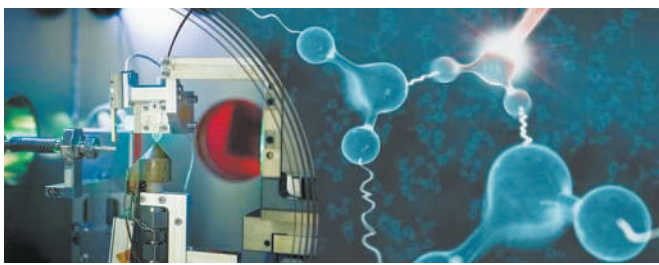


水分子间“量子拖拽”直接观测到了

有助揭示水的奇特属性



研究人员首次直接观察到处于激发态的液态水分子中的原子运动。
图片来源：美国SLAC国家加速器实验室

科技日报北京8月26日电（记者刘霞）由美国能源部SLAC国家加速器实验室、斯坦福大学和瑞典斯德哥尔摩大学科学家组成的科研团队首次直接观察到了临近水分子之间的“量子拖拽”，这一新发现揭示了水奇异性质的微观起源，并有助于科学家更好地理解水如何帮助蛋白质在生物体中发挥作用。研究发表于最新一期《自然》杂志。

每个水分子包含一个氧原子和两个氢原子，一个水分子中带正电的氢原子和相邻水分子中带负电的氧原子之间的氢键网络将它们连接在一起，这一复杂网络是水拥有许多令人费解特性的“幕后功臣”，但研究人员此前一直无法直接观察水分子与“邻居”如何相互作用。

领导这项研究的前SLAC科学家、现

清华大学长聘副教授杨杰在接受科技日报记者采访时解释称，因为氢键的运动幅度小、速度快，对其在实验中的直接观测是一大挑战。研究人员使用美国SLAC国家实验室的MeV-UED装置克服了这个问题。MeV-UED是一款高速“电子相机”，通过高能超短电子束的散射来探测细微的分子运动。

在最新研究中，研究团队创造了100纳米厚（厚度仅为头发丝的千分之一）的液态水射流，并用红外激光使水分子振动。随后，他们使用来自MeV的高能电子短脉冲冲击分子，并借助这一方法获得了分子内移动的原子结构的高分辨率快照。每一张快照就是一帧画面，串在一起则形成了一个视频，展示了水分子网络如何对光作出反应。他们发现，当一个受激水分子开

始振动时，在量子效应的作用下，它的氢原子会拉近相邻水分子中的氧原子，然后将它们推开。

杨杰表示：“很长一段时间以来，科学家们一直试图利用光谱技术来理解氢键网络，但对其中的原子运动只能间接推断，一直没法定直接观测。我们首次直接观测到了这些分子之间的‘量子拖拽’。我们计划利用这一方法进一步了解氢键的量子性质及其在水的奇异性质中所起的作用，以及水的这些性质在许多化学和生物过程中所起的关键作用。”

另一研究人员西杰说：“最新研究为水领域的相关研究打开了一个窗口，我们有望在此基础上揭示水是如何导致地球上生命的起源和生存的，并为可再生能源发展提供新信息。”

加速脱碳 日本ESG投资方兴未艾

科技创新世界潮①

◎本报记者 刘霞

日本《读卖新闻》在8月23日的报道中指出，为适应全球脱碳大趋势，实现本国制定的零碳目标，日本金融机构加大了“ESG（环境、社会和公司治理三个英文单词首字母缩写）投融资”力度，鼓励企业采取环保措施，为社会作贡献。未来10年，日本国内五大银行在ESG领域的投资和融资目标合计将达到100万亿日元。

不过，也有专家指出，真正能够实现脱碳的技术可谓凤毛麟角，需要投资者拥有“火眼金睛”予以识别。此外，日本也应加强相关制度建设，创造鼓励ESG投融资的社会环境，并对相关金融产品进行严格监管。

ESG投资正当时

菅义伟政府希望，到2050年，日本排放的温室气体和再生循环过程的年回收量大致相等。

日本交易所集团官方网站指出，为实现低碳社会，近年来，ESG投资的重要性日益增加。在日本和海外，人们对可持续发展目标（关于全球经济、社会和环境问题的17个目标的集合）的兴趣与日俱增，而ESG投资作为解决这些问题的有效工具正在引起人们的关注。

