

## 动态

### 科学家开发出金刚石合成新策略

**本报讯** 日本研究人员优化了实验室生长的合成金刚石的设计。这使得该技术朝强化大脑磁成像等生物传感应用更进一步。这种夹心型分层金刚石结构的优点在最新一期的美国物理联合会(AIP)出版集团所属《应用物理快报》上得以描述。

化学过程被用于创建工业用途的大块金刚石。人造金刚石可在各种表面上生长出来,以增加硬度并且减少工具磨损,或者利用金刚石的高导热性作为电子器件的散热器。科学家可通过改变化学成分操控人造金刚石的性质。这种化学操作被称为掺杂。事实证明,这些“掺杂”金刚石正成为从量子信息到生物传感的一系列技术的廉价替代材料。否则,开发这些技术将极其昂贵。

设有氮—空位(NV)中心的金刚石能探测磁场变化,因此成为生物传感技术的强大工具并被用于医学检测和疾病诊断。例如,脑磁图(MEG)是一种用于描绘大脑活动并且追踪诸如癫痫组织等病理异常的神经影像技术。

“MEG实现了商业应用并被用在一些医院中,但其价格非常昂贵,以至于很多MEG未被使用。”上述论文作者之一Norikazu Mizuochi表示。Mizuochi解释称,利用带有NV中心的金刚石可减少MEG诊断的仪器成本。

不过,这些生物传感技术需要诱导NV中心电荷转换的光激活。由于不带电荷的NV中心无法准确探测磁场,因此引入电荷转换一直是金刚石利用面临的挑战。“只有负电荷能被用于此类传感应用,因此实现NV中心的稳定化对于整个操作来说非常重要。”Mizuochi介绍说。

研究人员此前将磷掺杂到一种简单的金刚石结构中,从而使NV中心保持稳定。掺杂的磷推动超过90%的NV中心进入负电荷状态,从而使磁场探测成为可能。不过,磷会将噪声引入读取结果,从而从阳性结果失效。

在最新研究中,Mizuochi团队调整了保持负NV中心稳定的金刚石设计策略,但移除了由磷诱导产生的噪音。他们利用了一种像三明治的多层结构,其中掺杂了磷的金刚石就像面包,并用10微米厚的NV中心填料围起。这使得70%~80%的NV中心稳定在负电荷状态,同时减少了系统中的噪音。(宗华)

### 过敏严重可能是“雄树”惹的祸

**据新华社电** 春天是过敏高发季节。一到春天,不少人就开始打喷嚏、流眼泪、眼睛痒。美国园艺学专家研究发现,美国人感觉自己的过敏症状逐年严重,可能和城市绿化种植了越来越多产生花粉的雄性植物有关。

花粉只由雄性植株产生。雌性植株被授粉后才会有果实和种子。美国园艺专家托马斯·奥格伦建议,解决城市居民花粉过敏问题,可以考虑在城市绿化中适当种植雌性植株,雌性植株能吸附大量花粉。

据美国媒体日前报道,奥格伦发现,上世纪70年代之前,美国城市街头的树木以榆树为主。但上世纪80年代,荷兰榆树病席卷美国,数百万棵榆树死亡。根据美国农业部的指导,美国各地重新种植了大量的雄性植株,雄性植株不产生果实和种子,便于市政部门的管理。

奥格伦用“植物性别歧视”来描述这种现象。例如早在1949年,美国农业部给出的指导手册说,在选择街道景观树木时,应当选择雌性植株,以避免雌性植株种子散落带来的麻烦。美国农业部随后向市场供应的红槭树苗及苗圃中培育的树苗都是雌性植株。

随着时间的推移,越来越多的树苗供应商会在柳树、白杨、桑树等雌雄异株的植物中选择供应雌性植株,并专门培养雄性植株。美国街头开始出现没有种子的柏树,没有荚果的皂荚树等,刺柏、紫杉等矮生灌木丛也都是雌性植株。

