

控任务,在保持核心技术指标国际先进水平的同时,价格还不到国外产品的一半。

在中国科学院量子信息与量子科技创新研究院的指导下,该团队正在研发适用于万比特规模且具备纠错功能的新型测控系统,面向量子计算优越性、量子纠错、实用量子计算等场景进行技术攻关,不断完善自主可控的量子计算产业生态。

(综合安徽省量子信息工程技术研究中心、科学网)

### 从胚胎信号“洼地”中长成心脏

在生命起源的奥秘中,胚胎发育始终是深受关注的谜题之一。2025年6月18日,东南大学林承棋等在《Cell》发表最新研究,首次构建覆盖小鼠原肠运动后期至心脏等器官原基形成期的单细胞精度三维数字胚胎,系统解析了小鼠早期心脏等中、内胚层器官的动态发育图谱。同时也为学界理解器官再生、肿瘤发生等重大科学问题提供了全新方法论。

为探究器官发育异常的深层原因,研究团队对小鼠胚胎进行

单细胞空间组学分析,以捕捉器官形成的动态过程。研究发现,小鼠胚胎E7.75天(中、内胚层器官原基形成关键窗口期)的胚内-胚外交界处存在一个独特的信号“洼地”——器官原基决定区(PDZ)。PDZ紧邻的胚内、胚外部分分别呈高浓度的信号抑制分子和激活性配体分子,但区域内呈现低信号活性“洼地”,表达多种受体信号基因,形成其易于接收多胚层信号的调控输入,驱动心脏与前肠等器官原基协同发育的微环境。

该研究首次揭示了PDZ作为汇聚跨胚层信号枢纽的核心作用:其通过整合WNT、BMP与FGF等通路(WNT、BMP与FGF是生物发育过程中至关重要的三类信号通路,它们通过传递细胞间的信号,调控细胞增殖、分化、迁移等关键过程,在胚胎发育、器官形成及组织稳态维持中发挥核心作用),将微环境信号转化为基因选择性表达指令,驱动器官原基形成。

“PDZ区域的发现证实了在胚胎器官发育的关键窗口期,遗传因素或环境因素对PDZ微环境的干扰可能导致器官原基形成异

常。”罗卓娟表示,先天性心脏病是我国最为常见的出生缺陷类型。该研究为先天性心脏病等出生缺陷及相关疾病防治提供了更精准的科学依据。

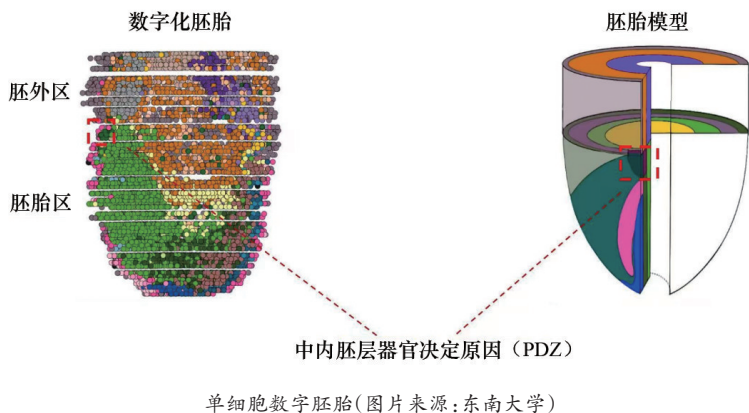
(综合《Cell》、东南大学、《光明日报》)

### “抽水”掺杂突破二维半导体晶体管传导上限

在后摩尔时代寻找更高性能、更小尺度的电子器件材料已成为全球科研热点。二维半导体因其原子级厚度和独特物理性质,被认为是第5代半导体的有力竞争者。然而,如何在如此薄的材料中有效调控载流子密度,一直是影响其性能释放的关键难题。

2025年6月12日,湖南大学段曦东团队联合多家研究机构,在《Science》发表成果,提出了一种基于栅极驱动能带调制的超掺杂方法,首次实现了对二维半导体中空穴浓度的精准高效控制,制造出性能创纪录的p型二维晶体管,为高性能二维电子器件的开发提供了全新思路。

