

# 打开棉花育种“总开关”

## 从“种什么卖什么”到“要什么种什么”

■本报记者 李晨

很难想象，一朵棉花里藏着从育种到加工的全产业链升级密码。

在新疆广阔的棉田，棉农们关心的是棉花的纤维品质和产量。近年来，随着粮食安全重要性凸显，棉籽的品质也备受关注。过去，这些性状的改良多依赖经验和运气。如今，中国农业科学院棉花研究所（以下简称中棉所）多个研究团队合作，利用组学数据，首次系统解析了棉花胚珠发育早期代谢网络与调控基因的动态互作机制。

这项 11 月 3 日在线发表于《自然－遗传》的研究成果，揭示了 MYB 基因家族成员在陆地棉驯化过程中的调控枢纽作用。其直接影响棉花最终的纤维长度、颜色及棉籽功能成分等性状，为未来面向棉花资源全值高效利用多应用场景的精准分子育种，提供了全新的理论视角与数据支撑。

### 小小棉籽的秘密

在棉花花朵的子房里，包含着多个未来会发育成棉籽的胚珠。

棉花开花授粉后，这些胚珠的表皮细胞会开始“分化”：一部分细胞向外凸起、伸长，最终发育成用于纺织织布的棉纤维，俗称皮棉；胚珠本身受精后则发育成棉籽。

棉纤维是棉花的主产品，广泛应用于纺织工业。棉籽传统上被视为副产品，实则浑身是宝——棉籽仁可以榨取棉籽油，是一种重要的食用植物油；榨油后的残渣（棉籽粕）则是优质的蛋白质饲料原料。

棉纤维与棉籽的发育同时进行，二者共享母体植株供给的营养与能量。

“和动物胚胎一样，植物的很多重要表型在胚胎发育早期就已确定。”论文共同通讯作者、中棉所研究员杜雄明介绍，棉花最具经济价值的器官就是纤维和种子（即棉籽）。这项研究聚焦于棉花开花后 5 天的胚珠，因为胚珠发育早期正是纤维细胞分化凸起、快速伸长，以及种子开始发育的关键重叠时期。

前期大量研究表明，此时是基因表达最活跃



新疆棉花。中棉所供图

的时期之一，许多影响纤维和种子最终表型的基因均在这个时期集中表达，代谢活动也极为旺盛，决定了后续纤维的产量、品质（如长度、强度）和种子的营养价值（如油脂、蛋白质含量）。

“研究切入点的选择，体现了团队对棉花生物学特性的深刻理解。”论文共同通讯作者、中棉所研究员何守朴说，“纤维细胞的起始和伸长、棉籽营养成分的积累等重要生物过程，均在这个阶段奠定基础。”

“在我们启动这项研究之前，纤维发育的遗传和分子机制是棉花基础研究领域的热点，已鉴定出一大批对纤维发育至关重要的关键基因，但针对棉籽发育的研究相对较少。”论文共同通讯作者、中棉所研究员马磊说。

实际上，生物表型的形成是一个多层次精细调控的复杂过程，涵盖从核苷酸序列到基因、蛋白，再到代谢物，最后呈现表型的完整链条。何守朴强调，代谢物是比基因和蛋白更“接近”最终表型的指标。

他解释说，代谢组就是“基因－蛋白”与“表型”之间的“黑箱”。过去的研究大多针对序列、蛋白、基因和表型独立开展，不同层级之间的关系并不明确。“我们团队前期积累了大量序列、基因和表型数据，只要摸清代谢物这个‘黑箱’，就可以绘制出一个棉花早期胚珠和纤维发育的

完整图谱。”

为此，研究团队采用大样本多维度组学分析策略，对 403 份陆地棉种质资源开花后 5 天的胚珠开展整合分析。这种大规模、多维度的研究方法，在棉花研究领域并不多见。

### 基因“总调度员”和它的“开关”

经过 5 年攻关，研究团队取得了一系列突破性发现——成功鉴定出 2960 个代谢数量性状位点(mQTL)和 24485 个表达数量性状位点(e-QTL)，构建了目前棉花领域最全面的“变异组－转录组－代谢组－表型组”数据库。

“可以把我们的研究比作获得了棉花群体早期胚珠较完整的‘血液化验单’。”论文共同通讯作者、中棉所研究员崔金杰说，基因序列如同人的先天体质，基因表达类似机体对环境的即时反应，而代谢组就是那张“血液化验单”。化验单上的每一项指标，都是身体运行状态的直接读数，能将上游的基因指令与下游的可见“症状”（表型）连接起来。

