

科技瞭望



在北京试验田里，MBS1超表达稻花香（中间列）相比普通稻花香品种增产达到20%—30%。

受访者供图

历时十年，破解作物“午休”百年难题——

给叶绿体披件“防晒衣”

本报记者 孙海天

炎夏正午，烈日当空。此时的农田里，多数作物反而“歇了工”：光照明明最充足，光合作用速率却不升反降，白白损失掉大量本可积累的产量。这种自1910年被首次记录的“光合午休”现象，致使全球主要农作物平均减产约30%。

光照驱动生命繁衍，过量光能却化身破坏者。此后一百多年，植物生理学家反复追问同一个问题：作物为什么会在阳光最强的时候“打瞌睡”？有没有办法让它醒过来？

日前，国际学术期刊《细胞》在线发表了中国科学院遗传与发育生物学研究所、崖州湾国家实验室李家洋院士团队的最新成果。研究首次揭示了一种蛋白质在强光下能主动包裹叶绿体表面、遮挡部分光线的全新机制，并通过连续四年的水稻大田试验证实，强化这一机制可使水稻增产。

作物为何“午休”

要理解作物为何“午休”，先要看清叶绿体里发生了什么。

叶绿体是植物进行光合作用的核心场所，叶绿素在此捕获光能，驱动二氧化碳和水合成有机物。一旦光照过强，叶绿素吸收的能量超过光合系统的处理能力，多余能量就会催生出一种极其活跃分子——单线态氧。

单线态氧半衰期只有微秒级，活性却极高。一旦过量，便会氧化、攻击光合作用系统，直接造成光合损伤，还能扩散穿透叶绿体膜，向细胞传递胁迫信号。

大田环境中，正午的强光往往与高温、干旱叠加，单线态氧的破坏力被进一步放大。叶绿体结构受损，光合效率被迫下降，作物的“午休”由此而来。

植物并非毫无还手之力。经过数亿年演化，它们发展出热耗散、抗氧化清除、光系统修复等多条防护通路。但这些机制大多是“亡羊补牢”，等到损伤已经发生才启动响应，反应慢，也费能量，面对田间瞬息万变的光照条件常常力不从心。

有没有更主动、更高效的保护方式？

线索藏在一个只有约110个氨基酸的超小蛋白MBS1（亚甲基蓝敏感蛋白1）里。论文共同第一作者兼共同通讯作者邵宁早年在德国求学，2001年赴弗莱堡大学攻读分子遗传学，博士后阶段在马普分子植物生理研究所一头扎进莱茵衣藻的活性氧信号研究。她从藻类中辨认出MBS1，注意到它可能是单线态氧信号通路上的关键角色。

2016年，邵宁加入中国科学院遗传与发育生物学研究所李家洋实验室，此后十年，他们围绕MBS1展开持续研究。

强光来了，穿上“防晒衣”

光是把MBS1的结构看清楚，就耗去3年。传统的X射线晶体学对此束手无策，中国科学院生物物理研究所周政团队改用核磁共振，在溶液里一点点“描”出了它的模样，最终存入国际蛋白质数据库。

更关键的发现是，MBS1是一个高度专一的单线态氧“探测器”。正常光照下，它分散在细胞质中，安安静静。强光一来，单线态氧水平升高，原本散落的MBS1迅速“抱团”：先聚成流动的小液滴，再随着单线态氧累积，凝结成质地更黏稠

的凝聚体，一层层裹到叶绿体外膜上。

凝聚体能显著散射光线，减少强光进入叶绿体。换句话说，MBS1凝聚体是一件天然的“防晒衣”。它把多余光线散射削弱，从源头掐断单线态氧的过量生成，将保护动作提前到了损伤发生之前。

更精妙的是，这套机制可逆。强光当头，它迅速成形；日头西斜、光照转弱，凝聚体又自行散去，把蛋白和能量还给细胞。

“MBS1凝聚体是一套主动防御系统，强光来了自动披挂，光照缓和自动卸甲。”李家洋说，“这种以极低能耗实现高效防护的调控模式，此前从未在植物中被发现。”

跨越四千公里的田间大考

“基础研究不是拍拍脑袋就能做出来的，路线不对，二十年也白搭。”李家洋说。论文署名25位作者，涉及中国科学院遗传发育所、中国科学院生物物理所、崖州湾国家实验室、北京大学、清华大学等14家单位，这正是现代农业生命科学“跨学科、多组学交叉”的缩影。

实验室里看清的机理，最终要回到泥土里检验。从2021年到2024

年，团队带着超表达OsMBS（MBS1的水稻同源基因）的优质稻品种“稻花香”，连续四个生长季在南北跨越四千公里的海南、北京、吉林、黑龙江四地铺开大田试验。

结果令人振奋。东北光热温和，增产10%至15%；北京居中，增产20%至30%；海南日照最烈、暑热最盛，增产幅度最高达到47%。改良后的水稻扛得住正午强光，叶绿体里的单线态氧明显减少，强光过后光系统的恢复也更快；稻米的营养品质并未打折，还提前约10天开花成熟。

“光越强、增产越明显，MBS1保护的正是那些在强光下被白白损失掉的光合产能。我们守住了午间的光合作用，增加的是净产量。”邵宁说。

“现在回看，十年的跋涉是值得的。我们揭开了百年的作物‘午睡’之谜，也为未来的绿色增产提供了一个全新靶点。”李家洋表示，这恰恰是未来“育种5.0”时代智能作物的核心特征——拥有对环境动态响应的“智能开关”，完美解决了过去“高产不抗逆、抗逆不高产”的矛盾。

