

姜谦

1982年7月-1986年7月 成都电讯工程学院(现电子科技大学), 光电子技术专业毕业. 获学士学位.

1986年-2008年中国科学院物理研究所光物理开放实验室工作,
2008年-至今, 中国科学院物理研究所软物质重点实验室工作,
于1992年获聘物理所工程师, 2002年获聘物理所高级工程师
技术专长: 从事激光-电子实验的技术工作。

2. 工作简介:

曾参与完成的主要课题或项目如下:

(1) 所在小组因“四波混频光谱术”获国家科委1995年自然科学三等奖;

本成果所发展的多种四波混频光谱术有关工作得到国内外专家好评, 认为本成果“有自己特色“在一系列课题上进行理论联系实际, 创造性的研究”“不仅是国内一流, 在很多方面对国际学术发展作出了贡献”。

(2) 在原子分子系统中的非线性光学及量子光学效应研究领域开展了具有国际水平的实验研究工作. 主要包括从理论及实验上研究消除喇曼增强非简并四波混频 (RENDWM) 的热背底, (Opt. Commun. ;107 (1); (1994) 120), ; 以非相干光为光源, 用延时 RENDWM 方法研究喇曼振动模的驰豫; 提出位相共轭超快调制光谱学 (PCUMS) 以精确测量原子的能级分裂; 研究由瑞利翼散射引起的喇曼增强非简并回波混频 (RENFWM); 这些为消除非线性光学效应中的热背底; 为物质超快过程的研究及高分辨率激光光谱学等领域作出贡献 (Phys. Rev. , A46 (1992) 1530; Phys. Rev. , A50 (1); (1994) 698)

(3) 关于时延激光感生双光栅测量激光的相对频率及相位变化的研究.

激光的频率测量在激光光谱及频率定标上具有极重要的意义, 我们在国际上首先提出用时延激光感生双光栅 (TDLIDG) 测量激光频率, 与传统上在探测器上直接拍频比较, TDLIDG 的特点不受探测器响应速率影响, 可以在较大的频率范围内实现拍频。我们对该方法进行了系统的实验及理论分析, 主要包括: 分析测量精度, 在染料溶液中的实验结果表明信号以激光相干时间为特征时间衰变。因此测量频差的精度取决于激光线宽, 结果见 (Opt. Lett. , 16, (1991) 1526 J. Opt. Soc. Am. . B10(1993)725), 为提高测量灵敏度及频率响应范围, 我们以 KNbO₃: Fe 折变晶体为介质光实现蓝光与绿光连续光源间周期为 31.2 飞秒的拍频, 实验中入射光功率低于 1mw (Optics Commun. , 112. (1994) 55); 通过宽带与窄带激光之间的拍频实验分析了测量频差的频谱分辨率 (J. Mod. Opt. , Vol. 42, No11 (1995) 2329); 用 TDLIDG 方法研究光路中的相位变化, 其特点是可以测量两束频率及偏振均不同的光经过介质后的相位变论以上是我们对 TDLIDG 开展了具有国际水平的实验及理论研究取得的成绩。

(4) 位相共轭超快调制光谱学 (PCUMS) 是我们国际上首次提出的新的高分辨光谱学方法 (见 Phys. Rev. A50, (1994) 698; Phys. Rev. A52, (1995) 4867) 这是一种同时具有频率领域及时间领域光谱学优点的新的高分辨激光光谱学方法. 它除了能消除多普勒增宽的影响外, 还具有可以用连续光源实现飞秒量级时间分辨率的特点与其它时间领域激光光谱学不同的是这里时间分辨率与激光脉宽无关。

利用单光子和双光子过程间的干涉, 我们将 PCUMS 方法应用于级联三能级系统中首次观测到 3S-3P 跃迁及 3P-4D 跃迁之间 55 飞秒的相干拍频信号 ; \$1) 用两个双光子过程间的干涉, 我们将 PCUMS 方法应用于四能级系统中. 我们利用钠原子 3S, 3P, 3S 及 4D 构成的四能级系统观测到 25 飞秒的调制信号, 它对应于 5S 及 4D 能级间的能级劈裂

(Opt. Commun. 152, (1998) 361 和 Chin. Phys. Lett., 15, (1998) 420). 利用此方法, 我们还发展了一种研究双光子跃迁吸收及色散的新方法

我们将 PCUMS 中的极化干涉原理应用于研究喇曼共振信号. 用此方法我们对喇曼增强非简并四波混频 (RENFWM) 进行相位灵敏探测我们测量了三阶非线性系数的相位色散, 为了了解探测光的光斑直径对 PCUMS 的影响, 我们对 PCUMS 的尺寸效应进行系统的研究. 并提出增加混频信号调制深度的新方法 (Appl. Phys., B63, (1996) 24).

