科技新闻

·卓越亮点·

让导航系统学会判断哪些信息更可靠

穿行于楼宇和连廊之间,卫星导航可能因信号遮挡而失准;光照变化会影响视觉定位,周围几何特征不足也会削弱激光雷达的定位能力。如何判断哪路信息更可靠,并随环境变化调整其贡献,是多传感器融合导航面临的难题。

北京理工大学组合导航与智能导航团队提出一种量化信念引导的自适应融合导航方法,让系统根据各路信息的质量动态分配融合权重。

这里的“信念”,是系统对导航信息可用程度与可信程度的量化判断。研究一方面评价环境观测能够提供多强的定位约束,另一方面评估内部状态估计结果的可信程度,形成统一的决策依据。在此基础上,系统通过深度强化学习,结合这些指标随时间的变化调整融合权重。例如,在连廊和建筑挑檐下,卫星信号受到遮挡时,系统便降低其权重,更多依靠激光雷达和视觉信息完成定位。



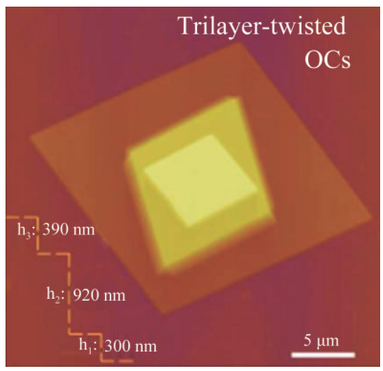
自动驾驶测试车上的相机与激光雷达
(图片来源:Wikimedia Commons)

在覆盖停车场、花园、城市主路、连廊和狭窄人行道的实测中,该方法的定位均方根误差为1.330 m,较相同传感器配置下的参考方法降低约12.4%;平均每帧处理时间为29.75 ms,满足实验平台的实时运行需求,为提高跨场景导航的准确性与适应能力提供了新思路。

(来源于中国科技期刊卓越行动计划入选期刊《Satellite Navigation》,2026,7(21))

像“拧魔方”一样操控光

偏振是光波电场振动方向的体现,也是光通信、三维显示和量子光学器件编码光信号的基础维度。要在微纳尺度上精准操控出射光的偏振方向,把二维分子晶体按特定角度像“拧魔方”一样叠放起来是一条极具潜力的路径。苏州大学功能纳米与软物质研究院王雪东、王卞恒等研究人员在《National Science Review》发表成果,开发出一种界面引导的气相生长策略,首次实现二维有机分子晶体扭转角度与层厚的精准控制,让材料厚度直接成为调节发光偏振角的“旋钮”。



采用原子力显微镜接触模式测试了三层扭曲有机化合物的形貌
(图片来源:《National Science Review》)

与原子结合紧密的无机半导体不同,有机分子晶体主要靠微弱的分子间作用力组装。在气相沉积生长时,上层分子极易随机成核,长出的双层晶体往往朝向杂乱,很难稳定获得固定扭转角的叠层结构。为攻克这一组装难题,团队巧妙利用分子界面能的引导作用,在气相生长过程中建立起2种高度有序的堆叠模式:一种是晶格匹配的平行异质叠层,另一种则是能量占优、上下层固定扭转约80°的同质双层结构。统计显示,在优化后的生长条件下,这种80°扭转双层晶体的产率稳定达到54.3%±3.8%。

由于上下2层晶体的光轴呈80°错位排布,光波在层内和层间传播时会发生横向与纵向波导谐振耦合。实验测试发现,只要连续改变上层晶体的生长厚度,就能线性调控出射光的偏振方向:当上层厚度从530 nm逐步增加到935 nm时,输出光的偏振角随之从45°连续旋转至74°。

(来源于中国科技期刊卓越行动计划入选期刊:《National Science Review》,2026,nwag606)