

量子信息和传统数据实现同一光纤传输

科技日报北京8月20日电(记者刘震)德国莱布尼兹大学光子研究所所长迈克尔·库士领导的团队,首次让量子信息和传统数据“搭乘”同一光纤通道成功传输。这意味着在理论上,未来的量子互联网可使用现有基础设施。相关论文发表于《科学进展》杂志。

目前,大多数关于构建量子互联网的研究都认为,需要为量子数据提供单

独的基础设施或专用通道,以避免传统数据的干扰。但最新研究表明,以纠缠光子形式出现的量子数据和以激光脉冲形式发送的传统数据可共享相同的基础设施,为更有效地实现量子通信铺平了道路。

光纤电缆由细玻璃或塑料纤维组成,以红外光脉冲的形式,通过不同的颜色通道传输数据,每个颜色通道对应

特定波长的光。研究人员此前证明,量子数据可通过标准光纤电缆传输。但纠缠光子的这种纠缠状态非常脆弱,很容易因为噪声或其他信号(例如共享同一光纤通道的其他数据)的干扰而出现退相干。退相干会使量子比特失去量子态,导致数据丢失。

为了应对这一挑战,库士团队使用电-光相位调制技术,来精确调整

激光脉冲的频率,使其与纠缠光子的颜色相匹配。如此一来,量子数据和传统数据能够在相同的颜色通道中传输,而不会破坏纠缠光子所携带的量子信息。

研究人员表示,最新研究是将传统互联网与量子互联网相结合的重要一步,有助释放光纤电缆中的其他颜色通道,传输更多数据。

未来“月球城”怎么建

今日视点

◎本报记者 张梦然

近日,意大利科学家透露他们发现了第一个“月球洞穴”,推动月球科研和人类探月计划都向前迈出了重要的一步。这个熔岩管洞穴可被选为月球基地,它可为人类提供庇护所,躲避恶劣的月球表面气候,还能支持人类对月球的长期探索。

有专家畅想:未来月球居民可在3D打印的房子里生活,或者穿着时尚太空服在激光切割出的球场上踢足球。“月球城”的生活究竟是什么样子?第一批定居者如何在月球上安营扎寨,以及那里可能拥有什么样的设施?

想要“宜居”需克服多重困难

美国国家航空航天局(NASA)正致力于实现10年内,在月球南部地区建立“阿尔忒弥斯大本营”。为实现这一目标,NASA计划让机组人员搭载SpaceX飞船,降落到月球南极地区。

NASA目前还在考虑“月球城”的宏观设计,首先需要提上日程的,就是保护人类免受致癌的宇宙射线和严酷温度的伤害。

英国诺丁汉特伦特大学天文学副教授丹尼尔·布朗博士指出,月球上的条

件非常恶劣。没有能够维持生命的大气层,而且温度走极端化——从类似液氮的极冷,到高于地球上水沸点的极热。

因此,“月球城”需要一个可加压的环境,以拥有可供人类呼吸的大气;同时也要有足够的隔热性能,以维持稳定舒适的温度。

英国贡希利地面站空间工程总监马修·科斯基认为,“月球城”应分阶段建设,类似于国际空间站的搭建。确保人类生存和机器人持续工作的“必需区域”,要包括一个生活区、基本的交通设施和可靠的发电基础设施(例如一大组太阳能电池板)。

科斯基表示,一旦这些基础设施部署到月球上,将由“人力与机器人混合”的设备进行组装,而不是单独其中一种去完成搭建。月球上许多工作,可由机器人完成,仅在某些时候需要人类给予支持。

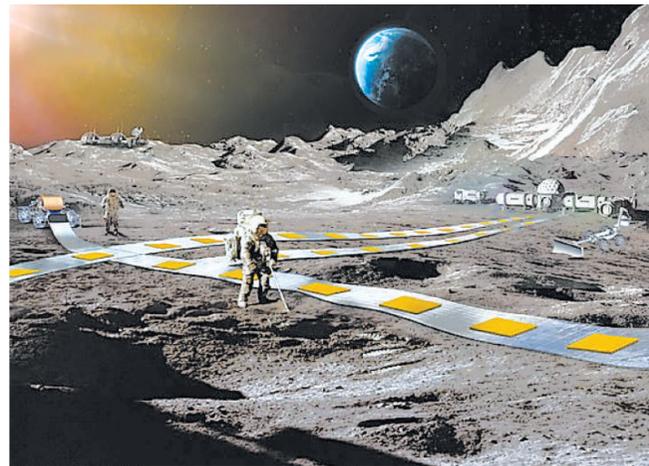
人类最需要的是,拥有足够保护的生活区。

就地取材还是从“地”搬运

生活区的设施,至少要包括床、厕所、实验室以及用于防止骨骼和肌肉萎缩的运动器材。

但是,这座建筑由什么构成呢?

