

科学家证实交变磁性存在

有望催生新型磁性电子元件

科技日报北京2月17日电（记者刘霞）据最新一期《自然》杂志报道，瑞士、德国、奥地利等国科学家通过测量碲化锰晶体内的电子结构，证实了交变磁性的存在。南方科技大学物理系教授刘奇航对科技日报记者表示，交变磁性融合了现有传统的铁磁和反铁磁体的特性。最新研究有望催生新型磁性电子元件和高容量快速存储设备，为实现后摩尔定律时代的电子器件提供更多可能。值得注意的是，同一期《自然》杂志也刊

发了刘奇航等中国科学家关于类似主题的论文。

直到20世纪，人们还认为只有一种永磁体的形式，即铁磁体，就像磁铁、冰箱贴或指南针等，可以提供外部磁场。铁磁体的磁场由排列成同一方向的磁体电子的自旋引起。但20世纪30年代，法国物理学家路易·奈尔发现了另一种磁性，即反铁磁性，其中电子的自旋上下交替。由于反铁磁体不具备铁磁体的外部磁场，因此难以像铁磁体存储介质那样实现信息的写入

和读取。

2019年，研究人员预测某些反铁磁体晶体结构内会呈现铁磁体中的性质，无法用传统理论予以解释。刘奇航指出，这一类非常规反铁磁性也被称为交变磁性，是导致出现上述电子效应的原因。但此前一直没有人看到过这种结构本身的电子特征，因此科学家并不确定这是一种新磁性。

为证实这一点，瑞士保罗谢勒研究所团队测量了光如何从碲化锰上反弹，以测定晶体内电子的能量和速度。在

绘制出这些电子的图谱后，研究团队发现它们几乎与交变磁性材料的理论模拟完全匹配。研究显示，电子似乎被分成两组，这使它们在晶体内更“活跃”，这也是交变磁性的来源。刘奇航团队也在碲化锰中观测到了这种奇特的电子结构。

研究人员指出，交变磁体不像铁磁体那样拥有外部磁场，可用其制造互不干扰的磁性设备。交变磁体甚至可用于制造使用自旋而非电流进行测量和计算的自旋电子计算机。

纳米技术会让世界更好吗？

今日视点

◎本报记者 张梦然

请看这句话末尾的句号。仅为这个句号1/10000大小的粒子，能有什么用？

答案超乎你的想象。

这是纳米级的粒子，基于纳米级材料的技术，在我们的世界中发挥着越来越大的作用。例如，碳纳米纤维可增加飞机和自行车车架强度。银纳米粒子可制成抗菌织物，而被称为纳米脂质体的保湿纳米粒子可用于化妆品。

纳米技术也在彻底改变医学。因为纳米粒子很容易就通过血脑屏障，未来将助力脑部疾病、癌症、痴呆等病症的治疗；眼药水中的纳米粒子可能会协助矫正视力；植入眼睛、耳朵或大脑中的纳米粒子，可使人类的夜视能力或听力高度提升；甚至，纳米粒子还可让人们用大脑控制他们的智能家居和汽车。

这不是科幻小说，这些都是目前炙手可热的研究领域。

但是，评估纳米粒子安全性和伦理性的框架并没有跟上研究的步伐。如果规范没有更新，则很难判断纳米技术是否会让我们这个世界变得更加美好。

纳米粒子究竟是什么？

维度上1—100纳米之间的任何颗粒或材料都可归类为“纳米粒子”。人的头发直径约为100000纳米，但这一数字“太大了”，不能属于纳米范畴。在自然界，单个冠状病毒的直径约为100纳米，森林火灾产生的烟尘粒子直径可小至10纳米，这是两种天然存在的纳米粒子的例子。

纳米粒子当然也可以在实验室中

生产。新冠疫苗中使用的腺病毒载体、纳米脂质体和mRNA都是工程纳米粒子；用于矿物防晒霜的氧化锌和二氧化钛，也是工程纳米粒子；飞机的碳纳米纤维亦如此。

纳米粒子拥有与尺寸较大材料截然不同的性质，即使二者具有相同的化学成分，也会表现出不同的行为。譬如，大粒子氧化锌不能溶解在水中，而纳米级氧化锌可在水中稳定分散。后者可用于防晒霜，虽然看上去几乎透明，却能将阳光从皮肤表面反射出去以防止晒伤。纳米级氧化锌还表现出抗菌特性，可用于制造抗菌表面，但其抗菌原理人们尚不完全清楚。

