

光照不足 1 分钟，这块“布”能升温 20℃

■本报记者 陈彬

在零下 20℃ 的严寒中，只需要光照 50 秒，衣物表面温度就能迅速升温超过 20℃，即使反复洗涤摩擦，储热性能依然稳定，甚至能实现精准控温，用于局部热敷理疗……这些过去依赖复杂电子设备才能实现的“智能保暖”功能，未来可能仅仅需要一块织物就能轻松做到。

天津大学材料科学与工程学院教授封伟团队受盐碱地植物“吸盐 - 泌盐”机制启发，成功研发出一种兼具高效光热转换与优异力学性能 的分子太阳能热(MOST)织物，为下一代可穿戴热管理技术开辟了全新路径。近日，相关研究成果发表于《先进材料》。

不可兼得的性能

长期以来，人们在寒冷环境下的个人热管理方式主要依靠外部供能，比如依靠火堆取暖或利用某些植入衣物内部 的发热器件等。但不论哪种方式，都需要从外部输入大量热量，这就带来一个弊端——不管是为发热器件供电的电池，还是原始的火堆、火把，都十分笨重，不利于携带。

因此，人们一直期盼将发热设备微型化，而最好的微型化方式便是让裁成衣物的织物可以直接利用太阳辐射提升自身温度。

“这种织物在现实中是存在的，即 MOST 织物。”封伟告诉《中国科学报》，简单来说，这种织物就是将某些能根据不同波长照射而储热和放热的 MOST 分子材料，如偶氮苯材料，结合在织物表面，从而使织物产生自动吸热和升温的效果。

这样的方式看似简单，实则有很多难以克服的弊端。

“传统方式很难将 MOST 材料与织物纤维紧密结合，MOST 分子很容易从织物纤维上脱落，导致相关织物的耐用性很差，这也是人们在研发过程中面临的 最大难题。”论文第一作者、封伟的博士研究生王硕说。

此外，在传统方式下，MOST 分子在织物表面往往会聚集成比较大的块状。这一方面会降低织物的耐用性，另一方面会减少分子

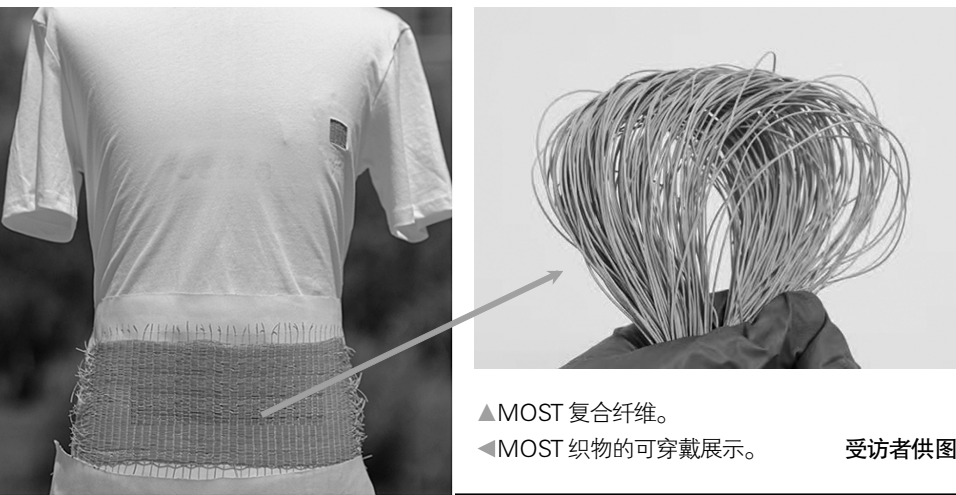
■ 按图索技

仿生水母机器人可在水下“静默”运行

本报讯(见习记者李媛)近日，西北工业大学机电学院教授陶凯团队宣布，其自主研发的仿生水母机器人“水下幽灵”不仅在形态与运动上高度仿生自然水母，更将人工智能(AI)深度集成于仿生平台，实现了水下环境中的“具身智能”，为突破海洋探测关键瓶颈提供了前沿解决方案。

该仿生水母机器人通体透明，直径仅 120 毫米，重量仅 56 克，凭借其近乎透明的躯体和仿水母肌肉结构，精准模拟了水母利用涡环推进的灵动姿态，在水下实现了高效且近乎无声的“静默”运行。

