

## 量子加密研究新突破

# 新安全协议确保与“对的人”通信

科技日报北京5月4日电(实习记者张佳欣)近20年来,世界各地的研究人员一直在努力解开如何安全地确定一个人的地理位置并将其用作安全身份(ID)的谜题。曾经,这还不可能通过GPS跟踪等常规方法实现。不过,发表在近日《自然·物理学》杂志上的研究指出,丹麦研究人员在这个领域取得巨大飞跃,能将一个人的真实地理位置作为其个人ID,避免黑客攻击,从而为网上支付或敏感个人数据的传输保驾护航。

哥本哈根大学数学系教授马蒂亚斯·克里斯托尔说:“今天,无论是通过互联网还是无线电信号,都没办法来百分之百确定另一个人所在的地理位置。目前使用的加密方法并非牢不可破,即使远在天边,黑客仍可冒充你信任的人。然而,量子物理学正在让这完全不可能变成可能。”

利用量子物理定律,研究人员开发了一种称为“基于位置的量子加密”的新安全协议,该协议使用一个人的地理位置来确保他

们与“对的人”进行通信。例如,当银行打电话要求客户更改他们的账户信息时,一个人正在与实际的银行代表交谈,而不会被伪装成银行职员的黑客所骗。

研究人员保护一个人位置的方法是,先将信息整合在一个量子比特中,再整合到一个经典比特中。这两种类型的比特都是发送网络犯罪分子无法读取、黑客无法操纵的消息所必需的,并且可以确认一个人的真实位置。

根据海森堡不确定性原理在量子物理中的应用,量子比特起到了对信息的锁定作用,因此量子信息可被破坏但无法被解码。此外,根据量子不可克隆定理,量子比特使得量子信息不可能被截获和秘密复制。

研究人员强调,这种新方法十分方便,只需要一个量子比特就可进行位置验证。因此,与许多其他需要进一步开发的量子技术不同,这一新发现或可很快成为现实,毕竟开发单个光的量子比特的量子源已经存在。

## 巴西聚焦后疫情公共卫生创新

### 国际战“疫”行动

◎本报驻巴西记者 邓国庆

新冠肺炎疫情暴发以来,不仅冲击巴西本国经济社会发展,也对其科技创新格局造成了深远影响。后疫情时期,巴西政府将科技创新作为提振经济、加速发展转型的根本动力,聚焦公共卫生领域,培育未来经济增长新动能。

#### 巴西新冠疫苗研发加速

巴西政府把科技创新作为战胜疫情的有力武器,加强应对公共卫生危机的科技保障,明确提出加强对新冠疫苗研发、疾病治疗与健康相关研究及创新活动的支持。

2020年2月底,巴西宣布确诊首个新冠病例,国内一些知名医学机构立即组织顶尖专家参与对早期病例的研究。巴西阿道弗·卢茨研究所和圣保罗大学医学院的研究人员对两个早期新冠病例体内的病毒进行了基因测序。

巴西国家科学技术发展委员会专门设立了一项总额为5000万雷亚尔(约合1000万美元)的新冠专项基金,用于资助各大实验室开展相关研究。

为尽早控制新冠疫情,巴西积极推动有关新冠疫苗的国际合作。自2020年,位于圣保罗州首府布坦坦研究所开始与中国科兴公司就克尔来福新冠疫苗活疫苗的临床试验展开合作,助力巴西全国抗疫。2021年1月17日,巴西国家卫生监督局批准克尔来福疫苗在全国18岁及以上人群中应用。2022年1月,国家卫生监督局批准为6至17岁的儿童和青少年接种该新冠疫苗。

2021年初,巴西小城塞拉纳启动接种中国新冠疫苗的“S计划”。一年之后,参与这一中巴疫苗接种试验的布坦坦研究所发布公报,宣布“科兴疫苗使当地住院、重症和死亡病例数得以降低,是一款安全有效的新冠疫苗”。中巴疫苗合作成为共同抗击新冠疫情中最突出的一抹亮色。

