

简历

姓名：钱军	
性别：男	
出生日期：1979年3月10日	
出生地：安徽芜湖	
政治面貌：群众	
学历：博士	
职称：副研究员一级	
工作单位：中国科学院上海光学精密机械研究所 量子光学重点实验室	
Email：jqian@siom.ac.cn	
手机：18017765299	
通讯地址：上海市嘉定区清河路390号	

教育经历：

1997.09~2001.07	西北工业大学航天学院，工学学士
2001.08~2002.07	中国科技大学物理系，研究生专业课学习
2002.08~2007.7	中国科学院上海光学精密机械研究所，强场激光国家重点实验室，光学专业博士（硕博连读）

科研经历：

2007.07~2009.12	中国科学院上海光学精密机械研究所，量子光学重点实验室，博士后（合作导师：王育竹院士）
2010.10~2011.10	新加坡国立大学量子技术中心，客座研究员
2009.12 至今	中国科学院上海光机所量子光学重点实验室，助理研究员、副研究员（硕士生导师）

研究团队介绍

自 2014 年起，在王育竹院士指导下，我和李晓林副研究员合作成立量子光学实验室超冷原子量子调控小组，分别负责理论和实验研究工作。研究组有副研究员 2 名，助理研究员 1 名及博硕士研究生若干人。研究组除拥有我国第一个原子芯片实验平台以外，2016 年起在科技部重点研发计划（量子调控与量子信息专项）支持下新建了超冷里德堡原子气体实验平台。近年来小组工作有

- 采用自建的 200mW 连续 298nm 紫外激光器，系统测量与研究了铷原子 nP 里德堡能级（主量子数 $n=34\sim 90$ ）、量子亏损、电离阈值和精细能级振子强度比等重要物理量。这一工作弥补了双光子激发方案仅能研究 nS 和 nD 里德堡态的不足，测量结果与国际已有研究相比，测量的 nP 能级范围更大、精度更高。为后续进行超冷里德堡原子的量子模拟研究奠定了坚实基础。初步研究结果已被 *Physical Review A* 接受，另有论文在审稿。
- 研究了碱金属-（类）碱土金属双原子分子的能级结构，得到了弱束缚 RbSr 分子到绝对基态的绝热转移动力学过程的优化参数，结果发表在 *Physical Review A*，被引用 14 次。
- 碱金属-亚稳态（类）碱土金属原子气体的 Feshbach 共振机制的探索。通常认为该体系没有 Feshbach 共振通道，但通过对 $^6\text{Li}+^{171}\text{Yb}(^3\text{P}_2)$ 体系的研究，我们发现该体系中存在较宽的 Feshbach 共振，这为该体系中的超冷分子产生提供了新方法，结果发表在 *New Journal of Physics*。
- 从 2016 年起，我们组以“里德堡超冷原子气体”为核心研究方向申请并获得科技部、基金委和中科院的多项资助，累计获得经费一千余万元，研究涉及精密测量、量子模拟和量子调控等。我和李晓林作为负责人分别获得基金委面上项目、中科院前沿重点项目资助，并作为核心人员实际承担科技部重点研发计划项目，包括项目选题、撰写申请书、项目答辩、研究计划安排等。

个人代表性成果

本人研究方向为超冷原子气体的量子模拟和量子调控等方面理论研究，发表 SCI 论文 30 余篇，包括 8 篇 *Physical Review A* 和 2 篇 *New Journal of Physics*。代表性成果有：

- 通过研究碱土金属原子（即光钟原子）气体中的激光诱导产生人造规范势与 $SU(N)$ 对称自旋交换相互作用的竞争机制，预言了总自旋为零的特殊量子霍尔效应，为重费米子材料 Kondo 效应的量子模拟提供了新的理论方案。结果发表于 *Physical Review A*。
- 理论上发现相位跳跃激光脉冲会引起里德堡原子阻塞机制的失效，为基于里德堡原子的量子计算和量子模拟提供了有益参考。发表于 *Physical Review A* 后立

即被量子信息专家 M. Saffman 等人在权威综述 “Quantum Information with Rydberg atoms” (Reviews of Modern Physics) 中正面引用。

