

# 中美科学家在光滑基座上种出拓扑绝缘体 可用于未来超高速、能量不散逸计算机

**科技日报讯** 据物理学家组织网10月14日报道,中美科学家携手合作,为未来的电子设备研发出一类名为拓扑绝缘体(TI)的导体。该研究团队报告称,他们在一个超高真空腔内,分别在砷化镓(GaAs)粗糙和光滑的表面,种植出了两类拓扑绝缘体材料,并对它们输送电子的能力进行了评估。相关研究发表在最新一期的美国物理联合会学术期刊《AIP Advances》上。

拓绝缘体是一种具有新奇量子特性的物质状态,为近几年来物理学的重要科学前沿之一。从理论上分析,这类材料的内部是一个绝缘体,会阻碍电荷的流动;但其表面则像一个非常高效的电导体,使电子不会偏离其运行方向。

该研究的通讯作者、北京大学量子材料科

学中心研究员、博士生导师王健(音译)表示:“拓扑绝缘体所拥有的这种属性使其能在未来用于超高速、能量不散逸的计算机内,这种计算机内的大量信息将被量子通道内的电子所运载,避免目前计算机中电子散射导致的芯片过热、数据流被破坏以及操作速度减慢的困扰。”

研究人员以半导体工业广泛使用的材料砷化镓作为基座,制造出了两类拓扑绝缘体材

料:砷化铋、砷化铟。

该研究的联合作者、阿肯色州纳米材料科学和工程研究所纳米技术学家蒂莫西·摩根说:“电子传导能力更强的高质量拓扑绝缘体薄膜在更光滑的表面基座上被种植出来,这对我们来说是一个意外之喜,一般来说,粗糙的点会为薄膜的生长提供定位点,而光滑的表面则不会。新发现表明,我们需要对实验中涉及

到的生长机制进行更深入的调查。”

该研究的主要作者、俄亥俄州立大学电子和计算机工程学院的博士后曾兆权(音译)表示,他们已经证明,能够在工业标准的基座上种植出高质量的拓扑绝缘体材料,接下来,他们打算用其设计并制造出某些基本的设备,以便检查它们在进行电子开关和光电探测方面的表现。

(刘震)

## 美提出改进塑料半导体性能新理论 有助于柔性电子设备的研制

**科技日报讯** 据每日科学网日前报道,消费者一直希望拥有能弯曲的智能手机和平板电脑,但现在的芯片、显示器等电子元件一般由金属和无机半导体组成,因此,科学家们尝试着用塑料(聚合物)研制出柔性电子设备,但塑料的导电性不强。美国科学家最近提出改进塑料半导体电学性能的理论,并发表在美国《国家科学院学报》上,新研究有助于柔性电子设备的问世。

在上世纪70年代末,有三位科学家首次发现,之前一直被认为不导电的聚合物,在某些特定的情况下也能导电,他们因此摘得2000年诺贝尔化学奖的桂冠。自此,科学家们一直希望利用聚合物难得的电学属性,制造出弯曲后不会破碎的电子设备。

然而,在使用聚合物半导体进行实验时,这些柔性材料展示出了“反常的传输行为”,也就是说,电子流过系统各部分的速度并不一致。对此,最新研究的领导者、斯坦福大学化学工程教授安德鲁·斯帕克微表示:“塑料或聚合物能被很好地弯曲或拉伸,但在分子尺度上,其像一碗意大利面,与各式各样的硅和其他无机半导体结构相比,这种结构更加不一

致。这种不统一的结构对于聚合物半导体的导电属性具有重要影响。”

斯帕克微和加州大学的洛德利格·诺列加、斯坦福大学材料科学和工程学教授阿尔伯特·塞列欧制造出了首款包含有这种分子尺度的多相结构的理论模型,他们希望借此理解、预测并提升半导体聚合物的导电性能。

借用这一模型,研究人员发现,聚合物半导体不同组成部分的导电速率不一样。他们解释称,这种速率的多样性取决于聚合物的组成部分是像一碗意大利面一样混杂在一起,还是即使被弯曲也仍如高速公路上的车道一样比较平直。换句话说,这种使塑料和其他聚合物能够弯曲的纠缠结构也削弱了其导电能力。

新模型也使人们能更好地理解聚合物半导体的柔韧性和导电能力如何达到均衡。另外,研究人员也给出了一个简单的算法,告诉科学家们如何控制制造聚合物的过程,并据此设计出电学性能获得改善的材料。

斯帕克微表示:“一个能说明问题的简单理论是好的开始。”他补充道,进一步的研究工作将有助于科学家们最终研制出能弯曲的智能手机和可折叠的电子阅读器。(刘震)