陶凯介绍，水母仿生的核心在于团队自主研发的静电液压肌肉驱动器和创新水凝胶电极材料。驱动器通过电场的作用，模拟水母神经信号控制肌肉的收缩与舒张，实现伞状体的收放过程。这种驱动方式具有极高的能量效



▲MOST 复合纤维。
◀MOST 织物的可穿戴展示。受访者供图

与阳光的接触面积，影响织物的升温效果。

“总之，如何让 MOST 织物的力学及热管理性能协同提升，一直是个人热管理领域的核心难题。”封伟说，目前 MOST 织物面临优异光热性能与力学性能不可兼得的问题。解决这一难题对节能减排、提升理疗便捷性都具有重要意义。

围绕上述难题，封伟团队取得了突破性研究成果。

来自植物的灵感

让很多人想不到的是，封伟团队成果的最初灵感来源，竟然是一种名不见经传的植物——中亚滨藜。

作为一种常见的一年生草本植物，中亚滨藜在我国的东北、华北及西北部地区均有分布。相比于其他植物，中亚滨藜有一个显著特点，即具有很强的耐盐碱性，可以很好地适应盐碱环境。

“中亚滨藜之所以能适应高盐环境，依靠的是一套‘溶胀吸收盐分—去溶胀泌盐结晶’的动态循环系统。”王硕解释说，该植物的细胞中存在一种被称为“盐囊泡”的组织。盐囊

泡细胞体积较大，其内部含有大量液泡。这些液泡可以在富含盐分的水分子进入其中后，将大部分盐分“封存”起来，从而确保植物体内的盐分浓度不会过高。

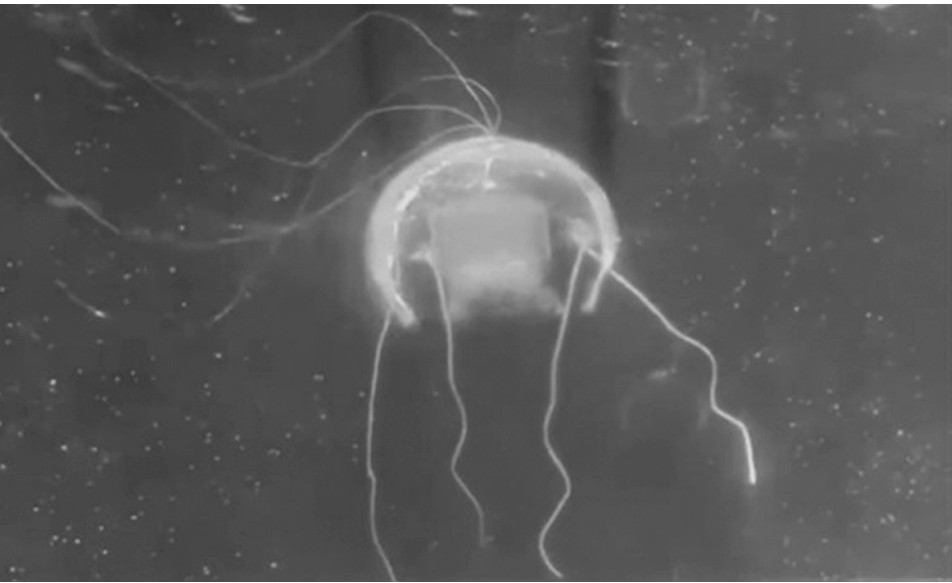
当液泡内的盐分达到一定浓度后，盐囊泡细胞便会从组织中脱离，并在植物表皮破裂。在此过程中，液泡中的盐分便会以结晶的形式附着在表皮上，最终回归自然。

正是这套排盐机制给了封伟团队研究灵感。

“我们模拟了一套动态循环系统流程。”封伟说，他们先是将由热塑性聚氨酯制成的中空气凝胶纤维作为基材，将其浸泡在含有偶氮苯等 MOST 分子的溶液中“腌渍”，以模拟植物液泡在水中“锁”住盐分的过程。

当纤维充分吸收溶液并膨胀后，研究人员再对其进行干燥处理。此时，偶氮苯分子就如同液泡在植物表皮干瘪、破裂时一样，从纤维内部分泌出来，并在纤维表面形成一层均匀、致密的晶体“外衣”——偶氮苯单晶层。