传统掺杂方式如离子注入或表面化学处理,往往会带来晶格损伤或表面污染,难以适用于极薄的二维材料。而此次研究团队采用了单层二硫化锡与双层二硒化钨构建的范德华异质结构,形成一种特殊的能带排列。通过施加背栅电压,电子会从二硒化钨层滑向二硫化锡层,如同被“抽动”的水流,从而在二硒化钨层留下了空穴。最终,在不破坏材料结构的前提下,实现了高达 $1.49 \times 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ 的



二维空穴浓度。

高空穴浓度直接带来了器件性能的飞跃。研究团队制备的p型二维晶体管具备:最低的源漏接触电阻仅为 $0.041\text{ k}\Omega\cdot\mu\text{m}$ ;最高开态电流密度达到 $2.30\text{ mA}/\mu\text{m}$ 。这些关键指标均创下了p型二维过渡金属二硫族化合物晶体管的性能纪录,不仅展现出二维器件在高性能、低功耗方向上的巨大潜力,还证明了能带工程与电场调控的协同潜力。

(综合《Science》、湖南大学、  
中国材料研究学会)

## 牛磺酸与衰老关联成疑

先前对动物和人的研究提示,血液中低浓度的牛磺酸可能导致衰老。2025年6月5日,美国国立卫生研究院国立老化研究所在《Science》发表研究称,牛磺酸的血浓度不会随年龄的增长而递减,牛磺酸浓度的变化更多是因人而异,而非衰老。

“我们的研究表明,只要饮食健康,就不需要补充牛磺酸。”美国国家老化研究所的老年学家Rafael de Cabo说。

牛磺酸是动物体内含量最丰富的氨基酸之一,因其广泛的生物学作用和潜在的健康益处而闻名。2023年一项发表于《Science》的研究发现,随着年龄增长,小鼠、猴子和人类体内的牛磺酸水平似乎会下降。

但 de Cabo 认为,上述关于牛磺酸的研究是横断面研究,即在一个时间点上收集不同年龄动物的数据。而 de Cabo 团队还收集



富含牛磺酸的鱼类、甲壳类、乳制品和动物内脏等食物  
(图片来源: Haluan Lifestyle 官网)

了纵向数据,即随着时间推移从同一个实验对象身上取样。

de Cabo 团队研究了 3 个不同人群,其中一个来自巴尔的摩老龄化纵向研究,包括 740 多名年龄在 26~100 岁的参与者。而在动物实验中,他们追踪了猴子(到 32 岁)和小鼠(到 27 个月)的牛磺酸水平变化,几乎涵盖了整个生命周期。结果发现,除了雄性小鼠外,所有研究队列的牛磺酸水平都随着年龄的增长而增加。de Cabo 团队还研究了牛磺酸与肌肉力量和体重等因素的关系。结果发现,在一个人类队列中,较高的牛磺酸水平与更强的膝盖力量有关。但不同年龄、性别和物种的结果并不一致。在某些情况下,较高的牛磺酸水平与力量不足有关。

基于这些发现,研究人员认为,血液中的牛磺酸水平“不太可能成为良好的衰老生物标志物”。在美国哈佛大学遗传学家 David Sinclair 看来,de Cabo 团队的研究

究更有说服力。近年来,人们过度依赖横断面数据集,而这些数据集变化很大,可能产生一些误解和假阳性结论。

(综合《Science》、科学网)

## 中尺度涡使海洋二氧化碳吸收增加 13.82%

海洋占地球表面的 71%, 每年吸收约 1/4 人为排放的  $\text{CO}_2$ 。中尺度涡广泛存在于海洋中, 其水平空间尺度约百公里, 对海洋的物质输运和能量交换具有重要作用。然而, 由于观测的局限性(通常仅能捕捉到涡旋个例)以及涡旋生命周期的复杂性, 长期以来, 关于中尺度涡对海-气  $\text{CO}_2$  通量的净效应缺乏系统性认识, 这限制了对海洋碳汇准确评估的能力。

2025年6月11日,中国海洋大学深海圈层与地球系统前沿科学中心/物理海洋教育部重点实验室吴立新院士团队甘波澜教授课题组在《Science Advances》发