这就是问题所在。虽然科学家对纳米材料展现出的对人类有利的一面非常感兴趣，但仍然对它们的行为不够了解。

纳米技术安全吗？

纳米粒子对生物医学研究人员有莫大的吸引力，因为它们可轻易穿过细胞膜，使它们在疫苗及部分治疗中非常有效。科学家也猜测，纳米级氧化锌的抗菌特性可能就与它们穿过细菌细胞膜的能力有关。

而人们对纳米粒子的担忧，部分也源于它可穿过人体细胞膜。

依然拿氧化锌举例。在美国，氧化锌被美国食品和药物管理局认为是安全有效的，可用于防晒霜等产品，因为在防晒霜中，氧化锌不太可能对人体有毒。

然而，尽管科学家已相当了解大粒子氧化锌对健康的影响，但他们并不完全了解纳米级氧化锌对健康的影响。一些使用人类细胞进行研究的实验室研究中，甚至产生了相互矛盾的结果。

人们既担心穿过人体细胞膜的粒子，也担心这些粒子对环境的影响。



图片来源：视觉中国

越来越多的证据表明，防晒霜中的纳米氧化锌正在破坏珊瑚礁。但目前世界每年要产出数百吨的纳米氧化锌。这种物质不易降解，如果人们不能更好地了解它，必然也无法预测它最终是否会演化成无法收拾的环境问题。

伦理和技术监督何时到位？

除了穿过细胞膜的能力，纳米粒子还显示出再生骨骼肌的希望，有朝一日可能治疗肌肉萎缩症，或治疗随着年龄增长而出现的自然萎缩。总而言之，纳米粒子有潜力治疗疾病并增强人类体质。

但现在还没有一个公认的道德框架来约束人们，怎么更好地利用这一技术。

今天，不同的国家对待纳米粒子的方式不同。例如，欧盟消费者安全科学委员会已禁止在欧盟各地的气溶胶防晒霜中使用纳米级氧化锌，理由是它们有可能进入肺细胞并移动到身体其他

部位。美国则没有采取类似措施。

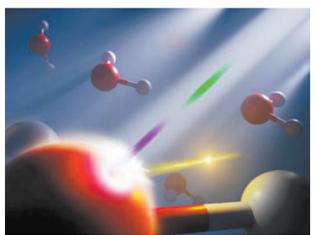
欧盟建立了一个纳米生物技术实验室，研究纳米粒子对健康和环境的影响，以进一步理解纳米粒子及其对大型生物系统的影响。

美国发起了“国家纳米技术倡议”，这是一项由政府资助的、协调研究和开发的工作，正在努力将法律和伦理专家与科学家聚集在一起。他们将权衡纳米技术的好处和风险，并向其他科学家和公众传播信息。

世界卫生组织的COVAX计划则在尝试克服纳米粒子疫苗在全球分配中的差异问题，旨在确保人们公平和公正地获得治疗，让每个人都能从技术中受益。

我们相信，纳米技术研究界将从以上这些模式中得到巨大启发。人们将让技术创造出来，如果希望这种技术让世界变得更好，那无疑需要协调科学和伦理，从而塑造出真正合适的使用与控制方式。

水中电子阿秒级运动首次“定格”



科学家使用同步阿秒X射线脉冲对（图中粉色和绿色）来研究液态水中电子（金色）在阿秒时间尺度内的能量响应，氢（白色）和氧（红色）原子被及时“定格”。

图片来源：美国西北太平洋国家实验室

科技日报北京2月17日电（记者张佳欣）在一项类似于定格摄影的实验中，美国和德国科学家团队首次拍摄了液态水中电子实时运动的“定格帧”。发表在最新一期《科学》杂志上的这项成果标志着实验物理学的重大进步。该研究提供了一个窗口，使科学家能在以前用X射线无法企及的时间尺度上了解液体中分子的电子结构。

这项研究中，科学家定格了液态水中电子围绕原子的轨道运动，同时也拍摄了原子的能量运动。这项创新技术类似于定格动画，是通过使用来自X射线自由电子激光器的同步阿秒X射线脉冲对而实现的。

