

首台E级超算“前沿”问鼎Top500

算力高达每秒1.1百亿亿次



“前沿”超级计算机
图片来源:英国《新科学家》杂志网站

科技日报北京6月1日电(记者刘震)据英国《新科学家》杂志网站5月31日报道,国际超算组织宣布,位于美国橡树岭国家实验室的超级计算机“前沿”在2022年国际超算Top500榜单中拔得头筹,成为现今世界上运行速度最快的超级计算机,算力高达每秒1.1百亿亿次,也是目前在国际上公告的首台每秒能执行百亿亿次浮点运算的计算机。

普通笔记本电脑每秒只能进行几亿次运算,而“前沿”的运行速度是其一百多万倍。百亿亿次超级计算机也被称为E级

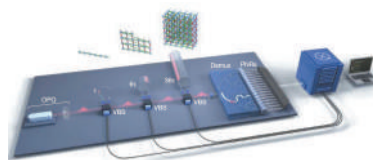
超级计算机,每秒计算次数超过 10^{18} ,它的研制是国际上高端信息技术创新和竞争的制高点,可用于对气候变化、核聚变模型进行精确建模,有助于新药的研发以及加密技术破解,因此也将成为国家安全的重要工具。

“前沿”系统位于74个独立机柜中,拥有9400个中央处理器以及37000个图形处理器,这些处理器可提供3D图形,但也可用于处理一系列其他任务。这意味着“前沿”总共有8730112个内核。“前沿”如果在峰值功率下运行,会产生大量热量,因此每分钟

需要四个大功率泵将25000升以上的水推送到机器周围给其降温。

研究人员指出,“前沿”的算力还未到顶点,在未来几个月甚至几年内,随着软件不断优化,它可能会达到理论上的峰值性能——2百亿亿次。

2019年,美国能源部宣布,拨款6亿美元给克雷公司和超威半导体公司,在橡树岭国家实验室建造这台超级计算机。目前,该实验室已拥有“泰坦”和“顶点”超级计算机,后者也曾问鼎世界上最强大的超级计算机,不过,2020年被日本的“富岳”超越。



光子处理器“点亮”量子计算。
图片来源:《自然》在线版

科技日报北京6月1日电(记者张梦然)英国《自然》杂志1日报告的一台量子光子处理器,仅需36微秒即可完成超级计算机需耗时超过9000年才能完成的一项任务。该系统相对于过去展示的光子设备有所改进,可能代表了向创造量子计算机迈进的关键一步。

量子设备的一个关键目标是超越经典系统,建立“量子优越性”,但到目前为止只有少数实验报告了这一成果。展示量子系统对经典计算机优越性的方法之一,是比较二者从描述光子通过网络传播特点的未知概率分布中取样的速度,称为高斯玻色取样。人们可以计算出经典计算机执行该任务所需时间。光子数量有一个阈值,在此之上,经典计算机无法在合理时间内完成计算。

过去报告的实现高斯玻色取样的实验,最多使用113个光子,在固定镜子和透镜网络中传播。此次,加拿大“Xanadu”公司研究人员乔纳森·拉沃伊及其同事报告的实验,在一个可编程光子单处理器上开展,可检测多达219个光子(平均125个)。他们提出,这是目前报告的最大的量子优越性光子实验。相对于其他光子实验的性能改进,可归功于简化了检测光子实验,引入可编程性和降低对“欺骗”(指量子结果可以被经典算法重复)的脆弱性。

这一实验十分引人注目,因为相比此前的原理验证实验,可编程光子处理器更接近量子商用设备可能的形态。

在同时发表的新闻与观点文章中,巴西弗鲁米嫩塞联邦大学研究人员丹尼尔·布罗德写道,拉沃伊和同事的这项任务解决了技术难题,或许能使他们在通向可行量子计算机的长期竞赛中领先。

当在一个定义明确的任务上运行算法时,量子计算机的性能明显要优于当今最好的经典计算机,不过,能在所有量子门上提供可编程的光子机器,却无法完全展现量子计算的优势。现在科学家们报告了一种光子处理器,可在所有实现的门上提供动态可编程性。三是在增强的亚洲地区之间的合作。亚洲各国在探索碳中和过程中都有自身的优势。比如,中国的可再生能源发展迅速,装机规模长年稳居世界第一;日本在储能方面具有优势,同时在氢能的研究和应用方面处于世界领先地位;马来西亚在碳捕集和封存示范项目方面布局积极。因此,只要亚洲各国加强合作,取长补短,亚洲地区有望顺利实现碳中和目标。