团队对成百上千个代谢物进行了系统“化验”，并将其与基因表达变化和最终表型逐一对照，进而找出哪些指标异常、对应哪条通路、可能源自哪些关键基因。

他们在 A07 染色体上发现了一个重要的数量性状“热点”——大量代谢物的含量都与该位点相关。论文第一作者、中棉所已毕业博士生张小萌连续数周熬夜处理了数千份棉花重测序数据，通过反复比较和团队讨论，最终确定该热点区域中候选基因 GhTT2\_A07 在棉花纤维驯化过程中扮演关键角色。

“这个基因就像代谢网络的‘总调度员’。”张小萌介绍，“它原本在拟南芥中控制棕色种皮的形成，而在棉花中功能更复杂，不仅参与纤维着色，还调控脂肪酸和激素代谢。”当 GhTT2\_A07 基因表达量较高时，棉纤维就表现出“短而棕”，反之则表现出“长而白”。这一发现可能解释了棉花从有色野生种驯化为白色栽培种过程的关键分子机制。这一结果让整个团队倍感兴奋。

（下转第 2 版）

## 关于为 2025 年度“两院院士评选中国 / 世界十大科技进展新闻”推荐候选新闻的启事

由中国科学院、中国工程院主办，中国科学院学部工作局指导，中国科学报社承办的“两院院士评选中国 / 世界十大科技进展新闻”（以下简称“双十”）活动自 1994 年启动至今已成功举办了 31 次，取得了积极的社会反响。

2025 年度“双十”活动目前已正式启动，诚请符合要求的单位和推荐人积极推荐。

**一、征集范围及推荐要求**

“双十”面向全社会广泛征集，并实行推荐制，要求如下：

（一）相关材料需有一名推荐人或单位进行推荐，不再受理个人直接申报；

（二）推荐材料主体为上一年自然年度 12 月 16 日至本自然年度 12 月 15 日期间在主流媒体（包括但不限于新华社、人民日报、中新社、中国科学报、科技日报、光明日报、中国青年报等）上公开发表的科技进展新闻；

（三）若推荐人和推荐单位推荐同一条新闻，以单位推荐为准。每名推荐人最多可推荐 1 条中国科技进展新闻和 1 条世界科技进展新闻，每家单位最多可推荐 2 条中国科技进展新闻和 2 条世界科技进展新闻。

**二、材料填报要求**

推荐人或推荐单位需填写“双十”推荐材料（可查看科学网或微信公众号启事附件链接）、推荐人 / 推荐单位信息表及相关承诺声明（可查看科学网或微信公众号启事附件链接），生成电子文件并签名后在 2025 年 12 月 15 日（含）前报送至工作组指定邮箱。推荐材料包括新闻链接、创新点、学术影响力、新闻传播数据等内容。推荐人和推荐单位对推荐材料内容的真实性负责。

**三、推荐人要求**

推荐人应具备下列条件：

（一）为推荐新闻相关领域的研究员、教授或同等专业技术职务的专家、新闻工作者等；

（二）非推荐新闻所述科技进展牵头人或作者；

（三）与该推荐新闻所述科技进展无合作关系。

**四、推荐单位要求**

推荐单位可推荐本单位或其他单位牵头的科技进展新闻，推荐单位应具备下列条件之一：

（一）具备自主研发能力的科研院所、高校、科技企业；

**五、征集事项咨询**

工作组联系人：李舒曼  
工作组指定邮箱：[smli@stimes.cn](mailto:smli@stimes.cn)  
电话：(010)62580726；13651188901

## 中国科协启动 2025 年度博士生专项计划

**本报讯（记者高丽雅）**11 月 4 日，记者从中国科协获悉，2025 年中国科协青年科技人才培养工程博士生专项计划（以下简称博士生专项计划）已于近日启动。

据中国科协组织人事部负责人介绍，与去年相比，2025 年博士生专项计划进行了更多优化。一是明确反对“唯帽子”倾向，将“青年科技人才托举工程博士生专项计划”更名为“青年科技人才培养工程博士生专项计划”，聚焦培育定位；二是完善推荐模式、扩大遴选规模，实行省级科协 and 全国学会双推荐双培育机制；三是扩大覆盖范围，扩展到面向所有具有博士学位授予权的高校和科研机构；四是加强对培育对象的考核，明确所有培育对象须在培育周期（2 年）内完成不少于 240 学时的培育活动，采取“过程考核＋终期考核”相结合的方式；五是经费资助将更加灵活，博士生可按一定比例预支经费，为参与学术活动提供便利。

针对申请人条件，今年增加了“原则上距离毕业时间在 2 年以上”的要求，以确保入选者有充足的时间和精力参与各类培育活动。对距离毕业时间不满 2 年的博士生，如立志长期在国内从事科技工作，在承诺攻读博士学位期间完成不少于 240 学时培育活动的基础上，也可申请参加。

