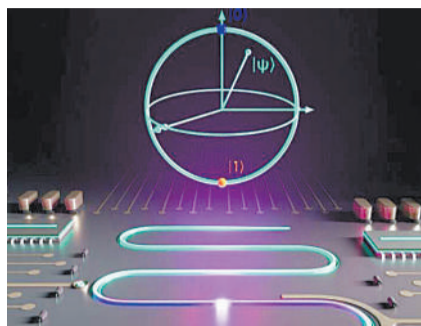


# 新超导量子比特“独角兽”面世

## 以99.9%的置信度实现量子逻辑门



位于量子处理器内单个“独角兽”量子比特的艺术图。图片来源:物理学家组织网

科技日报北京11月16日电(记者刘震)来自芬兰阿尔托大学、欧洲量子计算公司IQM和芬兰国家技术研究中心的科学家在最新一期《自然·通讯》杂志上发表论文称,他们研制出了一种新的超导量子比特“独角兽”,旨在提升量子计算的准确性,并以99.9%的置信度利用“独角兽”实现了量子逻辑门,这是构建商用量子计算机的重大里程碑,最新研究有望推动量子计算机的应用。

在构建量子计算机的所有不同方法中,超导量子比特处于领先地位,但目前使用的超导量子比特的设计方法和技术性能还不足

以提供实际应用,研究人员一直在寻找更精确的量子比特,以使量子计算更好地解决实际问题。

在最新研究中,研究团队推出了一种新的超导量子比特“独角兽”,它继承了多项优势:非谐性增加、对直流电荷噪声完全不敏感、对磁噪声敏感度降低以及仅由谐振器中的单个约瑟夫结组成、结构简单。该团队在3个不同的“独角兽”量子比特上实现了13纳秒长的单量子比特门,置信度从99.8%到99.9%。

研究人员解释称,由于“独角兽”量子比特的非谐性或非线性比近年来广受关注的

“传输子”量子比特更高,因此可更快地操作从而减少每次操作的错误。为演示“独角兽”,团队设计并制造了芯片,每个芯片由3个“独角兽”量子比特组成。他们使用铝作为超导材料,除了约瑟夫结,其中超导引线用铝制造而成。

研究人员称,第一个“独角兽”量子比特表现优异,为进一步优化和重大突破提供了很大的空间,接下来的目标是进一步改进其设计、制造材料和栅极时间,以突破99.99%的保真度目标,在有噪声的系统内实现有用的量子优势和有效的量子纠错,并演示由两个量子比特组成的逻辑门。

### 利用移动通信网络而非卫星

## 替代定位系统演示十厘米精度导航

科技日报北京11月16日电(实习记者张佳欣)荷兰代尔夫特理工大学、阿姆斯特丹自由大学和荷兰国家计量所研究人员开发了一种替代定位系统,该系统比GPS更强大、更准确,尤其是将其用于城市环境中,演示这种新的移动网络基础设施的工作原型实现了10厘米的精度。这项新技术对于实施一系列基于位置的应用,如自动化车辆、量子通信和下一代移动通信系统至关重要。研究结果发表在最新一期《自然》杂志上。

许多重要基础设施依赖于全球导航卫星系统。然而,这些系统有局限性和脆弱性。它们在地球上接收到的无线电信号很弱,如果无线电信号被建筑物反射或阻挡,就无法进行准确定位。这会使GPS导航在城市环境中变得不可靠。

新的替代定位系统利用的是移动通信网络而非卫星,比GPS更稳定和准确。研究人员表示,通过几项尖端创新,电信网络可以转变为一个非常精确的、独立于GPS的替代定位系统。他们已经成功开发了一种系统,它像现有的移动和WiFi网络一样提供连接,并像GPS一样提供准确的定位和时间分配。

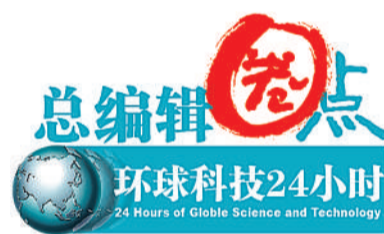
其中一项创新是将移动网络连接到一个非常精确的原子钟上,可用于广播带有精确时间标记的信号,这些连接是通过现有的光纤网络进行的。

