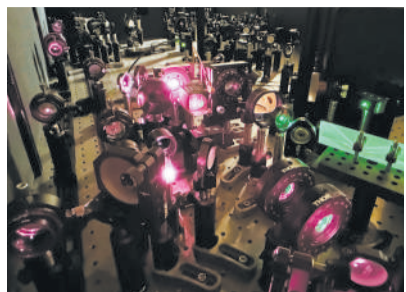


真空中控制量子随机性首次实现



从真空波动生成可测随机数的实验装置。
图片来源:美国科学促进会网站

科技日报北京7月13日电(记者张佳欣)据最新一期《科学》杂志报道,美国麻省理工学院研究人员在量子技术方面取得了一项里程碑式的成就,首次展示了对量子随机性的控制。这不仅让科学家能重新审视量子光学中几十年前的概念,还开启了通向概率计算和超精密传感领域更深处的门户。

研究人员将重点放在量子物理的一种独特性质上,即所谓的“真空涨落”(也称为量子涨落)。人们可能会认为真空是一个完全空无一物的空

间,没有物质或光。然而在量子世界,就连这片“空无”的空间也会发生波动或变化。这些波动使科学家能够产生随机数字,同时也是量子科学家在过去100年里发现的许多令人着迷的现象的原因。

研究人员证明,在光学参数振荡器中注入弱激光产生一种“偏置”,可作为“偏置”量子随机性的可控源。光学参数振荡器是一种自然产生随机数的光学系统。团队成功展示了操纵与光学参数振荡器的输出状态相关的概率的能力,从而创造了有史以来第一个可控

的光子概率比特(p比特)。此外,该系统对偏置场脉冲的时间振荡表现出了敏感性,甚至远远低于单光子水平。

据研究人员介绍,光子p比特产生系统目前允许每秒产生10000比特,每个比特都可遵循任意二项分布。

麻省理工学院马林·索尔季奇教授强调了这项工作的更广泛意义:“通过使真空涨落成为可控元素,我们正在突破量子增强概率计算的可能性极限。在组合优化和晶格量子色动力学模拟等领域模拟复杂动力学的前景非常令人兴奋。”

动物实验显示

首创口服化疗药物能治疗前列腺癌

科技日报北京7月13日电(记者张梦然)美国研究人员开发出一种首创的口服药物来破坏前列腺癌细胞代谢,并将化疗药物顺铂直接输送到前列腺癌细胞中。团队在人类癌细胞和前列腺癌小鼠模型中测试了新方法,表明它在缩小难治性癌症方面是安全有效的。研究成果作为封面文章发表在最新一期美国化学会期刊《ACS中心科学》上。

尽管顺铂是针对多种癌症最有效的化疗药物之一,但它在治疗前列腺癌方面尚未奏效。迈阿密大学米勒医学院西尔维斯特综合癌症中心研究人员开发出化合物Platin-L,通过靶向对代谢过程至关重要的线粒体蛋白,使细胞对顺铂敏感,从而抑制癌细胞中的脂肪酸氧化。

研究人员通过评估38名前列腺癌患者的组织活检样本,证实人类前列腺癌细胞利用脂肪酸氧化而“茁壮成长”。顺铂前药Platin-L的顺铂分子一侧与12碳脂肪酸结合,另一侧与琥珀酸结合,通过与长链脂肪酸转运所需的关键蛋白结合而发挥最大作用。在试验中,Platin-L在几种不同的细胞系中使前列腺癌细胞的生长减少了50%以上。

为了开发口服治疗方法,研究人员将Platin-L封装在由生物相容性聚合物制成的纳米颗粒中,靶向前列腺癌细胞。他们将纳米颗粒注射到患有顺铂耐药性前列腺癌的小鼠模型中,观察到肿瘤缩小,而用盐水或顺铂治疗的对照组的肿瘤却生长了。经Platin-L纳米颗粒治疗的小鼠体重稳定,存活率提高,并且没有出现周围神经病变。

在我国,前列腺癌发病率男性恶性肿瘤发病率的第6位,且这一疾病在全球正出现明显上升趋势。前列腺癌的发生与遗传因素有关,也与后天生活习惯相关。本文的研究成果,除了是一种首创的口服化疗药物外,还有一个重要意义,那就是这种治疗会影响脂肪酸代谢,而脂肪酸代谢在其他类型的癌症中也可能升高,因此,Platin-L疗法很可能适用于其他侵袭性和化疗耐药性癌症。



美澳欲奔赴月球“淘金”

今日视点

◎本报记者 张佳欣

地外采矿是在澳大利亚布里斯班举行的第26届世界采矿大会上的热门话题。据英国《卫报》报道,6月28日,美国国家航空航天局(NASA)火箭科学家杰拉德·桑德斯在世界采矿大会上表示,NASA希望开发月球资源,最初的开发内容包括氧气和水,最终可能扩大到铁和稀土,NASA已开始行动,并计划争取在2032年挖掘月球土壤。