## 加发现可控制种子“绿化”的基因

**科技日报多伦多10月14日电** (记者冯卫东)加拿大卡尔加里大学领导的一个国际研究小组,在最新一期美国《国家科学院学报》上发表论文称,他们发现了一个遗传增强的植物基因调控网络,可防止油菜作物在成熟时产生“绿色种子”。

“种子绿化”是一个长期困扰农业界的问题,仅在北美地区每年造成的损失就接近1.5亿美元。

卡尔加里大学生物科学系助理教授塞缪尔称,全加拿大油菜作物的年产值为150亿美元。但每年油菜籽成熟期间,不可预知的轻度霜冻会损害作物品质,并造成严重损失。

霜冻虽不会杀死植物,但它会在种子中“固化”绿色。发生在零下2℃至0℃的非致命性霜冻,可在成熟的油菜籽中造成高达20%的绿色种子,而成熟的正常种子应为棕色或黑色。成熟种子中叶绿素的存在会影响油料的质量,产生令人不快的味道和气味,并缩短油料的保质期。

研究人员对拟南芥的去绿化过程进行了研究。拟南芥是研究人员常用的植物模型,其与油菜作物具有十分紧密的亲缘性。研究人员对产生绿色成熟种子的拟南芥“突变”植株进行了遗传分析,并找到了种子发育及在种子成熟过程中去除叶绿素所需的通路。

研究人员发现,调节基因表达的蛋白ABI3是使种子去绿化的关键。ABI3可调控一个叶绿素退化相关基因的表达,并产生与绿色相对应的黄色。他们还发现,即便经过严寒处理,拟南芥中的ABI3高表达可使正常去绿化的种子形成成熟的棕黑色种子。这也意味着,ABI3过度表达可使植物更好地抵御严寒。

塞缪尔表示,鉴于拟南芥与油菜籽之间的相似性,很容易从油菜籽中分离出相同基因,并使用转基因技术创建出一种既可抵御严寒,又能产生成熟的棕黑色种子的油菜新品种。实验测试证明,油菜籽中的基因工作方式与拟南芥完全相同。

### 今日视点



## 全球变暖导致风雨带北移

本报记者 华凌 综合外电

据物理学家组织网近日报道,美国哥伦比亚大学拉蒙特-多尔蒂地球观测站的一项新研究发现,在全球持续变暖的情况下,地球上的风雨带向北推移,这可能致使中东、美国西部和亚马逊河流域等地区更为干燥少雨,同时使得亚洲季风带和非洲的赤道地带更加多雨。该研究成果刊登在最新一期的美国《国家科学院学报》上。

他州的邦纳维尔湖。

同时,热带降雨向北迁移再填装了委内瑞拉卡拉里盆地、东非维多利亚湖和坦噶尼喀湖一些河流的消耗,中国葫芦洞的石笋长得更大了。在此期间,亚洲季风变得更强,该证据显示在格陵兰岛的冰芯里。

来会向北移动。研究人员说,最近在叙利亚、美国西部和巴西北部会有许多干旱。

### 北方变暖更甚

### 间或向南逆转

从大约1300年到1850年,该过程反向进行。研究人员推测,北欧从中世纪时代的相对温暖过渡到较冷即所谓的小冰期。

气候记录显示,北大西洋的海洋环流放缓及海冰扩张。与此同时,亚洲季风降雨量下降,从而导致一系列干旱,致使柬埔寨古代高棉文明、中国的明朝衰落,以及现今的越南、缅甸和泰国王国的崩溃。

在南半球新西兰南阿尔卑斯山的冰川重建扩展表明,在中世纪中纬度地区可能更冷,这支持了在北半球之间刮风下雨模式变更更度对照的观点。

每年地球上的风雨带发生类似的迁移。在北方的夏季,随着更多的大陆吸收太阳的能量,北半球南部的升温,热带雨带和中纬度的急流向北推移。当冬天北半球变冷,风雨带向南恢复原状。

有时候,风雨带重要较长的时间。在上世纪七八十年代,热带的雨带南移,由于空气污染致使北半球冷却,这被认为给非洲萨赫勒地区带来了毁灭性的干旱。热带雨带自从恢复以

今天,随着北极海冰再次消退,以及北半球升温的速度超过南方,历史可能重演。布洛克说:“如果曾在冰川消退期发生的各种变化出现在今天,将有非常大的冲击。”

在研究中,至少有一个气候模型显示,当二氧化碳浓度增加和温度变暖,热带雨带北移。从事建模工作并支持作者假设的华盛顿大学大气科学家达根·福森说:“参看这些古记录真的很重要。这些变化是巨大的,就像我们对于全球变暖的预期。”

