

首个集成在铌酸锂芯片上的激光器面世

有助高功率通信系统及量子网络等应用

科技日报北京4月11日电(记者刘霞)美国哈佛大学科学家在最新一期《光学》杂志上撰文称,他们研制出了首个集成在铌酸锂芯片上的激光器,为高功率通信系统、全集成光谱仪、光学遥感,以及量子网络的高效变频等应用铺平了道路。

研究人员解释称,长距离通信网络、数据中心光互连和微波光子系统都依赖激光产生光载波以用于数据传输。但大多数情况下,激光器

是独立设备,位于调制器外部,这会使整个系统更昂贵,且稳定性和可扩展性也较差。

在最新研究中,哈佛大学工程与应用科学学院(SEAS)的研究人员与行业合作伙伴携手,在铌酸锂芯片上开发了第一台全集成高功率激光器。他们将小型但功能强大的分布式反馈激光器集成在芯片上。这些激光器位于蚀刻在铌酸锂芯片内的小井或沟槽中,且与铌酸锂内的50兆赫兹光调制器相结合,构建了一个高功率发射器。

最新研究作者马科·隆卡说:“集成铌酸锂是开发高性能芯片级光学系统的重要平台,但将激光器集成到铌酸锂芯片上已被证明是一个巨大的挑战。在这项研究中,我们借助纳米制造技巧和技术,克服了这些挑战,实现了在薄膜铌酸锂平台上集成高功率激光器的目标。”

最新研究第一作者、SEAS研究生阿米拉·桑·沙姆斯·安萨里说:“集成高性能即插即用

激光器将显著降低未来通信系统的成本、复杂性和功耗。我们最新研制出来的这款集成激光器可以集成到更大的光学系统中,用于传感、激光雷达和数据通信等一系列应用。”

研究团队强调说,将薄膜铌酸锂器件与高功率激光器相结合,是朝着大规模、低成本、高性能发射阵列和光网络方向迈出的关键一步。他们计划继续提高激光器的功率和可扩展性,以使其能应用于更多领域。

什么技术? 敢和全球黑客叫板

科技创新世界潮(14)

◎本报驻以色列记者 胡定坤

近日,科技日报记者在以色列“Cyber 2022”峰会上邂逅了一家名为“Cyber 2.0”的网络安全企业。这家企业小有名气,原因是它每年都会举办黑客挑战赛,任何能够攻破其网络防御系统的黑客,都将获得10万美元的巨额奖励。在过去4年的比赛中,全球5500多名黑客实施了数百万次网络攻击,但至今无人能够领走奖金。

究竟是什么技术,敢和全球黑客叫板?记者带着这一疑问采访了Cyber 2.0的首席执行官斯奈尔·罗森菲尔德及其网络防御系统的发明者、首席技术官埃雷兹·卡普兰·海利恩。

传统网络防御系统弱在哪里?

“传统网络防御系统基于生物学模型,通过检测特征代码来判断某程序是否属于计算机病毒,这有些类似于新冠病毒检测。”斯奈尔告诉记者,传统网络防御系统只有在发现病毒后才采取阻止措施阻止该病毒在整个企业、机构、组织等网络中的传播。

斯奈尔表示,这种技术已经无法应对当

前的网络安全形势。一方面,该技术只能检测并防御利用已知漏洞的病毒,不能发现基于尚未曝光的“零日漏洞”的新型病毒。而在当前,新型病毒正在以非常快的速度出现,甚至每天、每一秒都会产生。另一方面,不少计算机病毒都有关闭、移除受感染计算机网络防御系统的功能,这使其受感染计算机轻易蔓延到其所属组织的整个网络。

记者了解到,近年来,在全球重大网络攻击事件中出现的计算机病毒往往都具备上述能力。例如,2021年攻陷美国输油管道系统的DarkSide勒索病毒即可利用多种漏洞获取初始访问权限,同时可卸载、删除多种安全软件。

不检测病毒怎样防病毒?