巴西国产疫苗投入使用后将极大缓解巴西新冠疫苗供应紧张的问题,同时有能力为周边拉美国家甚至其他国家提供新冠疫苗,为全球新冠疫苗接种计划作出贡献。

图为市民在巴西圣保罗市一个疫苗接种点外排队(资料照片)。

新华社发(拉赫赫·帕特拉索摄)



面对居高不下的感染率,巴西政府加快了本国新冠疫苗的研发工作。2021年3月,布坦坦研究所宣布已研发出一种新的新冠疫苗,并于当天向巴西国家卫生监督局提出了开展临床试验的申请,成为巴西第一个100%国产的新冠疫苗。这款疫苗使用带有完整冠状病毒刺突蛋白的病毒载体来产生灭活的病毒,从而对疾病产生免疫。疫苗用的载体病毒是鸡新城疫病毒,病毒可在鸡蛋胚胎中大量复制,在离鸟间有很高的传染性和死亡率,但不会在人体中引发症状,对人类不会构成生命威胁。里约热内卢联邦大学研发的国产新冠疫苗也已向卫生监督部门提出了进行人体试验的申请。

巴西卫生部马塞洛·凯罗加表示,自新冠疫情发生以来,本着安全、有效的要求,巴西医药科研人员聚焦病毒病原学、检测技术和产品、疫苗研发等领域,在梳理分析不同的技术基础和可能性之后,重点布局了灭活疫苗、核酸疫苗、减毒流感病毒载体疫苗等技术路线,科学有序地推动疫苗的研发工作,目前已取得阶段性进展。减毒流感病毒

载体疫苗已经完成疫苗毒株的构建和质检方法的建立,正在进行质量工艺研究和质量鉴定。他强调指出,国产疫苗投入使用后将极大缓解巴西新冠疫苗供应紧张的问题,同时有能力为周边拉美国家甚至其他国家提供新冠疫苗,为全球新冠疫苗接种计划作出贡献。

#### 聚焦公共卫生领域科技创新

受严重疫情影响,巴西多地相继出现了医疗资源紧张现象,许多医院人满为患、一床难求。巴西政府积极推动人工智能、云计算、大数据、物联网等领域发展,搭建新一代信息技术服务平台,推广远程医疗问诊,对于新冠肺炎的医疗救治、疫情防控乃至重塑社会秩序发挥了关键作用,也为推动产业升级带来了新的机遇。

圣保罗州政府全力推进“互联网+智慧医疗”发展,取得了积极成效。在公共卫生领域,圣保罗州已建成传染病疫情和突发公共卫生事件网络监测预警系统,疫情信息从发现到上报,时间从过去的5天缩短为现在的3

小时。在医疗服务领域,圣保罗市已有15家公立医院实现了院内电子病历共享,十余家医疗机构开展了远程诊疗,提供区域影像诊断、标本检验、心电图诊断、远程病历诊断服务。在综合监管领域,全州已开始推行医疗卫生机构和医师、护士电子证照检验制度,不同程度实现了区域内医疗卫生综合监管信息共享。

自疫情暴发以来,圣保罗市的多家医院紧急上线互联网医疗平台,专门设立了新冠疫情远程会诊室,为患者提供远程问诊和病情咨询等服务。同时还开设了在线心理咨询、疫情动态发布、健康防护问答等板块,让患者在第一时间得到医疗帮助。

新冠疫情也进一步推动了巴西国内智慧医疗产业的发展。基于移动互联网、穿戴式设备、大数据等技术,巴西国内智慧医疗市场需求高速增长,规模迅速扩张。从诊断、监护、治疗到配药的医疗各个环节,一套全新的医院、患者、保险等多方共赢商业模式不断完善,这给公共卫生领域带来重大变革和转型,带动产业发展新契机。

