

能纠错且相干超2秒的量子存储器面世

科技日报北京11月29日电(记者刘霞)量子存储设备可将数据存储在量子状态。来自美国亚利桑那州量子网络中心和哈佛大学的科学家在近期《科学》杂志发表论文称,他们新开发出一种新型量子存储器,能纠错且寿命或相干时间超过2秒,为创建可扩展的量子网络铺平了道路。

量子存储器是一种小型量子计算机,它可以捕获和存储用光子编码的量子比特,而无需

测量它们,因为测量它们会破坏它们所拥有的纠缠状态。到目前为止,科学家提出了几种可作为量子存储器的系统,如稀释的原子气体和嵌入玻璃中的稀土离子等,以实现量子网络。而科学家们最新创建的量子存储器依赖硅空位中心(SiV),由嵌入钻石晶体内的单个硅原子周围的电子组成量子比特。

亚马逊科技量子网络中心的戴维·莱沃尼说:“我们让光子可以集中在SiV附近,促

进其与电子的相互作用。我们的系统类似传输大多数互联网流量的光调制器,但与普通光调制器不同,我们的光子存储器由单个电子而非电信号来打开和关闭,而且可以处于开和关的量子叠加状态。”

最新研制出的量子存储器能在4开尔文(零下269.15摄氏度)的温度下捕获和存储光子,而此前的设备只能在低于0.1开尔文(零下273.05摄氏度)的温度下捕获和存储光子;

该存储器也能从存储在电子上的光子中获取信息,将其交换到硅核,而且存储时间增加了约1000倍,长达2秒。最新设备处理本地量子信息的准确率高达99%。

新量子存储器能在4开尔文温度下工作,将对未来量子网络的大规模实现产生重大影响,因为能将温度降至4开尔文的低温冰箱比将温度降至0.1开尔文的冰箱便宜5倍,体积小10倍,还可安装在服务器机架架上。

上月球种植物,太空花园离我们有多远?

科技创新世界潮

◎ 实习记者 张佳欣

美国国家航空航天局(NASA)官员表示,到2030年,人类有望在月球上生活和工作。

外媒评价称,人类重返月球脚步越来越近,载人登月也备受关注。除了载人登月所需的关键技术,宇航员的健康和安全的仍然是重中之重。宇航员到了月球上怎么生活?如何拥有源源不断的新鲜食物来源?这将是各国空间机构和国际组织将要共同探究的问题。

拥有生机勃勃的太空花园有多难?

科幻迷可能还记得安迪·威尔的小说《火星救援》中的主人公马克·沃特尼的艰苦经历,当他独自一人被困在火星上时,他尝试着种植土豆。我们也记得电影《独行月球》中,维修工独孤月意外一个人留在了月球。而如果人类要在地球之外有持久的生存基础,那么在太空中种植植物是绝对必要的。

此前,宇航员已经成功吃到了在国际空间站种植的太空萝卜、辣椒和生菜,但是,要打造一个生机勃勃的太空花园,还存在许多挑战。

太空环境富含二氧化碳,缺乏土壤微生物,重力发生改变,暴露在强辐射下,并且有高密度液态水。为了让植物在太空中茁壮成长,为人类提供全面均衡的营养,它们需要被重新设计。

相比冻干和预制食品,可再生的新鲜食物来源是改善宇航员健康的“良方”,它们可提供必要的维生素和矿物质,并增加饭菜的品种和味道,能够避免宇航员出现“食物疲劳”、营养不良和体重下降。

目前,太空植物生长在封闭的人造环境里,那里有低能量的LED灯、多孔的黏土“土壤”,可向根部供应水、养分和氧气;高科技传感器和摄像头可监测植物的健康。然而,植物还没有进化出在这种环境里生长的能力,还无法作好迎接光、温度等变化的准备,这限制了植物全部的生长潜力。