报道称,美国登月计划的一个关键部分是推进太空资源的商业利用。桑德斯表示,NASA计划对可能的月球资源进行了量化,包括能源、水和土壤,以此吸引商业投资。

NASA局长助理塞缪尔·韦伯斯特说,澳大利亚航天局参与研发了一个半自动月球车,最早将于2026年参加NASA的登月任务并采集月球土壤。

韦伯斯特说:“这是人类在月球上建立可持续存在,并对未来火星任务提供支持的关键一步。”

希望停留时间更长

与澳大利亚和美国的重返月球计划相比,50多年前的“阿波罗计划”只不过是一次蜻蜓点水式的“露露旅行”。

澳大利亚SBS电视台报道称,阿波罗任务最后一次是在1972年,宇航员在月球上停留了3天多(地球日)。而这一次,NASA计划研究在月球着陆后如何使用资源,而不是把东西全都带回来。

“我们希望在那里停留更长的时间。”桑德斯说。

桑德斯是“就地资源利用”项目的负责人,该项目旨在合理有序利用其他行星和卫星上发现的资源。

据介绍,NASA正在研究从其他行星上提取金属、硅和陶瓷来制造备件,

月球上没有现成可用的碳和水,能源采集也很困难。因此,到达月球的第一步是了解有什么资源,然后才能开始研究如何充分利用这些资源。而最关键的在于,寻找可循环利用资源的方法。图为未来人类定居月球(艺术图)。

图片来源:美国《大众机械》网站

甚至就在漫游车的着陆场。电影《火星救援》中马特·达蒙扮演的角色在火星上种植土豆,就是一个很好的例子。影片中他在火星上有一个制氧器,而NASA在“毅力号”火星车上也使用了类似的技术。

寻找可循环利用资源的方法

与桑德斯同属于澳洲联邦科学与工业研究组织(CSIRO)的乔纳森·拉尔斯顿正在领导一个澳大利亚团队,开发NASA所需的技术。

从现成可用的角度来说,月球上没有碳,没有水,能源采集也很困难。因此,到达月球的第一步是了解有什么资源,然后才能开始研究如何充分利用这些资源。而最关键的在于,寻找可循环利用资源的方法。

例如,在某些过程中,需要用水或酸从月球表层中浸出或提取某些金属,科学家不仅要制造出这些金属,而且还



不能使其随意泄漏在月球上,所有东西都必须能回收或重新利用。

桑德斯表示,他们所做的一切都融入了循环经济。在月球上生产一公斤水、氧气或建筑材料等资源,就可以节省数万美元。

此外,研究团队也在开发将风化层转化为金属的技术,副产品是氧气,而不是二氧化碳。通常,开发卫星、漫游车或其他太空设备需要原始环境,为了模拟月球上的真空环境,研究团队在所谓的“肮脏真空室”中进行了测试。

拉尔斯顿表示,风化层“亦敌亦友”,它是产生关键生命支持要素的潜在资源,但它对风化层也是一个巨大的挑战,因为它具有侵蚀性并且会粘在任何机械部件上。

为了实现更长期的任务,月球上的设备必须非常坚固且维护成本低。目前,从地球远程控制的机器人可使用专为采矿设计的传感和控制技术在月球

进行操作。

相关技术公司参与航天任务

近年来,澳大利亚逐渐认识到提升太空实力对本国发展的重要性。除了与NASA合作外,澳大利亚航天局依据“从月球到火星计划”,向机器人和人工智能初创公司“先进导航”提供了520万美元。

