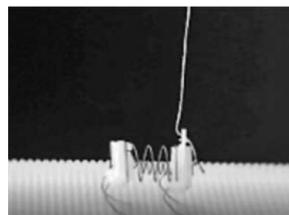


科技云

科技连着你我他

■本期观察:宋琛 李雅楠 李浩阳

微波驱动机器人



前不久,据国际期刊《尖端科学》报道,哈尔滨工业大学机器人研究所成功研制出一款新型机器人。与常规机器人不同,该机器人首创性地直接利用微波驱动,为机器人驱动提供了一种新方式。

微波是指频率在300兆赫兹~300吉赫兹之间的电磁波,它可以无损耗地穿透某些非透明障碍物。科研团队利用角锥喇叭天线发射频率为2.47吉赫兹的微波对机器人进行驱动,实现了多个驱动器联合运动的定量控制。他们还提出一种基于导线和形状记忆合金弹簧的伸缩驱动器,并由此设计出一款四足爬形机器人。该机器人长15毫米、重量仅为0.42克,展示了微波驱动机器人在小型化、轻量化方面的优势。

据了解,该科研团队将持续开展微波驱动相关研究,改进微波驱动的频控能力并降低功耗,使相关技术在封闭容器内部器件控制、体内操作微器械开发等方面得到应用。

水陆两栖机器人



近日,美国耶鲁大学科研人员成功研发出一款水陆两栖机器人。因其外形酷似海龟,被命名为ART(两栖机器人)。

海龟的四肢具有扁平而细长的脚蹼,以方便游泳和划水;陆龟四条腿粗壮而结实,可以在地面行走并支撑起龟壳的重量。受此启发,科研人员将二者结合起来,运用特殊材料制造出的这款机器人,拥有可以根据所处环境改变形态的四肢,还能调整软硬度

和动作。这使得它无论在陆地行走,还是水中游泳,都得心应手。

研究人员认为,这款机器人可以灵活地在复杂的陆上水下环境中移动并从事环境监测等工作,他们希望未来它能在科学研究和救援等方面作出贡献。

游泳最快机器人



日前,美国北卡罗来纳州立大学的工程师开发出了迄今游泳最快的机器人,相关成果发表于《科学进展》杂志。

研究人员将这款机器人称为“蝴蝶机器人”,因为这类机器人在水中前进的动作就像人类在蝶泳。然而,它的设计灵感却来源于魔鬼鱼。魔鬼鱼在海里游泳的姿态,就像夜里飞行的蝙蝠,因此也被称为蝙蝠。其游泳速度可以超过每秒一个身体长度。基于此,研究人员为机器人设计了双稳态翅膀,将空气注入软体内部的腔室来控制翅膀在两种稳定状态之间的切换。当这些腔室充气和放气时,机身就会上下弯曲,推动机器人来回摆动。实测中,该机器人能够达到每秒3.74个身体长度的平均速度,比普通游泳机器人快4倍以上。

据称,此类机器人可用于航空航天,以及探索未知水域和人类无法到达的地方。

今年年初,科幻电影《流浪地球2》一经上映,热度居高不下。影片中一系列前沿科技引发观众热议,在剧情中扮演关键角色的智能量子计算机更是将剧情推向高潮。

无论是什么样的电子产品,发热始终是困扰用户的一大难题。

电影中,使用者将计算机泡在液体中冷却。这种“泡澡”的冷却方式,一时引发广大网友的热议。

计算机为什么要“泡澡”?给计算机“泡澡”是否可行?今天就由我们来为您揭秘——

电脑“泡澡”,并非虚幻

■ 蹇心一 邓增 高莉华



上图:宁夏中卫市西部云基地中国移动宁夏数据中心。
左图:电影《流浪地球2》中,使用者将计算机泡在液体中冷却。

新华社图片
资料图片

电脑“过热”要“罢工”

众所周知,芯片是计算机的“大脑”,担负着计算和处理任务的职责。和人脑一样,芯片的工作效率也受其自身状态的影响。

随着芯片性能的不断增强,其功耗也不断攀升,一些商用服务器处理器的功耗甚至可达惊人的700瓦,这几乎和一台1匹的空调功耗相当。试想一下,一块小小的芯片以极高的功耗工作,短时间内,芯片“体温”便会急剧升高。

这里所说的芯片“体温”实际上就是芯片表面的壳温。一般来讲,芯片表面的壳温要控制在85℃以内,才能保证芯片正常工作。倘若工作产生的废热无法散出,芯片的“体温”就会在短时间内“越过安全线”,出现一系列异常症状。