“既然传统的网络防御系统不能做到百分之百,那就一定要用新的技术路线。”埃雷兹称,在漫长职业生涯中,他一直在思考怎样研发出一种突破性技术,能够全面防御网络攻击。

根据斯奈尔和埃雷兹的介绍,Cyber 2.0的核心技术是零信任和数学混沌算法。所谓零信任是指该系统默认不信任任何程序,而是通过人工智能算法扫描计算机中的所有软件,并根据客户要求及软件安全性等情况生成一个允许使用网络资源的软件“白名单”。

所谓混沌算法技术是指,受Cyber 2.0保



Cyber 2.0在美国举办黑客挑战赛。

图片来源: Cyber 2.0公司

护的网络中的每个计算机都会安装一个“数学混沌算法引擎”。该网络中的两台计算机发生数据流时,白名单中软件的网络流量在流出一台计算机前会被引擎使用数学混沌算法“加扰”,并需经过相同引擎逆向算法的“解扰”才能进入下一台计算机。白名单外的程序则不同,其网络流量并不会被“加扰”,但在流入其他计算机时却需要经过“解扰”,由于没有“加扰”,“解扰”必然失败,流量也就会被“拒收”。

斯奈尔强调,Cyber 2.0不通过检测病毒来防御病毒,而是拦截白名单外的所有程序,包括基于“零日漏洞”的最新病毒。因此,即使某种计算机病毒成功感染了受Cyber 2.0保护的某个机构内部网络的某一台电脑,其也无法继续感染与该电脑相连的其他设备,也就无法向整个网络扩散。

记者了解到,以色列知名媒体《耶路撒冷邮报》是Cyber 2.0的客户之一,2020年,该机构遭遇某种首次出现的新勒索病毒的攻击,病毒在成功侵入一台电脑后试图向整个机构的网络拓展,但被Cyber 2.0发现并阻断。

为何全球黑客都未攻破?

“目前,还没有人能够破解Cyber 2.0防御系统,我们研发了这套系统,都没有办法攻破它。”埃雷兹称,数学混沌算法是不可破解

的,Cyber 2.0的“加扰”和“解扰”方式还会随机改变,没有规律。

那么,既然难以攻破,病毒有没有可能通过绕过或关闭受感染计算机的Cyber 2.0防御系统以实现在整个网络中的传播呢?答案是不可能。斯奈尔等人介绍,即使病毒卸载了某台计算机的Cyber 2.0,其在向整个网络的传播中仍需面临其他计算机的“数学混沌算法引擎”的“解扰”,由于没有“加扰”,“解扰”仍然会失败,传播也就不可能成功。

斯奈尔表示,从2018年至2021年,该公司已举办4届黑客挑战赛,前两次分别在以色列和美国举行,后两次在线上举行,包括全球顶尖网络部队成员在内,来自30多个国家的5500多名黑客参与了挑战赛,共实施了数百万次网络攻击,没有一次成功攻破Cyber 2.0。今年6月,该公司计划在印度举办第五届挑战赛。

斯奈尔告诉记者,网络攻击主要通过病毒在目标组织网络中的传播造成危害,Cyber 2.0是全球唯一能够全面防御包括未知病毒在内的所有病毒传播的颠覆性技术,已在以色列各大水处理厂和部分政府机构中得到广泛应用,成功防御多次大型网络攻击。目前,该公司正在研究将这项技术用于智能汽车、飞机、船舶等交通工具及手机等移动设备的网络防御中。

