

科技云

科技连着你我他
本期观察:李少白 马耀辉 石涛

超高韧性——
新型氧化物玻璃

近期,《自然材料》杂志刊登,德国拜罗伊特大学的科研人员与来自中国、美国的研究人员合作,共同研发出一种具有超强韧性的氧化物玻璃。

玻璃是一种在日常生活中广泛使用的材料,然而由于其固有的脆性,在使用中常常会产生裂纹或者断裂。而这种新型玻璃的韧性非常高,可以在承受巨大外力的同时保持稳定,其断裂强度达到惊人的1.99兆帕,大大超过了目前市场上所有的化学强化玻璃。

据介绍,这种新型玻璃的独特之处在于其内部的晶体结构。当玻璃受到外力时,能够通过调整晶体结构来抵抗外力,从而表现出极高的韧性。

环境友好——
新型生物分子玻璃

近期,中国科学院研究团队以生物衍生的氨基酸或肽为原料,开发出一种可生物降解、生物循环再利用的新型环保玻璃。

通常情况下,生物分子热稳定性较差,容易在制造玻璃时的高温下分解。研究人员创新使用化学修饰的氨基酸或肽,通过对加热和冷却速率的精确控制,在达到它们的分解温度之前,对其进行过冷,最终凝固成玻璃。

研究人员表示,这种新型生物分子玻璃的硬度或将比标准玻璃低,但仍适用于不少场景,能对环境保护起到积极作用。

自主降温——
新型冷却玻璃

近日,美国马里兰州大学研究团队研发出了一种新型冷却玻璃。这种玻璃无需使用电力,可以降低室内温度。

新型冷却玻璃的关键,在于其使用的微孔玻璃涂层。这种涂层一方面可以反射99%的太阳辐射,阻止建筑物吸收热量;另一方面,它可以通过长波红外辐射向外释放能量。

除此之外,这种新型冷却玻璃具有较好的环境稳定性,可以耐水、污垢、紫外线辐射,甚至承受1000摄氏度的高温。

●高性能计算之于计算机科学,如同哥德巴赫猜想之于数学
●每10年,超级计算机的运行速度就会提升1000倍
●与AI技术深度融合渐成最主要的应用

高性能计算:名副其实的“算力皇冠”

■透心一 范宽 高莉华

近年来,从金融到汽车、从教育到医疗,人工智能技术,特别是以ChatGPT为代表的生成式人工智能,正在给整个世界带来颠覆性体验。

计算机科学的“皇冠”

初次涉及高性能计算,可能许多人会按照字面意思理解为计算性能较好的算法,从而将其列入众多算法之一。

高性能计算之于计算机科学,如同哥德巴赫猜想之于数学,是计算机学科领域内十分耀眼的存在。

在介绍高性能计算之前,我们要先介绍一下高性能计算机。

高性能计算机(HPC)是一种运算速度极快、存储容量极大、通信带宽极高的计算机,又被称作超级计算机,主要用于解决普通计算机解决不了的具有挑战性的问题。

高性能计算机发展经历了单计算机时代和多计算机时代。单计算机时代从20世纪60年代开始,以单一内存向量机和对称多处理器技术为主。



成都超算中心主机房“硅立方”。

新华社图片

具有超低的故障率以及较好的稳定性和持续运行能力。这也奠定了高性能计算在计算机科学领域的“皇冠地位”。

没有最快,只有更快

谈及高性能计算,或许不少读者会以为这是近些年来伴随科技发展产生的新兴产物。殊不知,高性能计算已经诞生并发展了相当长一段时间。

随着计算机硬件和软件的不不断发展,高性能计算在很早以前就成了一个重要的研究领域和技术领域。20世纪六七十年代,美国超级计算中心、法国原子能和替代能源委员会、日本计算机科学研究等机构纷纷推出了一批超级计算机系统,奠定了高性能计算的发展基础。

在高性能计算领域,有一个著名的千倍定律——每10年,超级计算机的运行速度就会提升1000倍。

2018年,超级计算机“顶点”以每秒20亿亿次的浮点运算速度峰值,名列全球超级计算机500强榜单榜首。

每秒100亿次意味着什么呢?目前主流笔记本电脑运算速度大概每秒10亿次,要10亿个这样的笔记本同时计算,才能赶得上最快的超级计算机。

百亿亿次超算,又称E级超算,已成为国际上高端信息技术创新和竞争的制高点。目前,世界各国在全球超算领域你追我赶,竞争激烈。美、欧、日等国家和地区纷纷制定和推进百亿亿次超算研制计划。