- 在宇称-时间对称的光力学体系中研究了光力学透明的非线性效应，发现高阶边带信号的光速减慢和超光速可达到数百微秒，为低功率光力学体系的光信号调控提供新的研究思路。该结果发表于 New Journal of Physics (他引 17 次)。
- 利用单光子激发精确测定了铷原子 nP (n=34~90) 态里德堡能级、量子亏损和精细结构振子强度等，结果即将在 Physical Review A 发表，解决了现有 nP 态测量数据精度不高范围不大的问题，为未来的相关实验提供了基础实验参数。
- 研究了碱金属-(类)碱土金属双原子分子的能级结构，得到了弱束缚 RbSr 分子到绝对基态的绝热转移动力学过程的优化，发表于 Physical Review A (他引 14 次)。
- 在量子点-光子晶体微腔等小量子体系中提出了量子纠缠态 (GHZ 态) 的高效甄别方案 (他引 29 次) 以及新型量子逻辑门操作 (基于偶极感应透明机制) 等，4 篇发表于 Physical Review A。

主持或参加科研项目 (课题) 情况:

(1) 国家自然科学基金面上项目 (11774362)，超冷原子气体中的宇称-时间对称及相关效应，62万，2018/1/1-2021/12/31，在研，主持。

(2) 科技部重点研发计划 (2016YFA0301504)，人造规范势中超冷里德堡原子气体的拓扑和量子效应，2016/07-2021/06，960万，在研，核心骨干 (项目选题、申请书撰写、项目答辩及研究计划安排等)。

(3) 中国科学院前沿科学重点研究项目 (QYZDY-SSW-SLH009)，突破标准量子极限的自旋压缩原子钟关键技术，2016/8/1-2018/7/31，160万，已结题，核心骨干 (项目选题、申请书撰写、项目答辩及研究计划安排等)。

(4) 科技部973计划 (2011CB921504)，超冷极性分子气体的制备及其物性研究，2011/01-2015/08，578万，已结题，主要参与人员。

(5) 国家自然科学基金青年基金项目 (11104292)，25万，2012/1/1-2014/12/31，已结题，主持。

获奖情况

2017年度上海市自然科学三等奖 (第三完成人)， “小量子体系光学特性的量子调控研究”。

研究成果

一、期刊论文(通讯作者标有*)

(1) Bo Li, Meng Li, Xiaojun Jiang, Jun Qian*, Xiaolin Li*, Liang Liu and Yuzhu Wang, Single-photon Rydberg excitation spectroscopy of rubidium atomic vapor with a 297-nm ultraviolet laser, Phys. Rev. A 已接受.

(2) 王晓晨, 蒋小军, 赵子豪, 李博, 李萌, 李晓林, 钱军*, 铷原子蒸气中超精细基态的双光子相干操控, 光学学报, 38, 1002001 (2018).

(3) 赵子豪, 王晓晨, 李博, 李萌, 蒋小军, 钱军, 李晓林*. 原子芯片上指数型布居增长的原子输运, 光学学报, 38, 0902001 (2018).

(4) Shaobing Zhu, Jun Qian, Yuzhu Wang*, Superexchange-mediated magnetization dynamics with ultracold alkaline-earth atoms in an optical lattice, Chin. Phys. B 26, 046702 (2017).

(5) Shaobing Zhu, Jun Qian, Yuzhu Wang*, Spin dynamics of high-spin fermions in optical superlattices, Chin. Opt. Lett. 15, 060202 (2017)

(6) Y. Jiao, H. Lü, J. Qian*, Y Li, and H Jing*, Nonlinear optomechanics with gain and loss: amplifying higher-order sideband and group delay, New J. Phys. 18, 083034 (2016). 【他引32次】

(7) Shuyu Zhou*, Jun Qian, Shanchao Zhang & Yuzhu Wang*, Cold atoms passing through a thin laser beam: a Fourier optics approach, Chin. Opt. Lett. 14, 070202 (2016).

(8) 陈康, 陈涛, 钱军, 李晓林*, 王育竹. 基于驻波拉曼光场的磁不敏态物质波对称分束. 光学学报, 36, 902001 (2016)

(9) H. Lü, S. Zhu, J. Qian* & Y. Wang, Spin-orbit coupled Bose-Einstein condensates with Rydberg-dressing interaction, Chin. Phys. B 24, 090308 (2015).