(5) 关于激光场随机涨落对非线性光学效应影响的实验及理论研究

我们对场关联对喇曼共振非简并四波混频 (RENFWM) 研究中发现当激光为窄线宽时场关联对四波混频频谱的影响很小. 而当激光为宽带时, 随着两束光之间延迟时间的增加, 四波混频频谱中共振与非共振信号的比也增加 (Phys. Rev., A 55, (1997) 2334); 我们还对瑞利翼散射共振增强非简并回波混频进行研究, 与 RENFWM 不同, 这里谱线为对称, 即在瑞利 NFWM 中, 非共振背底与共振信号间不存在干涉效应 (Chinese Phys. Lett. 13, (1996) 672); 在 TDLIDG 实验中观测线宽为 4.3nm 及 2.3nm 两非相干光之间的拍频, 实现两非相干光之间的拍频证明激光线宽对实现拍频没有影响 (Opt. Commun., 116 (1995) 443)。

(6) 在飞秒瞬态四波混频研究凝聚态物质的超快过程的研究中, 我们用非相干光时间, 延迟四波混频技术研究物质的弛豫过程, 其优点是时间分辨率取决于激光的相干时间, 而与人射激光的脉宽无关. 利用喇曼增强非简并四波混频 (RENFWM) 方法研究喇曼模的弛豫. 由于喇曼模与探测光之间的强度关联使混频信号强度随 T 的增加而衰变, 衰变时间为喇曼模的弛豫时间我们采用非相干光时延 RENFWM 研究二硫化碳喇曼模的弛豫, 激光脉宽为 5 ns, 相干时间为 1.5 ps, 测得的弛豫时间为 10ps. 它远小于激光脉宽. (Chinese Phys. Lett. 10, (1993) 524)

(7) 实验设备的建立和完善工作

曾设计制作了多种实验用器材设备, 主要包括用于测量时间延时和激光线宽, 改变激光波长的微机控制步进马达驱动器和数据采集系统. 其中数据采集系统系统的数据转换速度系当时国内最好水平. 并编写了全部实验用微机程序用于上述各项实验. 实现了在实验中的微机控制的实验数据自动化采集. 使以上各项实验得以完成, 并为高次谐波的探测, 利用声波调制提高谐波效率等实验设计了实验系统及测量设备和光学器材。

4.1992年以来工作中发表文章及专利:

- (1).Theoretical study of the suppression of thermal background in the Raman enhanced nondegenerate four-wave mixing spectrum by time delayed method;
Panming Fu,Zuhe Yu,Xin Mi,Qian Jiang,Zhiguo Zhang;
Phy. Rev., **A46**(1992);1530
- (2).Nonlinear optics properties of solution of the substituted polyaniline; Meixiang
Wan,Jiping Yang,Qian Jiang,Xin Mi,Peixian Ye;
Journal of Applied Polymer Science.,**47**(1993);1263
- (3).Time-delayed laser-induced double grating;
XinMi, Zuhe Yu,Qian Jiang,Zhiguo Zhang ,Panming Fu;
J.Opt.Soc.Am.,**B10**(1993);725
- (4).用时间延迟激光感生双光栅方法测量两束光的相对相位变化;
姜谦,俞祖和,米辛,张治国,付盘铭;
光学学报,**13**(1993)2;130
- (5).时间延迟激光感生双光栅的理论及实验研究;
姜谦,米辛,俞祖和,张治国,付盘铭;
光学学报,**13**(1993)4;315
- (6).Time-delayed Raman-enhanced nondegenerate four-wave mixing with a broadband laser source; Xin Mi, Zuhe Yu,Qian Jiang and Panming Fu; Phys.Rev.,**A48**(1993);3203
- (7).Noise reduction in image amplification in photorefractive BaTiO₃ ; Zhiguo Zhang,
Xuezhou Ding,Yong Zhu, Qian Jiang, Xin Mi, Zuhe Yu and Panming Fu;
Opt.Comm.,**97**(1993);105
- (8).KNbO₃:Fe optical frequency discriminator; Zhang Zhiguo, Jiang Qian , Mi Xin , Yu Zuhe , Fu Panming ,Shen Dezhong and Ma Xiaoyan;
Chinese Phys. Lett.,**10**(1993);472
- (9).Time-delayed Raman-enhanced nondegenerate four-wave mixing experiment with
incoherence light in Carbon disulfide;
Yu Zuhe, Mi Xin, Jiang Qian ,Fu Panming;
Chinese Phys. Lett.,**10**(1993);524
- (10).Time-delayed Raman-enhanced nondegenerate four-wave mixing experiment with
incoherence light in Carbon disulfide;
Mi Xin, Yu Zuhe, Jiang Qian ,Fu Panming;
International Conference on Nonlinear Optical Physics and Applications, Sept 6-10,1993 Nanjing
China.
- (11).Highly efficient self-pumped phase conjugation at near-infrared wavelength in
BaTiO₃;
Zhang Zhiguo,Kang Jiu,Zu Yong,Wu Xin ,Jiang Qian and Fu Panming;
International Conference on Nonlinear Optical Physics and Applications, Sept 6-10,1993 Nanjing
China.
- (12).Nonlinear Optical effect of Polyaniline Solution;
Wan Meixiang,Yang jing,Mi Xin and Jiang Qian;
Chinese Science Bulletin,**38**(1993);17879
- (13).用时延RENFWM方法抑制热噪声背底;
付盘铭,俞祖和,米辛,姜谦;

