

论 见

6月24日,全国科技大会、国家科学技术奖励大会、两院院士大会上,习主席指出:“坚持培育创新文化,传承中华优秀传统文化的创新基因,营造鼓励探索、宽容失败的良好环境,使崇尚科学、追求创新在全社会蔚然成风。”创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力,培育创新文化是建设科技强国的关键一招。

培育创新文化是一种必然选择。中华文明有着悠久的创新文化,我国传统文化中不乏创新精神的元素。“天行健,君子以自强不息”“苟日新,日日新,又日新”等都是体现创新精神的优秀思想,在长期的历史积淀过程中,我国逐渐形成了敢于创新、善于创新的文化思想。文化对于创新具有引领作用,推动创新首先要形成一定的创新文化,让万众创新成为一种社会自觉,这样才能在日新月异的科技革命浪潮中抓住机遇,取得发展。培育创新文化既是对我国传统文化的传承,更是对传统文化的一种创造转化,将创新精神提升到一个新的高度。

培育创新文化 建设科技强国

闫龙熙 张恒瑞

弘扬创新文化需要树立文化自信。我们只有对中华民族传统文化保持高度自信,对中国特色社会主义文化保持高度自信,才能树立起拼搏进步、不断创新信心,才能营造创新的社会氛围。近年来,我国在生物科技、纳米技术、载人航天等领域取得了举世瞩目的成就,许多领域实现了从跟跑到领跑的转变。事实证明,只有树立高度的文化自信,不盲目迷信他人,不甘落后、勇于拼搏、敢于创新,才能通过自主创新实现赶超。

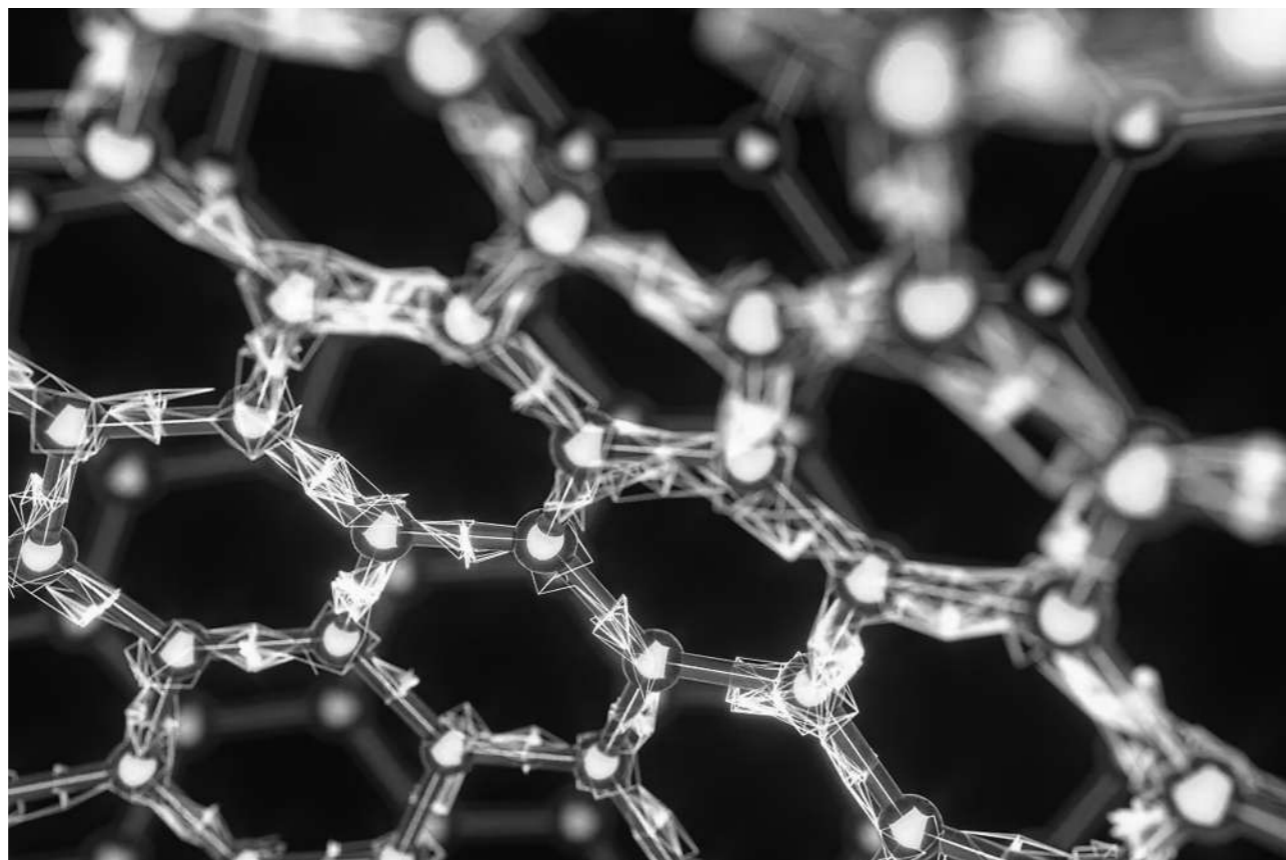
倡导创新文化必须更加包容开放。创新的实质是思想解放。如果一个人的思想受传统观念的束缚,凡事总是考虑前人是否说过、做过,不敢打破条条框框,不敢越雷池半步,那么,他永远不可能完成创新。因此,倡导创新文化必须提倡多样化,坚持百花齐放、百家争鸣的方针,在国家大的方针、原则指导下大胆创新,勇于质疑权威,敢于走前人未走过的路,积极回答和解决现实问题。倡导创新文化,需要建立宽容失败的制度环境,加大对宽容失败的雅量。创新注定是存在失败风险的,必须对难以避免的失败予以理解、宽容和保护。只有给失败者留有空间,才有人敢于去冒创新之险。创新有赖于开放、离不开交流,倡导创新文化,还需进一步扩大开放、增进交流。当今世界,经济全球化步伐日益加快,各国之间相互联系日益密切,故步自封、闭门造车必然是行不通的,只有兼纳百家之精华,融合各方之所长,才能在交流互鉴中探寻真知、取得突破。