“抢食”的大白鲨促使巨齿鲨灭绝

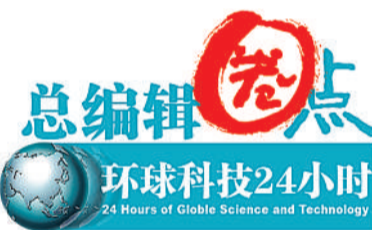
科技日报北京6月1日电(记者张梦然)巨齿鲨是地球上生活过的最大型肉食动物之一,其灭绝原因一直存在争议。英国《自然·通讯》杂志5月31日发表的一项古生物学研究发现,与大白鲨争夺食物资源可能促进了巨齿鲨的灭绝。该研究结果为现存鲨鱼和已灭绝鲨鱼的饮食提出了见解。

动物的营养级标志着它们在生态系统中的位置,而饮食对于理解某种动物的生活方式和生态学特征起到了重要作用。在牙釉质形成过程中锌会混入其中,可作为一个替代指标用以理解动物的饮食,推断其在生态系统中的营养级。巨齿鲨正是一种长着巨大牙齿的鲨鱼,或可用这一方法推断其在生态系统中曾留下的“痕迹”。

此次,德国法兰克福大学研究团队描述了一种通过同位素推断化石生物饮食

光子处理器“点亮”量子计算

三十六微秒可完成超算需耗时九千年的任务



活用天然气 致力碳中和

——第28届世界燃气大会侧记

今日视点

◎本报驻韩国记者 薛严

5月23日至27日,第28届世界燃气大会在韩国大邱举行。世界燃气大会是全球天然气行业规模最大的定期会议,每3年召开一次,本届大会继日本和马来西亚之后,第3次在亚洲举办。主办方国际燃气联盟是全球燃气行业权威的非营利性国际组织,覆盖天然气勘探、生产、输送、储存及应用全产业链,由来自近百个国家和地区的政府部门、行业协会和企业组成,代表了全球90%以上的天然气生产和消费市场。

韩国新政府的能源政策

5月24日,韩国总统尹锡悦在第28届世界燃气大会上致贺词,借机就自己在竞选时期提出的能源政策进行再总结,并提出希望韩国在实现碳中和过程中能够发挥领导力。韩国现政府认为,应合理混合使用核能、可再生能源和天然气等能源,韩国将为实现碳中和目标尽力负责,发挥作用。

稳定的能源供应是推动经济发展的巨大动力,如今能源已成为推动世界经济的重要政策。为减少碳排放,韩国政府将扩大技术研发投资,在国内外布局氢气生产设施,构建稳定的氢能供应链。近来能源和原材料供需的不确定性明显增加,能源安全对于国家发展至关重要,韩国应在通过进口渠道多元化来扩大资源储备的同时,激发民间的对外投资活力,恢复海外资源开采产业生态。

燃气大会上的中国声音

此次世界燃气大会期间,包括北京燃气、中国建科、佛燃能源等多家中国企业参展。中国城市燃气协会执行理事长、北京燃气集团董事长李雅兰于2017年当选为国际燃气联盟2021—2024年任期主席(因疫情原因延期为

第28届世界燃气大会在韩国大邱举行。世界燃气大会是全球天然气行业规模最大的定期会议,每3年召开一次。

图为世界燃气大会上展示的韩国氢能公交车。

本报记者 薛严摄



2022—2025年),此次大邱会议期间,李雅兰正式就任国际燃气联盟2022—2025年任期主席。

李雅兰在大会上发表演讲时表示,天然气目前已成为全球第三大能源品种,其消费量约占全球能源消费总量的25%,接近于石油的31%和煤炭的27%。尽管天然气也是亚洲地区的第三大能源品种,但亚洲地区天然气消费占能源消费总量的比重却与全球水平相差甚远。亚洲地区天然气消费占比仅为12%,而煤炭占比为48%,石油占比为26%。亚洲依然是一个高度依赖煤炭的地区。

为减少碳排放,当前亚洲已有不少国家制定了碳中和时间表。韩国、日本、马来西亚计划2050年实现碳中和,中国计划2060年前实现碳中和,印度尼西亚也提出2060年实现碳中和目标,印度则计划2070年实现碳中和。许多亚洲国家已经着手采取减排行动,比如优化能源结构,提高天然气和可再生能源消费比重,以及在碳捕集、利用与封存方面

进行尝试。李雅兰说,中国也在积极发展天然气和可再生能源。到2030年,中国天然气消费将达到6000亿立方米,在一次能源消费中的占比将达到15%;太阳能和风能装机总容量将达12亿千瓦;届时,煤炭消费的比重将下降。