世界光学大会; 上海,中国1993.8-9.

(14).近红外高效BaTiO₃ 自泵浦相位公轭镜;

张治国,康谨,吴星,姜谦,付盘铭;

世界光学大会; 上海,中国 1993.8-9.

(15).高精度KnbO₃:Fe光学鉴频器;

张治国,丁雪舟,米辛,姜谦,俞祖和,付盘铭;

第11届全国光学学术报告会;杭州,1993.10.

(16).Two-wave mixing and self pumped phase conjugation with photorefractive BaTiO₃ at near-infrared wavelengths;

Zhang Zhiguo, Zu Yong ,Kang Jiu,Wu Xin ,Jiang Qian and Fu Panming;

Chinese Phys.Lett.,**11**(1994);120

(17).Revealing the Hidden Raman-resonance from thermal background by time-delayed methods;

Zuhe Yu,Qian Jiang, Xin Mi and Panming Fu;

Opt.Comm., **107**(1994);120

(18).Reduction of thermal background of RENFWM spectrum by time-delayed method;

Xin Mi,Zuhe Yu,Qian Jiang and Panming Fu;

Acta Optica Sinica,**14**(1994);1227

(19).Observation of beating between broadband lights;

Zuhe Yu,Qian Jiang, Xin Mi and Panming Fu;

Chinese Phys.Lett.,**12**(1995);164

(20).Time-delayed laser-induced double gratings with broadband lights;

Xin Mi,Zuhe Yu,Qian Jiang and Panming Fu;

Opt.Comm., **116**(1995);443

(21).Polarization beats in cascade three-level system;

Xin Mi,Zuhe Yu,Qian Jiang , Y.Zhang ,Xiaofeng Li and Panming Fu;

Chinese Phys.Lett.,**12**(1995);669

(22).Study of the spectral resolution in time-delayed laser-induced double gratings;

Zuhe Yu, Xin Mi, Qian Jiang and Panming Fu;

J.Mod.Opt.,**42** (1995);2329

(23).Spectral resolution of time-delayed laser-induced double gratings;

Qian Jiang,Zuhe Yu, Xin Mi and Panming Fu;

Acta Optica Sinica,**15**(1995);1362

(24).Ultrafast modulation spectroscopy in a cascade three-level system;

Panming Fu,Xin Mi,Zuhe Yu,Qian Jiang , Y.Zhang and Xiaofeng Li;

Phys.Rev.,**A52**(1995);4867

(25).时间延迟激光感生双光栅中频谱分辨率的研究;

姜谦,米辛,俞祖和,付盘铭;

光学学报,**15**(1995);1362

(26).Beams size effect in time-delayed laser-induced double gratings;

Panming Fu,Xin Mi,Zuhe Yu,Qian Jiang and Xiaofeng Li;

Appl.Phys.,**B63**(1996);24

(27).Rayleigh-enhanced nondegenerate four-wave mixing;