电子是围绕原子核运动的亚原子粒子。亚原子粒子的运动速度非常快，要拍摄它们的动作必需一个能以阿秒单位计时的探测器。

此前，辐射化学家只能在皮秒（阿秒的百万分之一）的时间尺度上解析电子运动。现在，在阿秒尺度上研究X射线击中目标的电子反应的能力使研究人员能够深入研究辐射引发的化学反应，比以前的方法快100万倍。

为实现这一目标，研究人员在美国加州的直线加速器相干光源（LCLS）上使用了阿秒X射线脉冲。他们选择了液态水作为实验对象。研究中开发的技术，即液体中的全X射线阿秒瞬时吸收光谱，使他们能在原子核移动之前，

在电子进入激发状态时“观察”由X射线激发的电子。

研究表明，长期以来对液态水结构的测量被误解了。这项新技术揭示了物质受到X射线照射时的瞬时电子变化，是了解辐射暴露对物体和人的影响的重要进展。

本研究建立在阿秒物理学这一新学科的基础上，阿秒物理学曾荣获2023年诺贝尔物理学奖。新发现不仅加深了科学家对辐射诱导化学的理解，还标志着阿秒科学新纪元的开始，有助于未来对辐射引起的过程的研究，例如太空旅行、癌症治疗以及核反应堆和遗留废物中遇到的辐射诱导过程。

小行星表面第一次探测到水分子

为揭示太阳系中水的分布提供新线索

科技日报北京2月17日电（记者刘霞）利用美国国家航空航天局（NASA）现已退役的索菲亚平流层红外天文台（SOFIA）提供的数据，美国西南研究所科学家首次在两颗小行星的表面探测到水分子。这一发现为揭示太阳系中水的分布提供了新线索。相关论文发表于最新一期《行星科学杂志》。

研究了4颗富含硅酸盐的小行星。SOFIA上的“暗天体红外相机”提供的观测结果显示，其中两颗小行星Iris和Massalia发射出特定波长的光，表明其表面存在水分子。虽然科学家此前已在返回地球的小行星样本上探测到水分子的存在，但此次是首次在小行星表面发现水分子。

研究人员表示，小行星是行星形成过程中的残余物。科学家对水在小行

星上如何分布尤其感兴趣，因为这可以揭示水是如何输送到地球的。

SOFIA对月球的观测显示，一立方米土壤内可能蕴藏着12盎司水，这些土壤遍及月球表面。研究表明，Iris和Massalia上水的丰度与月球上的相似，这些水也可能与月球表面的矿物结合，或附着在硅酸盐中。

Iris和Massalia的直径分别为199公里和135公里，轨道相似，与太阳的平

均距离为2.39天文单位。1天文单位即太阳与地球的距离，约为1.5亿公里。

研究团队指出，一些硅酸盐小行星可在亿万年内保存一些水，并且可能比以前认为的更常见于太阳系内部。事实上，小行星被认为是地球水的主要来源，为人们所知的生命提供了必要的元素。了解水在小行星以及太空中的分布，将助力研究人员在太阳系内外寻找潜在的其他形式的生命。

科技日报北京2月17日电（记者张佳欣）美国宾夕法尼亚大学工程师开发了一种新型芯片，它使用光而不是电来执行训练人工智能(AI)所必需的复杂数学运算。该芯片有可能从根本上加快计算机的处理速度，同时还降低能源消耗。相关研究发表在最新一期《自然·光子学》上。

该芯片首次将本杰明·富兰克林奖章获得者纳德·恩赫塔在纳米尺度上操纵材料的开创性研究与硅光子(SiPh)平台结合起来。前者涉及利用光进行数学计算；后者使用的是硅，即一种用于大规模生产计算机芯片的廉价且丰富的元素。

光波与物质的相互作用代表着开发计算机的一种可能途径，这种方法不受当今芯片局限性的限制。新型芯片的原理本质上与20世纪60年代计算革命初期芯片的原理相同。

研究人员在论文中描述了这种芯片的开发过程。他们的目标是开发一个执行向量矩阵乘法的平台。向量矩阵乘法是神经网络开发和功能中的核心数学运算，而神经网络是当今支持AI工具的计算机体系结构。