研究发现，在溶液挥发、偶氮苯分子结晶的过程中，织物的纤维表面会产生一定的褶皱结构。这种结构可以为偶氮苯分子的结晶提供稳定的成核位点，使其不至于形成大块



仿生水母机器人。西北工业大学供图

“五链融合”赋能流体装备高质量发展

■吴奕

10 月初，江苏大学流体机械工程技术研究中心(以下简称流体中心)迎来喜讯：流体中心申报的“高端海洋流体装备与智能技术实验室”入选国家级重点实验室培育建设点。这是江苏高校海洋流体装备领域首个国家级重点实验室培育建设点，也是江苏大学服务海洋强国战略的重要科研平台。

从服务三峡工程、南水北调工程等国家重点水利工程，到服务国之重器“华龙一号”、助力海洋强国建设，流体中心为何总能紧跟国家事业发展步伐，对接国家重大需求？流体中心党委书记张德胜教授表示，中心始终发扬团队精神，深度融合产业链、学科链、人才链、育人链与转化链，形成了推动流体装备事业高质量发展的强大动力和实际成效。

优化学科链，夯实产业链

“为农民设计一款功率大、结构简单的排灌机械，让他们用得上、用得起、会操作。”60 多年前，我国著名农业机械专家、排灌机械事业创始人戴桂蕊教授把内燃机和抽水机的原理进行组合，为机器取了一个好听、好记的名字——内燃水泵。这也是流体中心学科交叉的雏形。

如今，围绕国家战略与产业需求，流体中心推动流体机械与农业工程、生物医学、智能控制、电气工程等多学科交叉，培育农业智能节水灌溉装备与技术、海洋资源开采装备与技术等若干学科增长点，目前已形成

了节水灌溉装备、生命支持系统流体设备、状态监测与故障诊断、智能驱动与能源系统等特色发展方向。

“智能勘测技术打井一次成功，涌泉井日出水量约 300 吨，小康井日出水量约 50 吨。”在四川省绵阳市北川羌族自治县黄家坝村，流体中心主任袁寿其研究员主持的国家重点研发计划项目开展应用示范。该计划基于空 - 天 - 地多元信息的综合分析，探明所在地区的水文地质结构、汇水条件和蓄水空间，结合地球物理高密度电阻率法的探测结果，成功勘测井位并实现快速钻井、成井、固井。

多学科智慧交叉融通，结出了满枝硕果。近 3 年，流体中心获批国家重点研发计划、国家自然科学基金重点项目、国际合作重点项目等经费超 9200 万元，跨学科高水平研究论文数量年增长超过 30%。

学科优势如何转化为产业发展优势？流体中心构建“共建、共享、共联、共解”联动机制，围绕泵阀、核电工程、农机装备等重点产业链，在长三角泵阀产业集群、核电泵装置行业和江苏省节水灌溉装备行业牵头组建 3 个产业链党组织，覆盖上下游重点企业 200 余家。围绕产业链共性技术突破与“卡脖子”难题，骨干教师揭榜挂帅，帮助企业实现年增效益累计超过 10 亿元。

激活人才链，贯通育人链

灾害防御青年科学奖、强国青年科学家提名、亚洲流体机械青年工程师奖……今年

是流体中心青年教师周岭教授的“丰收年”。从矿用应急排水泵研究拓展至深海石油开采用泵研究，他坦言，自己的成长离不开流体中心的全力托举。

流体中心专门设立了优秀教师成长基金与青年教师引导基金，累计投入 600 余万元为高层次人才培养提供全周期支撑，并资助青年教师开辟交叉研究方向。

既在高校培育，也去企业练兵。流体中心依托流体装备产业需求与学科链优势，将青年教师送到产业一线锤炼。近 3 年，340 余人次青年教师赴上海、浙江温岭、安徽泾县、江苏靖江等地泵阀骨干企业调研，10 名年轻教师进入利欧、新界等龙头企业国家级博士后工作站开展科研攻关。

在青年学生成长方面，流体中心为大学生配备了“思政教师 + 专业教师 + 企业导师”的跨界导师团队，包括全国劳动模范姚学良在内的 50 余名行业龙头企业技术骨干，深度参与培养方案修订、课程教学与毕业设计、学生思政教育，将真实的产业案例融入了教学全流程。

