

耦合腔波导中基于巨原子的光子局域态激发

Saturday, 11 December 2021 09:20 (20 minutes)

在原子—波导系统中研究光与原子相互作用，有益于在量子信息处理中实现光子传输的灵活操控。近年来，利用量子超导电路平台，人们制备了与波导多点发生耦合的人工巨原子，为波导光子与原子相互作用搭建了多路径的量子干涉通道。耦合腔波导不同于连续波导，人们将动态调制源应用到腔与腔的连接处，可以进一步操控光子的空间分布和频谱分布。我们从理论上探究了，光子在动态调制的耦合腔波导中与二能级巨原子相互作用后的传输特性。研究发现，在特定的参数选择下光子被局域在耦合点附近的谐振腔中，同时被激发的原子表现出亚辐射衰变的特性 [arXiv:2111.06764]。为了解释这一光子束缚态的现象，我们提出了基于动量空间的模式分离近似方法，解析表明，初始处于传输态的入射光子被转换到局域态是由波导光子与巨原子相互作用中多路径的量子干涉效应导致的。此外，我们研究的实空间模型也可以拓展到合成频率维度，利用电光调制器动态调制谐振环内传输光子的频率模式，模拟一维合成频率维度中原子与不同频率模式光子相互作用。我们的工作深入研究了基于巨原子与耦合腔波导耦合所引起的多路径量子干涉效应对光子传输的影响，为原子—波导系统中激发光子局域态提供了理论方法，为量子通讯和量子计算等技术的实现提供了应用前景。

Primary authors: Mr 肖, 瀚 (上海交通大学); Dr 王, 璐珈 (上海交通大学); Prof. 李, 征鸿 (上海大学); Prof. 陈, 隆峰 (上海交通大学); Prof. 袁, 璐琦 (上海交通大学)

Presenter: Mr 肖, 瀚 (上海交通大学)

Session Classification: Quantum Session I