当然,研发E级超算,目的并非单纯比拼运算速度,促进大规模应用、解决国家面临的挑战性问题,才是关键。

算天、算海、算地、算人

仿真计算、交互终端、智能制造、医疗健康、交通出行……2023世界计算大会上,一幅“计算万物”的图景面向公众展开。

如今,业内人士常用“算天、算海、算地、算人”来形容高性能计算应用的无所不在。

算天——高性能计算广泛应用于天气预报、航天器设计、研究天体物理等。基于超算平台开发的精细数值天气预报系统,能以每12分钟实时刷新未来6小

时的气象变化数据,并且准确预测未来15天以上气象变化情况;研制一架大飞机,做全机风动试验过去需耗费数年时间,利用超级计算机模拟仿真,几天就能完成相关工作;2019年人类历史上第一张黑洞照片终于问世,这张照片凝结了当时世界最先进的探测技术,也得益于超级计算机对海量数据的分析和处理。

算海——高性能计算在海洋环境预报、古气候模拟、海洋物探、海洋勘探等领域应用广泛,已经成为人类认识海洋、探索海洋的利器。

算地——高性能计算常用来支撑地质勘探、遥感测量、重大工程建设等。2023年5月,中国测绘科学研究院研发团队自主研发了合成孔径雷达干涉测量超算平台,服务于地面沉降防治、地质灾害隐患识别、地壳运动检测等,也可为油气田开采、采空区塌陷、大型基础设施健康诊断等提供信息支持。

算人——与人的生命健康有关的应用,比如新药研发、基因测序、脑科学等,都离不开高性能计算。近年来,各种新的检查检验设备、可穿戴设备等,使得医生和研究人员更容易获得个人的健康、疾病数据,有助于从更多维度了解疾病发生过程。

当前,高性能计算最令人瞩目的应用,是超级计算机与人工智能的结合。有人形象地打了一个比方:如果说,人工智能是一座承载机器智能的摩天大楼,那么算法是设计图纸,数据是建筑材料,算力则是地基。

一方面,当前人工智能对算力的需求呈指数式增长,需要更高性能的硬件系统提供算力支持。从ChatGPT3.0到ChatGPT4.0,其突破离不开人工智能大模型对海量数

可装在笔尖上的粒子加速器

■龚诗尹 赵磊

学研究的重要工具。然而,由于技术限制,以往的粒子加速器都相当庞大,不仅占地面积大,而且建设和维护成本高。

2023年10月,德国埃朗根-纽伦堡大学的研究团队成功制造出了一款粒子加速器——纳米光子电子加速器(NEA)。该加速器由一个小型微芯片组成,内部装有更小的真空管,数千根2微米高的硅柱排列成两条平行线,来自激光的光波与柱体相互作用产生

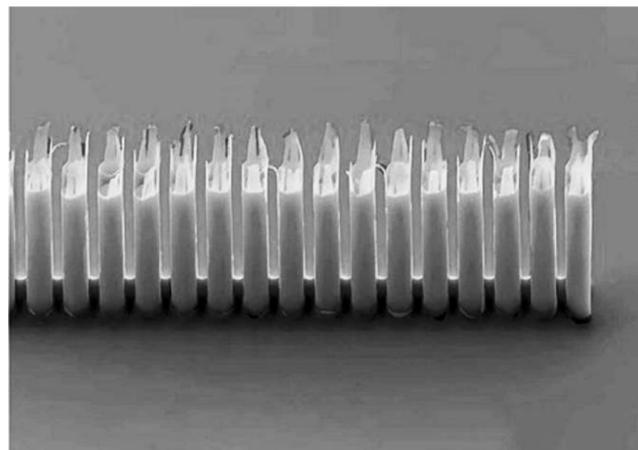
电磁场,从而使电子聚集在一起形成狭窄的光束。不同于以往利用电场和磁铁加速粒子的粒子加速器,该研究团队选择使用光波来加速粒子。这种电磁波的波长要比以前短得多,只有几百纳米,这使得他们能够将加速器的尺寸从几千米宽缩小到不足1毫米。

这款粒子加速器是迄今为止同类设备中最小的,长度仅有0.2毫米,甚至可以装在笔尖上。不仅如此,它也是第一个能够产生快速且聚焦良好的电子束的微型加速器,可将电子加速到每秒

10万公里。这一成果将为微观世界的探索开启新的篇章。

此外,这种新型的粒子加速器采用了创新的设计和材料,具有很高的稳定性和可靠性。这使得它不仅可以用于医学研究,也可以用于工业和商业。

当然,这个微型粒子加速器仍处于研究和开发阶段。科学家们正在努力优化其性能,并探索更多的应用可能性。他们希望通过进一步的研究和开发,使得这款粒子加速器更加可靠和高效。



微型粒子加速器的侧视图。

资料图片

新看点

前不久,由中国科学院和中国工程院主办、两院士投票评选出的“2023年世界十大科技进展新闻”揭晓。其中,“迄今最小粒子加速器问世”登上榜单。

粒子加速器是一种能够将带电粒子加速到极高速度的装置,是现代物理