日本环境省汇编的数据显示，2020年全球发行的ESG绿色债券达到2901亿美元，尽管日本是世界第三大经济体，但按价值计算，其累计绿色债券发行量在全球仅排名第十。此外，国际组织“全球可持续投资联盟”7月发布的报告显示，ESG相关投资约占日本总投资的24%，低于欧洲的42%和美国的33%。2020年日本相关投资额约为2.9万亿日元，不到美国的20%。

鉴于日本在这一领域已经有所落后，日本国内的金融机构担心本国企业若不采取措施，将在国际竞争中被淘汰，因此纷纷寻求扩大投资和贷款力度。

加快形成绿色发展方式和生活方式，建设生态文明和美丽地球，是摆在全人类面前的一个重要课题。世界多地的人们已经纷纷行动起来，通过多种方式积极应对气候变化贡献力量。

图为日本京都Princess Line公司购入多辆比亚迪电动巴士，为企业降低运营成本及城市减排做出贡献（资料图片）。新华社记者马平摄

据日本《读卖新闻》报道，三菱日联金融集团已将2019年至2030财年与ESG相关的投融资目标设定为总计35万亿日元，比之前20万亿日元的目标增加了不少；瑞穗金融集团也推出了25万亿日元的投融资目标；三井住友集团则计划在2020年至2029财年总投资30万亿日元；三井住友信托控股等公司则计划未来投资5万亿至10万亿日元。

目前，银行的投资资金主要流向西方金融机构和公司组建的基金。比如三井住友银行出资5000万美元，参与投资苹果和谷歌等脱碳技术企业的基金。三菱日联银行将投资由日本国际协力银行、第一生命保险公司以及美国贝莱德集团在新兴国家设立的可再生能源基金。

此外，日本央行日本银行今年7月发布了首份气候变化战略，有望增加国内外绿色项

目资金的可用性。该银行还计划在今年年底前开始实施融资措施，以帮助金融机构向致力于脱碳的公司投资和放贷。而且，为实现脱碳目标，金融机构将停止对新建和扩建燃煤电厂的贷款。

加强监管“漂绿”产品

《读卖新闻》在报道中指出，尽管日本人希望缩小与有些国家在实现脱碳方面的差距，但在选择投资标的时需要谨慎，因为下一代脱碳技术仍存在高度不确定性。一位大型金融机构高管表示：“脱碳项目专业性很强，技术进步很难预测，很难找到有前景的投资和贷款标的。”

而且，日本ESG投融资的范围不明确。大和综合研究所金融调查部研究员田中大介表示：“日本在制度建设上有所滞后，需要明确相关的定义，创造鼓励适合于投融资的

环境。”

此外，鉴于流入兜售ESG产品的基金的数量和资金量急剧上升，监管机构担心资产管理公司披露的ESG数据缺乏可靠性和可比性，因此表示需要加强对相关金融产品进行审查的力度。

据外媒8月4日报道，日本金融服务局新任局长中岛纯一表示，日本监管机构将加强对声称投资环保领域的金融产品的审查，注意其中是否有“漂绿”产品或夸大的绿色认证。“漂绿”是指一家公司、政府或组织以某些行为或行动宣示自身对环境保护的付出但实际上却是反其道而行。

中岛纯一称，全球监管机构一直在努力保护投资者不受“漂绿”的影响。他表示：“有必要建立一个框架来验证与ESG问题相关的产品合格性……这是我们今年的优先事项之一。”

新冠症状出现前后病毒传播力最强

感到不适后快速检测和隔离是控制疫情的关键

国际战“疫”行动

科技日报北京8月26日电（记者刘霞）众所周知，新冠病毒具有很强的传染性，但其传播能力何时最强一直未知，现在，科学家们已揭晓了答案。美国科学家在最新一期《美国医学会杂志》上撰文称，他们的研究发现，感染新冠病毒的人在发病前两天和发病后三天传染性最强，且无症状感染者发生传播的话，接触者更可能也成为无症状感染者。

研究负责人之一、波士顿大学公共卫生学院流行病学助理教授莱奥纳多·马丁内斯表示：“此前，科学家们使用病毒载量间接测量传播能力，但我们希望通过观察密切接触者中的继发病例，来确认过去这些研究的结果是否能够得到证实。这些研究表明，在症状出现前几天和出现后几天，新冠病毒最容易传播。”