在刚刚落幕的 2025 中国国际大学生创新大赛中，流体中心教师汤玲迪指导的“金神灌注”项目团队，获大赛金奖。这支学生团队正是在专业实践的过程中，解决了国内卷盘式喷灌机效能低下的难点问题。

42 个省级以上研究生工作站与产教融合基地，4 个江苏省卓越工程师研究生培养团队……专业实践与社会实践有机统一，第一、第二课堂有效衔接，有力支撑了大学生参加中国国际大学生创新大赛、

结晶，而是以单个晶体的形式牢固地吸附在纤维表面。

同时，当织物发生触碰或摩擦时，这种结构使摩擦主要发生在褶皱的凸起部分。至于那些深藏在褶皱内部，仅有两三微米大小的偶氮苯结晶几乎不会受到影响。

“总之，单个结晶会大幅增加 MOST 材料与阳光的接触面积，显著提升织物的光热性能；褶皱组织可以显著提升 MOST 材料与织物的结合度，优化了其力学性能。”封伟说。

热管理织物的性能突破

实验显示，通过这种方式制成的新型织物，在 420 纳米蓝光的照射下，可以在 70 秒内升温 25.5℃，即使在零下 20℃ 的低温模拟日光照射中，也可以在 50 秒内升温超过 20℃；在耐用性方面，该织物在经过 50 次摩擦、500 次拉伸弯曲，甚至 72 小时的连续洗涤后，其光热性能保留率仍超 90%，成功解决了传统 MOST 材料易脱落、寿命短的问题。

此外，该织物还能通过调节光照强度，实现对释热温度的精准控制。这使其既可用于日常保暖，也可作为便携理疗载体，为关节炎等患者提供局部热敷。

“这项研究的核心是将自然界生物 的自适应机制，转化成为材料的性能调控策略。”封伟说，该设计不仅为 MOST 织物的大规模制备提供了新方法，更实现了热管理织物的性能突破。

目前，相关技术研究已经告一段落，但仍有一些问题尚待解决。王硕指出，目前结晶于织物表面的 MOST 分子仍与外部空气直接接触，这导致很多热量会释放到空气中。“我们下一步将尝试在织物表面覆盖一层可以隔绝空气的透明保温材料。如此，织物的升温、保温性能将进一步得到提升。”

对此，封伟表示，相关研究成果可以应用在智能服装、理疗器械、户外防护装备等诸多领域，推动个人热管理从“依赖外部供能”向“高效利用太阳能”转型升级。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1002/adma.202514043>

■ 集装箱

“天府智农 AI 大模型”问世

本报讯(记者李晨)10 月 16 日，中国农学会图书情报分会暨农业科技期刊分会 2025 年学术年会在四川省成都市举行，会上发布了“天府智农 AI 大模型”。

据悉，“天府智农 AI 大模型”是由中国农业科学院农业信息研究所联合四川省农业科学院，在“农知大模型”基础上，融合四川省农业科研领域的高质量文献与专业科学数据资源，共同研发的面向四川区域特色的农业大语言模型。

该模型以服务四川农业科技创新、生产实践、技术推广与农业决策等多元应用场景为目标，重点围绕农知增强检索、农技知识问答、农业数智分析、乡村振兴及智库服务 等方向，打造了“智农搜问”“智农溯源”“科研助手”“智农伴读”等一系列智能化服务工具。

其中，“智农搜问”是面向农业生产和农业科研的智能知识问答，实现复杂检索意图的智能识别。“智农溯源”提供答案生成的原始文献及其原文定位，破除大模型的“幻觉”问题。“科研助手”能够对文献内容进行总结，快速提炼文献核心观点，提供文章创作、智能翻译、创新性评价、文本润色等智能工具。“智农伴读”是 AI 辅助速读，提炼、总结文章要点和结论。

未来，“天府智农 AI 大模型”将为四川农业科研院所、高校、企业及广大农技人员，提供覆盖农业全产业链的智能知识服务。

国产电子工程 EDA 设计软件发布

本报讯(记者刁雯蕙)近日，记者从 2025 湾区半导体产业生态博览会上了解到，启云方首次向业界发布了两款拥有完全自主知识产权的国产电子工程 E-DA 设计软件，填补了国产高端电子设计工业软件技术空白。