来。时至今日,纳米技术如春雨一般润物细无声,真正走进千家万户,融入各行各业。

蓬勃发展的纳米技术应用范围广泛,不仅在材料、医疗等领域有着举足轻重的影响,对人工智能等新兴技术的发展也起到积极推动作用。今天,让我们一起聚焦纳米技术。

纳米技术:“小”杠杆撬动“大”世界

姚家宁 逄心一 高政钧



纳米尺寸微观示意图。

资料图片

走向战场,以小制大

科技发展日新月异,军事变革风起云涌。蓬勃发展的纳米技术,不仅在材料、医疗等领域备受人们青睐,在军事领域也占据了一席之地。世界上很多国家都在利用这项前沿技术,加速武器装备小型化、信息化和集成化进程,作战理念、作战方法和作战样式也随之发生改变。

可以想象一下,当高速射出的子弹击中一个士兵身体,却可能对他未造成致命伤害,这是因为,该士兵身着一件“纳米”防弹衣。这种防弹衣是将陶瓷纳米颗粒与其他材料的纳米颗粒相结合,形成具有极高强度、质地轻薄的纳米复合材料。2012年,美国科学家研制出来一种纳米材料,薄如纸张,却能有效阻挡9毫米直径子弹的冲击力。

俄罗斯研制的第二代“勇士-21”外骨骼系统,也采用了纳米材料技术,可承担士兵约95%的载重负荷,使士兵在全装满负荷的情况下也能流畅而敏捷地奔跑和跳跃,行进速度可达16千米/小时。未来,纳米头盔、纳米防护服、纳米防护层等,将凭借着“轻、透、固、薄”的特点,在战场上发挥关键作用。

除了给士兵打造“战衣”,纳米技术也可作为战车披上“铠甲”。作为现代陆战场“主力军”,由复合纳米陶瓷制造的坦克、装甲车辆外壳,拥有高可塑性、耐高温、导电性强等一系列优点,比普通复合装甲拥有更高的强度与韧性,不仅防弹性能进一步提升,而且质量更轻,更有利于战车的战场机动。

纳米技术还可以作为反雷达探测及防止电磁波干扰的有效手段,给战机罩上一层“隐形外衣”。由于纳米微粒材料表面积极大,对电磁波吸收率也远高于常规材料,使得目标雷达特征模糊减弱,更加有利于战机隐形。

纳米的特点就是“小”,与坦克、飞机、大炮这些庞然大物比起来,利用纳米技术制造的武器往往更加微型、灵敏,更具穿透性和伪装性。比如,英国科学家研制的微型机器苍蝇,利用微小触角吸附武器,可在战场上频繁灵活调动使用;美国航空环境公司推出的“纳米蜂鸟”扑翼式无人机,通过微型摄像机和遥控装置,可以渗透敌军内部进行情报侦查和信息传导;等等。

“小”杠杆撬动“大”世界。相信在不远的将来,纳米技术能广泛地应用到更多领域,为人类社会带来更多改变。以微观巨、以小制大,一个全新的纳米时代,正在加速向我们走来。

纳米科技是国际上公认的21世纪的关键领域之一,引起了许多国家的重视。各国纷纷制定相关战略或计划,投入巨资抢占纳米技术战略高地。德国专门建立纳米技术研究网,将纳米技术作为研发重点领域;美国将纳米计划视为下一次工业革命的核心之一,相关政府部门将纳米科技基础研究方面的投资大幅提高;中国也先后成立北京和上海两个“国家纳米中心”,并开展多个国家级纳米科研项目……在如此大力推动下,纳米技术日新月异、飞速发展,正在以全新的姿态,进入我们的日常生活。