因此,科学家将从植物遗传学方面进行调整,以生产生长更快的“可摘可食”的粮食作物,如西红柿、胡萝卜、菠菜和草莓,使它们在封闭、受控的环境中发挥最大潜力。



澳大利亚月球园艺发展实验想象图。

图片来源:澳大利亚《万物科学》杂志

澳大利亚:2025年到月球种植物

澳大利亚将最早于2025年在月球上种植植物。澳大利亚月球园艺发展实验(ALEPH-1)旨在研究植物是否不仅能忍受严酷的月球表面,还能茁壮成长。

送往月球的植物类型将根据它们发芽的速度和对太空中经历的极端温度波动的耐受性进行精心挑选。

研究人员正在考虑的植物之一是一种澳大利亚本土“复活草”,它可以忍受恶劣的条件,在没有任何水的情况下以休眠状态存活数月。

植物种子和“复活草”将被运送到以色列“创世纪2”航天器上的一个特别设计的舱内。该舱将包含传感器、照相机和水。在登陆月球表面后,植物的生长和总体健康状况将被监测72小时,数据和图像将传回地球。

日本:各公司为月球市场做准备

一些日本风险投资公司也在为载人登月的潜在市场做准备。

总部位于东京的日本太空企业咨询公司DigitalBlast开发了一种人为植物产生重力的设备。

该设备名为“Amaz”,直径20厘米,宽40厘米,重量5公斤,它可以在太空中产生与地球或月球上相同的重力。

航天员可以将植物放在三个胶囊中,机器旋转这些胶囊产生重力。航天员可以改变每个胶囊的自转速度,每分钟超过100圈就会产生与地球相同的重力,少于50圈的重力则与月球相当,而不旋转则为零重力。

该公司计划2024年在国际空间站安装并运行该设备。

此外,今年2月,日本风险投资公司Towing与建筑公司大林组株式会社合作,成功地利用月球上发现的沙子种植了小松菜。

Towing正利用技术将月球上的沙子加热并转化为具有许多小凸起和凹痕的材料,可以为微生物提供栖息地。然后,通过添加微生物和人类排泄物,将材料变成土壤。

美国:矮番茄种子将送往空间站

NASA与马斯克旗下的太空探索公司SpaceX于11月26日联合执行第26次商业货

运飞船发射任务,向国际空间站运送了大量物资,一对新的太阳能电池阵列、矮番茄种子和一系列科学实验。

据NASA官网介绍,货运飞船将进行两项重要的空间生物学研究和一项物理学研究,这将进一步深入了解宇航员如何在深空环境中生存和发展。

其中一项实验是研究矮番茄种子的生长,种子将在两种不同的光线处理下生长,以测量光线对果实的影响,以及营养价值和味道。作为对照实验,这种番茄种子也将在地球上进行种植,用于衡量零重力环境对其生长的影响。

太空番茄将种植在被称为植物枕的小袋子里,这些袋子安装在空间站的蔬菜生产系统(称为蔬菜生长室)中。宇航员会在植物生长时经常浇水和培育它们,并为花朵授粉。

今年早些时候,美国科学家首次使用NASA“阿波罗”登月计划期间收集的月球土壤,成功地种植出了拟南芥。

探索太空已经带来了成千上万的创新。可以预期,随着载人登月努力的继续,人类成就的新领域即将到来,人们很快将不仅限于惊叹地仰望夜空,还能将脚步踏向大气层以外的目的地,并在那里播下全新生活方式的种子。

水母游泳方式启发水下航行器设计



图片来源:物理学家组织网

科技日报北京11月29日电(实习记者张佳欣)双小水母是一种与水母有亲缘关系的海洋动物,它身上十多个甚至更多的柔软结构向后泵水,通过脉冲喷射推动其前进。它可以单独控制这些结构:要么同步控制,要么按顺序依次“启动”。美国俄勒冈大学的一个研究小组发现,这两种不同的游泳方式可以让水母按需优先考虑速度或能量效率。这一发现可能会为水下航行器的设计提供参考,帮助科学家建造更强大的航行器。

由海洋生物学家凯利·萨瑟兰及其同事组成的团队将这一新发现发表在最新一期《美国国家科学院院刊》上。

萨瑟兰说:“大多数动物要么可以快速移

动,要么以一种高能量效率的方式移动,但两者无法兼得。”拥有许多分布式推进装置使双小水母既快速又高效。而且,值得注意的是,它们并没有一个集中的神经系统来控制不同的行为。

双小水母与它的水母近亲一样,有着凝胶状、飘渺的形态。但它的结构有点复杂,例如,它的每一个喷射器都是由一个名为脉冲钟的单位产生的。这些脉冲钟聚集在动物前部的茎状结构上。与此同时,纤细的触须在后面拖曳,携带着专门用于觅食、繁殖等的结构。

