

无需冷却的新型超快光学开关问世

运行速度比目前最先进商用晶体管快千倍

科技日报北京9月22日电(记者张梦然)由俄罗斯斯科尔科沃科学技术研究院(SKOLTECH)和IBM公司领导的一个国际研究团队创造了一种极其节能的光开关,它可以取代操纵光子而不是电子的新一代计算机中的晶体管。除了直接省电之外,该开关不需要冷却,而且速度非常快:每秒1万亿次操作,比当今一流的商用晶体管快100到1000倍。研究发表于22日英国《自然》杂志上。

该研究的第一作者安东·扎瑟得特雷

博士评论说:“新器件如此节能的原因在于它只需要几个光子即可切换。”斯科尔科沃科学技术研究院混合光子学实验室负责人帕夫洛·拉格达吉斯教授补充道:“在实验室中,我们在室温下仅用一个光子就实现了切换。”

由于光子是自然界中存在的最小光粒子,因此就功耗而言已没有太大的改进空间。大多数现代电子晶体管需要数十倍的能量来切换,而除了性能问题,竞争性节能晶体管还往往需要庞大的冷却设备,这反过

来又会消耗功率并影响运营成本。新开关则可在室温下方便地工作,可以避免所有这些问题。

除了其类似晶体管的功能外,该开关亦可以作为一个组件,通过以光信号的形式在设备之间穿梭数据来进行连接。它还可以用作放大器,将入射激光束的强度提高多达23000倍。

研究团队评论道:“我们还有一些工作要做,以降低器件的整体功耗,目前主要由保持开关开启的泵浦激光器主导。实现这一目标

的途径可能是钙钛矿超晶材料。由于它们较强的光耦合性质,其已被证明是优秀的候选者,可以超荧光的形式导致强大的集体量子响应。”

从另一角度来看,研究人员认为新开关也是他们过去几年组的全光学组件工具包中的一个。它包括一个低损耗硅波导,用于在晶体管之间来回传输光信号。这些组件的发展使科学家距离操纵光子而不是电子的光学计算机更近了一步,从而带来极其优越的性能和更低的功耗。

法国外长:拜登的做法就像不发推文的特朗普

今日视点

◎本报驻法国记者 李宏策

美、澳日前宣布建立新的三边安全伙伴关系,美英将向澳提供核潜艇,导致法澳2016年签署的潜艇采购“世纪合同”一朝作废。

法国随即于9月17日做出罕见决定,召回驻美大使和驻澳大使。18日,法国外长勒德里昂接受法国电视2台采访,强烈谴责美、澳“严重失信”。

召回大使 史无前例

勒德里昂在采访中多次提到“严重”一词,他将当前法国与三个盟友间的争端定性为“严重危机”,称该事件在法澳和法美盟友之间造成“严重失信”,并以此解释召回驻两国大使的合理性。

勒德里昂表示,法国已经召回大使以了解事态,并向前伙伴表明强烈不满。这(召回大使)在法美关系史上是第一次,是严重的政治行为,表明国家之间危机的严重性,非常具有象征性。在真正的联盟之间,有彼此交流,互相尊重。但事实并非如此。

法国外长形容此次“异常严重”的事件中“有谎言,有口是心非,有严重的信任背离,还有蔑视”。

美国声称在拜登15日宣布之前与法国有过接触,但法国外长否认事先得到警告。勒德里昂称,“一个小时前,我们对这些谈判一无所知。不应以如此残酷和不可预测的方式与法国这样的盟友打交道”。“拜登总统的做法类似于不发推文的特朗普总统。美国正在重新聚焦其核心利益”。

此外,法国外长还解释了为何没有召回美国大使:“没有必要召回我们的驻美大使,因为我们已经知道美国政府一直处于机会主义的逻辑中”。

对于澳大利亚,法国外长表示:“我不明

白这个协议的逻辑。它说明了澳大利亚愿意成为美国的代理人并放弃其主权。”

新华社发(欧盟供图)



白这个协议的逻辑。它说明了澳大利亚愿意成为美国的代理人并放弃其主权。”

看清真相 预防跑偏

虽然法国怒不可遏,但美国似乎仍将其视为“双边贸易事务”。法国《世界报》指出,华盛顿完全忽略了法国对与澳大利亚结盟的重视,也不相信这次对法国的“背一击”真的会影响到两国的长期信任和盟友关系。

但对于法国来说,这是三个重要盟友的背叛,是失去印太的重要支点,关系到未来的长期战略,直接影响法国在北约和欧盟中发挥什么样的作用。

勒德里昂在采访中并没有提及退出北约的任何情况,反而指出,法国将在北约新的战略定位中发挥作用。“应马克龙总统的要求,北约已着手对其基本原则进行思考。下一次在马德里举行的北约峰会将形成新的战略理

