病毒HCoV-OC43的细胞和实验小鼠上开展的研究显示,花椰菜和其他十字花科植物中富含的萝卜硫素可以抑制病毒的复制数量降低50%,因此有望成为对付新冠病毒和普通感冒

病毒的有效武器。

萝卜硫素在花椰菜、卷心菜、羽衣甘蓝等植物中含量特别丰富,此前开展的科学研究发现,萝卜硫素可以通过干扰某些细胞过程而预防癌症和感染。

在最新实验中,由论文第一作者、约翰斯·霍普金斯大学医学院儿科助理教授阿尔瓦罗·奥多涅兹领导的团队,首先将细胞暴露于纯成萝卜硫素中1到2个小时,然后让细胞感染新冠病毒和普通感冒冠状病毒

HCoV-OC43。结果发现,低微摩尔(2.4—31μM)浓度的萝卜硫素就能将6种新冠病毒毒株(包括德尔塔和奥密克戎变种)以及HCoV-OC43冠状病毒的复制数量降低50%;在之前感染过这些病毒的细胞上,他们也观察到了类似的保护作用。

研究团队还研究了萝卜硫素与新冠病毒药物瑞德西韦结合起来使用,在缩短新冠病毒成年感染病患住院时间方面的效果。结果表明,较低剂量(1.6—3.2μM)的萝卜硫素

科技日报北京3月27日电(记者张梦然)美国研究人员开发了一种可植入的生物支架,可产生和释放CAR-T细胞来攻击癌性肿瘤。近日在涉及小鼠淋巴瘤的概念验证研究中,研究人员发现,植入物治疗比传统的CAR-T细胞治疗更快、更有效。

T细胞是免疫系统的一部分,其任务是识别和破坏体内已感染入侵病原体的细胞。CAR-T细胞是经过工程改造的T细胞,可识别癌细胞并摧毁它们。CAR-T细胞已在临床上用于治疗淋巴瘤。

“CAR-T细胞治疗的一个主要缺点是它非常昂贵,每剂价格高达数十万美元。”该研究通讯作者、北卡罗来纳州立大学和北卡罗来纳大学联合生物医学工程系叶夫根尼·布德诺诺说,成本高的一个原因是制造过程复杂、耗时,并且必须为每个癌症患者量身定制。

为了应对这一挑战,研究人员创建了一种生物技术——用于T细胞工程和释放的多功能藻酸盐支架(MASTER)。

MASTER技术将产生CAR-T细胞的繁琐且耗时的激活、重编程和扩展步骤放在患者体内执行,从而将多周的流程转变为单日流程。

MASTER是一种具有生物相容性的海绵状材料,治疗伊始,研究人员从患者身上分离出T细胞,并将这些幼稚(或未激活)的T细胞与工程病毒混合后倒在吸收它的MASTER上。MASTER饰有激活T细胞的抗体,因此细胞激活过程几乎立即开始。同时,通过手术将MASTER植入患者体内。

在本次研究中,实验对象是小鼠。植入后,随着T细胞被激活,它们开始对修改后的病毒作出反应,这些病毒将它们重新编程为CAR-T细胞。MASTER材料的大孔和海绵状特性使病毒和细胞紧密结合在一起,从而促进了细胞基因重编程。

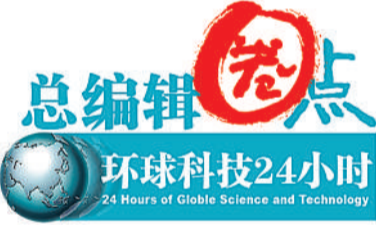
研究人员表示,从“幼稚”的T细胞制造用于临床的CAR-T细胞至少需要两周时间,现在已能够在分离幼稚T细胞后数小时内将MASTER引入小鼠体内。

最终结果是,通过MASTER接受CAR-T细胞治疗的小鼠在对抗肿瘤方面远优于接受传统CAR-T细胞治疗的小鼠。长期来看,当小鼠面临淋巴瘤复发时,抗癌功效的改善尤其明显。

可植入支架结合了病毒和信号因子,以便快速有效地产生免疫治疗性CAR-T细胞。这项技术突破将一个需要数周时间、花费数十万美元的过程转变为只需几个小时就能负担得起的技术。植入后,支架在受试者体内激活、遗传转化、扩增和释放CAR-T细胞。

癌症作为一种重症,其可怕之处不仅在于给病人带来巨大痛苦,还在于治疗过程漫长、费用昂贵,把患者的家庭拖入无底深渊。因此,癌症患者需要更加有效,同时成本更低的疗法,这是摆在医学研究者面前一个十分迫切的现实课题。上述研究就是一个很好的例子,它开辟路径,采用可植入生物支架的方法,大大降低传统疗法的成本,而且更快、更有效。相信癌症患者们愿意看到越来越多类似的“开辟路径”。

小鼠淋巴瘤概念验证研究证明 可植入生物支架能产生抗癌CAR-T细胞



国际要闻回顾

(3月21日—3月27日)

国际聚焦

太阳系外已发现5000多个“新世界”

系外奇妙的“新世界”数量达到了5000个。当地时间21日,美国国家航空航天局表示,系外行星档案迎来65个新成员,人类已发现的系外行星总数随之突破5000颗大关。天文学家认为,这不仅仅是一个数字,它们中的每一颗都是一个新世界,都是一个全新的星球。

科“星”闪耀

可穿戴“神面”显示器问世

美国斯坦福大学科学家团队报道了一种极具弹性的可穿戴显示器,具有很好的明亮度和机械稳定性,在拉伸至原有长度两倍时仍能正常工作。该设计将成为实现高性能可拉伸显示器和电子皮肤的重要进展

“最”案现场

磁性机器人可进入最小支气管采样

英国利兹大学“风暴”实验室团队开发了一种“磁性触手机器人”,直径只有2毫米,大约是圆珠笔笔尖的两倍,可由患者体外的磁铁引导进入肺部狭窄的管道。研究证明,这种机器人可以到达肺部最小的支气管处,可采集组织样本或提供癌症治疗。

LHC报告迄今最大正反物质不对称现象

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。

蓦然回“首”

RNA分子进化的首个经验证据出现

日本东京大学研究人员首次根据达尔文进化论创造出一种可复制、具有多样化和复杂性的RNA分子。这提供了第一个经验证据,证明简单的生物分子可导致复杂且逼真系统的出现。

技术刷新

“芯片上的蠕虫”可无创诊断肺癌

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虫。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”有望一日可帮助医生在早期无创诊断癌症。

基础探索

20毫秒!量子比特存储时长创纪录

瑞士日内瓦大学研究人员将一个量子比特存储在单个晶体中,持续时间长达20毫秒,创下新世界纪录,为开发出长距离量子通信网络奠定了重要基础。

奇观轶闻

南北两极同时异常升温令人震惊

近日,地球南北两极同时经历了异常的高温,南极洲的部分地区比平均温度高出约40°C,北极地区的温度比平均温度高出约30°C。这让美国国家冰雪数据中心的科研人员“大吃一惊”。他们警告说,由于气候危机,极端情况将变得更加普遍。(本栏目主持人 张梦然)