电子工程 EDA 设计软件是电子产品设计的基础。欧美厂商 EDA 软件长期垄断我国 EDA 市场，国内产业界全面受制于国外 EDA 设计工具。据了解，此次启云方推出的电子工程 EDA 产品，通过打造端到端完全自主可控的电子工程 EDA 工具链和优质服务，实现了全面替代国外软件，当前已在众多企业 中进行了商用。

据介绍，该电子工程 EDA 设计软件在电子电路设计重要指标如超大规模、超复杂、并行设计、智能辅助等，达到业界一流水准，产品性能较行业标杆提升 30%。软件支持多人并行协同设计、随时随地在线检视，产品硬件开发周期缩短 40%，智能辅助设计一版成功率提升 30%，全面提升作业效率和质量。

此外，启云方在构建 EDA 软件产品的同时，也构建了产品生态，兼容多款国产操作系统、数据库、中间件等一系列平台底座，适应众多生态软件的集成。

此次国产电子工程 EDA 设计软件的发布，为国内产业界在高端电子设计领域发展提供了加速器，也为我国工业软件产业快速、健康、持续发展提供了参考路径，对于提升整体产业竞争力具有积极的示范意义。

第 20 届北京发明创新大赛启动

本报讯(记者沈春蕾)10 月 15 日，第 20 届北京发明创新大赛正式启动。本届大赛赛程沿用初赛、复赛、决赛三阶段模式，覆盖电子与信息、生物医药、新材料、光机电一体化、新能源、环境保护、社会事业、现代农业及其他领域。

届时，大赛组委会将邀请行业领军专家组成评审团，以“专业 + 公正”标准遴选优质成果。即日起至 2026 年 1 月 5 日，参赛者可通过大赛官方线上平台登录注册并完成报名。

本届大赛延续“1+N”奖励体系，主奖项“创新发明奖”奖励项目 500 项，其中包括特、金、银、铜以及优秀奖，N 为大赛联合 12 家企业机构设立 13 项专项奖。中国发明协会、北京市妇女联合会等多家单位持续 10 余年支持大赛并设奖，鼓励大赛获奖项目并拓宽奖励维度。

据了解，本届大赛首次联合北京产业技术创新联盟推出“大联盟需求对接”专项行动。在启动仪式现场，联盟代表 2 家企业发布基于人工智能技术的无人驾驶清扫作业、布草洗涤的节能节水技术等 5 项技术难题，面向社会公开征集解决方案。

作为立足首都、辐射全国的公益性科技赛事，北京发明创新大赛已走过十九载春秋，累计奖励获奖项目近 18000 项，成为激发社会创新活力的重要平台。

HICOOL 2025 全球创业者峰会举行

本报讯(记者高雅丽)近日，HICOOL 2025 全球创业者峰会在北京开幕。开幕式现场颁发了 HICOOL 2025 全球创业大赛一二三等奖、优胜奖以及 HICOOL 青年创业梦想计划的“梦想超新星”“梦想新星”等相关奖项，同时举行了“建设海外高校科技成果转化基地”“发布国际人才创新创业一站式服务平台”“成立国际先进激光联盟”等一系列活动。

本届峰会为期三天，以“打造全球创新创业生态之都”为主题，聚焦科技创新、产业融合、国际合作、青年力量四大要素，会聚了全球科学家、企业家、投资人及青年创业者，共话人形机器人、大模型、激光技术、AI 智能体等前沿方向，推动技术、人才与资本的深度融合。

峰会同期举办了“HICOOL 科技文化消费节”“HICOOL 全球创业者之夜”“北京科技之旅”等系列配套活动，拓展创新体验边界。世界知名科学家、杰出企业家、顶级投资人、独角兽新星等各界嘉宾齐聚 HICOOL 峰会，共话前沿科技，共享创新成果。

据了解，作为北京市打造具有全球影响力的人才创业品牌的重要探索和尝试，HICOOL 全球创业者峰会累计吸引全球 167 个国家和地区的 4.5 万名创业人才、3.4 万个创业项目参与其中，累计培育产生 1 家上市公司、16 家独角兽企业和 197 家专精特新企业，赛后新融资金额超过 500 亿元。