斯奈尔强调,该公司非常看重中国市场,希望与中国知名企业开展合作。



Cyber 2.0在以色列举办黑客挑战赛。

图片来源: Cyber 2.0公司

纯私人团队首次抵达国际空间站

有望开启太空旅行新纪元

科技日报北京4月11日电(记者刘霞)据物理学家组织网近日报道,美国东部时间4月9日上午,首个纯私人团队抵达国际空间站。初创公司“公理太空”的4名人员搭乘美国太空探索技术公司(SpaceX)的“奋进”号载人龙飞船到达国际空间站。美国国家航空航天局(NASA)称,这是“低地球轨道”太空旅游商业化的关键一步,也代表了太空探索新时代的开端,未来更多人将有机会执行更多种类的太空任务。

这次任务被称为“公理任务1号(Ax-1)”,

是第一个乘员完全为私人的国际空间站任务。指挥官为NASA前宇航员迈克尔·洛佩兹·阿莱格里亚。另外三名付费乘客分别是美国房地产投资者拉里·康纳、加拿大投资者兼慈善家马克·帕西,以及以色列前战斗机飞行员、投资者兼慈善家埃坦·斯蒂比。

这4人将在国际空间站停留8天时间,与目前在国际空间站的7名航天员——三名美国人、一名德国人以及三名俄罗斯人一起生活和工作,开展一系列科学实验,然后搭乘载

人龙飞船返回地球,降落位置为美国佛罗里达州海岸。

据悉,整趟旅行的票价高达5500万美元。虽然以前也曾有普通人拜访过国际空间站,但Ax-1是第一次由全私人机组人员驾驶私人航天器前往国际空间站的任务。“公理太空”公司向SpaceX支付运输费用,NASA也向“公理太空”收取使用国际空间站的费用。

在国际空间站上,这4人将开展25个研究项目,包括展示麻省理工学院开发的智能

瓷砖技术,这些智能瓷砖可形成机器人并自动组装成太空建筑。另一项实验是使用癌症干细胞来培养小型肿瘤,然后利用微重力加速老化的环境以识别出可用于癌症早期检测的生物标志物。

“公理太空”公司将与SpaceX合作完成4项任务,NASA已经原则上批准了第二项任务,即“公理任务2号”。该公司将此次任务视为通向宏伟目标——建造自己的私人空间站的第一步,公司计划2024年发射自己的首个私人空间站模块。

新工程菌保护肠道微生物免受侵害

科技日报北京4月11日电(实习记者张佳欣)抗生素是救命药物,但它们也会损害生活在人类肠道中的有益微生物。为了降低这些风险,美国麻省理工学院的研究人员开发了一种新的方法来帮助保护人类消化道的自然菌群。据11日发表在《自然·生物医学工程》杂志上的论文,他们改造了一种对人类安全的细菌菌株,使其产生一种酶,这种酶可以分解一类名为β-内酰胺类抗生素,包括氨苄西林、阿莫西林和其他常用药物。新技术可以保护有益的肠道微生物,减少出现新的耐药微生物,从而使抗生素的使用更安全。

在过去的20年里,研究表明,人体肠道中的微生物不仅在新陈代谢方面发挥着重要作用,对于免疫功能和神经系统功能也不可或缺。当药物或特定种类饮食等干预措施影响微生物区的组成并产生生物失调状态时,问题就来了。一些微生物群消失了,另一些微生物的代谢活动增加了。这种不平衡会导致各种健康问题。

可能发生的一个主要并发症是艰难梭菌感染,这种微生物生活在肠道中,但通常不会造成伤害。然而,当抗生素杀死了与艰难梭菌竞争的菌株时,这些细菌就会接管并导致腹泻和结肠炎。

为了保护微生物群不受抗生素的影响,研究人员改造了一种名为乳酸乳球菌的细菌菌株,这种细菌通常用于奶酪生产,产生一种分解β-内酰胺类抗生素的酶。

当这些细菌被口服时,它们会短暂地进入肠道,在那里它们会分泌β-内酰胺酶。接着,这种酶分解到达肠道的抗生素。这种方法也可以与注射的抗生素一起使用,抗生素最终也会到达肠道。完成工作后,工程菌通过消化道排出体外。