2020年1月至2020年8月期间，马丁内斯等人对约9000名新冠病毒密切接触者进行了追踪和研究。“密切接触”包括家庭接触（定义为住在同一屋檐下或一起吃饭的

人）、同事、医院环境中的人员，以及搭乘共享汽车的乘客。研究人员在感染者新冠病毒检测结果呈阳性后，对其进行了至少90天的监测，以区分无症状感染者和症状发作之前患者。

研究表明，在被确定为原发病例的人群中，89%出现轻度或中度症状，只有11%无症状，没有人出现严重症状。与其他密切接触者相比，原发病例的家庭成员以及多次或更长时间接触原发病例的人感染病毒的几率更高。但不考虑这些风险因素，如果密切接触者在原发病例出现明显症状

前两天或出现症状后三天与其接触，更容易感染新冠病毒。

马丁内斯说：“我们的研究表明，与原发病例接触的时机对传播很重要，这进一步证明，在有人感到不适后进行快速检测和隔离是控制疫情的关键步骤。”

此外，与轻度和中度症状的个体相比，无症状原发个体不太可能将新冠病毒传播给密切接触者，但如果他们传播，接触者也不太可能出现明显的症状。马丁内斯说：“这项研究强调了接种疫苗的必要性，可以降低新冠病毒感染者的严重程度。”

研究显示不少海表气候将在2100年消失

科技日报北京8月26日电（记者张梦然）自然科旗下《科学报告》杂志26日发表的一项气候研究指出，取决于21世纪上半叶的温室气体排放情况，可能会有35.6%到95%的20世纪海表气候到2100年消失，这里的海表气候由表层水温、pH值、矿物文石的浓度来定义。研究结果还显示，10.3%到82%的全球海洋可能会经历从未有过的海表气候。

包括美国东北大学海洋科学中心研究人

员卡提·罗特霍斯在内的研究团队，此次模拟了三个时期的全球海洋气候：19世纪早期（1795年—1834年）、20世纪晚期（1965年—2004年）、21世纪晚期（2065年—2104年）。为了对未来气候作出评估，联合国政府间气候变化专门委员会第五份评估报告采用了四个温室气体浓度情景，按低至高路径浓度（RCP）排列分别为RCP2.6、RCP4.5、RCP6.0和RCP8.5。团队成员在RCP4.5和RCP8.5这两个排放情景下比较了不同地区的气候模

拟结果。在这两种情景下，21世纪的温室气体排放量或在2050年达峰后增速放缓，或在2100年达峰后增速放缓。

研究团队从对比中得出了19和20世纪的哪些海洋气候可能会在21世纪消失，以及哪些18到20世纪没有的气候会在21世纪出现（新气候）。他们的研究表明，虽然19和20世纪的海洋气候没有发生过显著变化，但到2100年可能会有10%到82%的海洋表面出现气温更高、pH酸性更强、文石饱

和度更低的新气候。文石是珊瑚和其它海洋生物用来形成壳的一种矿物。在RCP4.5的情景下，35.6%的海表气候可能会到2100年消失，该比例在RCP8.5的情景下最高会升至95%。

研究人员认为，虽然一些海洋物种目前通过向新栖息地扩散的方式来适应不断变化的海洋气候，但如果当前的海洋气候消失，这样的适应或将不再可能，那些无法快速适应新气候的物种也会消失。

科技日报北京8月26日电（实习记者张佳欣）据26日发表在《自然·材料》杂志上的最新研究，美国西北大学工程师首次创造出一种双层原子厚度的硼烯，打破了硼在单原子层限制之外形成非平面团簇的自然趋势。

硼烯是一种单原子厚的硼薄片，是由硼原子构成的单原子层厚的二维材料，比石墨烯更强、更轻、更柔韧，被科学界寄予厚望，或将成为继石墨烯之后又一种“神奇纳米材料”，有望给电池、电子产品、传感器、太阳能电池和量子计算带来革命性的变化。

然而，单原子层硼烯的合成是具有挑战性的。石墨烯可以使用像透明胶带这样简单的东西从固有的层状石墨中剥离，而硼烯不能仅从块状硼中剥离，取而代之的是，要获得硼烯通常需要制备生长，因此需要衬底作为载体或者支撑。

5年前，来自同一研究团队的科学家们首次创造了只有单原子厚度的硼烯。理论研究预测认为，制备双层硼烯是可能的，但这项研究的联合资深作者、西北大学的马克·赫萨姆说：“理论很少告诉你实现这种新结构所需的综合条件。”