飞入寻常百姓家

在纳米技术的众多应用中,生物学是发展最为成熟的领域之一。纳米医学已经成为一个融合了医学、生物学、化学、物理学、材料科学等多学科知识的跨学科领域。研究人员利用纳米技术来提高疾病诊断的准确性、开发用于疾病治疗的纳米粒子、制造用于诊断和治疗的新材料和设备,等等。

一方面,纳米医学带来的先进技术已经投入使用,服务于人类。比如,中国研制的基于纳米晶生物探针的免疫层析检测技术,在保证检测准确性的同

时,灵敏度大大提高。目前中国已建成成熟的免疫试纸包装生产线,在乙肝、艾滋病的检测、治疗、预防等方面产生巨大的社会效益。

另一方面,纳米医学为一些疑难病症的治疗提供了新方向。前不久,《自然·纳米技术》发表文章称,瑞典卡罗林斯卡学院的研究人员开发出了一种刺激响应的DNA纳米设备,可以用于癌症靶向治疗。这项研究展示了纳米技术在癌症治疗方面的潜力,为未来应用于人类癌症治疗提供了新的思路。

电子工业领域,计算机行业的发展,也离不开纳米技术。从以前笨重的台式电脑,到现在轻薄的笔记本电脑、平板电脑,纳米技术让我们使用的电子产品越来越轻薄和方便。硅晶体管正在被碳纳米管所取代,计算效率即将得到更大提升。

我们每天使用的手机,也离不开纳米技术。一部巴掌大小的手机里,芯片多达30个。其中,有处理各种任务的芯片,有负责图形处理的芯片,有负责无线通信的芯片,等等。纳米技术使得数十亿甚至数百亿个晶体管,可以集成在指甲大小的芯片上。这些体积小、功能强大的“集成电路”,相互协作,共同完成指定任务。

芯片,是整个信息产业的核心和基石。芯片的设计制造是一个集高精尖

于一体的复杂系统工程,其架构设计难,制造工艺复杂,投入大、研制周期长等难点长期困扰着研发人员。想要解决芯片设计制造难题,离不开纳米技术等基础技术的突破和发展。

环境应用方面,纳米技术在污染物处理、能源储存等多个方面的研究和应用不断增多。比如说,Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>磁性纳米粒子被广泛用作水体处理过程中的吸附剂、催化剂等,可以有效去除水体中的有机物、重金属离子等污染物。而在能源储存方面,纳米技术可以用于改善光电转换效率和提高太阳能电池的稳定性,对实现可再生能源的高效利用和推动能源转型具有重要意义。

如此微小的纳米,已经贯穿于人们的衣、食、住、行。衣着方面,近十年来已被广泛采用的化纤布料,虽然结实但有恼人的静电,加入导电的纳米颗粒,便可以消除静电;食品方面,纳米材料制成的无菌餐具已投入使用;住房方面,纳米技术可以提高墙面涂料的耐洗刷性,不用擦洗便可制成自清洁玻璃和自清洁瓷砖;出行方面,纳米陶瓷有望成为汽车、船舶、飞机等发动机零部件材料,提高发动机效率、使用寿命和可靠性,为人们出行护航。

看起来高不可攀的纳米技术,正在“飞入寻常百姓家”,在人类生产生活中发挥着越来越重要的作用。

人工智能时代的数据中心——

能源高消耗问题如何解

雷 帅 刘雪涛

近年来,人工智能迅猛发展,成为推动社会进步的重要力量。从智能家居到自动驾驶,从医疗诊断到金融风控,再到如今的AI聊天机器人,人工智能技术正在逐渐融入我们生活的方方面面。然而,这一切进步的背后,却隐藏着不容忽视的问题——数据中心的能源消耗问题。

作为支撑AI技术运行的“大本营”,数据中心承担着海量数据的存储、处理和传输任务,庞大的服务器群日夜不停地运转,带来了巨大的能源消耗。一家超大规模企业数据中心使用的电力,相当于约8万户家庭的用电量。据国际能源署预测,到2026年,全球数据中心的用电量可能超过1万亿千瓦时,相当于整个日本全年的用电量。

那么,为什么数据中心的能耗会如此之大呢?在数据处理与分析方面,能耗主要体现在算力上。以处理大规模并行复杂计算闻名的图形处理器(GPU)为例,如果装载上目前世界上最为先进的英伟达Blackwell B200芯片,其功率将超过1000瓦。芯片功

