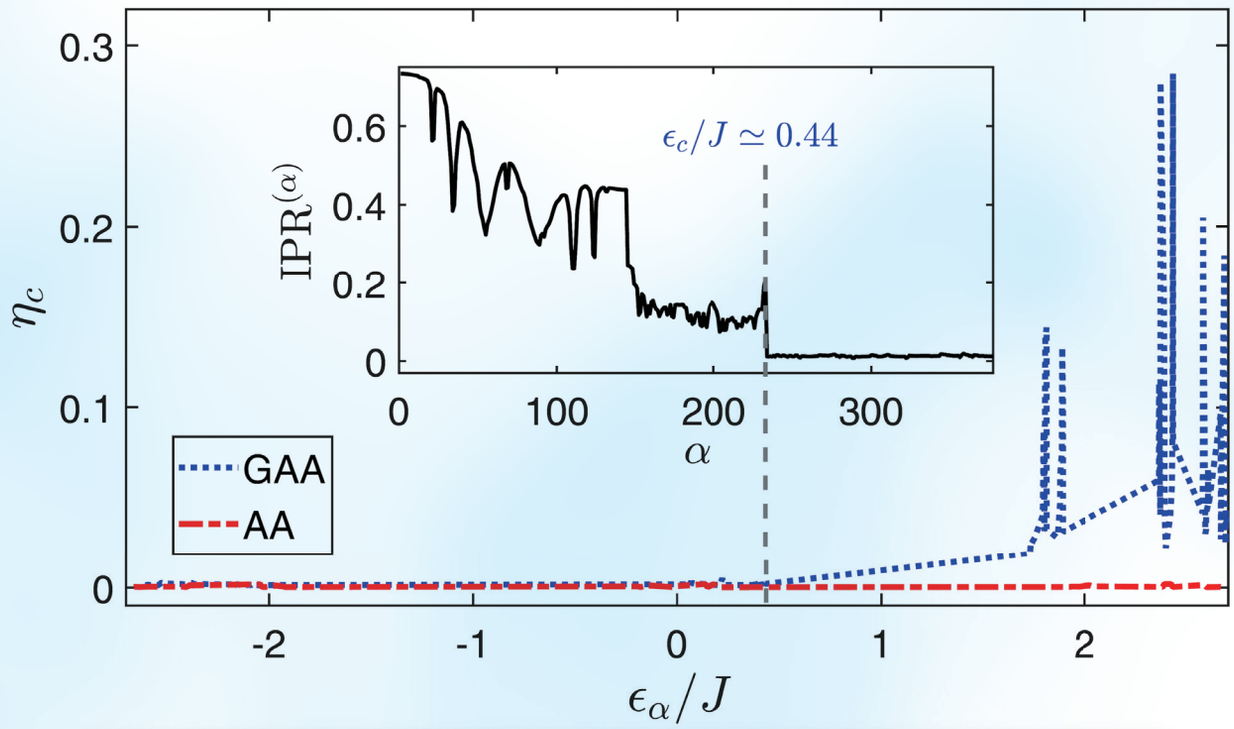
首都师范大学物理系无序势超辐射增强效应研究取得重要进展

首都师范大学物理系青年教师孙青副教授团队在《物理评论快报》（*Physical Review Letters*）上发表题为“局域化驱动超辐射不稳定性”（localization driven superradiant instability, Phys Rev Lett, 2020, 124, 113601. DOI: 10.1103/PhysRevLett.124.113601）研究论文. 该论文报道了无序势超辐射增强效应，并预言了局域化态诱导超辐射不稳定性. 北京大学量子材料中心刘雄军教授、本校物理系纪安春教授和立陶宛维尔纽斯大学Juzeliunas教授作为共同通讯作者，参与了该项研究.

超辐射及其转变是一类具有普适性的多体量子现象，在物理学很多领域都有着重要应用，同时超辐射（激）光由于其独特的性质具有重要应用价值. 本研究表明光学腔中冷原子玻色爱因斯坦凝聚体发生超辐射转变的趋势出现了令人意想不到的增强，即系统无序程度的增加会显著降低产生超辐射需要的原子光耦合强度，从而非常有利于超辐射的发生. 特别是当无序进一步驱动系统发生安德森局域化转变后，由于原子局域化波函数对量子化腔场的共振散射，任意弱的（有效）原子光耦合强度都可以诱导超辐射的发生. 这种新的失稳现象归结为无序破坏了连续（离散）空间对称，显著区别于传统有序系统需借助足够强度的原子光耦合来自发破缺该对称性. 因此这项工作揭示了一种全新的由无序引起的（安德森）局域化驱动的超辐射失稳机制，对于理解局域化和超辐射这2种重要的量子现象间的相互竞争与合作有重要意义，也为无序系统中多体量子现象的研究提供了新的视角.



（供稿：科技处，饶莉）