研究人员正研究通过电信网络将原子钟产生的国家时间分发给其他地方用户的技术。有了这些技术,就可将网络变成一个全国性的分布式原子钟,并有许多新应用,例如通过移动网络进行非常精确的定位。

原则上,通过研究人员演示中的光一无线混合系统,任何人都可以无线接入荷兰国家计量所产生的国家时间。这基本上形成了一个非常精确的无线电信号,精度可达到十亿分之一秒。

此外,建筑物会反射无线电信号,这会混淆导航设备,而新系统使用的无线电信号的带宽比通常使用的要大得多。大带宽有助于理清这些不确定的信号反射,并实现更高的定位精度。

随着定位技术的接受度和应用层越来越广泛,人们开始意识到GPS的一些固有问题,譬如说穿透能力弱,室内定位远不如室外定位;再譬如说城市使用中精度仍嫌不足,建筑物较多地区的导航情况尚需提高。鉴于此,一系列新兴的定位技术正在蓬勃发展,本文中的替代系统正是如此,其依赖的是移动通信网络而非传统卫星,可以助力城市、室内厘米级精度的定位需求,也将解决卫星数较少、卫星分布较差区域的导航难题。



## 韩国:以防务展推动军工产业出口

### 今日视点

◎本报驻韩国记者 薛严

“2022年韩国防务展”此前在韩国国际展览中心举行。韩国主要军工企业悉数参展,包括美国、斯洛伐克、罗马尼亚、巴基斯坦等50多个国家的军方人士参与展会相关活动。韩国国防部和防卫事业厅认为,外界可以借此更多地了解韩国军工产业,有助于韩国军工产业出口的持续增长。

### 防务展中的新武器

此次韩国防务展上,韩国军工企业重点展示了搭载人工智能、机器人、隐形功能的新武器,无人化武器也较为抢眼。

韩华集团主要展示结合人工智能、激光、无人技术的新一代武器。韩华防务公司展示了以无人驾驶等人工智能技术为基础的无人智能化车辆,以及可全方位探测、追踪目标及诱导导弹的三维相位排列多功能雷达。同时,韩华集团利用激光技术的无人机探测及火力系统也受到较多关注。

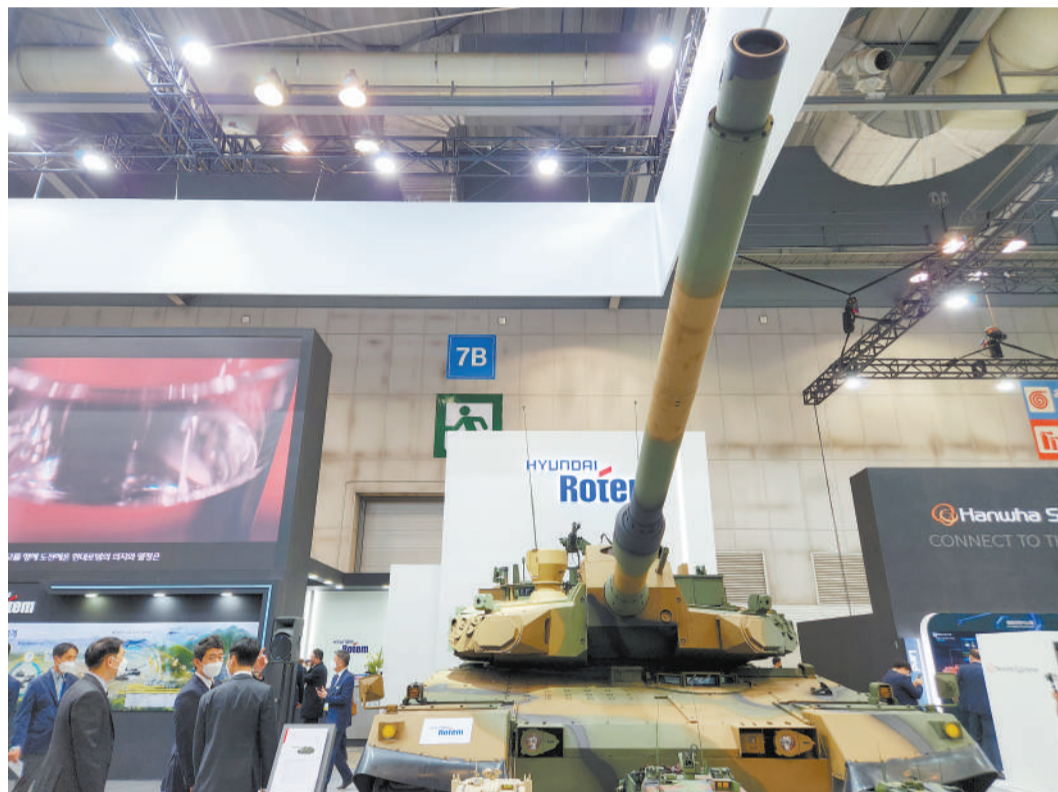
韩国航空宇宙产业公司公开了用于特殊作战的小型多功能直升机、多功能运输机和舰载机KF-21N。预计2023年投入实战的小型武装直升机搭载了数公里距离内压制敌军战车的空地导弹。该公司表示,为提升全球竞争力,今后除硬件生产外,还将努力提升软件设计等高附加值服务品质。