自疫情暴发以来,圣保罗市的多家医院紧急上线互联网医疗平台,专门设立了新冠疫情远程会诊室,为患者提供远程问诊和病情咨询等服务。同时还开设了在线心理咨询、疫情动态发布、健康防护问答等板块,让患者在第一时间得到医疗帮助。

新冠疫情期间,科学家们一直在研究用酶回收塑料并取得一定进展。但迄今还没有人弄清楚如何制造能够在低温下高效运行从而可以更好地大规模使用的酶。最新研究证实,FAST PETase可以在低于50摄氏度的温度下分解塑料。

接下来,该团队计划扩大这种酶的生产规模,为工业和环境应用作好准备。研究人员表示,这种酶有望在清理垃圾填埋场等废物处理行业大显身手。为此,他们正在研究多种方法,将这些酶运到野外,以清理受污染的场地。

进行了进一步实验,通过中断与脾脏的神经连接,该器官中存在的免疫细胞的冲动被中断。这种治疗中断的结果是,动脉中的斑块不仅减缓了它们的生长,而且稳定了疾病的严重程度。

考虑到动脉粥样硬化斑块的稳定性是评估疾病严重程度临床上最相关的特征之一,并且在研究中,“ABC”的成分也在受动脉粥样硬化影响的人体动脉中发现,该研究具有非常重要的转化意义。

## 酶变体可“吃掉”数十亿吨塑料垃圾

科技日报讯(记者刘震)美国德克萨斯大学奥斯汀分校的科学家在最新一期《自然》杂志上撰文指出,他们研制出了一种新

的酶变体FAST-PETase,它能在几小时到几天内分解正常情况下需要数百年才能降解的塑料,有望大大推动塑料的回收利用,真正拉开塑料循环经济的大幕。

最新研究负责人哈尔·阿尔珀教授表示,他们研制出的新酶主要针对聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET),这种塑料出现在大多数消费品包装上,包括饼干盒、汽水瓶、水果和沙拉包装,以及某些纤维和纺织品中,占全球垃圾

总量的12%,数量可能高达数十亿吨。

在最新研究中,阿尔珀等人借助机器学习模型,研制出了名为PETase的天然酶的新突变,预测了哪些突变能在低温下快速降解废弃塑料,随后研究了51种不同的塑料容器、5种不同的聚酯纤维和织物,以及所有由PET制成的水瓶,证明了其中一种名为FAST-PETase酶的有效性。

研究人员指出,新的酶变体能够完成一个“循环过程”,将塑料分解成更小的部分(解聚合),然后用化学方法将其重新组装(再聚合)。在某些情况下,这些塑料可在24小时内被完全分解成单体。

回收利用是减少塑料垃圾最好的方法,但在全球范围内,只有不到10%的塑料被回收利用。除了将塑料扔进垃圾填埋场外,最常见的处理方法是将其燃烧,但这种方法成



图片来源:物理学家组织网

## 动脉粥样硬化斑块能与大脑“对话”

科技日报讯(记者张梦然)发表在近日《自然》杂志上的一项新研究表明,动脉粥样硬化斑块与中枢神经系统之间存在联系。这个以前未知的“回路”涉及3个系统作用的组织,即免疫系统、神经系统和心血管系统。正如实验模型所展示的,这种串扰是功能性的,因为对神经系统的干扰会影响动脉粥样硬化的进展。

斑块由胆固醇、纤维组织和免疫细胞的积累组成,是动脉粥样硬化的标志。意

大利罗马第一大学丹尼拉·卡内维尔教授解释说,当出现动脉粥样硬化斑块时,免疫细胞的聚集也会形成在外层结缔组织中。这些聚集与淋巴结有相似之处,在健康条件下调节免疫反应。重要的是,动脉周围的结缔组织富含神经纤维,正如新研究表明的那样,建立了一个斑块和大脑之间的直接联系。事实上,这种外膜组织被神经系统用作到达全身所有器官的主要管道。