(10) Tao Chen, Cui Zhang, Xiaolin Li*, Jun Qian & Yuzhu Wang*, Anisotropy induced Feshbach resonances in mixture of $6\text{Li}(2\text{S}) + 171\text{Yb}(3\text{P}2)$, New J. Phys. 17, 103036 (2015)

(11) Tao Chen, Shaobing Zhu, Xiaolin Li*, Jun Qian & Yuzhu Wang*, Prospects for transferring $87\text{Rb}-84\text{Sr}$ dimers to the rovibrational ground state based on calculated molecular structures, Phys. Rev. A 89, 063402 (2014). 【他引14次】

(12) B.-N. Jiang, H. Lv, W. Wang, J. Du*, J. Qian* & Y.-Z. Wang*, Cyclotron dynamics of a Kondo singlet in a spin-orbit-coupled alkaline-earth atomic gas, Phys. Rev. A 90, 053631 (2014).

(13) B.-N. Jiang, W. Wang, J. Du*, J. Qian* & Y.-Z. Wang*, Interacting heavy fermions in a disordered optical lattice, Euro. J. Phys. D 68, 361 (2014).

(14) G. Cui, J. Sun, B. Jiang, J. Qian*, and Y. Wang*, Effects of transverse trapping on the ground state of a cigar-shaped two-component Bose-Einstein condensate, Chin. Phys. B 22, 096701 (2013).

(15) G. Cui, J. Sun, B. Jiang, J. Qian* & Y. Wang*, Transport dynamics of an interacting binary Bose-Einstein condensate in an incommensurate optical lattice, Chin. Phys. B 22, 100501 (2013).

(16) J. Sun, G. Cui, B. Jiang, J. Qian*, and Y. Wang*, Effects of effective attractive multi-body

interaction on quantum phase and transport dynamics of a strongly correlated bosonic gas across the superfluid to Mott insulator transition, *Chin. Phys. B* 22, 110307 (2013).

(17) G. Cui, Y. Duan, J. Sun, J. Qian*, T. Hong & Y. Wang*, Disorder-induced splitting of a matter wavepacket in a two-component weakly interacting quantum gas, *Chin. Opt. Lett.* 10, S20201 (2012).

(18) J. Sun, G. Cui, Y. Duan, J. Sun, J. Qian*, T. Hong & Y. Wang*, A staggered dual Mott insulator in a 3D optical lattice, *Chin. Phys. Lett.* 10, S22702 (2012).

(19) Hong-Li Liu, Shi-Qi Yin, Kang-Kang Liu, Jun Qian, Zhen Xu*, Tao, Hong, and Yu-Zhu Wang*, Magneto optical trap for neutral mercury atoms, *Chin. Phys. B* 22, 043701 (2013).

(20) Hongli Liu, Shiqi Yin, Jun Qian, Zhen Xu* and Yuzhu Wang*, Optimization of Doppler-free magnetically induced dichroic locking spectroscopy on the 1S0–3P1 transition of a neutral mercury atom, *J. Phys. B* 46, 085005 (2013).

(21) Hongli Liu, Jun Qian, Zhen Xu & Yuzhu Wang*, A frequency tuning and locking system of a deep UV laser for laser cooling of Mercury atoms, *中国激光*, 40, 0902005 (2013).

(22) Shiqi Yin, Hongli Liu, Jun Qian, Tao Hong*, Zhen Xu* and Yuzhu Wang*, Observation and optimization of DAVLL spectra on the 1S0–3P1 transition of neutral mercury atom, *Opt. Comm.* 285, 5169 (2012).

(23) Peng Chen, Dongyuan Chen, Jun Qian, Zhengfeng Hu*, and Yuzhu Wang*, Interference of a narrowband biphoton with double electromagnetically induced transparency in an N-type system, *Chin. Phys. Lett.* 29, 044202 (2012).

(24) Peng Chen, Jun Qian, Zhengfeng Hu, and Yuzhu Wang*, Saturation of biphoton generation near atomic resonance, *Chin. Phys. B* 21, 114204 (2012).