研究人员承认,他们的假说有一些漏洞。在过去,海冰覆盖的变化驱动两个半球之间的温度梯度,而今天迅速上升的工业碳排放量要负一定的责任。到目前为止,还没有明确的证据表明,海洋环流在北大西洋增加或在亚洲各地的季风降雨加强。尽管有推测认为,燃烧化石燃料所产生的硫酸盐气溶胶可能会遮蔽这种效应。

美国斯里普斯海洋研究所的气候科学家杰夫·史密斯说:“当北半球的空气污染下降,气温暖和,建立起与促使风雨带再向北移动相反的温度。由于硫酸盐气溶胶对酸雨和健康的影响,其可能会在未来几十年间得以清理。因此,布洛克可能将在坚实的基础上,预测北方变暖的速度最终大大超过南方。”

### 历史上的北移

哥伦比亚大学的气候科学家华莱士·布洛克说,研究预测,约1.5万年前最后一个冰河时代地球开始变暖。由于北大西洋开始更有力的翻滚,使得北极海冰融化,制造了与南半球南极洲周围海冰扩展相反的温度。两极之间的温度梯度似乎已经将热带雨带和中纬度急流北推,重新以两个频段分配了地球上环绕的水。

从树木年轮、极地冰芯、洞穴信息到湖海沉积物,研究人员收集到世界各地的气候数据,并推测,从大约1.4万年前到1.27万年前,当北半球升温,风雨带向北移动。

那时,在热带雨带的南部边缘,玻利维亚安第斯山脉Taucu湖近乎干涸,而在巴西东部的河流慢慢变成涓涓细流,在同一地区雨养的石笋停止生长。在中纬度地区,急流向北前进可能造成了Lisan湖下沉,其是约旦—死海裂谷区的前体,连同几个在美国西部的史前湖泊也一样,包括今天犹



## 空客第二架 A350XWB 测试飞机顺利完成首飞

10月14日,空客第二架A350XWB测试飞机在法国图卢兹布拉尼亚克机场起飞。

欧洲飞机制造商空中客车(空客)公司14日发表新闻公报说,空客第二架A350XWB宽体飞机于当地时间14日在法国图卢兹完成首次测试飞行。

A350XWB宽体飞机是空客推出的全新双通道远程宽体客机,汇集了最新空气动力学原理、设计和先进的技术,燃油效率更高。这一新型飞机目前已获全球725架确认订单。

新华社(空客通联照片)

### 环球短讯

#### 世卫公布两例 新型冠状病毒死亡病例

**新华社日内瓦10月14日电** (记者吴陈 刘美辰)世界卫生组织14日发布公告称,该组织又收到两例来自沙特阿拉伯的中东呼吸系统综合征冠状病毒(新型冠状病毒)确诊病例报告,两名患者均已死亡,使自2012年9月至今因感染该新型冠状病毒死亡的人数增至60人,而全球确诊病例达到138例。

世卫组织称,两名患者均为男性,年龄分别为55岁和78岁,来自利雅得地区。他们于9月底发病,10月初死亡。据报告,两人均未同已知确诊病例有过接触。

世卫组织鼓励所有成员国继续对严重急性呼吸系统进行感染并仔细检查任何异常病例。近期从中东地区返回的旅行者如出现严重急性呼吸感染,应对其进行新型冠状病毒检测。

世卫组织再次提醒医疗卫生机构系统实施防控感染的重要性。世卫组织说,向疑似或确诊感染新型冠状病毒的病提供治疗的医疗卫生机构,应采取适当措施减少病毒向其他病患、医疗工作者和访客传播的风险。

针对新型冠状病毒疫情,世卫组织于7月初根据《国际卫生条例》召集了紧急委员会。在9月25日委员会最近一次的会议上,与会专家再次重申,根据现有信息以及风险评估,目前疫情尚未构成国际关注的突发公共卫生事件。

#### 倭黑猩猩 会像人一样安慰同伴

**新华社华盛顿10月14日电** (记者林小春)安慰痛苦的同伴并非是人类独有的社会技能。一项针对人类的灵长类近亲——倭黑猩猩的研究表明,它们也会通过触摸、亲吻、拥抱等行为来抚慰痛苦中的同伴。

倭黑猩猩的基因与人类极其相似,且情感丰富。美国埃默里大学的研究人员利用录像研究刚果(金)一个森林保护区内的一组幼年倭黑猩猩的日常生活,结果发现倭黑猩猩在情感发展方面与人类表现出“惊人的相似性”。

研究人员在新一期美国《国家科学院学报》上报告说,一些幼年倭黑猩猩能有效控制自身的痛苦。例如,当它们输掉一场战斗之后,会迅速摆脱负面情绪,并主动通过触摸、亲吻、拥抱等行为去安抚仍处于痛苦中的同伴。