亚洲的碳中和实现路径

关于亚洲地区实现碳中和目标,李雅兰提出三点建议:一是进一步推进亚洲地区天然气的发展。要加大天然气的勘探开发;鼓励天然气对煤炭的替代;扩大天然气在电力、交通及其他领域的应用;发展天然气和可再生能源融合项目;吸引资金对天然气行业进行投资;加强国际贸易以及天然气供应方面的全球合作。

二是发挥天然气在电力系统转型中的关键作用。实现碳中和的关键是要建立一套全新、安全、灵活的电力系统。当前可再生能源

发电仍面临不稳定等问题,可再生能源电力上网仍面临一些困难,而天然气作为一种灵活的能源品种可以在电力系统转型中发挥关键作用。

三是增进亚洲地区之间的合作。亚洲各国在探索碳中和过程中都有自身的优势。比如,中国的可再生能源发展迅速,装机规模长年稳居世界第一;日本在储能方面具有优势,同时在氢能的研究和应用方面处于世界领先地位;马来西亚在碳捕集和封存示范项目方面布局积极。因此,只要亚洲各国加强合作,取长补短,亚洲地区有望顺利实现碳中和目标。

李雅兰当选主席后要在主席国举办一次世界燃气大会,因而北京将于2025年在北京国际会议中心举办第29届世界燃气大会,此举势必让世界更深入地了解中国天然气行业的发展,促进中国企业积极开展国际能源合作和参与国际竞争。

新量子技术可将黑洞看得更清楚

科技日报北京6月1日电(实习记者张佳欣)据澳大利亚麦考瑞大学和新加坡国立大学研究人员近日发表在预印本平台arXiv.org上的研究论文,一种被称为受激拉曼绝热通道(STIRAP)的新量子技术可以增强光学甚长基线干涉测量(VLBI)。这项技术允许量子信息无损地传输,使VLBI探测到以前无法看到的波长。一旦与下一代仪器集成,这项技术可对黑洞、系外行星、太阳系和遥远恒星的表面进行更详细的研究。

过去的十年里,系外行星的研究取得了长足的进步,引力波天文学已经成为一个新

的领域,科学家捕捉到了第一批超大质量黑洞的图像。得益于高灵敏度的仪器以及世界各地天文台共享数据的能力,与此相关的干涉测量学也取得了进步,VLBI科学正在打开一个全新的世界。

VLBI是指射电天文学中使用的一种特定技术,其中来自天文射电源(黑洞、类星体、脉冲星、恒星形成的星云等)的信号被结合在一起,以创建它们的结构和活动的详细图像。简单来说,VLBI就是把几个小望远镜联合起来,达到一架大望远镜的观测效果。前不久,VLBI观测到了银河系中心黑洞人马座

A*的首张图像。

但研究人员指出,经典干涉测量仍然受到物理限制的阻碍,包括信息丢失、噪声,以及所获得的光通量是量子性质的事实。一旦解决这些限制,VLBI可用于更精细的天文观测。

研究人员表示,克服这些限制的关键是使用像STIRAP这样的量子通信技术。STIRAP包括使用两个相干光脉冲在两个适用的量子态之间传输光学信息。当应用于VLBI时,它将允许在量子态之间高效和选择性地传输布居转移,而不会受到常见的噪声或损耗问题的影响。

研究人员提出一种更详细、更准确的干涉测量技术。为了模拟大型光学干涉仪,必须对光进行相干收集和传输,他们建议使用量子纠缠来减少这一过程中由于损失和噪声造成的误差。

为了验证他们的理论,研究小组考虑了两个相隔很远距离的设施收集天文光线的情景。在“编码器”阶段,信号通过STIRAP技术被捕获到量子存储器中,该技术允许入射光相干耦合到原子的非辐射状态。

从天文光源捕捉到量子态的光(消除量子噪声和信息损失)的能力,将改变干涉测量的游戏规则。此外,这些改进将对天文学的其他领域产生重大影响。它将足够强大,可拍摄恒星周围的小行星、太阳系的细节、恒星表面的运动学、吸积盘以及黑洞的潜在细节等。

活有机体中发现自然生物合成过程

或为药物研发开辟新天地

科技日报北京6月1日电(实习记者张佳欣)据1日发表在英国《自然》杂志上的研究,日本东京大学、日本高能加速器研究机构(KEK)、中国武汉大学与德国波恩大学合作,首次见证了在真菌中不使用角鲨烯就形成三