这种症状和人类发烧时有些相似。“头脑发热”会导致芯片“无精打采”,工作效率降低。倘若不及时散热,芯片温度将进一步升高,用不了多久就会“发高烧”。这时芯片功耗增大,内部元器件还会受热膨胀,导致不同元器件互相挤压,从而使芯片出现裂纹,甚至可能激发高能载流子击穿晶体管,严重降低芯片使用寿命或者导致芯片报废。

此外,芯片过热还会使周边阻容元件异常,导致芯片的供电电压和供电电流同时增大。倘若此时不及时散热还要继续长时间大负荷工作,将会产生大量热量,芯片可能会因高热而起火,对财产和工作人员安全造成严重威胁。

因此,在拥有大量计算机同时工作的数据中心,往往都有一套甚至多套高效且完善的芯片散热方案,确保芯片能够在“健康温度”下长时间高效工作。

电脑“退烧”刻不容缓

起初,由于计算机功耗小,计算机内部芯片产生的热量仅仅需要自然对流即可散出。因此,计算机工程师们并不需要关注冷却技术。

随着芯片技术不断进步,集成度不断提高,芯片功耗急剧增大,仅仅依靠自然冷却已经无法解决散热问题。于是,工程师们开始引入强迫对流风冷散热技术,即利用高导热度的金属翅片将热量导出,再通过风扇高速旋转将热量散出——这也是为什么我们经常能听到电脑发出“嗡嗡”的声音。

风冷技术凭借结构简单、可靠性高等优势,在相当长时间内占据了市场主流。然而,当芯片功耗变高,甚至达到

300瓦时,采用风冷技术会使得散热器和风机的体积变得更大,风机高速旋转带来的噪音也会令人难以忍受。

为此,工程师们又提出了第二条路:液冷技术。

液冷技术凭借液体高比热容的特性,通过直接或间接接触热源,可比风冷技术带走更多的热量。目前,美国的超级计算机Frontier、我国的超级计算机神威太湖之光、日本的超级计算机富岳等,均采用了以水作为冷却介质的液冷式液冷技术。在系统性能、芯片功率、组装机密度、运行噪音等诸多方面,液冷技术的应用给数据中心和超级计算带来了极大的提升。

当然,液冷式液冷技术也有其缺点:一方面,以水为冷却介质,一旦发生泄漏,将会损害电子元器件;另一方面,如果想要实现计算机内部所有元器件的散热,液冷结构将会变得极其复杂,设计难度极大。

在市场需求的不间断驱动下,一种浸没式液冷技术开始兴起。该技术通过将整个主板直接浸泡在冷却性能好、且具备绝缘特点的冷却液中,以实现对所有元器件的散热。2022年12月,精密浸没式液冷领域的全球领导者Iceotope宣布了与Meta合作的一项新研究。研究证实了机架级液体冷却技术的效率、

实用性和有效性,可以满足超大规模数据中心广泛部署和高频使用的高密度存储磁带的冷却要求。该研究也成功证明精密浸没式液冷比传统的液冷式液冷更加有效。

据了解,液冷技术正在成为全球数据中心发展的新技术方向。IBM、谷歌、英特尔等国际巨头公司已纷纷在该领域展开布局。IBM发布相关液冷超算机,可以降低40%以上的能源消耗,减少85%的碳排放;谷歌在其数据中心采用液冷技术,并持续推动数据中心降温方式向液冷转变;全球最大的浸没式液冷数据中心阿里巴巴巴浙云计算中心和数据中心,已经在2020年投入使用浸没式液冷技术,可为数据中心节能70%以上。

液冷技术未来可期

如今,冷却技术已成为各国科技竞争的热点领域;有工程师研发出射流冲击液冷技术,可以在1平方厘米的芯片上实现约1100瓦的散热;2019年《自然》杂志公布了一种集成在芯片内部微流道冷却技术,可以在1平方厘米芯片上

实现约1700瓦的散热,或将成为未来实现超大功率芯片冷却的有效技术手段;还有工程师提出沸腾浸没液冷技术,在整个散热过程中几乎没有额外的电能输入,有望实现“零能耗”冷却……

中国工程院院士孙凝晖曾说过一句话:“当一个国家的算力指数达到40分以上时,指数每提升1点,对于GDP增长的拉动将提高到1.5倍。”液冷技术的进步,推动了服务器设备算力的稳定输出及计算性能的高效提升,进而对许多领域都产生了积极影响。

军事领域,液冷技术也发挥着越来越大的作用。

战场上,液冷技术应用于指挥所计算机系统,可以使系统集成度大幅提高。尤其是在野外或者坑道中,液冷技术使得指挥所计算机系统具备更强的性能、更长的续航时间以及更好的隐蔽性,从而更好地保障指挥决策。