念。显然,这与刚刚发生的事情有关”。

马克龙在今年6月10日的北约峰会上曾明确表态:“在我看来,中国不属于大西洋地区,还是说我的地图有什么问题?”“北大西洋公约并不是南太平洋公约。”法国外长的表态进一步说明,法国不想让北约国家被美国带跑偏。但也有分析指出,法、德等欧洲国家在北约中并未完全配合美国,也是美、英、澳组建“印太安全联盟”的原因之一。

战略自主 提上日程

在欧盟层面,法国将在2022年上半年担任欧盟轮值主席国,在采访中法国外长再次提出加强欧洲战略自主,称“欧洲必须建立自己的战略指南”,“欧洲必须团结起来共同捍卫自己的利益”。

法国外长的呼声得到了欧盟的响应。欧盟外交与安全政策高级代表何塞普·博雷利

说:“(美英澳)这种性质的协议不可能是前天才出炉,而是需要相当长的时间。我们却从没有得到任何知会。这又一次迫使我们思考将欧洲战略自主提上日程的必要性”。欧盟委员会主席冯德莱恩近日也呼吁推动设立欧洲防卫联盟,称欧盟需要具备在没有美国领导的北约参与的情况下进行军事干预的“政治意愿”。

在澳大利亚宣布终止军购合同的第二天,法国驻美大使菲利普·艾蒂安在推特上写道,“有趣的是,整整240年前,法国海军在切萨皮克湾击败了英国海军,为约克镇的胜利和美国独立铺平了道路”。

240年后,美英携手抢走法国“世纪大单”,印证了那句盎格鲁撒克逊名言,“没有永恒的朋友,只有永恒的利益”。有“美国优先”这样的盟友要万小心,说不准哪天遭到“背后捅刀”。这次是法国,下次会是谁?

老挝发现迄今和新冠病毒最接近冠状病毒

国际战“疫”行动

科技日报巴黎9月21日电(记者李宏策)据法国《世界报》报道,法国巴斯德研究所报告称,在老挝北部发现迄今为止和新冠病毒最为接近的蝙蝠冠状病毒,与新冠病毒具有共同关键特征,可能与新冠病毒存在进化关系。这项研究为新冠病毒溯源提供了线索,也让科学家们更接近于确定新冠病毒的起源。相关研究于9月18日发表在《自然》杂志的预印本平台“研究广场”。

研究人员高度关注新冠病毒表面的刺突蛋白序列,刺突蛋白的受体结合域(RBD)通过与人类细胞受体“血管紧张素转化酶2(ACE2)”结合来侵入人体。

此前的研究中,在中国发现的 RaTG13

蝙蝠冠状病毒与新冠病毒最为接近,两种病毒基因组的同源性为96.2%。RaTG13病毒具有RBD,但其基因序列与新冠病毒的RBD基因序列几乎没有相似性。RaTG613冠状病毒RBD的17个氨基酸中,只有11个与新冠病毒相同。RaTG13病毒的RBD与人类ACE2受体结合的能力也是有限的。

因此,在新冠病毒的溯源研究中有一个关键问题需要解决,即是否有一种蝙蝠冠状病毒在其刺突蛋白上具有与新冠病毒相似的RBD基因序列,并能够以高亲和力与人类ACE2受体结合。

报告指出,在老挝的蝙蝠中发现了这种冠状病毒,其RBD与新冠病毒的RBD仅相差一两个氨基酸,且能够与人类ACE2受体强烈结合并感染人类细胞。

在这项新研究中,法国巴斯德研究所和

老挝大学的研究人员于2020年7月至2021年1月间在老挝北部石灰岩“岩溶地带”捕获了46种共计645只蝙蝠,收集了247份血液样本、608份唾液样本、539份肛拭子/粪便和157份尿液拭子。研究人员就这些蝙蝠携带的冠状病毒是否与新冠病毒相似展开采样研究。最终,在样本中发现了3种与新冠病毒RBD高度相似的蝙蝠冠状病毒。

研究人员指出,代号为BANAL-52、BANAL-103和BANAL-236的病毒是“迄今已知与新冠病毒最接近的”蝙蝠冠状病毒。其中BANAL-236病毒具有与新冠病毒几乎相同的RBD,相差仅两个残基;BANAL-52、BANAL-103病毒RBD的17个氨基酸中,有16个与新冠病毒相同;BANAL-52的基因组与新冠病毒则具有96.85%的同源性。