其中一种选择是月球风化层,即月球的土壤。月壤具有特殊的反射特性,可充当抵御辐射粒子、热量和太空岩石



NASA曾设想在月球上建造一条铁路,利用漂浮机器人沿着柔性轨道运送材料。

的屏障。

至于该怎么利用这些月球风化层,以及其他一些支撑性和辅助性材料从哪来,科学家已进行了大量研究。目前的方案是:要么将风化层用作3D打印的材料来源,要么在地球上制造好直接送往月球。目前NASA的想法是,最好避免将大量地球材料(如砖块和钢桁架)带上月球,因为运输起来非常昂贵。

另一种选择就是在地下居住,比如将天然洞穴适当改造。这可能是更切实可行的解决方案,但也不是没有缺点。就最新发现洞穴而言,需要在月球表面下降100多米才能抵达洞穴,这在地球上都不是一件简单的事。在月球上,人们还要身着宇航服,携带设备下降,还要用到特殊的起重机和卷扬机。

人们还比较关心食物供应问题。目前,空间站上的宇航员吃的是经过重新水化和加热的小袋中的食物,这些食物当然是在地球上准备的。但由于月球宇航员会在太空中度过更长的时间,很可能要在月球上“种食物”。

以目前的技术水平,“月球菜单”上的食物可以包括由牛肉细胞培育的人工牛排,以及从月球风化层中生长出来的可食用植物。

当基础设施以及人类的吃和住得到解决,栖息地就可以逐渐增添一些“非必需”元素,最终变成一个繁华的“月球城”——拥有太空港、娱乐场所,甚至还有足球场。

NASA建设计划一再推迟

航天机构普遍对在月球南部地区建“城”感兴趣,因为那里有丰富的水资源,还是水冰的形式。它可成为第一批月球“探险者”的饮用水来源,还可帮助冷却设备,或分解产生用于燃料的氢气和呼吸所需的氧气。

美国密西西比大学空间法教授米歇尔·汉隆解释说,人类要想在月球上成功生存下来,最重要因素就是水。人们需要水来滋养自己,还要进一步加工和分解水冰,产生的氢气可以让仪器和机械设施在没有阳光直射的情况下也能运行。

对于月球南部这一选址以及接下来的取水、改建等一系列计划,NASA原本志在必得。该机构的意图是由他们建立第一个“月球城”,但与此相关的“阿尔忒弥斯计划”却由于暴露出的技术问题和隐患而一再推迟。

尽管NASA表示,该计划将于2026年9月实现,其绕月球轨道运行的空间站也已在地面建造。但技术挑战的现实如一道难以逾越的坎儿,人们普遍不看好其进度表。

英国思克莱德大学空间技术工程师马尔科姆·麦克唐纳预计,NASA重返月球不会在2028年之前实现,直到2030年代,人们才会认真考虑建立“月球城”。



这幅艺术图展示了NASA的“阿尔忒弥斯大本营”可能的样子。

本文图片来源:NASA官网

固体材料内发现“暗”电子

科技日报北京8月20日电(记者刘震)韩国科学家在二硒化钨等固体材料内发现了一些“暗”电子,此前科学家借助光谱学分析材料特性时,没有检测到这些“漏网之鱼”。这些“暗”电子的发现或有助更好地理解高温超导体的行为,解开材料科学领域的其他谜团。相关论文发表于新一期《自然·物理学》杂志。

材料的大部分特性,如导电或反射光的难易程度,都由其中电子的运动决定。可确定这些特性的光谱学原理是:让光照射在材料上,分析反射光的光谱,以揭示哪些频率的光被吸收或反射,从而洞悉物质的特性。但有些简单原子和分子的电子不会全部出现在光谱内,这些所谓的“暗”电子仍能影响材料的物理性质。

