

郑州大学物理学院在光晶格原子钟超辐射激光理论研究方面取得进展

发布时间: 2022年5月16日 (../index.htm) 信息来源: 物理学院 734

近日, 郑州大学物理学院材料物理研究所金刚石光电材料与器件团队在光晶格原子钟超辐射激光理论研究方面取得进展, 相关成果以题为“Ultra-narrow Superradiant Lasing by Dark Atom-Photon Dressed States”的论文发表在国际知名物理期刊《Physical Review Letters》上。青年教师张示博士为论文第一作者和通讯作者, 丹麦奥胡斯大学Klaus Moelmer 教授为共同通讯作者, 郑州大学为第一作者单位。

普通激光依赖于布局数反转物质(例如原子)通过受激辐射建立起来的光学相干, 与之相反, 超辐射激光依赖于光与物质间集体耦合导致的原子相干。最近的实验表明, 当基于铯88原子系综的光晶格原子钟系统和光腔模式发生强耦合时, 上述两种激光过程可共存, 表现出超辐射激光现象。另一个实验表明, 在该系统中引入磁场后, 铯88原子激发能级发生塞曼劈裂, 系统的透射谱由两个峰转变为三个峰。为解释以上现象, 研究团队构建了原子系综-光腔系统的哈密顿量, 在弱激发极限下对该哈密顿量进行了对角化, 得到了明、暗原子-光子修饰态, 这些修饰态和基态间的跃迁对应于透射谱中的三个峰。

在上述理论研究的基础上, 研究团队进一步引入了原子的非相干泵浦, 研究了不同泵浦强度下系统的辐射谱。研究表明, 在较弱泵浦下, 系统辐射谱表现出三个峰, 其对应较低能量的明、暗原子-光子修饰态。在较强泵浦下, 系统辐射表现出单个峰, 这个峰的线宽可达到10Hz, 其比弱泵浦下的峰宽小三个数量级, 这个超窄峰对应于较高能量的暗原子-光子修饰态。这种新激光机制也有望在钙、镱等原子系综与光腔构成的系统中得以实现, 并在量子精密测量领域具有潜在的应用前景。

该工作得到了国家自然科学基金、嘉士伯基金、丹麦国家研究基金等项目的资助。

全文链接:
<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.126.123602>
(<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.126.123602>)

教学科研 (../../index/jxky.htm)

郑州大学物理学院在光晶格原子钟超辐射激光理论研究方面取得进展

(76681.htm)

郑州大学化学学院在功能金属有机框架材料用于臭氧降解领域取得积极进展

(76660.htm)

郑州大学物理学院在发光碳点寿命调控及其时分双路加密研究方面取得进展

(76612.htm)

郑州大学河南先进技术研究院在人工光合作用领域取得积极进展

(76538.htm)

郑州大学物理学院在半导体光电器件领域取得突破性进展

(76603.htm)

加入郑大 (../index.html) 校园信息

本科生招生 (<http://ao.zzu.edu.cn/>) 联系我们 (../lxwm.htm)

研究生招生 (<http://gs.zzu.edu.cn/>) 郑大校历 (../zdxl.htm)

人才招聘 (<http://www7.zzu.edu.cn/rczp>) 校园地图 (../xydt.htm)

友情链接

中华人民共和国教育部 (<http://www.moe.gov.cn/>)

河南省教育厅 (<http://jyt.henan.gov.cn/>)



官方微信



新浪微博

(<https://weibo.com/zzugfbw>)

版权所有©郑州大学 All Rights Reserved. 豫ICP备05002440号-1 (<http://beian.miit.gov.cn/>) 豫公
网安备41019702002177号 ([http://www.beian.gov.cn/portal/registerSystemInfo?
recordcode=41019702002177](http://www.beian.gov.cn/portal/registerSystemInfo?recordcode=41019702002177))

 旧版网站

(<http://w2020.zzu.edu.cn/>)