

超导量子比特首次通过贝尔测试

有望促进量子计算和量子加密技术发展

科技日报北京5月11日电(记者刘震)贝尔测试可确认两个系统是否真的发生了纠缠。瑞士苏黎世联邦理工学院(ETH)科学家在最新一期《自然》杂志上刊登论文称,他们首次证明,相距30米的两个超导电路通过了这一量子领域的关键测试,证明超导电路中的量子比特之间的确发生了纠缠。

为使贝尔测试真正没有漏洞,研究团队必须确保在量子测量完成前,两个纠缠电路之间不能交换任何信息。由于信息传输最快的速度是光

速,因此测量所需的时间必须少于光粒子从一个电路传播到另一个电路所需的时间。ETH研究人员此前已经确定,成功进行无漏洞贝尔测试的最短距离约为33米,因为光粒子在真空中行进该距离需要大约110纳秒,比研究人员进行实验所花费的时间多了几纳秒。

在最新研究中,ETH科学家让两个各包含一个超导电路的低温恒温器通过一根30米长的管子连接,其内部冷却到略高于绝对零度的温度,然后用

随机数生成器来决定对量子比特进行何种测量,以避免人为偏差。研究人员以每秒12500次测量的速度进行了400多万次测量,将所有这些数据放在一起分析,非常确定地发现,量子比特确实在经历爱因斯坦所说的“鬼魅般的超距作用”。

研究人员表示,超导电路是构建强大量子计算机有希望的候选方案,最新研究有望促进量子计算和量子加密的发展,扩大基于超导电路的量子计算机的规模。



两个超导电路之间30米长的量子连接的一部分。

图片来源:苏黎世联邦理工学院

《自然》刊文分析:

私企登月为何如此艰难

今日视点

◎本报记者 刘震

日本space公司4月26日宣布,该公司计划当日凌晨登陆月球表面的登月舱在着陆后失联。全球首次民企登月计划宣告失败。2019年,以色列太空登陆组织(SpaceIL)和印度空间研究组织也分别目睹了其探测器“创世纪”号和“维克拉姆”在月球表面坠毁。

这些登月失败事件提醒人们,尽管半个世纪前“阿波罗”任务时期人类曾数次登上月球,但登月仍然是个艰巨的任务,对私营公司来说尤其如此。英国《自然》网站在近期的报道中分析了为什么安全着陆月球如此困难。

登月如此艰难

space公司研发的月球着陆器“白兔-R”宽约2.6米、高约2.3米、重约340公斤。根据原计划,这艘距离月球表面约100公里的登月舱将花1小时进行喷气减速,并于4月26日凌晨1时40分左右在阿特拉斯陨坑附近的“冰海”着陆。

4月26日凌晨两点多,space首席执行官袴田武史表示,登月舱在着陆前还维持着通信,但在着陆后陷入失联状态。

space在一份声明中表示:“我们得出的结论是,月球着陆器很有可能在月球表面进行了一次硬着陆。”该公司的工程师们正在努力了解这次失败的原因。

太空探索是如此艰难!这是“维克拉姆”月球着陆器在试图登陆月球南极时失联所得出的结论。在世界各国的航天机构和公司进行的30次软着陆尝

试中,超过1/3都失败了。

目前,只有美国、俄罗斯和中国政府资助的航天机构成功地让着陆器安全降落在距离地球约40万公里的月球上。而且,只有中国首次登月就取得了成功:2013年,中国首次尝试执行嫦娥三号任务,成功登月。中国还首次在月球背面着陆,并带回了月球岩石样本。

美国蜜蜂机器人公司空间系统主管史蒂芬·因迪克指出,商业公司在登月任务中“折戟沉沙”并不奇怪。20世纪60年代,也有多艘探测器在月球上坠毁,直到1966年才有探测器成功登月。对于私营企业来说,“一击即中”是很高的要求。

