



安徽科技快讯

(总第 134 期)

安徽省科学技术厅

2021 年第 6 期

省内动态

- 中国科大在单分子精密测量中取得重要进展
- 安农大在植物抗虫研究领域取得新进展
- 强磁场中心发现无毒浓度纳米银可拮抗砷诱导的遗传毒性
- 中国科大在大面积制备钙钛矿 LED 研究中取得重要进展

国内资讯

- 华中科大研发柔性热电器件

国际前沿

- 美国科学家发现细菌耐药新机制

▲ **中国科大在单分子精密测量中取得重要进展**（来源：中国科学技术大学网站）。中国科学技术大学单分子科学团队侯建国院士、王兵教授、谭世惊教授等发展了多种扫描探针显微成像联用技术，实现了对单分子在电、力、光等外场作用下不同内禀参量响应的精密测量，在单化学键精度上实现了单分子多重特异性的综合表征，研究成果发表于《科学》。研究人员采用融合 STM、AFM、TERS 等扫描探针技术的策略，发展了 STM-AFM-TERS 联用技术，突破了单一显微成像技术的探测局限。利用这一高分辨的综合表征技术，以并五苯分子及其衍生物作为模型体系，结合电、力、光等不同相互作用实现了对电子态、化学键结构和振动态、化学反应等多维度内禀参量的精密测量。实验结果揭示了 Ag(110)表面吸附的并五苯分子转化为不同衍生物的机理，其中纳腔等离子体激发是导致特定吸附构型下 C-H 键选择性断裂的原因。在技术上，通过集成高灵敏度的单光子计数器，把拉曼光谱的实空间成像速度提高了 2 个数量级，成功地实现了并五苯分子化学反应前后的动态跟踪与测量。结合理论计算，揭示了分子化学反应过程的机理，验证了实验观测结果。这一融合多维度表征技术策略将为表面催化、表面合成和二维材料中的化学结构与物种识别，以及构效关系的构建提供可行的解决方案，在表面化学、多相催化等研究领域具有重要的科学价值。

▲ **安农大在植物抗虫研究领域取得新进展**（来源：安徽农业大学网站）。安徽农业大学生命科学学院作物抗逆育种与减灾国家地方联合工程实验室李培金团队在植物抗虫领域取得新成果，发现了植物挥发性化合物 DMNT 直接抵御食草昆虫小菜蛾侵食的新机制。研究人员发现，过表达 DMNT 合成酶关键基因 PEN1 的转基因拟南芥能够驱逐并显著抑制小菜蛾幼虫的生长和繁殖，化学合成的 DMNT 验证了该实验结果。进一步研究发现 DMNT 处理能破坏小菜蛾中肠内围食膜结构，致使肠道保护屏障受损，最终导致肠道内微生物群落紊乱和幼虫死亡。尤为重要的是，肠道微生物在 DMNT 杀虫过程中发挥了关键作用。此外，该研究还发现 DMNT 能下调 PxMucin 基因的表达，从而影响围食膜的稳定。该工作系统揭示了 DMNT 参与植物直接抗虫的作用机制，为农作物抗虫育种研究提供了重要基因资源和理论依据。

▲ 强磁场中心发现无毒浓度纳米银可拮抗砷诱导的遗传毒性（来源：中国科学院合肥物质科学研究院网站）。近日，中国科学院合肥物质科学研究院强磁场科学中心许安课题组在纳米银拮抗砷诱导的遗传毒性研究中取得新进展，研究成果发表于《危害性材料学报》。课题组在研究中发现，无毒浓度的纳米银可通过降低重金属砷在哺乳动物细胞中的生物累积和提升细胞内抗氧化能力来拮抗砷诱导的遗传毒性。研究人员以在生物医学领域应用最为广泛的纳米材料-纳米银与砷为研究对象，通过低剂量无毒的纳米银对哺乳动物细胞的预处理，发现纳米银可显著抑制砷诱导的磷酸化组蛋白 H2AX（ γ -H2AX，核 DNA 双链断裂的标志物）的产生和 CD59 基因突变频率。纳米银一方面通过抑制砷特异性结合蛋白（Gal-1）的表达，降低砷在细胞内的生物累积，另一方面通过上调细胞内的抗氧化酶活性，最终减少了胞内氧化应激的产生。该研究结果为纳米银可作为一种新的潜在制剂在保护生物体免受砷诱导的遗传毒性的应用上提供了新线索。

▲ 中国科大在大面积制备钙钛矿 LED 研究中取得重要进展（来源：中国科学技术大学网站）。中国科学技术大学物理学院肖正国教授研究组在大面积制备钙钛矿 LED 领域取得重要进展，研究团队使用基于气刀辅助的刮涂法制备出了大面积、高效率的钙钛矿 LED，相关成果发表于《自然·通讯》。研究人员以有机无机杂化钙钛矿 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ 为研究对象，通过降低钙钛矿前驱液的浓度，引入 4-氟苯甲胺，并结合气刀辅助的方法，使薄膜结晶过程中形成更多的成核位点，从而制备出了均匀致密的钙钛矿多晶薄膜，薄膜的表面粗糙度仅为 0.8 nm。采用刮涂法制备的大面积钙钛矿薄膜在厚度、表面粗糙度、荧光产率以及荧光寿命等方面都展现出极好的均匀性。该成果充分证明了刮涂法制备大面积、高效率的钙钛矿 LED 的可行性以及将其应用于商业 LED 照明的巨大前景。

▲ **华中科大研发柔性热电器件**（来源：华中科技大学网站）。华中科技大学能源学院杨荣贵教授团队在柔性热电器件研发领域取得新进展，相关成果发表于《科学进展》。研究人员将模块化热电芯片、动态共价多亚胺和可流动的液态金属电子布线结合到“软衬底-刚性插件模块”的机械结构设计中，制备了高性能、可穿戴式热电发电机（TEG），使其具有出色的可拉伸性、自修复性、可回收性和类似乐高一样的模块化可重构性。在 95 K 的温差下，该柔性热电发电机实现了创纪录的高达 1 V/cm^2 的开路电压。此外，热电发电机的冷热端热管理与散热对能量采集和效率至关重要。在室外太阳照射下，体温与环境的温差极小，热电采集困难。研究者通过将辐射制冷超材料薄膜集成在热电发电机的冷端，实现了发电机在太阳辐射下仍可利用体温与环境的温差发电的性能。该研究为提高锌空电池的电化学性能、研发高可逆的二次金属空气电池提供了新的研究思路。

▲ **美国科学家发现细菌耐药新机制**（来源：科技日报）。美国伊利诺伊大学芝加哥分校的研究人员通过测定耐药性细菌的高分辨率结构发现，缺乏水分子可能是抗生素产生耐药性的原因之一，研究成果发表于《自然·生物化学》。研究人员以大环内酯类抗生素为研究对象，比较了大环内酯类抗生素敏感细菌和耐药细菌核糖体的高分辨率结构，结果发现耐药细菌核糖体中不存在紧密结合抗生素所需的水分子。进一步研究发现，水分子是核糖体和抗生素之间的桥梁，当耐药细菌改变核糖体的化学结构时，水分子的丢失让核糖体和药物之间的连接无法正常建立，导致依赖于这种连接的大环内酯类抗生素亲和力降低，无法发挥杀菌作用。这项研究首次解释了为什么大环内酯类抗生素不能与耐药细菌的核糖体结合，为开发新型抗生素提供了思路。

报：省委、省人大、省政府、省政协

送：各市政府，省直有关部门，高校、科研院所，开发园区，
各市科技局、招商局，高新技术企业