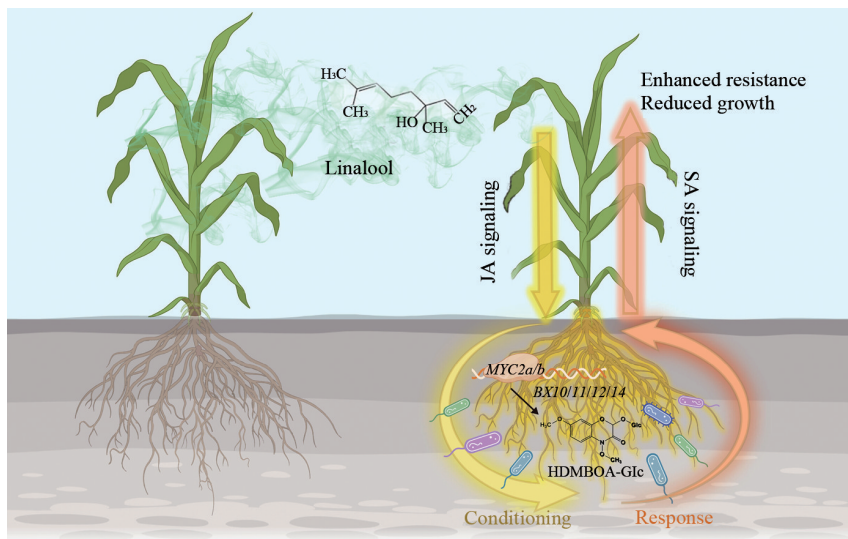




密植引发植物—土壤反馈从而增强玉米抗性的机制模型

(图片来源:《Science》)

路,也为绿色农业和高效生产模式的构建奠定了理论基础。2025年8月14日,相关研究成果发表于《Science》。

密植是现代农业提高产量的重要手段,但它也带来生物障碍风险:病虫害和病原菌在紧密的植株间更易传播,威胁群体健康和产量稳定。在海南乐东的田间调查中,研究团队发现,密植玉米地块中心的植株表现出更强的抗虫抗病性。通过系统排查,研究将关键锁定在玉米叶片持续释放的一种天然香气——芳樟醇。

研究人员发现,芳樟醇在密植条件下显著积累,推测是因为在田地内部空气流动相对较弱,更有利于挥发物积累。这种香气在冠层积累,从而触发邻近植株根系茉莉酸信号,促进根系分泌一种名为HDMBOA-Glc的苯并噁嗪的化合物到根际,并显著富集有益的根际细菌,重塑土壤微生物群落。

进一步实验发现,在芳樟醇

的作用下,土壤中有益微生物菌群的富集能进一步刺激植物中水杨酸的合成并激活其信号通路,使植物防御能力显著增强,这一过程形成了一个完整的“植物—土壤—植物”的调控闭环。

研究人员发现,即便在田间轮作中,芳樟醇富集的有益微生物群落依然能在土壤中延续,对后续作物发挥保护作用。外源施加少量芳樟醇后,后续作物的根结线虫、真菌病害、病毒病害发生率显著下降,秋行军虫取食量和生长速率降低约10%~30%。这表明,芳樟醇不仅是作物的天然免疫“补剂”,也是调控土壤健康和微生物功能的关键信号分子。

这项工作为农业生产提供了新思路:未来可通过调控植物挥发物释放、精准激活有益根际微生物群落,或将其开发为微生物菌剂,在减少农药依赖的同时提升作物群体健康与生产稳定性。

(综合《Science》、浙江大学官网、《中国科学报》《科技日报》)

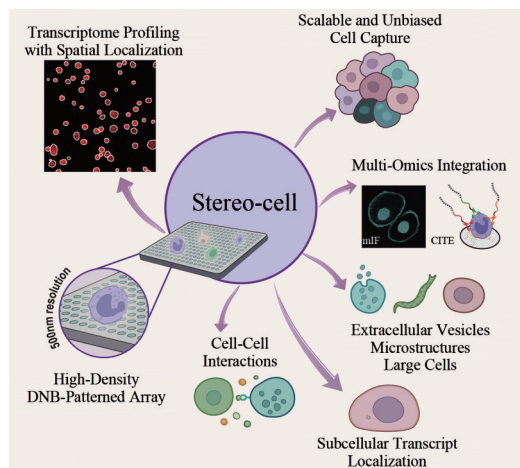
## 给需要测序的细胞安排纳米“座位号”

华大生命科学研究院牵头建设的基因组多维解析技术全国重点实验室联合多家机构,发布了细胞组学技术Stereo-cell。该技术实现了多模态整合、原位动态捕捉、极限样本兼容、百万级通量等技术突破,打破了传统单细胞测序的技术局限。2025年8月21日,相关研究成果发表于《Science》。

目前,单细胞研究领域最主流的技术之一是基于液滴微流控的高通量单细胞测序技术。但这种传统的单细胞测序技术存在细胞回收率低,无法直接观测细胞形态与形状,对大尺寸细胞解析困难、信息捕获不全等诸多局限。

