

科技瞭望

新型纳米膜 害虫无处躲

本报记者 周妹芸

在田间，昆虫依靠性信息素寻找配偶，而人类则利用这一机制进行绿色防控。然而，这种看似理想的防控手段，在现实中却常常受制于高温天气。近日，中国农业科学院植物保护研究所农药分子靶标与绿色农药创制新团队开发出一种纳米纤维薄膜，兼具温度调节和缓释功能，可有效延长昆虫性信息素在高温下的有效期。相关研究成果发表在《先进功能材料(Advanced Functional Materials)》上。

转变思路，给环境降温

昆虫性信息素人工合成后可用于诱捕害虫，从而减少农药使用，被视为绿色农业的重要工具。上官文杰是该项研究的团队成员，他坦言，现实中实现绿色防控的难题在于，昆虫性信息素挥发太快。

“信息素本质上是小分子有机物，在夏季高温、强日照条件下极易挥发和降解，往往在短期内失去效果。农民不得不频繁补投，这不仅增加成本，也削弱了绿色防控的稳定性。随着气候变暖和极端高温天气增多，这一短板愈发明显。”上官文杰说。

过去的技术路径，大多围绕如何让信息素释放更慢展开，比如增加包埋厚度或优化材料结构。但这类方法本质上仍是“堵”的思路，试图把信息素困住，忽视了环境温度这个根本变量。

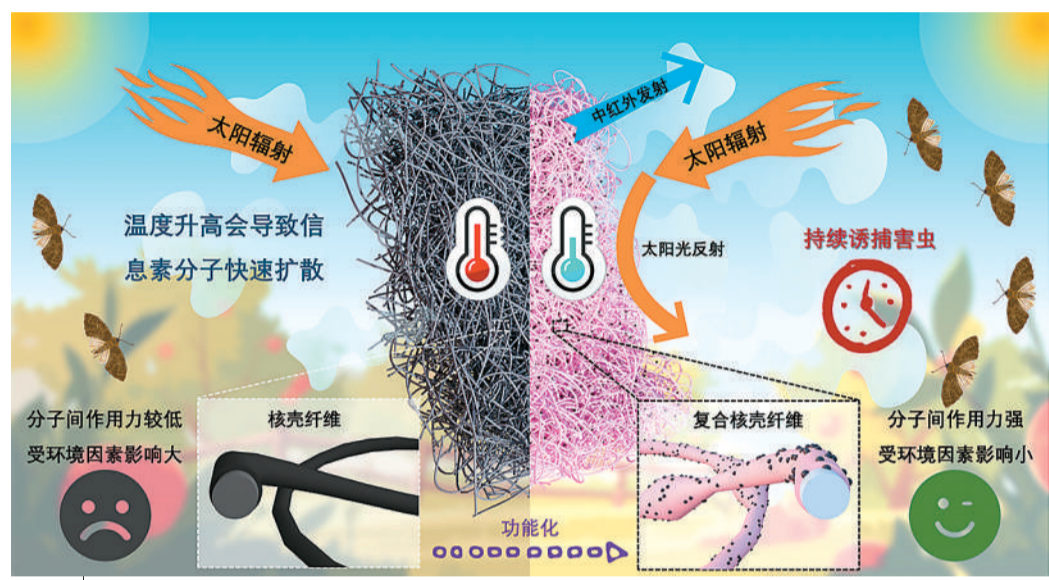
此次研究的突破，在于给环境主动降温。简单来说，此次研究开发的新薄膜像一个自带降温系统的“微环境调节器”。实验数据显示，这种材料太阳光反射率高达约94%，中红外发射率约86%，可使自身温度降低约5.5℃。上官文杰说：“我们先把载体局部温度降下来，再配合纳米纤维结构和纳米颗粒调控扩散，可以同时解决昆虫性信息素在热环境中易挥发、释放时间短的难题。结果显示，信息素释放时间在室内可延长至约104天，在户外也达到约62天，优于对照产品。”

两种材料发挥关键作用

这层看似普通的薄膜，其实有着精细设计。研发团队将其机理概括为两点。

首先是“降温”。材料通过光学特性将大部分太阳辐射反射回去，同时把自身热量以中红外形式高效辐射出去。这种被动冷却方式无需能量输入，却能持续降低材料温度，相当于在田间为信息素搭建了一层“隐形遮阳伞”。