- Zuhe Yu, Xin Mi, Qian Jiang ,Xiaofeng Li and Panming Fu;
Chinese Phys.Lett., **13**(1996);672
- (28).CS₂ 的瑞利增强四波混频研究;
姜谦,俞祖和,米辛,李晓峰,付盘铭
第七届全国基础光学会议; 山西大同, 1996.8.
量子电子学, **13**(1996);418
- (29).激光相干性对四波混频影响的研究;
俞祖和,米辛,姜谦,李晓峰,付盘铭;
第七届全国基础光学会议; 山西大同,1996.8.
量子电子学,**13**(1996);419
- (30).用位相共轭超快调制方法提高能级测量精度;
米辛,俞祖和,姜谦,李晓峰,付盘铭;
第七届全国基础光学会议; 山西大同,1996.8.
量子电子学,**13**(1996);425
- (31).Field-correlation effects on Raman-enhanced nondegenerate four-wave mixing;
Zuhe Yu, Xin Mi, Qian Jiang ,Xiaofeng Li and Panming Fu;
Phys.Rev.,**A55**(1997);2334
- (32).Effect of field-correlation effects on Raman-enhanced nondegenerate four-wave mixing spectra;
Zuhe Yu, Xin Mi, Qian Jiang ,Xiaofeng Li and Panming Fu;
Chinese Phys.Lett., **14**(1997);277
- (33).Ultrafast Modulation spectroscopy in Four-level System;
Zuhe Yu, Xin Mi, Qian Jiang ,Xiaofeng Li and Panming Fu;
Chinese Phys.Lett., **6**(1998);420
- (34).Four-level ultrafast modulation spectroscopy;
Xin Mi,Zuhe Yu, Qian Jiang ,Xiaofeng Li and Panming Fu;
Opt.Comm.,152(1998)361-364
- (35).Dispersion and absorption study of two-photon transition in cascade three-level system by ultrafast modulation spectroscopy;(in Chinese)
Mi Xin ,Yu Zuhe, Jiang Qian, Li Xiaofeng, Fu Panming;
Chinese Journal of Quantum Electronics ;64 (1998) 591
- (36). Phase-sensitive detection of Raman-enhanced nondegenerate four-wave mixing; Xin Mi, Zuhe Yu, Qian Jiang, Yanbang Wang, Lijnn Wang, and Panming Fu;J.Opt.Soc.Am.B; Vol.17,No.9,(2000)1543
- (37).Phase-Sensitive Detection of Raman-Enhanced Nondegenerate Four-Wave Mixing by Polarization Interference;
Qian Jiang, Xin Mi, Zuhe Yu, Yanbang Wang, Lijnn Wang, and Panming Fu;
Chinese Phys.Lett., **18**(2001)54
- (38).Ultrafast modulation spectroscopy in cascading three-level and four-level systems; Panming Fu, Yanbang Wang , Qian Jiang ,Xin Mi and Zuhe Yu ; J.Opt.Soc.Am.B 18,379(2001)
- (39). Rayleigh-type nondegenerate four-wave mixing: ultrafast measurement and field correlation,P. Fu, Q. Jiang, X. Mi and Z. Yu, **Phys. Rev. Lett.** 88, 113902 (2002)
- (40). Field-correlation effects on Rayleigh-enhanced nondegenerate four-wave

- mixing, Y. Wang, Q. Jiang, X. Min, Z. Yu and P. Fu, Chinese Phys. Lett. 19, 50 (2002)
- (41). Rayleigh-type nondegenerate four-wave mixing: a new method for ultrafast measurement, P. Fu, Z. Yu, X. Mi and Q. Jiang, Wuli, 31, 621 (2002)
- (42). Field-correlation effects on Rayleigh-type nondegenerate four-wave mixing: suppression of thermal background, J. Sun, Q. Jiang, Z. Yu, X. Min and P. Fu, Opt. Comm. 223, 187 (2003)
- (43). Two-photon resonant four-wave mixing in a dressed atomic system, J. Sun, Z. Zuo, X. Mi, Z. Yu, Q. Jiang, Y. Wang, L. Wu, and P. Fu, Phys. Rev. A 70, 053820 (2004)
- (44). Suppression and enhancement in parametric two-photon resonant nondegenerate four-wave mixing via quantum interference, J. Sun, X. Mi, Z. Yu, Q. Jiang, Z. Zuo, Y. Wang, L. Wu, and P. Fu, Chinese Phys. Lett. 21, 306 (2004)
- (45). Three-photon resonant six-wave mixing with phase-conjugation geometry in Na atomic vapour, Zhanchun Zuo, Jiang Sun, Xin Mi, Zuhe Yu, Qian Jian, Ling-An Wu and Panming Fu, Chin. Phys. Lett. 22 (7): 1664-1667 (2005)
- (46). 国家发明专利: “用时间延迟激光感生双光栅方法测量激光的相对相位变化”
专利号: 92100608 授权日期: 1997年3月