
金纳米粒子相干非线性效应研究获进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15405.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！

金纳米粒子相干非线性效应研究获进展。

8月17日，《物理评论快报》在线刊发了山西大学激光光谱研究所教授肖连团团队的研究论文。

金纳米粒子因其特有的非线性效应、表面等离子体共振效应、光热效应等，一直是物理、化学、材料等学科的研究热点，在光学传感、能量俘获、高分辨成像和光热治疗等方面具有重要的应用。由于金纳米粒子量子产率低，而多光子荧光强度和高阶非线性效应严重依赖于激发光的功率，大功率激光的使用一方面会因光热效应破坏金纳米粒子本身的结构，另一方面也会对纳米系统或有机体（如细胞、组织）造成不可修复的损伤，从而极大地限制了金纳米粒子在功能器件、生物成像、癌症治疗等方面的实际应用。

肖连团研究团队针对金纳米粒子应用发展存在的瓶颈问题，提出基于中间态物理参数可调的三能级理论模型，提升超快双脉冲激发金纳米粒子的非线性干涉效应。实验发展了相位和振幅精确可调的双脉冲超快光场技术，用于精准地调控飞秒激光与金纳米粒子相互作用，在将激发功率降低2个量级的情况下，实现了金纳米粒子双光子荧光的非线性干涉，相干相长时荧光强度比通常的双光子光致发光方法提高100倍以上，相干相长与相干相消之比达到104。

研究工作同时表明，通过精确调控两束飞秒激光的延迟，可以精准地调控飞秒激光与金纳米粒子相互作用的非线性系数。使用单束飞秒脉冲激发金纳米粒子时，其荧光表现出明显的双光子吸收过程，非线性系数为2；在采用双脉冲激发时，当仅改变其中一束飞秒激光功率时，金纳米粒子的荧光随两束脉冲延迟的增加呈现出从线性过程向双光子过程渐变的奇异行为。在金纳米粒子的实际应用中，线性过程适用于精密测量与传感，而高阶非线性过程对超分辨成像更为有利。

近年来，肖连团研究团队系统地研究了单分子、金纳米粒子、量子点等体系的相干超快动力学过程，发展了量子相干调制增强单分子显微成像的新原理与新技术，利用相位调制的激光脉冲对制备与操控相干叠加态，实现了极微弱量子相干信息的有效测量，在量子精密测量、光学传感和生物医学等方面有重要的应用前景。

该工作得到了国家重点研发计划、国家重大科学仪器研制项目、山西省重点基金等项目的资助。（来源：中国科学报李清波）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.073902>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转

载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：肖连团等 来源：《物理评论快报》

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