LIG NEX1重点展示了无人机上搭载的制导武器。这种小型无人机可用激光指定目标并进行精准打击。LIG还展示了舰艇用电子战装备,可载重40公斤的无人机等。

现代汽车集团旗下的起亚、现代威亚、现代罗特姆主要展示地面兵器。现代威亚首次推出了利用人工智能技术防御无人机攻击的“反无人机系统”。现代罗特姆介绍了向波兰和挪威出口的K2坦克和搭载105毫米火炮的装甲车等。起亚公开了使用氢燃料电池的中型概念卡车等多种氢能军用

今年的韩国防务展上,韩国主要军工企业悉数参展,重点展示了搭载人工智能、机器人、隐形功能的新武器,无人化武器也较为抢眼。

图为韩国现代罗特姆K2主战坦克。本报记者 薛严摄



车辆。大韩航空重点展示不易被敌人探测的隐形无人机、无人编队机等。

### 加紧开拓海外市场

当前,韩国政府将扩大军工产业出口作为提振经济的优先事项,进行全力支持。

参加防务展开幕式的韩国国防部长李钟燮表示,韩国政府将把武器共同开发、技术转让、海外当地生产等各出口类型的支援事项一揽子化。李钟燮在开幕式现场与斯洛伐克国防部长纳德直接面对面沟通,斯洛伐克方面表示将正式与韩国协商购买FA-50轻型攻击机。

展会期间,韩国国防部次官申范澈与立陶宛负责国防预算及武器进口的副部长维利

乌斯也举行了双边会谈,重点研究立陶宛从韩国进口武器相关事宜。生产武装无人机的美国军工企业通用电气与韩国修理工具工业公司等军工零部件企业签订了零部件供应链合作的谅解备忘录,通用电气正在推进新一代无人机等所有机型上使用上述韩国企业的零部件。

### 军工产业出口的拉动作用突出

韩国产业研究院发布报告显示,韩国如在2022年底前能与澳大利亚、马来西亚、挪威等国成功签署武器出口合同,预计韩国军工产业本年度出口总额将突破200亿美元。

近十年来,韩国军工产业年均出口额一

直停留在20亿至30亿美元的水平,但随着外部环境变化和武器需求增加,韩国军工产业出口额自2021年开始不断突破新高,出口市场范围和产品种类也在逐步扩大。2022年度,韩国主要出口武器包括K2坦克、装甲车、FA-50轻型攻击机等,面向的国家包括波兰、澳大利亚、马来西亚、挪威、埃及等。

