

首页 | 机构概况 | 研究队伍 | 科研成果 | 国际交流 | 所地合作 | 研究生教育 | 创新文化 | 党建工作 | 科学传播 | 信息公开

当前位置: 首页 > 新闻动态 > 科研进展

## 化学所在高性能有机微纳激光的可控构筑方面取得新进展

2017-07-21 | 编辑: lidan | 【大】 【中】 【小】 【打印】 【关闭】

激光是20世纪最伟大的发明之一,已经在人们日常生活的各个领域得到广泛应用。随着科技的进步,激光技术也不断发展,其中微纳激光是激光技术与纳米科学交叉产生的研究前沿。在国家自然科学基金委、科技部和中国科学院的大力支持下,中国科学院光化学重点实验室的科研人员多年来一直致力于有机微纳激光材料与器件方面的研究,在有机微纳谐振腔结构的可控组装 (*J. Am. Chem. Soc.* 2011, 133, 7276-7279; *Chem. Soc. Rev.* 2014, 43, 4325-4340), 有机微纳激光材料的激发态过程 (*Angew. Chem. Int. Ed.* 2015, 54, 7125-7129; *J. Am. Chem. Soc.* 2016, 138, 1118-1121; *Acc. Chem. Res.* 2016, 49, 1691-1700), 以及有机柔性微纳激光阵列 (*J. Am. Chem. Soc.* 2015, 137, 62-65; *J. Am. Chem. Soc.* 2016, 138, 2122-2125; *Science Advances* 2015, 1, e1500257) 等方面开展了系统的研究工作。

全色激光显示生物传感与成像以及光信息处理等方面的应用,要求在微纳尺度上同时输出不同波长的激光,而目前的微纳多色激光通常是将不同增益介质集成在同一器件中。然而由于缺少可适应于多增益区间的模式选择机制,所得到的微纳多色激光器大多以多模式运行。多模式激光会造成信号的随机波动和伪信号的产生,这是目前多色激光应用于各种光子学器件,尤其是光子学信息处理时所面临的一个关键瓶颈问题。最近,研究人员通过可控的纳米构筑技术,构建了不同波长有机微纳谐振腔的轴向复合结构,首次实现了多增益区间的激光模式互选,从而实现了不同波长的微纳单模式激光的可控输出,向高性能纳米光子学集成器件的可控构建迈出了坚实的一步。

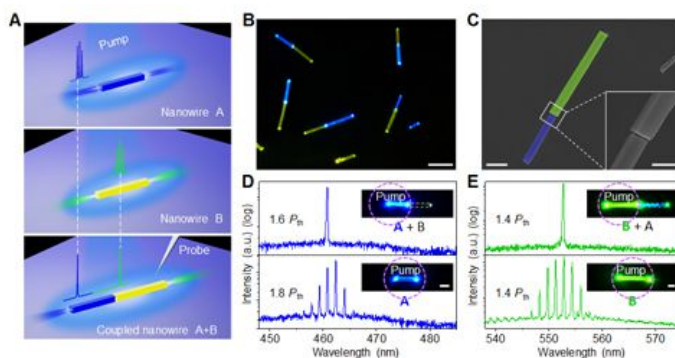


图1 轴向耦合纳米线异质结构模式调制效果研究

研究人员选择两种具有高光学增益性质的有机激光染料,通过可控分子组装,制备了两种染料各自形貌规整的有机单晶纳米线。进一步利用微操控手段在材料选择和结构搭建方面的灵活性,将制备的两种有机一维晶体构筑成轴向耦合的异质结,作为复合谐振腔结构。在构筑的复合体系中,每一根纳米线既可以产生对应增益区间的激光出射,又同时作为另一根纳米线的模式滤波器,在两根纳米线之间的协同作用下实现了激光模式的相互调制,从而获得了双波长的单模激光(图1)。由于不同波长的增益放大在空间上是相互分离的,所得到的轴向耦合谐振腔可以从不同端口实现不同波长相干信号的分别输出(图2),这将极大提高光子学集成器件的集成度和灵活性。相关成果发表在 *Science Advances* 2017, 3, e1700225。

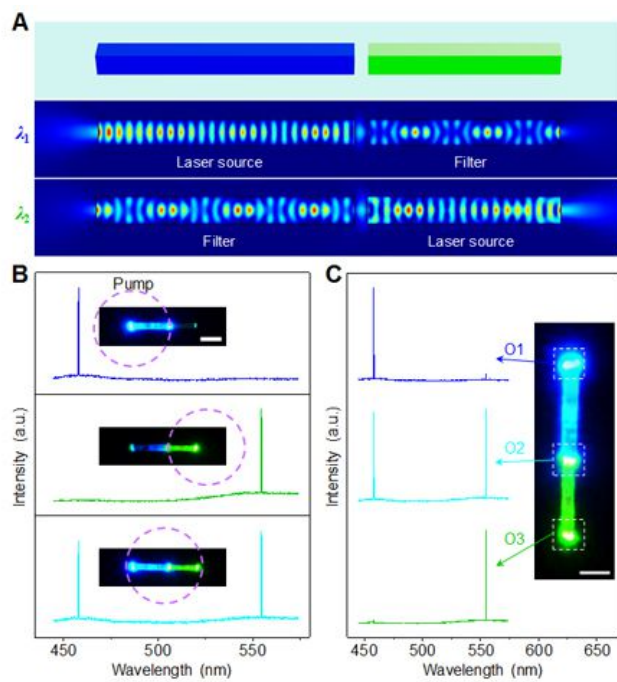


图2 双色单模激光的可控输出

光化学院重点实验室

2017年7月21日