研究人员在一项对小鼠的研究中发现,当这种“活的生物疗法”与抗生素同时进入人

体内时,它可以保护肠道中的微生物区系,但允许血液中循环的抗生素保持在较高水平。

研究人员称,这有力地证明了这种方法可以保护肠道微生物区系,同时保持抗生素的有效性。

研究还发现,消除抗生素治疗的进化压力,可以大大降低肠道微生物在治疗后产生抗生素耐药性的可能性。他们此前确实在接受抗生素但没有接受工程菌的小鼠体内存活的微生物中发现了许多抗生素耐药性基因。这些基因可能会传递给有害细菌,加剧抗生素耐药性的问题。

科技日报北京4月11日电(记者张梦然)据最新一期《科学》杂志近日报道,一个国际联合团队开展了一项迄今为止最大的将致病基因与特定类型的免疫细胞联系起来的研究。这项研究有助于理解为什么有些治疗方法在某些患者中效果很好,但在其他患者中却不起作用。

该研究通过前所未有的规模观察个体免疫细胞中的基因,提供了独特的见解。它分析了来自大约1000名健康个体的超过100万个免疫细胞的基因组图谱,以确定将遗传标记与多发性硬化症、类风湿性关节炎、狼疮、I型糖尿病等疾病联系起来的指纹,总共探索了14种不同类型的免疫细胞。

研究人员解释称,批量RNA分析的问题是只观察到平均信号。但是,允许身体抵御攻击的细胞功能和细胞类型存在巨大差异,平均分析并不能反映各种免疫细胞中发生的情况。

这种单独的方法,比以前分析血液样本中的组合细胞更清晰地描绘了画面。

澳大利亚加文医学研究所约瑟夫·鲍威尔教授说,“我们能够使用单细胞测序来做到这一点,这是一种新技术,能够检测单个细胞的细微变化”。

该研究将特定基因和免疫细胞类型与个体疾病联系起来,这意味着个人独特的遗传特征可用于提供量身定制的治疗,以精确“驯服”他们的免疫系统。

鲍威尔教授说:“由于人体免疫系统的复杂性,以及它因人而异的巨大差异,目前还不能很好地理解为什么治疗对某些人有效,而对其他人却不起作用。”

“这项研究的潜在健康和经济影响是巨大的。”澳大利亚塔斯马尼亚大学孟席斯医学研究所的临床博士研究员亚历克斯·休伊特教授说,大多数罕见的遗传疾病就像身体发生的重大车祸,通常很容易识别和定位它们在基因组中的发生位置。但免疫疾病通常更像是交通拥堵,阻碍交通的基因变化更难具体查明。

研究的共同第一作者塞伊汗·亚扎说,某些药物可能仅对15%的患者非常有效,因此不建议将其作为一线治疗方案。“我们现在有一种方法可将治疗反应与个体的免疫遗传学联系起来,并有可能在临床医生进行治疗之前对这15%的患者进行筛查。”

研究人员表示,他们的数据可降低与开发新疗法相关的风险。制药公司可能有数百个目标,必须决定哪些可推进I期临床试验,因为他们知道90%的潜在候选药物在临床开发过程中会失败,“了解哪些细胞类型与特定疾病相关是开发新药的关键”。

人的免疫系统具有免疫监视、防御、调控的作用,它精巧、强大,是防卫病原体入侵最有效的武器。但是,当这个复杂的系统出现紊乱,就会对自身进行攻击,导致临床疾病。这类疾病有时很难治疗,即使是一线疗法,也常常不能很好地起作用。为了弄清楚不同免疫细胞与不同自身免疫性疾病的关系,科研人员搞了一个大工程,分析了来自大约1000名健康个体的超过100万个免疫细胞的基因组图谱。这些数据也可助力新药开发,让药物选择的锚定范围能够更加精准。