此次研究人员提出的Stereo-cell技术基于高密度DNA纳米球(DNB)阵列芯片,无需依赖特定设备进行细胞分隔封装,可直接对细胞进行原位捕获和转录组测序,实现了从百个到百万个量级细胞的无偏捕获,同步解析细胞的转录、蛋白信号与形态学信息。

研究人员介绍,该芯片由直径仅为220 nm的小球以500 nm的间距密集排列组成,就像纳米级别的“捕手”,通过静电吸附的方式捕获细胞,解决了传统方法因物理限制造成的细胞丢失或变形问题。此外,结合显微成像及空间定位,Stereo-cell能对捕获的每一个细胞进行“CT扫描”和“GPS定位”,实现精准识别,避免了因多个细胞重叠或背景杂乱导致的误判。研究显示,该技术生成的单细胞基因表达谱与传统平台获得的数据高度一致,且细胞



Stereo-cell技术特点总结  
(图片来源:《Science》)

类型比例更契合真实情况。

更重要的是,科研人员利用 Stereo-cell 技术,在  $0.5 \times 0.5$  cm、 $6 \times 6$  cm 的不同尺寸芯片规格上,实现了从百个到百万个量级细胞投入的超宽通量范围,且一次实验便能够从大规模样本中识别出稀有细胞亚群,即使占比仅 0.05% 的稀有细胞也能被精准找到,实现了“大海捞针”。此外, Stereo-cell 芯片尺寸最大可达  $13 \times 13$  cm,为未来更大细胞通量研究提供了可能。

研究人员介绍称, Stereo-cell 整合了荧光染色和抗体标记技术,能同时捕获细胞形态、转录本和细胞表面蛋白,并识别细胞类型与功能,相当于给细胞拍了一张“多模态立体照片”,在识别细胞类型的同时捕捉其功能状态。

该成果将推动单细胞测序摆脱通常只能获取单一分子层面信息的“平面解析”模式,迈向兼顾多模态信息、具备“立体洞察”能力的脱“单”时代,为规模化开展细胞病理、发育与衰老、免疫与疾病、动植物遗传与进化等前沿研

究提供强有力的支撑。  
(综合《Science》《中国科学报》、华大生命科学研究院)

## 室温一步法将混合塑料炼成高标号汽油

华东师范大学研究员张伟团队,联合德国慕尼黑工业大学、美国太平洋西北国家实验室等的科研人员,首创室温催化转化技术,可在常温常压条件下,将聚氯乙烯(PVC)和聚烯烃等难降解混合塑料废弃物一步高效转化为高附加值燃油,转化效率超过 95%。这一创新不仅攻克了含氯塑料回收的世界性难题,也为全球塑料污染治理提供了全新的解决方案。2025 年 8 月 14 日,相关研究成果发表于《Science》。

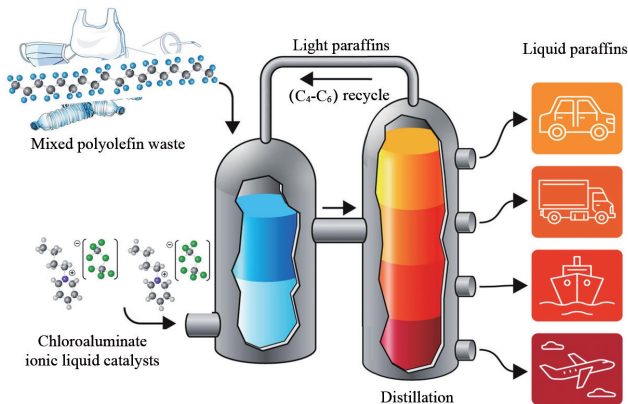
目前,含 PVC 混合废塑料的化学回收,仍面临重大技术挑战。张伟团队从石油炼制工艺中获得关键启示,创新性地提出了塑料低温催化转化的新策略。传统石油加工包含 2 个核心步骤:高温催化裂化将重质油转化为轻质组分,以及低温烷基化反应提升油品质量。研究团队巧妙地将这两个工艺原理融合,首次提出“塑料催化裂解—烷基化耦合反应”

的全新概念,并开发出一步法转化技术。

该技术实现了 3 大创新:一是反应条件革新,在常温下即可完成转化,能耗降低 70% 以上;二是工艺集成创新,将脱氯、裂解和烷基化 3 步反应整合为单一过程;三是资源协同利用,创造性地利用石化副产物作为反应介质,实现“以废治废”,实现废塑料资源的高效增值利用。

实验数据显示,该技术可将混合废塑料一步转化为高标号汽油,碳原子利用率超过 95%。这种“分子炼油”技术不仅大幅提升了塑料回收的经济性,也建立了完整的资源循环利用链条,为全球塑料污染治理提供了切实可行的解决方案。

在技术设计上,研究团队选择了价格低廉、活性高、腐蚀性低、操作安全可靠的氯铝酸盐离子液体作为催化剂。与传统高温裂解相比,新技术常温即可运行,安全环保,无有毒副产物,能有效阻断氯污染,转化为回收的氯化氢,溶于水即可生成无毒盐酸,从而兼顾资源利用与环境安全。



新型催化新路径将废弃塑料低温转化成燃料  
(图片来源:《Science》)