萜类化合物。发现在活有机体中实现由简单化合物到复杂化合物的生物合成,或为制药科学开辟了一个新世界。

三萜类化合物是一种有机化合物,广泛存在于动物、植物、微生物甚至人类体内。目

前已发现约2万种不同的三萜类化合物,由于其抗炎、抗癌、抗糖尿病和其他有价值的特性,它们被广泛应用于化妆品、食品补充剂,尤其是许多药物的重要来源。

此前,所有已知的三萜类化合物都被认为是从一种常见前体角鲨烯中产生的。角鲨烯本身也是一种三萜类化合物。现在,研究人员发现了一种不需要角鲨烯作为前体的新型三萜类化合物。

“没有人能想象在自然界中会发生这样的事情。这是一种新的生物合成机器。”东京大学药学研究所的阿部郁朗教授解释说。

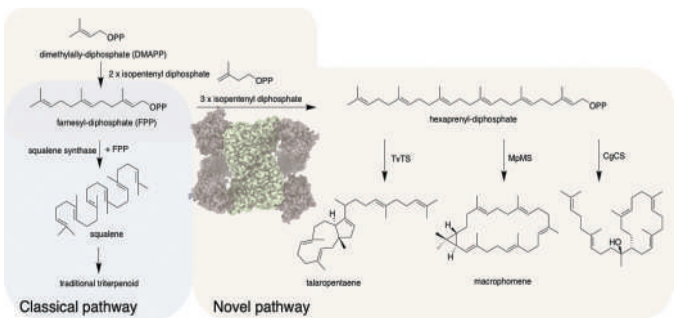
通常情况下,生成复杂的分子化合物需要多个酶反应,例如当人体使用角鲨烯来产生激素和胆汁酸时就是这样。然而,

在单一的酶反应中,一种名为C₂异戊二烯单元的简单分子是构建非常复杂的三萜类分子的起点。

这是武汉大学研究团队通过基因组挖掘寻找新的天然产物时发现的。他们发现在真菌中广泛分布的新基因,并对这些新基因进行了表征,其中一个恰好是三萜类的合成。波恩大学团队阐明了详细的酶反应机制,东京大学和KEK研究人员开展了结构分析。

“自然界中的化学比我们在工业中使用的化学合成更有效,这就是为什么我们对自然界中的生物合成过程感兴趣的原因。”阿部郁朗说,“大自然的方法是一种更好、更便宜、更清洁的工艺。我们正试图更好地了解自然界中的过程是如何发生的,这样我们就可以在实验室中重新创建或重新设计它,以获得越来越重要和有用的化合物。”

这一新发现仅仅是个开始。阿部郁朗说:“我们已经解决了蛋白质结构的问题,并已经在操纵生物合成机制,试图制造出更多有用的分子,以用于药物开发。”



新发现与以前唯一已知的三萜生物合成方式之间的差异。
图片来源:阿部郁朗

亚马孙西南惊现数个文化居住地遗址

科技日报北京6月1日电(记者张梦然)英国《自然》杂志近日发表的一篇考古学论文称,在亚马孙西南部发现了11个此前未知的Casarabe文化居住地遗址,该文化约存在于公元500—1400年。这些发现展示了一种此前在亚马孙地区未知的热带低密度都市性,说明亚马孙西部在前西班牙时期并不像过去以为的那样人烟稀少。

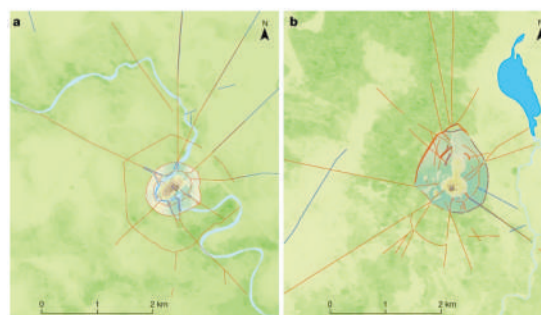
由于植被茂密,难以对热带森林进行绘制,科学家对Casarabe文化的了解仅限于一些来自单独遗址的证据。因此对重要遗址的公共—仪式建筑和Casarabe居住地的区域组织情况了解很少。

德国考古研究院的科学家此次调查了玻利维亚亚马孙地区莫德斯平原4500平方公里的6个区域,这些区域属于Casarabe文化。团队利用一种称为光学雷达的技术(即光检测及测距),可以虚拟

“擦除”茂密植被,将林冠下的土地和考古遗迹可视化。他们发现了两处定居点以及24处较小的遗址,其中仅15处是此前已知存在的。

团队基于夯土台大小、其上的建筑结构及河道贮水系统等因素,生成了遗址的4层等级分类。这些结构包括U型结构、长方形平台堆和高达22米的锥形金字塔。

这些发现挑战了对亚马孙地区前西班牙时期历史的现有理解,增进了对亚马孙古代热带文明的了解。



新发现的两处大型定居点。图片来源:《自然》在线版