从一个只有约110个氨基酸的微型蛋白出发，穿越十年的潜心攻关，最终抵达大田里的金色稻浪。这颗来自基础研究的种子，正在走向它更广阔的田野。

扫地机器人上岗



在江西省赣州市章贡区东外街道章江北大道健身步道，一台智能扫地机器人在进行保洁作业。

近年来，章贡区深入实施“人工智能+”行动，大力推动人工智能技术规模化应用，促进人工智能与产业升级、社会治理、民生服务深度融合。同时，当地着力推动应用场景开放，有效推动无人快递车、智能扫地机器人等人工智能产品落地应用，让科技红利转化为实实在在的发展成效。

胡江涛摄（人民视觉）

▶▶▶有事说事

近日，“疑AI照片拿了摄影比赛一等奖”话题引发网友热议。起因是内蒙古呼和浩特全民摄影双月赛第三期获奖名单里，某一等奖作品被网友称像AI生成。图中，三名女性环卫工人在树下开怀大笑，不过她们的面容高度相似，且身上的工作服文字出现乱码。

后经核实，该作品确为AI生成，此次事件最终以撤销奖项、赛事暂停整改收尾。

结果处理虽然及时，但一眼假的照片能够通过层层筛选获奖，依旧让人感到荒诞。事实上，近年来AI生成图片入围地方各类原创艺术展的现象并非个例。此前，某省旅游发展集团主办的摄影大赛、某酒店品牌举办的摄影大赛中，都曾出现过被网友质疑为AI生成的作品。

这类事件背后，折射出的除了赛事审核漏洞，还有AI时代下，摄影创作边界正面临的新挑战。

摄影与CG创作和AI生成图像的区别，不仅在于最终呈现的画面，更在于它与现实世界之间有连接。摄影师等待光线、寻找角度、捕捉瞬间，对应着真实发生过的人、物和事件。即便后期可以调色、裁切，但作品依然建立在真实拍摄的基础之上。这种真实不仅是画面内容的真实，也是创作者与现实相遇的过程真实。

AI代表着另一种创作方式。它同样具有审美价值，也能展现创造力，但其本质是基于算法生成，而非现实记录。如今，越来越多大型赛事开始明确区分AI生成作品、合成作品与传统摄影作品，甚至单独设立AI艺术类别，让不同创作方式在各自规则下公平竞争。

不过，目前不少摄影赛事评审模式依然停留在过去。很多比赛主要依赖评委肉眼看片，缺少对原始文件、拍摄信息、创作流程等真实性的核验。在与人工智能同行的时代，摄影比赛要继续发展，不能只增加一句“禁止AI生成”的参赛须知，还需建立更加科学的审核体系。维护摄影赛事的公信力，让真实记录世界、表达现实的摄影作品得到应有尊重。

医生的“超级副手”

过去，四川大学华西医院病理科总被患者围得水泄不通。

四川大学华西医院病理科主任张红英介绍，病理科要承担每年超过40万例的本院患者病理诊断，还要接收3.6万余例院外病理会诊标本。外地患者要获得诊断结果，不仅要填表格、带上病理标本等，还要在窗口等很长时间。

而现在，通过AI辅助，患者可在线填写申请表，经过线上初筛，不用再重复“跑腿”。张红英说：“今年，我们计划上线更为全面的AI病理诊断大模型，进一步提高效率。”

这是AI技术加速在医疗领域应用带来的影响之一：帮助医生减轻负担、提升诊断效率。

一些AI大模型化身健康“守门人”和“预警哨兵”，成为基层医生的“超级副手”。

在四川大学华西口腔医院，临床级口腔影像AI辅助诊断决策系统通过人机交互、可视化呈现的方式提高诊疗效率，优化医患沟通。一线医生汪成林说，AI影像辅助目前有80%至90%的高识别精度。

深度融入路仍长

四川大学华西口腔医院修复科医生窦豆认为，虽然AI可以为年轻医师进行诊断提供助力，但面对复杂病例，目前的智能辅助诊断水平依然存在较大进步空间。对基层医疗机构而言，让AI真正融入医院，还有很长的路要走。

不同于人类医生的“临床直觉”，AI的决策基于数据训练。不少业内人士认为，当前通用大模型难以精准捕捉医生的临床思维路径，存在语言鸿沟，无法适应精准个性化诊断的医疗发展趋势。

部分一线医护坦言，由于医疗数据隐私保护的门槛极高，“医疗数据不出医院”是常态，依靠单一医院内部构建完整的多模态训练数据很难。部分AI医学影像虽然部署到医院，却常面临“吃不饱”或“吃不透”高质量数据的困境，限制诊断能力进一步跃升。

一些人担心，当训练数据存在偏差或遇到罕见病例时，AI可能给出错误提示。行业亟待强化完善“AI初筛+医生复核”的责任闭环机制。

构建有温度有规范新生态

业内人士认为，未来，AI医疗将在“人机共智”的高效协作中，更有力地守护公众健康。

产业应用标准体系正在加快建立。《关于促进和规范“人工智能+医疗卫生”应用发展的实施意见》明确提出，到2030年，基层诊疗智能辅助应用基本实现全覆盖。这一“指南针”的确立，为各地进一步将AI技术嵌入人工智能辅助诊断与医疗服务体系提供了合规性保障。

张红英建议，未来，应当在部分地区探索AI医疗器械设备的临床准入制度，打造完善的合规评测平台与量化数据评价体系，使AI应用更有标准可衡量。

打破“叫好不叫座”的关键在于付费机制的创新。多名一线医护人员呼吁，医保部门要充分论证AI辅助诊断对整体医保基金的控费效用，优化影像报销等。

同时，受访专家还建议，推动以“区域远程会诊中心+AI赋能基层”的服务模式，让基层医院加快获得大医院的“AI大脑”赋能，让边远地区患者能享受到大医院的AI诊断服务。

（据新华社电 记者董小红）

AI+医疗，如何更好守护公众健康