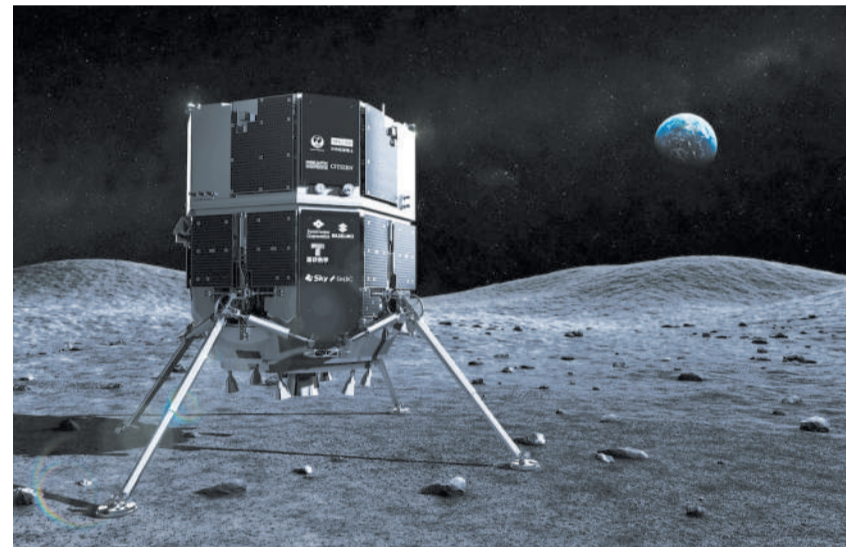
变量太多

因迪克解释说,登月之所以如此艰难,是因为需要考虑的变量太多了。例如,与地球相比,月球的引力更小,大气层很稀薄,尘埃也很多。

为了让航天器成功着陆,工程师们需要预测航天器将如何与月球上复杂多变的环境相互作用,并对可能出现的各种问题开展测试,以在尽可能多的场景中证明着陆系统的性能。但即便如此,也无法保证成功。

《自然》的分析指出,将探测器送上月球,比将卫星送入近地轨道要困难得多,而且任务进行之初就会出现各种问题。如美国国家航空航天局(NASA)的“月球手电筒”去年12月发射升空,本应绘制月球冰层地图,但发射后不久,其推进系统就出现了故障,可能使它无法到达预定轨道。NASA不得不将其任务从绕月飞行降格为月球飞掠。

即使着陆器到达月球附近,它必须在没有全球定位卫星制导的情况下导航到月球表面,而且月球上也几乎没有



“白兔-R”月球着陆器。

图片来源:太空新闻网

大气层助其减速。另外,一旦进入关键的最后几公里,着陆器上的软件就必须快速、自主地应对任何挑战,几乎不允许有任何差错。2019年的两次月球着陆失败可能都源于软件和传感器在最后一刻出了问题。《以色列时报》指出,“创世纪”号月球探测器发生事故的原因可能是数据传输设备故障导致引擎彻底不工作。“维克拉姆”失败的一个原因也可能是通信故障,因为地面是在“维克拉姆”离月球表面仅2公里的时候与其失联的。初步迹象表明,space的故障可能是由着陆器在着陆前耗尽推进剂引起的。

屡败屡战

space首次登月失败并未阻挡私营企业的步伐。袴田武史发誓要再次尝试。他表示,尽管此次登月没有成功,但他们依然认为这次任务十分重要,因

为获得了大量数据和经验。该公司正在准备两项新任务,试图在月球上着陆,本次挫折不会改变这一点。

另外,还有多艘探测器排队登月,其中有3架着陆器获得了NASA的资助。这些着陆器是商业月球有效载荷服务(CLPS)计划的一部分,在该计划中,私营公司的目标是建造着陆器,并将NASA和其他客户的有效载荷送到月球表面。

其中一架着陆器由Astrobotic公司建造,原计划于5月初起飞,但火箭准备工作的延迟意味着发射可能至少会推迟几个月。而直觉机器人的月球着陆器最早可能在6月发射。

CLPS项目工程师阿兰·坎贝尔在一次月球会议上表示,这些公司在竞相成为首个成功登月的私营企业,在此过程中将借鉴其他公司的经验。人们应从私营登月或CLPS任务中不断学习,并将其应用于所有任务。

微创颅脑手术用可展开电极问世

科技日报北京5月11日电(记者张佳欣)据最新一期《科学·机器人》杂志报道,瑞士洛桑联邦理工学院研究团队设计了一种能插入人类头骨的微创电极。这种新型的电极可通过头骨上的一个小孔,插入一个较大的皮质电极阵列,将其部署在头骨和大脑表面之间约1毫米的空间内,而不会损害大脑。

