

分子尺度圆柱面手性增强圆偏振发光研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7298.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

分子尺度圆柱面手性增强圆偏振发光研究获进展。

11月11日，国际学术期刊《德国应用化学》以 Selective Synthesis of Conjugated Chiral Macrocycles as Sidewall Segments of (-)/(+)-(12,4) Carbon Nanotube with Strong Circularly Polarized Luminescence

为题在线报道了中国科学技术大学教授杜平武课题组关于合成螺旋手性(-)/(+)-(12,4)碳纳米管片段及其强圆偏振发光性质的最新研究成果(Angew.Chem.Int.Ed.,2019, DOI:10.1002/anie.201909401)。

由于其突出的机械、电学以及光学性质，碳纳米管材料在纳米科技和电子学领域中扮演着非常重要的角色。然而，传统的制备方法难以控制碳纳米管的生长，只能得到金属纳米管和半导体纳米管的随机混合物。从精确结构控制的角度考虑，利用有机化学自下而上的合成方法是制备高纯度碳纳米管的理想策略之一。管状非平面共轭大环化合物因其大的 体系、确定的尺寸和形状而受到越来越多的关注。由于不存在链端效应且具有高的对称性和应变能， 共轭大环化合物表现出卓越的光电学性能，在有机光电领域的应用方面显示出巨大的潜力。特别是具有大的不对称因子和高PL量子产率的手性共轭大环化合物是手性光学应用的理想选择。迄今为止，合成具有特定尺寸和直径的全 共轭手性纳米管片段仍然是一个巨大的挑战。

杜平武课题组基于前期在碳纳米管新结构合成和光物理性质方面的系列工作，巧妙地利用蒽作为多环芳烃构筑单元，首次合成报道了螺旋(-)/(+)-(12,4)手性碳纳米管片段[4]cyclo-2,6-anthracene ([4]CAN_{2,6}) (图1a)，并通过扫描隧道显微镜观察到该分子的形貌(图1b)。随后通过紫外可见、荧光、NMR、圆二色性(CD)和圆偏振发光(CPL)光谱(图1c-1f)，结合理论计算研究了其光物理性质，与平面蒽单体相比，该手性 共轭大环在吸收光谱和发射光谱中均显示出显著的红移(>100

nm)。值得注意的是，[4]CAN_{2,6}显示出极强的圆偏振发光(g_{lum} 为0.1)，比目前报道的最好的CPL活性材料提高了100以上(目前已报道的大部分CPL活性材料具有非常小的 g_{lum} ，通常在 10^{-2} 到 10^{-4} 之间)，这表明[4]CAN_{2,6}作为CPL活性材料的巨大潜力。该研究报道的结果实现了合成新型螺旋手性管状共轭材料，并为设计制备高CPL活性材料和利用其做模板制备单一手性碳纳米管提供了新思路。

中国科大化学与材料科学学院材料科学与工程系博士生王进义和浙江工业大学副教授庄桂林为文章的共同第一作者。杜平武为论文的唯一通讯作者。该项研究得到国家自然科学基金委、科技部、合肥微尺度物质科学国家研究中心和能源材料化学前沿协同创新中心的资助。

[文章链接](#)

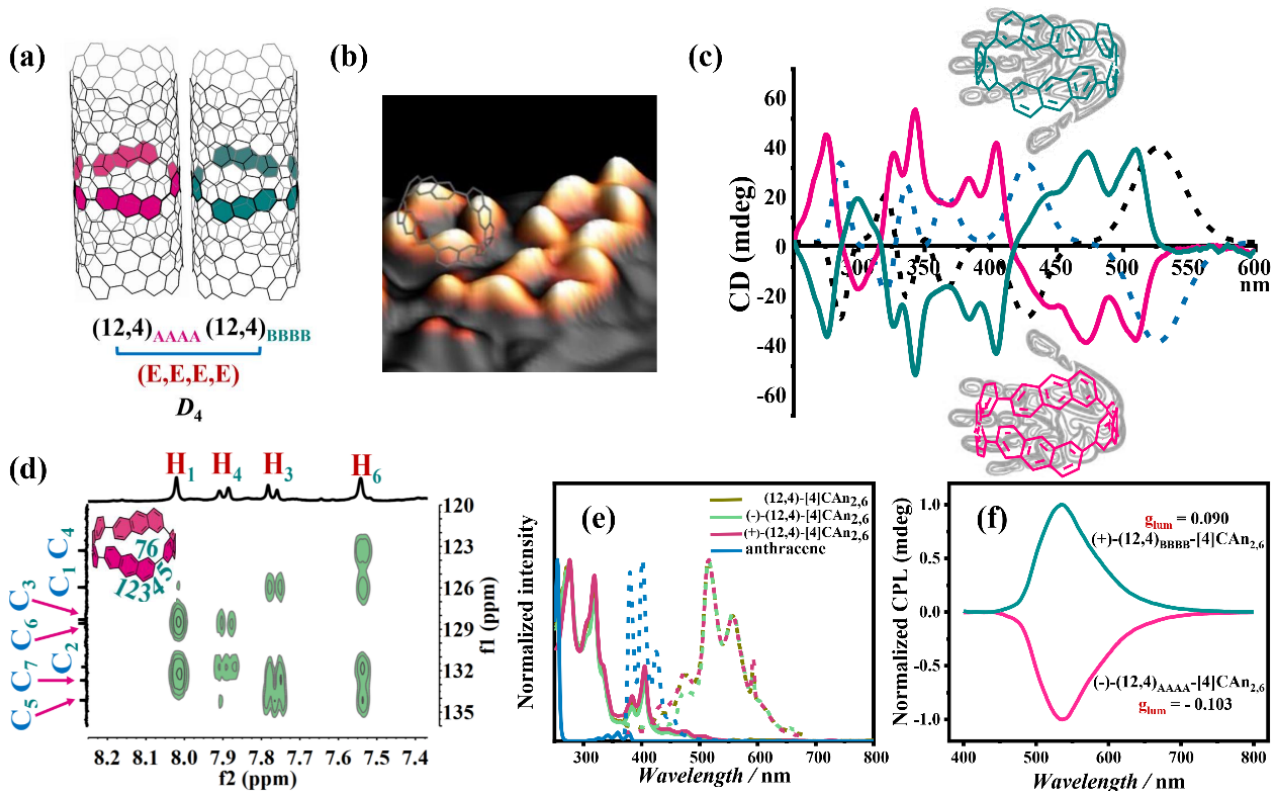


图1.[4]CAn_{2,6}

手性碳纳米大环的表

征及其性质研究。(a)嵌入在相应碳纳米管

中的[4]CAn_{2,6}大环及其手性指数、单体连接单键处的立体构型、所属分子点群；(b)

3D高分辨STM图像；(c) CD光谱；(d) 2D (H, C)-HMBC NMR谱；(e)紫外及荧光光谱；(f)

CPL光谱。

研究团队单位：中国科学技术大学

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发