恩赫塔解释说，他们可将硅晶片做得更薄，比如150纳米，并且使用高度不均匀的硅晶片，但这仅限于特定区域。在无需添加任何其他材料的情况下，这些高度的变化提供了一种控制光在芯片中传播的方法，因为高度的变化可导致光以特定的模式散射，从而允许芯片以光速进行数学计算。

除了更快的速度和更少的能耗之外，新型芯片还具有隐私优势。由于许多计算可同时进行，因此无需在计算机的工作内存中存储敏感信息，从而使采用此类技术的未来计算机几乎无法被入侵。

计算机的效率取决于什么？本质上取决于其各个组成部件的运行速度和排列密度，而和电相比，光在这两个方面都更理想。用光来代替电子或电流进行计算和存储，处理的信息量更大、运算速度更高，而耗电却极低，无疑更适合未来AI与人机交互的计算时代。本文的研究极具潜力与优势，但还需要进一步的发展才能实现商业化应用。

使用光而不是电来执行运算 新型芯片开启光速≧计算之门

总编辑 卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

韩政府拟改善科研支持政策

科技日报首尔2月17日电（记者薛严）韩国政府16日在大田举办民生讨论会，以“革新韩国的科学首都大田”为主题，重点讨论为科学家营造稳定的研究环境，并为理工科从业人员提供研究经费等问题。

为了给年轻科学家营造稳定的研究环境，政府将引进“研究生科研奖学金”。政府此前都是以本科生为对象选拔总统科学奖学金获得者，此次决定将对象扩大到研究生，奖学金金额也将达到人均每年2500万韩元（约13.4万元人民币）的水平。对于参与国家研究开发项目的所有全日制理工科研究生来说，硕士每月最少支援80万韩元，博士每月最少支援110万韩元。

政府承诺加大对研发领域的财政支持，拟改革研发领域的制度和预算，以集中国家力量提升研发水平，避免民间开发造成的预算流失。此前韩国国内对政府削减科研预算有较多质疑，此次韩国政府利用大田会议作出了解释。

政府还将对大田地区的基础设施进行大规模革新，再次强调建设第二大科技特区的重要性。在建设产业园区的同时，还将指定研究开发特区，确保税收优惠和政府的财政支援得以实现。政府规划将现有产业园区和科技特区功能进行整合，在大田打造纳米、半导体、生物、航空、国防相关科技集群。

创新连线·法国

欧盟风力发电首超天然气

一份研究报告显示，欧盟的风力发电首次超过天然气，并能够满足法国的全部电力需求。欧盟2023年能源排放量下降19%。

根据能源智库Ember最新发布的研究报告，去年欧盟能源领域排放量的下降幅度比以往任何时候都大。一方面是由于煤炭和天然气发电量急剧下降（煤炭发电量下降26%，天然气发电量下降15%），化石燃料发电量首次占欧盟电力的1/3以下；另一方面，对电力的需求也有所下降。

报告显示，风力和太阳能发电量

持续增长，其发电量合计占欧盟电力总量的27%，创下历史新高。其中，风力发电量占欧盟电力的18%，相当于475太瓦时和法国的全部电力需求。风电占比首次超过天然气。总体而言，可再生能源在欧盟发电量中的份额升至创纪录的44%。

此外，欧盟电力需求下降也导致了化石燃料发电量下降。随着热泵、电动汽车和电解槽的电气化程度不断提高，预计未来几年这种需求下降不会再次出现。欧盟将进入一个电力需求不断增长的新时代。

欧盟废除农药使用量减半计划

欧盟委员会宣布搁置减少农药使用的计划，以减轻农业压力。与此同时，欧洲各地农民仍在继续要求提高农产品价格，放宽欧盟环境规定。

欧盟委员会主席冯德莱恩表示，最初提出的到2030年农药使用量减半的提案“已成为两极分化的象征”，她要求委员会撤回该提案。此举标志着欧盟在环境问题上对农民作出了新让步。

欧洲各国农民面临着一系列挑战，包括农产品价格下跌，能源、化肥和物流成本不断上涨，廉价外国进口产品涌入，零售商权利过大以及复杂的欧盟和国内监管规定。冯德莱恩承认，“许多农民觉得被逼得走投无路”。她表示应倾听农民的声音，但也强调欧洲农业需要转向一种更可持续、更环保的生产模式。

（本栏目稿件来源：《欧洲时报》
编辑整理：本报驻法国记者李宏策）