率的提升,带来了能耗的增加。此外,为了保障数据中心的稳定性和安全性,还需要配备冷却系统对服务器24小时运行产生的大量热量及时排出,这同样需要消耗大量的电力。供能问题已成为制约数据中心运营的主要瓶颈,美国的埃隆·马斯克预测,这种电力短缺最早可能在2025年就出现。值得警醒的是,欧洲已经出现电力短缺的情况。2023年,欧洲的数据中心供能市场需求总量达到601兆瓦,而供应量为561兆瓦。

当前,以ChatGPT为代表的生成式人工智能应用呈火爆之势,数据中心的计算任务越来越复杂。随着大模型参数和数据规模的进一步增加,人工智能带来的能耗问题也将愈发突出。其高能耗主要来源于两个方面:一方面,训练AI模型需要大量的数据和计算资源,比如最先进的深度学习模型,其训练过程通常需要数十亿次的计算,这个过程消耗了大量的电力。以OpenAI的GPT-3模型为例,其参数量高达1750亿,训练过程需要1024张GPU,每天耗电量高达50万千瓦时,相当于美国家庭平均用电量的1.7万多倍。另一方面,AI系统的推理过程同样消耗大量能量。AI模型在实际应用中需要实时处理海量数据,以提供快速、准确的决策支持,这种高频率的计算需求,进一步加剧了能源消耗问题。

尽管数据中心的高能耗问题严峻,但并非无法应对。当前,数据绿色治理已成为推进智能时代节能减排的必由之路。一方面,可以通过技术创新和管理优化来降低能耗,如优化AI模型结构、提高芯片计算效率、采用液冷等高效散热技术等。华为东莞松山湖数据中心采用了智能能源管理系统,提高了能源利用效率。另一方面,可以依靠新能源来满足数据中心的电力需求,太阳能、风能等可再生能源可以减少对化石能源的依赖,降低碳排放。微软、谷歌等科技巨头已经在大规模采用可再生能源为数据中心供电,百度阿拉巴马数据中心与当地风力发电厂合作,实现了100%使用清洁能源。



数据中心。 资料图片

人工智能的发展对数据中心能耗提出了更高的要求,但通过技术创新和新能源的应用,我们可以实现人工智能发展与节能降耗的双赢。在这个过程中,政府、企业和个人都需要共同

努力,推动绿色数据中心的建设,为人工智能的发展创造良好的环境。只有这样,我们才能在享受人工智能技术带来便利的同时,保护好我们的地球家园。

高技术前沿

从最小的尺度出发

在介绍纳米技术之前,我们不妨先来了解一下纳米。

纳米是一个长度单位。1纳米等于十亿分之一米。关于纳米,还有一个形象的比喻:如果把直径为1纳米的小球放到乒乓球上,相当于把乒乓球放到地球上,由此可以想象纳米有多么小。

纳米技术的研究对象,一般在1纳米到100纳米之间。可以说,纳米技术就是用单个原子、分子制造物质的科学技术。与大尺度的物质相比,纳米材料具有更强的表面效应和尺寸效应。科学家们对这些具有纳米独特结构和性能的物质进行深入研究,探索着各种令人兴奋的可能性。

1959年,著名物理学家、诺贝尔奖获得者理查德·费曼在一次演讲中预言,人类将可以用更小的机器制作更小的机器,最后逐个排列原子,制造产品。他的预言提出了一种新的道路,纳米技术的灵感便来源于此。从此,科学家们开始从不同角度提出有关纳米技术的构想。

20世纪80年代,德国物理学家格尔德·宾宁和瑞士物理学家海因里希·罗雷尔共同发明了第一台扫描隧道显微镜,使人类第一次能够直接观察到物质表面上的单个原子及其排列状态。由于具有极高的空间分辨率,扫描隧道显微镜的出现成为纳米技术研究的一个重要的转折点,甚至可以说标志着纳米技术研究的正式起步。

20世纪90年代,是纳米技术高速发展的时期。1990年,阿尔马登研究中心科学家成功对单个原子进行重排,纳米技术取得关键突破。次年,碳纳米管被发现,它的质量是相同体积钢的六分之一,强度却是钢的10倍,成为纳米技术研究的热点。1997年,美国科学家首次成功用单电子移动单电子,利用这种技术有望研制速度超群的量子计算机。1999年,德国科学家研制出能称量单个原子质量的“秤”,缔造了纳米科技新领域。

使用原子排列图案与文字,成为当时科学家们热衷的“游戏”。美国国际商用机器公司在镍表面用原子排出“IBM”;中国科学院北京真空物理实验室在晶体硅表面用原子成功写出“中国”二字;北大学者则用原子力显微镜刻写下最小的北大校徽……这些代表了当时最先进纳米技术的发展。

热点追踪