俄开发出改进车辆悬架新技术

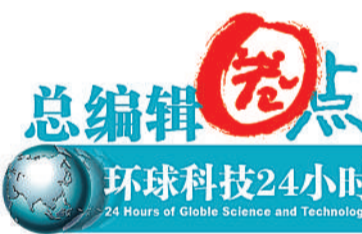
科技日报莫斯科4月10日电(记者董映璧)俄罗斯基洛夫市维亚特卡国立大学的科学家近日提出一种创新的物理模型,可以改进现有车辆悬架。该模型将有助于在考虑货物、拖车和其他设备的同时精确计算任何轮式车辆的重心,毕竟翻车的概率取决于汽车在搭载附加重量时的重心变化。

翻车倾向是四轮车辆最危险的特性之一,许多科研人员都在努力寻找一种方法来提高汽车、拖拉机和车辆的稳定性。维亚特卡国立大学工业安全与工程系统教授副教授帕维尔·索隆希科夫表示,拖拉机车身或拖车的负载位置不合理会使重心向侧面或向上大幅移动,行进时防止翻车的重力将不再沿汽车纵轴作用,使车辆难以控制。

索隆希科夫解释称:“我们的方法基于一个简单的想法:任何车辆和货物都可用

为什么有些疗法对某些人有效,对其他人不起作用

免疫「指纹」揭示疾病更佳疗法



具有自身重心的独立几何图形来表示,根据相对位置可以计算出它们的共同重心。”索隆希科夫强调,通过减振可提高乘客的舒适度,降低驾驶员的疲劳程度,从而提高交通安全性,道路与车辆相互作用产生的动力荷载也将减少。路基、轮胎和一系列车辆系统的磨损将减缓。

据专家介绍,新型悬架将增加车轮与路面接触的稳定性,从而改善操控和制动性能,减少车辆系统内部的不稳定也可提高其燃油效率。

研究人员称,这一模型还将有助于改进驾驶方法本身,特别是在农业生产中,因为常在复杂的地形上行驶,车辆翻倒的可能性要高很多。今后,科研人员计划改进新模型,在其基础上创建改进型悬架系统的实验样品。

适度锻炼能将罹患肠癌风险降低20%

科技日报讯(记者刘霞)英国科学家在最新一期《国际癌症杂志》上发表论文指出,他们首次准确地确定了锻炼如何降低罹患肠癌的风险并减缓肿瘤的生长。他们的研究表明,锻炼会导致抗癌蛋白白蛋白细胞素-6(IL-6)释放到血液中,帮助修复受损细胞的DNA,最新研究有望催生肠癌新疗法。

最新研究负责人、纽卡斯尔大学运动生理学讲师山姆·奥兰治说:“以前的科学证据表明,锻炼越多,患肠癌的几率就越低,我们的研究结果支持这一观点。如果在较长一段时间内每周多次运动,释放到血液中的抗癌物质(如IL-6)就有机会与异常细胞相互作用,修复其DNA并抑制其生成癌细胞。”

在最新研究中,科学家们招募了16名年龄介于50到80岁之间的男性,他们的生活方式——如超重或肥胖,以及不参加体

育活动等罹患癌症的风险。

研究人员先采集这些人的初始血样,随后让他们在室内自行车上以中等强度骑行30分钟,结束后立即采集第二份血样。作为对照,在另一天,科学家们在参与者休息之前和之后采集血样。结果发现,与静息样本相比,运动后直接采集的血样中IL-6蛋白增加。

科学家在血样中加入肠癌细胞,并在48小时内监测细胞生长。结果发现,与静息样本相比,运动后直接采集的血样减缓了癌细胞的生长速度,也减少了DNA损伤的程度,这表明锻炼可以修复细胞。

研究人员估计,锻炼可将罹患肠癌的风险降低约20%。该团队计划开展进一步研究,以确定锻炼如何减少早期肠癌的DNA损伤,并提出预防该疾病最有效的运动形式。