论文作者之一、巴斯德研究所病原体探索

领域的负责人马克·埃洛伊特说,这3种蝙蝠冠状病毒可能是新冠病毒的源头,并可能构成直接传播给人类的实质风险,新发现的冠状病毒似乎与新冠病毒早期毒株具有同等感染人类的能力,并能够被中和新冠病毒的抗体所抑制。

研究人员同时明确表示,他们的分析表明,新冠病毒的进化史比预期的要复杂,在中国发现的RaTG13病毒现在不能被认为是新冠病毒的最近祖先。

研究者认为,新冠病毒的基因组可能是由不同种类蝙蝠携带的冠状病毒多次重组的结果。研究者猜测,最初的新兴病毒暴发地可能出现在湄公河附近的某个地区。文章作者指出,马蹄蝠群生活在老挝、缅甸、泰国和越南等地。

这项研究再次为新冠大流行是由蝙蝠携带的冠状病毒通过溢出效应后开始传播给人类的观点提供了强有力的证据。

来自外太空的经济适用房要来了吗?

用太空尘埃和人类体液可开发“宇宙混凝土”

科技日报讯(实习记者张佳欣)向火星运送一块砖的费用可能超过100万英镑——这使得未来在火星上建造家园的成本高得令人望而却步。据《今日材料Bio》杂志近日发表的研究,英国曼彻斯特大学的科学家们现已开发出一种可能克服这个问题的方法:创造一种类似混凝土的材料,这种材料由外星尘埃以及宇航员的血液、汗水和泪水组成。



曼彻斯特大学科学家制造“宇宙混凝土”。图片来源:英国曼彻斯特大学

在这项研究中,来自人类血液的一种蛋白质与尿液、汗液或泪水中的一种化合物相结合,可以将模拟的月球或火星土壤黏合在一起,生产出一种比普通混凝土更坚固的材料,非常适合在外星环境中进行建筑工程。

这种方法早已存在,被称为原位资源利用,通常侧重于对松散岩石、火星土壤(称为风化层)和稀疏的水沉积物的使用。然而,还有一种被忽视的资源,那就是宇航员本身。

科学家们此次证明了血浆中的一种蛋白质——人血清白蛋白可以作为模拟月球或火星尘埃的黏合剂,从而制造出一种类似混凝土的材料。由此产生的新材料,被称为“宇宙混凝土”,抗压强度高达25兆帕,与普通混凝土中所见的20—32兆帕的抗压强度大致相同。

科学家们进一步发现,加入尿素可以将抗压强度进一步提高,性能最好的材料的抗压强度几乎达到40兆帕,大大超过普通混凝土的抗压强度。

科学家们计算出,以6名宇航员在火星表面执行为期两年的任务来计算,期间可以生产出500多公斤的高强度“宇宙混凝土”。如

果将其用作沙袋或热熔风化层砖的砂浆,每个宇航员都可以生产出足够的“宇宙混凝土”来扩大栖息地,使每次连续任务的可用住房增加一倍,可支持额外的宇航员。

历史上,动物血也被用作砂浆黏合剂。科学家们研究了潜在的结合机制,发现血液蛋白变性或“凝结”可形成一种具有相互作用的扩展结构,这种被称为“β-折叠”的相互作用,可将材料紧密地结合在一起。

参与该项目的曼彻斯特大学的阿莱·罗伯茨博士表示,令人兴奋的是,太空时代的一个重大挑战可能是在中世纪技术的启发下找到了解决方案。而这个概念简直令人毛骨悚然。”

科技日报北京9月22日电(记者刘霞)储备池计算是一种模仿人脑工作方式的计算方法。美国科学家在最新一期《自然·通信》杂志上撰文称,他们找到了一种新方法,将储备池计算的速度提高33到100万倍,而所需的计算资源和数据输入却大大减少,新一代储备池计算有助于解决一些最困难的信息处理问题,比如预测流体的动态等。

事实上,在一次测试中,研究人员在台式计算机上用不到一秒钟的时间就解决了一个复杂的计算问题。研究主要作者、美国俄亥俄州立大学物理学教授丹尼尔·高蒂尔说,同样的问题需要超级计算机来解决,而且需要更长时间。

高蒂尔解释说,储备池计算是21世纪初出现的一种机器学习算法,用于解决“最难”的计算问题,如预测动力系统(比如天气)随时间的演化情况。以前的研究表明,储备池计算非常适合学习动力系统并准确预测它们未来的行为。

它使用类似人脑的神经网络实现这一点。科学家将动态网络上的数据输入网络中随机连接的人工神经网络组成的储备池内。网络产生有用的输出,科学家可对其进行解释并输入网络中,从而对系统未来的发展作出越来越准确的预测。系统越大,越复杂,科学家们希望预测得越准确,为此人工神经网络就必须越大,完成任务所需的计算资源和时间也就越多。