虽然包括鱿鱼和水母在内的许多海洋生物都是通过喷射推进来移动的,但大多数生物只有一只喷射器。而双小水母通常有10到

20个,确切的数字因地区而异。

研究人员用视频记录和计算机模型分析了水母的游泳模式。他们发现,这两种不同的游泳模式适合不同的情况。同步脉冲使双小水母非常快地向前推进。异步脉冲时则移动得更慢,但更稳定,模拟实验表明,这是一种更节能的游泳方式。由于这种水母有时每天行驶数百米,异步脉冲可能更适合日常使用。

双小水母错综复杂的运动模式可能有利于工程师向大自然汲取灵感。研究人员表示,其为开发具有多种能力的机器人提供了一个框架。例如,一个水下航行器可有多组推进器,简单地改变推进时就可使航行器在需要时快速或高效地移动。

科技日报北京11月29日电(记者张梦然)荷兰基础能源研究所(DIF-FER)科学家创建了一个包含31618个分子的数据库,这些分子有可能用于未来在储能方面前景广阔的氧化还原液流电池。同时,研究人员使用人工智能和超级计算机对这些分子特性进行了识别。研究成果发表在28日的《科学数据》杂志上。

近年来,化学家设计了数百种分子,这些分子有可能用于液流电池的储能。DIFFER团队设想,可在数据库中快速轻松地访问这些分子的属性。然而,问题在于许多分子的特性是未知的。分子特性的例子包括氧化还原电位和水溶性等。这些特性很重要,因为它们关系到氧化还原液流电池的发电能力和能量密度。

为了找出分子迄今未知的特性,研究人员执行了四个步骤。首先,他们使用台式计算机和智能算法创建了两种分子的数千个虚拟变体。这些变体和复杂芳香烃分子家族,擅长可逆地接受和提供电子,这对电池非常重要。研究人员随后为计算机提供了24种醌、28种氮杂芳香烃以及5个不同的化学相关侧基的骨架结构,计算机由此创造了31618种不同的分子。

第二步,研究人员使用超级计算机计算了每个分子的近300种不同特性,计算机使用量子化学方程式来做到这一点。这些公式很难求解,而功能强大的超级计算机正是一种得心应手的工具。第三步,研究人员使用机器学习来预测分子是否可溶于水。最后一步则创建了一个人类和机器可读的数据库。

研究创建的数据库是可开放获取的,DIFFER以外的研究人员亦可轻松地开发氧化还原液流电池搜索可能的分子。例如,他们可简单地购买或合成分子并进一步研究它们。此外,科研人员还可使用该数据库来改进机器学习模型,以加快设计用于储能的高质量分子。

之前的观点文章中介绍了可即时预测任何材料的结构和属性的AI算法,今天的这篇也有些相似。科研人员创建了一个包含了数万个分子的数据库,并利用人工智能和超级计算机来识别分子的特性。这些分子是为液流电池的储能而设计的。与锂电池相比,液流电池具有安全性高、循环寿命长、生命周期性价比高等优势,被视为大规模储能技术的首选技术之一。如今,全球的科研人员都可以从这个数据库搜寻自己感兴趣的分子,改进自己的模型,推动技术的进步。

俄开发固体氧化物燃料电池新工艺

科技日报莫斯科11月28日电(记者董映璧)俄罗斯研究人员开发出用于生产固体氧化物燃料电池的完整技术循环,并选择了有效的制造材料,这些元件是由陶瓷和复合材料组成的多层结构。论文近日发表在《应用电化学》杂志上。

维亚特卡州立大学无机物质和电化学生产技术系主任安东·库兹明表示,科研人员已开发出一套形成单一燃料元件所必需的方法和工艺流程,现在可复制和改变它的主要特性:电阻、功率密度、燃料利用率等等。在第一阶段,通过注塑成型,获得了多孔轴承金属陶瓷管(它们充当阳极)。通过浸入特别选择的悬浮液混合物中,将薄层电解质和电极材料涂抹到现成的基底上。每一层施加后,进行多级热处理。

库兹明表示,总共有六级这样的层。层的各种参数可以改变,如材料成

含三万多种储能分子数据库创建

可加快氧化还原液流电池开发



分、粉末尺寸、悬浮液黏度、温度和燃烧时间,以取得最佳操作参数。这种方法使获得具有最大功率的单个固体氧化物燃料电池元件成为可能。此外,在研究过程中,还获得了新的电极材料。例如,阳极集电层复合材料的电阻是标准商业产品的一半。这将允许在未来增加单个固体氧化物燃料电池的尺寸并减少它们的开关损耗。