当某些电子具有与其他电子完全不同的能量,且能相互干扰和抵消时,就会变身为“暗”电子。科学家此前认为,这些“暗”电子在固体材料内并不存在,但最新研究推翻了这一观点。

延世大学研究团队首先在二硒化钨晶体内发现了“暗”电子。该晶体由一个钨原子和四个硒原子组成,拥有两种重复的原子模式,硒原子彼此之

间轻轻旋转。当团队使用光谱学测量这种晶体时,发现所得光谱存在标准理论无法预测的空白,这表明存在“暗”电子。

该晶体内原子存在两种重复模式意味着,来自不同元素的电子彼此之间可相互干扰。研究团队随后也在铅钙钛矿和铋铜超导体等具有类似结构的材料内发现了“暗”电子。

香蕉枯萎病的真菌分子机制确定

科技日报北京8月20日电(记者张佳欣)据最新一期《自然·微生物学》杂志上发表的一篇研究论文,美国马萨诸塞大学阿默斯特分校领导的国际团队确定了一种使香蕉患上枯萎病的真菌分子机制,为开发对抗相关病原体的新方法打开了大门,或可大大减少香蕉枯萎病的传播。

世界上曾经出口最多的香蕉是格罗斯米歇尔香蕉,但在20世纪50年代,一种名为香蕉枯萎病的植物“杀手”使

其灭绝。香蕉枯萎病由一种名为Foc TR4的尖孢镰刀菌引起。这种真菌从根部进入植物,占据其维管束系统,阻碍水分和养分流向果实,导致植物枯萎,最终死亡。

如今,商店里最常见的香蕉是卡文迪许香蕉,属于小果野芭蕉品种。根据英国皇家植物园的数据,全球几乎所有的出口香蕉都来自这一品种。

卡文迪许香蕉经特殊培育,目的是抵御曾导致格罗斯米歇尔香蕉灭绝的

枯萎病细菌。然而,20世纪90年代又出现了一次枯萎病暴发,自此,卡文迪许香蕉也不再“免疫”。

研究人员发现,尖孢镰刀菌并非单一物种,而是一个“复合种”,有数百个不同的变种,专门感染不同的植物宿主。这些变种是由菌株特异性的附属基因和共用的核心基因组决定的。

破坏卡文迪许香蕉的病原体TR4并非由摧毁格罗斯米歇尔香蕉

的病原体进化而来。TR4的基因组含有一些与一氧化氮生成有关的附属基因,这似乎是TR4致病性的关键因素。

研究人员将来自世界各地的36种镰刀菌菌株进行比较,结果发现,导致当前暴发的菌株使用了产生一氧化氮的基因来攻击宿主香蕉。研究团队确定,如果控制一氧化氮产生的两个基因被敲除,Foc TR4的毒性会大大降低。

科技日报北京8月20日电(记者张梦然)杜克—新加坡国立大学医学院和新加坡国立大学机械生物学研究所联合发现一种唤醒休眠神经干细胞的新方法,为自闭症、学习障碍和脑瘫等神经发育障碍提供了潜在的新疗法。发表在《科学进展》上的这项研究表明,名为星形胶质细胞的神经细胞对于唤醒大脑中休眠的神经干细胞至关重要。

在成年哺乳动物大脑中,大多数神经干细胞处于休眠状态。但一旦收到特定激活信号被唤醒,它们就会产生新的神经元,帮助大脑修复和生长。

神经干细胞的激活问题与衰老性认知衰退和神经发育障碍息息相关。神经发育障碍影响全球约5%的儿童和青少年,导致认知、沟通、适应行为和运动能力受损。

为了研究这种激活,研究团队将目光转向了果蝇。与哺乳动物类似,果蝇的神经干细胞在被唤醒之前一直处于休眠状态。团队使用放大倍数为10倍的超分辨率显微镜,检查了果蝇休眠神经干细胞的标志微小纤维结构。这些微小结构的直径约为1.5微米,一种特定类型的Formin蛋白可激活这些纤维并使其组装。