这种电极有螺旋状的“手臂”,每只

“手臂”可在高度敏感的脑组织上展开。这是结合软生物电子学和软机器人技术概念后的工程设计。

这个电极阵列能穿过一个直径2厘米的孔,但当展开时,会延伸成直径4厘米的表面。它有6个螺旋形“手臂”,以最大限度地扩大电极阵列的表面积,从而增加与皮质接触的电极数量。

研究人员表示,该装置有点像一只

螺旋蝴蝶,在变形之前复杂地挤在它的茧里,电极阵列连同它的螺旋臂被整齐地折叠在一个圆柱形的管子里,即装载器,能在通过头骨上的小孔后展开。

受软机器人启发,根据外翻驱动机制,每个螺旋“手臂”都轻轻地依次在敏感的脑组织上展开。研究人员表示,外翻机制的美妙之处在于,他们可以部署任意大小的电极,同时对大脑施加持续且最小的压力。

电极阵列看起来像一种橡胶手套,每个螺旋形“手指”的一侧都有柔性电极图案。“手套”是倒置的,或是从里到外翻转的,并在圆柱形装载器内折叠。在展开时,液体被注入每个倒置的“手指”中,一次一个,将倒置的“手指”向外旋转。

到目前为止,可展开电极阵列已经在小型猪身上测试成功。未来,该技术可能为癫痫患者提供微创解决方案。

低温下分解塑料的微生物发现



阿尔卑斯山。

图片来源:物理学家组织网

科技日报北京5月11日电(记者张佳欣)据发表于最新一期《微生物学前沿》杂志的论文,瑞士联邦森林、雪与景观研究所(WSL)的科学家在阿尔卑斯山和北极发现了能在低温下分解塑料的微生物。

论文第一作者、WSL客座科学家乔尔·鲁提称,研究表明,从高山和北极土壤的“塑料球”中获得的新型微生物类群能够在15℃下分解可生物降解的塑料,这些生物可帮助降低塑料回收过程的成本和环境负担。

研究人员在格陵兰岛、斯瓦尔巴特群岛和瑞士对19种细菌和15种真菌进

行了采样,这些细菌和真菌生长在自由放置或故意掩埋的塑料上,这些塑料在地里保存了一年。

研究人员让分离的微生物在实验室黑暗的15℃环境中以单菌株形式生长,并使用分子技术对它们进行鉴定。结果表明,细菌属于放线菌门和变形杆菌门的13个属,真菌属于子囊菌门和毛霉菌门的10个属。

然后,他们筛选每个菌株分解不同塑料的能力,这些塑料分别是不可生物降解的聚乙烯(PE)和可生物降解的聚酯—聚氨酯(PUR),以及可生物降解混合物聚己二酸对苯二甲酸丁

二醇酯(PBAT)和聚乳酸(PLA)的无菌样品。

结果发现,这些菌株都不能分解PE。但有19株(56%)菌株能够在15℃下分解PUR,其中包括11株真菌和8株细菌,而14株真菌和3株细菌能够分解PBAT和PLA的塑料混合物。核磁共振和基于荧光的分析证实,这些菌株能够将PBAT和PLA聚合物分解成更小的分子。

研究人员表示,很大一部分测试菌株能够降解至少一种测试塑料,表现最好的是Neodevriesia和Lachnellula属中的两种未表征的真菌物种。

科技日报北京5月11日电(记者张梦然)美国科学家首次培育出对牛病毒性腹泻病毒(BVDV)具有抗性的基因编辑小牛,小牛对病毒的易感性显著降低,并且没有表现出明显的副作用。研究发表在《美国国家科学院院刊·Nexus》上。

BVDV是影响全球牛群健康的最重要病毒之一,自1940年代首次被发现以来,科学家们一直对其展开研究。这种病毒不会影响人类,但在牛群中具有高度传染性。

BVDV对怀孕的奶牛来说可能是灾难性的,因为它可以感染发育中的小牛,导致自然流产和低出生率。一些受感染的小牛存活到出生并终生感染,再将大量病毒传播给其他牛。尽管已有疫苗可用,但控制传播依然是一个难题。

在过去的20年里,科学家发现了导致奶牛感染的主要细胞受体(CD46)以及病毒与该受体结合的区域。研究人员在最新研究中修改了病毒结合位点以阻止感染。

参与该项目的美国农业部农业研究局肉类动物研究中心科学家表示,新研究的目的是使用基因编辑技术稍微改变CD46,这样它就不会与病毒结合,但仍会保留其所有正常的功能。

科学家们在细胞培养中看到有希望的结果后,使用CRISPR/Cas9系统编辑了牛皮肤细胞,在CD46受体中交换了6个氨基酸,培育出携带改变基因的胚胎。这些胚胎被移植到代孕奶牛体内,以测试这种方法是否也能减少活体动物的病毒感染。