(25) F. X. Zhou*. Y. H. Qi, Y. P. Niu. YP, S. Q. Gong*, J. Qian, T. Yu*, Entanglement Dynamics of Electron Spins in Quantum Dots Under a Nonuniform Magnetic Field, *J. Korean Phys. Soc.* 60, 1238 (2012).

(26) Y. Duan, Z. Xu, J. Qian, J. Sun, B. N. Jiang & T. Hong*, Disorder Induced Dynamic Equilibrium Localization and Random Phase Steps of Bose–Einstein Condensates, *Chin. Phys. Lett.* 28, 100302 (2011).

(27) Jun Qian, Yong Qian, Min Ke, Bo Yan, Feng Cheng, Shuyu Zhou & Yuzhu Wang*, Single-Qubit Operations for Singlet-Triplet Qubits in an Isolated Double-Well with Fixed Tunneling, *Chin. Phys. Lett.* 27, 100302 (2010).

(28) J. Qian, Y. Qian, M. Ke, X.-L. Feng, C. H. Oh, and Y. Wang*, Breakdown of the dipole blockade with a zero-area phase-jump pulse, *Phys. Rev. A* 80, 053413 (2009). 【他引13次】

(29) Y. Qian*, J. Qian, Y. Wang, Tunable all-optical filtering and buffering in a coupled quantum-dot-planar photonic crystal structure, *Chin. Phys. Lett.* 26, 084203 (2009).

(30) X. Feng, J. Qian, L. C. Kwek, and C. H. Oh, Repeat-until-success distributed quantum computation by using single-photon interference at a beam splitter, *Phys. Rev. A* 78, 012354 (2008).

(31) J. Qian*, Y. Qian, X.-L. Feng*, S. Jin, and S. Gong*, Transmission spectrum of a double quantum-dot–nanocavity system in photonic crystals, *Phys. Rev. A* 77, 023823 (2008).

(32) J. Qian*, Y. Qian, X.-L. Feng*, T. Yang, and S. Gong*, Generation and discrimination of Greenberger-Horne-Zeilinger states using dipole-induced transparency in a cavity-waveguide system, Phys. Rev. A 75, 032309 (2007). 【他引13次】

(33) J. Qian, X.-L. Feng, and S. Gong, Entanglement dynamics of non-interacting two-qubit system under a squeezed vacuum environment, Chin. Opt. Lett. 5, 484 (2007).

(34) Jian Luo, Shangqing Gong, Yueping Niu, Xiaohong Song, Jun Qian, and Ruxin Li, Phase evolution of the reemitted field in the semiconductor quantum wells under the femtosecond pulse train intersubband excitation, Chin. Opt. Lett. 5, 304 (2007).

(35) J. Qian, X.-L. Feng, and S. Gong*, Universal Greenberger-Horne-Zeilinger-state analyzer based on two-photon polarization parity detection, Phys. Rev. A 72, 052308 (2005). 【他引29次】

(36) J. Qian, C. Liu, and S. Gong, Effect of vacuum-induced coherence on lasing without inversion in an equispaced three-level ladder system, Chin. Opt. Lett. 3, 308, (2005).

二、综述文章

Shuyu Zhou, Zhen Xu, Qiuzhi Qu, Jun Qian, Xiaolin Li, Min Ke, Bo Yan and Yuzhu Wang*, Experimental Observation of Some Phenomena in Bose-Einstein Condensates, in *Bose-Einstein Condensates: Theory, Characteristics, and Current Research* (NOVA Scientific Publishers Inc., ISBN 9781617281143) (2010). (执笔人)

三、授权发明专利

(1) 孙剑芳, 姜伯楠, 钱军, 王育竹, 产生一维单色错位铷锶光晶格的装置, 授权公告号 CN103217804B

(2) 崔国栋, 李晓林, 钱军, 王育竹, 饱和吸收消多普勒加宽谱线的装置, 授权公告号 CN102983492B

四、特邀学术报告

钱军, Pulsed Optically Pumped Rubidium Clock with Ultrahigh Resonance Contrast, IEEE 国际频率控制大会 (IEEE-IFCS), 中国台北, 2014年5月19日-22日 (大会特邀报告)