李钟燮表示,军工产业不仅能够提升国防力量,还能为经济增长创造新动力,为扩大同其他国家国防产业合作,韩国将为各类出口项目提供系统化支援服务。

尽管韩国上下对军工产业出口抱有很高期待,但韩国军工业界也指出,韩国在出口品种多元化、出口主体和方式多样化、扩大中小风险投资企业出口等方面依然存在较明显的不足,亟待改善。

## 核聚变中粒子行为“出人意料”

### 为设计激光聚变能源提供见解

科技日报北京11月16日电(记者张梦然)英国《自然·物理学》杂志14日发表的一篇文章中,美国劳伦斯·利弗莫尔国家实验室科学家团队基于实验结果认为,离子(带正电荷的原子)在聚变反应中的行为不同于此前预期。这些发现或为未来设计激光聚变能源带来新见解,而了解粒子“出人意料”行为的根本原因,对于实现稳定和可重复的点火可能

非常重要。位于劳伦斯·利弗莫尔国家实验室的美国国家点火装置是目前最大、最复杂的惯性约束聚变装置,主要任务是产生高能量的聚变反应,其实现要依靠激光系统中心的微型腔体和燃料胶囊的精密工程。

在激光聚变实验中,激光加热由氘和氚离子组成的燃料,形成等离子体,从中各离子

间发生聚变反应。这一反应产生的能量加热燃料带来更高温度,从而创造出更多反应,导致失控过程(热核燃烧)。

为了进一步在燃烧等离子体中探索这些反应,物理学家阿拉斯戴尔·摩尔、艾德·哈托尼及他们的同事,此次通过分析聚变反应中产生的中子的分布,测量了氘和氚离子的温度。与过去非燃烧等离子体的实验相比,研究团队

观察到了更多具有更高能量的离子,这表明等离子体在热核燃烧开始时行为不同。

在一篇同时发表的新闻与观点文章中,意大利罗马大学物理学家斯蒂法诺·阿特赞尼总结说,“燃烧等离子体的实现不仅是走向聚变能源漫长道路中的重要一步,也开辟了调查未经探索的物质条件的道路,带来的成果有时会出人意料。”

## 德国首个液化天然气码头竣工

科技日报柏林11月15日电(记者李山)德国第一个用于接收液化天然气的码头15日在北德意志的威廉港竣工。首艘液化天然气船将于12月中旬停靠该码头并通过租用的浮式储存及再气化装置向德国输送天然气。预计2023年1月至3月,德国通过该设施可进口液化天然气30亿立方米。

威廉港是德国天然水深最深的港口和德国最大的石油转运港。此前能源公司Uniper曾计划在此修建一个液化天然气接收站。但

2021年4月,Uniper停止了在威廉港的建设计划,原因是怀疑德国对液化天然气的需求是否足够。

2022年俄乌冲突爆发后,德国天然气供应形势急剧恶化,陷入了一个没有液化天然气进口终端的窘境。在德国联邦政府的敦促下,Uniper于5月重启了威廉港的建设计划,投资约6500万欧元。但这不是永久性的天然气接收码头,只是在已有码头的基础上改建,以便能够从浮式储存及再气化装置中接收天

然气。

为了早日进口液化天然气,德国政府耗资30亿欧元租用了4艘移动天然气接收船(10年期),即浮式储存及再气化装置。这些船拥有以液体形式储存天然气并将其以气体形式泵回管道的技术。为了确保供应,德国联邦经济部与多个能源公司签署了协议,后者应在2024年3月前“满负荷”为联邦政府租用的液化天然气船提供天然气。该协议为Uniper快速推进项目建设提供了信心。

Uniper公司表示,威廉港液化天然气接收站项目将分2个阶段进行,初始阶段约为每年输送100亿立方米天然气。此外,其余正在建设的天然气终端,例如布伦斯比特的码头预计今年冬天也能投入运营。而位于下萨克森州斯塔德和梅前州波罗的海的卢布明的另外两个终端可能要到2023年底才能投入使用。这些终端,连同节约20%的天然气和完整的存储设施,被认为是确保德国在不缺气的情况下度过冬季的关键因素。

