

---

# 光学非辐射态领域研究获重要进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/21161.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！*

光学非辐射态领域研究获重要进展。在国家自然科学基金等项目资助下，暨南大学陈凯研究员团队在光学非辐射态(Anapole态)领域研究取得重要进展。相关研究发表于Small，并被选为内封底论文。马楚荣讲师为该论文第一作者，陈凯研究员为通讯作者，该工作还得到了李向平研究员和关柏鸥教授的大力支持。

在过去的十年中，低损耗的全介质纳米结构已经成为纳米尺度光操控的重要平台。其中，高折射率全介质纳米盘可以激发出光学Anapole态，展现出独一无二的近场分布以及零远场散射特性。作为一种非辐射态，它可以显著增强非线性光学效应和光热效应等，提供了新颖的调控光-物质相互作用的手段。然而，这种分布在结构内部的Anapole态的局域场增强较弱，且它的产生并不能通过激发偏振加以控制，因此限制了它的应用。

研究人员在全介质纳米盘低聚体中发现了一种具有偏振激发特性的新型Anapole态，而且它的局域场增强不仅仅局限在结构内部。他们利用聚苯乙烯微球自组装技术与物理气相沉积镀膜工艺相结合的方法，制备得到了大量的Si纳米盘单体及低聚体结构。在单个纳米盘中，电偶极子和环形偶极子的相消干涉导致了在特定波长处的本征Anapole态(AE1)。由于盘的圆对称性，它的产生不依赖于激发偏振，近场增强也局域在纳米盘内部。而在纳米盘二聚体中，当入射光电场方向沿垂直于长轴方向激发时，其散射光谱长波处还存在一种新型的非辐射态(AE0)，即非本征态。

理论研究表明，两个纳米盘耦合后的环形偶极子在光谱上得到充分的展宽，与耦合后的电偶极子在长波处发生部分重叠。此外，它们的相位相差  $\pi$ ，因此，这两者之间的相消干涉导致了非本征Anapole态的形成。与本征态不同的是，非本征态的增强电场遍布整个二聚体及其周围。

当入射光电场方向沿二聚体长轴方向激发时，散射光谱中只能观察到本征态。有趣的是，随着第三个盘的加入，非本征Anapole态的偏振激发特性消失。尽管不同偏振激发下的Si纳米盘三聚体的散射光谱几乎没有区别，它们的局域场分布却有很大的差异。

新型Anapole态的产生可以显著增强Si纳米盘低聚体宽光谱光致发光效率，通过匹配飞秒激光激发波长与非本征Anapole态，Si纳米盘二聚体及三聚体由于双光子吸收诱导的白光发射强度远超单个纳米盘，这主要源于光吸收的增强以及载流子注入的提升。(来源：中国科学报 朱汉斌)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/smll.202204883>

作者：陈凯等 来源：Small

---

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