其次是“缓释”。薄膜内部采用纳米纤维的纳米纤维，并引入纳米颗粒，使信息素在其中的扩散



纳米纤维用于田间害虫绿色防治示意图。

受访者供图

路径变得更加复杂。分子模拟结果显示，信息素分子与载体之间存在较强的界面相互作用，这进一步抑制了其快速迁移。

科研人员介绍，在这一体系中，两种关键材料发挥了协同作用。其中氧化锌主要负责将太阳光“挡回去”，减少热量输入；二氧化硅则像“散热器”，有助于将积累的热量快速释放。二者的作用并非简单叠加，它们共同改变了信息素在纤维中的扩散路径，使其“走得更曲折”，从而实现更稳定、更持久的释放。

最终效果达到既降低环境对信息素的破坏，又延缓信息素释放速度，使其“有效浓度”在更长时间内维持稳定。

从实验室走向田间

从现有数据看，这种纳米纤维薄膜已展现出良好的环境适应性。在高温、高湿、强紫外甚至臭氧等多重胁迫条件下，其性能依然稳定。田间试验表明，诱捕效果可持续至少8周；在电生理

检测中，对目标昆虫的刺激响应可维持90天以上。

“信息素本身具有高选择性、环境友好等优势，但过去常受限于高温下时效期短、田间表现波动大。”上官文杰说，这项技术的意义不止于一种新材料。通过材料科学手段，它为绿色防控提供了一种新的技术路径，提升生物防治工具在复杂环境中的稳定性。

不过，研究团队也保持了理性判断。目前，这项技术仍需进一步研究，包括连续化制备工艺、长期储存稳定性、多区域适用性等问题，以助力更好实现规模化应用。

谈及下一步研究重点，研究团队认为有几个不同方向。比如继续做不同气候区、不同害虫和不同作物体系下的长期田间验证，以及从单一信息素进一步拓展到更广泛的挥发性绿色活性物质体系等。

该纳米纤维薄膜研究展现了其在绿色害虫防治中的应用前景，得到国家自然科学基金、北京市自然科学基金和中国农业科学院重大科技任务等项目支持。

能源加速转型，绿色燃料正当其时

杨涛

2026年3月，“绿色燃料”一词首次在政府工作报告中被提到，成为“十五五”开局之年国家要培育的新增长点。绿色燃料是指不增加碳排放的燃料，既包括技术成熟的生物沼气，也包括作为示范技术的绿色的氢、氨、醇等燃料。

过去，全球能源转型主要围绕两个关键词展开：成本与减排。最初，人们关注哪种能源更便宜、更高效；随着气候变化问题日益突出，低碳与减排成为能源发展的核心方向。近几年的国际局势变化，让能源转型的逻辑再次升级。如今，能源体系的第三个维度——安全与可控，正在成为越来越重要的驱动力。

在这样的背景下，绿色燃料正被赋予新的意义。如果说过去发展绿色燃料更多是为了减少碳排放，那么今天它还能使国家降低对化石燃料尤其是石油的依赖，提升能源体系的韧性与安全性。

以绿色氢能为基础，通过可再生能源生产的合成燃料、绿色甲醇、绿色氨等一系列新型能源形态，正在受到越来越多国家的关注。这些绿色燃料不仅可以显著减少碳排放，还具有可储存、可运输、可规模化应用等特点，能够在现有能源体系中发挥重要作用。

对国家而言，推动绿色燃料发展具有多方面的现实意义。一方面，中国是世界上最大的能源消费国之一，能源需求规模巨大；另一方面，中国在可再生能源领域已经形成了全球领先的产业基础。近年来，中国风电和光伏装机规模持续增长，可再生能源发电量不断提升。在这样的条件下，将部分可再生能源转化为绿色燃料，不仅可以拓展新能源的应用场景，还能够提升能源系统的整体灵活性。

更重要的是，绿色燃料的发展，有望为能源转型开辟新的产业空间。回顾过去十多年，中国在风电和光伏产业领域取得了显著成就，从技术研发到规模化制造，再到全球市场应用，形成了完整的产业链体系。随着绿色燃料技术的不断进步和成本持续下降，一个新的能源产业生态正在逐步形成。

从长期来看，绿色燃料的发展潜力巨大。交通运输、航运、航空以及化工等多个领域，都存在广阔的替代空间。如果技术进步和产业化速度持续推进，绿色燃料有望成为继风电、光伏之后，又一个具有万亿级规模的能源产业赛道。

当然，绿色燃料的发展仍然面临一些挑战。例如，相关技术仍在持续优化阶段，生产成本有待进一步下降；基础设施建设和标准体系也需要逐步完善。此外，不同国家在资源禀赋和产业结构方面存在差异，这也意味着绿色燃料的发展需要更多国际合作。绿色燃料本就是一个跨国协作的产业体系。可再生能源资源丰富的地区，可以成为绿色燃料的重要生产基地；技术和装备制造能力较强的国家，可以推动相关产业链的发展；而能源需求巨大的市场，则为绿色燃料的规模化应用提供了广阔空间。通过技术合作、产业协同和标准互认，各国可以共同推动绿色燃料产业的健康发展。