在装备方面,激光武器应用液冷技术,可以提升激光输出功率密度以及光束的质量,在增大激光武器杀伤性能的同时拥有更小的体积,从而有利于提高武器系统的快速部署能力;有源相控阵雷达采用液冷技术,可以大幅提升雷达功率,使得雷达探测距离更远,探测精度和可靠性更高。

强大的火力系统也离不开液冷技

术。为了确保火力系统长时间稳定输出,许多武器装备直接配备液冷系统。比如,著名的马克沁重机枪就是采用液冷技术,以确保子弹高速稳定输出。

此外,液冷技术已经走进了人们的日常生活。有科技公司将液冷技术应用到定制的个人电脑中,大大提升了电脑的性能,使用户拥有了更好的体验感。国内某电动车公司将液冷技术应用到电动车电机上,独特的液冷降温法不仅解决了行业“老大难”的退磁续航能力,还一站式地解决了电机生锈、易退磁等问题,这对于电动车行业来说是颠覆性的创新。在超导领域,可以将超导线圈浸泡在液氮等极低温液体中,以实现零损耗输电,相关技术有望应用在高压输电上。

总而言之,液冷技术是当下芯片性能提升后,计算机系统不可或缺的重要技术之一。在各国政府越来越重视数据中心能耗指标的大环境下,更多的风冷数据中心未来将会被淘汰,液冷技术正逐渐取代前者成为国内外的主流技术。未来,大到超级计算机系统,小至个人计算机,均有可能实现全液冷散热。在人类与信息设备联系愈发密切的未来,液冷技术将为我们的生活提供越来越优质的服务。

新看点

“变废为宝”的蛋白纤维

■ 黄辛舟 徐梓淇 高泽彬



近期,中国科学院大学研究团队制备出一款具备良好的抗冰能力和低温机械性能的蛋白纤维。值得一提的是,该蛋白纤维即使-20℃至-40℃,也能保持高刚度和韧性。这种新型蛋白纤维可以用于制造在极寒条件下使用的装备,如南极洲使用的绳索、北极极地服装或航空服等,进一步拓宽了蛋白纤维的应用领域。

这款蛋白纤维良好的耐冻性能,得益于其原材料:来自海鲢鱼的Ⅲ型抗冻蛋白和来自雪蚤的富含甘氨酸的抗冻蛋白。这两种生物都可以在高寒的环境中正常生存。从中提取的抗冻蛋白,如同“防冻剂”,能够结合小冰晶并抑制大冰晶生长,从而保护细胞和血液在冰点下不结冰。制成蛋白纤维后,抗冻蛋白能捕获水分子,为蛋白纤维提供“保护层”。测试中,在-40℃的环境中,该蛋白纤维更加光滑,截面上的皱纹更少,展现出了其良好的耐冻性能。

蛋白纤维是从牛奶、大豆、花生、玉米等自然物中提取出蛋白质,溶于适当的溶剂中制得的纤维。它属于人造纤维的一类,被广泛应用于高档服装、家居服饰、家纺用品、生物医学、复合材料等领域,还能有效解决石油基化学纤维对石油类化学品的过度依赖。

蛋白纤维种类较多,根据提取原材料不同,可分为大豆蛋白纤维、牛奶蛋白纤维、蚕蛹蛋白纤维、羊毛蛋白纤维等。比如蚕蛹蛋白纤维,是通过提取蚕蛹蛋白进行化学改性,制成蛋白质纤维,并与粘胶纤维液共混纺丝制成的。又如羊毛蛋白纤维,以皮毛下脚料为原料,制备出蛋白质含量约3%的蛋白液,然后加入粘胶纤维等纤维素材料制成。蚕蛹蛋白纤维、羊毛蛋白纤维等原料均来自生产的下脚料,不仅提高了资源的利用率,对环境也有重要意义。可再生资源的综合利用与现代纤维加工技术的融合实现了蛋白纤维生

产的“变废为宝”,对资源的可持续利用效果显著。

受石油短缺、环境问题和棉花种植面积不断减少等因素的影响,蛋白纤维因原料可再生、资源丰富、价格低廉及环境友好等优势,显现出巨大的发展前景。它可以有效地将来源可持续性生产和规模化这两个属性完美地结合起来。这使其成为棉纤维和涤纶、腈纶、锦纶等化学纤维强有力的“搭档”。

蛋白纤维一类的生物化学纤维是各国重要的基本材料和工程材料,被称为“绿色纤维”“生态纤维”“环保纤维”。近年来,蛋白纤维的开发逐渐从单一功能向复合功能转变,各类产品将向着更高档次、更高附加值方向升级。伴随研究的不断深入,蛋白纤维的应用价值将被进一步开发出来,未来应用前景十分广阔。

左图:大豆蛋白纤维。资料图片