如果生长单层硼烯都很困难，那么生长多层原子平面结构的硼烯似乎是不可能的。由于块状硼不像石墨那样是层状的，超出单原子层的生长会导致形成团簇，而不是平面结构。研究人员称，试图生长多层硼烯的关键就在于找到阻止团簇形成的生长条件。

研究团队发现，正确条件的关键是用来自生长硼烯的衬底。在这项研究中，研究人员在平面的银质衬底上培养了硼烯。当暴露在非常高的温度下时，银会在原子级台阶结构之间形成异常平坦的“梯田”。

当在这些巨大而平坦的“梯田”上“种植”硼烯时，研究人员看到了第二层的形成。这种双层材料既保持了硼烯所有理想的电子性能，又存在新的优点。例如，这种材料由两层原子厚度的薄片黏合在一起，中间有空间，可用于储存能量或化学物质。

“有理论预测，双层硼烯是一种很有前途的电池材料。”赫萨姆说，“层与层之间的空间提供了容纳锂离子的地方。”

研究团队希望继续生长更厚的硼烯，或者创造出具有不同原子几何结构的双层硼烯。

2004年“新材料之王”石墨烯问世，风靡了科学与工程界，人们自此开始不断地去尝试设计新型二维材料，但目前只有硼烯存在与石墨烯一样的纯平面结构。在进一步探索中，硼烯展现出了集坚、柔、韧于一体的优异性能，如今双层硼烯的制备成功，更将进一步验证其在力学、光学、电学、热传输等领域的全面开花的能力。虽然在近期实现非常大的突破应用还不太可能，但它无疑代表着未来新材料的一个重要发展方向。

比石墨烯更“逆天”

科学家首次造出双层硼烯材料

总编辑 视点
全球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

深度学习重建纤维3D图像

科技日报讯（记者董映璧）俄罗斯斯科尔科沃科学技术研究所科研人员借助微型计算机断层扫描技术成功重建了纤维材料3D图像。为了解决这一复杂和耗时的任务，科研人员使用了机器深度学习的方法。相关研究结果近日发表在《计算材料科学》杂志上。

研究三维显微纤维强化复合材料和其他复杂的材料，微型计算机断层扫描是一个不可缺少的工具。然而，使用这种方法会遇到一些额外的难题，例如样本尺寸大小和图像上的阴影区域，以及低质量甚至完全没有单独的图像片段等。为了解决这些难题，科研人员决定使用广泛用于数字图像处理中的缺陷检测方法。

科研人员拉德米尔·卡拉莫夫解释道，基于人工智能重建图像最大优势是速度。一个好的训练模式可以每秒处理数以百计的图像。这样的速度是单个人无法完成的。此外，计算机能更好地处理三维立体图

像，因为它能够“看见”它们，并能在瞬间全方位重建图像。

卡拉莫夫表示，在复合材料中加入纤维可在三个方向获得任意取向，因此，必须处理复杂的内部微观结构的3D图像。而借助神经网络技术不可能达到要求的精度。为此，研究人员提出了以生成对抗网络与3D编码器和解码器构成的微型计算机断层扫描方法重建三维图像。他称，当利用生成对抗神经网络重建图像时，有两个相互竞争的神经网络：一个是生成人工图像的生成网络，一个是歧视网络。它们就像一个造假者和警官，前者寻求打印更多可以以假乱真的货币，而后者负责检验每一个货币的真假。

据悉，研究人员利用没有任何重复其结构的复合增强短玻璃纤维作为样品，测试了3种不同的生成对抗神经网络。结果发现，微型计算机断层扫描技术可以重建所有缺陷的图像，这对未来深入研究和分析复杂材料的性能具有重要意义。



小小机器人 又萌又能干

日本ZMP公司展示了多款系列机器人。快速机器人“Deliro”以人步行速度移动，通过多相机和激光传感器检测出周围行人，可自动回避障碍物。无人微型卡车“DeliroTruck”用途广泛，可用于购

物、搬运、垃圾回收等等。自动驾驶代步机器人“RakuRo”则通过表情、声音等与周围行人交流。图为日本ZMP公司董事长谷恒讲解系列自动驾驶机器人性能。

本报驻日本记者 陈超摄

和颜悦“摄”