然而,随着树木逐年成熟,雄性植株的弊端开始显现。奥格伦表示,大部分植物的花粉颗粒较大、形状特殊,很难传播太远的距离。

### 物种存亡或受随机性影响

**据新华社电** 两个相近物种存在于同一环境时,往往会有一方消亡。瑞典一项新研究认为,在这些物种存亡的过程中,随机性起着重要作用。

相似的物种之间存在竞争,因为需要争夺相同的食物、地盘和其他资源。传统观点认为,一个物种相对于另一个物种的某些优势会导致它在竞争中胜出。但有一种“生态漂移”理论认为,随机性也发挥着重要作用,随机因素可能会使某一物种的个体越来越多,其他物种消亡。

瑞典隆德大学等机构研究人员在《美国博物学家》杂志上发表的新论文说,他们以两种相近的昆虫豆娘为研究对象,结合野外调查、行为研究、实验和计算机模拟等手段,对“生态漂移”理论进行检验。结果发现,随机性确实起着重要作用,在一个局部环境里,很难预测相近物种中哪一种会消亡。

研究人员强调,虽然他们发现随机性对物种存亡有重要影响,但不能用这项研究成果否定濒危物种保护工作的重要性。尽管有时结果难以预料,还是需要尽力保护濒危物种。

### 印度一颗通信卫星失联

**据新华社电** 印度空间研究组织4月1日发表声明称,该组织3月29日发射的地球同步轨道通信卫星“GSAT-6A”已经失联。

声明说,这颗通信卫星3月31日成功完成了第二次变轨,但在定于4月1日的第三次变轨前与地面失去联系。相关人员正努力恢复与卫星的联系。

“GSAT-6A”是印度最新型通信卫星,计划服役10年左右,主要用于向印度国内提供移动通信服务。3月29日,该卫星由一枚“改进版”的印度第二代地球同步卫星运载火箭发射升空,约20分钟后进入地球同步转移轨道。(赵旭)

# 全球“最污染”城市推出清洁计划

## 专家认为使用可再生能源是印度城市根本出路

**本报讯** 作为全世界污染最严重的大城市,印度德里市已经提出了26项新方案用来净化污浊的空气,然而一些研究人员和政策专家认为,这些行动还远远不够。

在德里市政府3月22日发布的5300亿印度卢比(约合82亿美元)的2018年至2019年政府预算中,其中一部分将用于反污染措施。政策专家表示,政府将部分资金用于“绿色预算”,但不清楚具体投入将会有多少。

“如果德里政府能够为绿色预算单独提供一笔资金,而不是仅仅为所有计划、项目和投资方案提供一次性预算,那就更好了。”曾管理过许多能源和环境项目的印度前内阁部长B. K. Chaturvedi说。

德里市的反污染措施包括启用1000辆全电动公共汽车;对电动汽车的进一步补贴;号召植树;鼓励餐馆用电动或燃气烤箱取代燃煤炉灶;以及用更清洁的能源取代柴油发电机和安装采用发光二极管(LED)的路灯的

计划。为了增加可再生能源的使用量,该市还将为安装太阳能电池板的家庭和农场提供奖励措施。

在全球污染最严重的城市中,德里的排名一直受到关注。德里市的首席部长Arvind Kejriwal在去年11月发布的一条推文中把这座城市比作“毒气室”;而就在同一天,印度医学协会称该市的雾霾是一次“公共卫生紧急事件”。

德里政府最新的预算还宣布了几项国际合作计划,旨在提高负责控制空气污染的机构的科学和技术专长。该政府将与C40城市气候领导小组合作开展一项温室气体应对演习,后者是一个由全球90多个大城市组成的应对气候变化的网络。

德里市已提议建立一个空气污染预测模型,并与世界银行进行磋商。该市还将成为首个与美国西雅图市华盛顿大学合作进行实时污染源研究的印度城市。

印度城市有毒空气的主要来源是车辆排放、农作物和木材燃烧以及道路和建筑工地的灰尘。坎普尔市印度理工学院于2016年对德里市空气进行的一项研究发现,道路尘埃占据了PM2.5细颗粒物的38%——PM2.5是指直径等于或小于2.5微米的物质,其对人类健康的威胁最为严重。

