

# 三层扭转石墨烯 更加稳定且可调控

近日,科学家发文指出三层扭转石墨烯能够表现出超导性。该三层扭转石墨烯比双扭曲层石墨烯更加稳定,并且能够通过两种相互独立的方式进行调节,这样的结构或有助于理解实现高温超导需要的条件。

## 新材料表现更加稳定

当两层石墨烯以合适的角度叠加在一起时,层状结构就会转变成一种非常规的超导体,允许电流在没有阻力或浪费能量的情况下通过。

2018年,美国麻省理工学院物理学教授巴勃罗·哈里略-埃雷罗的团队首次观察到双层石墨烯中的这种“魔法角度”转变。从那时起,在新兴的“扭曲电子学”领域,科学家们一直在寻找其他可以扭曲成超导的材料。

直到今日,他们终于发现了除原来的双扭曲层石墨烯外,还能表现出超导性的材料——三层扭转石墨烯。他们观察到三层扭转石墨烯薄片结构中的中间层相对于外层扭曲成了一个新的角度。这种新的三层结构表现出比双层结构更强的超导性,并且还可以通过施加和改变外部电场的强度来调节。

巴勃罗·哈里略-埃雷罗说:“这种超导体的发现

将扭曲电子学领域扩展到了全新的方向,在量子信息和传感技术中具有潜在的应用。”

## 超导性强度可人为控制

在探索新的三层扭转石墨烯结构时,研究团队发现,可以通过两种方式控制其超导性。

研究团队此前提出的双扭曲层石墨烯,其可以通过施加外部门电压来改变流过材料的电子数量,从而调节其超导性。研究团队上下调节门电压,同时测量材料停止耗散能量、转变为超导体时的临界温度。通过这种方式,团队能够像调节晶体管一样打开和关闭双层石墨烯的超导性。

团队使用相同的方法来调节三层扭转石墨烯时,发现了控制材料超导性的第二种方法,这在双扭曲层石墨烯和其他转角结构中是不可能的。他们使用附加电极对材料施加电场,这能够改变三层结构之间的电子分布,但不改变结构的整体电子密度,从而进行超导性的调控。

论文合著者朴正民说:“现在,这两个相互独立的‘旋钮’能为我们提供大量有关超导电性出现条件的信息,帮助我们理解这种不寻常的超导状态背后至关重要的物理学原理。”

通过同时使用这两种方法调整三层结构,研究小组甚至在即使电子密度很低的3毫开尔文临界温度下也观察到了超导性。

## 或可成为最强大耦合超导体

巴勃罗·哈里略-埃雷罗说:“我们发现三层扭转石墨烯可以成为最强大的耦合超导体,这意味着在给定的电子数量很少的情况下,它也能在相对较高的温度下进行超导。它能带来最大的收益。”

目前,研究人员正在计划制造三层以上的转角石墨烯结构,以了解具有更高电子密度的此类构型是否可以在更高的温度下表现出超导性,甚至实现室温超导。

“如果能够工业化大规模生产这些结构,那么我们就可以制造用于量子计算的超导比特,或者低温超导电子器件、光子探测器等。不过目前我们还不知道如何一次制造数十亿个这样的结构。”巴勃罗·哈里略-埃雷罗说。

朴正民说:“我们的主要目标是理解强耦合超导的基本性质。三层扭转石墨烯不仅是有史以来最强大的强耦合超导体,它还具备最大的调节空间。借助这种可调性,我们能够真正实现在相空间的任何位置探索超导电性。” (本报综合)



图为“中国天眼”馈源舱(维护保养期间拍摄,无人机照片)。

截至目前,被誉为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜(FAST)已发现300余颗脉冲星。

2016年9月25日落成启用,2020年1月11日通过国家验收正式开放运行,“中国天眼”是目前全球最大且最灵敏的射电望远镜,极大拓展了人类观察宇宙视野的极限。 新华社记者 欧东衢 摄

## 2D到3D绘图首次用笔就能实现

张佳欣

近日,韩国首尔国立大学的研究人员开发了一种可以直接将笔画的2D图形转换成3D图形的技术,首次用笔实现了2D到3D的转变。

报道称,研究人员使用了一种类似记号笔的笔,用红色和黑色的墨水在一块岩石上画了一朵小红花模样的图案。他们在笔中加入两种不同的墨水:一种是红色墨水,其中含有被称为表面活性剂的化合物,可使油墨的黏性降低;另一种是黑色墨水,不含表面活性剂,它可将图形“锚定”在其绘制的表面上,使得红色墨水绘制的图形在转变为3D形状时能够固定。