研究人员解释说,所开发的阳极功能层材料的生产率提高了10%,并且在使用各种碳氢化合物燃料或氨时可能特别有效。一般来说,与已知类似物相比,新材料的使用将显著提高燃料电池的比功率、重量和尺寸特性。最困难的任务是从单体的实验室样品过渡到成熟的工业产品原型。研究人员正在努力寻找能够技术引入大规模生产的解决方案,其中包括经济可行性方案。

蛋白质形状有助检测帕金森病

科技日报北京11月29日电(记者刘霞)瑞士苏黎世联邦理工学院的科学家们发现,健康人和帕金森病患者脊髓液中一组蛋白质的形状不同,这些蛋白质有望用作检测帕金森病的新型生物标记物。相关研究刊登于最新一期《自然·结构与分子生物学》杂志。

许多人类疾病可以使用血液或其他体液中的生物标记物来进行检测和诊断,但帕金森病不同,迄今临床上还没有发现用于指示这种神经退行性疾病的生物标记物。分子系统生物学教授德拉·皮科蒂团队开展的最新研究将改变这一状况,他们发现76种蛋白质或能用作检测帕金森病的生物标记物。

在最新研究中,皮科蒂团队检查了50名健康人和50名帕金森病患者的脑脊液。为寻找生物标记物,研究团队使用名为LiP-MS的特殊方法来测量蛋白质组(即样本中所有蛋白质),该方法可以测量蛋白质的结构变化,并揭示变化的确切位

置,而传统的蛋白质组测量方法往往只记录不同类型的蛋白质及其数量,而不记录结构变化。

皮科蒂表示,最新研究的特殊之处在于,尽管在健康个体和患病体内都发现了潜在的生物标记蛋白,但其分子的形状(或结构)并不相同,因此,并非某些蛋白质的存在,而是其所呈现的形状能揭示帕金森病。这是科学家们首次证明,分析体液中所有蛋白质的结构可以确定疾病的潜在生物标记物。

团队计划下一步对已经发现的标记物进行彻底检测,并使用更大患者群体对其进行验证,以评估它们检测帕金森病的效率,确定帕金森病的亚型,并对疾病的恶化程度作出更准确的预测,或者确定其是否可用于检测其他神经退行性疾病,如阿尔茨海默病。而且,他们也打算改进LiP-MS方法以放大生物标记物信号,从而提高检测疾病的灵敏度。

单细胞水平肾癌研究揭示潜在药物靶点

科技日报北京11月29日电(记者刘霞)英国科学家开展了迄今最全面单细胞水平肾癌研究,发现表达IL1B基因的巨噬细胞对肿瘤的恶化至关重要,可作为治疗肾癌的靶点。目前已有药物靶向这一细胞,研究人员计划开展临床试验,以证明靶向这一细胞可有效防止肾癌的形成或恶化。相关研究刊登于最新一期《癌细胞》杂志。

肾癌是一种死亡率高达50%的癌症,部分原因是多数患者直到癌症晚期才出现症状。

在最新研究中,来自惠康桑格研究所和剑桥大学的科学家研究了12名肾脏肿瘤患者的27万个单细胞和100个显微解剖。样本取自肿瘤的不同部位及正常肾组织。研究团队使用单细胞RNA测序和空间转录组学分析这些样本,以绘制组织内特定细胞的准确位置。结果“揪出”

了一种特殊类型的免疫细胞,即表达IL1B基因的巨噬细胞,其大量聚集于肿瘤边缘。研究人员表示,利用单细胞测序和空间转录组学,不仅可发现这些肾癌肿瘤中存在哪些细胞类型,而且可发现这些细胞类型在空间中是如何排列的,这意味着可在肿瘤边缘定位表达IL1B基因的巨噬细胞,其几乎是肿瘤生长的先锋。

研究人员计划开展临床试验,以测试靶向IL1B巨噬细胞是否是治疗肾癌的有效方法。目前,已有靶向这一途径的药物被证明对预防某些肺癌有效,这为科学家们接下来打算开展的临床试验带来了希望。研究人员认为,靶向IL1B巨噬细胞可能是一种无需手术即可治疗肾癌的方法:从一开始就预防肿瘤的形成,越早干预效果越好。