加利福尼亚州斯坦福大学可再生能源专家Mark Jacobson说,德里市的新举措是朝着正确方向迈出的一步。但是,如果政府把重点放在将城市向清洁的可再生能源过渡,而不是研究导致空气污染的原因,那就更好了,因为造成空气污染的原因已经众所周知了。

新德里市钦滕环境研究与行动小组主任Bharati Chaturvedi担心,这些预算无法充分解决粉尘问题。粉尘是PM10污染物的主要来源——直径为10微米或更小的颗粒物。她说:“灰尘控制是一项低优先级的工作,但它却应该是优先考虑的事情。”



印度德里政府宣布了减少空气污染的措施。图片来源:Cathal McNaughton/Reuters

Chaturvedi提倡在充斥大量粉尘污染的地方——比如建筑工地和交通车道——安装喷水装置。她说:“如果大建筑商不买单,那么为了我们的利益,政府就需要这么做。”(赵熙熙)

## 科学此刻

### 脑震荡源自大脑“振铃”



为建立头部运动模式,研究人员从测量橄榄球比赛中头部受到的撞击入手。图片来源:AP PHOTO/MEL EVANS

一项最新的建模研究发现,当足球运动员头部受到重击并且嗡嗡响时,这不只是一种表达方式:和真实的铃一样,其大脑会在不同频率上振荡。该研究结果支持了这样一种观点,即脑震荡并非源自大脑和头骨的碰撞,而是响声在大脑深处引发的组织拉伸和切变。研究人员表示,应设计更好的头盔,以抑制最具破坏性的低频振荡。

为更好地确定头部受到重击期间真正发生了什么,美国斯坦福大学生物工程师David Camarillo和同事通过让该校31名足球运动员戴上装有加速度计和陀螺仪的护齿器,收集了关于真实撞击的数据。研究人员利用关于189次碰撞的数据(包括两次导致脑震荡的撞击),以及主要来自尸体的各种大脑组织材质属性的数据,模拟了大脑如何机械地应对每次撞击。

该团队发现,每次撞击会以一种复杂的方式让大脑在十分之几秒的时间里颤动。研

究人员将这一动作分解成动态模式——拥有不同频率的短暂的动作模式。当受到撞击时,大脑振动得最有力,频率约为每秒30个周期。这几乎和钢琴上第二个最低键的频率相当。研究人员在日前出版的《物理评论快报》上报告了这一结果。平均而言,每秒低于33个周期的模式能吸收传给大脑的总体能量的75%。

论文作者之一、史蒂文斯理工学院头部损伤生物力学专家Mehmet Kurt表示,更重要的是超硬的撞击会激起越多振荡。这可能是关键所在,因为不同振荡模式影响的是大脑不同部位的运动,从而可能导致邻近区域以不同频率振荡。例如,对导致运动员失去

意识的撞击进行的建模显示,在此次撞击中,脑髓质和周围的白质相比以更高的频率振荡。Kurt解释说,即便振荡仅持续了几个周期,但当邻近的大脑区域以不同频率振荡时,这些组织的拉伸和切变也在增加。

最新分析对于脑震荡研究人员来说可能喜忧参半。“一方面,研究表明,这个问题可能比想象的更加复杂。另一方面,我们可能拥有了研究它的正确工具。”圣路易华盛顿大学专注于头部撞击研究的机械工程师Philip Bayly表示。例如,通过比较不同模式的运动,研究人员或许能阐明最易受伤的大脑区域。而且,头盔生产商可能会注重设计能抑制破坏性最强的频率的头盔。(宗华)

## 人工智能助力药物研发

这种在日前出版的《自然》杂志上得以描述的工具,并非利用AI替代人类技能和直觉的首个软件,但化学家将此项进展视为一个里程碑,因为它能加速药物研发进程并且使有机化学变得更加高效。

“我们从中看到的是这种AI可获取专业知识。”在英国曼彻斯特大学设计出合成预测工具的Pablo Carbonell将最新研究描述为“具有里程碑意义的成果”。

传统上,化学家搜寻其他人记录的反应列表,并且利用其自身的直觉制定一步一步的路径,从而产生特定化合物。他们通常逆向操作,从想要创建的分子入手,然后分析哪些现成的试剂和反应序列可被用于合成。该过程被称为逆合成,需要几个小时甚至好几天的规划。