研究人员还发现,幼年倭黑猩猩表现出的社会能力还与“家庭”有关。一般来说,由母亲抚养的倭黑猩猩能更有效地克制自己的情绪,更懂得关心同伴。而由人类抚养的“孤儿”倭黑猩猩则更难控制自己的情绪。

参与研究的埃默里大学博士弗里斯·德瓦尔说:“那些‘孤儿’倭黑猩猩显得非常沮丧,在战斗失败后要大叫好几分钟,而由母亲抚养的幼年倭黑猩猩几秒钟后就会重新振作起来。”

德瓦尔指出,长期以来,对动物情感问题的研究一直不够深入,但研究动物情感有助于从进化学角度了解人类的情感控制机制以及情感发展与社会之间的关系。

#### 非洲象认手势能力 或与2岁婴儿相当

**新华社哈拉雷10月15日电** (记者许林贵 王悦)科研人员最近在津巴布韦开展的一项实验发现,非洲象天生懂得人类的手势含义,其识别手势的能力或与2岁婴儿相当。

苏格兰圣安德鲁斯大学的研究人员在最新一期美国《现代生物学》期刊上报告说,他们在津巴布韦维多利亚大瀑布国家公园内花3个月对11头非洲象进行了一项有趣的实验:在大象面前摆放两个完全一样的水桶,并且在象不知情的前提下向其中一个桶里放食物。然后让人站在两个水桶之间,手指向有食物的桶,看大象是否能读懂手势找到食物。

实验结果令人振奋——在手势指引下,大象通过“一次性”选择找到食物的几率是67%,一岁大的小象如此找到食物的几率更是高达70%。如果不给出手势,大象经“一次性”选择找到食物的几率就降至50%以下。科研人员因此认为,非洲象识别“手势”的能力与2岁婴儿相当。

圣安德鲁斯大学研究人员理查德·伯恩斯说,除家养犬外,很难找到跟非洲象一样不经训练就能如此“善解人意”的哺乳动物,这也许能解释为什么早在4000年前就有大象给人类干活的例子。虽然大象很难被完全驯化为家畜,但大象在某种程度上能看懂人的意图。

## 飞机噪音或增加患心血管疾病风险

**科技日报伦敦10月13日电** (记者刘海英)英国最新一项研究表明,居住在飞机噪音较大区域的人们有较大风险罹患中风、心脏病及循环系统疾病。

伦敦帝国理工学院和伦敦大学国王学院的研究人员对伦敦希斯洛机场附近360万居民的住院和死亡数据与日夜飞机噪音数据对比,在剔除了种族结构、道路交通噪音、空气污染等因素的影响后,得出了上述结论。数据表明,飞机噪音较高区域居民罹患这些疾病的风险比安静环境中生活的居民高出10%至20%。相关研究结果发表在《英国医学杂志》上。

过去有研究表明,生活在嘈杂环境中更容易让人患上高血压,但对于噪音与中风、心脏病和心血管疾病的关系,目前还研究较少。这一新研究表明,飞机噪音可能是这些疾病的一个促进因素,但研究人员表示,还需要进行更多研究才能建立噪音与这些疾病之间的确切联系。

“我们的研究表明,飞机噪音与心脏病和中风等疾病有着某种联系,虽然噪音在这些疾病的发生过程中扮演着什么样的角色目前还不清楚,但可以肯定的是它一定起着某种作用,比如会干扰睡眠、使人患上高血压。此外,噪音在白天和晚间会产生不同影响,这也需要更进一步的研究。”研究论文的首席作者、帝国理工学院的安娜·汉塞尔博士说。

研究论文的另一位作者彼得·艾略特教授也表示:“根据这一研究还不能肯定地说是飞机噪音导致了这一地区居民患心脏病和中风风险增高,或许还有别的原因,比如饮食习惯、吸烟、缺少锻炼等不良生活方式以及高血压、糖尿病等疾病的影响等。”

## 日研究发现神经回路发育的开关

**新华社东京10月15日电** (记者蓝建中)日本研究人员在美国最新一期《发育细胞》杂志的网络版上报告说,婴儿脑内的神经传导物质血清素对神经回路的发育发挥了如同“开关”一样的作用。血清素浓度发生变化后,神经回路即开始发育。

日本金泽大学、东京大学等机构的研究人员发现,早产的实验鼠处理胡须触觉信息的神经回路开始发育的时间比正常实验鼠要早。

研究小组还发现,处理视觉信息的神经回路也存在相同的机制。血清素浓度降低,神经回路就开始发育。血清素浓度提高,神经回路停止发育。

研究小组带头人、金泽大学教授河崎洋志说:“这一发现弄清了出生和脑发育机制的部分内容,有助于了解早产为何会导致发育障碍。”

发现血清素在其出生5天后开始急剧减少。研究人员随后提高了早产实验鼠的血清素浓度,发现其神经回路不再继续发育。