在这一进程中，中国既是重要的参与者，也有条件成为积极的推动者。中国拥有庞大的能源市场、完善的制造体系以及不断增强的技术创新能力，这些优势为绿色燃料的发展奠定了坚实基础。未来，通过持续推动技术创新、完善产业政策以及加强国际合作，中国有望在全球绿色燃料产业发展中发挥引领作用。

放眼未来，在一个充满不确定性的世界中，能源体系的稳定与安全显得尤为重要。绿色燃料不仅为实现低碳转型提供了新的路径，也为构建更加安全、可持续的能源体系提供了重要选择。可以预见在技术进步、政策支持和市场需求的共同推动下，绿色燃料产业正迎来新的发展机遇。

(作者系挪威工程院院士、中欧绿色科技产业联盟副会长)

无人农场新图景



4月20日至5月30日，第二十七届中国(寿光)国际蔬菜科技博览会在山东潍坊寿光市蔬菜高科技示范园举行。本届菜博会通过打造数字农业样板间，向观众展示了未来无人农场的图景。共有50多种农业机器人在数字农业样板间展示，它们能实现喷药、投粉、巡检、种植、收获等多种自动功能，这些机器人在AI种植决策模型、全天候田间环境调控设备、智能化病虫害识别设备等系统的配合下，共同实现未来农场智能化、标准化、无人化运行。这是在菜博会上展示的喷雾机器人。

新华社发

2026年全球青年中国论坛举行——

跨学科对话 跨文化交流

本报电(记者周妹芸)日前，北京大学燕京学堂第十届全球青年中国论坛(Yenching Global Symposium, 简称YGS)在北京大学开幕。

“全球青年中国论坛”是燕京学堂的旗舰活动，由燕京学堂学生发起并筹办，致力于为全球知名高校的优秀青年学子提供交流中国问题的平台。论坛至今已举办九届。

本届论坛聚焦“乘势而行：世界变局中的行动力”主题，从国际关系、科技、文化三个视角出发，齐心协力、共同思考，通过不同国家、文化和思想的交流，在当下寻找实现全球发展的途径。本届论坛演讲嘉宾约30人，包括

2013年诺贝尔化学奖获得者、美国科学院院士和英国皇家科学院院士 Michael Levitt, 哈佛大学肯尼迪学院艾什中心执行主任 Arnold Howitt, 彼得森国际经济研究所高级研究员 Nicolas Lardy, 清华大学经济学教授李稻葵, 麦肯锡全球研究院前院长 Lola Woetzel 等。

参会代表约200人，包括109位来自不同国家和地区的2025级燕京学堂学生。

论坛还围绕“识势：重塑国际秩序”“造势：培育科创动能”“聚势：厚植人文根基”三个主题展开六场分论坛，涉及国际政治、技术创新、经济转型、教育、文化交流等重要议题。



参加论坛的学生合影。

北京大学燕京学堂供图

专家建言 AI 出海新生态

本报北京电(记者周妹芸)日前，第二届酒仙桥论坛分论坛之AI出海主题专场在北京举办。本次活动由全球数字经济城市联盟和北京电子数智科技有限责任公司共同主办，以“智启新航”为主题。国际组织代表、企业高管与跨境服务专家等150余位代表参会，通过主题演讲、圆桌对话等多元形式，共探AI出海的前沿趋势、实践路径与生态共建。主题演讲环节，多名行业专家带来前

瞻洞察与实践分享。联合国经济和社会事务部基础设施资产管理组在华战略传播国际顾问于晓睿以全球AI治理格局为切入点，解析了中国AI企业出海的国际合作路径。德勤中国合伙人陈维皓围绕AI出海趋势洞察，系统梳理了全球AI市场的发展格局、中国企业出海的核心优势与核心挑战。

在圆桌对话环节，北电数智、新美集团、广联达、中国国际贸易促进委员会、

兴云数科等代表以“从卖工具到建生态：AI出海进化论”为主题展开交流，为AI出海生态共建凝聚行业共识。

为打通中国AI技术与全球市场的对接链路，论坛邀请哈萨克斯坦数字经济参赞波拉特·乌谢耶夫、泰国人工智能协会副会长农努·盖图等机构代表线上线下联动。他们的分享覆盖智慧城市、产业数字化、AI技术落地等多个领域，进一步拓宽了中国AI企业的全球合作空间。