2025 年博士生专项计划培育工作具体包括组织博士生赴大国重器、战略工程、大科学

装置开展短期蹲点实践；依托“博士创新站”“博士特派员”等，组织入选者深入企业和基层开展技术调研、难题攻关，在服务社会中提升责任意识与实践能力；围绕“国家科技战略与青年责任”“科技自立自强的实践路径”等主题，采用“揭榜挂帅”选题征集模式，开展“解剖麻雀”式调研，形成专题建议上报相关部门。

在培育服务方面，博士生专项计划为入选者提供组织吸纳、学术兼职和学术资助三类支持。入选者在培育期内免费成为培育全国学会的学生会员，优秀者可优先进入培育全国学会的相关专门委员会；入选者可在高水平学术会议、国内外学术组织担任兼职助理岗位，在学术期刊担任兼职编辑助理岗位，助力他们深度参与学术交流、获得多方学术指导；中国科协按照累计不超过人民币 4 万元的资助标准为人选者提供学术资助经费，主要用于参加高水平学术会议、发表高水平学术论文和开展出国（境）交流访学。

据悉，博士生专项计划试点工作自 2024 年 9 月启动实施以来，已经取得阶段性成效。1 年来，共有 179 家全国学会对来自 129 所高校的 3225 名博士生进行培育，实现培育对象从青年科技人才塔尖到塔基的转变。在学术支持方面，初步统计培育对象共申请 12607 项学术资助，全国学会和省级科协累计开展 1000 多项培育活动，精准契合博士生学术成长需求。

## 香港桂冠论坛 2025 开幕

**本报讯（记者冯丽妃）**11 月 5 日，“香港桂冠论坛 2025”在香港开幕。论坛以“汇聚顶尖思维 启发科学成就”为主题，汇聚 12 位邵逸夫奖得主和 20 多个国家及地区的 200 多位优秀青年科学家，共同探讨科研成就与未来创新方向。

论坛为期 4 天，设有场邵逸夫奖得主专题演讲，聚焦天文学、生命科学与医学，以及数学科学三大邵逸夫奖学科领域，探讨多项前沿主题，包括大质量黑洞、蛋白质降解途径及单能表示论等。论坛还设有全体会议、分科小组讨论，以及由青年科学家主导的研究简报及海报简报，并将组织与会者参观香港顶尖科研实验室，包括 InnoHK 创新香港研发平台，深入了解香港的科研创新生态。此外，论坛特设多项公众交流活动，包括与本地中学生对话、让

科研巨匠走入小区与校园，以及“科学的力量”公众论坛，以此启发大众及年轻一代对科学的热情。

开幕式上，香港桂冠论坛委员会主席唐伟章教授表示：“透过深度对话与意义深远的交流网络，我们致力于培育好奇心、点燃对科学与科技的热情，并赋予香港及国际社会的新晋科研人才茁壮成长的力量。这些联结将激发新思维、孕育终身合作关系，并共同塑造科学的未来。”

据悉，此次论坛由香港桂冠论坛委员会主办、李兆基基金全额赞助，并由邵逸夫基金会担任主要合作伙伴。论坛致力联同当代与新一代科研领袖，推动香港及全球青年对科学与科技的认识和兴趣。

## 新型离电型压力导丝 为冠状动脉治疗提供更优方案

**本报讯（记者刁雯瑾）**中国科学院深圳先进技术研究院联合南方科技大学、中国科学技术大学、西安电子科技大学等团队研发了一种新型离电型压力导丝(ITG)。该导丝基于低成本商用工作导丝，利用人体这一天然离子体作为信号传输通道，避免了多股导线的使用，可同时检测血液压力和接触力，为冠状动脉诊疗提供更优方案。近日，相关成果发表于《自然－生物医学工程》。

冠状动脉疾病的临床诊疗离不开对冠脉血流动力学的精准量化。当前用于血流储备分数测定的手段主要依赖光学传感器或在导丝内部集成压阻压电。然而，多股导线会降低导丝的扭转刚度与传扭效率，削弱其在复杂血管中的操控性。同时，压力导丝存在缺乏接触力检测和成本高的问题。

据介绍，ITG 尖端离电传感单元由金属端头、微结构离子凝胶、树脂管构成，关键界面采用弹性硅胶封装，兼具了防渗与弹性缓冲。血压搏动或尖端与血管壁的接触力使金属端头

压向离子凝胶，改变与电极的有效接触面积，引起界面双电层电容的即时变化，从而实现对血压与接触力的实时灵敏监测。

研究结果显示，ITG 的扭转比接近 1 比 1，操控性与商业主力导丝相当；而商业压力导丝因内置多股导线，扭转比约 1 比 0.4，验证了 ITG 在复杂血管路径中的可控性优势。除高操控性外，ITG 还兼具优异的压力传感性能。在模拟液体环境中，ITG 对压力变化呈现线性电容响应，灵敏度达 0.39 皮法 / 毫米汞柱，在 1 万次循环加载后信号无显著漂移。