当研究人员将绘制好的图案浸入水中时,黑色墨水保持不动,但由于受一种被称为毛细管诱导剥离现象的影响,红色墨水膜会浮起,在该现象中,水会渗透到黏性较低的墨水和岩石之间。由于薄膜和水之间的张力,黏性较小的墨水就会以3D形状漂浮在表面上。

不过,团队表示这项技术仍需要改进。例如要将该技术用于建造诸如太阳能电池板之类的物体,还必须能够承载导电组件。尽管如此,该团队的方法对3D打印领域来说也是一个巨大的进步。

## 千兆光网“提速”数字中国

张辛欣

工信部近日提出,用三年时间基本建成全面覆盖城市地区和有条件乡镇的“双千兆”网络基础设施。到2023年底千兆光纤网络具备覆盖4亿户家庭的能力。千兆光网加快布局,“提速”数字中国建设。

以5G和千兆光网为代表的“双千兆”网络,能向单个用户提供固定和移动网络千兆接入能力。其中,千兆光网采用固定光纤连接,是很多通信基础设施的“承载底座”。工信部信息通信发展司副司长刘郁林谈到,“双千兆”网络有力支持制造、交通、医疗等行业创新,和每个人息息相关。

近年来,我国光通信和5G产业快速发展,形成较全产业链。天眼查专业版数据显示,我国有48万家光纤相关企业,2020年新增1.3万家,比2019年增长137%。但“双千兆”产业在高速模块、器件等方面还存在短板,推动“双千兆”网络发展,需全面提升产业能力。

工信部提出实施“千兆城市建设行动”“行业融合赋能行动”等6个专项行动19个具体任务,从网络建设、行业赋能等方面着力推动网络发展,并强调与5G网络建设互促,通过5G和千兆光网协同发展,带动固定和移动网络融合的业务模式创新。

# 中科院发布全球干旱生态系统科学计划 有助从源头上“阻击”沙尘暴

新华社北京电(记者 董瑞丰)沙尘暴为何近年来发生频率上升?飞蝗为何蔓延到多个国家?科学家认为这与全球干旱生态系统波动密不可分,并为此制定了一个观测、研究和管理示范的科学计划。

全球干旱生态系统国际大科学计划(Global-DEP)3月29日发布《全球干旱生态系统科学计划》中文版和国际学术期刊专刊等项目成果,公布了这一科学计划的总体目标、研究主题、重点问题以及组织架构,为全球干旱区的研究与管理提供路线图和合作平台。

项目首席科学家、中国科学院院士傅伯杰表示,目前针对干旱区社会-生态系统的长期观测与试验数据相对缺乏,研究基础较为薄弱,尤其在发展中国家还有许多科学问题与管理瓶颈待解决,亟须开展系统全面的监测、评估与管理。

“以沙尘暴为例,与土地退化关系密切。”傅伯杰表示,“这一项目虽然不对每一次沙尘暴进行溯源,但将关注土地退化,有助于生态系统恢复,从源头上减少沙尘暴的袭扰。”

干旱区占地球陆地面积41%,支撑着全球约38%的人口,生态系统类型主要包括稀疏草原、灌丛、草地和荒漠等。由于缺水,干旱生态系统脆弱,对极端气候事件和人类活动干扰非常敏感,给当地经济发展和生计的可持续性带来很多挑战。

在中科院国际大科学计划培育专项的支持下,我国学者2017年牵头发起全球干旱生态系统国际大科学计划。

傅伯杰介绍,国内外科学家联合制定了全球干旱区观测与研究的基本变量,针对各地干旱生态系统保护和社会发展的典型问题开展案例研究,如我国黄土高原的植被恢复、美国中部大平原的紧急干旱事件、非洲萨赫勒地区的自然资源管理、地中海地区的植被动态等。

下一阶段,该科学计划还将与联合国环境规划署、“一带一路”国际科学组织联盟(ANSO)等合作,在全球不同干旱区开展更深入的科学研究与政策对话,建立干旱生态系统科学数据库与管理案例库。