研究人员重建了整个神经纤维路径,直至中枢神经系统。卡内维尔说,来自斑块的信号一旦到达大脑,就会通过迷走神经(控制大部分器官和内脏功能的神经系统的一部分)影响自主神经系统,直到脾脏。特定的免疫细胞被激活并进入血液循环,导致斑块本身的进展。

研究人员将这个真实的回路定义为“ABC”或“动脉-脑回路”。像所有电路一样,它可以断开或调制。研究人员进行

科技日报北京5月4日电(记者张梦然)日本研究人员开发出一种纳米纤维素纸半导体,其展现了3D结构的纳米一微米一宏观跨尺度可设计性以及电性能的广泛可调性。研究结果日前发表在美国化学学会核心期刊《ACS纳米》上。

具有3D网络结构的半导体纳米材料拥有高表面积和大量孔隙,使其非常适合涉及吸附、分离和传感的应用。然而,同时控制电气特性、创建有用的微观和宏观结构并实现出色的功能和最终用途的多功能性,仍然具有挑战性。

纤维素是一种源自木材的天然且易于获取的材料。纤维素纳米纤维(纳米纤维素)可制成具有与标准A4纸张尺寸相似的柔性纳米纤维素纸(纳米纸)片材。纳米纸不导电,但加热可引入导电特性。不过,这种受热也可能破坏纳米结构。

大阪大学研究人员与东京大学、九州大学和冈山大学合作,设计出一种处理工艺,使纳米纸能够加热,又不会破坏从纳米尺度到宏观尺度的纸结构。

“纳米纸半导体的一个重要特性是可调性,因为这允许为特定应用展开设计。”研究作者古贺博隆副教授解释说,碘处理对保护纳米纸的纳米结构非常有效。将其与空间控制的干燥相结合,意味着热处理不会显著改变设计的结构,并且可使用选定的温度来控制电性能。

研究人员使用折纸和剪纸技术来提供纳米纸在宏观层面的灵活性。他们将鸟和盒子折叠起来,冲压出苹果和雪花等形状,并通过激光切割产生更复杂的结构。这证明了新工艺可能达到的细节水平,以及热处理没有造成损坏。

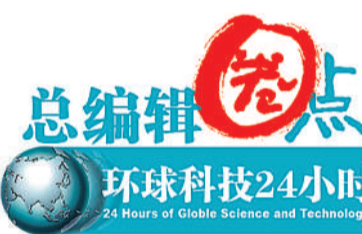
成功应用的例子是,纳米纸半导体传感器结合到可穿戴设备中,以检测穿过口罩呼出的水分和皮肤上的水分。纳米纸半导体也被用作葡萄糖生物燃料电池的电极,产生的能量点亮了一个小灯泡。

古贺博隆表示,新研究展现的将纳米材料转化为实际设备的结构维护和可调性非常令人鼓舞,新方法为完全由植物材料制成的可持续电子产品的下一步发展奠定了基础。

纳米拥有神奇的魔法。当一切深入到微观层面,事情就会起变化,纤维素是一种天然材料,将纳米纤维素制成纸张,你就拥有了一个可持续电子产品的雏形。怎样让这种纳米纸产生电性能?答案是加热。日本的科研人员用了碘处理的方法,让纳米纸在被加热后仍能维持其微观和宏观结构,而根据温度的不同,这种纳米纸还能产生不同的导电性能。研究人员已将其初步应用到了可穿戴设备中。虽然功能还不是特别完备,但未来若能拥有一件来自大自然的电子产品,也是很酷的一件事吧。