该研究显示，ITG 利用人体离子环境作为天然的离电信号传输通道，具有比商业压力导丝更优越的操控性、响应速度、灵敏度以及额外的接触力反馈功能和低成本的优势。此外，该导丝的设计不仅保证了最优的机械性能，而且减少了制备成本，为未来介入医疗设备的发展提供了依据。

**相关论文信息：**  
<https://doi.org/10.1038/s41551-025-01548-9>

## 全球首型深远海智能渔业养殖工船抵达湛江

**本报讯（记者朱汉斌）**11 月 5 日，在广东湛江海事局的护航下，全球首型深远海智能渔业养殖工船“湛江湾 1 号”驶入湛江招商国际邮轮港码头并安全靠泊。这艘被称为“海上移动牧场”的“钢铁巨鲸”，历经数月试航与调试，从南通回到湛江，即将开启深海养殖的新征程。

作为我国海洋渔业装备的“国之重器”，“湛江湾 1 号”由湛江湾实验室自主研发，是全球首型透水性漂浮动力定位养殖工船。

该船总长 154 米、宽 44 米，养殖水体达 8 万立方米，相当于 32 个标准游泳池的水量，能同时养殖多种鱼类。它集“海上半潜养殖、漂浮动力定位、自主航行避台、绿色能源供给、人居居住舒适、系统功能智能”于一体，填补了深远海智能养殖的多项空白。

## 世界卫生组织:全球新冠病毒感染人数上升

**寰球眼**

**本报讯** 据《自然》报道，过去一个月，新冠病毒感染病例持续上升，但目前有限的新冠病毒监测数据正阻碍疫苗接种和卫生防控策略的制定。

根据世界卫生组织(WHO)公布的数据，全球新冠病毒病例数较前一个月增加了超过 1.9 万例。但研究人员表示，实际感染人数远超这一数字，原因是各国现在对感染数据的收集力度已不及新冠疫情期间。

“监测仍在进行，但规模比以往小得多。我们无法全面掌握目前流行的病毒变异株传播情况。”WHO 流行病和大流行管理部门负责人 Maria Van Kerkhove 指出，“我认为现在人们对新冠病毒存在一种集体遗忘。”

英国格拉斯哥大学的临床流行病学家 Antonia Ho 警告，监测感染病例对于真正了解当前流行的病毒至关重要。但由于目前缺乏高质量监测数据，卫生机构难以制定相应的疫苗推荐

方案，也无法合理安排疫苗推广时间。

尽管用于追踪新冠病毒绝对感染人数的监测数据不如疫情期间完善，但研究人员仍在持续跟踪需住院治疗的重症患者数量。“我们主要开展的是基于医院的监测。同时，废水监测也是一个非常有用的指标，能反映社区内的病毒传播情况。”Ho 补充说。

对新冠病毒样本的基因组分析显示，目前全球最常见的变异株是 XFG（又称 Stratus）和 NB.1.8.1（又称 Nimbus）。Van Kerkhove 表示，Stratus 变异株占报告病例的 76%，主要在欧洲和美洲地区传播；Nimbus 变异株占报告病例的 15%，主要在西太平洋地区传播。截至 9 月 4 日，这两种变异株均被列入 WHO“当前正在监测的新冠病毒变异株”名单。

Van Kerkhove 表示，关于新冠病毒毒株的最新信息，远未全面反映病毒传播的真实情况，目前仍坚持上报新冠病毒相关数据的国家不足 35 个。

英国南安普敦大学流行病学家 Michael Head 表示，新冠病毒感染仍会令人不适，而疫苗具有显著的公共卫生效益，仍是应对新冠病毒威胁的重要工具。

目前，美国的新冠疫苗接种主要针对 65 岁以上人群，英国和欧洲部分地区则针对 75 岁以上人群及 6 个月以上免疫功能低下者。Head 建议，应将疫苗推广范围扩大至年轻人群体。

此外，在德国、英国等国家，新冠疫苗及加强针的接种已被纳入秋季年度流感疫苗接种策略，为冬季“呼吸道病毒季”做准备。然而，研究人员对新冠病毒是否属于季节性病毒提出质疑。

2021 年一项关于新冠病毒传播的研究显示，90%的传播发生在 3 至 17 摄氏度的环境中。另一项评估非洲国家新冠病毒季节性的研究则发现，无症状传播的季节性与当地最冷的时段和地区相关。但监测数据同时显示，夏季因新冠病毒住院的人数也会出现增长。

Head 认为，新冠病毒的季节性不如流感或普通感冒明显。这一特点引发了一个关键问题——新冠病毒接种活动是否应该全年开展，而非仅在秋季进行。

研究人员表示，研发一种融合流感和新冠病毒的二合一疫苗，从而覆盖所有流感和新冠病毒变异株是“终极目标”。但 Head 坦言：“我们目前与这个目标还有一段距离。”（李木子）