

收藏本站 设为首页

English 联系我们 网站地图 邮箱 旧版回顾



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

上海技物所等在腔-磁子极化激元动力学研究中取得进展

文章来源: 上海技术物理研究所 发布时间: 2018-04-17 【字号: 小 中 大】

我要分享

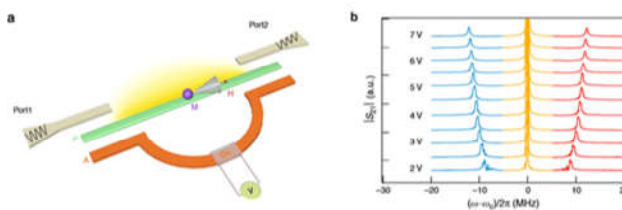
中国科学院上海技术物理研究所红外物理国家重点实验室研究员陆卫与陈效双课题组通过与加拿大曼尼托巴大学教授胡灿明课题组合作, 在腔-磁子极化激元动力学研究中, 首次实现了反馈微波光子数对腔-磁子极化激元耦合强度的调节, 研究结果有望成为量子信息操控领域中光子-自旋相干调控的新途径。

1925年, 乌伦贝克和古兹密特发现了电子自旋, 然而电子的自旋特性一直使人们希望其像电子电荷特性那样在信息技术中发挥巨大的作用, 所以对电子自旋的调控已经成为当前量子调控领域的重要方向, 尤其是实现光与自旋集体激发模式的强耦合相互作用是量子调控领域的重要目标之一。集体自旋的激发可形成磁子, 并且可避免传输中的欧姆损失, 提高信息传送效率。光子-磁子的强耦合体系会产生独特的准粒子“腔-磁子极化激元”, 可理解为实现了50%的光子态和50%的自旋态的混合叠加; 这种准粒子“腔-磁子极化激元”因为能够在分立体系中有有效地传递相干信息, 被认为是未来量子领域发展中有潜力的方向。使得在常规材料中难以观测到的量子叠加态, 如今有望通过光子-磁子的强耦合体系得以很好地实现, 并有望在室温下的毫米尺寸的器件上得到突破, 实现量子信息的传递。

耦合强度决定了光子-自旋两个分立体系之间的信息传递效率。对耦合强度的调控, 是光子-自旋相互作用走向强耦合腔-磁子极化激元应用的关键学术点。领域内存在的难点是: 和单自旋激发的体系不同, 少光子条件下腔-磁子极化激元动力学过程受到经典电磁谐振规律的限制, 即存在耦合强度无法通过光子数进行调节的难题, 这限制了腔-磁子极化激元的实际应用。

课题组创新性地利用电调谐反馈型谐振结构来耦合磁子模式, 构筑了高协同率的光子-磁子强耦合单元, 打破了上述经典电磁谐振规律的限制。进一步基于直流电调谐的方法, 首次在少光子-自旋集体激发的耦合体系中实现了利用反馈光子数目对耦合强度的连续调控, 并同时观察到了不同于常规双耦合态谱线的多耦合态特征谱线(cavity magnon triplet和cavity magnon quintuplet)。该工作揭示了光子-自旋强耦合相互作用单元的构筑新机理, 预期将给光子-自旋相干调控、自旋流操控和量子信息处理技术的应用带来革新性的调控方法。

研究成果以*Cooperative polariton dynamics in feedback-coupled cavities* 为题, 在线发表在《自然-通讯》(*Nature Communications*, doi:10.1038/s41467-017-01796-7)上。陆卫和胡灿明为通讯作者, 姚碧琛为论文第一作者。该项目得到了国家自然科学基金委—海外及港澳学者合作研究基金的资助。



(a) 电调谐反馈增益腔中的“腔-磁子极化激元”体系示意图; (b) 基于电调谐方法, 实现了反馈光子数对耦合强度的连续调控, 以此突破了腔-磁子极化激元体系的经典电磁谐振限制。

(责任编辑: 叶瑞优)

政府网站
找错

事业单位

© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们
地址: 北京市三里河路52号 邮编: 100864

热点新闻

中科院党组学习研讨药物研发和...

中国科大举行2018级本科生开学典礼
中科院“百人计划”“千人计划”青年项...
中国散裂中子源通过国家验收
我国成功发射两颗北斗导航卫星
中科院与青海省举行科技合作座谈会

视频推荐



【新闻联播】“先行先动”计划领跑科技体制改革



【新闻联播】第二次青藏科考取得多项重大成果

专题推荐