在最新研究中,高蒂尔及其同事对整个储备池计算系统进行了简化,从而显著减少了所需的计算资源并节省大量计算时间。结果表明,在不同的测试中,新系统比当前系统可以快33到100万倍。而且,与当前一代模型需要4000个神经元相比,新一代计算仅需28个神经元就达到了同样的精度。

高蒂尔进一步指出:“科学家目前必须输入1000或10000个数据点或更多数据点对储备池计算机进行预热——对需要输入储备池计算机的数据进行训练,但新系统只需要输入两三个数据点。”在测试中,他们用400个数据点获得了与现在使用5000或更多数据点相同的结果。

储备池计算被认为是神经网络的一种拓展框架,或者说,一种新的神经网络训练方法。有意思的是,我们一直以为计算系统中的人工神经网络是越多越好,但实际上,越多的神经元当然能解决越复杂的问题,但同样会带来庞大的资源消耗,如果能“缩减开支”——以更少的神经元解决同样精度的问题,则是一个非常值得努力的方向。现在储备池计算的新成果,就让人们看到了这样的曙光。

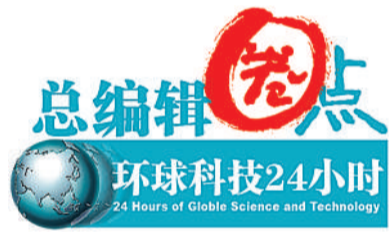
创新连线·俄罗斯

俄研发出从固体废物中制氢新技术

俄罗斯托木斯克理工大学开发出可以从固体废物(木屑、煤粉、煤泥、旧轮胎)中获取富含氢气(20%—40%)合成气体的技术。此项技术是以蒸汽热转化为基础。原始产品在高温(500—1200℃)下受蒸汽影响,具体取决于材料种类。

“我们在此次研究及其他研究中追求的全球目标是找出真正有效的方法,用无人需要的、在能源方面无论如何都无法使用的废物制造出高边际利润产品,同时最大限度地做到环保。我们的目标不是废物的处理而是再加工。”托木斯克理工大学能源工程学院负责发展事务的副主任弗拉基米尔古宾说,“我们在研究木屑、旧轮胎以及煤炭工业废物,即炉渣、煤泥和煤粉。实验表明,从煤炭工业废物中获得的合成气体含氢量最高。”

在托木斯克理工大学研发的装置中,压实形态的原始材料被水蒸气破坏,无论有



俄改进具有形状记忆效应医用材料性能

俄罗斯国立研究型技术大学科研人员成功地改进了具有形状记忆效应的基本医用材料性能。研究成果将大大减轻外科医生的工作,并提高治疗质量。该研究发表在《聚合物》杂志上。

聚酰胺是一种聚合物,用于外科手术中的缝合线固定和其他辅助任务。它的特点是具有较高的相容性和完全的生物降解性,因为它是由乳酸分子组成的,而乳酸分子在新陈代谢中发挥着重要作用。它由廉价的高糖植物材料制成。聚酰胺具有明显的高糖记忆效应:变形后迅速恢复到原始形状。这使得该聚合物成为开发自对准植入物的最佳选择。它被用于治疗非支撑性的骨骼缺损。

科学家解释说,使用这种植入物可以避免对受伤区域进行费力的调整,这将大大方便外科医生的工作并减少手术时间。所需形状的产品可以缩小到方便的尺寸,将其放置在缺损的位置后,进行加热,由于形状记忆效应,植入物自己将占据所需的位置。

科学家称,聚酰胺只有一个明显的缺点,即形状记忆效应(SME)被激活的温度(55—65℃)对人体来说过高。专家们基于聚酰胺开发了一种新的聚合物复合材料,它在45℃时会恢复到变形前的形状,在短时间作用于身体的情况下是完全可以接受的。“自对准植入物的研究主要是在惰性聚合物上进行的,通过聚合物的化学交联和其他成分的引入,实现了SME活化所需的温度。我们工作的特别之处在于,我们只使用了生物相容的可降解聚合物,通过简单的物理机制实现了温度的降低,不仅降低了温度,还降低了活化能。”研究项目的工程师波利娜·茹科娃解释说。

新材料是一种聚酰胺酯类,其中包含另一种聚合物聚己内酯的球形内含物。该材料通过挤压获得,即在热室中通过机械搅拌获得。研究人员描述了新复合材料的SME参数、热和机械特性。

(本栏目稿件来源:俄罗斯卫星通讯社 编辑:本报驻俄罗斯记者董映璧)