由德国明斯特大学有机化学家和人工智能研究人员Marwin Segler和同事研制的最新AI

工具,利用深度学习神经网络吸收了几乎所有已知的单步有机化学反应(约1240万种)。这使其得以预测可被用于任何单步骤的化学反应。该工具在规划多步骤合成时重复应用这些神经网络,将想要的分子解构,直到最终获得可利用的原料。

Segler和团队成员测试了该程序在双盲试验中构建的路径,以便确定有经验的化学家能否将AI的合成路径同人类设计的路径区分开来。他们向来自中国和德国两家机构的45名有机化学家展示了针对9个分子的潜在合成路线:一种由AI系统构建,另一种由人类设计。化学家对于哪种最好并未显示出偏好。

自上世纪60年代起,研究人员一直试图利用计算能力规划有机化学合成,但收效甚微。Segler团队的工具是近年来开发的利用AI标记潜在反应路线的若干程序之一。(徐徐)

## 告别霍金,一个执着的追梦人

■新华社记者 张家伟 顾震球 金晶

3月31日下午,英国剑桥,阴雨绵绵。伴随76次钟声,英国知名物理学家斯蒂芬·霍金的灵柩被缓缓抬入剑桥大学的圣玛丽教堂。76,是霍金人生旅程走过的年岁。

灵柩上铺满白色百合花与白玫瑰。据介绍,白色百合寓意“宇宙”,白玫瑰代表“北极星”,契合这位科学家生前对宇宙的不懈探索。

3月14日凌晨,霍金在剑桥家中辞世。他生前在剑桥大学冈维尔-凯厄斯学院度过了大部分科研生涯。葬礼上,来自这所学院的唱诗班诵唱了歌曲《超越夜空》。这是学院专门找人谱曲,在去年霍金75岁生日时献给他的歌曲,歌词包括一些来自霍金全球畅销科普作品《时间简史》的引语。霍金生前评价说,这段曲子

“让我们所有人都走上了一段环绕宇宙的精神之旅”。

曾跟随霍金开展科研工作的剑桥大学访问学者保·非格拉斯参加了葬礼。他告诉记者,霍金的儿子在葬礼上讲述了自己对父亲的感受,让人非常感动。“他的儿子说,虽然父亲疾病缠身,但他对子女深切的爱,一点也不亚于一名身体健康父亲所能给予的。”

当天,教堂外聚集了大量自发前来悼念的民众。尽管无缘进入教堂参加私人葬礼,他们还是早早聚集在道路两旁。在看到灵柩的那一刻,人们不约而同地鼓起掌来,为这位身患重疾仍谱写精彩人生的科学家喝彩。

毕业于剑桥大学的卡伦·斯马特与丈夫一早就在教堂外守候。她说:“霍金充满智慧,且有同情心。因此我觉得今天应该来表达敬意。”

所称道。他通过写书、讲座等方式,把艰深的科学知识以深入浅出的方式展现给公众,激发人们对科学的好奇。

博克森贝格说:“很少有科学家能像霍金那样与公众如此有效地接触。”剑桥大学李约瑟研究所所长梅建军表示:“人类只能把地球上的事放一放,稍微想想宇宙的事,哪怕有一点点想知道时间从何时开始,宇宙终于何处的冲动,那就是科学普及的成功了,霍金做到了!”

晚年的霍金,除继续开展学术研究,对很多社会问题也有思考。他在公开活动和媒体采访中气候变化、太空旅行以及人工智能等话题都曾发表过观点。

霍金生前还曾多次访华,开通微博与中国网友互动,并预言中国有望引领世界科学发展。

即便被困轮椅,霍金从未放弃自己的梦想。他2006年在北京与中国公众见面时曾说:“我是一个乐观、浪漫而且顽固不化的人。我想做很多事情。如果一个人没有梦想,无异于死掉。”

除学术成就外,霍金对科普的贡献也为人