第一头CD46基因编辑小牛“金格”已于2021年7月19日健康出生。小牛被观察了几个月,然后用病毒进行“攻击”以确定它是否会被感染。它与另一头感染BVDV的小牛一起生活了一个星期,这头小牛出生时就会传播病毒。金格的细胞对BVDV的易感性显著降低,且没有观察到不良健康影响。

BVDV并非罕见病毒,只要养牛业发达的国家它均有流行,病毒性腹泻甚至已成为美国牧场中的主要传染病。如今这项概念验证研究,证明了通过基因编辑显著降低相关疾病负担完全可行。鉴于BVDV感染也会引发其他细菌性疾病,因此这一成果还能减少养牛业中抗菌剂和抗生素的使用,为人们提供更安全健康的乳制品或肉制品。但下一步,科学家们还要继续密切观察小牛金格在生产和抚养后代方面的能力。

新艾滋病病毒限制因子确定

离消除HIV潜伏期更进一步

科技日报北京5月11日电(记者张佳欣)据《自然》旗下期刊《通讯·生物学》最新论文,西班牙庞培法布拉大学的一项研究将Schlafen 12(SLFN 12)鉴定并定性为一种新的艾滋病病毒(HIV)限制因子。SLFN 12可阻止病毒蛋白的产生,并帮助感染病毒的细胞逃避抗艾滋病病毒治疗和免疫反应。这些发现为改进HIV感染的治疗策略铺平了道路。

庞培法布拉大学ICREA研究教授安德烈亚斯·梅耶汉斯解释说,潜伏期是阻碍HIV感染者清除病毒的主要障碍。除非能摆脱潜伏感染的细胞,否则将无法治愈现有的感染。

新发表的论文确定并表征了SLFN 12蛋白,SLFN 12通过切割特

定细胞tRNAs来限制病毒蛋白质的产生,tRNAs是蛋白质构建的基石。因此,在存在活性SLFN 12的情况下,感染HIV的CD4 T细胞无法完成病毒的产生过程,而是将其模板HIV RNA保持在潜伏状态。

研究人员表示,SLFN 12会损害病毒蛋白质的产生,从而限制病毒颗粒的复制。

这项研究还揭示了SLFN 12如何在阻止细胞蛋白质产生的情况下,特异性地抑制HIV蛋白质的产生。研究人员解释说,SLFN 12裂解亮氨酸-UUA tRNA,这是一种很少用于细胞蛋白质但对HIV蛋白质至关重要的构件。

这一发现为设计新的HIV治疗策略提供了可能。

117颗! 土星成太阳系“卫星之王”

科技日报北京5月11日电(记者刘震)据英国《新科学家》网站10日报道,国际天文学联合会(IAU)宣布,土星的卫星家族再添28名“新丁”,使其卫星总数达到117颗,超越木星的95颗,一跃成为太阳系的“卫星之王”。

作为太阳系中质量最大的行星,土星和木星有足够的引力让太空岩石脱离其围绕太阳的轨道。这些被捕获的卫星,称为不规则卫星,通常拥有各种各样奇怪的轨道,天文学家一直在发现新轨道。

2021年,加拿大不列颠哥伦比亚大学爱德华·阿什顿团队在土星周围寻找直径大于3公里的物体,发现了大约150个看起来是不规则卫星的物

体。他们还发现,其中许多卫星的轨道与土星的自转方向相反,其大小和距离表明许多卫星来自最近的碰撞,或来自土星一些较大卫星的碰撞。

阿什顿团队将这发现提交给了国际天文学联合会小行星中心,该中心对轨道天体有最后的决定权。自5月5日以来,该机构已经确认了28颗新的环绕土星的天然卫星,使其卫星总数从89颗增加到117颗,超过了木星的95颗。阿什顿表示,预计未来几天还会有更多消息公布。

英国华威大学的大卫·布朗指出,在太阳系行星中,木星和土星在质量上占主导地位,随着望远镜和软件技术的改进,科学家们有可能发现更多新卫星。

与「感染牛」生活在一起安然无恙 基因编辑小牛表现出抗病毒能力

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