## 蘑菇皮制成的计算机芯片易回收

科技日报北京11月16日电(记者刘震)奥地利科学家使用蘑菇的皮,制成了计算机芯片和电池的基板,其导电性能几乎与目前由标准塑料聚合物制成的基板相当,且即使将这种基板弯曲2000次仍能正常工作,可用于制造蓝牙传感器等低功耗设备的基础电池以及可穿戴传感器。相关研究刊发于最新一期《科学进展》杂志。

所有由导电金属组成的电子电路都需要安装在一个具有绝缘和冷却功能的基板上。在几乎所有计算芯片内,这种基板都由不可回收的塑料聚合物制成,这些塑料聚合物通常会在芯片寿命结束时被扔掉,导致每年产生5000万吨电子垃圾。

为回收这些基板,最新研究负责人、林茨约翰开普勒大学的马丁·卡尔滕布伦纳等人尝试使用蘑菇的皮作为可生物降解的电子基板。这种真菌通常生长在正在腐烂的木材上,它会形成一层表皮,以保护菌丝体(真菌的根状部分)免受外来细菌和其他真菌的侵害。

卡尔滕布伦纳解释称,当他们提取并干燥这些皮时,发现它很柔软,是一种很好的绝缘体,与一张纸的厚度相似,可承受200摄氏度以上的温度,这对电路板来说是极好的性能。而且,如果远离湿气和紫外线,这种皮或许能持续数百年,重要的是它在土壤中大约两周内可分解,这使其更易于回收。

研究团队在菌丝表皮上构建了金属电路,并证明其导电性能几乎与标准塑料聚合物相当,且即使将其弯曲2000多次仍能正常工作,也可以用作蓝牙传感器等低功耗设备的基础电池。

研究人员表示,此类基板可用于设计使用时间不长的电子产品,如可穿戴传感器或无线电子标签,不过首先需要证明现有的电子工艺能够生产出此类产品。

英国西英格兰大学的安德鲁·亚达马特兹基表示:“卡尔滕布伦纳团队研制出的原型具有开创性,可用作适应性建筑和机器人的感官皮肤等。”

## 靶向伴侣蛋白药物有望对抗新冠

### 国际战“疫”行动

科技日报北京11月16日电(实习记者张佳欣)据最新一期《自然·通讯》杂志,美国南加州大学凯克医学中心的一项新研究表明,一种名为GRP78的伴侣蛋白在导致新冠病毒的传播中发挥了关键作用。研究还表明,阻断GRP78的产生,或者用一种新的靶向药物抑制其活性,可极大地减少新冠病毒复制。

GRP78是一种关键的细胞伴侣蛋白,有助于调节其他细胞蛋白的折叠。凯克医学中心的研究人员在2021年的一篇论文中表明,当新冠病毒侵入时,GRP78被“劫持”,与其他细胞受体一起运作,将病毒带入细胞内,然后在那里复制和传播。

此次研究有了直接证据,表明GRP78是病毒复制所必需的前病毒蛋白。研究小组检查了感染新冠肺炎的人肺上皮细胞,观察到随着病毒感染的加剧,受

感染的细胞产生更高水平的GRP78。然后,研究人员使用一种特殊的信使RNA工具来抑制细胞培养中人肺上皮细胞中GRP78蛋白的产生,而不会中断其他细胞过程。当这些细胞后来感染新冠病毒时,它们产生的病毒刺突蛋白数量较少,释放出的病毒更少,这证明GRP78对于病毒复制和生产是必要的和必需的。

为了进一步探索靶向GRP78是否可以治疗新冠肺炎,研究人员在受感染的肺细胞上测试了一种最近发现的名为HA15的小分子药物。这种药物是为对抗癌细胞而开发的,专门结合GRP78并抑制其活性。

研究发现,在安全剂量下,这种药物在减少感染细胞中产生的新冠病毒斑点的数量和大小方面非常有效,对正常细胞没有有害影响。研究人员随后在转基因小鼠体内测试了HA15,发现这种药物大大降低了肺部的新冠病毒载量。

研究人员表示,这些是原理研究的基本证据,还需要临床试验等进一步研究。