团队观察到,星形胶质细胞会释放一种名为“折叠原肠胚形成”或“Fog”的信号蛋白,这种蛋白会引发连锁反应,包括激活Formin蛋白通路来控制肌动蛋白丝的运动。最终,这些过程会唤醒神经干细胞,使其脱离休眠状态。然后它们开始分裂,产生有助于大脑修复和发育的新神经元。

随后,神经干细胞中的受体蛋白GPCR,会对星形胶质细胞分泌的Fog作出反应,激活控制神经干细胞中肌动蛋白丝形成的信号通路。GPCR蛋白家族已成为治疗各种人类疾病的主要药物靶点——34%的经美国食品和药物管理局批准的药物针对该蛋白家族。而此次了解该信号通路如何控制神经干细胞再激活,有望为利用现有药物治疗神经发育障碍提供一种潜在策略。

神经干细胞是一种特殊的、能自我更新的细胞。在成年人中,大多数神经干细胞处于休眠状态。长期以来,科研人员都在摸索唤醒这些休眠干细胞的方法。此次,他们将目光投向了小小的果蝇,找到了激活休眠神经干细胞中标志性微小纤维结构的关键——一种特定类型的蛋白。再继续追溯,则可以发现,我们已经熟悉的GPCR蛋白家族也在其中扮演角色。这意味着现有的药物或许就能发挥作用。如果成年人的大脑也能“再生”,神经系统疾病也就有了治愈的希望。

新方法唤醒大脑休眠干细胞 为治疗神经发育障碍提供潜在策略

总编辑 卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

适度玩电游或有益心理健康

科技日报北京8月20日电(记者张梦然)《自然·人类行为》19日发表的一项基于日本97602人数据并结合机器学习算法的研究显示,拥有电子游戏机并参与游戏,可能对心理健康产生积极影响,但时间不宜过长。

通常认为,电子游戏会对心理健康产生负面影响,世界卫生组织已将游戏障碍列为一种健康问题。但关于电子游戏和心理健康之间的关系,大多数现有科学证据并没有在二者之间建立起强有力的关联。

由于2020年至2022年游戏机短缺,日本的零售商用抽签的方式为消费者提供两种不同的游戏机。日本大学研究团队此次利用这种随机分配评估了电子游戏对压力和生活

满意度的影响。他们调查了97602人(其中8192人参与了游戏机抽签),他们的年龄在10—69岁。调查收集了受访者是否参与抽奖、拥有游戏机的情况、游戏偏好、心理健康、生活满意度以及社会人口学特征等信息。

团队采用一种专为推断因果关系而设计的机器学习算法,发现拥有一台游戏机和在其中一台游戏机上玩游戏,都会改善心理健康。但每天玩游戏超过3小时的人不再获得同等益处。研究还发现,拥有游戏机能提高生活满意度,减少心理痛苦。

研究人员表示,这一发现还凸显了屏幕使用时间对心理健康的复杂影响。

前列腺癌患者血液内检出新型RNA

科技日报北京8月20日电(记者刘震)美国西奈山伊坎医学院科学家在前列腺癌患者的血液内检测出一些新型RNA,其被包裹在名为“细胞外囊泡”的纳米颗粒内。当癌症存在时,这些分子会发生变化,这表明它们有可能成为检测前列腺癌的生物标志物或治疗靶标。相关论文发表于最新一期《细胞外囊泡杂志》在线版。

研究团队将这些RNA分子命名为“EV-UGR”(细胞外囊泡相关未注释基因组区)。未注释基因组区(UGR)通常被称为人类基因组的“暗物质”,对控制基因开关及遗传指令如何转化为蛋白质至关重要。

细胞外囊泡和外泌体是微小的纳米颗粒,仅为头发丝宽度的千分之一,由细胞分泌到血液和尿液等生物流体中。研究团队发现,细胞外囊泡携带一些从未被识别的RNA暗物质小片段。

为识别出这些新型RNA,研究团队使用下一代小RNA测序技术快速分析了人体组织和液体样本。他们还开发了一种具有成本效益的液体活检方法,并创建了从血液和尿液中分离微小细胞外囊泡的工具。结果显示,在癌症存在的情况下,血液EV-UGR会发生变化。这表明,医生们或许可通过简单的非侵入性液体检测,诊断前列腺癌。