## 未来电子产品在哪儿? 树上

# 木材衍生的纳米纤维素纸半导体制成



## 手机电池废得快? 那是你充了太多回

科技日报讯(记者张梦然)可充电锂离子电池不会永远满格,经过足够多的充电和再充电循环后,它们最终会报废。现在,美国研究人员发现,电池衰减背后的因素实际上会随时间而变化。早期,衰变似乎是由单个电极粒子的特性驱动的,但经过数十次充电循环后,这些粒子如何组合在一起更为重要。

这项近日发表在《科学》杂志上的新研究,由美国能源部SLAC国家加速器实验室研究人员及普渡大学、弗吉尼亚理工大学和欧洲同步加速器辐射设施的同事共同实施。研究人员使用计算机视觉技术,研究构成锂电池的单个粒子如何随着时间的推移而分解。

研究人员表示,电池粒子就像人一样,“我们开始都走自己的路,但途中我们会遇到其他人,最终我们会成群结队,朝着同一个方向前进。要了解峰值效率,我们不但需要研究粒子的个体行为,还需要研究这些粒子在群体中的行为方式”。

研究人员用X射线研究了电池阴

极。在经历了10或50个充电周期后,他们使用X射线断层扫描重建了阴极的3D图像。他们将这些3D图片切割成一系列2D切片,并使用计算机视觉方法来识别粒子。

最后,他们确定了2000多个单独的粒子,为此他们不仅计算了单个粒子的特征,例如大小、形状和表面粗糙度,还计算了更多的全局特征,例如粒子彼此直接接触的频率以及粒子形状的变化程度。

研究人员接着发现了一个引人注目的模式:在10次充电循环后,最大的因素是单个粒子的特性,包括粒子的球形程度以及粒子体积与表面积的比例。然而,在50个循环之后,配对和组属性推动了粒子分解。

研究人员表示,这不再只是粒子本身,重要的是粒子-粒子相互作用,因为这意味着制造商可将开发控制这些特性的技术。如使用磁场或电场将细长的粒子彼此对齐,新结果表明这将延长电池寿命。

## 白日多打盹 阿尔茨海默病找上门

科技日报讯(实习记者张佳欣)认知能力下降和白天过度打盹(或小睡)之间是否存在联系?根据近日发表在阿尔茨海默病学会杂志《阿尔茨海默病与痴呆症》上的一篇文章,美国拉什阿尔茨海默病中心的一项新研究表明,两者之间存在潜在的联系。

研究人员说,这种联系似乎是双向的。午睡时间更长、频率更高与一年后的认知能力较差相关,而认知能力较差的人在一年后睡眠时间更长、频率更高。

这篇文章的合著者、拉什大学医学中心神经学家阿伦·布赫曼医学博士表示,与认知功能下降相关的病理可导致其他功能变化。也就是说,阿尔茨海默病不仅仅是一种纯粹的认知障碍,它实际上是一种多系统障碍,还包括睡眠困难、运动变化、身体成分变化、抑郁症状、行为变化等。

研究人员对1400多名患者进行了长达14年的跟踪调查。参与者手腕佩戴了一个可连续10天记录活动的传感器,每年

进行一次检查和认知测试。从上午9时到晚上11时期间任何长时间不活动都被认为是小睡。

开始时,超过75%的参与者没有表现出任何认知障碍的迹象,19.5%的人有轻微的认知障碍,略高于4%的人患有阿尔茨海默病。在随访期间没有出现认知障碍的人中,每天的小睡时间每年增加约11分钟。在被诊断为轻度认知障碍后,小睡时间增加了一倍,在被诊断为阿尔茨海默病后,小睡时间增加了近两倍。

研究人员还将研究开始时认知正常但患上阿尔茨海默病的参与者与研究期间思维保持稳定的参与者进行了比较。他们发现,每天小睡超过一小时的老年人患阿尔茨海默病的风险高出40%。

布赫曼强调,这项研究并不意味着小睡会导致阿尔茨海默病,反之亦然。“这是一项观察性研究,所以我们不能说‘a导致b’,”但他们是在同时展开的,同样的病理可能对两者都有影响。