该公司首席执行官兼联合创始人泽维尔·奥尔表示,他们将成为首批登陆月球的澳大利亚技术公司之一。

澳大利亚航天局负责人恩里科·巴勒莫说,10个项目将分享近4000万美元的资金,届时,当地航天公司也将为推进该国未来航天任务作出贡献。

据美国太空新闻网报道,“阿尔忒弥斯计划”的第二阶段将于2024年启动,4名宇航员将执行为期8天的绕月任务,这将是自1972年以来宇航员首次绕月飞行。

火星上新发现多种有机物质

有助搜寻潜在生物特征

科技日报北京7月13日电(记者张梦然)《自然》杂志12日发表了一篇天体物理学论文,报道了“毅力号”火星

车在耶泽罗陨击坑探测到多种有机分子的证据。这一发现表明,火星过去可能存在一个比之前认为的更复杂的地

球化学循环。

对于火星上有机物质起源的解释包括多种假说,如水-岩相互作用,来自行星际尘埃或流星的沉积,当然生物起源假说也未被排除。

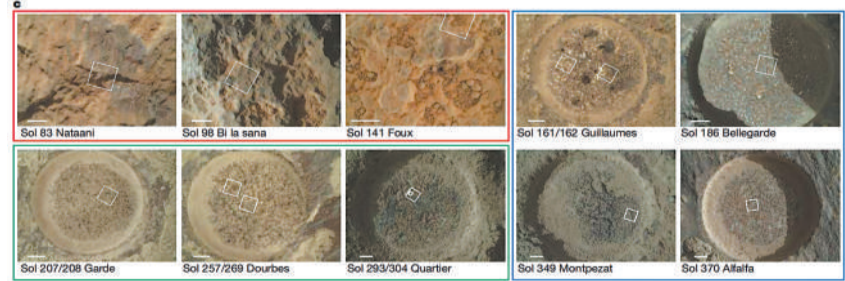
进一步理解火星有机物质或能为碳源可用性提供启示,亦可帮助搜寻潜在的生物特征。

“宜居环境有机物和化学物质拉曼和荧光扫描”(SHERLOC)探测仪是首个能对火星上有分子矿物进行精细尺度制图和分析的工具。“毅力号”火星车搭载着SHERLOC在耶泽罗陨击坑着陆,这里曾是一片古代湖泊流域,历史上宜居的可能性很大。

此次,美国加州理工学院团队研究了SHERLOC对耶泽罗陨击坑底层的分析结果。SHERLOC在耶泽罗陨击坑底的既定10个目标中都探测到了有机分子的信号,这些有机分子显示出每个地层可能独有的多样性矿物质关联和空间分布。

观测结果的多样性或意味着有机物质起源的不同方式:可能通过水的沉积,也可能通过与火山物质的作用合成。

研究发现表明,火星表面可能存在不同的有机物合成和保存机制,含水过程可能在这些机制中起到了关键作用。



SHERLOC在耶泽罗陨击坑底的既定10个目标中都探测到了有机分子的信号。
图片来源:《自然》网站

自感应电动人造肌肉面世

科技日报北京7月13日电(记者刘震)英国伦敦玛丽女王大学科学家开发出一种新型电动人造肌肉,其能在软硬状态之间无缝转换,具有感应力和变形能力,还拥有类似天然肌肉的灵活性和拉伸性,可集成到复杂的柔性机器人系统中,并适应各种形状,有望彻底改变柔性机器人和医疗应用等领域。相关研究刊发于最新一期《先进智能系统》杂志。

在最新研究中,研究人员使用超声波分散技术,将碳纳米管与液态硅混合,并使用薄膜涂布器均匀涂布,形成薄层阴极,该阴极也作为人造肌肉的传感部分。阳极则由软金属网制成,致动层夹在阴极和阳极之间。液体材料固化后,就形成了这种新型人造肌肉,制造过程简单可靠。

研究人员表示,通过施加不同的电压,该人造肌肉可快速改变其硬

度,且可连续改变30次,具有显著的响应优势。该人造肌肉还具有非凡的变形能力,研究团队可通过监测电阻变化了解其变形情况,不再需要额外配置传感器,简化控制机制的同时也降低了成本。更重要的是,这种新型人造肌肉具有与天然肌肉相似的灵活性和拉伸性,可拉伸为原长度的两倍。

新型人造肌肉能与人体无缝融合,

或可帮助残疾人完成基本日常任务。另外,将这种自感应人造肌肉与可穿戴设备集成在一起,促进康复训练期间肌肉功能的恢复。

研究人员指出,赋予机器人,特别是那些由柔性材料制成的机器人自我感知能力,是迈向真正仿生智能的关键。这项研究标志着向人机集成迈出了至关重要的一步,为柔性可穿戴设备的未来发展绘制了新蓝图。

非蛋白质新标签可追踪细胞过程

科技日报莫斯科7月13日电(记者董映璧)俄罗斯研究人员使用一种新开发的非蛋白质光学标签,可在不改变基因组的情况下标记单个细胞。使用该项技术能在任何实验室中观察标签在细胞群中的行为,并能广泛应用于治疗痴呆、中风、阿尔茨海默病和多种肿瘤。相关研究成果发表在《生物光子学杂志》上。

目前,单个细胞或细胞集体行为的变化是借助荧光来追踪的。而萨拉托夫车尔尼雪夫斯基国立大学科研人员开发出的新非蛋白质标签,用于研究细胞过程。非蛋白质标签不需要对基因组进行干预,使其能更好地保留自己的特性,并且有助于在任何实验室进行研究。

该大学科学医学中心高级研究员波林娜·德米娜认为,新的光学标签有助于在细胞内部标记专门选择的细胞,并对细胞群体中的单个标记细胞进行长期追踪。非蛋白质标签是一种固体颗粒,用普通显微镜和荧光显微镜可观察到。

德米娜称,新的非蛋白质标签的基础是有有机化合物罗丹明B,能在强烈激光辐射下不可逆地改变颜色。它

可自由地黏附在细胞膜上,并使附近的所有细胞发光。

为了使新标签定位在需要的细胞上,罗丹明B被放置在聚合物微容器中。在暴露于激光之前,罗丹明B会发出橙色范围内的荧光,并具有明亮的粉红色,而在暴露于激光之后,颜色会发生变化,光谱会移至绿色区域。因此,带有“转换”标签的细胞很容易与未受辐射的细胞分开。为了切换荧光颜色,可以将细胞暴露于波长为532纳米的激光下,这使得追踪标记细胞的过程变得更容易。



图片来源:俄罗斯卫星通讯社